

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G03G 15/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510056740.8

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100447682C

[22] 申请日 2005.3.24

[21] 申请号 200510056740.8

[30] 优先权

[32] 2004.3.24 [33] JP [31] 2004-087747

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 榊原启之 五月女修 牧平朋之
西村静磨

[56] 参考文献

US6002910A 1999.12.14

US6108906A 2000.8.29

US6704537B2 2004.3.9

US2002/0114649A1 2002.8.22

JP5-286056A 1993.11.2

审查员 毛 燕

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务
所

代理人 刘新宇

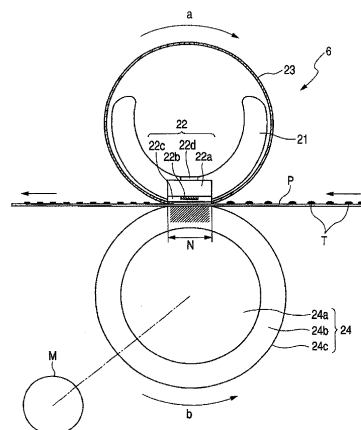
权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 3 页

[54] 发明名称

图像加热装置以及用于该装置的压力辊

[57] 摘要

本发明提供一种图像加热装置以及用于该装置的压力辊。所述图像加热装置用于加热在记录材料上形成的图像，包括一加热装置，用来加热形成在记录材料上的图像；一压力辊，其与所述加热装置一起形成辊隙部分，记录材料在该辊隙部分被传送；其中，所述压力辊具有耐热橡胶层，热传导率为 $300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高的针状填充物以 12~26 的体积百分比分散于其中。本发明提供的图像加热装置，可以防止在记录材料不通过的区域温度的升高。



1、一种图像加热装置，用于加热在记录材料上形成的图像，其特征在于包括：

加热装置，用于加热在记录材料上形成的图像；

压力辊，用于与所述加热装置一起形成辊隙部分，记录材料在该辊隙部分被传送；

其中，所述压力辊具有耐热橡胶层，热传导率为 $300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高的针状填充物以 12~26 的体积百分比分散在该耐热橡胶层中。

2、根据权利要求 1 所述的图像加热装置，其特征在于：所述针状填充物的长轴的平均长度为 $100\sim 500\mu\text{m}$ 。

3、根据权利要求 1 所述的图像加热装置，其特征在于：所述针状填充物是基碳纤维。

4、根据权利要求 1 所述的图像加热装置，其特征在于：所述耐热橡胶层是硅橡胶层。

5、根据权利要求 1 所述的图像加热装置，其特征在于：所述加热装置具有一加热器和一挠性套，当使所述挠性套的内周表面与所述加热器接触时，所述挠性套旋转，所述辊隙部分由所述加热器和所述压力辊通过所述挠性套形成。

6、一种压力辊，用于图像加热装置，其特征在于包括：

一芯金属；

一耐热橡胶层；

所述耐热橡胶层含有热传导率为 $300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高、以 12~26 的体积百分比分散的针状填充物。

7、根据权利要求 6 所述的压力辊，其特征在于：所述针状填充物的长轴的平均长度为 $100\sim 500\mu\text{m}$ 。

8、根据权利要求 6 所述的压力辊，其特征在于：所述针状填充物是基碳纤维。

9、根据权利要求6所述的压力辊，其特征在于：所述耐热橡胶层是硅橡胶层。

图像加热装置以及用于该装置的压力辊

技术领域

本发明涉及一种图像加热装置，该装置适用于安装在复印机或打印机的加热定影装置上，还涉及一种应用于该装置的压力辊。

背景技术

在电子照相复印机或打印机上，安装一定影装置来加热并使在记录材料上形成的调色剂图像定影。有各种加热定影装置，包括：加热辊式，通过定影辊和压力辊夹入并传送记录材料来对图像进行加热定影，所述定影辊通过位于加热定影装置中的卤素加热器来加热；按需式（也称为膜加热式），通过陶瓷加热器与挠性（flexible）套（定影膜或定影带）的内表面接触，由挠性套加热记录材料，所述挠性套基本上由耐热树脂和金属制成；电磁感应加热式，其中与记录材料接触的转子本身发热。

当用安装了上述加热定影装置的成像装置连续打印小尺寸纸张时，产生了在定影辊隙（nip）部分纵向方向的区域温度缓慢升高的现象，纸张不从该区域中通过（在无纸输送区域的温度升高）。如果无纸输送区域温度太高，会损坏装置的各部件。当在无纸输送区域温度提高的状态下打印大尺寸纸张时，在与小尺寸纸张不通过的区域相对应的位置将产生高温偏移。

尤其是，采用低热容加热体的膜加热式装置具有比热辊式装置热容更小的加热体，于是引起加热体的无纸输送部分的温度升得更高，容易使装置的耐用性降低，出现高温偏移和诸如膜驱动不稳定、膜折叠等问题。

此外，由于成像装置有更高的处理速度，导致在无纸输送

区域经常发生温度升高。这是因为随着速度的提高，记录材料通过定影辊隙部分的时间变得更短，因此不可避免的提高了加热定影温度。此外，只要在连续打印过程中随着装置运行速度的提高，记录材料不位于定影辊隙部分的间隔时间（所谓纸张间空闲期）降低，在纸张间空闲期内的温度分布就很难平衡。

作为降低无纸输送部分温度提升的方法之一，提高压力辊热传导率的技术是已知的。该方法的目的是通过有效提高压力辊弹性层的热传导率来降低无纸输送部分的温度，或是同样的，达到降低纵向区域间温差的目的。

例如，在公开号为 11-116806、11-158377 及 2003-208052 的日本专利文献中公开了一种为了提高定影辊和压力辊弹性层的热传导率，而在其橡胶基底中加入高热传导填充物如氧化铝、氧化锌和碳化硅的方法。

另外，在公开号为 2002-268423 的日本专利文献中公开了一种制造具有包含碳纤维的弹性层的转子（不是压力辊而是定影带）以提高热传导性的方法。在公开号为 2000-39789 的日本专利文献中公开了一种使弹性体层包含非均质填充物例如石墨材料，以提高辊子厚度方向的热传导率的方法。此外，在公开号为 2002-351243 的日本专利文献中公开了一项在压力辊的弹性层中用基碳纤维（pitch-based carbon fiber）布置纺织纤维层的发明。

然而，即使为了提高热传导率而如公开号为 11-116806、11-158377、2003-208052、2002-268423 和 2000-39789 的日本专利文献所述，在弹性层中加入的氧化铝、氧化锌、碳化硅、碳纤维和石墨材料等填充物，少量的填充不能达到所需的热传导率，而大量的填充会使压力辊变硬以致于不能为调色剂定影过程提供足够的辊隙。另外，当加入大量填充物时，为降

