



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104349882 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201380028479. 3

(72) 发明人 小田高司 松冈裕介 大野博文
中林克之

(22) 申请日 2013. 05. 27

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

(30) 优先权数据

代理人 蒋亭

- 2012-125157 2012. 05. 31 JP
- 2012-147976 2012. 06. 29 JP
- 2012-147978 2012. 06. 29 JP
- 2012-166070 2012. 07. 26 JP
- 2012-216673 2012. 09. 28 JP
- 2012-216672 2012. 09. 28 JP
- 2012-216674 2012. 09. 28 JP
- 2012-263496 2012. 11. 30 JP
- 2012-263495 2012. 11. 30 JP
- 2012-279738 2012. 12. 21 JP
- 2012-288273 2012. 12. 28 JP

(51) Int. Cl.

- B29C 43/24 (2006. 01)
- B29C 47/08 (2006. 01)
- B29K 105/16 (2006. 01)
- B29L 7/00 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 11. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/064660 2013. 05. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/180068 JA 2013. 12. 05

(71) 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

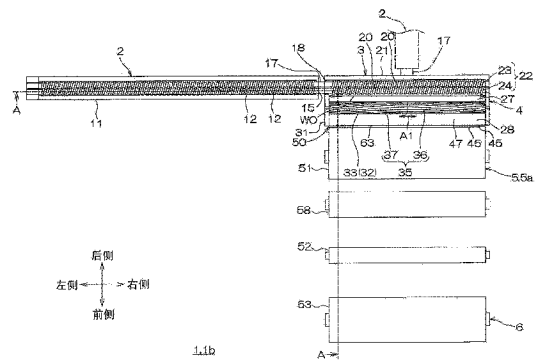
权利要求书2页 说明书115页 附图61页

(54) 发明名称

片材的制造方法及片材制造装置

(57) 摘要

本发明提供一种片材的制造方法,使用具备一对齿轮(32)的齿轮结构体(4),使含有粒子和树脂成分的组合物一边沿齿轮(32)的旋转轴线方向(A1)变形一边搬送。其后,一边利用支承辊(51)支承并搬送组合物,一边使之通过支承辊(51)、与相对于支承辊(51)设有间隙(50)地配置配置的突出部(63)之间的间隙(50),来制造片材(7)。



1. 一种片材的制造方法,其特征在于,具备:

变形搬送工序,使用具备一对齿轮的齿轮结构体,使含有粒子和树脂成分的组合物一边沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送;以及

间隙通过工序,在所述变形搬送工序之后,一边利用移动支承体支承并搬送所述组合物,一边使之通过所述移动支承体、与相对于所述移动支承体设有间隙地对置配置的刮刀之间的所述间隙。

2. 根据权利要求1所述的片材的制造方法,其特征在于,

所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,

所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向下游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

3. 根据权利要求1所述的片材的制造方法,其特征在于,

在所述变形搬送工序之前,还具备将所述粒子和所述树脂成分混炼挤出的混炼挤出工序。

4. 根据权利要求3所述的片材的制造方法,其特征在于,

在所述混炼挤出工序之后,并且在所述变形搬送工序之前,还具备:

供给工序,以具有沿着所述混炼挤出工序的挤出方向的宽度的方式,从相对于所述挤出方向的交叉方向向所述齿轮结构体供给所述组合物。

5. 根据权利要求1所述的片材的制造方法,其特征在于,

在所述间隙通过工序之后,还具备将所述片材卷绕成卷筒状的卷绕工序。

6. 一种片材制造装置,其特征在于,是以由含有粒子和树脂成分的组合物制造片材的方式而构成的片材制造装置,其具备:

所述齿轮结构体,是具备一对齿轮的齿轮结构体,以使所述组合物一边沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送的方式而构成;以及

片材形成部,是设于所述齿轮结构体的搬送方向下游侧,具备以将所述组合物支承并搬送的方式而构成的移动支承体、和相对于所述移动支承体设有间隙地对置配置的刮刀的片材形成部,以使所述组合物通过所述间隙的方式构成。

7. 根据权利要求6所述的片材制造装置,其特征在于,

所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,

所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

8. 根据权利要求6所述的片材制造装置,其特征在于,

还具备混炼机,其设于所述齿轮结构体的搬送方向上游侧,以将所述粒子与所述树脂成分混炼的方式构成。

9. 根据权利要求8所述的片材制造装置,其特征在于,

还具备供给部,其设于所述混炼机的挤出方向下游侧且所述齿轮结构体的搬送方向上游侧,所述供给部被构成为,将所述组合物以具有沿着所述混炼机的挤出方向的宽度的方式,从相对于所述搬送方向的交叉方向向所述齿轮结构体供给。

10. 根据权利要求6所述的片材制造装置,其特征在于,

还具备卷绕部,其设于所述片材形成部的搬送方向下游侧,以将所述片材卷绕成卷筒

状的方式构成。

片材的制造方法及片材制造装置

技术领域

[0001] 本发明涉及片材的制造方法及片材制造装置,具体而言,涉及含有粒子和树脂成分的片材的制造方法及其所用的片材制造装置。

背景技术

[0002] 以往,研究过各种由含有粒子和树脂成分的组合物来制造含有它们的片材的方法。

[0003] 例如,提出过如下的方法,即,将氮化硼粒子和分散它的树脂成分混合而制备混合物,对该混合物进行热压制,制作出压制片材后,将它们层叠,得到导热性片材(例如参照下述专利文献1。)

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献1:日本特开2012-039060号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的问题

[0007] 但是,专利文献1中记载的方法中,是要每次压制混合物的间歇生产方式,因此,具有导热性片材的制造效率低的不佳状况。

[0008] 另外,为了将氮化硼粒子均匀地配合在树脂成分中,在提高氮化硼粒子的配合量的方面存在有极限,因此,具有在氮化硼粒子的均匀性方面也存在有极限的不佳状况。

[0009] 本发明的目的在于,提供能够以高的制造效率来制造使粒子以高配合比例分散于树脂成分中的片材的片材的制造方法及片材制造装置。

[0010] 用于解决问题的方法

[0011] 为了达成上述目的,本发明包含下述的第一发明组~第十发明组。

[0012] <第一发明组>

[0013] 第一发明组(以下也称作本发明。)的片材的制造方法的特征在于,具备:变形搬送工序,使用具备一对齿轮的齿轮结构体,使含有粒子和树脂成分的组合物一边沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送;以及间隙通过工序,在所述变形搬送工序之后,一边利用移动支承体支承并搬送所述组合物,一边使之通过所述移动支承体、与相对于所述移动支承体设有间隙地对置配置的刮刀之间的所述间隙。

[0014] 根据此种制造方法,由于在使用齿轮结构体使组合物一边沿其旋转轴线方向变形一边搬送后,一边利用移动支承体支承并搬送沿旋转轴线方向变形了的组合物,一边使之通过移动支承体与刮刀的间隙,因此可以连续地制造片材。因此,可以提高片材的制造效率。

[0015] 另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而得到片材。

[0016] 此外,由于一边利用移动支承体支承并搬送组合物,一边使之通过间隙,因此即使

组合物的粘度涵盖大的范围,也可以可靠地得到片材。

[0017] 其结果是,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散在树脂成分中的片材。

[0018] 另外,本发明的片材的制造方法中,所述片材中的所述粒子的配合比例优选超过30体积%。

[0019] 根据此种制造方法,即使是粒子的配合比例超过30体积%的组合物,也可以利用基于一对齿轮的咬合的高剪切力,将分散有粒子的组合物作为片材来搬运。

[0020] 另外,本发明的片材的制造方法中,优选所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

[0021] 根据此种制造方法,可以将组合物以在齿轮结构体中,以向旋转轴线方向的两个外侧扩张的方式而可靠地展开。因此,可以在使粒子高效地分散于树脂成分中的同时,制造宽幅的片材。

[0022] 另外,本发明的片材的制造方法优选在所述变形搬运工序之前,还具备将所述粒子和所述树脂成分混炼挤出的混炼挤出工序。

[0023] 根据此种制造方法,可以利用混炼挤出将粒子与树脂成分充分地混炼,并将所得的组合物制成片材。

[0024] 另外,本发明的片材的制造方法优选在所述混炼挤出工序之后、并且在所述变形搬运工序之前,还具备:供给工序,以具有沿着所述混炼挤出工序的挤出方向的宽度的方式,从相对于所述挤出方向的交叉方向向所述齿轮结构体供给所述组合物。

[0025] 根据此种制造方法,从混炼挤出机中挤出而到达供给部的组合物,在供给部中其搬运方向被变更为交叉方向,同时以具有沿着混炼挤出机的挤出方向的宽度的方式,从相对于搬运方向的交叉方向向齿轮结构体供给。由此,可以将组合物可靠地制成宽幅的片材。

[0026] 另外,本发明的片材的制造方法优选在所述间隙通过工序之后,还具备将所述片材卷绕成卷筒状的卷绕工序。

[0027] 根据此种制造方法,可以有效地制造卷筒状的片材。

[0028] 另外,本发明的片材制造装置的特征在于,是以由含有粒子和树脂成分的组合物制造片材的方式而构成的片材制造装置,其具备:所述齿轮结构体,是具备一对齿轮的齿轮结构体,以使所述组合物一边沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬运的方式而构成;以及所述片材形成部,是设于所述齿轮结构体的搬运方向下游侧,具备以将所述组合物支承并搬运的方式而构成的移动支承体、和相对于所述移动支承体设有间隙地对置配置的刮刀的片材形成部,以使所述组合物通过所述间隙的方式构成。

[0029] 根据此种制造装置,由于在使用齿轮结构体使组合物一边沿其旋转轴线方向变形一边搬运后,一边利用移动支承体支承并搬运沿旋转轴线方向变形了的组合物,一边使之通过移动支承体与刮刀的间隙,因此可以连续地制造片材。由此,可以提高片材的制造效率。

[0030] 另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而得到片材。

[0031] 此外,由于一边利用移动支承体支承并搬运组合物,一边使之通过间隙,因此即使

组合物的粘度涵盖大的范围,也可以可靠地得到片材。

[0032] 其结果是,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散在树脂成分中的片材。

[0033] 另外,本发明的片材制造装置优选以制造所述粒子的体积比例超过 30 体积%的所述片材的方式构成。

[0034] 根据此种制造装置,即使是粒子的配合比例超过 30 体积%的组合物,也可以利用基于一对齿轮的咬合的高剪切力,将分散有粒子的组合物作为片材搬送。

[0035] 另外,本发明的片材制造装置中,优选所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

[0036] 根据此种制造装置,可以将组合物在齿轮结构体中以向旋转轴线方向的两个外侧扩张的方式可靠地展开。因此,就可以在将粒子有效地分散于树脂成分中的同时,制造宽幅的片材。

[0037] 另外,本发明的片材制造装置优选还具备混炼机,其设于所述齿轮结构体的搬送方向上游侧,以将所述粒子与所述树脂成分混炼的方式构成。

[0038] 根据此种制造装置,可以利用混炼挤出将粒子与树脂成分充分地混炼,并将所得的组合物制成片材。

[0039] 另外,本发明的片材制造装置中,优选还具备供给部,其设于所述混炼机的挤出方向下游侧且所述齿轮结构体的搬送方向上游侧,所述供给部被构成为,将所述组合物以具有沿着所述混炼机的挤出方向的宽度的方式,从相对于所述搬送方向的交叉方向向所述齿轮结构体供给。

[0040] 根据此种制造装置,从混炼挤出机中挤出而到达供给部的组合物,在供给部中其搬送方向被变更为交叉方向,同时以具有沿着混炼挤出机的挤出方向的宽度的方式,从相对于搬送方向的交叉方向向齿轮结构体供给。因此,可以将组合物可靠地制成宽幅的片材。

[0041] 另外,本发明的片材制造装置优选还具备卷绕部,其设于所述片材形成部的搬送方向下游侧,以将所述片材卷绕成卷筒状的方式构成。

[0042] 根据此种制造装置,可以有效地制造卷筒状的片材。

[0043] 另外,片材的制造方法的特征在于,具备:混炼挤出工序,将粒子和树脂混炼挤出;以及变形搬送工序,在所述混炼挤出工序之后,使用具备一对齿轮的齿轮泵,使混炼所述粒子与所述树脂后的组合物一边沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送。

[0044] 根据此种制造方法,可以有效地制造含有粒子及树脂成分的片材。

[0045] 另外,片材制造装置的特征在于,是以由含有粒子和树脂的组合物来制造片材的方式构成的片材制造装置,具备:混炼机,其将所述粒子与所述树脂混炼挤出;以及齿轮泵,其设于所述混炼机的挤出方向下游侧,具备一对齿轮,以使混炼所述粒子与所述树脂而得的组合物一边沿旋转轴线方向变形一边搬送的方式构成。

[0046] 根据此种制造装置,可以有效地制造含有粒子及树脂成分的片材。

[0047] <第二发明组>

[0048] 第二发明组(以下也称作本发明。)的片材制造装置的特征在于,是以由含有粒子和树脂成分的组合物来制造片材的方式构成的片材制造装置,其具备:混炼机,其具备机筒

和插穿在所述机筒内的混炼轴,吐出混炼物;以及齿轮结构体,其具备一对齿轮,配置于所述混炼机的吐出方向下游侧,

[0049] 在所述机筒中,在一端侧,形成有用于将所述组合物导入所述机筒的内部的导入部,在另一端侧,形成有用于将混炼所述组合物而得的混炼物向所述机筒的外部吐出的吐出部,所述混炼轴在所述混炼轴的轴线方向的所述导入部与所述吐出部之间,具备将所述组合物混炼的混炼部分、和配置于比所述混炼部分更靠所述吐出部侧且具有沿着所述混炼轴的轴线方向没有凹凸地延伸的平滑面的低剪切部分,所述齿轮结构体以使从所述吐出部吐出的所述混炼物一边沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送的方式构成。

[0050] 根据此种构成,当将含有粒子和树脂成分的组合物从导入部导入机筒的内部时,首先,利用混炼部分将组合物混炼,其后,该混炼物通过具有没有凹凸地延伸的平滑面的低剪切部分,即,通过与混炼轴的轴线方向交叉的方向的剪切得到抑制的低剪切部分,并从吐出部被吐出。此后,被吐出的混炼物利用齿轮结构体一边沿齿轮的旋转方向变形,一边连续地以片材状搬送。

[0051] 因此,可以由含有粒子和树脂成分的组合物高效地制造抑制了气孔的产生的片材。

[0052] 另外,由于使用齿轮结构体使混炼物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而制造片材。

[0053] 另外,对于本发明的片材制造装置而言,优选以制造所述粒子的体积比例超过 30 体积%的所述片材的方式构成。

[0054] 根据此种构成,可以有效地制造粒子的体积比例超过 30 体积%的片材。

[0055] 另外,本发明的片材制造装置中,优选所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

[0056] 根据此种构成,可以将从混炼机吐出的混炼物在齿轮结构体中以利用一对齿轮旋转向旋转轴线方向的两个外侧扩张的方式而可靠地展开。

[0057] 因此,就可以可靠地制造宽幅的片材。

[0058] 另外,本发明的片材制造装置中,优选还具备供给部,其设于所述混炼机的吐出方向下游侧、且所述齿轮结构体的搬送方向上游侧,所述供给部被构成为,以具有沿着所述混炼机的吐出方向的宽度的方式,从相对于所述搬送方向的交叉方向向所述齿轮结构体供给所述混炼物。

[0059] 根据此种构成,可以将从混炼机吐出的混炼物顺畅地向齿轮结构体供给。

[0060] 由此,可以有效地制造抑制了气孔的产生的片材。

[0061] 另外,本发明的片材制造装置中,优选在整个周面没有凹凸地形成所述低剪切部分。

[0062] 根据此种构成,可以进一步抑制低剪切部分的、与混炼轴的轴线方向交叉的方向的剪切。

[0063] 因此,可以进一步抑制混炼物中的气孔的产生。

[0064] 另外,本发明的片材制造装置中,优选所述机筒具备用于将所述机筒内的气体排出的通风部,所述通风部与所述低剪切部分相比,配置于所述混炼轴的轴线方向上的所述

导入部侧。

[0065] 根据此种构成,在混炼物中的空气、水分等被向机筒的外部排出后,混炼物到达低剪切部分。

[0066] 由此,可以进一步抑制混炼物中的气孔的产生。

[0067] 另外,本发明的片材制造装置中,优选还具备片材调整部,其设于所述齿轮结构体的搬送方向下游侧,具备以支承并搬送所述片材的方式而构成的移动支承体、和相对于所述移动支承体而设有间隙地对置配置的刮刀。

[0068] 根据此种构成,在使用齿轮结构体一边使混炼物沿其轴线方向变形一边作为片材搬送后,一边利用移动支承体支承并搬送沿轴线方向变形后的片材,一边使之通过移动支承体与刮刀的间隙。

[0069] 由此,就可以整齐划一地制造片材。

[0070] <第三发明组>

[0071] 第三发明组(以下也称作本发明。)的齿轮结构体的特征在于,具备一对齿轮和收容所述一对齿轮的外壳,以使含有粒子和树脂成分的组合物一边沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送的方式构成,所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿具备在旋转轴线方向上被邻接配置、齿线彼此不同的第一斜齿及第二斜齿,所述第一斜齿及所述第二斜齿的齿线随着从所述齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,在所述外壳中,以在所述斜齿与所述外壳的内侧面之间形成密闭空间的方式,设有收容所述一对齿轮的收容空间,以使相对于所述密闭空间的搬送方向上游侧的上游空间、与相对于所述密闭空间的搬送方向下游侧的下游空间不会经由所述齿线间的齿槽连通的方式,构成所述一对齿轮。

[0072] 根据该齿轮结构体,可以一边使含有粒子和树脂成分的组合物沿齿轮的旋转轴线方向变形一边作为片材而搬送。

[0073] 另外,可以利用一对齿轮的咬合,对组合物赋予高剪切力,由此可以使粒子分散于树脂中。

[0074] 此外,由于第一斜齿及第二斜齿的齿线随着从齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,因此可以将组合物以向旋转轴线方向的两个外侧扩张的方式一边被可靠地展开一边被搬送。因此,可以将组合物作为片材可靠地形成。

[0075] 此外,以使得相对于密闭空间的搬送方向上游侧的上游空间、与相对于密闭空间的搬送方向下游侧的下游空间不会经由齿线间的齿槽连通的方式,构成一对齿轮,因此,可以限制组合物经由上游空间与下游空间之间的齿槽的组合物的自由的移动,而基于齿轮的旋转伴随着从旋转方向上游侧朝向下游侧的齿槽的移动来搬送组合物。

[0076] 因此,可以在对含有粒子及树脂成分的组合物赋予高剪切力的同时,高效率地搬送宽幅的片材。

[0077] 另外,对于本发明的齿轮结构体而言,优选所述第一斜齿的所述齿槽、以及所述第二斜齿的所述齿槽分别相互连通,在所述第一斜齿的所述齿槽及所述第二斜齿的所述齿槽中,在整个旋转轴线方向上,形成至少1个在从旋转轴线向径向投影时与所述外壳的所述内侧面重复的重复齿槽(重複齒溝)。

[0078] 对于该齿轮结构体而言,在第一斜齿的齿槽及第二斜齿的齿槽中,在整个旋转轴

线方向上,形成至少 1 个在从旋转轴线向径向投影时与外壳的内侧面重复的重复齿槽,因此可以利用重复齿槽,可靠地阻止上游空间与下游空间的经由齿槽的连通。

[0079] 另外,本发明的齿轮结构体中,优选还具备分隔部,其通过沿着与齿线交叉的方向延伸,而将齿槽分隔,用于阻止组合物沿着齿槽在旋转轴线方向移动。

[0080] 根据该齿轮结构体,由于分隔部阻止组合物沿着齿槽在旋转轴线方向移动,因此可以可靠地防止上游空间与下游空间的经由齿线间的齿槽的连通。

[0081] 因此,可以提高片材的搬送效率。

[0082] 另外,本发明的齿轮结构体中,优选所述分隔部具备:主分隔部,其设于所述一对齿轮的任意一方,与所述齿轮的齿高相同或比之更高,沿着所述齿轮的周向连续地形成;第一辅助分隔部,其在所述一对齿轮的另一方中,与所述主分隔部对应地设置,与所述齿轮的齿槽相同或比之更低,沿着所述齿轮的周向连续地形成;以及第二辅助分隔部,其在所述外壳中,以与所述主分隔部和/或所述第一辅助分隔部对应的方式凹凸形成。

[0083] 对于该齿轮结构体而言,利用主分隔部、第一辅助分隔部及第二辅助分隔部,可以更加可靠地防止上游空间与下游空间的经由齿线间的齿槽的连通。

[0084] 因此,可以进一步提高片材的搬送效率。

[0085] 另外,对于本发明的齿轮结构体而言,优选所述一对齿轮的旋转轴线方向长度为 200mm 以上。

[0086] 根据该齿轮结构体,由于一对齿轮的旋转轴线方向长度为 200mm 以上,因此可以可靠地搬送宽幅的片材。

[0087] 另外,本发明的齿轮结构体优选以搬送所述粒子的体积比例超过 30 体积%的所述组合物的方式构成。

[0088] 对于该齿轮结构体而言,即使是粒子的体积比例超过 30 体积%的组合物,也可以利用基于一对齿轮的咬合的高剪切力,将分散有粒子的组合物作为片材来搬送。

[0089] 本发明的片材制造装置的特征在于,是以由含有粒子和树脂成分的组合物的方式来制造片材的方式构成的片材制造装置,其具备片材调整部,该片材调整部是具备上述的齿轮结构体、以及设于所述齿轮结构体的搬送方向下游侧且以支承并搬送所述组合物的方式而构成的移动支承体、相对于所述移动支承体设有间隙地对置配置的刮刀的片材调整部,该片材调整部以使所述组合物通过所述间隙的方式而被构成。

[0090] 对于该片材制造装置而言,在使用齿轮结构体一边使组合物沿其旋转轴线方向变形一边以片材的形式可靠地搬送后,一边利用移动支承体支承并搬送沿轴线方向变形后的片材,一边使之通过移动支承体与刮刀的间隙。

[0091] 因此,就可以整齐划一地制造片材。

[0092] 另外,本发明的片材制造装置优选还具备混炼挤出机,其设于所述齿轮结构体的搬送方向上游侧,以将所述粒子与所述树脂成分混炼的方式而被构成。

[0093] 根据该片材制造装置,可以利用混炼挤出机预先充分地混炼粒子和树脂成分,并将由此而得的组合物利用齿轮结构体作为片材来搬送。

[0094] 因此,可以提高所得的片材中的粒子相对于树脂成分的分散性。

[0095] 另外,本发明的片材制造装置优选还具备供给部,其设于所述混炼挤出机的挤出方向下游侧、并且设于所述齿轮结构体的搬送方向上游侧,所述供给部被构成为,以具有沿

着所述混炼挤出机的挤出方向的宽度的方式,从相对于所述搬送方向的交叉方向向所述齿轮结构体供给所述组合物。

[0096] 根据该片材制造装置,从混炼挤出机挤出而到达供给部的组合物,在供给部中将被搬送方向变更为交叉方向的同时,以具有沿着混炼挤出机的挤出方向的宽度的方式,从相对于搬送方向的交叉方向向齿轮结构体供给。因此,齿轮结构体可以使具有上述的宽度的组合物可靠地形成片材。

[0097] 另外,本发明的片材制造装置优选还具备卷绕部,其设于所述片材调整部的搬送方向下游侧,以将所述片材卷绕成卷筒状的方式而构成。

[0098] 根据该片材制造装置,可以利用卷绕部得到卷筒状片材。

[0099] <第四发明组>

[0100] 第四发明组(以下也称作本发明。)的齿轮结构体的特征在于,是以一边使含有树脂成分的组合物沿齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送的方式而被构成的齿轮结构体,具备一对齿轮、和收容所述一对齿轮的外壳,所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿具备在旋转轴线方向上被相互邻接配置、齿线彼此不同的第一斜齿及第二斜齿,所述第一斜齿及所述第二斜齿的齿线随着从所述齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,在所述外壳中,设有以在所述斜齿与所述外壳的内侧面之间形成密闭空间的方式收容所述一对齿轮的收容空间、位于所述一对齿轮的搬送方向上游侧的贮留部、朝向所述贮留部露出所述一对齿轮的开口部,所述一对齿轮的旋转轴线方向的一端部及另一端部分别位于所述开口部的一端部及另一端部的旋转轴线方向外侧。

[0101] 根据此种齿轮结构体,从开口部的旋转轴线方向的端部周边进入一对齿轮的齿线的组合物,可以向开口部的外侧方向移动。其结果是,可以抑制组合物滞留在齿轮的旋转轴线方向端部的情况。由此,可以形成宽幅且均匀的片材。

[0102] 另外,优选齿轮结构体的所述开口部的旋转轴线方向长度大于从所述一对齿轮的旋转轴线方向长度中减去从开口部露出的斜齿的旋转轴线方向长度的最大的2倍的长度而得的长度。

[0103] 根据此种齿轮结构体,可以充分地确保进入一对齿轮中的组合物的旋转轴线方向长度。其结果是,可以形成旋转轴线方向长度足够的(即宽幅的)片材。

[0104] 另外,优选对于齿轮结构体而言,所述贮留部的内侧面的旋转轴线方向长度随着朝向搬送方向下游而变大。

[0105] 根据此种齿轮结构体,可以使投入齿轮结构体的组合物在贮留部中容易向旋转轴线方向外侧扩张。其结果是,可以得到更加均匀并且宽幅的片材。

[0106] 另外,优选对于齿轮结构体而言,所述外壳具备用于向所述外壳内部供给所述组合物的供给部,所述供给部的所述旋转轴线方向中央与所述齿轮的所述旋转轴线方向中央一致。

[0107] 根据此种齿轮结构体,投入齿轮结构体的组合物容易从旋转轴线方向中央向外侧均等地扩张。因此,可以获得更加均匀的片材。

[0108] <第五发明组>

[0109] 第五发明组(以下也称作本发明。)的齿轮结构体的特征在于,是具备多个齿轮对和收容所述齿轮对的外壳,并且以一边使含有树脂成分的组合物沿所述齿轮对的旋转轴线

方向变形一边搬送的方式而构成的齿轮结构体,所述多个齿轮对分别由一对齿轮构成,所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿具备在旋转轴线方向上相互邻接配置、齿线彼此不同的第一斜齿及第二斜齿,所述第一斜齿及所述第二斜齿的齿线随着从所述齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,在所述外壳中,以在所述斜齿与所述外壳的内侧面之间形成密闭空间的方式,设有收容所述一对齿轮的收容空间,所述多个齿轮对在所述组合物被搬送的搬送方向上被对置配置。

[0110] 根据此种齿轮结构体,利用搬送方向上游的齿轮而在旋转轴线方向上扩张并形成片材状的组合物,利用搬送方向下游的齿轮对,进一步在旋转轴线方向上被扩张。

[0111] 其结果是,可以在成形为宽度更大的片材的同时进行移送。

[0112] 另外,优选对于本发明的齿轮结构体而言,在所述搬送方向上相互邻接配置的齿轮对中,所述搬送方向的下游侧的齿轮对的旋转轴线方向长度大于所述搬送方向的上游侧的齿轮对的旋转轴线方向长度。

[0113] 根据此种齿轮结构体,可以减少组合物在通过搬送方向上游的齿轮结构体时该组合物没有通过的空间(即,在齿轮结构体的旋转轴线方向的两端部产生的空间(空气)的体积)。

[0114] 其结果是,可以减少借助齿轮结构体被移送的组合物所卷入的空气的量,抑制所得的片材中所含的气孔的产生。

[0115] 另外,优选对于本发明的齿轮结构体而言,在所述搬送方向上相互邻接配置的齿轮对中,所述搬送方向的下游侧的齿轮对的、所述第一斜齿的齿线与所述第二斜齿的齿线所成的角度,大于所述搬送方向的上游侧的齿轮对的、所述第一斜齿的齿线与所述第二斜齿的齿线所成的角度。

[0116] 根据此种齿轮结构体,利用搬送方向上游的齿轮对在旋转轴线方向上扩张而形成片材状的组合物,进一步利用位于搬送方向下游的齿线的角度平缓的齿轮对,在旋转轴线方向上进一步扩张。

[0117] 其结果是,可以在均匀地成形为宽度更大的片材的同时进行移送。

[0118] <第六发明组>

[0119] 第六发明组(以下也称作本发明。)的片材制造装置的特征在于,是以由含有粒子和树脂成分的组合物来制造片材的方式构成的片材制造装置,其具备:混炼机,其具备机筒、和插穿在所述机筒内的混炼轴,所述混炼机吐出混炼物;T模头,其配置于所述混炼机的吐出方向下游侧,使从所述混炼机吐出的所述混炼物沿与所述混炼机的吐出方向正交的宽度方向扩张;齿轮结构体,其配置于所述T模头的搬送方向下游侧,以一边使从所述T模头吐出的所述混炼物沿所述宽度方向变形一边搬送所述混炼物的方式构成,

[0120] 所述齿轮结构体具备一对齿轮、和收容所述一对齿轮的外壳,所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜,在所述外壳中,以在所述斜齿与所述外壳的内侧面之间形成密闭空间的方式,设有收容所述一对齿轮的收容空间。

[0121] 根据此种片材制造装置,可以有效地将含有粒子及树脂成分的组合物成形为宽幅的片材。

[0122] 另外,本发明的片材制造装置优选具备片材调整部,其具备:移动支承体,其配置

于所述齿轮结构体的搬送方向下游侧,以支承并搬送所述混炼物的方式构成;以及刮刀,其以相对于所述移动支承体设有间隙的方式而对置配置。

[0123] 根据此种片材制造装置,可以制造厚度更加均匀的片材。

[0124] <第七发明组>

[0125] 第七发明组(以下也称作本发明。)的片材的制造方法的特征在于,具备:变形搬送工序,使用具备一对齿轮的齿轮结构体,一边使含有粒子和树脂成分的组合物沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送;第一间隙通过工序,在所述变形搬送工序之后,一边利用移动支承体支承并搬送所述组合物,一边使之通过所述移动支承体、与相对于所述移动支承体设有第一间隙地对置配置的刮刀之间的所述第一间隙;以及第二间隙通过工序,在所述第一间隙通过工序之后,使所述组合物通过所述移动支承体、与相对于所述移动支承体设有第二间隙地对置配置的片材调整构件之间的所述第二间隙。

[0126] 根据此种制造方法,在使用齿轮结构体一边使组合物沿轴线方向变形一边搬送后,一边利用移动支承体支承并搬送沿轴线方向变形后的组合物,一边使之通过移动支承体与刮刀的第一间隙,因此可以连续地制造片材。因此,可以提高片材的制造效率。

[0127] 另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而制造片材。

[0128] 另外,由于使通过第一间隙而变形为片材状的组合物及时通过移动支承体、与相对于移动支承体对置配置的片材形成构件之间的第二间隙,因此可以减少片材的厚度的偏差。

[0129] 其结果是,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散于树脂成分中、并抑制了厚度的偏差的片材。

[0130] 另外,对于本发明的片材的制造方法而言,优选在所述第二间隙通过工序中,使保护构件与所述组合物接触,使所述组合物与所述保护构件一起通过所述第二间隙。

[0131] 根据此种制造方法,可以有效地制造其表面被保护构件保护的片材。

[0132] 另外,对于本发明的片材的制造方法而言,优选在所述第二间隙通过工序中,一边加热所述组合物一边使之通过所述第二间隙。

[0133] 根据此种制造方法,可以进一步抑制片材的偏差。

[0134] 另外,对于本发明的片材的制造方法而言,优选在所述第二间隙通过工序之后,使所述片材的表面平滑。

[0135] 根据此种制造方法,可以进一步抑制片材的偏差。

[0136] 另外,对于本发明的片材制造方法而言,所述片材中的所述粒子的配合比例优选超过 30 体积%。

[0137] 根据此种制造方法,即使是粒子的配合比例超过 30 体积%的组合物,也可以利用基于一对齿轮的咬合的高剪切力,将分散有粒子的组合物作为片材来搬送。

[0138] 另外,对于本发明的片材的制造方法而言,优选所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向下游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

[0139] 根据此种制造方法,可以将组合物在齿轮结构体中以向旋转轴线方向的两个外侧扩张的方式可靠地展开。因此,可以在将粒子有效地分散于树脂成分中的同时,制造宽幅的

片材。

[0140] 另外,对于本发明的片材的制造方法而言,优选在所述变形搬送工序之前,还具备将所述粒子与所述树脂成分混炼挤出的混炼挤出工序。

[0141] 根据此种制造方法,可以利用混炼挤出将粒子与树脂成分充分地混炼,并将所得的组合物制成片材。

[0142] 另外,对于本发明的片材的制造方法而言,优选在所述第二间隙通过工序之后,还具备将所述片材卷绕成卷筒状的卷绕工序。

[0143] 根据此种制造方法,可以有效地制造卷筒状的片材。

[0144] 本发明的制造装置的特征在于,是以由含有粒子和树脂成分的组合物来制造片材的方式而构成的片材制造装置,具备:齿轮结构体,是具备一对齿轮的齿轮结构体,该齿轮结构体以一边使所述组合物沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送的方式而构成;以及片材形成部,是具备设于所述齿轮结构体的搬送方向下游侧且以支承并搬送所述组合物的方式构成的移动支承体、相对于所述移动支承体设有第一间隙地对置配置的刮刀、以及相对于所述移动支承体设有第二间隙地对置配置的片材形成构件的片材形成部,该片材形成部以使所述组合物通过所述第一间隙及第二间隙的方式而构成。

[0145] 根据此种构成,由于在使用齿轮结构体一边使组合物沿其轴线方向变形一边搬送后,一边利用移动支承体支承并搬送沿轴线方向变形后的组合物,一边使之通过移动支承体与刮刀的第一间隙,因此能够以层叠片材的形式连续地制造片材。因此,可以提高片材的制造效率。

[0146] 另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而制造片材。

[0147] 另外,由于使通过第一间隙而变形为片材状的组合物及时通过移动支承体与相对于移动支承体对置配置的片材形成构件之间的第二间隙,因此可以减少片材的厚度的偏差。

[0148] 其结果是,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散于树脂成分中、并抑制了厚度的偏差的片材。

[0149] 另外,本发明的制造装置优选具备以使保护构件通过所述第二间隙的方式而构成的保护构件送出体。

[0150] 根据此种构成,可以有效地制造其表面被保护构件保护的片材。

[0151] 另外,对于本发明的制造装置而言,优选所述移动支承体及所述片材调整构件具备加热机构。

[0152] 根据此种构成,可以进一步抑制片材的厚度的偏差。

[0153] 另外,对于本发明的制造装置而言,优选所述片材形成部还具备平滑构件。

[0154] 根据此种构成,可以进一步抑制片材的厚度的偏差。

[0155] 另外,对于本发明的制造装置而言,其优选以制造所述粒子的体积比例超过 30 体积%的所述片材的方式而构成。

[0156] 根据此种构成,即使是粒子的配合比例超过 30 体积%的组合物,也可以利用基于一对齿轮的咬合的高剪切力,将分散有粒子的组合物作为片材来搬送。

[0157] 另外,对于本发明的制造装置而言,优选所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,

所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

[0158] 根据此种构成,可以使组合物在齿轮结构体中以向旋转轴线方向的两个外侧扩张的方式可靠地展开。由此,可以在将粒子有效地分散于树脂成分中的同时,制造宽幅的片材。

[0159] 另外,本发明的制造装置优选还具备混炼挤出机,该混炼挤出机设于所述齿轮结构体的搬送方向上游侧,以将所述粒子与所述树脂成分混炼的方式而构成。

[0160] 根据此种构成,可以利用混炼挤出机将粒子与树脂成分充分混炼,并将所得的组合物制成片材。

[0161] 另外,本发明的片材的制造装置优选在所述第二间隙通过工序之后,还具备将所述片材卷绕成卷筒状的卷绕部。

[0162] 根据此种构成,可以有效地制造卷筒状的片材。

[0163] <第八发明组>

[0164] 第八发明组(以下也称作本发明。)的片材的制造方法的特征在于,具备:变形搬送工序,使用具备一对齿轮的齿轮结构体,一边使含有粒子和树脂成分的组合物沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送;间隙通过工序,在所述变形搬送工序之后,一边利用移动支承体支承并搬送所述组合物,一边使之通过所述移动支承体、与相对于所述移动支承体设有间隙地对置配置的刮刀之间的所述间隙,而得到片材;裁断工序,将所述片材裁断;以及收容工序,将所述被裁断后的片材收容在片材收容部中。

[0165] 根据此种制造方法,在使用齿轮结构体一边使组合物沿其轴线方向变形一边搬送后,一边利用移动支承体支承并搬送沿轴线方向变形后的组合物,一边使之通过移动支承体与刮刀的间隙,因此,可以连续地制造片材。因此,可以提高片材的制造效率。

[0166] 另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而制造片材。

[0167] 另外,由于将所形成的片材裁断,将该被裁断了的片材收容在片材收容部中,因此可以有效地制造单张片材。

[0168] 另外,对于本发明的片材的制造方法而言,优选所述裁断工序在一边握持所述片材的宽度方向两端一边将所述片材向搬送方向下游侧移动后进行裁断。

[0169] 因此,可以在抑制过度地产生伸长及松弛的同时裁断片材,可以制造抑制了褶皱的产生的片材。

[0170] 另外,对于本发明的片材制造方法而言,优选所述收容工序利用搬送支承体使所述被裁断后的片材向搬送方向下游侧移动,然后,在利用设于搬送支承体的搬送方向下游侧且下侧的可动支承体使所述片材向搬送方向下游侧移动后,收容在片材收容部中。

[0171] 根据此种制造方法,可以利用可动支承板从搬送支承体将单张片材可靠地收容到片材收容部中。

[0172] 因此,可以在片材收容部中以抑制了褶皱的产生的状态将单张片材层叠。

[0173] 另外,对于本发明的片材制造方法而言,所述片材中的所述粒子的配合比例优选超过 30 体积%。

[0174] 根据此种制造方法,即使是粒子的配合比例超过 30 体积%的组合物,也可以利用

基于一对齿轮的咬合的高剪切力,将分散有粒子的组合物作为片材来搬送。

[0175] 另外,对于本发明的片材的制造方法而言,优选所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向下游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

[0176] 根据此种制造方法,可以使组合物在齿轮结构体中以向旋转轴线方向的两个外侧扩张的方式可靠地展开。因此,就可以在将粒子有效地分散于树脂成分中的同时,制造宽幅的片材。

[0177] 另外,对于本发明的片材的制造方法而言,优选在所述变形搬送工序之前,还具备将所述粒子与所述树脂成分混炼挤出的混炼挤出工序。

[0178] 根据此种制造方法,可以利用混炼挤出机将粒子与树脂成分充分混炼,并将所得的组合物制成片材。

[0179] 另外,本发明的制造装置的特征在于,是以由含有粒子和树脂成分的组合物来制造片材的方式而构成的片材制造装置,具备:齿轮结构体,是具备一对齿轮的齿轮结构体,以一边使所述组合物沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送的方式而构成;片材形成部,是具备设于所述齿轮结构体的搬送方向下游侧且以支承并搬送所述组合物的方式构成的移动支承体、和相对于所述移动支承体设有间隙地对置配置的刮刀的片材形成部,该片材形成部以使所述组合物通过所述间隙的方式而构成;裁断部,其设于所述片材形成部的搬送方向下游侧,将所述片材裁断;以及收容部,其设于所述裁断部的搬送方向下游侧,将所述被裁断后的片材收容在片材收容部中。

[0180] 根据此种制造装置,在使用齿轮结构体一边使组合物沿其轴线方向变形一边搬送后,一边利用移动支承体支承并搬送沿轴线方向变形后的组合物,一边使之通过移动支承体与刮刀的间隙,因此,可以连续地制造片材。因此,可以提高片材的制造效率。

[0181] 另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以使粒子以高配合比例分散于树脂成分中而制造片材。

[0182] 另外,由于将所形成的片材裁断,并将该被裁断了的片材收容在片材收容部中,因此可以有效地制造单张片材。

[0183] 另外,对于本发明的片材制造装置而言,优选所述裁断部具备握持所述片材的宽度方向两端、并向搬送方向下游侧移动的握持移动部。

[0184] 因此,可以在抑制过度地产生伸长及松弛的同时裁断片材,可以制造抑制了褶皱的产生的片材。

[0185] 另外,对于本发明的制造装置而言,优选所述收容部具备:搬送支承体,使所述被裁断了的片材向搬送方向下游侧移动;以及可动支承体,其设于所述搬送支承体的搬送方向下游侧且下侧,使所述片材向搬送方向下游侧移动。

[0186] 根据此种制造装置,可以利用可动支承板从搬送支承体将单张片材可靠地收容到片材收容部。

[0187] 因此,可以在片材收容部中,以抑制了褶皱的产生的状态将单张片材层叠。

[0188] 另外,对于本发明的制造装置而言,优选以制造所述粒子的体积比例超过 30 体积%的所述片材的方式构成。

[0189] 根据此种制造装置,即使是粒子的配合比例超过 30 体积%的组合物,也可以利用

基于一对齿轮的咬合的高剪切力,将分散有粒子的组合物作为片材来搬送。

[0190] 另外,对于本发明的制造装置而言,优选所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

[0191] 根据此种制造装置,可以使组合物在齿轮结构体中以向旋转轴线方向的两个外侧扩张的方式可靠地展开。由此,就可以在将粒子有效地分散于树脂成分中的同时,制造宽幅的片材。

[0192] 另外,本发明的制造装置优选还具备混炼挤出机,该混炼挤出机设于所述齿轮结构体的搬送方向上游侧,以将所述粒子与所述树脂成分混炼的方式构成。

[0193] 根据此种制造装置,可以利用混炼挤出机将粒子与树脂成分充分混炼,并将所得的组合物制成片材。

[0194] <第九发明组>

[0195] 第九发明组(以下也称作本发明。)的片材的制造方法的特征在于,具备:投入工序,将含有粒子和树脂成分的组合物投入料斗中;变形搬送工序,在所述投入工序之后,使用具备一对齿轮及外壳的齿轮结构体,一边使所述组合物沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送;以及间隙通过工序,在所述变形搬送工序之后,一边利用移动支承体支承并搬送所述组合物,一边使之通过所述移动支承体、与相对于所述移动支承体设有间隙地对置配置的刮刀之间的所述间隙。

[0196] 根据此种制造方法,可以提高片材的制造效率。另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而得到片材。此外,由于一边利用移动支承体支承并搬送组合物,一边使之通过间隙,因此即使组合物的粘度涵盖很大的范围,也可以可靠地得到片材。

[0197] 其结果是,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散在树脂成分中的片材。

[0198] 另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以不将组合物预先利用混炼机混炼,而只要投入料斗中即可,可以简便并且有效地制造片材。

[0199] 另外,本发明的片材的制造方法中,所述片材中的所述粒子的配合比例优选超过30体积%。

[0200] 根据此种制造方法,即使是粒子的配合比例超过30体积%的组合物,也可以利用基于一对齿轮的咬合的高剪切力,将分散有粒子的组合物作为片材搬送。

[0201] 另外,本发明的片材的制造方法中,优选所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向下游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

[0202] 根据此种制造方法,可以使组合物在齿轮结构体中以向旋转轴线方向的两个外侧扩张的方式可靠地展开。因此,可以在将粒子有效地分散于树脂成分中的同时,制造宽幅的片材。

[0203] 另外,对于本发明的片材的制造方法而言,优选所述斜齿具备在旋转轴线方向上相互邻接配置、齿线彼此不同的第一斜齿及第二斜齿,所述第一斜齿及所述第二斜齿的齿线随着从所述齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,

在所述外壳中,以在所述斜齿与所述外壳的内侧面之间形成密闭空间的方式,设有收容所述一对齿轮的收容空间,以使相对于所述密闭空间的搬送方向上游侧的上游空间、与相对于所述密闭空间的搬送方向下游侧的下游空间不会经由所述齿线间的齿槽连通的方式,构成所述一对齿轮。

[0204] 根据此种制造方法,由于第一斜齿及第二斜齿的齿线随着从齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,因此可以使组合物一边向旋转轴线方向的两个外侧扩张地可靠地展开,一边进行搬送。因此,可以将组合物作为片材可靠地形成。

[0205] 此外,以使相对于密闭空间的搬送方向上游侧的上游空间、与相对于密闭空间的搬送方向下游侧的下游空间不会经由齿线间的齿槽连通的方式构成一对齿轮,因此,可以限制组合物经由上游空间与下游空间之间的齿槽的组合物的自由的移动,而基于齿轮的旋转并伴随着从旋转方向上游侧朝向下游侧的齿槽的移动,来搬送组合物。

[0206] 因此,可以在对含有粒子及树脂成分的组合物赋予高剪切力的同时,高效率地搬送宽幅的片材。

[0207] 另外,本发明的片材的制造方法的特征在于,在所述间隙通过工序之后,还具备将所述片材卷绕成卷筒状的卷绕工序。

[0208] 根据此种制造方法,可以有效地制造卷筒状的片材。

[0209] 另外,本发明的片材制造装置的特征在于,是以由含有粒子和树脂成分的组合物来制造片材的方式而构成的片材制造装置,具备:料斗,用于投入所述组合物;齿轮结构体,是具备一对齿轮及外壳的齿轮结构体,以使所述组合物一边沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送的方式而构成;以及片材形成部,是具备设于所述齿轮结构体的搬送方向下游侧且以支承并搬送所述组合物的方式而构成的移动支承体、和相对于所述移动支承体设有间隙地对置配置的刮刀的片材形成部,该片材形成部以使所述组合物通过所述间隙的方式而构成。

[0210] 根据此种制造装置,可以提高片材的制造效率。另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而得到片材。此外,由于一边利用移动支承体支承并搬送组合物,一边使之通过间隙,因此即使组合物的粘度涵盖很大的范围,也可以可靠地得到片材。

[0211] 其结果是,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散在树脂成分中的片材。

[0212] 另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以不将组合物预先利用混炼机混炼,而只要投入料斗中即可,可以简便并且有效地制造片材。

[0213] 另外,本发明的片材制造装置优选以制造所述粒子的体积比例超过 30 体积%的所述片材的方式构成。

[0214] 根据此种制造装置,即使是粒子的配合比例超过 30 体积%的组合物,也可以利用基于一对齿轮的咬合的高剪切力,将分散有粒子的组合物作为片材搬送。

[0215] 另外,对于本发明的片材制造装置而言,优选所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

[0216] 根据此种制造装置,可以使组合物在齿轮结构体中以向旋转轴线方向的两个外侧扩张的方式可靠地展开。因此,可以在将粒子有效地分散于树脂成分中的同时,制造宽幅的片材。

[0217] 另外,对于本发明的片材制造装置而言,所述斜齿具备在旋转轴线方向上相互邻接配置、齿线彼此不同的第一斜齿及第二斜齿,所述第一斜齿及所述第二斜齿的齿线随着从所述齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,在所述外壳中,以在所述斜齿与所述外壳的内侧面之间形成密闭空间的方式,设有收容所述一对齿轮的收容空间,以使相对于所述密闭空间的搬送方向上游侧的上游空间、与相对于所述密闭空间的搬送方向下游侧的下游空间不会经由所述齿线间的齿槽连通的方式,构成所述一对齿轮。

[0218] 根据此种制造装置,由于第一斜齿及第二斜齿的齿线随着从齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,因此可以使组合物一边向旋转轴线方向的两个外侧扩张地可靠地展开,一边进行搬送。因此,可以将组合物作为片材可靠地形成。

[0219] 此外,以使相对于密闭空间的搬送方向上游侧的上游空间、与相对于密闭空间的搬送方向下游侧的下游空间不会经由齿线间的齿槽连通的方式的方式,构成一对齿轮,因此,可以限制组合物经由上游空间与下游空间之间的齿槽的组合物的自由的移动,而基于齿轮的旋转并伴随着从旋转方向上游侧朝向下流侧的齿槽的移动来搬送组合物。

[0220] 因此,可以在对含有粒子及树脂成分的组合物的赋予高剪切力的同时,高效率地搬送宽幅的片材。

[0221] 另外,本发明的片材制造装置优选还具备卷绕部,其设于所述片材形成部的搬送方向下游侧,以将所述片材卷绕成卷筒状的方式构成。

[0222] 根据此种制造装置,可以有效地制造卷筒状的片材。

[0223] <第十发明组>

[0224] 第十发明组(以下也称作本发明。)的片材的制造方法的特征在于,具备:齿轮变形工序,使用具备一对齿轮及外壳的齿轮结构体,一边使含有粒子和树脂成分的组合物的沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送;以及模头变形工序,在所述齿轮变形工序之后,使用具备具有宽幅部的流路的模头,使所搬送的所述组合物沿所述旋转轴线方向进一步变形,所述宽幅部随着朝向所述组合物被搬送的搬送方向下游侧,与所述旋转轴线方向和所述搬送方向这两个方向正交的正交方向的长度变小、并且所述旋转轴线方向的长度变大。

[0225] 根据此种制造方法,可以提高片材的制造效率。另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而得到片材。此外,由于在利用齿轮结构体使组合物沿旋转轴线方向变形后,利用模头使之进一步沿旋转轴线方向变形,因此可以得到更加宽幅的片材。

[0226] 另外,由于首先利用齿轮结构体使之沿旋转轴线方向变形,因此即使是粘度高的组合物,也可以在模头变形工序中,抑制组合物在模头的流路中堵塞。

[0227] 其结果是,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散于树脂成分中的宽幅的片材。

[0228] 另外,本发明的片材的制造方法中,所述片材中的所述粒子的配合比例优选超过

30 体积%。

[0229] 根据此种制造方法,即使是粒子的配合比例超过 30 体积%的组合物,也可以利用基于一对齿轮的咬合的高剪切力,将分散有粒子的组合物作为片材来搬运。

[0230] 另外,本发明的片材的制造方法中,优选对于所述流路而言,其流入口的旋转轴线方向的长度构成为与所述一对齿轮的旋转轴方向的长度相同或更大,并且其流出口的旋转轴线方向长度构成为比所述流入口的旋转轴线方向的长度更大。

[0231] 根据此种制造方法,可以可靠地制造宽度比齿轮的旋转轴方向的长度更大的片材。

[0232] 另外,本发明的片材的制造方法中,优选所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向下游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

[0233] 根据此种制造方法,可以使组合物在齿轮结构体中以向旋转轴线方向的两个外侧扩张的方式可靠地展开。因此,可以在使粒子有效地分散于树脂成分中的同时,可靠地制造宽幅的片材。

[0234] 另外,本发明的片材的制造方法中,优选为,所述斜齿具备在旋转轴线方向上相互邻接配置、齿线彼此不同的第一斜齿及第二斜齿,所述第一斜齿及所述第二斜齿的齿线随着从所述齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,在所述外壳中,以在所述斜齿与所述外壳的内侧面之间形成密闭空间的方式,设有收容所述一对齿轮的收容空间,以使相对于所述密闭空间的搬运方向上游侧的上游空间、与相对于所述密闭空间的搬运方向下游侧的下游空间不会经由所述齿线间的齿槽连通的方式,构成所述一对齿轮。

[0235] 根据此种制造方法,由于第一斜齿及第二斜齿的齿线随着从齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,因此可以使组合物一边向旋转轴线方向的两个外侧扩张地可靠地展开,一边进行搬运。因此,可以将组合物作为片材可靠地形成。

[0236] 此外,由于以使相对于密闭空间的搬运方向上游侧的上游空间、与相对于密闭空间的搬运方向下游侧的下游空间不会经由齿线间的齿槽连通的方式,构成一对齿轮,因此可以限制组合物经由上游空间与下游空间之间的齿槽的组合物自由的移动,而基于齿轮的旋转并伴随着从旋转方向上游侧朝向下游侧的齿槽的移动来搬运组合物。

[0237] 因此,可以在对含有粒子及树脂成分的组合物赋予高剪切力的同时,高效率地搬运宽幅的片材。

[0238] 另外,对于本发明的片材的制造方法而言,优选在所述齿轮变形工序之前,还具备将所述粒子与所述树脂成分混炼挤出的混炼挤出工序。

[0239] 根据此种制造方法,可以利用混炼挤出将粒子与树脂成分充分地混炼,并将所得的组合物制成片材。

[0240] 另外,对于本发明的片材的制造方法而言,优选在所述模头变形工序之后,还具备将所述片材卷绕成卷筒状的卷绕工序。

[0241] 根据此种制造方法,可以有效地制造卷筒状的片材。

[0242] 另外,本发明的片材制造装置的特征在于,是以由含有粒子和树脂成分的组合物

来制造片材的方式而构成的片材制造装置,具备:齿轮结构体,是具备一对齿轮及外壳的齿轮结构体,以使所述组合物一边沿所述齿轮的旋转轴线方向变形一边搬送的方式而构成;以及模头,是设于所述齿轮结构体的搬送方向下游侧、具备具有宽幅部的流路的模头,所述模头以使被搬送的所述组合物沿所述旋转轴线方向进一步变形的的方式而构成,所述宽幅部随着朝向所述组合物被搬送的搬送方向下游侧,与所述旋转轴线方向和所述搬送方向这两个方向正交的正交方向的长度变小、并且所述旋转轴线方向的长度变大,。

[0243] 根据此种制造装置,可以提高片材的制造效率。另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而得到片材。此外,由于在利用齿轮结构体使组合物沿旋转轴线方向变形后,利用模头使之进一步沿旋转轴线方向变形,因此可以得到更加宽幅的片材。

[0244] 另外,由于首先利用齿轮结构体使之沿旋转轴线方向变形,因此即使是粘度高的组合物,也可以在模头变形工序中,抑制组合物在模头的流路中堵塞。

[0245] 其结果是,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散于树脂成分中的宽幅的片材。

[0246] 另外,对于本发明的片材制造装置而言,优选以制造所述粒子的体积比例超过 30 体积%的所述片材的方式构成。

[0247] 根据此种制造装置,即使是粒子的配合比例超过 30 体积%的组合物,也可以利用基于一对齿轮的咬合的高剪切力,将分散有粒子的组合物作为片材来搬送。

[0248] 另外,本发明的片材制造装置中,优选对于所述流路而言,其入口的旋转轴线方向的长度构成为与所述一对齿轮的旋转轴方向的长度相同或更大,并且其出口的旋转轴线方向长度构成为比所述入口的旋转轴线方向的长度更大。

[0249] 根据此种制造装置,可以可靠地制造宽度比齿轮的旋转轴方向的长度更大的片材。

[0250] 另外,本发明的片材制造装置中,优选所述一对齿轮分别具备相互咬合的斜齿,所述斜齿的齿线随着从所述一对齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

[0251] 根据此种制造装置,可以使组合物在齿轮结构体中以向旋转轴线方向的两个外侧扩张的方式可靠地展开。因此,可以在将粒子有效地分散于树脂成分中的同时,可靠地制造宽幅的片材。

[0252] 另外,本发明的片材制造装置中,优选为,所述斜齿具备在旋转轴线方向上相互邻接配置、齿线彼此不同的第一斜齿及第二斜齿,所述第一斜齿及所述第二斜齿的齿线随着从所述齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,在所述外壳中,以在所述斜齿与所述外壳的内侧面之间形成密闭空间的方式,设有收容所述一对齿轮的收容空间,以使相对于所述密闭空间的搬送方向上游侧的上游空间、与相对于所述密闭空间的搬送方向下游侧的下游空间不会经由所述齿线间的齿槽连通的方式,构成所述一对齿轮。

[0253] 根据此种制造装置,由于第一斜齿及第二斜齿的齿线随着从齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,因此可以使组合物一边向旋转轴线方向的两个外侧扩张地可靠地展开,一边进行搬送。因此,可以将组合物作为片材可靠地形

成。

[0254] 此外,由于以使相对于密闭空间的搬送方向上游侧的上游空间、与相对于密闭空间的搬送方向下游侧的下游空间不会经由齿线间的齿槽连通的方式,构成一对齿轮,因此可以限制组合物经由上游空间与下游空间之间的齿槽的组合物的自由的移动,而基于齿轮的旋转并随着从旋转方向上游侧朝向下游侧的齿槽的移动来搬送组合物。

[0255] 因此,可以在对含有粒子及树脂成分的组合物赋予高剪切力的同时,高效率地搬送宽幅的片材。

[0256] 另外,本发明的片材制造装置优选还具备混炼挤出机,其设于所述齿轮结构体的搬送方向上游侧,以将所述粒子与所述树脂成分混炼的方式构成。

[0257] 根据此种制造装置,可以利用混炼挤出将粒子与树脂成分充分地混炼,并将所得的组合物制成片材。

[0258] 另外,本发明的片材制造装置优选还具备卷绕部,其设于所述模头的搬送方向下游侧,以将所述片材卷绕成卷筒状的方式构成。

[0259] 根据此种制造装置,可以有效地制造卷筒状的片材。

[0260] 发明的效果

[0261] 根据本发明的片材的制造方法及本发明的片材制造装置,由于可以在使用齿轮结构体使组合物一边沿其轴线方向变形一边搬送后,一边利用移动支承体支承并搬送沿轴线方向变形了的组合物,一边使之通过移动支承体与刮刀的间隙,因此可以连续地制造片材。由此,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散在树脂成分中的片材。

附图说明

[0262] 图 1 表示本发明的片材制造装置的一个实施方式的局部剖开俯视图。

[0263] 图 2 表示沿着图 1 的 A — A 线的剖面图。

[0264] 图 3 表示一对齿轮的分解立体图。

[0265] 图 4 是说明一对齿轮的咬合的侧剖面图,

[0266] (a) 表示第一齿轮的斜齿的凸面的下游侧端部与第二齿轮的斜齿的凹面的下游侧端部咬合的状态,

[0267] (b) 表示第一齿轮的斜齿的凸面的中途部与第二齿轮的斜齿的凹面的中途部咬合的状态,

[0268] (c) 表示第一齿轮的斜齿的凸面的上游侧端部与第二齿轮的斜齿的凹面的上游侧端部咬合的状态。

[0269] 图 5 表示供给部、齿轮结构体及片材形成部(或片材调整部)的平剖面图。

[0270] 图 6 是图 5 中所示的供给部、齿轮结构体及片材形成部(或片材调整部)的侧剖面图,表示沿着图 5 的 B — B 线的剖面图。

[0271] 图 7 表示本发明的片材制造装置的另一个实施方式的一对齿轮(属于正齿的形态)的分解立体图。

[0272] 图 8 表示本发明的片材制造装置的另一个实施方式的供给部、齿轮结构体及片材形成部(或片材调整部)的平剖面图。

[0273] 图 9 是图 8 中所示的供给部、齿轮结构体及片材形成部(或片材调整部)的侧剖

面图,表示沿着图 7 的 C—C 线的剖面图。

[0274] 图 10 表示本发明的片材制造装置的另一个实施方式的供给部、齿轮结构体及片材形成部的平剖面图。

[0275] 图 11 是图 10 中所示的供给部、齿轮结构体及片材形成部的侧剖面图,表示沿着图 10 的 D—D 线的剖面图。

[0276] 图 12 表示说明本发明的片材制造装置的另一个实施方式的一对齿轮(渐开线状)的咬合的侧剖面图。

[0277] 图 13 表示本发明的片材制造装置的另一个实施方式的片材形成部的侧剖面图。

[0278] 图 14 表示本发明的片材制造装置的一个实施方式的局部剖开俯视图。

[0279] 图 15 表示沿着图 14 的 A—A 线的剖面图。

[0280] 图 16 表示图 14 中所示的片材制造装置中所用的混炼机的概略构成图。

[0281] 图 17 表示图 16 中所示的混炼机的吐出口侧的平剖面图。

[0282] 图 18 表示本发明的片材制造装置的另一个实施方式的局部剖开俯视图。

[0283] 图 19 表示图 18 中所示的片材制造装置中所用的混炼机的概略构成图。

[0284] 图 20 表示图 19 中所示的混炼机的吐出口侧的平剖面图。

[0285] 图 21 表示本发明的片材制造装置中所用的混炼机的另一个实施方式的吐出口侧的平剖面图。

[0286] 图 22 表示本发明的片材制造装置中所用的管道部分的另一个实施方式(花键状的形态)的剖面图。

[0287] 图 23 表示本发明的片材制造装置中所用的管道部分的另一个实施方式(具有切槽部的形态)的剖面图。

[0288] 图 24 表示实施例 2a 的混炼物的截面的数码显微镜照片。

[0289] 图 25 表示比较例 2a 的混炼物的截面的数码显微镜照片。

[0290] 图 26 表示从第二外壳的上侧面观察第一齿轮时的展开图。

[0291] 图 27 是参考例,表示从第二外壳的上侧面观察第一齿轮时的展开图。

[0292] 图 28 表示从第二外壳的上侧面观察本发明的齿轮结构体的第二实施方式 b 的第一齿轮时的展开图。

[0293] 图 29 表示本发明的齿轮结构体的第三实施方式 b 的一对齿轮的分解立体图。

[0294] 图 30 表示图 29 中所示的一对齿轮和收容它们的第二外壳的局部分解立体图。

[0295] 图 31 表示仅将图 30 中所示的齿轮结构体的第二外壳切开的正剖面图。

[0296] 图 32 是图 30 中所示的齿轮结构体的侧剖面图,(a)表示沿着图 31 的 C—C 线的侧剖面图,(b)表示沿着图 31 的 D—D 线的侧剖面图,(c)表示沿着图 31 的 E—E 线的侧剖面图。

[0297] 图 33 表示图 31 中所示的齿轮结构体的变形例的正剖面图。

[0298] 图 34 表示图 31 中所示的齿轮结构体的变形例的正剖面图。

[0299] 图 35 表示仅将本发明的齿轮结构体的第四实施方式 b 的第二外壳切开的正剖面图。

[0300] 图 36 表示仅将本发明的齿轮结构体的第五实施方式 b 的第二外壳切开的正剖面图。

[0301] 图 37 表示仅将本发明的齿轮结构体的第六实施方式 b 的第二外壳切开的正剖面图。

[0302] 图 38 表示仅将本发明的齿轮结构体的第六实施方式 b 的变形例的第二外壳切开的正剖面图。

[0303] 图 39 表示具备本发明的齿轮结构体的片材制造装置的一个实施方式的局部剖开俯视图。

[0304] 图 40 表示图 39 的侧剖面图。

[0305] 图 41 表示图 39 的局部放大图。

[0306] 图 42 表示从图 39 的 A 点观察前侧（开口部）时的示意图，(a) 表示开口部的左右方向长度大于从一对齿轮的左右方向长度中减去导程的 2 倍的长度而得的长度的形态，(b) 表示开口部的左右方向长度为从一对齿轮的左右方向长度中减去导程的 2 倍的长度而得的长度的形态。

[0307] 图 43 表示具备本发明的齿轮结构体的片材制造装置的一个实施方式的局部剖开俯视图及其局部放大图。

[0308] 图 44 表示图 43 的侧剖面图。

[0309] 图 45 表示图 44 的局部放大图。

[0310] 图 46 表示本发明的齿轮结构体的另一个实施方式的俯视图。

[0311] 图 47 表示本发明的齿轮结构体的另一个实施方式的俯视图。

[0312] 图 48 表示具备本发明的齿轮结构体的片材制造装置的一个实施方式的局部剖开俯视图。

[0313] 图 49 表示图 48 的侧剖面图。

[0314] 图 50 表示图 49 的局部放大图。

[0315] 图 51 表示本发明的制造方法中所使用的片材制造装置的一个实施方式的局部剖开俯视图。

[0316] 图 52 表示图 51 的侧剖面图。

[0317] 图 53 表示图 51 的局部放大图。

[0318] 图 54 表示本发明的另一个实施方式（具备平滑构件的装置）的侧剖面图。

[0319] 图 55 表示参考例中所使用的片材制造装置的侧剖面图。

[0320] 图 56 表示本发明的制造方法中所使用的片材制造装置的一个实施方式的局部剖开俯视图。

[0321] 图 57 表示图 56 的侧剖面图。

[0322] 图 58 表示图 56 的裁断部附近的局部放大俯视图，(a) 表示夹持臂在裁断机附近握持片材的状态，(b) 表示夹持臂将片材向搬送方向下游侧移动的状态。

[0323] 图 59 是图 56 的片材收容部附近的局部放大侧剖面图，(a) 表示片材位于传送带的上侧的状态，(b) 表示片材在可动体上开始移动的状态，(c) 表示片材在可动体上移动的状态，(d) 表示片材被收容在片材收容箱中的状态。

[0324] 图 60 表示本发明的片材制造装置的一个实施方式的侧剖面图。

[0325] 图 61 表示图 60 的局部立体图。

[0326] 图 62 表示图 60 的局部剖开俯视图。

[0327] 图 63 表示图 60 的局部放大图。

[0328] 图 64 表示本发明的片材制造装置的一个实施方式的局部剖开俯视图。

[0329] 图 65 表示图 64 的侧剖面图。

[0330] 图 66 表示图 65 的局部放大图。

[0331] 图 67 表示本发明的片材制造装置的另一个实施方式（狭缝部具备直线宽幅通路）的侧剖面图的局部放大图。

[0332] 图 68 表示本发明的片材制造装置的另一个实施方式（模头具备歧管）的侧剖面图的局部放大图。

具体实施方式

[0333] 以下,对第一发明组~第十发明组的各自的实施方式具体地进行说明。

[0334] <第一发明组>

[0335] （一个实施方式）

[0336] 一个实施方式是详细说明第一发明组的实施方式。

[0337] 图 1 表示第一发明组的一个实施方式的局部剖开俯视图,将纸面右侧设为“右侧”,将纸面左侧设为“左侧”,将纸面下侧设为“前侧”,将纸面上侧设为“后侧”,以方向箭头表示,另外,将纸面近前侧设为“上侧”、将纸面里侧设为“下侧”而进行说明。另外,在图 1 中,右侧是一对齿轮（后述）的旋转轴线方向一侧,左侧是旋转轴线方向另一侧,前侧是交叉方向（后述）一侧,后侧是交叉方向另一侧。此外,对于图 2 以后的图面的方向,以图 1 中说明的方向为准。

[0338] 图 1 中,作为第一发明组的一个实施方式的片材制造装置 1 以由后述的含有粒子和树脂成分的组合物来制造片材的方式构成,例如形成为俯视近似 L 字形。片材制造装置 1 具备混炼机（混炼挤出机）2、供给部 3、齿轮结构体 4、片材形成部 5、和卷绕部 6。混炼机 2、供给部 3、齿轮结构体 4、片材形成部 5 和卷绕部 6 在片材制造装置 1 中,被以俯视近似 L 字形排列配置。也就是说,片材制造装置 1 以将后述的组合物或片材 7（参照图 2）以俯视近似 L 字形搬送的方式构成。

[0339] 混炼机 2 设于片材制造装置 1 的左侧。混炼机 2 例如为双轴捏合机等,具体而言,具备机筒 11 和收容于机筒 11 内的混炼螺杆 12。

[0340] 机筒 11 被制成轴线沿左右方向延伸的近似圆筒形。另外,机筒 11 的左方被封闭。

[0341] 如图 2 所示,在机筒 11 的左端部的上壁处,形成有向上方开口的混炼机入口 14。在混炼机入口 14 连接有料斗 16。

[0342] 在机筒 11 的右端部,形成有向右方开口的混炼机出口 15。在混炼机出口 15 连接有连结管 17。

[0343] 需要说明的是,在机筒 11 中,沿着左右方向分成多个地设有未图示的区段加热器。

[0344] 连结管 17 形成为具有与机筒 11 的轴线共同的轴线的近似圆筒形。连结管 17 的左端部与机筒 11 的右端部连接,连结管 17 的右端部与供给部 3 的供给部入口 18 连接。

[0345] 混炼螺杆 12 具有与机筒 11 的轴线平行的旋转轴线。混炼螺杆 12 在机筒 11 内被沿着左右方向设置。

[0346] 需要说明的是,在混炼机 2 中,在机筒 11 的左侧,设有与混炼螺杆 12 连接的电动机(未图示)。

[0347] 由此,混炼机 2 以将粒子和树脂成分混炼挤出的方式构成。

[0348] 如图 1 所示,供给部 3 设于混炼机 2 的右侧,以沿左右方向延伸的方式形成。供给部 3 利用连结管 17 与混炼机 2 连接。

[0349] 供给部 3 如图 5 及图 6 所示,具备第一外壳 21 和供给螺杆 22。

[0350] 第一外壳 21 形成沿左右方向延伸的俯视矩形,前侧在整个左右方向上被开口。在第一外壳 21 的左端部,形成有供给部入口 18,在第一外壳 21 的前端部,形成有第一贮留部 27。另外,在第一外壳 21 中,设有收容下面要说明的供给螺杆 22 的第一收容部 19。第一收容部 19 具备后部 29、和与后部 29 的前侧连通的前部 30。后部 29 及前部 30 分别形成侧剖面视近似圆形,在第一外壳 21 中,在整个左右方向上形成。

[0351] 供给部入口 18 与第一收容部 19(后部 29 及前部 30)连通。

[0352] 第一贮留部 27 形成为朝向前方变大的侧剖面视近似锥形。另外,第一贮留部 27 被设为相对于后述的密闭空间 74 而言的搬送方向上游侧的上游空间。

[0353] 供给螺杆 22 被收容于第一收容部 19 中,具备沿左右方向延伸、且相互咬合的第一螺杆 23 及第二螺杆 24。

[0354] 第一螺杆 23 被收容于后部 29 内,具备相对于第一螺杆 23 和旋转方向 R1 倾斜的叶片 20。第一螺杆 23 的叶片 20 的旋转轴线方向上的齿距间距例如为 5mm 以上,优选为 10mm 以上,另外,例如为 50mm 以下,优选为 30mm 以下。

[0355] 第二螺杆 24 被收容于前部 30 内,是与第一螺杆 23 相同的构成及相同的尺寸,以一边与第一螺杆 23 咬合、一边沿与第一螺杆 23 相同的方向旋转的方式构成。

[0356] 供给螺杆 22(第一螺杆 23 及第二螺杆 24)的旋转轴方向的长度被设定为,仅比第一外壳 21 的宽度 W0 短微小的间隙(未图示)的程度。

[0357] 需要说明的是,在供给部 3 中,在第一外壳 21 的右侧,设有与供给螺杆 22 连接的电动机(未图示)。

[0358] 供给部 3 被构成为,以具有沿着混炼机 2 的挤出方向(左右方向)的宽度 W0(也就是第一外壳 21 的宽度 W0)的方式,从后方向齿轮结构体 4 供给组合物。

[0359] 齿轮结构体 4 如图 3 及图 6 所示,具备第二外壳 31 和一对齿轮 32。需要说明的是,齿轮结构体 4 同时也是一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的长度 W2 长、将从供给部 3 供给的组合物向片材形成部 5 搬送的齿轮泵。

[0360] 第二外壳 31 如图 5 及图 6 所示,与第一外壳 21 的前侧连续地形成,后方及前方在整个左右方向上被开口,形成为沿左右方向延伸的俯视近似矩形。在第二外壳 31 的后端部,设有收容一对齿轮 32 的第二收容部(齿轮收容部)40,在前端部,形成有吐出口 46。另外,在第二收容部 40 与吐出口 46 之间,形成有与它们连通的第二贮留部 28 及吐出通路 44。另外,在第二外壳 31 的外侧表面,设有多个未图示的加热器。

[0361] 第二收容部 40 与第一贮留部 27 的前侧连通,由下部 61 的中央部、以及与下部 61 的中央部在上下方向上隔开间隔地对置配置的上部 62 的中央部形成。

[0362] 另外,下部 61 的中央部的上侧面(内侧面)71、以及上部 62 的中央部的下侧面(内侧面)72 形成为圆弧面状(一分为二的半圆周面状),区划出收容一对齿轮 32 的收容空

间 73 (齿轮收容空间)。收容空间 73 与第一贮留部 27 连通,在剖视时沿上下方向延伸地形成。需要说明的是,下部 61 及上部 62 在第二外壳 31 中在整个左右方向上形成。另外,在收容空间 73 的上端部及下端部,设置后述的密闭空间 74。

[0363] 吐出口 46 由在上下方向上相互隔开间隔地形成的 2 个吐出壁 45 区划而成,以向前方开口的方式形成。吐出壁 45 设于第二外壳 31 的前端部,由下侧壁 47 及上侧壁 48 形成。

[0364] 下侧壁 47 形成沿左右方向及上下方向延伸的厚壁平板形状,其前面及上面分别形成为平坦状。

[0365] 上侧壁 48 的下面形成为平坦状。另外,上侧壁 48 形成侧剖面视近似 L 字形,上侧壁下部的前端部以相对于上侧壁上部的前面向前方突出的方式形成。也就是说,在上侧壁 48 中,上侧壁下部的前端部被设为侧剖面视近似矩形的作为刮刀的突出部 63。突出部 63 的突出长度(也就是前后方向长度)例如为 2mm 以上,另外,例如为 150mm 以下,优选为 50mm 以下。另外,突出部 63 的厚度(也就是上下方向长度)例如为 2mm 以上,另外,例如为 100mm 以下,优选为 50mm 以下。突出部 63 的前面和下侧壁 47 的前面以在沿上下方向投影时处于相同位置的方式形成。

[0366] 第二贮留部 28 形成于,下部 61 的前端部、和在上下方向上与下部 61 的前端部隔开间隔地对置配置的上部 62 的前端部之间,与第二收容部 40 的前侧连通,形成为后方开放的侧剖面视近似 U 字形。另外,第二贮留部 28 被设为相对于后述的密闭空间 74 而言的搬送方向下游侧的下游空间。

[0367] 吐出通路 44 形成于下侧壁 47、与在上下方向上与下侧壁 47 隔开间隔地对置配置的上侧壁 48 之间,与第二贮留部 28 的前侧连通,并且与吐出口 46 的后侧连通。吐出通路 44 形成为在侧剖面视中朝向前方延伸的近似直线状。

[0368] 如图 3 所示,一对齿轮 32 例如为人字齿轮,具体而言,具备第一齿轮 33 及第二齿轮 34。

[0369] 作为第一齿轮 33 的旋转轴的第一轴 25 在第二外壳 31 (参照图 6) 中,以沿左右方向延伸、且自由旋转的方式设置。

[0370] 作为第二齿轮 34 的旋转轴的第二轴 26 在第二外壳 31 (参照图 6) 中,以与第一轴 25 平行地延伸、且自由旋转的方式设置。另外,第二轴 26 相对于第一轴 25 而言在上方对置配置。

[0371] 第一齿轮 33 及第二齿轮 34 分别被收容于下部 61 及上部 62 中。另外,第一齿轮 33 的下半部分的径向端部嵌合于下部 61 的上侧面 71 (后述,参照图 6) 嵌合,并且第二齿轮 34 的上半部分的径向端部嵌合于上部 62 的下侧面 72。

[0372] 如图 6 所示,在从第一轴 25 向上侧面 71 投影时的投影面中,连结前侧面与第一轴 25 的线段 83'、与连结投影面的后侧面与第一轴 25 的线段 84' 所成的角度 α (重复角) 例如为 30 度以上,优选为 45 度以上,另外,例如同时也为 180 度以下。

[0373] 此外,具体而言,第一齿轮 33 及第二齿轮 34 分别具备相互咬合的斜齿 35。

[0374] 在第一齿轮 33 中,斜齿 35 的齿线随着从第一齿轮 33 的旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,向旋转轴线方向 A1 的外侧倾斜。另外,斜齿 35 一体化地具备齿线彼此不同的第一下斜齿(第一斜齿)36 及第二下斜齿(第二斜齿)37。在第一齿轮中,第

一下斜齿 36 相对于第一齿轮 33 的轴线方向中央形成于右侧,第二下斜齿 37 相对于第一下斜齿 36 的轴线方向中央形成于左侧。

[0375] 具体而言,第一下斜齿 36 的齿线随着从旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,从左侧(中央部侧)向右侧(右端部侧)倾斜。另一方面,第二下斜齿 37 的齿线相对于第一下斜齿 36 的齿线以第一齿轮 33 的左右方向中央部作为基准左右对称地形成,具体而言,随着从旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,从右侧(中央部侧)向左侧(左端部侧)倾斜。

[0376] 第二齿轮 34 相对于第一齿轮 33 上下对称地形成,以与第一齿轮 33 咬合的方式构成,具体而言,一体化地具备与第一下斜齿 36 咬合的第一上斜齿(第三斜齿)38、和与第二下斜齿 37 咬合的第二上斜齿(第四斜齿)39。

[0377] 如图 4 所示,由于以黑圆点表示的咬合部分以在侧剖面视中以第一齿轮 33 及第二齿轮 34 呈点状接触的方式构成,因此一对齿轮 32 被作为侧剖面点接触型。另外,由于咬合部分沿着一对齿轮 32 的齿线形成第一齿轮 33 及第二齿轮 34 的线圈(つるまき)线状,因此一对齿轮 32 也被作为线接触型。

