



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104093563 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 17

(21) 申请号 201380007481. 2

(22) 申请日 2013. 01. 24

(30) 优先权数据

61/593, 076 2012. 01. 31 US

13/738, 382 2013. 01. 10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 07. 31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/022991 2013. 01. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/116082 EN 2013. 08. 08

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 罗纳德·P·斯万松

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 张爽 郭国清

(51) Int. Cl.

B32B 17/06(2006. 01)

B32B 17/10(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2011241063 A1, 2011. 10. 06,

US 2006132025 A1, 2006. 06. 22,

CN 102271909 A, 2011. 12. 07,

JP 2001097733 A, 2001. 04. 10,

US 2011241063 A1, 2011. 10. 06,

审查员 赵清

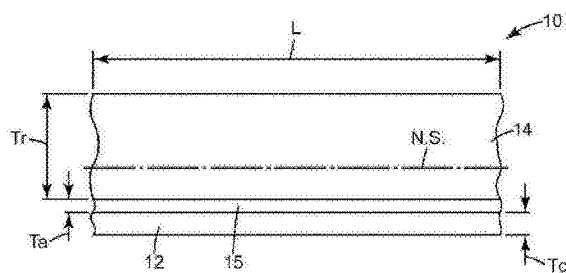
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

复合玻璃层合物和幅材加工设备

(57) 摘要

本发明公开了一种不定长度的幅材形式的玻璃复合层合物,所述玻璃复合层合物具有玻璃层和加强层,并且所述加强层的厚度被选择成使得与所述玻璃复合层合物幅材的弯曲相关的中性面不位于所述玻璃层内。还公开了一种加工所述玻璃复合层合物幅材的方法,所述方法使得所述玻璃复合层合物幅材可在无需以下述方式弯曲的情况下被处理:由于弯曲应力而使所述玻璃层受力。所述玻璃复合层合物幅材作为已卷绕卷筒便利地提供,其中所述加强层形成所述卷筒的外表面,并且所述玻璃层形成所述卷筒的内表面。



1. 一种用于加工玻璃复合层合物的方法,该方法包括:

提供呈不定长度的幅材形式的玻璃复合层合物,其包括玻璃层、加强层和任选的粘合剂层,其中与所述幅材的弯曲相关的中性面在复合层合物的弯曲过程中包含在加强层内或包含在任选的粘合剂层内,而不包含在玻璃层内;以及

沿包括多个幅材处理元件的幅材加工设备中的幅材路径传送所述幅材,使得当所述玻璃复合层合物被所述多个幅材处理元件重新定向时,所述玻璃复合层合物取向为使所述玻璃层位于所述多个幅材处理元件中的每一个处的弯曲的凹面侧上。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述提供玻璃复合层合物包括在所述幅材加工设备中使用粘合剂层将所述加强层层合到所述玻璃层。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述玻璃层和所述加强层之间不存在粘合剂层,并且其中所述加强层的厚度 T_r 由以下公式来满足:

$$T_r \geq \sqrt{\left(\frac{E_g}{E_r}\right)} \times T_g,$$

其中:

E_g 为玻璃层的弹性模量,

E_r 为加强层的弹性模量,并且

T_g 为玻璃层的厚度。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述玻璃复合层合物包括所述玻璃层和将所述加强层连接到所述玻璃层的粘合剂层,并且其中所述加强层的厚度 T_r 由以下公式来满足:

$$T_r \geq \sqrt{\left(\frac{E_g}{E_r}\right) T_g^2 + \left(1 - \frac{E_a}{E_r}\right) T_a^2} - T_a,$$

其中:

E_g 为玻璃层的弹性模量,

E_r 为加强层的弹性模量,

E_a 为粘合剂层的弹性模量,

T_a 为粘合剂层的厚度,并且

T_g 为玻璃层的厚度。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述粘合剂层为光学透明的粘合剂。

6. 根据权利要求1所述的方法,该方法还包括从所述玻璃层上剥除所述加强层。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述幅材包括卷绕的卷筒,和其中所述加强层形成所述卷筒的外表面,并且所述玻璃层形成所述卷筒的内表面。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述粘合剂层为光学透明的粘合剂。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述加强层为金属。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述金属为铝。

