



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101384970 B

(45) 授权公告日 2011.01.19

(21) 申请号 200780005338.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007.02.13

G03G 15/20 (2006.01)

(30) 优先权数据

036466/2006 2006.02.14 JP

029067/2007 2007.02.08 JP

(56) 对比文件

JP 2006018152 A, 2006.01.19, 全文.

JP 2003206995 A, 2003.07.25, 全文.

JP 2004309513 A, 2004.11.04, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.08.13

审查员 王新安

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/052905 2007.02.13

(87) PCT申请的公布数据

W02007/094485 JA 2007.08.23

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 榎原隆史 铃见雅彦 浅见顺

松坂贤治

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 柴毅敏

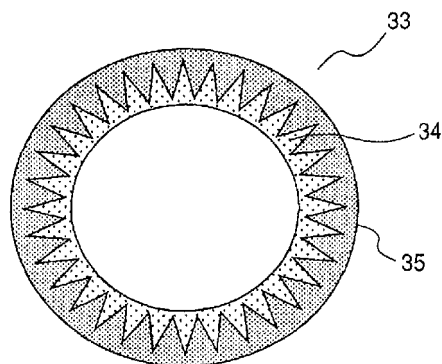
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 8 页

(54) 发明名称

图像加热设备和用于其的柔性套筒

(57) 摘要

一种图像加热设备包括:具有不锈钢基层的柔性套筒;与柔性套筒的内周表面接触的加热器;和与柔性套筒的外周表面接触并与加热器形成压合部的弹性辊,其中,承载图像的记录材料在所述压合部处被压紧和传送的同时被加热,并且不锈钢基层的外径为 18mm-24mm,厚度为 25 μ m-30 μ m,并包括经过喷射处理的外周表面。因此,提供了一种可以保证耐久性的图像加热设备和用于该图像加热设备的柔性套筒。



1. 一种图像加热设备,包括:

包括由不锈钢制成的基层的柔性套筒;

与所述柔性套筒的内周表面接触的加热器;和

与所述柔性套筒的外周表面接触并与所述加热器形成压合部的弹性辊,

其中,在传送记录材料时,所述压合部压紧承载图像的记录材料,并加热承载图像的记录材料;

其中,由不锈钢制成的所述基层的外径在等于或大于 18mm 与等于或小于 24mm 之间,厚度在等于或大于 25 μm 与等于或小于 30 μm 之间,并且

其中,喷射处理在由不锈钢制成的所述基层的外周表面中除由不锈钢制成的所述基层沿母线方向的两个端部区域之外的区域上执行。

2. 一种图像加热设备,包括:

包括由不锈钢制成的基层的柔性套筒;

与所述柔性套筒的内周表面接触的加热器;和

与所述柔性套筒的外周表面接触并与所述加热器形成压合部的弹性辊,

其中,在传送记录材料时,所述压合部压紧承载图像的记录材料,并加热承载图像的记录材料;

其中,由不锈钢制成的所述基层的外径在等于或大于 18mm 与等于或小于 24mm 之间,厚度在等于或大于 25 μm 与等于或小于 30 μm 之间,并且

其中,喷射处理在所述基层的沿母线方向的两个端部区域之间的中间区域上比在所述基层的所述两个端部区域上更强烈地执行。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的图像加热设备,其中,所述基层在切开前的外径与所述基层在其圆周方向上的任意位置处沿母线方向切开后的外径之比是 1.5 或更大。

4. 一种用于图像加热设备的柔性套筒,所述柔性套筒包括:

由不锈钢制成的基层;

其中,由不锈钢制成的所述基层的外径在等于或大于 18mm 与等于或小于 24mm 之间,厚度在等于或大于 25 μm 与等于或小于 30 μm 之间,并且

其中,喷射处理在由不锈钢制成的所述基层的外周表面中除由不锈钢制成的所述基层沿母线方向的两个端部区域之外的区域上执行。

5. 一种用于图像加热设备的柔性套筒,所述柔性套筒包括:

由不锈钢制成的基层;

其中,由不锈钢制成的所述基层的外径在等于或大于 18mm 与等于或小于 24mm 之间,厚度在等于或大于 25 μm 与等于或小于 30 μm 之间,并且

其中,喷射处理在所述基层的沿母线方向的两个端部区域之间的中间区域上比在所述基层的所述两个端部区域上更强烈地执行。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的柔性套筒,其中,所述基层在切开前的外径与所述基层在其圆周方向上的任意位置处沿母线方向切开后的外径之比是 1.5 或更大。

图像加热设备和用于其的柔性套筒

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适于用作被安装到成像设备（例如电子照相复印机和电子照相打印机）上的图像加热定影设备的图像加热设备，并且涉及一种用于图像加热设备的柔性套筒。

背景技术

[0002] 作为安装到成像设备（例如电子照相复印机或打印机）上的图像加热定影设备（定影装置），存在一种膜加热式设备。膜加热式定影设备包括在由陶瓷制成的基体上具有阻抗发热构件的加热器、在与加热器接触的同时移动的柔性定影膜、以及通过定影膜与加热器共同形成压合部的压力辊。日本专利申请公开号 S63-313182、H02-157878、H04-44075 和 H04-204980 描述了该类型的定影设备。承载未定影调色剂图像的记录材料在定影设备的压合部处被压紧和传送的同时被加热。结果，在记录材料上形成的调色剂图像通过加热被定影到记录材料上。该定影设备具有在开始对加热器通电之后将温度升高到可定影温度所需的时间短的优点。因此，该定影设备所安装到的打印机可以减小与在输入打印命令后输出第一图像所需的时间相对应的“第一打印输出时间 (FPOT)”。该定影设备具有另一个优点，即其在等待打印命令的待机时间期间的功耗很低。由于上面提到的定影设备具有上面描述的优点，因此定影设备被安装到高速成像设备上，而不是低速成像设备上。当定影设备被安装到高速成像设备上时，必须向在更短时间内通过压合部的记录材料供给足够量的热能。于是，提出了使用以下金属套筒作为定影膜，其包括由导热性优异的不锈钢 (SUS) 制成的金属基层。

[0003] 此外，定影膜必须在长时间内具有耐久性。近年来，迫切地需要节省能量和节省空间。因此，用于成像设备的定影膜的直径和厚度被逐渐地减小。随着这样的减小，金属套筒不仅需要具有足够的耐磨性，而且在例如抗弯性和耐久性的特性方面也要很优异。

[0004] 但是，如果柔性金属套筒的直径在柔性金属套筒被用作定影膜的情况下被减小，由于曲率变小，弯曲强度会减小。因此，金属套筒的厚度需要减小，以便保证抗弯性。但是，有一个问题：减小金属套筒的厚度的加工很困难。

[0005] 例如，在基于外径为 30mm 的不锈钢套筒制造的柔性套筒的情况下，如果不锈钢套筒的厚度被减小到大约 $35\mu\text{m}$ – $40\mu\text{m}$ ，即使在柔性套筒被安装到膜加热式定影设备上时，也可以确保耐久性。但是，当不锈钢套筒的外径被减小到 18mm–24mm 时，即使在不锈钢套筒的厚度被减小到大约 $25\mu\text{m}$ – $30\mu\text{m}$ 时也难以保证长时间使用的耐久性。采用目前的不锈钢套筒制造技术，厚度不能被减小到小于大约 $25\mu\text{m}$ 。因此，将外径为 18mm–24mm 的不锈钢套筒安装到膜加热式定影设备上在技术上是困难的。

发明内容

[0006] 本发明是考虑到上面提到的问题作出的，因此，本发明的一个目标是提供一种即使采用外径为 18mm–24mm 的不锈钢基层时也可以保证耐久性的图像加热设备以及用于该

图像加热设备的柔性套筒。

[0007] 本发明的另一个目标是提供一种图像加热设备,其包括:包括不锈钢基层的柔性套筒;与柔性套筒的内周表面接触的加热器;以及与柔性套筒的外周表面接触并与加热器形成压合部的弹性辊,其中:承载图像的记录材料在压合部处被压紧和传送的同时被加热;并且不锈钢基层的外径为 18mm-24mm,厚度为 25 μ m-30 μ m,并包括经过喷射处理(blasting process)的外周表面。

[0008] 本发明的又一个目标是提供一种包括不锈钢基层的用于图像加热设备的柔性套筒,其中,不锈钢基层的外径为 18mm-24mm,厚度为 25 μ m-30 μ m,并包括经过喷射处理的外周表面。

[0009] 本发明的其它目标参照附图通过下面的详细描述将变得清楚。

附图说明

[0010] 图 1 是其上安装有按照本发明的柔性套筒的膜加热式定影设备的剖视图。

[0011] 图 2 是图 1 中所示的定影设备的透视图。

[0012] 图 3A 是示出加热器和温度控制单元的结构解释性视图。

[0013] 图 3B 是加热器的横向剖视图。

[0014] 图 4 是金属套筒的剖面模型图。

[0015] 图 5A 和 5B 是用于示出当金属套筒的不锈钢基层在圆周方向上的一个位置处沿纵向方向被切开时的变化的透视图。

[0016] 图 6 是用于示出在金属套筒的不锈钢基层上施加的弯曲应力的剖面模型图。

[0017] 图 7 是用于示出当常规的非喷射金属套筒的不锈钢基层在圆周方向上的一个位置处沿纵向方向被切开时的变化的透视图。

[0018] 图 8 是按照本发明第二实施例的金属套筒的横向剖视图。

[0019] 图 9 是用于示出剥离强度测量方法的视图。

[0020] 图 10 是示出按照本发明第二实施例的金属套筒的不锈钢基层的 Φ_1/Φ_2 和空转时间之间的关系关系的视图。

[0021] 图 11 是示出按照本发明第三实施例的金属套筒的不锈钢基层的 Φ_1/Φ_2 和空转时间之间的关系关系的视图。

[0022] 图 12A 是当整个外周表面区域经过喷射处理的基层被挤压成椭圆形时的模型图,图 12B 是当除了两个纵向端之外的外周表面区域经过喷射处理的基层被挤压成椭圆形时的模型图。

