(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101195446 B
(45)授权公告日 2011.01.12

(21)申请号 200710186507.0

(22)申请日 2007.12.04

(30)优先权数据
2006-327527 2006.12.04 JP

(73)专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 岸本文光 赤羽智夫 古川晋平

(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 柳爱国

(51)Int.Cl.
*B65H 3/06*(2006.01)
*B65H 3/46*(2006.01)

(56)对比文件
JP 2001-124055 A,2001.05.08, 全文.
JP 8-86320 A,1996.04.02, 全文.
JP 8-26513 A,1996.01.30, 全文.

审查员 王夏冰

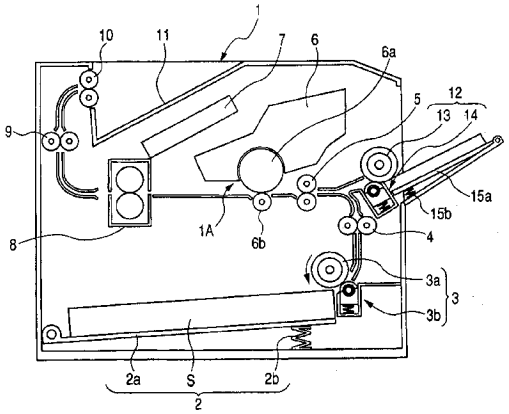
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 10 页

(54)发明名称

辊和片材进给装置

(57)摘要

一种片材运送辊，其包括：轴元件；和滑动部分，其沿着所述轴元件的圆周方向布置。所述滑动部分适于与所述轴元件滑动接触。所述片材运送辊还包括弹性元件，其构造成将所述滑动部分固定到所述轴元件，并且在其外周边与被运送的片材接触。通过所述弹性元件的夹持力在所述轴元件和所述滑动部分之间产生摩擦阻力。




CN 101195446 B

1. 一种片材运送辊，其包括：

轴元件；

多个滑动部，其沿着轴元件的圆周方向布置以围绕所述轴元件的圆周表面，所述多个滑动部适于与所述轴元件滑动接触；

管状弹性元件，其构造成将所述多个滑动部固定到所述轴元件，并且在其外周边与被运送的片材接触，

其中，通过所述管状弹性元件的夹持力在所述轴元件和所述多个滑动部之间产生摩擦阻力。

2. 根据权利要求 1 的片材运送辊，

进一步包括环，该环适于夹持所述多个滑动部以在所述轴元件和所述多个滑动部之间产生所述摩擦阻力。

3. 根据权利要求 1 的片材运送辊，

其中当作用在所述弹性元件的外周边上的扭矩大于预定扭矩时，所述多个滑动部在所述轴元件上滑动使得所述多个滑动部和所述弹性元件相对于所述轴元件旋转。

4. 一种片材进给装置，其包括：

片材堆叠在其上的片材堆叠部分；

运送堆叠在所述片材堆叠部分上的片材的片材运送旋转元件；

轴元件；

多个滑动部，其沿着轴元件的圆周方向布置以围绕所述轴元件的圆周表面，所述多个滑动部适于与所述轴元件滑动接触；

分离旋转元件，其由管状弹性元件形成并构造成将所述多个滑动部固定到所述轴元件上，所述分离旋转元件分离被所述片材运送旋转元件和所述分离旋转元件夹住的多个片材，

其中通过由所述管状弹性元件形成的所述分离旋转元件的夹持力在所述轴元件和所述多个滑动部之间产生摩擦阻力。

5. 根据权利要求 4 的片材进给装置，

其中当多个片材被所述片材运送旋转元件和所述分离旋转元件夹住时，所述分离旋转元件由于所述轴元件和所述多个滑动部之间的摩擦力不会相对于所述轴元件旋转，并且

其中当仅有一个片材被所述片材运送旋转元件和所述分离旋转元件夹住时，所述多个滑动部由于所述片材运送旋转元件的旋转而在所述轴元件上滑动，使得所述分离旋转元件相对于所述轴元件旋转。

# 辊和片材进给装置

## 技术领域

[0001] 本发明涉及片材运送辊和片材进给装置。

## 背景技术

[0002] 常规地，诸如打印机、复印机或传真机这样的成像设备或图像读取设备设有片材进给装置以分离堆叠在片材存储单元中的多个记录纸或文档（在下文中，简单地称为片材）并且在逐一的基础上将分离的片材供应给成像部分或图像读取单元。

[0003] 片材进给装置包括用于逐一地分离片材的片材分离单元。日本专利申请特开No.H07-301248讨论了一种采用分离辊作为片材分离单元的结构。分离辊使用分离垫并且起到扭矩限制器的作用。在这样的片材分离单元中，具有连接在相同轴上或包含在其中的扭矩限制器的分离辊与进给辊压力接触，从而通过扭矩限制器的制动扭矩分离片材。

[0004] 例如，当仅有一个片材夹持在进给辊和分离辊之间时，大的旋转扭矩施加到扭矩限制器，从而允许分离辊随着进给辊的旋转而旋转。分离辊随着进给辊的旋转而进行的这种旋转将被称为伴随旋转。另一方面，当多个片材放置在进给辊和分离辊之间时，较小的旋转扭矩被施加到扭矩限制器，从而抑制分离辊随着进给辊的伴随旋转。这样，通过抑制分离辊随着进给辊的伴随旋转，进给辊一次只能运送一个片材，而分离辊防止两个或以上的片材同时被运送。

[0005] 也就是说，当多个片材夹持在进给辊和分离辊之间时，扭矩限制器的制动扭矩减小到下限以抑制伴随旋转。另一方面，当仅有一个片材放置在进给辊和分离辊之间时，扭矩限制器的制动扭矩增加到上限以允许伴随旋转。通过将制动扭矩控制在上述范围内，可以合适地提供片材分离功能和片材进给能力。

[0006] 与具有采用分离垫的片材分离单元的结构相比，已知这样的结构 能够提供稳定的片材进给操作，同时保持优良的耐用性并且防止垫和片材发出振动声。可用于这样的片材进给装置的典型扭矩限制器配备有粉末离合器或制动器和卷簧。

[0007] 如图11中所示，常规的片材进给装置包括分离辊16a，该分离辊连接到扭矩限制器16b以便与扭矩限制器16b一起可旋转地保持在分离辊支撑元件16c上。参考图11，分离辊16a借助于弹簧16d与进给辊（未示出）压力接触。

[0008] 分离辊16a和扭矩限制器16b之间的连接并不限于这样的方式。如图12A中所示，扭矩限制器16b可以连接到分离辊16a，以便基本包含在分离辊16a中。附带地说，如图12B中所示的结构可以用作用于延迟旋转的机构，该机构沿着与片材运送方向相反的方向将驱动力施加到分离辊。参考图12B，扭矩限制器17b固定到分离辊17a的驱动轴17c使得分离辊17a和扭矩限制器17b在相同的轴上彼此连接。

[0009] 上述扭矩限制器16b和17b需要构造成分离结构。由于扭矩限制器16b和17b连接在与分离辊16a和17a相同的轴上或包含到分离辊16a和17a中，因此组合结构沿纵向方向是不对称的，从而增加了片材进给装置的总尺寸和生产成本。如上所述，利用上述扭矩限制器的常规片材进给装置不能以小尺寸和低成本生产。

[0010] 另外，由于供应片材的片材运送路径沿纵向方向是不对称的，因此片材的前端在片材运送路径的中途被阻塞，或者片材运送操作由于片材运送路径的左侧和右侧上的运送阻力的差异而未正确执行。所以，必须设计用于引导片材的机构，例如片材引导表面或壁。

