



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96195746.8

[43] 授权公告日 2003 年 2 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1101872C

[22] 申请日 1996.6.3 [21] 申请号 96195746.8

[30] 优先权

[32] 1995. 6. 7 [33] US [31] 08/486,874

[32] 1995. 6. 7 [33] US [31] 08/484,734

[32] 1995. 6. 7 [33] US [31] 08/475,284

[86] 国际申请 PCT/US96/10303 1996.6.3

[87] 国际公布 WO96/41053 英 1996.12.19

[85] 进入国家阶段日期 1998.1.22

[71] 专利权人 普罗克特和甘保尔公司

地址 美国俄亥俄州辛辛那提

[72] 发明人 唐纳德·E·恩赛因

小迈克尔·G·斯特尔杰斯

保罗·D·特罗克汉

[56] 参考文献

US4074441 1978.02.21 D21F5/18

US5274930 1994.01.04 F26B3/00

WO9400636 1994.01.06 D21F11/14 5/18

审查员 王昉杰

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

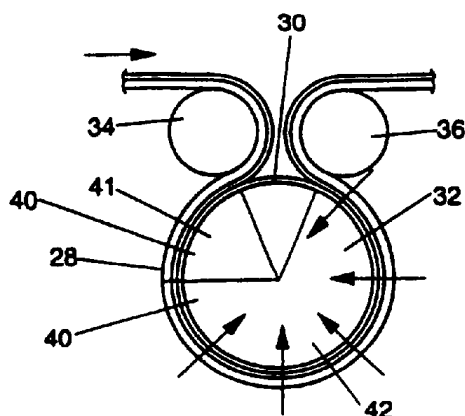
代理人 李晓舒

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 1 页

[54] 发明名称 多区限制孔干燥及其装置及纤维素纤维状结构

[57] 摘要

一种用于造纸或其他吸湿初期纸幅的限制孔透气干燥装置。该装置具有一个第一区(41)和一个第二区(42)。该第一区(41)保持小于穿透压力的压力差,而该第二区(42)保持大于穿透压力的压力差。所述将由该装置干燥的初期纸幅经过该装置第一区的滞留时间最好保持小于 35 毫秒。使用所述的双区系统可以减小该装置在运行中的整个所需功率。



1. 一种限制孔透气干燥的造纸装置和一种含有分布水分的吸湿初期纸幅，所述装置包括一用于使气流穿过所述初期纸幅的限制孔，其中所述装置还包括多个不同的区域，按顺序至少包括一个第一区和一个第二区，所述不同的区域具有相对于大气压力彼此不同的压力，由此使所述初期纸幅在所述第一区的滞留时间少于 35 毫秒，更好的情况为少于 25 毫秒，最好是少于 15 毫秒，优选其特征在于，所述多个区域包括两个区域，一个第一区，一个第二区。
- 10 2. 一种限制孔透气干燥装置，和一种含有分布水分的吸湿初期纸幅，其密度至少为百分之十八，所述装置包括一用于使气流穿过所述初期纸幅的限制孔，其中所述装置还至少包括两个不同区域，一个第一区和一个第二区，所述第一区和第二区具有相对于大气压力彼此不同的压力，所述装置在所述第二区内的脱水率至少为所述第一区的 0.10 倍，其中所述的第二区
- 15 区的脱水率至少为每千克(磅)初期纸幅每秒脱水 5 千克(5 磅)，所述的第二区的脱水率最好至少是所述第一区的脱水率的 0.12 倍，优选其特征在于，所述多个区域包括两个区域，一个第一区，一个第二区。
3. 一种限制孔透气干燥造纸装置和一种含有分布水分的吸湿初期纸幅，所述装置包括一使气流穿过所述初期纸幅的限制孔，其中所述装置还包括至少两个不同的区域，按顺序为一个第一区，一个第二区，所述区域具有相对于大气压力彼此不同的压力，所述装置在第二区的脱水率至少为每千克(磅)初期纸幅每秒脱水 5 千克(5 磅)，最好为每千克(磅)初期纸幅每秒脱水至少 7 千克(7 磅)，优选其特征在于，所述多个区域包括两个区域，一个第一区，一个第二区。
- 20 4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的装置，其特征不在于，所述第一区具有小于所述装置的穿透压力的压力差，优选其特征不在于，所述第二区具有大于所述装置的穿透压力的压力差。
5. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的装置，其特征不在于，所述第一区的功率消耗为每 0.09 平方米(平方英尺)初期纸幅小于 3.73 千瓦(5 马力)，更好的情况为每 0.09 平方米(平方英尺)初期纸幅小于 5.22 千瓦(7 马力)。
- 30 6. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的装置，其特征不在于，所述装置在所述

