



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107921724 B

(45) 授权公告日 2020.10.30

(21) 申请号 201680050255.6

(22) 申请日 2016.06.24

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107921724 A

(43) 申请公布日 2018.04.17

(30) 优先权数据  
62/211,938 2015.08.31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.02.28

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2016/039169 2016.06.24

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/039792 EN 2017.03.09

(73) 专利权人 兰帕克公司  
地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 罗伯特·C·谢舒  
彼得·J·乌尔班

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112  
代理人 顾红霞 顾欣

(51) Int.Cl.  
B31D 5/00 (2017.01)

(56) 对比文件  
DE 29506078 U1, 1995.11.02  
CN 103153600 A, 2013.06.12  
CN 1147226 A, 1997.04.09  
WO 2006103653 A2, 2006.10.05  
CN 1072370 A, 1993.05.26  
CN 1152274 A, 1997.06.18

审查员 冯冰霞

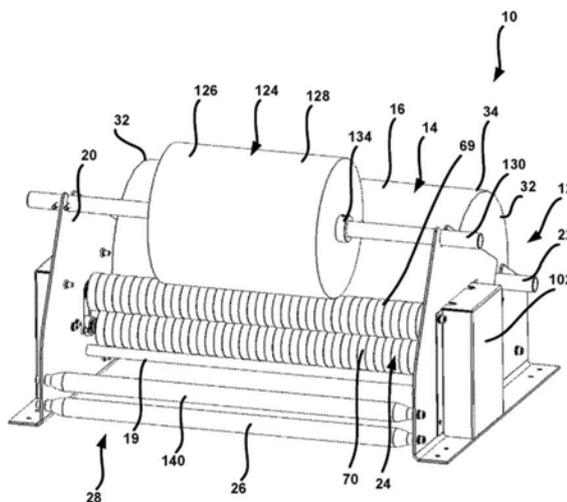
权利要求书2页 说明书13页 附图19页

## (54) 发明名称

使预制狭缝的原料片材膨胀的垫料转换系统和  
方法

## (57) 摘要

一种垫料转换机(12),包括:框架(20);供应源支撑件(22),其与框架联接,用于支撑可膨胀的原料片材(16)的供应源;以及一对对置的膨胀部件(69、70),其可旋转地与框架联接,用于围绕相应的轴线旋转。可膨胀的原料片材在从膨胀部件之间被抽出的同时被夹持在膨胀部件之间。在膨胀部件的下游的下游拉拽力与膨胀部件的夹持力之间提供的张力导致可膨胀的原料片材的膨胀。膨胀部件的多个部分周期性地凹进。



1. 一种垫料转换机,包括:

框架;

供应源支撑件,其与所述框架联接,用于支撑原料片材的供应源;以及

一对膨胀部件,所述一对膨胀部件可旋转地与所述框架联接,用于围绕相应的膨胀轴线旋转,并且彼此间隔开以便将原料片材夹持在所述一对膨胀部件之间,其中,每个所述膨胀部件包括在该膨胀部件的相反两端之间沿着相应的膨胀轴线交替分布的多个凹进部分和多个外突部分,所述膨胀部件中的第一膨胀部件的所述多个外突部分中的至少一些外突部分分别与所述膨胀部件中的第二膨胀部件的所述多个外突部分中的至少相应一个外突部分的至少一部分对准,以便将所述原料片材夹持在各膨胀部件的对置的外突部分之间,

其中,所述第一膨胀部件的所述多个凹进部分沿着所述膨胀轴线交替地与所述第二膨胀部件的所述多个外突部分中的相应一个外突部分在轴向上对准;

其中,沿着所述膨胀轴线,所述第一膨胀部件的所述凹进部分与所述第二膨胀部件的所述多个凹进部分中的任何一个凹进部分都不在轴向上重叠;并且

其中,所述膨胀部件中的至少一个膨胀部件经由偏压元件被朝向所述膨胀部件中的另一个膨胀部件偏压,并且所述偏压元件及所述框架与调节部件联接,从而使所述偏压元件的偏压力能够被调节。

2. 根据权利要求1所述的垫料转换机,其中,所述多个凹进部分围绕所述膨胀部件中的相应的膨胀部件的整个圆周延伸,从而限定了凹进环。

3. 根据权利要求1或2所述的垫料转换机,其中,所述膨胀部件中的每个膨胀部件的所述多个凹进部分被相应的多个外突部分分开且沿着所述膨胀轴线中的相应一个膨胀轴线等间隔地彼此轴向间隔开。

4. 根据权利要求1或2所述的垫料转换机,其中,所述第一膨胀部件的所述多个凹进部分沿着所述膨胀轴线与所述第二膨胀部件的所述多个凹进部分在轴向上偏离,使得所述第一膨胀部件的所述多个凹进部分分别与所述第二膨胀部件的所述多个外突部分中的相应一个外突部分在轴向上重叠。

5. 根据权利要求1或2所述的垫料转换机,其中,所述膨胀部件的所述多个外突部分与对置的所述膨胀部件的相应的外突部分啮合。

6. 根据权利要求1或2所述的垫料转换机,其中,对置的膨胀部件的所述多个外突部分中的仅一部分外突部分彼此啮合,同时所述对置的膨胀部件的所述多个外突部分中的其余外突部分分别被定位成不能彼此啮合。

7. 根据权利要求6所述的垫料转换机,其中,所述多个外突部分中的设置为与所述对置的膨胀部件的相反的轴向端相邻的外突部分彼此啮合,并且所述多个外突部分中的沿相应的膨胀轴线设置在轴向上的中央处且与所述相反的轴向端间隔开的外突部分不彼此啮合。

8. 根据权利要求1或2所述的垫料转换机,结合有原料片材的供应源,所述供应源包括具有多个狭缝的原料片材,所述狭缝构造为在沿供给方向施加的张力作用下膨胀。

9. 根据权利要求8所述的垫料转换机,其中,与所述垫料转换机结合的所述原料片材的供应源包括布置成沿横向延伸、沿纵向间隔开的多排的所述多个狭缝。

10. 根据权利要求9所述的垫料转换机,还包括用于支撑分隔片材的供应源的第二供应源支撑件,并结合有支撑在所述第二供应源支撑件上的分隔片材的供应源。

11. 根据权利要求1或2所述的垫料转换机,其中,所述膨胀轴线基本上彼此平行。

## 使预制狭缝的原料片材膨胀的垫料转换系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明总体涉及用于将原料片材转换成垫料产品的垫料转换系统和方法,并且更具体地,涉及用于使预制狭缝的原料片材膨胀的垫料转换系统和方法。

### 背景技术

[0002] 在将一个或多个物品从一个位置运输到另一个位置的过程中,包装工人通常将一些类型的垫料材料与待运输的一个或多个物品一同放置在诸如硬纸板箱的运输容器中。垫料材料通常用于包裹物品,或者部分地或完全地填充容器中物品周围的空余空间或空隙容积。通过填充空隙容积,垫料防止或最小化可能在运输过程中导致损坏的物品移动。垫料还可以起阻挡、支撑或缓冲的功能。一些常用的垫料材料为塑料泡沫颗粒、塑料泡沫包装、气囊以及加工纸(converted paper)垫料材料。

[0003] 与大多数塑料垫料制品不同,加工纸包装材料是对生态环境无害的包装材料,其可循环利用、生物可降解并且由可再生资源构成。可膨胀狭缝纸板(expandable slit sheet paper)包装材料作为用于包装物品的缓冲材料和用于包装的空隙填充材料是有用的。在本文中,术语“膨胀”指的是三维的膨胀(three-dimensional expansion)或体积的膨胀。材料在长度和厚度上膨胀而在宽度上收缩,产生大约20倍的体积增大以及与之相当的密度减小。当狭缝纸板在横向于狭缝的方向的方向上被拉伸时,纸发生变形,纵向长度和厚度增大。狭缝纸板包装材料的厚度上的这种拉伸和增大被称为膨胀。在美国专利No.5,667,871和No.5,688,578中更详细地描述了示例性的狭缝纸板包装材料以及其制造,这些专利的公开内容通过引用整体并入本文。

### 发明内容

[0004] 虽然许多垫料转换机生产适当的垫料产品,但是现有的垫料转换机和垫料产品可能不是对于所有应用都是理想的。本发明提供一种垫料转换机,该垫料转换机紧凑、易于装载,并且利用比前述垫料转换机更少的原料片材以预制狭缝的可膨胀的原料片材分发(dispatch)膨胀的垫料产品。该转换机具有向狭缝原料片材施加恒定的夹持力的改进的膨胀组件,导致在膨胀期间膨胀中的狭缝原料片材被恒定地张紧。恒定的张紧减小了狭缝原料片材的撕裂和堆聚(bunching),并且制造了均匀膨胀的垫料产品。

[0005] 可膨胀的原料片材是具有多排沿纵向延伸的狭缝的狭缝原料片材(通常是预制狭缝的原料片材)。各排沿纵向彼此间隔开。每排包括横跨该排间断地分散的多个狭缝。并且每排的狭缝通常相对于相邻排中的狭缝以交错的关系布置。

[0006] 根据本发明的示例性垫料转换机包括:框架;供应源支撑件,其与所述框架联接,用于支撑可膨胀的原料片材的供应源;以及膨胀组件(expansion assembly),其包括一对对置的膨胀部件,所述膨胀部件可旋转地与所述框架联接,用于围绕相应的(各自的)轴线旋转。所述可膨胀的原料片材在从所述膨胀部件之间被抽出(牵拉)的同时被夹持在所述膨胀部件之间。在所述膨胀部件的下游的拉拽力与所述膨胀部件的夹持力之间提供的张力导

致所述可膨胀的原料片材的膨胀。所述膨胀部件周期性地凹进,以便在减少或完全防止所述膨胀部件之间的膨胀中的原料片材的卡阻或者与所述膨胀部件相邻的所述膨胀中的原料片材的撕裂或膨胀的同时,提供所述可膨胀的原料片材的均匀膨胀。

[0007] 本发明还提供一种垫料转换机,该垫料转换机包括:框架;供应源支撑件,其与所述框架联接,用于支撑原料片材的供应源;以及一对膨胀部件,其可旋转地与框架联接,用于围绕相应的膨胀轴线旋转。所述膨胀部件彼此间隔开以便将原料片材夹持在所述膨胀部件之间。每个所述膨胀部件包括在该膨胀部件的相反两端之间沿着相应的膨胀轴线交替分布的多个凹进部分和多个外突部分。所述膨胀部件中的第一膨胀部件的所述多个外突部分中的至少一些外突部分分别与所述膨胀部件中的第二膨胀部件的所述多个外突部分中的至少相应一个外突部分的至少一部分对准,以便将所述原料片材夹持在各膨胀部件的对置的外突部分之间。

[0008] 所述多个凹进部分可围绕所述膨胀部件中的相应的膨胀部件的整个圆周延伸,从而限制了凹进环。

[0009] 所述膨胀部件中的每个膨胀部件的所述多个凹进部分在被相应的多个外突部分分开的情况下可沿着所述膨胀轴线中的相应一个膨胀轴线等间隔地彼此轴向间隔开。

[0010] 所述第一膨胀部件的所述多个凹进部分可沿着所述膨胀轴线分别与所述第二膨胀部件的所述多个凹进部分中的相应一个凹进部分在轴向上对准。

[0011] 所述第一膨胀部件的所述多个凹进部分可沿着所述膨胀轴线与所述第二膨胀部件的所述多个凹进部分在轴向上偏离,使得所述第一膨胀部件的所述多个凹进部分分别与所述第二膨胀部件的所述多个外突部分中的相应一个外突部分在轴向上重叠。

[0012] 所述第一膨胀部件的所述多个凹进部分可沿着所述膨胀轴线交替地与所述第二膨胀部件的所述多个外突部分中的相应一个外突部分在轴向上对准。

[0013] 沿着所述膨胀轴线,所述第一膨胀部件的所述凹进部分可不与所述第二膨胀部件的所述多个凹进部分中的任何一个凹进部分在轴向上重叠。

[0014] 所述膨胀部件的所述多个外突部分可与对置的膨胀部件的相应的外突部分啮合。

[0015] 在对置的膨胀部件的所述多个外突部分中,可仅有一部分外突部分彼此啮合,同时所述对置的膨胀部件的所述多个外突部分中的其余外突部分分别被定位成不能彼此啮合。

[0016] 所述多个外突部分中的设置为与所述对置的膨胀部件的相反的轴向端相邻的外突部分可彼此啮合,并且所述多个外突部分中的沿相应的膨胀轴线设置在轴向上的中央处且与所述相反的轴向端间隔开的外突部分不彼此啮合。

[0017] 所述膨胀部件中的至少一个膨胀部件可经由偏压元件被朝向所述膨胀部件中的另一个膨胀部件偏压。

[0018] 所述垫料转换机可与原料片材的供应源相结合地提供,所述供应源包括具有多个狭缝的原料片材,所述狭缝构造为在沿供给方向施加的张力作用下膨胀(扩大)。

[0019] 所述原料片材的供应源可与所述垫料转换机相结合地提供,并且可包括布置成沿横向延伸、沿纵向间隔开的多个排的所述多个狭缝。

[0020] 所述垫料转换机还可以包括用于支撑分隔片材的供应源的第二供应源支撑件,并结合有支撑在所述第二供应源支撑件上的分隔片材的供应源。

[0021] 所述第一膨胀部件的所述多个外突部分可与所述第二膨胀部件的所述多个凹进部分彼此交织,使得所述第一膨胀部件的所述多个外突部分径向向外地延伸进且被接纳在所述第二膨胀部件的所述多个凹进部分中。

