



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101978325 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 200980109624. 4  
 (22) 申请日 2009. 03. 12  
 (30) 优先权数据  
 2008-072727 2008. 03. 21 JP  
 (85) PCT申请进入国家阶段日  
 2010. 09. 17  
 (86) PCT申请的申请数据  
 PCT/JP2009/055384 2009. 03. 12  
 (87) PCT申请的公布数据  
 W02009/116607 EN 2009. 09. 24  
 (73) 专利权人 株式会社理光  
 地址 日本东京  
 (72) 发明人 菅原智明  
 (74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245  
 代理人 赵蓉民 张全信  
 (51) Int. Cl.  
 G03G 15/20 (2006. 01)  
 F16C 13/00 (2006. 01)

(56) 对比文件  
 JP 2005292218 A, 2005. 10. 20,  
 JP 2005084077 A, 2005. 03. 31,  
 JP 2007292874 A, 2007. 11. 08,  
 JP 2007170473 A, 2007. 07. 05,  
 JP 2007047321 A, 2007. 02. 22,  
 CN 1295270 A, 2001. 05. 16,  
 CN 1340746 A, 2002. 03. 20,

审查员 温彦博

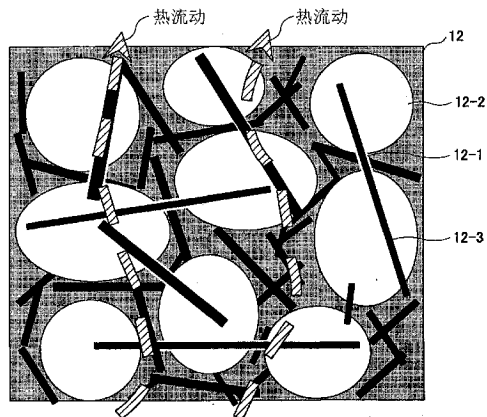
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

定影元件、定影元件的制造方法、定影元件的转动体、定影装置和图像形成装置

(57) 摘要

定影元件被包括在其中建造有热源的定影转动体上。定影转动体被设置成：当携带未定影墨粉的记录介质穿过在定影转动体和施压单元之间形成的夹紧部分时，未定影墨粉被定影在记录介质之上，所述施压单元与定影转动体经由记录介质进行压力接触。定影元件由包括碳纤维的硅橡胶制成，其中未用空间在硅橡胶中形成。



1. 被包括在定影转动体上的定影元件,所述定影转动体中建造有热源,其中:  
所述定影转动体被设置成:当携带未定影墨粉的记录介质通过在所述定影转动体和施压单元之间形成的夹紧部分时,所述未定影墨粉被定影在所述记录介质之上,所述施压单元与所述定影转动体经由所述记录介质进行压力接触;  
所述定影元件由包括碳纤维的硅橡胶制成,其中气泡在所述硅橡胶中形成;和  
所述硅橡胶中的所述碳纤维充当传热的通路。
2. 根据权利要求 1 所述的定影元件,其中所述硅橡胶中的部分所述碳纤维在所述气泡内。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的定影元件,其中所述碳纤维是沥青型碳纤维。
4. 制造被包括在定影转动体上的定影元件的方法,所述定影转动体中建造有热源,其中所述定影转动体被设置成:当携带未定影墨粉的记录介质穿过在所述定影转动体和施压单元之间形成的夹紧部分时,所述未定影墨粉被定影在所述记录介质之上,所述施压单元与所述定影转动体经由所述记录介质进行压力接触,所述方法包括:  
在未硫化的硅橡胶中包含起泡剂或泡沫颗粒的步骤;  
在所述未硫化的硅橡胶中包含碳纤维的步骤;  
在所述未硫化硅橡胶上进行第一次硫化和发泡操作的步骤;和  
在已经进行所述第一次硫化的硅橡胶上进行第二次硫化的步骤。
5. 制造被包括在定影转动体上的定影元件的方法,所述定影转动体中建造有热源,其中所述定影转动体被设置成:当携带未定影墨粉的记录介质穿过在所述定影转动体和施压单元之间形成的夹紧部分时,所述未定影墨粉被定影在所述记录介质之上,所述施压部分与所述定影转动体经由所述记录介质进行压力接触,所述方法包括:  
在未硫化的硅橡胶中包含碳纤维和预泡沫颗粒的步骤;  
在所述未硫化的硅橡胶上进行第一次硫化的步骤;和  
在已经进行所述第一次硫化的硅橡胶上进行第二次硫化的步骤。
6. 根据权利要求 4 或 5 所述的制造定影元件的方法,其中:  
所述碳纤维是沥青型碳纤维。
7. 根据权利要求 4 或 5 所述的制造定影元件的方法,其中:  
所述定影元件的膨胀率大于或等于 1.5 并且小于或等于 3.0。
8. 定影转动体,其包括根据权利要求 1 所述的定影元件,或通过权利要求 4 所述的方法制造的定影元件。
9. 根据权利要求 8 所述的定影转动体,包括:  
带芯的棒,其是金属辊,其中:  
所述带芯的棒具有大于或等于 0.25mm 并且小于或等于 0.5mm 的壁厚度;和  
多个凸起,其具有环形状,在所述带芯的棒的内表面上形成。
10. 根据权利要求 8 所述的定影转动体,包括:  
由氟聚合物制成的层,其设在所述定影转动体的最外表面上。
11. 根据权利要求 8 所述的定影转动体,其中:  
所述定影转动体具有小于或等于 5  $\mu\text{m}$  的表面粗糙度  $R_z$ ,其中所述表面粗糙度  $R_z$  是 10 点平均粗糙度。

12. 定影装置,其包括根据权利要求 8 所述的定影转动体。
13. 图像形成装置,其包括:  
根据权利要求 12 所述的定影装置;和  
图像形成单元,其中:  
在所述图像形成单元处,墨粉图像在记录介质上形成;和  
在所述定影装置处,所述墨粉图像被定影在所述记录介质之上。

## 定影元件、定影元件的制造方法、定影元件的转动体、定影装置和图像形成装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及定影元件、定影元件的制造方法、定影元件的转动体、定影装置和图像形成装置,并且更具体地涉及包括在定影墨粉的转动体中的导热、弹性定影体。

### 背景技术

[0002] 传统上,在用于输出高质量图像的装置中,如电照相复印机、打印机,具体地,在输出彩色电子照相图像的装置中,硅橡胶通常被用作定影元件的材料,以挠性并紧密地接触墨粉,并且获得耐热性。然而,这种耐热性橡胶材料具有低的热导率,因此在从热源传热到记录材料时作为耐热层。当产生彩色图像时,对于提高图像质量,使用特别软的橡胶层是重要的。然而,由于高的热容量和高的耐热性,包括这种定影元件的定影装置的启动时间被延迟。而且,在高速装置的情况中,热不能够被足够快地被提供。因此,已经进行了通过使用填料增加热导率的尝试,如在专利文献 1 和 2 中公开的。