[0023] 图 13 是按照本发明第四实施例的金属套筒的不锈钢基层的纵向模型图。

[0024] 图 14 是成像设备的一个实例的结构模型图。

具体实施方式

[0025] 在下文中,将参照附图对本发明进行详细的描述。

[0026] 第一实施例

[0027] (1) 成像设备的实例

[0028] 图 14 是按照本发明的图像加热设备可以作为图像加热定影设备安装到其上的成

像设备的实例的结构模型图。该成像设备是电子照相激光束打印机。

[0029] 成像设备包括起图像承载构件作用的鼓型电子感光构件（在下文中，被称作“感光鼓”）11、起充电装置作用的充电辊 12、激光曝光装置 10、以及起显影装置作用的显影装置 13。

[0030] 电子感光构件 11（在下文中，被称作“感光鼓”）是例如有机感光鼓，其包括在由铝或类似的材料制成的导电鼓基的外周表面上形成的有机光导构件等的感光层。

[0031] 充电辊 12 在感光鼓的外周表面（表面）上均匀地执行充电过程以具有预定的极性和电位。

[0032] 激光曝光装置 10 输出根据从例如图像扫描仪或计算机（未示出）的外部设备输入的图像信息进行调制的激光束 L。采用激光束，与感光鼓 11 的表面相对应的均匀充电表面被扫描和曝光。通过该扫描和曝光，与图像信息相对应的静电潜像在感光鼓 11 的表面上形成。

[0033] 显影装置 13 具有显影辊 13a。通过辊 13a，显影装置利用调色剂（显影剂）将在感光鼓 11 的表面上形成的静电潜像显现为调色剂图像（显影图像）。

[0034] 供给盒 17 以堆叠的方式容纳记录材料（转印材料）P。片材供给辊 18 基于片材供给信号旋转。结果，供给盒 17 中的记录材料 P 一个接一个地被供给。被供给的记录材料 P 借助于传送辊 19 通过片材路径 20 向对齐辊对 21 传送。然后，借助于对齐辊对 21，记录材料在预定的控制时刻被引入与感光鼓 11 和转印辊 16 之间的邻接压合部相对应的转印部分 T。

[0035] 被引入转印部分 T 的记录材料 P 由转印部分 T 压紧和传送。在该操作过程中，在感光鼓 11 上形成的调色剂图像借助于转印辊 16 以连续的方式被静电地转印到记录材料 P 的表面上。

[0036] 当其上已经在转印部分 T 处转印有调色剂图像的记录材料从感光鼓 11 的表面分离之后，该记录材料被传送并被引入定影设备 22 而受到对调色剂图像的加热定影处理。

[0037] 另一方面，在记录材料的分离之后（调色剂图像被转印到记录材料上之后）感光鼓 11 的表面采用清洁装置 14 的清洁刀片 14a 通过移除转印残余调色剂、纸张灰尘等而进行清洁。用这种方法，感光鼓的表面被重复地用于成像。

[0038] 通过定影设备 22 的记录材料 P 由传送辊 23 向排出辊 24 供给。然后，记录材料由排出辊 24 排出到打印机的上部表面上的输送托盘 25 上。

[0039] 在按照该实施例的打印机中，四个处理装置即感光鼓 11、充电辊 12、显影装置 13 和清洁装置 14 被构造为相对于打印机的主体可附装 / 可拆卸和可更换的单个处理盒 15。

[0040] (2) 定影设备 22

[0041] 图 1 是示出按照该实施例的定影设备 22 的一个实例的主要部分的示意性横向剖视图。图 2 是主要部分的透视模型图。定影设备 22 是膜加热式设备并且包括具有柔性的金属薄膜（在下文中，被称作“金属套筒”）33。金属套筒 33 是环形带型或圆筒型的构件，其沿与记录材料 P 的表面的记录材料传送方向 X 交叉的方向作为纵向方向延伸。金属套筒 33 的两个纵向端借助于凸缘构件（未示出）可旋转地支撑。凸缘构件借助于设备框架的侧板（未示出）支撑。下面将对金属套筒 33 进行详细地描述。

[0042] 起加热构件支撑构件和膜导向构件的作用的支架 32 是由耐热树脂制成的刚性构

件,其具有近似半圆形槽形剖面并沿与记录材料传送方向 X 交叉的方向作为纵向方向延伸。支架 32 的两个纵向端借助于上述凸缘构件支撑。作为支架 32 的材料,使用高耐热液晶聚合物。金属套筒 33 被宽松地安装在支架 32 上。

[0043] 起加热构件的作用的加热器 29 沿支架的纵向方向被安装在位于上面提到的支架 32 的底表面上的槽部分 32a 中,以由此被安装和支撑。

[0044] 作为支持构件的具有弹性的压力辊 40 包括在由铁、铝或类似的材料制成的金属芯棒 41 上形成的弹性层 42。弹性层 42 由硅固体橡胶、硅海绵橡胶或类似的材料制成以具有作为弹性层的绝缘性质或包含分散的导电材料以具有导电性。在弹性层上,氟树脂层被形成为释放层 43。压力辊 40 是沿与记录材料传送方向 X 交叉的方向作为纵向方向延伸的构件。芯棒 41 的两个纵向端通过轴承构件借助于上面提到的设备框架的侧板可旋转地支撑。压力辊 40 由压力弹簧(未示出)以大约 127N(13kgw)的施加压力加压以便与金属套筒 33 紧密接触。具体地,预定压力被施加在加热器 29 和压力辊 40 之间(精确地,在保持加热器 29 的支架 32 和压力辊 40 之间)。具有预定宽度的压合部(定影压合部)N 通过金属套筒 33 在加热器 29 和压力辊 40 之间形成。

[0045] 图 3A 是加热器 29 和温度控制系统的结构的解释性视图,图 3B 是加热器 29 的横向剖视图。图 3A 的上部对应于加热器的表面侧,而图 3A 的下部对应于加热器的底表面侧。

[0046] 陶瓷加热器被用作加热器 29。加热器 29 具有沿与记录材料传送方向 X 垂直交叉的方向为细长的基体 1。基体 1 的厚度为 1mm,宽度为 6mm,长度为 270mm。基体 1 由氧化铝制成。在基体 1 的一个表面上,发热构件 2a 和 2b 沿基体 1 的纵向方向形成,每个发热构件厚度为 10 μ m,宽度为 1.5mm,长度为 220mm。发热构件 2a 和 2b 借助于丝网印刷糊状电阻器形成,其中,例如 Ag 和 Pd 的导电材料以及例如玻璃的非导电物质被分散在基体 1 的表面上,然后执行烘焙处理。在基体 1 的一个表面上,分别连接到发热构件 2a 和 2b 上的导电电极 4 和 5 在基体 1 沿纵向方向的一端处形成,而连接到发热构件 2a 和 2b 上的连接电极 6 在另一端处形成。导电电极 4 和 5 以及连接电极 6 借助于丝网印刷糊状导电材料形成,其中,Ag、Pd 或类似的材料被分散在基体 1 上,然后执行烘焙处理。上面提到的发热构件 2a 和 2b 以这样的模式形成:发热构件通过连接电极 6 转回到基体 1 的表面上,以便串联地电连接。发热构件 2a 和 2b 的电阻值被调节成在导电电极 4 和 5 之间为 20 Ω 。起保护层的作用的玻璃涂层 3 为了保护的目的而覆盖发热构件 2a 和 2b、连接电极 6 以及导电电极 4 和 5 的一部分。导电电极 4 和 5 是用作与由虚线指示的连接器 7 接触的接触点的交流电极。商业电源电压被施加到交流电极上。在与其上形成有发热构件 2a 和 2b 的表面相对的基体 1 的表面上,起温度检测装置的作用的热敏电阻 50 位于压合部 N 的区域中,最小尺寸的记录材料 P 通过该压合部。保护层 3 侧上的加热器 29 的表面是加热器的以下表面侧,金属套筒 33 的内表面在该表面侧上与其紧密接触滑动。加热器 29 的表面侧向下暴露以装配到支架 32 的槽 32a 中,以便保持加热器 29。

[0047] (3) 定影设备 22 的加热定影操作

[0048] 在图 1-3B 中,在定影设备 22 中,压力辊 40 沿箭头指示的方向以预定的圆周速度通过旋转驱动系统(马达)M 向位于压力辊(弹性辊)40 的芯棒 41 的端部处的驱动齿轮 G 的动力传输而旋转。由于压力辊 40 的旋转,在压合部 N 处,旋转力通过压力辊 40 和金属套筒 33 的外表面(表面)之间的摩擦力而作用在金属套筒 33 上。通过该旋转力,金属套筒