低压力辊的硬度需要降低形成弹性层橡胶基底的硬度，因而使橡胶的耐用性能变差。因此，为保持压力辊的耐用性，很难在高热传导性和低硬度之间达到平衡。

另一方面，在公开号为 2002-351243 的日本专利文献中公开了具有非常高的传导率的压力辊。然而，即使由于在弹性层中包含纺织纤维而使压力辊具有高硬度，也很难达到高热传导性和低硬度之间的平衡。

发明内容

本发明是针对上述问题而完成，其目的在于提供一种图像加热装置，以控制记录材料未通过的区域温度升高，并且提供一种用于该装置的压力辊。

本发明的另一目的在于提供一种具有高热传导率和低硬度的压力辊。

本发明进一步的目的在于提供一种具有高耐用性、高热传导性和低硬度的压力辊。

本发明的又一目的在于提供一种图像加热装置，用于加热在记录材料上形成的图像，包括：加热装置，用于加热在记录材料上形成的图像；压力辊，用于与所述加热装置一起形成辊隙部分，记录材料在该辊隙部分被传送；其中，所述压力辊具有耐热橡胶层，热传导率为 $300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高的针状填充物以 12~26 的体积百分比分散在该耐热橡胶层中。

本发明所述的图像加热装置，所述针状填充物的长轴的平均长度为 $100\sim 500\mu\text{m}$ 。

本发明所述的图像加热装置，所述针状填充物是基碳纤维。

本发明所述的图像加热装置，所述耐热橡胶层是硅橡胶层。

本发明所述的图像加热装置，所述加热装置具有一加热器

和一挠性套，当使所述挠性套的内周表面与所述加热器接触时，所述挠性套旋转，所述辊隙部分由所述加热器和所述压力辊通过所述挠性套形成。

本发明的又一目的在于提供一种压力辊，包括：一芯金属；一耐热橡胶层；所述耐热橡胶层含有热传导率为 $300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高、以 12~26 的体积百分比分散的针状填充物。

本发明所述的压力辊，所述针状填充物的长轴的平均长度为 $100\sim 500\mu\text{m}$ 。

本发明所述的压力辊，所述针状填充物是基碳纤维。

本发明所述的压力辊，所述耐热橡胶层是硅橡胶层。

本发明的又一目的在于提供一种图像加热装置，用于加热在记录材料上形成的图像，包括：加热装置，用于加热在记录材料上形成的图像；压力辊，用于与所述加热装置一起形成辊隙部分，记录材料在该辊隙部分被传送；其中，所述压力辊具有 $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高的热传导率，以及 65 度或更低的邵氏 (Asker C) 硬度。

本发明所述的图像加热装置，所述压力辊具有耐热橡胶层，热传导率为 $300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高的针状填充物以 12~26 的体积百分比分散在该耐热橡胶层中。

本发明所述的图像加热装置，所述针状填充物的长轴的平均长度为 $100\sim 500\mu\text{m}$ 。

本发明所述的图像加热装置，所述针状填充物是基碳纤维。

本发明所述的图像加热装置，所述耐热橡胶层是硅橡胶层。

本发明所述的图像加热装置，所述加热装置具有一加热器和一挠性套，当使所述挠性套的内周表面与所述加热器接触时，所述挠性套旋转，所述辊隙部分由所述加热器和所述压力辊通过所述挠性套形成。

本发明的另一目的是提供一种压力辊，包括：一芯金属；一耐热橡胶层；其中，所述压力辊具有 $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高的热传导率，以及 65 度或更低的邵氏硬度。

本发明所述的压力辊，所述压力辊具有耐热橡胶层，热传导率为 $300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高的针状填充物以 12~26 的体积百分比分散在该耐热橡胶层中。

本发明所述的压力辊，所述针状填充物的长轴的平均长度为 $100\sim 500\mu\text{m}$ 。

本发明所述的压力辊，所述针状填充物是基碳纤维。

本发明所述的压力辊，所述耐热橡胶层是硅橡胶层。

通过参考附图的以下详细说明，本发明进一步的目的是将变得更明显。

附图说明

图 1 是成像装置的示意框图；

图 2 是加热定影装置的示意框图；

图 3 是加热辊的结构示意框图；

图 4 是在芯金属上形成有硅橡胶的状态下（在未涂覆有脱模层的状态），硅橡胶层表面的放大照片，其显示了基碳纤维的分散状态。

具体实施方式

【第一实施例】

（1）成像装置的示例

图 1 是成像装置示例的示意框图。根据该例的成像装置是一种使用转印电子照相的激光打印机。

附图标记 1 表示用作电子照相图像载体的旋转鼓式感光体

(以下称为感光鼓), 所述感光鼓按箭头(a)所示的顺时针方向以预定圆周速度(处理速度)旋转驱动。感光鼓1具有由铝、镍等材料制成的圆柱形(鼓形)导电基底, 在其外圆周表面上形成有感光材料层, 例如 OPC、非结晶硒和非结晶硅材料。

在感光鼓1旋转过程中, 通过静电充电装置静态充电辊2均匀地将感光鼓1充电至一预定极性或电位。旋转感光鼓1均匀静电充电的表面受到从激光光束扫描器3输出的扫描激光束(L)的扫描, 该扫描激光束根据图像信息调制(开/关控制), 因此得到在感光鼓旋转表面上形成的目标图像信息的静电潜像。

形成的潜像由一显影装置4通过调色剂T显影至可视。使用跳(jumping)显影方法、二元(two-component)显影方法和进给(feed)显影方法作为显影方法, 经常采用图像曝光和反(reverse)显影相结合的方法。

同时, 位于纸张进给盒9内的记录材料P在纸张进给辊8的驱动下逐页输出, 并通过具有导向器10和对位(resisting)辊11的纸张通道, 在所需的控制时间内将记录材料输送到感光鼓1与转印辊5的压力接触部分, 即转印辊隙部分, 从而使位于感光鼓表面上的调色剂图像复制在所输送的记录材料P的表面上。

从转印辊隙部分输出的记录材料随后与感光鼓1的旋转表面分离, 通过输送装置12送入加热定影装置6中, 在此产生加热定影了的调色剂图像。加热定影装置6将在下面第(2)部分详细说明。

从加热定影装置6中输出的记录材料P, 通过由输送辊13、导向器14以及排出辊15形成的输纸通道, 并在纸张出口托盘内16被打印出来。

同时，在记录材料分离后，感光鼓的旋转表面通过清除沉积的废弃物的处理被清洁，例如用清洁装置 7 清除转印的调色剂，使感光鼓反复用于成像。

在本发明的较佳实施例中，使用对应于 A3 尺寸的纸张的成像装置，打印速度为 35 页/分钟（A4 尺寸的横向移动），第一打印时间为 10 秒，从打印信号输入到纸张进入定影辊隙部分之间有 6 秒的时间。此外，使用的调色剂 T 以苯乙烯丙烯酸树脂作为主要原料，还包含电荷控制剂、磁性物质和二氧化硅，这些物质可以按需要在内部和外部添加，而且调色剂 T 具有 55~65°C 的玻璃态转化点。

