



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101561652 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 200910005106. X

(22) 申请日 2009. 01. 15

(30) 优先权数据

2008-108349 2008. 04. 17 JP

(73) 专利权人 富士施乐株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 马场基文

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 顾红霞 龙涛峰

(51) Int. Cl.

G03G 15/20 (2006. 01)

G03G 15/01 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 7212775 B2, 2007. 05. 01, 说明书第 3 栏

第 55 行 - 第 7 栏第 2 行, 第 8 栏第 37-41 行、附图 1-3, 7, 9.

CN 1882885 A, 2006. 12. 20, 说明书第 6 页第 2-3 段, 第 8 页最后 1 段 - 第 9 页第 2 段.

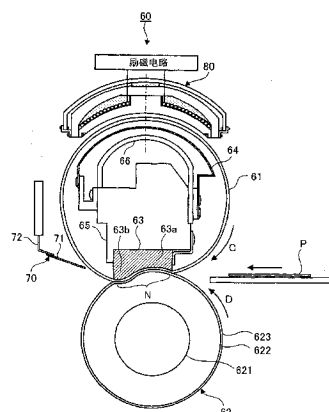
审查员 杨婧

(54) 发明名称

定影装置和图像形成装置

(57) 摘要

本发明公开了一种定影装置和图像形成装置, 所述定影装置包括: 定影部件, 其具有基层和导电层, 并且当通过电磁感应加热所述导电层时所述定影部件将调色剂定影到记录介质上; 磁场产生部件, 其产生与所述导电层交叉的交流磁场; 以及磁场感应部件, 其布置成跨过所述定影部件而面向所述磁场产生部件, 并且将所述磁场感应到所述磁场感应部件中或者允许所述磁场穿过所述磁场感应部件。所述基层和所述磁场感应部件分别包含具有下述磁导率变化开始温度的材料: 所述磁导率变化开始温度处在从不低于所述定影部件的加热预定温度到不高于所述定影部件的耐热温度的范围内。所述基层的厚度小于所述基层在所述定影部件的所述加热预定温度下的集肤深度。



1. 一种定影装置,包括:

定影部件,其中形成有基层和导电层,并且当通过电磁感应加热所述导电层时所述定影部件将调色剂定影到记录介质上;

磁场产生部件,其产生与形成在所述定影部件中的所述导电层交叉的交流磁场;

磁场感应部件,其布置成跨过所述定影部件而面向所述磁场产生部件,并且将所述磁场产生部件产生的所述交流磁场感应到所述磁场感应部件中或者允许所述交流磁场穿过所述磁场感应部件;以及

非磁性金属感应部件,其沿着所述磁场产生部件布置,并且屏蔽所述交流磁场的磁通,其中,所述磁场感应部件设置在所述定影部件和所述非磁性金属感应部件之间,

所述定影部件的所述基层和所述磁场感应部件分别包含具有下述磁导率变化开始温度的材料:所述磁导率变化开始温度处在从 140℃ 到 240℃ 的范围内,处在从不低于所述定影部件的加热预定温度到不高于所述定影部件的耐热温度的温度范围内,并且所述基层的厚度小于所述基层在所述定影部件的所述加热预定温度下的集肤深度。

2. 根据权利要求 1 所述的定影装置,其中,

所述磁场感应部件与所述定影部件间隔一定距离。

3. 根据权利要求 2 所述的定影装置,其中,

在所述磁场感应部件中形成有涡电流分割部分,所述涡电流分割部分对由所述磁场产生部件产生的所述交流磁场所产生的涡电流进行分割。

4. 根据权利要求 1 所述的定影装置,其中,

所述磁场感应部件布置成与所述定影部件相接触。

5. 根据权利要求 2 所述的定影装置,其中,

所述磁场感应部件包含的材料的磁导率变化开始温度低于所述定影部件的所述基层的磁导率变化开始温度。

6. 一种图像形成装置,包括:

调色剂图像形成单元,其形成调色剂图像;

转印单元,其将由所述调色剂图像形成单元形成的所述调色剂图像转印到记录介质上;以及

定影单元,其将已转印在所述记录介质上的所述调色剂图像定影到所述记录介质上,所述定影单元包括:

定影部件,其中形成有基层和导电层,并且当通过电磁感应加热所述导电层时所述定影部件将调色剂定影到所述记录介质上;

磁场产生部件,其产生与形成在所述定影部件中的所述导电层交叉的交流磁场;

磁场感应部件,其布置成跨过所述定影部件而面向所述磁场产生部件,并且将所述磁场产生部件产生的所述交流磁场感应到所述磁场感应部件中或者允许所述交流磁场穿过所述磁场感应部件;以及

非磁性金属感应部件,其沿着所述磁场产生部件布置,并且屏蔽所述交流磁场的磁通,其中,所述磁场感应部件设置在所述定影部件和所述非磁性金属感应部件之间,

所述定影部件的所述基层和所述磁场感应部件分别包含具有下述磁导率变化开始温度的材料:所述磁导率变化开始温度处在从 140℃ 到 240℃ 的范围内,处在从不低于所述定

影部件的加热预定温度到不高于所述定影部件的耐热温度的温度范围内,并且,

所述基层的厚度小于所述基层在所述定影部件的所述加热预定温度下的集肤深度。

7. 根据权利要求 6 所述的图像形成装置,其中,

所述定影单元的所述磁场感应部件与所述定影部件间隔一定距离。

8. 根据权利要求 7 所述的图像形成装置,其中,

在所述定影单元的所述磁场感应部件中形成有涡电流分割部分,所述涡电流分割部分对由所述磁场产生部件产生的所述交流磁场所产生的涡电流进行分割。

9. 根据权利要求 6 所述的图像形成装置,其中,

所述定影单元的所述磁场感应部件布置成与所述定影部件相接触。

10. 根据权利要求 6 所述的图像形成装置,其中,

所述定影单元的所述磁场感应部件包含的材料的磁导率变化开始温度低于所述定影部件的所述基层的磁导率变化开始温度。

定影装置和图像形成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及定影装置和图像形成装置。

背景技术

[0002] 作为在诸如复印机和打印机等分别采用电子照相系统的图像形成装置中所使用的定影装置,已知这样一种装置:即,其中通过电磁感应来加热定影部件,该定影部件通过热融调色剂图像而将调色剂图像定影到纸张上。

[0003] 例如,日本专利申请公开 No. 2003-186322 披露了一种采用直接加热定影辊的感应加热系统的定影装置的相关技术。具体而言,在该定影装置中,在由磁性金属制成的带芯棒圆筒体构成的定影辊内部布置有用作磁通产生单元的电磁感应线圈,进而通过由电磁感应线圈产生的感应磁场在定影辊中感应出涡电流,从而直接加热定影辊。

[0004] 这里,通常当电磁感应线圈所加热的定影部件由具有小热容量的带状部件构成时,可缩短将定影部件加热至可定影温度所需的时间(所谓的预热时间)。然而,例如,在连续供给小尺寸纸张的情况下,由于没有纸张供给到该处的区域(以下将此区域称作无纸张供给区域)消耗小量热量进而导致过度升温,从而使定影部件受到损坏。

[0005] 本发明的目的是防止采用感应加热系统的定影装置中的无纸张供给区域过度升温。

发明内容

[0006] 根据本发明的第一方面,提供一种定影装置,包括:定影部件,其中形成有基层和导电层,并且当通过电磁感应加热所述导电层时所述定影部件将调色剂定影到记录介质上;磁场产生部件,其产生与形成在所述定影部件中的所述导电层交叉的交流磁场;以及磁场感应部件,其布置成跨过所述定影部件而面向所述磁场产生部件,并且将所述磁场产生部件产生的所述交流磁场感应到所述磁场感应部件中或者允许所述交流磁场穿过所述磁场感应部件,所述定影部件的所述基层和所述磁场感应部件分别包含具有下述磁导率变化开始温度的材料:所述磁导率变化开始温度处在从不低于所述定影部件的加热预定温度到不高于所述定影部件的耐热温度的温度范围内,并且所述基层的厚度小于所述基层在所述定影部件的所述加热预定温度下的集肤深度。

[0007] 这里,所述磁导率变化开始温度为磁导率(JIS C 2531)开始连续下降的温度,并且为磁场中的磁通穿透量开始变化的点。

[0008] 根据本发明的第二方面,在所述定影装置的第一方面中,所述磁场感应部件与所述定影部件间隔一定距离。

[0009] 根据本发明的第三方面,在所述定影装置的第二方面中,所述磁场感应部件在其中形成有涡电流分割部分,所述涡电流分割部分对由所述磁场产生部件产生的所述交流磁场所产生的涡电流进行分割。

[0010] 根据本发明的第四方面,在所述定影装置的第一方面中,所述磁场感应部件布置

成与所述定影部件相接触。

[0011] 根据本发明的第五方面,在所述定影装置的第二方面中,所述磁场感应部件包含的材料的磁导率变化开始温度低于所述定影部件的所述基层的磁导率变化开始温度。

[0012] 根据本发明的第六方面,在所述定影装置的第四方面中,所述磁场感应部件包含的材料的磁导率变化开始温度高于所述定影部件的所述基层的磁导率变化开始温度。

[0013] 根据本发明的第七方面,提供一种图像形成装置,包括:调色剂图像形成单元,其形成调色剂图像;转印单元,其将由所述调色剂图像形成单元形成的所述调色剂图像转印到记录介质上;以及定影单元,其将已转印在所述记录介质上的所述调色剂图像定影到所述记录介质上,所述定影单元包括定影部件、磁场产生部件以及磁场感应部件,其中,所述定影部件在其中形成有基层和导电层,并且当通过电磁感应加热所述导电层时所述定影部件将调色剂定影到所述记录介质上;所述磁场产生部件产生与形成在所述定影部件中的所述导电层交叉的交流磁场;所述磁场感应部件布置成跨过所述定影部件而面向所述磁场产生部件,并且将在所述磁场产生部件产生的所述交流磁场感应到所述磁场感应部件中或者允许所述交流磁场穿过所述磁场感应部件,所述定影部件的所述基层和所述磁场感应部件分别包含具有下述磁导率变化开始温度的材料:所述磁导率变化开始温度处在从不低于所述定影部件的加热预定温度到不高于所述定影部件的耐热温度的温度范围内,并且所述基层的厚度小于所述基层在所述定影部件的所述加热预定温度下的集肤深度。

[0014] 根据本发明的第八方面,在所述图像形成装置的第七方面中,所述定影单元的所述磁场感应部件与所述定影部件间隔一定距离。

[0015] 根据本发明的第九方面,在所述图像形成装置的第八方面中,所述定影单元的所述磁场感应部件在其中形成有涡电流分割部分,所述涡电流分割部分对由所述磁场产生部件产生的所述交流磁场所产生的涡电流进行分割。

[0016] 根据本发明的第十方面,在所述图像形成装置的第七方面中,所述定影单元的所述磁场感应部件布置成与所述定影部件相接触。

[0017] 根据本发明的第十一方面,在所述图像形成装置的第七方面中,所述定影单元的所述磁场感应部件包含的材料的磁导率变化开始温度低于所述定影部件的所述基层的磁导率变化开始温度。

[0018] 根据本发明的第一方面,与不采用本发明的情况相比,可防止采用感应加热系统的定影装置中的无纸张供给区域的温度过度升高。

[0019] 根据本发明的第二方面,与将所述磁场感应部件布置成与所述定影部件相接触的情况相比,可以实现在较短时间内将所述定影部件加热到可定影温度。

[0020] 根据本发明的第三方面,与不采用本发明的情况相比,可以防止由于涡电流导致的所述磁场感应部件发热,并且可以防止这样的情况:即,所述磁场感应部件自身的温度妨碍所述定影部件中无纸张供给区域中的温度下降。

[0021] 根据本发明的第四方面,由于所述磁场感应部件自身产生热量以向定影部件供应热量,因此与不采用本发明的情况相比,可以保持所述定影部件的加热预定温度,并且可以防止在高速定影操作开始时所述定影部件的温度下降。

[0022] 根据本发明的第五方面,在所述磁场感应部件与所述定影部件间隔一定距离的情况下,所述定影部件的基层达到磁导率变化开始温度的时刻与所述磁场感应部件达到磁导

率变化开始温度的时刻大致彼此一致。从而,与不采用本发明的情况相比,可以有效地防止在无纸张供给区域中出现过度升温。

[0023] 根据本发明的第六方面,在所述磁场感应部件布置成与所述定影部件相接触的情况下,所述定影部件的所述基层达到磁导率变化开始温度的时刻与所述磁场感应部件达到磁导率变化开始温度的时刻大致彼此一致。从而,与不采用本发明的情况相比,可以有效地防止在无纸张供给区域中出现过度升温。

[0024] 根据本发明的第七方面,与不采用本发明的情况相比,可防止设置在所述图像形成装置中的采用感应加热系统的定影装置中的无纸张供给区域的温度过度升高。

[0025] 根据本发明的第八方面,与不采用本发明的情况相比,可以实现在较短时间内使所述定影部件达到可定影温度。

[0026] 根据本发明的第九方面,与不采用本发明的情况相比,可以防止由于涡电流导致的所述磁场感应部件发热,并且可以防止这样的情况:即,所述磁场感应部件自身的温度妨碍所述定影部件中的无纸张供给区域中的温度下降。

[0027] 根据本发明的第十方面,由于所述磁场感应部件自身产生热量以向所述定影部件供应热量,因此与不采用本发明的情况相比,可以保持所述定影部件的加热预定温度,并且可以防止在高速定影操作开始时所述定影部件的温度下降。

[0028] 根据本发明的第十一方面,所述定影部件的基层达到磁导率变化开始温度的时刻与所述磁场感应部件达到磁导率变化开始温度的时刻大致彼此一致。从而,与不采用本发明的情况相比,可以有效地防止在无纸张供给区域中出现过度升温。

附图说明

[0029] 基于以下附图详细说明本发明的示例性实施例,其中:

[0030] 图1为示出应用第一示例性实施例的图像形成装置的整体构造的示意图;

[0031] 图2为示出第一示例性实施例的定影装置构造的正视图;

[0032] 图3为沿图2中线X-X截取的截面图;

[0033] 图4为定影带的截面图;

[0034] 图5A为端盖部件的侧视图;

[0035] 图5B为从图5A中所示的Z方向看去的端盖部件的平面图;

[0036] 图6为示出第一示例性实施例的IH加热器构造的截面图;

[0037] 图7为示出在定影带的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下磁力线的状态的视图;

[0038] 图8为示出当向定影带连续供给小尺寸纸张时定影带的温度分布概况的视图;

[0039] 图9为示出在定影带的温度处于高于磁导率变化开始温度的温度范围内的情况下磁力线的状态的视图;

[0040] 图10为示出形成在热敏部件中的狭缝的视图;

[0041] 图11为示出第二示例性实施例的定影装置构造的截面图;

[0042] 图12为示出在第二示例性实施例的定影装置中在定影带的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下磁力线的状态的视图;

[0043] 图13A和13B示出了形成没有完全分割涡电流路径的狭缝的实例;以及

[0044] 图 14 和图 15 分别为示出在第二示例性实施例的定影装置中在定影带的温度处于磁导率变化开始温度以上的温度范围内的情况下磁力线的状态的视图。

具体实施方式

[0045] 在下文中,将参考附图详细地说明本发明的示例性实施例。

[0046] [第一示例性实施例]

[0047] 图 1 为示出应用第一示例性实施例的图像形成装置 1 的整体构造的示意图。图 1 所示的图像形成装置 1 为所谓的串联型彩色打印机,并且包括:图像形成处理器 10,其根据各颜色图像数据进行图像形成;控制器 30,其控制整个图像形成装置 1 的操作;图像处理器 35,其与诸如个人计算机(PC)3 和图像读取装置 4 等外部装置连接,并且对从上述外部装置接收到的图像数据进行图像处理;以及电源单元 38,其向图像形成装置 1 的各部分供应电力。

[0048] 图像形成处理器 10 包括作为调色剂图像形成单元实例的按照一定距离平行布置的四个图像形成单元 11Y、11M、11C 和 11K(也称作“图像形成单元 11”)。每个图像形成单元 11 包括:作为图像保持体实例的感光鼓 12,其形成静电潜像并且保持调色剂图像;充电装置 13,其以预定电压对感光鼓 12 的表面均匀充电;LED 打印头 14,其基于图像数据对已经由充电装置 13 充电的感光鼓 12 进行曝光;显影装置 15,其对形成在感光鼓 12 上的静电潜像进行显影;以及清洁器 16,其在转印之后对感光鼓 12 的表面进行清洁。