[0022] 所述膨胀轴线可基本上彼此平行。

[0023] 本发明还提供一种垫料转换机,该垫料转换机包括:框架;供应源支撑件,其与所述框架联接,用于支撑原料片材的供应源;以及位于所述供应源支撑件的下游的一对对置的膨胀部件,所述供应源支撑件在相反的轴向端之间延伸。所述膨胀部件可旋转地与所述框架联接以用于围绕对置的各自轴线旋转。原料片材在所述膨胀部件之间从所述原料片材供应源被抽出。偏压元件与所述膨胀部件中的至少一个膨胀部件联接,从而将所述至少一个膨胀部件朝向所述膨胀部件中的另一个膨胀部件进行偏压,以便保持作用在所述膨胀部件之间的所述原料片材上的恒定的夹持力。所述一对对置的膨胀部件和所述偏压元件构造为这样:在所述膨胀部件的相反的轴向端处对从所述对置的膨胀部件之间被抽出的原料片材提供相等的力,但横跨在所述膨胀部件的所述轴向端之间延伸的所述原料片材的宽度提供不均匀的力。

[0024] 所述垫料转换机还可以包括与所述偏压元件及所述框架联接的调节部件,从而使所述偏压元件的偏压力能够被调节。

[0025] 所述垫料转换机还可以包括与所述膨胀部件中的所述至少一个膨胀部件联接的另一偏压元件,使得所述偏压元件和所述另一偏压元件对置地设置在所述至少一个膨胀部件的所述相反的轴向端处。

[0026] 本发明还提供了一种分发膨胀的狭缝原料片材的方法。所述方法使用垫料转换系统,所述垫料转换系统包括:框架;可膨胀的原料片材的供应源,其被支撑在与所述框架联接的供应源支撑件上;以及一对对置的膨胀部件,其位于所述供应源支撑件的下游,用于对在所述膨胀部件之间穿过的所述原料片材进行夹持。所述方法包括以下步骤:(a)在与所述系统的排出部相邻的位置沿从所述系统朝外的方向拉拽所述原料片材,(b)保持施加在从所述膨胀部件之间被抽出的所述原料片材上的恒定的夹持力,以及(c)经由所述排出部处的拉拽力与由所述膨胀部件施加在所述原料片材上的所述夹持力之间的张力,使所述可膨胀的原料片材膨胀。

[0027] 本发明还提供了一种垫料转换机,所述垫料转换机包括框架和支撑装置,所述支撑装置与所述框架联接以用于支撑可膨胀原料片材的供应源。所述垫料转换机还包括夹持装置,所述夹持装置位于所述供应源支撑件的下游,用于在所述原料片材被从所述供应源抽出时向所述原料片材施加恒定的夹持力,所述夹持装置有助于所述原料片材在被张紧在所述夹持装置与所述夹持装置的下游的拉拽力之间时的均匀膨胀。

[0028] 下面将充分地描述本发明的前述特征和其它特征,并在权利要求中具体指出,以下说明书和附图详细阐述了本发明的某些示例性实施例,然而,这些实施例仅是可以采用本发明的原理的各种实施例中的一些。

## 附图说明

[0029] 图1是根据本发明而提供的包括垫料转换机和原料片材的供应源的示例性垫料转换系统的前视正交图。

- [0030] 图2是图1的示例性垫料转换系统的局部前视图,其中示出了膨胀的垫料产品正在从系统排出。
- [0031] 图3是图1的示例性垫料转换系统的侧视正交图。
- [0032] 图4是图1所示的示例性垫料转换系统的后视正交图。
- [0033] 图5是图1的示例性垫料转换系统的偏压组件的示意性部分剖视图,示出了原料穿过系统的路径。
- [0034] 图6是图1所示的示例性垫料转换机的前视正交图,其中供应源示出为与转换机分开。
- [0035] 图7是图6所示的垫料转换机的正视图。
- [0036] 图8是图6所示的垫料转换机后视正交图。
- [0037] 图9是图6所示的垫料转换机的后视图。
- [0038] 图10是图6所示的垫料转换机的俯视图。
- [0039] 图11是图6所示的垫料转换机的侧视图。
- [0040] 图12是图6所示的示例性垫料转换机的膨胀组件的一部分的放大的局部侧视图。
- [0041] 图13是图6的示例性垫料转换机的示例性膨胀组件的局部示意图。
- [0042] 图14是图6的示例性垫料转换机的另一示例性膨胀组件的局部示意图。
- [0043] 图15是图6的示例性垫料转换机的又一示例性膨胀组件的局部示意图。
- [0044] 图16是与图6的垫料转换机一起使用的又一示例性膨胀组件的局部示意图。
- [0045] 图17是图6的示例性垫料转换机的再一示例性膨胀组件的局部示意图。
- [0046] 图18是图6的示例性垫料转换机的另一示例性膨胀组件的局部示意图。
- [0047] 图19是图6的垫料转换机的膨胀组件的偏压组件部分的局部视图。

### 具体实施方式

- [0048] 本发明提供了一种用于从未膨胀的狭缝片材的供应源手动地制备膨胀的狭缝片材包装材料的改进的设备,该设备有助于制备更均匀地膨胀的垫料产品,改善了产率和性能。
- [0049] 垫料转换机包括用于支撑未膨胀的狭缝片材的供应源的装置。该垫料转换机还包括夹持装置,该夹持装置位于供应源支撑件的下游,用于在未膨胀的狭缝片材被从供应源抽出时向未膨胀的狭缝片材施加恒定的夹持力,该夹持装置有助于片材在被张紧在夹持装置与夹持装置的下游的拉拽力之间时的均匀膨胀。
- [0050] 现在详细地参考附图,图1至图13示出了包括垫料转换机(或垫料转换设备)12以及原料片材的供应源14的示例性垫料转换系统10。转换机12(本文中也被称为膨胀机、垫料膨胀机或转换器)使得操作者能够从供应源14制造出更多的均匀膨胀的垫料产品。
- [0051] 原料片材16的供应源14包括已被开缝并且典型地包含一个或多个层的原料片材。如图所示,通常以一个或多个卷绕体34的方式供应片材16。卷绕体中的片材16可以例如缠绕在中空芯体上,中空芯体可被接纳在相应的供应源支撑件22上,供应源支撑件22例如是这样的轮轴:该轮轴随中空芯体而旋转,或者随着片材从卷绕体退卷中空芯体围绕该轮轴而旋转。在其他实施例中,片材16可以附加地或者替代地以另一适当的结构来提供,该适当的结构诸如为折扇式堆叠,其中片材交替地折叠为大致矩形页面的堆叠。

[0052] 示例性的片材16是纸,诸如是牛皮纸,并且更具体的说,是单层牛皮纸。合适的牛皮纸可以具有各种基重,例如二十磅或四十磅。在一些实施例中,片材16可以是层压的或者可以包括任何其他适当的材料,诸如另外的纸、塑料片、金属箔或者其任何组合。

[0053] 示例性片材16具有切入片材中的多排沿纵向间隔开、沿横向延伸的狭缝。更具体地,具有多个狭缝40(图2和图6)的示例性片材16构造为在穿过转换器12行进时沿着供给方向而膨胀。换言之,邻近狭缝的上游侧的片材与邻近狭缝的下游侧的片材分离。狭缝可以通过横跨片材间断地切割片材或者弱化片材而形成,使得在沿前进方向提供的纵向张力的作用下,片材隔着狭缝而分开。

[0054] 在图示的实施例中,狭缝40被切割穿透片材16,并且在侧边缘32之间在横跨片材16的宽度的横向上延伸。该横向垂直于(横向于)片材16穿过转换器12的纵向供给方向。本发明提供的转换器12可以与具有不同的狭缝布置的原料片材的供应源14一起使用。

[0055] 典型地,狭缝40被设置成多排,诸如纵向地间隔开的横排,每一排与另一排基本上平行并且基本上周期性地、典型地为等间隔地彼此间隔。然而,在其他实施例中,狭缝的排可以相对于彼此以其他方式适当地布置。狭缝40横跨排而间断地分散,每一排的狭缝40通常相对于直接相邻的排的狭缝40交错排列。横跨狭缝40的每一排,组合的狭缝40可以具有比设置在狭缝端点之间的无狭缝部分(图2和图6)48的长度更大的长度,这提供了狭缝片材16的最佳膨胀量。

[0056] 该示例性狭缝片材16构造为在一个或多个维度上膨胀,在本文中这也被称为体积膨胀或体积性膨胀。当片材16在横向于狭缝方向的方向上(通常为与片材16的卷绕体的宽度尺寸垂直的纵向供给方向)被拉伸时,纸(片材)的纵向长度和厚度增大,而纸的横向宽度尺寸减小。随着片材16被纵向地拉伸而引起的增大的厚度至少部分地由以下原因引起:片材16的位于狭缝的排之间的部分相对于未膨胀的片材16的平面而旋转。厚度尺寸沿相对于片材的表面的法线方向延伸。法线方向被定义为与纸(片材)的纵向长度基本垂直,并且与片材的侧边缘32(图2)之间的横向范围基本垂直。

[0057] 当以这种方式拉伸时,狭缝片材16的厚度相对于其初始厚度可以增加一个或多个数量级。与未膨胀的狭缝片材16相比,膨胀的狭缝片材16具有增大的长度和厚度以及减小的宽度。除了要进一步解释的纸的随机起皱外,该纵向的拉伸和厚度的增大导致了体积上膨胀的垫料产品30(图2)。增大的体积允许膨胀的垫料产品30作用于将物品包装在容器中的穿孔的保护型空隙填充物或缓冲包裹。

[0058] 下面具体参考图5,转换器12基本包括壳体,例如框架20。与框架20联接的是一个或多个用于支撑片材的装置,例如一个或多个供应源支撑件22。用于在片材从一个或多个供应源支撑件22被抽出时夹持片材的装置可包括膨胀组件24。膨胀组件24位于所述一个或多个供应源支撑件22的下游。在本文中,联接可以指直接联接或间接联接。在膨胀组件24的下游还设置有用于引导转换器12的排出区域28处的片材的一个或多个引导件,例如引导辊26。转换器12与狭缝原料片材16的供应源14配合以制造所得的膨胀的狭缝片材包装材料30,即,膨胀的垫料产品30。

[0059] 未膨胀的狭缝片材16从可膨胀材料供应源14沿下游方向38经过膨胀组件24朝向转换器排出区域28供应。未膨胀的狭缝片材16与膨胀组件24配合,以使得未膨胀(和可膨胀)的材料16被拉伸和膨胀。当被拉伸时,狭缝40(图2)膨胀,并且无狭缝部分48的至少一部

分转动出材料的基本平面 (general plane)。如所描述的那样,材料沿厚度和长度纵向地膨胀,并且因此未膨胀的狭缝片材16转换成膨胀的狭缝片材包装材料30的所得的膨胀形式。诸如通过由操作员在排出区域28手动地抓持和抽出膨胀的材料30,可以手动地拉拽穿过转换器12的片材16。在其他实施例中,片材16的至少一部分可以穿过转换器12被自动地抽出。例如,可以在诸如膨胀组件24的下游的排出区域28附近设置动力驱动辊。

[0060] 在图6至图11示出了转换器12,其中原料片材16的供应源14(图1)与转换器12分离以便于对转换器12的元件进行说明。框架20可以是单个单元式结构,或者可以由分开的构件形成,但是框架20通常将供应源支撑件22与排出区域28之间的片材路径封入其中。如图所示,框架20包括彼此横向分开而对置的竖直延伸的框架侧部21。如图8最佳地示出,框架侧部21可以经由基体部分(未示出)或经由一个或多个横梁19彼此联接。

[0061] 框架20在上游端60与下游端62之间延伸,从而转换器12在上游端60与下游端62之间延伸,下游端62与排出区域28相邻。相应地,下游方向38(图5)大致为参考狭缝片材16(图1)穿过转换器12时移动通过的路径从上游端60朝向下游端62的方向,狭缝片材16沿该下游方向38从供应源支撑件22穿过膨胀组件24并朝向排出区域28移动。

[0062] 供应源支撑件22与框架20联接(例如,可旋转地联接),以支撑未膨胀的原料片材16的供应源14。在其他实施例中,供应源支撑件22可以与框架20固定联接,并且供应源14可以围绕供应源支撑件22旋转。如图所示,供应源支撑件可以是在对置的框架侧部21之间延伸的轮轴,框架侧部21在转换器12的上游端60与下游端62之间延伸。随着从卷绕体34抽出片材,轮轴围绕供应源支撑件轴线旋转,原料片材的卷绕体34围绕供应源支撑件轴线或供应源支撑件轴线附近的轴线而旋转。

[0063] 框架侧部21可以包括用于接纳杆的形式的供应源支撑件22的诸如槽口等凹口66。所示出的杆形式的支撑件22联接(例如坐置)在凹口66中。在其他实施例中,供应源支撑件22可以以其他方式适当地联接,诸如经由螺栓或加帽端等联接。框架侧部21(具体地说,凹口66的区域)可覆有涂层以便减小框架20与供应源支撑件22之间的摩擦。附加地或者替代地,供应源支撑件22可以包含这种涂层。