（2）加热定影装置（图像加热装置）6

图 2 是本实施例使用的图像加热装置的加热定影装置 6 的示意图。根据本实施例的加热定影装置是称为膜加热式或压力转子（压力辊）驱动式的无张力加热装置，如公开号为 4-44075 至 4-44083、4-204980 至 4-204984 等日本专利文献所述。

附图标记 21 表示一椭圆形膜引导元件（撑条），其具有大致半圆形或槽形的横截面，并对该图的纵向呈垂直方向。附图标记 22 表示椭圆形加热体（加热器），其容纳于轴向形成在膜引导元件 21 下表面的大致中心部分的沟槽中并被其固定。附图标记 23 表示环带形（圆柱形）耐热膜（挠性套），其与具有加热体的膜引导元件 21 的外表面松弛接触。根据本实施例，附图标记 21 至 23 构成了加热装置。

附图标记 24 表示一增压部件的弹性压力辊，其与加热体 22 的下表面压力接触，以在两部件之间夹入膜 23。附图标记 N 是形成于加热体 22 和压力辊 24 的弹性层 24b 之间的压力接触辊隙部分（定影辊隙部分），在夹入膜 23 时，由于弹性层 24b 的弹性变形，压力辊 24 与加热体 22 压力接触。通过驱动力，

如箭头 (b) 所示按逆时针方向以预定的圆周速度旋转驱动压力辊 24, 所述驱动力通过动力传送系统, 例如图中未示出的齿轮, 从驱动源 M 输出。

膜引导元件 21 是由耐热树脂, 例如 PPS (聚亚苯基亚硫酸盐), 和液态结晶聚合物制成的模制品。

在本实施例中, 加热体 22 总体上是一具有低热容的陶瓷加热器, 包括: 一由铝等材料制成的椭圆或薄板状加热基底 22a; 在加热基底 22a 的表面侧 (膜滑动侧) 纵向形成的电热件 (耐热件) 22b, 其由银/铅等制成线状或带状; 一薄表面保护层 22c, 例如玻璃层; 以及一温度感应件 22d, 例如热敏电阻, 其布置在加热基底 22a 相反一侧上。当给电热件 22b 通电时, 陶瓷加热器 22 快速提高温度, 为了保持预定的定影温度 (控制温度), 加热器由包括温度感应件 22d 的电力控制系统控制。

耐热膜 23 是一个厚度为 100 μm 或更薄的单层膜, 优选为 60 μm 至 20 μm , 以通过减少其热容来提高装置的快速起动性能, 由 PTFE (聚四氟乙烯)、PFA (四氟乙烯)、PPS 或类似物质制成, 具有耐热性、脱模性、高强度和耐用性; 或是组合层膜, 具有一由 PTFE、PFA、FEP (氟化乙丙烯) 制成的脱模层, 涂覆于由聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、PEEK (聚醚醚酮)、PES (聚苯醚砜) 或类似物质制成的基底膜的表面上。

压力辊 24 由芯金属 24a 和弹性层 24b 组成, 芯金属由例如铁和铝材料制成, 弹性层通过在第 (3) 部分详细说明了制造方法和材料获得。

由于压力辊 24 至少在形成图像时按箭头 (b) 逆时针方向旋转驱动, 因此膜 23 也随着压力辊 24 的旋转而旋转。也就是说, 当驱动压力辊时, 在压力接触辊隙部分 N, 作用在压力辊 24 和膜 23 外表面之间的摩擦力引起了膜 23 的旋转。当膜旋转

时，其内表面在压力接触辊隙部分 N 内滑动，而紧密地与加热体 22 的下表面接触。为了便于操作，建议在它们之间放置一润滑物，例如耐热润滑脂，以减少膜 23 内表面和加热体下表面之间的滑动摩擦，其中膜 23 在加热体的下面滑动。

当在辊隙部分 N 夹住并传送记录材料时，在记录材料上的调色剂图象被加热并定影。已通过压力接触辊隙部分 N 的记录材料 P 与膜 23 的外表面分离并被传送。

在本实施例中，膜加热式装置 6 采用具有低热容以及快速升温的加热体 22，可以极大地缩短加热体 22 达到预定温度的时间。由于能够快速从常温升到高温，因而很容易起动装置 6，所以不需要在无打印待用状态下为起动实施温控，节省了电能。

另外，旋转膜 23 在除压力接触辊隙部分 N 以外的其它部分实质上不受到张紧力，装置 6 仅布置法兰元件接收膜 23 的端部，作为膜移动或失衡的调整装置。

(3) 压力辊 24

上述加热定影装置 6 中，组成加压部件的压力辊 24 的材料及其制造方法将在以下详细描述。

3-1) 压力辊 24 的层结构

图 3 是压力辊 24 的层结构的示意图。压力辊 24 至少具有：(a) 由弹性且耐热的材料，典型的如硅橡胶，制成的弹性层 24b (耐热橡胶层)；以及 (b) 由用于压力辊表面的适当材料，典型的如氟树脂或含氟橡胶，制成的脱模层 24c，至少将该层涂覆在芯金属 24a 的外表面。

通过朝压力辊表面按压探针 (PD-13，京都电子制造有限公司制)，使探针与辊子充分接触，并且使用快速热传导率计 (QTM-500，京都电子制造有限公司制)，测量根据本发明的压力辊 24 的热传导率。此外，所测量的压力辊置于 23°C 室温

中 30 分钟或更长, 在 23°C 室温的同样环境下测量热传导率。

根据本发明人的研究工作, 通过控制压力辊热传导率至 0.5W/(m·K)或更高, 无纸输送部分的温度升高可以得到缓解, 因而可以防止压力辊 24 的耐用性降低和出现高温偏移。通过控制压力辊 24 的热传导率至进一步优选的 0.8W/(m·K)或更高, 即使处理速度提高或定影温度提高, 无纸输送部分的温度升高也可以得到减弱, 从而也可以在不降低定影能力和减少输纸页数的情况下产生高速定影。

压力辊 24 热传导率的上限在本申请中并没有特别限制, 但考虑到由一弹性层制成的压力辊是否实用, 较佳采用 2W/(m·K)或更低的热传导率。

然而, 如上所述, 在牺牲压力辊硬度的同时提高热传导率是无意义的。必须在控制压力辊硬度提高的同时提高热传导率。

在负荷 9.8N (1kgf)、室温 23°C 的条件下朝压力辊表面按压 Asker C 硬度计 (Kobunshi Keiki 公司制), 测量根据本发明的加压部件的压力辊 24 的辊子硬度 Hs (Asker C)。