[0378] 一对齿轮 32 的各自的斜齿 35 在旋转方向 R2 上被隔开间隔地设置,且具备曲面 41,该曲面 41 一体化地具备向径向内侧弯曲地形成的凹面 42、和连结各凹面 42 且从凹面 42 的周向两端部向径向外侧弯曲地形成的凸面 43。

[0379] 另外,在斜齿 35 的齿线间,也就是在凸面 43 的顶点间,形成有包含凹面 42 的齿槽 75。

[0380] 另外,如图 6 所示,在第二外壳 31 中,以在第一齿轮 33 的斜齿 35 与下部 61 的上侧面 71 之间、以及在第二齿轮 34 的斜齿 35 与上部 62 的下侧面 72 之间形成密闭空间 74 的方式,设有收容一对齿轮 32 的收容空间 73。

[0381] 也就是说,上侧面 71 及下侧面 72 形成为具有与一对齿轮 32 的直径相同的曲率的剖面视圆弧状,形成为与一对齿轮 32 的径向端部(凸面 43 的顶点、参照图 4。)的旋转轨迹相同的剖面视近似圆弧状。由此,密闭空间 74 利用上侧面 71 及下侧面 72 将斜齿 35 的齿线间的齿槽 75 覆盖。

[0382] 另外,密闭空间 74 由满足上述的重复角 α 的齿槽 75、和上侧面 71 及下侧面 72 区划而成。

[0383] 如图 3 所示,第一下斜齿 36 的齿槽 75、以及第二下斜齿 37 的齿槽 75 分别相互连通。

[0384] 下面,参照图 4(a)~图 4(c),对一对齿轮 32 的曲面 41 的咬合进行说明。

[0385] 首先,如图 4(a) 所示,在第一齿轮 33 的凸面 43 的旋转方向 R2 的下游侧端部与第二齿轮 34 的凹面 42 的旋转方向 R2 的下游侧端部咬合的情况下,如图 4(a) 箭头及图 4(b) 所示,当第一齿轮 33 及第二齿轮 34 沿旋转方向 R2 旋转时,第一齿轮 33 的凸面 43 的旋转方向 R2 的中途部与第二齿轮 34 的凹面 42 的旋转方向 R2 的中途部就会咬合。接下来,如图 4(b) 箭头及图 4(c) 所示,当第一齿轮 33 及第二齿轮 34 沿旋转方向 R2 旋转时,第一齿轮 33 的凸面 43 的旋转方向 R2 的上游侧端部与第二齿轮 34 的凹面 42 的旋转方向 R2 的上游侧端部就会咬合。也就是说,第一齿轮 33 的凸面 43 与第二齿轮 34 的凹面 42 的咬合部分,向各面中的旋转方向 R2 的下游侧端部、中途部及上游侧端部依次连续地移动。

[0386] 接下来,虽然未图示,然而第一齿轮 33 的凹面 42 与第二齿轮 34 的凸面 43 的咬合部分也是向各面中的旋转方向 R2 的下游侧端部、中途部及上游侧端部依次连续地移动。

[0387] 因而,第一齿轮 33 的曲面 41 与第二齿轮 34 的曲面 41 的咬合部分沿着旋转方向 R2 连续地移动。该咬合部分的移动会在组合物的搬送中,防止在齿线间的齿槽 75 中形成积存组合物的贮留部分(参照后述的图 12、符号 65)。

[0388] 需要说明的是,在齿轮结构体 4 中,在供给螺杆 22 的右侧,设有与一对齿轮 32 的第一轴 25 及第二轴 26 连接的电动机(未图示)。

[0389] 如图 5 及图 6 所示,片材形成部 5 以在齿轮结构体 4 的前侧包含上侧壁 48 的突出部 63 的方式设置,例如具备齿轮结构体 4 的突出部 63、和作为移动支承体的支承辊 51。另外,片材形成部 5 如图 2 所示,具备基材送出辊 56、间隔件层压辊 57、滚动辊(转动口一ル)58、和间隔件送出辊 59。

[0390] 突出部 63 如图 2 及图 6 所示,具有两方面的作用:将齿轮结构体 4 中的第二外壳 31 的吐出口 46 区划的壁的作用,和调整从片材形成部 5 的吐出口 46 吐出的组合物的厚度的刮刀(或小刀)的作用。

[0391] 支承辊 51 相对于突出部 63 设有间隙 50 地对置配置。支承辊 51 的旋转轴线与一对齿轮 32 的第一轴 25 及第二轴 26 平行,具体而言,如图 5 所示,沿左右方向延伸。另外,支承辊 51 的旋转轴线如图 6 所示,以在沿前后方向投影时与吐出口 46 及突出部 63 重叠的方式配置。另外,支承辊 51 以支承并搬送组合物的方式构成。

[0392] 因而,支承辊 51 以使组合物通过间隙 50 的方式构成。

[0393] 如图 2 所示,基材送出辊 56 在支承辊 51 的下方被隔开间隔地设置。基材送出辊 56 的旋转轴线沿左右方向延伸,在基材送出辊 56 的周面上,以卷筒状卷绕有基材 8。

[0394] 间隔件层压辊 57 及滚动辊 58 在支承辊 51 的前方被隔开间隔地设置。间隔件层压辊 57 及滚动辊 58 的各自的旋转轴线以沿左右方向延伸的方式配置。间隔件层压辊 57 相对于滚动辊 58 在上侧对置配置,以能够相对于滚动辊 58 推压的方式构成。

[0395] 滚动辊 58 受到来自间隔件层压辊 57 的推压,以相对于片材 7 及基材 8 能够滚动的方式构成,其上端部以在沿前后方向投影时,处于与支承辊 51 的上端部相同的位置的方式配置。

[0396] 间隔件送出辊 59 在间隔件层压辊 57 的前方斜上侧被隔开间隔地设置。间隔件送出辊 59 的旋转轴线沿左右方向延伸,在间隔件送出辊 59 的周面上,以卷筒状卷绕有间隔件 9。

[0397] 卷绕部 6 设于片材形成部 5 的前方,具备张紧辊 52 和卷绕辊 53。

[0398] 张紧辊 52 在滚动辊 58 的前方被隔开间隔地设置,具体而言,张紧辊 52 的上端部以在沿前后方向投影时处于与滚动辊 58 的上端部相同的位置的方式配置。张紧辊 52 的旋转轴线沿左右方向延伸地形成。

[0399] 卷绕辊 53 相对于张紧辊 52 在前方斜下侧被隔开间隔地对置配置。另外,卷绕辊 53 的旋转轴线沿左右方向延伸,以可以在卷绕辊 53 的周面上以卷筒状卷绕层叠片材 10 的方式构成。

[0400] 片材制造装置 1 的尺寸可以根据所用的粒子及树脂成分的种类及配合比例、目标片材 7 的宽度 W1 及厚度 T1 对应地适当设定。

[0401] 如图 5 所示,例如以与一对齿轮 32 的旋转轴线方向长度 W2 满足下述式 (1) 的关系、优选以满足下述式 (2) 的关系的方式、更优选以满足下述式 (3) 的关系的方式设定第一外壳 21 的宽度 W0。

$$[0402] \quad W2 - 100(\text{mm}) \leq W0 \leq W2 + 150(\text{mm}) \quad (1)$$

$$[0403] \quad W2 - 50(\text{mm}) \leq W0 \leq W2 + 100(\text{mm}) \quad (2)$$

$$[0404] \quad W2 - 20(\text{mm}) \leq W0 \leq W2 + 50(\text{mm}) \quad (3)$$

[0405] 如图 3 所示,一对齿轮 32 的旋转轴线方向长度 W2 可以根据所要制造的片材 7 的宽度适当选择,具体而言,与上述的第一外壳 21 的宽度 W0 相同,相对于片材 7 的宽度,例如为 70% 以上,优选为 80% 以上,另外,例如为 100% 以下。

[0406] 具体而言,一对齿轮 32 的旋转轴线方向长度 W2 例如为 200mm 以上,优选为 300mm 以上,另外,例如同时也为 2000mm 以下。

[0407] 一对齿轮 32 的齿轮直径(齿轮 32 的直径(外径),具体而言是刀尖圆的直径)以使一对齿轮 32 不会因组合物的搬送时的压力而变形的的方式设定,具体而言,例如为 10mm 以上,优选为 20mm 以上,另外,例如为 200mm 以下,优选为 80mm 以下。另外,一对齿轮 32 的齿底圆的直径(从齿轮直径中减去下面说明的齿高 L3 而得的值)例如为 8mm 以上,优选为 10mm 以上,另外,例如同时也为 198mm 以下,优选为 194mm 以下。

[0408] 如图 4 所示,一对齿轮 32 的齿高 L3 例如为 1mm 以上,优选为 3mm 以上,另外,例如同时也为 30mm 以下,优选为 20mm 以下。

[0409] 斜齿 35 的旋转轴线方向 A1 的齿距间距例如为 5mm 以上,优选为 10mm 以上,另外,例如同时也为 30mm 以下,优选为 25mm 以下。另外,斜齿 35 的齿线相对于一对齿轮 32 的旋转轴线的角度(倾斜角)例如超过 0 度,为 5 度以上,优选为 10 度以上,更优选为 15 度以上,另外,例如同时也小于 90 度,优选为 85 度以下,更优选为 80 度以下,进一步优选小于 75 度,优选为 70 度以下,最优选为 60 度以下。

[0410] 另外,如图 5 及图 6 所示,间隙 50 的前后方向距离 L1 可以根据吐出口 46 的尺寸适当地设定,例如为 10 μm 以上,优选为 30 μm 以上,更优选为 50 μm 以上,进一步优选为 100 μm 以上,尤其优选为 300 μm 以上,另外,例如同时也为 2000 μm 以下,优选为 1000 μm 以下,更优选为 800 μm 以下,尤其优选为 750 μm 以下。

[0411] 以下,对使用该片材制造装置 1,由含有粒子和树脂成分的组合物来制造片材 7 的方法进行说明。

[0412] 粒子包括粉体、粒体、粉粒体、粉末,作为形成粒子的材料,例如可以举出无机材料、有机材料等。优选举出无机材料。

[0413] 作为无机材料,例如可以举出碳化物、氮化物、氧化物、碳酸盐、硫酸盐、金属、粘土矿物、碳系材料等。

[0414] 作为碳化物,例如可以举出碳化硅、碳化硼、碳化铝、碳化钛、碳化钨等。

[0415] 作为氮化物,例如可以举出氮化硅、氮化硼(BN)、氮化铝(AlN)、氮化镓、氮化铬、氮化钨、氮化镁、氮化钼、氮化锂等。

[0416] 作为氧化物,例如可以举出氧化硅(silica,包括球状熔融二氧化硅粉末、破碎熔融二氧化硅粉末等。)、氧化铝(alumina、Al₂O₃)、氧化镁(magnesia)、氧化钛、氧化铈、氧化铁、氧化铍等。此外,作为氧化物,还可以举出掺杂有金属离子的例如氧化铟锡、氧化铋锡。

- [0417] 作为碳酸盐,例如可以举出碳酸钙等。
- [0418] 作为硫酸盐,例如可以举出硫酸钙(石膏)等。
- [0419] 作为金属,例如可以举出铜(Cu)、银、金、镍、铬、铅、锌、锡、铁、钡、或它们的合金(焊锡等)。
- [0420] 作为粘土矿物,例如可以举出蒙脱石、镁蒙脱石、铁蒙脱石、铁镁蒙脱石、贝得石、铝贝得石、绿脱石、铝绿脱石、皂石、铝皂石、锂蒙脱石、锌蒙脱石、富镁蒙脱石等。
- [0421] 作为碳系材料,例如可以举出炭黑、石墨、金刚石、富勒烯、碳纳米管、碳纳米纤维、纳米角、螺旋碳纤维、纳米卷等。
- [0422] 另外,作为材料,也可以举出具有特定物性的材料,也可以举出导热性材料(例如选自碳化物、氮化物、氧化物及金属中的导热性材料,具体而言是BN、AlN、Al₂O₃等)、导电性材料(例如选自金属、碳系材料中的导电性材料,具体而言是Cu等)、绝缘材料(例如氮化物、氧化物等,具体而言是BN、二氧化硅等)、磁性材料(例如氧化物、金属,具体而言是铁氧体(软磁性铁氧体、硬磁性)、铁等)等。具有特定物性的材料也可以与上述例示出的材料重复。
- [0423] 需要说明的是,导热性材料的热导率例如为10W/m·K以上,优选为30W/m·K以上,另外,例如同时也为2000W/m·K以下。
- [0424] 另外,导电性材料的电导率例如为10⁶S/m以上,优选为10⁸S/m以上,通常为10¹⁰S/m以下。
- [0425] 另外,绝缘材料的体积电阻率为1×10¹⁰Ω·cm以上,优选为1×10¹²Ω·cm以上,另外,例如同时也为1×10²⁰Ω·cm以下。
- [0426] 另外,磁性材料的磁导率(波长2.45GHz的μ”)例如为0.1~10。
- [0427] 另外,粒子的形状没有特别限定,例如可以举出板状、鳞片状、粒子状(无定形状)、球形等。
- [0428] 粒子的最大长度的平均值(在属于球形的情況下,是平均粒径)例如为0.1μm以上,优选为1μm以上,另外,例如同时也为1000μm以下,优选为100μm以下。
- [0429] 另外,粒子的纵横比例例如为2以上,优选为10以上,另外,例如同时也为10000以下,优选为5000以下。
- [0430] 另外,粒子的比重例如为0.1g/cm³以上,优选为0.2g/cm³以上,另外,例如同时也为20g/cm³以下,优选为10g/cm³以下。
- [0431] 这些粒子可以单独使用或者并用2种以上。
- [0432] 树脂成分是可以将粒子分散的成分,也就是将粒子分散的分散介质(基质),树脂成分含有绝缘成分,例如可以举出热固化性树脂成分、热塑性树脂成分等树脂成分。
- [0433] 作为热固化性树脂成分,例如可以举出环氧树脂、热固化性聚酰亚胺、尿素树脂、蜜胺树脂、不饱和聚酯树脂、邻苯二甲酸二烯丙酯树脂、硅酮树脂、热固化性聚氨酯树脂等。
- [0434] 作为热塑性树脂成分,例如可以举出丙烯酸类树脂、聚烯烃(例如聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯共聚物等)、聚乙酸乙烯酯、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯腈、聚酰胺、聚碳酸酯、聚缩醛、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚苯醚、聚苯硫醚、聚砜、聚醚砜、聚醚醚酮、聚烯丙基砜、热塑性聚酰亚胺、热塑性聚氨酯树脂、聚氨基双马来酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺、双马来酰亚胺三嗪树脂、聚甲基戊烯、氟化树脂、液晶聚合物、

烯炔-乙烯醇共聚物、离聚物、聚芳酯、丙烯腈-乙烯-苯乙烯共聚物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、丙烯腈-苯乙烯共聚物、聚苯乙烯-聚异丁烯共聚物等。

[0435] 这些树脂成分可以单独使用或者并用 2 种以上。

[0436] 在树脂成分当中,作为热固化性树脂成分,优选举出环氧树脂。另外,作为热塑性树脂成分,优选举出丙烯酸类树脂、聚苯乙烯-聚异丁烯共聚物,更优选举出丙烯酸类树脂。

[0437] 环氧树脂在常温下是液状、半固体状及固体状的任意一种的形态。

[0438] 具体而言,作为环氧树脂,例如可以举出:双酚型环氧树脂(例如双酚 A 型环氧树脂、双酚 F 型环氧树脂、双酚 S 型环氧树脂、氢化双酚 A 型环氧树脂、二聚酸改性双酚型环氧树脂等)、线性酚醛型环氧树脂、萘型环氧树脂、茚型环氧树脂(例如双芳基茚型环氧树脂等)、三苯基甲烷型环氧树脂(例如三羟基苯基甲烷型环氧树脂等)等芳香族系环氧树脂;例如三环氧基丙基异氰尿酸酯、乙内酰脲环氧树脂等含氮环环氧树脂;例如脂肪族系环氧树脂、脂环式环氧树脂、缩水甘油基醚型环氧树脂、缩水甘油基胺型环氧树脂等。

[0439] 这些环氧树脂可以单独使用或者并用 2 种以上。

[0440] 环氧树脂的环氧当量例如为 100g/eq. 以上,优选为 180g/eq. 以上,另外,例如为 1000g/eq. 以下,优选为 700g/eq. 以下。另外,在环氧树脂在常温下为固体状的情况下,软化点例如为 20 ~ 90℃。

[0441] 另外,可以在环氧树脂中例如含有固化剂及固化促进剂,作为环氧树脂组合物来制备。

[0442] 固化剂是可以利用加热使环氧树脂固化的潜在性固化剂(环氧树脂固化剂),例如可以举出酚化合物、胺化合物、酸酐化合物、酰胺化合物、酰肼化合物、咪唑啉化合物等。另外,在上述的以外,还可以举出脲化合物、聚硫醚化合物等。

[0443] 酚化合物包括酚醛树脂,可以举出:例如使苯酚与甲醛在酸性催化剂下缩合而得的线性酚醛型酚醛树脂;例如由苯酚与二甲氧基对二甲苯或双(甲氧基甲基)联苯合成的苯酚-芳烷基(フェノール・アラルキル)树脂;例如联苯基-芳烷基树脂;例如双环戊二烯型酚醛树脂;例如甲酚线性酚醛树脂;例如甲阶酚醛树脂等。

[0444] 作为胺化合物,例如可以举出乙二胺、丙二胺、二亚乙基三胺、三亚乙基四胺等多胺、或它们的胺加成物等,例如间苯二胺、二氨基二苯基甲烷、二氨基二苯基砜等。

[0445] 作为酸酐化合物,例如可以举出邻苯二甲酸酐、马来酸酐、四氢邻苯二甲酸酐、六氢邻苯二甲酸酐、4-甲基-六氢邻苯二甲酸酐、甲基纳迪克酸酐、均苯四酸酐、十二烯基琥珀酸酐、二氯琥珀酸酐、二苯甲酮四羧酸酐、氯桥酸酐等。

[0446] 作为酰胺化合物,例如可以举出双氰胺、聚酰胺等。

[0447] 作为酰肼化合物,例如可以举出己二酸二酰肼等。

[0448] 作为咪唑啉化合物,例如可以举出甲基咪唑啉、2-乙基-4-甲基咪唑啉、乙基咪唑啉、异丙基咪唑啉、2,4-二甲基咪唑啉、苯基咪唑啉、十一烷基咪唑啉、十七烷基咪唑啉、2-苯基-4-甲基咪唑啉等。

[0449] 这些固化剂可以单独使用或者并用 2 种以上。

[0450] 固化促进剂是固化催化剂,可以举出:例如 2-苯基咪唑、2-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑等咪唑化合物;例如三乙二胺、

三-2,4,6-二甲氨基甲基苯酚等叔胺化合物;例如三苯基磷、四苯基磷四苯基硼酸盐、四-正丁基磷- o,o -二乙基二硫代磷酸盐等磷化合物;例如季铵盐化合物;例如有机金属盐化合物;例如它们的衍生物等。这些固化促进剂可以单独使用或者并用2种以上。

[0451] 对于环氧树脂组合物中的固化剂的配合比例,相对于环氧树脂100质量份,例如为0.5质量份以上,优选为1质量份以上,另外,例如为200质量份以下,优选为150质量份以下,固化促进剂的配合比例例如为0.1质量份以上,优选为0.2质量份以上,另外,例如为10质量份以下,优选为5质量份以下。另外,在固化剂含有酚醛树脂的情况下,在环氧树脂组合物中,相对于环氧树脂的环氧基1摩尔,将酚醛树脂的羟基例如调整为0.5摩尔以上,优选为0.8摩尔以上,另外,例如为2.0摩尔以下,优选为1.2摩尔以下。

[0452] 上述的固化剂和/或固化促进剂根据需要可以作为利用溶剂溶解和/或分散了的溶剂溶液和/或溶剂分散液制备而使用。

[0453] 作为溶剂,可以举出:例如丙酮、甲乙酮(MEK)等酮;例如乙酸乙酯等酯;例如N,N-二甲基甲酰胺等酰胺等有机溶剂等。另外,作为溶剂,还可以举出:例如水;例如甲醇、乙醇、丙醇、异丙醇等醇等水系溶剂。

[0454] 丙烯酸类树脂包含丙烯酸类橡胶,具体而言,可以利用包含(甲基)丙烯酸烷基酯的单体的聚合而得到。

[0455] (甲基)丙烯酸烷基酯是甲基丙烯酸烷基酯和/或丙烯酸烷基酯,例如可以举出(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸壬酯、(甲基)丙烯酸异壬酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸异癸酯、(甲基)丙烯酸十一烷基酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸十三烷基酯、(甲基)丙烯酸十四烷基酯、(甲基)丙烯酸十八烷基酯、(甲基)丙烯酸十八烷基酯((メタ)アクリル酸オクタドデシル)等烷基部分为碳数30以下的直链状或支链状的(甲基)丙烯酸烷基酯,优选举出烷基部分为碳数1~18的直链状的(甲基)丙烯酸烷基酯。

[0456] 这些(甲基)丙烯酸烷基酯可以单独使用或者并用2种以上。

[0457] (甲基)丙烯酸烷基酯的配合比例相对于单体例如为50质量%以上,优选为75质量%以上,例如同时也为99质量%以下。

[0458] 单体也可以包含能够与(甲基)丙烯酸烷基酯聚合的共聚性单体。

[0459] 共聚性单体含有乙烯基,可以举出:例如(甲基)丙烯腈等含有氰基的乙烯基单体;例如(甲基)丙烯酸缩水甘油酯等含有缩水甘油基的乙烯基单体(含有环氧基的乙烯基单体);例如苯乙烯等芳香族乙烯基单体等。

[0460] 共聚性单体的配合比例相对于单体例如为50质量%以下,优选为25质量%以下,例如同时也为1质量%以上。

[0461] 这些共聚性单体可以单独使用或者并用2种以上。

[0462] 在共聚性单体为含有氰基的乙烯基单体和/或含有环氧基的乙烯基单体的情况下,所得的丙烯酸类树脂形成为导入了与主链的末端或途中键合的环氧基和/或氰基等官能团的、官能团改性丙烯酸类树脂(具体而言是氰基改性丙烯酸类树脂、环氧基改性丙烯酸类树脂、氰基·环氧基改性丙烯酸类树脂)。

[0463] 树脂成分(在含有热固化性树脂成分的情况下,是热固化性树脂成分为甲阶状态

的树脂成分)的80℃的熔融粘度例如为0.01Pa·s以上,优选为0.05Pa·s以上,更优选为0.1Pa·s以上,另外,例如同时也为10Pa·s以下,优选为1Pa·s以下。

[0464] 另外,树脂成分的软化温度(环球法)例如为80℃以下,优选为70℃以下,另外,例如同时也为20℃以上,优选为35℃以上。

[0465] 具体而言,对于粒子及树脂成分的配合比例,片材7中的粒子的体积比例被设定为:例如超过30体积%,优选为35体积%以上,更优选为40体积%以上,进一步优选为60体积%以上,更进一步优选为70体积%以上,例如为98体积%以下,优选为95体积%以下。

[0466] 粒子及树脂成分的质量基准的配合比例被设定为上述的片材7中的粒子的体积比例。

[0467] 而且,在树脂成分中,除了上述的各成分(聚合物)以外,例如还含有聚合物前体(例如包含低聚物的低分子量聚合物等)、和/或单体。

[0468] 这些树脂成分可以单独使用或者并用。

[0469] 此后,如图2所示,向料斗16中加入含有粒子及树脂成分的组合物。

[0470] 另外,在片材制造装置1中,将混炼机2、供给部3及齿轮结构体4调整为规定的温度及旋转速度。需要说明的是,对于混炼机2、供给部3及齿轮结构体4的温度,例如在树脂成分含有热塑性树脂成分的情况下,是其软化温度以上,另外,在树脂成分含有热固化性树脂成分的情况下,小于其固化温度,具体而言,例如为50℃以上,优选为70℃以上,另外,例如同时也为200℃以下,优选为150℃以下。

[0471] 另外,在基材送出辊56上,预先卷绕基材8。

[0472] 作为基材8,可以举出:例如聚丙烯膜、乙烯-丙烯共聚物膜、聚酯膜(PET等)、聚氯乙烯等塑料膜类;例如牛皮纸等纸类;例如棉布、人造纤维布等布类;例如聚酯无纺布、维尼纶无纺布等无纺布类;例如金属箔等。基材8的厚度可以根据其目的及用途等适当地选择,例如为10~500μm。需要说明的是,也可以对基材8的表面进行脱模处理。

[0473] 此外,在间隔件送出辊59上,预先卷绕间隔件9。

[0474] 间隔件9可以举出与基材8相同的材料,也可以对其表面进行表面处理。间隔件9的厚度可以根据其目的及用途等适当地选择,例如为10~500μm。

[0475] 然后,将组合物从料斗16经由机筒11的混炼机入口14投入机筒11内。

[0476] 混炼机2中,组合物中所含的粒子及树脂成分在由区段加热器加热的同时,利用混炼螺杆12的旋转混炼挤出,在树脂成分中分散有粒子的组合物从混炼机出口15经由联结管17,如图5所示,到达供给部3的供给部入口18(混炼挤出工序)。

[0477] 这样,如图1所示,组合物在供给部3中,通过供给螺杆22的旋转,而以具有沿着混炼机2的挤出方向、也就是左右方向的宽度W0(第一外壳21的宽度W0)的方式,沿相对于挤出方向的交叉方向(具体而言是相对于挤出方向的正交方向),具体而言,从后方向前方地向齿轮结构体4供给(供给工序)。也就是说,从混炼机2中向右侧挤出而到达供给部3的组合物在供给部3中被将搬送方向变换了90度方向。具体而言,组合物一边被将搬送方向从右方变更为前方,一边以具有沿着左右方向的宽度W0的方式,经由第一贮留部27向齿轮结构体4供给。即,在供给部3中,同时地进行组合物的挤出方向(左右方向)的挤出和组合物向齿轮结构体4的供给。

[0478] 其后,组合物在齿轮结构体 4 中,一边沿一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 变形,一边被向前方搬送(变形搬送工序)。

[0479] 具体而言,组合物利用一对齿轮 32 的咬合,一边从旋转轴线方向 A1 的中央部向两端部展开一边搬送。

[0480] 具体而言,如参照图 6 所示,组合物从第一贮留部 27 的前侧部分的上端部及下端部到达收容空间 73 中的一对齿轮 32 的咬合部分的后侧部分,其后,一边由一对齿轮 32 的斜齿 35 剪切,一边卷入齿槽 75 内,接下来,到达密闭空间 74。

[0481] 此时,在收容空间 73 的入口(后侧),附着于旋转的第一齿轮 33 上的组合物由于被下部 61 推压,因此在密闭空间 74(齿槽 75)中沿左右方向移动,另一方面,附着于旋转的第二齿轮 34 上的组合物由于被上部 62 推压,因此在密闭空间 74(齿槽 75)中沿左右方向移动。因此,组合物在沿左右方向展开的同时,沿着一对齿轮 32 的旋转方向 R2 向前方被挤出,到达第二贮留部 28。

[0482] 接下来,在利用一对齿轮 32 防止第二贮留部 28 的组合物借助斜齿 35 的咬合部分(参照图 4)向第一贮留部 27 倒流(回到后方)的同时,利用斜齿 35 的咬合部分,将其沿左右方向展开。

[0483] 具体而言,如图 3 所示,在齿轮结构体 4 的右侧部分,利用第一下斜齿 36 与第一上斜齿 38 的咬合,从一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的中央部向右端部被展开。另一方面,在齿轮结构体 4 的左侧部分,利用第二下斜齿 37 与第二上斜齿 39 的咬合,从一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的中央部向左端部被展开。

[0484] 接下来,如图 5 及图 6 所示,组合物经由第二贮留部 28 及吐出通路 44 到达吐出口 46,然后,从吐出口 46 向支承辊 51 吐出(搬送)。

[0485] 具体而言,在支承辊 51 的周面上,层叠有从基材送出辊 56(参照图 2)中送出的基材 8,组合物在隔着该基材 8 被支承辊 51 支承的同时,沿支承辊 51 的旋转方向被搬送。

[0486] 从吐出口 46 吐出的组合物一旦隔着基材 8 被向支承辊 51 的后方吐出,就立即被突出部 63 和支承辊 51 的周面调整厚度。具体而言,多余的组合物在被支承辊 51 支承的基材 8 的表面中由突出部 63 刮掉,作为所需厚度 T1 及所需宽度的片材 7 形成(间隙通过工序)。

[0487] 片材 7 的厚度 T1 与间隙 50 的前后方向距离 L1 实质上相同,具体而言,例如为 $50\ \mu\text{m}$ 以上,优选为 $100\ \mu\text{m}$ 以上,更优选为 $300\ \mu\text{m}$ 以上,另外,例如同时也为 $2000\ \mu\text{m}$ 以下,优选为 $1000\ \mu\text{m}$ 以下,更优选为 $800\ \mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $750\ \mu\text{m}$ 以下。

[0488] 片材 7 的宽度与一对齿轮 32 的左右方向长度 W2 实质上相同,具体而言,例如为 100mm 以上,优选为 200mm 以上,更优选为 300mm 以上,另外,例如同时也为 2000mm 以下,优选为 1500mm 以下,更优选为 1000mm 以下。

[0489] 接下来,如图 2 所示,层叠有片材 7 的基材 8 被从支承辊 51 向间隔件层压辊 57 及滚动辊 58 搬送,在间隔件层压辊 57 与滚动辊 58 之间,在片材 7 的上面层叠间隔件 9。由此,作为在两面(下面及上面)分别层叠有基材 8 及间隔件 9 的层叠片材 10 而得到片材 7。

[0490] 其后,层叠片材 10 通过张紧辊 52,接下来,被卷绕辊 53 卷绕成卷筒状(卷绕工序)。

[0491] 需要说明的是,在该片材制造装置 1 中,在树脂成分含有热固化性树脂成分的情

况下,在由混炼机 2 加热后,直到卷绕在卷绕辊 53 上为止,组合物中的热固化性树脂成分为乙阶状态,卷绕在卷绕辊 53 上的片材 7 中的热固化性树脂成分也形成为乙阶状态。

[0492] 此外,根据片材 7 的制造方法及片材制造装置 1,使用齿轮结构体 4,一边使组合物沿其轴线方向 A1 变形一边搬送后,在片材形成部 5 中,一边利用支承辊 51 隔着基材 8 支承并搬送沿轴线方向 A1 变形了的组合物,一边使之通过支承辊 51 与突出部 63 的间隙 50,因此,可以作为层叠片材 10 连续地制造片材 7。因此,可以提高片材 7 的制造效率。

[0493] 另外,由于使用齿轮结构体 4 使组合物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而得到片材 7。

[0494] 此外,由于一边利用支承辊 51 支承并搬送组合物,一边使之通过间隙 50,因此即使组合物的粘度涵盖大的范围(例如,80℃的熔融粘度为 0.001Pa·s 以上,优选为 1Pa·s 以上,另外,为 10000Pa·s 以下,优选为 10Pa·s 以下),也可以可靠地得到片材。

[0495] 其结果是,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散于树脂成分中的片材 7。

[0496] 一般而言,在利用密封片材时,需要将以单片状准备的密封片材分别搬送、或将密封片材逐片地配置于密封对象的操作,因此生产节拍时间长,此外,还存在有在将密封片材从托盘等中取出时会对密封片材造成损伤等在处置方面不利的情况。此外,为了大量生产密封片材,需要多个片材制造装置。

[0497] 相对于此,利用该片材制造装置 1 得到的片材 7 由于被以卷筒状制造,因此可以利用该片材 7 将密封对象连续地密封。另外,还可以提高上述的处置性,必需的片材制造装置 1 也较少,同时可以大量地制造长尺寸的片材 7。此外,还可以降低密封中所需的成本。也就是说,可以实现生产节拍时间的缩短、处置性的提高、投资成本的降低。

[0498] 另外,在将片材 7 作为散热性片材使用而与柔性电路板复合化的情况下(复合化电路板),也可以将制造成卷筒状的散热性片材利用卷对卷工艺简便地并且低制造成本地制造复合化电路板。

[0499] 另外,如果片材 7 中的粒子的配合比例超过 30 体积%,则可以使片材 7 充分地发挥粒子所具有的特定物性(例如散热性(导热性)、导电性(传导性)、绝缘性、磁性等)。

[0500] 因此,可以将片材 7 作为例如散热性片材等导热性片材、例如电极材料、集电体等导电性片材、例如绝缘性片材、例如磁性片材等合适地使用。

[0501] 此外,在粒子由绝缘材料形成、并且树脂成分含有绝缘性的热固化性树脂成分的情况下,也可以将片材 7 例如作为热固化性树脂片材等热固化性绝缘树脂片材(具体而言是密封片材)来合适地使用。

[0502] 另外,如图 5 所示,如果一对齿轮 32 的旋转轴线方向长度 W2 为 200mm 以上,则可以作为宽幅的片材 7 适用于大范围的用途中。

[0503] 虽然在图 1 中未图示,然而例如也可以在片材制造装置 1 中不设置混炼机 2,将组合物向供给部 3 或齿轮结构体 4 直接供给。

[0504] 优选如图 1 的实施方式所示,在片材制造装置 1 中设置混炼机 2。

[0505] 由此,由于将到达供给部 3 或齿轮结构体 4 的组合物利用混炼机 2 预先混炼挤出,因此可以更进一步提高粒子在树脂成分中的分散性。

[0506] 另外,在图 5 及图 6 的实施方式中,一体化地形成第一外壳 21 及第二外壳 31,虽然

未图示,然而例如也可以将第一外壳 21 及第二外壳 31 分开地形成。

[0507] (一个实施方式的变形例)

[0508] 在以下的各图中,对于与上述的各部对应的构件,使用相同的参照符号,省略其详细的说明。

[0509] 图 3 的实施方式中,在一对齿轮 32 中设有斜齿 35,然而例如也可以如图 7 所示,取代斜齿 35,而设置与旋转轴线方向 A1 平行的(相对于它以直线状延伸的)齿线的平齿 64。

[0510] 优选如图 3 的实施方式所示,在一对齿轮 32 中设置斜齿 35。由此,组合物就会随着从齿轮 32 的旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,向旋转轴线方向 A1 的外侧倾斜,因此,组合物在齿轮结构体 4 中就被向旋转轴线方向 A1 的两个外侧扩张地可靠地展开。其后,在片材形成部 5 中,将向两个外侧展开的组合物原样不变地向支承辊 51 吐出,因此可以在将粒子有效地分散于树脂成分中的同时,以优异的制造效率得到宽幅的片材 7。

[0511] 另外,图 5 及图 6 的实施方式中,在供给部 3 中设有供给螺杆 22,然而例如也可以如图 8 ~ 图 11 所示,在供给部 3 中不设置供给螺杆 22,而由第一外壳 21 构成供给部 3。

[0512] 在图 8 及图 9 中,供给部 3 具备第一外壳 21。

[0513] 在第一外壳 21 中,没有设置第一收容部 19(参照图 6),而设有供给部入口 18 及第一贮留部 27。

[0514] 第一贮留部 27 形成为前后方向宽度(长度)随着朝向右方而变窄(变短)的俯视近似锥形(三角形)。另外,第一贮留部 27 形成为上下方向宽度(长度)随着朝向前方而变窄(变短)的侧剖面近似锥形(三角形)。

[0515] 图 5、图 6、图 8 及图 9 的实施方式中,从混炼机 2 经由连结管 17 到达供给部入口 18 的组合物在第一贮留部 27 中,以具有沿混炼挤出工序的挤出方向的宽度 W0 的方式,从右方朝向前方地向齿轮结构体 4 供给。

[0516] 此外,图 8 及图 9 的实施方式中,从混炼机 2 中挤出的组合物经由供给部入口 18 到达第一贮留部 27,由于第一贮留部 27 形成为前后方向长度随着朝向右方而变短,因此组合物在第一贮留部 27 中,随着被向右方挤出,一边被朝向前方的第一贮留部 27 的壁(后壁)挤压,一边向齿轮结构体 4 供给。此外,供给部 3 中,由于加在组合物上的挤压力随着向右方前进而变高,因此可以更加顺畅地实施上述的组合物向齿轮结构体 4 的供给。

[0517] 另一方面,图 5 及图 6 的实施方式由于使用供给螺杆 22,因此与图 8 及图 9 的实施方式相比,可以顺畅地实施组合物向齿轮结构体 4 的供给。

[0518] 也可以与这些不同,如图 1 的假想线、图 10 及图 11 所示,将混炼机 2 设于供给部 3 的后方,使混炼机 2 的挤出方向沿着前后方向,将混炼机 2 借助连结管 17 与第一外壳 21 的后端部连接。

[0519] 在图 1 的假想线、图 10 及图 11 的实施方式中,片材制造装置 1 形成为沿前后方向延伸的俯视近似 I 字形(直线),混炼机 2、供给部 3、齿轮结构体 4、片材形成部 5 和卷绕部 6 在片材制造装置 1 中被排列配置为前后方向长的俯视近似 I 字形(直线)形状。

[0520] 从混炼机 2 中混炼挤出的组合物经由连结管 17 到达第一外壳 21 内。此后,在第一贮留部 27 中,组合物被一边沿左右方向(宽度方向)扩张,一边向齿轮结构体 4 供给。也就是说,利用混炼机 2 使组合物挤出的挤出方向与组合物向齿轮结构体 4 的供给方向一致。

[0521] 优选如图 5、图 6、图 8 及图 9 的实施方式所示,一边将搬送方向从右方变更为前

方,一边以具有沿着左右方向的宽度 W_0 的方式,将组合物经由第一贮留部 27 向齿轮结构体 4 供给。

[0522] 由此,就可以更加可靠地增大向齿轮结构体 4 供给的组合物的宽度 W_0 。因此,就可以更加可靠地制造宽幅的片材 7。

[0523] 另外,图 2 的实施方式中,在片材制造装置 1 中设有卷绕部 6,利用卷绕辊 53,将搬送方向上长的长尺寸的层叠片材 10 卷绕成卷筒状,虽然未图示,然而例如也可以在片材制造装置 1 中不设置卷绕部 6,而是原样不变地使用长尺寸的层叠片材 10,或者多次分别切割为适当的长度(搬送方向长度)后使用。

[0524] 优选如图 2 的实施方式所示,在片材制造装置 1 中设置卷绕部 6,利用卷绕辊 53,将长尺寸的层叠片材 10 卷绕成卷筒状。由此,就可以有效地、并且以优异的操作性、低成本地运送所得的卷筒状的层叠片材 10。

[0525] 另外,图 4 的实施方式中,将一对齿轮 32 的斜齿 35 形成为点接触型的曲线状,然而例如也可以如图 12 所示,形成为渐开线曲线状。

[0526] 优选如图 4 的实施方式所示,将一对齿轮 32 的斜齿 35 形成为点接触型的曲线状。

[0527] 根据图 4 的实施方式,与图 12 的实施方式不同,在一对齿轮 32 的咬合部分的移动中,可以防止在凹面 42 中形成积存组合物的贮留部分 65。

[0528] 然而,根据图 4 的实施方式,在树脂成分含有热固化性树脂成分的情况下,会在贮留部分 65 中产生固化物,当该固化物混入产品的片材 7 中时,就会有片材 7 的品质降低的情况。

[0529] 相对于此,根据图 4 的实施方式,可以防止上述的固化物的产生及向片材 7 中的混入,因此可以提高片材 7 的品质。

[0530] 另外,图 6 的实施方式中,将吐出口 46 朝向前方,虽然未图示,然而例如在组合物粘性低的情况下(例如,80℃的熔融粘度为 5000Pa·s 以下(特别是 5Pa·s 以下),具体而言是 1~5000Pa·s),也可以优选将吐出口 46 朝向上方,另一方面,在组合物粘性高的情况下(例如,80℃的熔融粘度超过 5000Pa·s(特别是超过 5Pa·s),具体而言是超过 5000Pa·s、且为 10000Pa·s 以下),也可以优选将吐出口 46 朝向下方。

[0531] 另外,图 2 的实施方式中,在片材制造装置 1 中,设置间隔件层压辊 57、滚动辊 58 及间隔件送出辊 59,在片材 7 的上面层叠有间隔件 9,虽然未图示,然而例如也可以不设置间隔件层压辊 57、滚动辊 58 及间隔件送出辊 59 地构成片材制造装置 1,使卷绕在卷绕辊 53 上之前的搬送中的片材 7 的上面露出。该情况下,仅在片材 7 的下面,层叠基材 8,并且由片材 7 及基材 8 构成的层叠片材 10 在卷绕辊 53 中被卷绕成卷筒状,在卷绕辊 53 中被沿其径向层叠,因此,在卷绕辊 53 中,片材 7 由基材 8 覆盖并保护。

[0532] 另外,图 6 的实施方式中,作为移动支承体使用了支承辊 51,然而例如也可以如图 13 所示,作为移动支承体使用基材 8。

[0533] 在图 13 中,支承辊 51 具备第一支承辊 54、和在第一支承辊 54 的上方隔开间隔地对置配置的第二支承辊 55。另外,第一支承辊 54 及第二支承辊 55 被以在向前后方向投影时夹持吐出口 46 及突出部 63 的方式配置。另外,在第一支承辊 54 的后端面及下端面、和第二支承辊 55 的后端面及上端面层叠有基材 8,架设在第一支承辊 54 与第二支承辊 55 间的基材 8 以与突出部 63 在前方隔开间隙 50 的方式而被设置。

[0534] 根据图 13 的片材制造装置 1, 从齿轮结构体 4 搬送来的组合物被从吐出口 46 朝向架设在第一支承辊 54 与第二支承辊 55 间的基材 8 吐出 (搬送)。

[0535] 从吐出口 46 吐出的组合物利用突出部 63 和基材 8 调整厚度。具体而言, 多余的组合物在基材 8 的表面中被突出部 63 刮掉, 作为所需厚度 T1 及所需宽度的片材 7 而形成。

[0536] 利用图 13 的实施方式, 也可以起到与图 6 的实施方式相同的作用效果。

[0537] 优选采用图 6 的实施方式。

[0538] 如果是图 6 的实施方式, 则可以利用支承辊 51 更加可靠地确保间隙 50, 或者调整间隙 50 的前后方向距离 L1。因此, 可以可靠地控制所得的片材 7 的厚度 T1。

[0539] <第二发明组>

[0540] (一个实施方式 a)

[0541] 一个实施方式 a 是详细说明第二发明组的实施方式。使用图 14 ~ 图 17 及图 3 ~ 6 等对一个实施方式 a 进行说明。需要说明的是, 在以下的各图中, 对于与上述的各部对应的构件, 使用相同的参照符号, 省略其详细的说明。

[0542] 图 14 表示作为第二发明组的一个实施方式 a 的片材制造装置, 该片材制造装置 1a 以由含有粒子和树脂成分的组合物 X 制造片材的方式构成, 例如形成为俯视近似 L 字形。片材制造装置 1a 具备混炼机 2a、供给部 3、齿轮结构体 4、片材调整部 5a、和卷绕部 6。混炼机 2a、供给部 3、齿轮结构体 4、片材调整部 5a 和卷绕部 6 在片材制造装置 1a 中被排列配置为俯视近似 L 字形。也就是说, 片材制造装置 1a 被构成为, 将组合物 X 或片材 7 (参照图 15) 以俯视近似 L 字形搬送。

[0543] 混炼机 2a 设于片材制造装置 1a 的左侧。

[0544] 混炼机 2a 如图 16 及图 17 所示, 是连续双轴混炼机, 具备机筒 70 和 2 个混炼轴 13。

[0545] 机筒 70 形成为沿左右方向延伸的近似椭圆筒状, 在其左端侧 (一端侧), 如图 15 所示, 设有作为用于将含有粒子和树脂成分的组合物 X 导入机筒 70 的内部的导入部的导入入口 14a。另外, 在右端侧 (另一端侧), 设有作为用于将混炼组合物 X 而得的混炼物 Y 向机筒 70 的外部吐出的吐出部的吐出口 15a。

[0546] 如图 16 所示, 导入入口 14a 形成为, 贯穿机筒 70 的左端部的上壁, 向上方开口。

[0547] 吐出口 15a 形成为, 在机筒 70 的右端部, 向右方开口。

[0548] 作为吐出口 15a 的截面形状, 例如可以举出矩形、椭圆形、圆形等, 优选举出椭圆形及圆形。

[0549] 另外, 吐出口 15a 的截面积相对于机筒 70 的截面积例如为 15% 以上, 优选为 25% 以上, 另外, 例如同时也为 50% 以下, 优选为 45% 以下。

[0550] 另外, 在机筒 70 的导入入口 14a 与吐出口 15a 之间, 形成有将组合物 X 熔融混炼的熔融混炼部 6a。

[0551] 熔融混炼部 6a 在其轴线方向中途部, 具备用于将熔融混炼部 6a 内的气体排出的多个 (2 个) 通风部 7a。

[0552] 各通风部 7a 分别以贯穿机筒 70 的上壁的方式形成。也就是说, 各通风部 7a 和导入入口 14a 以在混炼轴 13 的轴线方向上相互并列的方式形成。

[0553] 另外, 各通风部 7a 平常被关闭, 可以根据需要适当地开放。

[0554] 更具体而言,多个通风部 7a 在机筒 70 的左右方向上,具备设于导入口 14a 的右侧近傍的导入口侧的通风部 7a、和设于吐出口 15a 的左侧近傍的吐出口侧的通风部 7a。

[0555] 另外,吐出口 15a 侧的通风部 7a 配置于管道部 12a(后述)的左侧,与泵(未图示)连结,利用泵(未图示)的驱动所带来的抽吸力,抽吸熔融混炼部 6a 内的气体。

[0556] 另外,在熔融混炼部 6a 中,设有加热器(未图示),将熔融混炼部 6a 在机筒 70 的左右方向上以区段单元适当地调整温度。

[0557] 混炼轴 13 被插穿(配置)在机筒 70 的内部。混炼轴 13 是将组合物 X 混合剪切的旋转轴,一体化地形成有驱动轴 8a、进给螺杆部(フィードスクリュー)9a、回动螺杆部(リバーズスクリュー)10a、作为混炼部分的桨叶部 11a、和作为低剪切部分的管道部 12a。

[0558] 具体而言,混炼轴 13 具备 1 个驱动轴 8a、多个(4 个)进给螺杆部 9a、多个(2 个)回动螺杆部 10a、多个(3 个)桨叶部 11a、和 1 个管道部 12a。

[0559] 需要说明的是,进给螺杆部 9a、回动螺杆部 10a、桨叶部 11a、以及管道部 12a 可以根据需要适当地变更轴线方向长度或设置个数。

[0560] 多个(4 个)进给螺杆部 9a 是将组合物 X 向吐出口 15a 搬送的部分,具体而言,由第一进给部 23a、第二进给部 24a、第三进给部 25a 及第四进给部 26a 形成,它们在驱动轴 8a 的轴线方向上被相互隔开间隔地配置。

[0561] 第一进给部 23a 配置于混炼轴 13 的左端部,被以在将导入口 14a 及导入口 14a 侧的通风部 7a 沿驱动轴 8a 的径向投影时,与它们的投影面重叠的方式配置。另外,第一进给部 23a 形成为,驱动轴 8a 的轴线方向长度与其他的进给部相比最长。

[0562] 第四进给部 26a 在 4 个进给部当中,配置于最靠吐出口 15a 侧,被以在将吐出口 15a 侧的通风部 7a 沿驱动轴 8a 的径向投影时,与其投影面重叠的方式配置。另外,第四进给部 26a 形成为,驱动轴 8a 的轴线方向长度为第一进给部 23a 的大致 1/2。

[0563] 另外,第二进给部 24a 及第三进给部 25a 配置于第一进给部 23a 与第四进给部 26a 之间,形成为驱动轴 8a 的轴线方向长度为第一进给部 23a 的大致 1/10。

[0564] 另外,进给螺杆部 9a 如图 17 所示,具备从驱动轴 8a 的外周面突出的螺旋状的螺旋纹条 20a。

[0565] 具体而言,进给螺杆部 9a 的螺旋纹条 20a 沿与驱动轴 8a 的旋转方向(后述)相同的方向形成为螺旋状。也就是说,进给螺杆部 9a 具备右螺旋的螺旋纹条 20a。

[0566] 进给螺杆部 9a 的螺旋纹条 20a 的齿距间距例如为 0.6cm 以上,优选为 1.5cm 以上,另外,例如同时也为 2.0cm 以下。

[0567] 多个(2 个)回动螺杆部 10a 如图 16 所示,由第一回动部 30a、以及第二回动部 31a 形成,它们在混炼轴 13 的轴线方向上被相互隔开间隔地配置。

[0568] 第一回动部 30a 处于第一进给部 23a 与第二进给部 24a 之间,与第二进给部 24a 的左侧邻接配置。

[0569] 另外,第二回动部 31a 处于第二进给部 24a 与第三进给部 25a 之间,与第三进给部 25a 的左侧邻接配置。

[0570] 另外,第一回动部 30a 和第二回动部 31a 的驱动轴 8a 的轴线方向长度大致相同地形成。该轴线方向长度为第一进给部 23a 的大致 1/20。

[0571] 另外,回动螺杆部 10a 也与进给螺杆部 9a 同样地,如图 17 所示,具备从驱动轴 8a

的外周面突出的螺旋状的螺纹条 20a。

[0572] 另一方面,回动螺杆部 10a 的螺纹条 20a 形成为与进给螺杆部 9a 的螺纹条 20a 相反方向的螺旋状。也就是说,回动螺杆部 10a 具备左螺旋的螺纹条 20a。

[0573] 回动螺杆部 10a 的螺纹条 20a 的齿距间距离例如为 0.6cm 以上,优选为 1.0cm 以上,另外,例如同时也为 1.5cm 以下。

[0574] 多个(3个)桨叶部 11a 如图 16 所示,是将组合物 X 混炼的部分,具体而言,由第一桨叶部 27a、第二桨叶部 28a 及第三桨叶部 29a 形成,它们在混炼轴 13 的轴线方向上被相互隔开间隔地配置。

[0575] 第一桨叶部 27a 配置于第一进给部 23a 与第一回动部 30a 之间。

[0576] 第二桨叶部 28a 配置于第二进给部 24a 与第二回动部 31a 之间。

[0577] 第三桨叶部 29a 配置于第三进给部 25a 与第四进给部 26a 之间。

[0578] 另外,第一桨叶部 27a、第二桨叶部 28a 及第三桨叶部 29a 形成为驱动轴 8a 的轴线方向长度分别是大致相同的长度、且是第一进给部 23a 的大致 1/3。

[0579] 另外,桨叶部 11a 如图 17 所示,以沿着驱动轴 8a 的轴线方向并列的方式具备多个近似椭圆板状的桨叶叶片 21a。

[0580] 更具体而言,多个桨叶叶片 21a 以在驱动轴 8a 的轴线方向上分别邻接的桨叶叶片 21a 的长径相互转位约 90° 的方式并列配置。

[0581] 管道部 12a 沿着驱动轴 8a 的轴线方向形成近似圆筒形状,以在整个周面没有凹凸的方式形成。

[0582] 另外,管道部 12a 配置于混炼轴 13 的右端部,与第四进给部 26a 的右侧邻接配置。另外,管道部 12a 形成为,驱动轴 8a 的轴线方向长度为第一进给部 23a 的大致 1/2。

[0583] 即,混炼轴 13 中,如图 16 所示,从驱动轴 8a 的左端侧朝向右端侧,依次配置有第一进给部 23a、第一桨叶部 27a、第一回动部 30a、第二进给部 24a、第二桨叶部 28a、第二回动部 31a、第三进给部 25a、第三桨叶部 29a、第四进给部 26a、以及管道部 12a。

[0584] 也就是说,混炼轴 13 从驱动轴 8a 的左端侧朝向右端侧,重复地配置有由进给部、桨叶部及回动部构成的单元,在右端侧的单元中,取代回动部而配置有进给部及管道部。

[0585] 此外,2 个混炼轴 13 如图 17 所示,在机筒 70 的内部,沿着其轴线方向配置,并且被沿着其径向相互并列地配置。

[0586] 另外,2 个混炼轴 13 以在各个部分(进给螺杆部 9a、回动螺杆部 10a、桨叶部 11a)中不妨碍彼此的旋转驱动的方式配置。

[0587] 另外,混炼轴 13 的驱动轴 8a 的两个端部向机筒 70 的轴线方向外侧突出。该突出的两个端部当中,右端侧以不能相对旋转方式与驱动源(未图示)连结,左端侧由支承壁(未图示)以能够相对旋转的方式支承。也就是说,通过从驱动源(未图示)向驱动轴 8a 传递驱动力,而将混炼轴 13 绕着驱动轴 8a 的轴线旋转驱动。具体而言,在驱动轴 8a 的轴线方向上,从导入口 14a 侧向吐出口 15a 侧看,混炼轴 13 向右旋转。

[0588] 另外,如图 17 所示,机筒 70 的内周面、与混炼轴 13 的进给螺杆部 9a、回动螺杆部 10a、以及桨叶部 11a 以在混炼轴 13 的径向上隔开微小的间隔地对置的方式配置。另外,机筒 70 的内周面与管道部 12a 在混炼轴 13 的径向上被隔开与其他的部分相比较大的间隔地配置。

[0589] 供给部 3 如图 14 所示, 设于混炼机 2a 的右侧, 以沿左右方向延伸的方式形成。供给部 3 利用连结管 17 与混炼机 2a 连接。

[0590] 连结管 17 形成为具有与机筒 70 的轴线共同的轴线的近似圆筒形状。连结管 17 的左端部与机筒 70 的右端部连接, 连结管 17 的右端部与供给部 3 的供给部入口 18 连接。

[0591] 供给部 3 如图 5 及图 6 所示, 具备第一外壳 21 和供给螺杆 22。

[0592] 齿轮结构体 4 如图 3 及图 6 所示, 具备第二外壳 31 和一对齿轮 32。需要说明的是, 齿轮结构体 4 也是, 一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的长度 W2 较长、将从供给部 3 供给的混炼物 Y 向片材调整部 5a 搬送的齿轮泵。

[0593] 如图 3 所示, 一对齿轮 32 例如为人字齿轮, 具体而言, 具备第一齿轮 33 及第二齿轮 34。另外, 如图 4 所示, 一对齿轮 32 被设为侧剖面点接触型及线接触型。

[0594] 片材调整部 5a 具备与第一发明组的一个实施方式的片材形成部 5 相同的构成, 具有将从齿轮结构体 4 的吐出口 (齿轮吐出口) 46 搬送来的片材 7 的厚度、宽度等调整为所需的范围的作用。

[0595] 具体而言, 如图 5 及图 6 所示, 片材调整部 5a 以在齿轮结构体 4 的前侧包含上侧壁 48 的突出部 63 的方式设置, 例如具备齿轮结构体 4 的突出部 63 和作为移动支承体的支承辊 51。另外, 片材调整部 5a 如图 15 所示, 具备基材送出辊 56、间隔件层压辊 57、滚动辊 58、和间隔件送出辊 59。

[0596] 卷绕部 6 如图 14 及图 15 所示, 设于片材调整部 5a 的前方, 具备张紧辊 52 和卷绕辊 53。

[0597] 片材制造装置 1a 的尺寸可以根据所用的粒子及树脂成分的种类及配合比例、和目标片材 7 的宽度及厚度 T1 适当地设定, 例如可以采用上述的实施方式的尺寸。

[0598] 以下, 使用该片材制造装置 1a, 对由含有粒子和树脂成分的组合物制造片材 7 的方法进行说明。

[0599] 例如, 利用与说明第一发明组的一个实施方式相同的步骤进行实施。具体而言, 首先, 如图 15 所示, 向导入入口 14a 中, 加入含有粒子及树脂成分的组合物 X。

[0600] 加入组合物 (例如粒子及树脂成分的种类、它们的配合比例等)、卷绕在基材送出辊 56 或间隔件送出辊 59 上的基材 8、间隔件 9 例如也与一个实施方式相同。

[0601] 然后, 从机筒 70 的导入入口 14a 向机筒 70 内投入组合物 X。

[0602] 混炼机 2a 中, 组合物 X 中所含的粒子及树脂成分一边由加热器 (未图示) 加热, 一边因混炼轴 13 的旋转而被混炼挤出, 将粒子分散于树脂成分中的混炼物 Y 从吐出口 15a 经由连结管 17, 如图 5 所示, 到达供给部 3 的供给部入口 18 (混炼挤出工序)。

[0603] 具体而言, 如图 16 所示, 当向驱动轴 8a 传递来自驱动源 (未图示) 的驱动力时, 混炼轴 13 即旋转驱动, 组合物 X 一边利用第一进给部 23a 被搅拌, 一边向第一桨叶部 27a 被搬送。

[0604] 此时, 位于第一进给部 23a 的外侧的机筒 70 (熔融混炼部 6a) 由加热器 (未图示) 调整为例如 15 ~ 20°C。另外, 通过开放导入入口 14a 侧的通风部 7a, 而将随着组合物 X 的导入而侵入机筒 70 的内部空气等向机筒 70 的外部放出。

[0605] 然后, 被搬送的组合物 X 在第一桨叶部 27a 中受到混炼。

[0606] 此时, 位于第一桨叶部 27a 的外侧的熔融混炼部 6a 由加热器 (未图示) 调整为例

如 40 ~ 80℃。

[0607] 此后,被混炼了的组合物 X 受到因第一进给部 23a 的旋转驱动而被搬送的组合物 X 的挤出力,被向第一回动部 30a 挤出。

[0608] 向第一回动部 30a 挤出的组合物 X 当中的大部分通过第一回动部 30a,到达第二进给部 24a。另一方面,被挤出的组合物 X 当中的一部分因第一回动部 30a 的旋转驱动而被送回第一桨叶部 27a,再次受到混炼。

[0609] 由此,就可以实现组合物 X 的混炼的促进,并且调整组合物 X 的搬送速度。

[0610] 然后,通过了第一回动部 30a 的组合物 X 利用第二进给部 24a 向第二桨叶部 28a 及第二回动部 31a 搬送。

[0611] 由此,组合物 X 就与第一桨叶部 27a 及第一回动部 30a 同样地,一边被混炼一边通过第二桨叶部 28a 及第二回动部 31a。

[0612] 此时,位于第二桨叶部 28a 的外侧的熔融混炼部 6a 由加热器(未图示)调整为例如 60 ~ 120℃。

[0613] 然后,通过了第二回动部 31a 的组合物 X 利用后续的第三进给部 25a 被向第三桨叶部 29a 搬送,在第三桨叶部 29a 中进一步受到混炼。由此,就可以将组合物 X 制成混炼物 Y。

[0614] 此时,位于第三桨叶部 29a 的外侧的熔融混炼部 6a 由加热器(未图示)调整为例如 80 ~ 140℃。

[0615] 此后,混炼物 Y 利用混炼轴 13 的旋转驱动而被挤出,到达第四进给部 26a。

[0616] 此时,通过驱动与吐出口 15a 侧的通风部 7a 连结的真空泵(未图示),将机筒 70 内部减压,而将混炼物 Y 中的水分和挥发成分等向熔融混炼部 6a 的外部排出。

[0617] 机筒 70 内部的压力(真空度)例如为 1Pa 以上,优选为 10Pa 以上,另外,例如同时也为 5.0×10^4 Pa 以下,优选为 1.0×10^4 Pa 以下,更优选为 5.0×10^3 Pa 以下。

[0618] 由此,就可以实现混炼物 Y 中的气孔的减少。

[0619] 然后,将混炼物 Y 利用第四进给部 26a 向管道部 12a 搬送。

[0620] 对于管道部 12a 而言,如上所述,在整个周面没有凹凸地形成。因此,在管道部 12a 中,混炼物 Y 的与混炼轴 13 的轴线方向交叉的方向的剪切受到抑制,被沿着管道部 12a 的轴线方向顺畅地移动。

[0621] 此后,混炼物 Y 被从吐出口 15a 吐出。

[0622] 利用以上操作,由组合物 X 制备出抑制了气孔的产生的混炼物 Y。

[0623] 接下来,如图 14 所示,混炼物 Y 在供给部 3 中,通过供给螺杆 22 的旋转,以具有沿着混炼机 2a 的吐出方向、也就是沿着左右方向的宽度 W0(第一外壳 21 的宽度 W0)的方式,沿相对于吐出方向的交叉方向(具体而言是相对于吐出方向的正交方向),具体而言,从后方朝向前方地向齿轮结构体 4 供给(供给工序)。也就是说,从混炼机 2a 向右侧挤出、经由连结管 17 到达供给部 3 的混炼物 Y 在供给部 3 中被将搬送方向变换了 90 度方向。具体而言,混炼物 Y 一边被将搬送方向从右方变更为前方,一边以具有沿着左右方向的宽度 W0 的方式,经由第一贮留部 27 向齿轮结构体 4 供给。即,在供给部 3 中,同时地进行混炼物 Y 的吐出方向(左右方向)的吐出(也就是向供给螺杆 22 的搬送方向的搬送)、和混炼物 Y 向齿轮结构体 4 的供给。

[0624] 其后,混炼物 Y 在齿轮结构体 4 中沿一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 变形,作为片材而形成,并且向前方搬送(变形搬送工序)。

[0625] 具体而言,混炼物 Y 利用一对齿轮 32 的咬合,从旋转轴线方向 A1 的中央部向两个端部展开,作为片材 7 而形成。此后,向前方搬送。

[0626] 具体而言,如参照图 6 所示,混炼物 Y 被从第一贮留部 27 的前侧部分的上端部及下端部起,经过第二收容部 40 的下部 61 与第一齿轮 33 之间、以及第二收容部 40 的上部 62 与第二齿轮 34 之间,沿着一对齿轮 32 的旋转方向 R2 向前方挤出,到达第二贮留部 28。

[0627] 此时,在利用一对齿轮 32 防止第二贮留部 28 的混炼物 Y 经由斜齿 35 的咬合部分(参照图 4)向第一贮留部 27 倒流(回到后方)的同时,利用斜齿 35 的咬合部分,使混炼物 Y 向向左右方向展开,作为片材 7 而形成。

[0628] 具体而言,如图 3 所示,在齿轮结构体 4 的右侧部分,利用第一下斜齿 36 与第一上斜齿 38 的咬合,从一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的中央部向右端部展开。另一方面,在齿轮结构体 4 的左侧部分,利用第二下斜齿 37 与第二上斜齿 39 的咬合,从一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的中央部向左端部展开。

[0629] 由此,就可以由混炼物 Y 得到片材 7。

[0630] 接下来,如图 5 及图 6 所示,所得的片材 7 经由第二贮留部 28 及吐出通路 44 到达吐出口 46,然后,被从吐出口 46 向支承辊 51 吐出(搬送)。

[0631] 具体而言,在支承辊 51 的周面,层叠有从基材送出辊 56(参照图 15)送出的基材 8,片材 7 被一边隔着该基材 8 由支承辊 51 支承,一边沿支承辊 51 的旋转方向搬送。

[0632] 从吐出口 46 搬送出的片材 7 一旦隔着基材 8 被向支承辊 51 的后方搬送,就立即被突出部 63 和支承辊 51 的周面调整厚度。具体而言,多余的混炼物 Y 在被支承辊 51 支承的基材 8 的表面中,由突出部 63 刮掉,调整为所需厚度 T1 及所需宽度的片材 7(间隙通过工序)。

[0633] 片材 7 的厚度 T1 与间隙 50 的前后方向距离 L1 实质上相同,具体而言,例如为 $50\ \mu\text{m}$ 以上,优选为 $100\ \mu\text{m}$ 以上,更优选为 $300\ \mu\text{m}$ 以上,另外,例如同时也为 $1000\ \mu\text{m}$ 以下,优选为 $800\ \mu\text{m}$ 以下,更优选为 $750\ \mu\text{m}$ 以下。

[0634] 片材 7 的宽度与一对齿轮 32 的左右方向长度 W2 实质上相同,具体而言,例如为 100mm 以上,优选为 200mm 以上,更优选为 300mm 以上,另外,例如同时也为 2000mm 以下,优选为 1500mm 以下,更优选为 1000mm 以下。

[0635] 接下来,如图 2 所示,层叠有片材 7 的基材 8 被从支承辊 51 向间隔件层压辊 57 及滚动辊 58 搬送,在间隔件层压辊 57 与滚动辊 58 之间,在片材 7 的上面层叠间隔件 9。由此,作为在两面(下面及上面)分别层叠了基材 8 及间隔件 9 的层叠片材 10 得到片材 7。

[0636] 其后,层叠片材 10 通过张紧辊 52,接下来,由卷绕辊 53 卷绕成卷筒状(卷绕工序)。

[0637] 而且,在该片材制造装置 1a 中,在树脂成分含有热固化性树脂成分的情况下,在由混炼机 2a 加热后,直到卷绕在卷绕辊 53 上为止,片材 7 中的热固化性树脂成分为乙阶状态,卷绕在卷绕辊 53 上的片材 7 中的热固化性树脂成分也被设为乙阶状态。

[0638] (第二发明组的课题)

[0639] 在利用以往的连续双轴混炼机(例如日本特开平 11 - 267483 号公报中记载的连

续双轴混炼机)混炼、排出的混炼物中,有时会产生气孔(空隙)。此种混炼物中的气孔在使用混炼物的各种产业产品中有时会导致不佳状况。

[0640] 另外,在使用以往的连续双轴混炼机由含有粒子和树脂成分的组合物制造片材的情况下,需要采用如下的间歇生产方式,即,将组合物混炼后,从混炼机中取出混炼物,其后,压制混炼物,会有片材的制造效率低的不佳状况。

[0641] 因而,第二发明组的目的在于,提供可以由含有粒子和树脂成分的组合物高效率地制造抑制了气孔的产生的片材的片材制造装置。

[0642] 于是,根据作为第二发明组的一个实施方式 a 的片材制造装置 1a,当将含有粒子和树脂成分的组合物 X 从导入口 14a 导入机筒 70 的内部时,首先,组合物 X 即利用桨叶部 11a 混炼,其后,该混炼物 Y 通过抑制了与混炼轴 13 的轴线方向交叉的方向的剪切的管道部 12a,从吐出口 15a 吐出。此后,被吐出的混炼物 Y 利用齿轮结构体 4,一边沿齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 变形,一边连续地以片材状搬送。

[0643] 由此,就可以由组合物 X 有效地制造抑制了气孔的产生的片材 7。

[0644] 另外,由于使用齿轮结构体 4 使混炼物 Y 变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而制造片材 7。

[0645] 此外,由于一边利用支承辊 51 支承并搬送片材 7,一边使之通过间隙 50,因此即使片材 7 的粘度涵盖大的范围(例如,80℃的熔融粘度为 0.001Pa·s 以上,优选为 1Pa·s 以上,另外,为 10000Pa·s 以下,优选为 10Pa·s 以下),也可以可靠地得到片材 7。

[0646] 其结果是,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散于树脂成分中的片材 7。

[0647] 在混炼机 2a 中,混炼轴 13 在其轴线方向的导入口 14a 与吐出口 15a 之间,具备桨叶部 11a、和配置于桨叶部 11a 的吐出口 15a 侧且在整个周面没有凹凸地形成的管道部 12a。

[0648] 由此,在组合物 X 被桨叶部 11a 混炼后,该混炼而得的混炼物 Y 通过抑制了与混炼轴 13 的轴线方向交叉的方向的剪切的管道部 12a,从吐出口 15a 吐出。

[0649] 其结果是,可以抑制混炼物 Y 中的气孔的产生。

[0650] 另外,熔融混炼部 6a 具备导入口 14a 侧的通风部 7a、和吐出口 15a 侧的通风部 7a。这些通风部 7a 分别在混炼轴 13 的轴线方向上配置于管道部 12a 的导入口 14a 侧。

[0651] 由此,在将组合物 X 及混炼物 Y 的空气、水分等向熔融混炼部 6a 的外部排出后,混炼物 Y 到达管道部 12a。

[0652] 如此形成的片材 7 例如可以在各种产业领域中作为密封片材使用。

[0653] 其结果是,可以进一步抑制混炼物 Y 中的气孔的产生。

[0654] 一般而言,在利用密封片材时,需要将以单片状准备的密封片材分别搬送、或将密封片材逐片地配置于密封对象的操作。因此,生产节拍时间长,此外,还存在有在将密封片材从托盘等中取出时会对密封片材造成损伤等在处置方面不利的情况。而且,为了大量生产密封片材,需要多个片材制造装置。

[0655] 相对于此,利用该片材制造装置 1a 得到的片材 7 由于被以卷筒状制造,因此可以利用该片材 7 将密封对象连续地密封。另外,还可以提高上述的处置性,必需的片材制造装置 1a 也很少,同时可以大量地制造长尺寸的片材 7。此外,还可以降低密封中所需的成本。

也就是说,可以实现生产节拍时间的缩短、处置性的提高、投资成本的降低。

[0656] 另外,在将片材 7 作为散热性片材使用而与柔性电路板复合化的情况下(复合化电路板),也可以将以卷筒状制造的散热性片材利用卷对卷工艺简便地并且低制造成本地制造复合化电路板。

[0657] 另外,如果片材 7 中的粒子的配合比例超过 30 体积%,则可以使片材 7 充分地发挥粒子所具有的特定物性(例如,散热性(导热性)、导电性(传导性)、绝缘性、磁性等)。

[0658] 因此,可以将片材 7 作为例如散热性片材等导热性片材、例如电极材料、集电体等导电性片材、例如绝缘性片材、例如磁性片材等合适地使用。

[0659] 此外,在粒子由绝缘材料形成、并且树脂成分含有绝缘性的热固化性树脂成分的情况下,也可以将片材 7 作为例如热固化性树脂片材等热固化性绝缘树脂片材(具体而言是密封片材)合适地使用。

[0660] 另外,如图 3 所示,如果一对齿轮 32 的旋转轴线方向长度 W2 为 200mm 以上,则可以作为宽幅的片材 7 适用于大范围的用途中。

[0661] (一个实施方式 a 的变形例)

[0662] 参照以下的图 18 ~ 23 及图 7 ~ 13 等,对一个实施方式 a 的变形例进行详细说明。在以下的各图中,对于与上述的各部对应的构件,使用相同的参照符号,省略其详细的说明。

[0663] 图 5 及图 6 的实施方式中,将第一外壳 21 及第二外壳 31 一体化地形成,虽然未图示,然而例如也可以将第一外壳 21 及第二外壳 31 分开地形成。

[0664] 图 14 的实施方式中,在片材制造装置 1a 的左侧,沿左右方向延伸地配置混炼机 2a,然而例如也可以如图 18 所示,在片材制造装置 1a 的后侧,沿前后方向延伸地配置。

[0665] 图 18 的实施方式中,机筒 70 如图 19 所示,形成为沿前后方向延伸的近似椭圆状。

[0666] 导入口 14a 形成为,贯穿机筒 70 的后端部的上壁,向上方开口。

[0667] 吐出口 15a 形成为,贯穿机筒 70 的前端部的右壁,向右方开口,以与沿左右方向延伸的连结管 17 连续的方式配置。

[0668] 作为该吐出口 15a 的截面形状,例如可以举出矩形、椭圆形、圆形等,优选举出椭圆形及圆形。

[0669] 另外,吐出口 15a 的截面积相对于机筒 70 的截面积,例如为 7% 以上,另外,例如同时也为 50% 以下,优选为 20% 以下。

[0670] 如图 19 所示,混炼轴 13 具备 1 个驱动轴 8a、多个(4 个)进给螺杆部 9a、多个(3 个)回动螺杆部 10a、多个(3 个)桨叶部 11a、和 1 个管道部 12a。

[0671] 具体而言,图 16 的实施方式的混炼轴 13 中,具备 2 个回动螺杆部 10a,而图 18 的实施方式的混炼轴 13 多具备 1 个的回动螺杆部 10a,该回动螺杆部 10a 如图 19 及图 20 所示,与管道部 12a 邻接配置在管道部 12a 的前侧。

[0672] 即,多个(3 个)回动螺杆部 10a 由第一回动部 30a、第二回动部 31a 及第三回动部 32a 形成,它们在混炼轴 13 的轴线方向上被相互隔开间隔地配置,第三回动部 32a 配置于吐出口 15a 侧的前端部。

[0673] 第三回动部 32a 形成为,驱动轴 8a 的轴线方向长度与其他的回动部相比最长。该驱动轴 8a 的轴线方向长度为第一进给部 23a 的大致 1/4。

[0674] 管道部 12a 形成于第四进给部 26a 与第三回动部 32a 之间,以在沿左右方向投影时包含吐出口 15a 的方式配置。

[0675] 需要说明的是,图 19 中所示的混炼机 2a 也可以如图 18 的假想线所示,以使混炼轴 13 的轴线方向与供给螺杆 22 的轴线方向平行的方式,隔着连结管 17,配置于供给部 3 的后侧。

[0676] 利用该设置也可以与上述的图 17 的实施方式相同地抑制混炼物 Y 中的气孔的产生。

[0677] 图 17 的实施方式中,管道部 12a 形成为近似圆筒形,然而例如也可以如图 21 所示,使管道部 12a 形成从导入口 14a 侧朝向吐出口 15a 侧宽度变窄的锥形。需要说明的是,虽然未图示,然而也可以使管道部 12a 形成从导入口 14a 侧朝向吐出口 15a 侧变得宽幅。

[0678] 需要说明的是,图 21 中,给出使图 17 的管道部 12a 形成锥形的形态,然而并不限定于此,也可以使图 20 的管道部 12a 形成制成锥形。

[0679] 利用该设置也可以与上述的图 17 的实施方式同样地,抑制混炼物 Y 中的气孔的产生。

[0680] 另外,图 17 中,以在整个周面没有凹凸的方式形成管道部 12a,然而只要沿着混炼轴 13 的轴线方向具有没有凹凸地延伸的平滑面即可,例如也可以制成花键状(スプライン状)。

[0681] 作为形成为花键状的管道部 12a,可以举出具有向管道部 12a 的径向外侧以放射状延伸的突起部 34a 的形态(图 22)、具有从管道部 12a 的圆周面向径向内侧切开的切槽部 35a 的形态(图 23)。

[0682] 图 22 中所示的实施方式中,管道部 12a 具备向管道部 12a 的径向外侧以放射状延伸的多个(8 个)突起部 34a。

[0683] 多个(8 个)的突起部 34a 沿着混炼轴 13 的轴线方向延伸,在管道部 12a 的外周面中,在周向上隔开相等间隔地配置。

[0684] 另外,图 23 中所示的实施方式中,管道部 12a 具备向管道部 12a 的径向内侧切开的多个(8 个)切槽部 35a。

[0685] 多个(8 个)切槽部 35a 沿着混炼轴 13 的轴线方向延伸,在管道部 12a 的外周面中,在周向上隔开相等间隔地配置。

[0686] 利用这些设置也可以与上述的图 17 的实施方式同样地,抑制混炼物 Y 中的气孔的产生。

[0687] 图 3 的实施方式中,在一对齿轮 32 中设有斜齿 35,然而例如也可以如图 7 所示,取代斜齿 35,而设置与旋转轴线方向 A1 平行的(相对于旋转轴以直线状延伸的)齿线的平齿 64。

[0688] 优选如图 3 的实施方式所示,在一对齿轮 32 上设置斜齿 35。由此,混炼物就会随着从齿轮 32 的旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,向旋转轴线方向 A1 的外侧倾斜,因此,混炼轴会在齿轮结构体 4 中向旋转轴线方向 A1 的两个外侧扩张地被可靠地展开。由此,就可以更加可靠地获得宽幅的片材 7。

[0689] 另外,图 5 及图 6 的实施方式中,在供给部 3 中设有供给螺杆 22,然而,例如也可以与第一发明组的图 8 ~ 图 11 的实施方式中例示的构成同样地,在供给部 3 中不设置供给螺

杆 22, 而由第一外壳 21 来构成供给部 3(第二发明组的图 8 ~ 11 的实施方式)。

[0690] 这些第二发明组的图 8 ~ 11 的实施方式也可以起到与第一发明组中的图 8 ~ 11 的实施方式相同的作用效果。

[0691] 另外, 图 15 的实施方式中, 在片材制造装置 1a 中设有卷绕部 6, 利用卷绕辊 53, 将搬送方向上长的长尺寸的层叠片材 10 卷绕成卷筒状, 虽然未图示, 然而例如也可以在片材制造装置 1a 中不设置卷绕部 6, 而是原样不变地使用长尺寸的层叠片材 10, 或者多次地分开切割为适当的长度(搬送方向长度)后使用。

