

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B65H 23/022 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580016625.6

[43] 公开日 2007 年 5 月 2 日

[11] 公开号 CN 1956902A

[22] 申请日 2005.1.26

[21] 申请号 200580016625.6

[30] 优先权

[32] 2004. 3. 23 [33] US [31] 10/806,957

[86] 国际申请 PCT/US2005/002464 2005.1.26

[87] 国际公布 WO2005/102885 英 2005.11.3

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.23

[71] 申请人 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

代理人 刘建功 车文

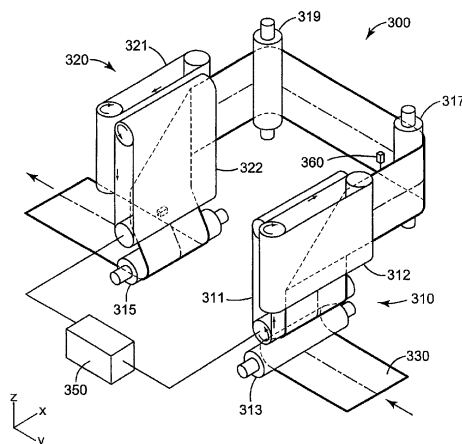
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称

用于弯曲幅材的设备和方法

[57] 摘要

公开了一种用于弯曲幅材(330)的设备和方法。幅材经过诸如辊子或皮带(331, 312, 321, 322)的两个共同旋转构件,所述共同旋转构件由小的可调整间隙分开。幅材围绕第一旋转构件移动,在间隙附近脱离,幅材自身以小半径向后弯曲且再连接在第二共同旋转部件上。小半径的位置与闭环控制系统一起固定,其感测半径位置且控制两个构件的相对速度。幅材中的应变利用小半径的尺寸进行调整,其由可调整的间隙和半径位置控制。



1. 一种用于在横向上弯曲幅材的系统，所述系统包括：

具有幅材路径的幅材处理设备，其中所述幅材路径包括用于弯曲幅材以在幅材的横向上产生塑性应变的装置。

2. 根据权利要求1所述的系统，其中所述用于弯曲幅材的装置包括：

包含第一皮带和第二皮带的皮带组件，所述第一皮带具有第一表面，且所述第一表面具有第一移动线，并且第二皮带包括具有第二移动线的第二表面，其中所述第一和第二移动线相对于彼此以一个角度定向。

3. 根据权利要求2所述的系统，其中所述第一和第二移动线基本垂直。

4. 根据权利要求2所述的系统，其进一步包括用于在皮带组件内定位幅材的控制装置。

5. 一种用于在幅材的横向上赋予永久性应变的系统，包括：

包括第一弯曲组件的幅材处理设备，所述第一弯曲组件包括第一皮带和第二皮带以及在所述第一皮带和第二皮带之间的间隙；以及穿过第一弯曲组件形成的幅材路径，所述幅材路径包括：

沿着第一皮带的第一部分、沿着第二皮带的第二部分、以及在第一和第二皮带之间的间隙中的第三部分，其中所述第三部分包括具有半径的弧形段，所述半径小到足以在幅材中赋予永久性应变；以及

其中所述幅材路径的第一部分的移动方向与幅材路径的第二部分的移动方向成角度。

6. 根据权利要求 5 所述的系统，其中所述幅材路径的第一部分基本垂直于幅材路径的第二部分。

7. 根据权利要求 5 所述的系统，其进一步包括用于当幅材通过幅材路径时控制幅材位置的定位装置。

8. 根据权利要求 7 所述的系统，其中所述定位装置包括用于感测脱离第一部分的幅材的位置的第一边缘传感器以及用于感测脱离第二部分的幅材的位置的第二传感器。

9. 根据权利要求 5 所述的系统，其中，当幅材通过幅材路径时所述间隙能够被调节。

10. 根据权利要求 5 所述的系统，进一步包括用于抵着第一和第二皮带保持幅材的装置。

11. 根据权利要求 10 所述的系统，其中所述用于保持幅材的装置选自：机械接合组件、气压、静电销、胶粘剂、或真空装置。

12. 根据权利要求 11 所述的系统，其中所述机械接合组件是钩环组件。

13. 一种弯曲幅材的方法，包括：

产生幅材路径，所述幅材路径包括：

沿着第一幅材处理组件的第一部分、沿着第二幅材处理组件的第二部分、以及在第一和第二幅材处理组件之间的间隙中的第三部分，其中所述第三部分包括具有半径的弧形段；以及

其中所述幅材路径的第一部分的移动方向基本垂直于幅材路径的第二部分的移动方向；

将幅材穿过幅材路径。

用于弯曲幅材的设备和方法

技术领域

本发明总的涉及幅材处理，具体涉及弯曲（flex）幅材以产生永久性应变。

背景技术

在幅材处理操作过程中，在多层幅材中经常出现卷曲。当没有外力作用在幅材上时，该卷曲由幅材的趋势限定以偏离通常的平的或平面方向。在多层幅材系统中，可通过将层积在一起的幅材的应变小心匹配来控制卷曲。在直接涂覆的产品中，这种应变匹配要更加复杂得多。

通过细致匹配进入的幅材的应变可控制层积的多层幅材中的卷曲。更难的是，在直接涂覆的产品中控制卷曲，尤其在衬垫放置在高压和高温下的情况下，产生大的应变，而涂覆却在接近于零应变处固化。如果由拉力、温度和处理收缩产生的应变在层间不匹配，则最终产品将不会平整展开。

弯曲是在制造磨料过程中所使用的工序。弯曲使研磨制品中的制造矿物尺寸(make-mineral-size)的涂层裂开。该工序使得研磨产品有韧性且减少卷曲的可能性。小半径范围内滑动磨料的后部（未涂覆的）或利用小的转杆将磨料压入橡皮辊子都是通用的弯曲技术。这些技术在产品倾向于向研磨侧卷曲的通常的情况下运行得非常良好。由于产品损伤以及工具磨损，这些技术不能用于在接触层上涂覆的磨料。

