



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219236229 U

(45) 授权公告日 2023.06.23

(21) 申请号 202222991344.6

B29C 53/66 (2006.01)

(22) 申请日 2022.11.10

B29C 53/80 (2006.01)

(66) 本国优先权数据

B29C 53/30 (2006.01)

202222547698.1 2022.09.26 CN

B29C 70/32 (2006.01)

B29C 70/38 (2006.01)

(73) 专利权人 四川金石东方新材料科技有限公司

F16L 9/12 (2006.01)

F16L 57/00 (2006.01)

地址 610072 四川省成都市双流区西南航空港经济开发区工业集中发展区六期内

B29L 9/00 (2006.01)

B29L 23/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 蒯一希

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

专利代理师 岳永先

(51) Int. Cl.

B29D 23/00 (2006.01)

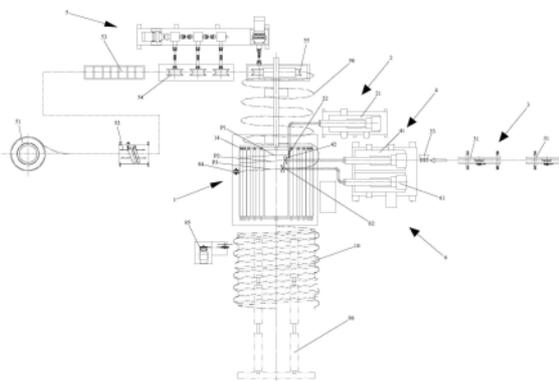
权利要求书3页 说明书12页 附图13页

(54) 实用新型名称

增强复合管及其制造设备

(57) 摘要

本实用新型涉及复合管材制造领域,公开了一种增强复合管及其制造设备,所述制造设备包括缠绕复合辊组(1)、塑料内片挤出机组(2)、管壁增强片释放机组(3)和塑料保护片挤出机组(4),所述塑料内片挤出机组(2)能够向缠绕复合辊组(1)的辊筒(11,12,13)挤出塑料内片(23)以形成塑料内层(20),所述管壁增强片释放机组(3)用于向塑料内层(20)的外周面上释放管壁增强片(32)以形成管壁增强层(30),所述塑料保护片挤出机组(4)能够向管壁增强层(30)挤出塑料保护片(43)以形成塑料保护层(40)。该制造设备适于在实际生产中制造由管壁增强层增强的多层增强复合管。



1. 一种增强复合管的制造设备,其特征在于,包括:

缠绕复合辊组(1),该缠绕复合辊组(1)包括沿环绕中心轴线的圆周方向布置的多个辊筒以形成为环形支承周面,至少部分所述辊筒能够被驱动为自转;

塑料内片挤出机组(2),该塑料内片挤出机组(2)具有至少一个塑料内片挤出机(21)和布置于所述缠绕复合辊组(1)内侧的至少一个塑料内片挤出模具(22),所述塑料内片挤出机(21)能够通过该塑料内片挤出模具(22)向所述辊筒挤出塑料内片(23),以使得该塑料内片(23)随所述辊筒的自转而沿所述环形支承周面螺旋延伸并形成环绕支撑于所述缠绕复合辊组(1)的塑料内层(20);

管壁增强片释放机组(3),该管壁增强片释放机组(3)具有增强片放带装置(31)并设置为能够向所述塑料内层(20)的外周面上释放储存于该增强片放带装置(31)的管壁增强片(32),以将该管壁增强片(32)放置于所述塑料内层(20)的外周面上,并使得该管壁增强片(32)随所述塑料内层(20)在所述缠绕复合辊组(1)上轴向移动而螺旋缠绕于该塑料内层(20)的外周面上并形成管壁增强层(30);以及,

塑料保护片挤出机组(4),该塑料保护片挤出机组(4)具有塑料保护片挤出机(41)和布置于所述缠绕复合辊组(1)外侧的塑料保护片挤出模具(42),所述塑料保护片挤出机(41)能够通过该塑料保护片挤出模具(42)向所述管壁增强层(30)的外周面上挤出塑料保护片(43),以使得该塑料保护片(43)包覆于所述管壁增强层(30)的外周面上并螺旋延伸为形成塑料保护层(40)。

2. 根据权利要求1所述的增强复合管的制造设备,其特征在于,所述缠绕复合辊组(1)的多个所述辊筒包括对称布置于所述中心轴线上、下方的上辊筒(11)和下辊筒(12)以及沿周向布置于所述中心轴线两侧且直径小于所述上辊筒(11)和下辊筒(12)的多个辅助辊筒(13),其中,所述上辊筒(11)和下辊筒(12)传动连接至第一驱动装置,至少部分所述辅助辊筒(13)传动连接至第二驱动装置,或者,布置于所述中心轴线一侧的至少部分所述辅助辊筒(13)传动连接至第二驱动装置,布置于所述中心轴线另一侧的至少部分所述辅助辊筒(13)传动连接至第三驱动装置,以能够分别被驱动为自转。

3. 根据权利要求2所述的增强复合管的制造设备,其特征在于,至少部分所述辅助辊筒(13)的端部设有链轮(14)并通过连接至该链轮(14)的传动链彼此传动连接,以能够由所述第二驱动装置或第三驱动装置驱动为同步自转。

4. 根据权利要求1所述的增强复合管的制造设备,其特征在于,所述辊筒的自转轴线与所述中心轴线彼此异面,以能够在该辊筒被驱动为自转时使环绕支撑于所述缠绕复合辊组(1)的所述塑料内层(20)轴向移动。

5. 根据权利要求1所述的增强复合管的制造设备,其特征在于,环绕支撑于所述缠绕复合辊组(1)的所述塑料内层(20)由所述辊筒的自转而驱动为在环绕该缠绕复合辊组(1)的中心轴线转动的同时沿轴向移动,并使得由所述管壁增强片释放机组(3)释放的所述管壁增强片(32)被螺旋缠绕为:

缠绕螺距大于该管壁增强片(32)的宽度以形成螺旋间隙(30a),以允许由所述塑料保护片挤出机组(4)挤出形成的所述塑料保护层(40)通过所述螺旋间隙(30a)连接至所述塑料内层(20),或者,

缠绕螺距小于该管壁增强片(32)的宽度以形成螺旋搭接部(30b)。

6. 根据权利要求1所述的增强复合管的制造设备,其特征在于,所述管壁增强片释放机组(3)包括沿所述管壁增强片(32)的释放方向依次布置的张力检测装置(33)、增强片引导装置(34)和增强片加热装置(35),该增强片加热装置(35)设置为在靠近所述缠绕复合辊组(1)的位置加热所述管壁增强片(32)。

7. 根据权利要求1所述的增强复合管的制造设备,其特征在于,该制造设备包括至少两组所述管壁增强片释放机组(3)和至少两组所述塑料保护片挤出机组(4)。

8. 根据权利要求1所述的增强复合管的制造设备,其特征在于,该制造设备还包括设于所述缠绕复合辊组(1)上方的刮压装置(7),该刮压装置(7)设置为能够滚压或刮擦所述塑料保护层(40)的外周面。

9. 根据权利要求1所述的增强复合管的制造设备,其特征在于,该制造设备还包括:

钢带释放成型机组(5),该钢带释放成型机组(5)设置为能够向所述塑料保护层(40)的外周面上释放波形钢带(50),以将该波形钢带(50)螺旋缠绕于所述塑料保护层(40)的外周面上;

塑料外层挤出机组(6),该塑料外层挤出机组(6)具有塑料外层挤出机(61)和塑料外层挤出模具(62),并能够通过该塑料外层挤出模具(62)向螺旋缠绕于所述塑料保护层(40)上的所述波形钢带(50)的外周面上挤出并形成塑料外层(60)。

10. 根据权利要求9所述的增强复合管的制造设备,其特征在于,该制造设备还包括如下至少一种:

a. 上压轮组件(81)和下压轮组件(82),该上压轮组件(81)和下压轮组件(82)设置在所述波形钢带(50)的波谷位置,用于使得所述塑料外层挤出模具(62)挤出的材料紧贴所述波形钢带(50),形成波形的所述塑料外层(60);

b. 修光轮(84),该修光轮(84)设置于沿所述波形钢带(50)敷设螺旋方向的所述塑料外层挤出模具(62)之后,用于修光所述波形钢带(50)波脚处的最小弯折角;

c. 托片装置,该托片装置设置于沿所述塑料内片(23)螺旋方向的所述塑料内片挤出模具(22)之后,用于辅助撑托所述塑料内片(23);

d. 设于至少部分所述辊筒内的加热介质循环流道和/或设于所述缠绕复合辊组(1)内的电加热元件。

11. 根据权利要求1所述的增强复合管的制造设备,其特征在于,该制造设备还包括波纹软管储放包覆机组(5'),该波纹软管储放包覆机组(5')设置为能够向所述塑料保护层(40)的外周面上释放经包覆了熔融塑料的波纹管(50'),以将该波纹管(50')螺旋缠绕并熔接于所述塑料保护层(40)的外周面上。

12. 一种增强复合管,包括自内而外依次设置的塑料内层(20)、管壁增强层(30)和塑料保护层(40),其特征在于,所述塑料内层(20)内限定有流体通道,且所述塑料内层(20)和所述塑料保护层(40)分别由被挤出的螺旋延伸的塑料内片(23)和塑料保护片(43)制成,所述管壁增强层(30)由螺旋缠绕于所述塑料内层(20)的外周面上的管壁增强片(32)制成。

13. 根据权利要求12所述的增强复合管,其特征在于,所述管壁增强片(32)的片宽小于缠绕螺距以形成螺旋间隙(30a),所述塑料保护层(40)包覆于所述管壁增强层(30)的外周面上并通过所述螺旋间隙(30a)连接至所述塑料内层(20),或者,所述管壁增强片(32)的片宽大于缠绕螺距以形成螺旋搭接部(30b)。

14. 根据权利要求13所述的增强复合管,其特征在于,所述塑料内片(23)和塑料保护片(43)的挤出宽度分别大于各自的螺旋路径的螺距以形成为搭接式螺旋结构,所述塑料内层(20)和所述塑料保护层(40)的螺旋搭接方向彼此相反。

15. 根据权利要求12所述的增强复合管,其特征在于,所述塑料保护层(40)的外周面上设有管材增强体,所述管材增强体包括螺旋缠绕于所述塑料保护层(40)的外周面上的波形钢带(50)或包覆了塑料的波纹管(50'),或者所述管材增强体为截面呈矩形、 Ω 形、圆形的柔性塑料型材。

16. 根据权利要求15所述的增强复合管,其特征在于,所述波形钢带(50)具有贯穿延伸的通孔并在外周面上设有塑料外层(60),该塑料外层(60)通过所述通孔连接至所述塑料保护层(40)。

17. 根据权利要求12所述的增强复合管,其特征在于,所述塑料内层(20)的外周面上设有依次交替布置的多层所述管壁增强层(30)和多层所述塑料保护层(40),各层所述塑料保护层(40)相应包覆于各层所述管壁增强层(30)的外周面上。

18. 根据权利要求12所述的增强复合管,其特征在于,所述塑料内层(20)形成为在任一轴向位置处均具有至少两层所述塑料内片(23)。

增强复合管及其制造设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及复合管材制造,具体地涉及一种增强复合管的制造设备。此外,本实用新型还涉及一种增强复合管。

背景技术

[0002] 利用钢丝等增强体增强的单层橡胶或塑料管道已被广泛应用于输送各类流体介质。为了能够在不同施工环境下进行压力输送,现有技术还提出了利用缠绕并夹持在多层塑料层之间的增强层增强的增强复合管,以能够承受较高的管内压和一定的管外压,这有利于方便地选择架空施工或埋地施工,并可用作瓦斯输送管、压力供水管等压力流体输送载体。

[0003] 然而,此类增强复合管仅处于设计和构想阶段,鉴于制造设备的限制,特别是对于大管径需求而言,尚未有任何方面能够生产和提供上述被增强的多层复合管。因此,提供一种适于实用的、能够生产由增强层增强的多层增强复合管的制造设备,是本领域一直渴望解决但始终未能获得成功的技术难题。