[0692] 优选如图 15 的实施方式所示, 在片材制造装置 1a 中设置卷绕部 6, 利用卷绕辊 53, 将长尺寸的层叠片材 10 卷绕成卷筒状。由此, 就可以有效地、并且以优异的操作性、低成本地运送所得的卷筒状的层叠片材 10。

[0693] 另外, 图 3 的实施方式中, 使一对齿轮 32 的斜齿 35 形成点接触型的曲线状, 然而例如也可以与第一发明组的图 12 的实施方式中例示的构成相同地, 形成渐开线曲线状(第二发明组中的图 12 的实施方式)。

[0694] 这些第二发明组中的图 12 的实施方式也可以起到与第一发明组中的图 12 的实施方式相同的作用效果。

[0695] 另外, 图 6 的实施方式中, 将吐出口 46 朝向前方, 虽然未图示, 然而例如在片材 7 的粘合性低的情况下(例如, 80℃的熔融粘度为 5000Pa·s 以下(特别是 5Pa·s 以下), 具体而言是 1 ~ 5000Pa·s), 也可以优选将吐出口 46 朝向上方, 另一方面, 在片材 7 的粘合性高的情况下(例如, 80℃的熔融粘度超过 5000Pa·s(特别是超过 5Pa·s), 具体而言是超过 5000Pa·s 且为 10000Pa·s 以下), 也可以优选将吐出口 46 朝向下方。

[0696] 另外, 图 15 的实施方式中, 在片材制造装置 1a 中, 设有间隔件层压辊 57、滚动辊 58 及间隔件送出辊 59, 在片材 7 的上面层叠间隔件 9, 虽然未图示, 然而例如也可以不设置间隔件层压辊 57、滚动辊 58 及间隔件送出辊 59 地构成片材制造装置 1a, 使卷绕在卷绕辊 53 上之前的搬送中的片材 7 的上面露出。该情况下, 仅在片材 7 的下面层叠基材 8, 并且由片材 7 及基材 8 构成的层叠片材 10 在卷绕辊 53 中被卷绕成卷筒状, 在卷绕辊 53 中沿其径向层叠, 因此在卷绕辊 53 中, 片材 7 被基材 8 覆盖、保护。

[0697] 另外, 图 6 的实施方式中, 作为移动支承体使用了支承辊 51, 然而例如也可以与第一发明组的图 13 的实施方式中例示的构成同样地, 作为移动支承体使用基材 8(第二发明组中的图 13 的实施方式)。

[0698] 这些第二发明组中的图 13 的实施方式也可以起到与第一发明组中的图 13 的实施方式相同的作用效果。

[0699] <第三发明组>

[0700] 第一实施方式 b ~ 第六实施方式 b 是对第三发明组进行详细说明的方式。

[0701] (第一实施方式 b)

[0702] 第一实施方式 b 中, 使用图 1 ~ 图 4、图 6、图 26 及图 27 等进行说明。而且, 在以下的各图中, 对于与上述的各部对应的构件, 使用相同的参照符号, 省略其详细的说明。

[0703] 如图 1 所示, 作为第三发明组的第一实施方式 b 的具备齿轮结构体 4 的片材制造装置 1b, 以由含有粒子和树脂成分的组合物制造片材 7 的方式构成, 例如形成为俯视近似 L 字形。片材制造装置 1b 具备混炼机 2、供给部 3、齿轮结构体 4、片材调整部 5a、和卷绕部 6。

混炼机 2、供给部 3、齿轮结构体 4、片材调整部 5a 和卷绕部 6 在片材制造装置 1b 中被排列配置为俯视近似 L 字形。也就是说,片材制造装置 1b 以将组合物或片材 7 以俯视近似 L 字形(参照图 2)搬送的方式构成。

[0704] 混炼机 2 设于片材制造装置 1b 的左侧。混炼机 2 例如为双轴捏合机等,具体而言,具备机筒 11 和收容于机筒 11 内的混炼螺杆 12。

[0705] 如图 1 所示,供给部 3 设于混炼机 2 的右侧,以沿左右方向延伸的方式形成。供给部 3 如图 5 所示,具备第一外壳 21 和供给螺杆 22。需要说明的是,如图 1 所示,齿轮结构体 4 同时也是,一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的长度 W2 较长、将从供给部 3 供给的组合物向片材调整部 5a 搬送的齿轮泵。

[0706] 如图 3 所示,一对齿轮 32 例如为人字齿轮,具体而言,一对齿轮 32 具备第一齿轮 33 及第二齿轮 34。另外,如图 4 所示,一对齿轮 32 被设为侧剖面点接触型及线接触型。

[0707] 此外,该一对齿轮 32 以使第一贮留部 27 与第二贮留部 28 不会经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75 连通的方式,构成所述一对齿轮。

[0708] 如图 3 及图 26 所示,第一下斜齿 36 的齿槽 75、以及第二下斜齿 37 的齿槽 75 分别相互连通。另外,在第一下斜齿 36 的齿槽 75、以及第一下斜齿 36 的齿槽 75 中,在整个旋转轴线方向 A1 上,形成在从旋转轴线 A1 沿径向投影时与密闭空间 74 的内侧面、也就是上侧面 71(参照图 26)重叠的多个(2 个)重复齿槽 76。

[0709] 重复齿槽 76 中,对于最前侧(最下游侧)的重复齿槽 76A 而言,第一下斜齿 36 的左端部及第二下斜齿 37 的右端部(也就是第一齿轮 33 的左右方向中央部,即它们的联络部分)在上侧面 71(参照图 6)的前端部(旋转方向下游侧端部)被对置配置时,对应的第一下斜齿 36 的右端部及第二下斜齿 37 的左端部(也就是第一齿轮 33 的左右方向两端部)不会面对第一贮留部 27(参照图 6),且在上侧面 71 的前后方向(旋转方向)途中被对置配置。

[0710] 另外,重复齿槽 76 中,对于最后侧(最上游侧)的重复齿槽 76B 而言,第一下斜齿 36 的右端部及第二下斜齿 37 的左端部(也就是第一齿轮 33 的左右方向两端部)在上侧面 71(参照图 6)的后端部(旋转方向上游侧端部)被对置配置时,对应的第一下斜齿 36 的左端部及第二下斜齿 37 的右端部(也就是第一齿轮 33 的左右方向中央部,即联络部分)不会面对第二贮留部 28,且在上侧面 71 的前后方向(旋转方向)途中被对置配置。

[0711] 此外,这些的多个重复齿槽 76 因第一齿轮 33 的旋转而向朝向其旋转方向上游侧的齿槽 75 移行。

[0712] 另外,第二齿轮 34 的重复齿槽 76 及下侧面 72 是与第一齿轮 33 的重复齿槽 76 及上侧面 71 相同的构成,具体而言,被设为相对于咬合部分而言上下对称的构成。即,在齿槽 75 中,形成多个与下侧面 72 重复的重复齿槽 76。重复齿槽 76 因第二齿轮 34 的旋转,而向朝向旋转方向上游侧的齿槽 75 移行。

[0713] 而且,在齿轮结构体 4 中,在供给螺杆 22 的右侧,设有与一对齿轮 32 的第一轴 25 及第二轴 26 连接的电动机(未图示)。

[0714] 对于 1 个齿轮 32 的曲面 41 中的咬合,参照图 4(a)~图 4(c),与第一发明组中上述的咬合相同。

[0715] 片材调整部 5a 以在齿轮结构体 4 的前侧包含上侧壁 48 的突出部 63 的方式设置,

例如具备齿轮结构体 4 的突出部 63、和作为移动支承体的支承辊 51。另外，片材调整部 5a 如图 2 所示，具备基材送出辊 56、间隔件层压辊 57、滚动辊 58、和间隔件送出辊 59。

[0716] 卷绕部 6 如图 1 及图 2 所示，设于片材调整部 5a 的前方，具备张紧辊 52 和卷绕辊 53。

[0717] 片材制造装置 1b 的尺寸可以根据所用的粒子及树脂成分的种类及配合比例、所需的片材 7 的宽度及厚度 T1 适当地设定，例如可以采用上述的实施方式的尺寸。

[0718] 特别是，如图 6 所示，在一对齿轮 32 的旋转轨迹中，第一齿轮 33 与上侧面 71 相面对的旋转方向长度 $L' / 2$ （参照图 26）、以及第二齿轮 34 与下侧面 72 相面对的旋转方向长度（图 26 中未图示）例如为 2mm 以上，优选为 3mm 以上，更优选为 5mm 以上，另外，例如同时也为 324mm 以下，优选为 315mm 以下。如果上述的长度为上述下限以上，则可以可靠地形成多个重复齿槽 76，提高片材 7 的搬送效率。另一方面，如果上述的长度为上述上限以下，则可以提高组合物的搬送效率。

[0719] 另外，斜齿 35 的齿线的相对于一对齿轮 32 的旋转轴线的角度（倾斜角）例如超过 0 度，优选为 5 度以上，更优选为 15 度以上，另外，例如同时也小于 75 度，优选为 70 度以下，更优选为 60 度以下。如果倾斜角为上述下限以上，则可以将组合物向旋转轴线 A1 的两个外侧扩张，可靠地形成宽幅的片材 7。另一方面，如果倾斜角为上述上限以下，则可以可靠地形成重复齿槽 76，提高片材 7 的搬送效率。

[0720] 以下，对使用该片材制造装置 1b 由含有粒子和树脂成分的组合物的方法来制造片材 7 的方法进行说明。

[0721] 例如，利用与说明第一发明组的一个实施方式相同的步骤进行实施。具体而言，首先，如图 2 所示，向料斗 16 中加入含有粒子及树脂成分的组合物。

[0722] 对于片材制造装置 1b 中的条件，例如温度、旋转速度等例如与一个实施方式相同。

[0723] 另外，加入组合物（例如粒子及树脂成分的种类、以及其配合比例等）、卷绕在基材送出辊 56 或间隔件送出辊 59 上的基材 8 或间隔件 9 也例如与一个实施方式相同。

[0724] 然后，将组合物从料斗 16 经由机筒 11 的混炼机入口 14 投入机筒 11 内。

[0725] 混炼机 2 中，组合物中所含的粒子及树脂成分在由区段加热器加热的同时，被利用混炼螺杆 12 的旋转混炼挤出，在树脂成分中分散有粒子的组合物从混炼机出口 15 经由连结管 17 到达供给部 3 的供给部入口 18（混炼挤出工序）。

[0726] 其后，组合物在齿轮结构体 4 中，一边被沿一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 变形，一边被向前方搬送（变形搬送工序）。

[0727] 具体而言，组合物利用一对齿轮 32 的咬合，一边从旋转轴线方向 A1 的中央部向两端部展开被一边搬送。

[0728] 具体而言，如图 4 所示，组合物从第一贮留部 27 的前侧部分的上端部及下端部，到达收容空间 73 中的一对齿轮 32 的咬合部分的后侧部分，其后，一边被一对齿轮 32 的斜齿 35 剪切，一边被卷入齿槽 75 内，接下来，到达密闭空间 74。

[0729] 此时，在收容空间 73 的入口（后侧），附着于旋转的第一齿轮 33 上的组合物由于受下部 61 推压，因此在密闭空间 74（齿槽 75）中沿左右方向移动，另一方面，附着于旋转的第二齿轮 34 上的组合物由于受上部 62 推压，因此在密闭空间 74（齿槽 75）中沿左右方向

移动。因此,组合物在被沿左右方向展开的同时,沿着一对齿轮 32 的旋转方向 R2 被向前方挤出。

[0730] 此后,在密闭空间 74 中,组合物在利用成为重复齿槽 76 的齿槽 75 而阻止第一贮留部 27 及第二贮留部 28 间的连通的同时,也就是说,在被阻止沿着斜齿 35 的齿线移动的同时,利用一对齿轮 32 的朝向旋转方向 R2 的旋转,向一对齿轮 32 的旋转方向 R2 的下游侧被搬送,也就是说,向前方搬送。由此,组合物被向一对齿轮 32 的前侧挤出,到达收容空间 73 中的一对齿轮 32 的咬合部分的前侧部分(参照图 26)。

[0731] 接下来,组合物在利用斜齿 35 的咬合部分防止经由斜齿 35 的咬合部分(参照图 4)向第一贮留部 27 倒流(回到后方)的同时,被沿左右方向展开。

[0732] 具体而言,如图 3 所示,在齿轮结构体 4 的右侧部分中,利用第一下斜齿 36 与第一上斜齿 38 的咬合,从一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的中央部向右端部展开。另一方面,在齿轮结构体 4 的左侧部分中,利用第二下斜齿 37 与第二上斜齿 39 的咬合,从一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的中央部向左端部展开。

[0733] 由此,就得到由组合物构成的片材 7。

[0734] 接下来,如图 5 及图 6 所示,片材 7 经由第二贮留部 28 及吐出通路 44 到达吐出口 46,然后,被从吐出口 46 朝向支承辊 51 吐出(搬送)。

[0735] 具体而言,在支承辊 51 的圆周面上,层叠有从基材送出辊 56(参照图 2)送出的基材 8,片材 7 被一边由支承辊 51 隔着该基材 8 支承,一边沿支承辊 51 的旋转方向搬送。

[0736] 从吐出口 46 吐出的片材 7 一旦被隔着基材 8 向支承辊 51 的后方吐出,就立即被突出部 63 和支承辊 51 的周面调整厚度。具体而言,多余的组合物在被支承辊 51 支承的基材 8 的表面中,由突出部 63 刮掉,调整为所需厚度 T1 及所需宽度(间隙通过工序)。

[0737] 调整后的片材 7 的厚度 T1 与间隙 50 的前后方向距离 L1 实质上相同,具体而言,例如为 $50\ \mu\text{m}$ 以上,优选为 $100\ \mu\text{m}$ 以上,更优选为 $300\ \mu\text{m}$ 以上,另外,例如同时也为 $1000\ \mu\text{m}$ 以下,优选为 $800\ \mu\text{m}$ 以下,更优选为 $750\ \mu\text{m}$ 以下。

[0738] 片材 7 的宽度与一对齿轮 32 的左右方向长度 W2 实质上相同,具体而言,例如为 100mm 以上,优选为 200mm 以上,更优选为 300mm 以上,另外,例如同时也为 2000mm 以下,优选为 1500mm 以下,更优选为 1000mm 以下。

[0739] 接下来,如图 2 所示,层叠有片材 7 的基材 8 被从支承辊 51 向间隔件层压辊 57 及滚动辊 58 搬送,在间隔件层压辊 57 与滚动辊 58 之间,在片材 7 的上面层叠间隔件 9。由此,作为在两面(下面及上面)分别层叠了基材 8 及间隔件 9 的层叠片材 10 而得到片材 7。

[0740] 其后,层叠片材 10 通过张紧辊 52,接下来,由卷绕辊 53 卷绕成卷筒状(卷绕工序)。

[0741] 需要说明的是,在该片材制造装置 1b 中,在树脂成分含有热固化性树脂成分的情况下,在由混炼机 2 加热后,直到卷绕在卷绕辊 53 上为止,片材 7 中的热固化性树脂成分为乙阶状态,卷绕在卷绕辊 53 上的片材 7 中的热固化性树脂成分也被设为乙阶状态。

[0742] (第三发明组的课题)

[0743] 近年来,有意图以宽幅的片材状搬送将具有各种物性的粒子混合到树脂成分中的组合物的要求,为了满足该要求,尝试过在齿轮上设置相对于旋转轴线方向倾斜的螺纹牙状的斜齿的方案。

[0744] 但是,当罩壳的上游空间及下游空间经由斜齿间的齿槽连通时,就会有搬送效率降低的不佳状况。

[0745] 尤其是,为了将组合物以宽幅的片材状搬送,需要使齿轮的长度(旋转轴线方向长度)比较长,在设于此种长的齿轮上的螺纹牙状的斜齿的齿槽中,更容易产生上述的连通。由此,搬送效率格外地降低。

[0746] 此外,由于组合物含有粒子,因此要求对组合物赋予高剪切力,而另一方面,当产生上述的连通时,就会有无法满足此种要求的不佳状况。

[0747] 第三发明组的目的在于,提供可以在对含有粒子及树脂组合物的组合物赋予高剪切力的同时、高效率地以宽幅的片材状搬送的齿轮结构物及具备它的片材制造装置。

[0748] 于是,根据该第三发明组的第一实施方式 b 的齿轮结构体 4,可以一边使含有粒子和树脂成分的组合物沿齿轮的旋转轴线方向 A1 变形,一边作为片材 7 搬送。

[0749] 另外,利用一对齿轮 32 的咬合,对组合物赋予高剪切力,由此就可以使粒子分散于树脂中。

[0750] 此外,第一下斜齿 36 及第二下斜齿 37 的斜齿 35 随着从第一齿轮 33 的旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,向旋转轴线方向 A1 的两个外侧倾斜。另外,第一上斜齿 38 及第二上斜齿 39 的斜齿 35 随着从第二齿轮 34 的旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,向旋转轴线方向 A1 的两个外侧倾斜。

[0751] 因此,组合物被一边向旋转轴线方向 A1 的两个外侧扩张地可靠地展开,一边搬送。由此,就可以将组合物作为片材 7 可靠地形成。

[0752] 此外,以使相对于密闭空间 74 的搬送方向上游侧的第一贮留部 27 与相对于密闭空间 74 的搬送方向下游侧的第二贮留部 28 不会经由齿线间的齿槽 75 连通的方式,构成一对齿轮 32。因此,就可以限制组合物经由第一贮留部 27 与第二贮留部 28 之间的齿槽 75 的组合物的自由的移动,基于一对齿轮 32 的旋转伴随着从旋转方向 R2 的上游侧朝向下游侧的齿槽 75 的移动来搬送组合物。

[0753] 另一方面,如图 27 所示,在没有形成重复齿槽 76 的情况下,第一贮留部 27 及第二贮留部 28(参照图 6)经由齿线间的齿槽 75 连通。因此,组合物就会经由齿槽 75 自由地移动,从而产生无法基于一对齿轮 32 的旋转伴随着从旋转方向 R2 的上游侧朝向下游侧的齿槽 75 的移动来有效地搬送组合物的情况。

[0754] 相对于此,根据该齿轮结构体 4,可以在对含有粒子及树脂成分的组合物赋予高剪切力的同时,高效率地搬送宽幅的片材 7。

[0755] 另外,该齿轮结构体 4 中,在第一下斜齿 36 的齿槽 75 及第二下斜齿 37 的齿槽 75 上,在整个旋转轴线 A1 方向,形成多个在从旋转轴线 A1 沿径向投影时与第二外壳 31 的内侧面、也就是上侧面 71 及下侧面 72 重叠的重复齿槽 76。因此,就可以利用重复齿槽 76,可靠地阻止第一贮留部 27 与第二贮留部 28 的经由齿槽 75 的连通。

[0756] 另外,对于该齿轮结构体 4 而言,如果一对齿轮 32 的旋转轴线方向长度 W2 为 200mm 以上,则可以可靠地搬送宽幅的片材 7。

[0757] 另外,对于该齿轮结构体 4 而言,即使是粒子的体积比例超过 30 体积%的组合物,也可以利用基于一对齿轮 32 的咬合的高剪切力,将分散有粒子的组合物作为片材 7 搬送。

[0758] 该片材制造装置 1b 中,在使用齿轮结构体 4 一边使组合物沿其旋转轴线方向 A1

变形一边作为片材 7 可靠地搬送后,一边利用支承辊 51 支承并搬送沿旋转轴线方向 A1 变形了的片材 7,一边使之通过支承辊 51 与突出部 63 的间隙。

[0759] 因此,就可以整齐划一地制造片材 7。具体而言,可以以均匀的厚度形成片材 7。

[0760] 根据该片材制造装置 1b,可以利用齿轮结构体 4 将预先用混炼机 2 充分地混炼粒子和树脂成分而得的组合物作为片材 7 来搬送。

[0761] 因此,就可以提高所得的片材 7 中的粒子在树脂成分中的分散性。

[0762] 根据该片材制造装置 1b,由混炼机 2 中挤出而到达供给部 3 的组合物在供给部 3 中一边被将搬送方向变更为交叉方向,也就是一边被将组合物的搬送方向从右方变更为前方,一边以使混炼物具有沿着左右方向的宽度 W0 的方式,经由第一贮留部 27 向齿轮结构体 4 供给。

[0763] 由此,就可以更加可靠地增大向齿轮结构体 4 供给的混炼物的宽度 W0。由此,就可以更加可靠地制造宽幅的片材 7。

[0764] 另外,根据该片材制造装置 1b,可以利用卷绕部 6 获得卷筒状片材 60。

[0765] 此后,只要从所得的卷筒状片材 60 引出片材 7,就可以作为例如散热性片材等导热性片材、例如电极材料、集电体等导电性片材、例如绝缘性片材、例如磁性片材等合适地使用。

[0766] 此外,在粒子由绝缘材料形成、并且树脂成分含有绝缘性的热固化性树脂成分的情况下,也可以将片材 7 作为例如热固化性树脂片材等热固化性绝缘树脂片材(具体而言是密封片材)合适地使用。

[0767] (第二实施方式 b ~ 第六实施方式 b)

[0768] 在下述的第三发明组的第二实施方式 b ~ 第六实施方式 b 中所参照的图 28 ~ 图 37 中,对于与第一实施方式 b 相同的构件,使用相同的参照符号,省略其详细的说明。

[0769] (第二实施方式 b)

[0770] 第一实施方式 b 中,如图 26 所示,在第一下斜齿 36 的齿槽 75、以及第二下斜齿 37 的齿槽 75 中,分别设有多个(2 个)重复齿槽 76,而在本发明组中,重复齿槽 76 只要至少为 1 个即可,例如也可以如图 28 所示,分别设置 1 个重复齿槽 76。

[0771] 如图 28 所示,对于 1 个重复齿槽 76 而言,在第一下斜齿 36 的左端部及第二下斜齿 37 的右端部(第一齿轮 33 的左右方向中央部、即联络部分)在上侧面 71(参照图 6)的前端部被对置配置时,对应的第一下斜齿 36 的右端部及第二下斜齿 37 的左端部(第一齿轮 33 的左右方向两端部)不会面对第一贮留部 27(参照图 6),且在上侧面 71 的后端部被对置配置。

[0772] 利用第二实施方式 b 的齿轮结构体 4,也可以起到与第一实施方式 b 相同的作用效果。

[0773] (第三实施方式 b)

[0774] 如图 29 所示,在齿轮结构体 4 中,可以设置多个分隔部 77。

[0775] 在第一齿轮 33 及第二齿轮 34 中设有多个(8 个)各分隔部 77,具体而言,与第一下斜齿 36、第二下斜齿 37、第一上斜齿 38 及第二上斜齿 39 对应地分别设有 2 个分隔部 77。另外,分隔部 77 以将第一下斜齿 36、第二下斜齿 37、第一上斜齿 38 及第二上斜齿 39 的各个斜齿 35 及齿槽 75 在旋转轴线方向 A1 上分割的方式,介于第一齿轮 33 及第二齿轮 34 的

各自的旋转轴线方向 A1 途中。

[0776] 另外,分隔部 77 具备在旋转轴线方向 A1 上相互邻接配置而形成 1 对的分隔部 77A 及 77B。由分隔部 77A 及 77B 构成的一对分隔部 77 在旋转轴线方向 A1 上,被相对于旋转轴线方向 A1 的中央部对称地配置,且隔开间隔地配置。

[0777] 如图 30 ~ 图 32 所示,分隔部 77 设于一对齿轮 32 的任意一方,具备:主分隔部 78,其以与齿轮 32 的齿轮直径(外径)为相同的高度、且沿着齿轮 32 的周向连续地形成;第一辅助分隔部 78,其在一对齿轮 32 的另一方中,与主分隔部 78 对应地设置,以与齿轮 32 的齿槽 75 为相同的高度、且沿着齿轮 32 的周向连续地形成;以及第二辅助分隔部 79b,其在第二外壳 31 中,以与第一辅助分隔部 78 对应的方式突出形成。

[0778] 在一对分隔部 77 中,其中的一方,即第一分隔部 77A 中,如图 30 及图 32(特别是参照图 32(c))所示,主分隔部 78 设于第一齿轮 33 上,第一辅助分隔部 79b 设于第二齿轮 34 上,第二辅助分隔部 80b 设于第二外壳 31 中。

[0779] 另一方面,在一对分隔部 77 中,其中的另一方,即第二分隔部 77B 中,主分隔部 78 设于第二齿轮 34 上,具体而言,在第一分隔部 77A 的第一辅助分隔部 79b 的旋转轴线方向 A1 上邻接配置,77B 的第一辅助分隔部 79b 设于第一齿轮 33 上,具体而言,在第一分隔部 77A 的主分隔部 78 的旋转轴线方向 A1 上邻接配置,第二辅助分隔部 80b 设于第二外壳 31 中,在第一分隔部 77A 的主分隔部 78 及第一辅助分隔部 79b 的旋转轴线方向 A1 上邻接配置。

[0780] 下面,对一对第一分隔部 77A 及第二分隔部 77B 中的第一分隔部 77A 进行说明。需要说明的是,对于第二分隔部 77B,由于是使第一分隔部 77A 上下反转的构成,因此省略其说明。

[0781] 如图 32(c) 所示,主分隔部 78 形成为以第一齿轮 33 的第一轴 25 作为轴线、且沿着与第一齿轮 33 的旋转轴线正交的方向(上下方向及前后方向)的近似圆板形。主分隔部 78 的外径形成为与第一齿轮 33 的外径大致相同。主分隔部 78 形成为,相对于第一轴 25 不能旋转,相对于第二外壳 31 的下部 61 可以旋转,并且相对于第二外壳 31 的上侧面 71 可以滑动。

[0782] 第一辅助分隔部 79b 与主分隔部 78 沿径向邻接配置。第一辅助分隔部 79b 形成为,以第二齿轮 34 的第二轴 26 作为轴线、沿着与第二齿轮 34 的旋转轴线正交的方向的近似圆板形。第一辅助分隔部 79b 的外径形成为与第二齿轮 34 的齿底圆的直径大致相同。另外,第一辅助分隔部 79b 的周面与第一齿轮 33 的主分隔部 78 的周面可以滚动地接触。另外,第一辅助分隔部 79b 形成为,相对于第二轴 26 不能旋转,相对于第二外壳 31 的上部 62 可以旋转,并且可以相对于下面说明的第二辅助分隔部 80b 的下侧面(内侧面)可滑动。

[0783] 第二辅助分隔部 80b 如图 30 及图 32(c) 所示,设于第二外壳 31 的上部 62 及下部 61,与主分隔部 78 及第一辅助分隔部 79b 对应,为将它们包围的形状,第二辅助分隔部 80b 作为以从第二外壳 31 的内侧面与它们的周面接触的方式而突出的突出板 81b 来形成。也就是说,第二辅助分隔部 80b,以覆盖第一辅助分隔部 79b 的整个周面及主分隔部 78 的上侧一半部分的周面的方式沿周向延伸,具体而言,形成为截面近似 A 字形。第二辅助分隔部 80b 形成为,可以相对于第一辅助分隔部 79b 及主分隔部 78 旋转。另外,第一辅助分隔部 79b 的内侧面可以滑动地承接第一辅助分隔部 79b 及主分隔部 78 的周面。

[0784] 此外,该实施方式中,由于分隔部 77 阻止组合物沿着齿槽 75 在旋转轴线方向 A1 上移动,因此可以可靠地防止第一贮留部 27 与第二贮留部 28 的经由齿线间的齿槽 75 的连通。

[0785] 由此,就可以提高片材 7 的搬送效率。

[0786] 此外,利用主分隔部 78、第一辅助分隔部 79b 及第二辅助分隔部 80b,可以更加可靠地防止第一贮留部 27 与第二贮留部 28 的经由齿线间的齿槽 75 的连通。

[0787] 因此,可以进一步提高片材 7 的搬送效率。

[0788] (第三实施方式 b 的变形例)

[0789] 上述第三实施方式 b 中,分别插入将一对齿轮 32 沿旋转轴线方向 A1 分割的近似圆板构件而形成主分隔部 78 及第一辅助分隔部 79b,虽然未图示,然而例如也可以通过向一对齿轮 32 的周面中嵌入(或者卷绕)近似圆环构件,而形成主分隔部 78,并且通过将一对齿轮 32 的斜齿 35 切槽,而形成第一辅助分隔部 79b。

[0790] 在第三实施方式 b 中,将形成 1 对的第一分隔部 77A 及第二分隔部 77B 在旋转轴线方向 A1 上邻接配置,然而例如也可以如图 33 所示,在旋转轴线方向 A1 上隔开间隔地对置配置。

[0791] 另外,虽然由第一分隔部 77A 及第二分隔部 77B 构成分隔部 77,然而也可以仅在一方形成,例如也可以如图 34 所示,仅由第一分隔部 77A 形成,另外虽然未图示,然而也可以仅由第二分隔部 77B 形成。

[0792] (第四实施方式 b)

[0793] 第三实施方式 b 中,由突出板 81b 来形成第二辅助分隔部 80b,然而例如也可以如图 35 所示,由突出板 81b 及切槽部 82b 来形成。

[0794] 主分隔部 78 以比一对齿轮 32 的齿轮直径(外径)更高的高度形成。也就是说,第一分隔部 77A 中的主分隔部 78 具有大于第一齿轮 33 的外径的外径。

[0795] 另一方面,第一辅助分隔部 79b 被与主分隔部 78 对应地设置,具体而言,第一分隔部 77A 中的第一辅助分隔部 79b 具有小于第二齿轮 34 的齿底圆的直径的外径。

[0796] 切槽部 82b 如下形成:将第二外壳 31 的下部 61 向径向外侧沿周向连续地切槽,从上侧面 71 凹入而形成。具体而言,切槽部 82b 形成为近似半缺圆环形。另外,切槽部 82b 的周面形成为可以相对于主分隔部 78 旋转。另外,切槽部 82b 的周面可以滑动地承接主分隔部 78 的比齿轮直径高的部分。

[0797] 利用该第四实施方式 b,也可以起到与第三实施方式 b 相同的作用效果。

[0798] (第五实施方式 b)

[0799] 第三实施方式 b 中,如图 31 所示,在分隔部 77 中,形成外径彼此不同的主分隔部 78 及第一辅助分隔部 79b,然而例如也可以如图 36 所示,仅由外径相同的 2 个主分隔部 78 形成。

[0800] 图 36 中,在第一分隔部 77A 中,在第一齿轮 33 及第二齿轮 34 上分别设有外径相同的主分隔部 78。

[0801] 2 个主分隔部 78 分别以齿高 L3 的大致一半的高度形成,相互可以滚动地接触。而另一方面,主分隔部 78 以能够与第二辅助分隔部 80b 的内侧面滑动的方式形成。

[0802] 利用该第五实施方式 b,也可以起到与第三实施方式 b 相同的作用效果。

[0803] (第六实施方式 b)

[0804] 对于第一实施方式 b 而言,将第一贮留部 27 及第二贮留部 28 的各自的形状形成侧剖面视近似锥形及侧剖面视近似 U 字形,然而例如也可以如图 37 所示,形成为侧剖面视近似直线状。

[0805] 另外,在图 37 中,划分密闭空间 74 的重复角 α 例如为 30 度以上,优选为 45 度以上,更优选为 60 度以上,另外,例如同时也为 180 度以下,优选为 175 度以下,更优选为 170 度以下。

[0806] 在上述的实施方式中,将重复角 α 设定为 180 度以下,然而例如也可以如图 38 所示,将重复角 α 设定为超过 180 度。

[0807] 在图 38 中,重复角 α 优选为 200 度以上,更优选为 220 度以上,另外,例如同时也为 300 度以下,优选为 270 度以下。

[0808] 如果重复角 α 超过 180 度,则可以更加可靠地确保密闭空间 74,可以可靠地阻止第一贮留部 27 与第二贮留部 28 的经由齿槽 75 的连通,对组合物可靠地赋予剪切力。

[0809] <第四发明组>

[0810] (一个实施方式 c)

[0811] 一个实施方式 c 是详细说明第四发明组的方式。对于一个实施方式 c,使用图 39 ~ 图 42、图 3 及图 4 等进行说明。而且,在以下的各图中,对于与上述的各部对应的构件,使用相同的参照符号,省略其详细的说明。

[0812] 图 39 表示作为第四发明组的一个实施方式 c 的具备齿轮结构体 4c 的片材制造装置,在图 39 中,片材制造装置 1c 以由含有树脂成分的组合物来制造片材的方式构成,例如具备混炼机 2、齿轮结构体 4c、片材调整部 5a、和卷绕部 6。混炼机 2、齿轮结构体 4c、片材调整部 5a、和卷绕部 6 在片材制造装置 1c 中,被串联地排列配置。也就是说,片材制造装置 1c 以将组合物或片材 7(参照图 40) 直线状地搬送的方式构成。

[0813] 混炼机 2 设于片材制造装置 1c 的后侧。混炼机 2 例如为双轴捏合机等,具体而言,具备机筒 11 和收容于机筒 11 内的混炼螺杆 12。

[0814] 机筒 11 设为轴线沿前后方向延伸的近似圆筒形。另外,机筒 11 的后端被封闭。

[0815] 如图 40 所示,在机筒 11 的后端部的上壁,形成有向上方开口的混炼机入口 14。在混炼机入口 14,连接有料斗 16。

[0816] 在机筒 11 的前端部,形成有向前方开口的混炼机出口 15。在混炼机出口 15,连接有连结管 17。

[0817] 而且,在机筒 11 中,沿着前后方向分成多个地设有未图示的区段加热器。

[0818] 连结管 17 形成为具有与机筒 11 的轴线共同的轴线的近似圆筒形。

[0819] 混炼螺杆 12 具有与机筒 11 的轴线平行的旋转轴线。混炼螺杆 12 在机筒 11 内被沿着前后方向设置。

[0820] 需要说明的是,在混炼机 2 中,在机筒 11 的后侧,设有与混炼螺杆 12 连接的电动机(未图示)。

[0821] 由此,混炼机 2 以将树脂成分混炼挤出的方式构成。

[0822] 齿轮结构体 4c 如图 39 所示,隔着连结管 17,设于混炼机 2 的前侧。齿轮结构体 4c 具备外壳 31c 和一对齿轮 32。需要说明的是,如图 39 所示,齿轮结构体 4c 同时也是将

从混炼机 2 供给的组合物向片材调整部 5a 搬送的齿轮泵。

[0823] 外壳 31c 被与联结管 17 一体化地形成,借助联结管 17 与混炼机 2 的前侧连接,在俯视时,后侧形成为近似等腰三角形,前侧形成为与该近似等腰三角形的底边共用一边的近似矩形。外壳 31c 在俯视时,具备:一对斜侧壁 18c(18ca、18cb),它们随着朝向前侧而向左右方向外侧扩张;一对左右壁 19c(19ca、19cb),它们从斜侧壁 18c 连续地形成且沿左右方向延伸;一对前侧壁 20c(20ca、20cb),它们从左右壁 19c 连续地形成且朝向前侧延伸,在左右方向上相互对置配置;下壁 21c,其与斜侧壁 18c、左右壁 19c 及前侧壁 20c 的下端部连接;上壁 22c,其与下壁 21c 在上下方向上对置配置,与斜侧壁 18c、左右壁 19c 及前侧壁 20c 的上端部连接。

[0824] 外壳 31c 在后端部形成有向后方开放的作为供给部的供给口 27c,在前端部形成有朝向前方沿左右方向延伸地开口的吐出口 46。

[0825] 另外,在外壳 31c 内的后侧,设有与供给口 27c 连通的作为贮留部的第一贮留部 28c,在前后方向中央部,设有与第一贮留部 28c 连通、收容一对齿轮 32 的齿轮收容部 40c,在第一贮留部 28c 与齿轮收容部 40c 的连通部分,设有使该齿轮收容部 40c 朝向第一贮留部 28c 开口的开口部 29c,在前侧,设有与齿轮收容部 40c 连通的第二贮留部 30c、与第二贮留部 30c 连通的吐出通路 44。

[0826] 供给口 27c 与联结管 17 的前侧连通,在剖面视图中,是与联结管 17 的内周面大致相同的圆筒状。

[0827] 第一贮留部 28c 由供给口 27c、斜侧壁 18c(18ca、18cb)、开口部 29c、下壁 21c 及上壁 22c 区划而成,前端及后端被开放。第一贮留部 28c 在俯视时,形成为随着朝向前侧而沿左右方向扩张的俯视等腰三角形,在侧剖面视中,形成为沿前后方向延伸的近似矩形。

[0828] 齿轮收容部 40c 由左右壁 19c 及前侧壁 20c 的后侧部分、与前侧壁 20c 的后侧部分连续的下壁 21c(以下设为后侧下壁 61c。)及上壁 22c(以下设为后侧上壁 62c。)区划而成,如图 41 所示,是为了收容一对齿轮 32 而设置。

[0829] 另外,后侧下壁 61c 的上侧面(内侧面)71、以及后侧上壁 62c 的下侧面(内侧面)72 形成为圆弧面状(一分为二的半圆周面状),区划出收容一对齿轮 32 的收容空间 73。收容空间 73 在剖视时沿上下方向延伸地形成。另外,在收容空间 73 的上端部及下端部,设有作为密闭空间的密闭空间 74。

[0830] 开口部 29c 如图 42(a) 所示,在剖视时近似矩形地形成。开口部 29c 以在沿前后方向投影时包含于一对齿轮 32 中的方式形成。即,当从第一贮留部 28c 侧(A 点附近)向前侧观察时,一对齿轮 32 的中央部的一部分从开口部 29c 露出。

[0831] 即,开口部 29c 使一对齿轮 32 朝向第一贮留部 28c 露出。

[0832] 开口部 29c 的上下方向中央同第一齿轮 33 与第二齿轮 34 咬合的咬合部分(第一齿轮 33 与第二齿轮 34 接触的线)一致,开口部 29c 的左右方向(旋转轴线方向)中央同第一对齿轮 32 的旋转轴线方向中央一致。

[0833] 第二贮留部 30c 由前侧壁 20c 的中间部分、与前侧壁 20c 的中间部分连续的下壁 21c(以下设为中间下壁 76c。)及上壁 c(以下设为中间上壁 77c。)区划而成,前侧形成为弯曲了的侧剖面视近似 U 字形。另外,第二贮留部 30c 被设为相对于密闭空间 74 的搬送方向下游侧的下游空间。

[0834] 吐出通路 44 由前侧壁 20c 的前侧部分、与前侧壁 20c 的前侧部分连续的下壁 21c(以下设为前侧下壁 47c。)及上壁 22c(以下设为前侧上壁 48c)区划而成,以向前方开口的方式形成。

[0835] 前侧下壁 47c 形成沿左右方向及上下方向延伸的厚壁平板形状,其前面及上面分别形成为平坦状。

[0836] 前侧上壁 48c 的下面形成为平坦状。另外,前侧上壁 48c 形成侧剖面视近似 L 字形,以使下部的前端部相对于上部的前面向前方突出的方式形成。也就是说,在前侧上壁 48c 中,下部的前端部被设为侧剖面视近似矩形的作为刮刀的突出部 63。突出部 63 的前面和前侧下壁 47c 的前面形成为,在沿上下方向投影时,处于相同位置。

[0837] 吐出口 46 形成为与吐出通路 44 的左右方向及上下方向相同的形状,朝向前方开放。

[0838] 一对齿轮 32 如图 5 所示,例如为人字齿轮,具体而言,具备第一齿轮 33 及第二齿轮 34。

[0839] 第一齿轮 33 及第二齿轮 34 分别被收容于后侧下壁 61c 及后侧上壁 62c 中。

[0840] 此外,如图 3 及图 4 所示,具体而言,第一齿轮 33 及第二齿轮 34 分别具备相互咬合的斜齿 35。

[0841] 另外,如图 4 所示,一对齿轮 32 被设为侧剖面点接触型及线接触型。

[0842] 片材调整部 5a 以在齿轮结构体 4c 的前侧包含前侧上壁 48c 的突出部 63 的方式设置,例如具备齿轮结构体 4c 中的突出部 63、和作为移动支承体的支承辊 51。另外,片材调整部 5a 如图 40 所示,具备基材送出辊 56、间隔件层压辊 57、滚动辊 58、和间隔件送出辊 59。

[0843] 卷绕部 6 如图 39 及图 40 所示,设于片材调整部 5a 的前方,具备张紧辊 52 和卷绕辊 53。

[0844] 片材制造装置 1c 的尺寸可以根据树脂成分的种类及配合比例、所需的片材 7 的宽度及厚度 T1 适当地设定,例如可以采用上述的实施方式的尺寸。

[0845] 特别是,如图 42(a) 所示,开口部 29c 的旋转轴线方向长度(左右方向长度)W3 大于从一对齿轮 32 的旋转轴线方向长度中减去从开口部 29c 露出的斜齿的旋转轴线方向长度的最大(导程)的 2 倍的长度而得的长度。

[0846] 具体而言,开口部 29c 的旋转轴线方向长度 W3 例如为 100mm 以上,优选为 200mm 以上,另外,例如同时也为 1500mm 以下,优选为 1000mm 以下。

[0847] 开口部 29c 的上下方向长度例如为 5mm 以上,优选为 10mm 以上,另外,例如同时也为 197mm 以下,优选为 77mm 以下。

[0848] 导程的长度 W4 例如为 5mm 以上,优选为 10mm 以上,另外,例如同时也为 500mm 以下,优选为 300mm 以下。

[0849] 开口部 29c 的左右方向外侧的壁(左右壁 19c)覆盖一对齿轮 32 的左右方向长度 W5(即,一对齿轮 32 没有从开口部 29c 露出的左右方向长度)例如为 4mm 以上,优选为 9mm 以上,另外,例如同时也为 499mm 以下,优选为 299mm 以下。

[0850] 以下,对使用该片材制造装置 1c 由含有树脂成分的组合物来制造片材 7 的方法进行说明。

[0851] 例如,利用与说明第一发明组的一个实施方式相同的步骤来实施。具体而言,首先,如图 40 所示,向料斗 16 中加入含有树脂成分的组合物。

[0852] 对于片材制造装置 1c 的条件,例如温度、旋转速度等例如与一个实施方式相同。

[0853] 另外,加入组合物(例如树脂成分及根据需要添加的粒子的种类及其配合比例等)、卷绕在基材送出辊 56 或间隔件送出辊 59 上的基材 8 或间隔件 9 也与例如一个实施方式相同。

[0854] 然后,将组合物从料斗 16 经由机筒 11 的混炼机入口 14 投入机筒 11 内。

[0855] 混炼机 2 中,组合物中所含的树脂成分在由区段加热器加热的同时,利用混炼螺杆 12 的旋转混炼挤出,组合物从混炼机出口 15 经由连结管 17 到达齿轮结构体 4c 的第一贮留部 28c(混炼挤出工序)。

[0856] 此后,组合物在第一贮留部 28c 中缓慢地向左右方向(齿轮的旋转轴线方向)展宽的同时,到达一对齿轮 32 的开口部 29c。

[0857] 其后,组合物穿过开口部 29c,被搬运到收容空间 73,然后,利用一对齿轮 32 沿旋转轴线方向变形,作为片材 7 形成,并且被向前方搬运(变形搬运工序)。

[0858] 具体而言,首先,组合物由于一对齿轮 32 的咬合,而被从旋转轴线方向的中央部向两端部展开,形成片材状。此后,向前方(第二贮留部 30c)搬运。

[0859] 具体而言,如参照图 40 所示,组合物在收容空间 73 中,被一边从供给口 27c 的前侧部分的上端部及下端部,在后侧下壁 61c 与第一齿轮 33 之间、后侧上壁 62c 与第二齿轮 34 之间沿左右方向展开,一边沿着一对齿轮 32 的旋转方向 R2 向前方挤出,到达第二贮留部 30c。

[0860] 此时,在收容空间 73 的入口(后侧),由于附着于旋转的第一齿轮 33 上的组合物受后侧下壁 61c 推压,因此在密闭空间 74(齿槽 75)中沿左右方向移动,另一方面,由于附着于旋转的第二齿轮 34 上的组合物受后侧上壁 62c 推压,因此在密闭空间 74(齿槽 75)中沿左右方向移动。因此,组合物在被沿左右方向展开的同时,沿着一对齿轮 32 的旋转方向 R2 向前方挤出,到达第二贮留部 30c。

[0861] 其后,第二贮留部 30c 内的组合物在利用一对齿轮 32 防止经由斜齿 35 的咬合部分(参照图 4)向供给口 27c 倒流(回到后方)的同时,利用斜齿 35 的咬合部分沿左右方向展开。

[0862] 具体而言,如图 3 所示,在齿轮结构体 4c 的右侧部分,利用第一下斜齿 36 与第一上斜齿 38 的咬合,从一对齿轮 32 的旋转轴线方向的中央部向右端部展开。另一方面,在齿轮结构体 4c 的左侧部分,利用第二下斜齿 37 与第二上斜齿 39 的咬合,从一对齿轮 32 的旋转轴线方向的中央部向左端部展开。

[0863] 另外,一对齿轮 32 的旋转轴线方向的一端部及另一端部分别位于开口部 29c 的一端部及另一端部的旋转轴线方向外侧。即,一对齿轮 32 形成为左右方向长度大于开口部 29c 的左右方向长度,一对齿轮 32 以使其两端位于开口部 29c 的两端的左右方向外侧的方式配置。因此,从开口部 29c 的左右方向的两端(左端或右端)附近进入收容空间 73 的组合物利用斜齿 35 的咬合被进一步向左右方向外侧展开,而一对齿轮 32 以相对于开口部 29c 在左右方向外侧也形成组合物扩张的空间的方式配置轴向两端部。其结果是,组合物即使在开口部 29c 的两端部,也可以顺畅地流入收容空间 73。由此,就可以抑制组合物滞留在开

口部 29c 的两端附近。

[0864] 由此,就可以得到均匀且宽幅的片材 7。

[0865] 另外,以使开口部 29c 的左右方向长度大于从一对齿轮 32 的左右方向长度中减去从开口部 29c 露出的斜齿 35 的左右方向长度的最大(导程)的 2 倍的长度而得的长度的方式,设计开口部 29c。具体而言,如图 42(a) 所示,以使开口部 29c 的右半部分的左右方向长度 ($W3/2$) 大于从第一齿轮 33 的右半部分的左右方向长度 ($W2/2$) 中减去导程 ($W4$) 的长度而得的长度的方式,设计开口部 c29。另外,以使开口部 c29 的左半部分的左右方向长度 ($W3/2$) 大于从第一齿轮 33 的左半部分的左右方向长度 ($W2/2$) 中减去导程 ($W4$) 的长度而得的长度的方式,形成开口部 29c。

[0866] 由此,组合物可以在从开口部 29c 到达第二贮留部 30c 的期间,进入与一对齿轮 32 的旋转轴线方向最外侧的斜齿 35 邻接的齿槽 75。即,组合物可以从开口部 29c 流入全部的齿槽。其结果是,可以容易地得到宽幅且均匀的片材。

[0867] 接下来,如图 40 及图 41 所示,片材 7 经由第二贮留部 30c 及吐出通路 44 到达吐出口 46,然后,被从吐出口 46 朝向支承辊 51 吐出(搬送)。

[0868] 具体而言,在支承辊 51 的圆周面上,层叠有从基材送出辊 56(参照图 40)送出的基材 8,片材 7 被一边由支承辊 51 隔着该基材 8 支承,一边沿支承辊 51 的旋转方向搬送。

[0869] 从吐出口 46 吐出的片材 7 一旦被隔着基材 8 向支承辊 51 的后方吐出,就立即被突出部 63 和支承辊 51 的周面调整厚度。具体而言,多余的组合物在被支承辊 51 支承的基材 8 的表面中,由突出部 63 刮掉,调整为所需厚度 $T1$ 及所需宽度(间隙通过工序)。

[0870] 调整后的片材 7 的厚度 $T1$ 与间隙 50 的前后方向距离 $L1$ 实质上相同,具体而言,例如为 $50\mu\text{m}$ 以上,优选为 $100\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $300\mu\text{m}$ 以上,另外,例如同时也为 $1000\mu\text{m}$ 以下,优选为 $800\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $750\mu\text{m}$ 以下。

[0871] 调整后的片材 7 的宽度与一对齿轮 32 的左右方向长度 $W2$ 实质上相同,具体而言,例如为 100mm 以上,优选为 200mm 以上,更优选为 300mm 以上,另外,例如同时也为 2000mm 以下,优选为 1500mm 以下,更优选为 1000mm 以下。

[0872] 接下来,如图 40 所示,层叠有片材 7 的基材 8 被从支承辊 51 向间隔件层压辊 57 及滚动辊 58 搬送,在间隔件层压辊 57 与滚动辊 58 之间,在片材 7 的上面层叠间隔件 9。由此,作为在两面(下面及上面)分别层叠了基材 8 及间隔件 9 的层叠片材 10 得到片材 7。

[0873] 其后,层叠片材 10 通过张紧辊 52,接下来,利用卷绕辊 53 卷绕成卷筒状(卷绕工序)。

[0874] 需要说明的是,在该片材制造装置 1c 中,在树脂成分含有热固化性树脂成分的情况下,在由混炼机 2 加热后,直到卷绕在卷绕辊 53 上为止,片材 7 中的热固化性树脂成分为乙阶状态,卷绕在卷绕辊 53 上的片材 7 中的热固化性树脂成分也被设为乙阶状态。

[0875] (第四发明组的课题)

[0876] 例如,对使用齿轮泵将高粘度的组合物成形为宽幅的片材状进行研究。

[0877] 但是,如果单纯地使用以往的齿轮泵(例如日本特开平 8-14165 号公报中记载的齿轮泵),则在高粘度的组合物流入齿轮泵的开口部的旋转轴线方向的端部的情况下,就会产生滞留在该端部的不佳状况。

[0878] 当组合物滞留,组合物的反应推进,产生凝胶化时,就会产生所得的片材变得不均

匀的不佳状况。

[0879] 第四发明组的目的在于,提供可以由含有树脂成分的组合物成形宽幅的均匀的片材的齿轮结构物。

[0880] 此外,根据具备该第四发明组的齿轮结构体 4c 的片材制造装置 1c,具备一对齿轮 32、和收容一对齿轮 32 的外壳 31c,该一对齿轮 32 分别具备相互咬合的斜齿 35,斜齿 35 具备在旋转轴线方向上被邻接配置、齿线彼此不同的第一下斜齿 36 及第二下斜齿 37。

[0881] 另外,第一下斜齿 36 及第二下斜齿 37 的齿线随着从齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜。

[0882] 在外壳 31c 中,设有收容空间 73、第一贮留部 28c、和开口部 29c。收容空间 73 以在斜齿 35 与外壳 31c 的内侧面之间形成密闭空间 74 的方式,收容一对齿轮 32,第一贮留部 28c 位于一对齿轮 32 的搬送方向上游侧,开口部 29c 朝向第一贮留部 28c 露出一对齿轮 32。

[0883] 此外,一对齿轮 32 的旋转轴线方向的一端部及另一端部分别位于开口部 29c 的一端部及另一端部的旋转轴线方向外侧。

[0884] 因此,从开口部 29c 的旋转轴线方向端部周边进入一对齿轮 32 的齿线的组合物可以向与开口部 29c 相比靠轴线方向外侧方向的一对齿轮 32 移动。其结果是,可以抑制组合物滞留在开口部 29c 的旋转轴线方向端部。由此,就可以制成宽幅且均匀的片材 7。

[0885] 另外,根据该片材制造装置 1c,如图 42(a) 所示,开口部 29c 的旋转轴线方向长度大于从一对齿轮 32 的旋转轴线方向长度中减去导程的 2 倍的长度而得的长度。

[0886] 例如,如图 42(b) 所示,当使开口部 29c 的旋转轴线方向长度与从齿轮 32 的旋转轴方向长度中减去导程的 2 倍的长度而得的长度同等或比之更短时,在流入一对齿轮 32 中的组合物从开口部 29c 到达第二贮留部 30c 的期间,会有组合物无法到达与一对齿轮 32 的旋转轴线方向最外侧的斜齿 35 邻接的齿槽的情况。因此,优选如图 42(a) 所示,使之大于减去导程的 2 倍的长度而得的长度。

[0887] 由此,就可以充分地确保进入一对齿轮 32 的组合物的旋转轴线方向长度。其结果是,可以制成旋转轴线方向长度充分的(即宽幅的)片材 7。

[0888] 另外,根据该片材制造装置 1c,第一贮留部 28c 的内侧面的旋转轴线方向长度随着朝向搬送方向下游而变大。

[0889] 虽然也可以使第一贮留部 28c 的内侧面的旋转轴线方向长度恒定,然而优选设计为变大。

[0890] 由此,就可以易于使投入齿轮结构体 4c 的组合物在第一贮留部 28c 中向旋转轴线方向外侧扩张。其结果是,可以得到宽幅的片材 7。

[0891] 另外,根据该片材制造装置 1c,齿轮结构体 4c 具备外壳 31c、和用于将组合物向外壳 31c 内部供给的供给口 27c,供给口 27c 的旋转轴线方向中央与齿轮的旋转轴线方向中央一致。

[0892] 也可以使供给口 27c 的旋转轴线方向中央与齿轮的旋转轴线方向中央不一致,即将供给口 27c 的中央相对于齿轮的旋转轴线中央配置在右侧或左侧。但是,优选使供给口 27c 的旋转轴线方向中央与齿轮的旋转轴线方向中央一致。

[0893] 由此,投入齿轮结构体 4c 的组合物就易于从旋转轴线方向中央向外侧均等地扩

张。由此,就可以得到均匀的片材 7。

[0894] 而且,所得的片材 7 可以作为例如、散热性片材等导热性片材、例如电极材料、集电体等导电性片材、例如绝缘性片材、例如磁性片材等合适地使用。

[0895] 此外,在含有由绝缘材料形成的粒子、以及绝缘性的热固化性树脂的情况下,也可以将片材 7 作为例如热固化性树脂片材等热固化性绝缘树脂片材(具体而言是密封片材)合适地使用。

[0896] (第四发明组的一个实施方式 c 的变形例)

[0897] 图 39 的实施方式中,将一对齿轮 32 的斜齿 35 制成点接触型的曲线状,然而例如也可以与第一发明组的图 12 的实施方式中例示的构成相同地制成渐开线曲线状(第四发明组中的图 12 的实施方式)。

[0898] 这些第四发明组中的图 12 的实施方式也可以起到与第一发明组中的图 12 的实施方式相同的作用效果。

[0899] 另外,图 40 的实施方式中,第二贮留部 30c 形成为前侧弯曲的侧剖面视近似 U 字形,虽然未图示,然而例如也可以使第二贮留部 30c 形成随着朝向前侧其上下方向以直线状变窄的侧剖面视近似三角形。

[0900] <第五发明组>

[0901] (一个实施方式 d)

[0902] 一个实施方式 d 是详细说明第五发明组的方式。使用图 43~图 45、图 3 及图 4 等对一个实施方式 d 进行说明。而且,在以下的各图中,对于与上述的各部对应的构件,使用相同的参照符号,省略其详细的说明。

[0903] 图 43 表示作为第五发明组的一个实施方式 d 的具备齿轮结构体 4d 的片材制造装置 1d,图 43 中,片材制造装置 1d 以由含有树脂成分的组合物来制造片材的方式构成,例如具备混炼机 2、齿轮结构体 4d、片材调整部 5a、和卷绕部 6。混炼机 2、齿轮结构体 4d、片材调整部 5a 和卷绕部 6 在片材制造装置 1d 中被串联地排列配置。也就是说,片材制造装置 1d 以将组合物或片材 7(参照图 44)以直线状搬送的方式构成。

[0904] 混炼机 2 设于片材制造装置 1d 的后侧。混炼机 2 例如为双轴捏合机等,具体而言,具备机筒 11 和收容于机筒 11 内的混炼螺杆 12。

[0905] 如图 43 所示,齿轮结构体 4d 隔着连结管 17 设于混炼机 2 的前侧。齿轮结构体 4d 具备外壳 131、和收容于外壳 131 内的多个(3 个)齿轮对(第一齿轮对 121、第二齿轮对 122、第三齿轮对 123)。需要说明的是,如图 43 所示,齿轮结构体 4d 同时也是将从混炼机 2 供给的组合物向片材调整部 5a 搬送的齿轮泵。

[0906] 外壳 131 与连结管 17 一体化地形成,借助连结管 17 与混炼机 2 的前侧连接,前方在整个左右方向上被开口。外壳 131 以随着朝向前侧其左右方向长度变大的方式制成阶梯状,以左右方向中央为轴左右对称地形成。

[0907] 在外壳 131 中,设有流入口 127、多个(3 个)齿轮收容部(第一收容部 181、第二收容部 182、第三收容部 183)、吐出通路 44、和吐出口 46。

[0908] 流入口 127 与连结管 17 的前侧连通,形成为在剖面视中与连结管 17 的内周面大致相同的形状。

[0909] 第一收容部 181 如图 45 所示,是为了收容第一齿轮对 121 而设置的,在 3 个齿轮

收容部当中,配置于搬送方向的最上游侧(最后侧)。第一收容部 181 具备第一下部 161a、和与第一下部 161a 的上侧连通的第一上部 162a。

[0910] 另外,第一下部 161a 的第一上侧面(内侧面)171a、以及第一上部 162a 的第一下侧面(内侧面)172a 形成为圆弧面状(一分为二的半圆周面状),区划出作为收容第一齿轮对 121 的收容空间的第一齿轮收容空间 173a。第一齿轮收容空间 173a 在剖面视中沿上下方向延伸地形成。需要说明的是,第一下部 161a 及第一上部 162a 在外壳 131 中,在整个左右方向上形成。另外,在第一齿轮收容空间 173a 的上端部及下端部,设有作为密闭空间的第一密闭空间 174a。

[0911] 第二收容部 182 是为了收容第二齿轮对 122 而设置,配置于第一收容部 181 的搬送方向下游侧(前侧),且为第三收容部 183 的上游侧(后侧)。第二收容部 182 具备第二下部 161b、和与第二下部 161b 的上侧连通的第二上部 162b。

[0912] 另外,第二下部 161b 的第二上侧面 171b(内侧面)、以及第二上部 162b 的第二下侧面 172b(内侧面)形成为圆弧面状(一分为二的半圆周面状),区划出作为收容第二齿轮对 122 的收容空间的第二齿轮收容空间 173b。第二齿轮收容空间 173b 在剖面视中沿上下方向延伸地形成。需要说明的是,第二下部 161b 及第二上部 162b 在外壳 131 中,在整个左右方向上形成。另外,在第二齿轮收容空间 173b 的上端部及下端部,设有作为密闭空间的第二密闭空间 174b。

[0913] 第二收容部 182、以及形成于其中的第二下部 161b、第二上部 162b 及第二密闭空间 174b 的各自的左右方向长度形成为大于第一收容部 181、第一下部 161a、第一上部 162a 及第一密闭空间 174a 的各自的左右方向长度,形成为在侧剖面视中为大致相同的形状。

[0914] 第三收容部 183 是为了收容第三齿轮对 123 而设置,配置于第二收容部 182 的搬送方向下游侧(前侧)。第三收容部 183 具备第三下部 161c、和与第三下部 161c 的上侧连通的第三上部 162c。

[0915] 另外,第三下部的第三上侧面 171c(内侧面)、以及第三上部的第三下侧面 172c(内侧面)形成为圆弧面状(一分为二的半圆周面状),区划出作为收容第三齿轮对 123 的收容空间的第三齿轮收容空间 173c。第三齿轮收容空间 173c 在剖面视中沿上下方向延伸地形成。需要说明的是,第三下部 161c 及第三上部 162c 在外壳中,在整个左右方向上形成。另外,在第三齿轮收容空间 173c 的上端部及下端部,设有作为密闭空间的第三密闭空间 174c。

[0916] 另外,在第三收容部 183 中,在第三齿轮收容空间 173c 的前侧,设有第三贮留部 130。第三贮留部 130 沿左右方向延伸地形成,形成为随着朝向前侧其前侧逐渐弯曲的侧剖面视近似 U 字形。第三贮留部 130 的该前端部与吐出通路 44 连通。

[0917] 第三收容部 183 以及形成于其中的第三下部 161c、第三上部 162c 及第三密闭空间 174c 的各自的左右方向长度形成为大于第二收容部 182、第二下部 161b、第二上部 162b 及第二密闭空间 174b 的各自的左右方向长度,形成为在侧剖面视中大致相同的形状。

[0918] 在第一齿轮收容空间 173a 与第二齿轮收容空间 173b 之间,设有第一贮留部 128。第一贮留部 128 的上下方向长度恒定,在整个左右方向上形成。

[0919] 在第二齿轮收容空间 173b 与第三齿轮收容空间 173c 之间,设有第二贮留部 129。第二贮留部 129 的上下方向长度恒定,在整个左右方向上形成。

[0920] 吐出通路 44 设于第三贮留部 130 的前侧,由在上下方向上彼此隔开间隔地形成的下侧壁 47 及上侧壁 48 区划而成,向前方开口地形成。

[0921] 下侧壁 47 形成沿左右方向及上下方向延伸的厚壁平板形状,其前面及上面分别形成为平坦状。

[0922] 上侧壁 48 的下面形成为平坦状。另外,上侧壁 48 形成侧剖面视近似 L 字形,以使下部的前端部相对于上部的前面向前方突出的方式形成。也就是说,在上侧壁 48 中,下部的前端部被设为侧剖面视近似矩形的作为刮刀的突出部 63。突出部 63 的前面和下侧壁 47 的前面被以在沿上下方向投影时处于相同的位置的方式形成。

[0923] 吐出通路 44 与第三贮留部 130 的前侧连通,并且与吐出口 46 的后侧连通。吐出通路 44 形成为在侧剖面视中朝向前方延伸的近似直线状。

[0924] 吐出口 46 形成为与吐出通路 44 的左右方向及上下方向相同,吐出口 46 朝向前方开放。

[0925] 如图 3 所示,收容于第一收容部 181 中的第一齿轮对 121 例如为人字齿轮,具体而言,由一对齿轮构成,具备第一下齿轮 133a 及第一上齿轮 134a。

[0926] 作为第一下齿轮 133a 的旋转轴的第一下轴 125a 在外壳 131(参照图 43)中沿左右方向延伸地设置。

[0927] 作为第一上齿轮 134a 的旋转轴的第一上轴 126a 在外壳 131(参照图 43)中与第一下轴 125a 平行地延伸地设置。另外,第一上轴 126a 相对于第一下轴 125a 在上方对置配置。

[0928] 第一下齿轮 133a 及第一上齿轮 134a 分别被收容于第一收容部 181 的第一下部 161a 及第一上部 162a 的各部分中。

[0929] 此外,第一下齿轮 133a 及第一上齿轮 134a 分别如图 3 所示,具备相互咬合的斜齿 135a。

[0930] 在第一下齿轮 133a 中,斜齿 135a 的齿线随着从第一下齿轮 133a 的旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,向旋转轴线方向 A1 的外侧倾斜。另外,斜齿 135a 一体化地具备齿线彼此不同的作为第一斜齿的第一右下斜齿 136a 及作为第二斜齿的第一左下斜齿 137a。在第一下齿轮 133a 中,第一右下斜齿 136a 相对于第一下齿轮 133a 的轴线方向中央形成于右侧,第一左下斜齿 137a 相对于第一下齿轮 133a 的轴线方向中央形成于左侧。

[0931] 具体而言,第一右下斜齿 136a 的齿线随着从旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,从左侧(中央部侧)向右侧(右端部侧)倾斜。另一方面,第一左下斜齿 137a 的齿线相对于第一右下斜齿 136a 的齿线以第一下齿轮 133a 的左右方向中央部为基准左右对称地形成,具体而言,随着从旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,从右侧(中央部侧)向左侧(左端部侧)倾斜。

[0932] 第一上齿轮 134a 被相对于第一下齿轮 133a 上下对称地形成,以与第一下齿轮 133a 咬合的方式构成,具体而言,一体化地具备与第一右下斜齿 136a 咬合的第一右上斜齿 138a、和与第一左下斜齿 137a 咬合的第一左上斜齿 139a。

[0933] 如图 4 所示,第一齿轮对 121 由于以黑圆点表示的咬合部分以在侧剖面视中使得第一下齿轮 133a 与第一上齿轮 134a 以点状接触的方式构成,因此被作为侧剖面点接触型。

另外,第一齿轮对 121 由于咬合部分沿着第一齿轮对 121 的齿线形成为第一下齿轮 133a 及第一上齿轮 134a 的线圈状,因此也被作为线接触型。

[0934] 第一齿轮对 121 的各自的斜齿 135a 在旋转方向 R2 上被隔开间隔地设置,且具备曲面 41,该曲面 41 一体化地具备向径向内侧弯曲地形成的凹面 42、和连结各凹面 42 且从凹面 42 的周向两端部向径向外侧弯曲地形成的凸面 43。

[0935] 另外,在斜齿 35 的齿线间,也就是在凸面 43 的顶点间,形成有包含凹面 42 的齿槽 75。

[0936] 如图 45 所示,在外壳 131 中,以在第一下齿轮 133a 的斜齿 135a 与第一下部 161a 的第一上侧面 171a 之间、以及第一上齿轮 134a 的斜齿 135a 与第一上部 162a 的第一下侧面 172a 之间形成第一密闭空间 174a 的方式,设有收容第一齿轮对 121 的第一齿轮收容空间 173a。

[0937] 也就是说,第一上侧面 171a 及第一下侧面 172a 形成为具有与第一齿轮对 121 的直径相同的曲率的剖面视圆弧状,形成为与第一齿轮对 121 的径向端部(凸面 43 的顶点、参照图 4。)的旋转轨迹相同的剖面视近似圆弧状。由此,第一密闭空间 174a 利用第一上侧面 171a 及第一下侧面 172a 将斜齿 135a 的齿线间的齿槽 75 覆盖。第一密闭空间 174a 由齿槽 75、和第一上侧面 171a 及第一下侧面 172a 区划而成。

[0938] 另外,如图 3 所示,第一右下斜齿 136a 的齿槽 75、以及第一左下斜齿 137a 的齿槽 75 分别相互连通。

[0939] 与第一齿轮对 121 的斜齿 135a 的角度对应地设置第一齿轮对 121 的外形、齿根圆直径、齿槽的尺寸、咬合比等。

[0940] 收容于第二收容部 182 中的第二齿轮对 122 例如为人字齿轮,具体而言,由一对齿轮构成,具备第二下齿轮 133b 及第二上齿轮 134b。

[0941] 第二下齿轮 133b 及第二上齿轮 134b 分别被收容于第二收容部 182 的第二下部 161b 及第二上部 162b 的各部分中。即,第二下齿轮 133b 在第一下齿轮 133a 的前侧被对置配置,第二上齿轮 134b 在第一上齿轮 134a 的前侧被对置配置。

[0942] 作为第二下齿轮 133b 的旋转轴的第二下轴 125b 在外壳 131(参照图 43)中沿左右方向延伸地设置。

[0943] 作为第二上齿轮 134b 的旋转轴的第二上轴 126b 在外壳 31d(参照图 43)中与第二下轴 125b 平行地延伸地设置。另外,第二上轴 126b 相对于第二下轴 125b 在上方对置配置。

[0944] 此外,第二下齿轮 133b 及第二上齿轮 134b 分别具备相互咬合的斜齿 135b。

[0945] 在第二下齿轮 133b 中,斜齿 135b 的齿线随着从第二下齿轮 133b 的旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,向旋转轴线方向 A1 的外侧倾斜。另外,斜齿 135b 一体化地具备齿线彼此不同的第二右下斜齿 136b 及第二左下斜齿 137b。在第二下齿轮 133b 中,第二右下斜齿 136b 相对于第二下齿轮 133b 的轴线方向中央形成于右侧,第二左下斜齿 137b 相对于第二下齿轮 133b 的轴线方向中央形成于左侧。

[0946] 具体而言,第二右下斜齿 136b 的齿线随着从旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,从左侧(中央部侧)向右侧(右端部侧)倾斜。另一方面,第二左下斜齿 137b 的齿线被相对于第二右下斜齿 136b 的齿线以第二下齿轮 133b 的左右方向中央部为基准左

右对称地形成,具体而言,随着从旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,从右侧(中央部侧)向左侧(左端部侧)倾斜。

[0947] 第二上齿轮 134b 相对于第二下齿轮 133b 上下对称地形成,以与第二下齿轮 133b 咬合的方式构成,具体而言,一体化地具备与第二右下斜齿 136b 咬合的第二右上斜齿 138b、与第二左下斜齿 137b 咬合的第二左上斜齿 139b。

[0948] 第二齿轮对 122 与第一齿轮对 121 相同,如参照图 4 所示,被设为侧剖面点接触型及线接触型。

[0949] 第二齿轮对 122 的各自的斜齿 135b 在旋转方向 R2 上被隔开间隔地设置,具备一体化地具备向径向内侧弯曲地形成的凹面、和连结各凹面且从凹面的周向两端部向径向外侧弯曲地形成的凸面的曲面。

[0950] 另外,在斜齿 35 的齿线间,也就是在凸面的顶点间,形成有包含凹面的齿槽 75。

[0951] 如图 45 所示,在外壳 131 中,以在第二下齿轮 133b 的斜齿 135b 与第二下部 161b 的第二上侧面 171b 之间、以及第二上齿轮 134b 的斜齿 135b 与第二上部 162b 的第二下侧面 172b 之间形成第二密闭空间 174b 的方式,设有收容第二齿轮对 122 的第二齿轮收容空间 173b。

[0952] 也就是说,第二上侧面 171b 及第二下侧面 172b 形成为具有与第二齿轮对 122 的直径相同的曲率的剖面视圆弧状,形成为与第二齿轮对 122 的径向端部(凸面的顶点)的旋转轨迹相同的剖面视近似圆弧状。由此,第二密闭空间 174b 会利用第二上侧面 171b 及第二下侧面 172b 将斜齿 135b 的齿线间的齿槽覆盖。第二密闭空间 174b 由齿槽、和第二上侧面 171b 及第二下侧面 172b 区划而成。

[0953] 另外,第二右下斜齿 136b 的齿槽、以及第二左下斜齿 137b 的齿槽分别相互连通。

[0954] 第二下齿轮 133b 的左右方向长度形成为大于第一下齿轮 133a 的左右方向长度,另外,第二上齿轮 134b 的左右方向长度形成为大于第一上齿轮 134a 的左右方向长度。需要说明的是,第二上齿轮 134b 的左右方向长度与第二下齿轮 133b 的左右方向长度大致相同。

[0955] 第二下齿轮 133b 的斜齿 135b 的齿线的倾斜度比第一下齿轮 133a 的斜齿 135a 的齿线的倾斜度平缓。即,第二右下斜齿 136b 与第二左下斜齿 137b 所成的角度大于第一右下斜齿 136a 与第一左下斜齿 137a 所成的角度。同样地,第二上齿轮 134b 的斜齿 135b 的齿线的倾斜度比第一上齿轮 134a 的斜齿 135a 的齿线的倾斜度平缓。

[0956] 与第二齿轮对 122 的斜齿 135b 的角度对应地适当地设定第二齿轮对 122 的外形、齿根圆直径、齿槽的尺寸、咬合比等。

[0957] 收容于第三收容部 183 中的第三齿轮对 123 例如为人字齿轮,具体而言,由一对齿轮构成,具备第三下齿轮 133c 及第三上齿轮 134c。

[0958] 第三下齿轮 133c 及第三上齿轮 134c 分别被收容于第三收容部 183 的第三下部 161c 及第三上部 162c 的各部分中。即,第三下齿轮 133c 在第二下齿轮 133b 的前侧被对置配置,第三上齿轮 134c 在第二上齿轮 134b 的前侧被对置配置。

[0959] 作为第三下齿轮 133c 的旋转轴的第三下轴 125c 在外壳 131(参照图 43)中,沿左右方向延伸地设置。

[0960] 作为第三上齿轮 134c 的旋转轴的第三上轴 126c 在外壳 131(参照图 43)中,与第

三下轴 125c 平行地延伸地设置。另外,第三上轴 126c 相对于第三下轴 125c 在上方对置配置。

[0961] 此外,第三下齿轮 133c 及第三上齿轮 134c 分别具备相互咬合的斜齿 135c。

[0962] 在第三下齿轮 133c 中,斜齿 135c 的齿线随着从第三下齿轮 133c 的旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,向旋转轴线方向 A1 的外侧倾斜。另外,斜齿 135c 一体化地具备齿线彼此不同的第三右下斜齿 136c 及第三左下斜齿 137c。在第三下齿轮 133c 中,第三右下斜齿 136c 相对于第三下齿轮 133c 的轴线方向中央形成于右侧,第三左下斜齿 137c 相对于第三下齿轮 133c 的轴线方向中央形成于左侧。

[0963] 具体而言,第三右下斜齿 136c 的齿线随着从旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,从左侧(中央部侧)向右侧(右端部侧)倾斜。另一方面,第三左下斜齿 137c 的齿线被相对于第三右下斜齿 136c 的齿线以第三下齿轮 133c 的左右方向中央部为基准左右对称地形成,具体而言,随着从旋转方向 R2 的下游侧朝向旋转方向 R2 的上游侧,从右侧(中央部侧)向左侧(左端部侧)倾斜。

[0964] 第三上齿轮 134c 被相对于第三下齿轮 133c 上下对称地形成,以与第三下齿轮 133c 咬合的方式构成,具体而言,一体化地具备与第三右下斜齿 136c 咬合的第三右上斜齿 138c、与第三左下斜齿 137c 咬合的第三左上斜齿 139c。

[0965] 第三齿轮对 123 与第一齿轮对 121 相同,如参照图 4 所示,被设为侧剖面点接触型及线接触型。

[0966] 第三齿轮对 123 的各自的斜齿 135c 在旋转方向 R2 上被隔开间隔地设置,具备一体化地具备向径向内侧弯曲地形成的凹面、和连结各凹面且从凹面的周向两端部向径向外侧弯曲地形成的凸面的曲面。

[0967] 另外,在斜齿 35 的齿线间,也就是在凸面的顶点间,形成有包含凹面的齿槽 75。

[0968] 如图 45 所示,在外壳 131 中,以在第三下齿轮 133c 的斜齿 135c 与第三下部 161c 的第三上侧面 171c 之间、以及第三上齿轮 134c 的斜齿 135c 与第三上部 162c 的第三下侧面 172c 之间形成第三密闭空间 174c 的方式,设有收容第三齿轮对 123 的第三齿轮收容空间 173c。

[0969] 也就是说,第三上侧面 171c 及第三下侧面 172c 形成为具有与第三齿轮对 123 的直径相同的曲率的剖面视圆弧状,形成为与第三齿轮对 123 的径向端部(凸面的顶点)的旋转轨迹相同的剖面视近似圆弧状。由此,第三密闭空间 174c 就会利用第三上侧面 171c 及第三下侧面 172c 将斜齿 135c 的齿线间的齿槽覆盖。第三密闭空间 174c 由齿槽、和第三上侧面 171c 及第三下侧面 172c 区划而成。

[0970] 另外,第三右下斜齿 136c 的齿槽、以及第三左下斜齿 137c 的齿槽分别相互连通。

[0971] 第三下齿轮 133c 的左右方向长度形成为大于第二下齿轮 133b 的左右方向长度,第三上齿轮 134c 的左右方向长度形成为大于第二上齿轮 134b 的左右方向长度。需要说明的是,第三上齿轮 134c 的左右方向长度与第三下齿轮 133c 的左右方向长度大致相同。

[0972] 第三下齿轮 133c 的斜齿 135c 的齿线的倾斜比第二下齿轮 133b 的斜齿 135b 的齿线的倾斜平缓。即,第三右下斜齿 136c 与第三左下斜齿 137c 所成的角度大于第二右下斜齿 136b 与第二左下斜齿 137b 所成的角度。同样地,第三上齿轮 134c 的斜齿 135c 的齿线的倾斜比第二上齿轮 134b 的斜齿 135b 的齿线的倾斜平缓。

[0973] 与第三齿轮对 123 的斜齿 135c 的角度对应地适当地设定第三齿轮对 123 的外形、齿根圆直径、齿槽的尺寸、咬合比等。

[0974] 第一齿轮对 121、第二齿轮对 122 及第三齿轮对 123 的咬合如参照图 4(a) ~ 图 4(c) 所示,与第一发明组的齿轮对的曲面 41 的咬合相同地说明。

[0975] 需要说明的是,在齿轮结构体 4d 中,设有与第一齿轮对 121 的第一下轴 125a 及第一上轴 126a、第二齿轮对 122 的第二下轴 125b 及第二上轴 126b、以及第三齿轮对 123 的第三下轴 125c 及第三上轴 126c 连接的电动机(未图示)。