第二区每 0.09 平方米(平方英尺)初期纸幅消耗功率低于 14.92 千瓦(20 马力), 更好的情况为每 0.09 平方米(平方英尺)初期纸幅消耗功率低于 13.43 千瓦(18 马力), 最好的情况为每 0.09 平方米(平方英尺)初期纸幅消耗功率低于 11.94 千瓦(16 马力)。

- 5 7. 一种限制孔透气干燥纤维素纤维状结构的方法, 所述方法包括以下步骤:

提供一种含有分布水分的有待干燥的吸湿初期纸幅;

提供一种使气流穿过所述初期纸幅的装置;

提供一种用以支撑所述初期纸幅的支撑件;

- 10 在所述初期纸幅与所述支撑件相对的一面提供一种限制孔透气干燥装置, 使所述初期纸幅被夹在所述支撑件与所述装置之间, 其中所述装置作为所述的气体流动的限制孔, 所述的装置具有多个供气流动的不同区域, 所述区域具有相对于大气压力彼此不同的压力;

将所述的初期纸幅安装在所述支撑件上;

- 15 使气流通过所述初期纸幅和所述装置;

将所述初期纸幅相对所述装置进行传送, 被传送的所述初期纸幅经过所述第一区的滞留时间少于 35 毫秒, 更好为少于 25 毫秒, 最好是少于 15 毫秒。

8. 一种限制孔透气干燥吸湿初期纸幅的方法, 所述包括下述步骤:

- 20 提供一种含有分布水分的, 有待干燥的初期纸幅, 该初期纸幅的密度至少为百分之十八;

提供一种使气流通过所述初期纸幅的装置;

提供一种支撑件以支撑所述初期纸幅;

- 25 在所述初期纸幅与所述支撑件相对的一面提供一种用于限制孔干燥的装置, 使所述初期纸幅被夹在所述支撑件与所述装置之间, 其中所述装置作为限制孔, 用于所述的气体流动, 所述装置具有多个供气流动的不同区域, 所述具有相对于大气压力彼此不同的压力;

将所述初期纸幅安装在所述支撑件上;

- 30 使气流通过所述初期纸幅和所述装置; 所述初期纸幅在所述第二区的脱水率为每千克(磅)初期纸幅每秒至少脱水 5 千克(5 磅)。

9. 一种经过权利要求 1, 2 或 3 所述的装置制成的纤维素纤维状结构。

10. 一种经过权利要求 7 或 8 所述的装置制成的纤维素纤维状结构。

多区限制孔干燥
及其装置及纤维素纤维状结构

5

技术领域

本发明涉及由空气干燥的吸湿初期纸幅，具体地说，涉及由空气干燥的纤维素纤维状结构。

10

背景技术

吸湿初期纸幅是一种常用的原料。它包括纤维素纤维状结构，吸湿泡沫等等。纤维素纤维状结构已成为一种常用的原料。该纤维组织用于面巾纸，卫生纸及纸巾。

15

在纤维素纤维状结构的生产中，由分散在液体载体中的纤维素纤维组成的湿的初期纸幅沉淀在成形网上。该湿的初期纸幅可用任一种熟知的装置或若干熟知装置的组合来干燥，每一种干燥装置都会影响最终纤维素织品的特性。例如，干燥的装置和过程可影响最终纤维素纤维状结构的柔软度，内径，拉伸强度及吸收性。同样，用于干燥纤维素纤维状结构的装置和方法也影响着该纤维组织的生产速率。

20

毡带是一种用于干燥的装置。毡毛干燥带一直长期用于原始纤维素纤维状结构的脱水，它使所述液体载体的毛细流从纤维素纤维状结构中流入一与原始织物保持接触的可渗透的毛毡介质。然而，用毡带脱水会导致被干燥的原始纤维素纤维织品在干燥过程中整体承受相同的压力和相同的收缩。

25

毡带干燥可借助于真空，或也可借助于对置的压辊。压辊增加了纤维素纤维状结构贴合毡带的机械压力。关于毡带干燥的范例见美国专利号4,329,201，于1982年5月11日授予Bolton，和美国专利号4,888,096，于1989年12月19日授予Cowan等人。