有聚合物作背衬的研磨产品将会在直接涂覆时有向衬垫边卷曲的倾向。最小的线应变固化温度连同最大的固化收缩（cure shrinkage）和衬垫系数一起可帮助解决最小化卷曲问题，但是有一些定限制。如果

这种优化仍然造成令人不满的产品卷曲，将会需要从衬垫去除额外的拉伸应变。这可通过热应力消除或通过机械性屈服该衬垫来处理。在物体上围绕小半径的外侧来弯曲衬垫将会将该衬垫加压至其屈服点，导致衬垫的永久性拉伸。

发明内容

公开的本发明的一个方面涉及用于在横向（cross direction）上弯曲幅材的系统。系统包括幅材处理设备，其具有幅材路径，其中幅材路径包括用于弯曲幅材以在幅材的横向上产生塑性应变的弯曲幅材装置。在某些实施例中，用于弯曲的装置包括具有第一和第二皮带的皮带组件。第一皮带组件具有第一表面，该第一表面含有第一移动线，而第二皮带组包括具有第二移动线的第二表面，其中第一和第二移动线相对于彼此以某一角度定位。在某些实施例中，移动线基本垂直定位。

公开的本发明的一个方面涉及用于在幅材中赋予永久性横向应变的系统。系统包括含有第一弯曲组件的幅材处理装置。第一弯曲组件包括第一皮带和第二皮带以及两者之间的间隙。第一弯曲组件形成幅材路径；且该幅材路径包括沿着第一皮带的第一部分，沿着第二皮带的第二部分，以及在第一和第二皮带之间的间隙中的第三部分。第三部分包括含有半径的弧形部分，该半径小到足以在幅材中赋予永久性应变。幅材路径第一部分的移动方向与幅材路径第二部分的移动方向成角度。

公开的本发明的一个方面涉及弯曲幅材的方法。方法包括产生包括幅材路径，其中该幅材路径包括沿着第一幅材处理组件的第一部分，沿着第二幅材处理组件的第二部分，以及在第一和第二幅材处理组件之间的间隙中的第三部分。其中，第三部分包括具有半径的弧形部分。幅材路径的第一部分的移动方向基本垂直于幅材路径第二部分的移动方向。幅材通过幅材路径而在幅材中产生塑性的、横向的应变。

附图说明

本发明将参考附图进行进一步说明，其中贯穿几幅附图中的相同的结构用相同的数字表示，并且其中：

图 1 是根据本发明的系统的一个实施例的透视图。

图 1A 是图 1 的系统部分的放大视图。

图 2 是根据本发明的系统的另一实施例的透视图。

图 2A 是图 2 的系统的部分的放大视图。

图 3 是根据本发明的系统另一实施例的透视图。

图 3A 是根据本发明的图 3 系统的示意性弯曲组件的侧视图。

图 3B 是图 3A 的弯曲装置的顶视图。

图 3C 是图 3A 的弯曲装置的端部视图。

图 4 是应力-应变曲线的示例图。

具体实施方式

在下面具体的描述中，将参考形成其中一部分的附图，且附图以示意性实施例方式示出本发明可以实施的实施例。可以理解的是，可以使用其他的实施例，且可以进行结构或逻辑上的改变，而不背离本发明内容的范围。因此，下面详细的描述并没有限制性含义，且本发明的范围由所附的权利要求所限定。

总的来说，本发明涉及用于在幅材中产生横向应变的系统和方法，其能用于从幅材中去除卷曲。可选地，系统还可以用来将预定的卷曲赋予幅材。该系统和方法可用于具有单层或多层的幅材。系统包括弯曲组件，其具有第一和第二皮带，而第一和第二皮带之间具有间隙。第一和第二皮带共同产生幅材路径，其中幅材进入第一定向的第一皮带，且在接触到第二皮带之前回转（flip）到间隙中，第二皮带接着在不同于第一方向的第二方向促使的幅材前进。通常，对于幅材上的平均应变分布而言，第一和第二方向基本垂直，但它们可能根据期望的应变分布而或多或少地成角度。而且，可以使用多个弯曲装置，其中

每个装置将应变以不同方向赋予幅材。

皮带被邻近放置，从而在其两者之间产生期望的间隙。产生了幅材路径，其经过第一皮带的一部分，通过间隙，且接着经过第二皮带。穿过幅材路径的幅材包括间隙中的弧形部分。幅材的弧形部分被控制为预定的半径。对预定的半径进行选择以在幅材上施加压力。预定的半径可因时间而改变，如以下所述。

参考图 1-1A，示出了用于弯曲幅材以在幅材中产生永久性应变的系统 100 的示意性实施例。系统 100 包括第一旋转组件 110 以及第二旋转组件 120。在例示的实施例中，第一和第二旋转组件 110、120 是辊子组件 111、121。每个辊子组件 111、121 包括辊子 112、122 和用于支持辊子（例如连接至辊子支撑的机架（未示出））的装置。每个辊子由控制系统 150 驱动和控制，如下面将进一步描述。当辊子被紧密靠近放置时产生了间隙 G。通常，间隙 G 由第一和第二辊子彼此最接近的位置所限定。