33 被驱动以便沿箭头指示的方向以与压力辊 40 的旋转圆周速度大约相同的圆周速度围绕支架 32 旋转,而内表面侧在压合部 N 处与加热器 29 的保护层 3 的表面紧密接触滑动。支架 32 也用作被驱动和旋转的金属套筒 33 的导向构件。

[0049] 通过从交流电控制电路(触发三极管)对发热构件 2a 和 2b 通电,加热器 29 的温度借助于发热构件 2a 和 2b 的发热而迅速升高。具体地,电通过交流电源 54、导电电极 4、发热构件 2a、连接电极 6、发热构件 2b 和导电电极 5 被供给到加热器 29,以从发热构件 2a 和 2b 产生热量。加热器 29 的温度状态由热敏电阻 50 检测。热敏电阻 50 的温度信息通过 A/D 转换器 51 被引入起控制装置的作用的控制电路(CPU)52 中。控制电路 52 在基于该信息从交流电控制电路 53 向加热器 29 供给的交流电压上执行相位控制、波数控制等,从而控制向加热器 29 的发热构件 2a 和 2b 通电的电力。用这种方法,加热器 29 的温度被控制在预定的定影温度(目标温度)。

[0050] 在加热器 29 的温度升高到预定的定影温度以稳定金属套筒 33 的旋转圆周速度的状态下,承载调色剂图像的记录材料 P 沿定影入口导向装置 45 被引入金属套筒 33 和压力辊 40 之间。然后,记录材料 P 在压合部 N 与金属套筒 33 一起被压紧和传送。结果,来自加热器 29 的热量通过金属套筒 33 被提供给记录材料 P,以加热在记录材料 P 上形成的未定影调色剂图像并将其定影在记录材料 P 的表面上。通过了压合部 N 的记录材料 P 从金属套筒 33 的外表面(表面)分离以便向传送辊 23 传送。

[0051] (4) 金属套筒(柔性套筒)33 的结构

[0052] 图 4 是金属套筒 33 的横向剖视图。图 5A 和 5B 是当金属套筒 33 的不锈钢基层 34 沿纵向方向被切开时的解释性视图。图 6 是示出金属套筒 33 中的套筒基部(不锈钢基层)34 的一部分的放大横向剖视图。

[0053] 金属套筒 33 包括由不锈钢(SUS)制成的套筒基部(不锈钢基层)34 和位于套筒基部 34 的外周表面上的表面层 35。套筒基部 34 的厚度适当地为 25-30 μm ,以有效地在压合部 N 传输从加热器 29 产生的热量。在该实施例中,使用外径为 18mm、厚度为 27 μm 且长度为 233mm 的由不锈钢(SUS 304S)制成的中空圆筒套筒基部。套筒基部的整个外周表面区域在 200kPa 的排气压力下采用大约 #200 的磨粒喷砂 40 秒。在下文中,外径用 Φ 表示,在本说明书中用 mm 作为单位。例如, $\Phi 8$ 表示外径为 8mm 的套筒。

[0054] 在喷射处理之后,在分离性能方面优异的氟树脂层通过溅射而作为表面层 35 被涂覆大约 10 μm ,以防止调色剂的偏移。作为氟树脂层,使用包含全氟烷基树脂(PFA)和聚四氟乙烯树脂(PTFE)的組合的涂覆剂。

[0055] 在该实施例中使用的套筒基部(不锈钢基层)34 具有这样的性质:在图 5A 中所示的圆周方向上的任意位置处沿纵向方向(母线方向)在直线 33b 上被直线地切开之后,套筒基部如图 5B 中所示向内卷起。这种状态来自于套筒基部 34 的外周表面 a 由于图 6 中所示的喷砂处理而导致的膨胀,并且显示向内卷起的状态是无应力和稳定的状态。在本说明书中,初始的外径用“ Φ_1 ”表示,卷起之后的外径用“ Φ_2 ”表示。

[0056] 此时,内周表面 b 收缩。既不膨胀也不收缩的中性表面 c 位于厚度方向上的中间位置处。

[0057] 当施加在套筒基部 34 的外周表面上的弯曲应力为 σ 时,弯曲应力可以表示为:

[0058] $\sigma = (E/\rho) \cdot (t_0/2)$

[0059] 其中, E 表示纵向弹性模数, ρ 表示中性表面的曲率半径 (mm), t_0 表示套筒基部 34 的厚度 (mm)。

[0060] 在该实施例中, 在沿纵向方向被切开之后, $\Phi_1 = 18\text{mm}$ 的用作定影构件的金属套筒 33 的套筒基部 34 被卷起为 $\Phi_2 = 8\text{mm}$ 的圆筒。当施加在 $\Phi 18$ 的外周表面上的弯曲应力为 σ_1 , 施加在 $\Phi 8$ 的外周表面上的弯曲应力为 σ_2 时, 其比值表示为:

$$[\text{0061}] \quad \sigma_1 / \sigma_2 = \rho_1 / \rho_2$$

[0062] 其中, ρ_1 表示 $\Phi 18(\text{mm})$ 的中性表面的曲率半径, ρ_2 表示 $\Phi 8(\text{mm})$ 的中性表面的曲率半径。通过近似设置 $\rho_1 = \Phi_1 / 2 = 9(\text{mm})$ 和 $\rho_2 = \Phi_2 / 2 = 4(\text{mm})$, σ_2 / σ_1 大约为 2.25。具体地, 当由于卷起而使外径减小到初始直径的 $4/9$ 倍时, 外周表面可以抵抗具有初始直径的外周表面能抵抗的弯曲应力的 $9/4 (= 2.25)$ 倍的弯曲应力。

[0063] 实际上, 在所使用的旋转过程中, 金属套筒 33 在压合部 N 附近沿支架 32 的形状变形。该实施例的理论最小曲率半径与图 1 中所示的支架 32 的 R 部分相同, 即 4mm 。具体地, 当外周表面在所使用的旋转过程中被完全地弯曲时, 外周表面上的弯曲应力与当基层被切开以被卷起时相同。因此, 在所使用的旋转过程中金属套筒 33 免受在最小曲率半径部分中向内表面侧弯曲的应力。

[0064] 图 7 是当常规的金属套筒 39 的不锈钢基层沿纵向方向被切开时的解释性视图。

[0065] 当未经过喷射处理 (喷射处理) 的常规的金属套筒 39 的不锈钢基层沿纵向方向被切开时, 虽然打开程度根据处理金属套筒 39 的条件而不同, 但不锈钢基层如图 7 中所示都向外稍微地打开。具体地, 该状态表明外径比使用过程中大的不锈钢套筒处于无应力和稳定的状态。

[0066] 在如上面描述的常规的金属套筒 39 中, 最小曲率半径部分中的反复的弯曲应力的产生有时导致套筒破裂。作为减小弯曲应力的方法, 基于上面提到的公式增加金属套筒 39 的外径的方法、将支架 32 的 R 部分设计成更大以增加曲率半径的方法或减小金属套筒 39 的不锈钢基层的厚度的方法是可能的。

[0067] 但是, 如上面描述的, 考虑到节省能量和节省空间, 套筒基部的直径的减小是所期望的。如果套筒基部的直径被减小, 支架 32 的 R 部分也不可避免地减小。在该实施例中的 $\Phi 18$ 的情况下, 曲率半径 R 可以被增加到 9mm 。在这种情况下, 套筒基部具有理想的圆形。为了在加热器 29 的表面上形成具有预定宽度的压合部 N, 需要平坦部分, 这导致大约 $3\text{mm} - 5\text{mm}$ 的最小曲率半径 R。此外, 当套筒基部的直径减小时, 产品寿命期间的套筒基部的旋转次数增加。因此, 使套筒基部具有耐久性更加困难。另一方面, 有这样的问题: 用于减小套筒基部的厚度的处理是困难的。

[0068] 表 1 示出用于常规非喷射产品和按照该实施例的喷射产品, 在空转状态 (空转耐久性试验) 下基于耐久性试验的耐久性性能比较的结果。用于空转的定影装置具有与该实施例中所示的定影设备 22 相同的结构。用于该试验的套筒是外径为 18mm 、厚度为 $27\mu\text{m}$ 且长度为 233mm 的、由不锈钢 (SUS 304S) 制成的套筒。制备三个套筒 (每个都具有非喷射外周表面) 和另外三个套筒 (每个都具有上述喷射外周表面), 即总共制备六个套筒。套筒中的每一个被附装到相同的定影设备上以执行耐久性试验。除了非喷射 / 喷射外周表面, 套筒基部的结构是相同的。金属套筒在 160rpm 的旋转速度下空转, 而温度被控制在 170°C 以测量套筒破裂发生之前的时间。时间被表示为 h (hour)。

[0069] (表 1)

[0070] 喷射产品和非喷射产品之间的耐久性性能的比较

[0071]

非喷射产品	喷射产品
216h	500h OK
241h	500h OK
307h	500h OK

[0072] 结果,虽然每个产品的时间不同,但在全部三个非喷射产品中大约 200-300h 之后产生了套筒破裂。另一方面,在全部三个喷射产品中在 500h 过去之后都没有观察到套筒破裂的产生。因此,可以理解的是,与喷射产品相对应的本实施例中的金属套筒 33 的耐久性显著提高了。