复合玻璃层合物和幅材加工设备

背景技术

[0001] 诸如GB 1 319 8456和US 6,815,070的专利描述了具有薄玻璃层(约4 μ m至500 μ m厚)和薄塑料层(约1 μ m至200 μ m厚)的复合玻璃层合物。此类玻璃复合物是可用的,因为玻璃层具有高的水分和气体阻隔特性、高尺寸稳定性、高耐刮擦性、高模量、高清晰度和低雾度。然而,玻璃层是易碎的,因此采用塑料加强层以赋予改善的韧性并在玻璃破裂情况下减少玻璃碎片。

发明内容

[0002] 为进一步改善复合玻璃层合物的幅材处理,现已发现,应对玻璃层的厚度和加强层的厚度加以控制,使得中性面在复合物的弯曲过程中超出玻璃层。然后,当沿包括多个幅材处理元件的幅材加工设备中的幅材路径输送此类复合玻璃层合物的幅材时,可以确保玻璃复合层合物取向为使玻璃层位于多个幅材处理元件中的每一个处的任何弯曲的凹面侧上。这允许玻璃层通过弯曲应力受压而不经受拉伸弯曲应力,所述拉伸弯曲应力可导致玻璃层易于破碎。

[0003] 诸如玻璃和陶瓷的脆性材料具有很高的极限压应力特性并且非常稳固。然而,当玻璃经受拉伸载荷时,小的缺陷可能导致应力集中,并可能在相对较低的标称拉伸应力水平下发生灾难性故障。如果复合玻璃层合物运行穿过常规幅材加工设备,则小的缺陷可易于形成将导致幅材在低标称拉力水平下断裂的应力集中,因为复合玻璃层合物将经受中性面任一侧上的正弯曲应力。当玻璃层背向辊的表面并改为形成玻璃复合层合物缠绕辊时的外半径时,这些拉伸应力将来自玻璃复合层合物缠绕辊时的幅材拉力和弯曲应力。

[0004] 因此,在一个方面,本发明涉及具有呈不定长度的幅材形式的玻璃复合层合物,所述玻璃复合层合物包括玻璃层和加强层,其中与幅材弯曲相关的中性面不位于玻璃层内。

[0005] 在第二方面,本发明涉及一种制造制品,所述制造制品包括不定长度材料的卷绕的幅材卷筒,所述幅材包括玻璃层和加强层,其中与幅材的弯曲相关的中性面不位于玻璃层内,并且其中加强层形成卷筒的外表面,并且玻璃层形成卷筒的内表面。

[0006] 在第三方面,本发明涉及一种用于加工呈不定长度的幅材形式的玻璃复合层合物的方法,所述方法包括:提供玻璃复合层合物,该玻璃复合层合物包括玻璃层和加强层,其中与幅材弯曲相关的中性面不位于玻璃层内;以及沿包括多个幅材处理元件的幅材加工设备中的幅材路径输送幅材,使得当玻璃复合层合物被多个幅材处理元件重新定向时,所述玻璃复合层合物取向为使玻璃层位于多个幅材处理元件中的每一个处的弯曲的凹面侧上。

附图说明

[0007] 在说明书和附图中重复使用的参考标号旨在表示本发明相同或类似的特征或元件。

[0008] 图1示出了取自侧视图的玻璃复合层合物,其具有薄玻璃层、加强层和任选的粘合剂层。

[0009] 图2示出了取自侧视图的玻璃复合层合物,其以特定的方式卷绕成卷筒。

[0010] 图3示出了幅材加工设备,该幅材加工设备被设计成使得当通过设备中的幅材处理元件改变复合物的方向时,玻璃复合层合物的玻璃层受压。

[0011] 定义

[0012] 如本文所用,词语“包含”、“具有”和“包括”的变型在法律上是等同的且开放式的。因此,除了列举的元件、功能、步骤或限制之外,还可以有其他未列举的元件、功能、步骤或限制。

[0013] 如本文所用,“幅材处理元件”是用于改变或控制穿过幅材加工设备的幅材的方向的装置。合适的幅材处理元件包括无载托辊、调节辊、空气转向引导装置、浮选干燥器、涂布机、撒布机、幅材引导装置、退绕装置和卷绕装置。