[0011] 日本专利申请特开 No.H08-026513 描述了一种扭矩限制器，其中管状摩擦元件固定到旋转元件的外周边上，并且管状元件装配到旋转元件的外表面。多个滑动元件通过管状元件的窗口部分装配到摩擦元件。所述多个滑动元件通过弹簧元件与摩擦元件的外周表面压力接触。日本专利特开 No.H07-269589 描述了一种扭矩限制器，其中主体元件通过摩擦元件装配到用于输出动力的元件，并且扭曲卷簧应用于动力输出元件的外侧以紧固动力输出元件。动力输出元件设有圆柱形装配 部分，该装配部分具有安装在外周边上的卷簧。在装配部分中，形成多个狭槽部分，所述狭槽部分沿轴向方向从凸缘部分延伸并且在其一端开口。

[0012] 在日本专利申请特开 Nos.H08-026513 和 H07-269589 中所述的结构难以以小尺寸和低成本生产，原因是扭矩限制器被构造成独立于片材运送辊的结构的分离结构。

## 发明内容

[0013] 本发明涉及一种可以以小尺寸和低成本生产的辊。

[0014] 本发明还涉及一种允许稳定的片材进给操作的片材进给装置，其可以以小尺寸和低成本生产。

[0015] 根据本发明的第一方面，提供了一种片材运送辊，其包括：轴元件；滑动部分，其布置在所述轴元件的圆周表面上，所述滑动部分适于与所述轴元件滑动接触；弹性元件，其构造成将所述滑动部分固定到所述轴元件，并且在其外周边与被运送的片材接触，其中，通过所述弹性元件的夹持力在所述轴元件和所述滑动部分之间产生摩擦阻力。

[0016] 根据本发明的第二方面，提供了一种片材进给装置，其包括：片材堆叠在其上的片材堆叠部分；运送堆叠在所述片材堆叠部分上的片材的片材运送旋转元件；轴元件；滑动部分，其布置在所述轴元件的圆周表面上，所述滑动部分适于与所述轴元件滑动接触；分离旋转元件，其由弹性元件形成并构造成将所述滑动部分固定到所述轴元件上，所述分离旋转元件分离被所述片材运送旋转元件和所述分离旋转元件夹住的多个片材，其中通过由所述弹性元件形成的所述分离旋转元件的夹持力在所述轴元件和所述滑动部分之间产生摩擦阻力。

[0017] 从参考附图的典型实施例的以下描述将显而易见本发明的更多特征。

## 附图说明

[0018] 图 1 是示出一种电子照相打印机的示意图，该电子照相打印机作为包括根据本发明的第一实施例的片材进给装置的成像设备的例子。

[0019] 图 2 是示出根据第一实施例的片材进给装置的结构的示图。

[0020] 图 3 是示出一种多片材进给装置的结构的示图，该多片材进给装置作为根据第一实施例的片材进给装置的例子。

[0021] 图 4A 和 4B 是示出设置到根据第一实施例的片材进给装置的分离辊的结构的示图。

[0022] 图 5 是设置到根据第一实施例的片材进给装置的分离辊的截面图。

[0023] 图 6 是示出用于导出计算由分离辊的分离辊橡胶产生的扭矩的大小的理论公式的计算模型的示图。

[0024] 图 7A 和 7B 是示出设置到根据本发明的第二实施例的片材进给装置的分离辊的结构的示图。

[0025] 图 8 是设置到根据第二实施例的片材进给装置的分离辊的正视图。

[0026] 图 9 是示出根据第一变型的片材进给装置的结构的示图。

[0027] 图 10A 和 10B 是示出根据第二变型的片材进给装置的结构的示图。

[0028] 图 11 是具有扭矩限制器的常规分离辊的第一例子的示图。

[0029] 图 12A 和 12B 是具有扭矩限制器的常规分离辊的第二例子的示图。

## 具体实施方式

[0030] 现在将参考附图详细描述本发明的典型实施例。

[0031] 图 1 是示出一种电子照相打印机的示意图，该电子照相打印机作为包括根据本发明的第一实施例的片材进给装置的成像设备的例子。除非另外指出，在该实施例中所述的每个部件的尺寸、材料、形状、相对位置和其他特征并不限制本发明的范围。

[0032] 在图 1 中示出了打印机主体（在下文中，被称为设备主体）1 和成像部分 1A。成像部分 1A 包括激光扫描仪 7、将感光鼓 6a 作为图像承载元件的成像处理单元 6 和将形成于感光鼓 6a 上的调色剂图像转印到片材 S 上的转印辊 6b。

[0033] 当由成像部分 1A 形成的调色剂图像被转印到片材上时，转印到片材上的调色剂图像由定影器 8 定影。然后，其上定影有调色剂图像的片材 S 被顺序地排出并堆叠到设在设备主体的最上部分上的排出托盘 11 上。

[0034] 片材进给装置 3 设在成像部分 1A 的下部上。如图 2 中所示，片材进给装置 3 包括作为片材存储单元的片材进给盒 2 和输送存储在片材进给盒 2 中的片材 S 的进给辊 3a。片材进给装置 3 也包括片材分离部分 3b。片材分离部分 3b 设有分离辊 18，该分离辊与作为片材运送辊的进给辊 3a 压力接触，并且构造成分离从进给辊 3a 逐一供应的片材 S。

[0035] 进给辊 3a 也起到将随后描述的拾取辊的作用并且对应于图 9 中所示的片材进给单元，并且可旋转地提供到片材进给盒 2。进给辊 3a 与堆叠在存储片材 S 的片材堆叠板 2a 上的最上层片材 S1 接触，并且也与沿片材运送方向在下游侧上的分离辊 18 接触。片材堆叠板 2a 由压力弹簧 2b 从片材堆叠板 2a 的后表面侧（图 2 中的下侧）向上挤压，使得堆叠在片材堆叠板 2a 上的最上层片材 S1 的前端压靠在进给辊 3a 上。

[0036] 在配备有具有这样的结构的片材进给装置 3 的打印机中，当进给辊 3a 如图 1 和 2 中所示通过由驱动马达（未示出）驱动而逆时针旋转时，堆叠在片材堆叠板 2a 上的最上层片材 S1 被输送。在这之后，最上层片材 S1 通过片材分离部分 3b 与其他片材分离并且被运送到下游侧。

[0037] 如图 1 中所示，作为片材进给装置的例子的多片材进给部分 12 设在成像部分 1A 的侧部上。如图 3 中所示，多片材进给部分 12 包括片材堆叠板 15a 和作为片材进给单元的进给辊 13，所述进给辊输送堆叠在片材堆叠板 15a 上的片材 S。多片材进给部分 12 也包括片材分离部分 14。片材分离部分 14 设有分离辊 14a，该分离辊与进给辊 13 压力接触，并且

构造成分离从进给辊 13 供应的片材 S。

[0038] 在具有这样的结构的多片材进给部分 12 中，当作为片材运送旋转 元件的进给辊 13 如图 1 和 3 中所示通过由驱动马达（未示出）驱动而顺时针旋转时，堆叠在片材堆叠板 15a 上的最上层片材 S1 被输送。在这之后，最上层片材 S1 通过片材分离部分 14 与其他片材分离并且被运送到下游侧。

[0039] 由片材进给装置 3 的片材分离部分 3b 或多片材进给部分 12 的片材分离部分 14 分离的片材 S1 然后通过一对运送辊 4 和一对对齐辊 5 运送到包括感光鼓 6a 和转印辊 6b 的转印部分。此时，在感光鼓 6a 的表面上，调色剂图像由从布置在感光鼓 6a 之上的激光扫描仪 7 输出的激光束形成。调色剂图像然后在转印部分转印到运送的片材 S1 上。

[0040] 调色剂图像转印到其上的片材 S1 然后被运送到下游侧。然后，在由定影器 8 加热和加压之后，在片材 S1 上熔融和定影调色剂图像。在那之后，将这样处理的片材 S 通过片材排出单元（例如一对运送辊 9 和一对排出辊 10）顺序地堆叠在排出托盘 11 上。

[0041] 其间，片材进给装置 3 的片材分离部分 3b 如图 2 中所示包括作为分离旋转元件的分离辊 18、保持元件 3e、作为推压元件的分离辊弹簧 3g 和导向元件 3f。在本实施例中，由于进给辊 3a 也起到拾取辊的作用，因此分离辊 18 定位在进给辊 3a 和最上层片材 S1 之间的接触点的下游侧。