[0049] 另外,除了收容在显影装置 15 中的调色剂不同以外,各图像形成单元 11 彼此构造相似。图像形成单元 11Y、11M、11C 和 11K 分别形成黄色(Y)、品红色(M)、蓝绿色(青色)(C)以及黑色(K)的调色剂图像。

[0050] 此外,图像形成处理器 10 包括:中间转印带 20,形成在图像形成单元 11 的各感光鼓 12 上的各颜色调色剂图像多重转印到该中间转印带 20 上;一次转印辊 21,其将在各图像形成单元 11 中形成的各颜色调色剂图像依次转印(一次转印)到中间转印带 20 上;二次转印辊 22,其将叠加转印在中间转印带 20 上的各颜色调色剂图像共同转印(二次转印)到作为记录介质(记录纸张)的纸张 P 上;以及作为定影单元(定影装置)实例的定影装置 60,其将已被二次转印的各颜色调色剂图像定影到纸张 P 上。应当注意的是,在第一示例性实施例的图像形成装置 1 中,将中间转印带 20、一次转印辊 21 以及二次转印辊 22 构造为转印单元。

[0051] 在第一示例性实施例的图像形成装置 1 中,图像处理器 35 对从 PC 3 或图像读取装置 4 输入的图像数据进行图像处理操作,然后经由图中未示出的接口将所得到的数据发送到图像形成单元 11。然后,例如在形成黑色(K)调色剂图像的图像形成单元 11K 中,在感光鼓 12 沿箭头 A 的方向旋转的同时,充电装置 13 以预定电压对感光鼓 12 进行均匀充电,并且 LED 打印头 14 对感光体 12 进行扫描曝光,其中在该 LED 打印头 14 中 LED(发光二极管)阵列基于从图像处理器 35 所发送来的图像数据而发光。因此,在感光鼓 12 上形成黑色(K)图像的静电潜像。之后,通过显影装置 15 对形成在感光鼓 12 上的静电潜像进行显影,进而在感光鼓 12 上形成黑色(K)调色剂图像。类似地,在图像形成单元 11Y、11M 和 11C 中分别形成黄色(Y)、品红色(M)以及蓝绿色(C)调色剂图像。

[0052] 一次转印辊 21 依次将在各图像形成单元 11 中形成的各颜色调色剂图像静电地吸

附到沿箭头 B 的方向移动的中间转印带 20 上,进而形成叠加调色剂图像。该叠加调色剂图像为彼此叠加的各颜色调色剂图像。中间转印带 20 上的叠加调色剂图像随着中间转印带 20 的移动而被传送到布置有二次转印辊 22 的区域(二次转印部分 T)。当将叠加调色剂图像传送到二次转印部分 T 时,与叠加调色剂图像被传送到二次转印部分 T 的定时(时刻)相吻合地从纸张保持部分 40 将纸张 P 供应到二次转印部分 T。然后,通过在二次转印部分 T 由二次转印辊 22 形成的转印电场的作用将叠加调色剂图像共同静电地转印到所传送的纸张 P 上。

[0053] 之后,从中间转印带 20 上剥离其上静电转印有叠加调色剂图像的纸张 P,并且将该纸张 P 传送到定影装置 60。定影装置 60 利用热量和压力对传送到定影装置 60 的纸张 P 上的调色剂图像进行定影处理,进而将调色剂图像定影到纸张 P 上。此外,将其上形成有已定影图像的纸张 P 传送到设置在图像形成装置 1 的排出部分处的输出纸张堆叠单元 45 中。

[0054] 另一方面,在完成二次转印之后带清洁器 25 将二次转印之后附着在中间转印带 20 上的调色剂(转印残留调色剂)从中间转印带 20 的表面上去除,进而为下一个图像形成循环做准备。

[0055] 如上所述,根据待打印纸张的循环数量重复执行图像形成装置 1 中的图像形成。

[0056] 接下来,将说明布置在第一示例性实施例的图像形成装置 1 中的定影装置 60 的构造。

[0057] 图 2 为示出第一示例性实施例的定影装置 60 的构造的正视图,图 3 为沿图 2 中的线 X-X 截取的截面图。首先,如图 3 所示,定影装置 60 包括:作为磁场产生部件实例的 IH(感应加热)加热器 80,其产生交流磁场;作为定影部件实例的定影带 61,其在由 IH 加热器 80 的电磁感应加热时通过产生热量而对调色剂图像进行定影;加压辊 62,其布置为面向定影带 61;以及加压垫 63,由加压辊 62 通过定影带 61 而挤压该加压垫 63。

[0058] 定影装置 60 还包括:支架 65,其支撑加压垫 63 等;非磁性金属感应部件 66,其在一定条件下感应磁通;作为磁场感应部件实例的热敏部件 64,其通过感应由 IH 加热器 80 产生的交流磁场而形成磁路;以及剥离辅助部件 70,其辅助纸张 P 从定影带 61 的剥离。

[0059] 定影带 61 由初始具有圆筒形状的环带部件构成,并且初始形状(圆筒形状)的直径例如为 30mm。此外,如图 4(定影带 61 的截面图)所示,定影带 61 为具有多层结构的带部件,其由如下部分构成:基层 611,其是作为由具有高机械强度的合金制成的片状部件的基层的实例;导电层 612,其是层叠在基层 611 上的导电层的实例;弹性层 613,其改善调色剂图像的定影性;以及表面防粘层 614,其涂布在最上层。

[0060] 基层 611 是形成由 IH 加热器 80 产生的交流磁场的磁路的磁路形成单元及为定影带 61 提供机械强度的基底部件。这里,基层 611 由具有下述磁导率变化开始温度的铁磁性材料制成:所述磁导率变化开始温度设定在从不低于各颜色调色剂图像熔化的温度(定影带 61 的加热预定温度)到低于弹性层 613 和表面防粘层 614 的耐热温度的温度范围内。更具体而言,基层 611 由具有“热敏性”的材料制成,即该材料在高于定影带 61 的加热预定温度的温度区域(例如,从定影带 61 的加热预定温度到加热预定温度+约 100℃的温度范围)之内在具有几百或更高的相对磁导率的铁磁性材料与具有大约为 1 的相对磁导率的常磁性(非磁性)之间可逆地变化。这里,在低于基层 611 表现出铁磁性的磁导率变化开始温度的温度范围内,基层 611 起到磁路形成单元的作用,即通过感应由 IH 加热器 80 产生的交流磁

场的磁通从而在基层 611 的内部形成沿着基层 611 延展方向的磁路。与此同时,在高于基层 611 表现出常磁性的磁导率变化开始温度的温度范围内,基层 611 允许由 IH 加热器 80 产生的磁通以沿基层层厚方向横切(横穿)的方式穿过基层 611。

[0061] 更具体而言,作为第一示例性实施例的基层 611,使用诸如 Fe-Ni 合金(坡莫合金)等二元整磁钢(shunt steel)以及诸如 Fe-Ni-Cr 合金等三元整磁钢,这些材料分别具有设定在例如从 140℃(定影带 61 的加热预定温度)到 240℃范围内的磁导率变化开始温度。由于优良的薄壁成型性和可加工性、高导热性、低成本以及高机械强度等原因,包括上述坡莫合金、整磁钢在内的金属合金等适用于定影带 61 的基层 611。对于其他材料,可使用由 Fe、Ni、Si、B、Nb、Cu、Zr、Co、Cr、V、Mn、Mo 等制成的金属合金。例如,当将 Fe-Ni 二元整磁钢设定为包含 64% 的 Fe 和 36% 的 Ni(原子数比率)时,可达到 225℃左右的磁导率变化开始温度。

[0062] 同时,由于这些合金都具有 $60 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ 或更高的高电阻率值(比电阻值),因此当它们具有 200 μm 或更小的厚度时难于通过感应来将其加热。从而,另外需要容易通过感应来加热的电磁感应热量产生层(参考下面的说明)。

[0063] 此外,基层 611 形成为厚度小于相对于 IH 加热器 80 所产生的交流磁场(磁力线)的集肤深度(参考下面的说明)。更具体而言,在使用 Fe-Ni 合金的情况下,将该基层 611 的厚度设定在大约从 20 μm 到 80 μm 的范围内。应当注意的是,稍后将详细说明基层 611 的功能。

[0064] 导电层 612 为待利用 IH 加热器 80 所产生的交流磁场通过电磁感应而受到加热的电磁感应热量产生层。由于可利用具有相对小的电阻率值和厚度在 2 μm 到 30 μm 范围内的诸如 Ag、Cu 以及 Al 等非磁性金属来获得薄膜,因此可将这些非磁性金属用于形成该导电层 612。

[0065] 在第一示例性实施例的定影装置 60 中,在例如由厚度为 50 μm 的 Fe-Ni 合金构成的基层 611 上,通过镀覆、沉积等形成厚度大约为 10 μm 的由具有高导电率的 Cu 制成的导电层 612。在此构造中,通过将基层 611 和导电层 612 形成为薄层,在加强整个定影带 61 的塑性和挠性的同时,可确保该定影带 61 的机械强度。

[0066] 这里,由于第一示例性实施例中所用的基层 611 由电阻率值为导电层 612 的 10 倍或更多倍的材料制成,因此与流过导电层 612 的涡电流 I 相比,涡电流 I 较少可能流过基层 611。从而,与在导电层 612 中产生的热量相比,基层 611 为其中产生可忽略热量的非热量产生层。此外,即使基层 611 产生非常少量的热量,此热量也可由包括导电层 612 的定影带 61 吸收。

[0067] 弹性层 613 由硅橡胶等制成的弹性体构成。通过以粉末形式叠加各颜色调色剂来形成待保持在纸张 P 上作为定影对象的调色剂图像。从而,为了在咬合部分 N 向整个调色剂图像均匀供应热量,可使定影带 61 的表面随着纸张 P 上的调色剂图像的粗糙度而变形。这样,作为第一示例性实施例的弹性层 613,例如使用厚度在 100 μm 到 600 μm 范围内且硬度在 10° 到 30° (JIS-A) 范围内的硅橡胶。

[0068] 关于表面防粘层 614,由于其与保持在纸张 P 上的未定影调色剂图像直接接触,因此使用具有高防粘性的材料。例如,使用四氟乙烯-全氟烷基乙烯基醚共聚物(PFA)、聚四氟乙烯(PTFE)、有机硅共聚物、由这些材料构成的复合层等。如果表面防粘层 614 的厚度

过薄,则不能达到足够的耐磨水平;因此,将缩短定影带 61 的寿命。另一方面,当厚度过厚时,定影带 61 的热容量变得过大;因此,将延长预热时间。因此,鉴于第一示例性实施例的表面防粘层 614 的耐磨性和热容量之间的平衡,将表面防粘层 614 的厚度设定在从 $1\mu\text{m}$ 到 $50\mu\text{m}$ 的范围内。

[0069] 加压垫 63 由诸如硅橡胶或含氟橡胶等弹性体构成,并且由支架 65 支撑在面向加压辊 62 的位置。然后,将加压垫 63 布置为通过定影带 61 而受到加压辊 62 挤压的状态,进而加压垫 63 与加压辊 62 在两者之间的空间形成咬合部分 N。

[0070] 此外,将加压垫 63 设定为在位于咬合部分 N 的入口侧(沿纸张 P 的传送方向的上游侧)的预咬合区域 63a 与位于咬合部分 N 的出口侧(沿纸张 P 的传送方向的下游侧)的剥离咬合区域 63b 具有不同的咬合压力。更具体而言,在预咬合区域 63a 中,加压垫 63 较靠近加压辊 62 的表面形成为大致与加压辊 62 的外周表面相仿的圆形,从而形成宽度宽的均匀咬合部分 N。同时,在剥离咬合区域 63b 中,加压垫 63 形成为被加压辊 62 的表面用高咬合压力局部地挤压,从而使得穿过剥离咬合区域 63b 的定影带 61 的曲率半径变小。通过此构造,沿着从定影带 61 的表面剥离纸张 P 的方向在穿过剥离咬合区域 63b 的纸张 P 上形成卷曲(向下卷曲)。从而,将促进从定影带 61 的表面剥离纸张 P。

[0071] 这里,在第一示例性实施例中,作为通过加压垫 63 剥离的辅助单元,将剥离辅助部件 70 布置在咬合部分 N 的下游侧。在剥离辅助部件 70 中,剥离挡板 71 由支架 72 支撑从而在面向定影带 61 的旋转移动方向的方向上靠近定影带 61。然后,通过利用剥离挡板 71 在加压垫 63 的出口处支撑形成在纸张 P 上的卷曲部分,可防止纸张 P 朝向定影带 61 行进。

[0072] 热敏部件 64 形成为具有与定影带 61 的内周表面相仿的形状,并且与定影带 61 的内周表面间隔一定距离从而不与定影带 61 内周表面相接触。这里,类似于定影带 61 的基层 611,热敏部件 64 由具有下述磁导率变化开始温度的材料制成:所述磁导率变化开始温度设定在从不低于定影带 61 的加热预定温度(等于各颜色调色剂图像所熔化的温度)到低于定影带 61 的弹性层 613 和表面防粘层 614 的耐热温度的温度范围内。更具体而言,热敏部件 64 由具有“热敏性”的材料制成,即该材料在包括定影带 61 的加热预定温度在内的温度区域内在铁磁性和常磁性之间可逆地变化。这里,在热敏部件 64 表现出铁磁性的磁导率变化开始温度以下(等于或低于磁导率变化开始温度)的温度范围内,热敏部件 64 起到磁路形成单元的作用,即通过感应在 IH 加热器 80 中产生且穿过定影带 61 的磁通从而在热敏部件 64 的内部形成沿着热敏部件 64 延展方向的磁路。与此同时,在高于磁导率变化开始温度的温度范围内,热敏部件 64 允许在 IH 加热器 80 中产生且穿过定影带 61 的磁通以沿热敏部件层厚方向横切的方式穿过热敏部件 64。这里,适用于热敏部件 64 的材料与适用于定影带 61 的基层 611 的材料相似。

[0073] 此外,热敏部件 64 形成为厚度小于相对于 IH 加热器 80 所产生的交流磁场(磁力线)的集肤深度(参考下面的说明)。更具体而言,在使用 Fe-Ni 合金的情况下,将该热敏部件 64 的厚度设定在大约从 $50\mu\text{m}$ 到 $300\mu\text{m}$ 的范围内。应当注意的是,稍后将详细说明热敏部件 64 的构造和功能。

[0074] 支撑加压垫 63 的支架 65 由具有高刚度的材料制成,以便在加压垫 63 受到来自加压辊 62 的压力的状态下挠曲量可以小于预定量。通过此构造,使得沿咬合部分 N 纵向施加

到咬合部分 N 的压力（咬合压力 N）保持均匀。此外，在第一示例性实施例的定影装置 60 中，由于采用通过电磁感应来加热定影带 61 的构造，因此利用这样的材料制成支架 65：即，该材料不影响或难以影响感应磁场且不会受到或难以受到感应磁场的作用。例如，使用诸如含玻璃的聚苯硫醚（PPS）等耐热树脂或者诸如 Al、Cu、Ag 等常磁性金属材料。

[0075] 对于非磁性金属感应部件 66，其由诸如 Ag、Cu、Al 等具有相对小的电阻率值的非磁性金属制成。这里，当将非磁性金属感应部件 66 加热到高于定影带 61 的基层 611 和热敏部件 64 的磁导率变化开始温度的温度时，非磁性金属感应部件 66 通过感应由 IH 加热器 80 产生的交流磁场（磁力线）从而形成这样的状态：即，与定影带 61 的导电层 612 相比更容易产生涡电流 I。在此构造中，非磁性金属感应部件 66 形成为具有足够大于集肤深度（参考下面的说明）的厚度（例如，1mm），从而使涡电流 I 可以更加容易地流过非磁性金属感应部件 66。

[0076] 接下来，将说明定影带 61 的驱动机构。

[0077] 如图 2 所示，在支架 65（参考图 3）的轴向两端固定有作为驱动力传递部件实例的端盖部件 67，该端盖部件 67 在将定影带 61 两端的横截面形状保持为圆形的同时沿着定影带 61 的圆周方向旋转地驱动定影带 61。然后，定影带 61 通过端盖部件 67 直接从定影带 61 两端接收旋转驱动力，并且沿着图 3 中箭头 C 的方向例如以 140mm/s 的处理速度旋转地移动。