[0073] 下面,表 2 示出当喷射处理的时间逐渐地减小时的空转耐久性试验的结果与当套筒基部被切开而卷起时的外径之间的关系。

[0074] 喷射时间 A 在上面提到的喷射处理条件下是相同的,喷射时间按照 A、B、C 的顺序减小。如同喷射产品和非喷射产品之间的比较试验的情况,金属套筒在 160rpm 的旋转速度下空转,而温度被控制在 170℃ 以测量套筒破裂发生之前的时间。在该试验中采用的磨粒的粗糙度是 #200,排气压力是 200kPa,时间 A 是 40 秒,时间 B 是 30 秒,时间 C 是 20 秒。

[0075] (表 2)

[0076] 喷射时间的耐久性性能的比较

[0077]

喷射时间	空转时间	卷起后的外径
A	500h OK	$\Phi 8 (\Phi_1/\Phi_2 = 2.25)$
B	500h OK	$\Phi 12 (\Phi_1/\Phi_2 = 1.5)$
C	401h	$\Phi 16 (\Phi_1/\Phi_2 = 1.13)$

[0078] 当喷射时间减小时,使套筒基部的外周表面膨胀的效果变得更小。因此,当套筒基部被切开时外径卷起的程度也变得更小。对于喷射时间 B,当套筒基部被切开而卷起时,外径为 $\Phi 12\text{mm} (\Phi_1/\Phi_2 = 1.5)$ 。由于空转耐久性时间即使在这种情况下也达到 500h,所以考虑到产品寿命或定影设备的寿命,套筒基部具有足够的耐久性。但是,对于喷射时间 C,当套筒基部被切开而卷起时,外径为 $\Phi 16\text{mm} (\Phi_1/\Phi_2 = 1.13)$ 。在过去 400h 之后,产生套筒破裂。

[0079] 从上面提到的结果中,可以理解的是适当地选择提供 1.5 或更大比值 Φ_1/Φ_2 的喷射时间 B 或更长的时间。在该实施例中,如上面描述的,选择喷射时间 A,在该喷射时间 A 下

当套筒基部被切开时的曲率半径等于金属套筒的最小曲率半径 $R = 4\text{mm}$ 。

[0080] 如上面描述的,套筒基部 34 的外周表面经过喷射处理而膨胀,所以套筒基部可以抵抗更大的弯曲应力。结果,即使在使用套筒基部 34 时的曲率半径很小时,也可以减小向内表面弯曲的应力。

[0081] 此外,在套筒基部 34 的外周表面覆盖有氟树脂层的情况下,套筒基部 34 的外周表面的表面面积增加了。因此,可以增加氟树脂层与套筒基部 34 的外周表面的接合强度。

[0082] 虽然喷砂处理被用作上面提到的实施例中的喷射处理(喷射处理),但是喷射处理并不限于喷砂。只要该处理使不锈钢基层的外周表面膨胀,可以使用其它喷射处理。这也应用到以下第二到第四实施例。

[0083] (第二实施例)

[0084] 将对按照本发明的金属套筒的另一个实施例进行描述。在该实施例中,与第一实施例中的共有的构件和部件用相同的附图标记表示,所以其重复的描述在这里被省略。相同的情况也应用到下面的第三和第四实施例中。

[0085] 图 8 是按照该实施例的金属套筒 33 的横向剖视图。

[0086] 在该实施例中,外径为 18mm 、厚度为 $27\mu\text{m}$ 且长度为 233mm 的、由不锈钢(SUS 304S)制成的套筒被用作套筒基部(不锈钢基层)34。套筒基部 34 的整个外周表面采用大约 #400 的磨粒进行喷砂。喷射处理的时间长度和排气压力与第一实施例中的相同。喷射处理之后,氟树脂层被热焊接到套筒基部 34 的外周表面上作为表面层 36。具体地,套筒基部 34 用作为氟树脂层的厚度为 $15\mu\text{m}$ 的可热收缩 PFA 管覆盖,然后在 350°C 下被加热几个小时,以便将 PFA 管 36 热焊接到套筒基部 34 的外周表面上。

[0087] 当用在该实施例中的金属套筒 33 的不锈钢基层 34 在圆周方向上的任意位置处沿纵向方向(母线方向)被直线地切开时,基层被卷起并且变形为 $\Phi 12$ 的圆筒。具体地,因为卷起使得不锈钢基层的外径减小到初始直径的 $2/3$,金属套筒 33 的不锈钢基层 34 的外周表面可以抵抗具有初始直径的不锈钢基层能抵抗的弯曲应力的 $3/2(1.5)$ 倍的弯曲应力。基层被切开后的直径减小的程度与第一实施例相比较小,因为在第一实施例中选择磨粒 #200 用于喷砂,而在本实施例中使用更细的磨粒 #400 来减小表面粗糙度。

[0088] 通常地,喷射处理被用于增加金属界面的表面面积,以便增加弹性层或氟树脂层的接合强度。在本实施例中,执行喷射处理以提供增加套筒基部 34 和也起表面层作用的 PFA 管 36 之间的接合强度的效果。作为套筒基部 34 和 PFA 管 36 之间的接合强度,沿图 9 中所示的圆周方向在覆盖套筒基部 34 外周表面的 PFA 管 36 上形成宽度为 10mm 的切口,并测量如图中的箭头指示的用于剥离切块的载荷(在下文中,被称作剥离强度)。

[0089] 表 3 示出喷射磨粒尺寸号、在空转耐久性试验之后测量的中间区域的剥离强度、以及当 $\Phi 18$ 的套筒基部 34 被切开而卷起时的外径之间的关系。

[0090] (表 3)

[0091] $\Phi 18\text{SUS}$ 套筒:喷射磨粒尺寸号和剥离强度之间的关系

[0092]

喷射磨粒尺寸号	剥离强度 (gf)	卷起之后的外径
---------	-----------	---------

#100	50	$\Phi 6 (\Phi_1/\Phi_2 = 3)$
#200	80-100	$\Phi 8 (\Phi_1/\Phi_2 = 2.25)$
#300	200-250	$\Phi 10 (\Phi_1/\Phi_2 = 1.8)$
#400	250	$\Phi 12 (\Phi_1/\Phi_2 = 1.5)$

[0093] 从结果中可以理解到,当喷射磨粒尺寸号变小时,剥离强度提高了。另一方面,由于当喷射磨粒尺寸号变小时使套筒基部 34 的外周表面膨胀的效果变小,当套筒基部被切开时外径的卷起程度减小。

[0094] 图 10 示出对于 $\Phi 18$ 的不锈钢套筒,“切割之前基层的外径与基层在圆周方向上的任意位置沿母线方向被切割后的外径之比 Φ_1/Φ_2 ”和“空转耐久性时间”之间的关系。在该图中,纵轴表示“空转耐久性时间(小时)”,而横轴表示“外径 Φ_1/Φ_2 的比值”。在本实施例中金属套筒 33 的最小曲率半径是 4mm,这与第一实施例中相同。作为空转耐久性试验的结果,可以理解的是,只要比值 Φ_1/Φ_2 是 1.5 或更大,即使上面描述的结构也可以抵抗至少 500 小时。另一方面,关于剥离强度,只要 500h 的空转耐久性试验之后的剥离强度为大约 1.96N(200gw) 或更大,由于没有观察到 PFA 管 36 的升起或剥离,因此都没有问题。

[0095] 因此,在本实施例中,选择喷射磨粒尺寸号 #400,其在定影设备 22 的寿命期间的空转时间期间具有令人满意的耐久性并且甚至在空转耐久性试验之后也具有大约 2.45N(250gw) 的剥离强度。

[0096] 在本实施例中,可热收缩 PFA 管 36 被热焊接到套筒基部 34 的喷射外周表面上。但是,如果不能保证足够的接合强度,PFA 管 36 的接合强度可以通过采用粘合剂(底漆)提高。在采用底漆的情况下的剥离强度不可测量地高到这样的程度:甚至当采用喷射磨粒尺寸号 #100 时,厚度为 $15\mu\text{m}$ 的 PFA 管 36 也无法被剥离 10mm 的宽度。因此,当 PFA 管 36 通过采用底漆接合时,可以保证足够的剥离强度。这样,即使采用 #200 或更小的喷射磨粒尺寸号也没有任何问题。

[0097] 如上面描述的,甚至在本实施例的金属套筒 33 中,通过喷射套筒基部 34 的外周表面,外周表面膨胀,所以金属套筒可以抵抗更大的弯曲应力。结果,可以获得与第一实施例中的金属套筒 33 相同的效果。

[0098] 此外,当套筒基部 34 的外周表面覆盖有 PFA 管 36 作为表面层时,套筒基部 34 的外周表面的表面面积增加了。因此,PFA 管 36 与套筒基部 34 的外周表面的接合强度可以增加。

[0099] (第三实施例)

[0100] 将对按照本发明的金属套筒的另一实例进行描述。

[0101] 在本实施例中,外径为 24mm、厚度为 $30\mu\text{m}$ 且长度为 233mm 的、由不锈钢(SUS 304L)制成的套筒被用作套筒基部 34。套筒基部 34 的整个外周表面采用大约 #400 的磨粒喷砂。喷射处理的时间长度和排气压力与第一实施例中的相同。如同第二实施例中一样,在喷射处理之后,套筒基部的外周表面覆盖有作为表面层 36 的厚度为 $15\mu\text{m}$ 的可热收缩 PFA 管,然后在 350°C 下被加热几小时,以将 PFA 管 36 热焊接到套筒基部 34 的外周表面上。

