

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103250102 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201180057236. 3

矶村哲朗

(22) 申请日 2011. 09. 29

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

(30) 优先权数据

利商标事务所 11038

2010-218104 2010. 09. 29 JP

代理人 林振波

2011-212394 2011. 09. 28 JP

(51) Int. Cl.

(85) PCT申请进入国家阶段日

G03G 15/08 (2006. 01)

2013. 05. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/073028 2011. 09. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02012/043875 JA 2012. 04. 05

(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

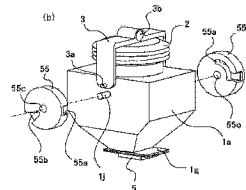
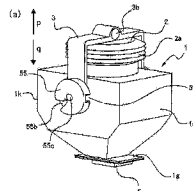
权利要求书3页 说明书75页 附图103页

(54) 发明名称

显影剂供给容器和显影剂供给系统

(57) 摘要

提供了一种显影剂供给容器和一种显影剂供给系统,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(8)上可安装/可拆卸的显影剂供给容器(1)包括:容纳显影剂的容器本体(1a);用于排出容纳在容器本体(1a)中的显影剂的排出口(1c);保持部件(3),驱动力从显影剂补充装置(8)输入给保持部件;泵部(2),该泵部通过保持部件(3)接受的驱动力操作,以使容器本体(1a)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(3)和锁定部件(55)构成的管制部,用于管制操作开始时泵部(2)的位置,使得在泵部(2)的第一操作周期期间空气从排出口(1c)吸入容器本体(1a)。



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。
2. 根据权利要求1所述的显影剂供给容器,其中,所述泵部包括用于通过增大和减小显影剂容纳部的容积来改变所述显影剂容纳部内部压力的容积变化部,所述容积变化部的操作是以增大所述容积变化部的容积的行程开始。
3. 根据权利要求1或2所述的显影剂供给容器,其中,对于当所述显影剂容纳部的内部压力低于环境压力时的压差,在所述显影剂容纳部密封的状态下使所述泵部操作时所述显影剂容纳部的内部压力和环境压力之间压差的最大值 P1 和在所述显影剂供给容器的显影剂供给操作期间所述显影剂容纳部的内部压力和环境压力之间压差的最大值 P2 满足 $|P1| > |P2|$ 。
4. 根据权利要求1、2或3所述的显影剂供给容器,其中,所述管制部包括被啮合部,该被啮合部能相对所述显影剂供给容器移动以管制或释放所述泵部,并且,随着显影剂供给容器安装到所述显影剂补充装置上的安装操作,通过该被啮合部与设置在所述显影剂补充装置中的啮合部啮合并且该被啮合部相对所述显影剂供给容器移动,所述管制部释放所述泵部。
5. 根据权利要求4所述的显影剂供给容器,其中,随着从所述显影剂补充装置把显影剂供给容器拆下的操作,所述管制部再管制所述泵部。
6. 根据权利要求1至5中任何一项所述的显影剂供给容器,还包括给送部,该给送部利用所述驱动输入部接受的旋转力而旋转,以向所述排出口给送内部容纳的显影剂,其中,利用所述给送部的旋转来驱动所述泵部,所述管制部通过管制给送部的旋转而管制所述泵部。
7. 根据权利要求1至6中任何一项所述的显影剂供给容器,其中,所述管制部包括用于储存所述驱动输入部接受的驱动力的储能单元。
8. 根据权利要求1至7中任何一项所述的显影剂供给容器,其中,当所述储能单元存储驱动力时所述泵部保持在容积为最小的第一状态,并且,当存储的驱动力被释放时,所述泵部在至少一次变成容积为最大的第二状态后所述泵部恢复到第一状态。
9. 根据权利要求8所述的显影剂供给容器,其中,所述显影剂供给容器包括可旋转部和不可旋转部,所述储能单元包括触发器机构,该触发器机构具有处于所述可旋转部和不可旋转部之间的加载部件。
10. 根据权利要求9所述的显影剂供给容器,其中,所述驱动输入部包括不接受驱动力的局部区域,使得当所述储能单元驱动所述泵部时所述驱动输入部不从所述驱动源接受驱动力。
11. 根据权利要求10所述的显影剂供给容器,其中,所述驱动输入部包括在所述局部

区域没有齿轮齿的齿轮。

12. 根据权利要求 8 所述的显影剂供给容器,其中,通过沿当所述泵部由所述驱动输入部接受的驱动力驱动时的前进路径和沿当所述泵部由所述储能单元驱动时的后退路径交替地移动,所述驱动输入部驱动所述泵部。

13. 根据权利要求 12 所述的显影剂供给容器,其中,后退路径具有倾斜槽,该倾斜槽相对旋转轴线方向倾斜,使得所述泵部在第一状态和第二状态之间变化。

14. 根据权利要求 1 至 13 中任何一项所述的显影剂供给容器,还包括喷嘴部,其连接到所述泵部并在端部具有开口,其中,所述喷嘴部的开口布置成邻近所述排出口。

15. 根据权利要求 14 所述的显影剂供给容器,其中,所述喷嘴部具有多个所述开口。

16. 一种显影剂供给系统,包括显影剂补充装置、能够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,其包括用于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。

17. 根据权利要求 16 所述的显影剂供给系统,其中,所述泵部包括通过增大和减小所述显影剂容纳部的容积来改变其内部压力的容积变化部,并且所述容积变化部的操作是以增大所述容积变化部的容积的行程开始。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的显影剂供给系统,其中,对于当所述显影剂容纳部的内部压力低于环境压力时的压差,在所述显影剂容纳部密封的状态下所述泵部操作时所述显影剂容纳部的内部压力和环境压力之间压差的最大值 $P1$ 和在所述显影剂供给容器的显影剂供给操作期间所述显影剂容纳部的内部压力和环境压力之间压差的最大值 $P2$ 满足 $|P1| > |P2|$ 。

19. 根据权利要求 16、17 或 18 所述的显影剂供给系统,其中,所述管制部包括被啮合部,该被啮合部能相对所述显影剂供给容器移动以管制或释放所述泵部,并且,随着显影剂供给容器安装到所述显影剂补充装置上的安装操作,通过所述被啮合部与设置在所述显影剂补充装置中的啮合部啮合并且所述被啮合部相对所述显影剂供给容器移动,所述管制部释放所述泵部。

20. 根据权利要求 16、17 或 18 所述的显影剂供给系统,其中,随着从所述显影剂补充装置把显影剂供给容器拆下的操作,所述管制部再管制所述泵部。

21. 根据权利要求 16 至 20 中的任何一项所述的显影剂供给系统,还包括喷嘴部,其连接到所述泵部并在端部具有开口,其中,所述喷嘴部的开口布置成邻近所述排出口。

22. 根据权利要求 21 所述的显影剂供给系统,其中,所述喷嘴部具有多个所述开口。

23. 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;

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。

显影剂供给容器和显影剂供给系统

技术领域

[0001] 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

[0002] 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。

[0003] 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。

[0004] 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。

[0005] 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。

[0006] 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。

[0007] 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。

[0008] 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。

[0009] 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。

[0010] 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。

[0011] 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。

[0012] 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]

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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]

[0016] 图 1 是成像设备的一个实例的剖视图。

[0017] 图 2 是成像设备的透视图。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 图 5 是图 3 的显影剂补充装置的剖视图。

[0021] 图 6 是示出了控制装置的功能和结构的框图。

[0022] 图 7 是示出了供给操作的流程的流程图。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 图 22 (a) 和(b) 示出了显影剂供给容器的内部压力的变化。

[0038] 图 23 是示出了根据实施例 2 的显影剂供给容器的透视图。

[0039] 图 24 是根据实施例 2 的显影剂供给容器的剖视图。

[0040] 图 25 是示出了根据实施例 3 的显影剂供给容器的透视图。

[0041] 图 26 是示出了根据实施例 3 的显影剂供给容器的透视图。

[0042] 图 27 是示出了根据实施例 3 的显影剂供给容器的透视图。

[0043] 图 28 是示出了根据实施例 4 的显影剂供给容器的透视图。

[0044] 图 29 是根据实施例 4 的显影剂供给容器的剖视透视图。

[0045] 图 30 是根据实施例 4 的显影剂供给容器的局部剖视图。

[0046] 图 31 是根据实施例 4 的另一个实例的剖视图。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 图 40 是显影剂供给容器的凸轮槽结构的展开图。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 图 47 是示出了显影剂供给容器的内部压力变化的曲线图。

[0063] 图 48 (a) 和(b) 是显影剂供给容器的凸轮槽结构的展开图。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 图 55 (a) - (d) 示出了驱动转换机构的操作。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 图 69 (a) - (c)是示出了根据实施例 18 的泵部的操作状态的局部剖视图。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 图 74 是根据实施例 21 的显影剂供给容器的透视图。

[0090] 图 75 是显影剂容纳部的透视图。

[0091] 图 76 是法兰的透视图。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 图 79 是显影剂供给容器的凸轮槽结构的展开图。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 图 83 (a) - (c)是示出了泵部的操作原理的示意图。

[0099] 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。

[0100] 图 85 是示出了显影剂供给容器的透视图。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 图 89 是泵部的分解透视图。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 图 94 是容器本体的透视图。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 图 97 (a) 和 (b) 分别是闸板的俯视图和透视图。

[0113] 图 98 (a) 和 (b) 分别是泵的透视图和前视图。

[0114] 图 99 (a) 和 (b) 分别是往复部件的(顶侧)透视图和(下侧)透视图。

[0115] 图 100 (a) 和 (b) 分别是盖的(顶侧)透视图和(下侧)透视图。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 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]

[0119] 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。

[0120] (实施例 1)

[0121] 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。

[0122] (成像设备)

[0123] 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)。

[0124] 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。

[0125] 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。

[0126] 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。

[0127] 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。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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。

[0131] 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。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] (显影剂补充装置)

[0136] 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。

[0137] 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。

[0138] 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 $\phi 2\text{mm}$ 。

[0139] 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。

[0140] 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, 设置有用于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, 设置有用于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 。

[0141] 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。

[0142] 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。

[0143] 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。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 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。

[0148] 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。

[0149] 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。

[0150] (显影剂补充装置的显影剂供给控制)

[0151] 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。

[0152] 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)。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] (显影剂供给容器)

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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 。

[0165] 显影剂供给容器 1 填充 240g 的显影剂。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 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。

[0170] 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)。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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 airflow。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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。

[0177] 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。

[0178] 参考图 3、10,描述开闭排出口 1c 的闸板机构。

[0179] 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)。

[0180] 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)。

[0181] 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。

[0182] 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。

[0183] 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。

[0184] 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。

[0185] 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。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] 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)。

[0189] 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。

[0190] 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。

[0191] 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。

[0192] 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。

[0193] 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。

[0194] 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。

[0195] 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。

[0196] 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。

[0197] (显影剂供给容器的排出口)

[0198] 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。

[0199] 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。

[0200] 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 1000cm^3 ,长度为 90mm,宽度为 92mm,高度为 120mm。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] 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。

[0205] 表 1

[0206]

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	2.09×10^{-3} J
B	6.5	双成分 非磁性 调色剂+载体	22	6.80×10^{-4} J
C	7	单成分磁性调色剂	35	4.30×10^{-4} J
D	5.5	双成分 非磁性 调色剂+载体	40	3.51×10^{-3} J
E	5	双成分 非磁性 调色剂+载体	27	4.14×10^{-3} J

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 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° 。

[0210] 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垂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。

[0211] 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。

[0212] 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;在垂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 (在垂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。

[0213] 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 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0214] 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。

[0215] 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。

[0216] 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 $4.3 \times 10^{-4}\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2(\text{J})$ 且不大于 $4.14 \times 10^{-3}\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2(\text{J})$ 时,排出口的直径 Φ 不超过 4mm (开口面积 12.6mm^2)。

[0217] 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。

[0218] 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。

[0219] 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。

[0220] 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。

[0221] 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)。

[0222] 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 。

[0223] 在本实例中,排出口 1c 的结构为圆形,但是这并非必须的。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。

[0224] 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。

[0225] 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 。

[0226] 在本实例中,排出口 1c 的数量是一个,但这并非必须的,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。

[0227] (管制部)

[0228] 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。

[0229] 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。

[0230] 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。

[0231] 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。

[0232] (显影剂供给容器的装卸操作)

[0233] 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。

[0234] 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。

[0235] 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。

[0236] 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。

[0237] 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。

[0238] 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。

[0239] (显影剂供给步骤)

[0240] 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。

[0241] 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。

[0242] 将描述使用泵的显影剂排出原理。

[0243] 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 的下端在垂直方向的位置相对显影剂补充装置 8 固定。

[0244] 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。

[0245] 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。

[0246] 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。

[0247] (排放操作)

[0248] 首先,将描述从排出口 1c 的排放操作。

[0249] 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。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] (抽吸操作)

[0253] 将描述经排出口 1c 的抽吸操作。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] (显影剂容纳部的内部压力的变化)

[0259] 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。

[0260] 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 15cm^3 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。

[0261] 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。

[0262] 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)。

[0263] 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。

[0264] 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 。

[0265] 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。

[0266] 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。

[0267] 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。

[0268] 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。

[0269] 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。

[0270] (在抽吸步骤中显影剂的松散效果)

[0271] 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。

[0272] 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)。

[0273] 首先,把 200g 显影剂填充到显影剂供给容器 C 中。

[0274] 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。

[0275] 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 。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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,全部显影剂的表现体积增大(显影剂面升高)。

[0279] 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 中所有显影剂的表现体积增大。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。

[0280] 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。

[0281] 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。

[0282] 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。

[0283] 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。

[0284] 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。

[0285] 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。

[0286] 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。

[0287] 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。

[0288] (开始供给时显影剂的松散效果)

[0289] 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。

[0290] 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。

[0291] 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。

[0292] 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。

[0293] 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。

[0294] 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。

[0295] 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。

[0296] 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。

[0297] 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。

[0298] 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。

[0299] 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。

[0300] 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。

[0301] 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。

[0302] < 实验例 1 >

[0303] 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。

[0304] 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。

[0305] 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。

[0306] 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。

[0307] < 实验例 2 >

[0308] 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。

[0309] 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。

[0310] 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。

[0311] < 比较例 1 >

[0312] 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。

[0313] 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。

[0314] 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。

[0315] (实施例 2)

[0316] 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。

[0317] 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。

[0318] 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。

[0319] 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。

[0320] 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。

[0321] 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。

[0322] 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。

[0323] 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。

[0324] 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。

[0325] (实施例 3)

[0326] 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例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0327] 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。

[0328] 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。

[0329] 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。

[0330] 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。

[0331] 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。

[0332] (实施例 4)

[0333] 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例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0334] 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。

[0335] (显影剂供给容器的结构)

[0336] 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。

[0337] 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。

[0338] 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。

[0339] 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。

[0340] 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。

[0341] 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。

[0342] 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。

[0343] 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。

[0344] (显影剂供给步骤)

[0345] 将描述显影剂供给步骤。

[0346] 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。

[0347] 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。

[0348] 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。

[0349] 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。

[0350] 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。

[0351] 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。

[0352] 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。

[0353] 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。

[0354] 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。

[0355] 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。

[0356] 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。

[0357] 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。

[0358] 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。

[0359] 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 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。

[0360] 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。

[0361] (实施例 5)

[0362] 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 的内部的局部剖视图,(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。

[0363] 在上述实施例 1-4 中,通过在垂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。

[0364] 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。

[0365] (显影剂补充装置)

[0366] 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。

[0367] 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。

[0368] 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。

[0369] 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。

[0370] 如图 32 所示,驱动马达 500 由控制装置(CPU) 600 控制。

[0371] 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。

[0372] 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。

[0373] (显影剂供给容器)

[0374] 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。

[0375] 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。

[0376] 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。

[0377] 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。

[0378] 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。

[0379] 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))。

[0380] 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。

[0381] 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。

[0382] 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。

[0383] 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)。

[0384] 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)。

[0385] 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。

[0386] (泵部)

[0387] 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。

[0388] 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。

[0389] 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。

[0390] 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。

[0391] 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。

[0392] 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。

[0393] 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。

[0394] 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。

[0395] (驱动传递机构)

[0396] 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。

[0397] 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。

[0398] 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)。

[0399] 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。

[0400] 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。

[0401] 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,即尾端部。在这种情况下,驱动齿轮 300 设置在相应的位置。

[0402] 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。

[0403] (驱动转换机构)

[0404] 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)。

[0405] 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。

[0406] 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。

[0407] 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。

[0408] 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 并然后再次安装时,泵部 20b 可能不会适当地往复运动。

[0409] 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。

[0410] 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。

[0411] 在显影剂供给容器 1 更换为新的时同样出现这种问题。

[0412] 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。

[0413] 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。

[0414] 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。

[0415] 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。

[0416] 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 $\alpha = \beta$ 。

[0417] 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。

[0418] 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。

[0419] 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 20b 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。

[0420] 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。

[0421] 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。

[0422] (驱动转换机构的设定条件)

[0423] 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。

[0424] 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。

[0425] 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。

[0426] 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。

[0427] 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。

[0428] 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。

[0429] 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。

[0430] 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。

[0431] 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。

[0432] 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 15cm³。

[0433] 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 0.64N·m,驱动马达 500 的输出为大约 2W(马达负荷(W)=0.1047 × 旋转力矩(N·m) × 旋转频率(rpm),其中 0.1047 是单位转换系数)。

[0434] 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。

[0435] 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 0.66N·m,驱动马达 500 的输出为大约 4W。

[0436] 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。

[0437] (驱动转换机构的位置)

[0438] 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。

[0439] 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。

[0440] (管制部)

[0441] 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。

[0442] 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)。

[0443] 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。

[0444] 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。

[0445] 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。

[0446] 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。

[0447] 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。
- [0448] (显影剂供给容器的装卸操作)
- [0449] 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。
- [0450] 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。
- [0451] 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。
- [0452] 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。
- [0453] 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。
- [0454] 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。
- [0455] (泵部的显影剂排出原理)
- [0456] 参考图 39 描述泵部进行的显影剂供给步骤。
- [0457] 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。
- [0458] (抽吸步骤)
- [0459] 首先,将描述抽吸步骤(通过排出口 21a 的抽吸操作)
- [0460] 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。
- [0461] 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。

[0462] 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。

[0463] 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。

[0464] 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。

[0465] 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。

[0466] (排放步骤)

[0467] 下面描述排放步骤(通过排出口 21a 的排放操作)。

[0468] 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。

[0469] 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。

[0470] 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。

[0471] 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。

[0472] (凸轮槽的设定条件)

[0473] 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。

[0474] 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。

[0475] 首先,将描述泵部 20b 的胀缩长度 L。

[0476] 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。

[0477] 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。

[0478] 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。

[0479] 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。

[0480] 因此,如图 42 所示,如果不改变胀缩长度 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。

[0481] 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。

[0482] 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。

[0483] 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。

[0484] 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。

[0485] 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。

[0486] 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。

[0487] 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。

[0488] 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。

[0489] 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。

[0490] 对图 45 的结构进行验证实验。

[0491] 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。

[0492] 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。

[0493] 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。

[0494] 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。

[0495] 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。

[0496] 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。

[0497] 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。

[0498] 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。

[0499] 表 2

[0500]

	显影剂排出量 (g)
图 40	3.4
图 45	3.7
图 46	4.5

[0501] 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。

[0502] 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。

[0503] 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。

[0504] 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。

[0505] 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。

[0506] 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。

[0507] 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。

[0508] 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。

[0509] 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。

[0510] 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。

[0511] 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。

[0512] 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。

[0513] 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。

[0514] 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。

[0515] 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。

[0516] 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。

[0517] 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。

[0518] 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。

[0519] 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。

[0520] 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。

[0521] 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。

[0522] 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。

[0523] 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。

[0524] 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。

[0525] 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。

[0526] 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。

[0527] 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。

[0528] 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。

[0529] 利用图 49 (a) 和 (b) 所示的结构,能够提供相似的效果。

[0530] 下面描述显影剂供给容器的修改例。

[0531] 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。

[0532] (显影剂供给容器)

[0533] 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。

[0534] 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。

[0535] 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。

[0536] (容器本体)

[0537] 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。

[0538] 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。

[0539] (法兰部)

[0540] 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。

[0541] 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。

[0542] 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。

[0543] 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。

[0544] (上法兰部)

[0545] 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。

[0546] 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。

[0547] 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。

[0548] (下法兰部)

[0549] 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。

[0550] 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。

[0551] 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。

[0552] 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。

[0553] 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。

[0554] 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。

[0555] 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。

[0556] 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。

[0557] (闸板)

[0558] 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。

[0559] 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。

[0560] 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。

[0561] 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。

[0562] 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。

[0563] 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。

[0564] 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。

[0565] 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,从而使在显影剂供给容器 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。

[0566] (泵)

[0567] 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。

[0568] 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。

[0569] 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。

[0570] 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。

[0571] 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。

[0572] 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。

[0573] (往复运动部件)

[0574] 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。

[0575] 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。

[0576] (盖)

[0577] 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。

[0578] 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。

[0579] 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。

[0580] 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。

[0581] (管制部)

[0582] 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。

[0583] 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。

[0584] 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。

[0585] 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。

[0586] 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。

[0587] 在上文中,已经描述了实施例 5 和其修改例。

[0588] 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。

[0589] (实施例 6)

[0590] 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例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0591] 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。

[0592] 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。

[0593] 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。

[0594] 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) 在旋转运动方向和旋转轴线方向的运动。

[0595] 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。

[0596] 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。

[0597] 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。

[0598] 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。

[0599] 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。

[0600] 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。

[0601] 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。

[0602] (实施例 7)

[0603] 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例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0604] 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。

[0605] 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。

[0606] 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。

[0607] 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。

[0608] 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。

[0609] 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) 在旋转运动方向和旋转轴线方向运动。

[0610] 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。

[0611] 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。

[0612] 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中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0613] 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。

[0614] 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。

[0615] 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。

[0616] (实施例 8)

[0617] 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例中具有相应功能的元件,并省略对其的详细描述。

[0618] 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。

[0619] 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)。

[0620] 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。

[0621] 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。

[0622] 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。

[0623] 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。

[0624] 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。

[0625] 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)。

[0626] 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。

[0627] 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。

[0628] 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。

[0629] 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。

[0630] 此外,在本实施例中,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。

[0631] 因此,在本实施例中,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。

[0632] 此外,在本实施例中,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,利用本实施例的结构,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。

[0633] (实施例 9)

[0634] 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。

[0635] 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力,然后往复运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。

[0636] 在本实施例中,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。

[0637] 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。

[0638] 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。

[0639] 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。

[0640] 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。

[0641] 下面将描述本实例中的显影剂供给步骤。

[0642] 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。

[0643] 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 20l 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。

[0644] 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。

[0645] 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。

[0646] 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。

[0647] 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。

[0648] 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力,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。

[0649] 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。

[0650] (实施例 10)

[0651] 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。

[0652] 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。

[0653] 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。

[0654] 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。

[0655] 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。

[0656] 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。

[0657] 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。

[0658] 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。

[0659] 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。

[0660] 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。

[0661] 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。

[0662] 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。

[0663] 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 8 中提供减压状态(负压状态),因此能够使显影剂有效地松散。

[0664] 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。

[0665] 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。

[0666] 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,

[0667] 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。

[0674] 如前所述地,与实施例 5–10 相似,在本实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 y 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力,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,利用本实例的结构,泵部 20b 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。

[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。

[0707] 在本实例中,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 大体上在垂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 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。

[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 201 而被压缩,并在其与压缩突起 201 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)的定时和后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,在本实施例中,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,在本实施例中,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,在本实施例中,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,利用本实施例的结构,泵部 21f 能够在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,在本实施例中,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] 在本实施例中,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 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。

[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 旋转点到点 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垂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,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 $\beta 1$)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 $\beta 1$ 和 $\beta 2$ 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 $\beta 1$ 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 $\beta 2$ 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。