[0042] 另外，导向元件 3f 固定到设备主体 1 并且可滑动地保持分离辊 18、保持元件 3e 和分离辊弹簧 3g，它们一起形成片材分离单元。当由导向元件 3f 的平坦导向表面引导时，分离辊 18 沿竖直方向可滑动。

[0043] 在本实施例中，由于分离辊 18 可旋转地保持在保持元件 3e 的上端部分上并且与保持元件 3e 一起被分离辊弹簧 3g 向上推压，因此分离辊 18 与进给辊 3a 压力接触以沿竖直方向可滑动。

[0044] 换言之，分离辊 18 适于与进给辊压力接触以通过导向元件 3f 沿竖直方向可滑动，而不是适于沿着其中进给辊 3a 与分离辊 18 相对的方向（即，沿着其中分离辊 18 面对进给辊 3a 的中心的方向）可滑动。由于该原因，分离辊 18 相对于分离辊 18 面对进给辊 3a 的中心的方向成预定角地与进给辊 3a 压力接触。然后，通过将分离辊 18 构造成可 以如上所述地沿竖直方向滑动，片材分离部分 3b 可以构造在基本等于分离辊 18 的宽度（直径）的区域内。

[0045] 其间，多片材进给部分 12 的片材分离部分 14 如图 3 中所示包括分离辊 14a、保持元件 14d、作为推压元件的分离辊弹簧 14c 和导向元件 14e。在本实施例中，由于进给辊 13 也起到拾取辊的作用，因此分离辊 14a 定位在进给辊 13 和最上层片材 S1 之间的接触点的下游侧。

[0046] 另外，导向元件 14e 固定到设备主体 1 并且可滑动地保持分离辊 14a、保持元件 14d 和分离辊弹簧 14c，它们一起形成片材分离单元。当由导向元件 14e 的平坦导向表面引导时，分离辊 14a 沿竖直方向可滑动。

[0047] 在本实施例中，由于分离辊 14a 可旋转地保持在保持元件 14d 的上端部分上并且与保持元件 14d 一起被分离辊弹簧 14c 向上推压，因此分离辊 14a 与进给辊 13 压力接触以沿竖直方向可滑动。

[0048] 参考图 3，多片材进给部分 12 包括多层盖 15c 和压力弹簧 15b，所述多层盖保持片

材堆叠板 15a 以沿竖直方向可自由枢转，所述压力弹簧从片材堆叠板 15a 的后表面侧（图 3 中的下侧）推压片材堆叠板 15a。片材堆叠板 15a 由压力弹簧 15b 向上挤压，使得堆叠在片材堆叠板 15a 上的最上层片材 S1 的前端压靠在进给辊 13 上。

[0049] 马达的驱动力不传递到片材进给装置 3 的分离辊 18，并且分离辊 18 连接到扭矩限制器 18A，所述扭矩限制器构造成抑制分离辊 18 随着进给辊 13 的伴随旋转。在本实施例中，夹持扭矩限制器用作扭矩限制器 18A。

[0050] 图 4A 是连接到夹持扭矩限制器的分离辊 18 的透视图，图 4B 是分离辊 18 的分解透视图。

[0051] 参考图 4，分离辊 18 包括作为由橡胶形成的弹性元件的管状辊主体 18a 和由各种类型的金属或聚合物材料制造的柱状轴元件 18c。分离辊 18 也包括轴承状滑动部分 18b，该滑动部分被分成多个片段并且适于围绕轴元件 18c 的外周表面。在本实施例中，滑动部分 18b 被分成四个片段。作为弹性元件的辊主体 18a 紧固到滑动部分 18b 以覆盖全部滑动部分 18b。在本实施例中，片材运送辊由与在其外周处被运送的片材接触的辊主体 18a、轴元件 18c 和布置在轴元件 18c 的外周方向上的滑动部分 18b 的所述多个片段形成。

[0052] 在滑动部分 18b 的四个片段中，刀片保护部分 18d 形成于滑动部分 18b 的两个片段的每一个的一端。在本实施例中，滑动部分 18b 被分成四个片段，但是可以根据所需扭矩的大小和每个部件的尺寸、材料、形状、相对位置以及其他特征确定分割片段的数量。

[0053] 在本实施例中，扭矩限制器 18A 由滑动部分 18b 和构造成将滑动部分 18b 固定到轴元件 18c 的辊主体 18a 构成。在具有这样的结构的扭矩限制器 18A 中，分离辊 18 随着进给辊 13 的伴随旋转由轴元件 18c 和滑动部分 18b 之间的辊主体 18a 的夹持力产生的摩擦阻力抑制。

[0054] 在扭矩限制器 18A 中，当施加到辊主体 18a 的扭矩不大于预定扭矩时，滑动部分 18b 和辊主体 18a 由于轴元件 18c 和滑动部分 18b 之间产生的摩擦阻力不相对于轴元件 18c 转动。另一方面，当施加到辊主体 18a 的扭矩大于预定扭矩（旋转扭矩）时，滑动部分 18b 在轴元件 18c 上滑动使得滑动部分 18b 和辊主体 18a 相对于轴元件 18c 旋转。

[0055] 当仅有一个片材被进给辊 13 和分离辊 18 夹住时，大的旋转扭矩施加到分离辊 18。所以，滑动部分 18b 在轴元件 18c 上滑动，并且分离辊 18 的辊主体 18a 和滑动部分 18b 随着进给辊 13 的旋转而旋转。

[0056] 另一方面，当多个片材被进给辊 13 和分离辊 18 夹住时，较小的旋转扭矩施加到分离辊 18。所以，辊主体 18a、滑动部分 18b 和轴元件 18c 由于轴元件 18c 和滑动部分 18b 之间产生的摩擦阻力根本不会移动。即，分离辊 18 随着进给辊 13 的伴随旋转被抑制。这样，通过抑制分离辊 18 随着进给辊 13 的伴随旋转，进给辊 13 一次只能运送一个片材，而分离辊 18 防止两个或更多的片材同时被运送。

[0057] 在本实施例中，以以下方式确定轴元件 18c 和滑动部分 18b 之间产生的摩擦阻力是否将导致滑动部分 18b 在轴元件 18c 上滑动。即，当多个片材放置在进给辊 13 和分离辊 18 之间时，不允许滑动部分 18b 在轴元件 18c 上滑动。另一方面，当仅有一个片材放置在进给辊 13 和分离辊 18 之间时，允许滑动部分 18b 在轴元件 18c 上滑动。

[0058] 在本发明中，如图 5 中所示的轴元件 18c 的半径 R、滑动部分 18b 的厚度 d 和如图 4B 中所示的辊主体 18a 的自由半径 r 被设置以满足“R+d ＞ r”的关系。

[0059] 所以，在轴元件 18c 的圆周表面由分成四个片段的滑动部分 18b 围绕的状态下，当滑动部分 18b 固定到辊主体 18a 时，滑动部分 18b 的分割片段通过辊主体 18a 的弹性力朝着轴元件 18c 移动。结果，轴元件 18c 通过滑动部分 18b 被夹持到辊主体 18a。

[0060] 通过利用作为这样的夹持元件的辊主体 18a 的弹性力，扭矩限制器 18A 可以提供和扭矩限制器一样的预期功能而不需要具有和扭矩限制机构一样的特殊结构。

[0061] 用于计算辊主体 18a 产生的扭矩的大小的理论公式可以从如图 6 中所示的计算模型导出。图 6 中所示的计算模型显示了从图 5 中所示的截面观察时由辊主体 18a 产生的单位面积的张力的矢量表示。

[0062] 由辊主体 18a 产生的张力 T 沿着与轴元件 18c 的表面相切的方向施加到分成 n 分的滑动部分 18b 的两端。假设辊主体 18a 的张力具有弹性常数 k，张力 T 可以由以下公式 (1) 表达。

[0063] $T = 2\pi k(R+d-r)$ ..... (1)