辊子组件 111、121 共同旋转，其意味着它们以相对于每个辊子的固定轴的相同的方向 A、A' 方向旋转。幅材路径 W 经过系统 100 而形成。幅材路径 W 包括经过第一辊子 112 的第一部分 W1、进入或经过间隙 G 的第二部分 W2 以及经过第二辊子 122 的第三部分 W3。幅材路径 W 的第二部分 W2 被控制为形成弧形部分 125。通过将幅材 130 穿过第二部分 W2，可以弯曲幅材，且应变可在幅材中以加工方向，即沿着幅材移动的方向产生。在幅材中产生的应变量是弧形部分 125 的弯曲半径 R 的函数。通过在其塑性变形或塑性屈服点上折曲该幅材，对于典型金属通常是大约 0.2%，典型塑料通常是 2.0%，永久性应变可被施加到幅材的折曲点。本领域技术人员可以理解的是，幅材的弹性极限可由多种标准测量技术确定，例如使用可从马萨诸塞州 Canton 市的 INSTRON 公司买到的型号为 4505 的机械探测器。

为了弯曲幅材，幅材经过两个共同旋转构件以及穿过间隙。通常，幅材由保持装置抵靠着共同旋转构件保持，例如，静电销固定线(如图1A中所示的140)、气压或真空装置、胶粘剂或例如钩环紧固件的配合组件。保持装置的使用允许控制幅材离开和进入各个共同旋转构件的点T、T'。其还消除幅材移出间隙的可能性，这种趋势由在相同方向上旋转的辊子所产生。能用于靠着共同旋转构件来保持幅材的保持装置的一个例子是具有商标名称TRTRIS的装料杆，其可以从宾夕法尼亚州的哈特菲尔德的SIMCO Industrial Static Control买到。

通常，幅材围绕第一共同旋转构件移动且在邻近间隙的点T处脱落。然后幅材自身以小半径R(在弧形部分125)相互弯曲且再连接在第二共同旋转构件上点T'。在描述的示意性实施例中，弧形部分125的位置与闭环控制系统150固定，其感测弧形部分的125位置且控制两个旋转部件的相对速度。

幅材的半径R的可通过控制间隙的尺寸和幅材延伸进入或穿过间隙的距离而改变。在一个示例性实施例中，幅材半径R可通过使用传感器160来感测间隙G(对于固定的间隙尺寸)的中的弧形部分125的位置，因为弧形部分125的曲率(半径)将依赖于弧形部分125延伸进入间隙的距离、材料厚度以及幅材离开辊子处的切点T、T'。一旦确定了弧形部分125的幅材的曲率关系，传感器160就被用来测量在间隙G中时的幅材的弧形部分125的位置。然后传感器160可发送信号给用于控制辊子的装置，例如可编程控制器，其接着可以调整系统的运行以定位弧形部分125而获得期望的曲率。例如，如果传感器检测到弧形部分125已经进入间隙G内太远，则它可调整辊子的相对速度以适当地重新定位在间隙G中的弧形部分125。可以采用一种方式来提高相对于第一辊子的第二辊子的速度，其趋向于向间隙G移动弧形部分125。可选地，第一辊子的速度可相对于第二辊子的速度减少直到弧形部分125被如所期望地定位。当读到该发明内容时，用于在间隙G中适当定位幅材的弧形部分的装置，对于具有通用知识以及本领域技术

的技术人员而言将是显而易见的，例如使用主动辊和从动辊。

上述的实施例可操作以从幅材去除卷曲或向幅材添加卷曲。系统可集成到幅材处理过程的机器内，例如印刷机，或可用作从产品中去除卷曲以及向产品增加卷曲的独立操作。为了控制卷曲量，幅材沿着如上所述的幅材路径放置。弧形部分通过感测当幅材正在移动时的弧形部分的位置来控制，且通过控制辊子的相对速度来进行校正以如所期望地进行调整。通常，优选的是，弧形部分延伸过间隙中的最窄点，如图 1 和 2 所示。但是，期望的是，弧形部分延伸进入间隙至最少程度且不经过旋转部件最接近于彼此的点，如幅材路径 V 所示。当旋转组件是辊子时，弧形部分的尺寸对向间隙方向延伸或进入间隙方向的弧形部分的量以及间隙尺寸敏感。这种敏感可制成只是间隙尺寸的函数，如下所讨论的。

参考图 2-2A，示出了用于弯曲幅材以在幅材中产生永久性应变的系统 200 的另一示例性实施例。系统 200 包括第一旋转组件 220 和第二旋转组件 210。在例示的示意性实施例中，第一和第二旋转组件 210、220 是皮带组件 211、221。每个皮带组件 211、221 包括从动皮带 212、222 和用于支持皮带（例如连接至辊子 214、215 的机架，未示出）的装置。每个皮带 212、222 由控制系统 250 驱动且控制，如下将进一步描述。

皮带组件 212、222 共同旋转，其意味着它们以相对于固定轴 F2、F2' 的相同的方向 B、B' 旋转。幅材路径 W' 经过系统 200 而形成。幅材路径 W' 包括经过第一皮带 212 的第一部分 W1'、穿过间隙 G1 的第二部分 W2'，以及经过第二皮带 222 的第三部分 W3'。幅材路径 W' 的第二部分 W2' 被控制形成弧形部分 225。通过将幅材 230 穿过弧形部分 W2'，幅材 230 可被弯曲，且产生了加工方向，即沿着幅材前进的方向上的应变。

只要幅材的弧形部分 225 定位于形成间隙 G 的第一和第二皮带的各个终端之间, 则弧形部分 225 的曲率只是间隙 G 尺寸的函数, 因为在幅材 230 离开第一皮带 212 且加入第二皮带 222 处的切点 T2 在第一和第二皮带 212、222 之间的终端是固定的, 只要皮带基本沿着它们各自的平坦部分方向平行。因此, 一旦当系统运行时形成了弧形部分 225, 则系统可运行而不需要用于检测间隙 G 中幅材 230 的弧形部分 225 位置的传感器。但是, 因为通常在间隙 G 中的幅材 230 的弧形部分 225 的位置存有一些移位, 所以通常具有一个传感器来检测弧形部分的位置以将弧形部分 225 保持在间隙 G 中。这种传感器需要与使用辊子的示例性实施例所需要的传感器相比更小的灵敏度。