[0102] 当用于本实施例中的金属套筒 33 的不锈钢基层在圆周方向上的任意位置处沿纵向方向（母线方向）被直线地切开时，基层被卷起并且被变形为 $\Phi 16$ 的圆筒。具体地，因为卷起使得不锈钢基层的外径减小到初始直径的 $2/3$ ，金属套筒 33 的不锈钢基层的外周表面可以抵抗具有初始直径的不锈钢基层能抵抗的弯曲应力的 $3/2 (1.5)$ 倍的弯曲应力。如同本实施例，在 $\Phi 24$ 的情况下曲率半径 R 可以被增加到 12mm 。在这种情况下，套筒基部具有理想的圆形。为了在加热器 29 的表面上形成具有预定宽度的压合部 N ，需要平坦的部分，这导致大约 $5\text{mm}-8\text{mm}$ 的最小曲率半径 R 。在本实施例中的最小曲率半径被设计为 7mm 。

[0103] 此外，在本实施例中，执行喷射处理以提供增加套筒基部 34 和也起表面层作用的 PFA 管 36 之间的接合强度的效果。

[0104] 表 4 示出喷射磨粒尺寸号、在空转耐久性试验之后测量的中间区域的剥离强度、以及当 $\Phi 24$ 的套筒基部 34 被切开而卷起时的外径之间的关系。

[0105] （表 4）

[0106] $\Phi 24\text{SUS}$ 套筒：喷射磨粒尺寸号和剥离强度之间的关系

[0107]

喷射磨粒尺寸号	剥离强度 (gf)	卷起之后的外径
#100	60	$\Phi 8 (\Phi_1/\Phi_2 = 3)$
#200	110	$\Phi 11 (\Phi_1/\Phi_2 = 2.18)$
#300	200	$\Phi 13 (\Phi_1/\Phi_2 = 1.85)$
#400	250	$\Phi 16 (\Phi_1/\Phi_2 = 1.5)$

[0108] 从结果中，可以理解的是，当喷射磨粒尺寸号变小时，剥离强度提高了。另一方面，由于当喷射磨粒尺寸号变小时使套筒基部 34 的外周表面膨胀的效果变小，当套筒基部被切开时外径的卷起程度减小。

[0109] 图 11 示出“切割之前基层的外径与基层在圆周方向上的任意位置沿母线方向被切割后的外径之比 Φ_1/Φ_2 ”和“空转耐久性时间”之间的关系。在该图中，纵轴表示“空转耐久性时间（小时）”，而横轴表示“外径 Φ_1/Φ_2 的比值”。在本实施例中金属套筒 33 的最小曲率半径是 7mm 。作为空转耐久性试验的结果，可以理解的是，只要比值 Φ_1/Φ_2 是 1.5 或更大，即使上面描述的结构也可以抵抗至少 500 小时。另一方面，关于剥离强度，只要 500h 的空转耐久性试验之后的剥离强度为大约 $1.96\text{N} (200\text{gw})$ 或更大，由于没有观察到 PFA 管的升起或剥离，因此也没有问题。

[0110] 因此，在本实施例中，选择喷射磨粒尺寸号 #400，其在定影设备 22 的寿命期间的空转时间期间具有令人满意的耐久性并且即使在空转耐久性试验之后也具有大约 $2.45\text{N} (250\text{gw})$ 的剥离强度。

[0111] 在本实施例中，可热收缩 PFA 管 36 被热焊接到套筒基部 34 的喷射外周表面上。但是，如果不能保证足够的接合强度，PFA 管 36 的接合强度可以通过采用粘合剂（底漆）提高。在采用底漆的情况下的剥离强度不可测量地高到这样的程度：甚至当采用喷射磨粒尺

寸号 #100 时,厚度为 $15\mu\text{m}$ 的 PFA 管 36 也无法被剥离 10mm 的宽度。因此,当 PFA 管 36 通过采用底漆接合时,可以保证足够的剥离强度。这样,即使采用 #200 或更小的喷射磨粒尺寸号也没有任何问题。

[0112] 这样,甚至在本实施例的金属套筒 33 中,通过喷射套筒基部 34 的外周表面,外周表面膨胀,所以金属套筒可以抵抗更大的弯曲应力。结果,可以获得与第一实施例中的金属套筒 33 相同的效果。

[0113] 此外,当套筒基部 34 的外周表面覆盖有 PFA 管 36 作为表面层时,套筒基部 34 的外周表面的表面面积增加了。因此,PFA 管 36 与套筒基部 34 的外周表面的接合强度增加了。

[0114] 如在上面的第一到第三实施例中,采用外径为 18mm-24mm、厚度为 $25-30\mu\text{m}$ 的、并且外周表面经过喷射处理的不锈钢基层 34,可以提供包括耐久的柔性套筒的小型图像加热设备 22。具体地,作为用于以下图像加热设备 22 的柔性套筒,上面提到的不锈钢基层是优选的,该图像加热设备 22 包括:具有不锈钢基层 34 的柔性套筒 33、与柔性套筒的内周表面接触的加热器 29、以及与柔性套筒的外周表面接触并与加热器形成压合部 N 的弹性辊 40,其中当在压合部处压紧和传送记录材料时,该图像加热设备加热承载图像 t 的记录材料 P。特别地,当基层的外径是 Φ_1 且当该基层在待卷起的圆周方向上的任意位置处沿母线方向被切割后的基层外径是 Φ_2 时,包括以下不锈钢基层 34 的柔性套筒 33 是优选的,该基层使得切割之前基层的外径与基层在圆周方向上的任意位置处沿母线方向被切割后的外径之比 $\Phi_1/\Phi_2 \geq 1.5$ 。

[0115] (第四实施例)

[0116] 将对采用按照本发明的金属套筒的定影设备的另一个实施例进行描述。在本实施例中,对于金属套筒和定影设备,与第一实施例中的共有的构件和部件用相同的附图标记表示,所以其重复描述在这里被省略。

[0117] 在本实施例中的定影设备 22 具有压力辊 40 的大的施加压力,即大约 152N(15.5kgw)。因此,压合部 N 的宽度(沿套筒旋转方向的长度)变大,并且金属套筒 33 被构造成在压缩成椭圆形(图 12A)时旋转。当金属套筒 33 的套筒基部 34 的整个纵向外周表面被喷射,并且金属套筒 33 如图 12A 中所示被压缩成椭圆形时,会出现金属套筒 33 在纵向方向(母线方向)上的两个纵向端部 33a 向内弯曲的现象。如果纵向端部 33a 可能向内弯曲,则当金属套筒 33 抵靠上述凸缘构件时,向内弯曲的端部可能导致套筒破裂。此外,加热器 29 的保护层 3 有时候会在压合部 N 处损坏。

[0118] 因此,在本实施例中,在具有 $\Phi 18$ 、厚度为 $27\mu\text{m}$ 且长度为 233mm 的起套筒基部 34 的作用的 SUS 304S 中,只有除了纵向端部 33a 之外的外周表面的中间区域用大约 #400 的磨粒喷砂。具体地,套筒基部 34 的两个纵向端构造为被掩模到 5mm 的宽度,以便不被喷射(图 13)。结果,在处理之后,套筒基部 34 的表面粗糙度是这样:与除了纵向端部 34a 之外的外周表面的中间区域相对应的“喷射区域(PFA 管覆盖区域 36a)”的粗糙度比纵向端部 34a 的大。喷射处理的时间和排出压力与第一实施例中的相同。图 13 是该实施例中的金属套筒 33 的纵向模型图。

[0119] 如在第二实施例中一样,在喷射处理之后,套筒基部的外周表面被覆盖作为表面层 36 的厚度为 $15\mu\text{m}$ 的可热收缩 PFA 管,然后在 350°C 下被加热几个小时,以便将 PFA 管 36

热焊接到套筒基部 34 的外周表面上。由于起表面层作用的 PFA 管 36 在未被喷射的两端具有较小的接合强度,因此如图 13 所示从 PFA 管 36 的每一端切除 5mm 的区域。基于在金属套筒 33 的纵向方向上使材料 P 的中心与压合部 N 的中心对准的情况下传送记录材料 P 的中心传送标准,可以用在该实施例的成像设备中的记录材料 P 的最大尺寸是 216mm。因此,最大尺寸的材料 P 所通过的沿纵向方向的金属套筒 33 的区域是 PFA 管覆盖的区域。所覆盖的区域位于金属套筒 33 的两个纵向端处的 5mm 区域内。因此,在金属套筒 33 的两个纵向端部处的 5mm 区域中,即使当这些区域不用 PFA 管 36 覆盖时,例如偏移的问题也不会出现。

[0120] 表 5 示出对于整体喷射的产品和具有非喷射两端部的产品(两者的喷射磨粒尺寸为 #400)进行空转耐久性试验的耐久性能比较的结果。压力辊 40 的施加压力是约 152N(15.5kgw)。金属套筒 33 在 160rpm 的旋转速度下空转,而温度被控制在 170℃,以便测量套筒破裂发生之前的时间。

[0121] (表 5)

[0122] 整体喷射的产品和具有非喷射两端部的产品的耐久性能比较

[0123]