[0064] 在供应源是纸的折扇式堆叠的其他实施例中,供应源支撑件可以包括搁板,搁板用于在从搁板抽出纸的堆叠时支撑纸的堆叠。搁板可以与框架侧部21配合以支撑纸的堆叠并且从堆叠朝向膨胀组件24引导纸。

[0065] 可以设置(诸如附接或者与框架20一体形成)用于在框架侧部21之间对准和引导片材的诸如引导块68的一个或多个附加的引导部分。如所示的那样,示例性引导块68设置为与片材16的供应源14(图5)相邻。如图所示,一对对置的引导块68诸如经由螺栓等附接于相应的框架侧部21并且朝向彼此沿轴向向内延伸。在其他实施例中,可以经由诸如焊接、粘接、键槽等任何其他适当的方法来附接引导块68。

[0066] 引导块68可以具有任何适当的形状。所示的一对引导块68定位为与原料片材16的卷绕体34接合。引导块68通常位于膨胀组件24的上游,以便辅助保持片材的卷绕体34在框架侧部21之间的横向中心对准。该中心对准帮助防止片材在供应源14与膨胀组件24之间卡阻。附加地或者替代地,引导块68可以帮助防止供应源支撑件22与框架侧部21之间的粘连或者使该粘连最小化。

[0067] 用于夹持从卷绕体34抽出的片材16的装置可以包括膨胀组件24,或者更具体地,

可以包括膨胀组件24的膨胀部件69和70。膨胀组件24位于供应源支撑件22的下游。膨胀组件24包括与框架20联接(例如,可旋转地联接)以便围绕各自的膨胀轴线72(图7)旋转的一对相邻的膨胀部件69和70。原料片材16在穿过膨胀组件24被抽出的同时被夹持在膨胀部件69和70之间。

[0068] 膨胀部件69和70彼此配合,向膨胀部件69和70之间的片材16施加夹持力,以使片材16从膨胀部件69和70之间的通过变慢。当操作员通过沿纵向向下游方向拉拽原料片材16而在原料片材16上施加力时,该夹持允许膨胀张力在膨胀组件24与在转换器12的排出区域28处沿下游供给方向38施加的下游拉拽力之间施加于片材16。

[0069] 膨胀部件69和70紧邻地间隔以便与相对薄的未膨胀片材16啮合。基于膨胀部件69和70的弹性,每个膨胀部件69和70的一部分可以与膨胀部件69和70中的另一个相啮合,即使在膨胀部件69和70的这些部分之间不存狭缝片材16。膨胀部件69和70的一部分可以彼此稍微分离,以允许厚的原料片材16的有效通过,尽管这些部分可彼此足够接近以便向从它们之间穿过的原料片材16施加适当的夹持力。

[0070] 膨胀部件69和70中的一者或两者可以被支撑在膨胀轮轴71上,膨胀轮轴71与框架20联接(例如,可旋转地联接或固定联接)。从而,轮轴71沿着相应的膨胀轴线72延伸。在其他实施例中,膨胀部件69和70中的一者或两者可以与相关联的轮轴71成一体。

[0071] 膨胀轴线72基本上彼此平行地对准,尽管轴线72可以不完全平行。在所示的实施例中,膨胀轴线72这样对准:一条轴线72竖直地对准在另一条轴线72的上方,使得两轴线72处于与框架20的基体垂直的平面中。在其他实施例中,轴线72中的一条轴线可以相对于另一条轴线72稍微向前(下游)或向后(上游)。

[0072] 膨胀部件69和70经由诸如螺栓等任何适当的装置在框架侧部21之间与框架20联接。替代地,膨胀部件中的仅一个膨胀部件是可旋转的,并且膨胀部件69和70中的一者或两者可以被驱动,诸如经由电机而被驱动。膨胀部件69和70可包括任何适当的轴衬或轴承,以用于辅助膨胀部件69和70相对于框架20旋转或用于使膨胀部件70的外侧端与框架侧部21隔开。在其他实施例中,附加的或替代性的膨胀部件69和70可以不在框架侧部21之间完全延伸。此外,尽管仅示出了一对膨胀部件69和70,但是也可以包括附加的膨胀部件69或70或附加的膨胀部件69和70对。

[0073] 再次转向所示出的膨胀部件69和70,特别地参考图12和图13,膨胀部件69和70示出为周期性缩径(或者被称为周期性凹进)的辊,例如周期性缩径的圆柱辊,尽管在其他实施例中,膨胀部件69和70可以具有任何其他适当的形状。每个膨胀部件69和70包括在该膨胀部件的相反两横向端之间沿着膨胀轴线72(图7)交替分布的多个凹进部分80和多个外突部分82。多个外突部分82径向向外地延伸超出多个凹进部分80。

[0074] 所示的膨胀部件69和70包括围绕相应的膨胀部件69和70的整个圆周延伸的凹进部分80和外突部分82,从而限定了一系列凹进环和外突环。如所示的那样,所述环是环形的,并且具有围绕相应的膨胀轴线72同心地布置的表面。在其他实施例中,凹进部分80和外突部分82可以限定出任何其他适当的形状,诸如椭圆形环,或者具有锯齿形或弧形的边缘,而非所示出的直线形边缘。在一些实施例中,外突部分82可以具有斜切的或倒圆的边缘84。附加地或者替代地,凹进部分80或外突部分82可以仅围绕相应的膨胀部件69和70的部分圆周延伸。

[0075] 每个凹进部分80在对置的外侧部86之间沿着相应的膨胀轴线72轴向延伸,外侧部86在外突部分82的边缘处周向延伸。如所示的那样,每个凹进部分80具有在相应的外侧部86之间延伸的相等的轴向宽度。同样地,每个外突部分82具有在其各自的外侧部86之间延伸的相等的轴向宽度。凹进部分80的轴向宽度可以具有与外突部分82的轴向宽度不同的尺寸,在所示的实施例中,外突部分82具有更大的轴向宽度。

[0076] 相应地,每个膨胀部件69和70的多个凹进部分80被相应的外突部分82沿着相应的膨胀轴线72等间隔地彼此轴向间隔开。同样地,每个膨胀部件69和70的多个外突部分82被多个凹进部分80中的相应凹进部分沿着相应的膨胀轴线72等间隔地彼此轴向分开。在其他实施例中,各凹进部分80可以具有不同的轴向宽度,各外突部分82可以具有不同的轴向宽度,或者凹进部分80的轴向宽度与外突部分82的轴向宽度可以彼此相同,或者在其他实施例中具有以上情况的组合。例如,凹进部分80的轴向宽度及外突部分82的轴向宽度可以沿着相应的轴线72的横向长度而变化。

[0077] 在图示的实施例中,膨胀部件69和70中的每个膨胀部件的多个凹进部分80沿相应的膨胀轴线72与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的多个凹进部分80在轴向上偏离。膨胀部件69和70中的每个膨胀部件的多个凹进部分80沿相应的膨胀轴线72交替地与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的多个外突部分82中的相应的外突部分在轴向上对准。从而,膨胀部件69和70中的每个膨胀部件的每个凹进部分80与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的相应的外突部分82在轴向上对准。

[0078] 以这种方式,随着原料片材16从膨胀部件69和70之间被抽出,原料片材16可以被夹持在膨胀部件69和70中的一个膨胀部件的外突部分82与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的相应的凹进部分80之间。膨胀部件69和70的外表面(具体地,外突部分82的外表面)是由这样的材料制成的:该材料相对于片材16提供足够的摩擦力,以便从膨胀部件69和70之间抽出片材16。

[0079] 此外,如图12和图13所示,膨胀部件69和70中的每个膨胀部件的多个外突部分82与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的多个外突部分82彼此交织。以这种方式,第一(上)膨胀部件69的多个外突部分82延伸进且被接纳在第二(下)膨胀部件70的多个外突部分82中的相应的外突部分82之间,并且反之亦然。例如,第一膨胀部件69的外突部分82的径向向外延伸量延伸超出第二膨胀部件70的外突部分82的径向向外延伸量。结果,从膨胀部件69和70之间被抽出的片材16被同样地夹持在各个膨胀部件69和70的彼此交织的外突部分82的啮合或几乎啮合的外侧部86之间。

[0080] 图14至图17示出了与转换器12一起使用的替代性膨胀部件。在这些替代性实施例中,一个膨胀部件的凹进部分和外突部分相对于另一个膨胀部件的凹进部分和外突部分的对准情况与图12和图13所示的对准情况不同。应当注意,在任何一个替代性实施例中,第一(上)膨胀部件69可以与第二(下)膨胀部件70互换,并且反之亦然。

[0081] 例如,除了在图14所示的实施例中,膨胀部件69和70中的每个膨胀部件的多个外突部分82并未与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的多个外突部分82彼此交织以外,图14的实施例与图12和图13的实施例类似。膨胀部件69和70中的每一个膨胀部件的多个外突部分82并没有延伸进且没有被接纳在膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的多个外突部分82中的相应的外突部分82之间。

[0082] 图15的实施例和图16的实施例中的每一个实施例与图12和图13的实施例在以下方面类似:膨胀部件69和70中的每个膨胀部件的多个凹进部分80沿相应的膨胀轴线72与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的多个凹进部分80在轴向上偏离。类似之处还在于,膨胀部件69和70中的每个膨胀部件的多个凹进部分80沿相应的膨胀轴线72交替地与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的多个外突部分82中的相应的外突部分在轴向上对准。

[0083] 图15的实施例与图12和图13的实施例的不同之处在于,在图15的实施例中,膨胀部件69和70中的每个膨胀部件的每个凹进部分80与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的相应的凹进部分80和相应的外突部分82均在轴向上重叠。从而,在图15中,相应的外侧部86并非如在图12和图13中那样重叠。

[0084] 图16的实施例与图12和图13的实施例的不同之处在于,在图16的实施例中,膨胀部件69和70中的每个膨胀部件的每个外突部分82与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的一个凹进部分80在轴向上重叠,并且还与该另一个膨胀部件的多个外突部分82在轴向上重叠。并且,膨胀部件69和70中的每一个膨胀部件的多个凹进部分80并没有与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的多个凹进部分80中的相应的凹进部分80在轴向上重叠。

[0085] 在图17所示的替代性布置中,膨胀部件69和70中的每个膨胀部件的外突部分82沿相应的膨胀轴线72与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的外突部分82在轴向上基本对准。同样地,膨胀部件69和70中的每个膨胀部件的凹进部分80沿相应的膨胀轴线72与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的凹进部分80在轴向上基本对准。以这种方式,第一(上)膨胀部件69与第二(下)膨胀部件70成镜像。

[0086] 此外,在图17中,膨胀部件69和70的多个外突部分82中的仅一部分外突部分可以彼此啮合。例如,多个外突部分82中的设置为与膨胀部件69和70的相反的轴向端相邻的外突部分82可以彼此啮合,并且多个外突部分82中的沿相应的膨胀轴线72设置在轴向上的中央处的外突部分82可以不彼此啮合,而是彼此间隔开。以这种方式,一对对置的膨胀部件69和70可以构造为这样:在膨胀部件69和70的相反的轴向端处对从对置的膨胀部件69和70之间被抽出的原料片材提供相等的力,但横跨在膨胀部件69和70的轴向端之间延伸的原料片材的宽度提供不均匀的力。在其他实施例中,膨胀部件69和70各自的多个外突部分82中的每个外突部分82彼此啮合,例如如图13所示的那样。

[0087] 接下来,如图18所示,一对膨胀部件69和70可以包括彼此交织的外突部分82,例如如图12和图13所示的那样。在该示例性实施例中,附加地,设置为与膨胀部件69和70的相反的轴向端相邻的外突部分82的边缘84或外侧部86可以彼此啮合。然而,沿相应的膨胀轴线设置在轴向上的中央处的外突部分82的边缘84或外侧部86可以不彼此啮合,而是彼此间隔开。例如,为了实现这种非啮合,设置在轴向上的中央处的外突部分82可以包括一个或多个斜切的或倒角的边缘,例如图18所示的边缘87。附加地或者替代地,为了实现这种非啮合,设置在轴向上的中央处的外突部分82可以包括一个或多个彼此间隔开的侧边缘,例如图18所示的侧边缘88。以这种方式,与图17所示的一对膨胀部件类似地,一对对置的膨胀部件69和70可以构造为这样:在膨胀部件69和70的相反的轴向端处对从对置的膨胀部件69和70之间被抽出的原料片材提供相等的力,但横跨在膨胀部件69和70的轴向端之间延伸的原料片材的宽度提供不均匀的力。此外,图12至图18的实施例中的任一个实施例的特征可以与图12至图18的其他任一实施例的特征组合。

[0088] 现在基本参考图12至图18的实施例,凹进部分80和外突部分82的交替构造允许一对膨胀部件69和70具有非啮合部分。这些非啮合部分限定了膨胀部件69和70之间的间隙90。在图12、13和18所示的实施例中,间隙90被限定在交替地在轴向上对准的膨胀部件69和70中的一个膨胀部件的凹进部分80与膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件的外突部分82之间。在图14至图17所示的替代性实施例中,间隙90可以根据相邻的膨胀部件69和70的凹进部分80和外突部分82相对于彼此的对准情况而具有不同的尺寸和数量。例如,每个膨胀部件69和70(图17)的外突部分82的轴向对准可以提供比图12和图13中的实施例所提供的间隙90更少的间隙。