此前描述的示意性实施例特别适用于在幅材横向上产生相对恒定的应变。如上所述, 应变可以作为加工方向的函数而变化, 但是应变在横向上没有变化。然而, 在某些情况下, 期望在幅材的横向中产生应变。这种系统适用于从幅材中去除卷曲, 该卷曲作为幅材的横向的函数而变化。

参考图 3-3C, 示出了用于在幅材横向上产生应变的示意性系统 300。系统 300 包括第一弯曲组件 310 和第二弯曲组件 320。每个弯曲组件 310、320 包括一对皮带 311、312 和 321、322 (分别地), 而幅材 330 沿着皮带移动。每个弯曲组件 310、320 类似于图 2 示出的皮带组件, 只是相对皮带 (例如 311、312) 相对于彼此以某一角度定位, 而且在多数情况下, 相对的皮带基本相互垂直定位。并且, 尽管通常用于产生横向应变的系统 300 包括两个弯曲组件, 但是也可以包括单个弯曲组件。多个弯曲组件可以允许更多的各向同性的压力分布。下面示出了一种弯曲组件如何在幅材 330 横向上产生应变。

在第一弯曲组件 310 处, 幅材 330 接触第一皮带 311, 且移动进入幅材 330 接着回转和转向的间隙中。接着, 幅材 330 接触第二皮带 312。幅材 330 (如图 2 所示) 在间隙中形成弧形部分。半径的大小控制在幅

材中产生的应变变量，如前所述。

第一弯曲组件 310 中产生的幅材路径产生了一种趋势，即幅材 330 趋向于以垂直于移动线方向沿着皮带 311 滑动或“游走”。为了把皮带滑动的影响最小化，幅材边缘传感器 360 用于侧向定位脱离弯曲组件 310、320 的幅材 330。通过调整第一弯曲组件上的皮带 311 和 312 以及第二弯曲组件 320 上的皮带 321 和 322 的相对速度来实现侧向控制。基于来自幅材边缘传感器 360 的反馈，控制器 350 单独调整相对的皮带速度。

如上所述的系统 100、200 和 300 能被用作独立的系统且还可以集成到用于处理幅材的机器中。除了对幅材进行其它方式的修改，例如涂覆、转换或打印或其组合，这种集成还允许从幅材中去除卷曲或向幅材添加卷曲。

本公开内容的发明的优点在于能够弯曲幅材而不接触不与幅材处理组件接触的幅材的表面。例如，许多磨料产品通过直接涂覆制成。在直接涂覆中，衬垫被放置在高压和温度下，其导致大的产生应变。在衬垫上的涂层的应变可以忽略，其可接近于零应变。如果没有去除衬垫中的产生应变，则产生的涂覆的磨料产品将会卷曲。

卷曲可通过将幅材形式的直接涂覆的产品穿过如上所述的系统而去除或减少。可以产生幅材路径使得幅材的涂覆边不与任一幅材处理组件的表面接触。接着，幅材经过具有弧形部分的幅材路径。因为幅材的涂覆边不接触辊子或者皮带，所以就减少了幅材的涂覆边由于接触而受损的机会。同样，因为涂覆边不接触系统中的任一表面，由此就减少或消除了磨损量。

弧形部分的尺寸(或曲率)控制在幅材中产生的应变变量。弧形部分按尺寸制作，使得幅材材料拉紧至刚好超过其弹性点，由此保证产生的

应变是永久性应变。半径的具体尺寸将依赖于许多因素，例如材料的特性和材料(或多层幅材)的厚度。决定幅材必须折曲以产生永久性应变的半径是在具有本领域普通技术的人员的技术和知识范围内。屈服应力，即幅材发生塑性变形的点，可以由定期测试器所确定，例如使用诸如可从马萨诸塞州的 Caton 市 INSTRON 公司买到的型号 4505 的机械测试器。

如果如上所述的弯曲系统使用在印刷机上，则可以按照本领域技术人员已知的常规方式建立穿孔工序。如其中所述的用于弯曲幅材的一种工序可以建立在穿孔工序的上游或下游。这种工序由两个紧密隔开的旋转组件组成，例如其中所公开的皮带或辊子的示意性实施例。旋转组件具有保持幅材的装置，例如静电销固定、真空装置、机械紧固件或胶粘剂。几种装置中的一种可以用来控制弧形部分的半径。首先，辊子可以以恒定速度支撑，且可以调整其它辊子的速度。这将允许环向两个辊子的中心移动而形成紧环以及由此产生幅材的卷曲部分。接着辊子的速度可以改变以制得大直径的环以及由此产生的平的幅材。这种相同的环/大环轨可以通过保持环位置不变以及调整辊子间隙以恒定速度而获得。

已经参考了其中的几个实施例对本公开内容进行了描述。给出的前述的详细描述和实施例也只是为了简单的理解。对发明内容的理解没有不必要的限制。在不背离本发明内容的前提下，可以对其中描述的实施例进行许多的改变，对于本领域技术人员是显而易见的。因此，本公开内容的范围不应限制于其中描述的精确的细节以及结构，而是应由权利要求的语言所描述的结构以及那些结构的等价物所限定。