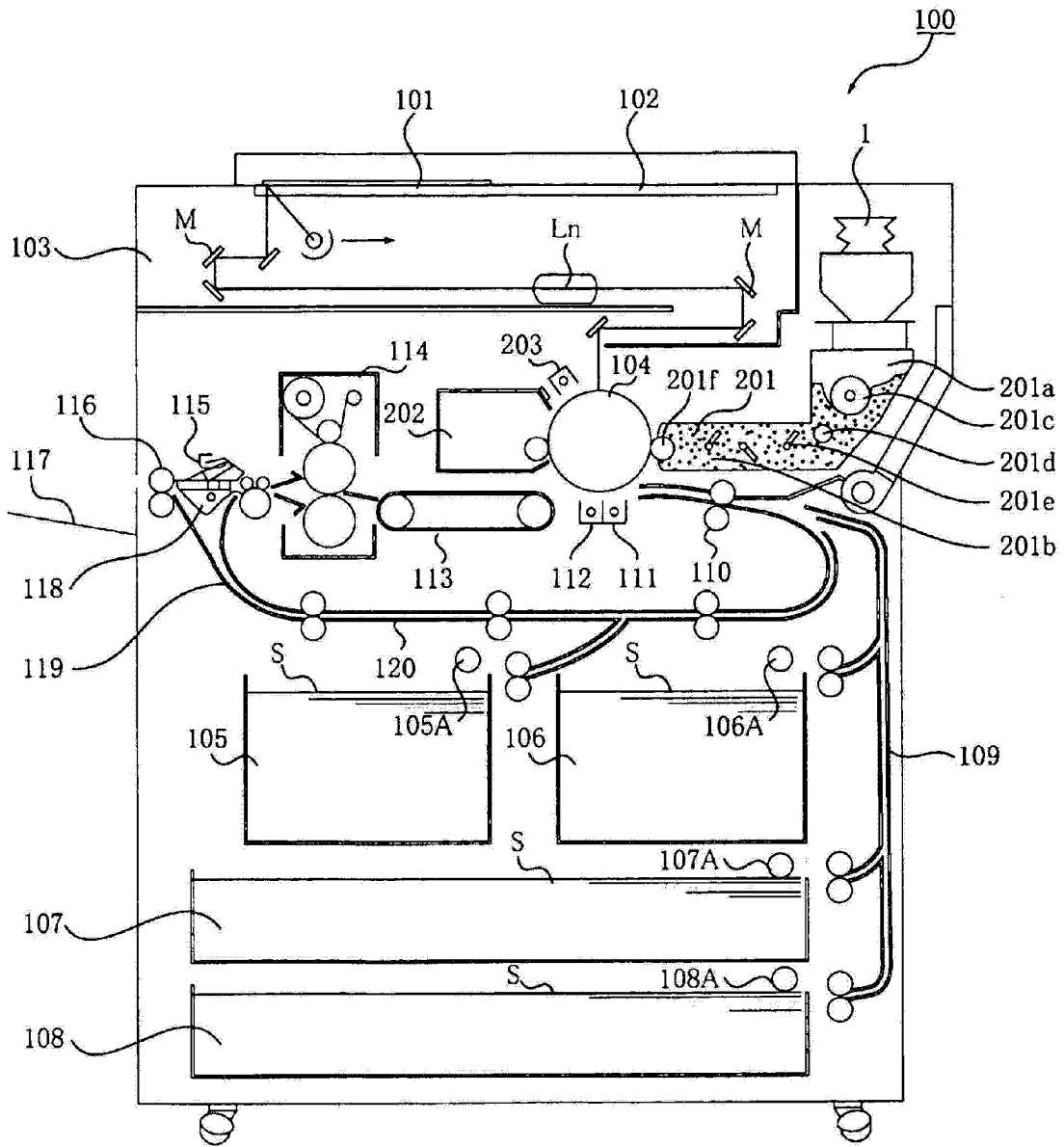


图 1

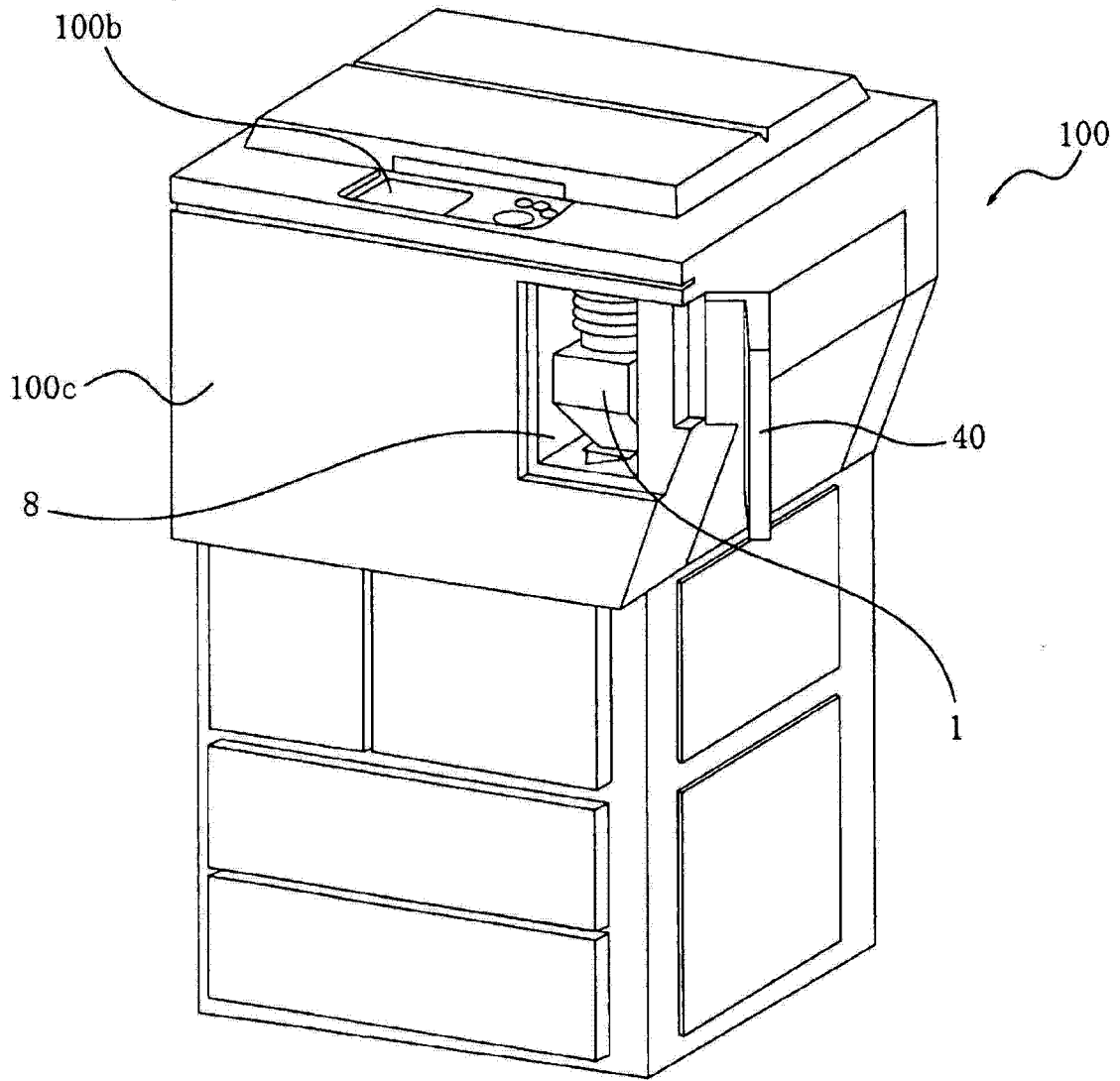


图 2

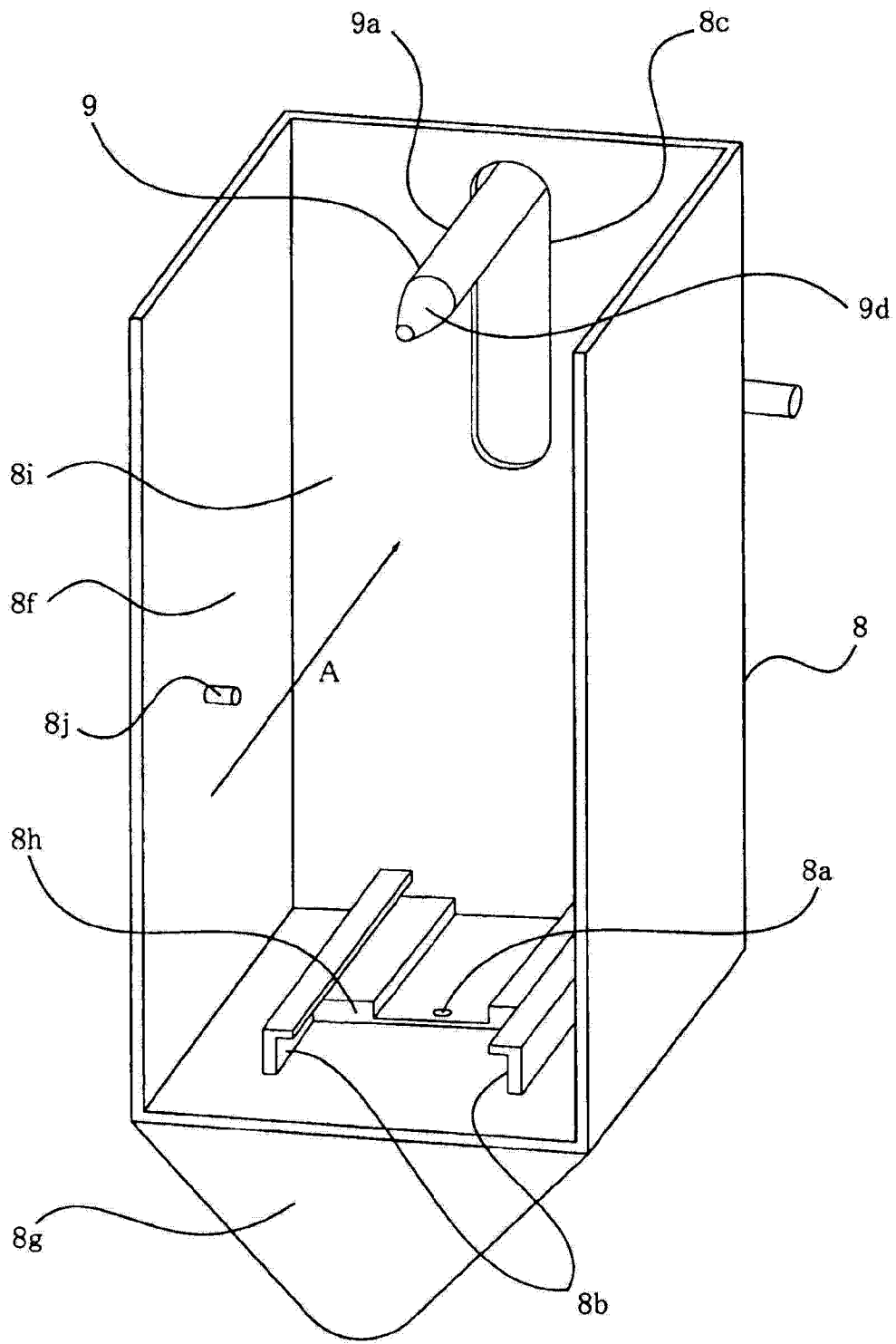


图 3

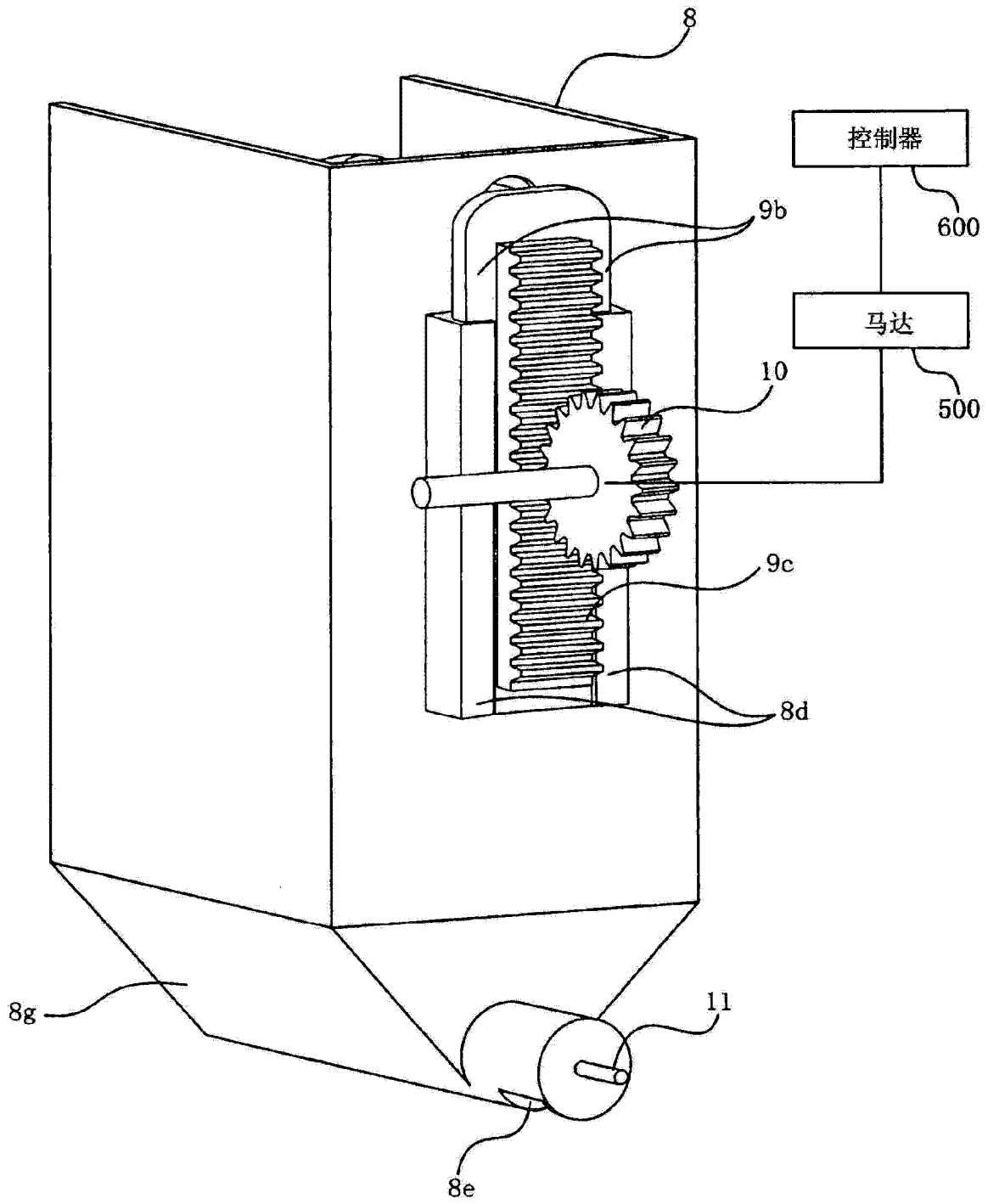


图 4

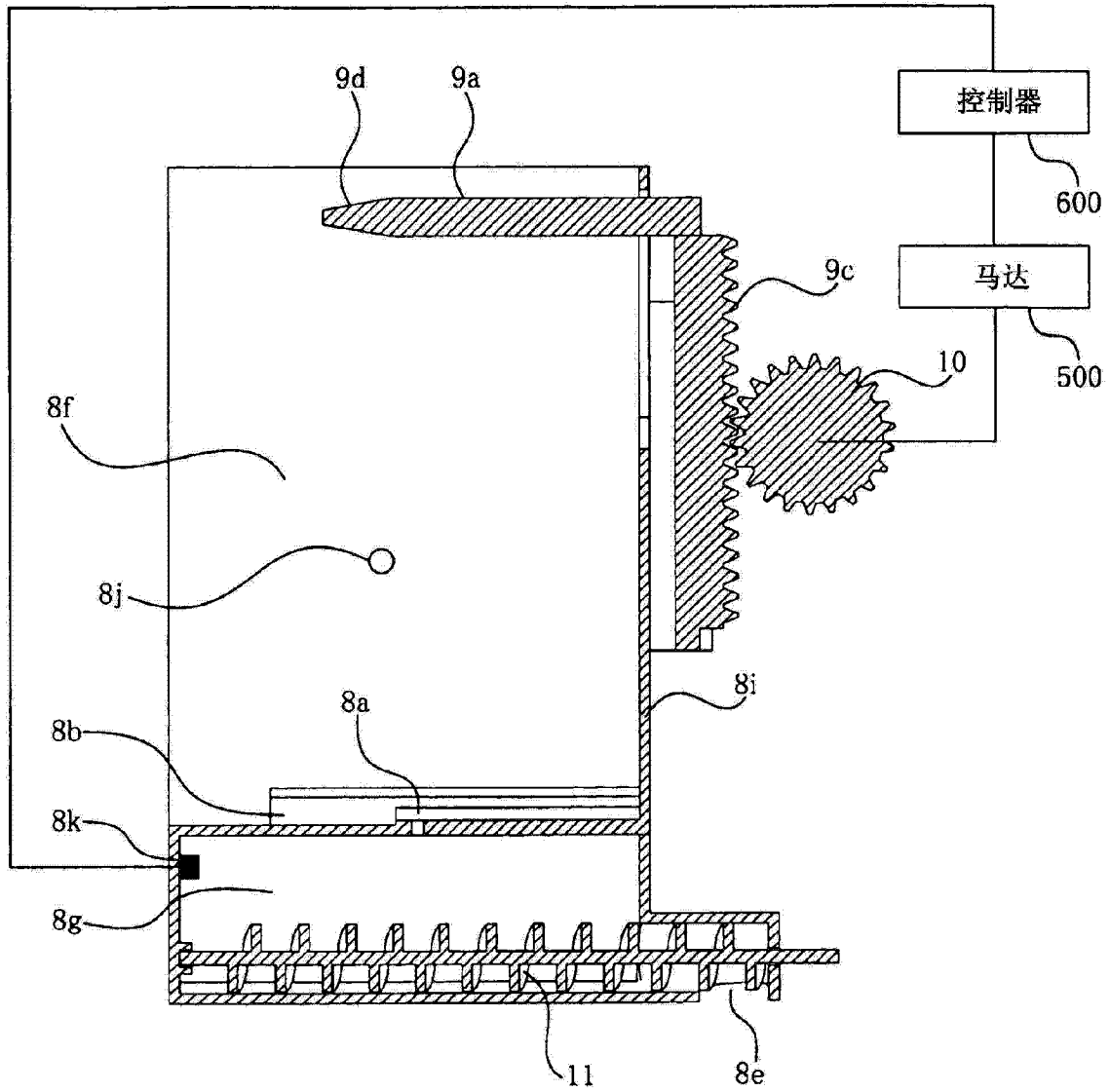


图 5

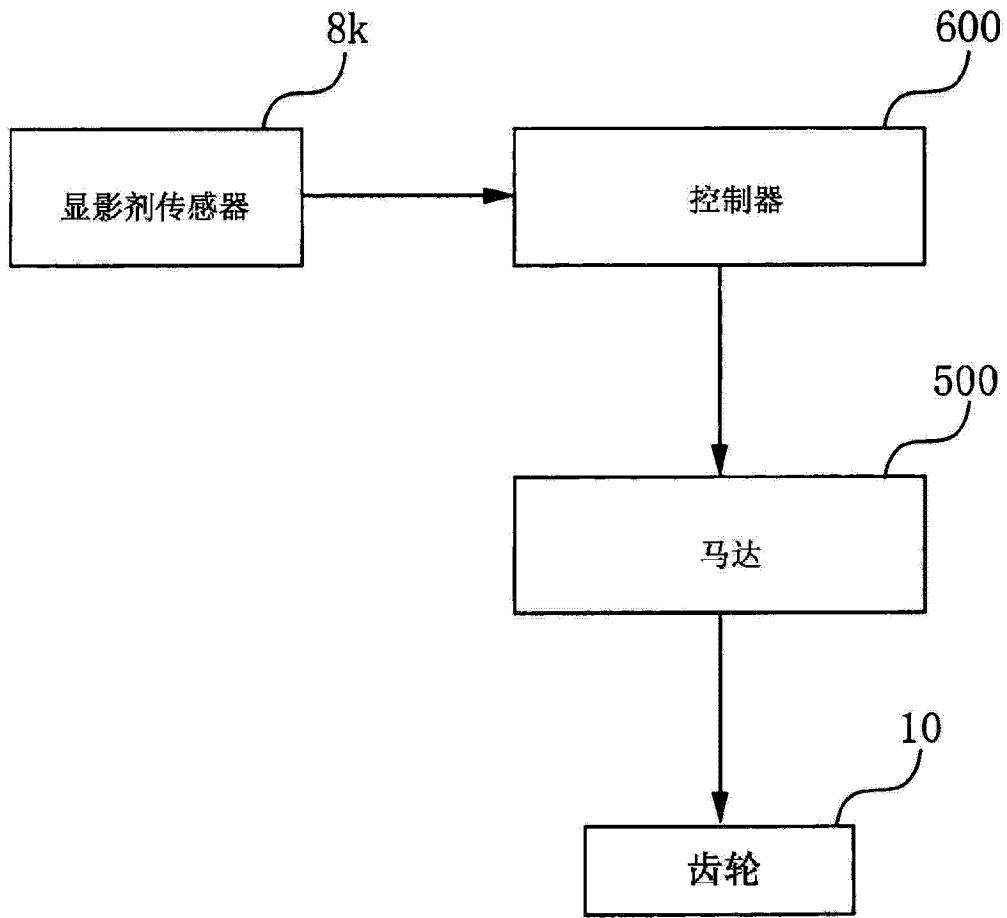


图 6

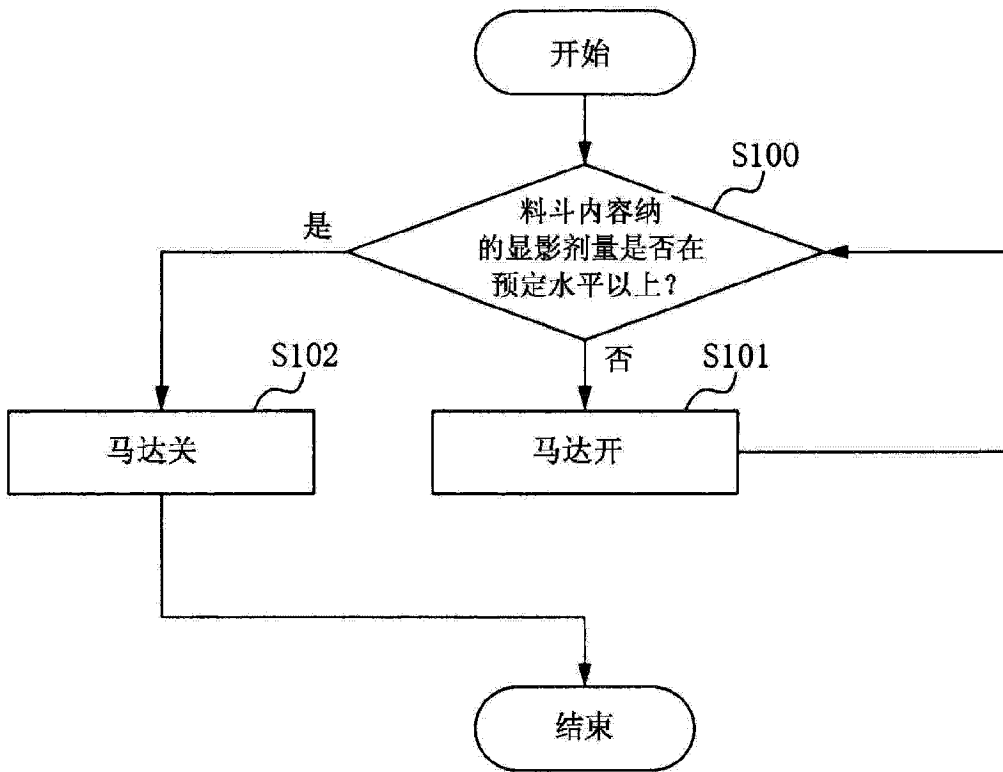


图 7