[0089] 据信,凹进部分80和外突部分82有助于减少或最小化膨胀组件24处或膨胀组件24附近的片材的撕裂、起皱和卡阻。沿着膨胀部件69和70之间的片材的横向宽度尺寸,片材的仅与凹进部分80相邻或位于膨胀部件69和70的下游的部分能够在体积上膨胀。通过防止膨胀部件69和70之间的全部狭缝40同时膨胀,并且通过延缓无狭缝部分48中的一些无狭缝部分的移动,片材撕裂的发生率减少或被限制,并且继而与之相关的起皱、卡阻和粘连的发生率减少或被限制。尤其是开动时或在开始从供应源14向排出区域28抽出片材时,可减少该发生率。

[0090] 此外还据信,施加在从膨胀部件69和70之间穿过的片材上的之字形或上-下图案会导致一些狭缝在穿过膨胀部件69和70之后“爆裂”并且更倾向于敞开。该“爆裂”可指未膨胀的狭缝沿法线或厚度方向、离开纸的平面的移动。与使用无凹进部件或无缩径部件作为膨胀部件相比,膨胀部件69和70的构造还提供了在整个片材上狭缝40的更均匀的膨胀。

[0091] 更具体地,凹进部分80和突出部分82允许片材的处于膨胀部件69和70之间的一部分通过体积膨胀进入间隙90中。与此同时,在膨胀部件69和70的啮合或几乎啮合的部分之间的片材部分可以仅基本上纵向地或横向地膨胀,或者可以被紧紧地夹持住而防止任何纵向或横向的膨胀。此外,基本上防止了在膨胀部件69和70的啮合或几乎啮合的部分之间发生的沿法线或厚度方向的膨胀。在相邻膨胀部件69和70的啮合或几乎啮合的部分之间,片材将被最紧地夹持,从而基本上防止了无狭缝部分48旋转出片材的平面。

[0092] 下面参考图19,图1至图13的实施例的转换器12还包括偏压组件(以附图标记100表示),偏压组件100用于将膨胀部件69和70中的至少一个膨胀部件朝向膨胀部件69和70中的另一个膨胀部件进行偏压,并且在所示出的实施例中,用于相对于下膨胀部件70偏压上膨胀部件69。基本上,一对对置的膨胀部件69和70和偏压组件100构造为这样:在膨胀部件69和70的相反的轴向端处对从对置的膨胀部件69和70之间被抽出的原料片材16提供相等的力,但横跨在膨胀部件69和70的轴向端之间延伸的原料片材16的宽度提供不均匀的力。

[0093] 一旦设定了偏压组件100,上膨胀部件69可以相对于下膨胀部件70移动,这允许不同厚度的片材或者片材的起皱部分在膨胀部件69和70之间穿过而不会引起卡阻或粘连。该布置允许转换器12保持施加在从膨胀组件24抽出的片材上的恒定的夹持力。

[0094] 偏压组件100被包含在转换器12的对置的两侧部中的每一个侧部处,尽管在其他实施例中,可以仅包含一个偏压组件100。偏压组件100与框架侧部21和膨胀组件24联接。如图11所示,盖件102可以封装每个张紧组件(偏压组件)100以减少异物接近张紧组件100的移动部分的机会。盖件102可以经由诸如螺钉、螺栓、粘结剂、键槽等与相应的框架侧部21联接。

[0095] 所示出的每个偏压组件100包括用于将上膨胀组件69朝向下膨胀组件70进行偏压的偏压元件104。诸如弹簧的偏压元件104设置在螺纹接合于相应的框架侧部21的诸如螺钉的调节部件106附近。可经由盖件102中的工具通孔107(图8)来调节调节部件106,从而在调节期间无需去除盖件102。

[0096] 另外,端板108与调节部件106联接,可枢转地与相应的框架侧部21联接,并且与上膨胀部件69的相反的两外侧端中的一个外侧端联接。对调节部件106的调节使得能够对各个偏压元件104的偏压力进行调节。更具体地,调节部件106的旋转使偏压元件104压缩或扩张,从而改变了膨胀组件24的夹持力。

[0097] 再次参考图4和图5,转换器12还可以包括设置在供应源支撑件20的下游、膨胀组件24的上游的对准部件120。对准部件120可以设置为横梁19,以便支撑框架侧部21或者引导和支撑从卷绕体34到膨胀组件24的未膨胀的狭缝片材16。对准部件120可以辅助地保持片材的张紧度并且在从供应源14朝向膨胀组件24抽出片材时辅助地防止框架侧部21之间的片材起皱、撕裂或错位。对准部件120还可用于减少膨胀组件24处的卡阻。在一些实施例中,对准部件120可以是辊,例如可围绕对准部件120的中心轴线旋转的辊。

[0098] 对准部件120与框架20联接(例如,可旋转地联接),例如如所示出的那样联接在对置的框架侧部21之间。应认识到,对准部件120,或者附加的或替代性的对准部件,可以在供应源支撑件22与上游端60之间设置在供应源支撑件22的上游。在其他实施例中,任何对准部件可以具有任何适当的形状。

[0099] 对准部件120在膨胀组件24的上游支撑未膨胀的狭缝片材16,而引导辊26设置在膨胀组件24的下游以便为膨胀的垫料产品30提供类似的作用。当未膨胀的片材16穿过膨胀组件24被抽出并被转换成膨胀的垫料产品30时,引导辊26在排出区域28处或附近(引导辊26设置于此)辅助支撑垫料产品30。引导辊26被定位为使得垫料产品30从引导辊26的下方被抽出。该定位可以辅助地保持垫料产品30的张紧,横跨原料的宽度分配张力,以及在从膨胀组件24抽出垫料产品30时防止框架侧部21之间的垫料产品30的起皱、撕裂或错位。

[0100] 引导辊26经由适当的装置与框架20联接(例如,可旋转地联接),例如如所示出的那样联接在对置的框架侧部21之间。应认识到,可以包含一个或多个引导辊,而在其他实施例中,引导辊26,或者附加地或替代性的引导辊可以设置在膨胀组件24的下游。引导辊可以设置在膨胀组件24的下游的任何适当的位置处,例如如所示出的那样设置在排出区域28中与下游端62相邻的位置。引导辊26可以具有任何适当的形状,并且因此可以不是所示出的圆柱形。在一些实施例中,引导辊26可以是不能相对于框架20而旋转的。

[0101] 引导辊26可以被定位在距离膨胀组件24任何适当的距离处。例如,可以根据狭缝40的长度、狭缝40的排的对准情况、狭缝40的数量、狭缝40的对准情况或者片材16的其他特性等等,来调节膨胀组件24与引导辊26之间的距离,以提供膨胀中的片材上的最佳张力,继而提供片材的最佳体积膨胀。框架20还可以包括可选择的位置结构(例如,安装孔),以便使引导辊26在不同的位置与框架联接。在其他实施例中,例如经由框架20中的槽以及引导辊26的用于与框架20联接的各个可调节的联接部件,可以沿着框架20滑动地调节引导辊26。

[0102] 垫料转换系统10还可以包括用作所得的垫料产品30与待被垫料产品30保护的制品之间的分隔片的分隔片材126的分隔供应源124,并且因而转换器12可以与该分隔片材126的分隔供应源124结合地设置。示例性的分隔片材126(在本文中也称为衬纸)可以是

薄棉纸、例如比狭缝原料片材16薄的薄牛皮纸、塑料,以及它们的组合等。与供给源14类似,分隔供应源124可以设置成例如缠绕在中空芯体上的卷绕体128,中空芯体可以被接纳在相应的供应源支撑件上。附加地或者替代地,分隔供应源124可以设置成折扇式堆叠的形式,并且相关联的供应源支撑件可以包括用于支撑堆叠的搁板。

[0103] 相应地,分隔供应源支撑件130设置为用于与框架20接合,例如与对置的框架侧部120中的诸如槽口132等接合凹口接合。从而,供应源支撑件132可以与框架20联接,例如可旋转地与框架20联接,以便在从卷绕体128抽离分隔材料时允许卷绕体128旋转。在其他实施例中,分隔供应源支撑件130可以与框架20固定联接,并且分隔供应源124可以围绕分隔供应源支撑件130旋转。

[0104] 如所示的那样,分隔供应源支撑件130在竖直方向上设置在供应源支撑件22的上方,并且在水平方向上设置在在供应源支撑件22的下游。然而,在其他实施例中,分隔供应源支撑件130可以在竖直方向上设置在与供应源支撑件22相同的位置或设置在供应源支撑件22的下方。附加地或者替代地,在一些实施例中,分隔供应源支撑件130可以在水平方向上设置在与供应源支撑件22相同的位置或设置在供应源支撑件22的上游。

[0105] 例如在供应源支撑件22上可以设置一个或多个诸如引导轴套134的引导部分,以保持成卷的分隔供应源124在框架侧部21之间、沿着分隔供应源支撑件130的横向对准。例如,如所示的那样,引导轴套134可以围绕分隔供应源支撑件130设置在卷绕体128的相反两轴向端中的每个轴向端处。在其他实施例中,附加的或者替换性的引导部分可以与框架20附接或成一体。

[0106] 所示出的转换器12还包括分隔引导辊140,分隔引导辊140与框架20联接(例如,可旋转地联接),用于在转换器12的排出区域28处引导分隔片材126。分隔片未开有狭缝并且不膨胀,因此没有必要将分隔片供给通过膨胀辊70。分隔引导辊140引导分隔片材经过膨胀组件。如图所示,引导辊140的中心轴线与引导辊26的中心轴线设置为彼此平行。分隔片材126在排出区域28经由引导辊26与膨胀的垫料产品30分隔,同时,引导辊140和26将膨胀的垫料产品30与分隔片材126引入平行、重合的路径。在一些实施例中,引导辊140可相对于框架20不旋转。

[0107] 概括地说,本发明提供了一种垫料转换机12,该垫料转换机12包括:框架20;供应源支撑件22,其与框架20联接,用于支撑可膨胀的原料片材16的供应源14;以及一对对置的膨胀部件69和70,其可旋转地与框架20联接,用于围绕相应的膨胀轴线72旋转。可膨胀的原料片材16在从膨胀部件69和70之间被抽出的同时被夹持在膨胀部件69和70之间。下述张力导致可膨胀的原料片材16的膨胀:该张力提供在膨胀部件69和70的下游的下游拉拽力与膨胀部件69和70的夹持力之间。膨胀部件69和70的多个部分周期性地凹进,以便在减少或完全防止膨胀部件69和70之间的膨胀中的原料片材16的卡阻或者与膨胀部件69和70相邻的膨胀中的原料片材16的撕裂的同时,提供可膨胀的原料片材16的更均匀的膨胀。

[0108] 本发明还提供一种使用垫料转换系统10分发膨胀的狭缝原料片材16的方法,该垫料转换系统10包括:框架20;可膨胀的原料片材14的供应源,其被支撑在与框架20联接的供应源支撑件22上;以及一对对置的膨胀部件24,其位于供应源支撑件22的下游,用于夹持在膨胀部件24之间穿过的原料片材16。该方法包括以下步骤:(a)在与系统10的排出部28相邻的位置沿从系统10朝外的方向拉拽原料片材16;(b)保持施加在从膨胀部件69和70之间被

抽出的原料片材16上的恒定的夹持力;以及(c)经由排出部28处的拉拽力与由膨胀部件69和70施加在原料片材16上的夹持力之间的张力使可膨胀的原料片材16膨胀。

[0109] 尽管已经关于一些示出的实施例或多个实施例示出并描述了本发明,但是本领域技术人员在阅读并理解说明书和附图之后,将能够想到等同的替代方案和改型方案。特别地,针对于由上述整体(部件、组件、装置、构成等)执行的各种功能,除非另外说明,用于描述这样的整体的术语(包括称谓“装置”)旨在对应于执行指定功能(即在功能上等同)的任何整体,即使其在结构上不等同于本文中所示出的本发明的一个或多个示例性中所公开的实施例中执行该功能的结构。