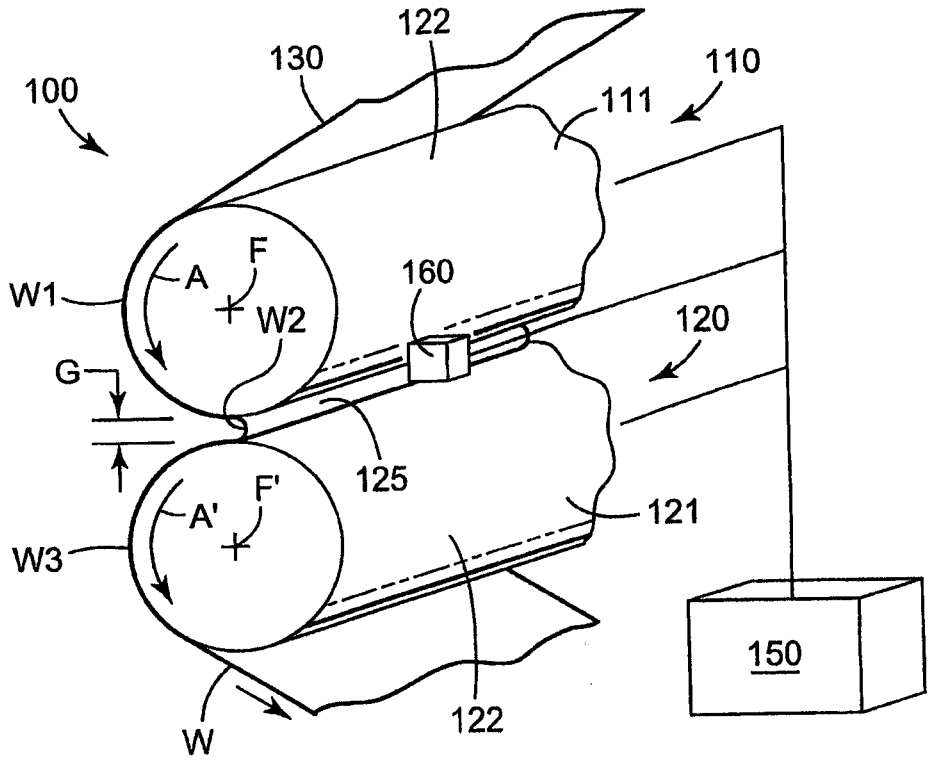


图1

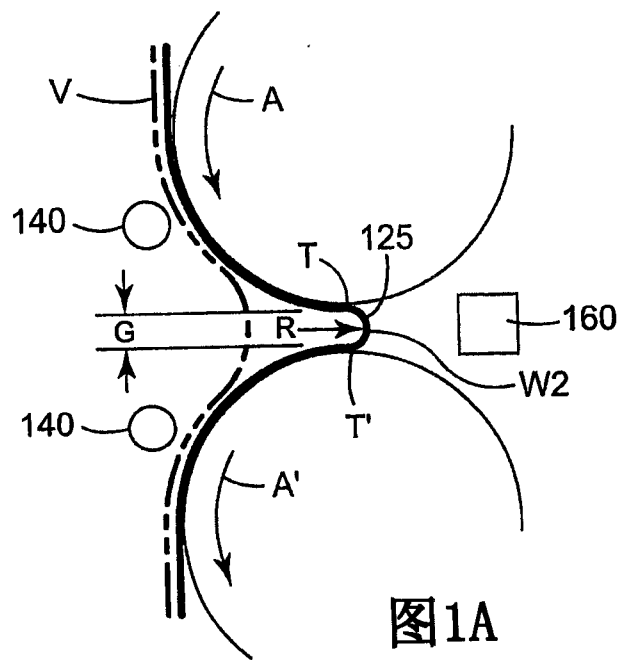


图1A

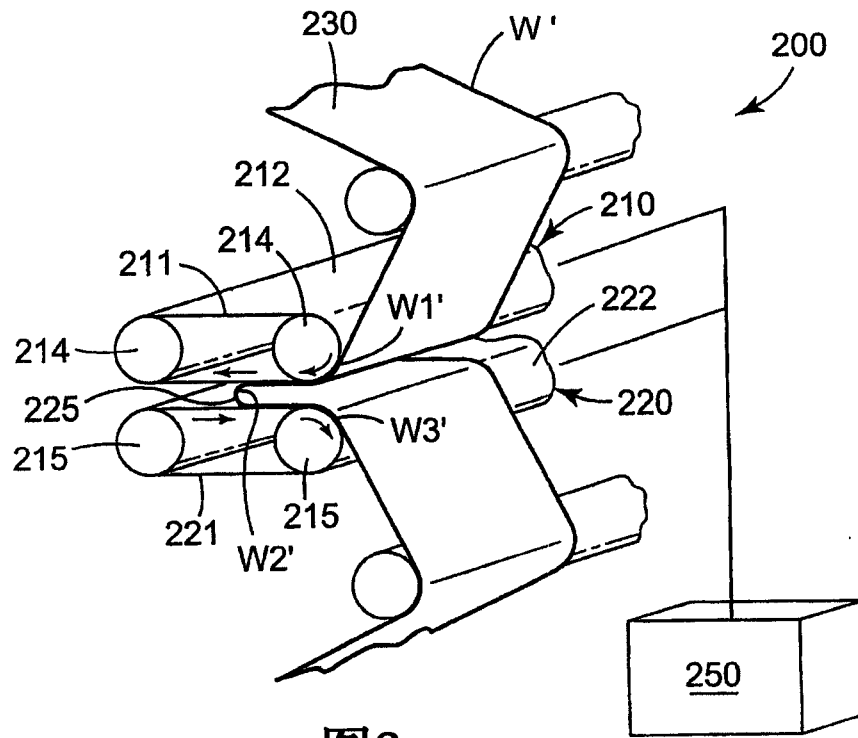