[0078] 图 5A 为端盖部件 67 的侧视图，图 5B 为从图 5A 所示的 Z 方向看去的端盖部件 67 的平面图。如图 5A 和 5B 所示，端盖部件 67 包括：固定部分 67a，其配合到定影带 61 两端的内侧；凸缘部分 67d，其形成为具有比固定部分 67a 外径大的外径，并且形成为当安装到定影带 61 上时比定影带 61 更多地沿径向延伸；齿轮部分 67b，旋转驱动力传递到该齿轮部分 67b 上；以及轴承部分 67c，其通过连接部件 166 可旋转地与形成在支架 65 两端的支撑部分 65a 连接。然后，如图 2 所示，当将支架 65 两端的支撑部分 65a 固定到定影装置 60 的机壳 69 两端上时，通过与支撑部分 65a 连接的轴承部分 67c 可旋转地支撑端盖部件 67。

[0079] 对于构成端盖部件 67 的材料，使用具有高机械强度和高耐热性的所谓工程塑料。例如，酚醛树脂、聚酰亚胺树脂、聚酰胺树脂、聚酰胺-酰亚胺树脂、PEEK 树脂、PES 树脂、PPS 树脂、LCP 树脂等是适用的。

[0080] 这里，如图 2 所示，在定影装置 60 中，将来自驱动电动机 90 的旋转驱动力经由传动齿轮 91 和 92 传递到轴 93 上，然后从与轴 93 连接的传动齿轮 94 和 95 将该旋转驱动力传递到两个端盖部件 67 的齿轮部分 67b（参考下面说明的图 5）上。根据此构造，将旋转驱动力从端盖部件 67 传递到定影带 61，然后端盖部件 67 和定影带 61 一体地受到旋转驱动。

[0081] 如上所述，定影带 61 在从其两端直接受到驱动力时而进行旋转；因此，定影带 61 可稳定地旋转。

[0082] 这里，在定影带 61 从其两端的端盖部件 67 直接受到驱动力时而进行旋转的情况下，通常施加有大约在 $0.1\text{N}\cdot\text{m}$ 至 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 范围的转矩。然而，在第一示例性实施例的定影带 61 的情况下，基层 611 例如由具有高机械强度的 Fe-Ni 合金形成。这样，即使当将范围大约在 $0.1\text{N}\cdot\text{m}$ 至 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 的扭矩施加到整个定影带 61 上时，定影带 61 也不易出现压曲等现象。

[0083] 同时，通过端盖部件 67 的凸缘部分 67d 防止定影带 61 滑动到一侧。在此情况下，

通常从端部（凸缘部分 67d）一侧沿定影带 61 的轴向向定影带 61 施加有范围大约在 1N 至 5N 的压缩力。然而，即使当定影带 61 受到此压缩力，由于定影带 61 的基层 611 由 Fe-Ni 合金等形成，因此也可防止出现压曲等现象。

[0084] 如上所述，第一示例性实施例的定影带 61 在从其两端直接受到驱动力时而进行旋转，这样可实现稳定旋转。这里，在这点上，通过利用例如具有高机械强度的 Fe-Ni 合金形成定影带 61 的基层 611，可实现这样的构造：即，不易出现由于扭矩和压缩力导致的压曲等现象。此外，使基层 611 和导电层 612 形成为薄层，从而确保整个定影带 61 的塑性和挠性。由此，跟随咬合部分 N 进行变形和形状恢复。

[0085] 返回参考图 3，加压辊 62 布置成面向定影带 61，并且通过定影带 61 的驱动例如以 140mm/s 的处理速度沿着图 3 中箭头 D 的方向旋转。这里，在定影带 61 夹在加压辊 62 与加压垫 63 之间的情况下形成咬合部分 N。然后，在保持有未定影调色剂图像的纸张 P 穿过咬合部分 N 的同时，通过施加热量和压力从而将未定影调色剂图像定影到纸张 P 上。

[0086] 通过将实心铁芯（圆柱状芯棒）621、耐热弹性层 622 以及防粘层 623 层叠在一起而形成加压辊 62，其中该实心铁芯 621 的直径例如为 18mm，该耐热弹性层 622 由覆盖在该铁芯 621 外周表面上厚度例如为 5mm 的硅海绵等制成，并且防粘层 623 由例如涂布有厚度为 50 μ m 的 PFA 等的耐热树脂或耐热橡胶形成。然后，通过加压弹簧 68（参考图 2）的作用，加压辊 62 通过定影带 61 向加压垫 63 施加例如为 20kgf 的压力载荷。

[0087] 下面，将说明通过交流磁场的电磁感应来加热定影带 61 的导电层 612 的 IH 加热器 80。

[0088] 图 6 为示出第一示例性实施例的 IH 加热器 80 的构造的截面图。如图 6 所示，IH 加热器 80 包括：支撑体 81，其由诸如耐热树脂等非磁性体构成；励磁线圈 82，其产生交流磁场；弹性支撑部件 83，其由将励磁线圈 82 固定到支撑体 81 上的弹性体构成；磁芯 84，其形成由励磁线圈 82 产生的交流磁场的磁路；屏蔽罩 85，其屏蔽磁场；加压部件 86，其朝向支撑体 81 对磁芯 84 施加压力；以及励磁电路 88，其向励磁线圈 82 供应交流电流。

[0089] 支撑体 81 形成为具有沿着定影带 61 的表面形状弯曲的横截面，并且形成为可使支撑励磁线圈 82 的上表面（支撑表面）81a 与定影带 61 之间的距离为预定值（例如，从 0.5mm 至 2mm）。对于构成支撑体 81 的材料，例如可使用诸如耐热玻璃、聚碳酸酯、聚醚醚、聚苯硫醚（PPS）等耐热树脂，或者诸如通过混合上述所列树脂和玻璃纤维所得到的耐热树脂等的耐热非磁性材料。

[0090] 通过以具有卵形、椭圆形、矩形等形状的空心闭环形式卷绕绞合线从而形成励磁线圈 82。该绞合线由一束彼此绝缘且每根直径例如为 0.17mm 的 90 根铜线盘条构成。当从励磁电路 88 向励磁线圈 82 供应具有预定频率的交流电流时，围绕励磁线圈 82 产生以卷绕成闭环状的绞合线为中心的交流磁场。从励磁电路 88 供应到励磁线圈 82 的交流电流的频率通常在从 20kHz 至 100kHz 的范围内。

[0091] 对于磁芯 84，使用由诸如软铁氧体、铁氧体树脂、非晶质合金、坡莫合金以及整磁钢等具有高磁导率的氧化物或合金材料制成的铁磁体，并且该磁芯 84 起到磁路形成单元的作用。磁芯 84 形成这样的磁力线路径（磁路）：即，来自励磁线圈 82 产生的交流磁场的磁力线（磁通）从励磁线圈 82 朝向热敏部件 64 横切（横穿）定影带 61、穿过热敏部件 64 并且返回到励磁线圈 82。通过由磁芯 84 形成磁路，由励磁线圈 82 产生的交流磁场（磁

力线)集中在定影带61面向磁芯84的区域。磁芯84可以由对于磁路形成损失低的材料制成。更具体而言,磁芯84可以在涡电流损失小的状态(通过狭缝等遮断或分离电流路径、采用薄板束等)下使用,并且可以由具有低磁滞损失的材料制成磁芯84。

[0092] 下面,将说明通过IH加热器80所产生的交流磁场来加热定影带61的状态。

[0093] 首先,如上所述,将定影带61的基层611和热敏部件64的磁导率变化开始温度设定在从不低于定影带61的加热预定温度(各颜色调色剂图像被定影的温度)到不高于定影带61的耐热温度的温度范围内(例如,从140℃到240℃)。这里,在定影带61的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下,基层611和热敏部件64表现出铁磁性。这样,由IH加热器80产生的交流磁场的磁力线H形成沿着延展方向穿过定影带61的基层611和热敏部件64的磁路。这里,“延展方向”是指垂直于厚度方向的方向。

[0094] 图7为示出在定影带61的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下磁力线H的状态的视图。如图7所示,在定影带61的温度处于磁导率变化开始温度以下的情况下,由IH加热器80产生的交流磁场的磁力线H形成沿着延展方向(垂直于厚度方向的方向)穿过定影带61的基层611和热敏部件64的磁路。结果,横切定影带61的导电层612的磁力线H的磁通密度高。

[0095] 更具体而言,在从IH加热器80的磁芯84发射的磁力线H横切定影带61导电层612的区域R1和R2中,磁力线H被感应到基层611和热敏部件64的内部。从而,沿厚度方向横切定影带61的导电层612的磁力线H集中而进入基层611和热敏部件64的内部。结果,区域R1和R2中的磁通密度高。同时,在已经沿延展方向穿过基层611和热敏部件64内部的磁力线H在返回磁芯84时沿厚度方向横切导电层612的区域R3中,从在基层611和热敏部件64内部具有低磁势的位置朝向磁芯84集中地发射出磁力线H。从而,沿着厚度方向横切定影带61的导电层612的磁力线H集中地从基层611和热敏部件64的区域朝向磁芯84行进。结果,区域R3中的磁通密度高。

[0096] 在磁力线H沿厚度方向横切的定影带61的导电层612中,产生与磁力线H的磁通量变化成比例的涡电流I。这样,在定影带61的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下,具有高磁通密度的磁力线H穿过区域R1、R2以及R3。从而,磁通量的变化大,并且大涡电流I流过导电层612。这样,在导电层612中,产生焦耳热 $W(W = I^2R)$,该焦耳热为导电层612的电阻率值R与涡电流I的平方的乘积。因此,在定影带61的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下,在定影带61中产生大量热量。

[0097] 如上所述,在第一示例性实施例的定影装置60中,在定影带61的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下,基层611和热敏部件64均用作通过感应由IH加热器80产生的磁力线H从而形成沿延展方向(垂直于厚度方向的方向)的磁路的磁路形成单元,其中该基层611用于支撑作为定影带61的加热层的导电层612,该热敏部件64布置为与定影带61的内周表面非接触。

[0098] 顺便提及,如上所述,通过将导电层612层叠在基层611上从而形成定影带61,其中由借助于镀覆、沉积等方法形成的厚度约为10 μm的具有高导电率的Cu制成导电层612,例如由厚度为50 μm的Fe-Ni合金构成基层611。更具体而言,通过将定影带61的基层611形成为例如由具有高机械强度的Fe-Ni合金制成的薄层,定影带61可受到稳定的旋转驱动而不会在定影带61中出现扭曲、压曲等现象。此外,可以加强定影带61的塑性和挠性,从

而定影带 61 可以跟随咬合部分 N 的形状进行变形。

[0099] 如上所述,定影带 61 的基层 611 比下面将说明的集肤深度 (δ) 薄。从而,在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内且基层 611 表现出铁磁性的情况下,由 IH 加热器 80 产生的磁力线 H 的一部分通过由定影带 61 的基层 611 感应而形成磁路,而剩余的磁力线 H 以沿着层厚度方向横切的方式穿过基层 611。

[0100] 这样,在第一示例性实施例的定影装置 60 中,通过在定影带 61 的内周表面侧布置热敏部件 64,形成这样的磁路回路:即,已经以沿着厚度方向横切的方式穿过基层 611 的磁力线 H 通过热敏部件 64 返回到励磁线圈 82。通过此构造,可增加磁通密度。更具体而言,在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下,由于磁路形成单元较靠近励磁线圈 82,因此通过由铁磁体构成的磁路形成单元可实现较高的磁通密度和较高的磁耦合。从而,在定影带 61 中由靠近励磁线圈 82 的基层 611 进行的磁路形成是有效的,并且位于定影带 61 的内周表面侧的热敏部件 64 也可实现磁路的形成。如上所述,在第一示例性实施例的定影装置 60 中,利用两个主要的磁路回路(由基层 611 形成的回路和由热敏部件 64 形成的回路)可增加磁通密度。

[0101] 这里,将说明定影带 61 的基层 611 的层厚。如上所述,从确保定影带 61 的机械强度的角度看,例如利用 Fe-Ni-Cr 合金形成定影带 61 的基层 611。然后,由于需要加强定影带 61 的塑性和挠性,将基层 611 形成厚度例如为 $50\mu\text{m}$ 厚度的薄层。顺便提及,在一般的金属材料等中,在交流磁场中限定磁力线 H 进入(衰减为 $1/e$)的主要区域,并且将此区域用作确定厚度的指标。这称作关于磁力线 H 的“集肤深度”(δ),并且通过下式 (1) 来计算该集肤深度 (δ)。在式 (1) 中, f 表示交流磁场的频率(例如为 20kHz), ρ 表示电阻率值 ($\Omega \cdot \text{m}$),并且总 μ_r 表示相对磁导率。

$$[0102] \quad \delta = 503 \sqrt{\frac{\rho}{f \cdot \mu_r}} \quad (1)$$

[0103] 例如,在将电阻率值 ρ 为 $70 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ 且相对磁导率 μ_r 为 400 的材料用作定影带 61 的基层 611 的情况下,当将交流磁场的频率设定为 20kHz 时,根据式 (1) 基层 611 的集肤深度 (δ) 为 $149\mu\text{m}$ 。从而,当从确保定影带 61 的机械强度同时加强定影带 61 的塑性和挠性的角度出发而将定影带 61 的基层 611 形成厚度为 $50\mu\text{m}$ 的薄层时,基层 611 的层厚小于集肤深度 (δ)。因此,如区域 R1、R2 以及 R3 中所示,由 IH 加热器 80 产生的交流磁场(磁力线 H)的一部分通过由定影带 61 的基层 611 感应而形成磁路,而剩余的交流磁场穿过基层 611。

[0104] 另一方面,通过在定影带 61 的内周表面侧布置热敏部件 64,在定影带 61 的温度为定影温度(即等于或低于磁导率变化开始温度的温度)的情况下,如图 7 所示,已经穿过基层 611 的剩余磁力线 H 以回路形式穿过热敏部件 64 的内部,从而使主磁通可以返回励磁线圈 82。此磁路形成可以加强磁耦合和磁通密度,在定影带 61 的导电层 612 中产生大涡电流 I 并且在定影带 61 中产生大量焦耳热 W。

[0105] 这里,第一示例性实施例的热敏部件 64 布置成与定影带 61 的内周表面为非接触,从而可在启动定影装置 60 时防止热量从已经通过感应加热的定影带 61 进入热敏部件 64,并且可缩短将定影带 61 加热至可定影温度所需的时间。

[0106] 接下来,将说明通过由 IH 加热器 80 产生的交流磁场减少定影带 61 中产生的热量

的机构。

[0107] 这里,首先说明将小尺寸纸张 P(小尺寸纸张 P1)连续供给到定影装置 60 的情况。图 8 为示出当将小尺寸纸张 P1 连续供给到定影带 61 上时定影带 61 的温度分布概况的视图。在图 8 中,将具有待用于图像形成装置 1 的纸张 P 的最大尺寸宽度(例如,A3 尺寸的宽度)的最大纸张供给区域记作 Ff,将宽度比最大尺寸纸张 P 的宽度小的小尺寸纸张 P1(例如,A4 尺寸纸张的纵向供给)所通过的区域(小尺寸纸张供给区域)记作 Fs,并且将小尺寸纸张 P1 没有通过的无纸张供给区域记作 Fb。应当注意的是,在图像形成装置 1 中参考其中心位置执行纸张供给。

[0108] 如图 8 所示,在连续供给小尺寸纸张 P1 的情况下,在小尺寸纸张 P1 通过的小尺寸纸张供给区域 Fs 中消耗用于定影的热量。从而,通过控制器 30(参考图 1)执行按照预定温度的温度调节控制。通过此控制,在小尺寸纸张供给区域 Fs 中定影带 61 的温度保持为预定值(加热预定温度)。同时,在无纸张供给区域 Fb 中,也执行类似于小尺寸纸张供给区域 Fs 中的温度调节控制。然而,在无纸张供给区域 Fb 中不消耗用于定影的热量。因此,无纸张供给区域 Fb 的温度上升到高于定影带 61 加热预定温度的温度。如果保持以此状态连续供给小尺寸纸张 P1,那么无纸张供给区域 Fb 的温度将上升到例如高于定影带 61 的弹性层 613 和表面防粘层 614 的耐热温度的温度。结果,可能损坏定影带 61。