[0064] 经由分成 n 分的滑动部分 18b 作用在轴元件 18c 的表面上的张力 T 的合力 Fn 可以由以下公式 (2) 表达。

[0065] $$F_n = 2T\cos(\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{n}) = 2T\sin\frac{\pi}{n} \quad \text{..... (2)}$$

[0066] 假设单位面积的合力 $F_n$ 的分力是 f，则合力 $F_n$ 可以由以下公式 (3) 表达。

[0067] $$F_n = f\times\frac{2\pi}{n}R \quad \text{..... (3)}$$

[0068] 从公式 (2) 和 (3) 可以导出以下公式 (4)。

[0069] $$f = \frac{nT\sin(\pi/n)}{\pi R} \quad \text{..... (4)}$$

[0070] 当接收如图 6 中所示的力的轴元件 18c 的弧形外表面变换到平面上时，作用在很小距离 dx 上的分力 f 的法向力可以由以下公式 (5) 表达。

[0071] $f\cos\theta$ ..... (5)

[0072] 从公式 (4) 和 (5)，扭矩计算所需的作用在轴元件 18c 的表面上的法向合力可以由以下公式 (6) 导出。

[0073] $$F_n^{Vtcl} = f\times\int_{\pi R/n}^{\pi R/n}\cos\theta dx = \frac{nT\sin(\pi/n)}{\pi R}\int_{\pi/n}^{\pi/n}\cos\theta d\theta\times R \quad \text{..... (6)}$$

[0074] 从公式 (1) 和 (6)，当轴承状滑动部分 18b 被分成 n 个片段时，由张力 T 产生的扭矩 $P_n$ 可以由以下公式 (7) 导出。

[0075] $$P_n = n\mu RF_n^{Vtcl} = \frac{n^2\mu RT\sin(\pi/n)}{\pi}\int_{\pi/n}^{\pi/n}\cos\theta d\theta$$

[0076] $$= n^2\mu R\times 2k(R+d-r)\sin(\pi/n)\int_{\pi/n}^{\pi/n}\cos\theta d\theta \quad \text{..... (7)}$$

[0077] $$= 4\mu kR(R+d-r)n^2\sin^2\frac{\pi}{n}$$

[0078] 如上所述，根据本实施例的扭矩限制器 18A 利用具有与片材接触的圆周表面的作为夹持元件的辊主体 18a 的弹性力。所以，扭矩限制器 18A 可以提供和扭矩限制器一样的预期功能而不需要具有仅仅用于扭矩限制机构的特殊结构。结果，分离辊 18 可以构造成具

有带有预期功能的最小结构而不需要具有不同于典型分离辊的特殊形状。

[0079] 由于分离辊并不需要具有不同于典型分离辊的特殊形状，因此可以提供沿纵向方向对称的片材运送路径。结果，可以以稳定的方式执行片材运送操作，同时防止片材的前端在片材运送路径的中途被阻塞。从表示所产生的扭矩的大小的公式 (7) 显而易见，产生的扭矩的大小可以通过改变滑动部分 18b 的分割片段的数量、轴元件 18c 和滑动部分 18b 的材料和表面性质以及夹持力而可自由控制。

[0080] 换言之，在轴元件 18c 和滑动部分 18b 之间由辊主体 18a 的夹持力产生的摩擦阻力的大小可以通过改变滑动部分 18b 的分割片段的数量、轴元件 18c 和滑动部分 18b 的材料和表面性质以及夹持力而可自由控制。

[0081] 在本实施例中，为了产生制动扭矩，固定到滑动部分 18b 的辊主体 18a 由橡胶形成。然而，辊主体 18a 可以由具有弹性的其他元件（例如弹性体或金属）形成。

[0082] 现在将描述本发明的第二实施例。

[0083] 图 7A 和 7B 是示出设置到根据本发明的第二实施例的片材进给装置的分离辊的结构的示图，其中图 7A 是分离辊的透视图，图 7B 是其分解透视图。图 8 是分离辊的正视图。

[0084] 参考图 7 和 8，分离辊 19 包括扭矩限制器 19A，该扭矩限制器抑制分离辊 19 随着进给辊 3a 的伴随旋转。扭矩限制器 19A 由轴承状滑动部分 19c 和作为弹性元件固定到滑动部分 19c 的一端的夹环 19b 构成，所述轴承状滑动部分 19c 被分成多个片段并且适于围绕分离辊 19 的轴元件 19d 的圆周表面。分离辊 19 也包括作为弹性元件的管状辊主体 19a，该管状辊主体由弹性体或金属形成并且适于与滑动部分 19c 紧密接触。

[0085] 在具有这样的结构的扭矩限制器 19A 中，夹环 19b 固定到滑动部分 19c 的一端使得轴元件 19d 通过滑动部分 19c 被夹持到夹环 19b，由此产生制动扭矩。此时，滑动部分 19c 也通过辊主体 19a 的弹性力被夹持到轴元件 19d。

[0086] 使用这样的结构，扭矩限制器 19A 可以通过夹环 19b 和辊主体 19a 的夹持力在轴元件 19d 和滑动部分 19c 之间产生摩擦阻力。结果，分离辊 19 随着进给辊 3a 的伴随旋转被抑制。

[0087] 如上所述，根据本实施例的扭矩限制器 19A 利用夹环 19b 的弹性力以及作为夹持元件的辊主体 19a 的弹性力。所以，扭矩限制器 19A 可以提供和扭矩限制器一样的预期功能而不需要具有和扭矩限制机构一样的特殊结构。结果，分离辊 19 可以构造成具有带有预期功能的最小结构而不需要具有不同于典型分离辊形状的特殊形状。

[0088] 在本发明中，片材进给装置被描述成具有也起到拾取辊的作用的进给辊 3a。然而，本发明并不限于此。例如，如图 9 中所示，除了进给辊 3a 之外，片材进给装置可以设有分离拾取辊 3h。

[0089] 在具有分离拾取辊 3h 的这样的片材进给装置中，拾取辊 3h 输送堆叠在片材堆叠板 2a 上的片材 S，片材 S 然后被供应，同时由进给辊 3a 和分离辊 18 逐一分离。

[0090] 在本发明中，当使分离辊 18 与进给辊 3a 压力接触时，分离辊 18 与保持元件 3e 一起由分离辊弹簧 3g 推压。然而，本发明并不限于此。

[0091] 例如，如图 10A 中所示，片材进给装置可以被构造成使得分离辊 18 设在可以围绕心轴 3i 自由枢转的臂 3j 的枢轴端，并且臂 3j 由分离辊弹簧 3g 推压以沿竖直方向移动分离辊 18。另外，如图 10B 中所示，片材进给装置可以被构造成使得堆叠在片材堆叠板 2a 上

的片材 S 由拾取辊 3h 输送，分离辊 18 设在可以围绕心轴 3i 自由枢转的臂 3j 的枢轴端，并且臂 3j 由分离辊弹簧 3g 推压以沿竖直方向移动分离辊 18。

[0092] 在本发明中，分离辊 18 的轴元件 18c 被描述成不能旋转。然而，分离辊 18 的轴元件 18c 可以适于沿着与进给片材的方向相反的方向旋转。

[0093] 在本发明中，片材进给装置被描述成设置到成像设备。然而，本发明可以应用于自动文档进给装置，该自动文档进给装置被设置到图像读取设备以将文档运送到图像读取部分。

[0094] 尽管参考典型实施例描述了本发明，应当理解，本发明并不限于公开的典型实施例。以下权利要求的范围应当符合最宽泛的解释以涵盖所有这样的变型和等效结构和功能。