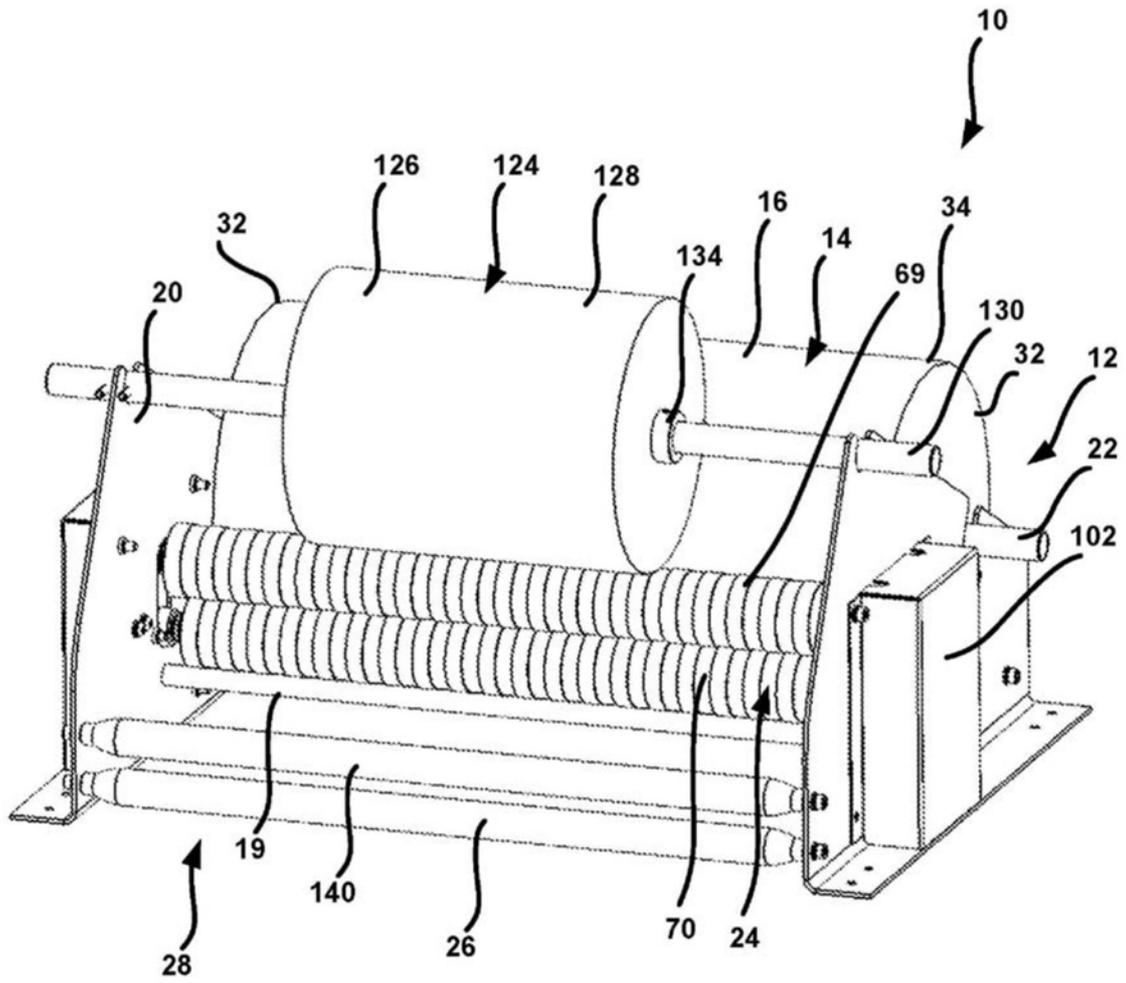


图1

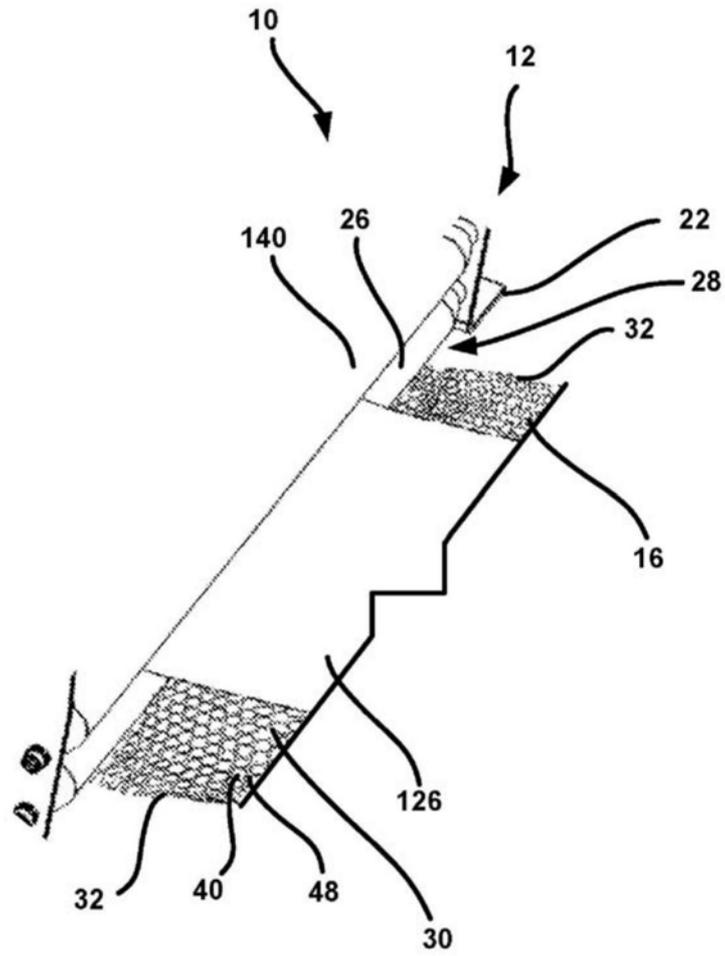


图2

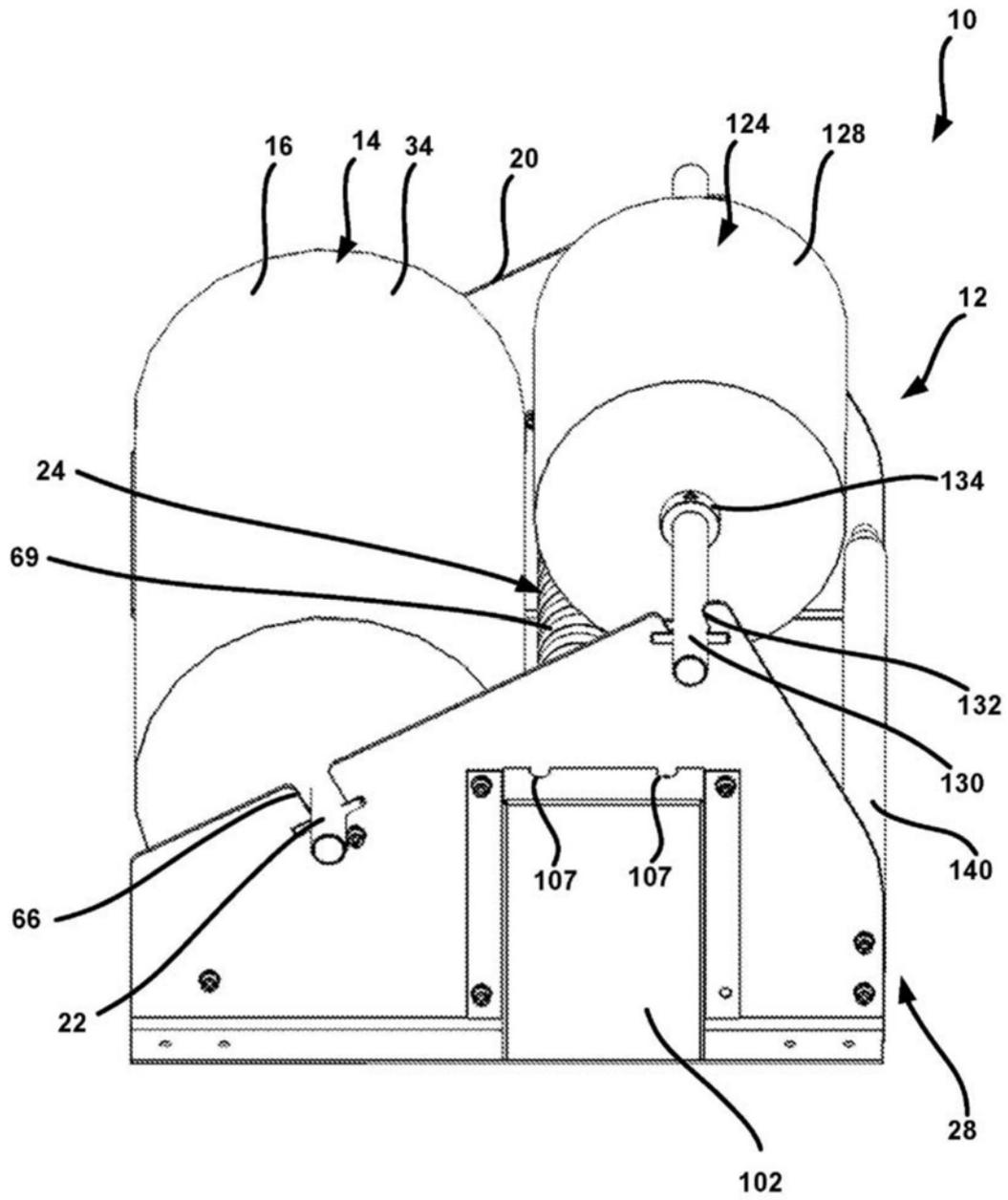


图3

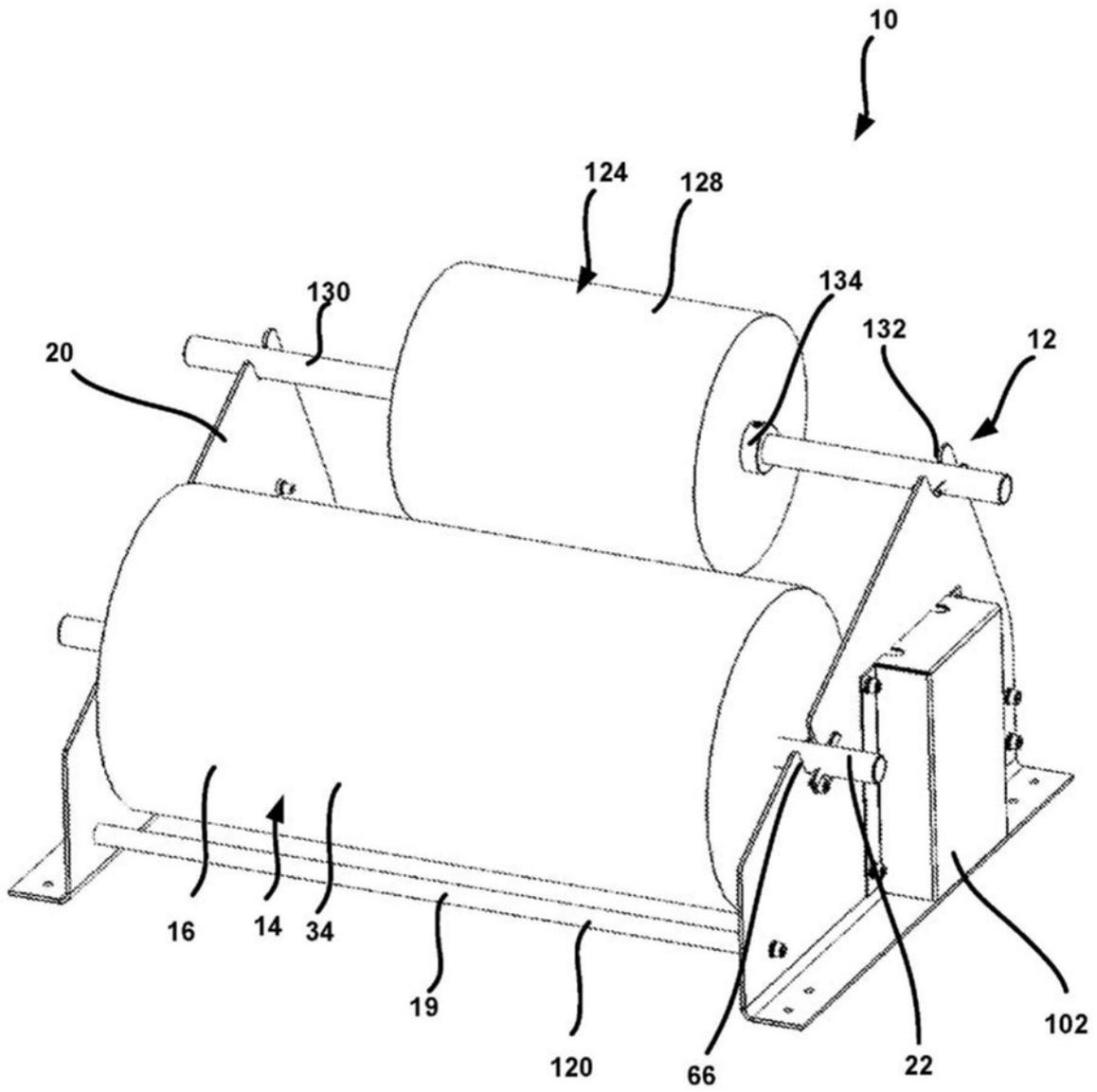


图4