图2

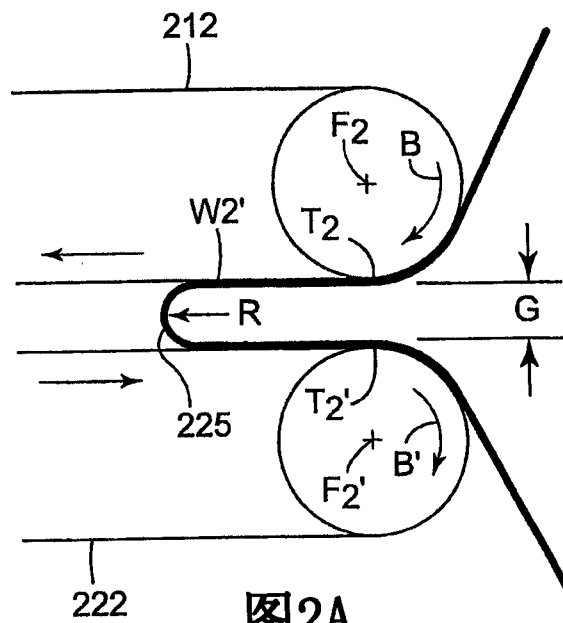


图2A

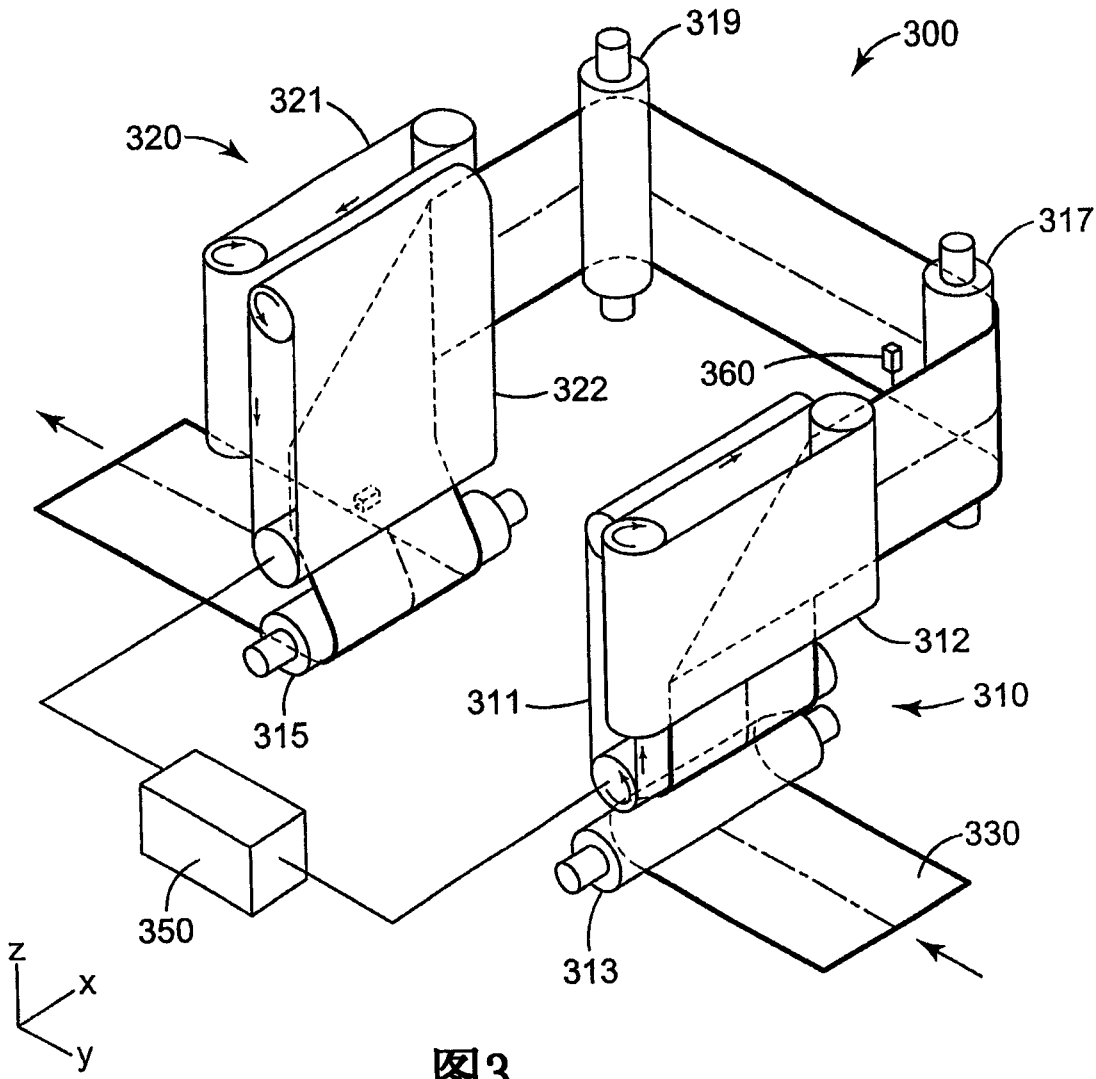
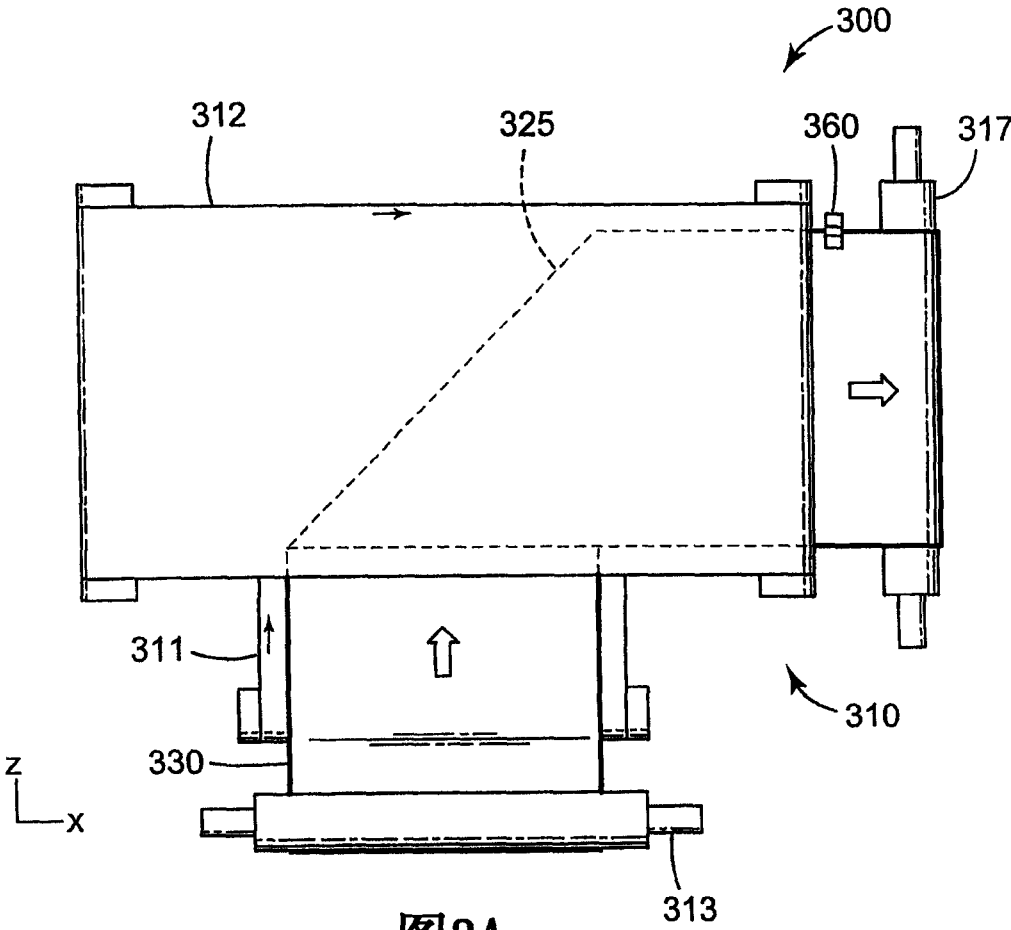


