



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108762022 A

(43)申请公布日 2018. 11. 06

(21)申请号 201810747763.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2011.09.29

G03G 15/08(2006.01)

G03G 21/16(2006.01)

(30)优先权数据

2010-218104 2010.09.29 JP

2011-212394 2011.09.28 JP

(62)分案原申请数据

201180057236.3 2011.09.29

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 村上雄也 长岛利明 田泽文朗

冲野礼知 山田祐介 中岛伸夫

矶村哲朗

(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 林振波

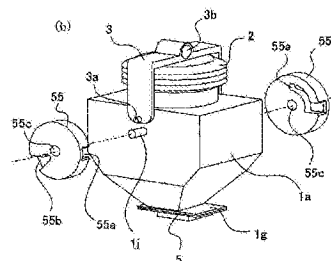
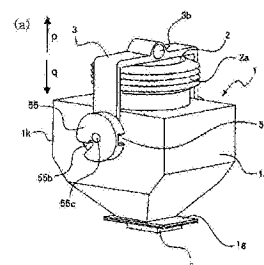
权利要求书1页 说明书74页 附图101页

(54)发明名称

显影剂供给容器和显影剂供给系统

(57)摘要

本发明涉及显影剂供给容器和显影剂供给系统,能够从初始阶段就适当地将显影剂从显影剂供给容器排出到显影剂补充装置。在显影剂补充装置上可安装/可拆卸的显影剂供给容器包括:容纳显影剂的容器本体;用于排出容纳在容器本体中的显影剂的排出口;保持部件,驱动力从显影剂补充装置输入给保持部件;泵部,该泵部通过保持部件接受的驱动力操作,以使容器本体的内部压力在低于环境压力的状态和高于环境压力的状态之间反复并交替切换;和由保持部件和锁定部件构成的管制部,用于管制操作开始时泵部的位置,使得在泵部的第一操作周期期间空气从排出口吸入容器本体。



1. 一种显影剂供给容器,包括:
 - 用于容纳显影剂的显影剂容纳部;
 - 用于允许从所述显影剂容纳部排出显影剂的排出口;
 - 用于接受驱动力的驱动输入部;
 - 泵部,能够由所述驱动输入部接受的驱动力驱动,以使所述显影剂容纳部的内部压力在低于环境压力的压力和高于环境压力的压力之间交替变化;和
 - 管制部,用于管制在所述泵部开始操作时所述泵部的位置,使得在所述泵部的初始操作期间空气通过所述排出口吸入到所述显影剂容纳部。

显影剂供给容器和显影剂供给系统

[0001] 本申请是名称为“显影剂供应容器和显影剂供应系统”、国际申请日为2011年9月29日、国际申请号为PCT/JP2011/073028、国家申请号为201180057236.3的发明专利申请的分案申请

技术领域

[0002] 本发明涉及能够可拆卸地安装在显影剂补充装置上的显影剂供给容器,并涉及包括显影剂补充装置和显影剂供给容器的显影剂供给系统。显影剂供给容器和显影剂供给系统适用于成像设备例如复印机、传真机、打印机或具有多种这类机器功能的复合机。

背景技术

[0003] 传统地,电子照相型成像设备例如电子照相复印机使用微粒显影剂。在这种成像设备中,响应于由成像操作导致的显影剂消耗,从显影剂供给容器供给显影剂。

[0004] 对于传统的显影剂供给容器,日本实用新型申请昭63-6464号公报公开了一个实例,其中,使显影剂从显影剂供给容器一起落入到成像设备中。更加具体地,在日本实用新型申请昭63-6464号公报公开的装置中,显影剂供给容器的一部分形成为波纹管式部,以便即使在显影剂供给容器中的显影剂结块时也能够把所有显影剂从显影剂供给容器供给到成像设备中。更加具体地,为了把显影剂供给容器中结块的显影剂排出到成像设备侧,用户多次推动显影剂供给容器,以(往复地)膨胀和收缩波纹管式部。

[0005] 因此,利用日本实用新型申请昭63-6464号公报公开的装置,用户必须手动操作显影剂供给容器的波纹管式部。

[0006] 另一方面,日本特开专利申请2002-72649采用了一种系统,其中,使用泵将显影剂从显影剂供给容器自动地吸入成像设备。更加具体地,在成像设备的主组件侧设置抽吸泵和空气供给泵,具有抽吸口和空气供给口的喷嘴分别与泵连接并插入到显影剂供给容器中(日本特开专利申请2002-72649,图5)。通过插入到显影剂供给容器中的喷嘴,交替地实现供给空气到显影剂供给容器中的空气供给操作和从显影剂供给容器吸入空气的抽吸操作。日本特开专利申请2002-72649描述了当用空气供给泵给送到显影剂供给容器的空气穿过显影剂供给容器中的显影剂层时,显影剂被流化。

[0007] 因此,在日本特开专利申请2002-72649公开的装置中,显影剂自动地排出,因此,与日本实用新型申请昭63-6464号公报的装置相比,减小了用户的操作负荷,但是可能出现以下问题。

[0008] 更加具体地,在日本特开专利申请2002-72649公开的装置中,空气由空气供给泵给送到显影剂供给容器中,因此,显影剂供给容器中的压力(内部压力)增大。

[0009] 利用这种结构,即使在给送到显影剂供给容器中的空气通过显影剂层时显影剂暂时分散,但显影剂层会由于空气供给使显影剂供给容器的内部压力增大而导致被再次压紧。

[0010] 因此,显影剂供给容器中显影剂的流动性降低,在随后的抽吸步骤中,难以从显影

剂供给容器排出显影剂,结果供给的显影剂量不足。

[0011] 因此,本发明的一个目的是提供一种显影剂供给容器和显影剂供给系统,其中,使显影剂供给容器的内部压力为负压,以便显影剂供给容器中的显影剂被适当地松散。

[0012] 本发明的另一个目的是提供一种显影剂供给容器和显影剂供给系统,能够从初始阶段开始适当地将显影剂从显影剂供给容器排出到显影剂补充装置。

[0013] 当结合附图考虑本发明的以下的“具体实施方式”时,本发明的这些和其他目的、特征以及优点将变得更加明显。

[发明内容]

[0014] 根据第一发明,提供一种显影剂供给容器,包括:容纳显影剂的显影剂容纳部;允许从所述显影剂容纳部排出显影剂的排出口;接受驱动力的驱动输入部;能够由所述驱动输入部接受的驱动力驱动以使所述显影剂容纳部的内部压力在低于环境压力的压力和高于环境压力的压力之间交替变化的泵部;和管制部,用于管制在所述泵部开始操作时所述泵部的位置,使得在所述泵部的初始操作期间空气通过所述排出口吸入到所述显影剂容纳部。

[0015] 根据第二发明,提供一种显影剂供给系统,包括显影剂补充装置和可拆卸地安装在所述显影剂补充装置上的显影剂供给容器,所述显影剂供给系统包括:所述显影剂补充装置,其包括向所述显影剂供给容器施加驱动力的驱动器;所述显影剂供给容器,其包括:容纳显影剂的显影剂容纳部;允许从所述显影剂容纳部排出显影剂的排出口;接受驱动力的驱动输入部;使所述显影剂容纳部的内部压力在高于环境压力的压力和低于环境压力的压力之间交替变化的泵部;和管制部,用于管制在所述泵部开始操作时所述泵部的位置,使得在所述泵部的初始操作期间空气通过所述排出口吸入到所述显影剂容纳部。

[0016] 根据第三发明,提供一种显影剂供给容器,包括:容纳显影剂的显影剂容纳部;允许从所述显影剂容纳部排出显影剂的排出口;接受驱动力的驱动输入部;能够由所述驱动输入部接受的驱动力驱动以使所述显影剂容纳部的内部压力在低于环境压力的压力和高于环境压力的压力之间交替变化的泵部;和管制部,用于管制所述泵部的停止位置,使得在所述泵部的初始操作期间空气通过所述排出口吸入到所述显影剂容纳部。

[附图说明]

[0017] 图1是成像设备的一个实例的剖视图。

[0018] 图2是成像设备的透视图。

[0019] 图3是根据本发明的一个实施例的显影剂补充装置的透视图。

[0020] 图4是从一不同方向来看图3的显影剂补充装置的透视图。

[0021] 图5是图3的显影剂补充装置的剖视图。

[0022] 图6是示出了控制装置的功能和结构的框图。

[0023] 图7是示出了供给操作的流程的流程图。

[0024] 图8是示出了没有料斗的显影剂补充装置和显影剂供给容器的安装状态的剖视图。

[0025] 图9(a)和(b)是示出了根据本发明的一个实施例的显影剂供给容器的透视图。

- [0026] 图10是示出了根据本发明的一个实施例的显影剂供给容器的剖视图。
- [0027] 图11 (a) 是在测量流动性能量的装置中使用的叶片的透视图, (b) 是测量装置的示意图。
- [0028] 图12 (a) 是示出了排出口直径和排出量之间关系的曲线图, (b) 是示出了容器中显影剂量和排出量之间关系的曲线图。
- [0029] 图13是显影剂补充装置和显影剂供给容器的剖视图, (b) 是锁定部件周围的放大图。
- [0030] 图14是显影剂补充装置和显影剂供给容器的剖视图, (b) 是锁定部件周围的放大图。
- [0031] 图15是示出了显影剂供给容器和显影剂补充装置的操作状态的一部分的透视图。
- [0032] 图16是示出了显影剂供给容器和显影剂补充装置的操作状态的一部分的透视图。
- [0033] 图17是示出了显影剂供给容器和显影剂补充装置的剖视图。
- [0034] 图18是示出了显影剂供给容器和显影剂补充装置的剖视图。
- [0035] 图19示出了在本发明的装置和系统中显影剂容纳部的内部压力的变化。
- [0036] 图20 (a) 是示出了在验证实验中使用的显影剂供给系统 (实施例1) 的框图, (b) 是示出了显影剂供给容器中的现象的示意图。
- [0037] 图21 (a) 是示出了在验证实验中使用的显影剂供给系统 (比较例) 的框图, (b) 是示出了显影剂供给容器中的现象的示意图。
- [0038] 图22 (a) 和 (b) 示出了显影剂供给容器的内部压力的变化。
- [0039] 图23是示出了根据实施例2的显影剂供给容器的透视图。
- [0040] 图24是根据实施例2的显影剂供给容器的剖视图。
- [0041] 图25是示出了根据实施例3的显影剂供给容器的透视图。
- [0042] 图26是示出了根据实施例3的显影剂供给容器的透视图。
- [0043] 图27是示出了根据实施例3的显影剂供给容器的透视图。
- [0044] 图28是示出了根据实施例4的显影剂供给容器的透视图。
- [0045] 图29是根据实施例4的显影剂供给容器的剖视透视图。
- [0046] 图30是根据实施例4的显影剂供给容器的局部剖视图。
- [0047] 图31是根据实施例4的另一个实例的剖视图。
- [0048] 图32 (a) 是根据实施例5的显影剂补充装置的安装部的前视图, (b) 是根据本实施例的安装部内侧的一部分的放大透视图。
- [0049] 图33 (a) 是示出了根据实施例5的显影剂供给容器的透视图, (b) 是示出了排出口周围的状态的透视图, (c) 和 (d) 是示出了显影剂供给容器安装在显影剂补充装置的安装部上的状态的前视图和剖视图。
- [0050] 图34 (a) 是根据实施例5的显影剂容纳部的透视图, (b) 是显影剂供给容器的剖视透视图, (c) 是法兰部内表面的剖视图, 和 (d) 是显影剂供给容器的剖视图。
- [0051] 图35 (a) 是显影剂容纳部的一部分的透视图, (b) 是管制部件的透视图, 和 (c) 是管制部件和法兰的透视图。
- [0052] 图36 (a) 是示出了管制部的管制状态的局部剖视图, (b) 是示出了管制部的解除管制状态的局部剖视图。

[0053] 图37(a)和(b)是显影剂供给容器相对显影剂补充装置的拆装操作的一部分的局部剖视图,(c)是局部放大剖视图。

[0054] 图38(a)和(b)是显影剂供给容器相对显影剂补充装置的拆装操作的一部分的局部剖视图,(c)和(d)是局部放大剖视图。

[0055] 图39(a)和(b)是示出了在显影剂供给容器中泵部的抽吸操作和排放操作的剖视图。

[0056] 图40是显影剂供给容器的凸轮槽结构的展开图。

[0057] 图41是显影剂供给容器的凸轮槽结构的一个实例的展开图。

[0058] 图42是显影剂供给容器的凸轮槽结构的一个实例的展开图。

[0059] 图43是显影剂供给容器的凸轮槽结构的另一个实例的展开图。

[0060] 图44是显影剂供给容器的凸轮槽结构的又一个实例的展开图。

[0061] 图45是显影剂供给容器的凸轮槽结构的又一个实例的展开图。

[0062] 图46是显影剂供给容器的凸轮槽结构的又一个实例的展开图。

[0063] 图47是示出了显影剂供给容器的内部压力变化的曲线图。

[0064] 图48(a)和(b)是显影剂供给容器的凸轮槽结构的展开图。

[0065] 图49(a)和(b)是根据实施例5的显影剂供给容器的修改例的凸轮槽结构的展开图,(c)是凸轮槽结构的局部放大剖视图。

[0066] 图50(a)是根据实施例6的显影剂供给容器的透视图,(b)是显影剂供给容器的剖视图,和(c)是管制部件周围的示意性透视图。

[0067] 图51(a)是根据实施例7的显影剂供给容器的剖视图,(b)是管制部件周围的示意性透视图。

[0068] 图52(a)是根据实施例8的显影剂供给容器的透视图,(b)是显影剂供给容器的剖视图,(c)是凸轮齿轮的透视图,(d)是凸轮齿轮的旋转啮合部的放大图,(e)是管制部件周围的示意性透视图。

[0069] 图53(a)是根据实施例9的显影剂供给容器的透视图,(b)是显影剂供给容器的剖视图,(c)是管制部件周围的示意性透视图。

[0070] 图54(a)是根据实施例10的显影剂供给容器的透视图,(b)是显影剂供给容器的剖视图,(c)是管制部件周围的示意性透视图。

[0071] 图55(a)-(d)示出了驱动转换机构的操作。

[0072] 图56(a)是根据实施例11的显影剂供给容器的透视图,(b)和(c)示出了驱动转换机构的操作,(d)是管制部件周围的示意性透视图。

[0073] 图57(a)是示出了根据实施例12的显影剂供给容器的结构的剖视透视图,(b)和(c)是示出了泵部的抽吸操作和排放操作的剖视图。

[0074] 图58(a)是示出了根据实施例12的显影剂供给容器的另一个实例的透视图,(b)示出了显影剂供给容器的联接部,(c)是管制部件周围的示意性透视图。

[0075] 图59(a)是根据实施例13的显影剂供给容器的剖视透视图,(b)和(c)是示出了泵部的抽吸操作和排放操作的剖视图,(d)是管制部件周围的示意性透视图。

[0076] 图60(a)是根据实施例14的显影剂供给容器的透视图,(b)是显影剂供给容器的剖视透视图,(c)示出了显影剂容纳部的端部,(d)和(e)示出了泵部的抽吸操作和排放操作,

(f) 是锁定部件和保持部件(泵部的管制部)周围的示意性透视图。

[0077] 图61(a)是示出了根据实施例15的显影剂供给容器的结构的透视图,(b)是示出了法兰部的结构的透视图,(c)是示出了圆筒部的结构的透视图。

[0078] 图62(a)和(b)是示出了根据实施例15的显影剂供给容器的泵部的抽吸操作和排放操作的剖视图,(c)和(d)是作为管制部的胶带部件的一个实例的示意图。

[0079] 图63示出了根据实施例15的显影剂供给容器的泵部的结构。

[0080] 图64(a)和(b)是根据实施例16的显影剂供给容器的示意性剖视图,(c)是其上安装根据本实施例的显影剂供给容器的显影剂补充装置的示意图。

[0081] 图65(a)和(b)是根据实施例17的显影剂供给容器的圆筒部和法兰部的透视图。

[0082] 图66(a)和(b)是根据实施例17的显影剂供给容器的局部剖视透视图。

[0083] 图67是示出了根据实施例17的泵的操作状态和旋转闸板的开闭定时之间的关系的时间图。

[0084] 图68(a)是示出了根据实施例18的显影剂供给容器的局部剖视透视图,(b)是管制部件周围的示意性透视图。

[0085] 图69(a)-(c)是示出了根据实施例18的泵的操作状态的局部剖视图。

[0086] 图70是示出了根据实施例18的泵的操作状态和截止阀的开闭定时之间的关系的时间图。

[0087] 图71(a)是根据实施例19的显影剂供给容器的局部透视图,(b)是法兰部的透视图,(c)是显影剂供给容器的剖视图,(d)是管制部件周围的示意性透视图。

[0088] 图72(a)是示出了根据实施例20的显影剂供给容器的结构的透视图,(b)是显影剂供给容器的剖视透视图。

[0089] 图73(a)是示出了根据实施例20的显影剂供给容器的结构的局部剖视透视图,(b)是其管制部件周围的视图。

[0090] 图74是根据实施例21的显影剂供给容器的透视图。

[0091] 图75是显影剂容纳部的透视图。

[0092] 图76是法兰的透视图。

[0093] 图77(a)和(b)示出了显影剂容纳部在驱动源的驱动下旋转的状况,(c)和(d)示出了显影剂容纳部在加载部件作用下旋转的状况,(e)是从纵向方向来看显影剂容纳部的前视图。

[0094] 图78(a)和(b)是示出了显影剂供给容器的显影剂排出状况的剖视图。

[0095] 图79是显影剂供给容器的凸轮槽结构的展开图。

[0096] 图80(a)是显影剂供给容器的放大透视图,(b)是泵部的放大透视图。

[0097] 图81(a)是根据实施例22的显影剂供给容器的剖视透视图,(b)是泵部的剖视透视图,(c)是显影剂容纳部的剖视图。

[0098] 图82(a)是泵部的分解图,(b)是内筒的驱动转换部的详细图,(c)是外筒的驱动转换接受部的详细图。

[0099] 图83(a)-(c)是示出了泵部的操作原理的示意图。

[0100] 图84(a)和(b)是示出了显影剂供给容器的显影剂排出状况的剖视图。

[0101] 图85是示出了显影剂供给容器的透视图。

- [0102] 图86 (a) 和 (b) 分别是根据实施例23的设备主组件的驱动器的透视图和前视图。
- [0103] 图87 (a) 和 (b) 分别是显影剂供给容器的剖视透视图和泵部的剖视透视图。
- [0104] 图88 (a) 示出了内筒, (b) 示出了外筒, (c) 是储能单元的透视图, (d) 是储能单元的前视图。
- [0105] 图89是泵部的分解透视图。
- [0106] 图90 (a) 是示出了泵部的收缩状态的局部剖视图, (b) 是在初始阶段泵部的膨胀状态的局部剖视图, (c) 是示出了泵部的膨胀状态的局部剖视图。
- [0107] 图91示出了驱动传递装置, 其中 (a) 是示出了安装显影剂供给容器前的状态的局部剖视图, (b) 是示出了显影剂供给容器的安装完成状态的局部剖视图。
- [0108] 图92 (a) 是示出了泵部的收缩状态的局部剖视图, (b) 是在初始阶段泵部的膨胀状态的局部剖视图, (c) 是示出了泵部的膨胀状态的局部剖视图。
- [0109] 图93 (a) 是显影剂供给容器的分解透视图, (b) 是显影剂供给容器的透视图。
- [0110] 图94是容器本体的透视图。
- [0111] 图95 (a) 是上法兰部 (顶侧) 的透视图, (b) 是下法兰部 (下侧) 的透视图。
- [0112] 图96 (a) 是上法兰部 (顶侧) 的透视图, (b) 是下法兰部 (下侧) 的透视图, (c) 是下法兰部的前视图。
- [0113] 图97 (a) 和 (b) 分别是闸板的俯视图和透视图。
- [0114] 图98 (a) 和 (b) 分别是泵的透视图和前视图。
- [0115] 图99 (a) 和 (b) 分别是往复部件的 (顶侧) 透视图和 (下侧) 透视图。
- [0116] 图100 (a) 和 (b) 分别是盖的 (顶侧) 透视图和 (下侧) 透视图。
- [0117] 图101 (a) 是显影剂接受装置的局部放大透视图, (b) 是显影剂接受部的透视图。
- [0118] 图102 (a) 是显影剂供给容器在管制状态的局部放大透视图, (b) 是显影剂接受装置在管制状态的局部放大透视图。
- [0119] 图103 (a) 是显影剂供给容器和显影剂补充装置在解除管制状态的局部放大透视图, (b) 是显影剂供给容器和显影剂补充装置在解除管制状态的局部放大透视图。

[具体实施方式]

[0120] 下文中, 将详细地描述根据本发明的显影剂供给容器和显影剂供给系统。在下面的描述中, 显影剂供给容器的各个结构可以用属于本发明思想范围内的具有相似功能的其他已知结构替换, 除非另外说明。换句话说, 本发明不限于后述的实施例的具体结构, 除非另外说明。

[0121] (实施例1)

[0122] 首先, 将描述成像设备的基本结构, 然后, 描述在成像设备中使用的构成显影剂供给系统的显影剂补充装置和显影剂供给容器。

[0123] (成像设备)

[0124] 参考图1, 描述采用电子照相法的复印机 (电子照相成像设备) 的结构, 作为使用显影剂补充装置的成像设备的实例, 该显影剂补充装置上能够可拆卸地安装有显影剂供给容器 (所谓的调色剂盒)。

[0125] 图中, 复印机的主组件 (成像设备的主组件或设备主组件) 用100表示。放置在原稿

支撑板玻璃102上的原稿用101表示。利用光学部103的多个反射镜M和透镜Ln把对应于原稿图像信息的光图像成像在电子照相感光部件104(感光部件)上,使得形成静电潜像。通过干式显影装置(单成分显影装置)201a并采用作为显影剂(干粉末)的调色剂(单成分磁性调色剂)把静电潜像显现。

[0126] 在本实施例中,单成分磁性调色剂用作从显影剂供给容器1供给的显影剂,但是本发明不限于本实例,而是包括后述的其他实例。

[0127] 具体地,在采用了使用单成分非磁性调色剂的单成分显影装置的情况下,供给单成分非磁性调色剂作为显影剂。此外,在采用了使用含有混合的磁性载体和非磁性调色剂的双成分显影剂的双成分显影装置的情况下,供给非磁性调色剂作为显影剂。在这种情况下,可以供给非磁性调色剂和磁性载体作为显影剂。

[0128] 容纳记录材料(片材)S的盒用105-108表示。在盒105-108中堆叠的片材S中,根据原稿101的片材尺寸或操作者(用户)从复印机的液晶操作部输入的信息来选择最合适的盒。记录材料不限于纸张,如果需要可以使用OHP片材或其他材料。

[0129] 分离给送装置105A-108A供给的一张片材S沿给送部109给送到对齐辊110,然后在与感光部件104的旋转以及光学部103的扫描同步的定时给送。

[0130] 转印充电器和分离充电器分别用111、112表示。在感光部件104上形成的显影剂图像由转印充电器111转印到片材S上。接着,分离充电器112把承载有转印的显影图像(调色剂图像)的片材S从感光部件104分离。

[0131] 之后,由给送部113给送的片材S在定影部114进行加热和加压,使得片材上的显影图像被定影,然后穿过排出/反转部115,在单面复印模式的情况下,随后片材S由排出辊116排出到排出托盘117。

[0132] 在双面复印模式的情况下,片材S进入排出/反转部115,该片材S的一部分由排出辊116排出到设备外部。片材的后端通过挡板118,当片材仍由排出辊116夹持时控制挡板118,使排出辊116反向旋转,以使得片材S再次给送到设备中。接着,利用再给送部119、120把片材S给送到对齐辊110,然后沿与单面复印模式情况相同的路径输送,并排出到排出托盘117。

[0133] 在设备主组件100中,在感光部件104的周围设置有成像处理部件,例如作为显影部件的显影装置201a、作为清洁部件的清洁部202、作为充电部件的初次充电器203。通过把显影剂沉积在潜像上,显影装置201a根据原稿101的图像信息显影由光学部103在感光部件104上形成的静电潜像。初次充电器203均匀地使感光部件表面充电,以在感光部件104上形成期望的静电图像。清洁部202去除残留在感光部件104上的显影剂。

[0134] 图2是成像设备的外观。当操作者打开作为成像设备外壳一部分的更换用前盖40时,露出后述的显影剂补充装置8的一部分。

[0135] 通过把显影剂供给容器1插入显影剂补充装置8中,显影剂供给容器1处于把显影剂供给到显影剂补充装置8中的状态。另一方面,当操作者更换显影剂供给容器1时,实施与安装相反的操作,从而从显影剂补充装置8取出显影剂供给容器1并设置新的显影剂供给容器1。更换用前盖40是专用于装卸(更换)显影剂供给容器1的盖,并且仅在装卸显影剂供给容器1时开闭。在设备主组件100的维护操作中,开闭前盖100c。

[0136] (显影剂补充装置)

[0137] 参考图3、4和5,描述显影剂补充装置8。图3是显影剂补充装置8的示意性透视图。图4是从后面看显影剂补充装置8的示意性透视图。图5是显影剂补充装置8的示意性剖视图。

[0138] 显影剂补充装置8具有可拆卸显影剂供给容器1(能够可拆卸地安装)的安装部(安装空间)。显影剂补充装置还具有显影剂接受口(显影剂接受孔),用于接受从后述的显影剂供给容器1的排出口(排出端口)1c排出的显影剂。从尽可能地防止显影剂污染安装部8f内部的观点来看,显影剂接受口8a的直径期望地是与显影剂供给容器1的排出口1c的直径大体上相同。当显影剂接受口8a和排出口1c的直径相同时,能够避免显影剂沉积在除接受口和排出口之外的内表面上以及所导致的污染。

[0139] 在本实例中,显影剂接受口8a是对应于显影剂供给容器1的排出口1c的微细口(针孔),其直径大约为 $\phi 2\text{mm}$ 。

[0140] 设有L形定位引导件(保持部件)8b,用于固定显影剂供给容器1的位置,使得显影剂供给容器1安装到安装部8f上的安装方向是箭头A指示的方向。显影剂供给容器1从安装部8f的拆卸方向与箭头A的方向相反。

[0141] 如图5所示,显影剂补充装置8的下部具有用于暂时积累显影剂As的料斗8g。在料斗8g中,设置有用把显影剂给送到作为显影装置201一部分的显影剂料斗部201a中的给送螺杆11和与显影剂料斗部201a流体连通的开口8e。在料斗8g中,设置有用把显影剂给送到作为显影装置201一部分的显影剂料斗部201a中的给送螺杆11和与显影剂料斗部201a流体连通的开口8e。在本实施例中,料斗8g的容积为 130cm^3 。

[0142] 如前所述地,图1的显影装置201根据原稿101的图像信息,使用显影剂对在感光部件104上形成的静电潜像进行显影。除了显影剂料斗部201a以外,显影装置201还具有显影辊201f。

[0143] 显影剂料斗部201a具有搅拌部件201c,用于搅拌从显影剂供给容器1供给的显影剂。由搅拌部件201c搅拌的显影剂通过给送部件201d给送到给送部件201e。

[0144] 由给送部件201e、201b顺序给送的显影剂承载在显影辊201f上,最后输送到感光部件104。

[0145] 如图3、4所示,显影剂补充装置8还具有构成驱动机构的锁定部件9和齿轮10,所述驱动机构用于驱动显影剂供给容器1,这将在下文描述。

[0146] 当显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8的安装部8f上时,利用用作显影剂供给容器1的驱动输入部的保持部件3(将在下文描述)来锁定锁定部件9。

[0147] 锁定部件9松配合在显影剂补充装置8的安装部8f中形成的细长孔部8c中,并可相对安装部8f沿图中向上和向下的方向移动。锁定部件9的形式为圆杆结构并且在自由端具有锥形部9d,以便于容易地插入到显影剂供给容器1的保持部件3(图9)中,这将在下文描述。

[0148] 锁定部件9的锁定部9a(可与保持部件3啮合的啮合部)与图4所示的轨道部9b连接,轨道部9b的侧面由显影剂补充装置8的引导部8d保持,并可沿图中向上和向下的方向移动。

[0149] 轨道部9b具有与齿轮10啮合的齿轮部9c。齿轮10与驱动马达500连接。通过控制装置600实施控制使得设置在成像设备100中的驱动马达500的旋转运动方向周期性地颠倒,

锁定部件9沿细长孔8c在图中向上和向下的方向往复运动。

[0150] 此外,如下文所描述地,设有啮合突起8j,用于在从显影剂补充装置8拆卸时使设置在显影剂供给容器1中的锁定部件55旋转。

[0151] (显影剂补充装置的显影剂供给控制)

[0152] 参考图6、7,描述显影剂补充装置8的显影剂供给控制。图6是示出了控制装置600的功能和结构的框图,图7是示出了供给操作流的流程图。

[0153] 在本实例中,限制暂时积累在料斗8g中的显影剂的量(显影剂面高度),使得显影剂不会由于后述显影剂供给容器1的抽吸操作而从显影剂补充装置8反向流动到显影剂供给容器1中。因此,在本实例中,显影剂传感器8k(图5)设置成检测料斗8g中容纳的显影剂的量。如图6所示,控制装置600根据显影剂传感器8k的输出来控制驱动马达500的操作/不操作,从而容纳在料斗8g中的显影剂不会超过预定的量。将描述用于此的控制流程。首先,如图7所示,显影剂传感器8k检测料斗8g中容纳的显影剂量(S100)。当显影剂传感器8k检测到的容纳的显影剂量低于预定量时,也就是说当显影剂传感器8k检测到没有显影剂时,致动驱动马达500以预定时间段执行显影剂供给操作(S101)。

[0154] 作为显影剂供给操作的结果,当显影剂传感器8k检测到的容纳的显影剂量达到预定量时,也就是说,当显影剂传感器8k检测到显影剂时,停止驱动马达500以使显影剂供给操作停止(S102)。通过停止供给操作,完成一系列显影剂供给步骤。

[0155] 每当料斗8g中容纳的显影剂量由于成像操作消耗了显影剂而低于预定量时,就反复实施显影剂供给步骤。

[0156] 在本实例中,从显影剂供给容器1排出的显影剂暂时存储在料斗8g中,然后供给到显影装置201,但是也能够采用显影剂补充装置的以下结构。

[0157] 特别是在低速成像设备100的情况下,要求主组件紧凑、成本低。在这种情况下,期望的是如图8所示把显影剂直接供给到显影装置201。更加具体地,省略上述料斗8g,把显影剂从显影剂供给容器1直接供给到显影装置201a中。图8示出了使用双成分显影装置201的显影剂补充装置的一个实例。显影装置201包括被供入显影剂的搅拌室和把显影剂供给到显影辊201f的显影室,其中,搅拌室和显影室具有搅拌部件(螺杆)201d,搅拌部件(螺杆)201d可旋转以使得沿彼此相反的方向给送显影剂。搅拌室和显影室在相对的纵向端部彼此相通,双成分显影剂在两个室循环。搅拌室具有用于检测显影剂的调色剂含量的测磁传感器201g,根据测磁传感器201g的检测结果,控制装置600控制驱动马达500的操作。在这种情况下,从显影剂供给容器供给的显影剂是非磁性调色剂或非磁性调色剂加磁性载体。

[0158] 在本实例中,正如后述地,显影剂供给容器1中的显影剂几乎不会仅由于重力而从排出口1c排出,而是利用泵部2的排放操作排出显影剂,因此能够抑制排出量的变化。因此,后述的显影剂供给容器1可用于如图8一样省去料斗8g的实例。

[0159] (显影剂供给容器)

[0160] 参考图9和10,描述根据本实施例的显影剂供给容器1的结构。图9(a)是显影剂供给容器1的示意性透视图,图9(b)是拆下锁定部件55的显影剂供给容器1的分解图。图10是显影剂供给容器1的示意性剖视图。

[0161] 如图9所示,显影剂供给容器1具有用作容纳显影剂的显影剂容纳部的容器本体1a。显影剂容纳空间用图10中的1b表示,在其中,显影剂容纳在容器本体1a中。在该实例中,

用作显影剂容纳部的显影剂容纳空间1b是容器本体1a中的空间加上泵部2的内部空间。在本实施例中,显影剂容纳空间1b容纳调色剂,该调色剂是体积平均粒径为 $5\mu\text{m}$ – $6\mu\text{m}$ 的干粉末。

[0162] 在本实施例中,泵部是容积可变化的容积式泵部2。更加具体地,泵部2具有波纹管式胀缩部2a(波纹管式部、胀缩部件),其能够通过从显影剂补充装置8接受的驱动力而胀缩。更加具体地,泵部2具有波纹管式胀缩部2a(波纹管式部、胀缩部件),其能够通过从显影剂补充装置8接受的驱动力而胀缩。泵部2的胀缩部2a是通过增减容积而改变容器本体1a的内部压力的容积可变部。

[0163] 如图9、10所示,本实例的波纹管式泵部2被折叠以形成周期性交替设置的波峰和波谷,该泵部可胀缩。作为本实例中的波纹管式泵部2,能够减小容积变化量相对胀缩量的变化,因此能够实现稳定的容积变化。

[0164] 在本实施例中,显影剂容纳空间1b的总容积为 480cm^3 ,在其中,泵部2的容积为 160cm^3 (在胀缩部2a的自由状态),在本实例中,从自由状态的长度开始在泵部2的膨胀方向实行泵送操作。

[0165] 由于泵部2的胀缩部2a的胀缩导致的容积变化量为 15cm^3 ,泵部2最大膨胀时的总容积为 495cm^3 。

[0166] 显影剂供给容器1填充240g的显影剂。

[0167] 用于驱动锁定部件9的驱动马达500由控制装置600控制,以提供 $90\text{cm}^3/\text{s}$ 的容积变化速度。容积变化量和容积变化速度可以根据所需的显影剂补充装置8的排出量来适当地选择。

[0168] 在本实例中的泵部2为波纹管式泵,但是只要能够改变显影剂容纳空间1b中的空气量(压力),也可以使用其他的泵。例如,泵部2可以是单轴偏心螺杆泵。在这种情况下,需要一附加的开口以允许单轴偏心螺杆泵进行抽吸和排放,设置该开口需要一些必要部件,诸如用于防止开口周围显影剂泄漏的过滤器。此外,单轴偏心螺杆泵需要非常高的转矩来操作,因此,成像设备主组件100的负荷增大。因此,由于波纹管式泵没有这类问题,所以这种泵是优选的。

[0169] 显影剂容纳空间1b可以仅仅是泵部2的内部空间。在这种情况下,泵部2同时用作显影剂容纳空间1b。

[0170] 泵部2的连接部2b和容器本体1a的连接部1i通过焊接构成一体以防止显影剂泄漏,也就是说,保持显影剂容纳空间1b的气密性。

[0171] 显影剂供给容器1具有与后述的保持部3构成一体的被啮合部3b,作为可与显影剂补充装置8的驱动机构啮合并从驱动机构接受驱动泵部2的驱动力的驱动输入部(驱动力接受部、驱动连接部、啮合部)。

[0172] 更加具体地,可与显影剂补充装置8的锁定部件9啮合的被啮合部3b安装在泵部2的上端。当把显影剂供给容器1安装在安装部8f(图3)时,锁定部件9插入被啮合部3b中,使得它们结合成一体(为了便于插入而提供微小的游隙)。如图9所示,在作为胀缩部2a的胀缩方向的箭头p方向和箭头q方向上被啮合部3b和锁定部件9之间的相对位置固定。优选的是使用注塑法或吹塑法一体地模制泵部2和被啮合部3b。

[0173] 通过这种方式大体上与锁定部件9结合成一体的被啮合部3b从锁定部件9接受用于使泵部2的胀缩部2a胀缩的驱动力。结果,随着锁定部件9的竖直运动,泵部2的胀缩部2a

膨胀和收缩。

[0174] 泵部2用作气流发生机构,用于通过由用作驱动输入部的被啮合部3b接受的驱动力,交替地且反复地产生经排出口1c进入显影剂供给容器的气流和流到显影剂供给容器外部的

[0175] 在本实施例中,使用圆杆锁定部件9和圆孔被啮合部3b以大体上将其结合成一体,但是只要能够相对胀缩部2a的胀缩方向(箭头p方向和箭头q方向)固定它们之间的相对位置,也可以使用其他结构。例如,被啮合部3b为杆状部件,锁定部件9为锁定孔;被啮合部3b和锁定部件9的截面形状可以是三角形、矩形或其他多边形,或者可以是椭圆形、星形或其他形状。或者,可使用其他已知的锁定结构。

[0176] 在容器本体1a底端部处的法兰部1g,设置有排出口1c,用于允许显影剂容纳空间1b中的显影剂排出到显影剂供给容器1的外部。排出口1c将在下文详细描述。

[0177] 如图10所示,形成朝容器本体1a的下部的排出口1c倾斜的倾斜面1f,容纳在显影剂容纳空间1b中的显影剂由于重力而在倾斜面1f上朝排出口1c附近下滑。在本实施例中,倾斜面1f的倾角(在显影剂供给容器1设置于显影剂补充装置8中的状态下相对水平面的角度)比调色剂(显影剂)的安息角大。

[0178] 显影剂供给容器1仅经排出口1c与显影剂供给容器1的外部流体连通,并且除了该排出口1c之外基本上被密封。

[0179] 参考图3、10,描述开闭排出口1c的闸板机构。

[0180] 弹性材料构成的密封部件4通过粘接而固定在法兰部1g的下表面上,从而围绕在排出口1c的外周,以防止显影剂泄漏。设置用于密封排出口1c的闸板5,以压缩处于闸板5和法兰部1g下表面之间的密封部件4。闸板5通常由作为加载部件的弹簧(未示出)在关闭方向加载(利用弹簧的胀力)。

[0181] 与显影剂供给容器1的安装操作联动地,通过抵接形成于显影剂补充装置8上的抵接部8h(图3)的端面并使弹簧收缩,闸板5打开。此时,显影剂供给容器1的法兰部1g插入在设置于显影剂补充装置8中的抵接部8h和定位引导件8b之间,使得显影剂供给容器1的侧面1k(图9)抵接显影剂补充装置8的止动部8i。结果,在安装方向(A方向)确定显影剂供给容器1相对显影剂补充装置8的位置(图17)。

[0182] 通过这种方式法兰部1g由定位引导件8b引导,并且在显影剂供给容器1的插入操作完成时,排出口1c和显影剂接受口8a彼此对齐。

[0183] 此外,当完成显影剂供给容器1的插入操作时,排出口1c和接受口8a之间的空间被密封部件4(图17)密封,以防止显影剂泄漏到外部。

[0184] 随着显影剂供给容器1的插入操作,锁定部件9被插入显影剂供给容器1的保持部件3的被啮合部3b中,使得它们结合成一体。

[0185] 此时,在垂直于显影剂供给容器1相对显影剂补充装置8的安装方向(A方向)的方向(图3中的向上和向下方向)由定位引导件8b的L形部确定显影剂供给容器的位置。作为定位部的法兰部1g也用于防止显影剂供给容器1在向上和向下的方向(泵部2的往复方向)移动。

[0186] 以上的操作是显影剂供给容器1的一系列安装步骤。通过操作者关闭前盖40,完成安装步骤。

[0187] 从显影剂补充装置8上拆下显影剂供给容器1的步骤与安装步骤相反。

[0188] 更加具体地,打开更换用前盖40,从安装部8f上拆下显影剂供给容器1。此时,解除抵接部8h的干涉状态,从而利用弹簧(未示出)关闭闸板5。

[0189] 在本实例中,容器本体1a(显影剂容纳空间1b)的内部压力低于环境压力(外部空气压力)的状态(减压状态、负压状态)和内部压力高于环境压力的状态(压缩状态、正压状态)以预定的循环周期交替地反复。这里,环境压力(外部空气压力)是放置显影剂供给容器1的环境条件下的压力。因而,通过改变容器本体1a的压力(内部压力),从排出口1c排出显影剂。在本实例中,以0.3秒的循环周期在480-495cm³之间变化(往复)。

[0190] 容器本体1的材料优选为使得其可提供足够的刚性,以避免碰撞或过度膨胀。

[0191] 鉴于此,本实例采用聚苯乙烯树脂材料作为显影剂容器本体1a的材料,以及采用聚丙烯树脂材料作为泵部2的材料。

[0192] 关于容器本体1a的材料,也可以使用其他树脂材料,例如ABS(丙烯腈、丁二烯、苯乙烯共聚物树脂材料),聚酯,聚乙烯,聚丙烯,只要它们具有足够的耐压性。可替换地,它们可以是金属。

[0193] 关于泵部2的材料,可以使用任何材料,只要其可胀缩而足以通过容积变化来改变显影剂容纳空间1b中空间的内部压力。实例包括薄形ABS(丙烯腈、丁二烯、苯乙烯共聚物树脂材料),聚苯乙烯,聚酯,聚乙烯材料。可替换地,可使用其他的可胀缩材料,例如橡胶。

[0194] 泵部2b和容器本体1a可以通过注塑法、吹塑法等等用同一种材料一体地模制,只要它们的厚度适当地调节。

[0195] 在本实例中,显影剂供给容器1仅通过排出口1c与外部流体连通,因此,除了排出口1c之外显影剂供给容器基本上与外部隔绝开。也就是说,通过压缩和减压显影剂供给容器1的内部,从排出口1c排出显影剂,因此,希望气密性以保持稳定的排出性。

[0196] 另一方面,在显影剂供给容器1的运输(空运)期间和/或在长期未使用的期间中,容器内部压力可能会由于环境条件急剧变化而急剧变化。例如,当在高海拔地区使用设备时,或者当在低环境温度的地方保存的显影剂供给容器1转移到高环境温度的房间时,与环境气压相比,显影剂供给容器1的内部会增压。在这种情况下,容器会变形,和/或当容器被打开时显影剂会飞溅。

[0197] 鉴于此,在本实例中,显影剂供给容器1具有直径 Φ 为3mm的开口,该开口设有过滤器。过滤器是从日本Nitto Denko Kabushiki Kaisha公司获得的TEMISH(注册商标),其具有防止显影剂泄漏到外部但允许空气在容器的内部和外部之间通过的性能。这里,在本实例中,尽管采取了这种措施,但是可以忽略它对泵部2进行的经排出口1c的抽吸操作和排放操作的影响,因此可有效地保持显影剂供给容器1的气密性。

[0198] (显影剂供给容器的排出口)

[0199] 在本实例中,显影剂供给容器1的排出口1c的尺寸选择成使得在显影剂供给容器1处于能把显影剂供给到显影剂补充装置8中的方向时,仅通过重力不能排出足够量的显影剂。排出口1c的开口尺寸足够小,使得仅通过重力不能从显影剂供给容器排出足够的显影剂,因此在下文把开口称为针孔。换句话说,开口的尺寸确定成使得排出口1c大体上被堵塞。这在以下几方面是预期有利的:1)显影剂不容易从排出口1c泄漏;2)能够抑制在打开排出口1c时过多地排出显影剂;和3)显影剂的排出能够主要依靠泵部的排放操作。

[0200] 发明人已经研究得出仅通过重力不足以排出充分量调色剂的排出口1c的尺寸。将描述验证实验(测量方法)和标准。

[0201] 准备预定容积的长方体容器,其中,在底部中央部形成排出口(圆形),并填充200g显影剂;然后,密封填充口,塞住排出口;在这种状态下,充分摇动容器以使显影剂松散。长方体容器的容积为1000cm³,长度为90mm,宽度为92mm,高度为120mm。

[0202] 之后,在排出口朝下的状态下尽可能快地打开排出口,测量从排出口排出的显影剂量。此时,除了排出口之外完全密封长方体容器。此外,在温度为24摄氏度、相对湿度为55%的条件下实施验证实验。

[0203] 利用这些方法,在改变显影剂的种类和排出口的的尺寸的同时测量排出量。在本实例中,当排出的显影剂量不超过2g时,该量是可以忽略的,因此,此时排出口的的尺寸被认为是仅通过重力不足以充分地排出显影剂。

[0204] 在验证实验中使用的显影剂如表1所示。显影剂的种类是单成分磁性调色剂、在双成分显影剂显影装置中使用的非磁性调色剂以及非磁性调色剂和磁性载体的混合物。

[0205] 关于代表显影剂特性的特性值,可测量表示流动性的安息角和表示显影剂层松散容易程度的流动性能量,后者由粉末流动性分析装置(可从Freeman Technology获得的粉末流动性测试仪FT4)测量。

[0206] 表1

[0207]

显影剂	调色剂的体积平均粒径 (μm)	显影剂成分	安息角 (度)	流动性能量 ($0.5\text{g}/\text{cm}^3$ 松密度)
A	7	双成分 非磁性	18	$2.09 \times 10^{-3} \text{ J}$
B	6.5	双成分 非磁性 调色剂+载体	22	$6.80 \times 10^{-4} \text{ J}$
C	7	单成分磁性调色剂	35	$4.30 \times 10^{-4} \text{ J}$
D	5.5	双成分 非磁性 调色剂+载体	40	$3.51 \times 10^{-3} \text{ J}$
E	5	双成分 非磁性 调色剂+载体	27	$4.14 \times 10^{-3} \text{ J}$

[0208] 参考图11,描述流动性能量的测量方法。这里,图11是测量流动性能量的装置的示意图。

[0209] 粉末流动性分析装置的原理是:叶片在粉末样品中移动,测量叶片在粉末中移动需要的能量,即流动性能量。叶片是螺旋桨型,当叶片旋转时,叶片同时沿旋转轴线方向移动,因此,叶片的自由端螺旋地移动。

[0210] 螺旋桨型叶片51由SUS(型号=C210)构成,直径为48mm,并沿逆时针方向流畅地扭转。更加具体地,从48mmx10mm的叶片中心,旋转轴沿相对叶片旋转平面的法线方向延伸,叶片在相对的最外缘部(距离旋转轴24mm的位置)的扭转角为 70° ,在距离旋转轴12mm的位置的扭转角为 35° 。

[0211] 流动性能量是通过在螺旋旋转叶片51进入粉末层并在粉末层中前进时对旋转转矩和竖直载荷的总和随时间进行积分得到的总能量。这样得到的值表示显影剂粉末层的松散容易性,流动性能量大意味着难以松散,流动性能量小意味着容易松散。

[0212] 在该测量中,如图11所示,显影剂T在直径 Φ 为50mm(容积200cc, L1(图11)=50mm)的圆筒形容器53中填充到70mm(图11中L2)的粉末表面高度,该圆筒形容器是装置的标准部件。根据显影剂的松密度来调节填充量进行测量。 $\phi 48\text{mm}$ 的叶片51是标准部件,使其进入粉末层,显示从10mm的深度前进到30mm的深度所需的能量。

[0213] 测量时的设定条件如下。测量时的设定条件如下。叶片51的旋转速度(叶尖速度=叶片最外缘部的周速度)为60mm/s;在竖直方向进入粉末层的叶片前进速度为这样的速度,以使得在前进期间叶片51的最外缘部的轨迹和粉末层的表面之间形成的角度 θ (螺旋角)为 10° ;在垂直方向进入粉末层的前进速度为11mm/s(在竖直方向进入粉末层中的叶片前进速度=(叶片的旋转速度) $\times \tan(\text{螺旋角} \times \pi/180)$);以及在温度为24摄氏度、相对湿度为55%的条件下进行测量。

[0214] 测量显影剂的流动性能量时显影剂的松密度接近于用于验证显影剂排出量和排出口尺寸之间关系的实验时的松密度,其不怎么变化并且较为稳定,更加具体地调节成 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0215] 通过这种方式,用流动性能量的测量来实施对显影剂(表1)的验证实验。图12(a)是示出了对于各种显影剂来说排出口直径和排出量之间关系的曲线图。

[0216] 从图12(a)所示的验证结果来看,已经确认,对于各显影剂A-E来说,如果排出口的直径 Φ 不大于4mm(开口面积 12.6mm^2 (圆周率=3.14)),从排出口排出的排出量不超过2g。当排出口的直径 Φ 超过4mm时,排出量急剧增大。

[0217] 优选地,当显影剂的流动性能量(松密度为 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$)不小于 $4.3 \times 10^{-4}\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ (J)且不大于 $4.14 \times 10^{-3}\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ (J)时,排出口的直径 Φ 不超过4mm(开口面积 12.6mm^2)。

[0218] 对于显影剂的松密度,在验证实验中使显影剂充分地松散和流化,因此,松密度比在正常使用条件(放置状态)下预期地更低,也就是说,在比正常使用条件下更容易排出显影剂的条件下进行测量。

[0219] 对于图12(a)的结果中排出量最大的显影剂A进行验证实验,其中,容器内的填充量在30-300g的范围变化,同时排出口的直径 Φ 固定为4mm。图12(b)示出了验证结果。从图12(b)的结果来看,已经确认,即使显影剂的填充量改变,从排出口的排出量也几乎不会变化。

[0220] 从以上已经确认,通过使排出口的直径 Φ 不超过4mm(开口面积 12.6mm^2),不管显影剂的种类或松密度状态如何,在排出口朝下(假定的向显影剂补充装置8供给的姿态)的状态下,仅利用重力不能从排出口充分地排出显影剂。

[0221] 另一方面,排出口1c的尺寸的下限值优选为使得要从显影剂供给容器1供给的显影剂(单成分磁性调色剂、单成分非磁性调色剂、双成分非磁性调色剂或双成分磁性载体)能够至少从排出口通过。更加具体地,排出口优选比容纳在显影剂供给容器1中的显影剂的粒径(在调色剂的情况下是体积平均粒径,在载体的情况下是个数平均粒径)大。例如,在供给的显影剂包括双成分非磁性调色剂和双成分磁性载体的情况下,优选的是排出口要比较大的粒径(即双成分磁性载体的个数平均粒径)还大。

[0222] 具体地,在供给的显影剂包括体积平均粒径为 $5.5\mu\text{m}$ 的双成分非磁性调色剂和个数平均粒径为 $40\mu\text{m}$ 的双成分磁性载体的情况下,排出口1c的直径优选不小于 0.05mm (开口

面积为 0.002mm^2)。

[0223] 然而,如果排出口1c的尺寸太接近显影剂的粒径,则从显影剂供给容器1排出期望量所需的能量即操作泵部2所需的能量大。这会对显影剂供给容器1的制造带来限制。从以上可以看出,排出口3a的直径 Φ 优选不小于 0.5mm 。

[0224] 在本实例中,排出口1c的结构为圆形,但是这不是必须的。只要开口面积不超过开口面积 12.6mm^2 (这是对应于直径为 4mm 的开口面积),可以使用正方形、矩形、椭圆形、或直线和曲线的组合等等。

[0225] 然而,在具有相同开口面积的结构中,圆形排出口具有最小的周缘长度,周缘会因显影剂沉积而被污染。因此,随着闸板5的开闭操作而散布的显影剂量很小,因此减小了污染。此外,利用圆形的排出口,排出时的阻力也很小,并且排出性很高。因此,排出口1c的结构优选为圆形,这在排出量和防污染之间的平衡上最佳。

[0226] 从以上可以看出,排出口1c的尺寸优选为使得在排出口1c朝下(假定的向显影剂补充装置8供给的姿态)的状态下,仅利用重力不能从排出口充分地排出显影剂。更加具体地,排出口1c的直径 Φ 不小于 0.05mm (开口面积为 0.002mm^2) 且不大于 4mm (开口面积为 12.6mm^2)。此外,排出口1c的直径 Φ 不小于 0.5mm (开口面积为 0.2mm^2) 且不大于 4mm (开口面积为 12.6mm^2)。在本实例中,根据上述的研究,排出口1c为圆形,开口直径 Φ 为 2mm 。

[0227] 在本实例中,排出口1c的数量是一个,但这不是必须的,可以设置多个排出口1c,只要各开口面积的总开口面积满足上述范围。例如,代替直径 Φ 为 2mm 的一个显影剂接受口8a,可以采用两个直径 Φ 各为 0.7mm 的排出口3a。然而,在这种情况下,每单位时间的显影剂排出量趋向于减小,因此,一个直径 Φ 为 2mm 的排出口1c是优选的。

[0228] (管制部)

[0229] 参考图9,说明用于管制泵2的容积变化的管制部(管制机构,泵位置固定机构)。管制部管制在泵部2开始操作时的位置,使得在泵部2循环周期的初始操作周期中,空气从排出口1c供入显影剂容纳空间1b的内部。这里,泵的初始操作周期是在把新的显影剂供给容器安装在显影剂接受装置上后从排出口排出显影剂时的第一周期。

[0230] 在本实施例中,泵部2的管制部包括保持部件3和锁定部件(被啮合部件)55,保持部件3通过与锁定部件55啮合而被管制成不可动。

[0231] 将描述管制部的结构。如图9所示,保持部件3具有槽形,并在泵部2的上端面朝容器本体1a的两侧面延伸。啮合突起3a设置在保持部件3上靠近容器本体1a。此外,如上所述地,被啮合部3b与锁定部件9的锁定部9a啮合。

[0232] 另一方面,如图9所示,由于锁定部件55的支撑部55c可旋转地与设置在容器本体1a的每一侧面上的旋转轴1j啮合,因此锁定部件55可相对容器本体1a旋转。此外,锁定部件55具有与保持部件3的啮合突起(啮合部)3a啮合的啮合槽(被啮合部)55a,以及与显影剂补充装置8的啮合突起(啮合部)8j啮合的啮合槽(被啮合部)55b。

[0233] (显影剂供给容器的装卸操作)

[0234] 参考图13、14,描述显影剂供给容器1的安装操作。图13(a)和(b)示出了在显影剂供给容器1的安装过程中各个部件的状态,图14(a)和(b)示出了完成了显影剂供给容器1的安装时各个部件的状态。

[0235] 如图13(a)所示,显影剂供给容器1在其安装于显影剂补充装置8之前被管制成使泵部2处于收缩状态。此时,如图13(b)所示,保持部件3的啮合突起3a与设置在锁定部件55上的啮合槽55a啮合,由于泵2的弹性恢复力,保持部件3接受沿箭头p方向的推压力。利用该推压力,在旋转支撑部55c和旋转轴1j之间产生摩擦力,以便防止在输送过程中或因误操作而使锁定部件55无意地旋转。

[0236] 当在这种状态下把显影剂供给容器1安装到显影剂补充装置8上时,如图13(a)所示,在插入途中,锁定部件9的锁定部9a与保持部件3的被啮合部3b啮合。另一方面,利用与显影剂补充装置8的定位引导件8b啮合的显影剂供给容器1的法兰部1g,排出口(显影剂供给口)1c与显影剂接受口8a对准。同时,如图13(b)所示,显影剂补充装置8的啮合突起8j啮合到锁定部件55的啮合槽55b中。之后,当进一步插入显影剂供给容器1时,啮合突起8j推压啮合槽55b的壁55b1,使锁定部件55沿图中箭头F方向旋转。安装完成时,锁定部件55处于如图14(b)所示的位置,使得啮合突起3a变得可沿箭头p的方向从可分离的啮合槽55a移动,从而解除对泵部2的限制。

[0237] 在图13(b)中,通过将啮合突起8j接触壁55b1的位置设定在远离锁定部件55的旋转轴线的位置,能够以较小的力使锁定部件55旋转。利用该结构,通过操作者把显影剂供给容器1安装到显影剂补充装置8上的安装操作来使锁定部件55旋转,因此,这种设定能够调节显影剂供给容器1的安装力。可以根据主组件中的空间、锁定部件55的旋转角等等来适当地选择设定。

[0238] 如图14(b)所示,当排出口(显影剂供给口)1c与显影剂接受口8a连通时,完成显影剂供给容器1的安装操作。

[0239] 按照相反的顺序来实现显影剂供给容器1的拆卸。更加具体地,当供给操作结束时,将锁定部件9控制成处于安装位置,因此如图14(b)所示啮合突起3a处于啮合槽55a中。当拆下显影剂供给容器1时,显影剂补充装置8的啮合突起8j推压啮合槽55a的壁55b2,使锁定部件55沿相反的方向即箭头F方向旋转。结果,如图13b所示,啮合突起3a啮合到啮合槽55a中,使得啮合突起3a的运动被限制。因此,限制了泵部2的操作。

[0240] (显影剂供给步骤)

[0241] 参考图15-18,描述泵部进行的显影剂供给步骤。图15是泵部2的胀缩部2a收缩的示意性透视图。图16是泵部2的胀缩部2a膨胀的示意性透视图。图17是泵部2的胀缩部2a收缩的示意性剖视图。图18是泵部2的胀缩部2a膨胀的示意性剖视图。

[0242] 在本实例中,正如下文所描述地,利用驱动转换机构实行旋转力的驱动转换,使得抽吸步骤(经排出口3a的抽吸操作)和排放步骤(经排出口3a的排放操作)交替地反复。将描述抽吸步骤和排放步骤。

[0243] 将描述使用泵的显影剂排出原理。

[0244] 泵部2的胀缩部2a的操作原理与上述的相同。简而言之,如图10所示,胀缩部2a的下端与容器本体1a连接。借助下端的法兰部1g并利用显影剂供给装置8的定位引导件8b,防止容器本体1a在p方向和在q方向(图9)运动。因此,与容器本体1a连接的胀缩部2a的下端在竖直方向的位置相对显影剂补充装置8固定。

[0245] 另一方面,胀缩部2a的上端通过保持部件3而与锁定部件9啮合,并随着锁定部件9的竖直运动而在p方向和q方向往复运动。

[0246] 由于泵部2的胀缩部2a的下端被固定,因此在其上方的部分膨胀和收缩。

[0247] 将描述泵部2的胀缩部2a的胀缩操作(排放操作和抽吸操作)和显影剂排出。

[0248] (排放操作)

[0249] 首先,将描述从排出口1c的排放操作。

[0250] 如图15所示,随着锁定部件9的向下运动,胀缩部2a的上端沿q方向移动(胀缩部收缩),从而进行排放操作。更加具体地,随着排放操作,显影剂容纳空间1b的容积减小。此时,除了排出口1c之外,容器本体1的内部被密封,因此,直到排出显影剂之前,排出口1c都大体上被显影剂堵塞或封闭,使得显影剂容纳空间1b的容积减小从而增大显影剂容纳空间1b的内部压力。因此,显影剂容纳空间1b的容积减小,使得显影剂容纳空间1b的内部压力增大。

[0251] 接着,显影剂容纳空间1b的内部压力变得高于料斗8g中的压力(大体上等于环境压力)。也就是说,显影剂容纳空间1b的内部压力变得高于环境压力。因此,如图17所示,显影剂T由于压力差(相对环境压力的压差)而被空气压力推出。这样,从显影剂容纳空间1b把显影剂T排出到料斗8g中。图17中的箭头表示向显影剂容纳空间1b中的显影剂T施力的方向。

[0252] 之后,显影剂容纳空间1b中的空气也与显影剂一起排出,因此,显影剂容纳空间1b的内部压力减小。

[0253] (抽吸操作)

[0254] 将描述经排出口1c的抽吸操作。

[0255] 如图16所示,随着锁定部件9的向上运动,泵部2的胀缩部2a的上端沿q方向移动(胀缩部膨胀),从而进行抽吸操作。更加具体地,显影剂容纳空间1b的容积随着抽吸操作而增大。此时,除了排出口1c之外,容器本体1的内部被密封,排出口1c被显影剂堵塞并大体上封闭。因此,随着显影剂容纳空间1b的容积增大,显影剂容纳空间1b的内部压力减小。

[0256] 此时,显影剂容纳空间1b的内部压力变得低于料斗8g中的内部压力(大体上等于环境压力)。更加具体地,显影剂容纳空间1b的内部压力变得低于环境压力。因此,如图18所示,由于显影剂容纳空间1b和料斗8g之间的压力差(相对环境压力的压差),料斗8g上部的空气从排出口1c进入显影剂容纳空间1b。图18中的箭头表示向显影剂容纳空间1b中的显影剂T施力的方向。图18中用椭圆Z示意性示出了从料斗8g吸入的空气。

[0257] 此时,空气从显影剂供给装置8的外部吸入,因此,能够使排出口1c附近的显影剂松散。更加具体地,渗入排出口1c附近显影剂粉末中的空气减小了显影剂粉末的松密度,并使显影剂流化。

[0258] 以这种方式,通过显影剂T的流化,显影剂T不会塞紧或堵塞在排出口3a中,使得能够在后述的排放操作中从排出口3a顺畅地排出显影剂。因此,能够使从排出口3a(每单位时间)排出的显影剂T的量长期保持在大体上恒定的水平。

[0259] (显影剂容纳部的内部压力的变化)

[0260] 对显影剂供给容器1的内部压力的变化进行验证实验。将描述验证实验。

[0261] 填充显影剂,使得显影剂供给容器1的显影剂容纳空间1b填充显影剂;当泵部2在15cm³的容积变化范围内膨胀和收缩时测量显影剂供给容器1的内部压力的变化。使用与显影剂供给容器1连接的压力计(从Kabushiki Kaisha KEYENCE公司获得的AP-C40)测量显影剂供给容器1的内部压力。

[0262] 图19示出了在填充了显影剂的显影剂供给容器1的闸板5打开的状态下从而在与外部空气连通的状态下泵部2扩张和收缩时的压力变化。

[0263] 图19中,横坐标表示时间,纵坐标表示显影剂供给容器1中相对环境压力(基准(0))的相对压力(+是正压侧,-是负压侧)。

[0264] 当显影剂供给容器1的内部压力由于显影剂供给容器1的容积增大而相对外部环境压力变成负压时,空气由于压力差(相对环境压力)而从排出口1c吸入。当显影剂供给容器1的内部压力由于显影剂供给容器1的容积减小而相对外部环境压力变成正压时,由于压力差(相对环境压力)而对内部的显影剂施加压力。此时,相应于显影剂和空气的排出,内部压力减轻。

[0265] 根据验证实验,已经确认,由于显影剂供给容器1的容积增大,显影剂供给容器1的内部压力相对外部环境压力变成负压,空气由于压力差而被吸入。此外,已经确认,由于显影剂供给容器1的容积减小,显影剂供给容器1的内部压力相对外部环境压力变成正压,压力被施加给显影剂,使得通过该压力差而排出显影剂。在验证实验中,负压的绝对值为1.3kPa,正压的绝对值为3.0kPa。

[0266] 如上所述地,利用本实例的显影剂供给容器1的结构,显影剂供给容器1的内部压力随着泵部2b的抽吸操作和排放操作而在负压和正压之间交替地切换,并适当地进行显影剂的排出。

[0267] 如上所述地,在本实例中,设置了能够进行显影剂供给容器1的抽吸操作和排放操作的简易泵,从而能够利用空气排出显影剂,同时使用空气提供显影剂松散效果。

[0268] 换句话说,利用本实例的结构,即使排出口1c的尺寸极小时,由于流化而使显影剂能够在松密度较小的状态下通过排出口1c,也能够不对显影剂施加较大应力的情况下确保高的排出性能。

[0269] 此外,在本实例中,容积式泵部2的内部用作显影剂容纳空间,因此,当通过增大泵部2的容积来减小内部压力时,能够形成附加的显影剂容纳空间。因此,即使在泵部2的内部填充显影剂时,也能够通过使空气渗入在显影剂粉末中来减小松密度(能够使显影剂流化)。因此,能够在显影剂供给容器1中以比传统技术更高的密度填充显影剂。

[0270] 如上所述地,泵部2的内部空间用作显影剂容纳空间1b,但是在可替换的方案中,可以设置允许空气通过但防止调色剂通过的过滤器,以将泵部2和显影剂容纳空间1b隔开。然而,本实施例优选的形式是,在泵容积增大时,可以提供附加的显影剂容纳空间。

[0271] (在抽吸步骤中显影剂的松散效果)

[0272] 对在抽吸步骤中经排出口3a的抽吸操作所产生的显影剂松散效果进行验证。当经排出口3a的抽吸操作产生的显影剂松散效果显著时,低的排出压力(小的泵容积变化)在随后的排出步骤中就足以从显影剂供给容器1立刻开始排出显影剂。该验证是为了显示在本实例的结构中显影剂松散效果得到了显著加强。下面将详细地进行描述。

[0273] 图20(a)和图21(a)是示意性地示出了验证实验中使用的显影剂供给系统的结构的框图。图20(b)和图21(b)是示意性地示出了显影剂供给容器中出现的现象的示意图。图20的系统与本实例相似,显影剂供给容器C具有显影剂容纳部C1和泵部P。利用泵部P的胀缩操作,交替地实施显影剂供给容器C从排出口(本实例的排出口1c(未示出))的抽吸和排放操作,以排出显影剂到料斗H。另一方面,图21的系统是比较例,其中,泵部P设置在显影剂补

充装置侧,利用泵部P的胀缩操作,交替地实施向显影剂容纳部C1的供气操作和从显影剂容纳部C1的抽吸操作,从而排出显影剂到料斗H。在图20、21中,显影剂容纳部C1具有相同的内部容积,料斗H具有相同的内部容积,泵部P具有相同的内部容积(容积变化量)。

[0274] 首先,把200g显影剂填充到显影剂供给容器C中。

[0275] 然后,考虑到后续的输送,把显影剂供给容器C摇晃15分钟,之后,将其连接到料斗H。

[0276] 操作泵部P,测量在抽吸操作中内部压力的峰值,以作为在排出步骤立即开始排出显影剂所需的抽吸步骤的条件。在图20的情况下,泵部P的操作开始位置对应于显影剂容纳部C1的容积为 480cm^3 ,在图15的情况下,泵部P的操作开始位置对应于料斗H的容积为 480cm^3 。

[0277] 在图21的结构的实验中,料斗H预先填充200g的显影剂,使空气体积的条件与图20的结构相同。显影剂容纳部C1和料斗H的内部压力由与显影剂容纳部C1连接的压力计(从Kabushiki Kaisha KEYENCE公司获得的AP-C40)测量。

[0278] 作为验证的结果,根据与图20所示实例相似的系统,如果在抽吸操作时内部压力峰值(负压)的绝对值为至少 1.0kPa ,能够在随后的排出步骤立即开始排出显影剂。另一方面,在图21所示比较例的系统中,除非在抽吸操作时内部压力峰值(正压)的绝对值至少为 1.7kPa ,否则在随后的排出步骤不能立即开始排出显影剂。

[0279] 已经确认的是,使用与本实例相似的图20的系统,随着泵部P的容积增大而实施抽吸,因此,显影剂供给容器C的内部压力能够比环境压力(容器外部的压力)更低(负压侧),使得显影剂抽吸效果显著地高。这是因为,如图14(b)所示,显影剂容纳部C1的容积随着泵部P的膨胀而增大,这为显影剂层T的上部空气层提供了减压状态(相对环境压力)。因此,由于减压(波形线箭头)而沿增大显影剂层T体积的方向施加力,因此,能够有效地使显影剂层松散。此外,在图20的系统中,由于减压作用,空气从外部吸入到显影剂供给容器C1中(白色箭头),并且当空气到达空气层R时显影剂层T也会分散,因此这是一个非常好的系统。作为实验中显影剂供给容器C中显影剂松散的证明,已经确认,在抽吸操作中,全部显影剂的表观体积增大(显影剂面升高)。

[0280] 在图21所示比较例的系统的情况下,通过向显影剂供给容器C的供气操作,显影剂供给容器C的内部压力升高到正压(高于环境压力),因此,显影剂聚结,并且不能获得显影剂分散效果。这是因为,如图21(b)所示,空气从显影剂供给容器C的外部强制给送,因此显影剂层T上方的空气层R变成相对环境压力的正压。因此,由于压力(波形线箭头)而沿减小显影剂层T体积的方向施加力,因此,显影剂层被压紧。实际上,已经确认这样的现象,即,在比较例中在抽吸操作时显影剂供给容器C中所有显影剂的表观体积增大。因此,对于图21的系统,显影剂层T的压紧趋于使随后的显影剂排出步骤不能适当地进行。

[0281] 为了防止因空气层R的压力而压紧显影剂层T,考虑在对应于空气层R的位置设置具有过滤器或类似物的放气口,从而减小压力升高。然而,在这种情况下,过滤器或类似物的流动阻力导致空气层R的压力升高。即使消除了压力升高,也不能提供由于上述空气层R的减压状态而实现的松散效果。

[0282] 从以上已经确认的是,通过采用图20所示实例的系统,随着泵部的容积增大,经排出口实行抽吸操作的作用的重要性。

[0283] 如上所述地,利用泵部2的反复交替的抽吸操作和排放操作,能够从显影剂供给容器1的排出口1c排出显影剂。也就是说,在本实例中,排放操作和抽吸操作不是并行或同时进行,而是交替地反复,因此,能够使排出显影剂所需的能量最小化。

[0284] 另一方面,在显影剂补充装置包括分别的供气泵和抽吸泵的情况下,需要控制两个泵的操作,此外不容易快速地交替切换供气和抽吸。

[0285] 在本实例中,一个泵就可有效地排出显影剂,因此,能够简化显影剂排出机构的结构。

[0286] 如上所述,交替地反复进行泵的排放操作和抽吸操作以有效地排出显影剂,但是在一个可替换的结构中,可以暂时停止排放操作或抽吸操作,然后重新开始。

[0287] 例如,不是一直地实行泵的排放操作,而是在中途停止压缩操作然后重新开始排出。这也适用于抽吸操作。每个操作可以按多阶段的形式进行,只要排出量和排出速度足够。此外还需要的是在多阶段排放操作后,进行抽吸操作,并反复进行排放操作和抽吸操作。

[0288] 在本实例中,显影剂容纳空间1b的内部压力被减小以从排出口1c吸入空气,使显影剂松散。另一方面,在上述比较例中,通过把空气从显影剂供给容器1外部供入显影剂容纳空间1b来使显影剂松散,但是此时,显影剂容纳空间1b的内部压力处于压缩状态,结果显影剂发生聚结。本实例是优选的,因为显影剂是在减压状态下被松散,其中,显影剂不容易聚结。

[0289] (开始供给时显影剂的松散效果)

[0290] 如上所述地,例如,由于长期放置过程中空气逸出,显影剂供给容器1中的显影剂会密实。具体地,在新显影剂供给容器1的情况下,在实际使用时,由于给用户运输的过程中产生的振动或在高温高湿的条件下长期放置,显影剂密实的可能性更高。如果在这种状态下显影剂供给容器1的供给操作是以从图18所示状态进行容积减小行程而开始,则显影剂供给容器1的内部因容积减小而被增压,因此,内部的显影剂进一步密实。结果,排出口(显影剂供给口)1c附近的显影剂堵塞,从而发生显影剂排出故障。当排出口1c被显影剂塞紧时,操作泵部2所需的驱动负荷增大。

[0291] 另一方面,当供给操作是以从图17所示状态进行容积增大行程而开始时,空气从排出口1c吸入到显影剂供给容器1中。结果,在排出口1c附近压实的显影剂被流化并松散。如果紧随此之后泵部2的操作减小容积,则松散的显影剂可从排出口1c顺畅地排出。

[0292] 因此,显影剂供给容器1的显影剂供给操作中的第一操作优选的是增大泵部2的容积以吸入空气。

[0293] 利用本实施例的显影剂供给容器1,通过上述的管制部(保持部件3、锁定部件55)能够管制显影剂供给操作开始之前泵部2的状态。更加具体地,能够把操作开始时泵部2的位置管制成图17所示的位置,使得在泵2的第一操作周期从排出口1c把空气吸入到显影剂容纳空间1b中。因此,显影剂供给容器1的管制部能够把泵部2管制在收缩的状态下(图17所示的状态),使得供给操作能可靠地以泵部2的容积增大行程开始。

[0294] 如上所述地,在使用新的显影剂供给容器1时最需要通过引入空气来获得显影剂松散效果。然而,例如,在显影剂供给容器1安装于显影剂补充装置8上的状态下用户长时间不进行复印操作的情况下,剩余在显影剂供给容器1中的显影剂同样会密实。为了在这种情

况下也提供本发明的有利效果,优选的是,在重新开始泵操作时泵部2的位置与安装时的位置相同,即位置被管制成使得以容积增大的行程开始泵操作。为了实现这一点,设备主组件100例如可设有用于检测显影剂补充装置8的锁定部件9的位置的传感器,以确保锁定部件9锁定在与显影剂供给容器1安装时的位置相同的位置。利用这种控制方式,即使是由于某种原因从显影剂补充装置8上拆下仍然装有显影剂的显影剂供给容器1然后重新安装从而重新开始供给,也能够使泵部2的供给操作以容积增大的行程开始。使用这种控制方式,例如,无需在显影剂供给容器1上设置管制部,供给操作也能够以容积增大的行程开始,只要在把显影剂供给容器1安装到显影剂补充装置8上时被啮合部3b能够与锁定部件9啮合。然而,如果显影剂供给容器1不具有管制部,则在安装到显影剂供给容器8上之前不能管制被啮合部3b的位置,因此,操作者必须在为使锁定部件9和被啮合部3b之间啮合而进行对准的同时进行被啮合部3b的安装操作。这样,从改进操作性的观点来看,优选的是显影剂供给容器1具有本发明的管制部。

[0295] 在本实施例中,随着显影剂供给容器1相对显影剂补充装置8的安装和拆卸操作,管制部对泵部2进行解除管制和重新管制操作。然而,这不是必须的,这也可以与更换用盖40(图2)的开闭操作联动地进行。此外,设备主组件100可以具有自动操作机构,通过操作设备主组件100的操作面板100b(图2)来使该自动操作机构操作。

[0296] 如上所述地,根据本实施例的结构,泵部2的操作通常能够以容积增大的行程开始。因此,即使显影剂在排出口(显影剂供给口)1c附近密实并结块,也能够通过从操作开始就引入空气而使显影剂可靠地流化并稳定地排出。

[0297] 通过从容积增大的行程开始,引入的空气使显影剂可靠地松散,因此,之后泵操作所需的驱动力可以很小,减小了主组件需要的驱动负荷。

[0298] 此外,如果在泵部2的波纹管式槽含有显影剂的状态下泵操作从容积减小的行程开始,则槽中的显影剂被进一步压紧,这可能导致产生影响图像质量的凝结材料和/或粗糙颗粒。相反地,在泵操作从容积增大的行程开始的情况下,由于泵部2已被设置为使得波纹管收缩,因此在泵操作开始之前槽中的显影剂量较少。此外,泵部2的膨胀行程不会压实显影剂,从而能够避免产生凝结材料和/或粗糙颗粒。

[0299] 下面将针对本实施例的显影剂供给容器1的显影剂排出性能详细地描述实验例。

[0300] 下面描述实验步骤。首先,图9所示的显影剂供给容器1填充240g显影剂。之后,在排出口(显影剂供给口)1c处于底部的情况下施加相当于运输时发生的振动,从而使显影剂密实。对于振动来说,使容器从30mm的高度落下1000次。把显影剂供给容器1安装到设备主组件100上,打开排出口1c,然后通过容积变化量为 15cm^3 、容积变化速度为 $90\text{cm}^3/\text{s}$ 的条件下操作泵部2而实施供给操作。

[0301] 为了确认空气是否被吸入到显影剂供给容器1中,测量显影剂供给容器1的内部压力的变化。通过连接到显影剂容纳部的压力计(从Kabushiki Kaisha KEYENCE公司获得的AP-C40)来测量内部压力。