30

通过真空脱水干燥纤维素纤维状结构，不用毡带的方法也为该领域熟

知。纤维素纤维状结构的真空脱水将纤维素纤维状结构中的液体状态的水分机械地抽出。此外真空使所述纤维素纤维状结构的分散区域偏移到干燥带的偏斜管道从而使该纤维素纤维状结构的不同区域具有不同的水份含量。类似地，用真空辅以毛细流，用一种带有优选的孔隙的多孔筒使纤维素纤维状结构干燥的方法也为该领域所熟知。这种真空驱动干燥技术的范例见 1985 年 12 月 27 日授予 Chuang 的美国专利 4,556,450，和 1990 年 11 月 27 日授予 Jean 等人的美国专利 4,973,385。

另一种用空气干燥原始纤维素纤维状结构的方法也获得了巨大成功。在一种典型的透气干燥过程中，一种多孔透气带支撑所述待干燥的初期纸幅。热气流穿过该纤维素纤维后再穿过透气带，反之亦然。该气流主要是通过蒸发干燥该初期纸幅。与透气带孔隙重合或偏斜的区域得到很好的干燥，最终的纤维素纤维状结构的内径增大。而与透气带内的关节部位重合的区域的干燥程度较差。

对用于透气干燥的透气带的几种改进已在该领域内完成。例如，该透气带可做成带有大的开放面(至少 40%)。或该透气带可做成具有低的透气性。可通过采用混合树脂堵塞该带中织好的纱线间隙来降低其透气性。该干燥带也可掺入金属颗粒以增加其导热性以减少其幅射力，或该干燥带可由具有连续网络的光敏树脂制成。该干燥带特别适于可达摄氏 815 度(华氏 1500 度)的高温气流。这种透气干燥技术的范例见 1975 年 7 月 1 日授予 Cole 等人的美国专利 Re. 28,459; 1979 年 10 月 30 日授予 Rotar 的美国专利 4,172,910, 1981 年 2 月 24 日授予 Rotar 等人的美国专利 4,251,928; 熟知的美国专利 4,528,239, 1985 年 7 月 9 日授予 Trokhan; 以及美国专利 4,921,750, 1990 年 5 月 1 日授予 Todd。除此以外，在该领域内还做过一些尝试，即当纤维素纤维状结构仍处于初期纸幅并有待干燥时，调节该纤维组织的干燥形状。这种尝试运用干燥带或一种结合杨琪罩(Yankee hood)的红外干燥器。调节形状干燥的范例说明见美国专利 4,583,302, 1986 年 4 月 22 日授予 Smith 及美国专利 4,942,675, 1990 年 7 月 24 日授予 Sundovist。

所述技术，即使是透气干燥，均没有谈到在纤维素纤维状结构的多区干燥时所碰到的问题。例如，具有比第二区相对少的绝对水分、密度或比重的纤维素纤维状结构的第一区，通常拥有比第二区大的气流通过。这种相对大的气流的出现是因为具有相对少的绝对水分、密度或比重的第一区

呈现相应较小的抵抗气流通过该区域的阻尼。

这一问题在待干燥的多区纤维素纤维状结构被输送到一种杨琪干燥鼓时变的尤为严重。在杨琪干燥鼓上，隔离的、不连续的纤维素纤维状结构区域与热筒的圆周紧密贴合，来自于一罩上的热空气被引导至与热筒贴合的纤维素纤维表面。然而，通常与杨琪干燥鼓贴的最紧的区域为高密度或高比重的区域，该区域的干燥情况不如低密度或低比重的区域。在低密度区域，通过杨琪干燥鼓罩内的气流热交换可达到最好的干燥效果。因而，必须降低该纤维素纤维状结构的生产效率，以便补偿高密度或高比重区域的更多的水份。为了完全干燥纤维素纤维状结构的高密度及高比重的区域同时又防止来自该罩的热气烤焦或烧毁已经干燥的低密度或低比重区域，必须降低该杨琪罩的气温，而在杨琪罩内的纤维素纤维状结构的滞留时间必须增加，因而降低了生产效率。

在该领域内的现有技术的另一些缺点(除那些使用机械加压,比如毡带)是每种方法都是用支撑纤维素纤维状结构的办法使其干燥。气流被导向纤维素纤维状结构并穿过支撑带,或者是,气流通过干燥带进入纤维素纤维状结构。通过纤维素纤维状结构或通过干燥带的不同的气流阻尼加大了纤维素纤维状结构中的水分分布的差别,和/或产生了原来不存在的水分分布差别。然而,在该技术领域,使气流适应纤维素纤维状结构的不同区域的尝试未曾有过。