[0109] 这样,如上所述,在第一示例性实施例的定影装置 60 中,定影带 61 的基层 611 和热敏部件 64 由具有下述磁导率变化开始温度的 Fe-Ni 合金等构成:所述磁导率变化开始温度设定在从不低于定影带 61 的加热预定温度到例如不高于定影带 61 的弹性层 613 和表面防粘层 614 的耐热温度的温度范围内。更具体而言,如图 8 所示,将定影带 61 的基层 611 和热敏部件 64 的磁导率变化开始温度 Tcu 设定在从不低于定影带 61 的加热预定温度 Tf 到例如不高于弹性层 613 和表面防粘层 614 的耐热温度 Tlim 的范围内。

[0110] 通过此构造,当连续供给小尺寸纸张 P1 时,定影带 61 的无纸张供给区域 Fb 中的温度超过基层 611 和热敏部件 64 的磁导率变化开始温度。从而,在定影带 61 的无纸张供给区域 Fb 中基层 611 和热敏部件 64 的相对磁导率接近于 1。结果,由铁磁体构成的两个现有的磁路形成单元消失。因此,当在定影带 61 的无纸张供给区域 Fb 中基层 611 和热敏部件 64 的相对磁导率降低且接近于 1 时,在定影带 61 的无纸张供给区域 Fb 中横切导电层 612 的磁力线 H 的磁通密度降低的同时磁通可容易地穿过热敏部件 64;因此,磁通到达非磁性金属感应部件 66(参考图 3),然后在非磁性金属感应部件 66 处受到感应。结果,在导电层 612 中产生的涡电流 I 减少,并且在定影带 61 中产生的热量(焦耳热 W)减少。结果,可防止在无纸张供给区域 Fb 中过度升温,进而防止损坏定影带 61。当磁通到达非磁性金属感应部件 66 时,大量涡电流 I 流入与导电层 612 相比更易于使涡电流 I 流过其中的非磁性金属感应部件 66。结果,可以减少流入导电层 612 的涡电流量。

[0111] 此时,选择非磁性金属感应部件 66 的厚度、材料以及形状以屏蔽励磁线圈 82 的大部分磁通。更具体而言,具有足够厚的集肤深度并且即使涡电流 I 流过其中也产生尽可能少的热量的材料是适用的。在第一示例性实施例中,使用沿着热敏部件 64 配合的厚度为 1mm 的大致为圆形的铝以使该铝与热敏部件 64 不接触(该铝与该热敏部件 64 之间的平均距离为 4mm)。通过以非接触方式布置该材料,不易于从热敏部件 64 吸入热量。至于其他材料,Ag 和 Cu 是适用的。

[0112] 这里,如果定影带 61 的无纸张供给区域 Fb 中的温度降低到低于基层 611 和热敏部件 64 的磁导率变化开始温度,那么基层 611 和热敏部件 64 将再次表现出铁磁性,从而导致大量涡电流 I 流入导电层 612。结果,将对定影带 61 进行加热。

[0113] 图 9 为示出在定影带 61 的温度处于高于磁导率变化开始温度的温度范围内的情况下磁力线 H 的状态的视图。如图 9 所示,在定影带 61 的温度处于高于磁导率变化开始温度的温度范围内的情况下,基层 611 和热敏部件 64 的相对磁导率降低。从而,由 IH 加热器 80 产生的交流磁场的磁力线 H 的数量减少且改变成容易贯穿基层 611 和热敏部件 64。因此,由 IH 加热器 80 产生的交流磁场的磁力线 H 发射成从磁芯 84 朝向定影带 61 的内部发散,然后到达非磁性金属感应部件 66 和支架 65。

[0114] 如上所述,在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以上(等于或高于磁导率变化开始温度)的温度范围内的情况下,用于支撑定影带 61 的导电层 612(作为热量产生层)的基层 611 和布置成与定影带 61 内周表面非接触的热敏部件 64 两者均不起到面向励磁线圈 82 的磁路形成单元的作用,磁力线 H 的数量减少,并且由 IH 加热器 80 产生的交流磁场的磁力线 H 在非磁性金属感应体中形成磁路。

[0115] 在此构造中,例如在由于连续供给小尺寸纸张 P1 而导致温度升高的无纸张供给区域 Fb 中,在定影带 61 的导电层 612 中产生的涡电流 I 减少,进而在定影带 61 的无纸张供给区域 Fb 中产生的热量(焦耳热 W)减少。结果,可在防止无纸张供给区域 Fb 中过度升温。

[0116] 根据就基层 611 和热敏部件 64 而言防止在无纸张供给区域 Fb 中过度升温的功能,在使得基层 611 和热敏部件 64 起到磁路形成单元的作用的同时,将基层 611 和热敏部件 64 构造成不易于由于磁力线 H 而产生热量。出于此目的,作为磁路形成单元,基层 611 和热敏部件 64 形成为使得基层 611 和热敏部件 64 的总厚度至少可以大于基层 611 和热敏部件 64 在其处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内表现出铁磁性的状态下的集肤深度的总和($\delta_a + \delta_b$)。换言之,适当地选择基层 611 和热敏部件 64 的材料(电阻率值和磁导率)和厚度,以防止来自励磁线圈 82 的主磁通 $\{(1-1/e \times 100)\%$ 或更高} 贯穿热敏部件 64。

[0117] 这里,在热敏部件 64 中形成有多条狭缝,这些狭缝用于分割由磁力线 H 产生的涡电流 I 的流动。

[0118] 通过此构造,将减少热敏部件 64 的自加热量;因此,在无纸张供给区域 Fb 中出现过度升温的情况下,当将热敏部件 64 加热到高于磁导率变化开始温度的温度时,热敏部件 64 自身的温度保持低。此外,定影带 61 的基层 611 和热敏部件 64 变为表现出常磁性。从而,当在定影带 61 的无纸张供给区域 Fb 中产生的热量减少时,如果热敏部件 64 自身的温度过度升高而达到接近于磁导率变化开始温度的温度,那么纸张供给区域 Fs 与无纸张供给区域 Fb 之间的温差将变小。然而,通过减少热敏部件 64 的自加热量,可防止下述效果劣化:即,防止在定影带 61 的无纸张供给区域中温度升高。

[0119] 这里,将说明定影带 61 的基层 611 的厚度和热敏部件 64 的厚度。

[0120] 将相同的 Fe-Ni 合金用于热敏部件 64 和定影带 61 的基层 611。当 Fe-Ni 合金为这样的材料:即,在热敏部件 64 和基层 611 表现出铁磁性的状态下该材料在室温下电阻率值 ρ 为 $70 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ 且相对磁导率 μ_r 为 400,并且当将交流磁场的频率设定为 20kHz 时,

根据式 (1) 在热敏部件 64 和基层 611 表现出铁磁性的状态下集肤深度 (δ) 为 $149\ \mu\text{m}$ 。同时,当认为在 Fe-Ni 合金表现出常磁性的状态下 Fe-Ni 合金的电阻率值 ρ 从室温条件下的数值保持不变时(尽管该数值随着温度系数稍微增加),由于相对磁导率 μ_r 变为 1,根据式 (1) 在热敏部件 64 和基层 611 完全表现出常磁性的状态下集肤深度 (δ) 为 $2978\ \mu\text{m}$ 。

[0121] 在这种情况下,当基层 611 和热敏部件 64 形成为使得基层 611 和热敏部件 64 的总厚度至少可大于在它们表现出铁磁性的状态下 $149\ \mu\text{m}$ 的集肤深度 (δ) 时,在基层 611 和热敏部件 64 表现出铁磁性的状态下,由 IH 加热器 80 产生的交流磁场的磁力线 H 形成 $(1-1/e \times 100)\%$ 或更高的磁路。

[0122] 当磁力线 H 作用于热敏部件 64 时,在热敏部件 64 中产生涡电流 I。例如,在热敏部件 64 形成为厚度薄的情况下,热敏部件 64 的电阻 R 大。从而,热敏部件 64 中的涡电流 I 倾向于较小,并且在热敏部件 64 中产生的热量倾向于较小。

[0123] 如上所述将由于涡电流损耗导致的在热敏部件 64 中产生的焦耳热 W 表达为 $W = I^2 R$,并且在焦耳热 W 中包含涡电流 I 的平方。这样,通过增加热敏部件 64 的电阻 R 或者减小涡电流 I,可以减少在热敏部件 64 中产生的热量。

[0124] 利用下式 (2) 计算热敏部件 64 的电阻 R。在式 (2) 中, ρ 表示热敏部件 64 的电阻率值 ($\Omega \cdot \text{m}$), S 表示热敏部件 64 的横截面积,并且 L 表示流入热敏部件 64 的涡电流 I 的路径长度。根据式 (2),在热敏部件 64 形成为厚度较薄的情况下,热敏部件 64 的横截面积 S 减小,进而热敏部件 64 的电阻 R 增大。

$$[0125] \quad R = \rho \frac{L}{S} \quad (2)$$

[0126] 当将热敏部件 64 的厚度记作 T_0 ,将在热敏部件 64 表现出铁磁性的状态下的磁通穿透深度记作 T_1 ,并且将在热敏部件 64 表现出常磁性的状态下的集肤深度记作 T_2 时,如果 $T_0 > T_1$,则流入部分 ($T_0 - T_1$) 中的涡电流 I 小。然而,当此状态变为热敏部件 64 表现出常磁性的状态时,小电流流入的厚度为 T_0 。从而,涡电流 I 流入的厚度区域增加。这样,在热敏部件 64 表现出常磁性的状态下,根据式 (2),热敏部件 64 的横截面积 S 增加,并且具有高电阻率的热敏部件 64 的电阻 R 减小。结果,更容易产生热量。

[0127] 这样,在热敏部件 64 中,尽管可以通过尽可能减小在热敏部件 64 表现出铁磁性状态下的磁通穿透深度 T_1 来减小涡电流 I 所流入区域的厚度以得到高电阻 R,但是也可增加在热敏部件 64 表现出常磁性状态下的电阻 R。

[0128] 接下来,在热敏部件 64 的厚度为 $T_0 < T_1$ 的情况下,当涡电流 I 流入整个厚度 T_0 时,得到热敏部件 64 的最小电阻 R。在这种情况下,在热敏部件 64 表现出铁磁性的状态下涡电流 I 流入的厚度区域和在热敏部件 64 变为表现出常磁性的状态下涡电流 I 流入的厚度区域均为 T_0 。这样,当热敏部件 64 的厚度为 $T_0 < T_1$ 时,所产生的热量随着热敏部件 64 的厚度与集肤深度之间的差值而减少。

[0129] 换言之,在将热敏部件 64 的厚度设定为 $T_0 < T_1$ 的情况下,对于在热敏部件 64 中产生的焦耳热 W ($W = I^2 R$),热敏部件 64 的电阻 R 减小,同时涡电流 I 也减小。结果,在热敏部件 64 中产生的热量达到最小。

[0130] 应当注意的是,第一示例性实施例基于这样的假设:即,在热敏部件 64 中由从基层 611 的磁路泄漏的大部分磁通形成磁路。

[0131] 当使得磁通穿透深度 $T1$ 尽可能小且增大电阻 R 时,可以防止在热敏部件 64 表现出铁磁性的状态下焦耳热的产生。同时,当增大在热敏部件 64 表现出常磁性(集肤深度 $T2$)的状态下的电阻 R 时,可以防止由于涡电流 I 导致的热敏部件 64 的自加热。

[0132] 为了减小磁通穿透深度 $T1$ 且增大电阻 R ,需要增大相对磁导率。当相对磁导率高时,可以实现较高的磁耦合和较高的磁通密度,这对于磁路形成单元来说也是期望的。通过在对热敏部件 64 热处理之后进行全退火可以达到高相对磁导率。

[0133] 接下来,将说明形成在热敏部件 64 中以在热敏部件 64 表现出常磁性(集肤深度 $T2$)的状态下减小电阻 R 的狭缝。图 10 为示出在热敏部件 64 中形成的狭缝的示意图。如图 10 所示,在热敏部件 64 中,多条狭缝 64s 形成为与磁力线 H 产生的涡电流 I 的流动方向垂直。从而,当没有形成狭缝 64s 时沿热敏部件 64 纵向以大涡旋流过整个热敏部件 64 的涡电流 I (图中的虚线)被狭缝 64s 分割。由此,当形成狭缝 64s 时,在热敏部件 64 的内部流动的涡电流 I (图中的实线)在相邻狭缝 64s 之间的各区域中形成小涡旋。这样,涡电流 I 的量整体上减少。结果,在热敏部件 64 中产生的热量减少,然后实现不易于产生热量的构造。因此,多条狭缝 64s 起到分割涡电流 I 的涡电流分割部分的作用。

[0134] 这里,在图 10 所示的热敏部件 64 的实例中,狭缝 64s 形成为与涡电流 I 的流动方向垂直。然而,只要能实现分割涡电流 I 的流动的构造,例如也可以形成与涡电流 I 的流动方向倾斜的狭缝。此外,作为如图 10 所示的贯穿热敏部件 64 沿其宽度方向的整个区域形成狭缝 64s 的构造的替代,可以在热敏部件 64 沿其宽度方向的一部分中形成狭缝 64s。此外,根据在热敏部件 64 中产生的热量,可以相应地设定狭缝的数量、位置、倾斜角等。

[0135] 此外,作为狭缝的倾斜角最大的状态,在由狭缝部分将热敏部件 64 分割成小片的状态下热敏部件 64 可以是一组小分割片。即使在这种构造中,也可以类似地获得本发明的效果。

[0136] 如上所述,第一示例性实施例的热敏部件 64 形成为比在磁导率变化开始温度以下的温度范围内表现出铁磁性的状态下的集肤深度 δ 薄,并且在热敏部件 64 中形成有分割涡电流 I 的流动的多条狭缝 64s。通过此构造,可以实现不易于由磁力线 H 产生热量的构造。这样,即使是无纸张供给区域 Fb 中出现过度升温且热敏部件 64 从铁磁性变为常磁性,热敏部件 64 自身也会保持在低温状态下。

[0137] 接下来,将说明对热敏部件 64 设定的磁导率变化开始温度。如上所述,将热敏部件 64 的磁导率变化开始温度设定在从不低于定影带 61 的加热预定温度(各颜色调色剂图像所熔化的温度)到低于定影带 61 的弹性层 613 和表面防粘层 614 的耐热温度的温度范围内。在实现这点时,可将热敏部件 64 设定的磁导率变化开始温度设定为低于对定影带 61 的基层 611 设定的磁导率变化开始温度。

[0138] 更具体而言,热敏部件 64 布置成与定影带 61 的内周表面为非接触。从而,例如即使在连续供给小尺寸纸张 $P1$ 且无纸张供给区域 Fb 的温度升高的情况下,热敏部件 64 中面向无纸张供给区域 Fb 的区域中的温度升高比定影带 61 相应区域中的温度升高滞后。然后,为了使热敏部件 64 中的此区域中的温度对应于定影带 61 相应区域中的温度,将对热敏部件 64 设定的磁导率变化开始温度设定为低于对定影带 61 的基层 611 设定的磁导率变化开始温度。由此,定影带 61 的基层 611 达到其磁导率变化开始温度的时刻与热敏部件 64 达到其磁导率变化开始温度的时刻大致彼此一致。结果,可以有效地防止无纸张供给区域 Fb

中的过度升温。

[0139] 然而,如果将热敏部件 64 的磁导率变化开始温度设定成过低,则将观察到在热敏部件 64 中饱和磁通密度降低的现象。从而,在将热敏部件 64 的磁导率变化开始温度设定成过低的情况下,即使在热敏部件 64 在达到其磁导率变化开始温度之前表现出铁磁性的状态下,穿过热敏部件 64 的磁通量也将增加。结果,即使当热敏部件 64 在达到其磁导率变化开始温度之后表现出常磁性时,在热敏部件 64 表现出铁磁性的状态下与在热敏部件 64 表现出常磁性的状态下穿过热敏部件 64 的磁通量之间的差值小。从而,将减小降低无纸张供给区域 Fb 中温度的效果。因此,将热敏部件 64 的磁导率变化开始温度设定在对饱和磁通量密度的减少影响小的范围内。

[0140] 如上所述,在第一示例性实施例的定影装置 60 中,定影带 61 的基层 611 在用作提供定影带 61 的机械强度的基底部件的同时,构造为形成由 IH 加热器 80 产生的交流磁场的磁路的磁路形成单元。同时,热敏部件 64 与定影带 61 的内周表面间隔一定距离以便不与定影带 61 的内周表面相接触,并且热敏部件 64 构造为形成由 IH 加热器 80 产生的交流磁场的磁路的磁路形成单元。然后,定影带 61 的基层 611 和热敏部件 64 由具有下述磁导率变化开始温度的材料制成:所述磁导率变化开始温度设定在从不低于定影带 61 的加热预定温度(各颜色调色剂图像所熔化的温度)到不高于定影带 61 的弹性层 613 和表面防粘层 614 的耐热温度的温度范围内。