[0302] 当在90秒中显影剂没有把附属料斗填充到预定水平时,在实验中使用的设备主组件100产生显影剂供给容器1的更换信息。

[0303] <实验例1>

[0304] 在实验例1中,从泵2的最大收缩状态朝容积增大状态的行程开始显影剂供给容器

1的供给操作。结果,在泵部2操作开始后立刻从显影剂供给容器1排出了显影剂,直到排出完成也没有出现问题。

[0305] 图22(a)示出了排出开始时显影剂供给容器1的内部压力的变化。在图22(a)中,横坐标是时间,纵坐标是显影剂供给容器1中相对环境压力(基准(0))的压力,其中“+”表示正压侧,“-”表示负压侧。通过增大显影剂供给容器1的容积,显影剂供给容器1的内部压力变成相对外部环境压力为负压,之后,通过减小显影剂供给容器1的容积,显影剂供给容器1的内部压力变成相对外部环境压力为正压。此时负压侧的峰值(最大值)P2的绝对值为1.3kPa。

[0306] 这里,对于实验例1的结构,为了证明空气被引入显影剂供给容器1,在排出口1c被密封而防止将空气引入显影剂供给容器1的状态下(气密状态)进行与实验例1相同的实验。结果,通过增大显影剂供给容器1的容积,显影剂供给容器1的内部压力变成相对外部环境压力为负压,但是之后在显影剂供给容器1的容积减小操作终了时,显影剂供给容器1的内部压力变成等于环境压力,即没有变成正压。此时负压侧的峰值(最大值)P1的绝对值为2.5kPa。压力P1低于P2($|P1| > |P2|$),这是因为,通过从排出口(显影剂供给口)1c引入空气,显影剂供给容器1中空气的膨胀减轻了压力。

[0307] 从这些结果可以看出,对于实验例1的结构,在供给开始后立即把空气吸入显影剂供给容器1,因此证实了显影剂的松散效果。

[0308] <实验例2>

[0309] 在实验例2中,泵部2是从泵部2相对最大膨胀状态收缩到一半的状态向容积增大的方向开始显影剂供给容器1的供给操作。其他条件与实验例1相同。结果,在泵部2开始操作后不能立即从显影剂供给容器1充分地排出显影剂,但是在几次泵操作后,可以稳定地排出显影剂,最终,操作可以毫无问题地完成。

[0310] 图22(a)示出了开始排出时显影剂供给容器1的内部压力的变化。内部压力的变化与实验例1相似,但是负压侧压力峰值的绝对值为2.0kPa,其高于实验例1中的压力值。这是因为,对于实验例2的结构,泵部2的容积变化量比实验例1小,因此,从排出口1c吸入的空气量更小,显影剂供给容器1中空气的膨胀比实验例1小。

[0311] 从这些结果已经确认,即使对于实验例2的结构,空气也被吸入到显影剂供给容器1中,使得能够提供显影剂松散效果。然而,为了提供更好的排出性能,优选的是如实验例1一样使泵部2朝容积增大的变化量最大。

[0312] <比较例1>

[0313] 在比较例1中,显影剂供给容器1的供给操作是以从泵2的最大膨胀状态进行容积减小行程开始的。其他条件与实验例1相同。结果,不能从显影剂供给容器1排出显影剂,90秒后显示显影剂供给容器更换信息。之后,继续供给操作大约180秒,但是显影剂不排出。

[0314] 图22(b)示出了开始排出时显影剂供给容器1的内部压力的变化。通过减小显影剂供给容器1的容积,显影剂供给容器1的内部压力变成相对外部环境压力为正压,但是之后,在显影剂供给容器1的容积增大操作终了时,显影剂供给容器1的内部压力变成等于环境压力。这与排出口(显影剂供给口)1c被密封的实验相同。因此,通过给显影剂供给容器1的内部增压,排出口1c附近的显影剂被压实,结果排出口1c大体上堵塞。

[0315] 从这些结果已经确认,通过使泵2的操作以容积增大行程开始可以提高排出性能。

[0316] (实施例2)

[0317] 参考图23、24,将描述实施例2的结构。图23是显影剂供给容器1的示意性透视图,图24是显影剂供给容器1的示意性剖视图。在本实例中,泵的结构与实施例1不同,其他结构与实施例1大体上相同。在本实施例的描述中,与实施例1相同的附图标记被赋予给本实施例中具有相应功能的元件,并省略对其详细的描述。

[0318] 在本实例中,如图23、24所示,使用柱塞式泵代替实施例1中的波纹管式容积式泵。与实施例1一样,本实例的柱塞泵也是通过增减容积来改变显影剂容纳空间1b的内部压力的容积变化部。更加具体地,本实例的柱塞式泵包括内筒部1h和外筒部6,该外筒部在内筒部1h的外表面外部延伸并可相对内筒部1h移动。外筒部6的上表面设有保持部件3,用作驱动输入部3,并与实施例1一样通过粘接而固定。更加具体地,固定在外筒部6的上表面的保持部件3接纳显影剂补充装置8的锁定部件9,从而它们大体上结合成一体,外筒部6能够与锁定部件9一起在上下方向(往复)运动。

[0319] 内筒部1h与容器本体1a连接,其内部空间用作显影剂容纳空间1b。

[0320] 为了防止空气从内筒部1h和外筒部6之间的间隙泄漏(通过保持气密性防止显影剂泄漏),通过粘接在内筒部1h的外表面上而固定密封部件(弹性密封件)7。密封部件(弹性密封件)7在内筒部1h和外筒部6之间被压缩。

[0321] 因此,通过使外筒部6在箭头p方向和箭头q方向相对于不可动地固定在显影剂补充装置8上的容器本体1a(内筒部1h)往复运动,能够改变(增大和减小)显影剂容纳空间1b中的容积。也就是说,显影剂容纳空间1b的内部压力能够在负压状态和正压状态之间交替地反复。

[0322] 这样,同样在本实例中,一个泵足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过经排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0323] 在本实例中,外筒部6的形状为圆筒形,但也可以是其他形状,例如为矩形截面。在这种情况下,优选的是内筒部1h的形状对应于外筒部6的形状。泵不限于柱塞式泵,可以是活塞泵。

[0324] 当使用本实例的泵时,需要密封结构以防止显影剂从内筒和外筒之间的间隙泄漏,从而导致复杂的结构和需要较大的驱动力来驱动泵部,因此实施例1是优选的。

[0325] 在本实例中,与实施例1一样,设置管制部(保持部件3、锁定部件55),因此能够把泵管制在预定状态下。更加具体地,操作开始时泵部2的位置能够管制成图23所示的位置,使得在泵2的第一操作周期从排出口1c将空气吸入显影剂容纳空间1b中。因此,利用本实例的结构,能够使泵从管制在预定位置(图23的位置)的状态以容积增大的行程操作,从而能够可靠地在显影剂供给容器1中提供显影剂松散效果。

[0326] (实施例3)

[0327] 参考图25、26描述实施例3的结构。图25是外观的透视图,其中,根据本实施例的显影剂供给容器1的泵部12处于膨胀状态,图26是外观的透视图,其中,显影剂供给容器1的泵部12处于收缩状态。在本实例中,泵的结构与实施例1不同,与实施例2的情况相似,其他结构与实施例1大体上相同。在本实施例的描述中,与实施例1相同的附图标记赋予给在本实施例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0328] 在本实例中,如图25、26所示,代替实施例1的具有折叠部的波纹管式泵,使用了不具有折叠部但能够胀缩的膜状泵部12。该泵部12的膜状部由橡胶构成。泵部12的膜状部的材料可以是柔性材料,例如树脂膜,而非橡胶。

[0329] 膜状泵部12与容器本体1a连接,其内部空间用作显影剂容纳空间1b。与前面的实施例一样,膜状泵部12的上部具有通过粘结而固定于其上的保持部件3。因此,泵部12能够通过锁定部件9的竖直运动而交替地反复膨胀和收缩。

[0330] 通过这种方式,同样在本实例中,一个泵足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器1中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效松散。

[0331] 在本实例的情况下,如图27所示,优选的是把比膜状部的刚性更高的板状部件13安装在泵部12的膜状部的上表面,在板状部件13上设置保持部件3。利用这种结构,由于仅仅在泵部12的保持部件3附近变形,能够抑制泵部12的容积变化量减小。也就是说,能够提高泵部12对锁定部件9竖直运动的顺应性,因此能够有效地实行泵部12的膨胀和收缩。这样,能够提高显影剂的排出性。

[0332] 在本实例中,与实施例1相似地设置管制部(保持部件3、锁定部件55),因此能够把泵部12管制在预定状态下。也就是说,在泵的第一操作循环周期,能够管制操作开始时泵的位置,使得从排出口将空气吸入显影剂容纳空间。因此,利用本实例的结构,能够使泵从被管制在预定位置的状态以容积增大的行程操作,从而能够可靠地在显影剂供给容器1中提供显影剂松散效果。

[0333] (实施例4)

[0334] 参考图28-30描述实施例4的结构。图28是显影剂供给容器1的外观的透视图,图29是显影剂供给容器1的剖视透视图,图30是显影剂供给容器1的局部剖视图。在本实例中,结构与实施例1的不同之处仅在于显影剂容纳空间的结构,其他结构大体上相同。因此,在本实施例的描述中,与实施例1相同的附图标记赋予给在本实施例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0335] 如图28、29所示,本实例的显影剂供给容器1包括两个构件,即包括容器本体1a和泵部2的部分X以及包括圆筒部14的部分Y。显影剂供给容器1的部分X的结构与实施例1大体上相同,因此省略对其的详细描述。

[0336] (显影剂供给容器的结构)

[0337] 在本实例的显影剂供给容器1中,与实施例1相比,圆筒部14通过圆筒部14连接到部分X(形成有排出口1c的排出部)的侧面。

[0338] 圆筒部(显影剂容纳旋转部)14在其一个纵向端部具有封闭端、在与部分X的开口相连的另一端具有开口端,介于封闭端和开口端之间的空间是显影剂容纳空间1b。在本实例中,容器本体1a的内部空间、泵部2的内部空间和圆筒部14的内部空间都是显影剂容纳空间1b,因此能够容纳大量的显影剂。在本实例中,作为显影剂容纳旋转部的圆筒部14具有圆形横截面形状,但是本发明不限于圆形形状。例如,显影剂容纳旋转部的横截面形状可以是非圆形形状,例如多边形形状,只要旋转运动在显影剂给送操作时不会受到阻碍。

[0339] 圆筒部14的内部设有螺旋给送突起(给送部)14a,其用于在圆筒部14沿箭头R指示的方向旋转时朝部分X(排出口1c)给送内部容纳的显影剂。

[0340] 此外,圆筒部14的内部设有接受与给送部件(给送部)16,用于随着圆筒部14沿箭头R方向的旋转(旋转轴线大体上沿水平方向延伸)接受由给送突起14a给送的显影剂并将其供给到部分X侧,移动部件从圆筒部14的内部直立。接受与给送部件16具有用于铲起显影剂的板状部16a和用于将由板状部16a铲起的显影剂向部分X给送(引导)的倾斜突起16b,该倾斜突起16b设置在板状部16a的两侧。板状部16a具有通孔16c,用于允许显影剂沿两个方向通过以提高显影剂的搅拌性。

[0341] 此外,作为驱动输入机构的齿轮部14b通过粘接在圆筒部14的另一纵向端部(相对显影剂的给送方向)的外表面而固定。当显影剂供给容器1安装到显影剂补充装置8上时,齿轮部14b与用作驱动机构的驱动齿轮(驱动部)300啮合,该驱动齿轮设置在显影剂补充装置8中。通过由设置在显影剂补充装置8内的驱动源(驱动马达(未示出))提供的驱动力来使驱动齿轮300旋转。当旋转力从驱动齿轮300输入到作为驱动力接受部的齿轮部14b时,圆筒部14沿箭头R方向(图29)旋转。本发明不限于齿轮部14b,可以使用其他驱动输入机构例如皮带或摩擦轮,只要能够使圆筒部14旋转即可。

[0342] 如图30所示,圆筒部14的另一纵向端部(相对显影剂给送方向的下游端)具有作为连接管与部分X连接的连接部14c。上述倾斜突起16b延伸到连接部14c的附近。因此,尽可能地防止了倾斜突起16b给送的显影剂再次朝圆筒部14的底侧落下,从而适当的向连接部14c供给显影剂。

[0343] 圆筒部14如上所述地旋转,但是相反地,与实施例1类似,容器本体1a和泵部2通过法兰部1g而连接到圆筒部14,使得容器本体1a和泵部2相对显影剂补充装置8不可旋转(在圆筒部14的旋转轴线方向不可旋转和在旋转运动方向不可运动)。因此,圆筒部14可相对容器本体1a旋转。

[0344] 环状密封部件(弹性密封件)15设置在圆筒部14和容器本体1a之间,并在圆筒部14和容器本体1a之间被压缩预定的量。这样,防止了在圆筒部14的旋转过程中的显影剂泄漏。此外,能够保持结构气密性,因此,可以无损失地将泵部2实行的松散和排出效果应用于显影剂。显影剂供给容器1除了排出口1c之外没有在内部和外部实质上流体连通的开口。

[0345] (显影剂供给步骤)

[0346] 将描述显影剂供给步骤。

[0347] 当操作者把显影剂供给容器1插入显影剂补充装置8中时,与实施例1类似,显影剂供给容器1的保持部件3与显影剂补充装置8的锁定部件9锁定,显影剂供给容器1的齿轮部14b与显影剂补充装置8的驱动齿轮(驱动部)300啮合。

[0348] 之后,通过用于旋转的另一个驱动马达(未示出)来使驱动齿轮300旋转,通过上述驱动马达500来沿竖直方向驱动锁定部件9。然后,圆筒部14沿箭头R方向旋转,从而其中的显影剂由给送突起14a给送到接受与给送部件16。此外,随着圆筒部14沿R方向的旋转,接受与给送部件16铲起显影剂,将其给送到连接部14c。与实施例1一样,从连接部14c给送到容器本体1a内的显影剂通过泵部2的胀缩操作而从排出口1c排出。

[0349] 以上是显影剂供给容器1的一系列安装步骤和显影剂供给步骤。这里,在更换显影剂供给容器1时,操作者把显影剂供给容器1从显影剂补充装置8取出,再插入和安装新的显影剂供给容器1。

[0350] 在具有在竖直方向较长的显影剂容纳空间1b的竖直容器的情况下,如果显影剂供

给容器1的容积增大以增加填充量,显影剂会由于其重量而集中在排出口1c附近。结果,排出口1c附近的显影剂容易被压实,导致从排出口1c的抽吸和排放困难。在这种情况下,为了通过从排出口1c抽吸而使压实的显影剂松散或者为了通过排放而排出显影剂,必须通过增大泵部2的容积变化量来提高显影剂容纳空间1b的内部压力(负压/正压)。那么,必须增大驱动泵部2的驱动力,对成像设备主组件100的负荷会过大。

[0351] 然而,根据本实施例,容器本体1a和泵部2的部分X布置在水平方向,因此容器本体1a内排出口1c上方的显影剂层的厚度比图9结构中的厚度更薄。这样,显影剂不容易由于重力而被压实,因此能够在不对成像设备主组件100产生负荷的条件下稳定地排出显影剂。

[0352] 如所述地,利用本实例的结构,设置圆筒部14可有效地实现显影剂供给容器1的大容量,而不对成像设备的主组件产生负荷。

[0353] 通过这种方式,同样在本实例中,一个泵足以实行抽吸操作和排放操作,因此,能够简化显影剂排出机构的结构。

[0354] 本发明不限于圆筒部14中的显影剂给送机构,显影剂供给容器1可以振动、摆动或者可以是其他机构。具体地,可以使用图31的结构。

[0355] 如图31所示,圆筒部14本身相对显影剂补充装置8大体上不可移动(具有微小的游隙),给送部件17设置在圆筒部中代替给送突起14a,该给送部件17通过相对圆筒部14的旋转而有效地给送显影剂。

[0356] 给送部件17包括轴部17a和固定在轴部17a上的柔性给送叶片17b。给送叶片17b的自由端部设置有倾斜部1c,该倾斜部相对轴部17a的轴线方向倾斜。因此,能够在搅拌圆筒部14中的显影剂的同时,朝部分X给送显影剂。

[0357] 圆筒部14的一个纵向端面具有作为驱动力接受部的联接部14e,联接部14e与显影剂补充装置8的联接部件(未示出)可操作地连接,从而能够传递旋转力。联接部14e与给送部件17的轴部17a同轴地连接,以传递旋转力给轴部17a。

[0358] 通过从显影剂补充装置8的联接部件(未示出)施加的旋转力,使固定在轴部17a上的给送叶片17b旋转,使得圆筒部14中的显影剂在被搅拌的同时朝部分X给送。

[0359] 然而,对于图31所示的修改例,在显影剂给送步骤中施加给显影剂的应力倾向于变大,并且驱动转矩也变大,因此,本实施例的结构是优选的。

[0360] 这样,同样在本实例中,一个泵足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0361] 在本实例中,与实施例1一样,设置管制部(保持部件3、锁定部件55),因此能够把泵管制在预定状态下。也就是说,在泵的第一操作循环周期,能够管制在操作开始时泵的位置,使得从排出口将空气吸入显影剂容纳空间。因此,利用本实例的结构,能够使泵从被管制在预定位置的状态以容积增大的行程操作,从而能够可靠地在显影剂供给容器1中提供显影剂松散效果。

[0362] (实施例5)

[0363] 参考图32-34描述实施例5的结构。图32(a)是从显影剂供给容器1的安装方向来看显影剂补充装置8的前视图,(b)是显影剂补充装置8的内部的透视图。图33(a)是整个显影剂供给容器1的透视图,(b)是显影剂供给容器1的排出口21a附近的局部放大图,(c)-(d)分

别是示出了将显影剂供给容器1安装到安装部8f上的前视图和剖视图。图34(a)是显影剂容纳部20的透视图,(b)是示出了显影剂供给容器1的内部局部剖视图,(c)是法兰部21的剖视图,以及(d)是示出了显影剂供给容器1的剖视图。

[0364] 在上述实施例1-4中,通过在竖直方向移动显影剂补充装置8的锁定部件9来使泵胀缩,本实例的明显不同之处在于显影剂供给容器1仅从显影剂补充装置8接受旋转力。在其他方面,结构与前面的实施例相似,因此与前面实施例相同的附图标记赋予给在本实施例中具有相应功能的元件,并且为了简洁省略对其的详细描述。

[0365] 具体地,在本实例中,从显影剂补充装置8输入的旋转力转换成沿泵的往复运动方向的力,转换的力被传递给泵。下面详细地描述显影剂补充装置8和显影剂供给容器1的结构。

[0366] (显影剂补充装置)

[0367] 参考图32描述显影剂补充装置8。显影剂补充装置8包括安装部(安装空间)8f,显影剂供给容器1可拆卸地安装在该安装部上。如图32(b)所示,显影剂供给容器1可沿箭头M指示的方向安装到安装部8f上。这样,显影剂供给容器1的纵向方向(旋转轴线方向)与箭头M的方向大体上相同。箭头M的方向与下面将描述的图34(b)中用X指示的方向大体上平行。此外,从安装部8f拆下显影剂供给容器1的拆下方向与箭头M的方向相反。

[0368] 如图32(a)所示,安装部8f具有旋转管制部(保持机构)29,用于在安装显影剂供给容器1时通过与显影剂供给容器1的法兰部21(图33)抵接来限制法兰部21在旋转运动方向的运动。

[0369] 此外,安装部8f具有用于接受从显影剂供给容器1排出的显影剂的显影剂接受口(显影剂接受孔)13,当将显影剂供给容器1安装于安装部上时,该显影剂接受口与下面将描述的显影剂供给容器1的排出口(排出端口)21a(图33)流体连通。显影剂通过显影剂接受口31从显影剂供给容器1的排出口21a供给到显影装置8。在本实施例中,为了尽可能地防止安装部8f中被显影剂污染,显影剂接受口31的直径 Φ 为大约2mm,其与排出口21a的直径相同。

[0370] 如图32(a)所示,安装部8f具有用作驱动机构(驱动器)的驱动齿轮300。驱动齿轮300通过传动齿轮系从驱动马达500接受旋转力,用于向设置于安装部8f中的显影剂供给容器1施加旋转力。

[0371] 如图32所示,驱动马达500由控制装置(CPU)600控制。

[0372] 在本实例中,驱动齿轮300单向地旋转,以简化驱动马达500的控制。控制装置600仅控制驱动马达500的开(操作)和关(不操作)。这与通过周期性地使驱动马达500(驱动齿轮300)沿前进方向和后退方向旋转来提供前进和后退的驱动力的结构相比,简化了显影剂补充装置8的驱动机构。

[0373] 正如下面将要描述地,显影剂补充装置8具有啮合部8m,用于当从显影剂补充装置8拆下显影剂补充装置8时使设置在显影剂供给容器1的管制部件56返回到预定位置。

[0374] (显影剂供给容器)

[0375] 参考图33和34,描述作为显影剂供给系统构成元件的显影剂供给容器1的结构。

[0376] 如图33(a)所示,显影剂供给容器1包括显影剂容纳部20(容器本体),其具有容纳显影剂的中空圆筒形内部空间。在本实例中,圆筒部20k和泵部20b用作显影剂容纳部20。此外,显影剂供给容器1在显影剂容纳部20纵向方向(显影剂给送方向)的一个端部具有法兰

部21 (不可旋转部)。显影剂容纳部20可相对法兰部21旋转。

[0377] 在本实例中,如图34 (d) 所示,用作显影剂容纳部的圆筒部20k的总长度L1为大约300mm,外径R1为大约70mm。泵部20b (在使用时可膨胀范围中被最大膨胀的状态下) 的总长度L2为大约50mm,设置了法兰部21的齿轮部20的区域的长度L3为大约20mm。用作显影剂排出部的排出部21h的区域的长度L4为大约25mm。泵部20b的最大外径R2 (在使用时在径向方向可膨胀范围中被最大膨胀的状态下) 为大约65mm,显影剂供给容器1中容纳显影剂的总容积为1250cm³。在本实例中,显影剂能够容纳在圆筒部20k、泵部20b以及排出部21h中,也就是说它们用作显影剂容纳部。

[0378] 如图33、34所示,在本实例中,在显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8上的状态下,圆筒部20k和排出部21h沿水平方向大体上共线。也就是说,与竖直方向的长度相比,圆筒部20k在水平方向具有足够长的长度,其水平方向的一个端部与排出部21h连接。因此,与在显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8上的状态下圆筒部20k处于排出部21h上方的情况相比,能够顺畅地实行抽吸和排放操作。这是因为,在排出口21a上方存在的调色剂量很小,因此排出口21a附近的显影剂较少地被压缩。

[0379] 如图33 (b) 所示,法兰部21具有中空排出部 (显影剂排出室) 21h,其用于暂时存储已从显影剂容纳部20的内部 (显影剂容纳室的内部) 给送的显影剂 (如果需要,参见图34 (b) 和 (c))。排出部21h的底部具有小的排出口21a,用于允许把显影剂排出到显影剂供给容器1的外部,也就是说,用于把显影剂供给到显影剂补充装置8中。排出口21a的尺寸如上文所描述地那样。

[0380] 排出部21h内 (显影剂排出室内) 的底部的内部形状有点像朝排出口21a收敛的漏斗,以尽可能地减小残留于其中的显影剂量 (如果需要,参照图34 (b) 和 (c))。

[0381] 法兰部21具有用于开闭排出口21a的闸板26。闸板26设置在这样的位置,使得当把显影剂供给容器1安装到安装部8f上时,闸板抵接设置在安装部8f中的抵接部8h (如果需要,参照图32 (b))。因此,随着显影剂供给容器1在安装部8f上的安装操作,闸板26相对显影剂供给容器1沿旋转轴线方向 (与箭头M方向相反) 滑动。结果,排出口21a从闸板26露出,从而完成打开操作。

[0382] 此时,排出口21a定位成与安装部8f的显影剂接受口31对齐,因此它们彼此流体连通,从而能够从显影剂供给容器1供给显影剂。

[0383] 法兰部21构造成使得当把显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8的安装部8f上时它大体上是不动的。

[0384] 更加具体地,如图33 (c) 所示,通过设置在安装部8f中的旋转运动方向管制部29来管制 (防止) 法兰部21沿旋转方向围绕显影剂容纳部20的旋转轴线转动。换句话说,法兰部21保持成使得通过显影剂补充装置8使其保持成大体上不可旋转 (尽管在游隙范围内的旋转是可能的)。

[0385] 因此,在把显影剂供给容器1安装到显影剂补充装置8上的状态下,基本上防止了设置在法兰部21中的排出部21h沿显影剂容纳部20的旋转运动方向移动 (在游隙范围内的移动是允许的)。

[0386] 另一方面,显影剂容纳部20在旋转运动方向不受显影剂补充装置8的限制,因此在显影剂供给步骤中是可旋转的。

[0387] (泵部)

[0388] 参考图34和39描述容积随往复运动而变化的泵部(往复泵)20b。图39(a)是显影剂供给容器1的剖视图,其中,在显影剂供给步骤的操作中使泵部20b膨胀到最大程度,图39(b)是显影剂供给容器1的剖视图,其中,在显影剂供给步骤的操作中将泵部20b压缩到最大程度。

[0389] 本实例的泵部20b用作抽吸与排放机构,用于经排出口21a交替地反复进行抽吸操作和排放操作。

[0390] 如图34(b)所示,泵部20b设置在排出部21h和圆筒部20k之间,并固定地连接到圆筒部20k。这样,泵部20可与圆筒部20k一体地旋转。

[0391] 在本实例的泵部20b中,显影剂能够容纳于其中。泵部20b中的显影剂容纳空间的显著作用是在抽吸操作中使显影剂流化,这将在后面描述。

[0392] 在本实例中,泵部20b是树脂材料制成的容积式泵(波纹管式泵),其容积随着往复运动而变化。更加具体地,如图34(a)-(b)所示,波纹管式泵包括周期性交替的波峰和波谷。泵部20b是通过增减容积来改变显影剂容纳部20内部压力的容积变化部,其通过从显影剂补充装置8接受的驱动力而交替地反复压缩和膨胀。在本实例中,泵部20b通过膨胀和收缩的容积变化是 15cm^3 (cc)。如图34(d)所示,泵部20b的总长度L2(在操作时胀缩范围内的最大膨胀状态)为大约50mm,泵部20b的最大外径(在操作时胀缩范围内最大状态)R2为大约65mm。

[0393] 利用这种泵部20b,以预定的循环周期(在本实例中大约为0.9秒)交替反复地产生高于环境压力和低于环境压力的显影剂供给容器1(显影剂容纳部20和排出部21h)的内部压力。环境压力是放置显影剂供给容器1的环境条件的压力。结果,能够从小直径的排出口21a(直径大约为2mm)有效地排出排出部21h中的显影剂。

[0394] 如图34(b)所示,在排出部21h侧的端部被压缩抵靠在设置于法兰部21的内表面上的环状密封部件27上的状态下,泵部20b与排出部21h连接并可相对其旋转。

[0395] 这样,泵部20b在密封部件27上滑动的同时旋转,因此在旋转过程中显影剂不会从泵部20b泄漏,保持了气密性。这样,可通过排出口21a使空气适当地出入,在供给操作中可适当地改变显影剂供给容器1(泵部20b、显影剂容纳部20和排出部21h)的内部压力。

[0396] (驱动传递机构)

[0397] 下面将描述显影剂供给容器1的驱动接受机构(驱动输入部、驱动力接受部),其用于从显影剂补充装置8接受用于旋转给送部20c的旋转力。

[0398] 如图34(a)所示,显影剂供给容器1具有用作驱动接受机构(驱动输入部、驱动力接受部)的齿轮部20a,其可与显影剂补充装置8的驱动齿轮300(用作驱动部、驱动机构)啮合(驱动连接)。齿轮部20a固定在泵部20b的一个纵向端部上。这样,齿轮部20a、泵部20b和圆筒部20k可一体地旋转。

[0399] 因此,从驱动齿轮300(驱动部)向齿轮部20a输入的旋转力通过泵部20b传递给圆筒部20k(给送部20c)。

[0400] 换句话说,在本实例中,泵部20b用作驱动传递机构,用于把输入到齿轮部20a的旋转力传递给显影剂容纳部20的给送部20c。

[0401] 因此,本实例的波纹管式泵部20b由树脂材料制成,该树脂材料具有在不会不利地

影响胀缩操作的范围内抵抗围绕轴线的扭转或扭曲的高特性。

[0402] 在本实例中, 齿轮部20b设置在显影剂容纳部20的一个纵向端部(显影剂给送方向), 即在排出部21h侧的端部, 但这不是必须的。例如, 齿轮部20a可以设置在显影剂容纳部20的另一个纵向端部侧, 即尾部。在这种情况下, 驱动齿轮300设置在相应的位置。

[0403] 在本实例中, 采用齿轮机构作为显影剂供给容器1的驱动输入部和显影剂补充装置8的驱动器之间的驱动连接机构, 但这不是必须的, 例如也可以采用已知的联接机构。更加具体地, 在这种情况下, 可以是这样的结构, 即, 在一个纵向端部(图33(d)的右侧端面)的底面设置非圆形凹部作为驱动输入部, 相应地, 结构对应于凹部的凸部作为显影剂补充装置8的驱动器, 使得它们彼此驱动连接。

[0404] (驱动转换机构)

[0405] 下面将描述用于显影剂供给容器1的驱动转换机构(驱动转换部)。

[0406] 显影剂供给容器1具有凸轮机构, 用于把齿轮部20a接受的用于旋转给送部20c的旋转力转换成沿泵部20b的往复运动方向的力。也就是说, 在本实例中, 将描述使用凸轮机构作为驱动转换机构的实例, 但本发明不限于本实例, 可以使用具有例如实施例6等等那样的其他结构。

[0407] 在本实例中, 一个驱动输入部(齿轮部20a)接受用于驱动给送部20c和泵部20b的驱动力, 齿轮部20a接受的旋转力转换成在显影剂供给容器1侧的往复运动力。

[0408] 由于这种结构, 与显影剂供给容器1具有两个单独的驱动输入部的情况相比, 简化了用于显影剂供给容器1的驱动输入机构的结构。此外, 驱动由显影剂补充装置8的单个驱动齿轮接受, 因此也简化了显影剂补充装置8的驱动机构。

[0409] 在从显影剂补充装置8接受往复运动力的情况下, 显影剂补充装置8和显影剂供给容器1之间的驱动连接可能会不适当, 因此泵部20b不能被驱动。更加具体地, 当从成像设备100取出显影剂供给容器1并再次安装时, 泵部20b可能不会适当地往复运动。

[0410] 例如, 当在从正常长度压缩泵部20b的状态下停止向泵部20b的驱动输入时, 在取出显影剂供给容器时泵部20b自然恢复到正常长度。在这种情况下, 尽管成像设备100侧的驱动输出部的停止位置保持未变, 但在取出显影剂供给容器1时用于泵部20b的驱动输入部的位置发生变化。结果, 在成像设备100侧的驱动输出部和显影剂供给容器1侧的用于泵部20b的驱动输入部之间不能适当地建立驱动连接, 因此泵部20b不能往复运动。然后, 不能进行显影剂供给, 并且迟早将不能成像。

[0411] 在显影剂供给容器1处于设备外部的同时用户改变泵部20b的胀缩状态时同样出现这种问题。

[0412] 在显影剂供给容器1更换为新的时同样出现这种问题。

[0413] 本实例的结构大体上没有这类问题。下面将详细地进行描述。

[0414] 如图34和39所示, 显影剂容纳部20的圆筒部20k的外表面具有用作可旋转部的多个凸轮突起20d, 它们在圆周方向大体上等间隔地设置。更加具体地, 在圆筒部20k的外表面上径向相对的位置, 即在大约180°相对的位置设置两个凸轮突起20d。

[0415] 凸轮突起20d的数量可以是至少一个。然而, 当泵部20b胀缩时可能会因阻力而在驱动转换机构等中产生力矩, 因此会妨碍平稳的往复运动, 因此优选的是设置多个凸轮突起从而保持与凸轮槽21b的构造(在后面描述)之间的关系。

[0416] 另一方面,法兰部21的内表面在整个圆周上形成与凸轮突起20d啮合的凸轮槽21b,其用作从动部。下面参考图40描述凸轮槽21b。在图40中,箭头A表示圆筒部20k的旋转运动方向(凸轮突起20d的移动方向),箭头B表示泵部20b的膨胀方向,箭头C表示泵部20b的压缩方向。这里,角度 α 形成在凸轮槽21c和圆筒部20k的旋转运动方向A之间,角度 β 形成在凸轮槽21d和旋转运动方向A之间。此外,凸轮槽的在泵部20b的胀缩方向B、C的幅值(泵部20b的胀缩长度)为L。

[0417] 图40示出了凸轮槽21b的展开图,如图40所示,从圆筒部20k侧向排出部21h侧倾斜的凸轮槽21c和从排出部21h侧向圆筒部20k侧倾斜的凸轮槽21d交替地连接。在本实例中,凸轮槽21c、21d的角度之间的关系为 $\alpha=\beta$ 。

[0418] 因此,在本实例中,凸轮突起20d和凸轮槽21b用作向泵部20b传递驱动的驱动传递机构。更加具体地,凸轮突起20d和凸轮槽21b用作将齿轮部20a从驱动齿轮300接受的旋转力转换成在泵部20b的往复运动方向的力(在圆筒部20k的旋转轴线方向的力)并把该力传递给泵部20b的机构。

[0419] 更加具体地,圆筒部20k通过从驱动齿轮300输入到齿轮部20a的旋转力而与泵部20b一起旋转,凸轮突起20d随着圆筒部20k的旋转而旋转。因此,通过凸轮槽21b与凸轮突起20d啮合,泵部20b与圆筒部20k一起沿旋转轴线方向(图33的X方向)往复运动。箭头X方向与图31和32的箭头M方向大体上平行。

[0420] 换句话说,凸轮突起20d和凸轮槽21b转换从驱动齿轮300输入的旋转力,使得泵部2b膨胀的状态(图39(a))和泵部20b收缩的状态(图39(b))交替地反复。

[0421] 这样,在本实例中,泵部20b随圆筒部20k一起旋转,因此当圆筒部20k中的显影剂在泵部20b中运动时,显影剂能够通过泵部20b的旋转而被搅拌(松散)。在本实例中,泵部20b设置在圆筒部20k和排出部21h之间,因此能够对给送到排出部21h的显影剂施加搅拌作用,这是进一步有利的。

[0422] 此外,如上所述地,在本实例中,圆筒部20k与泵部20b一起往复运动,因此圆筒部20k的往复运动能够搅拌(松散)圆筒部20k内的显影剂。

[0423] (驱动转换机构的设定条件)

[0424] 在本实例中,驱动转换机构进行驱动转换,使得随着圆筒部20k的旋转而给送到排出部21h的显影剂量(每单位时间)比通过泵送作用从排出部21h向显影剂补充装置8的排出量(每单位时间)大。

[0425] 这是因为,如果泵部20b的显影剂排出能力比给送部20c向排出部21h的显影剂给送能力大,则排出部21h中存在的显影剂量逐渐减小。换句话说,避免从显影剂供给容器1向显影剂补充装置8供给显影剂所需的时间延长。

[0426] 在本实例的驱动转换机构中,从给送部20c向排出部21h的显影剂给送量是2.0g/s,利用泵部20b的显影剂排出量是1.2g/s。

[0427] 此外,在本实例的驱动转换机构中,驱动转换使得泵部20b在圆筒部20k的每旋转一圈中往复运动多次。这是因为以下的原因。

[0428] 在圆筒部20k在显影剂补充装置8内旋转的结构的情况下,优选的是驱动马达500设定在使圆筒部20k一直稳定旋转所需的输出。然而,从尽可能减小成像设备100的能耗的观点来看,优选的是使驱动马达500的输出最小化。根据圆筒部20k的旋转力矩和旋转频率

计算驱动马达500所需的输出,因此,为了减小驱动马达500的输出,使圆筒部20k的旋转频率最小化。

[0429] 然而,在本实例的情况下,如果减小圆筒部20k的旋转频率,则单位时间内泵部20b的操作数减小,因此从显影剂供给容器1排出的显影剂量(每单位时间)减小。换句话说,从显影剂供给容器1排出的显影剂量可能会不足以快速满足成像设备主组件100所需的显影剂供给量。

[0430] 如果增大泵部20b的容积变化量,能够增大泵部20b在单位循环周期的显影剂排出量,因此能够满足成像设备主组件100的要求,但是这样会出现以下问题。

[0431] 如果增大泵部20b的容积变化量,则在排放步骤中显影剂供给容器1的内部压力(正压)的峰值增大,因此泵部20b的往复运动所需的负荷增大。

[0432] 因此,在本实例中,在圆筒部20k每转一圈中泵部20b操作多个循环周期。这样,与在圆筒部20k每转一圈中泵部20b操作一个循环周期的情况相比,能够增大单位时间的显影剂排出量,而不会增大泵部20b的容积变化量。对应于显影剂排出量的增大,能够减小圆筒部20k的旋转频率。

[0433] 对圆筒部20k每转一圈中多个循环操作的效果进行验证实验。在实验中,显影剂填充在显影剂供给容器1中,测量显影剂排出量和圆筒部20k的旋转力矩。然后,根据圆筒部20k的旋转力矩和圆筒部20k的预设旋转频率计算旋转圆筒部20k所需的驱动马达500的输出(=旋转力矩×旋转频率)。实验条件是:在圆筒部20k每转一圈中泵部20b的操作次数是二,圆筒部20k的旋转频率是30rpm,泵部20b的容积变化是 15cm^3 。

[0434] 作为验证实验的结果,显影剂供给容器1的显影剂排出量为大约 1.2g/s 。计算的结果为,圆筒部20k的旋转力矩(在正常状态下的平均旋转力矩)为 $0.64\text{N}\cdot\text{m}$,驱动马达500的输出为大约 2W (马达负荷 $(\text{W})=0.1047\times\text{旋转力矩}(\text{N}\cdot\text{m})\times\text{旋转频率}(\text{rpm})$,其中0.1047是单位转换系数)。

[0435] 进行比较实验,其中,在圆筒部20k每转一圈中泵部20b的操作次数是一,圆筒部20k的旋转频率为60rpm,其他条件与上述实验相同。换句话说,使显影剂排出量与上述实验相同,即大约 1.2g/s 。

[0436] 作为比较实验的结果,算出圆筒部20k的旋转力矩(在正常状态下的平均旋转力矩)为 $0.66\text{N}\cdot\text{m}$,驱动马达500的输出为大约 4W 。

[0437] 从这些实验已经确认,泵部20b在圆筒部20k每转一圈中优选地实施多次循环操作。换句话说,已经确认,通过如此实施,能够在圆筒部20k的低旋转频率下保持显影剂供给容器1的排出性。利用本实例的结构,驱动马达500所需的输出较低,因此能够减小成像设备主组件100的能耗。

[0438] (驱动转换机构的位置)

[0439] 如图34所示,在本实例中,驱动转换机构(由凸轮突起20d和凸轮槽21b构成的凸轮机构)设置在显影剂容纳部20的外部。更加具体地,驱动转换机构布置在与圆筒部20k、泵部20b和法兰部21的内部空间分开的位置,使得驱动转换机构不会接触容纳在圆筒部20k、泵部20b和法兰部21内部的显影剂。

[0440] 这样,能够避免当驱动转换机构设置在显影剂容纳部20的内部空间中时出现的问题。更加具体地,该问题是:通过驱动转换机构的发生滑动运动的显影剂进入部,对显影剂

颗粒进行加热和加压使其软化,因此显影剂颗粒会凝聚成块(粗颗粒),或者显影剂颗粒进入转换机构导致转矩增大。能够避免上述问题。

[0441] (管制部)

[0442] 参考图35、36,描述用于管制泵部20b的容积变化的管制部。图35(a)是显影剂容纳部20的透视图,(b)是示出了管制部件56的透视图,以及(c)是示出了管制部件56安装在法兰部21上的状态的透视图。图36(a)是示出了通过管制部件56来管制泵部20b的操作的状态的局部剖视图,(b)是示出了通过管制部件56的移动来解除泵部20b的管制的状态的局部剖视图。

[0443] 首先,将描述在本实施例中管制部的结构。管制部管制泵部20b在开始操作时的位置,使得在泵部20b的第一操作循环周期中通过排出口21a将空气吸入显影剂容纳部20。换句话说,在本实例中,当显影剂供给容器是新的(未使用)时,管制凸轮突起20d在圆周方向的位置(旋转相位)。

[0444] 在本实施例中,泵部20b的管制部包括设置在圆筒部20k的外周面上的管制突起20m和管制部件56,通过管制突起20m和管制部件56的啮合,泵部变成不可动,从而保持泵部20b的状态。

[0445] 如图35(a)所示,显影剂容纳部20的圆筒部20k的外周面具有管制突起20m。如图35(c)所示,管制部件56安装在设置于法兰部21上的轨道21r上,从而在显影剂容纳部20的旋转轴线方向可动并且在旋转运动方向不可动。如图35(b)所示,管制部件56具有槽形的管制部56a,用以通过与管制突起20m啮合来管制泵部20b的状态。

[0446] 下面描述通过管制部对泵部20b的管制。在本实施例中,利用显影剂容纳部20和法兰部21之间的凸轮作用来使泵部20b操作。因此,通过抑制法兰部21和显影剂容纳部20的旋转,能够管制泵部20b的操作。这是通过设置在法兰部21上的管制部件56和设置在圆筒部20k上的管制突起20m之间的啮合来实现的。

[0447] 下面描述管制状态和解除管制状态。如图36(a)所示,在管制状态下,管制部件56和管制突起20m相对显影剂容纳部20的旋转轴线方向处于相同的位置,管制部56a夹住管制突起20m,从而具有管制突起20m的显影剂容纳部20在旋转运动方向受到限制。此外,凸轮突起20d与凸轮槽21b啮合,因此显影剂容纳部20在旋转轴线方向的移动也受限制。因此限制了泵部20b的操作。

[0448] 如图36(b)所示,在解除管制的操作中,管制部件56沿箭头B方向移动,从而管制部56a与管制突起20m分离,圆筒部20k被释放以允许旋转,从而能够使泵部20b操作。

[0449] (显影剂供给容器的装卸操作)

[0450] 参考图37、38,描述装卸操作。图37(a)-(c)示出了安装前显影剂供给容器1的状态,图38(a)-(d)示出了显影剂供给容器1的安装完成时的状态。

[0451] 首先,参考图38(d),描述显影剂补充装置8的啮合部8m的结构。啮合部8m在拆下显影剂供给容器1时的接触表面相对于装卸方向的倾角 α 比在安装显影剂供给容器1时的接触表面的倾角 β 大($\alpha > \beta$)。这样,管制部件56和啮合部8m的阻力在拆卸操作时比管制部件56和法兰部21的轨道21r之间的阻力大,而在安装操作时则较小。

[0452] 下面描述安装操作。如图37(c)所示,在把显影剂供给容器1安装在设备主组件100上之前,通过管制部件56的管制部56a和管制突起20m之间的啮合来管制显影剂供给容器1

的泵部20b。此时,如图37(a)所示,驱动齿轮300和齿轮部(驱动输入部)20a仍然彼此分开。驱动齿轮(驱动器)300通过来自驱动源(驱动马达)的驱动力旋转。

[0453] 之后,当显影剂供给容器1进一步移动到设备主组件100中时,通过设备主组件100的作用,法兰部21在显影剂容纳部20的旋转轴线方向和旋转运动方向的运动受到限制。排出口(显影剂供给口)1c被打开(图37(b)至图38(b)),排出口21a与设备主组件100的显影剂接受口31相连。此外,如图38(a)所示,驱动齿轮300与齿轮部(驱动输入部)20a啮合,从而能够传递旋转。

[0454] 当在安装显影剂供给容器1的中途管制部件56抵接显影剂补充装置8的啮合部8m时,啮合部8m由于上述设定而不能相对于轨道21r移动但在图38(c)所示箭头E的方向发生弯曲,从而管制部件56越过啮合部8m。最后,如图38(c)所示,管制部件56通过端面56c抵接显影剂补充装置8的壁部8n而变成不可动。在这种状态下,当进一步向里推动显影剂供给容器1时,管制部件56相对法兰部21沿箭头B的方向移动,从而解除与管制突起20m的啮合,结果解除对泵部20b的管制。

[0455] 下面描述显影剂供给容器1的拆卸操作。使显影剂供给容器1从图38(c)所示的位置沿图中箭头B的方向移动,管制部件56的角部56d抵接啮合部8m,如图38(d)所示。由于上述设定,管制部件56相对显影剂容纳部20沿与箭头B方向相反的方向移动。结果,管制部56a夹住管制突起20m,从而再次限制泵部20b的操作。

[0456] (泵部的显影剂排出原理)

[0457] 参考图39描述泵部进行的显影剂供给步骤。

[0458] 在本实例中,如后述地那样,通过驱动转换机构实施旋转力的驱动转换,使得抽吸步骤(通过排出口21a的抽吸操作)和排放步骤(通过排出口21a的排放操作)交替地反复。下面描述抽吸步骤和排放步骤。

[0459] (抽吸步骤)

[0460] 首先,将描述抽吸步骤(通过排出口21a的抽吸操作)

[0461] 如图39(a)所示,通过上述的驱动转换机构(凸轮机构)使泵部20b沿箭头 ω 指示的方向膨胀来实施抽吸操作。更加具体地,通过抽吸操作,增大显影剂供给容器1的能够容纳显影剂的部分(泵部20b、圆筒部20k和法兰部21)的容积。

[0462] 此时,除了排出口21a之外显影剂供给容器1大体上被气密密封,排出口21a大体上由显影剂T堵塞。因此,显影剂供给容器1的内部压力随着显影剂供给容器1中能够容纳显影剂T的部分的容积的增大而减小。

[0463] 此时,显影剂供给容器1的内部压力低于环境压力(外部空气压力)。因此,由于显影剂供给容器1的内部和外部之间的压差,显影剂供给容器1外部的空气从排出口21a进入显影剂供给容器1。

[0464] 此时,空气从显影剂供给容器1的外部吸入,因此能够松散(流化)排出口21a附近的显影剂T。更加具体地,通过渗入到排出口21a附近的显影剂粉末中的空气,减小了显影剂粉末T的松密度,并使显影剂流化。

[0465] 由于空气从排出口21a吸入到显影剂供给容器1中,结果,尽管显影剂供给容器1的容积增大,但是显影剂供给容器1的内部压力也会在环境压力(外部空气压力)附近变化。

[0466] 利用这种方式,通过显影剂T的流化,显影剂T不会压紧或堵塞在排出口21a中,使

得能够在后述的排放操作中从排出口21a顺畅地排出显影剂。因此,能够使从排出口21a(单位时间)排出的显影剂T的量大体上长期地保持在恒定的水平。

[0467] (排放步骤)

[0468] 下面描述排放步骤(通过排出口21a的排放操作)。

[0469] 如图39(b)所示,通过上述的驱动转换机构(凸轮机构)使泵部20b在箭头 γ 指示的方向压缩来实施排放操作。更加具体地,通过排放操作,减小了显影剂供给容器1的能够容纳显影剂的部分(泵部20b、圆筒部20k和法兰部21)的容积。此时,除了排出口21a之外显影剂供给容器1大体上被气密密封,排出口21a大体上由显影剂T堵塞直到排出显影剂。因此,显影剂供给容器1的内部压力随着显影剂供给容器1中能够容纳显影剂T的部分的容积的减小而增大。

[0470] 如图39(b)所示,由于显影剂供给容器1的内部压力高于环境压力(外部空气压力),因此显影剂供给容器1的内部和外部之间的压差推出显影剂T。也就是说,显影剂T从显影剂供给容器1排出到显影剂补充装置8中。

[0471] 之后,显影剂供给容器1中的空气也与显影剂T一起排出,因此显影剂供给容器1的内部压力减小。

[0472] 如前所述地,根据本实例,使用一个往复运动式泵就能够有效地排出显影剂,因此能够简化排出显影剂的机构。

[0473] (凸轮槽的设定条件)

[0474] 参考图40-46,描述凸轮槽21b的设定条件的修改例。图40-46是凸轮槽3b的展开图。参考图40-46的展开图,描述当改变凸轮槽21b的构造时对泵部20b的操作条件的影响。

[0475] 这里,在图40-46中,箭头A表示显影剂容纳部20的旋转运动方向(凸轮突起20d的移动方向);箭头B表示泵部20b的膨胀方向;箭头C表示泵部20b的压缩方向。此外,凸轮槽21c表示凸轮槽21b的用于压缩泵部20b的凹槽部,凸轮槽21d表示用于膨胀泵部20b的凹槽部。此外,凸轮槽21c和显影剂容纳部20的旋转运动方向 A_n 之间形成的角度为 α ,凸轮槽21d和旋转运动方向 A_n 之间形成的角度为 β ;凸轮槽在泵部20b的胀缩方向B、C的幅值(泵部20b的胀缩长度)为L。

[0476] 首先,将描述泵部20b的胀缩长度L。

[0477] 例如,当缩短胀缩长度L时,泵部20b的容积变化量减小,因此减小了与外部空气压力的压差。然后,施加给显影剂供给容器1中的显影剂的压力减小,结果在每一循环周期(一次往复运动,即,泵部20b的一次胀缩操作)从显影剂供给容器1排出的显影剂量减少。

[0478] 基于此考虑,如图36所示,与图35的结构相比,如果在角度 α 和 β 相同的条件下幅值 L' 选择成满足 $L' < L$,则能够减小泵部20b往复运动一次时排出的显影剂量。相反地,如果 $L' > L$,则能够增大显影剂排出量。

[0479] 关于凸轮槽的角度 α 和 β ,例如,当增大角度时,如果显影剂容纳部20的旋转速度恒定,则显影剂容纳部20旋转恒定时间时凸轮突起20d的移动距离增大,因此结果是泵部20b的胀缩速度增大。

[0480] 另一方面,当凸轮突起20d在凸轮槽21b中移动时,从凸轮槽21b接受的阻力较大,因此结果是旋转显影剂容纳部20所需的转矩增大。

[0481] 因此,如图42所示,如果在不改变胀缩长度L的条件下凸轮槽21d的角度 β' 选择成

满足 $\alpha' > \alpha$ 且 $\beta' > \beta$, 则与图40的结构相比能够增大泵部20b的胀缩速度。结果, 能够增大在显影剂容纳部20每一次旋转中泵部20b的胀缩操作的次数。此外, 由于从排出口21a进入显影剂供给容器1的空气的流速增大, 因此加强了对排出口21a附近存在的显影剂的松散效果。

[0482] 相反地, 如果选择满足 $\alpha' < \alpha$ 且 $\beta' < \beta$, 则能够减小显影剂容纳部20的旋转力矩。例如, 当使用具有高流动性的显影剂时, 泵部20b的膨胀趋向于使从排出口21a进入的空气将排出口21a附近存在的显影剂吹走。结果, 在排出部21h可能不能够充分地积累显影剂, 因此显影剂排出量减小。在这种情况下, 通过根据该选择减小泵部20b的膨胀速度, 能够抑制显影剂的吹走, 因此能够改进排出能力。

[0483] 如图43所示, 如果凸轮槽21b的角度选择成满足 $\alpha < \beta$, 则与压缩速度相比能够增大泵部20b的膨胀速度。相反地, 如图45所示, 如果角度 $\alpha > \beta$, 则与压缩速度相比能够减小泵部20b的膨胀速度。

[0484] 例如, 当显影剂处于非常压紧的状态时, 泵部20b的操作力在泵部20b的压缩行程比在其膨胀行程更大。结果, 显影剂容纳部20的旋转力矩趋向于在泵部20b的压缩行程中更高。然而, 在这种情况下, 如果凸轮槽21b构造成如图43所示, 则与图40的结构相比能够加强在泵部20b的膨胀行程中的显影剂松散效果。此外, 在压缩行程中凸轮突起20d从凸轮槽21b接受的阻力较小, 因此, 能够抑制在泵部20b压缩时旋转力矩的增大。

[0485] 如图44所示, 在凸轮槽21c、21d之间可设置凸轮槽21e, 其大体上平行于显影剂容纳部20的旋转运动方向(图中箭头A)。在这种情况下, 当凸轮突起20d在凸轮槽21e中移动时凸轮不起作用, 因此能够提供泵部20b不实行胀缩操作的阶段。

[0486] 这样, 如果提供了泵部20b休止在膨胀状态的过程, 则改进了显影剂松散效果, 这是因为: 在排出口21a附近总是存在显影剂的排出初期, 在休止期间可保持显影剂供给容器1中的减压状态。

[0487] 另一方面, 在排出末期, 由于显影剂供给容器1内的显影剂量很小, 以及由于排出口21a附近的显影剂被从排出口21a进入的空气吹走, 因此显影剂不能充分地存储在排出部21h中。

[0488] 换句话说, 显影剂排出量趋向于逐渐减小, 但是即使在这种情况下, 通过在膨胀状态下的休止期间使显影剂容纳部20旋转而继续给送显影剂, 也能够用显影剂充分地填充排出部21h。因此, 能够保持稳定的显影剂排出量, 直到显影剂供给容器1变空。

[0489] 此外, 在图40的结构中, 通过使凸轮槽的胀缩长度L较长, 能够增大在泵部20b的每一个循环周期中的显影剂排出量。然而, 在这种情况下, 泵部20b的容积变化量增大, 因此与外部空气压力的压差也增大。因此, 驱动泵部20b所需的驱动力也增大, 因此显影剂补充装置8需要的驱动负荷可能会过大。

[0490] 在这种情况下, 为了增大泵部20b的每一个循环周期中的显影剂排出量而不产生上述问题, 如图45所示, 凸轮槽21b的角度选择成满足 $\alpha > \beta$, 从而与膨胀速度相比能够增大泵部20b的压缩速度。

[0491] 对图45的结构进行验证实验。

[0492] 在实验中, 把显影剂填充到具有图45所示凸轮槽21b的显影剂供给容器1中; 按照先压缩操作然后膨胀操作的顺序使泵部20b的容积变化以排出显影剂; 测量排出量。实验条件为: 泵部20b的容积变化量为 50cm^3 , 泵部20b的压缩速度为 $180\text{cm}^3/\text{s}$, 泵部20b的膨胀速度

为 $60\text{cm}^3/\text{s}$ 。泵部20b的操作循环周期为大约1.1秒。

[0493] 在图40的结构的情况下测量显影剂排出量。但是,泵部20b的压缩速度和膨胀速度为 $90\text{cm}^3/\text{s}$,泵部20b的容积变化量以及泵部20b的一个循环周期与图45的例子中的相同。

[0494] 下面描述验证实验的结果。图47(a)示出了在泵部20b的容积变化时显影剂供给容器1的内部压力的变化。在图47(a)中,横轴表示时间,纵轴表示显影剂供给容器1中相对于环境压力(基准(0))的相对压力(+是正压侧,-是负压侧)。实线和虚线分别表示图45、图40的具有凸轮槽21b的显影剂供给容器1。

[0495] 在这两个例子中,在泵部20b的压缩操作中,内部压力随着时间而上升,在压缩操作完成时达到峰值。此时,显影剂供给容器1中的压力相对环境压力(外部空气压力)在正压范围内变化,因此内部的显影剂被加压,并从排出口21a排出显影剂。

[0496] 在这两个例子中,接着,在泵部20b的膨胀操作中,泵部20b的容积增大,以使显影剂供给容器1的内部压力减小。此时,显影剂供给容器1中的压力相对环境压力(外部空气压力)从正压变化成负压,压力持续施加在内部的显影剂上,直到从排出口21a吸入空气为止,因此从排出口21a排出显影剂。

[0497] 也就是说,在泵部20b的容积变化时,当显影剂供给容器1处于正压状态时,也就是说当内部显影剂被加压时,显影剂被排出,因此在泵部20b的容积变化时显影剂排出量随着压力的时间积分量而增大。

[0498] 如图47(a)所示,在泵部20b完成压缩操作时的峰值压力在图45的结构中为 5.7kPa ,在图40的结构中为 5.4kPa ,在图45的结构中更高,尽管泵部20b的容积变化量相同。这是因为:通过增大泵部20b的压缩速度,显影剂供给容器1的内部被急剧增压,显影剂立刻集中在排出口21a,结果是从排出口21a排出显影剂时的排出阻力变大。在两个例子中由于排出口3a具有小的直径,因此这种倾向很明显。由于如图47(a)所示,在两个例子中泵部一个循环周期所需的时间相同,因此在图45的例子中压力的时间积分量更大。

[0499] 下表2示出了在泵部20b的每一个操作循环周期中显影剂排出量的测量数据。

[0500] 表2

[0501]

	显影剂排出量(g)
图40	3.4
图45	3.7
图46	4.5

[0502] 如表2所示,显影剂排出量在图45的结构中为 3.7g ,在图40的结构中为 3.4g ,也就是说,在图45的结构中更大。从这些结果以及图47(a)的结果已经确认,泵部20b的每一个循环周期中的显影剂排出量随着压力的时间积分量而增大。

[0503] 从以上可以看出,通过如图45所示地使泵部20b的压缩速度比膨胀速度更高以及使在泵部20b的压缩操作中的峰值压力更高,能够增大泵部20b的每一个循环周期中的显影剂排出量。

[0504] 下面描述用于增大泵部20b每一个循环周期中的显影剂排出量的另一种方法。

[0505] 利用图46所示的凸轮槽21b,与图44的情况相似,在凸轮槽21c和凸轮槽21d之间设置凸轮槽21e,其大体上平行于显影剂容纳部20的旋转运动方向。然而,在图46所示凸轮槽

21b的情况下,凸轮槽21e设置在这样的位置,使得在泵部20b的一个循环周期中,在泵部20b的压缩操作后泵部20b的操作在其被压缩的状态下停止。

[0506] 利用图46的结构,同样地测量显影剂排出量。在用于此的验证实验中,泵部20b的压缩速度和膨胀速度是 $180\text{cm}^3/\text{s}$,其他条件与图45的例子相同。

[0507] 下面描述验证实验的结果。图47(b)示出了在泵部20b的胀缩操作中显影剂供给容器1中内部压力的变化。实线和虚线分别是图46和图45的具有凸轮槽21b的显影剂供给容器1。

[0508] 同样在图46的情况下,在泵部20b的压缩操作中内部压力随着时间而上升,在压缩操作终了时达到峰值。此时,与图45一样,显影剂供给容器1中的压力在正压范围内变化,因此内部的显影剂被排出。在图46的例子中泵部20b的压缩速度与图45的例子相同,因此在泵部20b的压缩操作终了时的峰值压力与图45的例子相同为 5.7kPa 。

[0509] 随后,当泵部20b在压缩状态停止时,显影剂供给容器1的内部压力逐渐减小。这是因为:泵部20b的压缩操作产生的压力在泵部20b的操作停止后保持,内部的显影剂和空气通过该压力而排出。然而,与压缩操作终了后立即开始膨胀操作的情况相比,内部压力能够保持在更高的水平,因此在此过程中排出更大量的显影剂。

[0510] 之后当膨胀操作开始时,与图45的实例一样,显影剂供给容器1的内部压力减小,由于内部显影剂被持续挤压,因此显影剂被排出,直到显影剂供给容器1中的压力变成负压。

[0511] 如图47(b)所示当比较压力的时间积分值时,在图46的情况下更大,这是由于在这些实例中泵部20b的单位循环周期时间相同的条件下在泵部20b的休止周期中保持高的内部压力。

[0512] 如表2所示,在图46的情况下在泵部20b的每一个循环周期测量的显影剂排出量是 4.5g ,比在图45的情况下(3.7g)高。从表2的结果和图47(b)所示的结果已经确认,泵部20b的每一个循环周期的显影剂排出量随着压力的时间积分量而增大。

[0513] 因此,在图46的例子中,在压缩操作后,在压缩状态下使泵部20b的操作停止。因此,在泵部20b的压缩操作中显影剂供给容器1中的峰值压力较高,并尽可能地使压力保持在一定水平,从而能够进一步增大泵部20b的每一个循环周期的显影剂排出量。

[0514] 如前所述地,通过改变凸轮槽21b的构造,能够调节显影剂供给容器1的排出能力,因此本实施例的设备能够响应显影剂补充装置8需要的显影剂量和待使用显影剂的特性等。

[0515] 在图40-46中,交替地实施泵部20b的排放操作和抽吸操作,但是可以在中途暂时停止排放操作和/或抽吸操作,经过预定时间后重新开始排放操作和/或抽吸操作。

[0516] 例如,可能的一种替代方案是不一直实施泵部20b的排放操作,而是在中途暂时停止泵部的压缩操作,然后重新开始压缩操作以实施排放。这同样可以应用于抽吸操作。此外,排放操作和/或抽吸操作可以是多阶段式,只要可以满足显影剂排出量和排出速度。这样,即使当排放操作和/或抽吸操作分成多阶段时,仍然是排放操作和/或抽吸操作交替地反复。

[0517] 如前所述地,在本实施例中,一个泵也足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器中提供

减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0518] 此外,在本实例中,用于旋转给送部(螺旋突起20c)的驱动力和用于使泵部(波纹管式泵部20b)往复运动的驱动力由单个驱动输入部(齿轮部20a)接受。因此能够简化显影剂供给容器的驱动输入机构的结构。此外,利用设置在显影剂补充装置中的单个驱动机构(驱动齿轮300)向显影剂供给容器施加驱动力,因此能够简化显影剂补充装置的驱动机构。此外,能够采用简易的机构使显影剂供给容器相对显影剂补充装置定位。

[0519] 利用本实例的结构,从显影剂补充装置接受的用于旋转给送部的旋转力由显影剂供给容器的驱动转换机构转换,从而能够适当地使泵部往复运动。换句话说,在显影剂供给容器从显影剂补充装置接受往复运动力的系统中,确保了泵部的合适驱动。本实例的结构包括用于在与安装显影剂供给容器1的位置相同的位置(如实施例1中所描述地)使泵部20b停止的控制装置,和用于把泵部20b的位置管制在预定位置的管制部。因此,总是能够把用于泵部20b的驱动输入部的位置管制在预定位置,即使在拆下显影剂供给容器1后。因此,该结构使得从显影剂补充装置8接受往复运动力,能够实现显影剂补充装置8和显影剂供给容器1之间的驱动连接。然而,如上所述地,从简化用于显影剂补充装置8的驱动机构的观点来看,优选的是从显影剂补充装置8的一个驱动齿轮接受旋转力。

[0520] 在本实施例中,管制部把显影剂供给容器1的泵部20b管制在收缩状态,使得能够确保显影剂供给操作从容积增大的行程开始。参考图48,详细地描述实现上述操作的机构。图48(a)和(b)是示出了法兰部21的凸轮槽21b的展开图,示出了凸轮突起20d相对凸轮槽21b的位置。在图48中,箭头A表示显影剂容纳部20的旋转运动方向,箭头B表示泵部20b的膨胀方向,箭头C表示压缩方向。凸轮槽21c是凸轮槽21b的在泵部20b的压缩行程中与凸轮突起20d啮合的槽部,凸轮槽21d是凸轮槽21b的在泵部20b的膨胀行程中与凸轮突起20d啮合的槽部。泵部20b的胀缩幅值为L。

[0521] 在图48(a)中,凸轮突起20d在泵部20b的移动范围中相对箭头C的方向处于端部位置,在这种状态下泵部20b的容积变化由管制部管制。此时,泵部20b被最大地收缩(最小容积)。在这种状态下,把显影剂供给容器1安装到设备主组件100上,解除管制,然后凸轮突起20d随着驱动齿轮300的旋转而沿凸轮槽21d移动,使得泵部20b从最大收缩状态以容积增大的行程(=箭头B的方向)开始操作。

[0522] 如图48(b)所示,当凸轮突起20d被管制在凸轮槽21d内中途的位置时,同样泵部20b在容积增大的方向开始操作。然而,从高显影剂松散效果的观点来看,优选的是如图48(a)所示地使泵部20b从最大收缩状态开始操作。这是因为从图48(a)的状态开始,泵部20b的容积变化量最大,因此显影剂容纳部20的减压能够吸入更多量的空气。此外,不管驱动齿轮300的旋转方向如何,都能确保从容积增大的行程开始操作。

[0523] 然而,即使在图48(b)所示的位置开始泵的操作,也能够减小拆下时显影剂供给容器1的污染。具体地,由于如上所述地拆下显影剂供给容器1时泵部20b被管制在与安装时相同的状态下,因此供给操作在空气吸入行程的过程中停止。此时,气流能够把排出口(显影剂供给口)21a附近的显影剂吸入到显影剂容纳部20,使得能够减小在拆下显影剂供给容器1时的调色剂污染。

[0524] 根据期望的初始显影剂松散效果和密封部件周围的污染减小效果的平衡,可以从图48(a)的位置和图48(b)的位置中进行选择。

[0525] 此外,通过从泵部20b的容积增大的行程开始,能够在显影剂容纳部20内提供附加的空间。该空间能够用于使显影剂松散,因此进一步提高了显影剂松散效果。

[0526] 图49示出了另一个实例。图49(a)和(b)是设置在法兰部21的内表面上的凸轮槽21b的展开图。图49(c)是沿着图49(a)和(b)所示的卡锁突起21i和凸轮突起20d的连线D-D截开的剖视图。

[0527] 在图49的实例中,没有设置上述作为管制部的管制部件56或管制突起20,但是作为代替,设置了沿平行于显影剂容纳部20的旋转运动方向延伸的凸轮槽21e的区域,使得凸轮槽21e用于使凸轮突起20d停在凸轮槽21e的位置。在图49的实例中,凸轮槽21e用作管制部。

[0528] 更加具体地,在图49(a)中,在泵最大收缩的区域形成平的凸轮槽21e,当从该状态开始泵的操作时,能够在泵操作的第一循环周期把足够的空气吸入容器。

[0529] 在图49(b)中,平的凸轮槽21e处于中途的位置,当泵的操作从该位置开始时,能够在泵操作的第一循环周期把空气吸入容器。

[0530] 利用图49(a)和(b)所示的结构,能够提供相似的效果。

[0531] 下面描述显影剂供给容器的修改例。

[0532] 本修改例与图32-34所示上述的显影剂供给容器的不同之处主要是泵、用于使泵部胀缩的机构部以及覆盖它们的覆盖部件。此外,用于相对显影剂补充装置8装卸显影剂供给容器1的连接部的机构是不同的,下面将对不同点进行详细地描述。通过把相同的附图标记赋予给具有相应功能的元件,为了简洁而省略了对共同结构的详细描述。

[0533] (显影剂供给容器)

[0534] 参考图93,描述显影剂供给容器1的修改例。图93(a)是显影剂供给容器1的示意性分解透视图,图93(b)是显影剂供给容器1的示意性透视图。这里,在图93(b)中,为了更好地图示,盖92被部分剖开。

[0535] 图101(a)是在本修改例中安装显影剂供给容器1的显影剂补充装置8的放大透视图, (b)是显影剂接受部39的透视图。

[0536] 如图93(a)所示,显影剂供给容器1主要包括显影剂容纳部20、法兰部25、闸板5、泵部93、作为臂状部件的往复运动部件(凸轮臂)91和盖92。显影剂供给容器1在显影剂补充装置8中围绕图93(b)所示的旋转轴线P沿箭头R的方向旋转,从而将显影剂供给到显影剂补充装置8中。下面详细地描述显影剂供给容器1的每个元件。

[0537] (容器本体)

[0538] 图94是作为容器本体的显影剂容纳部20的透视图。如图94所示,显影剂容纳部(显影剂给送室)20包括能够容纳显影剂的中空圆筒部20k。圆筒部20k具有螺旋给送槽(给送部)20c,通过围绕旋转轴线P沿箭头R的方向旋转,用于朝排出口给送圆筒部20k中的显影剂。

[0539] 如图94所示,部分地用作驱动转换部的凸轮槽20n和用于从主组件侧接受驱动的驱动接受部(驱动输入部、齿轮部)20a一体地形成在显影剂容纳部20的一端的整个外周面上。在本实例中,凸轮槽20n和齿轮部20a与显影剂容纳部20一体形成,但是凸轮槽20n或齿轮部20a可以是非一体的部件并可安装在显影剂容纳部20上。在本实例中,显影剂容纳部20中容纳的显影剂是体积平均粒径为 $5\mu\text{m}$ – $6\mu\text{m}$ 的调色剂颗粒,容纳显影剂的空间不限于显影

剂容纳部20,而是可以包括法兰部25和泵部93的内部空间。

[0540] (法兰部)

[0541] 参考图93描述法兰部25。如图93 (b) 所示,法兰部(显影剂排出室) 25可围绕旋转轴线P相对显影剂容纳部20旋转。法兰部25支撑成在将显影剂供给容器1安装到显影剂补充装置8上时变得不可沿箭头R的方向相对安装部8f (图101 (a)) 旋转。

[0542] 排出口25a4 (图95) 设在一部分上。此外,如图93 (a) 所示,为了便于装配,法兰部25包括上法兰部25a和下法兰部25b。正如下面将描述地,还具有泵部93、往复运动部件91、闸板5和盖92。

[0543] 如图93 (a) 所示,泵部93螺纹联接在上法兰部25a的一端,显影剂容纳部20通过密封部件(未示出)而连接到另一端。在越过泵部93在法兰对面的位置,布置有用作驱动转换部的一部分的往复运动部件91,设置在往复运动部件91上作为凸轮突起的啮合突起91b (图99) 配合在显影剂容纳部20的凸轮槽20n中。

[0544] 此外,闸板5插入在上法兰部25a和下法兰部25b之间的间隙内。为了改进外观和保护往复运动部件91和泵部93,如图93 (b) 所示安装有完全覆盖了法兰部25、泵部93和往复运动部件91的盖92。

[0545] (上法兰部)

[0546] 图95示出了上法兰部25a。图95 (a) 是从上部斜视来看上法兰部25a的透视图,图95 (b) 是从底部斜视来看上法兰部25a的透视图。

[0547] 上法兰部25a包括:图95 (a) 示出的泵连接部25a1 (未示出螺纹),泵部93螺纹联接在其上;图95 (b) 示出的容器本体连接部25a2,显影剂容纳部20连接到其上;和图95 (a) 示出的存储部25a3,用于存储从显影剂容纳部20给送的显影剂。如图95 (b) 所示,设置有用把显影剂从存储部25a3排出到显影剂补充装置8内的圆形排出口(开口) 25a4,和形成连接部25a6的开口密封件25a5,连接部25a6与在显影剂补充装置8中设置的显影剂接受部39 (图101) 连接。开口密封件25a5通过双面胶带粘贴在上法兰部25a的底面上,并由后述的闸板5和法兰部25a夹持,以便防止显影剂从排出口25a4泄漏。在本实例中,排出口25a4设置在与法兰部25a不为一体的开口密封件25a5上,但是排出口25a4可以直接设置在上法兰部25a上。

[0548] 在本实例中,排出口25a4设置在显影剂供给容器1的下表面即上法兰部25a的下表面上,但是如果设置在除了显影剂供给容器1相对显影剂补充装置8装卸方向的上游侧端面或下游侧端面之外的侧面上,也能够实现本实例的连接结构。可以根据产品的类型适当地选择排出口25a4的位置。后面将描述在本实例中显影剂供给容器1和显影剂接受装置8之间的连接操作。

[0549] (下法兰部)

[0550] 图96示出了下法兰部25b。图96 (a) 是从上斜视下法兰部25b的透视图,图96 (b) 是从下斜视下法兰部25b的透视图,图96 (c) 是前视图。

[0551] 如图96 (a) 所示,下法兰部25b具有插入闸板5 (图97) 的闸板插入部25b1。下法兰部25b具有可与显影剂接受部39 (图101) 啮合的啮合部25b2、25b4。

[0552] 随着显影剂供给容器1的安装操作,啮合部25b2、25b4使显影剂接受部39朝显影剂供给容器1移动,从而建立能够从显影剂供给容器1向显影剂接受部39供给显影剂的连接状

态。随着显影剂供给容器1的拆卸操作,啮合部25b2、25b4允许显影剂接受部39与显影剂供给容器1隔开,使得显影剂供给容器1和显影剂接受部39之间的连接断开。

[0553] 啮合部25b2、25b4的第一啮合部25b2使显影剂接受部39沿与显影剂供给容器1的安装方向交叉的方向移动,以允许显影剂接受部39的打开操作。在本实例中,随着显影剂供给容器1的安装操作,第一啮合部25b2使显影剂接受部39朝显影剂供给容器1移动,使得显影剂接受部39与形成在显影剂供给容器1的开口密封件25a5的一部分中的连接部25a6连接。第一啮合部25b2沿与显影剂供给容器1的安装方向交叉的方向延伸。

[0554] 第一啮合部25b2实行引导操作,以便随着显影剂供给容器1的拆卸操作,显影剂接受部39沿与显影剂供给容器1的拆卸方向交叉的方向移动,从而使显影剂接受部39重新密封。在本实例中,第一啮合部25b2实行引导,使得随着显影剂供给容器1的拆卸操作,显影剂接受部39向下地与显影剂供给容器1隔开,从而显影剂接受部39和显影剂供给容器1的连接部25a6之间的连接状态断开。

[0555] 另一方面,在后述的显影剂供给容器1相对闸板5移动的过程中,即在显影剂接受口39a从连接部25a6向排出口25a4移动的过程中,第二啮合部25b4保持开口密封件25a5和设置在显影剂接受口39a中的本体密封件41之间的连接状态,使得随着显影剂供给容器1的安装操作,排出口25a4与显影剂接受部39的显影剂接受口39a连通。第二啮合部25b4沿与显影剂供给容器1的安装方向平行的方向延伸。

[0556] 在显影剂供给容器1相对闸板5移动的过程中,即在显影剂接受口39a从排出口25a4向连接部25a6移动的过程中,第二啮合部25b4保持本体密封件41和开口密封件25a5之间的连接,使得随着显影剂供给容器1的拆卸操作而使排出口25a4重新密封。

[0557] 下法兰部25b具有管制肋(管制部)25b3(图96(a)),随着显影剂供给容器1相对显影剂补充装置8的安装或拆卸操作,用于防止或允许后述闸板5的支撑部5d弹性变形。管制肋25b3从闸板插入部25b1的插入表面上突出,并沿显影剂供给容器1的安装方向延伸。此外,如图96(b)所示,保护部25b5设置成防止闸板5在输送和/或操作者误操作期间受损。下法兰部25b在闸板5插入于闸板插入部25b1中的状态下与上法兰部25a合成一体。

[0558] (闸板)

[0559] 图97示出了闸板5。图97(a)是闸板5的俯视图,图97(b)是从上斜视闸板5的透视图。

[0560] 随着显影剂供给容器1的安装操作和拆卸操作,闸板5可相对显影剂供给容器1移动以打开和关闭排出口25a4。闸板5具有:显影剂密封部5a,用于当显影剂供给容器1没有安装在显影剂补充装置8的安装部8f上时防止显影剂从排出口25a4泄漏;和滑动表面5i,其在显影剂密封部5a背面侧(后侧)在下法兰部25b的闸板插入部25b1上滑动。

[0561] 闸板5具有止动部(保持部)5b、5c,随着显影剂供给容器1的安装和拆卸操作,止动部(保持部)5b、5c由显影剂接受装置8的闸板止动部8q、8p(图101(a))保持,使得显影剂供给容器1相对闸板5移动。在显影剂供给容器1的安装操作时,止动部5b、5c的第一止动部5b与显影剂接受装置8的第一闸板止动部8q啮合,以固定闸板5相对显影剂接受装置8的位置。在显影剂供给容器1的拆卸操作时,第二止动部5c与显影剂接受装置8的第二闸板止动部8p啮合。