具体实施方式

[0014] 参见图1,玻璃复合层合物10被示出为包括玻璃层12(玻璃膜)、加强层14和任选的粘合剂层15。玻璃层12具有被指定为 T_g 的厚度,加强层具有被指定为 T_r 的厚度,并且任选的粘合剂层具有被指定为 T_a 的厚度。为确保玻璃复合层的最佳幅材处理,每个层的厚度选择为使得中性面(N.S.)在复合层合物的弯曲过程中包含在加强层内或包含在任选的粘合剂层内,而不包含在玻璃层内。

[0015] 当玻璃复合层合物输送穿过幅材加工设备时其在纵向上具有显著长于层合物在横向上的宽度的长度 L ,使得层合物可被表征为幅材。通常,长度 L 是不确定的,在这个意义上讲,玻璃复合层合物卷绕成特定直径的卷筒,而不需考虑需要完成所需尺寸的层合物的长度,同时确认合适的传感器可精确地测量被卷绕成卷筒的层合物的特定长度 L 。

[0016] 以下公式用于在给定所需的玻璃层厚度 T_g 和任选的粘合剂层厚度 T_a 的情况下计算最小加强层厚度,以确保用于玻璃复合层合物的弯曲的中性面不在玻璃层内。如果未使用粘合剂层或使用了极薄/忽略不计的粘合剂层或图案,则应采用以下公式:

$$[0017] \quad T_r \geq \sqrt{\left(\frac{E_g}{E_r}\right)} \times T_g$$

[0018] 其中: T_r 为加强层的厚度

[0019] E_g 为玻璃层的弹性模量

[0020] E_r 为加强层的弹性模量,并且

[0021] T_g 为玻璃层的厚度。

[0022] 应使用一致的公制或英制单位,诸如用于弹性模量的吉帕斯卡和用于厚度的微米。

[0023] 当使用任选的粘合剂层时,应采用以下公式来计算最小加强层的厚度:

$$[0024] \quad T_r \geq \sqrt{\left(\frac{E_g}{E_r}\right) T_g^2 + \left(1 - \frac{E_g}{E_r}\right) T_a^2} - T_a$$

[0025] 其中: T_r 为加强层的厚度

[0026] E_g 为玻璃层的弹性模量

[0027] E_r 为加强层的弹性模量

[0028] E_a 为粘合剂层的弹性模量

[0029] T_a 为粘合剂层的厚度,并且

[0030] T_g 为玻璃层的厚度。

[0031] 应使用一致的公制或英制单位,诸如用于弹性模量的吉帕斯卡和用于厚度的微米。如上所述,两个公式均用于计算加强层的最小厚度,并且如果需要,可使用较厚的层。

[0032] 合适的玻璃膜可购自诸如日本东京的日本电气玻璃有限公司(Nippon Electric Glass Co., LTD, Tokyo, Japan)和日本东京的旭硝子公司(Asahi Glass Company, Tokyo, Japan)的制造商。通常,玻璃将为硼硅酸盐玻璃、铝硅酸盐玻璃、铝硼硅酸盐玻璃或无碱硼硅酸盐玻璃。

[0033] 合适的加强层可包括在幅材处理操作期间加强和强化脆性玻璃层的任何延性材料。可以使用各种加强层,例如PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、聚烯烃、聚氯乙烯、聚酰胺、聚偏二氯乙烯、再生纤维素、醋酸纤维素、聚苯乙烯、有机硅聚合物、诸如Ormocore®的溶胶-凝胶聚合物、聚碳酸酯、聚醚砜、聚丙烯酸酯、聚酰亚胺、环烯烃共聚物或上述的混合聚合物、共聚物的膜,或上述的层。也可对加强层使用金属,诸如铜、银、镍、锌、铝和上述的合金。铝被认为特别适合用作粘接到玻璃层的加强层,因为它的热膨胀系数和弹性模量类似于玻璃。铝的热膨胀系数为 $22\mu\text{m}/\text{m}\cdot^\circ\text{C}$,并且玻璃的热膨胀系数为3至 $13\mu\text{m}/\text{m}\cdot^\circ\text{C}$ 。铝的弹性模量为69GPa,并且玻璃的弹性模量为73GPa。这些特性使得铝成为构建预期使用幅材加工设备转换的复合玻璃层合物的极佳选择。另一种特别合适的加强层为3M安全窗膜Ultra S600(3M Safety and Security Window film Ultra S600),其为多层聚对苯二甲酸乙二醇酯材料的6密耳($152\mu\text{m}$)厚膜。