在该技术领域内的一项改进项目谈及这个问题,该说明见美国专利5,274,930,1994年1月4日授予 Ensign 等人,它公开了纤维素纤维的限制孔干燥与透气干燥结合的技术,该项专利将在此作为参照。该专利涉及一种利用一种微孔干燥介质的装置,该介质具有比纤维素纤维状结构中的缝隙更大的流量阻尼。因此,该微孔介质是一种透气干燥过程中的限制孔,在干燥过程中可实现一种相同的或更均匀的水分分布。

由 Ensign 等人发明的限制孔透气干燥设备的专利涉及一个或多个具有正压力或负压力的区域,可促使气流沿不同方向流动。

这一专利(8: 17-26)表明当初期纸幅的比重增加时,按道理,在微孔介质上的滞留时间需要加长。特别是,它表明一般面巾纸的比重(每270平方米(3,000平方英尺)5.44千克(12磅))所需的在微孔介质上的滞留时间至少为约250毫秒。

发明人意外地发现所需的在第一区的滞留时间可减少，其前提是限制孔的透气干燥装置可分为多个区域。进而，又意外地发现利用合适的区域可减少该装置的整个能量消耗。特别是，若所述区域的尺寸及选择得当，只需要较少的风扇千瓦(马力)。通过使用本发明，风扇千瓦(马力)可在所述

5 Ensign 等人发明的原装置上减少百分之十至百分之十五。从每年公布的每年每 0.75 千瓦(马力)的运行费用为 \$ 200 至 \$ 250 的角度来看，其潜在的节省是相当可观的。

发明内容

10

因此，本发明的目的在于提供一种限制孔透气干燥装置，该装置带有一种用于透气干燥的微孔介质，用于加工纤维素纤维状结构。本发明的另一目的在于提供一种限制孔透气干燥装置，该设备减少原有技术所需的滞留时间及能量损耗。

15

本发明包括一限制孔透气干燥装置以及在其内含有水份分布的初期纸幅。该初期纸幅可包含有纤维素纤维状结构。该初期纸幅的密度至少为百分之十八。该装置进而还包括一组不同的区域，按顺序至少应有第一区和第二区。该区域具有相对于大气压力相互不同的压力。

20

在一种实施例中，该装置在第二区的脱水率至少为每千克(磅)初期纸幅每秒脱水 5 千克(5 磅)。在第二种实施例中，该装置在第二区的脱水率至少为第一区的 0.1 倍，第二区的脱水率至少为每千克(磅)初期纸幅每秒脱水 5 千克(5 磅)。在第三个实施例中，该装置在第一区具有少于约 35 毫秒的滞留时间。

25

附图说明

以下结合附图详细描述本发明的实施例。其中，

图 1 是根据本发明的微孔介质结合在其内具有负压力的透气圆筒的侧视工作原理图；

30

图 2 是密度与在本发明装置上的滞留时间的关系曲线；

图 3 是本发明的能量消耗和脱水情况与时间的关系曲线(CC)，现有技

术的微孔干燥装置曲线(BB), 和根据熟知的美国专利 4,556,450(1985, 12, 3 日授予 Chuang 等人)的该技术装置的曲线(AA)。

具体实施方式

5

参考图 1, 本发明包括一限制孔透气干燥装置 20 与微孔介质 30。该装置 20 和介质 30 的制作可参照所述的美国专利 5,274,930, 在此引作参考。该装置 20 包括一透气筒 32 和与该透气筒 32 外接的微孔介质 30。一支撑件 28, 诸如透气干燥带, 从进入辊 34 处开始缠绕该透气筒 32 直到脱离辊 36 10 处, 对应一圆弧段 40。该圆弧段 40 可再分为具有相对于大气压力彼此不同气压的多区域 41、42。另外, 该装置 20 可包括一隔离的真空槽或一无端头的带。该装置 20 从初期纸幅中脱去水分。

根据本发明的限制孔透气干燥装置 20 可被分为多个区域。优选装置 20 具有两个区域, 第一区 41 和第二区 42。初期纸幅先是经过第一区 41, 再 15 经过第二区 42, 若有的话再依次经过其他区域。第一区 41 保持比装置 20 的穿透压力低的气压。而第二区 42 保持比装置 20 的穿透压力高的气压。该穿透压力是根据自动工程协会在 1968 年 3 月 1 日公布的空间推荐惯例 901 而制定, 并命名为气泡点测试方法经修改使用 50 毫米侵入深度的压力, 该范例在此作为参照。