[0141] 通过此构造,在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下,在定影带 61 中产生大量热量。反之,在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以上的温度范围内的情况下,在定影带 61 中产生的热量减少,进而可防止无纸张供给区域 Fb 中的过度升温。另外,可确保定影带 61 的机械强度、塑性以及挠性。从而,在定影带 61 直接受到驱动力而进行旋转的构造中可以实现稳定的旋转。

[0142] [第二示例性实施例]

[0143] 在第一示例性实施例中,已经说明了热敏部件 64 布置成与定影带 61 的内周表面为非接触的构造。在第二示例性实施例中,将说明热敏部件 64 布置成与定影带 61 的内周表面相接触的构造。这里,与第一示例性实施例中相似的构造由相同的附图标记标示,并且将省略其详细说明。

[0144] 图 11 为示出第二示例性实施例的定影装置 60 的构造的截面图。如图 11 所示,在第二示例性实施例的定影装置 60 中,将热敏部件 64 的厚度改变为在 $300\ \mu\text{m}$ 到 $500\ \mu\text{m}$ 的范围内,并且将热敏部件 64 布置成与定影带 61 的内周表面相接触。其他构造类似于图 3 所示的第一示例性实施例的定影装置 60 的构造。

[0145] 第二示例性实施例的定影装置 60 构造为使得热敏部件 64 也可以起到发热体的作用。通过此构造,热敏部件 64 辅助在定影带 61 的导电层 612 中产生热量,并且用以防止在执行高速操作(高生产率操作)的情况下定影带 61 的温度下降。

[0146] 更具体而言,如上所述的第一示例性实施例中的热敏部件 64 布置成与定影带 61 的内周表面为非接触,从而防止热量从通过感应加热的定影带 61 流入热敏部件 64,并且在启动定影装置 60 时缩短启动所需的时间。反之,第二示例性实施例的热敏部件 64 尽管在启动定影装置 60 时允许热量流入热敏部件 64,但该热敏部件 64 在将具有小热容量的定影带 61 用作发热部件的定影装置 60 中起到这样的作用:即,热敏部件 64 可以辅助在定影带

61 的导电层 612 中产生热量,以便在定影操作过程中保持加热预定温度且防止出现在高速定影操作的开始时定影带 61 温度下降的现象(所谓的“温度下降现象”)。

[0147] 图 12 为示出在第二示例性实施例的定影装置 60 中在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下磁力线 H 的状态的视图。如图 12 所示,在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下,由 IH 加热器 80 产生的交流磁场的磁力线 H 形成沿着延展方向(垂直于厚度方向的方向)穿过定影带 61 的基层 611 和热敏部件 64 的磁路。根据此构造,将增加磁耦合和磁通密度。从而,在定影带 61 的导电层 612 中,可以实现容易产生大量热量的状态。

[0148] 此外,在第二示例性实施例中,将热敏部件 64 的厚度设定为 $300\mu\text{m}$ 或更厚,不设置完全分割在热敏部件 64 中流动的涡电流 I 的路径的狭缝。从而,尽管热敏部件 64 产生比导电层 612 少的热量,但该热敏部件 64 与如上所述的第一示例性实施例相比更容易产生热量。

[0149] 更具体而言,在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下,当定影带 61 的基层 611 和热敏部件 64 例如由 Fe-Ni 合金(相对磁导率 μ_r 为 400)制成时,在从 IH 加热器 80 的磁芯 84 发射出的磁力线 H 沿厚度方向横切定影带 61 的导电层 612 的区域 R1、R2 以及 R3 中,磁力线 H 集中进入基层 611 和热敏部件 64 的内部,并且磁通主要分成两个回路:一个回路由基层 611 形成,而另一个回路由热敏部件 64 形成。利用这两个磁路回路,在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下,可以实现在定影带 61 中产生大量热量。

[0150] 在这种情况下,将热敏部件 64 的厚度设定为大于在热敏部件 64 表现出铁磁性状态下的 $149\mu\text{m}$ 的集肤深度(δ)。由此,在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下,由 IH 加热器 80 产生的交流磁场的大部分磁力线 H 在热敏部件 64 中形成磁路。结果,沿厚度方向横切热敏部件 64 的磁力线 H 的数量减少。然而,由于热敏部件 64 的厚度例如与 $149\mu\text{m}$ 一样厚或更厚,因此根据上式(2),热敏部件 64 的电阻 R 小。因此,在热敏部件 64 中产生的涡电流 I 增大,由此在热敏部件 64 中产生的热量将增加。

[0151] 同时,通过将热敏部件 64 的厚度设定为大于在热敏部件 64 表现出铁磁性的状态下的集肤深度(δ)(即 $149\mu\text{m}$),热敏部件 64 的热容量增加。这样,在热敏部件 64 中蓄积预定的热量。

[0152] 如上所述,热敏部件 64 自身产生热量,并且由于增加的厚度也可以实现在其中蓄积热量。从而,当定影带 61 的温度下降时,从热敏部件 64 向定影带 61 供应热量。由此,定影带 61 保持在加热预定温度,并且可防止在高速定影操作开始时定影带 61 的温度下降的温度下降现象。

[0153] 这里,由于第二示例性实施例的热敏部件 64 构造为产生热量,因此基本上不需要设置第一示例性实施例的狭缝 64s(参考图 10)。然而,如果需要相应地调节由热敏部件 64 产生的热量,则可以设置狭缝 64s。在这种情况下,狭缝可以形成成为不完全分割涡电流 I 的路径。这里,图 13A 和 13B 示出了形成成为不完全分割涡电流 I 的路径的狭缝的实例。如图 13A 和 13B 所示,在热敏部件 64 中形成的不完全分割涡电流 I 路径的多条狭缝 64s 分别形成成为不沿着热敏部件 64 横向完全阻断热敏部件 64。在这种情况下,可以采用如图 13A 所示的狭缝 64s 形成成为与热敏部件 64 的纵向垂直的构造以及如图 13B 所示的狭缝 64s 形成成为

相对于热敏部件 64 的纵向以 45 度角倾斜的构造等。

[0154] 同时,当将热敏部件 64 的厚度设定为等于在热敏部件 64 表现出铁磁性的状态下的集肤深度 (δ) (即 $149\mu\text{m}$) 或更薄时,如第一示例性实施例所述,在热敏部件 64 中产生的热量减少与所减小的厚度相对应的量。

[0155] 接下来,图 14 和图 15 为分别示出在第二示例性实施例的定影装置 60 中在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以上的温度范围内的情况下磁力线 H 的状态的视图。图 14 示出了将基层 611 和热敏部件 64 的总厚度设定在从 $149\mu\text{m}$ (即在基层 611 和热敏部件 64 表现出铁磁性状态下的集肤深度 (δ)) 到小于 $2978\mu\text{m}$ (即在基层 611 和热敏部件 64 表现出常磁性状态下的集肤深度 (δ)) 的范围内的情况。同时,图 15 示出了将热敏部件 64 的厚度设定为在其表现出常磁性的状态下的集肤深度 (δ) 或更厚的情况。

[0156] 如图 14 和图 15 所示,当定影带 61 的温度超过磁导率变化开始温度时,基层 611 和热敏部件 64 的相对磁导率减小且接近于 1。结果,由 IH 加热器 80 产生的交流磁场的磁力线 H 穿过基层 611 和热敏部件 64。已经穿过热敏部件 64 的磁通在非磁性金属感应部件 66 中受到阻滞,然后形成磁路。从而,在定影带 61 的导电层 612 中流动的涡电流减少。

[0157] 更具体而言,采用与第一示例性实施例相同的机制。从而,类似于第一示例性实施例中的情况,在例如由于小尺寸纸张 P1 的连续供给而导致温度升高的无纸张供给区域 Fb 中,在定影带 61 的导电层 612 中产生的涡电流 I 减小,由此在定影带 61 的无纸张供给区域 Fb 中产生的热量减少。结果,可防止在无纸张供给区域 Fb 中出现过度升温。

[0158] 同时,在将热敏部件 64 的厚度设定为大于在热敏部件 64 表现出常磁性状态下的集肤深度 (δ) 的情况下,如图 15 所示,从磁芯 84 发射出的磁力线 H 穿过层厚为等于在基层 611 表现出常磁性状态下的集肤深度 (δ) 或更薄的基层 611。然后,已经穿过基层 611 的大部分磁力线 H 在热敏部件 64 中形成磁路。这样,沿厚度方向横切热敏部件 64 的磁力线 H 的数量减少。然而,由于热敏部件 64 的厚度厚,根据式 (2),热敏部件 64 的电阻 R 减小。结果,在热敏部件 64 中产生的涡电流 I 增大,由此在热敏部件 64 中产生的热量增加。

[0159] 如上所述,即使在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以上的温度范围内的情况下,厚度被设定为等于在热敏部件 64 表现出铁磁性状态下的集肤深度 (δ) 或更厚的热敏部件 64 自身产生热量。从而,在热敏部件 64 布置成与定影带 61 的内周表面相接触的情况下,热敏部件 64 自身的温度起到抑制定影带 61 的无纸张供给区域 Fb 的温度降低的作用。因此,当将热敏部件 64 的厚度设定为小于在其表现出常磁性状态下的集肤深度 (δ) 时,磁通容易穿过热敏部件 64 并且在非磁性金属感应部件 66 中形成磁路。

[0160] 如上所述,对于第二示例性实施例的热敏部件 64,在热敏部件 64 布置成与定影带 61 的内周表面相接触的同时,将基层 611 和热敏部件 64 的总厚度设定为大于 $149\mu\text{m}$ (即在基层 611 和热敏部件 64 表现出铁磁性状态下的集肤深度 (δ)) 且小于在基层 611 和热敏部件 64 表现出常磁性状态下的集肤深度 (δ)。通过此构造,类似于第一示例性实施例,在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以下的温度范围内的情况下在定影带 61 中产生大量热量。另一方面,在定影带 61 的温度处于磁导率变化开始温度以上的温度范围内的情况下,在定影带 61 中产生的热量减少,并且可防止在无纸张供给区域 Fb 中出现过度升温。同时,可确保定影带 61 的机械强度、塑性以及挠性。从而,在定影带 61 直接受到驱动力而进行旋转的构造中可以实现稳定的旋转。

[0161] 此外,定影带 61 保持在加热预定温度,进而可防止在高速定影操作开始时定影带 61 的温度下降的现象(所谓的“温度下降现象”)。

[0162] 出于解释和说明的目的提供了本发明的示例性实施例的前述说明。其本意并不是穷举或将本发明限制为所公开的确切形式。显然,对于本技术领域的技术人员可以进行许多修改和变型。选择和说明该示例性实施例是为了更好地解释本发明的原理及其实际应用,因此使得本技术领域的其他技术人员能够理解本发明所适用的各种实施例并预见到适合于特定应用的各种修改。目的在于通过所附权利要求及其等同内容限定本发明的范围。