[0003] 专利文献 1:日本专利申请特许公开第 2006-133576 号

[0004] 专利文献 1:日本专利申请特许公开第 2005-292218 号

[0005] 然而,根据专利文献 1 和 2,不能减小定影元件的密度。通过减小密度,可以减小热容量,其因此加速了启动时间。然而,这不能以常规的技术完成,因为该密度不能被减小。

[0006] 存在两个为什么不能够减小定影元件密度的原因。第一个原因是当膨胀率增加时,热导率可以快速增加。当原始物质的热导率没有改变时,这种情况会发生(例如,参见,“Netsu-bussei(thermal property)handbook”,由 Yoken-do 出版,在 C. 2 的 179 页上的 Eucken 公式)。第二个原因是当膨胀率增加时,定影元件的壁变得相对地薄,因此强度下降。膨胀率由  $(V_f+V_s)/V_s$  表示,其中  $V_s$  是当没有气泡时的定影元件的体积,和  $V_f$  是气泡的体积。

[0007] 由于以上两个原因,难以开发具有低热容量(低密度)、高热导率和耐热性的定影装置,其在高温环境中反复地变形。

[0008] 因此,存在以下需求:具有低热容量(低密度)、高热导率和低橡胶硬度的定影元件,使用它,图像形成装置的定影装置可以高速地启动;定影元件的制造方法;定影元件的转动体;和包括定影元件的定影装置和图像形成装置。

### 发明内容

[0009] 本发明可以解决相关技术的一个或多个问题。

[0010] 本发明的一个优选实施方式可以提供:具有低热容量(低密度)、高热导率和低橡胶硬度的定影元件,使用它,图像形成装置的定影装置可以高速启动;定影元件的制造方法;定影元件的转动体;定影装置;和图像形成装置。

[0011] 根据本发明的一方面,提供包括在其中建造有热源的定影转动体上的定影元件,其中所述定影转动体被设置成:当携带未定影墨粉的记录介质穿过在定影转动体和施压单

元之间形成的夹紧部分 (a nip portion) 时, 未定影墨粉被定影在记录介质之上, 所述施压单元与所述定影转动体经由记录介质进行压力接触; 并且定影元件由包括碳纤维的硅橡胶制成, 其中在硅橡胶中形成未用空间。

[0012] 根据本发明的一方面, 提供制造包括在其中建造有热源的定影转动体上的定影元件的方法, 其中定影转动体被设置成: 当携带未定影墨粉的记录介质穿过在定影转动体和施压单元之间形成的夹紧部分时, 未定影墨粉被定影在记录介质之上, 经由记录介质, 施压单元与定影转动体进行压力接触, 所述方法包括: 在未硫化的硅橡胶中包含起泡剂或泡沫颗粒的步骤; 在未硫化的硅橡胶中包含碳纤维的步骤; 进行第一次硫化和在未硫化硅橡胶上进行发泡操作的步骤; 和在已经进行了第一次硫化的硅橡胶上进行第二次硫化的步骤。

[0013] 根据本发明的一方面, 提供制造包括在其中建造有热源的定影转动体上的定影元件的方法, 其中所述定影转动体被设置成: 当携带未定影墨粉的记录介质穿过在定影转动体和施压单元之间形成的压紧部分时, 未定影墨粉被定影到记录介质之上, 经由记录介质, 施压单元与所述定影转动体进行压力接触, 所述方法包括: 在未硫化的硅橡胶中包含碳纤维和预泡沫颗粒的步骤; 在未硫化的硅橡胶上进行第一次硫化的步骤; 和在已经进行了第一次硫化的硅橡胶上进行第二次硫化的步骤。

[0014] 附图简述

[0015] 图 1 是根据本发明的一个实施方式的定影元件的部分横截面图;

[0016] 图 2 图解图 1 示出的硅橡胶层中的气泡连续结构 (bubble continuation structure) 和碳纤维之间的关系;

[0017] 图 3 是具有单一气泡结构的硅橡胶的放大图;

[0018] 图 4 是根据另一个发明的定影装置的示意性横截面图, 其包括根据本发明的一个实施方式的定影元件;

[0019] 图 5 是根据另一个发明的图像形成装置的示意性横截面图, 其包括根据本发明的一个实施方式的定影装置;

[0020] 图 6A 至图 6D 是定影辊结构的横截面图;

[0021] 图 7 是没有进行热处理的碳纤维的横截面图; 和

[0022] 图 8 是已经进行热处理的碳纤维的横截面图。

[0023] 实施发明的最佳方式

[0024] 参照附图, 给出本发明实施方式的描述。

[0025] 图 1 是根据本发明的一个实施方式的定影元件的部分横截面图。如在图 1 中显示, 根据本发明的一个实施方式的定影元件 10 包括金属辊 11、硅橡胶层 12 和 PFA 层 13, 它们层压在彼此之上。如在图 2 中显示, 硅橡胶层 12 包括对应于未用空间的气泡 12-2 和碳纤维 12-3, 所述气泡 12-2 是经由气泡连续部件 12-1 连接的连续气泡。通过使用具有这种层压结构的定影元件 10, 如在图 1 中图解, 热从作为热源的加热器传至金属辊 11, 并且该热从金属辊 11 通过硅橡胶层 12 传到 PFA 层 13。因此, 当 PFA 层 13 与墨粉接触时, 热传到墨粉, 由此定影墨粉。

[0026] 图 2 是显示硅橡胶层 12 中的连续气泡结构和碳纤维之间的关系的放大图。彼此邻近的气泡 12-2 在气泡连续部件 12-1 处连接, 因此当气泡 12-2 变形时, 气泡 12-2 内的气体可以流过气泡连续部件 12-1。图 3 是具有单一气泡结构的硅橡胶层的放大图, 其对应于