20 第一区 41 和第二区 42 合起来所对应的弧为约 180 度至 270 度, 更好的角度为 210 度至 240 度。第一区 41 最多包含了整个第一区 41 和第二区 42 所对应弧度的 60 度, 更好的情况是 20 至 30 度。

25 支撑件 28 向该装置 20 传送吸湿初期纸幅, 并使初期纸幅以一种速率经过区 41, 42, 在第一区 41 的滞留时间为少于 35 毫秒, 最好是小于 25 毫秒, 更好为小于 15 毫秒。经过第二区 42 的时间应至少为 125 毫秒, 最好为 175 毫秒。

30 这里用到的“吸湿性初期纸幅”含有一种纤维素纤维状结构, 或其他带有潮湿沉积的并必须使其脱去水分变为干燥状态以供使用的织品。这里所指的“吸湿性”即可保持或存住水分, 或可从一表面上脱去水分。这里用到的“纤维素纤维状结构”指的是一种组织如纸, 它至少含有百分之五十的纤维素纤维及合成纤维, 有机填充物, 无机填充物泡沫等。本发明所

用的适合的纤维素纤维状结构可见熟知的美国专利 5,245,025, 1993 年 9 月 14 日授予 Trokhan 等人, 该专利在此作为参照。

通过提供两个不同区域 41, 42, 在所述滞留时间内第一区 41 具有比限制孔干燥装置 20 的穿透压力小的压力和第二区 42 具有比限制孔干燥装置 5 20 的穿透压力大的压力, 发现所需的用于提供不同压力的风扇功率明显减少。发明人无意中发现, 增加在第一区 41 的所述滞留时间并没有使其干燥程度以及密度有明显增加, 如图 2 所示。

通过合理地选用第一区 41 的滞留时间, 然后将所述初期纸幅传送至第二区 42, 其干燥过程的效率可达到最大, 风扇功率随之降低。对于在此描述的和申请的本发明, 该装置 20 在第二区的脱水率至少为每千克(磅)初期纸幅每秒脱水 5 千克(5 磅), 最好为 7 千克(7 磅)。

第一区 41 和第二区 42 之间的理想转接点为第二区 42 的脱水率超过第一区 41 的脱水率的点。实际的转接点为经过装置 20 的(与大气压力不同的)压力从小于穿透压力到大于穿透压力的点。该系统的最好情况是实际转接点与理想转接点吻合。已知转接点与吸湿初期纸幅的孔隙度、排水能力、微孔介质流量特性及孔隙尺寸以及其他因素有关。

第二区 42 可分为一个或多个子区域, 每个区域设有一专用风扇, 或根据需要不予分割使用一大风扇。另外, 单个区域 41 或 42 可由两个或更多的风扇产生不同的压力。该风扇可以串行的形式安装或以并行的形式安装。20 一般认为当两个较小的风扇和一个较大的风扇的总功率相同时其作用是相同的, 这一点与本发明是一致的。

因为在低于穿透压力的情况下经过第一区 41, 所以它不需风扇, 可很好地运用真空泵。这样根据本发明, 第一区 41 在装置 20 上将消耗很小的能量。在此所指的功率仅涉及在装置 20 产生不同的压力的所需功率, 不包括用来传送初期纸幅至装置 20 所需的功率。

对于这里描述的和申请的本发明, 第二区 42 与第一区 41 的干燥率之比, 即每单位 0.75 千瓦(马力)、每 0.45 千克(磅)初期纸幅在每秒内所脱去的水, 至少为 0.1, 最好至少为 0.12。当然, 这个比值会因为第一区 41 的低效率的运作而人为地升高。本发明的目的是使第一区 41 的脱水率至少为 30 每千克(磅)初期纸幅每秒脱水 40 千克(40 磅)。因为第一区 41 是在低于穿透压力下靠毛细管脱水, 而不是靠风扇产生高于穿透压力的气流, 因此, 第

一区在该脱水率下脱水所需的功率最小。

所述的滞留时间对于具有 5 至 20 的纸浆渗透阻尼(PFR)的初期纸幅是有利的,更有利的是 10 至 11 的纸浆渗透阻尼。纸浆渗透阻尼的测量依据熟知的美国专利 5,228,954(于 1993 年 7 月 20 日授予 Vinson 等人)公开的方法,在此作为参照。