[0004] 此外,由于上述增强复合管的多层塑料层由增强层彼此隔开,而增强层通常具有与塑料层不同的材质,因此在生产制造过程中难以保证各层之间的良好接合,因而在运输、施工和使用中容易发生脱层和不同管层之间相对滑移等问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种增强复合管的制造设备,该制造设备适于在实际生产中制造由增强层增强的多层增强复合管,制得的该增强复合管具有耐内压和耐外压的优点,以便选择性地进行架空施工或埋地施工,并可用作瓦斯输送管、压力供水管等压力流体输送载体。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型一方面提供一种增强复合管的制造设备,包括:

[0007] 缠绕复合辊组,该缠绕复合辊组包括沿环绕中心轴线的圆周方向布置的多个辊筒以形成为环形支承周面,至少部分所述辊筒能够被驱动为自转;

[0008] 塑料内片挤出机组,该塑料内片挤出机组具有至少一个塑料内片挤出机和布置于所述缠绕复合辊组内侧的至少一个塑料内片挤出模具,所述塑料内片挤出机能够通过该塑料内片挤出模具向所述辊筒挤出塑料内片,以使得该塑料内片随所述辊筒的自转而沿所述环形支承周面螺旋延伸并形成环绕支撑于所述缠绕复合辊组的塑料内层;

[0009] 管壁增强片释放机组,该管壁增强片释放机组具有增强片放带装置并设置为能够向所述塑料内层的外周面上释放储存于该增强片放带装置的管壁增强片,以将该管壁增强片放置于所述塑料内层的外周面上,并使得该管壁增强片随所述塑料内层在所述缠绕复合辊组上轴向移动而螺旋缠绕于该塑料内层的外周面上并形成管壁增强层;以及,

[0010] 塑料保护片挤出机组,该塑料保护片挤出机组具有塑料保护片挤出机和布置于所述缠绕复合辊组外侧的塑料保护片挤出模具,所述塑料保护片挤出机能够通过该塑料保护

片挤出模具向所述管壁增强层的外周面上挤出塑料保护片,以使得该塑料保护片包覆于所述管壁增强层的外周面上并螺旋延伸为形成塑料保护层。

[0011] 优选地,所述缠绕复合辊组的多个所述辊筒包括对称布置于所述中心轴线上、下方的上辊筒和下辊筒以及沿周向布置于所述中心轴线两侧且直径小于所述上辊筒和下辊筒的多个辅助辊筒,其中,所述上辊筒和下辊筒传动连接至第一驱动装置,至少部分所述辅助辊筒传动连接至第二驱动装置,或者,布置于所述中心轴线一侧的至少部分所述辅助辊筒传动连接至第二驱动装置,布置于所述中心轴线另一侧的至少部分所述辅助辊筒传动连接至第三驱动装置,以能够分别被驱动为自转。

[0012] 优选地,至少部分所述辅助辊筒的端部设有链轮并通过连接至该链轮的传动链彼此传动连接,以能够由所述第二驱动装置或第三驱动装置驱动为同步自转。

[0013] 优选地,所述辊筒的自转轴线与所述中心轴线彼此异面,以能够在该辊筒被驱动为自转时使环绕支撑于所述缠绕复合辊组的所述塑料内层轴向移动。

[0014] 优选地,环绕支撑于所述缠绕复合辊组的所述塑料内层由所述辊筒的自转而被动为在环绕该缠绕复合辊组的中心轴线转动的同时沿轴向移动,并使得由所述管壁增强片释放机组释放的所述管壁增强片被螺旋缠绕为:

[0015] 缠绕螺距大于该管壁增强片的宽度以形成螺旋间隙,以允许由所述塑料保护片挤出机组挤出形成的所述塑料保护层通过所述螺旋间隙连接至所述塑料内层,或者,

[0016] 缠绕螺距小于该管壁增强片的宽度以形成螺旋搭接部。

[0017] 优选地,所述管壁增强片释放机组包括沿所述管壁增强片的释放方向依次布置的张力检测装置、增强片引导装置和增强片加热装置,该增强片加热装置设置为在靠近所述缠绕复合辊组的位置加热所述管壁增强片。

[0018] 优选地,该制造设备包括至少两组所述管壁增强片释放机组和至少两组所述塑料保护片挤出机组。

[0019] 优选地,该制造设备还包括设于所述缠绕复合辊组上方的刮压装置,该刮压装置设置为能够滚压或刮擦所述塑料保护层的外周面。

[0020] 优选地,该制造设备还包括:

[0021] 钢带释放成型机组,该钢带释放成型机组设置为能够向所述塑料保护层的外周面上释放波形钢带,以将该波形钢带螺旋缠绕于所述塑料保护层的外周面上;

[0022] 塑料外层挤出机组,该塑料外层挤出机组具有塑料外层挤出机和塑料外层挤出模具,并能够通过该塑料外层挤出模具向螺旋缠绕于所述塑料保护层上的所述波形钢带的外周面上挤出并形成塑料外层。

[0023] 优选地,该制造设备还包括如下至少一种:

[0024] a. 上压轮组件和下压轮组件,该上压轮组件和下压轮组件设置在所述波形钢带的波谷位置,用于使得所述塑料外层挤出模具挤出的材料紧贴所述波形钢带,形成波形的所述塑料外层;

[0025] b. 修光轮,该修光轮设置于沿所述波形钢带敷设螺旋方向的所述塑料外层挤出模具之后,用于修光所述波形钢带波脚处的最小弯折角;

[0026] c. 托片装置,该托片装置设置于沿所述塑料内片螺旋方向的所述塑料内片挤出模具之后,用于辅助撑托所述塑料内片;

[0027] d. 设于至少部分所述辊筒内的加热介质循环流道和/或设于所述缠绕复合辊组内的电加热元件。

[0028] 优选地,该制造设备还包括波纹软管储放包覆机组,该波纹软管储放包覆机组设置为能够向所述塑料保护层的外周面上释放经包覆了熔融塑料的波纹管,以将该波纹管螺旋缠绕并熔接于所述塑料保护层的外周面上。

[0029] 本实用新型本实用新型的第二方面提供一种增强复合管,包括自内而外依次设置的塑料内层、管壁增强层和塑料保护层,所述塑料内层内限定有流体通道,且所述塑料内层和所述塑料保护层分别由被挤出的螺旋延伸的塑料内片和塑料保护片制成,所述管壁增强层由螺旋缠绕于所述塑料内层的外周面上的管壁增强片制成。

[0030] 优选地,所述管壁增强片的片宽小于缠绕螺距以形成螺旋间隙,所述塑料保护层包覆于所述管壁增强层的外周面上并通过所述螺旋间隙连接至所述塑料内层,或者,所述管壁增强片的片宽大于缠绕螺距以形成螺旋搭接部。

[0031] 优选地,所述塑料内片和塑料保护片的挤出宽度分别大于各自的所述螺旋路径的螺距以形成为搭接式螺旋结构,所述塑料内层和所述塑料保护层的螺旋搭接方向彼此相反。

[0032] 优选地,所述塑料保护层的外周面上设有管材增强体,所述管材增强体包括螺旋缠绕于所述塑料保护层的外周面上的波形钢带或包覆了塑料的波纹管,或者所述管材增强体为截面呈矩形、 Ω 形、圆形的柔性塑料型材。

[0033] 优选地,所述波形钢带具有贯穿延伸的通孔并在外周面上设有塑料外层,该塑料外层通过所述通孔连接至所述塑料保护层。

[0034] 优选地,所述塑料内层的外周面上设有依次交替布置的多层所述管壁增强层和多层所述塑料保护层,各层所述塑料保护层相应包覆于各层所述管壁增强层的外周面上。

[0035] 优选地,所述管壁增强片的增强材料为包括玻纤、涤纶、芳纶、钢丝或钢帘线中的至少一种或薄钢带。

[0036] 优选地,所述塑料内层形成为在任一轴向位置处均具有至少两层所述塑料内片。

[0037] 通过上述技术方案,本实用新型的制造设备能够分别通过塑料内片挤出机组、管壁增强片释放机组和塑料保护片挤出机组在缠绕复合辊组上依次形成沿螺旋路径延伸或螺旋缠绕的塑料内层、管壁增强层和塑料保护层,从而制造得到由管壁增强层增强的多层增强复合管。由于利用管壁增强层进行增强,该增强复合管具有较高的耐内压和耐外压(环刚度)能力,因而可以根据需要选择进行架空施工或埋地施工,并可用作瓦斯输送管、压力供水管等压力流体输送载体。

[0038] 本实用新型提供的增强复合管的各个管层通过被挤出为沿螺旋路径延伸或螺旋缠绕方式而形成,因而能够适于被实际生产制造,并能够满足大管径增强复合管的生产需求。在优选方案中,增强复合管可以被制造为形成管壁增强层的管壁增强片被螺旋缠绕为形成螺旋间隙,以在塑料保护层包覆于管壁增强层时能够通过该螺旋间隙可靠地融接至塑料内层,这有效保证了各层之间良好接合和管材在管壁厚度方向的整体性,能够有效避免发生脱层和不同管层之间相对滑移的问题。

附图说明

- [0039] 图1是根据本实用新型一种优选实施方式的增强复合管的外部结构图；
- [0040] 图2是沿图1中的A-A剖切的增强复合管的管壁剖面图；
- [0041] 图3是根据本实用新型一种优选实施方式的增强复合管的制造设备的主视图；
- [0042] 图4是图3中增强复合管的制造设备的俯视图，其中可见各个塑料挤出模具；
- [0043] 图5是图3中增强复合管的制造设备的俯视图，其中示意性地示出了被挤出的塑料内片、塑料保护片和塑料外层以及被螺旋缠绕的管壁增强片和波形钢带；
- [0044] 图6是显示利用图3至图5所示的制造设备制造图1至图2所示的增强复合管的工艺顺序的示意图；
- [0045] 图7是图3中制造设备的刮压装置和上压轮组件在图6所示工艺顺序中的工艺原理示意图；
- [0046] 图8是根据本实用新型另一种优选实施方式的增强复合管的管壁剖面图；
- [0047] 图9是根据本实用新型又一种优选实施方式的增强复合管的管壁剖面图；
- [0048] 图10是根据本发明再一种优选实施方式的增强复合管的管壁剖面图；
- [0049] 图11是根据本实用新型另一种优选实施方式的制造设备的刮压装置和上压轮组件在相应工艺顺序中的工艺原理示意图；以及，
- [0050] 图12是根据本实用新型另一种优选实施方式的增强复合管的制造设备的俯视图，该制造设备能够被用于制造图10和图11中所示的增强复合管；
- [0051] 图13是根据本实用新型另一种优选实施方式的增强复合管的外部结构图；
- [0052] 图14是沿图13中的B-B剖切的增强复合管的管壁剖面图；
- [0053] 图15是根据本实用新型又一种优选实施方式的增强复合管的管壁剖面图；
- [0054] 图16是根据本实用新型另一种优选实施方式的增强复合管的制造设备的俯视图，该制造设备能够被用于制造图14中所示的增强复合管。

[0055] 附图标记说明

[0056] 1-缠绕复合辊组；11-上辊筒；12-下辊筒；13-辅助辊筒；14-链轮；2-塑料内片挤出机组；21-塑料内片挤出机；22-塑料内片挤出模具；23-塑料内片；3-管壁增强片释放机组；31-增强片放带装置；32-管壁增强片；33-张力检测装置；34-增强片引导装置；35-增强片加热装置；4-塑料保护片挤出机组；41-塑料保护片挤出机；42-塑料保护片挤出模具；43-塑料保护片；5-钢带释放成型机组；51-钢带放卷机；52-接带装置；53-储带框；54-冷弯成型装置；55-钢带弯曲机；6-塑料外层挤出机组；61-塑料外层挤出机；62-塑料外层挤出模具；5'-波纹软管储放包覆机组；51'-波纹管储放装置；52'-波纹管传送导向装置；53'-熔融塑料挤出机；54'-熔融塑料包覆模具；7-刮压装置；81-上压轮组件；82-下压轮组件；83-支撑架；84-修光轮；85-切割机；86-放管架；10-增强复合管；20-塑料内层；20a-轴向重叠段；30-管壁增强层；30a-螺旋间隙；30b-螺旋搭接部；40-塑料保护层；50-波形钢带；60-塑料外层；50'-波纹管；60'-塑料包覆层；70'-矩形截面塑料型材。