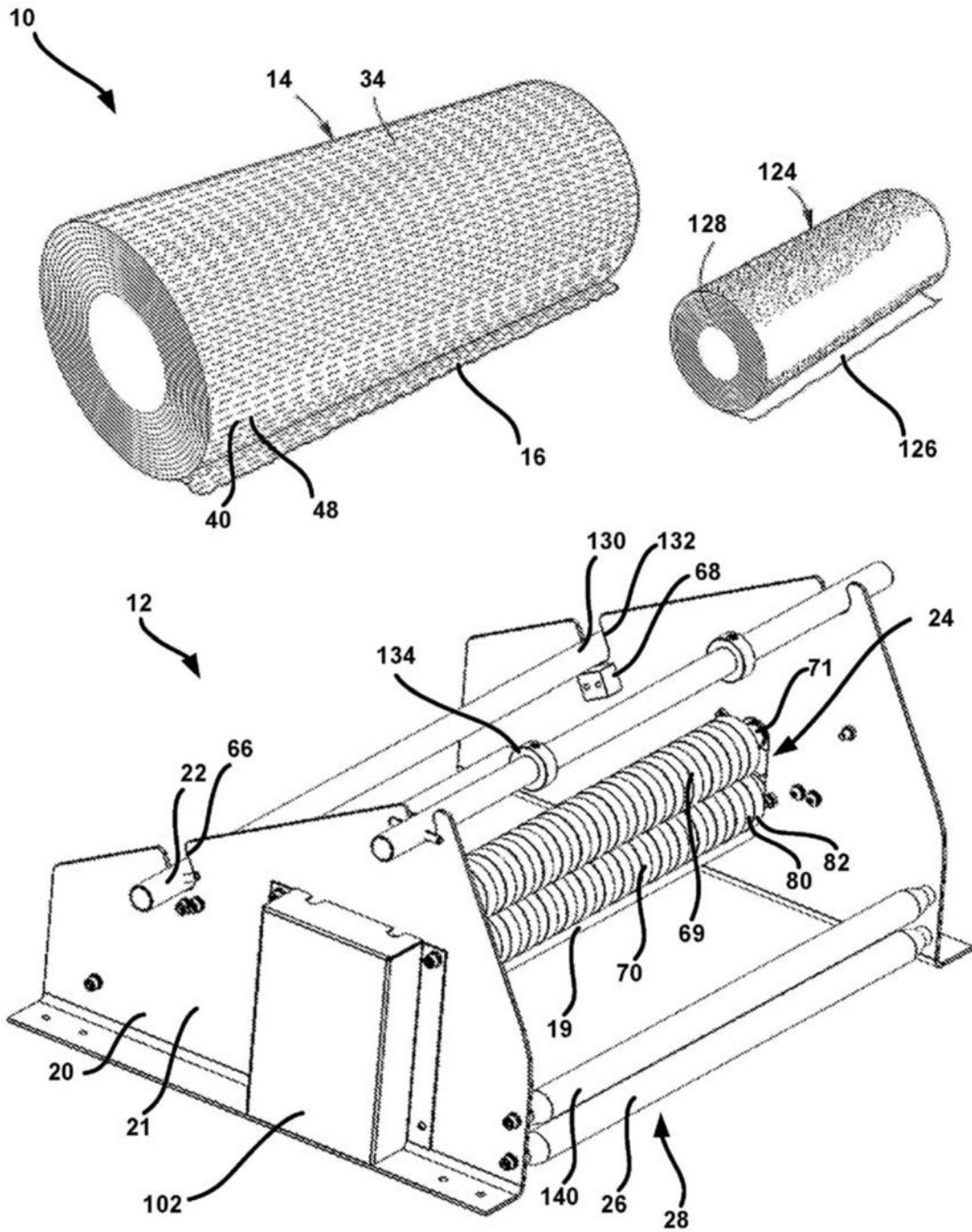


图6

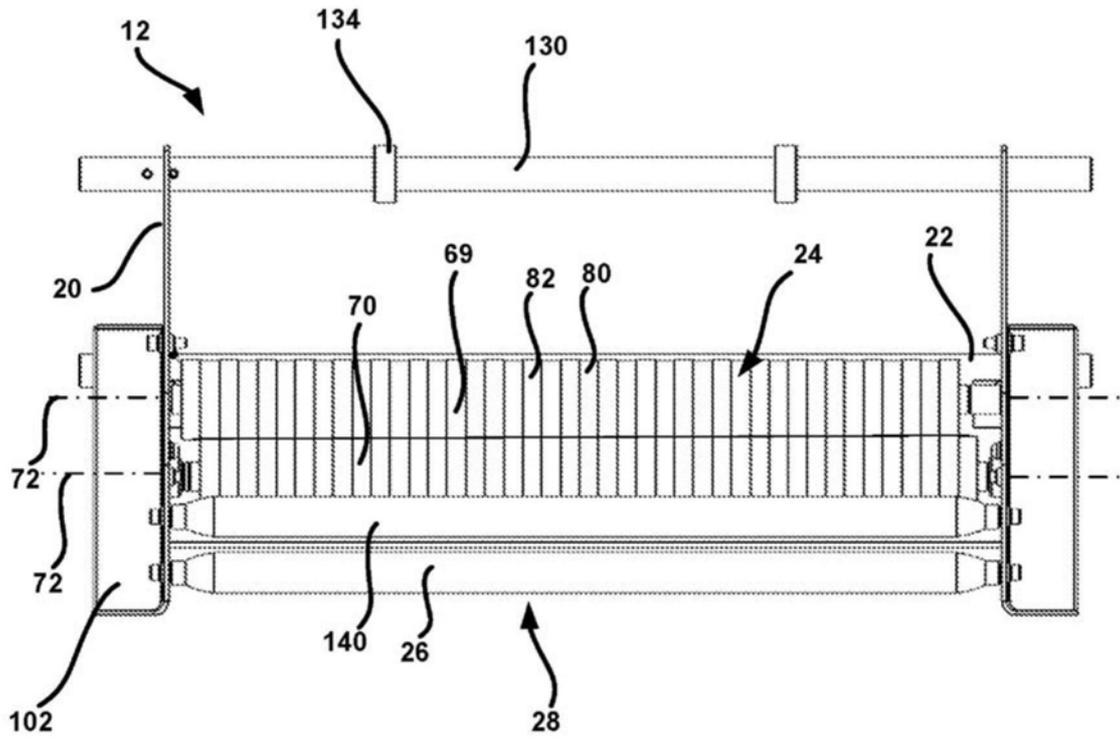


图7



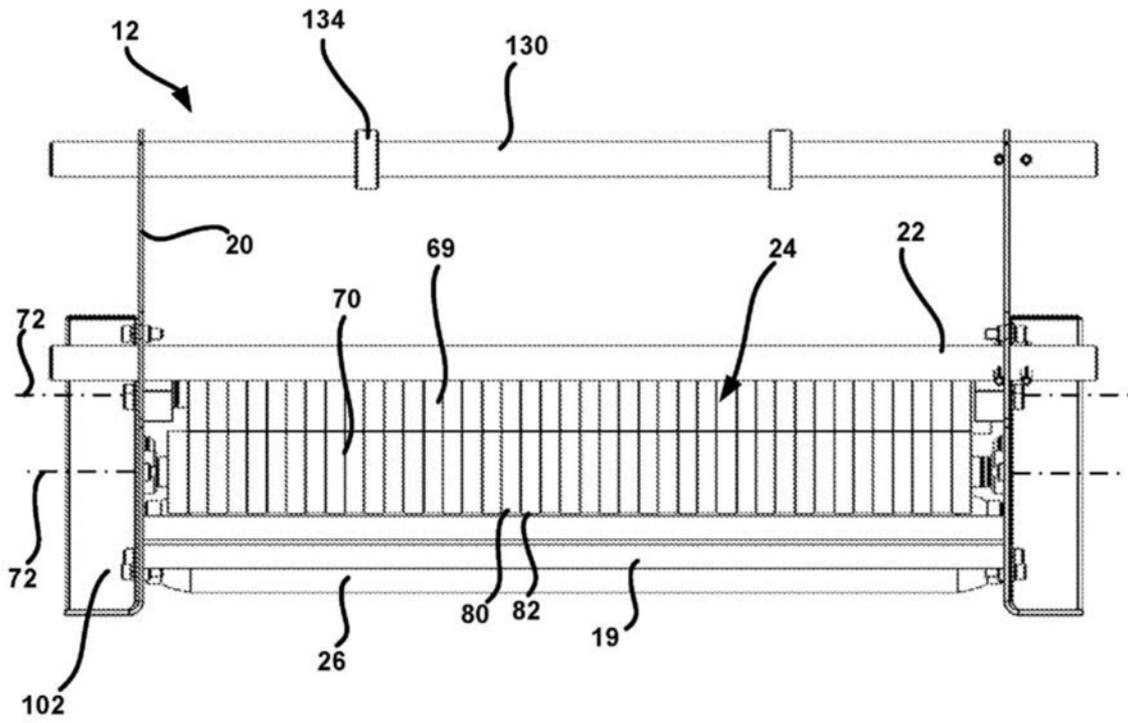


图9

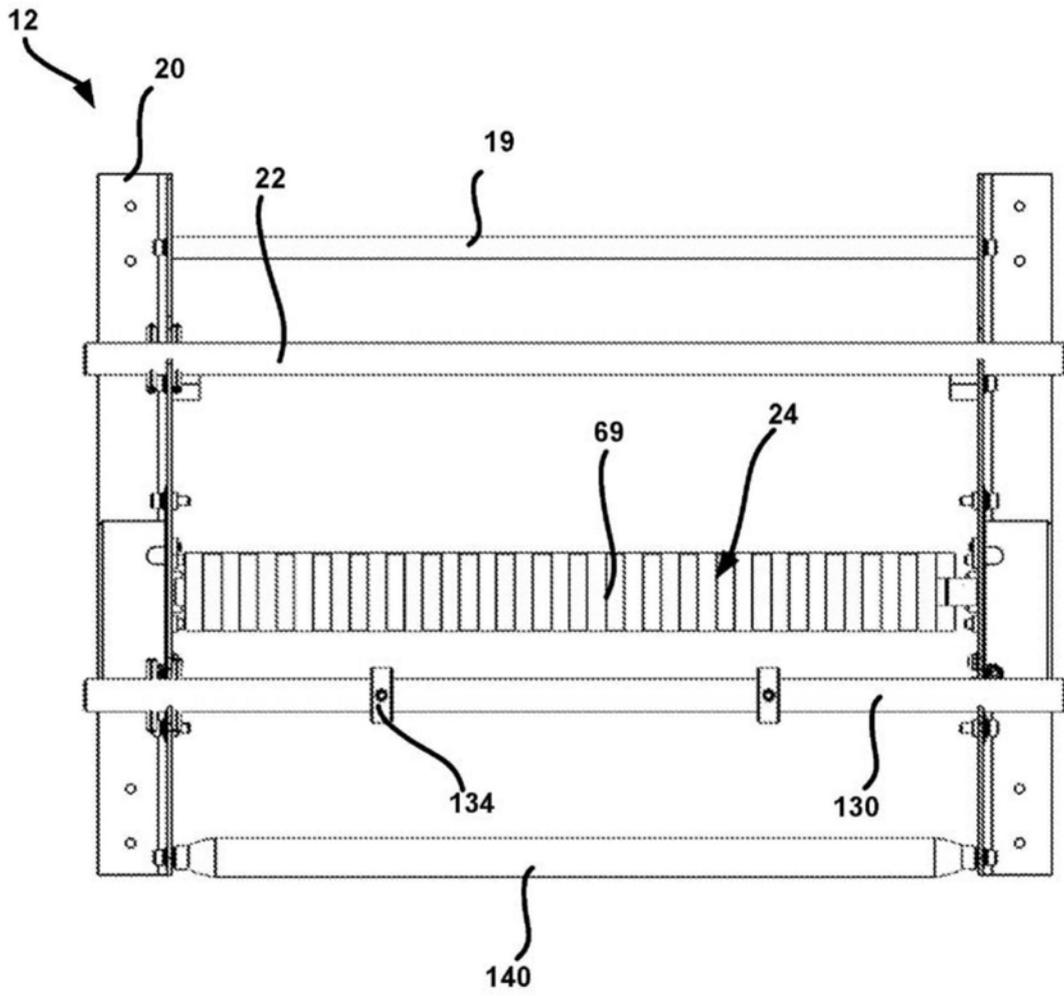


图10

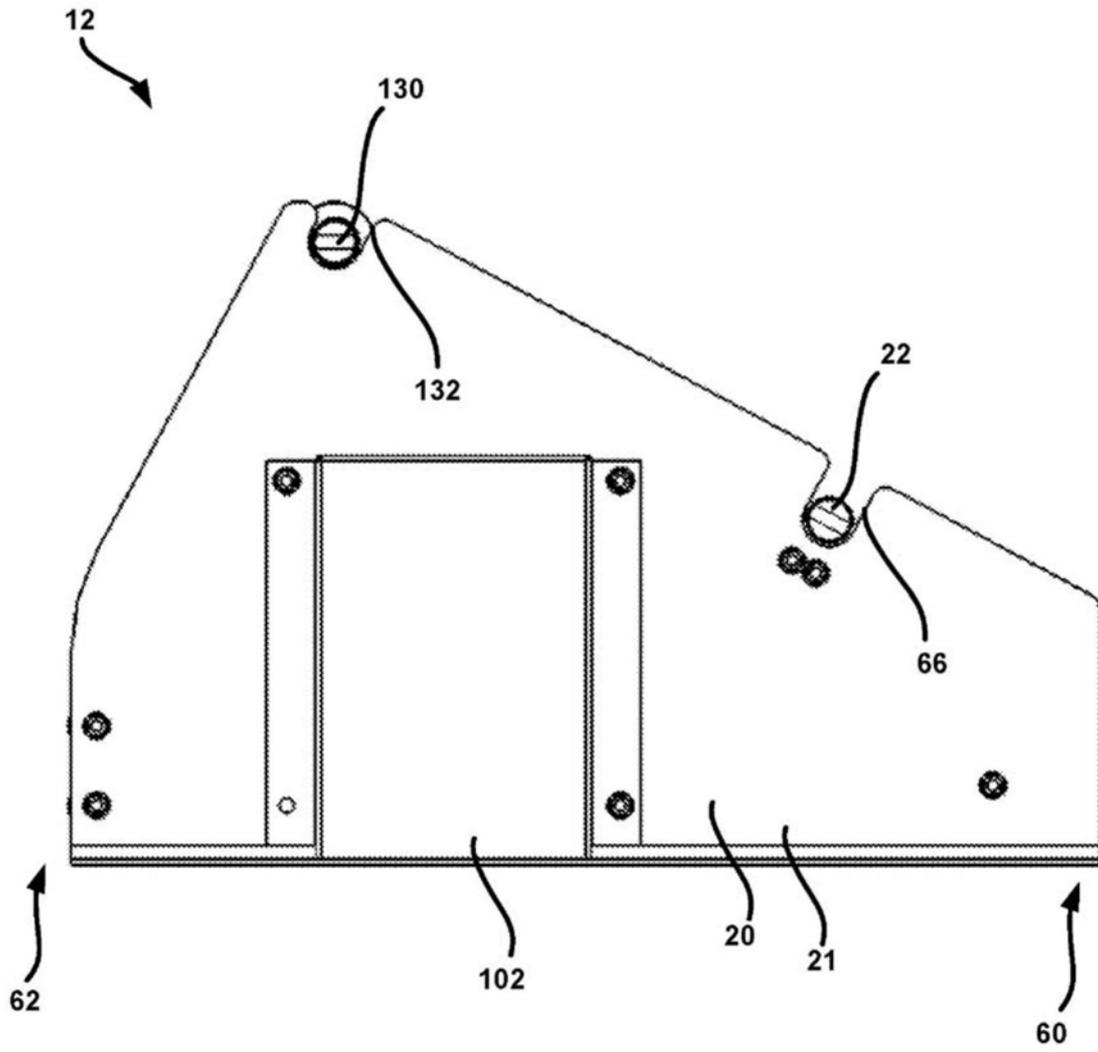