根据本发明人的研究工作, 通过调整压力辊 24 的辊子硬度 Hs 至 65 度或更低, 通过膜 23 在膜引导元件 21 和压力辊 24 之间形成的压力接触辊隙部分 N 可以确保达到实用的范围。当压力辊的硬度为 65 度或更高时, 确保必要的辊隙宽度的加压力非常高, 在各个部件上将产生不利的破坏或磨损, 为了防止这些问题的发生就必须加固部件, 由此带来装置的扩大。通过控制硬度 Hs 至进一步优选的 60 度或更低, 可以减小为确保必要的辊隙宽度所需的加压力。因为如果接触压力相同, 辊隙宽度 N 将提高, 即使加热器的控制温度降低, 也可以确保调色剂的足够的定影能力。压力辊 24 的辊子硬度 Hs 的下限在本申请中并没有特别限制, 但考虑到实际使用的压力辊 24 所需的耐用性,

较佳为 30 度或更高的硬度值。

总之，应该理解压力辊较佳具有 $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高的热传导率以及 65 度或更低的硬度 (Asker C)。

3-1-1) 弹性层 (耐热橡胶层) 24b

下面将详细描述本发明的创新点弹性层 24b。用在压力辊 24 上的弹性层 24b 的厚度没有特别限制，只要能形成压力接触辊隙部分 N 所需的宽度，但优选是 $2\sim 10\text{mm}$ 。此外，除非超过了本发明的特征，否则弹性层 24b 可以由多层构成。

弹性层 24b 中分布有针状填充物 24d，其热传导率 λ 为 $300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高，从而实现了根据本发明的压力辊 24 作为加压部件的特性。针状填充物 24d 具有针形组成。此时热传导率 λ 可以通过普通的光交流法 (optical alternating current) 测定。

以更具体的针状填充物为例，短轴 (相当于直径) 平均长度为 $5\sim 11\mu\text{m}$ ，长轴的平均长度大约为 $100\sim 500\mu\text{m}$ 。另外，以上述针状填充物具体材料为例，采用在工业上容易获得的碳纤维。图 4 显示了弹性层 24b 表面的放大照片，由耐热的弹性材料 24e，典型的例如硅橡胶制成的针状填充物 24d 分散于其中。

在本发明中，弹性层内填充物 24d 的含量的下限是 12 体积百分比，当含量低于此值时，弹性层不能表现出预期的热传导值。此外，含量上限是 26 体积百分比。当含量高于此值时，弹性层不能表现出预期的硬度。

另外，为了使压力辊获得 $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高的热传导率和 65 度或更低的硬度 (Asker C)，针状填充物只能以针状分散在耐热橡胶层中，而不能是纺织纤维或无纺纤维的形状。于是，耐热橡胶层中针状填充物的方向可以是随机的或均匀的 (定向

的)。此外,获得耐热橡胶层的生产方法没有特别限定。例如,优选的方法包括:浇铸法、挤压法以及使用边缘浇口(rim gate)的涂覆方法。任何生产方法都可以使分布于橡胶层内的针状填充物的方向是随机的或是固定在某一方向上。控制上述针状填充物方向的因素主要包括:针状填充物长轴/短轴比率、弹性层的厚度、基底橡胶的粘度、以及浇注或挤压速度(剪切力)。特别是当长轴/短轴比率高、弹性层薄、粘度低以及剪切力高时,针状填充物容易定向。

在本发明中,作为解决公知问题的方法,弹性层 24b 可以包含本发明中未描述的填充物、负荷材料以及混合材料,除非其超出了本发明的特征范围。

3-1-2) 脱模层 24c

脱模层 24c 可以通过用 PFA 管涂覆弹性层 24b 形成,也可以用含氟橡胶或氟树脂例如 PTFE、PFA 和 FEP 涂覆弹性层形成。此外,脱模层 24c 的厚度并没有特别限定,只要能赋予压力辊 24 足够的脱模特性即可,但优选是 20 ~ 50 μm 。

3-2) 生产压力辊 24 的方法

下面描述生产上述压力辊 24 的方法。

3-2-1) 首先,所使用的基底聚合物较佳是具有耐热性和高加工性的液态硅橡胶。

液态硅橡胶仅在恒温下表现出液态,当加热硬化时,变为具有高橡胶状弹性的硅橡胶,类型等方面并没有特别限定。

这种液态硅橡胶材料包括:加成反应硬化型的液态硅橡胶成分,包括含烯基的有机聚硅氧烷、含硅原子结合氢的有机氢聚硅氧烷、以及加强填充物,通过铂基催化剂硬化成硅橡胶;有机过氧化物硬化型的硅橡胶成分,包括含烯基的有机聚硅氧烷、以及加强填充物,通过有机过氧化物硬化成硅橡胶;缩合

反应硬化型的液态硅橡胶成分，包括含羟基的有机聚硅氧烷、含硅原子结合氢原子的有机氢聚硅氧烷、以及加强填充物，通过缩合反应加速催化剂，例如有机锡化合物、有机钛化合物以及铂基催化剂，硬化成硅橡胶。

其中，优选采用加成反应硬化型的液态硅橡胶材料，因为其具有高的硬化比和良好的硬化均匀性。

为了获得作为橡胶弹性体的硬化物质，优选采用这种液态硅橡胶材料，其含有线性的有机聚硅氧烷（diorganopolysiloxane）作为主成分，粘度在 25℃时为 100 厘泊。

为了在不削弱本发明目的的范围内调整流动性或提高硬化物质的机械强度，该液态硅橡胶可以根据需要与各种填充物、颜料、耐热物质、防火剂、增塑剂以及粘着物混合。

本发明使用的加成反应类型的液态硅橡胶的原液，是在与针状填充物混合后适于获得所需辊子硬度的材料，在工业上可得到的范围内，在不包含热传导填充物的液态硅橡胶等级中选择。

3-2-2) 随后，根据本发明原胶与针状填充物混合。称量预定重量的原胶和针状填充物混合针状填充物，用公知的填充物混合和搅拌装置，例如行星式普通搅拌器和三辊式破碎机将针状填充物分散在原胶内。

3-2-3) 随后，通过加热将上述硅橡胶硬化，并形成在芯金属 24a 上成为辊子。加热硬化和形成辊子的装置和方法并没有限定，但形成辊子的简单且优选的方法是在具有预定内径的管状模具内安装金属芯 24a，用硅橡胶材料填充模具，并加热模具。

此时，加热温度在 70 ~ 200℃ 的范围内是符合要求的，较

佳在 $70 \sim 150^{\circ}\text{C}$ 的范围内；加热时间在 5 分钟至 5 小时的范围内是符合要求的，较佳在 10 分钟至 1 小时的范围内。选定的加热硬化温度和加热时间也是装置和模具所特有的控制设定，只要弹性层内的硬化反应和弹性层的附着没有实质的问题，上述参数就可以随意和择优设定。

3-2-4) 硬化后对弹性层进行二次加热以稳定弹性层的物理属性，目的是去除硅橡胶弹性层内的反应残余物和未反应的低分子存留物。此时，适合的温度是在 $150 \sim 280^{\circ}\text{C}$ 的范围内，较佳是在 $200 \sim 250^{\circ}\text{C}$ 范围内。加热时间在 1~8 小时的范围内是符合要求的，较佳是在 2~4 小时的范围内。在这种情况下，选定的加热硬化温度和加热时间也是所选材料所特有的控制设定，该设定可优化设置在一范围内，以使硬化后的物理属性变得稳定。