以下描述的比较实施例 7。如在图 3 中显示,具有单一气泡结构的硅橡胶层 20 包括没有图 2 中显示的气泡连续部件的气泡 21 和碳纤维 22。因此,气体不能在未用空间之间移动,因此,碳纤维的刚性对硅橡胶的性质有影响。最适宜的碳纤维产品是沥青型磨碎的碳纤维,产品编号 XN-100-15M(150 微米),由 Nippon Graphite Fiber Corporation 制造。热导率被表现为 500W/mK。同时, PAN 型碳纤维具有 50W/mK 的最大热导率。PFA 管具有在里面预先形成的粘合层,并且具有加固凸起(reinforcement projection) (“肋”)的带芯棒被设定在 PFA 管内部的 0.5mm 处。包括碳纤维、预泡沫颗粒和硬化剂的未硫化硅橡胶作为注入材料注入带芯棒和 PFA 管之间。然后,进行第二次加热以固定注入材料。结果,预泡沫剂被破坏,碳纤维的外周部分与硅橡胶分离。为了使碳纤维有效地与硅橡胶分离并且在分离部分处形成空间,使用甘油、乙二醇、二甘醇和三甘醇。这些成分具有挥发作用,使得空间可以形成。也可能以与以上相同的方式制备硅未硫化液体,并且将这种液体施加 / 硫化到辊之上以形成氟碳树脂涂布层,或者用氟碳树脂管涂布所述辊。

[0027] 图 4 是根据另一个发明的定影装置的示意性横截面图,其包括根据本发明的一个实施方式的定影元件。根据另一个发明的定影装置 1——其包括根据本发明的一个实施方式的定影元件——具有在辊型带芯棒 14 里面提供的加热器 15,并且根据本发明的一个实施方式的定影元件 10 在带芯棒 14 的外周表面上形成。施压辊面对这种定影棒。使用施压机构 17 如弹簧,使施压辊 16 对定影辊施压。因此,在其上形成未定影墨粉图像的记录介质可以被夹入中间,并且由通过定影辊和施压辊 16 加压,以便在记录介质上的未定影的墨粉被定影。

[0028] 图 5 是根据另一个发明的图像形成装置的示意性横截面图,其包括根据本发明的一个实施方式的定影装置。根据另一个发明的图像形成装置 100——其设有根据本发明的一个实施方式的定影装置——包括被充电器 102 围绕的光电导体 101、书写装置 103、显影单元 104、转印装置 105 和清洁装置 106。充电器 102 充电光电导体 101 为正极性,书写装置 103 基于图像信息书写光学信息到充电的光电导体 101 之上,由此形成可见的潜像。接着,显影单元 104 使用已经搅拌并充电的墨粉以使可见的潜像转变成墨粉图像。墨粉图像通过转印装置 105 转印到记录介质之上。通过将携带有未定影墨粉的记录介质传送到定影装置 1 中的定影辊和施压辊之间的夹紧部分,已经转印到记录介质之上的未定影墨粉被定影到记录介质上,如参照图 4 所描述的。

[0029] 在本发明的实施方式中使用的氟碳树脂优选地通过燃烧产生,以具有良好磨碎状态的成膜特性,并且优选地具有相对低的熔点(优选为 250°C 到 300°C)。具体地,可以选择低分子量的聚四氟乙烯 (PTFE)、四氟乙烯 - 六氟丙烯共聚物 (FEP) 和四氟乙烯 - 全氟烷基乙烯基醚共聚物 (PFA) 的细粉。更具体地,作为低分子量的聚四氟乙烯 (PTFE) 粉末, LUBRON(注册商标) L-5、L-2(由 Daikin Industries, Ltd. 制造)、MP1100、1200、1300 和 TLP-10F-1(由 DuPont-Mitsui Fluorochemicals, Co., Ltd. 制造)是已知的。作为四氟乙烯 - 六氟丙烯共聚物 (FEP) 粉末, 532-8000(由 DuPont 制造)是已知的。作为四氟乙烯 - 全氟烷基乙烯基醚共聚物 (PFA), MP-10、MP102(由 DuPont-Mitsui Fluorochemicals, Co., Ltd. 制造)是已知的。具体地,具有低 MFR(熔体流动速率(熔融指数, melted flow rate))和低流动性的产品适合于本发明,例如 MP103、MP300(由 DuPont-Mitsui Fluorochemicals, Co., Ltd. 制造)和 AC-5600, AC5539(由 Daikin Industries, Ltd. 制

造)。

[0030] 此外,起泡剂的实例是偶氮二异丁腈 (azobisisobutyronitrile, AIBN), 而泡沫颗粒的实例是由 Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd 制造的 F-30、F-30VS、F-46、F-50D 和 F-55D。预泡沫颗粒的实例是由 Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd 制造的 100CA、80CA、F-80ED、F-30E、F-50E 和 F-80SDE。碳纤维的实例是由作为合成纤维的连续丙烯酸纤维制造的 PAN(聚丙烯腈)型碳纤维和由焦油和石油沥青制备的沥青型碳纤维。PAN 型碳纤维通过碳化 PAN 前体(聚丙烯腈纤维)获得,并且具有高强度和高度的弹性。沥青型碳纤维通过碳化沥青前体(通过使用焦油或者石油重油作为原料获得的沥青纤维)获得。通过改变制造工艺的条件,可以获得从低水平弹性到高水平弹性/高强度的宽范围的性质。超高弹性的产品可以具有高的刚性、优良的热导率和电导率。

[0031] < 实践实施例 A 和比较实施例 A >

[0032] 在包括硬化剂的添加剂液体硅中,分散 F-80ED 和 XN-100-15M(150 微米)的粉末。XN-100-15M 预先与相当于总量八分之一的甘油混合。“MAZERUSTAR”,其由 KURABO INDUSTRIES LTD 制造,被用于混合操作。使用在其中混合有甘油的碳纤维——除了已经进行了热处理的碳纤维。前述碳纤维用于减小硅橡胶内的粘附。如在图 6A 中显示,这种未硫化的硅橡胶被作为注入材料在 PFA 管和带芯棒之间注入,其中带有对应于加固凸起的肋的带芯棒被设定在 PFA 管内 0.5mm 处,该管具有在内部预先形成的粘合层。图 6B 到 6D 图解肋 31 的横截面图。通过在 120℃ 加热该定影辊进行第一次硫化,然后通过 200℃ 加热该定影辊 4 小时进行第二次硫化。因此,预泡沫剂被破坏,而碳纤维的外周部分与硅橡胶分离。通过进行上述一系列的过程制造定影辊,以具有  $\phi 40 \text{ mm}$  的外径。硅橡胶层的厚度是 3mm。该定影辊被设置在 MF4570 的定影单元中,其是由 Ricoh Co., Ltd. 制造的复印机,并且对通过用 1000W 卤素加热器 (halogen heater) 加热定影辊使其温度升到 160℃ 所需要的时间(秒)进行测量。至于施压辊,代替使用硅橡胶的标准产品,使用类似于本发明实施方式的硅橡胶,没有碳纤维。通过在定影辊上面提供热电偶来测量温度。具有与用于制备辊的相同组分的注入材料被注入/硫化入厚度为 2mm 和长度和宽度为 100mm 的模中。从该样品的体积、重量和混合量获得膨胀率。测量该样品的橡胶硬度。此外,将样品切成边为 50mm 的正方形。这些正方形片中的三个在彼此之上堆叠,并且在 180℃ 加热 22 小时后,在 25% 的压缩下测量压缩变定。带有肋的带芯棒的厚度为 0.4mm。使用微型橡胶硬度标准 MD-1 (micro rubber hardness scale MD-1) 测量橡胶硬度:通用橡胶的型号 A (JIS 近似值)。在以下的表中,这显示为橡胶硬度 (MD-1)。在比较实施例 A-4 中,碳纤维在 600℃ 空气中加热 2 小时。在比较实施例 A-5 和 A-6 中,使用玻璃纤维。在比较实施例 A-5 中,纤维是由 ASAHI FIBER GLASS Co., Ltd. 制造的 06MW2-20,其具有 100  $\mu\text{m}$  至 300  $\mu\text{m}$  的长度、没有底漆 (primer)。在比较实施例 6 中,使用 20MH2-20,它是类似于以上的玻璃纤维,具有 100  $\mu\text{m}$  至 300  $\mu\text{m}$  的长度,并用硅烷型底漆处理。图 7 是用剃刀刀片切割的碳纤维的横截面图,它没有进行热处理。线性、光亮的部分是碳纤维,它们与硅橡胶分离,因此是可见的。图 8 是用剃刀刀片切割的碳纤维的横截面图,它在 600℃ 空气中加热 2 小时。硅橡胶粘附在碳纤维周围。碳纤维不是非常清晰可见的,因为硅橡胶的部分已经被切割。如上描述,可以明显地确认在碳纤维周围存在明显不粘附的部分。