[0562] 闸板5具有支撑部5d,使得止动部5b、5c可以移动。支撑部5d从显影剂密封部5a延

伸,并可弹性变形成可移动地支撑第一止动部5b和第二止动部5c。第一止动部5b倾斜,使得第一止动部5b和支撑部5d之间形成的角度 α 为锐角。相反地,第二止动部5c倾斜,使得在第二止动部5c和支撑部5d之间形成的角度 β 为钝角。

[0563] 闸板5的显影剂密封部5a设有锁定突起5e,当显影剂供给容器1没有安装在显影剂接受装置8的安装部8f上时,锁定突起5e的位置处于在安装方向与排出口25a4相对的位置的下游。锁定突起5e相对开口密封件25a5(图95(b))的接触量比相对显影剂密封部5a的接触量大,使得闸板5和开口密封件25a5之间的静摩擦力较大。因此,能够防止由于运输期间振动等因素导致闸板5不期望的运动(位移)。整个显影剂密封部5a可以对应于锁定突起5e和开口密封件25a5之间的接触量,但是在这种情况下,与设置锁定突起5e的情况相比,在闸板5移动时相对开口密封件25a5的动摩擦力更大,因此当把显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8上时需要的操作力较大,从使用性的观点来看这不是优选的。因此,期望的是如本实例中在一部分上设置锁定突起5e。

[0564] 通过这种方式,利用显影剂供给容器1的安装操作,能够在使显影剂导致的污染最小化的同时,改进显影剂供给容器1和显影剂接受装置8之间的连接状态。类似地,利用显影剂供给容器1的拆卸操作,能够在使因显影剂导致的污染最小化的同时,改进从显影剂供给容器1和显影剂接受装置8之间的连接状态进行的分隔与重新密封操作。

[0565] 换句话说,利用设置在下法兰部25b上的啮合部25b2、25b4,能够从底侧连接显影剂接受部39并将其向下地隔开。与显影剂供给容器1相比,显影剂接受部39足够地小,因此能够以简单、节省空间的结构防止在显影剂供给容器1安装方向的下游侧端面Y(图93(b))处的显影剂污染。此外,能够防止本体密封件41在下法兰部25b的保护部25b5和/或在闸板的下表面(滑动表面)5i上拖动导致的显影剂污染。

[0566] 如图97(a)所示,闸板5具有用于与排出口25a4连通的闸板开口(连通口)5f。闸板开口5f的直径为大约2mm,从而在显影剂供给容器1在显影剂接受装置8上装卸操作时开闭闸板5时泄漏显影剂的污染最小化。

[0567] (泵)

[0568] 图98示出了泵部93。图98(a)是泵部93的透视图,(b)是泵部93的前视图。

[0569] 泵部(气流产生部)93通过驱动接受部(驱动输入部)20a接受的驱动力而操作,从而交替地产生显影剂容纳部20的内部压力低于环境压力的状态和高于环境压力的状态。

[0570] 在本修改例中,泵部93也作为显影剂供给容器1的一部分设置,以便从小的排出口25a4稳定地排出显影剂。泵部93是容积变化的容积式泵。更加具体地,泵包括波纹管式胀缩部件。通过泵部93的胀缩操作,改变显影剂供给容器1中的压力,并使用该压力排出显影剂。更加具体地,当泵部93收缩时,显影剂供给容器1的内部被增压,使得从排出口25a4排出显影剂。当泵部93膨胀时,显影剂供给容器1的内部被减压,使得通过排出口25a4从外部吸入空气。利用吸入的空气,在排出口25a4和/或存储部25a3附近的显影剂被松散,以使随后的排出顺畅。通过反复上述的胀缩操作,排出显影剂。

[0571] 如图98(b)所示,与上述实例相似,本修改例的泵部93具有波纹管式胀缩部(波纹管部、胀缩部件)93a,其中,波峰和波谷周期地设置。胀缩部93a沿箭头A和B的方向膨胀和收缩。当如本实例地采用波纹管式泵部93时,能够减小容积变化量相对胀缩量变化,因此能够实现稳定的容积变化。

[0572] 此外,在本修改例中,泵部93的材料是聚丙烯树脂材料(PP),但这不是必须的。泵部93的材料可以是任何材料,只要能够提供胀缩功能并通过容积变化而改变显影剂容纳部的内部压力。例子包括薄形ABS(丙烯腈、丁二烯、苯乙烯共聚物树脂材料)、聚苯乙烯、聚酯、聚乙烯材料。可替换地,可以使用其他可胀缩材料例如橡胶。

[0573] 此外,如图98(a)所示,泵部2的开口端侧具有可与上法兰部25a连接的连接部93b。这里,连接部2b是螺纹。此外,如图98(b)所示,另一端侧具有往复运动部件啮合部93c,其与后述的往复运动部件91啮合以与往复运动部件91同步移动。

[0574] (往复运动部件)

[0575] 图99示出了往复运动部件91,它是用作驱动转换部的臂状部件。图99(a)是从上斜视往复运动部件91的透视图,(b)是从下斜视往复运动部件91的透视图。

[0576] 如图99(b)所示,往复运动部件91具有泵啮合部91a,其与设置在泵部93上的往复运动部件啮合部93c啮合,以便如上所述地改变泵部93的容积。此外,如图99(a)和(b)所示,往复运动部件91具有作为凸轮突起的啮合突起91b,当装配容器时配合在上述凸轮槽20n(图93)中。啮合突起91b设置在从泵啮合部91a附近伸出的臂91c的自由端。往复运动部件91围绕臂91c的轴P(图93(b))的旋转运动由后述盖92的往复运动部件保持部92b(图100)限制。因此,当显影剂容纳部20从齿轮部20a接受驱动并通过驱动齿轮300而与凸轮槽20n一体旋转时,通过配合在凸轮槽20n中的啮合突起91b以及盖92的往复运动部件保持部92b的作用,往复运动部件91沿箭头A和B的方向往复运动。随着该操作,通过往复运动部件91的泵啮合部91a和往复运动部件啮合部93c而啮合的泵部93在箭头A和B的方向胀缩。

[0577] (盖)

[0578] 图100示出了盖92。图100(a)是从上斜视盖92的透视图,(b)是从下斜视盖92的透视图。

[0579] 如上所述地,盖92如图93(b)所示地设置,以便保护往复运动部件91和/或泵部93。更加详细地,如图93(b)所示,盖92通过一机构(未示出)而与上法兰部25a和/或下法兰部25b等设置为一体,从而完全覆盖法兰部25、泵部93和往复运动部件91。盖92具有引导槽92a,沿显影剂供给容器1的安装方向延伸的显影剂补充装置8的肋状插入引导件(未示出)沿着该引导槽被引导。此外,盖92具有往复运动部件保持部92b,用于如上所述管制围绕往复运动部件91的轴P(图93(b))的旋转运动。

[0580] 在本实例中,还能够提供用于通气部件(过滤器)的反冲洗效果,因此能够长期地保持过滤器的功能。

[0581] 此外,根据本修改例,能够简化用于通过移动显影剂接受部39来使显影剂供给容器1相对显影剂接受部39连接和分离的机构。更加具体地,不需要用于把整个显影装置向上移动的驱动源和/或驱动传递机构,因此能够避免成像设备侧结构的复杂化和/或由于部件数量增多导致的成本增大。这是因为,当竖直地移动整个显影装置时,需要大的空间来避免与显影装置干涉,但是根据本实例不需要这样的空间。换句话说,能够防止成像设备尺寸增大。

[0582] (管制部)

[0583] 参考图93、102-103描述管制部的结构。图102(a)是显影剂供给容器1的局部放大透视图,(b)是管制部件95的局部放大透视图,图103(a)是安装在显影剂补充装置8上的显

影剂供给容器1的局部放大透视图,(b)是管制部件95的局部放大透视图。

[0584] 在本修改例中,通过限制(防止)法兰部25b和显影剂容纳部20之间的相对旋转来阻止往复运动部件91的往复运动,结果也限制了泵部93的操作。

[0585] 对于图32-34示出的上述显影剂供给容器,管制部件56防止管制突起20m旋转,从而管制泵部93的操作,但是在本修改例中这种功能由管制部件95和驱动接受部20a提供。更加具体地,如图102(a)和(b)所示,管制部件95支撑成在管制状态下不能相对法兰部25的下法兰25b在显影剂容纳部20的旋转运动方向旋转以及能够在旋转轴线方向移动(图32-34,特别是图35(c)),管制部件95的管制部95a与驱动接受部20a啮合使得驱动接受部20a和管制部95之间的相对旋转被管制,结果限制了下法兰25b和显影剂容纳部20的相对旋转。当显影剂供给容器1沿图93示出的A方向安装在显影剂接受装置8上时,其由如图103(a)和(b)所示设置于显影剂接受装置8上的止动部8r推动,从而使管制部件95朝安装方向(图93中的B方向)的上游移动。通过移动管制部件95来解除管制部95a和驱动接受部20a之间的啮合,从而能够使驱动接受部20a和管制部95之间相对旋转。结果,下法兰25t和显影剂容纳部20之间能够相对旋转,也就是说解除了管制。

[0586] 此外,当把显影剂供给容器1从显影剂补充装置8取出时,通过与管制部95的轴95b接合的弹簧96的作用,把管制部95朝安装方向(图93中A方向)的下游推动,使得管制部95与驱动接受部20a再次啮合,也就是说恢复到管制状态。

[0587] 利用上述的结构,能够通过管制部95来管制显影剂容纳部20和法兰部25之间的相对旋转,并在收缩状态下管制泵部93,使得在显影剂供给操作时,泵操作能够可靠地从泵容积增大的行程开始。在本修改例中,通过下法兰25b和显影剂容纳部20之间的相对旋转,往复运动部件91操作,从而管制二者之间的相对旋转。可替换地,可以在盖92上设置用于直接管制往复运动部件91和/或泵部93的往复运动的管制部。

[0588] 在上文中,已经描述了实施例5和其修改例。

[0589] 在如图49(a)和(b)所示地凸轮突起20d仅保持在凸轮槽21e的区域中的实例的情况下,由于在更换容器时用户的误操作,凸轮突起20d会从凸轮槽21e偏离。考虑到这种情况,优选的是如图49(c)所示在法兰部21上设置一对卡锁突起21i,使得凸轮突起20d不容易从凸轮槽21e的区域偏离。卡锁突起21i在正常的显影剂排出过程中通过与凸轮突起20d抵接而弹性变形,使得凸轮突起20d能够尽可能顺畅地通过。在图49(c)的实例的情况下,卡锁突起21i与凸轮槽21e一起用作管制部。

[0590] (实施例6)

[0591] 参考图50(a)和(b)描述实施例6的结构。图50(a)是显影剂供给容器1的示意性透视图,图50(b)是示出了泵部20b膨胀的状态的示意性剖视图,(c)是管制部件56周围的示意性透视图。在本实例中,与前述实施例相同的附图标记赋予给本实施例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0592] 在本实例中,与实施例5显著不同的是,在显影剂供给容器1的旋转轴线方向上在划分圆筒部20k的位置,连同泵部20b一起设置有驱动转换机构(凸轮机构)。其他结构大体上与实施例5的结构相似。

[0593] 如图50(a)所示,在本实例中,随着旋转而朝排出部21h给送显影剂的圆筒部20k包括圆筒部20k1和圆筒部20k2。泵部20b设置在圆筒部20k1和圆筒部20k2之间。

[0594] 用作驱动转换机构的凸轮法兰部15设置在对应于泵部20b的位置。如实施例5中的一样,凸轮法兰部15的内表面具有在整个圆周延伸的凸轮槽15a。另一方面,圆筒部20k2的外表面设有用作驱动转换机构的凸轮突起20d,其与凸轮槽15a锁定。

[0595] 在本实例中,与实施例5一样,当把显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8上时,也防止了法兰部21(排出部21h)在旋转运动方向和在旋转轴线方向的运动。

[0596] 因此,当在显影剂供给容器1安装于显影剂补充装置8上之后将旋转力输入给齿轮部20a时,泵部20b与圆筒部20k2一起沿 ω 和 γ 方向往复运动。

[0597] 如前所述地,在本实例中,能够使用单个泵实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0598] 此外,在划分圆筒部的位置设置泵部20b的情况下,如实施例5中的一样,也能够通过从显影剂补充装置8接受的旋转驱动力而使泵部20b往复运动。

[0599] 这里,从能够将泵部20b的泵送作用有效地施加给存储在排出部21h中的显影剂的观点来看,实施例5的结构是优选的,其中,泵部20b与排出部21h直接连接。

[0600] 此外,本实施例需要附加的凸轮法兰部(驱动转换机构),该凸轮法兰部必须由显影剂补充装置8保持为大体上不动。此外,本实施例在显影剂补充装置8中需要附加的机构,用于限制凸轮法兰部15在圆筒部20k的旋转轴线方向的移动。因此,考虑到这种复杂性,使用法兰部21的实施例5的结构是优选的。

[0601] 这是因为:在实施例5中,为了使排出口21a的位置大体上不动,法兰部21由显影剂补充装置8支撑,构成驱动转换机构的其中一个凸轮机构设置在法兰部21中。也就是说,通过这种方式简化了驱动转换机构。

[0602] 此外,在本实例中,如图50(c)所示,法兰部21的下表面具有与实施例5相似结构的管制部(轨道21r和管制部件56),因此能够在预定状态下管制泵部20b。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。因此,利用本实例的结构,泵部20b能够从管制在预定位置的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0603] (实施例7)

[0604] 参考图51描述实施例7的结构。图51(a)是显影剂供给容器1的剖视图,(b)是管制部件56周围的示意性透视图。在本实例中,与前述实施例相同的附图标记赋予给本实施例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0605] 本实例与实施例5明显不同的是,驱动转换机构(凸轮机构)设置在显影剂供给容器1在显影剂给送方向的上游端,以及使用搅拌部件20j给送圆筒部20t内的显影剂。其他结构与实施例5的结构大体上相似。

[0606] 如图51所示,在本实例中,搅拌部件20j设置在圆筒部20t内作为给送部并相对圆筒部20t旋转。搅拌部件20j通过由齿轮部20a接受的旋转力而相对于不可旋转地固定在显影剂补充装置8上的圆筒部20t旋转,从而显影剂在被搅拌的同时沿旋转轴线方向朝排出部21h给送。更加具体地,搅拌部件20j具有轴部和固定在轴部上的给送叶片部。

[0607] 在本实例中,作为驱动输入部的齿轮部20a设置在显影剂供给容器1的一个纵向端部(图51中右侧),齿轮部20a与搅拌部件20j同轴地连接。

[0608] 此外,与齿轮部20a一体的中空凸轮法兰部21n设置在显影剂供给容器的一个纵向端部(图51中右侧),从而与齿轮部20a同轴地旋转。凸轮法兰部21n具有在内表面的整个内周上延伸的凸轮槽21b,凸轮槽21b与分别在大体上直径相对的位置设置于圆筒部20t的外表面上的两个凸轮突起20d啮合。

[0609] 圆筒部20t的一个端部(排出部21h侧)固定在泵部20b上,泵部20b的一个端部(排出部21h侧)固定在法兰部21上。它们用焊接的方法进行固定。因此,在安装在显影剂补充装置8上时,泵部20b和圆筒部20t大体上不能相对法兰部21旋转。

[0610] 在本实例中,与实施例5一样,当把显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8上时,通过显影剂补充装置8也可防止法兰部21(排出部21h)在旋转运动方向和在旋转轴线方向运动。

[0611] 因此,当从显影剂补充装置8向齿轮部20a输入旋转力时,凸轮法兰部21n与搅拌部件20j一起旋转。结果,凸轮突起20d被凸轮法兰部21n的凸轮槽21b驱动,使得圆筒部20t在旋转轴线方向往复运动,从而使泵部20b胀缩。

[0612] 通过这种方式,随着搅拌部件20j的旋转,向排出部21h给送显影剂,最终利用泵部20b的抽吸和排放操作从排出口21a排出排出部21h中的显影剂。

[0613] 如前所述地,在本实施例中,一个泵也足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0614] 此外,在本实例的结构中,与实施例5-6相似,利用齿轮部20a从显影剂补充装置8接受的旋转力,能够实行设置在圆筒部20t内的搅拌部件20j的旋转操作和泵部20b的往复运动。

[0615] 在本实例的情况下,在圆筒部20t中在显影剂给送步骤向显影剂施加的应力趋向于相对较大,驱动转矩相对较大,从这个观点来看,实施例5和6的结构是优选的。

[0616] 此外,在本实例中,如图51(c)所示,法兰部21的下表面具有结构与实施例5相似的管制部(轨道21r和管制部件56),因此能够在预定状态下管制泵部20b。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入到显影剂容纳部。因此,利用本实例的结构,泵部20b能够从管制在预定位置的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0617] (实施例8)

[0618] 参考图52(a)-(e)描述实施例8的结构。图52(a)是显影剂供给容器1的示意性透视图,(b)是显影剂供给容器1的放大剖视图,(c)-(d)是凸轮部的放大透视图,以及(e)是管制部件56周围的示意性透视图。在本实例中,与前述实施例相同的附图标记赋予给本实施例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0619] 除了通过显影剂补充装置8而使泵部20b不可旋转之外,本实例大体上与实施例5相同。

[0620] 在本实例中,如图52(a)和(b)所示,在泵部20b和显影剂容纳部20的圆筒部20k之间设置中继部20f。中继部20f在其外表面上大体上彼此直径相对的位置具有两个凸轮突起20d,并且其一端(排出部21h侧)连接并固定到泵部20b(焊接法)。

[0621] 泵部20b的另一端(排出部21h侧)固定在法兰部21上(焊接法),在其安装于显影剂

补充装置8上的状态下,泵部大体上是不可旋转的。

[0622] 密封部件27在圆筒部20k和中继部20f之间被压缩,圆筒部20k一体化成可相对中继部20f旋转。圆筒部20k的外周部具有用于从后述的凸轮齿轮部18接受旋转力的旋转接受部(突起)20g。

[0623] 另一方面,圆筒形的凸轮齿轮部18设置成覆盖中继部20f的外表面。凸轮齿轮部18与法兰部21接合,从而大体上不动(允许在游隙范围内的移动),并可相对法兰部21旋转。

[0624] 如图52(c)所示,凸轮齿轮部18具有用于从显影剂补充装置8接受旋转力的作为驱动输入部的齿轮部18a和与凸轮突起20d啮合的凸轮槽18b。此外,如图52(d)所示,凸轮齿轮部18具有旋转啮合部(凹部)18c,其与旋转接受部20g啮合以与圆筒部20k一起旋转。这样,通过上述的啮合关系,旋转啮合部(凹部)18c可以相对旋转接受部20g在旋转轴线方向移动,但是其能够在旋转运动方向一体地旋转。

[0625] 下面将描述本实例中显影剂供给容器1的显影剂供给步骤。

[0626] 当齿轮部18a从显影剂补充装置8的驱动齿轮300(图32)接受旋转力时,凸轮齿轮部18旋转,由于旋转啮合部18c与旋转接受部20g的啮合关系,凸轮齿轮部18与圆筒部20k一起旋转。也就是说,旋转啮合部18c和旋转接受部20g用于把由齿轮部18a从显影剂补充装置8接受的旋转力传递给圆筒部20k(给送部20c)。

[0627] 另一方面,与实施例5-7相似,当把显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8上时,法兰部21不可旋转地由显影剂补充装置8支撑,因此固定在法兰部21上的泵部20b和中继部20f也不可旋转。此外,通过显影剂补充装置8防止法兰部21在旋转轴线方向的移动。

[0628] 因此,当凸轮齿轮部18旋转时,凸轮齿轮部18的凸轮槽18b和中继部20f的凸轮突起20d之间出现凸轮作用。这样,从显影剂补充装置8输入到齿轮部18a的旋转力被转换成使中继部20f和圆筒部20k在显影剂容纳部20的旋转轴线方向往复运动的力。结果,在往复运动方向的一端位置(图52(b)中的左侧)固定在法兰部21上的泵部20b随着中继部20f和圆筒部20k的往复运动而胀缩,从而实行泵操作。

[0629] 通过这种方式,随着圆筒部20k的旋转,显影剂由给送部20c给送到排出部21h,最终利用泵部20b的抽吸和排放操作从排出口21a排出排出部21h中的显影剂。

[0630] 如前所述地,在本实施例中,一个泵也足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器1中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0631] 此外,在本实例中,从显影剂补充装置8接受的旋转力被传递并同时转换成使圆筒部20k旋转的力和使泵部20b在旋转轴线方向往复运动(胀缩操作)的力。

[0632] 因此,在本实例中,与实施例5-7相似,利用从显影剂补充装置8接受的旋转力,也能够实行圆筒部20k(给送部20c)的旋转操作和泵部20b的往复运动。

[0633] 此外,在本实例中,如图52(e)所示,法兰部21的下表面具有结构与实施例5相似的管制部(轨道21r和管制部件56),因此能够在预定状态下管制泵部20b。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入到显影剂容纳部。因此,利用本实例的结构,泵部20b能够从管制在预定位置的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0634] (实施例9)

[0635] 参考图53 (a) - (c) 描述实施例9。图53 (a) 是显影剂供给容器1的示意性透视图, (b) 是显影剂供给容器的放大剖视图, 以及 (c) 是管制部件56周围的示意性透视图。在本实例中, 与前述实施例相同的附图标记赋予给本实施例中具有相应功能的元件, 并省略对其的详细描述。

[0636] 本实例与实施例5明显不同的是, 从显影剂补充装置8的驱动齿轮300接受的旋转力被转换成使泵部20b往复运动的往复运动动力, 然后往复运动动力被转换成旋转力, 从而使圆筒部20k旋转。其他结构与实施例5的结构大体上相同。

[0637] 在本实例中, 如图53 (b) 所示, 在泵部20b和圆筒部20k之间设置中继部20f。中继部20f包括分别在大体上彼此直径相对位置处的两个凸轮突起20d, 并且其一端侧 (排出部21h侧) 连接并通过焊接法固定到泵部20b。

[0638] 泵部20b的另一端 (排出部21h侧) 固定在法兰部21上 (焊接法), 在安装于显影剂补充装置8上的状态下, 泵部大体上是不可旋转的。

[0639] 密封部件27在圆筒部20k的一个端部和中继部20f之间被压缩, 圆筒部20k一体化成可相对中继部20f旋转。圆筒部20k的外周部具有分别在大体上直径相对位置的两个凸轮突起20i。

[0640] 另一方面, 圆筒形的凸轮齿轮部18设置成覆盖泵部20b和中继部20f的外表面。凸轮齿轮部18被接合成使得其不能相对法兰部在圆筒部20k的旋转轴线方向移动, 但可相对其旋转。凸轮齿轮部18具有用于从显影剂补充装置8接受旋转力的作为驱动输入部的齿轮部18a和与凸轮突起20d啮合的凸轮槽18b。

[0641] 此外, 设置有覆盖中继部20f和圆筒部20k的外表面的凸轮法兰部15。当把显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8的安装部8f (图32) 上时, 凸轮法兰部15大体上不可移动。凸轮法兰部15具有凸轮突起20i和凸轮槽15a。

[0642] 下面将描述本实例中的显影剂供给步骤。

[0643] 齿轮部18a从显影剂补充装置8的驱动齿轮300接受旋转力, 从而凸轮齿轮部18旋转。然后, 由于泵部20b和中继部20f不可旋转地由法兰部21保持, 因此在凸轮齿轮部18的凸轮槽18b和中继部20f的凸轮突起20d之间出现凸轮作用。

[0644] 更加具体地, 从显影剂补充装置8输入到齿轮部18a的旋转力被转换成使中继部20f在圆筒部20k的旋转轴线方向往复运动的力。结果, 在往复运动方向的一端 (图53 (b) 中的左侧) 固定在法兰部21上的泵部20b随着中继部20f的往复运动而胀缩, 从而实行泵操作。

[0645] 当中继部20f往复运动时, 在凸轮法兰部15的凸轮槽15a和凸轮突起20i之间出现凸轮作用, 从而在旋转轴线方向的力被转换成在旋转运动方向的力, 然后该力传递给圆筒部20k。结果, 圆筒部20k (给送部20c) 旋转。通过这种方式, 随着圆筒部20k的旋转, 显影剂由给送部20c给送到排出部21h, 最终利用泵部20b的抽吸和排放操作从排出口21a排出排出部21h中的显影剂。

[0646] 如前所述地, 在本实例中, 一个泵也足以实行抽吸操作和排放操作, 因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外, 通过从排出口的抽吸操作, 能够在显影剂供给容器提供减压状态 (负压状态), 因此能够使显影剂有效地松散。

[0647] 此外, 在本实例中, 从显影剂补充装置8接受的旋转力被转换成使泵部20b在旋转轴线方向往复运动 (胀缩操作) 的力, 然后该力被转换成使圆筒部20k旋转的力并进行传递。

[0648] 因此,在本实例中,与实施例5-8相似,利用从显影剂补充装置8接受的旋转力,也能够实行圆筒部20k(给送部20c)的旋转操作和泵部20b的往复运动。

[0649] 然而,在本实例中,从显影剂补充装置8输入的旋转力被转换成往复运动,然后转换成沿旋转运动方向的力,结果导致驱动转换机构的结构复杂化,因此不需要重新转换的实施例5-8是优选的。

[0650] 此外,在本实例中,如图53(c)所示,法兰部21的下表面具有结构与实施例5相似的管制部(轨道21r和管制部件56),因此能够在预定状态下管制泵部20b。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。因此,利用本实例的结构,泵部20b能够从管制在预定位置的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0651] (实施例10)

[0652] 参考图54(a)-(c)和图55(a)-(d)描述实施例10。图54(a)是显影剂供给容器的示意性透视图,(b)是显影剂供给容器1的放大剖视图,以及(c)是管制部件56周围的示意性透视图。图55(a)-(d)是驱动转换机构的放大图。在图55(a)-(d)中,为了更好地示出操作方式,齿轮环60和旋转啮合部8b示出为总是处于顶部位置。在本实例中,与前述实施例相同的附图标记赋予给本实例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0653] 在本实例中,与前述实施例不同的是驱动转换机构采用锥齿轮。其他结构大体上与实施例5的结构相似。

[0654] 如图54(b)所示,在泵部20b和圆筒部20k之间设置中继部20f。中继部20f具有与后述的连接部62啮合的啮合突起20h。

[0655] 泵部20b的一端(排出部21h侧)固定在法兰部21上(焊接法),在安装于显影剂补充装置8上的状态下,泵部大体上是不可旋转的。

[0656] 密封部件27在圆筒部20k的处于排出部21h侧的端部和中继部20f之间被压缩,圆筒部20k一体化成可相对中继部20f旋转。圆筒部20k的外周部具有用于从后述的齿轮环60接受旋转力的旋转接受部(突起)20g。

[0657] 另一方面,圆筒形齿轮环60设置成覆盖圆筒部20k的外表面。齿轮环60可相对法兰部21旋转。

[0658] 如图54(a)和(b)所示,齿轮环60包括用于把旋转力传递给后述锥齿轮61的齿轮部60a和用于与旋转接受部20g啮合以与圆筒部20k一起旋转的旋转啮合部(凹部)60b。利用上述的啮合关系,旋转啮合部(凹部)60b可以相对旋转接受部20g在旋转轴线方向移动,但是能够在旋转运动方向一体地旋转。

[0659] 在法兰部21的外表面上,锥齿轮61设置成相对法兰部21可旋转。此外,锥齿轮61和啮合突起20h通过连接部62连接。

[0660] 下面将描述本实例中显影剂供给容器1的显影剂供给步骤。

[0661] 当通过显影剂容纳部20的齿轮部20a从显影剂补充装置8的驱动齿轮300接受的旋转力而使圆筒部20k旋转时,由于圆筒部20k通过接受部20g而与齿轮环60啮合,因此齿轮环60与圆筒部20k一起旋转。也就是说,旋转接受部20g和旋转啮合部60b用于把从显影剂补充装置8输入到齿轮部20a的旋转力传递给齿轮环60。

[0662] 另一方面,当齿轮环60旋转时,旋转力从齿轮部60a传递给锥齿轮61使得锥齿轮61

旋转。如图55(a) - (d)所示,锥齿轮61的旋转通过连接部62而转换成啮合突起20h的往复运动。这样,使具有啮合突起20h的中继部20f往复运动。结果,泵部20b随着中继部20f的往复运动而胀缩进,从而实行泵操作。

[0663] 通过这种方式,随着圆筒部20k的旋转,显影剂由给送部20c给送到排出部21h,最终利用泵部20b的抽吸和排放操作从排出口21a排出排出部21h中的显影剂。

[0664] 如前所述地,在本实施例中,一个泵也足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器1中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0665] 因此,同样地在本实例中,与实施例5-9相似,利用从显影剂补充装置8接受的旋转力,能够实行圆筒部20k(给送部20c)的旋转操作和泵部20b的往复运动。

[0666] 在使用锥齿轮的驱动转换机构的情况下,部件的数量增多,因此实施例5-9的结构是优选的。

[0667] 此外,在本实例中,如图54(c)所示,法兰部21的下表面具有结构与实施例5相似的管制部(轨道21r和管制部件56),因此能够在预定状态下管制泵部20b。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。因此,利用本实例的结构,泵部20b能够从在预定位置管制的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0668] (实施例11)

[0669] 参考图56(a) - (d)描述实施例11的结构。图56(a)是驱动转换机构的放大透视图,(b) - (c)是从顶部来看的放大图,以及(d)是管制部件56周围的示意性透视图。在本实例中,与前述实施例相同的附图标记赋予给本实施例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。在图56(b)和(c)中,为了便于图示操作,示意性示出的齿轮环60和旋转啮合部60b处于顶部。

[0670] 在本实施例中,与前述实施例明显不同的是,驱动转换机构包括磁铁(磁场发生部件)。其他结构与实施例5的结构大体上相似。

[0671] 如图56所示,锥齿轮61具有长方体形磁铁63,中继部20f的啮合部20h具有杆状磁铁64,其磁极指向长方体形磁铁63。长方体形磁铁63的一个纵向端部为N极、另一端为S极,它们的定向随锥齿轮61的旋转而改变。杆状磁铁64在邻近容器外侧的一个纵向端部为S极、另一端为N极,其可沿旋转轴线方向移动。通过形成在法兰部21的外周面中的细长引导槽使磁铁64不可旋转。

[0672] 利用这种结构,当磁铁63随着锥齿轮61的旋转而旋转时,面对磁铁的磁极变化,因此,交替地反复磁铁63和磁铁64之间的吸引和排斥。结果,使固定在中继部20f上的泵部20b在旋转轴线方向往复运动。

[0673] 如前所述地,在本实施例中,一个泵也足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器1中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0674] 如前所述地,与实施例5-10相似,在本实施例中利用从显影剂补充装置8接受的旋转力,能够实行给送部20c(圆筒部20k)的旋转操作和泵部20b的往复运动。

[0675] 在本实例中,锥齿轮61具有磁铁,但这不是必须的,可以应用其他使用磁力(磁场)

的方式。

[0676] 从驱动转换的确定性考虑,实施例5-10是优选的。在容纳于显影剂供给容器1中的显影剂是磁性显影剂(单成分磁性调色剂、双成分磁性载体)的情况下,显影剂可能被吸在邻近磁铁的容器内壁部上。那么,残留在显影剂供给容器1中的显影剂量较多,从这点来看,实施例5-10的结构是优选的。

[0677] 此外,在本实施例中,如图56(d)所示,法兰部21的下表面具有结构与实施例5相似的管制部(轨道21r和管制部件56),因此能够在预定状态下管制泵部20b。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。因此,利用本实施例的结构,泵部20b能够从在预定位置管制的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0678] (实施例12)

[0679] 参考图57(a)-(c)和图58(a)-(c)描述实施例12。图57(a)是示出了显影剂供给容器1的内部的示意图,(b)是在显影剂供给步骤中泵部20b膨胀到最大程度的状态下的剖视图,(c)是在显影剂供给步骤中泵部压缩到最大程度的状态下显影剂供给容器1的剖视图。图58(a)是示出了显影剂供给容器1的内部的示意图,(b)是圆筒部20k的后端部的透视图,以及(c)是管制部件56周围的示意性透视图。在本实施例中,与前述实施例相同的附图标记赋予给本实施例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0680] 本实施例与上述实施例的结构明显不同的是,泵部20b设置在显影剂供给容器1的前端部,以及泵部20b不具有把从驱动齿轮300接受的旋转力传递给圆筒部20k的作用。更加具体地,泵部20b设置在驱动转换机构的驱动转换路径的外部,也就是说,在从后述的驱动部(未示出)接受旋转力的联接部20s(图58(b))延伸到凸轮槽20n的驱动传递路径的外部。

[0681] 采用该结构是考虑到在实施例5的结构中,在把从驱动齿轮300输入的旋转力通过泵部20b传递给圆筒部20k后,其被转换成往复运动,因此在显影剂供给步骤操作中泵部20b总是接受在旋转运动方向的力。因此在显影剂供给步骤中泵部20b有可能在旋转运动方向扭曲,从而导致泵的功能劣化。下面将对此详细地进行描述。其他结构与实施例5的结构大体上相似。

[0682] 如图57(a)所示,泵部20b的一个端部(排出部21h侧)的开口部固定在法兰部21上(焊接法),在容器安装于显影剂补充装置8上时,泵部20b大体上不能相对法兰部21旋转。

[0683] 另一方面,设置有覆盖法兰部21和/或圆筒部20k的外表面的凸轮法兰部15,并且该凸轮法兰部15用作驱动转换机构。如图57所示,凸轮法兰部15的内表面分别在大体上直径相对的位置具有两个凸轮突起15b。此外,凸轮法兰部15固定在泵部20b的封闭侧(与排出部21h侧相反的一侧)。

[0684] 另一方面,圆筒部20k的外表面具有用作驱动转换机构的凸轮槽20n,凸轮槽20n在整个圆周上延伸,并且凸轮法兰部15的凸轮突起15b与凸轮槽20n啮合。

[0685] 此外,在本实施例中,与实施例5不同的是,如图58(b)所示,圆筒部20k的一个端面(显影剂给送方向的上游侧)具有用作驱动输入部的非圆形(在本实施例中为矩形)的凸联接部20s。另一方面,显影剂补充装置8包括非圆形(矩形)的凹联接部,用于与凸联接部(驱动部)20s驱动连接以施加旋转力。与实施例5相似,凹联接部20s由驱动马达(驱动源)500驱动。

[0686] 此外,与实施例5相似,通过显影剂补充装置8防止法兰部21在旋转轴线方向和在旋转运动方向移动。另一方面,圆筒部20k通过密封部件27而与法兰部21连接,圆筒部20k可相对法兰部21旋转。密封部件27是滑动型密封,其可在不会影响使用泵部20b进行显影剂供给的范围中防止圆筒部20k和法兰部21之间的空气流入流出泄漏,以及允许圆筒部20k旋转。

[0687] 下面将描述显影剂供给容器1的显影剂供给步骤。

[0688] 把显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8上,然后圆筒部20k从显影剂补充装置8的凹联接部接受旋转力,从而凸轮槽20n旋转。

[0689] 因此,通过凸轮突起15b与凸轮槽20n啮合,在通过显影剂补充装置8防止圆筒部20k和法兰部21在旋转轴线方向移动的同时,使凸轮法兰部15相对法兰部21和圆筒部20k在旋转轴线方向往复运动。

[0690] 由于凸轮法兰部15和泵部20b彼此固定在一起,因此泵部20b与凸轮法兰部15一起往复运动(箭头 ω 方向和 γ 方向)。结果,如图57(b)和(c)所示,泵部20b随着凸轮法兰部15的往复运动而胀缩,从而实行泵送操作。

[0691] 如前所述地,在本实施例中,一个泵也足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器1中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0692] 此外,在本实例中,与上述的实施例5-11相似,在显影剂供给容器1中从显影剂补充装置8接受的旋转力也转换成使泵部20b操作的力,使得泵部20b能够适当地操作。

[0693] 此外,在不使用泵部20b的条件下,从显影剂补充装置8接受的旋转力被转换成往复运动,从而防止由于旋转运动方向的扭转而损坏泵部20b。因此,不需要增大泵部20b的强度,泵部20b的厚度可以很小,其材料可以是廉价的材料。

[0694] 此外,在本实例的结构中,泵部20b没有像实施例5-11中那样设置在排出部21h和圆筒部20k之间,而是设置在远离排出部21h的圆筒部20k的位置,因此能够减少残留在显影剂供给容器1中的显影剂量。

[0695] 如图58(a)所示,可以使用的一个替换方案是,泵部20b的内部空间不用作显影剂容纳空间,过滤器65分隔在泵部20b和排出部21h之间。这里,过滤器具有使得空气容易通过但是调色剂基本上不会通过的特性。利用这种结构,当泵部20b被压缩时,波纹管式部的凹进部中的显影剂不受力。然而,从以下观点来看图57(a)-(c)的结构是优选的:在泵部20b的膨胀行程中能够形成附加的显影剂容纳空间,也就是说,提供了显影剂能够移动通过的附加空间,使得容易使显影剂松散。

[0696] 此外,在本实例中,如图58(c)所示,法兰部21的下表面具有结构与实施例5相似的管制部(轨道21r和管制部件56),因此能够在预定状态下管制泵部20b。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。因此,利用本实例的结构,泵部20b能够从在预定位置管制的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0697] (实施例13)

[0698] 参考图59(a)-(d)描述实施例13的结构。图59(a)-(c)是显影剂供给容器1的放大剖视图,以及(d)是管制部件56周围的示意性透视图。在图59(a)-(c)中,除了泵之外的结构

大体上与图57和58所示的结构相同,因此省略对其的详细描述。

[0699] 在本实施例中,泵没有交替的峰折叠部和谷折叠部,但是如图59所示其具有能够胀缩的大体上没有折叠部的薄膜状泵部12。其他结构与实施例5的结构大体上相似。

[0700] 在本实施例中,薄膜状泵部12由橡胶制成,但这不是必须的,可以使用柔性材料例如树脂薄膜。

[0701] 利用这种结构,在凸轮法兰部15在旋转轴线方向往复运动时,薄膜状泵部12与凸轮法兰部15一起往复运动。结果,如图59(b)和(c)所示,薄膜状泵部12随着凸轮法兰部15在箭头 ω 和箭头 γ 方向的往复运动而胀缩,从而实行泵送操作。

[0702] 如前所述地,在本实施例中,一个泵也足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0703] 在本实施例中,与实施例5-12相似,在显影剂供给容器1中从显影剂补充装置8接受的旋转力也转换成使泵部12操作的力,因此泵部20b能够适当地操作。

[0704] 此外,在本实施例中,如图59(d)所示,法兰部21的下表面具有结构与实施例5相似的管制部(轨道21r和管制部件56),因此能够在预定状态下管制泵部20b。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。因此,利用本实施例的结构,泵部20b能够从在预定位置管制的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0705] (实例14)

[0706] 参考图60(a)-(f)描述实施例14的结构。图60(a)是显影剂供给容器1的示意性透视图,(b)是显影剂供给容器1的放大剖视图,(c)-(e)是驱动转换机构的示意性放大图,以及(f)是保持部件3和锁定部件55(用于泵部21f的管制部)周围的示意性透视图。在本实施例中,与前述实施例相同的附图标记赋予给本实施例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0707] 在本实施例中,与前述实施例不同的是,泵部沿垂直于旋转轴线方向的方向往复运动。

[0708] (驱动转换机构)

[0709] 在本实施例中,如图60(a)-(e)所示,波纹管式泵部21f连接在法兰部21的上部,即连接在排出部21h。此外,通过粘接把用作驱动转换部的凸轮突起21g固定在泵部21f的顶端部。另一方面,在显影剂容纳部20的一个纵向端面形成可与凸轮突起21g啮合的凸轮槽20e,该凸轮槽用作驱动转换部。

[0710] 如图60(b)所示,显影剂容纳部20固定成使得在排出部21h侧的端部压缩设置在法兰部21内表面上的密封部件27的状态下可相对排出部21h旋转。

[0711] 同样在本实施例中,随着显影剂供给容器1的安装操作,排出部21h的两侧(在垂直于旋转轴线方向X的方向的相对两端面)由显影剂补充装置8支撑。因此,在显影剂供给操作期间,排出部21h大体上不可旋转。

[0712] 此外,随着显影剂供给容器1的安装操作,设置在排出部21h的外底面部的突起21j由设置在安装部8f上的凹部锁定。因此,在显影剂供给操作期间,排出部21h固定成在旋转轴线方向大体上不可旋转。

[0713] 这里,凸轮槽20e的形状是如图53(c)-(e)所示的椭圆形,沿凸轮槽20e移动的凸轮突起21g距显影剂容纳部20的旋转轴线的距离(在直径方向的最小距离)改变。

[0714] 如图60(b)所示,设置板状分隔壁32,用于把由螺旋突起(给送部)20c从圆筒部20k给送的显影剂有效地给送到排出部21h。分隔壁32把一部分显影剂容纳部20大体上分隔成两部分,并可与显影剂容纳部20一体地旋转。分隔壁32具有相对显影剂供给容器1的旋转轴线方向倾斜的倾斜突起32a。倾斜突起32a与排出部21h的入口部连接。

[0715] 因此,随着圆筒部20k的旋转,从给送部20c给送的显影剂由分隔壁32铲起。之后,随着圆筒部20k的进一步旋转,显影剂由于重力而在分隔壁32的表面上滑落,接着由倾斜突起32a给送到排出部21h侧。倾斜突起32a设置在分隔壁32的每一侧,使得圆筒部20k每旋转半周将显影剂给送到排出部21h。

[0716] (显影剂供给步骤)

[0717] 将描述本实例中从显影剂供给容器1的显影剂供给步骤。

[0718] 当操作者把显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8上时,通过显影剂补充装置8防止法兰部21(排出部21h)在旋转运动方向和在旋转轴线方向移动。此外,泵部21f和凸轮突起21g固定在法兰部21上,并且同样被防止在旋转运动方向和在旋转轴线方向移动。

[0719] 并且,利用从驱动齿轮300(图32和33)向齿轮部20a输入的旋转力,显影剂容纳部20旋转,因此凸轮槽20e也旋转。另一方面,固定成不可旋转的凸轮突起21g通过凸轮槽20e接受力,使得被输入给齿轮部20a的旋转力转换成使泵部21f大体上在竖直方向往复运动的力。这里,图60(d)示出了泵部21f膨胀到最大的状态,即凸轮突起21g位于凸轮槽20e的椭圆和长轴La之间的交点(图60(c)中的点Y)。图60(e)示出了泵部21f收缩到最大的状态,即凸轮突起21g位于凸轮槽20e的椭圆和短轴Lb之间的交点(图60(c)中的点Z)。

[0720] 图60(d)的状态和图60(e)的状态以预定的循环周期交替地反复,使得泵部21f实行抽吸和排放操作。也就是顺畅地排出显影剂。

[0721] 随着圆筒部20k的旋转,显影剂由给送部20c和倾斜突起32a给送到排出部21h,最终利用泵部21f的抽吸和排放操作从排出口21a排出排出部21h中的显影剂。

[0722] 如前所述地,同样地在本实施例中,一个泵足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0723] 此外,同样在本实例中,与实施例5-13一样,利用从显影剂补充装置8接受旋转力的齿轮部20a,能够实行给送部20c(圆筒部20k)的旋转操作和泵部21f的往复运动。

[0724] 在本实例中,由于泵部21f设置在排出部21h的顶部(在显影剂供给容器1安装于显影剂补充装置8上的状态下),因此与实施例5相比能够使不可避免地残留于泵部21f中的显影剂量最小化。

[0725] 在本实例中,泵部21f是波纹管式泵,但是其可以用实施例13中描述的薄膜状泵代替。

[0726] 在本实例中,作为驱动传递部的凸轮突起21g通过粘性材料固定在泵部21f的上表面,但是不是必须将凸轮突起21g固定在泵部21f上。例如,可以使用已知的卡钩啮合方式,或者可以组合地使用圆杆状凸轮突起21g和具有可与凸轮突起21g啮合的孔的泵部21f。利用这种结构,能够提供相似的有利效果。

[0727] 此外,在本实例中,如图60(f)所示,用于泵部21f的管制部与实施例1相似(保持部件3和锁定部件55),因此能够在预定状态下管制泵部21f。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。因此,利用本实例的结构,泵部21f能够从在预定位置管制的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0728] (实施例15)

[0729] 参考图61-63描述实施例15的结构。图61(a)是显影剂供给容器1的示意性透视图,(b)是法兰部21的示意性透视图,(c)是圆筒部20k的示意性透视图。图62(a)-(b)是显影剂供给容器1的放大剖视图,(c)-(d)是作为管制部的固定胶带(胶带部件)的示意图。图56是泵部21f的示意图。在本实例中,与前述实施例相同的附图标记赋予给本实施例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0730] 在本实例中,与上述实施例不同的是,在不把旋转力转换成用于泵部的后退操作的力的条件下,把旋转力转换成泵部21f的前进操作的力。

[0731] 在本实例中,如图61-63所示,波纹管式泵部21f设置在法兰部21的靠近圆筒部20k的一侧。圆筒部20k的外表面具有在整个圆周延伸的齿轮部20a。在圆筒部20k的靠近排出部21h的端部,在直径相对的位置分别设置两个压缩突起201,用于通过随着圆筒部20k的旋转而抵靠泵部21f来压缩泵部21f。压缩突起201在旋转运动方向下游侧的形状倾斜,以逐渐压缩泵部21f(图61(c)),从而减小抵靠泵部21f时的冲击。另一方面,压缩突起201在旋转运动方向上游侧的形状是垂直于圆筒部20k的端面的表面(图61(c)),大体上平行于圆筒部20k的旋转轴线方向,从而通过恢复泵部21f的弹力使泵部瞬间膨胀。

[0732] 与实施例10相似,圆筒部20k的内部具有板状分隔壁32((a)和(b)),用于把螺旋突起20c(给送部)给送的显影剂给送到排出部21h。

[0733] 下面将描述本实例中从显影剂供给容器1的显影剂供给步骤。

[0734] 在把显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8上后,作为显影剂容纳部20的圆筒部20k通过从驱动齿轮300向齿轮部20a输入的旋转力而旋转,使得压缩突起21旋转。此时,当压缩突起21抵靠泵部21f时,如图62(a)所示,泵部21f在箭头 γ 方向被压缩,从而实行排放操作。

[0735] 另一方面,如图62(b)所示,当圆筒部20k持续旋转直到泵部21f与压缩突起21分离时,泵部21f通过其自恢复力而沿箭头 ω 的方向膨胀,使得其恢复为初始形状,从而实行抽吸操作。

[0736] 交替地反复图62(a)和(b)示出的状态,从而泵部21f实行抽吸和排放操作。图55(a)和(b)示出的状态交替地反复,从而泵部21f实行抽吸和排放操作。也就是说,顺畅地排出显影剂。

[0737] 通过这种方式,随着圆筒部20k的旋转,显影剂由螺旋突起(给送部)20c和倾斜突起(给送部)32a(图60)给送到排出部21h。最终,利用泵部21f的排放操作从排出口21a排出排出部21h中的显影剂。

[0738] 如前所述地,同样地在本实施例中,一个泵足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0739] 此外,在本实例中,与实施例5-14相似,利用从显影剂补充装置8接受的旋转力,能够实行显影剂供给容器1的旋转操作和泵部21f的往复运动。

[0740] 在本实例中,泵部21f通过接触压缩突起20l而被压缩,并在其与压缩突起20l分离时通过泵部21f的自恢复力而膨胀,但是该结构也可以相反。

[0741] 更加具体地,当泵部21f接触压缩突起21时,它们被锁定,并且,随着圆筒部20k的旋转,迫使泵部21f膨胀。随着圆筒部20k的进一步旋转,泵部21f被释放,从而泵部21f通过自恢复力(恢复弹力)恢复为初始形状。这样,交替地反复抽吸操作和排放操作。

[0742] 在本实例的情况下,泵部21f的自恢复力可能会由于泵部21f长期地反复胀缩而退化,从这点来看,实施例5-14的结构是优选的。或者,通过采用图63的结构,能够避免这种可能性。

[0743] 如图63所示,压缩板20q固定在泵部21f的靠近圆筒部20k的端面。在法兰部21的外表面和压缩板21q之间,设置有覆盖泵部21f并用作加载部件的弹簧20r。弹簧21r通常沿膨胀方向对泵部21f加载。

[0744] 利用这种结构,能够有助于在压缩突起20l和泵部21f之间的接触解除时泵部21f的自恢复,即使在长期反复泵部21f的胀缩时也能够可靠地实行抽吸操作。

[0745] 在本实例中,在直径相对的位置设置两个用作驱动转换机构的压缩突起20l,但这不是必须的,压缩突起的数量例如可以是一个或三个。此外,代替一个压缩突起,可以采用以下结构作为驱动转换机构。例如,圆筒部20k的与泵部21f相对的端面的形状不是如本实例那样相对于圆筒部20k旋转轴线的垂直表面,而是相对旋转轴线倾斜的表面。在这种情况下,倾斜表面作用于泵部21f上,从而等同于压缩突起。在另一个可替换方案中,轴部从与泵部21f对向的圆筒部20k的端面处的旋转轴线朝泵部21f向旋转轴线方向延伸,并设置有相对轴部的旋转轴线倾斜的回转斜板(盘)。在这种情况下,回转斜板作用在泵部21f上,因此其等同于压缩突起。

[0746] 下面将详细描述本实例的泵部21f的管制部。

[0747] 在本实例中,与实施例5相似,为了泵部21f的操作管制,管制显影剂供给容器1的圆筒部20k的旋转。在本实例中,使用固定胶带3c作为用于管制圆筒部20k旋转的部件。固定胶带3c管制泵部21f开始操作时的位置,使得在泵部21f的最初操作循环周期,从排出口把空气吸入显影剂容纳部。

[0748] 在图62(a)中,固定胶带3c粘贴在圆筒部20k和法兰部21之间。这样,防止了在显影剂供给容器1的运输和/或在操作者操纵期间可能产生的圆筒部20k相对法兰部21的意外相对旋转。因此,使泵部21f保持在收缩状态。

[0749] 使用时,操作者把在此状态下的显影剂供给容器1安装到成像设备主组件100上。之后,当圆筒部20k将要从成像设备主组件100接受旋转而旋转时,如图62(b)所示,驱动力将固定胶带3c断开从而解除对圆筒部20k的旋转管制。或者,可以剥落固定胶带3c的粘贴部,以解除旋转管制。

[0750] 可用的固定胶带3c可以是任何类型,只要在从成像设备主组件100接受旋转时可被断开。换句话说,只要带的强度能够防止在运输过程中和/或在操纵过程中的意外旋转以及能够在旋转开始时通过受力而相对容易地断开,就是期望的带。作为具体实例,可用从日本Nitto Denko Kabushiki Kaisha公司获得的Kraft粘性带(No.712F)。在固定胶带3c是要

被剥落的情况下,例如,粘性相对低的带例如从Nitto Denko Kabushiki Kaisha公司获得的保持带(No.3800A)和背封带(No.2900)是优选的。

[0751] 如图62(c)和(d)所示,为了降低断裂强度,固定胶带3c可以具有穿孔结构3c1和切口结构3c2。当需要更加严格地抑制在运输过程中和/或在用户操纵过程中的意外旋转时,可以另外粘贴辅助固定胶带3d(图62(a))。但是在这种情况下,带不容易断开或剥落,因此需要用户在安装到成像设备主组件100前去除辅助固定胶带3d。上述方法可以组合使用。此外,使用固定胶带3c的结构可以应用于其他实施例。

[0752] 使用上述固定胶带3c的方法,能够管制圆筒部20k的旋转,因此能够在预定状态下管制泵部21f。换句话说,在泵操作的第一循环周期中,通过管制泵操作开始时所处的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。因此,利用本实例的结构,泵能够从在预定位置管制的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0753] 利用本实例的泵结构,可以设置结构与实施例5相似的管制部,以在预定状态下管制泵部21f。

[0754] (实施例16)

[0755] 参考图64(a)–(c)描述实施例16的结构。图64(a)和(b)是示意性地示出了显影剂供给容器1的剖视图,(c)是要安装本实施例显影剂供给容器1的显影剂补充装置8的示意图。

[0756] 在本实例中,泵部21f设置在圆筒部20k上,泵部21f与圆筒部20k一起旋转。此外,在本实例中,泵部21f具有配重20v,泵部21f通过该配重随着旋转而往复运动。本实例的其他结构与实施例14相似,把相同的附图标记赋予给相应的元件,并省略其详细描述。

[0757] 如图64(a)所示,圆筒部20k、法兰部21和泵部21f用作显影剂供给容器1的显影剂容纳空间。泵部21f连接到圆筒部20k的外周部,泵部21f作用于圆筒部20k和排出部21h。

[0758] 下面将描述本实例的驱动转换机构。

[0759] 圆筒部20k在旋转轴线方向的一个端面具有用作驱动输入部的联接部(矩形突起)20s,联接部20s从显影剂补充装置8接受旋转力。在泵部21f的在往复运动方向的一端的顶部固定有配重20v。在本实例中,配重20v用作驱动转换机构。

[0760] 这样,随着圆筒部20k和泵部21f的一体旋转,泵部21f通过配重20v的重力作用而在上下方向胀缩。

[0761] 更加具体地,在图64(a)的状态下,配重的位置高于泵部21f,泵部21f通过配重20v在重力方向(白色箭头)的作用而收缩。此时,显影剂从排出口21a排出(黑色箭头)。

[0762] 另一方面,在图64(b)的状态下,配重的位置低于泵部21f,泵部21f通过配重20v在重力方向(白色箭头)的作用而膨胀。此时,实行从排出口21a的抽吸操作(黑色箭头),从而使显影剂松散。

[0763] 如前所述地,同样地在本实施例中,一个泵足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器1中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0764] 这样,在本实例中,与实施例5–15相似,利用从显影剂补充装置8接受的旋转力,能够实行显影剂供给容器1的旋转操作和泵部21f的往复运动。

[0765] 在本实例的情况下,泵部21f围绕圆筒部20k旋转,因此显影剂补充装置8的安装部8f的空间很大,结果使装置大型化,从这点来看实施例5-15的结构是优选的。

[0766] 下面将详细描述本实例的泵部21f的管制部。

[0767] 在本实例中,为了在泵部21f收缩的状态下实现在显影剂补充装置8上的安装,显影剂补充装置8的安装部8f的构造(用于接受容器的开口的构造)大体上与泵部21f位于顶部位置时显影剂供给容器1的外部构造一样。

[0768] 利用这种结构,显影剂供给容器1仅在泵部21f处于预定位置时是可安装的。在本实例中,如图64(a)所示,其仅在泵部21f位于顶部位置(在圆筒部20k上方)时是可安装的。利用这种结构,当把显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8中时,泵部21f和配重20v处于顶部位置,使得泵部21f通过配重20v的重力作用而保持在收缩状态。当在这种状态下从成像设备主组件100接受旋转驱动的圆筒部20k旋转时,泵部21f通过配重20v的作用而反复胀缩,从而排出显影剂。

[0769] 换句话说,在本实例中,配重20v与安装部8f一起用作管制部。

[0770] 利用上述结构,能够在预定状态下管制泵部21f。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。因此,利用本实例的结构,泵部21f能够从在预定位置管制的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0771] 对于本实例的泵结构,可以提供与实施例5结构相似的管制部,以在预定状态下管制泵部21f。

[0772] (实施例17)

[0773] 参考图65-67描述实施例17的结构。图65(a)是圆筒部20k的透视图,(b)是法兰部21的透视图。图66(a)和(b)是显影剂供给容器1的局部剖视透视图,(a)示出了可旋转闸板打开的状态,(b)示出了可旋转闸板关闭的状态。图67是示出了泵部21f的操作定时和可旋转闸板的开闭定时之间的定时表。在图67中,收缩是泵部21f的排放步骤,膨胀是泵部21f的抽吸步骤。

[0774] 在本实例中,与前述实施例不同的是,设置了在泵部21f的胀缩操作的过程中用于排出室21h和圆筒部20k之间分隔的机构。在本实例中,在圆筒部20k和排出部21h之间提供分隔,使得当圆筒部20k的泵部21f和排出部21h的容积变化时在排出部21h中选择性地产生压力变化。

[0775] 排出部21h的内部用作显影剂容纳部,用于接受从圆筒部20k给送的显影剂,这将在下面描述。本实例的结构在其他方面与实施例14大体上相同,通过把相同的附图标记赋予给相应的元件而省略对其的描述。

[0776] 如图65(a)所示,圆筒部20k的一个纵向端面用作可旋转的闸板。更加具体地,圆筒部20k的所述一个纵向端面具有用于将显影剂排出到法兰部21的连通口20u,并具有封闭部20w。连通口20u具有扇形形状。

[0777] 另一方面,如图65(b)所示,法兰部21具有用于从圆筒部20k接受显影剂的连通口21k。连通口21k具有与连通口20u相似的扇形形状,其他部分被封闭以形成封闭部21m。

[0778] 图66(a)-(b)示出了图65(a)示出的圆筒部20k和图65(b)示出的法兰部21已组装的状态。连通口20u与连通口21k的外表面彼此连接以压缩密封部件27,圆筒部20k可相对于

不动的法兰部21旋转。

[0779] 利用这种结构,当圆筒部20k通过齿轮部20a接受的旋转力而相对旋转时,圆筒部20k和法兰部21之间的关系在连通状态和非连通状态之间交替地切换。

[0780] 也就是说,随着圆筒部20k的旋转,圆筒部20k的连通口20u变成与法兰部21的连通口21k(图66(a))对齐。随着圆筒部20k的进一步旋转,圆筒部20k的连通口20u旋转运动,使得法兰部21的连通口21k被圆筒部20k的封闭部20w封闭,从而状态切换成非连通状态(图66(b)),在该非连通状态,法兰部21被分隔以大体上密封法兰部21。

[0781] 由于以下原因,设置了这种分隔机构(可旋转闸板),用于至少在泵部21f的胀缩操作中隔离排出部21h。

[0782] 通过收缩泵部21f使显影剂供给容器1的内部压力高于环境压力,进行将显影剂从显影剂供给容器1排出的操作。因此,如果像前面的实施例5-15那样没有设置分隔机构,则内部压力变化的空间不限于法兰部21的内部空间,而是包括圆筒部20k的内部空间,因此必须使泵部21f的容积变化量更大。

[0783] 这是因为,在泵部21f刚收缩结束后显影剂供给容器1的内部空间容积与在泵部21f刚要开始收缩前显影剂供给容器1的内部空间容积之比受内部压力影响。

[0784] 然而,当设置了分隔机构时,空气不会从法兰部21移动到圆筒部20k,因此足以改变法兰部21的内部空间的压力。也就是说,在相同内部压力值的条件下,当内部空间的初始容积较小时可以使泵部21f的容积变化量较小。

[0785] 在本实例中,更加具体地,由可旋转闸板分隔的排出部21h的容积为 40cm^3 ,泵部21f的容积变化(往复运动的距离)为 2cm^3 (在实施例5中为 15cm^3)。即使用如此小的容积变化,也能够与实施例5相似地实现利用充分的抽吸和排放效果进行显影剂供给。

[0786] 如前所述地,在本实例中,与实施例5-16的结构相比,能够使泵部21f的容积变化量最小化。结果,能够使泵部21f小型化。此外,能够使泵部21f往复运动的距离(容积变化量)更小。尤其是在圆筒部20k的容积较大以使显影剂供给容器1中的显影剂填充量较大的情况下设置这种分隔机构是有效的。

[0787] 下面将描述本实例中的显影剂供给步骤。

[0788] 在把显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8上并固定法兰部21的状态下,驱动从驱动齿轮300输入到齿轮部20a,从而圆筒部20k旋转,以及凸轮槽20e旋转。另一方面,凸轮突起21g固定在泵部21f上,泵部21f相对法兰部21不可旋转地由显影剂补充装置8支撑,凸轮突起21g通过凸轮槽20e移动。因此随着圆筒部20k的旋转,泵部21f在上下方向往复运动。

[0789] 参考图67,描述在这种结构中泵部21f的泵送操作(抽吸操作和排放操作)的定时和可旋转闸板的开闭定时。图67是圆筒部20k旋转一整圈时的时序图。在图60中,收缩表示泵部21f的收缩操作(泵部的排放操作),膨胀表示泵部21f的膨胀操作(泵部的抽吸操作),停止表示泵部不操作。此外,打开表示可旋转闸板的打开状态,关闭表示可旋转闸板的关闭状态。

[0790] 如图67所示,当连通口21k和连通口20u彼此对齐时,驱动转换机构把输入到齿轮部20a的旋转力转换,使得泵部21f的泵送操作停止。更加具体地,在本实例中,结构设计为使得当连通口21k和连通口20u彼此对齐时,从圆筒部20k的旋转轴线到凸轮槽20e的半径距

离是恒定的,从而即使在圆筒部20k旋转时泵部21f也不操作。

[0791] 此时,可旋转闸板处于打开位置,因此显影剂从圆筒部20k给送到法兰部21。更加具体地,随着圆筒部20k的旋转,显影剂由分隔壁32铲起,之后由于重力在倾斜突起32a上滑落,使得显影剂经由连通口20u和连通口21k移动到法兰3。

[0792] 如图67所示,当建立了连通口20u和连通口21k不对齐的非连通状态时,驱动转换机构转换输入到齿轮部20b的旋转力,使得实行泵部21f的泵送操作。

[0793] 也就是说,随着圆筒部20k的进一步旋转,连通口20u和连通口21k之间的旋转相位关系改变,使得连通口21k被封闭部20w封闭,结果法兰3的内部空间被隔离(非连通状态)。

[0794] 此时,随着圆筒部20k的旋转,在维持非连通状态(可旋转闸板处于关闭位置)的状态下泵部21f往复运动。更加具体地,通过圆筒部20k的旋转,凸轮槽20e旋转,并且从圆筒部20k的旋转轴线到凸轮槽20e的半径距离改变。这样,泵部21f通过凸轮作用而实行泵送操作。

[0795] 之后,随着圆筒部20k的进一步旋转,连通口20u和连通口21k之间的旋转相位再次对齐,使得在法兰部21中建立连通状态。

[0796] 在反复这些操作的同时,实施从显影剂供给容器1进行的显影剂供给步骤。

[0797] 如前所述地,同样地在本实施例中,一个泵足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口21a的抽吸操作,能够在显影剂供给容器中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0798] 此外,同样地在本实施例中,利用从显影剂补充装置8接受旋转力的齿轮部20a,能够实行圆筒部20k的旋转操作和泵部21f的排放操作。

[0799] 此外,根据本实例的结构,能够使泵部21f小型化。此外,能够减小容积变化量(往复运动的距离),结果能够减小使泵部21f往复运动需要的负荷。

[0800] 此外,在本实例中,没有使用另外的结构来从显影剂补充装置8接受用于使可旋转闸板旋转的驱动力,而是使用了为给送部(圆筒部20k、螺旋突起20c)接受的旋转力,因此简化了分隔机构。

[0801] 如上所述地,泵部21f的容积变化量不依赖于包括圆筒部20k在内的显影剂供给容器1的所有容积,而是可通过法兰部21的内部容积来进行选择。因此,例如,在制造具有不同显影剂填充容量的各显影剂供给容器时改变圆筒部20k的容量(直径)的情况下,能够实现成本降低的效果。也就是说,可以使用包括泵部21f在内的法兰部21作为共同单元,其可与不同类型的圆筒部20k组装起来。这样,不需要增加金属模的种类,从而减小了生产成本。此外,在本实例中,在圆筒部20k和法兰部21之间为非连通状态的过程中,使泵部21f往复运动一个循环周期,但是也可以与实施例5相似,使泵部21f往复运动多个循环周期。

[0802] 此外,在本实例中,在泵部的整个收缩操作和膨胀操作中,排出部21h被隔离,但这不是必须的,下面是一种替换方案。如果能够使泵部21f小型化,则能够减小泵部21f的容积变化量(往复运动的距离),在泵部的收缩操作和膨胀操作的过程中可以略微打开排出部21h。

[0803] 此外,在本实例中,如图65(b)所示,法兰部21具有结构与实施例1相似的管制部(保持部件3和锁定部件55),因此能够在预定状态下管制泵部21f。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。

因此,利用本实例的结构,泵部21f能够从在预定位置管制的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0804] (实施例18)

[0805] 参考图68-70描述实施例18的结构。图68(a)是显影剂供给容器1的局部剖视透视图,(b)是管制部件56周围的示意性透视图。图69(a)-(c)是示出了分隔机构(截止阀35)的操作的局部剖视图。图70是示出了泵部21f的泵送操作(收缩操作和膨胀操作)的定时和前述截止阀的开闭定时的时序图。在图70中,收缩表示泵部21f的收缩操作(泵部21f的排放操作),膨胀表示泵部21f的膨胀操作(泵部21f的抽吸操作)。此外,停止表示泵部21f的停止状态。此外,打开表示截止阀35的打开状态,关闭表示截止阀35关闭的状态。

[0806] 本实例与上述实施例明显不同的是,在泵部21f的胀缩行程中采用截止阀35作为排出部21h和圆筒部20k之间的分隔机构。本实例的结构在其他方面与实施例12(图57和58)大体上相同,通过把相同的附图标记赋予给相应的元件而省略对其的描述。在本实例中,在图57和58示出的实施例12的结构中,设置了图60示出的实施例14的板状分隔壁32。

[0807] 在上述实施例17中,采用的是利用了圆筒部20k的旋转的分隔机构(可旋转闸板),但是在本实例中,采用的是利用泵部21f的往复运动的分隔机构(截止阀)。下面将详细描述。

[0808] 如图68所示,排出部21h设置在圆筒部20k和泵部21f之间。壁部33设置在排出部21h的圆筒部20k一侧,排出口21a设置在图中壁部33的左部下方。设置有作为分隔机构的截止阀35和弹性部件(密封件)34,用于打开和关闭在壁部33中形成的连通口33a(图69)。截止阀35固定在泵部21f的一个内端部(与排出部21h相对),并随着泵部21f的胀缩操作而在显影剂供给容器1的旋转轴线方向往复运动。密封件34固定在截止阀35上,随着截止阀35的移动而移动。

[0809] 参考图69(a)-(c)(如果需要,参考图70)描述显影剂供给步骤中截止阀35的操作。

[0810] 图69(a)示出了泵部21f的最大膨胀状态,其中,截止阀35与设置在排出部21h和圆筒部20k之间的壁部33间隔开。此时,随着圆筒部20k的旋转,圆筒部20k中的显影剂利用倾斜突起32a而从连通口33a给送到排出部21h。

[0811] 之后,当泵部21f收缩时,状态变成如图69(b)所示。此时,密封件34接触壁部33以封闭连通口33a。也就是说,排出部21h变成与圆筒部20k隔离。

[0812] 当泵部21f进一步收缩时,泵部21f变成如图69(c)所示的最大收缩。

[0813] 在从图69(b)所示的状态变成图69(c)所示的状态的过程中,密封件34保持接触壁部33,因此排出部21h被增压到高于环境压力(正压),使得显影剂从排出口21a排出。

[0814] 之后,在泵部21f从图69(c)所示状态到图69(b)所示状态的膨胀操作的过程中,密封件34保持接触壁部33,因此排出部21h的内部压力减小到低于环境压力(负压)。这样,从排出口21a进行抽吸操作。

[0815] 当泵部21f进一步膨胀时,其返回到图69(a)所示的状态。在本实例中,反复进行前述操作,以实施显影剂供给步骤。通过这种方式,在本实例中,利用泵部的往复运动来移动截止阀35,因此在泵部21f的收缩操作(排放操作)的初始阶段和在其膨胀操作(抽吸操作)的最终阶段打开截止阀。

[0816] 下面将详细描述密封件34。密封件34连接到壁部33,以确保排出部21h的密封性,

并随着泵部21f的收缩操作而被压缩,因此优选的是具有密封性和柔性。在本实例中,具有这种特性的密封材料可以用从日本Kabushiki Kaisha INOAC公司获得的聚氨脂泡沫塑料(商标名称:厚度为5mm的MOLTOPREN SM-55)。在泵部21f的最大收缩状态下密封材料的厚度为2mm(压缩量为3mm)。

[0817] 如前所述地,通过泵部21f使排出部21h发生的容积变化(泵作用)大体上限制到在密封件34接触壁部33后直到其被压缩为3mm的期间,但是泵部21f在截止阀35限制的范围内工作。因此,即使使用这种截止阀35,也能够稳定地排出显影剂。

[0818] 如前所述地,同样地在本实施例中,一个泵足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器1中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0819] 通过这种方式,在本实例中,与实施例5-17相似,利用齿轮部20a从显影剂补充装置8接受旋转力,能够实行圆筒部20k的旋转操作和泵部21f的抽吸和排放操作。

[0820] 此外,与实施例17相似,能够使泵部21f小型化,能够减小泵部21f的容积变化量。能够借助泵部的通用结构带来成本降低的优点。

[0821] 此外,在本实例中,特别是,用于操作截止阀35的驱动力不从显影剂补充装置8接受,而是利用泵部21f的往复运动力,从而能够简化分隔机构。

[0822] 此外,在本实例中,如图68(b)所示,法兰部21的下表面具有结构与实施例5相似的管制部(轨道21r和管制部件56),因此能够在预定状态下管制泵部21f。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。因此,利用本实例的结构,泵部21f能够从在预定位置管制的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0823] (实施例19)

[0824] 参考图71(a)-(d)描述实施例19的结构。图71(a)是显影剂供给容器1的局部剖视透视图,(b)是法兰部21的透视图,(c)是显影剂供给容器的剖视图,以及(d)是管制部件56周围的示意性透视图。

[0825] 本实施例与前述实施例明显不同的是,设置缓冲部23作为在排出部21h和圆筒部20k之间分隔的机构。在其他方面,结构与实施例14(图60)大体上相同,因此把相同的附图标记赋予给相应的元件,并省略其详细描述。

[0826] 如图71(b)所示,缓冲部23不可旋转地固定在法兰部21上。缓冲部23具有开口向上的接受口(开口)23a和与排出部21h流体连通的供给口23b。

[0827] 如图71(a)和(c)所示,这种法兰部21安装在圆筒部20k上,使得缓冲部23处于圆筒部20k中。圆筒部20k连接到法兰部21上,可相对于不可动地由显影剂补充装置8支撑的法兰部21旋转。连接部具有环形密封件,以防止空气或显影剂泄漏。

[0828] 此外,在本实例中,如图71(a)所示,倾斜突起32a设置在分隔壁32上,以朝缓冲部23的接受口23a给送显影剂。

[0829] 在本实例中,随着显影剂供给容器1的旋转,显影剂容纳部20中的显影剂通过分隔壁32和倾斜突起32a从接受口23a给送到缓冲部23,直到完成显影剂供给容器1的显影剂供给操作。

[0830] 因此,如图71(c)所示,缓冲部23的内部空间保持充满显影剂。

[0831] 结果,充满缓冲部23的内部空间的显影剂大体上阻碍了空气从圆筒部20k向排出部21h的流动,使得缓冲部23用作分隔机构。

[0832] 因此,当泵部21f往复运动时,至少排出部21h能够与圆筒部20k隔离,因此能够使泵部小型化,以及能够减小泵部的容积变化。

[0833] 如前所述地,同样地在本实施例中,一个泵足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口的抽吸操作,能够在显影剂供给容器中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0834] 通过这种方式,在本实例中,与实施例5-18相似,利用从显影剂补充装置8接受的旋转力,能够实行给送部20c(圆筒部20k)的旋转操作和泵部21f的往复运动。

[0835] 此外,与实施例17-18一样,能够使泵部小型化,能够减小泵部的容积变化量。此外,泵部能够做成通用的,从而提供减小成本的优点。

[0836] 此外,在本实例中,使用显影剂作为分隔机构,因此能够简化分隔机构。

[0837] 此外,在本实例中,如图71(d)所示,法兰部21的下表面具有结构与实施例5相似的管制部(轨道21r和管制部件56),因此能够在预定状态下管制泵部21f。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。因此,利用本实例的结构,泵部21f能够在预定位置管制的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0838] (实施例20)

[0839] 参考图72-73描述实施例20的结构。图72(a)是显影剂供给容器1的透视图,(b)是显影剂供给容器1的剖视图,图73(a)是喷嘴部47的剖视透视图,(b)是管制部件56周围的示意性透视图。

[0840] 在本实例中,与前述实施例不同的是,喷嘴部47连接到泵部20b,并且吸入到喷嘴部47中的显影剂从排出口21a排出。在其他方面,结构与实施例14大体上相同,通过把相同的附图标记赋予给相应的元件,并省略对其的详细描述。

[0841] 如图72(a)所示,显影剂供给容器1包括法兰部21和显影剂容纳部20。显影剂容纳部20包括圆筒部20k。

[0842] 如图72(b)所示,在圆筒部20k中,用作给送部的分隔壁32在旋转轴线方向的整个区域上延伸。分隔壁32的一个端面在旋转轴线方向的不同位置具有多个倾斜突起32a,显影剂从旋转轴线方向的一端给送到另一端(靠近法兰部21的一侧)。类似地,倾斜突起32a设置在分隔壁32的另一端面上。此外,在相邻的倾斜突起32a之间设有用于允许显影剂通过的贯通口32b。贯通口32b用于搅拌显影剂。如前述实施例一样,给送部的结构可以是圆筒部20k中的螺旋突起20c和用于将显影剂给送到法兰部21的分隔壁32的组合。

[0843] 下面将描述包括泵部20b的法兰部21。

[0844] 法兰部21通过小直径部49和密封部件48可旋转地连接到圆筒部20k。在把容器安装在显影剂补充装置8上的状态下,法兰部21不可动地(不允许旋转操作和往复运动)由显影剂补充装置8保持。

[0845] 此外,如图73(a)所示,在法兰部21中设置了接受从圆筒部20k给送的显影剂的供给量调节部(流量调节部)52。在供给量调节部52中,设置有从泵部20b向排出口21a延伸的喷嘴部47。此外,齿轮部20a接受的旋转驱动力由驱动转换机构转换成往复运动,以在竖

直方向驱动泵部20b。因此,随着泵部20b的容积变化,喷嘴部47把显影剂吸入供给量调节部52,然后将其从排出口21a排出。

[0846] 下面将描述本实例中向泵部20b传递驱动的结构。

[0847] 如前所述地,当设置在圆筒部20k上的齿轮部20a从驱动齿轮300接受旋转力时圆筒部20k旋转。此外,旋转力通过设置在圆筒部20k的小直径部49上的齿轮部42传递给齿轮部43。这里,齿轮部43具有可与齿轮部43一体旋转的轴部44。

[0848] 轴部44的一端可旋转地由壳体46支撑。轴部44在与泵部20b相对的位置设有偏心凸轮45,该偏心凸轮45通过传递给其的旋转力而沿着距轴部44的旋转轴线的距离变化的轨迹旋转,使得泵部20b被下推(减小容积)。这样,从排出口21a排出喷嘴部47中的显影剂。

[0849] 当泵部20b与偏心凸轮45分离时,泵部由于其恢复力而恢复到初始位置(容积膨胀)。通过泵部的恢复(容积增大),从排出口21a实行抽吸操作,并且能够使排出口21a附近的显影剂松散。