图3



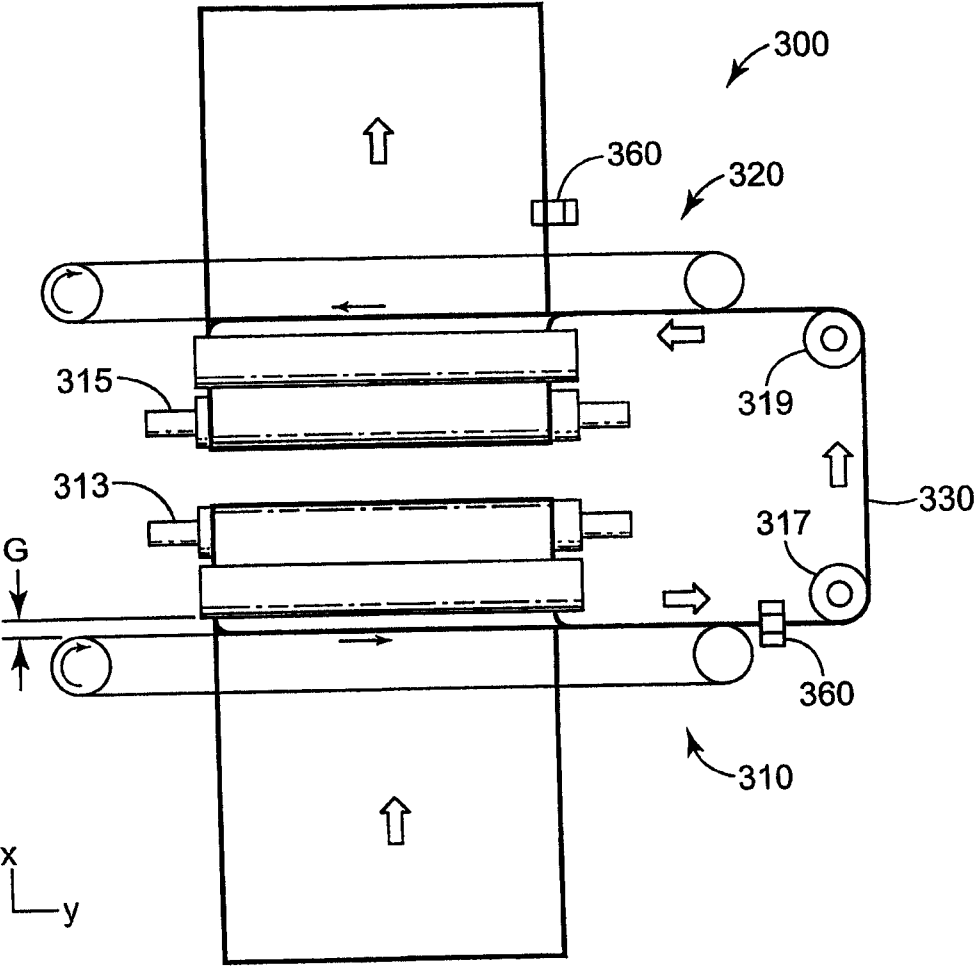


图3B