[0033] 已知当温度达到 300℃ 时,碳纤维在空气中开始微量地氧化,并且认为附着力增

加,原因在于在表面形成氧化层。对于使用玻璃纤维的实施例,在两个实施例中纤维基本上完全地与硅橡胶接触,虽然在图中没有显示。在比较实施例 A-7 中使用的 XN-100-05M(50 微米)在 600°C 空气中加热 2 小时,作为对照物。

[0034] (表 1)

[0035]

组成(按重量份数)	比较实 施例 A-1	实践实 施例 A-1	实践实 施例 A-2	实践实 施例 A-3	比较实 施例 A-2	比较实 施例 A-3
硅橡胶	100	100	100	100	100	100
碳纤维						
XN-100-15M	40	40	40	40	40	
PAN 型						40
F-80ED(膨胀率)	1.3	1.5	2.0	3.0	4.0	2.0
橡胶硬度(MD-1)	23	18	8	11	10	18
温度上升花费时间(秒)	38	28	16	18	32	67
压缩变定(%)	5	7	9	9	23	8

[0036] (表 2)

[0037]

组成(按重量份数)	比较实 施例 A-4	比较实 施例 A-5	比较实 施例 A-6	比较实 施例 A-7
硅橡胶	100	100	100	100
碳纤维				
XN-100-15M(600)	40			
XN-100-05M(600)				40
玻璃纤维		40	40	
F-80ED(膨胀率)	3.0	3.0	3.0	3.0
橡胶硬度(MD-1)	38	35	42	28
温度上升花费时间(秒)	-	-	-	-
压缩变定(%)	32	26	25	25

[0038] 如在表 1 和 2 中显示,在实践实施例 A-1、A-2 和 A-3 中,橡胶硬度极低,并且压缩变定也低。此外,定影装置的启动时间小于或等于 30 秒。对于比较实施例 A-1 和 A-3,启动时间被延迟,而在比较实施例 A-2 中,压缩变定非常高,并且在保持 160°C 的加热/加压状态 100 小时后,加热辊变形。在比较实施例 A-4、A-5、A-6 和 A-7 中,没有制造辊,但是发现橡胶硬度和压缩变定是高的。

[0039] < 实践实施例 B 和比较实施例 B >

[0040] 接着,在在包括硬化剂的添加剂液体硅中,分散 F-30 和 XN-100-15M 的粉末(150 微米)。这种未硫化硅橡胶被作为注入材料在 PFA 管和带芯棒之间注入,其中具有肋的带芯棒被设定在 PFA 管内 0.5mm 处,所述 PFA 管具有在里面预先形成的粘合层。通过在 130°C 加热该定影辊进行第一次硫化,使得 F-30 起泡,随后通过在 200°C 加热该定影辊 4 小时进行第二次硫化。以与实践实施例 A 的相同方式进行评估。

[0041] (表 3)

[0042]

组成(按重量份数)	比较实 施例 B-1	实践实施 例 B-1	实践实 施例 B-2	实践实施 例 B-3	比较实施 例 B-2	比较实施 例 B-3
硅橡胶	100	100	100	100	100	100
碳纤维						
XN-100-15M	40	40	40	40	40	
XN-100-05M						40
F-30(膨胀率)	1.3	1.5	2.0	3.0	4.0	2.0
橡胶硬度(MD-1)	25	20	11	12	13	18
温度上升花费时 间(秒)	43	21	12	15	32	73
压缩变定(%)	5	7	9	9	20	8

[0043] 在实践实施例 B-1、B-2 和 B-3 中,橡胶硬度是低的,压缩变定也是低的。此外,定影装置的启动时间小于或等于 30 秒。至于比较实施例 B-1 和 B-3,启动时间延迟,并且在比较实施例 B-2 中,压缩变定非常高,并且在保持 160℃ 的加热 / 加压状态 100 小时后,加热辊变形。

[0044] < 比较实施例 C >

[0045] 在包括硬化剂的添加剂液体硅中,分散 F-30 和 XN-100-15M(150 微米) 的粉末。这种未硫化的硅橡胶作为注入材料在 PFA 管和带芯棒之间注入,其中具有对应于加固凸起的肋的带芯棒被设定在 PFA 管内 0.5mm 处,该管具有在里面预先形成的粘合层。通过在 130℃ 加热该定影辊进行第一次硫化,使得 F-30 起泡。不进行第二次硫化(在 200℃ 进行 4 小时)。因此,制造了具有  $\phi 40$  mm 的外径的辊。该定影辊被设置在 MF4570 的定影单元中,它是由 Ricoh Co., Ltd. 制造的复印机,并且测量通过用 1000W 卤素加热器加热定影辊使其温度升到 160℃ 所需要的时间(秒)。混合以重量份的单位进行;至于 F-30,在发泡后形成的气泡的膨胀率被转化为体积。具有肋的带芯棒的壁厚度是 0.4mm。

[0046] (表 4)