[0850] 通过反复上述操作,利用泵部20b的容积变化而有效地排出显影剂。如前所述地,泵部20b可以具有加载部件例如弹簧以辅助恢复(或下推)。

[0851] 下面将描述中空的圆锥形喷嘴部47。喷嘴部47在其外周具有开口53,在其自由端具有用于将显影剂朝排出口21a喷出的喷出口54。

[0852] 在显影剂供给步骤中,至少喷嘴部47的开口53可处于供给量调节部52的显影剂层中,从而能够将泵部20b产生的压力有效地施加给供给量调节部52中的显影剂。

[0853] 也就是说,供给量调节部52中(喷嘴部47周围)的显影剂用作相对于圆筒部20k的分隔机构,使得泵部20b的容积变化效果被应用于有限的范围,即在供给量调节部52内。

[0854] 利用这种结构,与实施例17-19的分隔机构相似,喷嘴部47能够提供相似的效果。

[0855] 如前所述地,同样地在本实施例中,一个泵足以实行抽吸操作和排放操作,因此能够简化显影剂排出机构的结构。此外,通过从排出口21a的抽吸操作,能够在显影剂供给容器中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0856] 此外,在本实例中,与实施例15-19相似,利用从显影剂补充装置8接受的旋转力,能够实行显影剂容纳部20(圆筒部20k)的旋转操作和泵部20b的往复运动。与实施例17-19相似,泵部20b和/或法兰部21可以有利地做成通用的。

[0857] 根据本实例,显影剂和分隔机构不会像实施例17-18中那样是滑动关系,因此能够抑制对显影剂的损害。

[0858] 此外,在本实例中,法兰部21的下表面具有结构与实施例5相似的管制部(轨道21r和管制部件56),因此能够在预定状态下管制泵部20b。换句话说,在泵操作的第一循环周期,通过管制在泵操作开始时的位置,泵可以从排出口把空气吸入显影剂容纳部。因此,利用本实例的结构,泵部20b能够从在预定位置管制的状态以容积增大的行程开始操作,从而能够在显影剂供给容器1中可靠地提供显影剂松散效果。

[0859] (实施例21)

[0860] 描述根据实施例21的显影剂供给容器1。显影剂补充装置的结构与实施例5相同,并省略描述。对于与实施例5相同的部件,省略描述,下面将描述不同的结构。与实施例5相同的附图标记赋予给具有相同功能的元件。

[0861] (显影剂供给容器)

[0862] 参考图74-76,描述本实施例的显影剂供给容器1。这里,图74是显影剂供给容器1的透视图,图75是显影剂容纳部20的透视图,以及图76是法兰部21的透视图。

[0863] 在本实施例中,管制部是用于存储来自驱动源(图32中的驱动马达500)的驱动力的储能单元。

[0864] 如图74所示,本实施例的显影剂供给容器1具有用作储能单元的加载部件66,加载部件66的一端与显影剂容纳部20的端面锁定,另一端与法兰部21的端面锁定。加载部件66是用于存储来自驱动源的驱动力的储能单元,并通过显影剂容纳部20相对法兰部21的旋转而膨胀和收缩。在本实施例中,加载部件66包括不锈钢制的卷簧。

[0865] 如图75所示,显影剂容纳部20的齿轮部20a作为驱动接受部用于从主组件侧接受驱动,具有不带齿的部分(无齿区域)。这样,齿轮部20a具有用于从设备主组件接受驱动力的区域和不接受驱动力的区域(无齿区域)。此外,显影剂容纳部20的显影剂供给口侧(排出口侧)端面设有旋转锁定突起20p,其锁定加载部件66(储能单元)的一个端部。

[0866] 如图76所示,法兰部21具有固定锁定突起21q,其锁定作为储能单元的加载部件66的一个端部。

[0867] 在显影剂供给容器1中,显影剂容纳部20是可旋转部分,法兰部21不可旋转地固定在显影剂补充装置8(成像设备)上。因而,作为储能单元的加载部件66连接在显影剂容纳部20的旋转锁定突起20p(作为可旋转部分)和法兰部21的固定锁定突起21q(作为不可旋转的固定部分)之间。

[0868] (储能单元的作用)

[0869] 参考图77(a)-(e),描述储能单元和通过储能单元使显影剂供给容器1旋转。

[0870] 图77(a)示出了齿轮部20a与驱动齿轮(驱动器)300啮合并从设备主组件100的驱动齿轮300接受沿箭头X2方向的驱动以使显影剂容纳部20旋转的状态。随着显影剂容纳部20的旋转,加载部件66抵抗其加载力而沿箭头Y2的方向膨胀。

[0871] 图77(b)示出了加载部件66进一步膨胀的状态。在这种状态下,显影剂容纳部20倾向于通过加载部件66的加载力而沿箭头Y3指示的相反方向旋转。然而,驱动齿轮300和齿轮部20a彼此啮合,因此显影剂容纳部20不会沿相反方向Y3旋转。然后,随着加载部件66的进一步膨胀,在加载部件66中储存了力。

[0872] 图77(c)示出了在加载部件66膨胀到最大后进一步旋转之后的状态。在这种状态下,齿轮部20a的无齿区域面对驱动齿轮300,因此驱动齿轮300和齿轮部20a彼此分离。结果,通过加载部件66的加载力,显影剂容纳部20沿箭头Y4的方向旋转。在图77(c)的状态下,加载部件66已经沿箭头Y4的方向进一步旋转越过了最大膨胀状态,因此显影剂容纳部20不会沿相反方向Y4旋转。当驱动齿轮300和齿轮部20a之间的啮合因加载部件66的最大膨胀状态而解除时,显影剂容纳部20倾向于不会沿箭头Y4的方向旋转而是停止。因此,如图77(e)所示,当齿轮部20a的齿轮区域为M、无齿区域为N时,区域N需要小于 180° 。在本实施例中,区域N为大约 150° ,区域M为 210° 。

[0873] 图77(d)示出了显影剂容纳部20通过加载部件66的加载力而沿箭头Y5的方向旋转的状态。在这种状态下,驱动齿轮300和齿轮部20a也彼此不再啮合,使得显影剂容纳部20因加载部件66的加载力而沿箭头Y5的方向旋转。

[0874] 之后,状态返回如图77(a)所示的状态,使得齿轮部20a与驱动齿轮300啮合,显影

剂容纳部20从驱动齿轮300接受驱动,沿箭头Y2的方向旋转。

[0875] 通过这种方式,在显影剂供给容器1的一个操作循环中,存在通过从设备主组件侧的驱动齿轮300接受的驱动力进行旋转的部分以及不通过驱动齿轮300的驱动力而是通过储存在加载部件66中的驱动力进行旋转的部分。

[0876] 在本实施例中储能单元是所谓的触发器机构,其使用了连接在可旋转的显影剂容纳部20和不可旋转的固定法兰部21之间的加载部件66。在触发器机构中,部件U如下所述在点R和点S(距离或角度T)之间是可旋转的:位于点R的部件U接受力以旋转距离(或角度)T,但是其通过加载部件的加载力旋转其余的距离(或角度)。结果,部件U旋转到点S。

[0877] (显影剂供给操作)

[0878] 参考图78(a)和(b)描述显影剂供给容器1的显影剂排放操作。这里,图78(a)示出了泵部20b沿旋转轴线方向膨胀的状态,以及图78(b)示出了泵部20b沿旋转轴线方向收缩的状态。

[0879] 本实施例的排出原理与实施例5基本上相似。如图78(a)所示,泵部20b从收缩状态沿容积增大的方向操作,从而将空气供入显影剂容纳部20使显影剂流化。之后,如图78(b)所示,泵部20b沿容积减小的方向操作以排出显影剂,在控制装置600(图32)的控制下交替地反复操作。

[0880] 与上述实施例相似,本实施例的显影剂供给容器1能够可靠地从泵部20b的收缩状态开始操作。参考图77、79描述实现此操作的机构。这里,图79是法兰部21的凸轮槽21e的展开图,其中,图中的圆圈是设置在显影剂容纳部20的周面上的凸轮突起20d。

[0881] 如图79所示,凸轮槽21e的方向大体上平行于显影剂容纳部20的旋转运动方向,其包括用于保持泵部20b的状态不变的区域X8和用于通过槽倾角改变而使泵部20b胀缩的区域Y8。在图79中,位置A和C对应于泵部20b的收缩状态,位置B对应于泵部20b的膨胀状态。

[0882] 在凸轮槽21e的区域X8中,储能单元储存旋转过程中的驱动力,在区域Y8中通过储存在储能单元中的驱动力实行旋转。换句话说,区域X8是在储能单元储存驱动力的同时通过来自驱动齿轮300的驱动力使齿轮部20a旋转的前进路径,区域Y8是储能单元输出驱动的后退路径。在区域Y8中,槽相对旋转轴线方向倾斜(倾斜槽,凸轮槽21e的区域Y8),使得泵部(容积变化部)20b的容积在第一状态即最小容积状态和第二状态即最大容积状态之间变化。

[0883] 显影剂容纳部20的凸轮突起20d、旋转锁定突起20p以及法兰部21的凸轮槽21e的相位在旋转运动方向匹配。也就是说,在图77(a)-(b)-(c)的过程中,凸轮突起20d在凸轮槽21e的区域X8中移动,在77(c)-(d)-(a)的过程中,凸轮突起20d在凸轮槽21e的区域Y8中移动。此外,在凸轮槽21e的区域X8中,泵部20b通常处于容积为最小的第一位置(第一状态)。另一方面,在区域Y8中,泵部20b至少一次处于容积为最大的第二位置(第二状态),然后返回到第一状态。这里,如图79所示,在区域Y8中,泵部20b反复地从小容积状态变化到大容积状态,和从大容积状态变化到小容积状态,最后以小容积状态返回到区域X8。加载部件66具有足以可靠地通过区域Y8的加载力。

[0884] 利用这种结构,泵部20b可保持小容积状态,只要其从驱动齿轮300接受驱动。另一方面,当泵部20b的容积变化时,不建立与驱动齿轮300的驱动连接,凸轮突起20d不停止地通过区域Y8,而不管从主组件驱动装置的驱动力是通或断。因此,泵部20b不会在容积增大

的状态下停止。

[0885] 为了更好地理解,将对泵部20b的操作在成像设备主组件的主电源停止后重新开始的情况进行描述。在凸轮突起20d处于区域X8时主电源停止的情况下,泵部20b在小容积状态下停止。另一方面,在凸轮突起20d处于区域Y8时主组件电源停止的情况下,显影剂容纳部20通过储存在储能单元中的驱动力而旋转,而与驱动齿轮300无关。凸轮突起20d通过区域Y8到达区域X8,使得泵部20b在保持的小容积状态下停止。因此,当泵部20b的操作重新开始时,泵部20b一直处于收缩状态,从压力减小的行程开始,即以显影剂容纳部20的容积增大行程开始。

[0886] 如前所述地,同样地在本实施例中,与实施例5相似,包括齿轮部20a和加载部件66的管制部能够从泵部20b的收缩状态以容积增大的行程开始。

[0887] 利用本实施例的结构,在显影剂供给容器1的拆卸操作时,泵部20b再次管制在安装位置。因此,即使拆下了仍然含有大量显影剂的显影剂供给容器1、放置长时间不使用、然后再次安装,也会从容积增大的行程开始,使得能够可靠地通过引入空气使显影剂松散。

[0888] 在本实施例中,泵部20b沿显影剂供给容器1的旋转轴线方向往复运动。然而,例如,如图80(a)和(b)所示,如果泵部20b布置在法兰部21上使得在与旋转轴线方向交叉的竖直方向实行膨胀和收缩运动,也能够提供相似的效果。更加具体地,如图80(b)所示,一体地固定在泵部20b上的保持部件3具有齿条3i。法兰21具有中继齿轮67,中继齿轮67和显影剂容纳部20的齿轮部20a在显影剂供给操作过程中反复啮合和分离。在啮合状态下,驱动力被传递给齿条3i,泵部20b沿图80(b)中箭头H的方向膨胀。另一方面,在分离状态下,泵部20b通过加载力和泵部20b的自重而沿与箭头H方向相反的方向压缩。利用这些操作,可减小和增大显影剂供给容器1的内部压力。

[0889] (实施例22)

[0890] 描述根据实施例22的显影剂供给容器1。显影剂补充装置的结构与实施例5相同,并省略描述。对于与实施例5相同的部件,省略描述,下面将描述不同的结构。与实施例5相同的附图标记赋予给具有相同功能的元件。

[0891] (显影剂供给容器)

[0892] 参考图81描述本实施例的显影剂供给容器1。这里,图81(a)是显影剂供给容器1的剖视透视图,图81(b)是泵部20b的剖视透视图,以及图81(c)是显影剂容纳部20的剖视透视图。

[0893] 如图81(b)所示,本实施例的泵部20b包括柱塞式泵,其包括内筒71和外筒74。下面将详细描述泵部20b。

[0894] 此外,如图81(c)所示,分隔壁(挡板)32固定成与显影剂容纳部20可一体地旋转,以铲起由圆筒部20k的给送部(旋转给送突起)20c给送的显影剂并使其沿倾斜突起(回转斜板)32a落下,从而把显影剂给送到排出口(显影剂供给口)21a。显影剂容纳部20通过经由连接到泵部20b的分隔壁32从设备主组件100的驱动齿轮(驱动器)300传递的旋转力而旋转。

[0895] 此外,如图81(c)所示,显影剂容纳部20的在靠近排出口(显影剂供给口)21a的端部外表面上设有粘接于其上的密封部件67,从而压靠法兰部21的内表面。这样,显影剂容纳部20的密封部件67在相对法兰部21滑动的同时旋转,因此即使在旋转过程中显影剂或空气也不会从显影剂容纳部20的内部泄漏,能够在一定程度上保持显影剂容纳部20的气密性。

[0896] (泵的结构)

[0897] 参考图82详细地描述泵部20b的结构。这里,图82(a)是泵部20b的分解图,(b)是内筒71的驱动转换部71d,以及(c)是外筒74的驱动转换接受部74b。

[0898] 内筒71为圆筒形,周面上设有驱动转换部71d,其包括:驱动接受部(驱动输入部)71c,用于从驱动齿轮300接受旋转;和斜面,其相对轴线方向倾斜,以把在显影剂供给容器1的旋转运动方向的力转换成在旋转轴线方向的力。此外,连接到后述加载弹簧73的弹簧固定部件72固定在内筒71上。

[0899] 外筒74可相对内筒71旋转,当把显影剂供给容器1安装在设备主组件100上时,外筒被限制和固定。外筒74的外表面设有驱动转换接受部74b,其具有相对轴向方向倾斜并可与驱动转换部71d啮合的斜面。

[0900] 旋转圆盘75包括连接到后述加载弹簧73的挂钩部75a,和可相对外筒74的管制表面74c滑动的滑动表面75b。旋转圆盘75的材料优选为低摩擦的滑动部件,例如具有高滑动性的POM。旋转圆盘75固定成与分隔壁32可一体地旋转。

[0901] 加载弹簧的一个端部和另一端部分别通过弹簧固定部件72固定在内筒71和固定在旋转圆盘75上,使得内筒71通常在进入外筒74的方向被加载。加载弹簧73构成用于管制泵部20b的开始位置的管制部,使得在泵部20b的第一循环周期从排出口21a把空气引入显影剂容纳部(外筒74)。在本实施例中,加载弹簧73是卷簧,但是只要可以提供本结构的效果,也可以是弹性部件例如板簧、螺旋弹簧、橡胶等等。

[0902] 具有通气性的过滤器76粘贴在与旋转圆盘75的滑动表面75b相反的表面上,以防止调色剂进入内筒71,但不防止空气进入和排出。

[0903] (泵的操作)

[0904] 参考图83描述泵部20b的操作。这里,图83(a)-(c)示出了驱动转换部71d和驱动转换接受部74b的关系。

[0905] 内筒71在驱动接受部71c处从驱动齿轮300接受旋转(箭头A)而旋转。此时,如图83(c)所示,通过驱动转换部71d的倾斜面71d1和驱动转换接受部74b的倾斜面74b1之间接触提供凸轮作用,使得抵抗加载弹簧73的加载力而产生在图83(b)中箭头C方向的运动。随着内筒71的进一步旋转而沿图83(c)中箭头B的方向移动驱动转换部71d,倾斜面71d1和倾斜面74b1之间的接触被解除,从而内筒71通过加载弹簧73的作用而沿图83(b)中箭头C'的方向移动。在通过加载弹簧73而沿图83(b)中箭头C'方向移动时,驱动转换部71d的表面71d2(大体上平行于箭头C'的方向)和驱动转换接受部74b的表面74b2彼此相对。通过反复这些操作,内筒71能够相对外筒74沿旋转轴线方向往复运动。

[0906] (显影剂供给操作)

[0907] 参考图84描述从显影剂供给容器1的显影剂排出。这里,图84(a)示出了泵部20b在旋转轴线方向收缩的状态,以及(b)示出了泵部20b在旋转轴线方向膨胀的状态。

[0908] 本实施例的排出原理与实施例1基本上相似。当驱动接受部71c从驱动齿轮300接受旋转时,内筒71在通过上述机构而旋转的同时沿图84(b)中箭头A的方向移动。这样,泵部20b从收缩状态向容积增大的方向(从图84(a)到图84(b))操作,使得空气被引入显影剂容纳部20使显影剂流化。之后,泵部20b通过加载弹簧73的作用而沿容积减小的方向操作以排出显影剂,在控制装置600(图32)的控制下交替地重复上述操作。

[0909] 如图84(a)和(b)所示,内筒71和旋转圆盘75通过加载弹簧73而被可旋转地支撑。此外,分隔壁32固定在旋转圆盘75上,分隔壁32在相对显影剂容纳部20的旋转运动方向被管制。因此,当内筒71旋转时,显影剂容纳部20随之旋转。

[0910] 与上述实施例相似,本实施例的显影剂供给容器1能够确保从泵部20b的收缩状态开始。更加具体地,在把显影剂供给容器1安装在设备主组件100的显影剂补充装置8上前,通过加载弹簧73将泵部20b管制在收缩状态。此外,更加具体地,在泵部20b操作的过程中,通过使内筒71的倾斜面74b1接触倾斜面71d1,即使在沿箭头B方向移动的过程中主组件电源停止,内筒71也可以通过加载弹簧73的恢复力而恢复收缩的泵状态。

[0911] 因此,在泵部20b操作开始时,泵部20b一直处于收缩状态,使得从显影剂容纳部20的减压状态开始增大容积。

[0912] 如前所述地,同样地在本实施例的结构中,泵部20b的操作能够与实施例1相似从收缩状态向容积增大的方向开始。

[0913] 利用本实施例的结构,在显影剂供给容器1的拆卸操作时,泵部20b再次管制在安装位置。因此,即使拆下了仍然含有大量显影剂的显影剂供给容器1、放置长时间不使用、然后再次安装,也会以容积增大的行程开始,使得能够可靠地通过引入空气使显影剂松散。

[0914] 在本实施例中,泵部20b是柱塞式泵。然而,如图85所示,例如,即使对于外筒74中设置波纹管式部件78的结构中,也能够通过波纹管式部件78的膨胀和收缩来增大和减小显影剂供给容器1的内部压力,并能够提供相同的效果。

[0915] (实施例23)

[0916] 描述根据实施例23的显影剂供给容器1。显影剂补充装置的结构与实施例22相同,并省略描述。对于与实施例22相同的部件,省略描述,下面将描述不同的结构。与实施例22相同的附图标记赋予给具有相同功能的元件。

[0917] (显影剂驱动传递部)

[0918] 首先,参考图86描述用于传递驱动给显影剂供给容器1的驱动器300。这里,图86(a)是驱动器300的透视图,以及(b)是在显影剂供给容器1的插入方向从上游侧沿旋转轴线方向来看的驱动器300的前视图。

[0919] 本实施例的驱动器300包括与后述显影剂供给容器1的转换槽74e1啮合的驱动传递部300a。驱动传递部300a具有使用弹性变形部件的棘爪结构,使得其能够顺利地啮合在转换槽74e1中。然而,可以用弹簧等对驱动传递部300a加载,使得当插入显影剂供给容器1时使驱动传递部在直径方向缩回。

[0920] (显影剂供给容器)

[0921] 参考图87(a)-(b)描述本实施例的显影剂供给容器1。这里,图87(a)是显影剂供给容器1的局部剖视图,以及(b)是泵部20b的局部剖视图。如图87(a)所示,泵部20b包括与实施例22相似的柱塞式泵,其包括内筒71和外筒74。

[0922] 参考图88、89详细描述泵部20b。这里,图88(a)是用虚线示出了内筒71的内部结构的视图,(b)是示出了外筒74的内部结构的视图,(c)是储能单元的透视图,以及(d)是从旋转轴线方向来看储能单元的视图。此外,图89是显影剂供给容器1的分解透视图。

[0923] 如图88(a)所示,圆筒形内筒71的外表面设有突出的旋转驱动接受部71e,并可动地与后述外筒74的转换槽(74e1、74e2、74e3)啮合。内筒71的内表面具有两个向内的突起

71a,并与后述的螺旋弹簧啮合,储存在螺旋弹簧83中的能量传递给内筒71。此外,内筒71具有挡板固定轴71b,用于与后述的挡板旋转轴86啮合以便可一体旋转。

[0924] 外筒74可相对内筒71旋转,当把显影剂供给容器1安装在设备主组件100中的显影剂补充装置8(安装部8f)上时,其被管制和固定在显影剂补充装置8上。如图88(b)所示,外筒74的内表面具有转换槽74e1、74e2、74e3,其可与内筒71的旋转驱动接受部71e啮合以把旋转运动方向的力转换成旋转轴线方向的力。转换槽74e1平行于旋转轴线方向。此外,转换槽74e2、74e3相对旋转轴线方向倾斜恒定的倾角。外筒74包括中央部74d,其支撑后述的储能单元以便可一体旋转。过滤器76粘贴在外筒74的过滤器粘贴表面74f上。

[0925] 如图88(c)和(d)所示,储能单元(储能装置)81包括弹簧盒82、螺旋弹簧83、松配合轴85和挡板旋转轴86,该储能单元容纳在内筒71中。弹簧盒82具有容纳螺旋弹簧83、松配合轴85和挡板旋转轴86的中央贯通孔。

[0926] 螺旋弹簧83在弹簧盒82中螺旋地延伸。如图88(c)所示,螺旋弹簧83的一个端部83a在自由端为倒V形,具有切开部。端部83a贯穿弹簧盒82并突出,在储能单元81容纳于内筒71中的状态下该端部与内筒71的向内突起71a啮合。在本实施例中,螺旋弹簧83由具有高弹性的板材制成,但是其可以由弹性部件如螺旋卷簧、橡胶等等制成。

[0927] 松配合轴85具有中央贯通孔,后述的挡板旋转轴86可旋转地安装在中央贯通孔中。松配合轴85设置在外筒74的中央部74d中,从而在旋转运动方向不可动以及在旋转轴线方向可动。螺旋弹簧83的一个端部83b(与端部83a侧相反)钩挂并固定在松配合轴85上。

[0928] 挡板旋转轴86的一个端部86a与分隔壁32啮合,另一端部86b与内筒71的挡板固定轴71b啮合以便可一体地旋转。

[0929] (泵的操作)

[0930] 参考图90描述泵部20b的操作。这里,图90(a)-(c)是示出了内筒71、外筒74和转换槽74e1、74e2、74e3之间的关系以说明泵部20b的操作原理的示意图。

[0931] 如图90(a)所示,当内筒71沿箭头B的方向旋转时,旋转驱动接受部71e沿转换槽74e1移动。此时,通过内筒71的旋转,与内筒71啮合的螺旋弹簧83的端部83a随之旋转。另一方面,松配合轴85在旋转运动方向被外筒74限制,因此与松配合轴85啮合的螺旋弹簧的端部83b保持固定。因此,螺旋弹簧83被紧紧地卷绕从而储存恢复能量。

[0932] 之后,如图90(b)所示,随着旋转驱动接受部71e的移动,旋转驱动接受部71e通过弯曲部而沿旋转轴线方向(箭头β1)从转换槽74e1移动到转换槽74e2,该弯曲部是转换槽74e1的端部。

[0933] 然后,如图90(c)所示,螺旋弹簧83释放储存的能量,从而趋于沿与卷绕方向相反的方向旋转。此时,旋转驱动接受部71e随着螺旋弹簧83的恢复而沿与箭头B方向相反的方向旋转。此时,由于旋转驱动接受部71e通过转换槽74e2和转换槽74e3接受力,因此通过凸轮作用把旋转运动方向的力转换成旋转轴线方向的力,内筒71在旋转的同时沿箭头β1和β2的旋转轴线方向往复运动,并返回到图90(a)示出的位置。以上就是泵部20b的一个操作循环。

[0934] 换句话说,转换槽74e1的区域是前进路径,其中,在储能单元81储存驱动力的同时,旋转驱动接受部71e通过来自驱动器300的驱动力而移动。转换槽74e2、74e3的区域是后退路径,其中,利用储能单元81实行移动。在转换槽74e2、74e3的区域中,所述槽相对旋转轴

线方向倾斜,使得泵(容积变化部)20b处于容积为最小的第一状态(图92(a))和容积为最大的第二状态(图92(c))。

[0935] (显影剂供给容器的装卸)

[0936] 参考图91描述显影剂供给容器1相对显影剂补充装置8的安装和拆卸。这里,图91(a)示出了显影剂供给容器1安装前的状态,(b)示出了显影剂供给容器1安装完成时的状态。

[0937] 当把显影剂供给容器1安装在显影剂补充装置8上时,驱动器300的驱动传递部300a与显影剂供给容器1的转换槽74e1啮合(图91(a)-(b)),使得驱动器300的旋转力变成可传递给旋转驱动接受部71e。

[0938] 显影剂供给容器1的拆卸操作基本上与上述安装操作相反。

[0939] (显影剂供给操作)

[0940] 参考图92,描述使用泵部20b进行显影剂供给容器1的显影剂供给操作。这里,图92(a)示出了泵部20b的收缩状态,(b)示出了泵部20b从收缩状态向膨胀状态切换的状态,以及(c)是示出了泵部20b的膨胀状态的局部剖视图。

[0941] 如图92(a)所示,当旋转驱动接受部71e从驱动器300的驱动传递部300a接受旋转(箭头B)时,内筒71沿箭头B方向旋转,使得如上所述地旋转驱动接受部71e沿转换槽74e1移动。此时,泵部20b处于收缩状态。更加具体地,泵部(容积变化部)20b处于容积为最小的第一状态。

[0942] 之后,当旋转驱动接受部71e进一步移动时,如上所述地旋转驱动接受部71e从转换槽74e1移动到转换槽74e2(图92(b)),因此,旋转驱动接受部71e与驱动器300的驱动传递部300a分离。结果,内筒71通过上述螺旋弹簧83的恢复能量而沿与箭头B方向相反的方向旋转。此时,如图92(c)所示,当旋转驱动接受部71e使用转换槽74e2时,通过凸轮作用把旋转运动方向的力转换成旋转轴线方向的力,使得内筒71沿箭头B1的方向移动。这样,泵部20b膨胀从而减小显影剂容纳部中的压力,因此通过排出口(显影剂供给口)21a吸入空气。也就是说,泵(容积变化部)20b变成容积为最大的第二状态。

[0943] 随着内筒71的进一步旋转,使用转换槽74e3,使得内筒71通过凸轮作用沿箭头B2方向移动,从而建立图92(a)示出的第一位置(第一状态、最小容积)。这样,显影剂容纳部的内部被增压,因此能够从排出口(显影剂供给口)21a排出显影剂。

[0944] 此外,恢复到图92(a)位置的旋转驱动接受部71e与旋转一周返回的驱动器300再次啮合,使得内筒71沿箭头B的方向旋转。这些就是泵部20b的一个操作循环。之后,反复上述操作以实行泵部20b的泵操作。

[0945] 如前所述,利用本实施例的结构,内筒71利用弹簧的恢复力而进行摆动运动,包括向前旋转(箭头B)和反向旋转(与箭头B方向相反)。通过利用凸轮作用把摆动运动转换成在旋转轴线方向的往复运动可实现泵操作。

[0946] 与上述实施例相似,本实施例的显影剂供给容器1能够可靠地从泵部20b的收缩状态开始。更加具体地,在把显影剂供给容器1安装在设备主组件100的显影剂补充装置8上之前,旋转驱动接受部71e受转换槽74e1的限制,使得泵部20b保持在收缩状态。此外,当在旋转驱动接受部71e经过转换槽74e1的过程中成像设备的主电源停止时,泵部20b保持操作开始的状态,即保持收缩状态。

[0947] 另一方面,当在旋转驱动接受部71e经过转换槽74e2、74e3的过程中设备主组件的主电源停止时,旋转驱动接受部71e不依赖驱动器300,使得内筒71通过螺旋弹簧83的恢复力旋转。因此,即使设备主组件的主电源停止,内筒71也继续旋转,并使泵部20b返回到收缩状态,即图92(a)的位置。

[0948] 因此,即使在泵部2操作的过程中设备主组件的主电源停止,泵部20b也一直处于收缩状态,使得操作能够从压力减小行程通过增大显影剂容纳部20的容积而开始。

[0949] 如前所述地,利用本实施例的结构,泵部20b的操作能够与其他实施例一样从压力减小的行程开始。

[0950] 利用本实施例的结构,在显影剂供给容器1的拆卸操作时,泵部20b被再次管制在安装时的位置。因此,即使拆下了仍然含有大量显影剂的显影剂供给容器1、放置长时间不使用、然后再次安装,也是以容积增大的行程开始,使得能够可靠地通过引入空气使显影剂松散。

[0951] [工业实用性]

[0952] 根据本发明,通过使用泵在显影剂供给容器中形成负压状态,能够适当地使显影剂松散。此外,能够从初始阶段起就适当地把显影剂从显影剂供给容器排出到显影剂补充装置中。

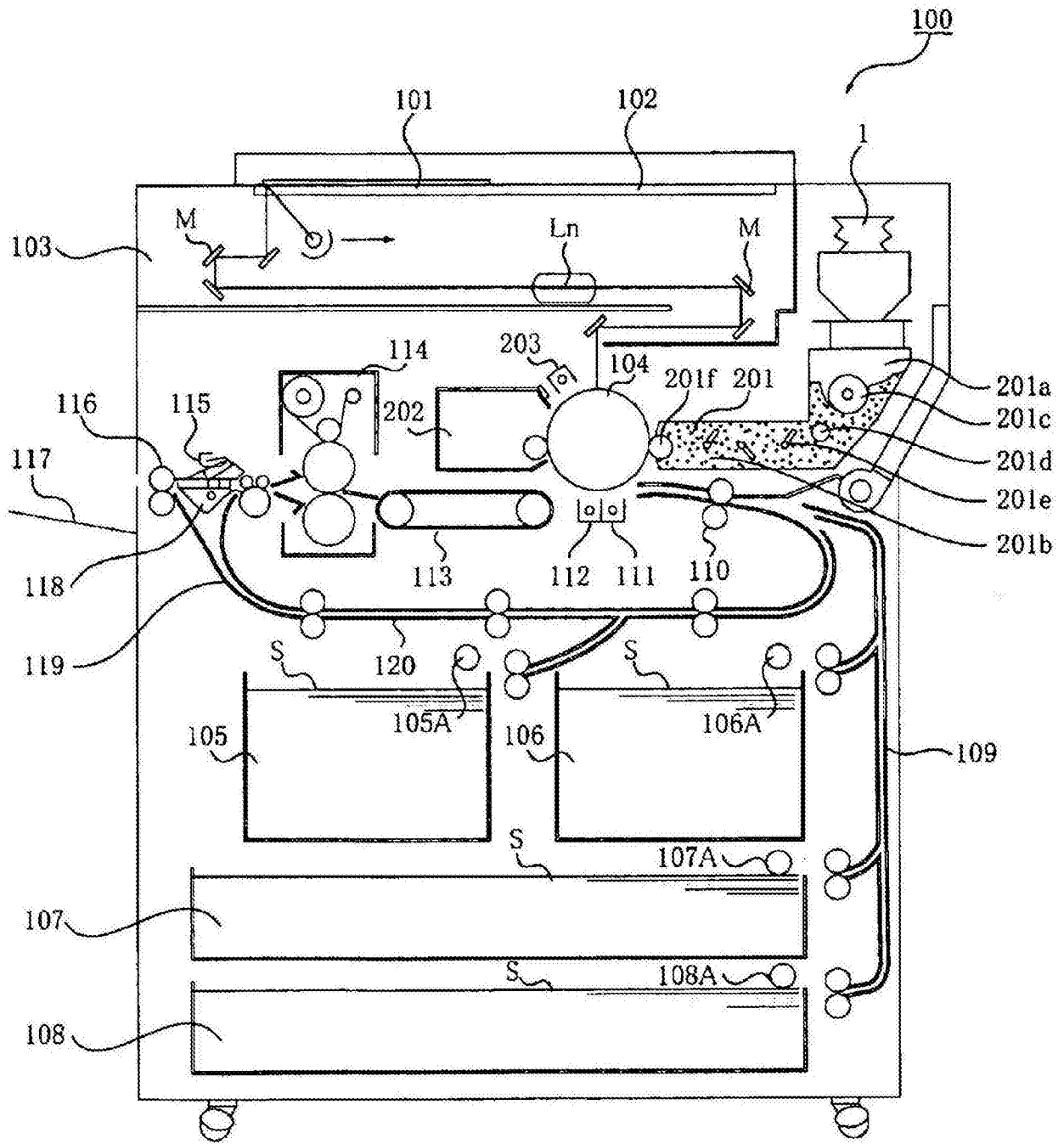


图1

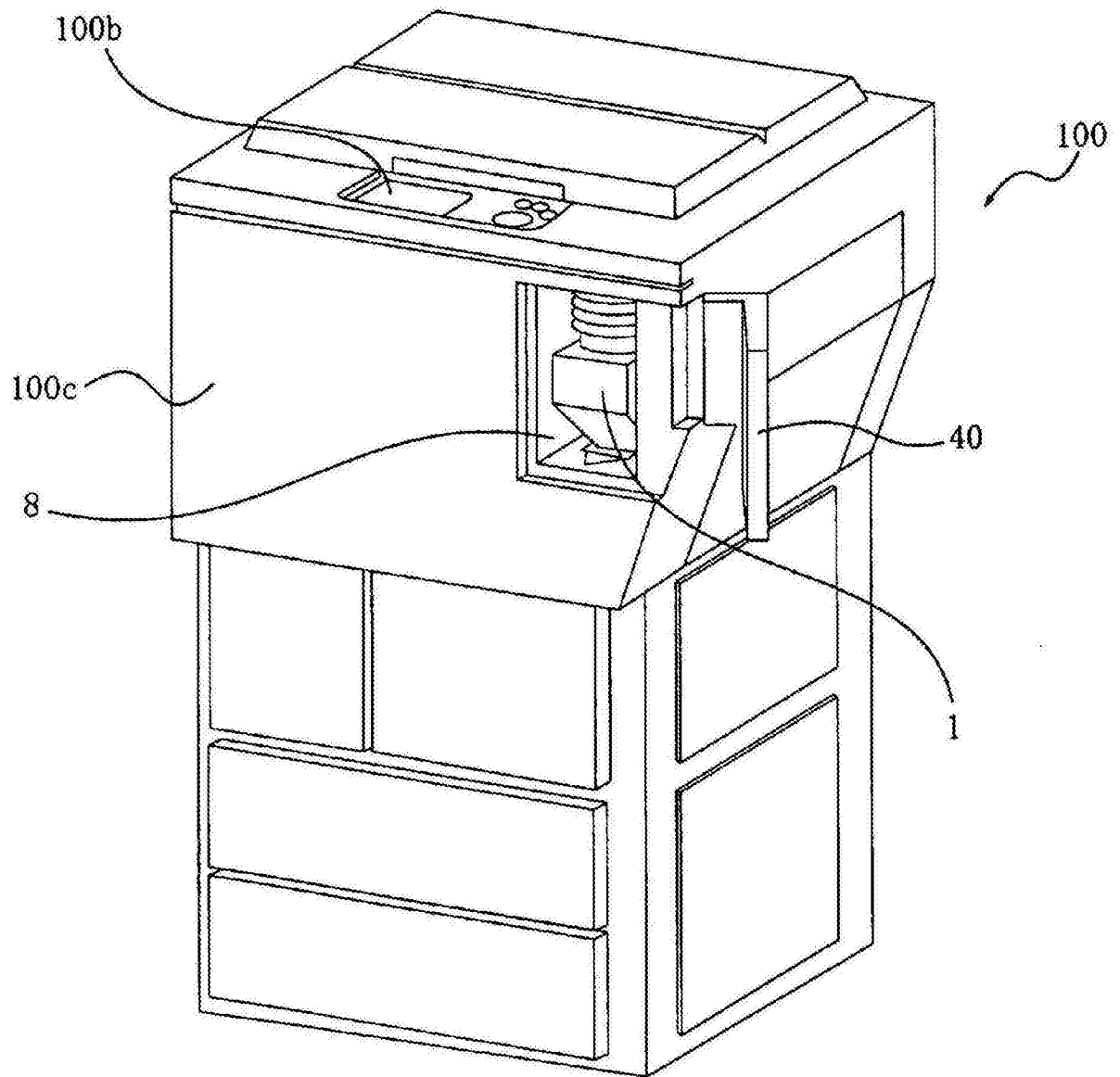


图2

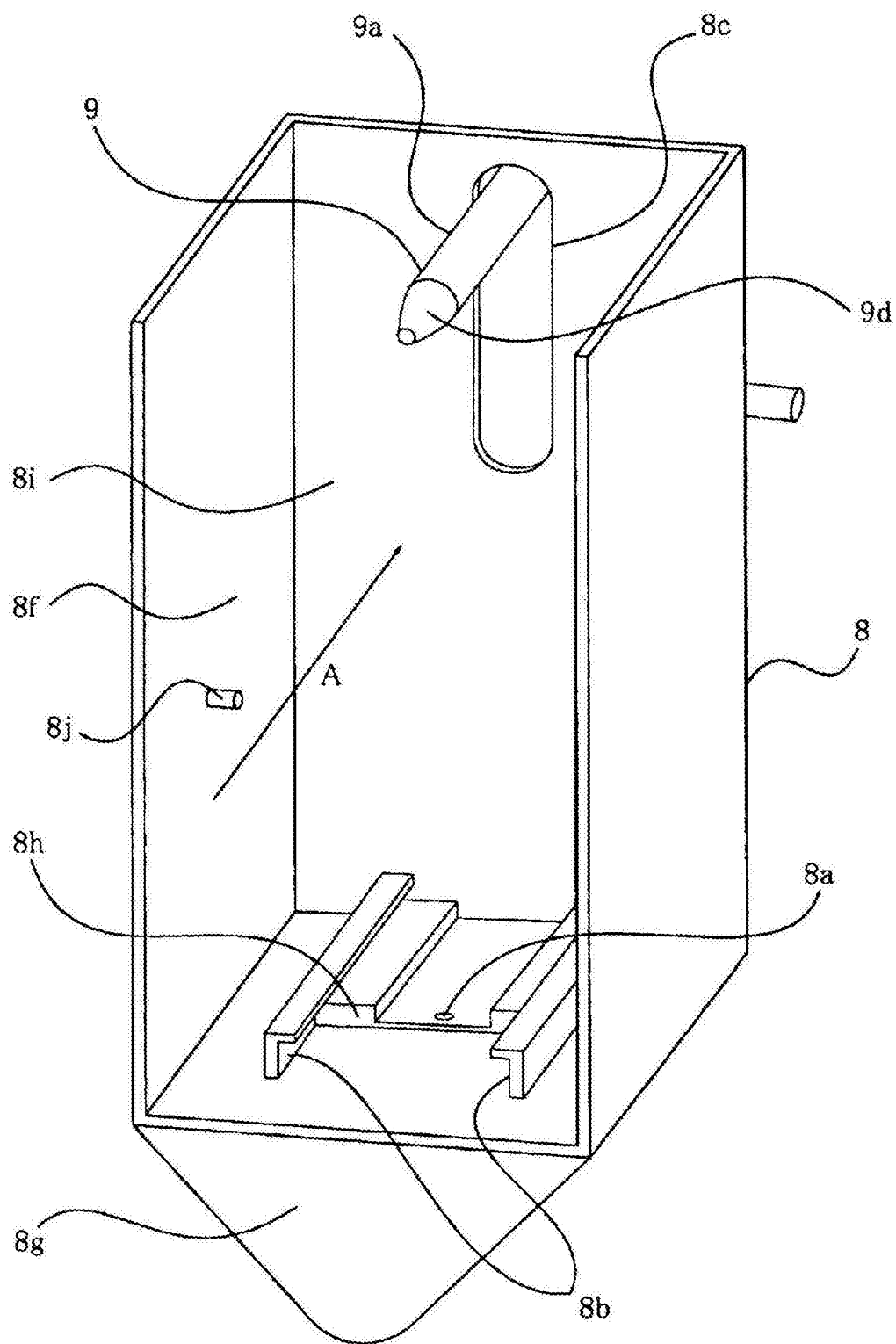


图3

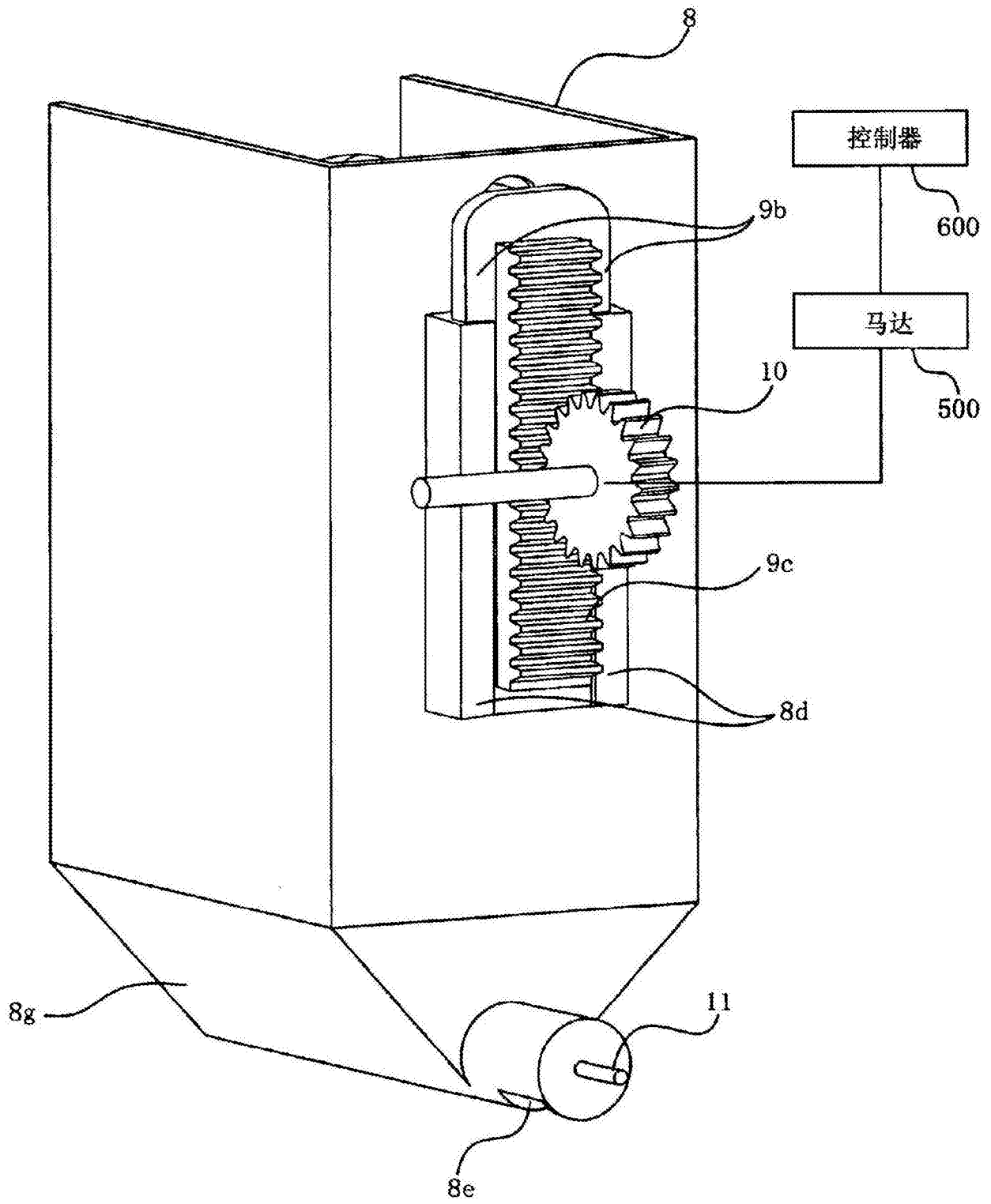


图4

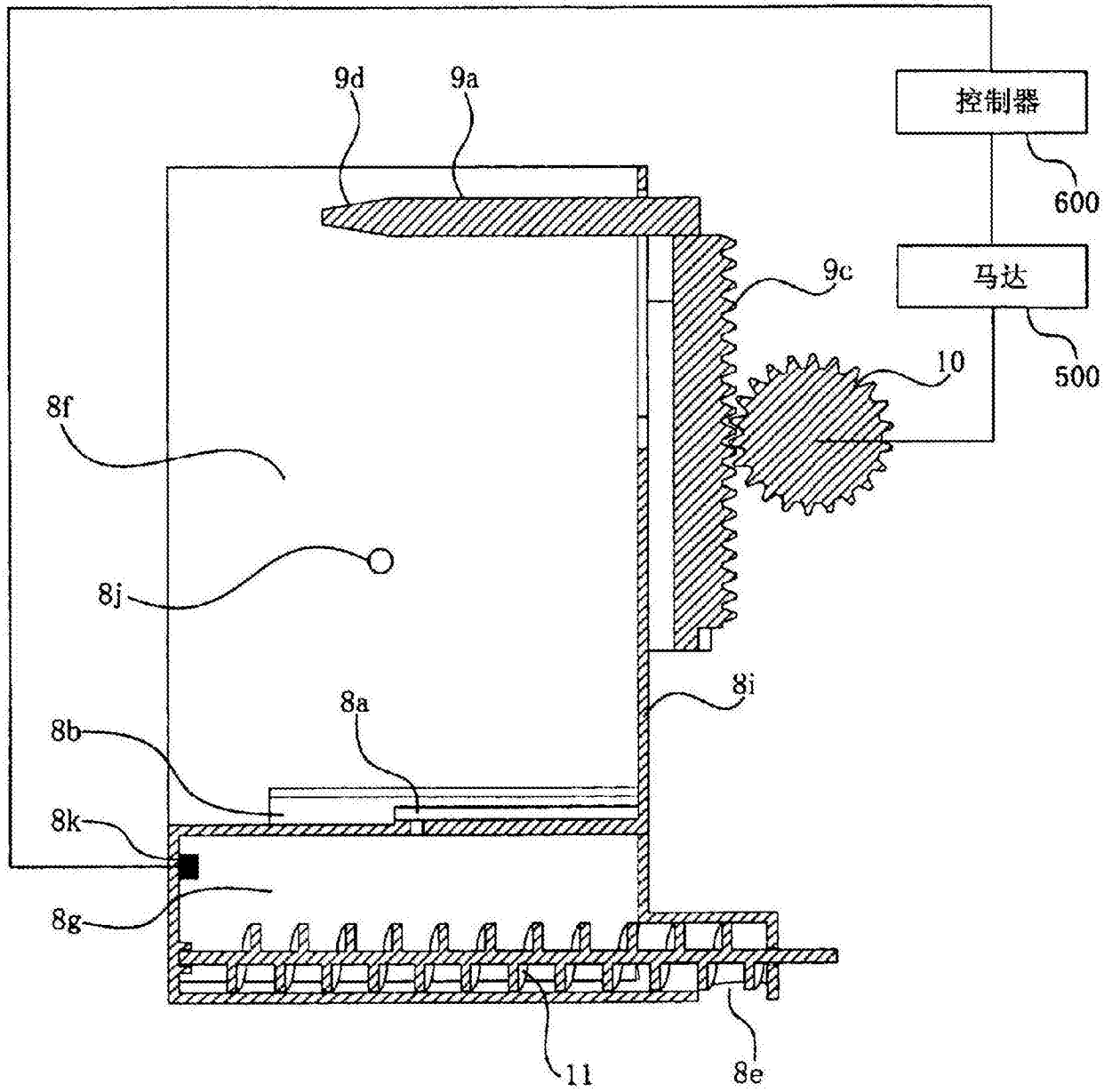


图5

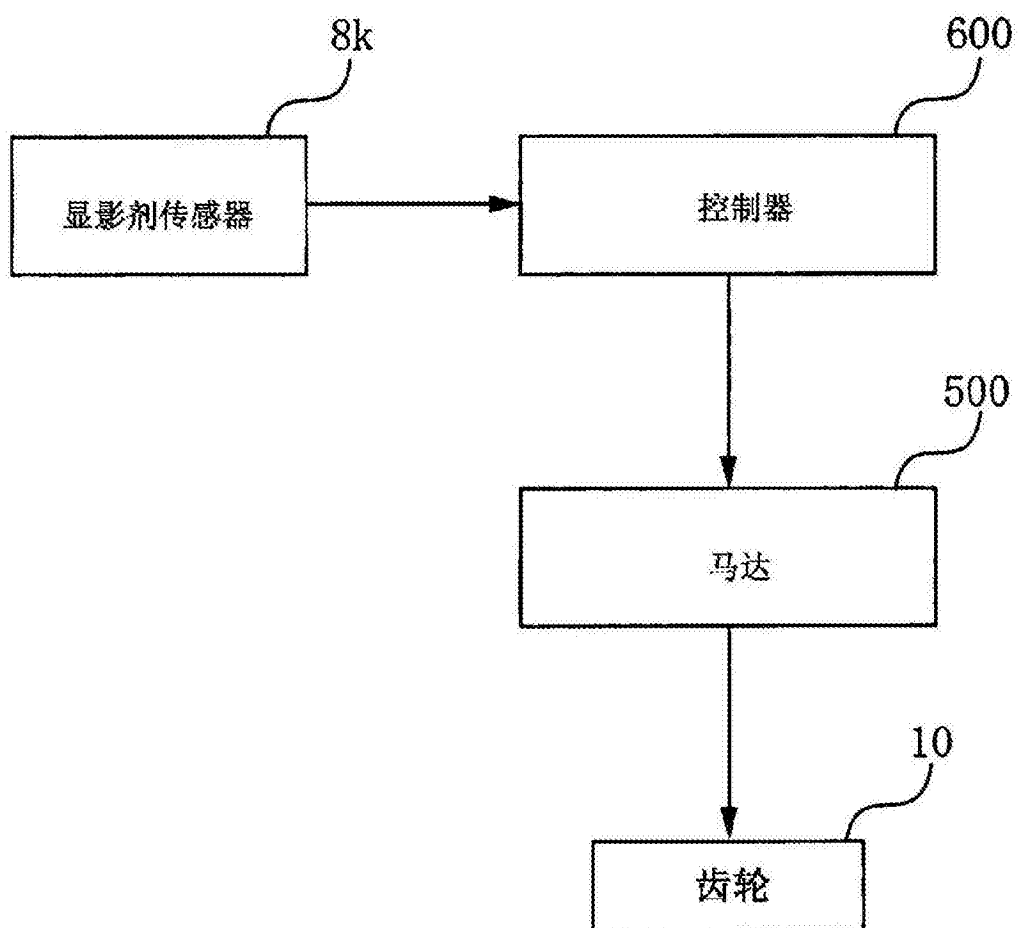


图6

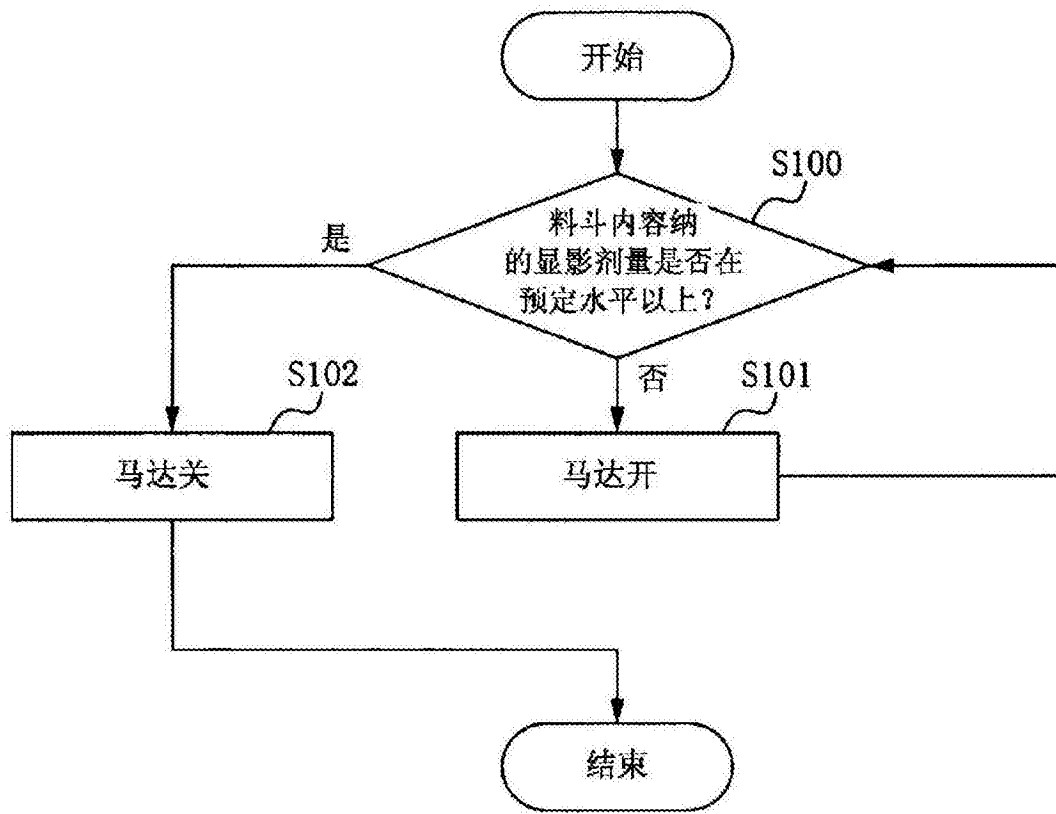


图7

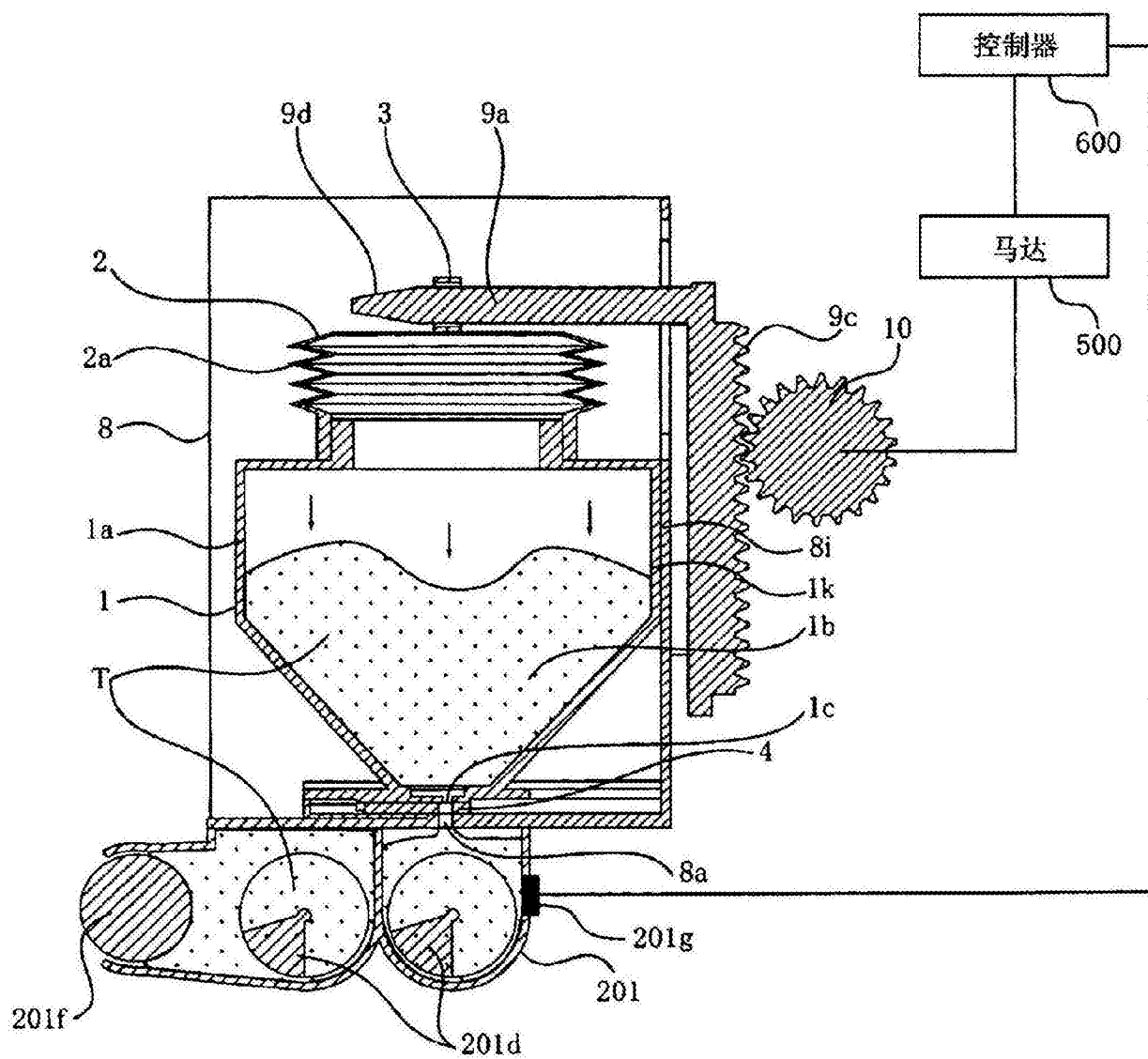


图8

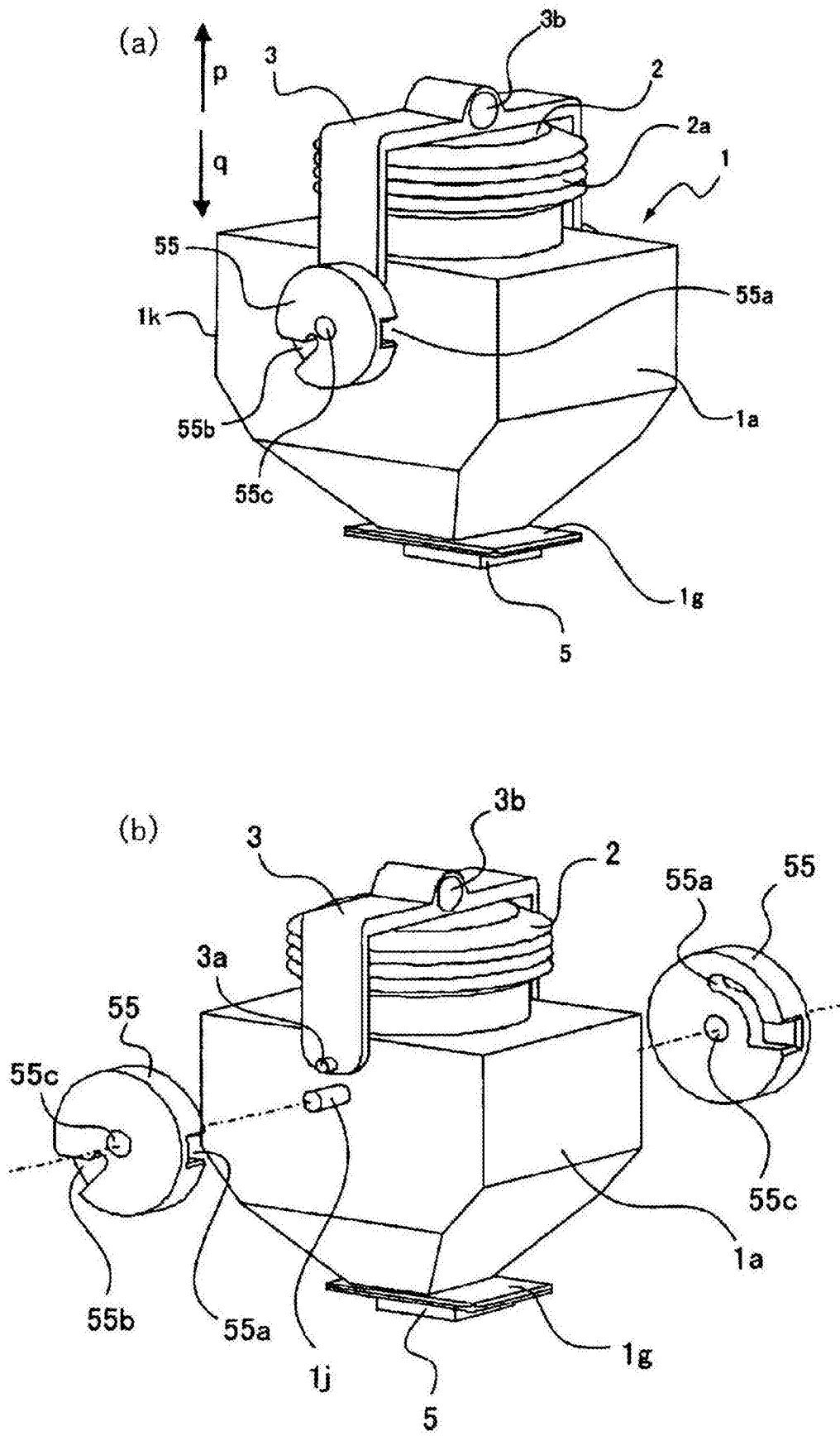


图9

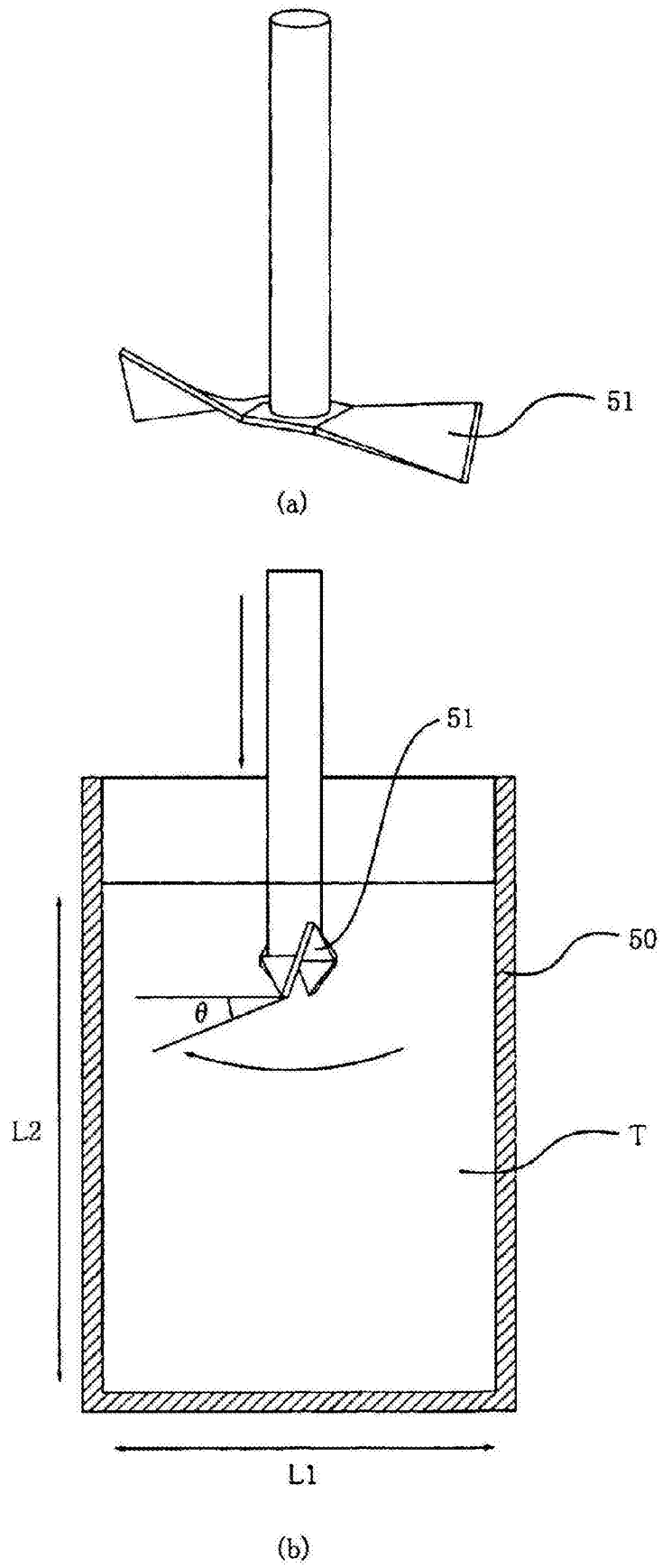


图11

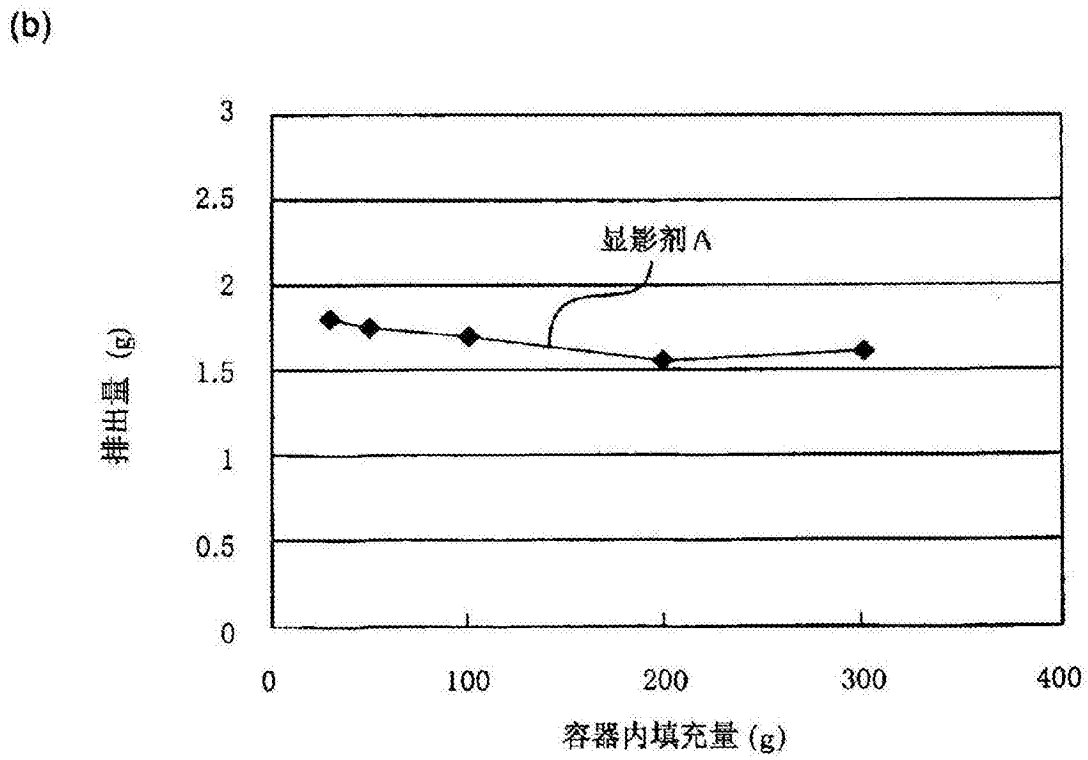
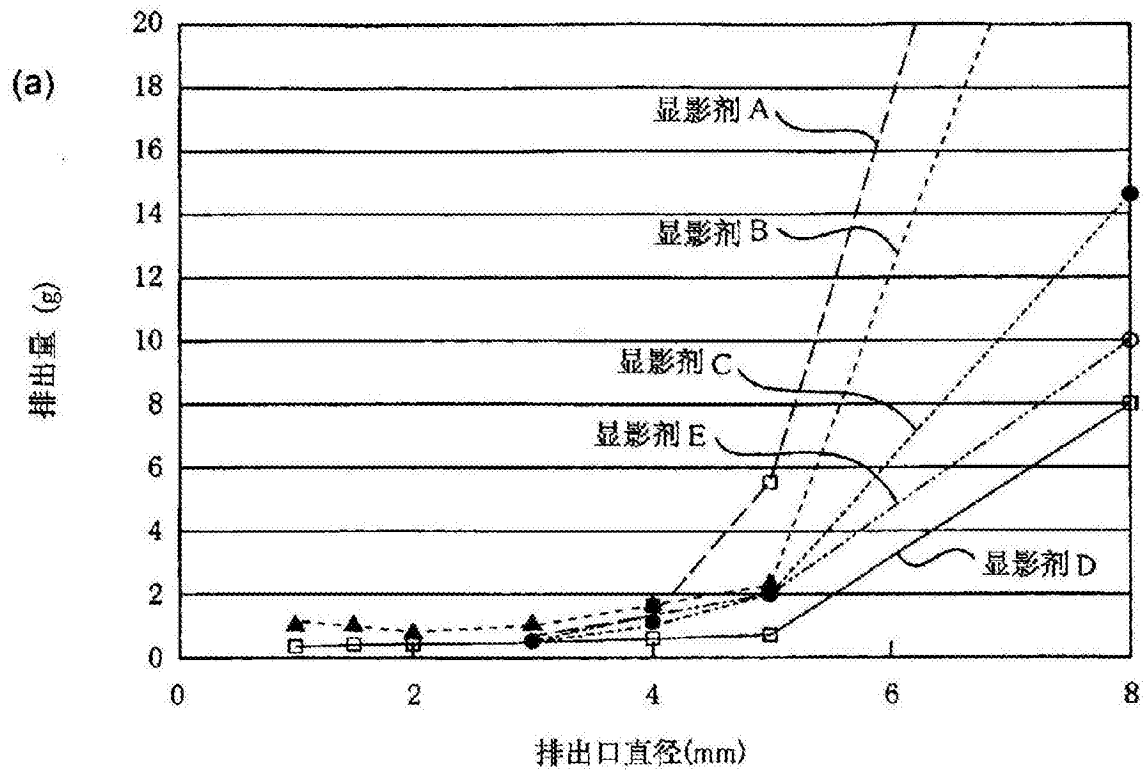