3-2-5) 最后一步，通过使用粘性底层涂料与弹性层 24b 结合，氟树脂制成的管状脱模层 24c 层铺在上述弹性层 24b 上。此时，再次执行加热步骤对粘性底层涂料进行硬化。脱模层不必在最后一步形成，而是可以根据公知的装置用自己的优选方法形成。

(4) 评价

准备了如下所述的示例辊子 1~6 和比较例辊子 1~4 的各种压力辊，评价其各方面的性能。比较例辊子 1~4 是传统的压力辊。

通过利用直径 22mm 的铁材料制成的芯金属 24a、形成厚度为 4mm 的弹性层 24b、以及形成外径为 30mm 的压力辊来准备下述各示例辊子 1 至 6 和比较例辊子 1~4。此外，所使用的管由 PFA 制成，其厚度为 $30\mu\text{m}$ 。

4-1) 示例辊子 1

用下述方式准备压力辊 24 的示例辊子 1。

将加成反应型液态硅橡胶 (S 成分) 的原液与针状基碳纤维填充物 (F 成分) 混合, 上述针状基碳纤维的热传导率为 $300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 短轴长度为 $9\mu\text{m}$, 长轴长度为 $500\mu\text{m}$, 使混合的 F 成分的比例为 12 体积百分比, 在芯金属 24a 上用混合液形成弹性层 24b。而后, 用厚度为 $30\mu\text{m}$ 的 PFA 氟树脂管在弹性层 24b 上形成脱模层 24c。因此, 可以获得根据本发明的加压部件的示例辊子 1。

示例辊子 1 热传导率 λ 为 $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 硬度 H_s 为 40 度。

4-2) 示例辊子 2

用下述方式准备压力辊 24 的示例辊子 2。

将加成反应型液态硅橡胶 (S 成分) 的原液与针状基碳纤维填充物 (F 成分) 混合, 上述针状基碳纤维的热传导率为 $900\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 短轴长度为 $9\mu\text{m}$, 长轴长度为 $100\mu\text{m}$, 使混合的 F 成分的比例为 24 体积百分比, 在芯金属 24a 上用混合液形成弹性层 24b。而后, 用厚度为 $30\mu\text{m}$ 的 PFA 氟树脂管在弹性层 24b 上形成脱模层 24c。因此, 可以获得根据本发明的加压部件的示例辊子 2。

示例辊子 2 热传导率 λ 为 $1.0\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 硬度 H_s 为 65 度。

4-3) 示例辊子 3

用下述方式准备压力辊 24 的示例辊子 3。

将加成反应型液态硅橡胶 (S 成分) 的原液与针状基碳纤维填充物 (F 成分) 混合, 上述针状基碳纤维的热传导率为 $900\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 短轴长度为 $9\mu\text{m}$, 长轴长度为 $150\mu\text{m}$, 使混合的 F 成分的比例为 15 体积百分比, 在芯金属 24a 上用混合液形成弹性层 24b。而后, 用厚度为 $30\mu\text{m}$ 的 PFA 氟树脂管在弹性层 24b 上形成脱模层 24c。因此, 可以获得根据本发明的加

压部件的示例辊子 3。

示例辊子 3 热传导率 λ 为 $0.6\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，辊子 Hs 硬度为 56 度。

4-4) 示例辊子 4

用下述方式准备压力辊 24 的示例辊子 4。

将加成反应型液态硅橡胶 (S 成分) 的原液与针状基碳纤维填充物 (F 成分) 混合，上述针状基碳纤维的热传导率为 $900\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，短轴长度为 $9\mu\text{m}$ ，长轴长度为 $150\mu\text{m}$ ，使混合的 F 成分的比例为 20 体积百分比，在芯金属 24a 上用混合液形成弹性层 24b。而后，用厚度为 $30\mu\text{m}$ 的 PFA 氟树脂管在弹性层 24b 上形成脱模层 24c。因此，可以获得根据本发明的加压部件的示例辊子 4。

示例辊子 4 热传导率 λ 为 $0.8\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，辊子 Hs 硬度为 42 度。

4-5) 示例辊子 5

用下述方式准备压力辊 24 的示例辊子 5。

将加成反应型液态硅橡胶 (S 成分) 的原液与针状基碳纤维填充物 (F 成分) 混合，上述针状基碳纤维的热传导率为 $900\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，短轴长度为 $9\mu\text{m}$ ，长轴长度为 $150\mu\text{m}$ ，使混合的 F 成分的比例为 26 体积百分比，在芯金属 24a 上用混合液形成弹性层 24b。而后，用厚度为 $30\mu\text{m}$ 的 PFA 氟树脂管在弹性层 24b 上形成脱模层 24c。因此，可以获得根据本发明的加压部件的示例辊子 5。

示例辊子 5 热传导率 λ 为 $1.2\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，辊子硬度 Hs 为 60 度。

4-6) 示例辊子 6

用下述方式准备压力辊 24 的示例辊子 6。

将加成反应型液态硅橡胶(S成分)的原液与针状基碳纤维填充物(F成分)混合,上述针状基碳纤维的热传导率为 $900\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,短轴长度为 $9\mu\text{m}$,长轴长度为 $150\mu\text{m}$,使混合的F成分的比例为25体积百分比,在芯金属24a上用混合液形成弹性层24b。而后,用厚度为 $30\mu\text{m}$ 的PFA氟树脂管在弹性层24b上形成脱模层24c。因此,可以获得根据本发明的加压部件的示例辊子6。

示例辊子6热传导率 λ 为 $1.1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,辊子硬度 H_s 为57度。

4-7) 比较例辊子 1

用下述方式准备压力辊24的比较例辊子1。

将加成反应型液态硅橡胶(S成分)的原液与球状氧化铝(平均粒径为 $11\mu\text{m}$)填充物(F成分)混合,上述球状氧化铝填充物热传导率为 $36\text{W}/\text{mK}$,使混合的F成分的比例为52体积百分比,在芯金属24a上用混合液形成弹性层24b。而后,用厚度为 $30\mu\text{m}$ 的PFA氟树脂管在弹性层24b上形成脱模层24c。因此,可以获得比较例辊子1。

比较例辊子1热传导率 λ 为 $1.2\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,辊子 H_s 硬度为76度。

为了参照目的,应指出的是,用于基底的硅橡胶的硬度低于示例辊子1~6所用的硬度,但如上所述,仍具有很高的辊子硬度。

4-8) 比较例辊子 2

用下述方式准备压力辊24的比较例辊子2。

将加成反应型液态硅橡胶(S成分)的原液与球状氧化铝(平均颗粒直径为 $11\mu\text{m}$)填充物(F成分)混合,上述球状氧化铝填充物热传导率为 $36\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,使混合的F成分的比例为24