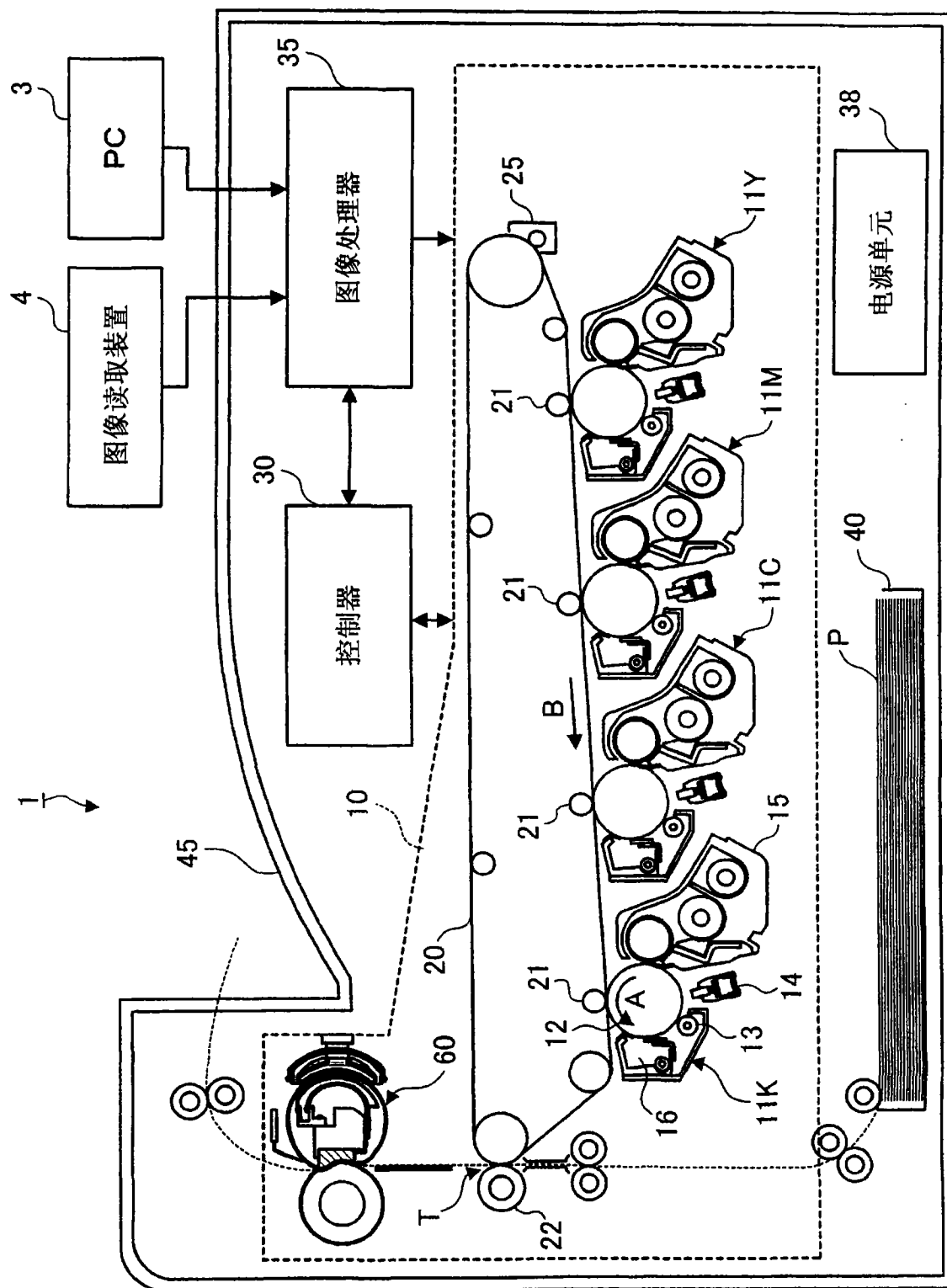


图 1

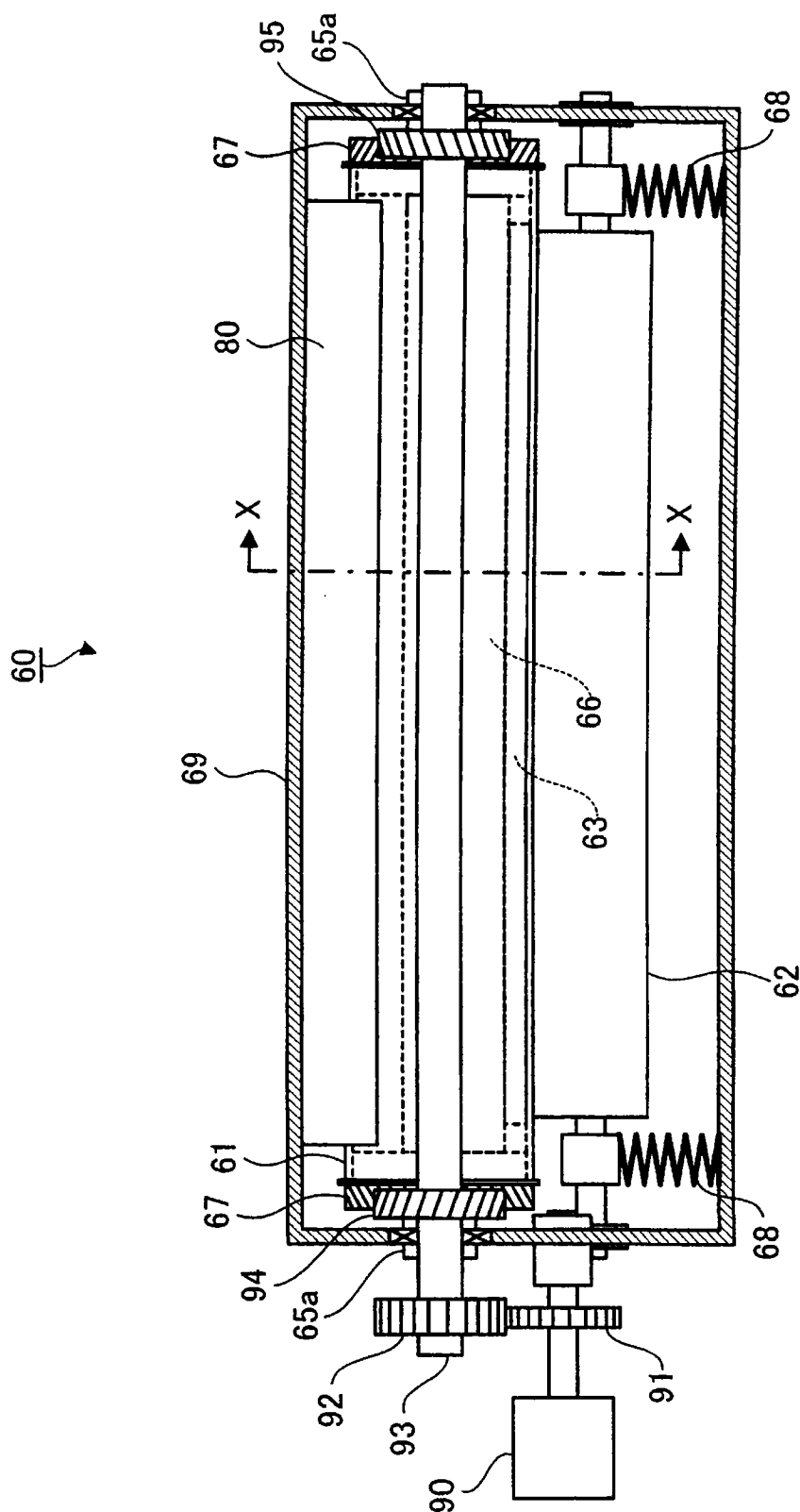


图 2

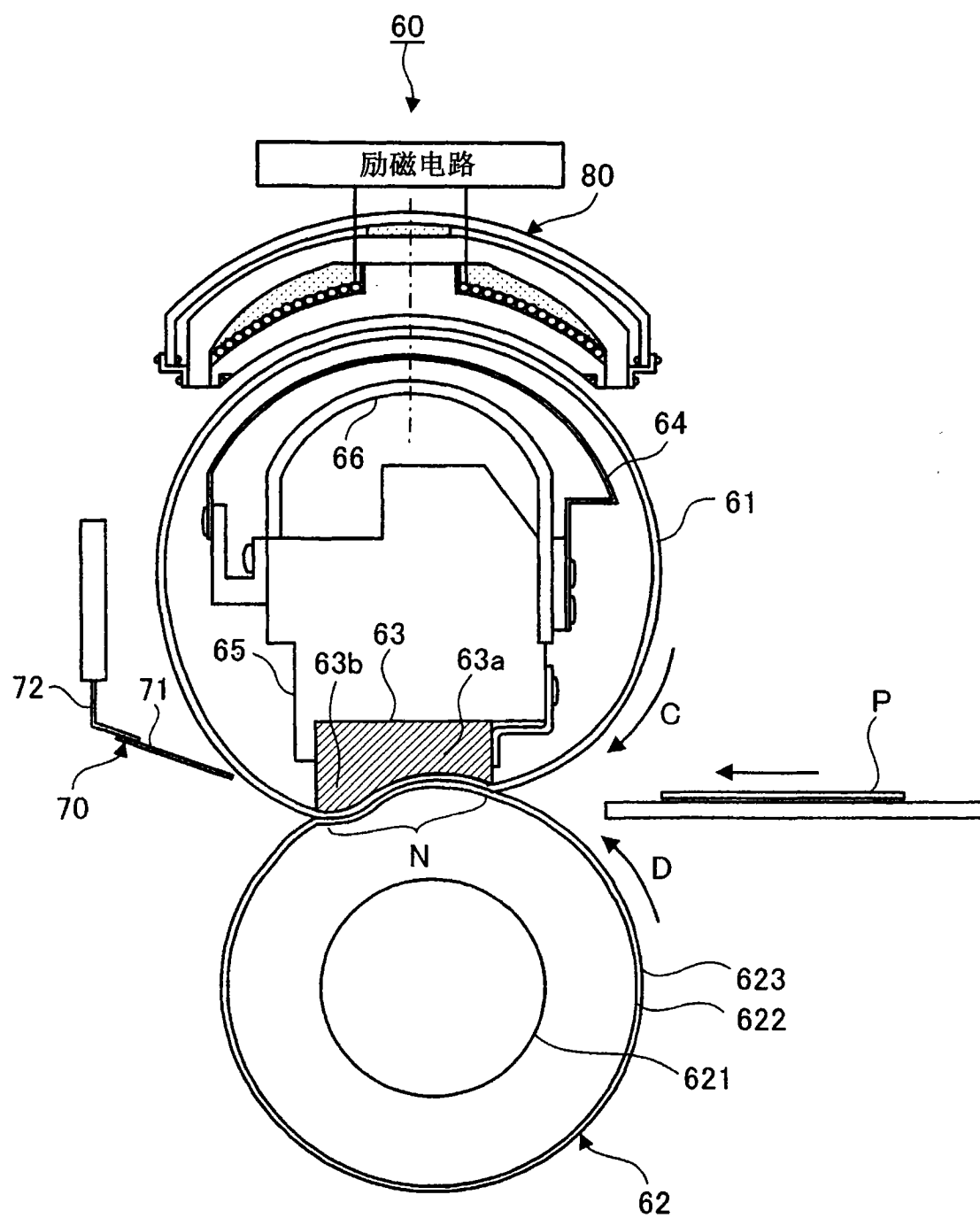


图 3

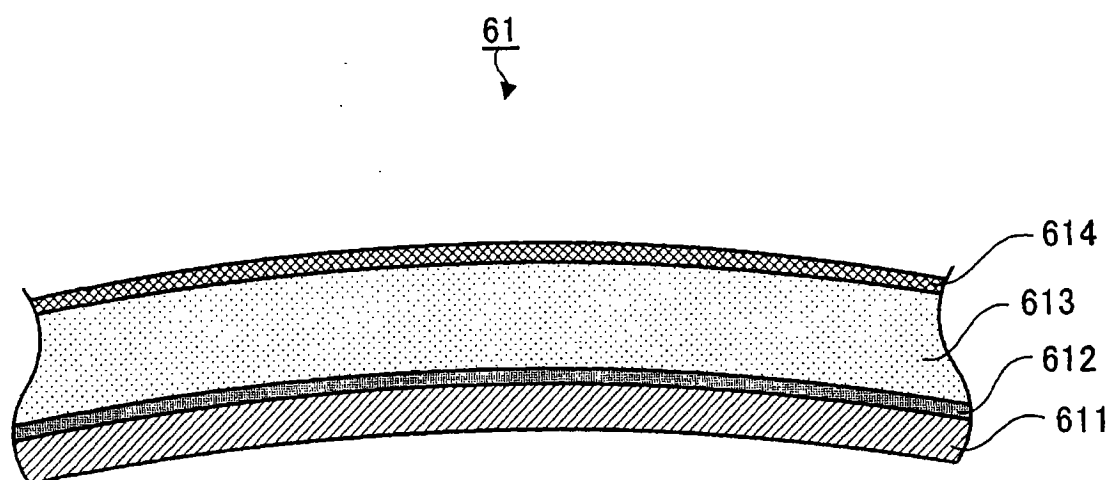


图 4

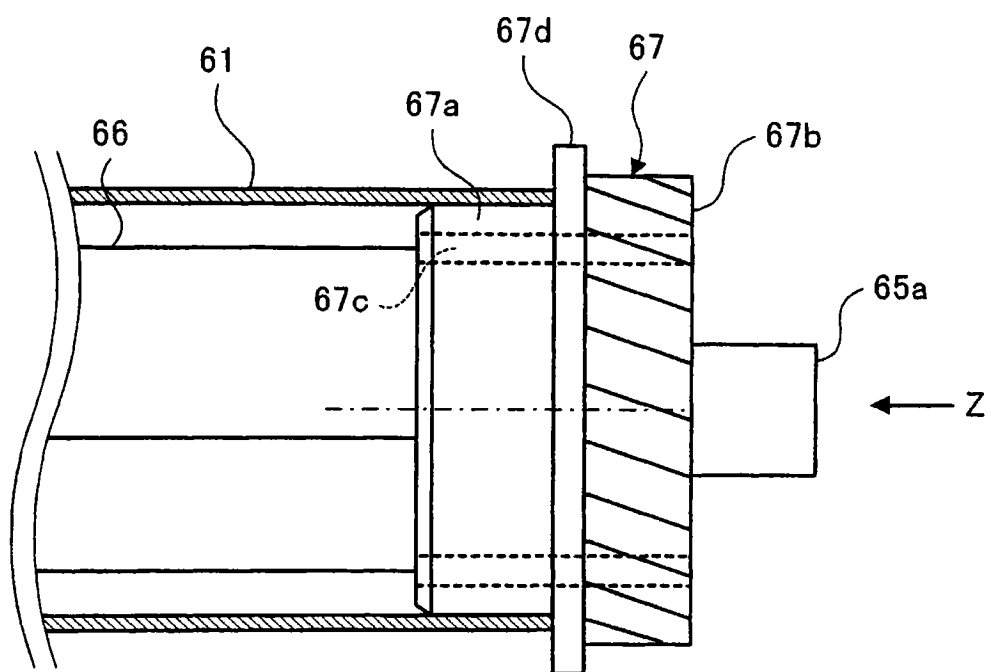


图 5A