整体喷射的产品	具有非喷射两端部的产品
250h	500h OK

[0124] 结果,在整体喷射的产品的端部处在 250h 之后产生套筒破裂。另一方面,甚至在 500h 过去之后,在具有非喷射两端部的产品中并没有观察到套筒破裂。因此,可以理解的是,金属套筒 33 的耐久性被改进为加倍或更多。

[0125] 图 12B 示出当具有两个未喷射的纵向端部的套筒被附装到按照本实施例的定影设备上时套筒的形状。如在该图中所示的,甚至当套筒变形成椭圆形时,也可以防止套筒的两端弯曲。

[0126] 虽然在本实施例中描述了将 PFA 管用作表面层 36 的实例,但是表面层可以如第一实施例中那样通过涂覆而提供。即使在这种情况下,由于两个端部是记录材料 P 不通过的区域,因此两个端部并不一定要进行涂覆。

[0127] 在按照本实施例的金属套筒 33 中,当套筒基部 34 在纵向方向上的整个外周表面涂覆有 PFA 管 36 时,可能会出现一个问题:两个端部处的接合强度很小。该问题可以通过采用底漆来解决。还可以设想改变两个端部的喷射条件以便在其上执行较弱的喷射处理。通过较弱的喷射处理,可以实现防止两个端部的向内弯曲和保证剥离强度。

[0128] 因此,甚至在按照本实施例的金属套筒 33 中,通过在套筒基部 34 的外周表面上执行喷射处理,外周表面膨胀,所以金属套筒可以抵抗更大的弯曲应力。结果,可以获得与第一实施例中的金属套筒 33 相同的效果。

[0129] 此外,当套筒基部 34 的外周表面覆盖有 PFA 管 36 作为表面层时,套筒基部 34 的外周表面的表面面积增加了。因此,PFA 管 36 与套筒基部 34 的外周表面的接合强度增加了。

[0130] 此外,在不执行喷射处理或通过减弱套筒基部 34 的纵向端部 34a 的外周表面上的

喷射处理的情况下,可以防止金属套筒 33 的端部向内弯曲。因此,可以期待耐久性的进一步改进。

[0131] 即使在该实施例中,采用具有 18mm-24mm 的外径、25-30 μm 的厚度和经过喷射处理的外周表面的不锈钢基层 34,可以提供包括耐用的柔性套筒的小型图像加热设备 22。具体地,作为用于以下图像加热设备 22 的柔性套筒,上面提到的不锈钢基层是优选的,该图像加热设备 22 包括:具有不锈钢基层 34 的柔性套筒 33、与柔性套筒的内周表面接触的加热器 29、以及与柔性套筒的外周表面接触并与加热器形成压合部 N 的弹性辊 40,其中当在压合部处压紧和传送记录材料时,该图像加热设备加热承载图像 t 的记录材料 P。特别地,当基层的外径是 Φ_1 且当该基层在待卷起的圆周方向上的任意位置处沿母线方向被切割后的基层外径是 Φ_2 时,包括以下不锈钢基层 34 的柔性套筒 33 是优选的,该基层使得切割之前基层外径与基层在圆周方向上的任意位置处沿母线方向被切割后的外径之比 $\Phi_1/\Phi_2 \geq 1.5$ 。

[0132] 此外,喷射处理在基层的除了沿母线方向的两个端部区域之外的区域上执行是优选的。或者,以下结构是优选的,其中喷射处理在基层的沿母线方向的两个端部区域之间的中间区域上比在这两个端部区域上更强烈地执行。

[0133] 本发明并不限于上面提到的实施例,而包括在技术精神内的各种变化。

[0134] 本申请要求在 2006 年 2 月 14 日提交的日本专利申请号 2006-036466 和 2007 年 2 月 8 日提交的日本专利申请号 2007-029067 的优先权,这些申请在这里作为本申请的一部分被引用。