图12

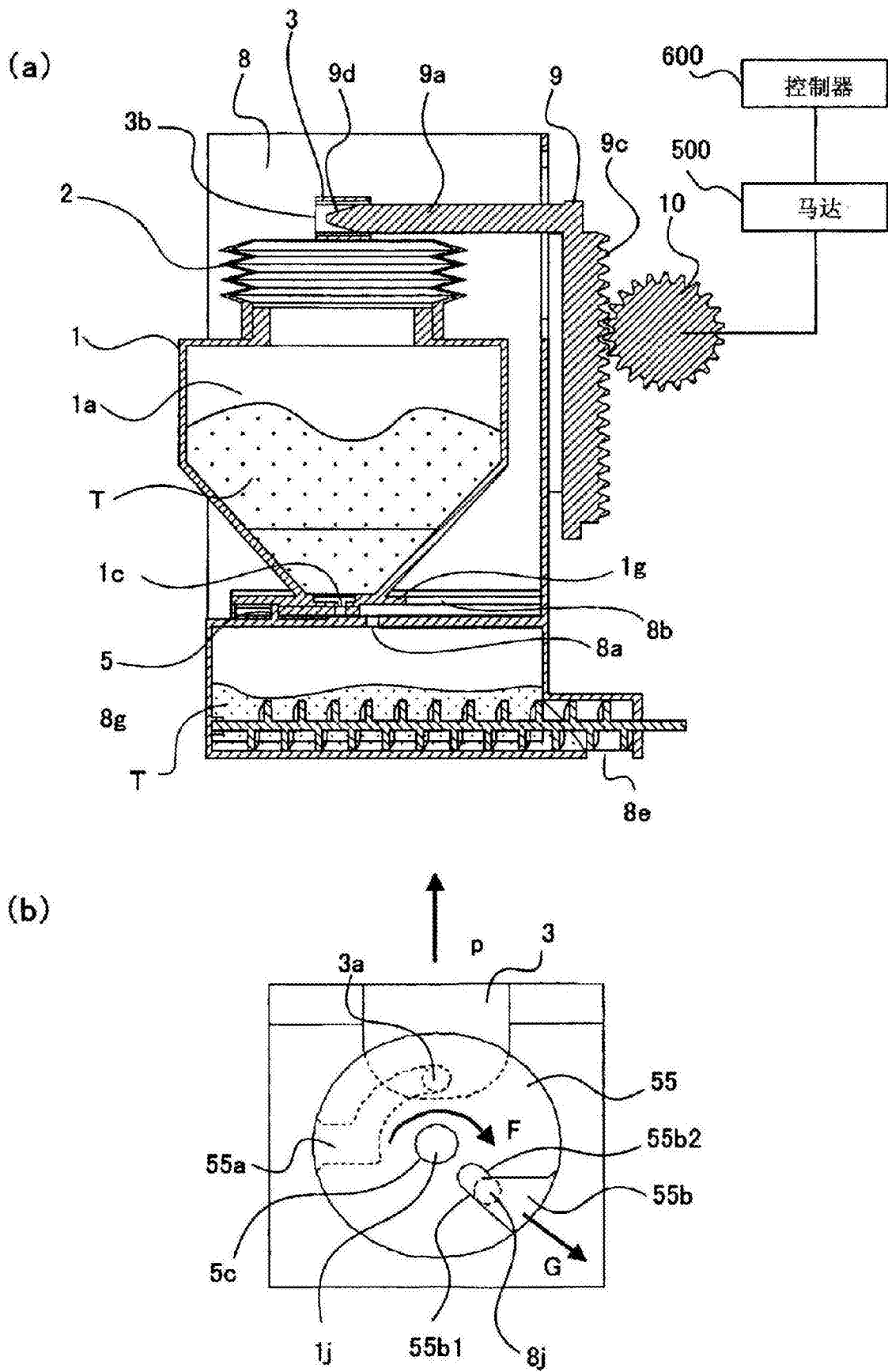


图13

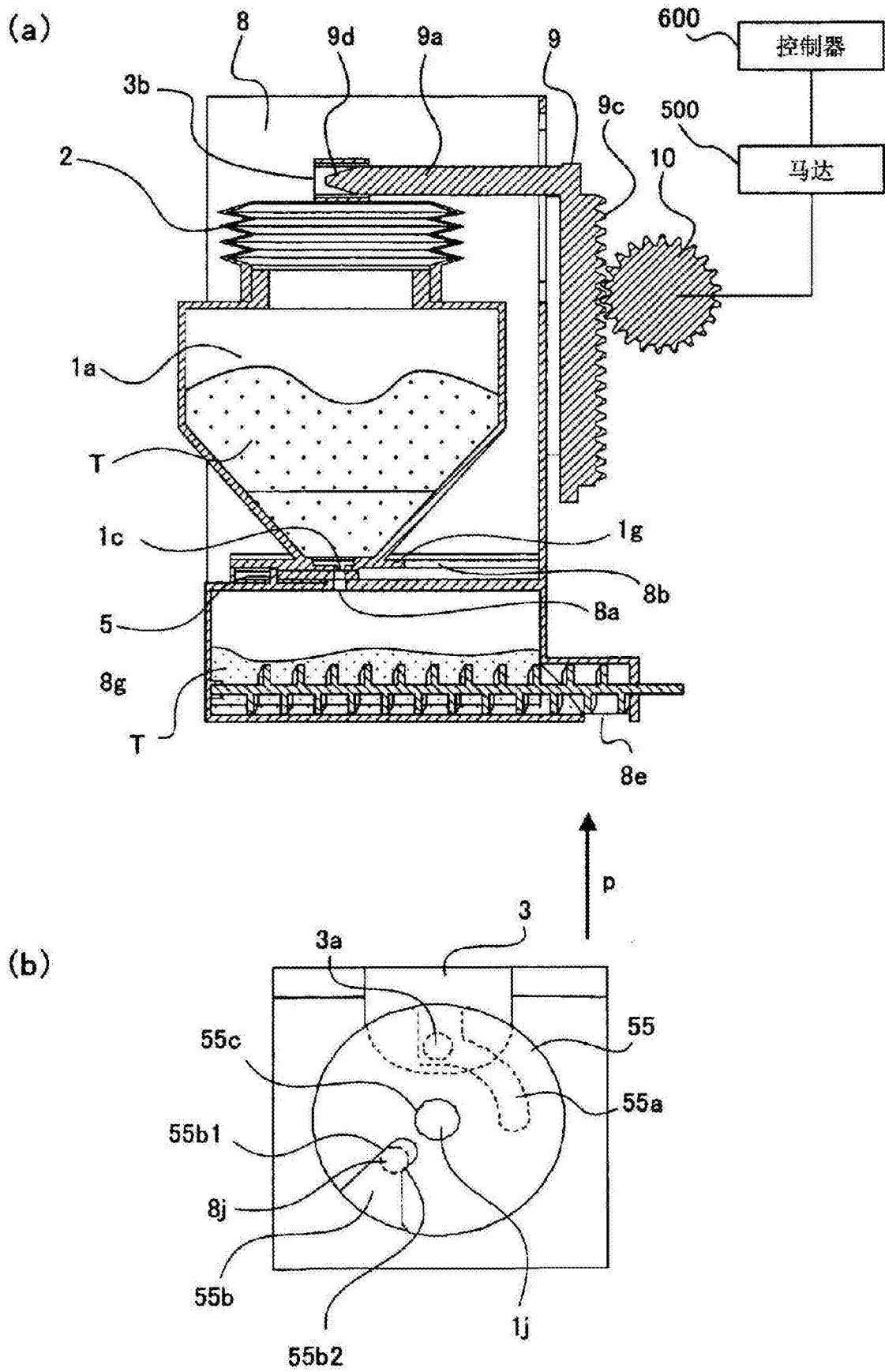


图14

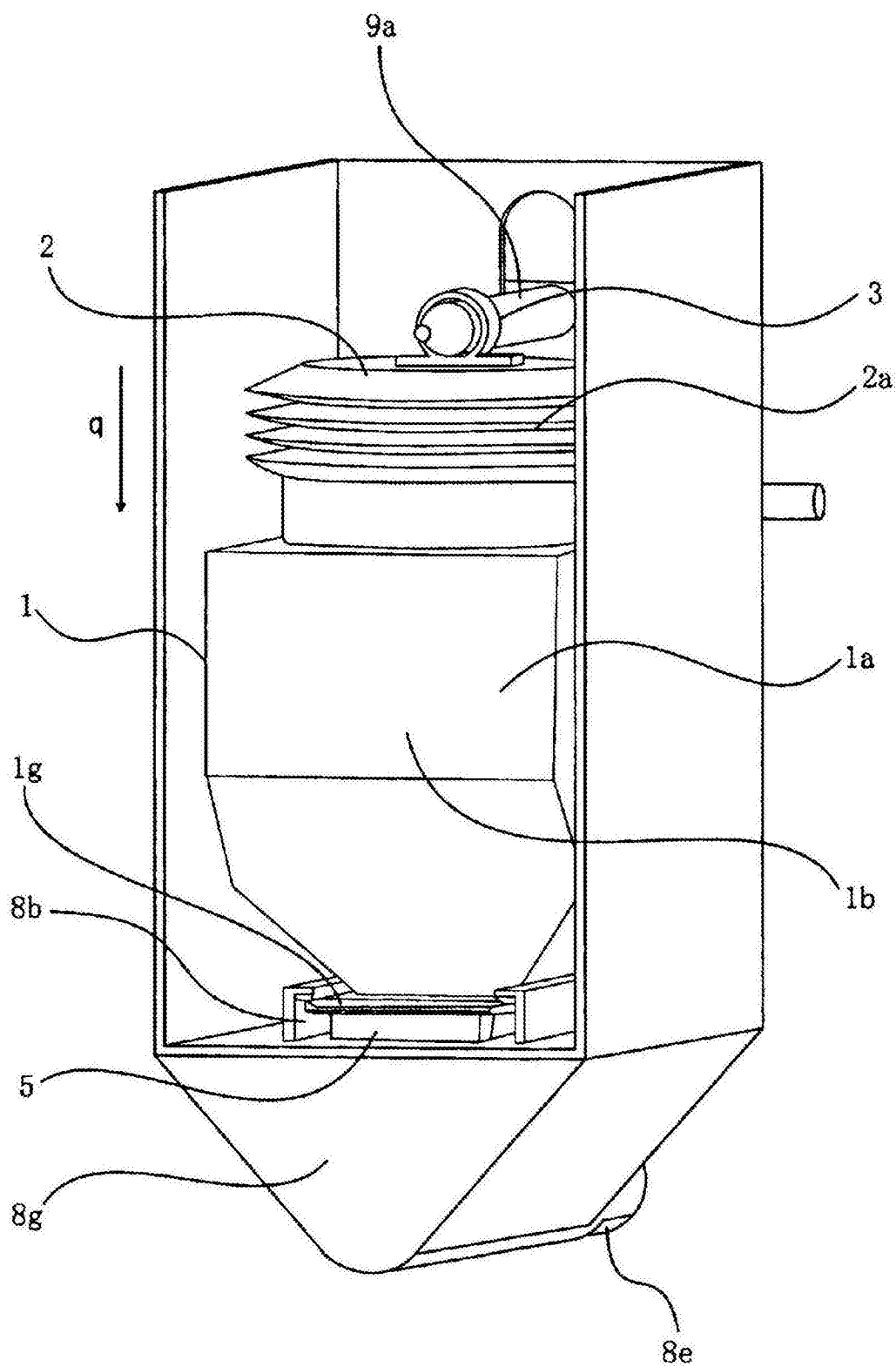


图15

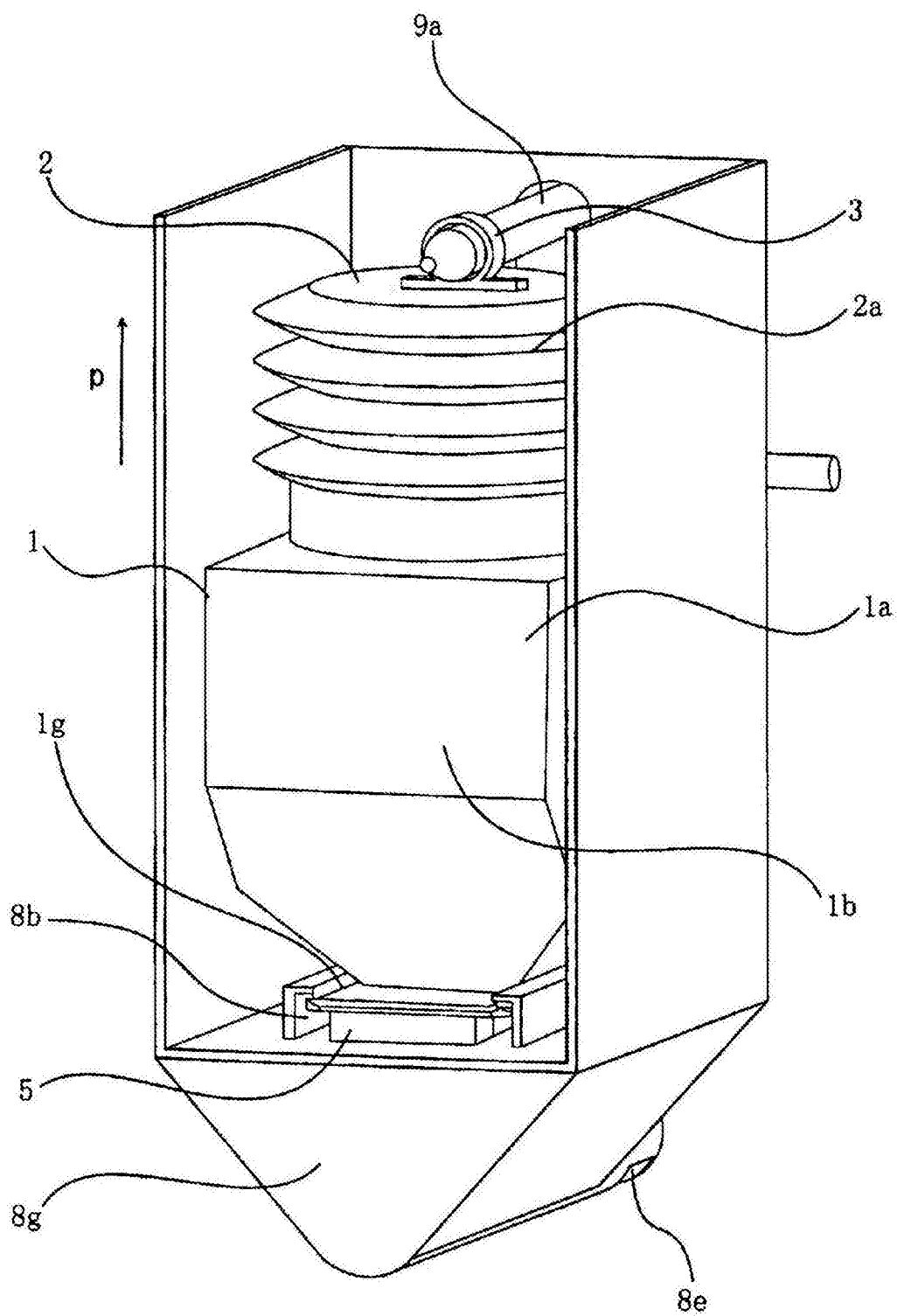


图16

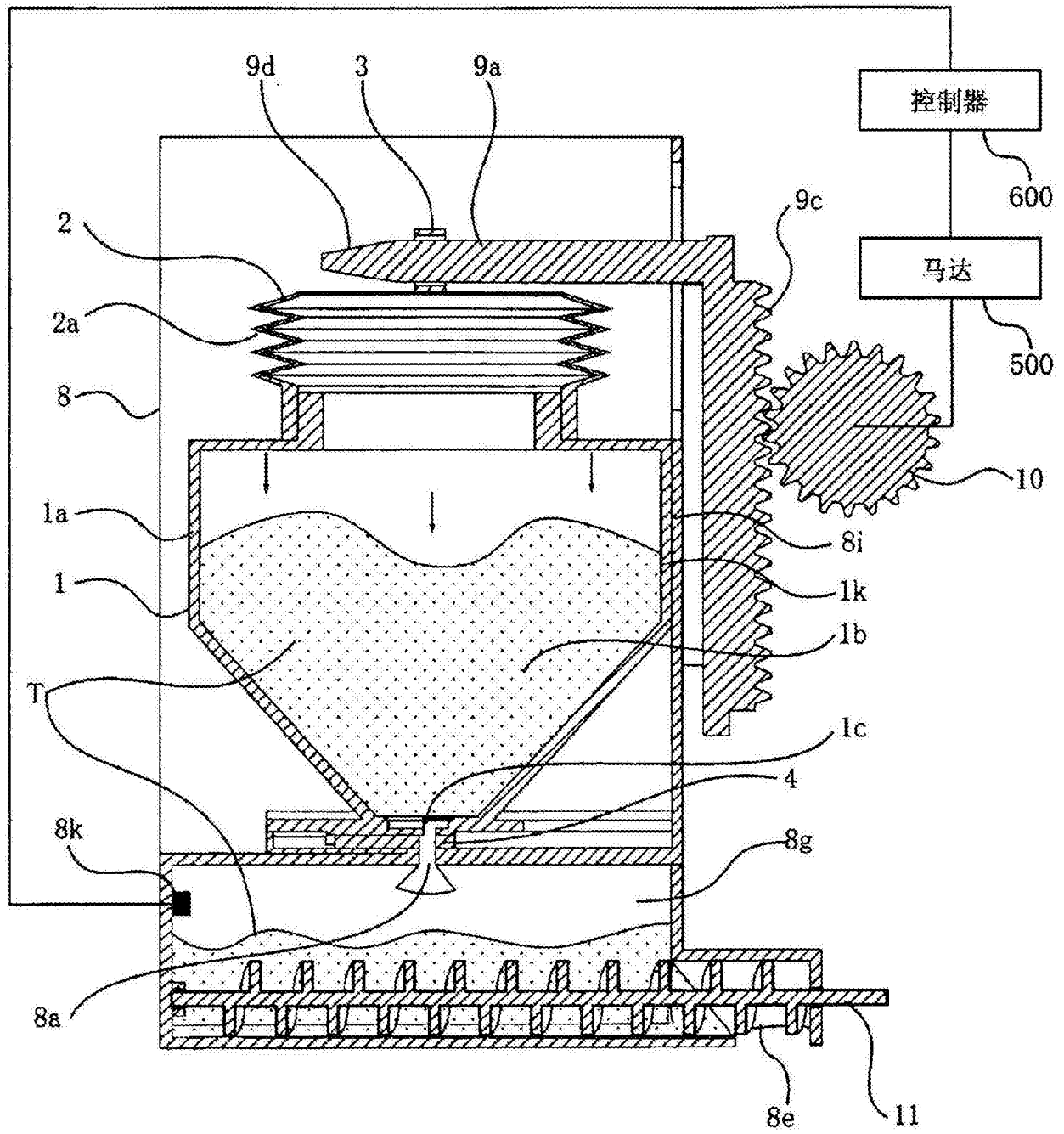


图17

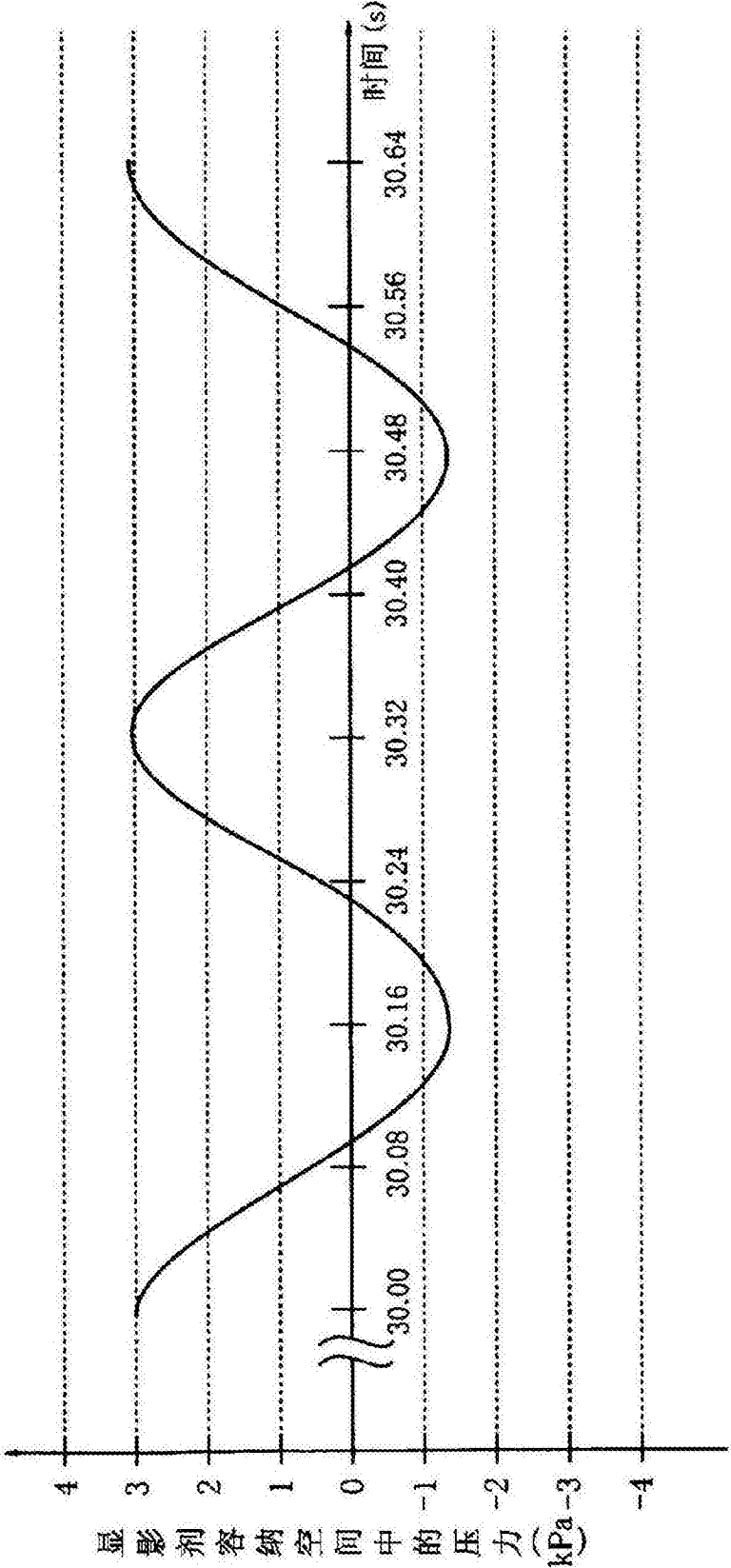
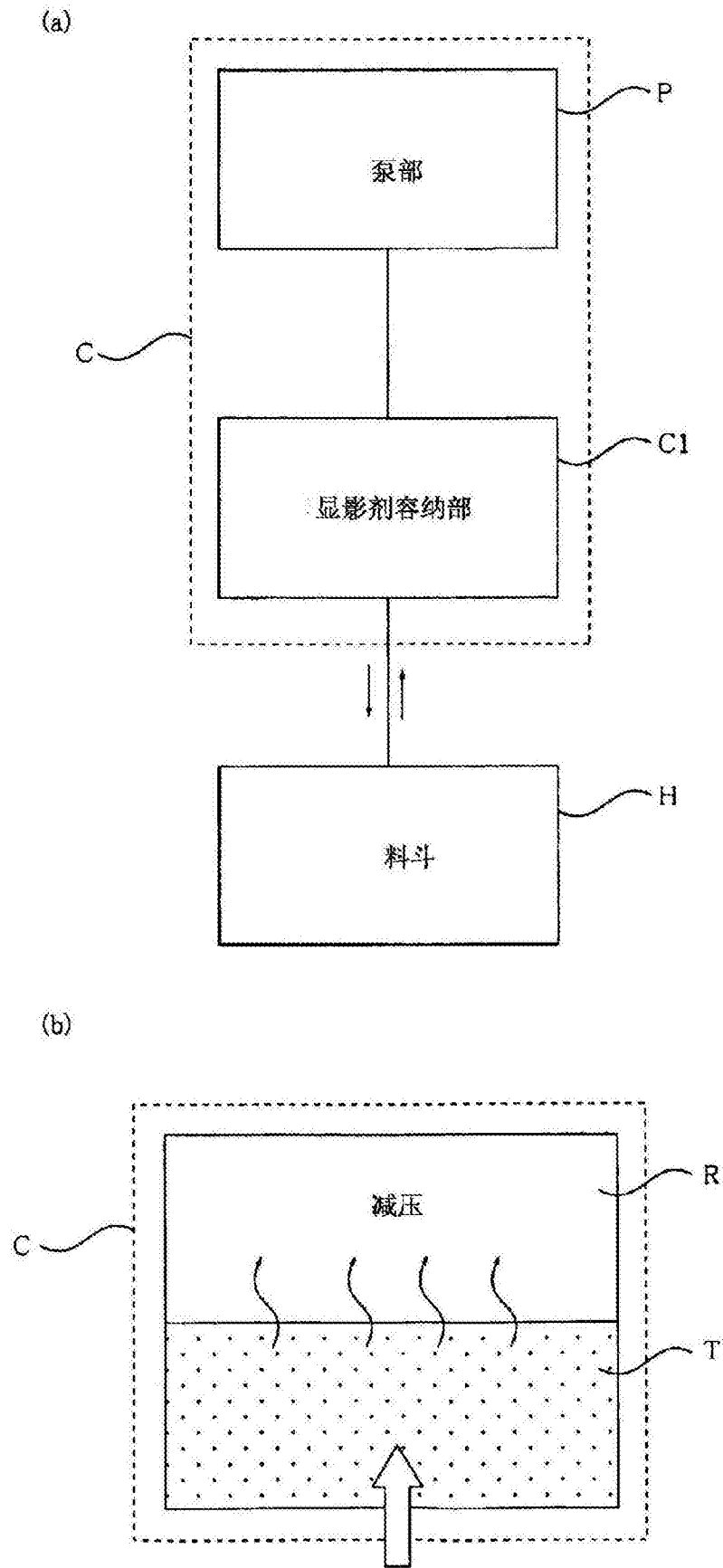
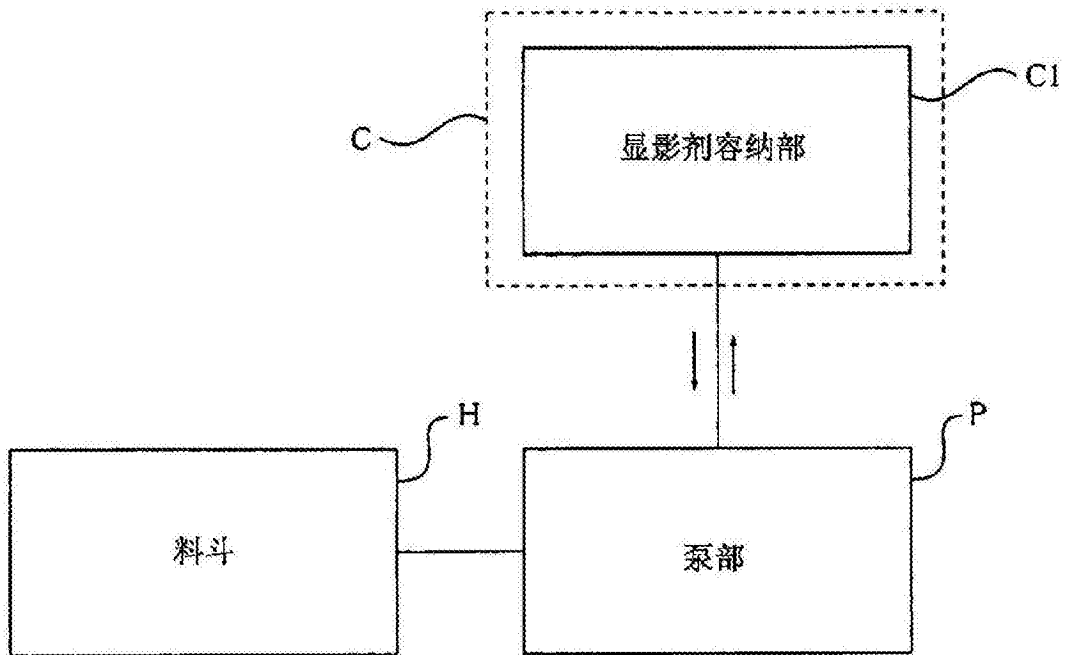


图19



(a)



(b)

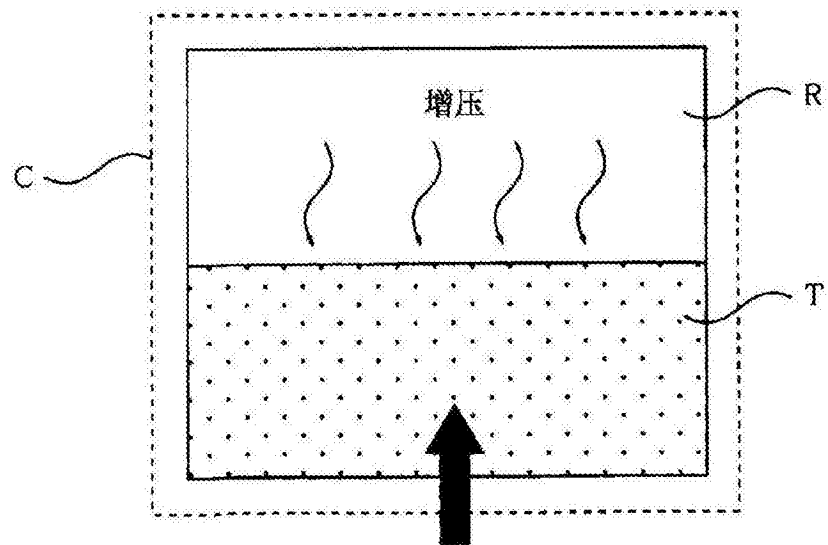
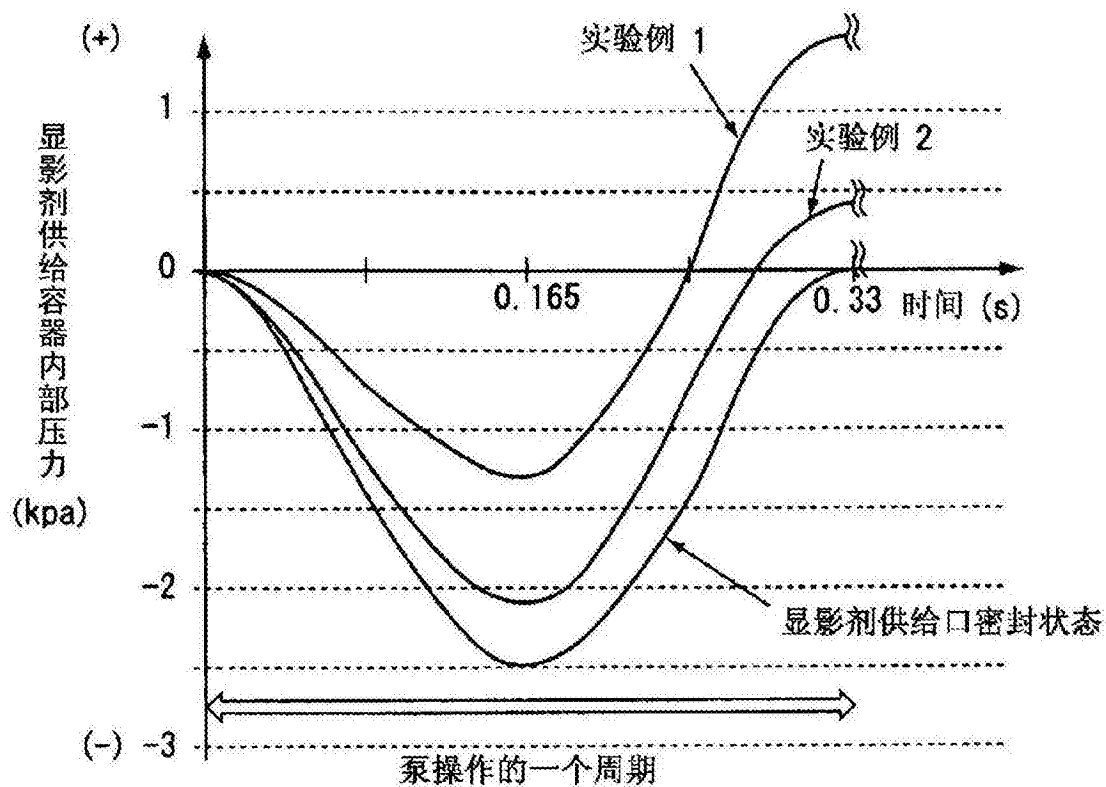


图21

(a)



(b)

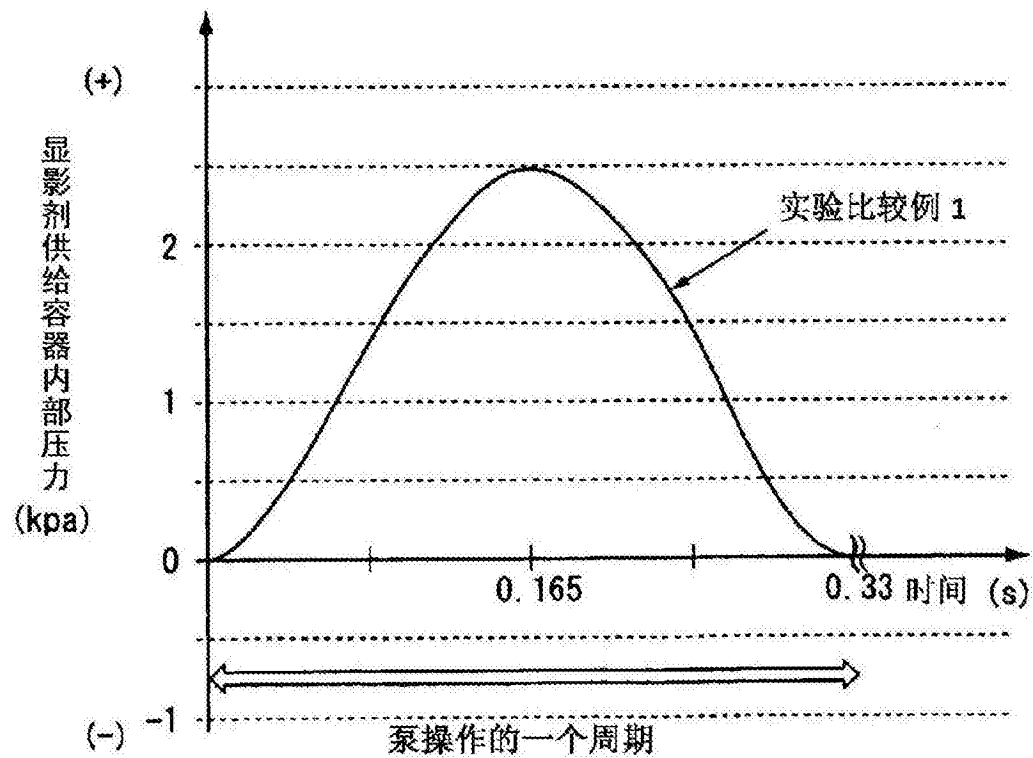


图22

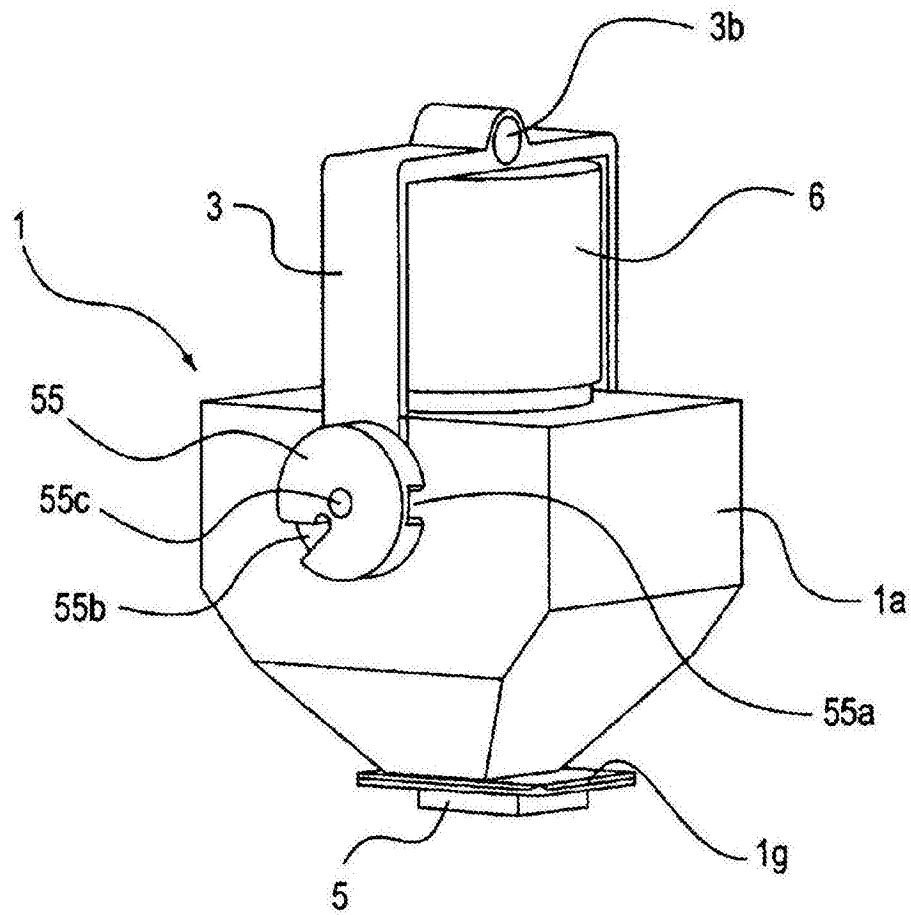


图23

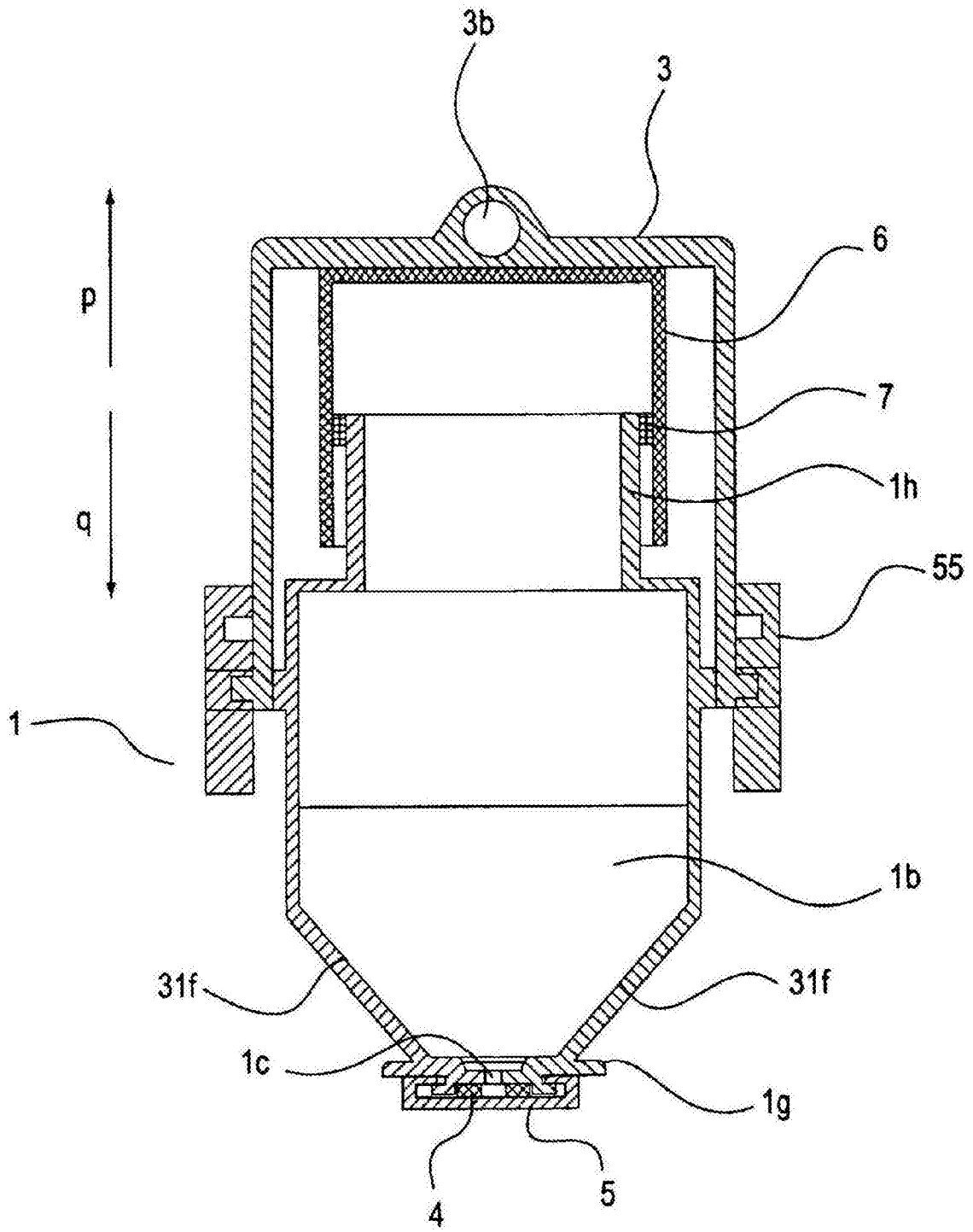


图24

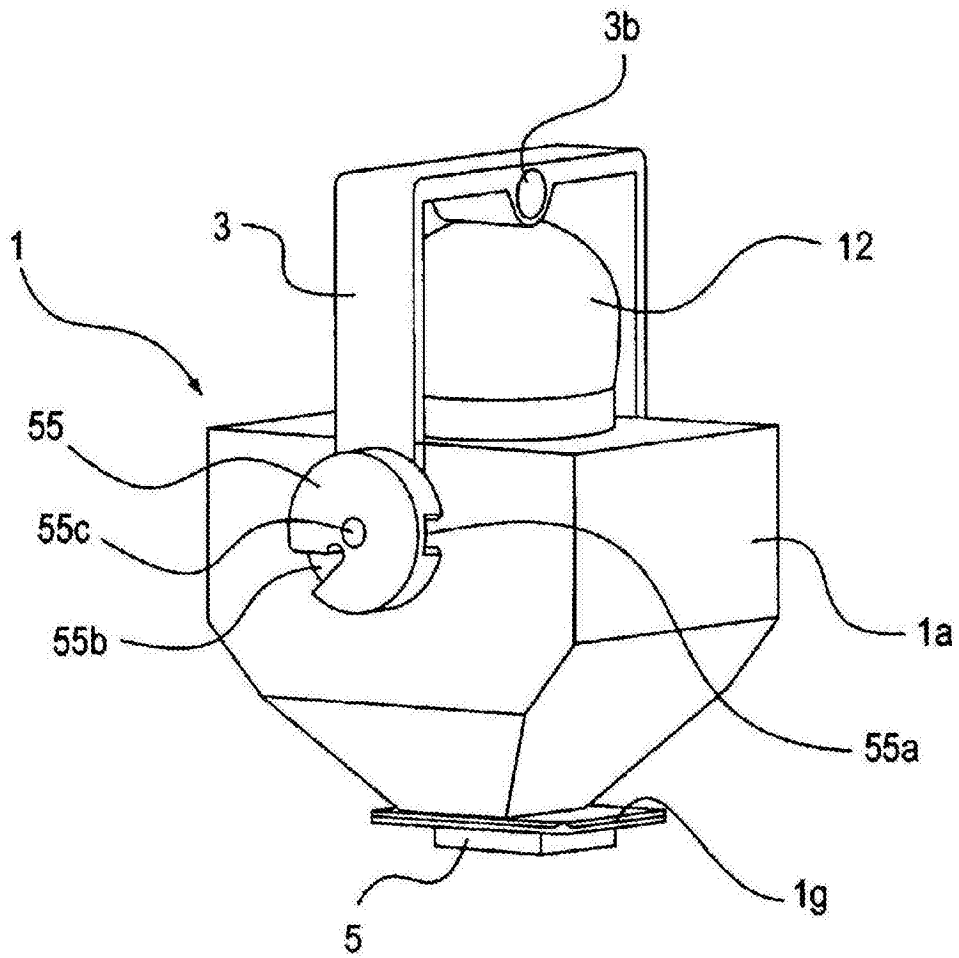


图25

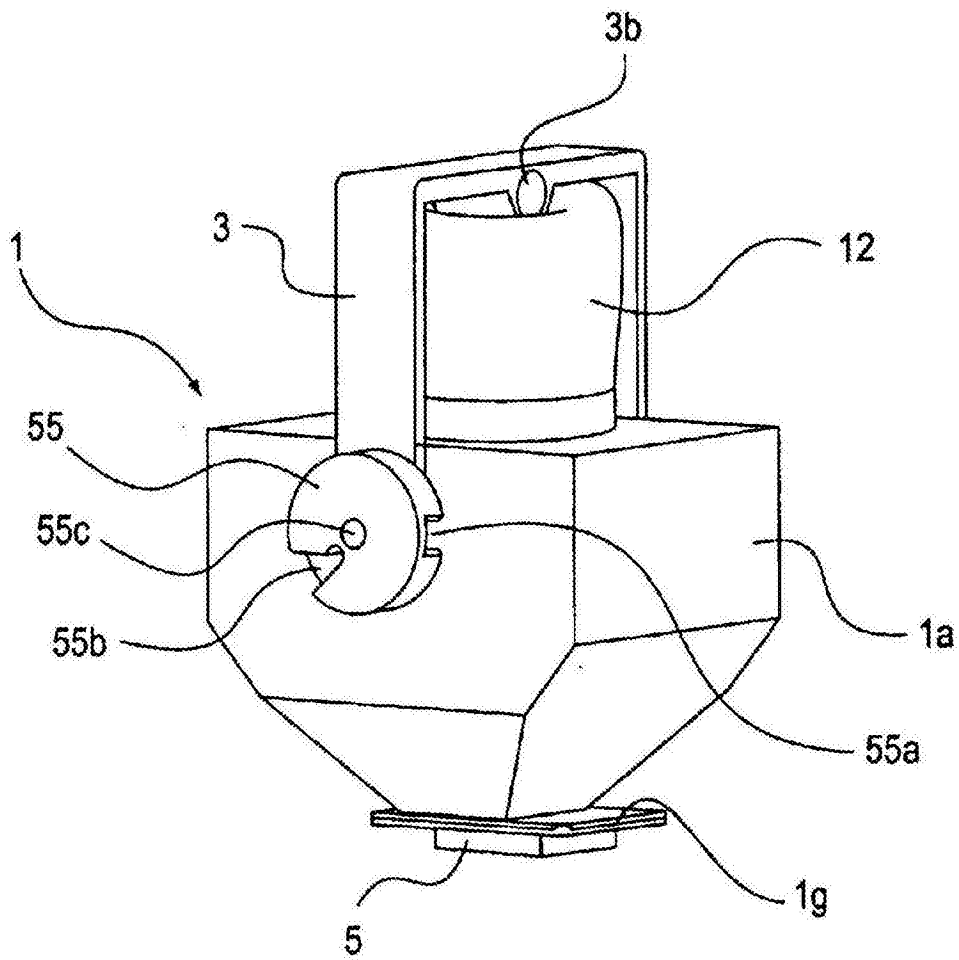


图26

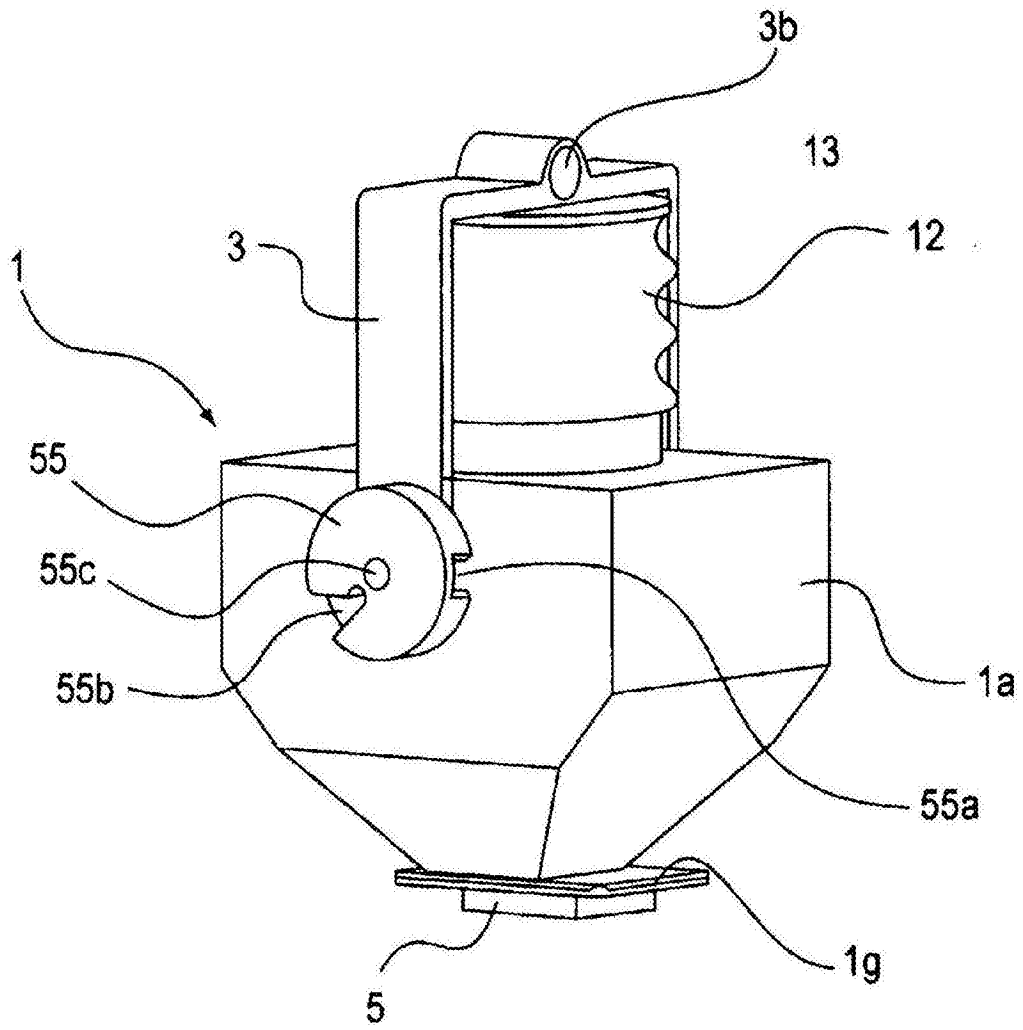


图27

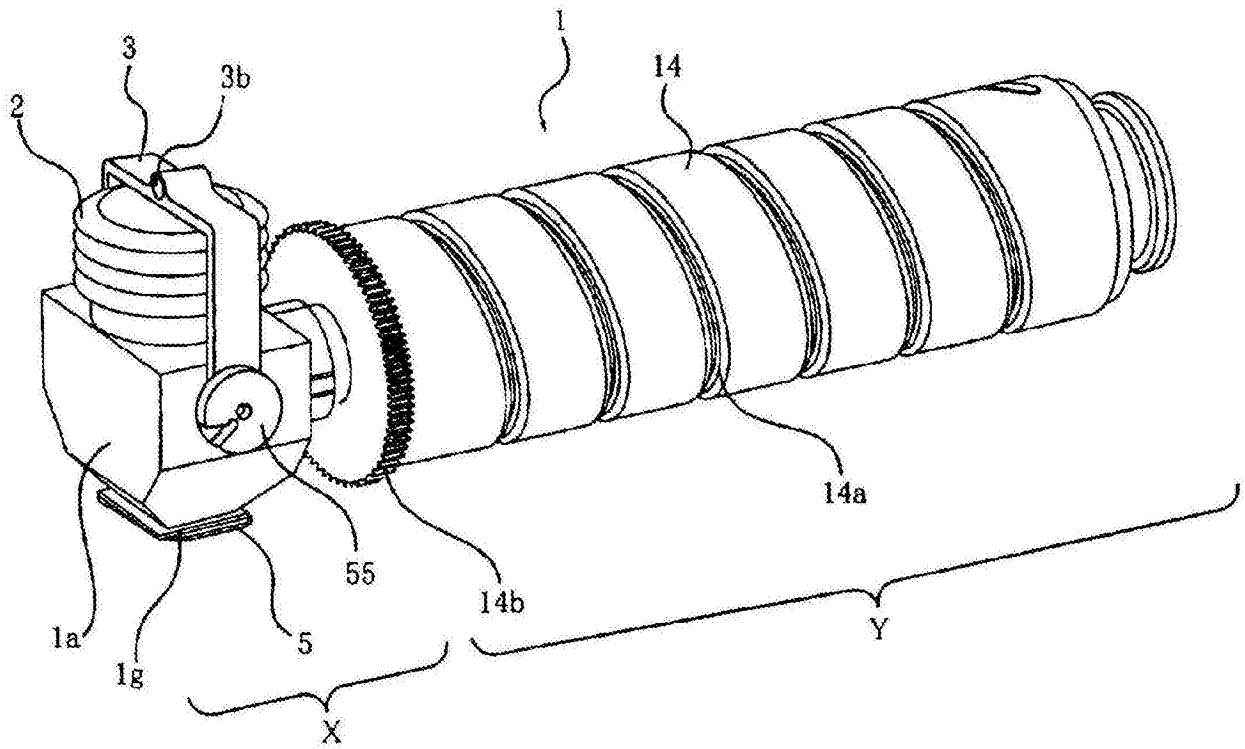


图28

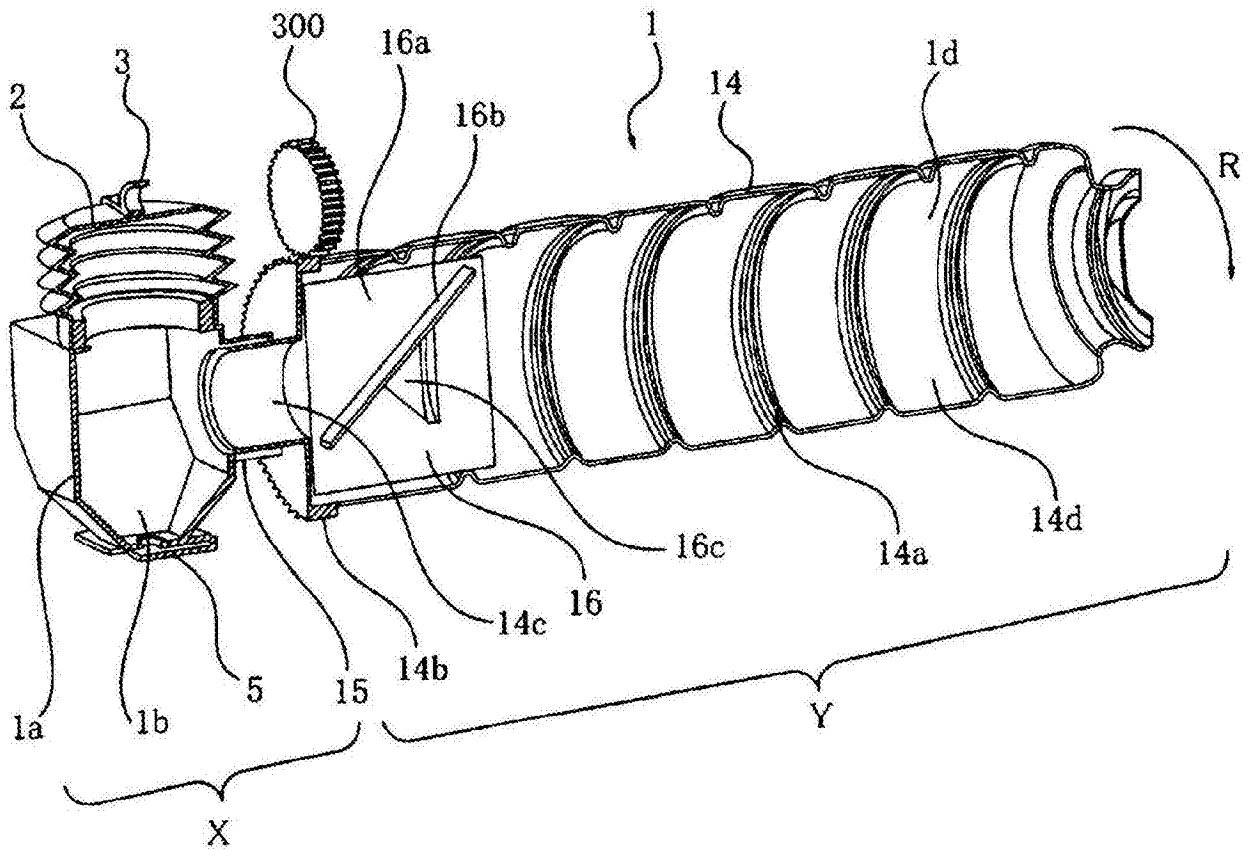


图29

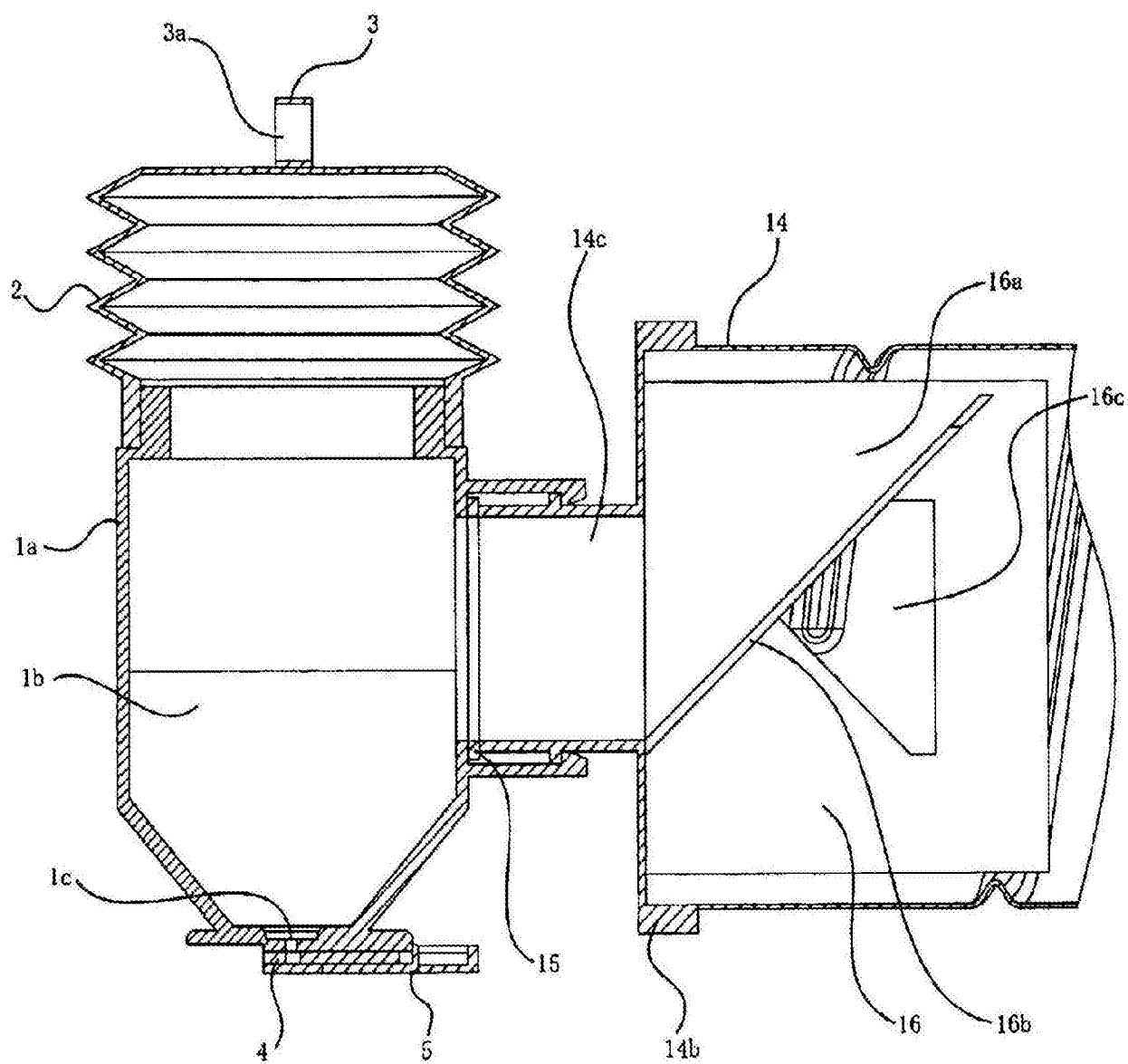


图30

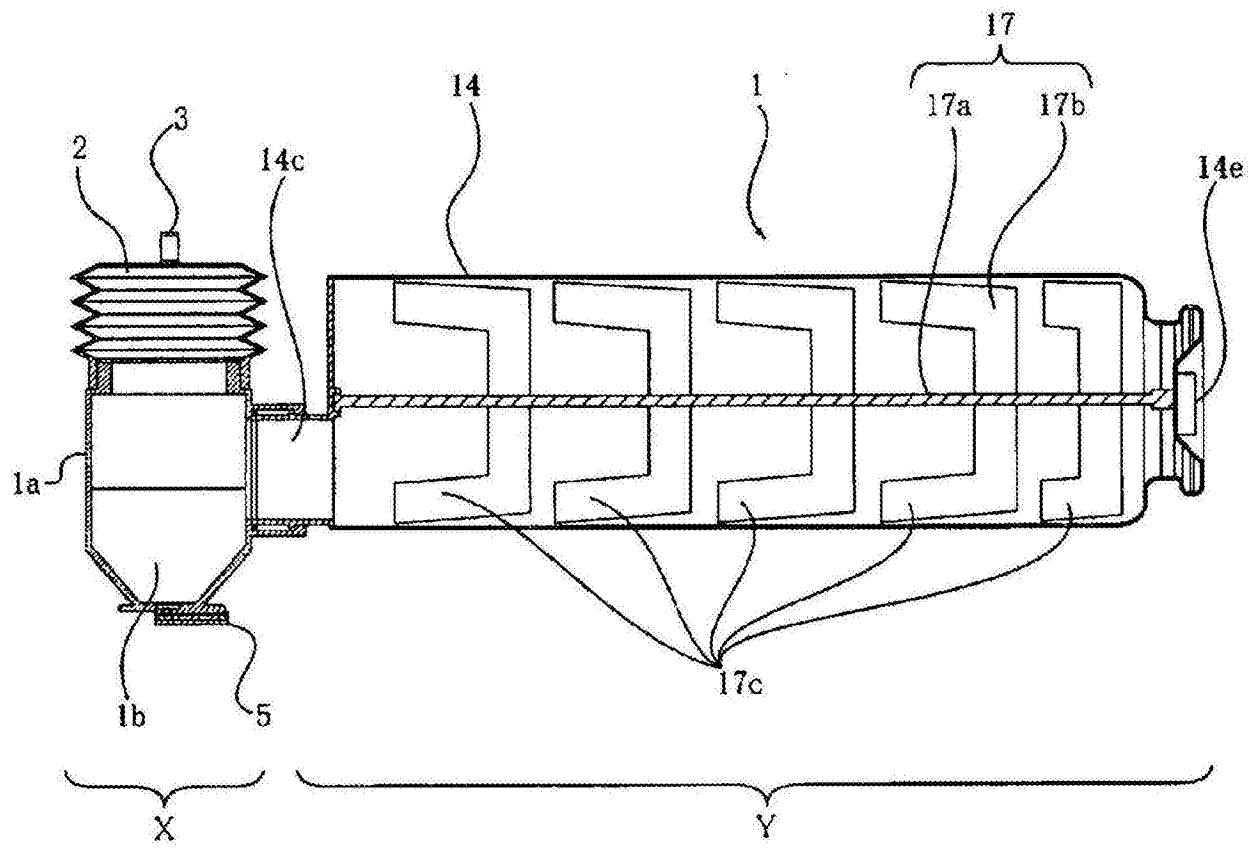


图31

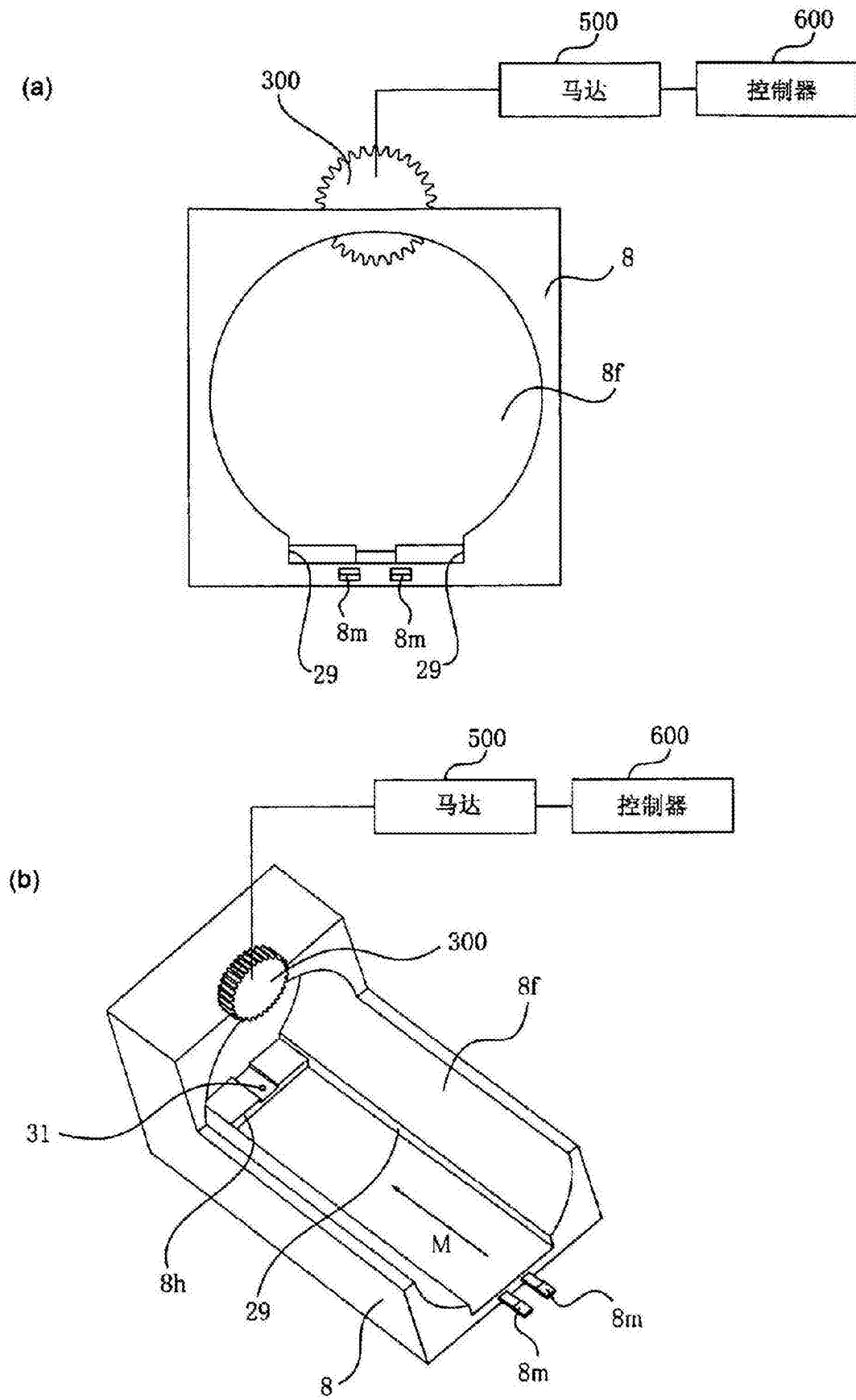


图32

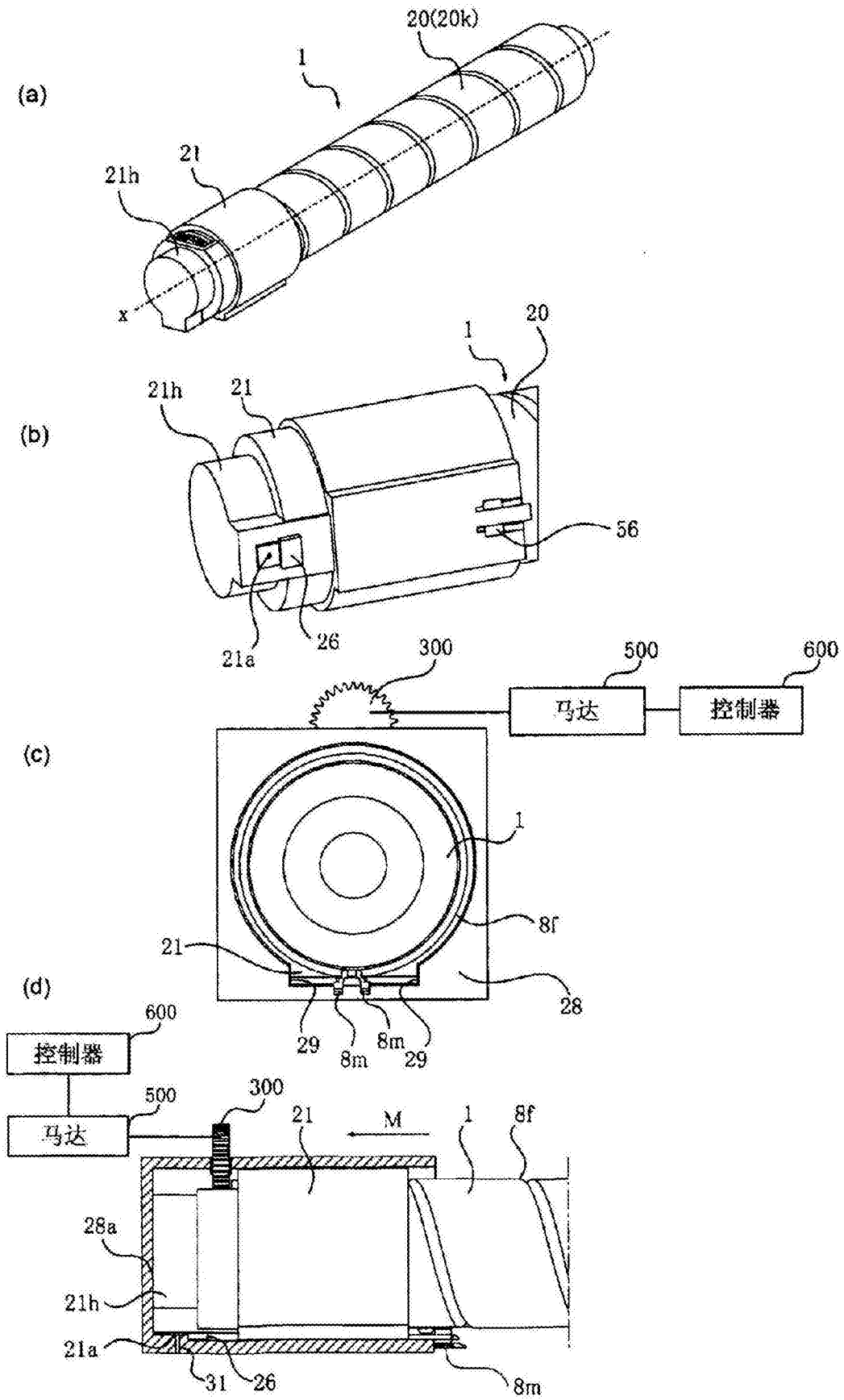


图33

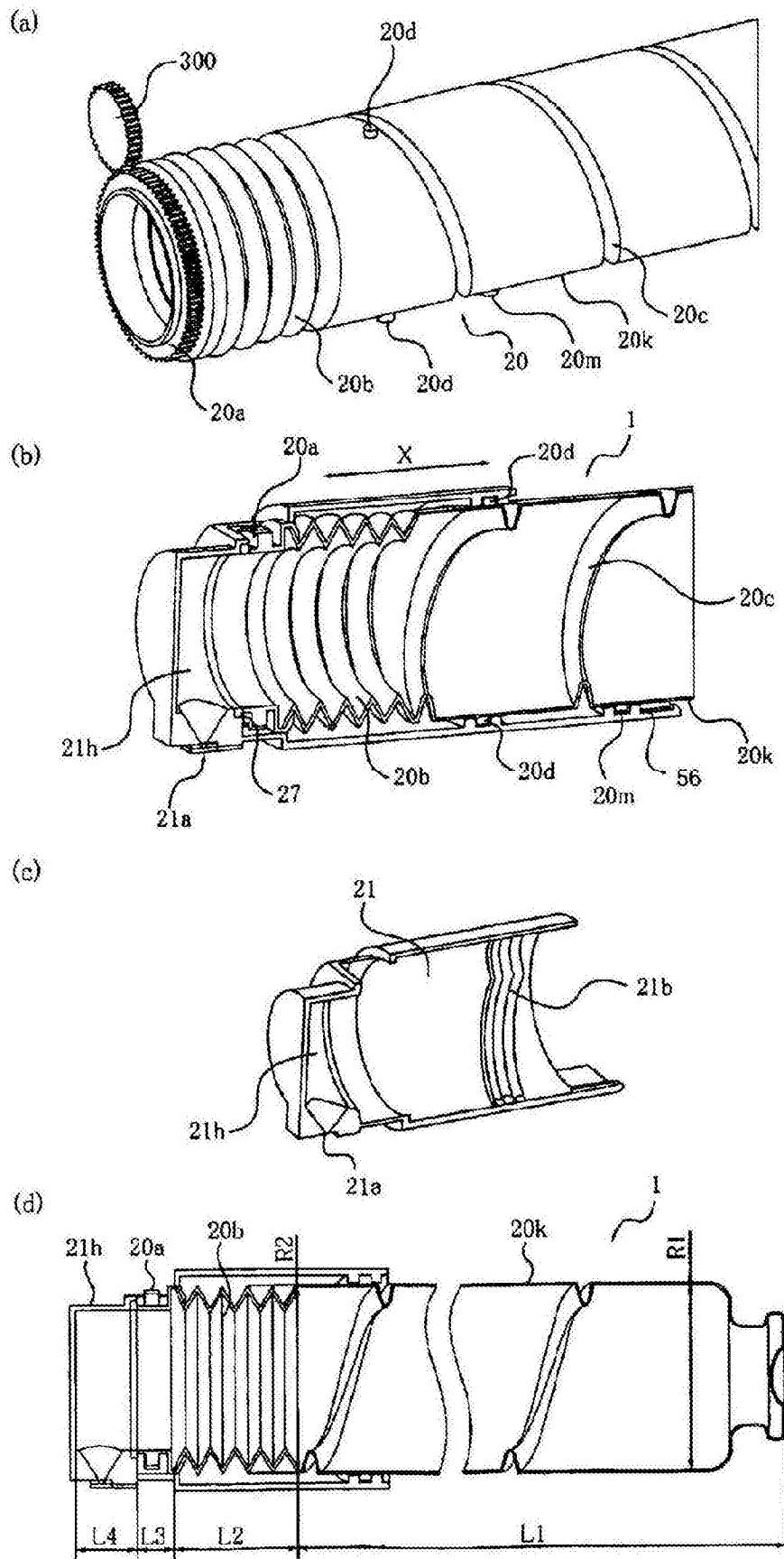


图34

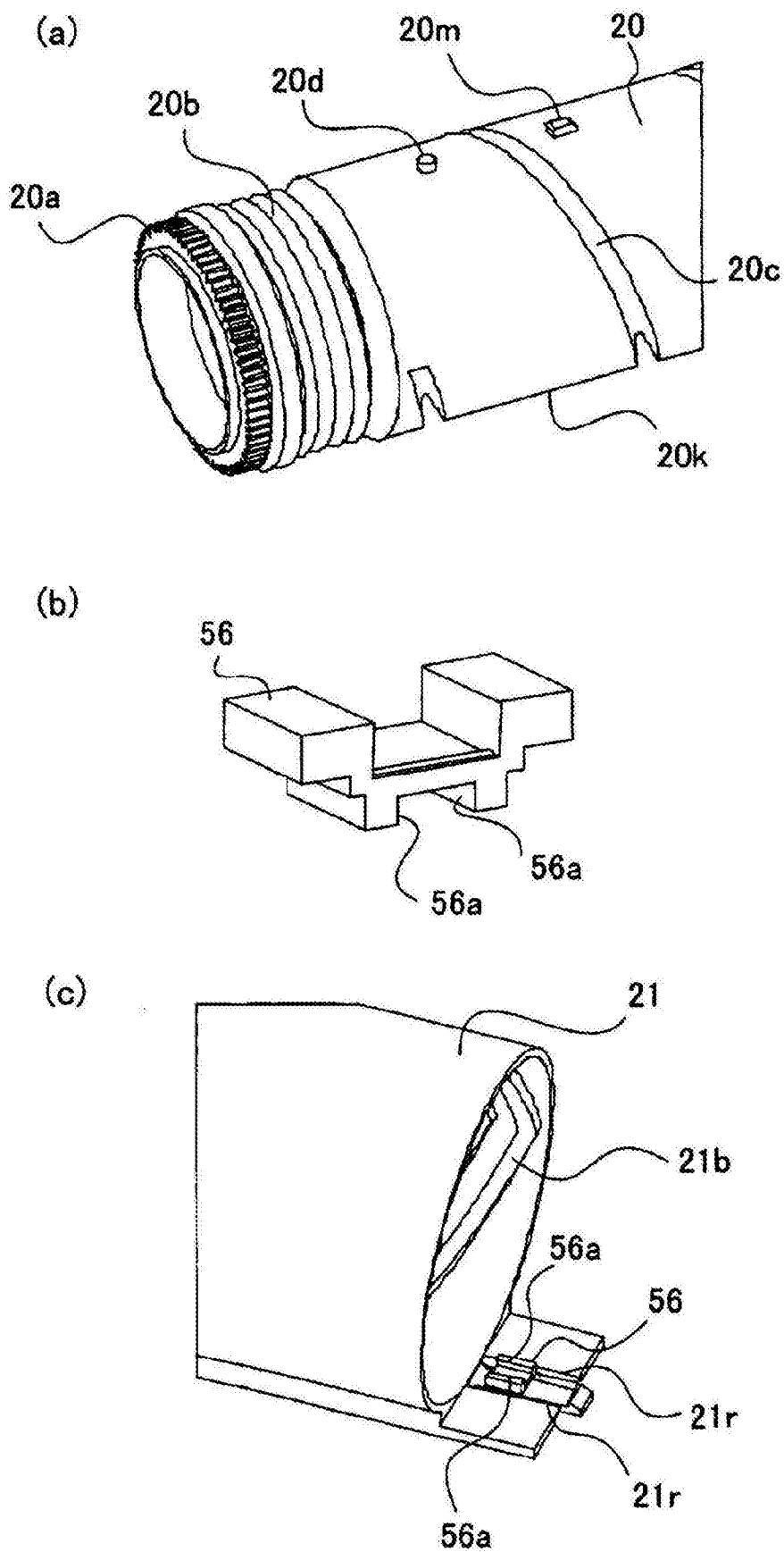
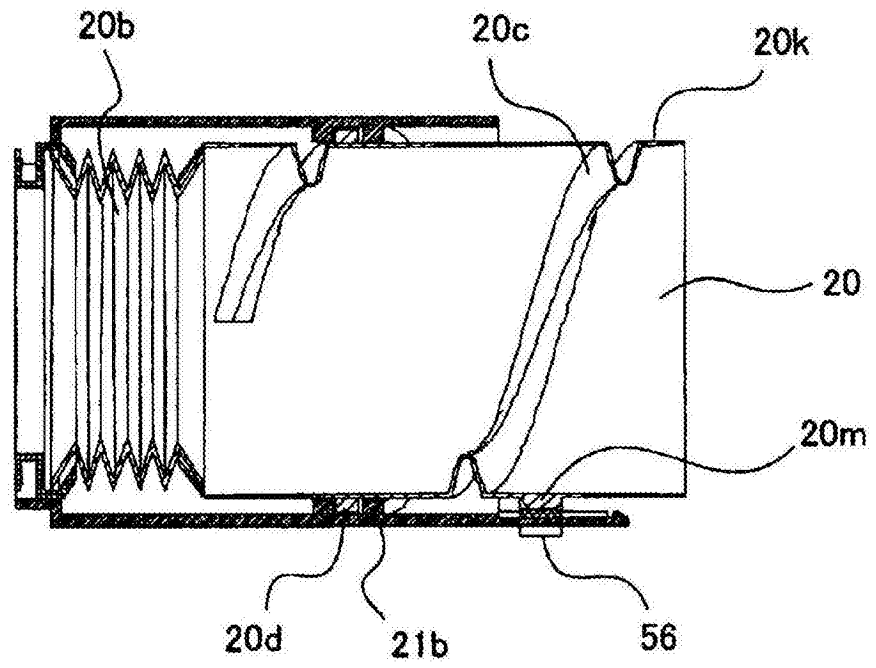