体积百分比，在芯金属 24a 上用混合液形成弹性层 24b。而后，用厚度为 $30\mu\text{m}$ 的 PFA 氟树脂管在弹性层 24b 上形成脱模层 24c。因此，可以获得比较例辊子 2。

比较例辊子 2 热传导率 λ 为 $0.3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，辊子硬度 H_s 为 40 度。

为了参照目的，应指出的是，用于基底的硅橡胶的硬度极低于示例辊子 1~6 所用的硬度，难以获得上述的硬度。

4-9) 比较例辊子 3

用下述方式准备压力辊 24 的比较例辊子 3。

将加成反应型液态硅橡胶(S 成分)的原液与球状氧化铝(平均颗粒直径为 $11\mu\text{m}$)填充物(F 成分)混合，上述球状氧化铝填充物热传导率为 $36\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，使混合的 F 成分的比例为 40 体积百分比，在芯金属 24a 上用混合液形成弹性层 24b。而后，用厚度为 $30\mu\text{m}$ 的 PFA 氟树脂管在弹性层 24b 上形成脱模层 24c。因此，可以获得比较例辊子 3。

比较例辊子 2 热传导率 λ 为 $0.7\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，辊子硬度 H_s 为 68 度。

4-10) 比较例辊子 2

用下述方式准备压力辊 24 的比较例辊子 4。

将加成反应型液态硅橡胶(S 成分)的原液与粉状石英细粉末(平均粒径为 $5\mu\text{m}$)填充物(F 成分)混合，上述粉状石英细粉末填充物热传导率为 $10\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，使混合的 F 成分的比例为 15 体积百分比，在芯金属 24a 上用混合液形成弹性层 24b。而后，用厚度为 $30\mu\text{m}$ 的 PFA 氟树脂管在弹性层 24b 上形成脱模层 24c。因此，可以获得比较例辊子 4。

比较例辊子 4 热传导率 λ 为 $0.3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，辊子硬度 H_s 为 53 度。

4-11) 评价 1~4

对上述示例辊子 1~6 和比较例辊子 1~4 进行评价 1~4。

4-11-1) 评价 1

压力辊温度：加热器的加热温度（控制温度）设定到 190°C 后，具有 A4 (64g/m²) 纵向尺寸的 500 页纸以 30 页/分钟的速度通过辊子，测量压力辊无纸输送区域的温度。

4-11-2) 评价 2

压力辊硬度下降：加热器的加热温度（控制温度）设定到 190°C 后，具有 A4 (64g/m²) 纵向尺寸的 150,000 页纸以 30 页/分钟的速度通过辊子，对压力辊无纸输送区域温度升高部分的橡胶的硬度降低和状态进行评定。

4-11-3) 评价 3

高温偏移：加热器的加热温度（控制温度）设定到 190°C 后，具有 A4 (64g/m²) 纵向尺寸的 500 页纸以 30 页/分钟的速度通过辊子，然后，在具有 A3 (64g/m²) 纵向尺寸的纸上打印字符图案，对由于无纸输送区域的温度升高导致的端部高温偏移进行评定。

4-11-4) 评价 4

成像性：加热器的加热温度（控制温度）设定到 190°C 后，在 FOX RIVER 硬卡片粗糙纸上打印字符图案，用预定的磨损测试机对纸上的调色剂的定影条件进行评定。

此时，示例辊子 1、示例辊子 4 和比较例辊子 2 的产品硬度低，辊隙宽度高，因此，定影调色剂所需的加热器的加热温度实际为 170°C，所以在加热器为 170°C 的加热温度时实施上述评价 1~4。

上述对示例辊子 1~6 和传统压力辊的比较例辊子 1~4 进行的评价 1~4，其评价结果如表 1 所示。

表 1

		示例辊子							比较例辊子			
		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4
辊子特性	辊子硬度 (Asker C)	40	65	56	42	60	57		76	40	68	53
	辊子 热传导率	0.5	1.0	0.6	0.8	1.2	1.1		1.2	0.3	0.7	0.3
填充物特性	填充物	碳纤维	碳纤维	碳纤维	碳纤维	碳纤维	碳纤维		球状氧化铝	球状氧化铝	球状氧化铝	粉状石英
	填充物 (F成分)	12	24	15	20	26	25		52	24	40	15
	填充物热传导率 (F成分)	300	900	900	900	900	900		36	36	36	10
	填充物长度 (短轴/长轴)	9/500	9/100	9/150	9/150	9/150	9/150		11	11	11	5
评价1	压力辊温度	210°C	196°C	212°C	200°C	195°C	199°C		182°C	213°C	198°C	220°C
评价2	压力辊硬度降低	Δ3°	Δ1°	Δ1.5°	Δ2.6°	Δ1.3°	Δ1.5°		断裂	早期断裂	管状折叠	管状折叠
评价3	高温偏移	○	◎	○	◎	◎	◎		◎	×	○	×
评价4	定影性能	◎	○	◎	◎	◎	◎		×	◎	×	◎

在表 1 中，“◎”表示“好”，“○”表示“一般”，“×”表示“失败”，“××”表示“坏”。

从评价 1 中可以看出，压力辊无纸输送区域的温度通常与压力辊的热传导率成比例。然而，从表 1 中示例辊子 5 与比较例辊子 1 的对比结果中也可看出，两种压力辊的热传导率都是 $1.2\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，然而压力辊无纸输送区域的温度却不同。这是因为前后压力辊的硬度不同，从而使在记录材料移动方向上的辊隙宽度不同。特别是因为示例辊子 5 的硬度低，从而比比较例辊子 1 具有更宽的辊隙宽度，因而比比较例辊子 1 从加热器中接收到更多的热量。

如上所述，压力辊 24 无纸输送区域的温度与压力辊 24 的热传导率和辊隙宽度有关。在示例辊子 1~6 中，无纸输送区域的温度被控制在 212°C 或更低，以抑制下面将要说明的评价 4 中的高温偏移的发生。

对于评价 2 中压力辊的硬度降低，比较例辊子 1 和 2 显示出橡胶断裂。对于比较例辊子 1，橡胶断裂的原因是因为尽管通过提高弹性层的热传导率降低了压力辊无纸输送区域的温度，但所用的橡胶的硬度极低。对于比较例辊子 2，橡胶早期断裂的原因是因为在保持弹性层具有低热传导率的同时，所用的橡胶的硬度极低。比较例辊子 3 和 4 虽然未表现出橡胶断裂，但在橡胶软化和老化时形成了管状折叠 (tube fold)。示例辊子 1~6 尽管在实际允许的范围内显示出硬度降低，但却没有表现出橡胶断裂和管状折叠。这是因为示例辊子 1~6 采用了具有高热传导性能的针状填充物 24d，这是该辊子的特性，因此，可以在使用具有实际硬度的橡胶的同时，将压力辊 24 的热传导率设定到 $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高。