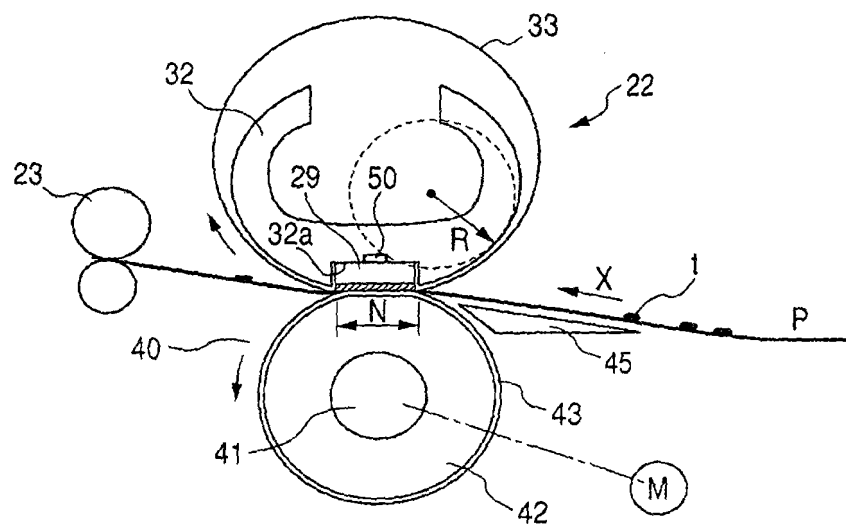


图 1

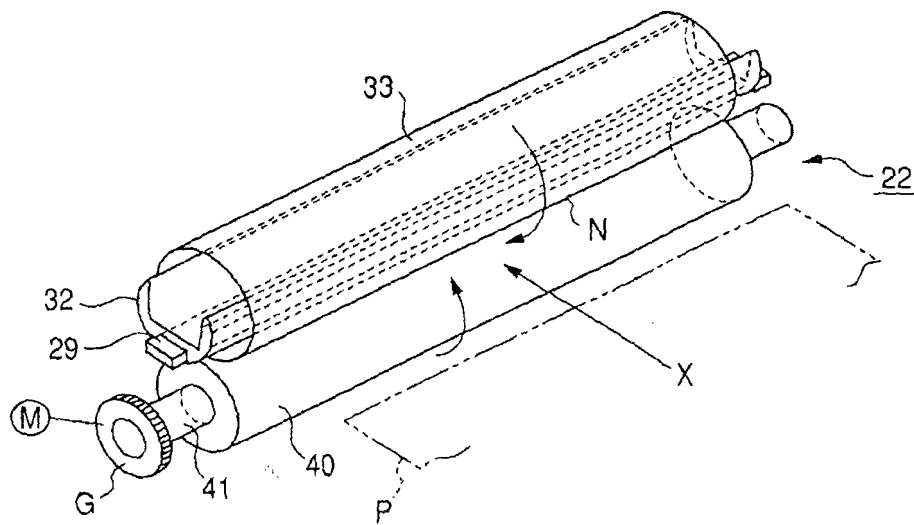


图 2

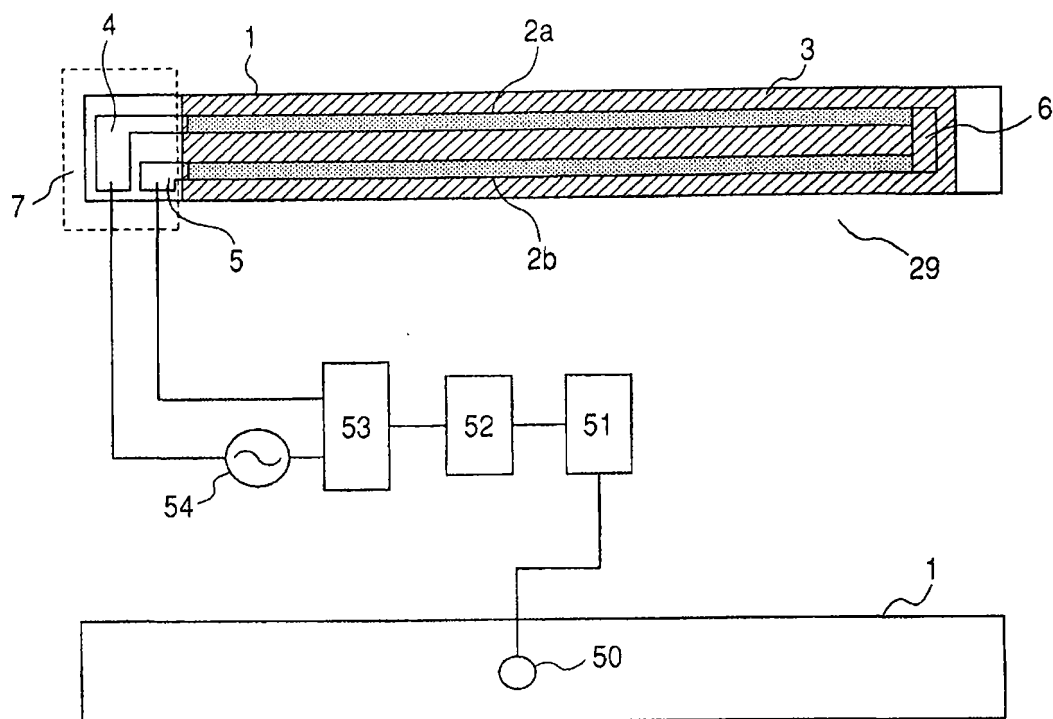


图 3A

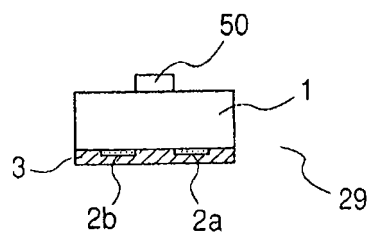


图 3B

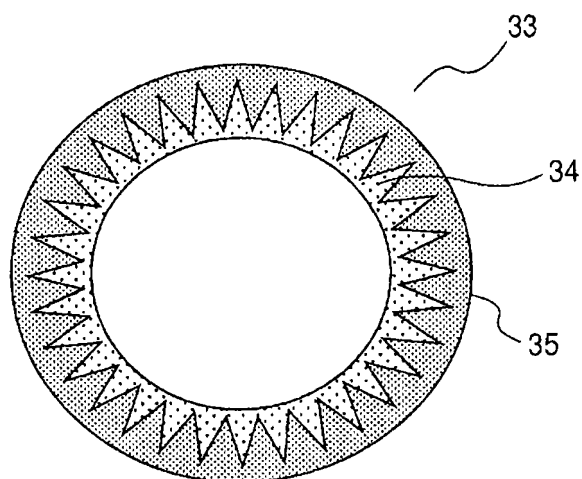


图 4

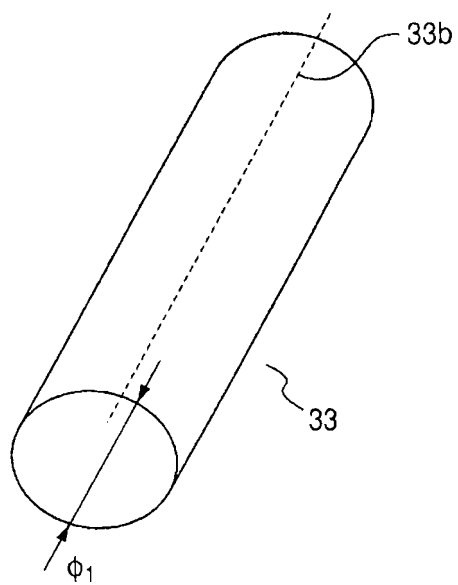


图 5A

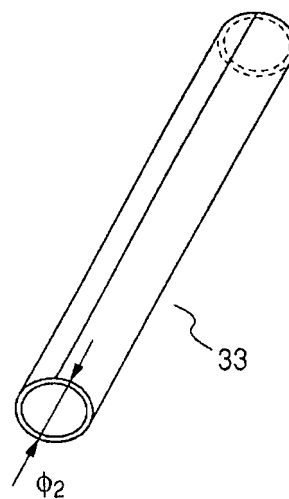


图 5B

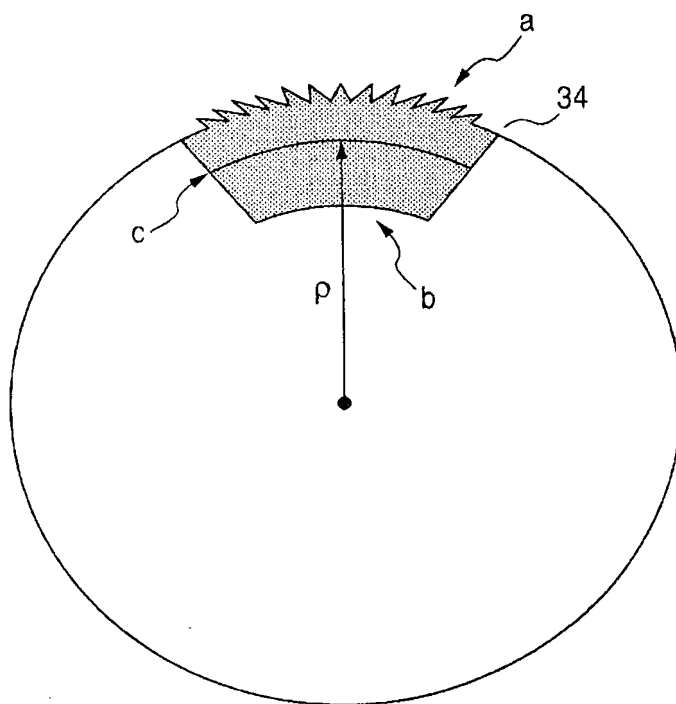


图 6

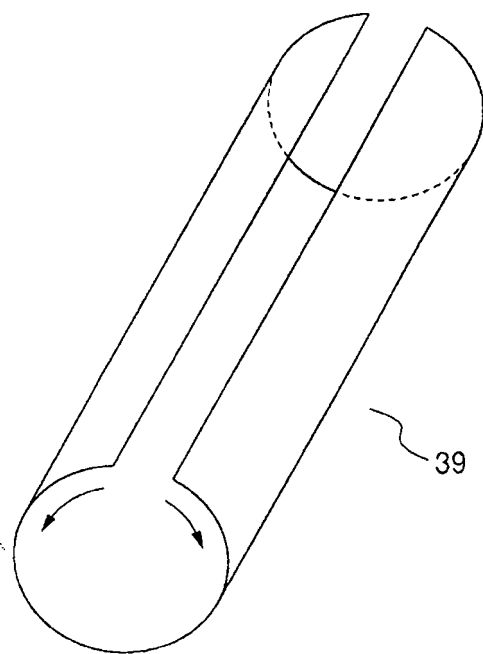