图11

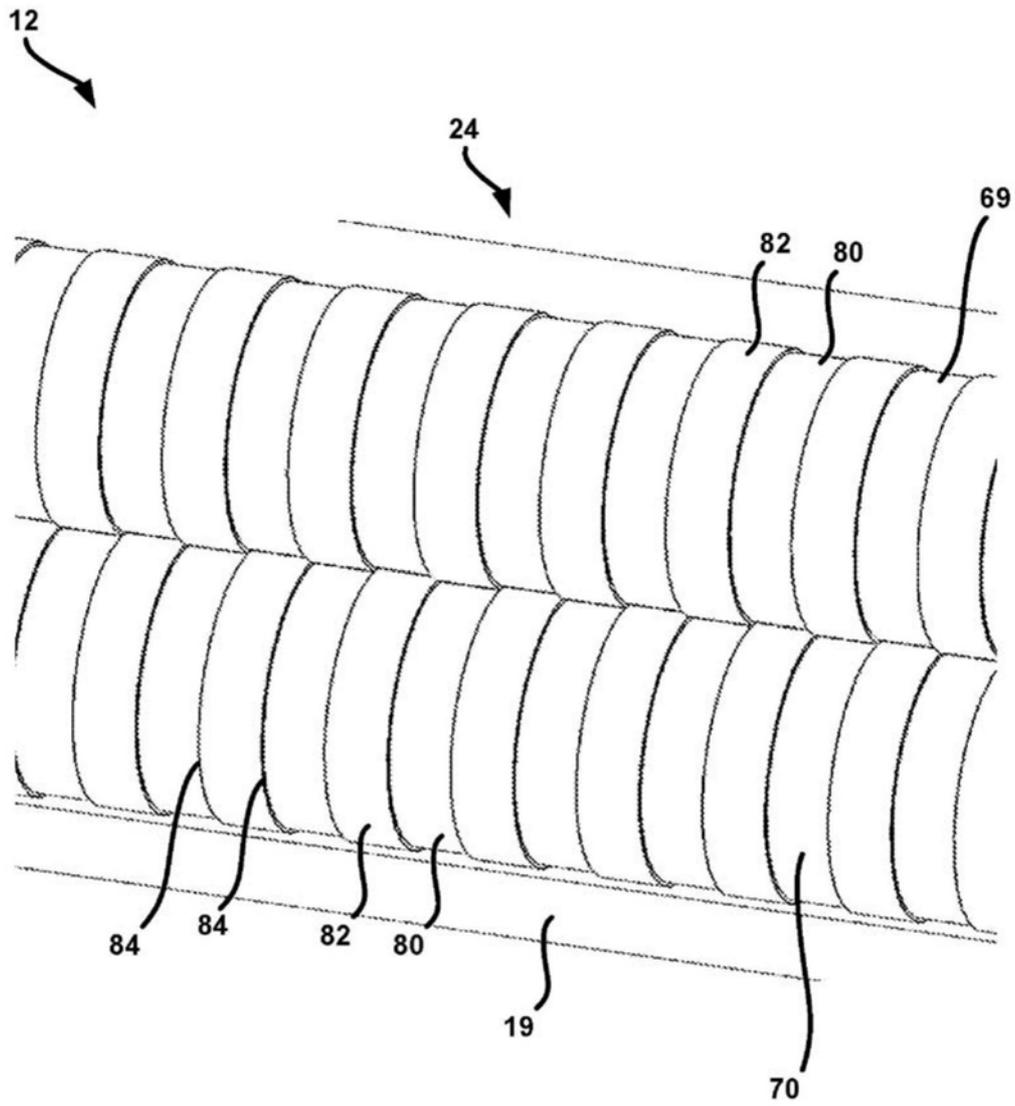


图12

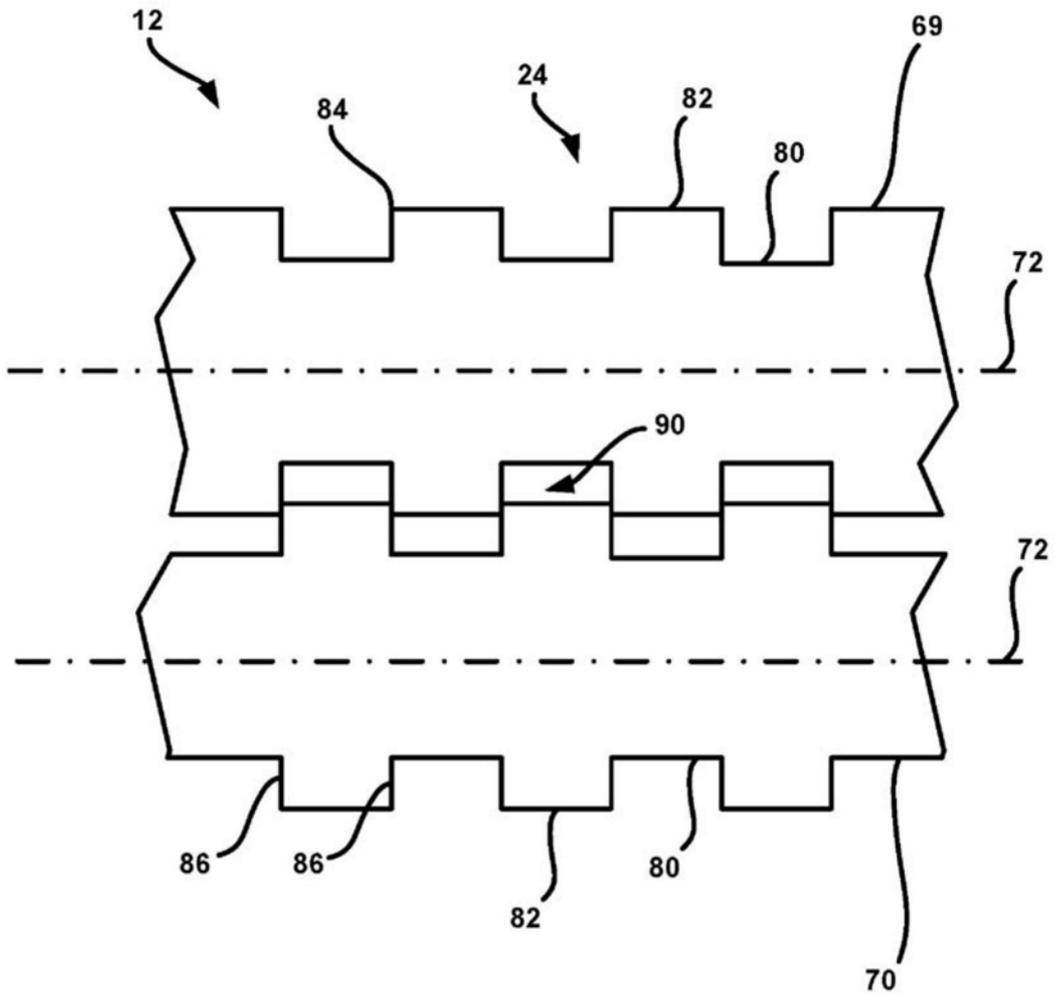


图13

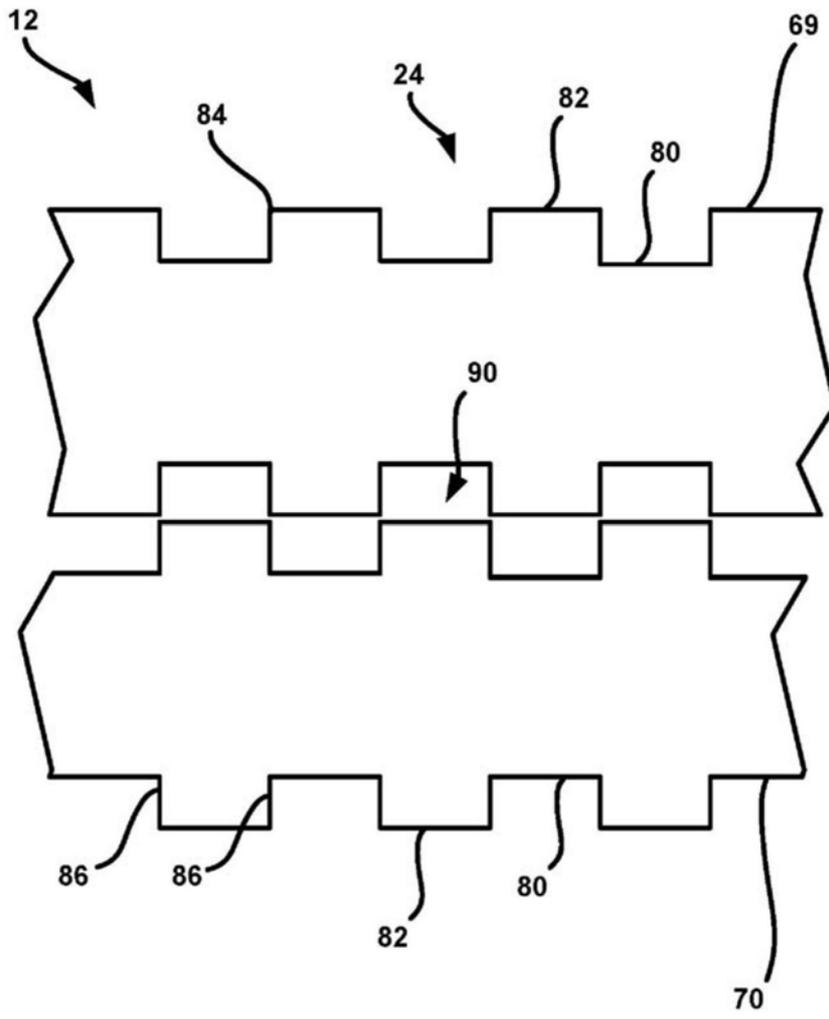


图14

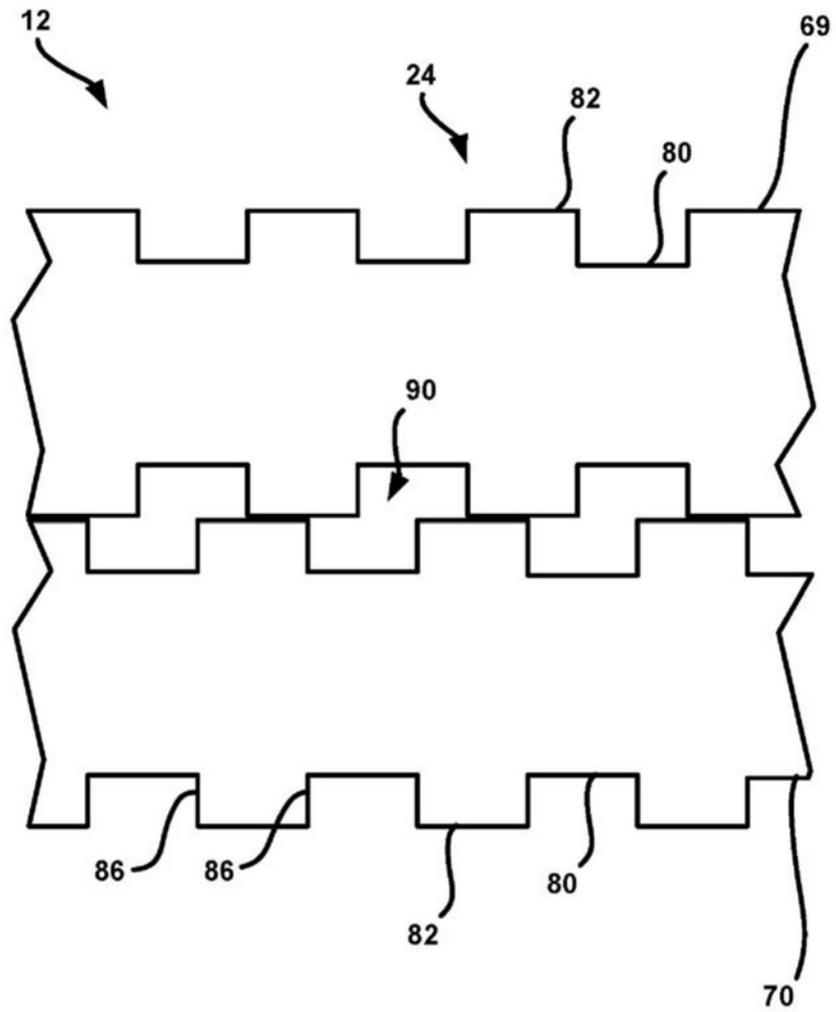