组成(按重量份数)	比较实 施例 C-1	比较实 施例 C-2
硅橡胶	100	100
碳纤维		
XN-100-15M	40	40
PAN 型		
F-30(膨胀率)	2.0	3.0
温度上升花费时间(秒)	35	40
压缩变定(%)	27	36

[0047]

[0048] 通过比较实践实施例 B-2、B-3 与比较实施例 C-1、C-2,发现通过进行第一次硫化可以产生非常小的压缩变定,使得橡胶起泡并固定,然后进行第二次硫化。

[0049] < 实践实施例 C >

[0050] 通过改变实践实施例 B-2 的定影元件中的带芯棒的厚度来制造实践实施例 C。

[0051] (表 5)

[0052]

组成(按重量份数)	比较实施例 C-3	比较实施例 C-4	比较实施例 C-5	实践实施例 C-1	实践实施例 C-2	比较实施例 C-6
硅橡胶	100	100	100	100	100	100
碳纤维						
XN-100-15M	40	40	40	40	40	40
F-30(膨胀率)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
带芯棒的厚度(mm)	0.6	0.5	0.4	0.3	0.25	0.2
温度上升花费时间(秒)	43	18	12	11	8	8
压缩变定(%)	没有破裂	没有破裂	没有破裂	没有破裂	没有破裂	破裂

[0053] 发现当带芯棒的壁厚度小于或等于 0.5mm 时,定影辊的温度升到 160°C 所需要的时间小于或等于 20 秒,而当带芯棒的厚度小于或等于 0.2mm 时,定影辊破裂。

[0054] < 实践实施例 D >

[0055] 实践实施例 B-2 的辊被设置在 Ricoh Co., Ltd. 制造的 MF4570 的定影单元中。然后,由 Ricoh Co., Ltd. 制造的 imagio MP C4500 产生的 10,000 张纯黑图像 (solid black images) 通过定影单元。然后,进行关于粘附至辊表面的墨粉量的检查,并且不管是否任何纸张粘附于辊周围,如在表 6 中显示。因此,发现当表面粗糙度 Rz (10 点平均粗糙度: JIS (日本工业标准 (Japanese Industrial Standards)) B0601-1994) 小于或等于 5 μm 时,辊是有效地。使用具有 7 μm 的表面粗糙度 Rz 的辊时,卡纸开始频繁出现,并且因此实验在第 7,325 张时中止。

[0056] (表 6)

[0057]

表面粗糙度 Rz	粘附墨粉的量	粘附在辊周围的纸张
2 μm	没有	没有
3 μm	没有	没有
5 μm	轻微的量	没有
7 μm	大量	卡纸频繁出现

[0058] < 实践实施例 E >

[0059] 对于用 Ricoh Co., Ltd 制造的 IPSIO Color 8100 产生的未定影图像,进行纸张通过试验 (sheet passing test)。在 IPSIO Color 8100 中使用的墨粉具有不足的脱模性能,因此提供用硅油浸渍的油施加元件以将硅油施用于定影辊上。然后,10,000 张纯黑图像通过 IPSIO Color 8100,并且检查粘附于辊表面的墨粉的程度。没有观察到显著量的墨粉,并且辊看上去处于常态中。然而,在没有提供油施加元件的情形下,在第 6,000 张时显著量的墨粉粘附于辊。

[0060] < 实践实施例 F >

[0061] 通过使实践实施例 A-1 的辊具有小于或等于 2 μm 的表面粗糙度生产实践实施例

F 的辊。制造了包括 MF4570 的定影单元的定影试验仪器,并且使用不同压力,使由 imagio MP C4500 产生的未定影图像通过辊。如在表 7 中显示,当压力小于或等于  $2.9\text{N/cm}^2$  时,定影性能是非常不佳的,而当压力大于或等于  $19.6\text{N/cm}^2$  时,墨粉粘附于定影辊。当甚至更多的墨粉粘附于定影辊时,纸张粘附在定影辊的周围。当压力小于或等于  $39.2\text{N/cm}^2$  时,纸张不粘附于定影辊周围。通过在定影操作后使用布擦去实心图像,并且确定当显著量的墨粉粘附于布时定影失败出现,来简单地评估定影性能。

[0062] (表 7)

[0063]

压力(N/cm <sup>2</sup> )	粘附到辊的墨粉量	粘附在墨粉周围的纸张	定影性能(用棉布擦拭)
2.5	没有	没有	墨粉粘附于布(定影失败)
2.9	没有	没有	墨粉粘附于布(定影失败)
4.9	没有	没有	墨粉没有粘附于布(定影成功)
9.8	没有	没有	墨粉没有粘附于布(定影成功)
19.6	一些量	没有	墨粉没有粘附于布(定影成功)
39.2	一些量	没有	墨粉没有粘附于布(定影成功)
41.2	大量	卡纸频繁出现	墨粉没有粘附于布(定影成功)

[0064] 根据本发明的一个实施方式,在定影元件中,碳纤维充当传热的通路。碳纤维没有被牢固地固定,并且因此可以通过滑动容易地变形。因此,由于在硅橡胶上的应力的集中而防止了定影元件被破坏,并且压缩变定可以减小。因此,碳纤维的刚性和在未用空间当中的气体流动可以增加,使得可以提供这样的定影元件,所述定影元件具有低的热容量(低密度)、高热导率和低橡胶硬度。

[0065] 根据本发明的一个实施方式,定影元件可以具有足够的热导率水平。

[0066] 根据本发明的一个实施方式,定影元件可以容易地制造,并且压缩变定可以减小。

[0067] 根据本发明的实施方式,定影元件的膨胀率大于或等于 1.5 并且小于或等于 3.0。如果膨胀率小于 1.5,则热容量将是大的,因此不能产生足够厚以获得大的夹紧的定影元件。如果膨胀率超过 3.0,壁将非常地薄,因此强度将减小而压缩变定将增加。因此,当定影元件的膨胀率落入大于或等于 1.5 并小于或等于 3.0 的范围内时,可以获得低热容量和高强度,使得定影操作可以适当地进行。

[0068] 根据本发明的一个实施方式,定影转动体的带芯棒是由辊中的加热器加热的第一个零件,因此热容量是重要的因素。如果带芯棒的厚度小于或等于 0.5mm,则定影装置可以在 10 余秒内启动。然而,对于弯曲而言,强度将减小。因为这个原因,具有圆周形状的凸起在带芯棒的内表面上形成,用于加固。因此,提供了可以高速启动的定影装置。

[0069] 根据本发明的一个实施方式,定影转动体可应用于持久的感应加热器,使用其,即使对于少油的墨粉,也可以获得分离性能。

[0070] 根据本发明的实施方式,辊具有良好的热导率和低的橡胶硬度,使得热可以被均匀地传递,而定影元件具有高的膜强度,由此提供高度可靠并且具有优良能量效率的定影装置和图像形成装置。