具体实施方式

[0057] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型，并不用于限制本实用新型。

[0058] 在本实用新型中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上、下、左、右”通常是指参考附图所示的上、下、左、右;“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内、外。

[0059] 本实用新型的一个方面提供一种适于在实际生产中制造由例如为钢带、纤维带的增强层增强的多层增强复合管,制得的该增强复合管具有耐内压和耐外压的优点,以便选择性地架空施工或埋地施工,并可用作瓦斯输送管、压力供水管等压力流体输送载体。图3至图5示出了本实用新型一种优选实施方式的增强复合管的制造设备,其可以以图6所示的工艺顺序用于制造图1、图2、图8或图9所示的增强复合管10。图12示出了本实用新型另一种优选实施方式的增强复合管的制造设备,其可以用于制造图10所示的增强复合管。本实用新型还提供一种增强复合管的制造方法,该制造方法可以由前述不同实施方式的制造设备实施。为了便于更好地说明本实用新型提供的制造设备和制造方法,以下将首先对本实用新型提供的增强复合管的不同优选实施方式进行示例性说明,进而结合该增强复合管的结构说明上述制造设备和制造方法。

[0060] 增强复合管

[0061] 参照图1和图2所示,根据本实用新型一种优选实施方式的增强复合管10,包括自内而外依次设置的塑料内层20、管壁增强层30和塑料保护层40,其中,塑料内层20内限定有流体通道,该流体通道通常具有圆形截面,以便于各类流体的输送。

[0062] 该塑料内层20可以由聚乙烯、聚丙烯、尼龙材质制成,并通过适当的方式形成为大体呈圆柱形的管壁层,例如可以利用图3至图5所示的制造设备中的塑料内片挤出机组2向被驱动为绕水平的中心轴线转动的缠绕复合辊组1上挤出塑料内片23而形成,由此可以形成为使得其限定的流体通道具有较大的直径(如800mm以上)。

[0063] 管壁增强层30可以由例如为钢带、纤维带的管壁增强片32等螺旋缠绕至塑料内层20的外周面上而形成,其中,管壁增强片32可以选择为相对柔软的材质,如浸润有树脂的玻纤材料,由此易于实施螺旋缠绕工艺。在制造中,可以利用图3至图5所示的制造设备中的管壁增强片释放机组3向在缠绕复合辊组1上转动的塑料内层20(同时被驱动为沿轴向移动)的外周面上释放管壁增强片32而将管壁增强片32螺旋缠绕于该塑料内层20的外周面上,由此可以形成管壁增强层30。如图2所示地,在本实用新型提供的一种优选实施方式的增强复合管中,管壁增强片32被螺旋缠绕为其缠绕螺距大于该管壁增强片32的宽度,这可以通过控制塑料内层20在缠绕复合辊组1上的转动和轴向移动速度而实现,由此,在形成的管壁增强层30中形成有位于管壁增强片32之间的螺旋间隙30a,使得此前形成的塑料内层20通过该螺旋间隙30a向外暴露。

[0064] 塑料保护层40可以具有与塑料内层20相同的材料,并通过适当的方式包覆于管壁增强层30的外周面上。例如,可以利用图3至图5所示的制造设备中的塑料保护片挤出机组4向在缠绕复合辊组1上转动的管壁增强层30(同时随塑料内层20被驱动为沿轴向移动)的外周面上挤出塑料保护片43而形成。在管壁增强层30形成为具有螺旋间隙30a的情形下,被挤出的塑料保护片43进入该螺旋间隙30a中并使得形成的塑料保护层40与塑料内层20的向外暴露的部分粘结为一体。由此,通过使得塑料内层20与塑料保护层40可靠地融接,能够有效保证各层之间的良好接合和管材在管壁厚度方向的整体性,从而有效避免发生脱层和不同管层之间相对滑移的问题。将塑料内层20和塑料保护层40设置为由相同材料制成,不仅可以便于降低制造增强复合管的材料成本,还能够有利于其彼此良好地接合。

[0065] 正如前述,塑料内层20和塑料保护层40分别可以通过适当的方式形成,而并不限于利用图3至图5所示的制造设备中的塑料内片挤出机组2和塑料保护片挤出机组4挤出的方式。在本实用新型的上述优选实施方式中,塑料内层20和塑料保护层40分别由被挤出的沿螺旋路径延伸的塑料内片23和塑料保护片43制成,其中,塑料内片23和塑料保护片43的挤出宽度可以大于其各自的螺旋路径的螺距,由此形成为搭接式螺旋结构。这不仅便于通过前述方式制得大管径的增强复合管,还能够使得塑料内层20和塑料保护层40将形成管壁增强层30的管壁增强片32完全包覆在内,以便在长期使用中保持其增强效果。

[0066] 进一步地,塑料内层20和塑料保护层40的螺旋搭接方向彼此相反。沿图2中所示的自左向右方向(可视为制造过程中的出管方向,请见图6和图7),形成塑料保护层40的塑料保护片43搭接至其相邻的右侧一圈塑料保护片43的外周边缘,这可以通过如下方式实现:随着管壁增强层30绕缠绕复合辊组1的中心轴线的转动和轴向移动,从径向外侧向该管壁增强层30的外周面上连续挤出塑料保护片43,其中,缠绕复合辊组1的转动速度和管壁增强层30的轴向移动速度决定了该塑料保护片43的缠绕螺距,该缠绕螺距小于塑料保护片43的挤出宽度。类似地,沿图2中所示的自左向右方向,形成塑料内层20的塑料内片23搭接至其相邻的左侧一圈塑料内片23的外周边缘,由此与塑料保护层40的螺旋搭接方向相反,这可以通过如下方式实现:从径向内侧向缠绕复合辊组1连续挤出塑料内片23,该塑料内片23同时被驱动为沿轴向的移动,其中,缠绕复合辊组1的转动速度和塑料内片23的轴向移动速度决定了该塑料内片23的缠绕螺距,该缠绕螺距小于塑料内片23的挤出宽度。通过这种设置,不仅便于在制造设备中布置相关挤出模具,还能够保证制得的增强复合管的整体强度。

[0067] 图8示出了本实用新型另一种优选实施方式的增强复合管的管壁剖面图。该增强复合管与前述图2所示的增强复合管具有基本相同的结构和成型方式,不同之处在于该增强复合管中形成管壁增强层30的管壁增强片32的片宽大于其被螺旋缠绕的缠绕螺距,由此,在形成的管壁增强层30中形成有螺旋搭接部30b,使得管壁增强层30完整地包覆塑料内层20的外周面。该增强复合管的塑料内层20和塑料保护层40被管壁增强层30分隔,相比图2所示的增强复合管在各层之间接合性和管壁厚度方向的整体性方面相对较差,但能够有效保证耐内压性能。因此,可以根据应用场景选择管壁增强层30的螺旋缠绕结构,使得其具有前述螺旋间隙30a或螺旋搭接部30b。

[0068] 继续参照图2和图8所示的不同优选实施方式的增强复合管,沿该增强复合管的管壁厚度方向,塑料内层23和塑料保护层43各自的螺旋搭接位置可以与螺旋间隙30a或螺旋搭接部30b重叠。由此,用于形成各管层的挤出模具或释放位置可以按照螺旋路径或螺旋缠绕的螺距布置,这有利于其制造设备以相同的工艺生产不同管径的增强复合管,并便于在外周上通过适当设置随后所述的管材增强体的结构。

[0069] 增强复合管可以形成为具有不同的管壁厚度,以满足不同压力介质的输送。在本实用新型的一种优选实施方式中,增强复合管的承压能力可以通过在塑料保护层40的外周面上设置管材增强体而增强,该管材增强体通常可以为表面涂塑或未涂塑的金属线材或带材,或者也可以为非金属复合材料。管材增强体可以形成为多种适当的结构形式,如利用平直钢带搭接缠绕而成,也可以被轧制为任何适宜的形状,如波纹形、门型、T型、开口梯形或Ω形等。在图示优选实施方式中,管材增强体包括螺旋缠绕于塑料保护层40的外周面上的波形钢带50,并使得该波形钢带50的波谷位置对应于塑料内层20和塑料保护层40各自的螺

旋搭接位置以及管壁增强层30的螺旋间隙30a或螺旋搭接部30b。由此,该管材增强体能够有效提升增强复合管的轴向抗拉强度。在其他实施方式中,塑料内层20和塑料保护层40各自的螺旋搭接位置以及管壁增强层30的螺旋间隙30a或螺旋搭接部30b也可以位于波形钢带50的其他部分,如波峰位置。

[0070] 正如前述,该波形钢带50可以被表面涂塑,由此能够在如埋地施工等情形下避免或减缓其锈蚀。为此,本实用新型的增强复合管还可以设于波形钢带50外周面上的塑料外层60。此外,波形钢带50上可以形成有贯穿延伸的通孔,塑料外层60可以通过该通孔连接至塑料保护层40,以保证管材增强体与塑料保护层40之间的良好接合和管材在管壁厚度方向的整体性,避免发生脱层和不同管层之间相对滑移的问题。

[0071] 图9示出了本实用新型又一种优选实施方式的增强复合管的管壁剖面图。该增强复合管与前述图8所示的增强复合管具有基本相同的结构和成型方式,不同之处在于:图8所示的增强复合管中,形成塑料内层20的塑料内片23在各圈的相邻部分搭接,由此,在相邻部分具有两层塑料内片23,而在其余轴向位置处仅具有单层塑料内片23;图9所示的增强复合管中,形成塑料内层20的塑料内片23不仅在各圈的相邻部分搭接,还使得各圈相邻两侧的两圈分别重叠,即使得该圈塑料内片23两侧的两圈塑料内片23具有轴向重叠段20a,在该轴向重叠段20a所在的部分具有三层塑料内片23,而在其他部分具有两层塑料内片23。也就是说,在各个轴向位置处,塑料内层20均具有至少两层塑料内片。通过这种方式,对于如尼龙等热熔接不好的材料而言,可以有效增加塑料内层20中的搭接长度,由此提升熔接强度,保证塑料内层20的整体强度和可靠性。

[0072] 图10示出了本实用新型再一种优选实施方式的增强复合管的管壁剖面图。该增强复合管与前述图2所示的增强复合管具有基本相同的结构和成型方式,不同之处在于该增强复合管在塑料内层20的外周面上设有依次交替布置的多层管壁增强层30和多层塑料保护层40,这可以通过在制造设备中布置多组管壁增强片释放机组3和塑料保护片挤出机组4而得到,以能够承受更大的内、外压力。其中,各层塑料保护层40相应包覆于各层管壁增强层30的外周面上,在该管壁增强层30形成有螺旋间隙30a的情形下,最内层的塑料保护层40可以通过其内侧的管壁增强层30中的螺旋间隙30a连接至塑料内层20;其他层的塑料保护层40可以通过其内侧的管壁增强层30中的螺旋间隙30a连接至位于该管壁增强层30内侧的塑料保护层40。

[0073] 图13至图14示出了根据本实用新型另一种优选实施方式的增强复合管,其与图2所示的实施例的不同之处在于塑料保护层40外周面上的管材增强体为包覆了塑料的波纹管50'。正如随后结合图16所示的制造设备所述地,可以利用波纹软管储放包覆机组5'向塑料保护层40的外周面上释放经包覆了熔融塑料的波纹管50',以将形成有塑料包覆层60'的波纹管50'螺旋缠绕地熔接于塑料保护层40的外周面上。

[0074] 图15示出了根据本实用新型又一种优选实施方式的增强复合管,该增强复合管的管材增强体为矩形截面塑料型材70',该矩形截面塑料型材70'螺旋缠绕地熔接于塑料保护层40的外周面上。可以理解的是,该管材增强体还可以设置为具有其他截面形状(如 Ω 形、圆形)的柔性塑料型材。

[0075] 增强复合管的制造设备和制造方法

[0076] 参照图3至图5所示,根据本实用新型一种优选实施方式的增强复合管10的制造设

备,可用于制造图2、图8或图9所示的增强复合管。该制造设备包括缠绕复合辊组1、塑料内片挤出机组2、管壁增强片释放机组3和塑料保护片挤出机组4等,以能够用于形成沿螺旋路径延伸或螺旋缠绕的塑料内层20、管壁增强层30和塑料保护层40(请见图6和图7)。