[0034] 以下两个实例示出了使其弯曲的中性面位于加强层而不是玻璃层中的玻璃复合层合物。实例1: $50\mu\text{m}$ (2密耳)玻璃层,其具有 $203\mu\text{m}$ (8密耳)PET聚合物加强层。在该实例中,中性面位于从玻璃/PET界面到PET层内约 $2\mu\text{m}$ 处。实例2: $50\mu\text{m}$ (2密耳)玻璃层,其具有 $50\mu\text{m}$ (2密耳)铝箔加强层和将铝箔附接到玻璃层的 $12\mu\text{m}$ (0.5密耳)粘合剂层。在该实例中,中性面位于从玻璃/粘合剂界面到粘合剂层内约 $5\mu\text{m}$ 处。

[0035] 合适的粘合剂可用于将加强层粘接到玻璃层。作为另外一种选择,合适的加强层无需粘合剂层即可直接施加到玻璃层。在一些实施例中,当未移除加强层并且最终产品被用作触摸屏显示器时,粘合剂层可为光学透明的。在其它实施例中,粘合剂层为暂时性粘结,该暂时性粘结用于在转换操作或装运过程中附接加强层以及在此后的某一时刻移除加强层的目的。例如,经常使用的铝加强层将需要在某一时刻移除所述铝层,使得在最终产品中可使用玻璃层的透明特性。因此,根据本发明的方法可任选地包括从玻璃层上剥除加强层。

[0036] 因此,当在玻璃层和加强层之间使用粘合剂层时,通常首先通过以下因素来指导粘合剂的选择:加强层是否为透明的(如聚合物),以及是否预期与玻璃层一起保留在最终产品中,或加强层是否为不透明的(如铝),以及是否预期在使玻璃层结合到最终产品之前将其从玻璃层中移除。

[0037] 如果是前者,一种合适的粘合剂在共同未决和共同转让的美国专利申请61/540/176“A METHOD FOR MAKING AN OPTICAL ASSEMBLY”(用于制备光学组件的方法)中有所讨论,该专利申请据此以引用的方式并入。更具体地,该专利申请讨论了光学透明的组合物,

所述组合物包含下列物质的反应产物：多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物；反应性稀释剂，所述反应性稀释剂包含在25℃下的粘度为约4至约20厘泊的单官能(甲基)丙烯酸酯单体；和增塑剂。多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物包含以下物质中的任何一者或多者：多官能氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯低聚物；多官能聚酯(甲基)丙烯酸酯低聚物；和多官能聚醚(甲基)丙烯酸酯低聚物。可通过例如UV辐射紧贴玻璃层固化此类材料。光学透明的粘合剂的其他讨论可见于共同未决和共同转让的PCT申请2010/111316A2“OPTICAL ASSEMBLY HAVING A DISPLAY PANEL AND METHODS OF MAKING AND DISASSEMBLING SAME”(具有显示面板的光学组件及其制备和拆卸方法)，该申请也据此以引用的方式并入。

[0038] 当加强层为不透明的(如铝)，并且预期在将玻璃层结合到最终产品中之前将其从玻璃层中移出时，压敏粘合剂通常被视为合适的，并且趋于开始粘合剂的具体选择，从而使粘合剂从玻璃层干净地剥除，从而剩下加强层。丙烯酸粘合剂、有机硅粘合剂和苯乙烯嵌段共聚物(Kraton™)粘合剂被认为是合适的。

[0039] 胶合层的厚度取决于产品应用、玻璃层和加强层的相对厚度、是否需要暂时性或永久性粘结，以及所需的层合强度。一般来讲，胶合层的厚度可为1μm至约10μm或为2μm至5μm。另外，胶合层可为基本上连续的或以线或点的不连续图案施加。例如，可使用粘合剂的纵向线或横向线或交叉阴影线。可将已知的增粘剂施加到玻璃层或加强层上以改善玻璃复合层合物内的粘结。