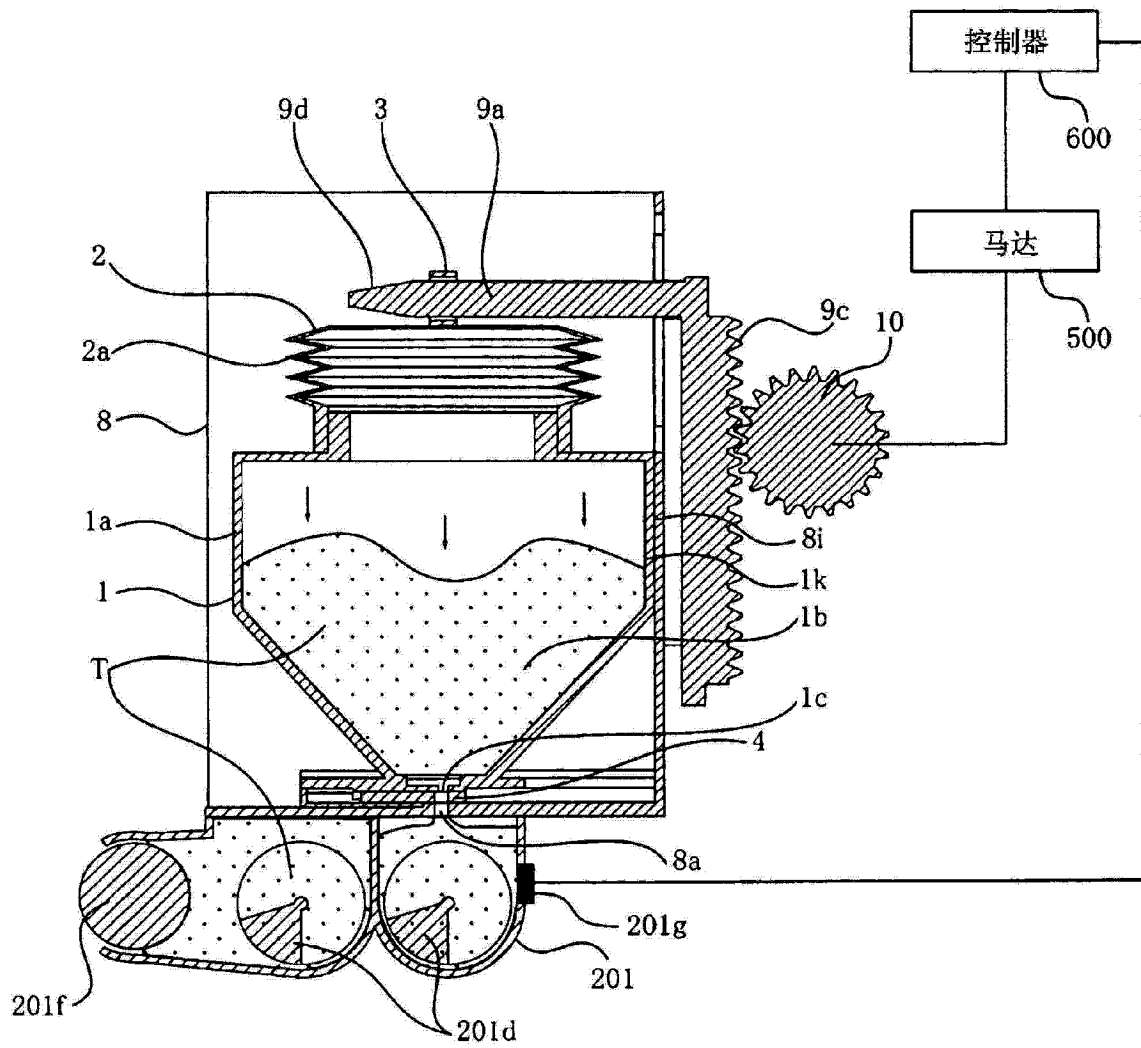


图 8

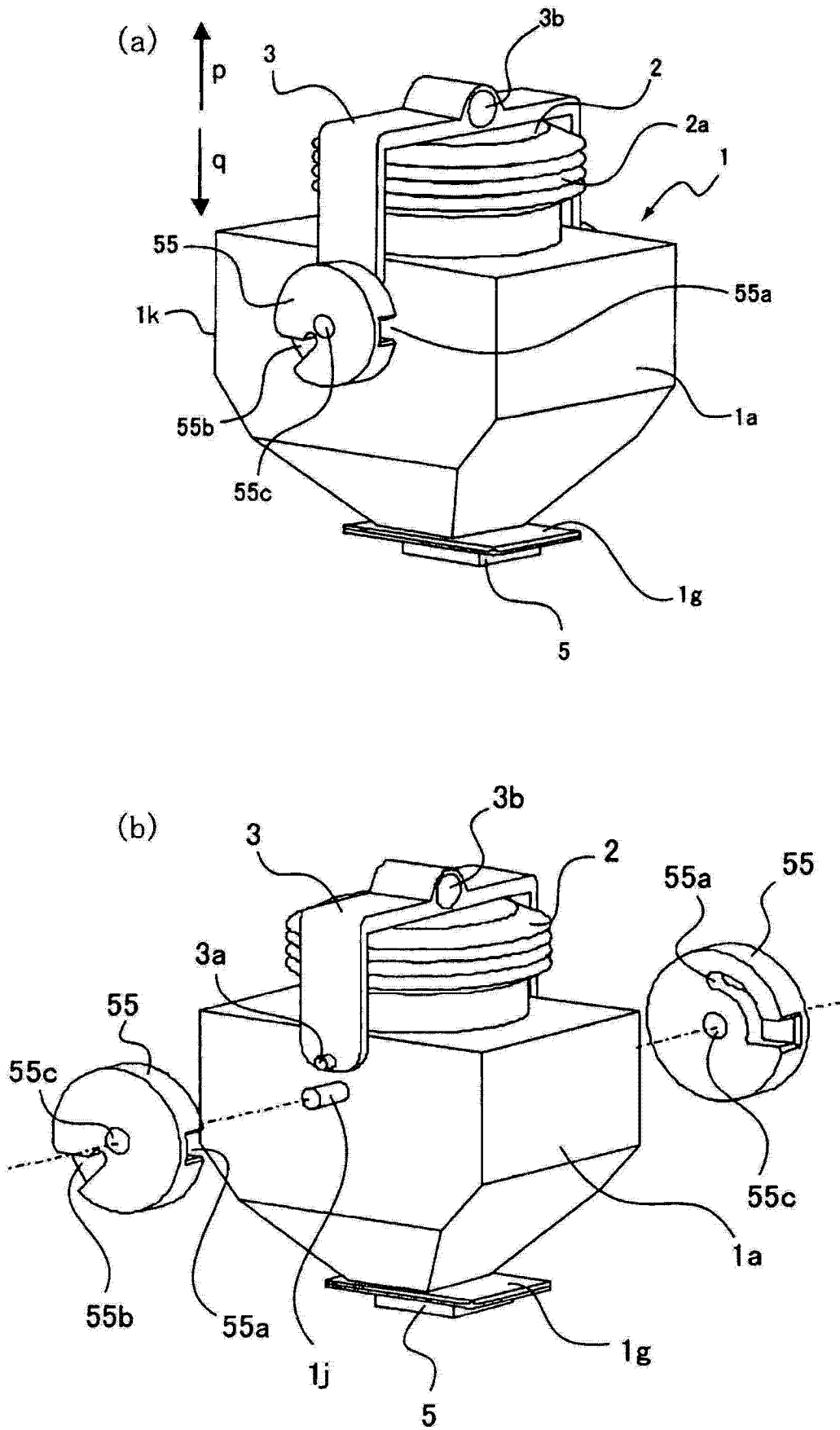


图 9

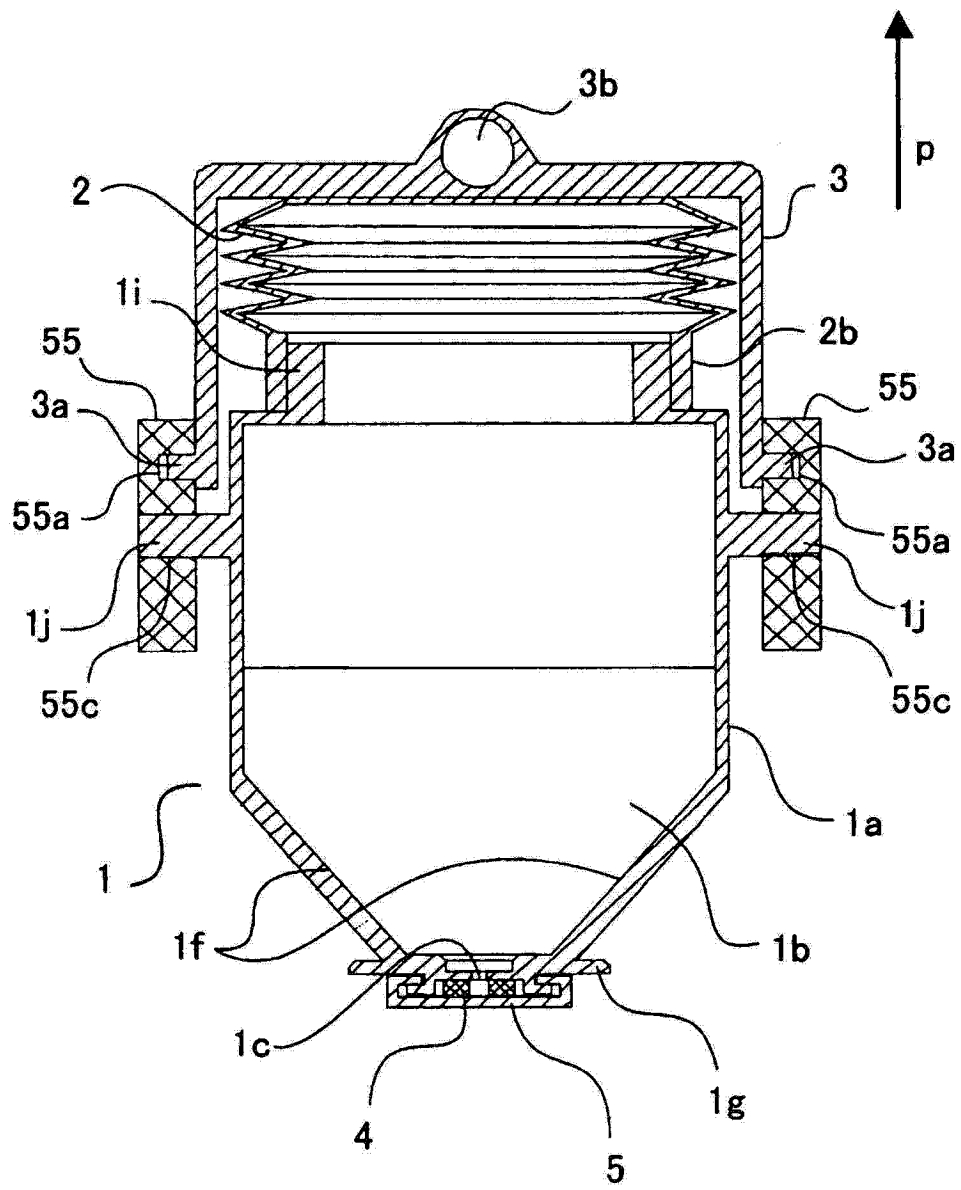


图 10

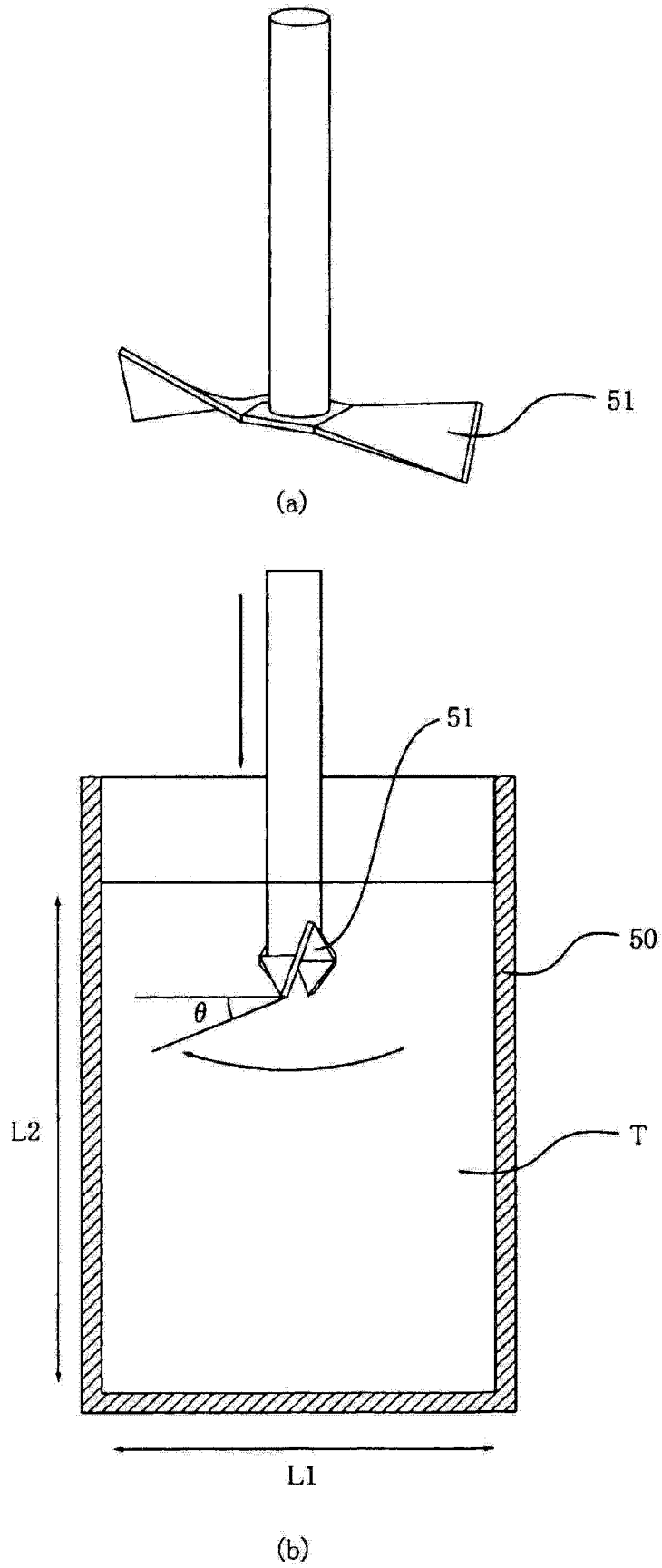


图 11

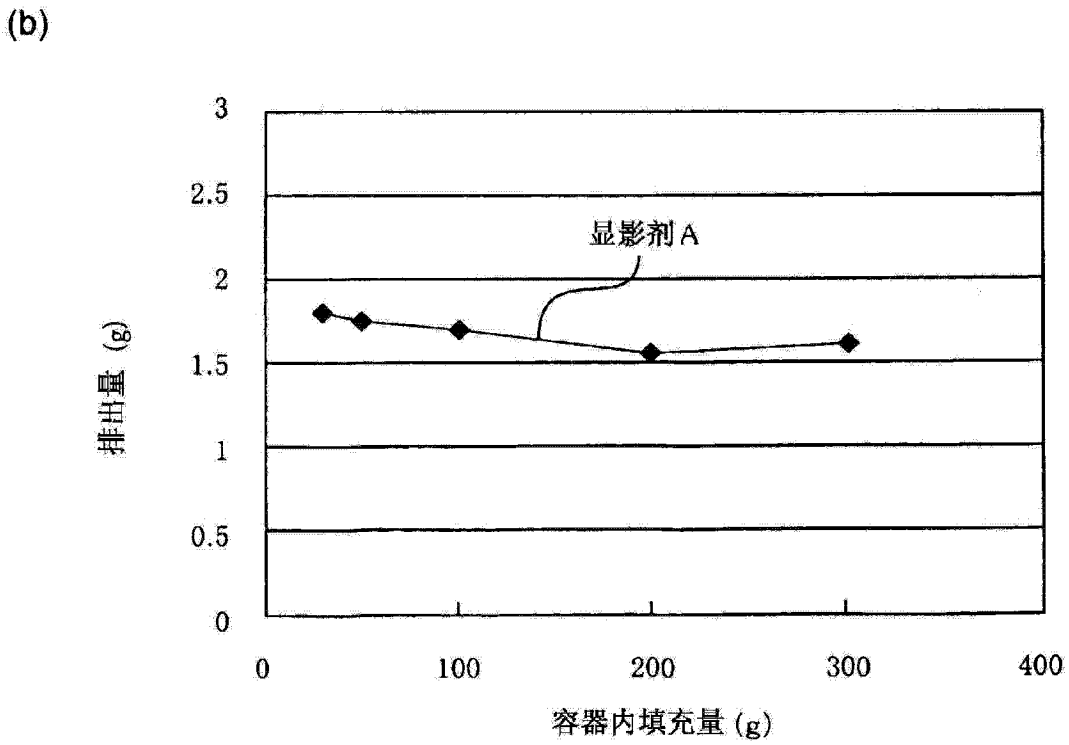
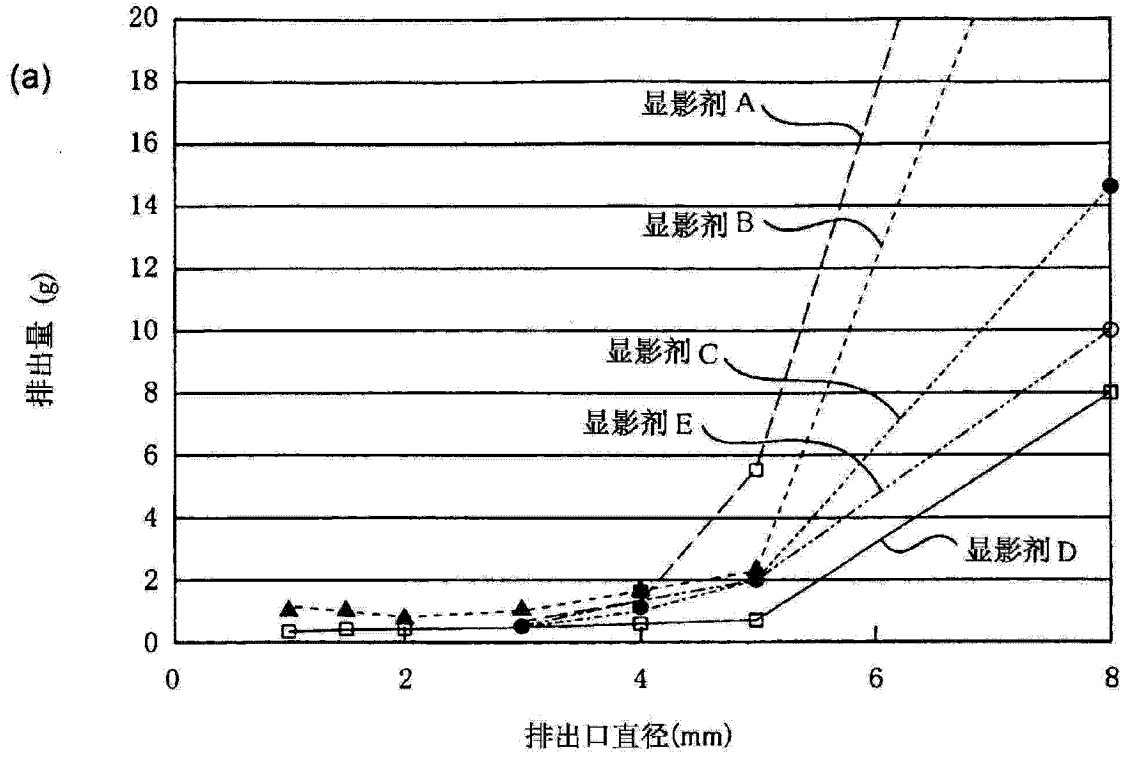


图 12

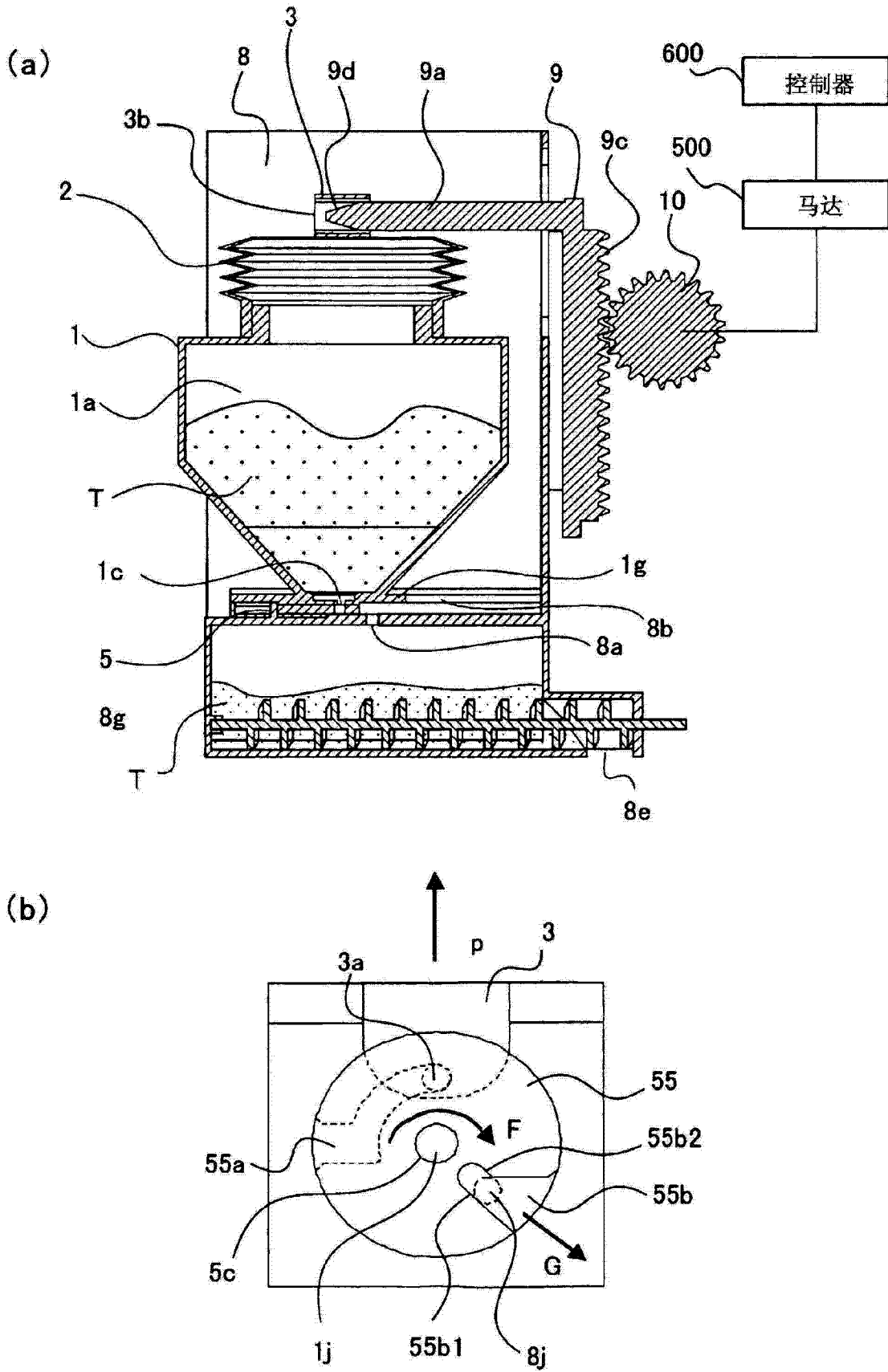
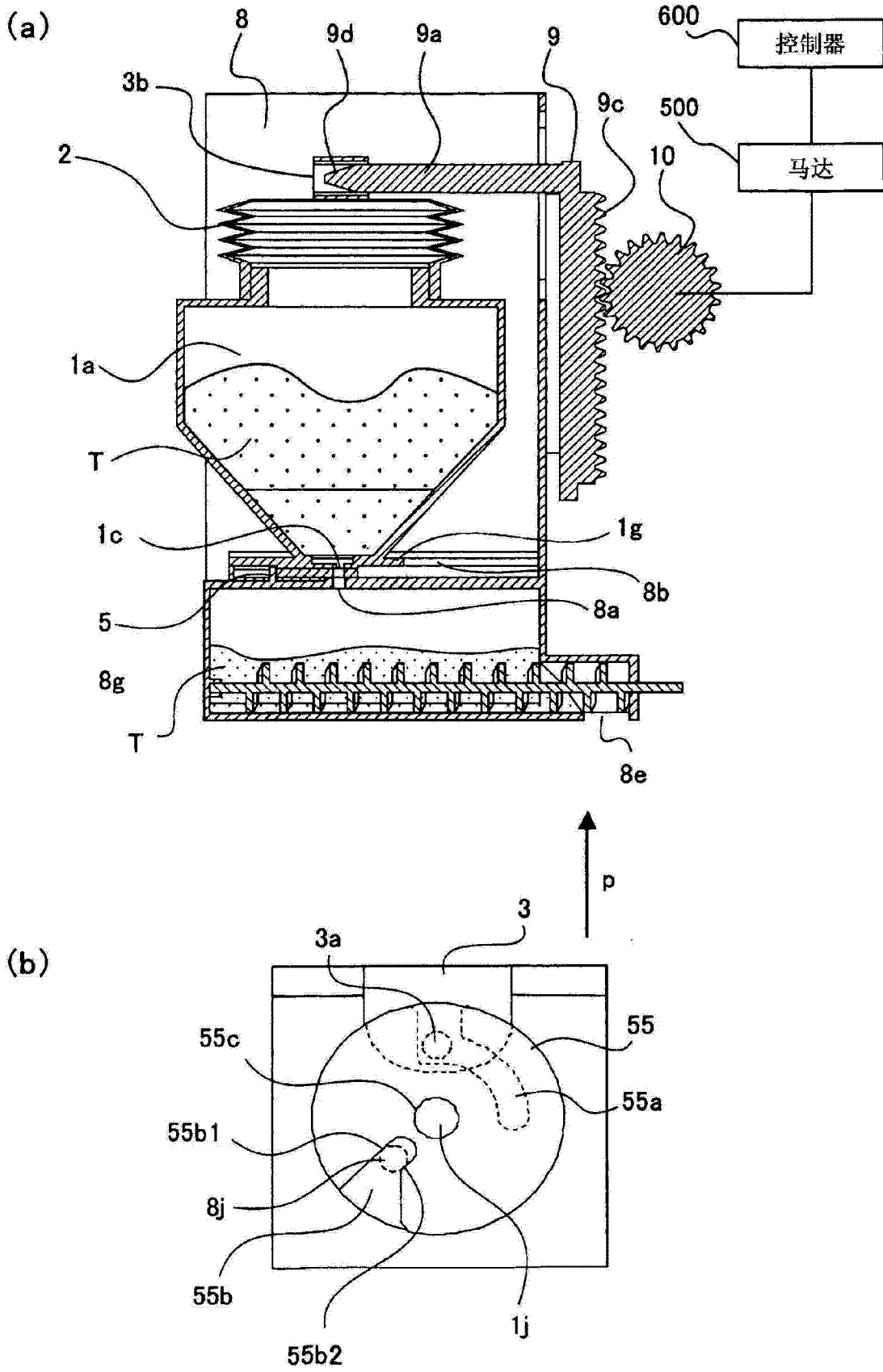