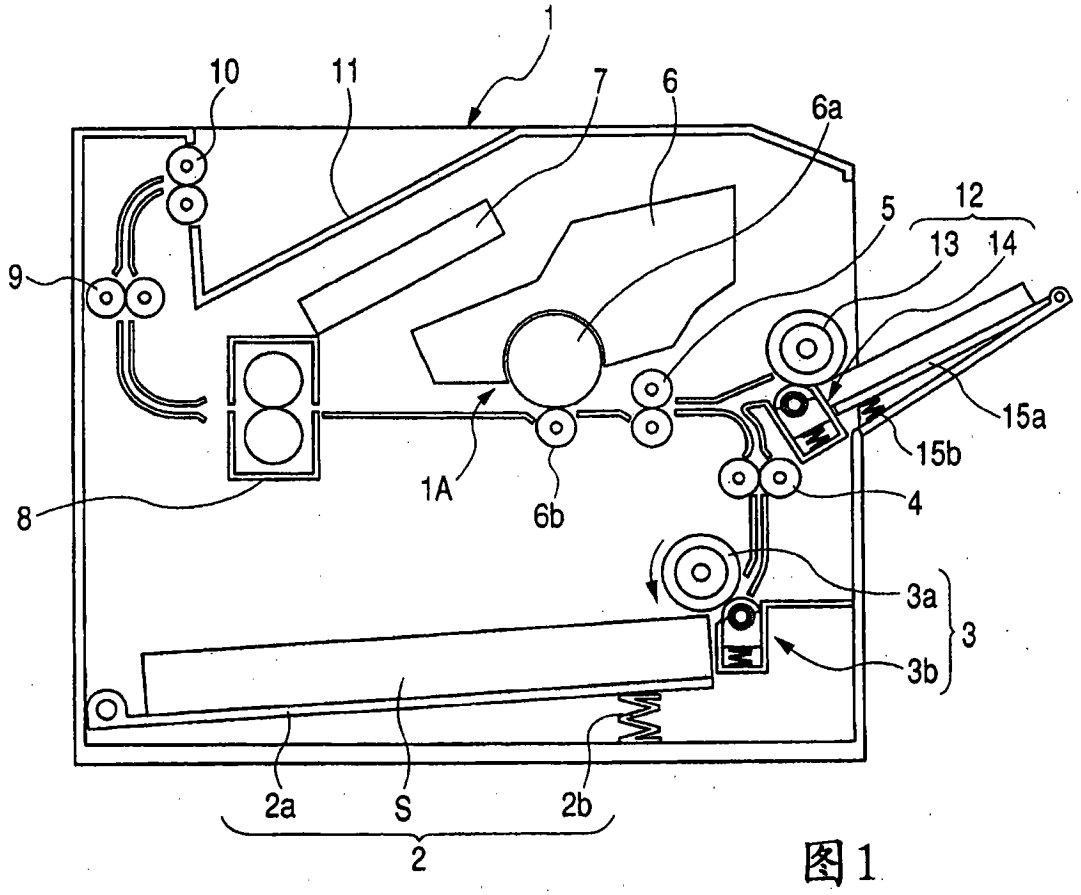



图 1

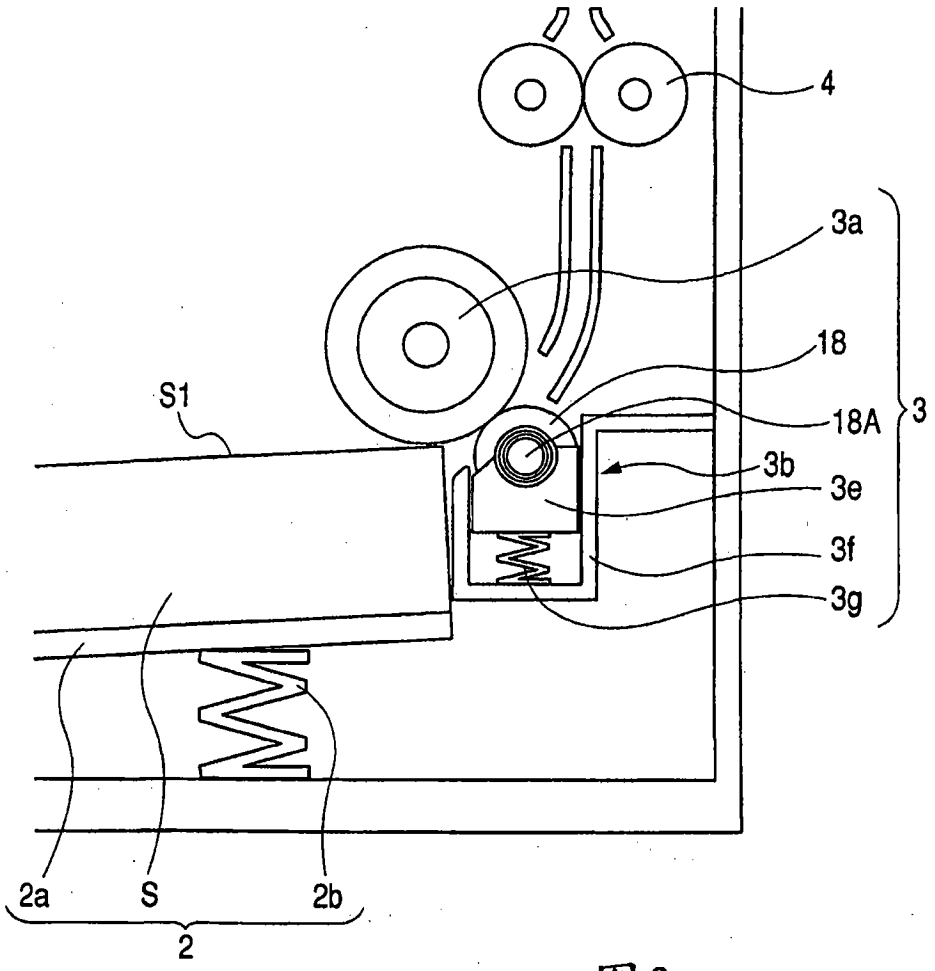



图 2

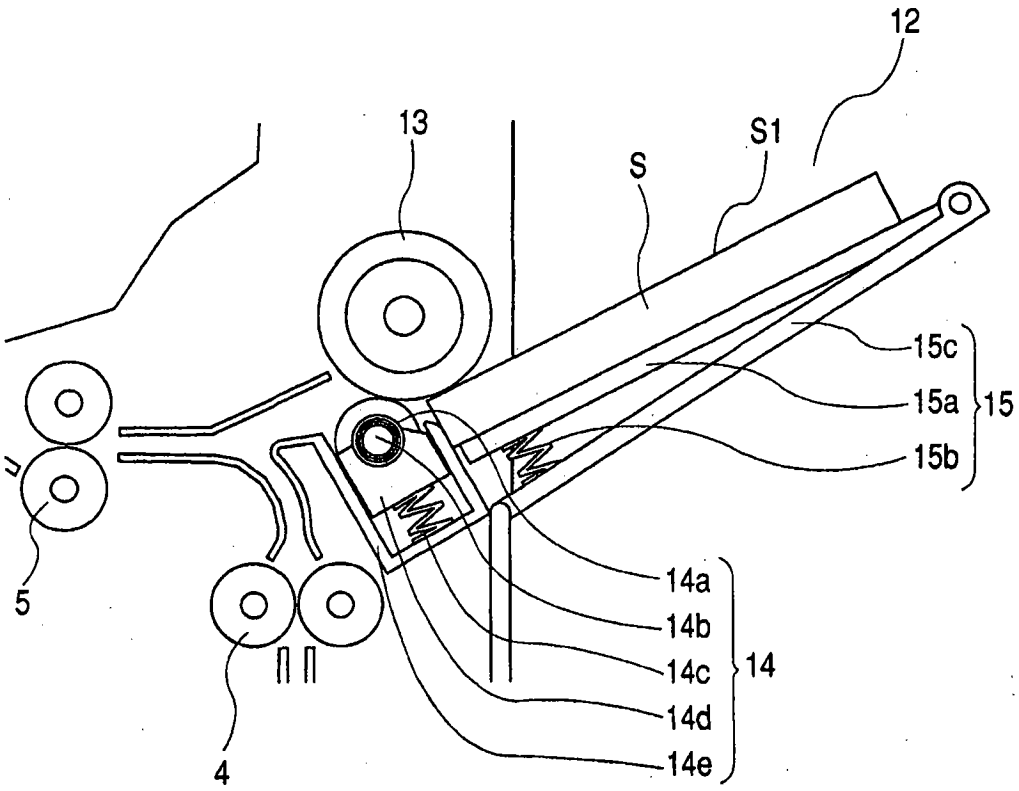



图 3

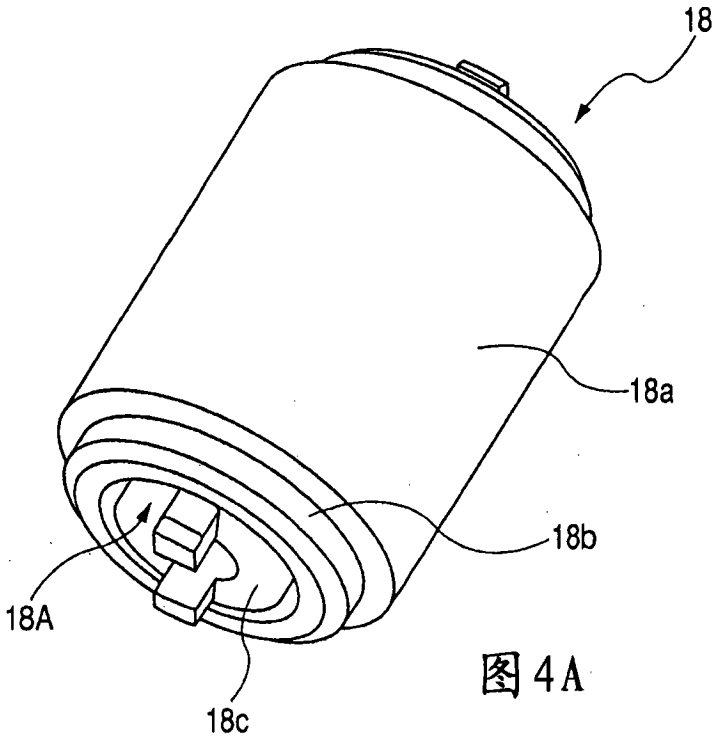



图 4A