参考图 2,第一区的干燥率的变化与 PFR 有关,第二区 42 的干燥率对三个曲线 A、B 和 C 均相同。图 2 所示的曲线 A、B 和 C 的 PFR 按顺序依次升高。

通常,已发现,在装置 20 上的最佳滞留时间与纸浆渗透阻尼成正比关系。输入的初期纸幅的密度至少为百分之十八,和可能至少为百分之十九。

根据本发明的装置 20 在给定的纸浆渗透阻尼下具有比现存已有的(其说明见于 1985 年 12 月 3 日授予 Chuang 的美国专利 4,556,450)通过毛细管的吸力和保持低于穿透压力状态干燥织品的透气筒技术更高的脱水能力,所述已有专利将在此作为参照;包括已有技术的编织支撑件 28,已有技术的光敏树脂支撑件 28。

脱水率是指每千克(磅)纤维在该干燥过程中脱去的水的千克(磅)数被该过程的所需时间除。

脱水率 = (脱水千克(磅)数/纤维千克(磅)数)/时间(秒)

在利用重力重压和对流干燥达到完全干燥的状态时,通过测量初期纸幅在区 41、42 的前后的密度来确定脱水率。在知道了初期纸幅经过区 41、42 的路径长度及速度后,其滞流时间可容易地计算。

参照图 3,注意到根据本发明的装置在区 2 的脱水率明显地高于所述 Chuang 等人发明的干燥筒技术的脱水率。

在第二区 42,根据本发明的装置 20 的脱水率至少达到每千克(磅)初期纸幅每秒脱水 5 千克(5 磅),更好的情况达到每千克(磅)初期纸幅每秒脱水至少 7 千克(7 磅)。在第一区 41,根据本发明的装置 20 的脱水率至少达到每千克(磅)初期纸幅每秒脱水 40 千克(40 磅),更好的情况达到每千克(磅)初期纸幅每秒脱水至少 50 千克(50 磅)。

在第一区 41,根据本发明的装置 20 在处理初期纸幅所消耗的功率为,每处理 0.09 平方米(一平方英尺)该织品所需功率少于 3.73 千瓦(5 马力),更好的情况少于 2.98 千瓦(4 马力)。在第二区 42,根据本发明的装置 20 每处

理 0.09 平方米(一平方英尺)该织品的所需功率少于 13.43 千瓦(18 马力), 更好的情况少于 11.94 千瓦(16 马力)。

图 1

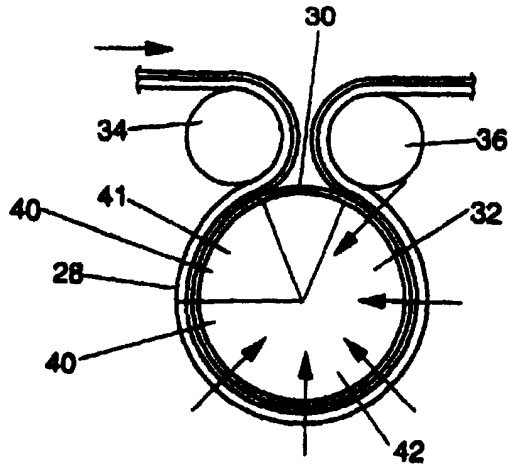


图 2

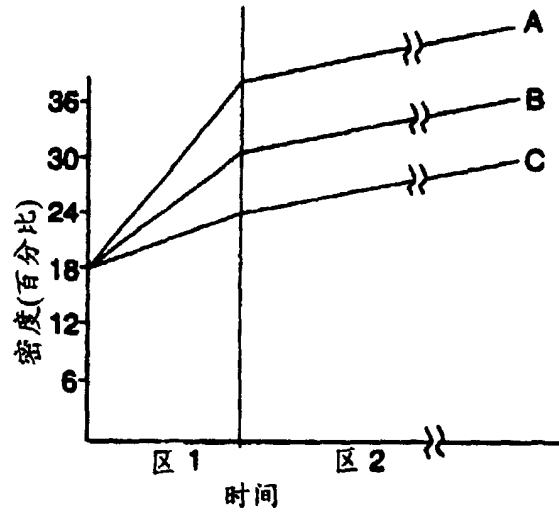


图 3