图 7

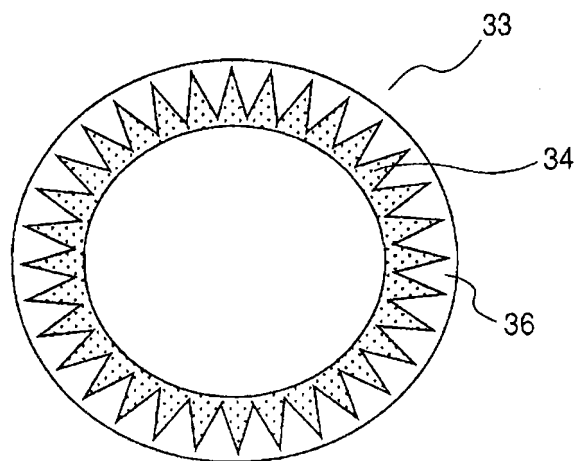


图 8

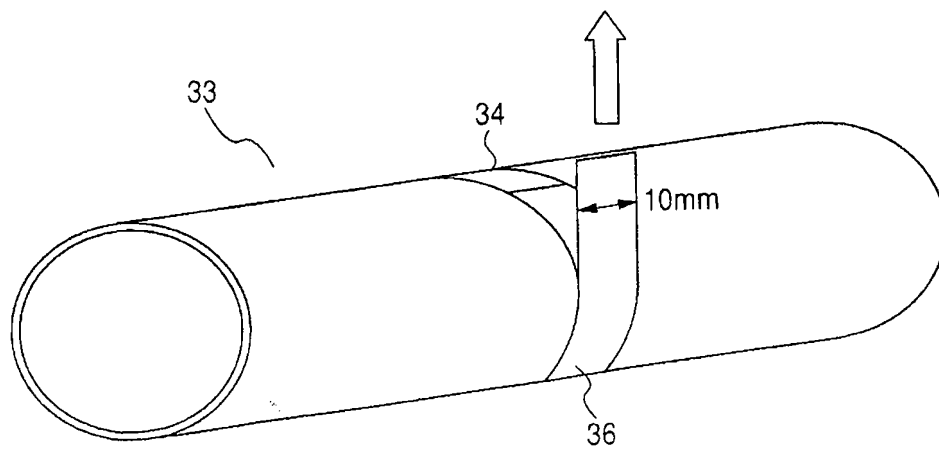


图 9

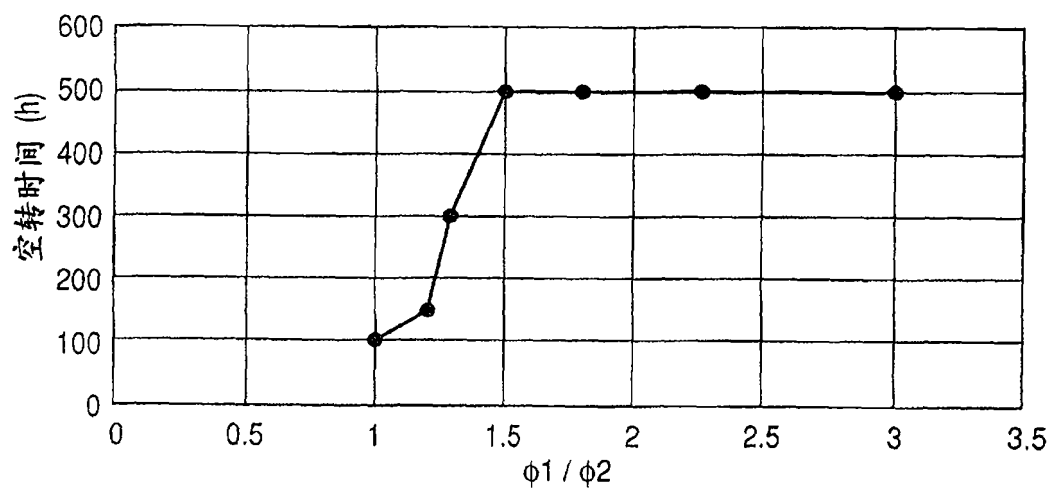


图 10

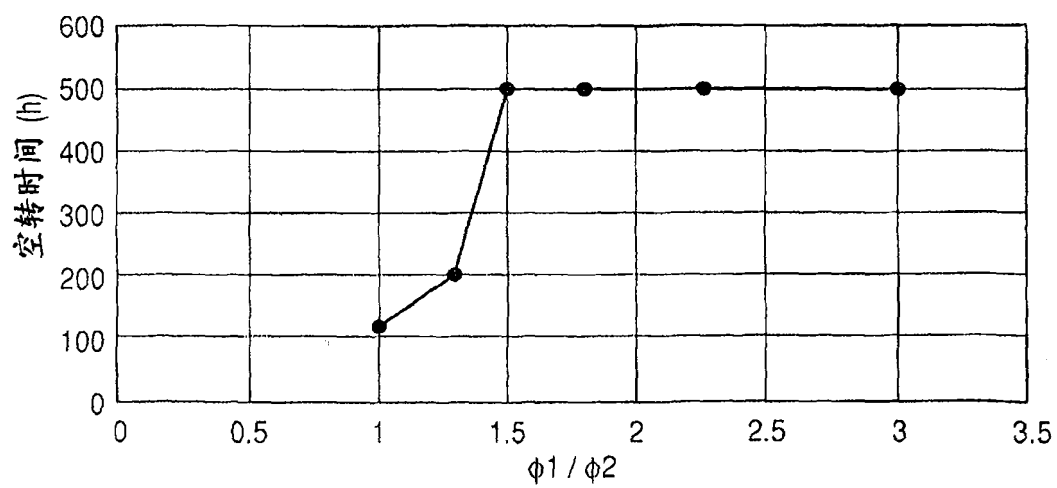


图 11

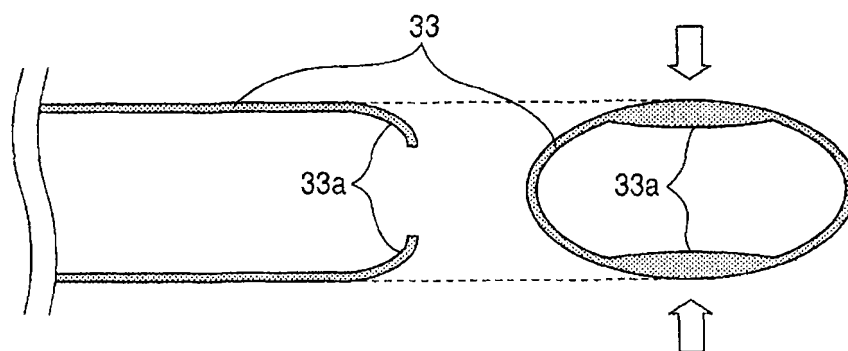


图 12A

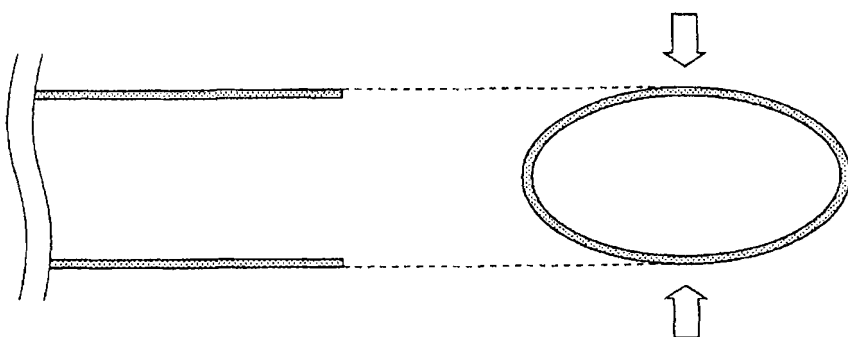


图 12B

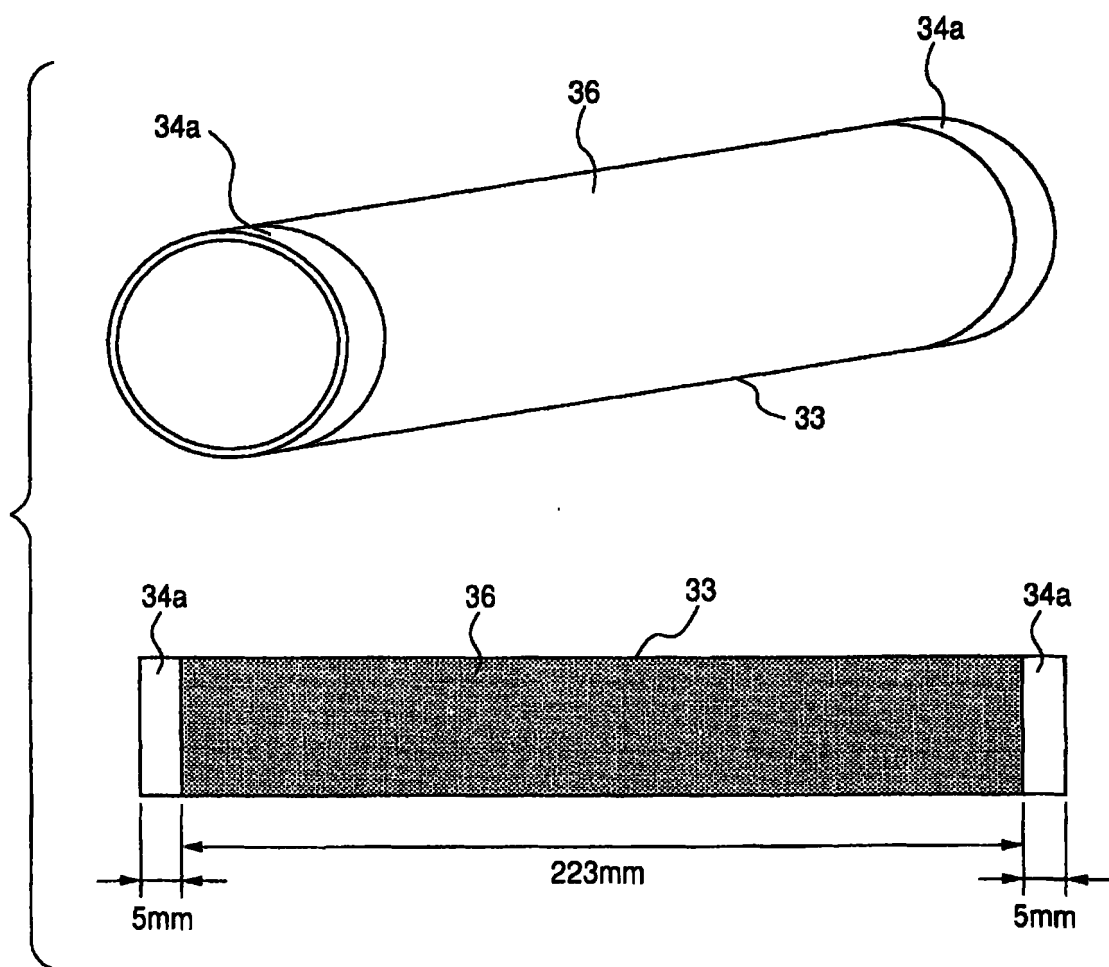


图 13

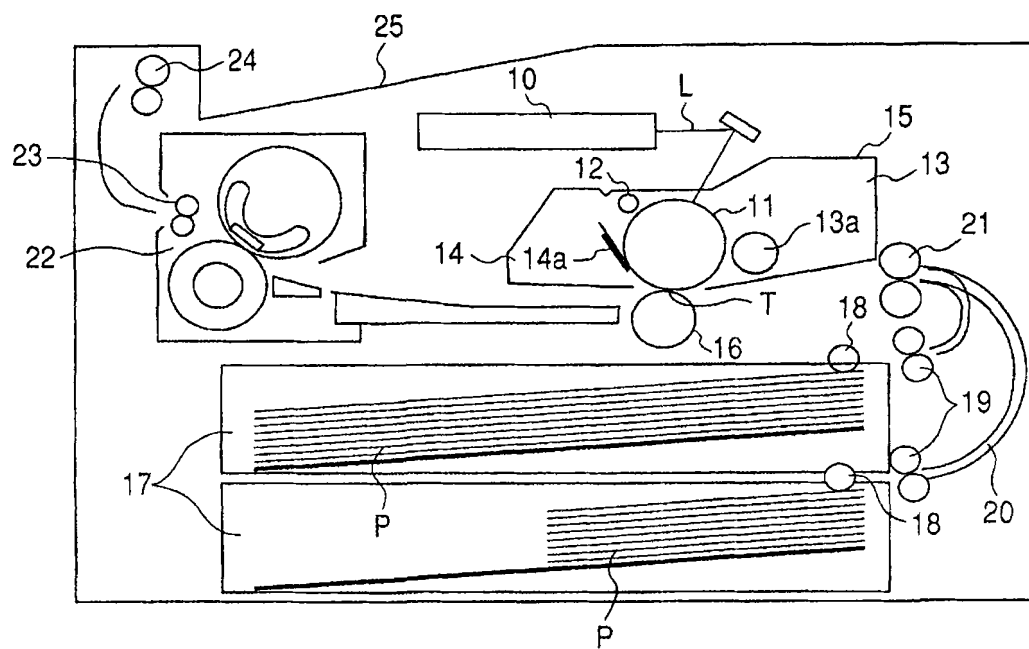


图 14