[0040] 现在参见图2，其示出了包括玻璃复合层合物10的不定长度材料的卷绕的幅材卷筒20的制造制品。卷绕的卷筒20螺旋缠绕，使得玻璃层12采取的每个卷绕层的曲率半径小于加强层14。这保持玻璃层12在其卷绕时由于弯曲应力而受压，因为玻璃复合层合物10的中性面存在于加强层14或任选的粘合剂层15内，而不位于玻璃层12内。玻璃复合层合物10可围绕芯体22卷绕，或其可为无芯的已卷绕卷筒。当卷筒正确卷绕时，则外表面24为加强层14并且内表面26为接触芯22(如果提供了芯)的玻璃层12。在相反的方向上将玻璃复合层合物10卷绕成卷筒会使玻璃层12受力，从而在卷绕卷筒时可能导致玻璃层破裂。

[0041] 推而广之，玻璃复合层合物10在幅材加工设备上便利地加工，其降低玻璃层12受力趋势；在通过幅材处理元件重新定向时尤为如此。在此类幅材加工设备中，可进行一种或多种转换操作，例如退绕、涂布、印刷、分切、烘干、层合、处理和卷绕。现在参见图3，其示出了此类型的幅材加工设备40。在图示实施例中，玻璃复合层合物10由退绕的玻璃层12形成并通过粘合剂层15层合到幅材加工设备40内的加强层14，但也可以形成根据本发明的替代幅材加工设备，其中在早期过程中形成的玻璃复合层合物的已卷绕卷筒20为输入材料。

[0042] 幅材加工设备40包括用于玻璃层12的退绕架42，以及用于加强层14的退绕架44。在图示实施例中，加强层14便利地具有已预先施加到一个表面上的粘合剂层15。在其它实施例中，可以在单独的涂布工位处施加压敏粘合剂或热熔粘合剂，所述单独的涂布工位位于退绕架44之后和卷筒56和58之间的辊隙之前。另外，在图示实施例中，退绕架42上的玻璃层12被示出为与保护片材46交织，所述保护片材在玻璃层12退绕时通过辊48传送到卷绕架50。

[0043] 加强层14通过用于拉力控制的调节辊组件52来传送，然后绕过辊54朝向轧辊56(便利地具有软橡胶表面)和支承辊58之间的辊隙，在所述辊隙处形成玻璃复合层合物10。便利地，支承辊58具有大的半径，以使得玻璃层12的曲率在形成玻璃复合层合物10之前被

最小化。

[0044] 然后绕过惰辊59将玻璃复合层合物10传送到第一涂布工位60,该第一涂布工位在该实施例中为辊式涂布机,在此处玻璃复合层合物10从涂布辊62和压料辊64之间通过。涂布辊将来自供应盘68的第一涂布材料66(如底漆)放置在玻璃层12的自由表面上。已涂布的玻璃复合层合物10随后进入第一干燥工位70以干燥第一涂布材料66。

[0045] 在绕过辊72和辊74之后,玻璃复合层合物10随后被传送到第二涂布工位80,该第二涂布工位在该实施例中为有凹口的刮棒涂布机,在此处玻璃复合层合物10以自由跨度接触有凹口的刮棒82。有凹口的刮棒82将第二涂布材料86(例如硬涂层或防反射层)涂覆到玻璃复合层合物10上。经过两次涂布的玻璃复合层合物10随后进入第二干燥工位90以干燥第二涂布材料86。

[0046] 在绕过辊92和辊94之后,玻璃复合层合物10随后被传送到终结架96。应当指出的是,在该幅材路径实施例的任何时间处,一旦已经形成了玻璃复合层合物10,则当玻璃复合层合物10弯曲并通过幅材处理元件重新定向时,玻璃层位于所述弯曲的凹面侧上,并且玻璃层12仅通过中性面周围的弯曲应力受压。

[0047] 虽然图示实施例仅包括在幅材被重新定向时使玻璃层受压的幅材处理元件,但现代的柔性玻璃可承受由于如退绕架42上的玻璃膜辊所示的弯曲而产生的一定程度的拉力。本发明的方法假定幅材处理元件可以另外存在并仍描述权利要求范围内的方法,所述幅材处理元件使幅材由于弯曲应力而受到适量的拉力,和/或适度弯曲幅材使得玻璃层位于凸面侧上。