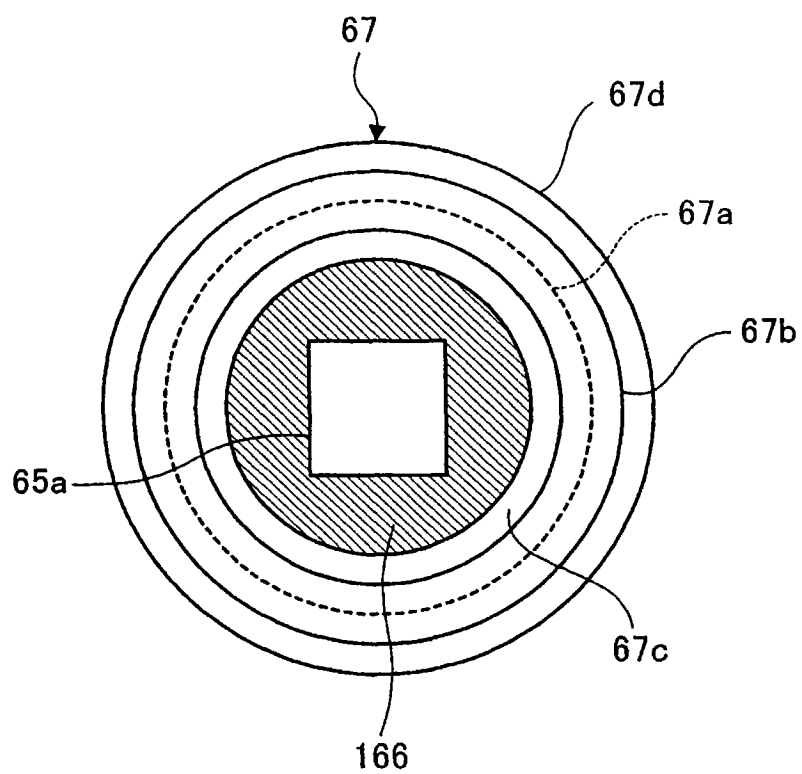


图 5B

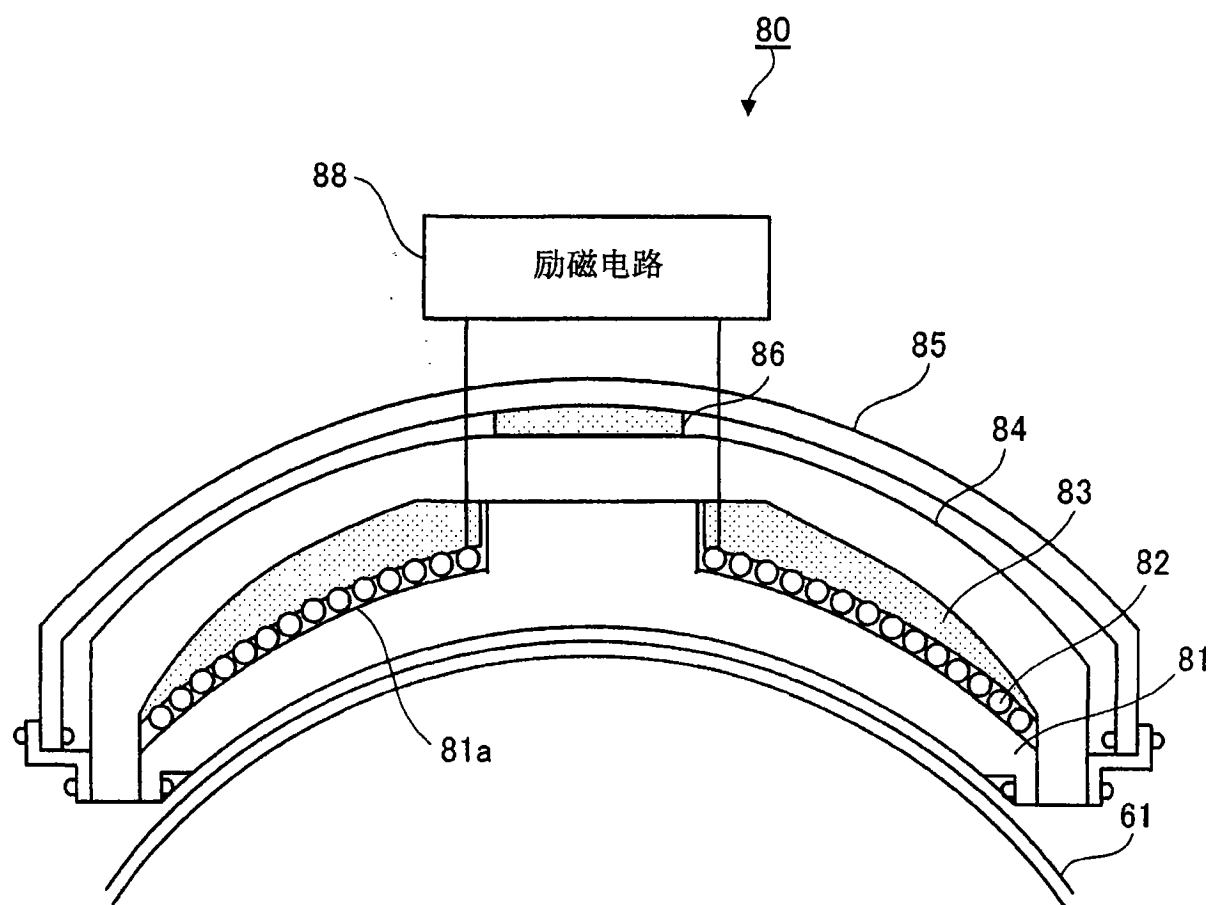


图 6

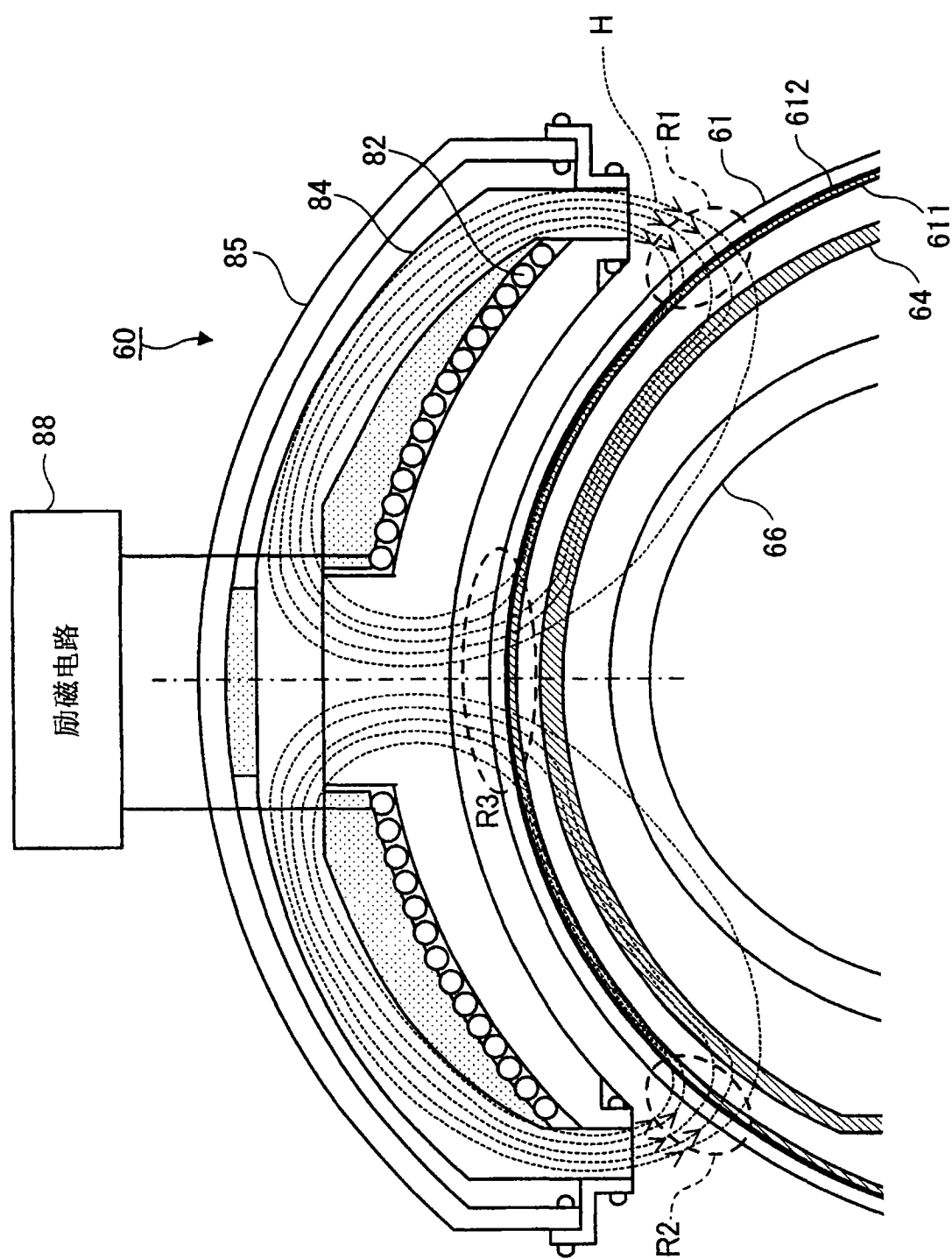


图 7

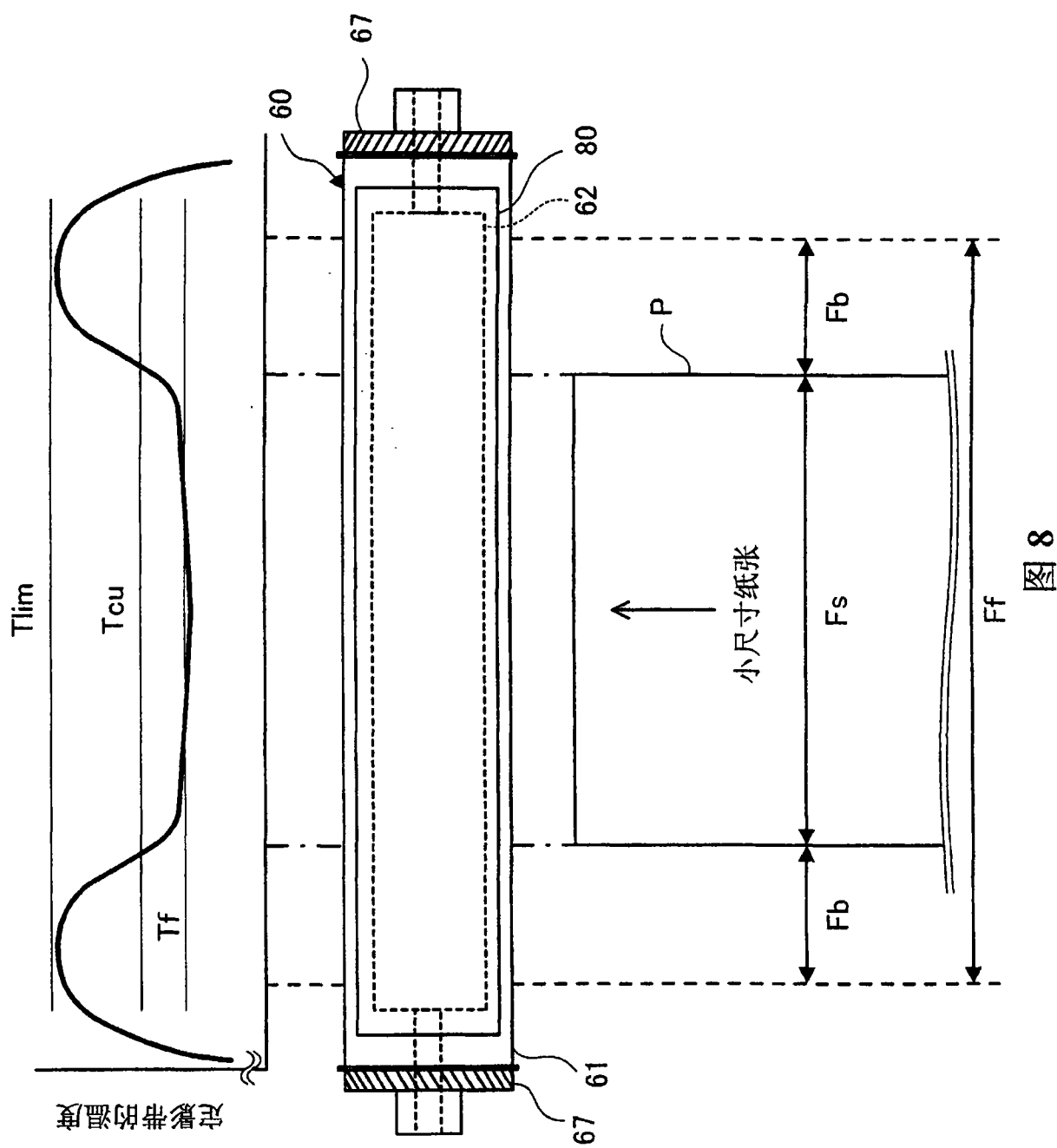
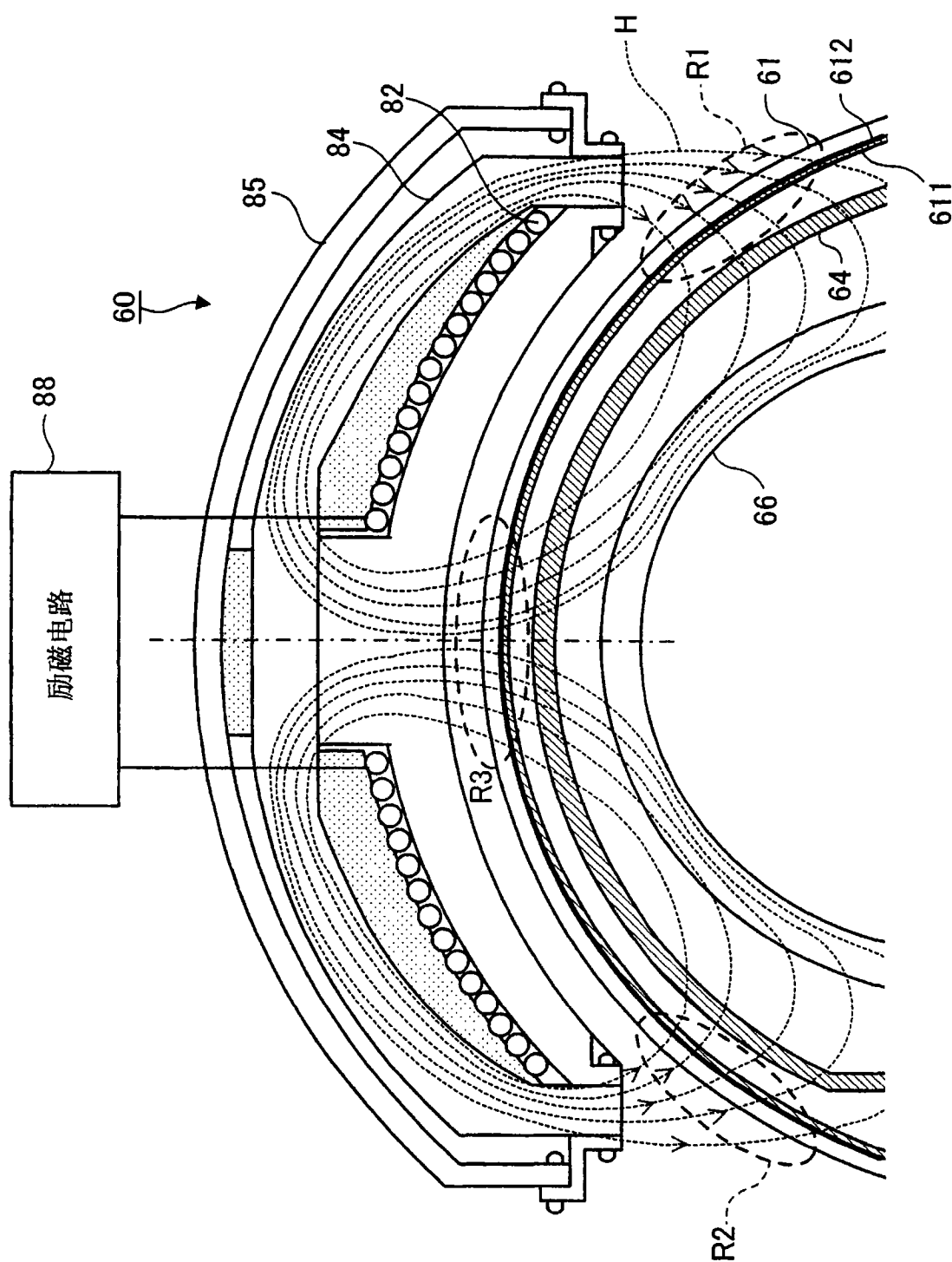


图 8



9
[X]