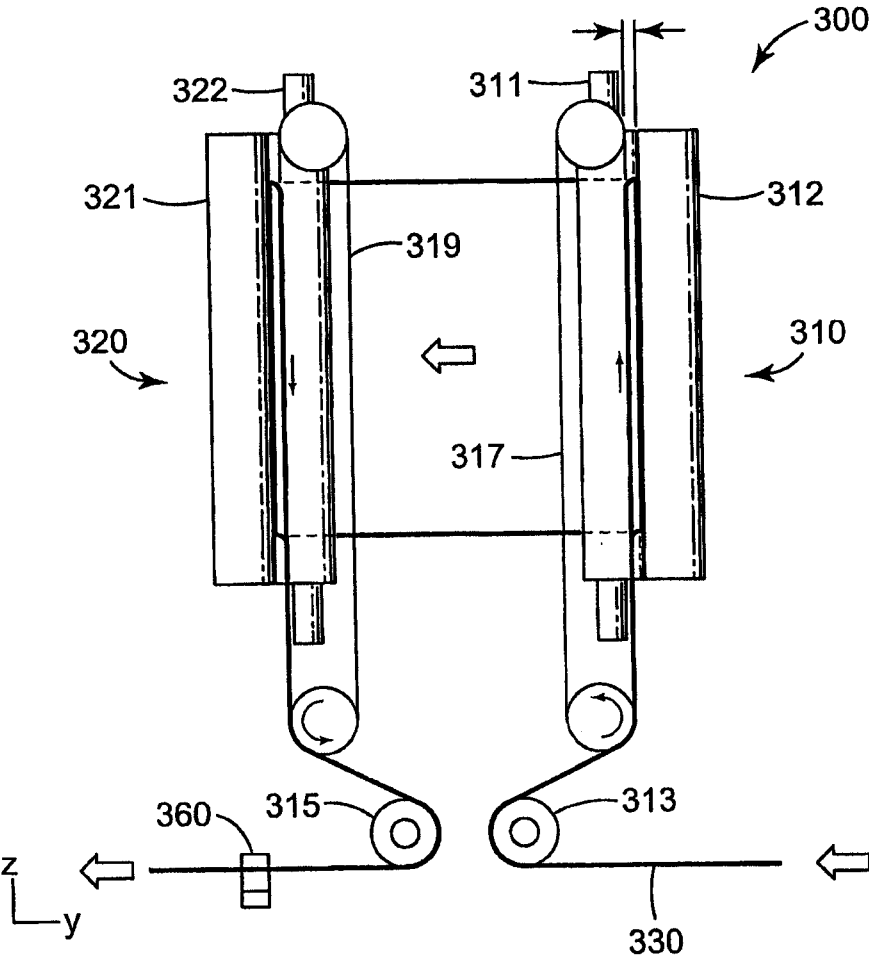


图3C

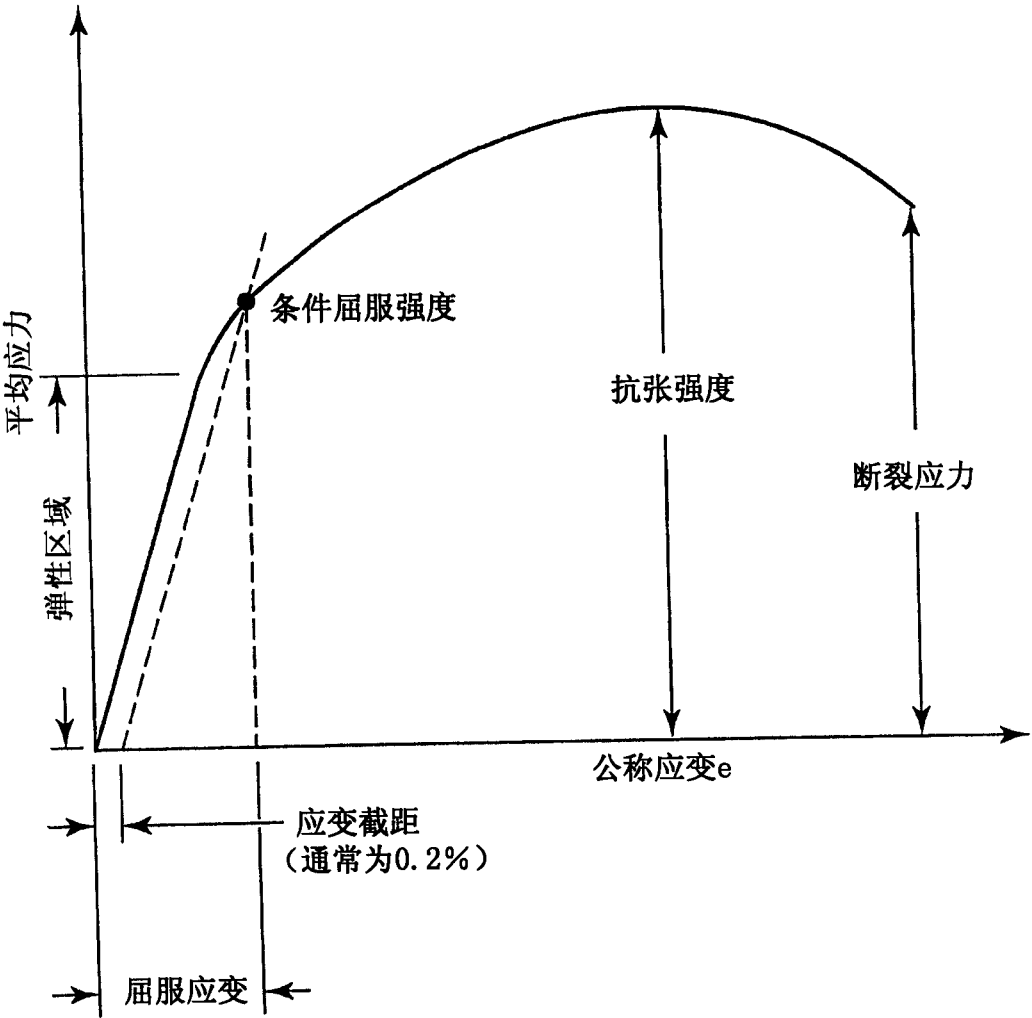


图4