图 13



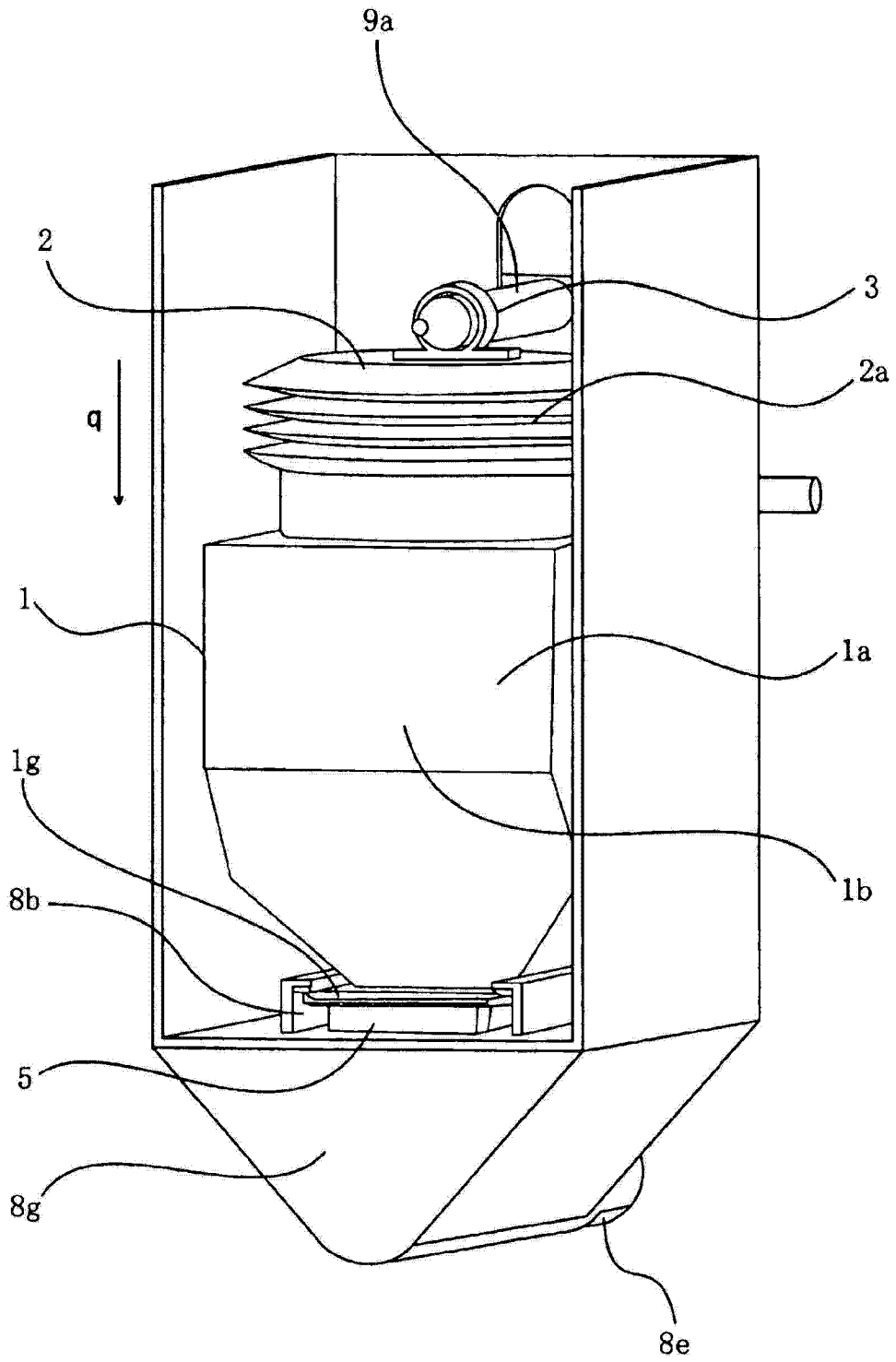


图 15

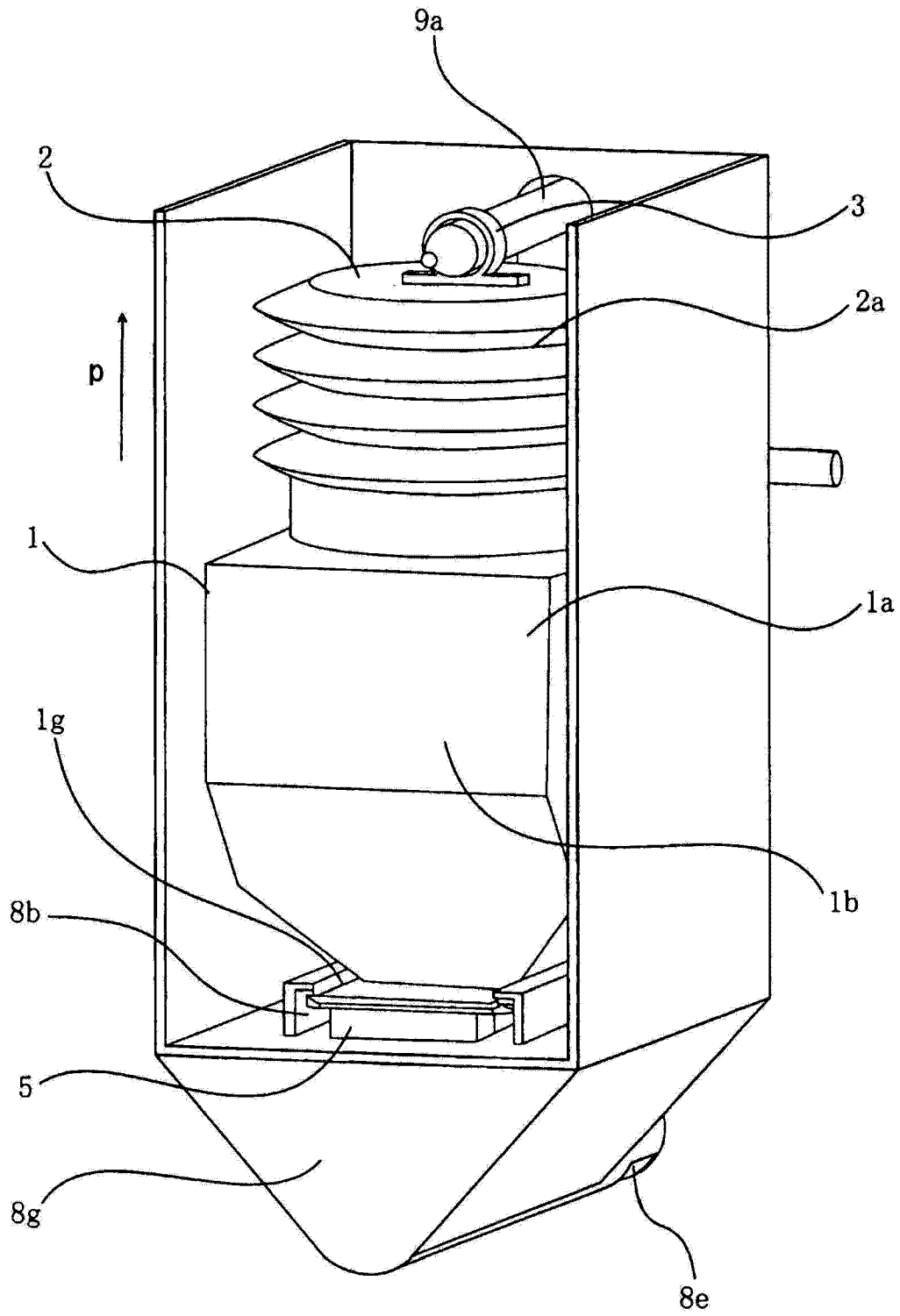


图 16

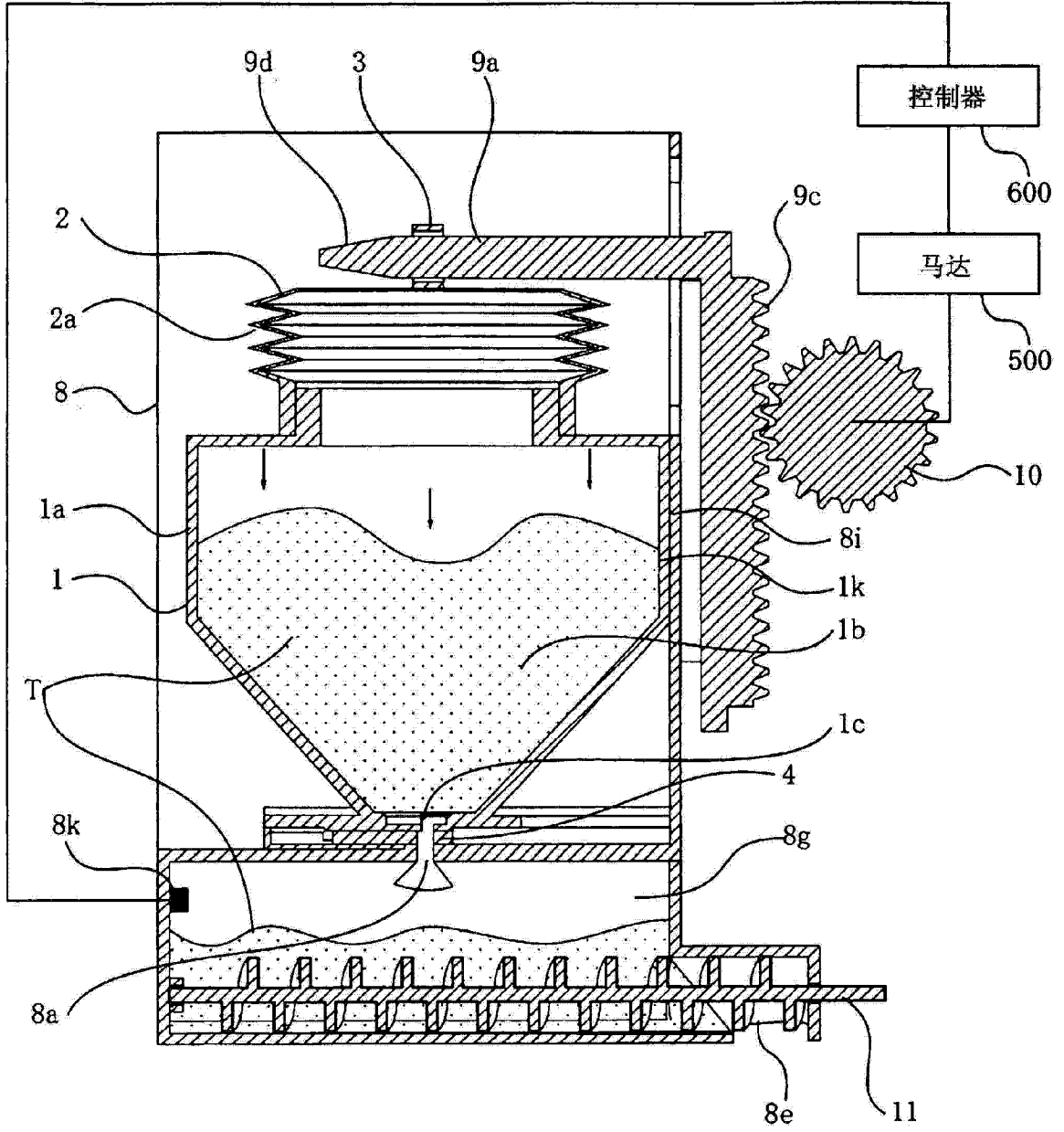


图 17

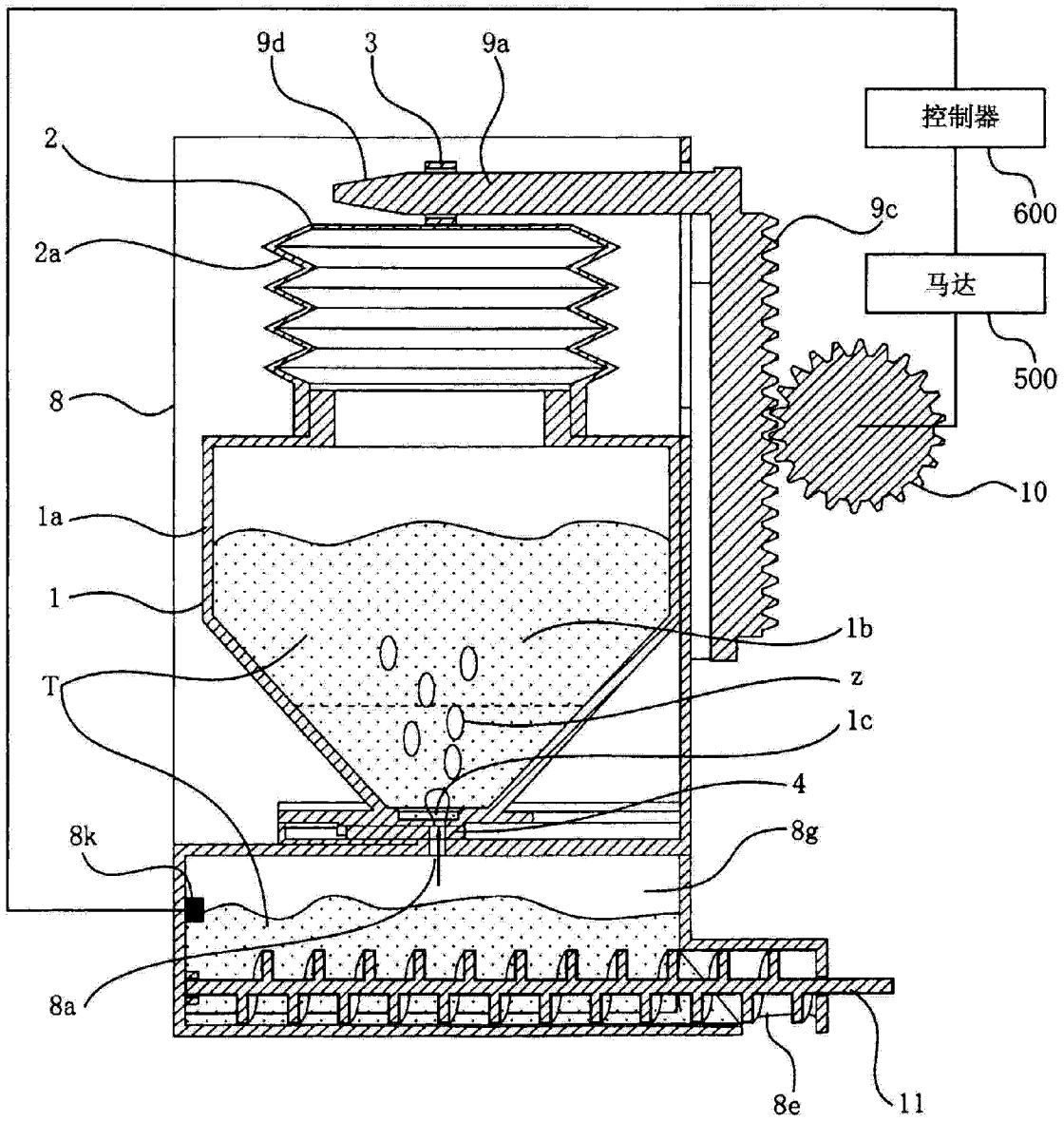


图 18

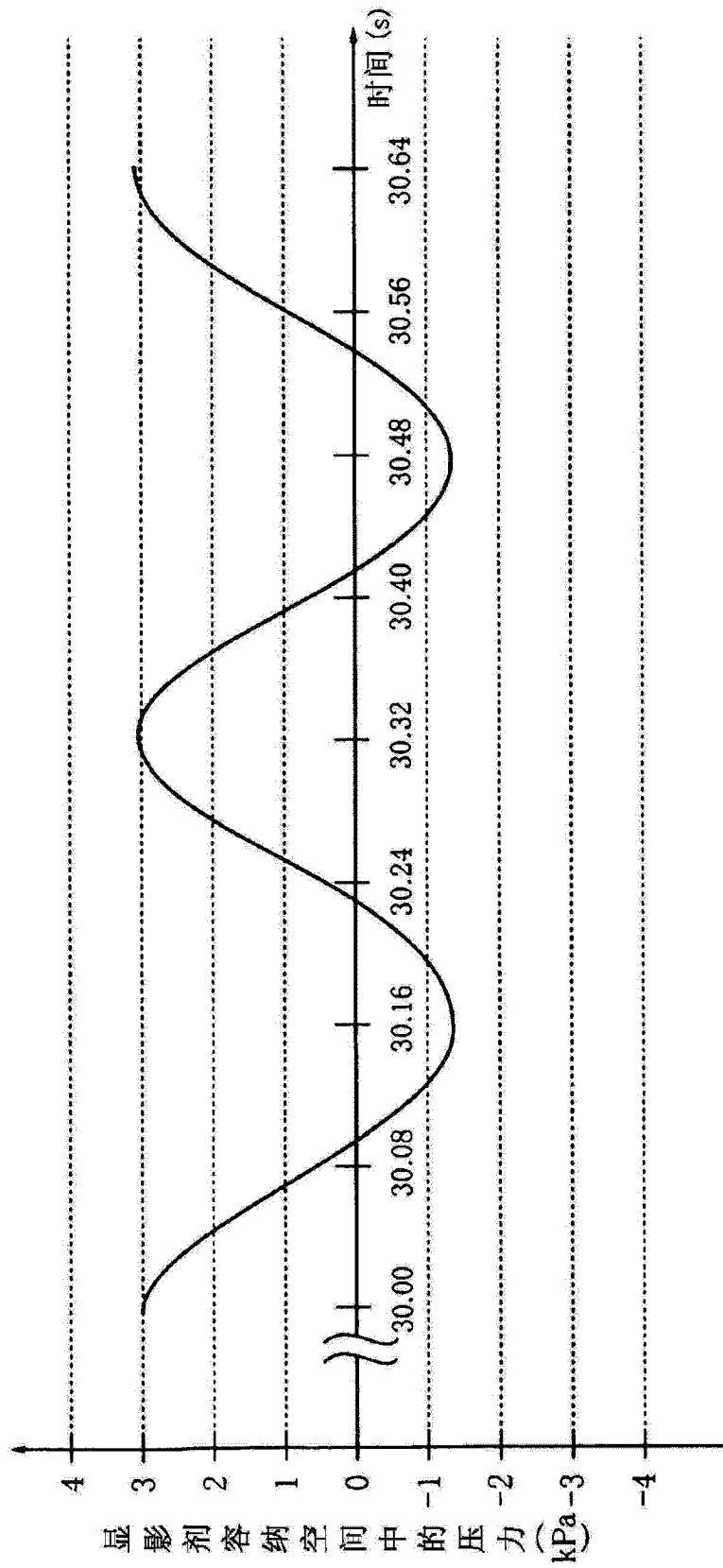


图 19

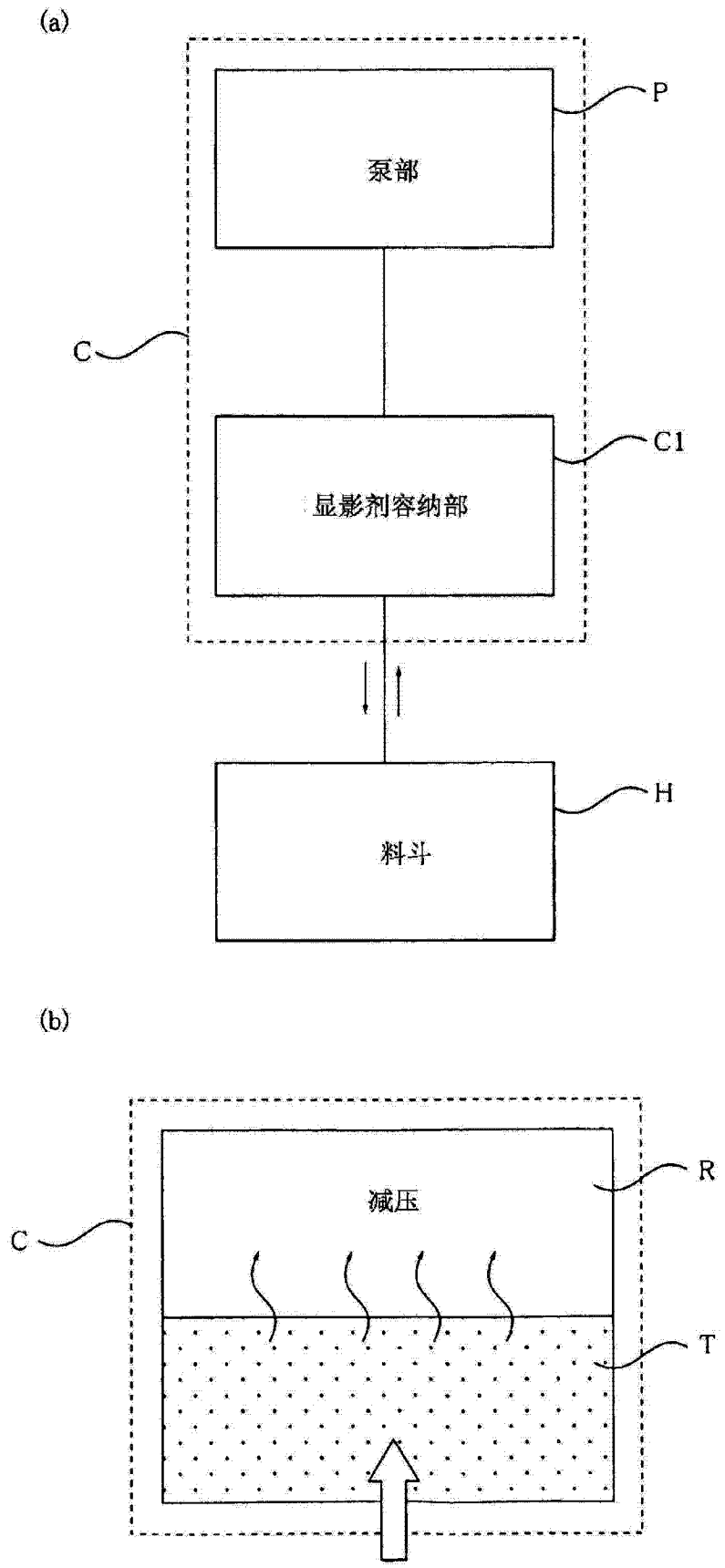
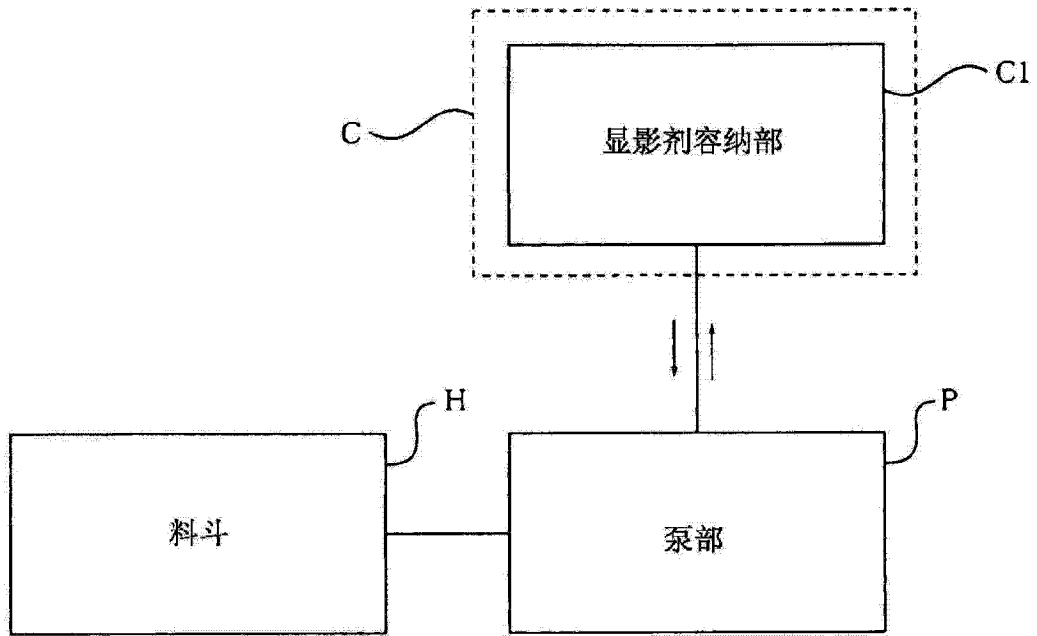


图 20

(a)



(b)

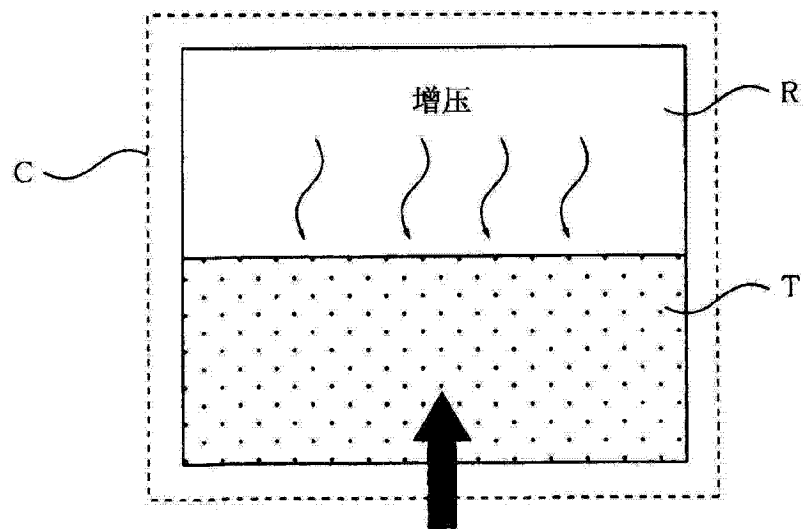
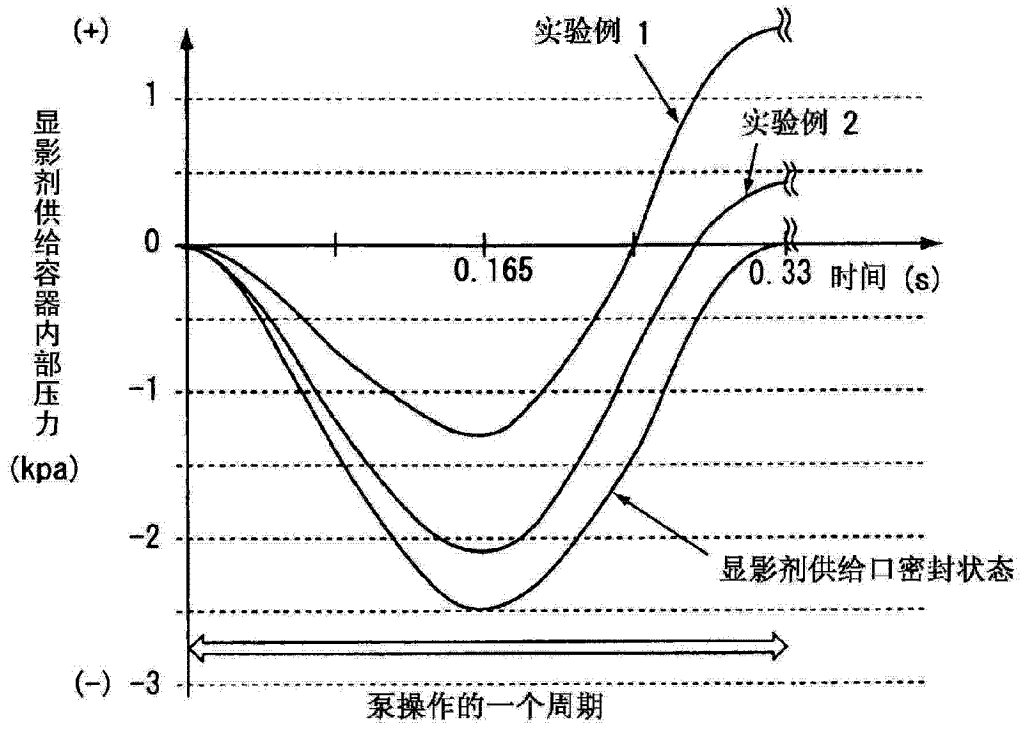


图 21

(a)



(b)