[0077] 作为增强复合管10成型过程中的基本支承单元,缠绕复合辊组1具有与所制造的管材的中心轴线相适应的中心轴线,并包括沿环绕中心轴线的周向布置的多个辊筒,如图示优选实施方式中的上辊筒11、下辊筒12和辅助辊筒13,这些辊筒提供用于支承增强复合管的各层的环形支承周面,即各个辊筒远离所述中心轴线的一侧大体位于同一圆柱面上。由此,通过驱动该缠绕复合辊组1的至少部分辊筒自转,并向其形成的环形支承周面上挤出或释放各管层材料,可以形成沿螺旋路径延伸或螺旋缠绕的管层结构。

[0078] 缠绕复合辊组1中的各个辊筒可以具有相同或不同的直径。在图示优选实施方式中,缠绕复合辊组1包括对称布置于其中心轴线上、下方的上辊筒11和下辊筒12以及沿周向布置于中心轴线两侧等多个辅助辊筒13,该辅助辊筒13的直径小于上辊筒11和下辊筒12的直径。由此,能够通过上辊筒11和下辊筒12向挤出至其上的塑料内层20等施加较大的驱动力,并提供较大的复合接触面,同时还可以由沿周向均匀布置的多个辅助辊筒13支承相对柔软的形成塑料内层20的材料,如尼龙。为此,上辊筒11和下辊筒12传动连接至第一驱动装置,辅助辊筒13传动连接至第二驱动装置,或者,布置于中心轴线一侧的辅助辊筒13连接至第二驱动装置,布置于中心轴线另一侧的辅助辊筒13连接至第三驱动装置,以能够分别被驱动为自转。

[0079] 缠绕复合辊组1中的各个辊筒可以设置为其各自的自转轴线与缠绕复合辊组1的中心轴线彼此异面,以能够在该辊筒被驱动为自转时向环绕支撑于缠绕复合辊组1的塑料内层20施加轴向推力。由此,可以通过将安装辊筒的两侧端板相对转动一定角度,以使得辊筒的转动轴线与缠绕复合辊组1的中心轴线不平行,从而可以在由这些辊筒驱动为使得塑料内层20及其外周面上的其他管层转动的同时,还将其驱动为沿中心轴线的方向(出管方向)移动。

[0080] 在图示优选实施方式中,各个辅助辊筒13的端部设有链轮14,这些链轮14通过传动链彼此互连,由此使得各个辅助辊筒13相互传动连接,并由第二驱动装置驱动为同步自转。或者,位于上辊筒11和下辊筒12左侧的辅助辊筒13可以通过该方式传动连接至第二驱动装置,位于上辊筒11和下辊筒12右侧的另一部分辅助辊筒13可以传动连接至第三驱动装置,以分别驱动两侧的辅助辊筒13自转。

[0081] 为了将挤出至辊筒上的各管层材料保持为适宜的温度,可以在这些辊筒内设有加热介质循环流道,由此可以通过流经该加热介质循环流道的水流、油流实现温度控制。并且/或者,可以在缠绕复合辊组1内设有灯管或电热棒等电加热元件,以通过电加热方式控制管层材料的温度。

[0082] 塑料内片挤出机组2用于在缠绕复合辊组1的环形支承周面上形成增强复合管的塑料内层20。该塑料内片挤出机组2具有塑料内片挤出机21和布置于缠绕复合辊组1内侧的塑料内片挤出模具22,如布置于上辊筒11的侧下方,由此,塑料内片挤出机21能够通过该塑料内片挤出模具22向该上辊筒11挤出塑料内片23。随着被上辊筒11以及其他辅助辊筒13等的自转驱动为环绕缠绕复合辊组1的外周运动,该塑料内片23沿环绕缠绕复合辊组1的螺旋路径延伸并形成环绕支撑于该缠绕复合辊组1的塑料内层20。图3和图4示出了塑料内片挤

出模具22相对缠绕复合辊组1的布置位置,其中,图4还示出了塑料内片23在从该塑料内片挤出模具22挤出后的在缠绕复合辊组1上的延伸路径P1,其挤出位置位于随后所述的管壁增强片释放位置和塑料保护片挤出位置的上游(出管方向)。图5中以点划线示意性地示出了塑料内片23的螺旋延伸结构。应当理解的是,塑料内片挤出机组2可以具有多个塑料内片挤出机21和相应的多个塑料内片挤出模具22,以挤出多个塑料内片23并叠加形成成为塑料内层20,由此可以通过挤出不同材料的塑料内片23而使得该塑料内层20具有多个不同的功能层,如在靠近流体通道的最内层可以设置为由耐磨材料形成的耐磨层。

[0083] 管壁增强片释放机组3用于在塑料内层20的外周面上形成管壁增强层30。该管壁增强片释放机组3具有增强片放带装置31,该增强片放带装置31储存有管壁增强片32。由于辊筒的自转,塑料内片23形成的塑料内层20在缠绕复合辊组1上转动并沿其轴向移动,此时,通过使得增强片放带装置31向该塑料内层20的外周面上释放管壁增强片32,可以将该管壁增强片32螺旋缠绕于塑料内层20的外周面上,由此形成管壁增强层30。图3和图4示出了管壁增强片释放机组3向塑料内层20的外周面上释放的管壁增强片32的延伸路径,其中,图4还示出了管壁增强片32在被释放至塑料内层20上之后的延伸路径P2,其释放位置位于塑料内片23的挤出位置的下游(出管方向)。图5中以点划线示意性地示出了管壁增强片32的延伸路径和在塑料内层20外周面上的螺旋延伸结构。

[0084] 正如前述,塑料内层20在缠绕复合辊组1上的转动速度和轴向移动速度决定了管壁增强片32的缠绕螺距,由此可以通过缠绕复合辊组1而将管壁增强层30形成具有螺旋间隙30a或螺旋搭接部30b。当管壁增强片32的片宽小于其缠绕螺距时,管壁增强层30形成有螺旋间隙30a,随后形成的塑料保护层40可以通过该螺旋间隙30a连接至塑料内层20;当管壁增强片32的片宽大于其缠绕螺距时,管壁增强层30形成有螺旋搭接部30b,塑料内层20和随后形成的塑料保护层40被该管壁增强层30分隔。

[0085] 为了保证管壁增强层30在塑料内层20上的缠绕质量,需要合理控制其张力、进入角度以及温度等。为此,管壁增强片释放机组3可以包括沿管壁增强片32的释放方向依次布置的张力检测装置33、增强片引导装置34和增强片加热装置35,该增强片加热装置35设置为在靠近缠绕复合辊组1的位置加热管壁增强片32。增强片加热装置35可以以任意适宜的方式加热该管壁增强片32,如其可以通过向管壁增强片32吹送热风而进行加热,以便管壁增强片32更好地接合至塑料内层20的外周面上。

[0086] 塑料保护片挤出机组4用于在管壁增强层30的外周面上形成塑料保护层40。该塑料保护片挤出机组4具有塑料保护片挤出机41和布置于缠绕复合辊组1外侧的塑料保护片挤出模具42,如布置于上辊筒11的侧上方,由此,塑料保护片挤出机41能够通过该塑料保护片挤出模具42向位于该上辊筒11上的管壁增强层30挤出塑料保护片43。随着被上辊筒11以及其他辅助辊筒13等的自转,该缠绕复合辊组1上的塑料内层20和管壁增强层30在该缠绕复合辊组1上转动并沿其轴向移动,由此,塑料保护片43沿环绕缠绕复合辊组1的螺旋路径延伸并形成环绕管壁增强层30的塑料保护层40。图3和图4示出了塑料保护片挤出模具42相对缠绕复合辊组1和塑料内片挤出模具22的布置位置,其中,图4还示出了塑料保护片43在从该塑料保护片挤出模具42挤出后的在缠绕复合辊组1上的延伸路径,其宽度大于被释放的管壁增强片32并沿该管壁增强片32的延伸路径P2延伸,因而其挤出位置位于塑料内片23的挤出位置的下游(出管方向),并位于管壁增强片32的送入位置上方。图5中以点划线示意

性地示出了塑料保护片43的螺旋延伸结构。

[0087] 进一步地,根据本实用新型一种优选实施方式的增强复合管的制造设备还可以包括钢带释放成型机组5和塑料外层挤出机组6,以能够在塑料保护层40的外周面上形成管材增强体。图3至图5中示例性地示出了钢带释放成型机组5和塑料外层挤出机组6的组成和布置形式,其中,需要说明的是,为了便于显示,图3至图5(以及图12)中以点划线表示了波形钢带50在钢带释放成型机组5的各个部分之间传送路径,但其钢带放卷机51、接带装置52、储带框53、冷弯成型装置54、钢带弯曲机55等应当被布置于同一直线上。

[0088] 钢带释放成型机组5设置为能够向塑料保护层40的外周面上释放波形钢带50,以将该波形钢带50螺旋缠绕于塑料保护层40的外周面上;塑料外层挤出机组6具有塑料外层挤出机61和塑料外层挤出模具62,并能够通过该塑料外层挤出模具62向螺旋缠绕于塑料保护层40上的波形钢带50的外周面上挤出并形成塑料外层60。

[0089] 图3和图4示出了钢带释放成型机组5向塑料保护层40的外周面上释放的波形钢带50的延伸路径,其中,图4还示出了波形钢带50在被释放至塑料保护层40上之后的延伸路径P3,其释放位置位于塑料保护片43的挤出位置的下游(出管方向)。图5中以点划线示意性地示出了波形钢带50的释放和延伸路径。

[0090] 图3和图4还示出了塑料外层挤出模具62相对缠绕复合辊组1和塑料内片挤出模具22、塑料保护片挤出模具42的布置位置,其中,图4还示出了塑料外层60在从该塑料外层挤出模具62挤出后的在缠绕复合辊组1上的延伸路径,其沿波形钢带50的延伸路径P3延伸,因而其挤出位置位于塑料保护片43的挤出位置的下游(出管方向),并位于波形钢带50的送入位置上方。图5中以点划线示意性地示出了塑料外层60的螺旋延伸结构。根据图示优选实施方式,管壁增强片32的释放位置和塑料保护片43的挤出位置可以位于塑料内片23被挤出并螺旋延伸一周的位置处;波形钢带50的缠绕起始位置和塑料外层60的挤出位置可以位于所述塑料内片23被挤出并螺旋延伸两周的位置处。

[0091] 本实用新型的增强复合管的制造设备还可以包括用于在成型过程中使得各管层良好接合的修整装置。如图3和图7所示,在将形成管壁增强层30的管壁增强片32和形成塑料保护层40的塑料保护片43铺设于塑料内层20上之后,可以通过设置于缠绕复合辊组1(上辊筒11)上方的刮压装置7滚压或刮擦塑料保护层40的外周面,由此使得塑料内层20、管壁增强层30和该塑料保护层40可靠接合,并能够使得塑料保护层40具有基本恒定的外径,以便于随后铺设管材增强体。该刮压装置7可以设置为压辊或刮压片的形式。此外,还可以通过支撑架83安装有上压轮组件81和下压轮组件82,该上压轮组件81和下压轮组件82对应设置于上辊筒11的上方和下辊筒12的下方,用于滚压铺设于塑料保护层40上的管材增强体,如通过其压轮滚压对应于波形钢带50的波谷的位置,以使得该管材增强体可靠地接合至塑料保护层40。

[0092] 此外,缠绕复合辊组1的外侧还可以设有修光轮84,该修光轮84可以对管材增强体的外周面进行修整。在缠绕复合辊组1的出管端,可以设有用于对具有预定长度的成品管材进行切割的切割机85和用于储存制得的增强复合管10的放管架86等。

[0093] 图12示出了根据本实用新型另一种优选实施方式的增强复合管的制造设备,其能够通过图11所示的工艺原理制造图10所示的增强复合管。该制造设备与图3至图5所示的上述实施方式的制造设备基本相同,其不同之处在于设有两组管壁增强片释放机组和两组塑