[0071] 本发明不限制于具体公开的实施方式,可以做出改变和扩充而不偏离本发明的范围。

[0072] 本申请基于在 2008 年 3 月 21 日提交的日本优先权专利申请第 2008-072727 号，其整个内容通过引用并入本文。

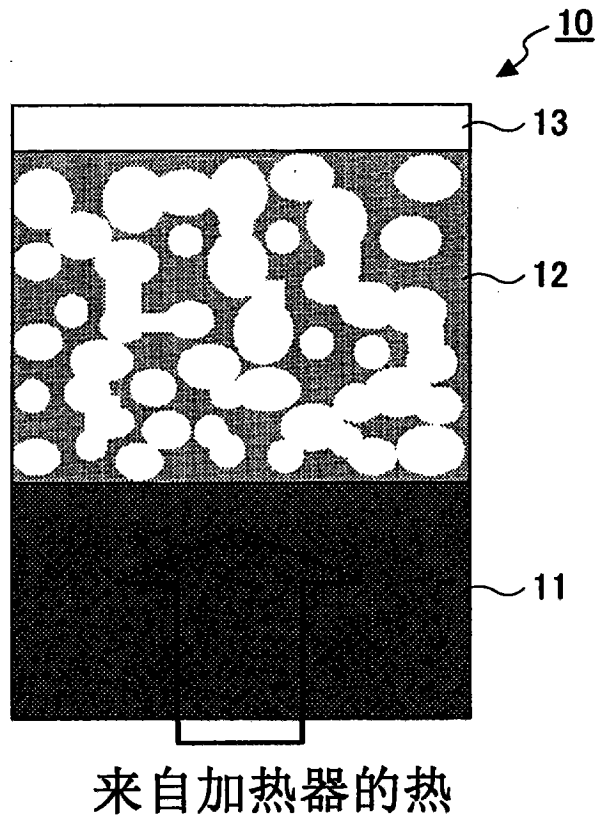


图 1

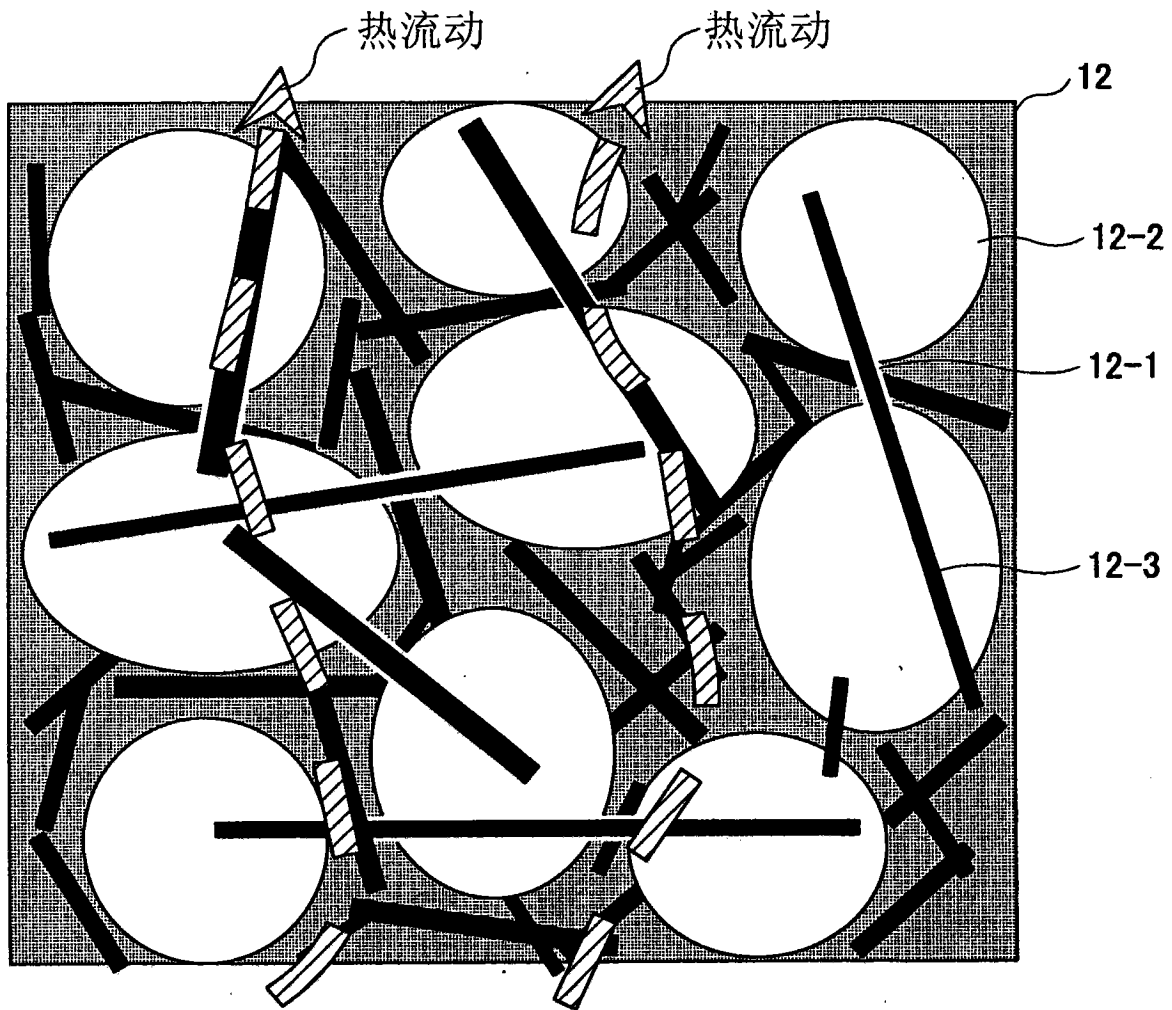