[0976] 片材制造装置 1d 的尺寸可以根据树脂成分的种类及配合比例、所需的片材 7 的宽度及厚度 T1 适当地设定,例如可以采用上述的实施方式的尺寸。

[0977] 如图 3 所示,第一齿轮对 121 的各齿轮(第一下齿轮 133a 及第一上齿轮 134a)的旋转轴线方向长度(左右方向长度)W2 例如为 150mm 以上,优选为 200mm 以上,另外,例如同时也为 1650mm 以下,优选为 750mm 以下。

[0978] 第二齿轮对 122 的各齿轮的旋转轴线方向长度例如为第一齿轮对 121 的各齿轮的旋转轴线方向长度 W2 的 1.1 倍以上,优选为 1.2 倍以上,另外,例如同时也为 3 倍以下,优选为 2 倍以下。

[0979] 如果第二齿轮对 122 的各齿轮(第二下齿轮 133b 及第二上齿轮 134b)的旋转轴线方向长度为上述下限以上,则可以使从第一齿轮对 121 搬送来的片材向旋转轴线的两个外侧进一步扩张,制成更加宽幅的片材 7。另一方面,如果旋转轴线方向长度为上述上限以下,则可以将齿轮结构体 4d 小型化。

[0980] 具体而言,第二齿轮对 122 的各齿轮的旋转轴线方向长度例如为 180mm 以上,优选为 250mm 以上,另外,例如同时也为 1800mm 以下,优选为 850mm 以下。

[0981] 第三齿轮对 123 的各齿轮(第三下齿轮 133c 及第三上齿轮 134c)的旋转轴线方向长度例如为第二齿轮对 122 的各齿轮的旋转轴线方向长度的 1.1 倍以上,优选为 1.2 倍以上,另外,例如同时也为 3 倍以下,优选为 2 倍以下。如果第三齿轮对 123 的各齿轮的旋转轴线方向长度为上述下限以上,则可以将从第二齿轮对 122 搬送来的片材向旋转轴线的两个外侧进一步扩张,制成更加宽幅的片材 7。另一方面,如果旋转轴线方向长度为上述上限以下,则可以将齿轮结构体 4d 小型化。

[0982] 具体而言,第三齿轮对 123 的各齿轮的旋转轴线方向长度例如为 200mm 以上,优选为 300mm 以上,另外,例如同时也为 2000mm 以下,优选为 1000mm 以下。

[0983] 第一齿轮对 121 的齿轮直径(第一下齿轮 133a 及第一上齿轮 134a 的直径(外径),具体而言是刀尖圆的直径)被设定为第一齿轮对 121 不会因组合物的搬送时的压力而变形,例如为 10mm 以上,优选为 20mm 以上,另外,例如同时也为 200mm 以下,优选为 80mm 以下。另外,第一齿轮对 121 的齿底圆的直径(从齿轮直径中减去下面说明的齿高 L3 而得的值)例如为 8mm 以上,优选为 10mm 以上,另外,例如同时也为 198mm 以下,优选为 194mm 以下。对于第二齿轮对 122 及第三齿轮对 123 的齿轮直径及齿底圆的直径也与第一齿轮对 121 相同。

[0984] 如图 4 所示,第一齿轮对 121 的齿高 L3 例如为 1mm 以上,优选为 3mm 以上,另外,例如同时也为 30mm 以下,优选为 20mm 以下。

[0985] 第一齿轮对的斜齿 135a 的旋转轴线方向 A1 上的齿距间距例如为 5mm 以上,优选

为 10mm 以上,另外,例如同时也为 30mm 以下,优选为 25mm 以下。对于第二齿轮对 122 及第三齿轮对 123 的齿高及齿距间距也与第一齿轮对 121 相同。

[0986] 另外,如图 43 的局部放大图所示,第一齿轮对 121 的斜齿 135a 的齿线的相对于齿轮的旋转轴线的倾斜角 α (图 43 中是斜齿 135a 与单点划线所成的角度 α) 例如超过 0 度,优选为 5 度以上,更优选为 15 度以上,另外,例如同时也小于 75 度,优选为 70 度以下,更优选为 60 度以下。第二齿轮对 122 及第三齿轮对 123 的倾斜角的范围与第一齿轮对 121 的倾斜角的范围大致相同。

[0987] 需要说明的是,第一齿轮对 121 的斜齿 135a 的倾斜角 α 形成为大于第二齿轮对 122 的斜齿 135b 的倾斜角。该倾斜角的差例如为 1 度以上,优选为 3 度以上,另外,例如为 35 度以下,优选为 30 度以下。

[0988] 第二齿轮对 122 的斜齿 135b 的倾斜角形成为大于第三齿轮对 123 的斜齿 135c 的倾斜角。该倾斜角的差例如为 1 度以上,优选为 3 度以上,另外,例如为 35 度以下,优选为 30 度以下。

[0989] 另外,如图 43 的局部放大图所示,第一齿轮对 121 的第一右下斜齿 136a 的齿线与第一左下斜齿 137a 的齿线所成的角度 β 例如超过 0 度,优选为 30 度以上,更优选为 40 度以上,另外,例如同时也小于 170 度,优选为 150 度以下,更优选为 140 度以下。在第二齿轮对 122 的齿线所成的角度(第二右下斜齿 136b 的齿线与第二左下斜齿 137b 的齿线所成的角度)及第三齿轮对 123 的齿线所成的角度(第三右下斜齿 136c 的齿线与第三左下斜齿 137c 的齿线所成的角度)中,这些角度也与第一齿轮对 121 的齿线所成的角度的范围大致相同。

[0990] 需要说明的是,第三齿轮对 123 的齿线所成的角度形成为大于第二齿轮对 122 的齿线所成的角度。该角度的差例如为 2 度以上,优选为 6 度以上,另外,例如为 70 度以下,优选为 60 度以下。

[0991] 另外,第二齿轮对 122 的齿线所成的角度形成为大于第一齿轮对 121 的齿线所成的角度。该角度的差例如为 2 度以上,优选为 6 度以上,另外,例如为 70 度以下,优选为 60 度以下。

[0992] 以下,对使用该片材制造装置 1d 由含有树脂成分的组合物来制造片材 7 的方法进行说明。

[0993] 例如,利用与说明第一发明组的一个实施方式相同的步骤进行实施。具体而言,首先,如图 44 所示,向料斗 16 中加入含有树脂成分的组合物。

[0994] 对于片材制造装置 1d 中的条件,例如温度、旋转速度等例如与一个实施方式相同。

[0995] 另外,加入组合物(例如树脂成分及根据需要添加的粒子的种类、及其配合比例等)、卷绕在基材送出辊 56 或间隔件送出辊 59 上的基材 8 或间隔件 9 也例如与一个实施方式相同。

[0996] 然后,将组合物从料斗 16 经由机筒 11 的混炼机入口 14 投入机筒 11 内。

[0997] 在混炼机 2 中,组合物中所含的树脂成分一边由区段加热器加热,一边利用混炼螺杆 12 的旋转被混炼挤出,组合物从混炼机出口 15 经由连结管 17 到达齿轮结构体 4d 的流入口 127(混炼挤出工序)。

[0998] 其后,组合物在齿轮结构体 4d 中,利用 3 个齿轮对沿该齿轮对的旋转轴线方向 A1 变形,作为片材形成,并且向前方搬送(变形搬送工序)。

[0999] 具体而言,首先,组合物利用第一齿轮对 121 的咬合,从旋转轴线方向的中央部向两端部被展开,形成片材状。此后,向前方(第一贮留部 128)搬送。

[1000] 具体而言,如参照图 45 所示,组合物在第一收容部 181 中,从流入口 127 的前侧部分的上端部及下端部,一边在第一下部 161a 与第一下齿轮 133a 之间、第一上部 162a 与第一上齿轮 134a 之间沿左右方向被展开,一边沿着第一齿轮对 121 的旋转方向 R2 向前方挤出,其结果是,到达第一贮留部 128。

[1001] 此时,在第一齿轮收容空间 173a 的入口(后侧),附着于旋转的第一下齿轮 133a 上的组合物由于被第一下部 161a 推压,因此在第一密闭空间 174a(齿槽 75)中沿左右方向移动,另一方面,附着于旋转的第一上齿轮 134a 上的组合物由于被第一上部 162a 推压,因此在第一密闭空间 174a(齿槽 75)中沿左右方向移动。因此,组合物在被沿左右方向展开的同时,沿着第一齿轮对 121 的旋转方向 R2 向前方挤出。

[1002] 其后,组合物在利用第一齿轮对 121 防止经由斜齿 135a 的咬合部分(参照图 4)向流入口 127 倒流(回到后方)的同时,利用斜齿 135a 的咬合部分向左右方向展开,作为片材而形成。具体而言,如图 3 所示,在齿轮结构体 4d 的右侧部分,利用第一右下斜齿 136a 与第一右上斜齿 138a 的咬合,被从第一齿轮对 121 的旋转轴线方向的中央部向右端部展开。另一方面,在齿轮结构体 4d 的左侧部分,利用第一左下斜齿 137a 与第一左上斜齿 139a 的咬合,被从第一齿轮对 121 的旋转轴线方向的中央部向左端部展开。

[1003] 另外,此时,第一齿轮对 121 的旋转轴线方向长度较短地形成。因此,第一齿轮对 121 的旋转轴线方向的外侧端部的空间(空气)减少,其结果是,可以减少组合物所卷入的空气的量。

[1004] 然后,搬送到第一贮留部 128 的片材,进一步利用第二齿轮对 122 的咬合向左右方向展开,制成更加宽幅的片材。此后,被向前方(第二贮留部 129)搬送。

[1005] 此时,利用与组合物通过上述的第一收容部 181 时相同的作用,将片材沿左右方向进一步展开。另外,第二齿轮对 122 的斜齿 135b 的倾斜角比第一齿轮对的斜齿 135a 的倾斜角更平缓。因此,利用第二齿轮对 122 的斜齿 135b 的咬合部分,将组合物(片材)进一步沿左右方向均匀地展开。

[1006] 另外,此时,第二齿轮对 122 的旋转轴线方向长度大于第一齿轮对 121 的旋转轴线方向长度,小于第三齿轮对 123 的旋转轴线方向长度。因此,使得第一齿轮对 121 的旋转轴线方向外侧端部的空间(空气)较少。其结果是,可以减少组合物卷入空气的量。

[1007] 然后,移送到第二贮留部 129 的片材进一步利用第三齿轮对 123 的咬合,从旋转轴线方向的中央向两端部展开,制成更加宽幅的片材。此后,被向前方(第三贮留部 130)搬送。

[1008] 此时,利用与通过上述的第二收容部 182 时相同的作用,将搬送到第二贮留部 129 的片材更加宽幅而均匀地展开。

[1009] 由此,就可以得到宽幅的片材 7。

[1010] 通过第三齿轮对 123 的时间点的片材 7 的宽度 $W0'$ (旋转轴线方向长度)例如被设定为,与第三齿轮对 123 的旋转轴方向长度 $W2'$ 满足下述式(1)的关系,优选设定为满足

下述式 (2) 的关系,更优选设定为满足下述式 (3) 的关系。

$$[1011] \quad W2' - 100(\text{mm}) \leq W0' (\text{mm}) \leq W2' (\text{mm}) \quad (1)$$

$$[1012] \quad W2' - 50(\text{mm}) \leq W0' (\text{mm}) \leq W2' (\text{mm}) \quad (2)$$

$$[1013] \quad W2' - 20(\text{mm}) \leq W0' (\text{mm}) \leq W2' (\text{mm}) \quad (3)$$

[1014] 此外,通过第三齿轮对 123 的时间点的片材 7 的厚度例如为 1mm 以上,优选为 3mm 以上,更优选为 5mm 以上,另外,例如同时也为 50mm 以下,优选为 40mm 以下,更优选为 30mm 以下。

[1015] 接下来,如图 44 及图 45 所示,片材 7 从第三贮留部 130 中经由吐出通路 44 到达吐出口 46,然后,被从吐出口 46 朝向支承辊 51 吐出(搬送)。

[1016] 具体而言,在支承辊 51 的圆周面上,层叠有从基材送出辊 56(参照图 44)中送出的基材 8,片材 7 一边由支承辊 51 隔着该基材 8 支承,一边沿支承辊 51 的旋转方向被搬送。

[1017] 从吐出口 46 吐出的片材 7 一旦被隔着基材 8 向支承辊 51 的后方吐出,就立即由突出部 63 和支承辊 51 的周面调整厚度。具体而言,多余的组合物在由支承辊 51 支承的基材 8 的表面中,被突出部 63 刮掉,调整为所需厚度 T1 及所需宽度(间隙通过工序)。

[1018] 调整后的片材 7 的厚度 T1 与间隙 50 的前后方向距离 L1 实质上相同,具体而言,例如为 50 μm 以上,优选为 100 μm 以上,更优选为 300 μm 以上,另外,例如同时也为 1000 μm 以下,优选为 800 μm 以下,更优选为 750 μm 以下。

[1019] 此外,调整后的片材 7 的宽度例如为 100mm 以上,优选为 200mm 以上,更优选为 300mm 以上,另外,例如同时也为 2000mm 以下,优选为 1500mm 以下,更优选为 1000mm 以下。

[1020] 接下来,如图 44 所示,层叠有片材 7 的基材 8 被从支承辊 51 向间隔件层压辊 57 及滚动辊 58 搬送,在间隔件层压辊 57 与滚动辊 58 之间,在片材 7 的上面层叠间隔件 9。由此,作为在两面(下面及上面)分别层叠了基材 8 及间隔件 9 的层叠片材 10 得到片材 7。

[1021] 其后,层叠片材 10 通过张紧辊 52,接下来,被卷绕辊 53 卷绕成卷筒状(卷绕工序)。

[1022] 而且,在该片材制造装置 1d 中,在树脂成分含有热固化性树脂成分的情况下,在由混炼机 2 加热后,直到卷绕在卷绕辊 53 上为止,片材 7 中的热固化性树脂成分为乙阶状态,卷绕在卷绕辊 53 上的片材 7 中的热固化性树脂成分也被设为乙阶状态。

[1023] (第五发明组的课题)

[1024] 对将含有树脂成分的组合物使用以往的齿轮泵(例如日本特开平 8-14165 号公报中记载的齿轮泵)成形为宽幅的片材状进行了研究。

[1025] 但是,上述的齿轮泵中,在确保用于成形为宽幅的片材状的旋转轴线方向长度方面存在有极限。

[1026] 第五发明组的目的在于,提供可以由含有树脂成分的组合物成形为宽幅的片材的齿轮结构物。

[1027] 而且,根据该第五发明组的片材制造装置 1d,具备多个(3个)齿轮对(第一齿轮对 121、第二齿轮对 122、第三齿轮对 123)和外壳 131,具备以使含有树脂成分的组合物一边沿齿轮对的旋转轴线方向变形一边搬送的方式构成的齿轮结构体 4d。

[1028] 另外,第一齿轮对 121 由一对齿轮(第一下齿轮 133a、第一上齿轮 134a)构成,第二齿轮对 122 由一对齿轮(第二下齿轮 133b、第二上齿轮 134b)构成,第三齿轮对 123 由一

对齿轮（第三下齿轮 133c、第三上齿轮 134c）构成。

[1029] 另外，3 个齿轮对分别具备相互咬合的斜齿 35(135a、135b、135c)，此外，斜齿具备在旋转轴线方向上被相互邻接配置、齿线彼此不同的右下斜齿 136(136a、136b、136c) 及左下斜齿 137(137a、137b、137c)，右下斜齿 136 及左下斜齿 137 的齿线随着从齿轮的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧，向旋转轴线方向的外侧倾斜。

[1030] 另外，在外壳 131 中，以在斜齿 35 与外壳 131 的内侧面之间形成密闭空间 174(第一密闭空间 174a、第二密闭空间 174b、第三密闭空间 174c) 的方式，设有收容一对齿轮的齿轮收容空间 173(第一齿轮收容空间 173a、第二齿轮收容空间 173b、第三齿轮收容空间 173c)。

[1031] 另外，3 个齿轮对（第一齿轮对 121、第二齿轮对 122、第三齿轮对 123）在搬送方向上被对置配置。

[1032] 因此，组合物被 3 个齿轮对连续 3 次沿左右方向展开。其结果是，可以在将组合物成形为宽幅的片材 7 的同时进行搬送。

[1033] 另外，对于该齿轮结构体 4d 而言，在搬送方向上相互邻接配置的齿轮对中，第二齿轮对 122 的旋转轴线方向长度大于第一齿轮对 121 的旋转轴线方向长度。另外，第三齿轮对 123 的旋转轴方向长度大于第二齿轮对 122 的旋转轴方向长度。

[1034] 因此，可以在通过搬送方向上游的齿轮对时，减少组合物没有通过的空间（即，在齿轮对的旋转轴线方向的两端部产生的空间（空气）的体积）。

[1035] 其结果是，可以减少经由齿轮结构体 4d 移送来的组合物所卷入的空氣的量，抑制所得的片材 7 中所含的气孔的产生。

[1036] 另外，对于该齿轮结构体 4d 而言，第二齿轮对 122 的第二右下斜齿 136b 的齿线与第二左下斜齿 137b 的齿线所成的角度大于第一齿轮对 121 的第一右下斜齿 136a 的齿线与第一左下斜齿 137a 的齿线所成的角度。另外，第三齿轮对 123 的第三右下斜齿 136c 的齿线与第三左下斜齿 137c 的齿线所成的角度大于第二齿轮对 122 的第二右下斜齿 136b 的齿线与第二左下斜齿 137b 的齿线所成的角度。

[1037] 因此，利用第一齿轮对 121 沿旋转轴线方向扩张而形成片材状的组合物，利用第二齿轮对 122 的平缓的角度的齿线均匀地沿旋转轴线方向扩张。此后，进一步利用第三齿轮对 123 的平缓的角度的齿线进一步均匀地沿旋转轴线方向扩张。

[1038] 其结果是，可以在均匀地成形为宽度更大的片材 7 的同时进行移送。

[1039] 此后，所得的片材 7 可以作为例如、散热性片材等导热性片材、例如电极材料、集电体等导电性片材、例如绝缘性片材、例如磁性片材等合适地使用。

[1040] 此外，在含有由绝缘材料形成的粒子、以及绝缘性的热固化性树脂的情况下，也可以将片材 7 作为例如热固化性树脂片材等热固化性绝缘树脂片材（具体而言是密封片材）合适地使用。

[1041] （一个实施方式 d 的变形例）

[1042] 参照以下的图 46、图 47 及图 12 等，对一个实施方式 d 的变形例进行详细说明。在以下的各图中，对于与上述的各部对应的构件，使用相同的参照符号，省略其详细的说明。

[1043] 图 43 的实施方式中，第一齿轮对 121、第二齿轮对 122 及第三齿轮对 123 的左右方向长度（旋转轴方向长度）各自不同，然而例如也可以如图 46 所示，第一齿轮对 121、第二

齿轮对 122 及第三齿轮对 123 的左右方向长度相同。此时,外壳 131 形成为俯视近似矩形。

[1044] 从可以抑制所得的片材 7 中产生的气孔的观点考虑,与图 46 的实施方式相比,更优选图 43 的实施方式。

[1045] 另外,图 43 的实施方式中,第三齿轮对 123 的第三右下斜齿 136c 的齿线与第三左下斜齿 137c 的齿线所成的角度大于第二齿轮对 122 的第二右下斜齿 136b 的齿线与第二左下斜齿 137b 的齿线所成的角度,另外,第二齿轮对 122 的第二右下斜齿 136b 的齿线与第二左下斜齿 137b 的齿线所成的角度大于第一齿轮对 121 的第一右下斜齿 136a 的齿线与第一左下斜齿 137a 的齿线所成的角度,然而也可以如图 47 所示,第三齿轮对 123 的第三右下斜齿 136c 的齿线与第三左下斜齿 137c 的齿线所成的角度、第二齿轮对 122 的第二右下斜齿 136b 的齿线与第二左下斜齿 137b 的齿线所成的角度、以及第一齿轮对 121 的第一右下斜齿 136a 的齿线与第一左下斜齿 137a 的齿线所成的角度全都相同。

[1046] 从可以获得更加均匀而宽幅的片材 7 的观点考虑,与图 47 的实施方式相比,更优选图 43 的实施方式。

[1047] 另外,图 43 的实施方式中,将 3 个齿轮对(第一齿轮对 121、第二齿轮对 122、第三齿轮对 123)的斜齿 35(135a、135b、135c)制成点接触型的曲线状,然而例如也可以与第一发明组的图 12 的实施方式中例示的构成相同地制成渐开线曲线状(第五发明组的图 12 的实施方式)。

[1048] 该第五发明组的图 12 的实施方式也可以起到与第一发明组中的图 12 的实施方式相同的作用效果。

[1049] 另外,图 43 的实施方式中,齿轮结构体 4d 具备 3 个齿轮对,虽然未图示,然而例如齿轮结构体也可以仅具备 2 个齿轮对,另外,也可以具备 4 个以上的齿轮对。

[1050] 另外,图 44 的实施方式中,第三贮留部 130 形成为前侧弯曲的侧剖面视近似 U 字形,虽然未图示,然而例如也可以将第三贮留部 130 制成随着朝向前侧其上下方向以直线状变窄的侧剖面视近似三角形。

[1051] <第六发明组>

[1052] (一个实施方式 e)

[1053] 一个实施方式 e 是详细说明第六发明组的方式。使用图 48 ~ 图 50、图 3 及图 4 等,对一个实施方式 e 进行说明。需要说明的是,在以下的各图中,对于与上述的各部对应的构件,使用相同的参照符号,省略其详细的说明。

[1054] 图 48 表示作为第六发明组的一个实施方式 e 的片材制造装置,图 48 中,片材制造装置 1e 以由含有粒子及树脂成分的组合物来制造片材的方式构成,例如具备混炼机 2、T 模头 3e、齿轮结构体 4e、片材调整部 5a、和卷绕部 6。混炼机 2、T 模头 3e、齿轮结构体 4e、片材调整部 5a 和卷绕部 6 在片材制造装置 1e 中被串联地排列配置。也就是说,片材制造装置 1e 以将组合物、混炼物或片材 7(参照图 49) 直线状地搬送的方式构成。

[1055] 混炼机 2 设于片材制造装置 1e 的后侧。混炼机 2 例如为双轴捏合机等,具体而言,具备机筒 11、和收容于机筒 11 内的作为混炼轴的混炼螺杆 12。

[1056] T 模头 3e 如图 48 所示,隔着连结管 17 设于混炼机 2 的前侧(混炼物的吐出方向下游侧),形成为俯视近似矩形。

[1057] T 模头 3e 如图 50 所示,具备下金属模 67e、和相对于下金属模 67e 在上下方向上

对置配置的上金属模 68e。

[1058] 如图 48 及图 50 所示,利用下金属模 67e 和上金属模 68e,区划出混炼物流过的流路空间 20e,流路空间 20e 形成为近似 T 型形状。在流路空间 20e 的后侧部,形成有流入口 21e,在中间部,形成有与流入口 21e 的前侧连通的歧管部 22e,在前侧部,形成有与歧管部 22e 的前侧连通的模唇合模(リップランド)部 23e。

[1059] 流入口 21e 与连结管 17 连通,在剖面视中,为与连结管 17 大致相同的圆筒状。

[1060] 歧管部 22e 在俯视中,在歧管部后侧,形成为随着朝向前侧而向左右方向外侧扩张的近似等腰三角形,在歧管部前侧,形成为沿左右方向延伸的近似矩形。歧管部 22e 在侧剖面视中,形成为随着朝向前侧而变窄的近似三角形。更具体而言,歧管部 22e 在侧剖面视中,形成为随着从后侧朝向前侧从连结管 17 起暂时向上下方向扩张后又慢慢地变窄的、随着朝向前侧而前端变细的水滴形状。歧管部 22e 的后端及前端分别被开口,歧管部 22e 的前侧开口(即,与模唇合模部 23e 的后端部连通的部分)形成为,与歧管部 22e 的后侧开口(即,与流入口 21e 的前端部连通的部分)相比,上下方向长度更短,左右方向长度更长。

[1061] 模唇合模部 23e 形成为沿左右方向延伸的俯视矩形及侧剖面视近似矩形。在模唇合模部 23e 的前端部,形成有模唇开口部 19e。

[1062] 模唇开口部 19e 在剖面视中是与模唇合模部 23e 的左右方向及上下方向大致相同的矩形,以沿左右方向延伸的方式形成。模唇开口部 19e 的左右方向长度与一对齿轮 32 的旋转轴线方向长度 W2(左右方向长度)大致相同。

[1063] 齿轮结构体 4e 如图 48 及图 50 所示,与 T 模头 3e 的前侧邻接设置。齿轮结构体 4e 具备外壳 31e 和一对齿轮 32。需要说明的是,如图 48 所示,齿轮结构体 4e 是将从 T 模头 3e 供给的片材状混炼物向片材调整部 5a 搬送的齿轮泵。

[1064] 外壳 31e 形成为俯视近似矩形,在后端部,形成有朝后方沿左右方向延伸地开口的供给口 27e,在前端部,形成有朝前方沿左右方向延伸地开口的吐出口 46。

[1065] 另外,在外壳 31e 内的后侧,设有与供给口 27e 连通的第一贮留部 28e,在前后方向中央部,设有与第一贮留部 28e 连通、收容一对齿轮 32 的齿轮收容部 40,在前侧,设有与齿轮收容部 40 连通的第二贮留部 28、和与第二贮留部 28 连通的吐出通路 44。

[1066] 供给口 27e 与模唇开口部 19e 的前侧连通。供给口 27e 以使供给口 27e 的左右方向长度与模唇开口部 19e 的左右方向长度大致相同的方式形成,另外,以使供给口 27e 的上下方向长度大于模唇开口部 19e 的上下方向长度的方式形成。

[1067] 第一贮留部 28e 在左右方向中央与供给口 27e 的前侧连通,在俯视中形成为近似矩形。另外,在侧剖面视中,形成为从后端部到前端部为近似直线状。

[1068] 如图 3 如图 4 所示,一对齿轮 32 例如为人字齿轮,具体而言,具备第一齿轮 33 及第二齿轮 34。另外,如图 4 所示,一对齿轮 32 被设为侧剖面点接触型及线接触型。

[1069] 片材调整部 5a 如图 50 所示,以在齿轮结构体 4e 的前侧包含上侧壁 48 的突出部 63 的方式设置,例如具备齿轮结构体 4e 的突出部 63、和作为移动支承体的支承辊 51。另外,片材调整部 5a 如图 49 所示,具备基材送出辊 56、间隔件层压辊 57、滚动辊 58、和间隔件送出辊 59。

[1070] 卷绕部 6 如图 48 及图 49 所示,设于片材调整部 5a 的前方,具备张紧辊 52 和卷绕辊 53。

[1071] 片材制造装置 1e 的尺寸可以根据树脂成分的种类及配合比例、所需的片材 7 的宽度及厚度 T1 适当地设定,例如可以采用上述的实施方式的尺寸。

[1072] 模唇开口部 19e(模唇间隙)的上下方向长度例如为 1mm 以上,优选为 3mm 以上,另外,例如同时也为 150mm 以下,优选为 100mm 以下。

[1073] 模唇开口部 19e 的宽度方向长度(左右方向长度)例如为 100mm 以上,优选为 200mm 以上,另外,例如同时也为 2000mm 以下,优选为 1500mm 以下。需要说明的是,一对齿轮 32 的各齿轮(第一齿轮 33 及第二齿轮 34)的旋转轴线方向长度(左右方向长度)W2 与模唇开口部 19e 的宽度方向长度大致相同。

[1074] 以下,对使用该片材制造装置 1e 由含有粒子和树脂成分的组合物来制造片材 7 的方法进行说明。

[1075] 例如,利用与说明第一发明组的一个实施方式相同的步骤进行实施。具体而言,如图 49 所示,向料斗 16 中加入含有粒子及树脂成分的组合物。

[1076] 对于片材制造装置 1e 中的条件,例如温度、旋转速度等例如与一个实施方式相同。

[1077] 另外,加入组合物(例如树脂成分及根据需要添加的粒子的种类、及其配合比例等)、卷绕在基材送出辊 56 或间隔件送出辊 59 上的基材 8 或间隔件 9 也例如与一个实施方式相同。

[1078] 然后,将组合物从料斗 16 经由机筒 11 的混炼机入口 14 投入机筒 11 内。

[1079] 混炼机 2 中,组合物中所含的树脂成分在由区段加热器加热的同时,被利用混炼螺杆 12 的旋转作为混炼物混炼挤出。此后,该混炼物被从混炼机出口 15 吐出,经由连结管 17 到达 T 模头 3e 的流入口 21e(混炼挤出工序)。

[1080] 此后,混炼物被从流入口 21e 搬运到歧管部 22e,在歧管部 22e 中在从轴线方向的中央部向左右方向(宽度方向)外侧扩张的同时,向模唇合模部 23e 搬运(T 模头变形搬运工序)。

[1081] 具体而言,从歧管部前侧到模唇合模部 23e,上下方向长度慢慢地变窄。因此,搬运到歧管部 22e 的混炼物被歧管部前侧的下金属模 67e 及上金属模 68e 挤压并向模唇合模部 23e 搬运,因此向左右方向外侧均匀地扩张地变形。

[1082] 通过模唇合模部 23e 并从模唇开口部 19e 吐出的混炼物的厚度与上述的模唇开口部 19e 的上下方向长度相同。另外,该混炼物的左右方向长度(宽度)例如为 100mm 以上,优选为 200mm 以上,另外,例如为 2000mm 以下,优选为 1500mm 以下。

[1083] 此后,混炼物从模唇开口部 19e 经由齿轮结构体的供给口及第一贮留部 28e 向收容空间 73 搬运,利用一对齿轮 32 进一步沿旋转轴线方向(左右方向)变形,作为片材 7 形成,并且向前方搬运(齿轮变形搬运工序)。

[1084] 具体而言,首先,混炼物利用一对齿轮 32 的咬合,从旋转轴线方向的中央部向两端部展开而制成片材状。此后,被向前方(第二贮留部 28)搬运。

[1085] 具体而言,如参照图 50 所示,混炼物在收容空间 73 中,一边被从第一贮留部 28e 的前侧部分的上端部及下端部,经过下部 61 与第一齿轮 33 之间、上部 62 与第二齿轮 34 之间沿左右方向展开,一边沿着一对齿轮 32 的旋转方向 R2 向前方挤出,到达第二贮留部 28。

[1086] 此时,在收容空间 73 的入口(后侧),附着于旋转的第一齿轮 33 上的混炼物由于

受下部 61 推压,因此在密闭空间 74(齿槽 75)中沿左右方向移动,另一方面,附着于旋转的第二齿轮 34 上的混炼物由于受上部 62 推压,因此在密闭空间 74(齿槽 75)中沿左右方向移动。因此,混炼物在被沿左右方向展开的同时,沿着一对齿轮 32 的旋转方向 R2 向前方挤出,到达第二贮留部 28。

[1087] 其后,第二贮留部 28 内的混炼物在利用一对齿轮 32 防止经由斜齿 35 的咬合部分(参照图 4)向供给口 27e 倒流(回到后方)的同时,利用斜齿 35 的咬合部分向左右方向外侧展开。

[1088] 具体而言,如图 4 所示,在齿轮结构体 4e 的右侧部分,被利用第一下斜齿 36 与第一上斜齿 38 的咬合,从一对齿轮 32 的旋转轴线方向的中央部向右端部展开。另一方面,在齿轮结构体 4e 的左侧部分,被利用第二下斜齿 37 与第二上斜齿 39 的咬合,从一对齿轮 32 的旋转轴线方向的中央部向左端部展开。

[1089] 由此,就可以得到宽幅的片材 7。

[1090] 接下来,如图 49 及图 50 所示,片材 7 经由第二贮留部 28 及吐出通路 44 到达吐出口 46,然后,被从吐出口 46 朝向支承辊 51 吐出(搬送)。

[1091] 具体而言,在支承辊 51 的圆周面上,层叠有从基材送出辊 56(参照图 2)中送出的基材 8,片材 7 被一边由支承辊 51 隔着该基材 8 支承,一边沿支承辊 51 的旋转方向搬送。

[1092] 从吐出口 46 吐出的片材 7 一旦被隔着基材 8 向支承辊 51 的后方吐出,就立即被突出部 63 和支承辊 51 的周面调整厚度。具体而言,多余的混炼物在由支承辊 51 支承的基材 8 的表面中被突出部 63 刮掉,调整为所需厚度 T1 及所需宽度(间隙通过工序)。

[1093] 调整后的片材 7 的厚度 T1 与间隙 50 的前后方向距离 L1 实质上相同,具体而言,例如为 50 μm 以上,优选为 100 μm 以上,更优选为 300 μm 以上,另外,例如同时也为 1000 μm 以下,优选为 800 μm 以下,更优选为 750 μm 以下。

[1094] 调整后的片材 7 的宽度与一对齿轮 32 的左右方向长度 W2 实质上相同,具体而言,例如为 100mm 以上,优选为 200mm 以上,更优选为 300mm 以上,另外,例如同时也为 2000mm 以下,优选为 1500mm 以下,更优选为 1000mm 以下。

[1095] 接下来,如图 49 所示,层叠有片材 7 的基材 8 被从支承辊 51 向间隔件层压辊 57 及滚动辊 58 搬送,在间隔件层压辊 57 与滚动辊 58 之间,在片材 7 的上面层叠间隔件 9。由此,作为在两面(下面及上面)分别层叠了基材 8 及间隔件 9 的层叠片材 10 得到片材 7。

[1096] 其后,层叠片材 10 通过张紧辊 52,接下来,被卷绕辊 53 卷绕成卷筒状(卷绕工序)。

[1097] 而且,在该片材制造装置 1e 中,在树脂成分含有热固化性树脂成分的情况下,在由混炼机 2 加热后,直到卷绕在卷绕辊 53 上为止,片材 7 中的热固化性树脂成分为乙阶状态,卷绕在卷绕辊 53 上的片材 7 中的热固化性树脂成分也被设为乙阶状态。

[1098] (第六发明组的课题)

[1099] 以往,在由含有粒子和树脂成分的组合物来制造含有它们的片材的方法(例如日本特开 2012-039060 号公报中记载的方法)中,是要每次压制混合物的间歇生产方式,由此,存在有导热性片材的制造效率低的不佳状况。

[1100] 另外,如果在树脂成分中以高配合量含有氮化硼粒子,则混合物的粘度提高,产生难以成形为宽幅的片材的不佳状况。

[1101] 第六发明组的目的在于,提供可以高制造效率地来制造在树脂成分中分散了粒子的宽幅的片材的片材制造装置。

[1102] 于是,根据第六发明组的片材制造装置 1e,具备机筒 11、和插穿在机筒 11 内的混炼螺杆 12,具备吐出混炼物的混炼机 2。

[1103] 另外,还具备 T 模头 3e,其配置于混炼机 2 的前侧,使从混炼机 2 吐出的混炼物沿左右方向扩张。

[1104] 由此,就可以将混炼粒子和树脂成分而得的混炼物沿左右方向扩张。

[1105] 另外,还具备齿轮结构体 4e,其配置于 T 模头 3e 的前侧,以一边将从 T 模头 3e 吐出的混炼物沿左右方向变形,一边搬送混炼物的方式构成。

[1106] 另外,齿轮结构体 4e 具备一对齿轮 32、和收容一对齿轮 32 的外壳 31e,一对齿轮 32 分别具备相互咬合的斜齿 35,斜齿 35 的齿线随着从一对齿轮 32 的旋转方向下游侧朝向旋转方向上游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜,在外壳 31e 中,以在斜齿 35 与所述外壳的内侧面之间形成密闭空间 74 的方式,设有收容一对齿轮 32 的收容空间 73。

[1107] 因此,就可以将沿左右方向扩张了的片材状混炼物成形为进一步沿左右方向扩张了的宽幅的片材 7。

[1108] 需要说明的是,对于不具备 T 模头 3e 的片材制造装置 1e 而言,具体而言,对于仅具备混炼机 2 及齿轮结构体 4e 的片材制造装置 1e 而言,难以向一对齿轮 32 的左右方向两端供给混炼物,被一对齿轮 32 沿左右方向扩张的混炼物不足,由此就会有难以获得宽幅的片材的情况。

[1109] 另一方面,对于不具备齿轮结构体 4e 的片材制造装置 1e 而言,具体而言,对于仅具备混炼机 2 及 T 模头 3e 的片材制造装置 1e 而言,如果只是 T 模头 3e,则不足以使得从混炼机 2 吐出的混炼物的温度或压力均匀。其结果是,由于温度不均所致的粘度变化或压力不均所致的压力变化,在 T 模头 3e 内移动的混炼物的流速发生改变,从模唇开口部 19e 中不均匀地吐出片材状的混炼物,因此无法获得均匀而宽幅的片材。

[1110] 另外,片材制造装置 1e 还具备片材调整部 5a,其具备:配置于齿轮结构体 4e 的前侧、以支承并搬送混炼物的方式构成的支承辊 51,和相对于支承辊 51 设有间隙 50 地对置配置的突出部 63。

[1111] 因此,可以得到厚度更加均匀的片材 7。此后,所得的均匀的片材 7 可以作为例如散热性片材等导热性片材、例如电极材料、集电体等导电性片材、例如绝缘性片材、例如磁性片材等合适地使用。

[1112] 此外,在粒子由绝缘材料形成、并且树脂成分含有绝缘性的热固化性树脂成分的情况下,也可以将片材 7 作为例如热固化性树脂片材等热固化性绝缘树脂片材(具体而言是密封片材)合适地使用。

[1113] (一个实施方式 e 的变形例)

[1114] 图 48 的实施方式中,将一对齿轮 32 形成点接触型的曲线状,然而也可以与第一发明组的图 12 的实施方式中例示的构成相同地制成渐开线曲线状(第六发明组的图 12 的实施方式)。

[1115] 该第六发明组的图 12 的实施方式也可以起到与第一发明组中的图 12 的实施方式相同的作用效果。

[1116] 另外,图 48 的实施方式使用了歧管部 22e 为 1 个的单层歧管型的 T 模头 3e,虽然未图示,然而例如也可以使用具备多个歧管部的多歧管型的 T 模头。

[1117] 如果使用多歧管型的 T 模头,则可以制造由多个层构成的片材。

[1118] 另外,图 48 的实施方式中,使用了直线形歧管型的 T 模头,虽然未图示,然而例如也可以使用衣架(コートハンガー)型、鱼尾(フィッシュテール)型的 T 模头。

[1119] 另外,图 49 的实施方式中,歧管部 22e 在侧剖面视中,形成为随着从后侧朝向前侧从连结管 17 起暂时向上下方向扩张后又慢慢地变窄的、朝向前侧前端变细的水滴形状,虽然未图示,然而例如也可以将歧管部 22e 形成为随着朝向前侧其上下方向以直线状变窄的侧剖面视近似三角形。

[1120] 另外,图 49 的实施方式中,第二贮留部 28 形成为前侧弯曲的侧剖面视近似 U 字形,虽然未图示,然而例如也可以将第二贮留部 28 制成随着朝向前侧其上下方向以直线状变窄的侧剖面视近似三角形。

[1121] <第七发明组>

[1122] (一个实施方式 f)

[1123] 一个实施方式 f 是详细说明第七发明组的方式。使用图 51 ~ 图 53、图 3、图 4 及图 26 等,对一个实施方式 f 进行说明。需要说明的是,在以下的各图中,对于与上述的各部对应的构件,使用相同的参照符号,省略其详细的说明。

[1124] 图 51 表示作为第七发明组的一个实施方式 f 的片材制造装置 1f,图 51 中,片材制造装置 1f 以由含有粒子和树脂成分的组合物来制造片材的方式构成,例如具备混炼机 2、齿轮结构体 4f、片材形成部 5f、和卷绕部 6。混炼机 2、齿轮结构体 4f、片材形成部 5f 和卷绕部 6 在片材制造装置 1f 中被串联地排列配置。也就是说,片材制造装置 1f 以将组合物或片材以直线状搬送的方式构成。

[1125] 混炼机 2 设于片材制造装置 1f 的后侧。混炼机 2 例如为双轴捏合机等,具体而言,具备机筒 11 和收容于机筒 11 内的混炼螺杆 12。

[1126] 齿轮结构体 4f 如图 51 所示,设于混炼机 2 的前侧。齿轮结构体 4f 具备外壳 31f 和一对齿轮 32。而且,齿轮结构体 4f 同时也是将从混炼机 2 供给的组合物向片材形成部 5f 搬送的齿轮泵。

[1127] 外壳 31f 被与连结管 17 一体化地形成,借助连结管 17 与混炼机 2 的前侧连接。外壳 31f 形成沿左右方向延伸的俯视近似矩形,前侧在整个左右方向上被开口。

[1128] 外壳 31f 如图 53 所示,具备下侧外壳 31fa、和相对于下侧外壳 31fa 在上方隔开间隔地配置的上侧外壳 31fb,下侧外壳 31fa 与上侧外壳 31fb 的左右方向两端部如图 51 所示由侧壁 31fc 连结。另外,下侧外壳 31fa 具备下部 61 和下侧壁 47,上侧外壳 31fb 具备上部 62 和上侧壁 48。

[1129] 如图 51 及图 52 所示,在下侧外壳 31fa 与上侧外壳 31fb 之间,在后端部,设有第一贮留部 27,在前后方向中央部,设有收容一对齿轮的齿轮收容部 40,在前端部,设有吐出口 46。另外,在齿轮收容部 40 与吐出口 46 之间,形成有与它们连通的第二贮留部 28 及吐出通路 44。另外,在外壳 31f 的外侧表面,设有多个(4 个)未图示的作为加热机构的加热器。

[1130] 如图 3 所示,一对齿轮 32 例如为人字齿轮,具体而言,具备第一齿轮 33 及第二齿

轮 34。另外,如图 4 所示,一对齿轮 32 被设为侧剖面点接触型及线接触型。

[1131] 此外,如图 26 所示,该一对齿轮 32 以使第一贮留部 27 与第二贮留部 28 不会经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75 连通的方式,构成一对齿轮 32。

[1132] 片材形成部 5f 如图 51 及图 52 所示,在齿轮结构体 4f 的前侧以包含上侧壁 48 的突出部 63 的方式设置,例如具备齿轮结构体 4f 的突出部 63、作为移动支承体的支承辊 51、基材送出辊 56、作为片材调整构件的压延辊 54f、和作为保护构件送出体的间隔件送出辊 59。

[1133] 支承辊 51 以相对于突出部 63 设有第一间隙 50f 的方式对置配置。支承辊 51 由对不锈钢(SUS304 等)的周面实施了镀铬处理的金属形成。支承辊 51 的旋转轴线与一对齿轮 32 的第一轴 25 及第二轴 26 平行,具体而言,沿左右方向延伸。另外,支承辊 51 的旋转轴线被配置为,在沿前后方向投影时,与吐出口 46 及突出部 63 重叠。另外,支承辊 51 以支承并搬送组合物的方式构成。因而,支承辊 51 以使组合物通过第一间隙 50f 的方式构成。需要说明的是,支承辊 51 设有未图示的加热器。

[1134] 如图 52 所示,基材送出辊 56 被隔开间隔地设于支承辊 51 的下方。基材送出辊 56 的旋转轴线沿左右方向延伸,在基材送出辊 56 的周面上,以卷筒状卷绕有基材 8。

[1135] 压延辊 54f 相对于第一间隙 50f 位于搬送方向下游,被相对于支承辊 51 设有第二间隙 60f 地对置配置。压延辊 54f 的旋转轴线与一对齿轮 32 的第一轴 25、第二轴 26 及支承辊 51 平行,具体而言,沿左右方向延伸。另外,压延辊 54f 的旋转轴线被配置为,在沿上下方向投影时,与支承辊 51 重叠。压延辊 54f 具有针对通过第一间隙 50f 的压延化前片材 7fa(片材状组合物)调整片材厚度的偏差的作用。压延辊 54f 由对不锈钢(SUS304 等)、铁等的周面实施了镀铬处理的金属形成。压延辊 54f 在与支承辊 51 的对置部分(夹持部分),沿与支承辊 51 相同的方向旋转。

[1136] 在压延辊 54f 的上方,设有气泵(未图示)。气泵具有通过使空气压力作用于压延辊 54f 而对压延辊 54f 施加朝向下方的压力(即,对于压延化前片材 7fa 的压力)的作用。

[1137] 间隔件送出辊 59 被隔开间隔地对置配置在压延辊 54f 的上方略靠前方。间隔件送出辊 59 的旋转轴线沿左右方向延伸,在间隔件送出辊 59 的周面上,以卷筒状卷绕有间隔件 9。

[1138] 需要说明的是,支承辊 51 及压延辊 54f 以可以分别利用载热体调节温度的方式构成。

[1139] 卷绕部 6 设于片材形成部 5f 的前方,具备张紧辊 52 和卷绕辊 53。

[1140] 片材制造装置 1f 的尺寸可以根据所用的粒子及树脂成分的种类及配合比例、所需的片材的宽度及厚度适当地设定,例如可以采用上述的实施方式的尺寸。

[1141] 特别是支承辊 51 的旋转轴线方向长度(左右方向长度)例如为 210mm 以上,优选为 310mm 以上,另外,例如同时也为 2040mm 以下。

[1142] 支承辊 51 的直径(外径)例如为 300mm 以下,优选为 150mm 以下。另外,例如同时也为 30mm 以上,优选为 50mm 以上。通过将支承辊 51 的直径设为 300mm 以下,特别是设为 150mm 以下,就可以抑制加热支承辊 51 时的热膨张(热凸形状),进一步抑制片材厚度的宽度方向的偏差。

[1143] 压延辊 54f 的旋转轴方向长度例如为支承辊 51 的旋转轴方向长度的 95 ~ 120%,

优选与支承辊 51 的旋转轴方向长度大致相同。压延辊 54f 的直径例如为 300mm 以下, 优选为 150mm 以下。另外, 例如同时也为 30mm 以上, 优选为 50mm 以上。

[1144] 另外, 如图 53 所示, 第一间隙 50f 的前后方向距离 L1 可以根据基材 8 的厚度及所需的压延化前片材 7fa 的厚度适当地设定, 例如为 60 μm 以上, 优选为 100 μm 以上, 另外, 例如同时也为 3500 μm 以下, 优选为 2500 μm 以下。

[1145] 第二间隙 60f 的上下方向距离 L2 可以根据第一间隙 50f 的距离 L1 的尺寸、间隔件 9 的厚度等适当地设定, 具体而言, 被设定为比第一间隙 50f 的距离 L1 略窄。由此, 就可以将压延辊 54f 压入片材表面, 调整片材的厚度的偏差。具体而言, 例如, 比第一间隙 50f 窄的距离 (辊压入量 : L1 - L2 的值) 例如为 5 μm 以上, 优选为 10 μm 以上, 另外, 例如为 100 μm 以下, 优选为 50 μm 以下。更具体而言, 第二间隙 60f 的上下方向距离 L2 例如为 65 μm 以上, 优选为 70 μm 以上, 另外, 例如同时也为 3600 μm 以下, 优选为 3550 μm 以下。

[1146] 以下, 对使用该片材制造装置 1f 由含有树脂成分的组合物来制造片材 7 的方法进行说明。

[1147] 例如, 利用与说明第一发明组的一个实施方式相同的步骤进行实施。具体而言, 首先, 如图 52 所示, 向料斗 16 中加入含有粒子及树脂成分的组合物。

[1148] 另外, 在片材制造装置 1f 中, 将混炼机 2、齿轮结构体 4f、片材形成部 5f 调整为规定的温度和 / 或旋转速度。

[1149] 对于片材制造装置 1f 中的条件, 例如温度、旋转速度等例如与一个实施方式相同。

[1150] 另外, 加入组合物 (例如树脂成分及根据需要添加的粒子的种类、及其配合比例等)、卷绕在基材送出辊 56 或间隔件送出辊 59 上的基材 8 或间隔件 9 也例如与一个实施方式相同。

[1151] 特别是, 将支承辊 51 及压延辊 54f 的温度设定为高于齿轮结构体 4f 的温度, 其温度差例如为 5 $^{\circ}\text{C}$ 以上, 优选为 10 $^{\circ}\text{C}$ 以上, 另外, 例如设为 50 $^{\circ}\text{C}$ 以下, 优选设为 30 $^{\circ}\text{C}$ 以下。支承辊 51 与压延辊 54f 的温度差为 5 ~ 50 $^{\circ}\text{C}$, 优选为大致等温。

[1152] 支承辊 51 的旋转速度 (搬送速度) 例如为 0.05m/min 以上, 优选为 0.10m/min 以上, 例如同时也为 10.00m/min 以下, 优选为 5.00m/min 以下。压延辊 54f 的旋转速度为与支承辊 51 的旋转速度大致相等的速度。

[1153] 另外, 气泵对压延辊 54f 的空气压例如为 0.1MPa 以上, 优选为 0.3MPa 以上, 另外, 例如同时也为 5.0MPa 以下, 优选为 2.0MPa 以下。

[1154] 然后, 将组合物从料斗 16 经由机筒 11 的混炼机入口 14 投入机筒 11 内。

[1155] 混炼机 2 中, 组合物中所含的粒子及树脂成分在由区段加热器加热的同时, 被利用混炼螺杆 12 的旋转混炼挤出, 在树脂成分中分散有粒子的组合物从混炼机出口 15 经由连结管 17 如图 2 所示地到达第一贮留部 27 (混炼挤出工序)。

[1156] 其后, 组合物在齿轮结构体 4f 中, 被一边沿一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 变形, 一边向前方搬送 (变形搬送工序)。

[1157] 具体而言, 组合物利用一对齿轮 32 的咬合, 被一边从旋转轴线方向 A1 的中央部向两端部展开一边搬送。

[1158] 具体而言, 如图 53 所示, 组合物从第一贮留部 27 的前侧部分的上端部及下端部,

到达收容空间 73 的一对齿轮 32 的咬合部分的后侧部分,其后,一边被由一对齿轮 32 的斜齿 35 剪切,一边被卷入齿槽 75 内,接下来,到达密闭空间 74。此后,在密闭空间 74 中,组合物在利用成为重复齿槽 76 的齿槽 75 阻止第一贮留部 27 与第二贮留部 28 间的连通、也就是阻止沿着斜齿 35 的齿线移动的同时,利用一对齿轮 32 沿旋转方向 R2 的旋转,被向一对齿轮 32 的旋转方向 R2 的下游侧、也就是前方搬送。由此,组合物被向一对齿轮 32 的前侧挤出,到达收容空间 73 中的一对齿轮 32 的咬合部分的前侧部分。

[1159] 接下来,组合物在利用斜齿 35 的咬合部分防止经由斜齿 35 的咬合部分(参照图 4)向第一贮留部 27 倒流(回到后方)的同时,被向左右方向展开。

[1160] 具体而言,如图 3 所示,在齿轮结构体 4f 的右侧部分,利用第一下斜齿 36 与第一上斜齿 38 的咬合,被从一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的中央部向右端部展开。另一方面,在齿轮结构体 4f 的左侧部分,利用第二下斜齿 37 与第二上斜齿 39 的咬合,被从一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的中央部向左端部展开。

[1161] 接下来,如图 53 所示,组合物经由第二贮留部 28 及吐出通路 44 到达吐出口 46,然后,被从吐出口 46 朝向支承辊 51 吐出(搬送)。

[1162] 具体而言,在支承辊 51 的圆周面上,层叠有从基材送出辊 56(参照图 52)中送出的基材 8,组合物被一边由支承辊 51 隔着该基材 8 支承,一边向支承辊 51 的旋转方向(图 52 箭头所示的左侧面顺时针方向)搬送。

[1163] 从吐出口 46 吐出的组合物一旦被隔着基材 8 向支承辊 51 的后方吐出,就立即利用第一间隙 50f(即,突出部 63 与支承辊 51 的周面之间 L1)调整厚度。具体而言,多余的组合物被突出部 63 刮掉,作为所需厚度及所需宽度的片材状组合物(以下设为压延化前片材 7fa。)形成。此后,压延化前片材 7fa 作为在基材 8 上层叠压延化前片材 7fa 而得的带有基材的片材 13f,被向第二间隙 60f 搬送(第一间隙通过工序)。

[1164] 利用该第一间隙 50f 的距离 L1,具体而言,通过调整第一间隙 50f 的距离 L1 及带有基材的片材 13f 的厚度,而决定压延化前片材 7fa 的厚度、利用第二间隙通过工序得到的压延片材 7f(后述)的厚度。

[1165] 带有基材的片材 13f 的厚度例如为 $60\ \mu\text{m}$ 以上,优选为 $110\ \mu\text{m}$ 以上,另外,例如同时也为 $2500\ \mu\text{m}$ 以下,优选为 $1500\ \mu\text{m}$ 以下。

[1166] 压延化前片材 7fa 的厚度例如为 $50\ \mu\text{m}$ 以上,优选为 $100\ \mu\text{m}$ 以上,另外,例如同时也为 $2000\ \mu\text{m}$ 以下,优选为 $1000\ \mu\text{m}$ 以下。

[1167] 接下来,如图 52 所示,压延化前片材 7fa 被从支承辊 51 的后端沿着支承辊 51 的外周向支承辊 51 的上端搬送,其后,在第二间隙 60f(即压延辊 54f 与支承辊 51 之间,夹持部分)中,在压延化前片材 7fa 的上面层叠间隔件 9 的同时被压延。具体而言,在第二间隙 60f 中,利用第一间隙 50f 形成片材状的压延化前片材 7fa 在此之后立即由压延辊 54f 隔着间隔件 9 从上方方向施加压力。由此,使得压延化前片材 7fa 的表面变得平坦,成为抑制了片材表面的厚度的偏差的片材(以下设为压延片材 7f。)。其结果是,可以得到在压延片材 7f 的两面层叠了基材 8 及间隔件 9 的层叠片材 10f(第二间隙通过工序)。

[1168] 需要说明的是,如图 52 所示,将从第一间隙到第二间隙的支承辊 51 的周面沿支承辊 51 的轴线方向投影时的中心角 α 例如为 15 度以上,优选为 30 度以上,更优选为 45 度以上,例如同时也为 150 度以下,优选为 120 度以下、100 度以下。

[1169] 层叠片材 10f 的厚度例如为 $50\ \mu\text{m}$ 以上, 优选为 $80\ \mu\text{m}$ 以上, 另外, 例如同时也为 $2900\ \mu\text{m}$ 以下, 优选为 $1950\ \mu\text{m}$ 以下。

[1170] 层叠片材 10f 中的压延片材 7f 的厚度相对于通过第一间隙 50f 时的压延化前片材 7fa 的厚度, 例如为 60% 以上, 另外, 例如为 95% 以下。具体而言, 例如为 $30\ \mu\text{m}$ 以上, 优选为 $60\ \mu\text{m}$ 以上, 另外, 例如同时也为 $1900\ \mu\text{m}$ 以下, 优选为 $950\ \mu\text{m}$ 以下。

[1171] 层叠片材 10f 的宽度与一对齿轮 32 的左右方向长度 W2 实质上相同, 具体而言, 例如为 100mm 以上, 优选为 200mm 以上, 更优选为 300mm 以上, 另外, 例如同时也为 2000mm 以下, 优选为 1500mm 以下, 更优选为 1000mm 以下。

[1172] 接下来, 层叠片材 10f 被向搬送方向下游搬送, 通过张紧辊 52, 接下来, 由卷绕辊 53 卷绕成卷筒状 (卷绕工序)。

[1173] 而且, 在该片材制造装置 1f 中, 在树脂成分含有热固化性树脂成分的情况下, 在由混炼机 2 加热后, 直到卷绕在卷绕辊 53 上为止, 组合物中的热固化性树脂成分为乙阶状态, 卷绕在卷绕辊 53 上的层叠片材 10f 中的热固化性树脂成分也被设为乙阶状态。

[1174] (第七发明组的课题)

[1175] 以往的方法 (例如日本特开 2012 - 039060 号公报中记载的制造方法) 中, 是要每次压制混合物的间歇生产方式, 由此, 存在有导热性片材的制造效率低的不佳状况。

[1176] 另外, 为了将氮化硼粒子均匀地配合到树脂成分中, 在提高氮化硼粒子的配合量方面存在有极限, 由此, 就会有在氮化硼粒子的均匀性方面也存在有极限的不佳状况。

[1177] 另一方面, 在连续生产方式中, 制造片材的效率得到改良, 然而利用连续生产方式制造的片材容易在其厚度方面产生偏差。

[1178] 第七发明组的目的在于, 提供可以高制造效率地来制造以高配合比例在树脂成分中分散有粒子、抑制了厚度的偏差的片材的片材的制造方法及片材制造装置。

[1179] 而且, 根据第七发明组的片材的制造方法及片材制造装置 1f, 由于使用齿轮结构体 4f, 一边使组合物沿其轴线方向 A1 变形一边搬送后, 一边利用支承辊 51 支承并搬送该组合物, 一边使之通过支承辊 51 与突出部 63 的第一间隙 50f, 然后, 使该组合物通过支承辊 51 与压延辊 54f 的第二间隙 60f, 因此就可以以片材状连续地制造组合物。由此, 可以提高压延片材的制造效率。

[1180] 另外, 由于使用齿轮结构体 4f 使组合物变形, 因此可以制造将粒子以高配合比例分散于树脂成分中的压延片材 7f。

[1181] 此外, 由于一边利用支承辊 51 支承并搬送组合物, 一边使之通过第一间隙 50f, 因此即使组合物的粘度涵盖大的范围 (例如, 80°C 的熔融粘度为 $0.001\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上, 优选为 $1\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上, 另外, 为 $10000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下, 优选为 $10\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下), 也可以可靠地制造压延片材 7f。

[1182] 另外, 由于在使片材通过第一间隙 50f、变形为片材状后, 立即使片材通过第二间隙 60f, 因此可以制造片材表面更加均匀的压延片材 7f, 即, 可以制造抑制了厚度的偏差的压延片材 7f。

[1183] 其结果是, 可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散于树脂成分中、抑制了片材厚度的偏差的压延片材 7f。

[1184] 另外, 根据片材的制造方法及片材制造装置 1f, 在第二间隙通过工序中, 使间隔件

9 与利用第一间隙 50f 形成的压延化前片材 7fa 的上面接触,使压延化前片材 7fa 与间隔件 9 一起通过第二间隙 60f。由此,就可以有效地制造将间隔件 9 层叠于压延片材 7f 表面的层叠片材 10f。

[1185] 而且,也可以不使用间隔件 9,在通过第二间隙时使压延化前片材 7fa 通过。由此,就可以有效地制造没有层叠间隔件 9 的压延片材 7f。

[1186] 从商品的保存及搬送的观点考虑,优选使压延化前片材 7fa 与间隔件 9 一起通过第二间隙 60f,得到层叠片材 10f。

[1187] 另外,在片材的制造方法及片材制造装置 1f 中,在第二间隙通过工序中,一边加热压延化前片材 7fa 一边使之通过第二间隙 60f。具体而言,一边加热支承辊 51 及压延辊 54f,一边使之通过第二间隙 60f。

[1188] 因此,由于可以在将树脂成分加热及软化的同时,使之通过第二间隙 60f,因此可以进一步抑制片材的厚度的偏差。

[1189] 另外,以往的片材制造装置中,如后述的图 55 所示,在支承辊 51 的搬送方向下游具备压延辊 54fa。因此,以往的片材制造装置中,在加热支承辊 51 及压延辊 54f 的情况下,压延化前片材 7fa 由支承辊 51 加热后被搬送,之后再次由压延辊 54fa 压延及加热,制成压延片材 7f。如果如此设置,则片材中的树脂成分被加热的时间及次数就会增加,因此会有产生树脂成分过度地固化反应的不佳状况的情况。

[1190] 相对于此,图 52 的片材制造装置 1f 中,在图 53 中所示的压延化前片材 7fa 通过支承辊 51 时,利用压延辊 54f 进行压延,因此可以减少片材中的树脂成分被加热的时间及次数,可以抑制树脂成分的固化反应。

[1191] 另外,在片材的制造方法及片材制造装置 1f 中,如果压延片材 7f 中的粒子的配合比例超过 30 体积%,就可以使层叠片材 10f 充分地发挥粒子所具有的特定物性(例如散热性(导热性)、导电性(传导性)、绝缘性、磁性等)。

[1192] 其结果是,可以将压延片材 7f 作为例如散热性片材等导热性片材、例如电极材料、集电体等导电性片材、例如绝缘性片材、例如磁性片材等合适地使用。

[1193] 此外,在粒子由绝缘材料形成、并且树脂成分含有绝缘性的热固化性树脂成分的情况下,也可以将层叠片材 10f 作为例如热固化性树脂片材等的热固化性绝缘树脂片材(具体而言是密封片材)合适地使用。

[1194] 另外,根据片材的制造方法及片材制造装置 1f,一对齿轮 32 分别具备相互咬合的斜齿 35,斜齿 35 的齿线随着从一对齿轮 32 的旋转方向下游侧朝向旋转方向下游侧,向旋转轴线方向的外侧倾斜。

[1195] 因此,就可以将向齿轮结构体 4f 供给的组合物可靠地向左右方向的两个外侧扩张。其结果是,可以在将粒子有效地分散于树脂成分中的同时,更加可靠地制造宽幅的压延片材 7f。

[1196] 另外,根据片材的制造方法及片材制造装置 1f,由于将到达齿轮结构体 4f 的组合物利用混炼机 2 预先混炼挤出,可以进一步提高粒子在树脂成分中的分散性。

[1197] 其结果是,可以将充分混合粒子和树脂成分而得的组合物制成压延片材 7f。

[1198] 另外,根据片材的制造方法及片材制造装置 1f,由于将层叠片材 10f 卷绕成卷筒状,因此可以有效地制造卷筒状的压延片材 7f。

[1199] 另外,在层叠片材 10f 的制造方法及片材制造装置 1f 中,可以将支承辊 51 的直径设为 150mm 以下。

[1200] 由此,就可以抑制加热支承辊 51 时的热膨张(热凸形状),可以进一步抑制片材厚度的宽度方向的偏差。

[1201] (第七发明组的变形例)

[1202] 图 54 中,对于与上述的各部对应的构件,使用相同的参照符号,省略其详细说明。

[1203] 图 51 及图 52 的实施方式中,片材制造装置 1f 以使层叠片材 10f 通过第二间隙 60f 后、继而通过张紧辊 52 的方式构成,然而例如也可以如图 54 所示,以使层叠片材 10f 通过第二间隙 60f 后、继而通过作为平滑构件的平滑化辊 57f 与滚动辊 58 的间隙的方式构成。

[1204] 平滑化辊 57f 及滚动辊 58 配置于搬送方向上的支承辊 51 与张紧辊 52 之间。

[1205] 平滑化辊 57f 被隔开间隔地对置配置在滚动辊 58 的上方,可以向滚动辊 58 推压地构成。

[1206] 滚动辊 58 受到来自平滑化辊 57f 的推压,并且相对于层叠片材 10 可滚动地构成,其上端部被配置为,在沿前后方向投影时,处于与支承辊 51 的上端部相同的位置。

[1207] 平滑化辊 57f 及滚动辊 58 的任意一方由耐热 NBR 形成,另一方由对不锈钢(SUS304 等)的周面实施了镀铬处理的金属形成,在支承辊 51 的前方隔开间隔地设置。平滑化辊 57f 及滚动辊 58 的各自的旋转轴线被沿左右方向延伸地配置。平滑化辊 57f 及滚动辊 58 分别被可以利用载热体调节温度地构成。

[1208] 平滑化辊 57f 及滚动辊 58 的旋转轴线方向长度(左右方向长度)分别例如为 210mm 以上,优选为 310mm 以上,另外,例如同时也为 2040mm 以下。

[1209] 从片材表面的平滑化的观点考虑,平滑化辊 57f 及滚动辊 58 的直径(外径)例如为 30mm 以上,优选为 50mm 以上,另外,例如同时也为 300mm 以下。

[1210] 特别是在平滑化辊 57f 或滚动辊 58 由对不锈钢(SUS304 等)的周面实施了镀铬处理的金属形成的情况下,对于其直径,从抑制热膨张(热凸形状)的观点考虑,其上限例如为 300mm 以下,优选为 150mm 以下。

[1211] 平滑化辊 57f 及滚动辊 58 的旋转速度分别与支承辊 51 的旋转速度大致相等。

[1212] 平滑化辊 57f 及滚动辊 58 的温度也可以不加热,而在加热的情况下,被设定为树脂成分不会固化反应的低温。具体而言,分别例如为 200℃ 以下,优选为 150℃ 以下,另外,例如同时也为 50℃ 以上,优选为 70℃ 以上。

[1213] 图 54 的实施方式中,使层叠片材 10f 在第二间隙通过工序之后,通过平滑化辊 57f 与滚动辊 58 之间。因此,就可以使片材表面平滑,使之有光泽。

[1214] 图 51 及图 26 的实施方式中,以使第一贮留部 27 与第二贮留部 28 不会经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75 连通的方式构成一对齿轮 32,然而例如也可以与第二发明组的图 27 中例示的构成同样地,以使第一贮留部 27 与第二贮留部 28 经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75a 连通的方式构成一对齿轮 32(第七发明组的图 27 的实施方式)。

[1215] 优选如图 51 及图 26 所示,以使第一贮留部 27 与第二贮留部 28 不会经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75 连通的方式构成一对齿轮 32。

[1216] 图 27 的实施方式中,组合物可以经由齿槽 75 自由地在第一贮留部 27 和第二贮留部 28 中移动。由此,就会产生不足以随着从一对齿轮 32 的旋转方向 R2 的上游朝向下流的

齿槽 75 的移动进行组合物的有效的搬送的情况。

[1217] 相对于此,根据图 51 及图 26 的实施方式,可以限制组合物经由齿槽自由地在第一贮留部 27 和第二贮留部 28 中移动,从而可以高效率地搬送组合物。

[1218] 另外,图 51 的实施方式中,将混炼机 2 及齿轮结构体 4f 加热,然而例如也可以不加热混炼机 2 及齿轮结构体 4f。

[1219] 优选将混炼机 2 及齿轮结构体 4f 加热。

[1220] 通过加热混炼机 2,可以使粒子在树脂成分中进一步分散。通过加热齿轮结构体 4f,可以使组合物在左右方向更容易地变形。

[1221] 另外,图 51 及图 4 的实施方式中,将一对齿轮 32 的斜齿 35 制成点接触型的曲线状,然而例如也可以与第一发明组的图 12 的实施方式中例示的构成相同地制成渐开线曲线状(第七发明组的图 12 的实施方式)。

[1222] 这些第七发明组的图 12 的实施方式也可以起到与第一发明组中的图 12 的实施方式相同的作用效果。

[1223] <第八发明组>

[1224] (一个实施方式 g)

[1225] 一个实施方式 g 是详细说明第八发明组的方式。使用图 56、图 57、图 58、图 59、图 3、图 4、图 26 及图 53 等,对一个实施方式 g 进行说明。需要说明的是,在各图中,对于与上述的各部对应的构件,使用相同的参照符号,省略其详细的说明。

[1226] 图 56 表示作为第八发明组的一个实施方式 g 的片材制造装置 1g,在图 56 中,片材制造装置 1g 以由含有粒子和树脂成分的组合物的方式来制造片材的方式构成,例如具备混炼机 2、齿轮结构体 4f、片材形成部 5f、张力调整部 20g、裁断部 3g、和收容部 6g。混炼机 2、齿轮结构体 4f、片材形成部 5f、张力调整部 20g、裁断部 3g 和收容部 6g 在片材制造装置 1g 中被串联地排列配置。也就是说,片材制造装置 1g 被以将组合物或片材以直线状搬送的方式构成。

[1227] 混炼机 2 设于片材制造装置 1g 的后侧。混炼机 2 例如为双轴捏合机等,具体而言,具备机筒 11 和收容于机筒 11 内的混炼螺杆 12。

[1228] 齿轮结构体 4f 如图 56 及图 53 所示,设于混炼机 2 的前侧。齿轮结构体 4f 具备外壳 31f 和一对齿轮 32。需要说明的是,齿轮结构体 4f 也是将从混炼机 2 供给的组合物向片材形成部 5f 搬送的齿轮泵。

[1229] 如图 3 所示,一对齿轮 32 例如为人字齿轮,具体而言,具备第一齿轮 33 及第二齿轮 34。另外,如图 4 所示,一对齿轮 32 被设为侧剖面点接触型及线接触型。

[1230] 此外,如图 26 所示,该一对齿轮 32 以不使第一贮留部 27 与第二贮留部 28 经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75 连通的方式,构成一对齿轮 32。

[1231] 片材形成部 5f 如图 56 及图 53 所示,被在齿轮结构体 4f 的前侧包含上侧壁 48 的突出部 63 地设置,例如具备齿轮结构体 4f 的突出部 63、作为移动支承体的支承辊 51、和压延辊 54f。另外,片材形成部 5f 如图 57 所示,具备间隔件送出辊 59、基材送出辊 56。需要说明的是,在支承辊 51 与突出部 63 之间,设有作为间隙的第一间隙 50f,在支承辊 51 与压延辊 54f 之间,设有第二间隙 60f。

[1232] 张力调整部 20g 如图 56 及图 57 所示,具备第一张紧辊 81、浮动辊 80 及第二张紧

辊 82。

[1233] 第一张紧辊 81 相对于支承辊 51 而言水平（上下方向高度大致相同），且设于搬送方向下游侧。第一张紧辊 81 的旋转轴线与一对齿轮 32 的第一轴 25 及第二轴 26 平行，具体而言，沿左右方向延伸。

[1234] 浮动辊 80 被可以在上下方向移动地设于第一张紧辊 81 的搬送方向下游侧。具体而言被设置为，在沿上下方向投影时，浮动辊 80 的后端（搬送方向上侧端部）与第一张紧辊 81 的前端（搬送方向下游侧端部）大致一致。浮动辊 80 的旋转轴线与一对齿轮 32 的第一轴 25 及第二轴 26 平行，具体而言，沿左右方向延伸。浮动辊 80 具备未图示的加热器。浮动辊 80 通过沿上下方向移动，而调整施加在被搬送的层叠片材 10f 上的张力，其结果是，具有调节层叠片材 10f 的搬送速度及位置的作用。

[1235] 第二张紧辊 82 在浮动辊 80 的搬送方向下游侧以与第一张紧辊 81 水平（上下方向高度大致相同）的方式设置。第二张紧辊 82 被设置为，在沿上下方向投影时，浮动辊 80 的前端（搬送方向下侧端部）与第二张紧辊 82 的后端（搬送方向上游侧端部）大致一致。第二张紧辊 82 的旋转轴线与一对齿轮 32 的第一轴 25 及第二轴 26 平行，具体而言，沿左右方向延伸。

[1236] 裁断部 3g 设于片材形成部 5f 的搬送方向下游侧，具备一对搬送辊 83、一对裁断按压构件 84、裁断机 85、载放构件 86 及一对握持移动部 87。

[1237] 一对搬送辊 83 具备第一搬送辊 83a、和相对于第一搬送辊 83a 在上侧对置配置的第二搬送辊 83b，一对搬送辊 83 配置于第二张紧辊 82 的搬送方向下游侧。

[1238] 第一搬送辊 83a 的上端面被以相对于第二张紧辊 82 的上端面水平的方式配置。第一搬送辊 83a 及第二搬送辊 83b 的旋转轴线与一对齿轮 32 的第一轴 25 及第二轴 26 平行，具体而言，沿左右方向延伸。一对搬送辊 83 具有一边按压从搬送方向上游搬送来的层叠片材 10f 一边向搬送方向下游侧搬送的作用。

[1239] 一对裁断按压构件 84 具备第一按压构件 84a、和相对于第一按压构件 84a 在上侧对置配置的第二按压构件 84b，配置于一对搬送辊 83 的搬送方向下游侧。

[1240] 第一按压构件 84a 是其上端面为平坦面的剖面视近似矩形，在整个左右方向上长尺寸地形成。第一按压构件 84a 的轴线方向与一对齿轮 32 的第一轴 25 及第二轴 26 平行。第一按压构件 84a 的上端面被设计为相对于第一搬送辊 83a 的上端缘水平。

[1241] 第二按压构件 84b 在第一按压构件 84a 的上侧被可以在上下方向移动地对置配置。第二按压构件 84b 形成为与第一按压构件 84a 相对于所搬送的片材的面在上下方向对称，且大致为相同形状。具体而言，是其下端面为平坦面的剖面视近似矩形，在整个左右方向上长尺寸地形成。第二按压构件 84b 可以从上方向下方移动，具备通过其下端面推压层叠片材 10f 而暂时性地限制层叠片材 10f 向搬送方向下游的移动的作用。

[1242] 裁断机 85 在裁断按压构件 84 的搬送方向下游侧被可以在上下方向移动地配置。裁断机 85 的裁断方向是与片材的搬送方向正交的方向。作为裁断机 85 例如可以举出汤姆逊刀、切缝机、线割机等。

[1243] 载放构件 86 配置于裁断机 85 的搬送方向下游侧。载放构件 86 是其上端面为平坦面的剖面视近似矩形，在整个左右方向上长尺寸地形成。载放构件 86 的上端面被配置为相对于第一按压构件 84a 水平。

[1244] 握持移动部 87 如图 58 所示,具备一对履带 89 和一对夹持臂 88。

[1245] 一对履带 89 具备相对于载放构件 86 配置于右侧的第一履带 89a、和相对于第一履带 89a,夹持载放构件 86 及传送带 90(后述)而在左右方向对置配置的第二履带 89b。

[1246] 第一履带 89a 及第二履带 89b 被沿着前后方向配置,被设置为,在沿左右方向投影时,其前端部与载放构件 86 重叠,其后端部与传送带 90(后述)重叠。

[1247] 另外,第一履带 89a 及第二履带 89b 以两者能够等速地正反旋转的方式被构成,在正旋转时,右侧面视中逆时针地环绕移动,也就是说,在俯视中可以看到的上侧的履带从前侧向后侧移动,在反旋转时,在右侧面视中顺时针地环绕移动,也就是说,在俯视中可以看到的上侧的履带从后侧向前侧移动。

[1248] 一对夹持臂 88 具备固定于第一履带 89a 的第一夹持臂 88a、和固定于第二履带 89b 的第二夹持臂 88b。

[1249] 第一夹持臂 88a 及第二夹持臂 88b 以在沿左右方向投影时处于相同位置的方式,分别固定于第一履带 89a 及第二履带 89b。

[1250] 第一夹持臂 88a 被构成为,利用空气压进行动作,可以从上下方向握持片材的右侧端部地构成,第二夹持臂 88b 利用空气压进行动作,可以从上下方向握持片材的左侧端部。

[1251] 此外,对于握持移动部 87 而言,以使一对夹持臂 88 在左右方向上且与载放构件 86 相相对的位置(以下设为握持位置。)、和在左右方向上且与传送带 90 的前后方向中途部分相相对的位置(以下设为松开位置。)-之间移动的方式,正反旋转一对履带 89。

[1252] 收容部 6g 如图 56 及图 57 所示,具备作为搬送支承体的传送带 90、片材检测传感器 91、作为可动支承体的可动板 92、和作为片材收容部的片材收容箱 93。

[1253] 传送带 90 配置于载放构件 86 的搬送方向下游侧,在左右方向上,配置于第一履带 89a 与第二履带 89b 的中间。传送带 90 在前后方向上,配置于载放构件 86 与片材收容箱 93 之间。传送带 90 具有将被裁断了的片材(单张片材 18g)从载放构件 86 向片材收容箱 93 搬送的作用。

[1254] 片材检测传感器 91 在传送带 90 的搬送方向下游侧,在传送带 90 的上方隔开间隔地对置配置。片材检测传感器 91 由反射式光传感器构成,具有检测通过片材检测传感器 91 的下方的传送带 90 上的单张片材 18g 的作用。

[1255] 可动板 92 配置于传送带 90 的下方,可以沿前后方向移动地构成。具体而言,可动板 92 形成为前后方向长度比单张片材 18g 的前后方向长度略短的俯视近似矩形平板形状。在可动板 92 的左右方向两侧,设有未图示的一对框架,在一对框架上,设有沿着前后方向的导轨。

[1256] 可动板 92 的左右方向两端部分别自由滑动地嵌合在一对框架的导轨上。

[1257] 由此,可动板 92 就会沿着前后方向在退避位置与前出位置之间移动,所述退避位置如图 59(a) 所示,从传送带 90 使其前端部略微露出,所述前出位置如图 59(c) 所示,从传送带 90 使其前端部直到后端部全都露出。

[1258] 片材收容箱 93 配置于传送带 90 的搬送方向下游侧且下侧。片材收容箱 93 形成为在左右方向长度及上下方向长度上比单张片材 18g 略大。在沿上下方向投影时,片材收容箱 93 的后端缘与传送带 90 的前端缘大致一致。片材收容箱 93 具有将从传送带 90 中搬