料保护片挤出机组,由此制得的增强复合管可以具有依次交替布置的两层管壁增强层30和两层塑料保护层40。在图12所示的制造设备中,包括并行布置的第一管壁增强片释放机组3a和第二管壁增强片释放机组3b,其释放的管壁增强片分别对应由第一塑料保护片挤出机组4a和第二塑料保护片挤出机组4b挤出的塑料保护片。其中,第一塑料保护片挤出机组4a具有第一塑料保护片挤出机41a和第一塑料保护片挤出模具42a,第二塑料保护片挤出机组4b具有第二塑料保护片挤出机41b和第二塑料保护片挤出模具42b,该第二塑料保护片挤出模具42b并行布置于第一塑料保护片挤出模具42a的下游(出管方向),以在由第一管壁增强片释放机组3a和第一塑料保护片挤出机组4a在塑料内层20上铺设第一层管壁增强层30和塑料保护层40之后,进而由第二管壁增强片释放机组3b和第二塑料保护片挤出机组4b铺设第二层管壁增强层30和塑料保护层40。

[0094] 图12示出了塑料内片挤出模具22、第一塑料保护片挤出模具42a、第二塑料保护片挤出模具42b和塑料外层挤出模具62相对缠绕复合辊组1的布置位置,并且还示出了塑料内片在缠绕复合辊组1上的延伸路径P1、第一层管壁增强层和塑料保护层在铺设至塑料内层上之后的延伸路径P21、第二层管壁增强层和塑料保护层在被铺设之后的延伸路径P22以及波形钢带50和塑料外层在被释放和挤出至最外层的塑料保护层上之后的延伸路径P3。

[0095] 参照图11,对应于两层管壁增强层30和塑料保护层40,可以设置有两组刮压装置,即第一刮压装置7a和第二刮压装置7b,其中,第一刮压装置7a可以滚压或刮擦上述第一层管壁增强层30和塑料保护层40的外周面,第二刮压装置7b可以滚压或刮擦上述第二层管壁增强层30和塑料保护层40的外周面,由此保证较好的管材成型质量。

[0096] 图16示出了根据本实用新型另一种优选实施方式的增强复合管的制造设备,其能够制造图14所示的增强复合管。该制造设备与图3至图5所示的上述实施方式的制造设备基本相同,其不同之处在于利用波纹软管储放包覆机组5' 替代钢带释放成型机组5和塑料外层挤出机组6,以在塑料保护层40的外周面上螺旋缠绕地熔接由包覆了熔融塑料的波纹管50' 形成的管材增强体。具体地,波纹软管储放包覆机组5' 可以包括波纹管储放装置51' 和波纹管传送导向装置52', 波纹管储放装置51' 储存有波纹管50', 波纹管传送导向装置52' 将该波纹管50' 传送并引导至塑料保护层40的外周面的相应位置,以将该波纹管50' 螺旋缠绕于塑料保护层40的外周面上。

[0097] 在该波纹管50' 被传送至塑料保护层40的外周面上之前,还可以利用熔融塑料挤出机53' 和熔融塑料包覆模具54' 在波纹管50' 包覆熔融塑料,以使得管材增强体具有包覆于波纹管50' 外的塑料包覆层60', 从而便于稳固地接合至塑料保护层40的外周面。

[0098] 本实用新型还提供一种增强复合管的制造方法,该制造方法可以但不限于利用上述制造设备实施,并包括如下步骤:S1. 挤出塑料内片23,使得该塑料内片23沿螺旋路径延伸并形成塑料内层20;S2. 向塑料内层20的外周面上释放管壁增强片32,以将该管壁增强片32螺旋缠绕于塑料内层20的外周面上而形成管壁增强层30;以及,S3. 向管壁增强层30的外周面上挤出塑料保护片43,使得该塑料保护片43沿螺旋路径包覆于管壁增强层30的外周面上并形成塑料保护层40。其中,管壁增强层30可以被形成为具有螺旋间隙30a或螺旋搭接部30b。

[0099] 为了形成管材增强体,该制造方法还可以进一步包括如下步骤:S4. 向塑料保护层40的外周面上释放波形钢带50,以将该波形钢带50螺旋缠绕于塑料保护层40的外周面上;

S5.向螺旋缠绕于塑料保护层40上的波形钢带50的外周面上挤出并形成塑料外层60。或者,管材增强体可以为包覆了塑料的波纹管50'或截面呈矩形、Ω形、圆形的柔性塑料型材,为此,前述步骤S4和S5可以分别为:向塑料保护层40的外周面上释放波纹管50';向释放出的波纹管50'的外周面上挤出塑料包覆层60',并螺旋缠绕地熔接于塑料保护层40外周面上,由此在该塑料保护层40外周面上形成由包覆了塑料的波纹管50'构建的管材增强体。

[0100] 以上结合附图详细描述了本实用新型的优选实施方式,但是,本实用新型并不限于此。在本实用新型的技术构思范围内,可以对本实用新型的技术方案进行多种简单变型,包括各个具体技术特征以任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本实用新型对各种可能的组合方式不再另行说明。但这些简单变型和组合同样应当视为本实用新型所公开的内容,均属于本实用新型的保护范围。