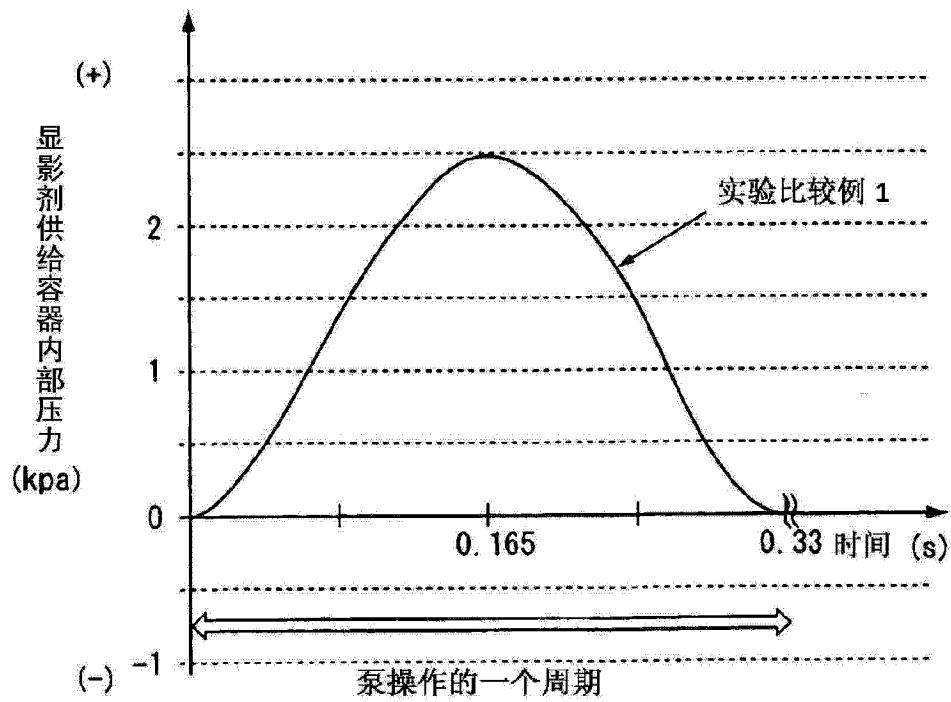


图 22

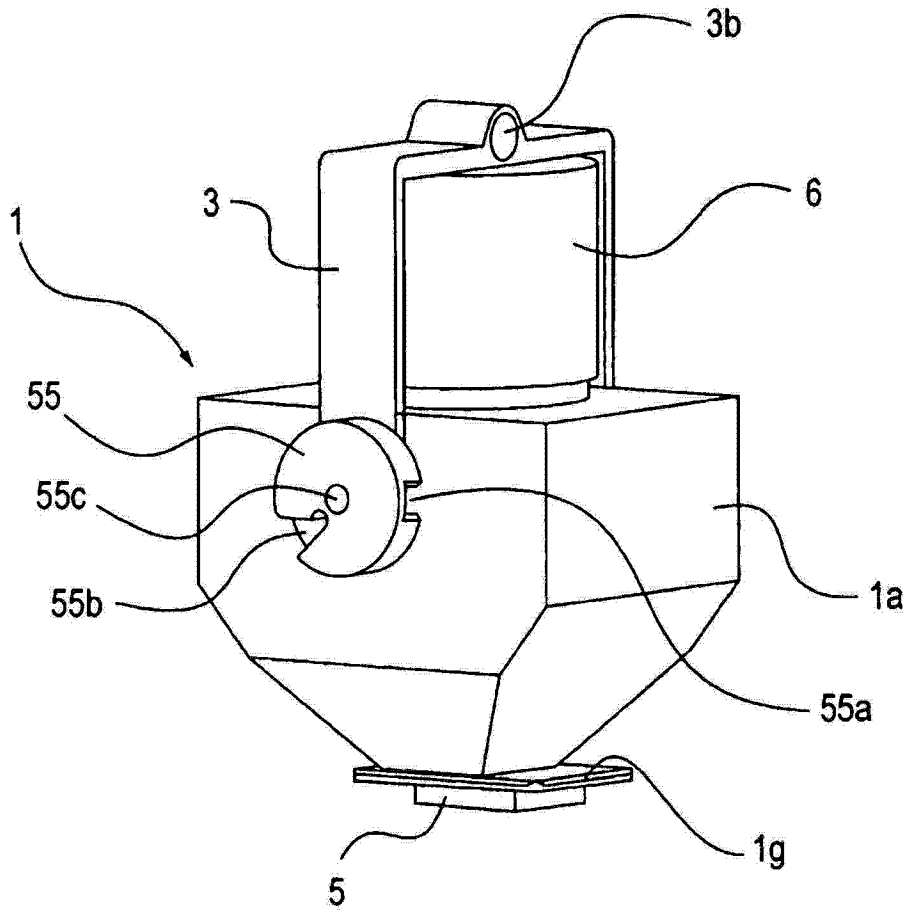


图 23

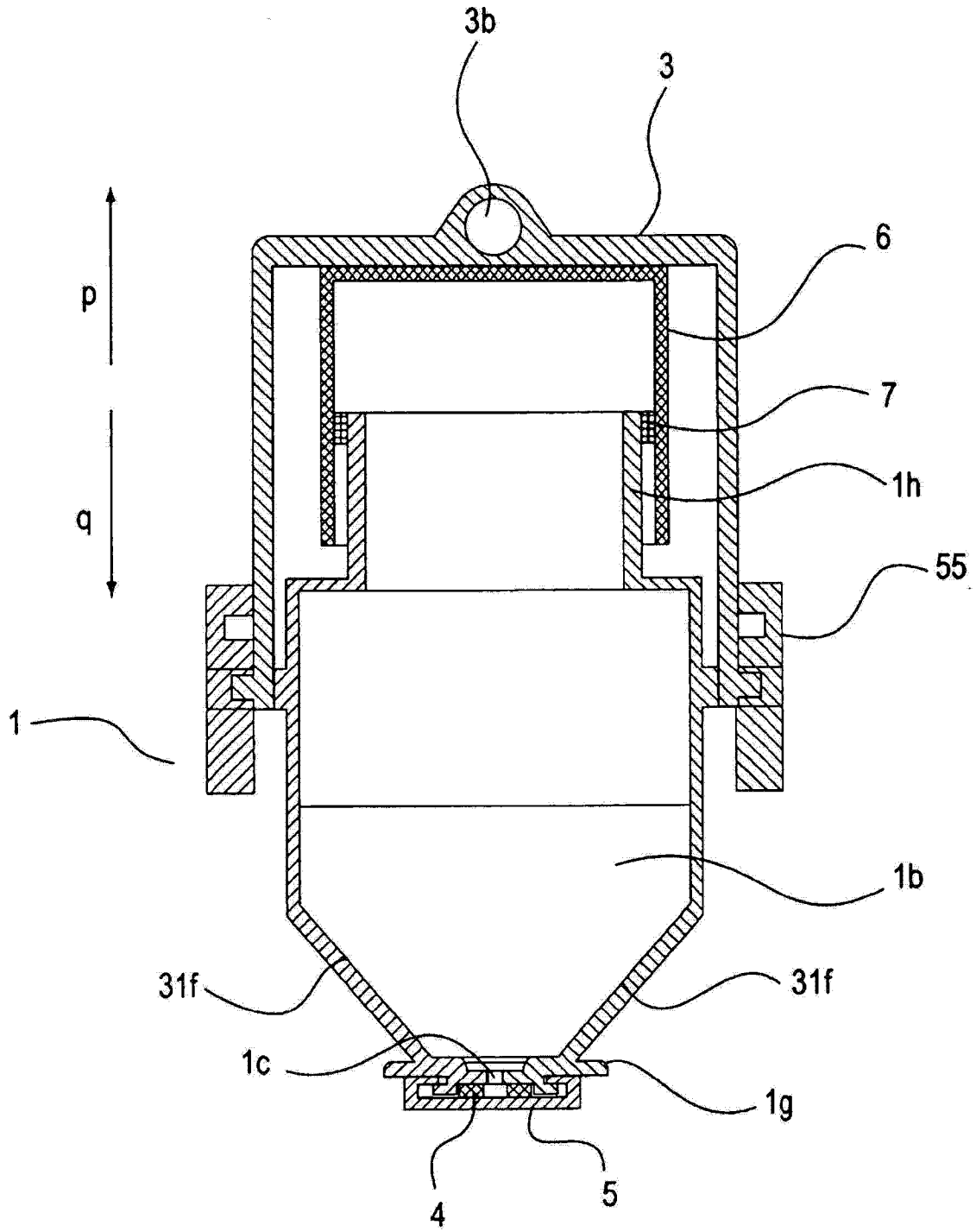


图 24

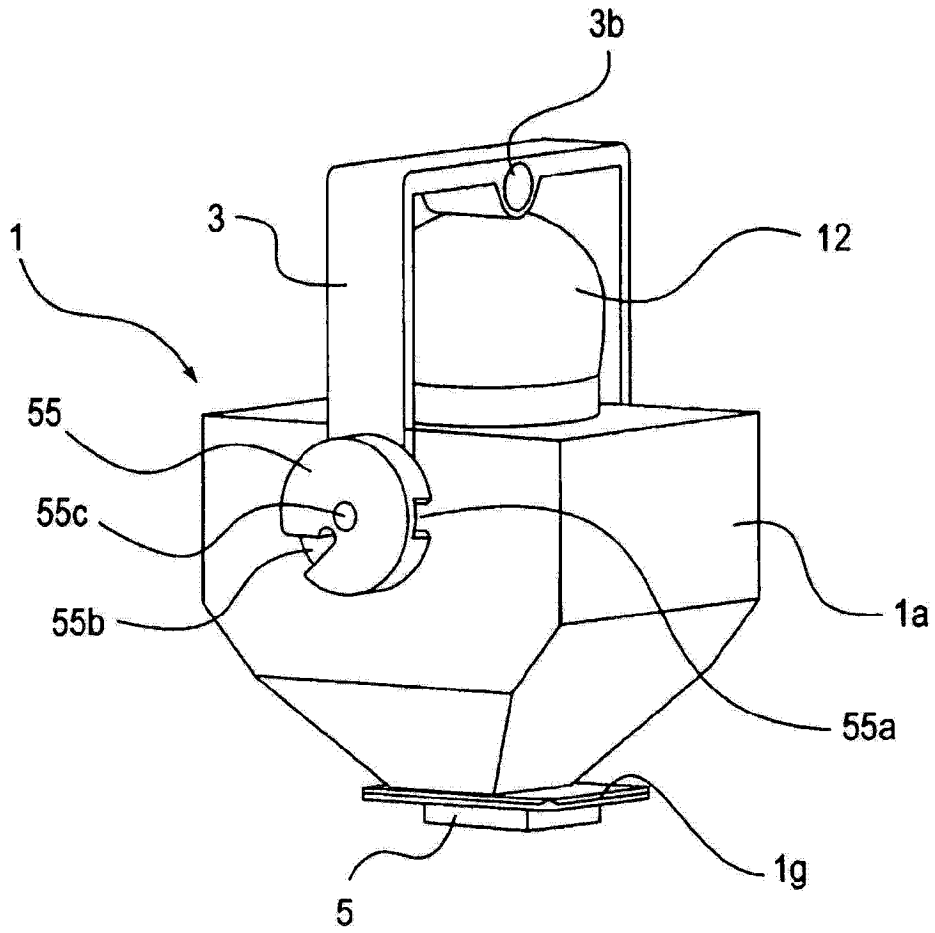


图 25

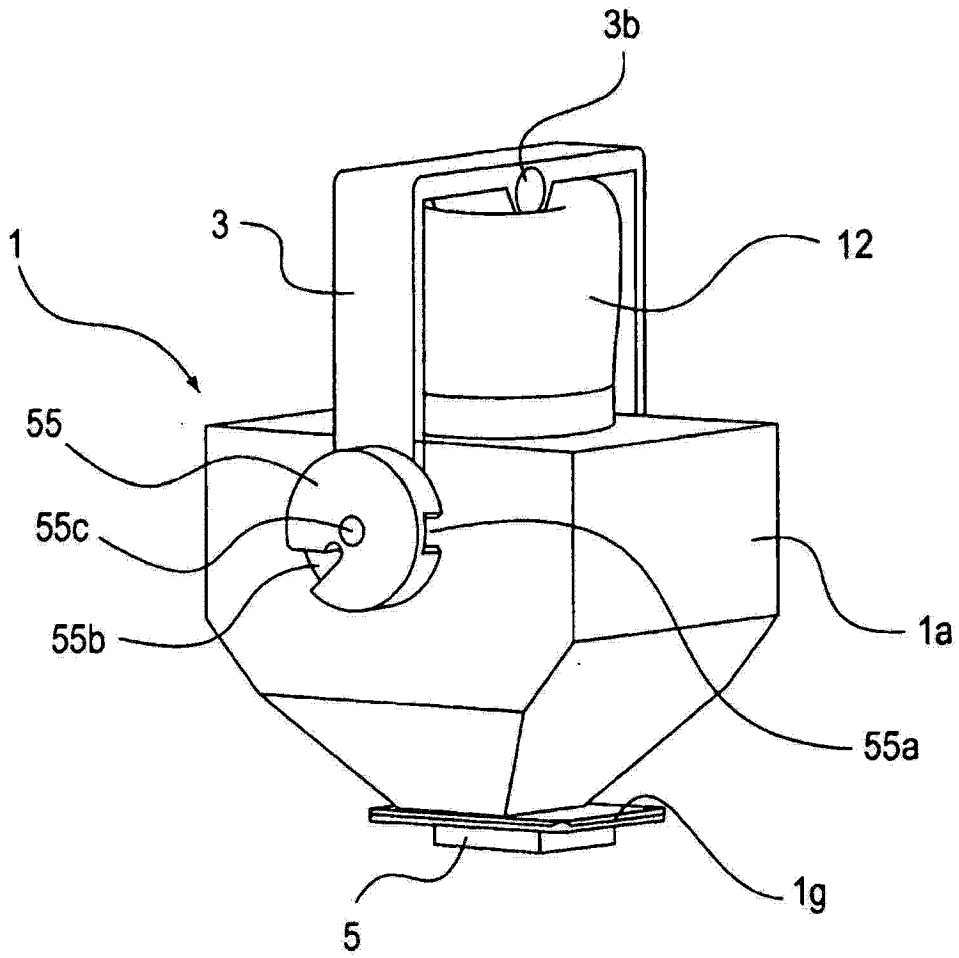


图 26

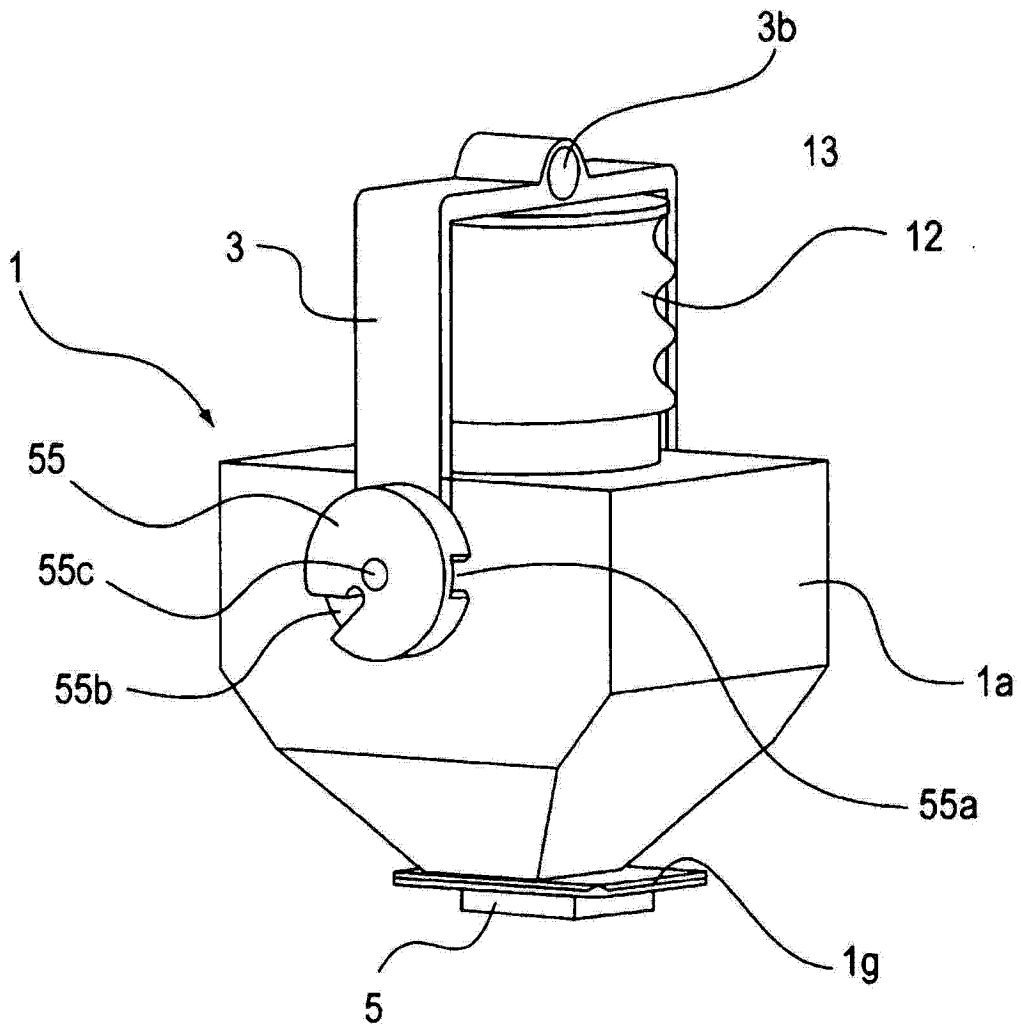


图 27

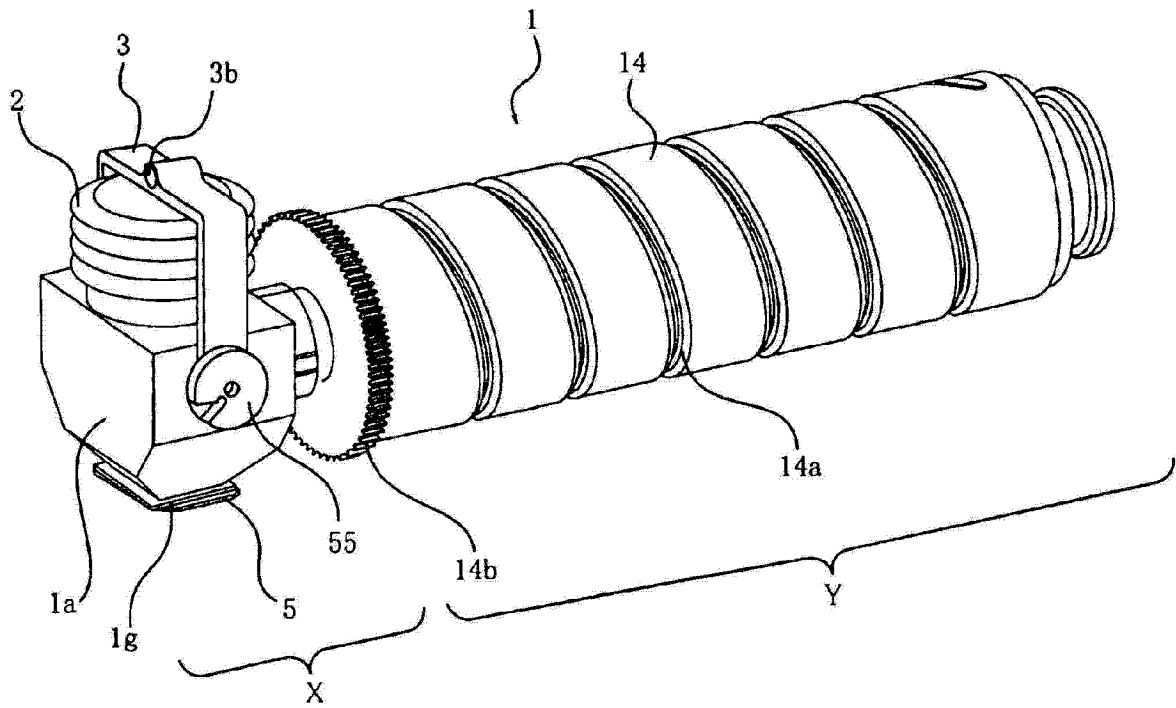


图 28

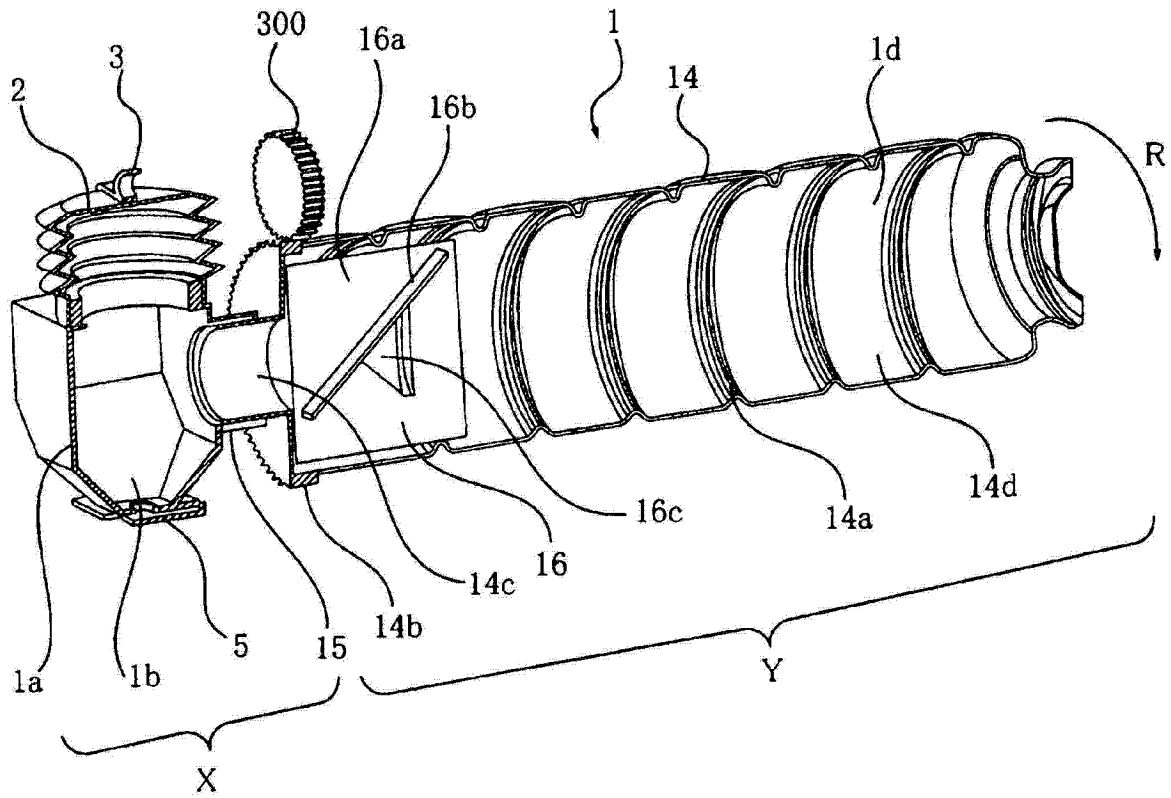