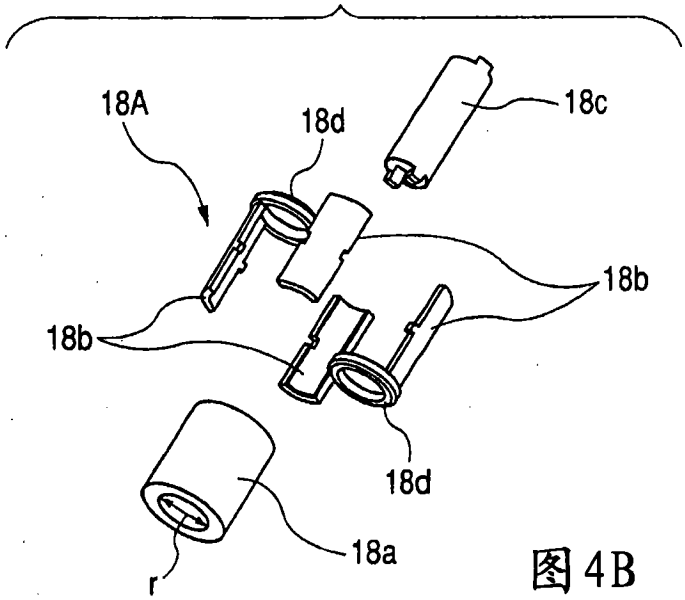



图 4B

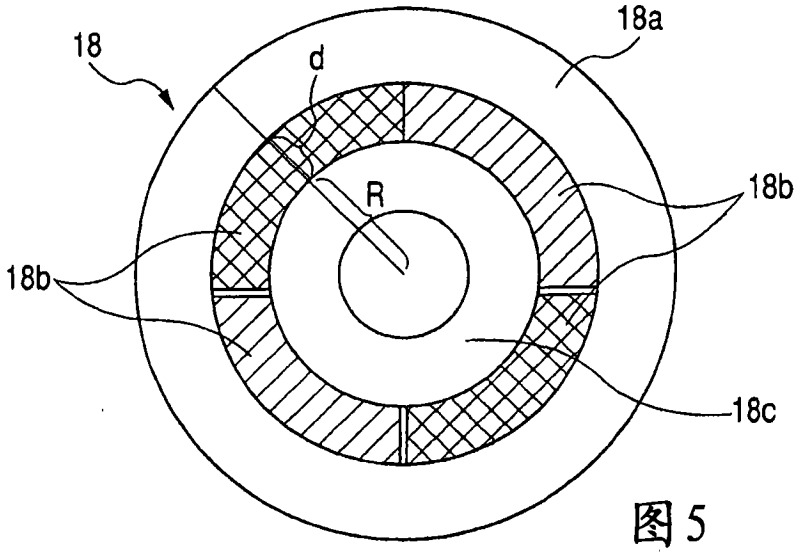



图 5

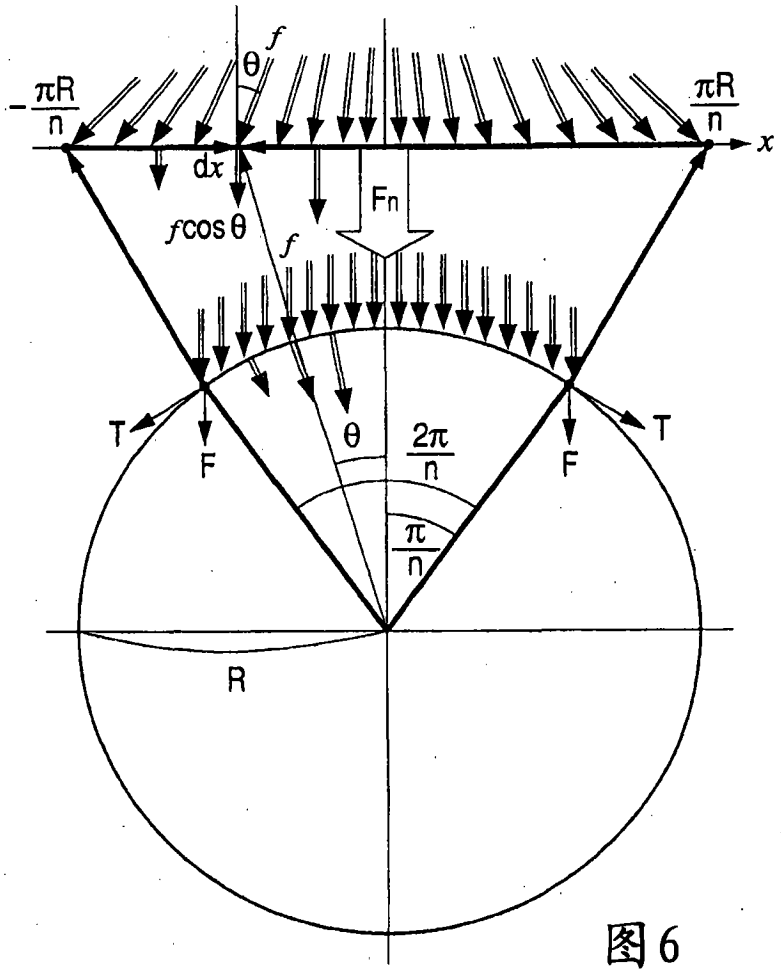



图 6

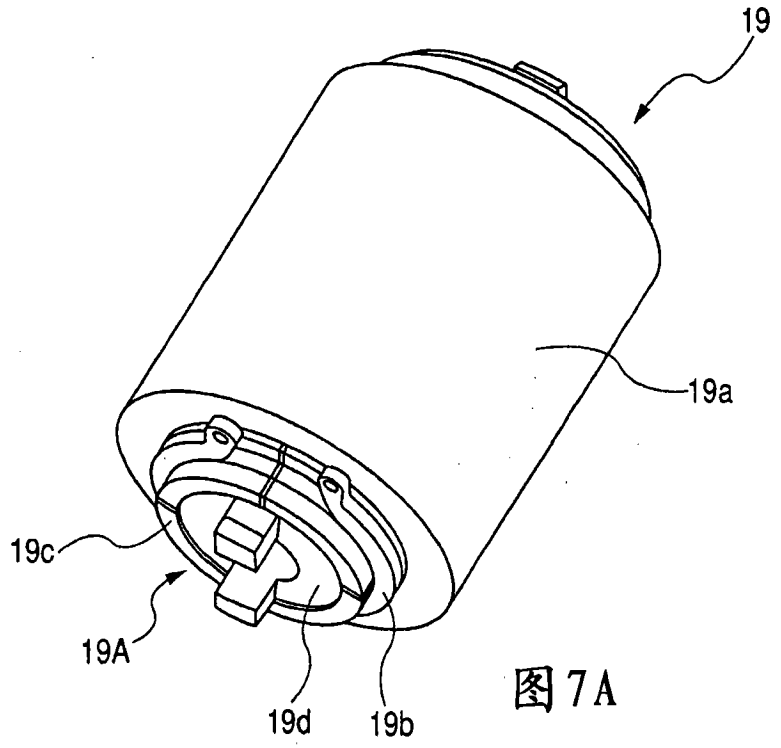



图 7A