送来的单张片材 18g 一边层叠一边收容的作用。

[1259] 片材制造装置 1g 的尺寸可以与所用的粒子及树脂成分的种类及配合比例、所需的片材的宽度及厚度对应地适当地设定,可以采用上述的实施方式的尺寸。

[1260] 特别是,浮动辊 80 的旋转轴线方向长度(左右方向长度)例如为 210mm 以上,优选为 310mm 以上,另外,例如同时也为 2040mm 以下。

[1261] 浮动辊 80 的直径(外径)例如为 300mm 以下,优选为 150mm 以下。另外,例如同时也为 30mm 以上,优选为 50mm 以上。

[1262] 第一搬送辊 83a 的旋转轴线方向长度(左右方向长度)例如为 210mm 以上,优选为 310mm 以上,另外,例如同时也为 2040mm 以下。

[1263] 第一搬送辊 83a 的直径(外径)例如为 300mm 以下,优选为 150mm 以下。另外,例如同时也为 30mm 以上,优选为 50mm 以上。

[1264] 第二搬送辊 83b 的旋转轴方向长度为 210mm 以上,优选为 310mm 以上,另外,为 2040mm 以下,优选与第一搬送辊 83a 的旋转轴方向长度大致相同。第二搬送辊的直径例如为 300mm 以下,优选为 150mm 以下。另外,例如同时也为 30mm 以上,优选为 50mm 以上。优选与第一搬送辊 83a 的直径大致相同。

[1265] 按压构件 84 与载放构件 86 的前后间隙可以根据裁断机 85 的汤姆逊刀、切缝机、线割机的种类适当地选择。

[1266] 可动板 92 的左右方向长度相对于单张片材 18g 的左右方向长度,例如为 50% 以上,优选为 70% 以上,另外,为 150% 以下,优选为 100% 以下。另外,可动板 92 的前后方向长度相对于单张片材 18g 的搬送方向长度,例如为 70% 以上,优选为 100% 以上,另外,为 300% 以下,优选为 150% 以下。

[1267] 以下,对使用该片材制造装置 1g 由含有粒子及树脂成分的组合物来制造单张片材 18g 的方法进行说明。

[1268] 例如利用与说明第一发明组的一个实施方式相同的步骤进行实施。具体而言,首先,如图 57 所示,向料斗 16 中加入含有粒子及树脂成分的组合物。

[1269] 另外,在片材制造装置 1g 中,将混炼机 2、齿轮结构体 4f、片材形成部 5f(特别是支承辊 51、压延辊 54f)及张力调整部 20g(特别是浮动辊 80)调整为规定的温度和/或旋转速度。

[1270] 对于片材制造装置 1g 的条件,例如温度、旋转速度等,例如与一个实施方式中的条件相同。

[1271] 另外,加入组合物(例如树脂成分及根据需要添加的粒子的种类、及其配合比例等)、卷绕在基材送出辊 56 或间隔件送出辊 59 上的基材 8 或间隔件 9 也例如与一个实施方式相同。

[1272] 特别是,张力调整部 20g(特别是浮动辊 80)的温度为室温以上,例如为 25℃ 以上,优选为 40℃ 以上,另外,例如同时也为 90℃ 以下,优选为 60℃ 以下。通过设为该范围,在作为片材含有二氧化硅及热固化性树脂(优选为环氧树脂)的情况下,就可以抑制因浮动辊 80 的张力而产生的片材表面的破裂。

[1273] 握持移动部 87 的一对履带 89 的移动速度及传送带 90 的搬送速度相对于一对搬送辊 83 分别为 60 ~ 200%,优选为大致相等的速度。

[1274] 然后,将组合物从料斗 16 经由机筒 11 的混炼机入口 14 投入机筒 11 内。

[1275] 此后,与第七发明组相同,通过经过混炼挤出工序、变形搬送工序、第一间隙通过工序及第二间隙通过工序,就可以得到在压延片材 7f 的两面层叠了基材 8 及间隔件 9 的层叠片材 10f。

[1276] 其后,层叠片材 10f 被从第一张紧辊 81 的上端通过前端向下方搬送,从浮动辊 80 的后端沿着周缘向下端搬送,继而,从浮动辊 80 的下端沿着周缘向前端搬送,其后,朝向上方搬送至第二张紧辊 82。

[1277] 此时,浮动辊 80 设定为,通过向下侧推压层叠片材 10f,而对层叠片材 10f 施加一定的张力。施加在层叠片材 10f 上的张力可以根据片材的宽度、片材的材质(抗拉强度)适当地选择,然而例如为 10N 以上 200N 以下。

[1278] 从第二张紧辊 82 的后端通过了上端的层叠片材 10f 被向前方水平地搬送,通过第一搬送辊 83a 与第二搬送辊 83b 之间。

[1279] 层叠片材 10f 在一对搬送辊 83 之间被从上下方向推压。该压力例如为 0.1MPa 以上,优选为 0.3MPa 以上,另外,例如同时也为 2.0MPa 以下,优选为 1.0MPa 以下。

[1280] 然后,层叠片材 10f 通过第一按压构件 84a 与第二按压构件 84b 之间,通过裁断机 85 的下侧,到达载放构件 86 的上面。

[1281] 此时,如图 58(a) 所示,一对夹持臂 88 位于握持位置,层叠片材 10f 的前端部的左右方向(宽度方向)两端部利用一对夹持臂 88 握持。

[1282] 更具体而言,一对夹持臂 88 握持从层叠片材 10f 的左右方向两端缘起直至左右方向内侧 5 ~ 10mm 的部分。

[1283] 其后,如图 58(b) 所示,一对履带 89 与一对搬送辊 83 连动地正旋转,一对夹持臂 88 在握持层叠片材 10f 的前端部的左右方向两端部的状态下,被移动到松开位置。由此,层叠片材 10f 的前端部就相对于裁断机 85 离开规定长度(单张片材 18g 的长度)。

[1284] 此后,如图 57 的虚线箭头所示,第二按压构件 84b 及裁断机 85 向下方移动,首先,第二按压构件 84b 按压层叠片材 10f 的表面,在层叠片材 10f 被第一按压构件 84a 和第二按压构件 84b 夹住后,利用裁断机 85,将层叠片材 10f 沿着左右方向一次性地裁断(裁断工序)。

[1285] 其后,一对夹持臂 88 松开层叠片材 10f 的握持,将以规定长度裁断后的层叠片材 10f(以下设为单张片材 18g。)载放在传送带 90 上,利用传送带 90 向前方搬送。

[1286] 裁断后,第二按压构件 84b 及裁断机 85 立即向上方移动,在单张片材 18g 的松开后,一对夹持臂 88 利用一对履带 89 的反旋转被立即移动到握持位置。

[1287] 此后,利用一对搬送辊 83,将裁断前的层叠片材 10f 再次搬送到载放构件 86 的上面。其后,重复进行上述的裁断工序。

[1288] 此种裁断工序中,由于层叠片材 10f 被第一按压构件 84a 和第二按压构件 84b 夹住,被裁断机 85 裁断,因此层叠片材 10f 的连续搬送是间断的(被暂时地停止)。

[1289] 另一方面,张力调整部 20g 的后方(搬送方向上游侧)的混炼挤出工序、变形搬送工序、间隙通过工序被连续地实施,因而向张力调整部 20g 连续地搬送层叠片材 10f。

[1290] 此后,在张力调整部 20g 中,通过与其前方(搬送方向下游侧)的断续的搬送对应地将浮动辊 80 沿上下方向移动,而在张力调整部 20g 的前方(搬送方向下游侧)断续地搬

送,另一方面,在张力调整部 20g 的后方(搬送方向上游侧)连续地搬送,由此,在张力调整部 20g 中将剩余的层叠片材 10f 的张力维持一定。由此,就可以抑制在层叠片材 10f 中产生褶皱的情况。

[1291] 浮动辊 80 处的层叠片材 10f 的张力例如为 10 ~ 50N。

[1292] 然后,从一对夹持臂 88 松开的单张片材 18g 由传送带 90 向前方(搬送方向下游侧)搬送。其后,单张片材 18g 从传送带 90 移动到可动板 92 上,并从该可动板 92 上被收容到片材收容箱 93 的内部(收容工序)。

[1293] 具体而言,如图 59(a) 所示,当由传送带 90 搬送的单张片材 18g 的前端部来到片材检测传感器 91 的下方时,片材检测传感器 91 就会检测到单张片材 18g。于是,基于该检测,可动板 92 从退避位置向前方移动。

[1294] 然后,如图 59(b) 所示,当单张片材 18g 的后端部来到传送带 90 的前端部时,单张片材 18g 的前端部就从前端向搬送方向下游侧且向下侧落下,与前出途中的可动板 92 的上面抵接。

[1295] 然后,如图 59(c) 所示,在传送带 90 到达前出位置的同时,单张片材 18g 与传送带 90 完全地分离,被载放在可动板 92 上。其后,载放有单张片材 18g 的可动板 92 朝向退避位置地向后方(图 59(c) 的箭头方向)移动。

[1296] 于是,可动板 92 上的单张片材 18g 的后端部与传送带 90 的前端部(下前端部 94)抵接,限制单张片材 18g 向后方的移动。另一方面,可动板 92 一边与单张片材 18g 滑动一边向后方持续移动。此后,当可动板 92 到达退避位置时,单张片材 18g 即从可动板 92 落下,被收容到片材收容箱 93 的内部(图 59(d)、收容工序)。

[1297] 如此所述,由于在可动板 92 上,从传送带 90 暂时地接收单张片材 18g 后,收容到片材收容箱 93 中,因此可以降低单张片材 18g 从传送带 90 的落下速度或搬送速度,可以平缓地收容到片材收容箱 93 中。因此,可以抑制单张片材 18g 的褶皱的产生。

[1298] 需要说明的是,在该片材制造装置 1g 中,在树脂成分含有热固化性树脂成分的情况下,在由混炼机 2 加热后,直到收容到片材收容箱 93 中,组合物中的热固化性树脂成分为乙阶状态,单张片材 18g 中的热固化性树脂成分也被设为乙阶状态。

[1299] (第八发明组的课题)

[1300] 以往的制造含有粒子和树脂成分的片材的方法(例如日本特开 2012 - 039060 号公报中记载的方法)中,是要每次压制混合物的间歇生产方式,由此,存在有导热性片材的制造效率低的不佳状况。

[1301] 另外,为了将氮化硼粒子均匀地配合到树脂成分中,在提高氮化硼粒子的配合量方面存在有极限,由此,就会有在氮化硼粒子的均匀性方面也存在有极限的不佳状况。

[1302] 第八发明组的目的在于,提供可以高制造效率地制造以高配合比例将粒子分散在树脂成分中的片材的片材的制造方法及片材制造装置。

[1303] 而且,根据第八发明组的片材的制造方法及片材制造装置 1g,由于在使用齿轮结构体 4f 一边使含有粒子及树脂成分的组合物沿其轴线方向变形一边搬送后,一边利用支承辊 51 支承并搬送沿轴线方向变形了的组合物,一边使之通过支承辊 51 与突出部 63 的第一间隙 50f,因此就可以连续地制造单张片材 18g。因此,就可以提高单张片材 18g 的制造效率。

[1304] 另外,由于使用齿轮结构体 4f 使组合物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而制造片材。

[1305] 另外,由于将利用片材形成部 5f 形成的层叠片材 10f 连续地裁断,并将该被裁断了的单张片材 18g 收容到片材收容箱 93 中,因此可以有效地制造及收容单张片材 18g。

[1306] 另外,根据片材的制造方法及片材制造装置 1g,裁断工序在一边利用一对握持移动部 87 握持层叠片材 10f 的宽度方向两端,一边将层叠片材 10f 向前方移动后,进行裁断。

[1307] 由此,就可以在抑制过度地产生伸长及松弛的同时将层叠片材 10f 裁断,可以制造出抑制了褶皱的产生的单张片材 18g。

[1308] 另外,根据片材的制造方法及片材制造装置 1g,收容工序将被裁断了的单张片材 18g 利用传送带 90 向前方移动,然后,将该单张片材 18g 用设于传送带 90 的前方且下侧的可动板 92 向前方移动后,收容到片材收容箱 93 中。

[1309] 因此,就可以在片材收容箱 93 中,以抑制了褶皱的产生的状态层叠单张片材 18g。

[1310] 另外,在片材的制造方法及片材制造装置 1g 中,由于单张片材 18g 中的粒子的配合比例超过 30 体积%,因此可以使单张片材 18g 充分地发挥粒子所具有的特定物性(例如散热性(导热性)、导电性(传导性)、绝缘性、磁性等)。

[1311] 其结果是,可以将单张片材 18g 作为例如散热性片材等导热性片材、例如电极材料、集电体等导电性片材、例如绝缘性片材、例如磁性片材等合适地使用。

[1312] 此外,在粒子由绝缘材料形成、并且树脂成分含有绝缘性的热固化性树脂成分的情况下,也可以将单张片材 18g 作为例如热固化性树脂片材等热固化性绝缘树脂片材(具体而言是密封片材)合适地使用。

[1313] 另外,根据片材的制造方法及片材制造装置 1g,一对齿轮 32 分别具备相互咬合的斜齿 35,斜齿 35 的齿线随着从一对齿轮 32 的旋转方向下游侧朝向旋转方向下游侧,向所述旋转轴线方向的外侧倾斜。

[1314] 因此,就可以将向齿轮结构体 4f 供给的组合物向左右方向的两个外侧可靠地扩张。其结果是,可以在将粒子有效地分散于树脂成分中的同时,更加可靠地制造宽幅的单张片材 18g。

[1315] 另外,根据片材的制造方法及片材制造装置 1g,由于将到达齿轮结构体 4f 的组合物利用混炼机 2 预先混炼挤出,因此可以进一步提高粒子在树脂成分中的分散性。

[1316] 其结果是,可以由充分地混炼粒子和树脂成分而得的组合物来制造单张片材 18g。

[1317] (一个实施方式 g 的变形例)

[1318] 图 56 及图 26 的实施方式中,以使第一贮留部 27 与第二贮留部 28 不会经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75 连通的方式构成一对齿轮 32,然而例如也可以与第二发明组的图 27 中例示的构成相同,以使第一贮留部 27 与第二贮留部 28 经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75a 连通的方式构成一对齿轮 32(第八发明组的图 27 的实施方式)。

[1319] 该第八发明组的图 27 的实施方式也可以起到与第二发明组的图 27 的方式相同的作用效果。

[1320] 另外,图 56 及图 4 的实施方式中,将一对齿轮 32 的斜齿 35 制成点接触型的曲线状,然而例如也可以与第一发明组的图 12 的实施方式中例示的构成相同地制成渐开线曲线状(第八发明组的图 12 的实施方式)。

[1321] 该第八发明组的图 12 的实施方式也可以起到与第一发明组中的图 12 的实施方式相同的作用效果。

[1322] <第九发明组>

[1323] (一个实施方式 h)

[1324] 一个实施方式 h 是详细说明第九发明组的方式。使用图 60 ~ 图 63、图 3、图 4 及图 26 等, 对一个实施方式 h 进行说明。而且, 在各图中, 对于与上述的各部对应的构件, 使用相同的参照符号, 省略其详细的说明。

[1325] 图 60 表示作为第九发明组的一个实施方式 h 的片材制造装置, 在图 60 中, 片材制造装置 1h 以由含有粒子和树脂成分的组合物来制造片材的方式构成, 例如具备料斗 3h、齿轮结构体 4h、片材形成部 5、和卷绕部 6。料斗 3h、齿轮结构体 4h、片材形成部 5 和卷绕部 6 在片材制造装置 1h 中被排列配置在一条直线上 (参照图 62)。

[1326] 如图 60 及图 61 所示, 料斗 3h 设于片材制造装置 1h 的后端部的上侧。料斗 3h 形成为沿上下方向延伸的近似方筒状, 其左右方向长度形成为与齿轮结构体 4h 的左右方向长度大致相同。料斗 3h 在上端部具备沿左右方向延伸的俯视近似矩形的投入口 21h, 在上下方向中央部, 具备与投入口 21h 一体化地形成、随着朝向下侧而前后方向长度变小的中央部 22h, 在下端部, 具备与中央部 22h 一体化地形成、与齿轮结构体 4h 连通的连通部 23h。

[1327] 齿轮结构体 4h 如图 60 及图 61 所示, 与料斗 3h 的下端部一体化地设置, 配置于片材制造装置 1h 的后端部。齿轮结构体 4h 具备外壳 31h 和一对齿轮 32。而且, 齿轮结构体 4h 同时也是将从料斗 3h 供给的组合物向片材形成部 5 搬送的齿轮泵。

[1328] 外壳 31h 如图 60 及图 61 所示, 与料斗 3h 的下侧连接。外壳 31h 形成沿左右方向延伸的俯视近似矩形, 前侧在整个左右方向上被开口。外壳 31h 具备下侧外壳 31ha、和相对于下侧外壳 31ha 在上方隔开间隔地配置的前方上侧外壳 31hb, 下侧外壳 31ha 和前方上侧外壳 31hb 的左右方向两端部如图 62 所示由侧壁 31hc 连结。另外, 下侧外壳 31ha 形成剖面视近似 L 字形, 一体化地具备沿上下方向延伸的后部 60h、从后部 60h 的下部向前方突出的下部 61 及下侧壁 47。前方上侧外壳 31hb 形成剖面视近似矩形, 在后部 60h 的前方且在下部 61 及下侧壁 47 的上方隔开间隔地配置, 一体化地具备上部 62 和上侧壁 48。

[1329] 如图 63 所示, 外壳 31h 在后端部设有入流通路 24h 及第一贮留部 27h, 在前后方向中央部, 设有收容一对齿轮的齿轮收容部 40, 在前端部, 设有吐出口 46。另外, 在齿轮收容部 40 与吐出口 46 之间, 形成有与它们连通的第二贮留部 28 及吐出通路 44。另外, 在外壳 31h 的外侧表面, 设有多个 (4 个) 未图示的加热器。

[1330] 入流通路 24h 形成于后部 60h、和在前后方向与后部 60h 隔开间隔地对置配置的上部 62 之间, 在外壳 31h 的前后方向中央略微后侧、以朝向上侧地开放的方式沿着上下方向与料斗 3h 的下侧连通。入流通路 24h 形成为俯视近似矩形, 并形成为其开口面积随着朝向下侧而变小。

[1331] 第一贮留部 27h 形成于下部 61 的后端部、和在上下方向与下部 61 的后端部隔开间隔地对置配置的上部 62 的后端部之间, 与入流通路 24h 的下侧连通, 在侧剖面视中, 形成为朝向前方变大的近似 V 字形, 第一贮留部 27h 的下面弯曲。另外, 如图 62 所示, 在俯视中形成为近似矩形。

[1332] 如图 3 所示, 一对齿轮 32 例如为人字齿轮, 具体而言, 具备第一齿轮 33 及第二齿

轮 34。

[1333] 另外,如图 4 所示,一对齿轮 32 被设为侧剖面点接触型及线接触型。

[1334] 此外,如图 26 所示,该一对齿轮 32 以使第一贮留部 27h 与第二贮留部 28 不会经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75 连通的方式,构成一对齿轮 32。

[1335] 片材形成部 5 如图 60 及图 62 所示,在齿轮结构体 4h 的前侧包含上侧壁 48 的突出部 63 地设置,例如具备齿轮结构体 4h 的突出部 63、作为移动支承体的支承辊 51、基材送出辊 56、间隔件层压辊 57、滚动辊 58、和间隔件送出辊 59。

[1336] 卷绕部 6 设于片材形成部 5 的前方,具备张紧辊 52 和卷绕辊 53。

[1337] 片材制造装置 1h 的尺寸可以根据所用的粒子及树脂成分的种类及配合比例、所需的片材的宽度及厚度对应地适当地设定,例如可以采用上述的实施方式的尺寸。

[1338] 以下,对使用该片材制造装置 1h 由含有粒子及树脂成分的组合物来制造层叠片材 10 的方法进行说明。

[1339] 例如,利用与说明第一发明组的一个实施方式相同的步骤进行实施。具体而言,首先,如图 60 所示,向料斗 3h 中投入含有粒子及树脂成分的组合物。

[1340] 对于片材制造装置 1h 中的条件,例如温度、旋转速度等,例如与一个实施方式中的条件相同。

[1341] 另外,加入组合物(例如树脂成分及根据需要添加的粒子的种类、及其配合比例等)、卷绕在基材送出辊 56 或间隔件送出辊 59 上的基材 8 或间隔件 9 也例如与一个实施方式相同。

[1342] 然后,投入料斗 3h 中的组合物通过齿轮结构体 4h 的入流通路 24h,如图 60 所示,到达第一贮留部 27h(投入工序)。

[1343] 其后,组合物在齿轮结构体 4h 中,被一边沿一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 变形,一边向前方搬送(变形搬送工序)。

[1344] 具体而言,组合物被利用一对齿轮 32 的咬合,一边从旋转轴线方向 A1 的中央部向两端部展开一边搬送。

[1345] 具体而言,如图 63 所示,组合物从第一贮留部 27h 的前侧部分的上端部及下端部到达收容空间 73 的一对齿轮 32 的咬合部分的后侧部分,其后,一边由一对齿轮 32 的斜齿 35 剪切,一边被卷入齿槽 75 内,接下来,到达密闭空间 74。

[1346] 此时,在收容空间 73 的入口(后侧),由于附着于旋转的第一齿轮 33 上的组合物受下部 61 推压,因此在密闭空间 74(齿槽 75)中沿左右方向移动,另一方面,由于附着于旋转的第二齿轮 34 上的组合物被上部 62 推压,因此在密闭空间 74(齿槽 75)中沿左右方向移动。由此,组合物在被沿左右方向展开的同时,沿着一对齿轮 32 的旋转方向 R2 向前方挤出。

[1347] 此后,在密闭空间 74 中,组合物在利用成为重复齿槽 76 的齿槽 75 而阻止第一贮留部 27h 与第二贮留部 28 间的连通的同时,也就是说,在被阻止沿着斜齿 35 的齿线移动的同时,利用一对齿轮 32 的沿旋转方向 R2 的旋转,向一对齿轮 32 的旋转方向 R2 的下游侧、也就是前方被搬送。由此,组合物就被向一对齿轮 32 的前侧挤出,到达收容空间 73 的一对齿轮 32 的咬合部分的前侧部分。

[1348] 接下来,组合物在利用斜齿 35 的咬合部分防止经由斜齿 35 的咬合部分(参照图

4) 向第一贮留部 27h 倒流（回到后方）的同时，向左右方向被展开。

[1349] 具体而言，如图 3 所示，在齿轮结构体 4h 的右侧部分，利用第一下斜齿 36 与第一上斜齿 38 的咬合，被从一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的中央部向右端部展开。另一方面，在齿轮结构体 4h 的左侧部分，利用第二下斜齿 37 与第二上斜齿 39 的咬合，被从一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的中央部向左端部展开。

[1350] 接下来，如图 63 所示，组合物经由第二贮留部 28 及吐出通路 44 到达吐出口 46，然后，被从吐出口 46 朝向支承辊 51 吐出（搬送）。

[1351] 具体而言，在支承辊 51 的圆周面上，层叠有从基材送出辊 56（参照图 60）中送出的基材 8，组合物被一边由支承辊 51 隔着该基材 8 支承，一边沿支承辊 51 的旋转方向（图 60 箭头中所示的左侧面顺时针方向）搬送。从吐出口 46 吐出的组合物一旦被隔着基材 8 向支承辊 51 的后方吐出，就立即被突出部 63 和支承辊 51 的周面调整厚度。具体而言，多余的组合物在由支承辊 51 支承的基材 8 的表面中，由突出部 63 刮掉，作为所需厚度 T1 及所需宽度的片材 7 形成（间隙通过工序）。

[1352] 片材 7 的厚度 T1 例如为 50 μm 以上，优选为 100 μm 以上，更优选为 300 μm 以上，另外，例如同时也为 1000 μm 以下，优选为 800 μm 以下，更优选为 750 μm 以下。

[1353] 片材 7 的宽度与一对齿轮 32 的左右方向长度 W2 实质上相同，具体而言，例如为 100mm 以上，优选为 200mm 以上，更优选为 300mm 以上，另外，例如同时也为 2000mm 以下，优选为 1500mm 以下，更优选为 1000mm 以下。

[1354] 接下来，如图 60 所示，层叠有片材 7 的基材 8 被从支承辊 51 向间隔件层压辊 57 及滚动辊 58 搬送，在间隔件层压辊 57 与滚动辊 58 之间，在片材 7 的上面层叠间隔件 9。由此，作为在两面（下面及上面）分别层叠了基材 8 及间隔件 9 的层叠片材 10 得到片材 7。

[1355] 其后，层叠片材 10 通过张紧辊 52，接下来，被卷绕辊 53 卷绕成卷筒状（卷绕工序）。

[1356] 而且，在该片材制造装置 1h 中，在树脂成分含有热固化性树脂成分的情况下，在由齿轮结构体加热后，直到卷绕在卷绕辊 53 上为止，组合物中的热固化性树脂成分为乙阶状态，卷绕在卷绕辊 53 上的片材 7 中的热固化性树脂成分也被设为乙阶状态。

[1357] （第九发明的课题）

[1358] 以往的导热性片材的制造方法（例如日本特开 2012 - 039060 号公报）中，是要每次压制混合物的间歇生产方式，由此，存在有导热性片材的制造效率低的不佳状况。

[1359] 另外，为了将氮化硼粒子均匀地配合到树脂成分中，在提高氮化硼粒子的配合量方面存在有极限，由此，就会有在氮化硼粒子的均匀性方面也存在有极限的不佳状况。

[1360] 第九发明组的目的在于，提供可以高制造效率地制造以高配合比例将粒子分散在树脂成分中的片材的片材的制造方法及片材制造装置。

[1361] 于是，根据第九发明组的片材 7 的制造方法及片材制造装置 1h，由于在使用齿轮结构体 4h 一边使组合物沿其轴线方向 A1 变形一边搬送后，在片材形成部 5 中，一边利用支承辊 51 隔着基材 8 支承并搬送沿轴线方向 A1 变形了的组合物，一边使之通过支承辊 51 与突出部 63 的间隙 50，因此可以作为层叠片材 10 连续地制造片材 7。因此，可以提高片材 7 的制造效率。

[1362] 另外，由于使用齿轮结构体 4h 使组合物变形，因此可以将粒子以高配合比例分散

在树脂成分中得到片材 7。

[1363] 此外,由于一边利用支承辊 51 支承并搬送组合物,一边使之通过间隙 50,因此即使组合物的粘度涵盖大的范围(例如,80℃的熔融粘度为 0.001Pa·s 以上,优选为 1Pa·s 以上,另外,为 10000Pa·s 以下,优选为 10Pa·s 以下),也可以可靠地得到片材 7。

[1364] 其结果是,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散于树脂成分中的片材 7。

[1365] 一般而言,在利用密封片材时,需要将以单片状准备的密封片材分别搬送、或将密封片材逐片地配置在密封对象上的操作,因此生产节拍时间长,此外还存在有在将密封片材从托盘等中取出时对密封片材造成损伤等在处置方面不利的情况。而且,为了大量生产密封片材,需要多个片材制造装置。

[1366] 相对于此,利用该片材制造装置 1h 得到的片材 7 由于以卷筒状制造,因此可以利用该片材 7 将密封对象连续地密封。另外,可以提高上述的处置性,必需的片材制造装置 1h 也少,且可以大量地制造长尺寸的片材 7。此外,可以降低密封所需的成本。也就是说,可以实现生产节拍时间的缩短、处置性的提高、投资成本的降低。

[1367] 另外,即使在将片材 7 作为散热性片材使用,与柔性电路板复合化的情况下(复合化电路板),也可以将以卷筒状制造的散热性片材利用卷对卷工艺简便并且低制造成本地制造复合化电路板。

[1368] 另外,由于使用齿轮结构体使组合物变形,因此可以不将组合物预先利用混炼机混炼,而只要投入料斗 3h 中即可,可以简便并且有效地制造片材。

[1369] 另外,如果片材 7 中的粒子的配合比例超过 30 体积%,则可以使片材 7 充分地发挥粒子所具有的特定物性(例如散热性(导热性)、导电性(传导性)、绝缘性、磁性等)。

[1370] 由此,可以将片材 7 作为例如散热性片材等导热性片材、例如电极材料、集电体等导电性片材、例如绝缘性片材、例如磁性片材等合适地使用。

[1371] 此外,在粒子由绝缘材料形成、并且树脂成分含有绝缘性的热固化性树脂成分的情况下,也可以将片材 7 作为例如热固化性树脂片材等热固化性绝缘树脂片材(具体而言是密封片材)合适地使用。

[1372] 另外,如图 4 所示,如果一对齿轮 32 的旋转轴线方向长度 W2 为 200mm 以上,则可以作为宽幅的片材 7 合适地用于大范围的用途中。

[1373] (一个实施方式 h 的变形例)

[1374] 图 60 及图 26 的实施方式中,以使第一贮留部 27h 与第二贮留部 28 不会经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75 连通的方式,构成一对齿轮 32,然而例如也可以与第二发明组的图 27 中例示的构成同样地,以使第一贮留部 27h 与第二贮留部 28 经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75a 连通的方式,构成一对齿轮 32(第九发明组的图 27 的实施方式)。

[1375] 该第九发明组的图 27 的实施方式也可以起到与第二发明组的图 27 的方式相同的作用效果。

[1376] 另外,图 60 及图 4 的实施方式中,将一对齿轮 32 的斜齿 35 制成点接触型的曲线状,然而例如也可以与第一发明组的图 12 的实施方式中例示的构成相同地制成渐开线曲线状(第九发明组的图 12 的实施方式)。

[1377] 该第九发明组的图 12 的实施方式也可以起到与第二发明组的图 12 的方式相同的

作用效果。

[1378] 另外,图 60 的实施方式中,作为移动支承体使用了支承辊 51,然而例如也可以与第一发明组的图 13 的实施方式中例示的构成同样地,作为移动支承体使用基材 8(第九发明组的图 13 的实施方式)。

[1379] 该第九发明组的图 13 的实施方式也可以起到与第一发明组中的图 13 的实施方式相同的作用效果。

[1380] <第十发明组>

[1381] (一个实施方式 i)

[1382] 一个实施方式 i 是详细说明第十发明组的方式。使用图 64 ~ 图 66、图 3、图 4 及图 26 等,对一个实施方式 i 进行说明。需要说明的是,在各图中,对于与上述的各部对应的构件,使用相同的参照符号,省略其详细的说明。

[1383] 图 64 表示作为第十发明组的一个实施方式 i 的片材制造装置 1i,在图 64 中,片材制造装置 1i 以由含有粒子和树脂成分的组合物来制造片材的方式构成,例如具备混炼机 2、齿轮结构体 4i、模头 3i、片材搬送部 5i、和卷绕部 6。混炼机 2、齿轮结构体 4i、模头 3i、片材搬送部 5i 和卷绕部 6 在片材制造装置 1i 中被串联地排列配置。也就是说,片材制造装置 1i 被以将组合物或片材以直线状搬送的方式构成。

[1384] 混炼机 2 设于片材制造装置 1i 的后侧。混炼机 2 例如为双轴捏合机等,具体而言,具备机筒 11 和收容于机筒 11 内的混炼螺杆 12。

[1385] 齿轮结构体 4i 如图 64 所示,设于混炼机 2 的前侧。齿轮结构体 4i 具备外壳 31i 和一对齿轮 32。而且,齿轮结构体 4i 同时也是将从混炼机 2 供给的组合物向模头 3i 搬送的齿轮泵。

[1386] 外壳 31i 被与连结管 17 一体化地形成,借助连结管 17 与混炼机 2 的前侧连接。外壳 31i 形成沿左右方向延伸的俯视近似矩形,前侧在整个左右方向上被开口。

[1387] 外壳 31i 如图 64 及图 66 所示,具备下侧外壳 31ia、和相对于下侧外壳 31ia 在上方隔开间隔地配置的上侧外壳 31ib,下侧外壳 31ia 和上侧外壳 31ib 的左右方向两端部如图 64 所示由侧壁 31ic 连结。另外,下侧外壳 31ia 具备下部 61 和下侧壁 47,上侧外壳 31ib 具备上部 62 和上侧壁 48i。

[1388] 如图 66 所示,在下侧外壳 31ia 与上侧外壳 31ib 之间,在后端部,设有第一贮留部 27,在前后方向中央部,设有收容一对齿轮的齿轮收容部 40,在前端部,设有吐出通路 44。另外,在齿轮收容部 40 与吐出通路 44 之间,形成有与它们连通的第二贮留部 28。另外,在外壳 31i 的外侧表面,设有多个未图示的加热器。

[1389] 第一贮留部 27 如图 64 及图 66 所示,与连结管 17 的前侧连通,在俯视中形成为近似矩形。另外,在侧剖面视中,从后端部到前端部形成为近似直线状,在前端部中,形成为随着朝向前方而变大的近似锥形。

[1390] 吐出通路 44 由在上下方向相互隔开间隔地形成的下侧壁 47 及上侧壁 48i 形成。吐出通路 44 以使前方沿左右方向延伸的方式开口,在侧剖面视中,形成为朝向前方延伸的近似直线状。

[1391] 下侧壁 47 形成沿左右方向及上下方向延伸的厚壁平板形状,其前面及上面分别形成为平坦状。

[1392] 上侧壁 48i 形成沿左右方向及上下方向延伸的厚壁平板形状,其前面及下面分别形成为平坦状。

[1393] 第二贮留部 28 与齿轮收容部 40 的前侧连通,形成为后方开放的侧剖面视近似 U 字形。另外,第二贮留部 28 被设为相对于密闭空间 74 而言的搬送方向下游侧的下游空间。第二贮留部 28 作为将从第一贮留部 27 中经由密闭空间 74 搬送并贮留的组合物向上下方向的长度较窄的吐出通路 44 及模头 3i 送出的歧管来发挥作用。

[1394] 如图 3 所示,一对齿轮 32 例如为人字齿轮,具体而言,具备第一齿轮 33 及第二齿轮 34。另外,如图 4 所示,一对齿轮 32 被设为侧剖面点接触型及线接触型。

[1395] 此后,如图 3 及图 26(第二发明组)所示,该一对齿轮 32 以使第一贮留部 27 与第二贮留部 28 不会经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75 连通的方式,构成一对齿轮 32。

[1396] 模头 3i 如图 64 所示,被与齿轮结构体 4i 的前侧(组合物的吐出方向下游侧)邻接设置,在俯视中,形成为随着朝向前方向向左右方向外侧扩张的近似锥形。模头 3i 如图 3 所示,具备下金属模 67i、和相对于下金属模 67i 在上方方向对置配置的上金属模 68i。

[1397] 如图 64 及图 66 所示,利用下金属模 67i 和上金属模 68i,形成组合物所通过的流路 19i,流路 19i 在俯视中,形成为随着朝向前方向向左右方向外侧扩张的近似锥形。在流路 19i 的后端部,形成有流入口 20i,在中间部,形成有作为宽幅部的狭缝部 22i,在前端部,形成有作为流出口的模唇开口部 24i。

[1398] 流入口 20i 与吐出通路 44 连通。流入口 20i 形成为其上下方向的长度及左右方向的长度与吐出通路 44 的前端部大致相同。

[1399] 在流入口 20i 与狭缝部 22i 之间,形成有流入口通路 21i。流入口通路 21i 在侧剖面视中,形成为近似矩形,在俯视中,形成为随着朝向前方向向左右方向外侧扩张的近似锥形。

[1400] 狭缝部 22i 与流入口通路 21i 连通。狭缝部 22i 形成为,随着朝向前方,与左右方向(旋转轴线方向)及前后方向(搬送方向)的两个方向正交的正交方向(上下方向)的长度变窄,并且随着朝向前方,左右方向的长度变宽。更具体而言,狭缝部 22i 在侧剖面视中形成为随着朝向前方向而平缓地向上下方向内侧变窄的近似锥形,在俯视中形成为随着朝向前方向向左右方向外侧扩张的近似锥形。

[1401] 在狭缝部 22i 与模唇开口部 24i 之间,形成有模唇合模部 23i。模唇合模部 23i 与狭缝部 22i 连通。模唇合模部 23i 形成为沿左右方向延伸的俯视矩形及侧剖面视近似矩形。

[1402] 模唇开口部 24i 与模唇合模部 23i 连通。模唇开口部 24i 被沿左右方向延伸地形成,在剖面视中,是与模唇合模部 23i 的左右方向及上下方向大致相同的形状。模唇开口部 24i 的左右方向长度形成为比一对齿轮 32 的旋转轴线方向长度 W_2 (左右方向长度)更长。

[1403] 需要说明的是,在模头 3i 中,沿着前后方向分成多个地设有作为加热机构的区段加热器(未图示)。

[1404] 片材搬送部 5i 如图 64 及图 65 所示,设于模头 3i 的前侧,例如具备支承辊 51、基材送出辊 56、间隔件层压辊 57、滚动辊 58、和间隔件送出辊 59。

[1405] 支承辊 51 相对于模唇开口部 24i 设有间隙地对置配置。支承辊 51 的旋转轴线与一对齿轮 32 的第一轴 25 及第二轴 26 平行,具体而言,如图 64 所示,沿左右方向延伸。如图 66 所示,支承辊 51 被配置为,在沿前后方向投影时,模唇开口部 24i 位于支承辊 51 的旋

转轴中心与上端缘之间,另外,在沿上下方向投影时,模唇开口部 24i 位于支承辊 51 的转轴中心与后端缘之间。此外,支承辊 51 以支承并搬送从模唇开口部 24i 搬送来的片材 7 的方式构成。

[1406] 卷绕部 6 设于片材搬送部 5i 的前方,具备张紧辊 52 和卷绕辊 53。

[1407] 片材制造装置 1i 的尺寸可以根据所用的粒子及树脂成分的种类及配合比例、所需的片材的宽度及厚度适当地设定,例如可以采用上述的实施方式的尺寸。

[1408] 另外,流入口 20i 的左右方向的长度与一对齿轮 32 的旋转轴线方向长度大致相同。流入口 20i 的上下方向的长度例如为 1mm 以上,优选为 5mm 以上,另外,例如同时也为 50mm 以下。

[1409] 模唇开口部 24i 的左右方向的长度例如为 200mm 以上,优选为 300mm 以上,另外,例如同时也为 2000mm 以下。另外,模唇开口部 24i 的左右方向的长度比流入口 20i (吐出通路 44) 的左右方向的长度长,例如,它们的长度的差例如为 10mm 以上,优选为 50mm 以上,另外,例如为 300mm 以下,优选为 200mm 以下。

[1410] 模唇开口部 24i 的上下方向形成为其长度比流入口 20i (吐出通路 44) 的上下方向的长度短。模唇开口部 24i 的上下方向的长度例如为 0.05mm 以上,优选为 0.10mm 以上,另外,例如同时也为 2mm 以下。

[1411] 以下,对使用该片材制造装置 1i 由含有粒子及树脂成分的组合物来制造层叠片材 10 的方法进行说明。

[1412] 例如,利用与说明第一发明组的一个实施方式相同的步骤进行实施。具体而言,首先,如图 65 所示,向料斗 16 中加入含有粒子及树脂成分的组合物。

[1413] 另外,在片材制造装置 1i 中,将齿轮结构体 4i、模头 3i 及片材搬送部 5i 调整为规定的温度和 / 或旋转速度。需要说明的是,对于齿轮结构体 4i、模头 3i 及片材搬送部 5i 的温度,例如在树脂成分含有热塑性树脂成分的情况下,为其软化温度以上,另外,在树脂成分含有热固化性树脂成分的情况下,则小于其固化温度。具体而言,齿轮结构体 4i、以及片材搬送部 5i 的温度分别例如为 50℃ 以上,优选为 70℃ 以上,另外,例如同时也为 200℃ 以下,优选为 150℃ 以下。

[1414] 对于片材制造装置 1i 中的条件,例如温度、旋转速度等,例如与一个实施方式中的条件相同。

[1415] 另外,加入组合物(例如树脂成分及根据需要添加的粒子的种类、及其配合比例等)、卷绕在基材送出辊 56 或间隔件送出辊 59 上的基材 8 或间隔件 9 也例如与一个实施方式相同。

[1416] 然后,将组合物从料斗 16 经由机筒 11 的混炼机入口 14 投入机筒 11 内。

[1417] 混炼机 2 中,组合物中所含的粒子及树脂成分在由区段加热器加热的同时,被利用混炼螺杆 12 的旋转混炼挤出,在树脂成分中分散有粒子的组合物从混炼机出口 15 经由连结管 17 到达第一贮留部 27(混炼挤出工序)。

[1418] 其后,组合物在齿轮结构体 4i 中,在被沿一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 变形的同时,向前方搬送(齿轮变形工序)。

[1419] 具体而言,利用一对齿轮 32 的咬合,在将组合物从旋转轴线方向 A1 的中央部向两端部展开的同时搬送。

[1420] 具体而言,如图 66 所示,组合物从第一贮留部 27 的前侧部分的上端部及下端部,到达收容空间 73 的一对齿轮 32 的咬合部分的后侧部分,其后,一边被一对齿轮 32 的斜齿 35 剪切,一边被卷入齿槽 75 内,接下来,到达密闭空间 74。

[1421] 此时,在收容空间 73 的入口(后侧),由于附着于旋转的第一齿轮 33 上的组合物受下部 61 推压,因此在密闭空间 74(齿槽 75)中沿左右方向移动,另一方面,由于附着于旋转的第二齿轮 34 上的组合物受上部 62 推压,因此在密闭空间 74(齿槽 75)中沿左右方向移动。由此,组合物在被沿左右方向展开的同时,沿着一对齿轮 32 的旋转方向 R2 向前方挤出。

[1422] 此外,在密闭空间 74 中,组合物在被成为重复齿槽 76 的齿槽 75 阻止第一贮留部 27 与第二贮留部 28 间的连通的同时,也就是说,在被阻止沿着斜齿 35 的齿线移动的同时,被利用一对齿轮 32 的沿旋转方向 R2 的旋转,向一对齿轮 32 的旋转方向 R2 的下游侧、也就是向前方搬送。由此,组合物就被向一对齿轮 32 的前侧挤出,到达收容空间 73 的一对齿轮 32 的咬合部分的前侧部分。

[1423] 接下来,组合物在利用斜齿 35 的咬合部分防止经由斜齿 35 的咬合部分(参照图 3)向第一贮留部 27 倒流(回到后方)的同时,被沿左右方向展开。

[1424] 具体而言,如图 3 所示,在齿轮结构体 4i 的右侧部分,利用第一下斜齿 36 与第一上斜齿 38 的咬合,被从一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的中央部向右端部展开。另一方面,在齿轮结构体 4i 的左侧部分,利用第二下斜齿 37 与第二上斜齿 39 的咬合,被从一对齿轮 32 的旋转轴线方向 A1 的中央部向左端部展开。

[1425] 接下来,如图 66 所示,组合物经由第二贮留部 28 到达吐出通路 44,然后,从吐出通路 44 向流入口 20i 吐出(搬送)。

[1426] 此时,由一对齿轮 32 展开并搬送的组合物被贮留在第二贮留部 28 中,然后,向上下方向的长度狭小的吐出通路 44 送出,因此组合物就被成形为片材状。

[1427] 被展开并成形为片材状的组合物从流入口 20i 经由流入口通路 21i 到达狭缝部 22i,在狭缝部 22i 中被沿左右方向展开的同时向模唇合模部 23i 搬送,其后,从模唇开口部 24i 吐出片材 7(模头变形工序)。

[1428] 具体而言,搬送到狭缝部 22i 的组合物在受到随着朝向搬送方向下游侧而逐渐地上下方向的长度变小的狭缝部 22i 的上壁及下壁的挤压的同时,向前方被搬送。由此,组合物一边被向搬送方向下游侧移动,一边沿左右方向进一步变形,作为宽幅的片材 7 从模唇开口部 24i 吐出。

[1429] 片材 7 的厚度 T1 与模唇开口部 24i 的上下方向的长度大致相同,例如为 50 μm 以上,优选为 100 μm 以上,更优选为 300 μm 以上,另外,例如同时也为 2000 μm 以下,优选为 1000 μm 以下,更优选为 800 μm 以下。

[1430] 片材 7 的宽度与模唇开口部 24i 的左右方向的长度大致相同,例如为 200mm 以上,优选为 300mm 以上,另外,例如同时也为 2000mm 以下,优选为 1000mm 以下。

[1431] 然后,被吐出的片材 7 在模唇开口部 24i 的附近被层叠于基材 8 上,由支承辊 51 向前方搬送。

[1432] 接下来,如图 64 所示,层叠有片材 7 的基材 8 被从支承辊 51 向间隔件层压辊 57 及滚动辊 58 搬送,在间隔件层压辊 57 与滚动辊 58 之间,在片材 7 的上面层叠间隔件 9。由

此,作为在两面(下面及上面)分别层叠了基材 8 及间隔件 9 的层叠片材 10 得到片材 7。

[1433] 其后,层叠片材 10 通过张紧辊 52,接下来,被卷绕辊 53 卷绕成卷筒状(卷绕工序)。

[1434] 而且,在该片材制造装置 1i 中,在树脂成分含有热固化性树脂成分的情况下,在由齿轮结构体加热后,直到卷绕在卷绕辊 53 上为止,组合物中的热固化性树脂成分为乙阶状态,卷绕在卷绕辊 53 上的片材 7 中的热固化性树脂成分也被设为乙阶状态。

[1435] (第十发明组的课题)

[1436] 以往的导热性片材的制造方法(日本特开 2012-039060 号公报)中,由于仅利用成形模具使组合物沿宽度方向变形,因此在成形为宽幅的片材方面存在极限,希望成形为更宽幅的片材。特别是,就粒子的配合比例高的高粘度的组合物而言,存在有难以成形为更宽幅的片材的不佳状况。

[1437] 另外,当试图使用成形模具将高粘度的组合物急剧地沿宽度方向成形时,组合物就会堵塞在成形模具内部的流路中,因而还有无法将高粘度的组合物均匀地成形为片材的不佳状况。

[1438] 第十发明组的目的在于,提供可以高制造效率地制造将粒子以高配合比例分散在树脂成分中的宽幅的片材的片材的制造方法及片材制造装置。

[1439] 而且,根据第十发明组的片材 7 的制造方法及片材制造装置 1i,由于在使用齿轮结构体 4i 一边使组合物沿其轴线方向 A1 变形一边搬送后,使用模头 3i,使被沿轴线方向 A1 变形了的组合物进一步沿轴线方向 A1 变形,因此就可以有效地制造更宽幅的片材 7。

[1440] 另外,由于使用齿轮结构体 4i 使组合物变形,因此可以将粒子以高配合比例分散于树脂成分中而得到片材 7。

[1441] 另外,由于首先利用齿轮结构体 4i 使之沿轴线方向 A1 变形,因此即使是粘度高的组合物,也可以在模头变形工序中抑制组合物堵塞在模头 3i 的流路 19i 中的情况。

[1442] 其结果是,可以有效地制造将粒子均匀地以高配合比例分散于树脂成分中的宽幅的片材 7。

[1443] 一般而言,在利用密封片材时,需要将以单片状准备的密封片材分别搬送、或将密封片材逐片地配置在密封对象上的操作,因此生产节拍时间长,此外,还存在有在将密封片材从托盘等中取出时会对密封片材造成损伤等在处置方面不利的情况。此外,为了大量生产密封片材,需要多个片材制造装置。

[1444] 相对于此,利用该片材制造装置 1i 得到的片材 7 由于以卷筒状制造,因此可以利用该片材 7 将密封对象连续地密封。另外,可以提高上述的处置性,必需的片材制造装置 1i 也很少,然而可以大量地制造长尺寸的片材 7。此外,可以降低密封所需的成本。也就是说,可以实现生产节拍时间的缩短、处置性的提高、投资成本的降低。

[1445] 另外,即使在将片材 7 作为散热性片材使用,与柔性电路板复合化的情况下(复合化电路板),也可以将以卷筒状制造的散热性片材利用卷对卷工艺简便并且低制造成本地制造复合化电路板。

[1446] 另外,如果片材 7 中的粒子的配合比例超过 30 体积%,则可以使片材 7 充分地发挥粒子所具有的特定物性(例如散热性(导热性)、导电性(传导性)、绝缘性、磁性等)。

[1447] 由此,可以将片材 7 作为例如散热性片材等导热性片材、例如电极材料、集电体等

导电性片材、例如绝缘性片材、例如磁性片材等合适地使用。

[1448] 此外,在粒子由绝缘材料形成、并且树脂成分含有绝缘性的热固化性树脂成分的情况下,也可以将片材 7 作为例如热固化性树脂片材等热固化性绝缘树脂片材(具体而言是密封片材)合适地使用。

[1449] (一个实施方式 i 的变形例)

[1450] 参照以下的图 67 ~图 68、图 27 及图 12 等,对一个实施方式 i 的变形例进行详细说明。在各图中,对于与上述的各部对应的构件,使用相同的参照符号,省略其详细的说明。

[1451] 图 64 及图 66 的实施方式中,狭缝部 22i 在侧剖面视中,形成为随着朝向前方而平缓地向上下方向内侧变窄的近似锥形,然而例如也可以如图 67 所示,狭缝部 22ia 由形成为向上下方向内侧急剧地变窄的侧剖面视近似锥形的第一锥形 85i、与第一锥形 85i 的前侧连通并形成侧剖面视近似矩形的直线宽幅通路 86i、和与直线宽幅通路 86i 的前侧连通并形成向上下方向内侧急剧地变窄的侧剖面视近似锥形的第二锥形 87i 形成。

[1452] 该图 67 的实施方式中,从齿轮结构体 4i 中搬送来的组合物在通过第一锥形 85i 及第二锥形 87i 时,沿轴线方向变形,其结果是,变成宽幅的片材 7。

[1453] 图 64 及图 66 的实施方式中,第二贮留部 28 形成于齿轮结构体 4i 中,然而例如也可以如图 68 所示,在模头 3i 中,形成与第二贮留部 28 连续的歧管 28ia。

[1454] 此时,在齿轮收容部 40 的前侧,侧剖面视近似矩形且向前方延伸的吐出通路 44 将第二贮留部 28 与歧管 28ia 直接连通。

[1455] 图 64 的实施方式中,模头 3i 的流路以使其流入口 20i 处的旋转轴线方向长度与一对齿轮的旋转轴方向长度大致相同的方式构成,虽然未图示,然而例如也可以以使其流入口 20i 处的旋转轴线方向长度大于一对齿轮 32 的旋转轴方向长度的方式构成。

[1456] 通过将流路 19i 以使其流入口 20i 处的旋转轴线方向长度与一对齿轮 32 的旋转轴方向长度相同或更长的方式构成,就可以可靠地形成比齿轮的旋转轴线的长度更宽幅的片材 7。

[1457] 图 64 及图 26 的实施方式中,以使第一贮留部 27 与第二贮留部 28 不会经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75 连通的方式,构成一对齿轮 32,然而例如也可以与第二发明组的图 27 中例示的构成同样地,以使第一贮留部 27 与第二贮留部 28 经由斜齿 35 的齿线间的齿槽 75a 连通的方式,构成一对齿轮 32(第十发明组的图 27 的实施方式)。

[1458] 该第十发明组的图 27 的实施方式也可以起到与第二发明组的图 27 的方式相同的作用效果。

[1459] 另外,图 64 及图 4 的实施方式中,将一对齿轮 32 的斜齿 35 制成点接触型的曲线状,然而例如也可以与第一发明组的图 12 的实施方式中例示的构成相同地制成渐开线曲线状(第十发明组的图 12 的实施方式)。

[1460] 该第十发明组的图 12 的实施方式也可以起到与第二发明组的图 12 的方式相同的作用效果。

[1461] 而且,在第一发明组~第十发明组中,片材包括带或膜的概念。

[1462] 另外,第一发明组~第十发明组可以将上述的实施方式组合多个。

[1463] <实施例>

[1464] 以下将给出实施例、参考例及比较例,对本发明更具体地进行说明,然而本发明并

不受实施例、参考例及比较例的任何限定。而且，以下所示的实施例的数值可以替换为上述的实施方式中记载的数值（即，上限或下限值）。

[1465] （第一发明组的实施例）

[1466] 实施例 1 ~ 10

[1467] 依照表 1 ~ 表 4 的配合配方，配合各成分（粒子及树脂成分）并搅拌，制备出半固体状的混合物（组合物）。具体而言，以表的配合配方的树脂成分栏的配合比，将树脂成分配合，并且以作为组合物的余部的配合比率配合粒子。另外准备了具有表 1 ~ 表 4 的尺寸及装置构成的片材制造装置。

[1468] 然后，利用上述的片材制造装置，制造出表 1 ~ 表 4 的片材（热固化性绝缘树脂片材、散热性片材、导电性片材、磁性片材）。

[1469] 实施例 1 ~ 10 的片材中，粒子被均匀地分散于树脂成分中。

[1470] 在各片材中，粒子的体积基准的比率如表的粒子栏的数值所示。

[1471] 比较例 1

[1472] （辊涂机 + 层压机）

[1473] 依照表 4 的配合配方，配合各成分（粒子及树脂成分）并搅拌，制备出液状的清漆（组合物、固体成分浓度 50 质量%）。具体而言，以表的配合配方的树脂成分栏的配合比，将树脂成分配合，并且以作为组合物的余部的配合比率配合粒子。需要说明的是，在比较例 1 中，使得粒子及树脂成分（固体成分）的总和为 100 质量%，也就是说，将除去溶剂（MEK）的部分设为 100 质量%。

[1474] 另外准备了辊涂机。

[1475] 然后，使用辊涂机将清漆制造成片材。

[1476] 具体而言，在实施了脱模处理的 PET 膜上，使用辊涂装置，以使溶剂干燥后的片材的厚度为 50 μm 的方式调整涂布间隙，以 1.0m/min 的搬送速度涂布。需要说明的是，将干燥炉设定为，干燥温度为 120 $^{\circ}\text{C}$ ，干燥时间为 3 分钟。

[1477] 将所得的厚 50 μm 的片材用层压机在 90 $^{\circ}\text{C}$ 的温度下以 1.0m/min 的搬送速度制成厚 100 μm 的片材。

[1478] 其后，准备 5 片厚 100 μm 的片材，将它们在相同的条件下贴合（层叠），得到厚 500 μm 的层叠片材（热固化性绝缘树脂片材）。

[1479] 比较例 1 的片材中，粒子被均匀地分散于树脂成分中。

[1480] 在片材中，粒子的体积基准的比率如表的粒子栏的数值所示。

[1481] 比较例 2

[1482] （混炼 + 压制法）

[1483] 依照表 4 的配合配方，配合各成分（粒子及树脂成分）并混炼，制备出混炼物。具体而言，以表的配合配方的树脂成分栏的配合比，将树脂成分配合，并且以作为组合物的余部的配合比率配合粒子。

[1484] 混炼条件设为与实施例 1 ~ 10 的混炼挤出机相同的条件。

[1485] 将制备出的混炼物作为块材回收，用 38 μm PET 间隔件从两侧夹持回收物，各在两侧配置 200 μm 的间隔件，通过隔着该间隔件利用压制机压制混炼物，而形成厚 200 μm 的片材（热固化性绝缘树脂片材）。

- [1486] 压机及其条件记载如下。
- [1487] 压机 :MIKADOTECHNOS 公司制
- [1488] 压制条件
- [1489] (第一次) :99.3Pa(减压)、80℃、1.7kN、1 分钟
- [1490] (第二次) :99.3Pa(减压)、80℃、8.5kN、2 分钟
- [1491] 比较例 2 的片材中,粒子被均匀地分散于树脂成分中。
- [1492] 在片材中,粒子的体积基准的比率如表的粒子栏的数值所示。
- [1493] [表 1]
- [1494]

实施例			实施例 1	实施例 2	实施例 3		
各成分的配合配方	粒子	种类	球状熔融二氧化硅粉末	氮化硼粉末	铁粉末		
		平均粒径(μm)	17	7	45-65		
		片材成形后的粒子比率(体积%)	78	60	35		
	树脂成分	热固化性树脂	种类	双酚F型环氧树脂	三苯基甲烷型环氧树脂	—	
			配合比(质量%)	6	11	—	
		固化剂	种类	苯酚-芳烷基树脂	酚醛树脂	—	
			配合比(质量%)	6	7	—	
		固化促进剂	种类	2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑	三苯基磷	—	
			配合比(质量%)	0.15	0.1	—	
	热塑性树脂	种类	BA-AN-GMA共聚物	—	MMA-BA-共聚物		
		配合比(质量%)	4	—	22.8		
	溶剂(MEK)	配合比(质量%)	—	10	—		
片材制造装置(1)	混出炼机挤(2)	混炼螺杆(12)		双轴捏合机	双轴捏合机	双轴捏合机	
		挤出速度	mL / 分钟	42	42	42	
		温度	℃	90	90	180	
	供给部(3)	供给部(3)的形态		图5	图5	图5	
		供给螺杆		双轴捏合机	双轴捏合机	双轴捏合机	
		供给螺杆(22)的旋转轴线方向的长度(W0)	mm	500	500	500	
		供给速度	mL / 分钟	42	42	42	
		螺杆转速	rpm	5	5	5	
		温度	℃	90	90	180	
	齿轮结构体(4)	齿轮结构体(4)中的齿轮(32)的形态		图3	图3	图3	
		斜齿(36)	侧剖面形状	人字齿轮 点接触型	人字齿轮 点接触型	人字齿轮 点接触型	
		齿高	mm	8.8	8.8	8.8	
		斜齿(36)的倾斜角(相对于旋转轴线方向(A1))	度	17.7	17.7	17.7	
		齿距间距	mm	18.84	18.84	18.84	
		齿轮(32)的旋转轴线方向(A1)的长度(W2)	mm	500	500	500	
		齿轮直径(外径)	mm	42	42	42	
		齿轮转速	rpm	0.15	0.15	0.15	
		温度	℃	90	90	180	
	片材形成部(5)	支承辊(51)与突出部(63)的间隙(50)的距离(L1)		μm	500	500	500
		搬送速度	m/min	0.17	0.17	0.17	
		基材(8)	材质	PET	PET	PET	
			厚度(T2) / μm	38	38	38	
		间隔件(9)	材质	PET	PET	PET	
	厚度(T1) / μm		38	38	38		
	卷绕部(6)	卷绕辊(53)的直径(外径)	mm	200	200	200	
	片材	种类		热固化性绝缘树脂片材	放热性片材	磁性片材	
		厚度	μm	500	500	500	

[1495] [表 2]

[1496]

实施例			实施例 4	实施例 5	实施例 6		
各成分的配合配方	粒子	种类	铁粉末	炭黑	球状熔融二氧化硅粉末		
		平均粒径(μm)	45-65	0.3	17		
		片材成形后的粒子比率(体积%)	35	63	78		
	树脂成分	热固化性树脂	种类	双酚F型环氧树脂	双酚F型环氧树脂	双酚F型环氧树脂	
			配合比(质量%)	11.6	20.1	6	
		固化剂	种类	苯酚-芳烷基树脂	苯酚-芳烷基树脂	苯酚-芳烷基树脂	
			配合比(质量%)	12.3	21.1	6	
		固化促进剂	种类	2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑	2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑	2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑	
			配合比(质量%)	0.15	0.8	0.15	
	热塑性树脂	种类	—	MMA-BA-共聚物	BA-AN-GMA共聚物		
		配合比(质量%)	—	18.1	4		
	溶剂(MEK)	配合比(质量%)	—	—	—		
	片材制造装置(1)	混出炼机挤(2)	混炼螺杆(12)		双轴捏合机	双轴捏合机	双轴捏合机
			挤出速度	mL / 分钟	42	42	42
温度			°C	90	90	90	
供给部(3)		供给部(3)的形态		图5	图5	图8	
		供给螺杆		双轴捏合机	双轴捏合机	—	
		供给螺杆(22)的旋转轴线方向的长度(W0)	mm	500	500		
		供给速度	mL / 分钟	42	42		
		螺杆转速	rpm	5	5		
		温度	°C	90	90		
齿轮结构体(4)		齿轮结构体(4)中的齿轮(32)的形态		图3	图3	图3	
		斜齿(36)	侧剖面形状	人字齿轮	人字齿轮	人字齿轮	
		齿高	mm	8.8	8.8	8.8	
		斜齿(36)的倾斜角(相对于旋转轴线方向(A1))		度	17.7	17.7	
		齿距间距	mm	18.84	18.84	18.84	
		齿轮(32)的旋转轴线方向(A1)的长度(W2)	mm	500	500	500	
		齿轮直径(外径)	mm	42	42	42	
		齿轮转速	rpm	0.15	0.15	0.15	
		温度	°C	90	90	90	
片材形成部(5)		支承辊(51)与突出部(63)的间隙(50)的距离(L1)		μm	500	500	
		搬送速度	m/min	0.17	0.17	0.17	
		基材(8)	材质	PET	PET	PET	
			厚度(T2) / μm	38	38	38	
		间隔件(9)	材质	PET	PET	PET	
厚度(T1) / μm			38	38	38		
卷绕部(6)		卷绕辊(53)的直径(外径)	mm	200	200	200	
片材		种类		磁性片材	导电性片材	热固化性绝缘树脂片材	
		厚度	μm	500	500	500	

[1497] [表 3]

[1498]

实施例			实施例 7	实施例 8	实施例 9	
各成分的配合配方	粒子	种类	球状熔融二氧化硅粉末	球状熔融二氧化硅粉末	球状熔融二氧化硅粉末	
		平均粒径(μm)	17	17	17	
		片材成形后的粒子比率(体积%)	78	78	78	
	热固化性树脂	种类	双酚F型环氧树脂	双酚F型环氧树脂	双酚F型环氧树脂	
		配合比(质量%)	6	6	6	
	固化剂	种类	苯酚-芳烷基树脂	苯酚-芳烷基树脂	苯酚-芳烷基树脂	
		配合比(质量%)	6	6	6	
	固化促进剂	种类	2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑	2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑	2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑	
		配合比(质量%)	0.15	0.15	0.15	
	热塑性树脂	种类	BA-AN-GMA共聚物	BA-AN-GMA共聚物	BA-AN-GMA共聚物	
配合比(质量%)		4	4	4		
溶剂(MEK)	配合比(质量%)	—	—	—		
片材制造装置(1)	混出 炼机 挤(2)	混炼螺杆(12)		双轴捏合机	双轴捏合机	双轴捏合机
		挤出速度	mL / 分钟	84	42	8.4
		温度	°C	90	90	90
	供给部 (3)	供给部(3)的形态		图10	图5	图5
		供给螺杆		—	双轴捏合机	双轴捏合机
		供给螺杆(22)的旋转 轴线方向的长度(W0)	mm		500	500
		供给速度	mL / 分钟		42	8.4
		螺杆转速	rpm		5	5
	温度	°C	90		90	
	齿轮 结构体 (4)	齿轮结构体(4)中的齿轮(32)的形态		图3	图7	图3
斜齿(36)		侧剖面形状	人字齿轮	直线	人字齿轮	
齿高		mm	点接触型	点接触型	点接触型	
斜齿(36)的倾斜角(相对于 旋转轴线方向(A1))		度	8.8	8.8	8.8	
齿距间距		mm	17.7	0 (平齿)	17.7	
齿轮(32)的旋转轴线 方向(A1)的长度(W2)		mm	18.84	18.84	18.84	
齿轮直径(外径)		mm	500	500	500	
齿轮转速		rpm	42	42	42	
片材 形成部 (5)	温度	°C	0.30	0.15	0.02	
	支承辊(51)与突出部(63) 的间隙(50)的距离(L1)	μm	90	90	90	
	搬送速度	m/min	500	500	100	
	基材(8)	材质	0.17	0.34	0.17	
		厚度(T2) / μm	PET	PET	PET	
间隔件(9)	材质	PET	PET	PET		
	厚度(T1) / μm	38	38	38		
卷绕部 (6)	卷绕辊(53)的 直径(外径)	mm	38	38	38	
片材	种类		热固化性绝缘树脂片材	热固化性绝缘树脂片材	热固化性绝缘树脂片材	
	厚度	μm	200	200	200	
			500	500	100	

[1499] [表 4]

[1500]

实施例			实施例 10	比较例 1	比较例2		
各成分的配合配方	粒子	种类	球状熔融二氧化硅粉末	球状熔融二氧化硅粉末	球状熔融二氧化硅粉末		
		平均粒径(μm)	17	7	17		
		片材成形后的粒子比率(体积%)	78	42	78		
	树脂成分	热固化性树脂	种类	双酚F型环氧树脂	双酚A型环氧树脂	三苯基甲烷型环氧树脂	双酚F型环氧树脂
			配合比(质量%)	6	6.4	1.6	6
		固化剂	种类	苯酚-芳烷基树脂	苯酚-芳烷基树脂	苯酚-芳烷基树脂	苯酚-芳烷基树脂
			配合比(质量%)	6	4.8	6	6
		固化促进剂	种类	2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑	2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑	2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑	2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑
			配合比(质量%)	0.15	0.24	0.15	0.15
	热塑性树脂	种类	BA-AN-GMA共聚物	BA-AN-GMA共聚物	BA-AN-GMA共聚物	BA-AN-GMA共聚物	
		配合比(质量%)	4	26.4	4	4	
	溶剂(MEK)	配合比(质量%)	—	100	—	—	
	片材制造装置(1)	混出炼机挤(2)	混炼螺杆(12)		双轴捏合机		
			挤出速度	mL / 分钟	84		
			温度	°C	90		
供给部(3)		供给部(3)的形态		图5			
		供给螺杆		双轴捏合机			
		供给螺杆(22)的旋转轴线方向的长度(W0)	mm	500			
		供给速度	mL / 分钟	84			
		螺杆转速	rpm	5			
		温度	°C	90			
齿轮结构体(4)		齿轮结构体(4)中的齿轮(32)的形态		图3			
		斜齿(36)	侧剖面形状	人字齿轮 点接触型			
		齿高	mm	8.8			
		斜齿(36)的倾斜角(相对于旋转轴线方向(A1))	度	17.7			
		齿距间距	mm	18.84			
		齿轮(32)的旋转轴线方向(A1)的长度(W2)	mm	500			
		齿轮直径(外径)	mm	42			
		齿轮转速	rpm	1.5			
片材形成部(5)		温度	°C	90			
		支承辊(51)与突出部(63)的间隙(50)的距离(t1)	μm	1000			
		搬送速度	m/min	0.17			
		基材(8)	材质	PET			
			厚度(T2) / μm	38			
间隔件(9)		材质	PET				
	厚度(T1) / μm	38					
卷绕部(6)	卷绕辊(53)的直径(外径)	mm	200				
片材	种类		热固化性绝缘树脂片材	热固化性绝缘树脂片材	热固化性绝缘树脂片材		
	厚度	μm	1000	500	200		

[1501] 将表中的成分详述如下。

[1502] (1) 球状熔融二氧化硅粉末：商品名 FB - 9454、电气化学工业公司制、平均粒径

17 μm 、比重 2.2g/cm³

[1503] (2) 铁粉末：商品名“SP - 3B”、山阳特殊矿公司制、平均粒径 45 - 65 μm 、比重 6.7g/cm³

[1504] (3) 氮化硼粉末：商品名“HP - 40”、水岛合金铁公司制、平均粒径 7 μm 、比重 2.26g/cm³

[1505] (4) 炭黑 1：商品名“トーカブラック #5500”、东海炭素公司制、平均粒径 0.3 μm 、比重 0.4g/cm³

[1506] (5) 双酚 F 型环氧树脂：热固化性树脂、商品名“YSLV - 80XY”、新日铁化学公司制、环氧当量 200g/eq.、软化点 80°C

[1507] (6) 三苯基甲烷型环氧树脂：热固化性树脂、商品名“EPPN - 501HY”、日本化药公司制、环氧当量 169g/eq.、软化点 60°C

[1508] (7) 双酚 A 型环氧树脂：热固化性树脂、商品名“EXA - 4850 - 150”、DIC 公司制、环氧当量 410 ~ 470g/eq.、常温液体

[1509] (8) 苯酚 - 芳烷基树脂、固化剂、商品名“MEH7851SS”、明和化成公司制、羟基当量 203g/eq.、软化点 67°C

[1510] (9) 酚醛树脂、固化剂、商品名“GS - 200”、群荣化学公司制、羟基当量 105g/eq.、软化点 100°C

[1511] (10) 三苯基磷：固化促进剂、商品名“TPP - K”、四国化成工业公司制

[1512] (11) 2 - 苯基 - 4 - 甲基 - 5 - 羟基甲基咪唑：固化促进剂、商品名“2PHZ”、四国化成工业公司制

[1513] (12) BA - AN - GMA 共聚物：热塑性树脂、丙烯酸丁酯 - 丙烯腈 - 甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚物（氰基 - 环氧基改性丙烯酸类树脂）、商品名“SG - 28GM”、Nagase Chemtex 公司制

[1514] (13) MMA - BA 共聚物：热塑性树脂、甲基丙烯酸甲酯 - 丙烯酸正丁酯共聚物（丙烯酸类树脂）、商品名“LA - 2140e”、Kuraray 公司制

[1515] （第二发明组的实施例）

[1516] 实施例 1a 及 2a

[1517] 通过将表 5 中所示的配方（单位：质量份）中的各成分（组合物 X）分别从图 18 中所示的片材制造装置 1a（尺寸及装置构成表示于表 6 中）的混炼机 2 的导入口 14a 导入，而得到厚 500 μm 的片材 7。需要说明的是，将利用配方例 1 制备并制作出的片材 7 设为实施例 1a，将利用配方例 2 制备并制作出的片材 7 设为实施例 2a。

[1518] 实施例 3a 及 4a

[1519] 通过将表 5 中所示的配方例 2（单位：质量份）的各成分（组合物 X）分别从图 14 中所示的片材制造装置 1a（尺寸及装置构成表示于表 6 中）的混炼机 2 的导入口 14a 导入，而得到厚 500 μm 的片材 7。需要说明的是，将利用配方例 1 制备、且通过在机筒 70 的内部的压力（真空度）为 5000Pa 的混炼机 2a 中混炼而制作的片材 7 设为实施例 3a，将利用配方例 2 制备、且通过在机筒 70 的内部的压力（真空度）为 300Pa 的混炼机 2a 中混炼而制作的片材 7 设为实施例 4a。

[1520] 参考例 1a 及 2a

[1521] 准备了将图 18 中所示的片材制造装置 1a 的混炼机 2 的管道部 12a 变更为进给螺杆部 9a 混炼机 2 (通常的进给螺杆型)。

[1522] 通过从该片材制造装置的混炼机 2 的导入口 14a 分别导入表 5 中所示的配方中的各成分 (组合物 X), 而得到厚 500 μm 的片材 7。需要说明的是, 将利用配方例 1 制备的片材 7 设为参考例 1a, 将利用配方例 2 制备的片材 7 设为参考例 2a。

[1523] (评价)

[1524] 在各实施例及各参考例中, 取出即将向供给部 3 供给之前的混炼物 (从混炼机 2 的吐出口 15a 吐出的混炼物), 如下所示地测定出混炼物中的气孔数。将其结果表示于表 7 中。

[1525] (1) 气孔数测定

[1526] 将各实施例及各参考例中得到的片材的外形加工为直径 10mm ~ 13mm 的近似圆形, 制作出样品。

[1527] 此后, 将各样品分别投入设定为 175 $^{\circ}\text{C}$ 的干燥机中 1 小时而使之固化。其后, 将各样品从干燥机中取出, 分别放入规定容器中并冷却。

[1528] 另一方面, 准备了包埋各样品的包埋用树脂。具体而言, 将 EpoFix 冷镶嵌树脂 (环氧树脂和固化剂的 2 液混合型) 相对于环氧树脂 25 质量份配合固化剂 3 质量份, 制作出必需量的包埋用树脂。

[1529] 然后, 向分别收容有各样品的容器中, 以使各样品完全浸泡的方式流入包埋用树脂。此后, 静置到包埋用树脂完全固化为止 (室温、约 25 $^{\circ}\text{C}$ 、7 ~ 8 小时)。由此, 制作出在内部包埋有各样品的包埋样品。

[1530] 然后, 将包埋样品从容器中取出, 使用精密切割机 (BUEHLER 公司制 Isomet1000), 以使样品位于切割面的中央部分的方式切割, 得到各试样片 (厚度 5mm ~ 7mm 程度)。

[1531] 利用下述的装置及条件, 研磨了所得的各试验片的切割面。

[1532] 研磨装置及研磨条件

[1533] 研磨机 : BUEHLER 公司制 AUTOMET3000

[1534] 1) 初期研磨条件

[1535] 砂纸目数 : 240 目、砂纸底座转速 : 50rpm (1/60s $^{-1}$)、试样加压力 : 5 ~ 8MPa、研磨时间 : 3 ~ 5min

[1536] 2) 第二阶段研磨条件

[1537] 砂纸目数 : 600 目、砂纸底座转速 : 50rpm (1/60s $^{-1}$)、试样加压力 : 8 ~ 10MPa、研磨时间 3 ~ 5min

[1538] 3) 第三阶段研磨条件

[1539] 取代砂纸, 而使用了混合有适量的水的研磨粉 (MICROPOLISH 0.3)。

[1540] 研磨底座转速 : 60rpm (1/60s $^{-1}$)、试样加压力 : 10 ~ 15MPa、研磨时间 5 ~ 10min

[1541] 对研磨后的各试验片的样品的 2mm \times 2mm 的范围, 利用数码显微镜 (KEYENCE 公司制 : VHX - 500、观察倍率 : 100 倍), 观察了气孔数及气孔直径。图 24 中表示出实施例 2a 的样品的截面的数码显微镜照片。另外, 图 25 中表示出参考例 2a 的样品的截面的数码显微镜照片。

[1542] 在实施例 1a、实施例 3a、实施例 4a 及参考例 1a 中, 观察了 5 处 2mm \times 2mm 的范围。

[1543] 实施例 2a 中,观察了 3 处 2mm×2mm 的范围。

[1544] 参考例 2a 中,观察了 2 处 2mm×2mm 的范围。

[1545] [表 5]

[1546]

配方例		配方例 1	配方例 2
组 合 物	环氧树脂 (YSLV-80XY)	229.03	399.06
	酚醛树脂 (MEH7851SS)	242.21	422.04
	固化促进剂 (2PHZ-PW)	4.76	11.9
	挠曲性赋予剂 (SIBSTAR)	-	357
	填充剂 (粒子)	3520	8800
	炭黑 (#20) (粒子)	4	10
	合计	4000	10000

[1547] 需要说明的是,将表 5 的简略符等表示如下。

[1548] YSLV-80XY:环氧树脂 (新日铁化学公司制)

[1549] MEH7851SS:酚醛树脂 (明和化成公司制)

[1550] 2PHZ-PW:咪唑 (四国化成工业公司制)

[1551] SIBSTAR:弹性体 (聚苯乙烯-聚异丁烯共聚物) (KANEKA 公司制)

[1552] 填充剂:相对于无机填充剂 (熔融二氧化硅) (FB-9454、电气化学工业公司制) 100 质量份添加硅烷偶联剂 (KBM403、信越化学工业公司制) 0.1 质量份并进行了表面处理的材料。

[1553] #20:炭黑 (三菱化学公司制)

[1554] [表 6]

[1555]

			实施例1a	实施例2a	实施例3a	实施例4a	参考例1a	参考例2a	
片材制造装置1a	片材制造装置(1a)的形态		图18	图18	图14	图14	图18	图18	
	混炼机2a	混炼机(2a)的形态	图19、20	图19、20	图16、17	图16、17	进给螺杆	进给螺杆	
		混炼螺杆		双轴捏合机	双轴捏合机	双轴捏合机	双轴捏合机	双轴捏合机	双轴捏合机
		挤出速度	mL/分钟	42	42	42	42	42	42
		温度	℃	90	90	180	180	90	90
		真空度	Pa	5000	5000	5000	300	5000	5000
		供给部(3)的形态		图5	图5	图5	图5	图5	图5
	供给部3	供给螺杆		双轴捏合机	双轴捏合机	双轴捏合机	双轴捏合机	双轴捏合机	双轴捏合机
		供给螺杆(22)的旋转轴线方向的长度(W0)	mm	500	500	500	500	500	500
		供给速度	mL/分钟	42	42	42	42	42	42
		螺杆转速	rpm	5	5	5	5	5	5
		温度	℃	90	90	180	180	90	90
	齿轮结构体4	齿轮结构体(4)中的齿轮(32)的形态		图3	图3	图3	图3	图3	图3
				人字齿轮	人字齿轮	人字齿轮	人字齿轮	人字齿轮	人字齿轮
		斜齿(36)	侧剖面形状	点接触型	点接触型	点接触型	点接触型	点接触型	点接触型
		齿高	mm	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
		斜齿的倾斜角(相对于旋转轴线方向(A1))	度	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7
		齿距间距	mm	18.84	18.84	18.84	18.84	18.84	18.84
		齿轮(32)的旋转轴线方向(A1)的长度(W2)	mm	500	500	500	500	500	500
		齿轮直径(外径)	mm	42	42	42	42	42	42
		齿轮转速	rpm	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	温度	℃	90	90	180	180	90	90	
	片材调整部5a	支承辊与突出部的间隙(50)的距离(L1)		μm	538	538	538	538	538
搬送速度		m/min	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	
基材(8)		材质	PET	PET	PET	PET	PET	PET	
		厚度(T2)/μm	38	38	38	38	38	38	
间隔件(9)		材质	PET	PET	PET	PET	PET	PET	
	厚度(T1)/μm	38	38	38	38	38	38		
卷绕部6	卷绕辊(53)的直径(外径)	mm	200	200	200	200	200		
片材	种类		热固化性绝缘树脂	热固化性绝缘树脂	热固化性绝缘树脂	热固化性绝缘树脂	热固化性绝缘树脂	热固化性绝缘树脂	
	厚度	μm	500	500	500	500	500	500	