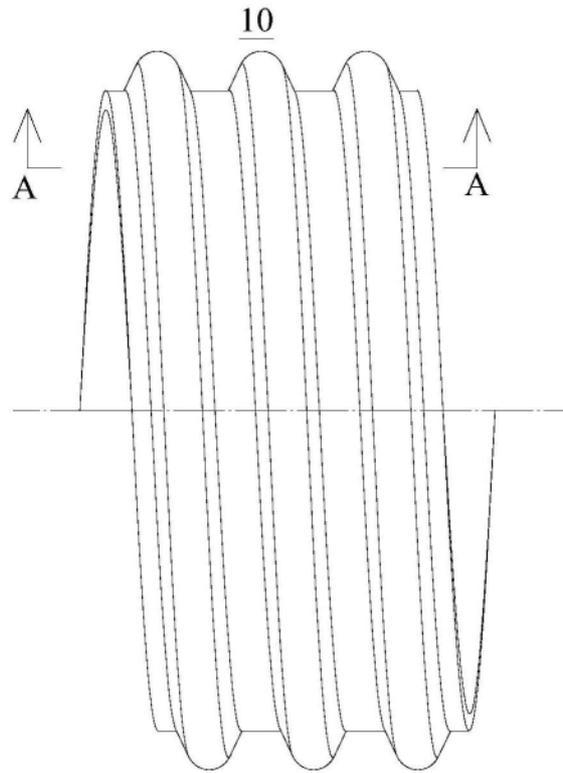


图1

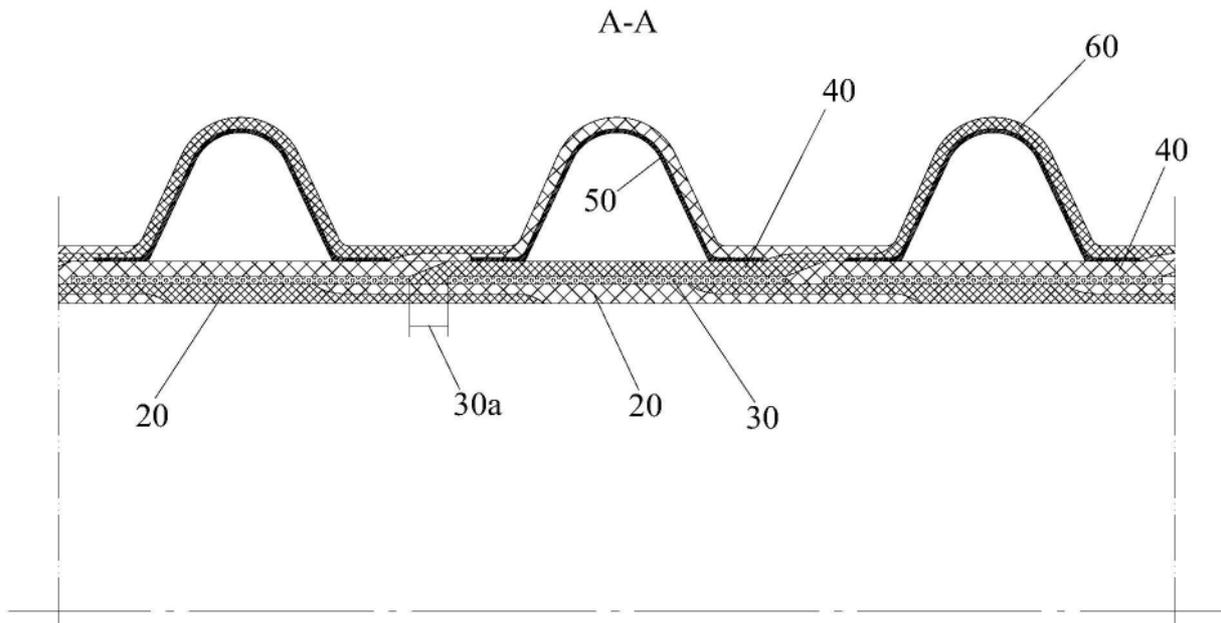


图2

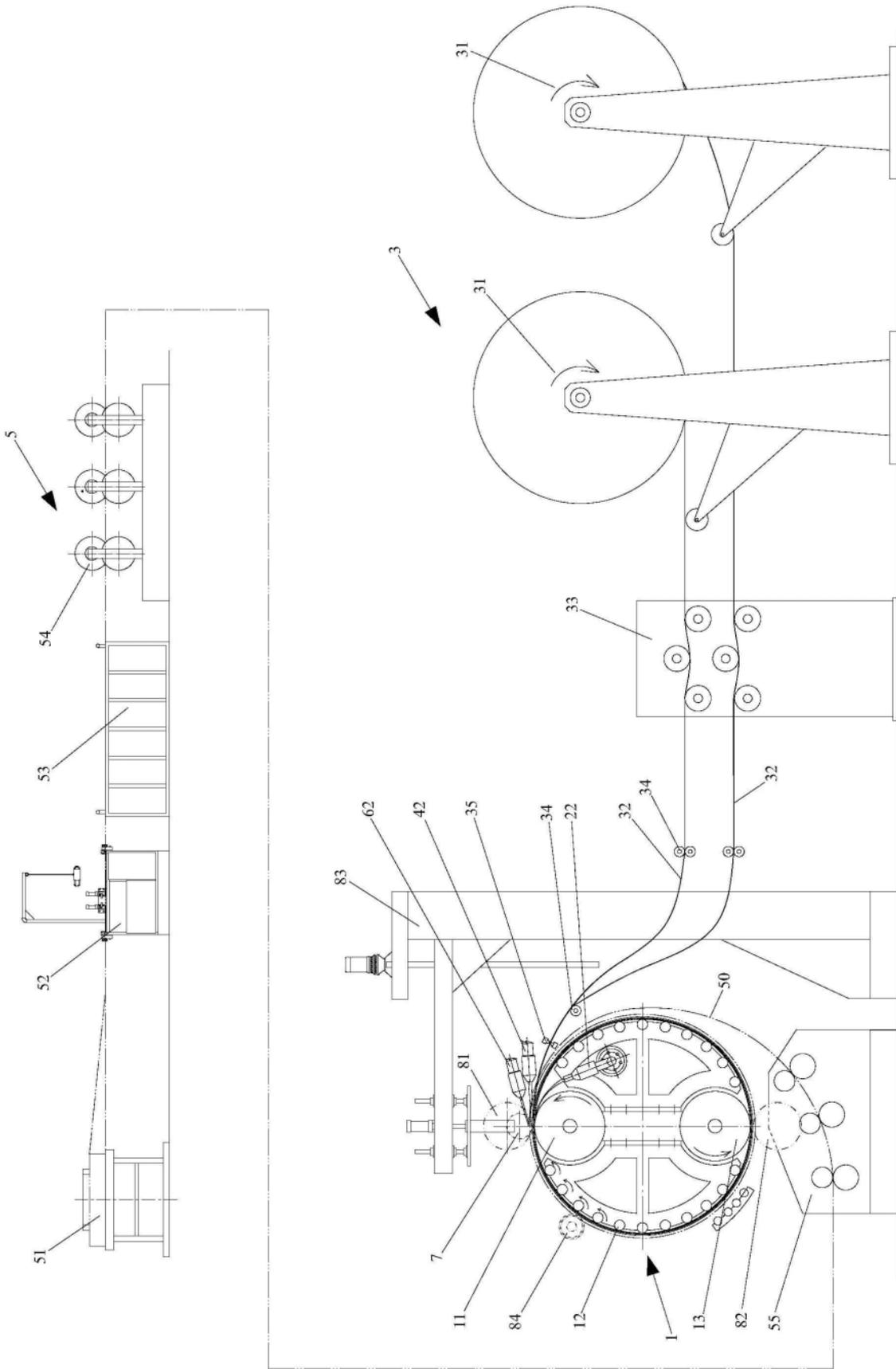


图3

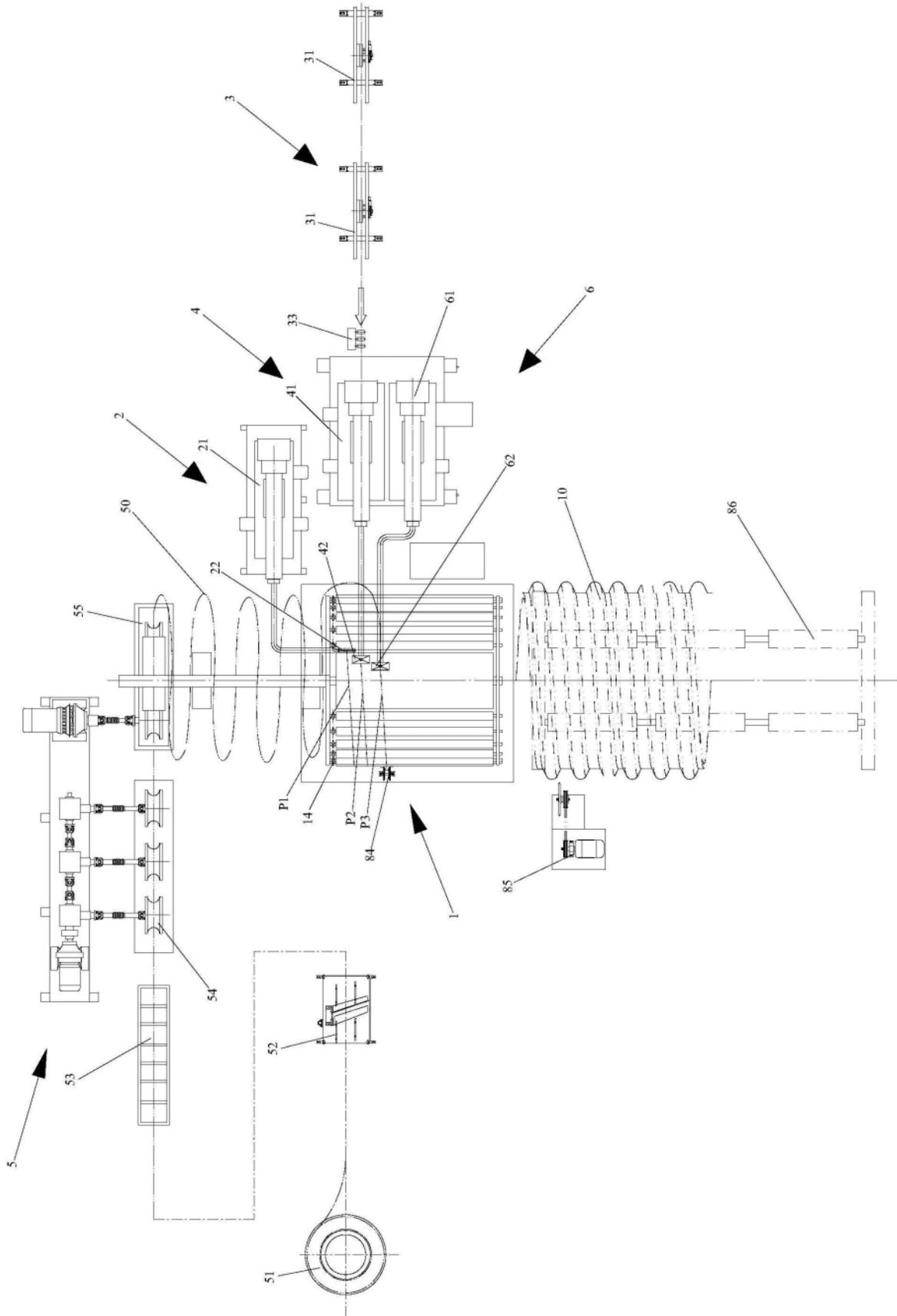


图4

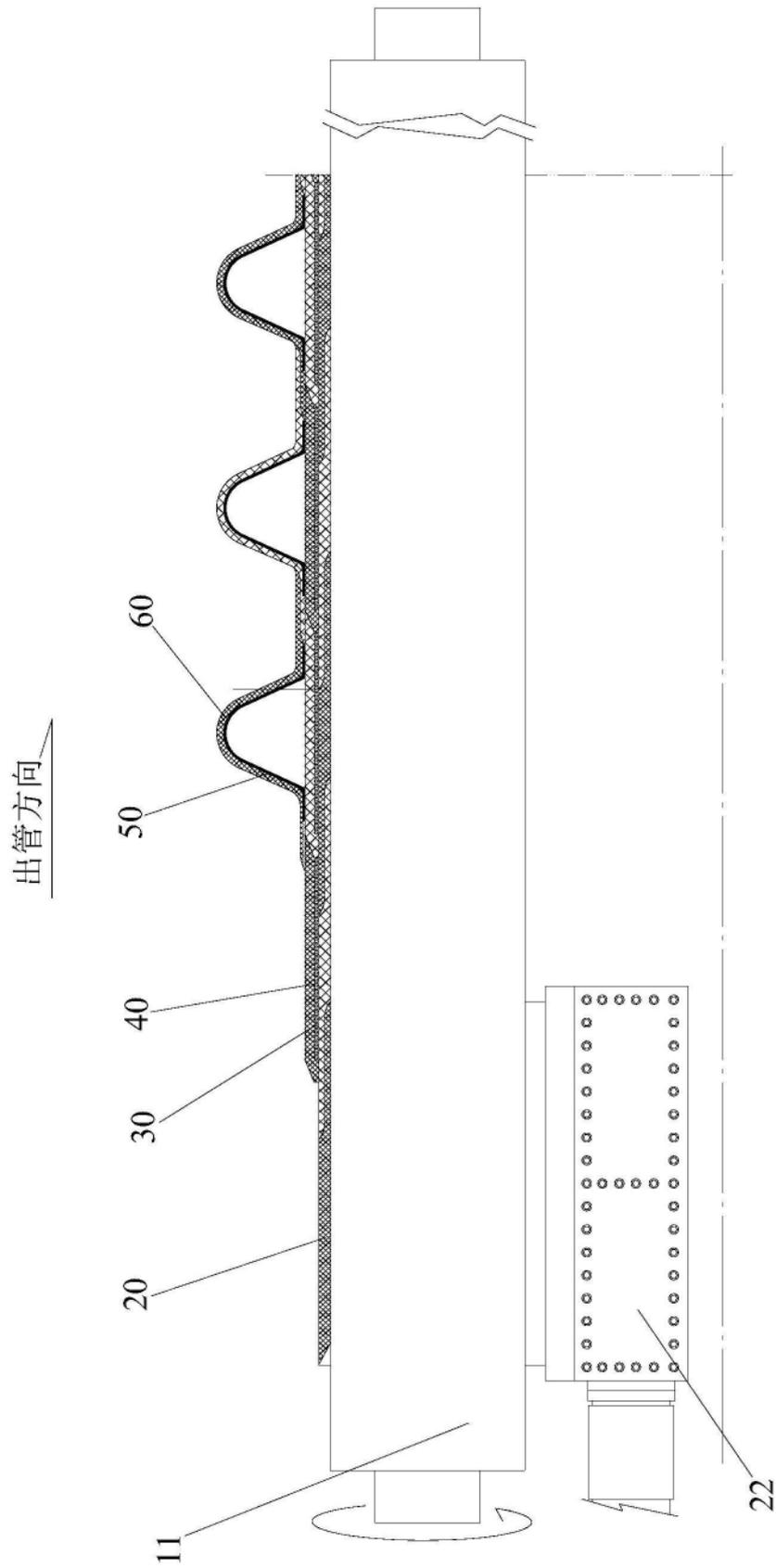


图6