图 2

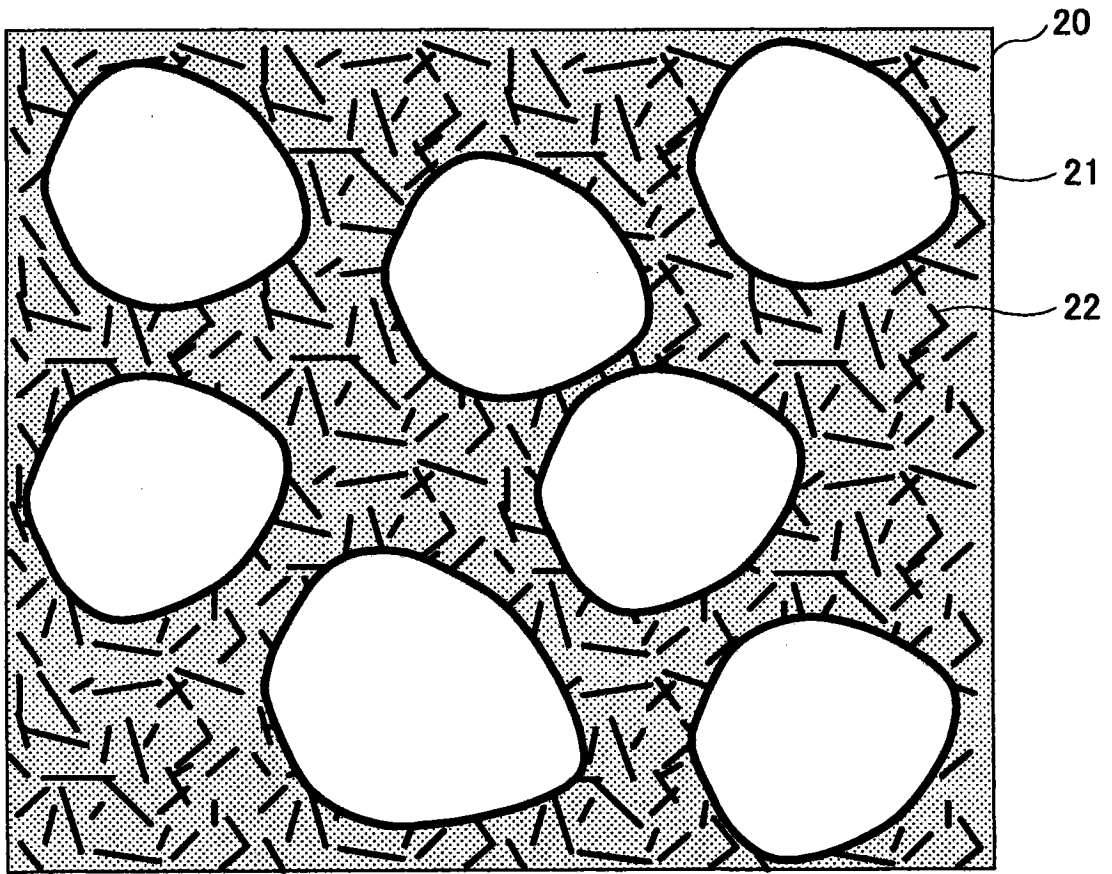


图 3

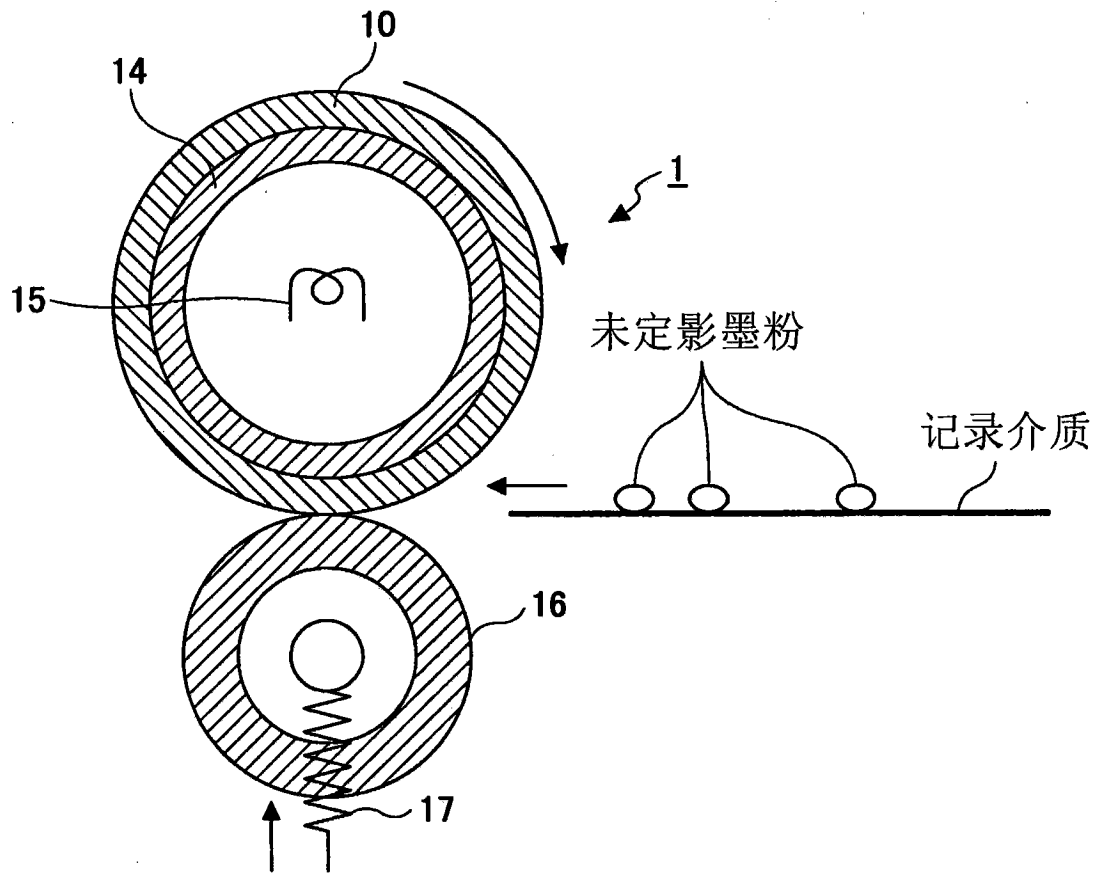


图 4

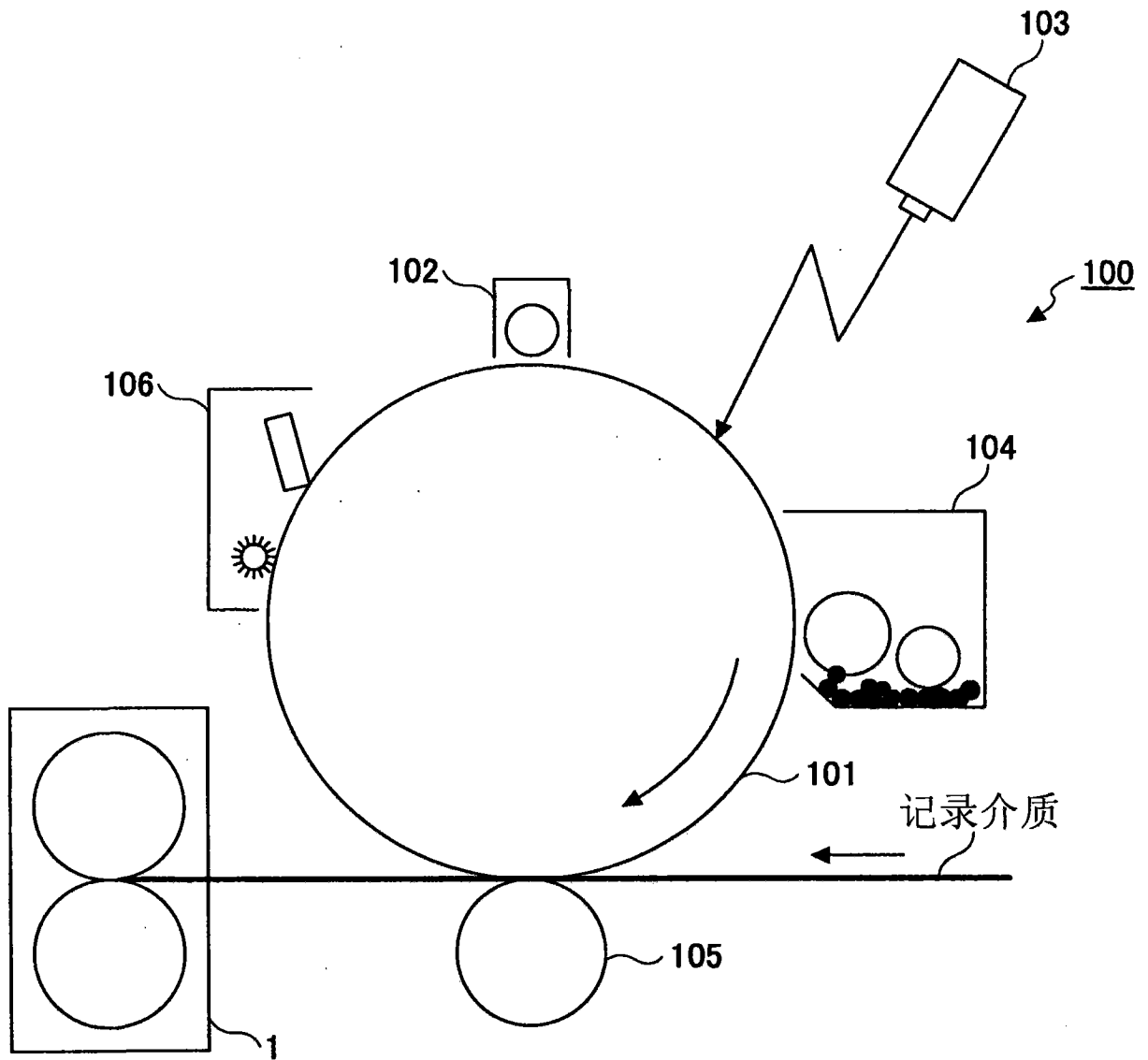


图 5

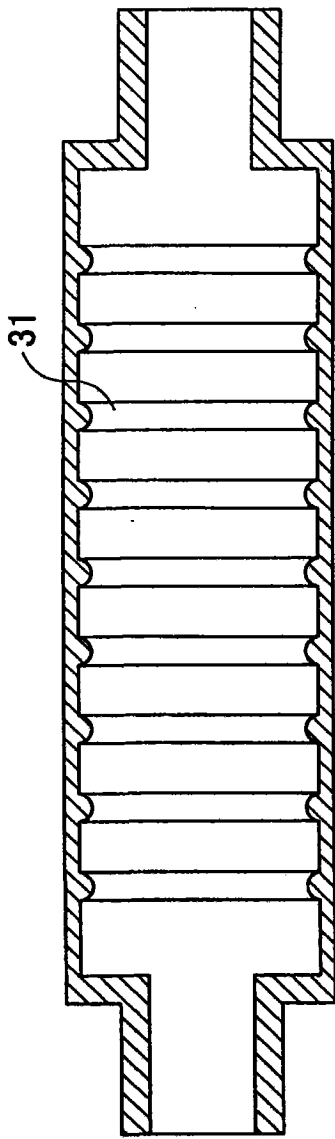


图 6A