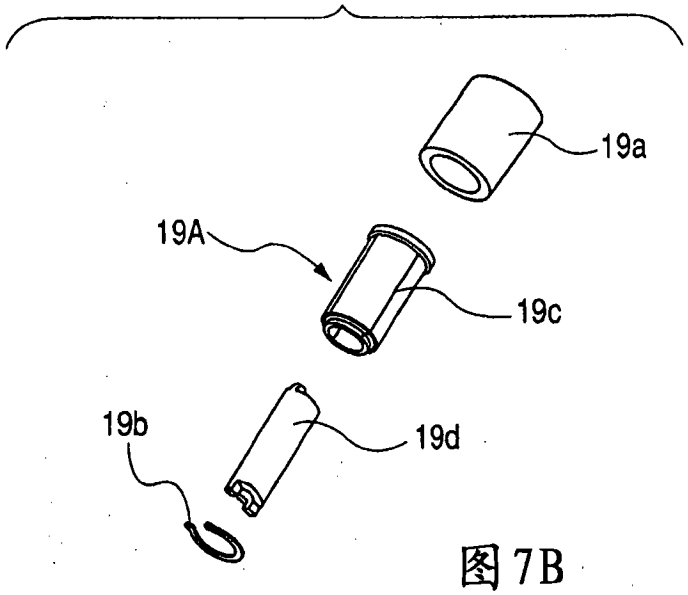



图 7B

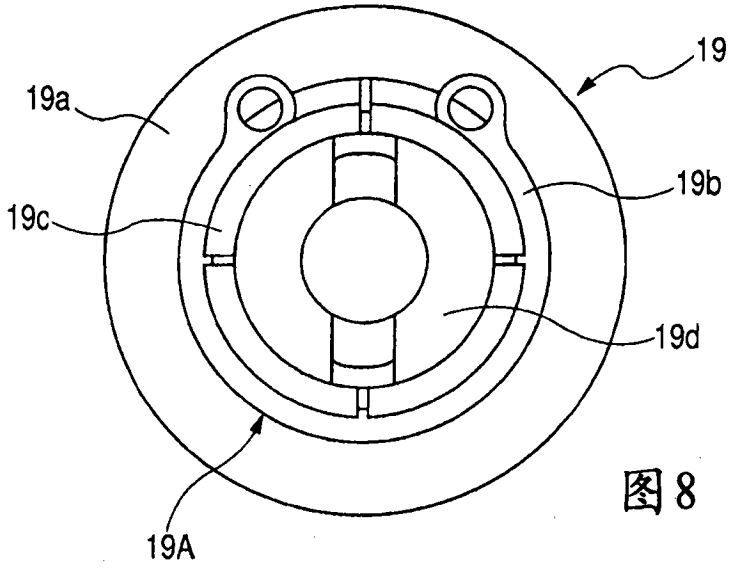



图 8

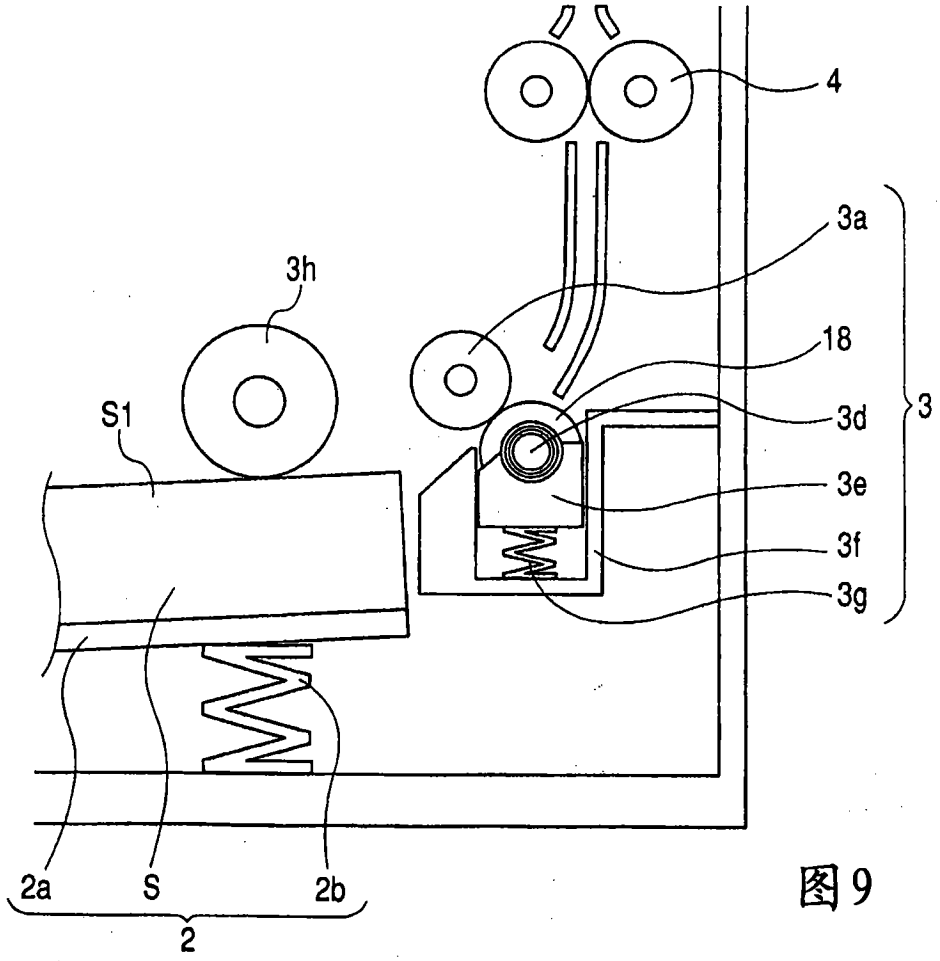



图 9

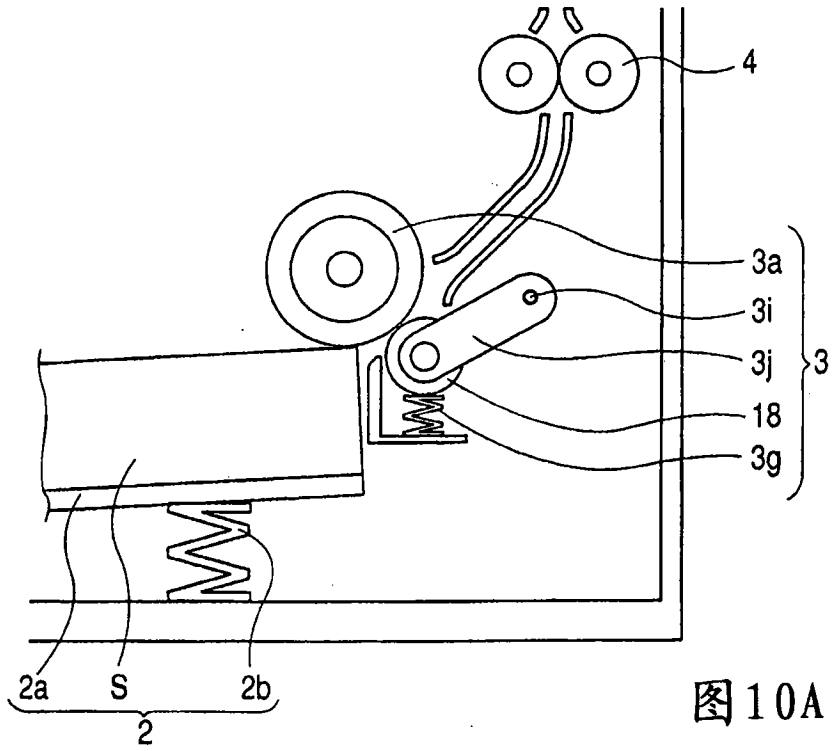



图10A