图35

(a)



(b)

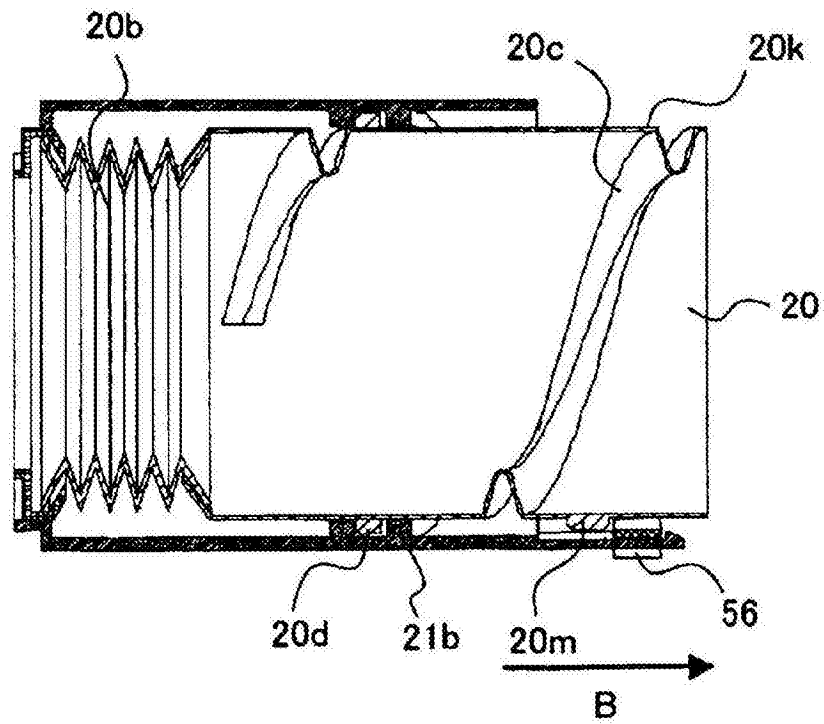


图36

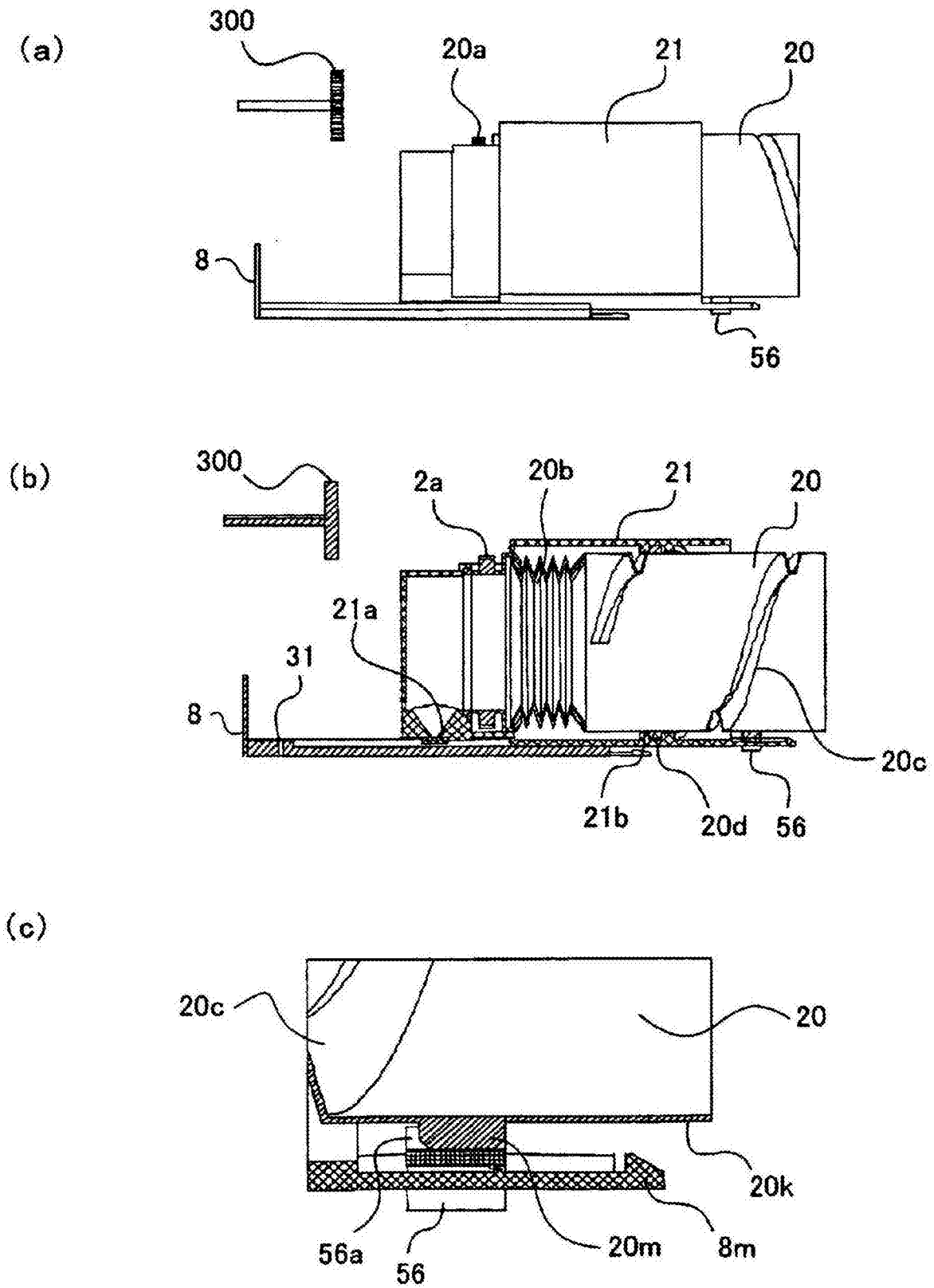


图37

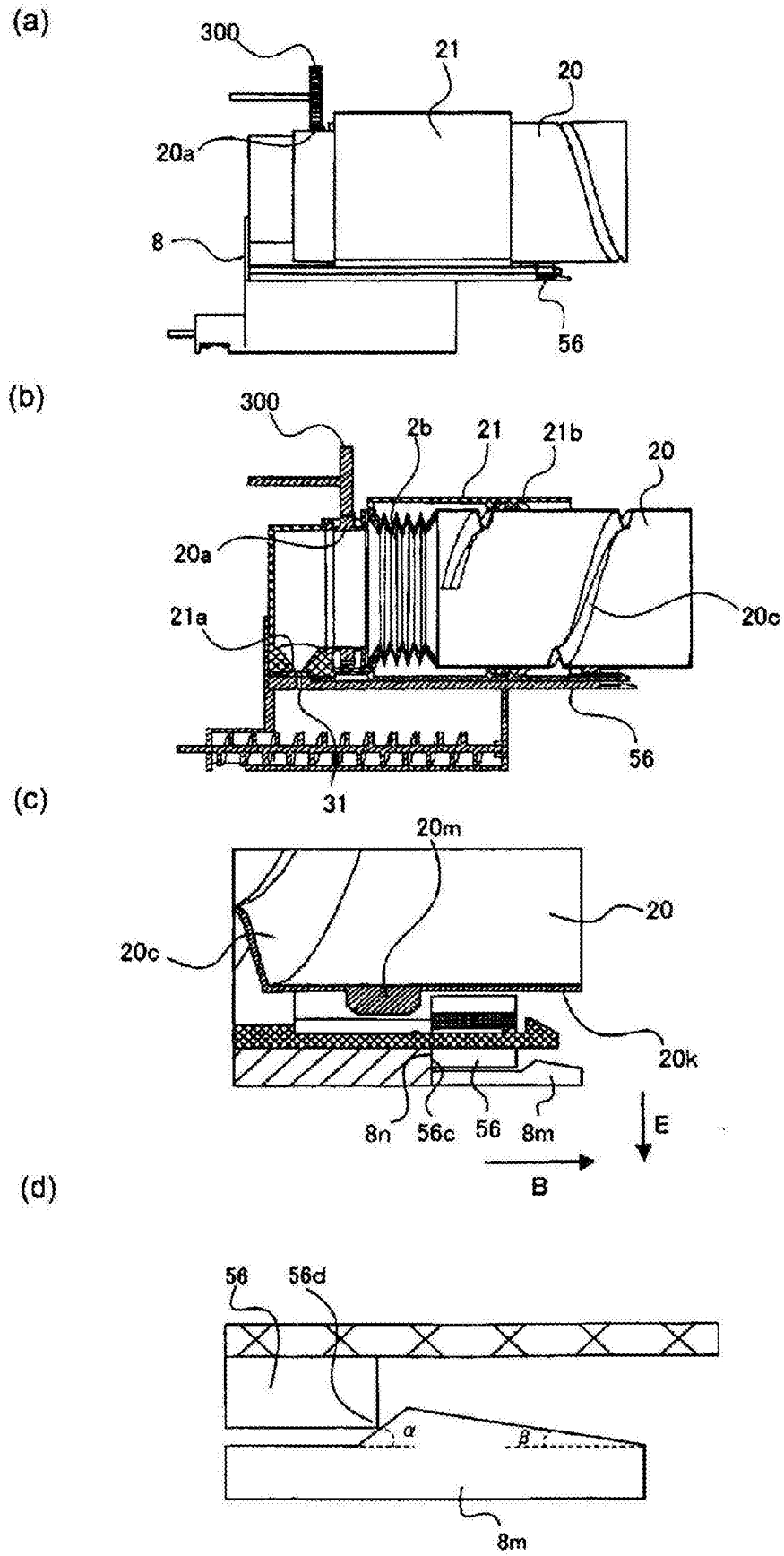


图38

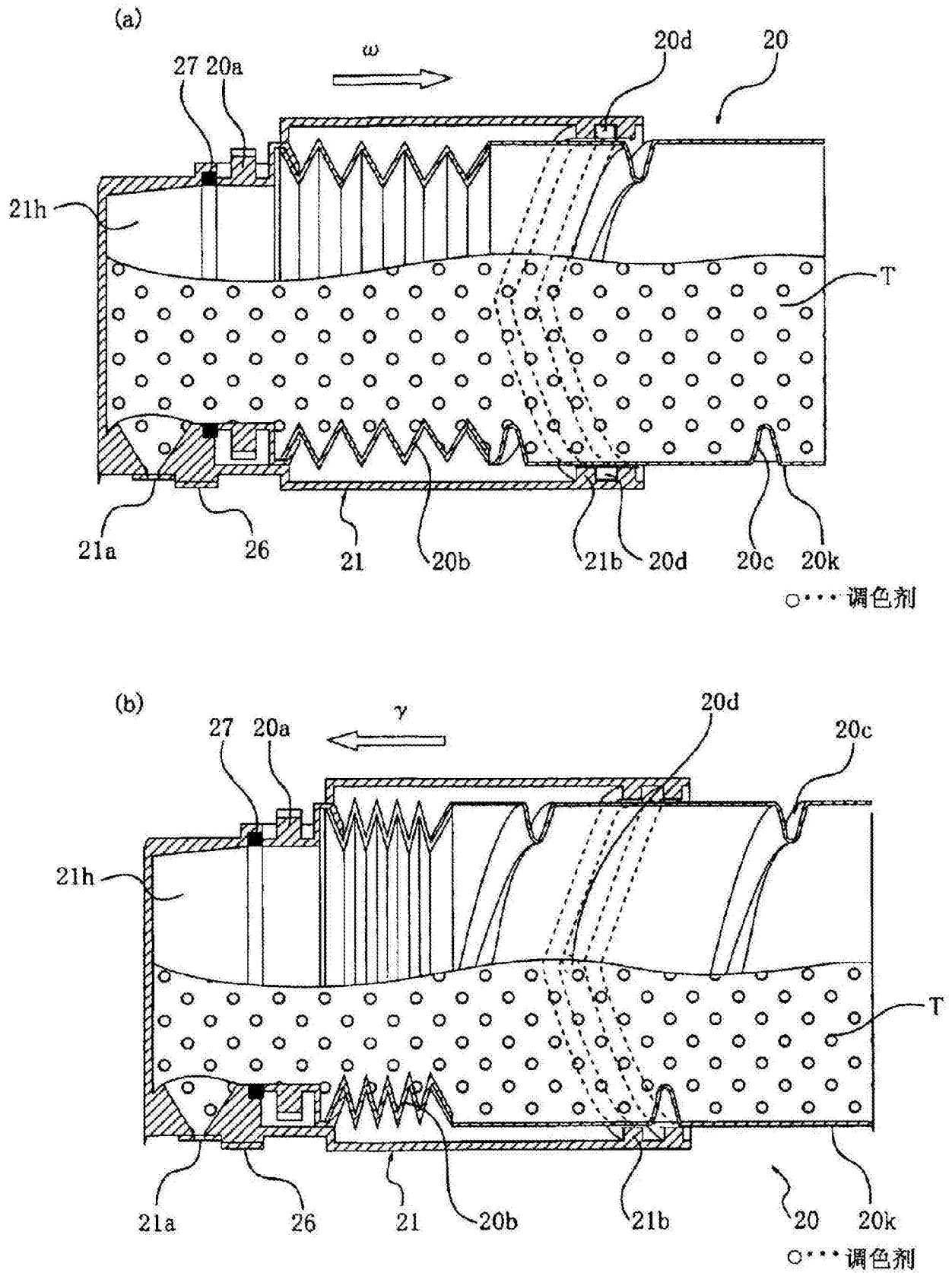


图39

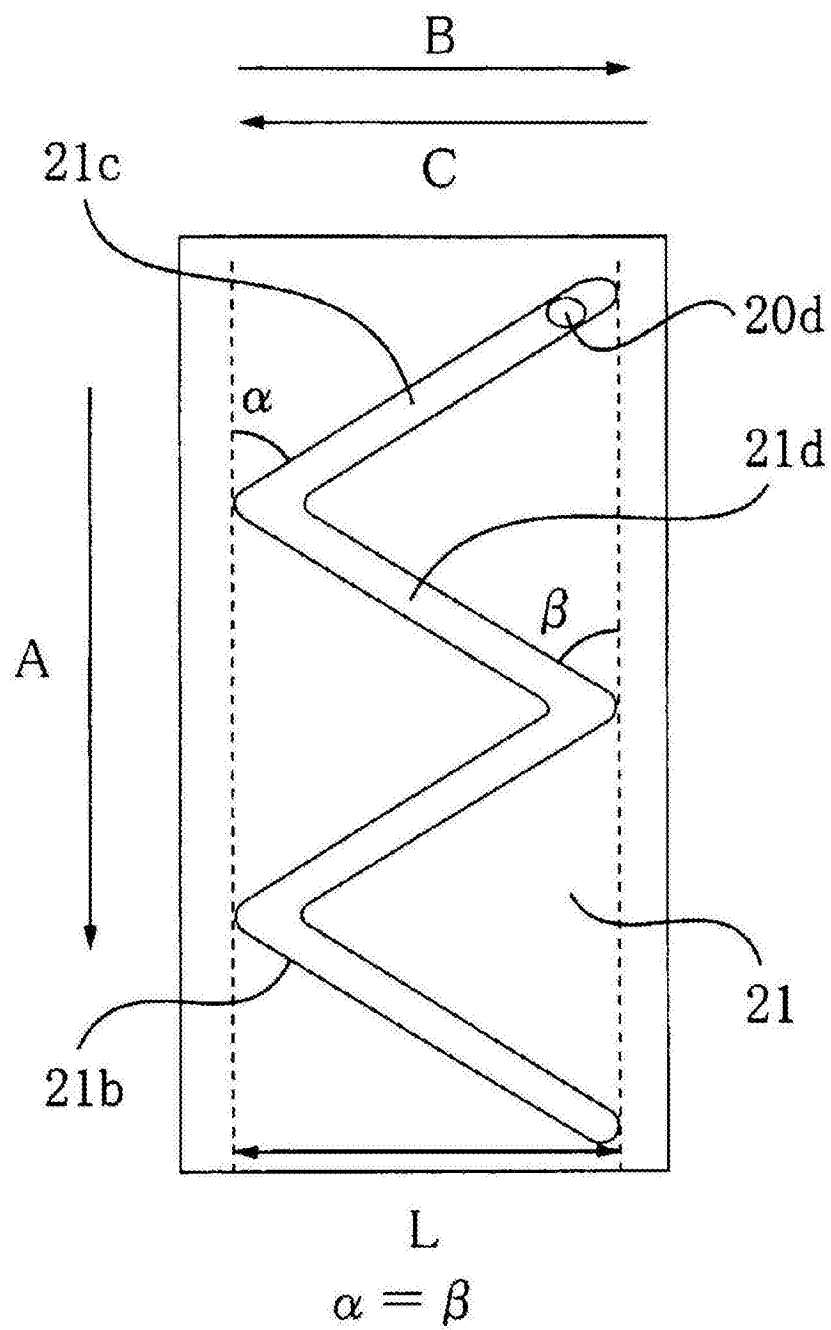


图40

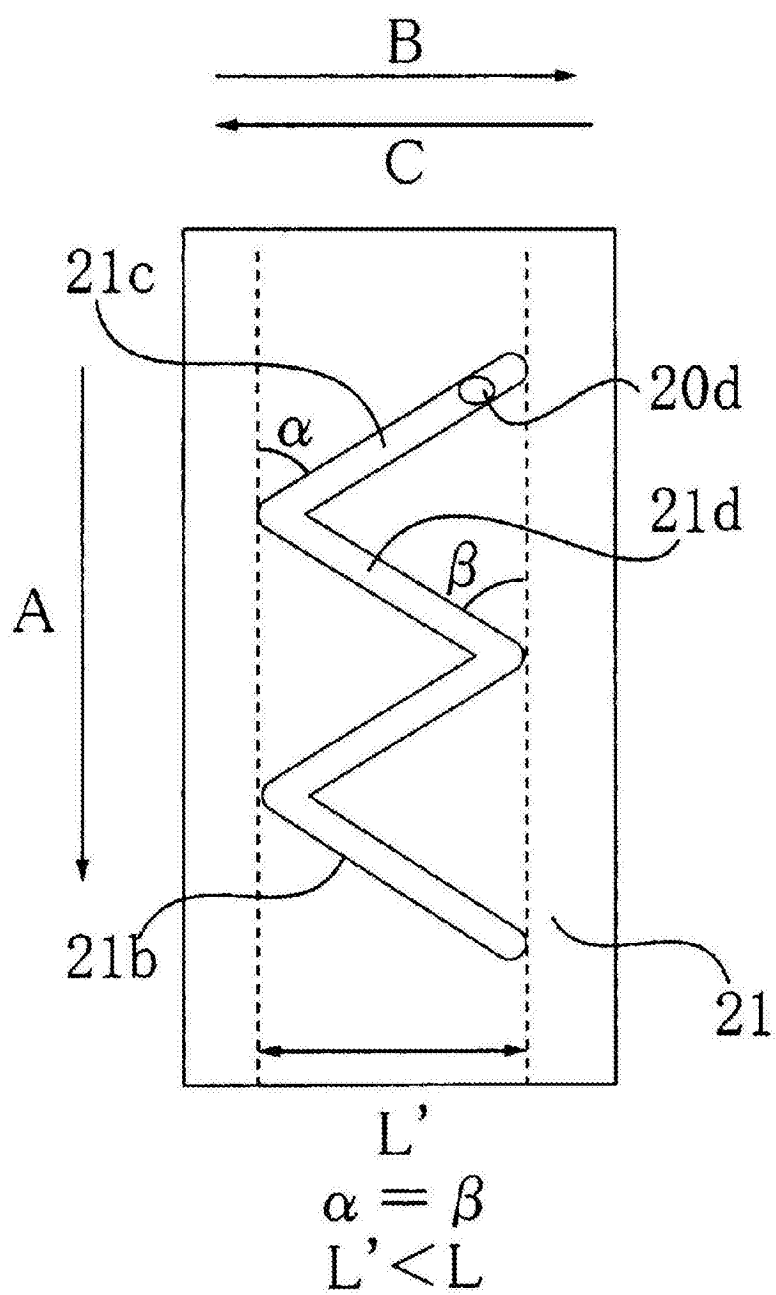


图41

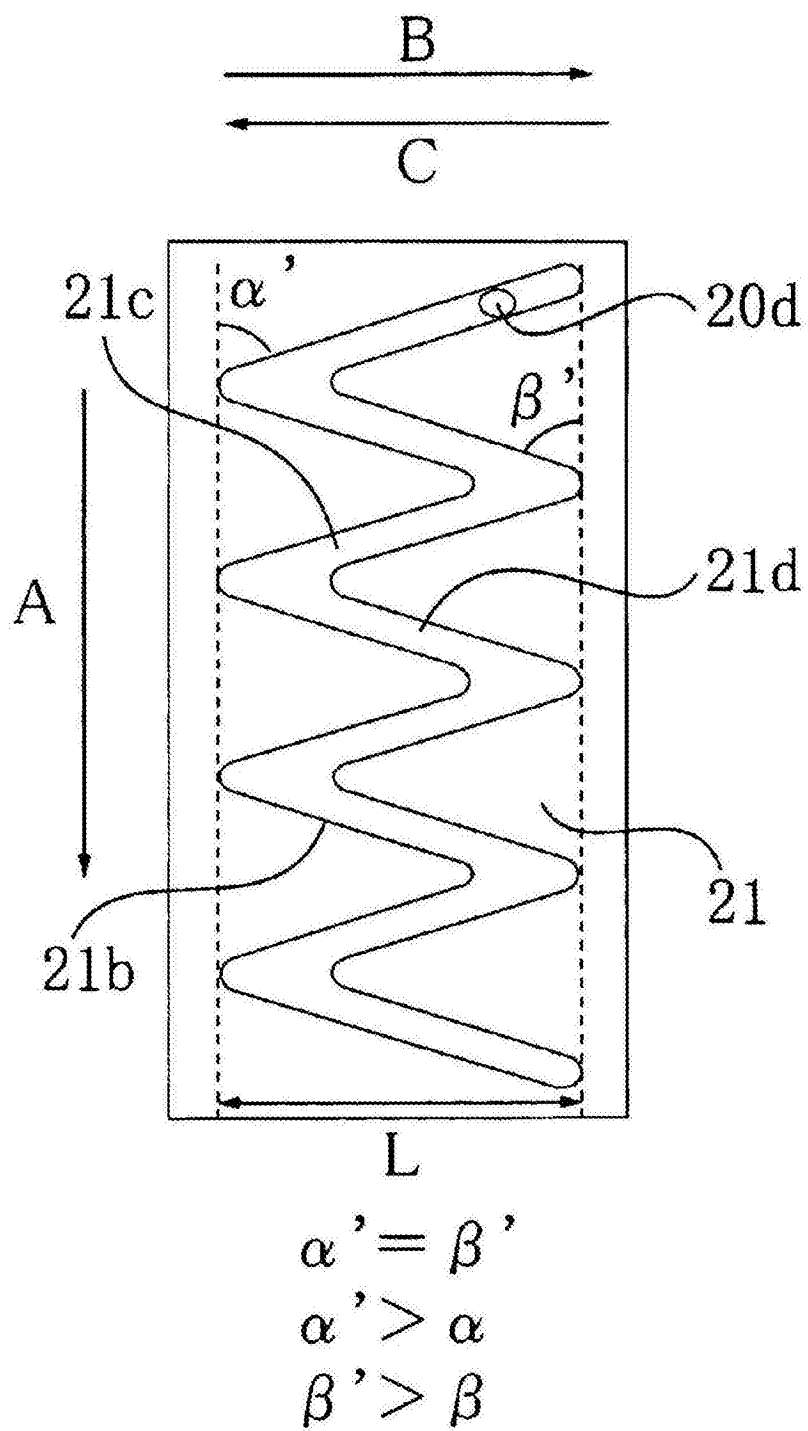


图42

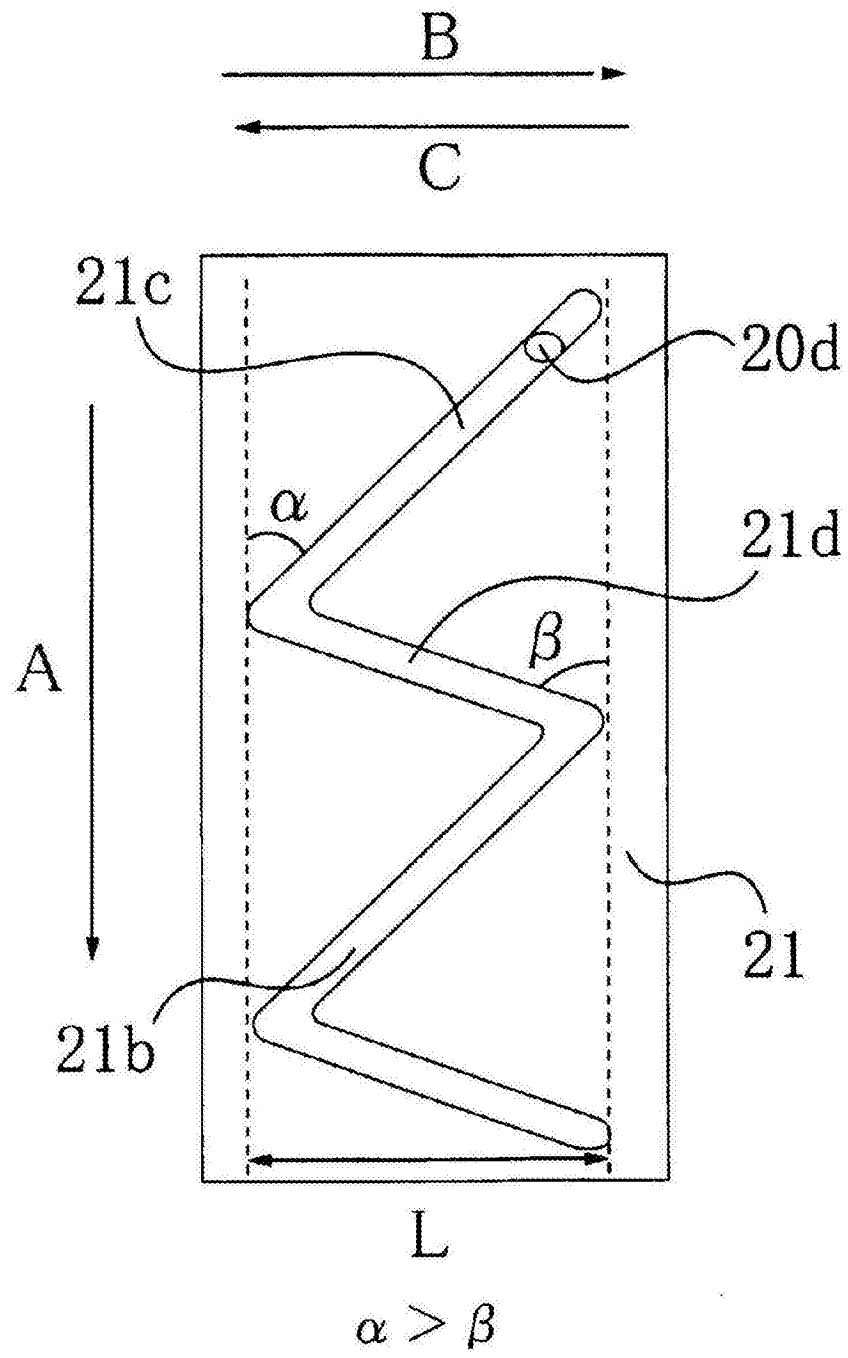


图43

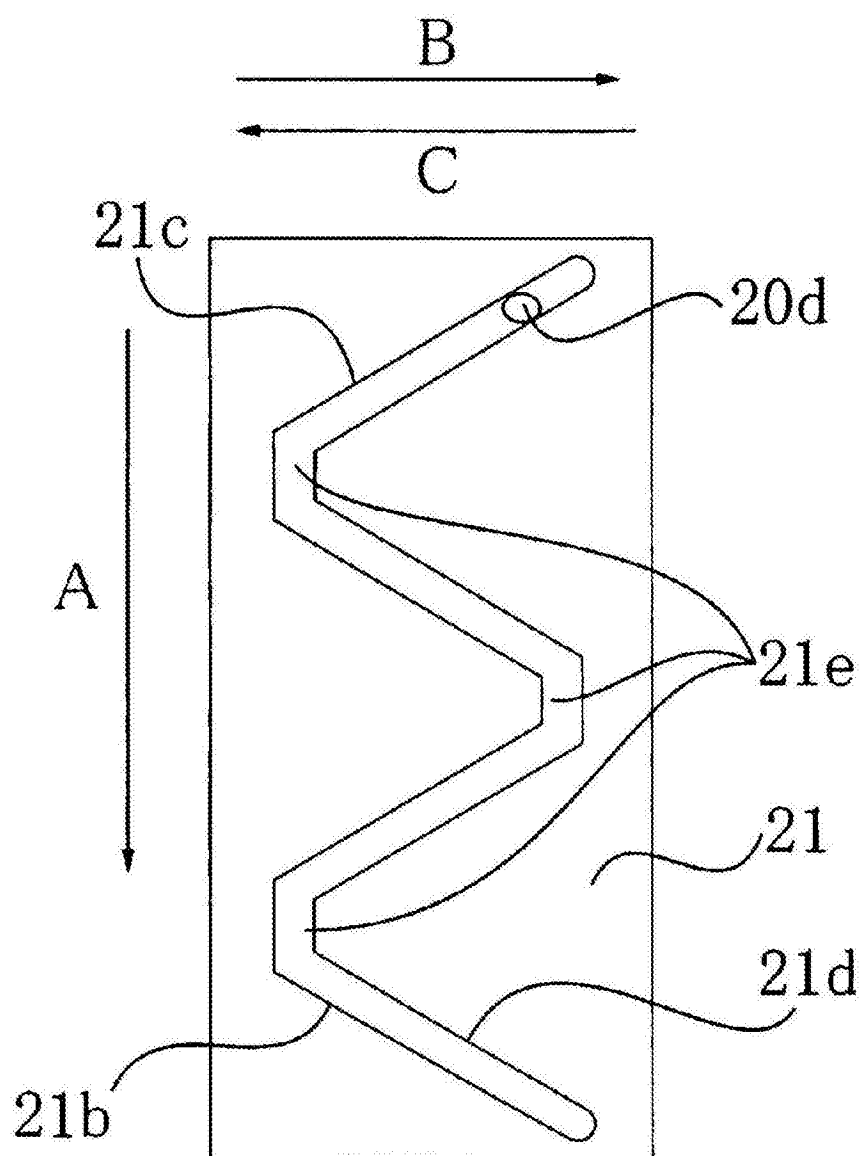


图44

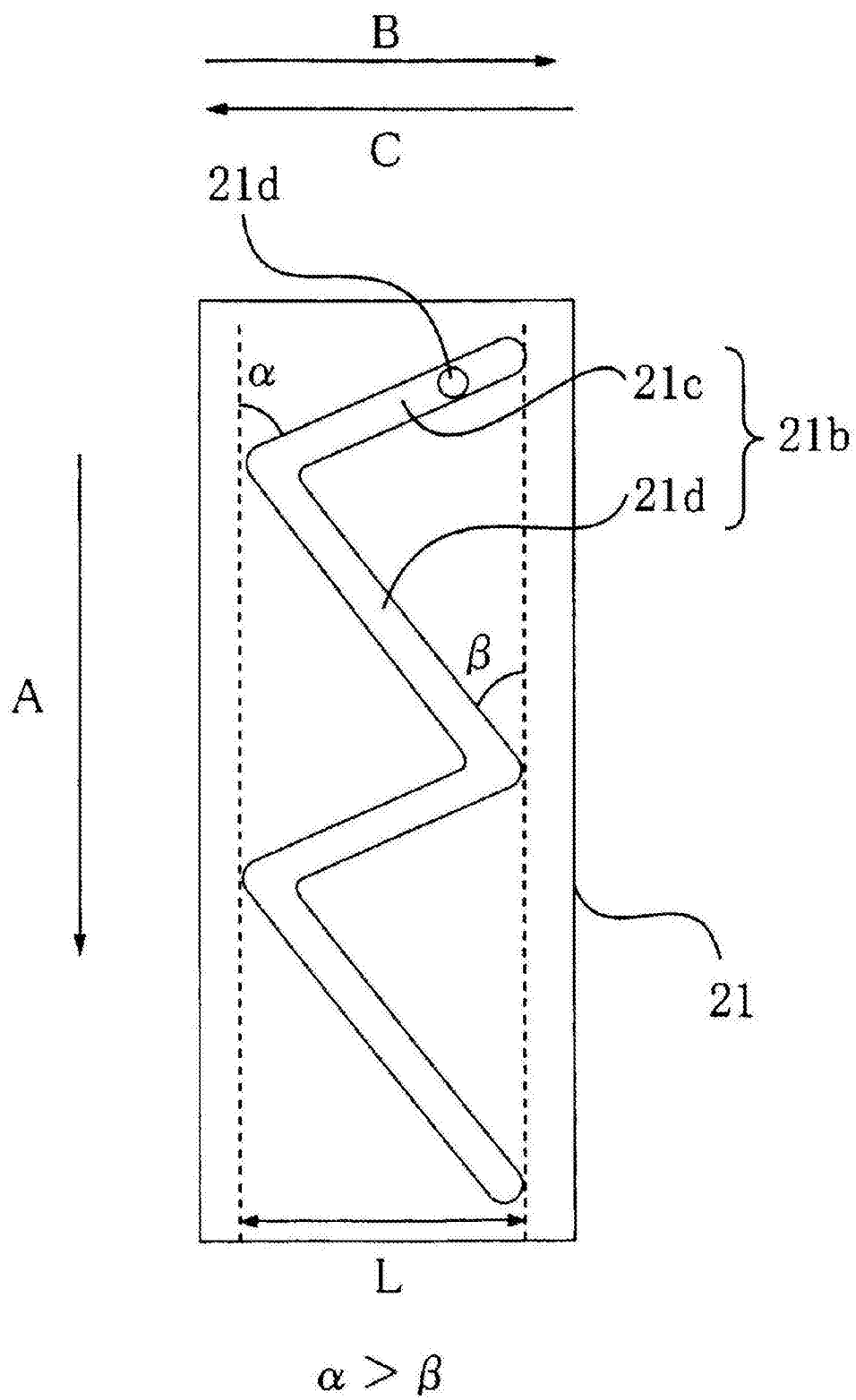


图45

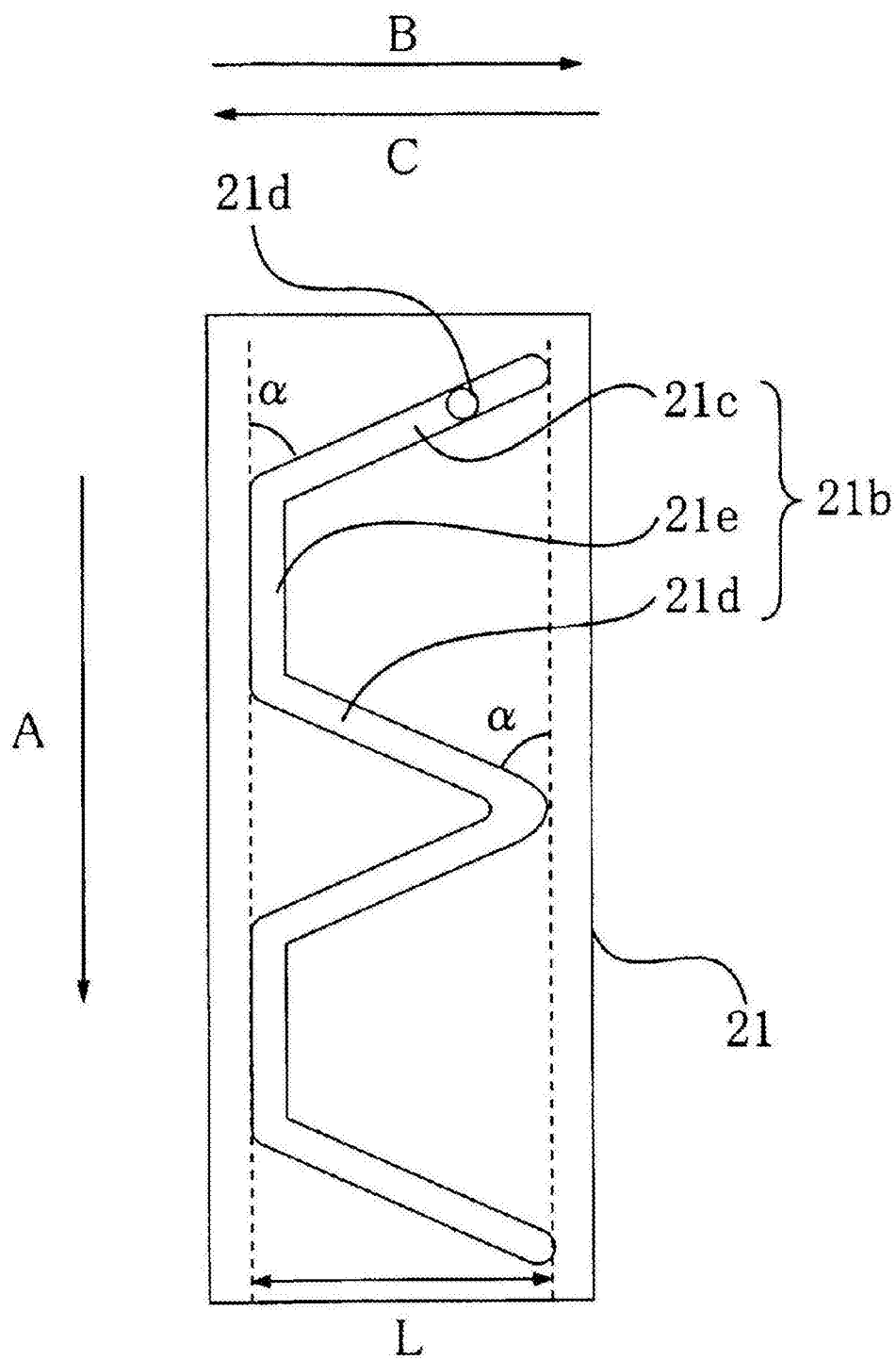


图46

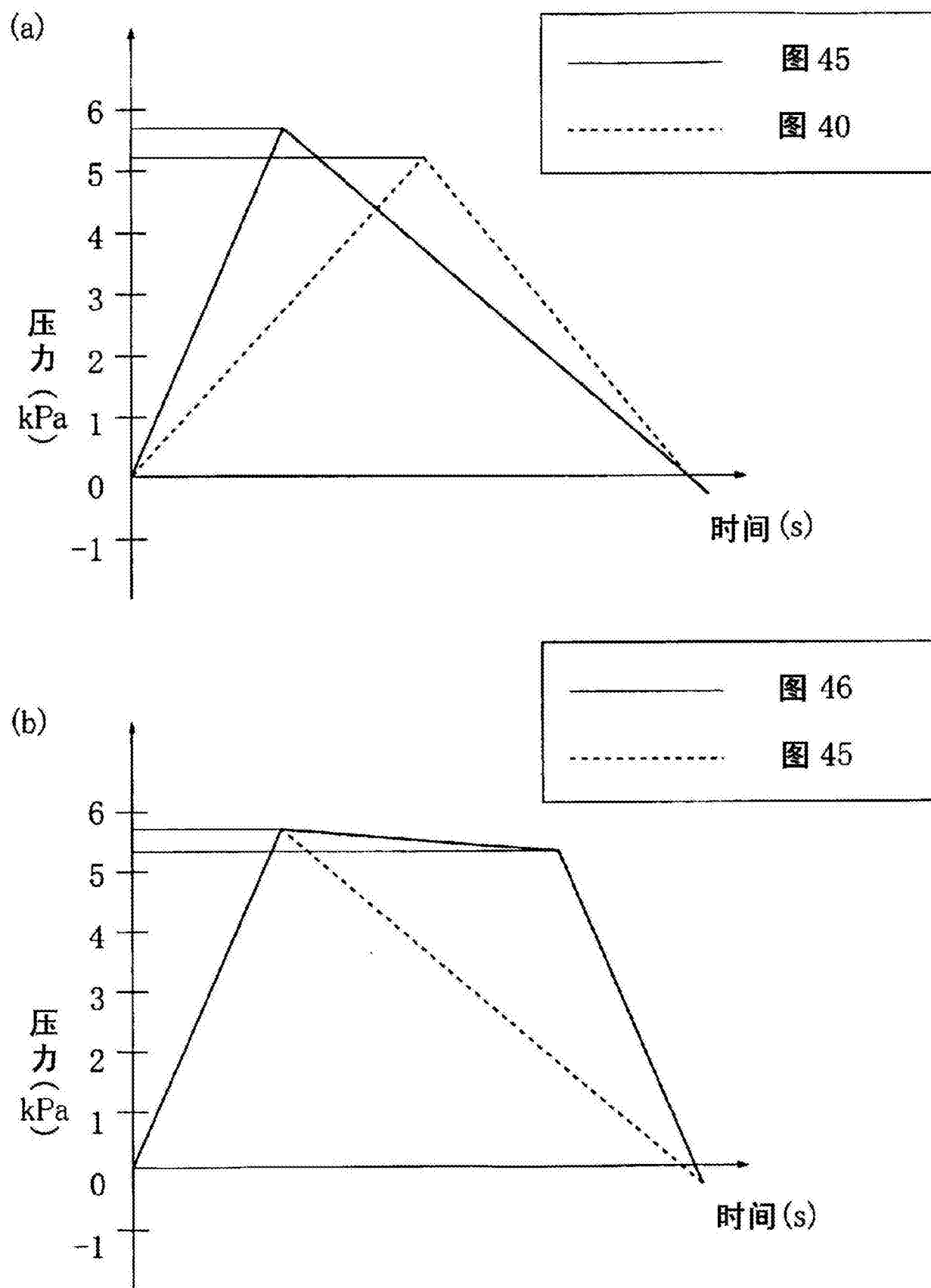


图47

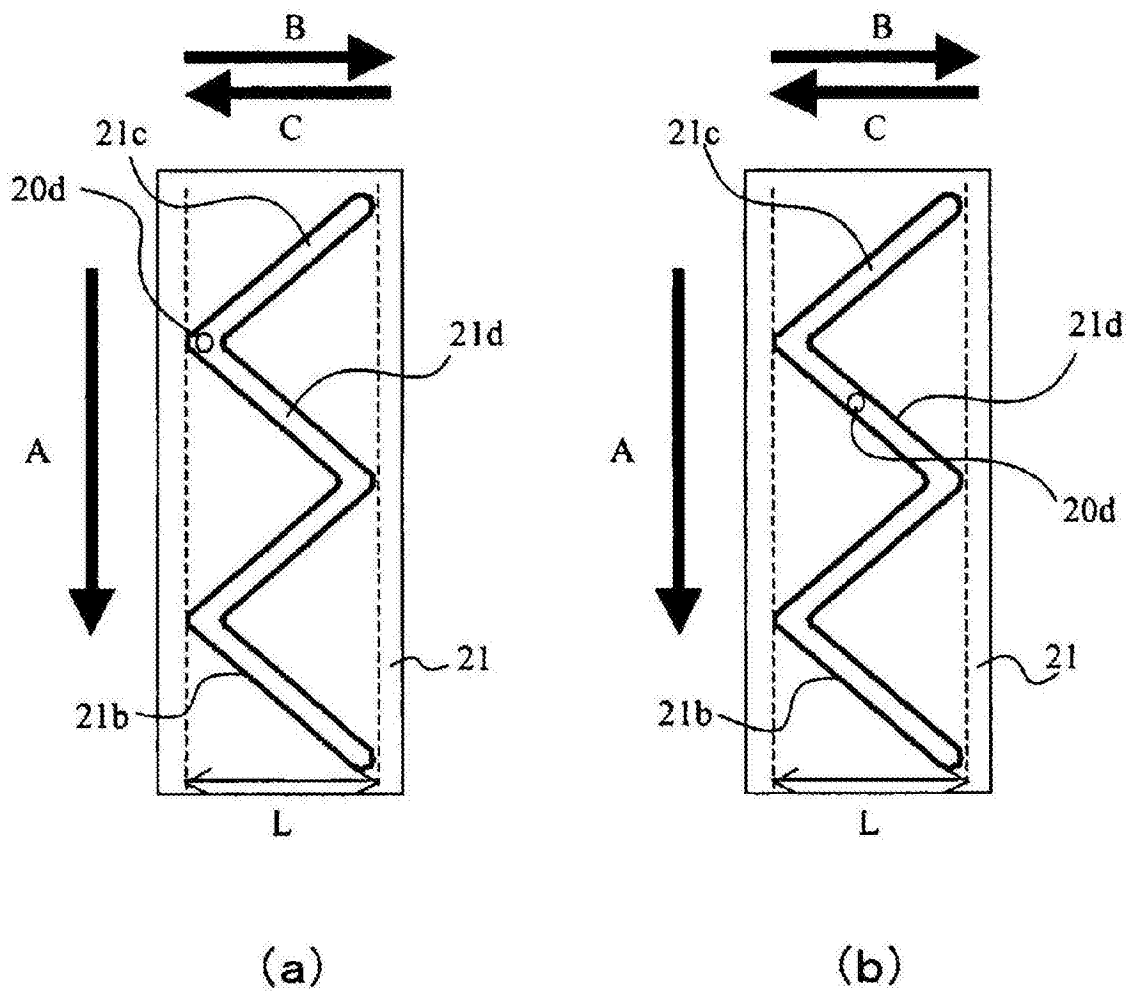


图48

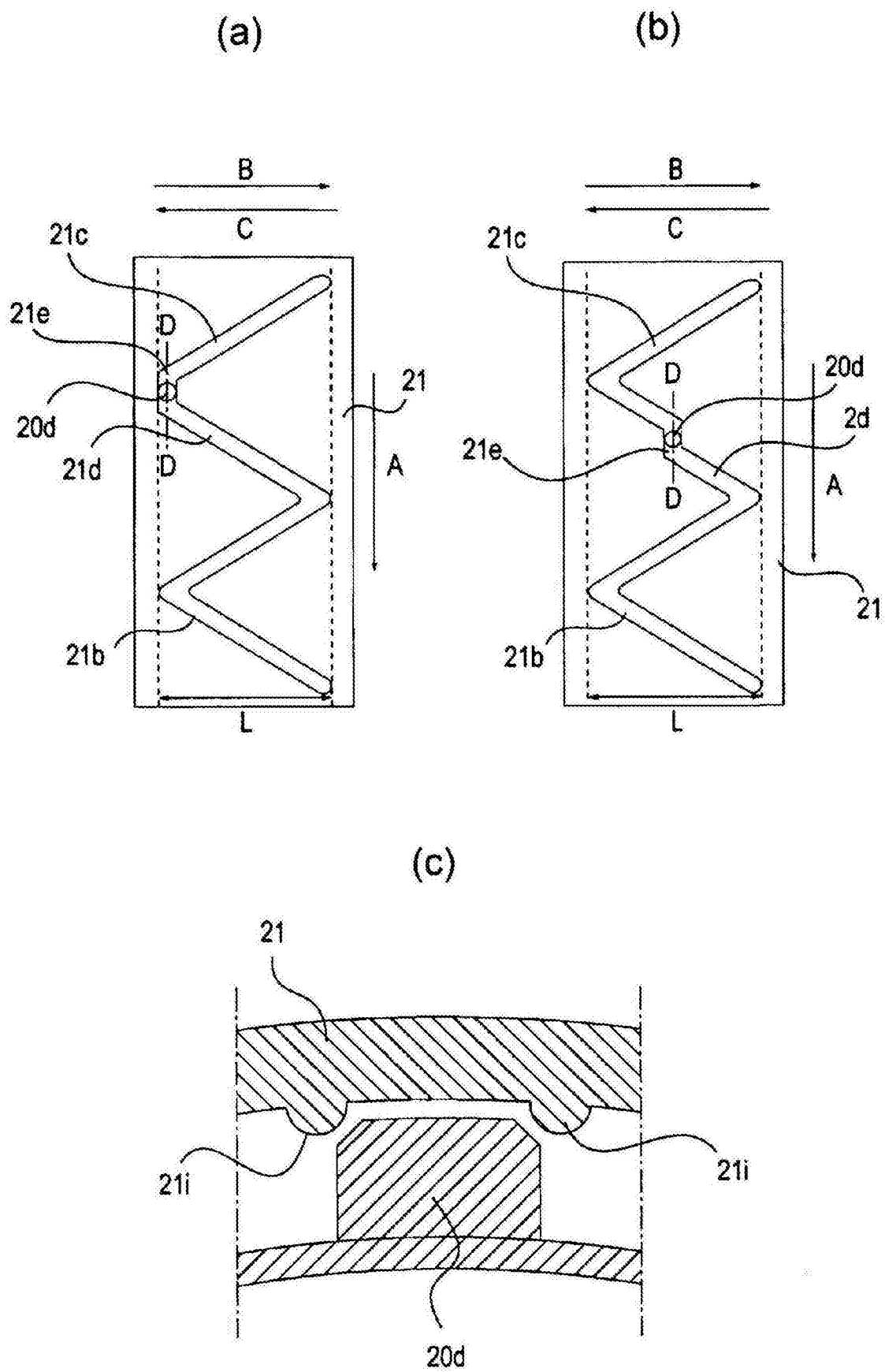


图49

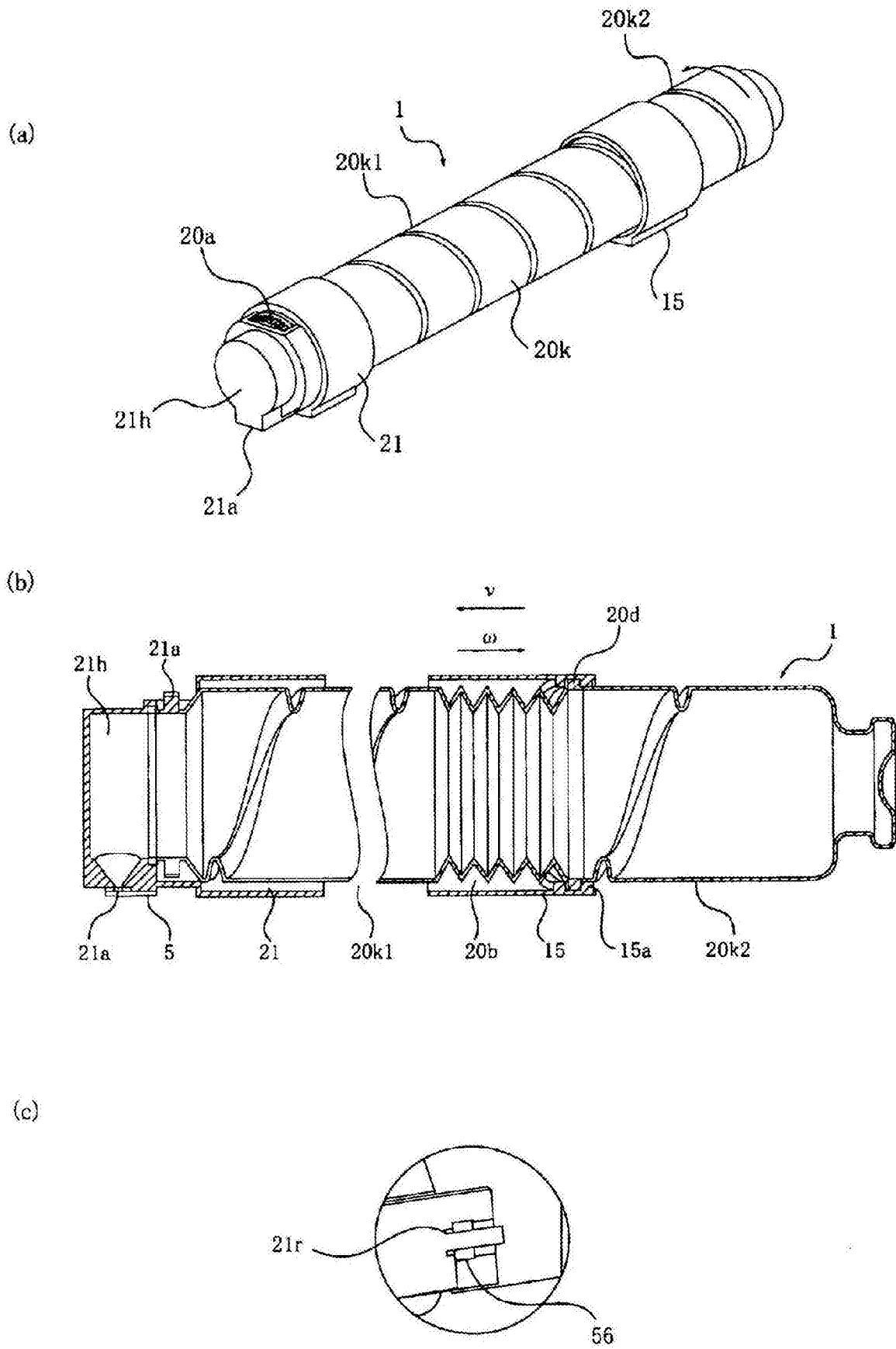
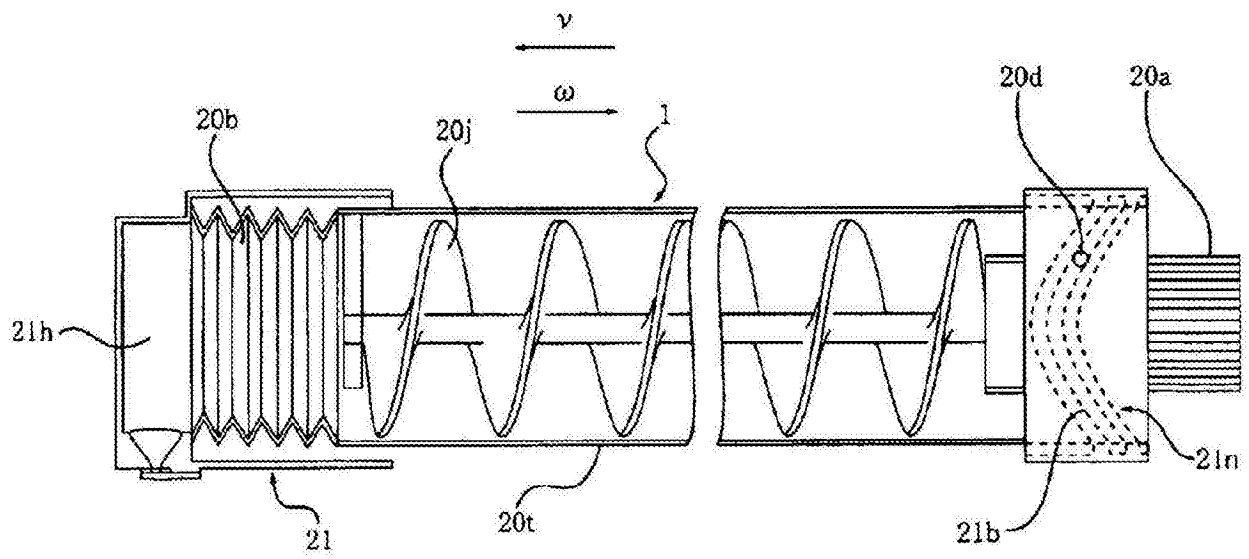


图50

(a)



(b)