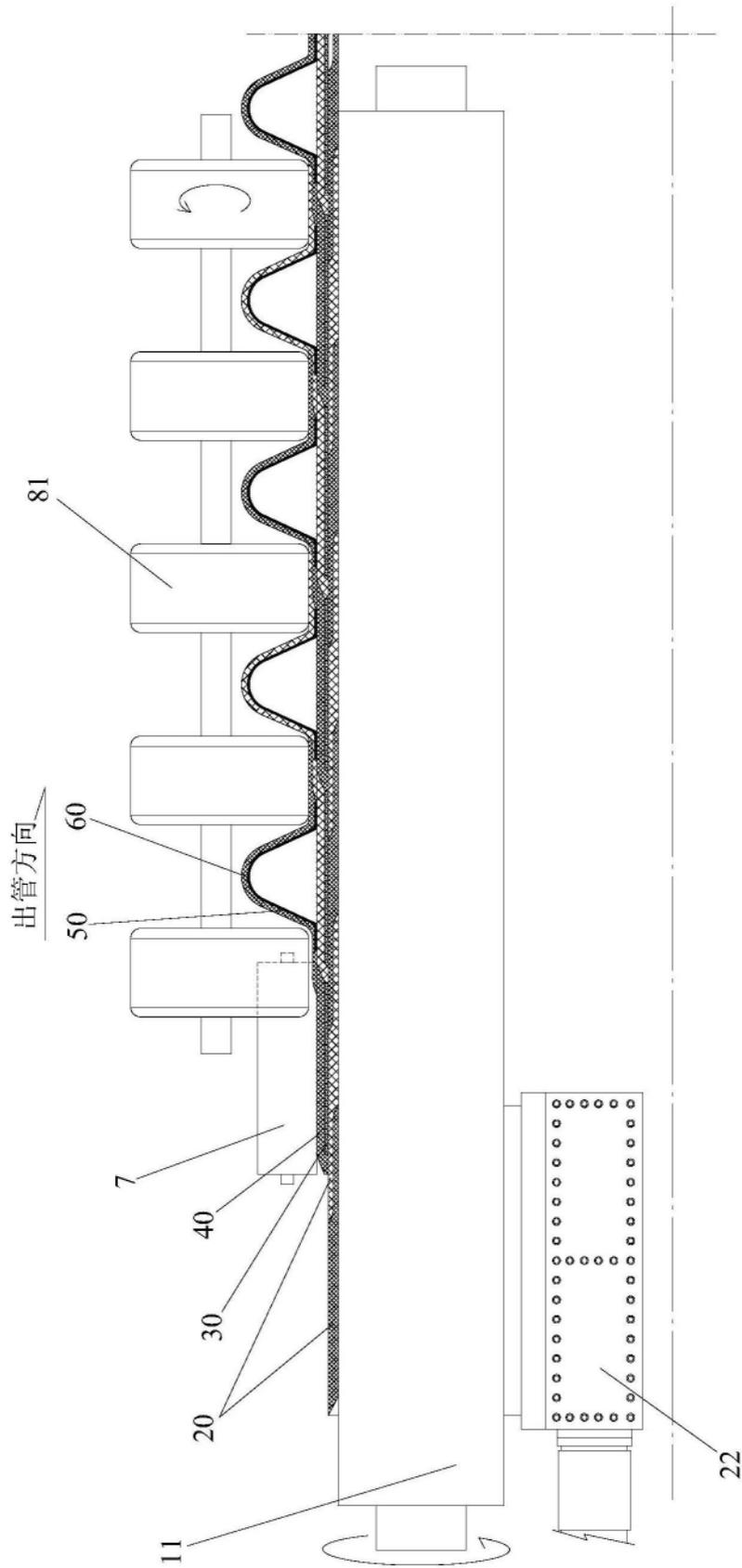


图7

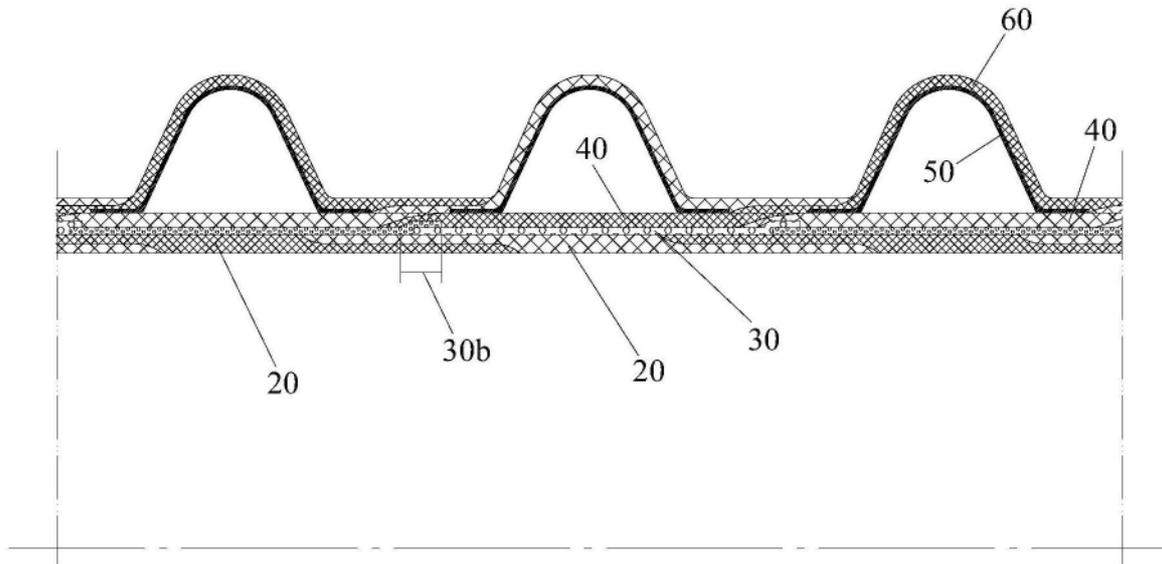


图8

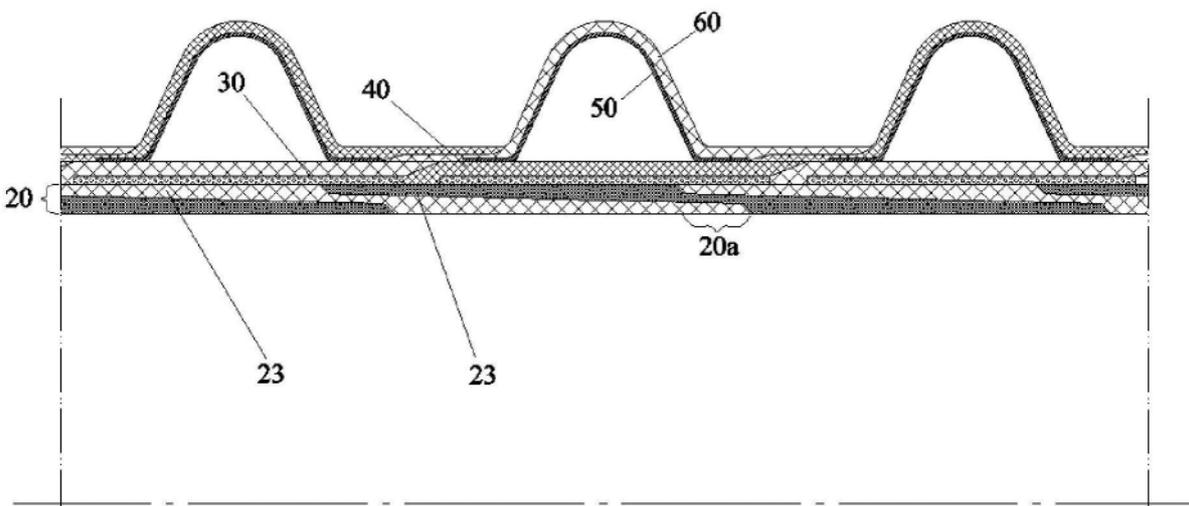


图9

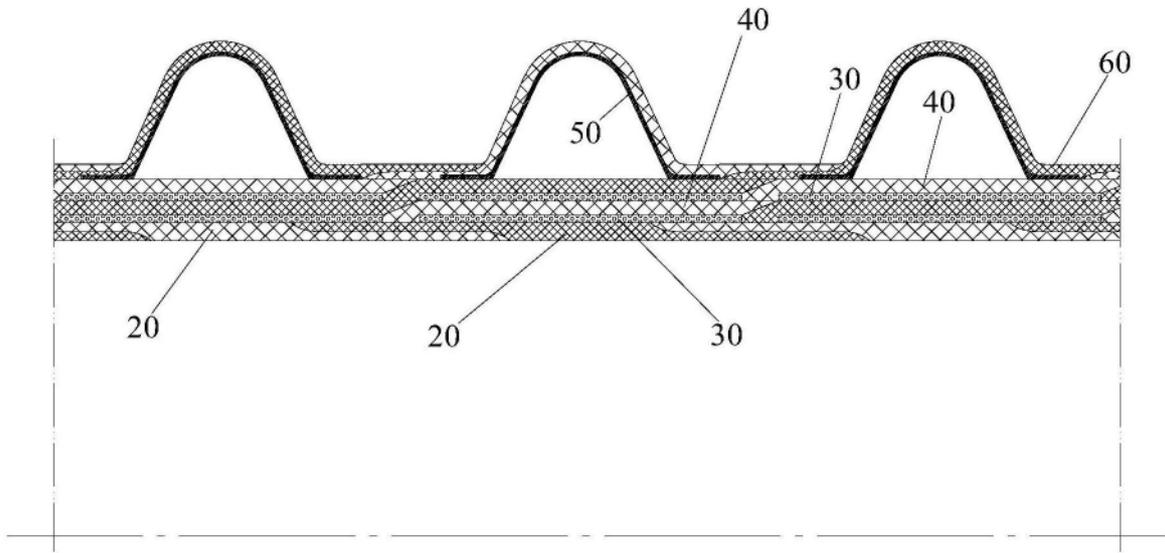


图10

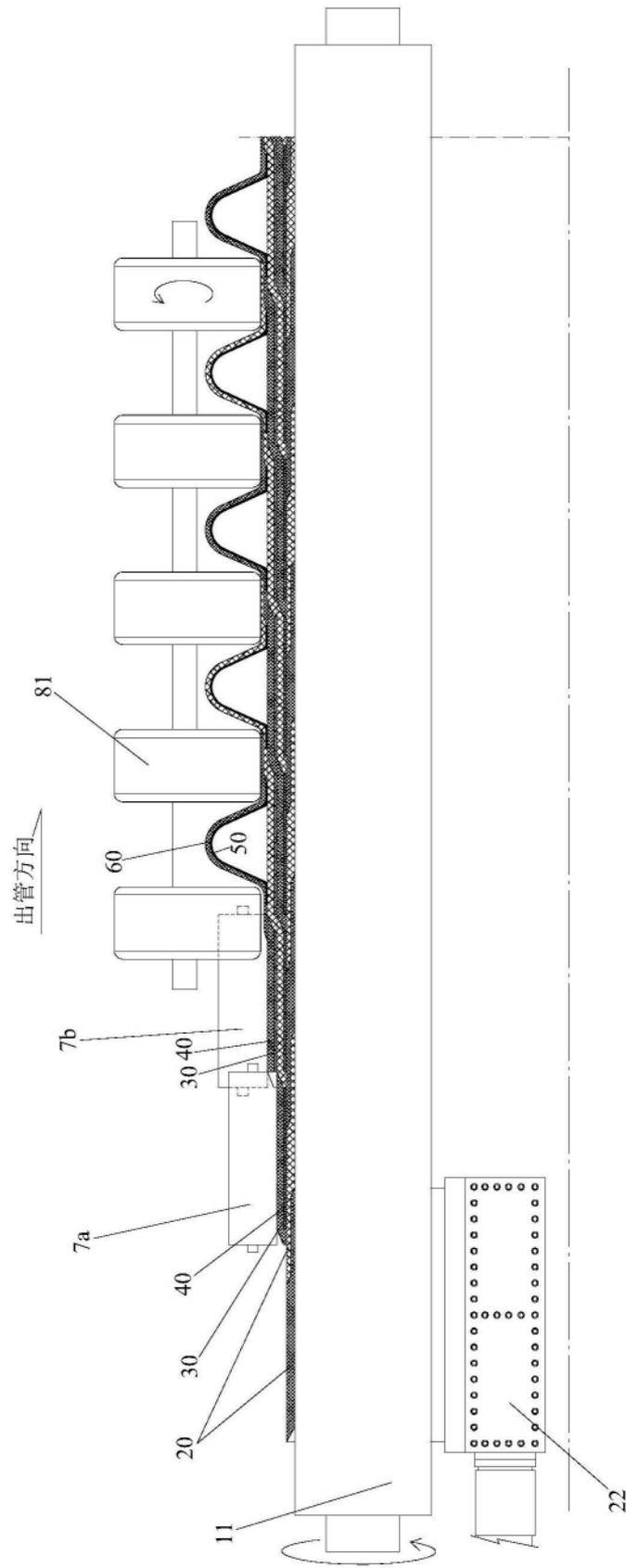


图11