图 29

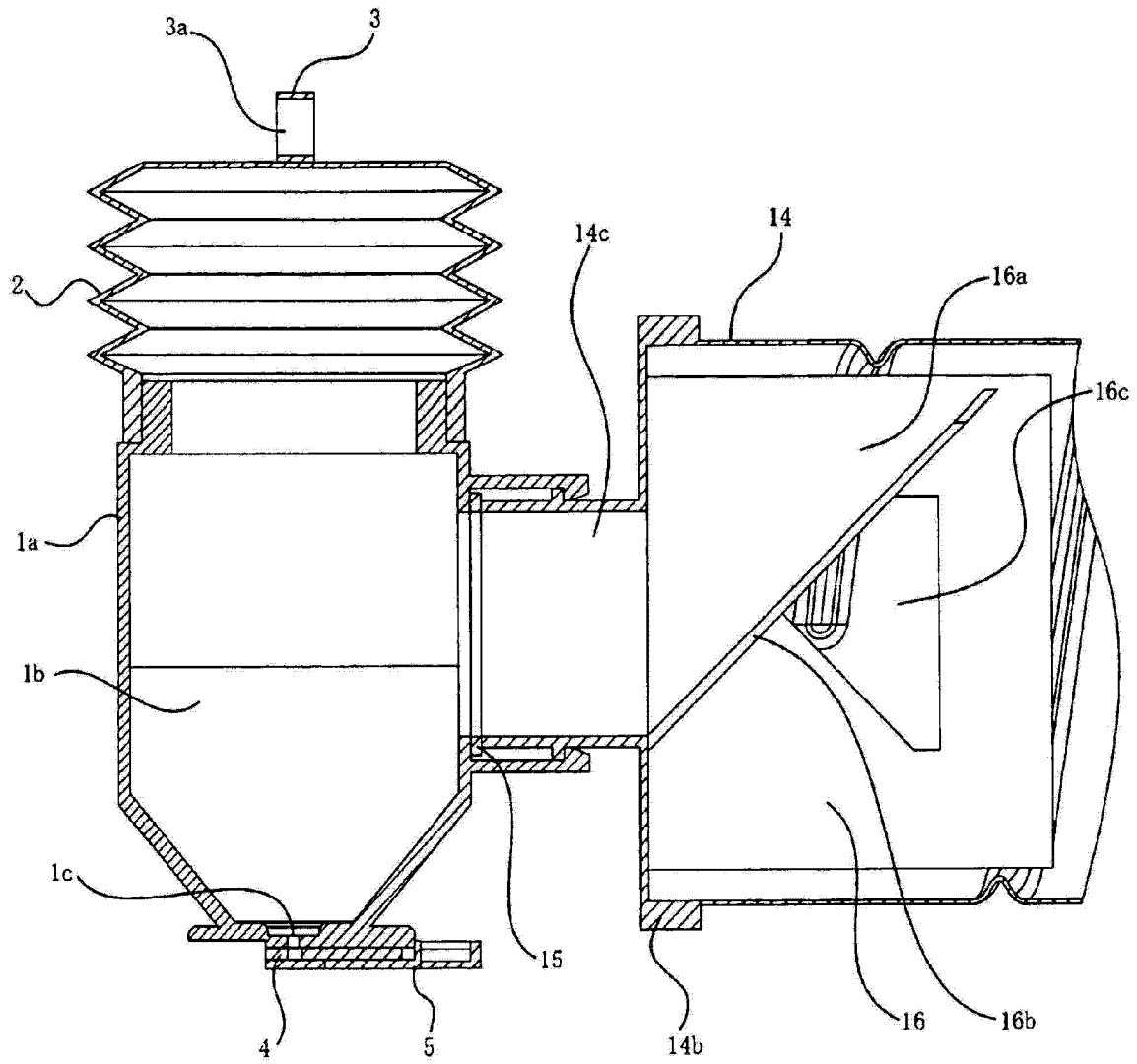


图 30

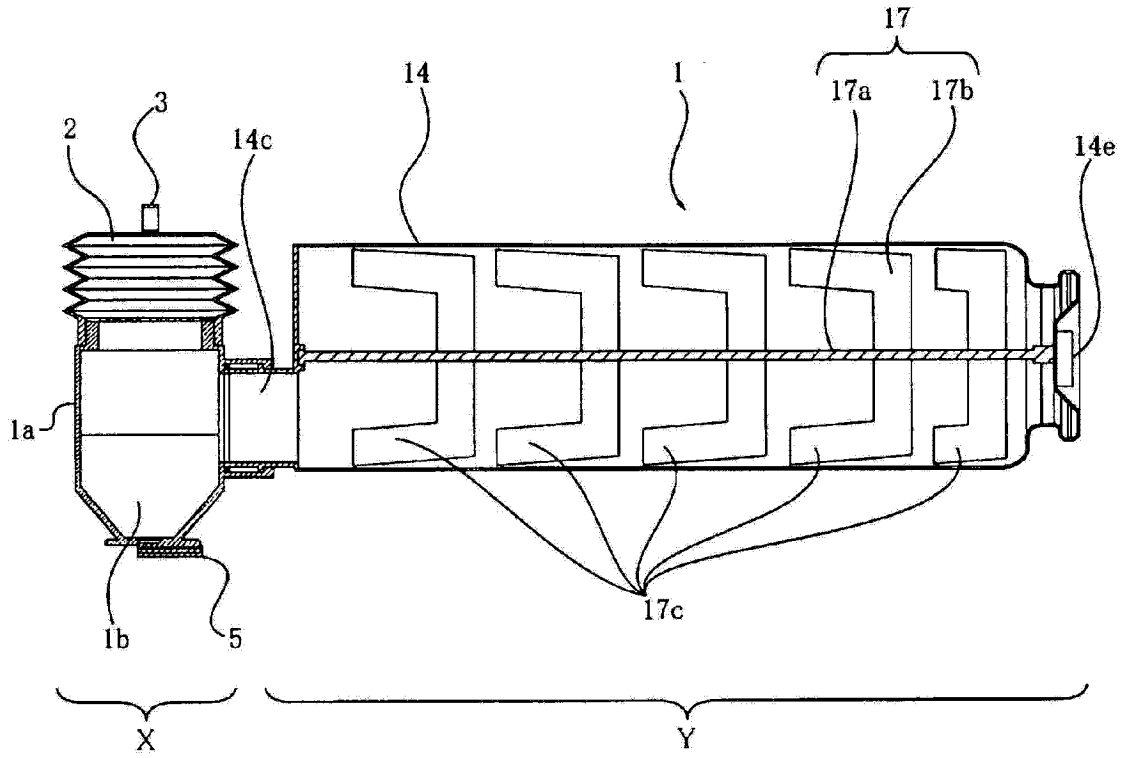


图 31

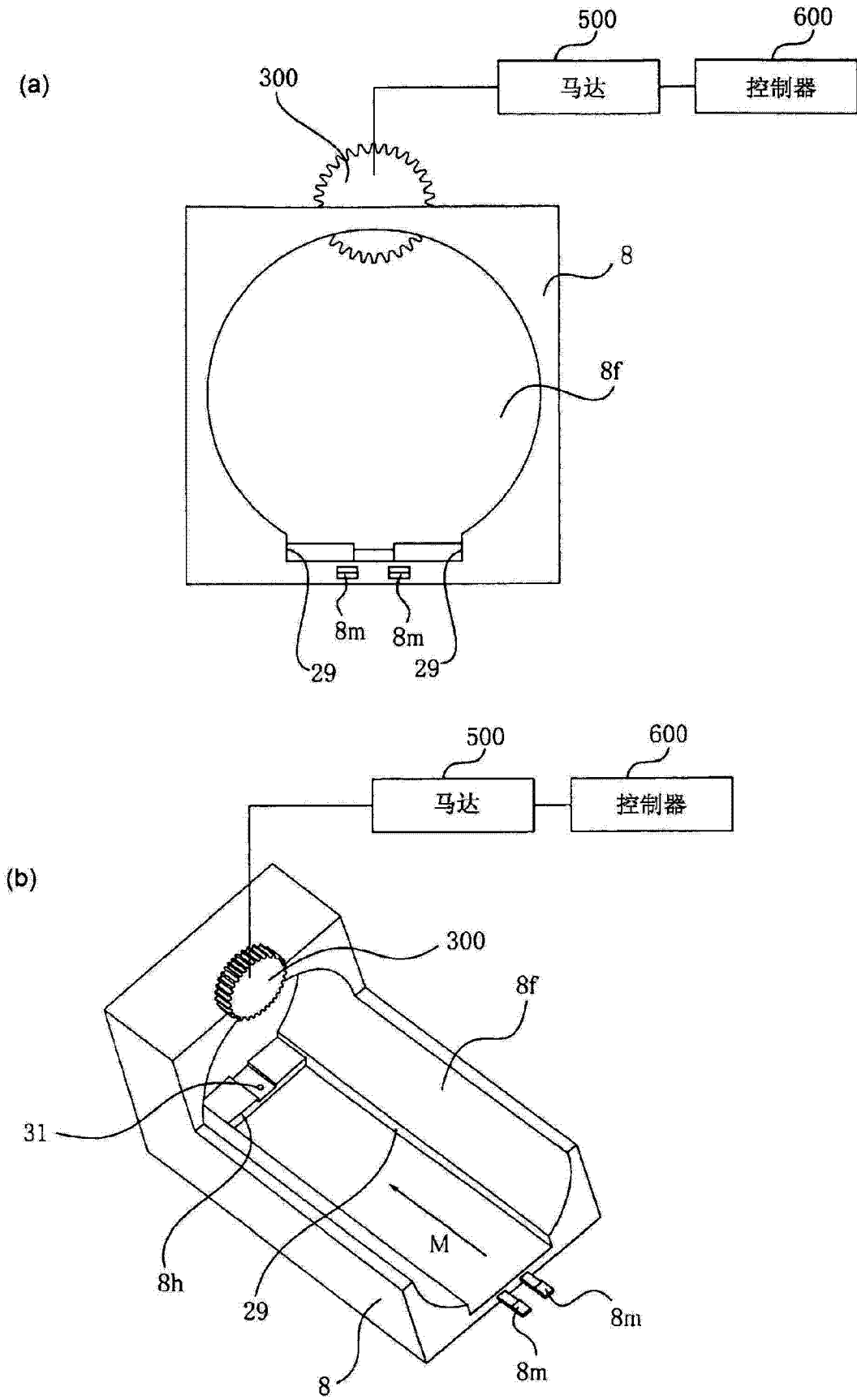


图 32

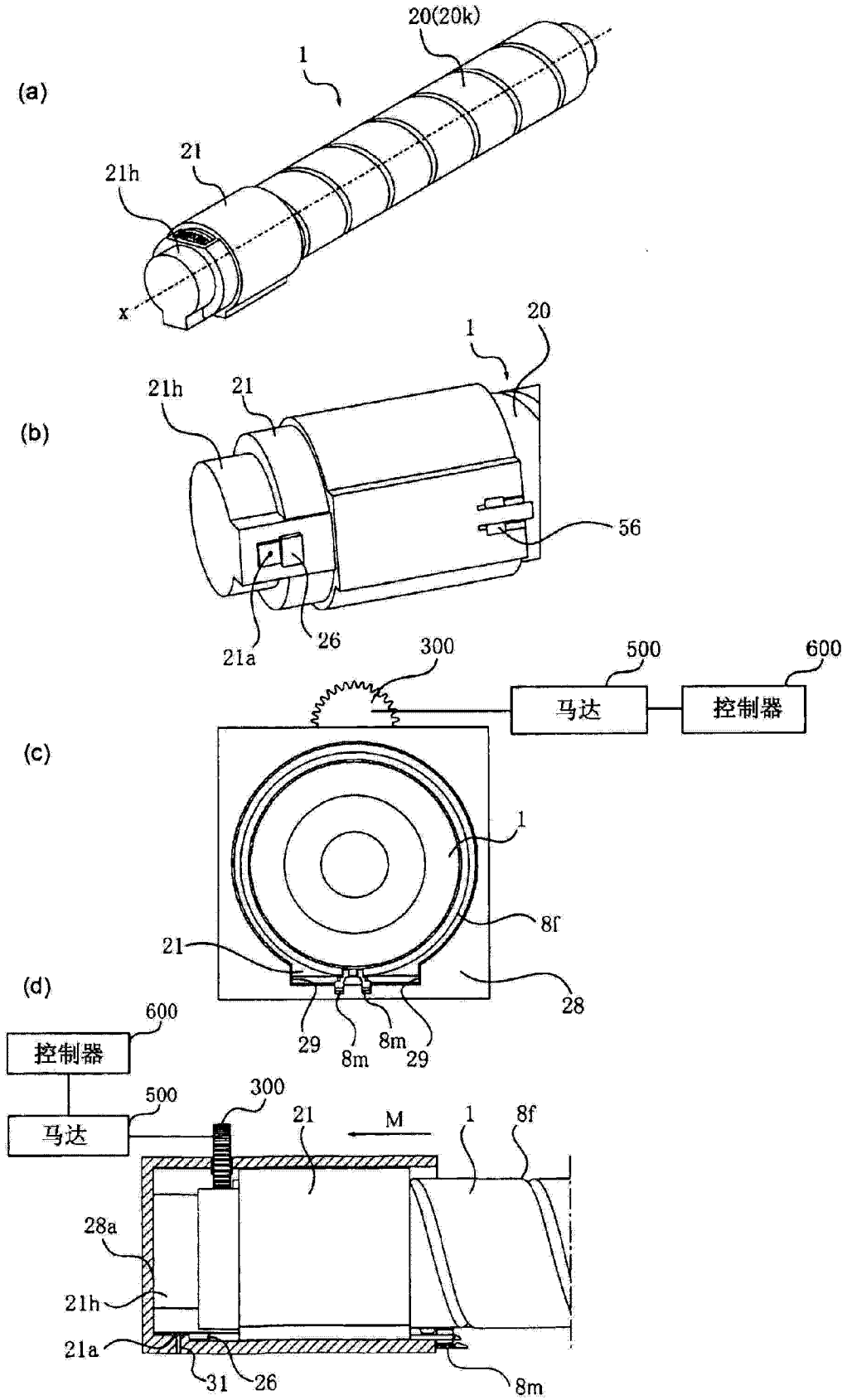


图 33

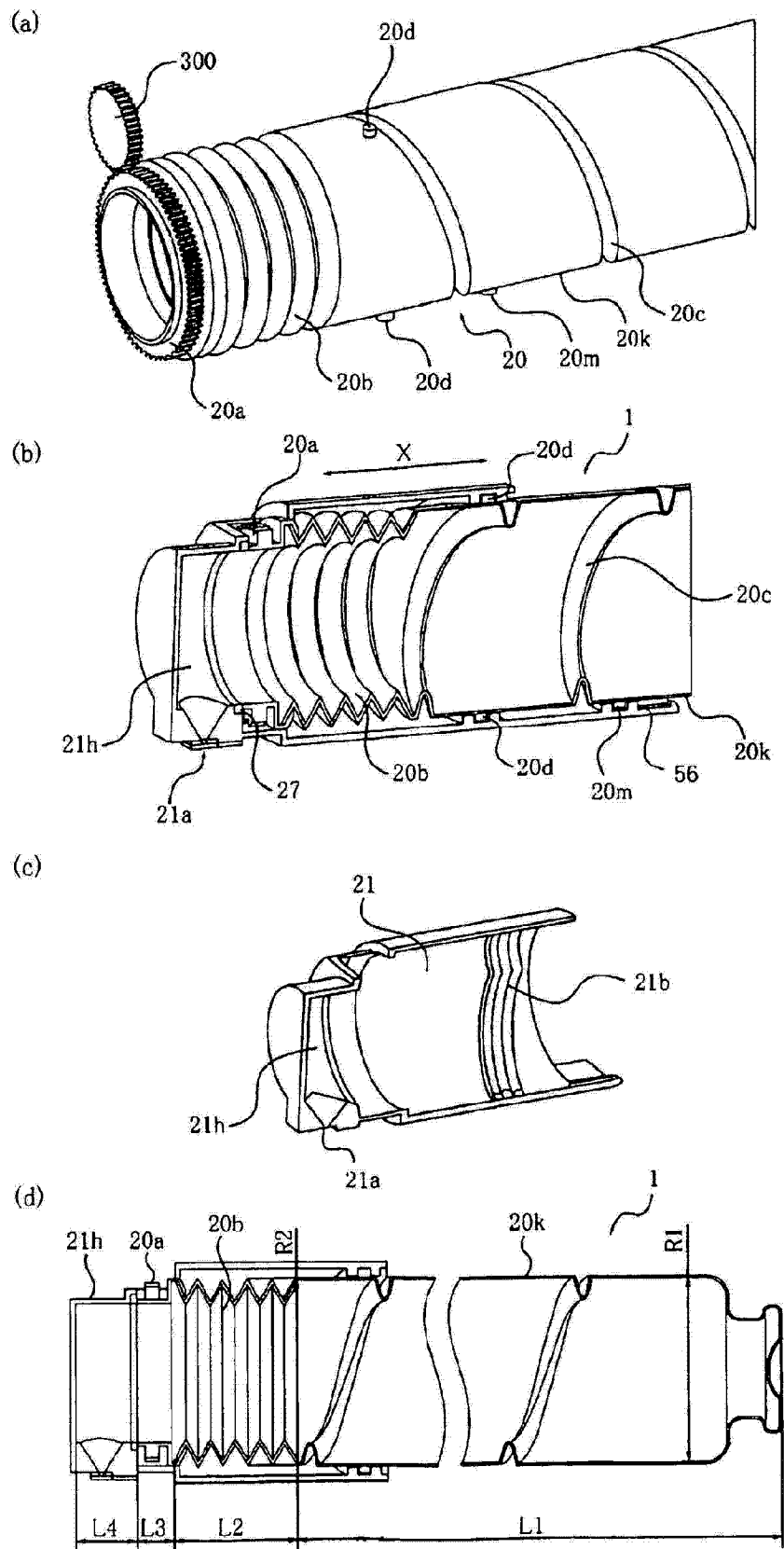


图 34

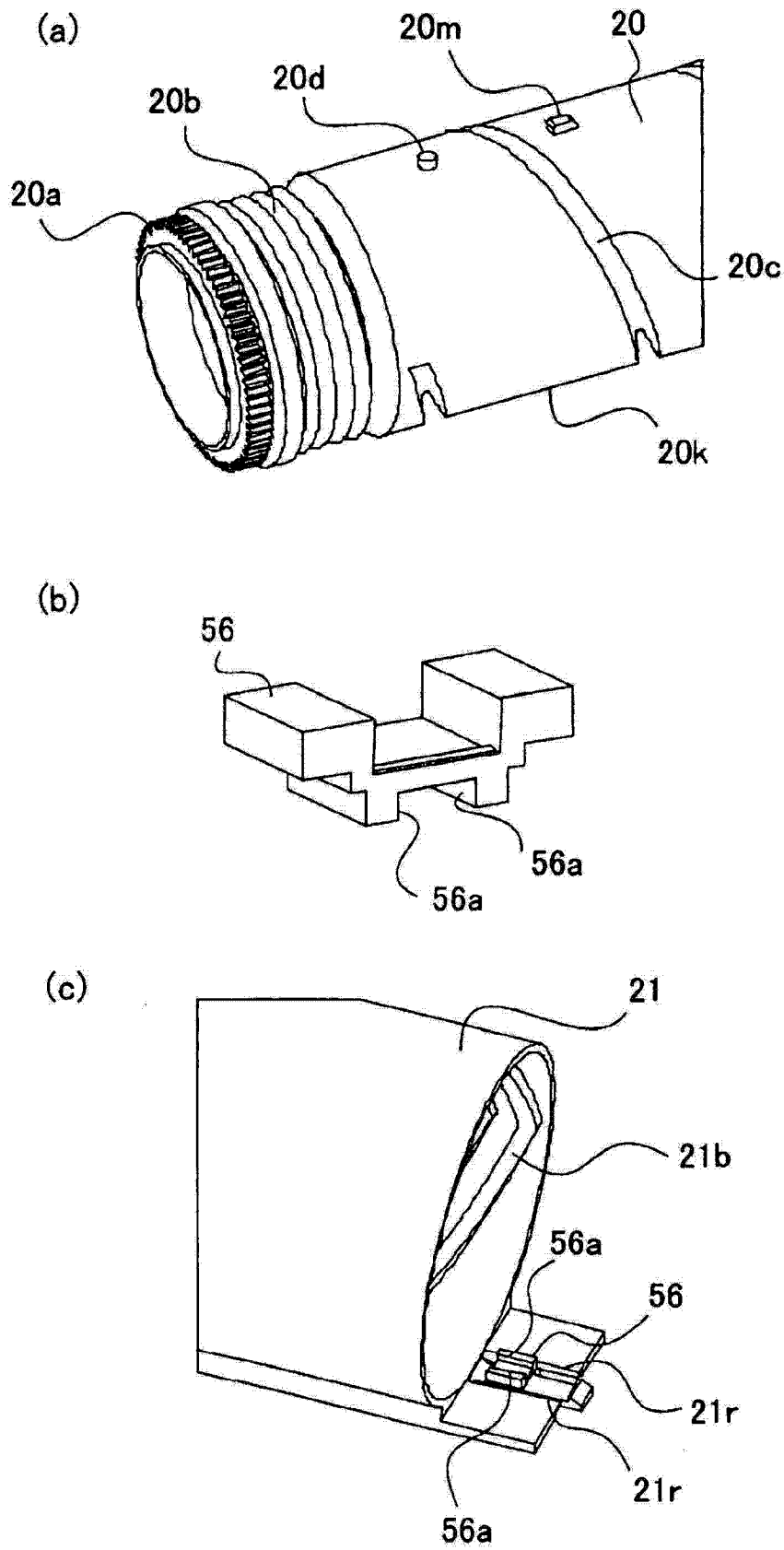
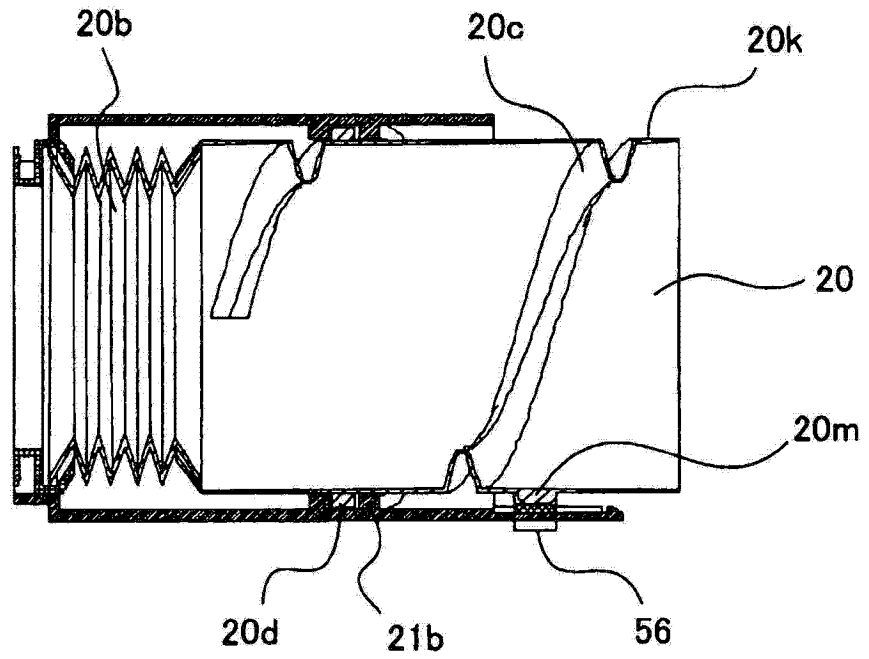


图 35

(a)



(b)