[1556] [表7]

[1557]

	评价部位	1	2	3	4	5
实施例 1 a	气孔数	22	19	14	25	20
	平均气孔直径 (μm)	68	49	45	51	100
参考例 1 a	气孔数	44	32	46	47	54
	平均气孔直径 (μm)	150	111	108	208	164
实施例 2 a	气孔数	7	6	5		
	平均气孔直径 (μm)	28	34	36		
参考例 2 a	气孔数	100以上	100以上			
	平均气孔直径 (μm)	122	115			
实施例 3 a	气孔数	0	1	0	2	1
	平均气孔直径 (μm)	0	51	0	26	33
实施例 4 a	气孔数	0	1	0	0	0
	平均气孔直径 (μm)	0	4	0	0	0

[1558] (第七发明组的实施例)

[1559] 实施例 1f ~ 3f

[1560] 依照下述的配合配方,配合各成分(粒子及树脂成分)并搅拌,制备出半固体状的混合物(组合物)。

[1561] 另行准备了具有表 8 的尺寸以及图 51 及图 52 中记载的装置构成的片材制造装置 1f。需要说明的是,作为支承辊 51 及压延辊 54f,都使用了直径为 200mm、长度为 600mm 的辊。然后,利用上述的片材制造装置 1f,制造出层叠片材 10(热固化性绝缘树脂片材)。

[1562] 实施例 1f ~ 3f 的层叠片材 10 中,将粒子均匀地分散于树脂成分中。另外,在实施例 1f ~ 3f 的层叠片材 10 中,压延片材 7f(片材状组合物)中的粒子的体积基准的比率为 78 体积%。

[1563] (配合配方)

[1564] • 球状熔融二氧化硅粉末(商品名“FB-9454”、电气化学工业公司制、平均粒径 $17\mu\text{m}$ 、比重 $2.2\text{g}/\text{cm}^3$):83.85 质量%

[1565] • 双酚 F 型环氧树脂(热固化性树脂、商品名“YSLV-80XY”、新日铁化学公司制、环氧当量 $200\text{g}/\text{eq}$ 、软化点 80°C):6 质量%

[1566] • 苯酚-芳烷基树脂(固化剂、商品名“MEH7851SS”、明和化成公司制、羟基当量 $203\text{g}/\text{eq}$ 、软化点 67°C):6 质量%

[1567] • 2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑(固化促进剂、商品名“2PHZ”、四国化成工业公司制):0.15 质量%

[1568] • 丙烯酸丁酯-丙烯腈-甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚物(热塑性树脂、氰基·环氧基改性丙烯酸类树脂):4 质量%

[1569] 参考例 1f ~ 3f

[1570] 与实施例 1f 同样地配合各成分(粒子及树脂成分)并搅拌,制备出半固体状的混合物(组合物)。

[1571] 另行准备了具有表 8 的尺寸及图 55 的装置构成的片材制造装置 1fA。

[1572] 需要说明的是,图 55 的片材制造装置 1fA 中,不使压延辊 54fa(直径 200mm 、长度 600mm)与支承辊 51 对置配置,而是与支承辊 51 隔开间隔地在前侧对置配置。对于压延辊 54fa,在其下方,对置配置有金属辊 55f(直径 200mm 、长度 600mm)。另外,间隔件送出辊 59 在压延辊 54fa 的上方隔开间隔地对置配置。另外,图 55 的片材制造装置 1fA 被使间隔件 9 与带有基材的片材 13f 一起通过压延辊 54fa 与金属辊 55f 之间的方式构成。

[1573] 然后,利用上述的片材制造装置 1fA,制造出表 8 的层叠片材(热固化性绝缘树脂片材)。

[1574] 参考例 1f ~ 3f 的层叠片材中,粒子被均匀地分散于树脂成分中。另外,在参考例 1f ~ 3f 的层叠片材中,粒子的体积基准的比率为 78 体积%。

[1575] (层叠片材的偏差的测定)

[1576] 依照下述操作测定出压延前和压延后的片材的偏差。

[1577] 在各实施例及各参考例中,取出刚刚通过第一间隙 50f($200\mu\text{m}$)后的带有基材的片材 13f(在基材 8 上层叠有压延化前片材 7fa 的片材),针对带有基材的片材 13f 的 500mm 宽度,使用接触式膜厚计(PEACOCK R1-205 尾崎制作所公司制),以 50mm 间隔,测定了 10 点的带有基材的片材 13 的厚度。将从该 10 点当中的最大值中减去第一间隙 50f($200\mu\text{m}$)而得的值作为压延前的片材的偏差(偏差的最大值)。

[1578] 另外,在各实施例中,取出通过第二间隙 60f 及平滑构件而得的层叠片材 10f(在压延片材 7f 的两面层叠有基材 8 及间隔件 9 的片材),针对层叠片材 10f 的 500mm 宽度,使用接触式膜厚计,以 50mm 间隔测定了 10 点的层叠片材 10f 的厚度。将从这 10 点的最大值中减去第一间隙 50f 的值的与间隔件 9 的厚度的值的合计值而得的值作为压延后的片材的偏差(偏差的最大值)。

[1579] 在各参考例中,取出通过压延辊 54f 及金属辊 55f 而得的层叠片材 10f,与各实施例相同地测定出压延后的片材的偏差。

[1580] 将它们的结果表示于表 8 中。

- [1581] (树脂成分的固化反应率)
- [1582] 利用差示扫描量热仪 DSC Q2000(TA Instrument 公司)测定。
- [1583] 将其结果表示于表 8 中。
- [1584] [表 8]
- [1585]

		实施例	参考例	实施例1f	实施例2f	实施例3f	参考例1f	参考例2f	参考例3f
出机	混炼挤出	混炼螺杆		双轴捏合机					
		挤出速度	mL / 分钟	42	42	42	42	42	42
		温度	°C	90	90	90	90	90	90
齿轮结构体	齿轮结构体的齿轮的形态		图53 人字齿轮						
	斜齿	侧剖面形状	点接触型						
	齿高	mm	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	
	斜齿的倾斜角(相对于旋转轴线方向(A1))	度	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	
	齿距间距	mm	18.84	18.84	18.84	18.84	18.84	18.84	
	齿轮的旋转轴线方向(A1)的长度(W2)	mm	500	500	500	500	500	500	
	齿轮直径(外径)	mm	42	42	42	42	42	42	
	齿轮转速	rpm	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	
	温度	°C	90	90	90	90	90	90	
	片材制造装置	片材形成部的形态		图52			图55		
支承辊51与突出部63的第一间隙50f的距离(L1)		μm	200	200	200	200	200	200	
支承辊51与压延辊54f的第二间隙60f的距离(L2)		μm	180	150	120	-	-	-	
角度α		度	90	90	90	-	-	-	
压延辊54fa与金属辊55f的间隙的距离		μm	-	-	-	180	150	120	
辊压入量		μm	20	50	80	20	50	80	
搬送速度		m/min	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
空气压		MPa	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	
支承辊51的温度		°C	120	120	120	120	120	120	
压延辊54f的温度		°C	120	120	120	-	-	-	
压延辊54fa的温度		°C	-	-	-	120	120	120	
金属辊55f的温度		°C	-	-	-	120	120	120	
基材		材质	PET	PET	PET	PET	PET	PET	
		厚度/μm	38	38	38	38	38	38	
间隔件	材质	PET	PET	PET	PET	PET	PET		
	厚度/μm	38	38	38	38	38	38		
卷绕部	卷绕辊53的直径(外径)	mm	200	200	200	200	200	200	
评价	片材的偏差		压延前	93	93	93	93	93	
			压延后	62	50	19	72	60	
	树脂成分的固化反应率		%	4.6	4.6	4.6	9.9	9.9	

- [1586] (第八发明组的实施例)
- [1587] 实施例 1g
- [1588] 利用与上述实施例 1f 相同的配合配方,配合各成分(粒子及树脂成分)并搅拌,制备出半固体状的混合物(组合物)。
- [1589] 另外准备了具有表 9 的尺寸及图 56 及图 57 中记载的装置构成的片材制造装置 1g。需要说明的是,对于该片材制造装置 1g,以可以在搬送方向上以 300mm 长度裁断的方式,设定了一对夹持臂 88 及一对履带 89。

[1590] 利用该片材制造装置 1g, 制造出搬运方向 300mm× 宽度方向 500mm 的单张片材 18g(热固化性绝缘树脂片材), 在片材收容箱 93 内层叠 50 片。

[1591] 实施例 1g 的单张片材 18g 中, 粒子被均匀地分散于树脂成分中。另外, 实施例 1g 的单张片材 18g 中, 未确认到褶皱的产生。

[1592] 在实施例 1g 的单张片材 18g 中, 片材中的粒子的体积基准的比率为 78 体积%。

[1593] [表 9]

[1594]

		实施例	实施例1g	
出机	混炼挤	混炼螺杆		双轴捏合机
		挤出速度	mL/分钟	42
		温度	°C	90
	齿轮结构体	齿轮结构体的齿轮的形态		图3、图4、图26 人字齿轮
		斜齿	侧剖面形状	点接触型
		齿高	mm	8.8
		斜齿的倾斜角(相对于旋转轴线方向(A1))	度	17.7
		齿距间距	mm	18.84
		齿轮的旋转轴线方向(A1)的长度(W2)	mm	500
		齿轮直径(外径)	mm	42
		齿轮转速	rpm	0.15
温度		°C	90	
片材制造装置		片材形成部	片材形成部的形态	
	支承辊与突出部的第一间隙的距离(L1)		μm	500
	支承辊与压延辊的第二间隙的距离(L2)		μm	480
	角度α		度	90
	辊压入量		μm	20
	旋转速度		m/min	0.4
	支承辊的温度		°C	120
	压延辊的温度		°C	120
	浮动辊的温度		°C	常温
	支承辊、压延辊		直径/mm	200
		长度/mm	600	
		浮动辊	直径/mm	200
			长度/mm	600
	基材	张力/N	30	
		材质	PET	
	间隔件	厚度/μm	50	
		材质	PET	
	空气压力	MPa	0.6	
	裁断部	裁断部的形态		图58
		裁断机		汤姆逊刀
	收容部	收容部的形态		图59
可动板		mm	480×600	
单张片材	总厚度	mm	0.5	
	尺寸	mm	500×300	

[1595] (第九发明组的实施例)

[1596] 实施例 1h

[1597] 利用与上述实施例 1f 相同的配合配方,配合各成分(粒子及树脂成分)并搅拌,制备出半固体状的混合物(组合物)。具体而言,以表的配合配方的树脂成分栏的配合比配合树脂成分,并且以作为组合物的余部的配合比率配合粒子。另外准备了具有表 10 的尺寸及装置构成的片材制造装置。

[1598] 然后,利用上述的片材制造装置,制造出表 10 的片材(热固化性绝缘树脂片材)。

[1599] 实施例 1h 的片材中,粒子被均匀地分散于树脂成分中。另外,在实施例 1h 的片材中,粒子的体积基准的比率如表的粒子栏的数值所示。

[1600] [表 10]

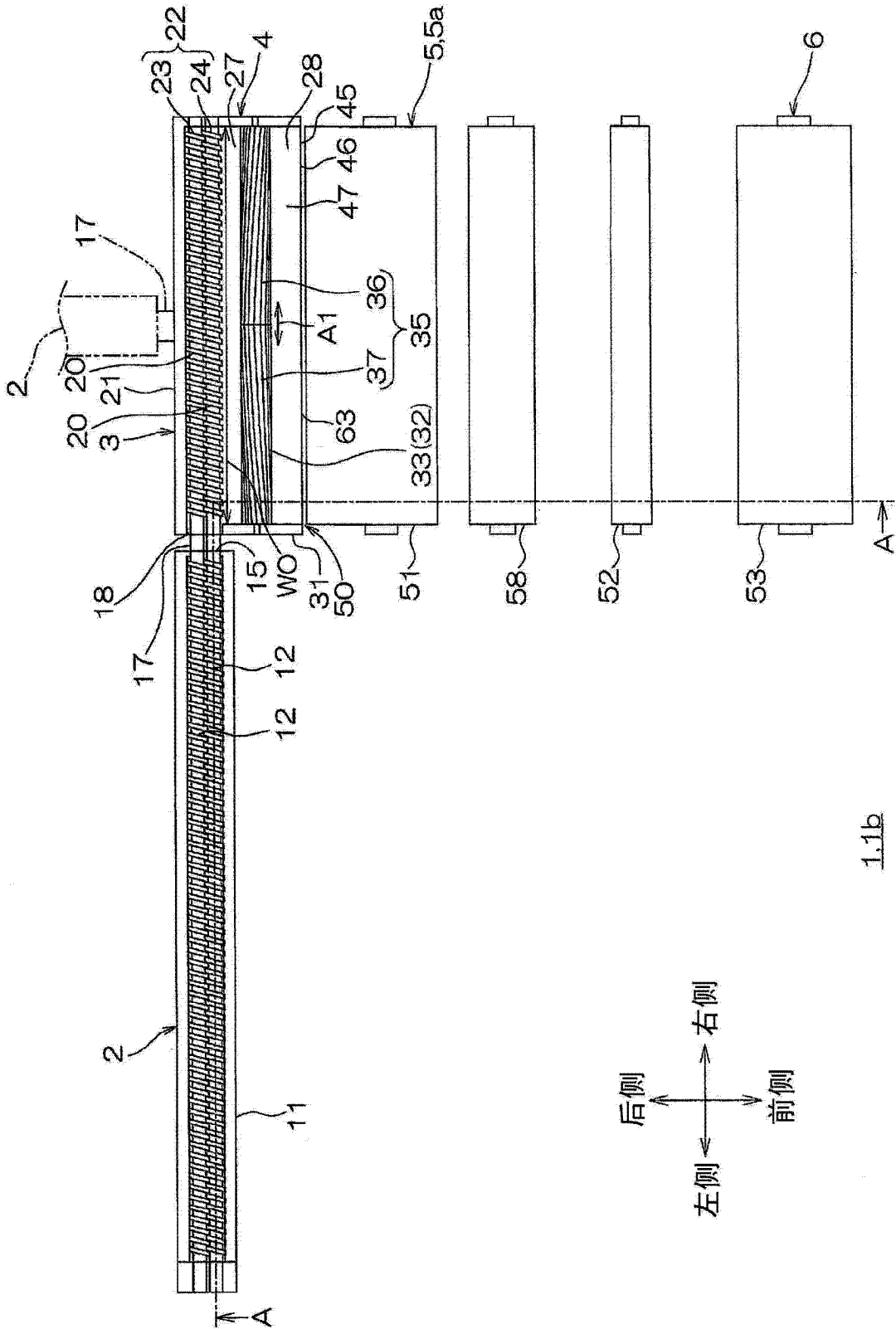
[1601]

实施例			实施例 1h	
各成分的配合配方	粒子	种类	球状熔融二氧化硅粉末	
		平均粒径 (μm)	17	
		片材成形后的粒子比率 (体积%)	78	
	树脂成分	热固化性树脂	种类	双酚F型环氧树脂
			配合比 (质量%)	6
		固化剂	种类	苯酚-芳烷基树脂
			配合比 (质量%)	6
		固化促进剂	种类	2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑
			配合比 (质量%)	0.15
	热塑性树脂	种类	BA-AN-GMA共聚物	
		配合比 (质量%)	4	
	齿轮结构体 4h	齿轮结构体 (4h) 的齿轮 (32) 的形态		图4 人字齿轮
斜齿 (36)		侧面形状	点接触型	
齿高		mm	8.8	
斜齿 (36) 的倾斜角 (相对于旋转轴线方向 (A1))		度	17.7	
齿距间距		mm	18.84	
齿轮 (32) 的旋转轴线方向 (A1) 的长度 (W2)		mm	500	
齿轮直径 (外径)		mm	42	
齿轮转速		rpm	0.15	
温度		°C	90	
片材形成部 (5)		支承辊 (51) 与突出部 (63) 的间隙 (50) 的距离 (L1)		μm
	搬送速度		m/min	
	基材 (8)	材质	PET	
		厚度/μm	38	
	间隔件 (9)	材质	PET	
厚度/μm		38		
卷绕部 (6)	卷绕辊 (53) 的直径 (外径)	mm	200	
片材	种类		热固化性绝缘树脂片材	
	厚度		μm	

[1602] 需要说明的是, 虽然上述发明是作为本发明的例示的实施方式提供, 然而它不过是单纯的例示, 而并非限定性的解释。对于该技术领域的技术人员来说显而易见的本发明的变形例包含于权利要求的范围中。