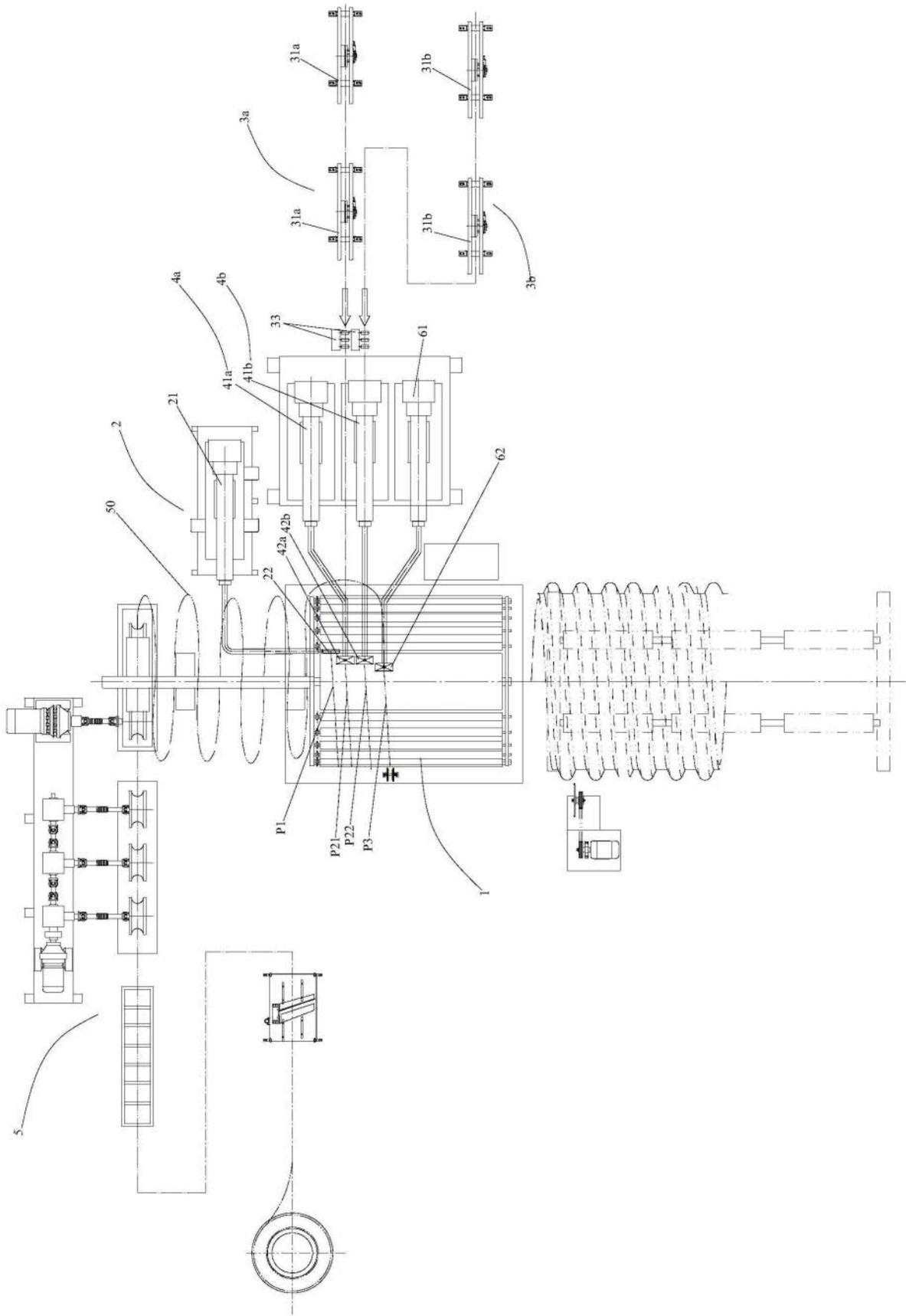


图12

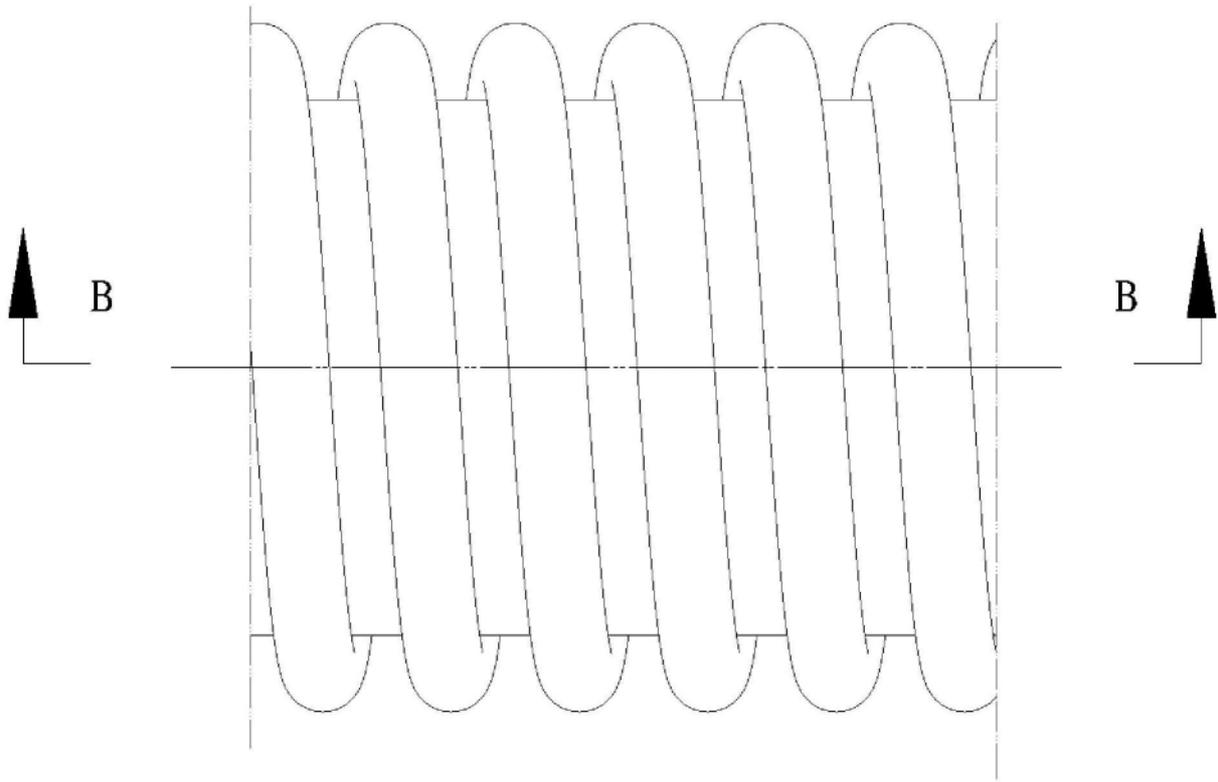


图13

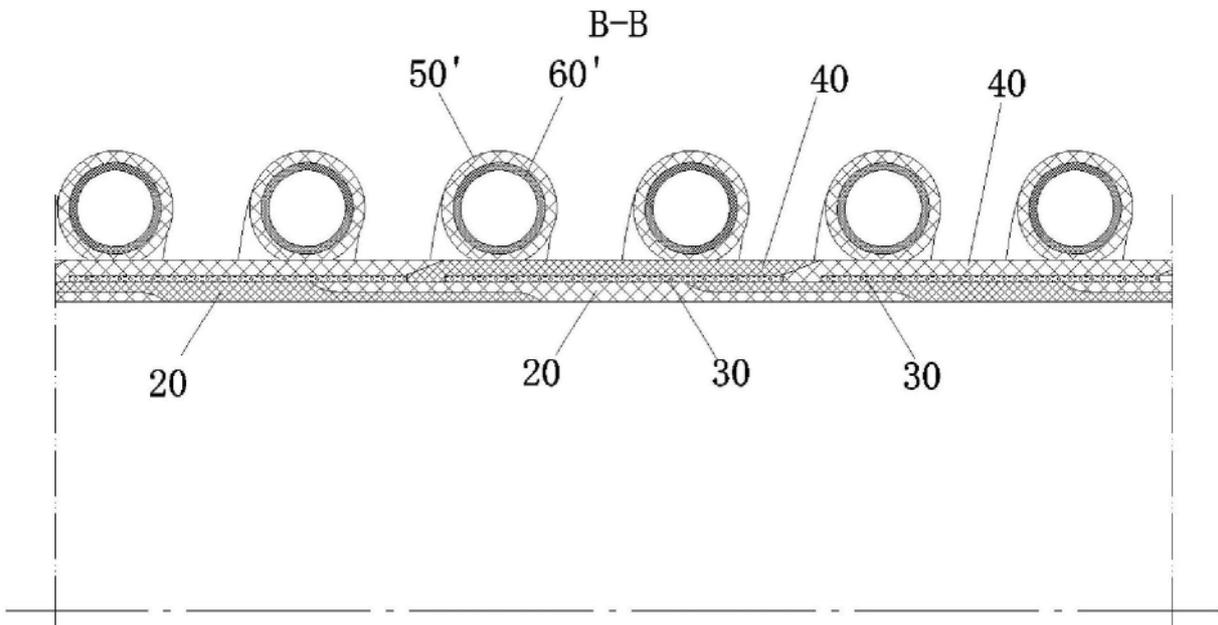


图14

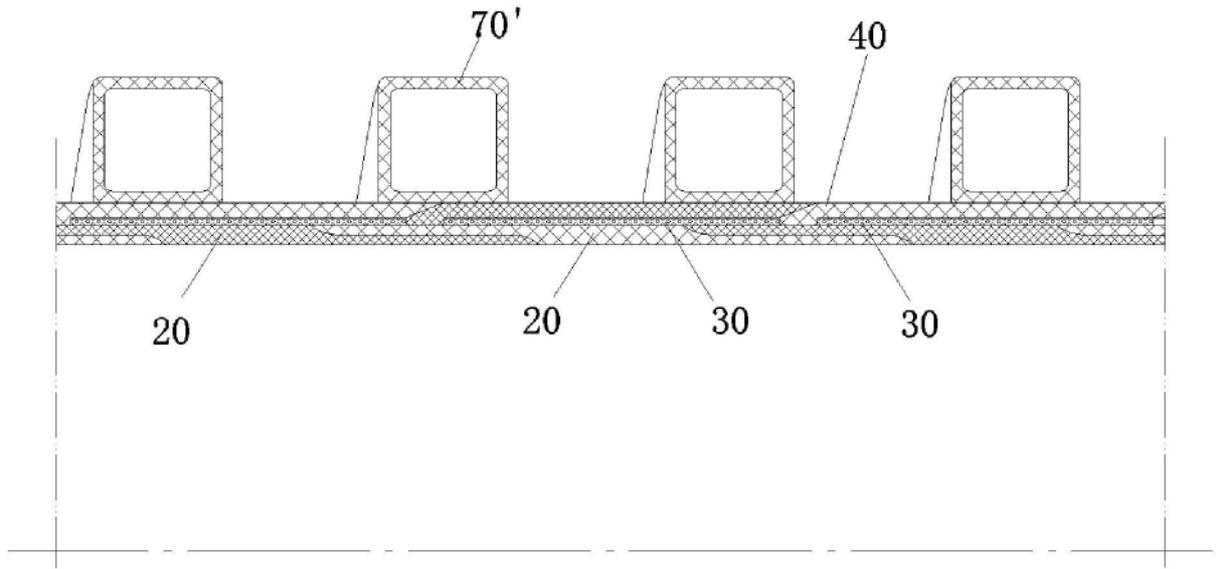


图15

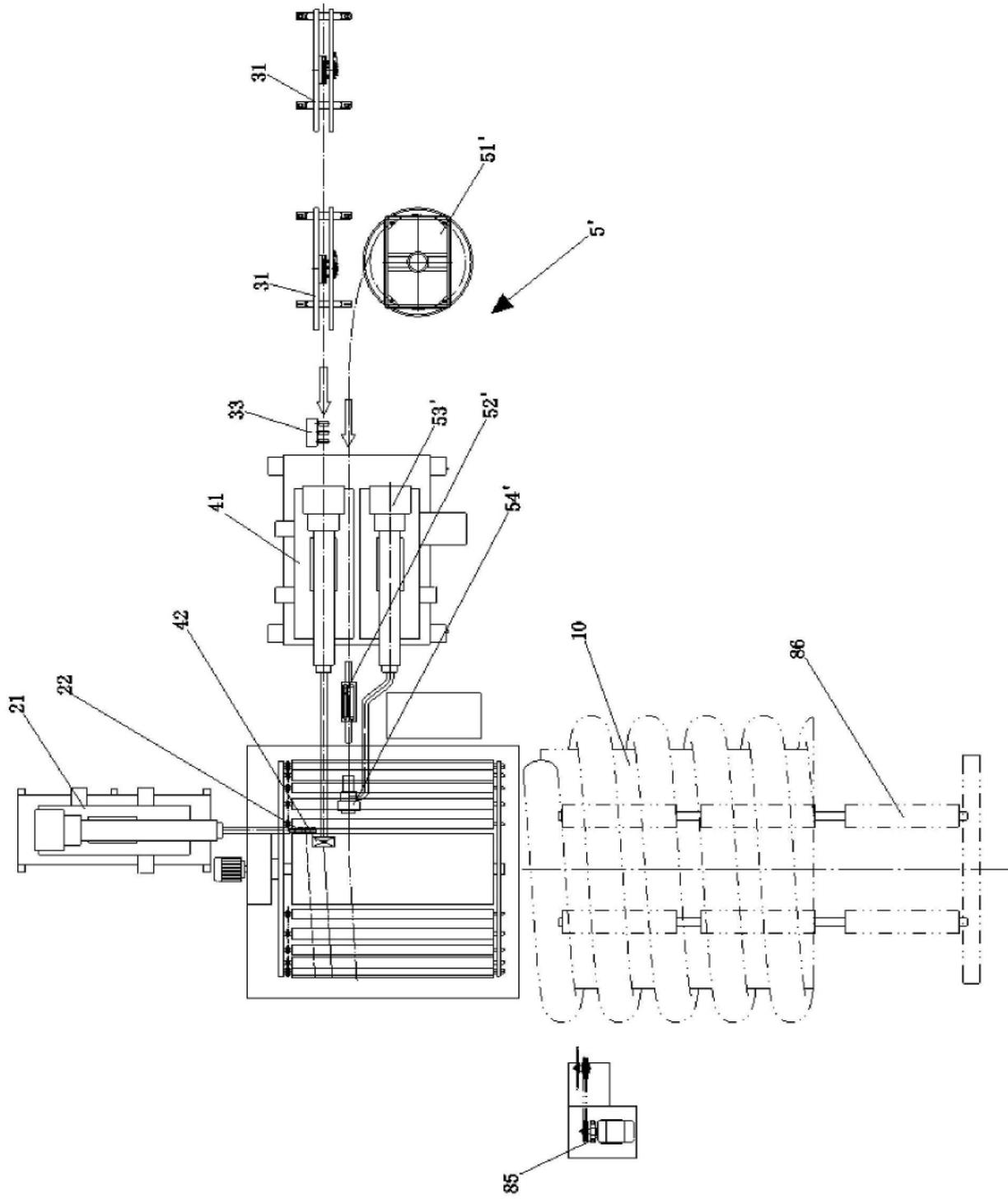


图16