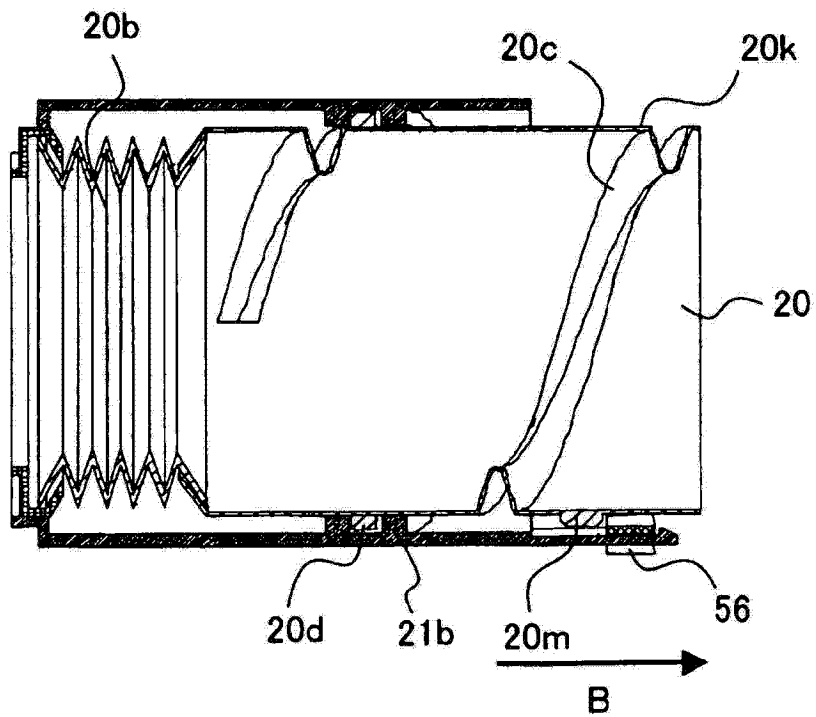


图 36

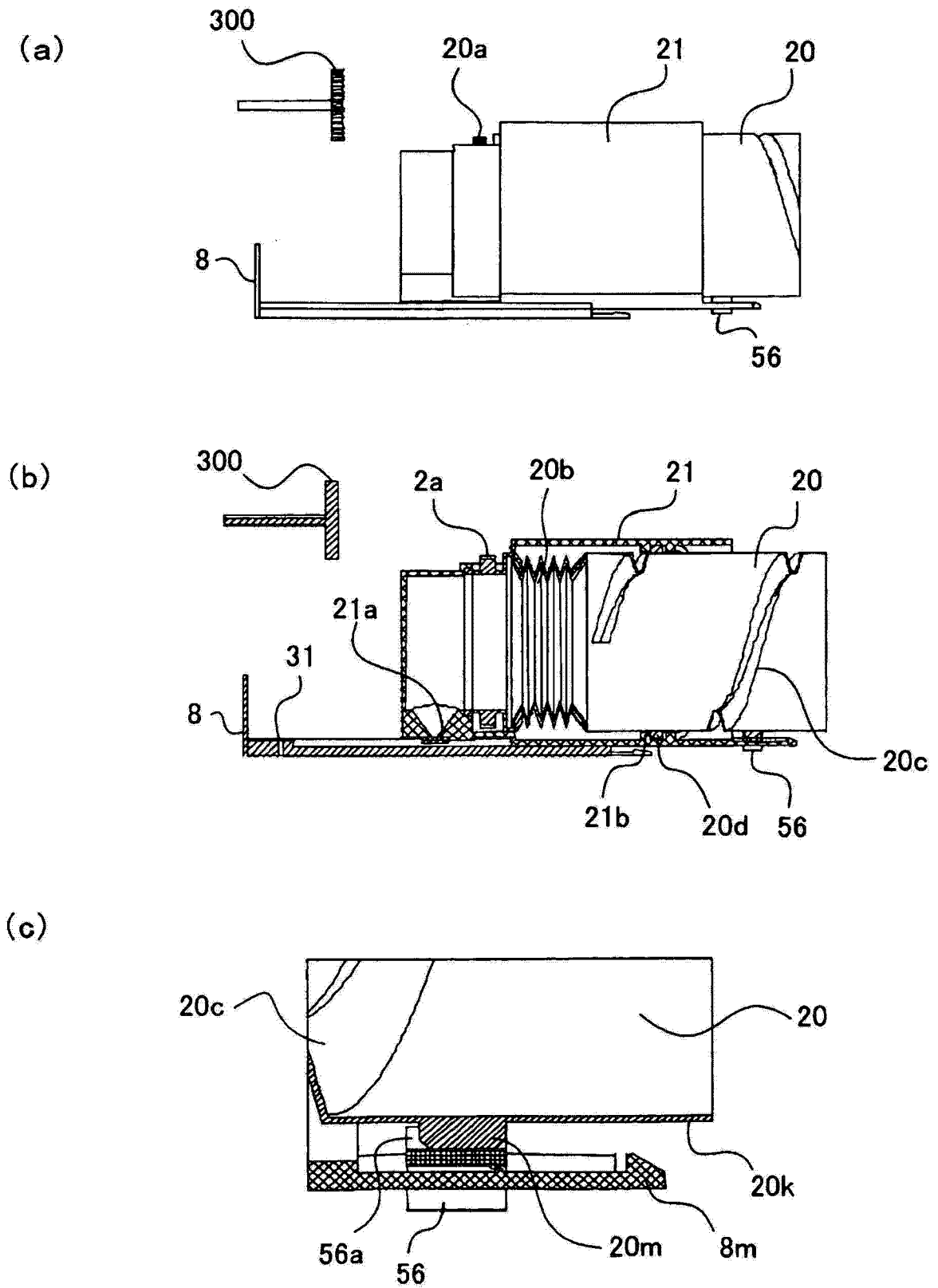


图 37

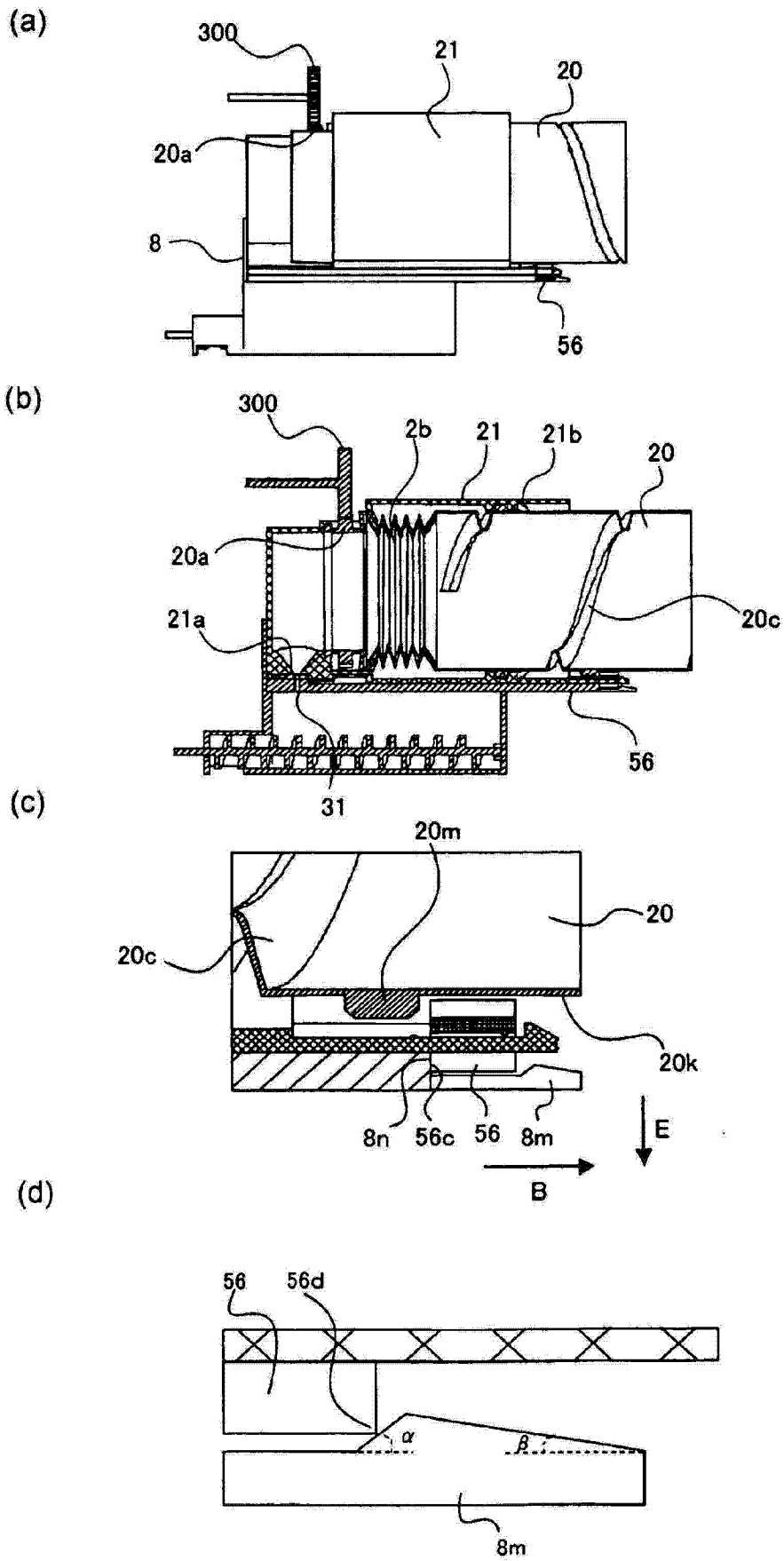


图 38

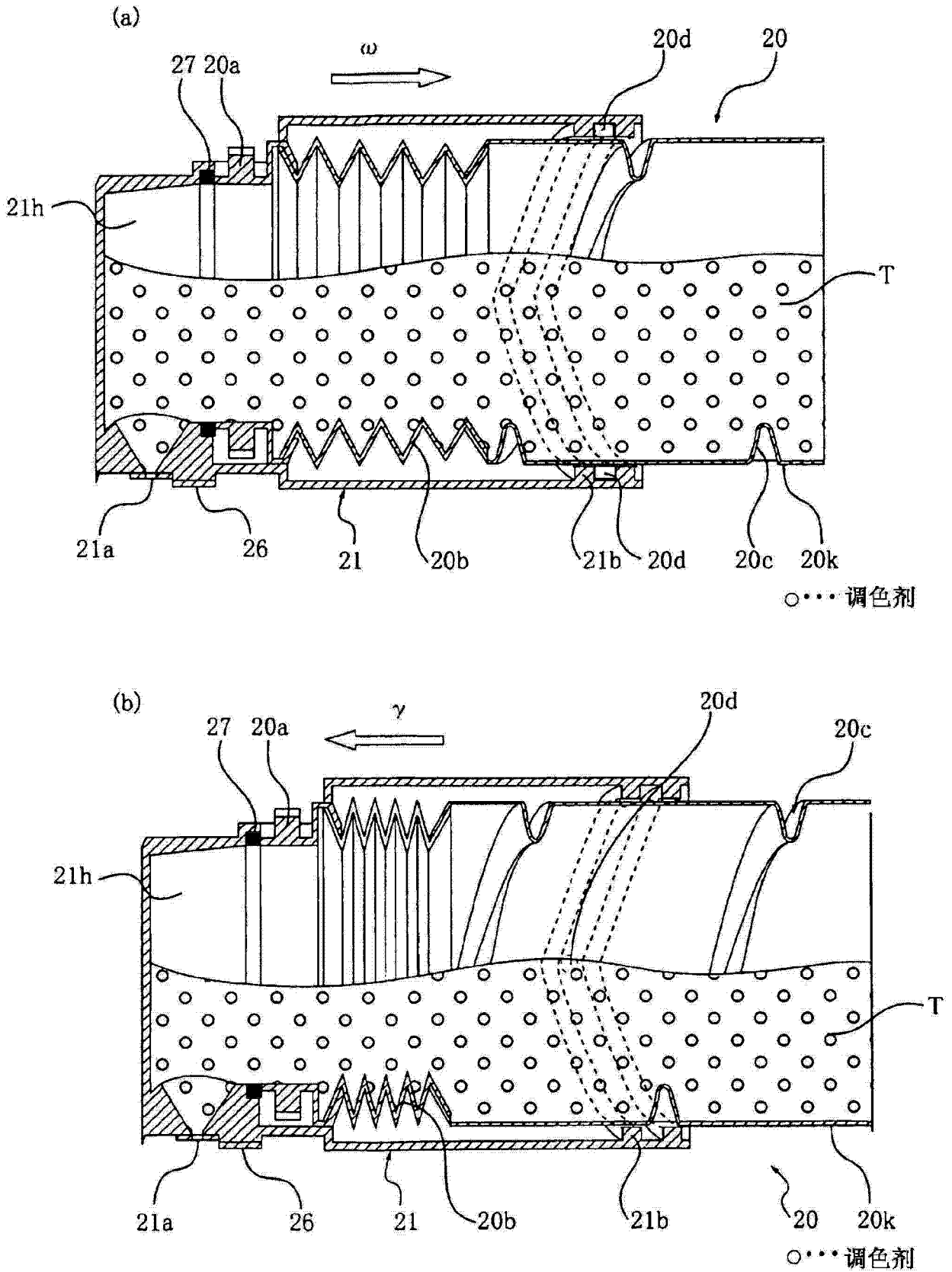


图 39

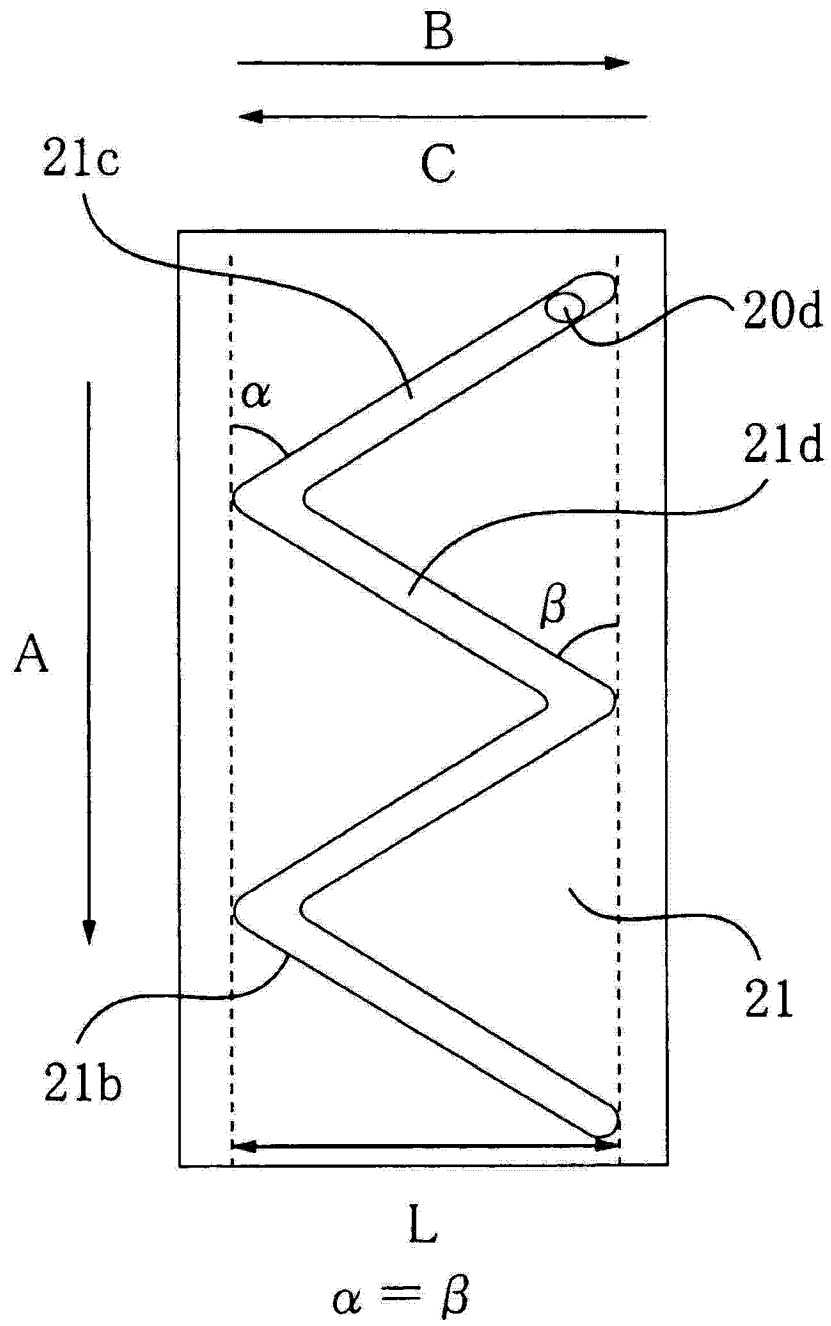


图 40

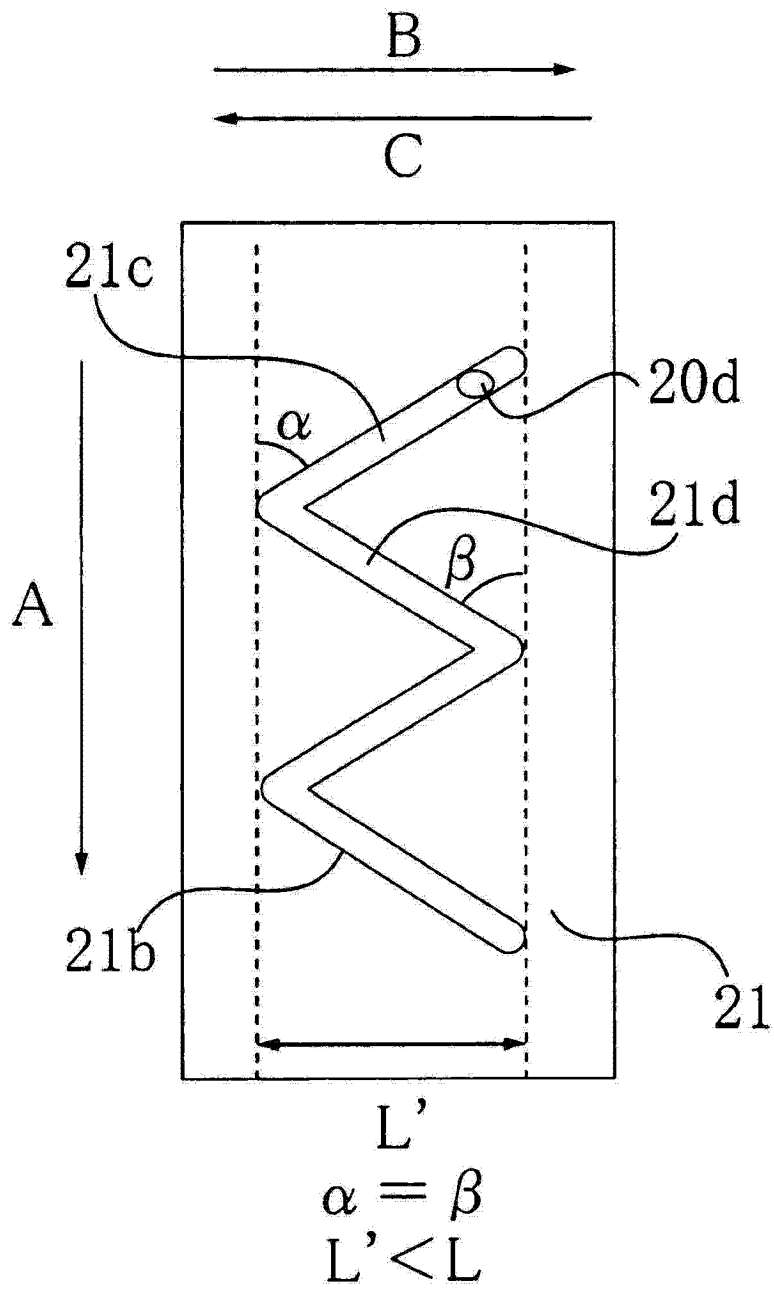