[1603] 产业上的可利用性

[1604] 根据本发明的片材的制造装置及片材制造方法,可以制造散热性片材等导热性片材、例如电极材料、集电体等导电性片材、例如绝缘性片材、例如磁性片材等。



1.1b

图 1

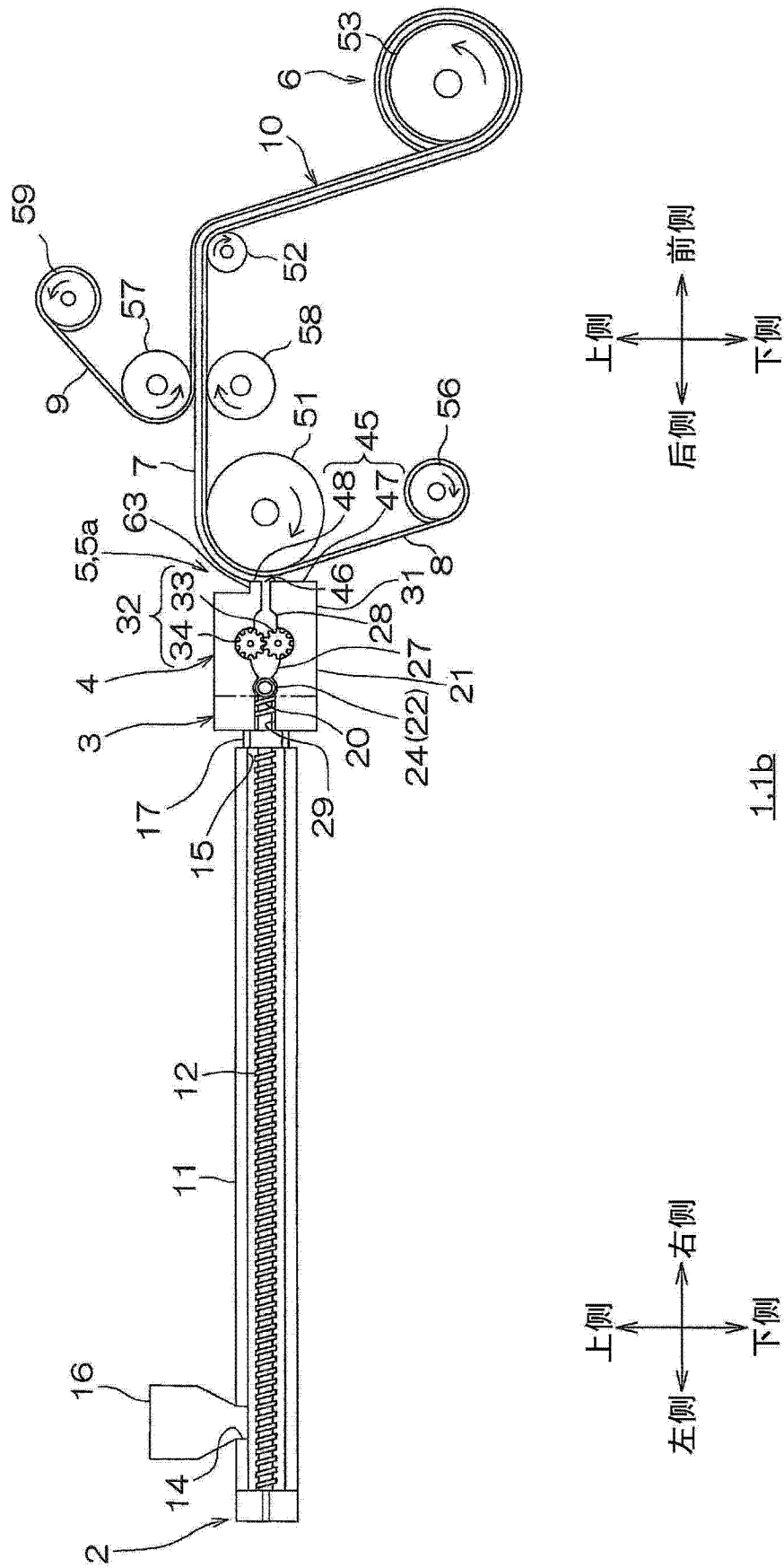


图 2

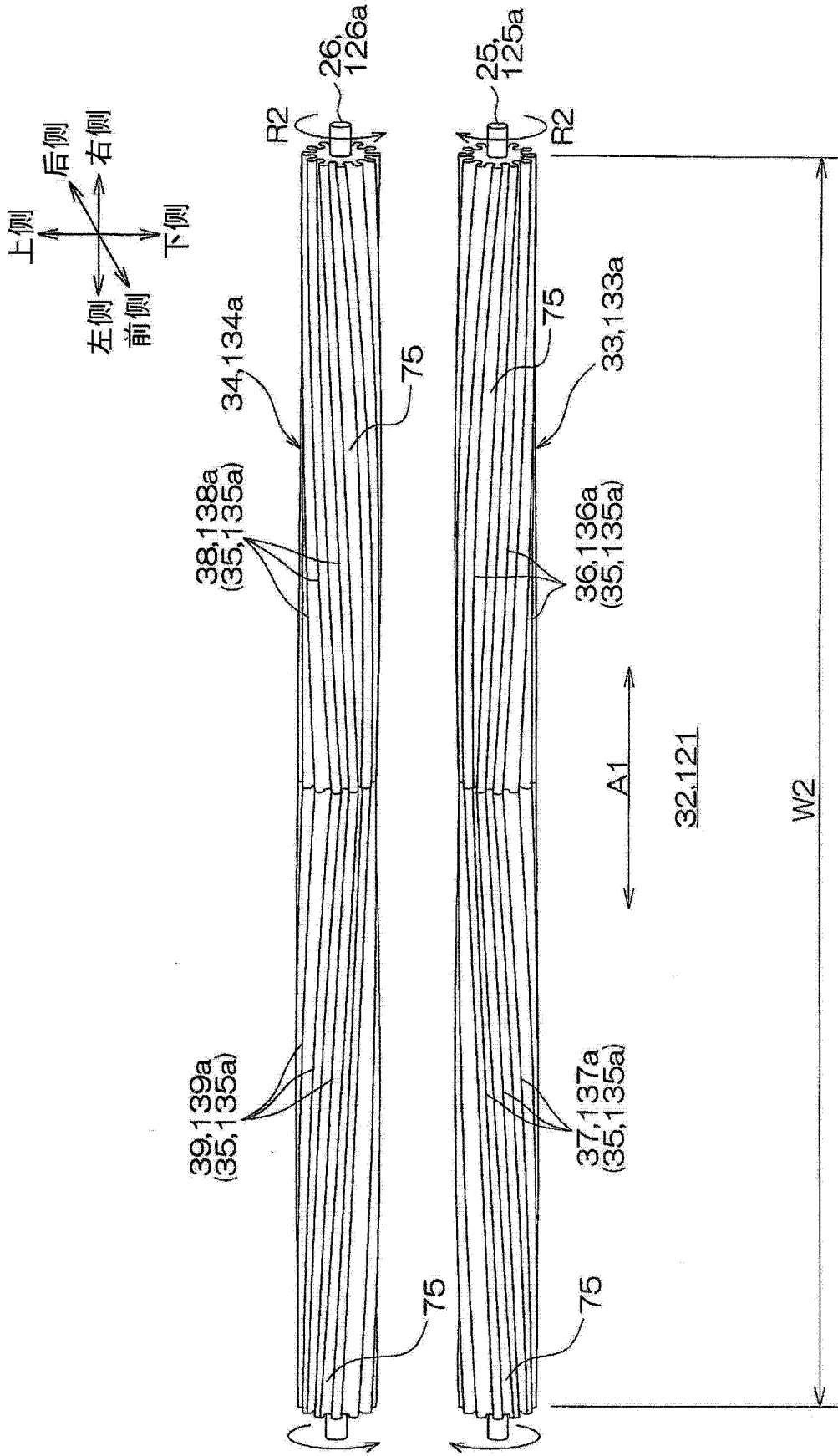


图 3

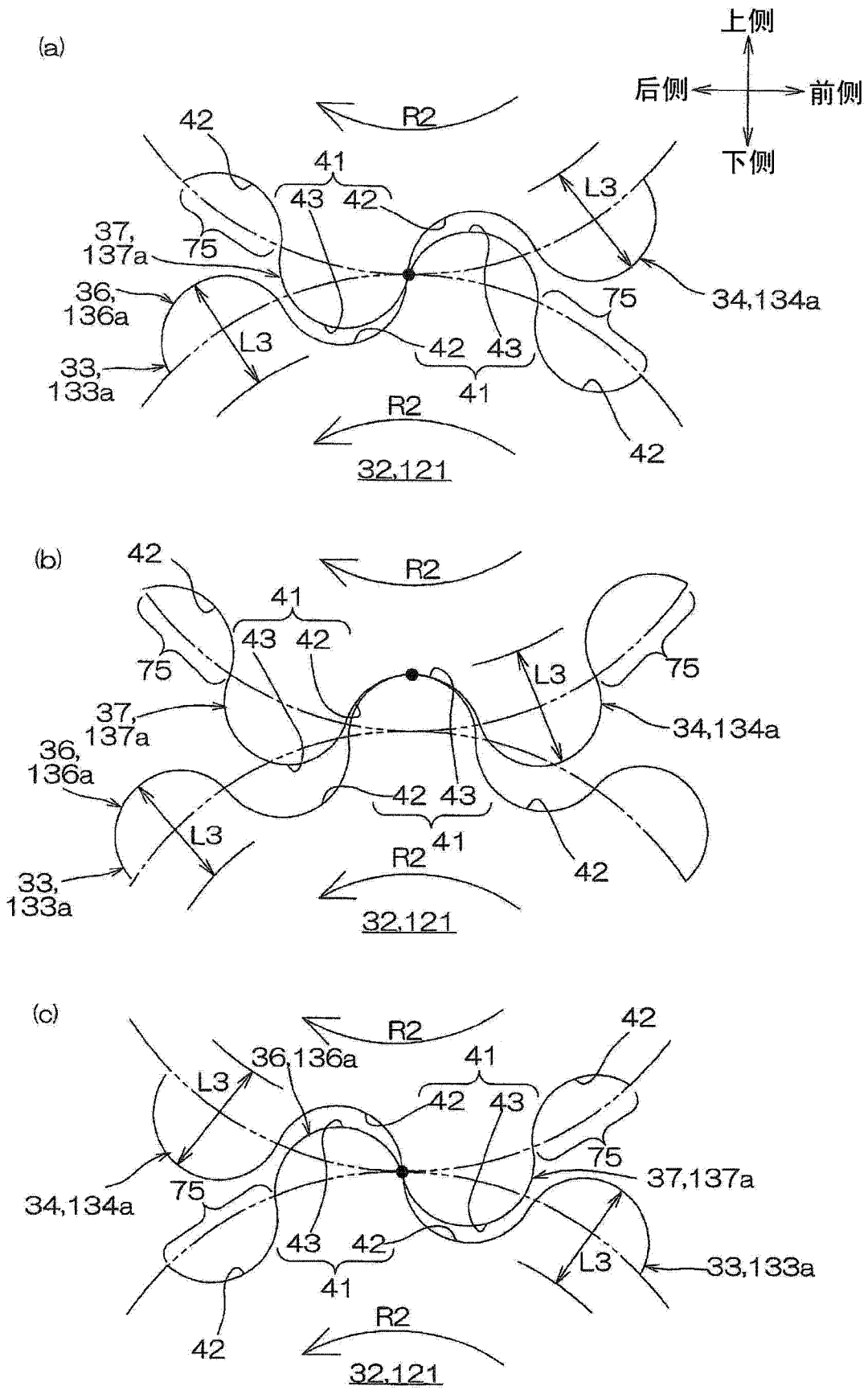


图 4

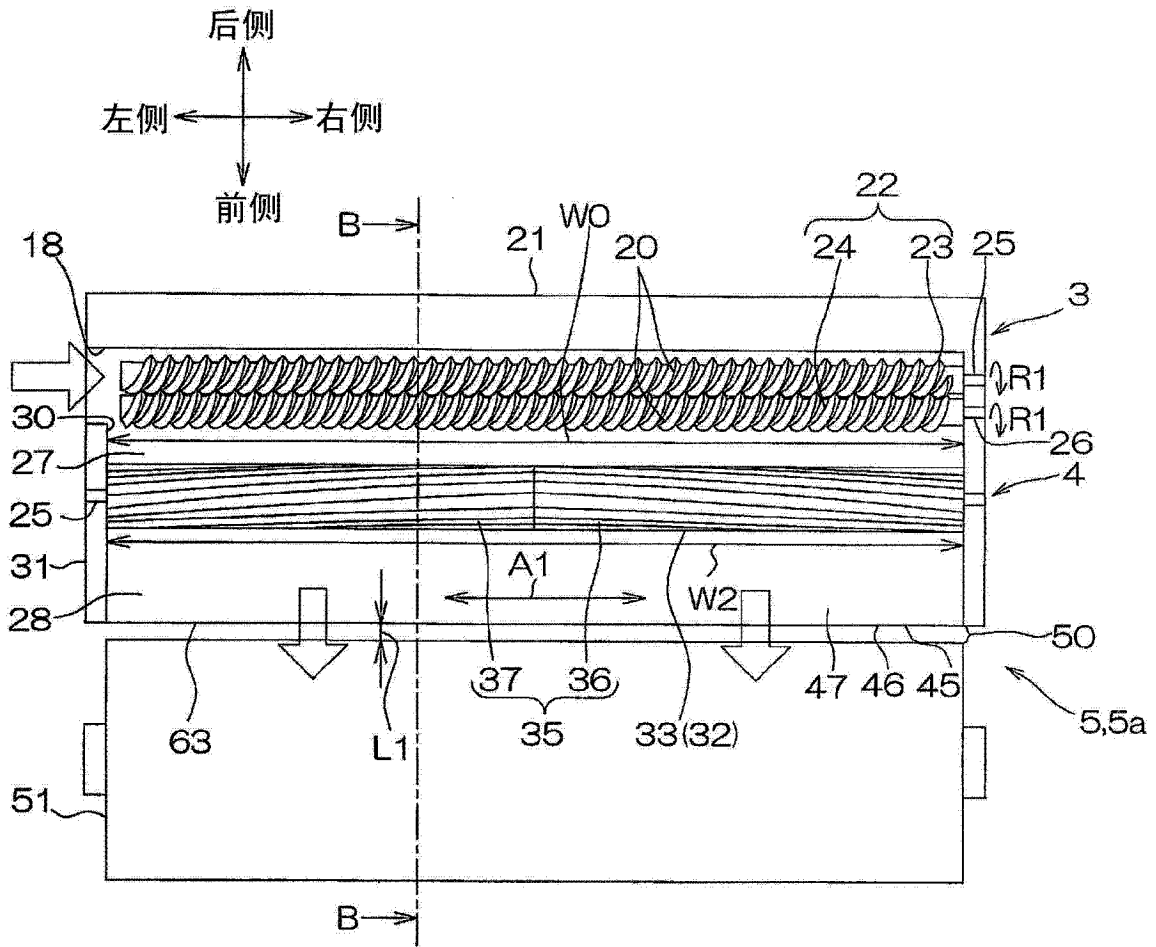


图 5

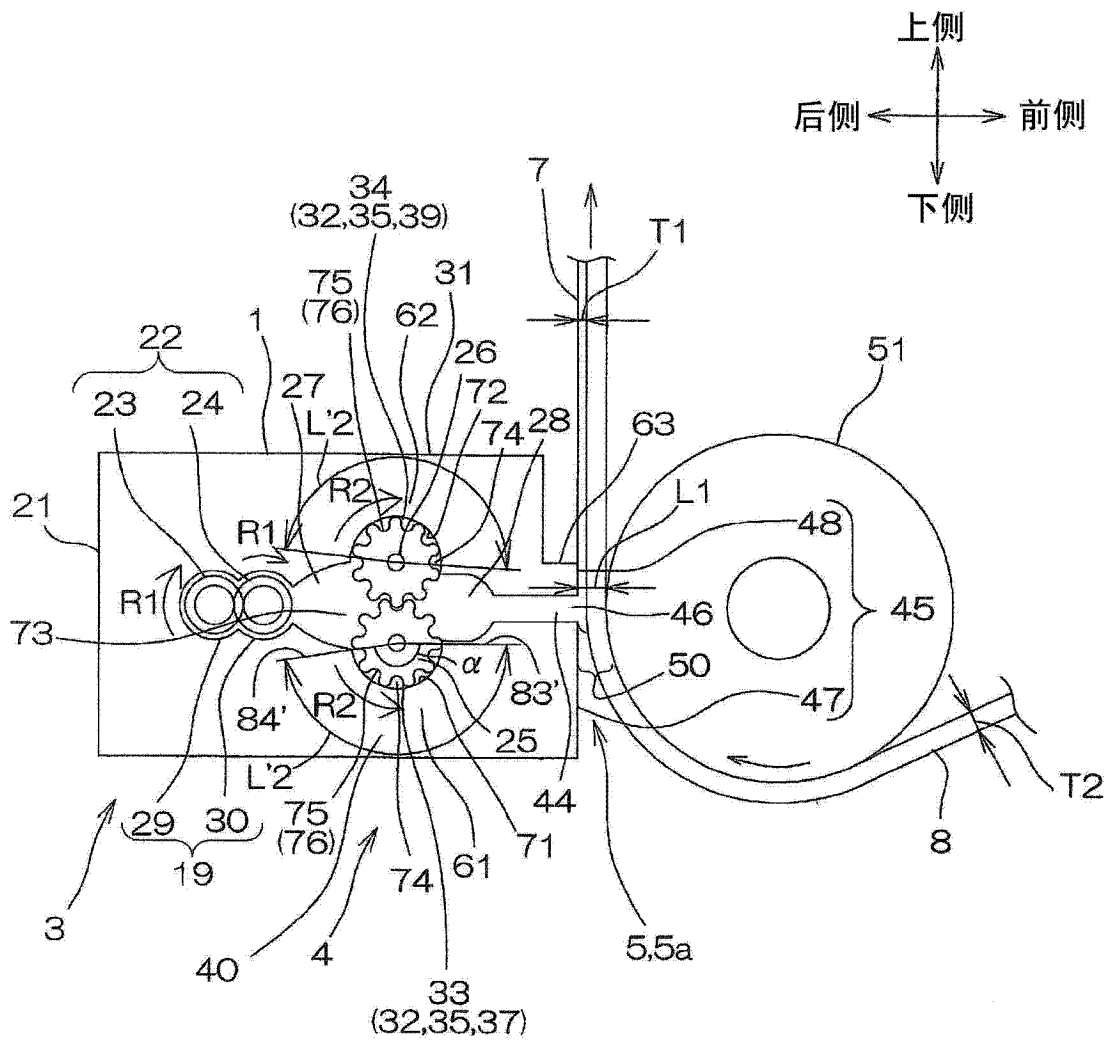


图 6

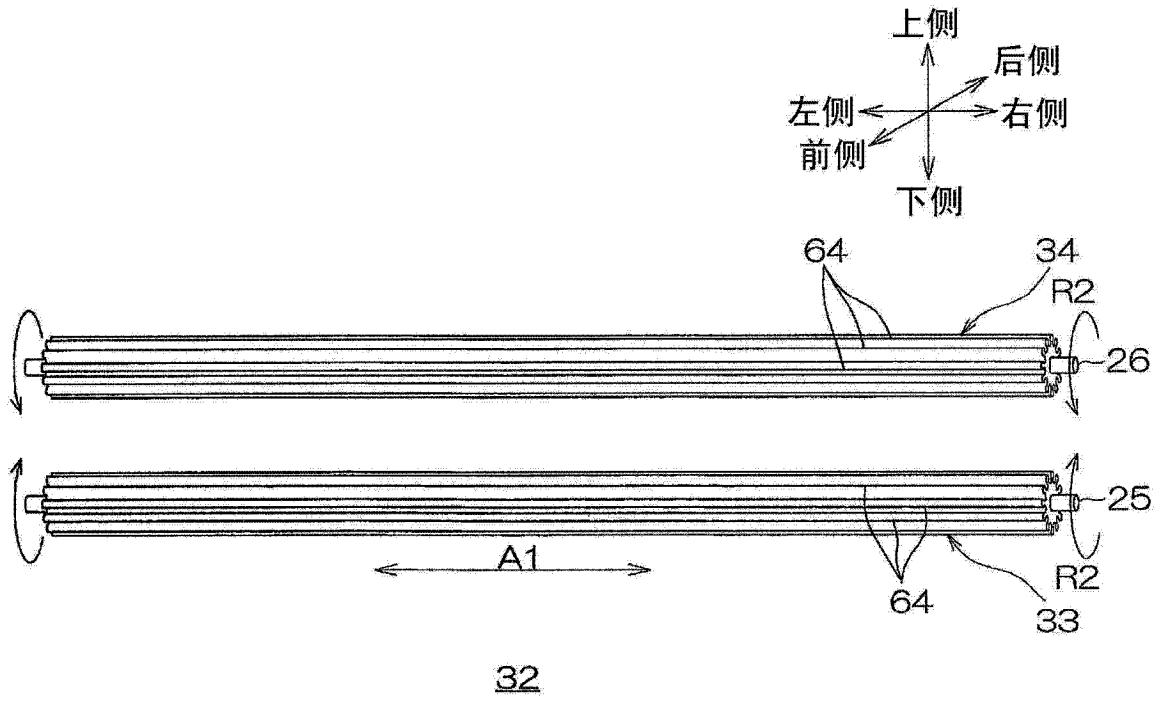


图 7

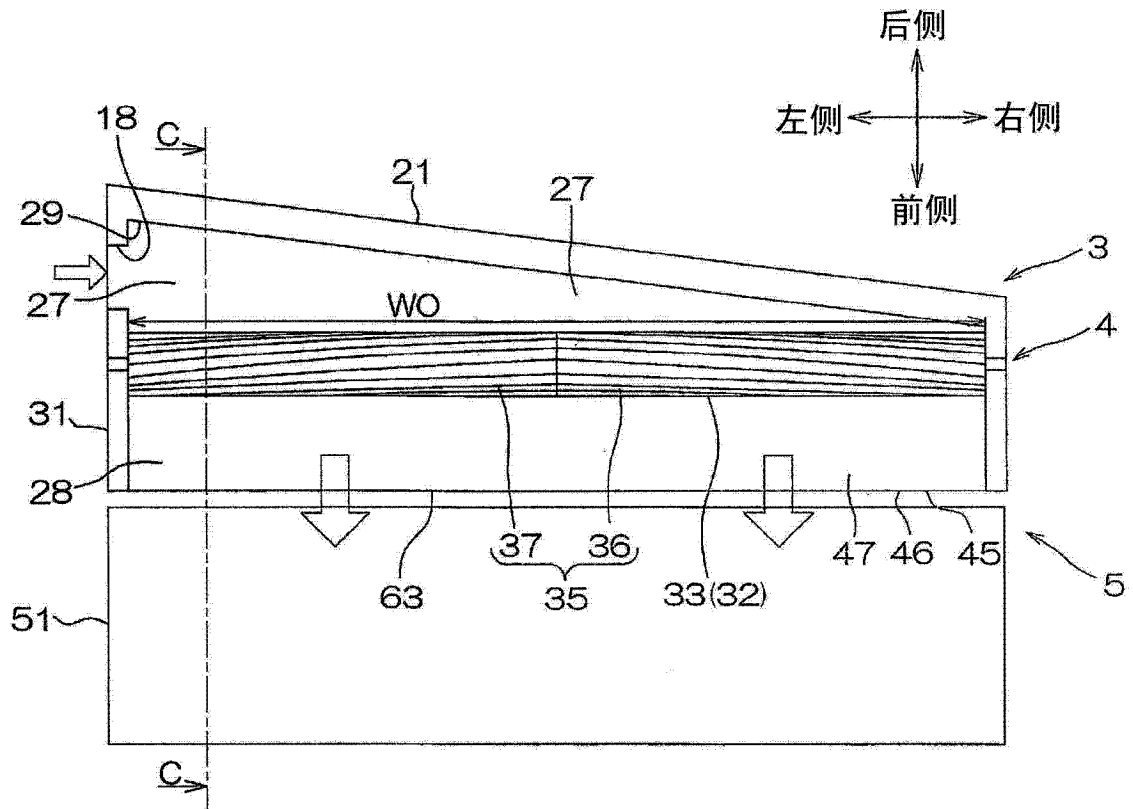


图 8

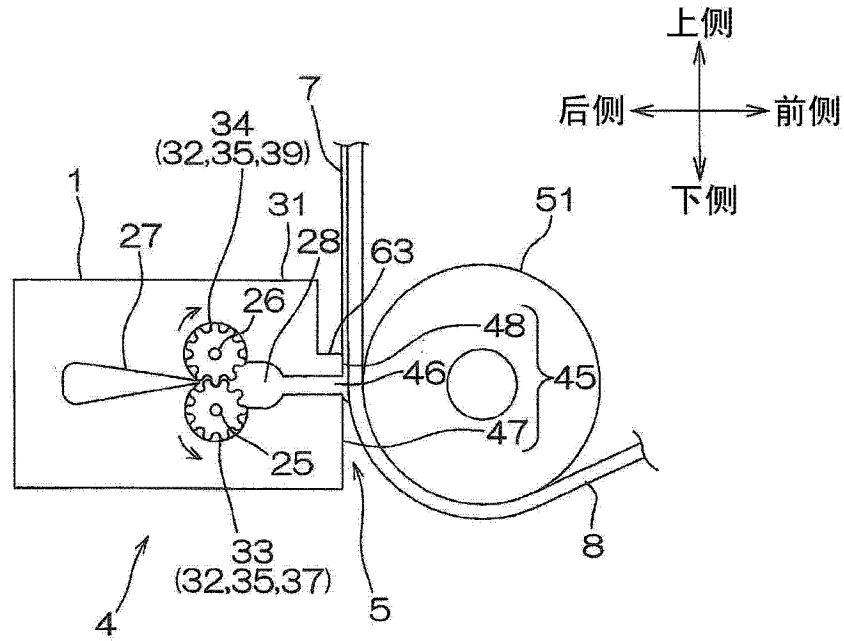


图 9

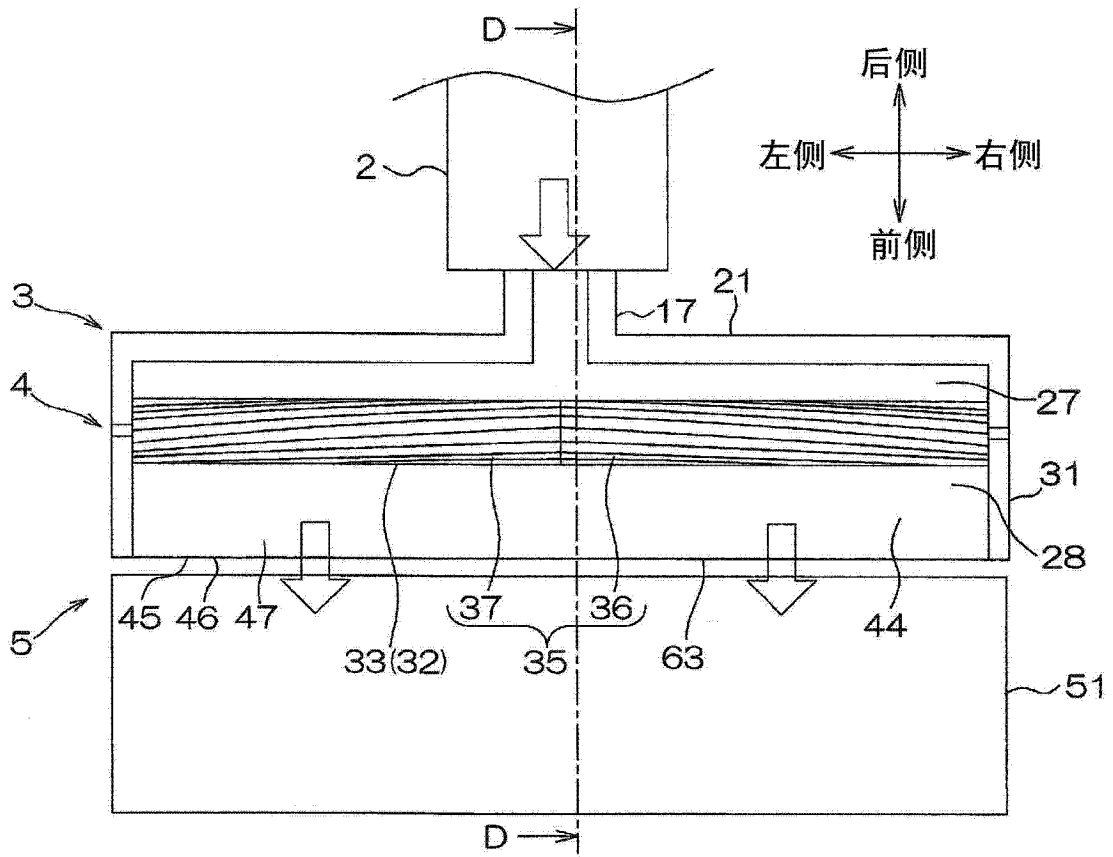


图 10

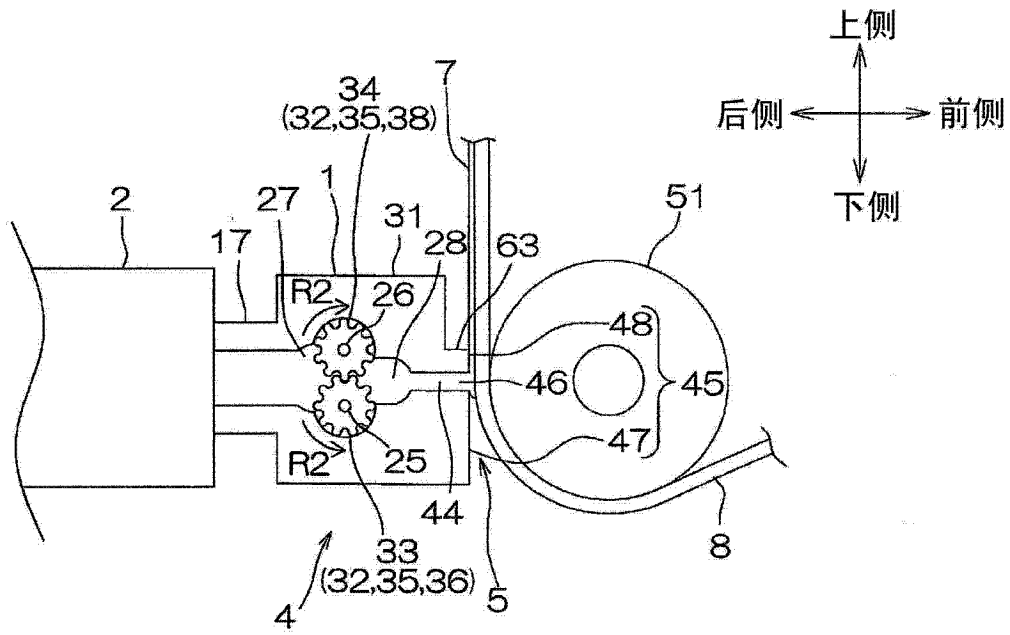


图 11

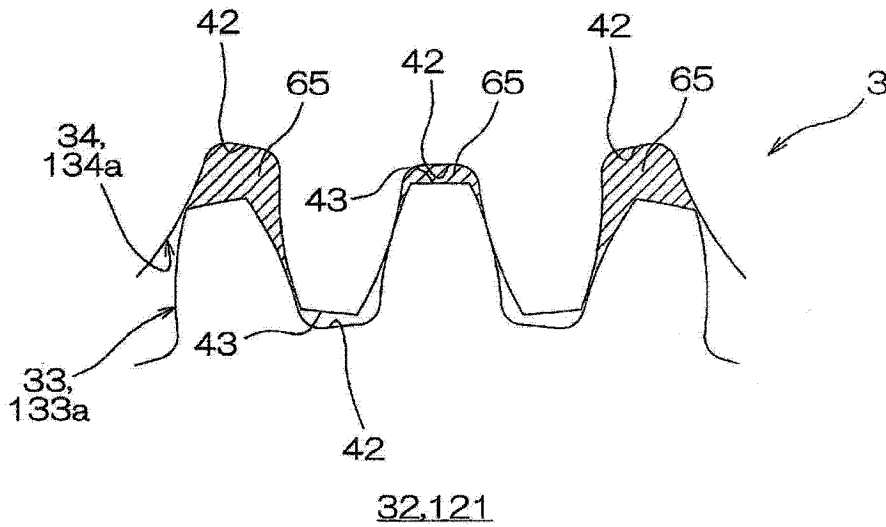


图 12

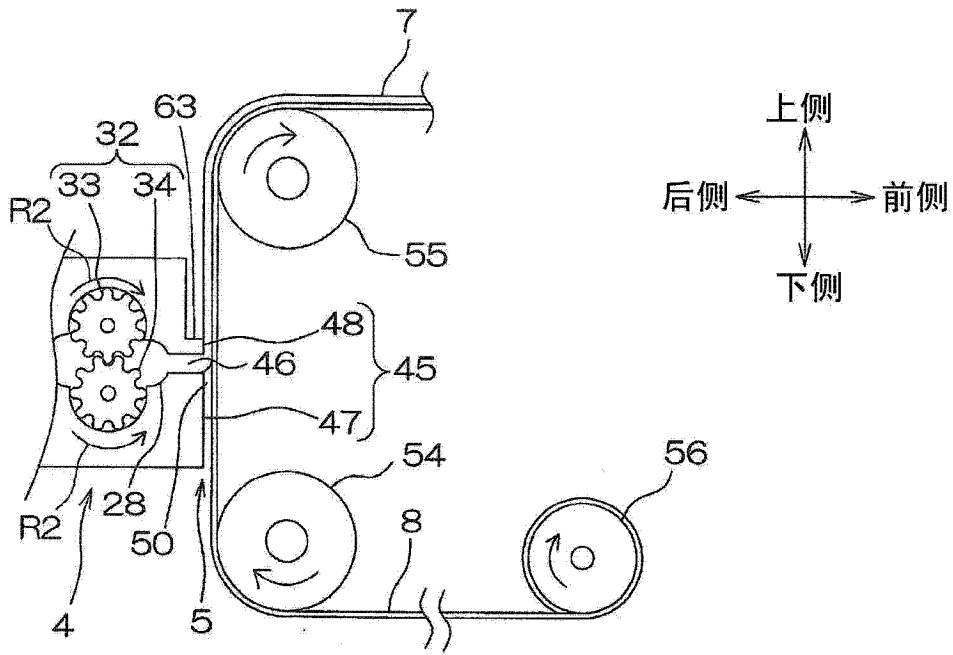


图 13

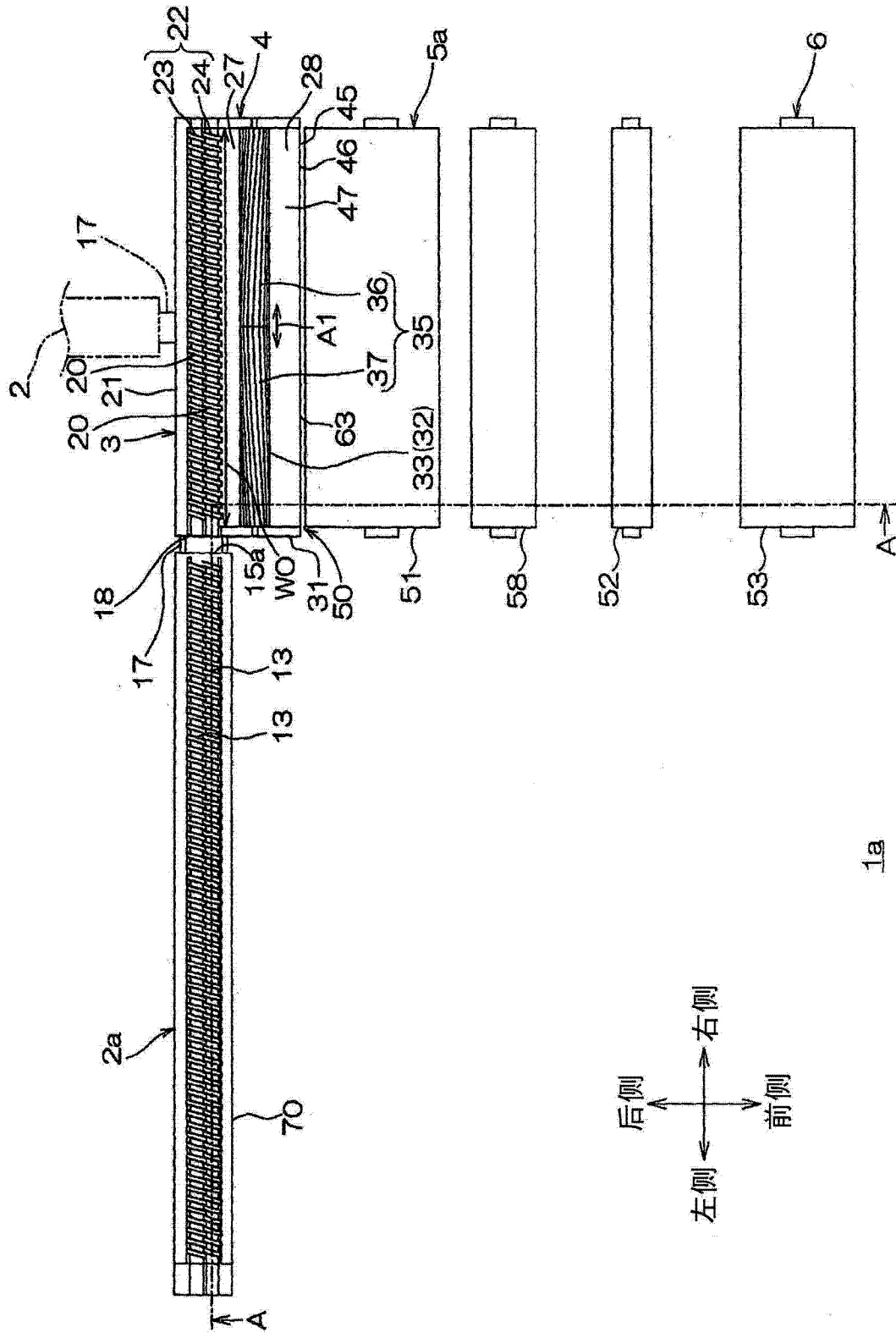


图 14

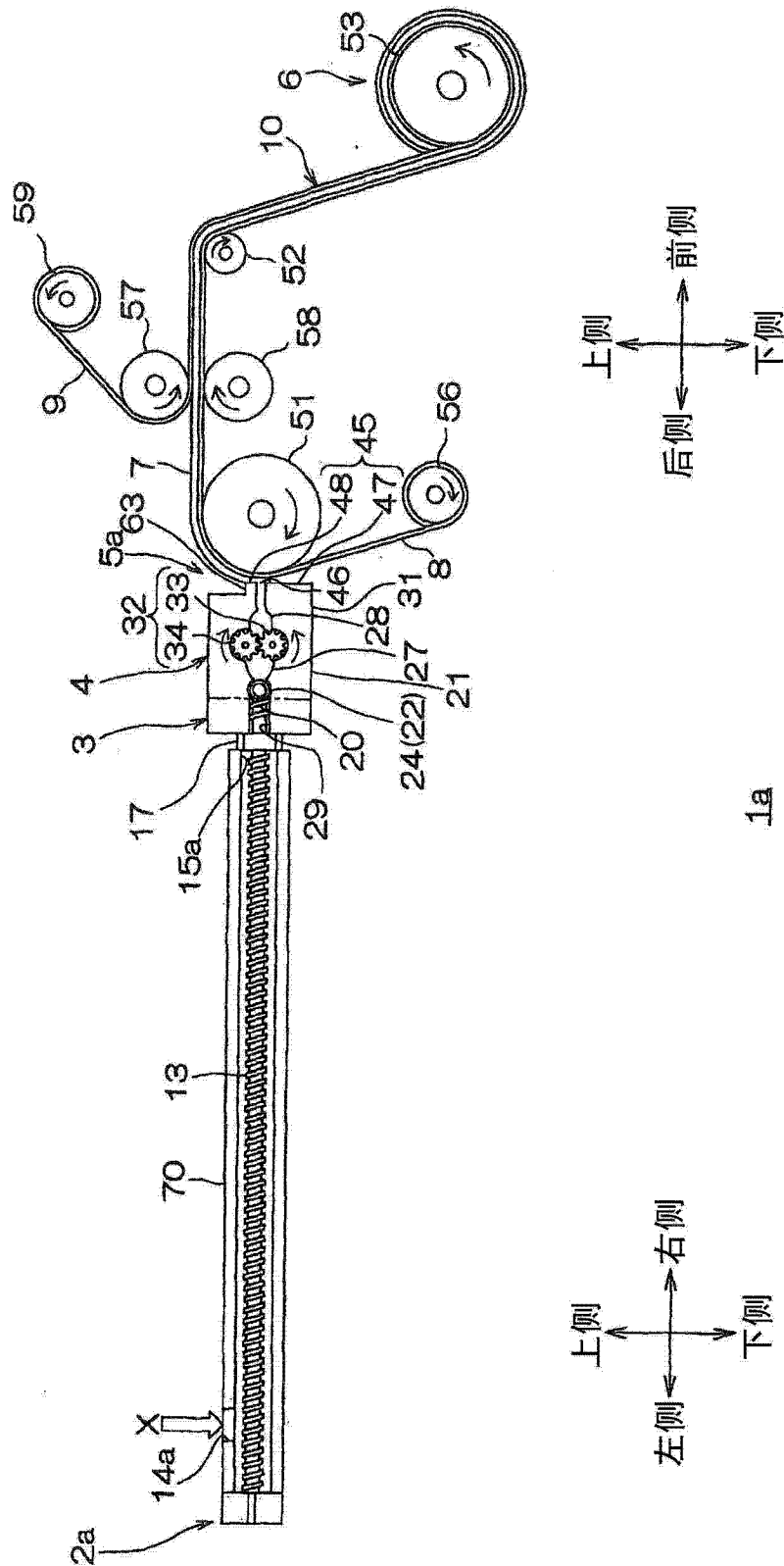


图 15

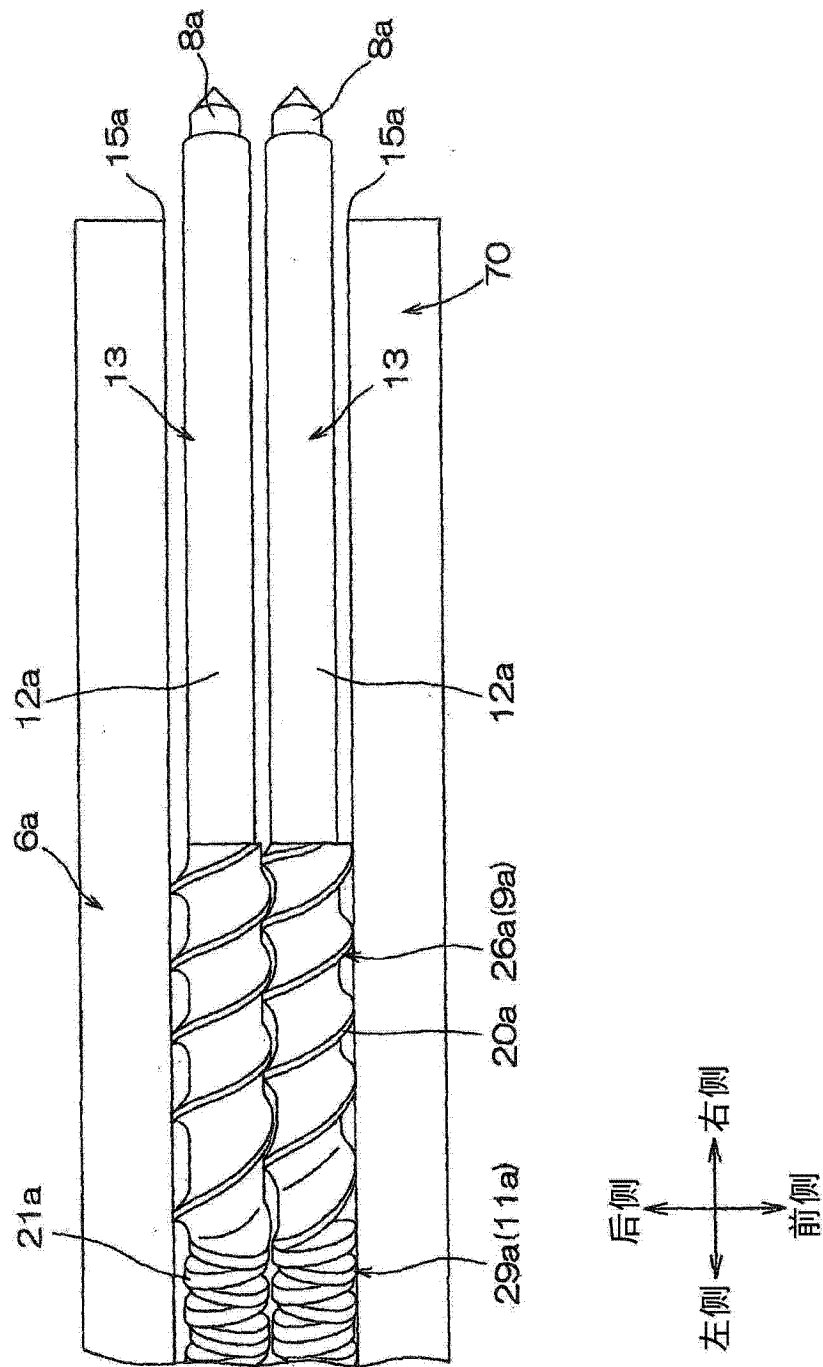


图 17

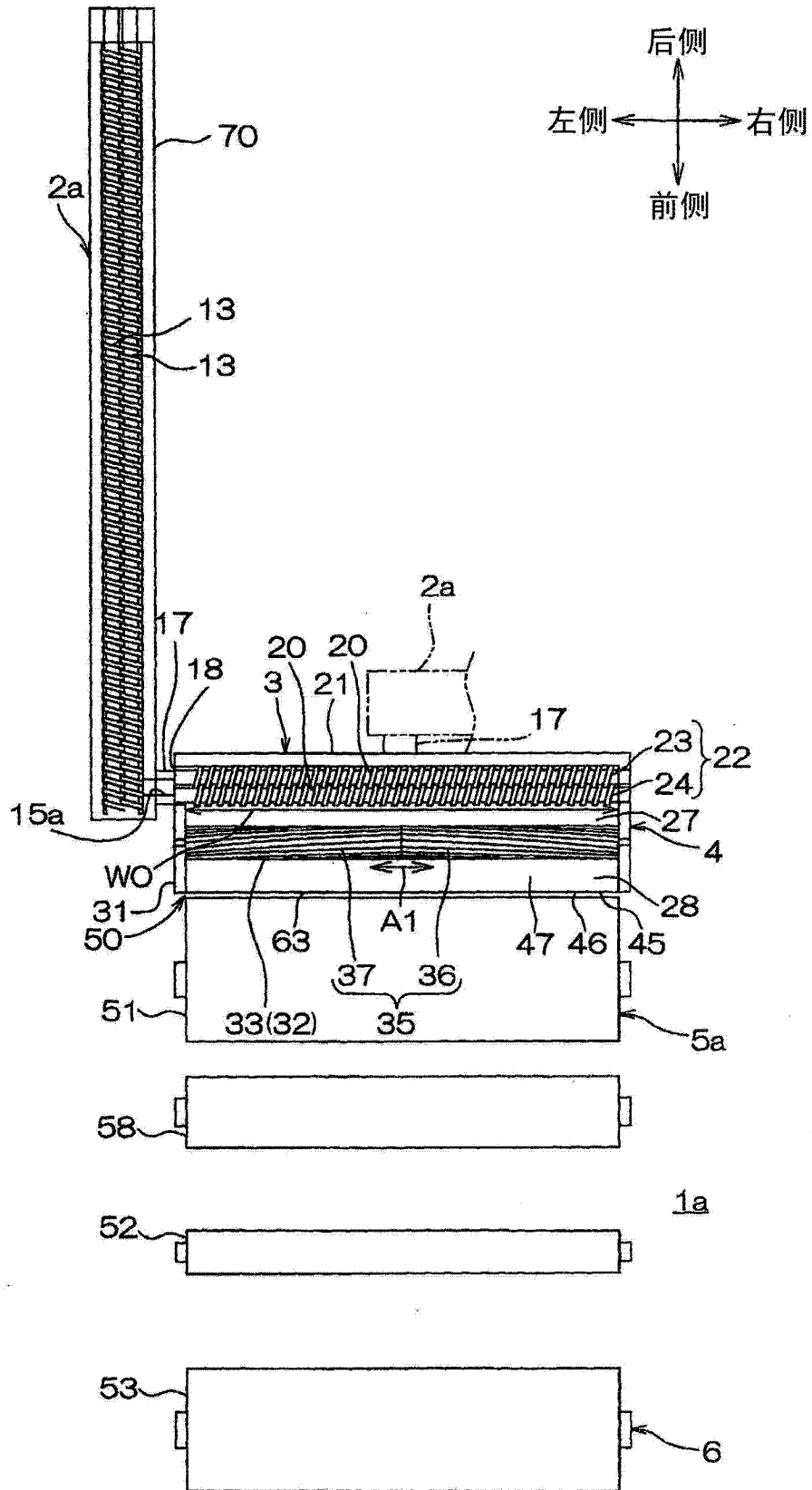


图 18

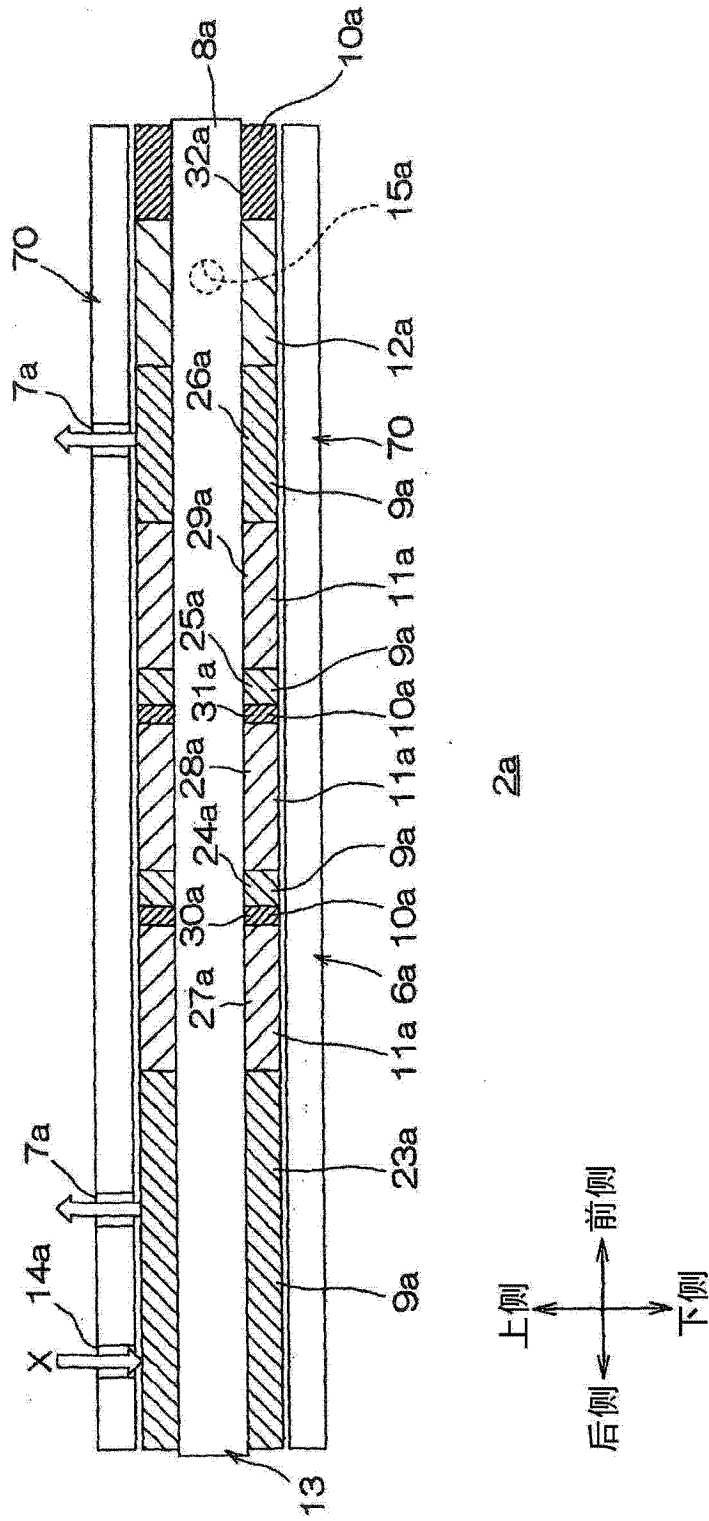


图 19

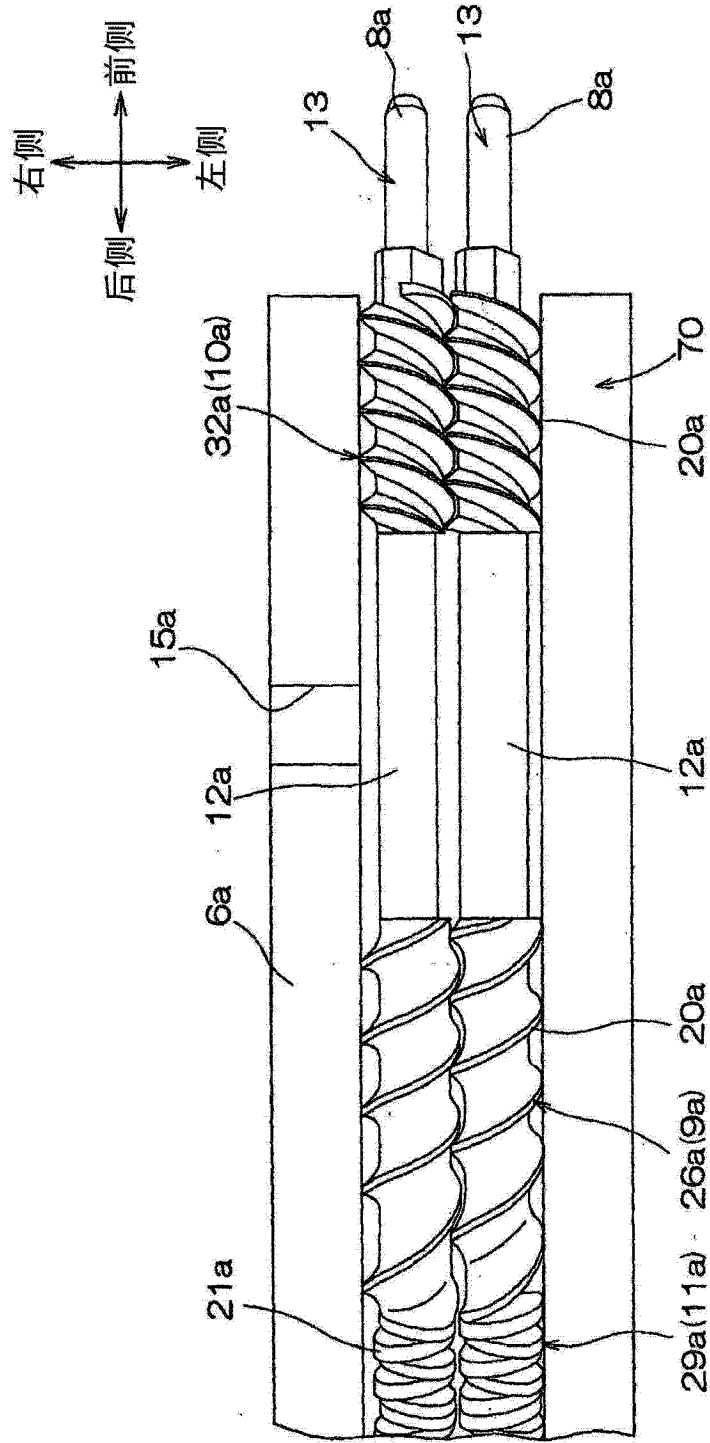


图 20

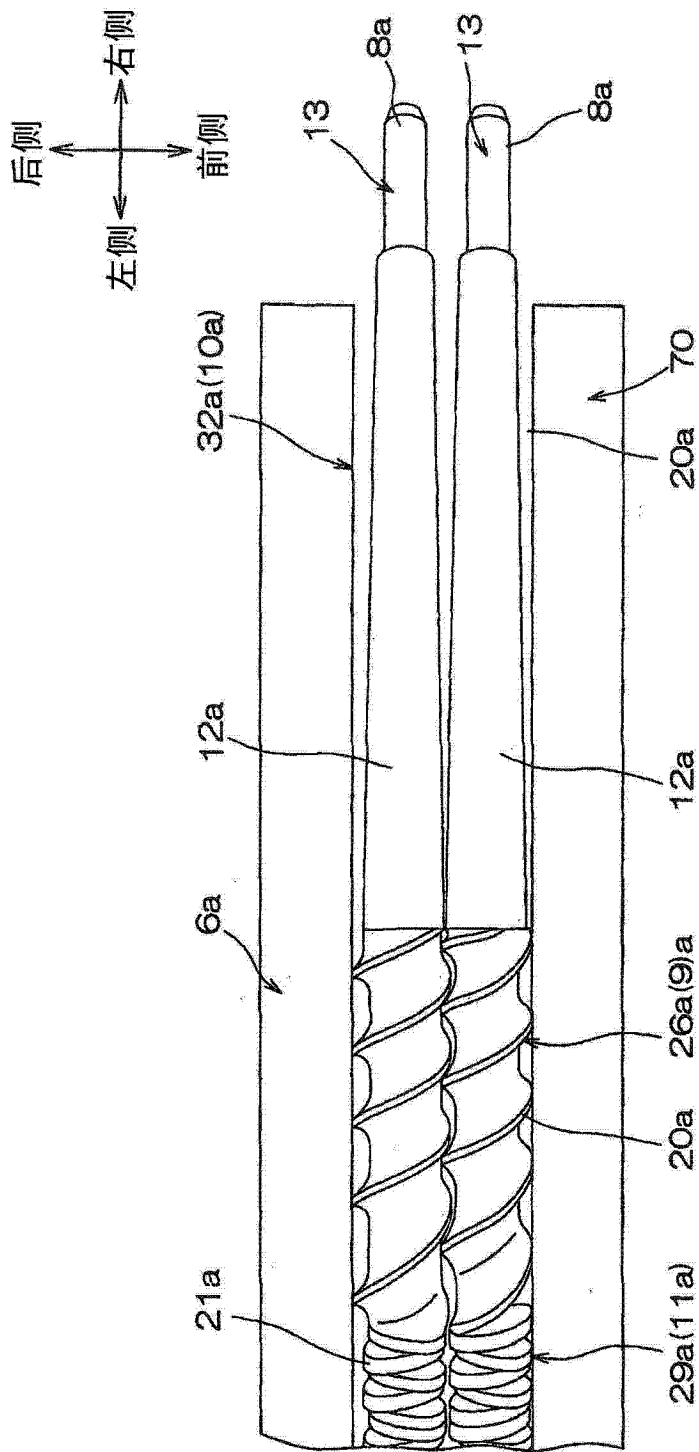


图 21

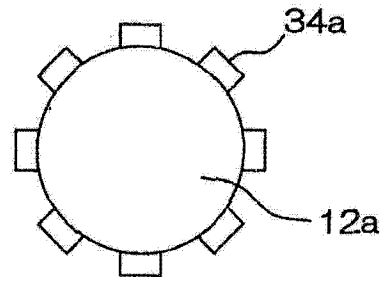


图 22

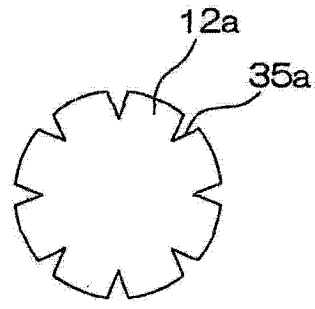


图 23



图 24

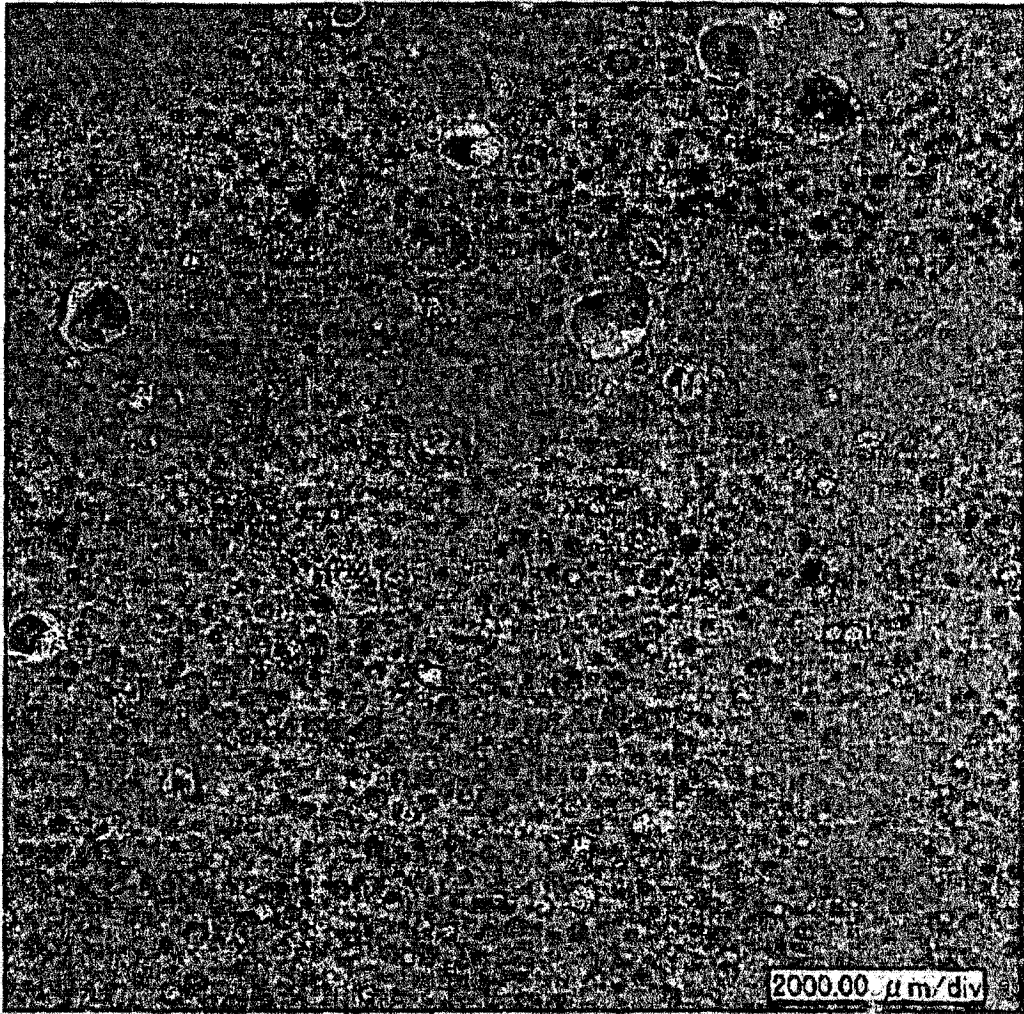


图 25

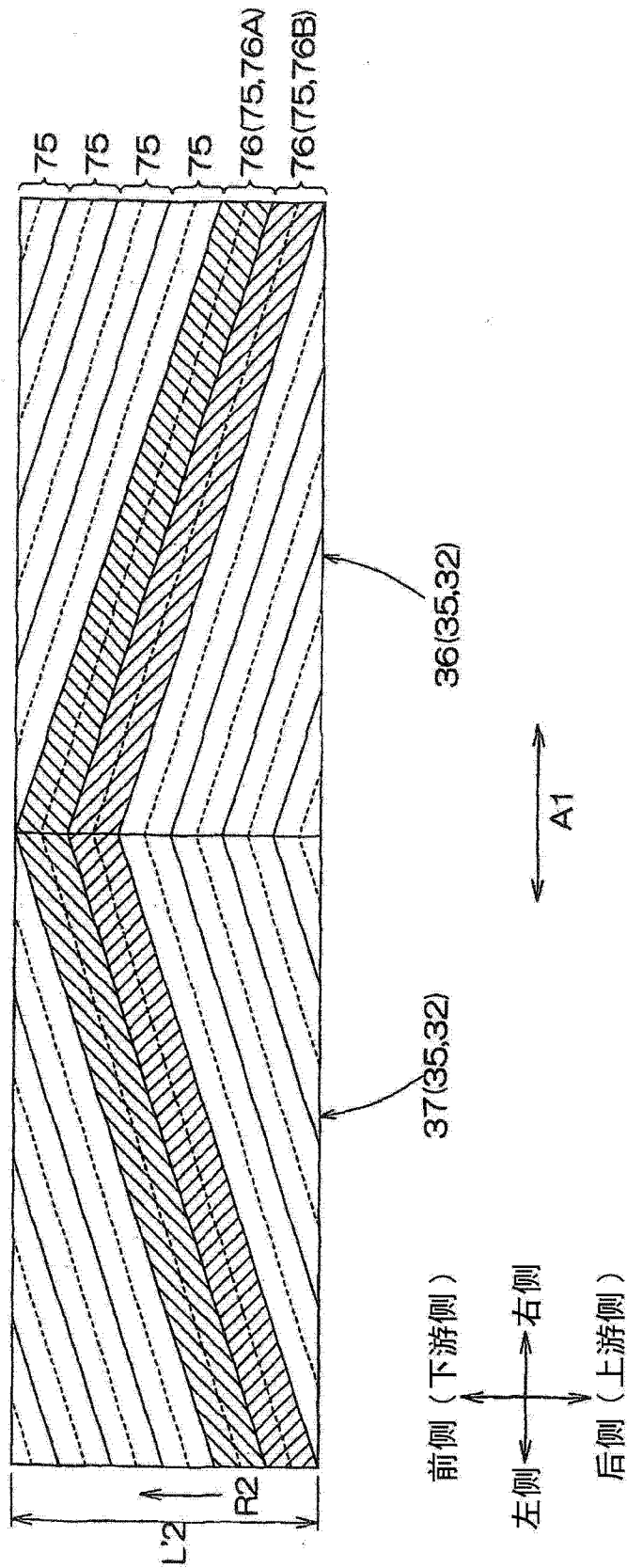


图 26

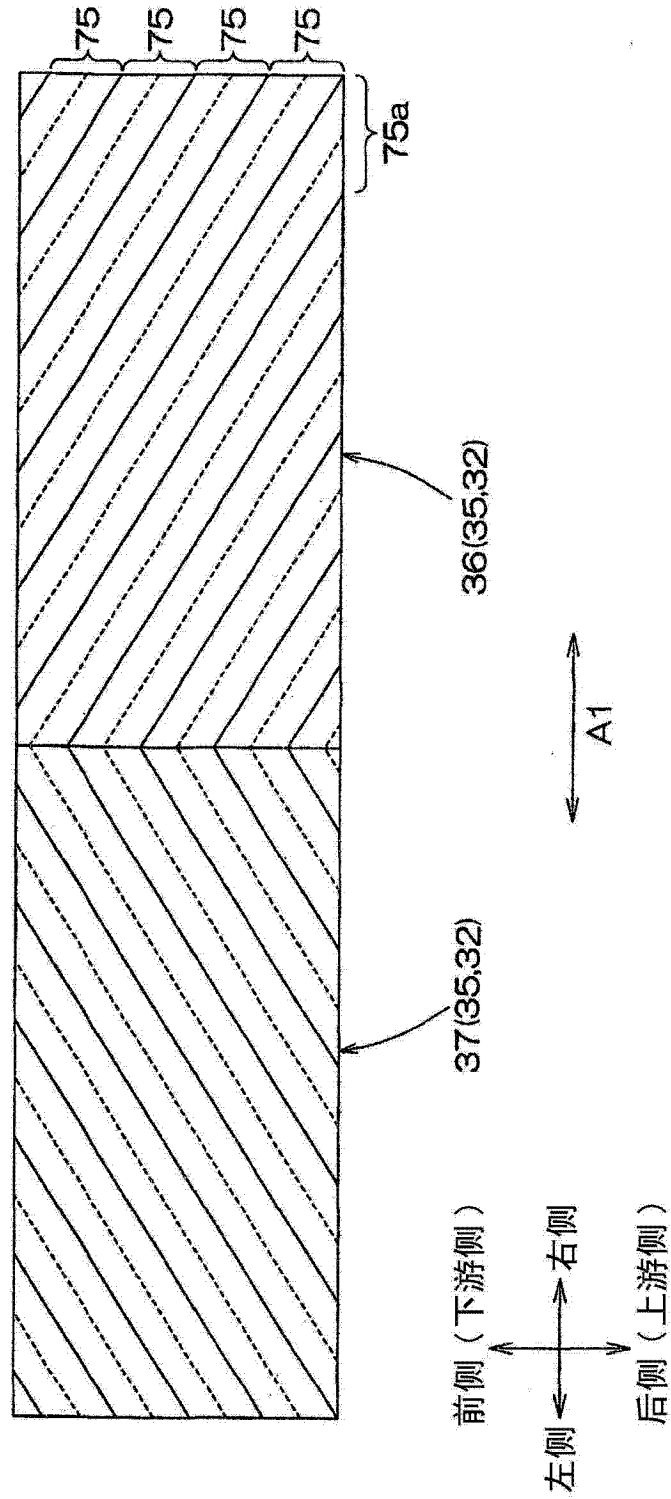


图 27

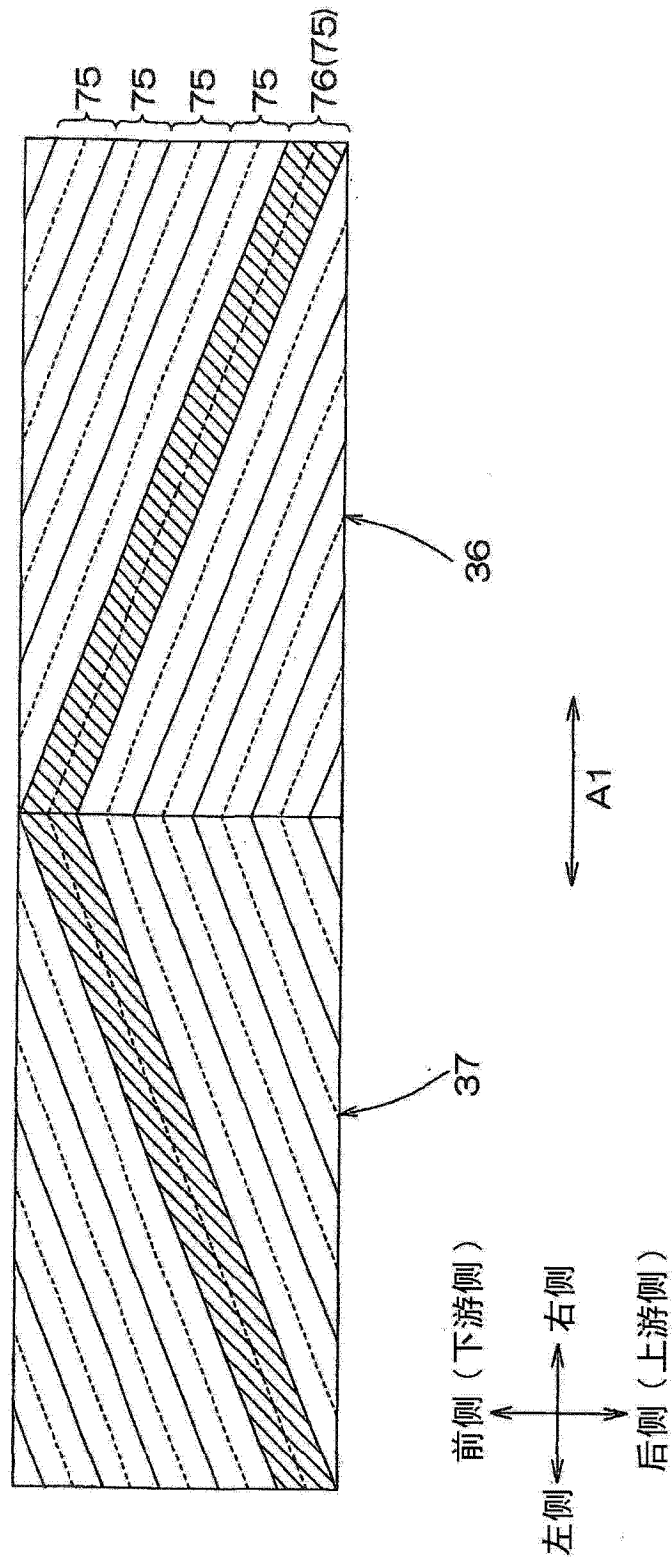


图 28

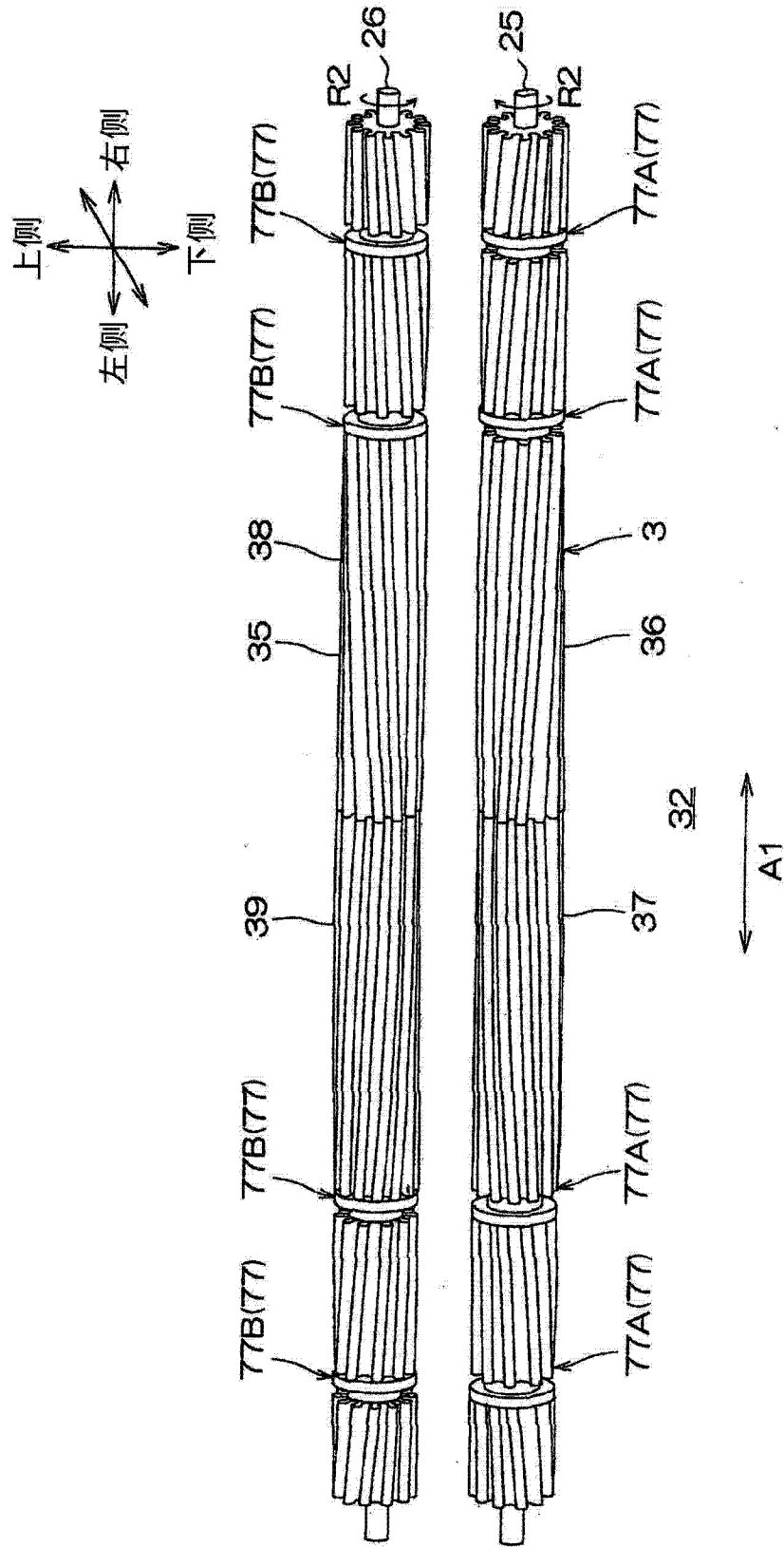


图 29

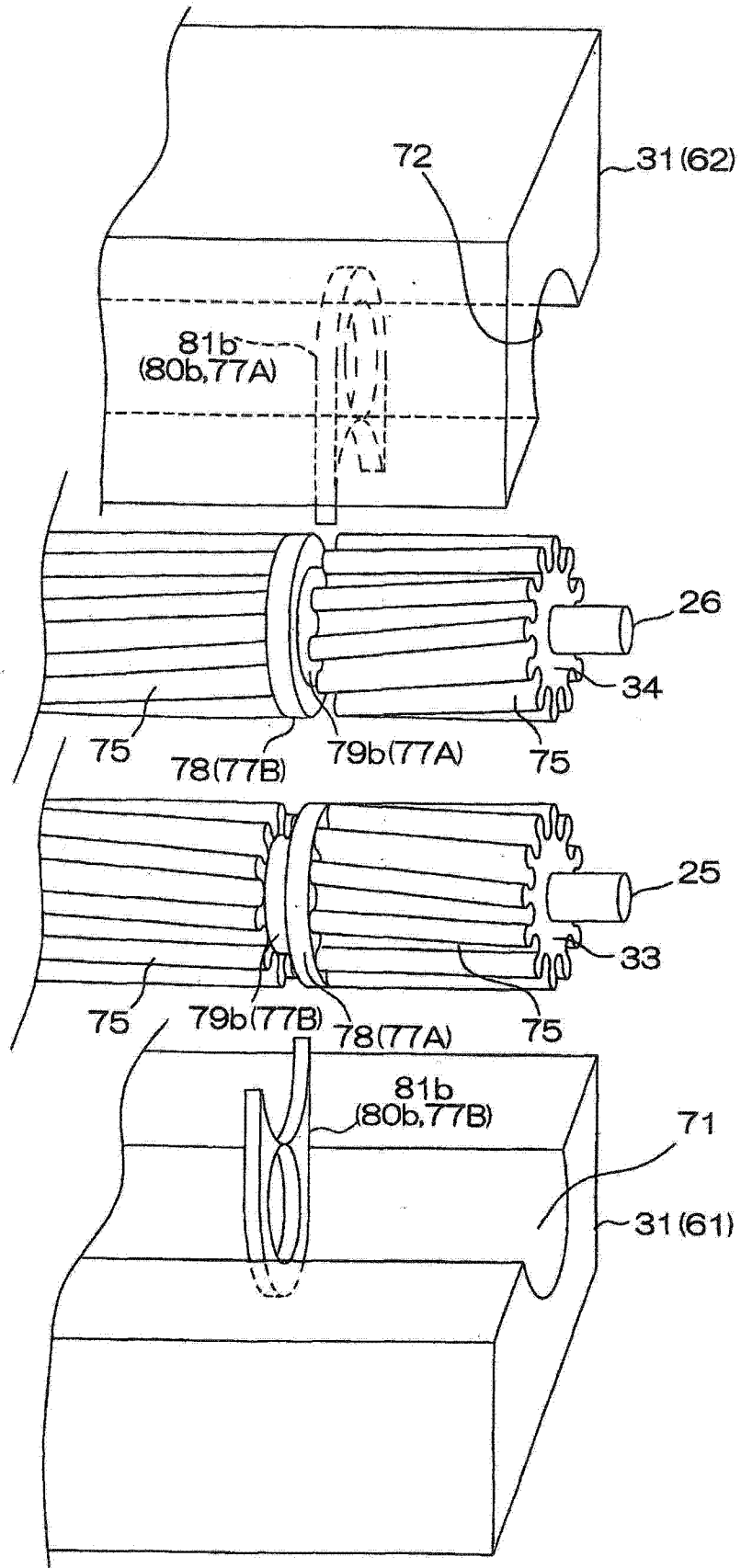


图 30

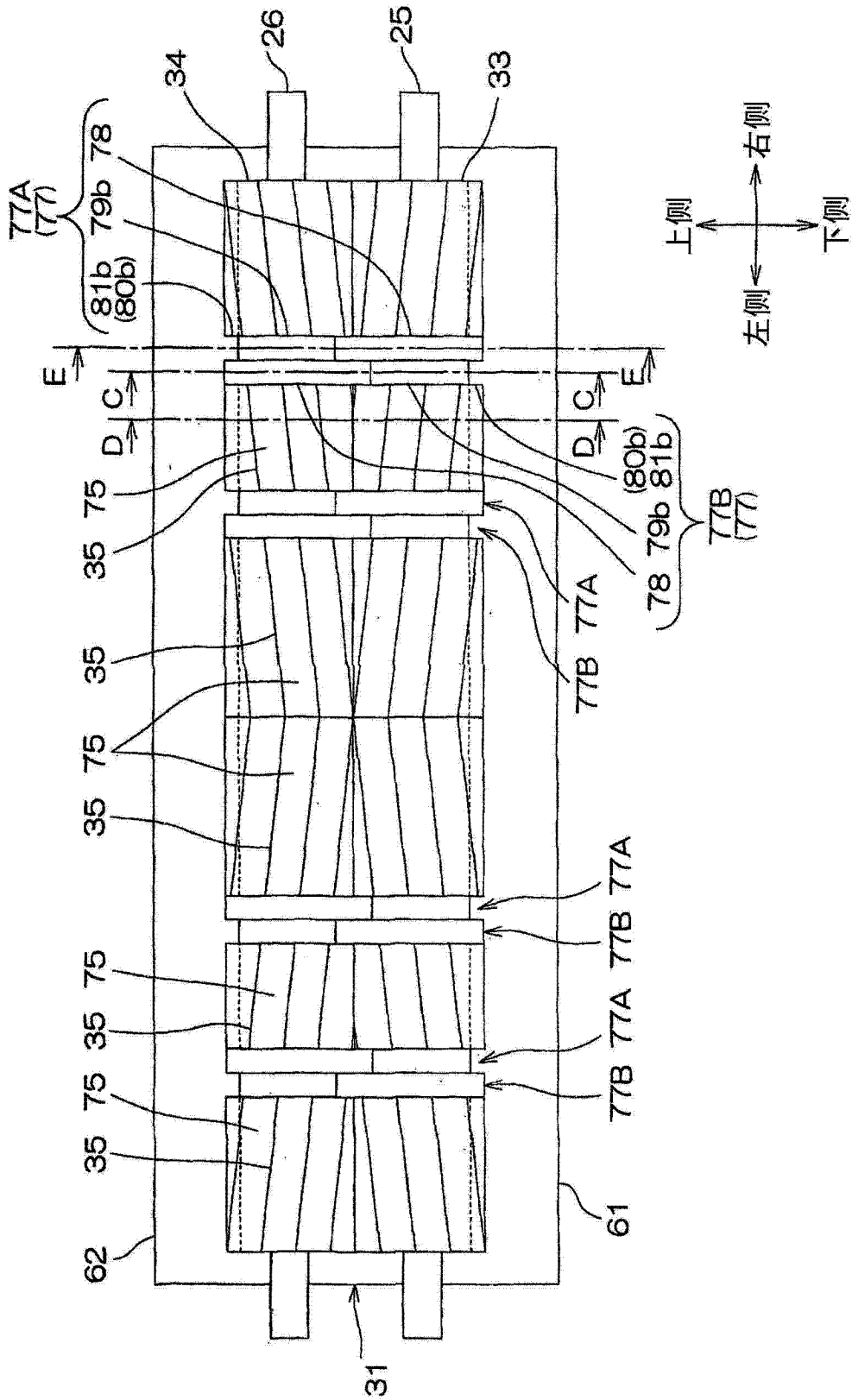


图 31

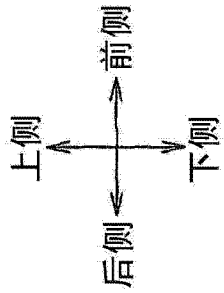
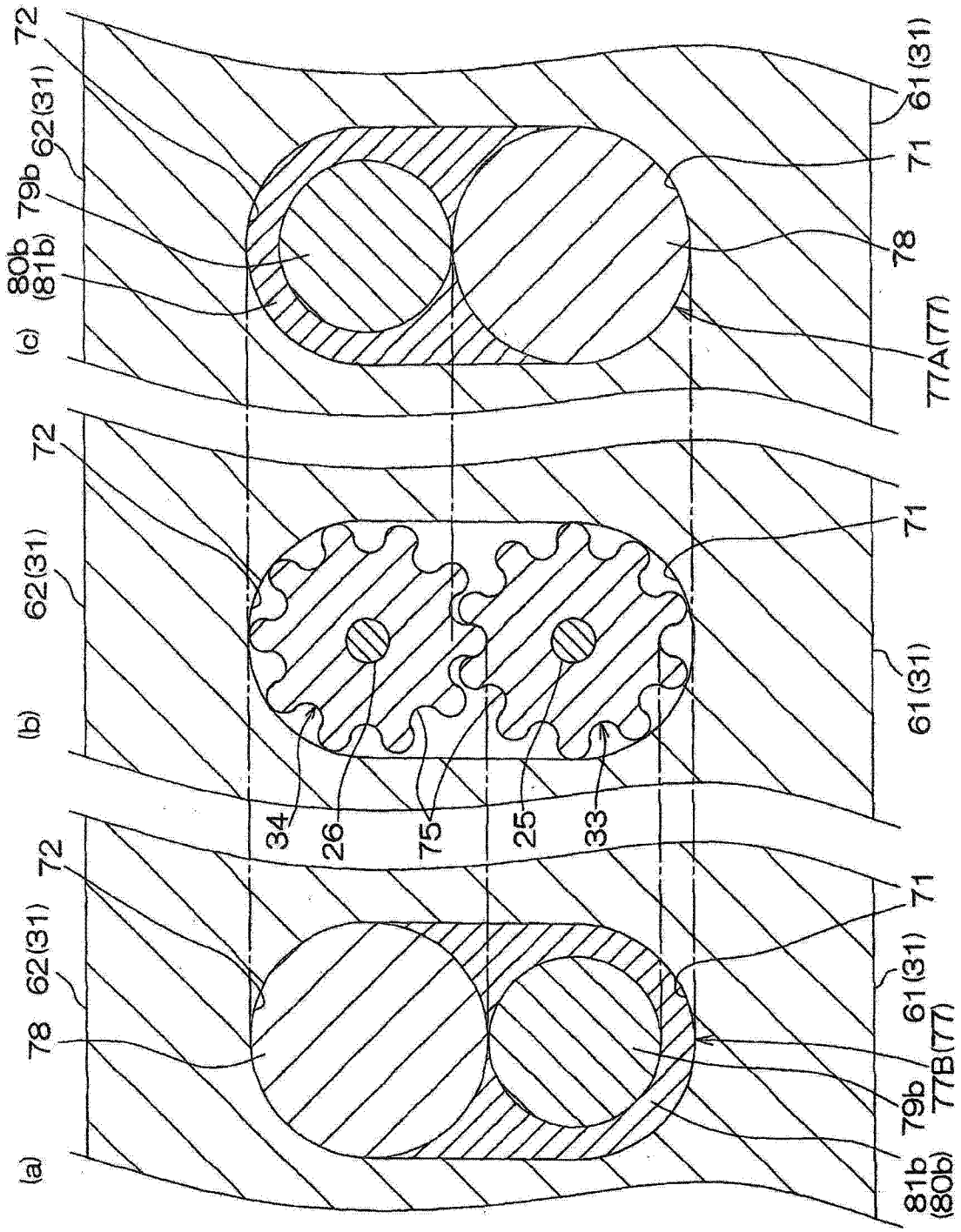