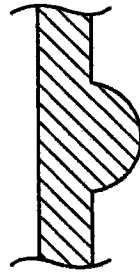


图 6B

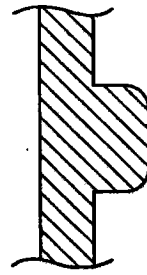


图 6C

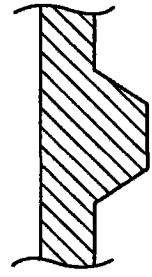
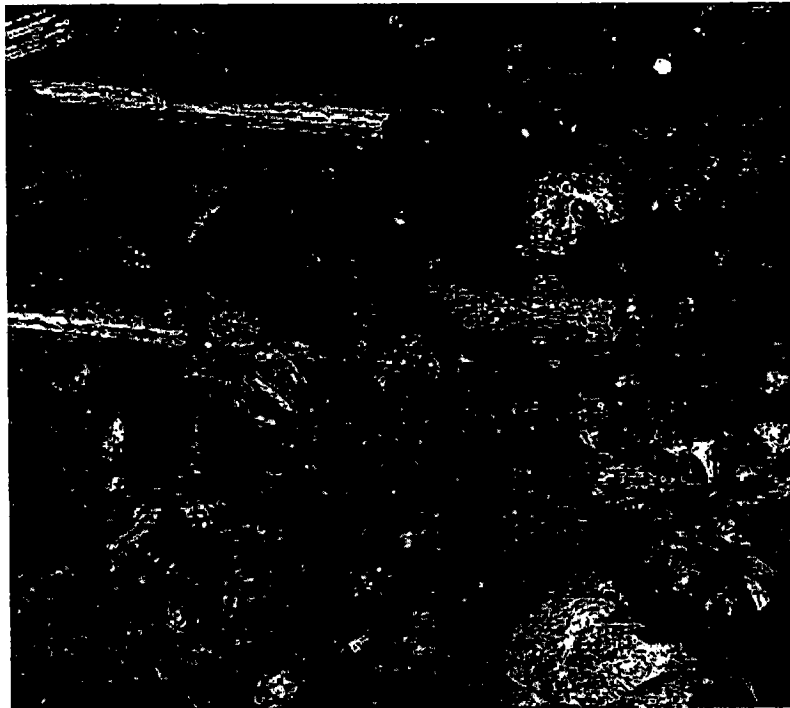


图 6D



碳纤维/非热处理

图 7



碳纤维/在600°C热处理

图 8