[0048] 在不脱离本发明的实质和范围的前提下,本领域普通技术人员可以实践本发明的其他修改形式和变型形式,本发明的实质和范围在附随的权利要求书中更具体地示出。应当理解,多种实施例的方面可以整体地或部分地与多种实施例的其他方面互换或结合。以上获得专利证书的专利申请中所有引用的参考文献、专利或专利申请的全文通过一致的方式以引用方式并入本文中。在并入的参考文献部分与本专利申请之间存在不一致或矛盾的情况下,应以前述说明中的信息为准。为了使本领域的普通技术人员能够实践受权利要求书保护的本发明而给定的前述说明不应理解为是对本发明的范围的限制,本发明的范围由权利要求书及其所有等同形式所限定。

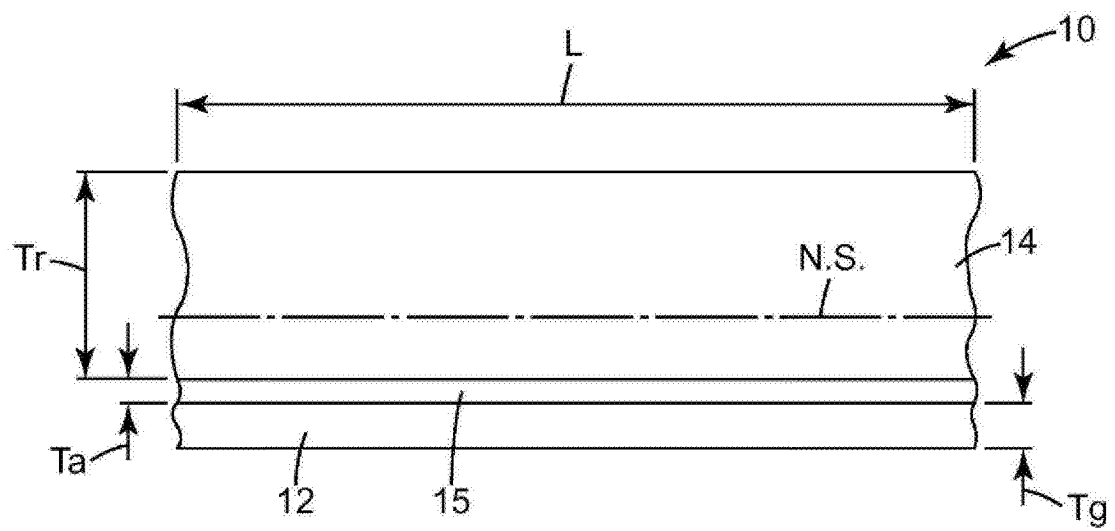


图1

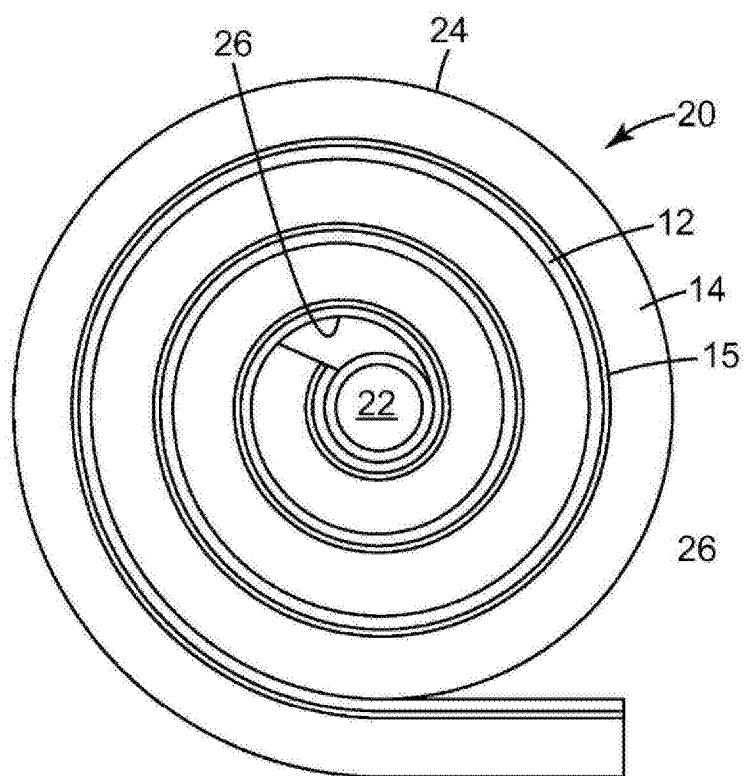


图2

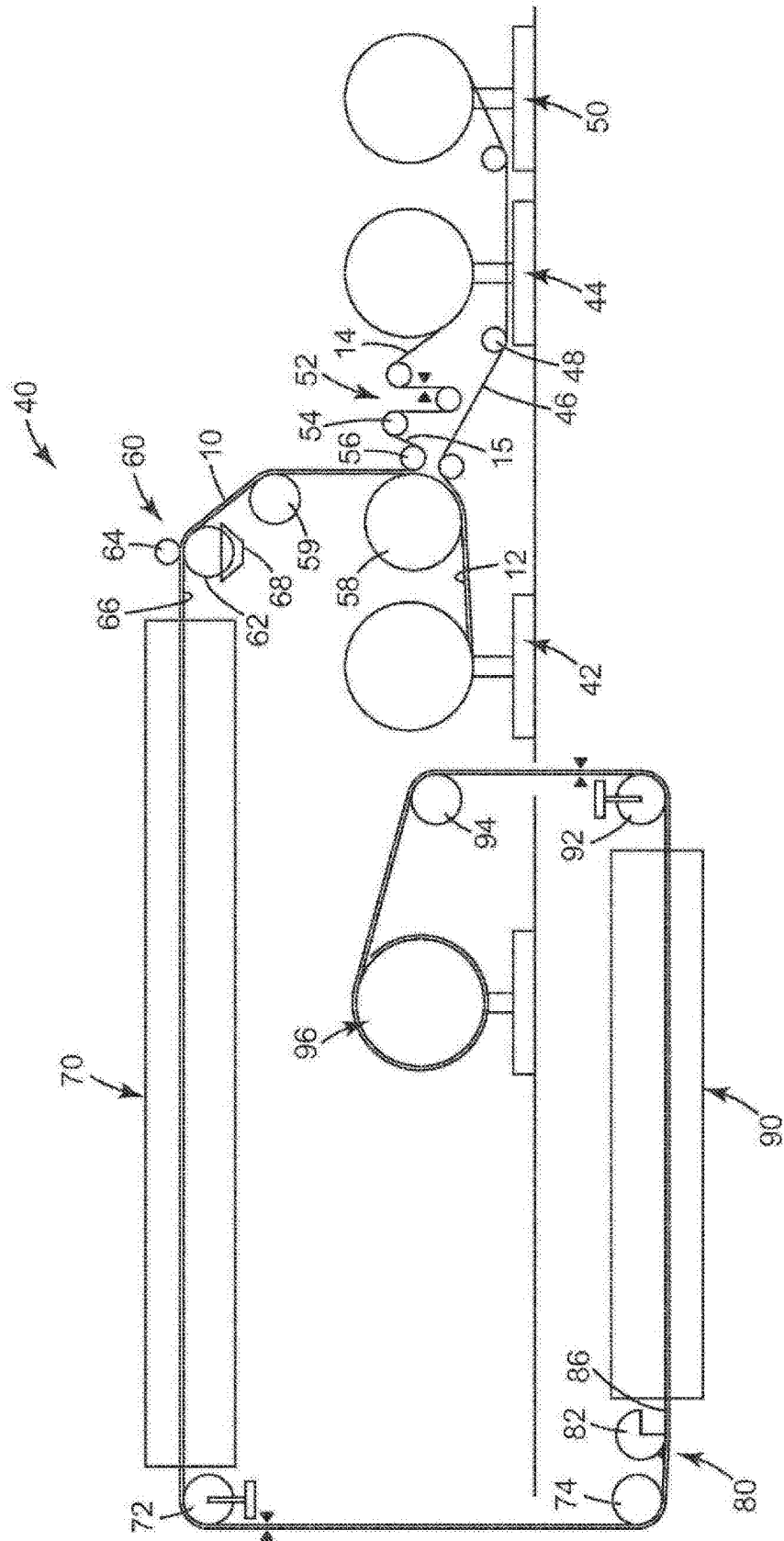


图3