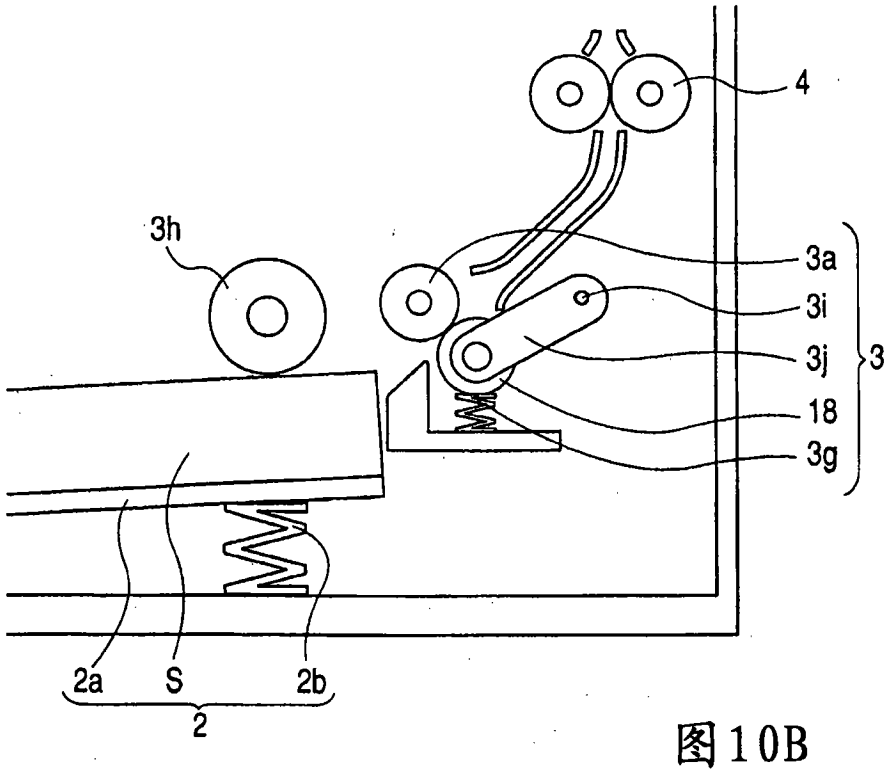



图10B

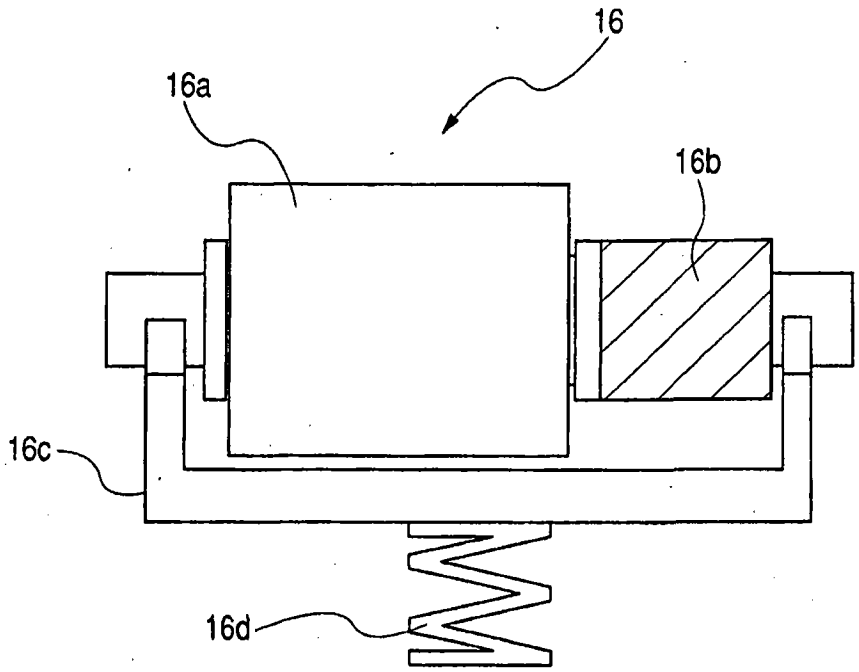



图11

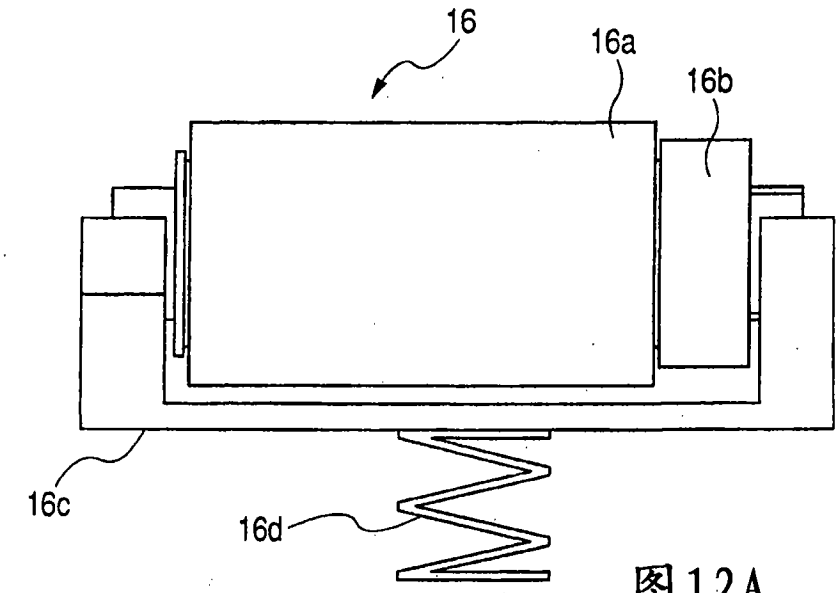



图12A

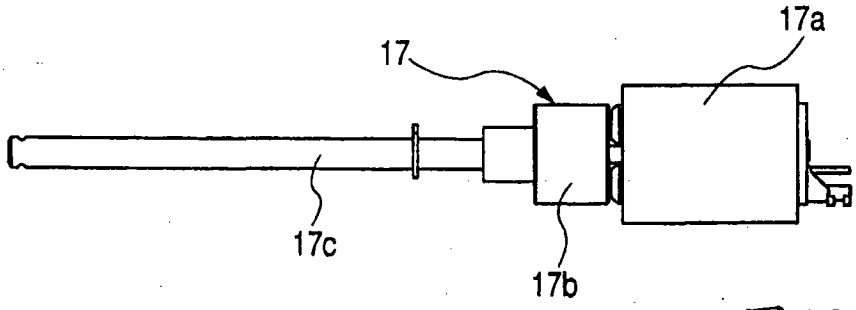



图12B