对于评价 3 中的高温偏移，比较例辊子 4 表现出非常严重

的偏移,比较例辊子 2 表现出比较严重的偏移。示例辊子 1 和 3 表现出轻微的偏移,其偏移程度不会引起实际问题。示例辊子 4~6 和比较例辊子 1 和 3 未表现出高温偏移,因为压力辊 24 具有充分高的热传导率。比较例辊子 2 和示例辊子 3 表现出不同的高温偏移结果,但这两者在评价 1 中表现为压力辊的温度近似相同,其原因是因为当为了进行评价而将 A4 尺寸的纸换为 A3 尺寸的纸时,在空转(反向旋转)时的热辐射量不同,此时,主体和加热器的加热停止;或者等价的,是因为压力辊 24 之间的热传导率不同。

从以上说明可以看出,压力辊的热传导率 λ 较佳为 $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高,更佳为 $0.8\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高。

对于评价 4 中的定影能力,硬度极高的比较例辊子 1 表现出极差的定影故障,具有超出实际范围的高硬度的比较例辊子 3 表现出很差的定影故障。此外,示例辊子 2 表现出轻微的定影故障,但实际上并未引起问题。示例辊子 1、3~6 和比较例辊子 2 和 4 表现出在实际范围内适当的定影能力。

这是由于辊子的硬度过高,因而没有提供调色剂定影所需要的辊隙宽度,这意味着产品硬度较佳为 65 度或更低,更加为 60 度或更低。

从上面的说明中可以清楚地看到,本实施例中的耐热橡胶层中分布有高热传导率的针状填充物 24d,这是本实施例的特点;在使用实际的橡胶时,使压力辊 24 具有设置为 $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高的热传导率,以及设置为 65 度或更低的产品硬度,这在以往是无法实现的;在维持压力辊 24 的耐久性的同时,使压力辊 24 获得高热传导和低硬度,这是本发明的一个目的。因此,可以获得在保持压力辊 24 的耐久性的同时,在无纸传输部分没有温度升高问题的成像装置。

而且，因为压力辊的热传导率可以为 $0.8\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高，产品硬度可以为 60 度或更低，因而可以得到具有更高分辨率的成像装置。

另外，因为压力辊能获得 $0.8\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或更高的热传导率、60 度或更低的产品硬度，应能理解，成像装置适于速度的进一步提高。

(5) 其它

5-1) 在上述实施例的膜加热式加热定影装置 6 中，加热体 22 并不局限于陶瓷加热器。例如，加热体可以是采用镍铬丝的接触加热体，或是电磁感应发热元件，例如钢板。加热体 22 无需位于定影辊隙部分（压力接触辊隙部分）。

如果加热体 22 由电磁感应发热金属膜制成，其可以是膜 23 本身，从而形成了电磁感应加热式加热定影装置。

膜 23 可以在多个悬挂部件上缠绕和拉伸，并由驱动辊旋转驱动，以此形成热定影装置。另外，膜 23 可以是具有端部的长部件，在卷绕在卷出（pay-off）轴上，传送并移动至卷入（take up）轴一侧，从而形成加热定影装置。

5-2) 加热装置并局限于膜加热式，也可以是加热辊式。

5-3) 加热装置并局限于上述实施例的加热定影装置，也可以是临时对未定影的图像进行定影的图像加热装置，或是重新加热载有图像的记录介质的图像加热装置，以提高图像表面特性，例如光泽性。