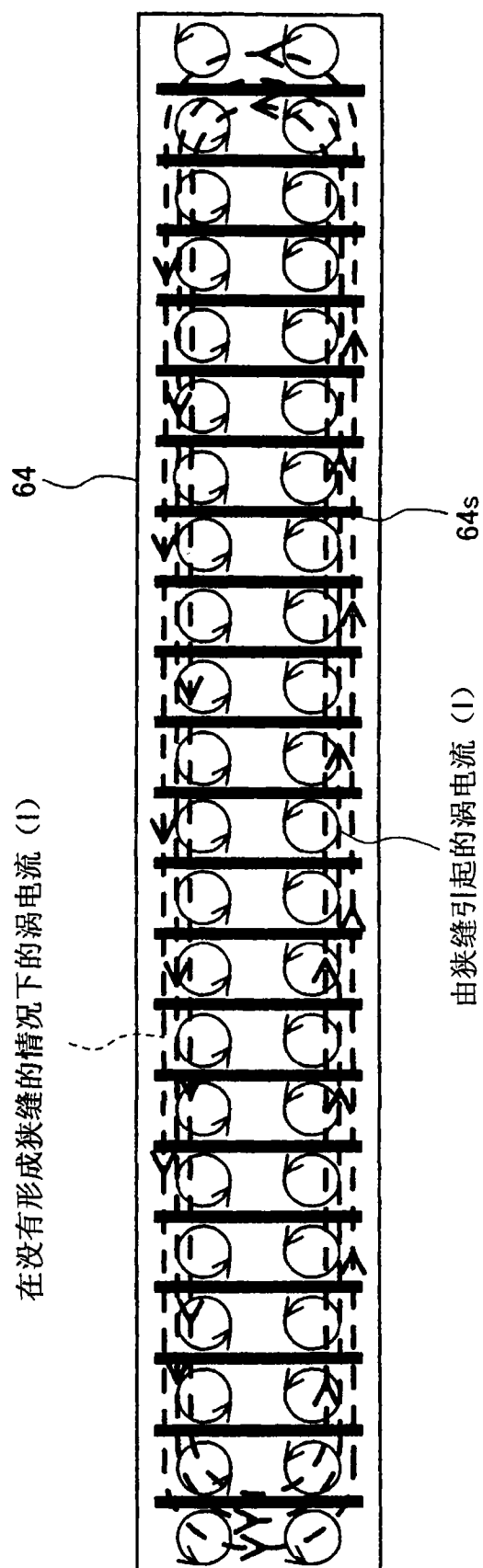


图 10

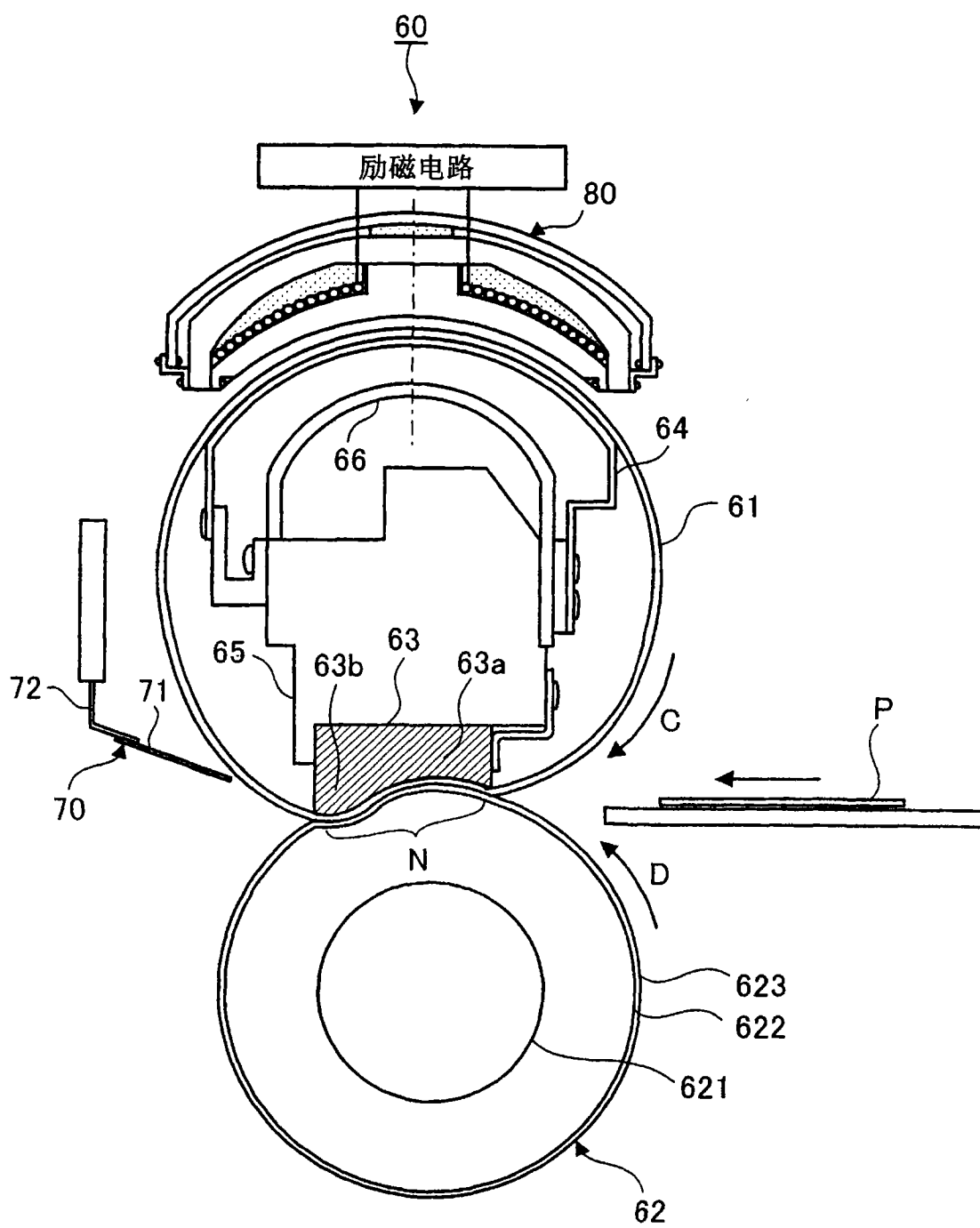
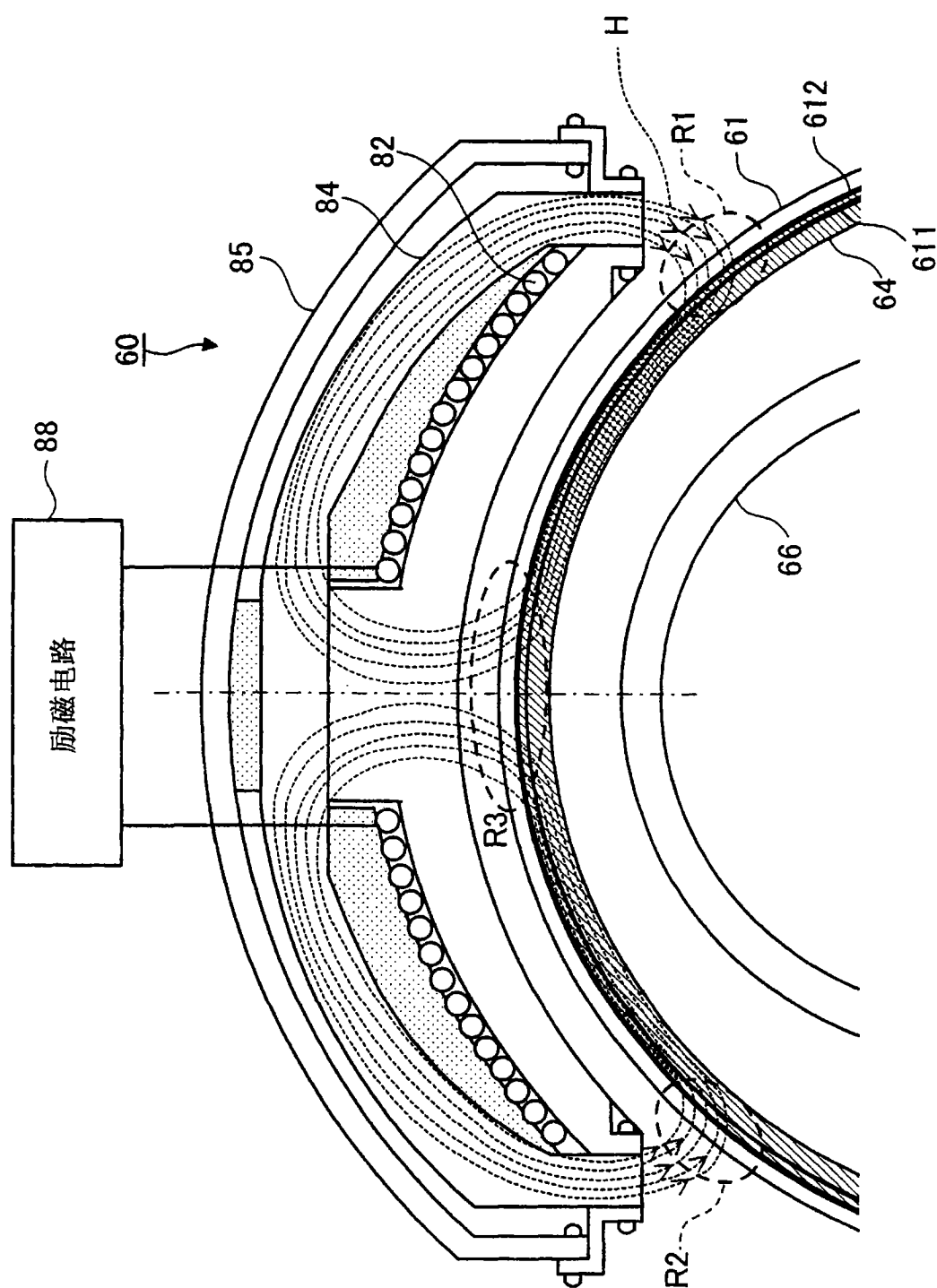


图 11



12

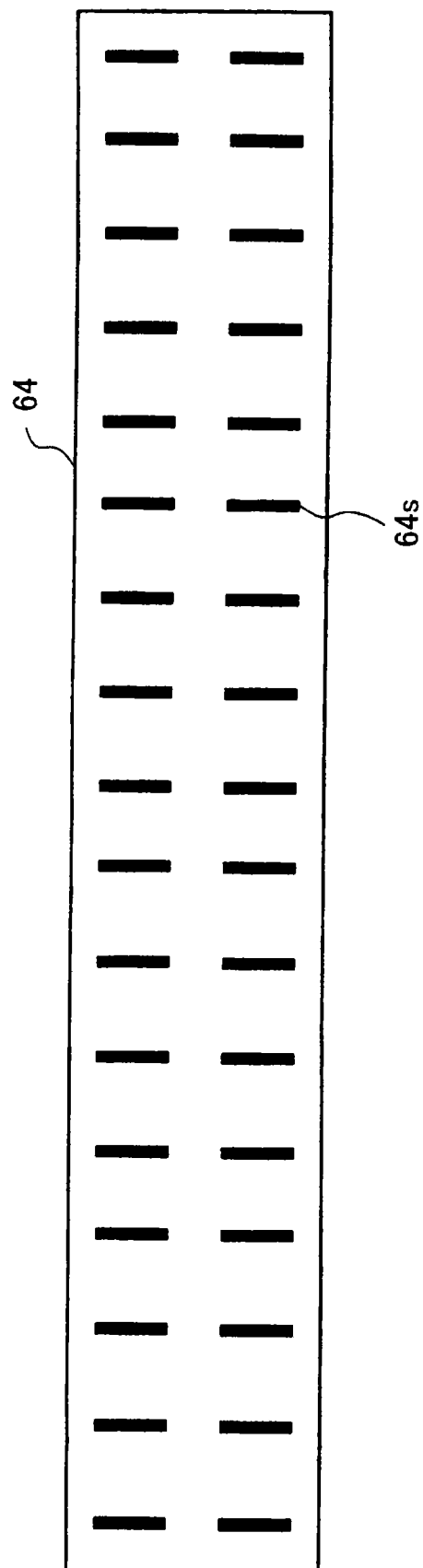


图 13A

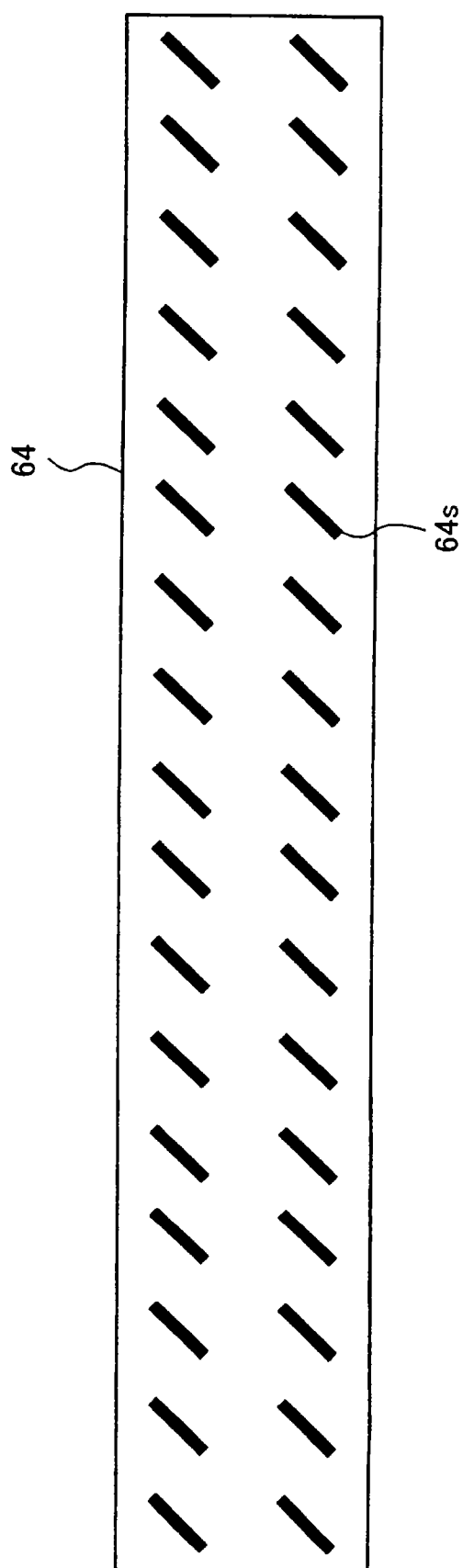


图 13B

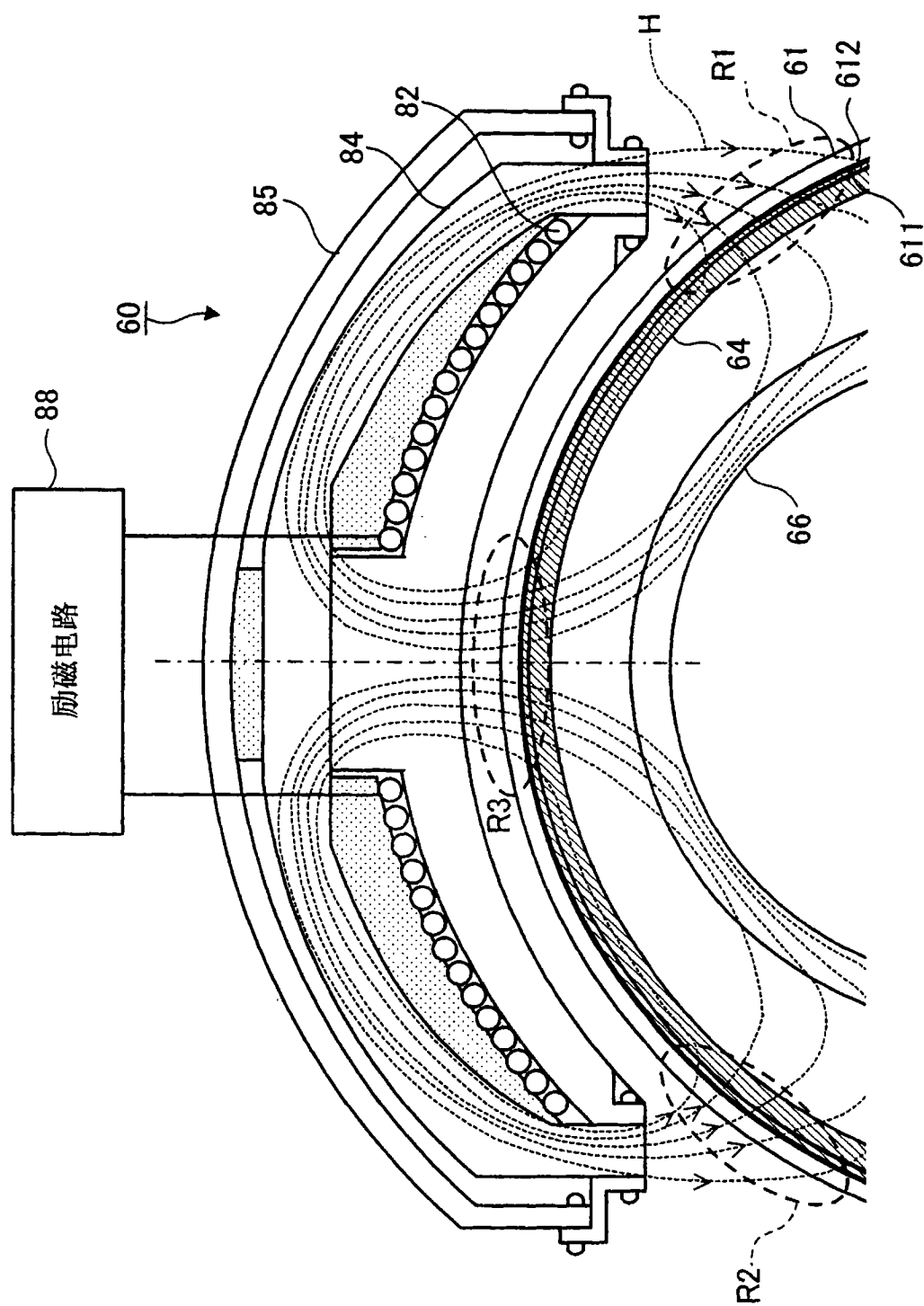


图 14

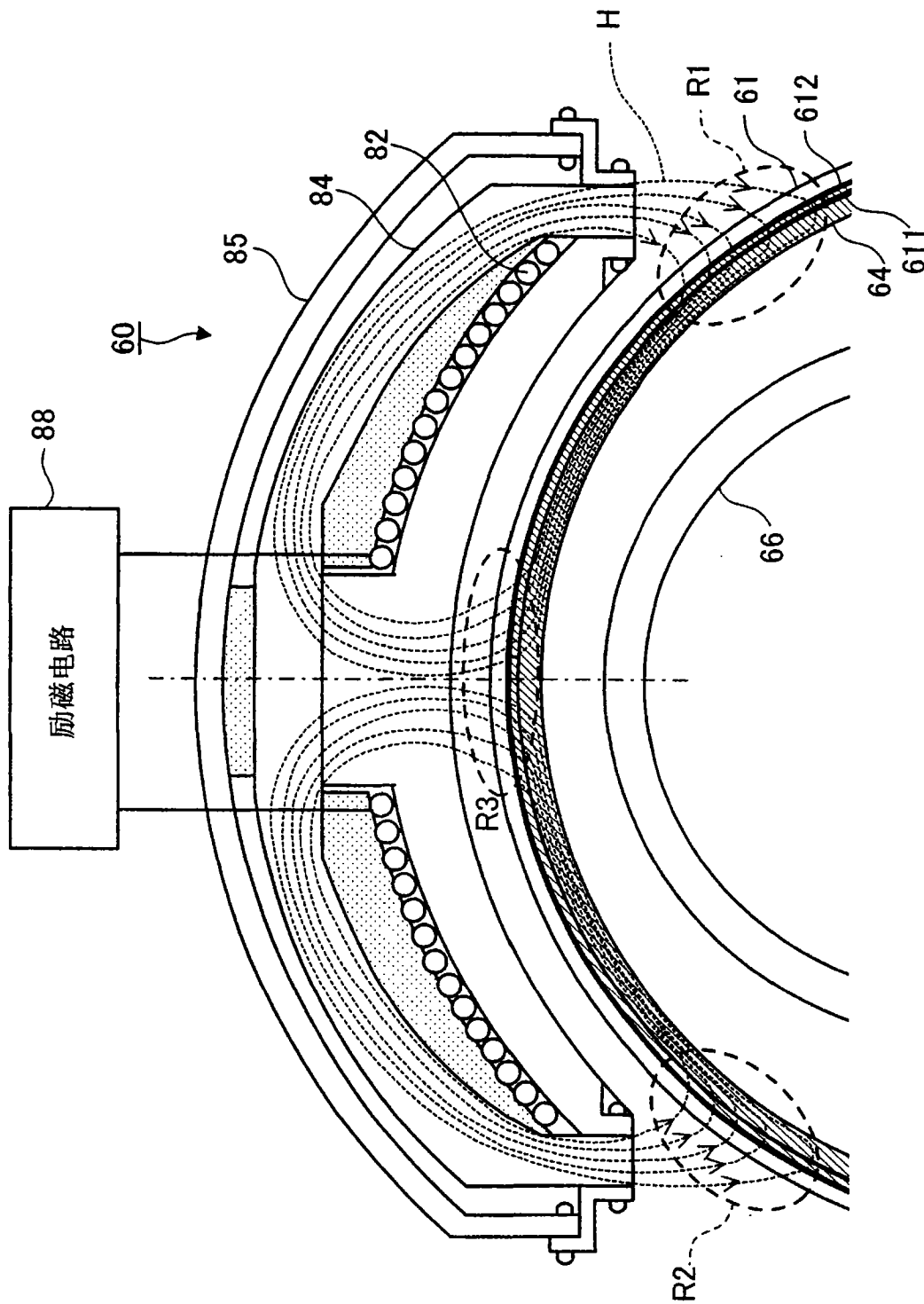


图 15