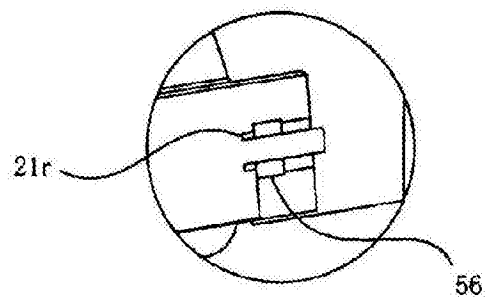


图51

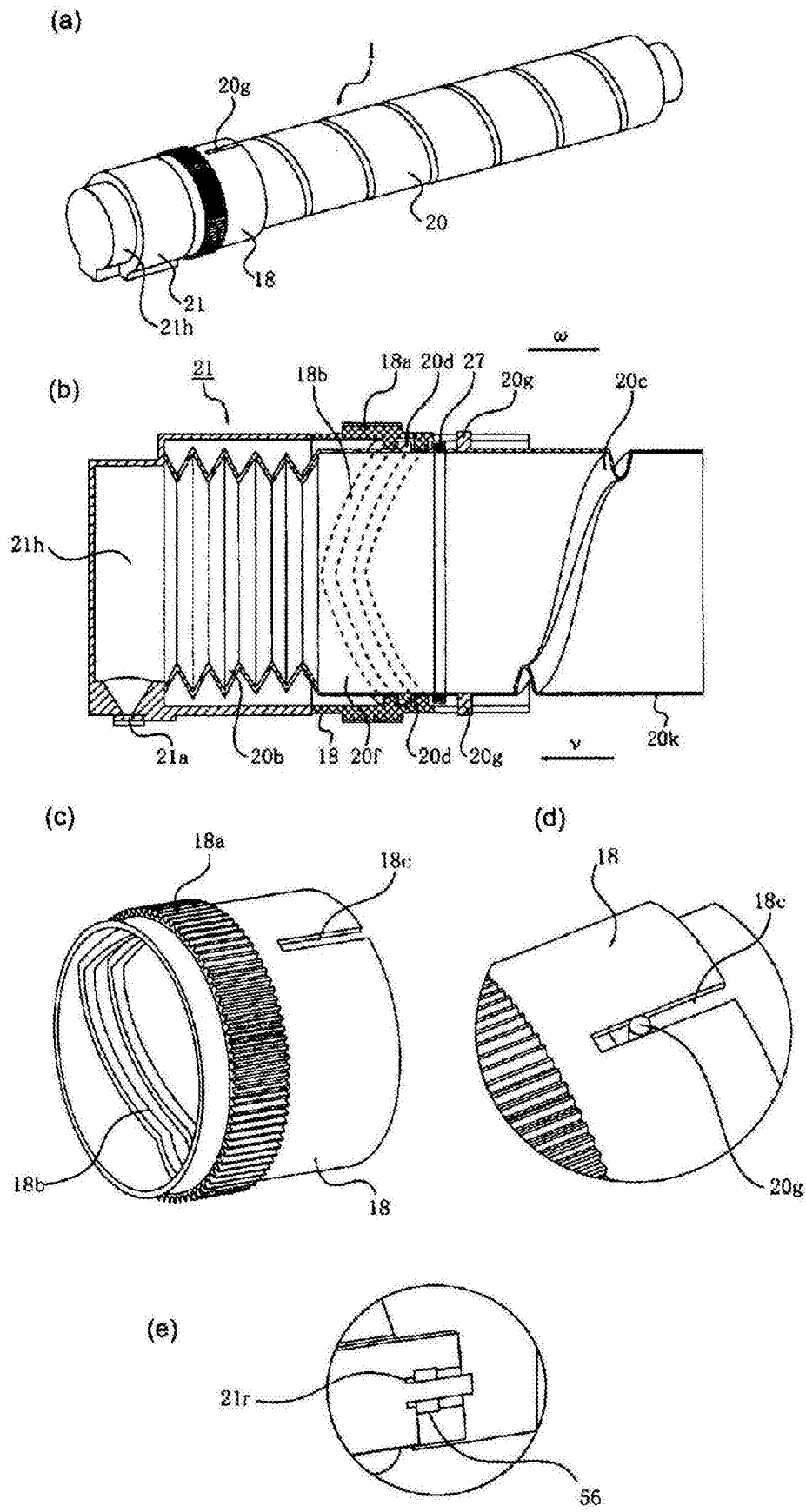


图52

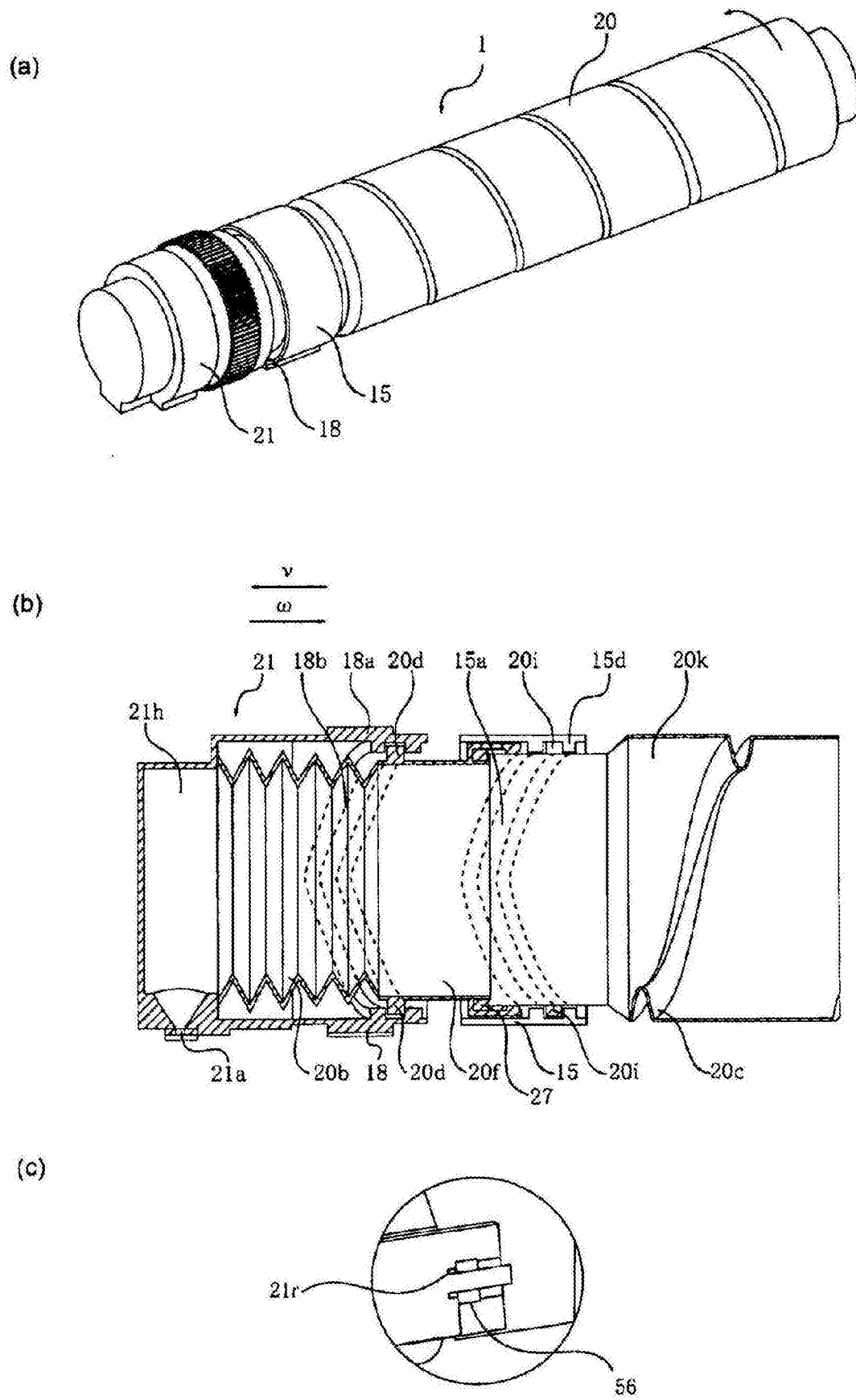


图53

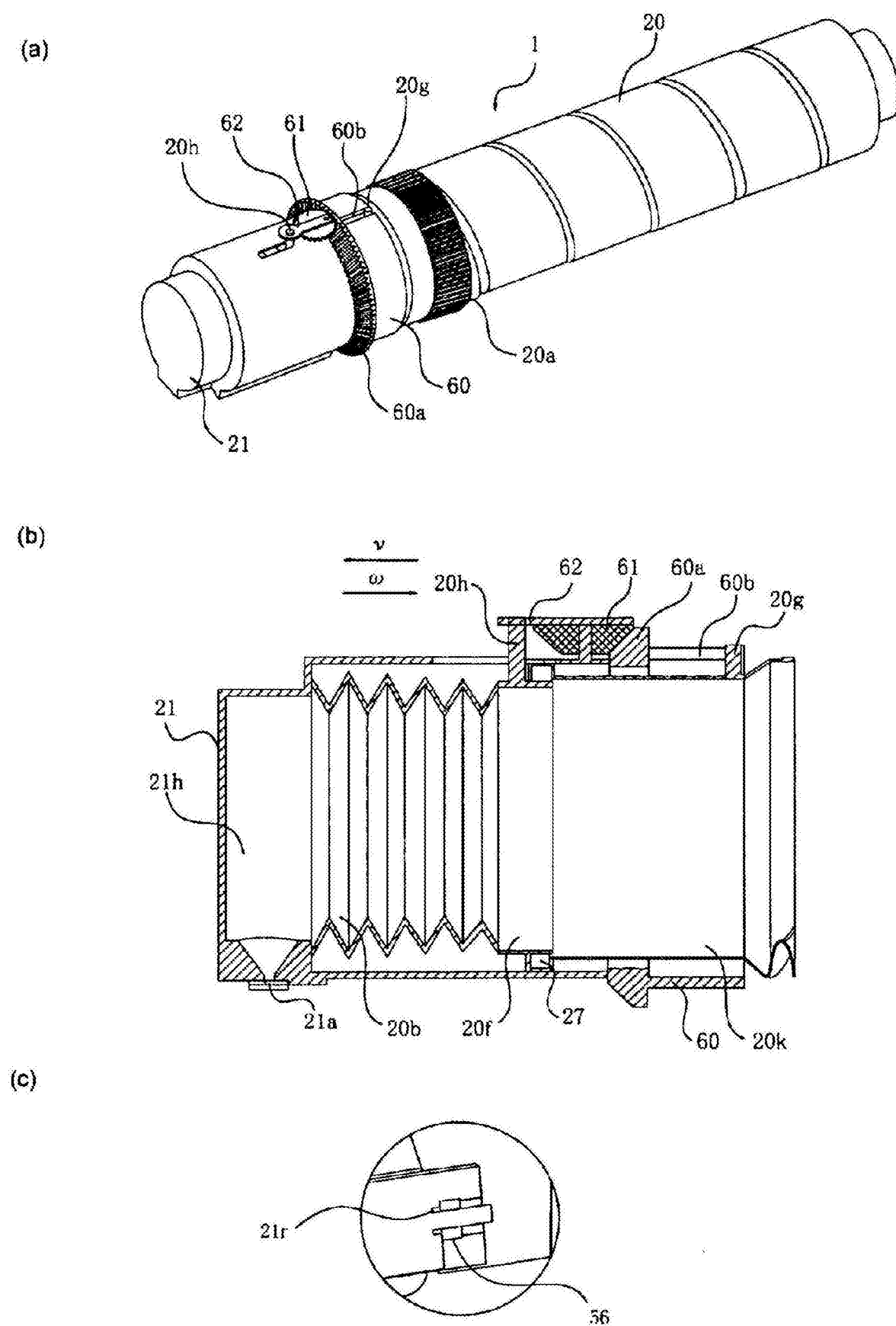


图54

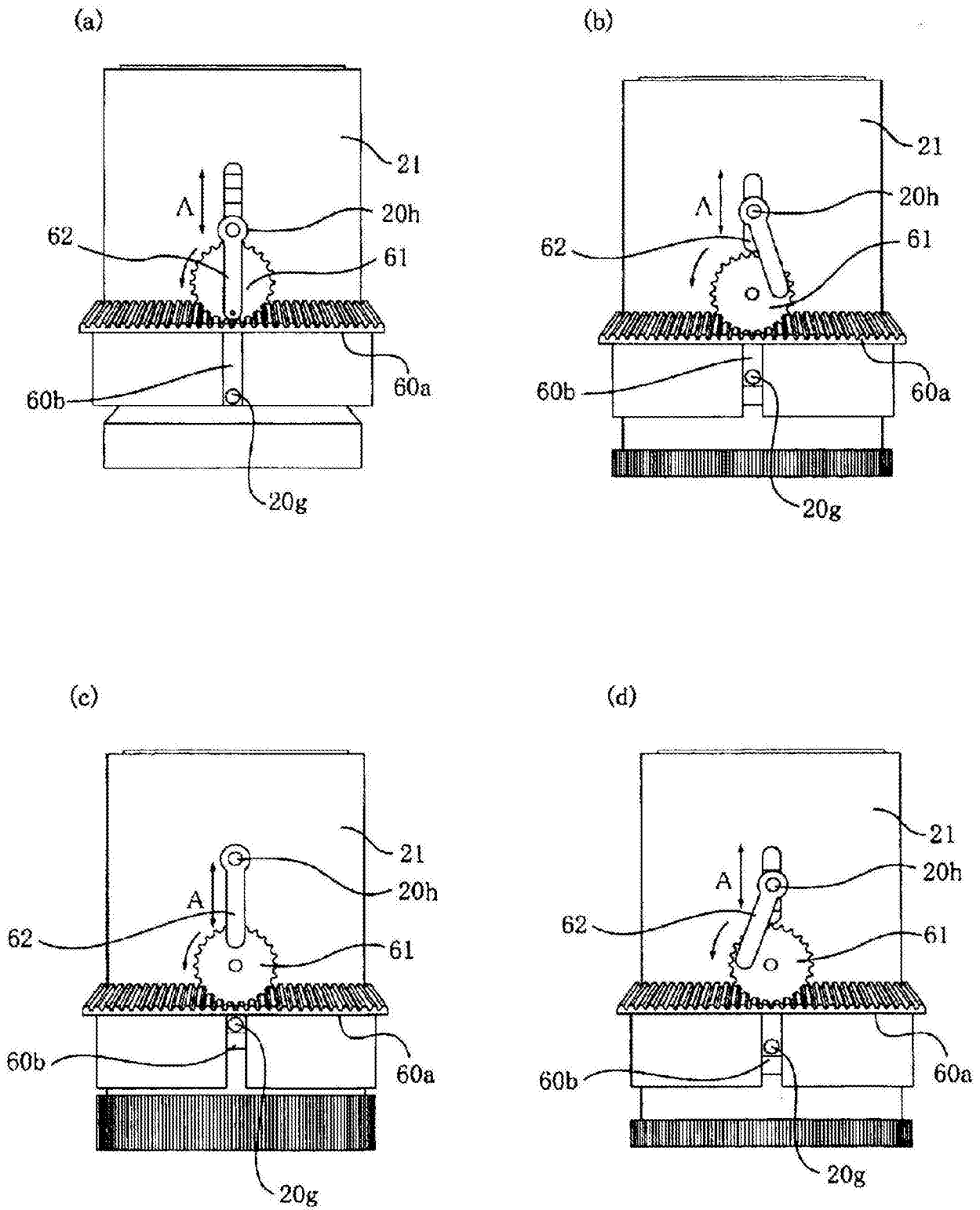


图55

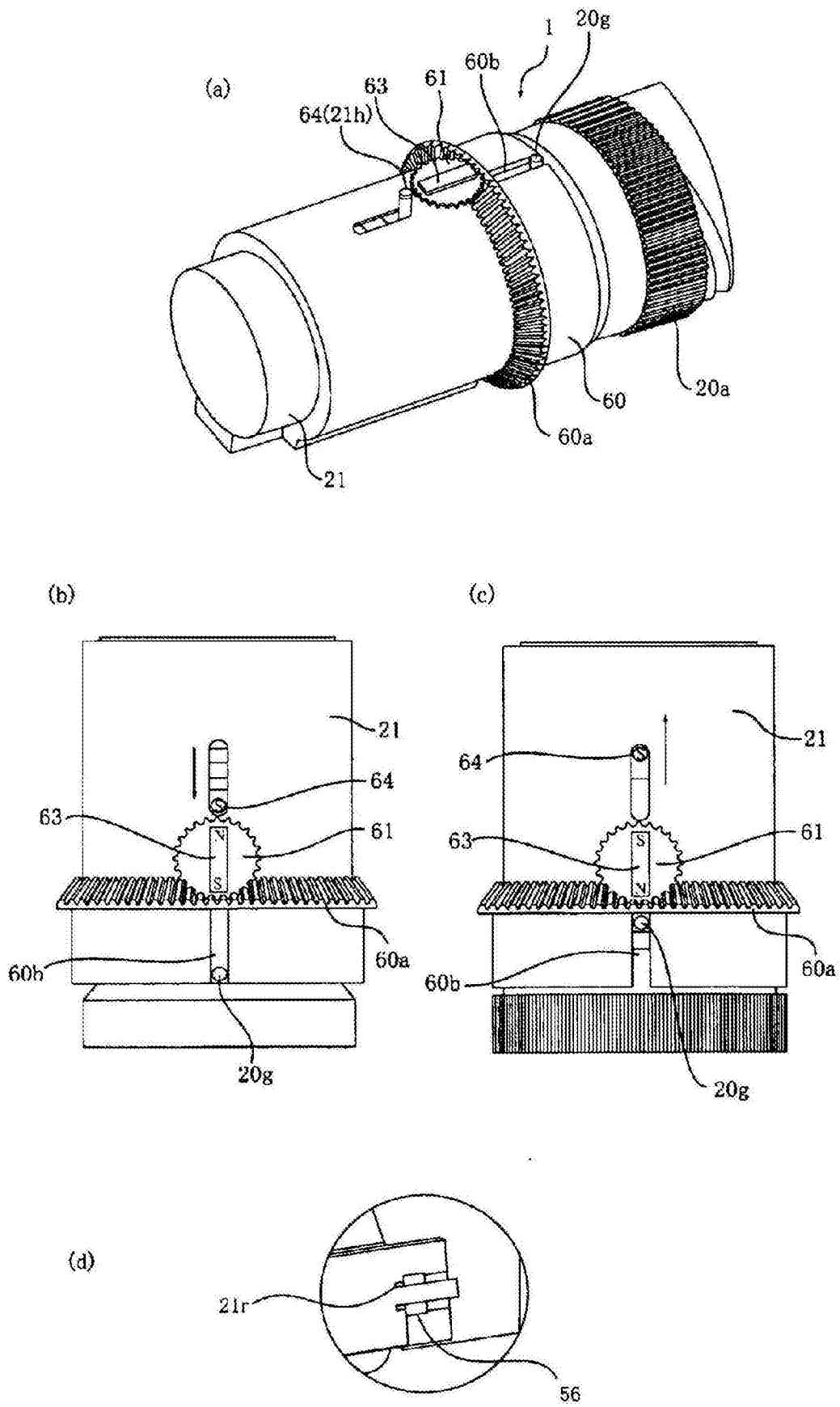


图56

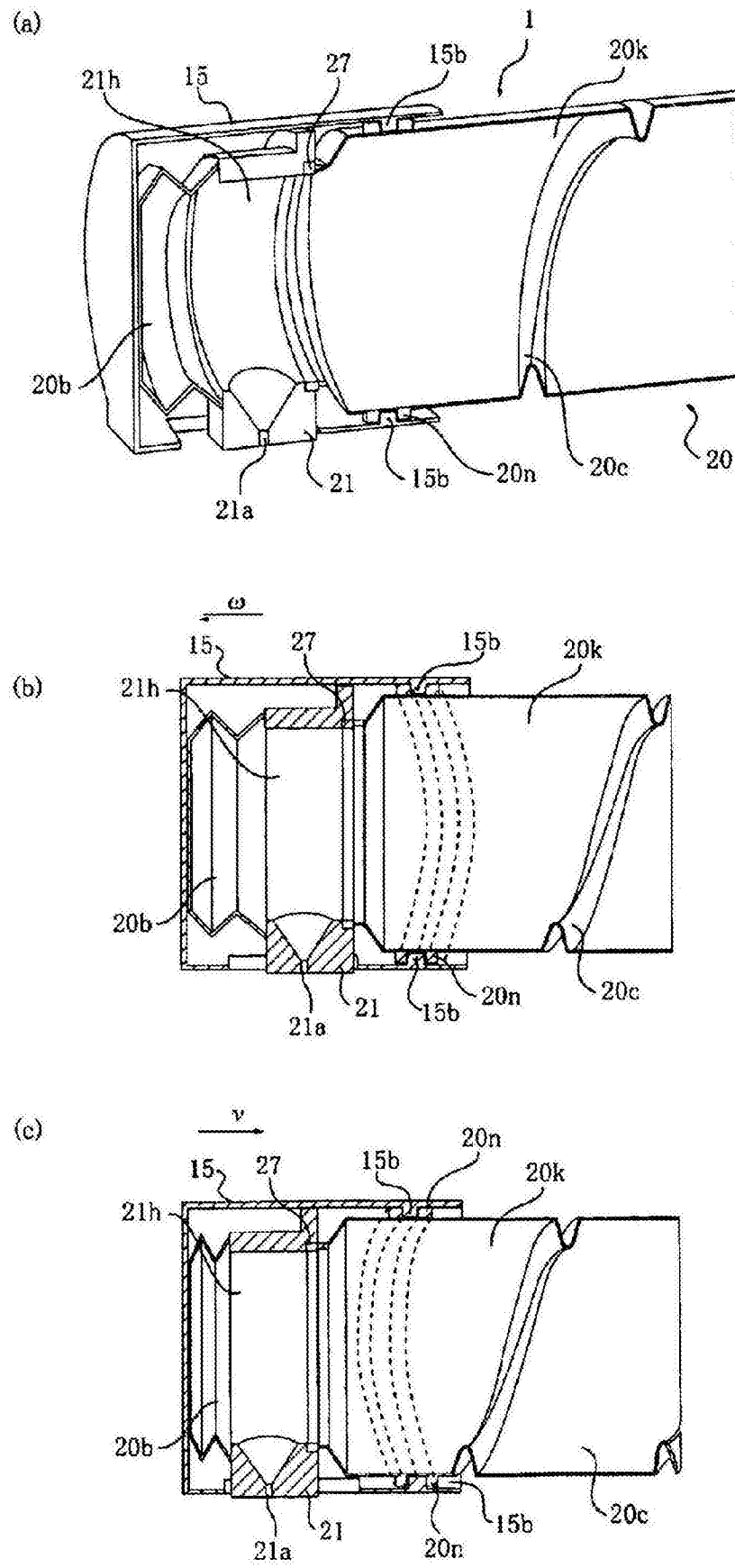


图57

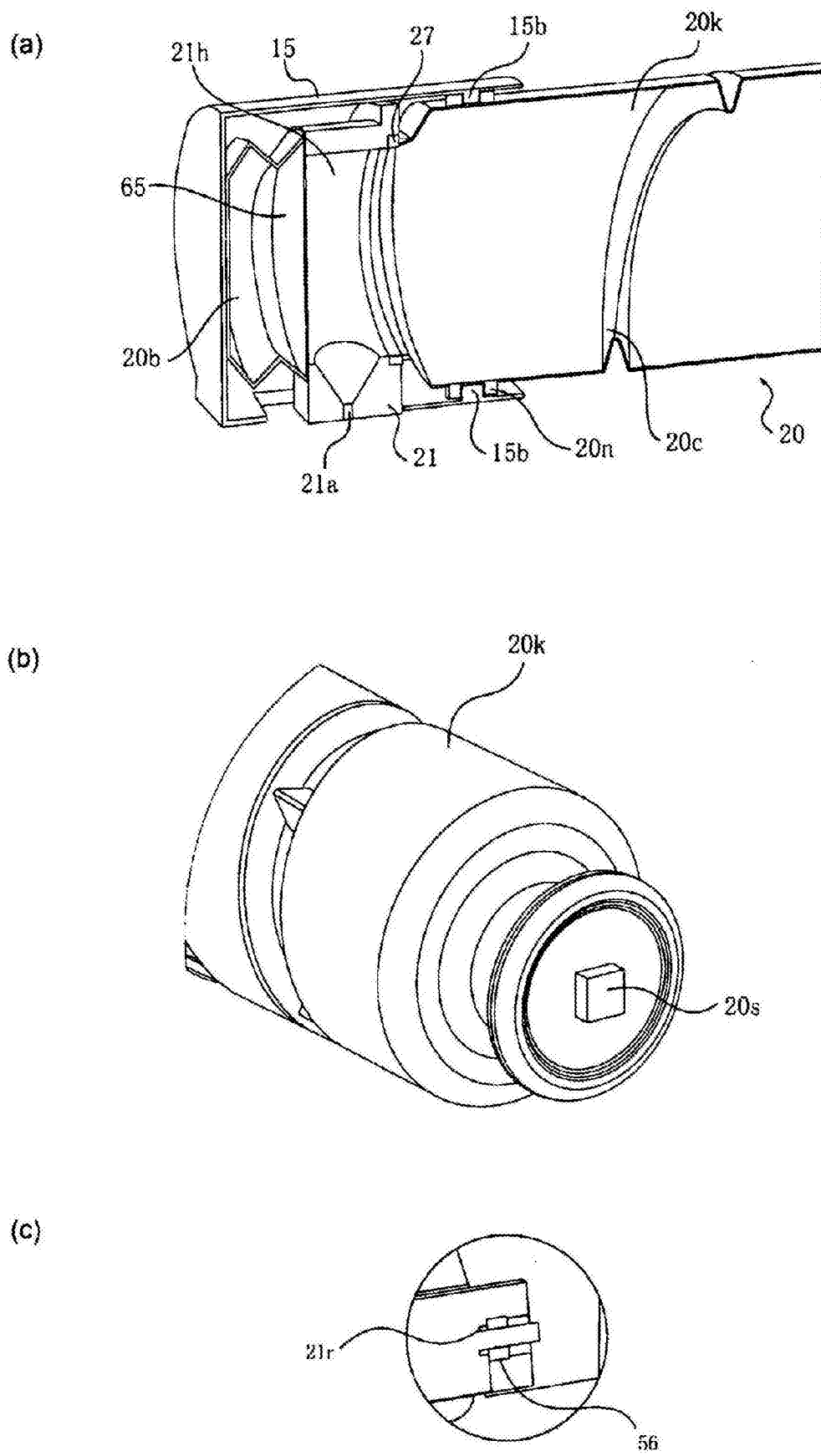


图58

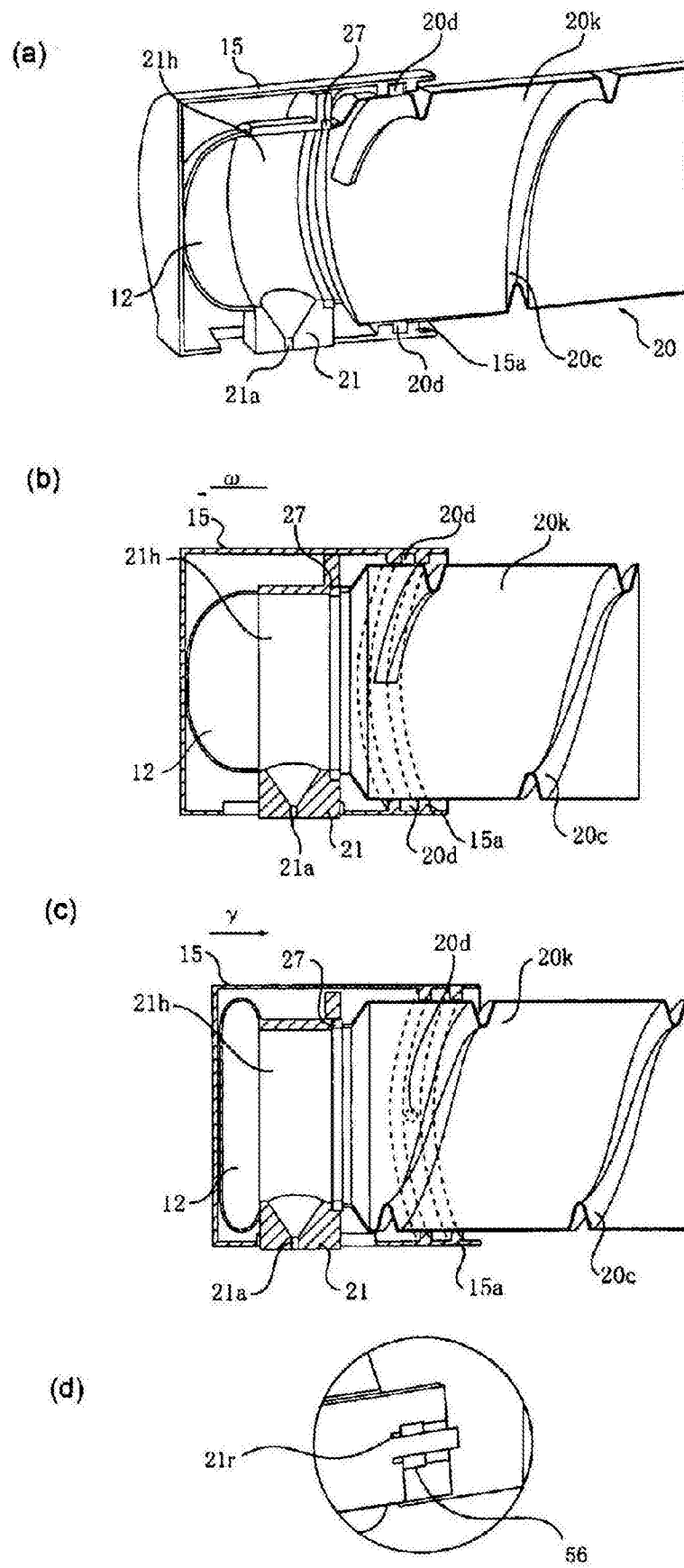


图59

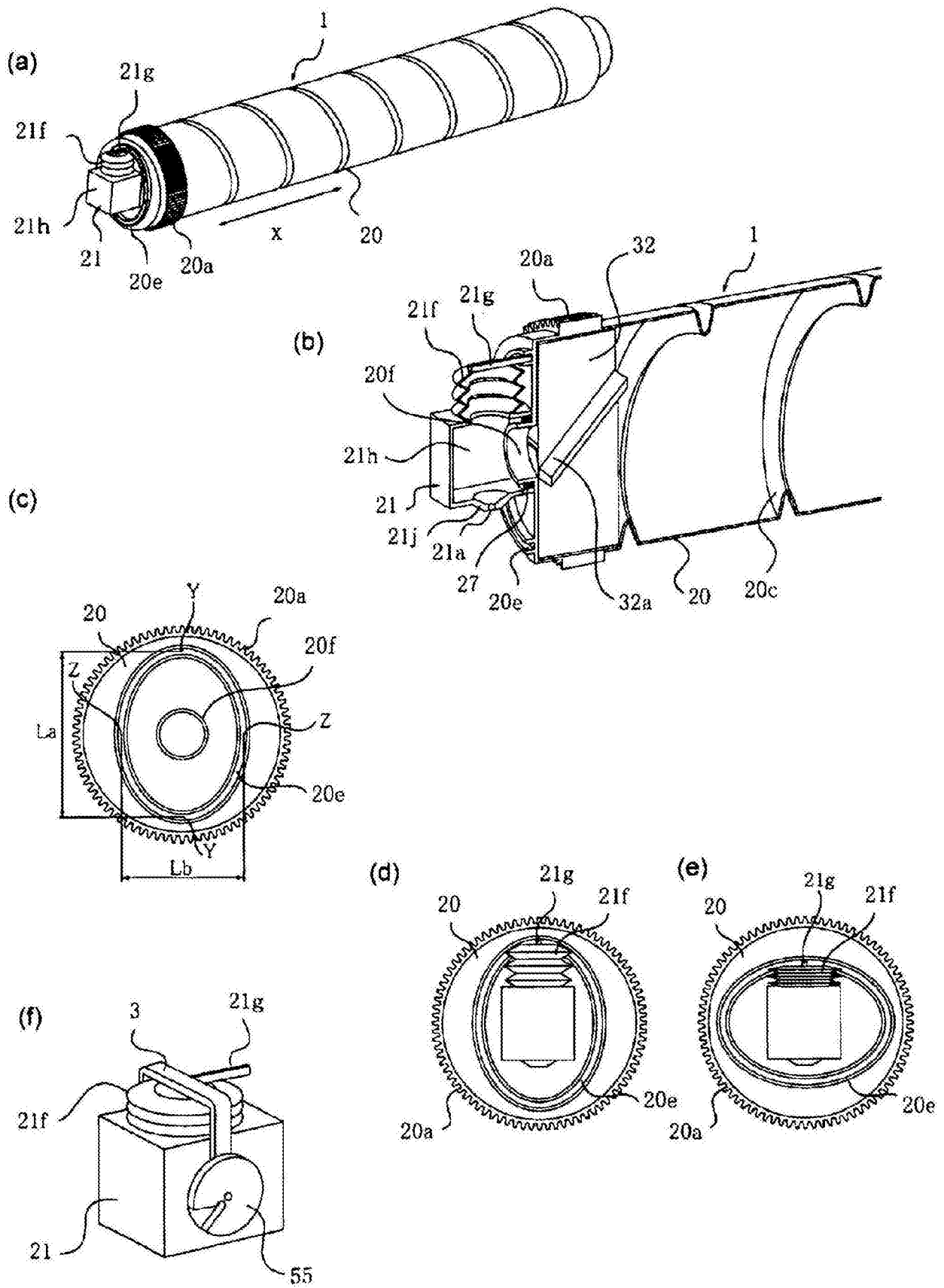


图60

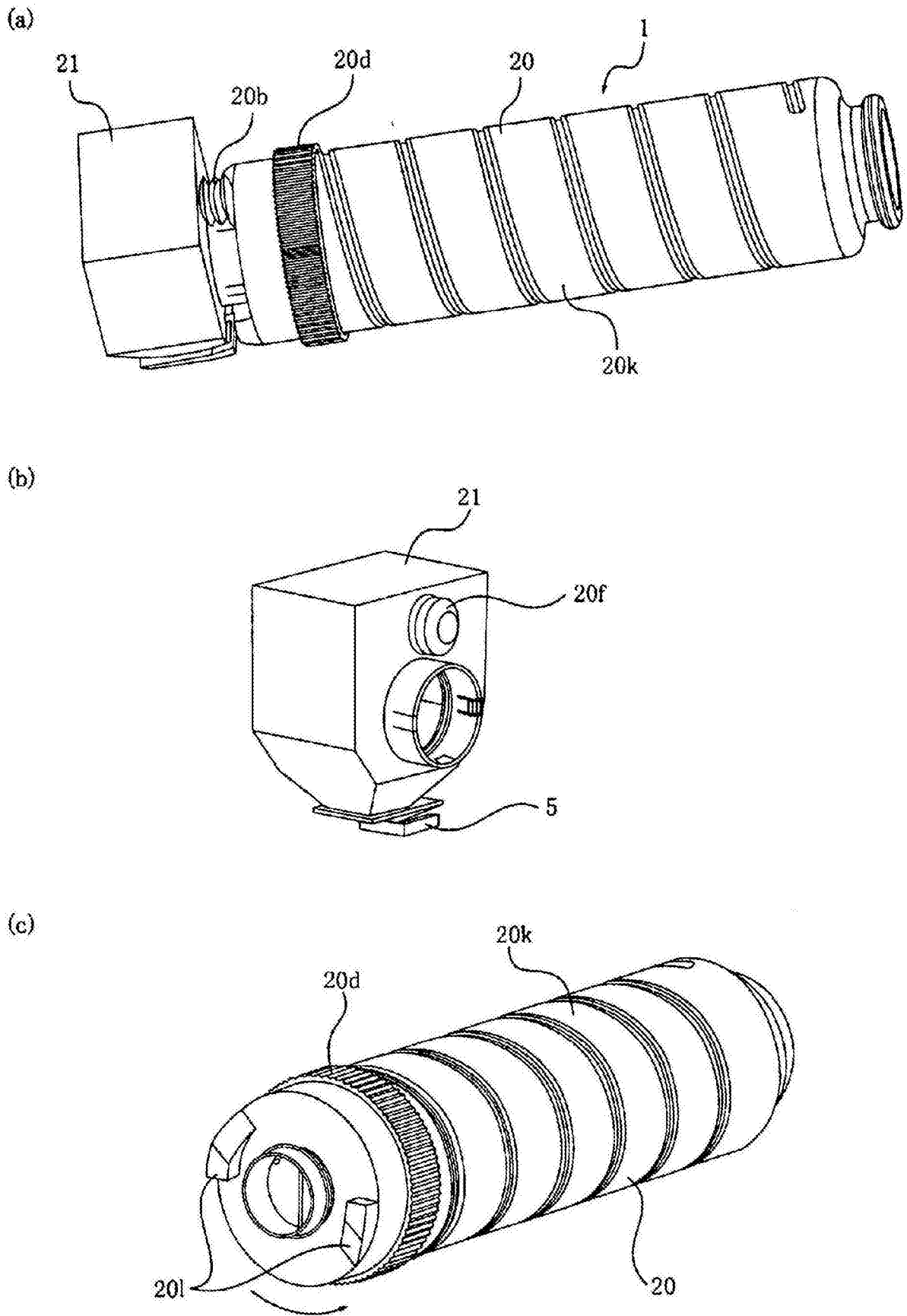


图61

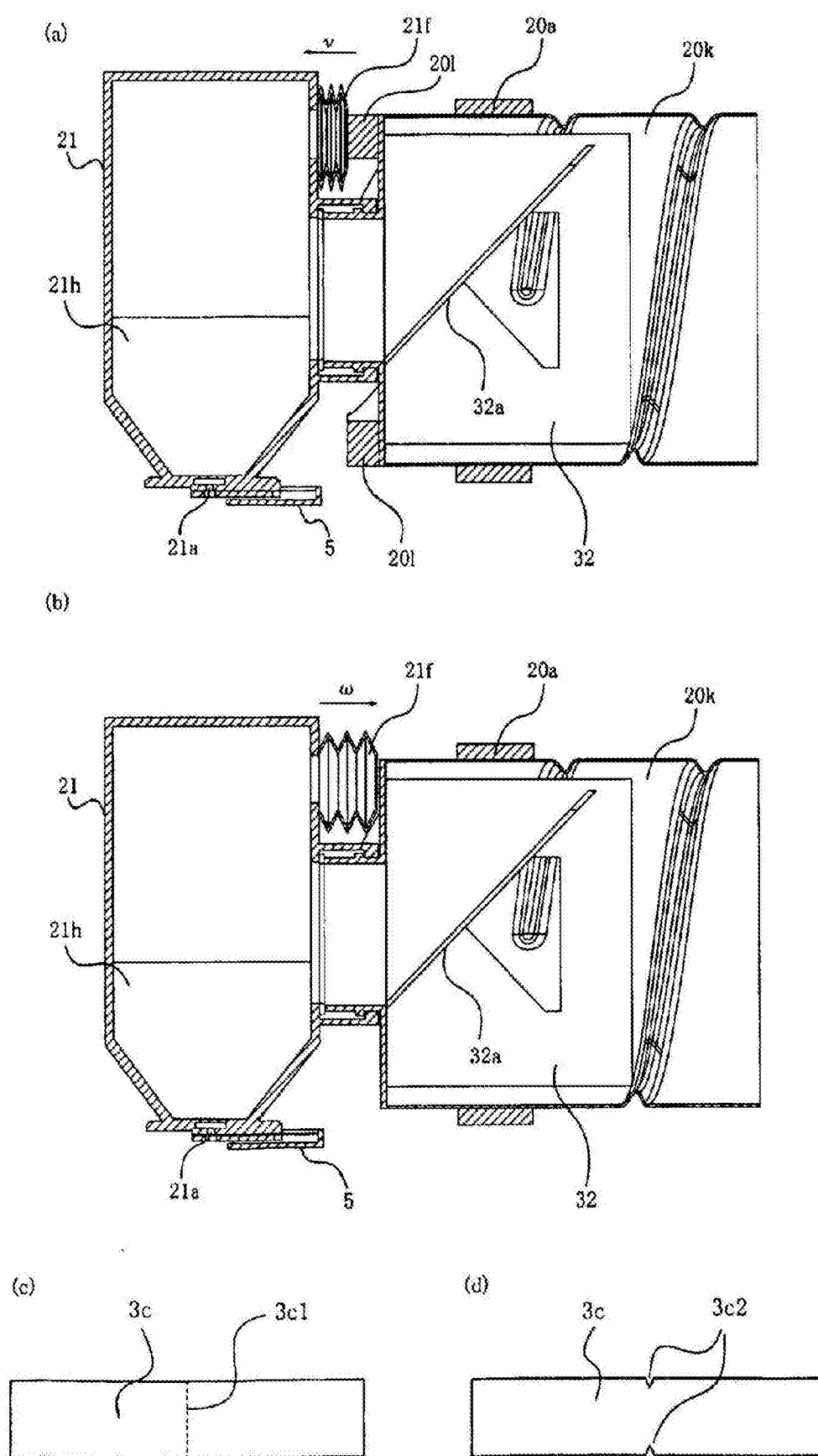


图62

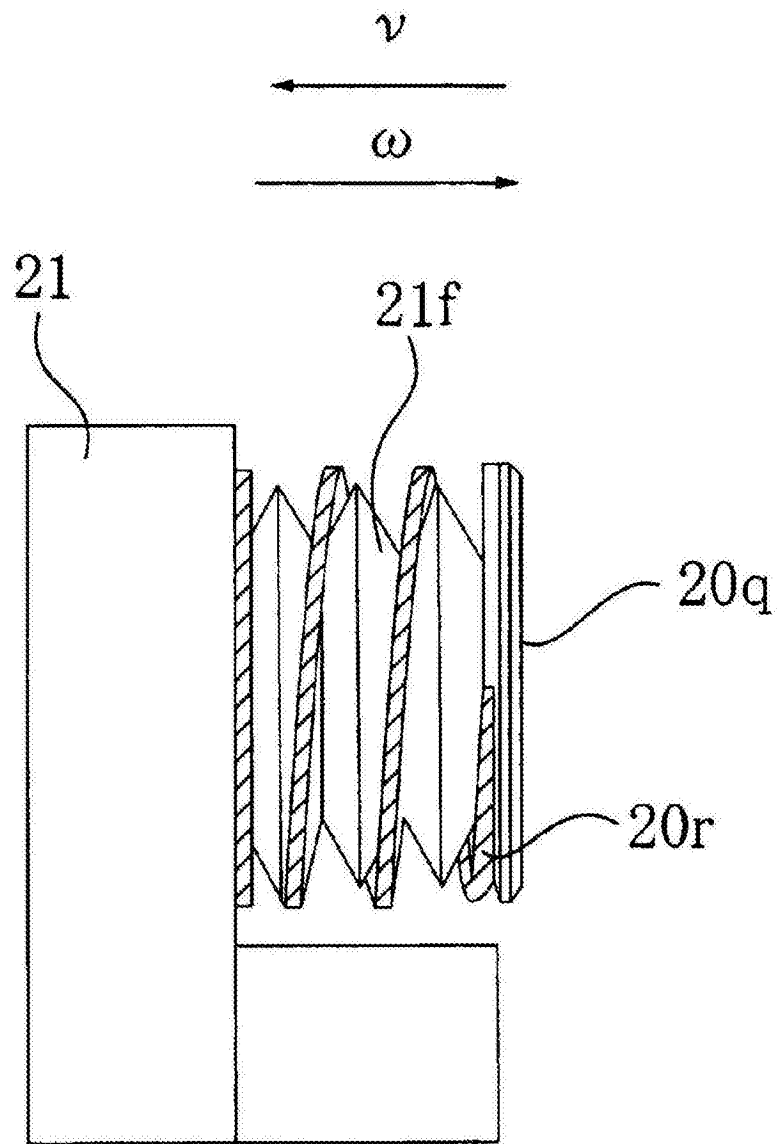


图63

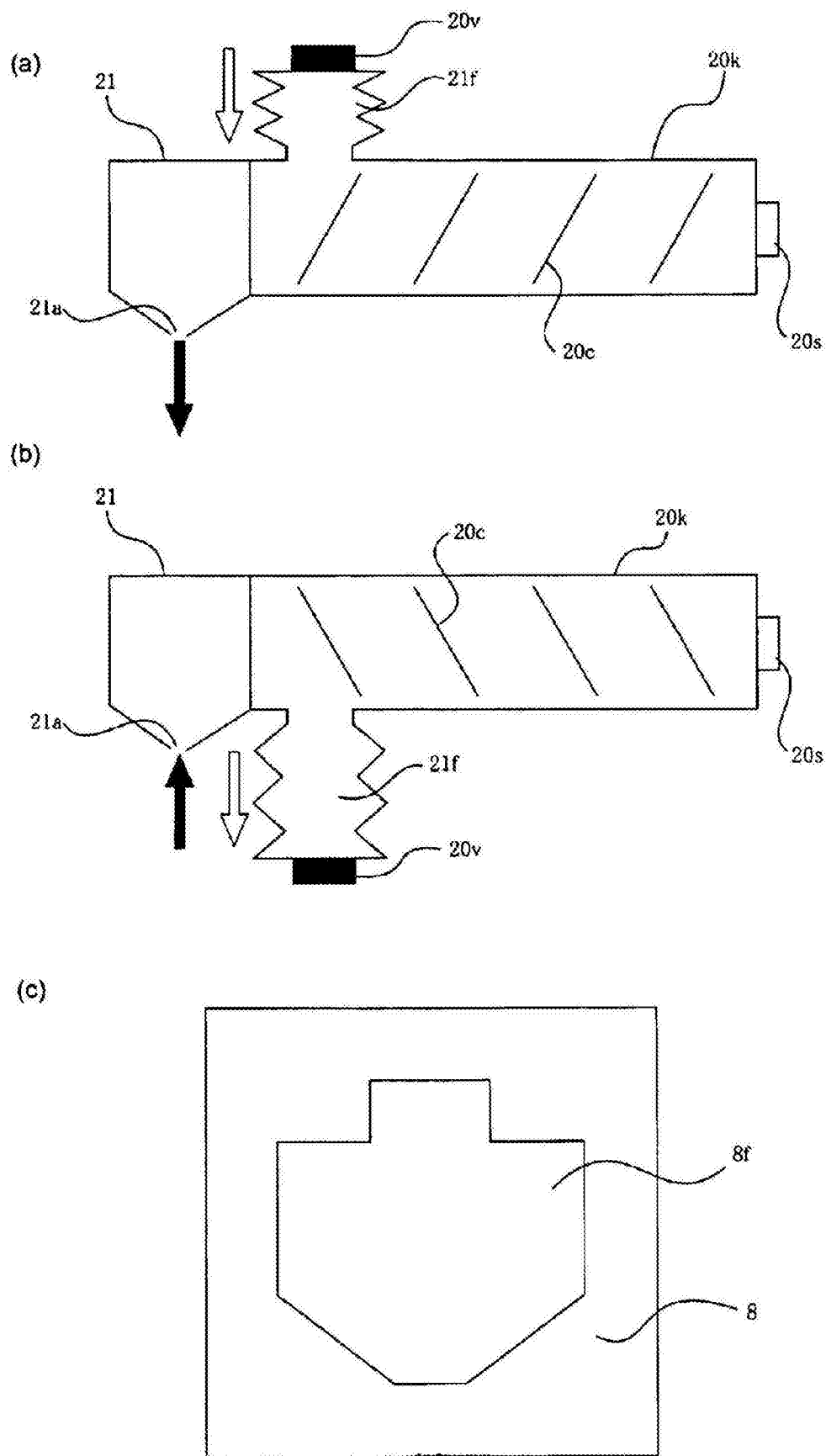


图64

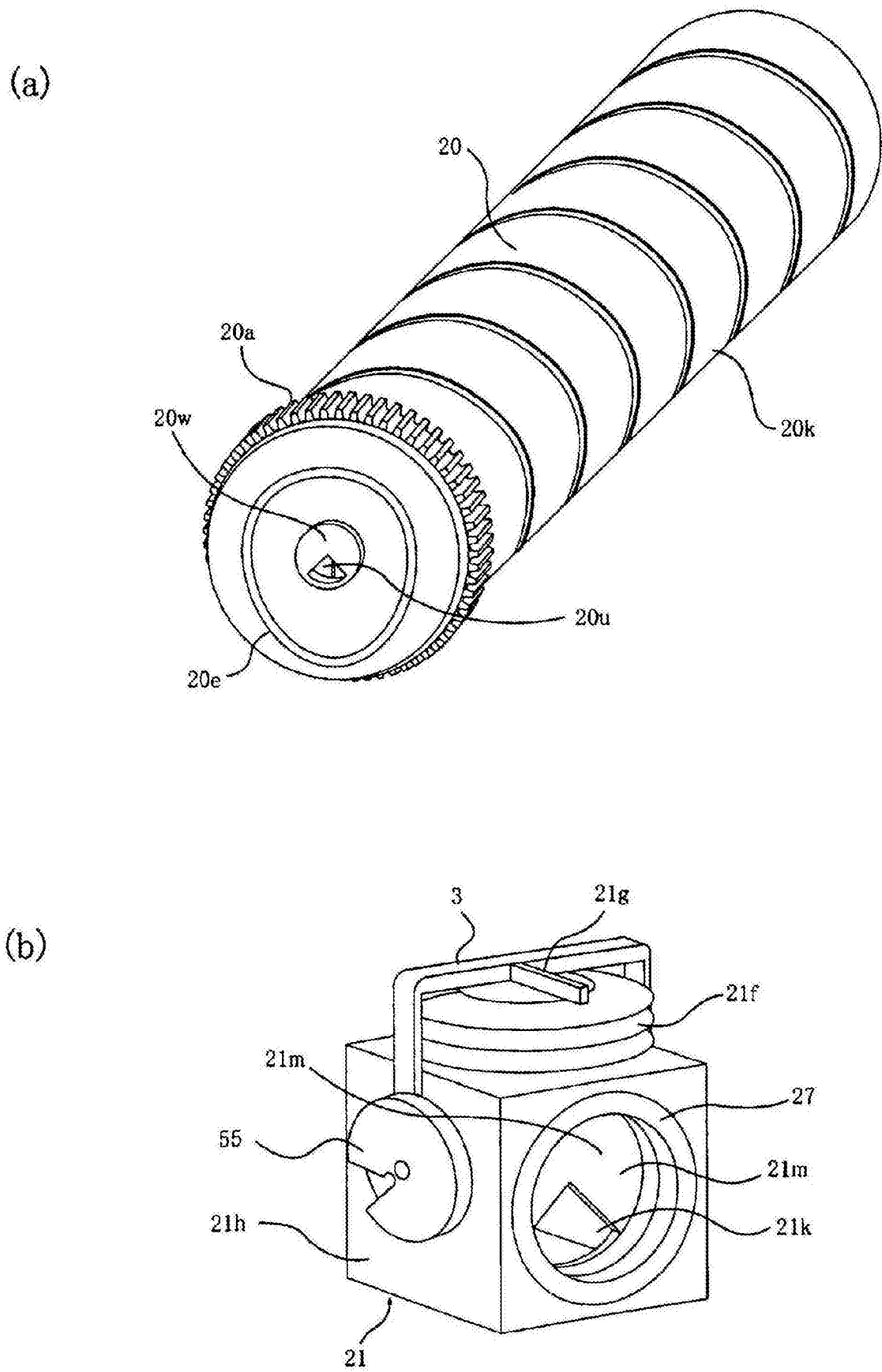


图65

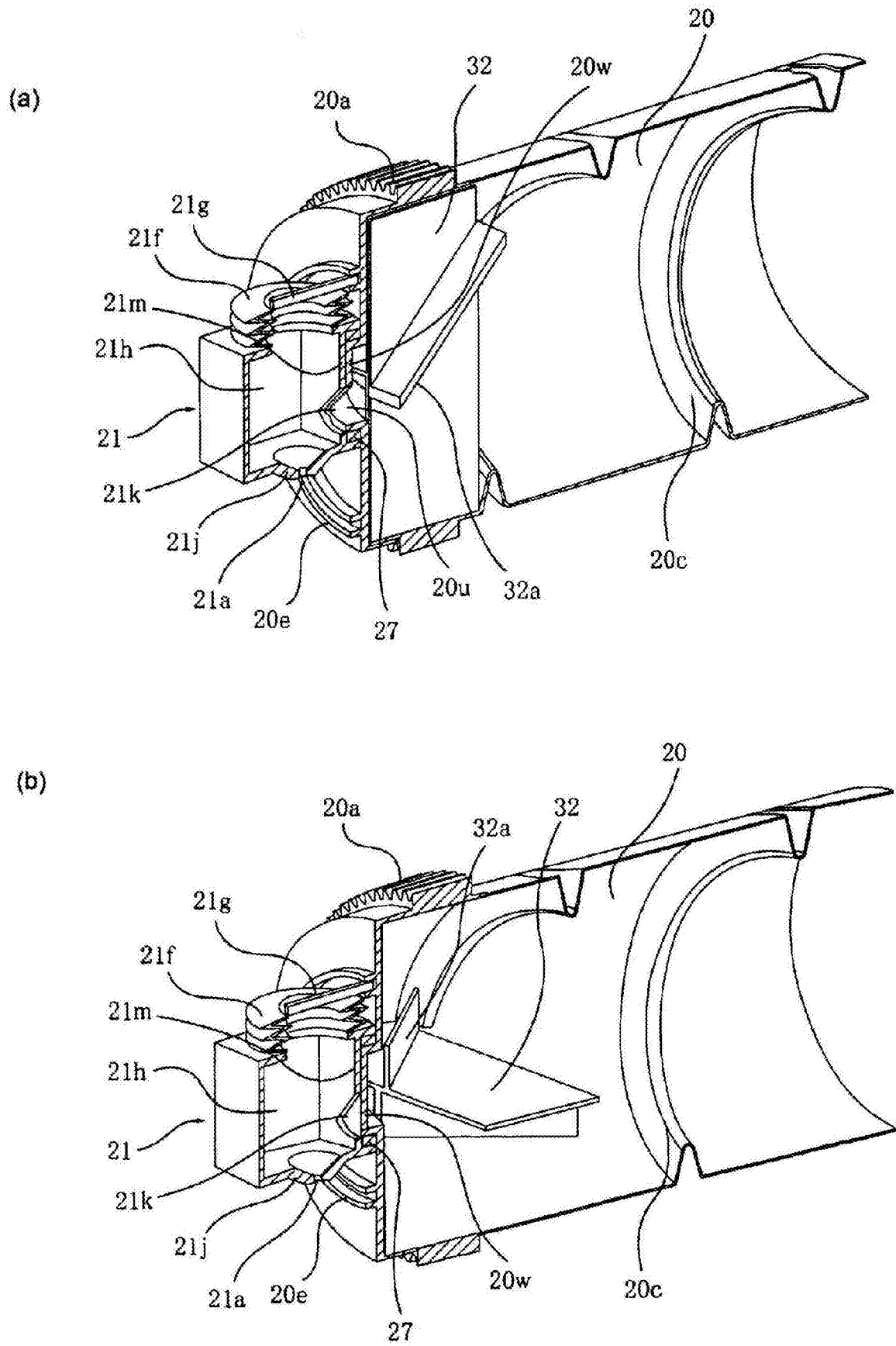


图66

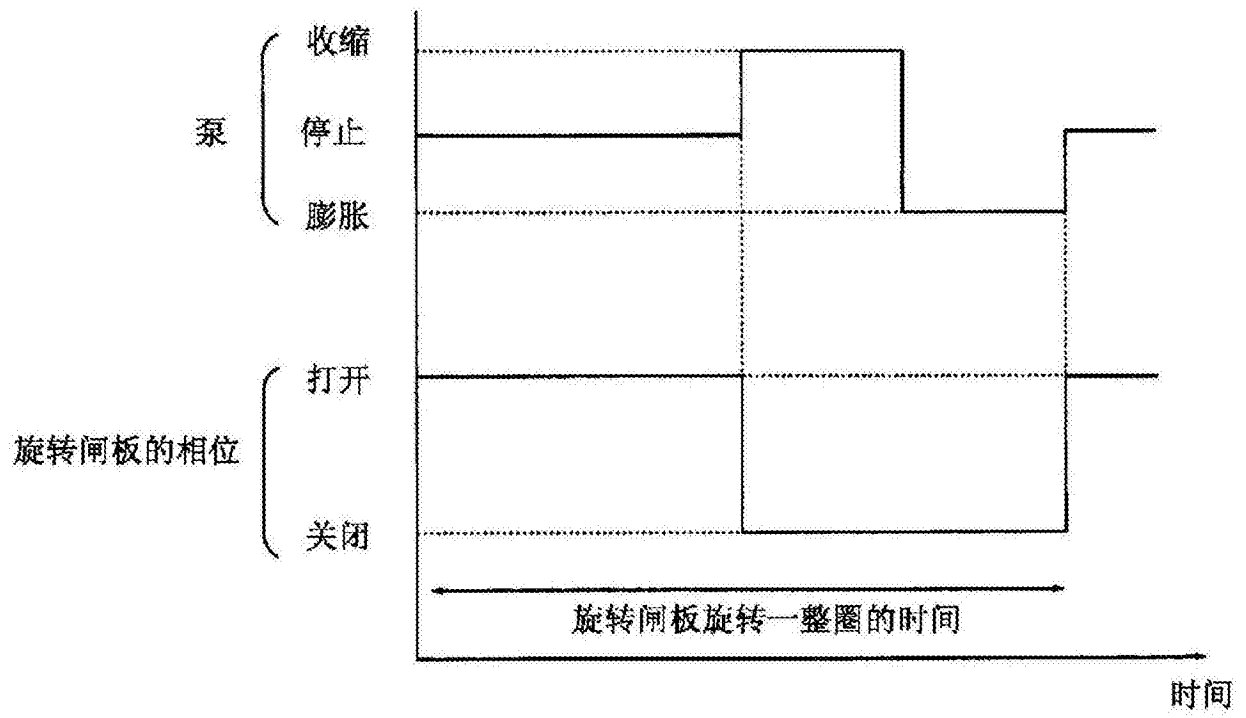


图67

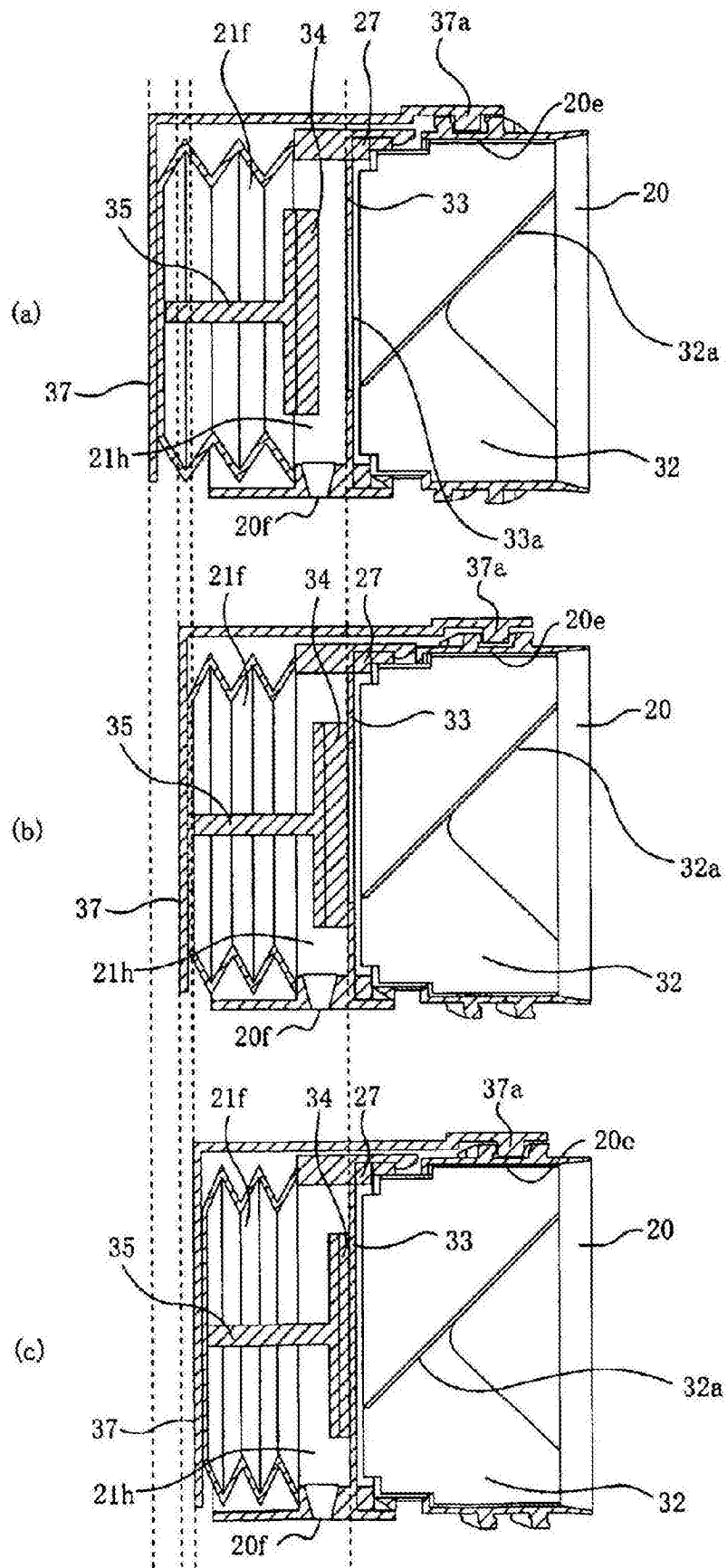


图69

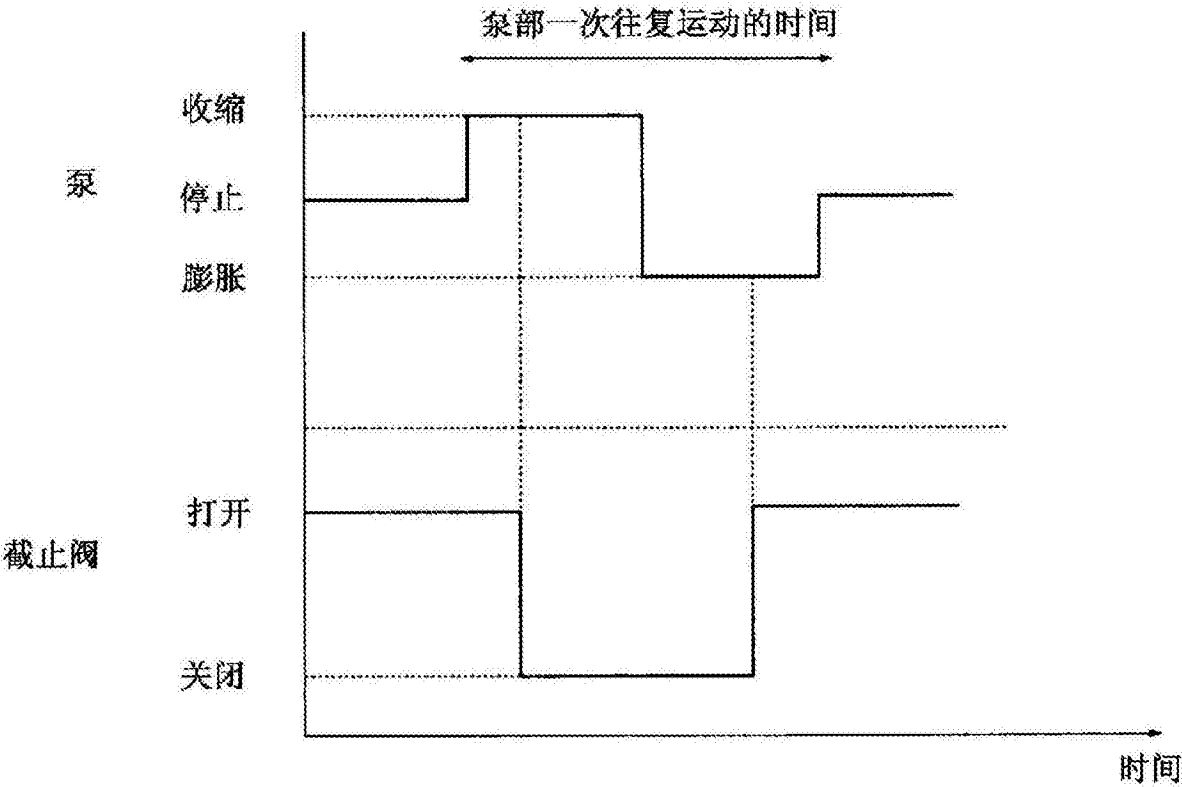


图70

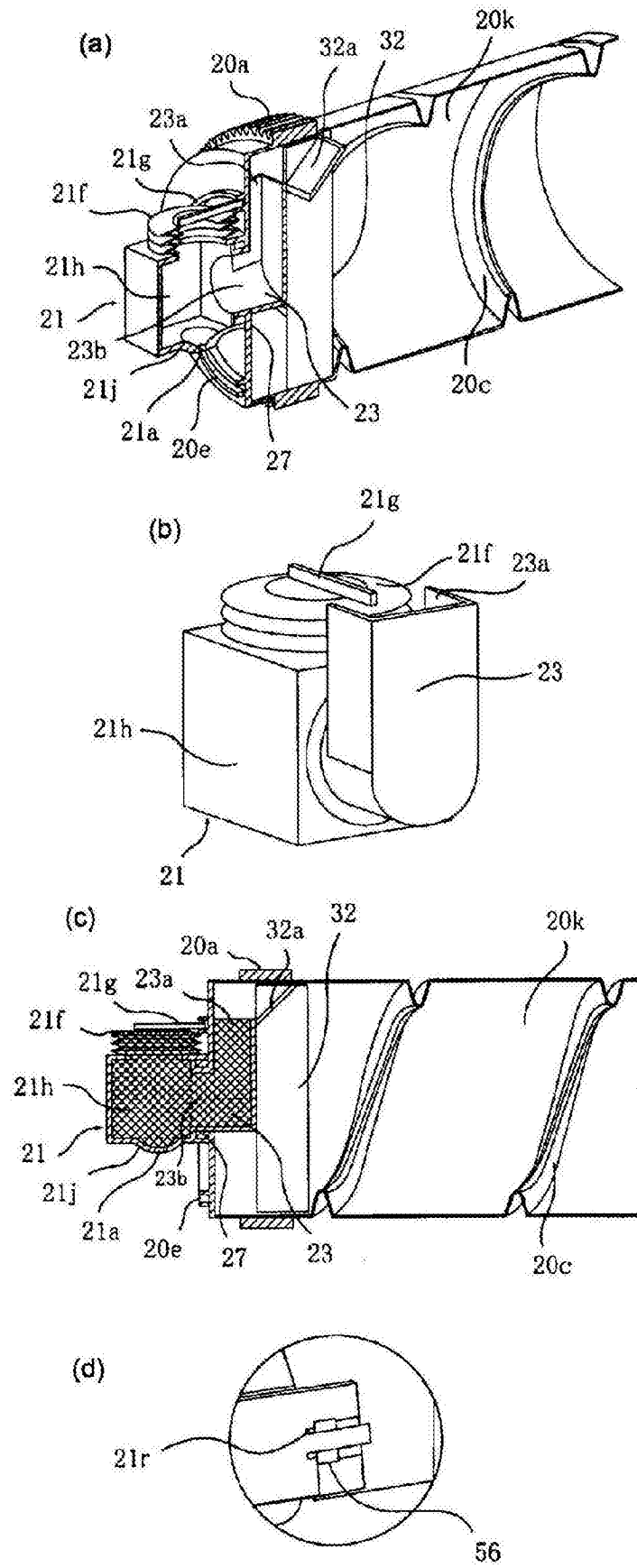


图71

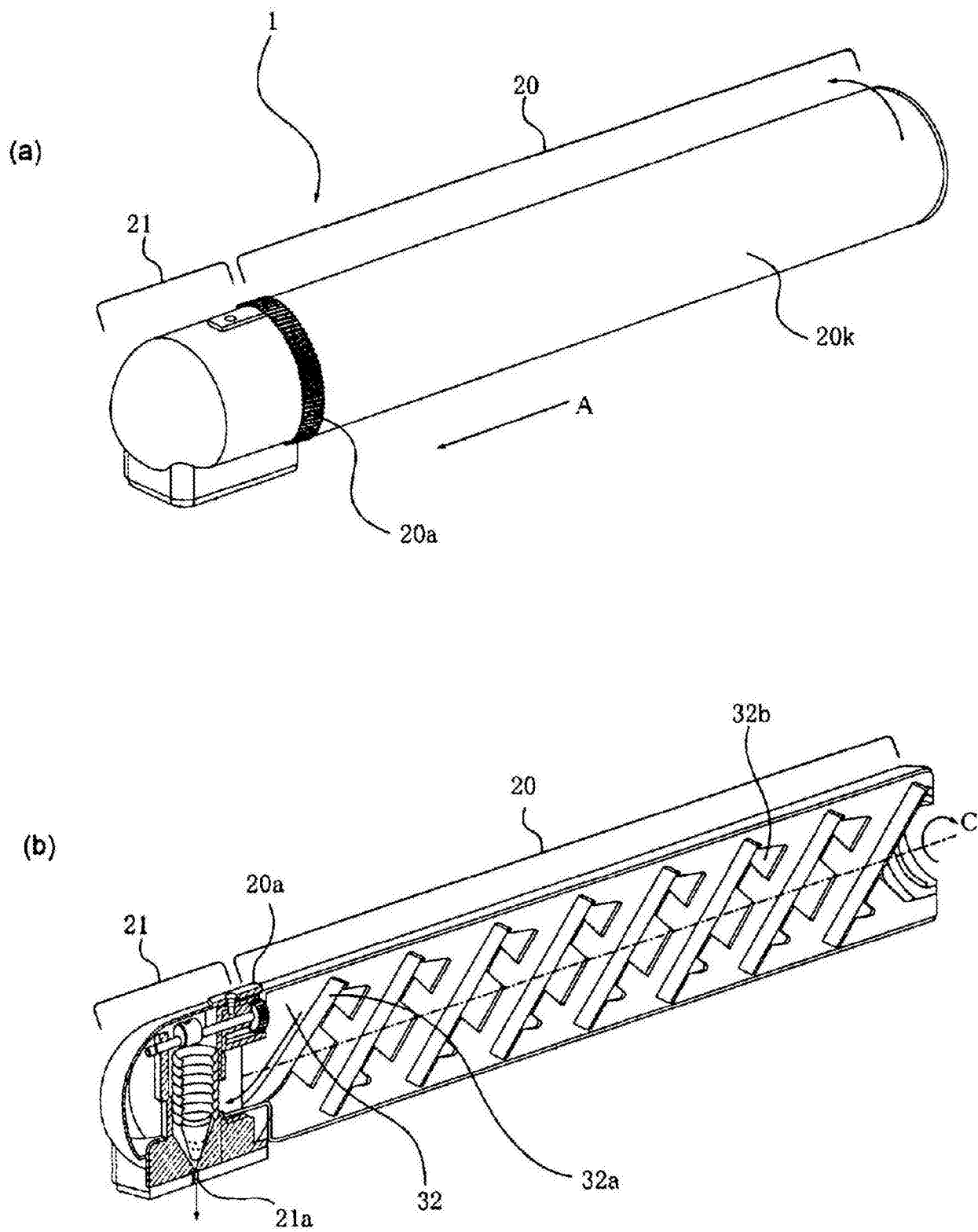


图72

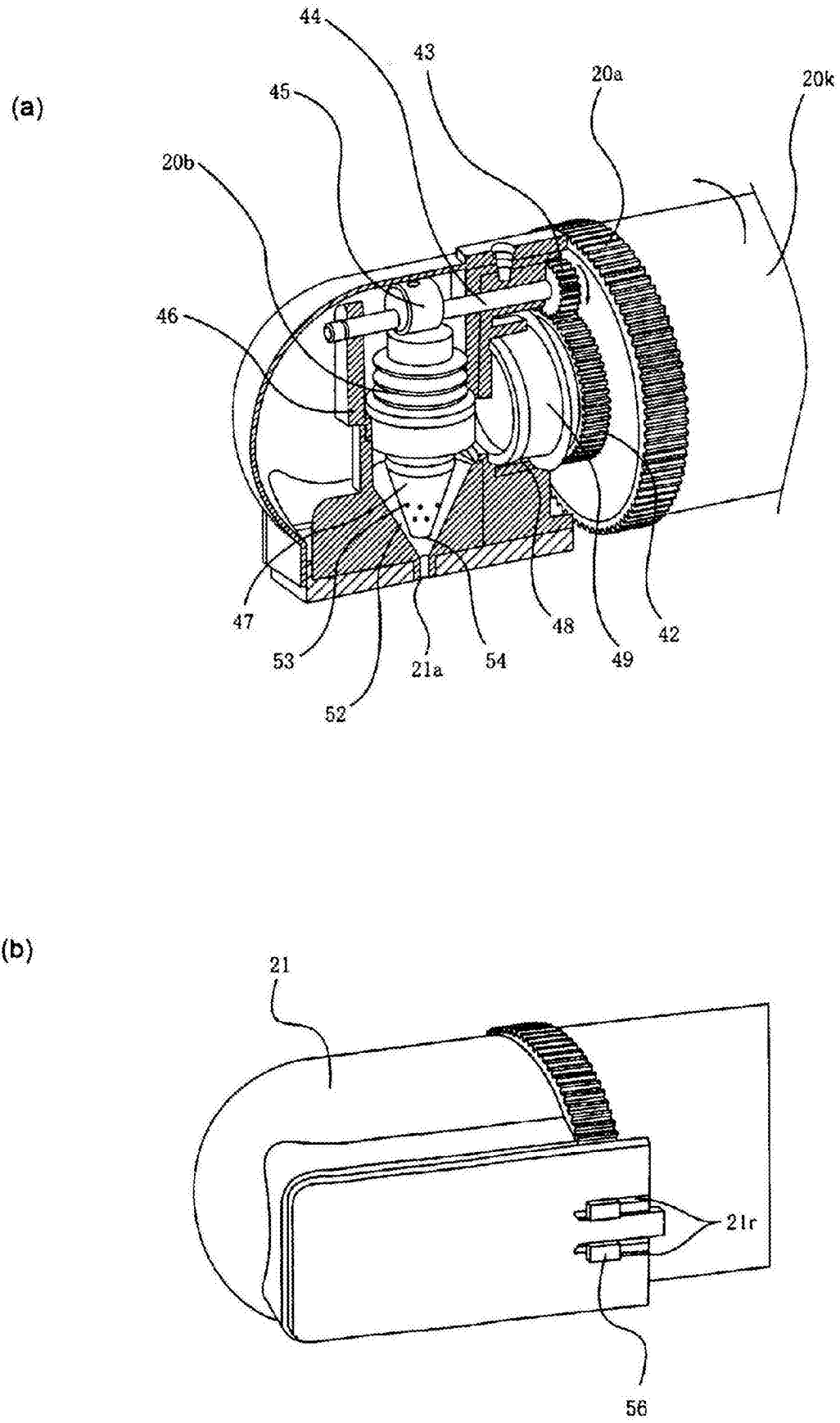


图73

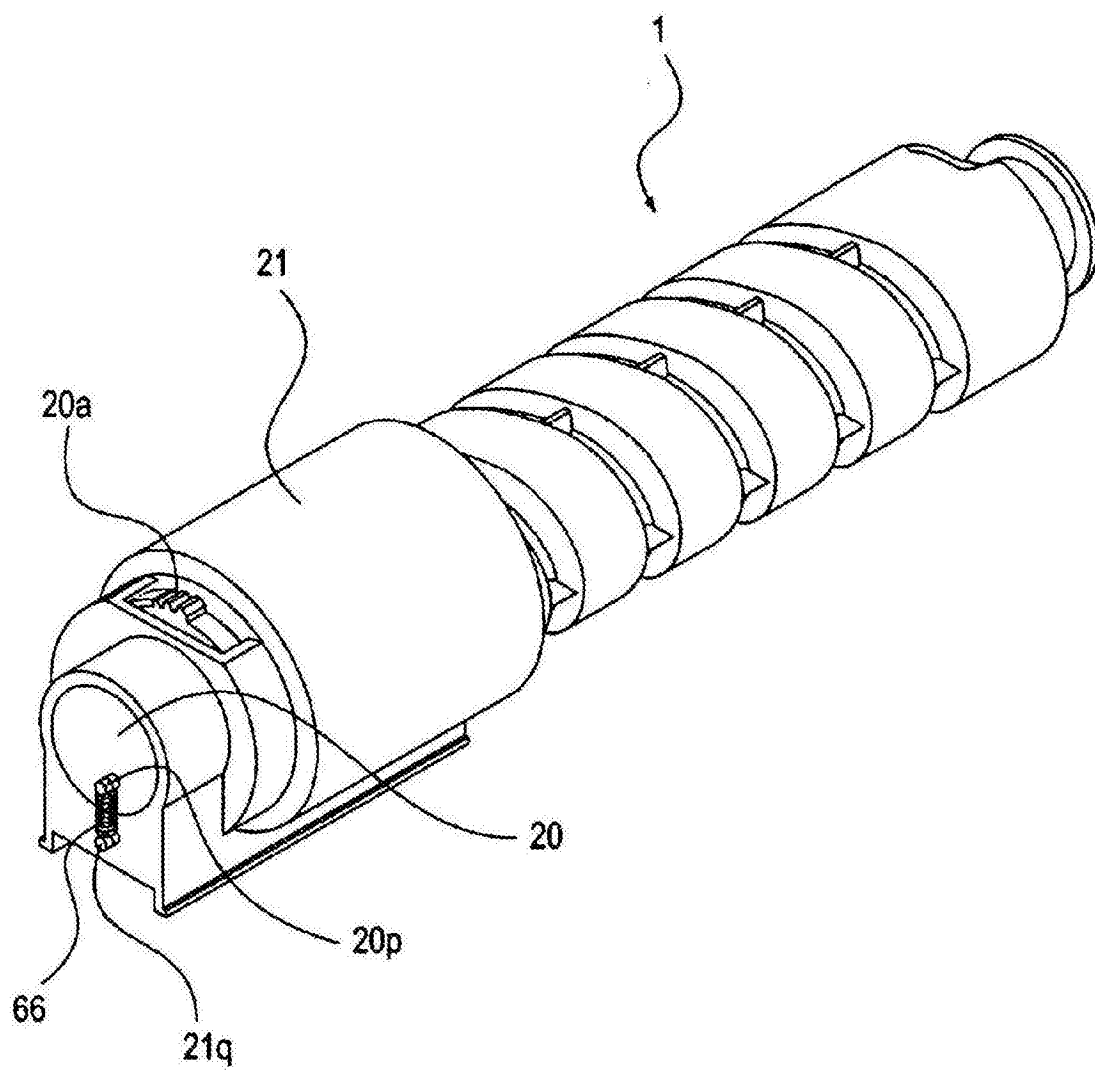


图74

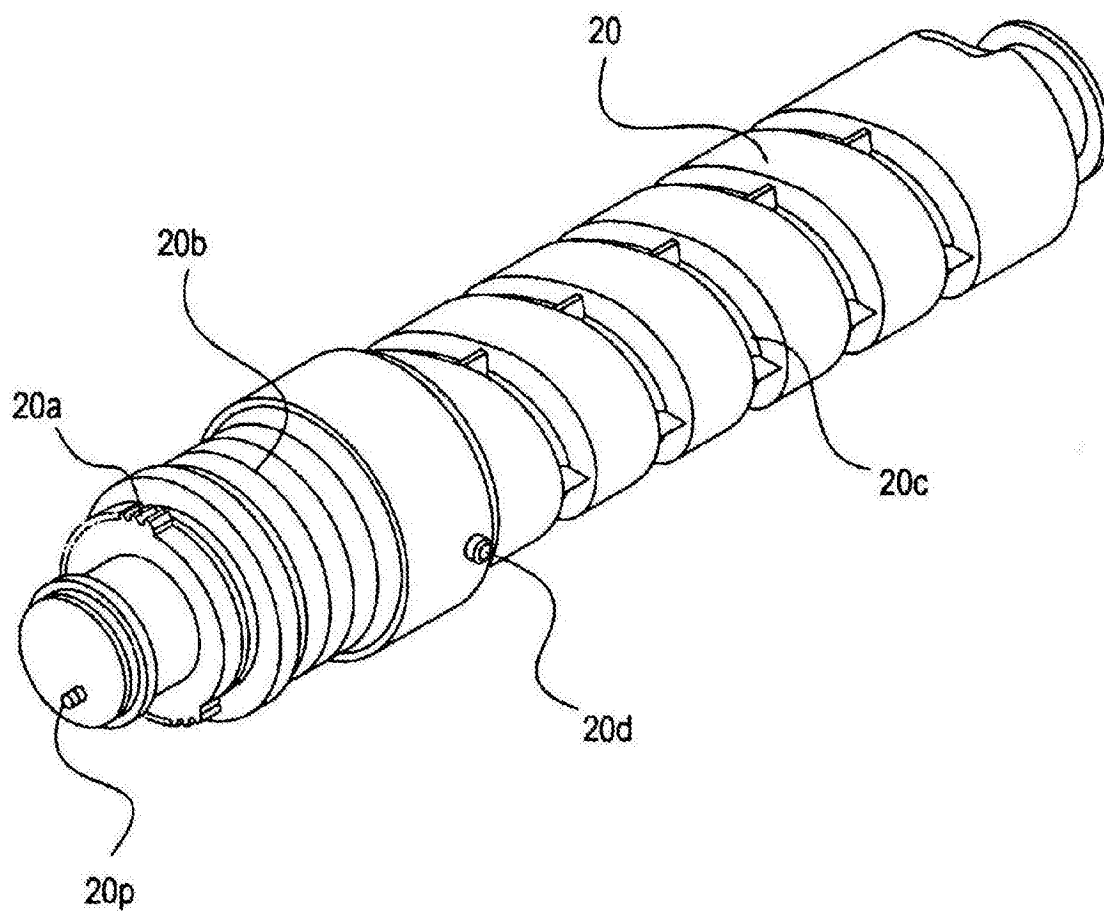


图75

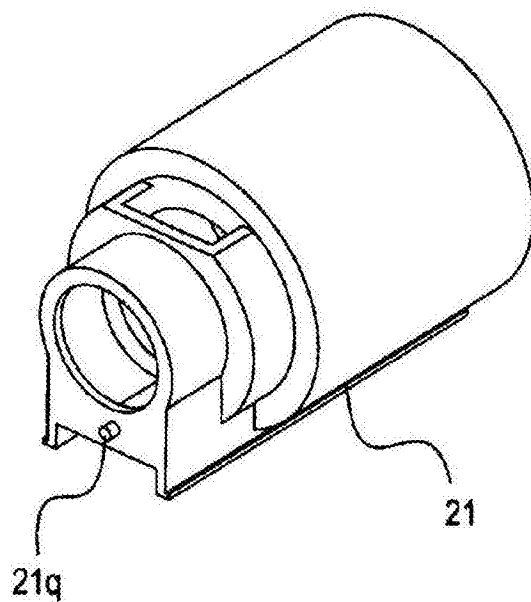


图76

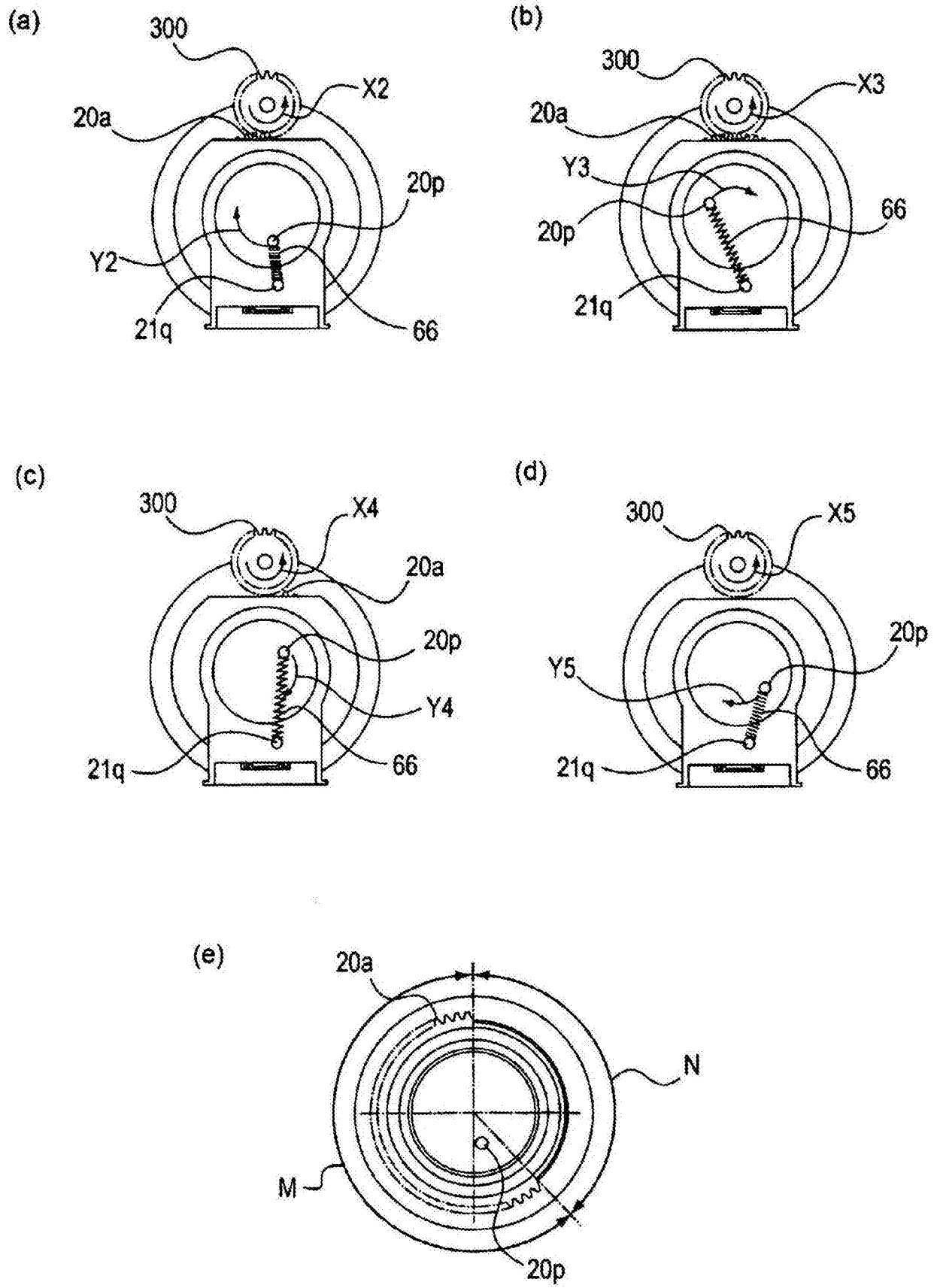


图77

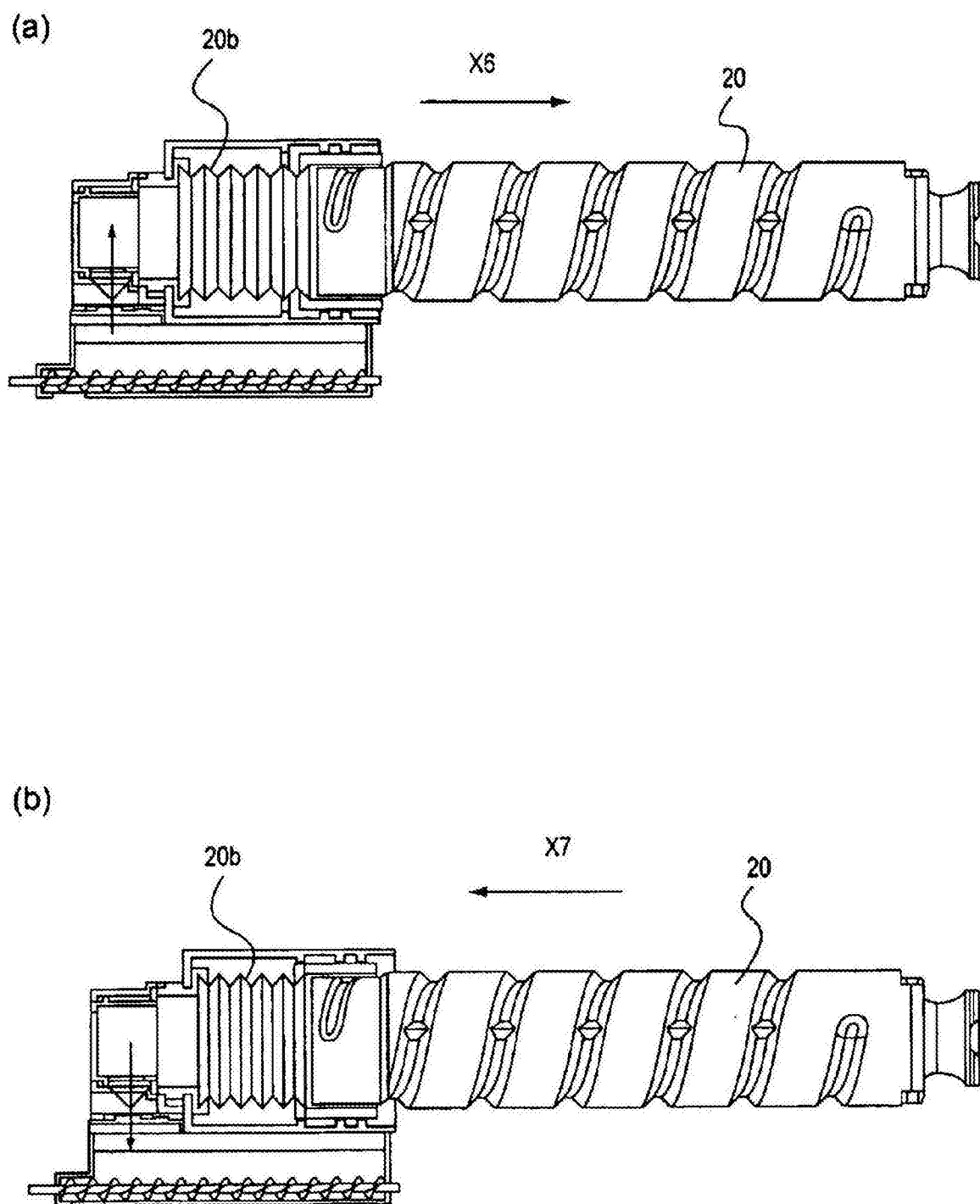


图78

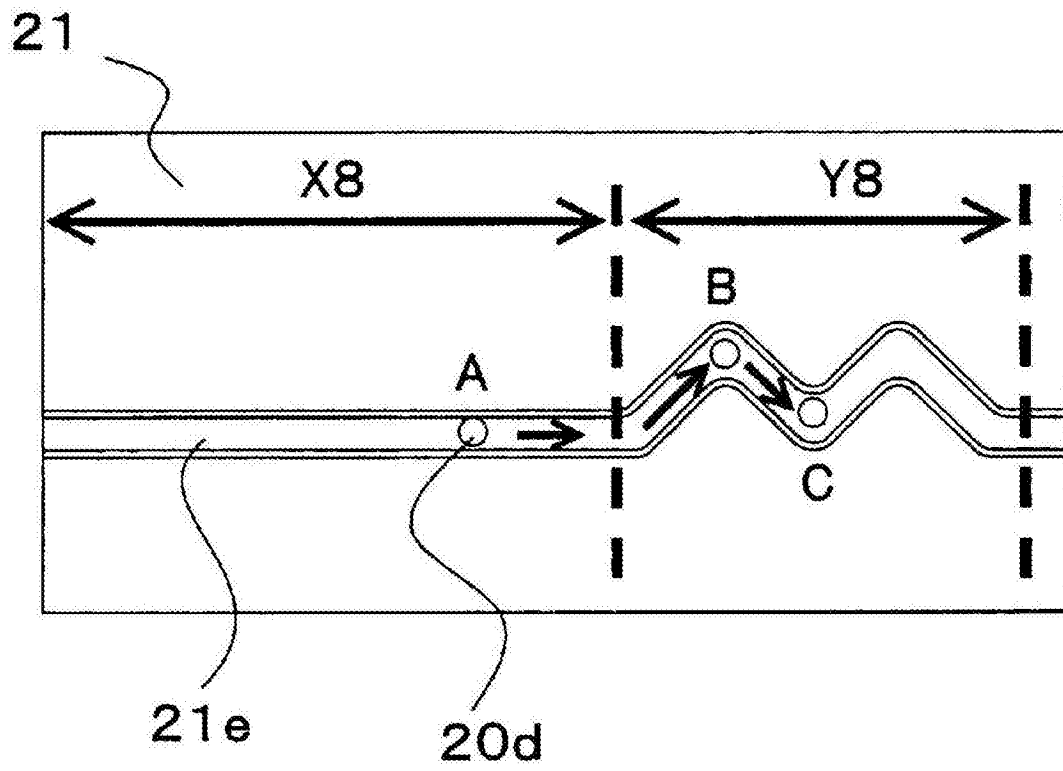
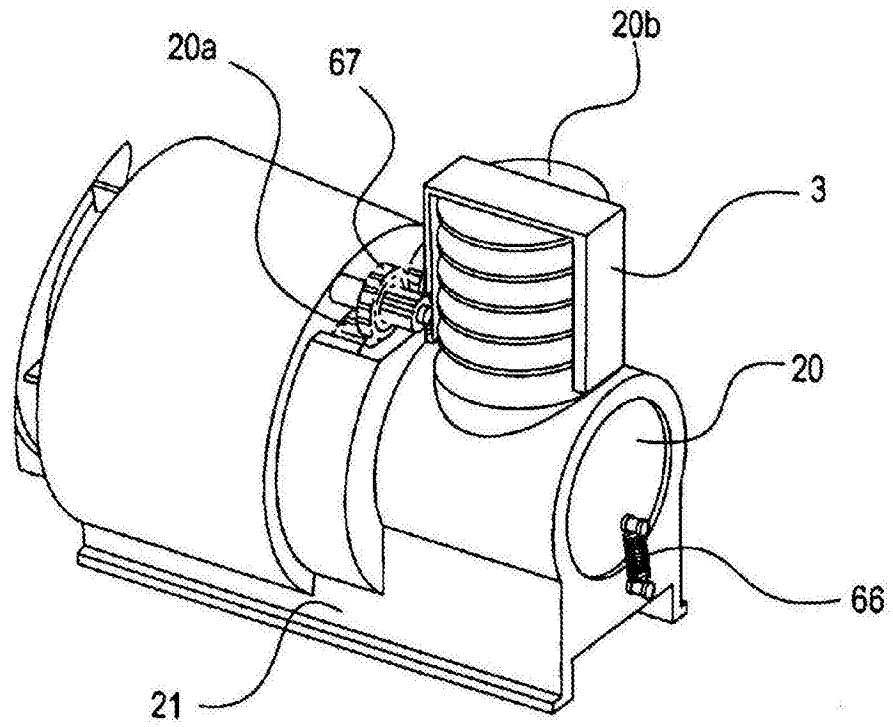