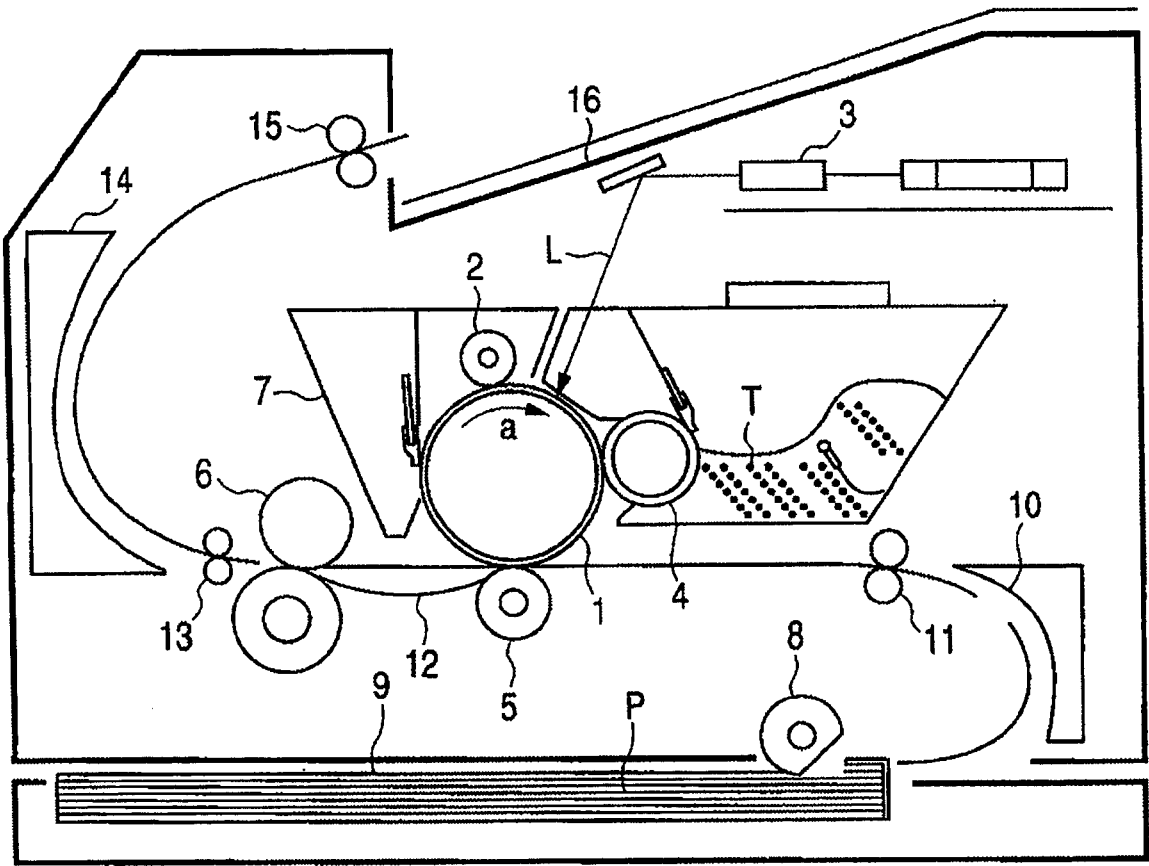


图 1

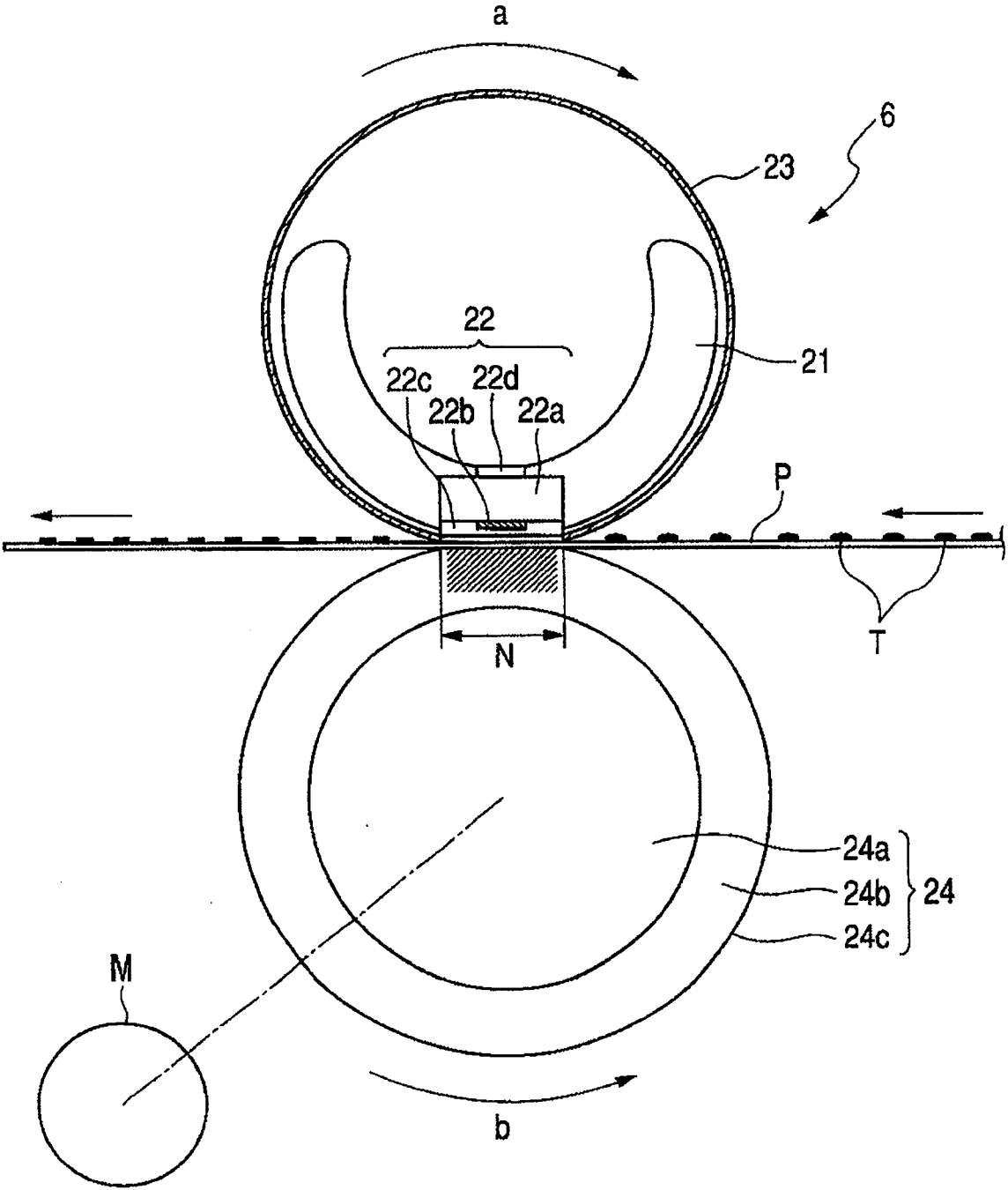


图 2

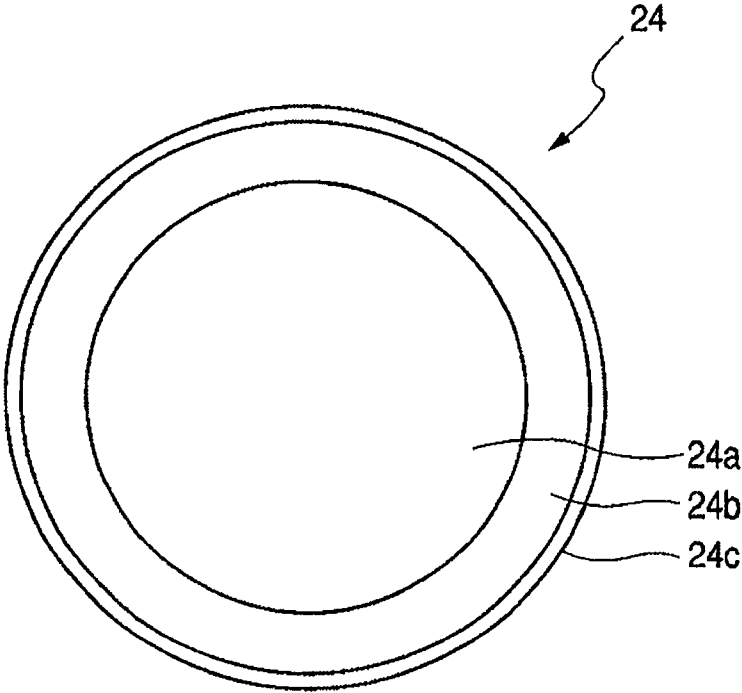


图 3

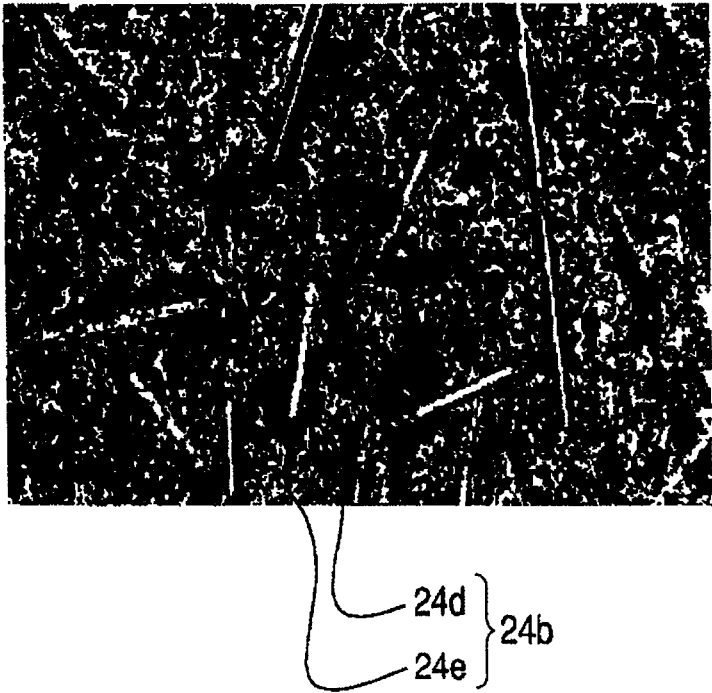


图 4