图 32

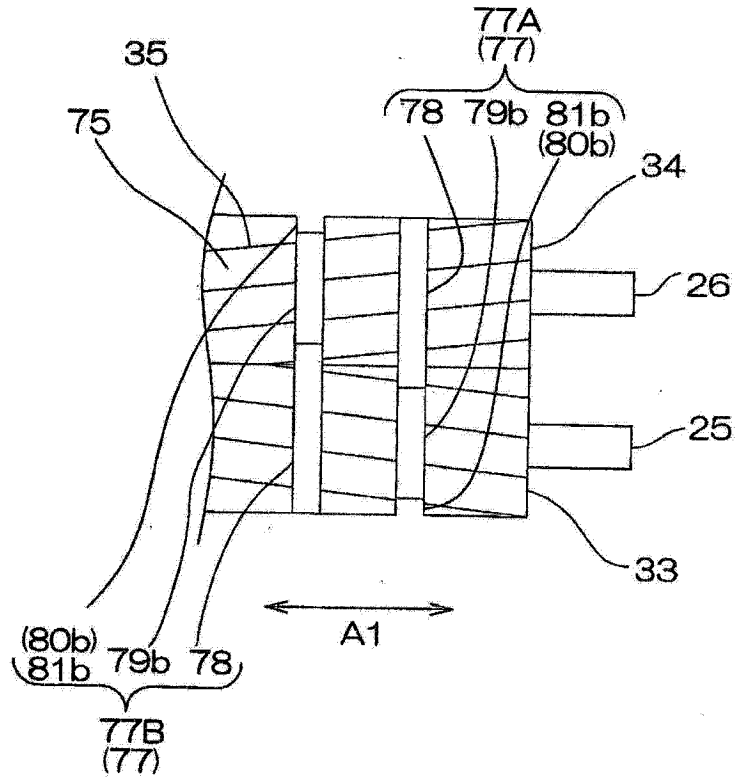


图 33

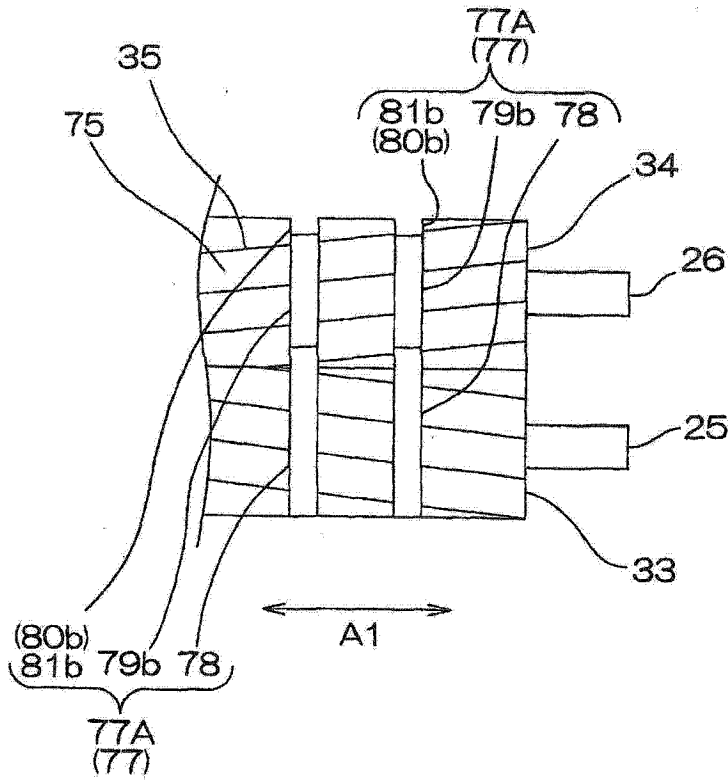


图 34

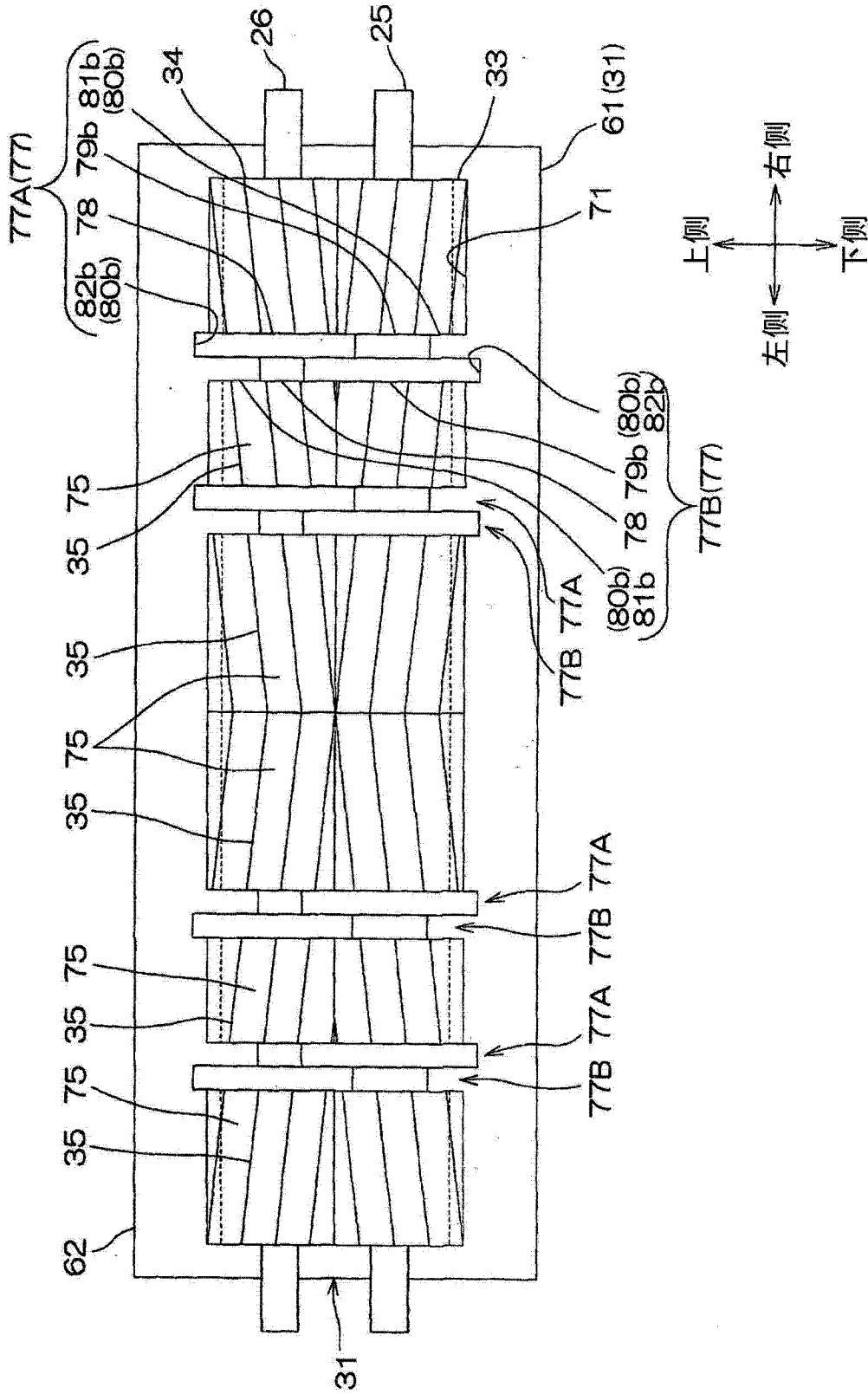


图 35

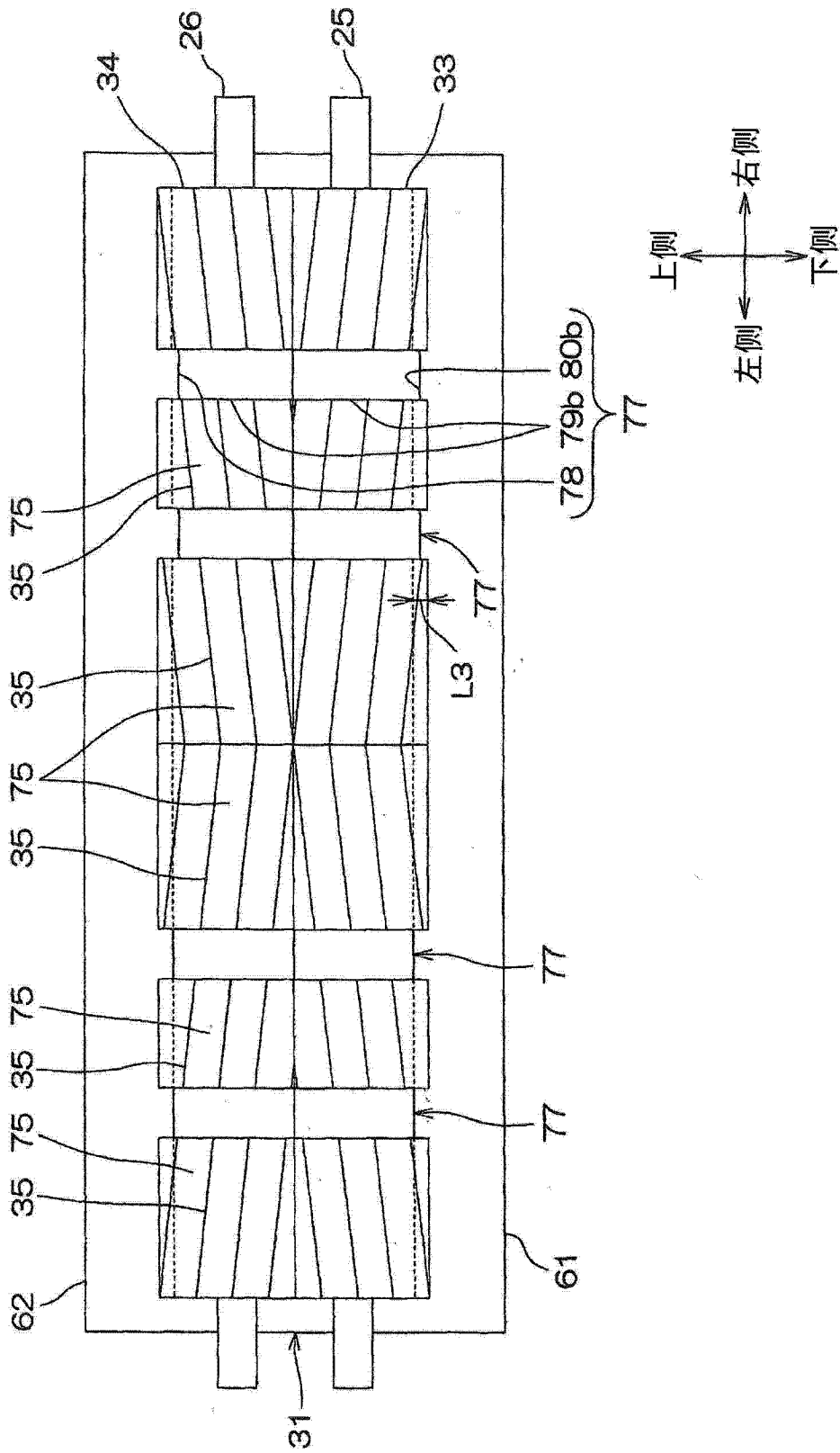


图 36

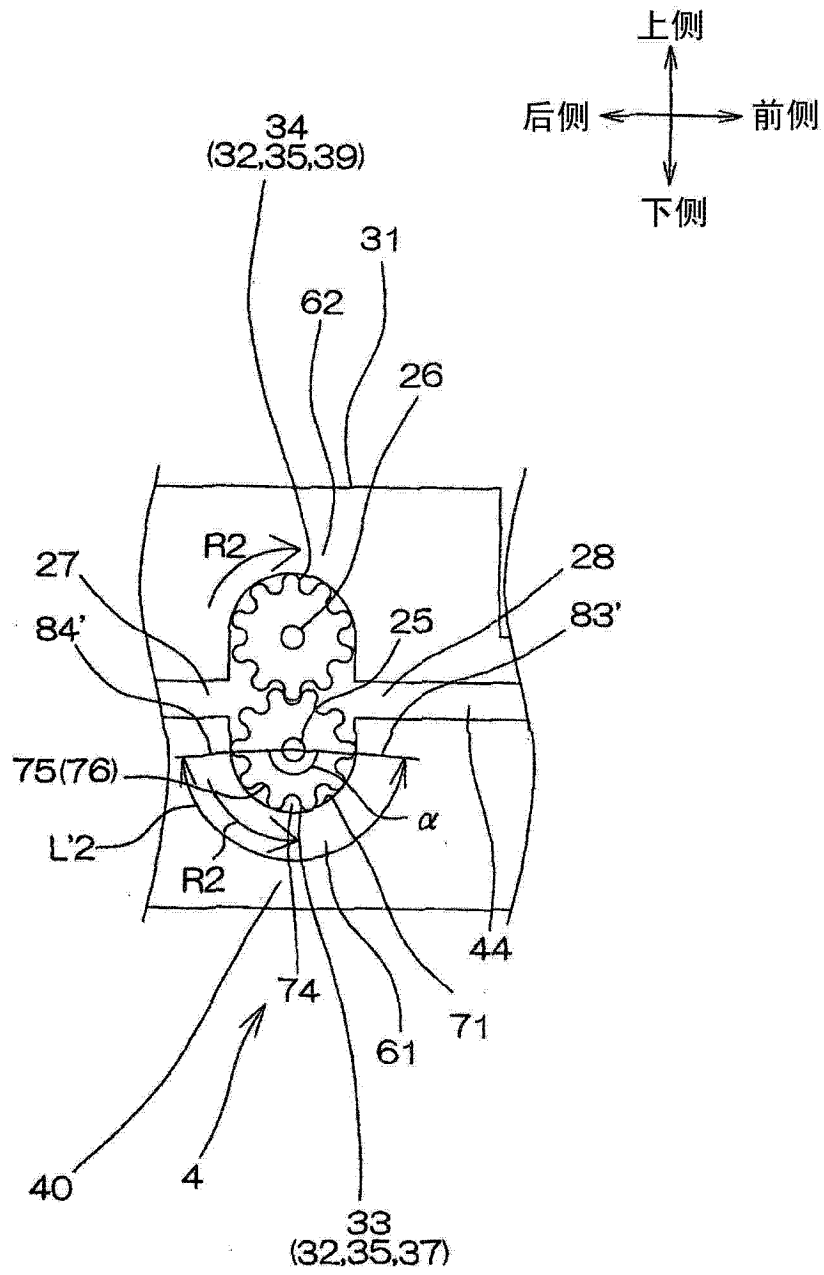


图 37

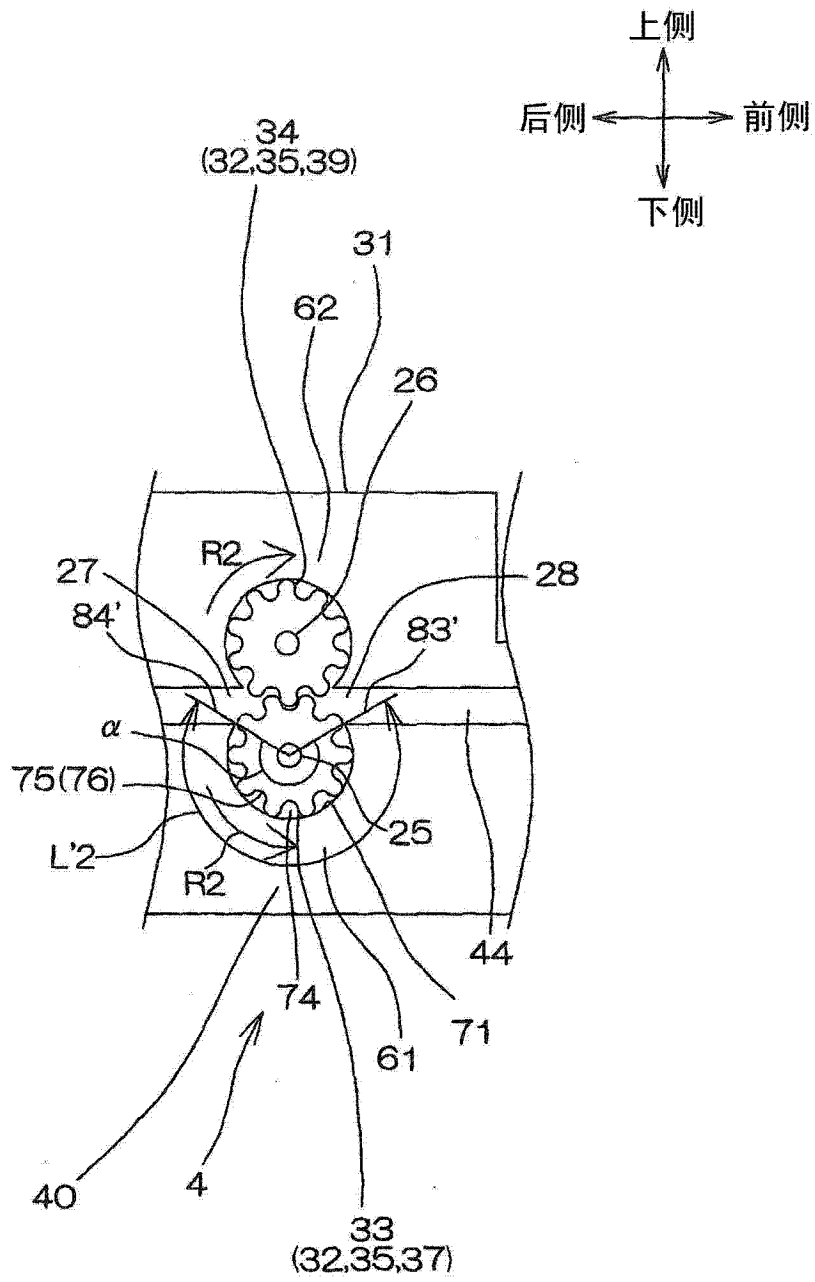


图 38

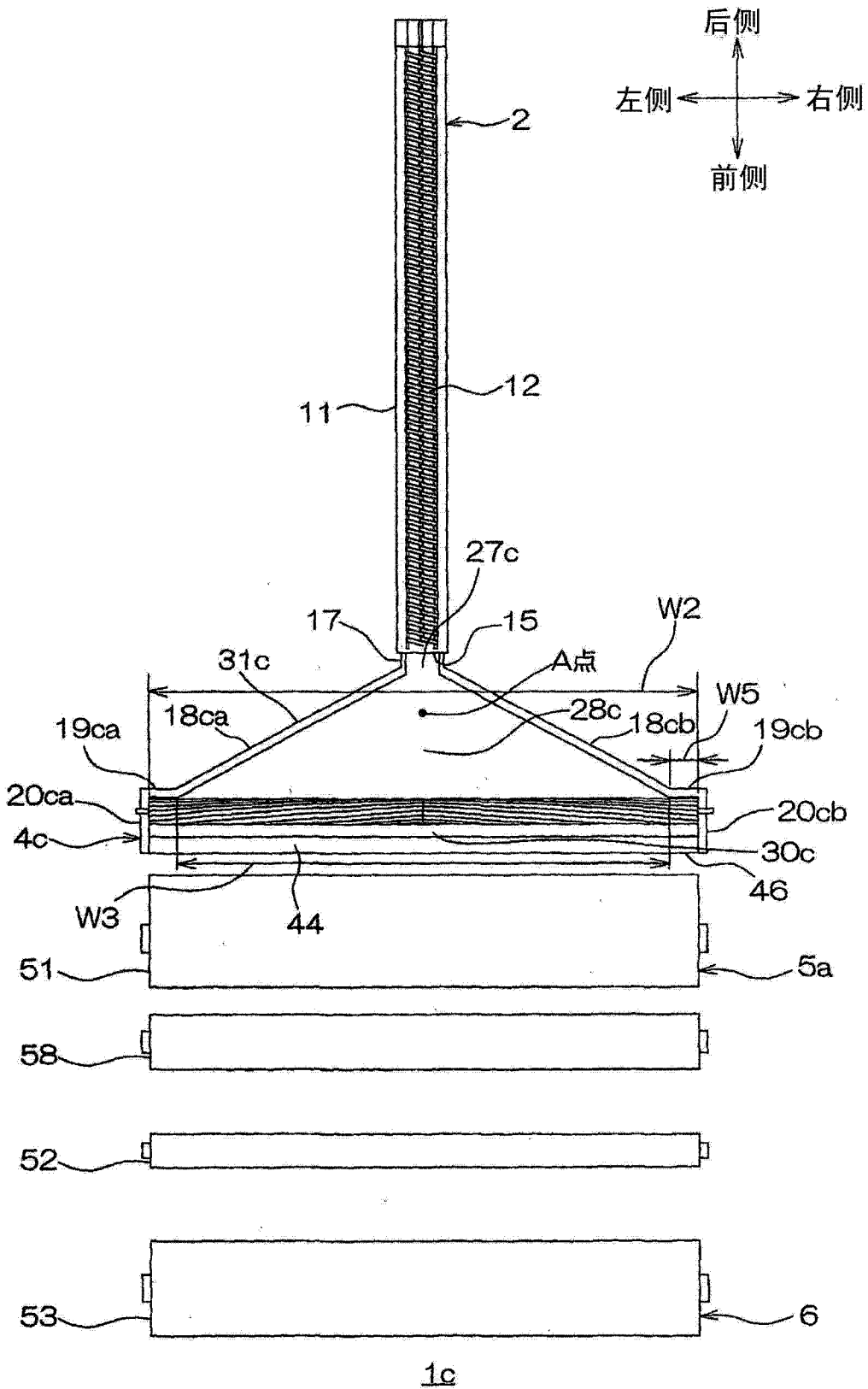


图 39

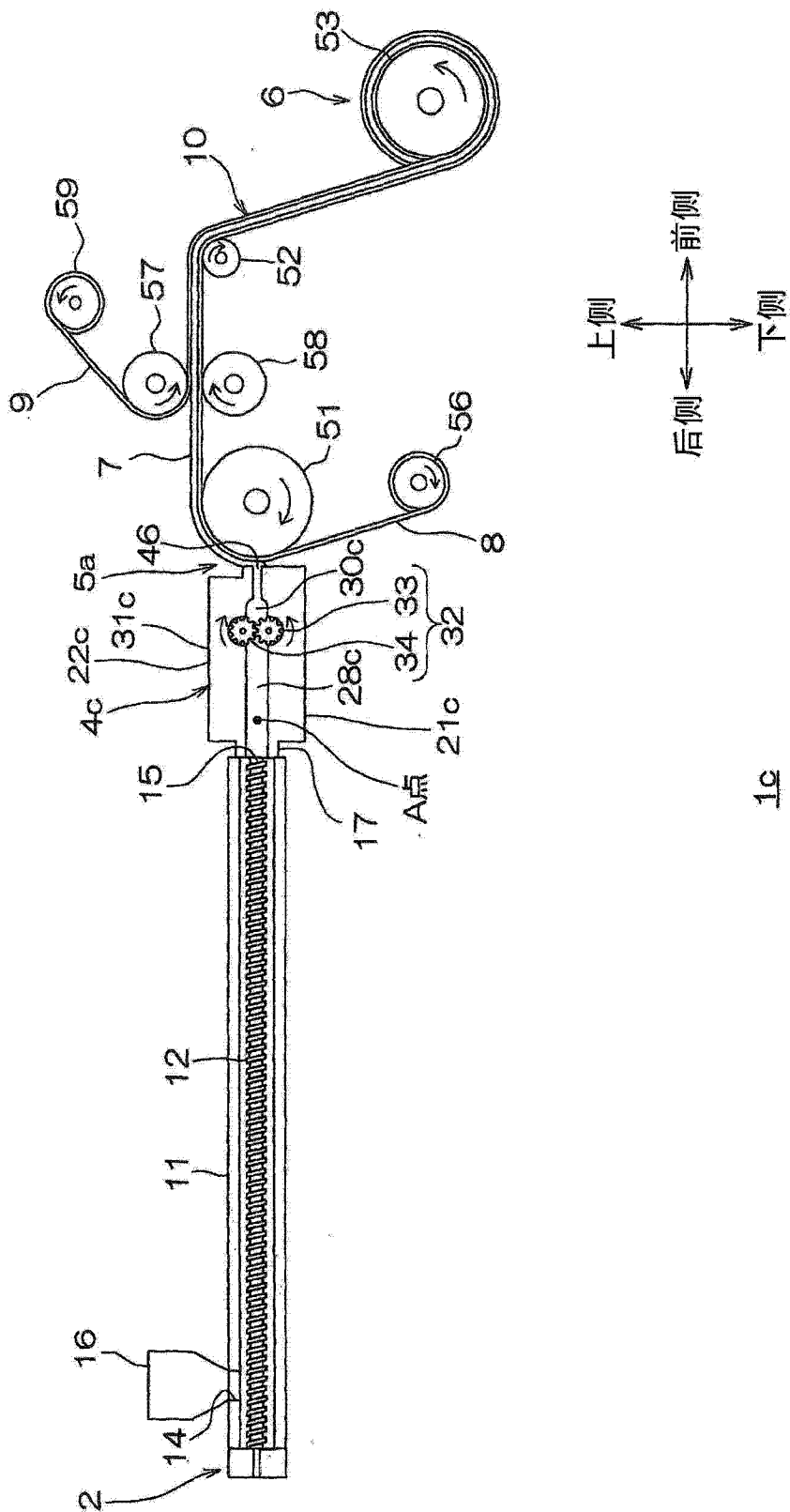


图 40

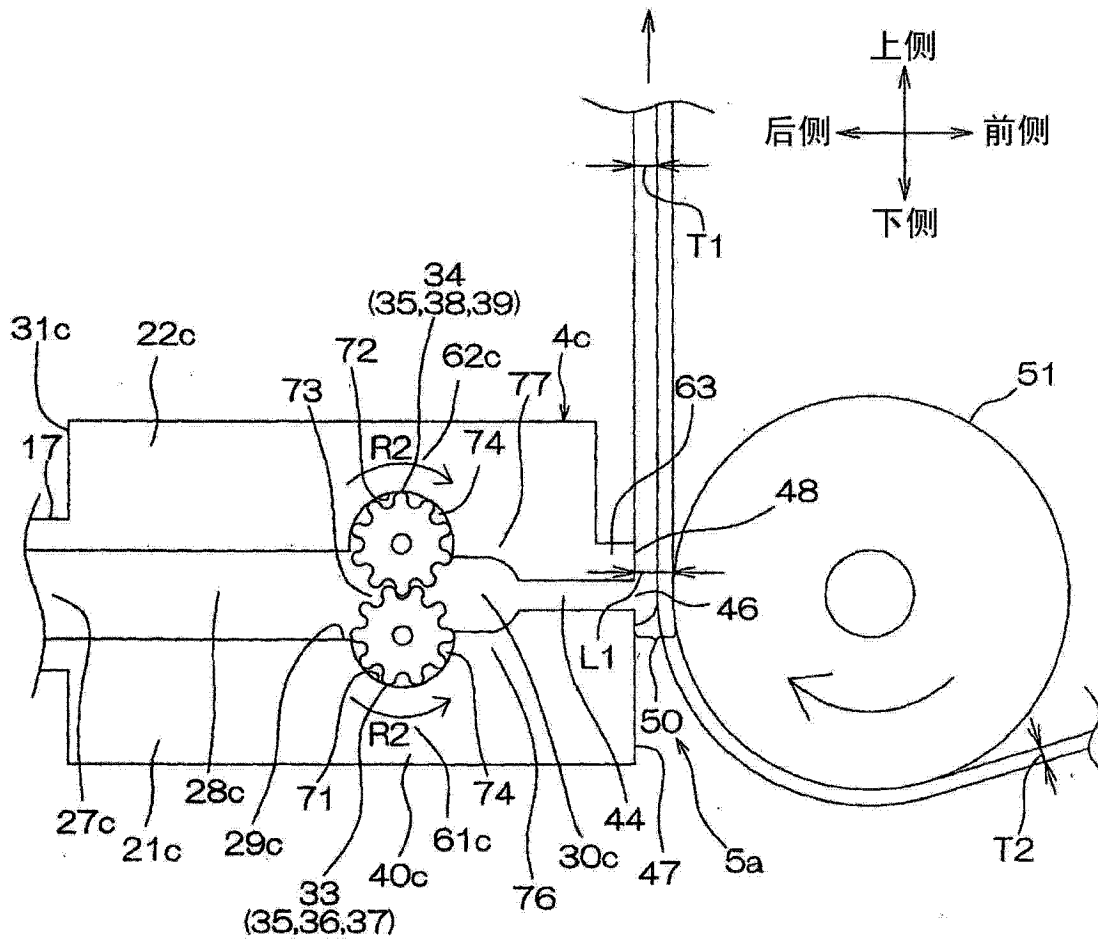


图 41

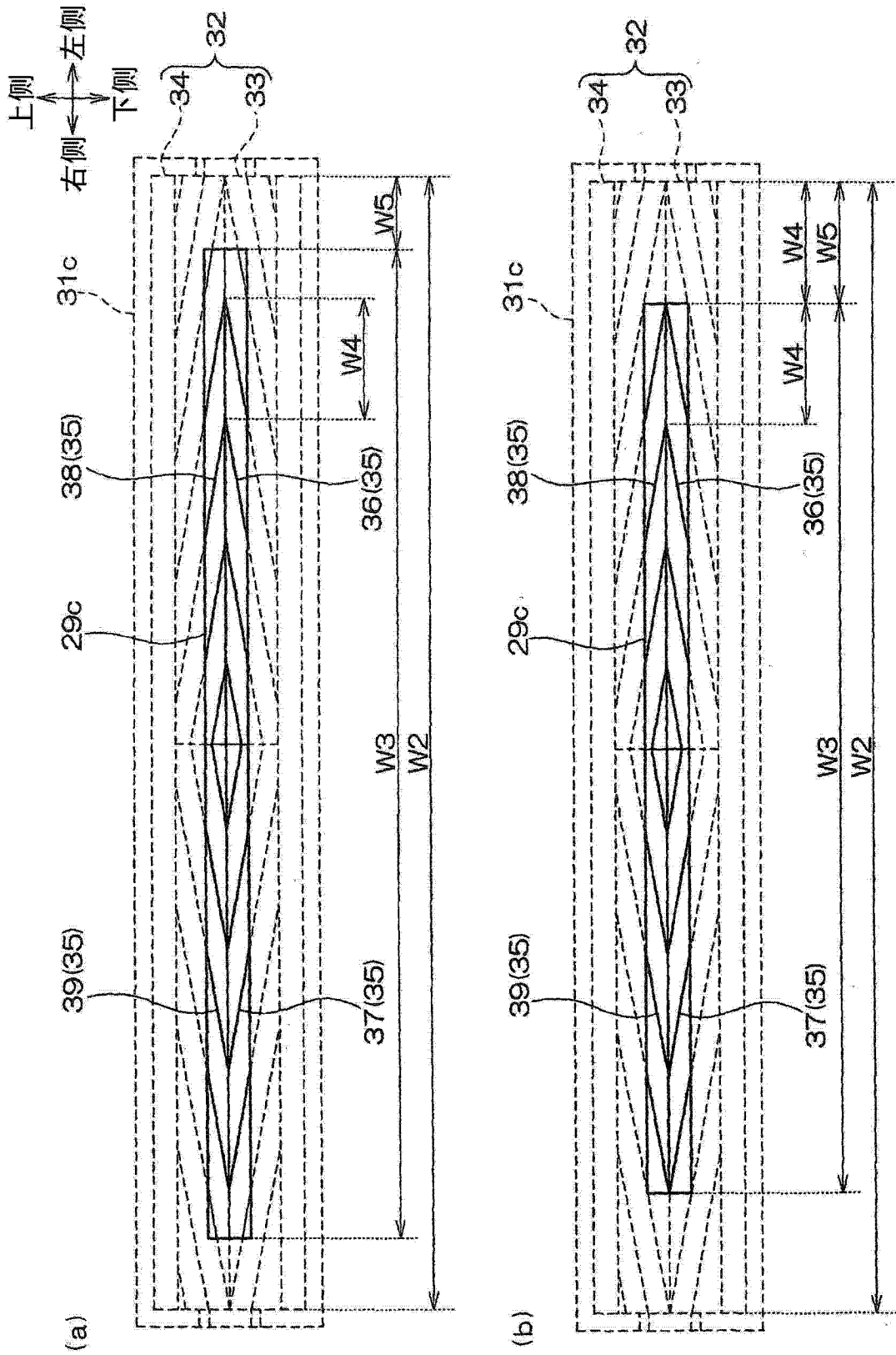


图 42

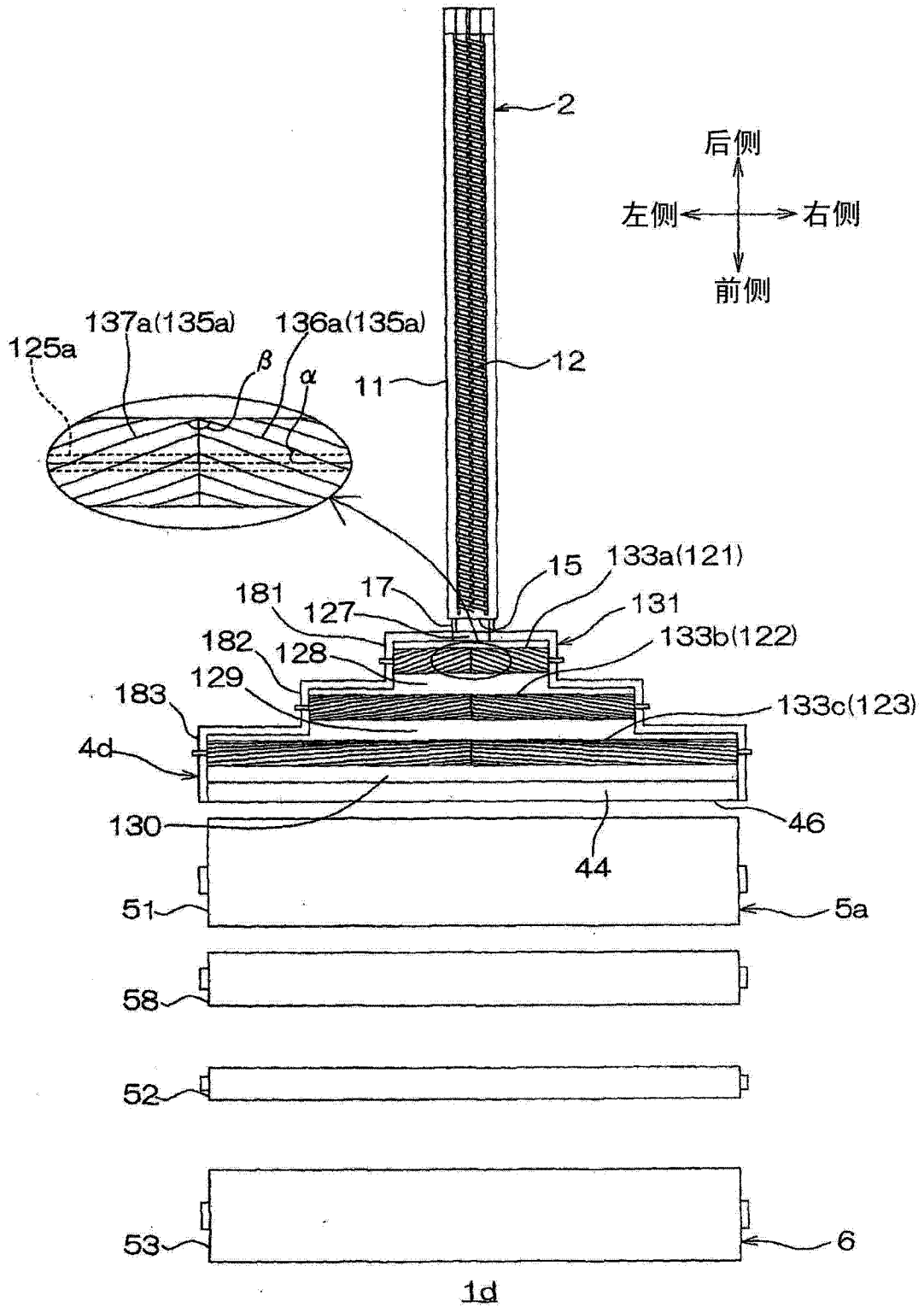


图 43

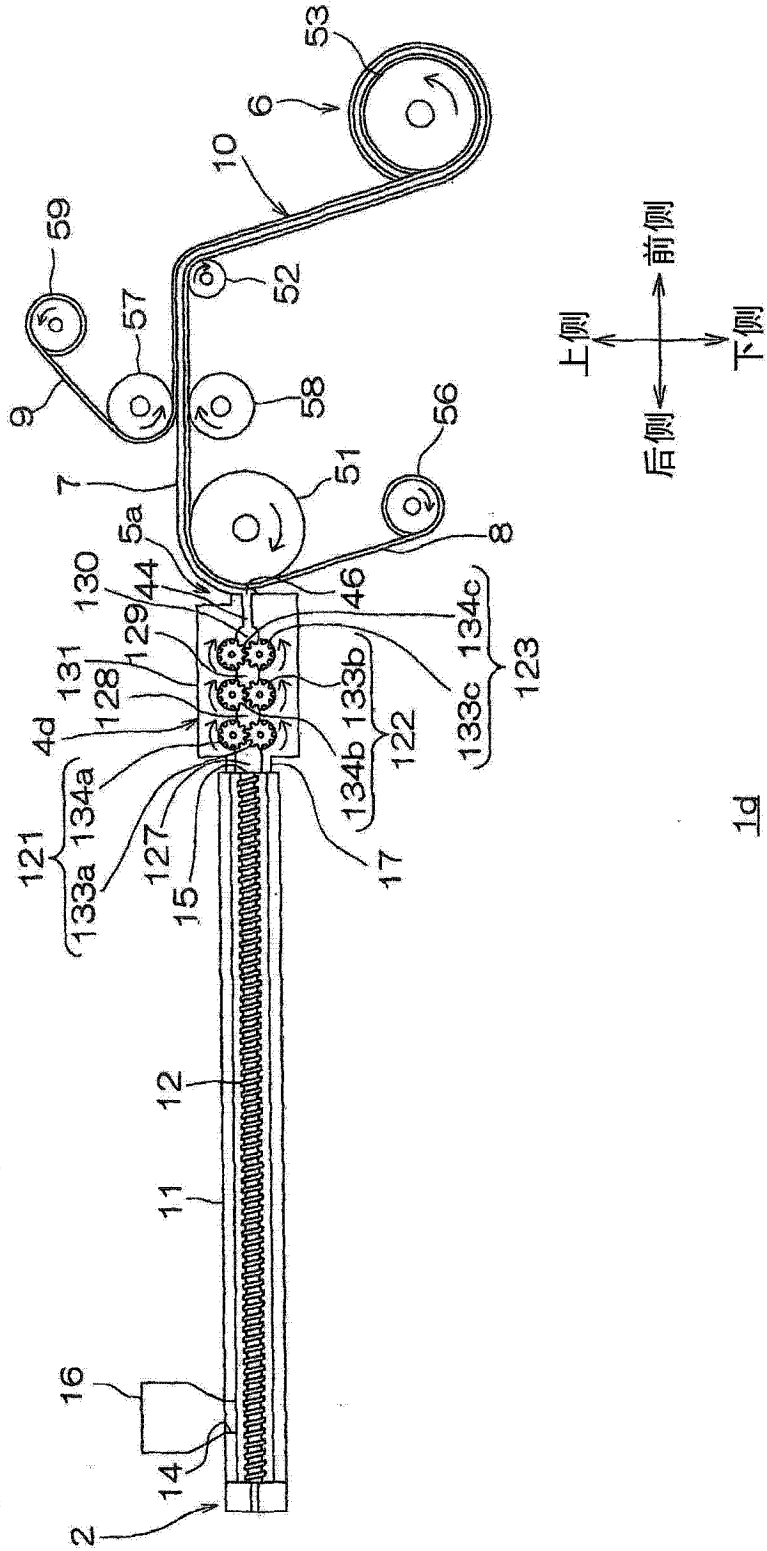


图 44

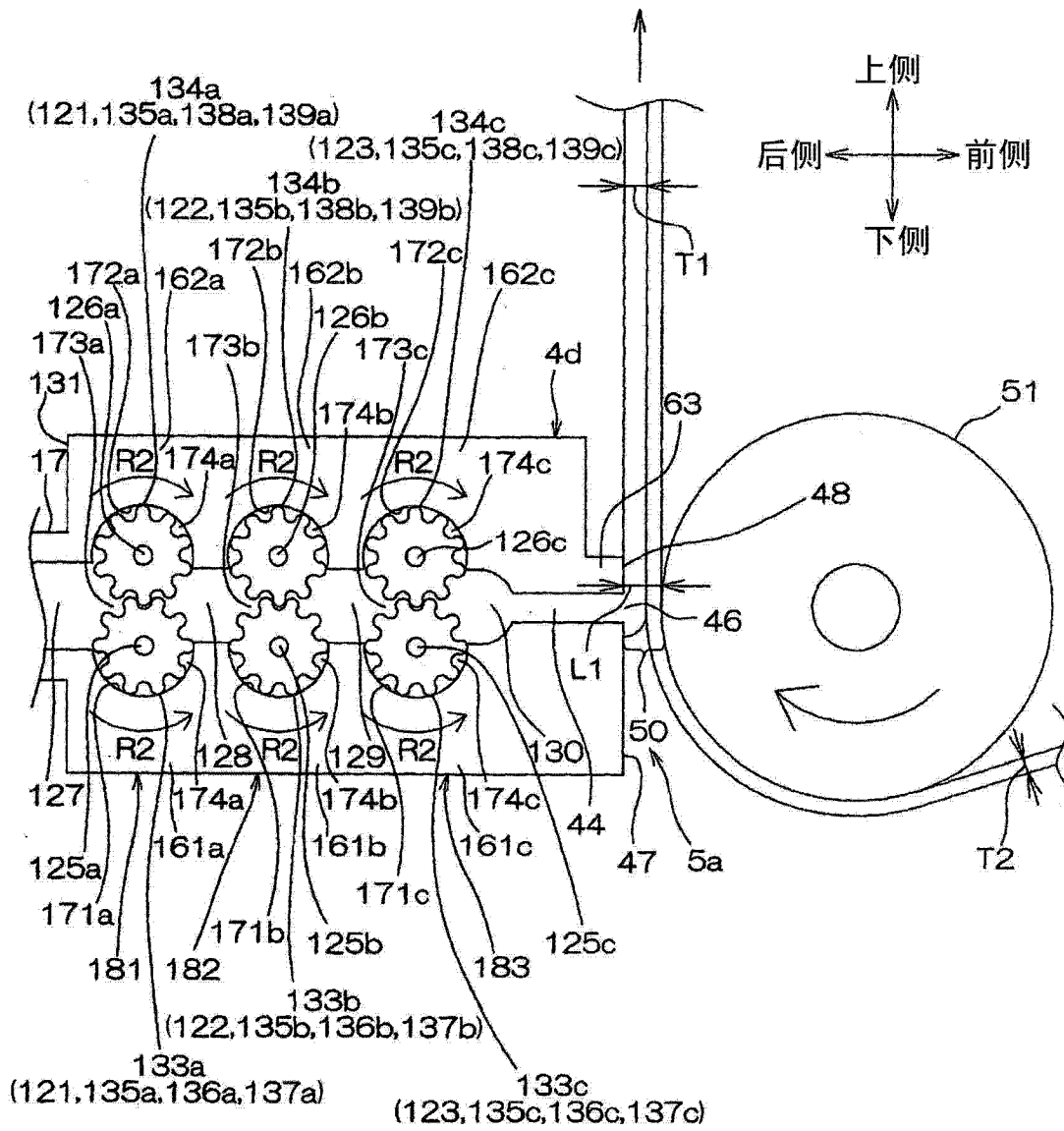


图 45

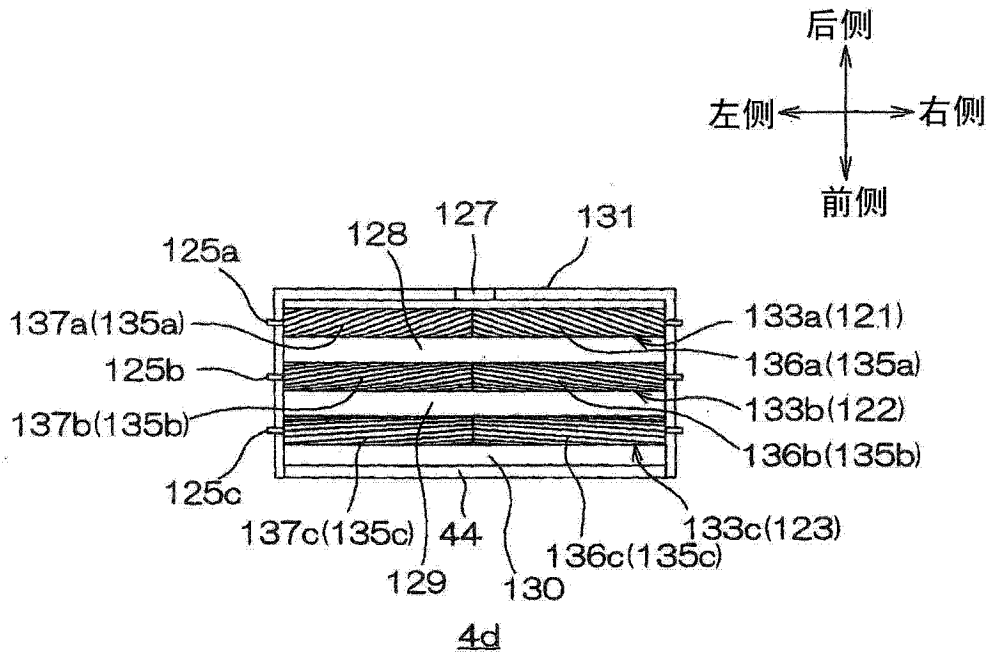


图 46

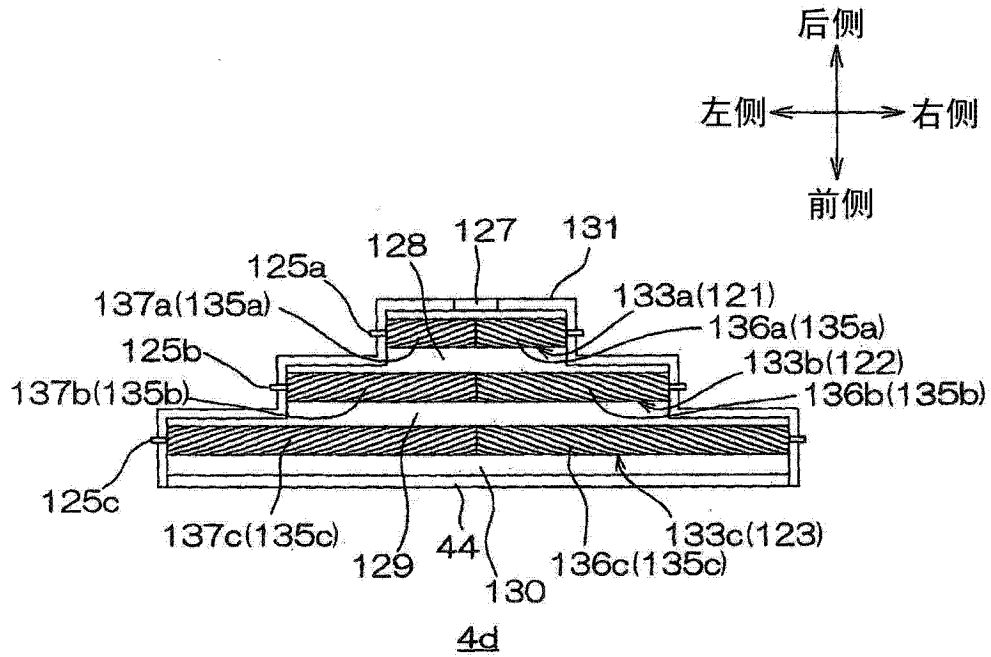


图 47

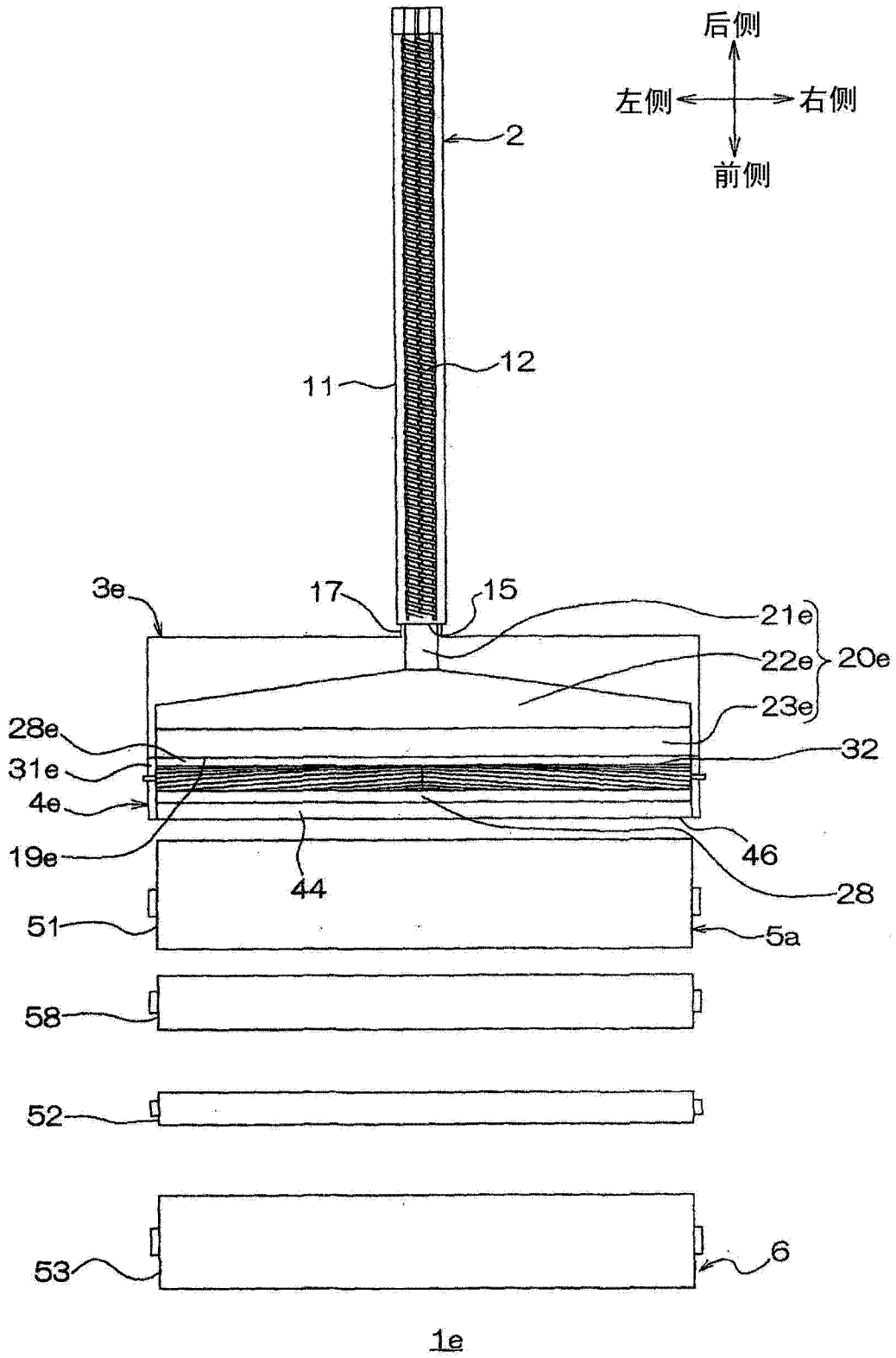


图 48

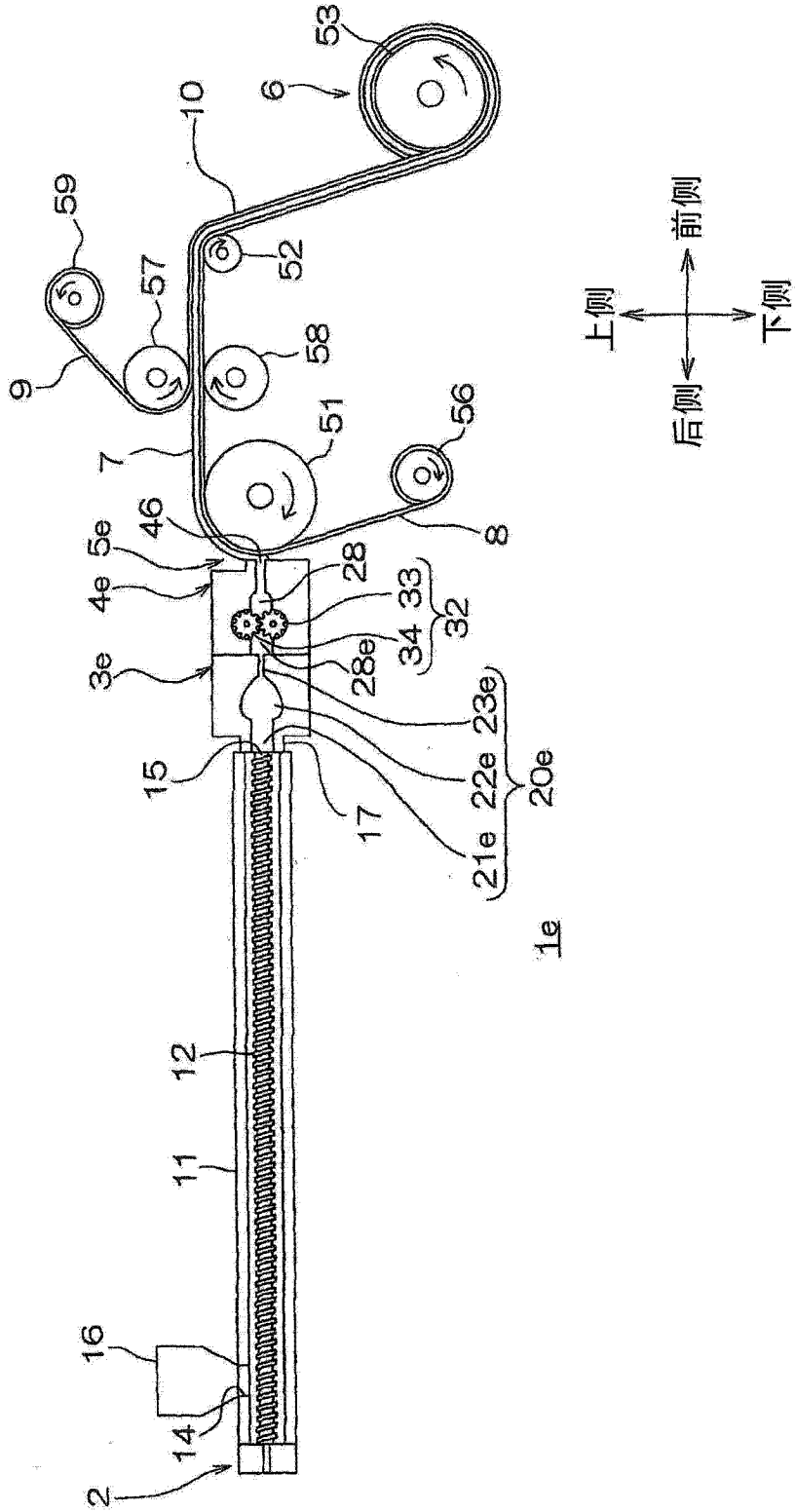


图 49

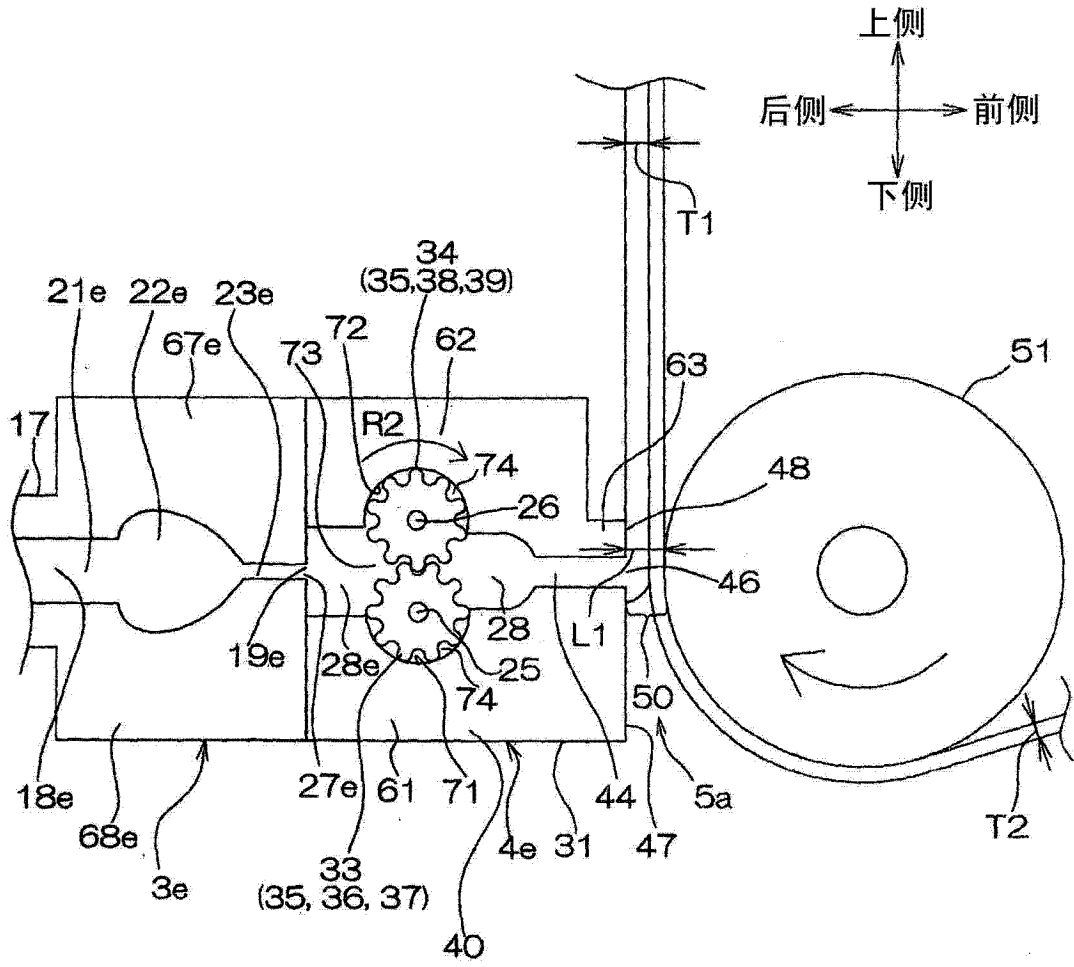


图 50

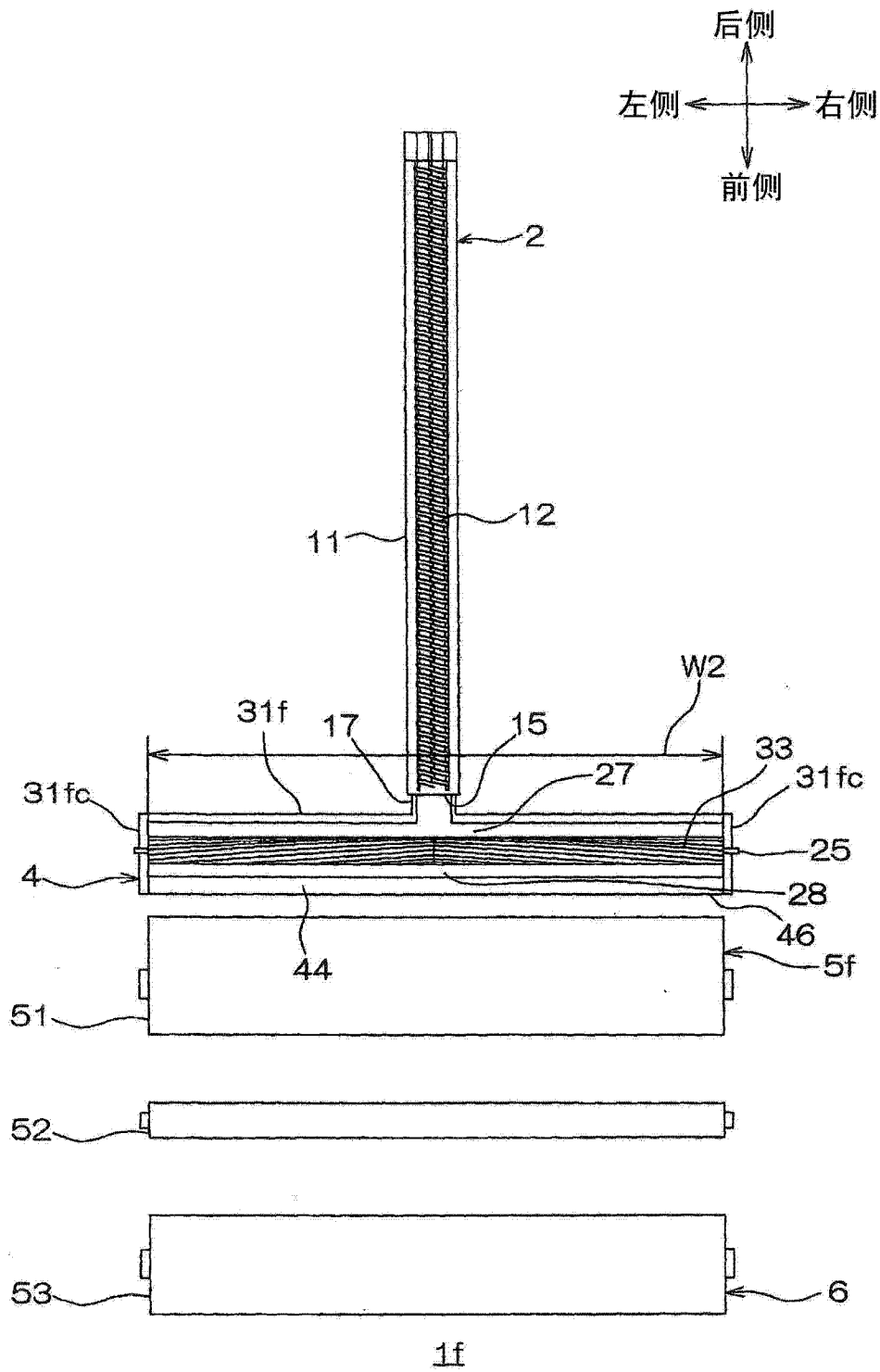
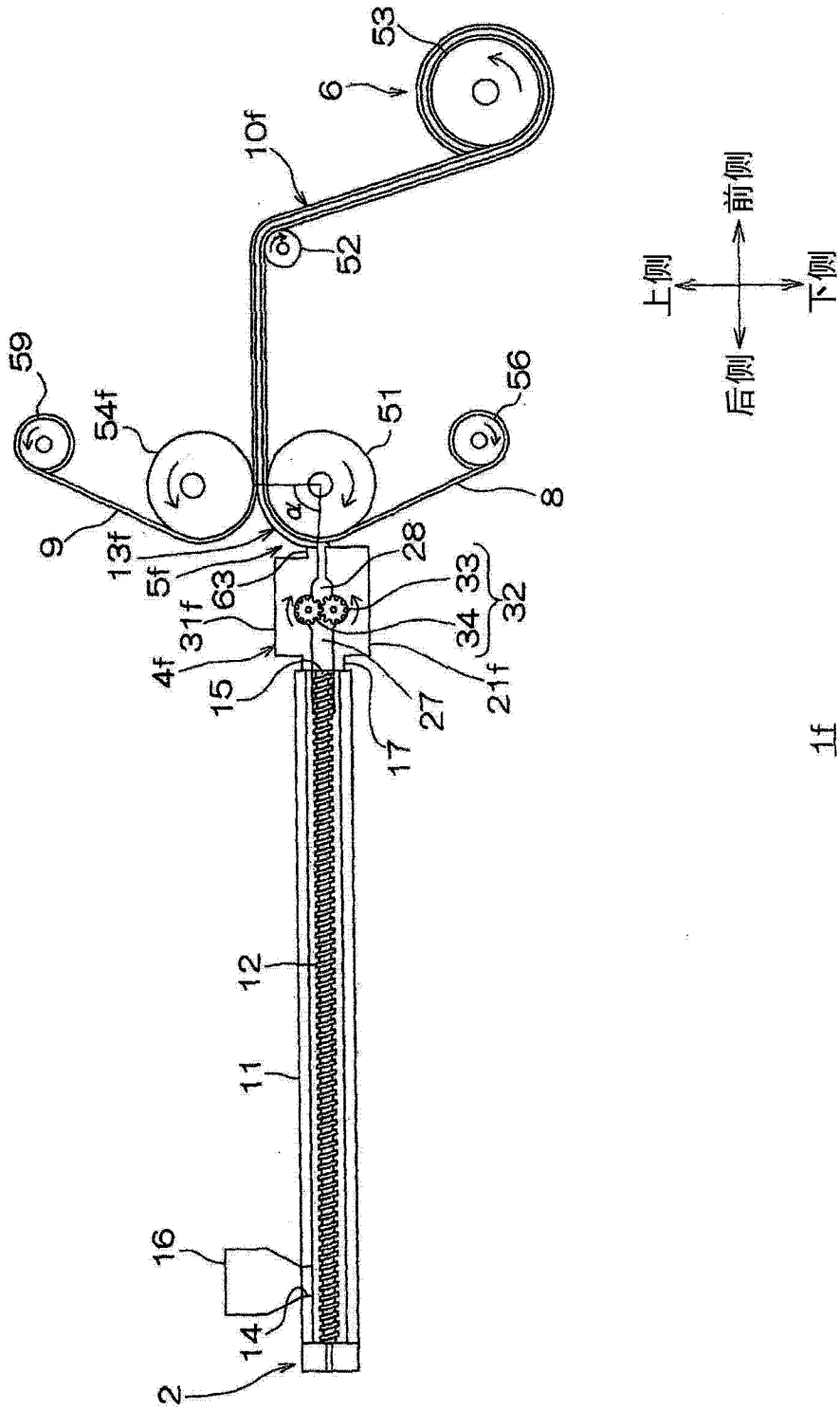


图 51



1f

图 52

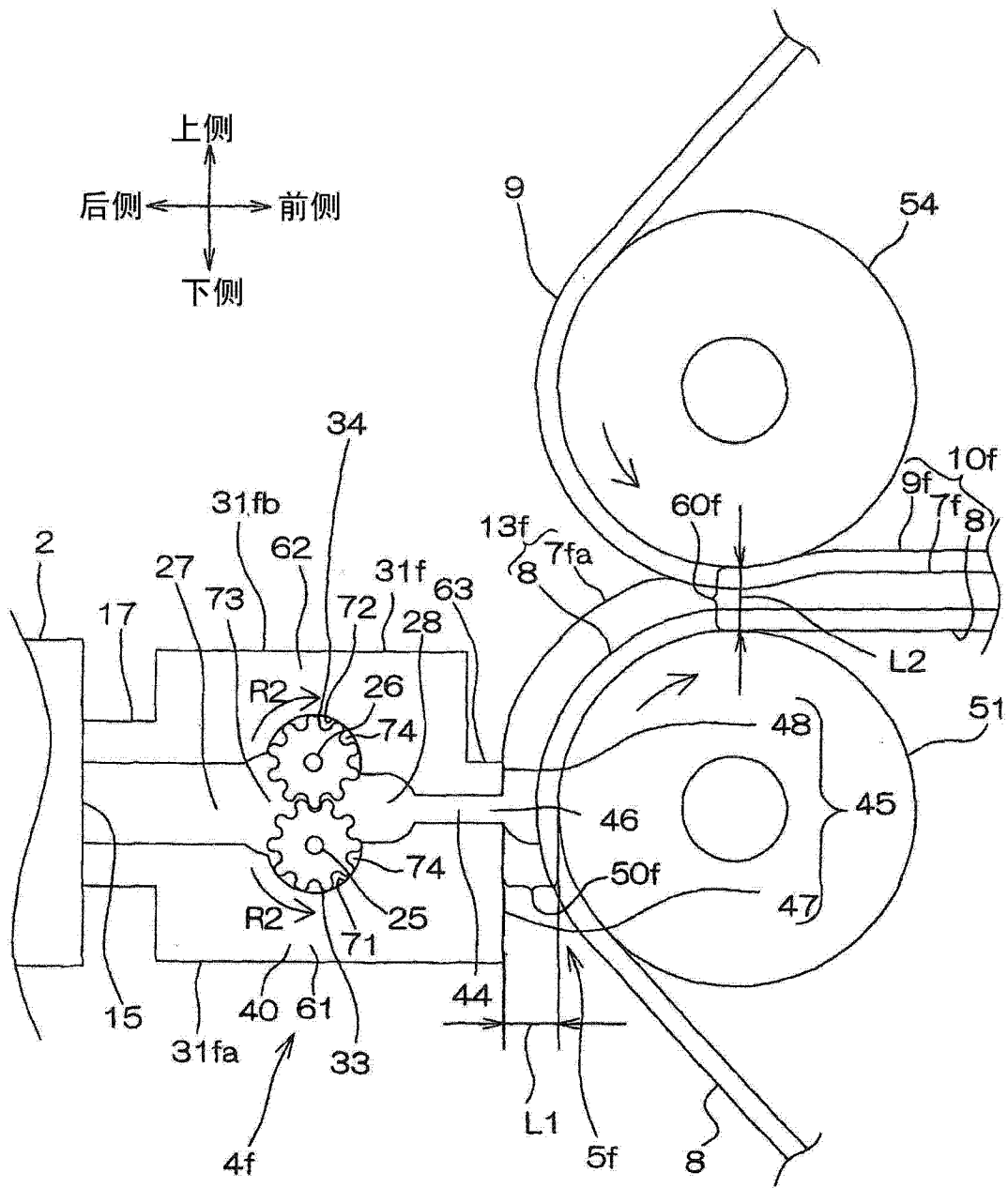


图 53

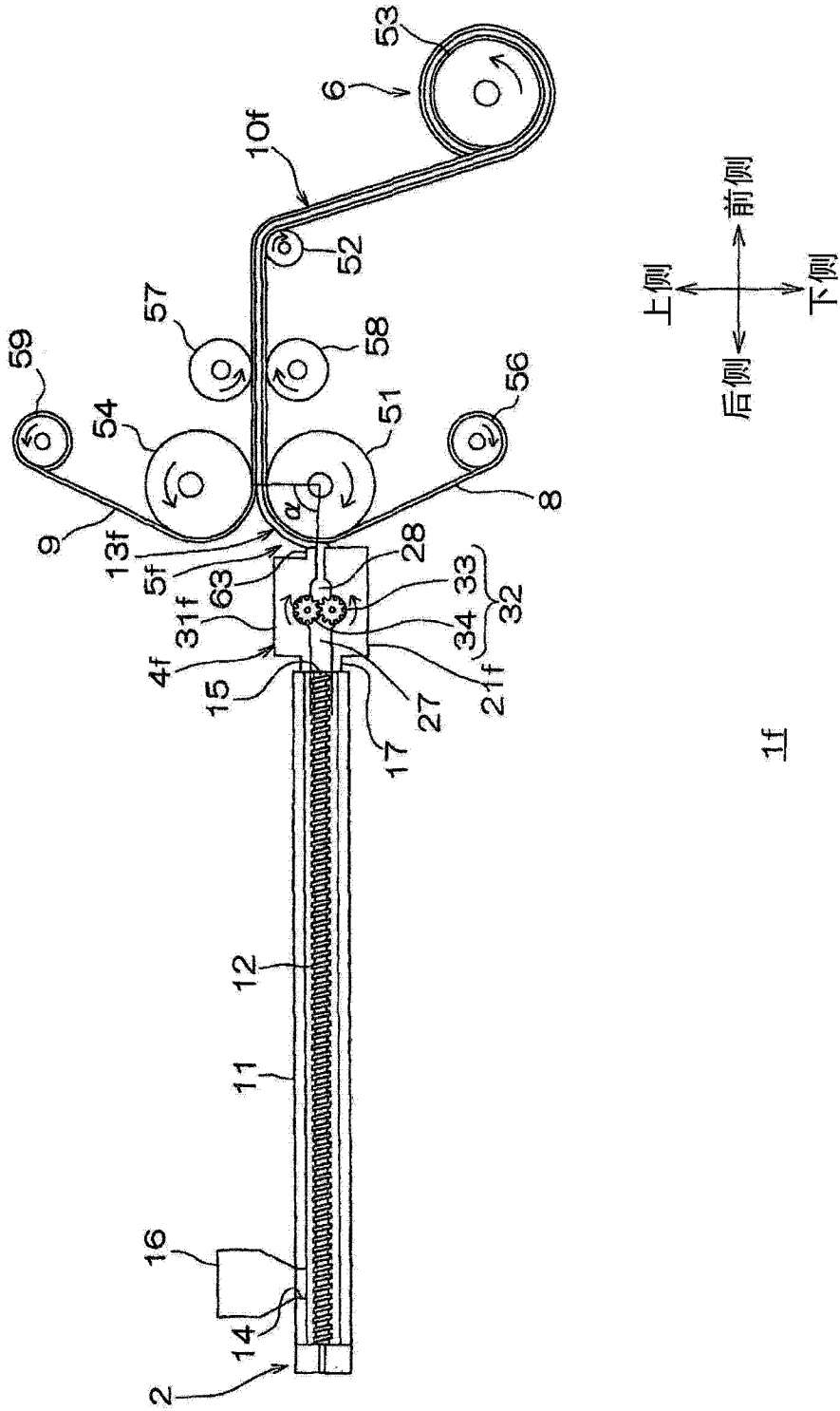


图 54

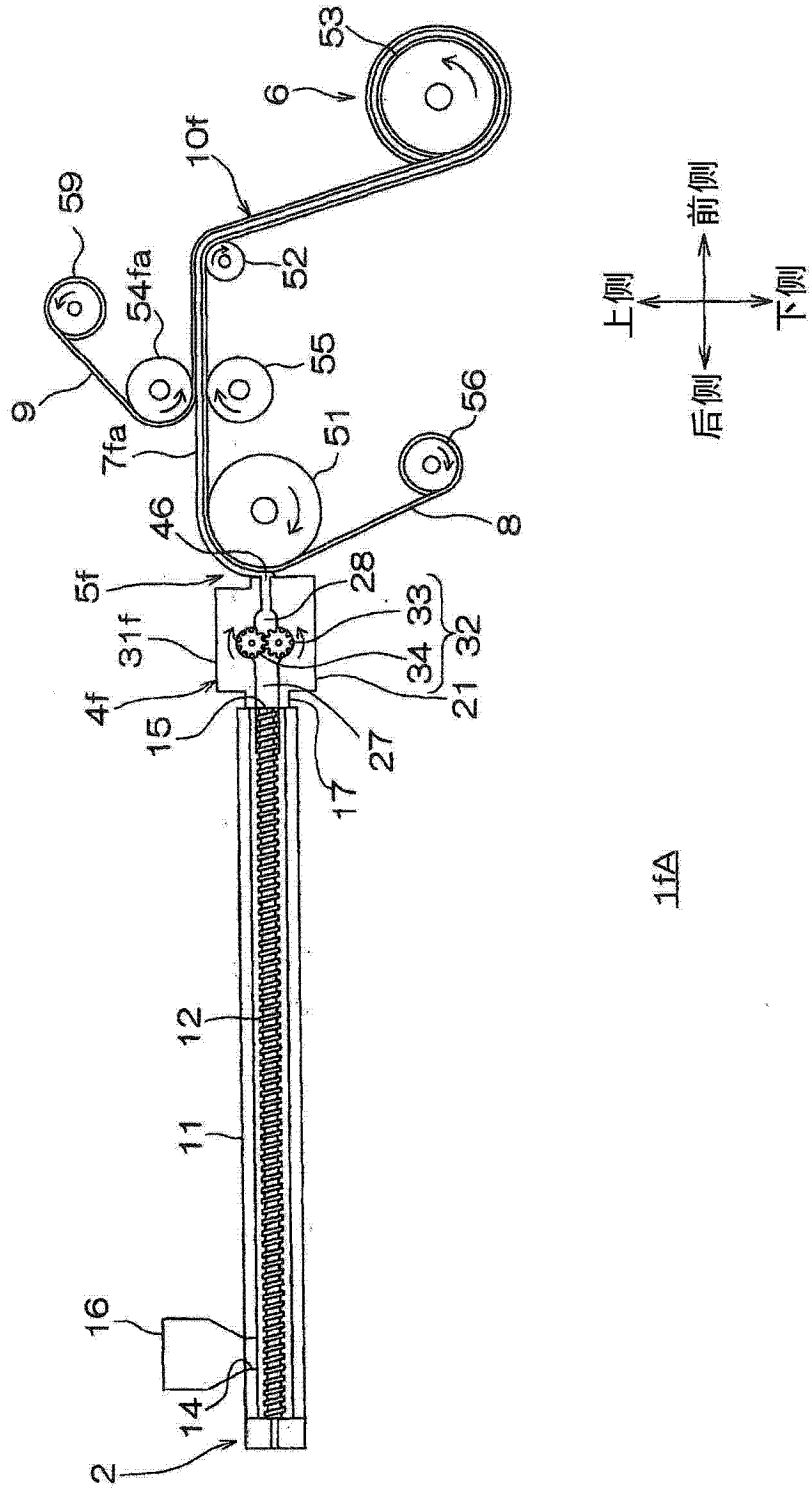


图 55

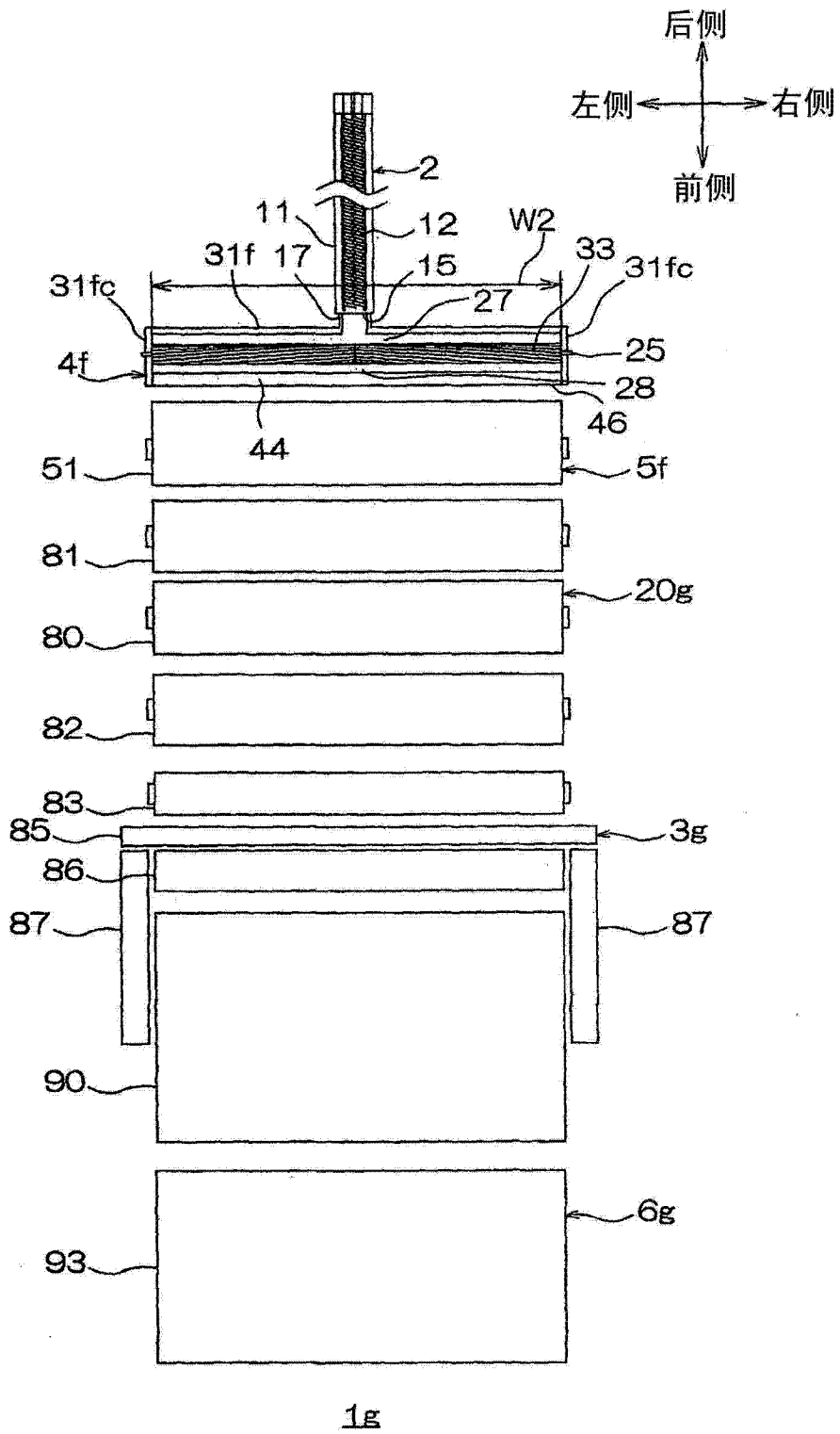


图 56

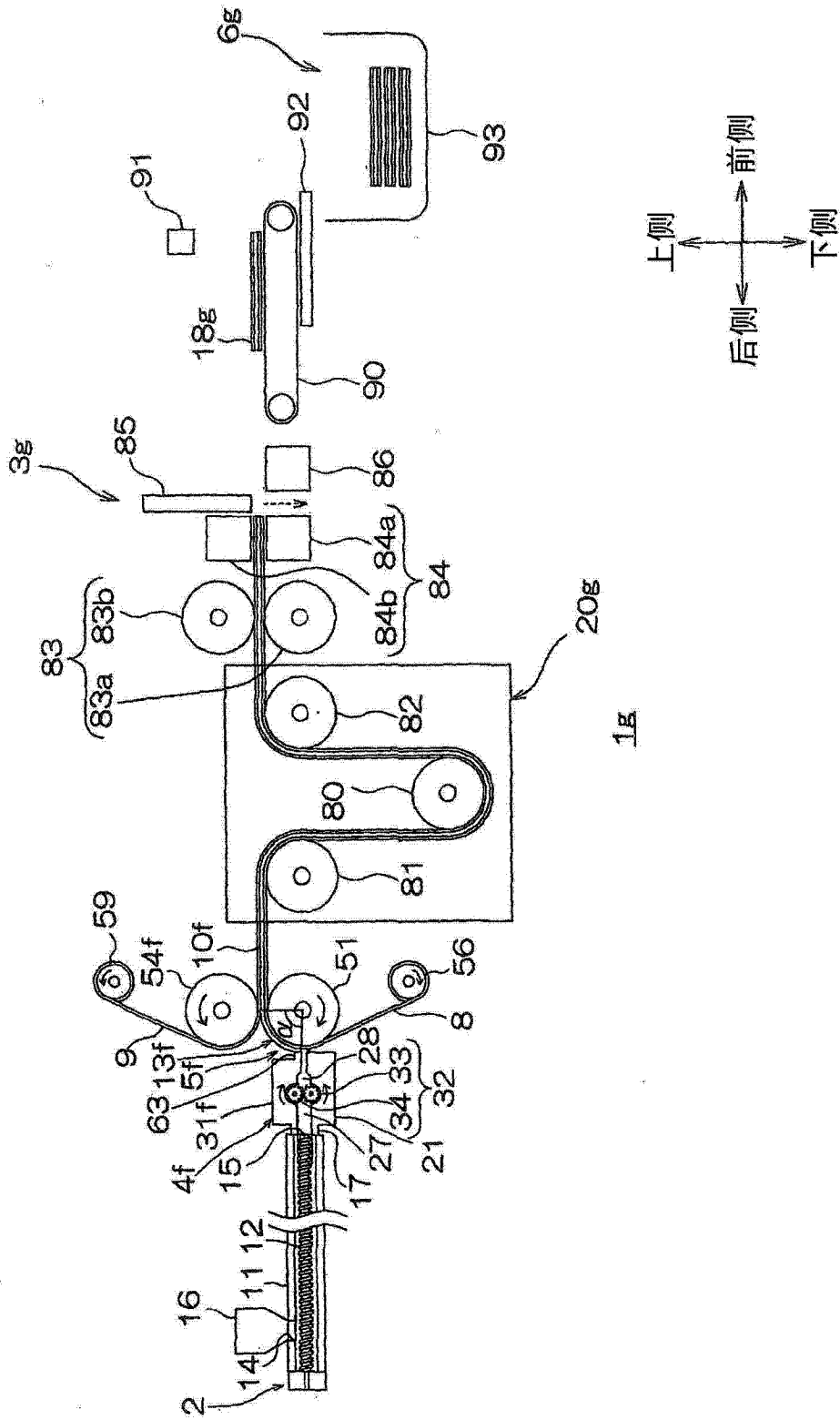


图 57

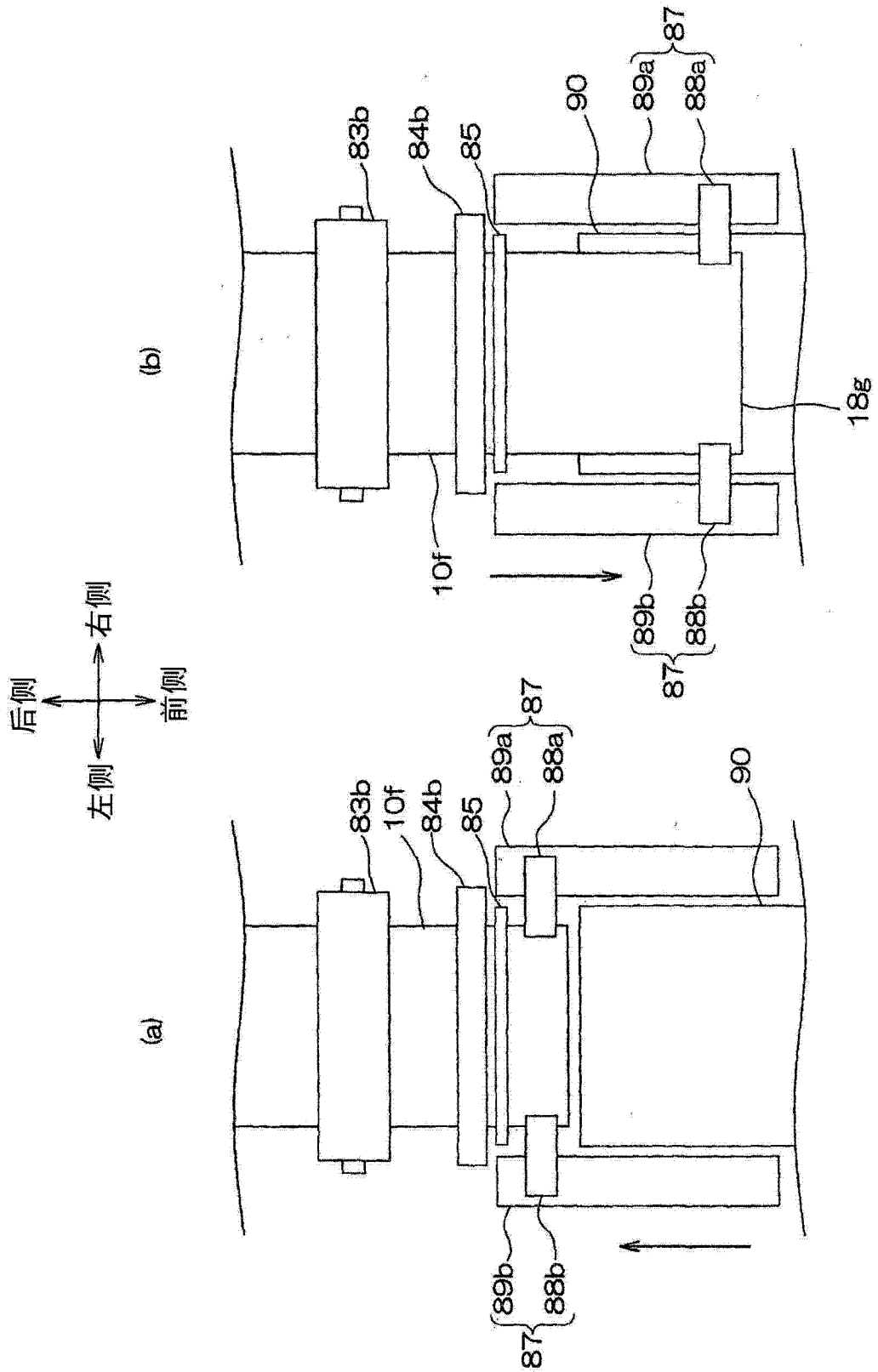


图 58

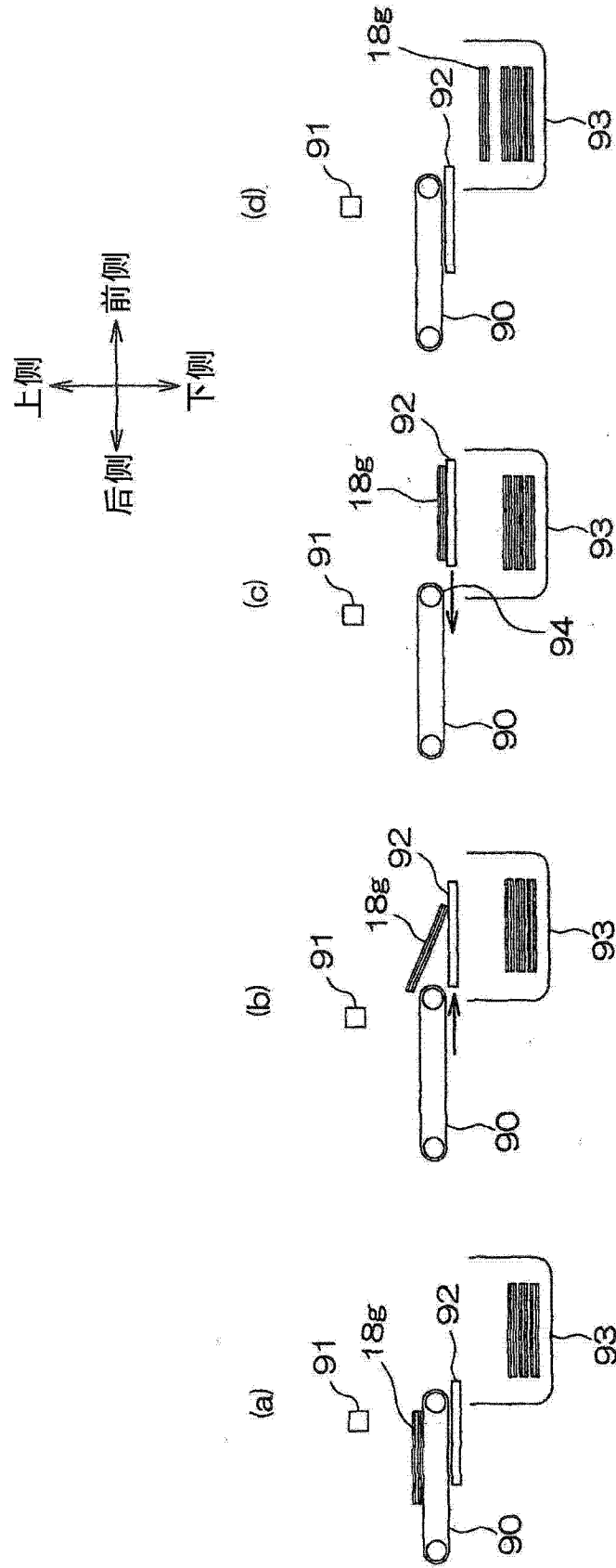


图 59

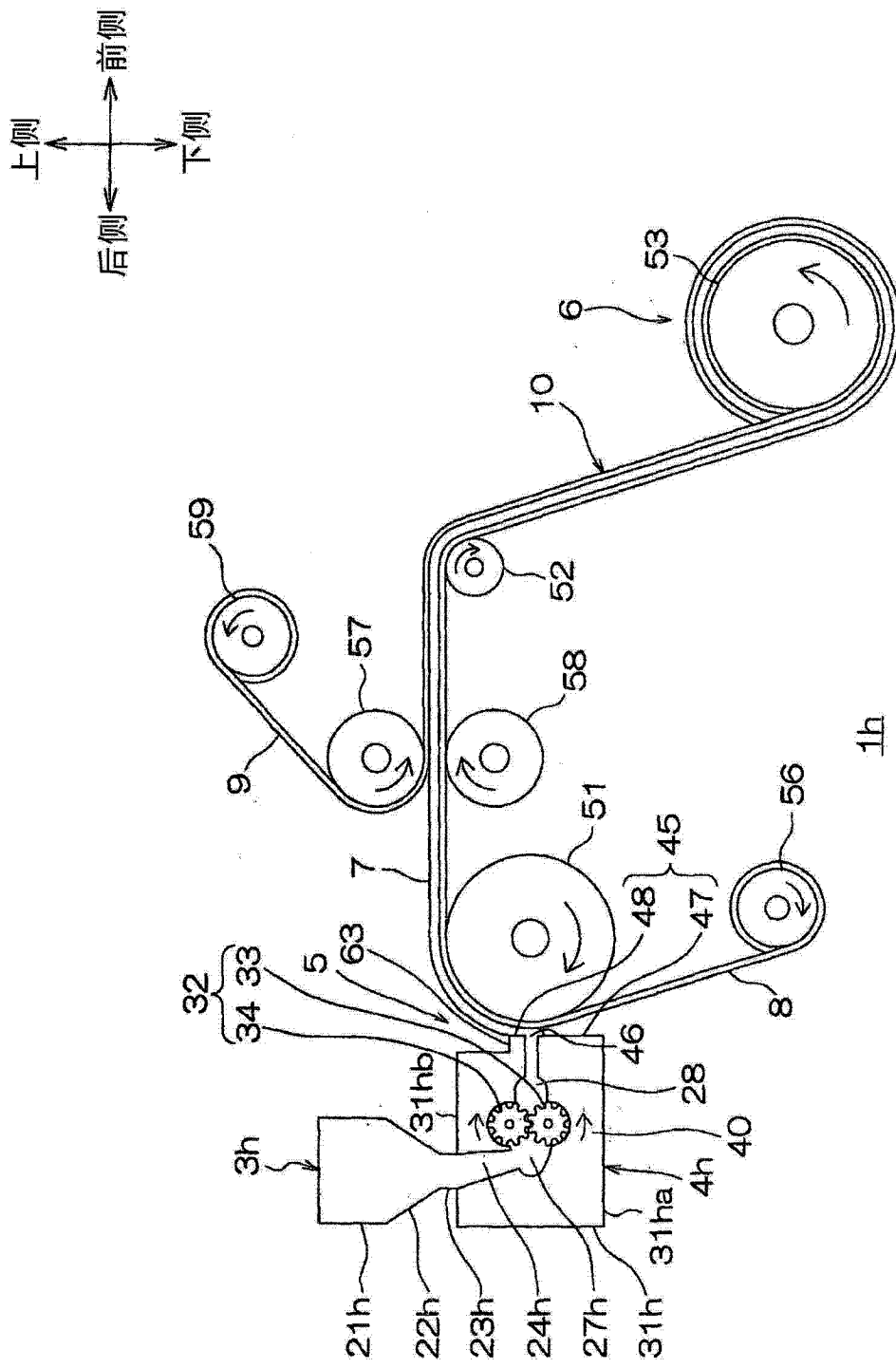


图 60

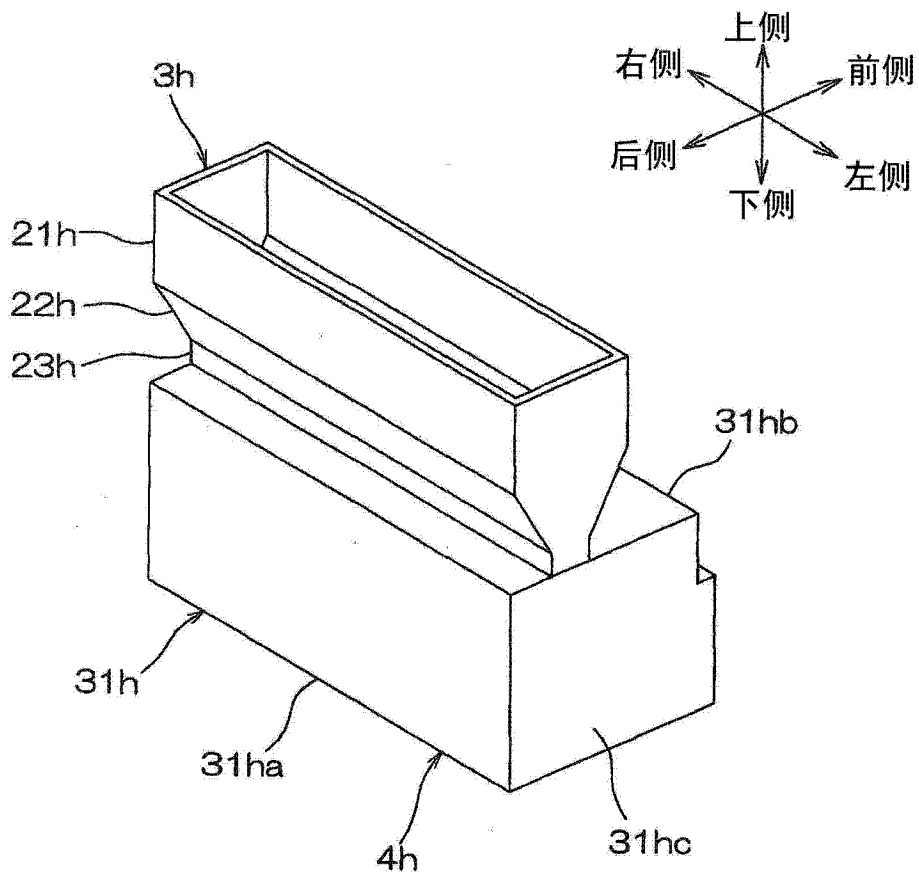


图 61

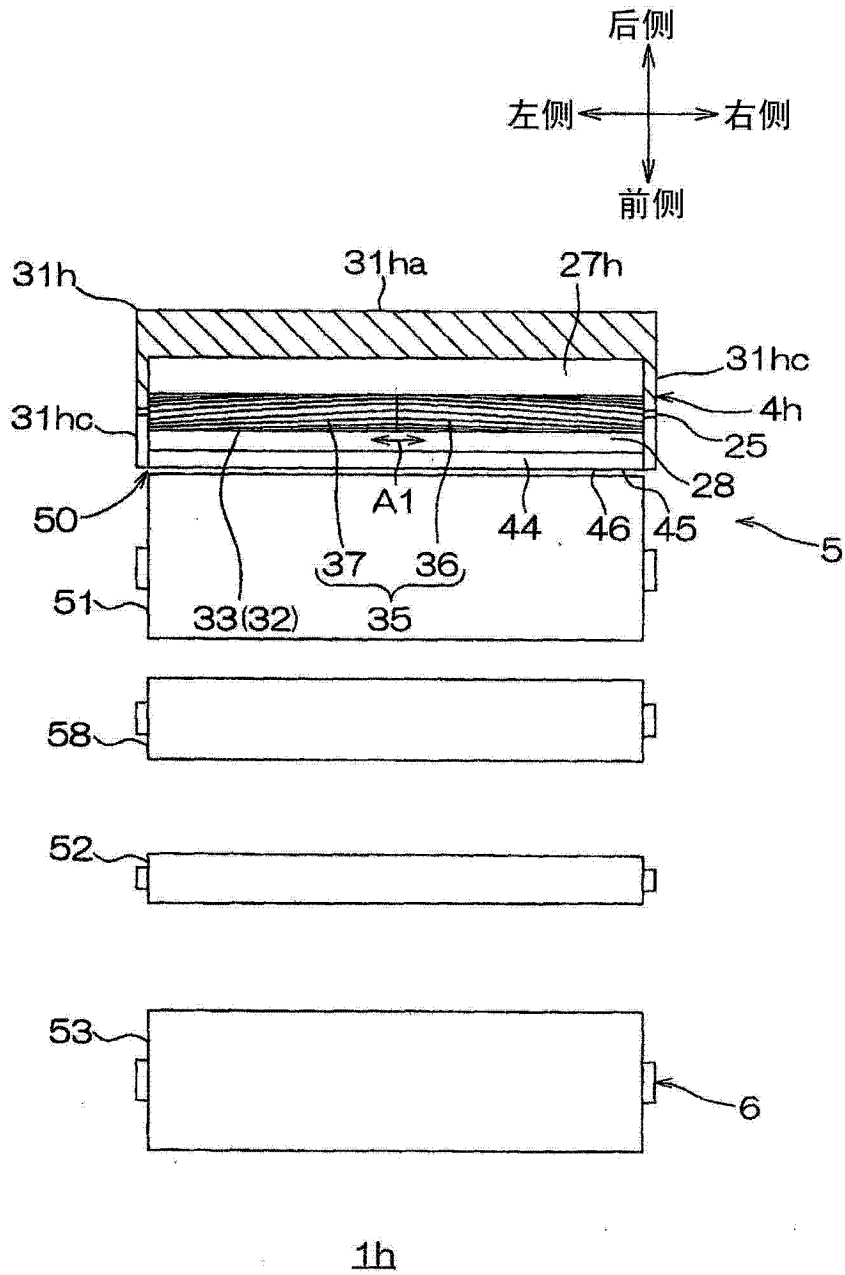


图 62

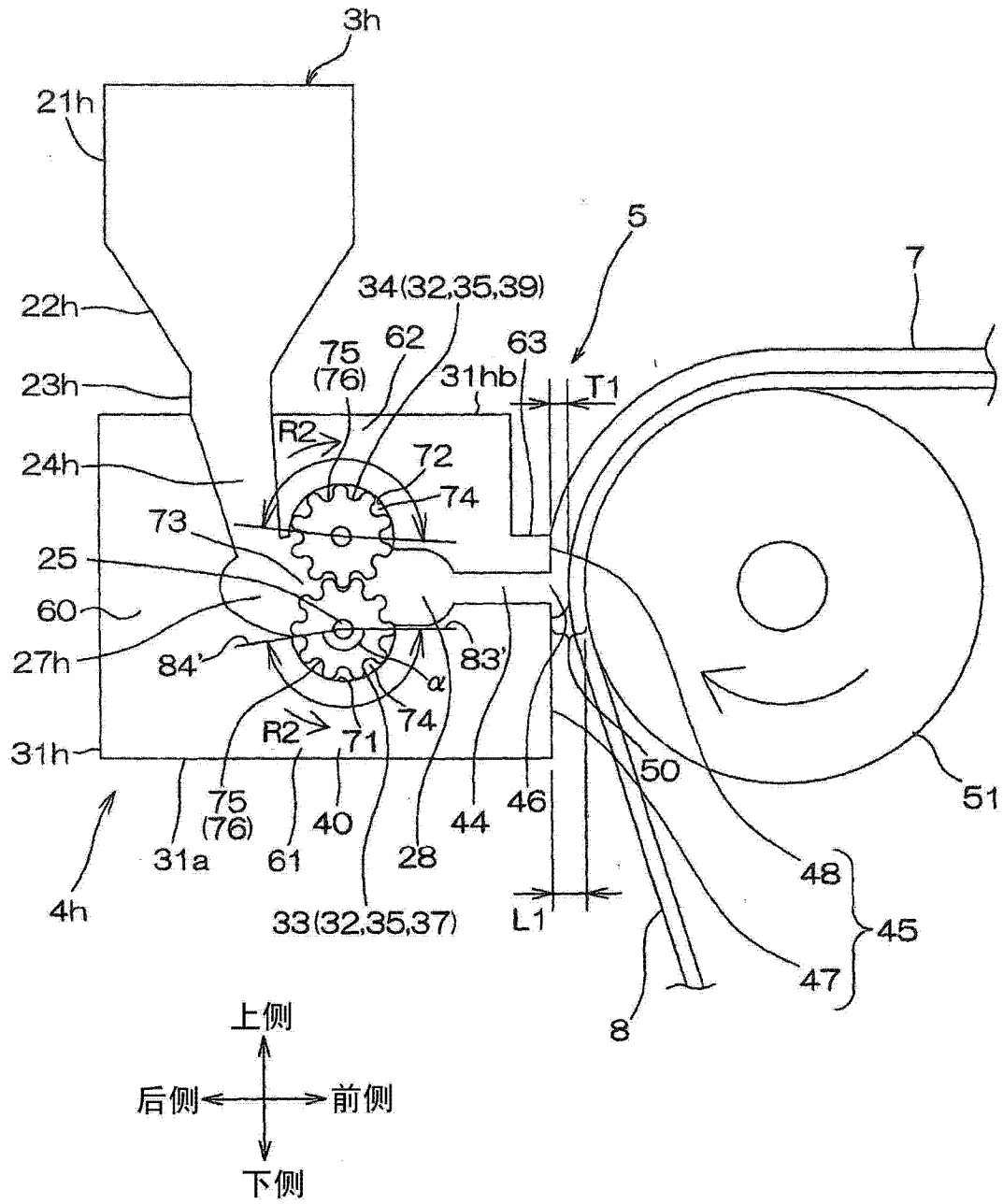


图 63

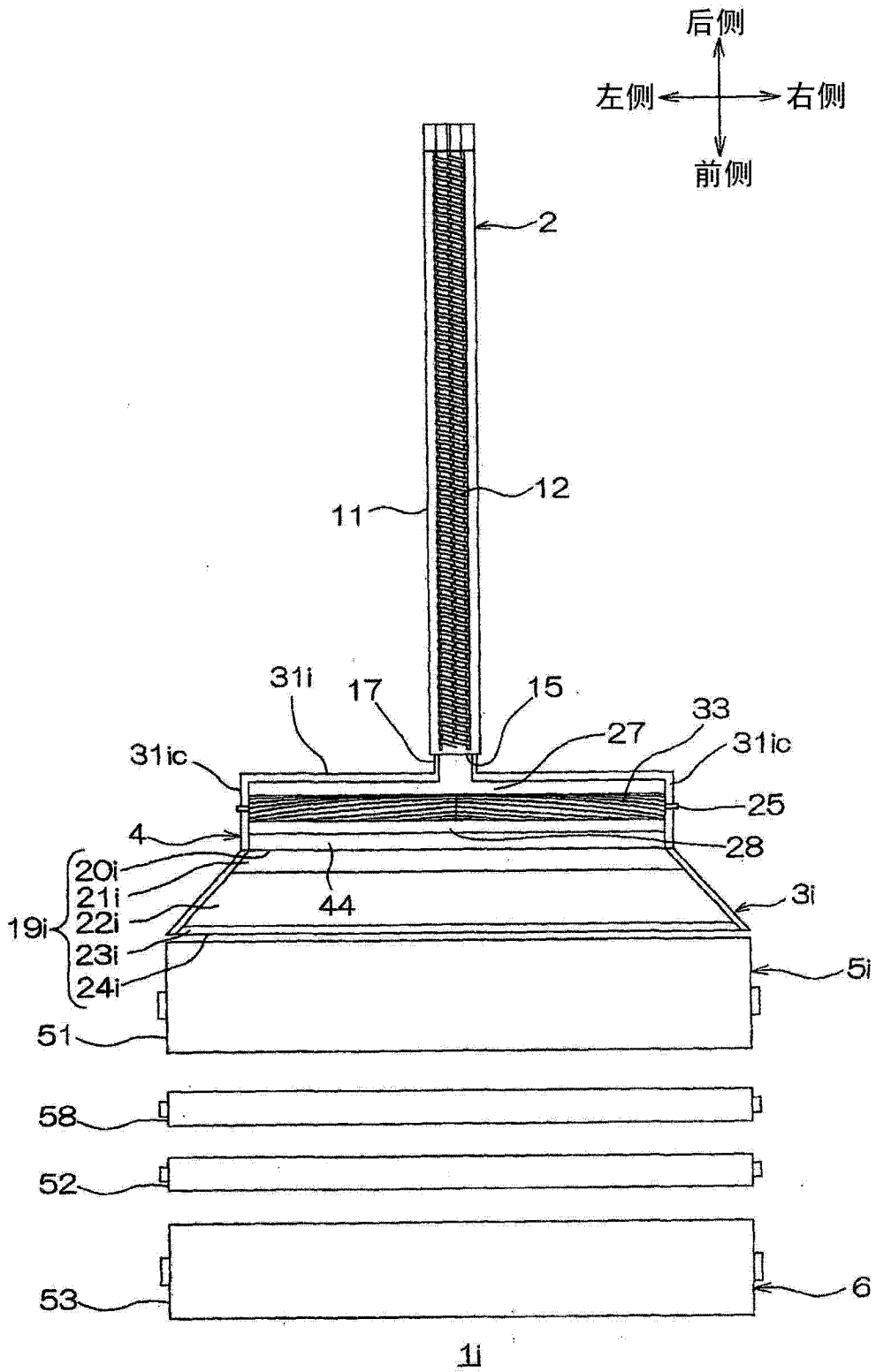


图 64

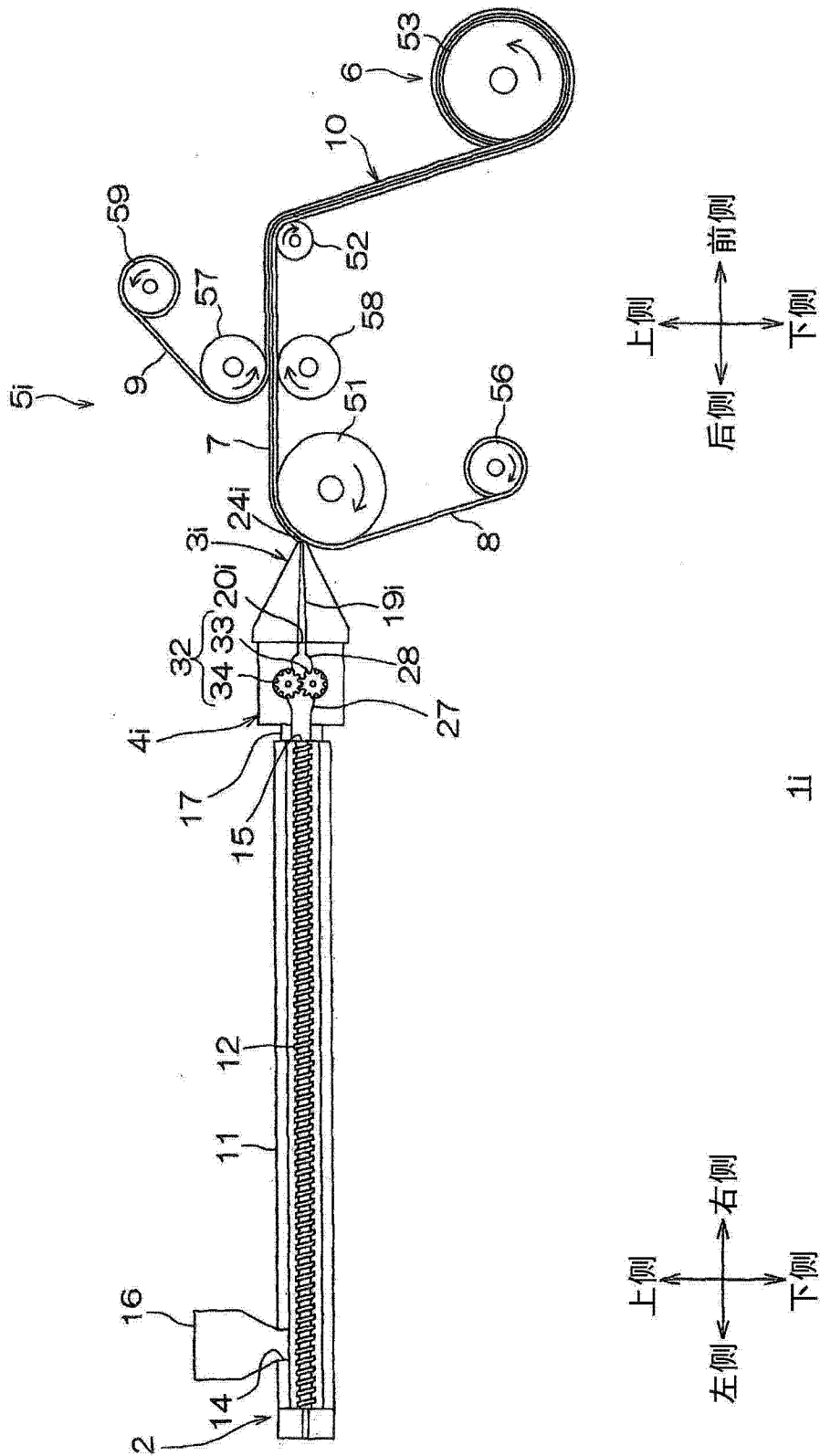


图 65

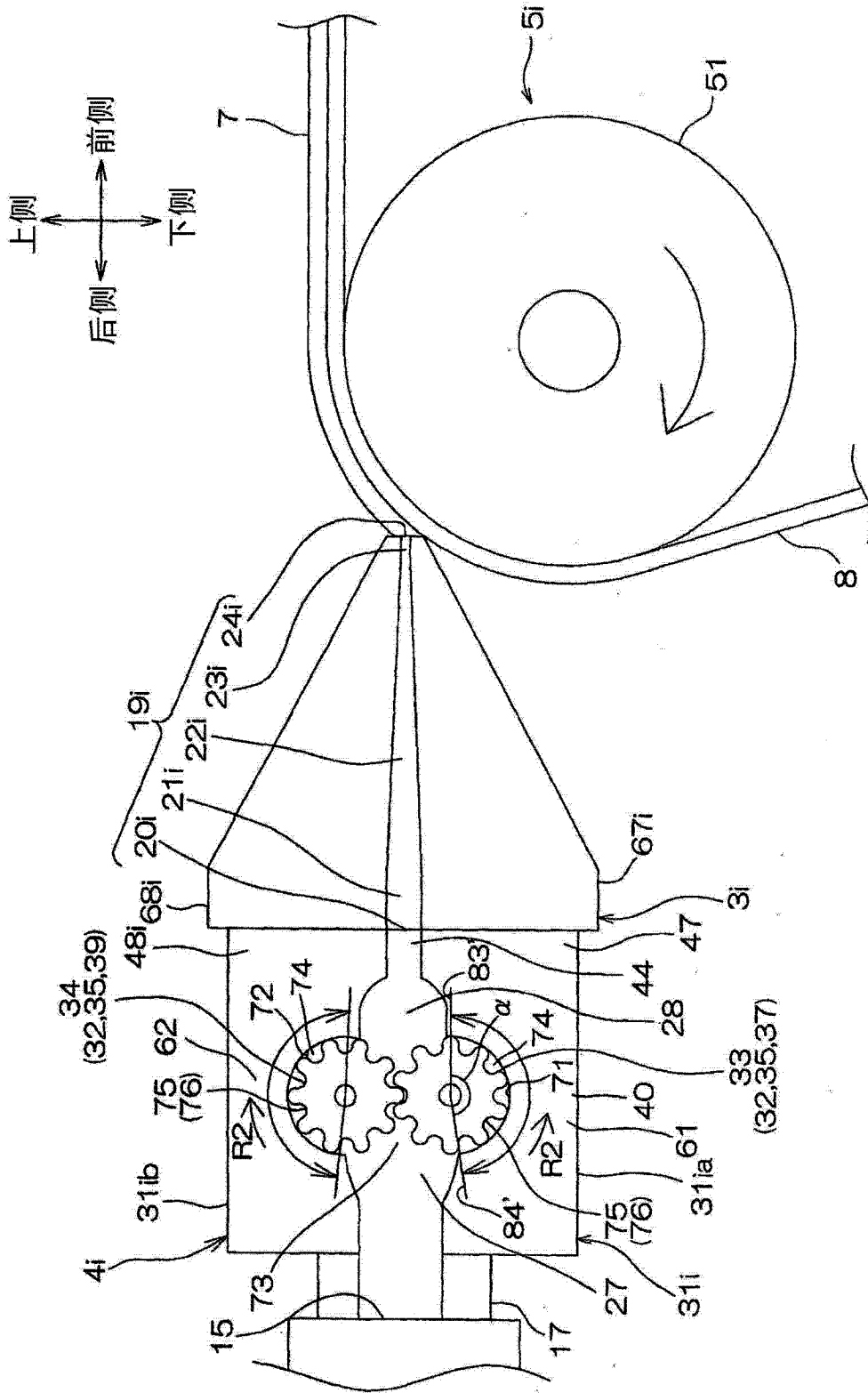


图 66

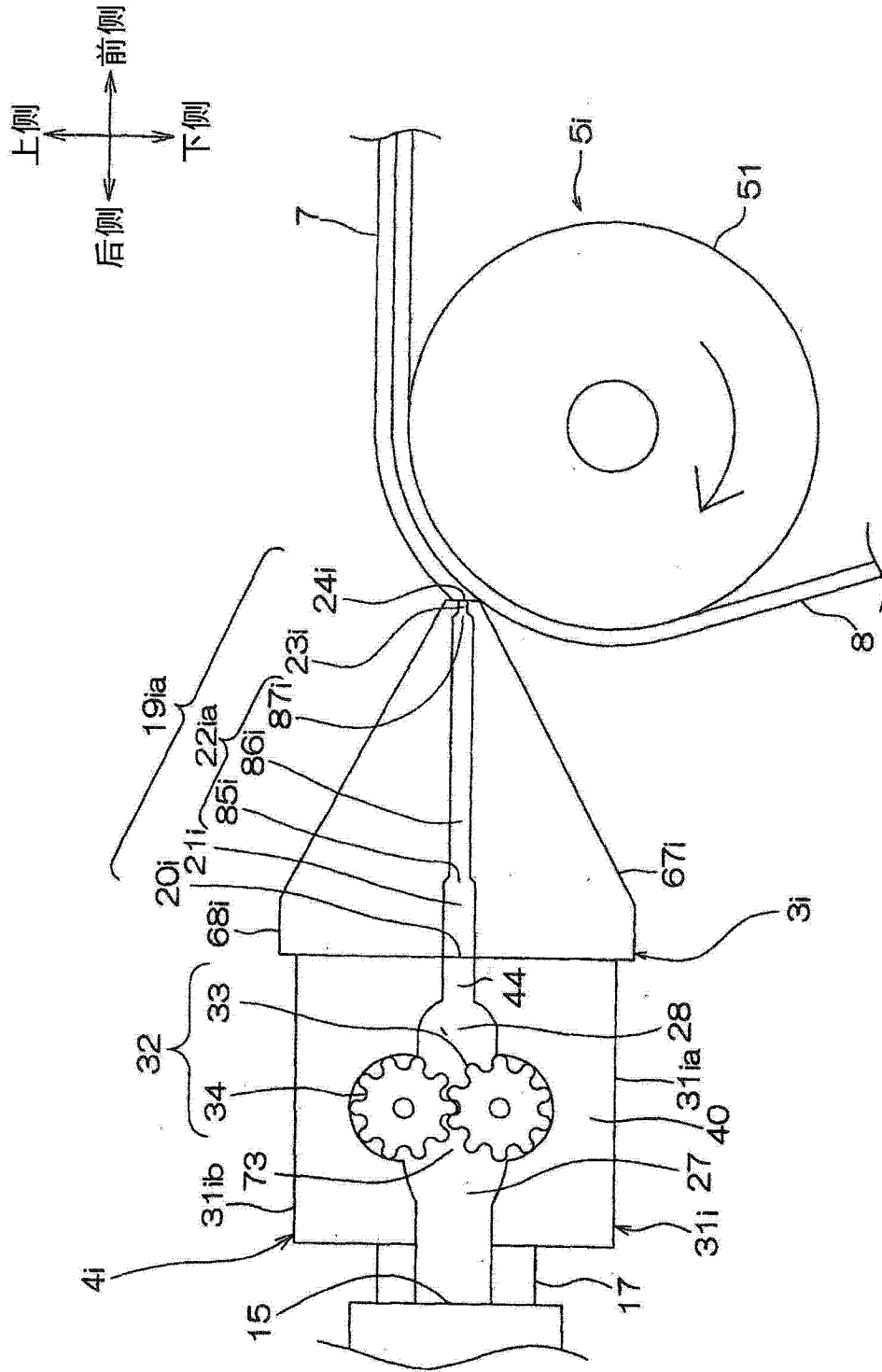


图 67

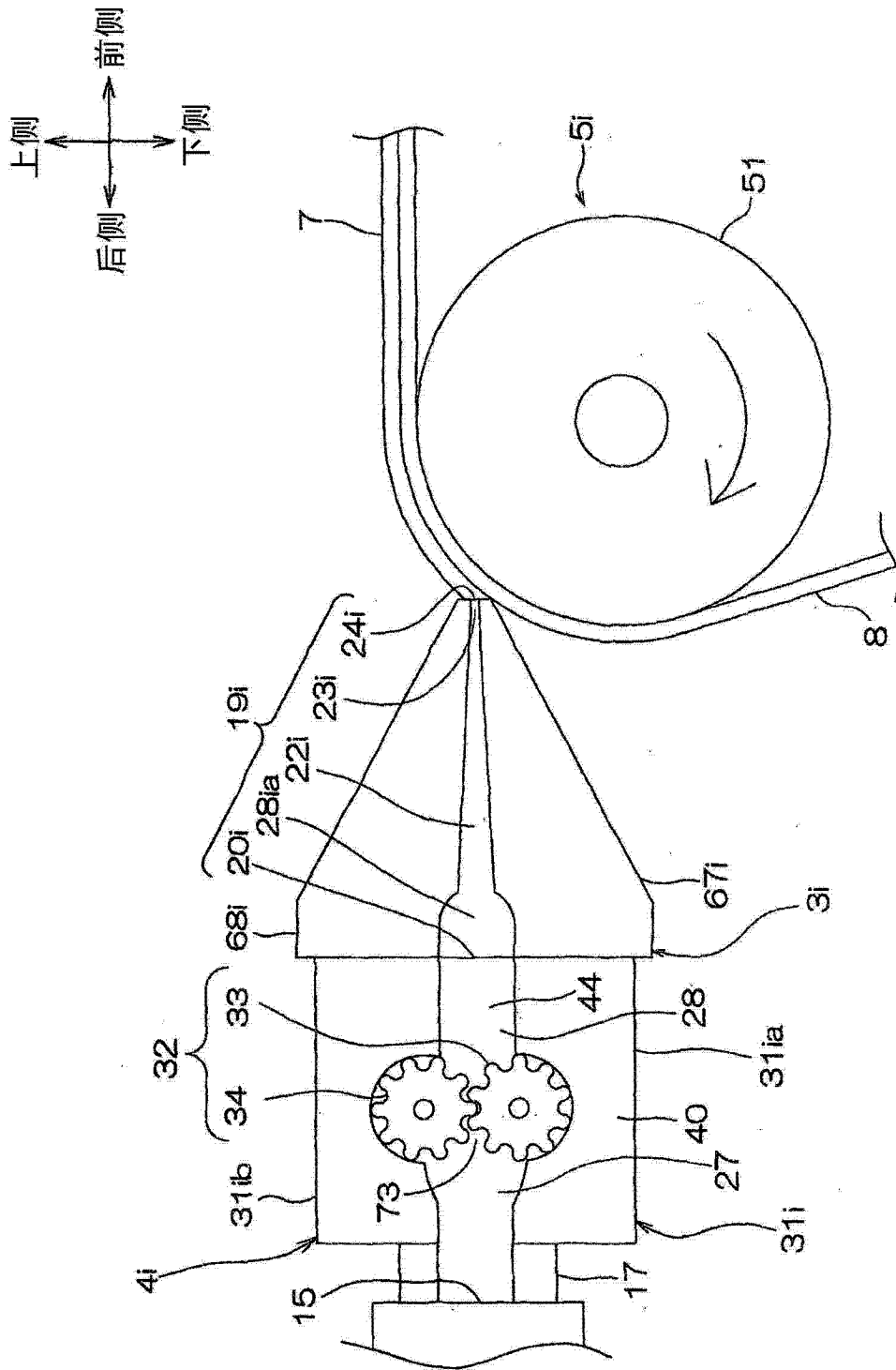


图 68