图15

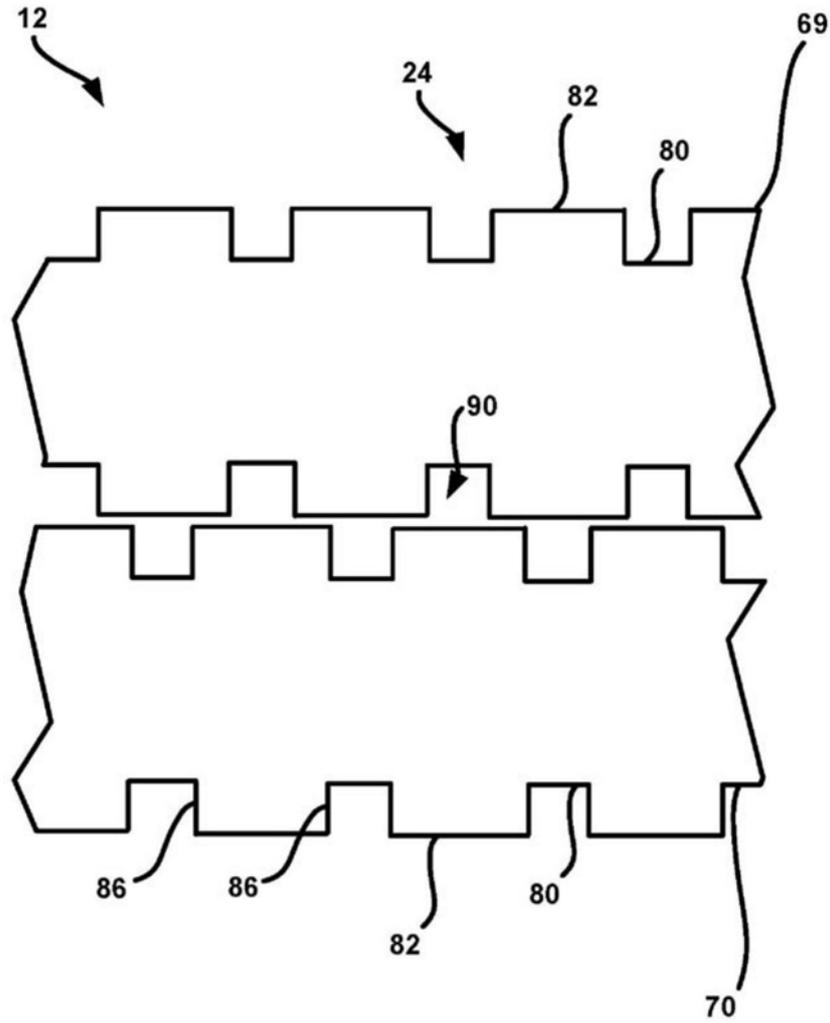


图16

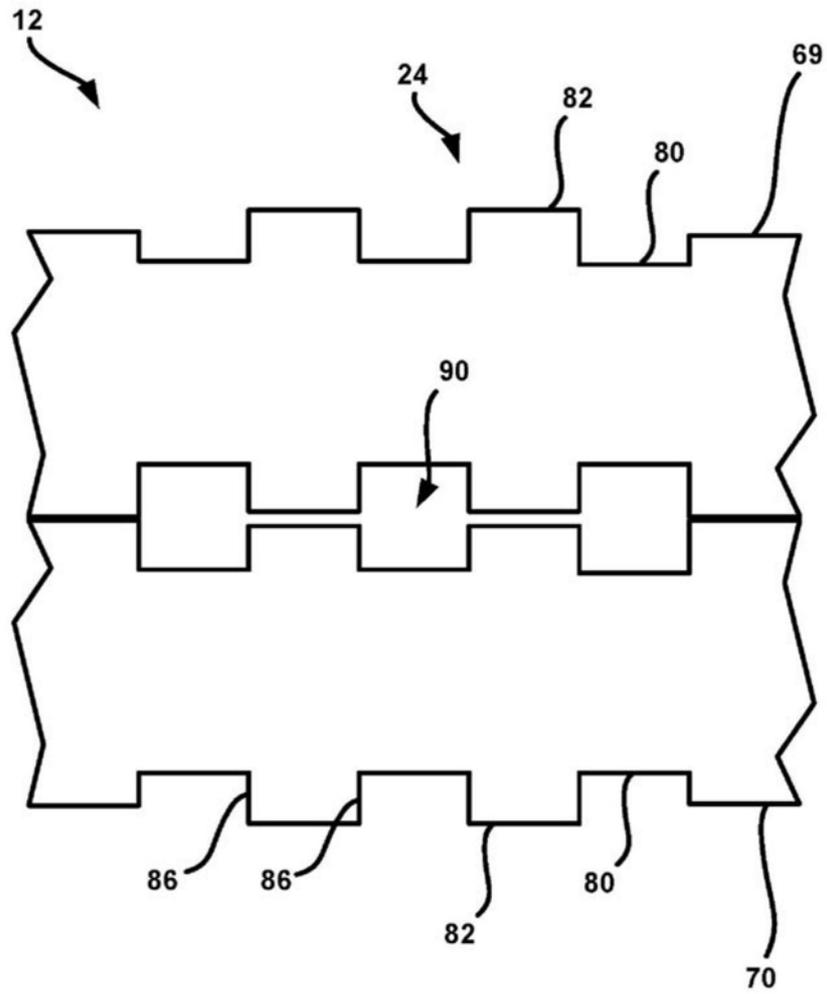


图17

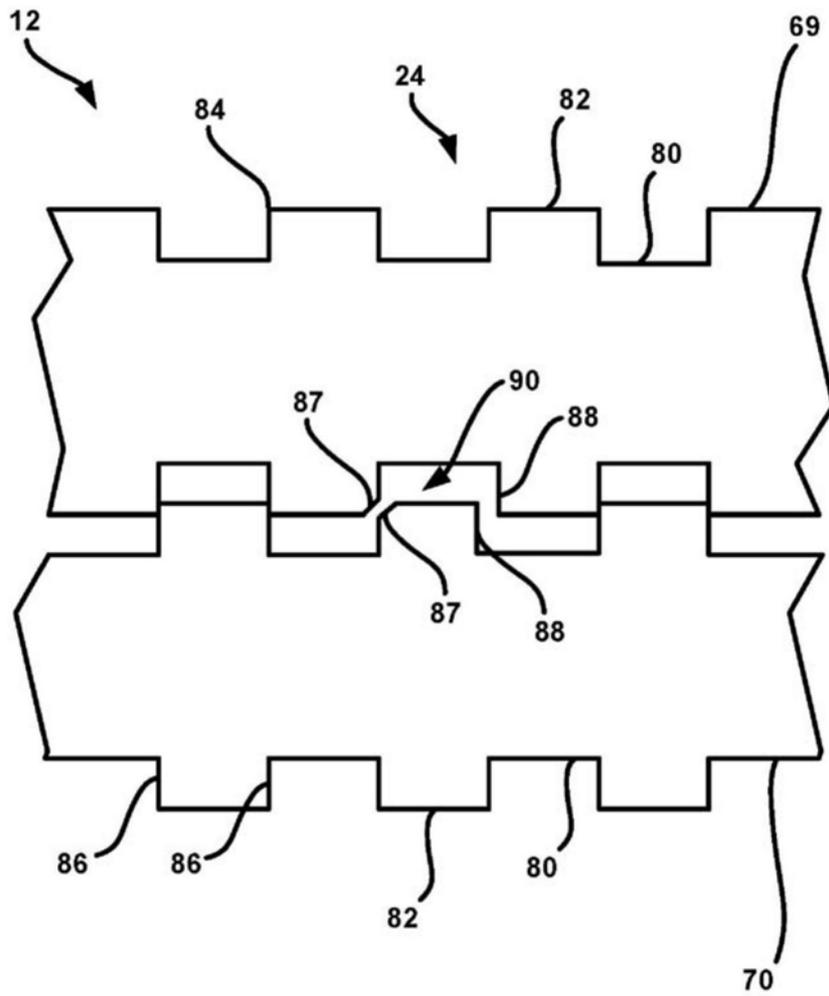


图18

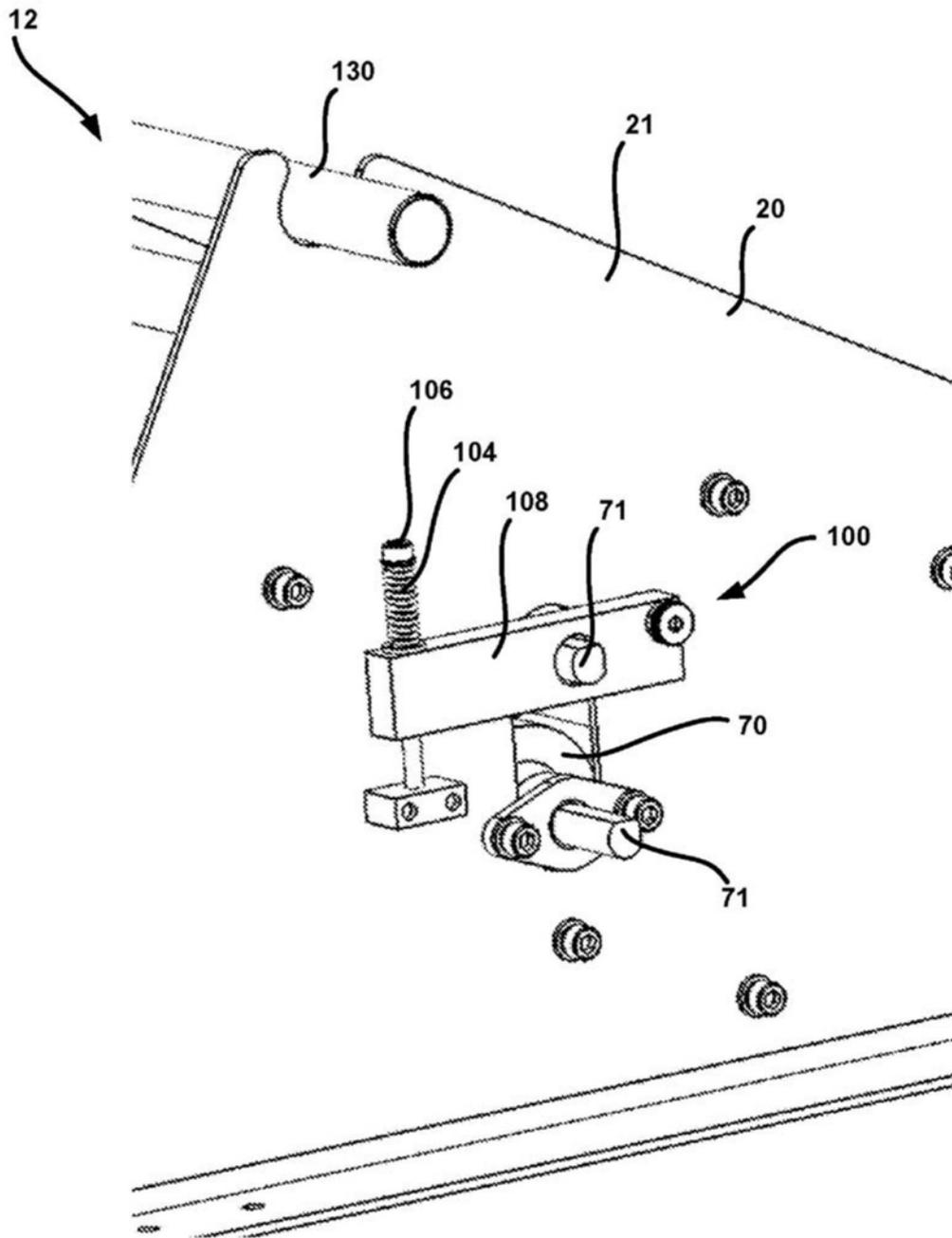


图19