图79

(a)



(b)

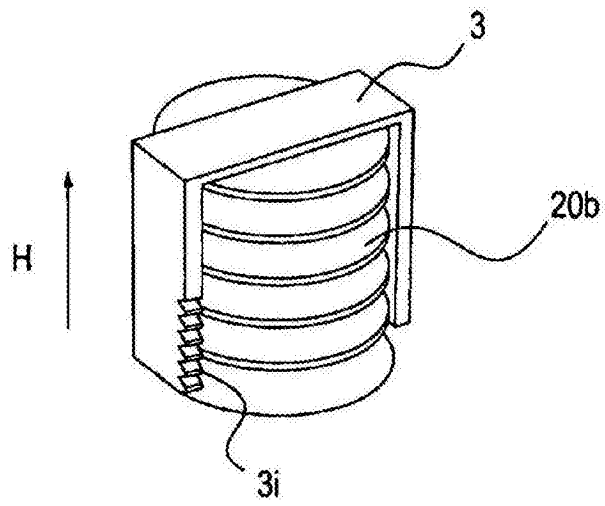


图80

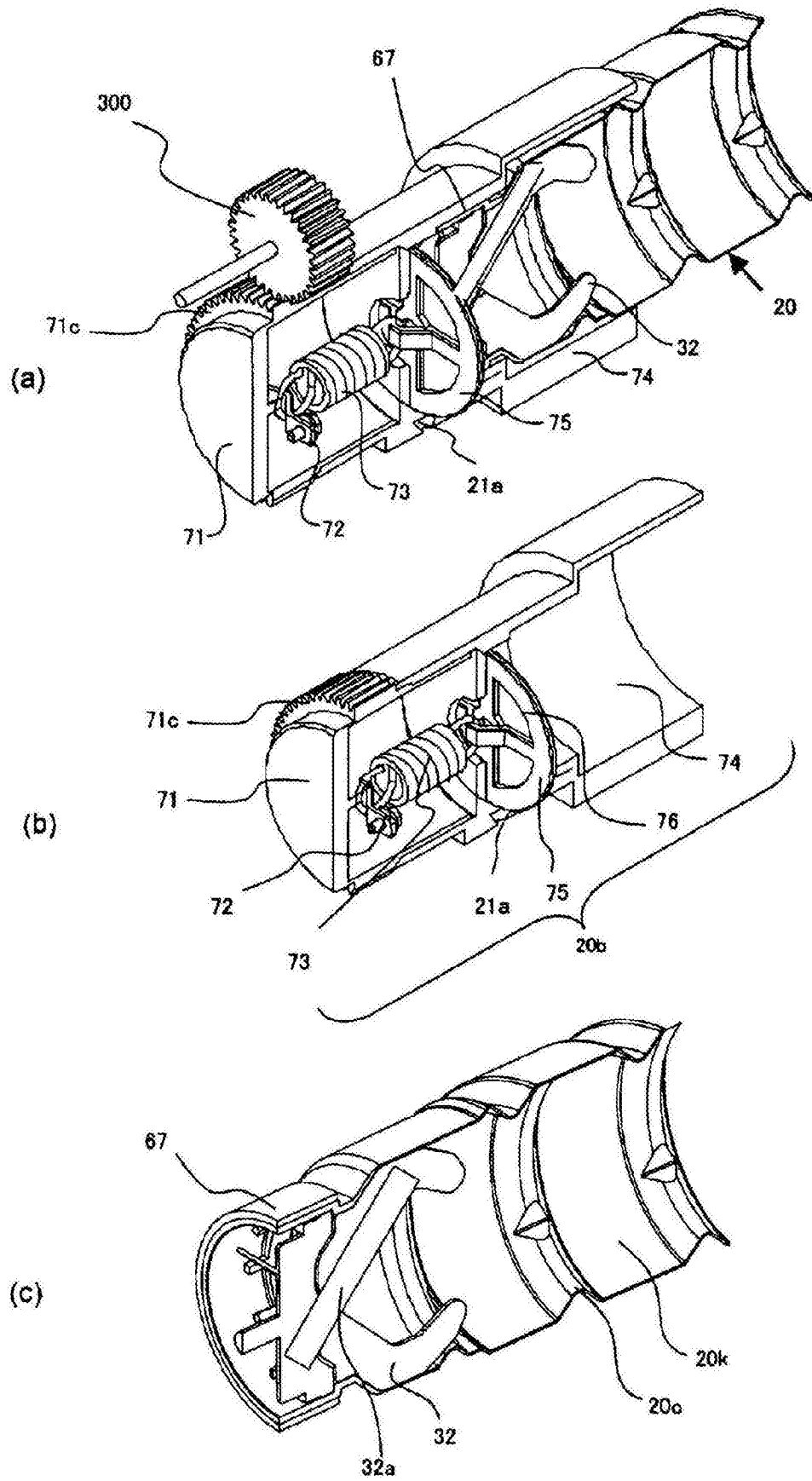
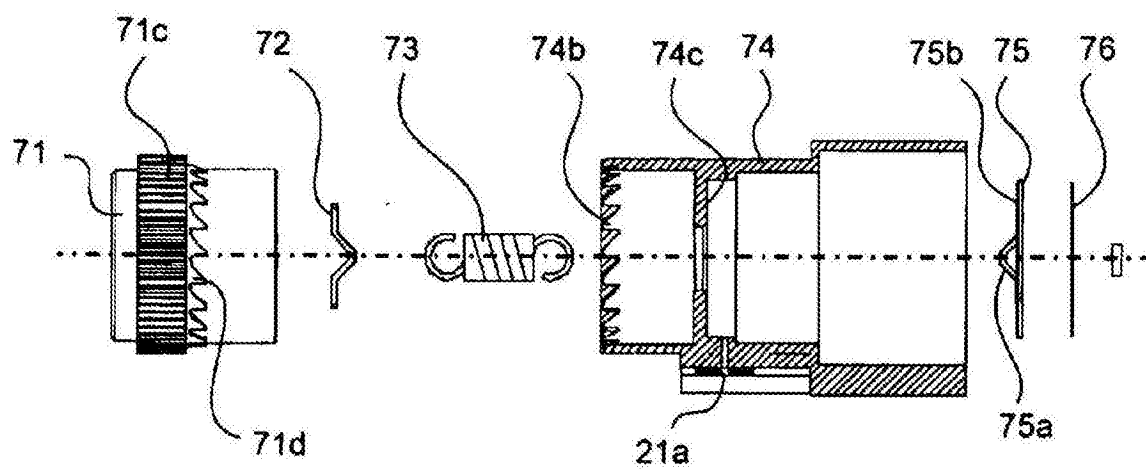
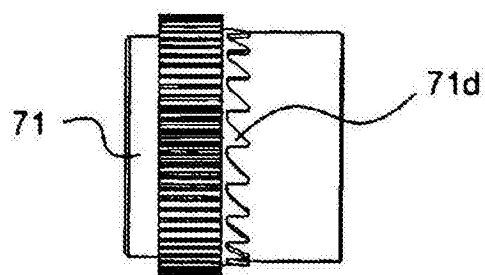


图81

(a)



(b)



(c)

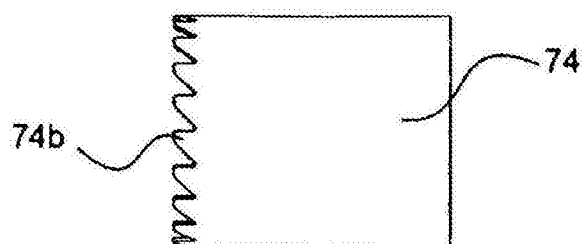


图82

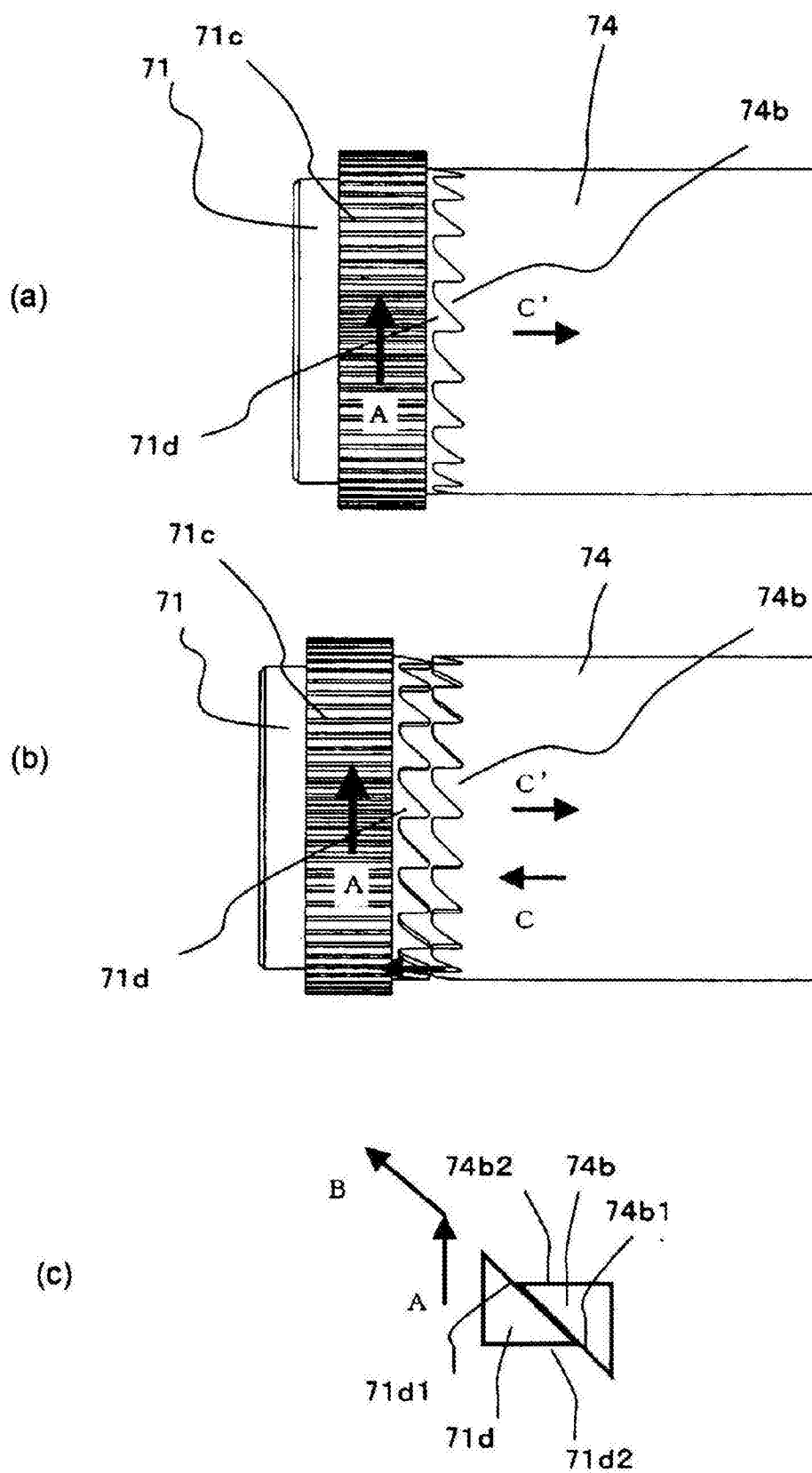


图83

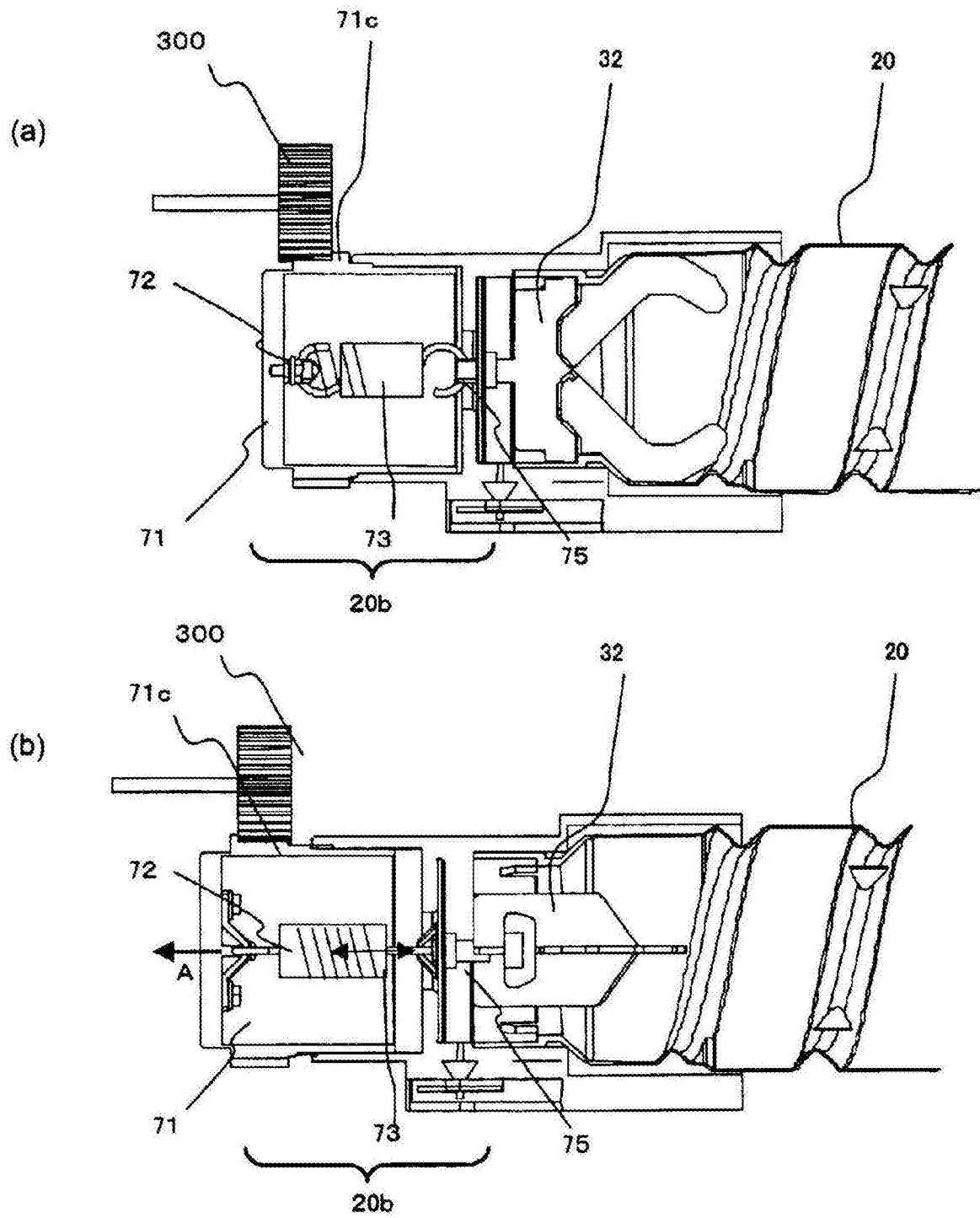


图84

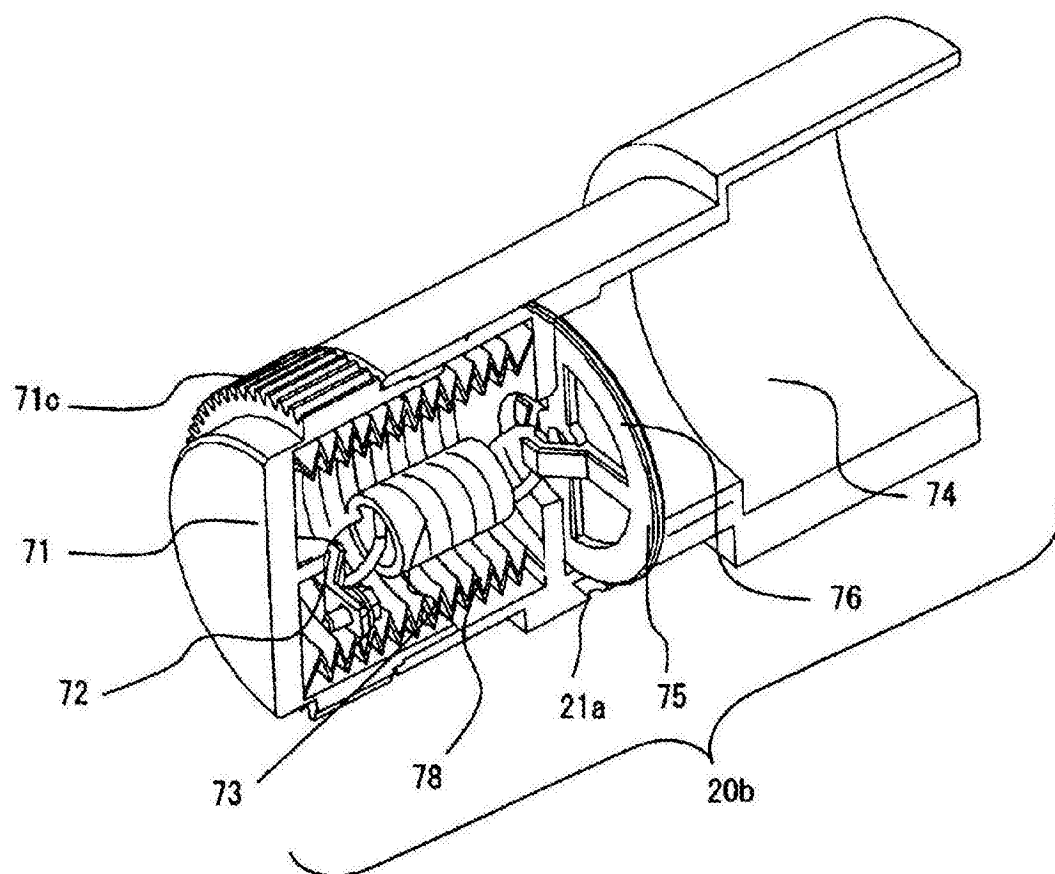
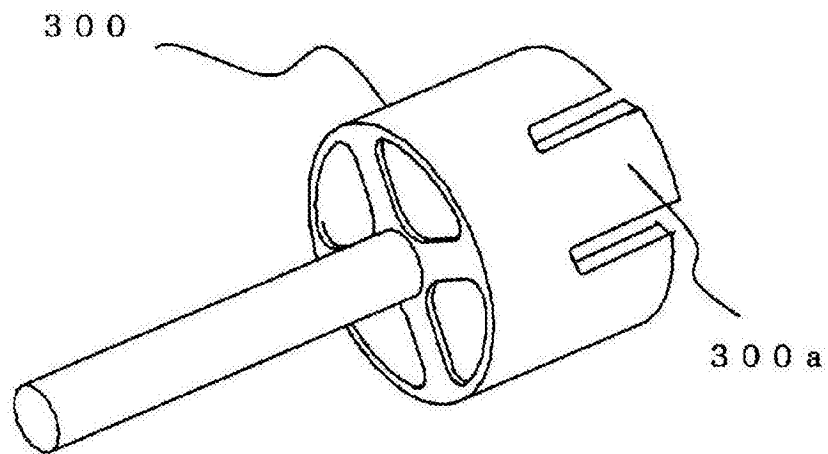


图85

(a)



(b)

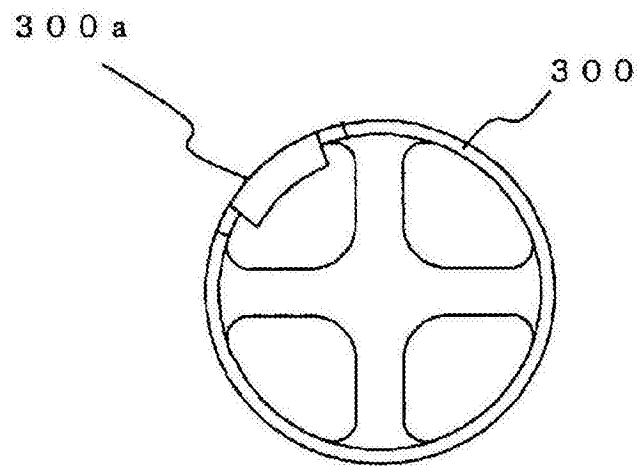


图86

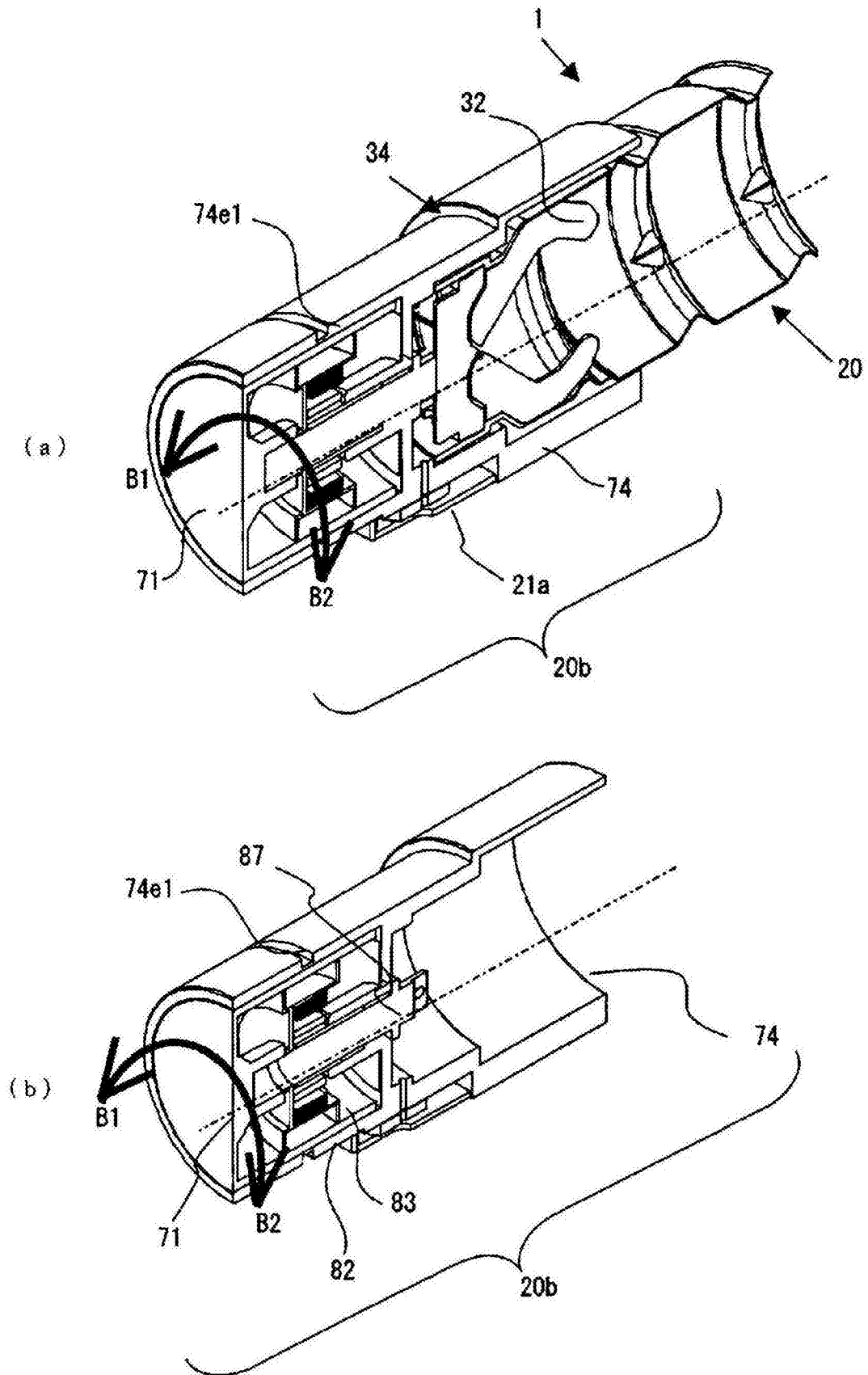


图87

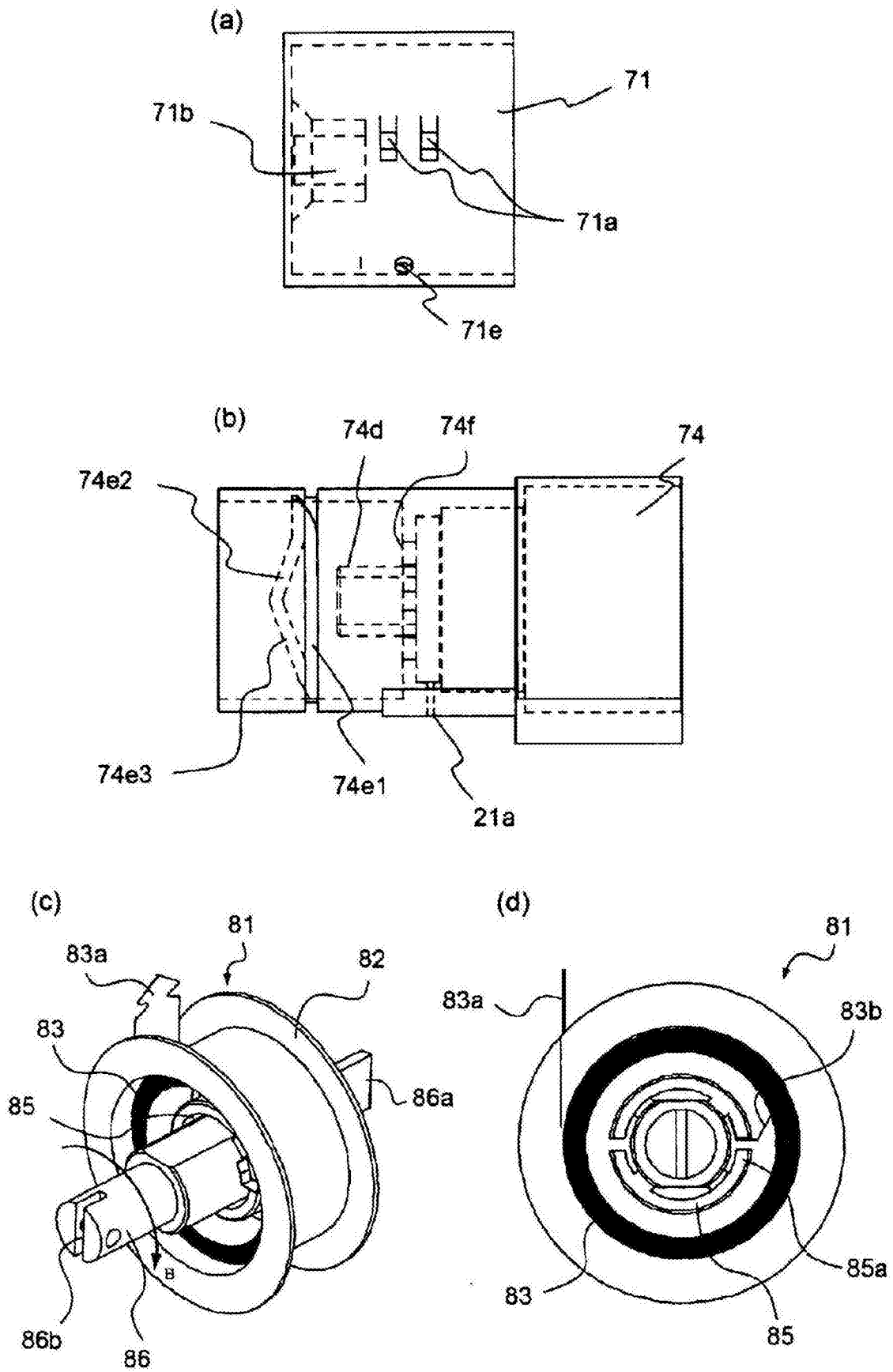


图88

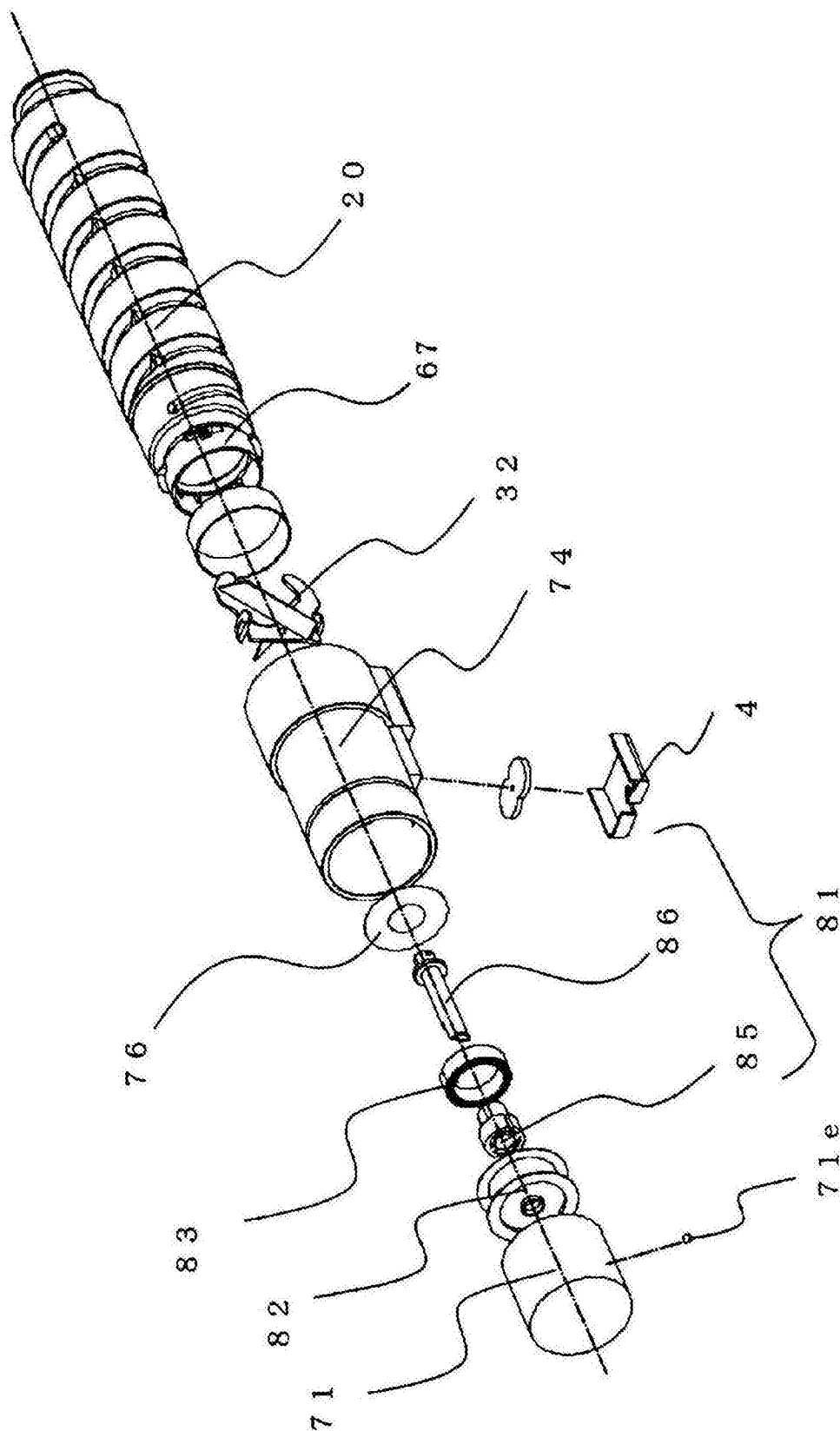


图89

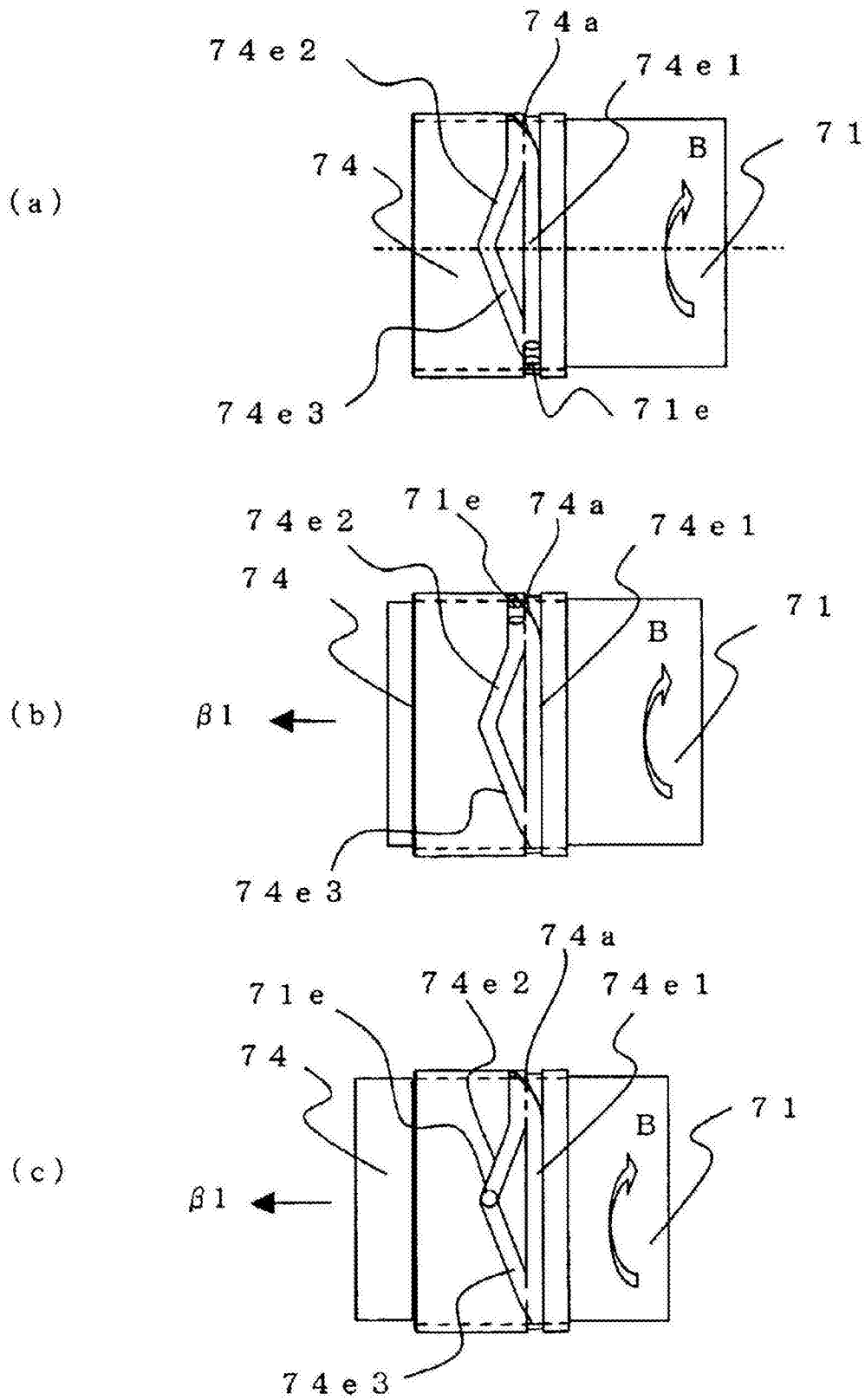


图90

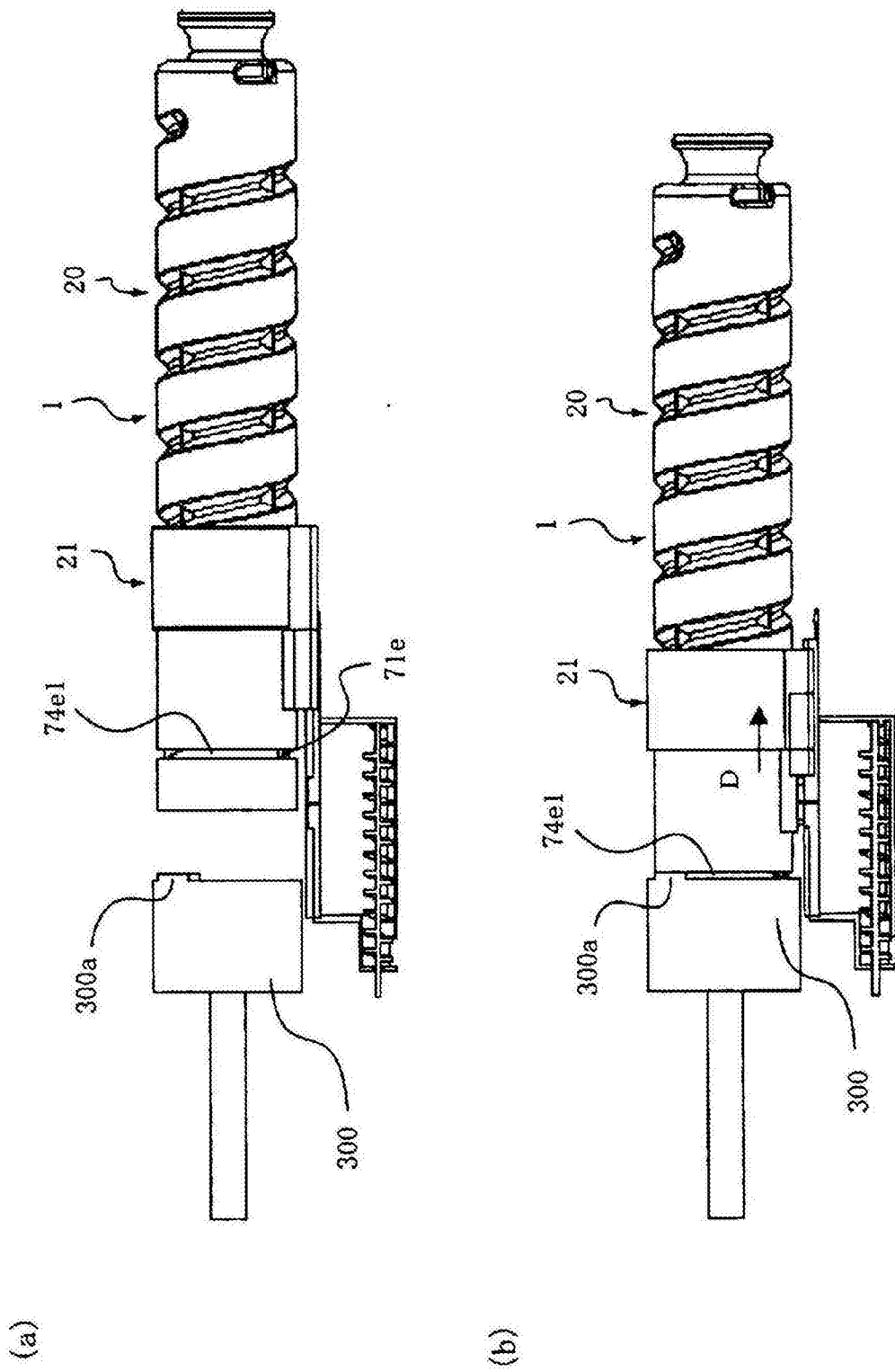


图91

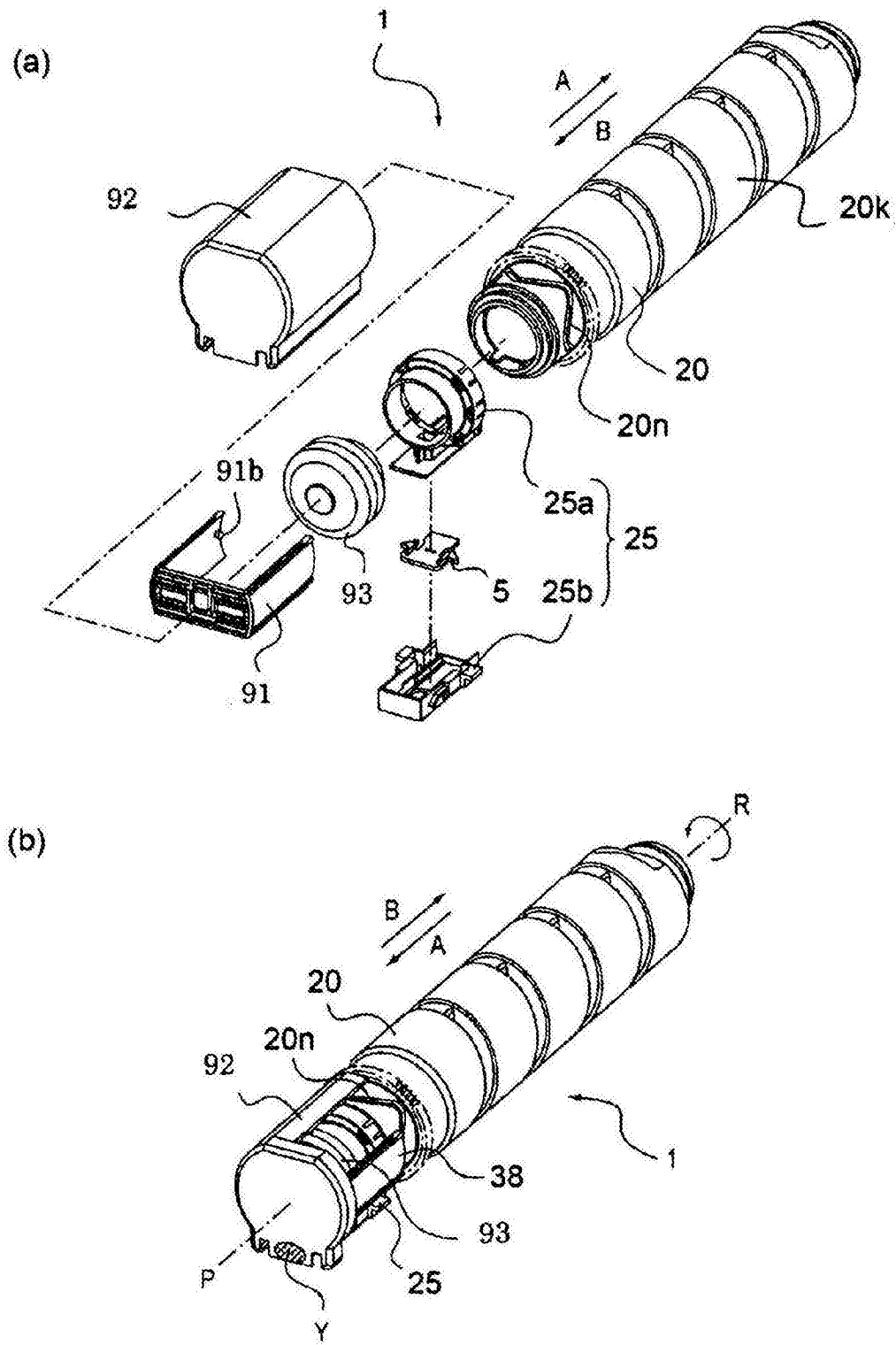


图93

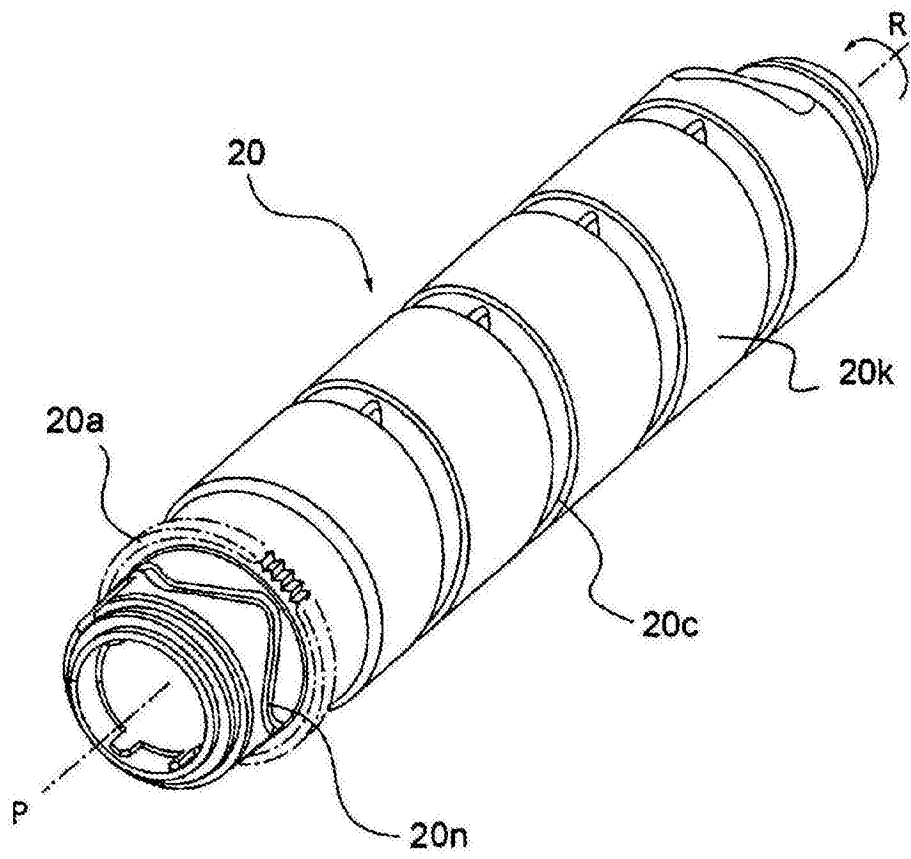


图94

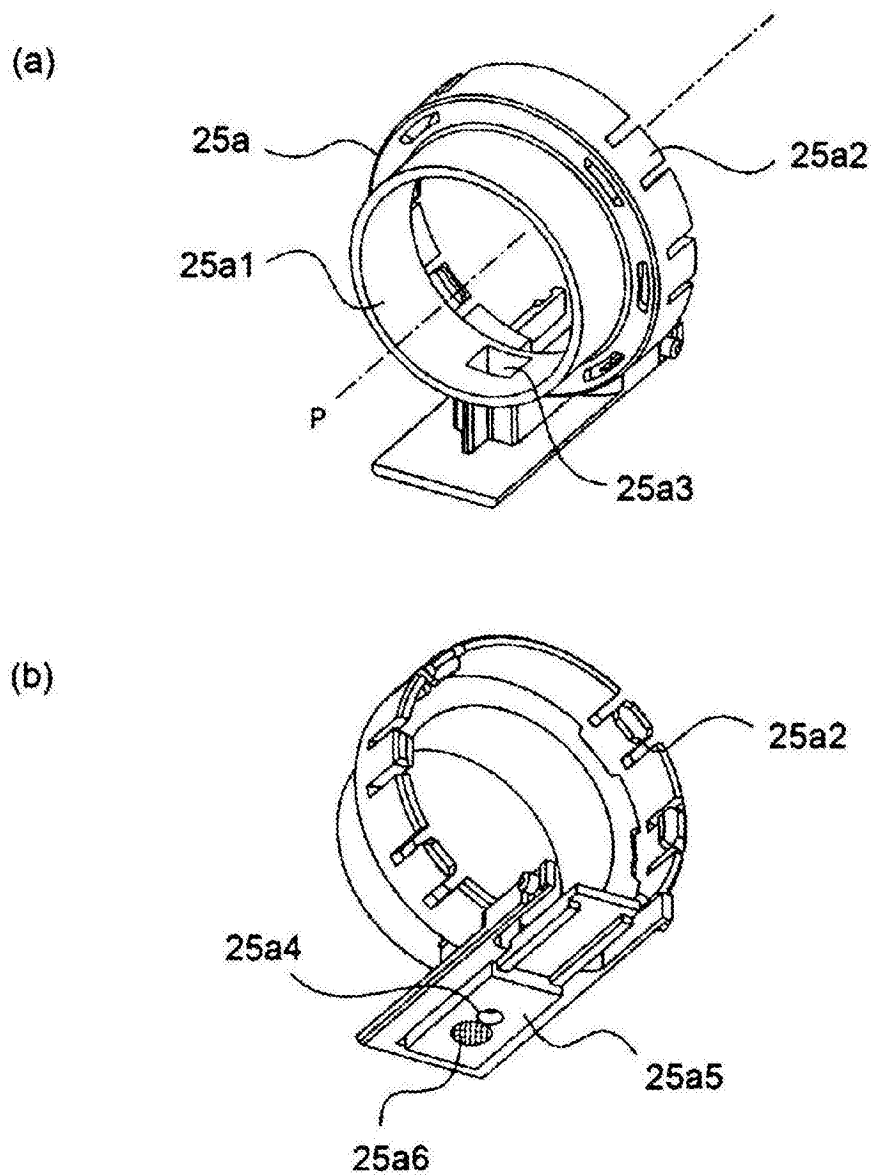


图95

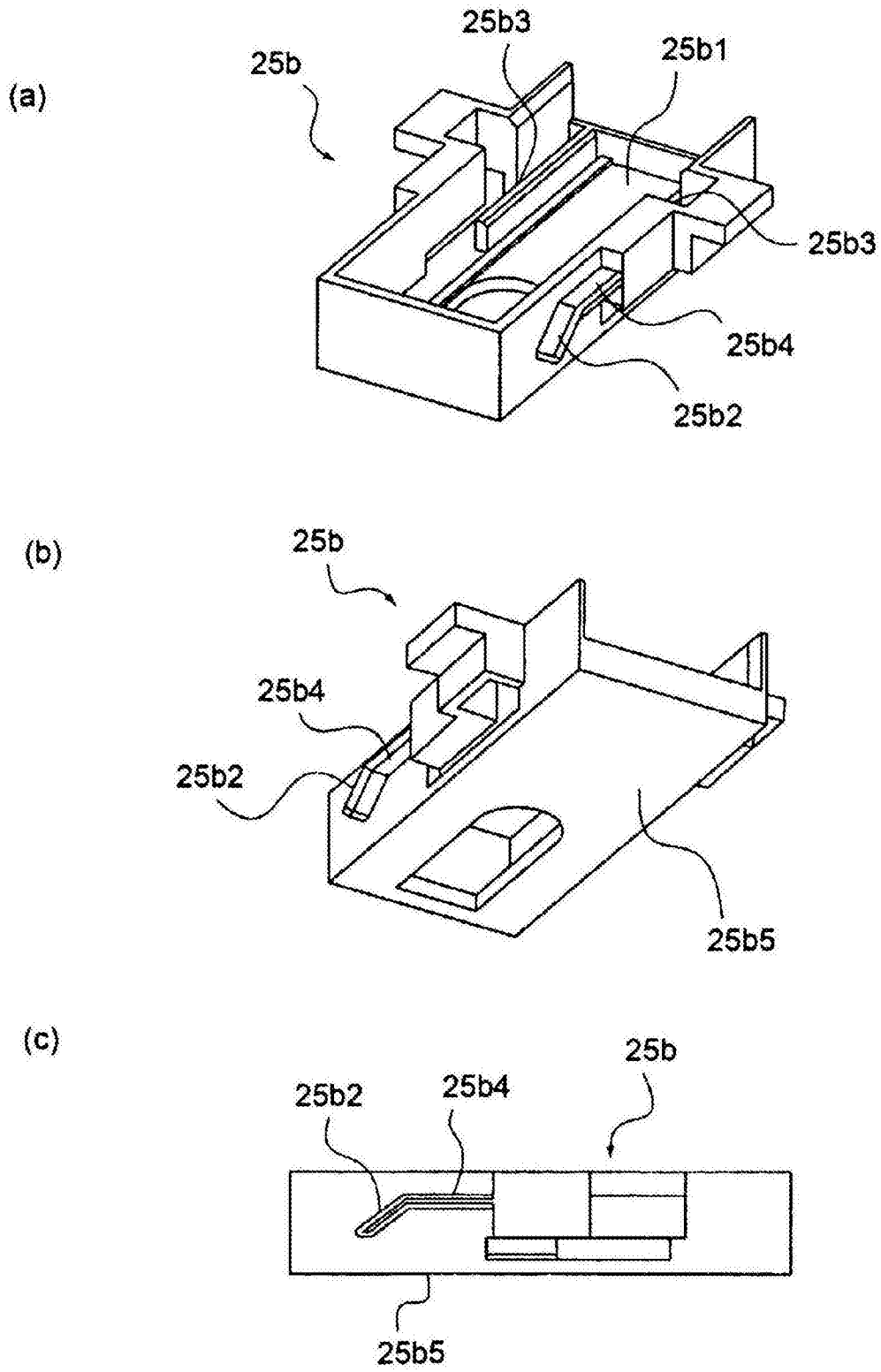
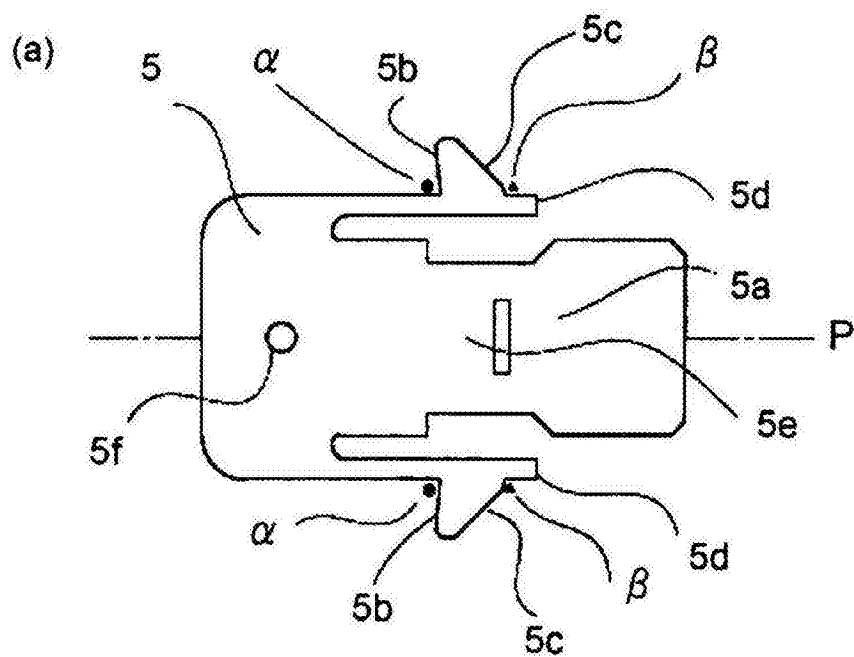


图96



(b)

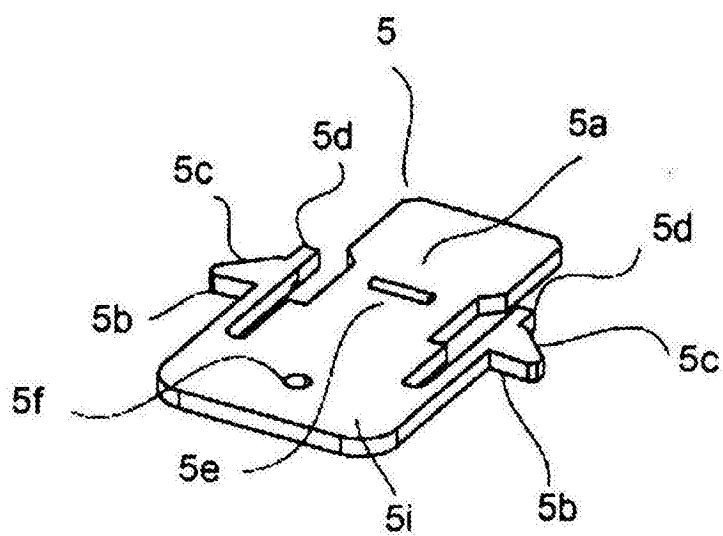


图97

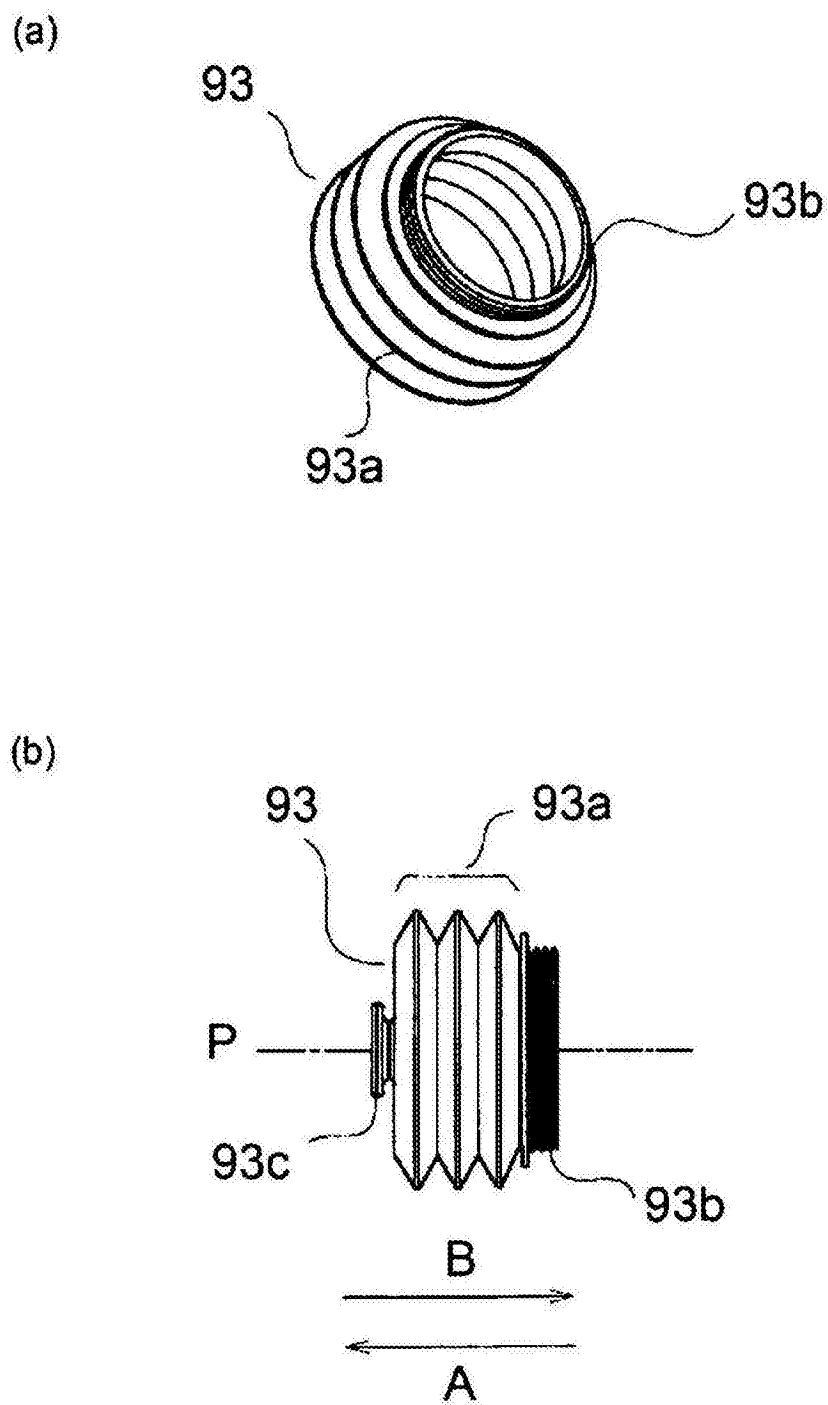


图98

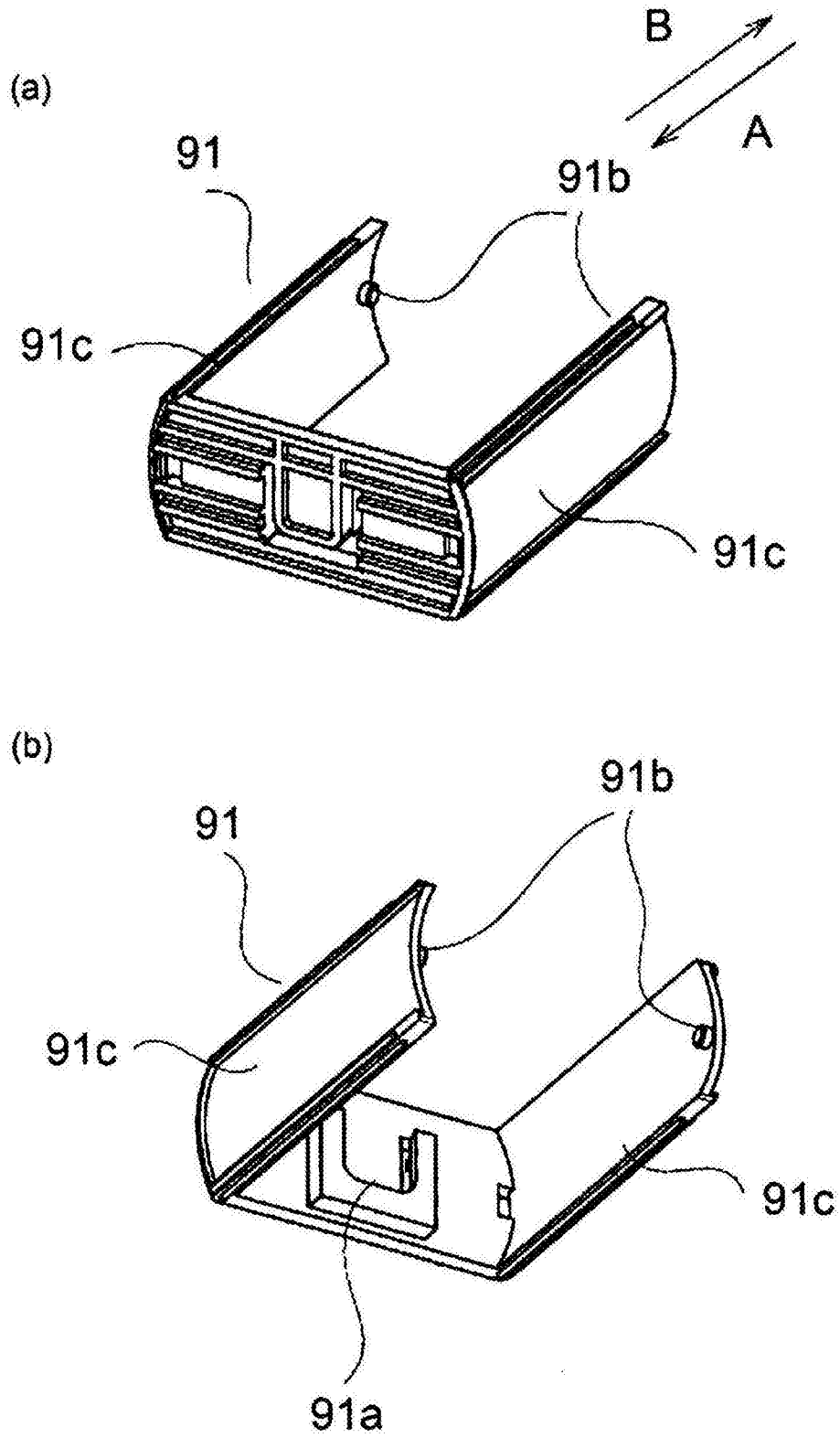


图99

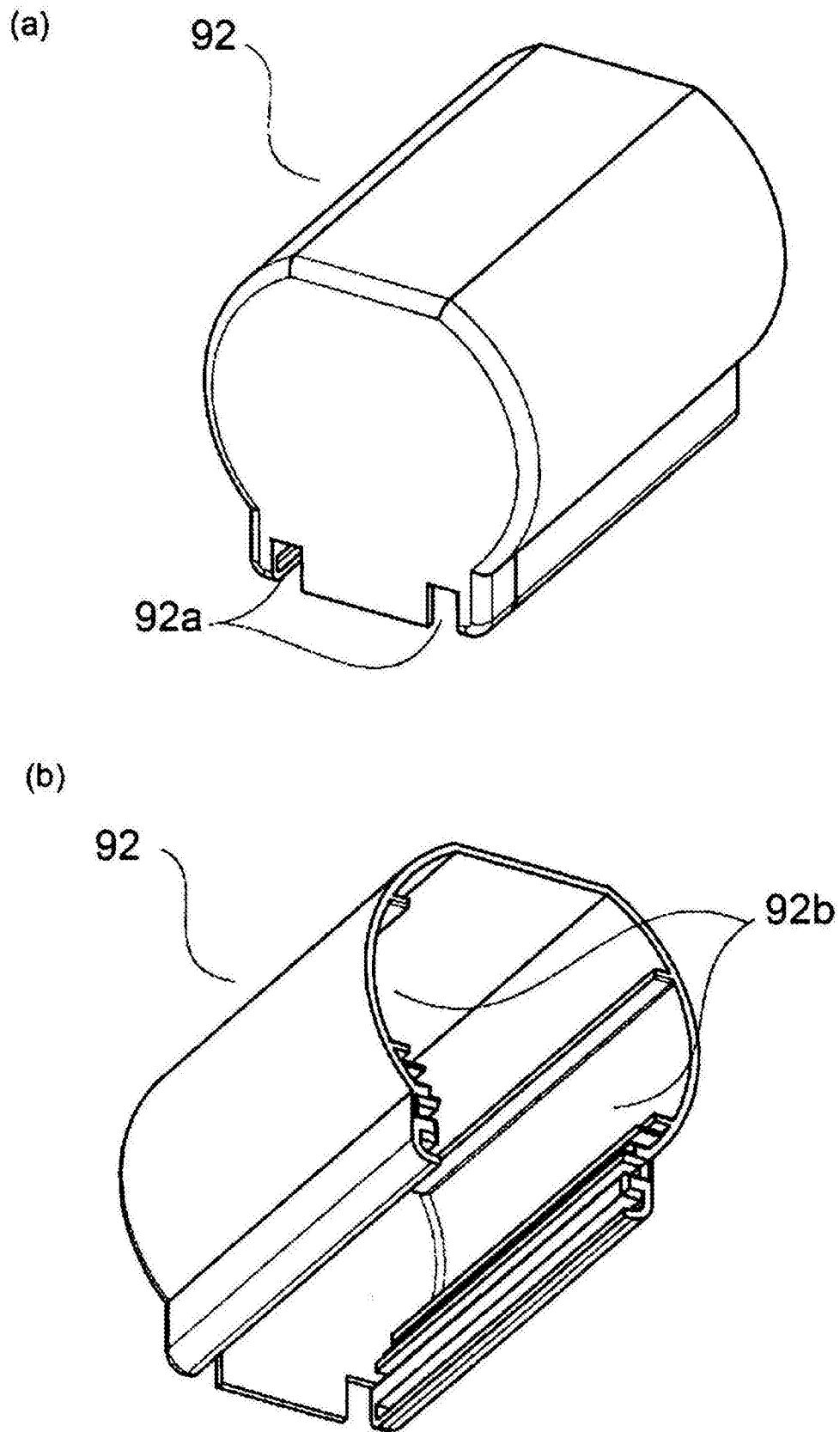


图100

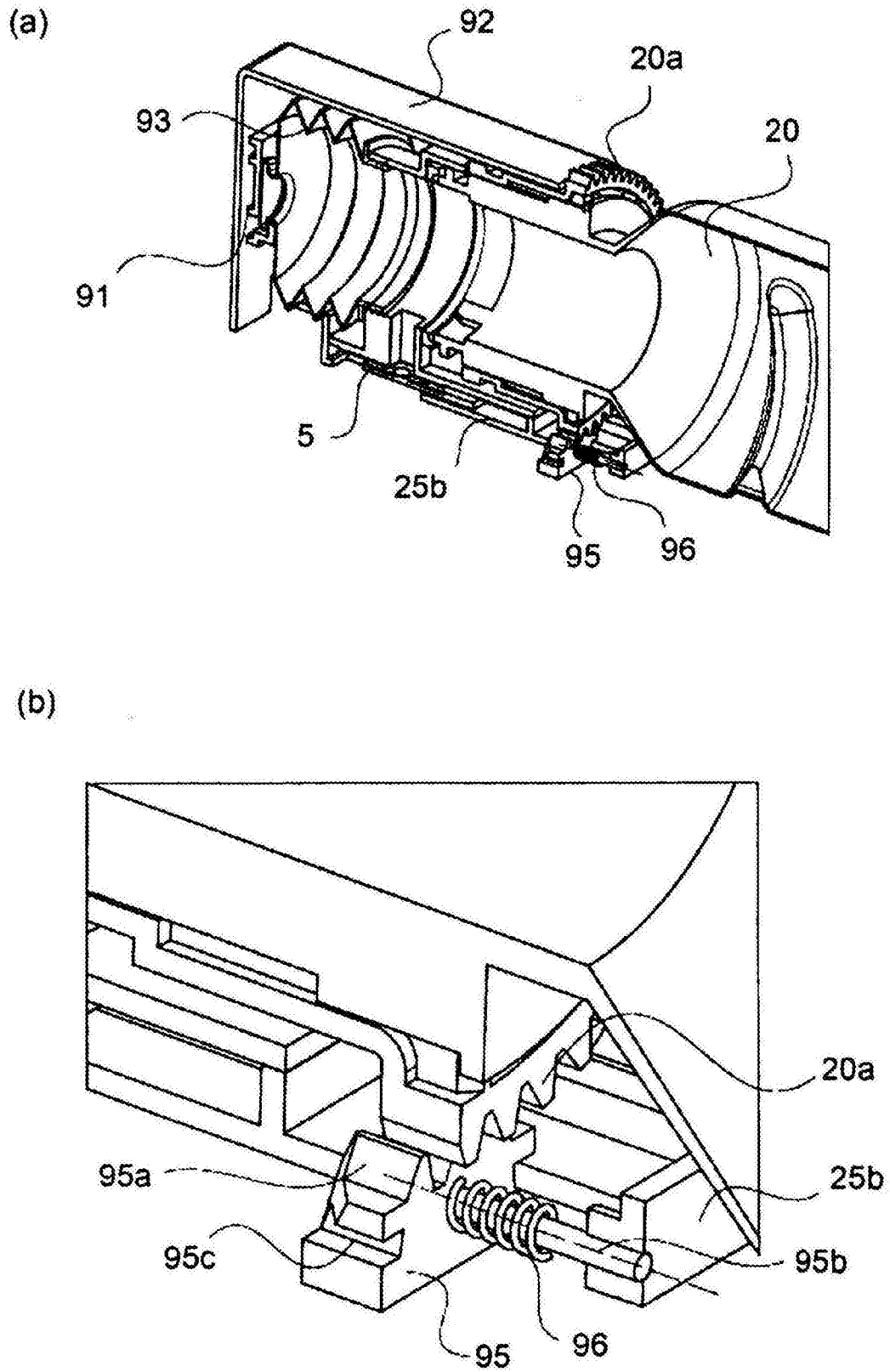


图102

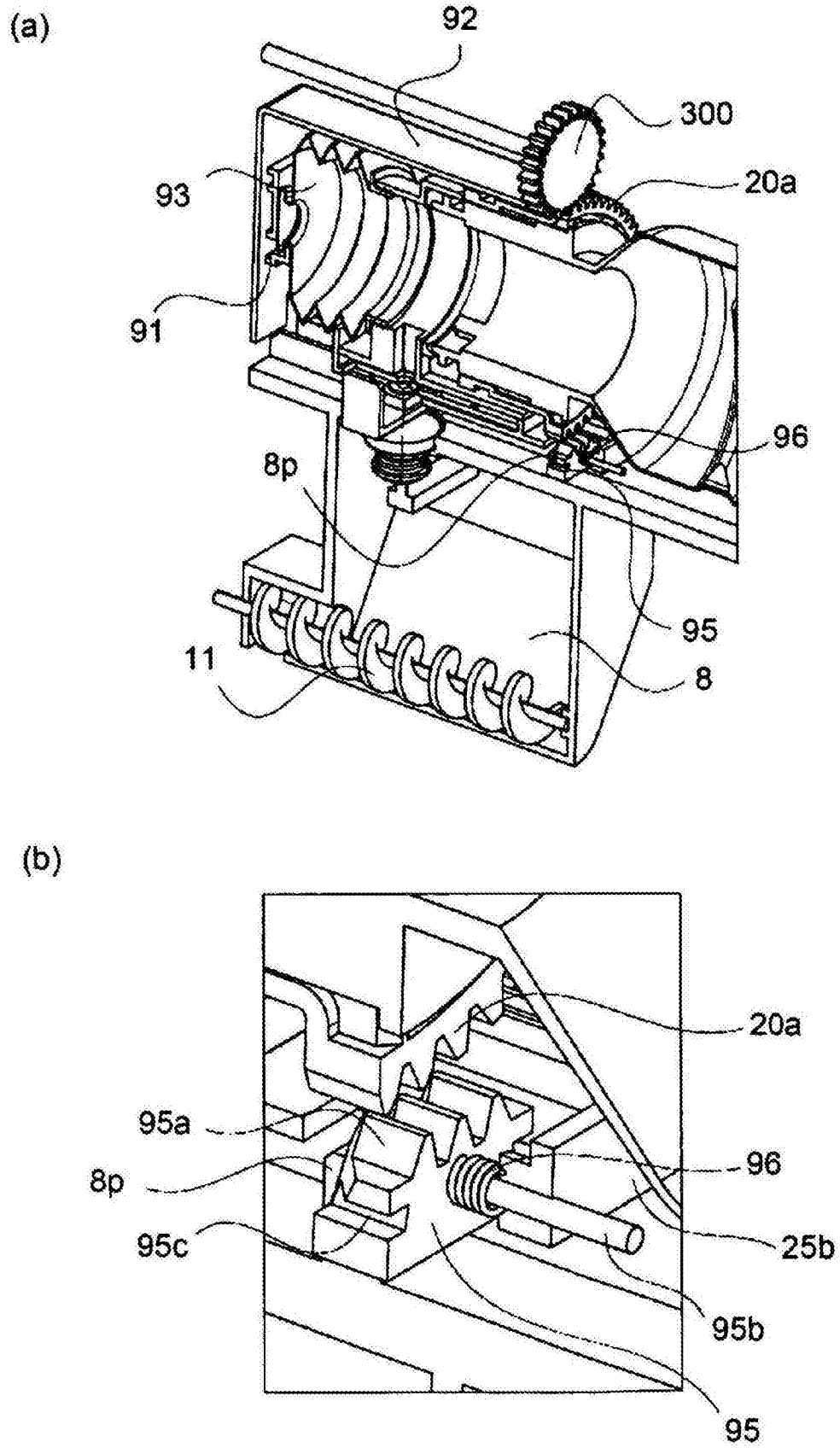


图103