图 41

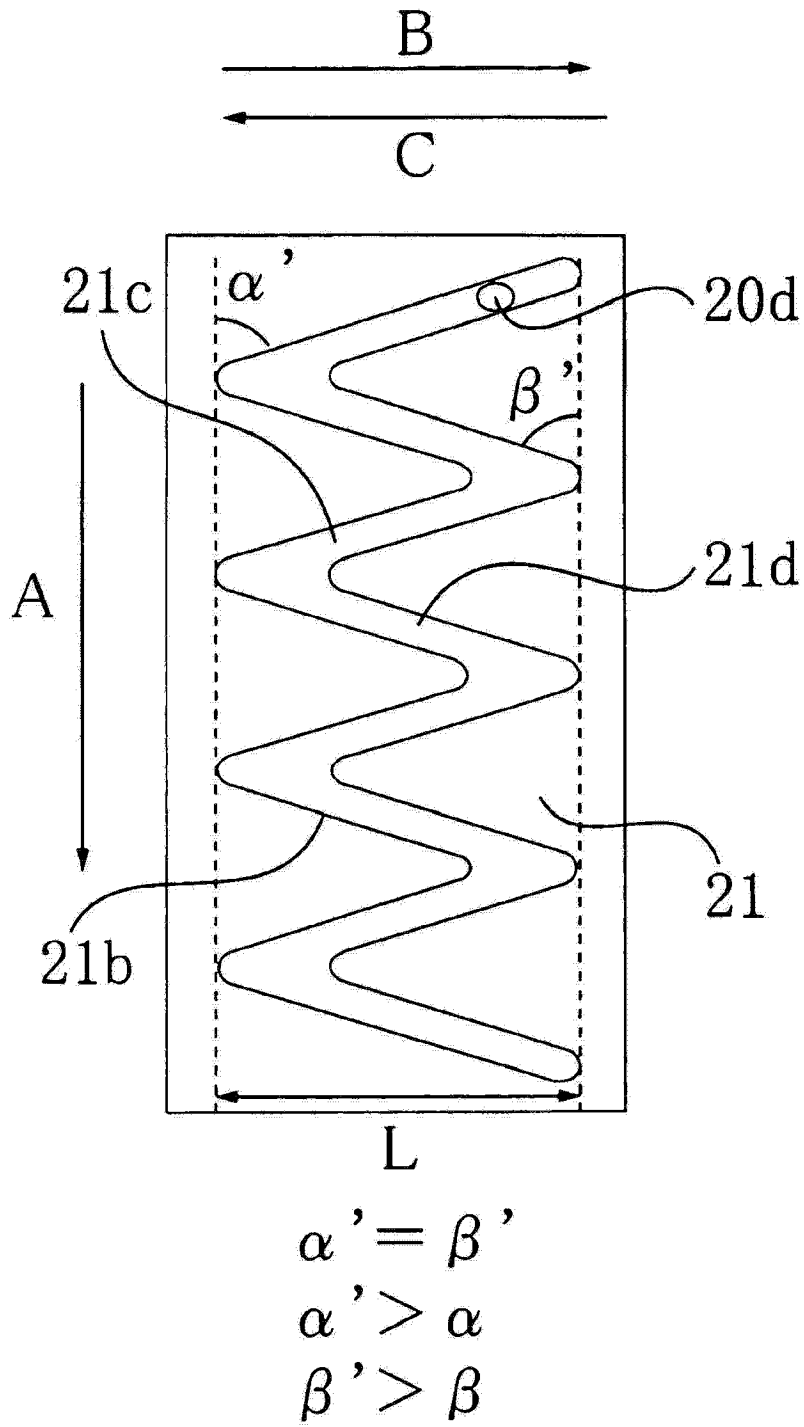


图 42

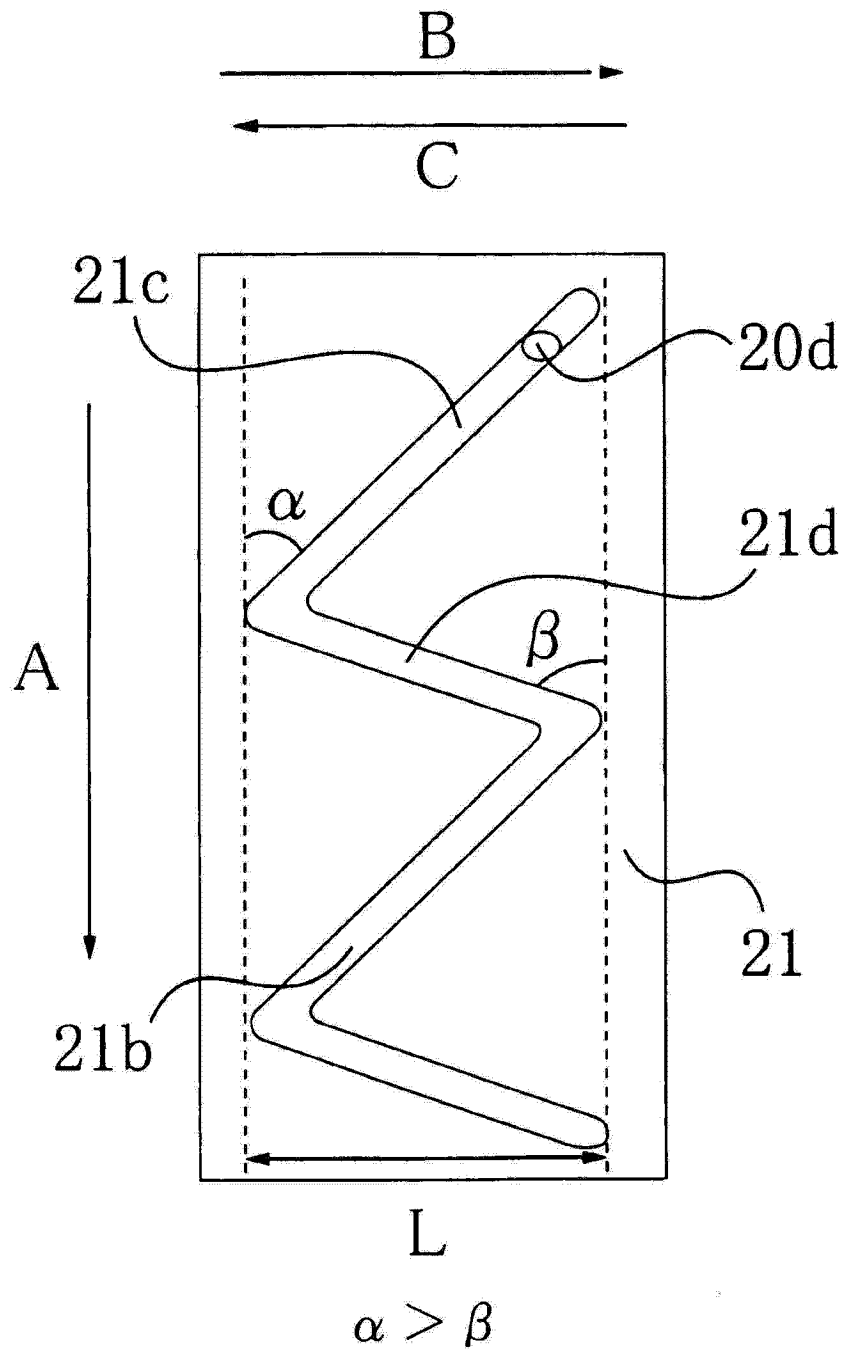


图 43

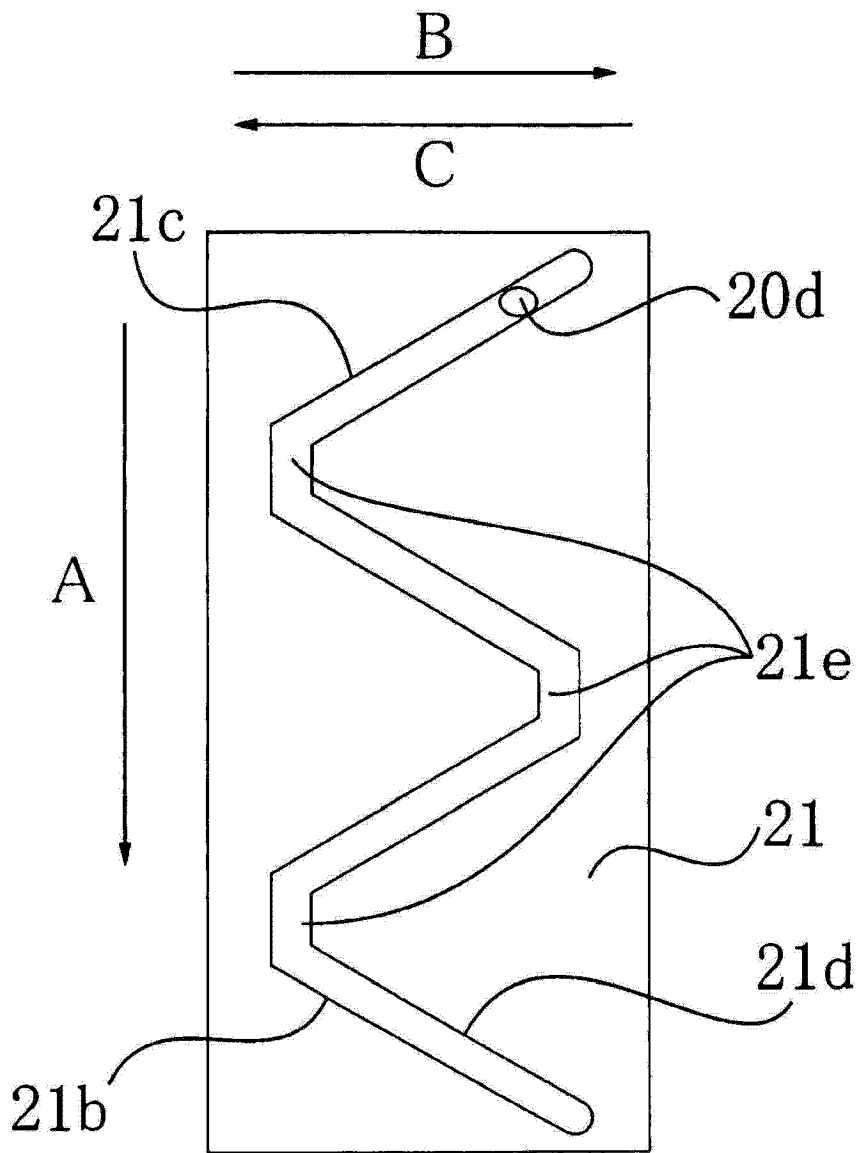


图 44

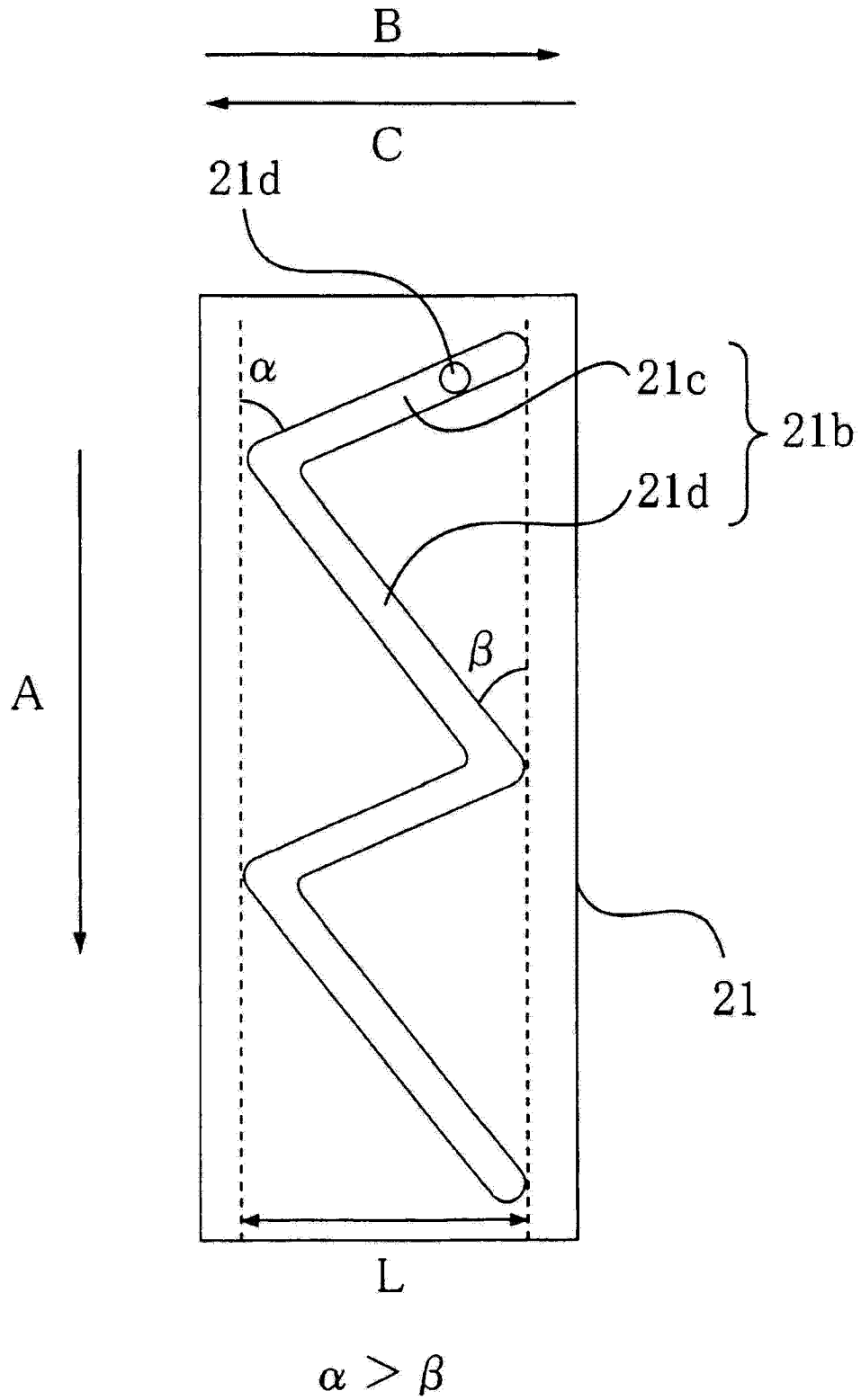


图 45

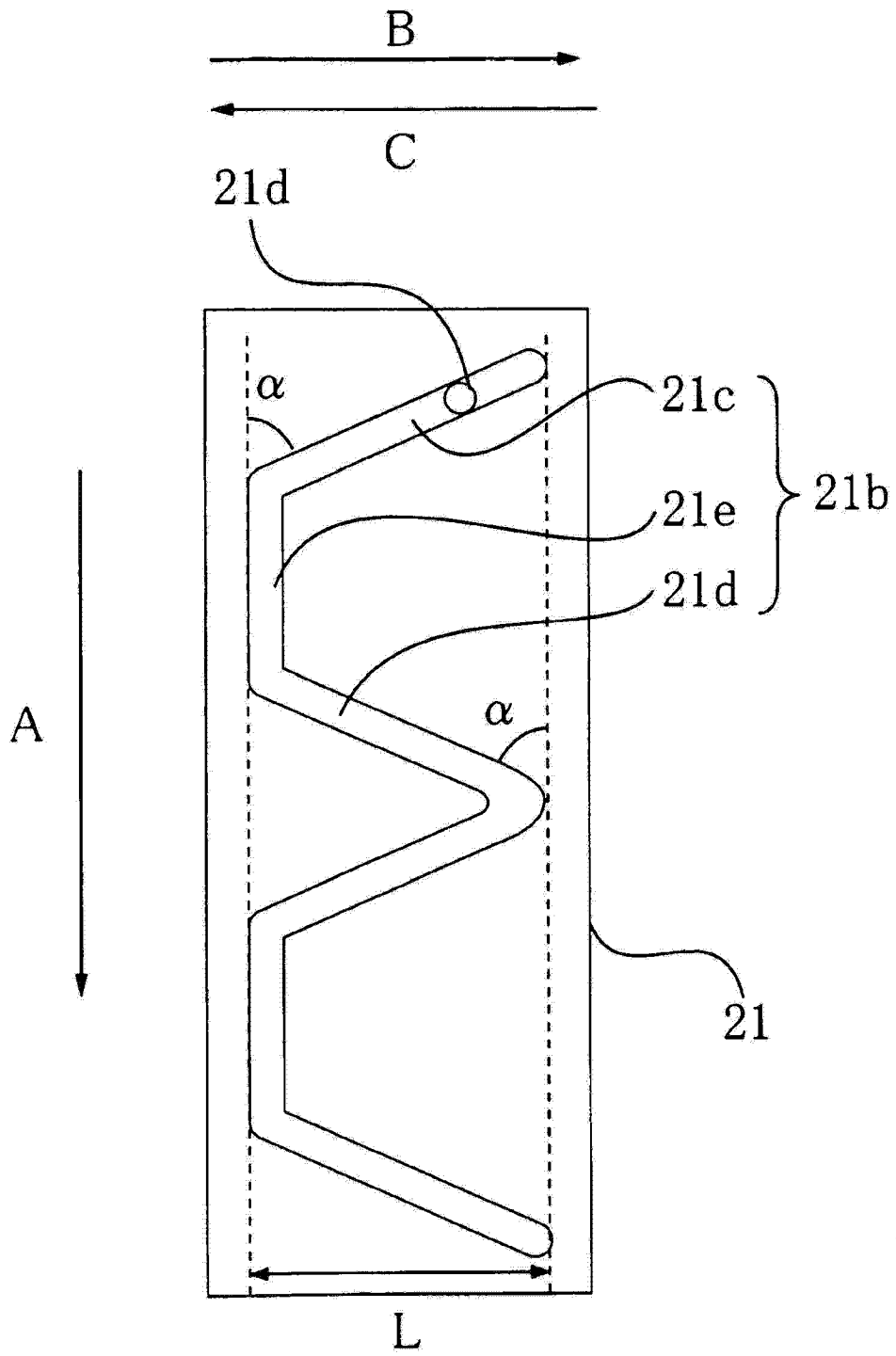


图 46

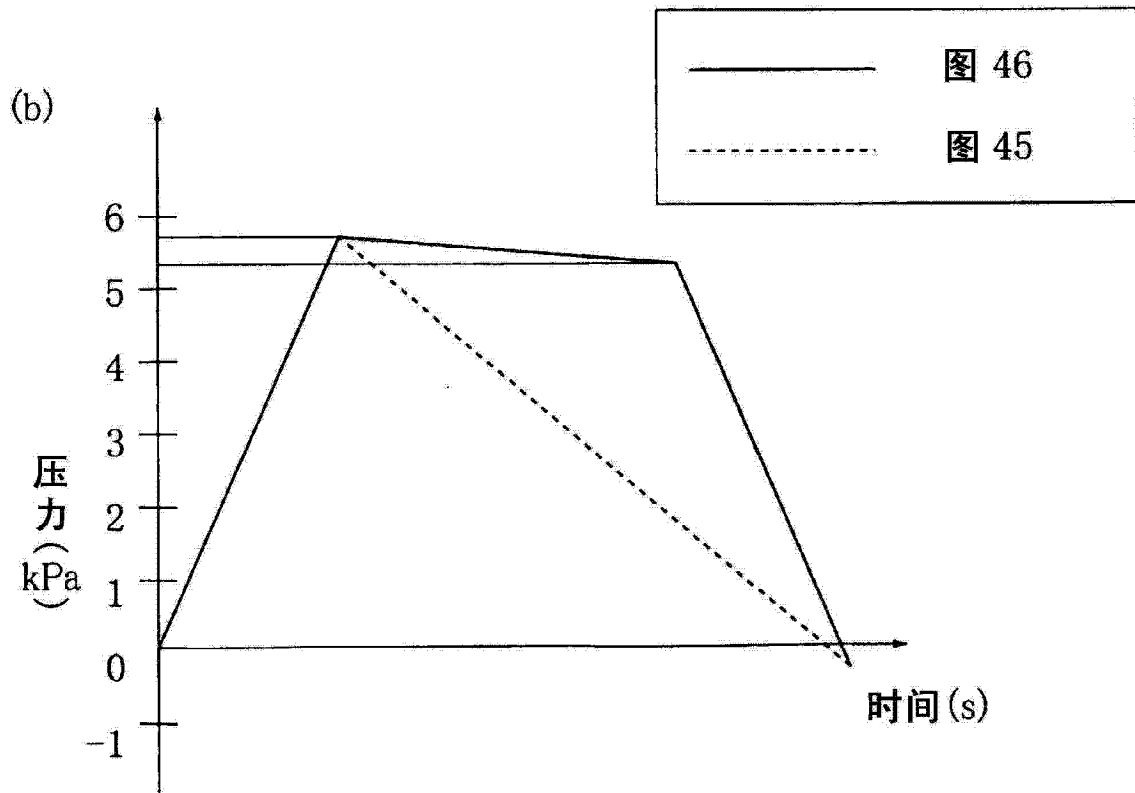
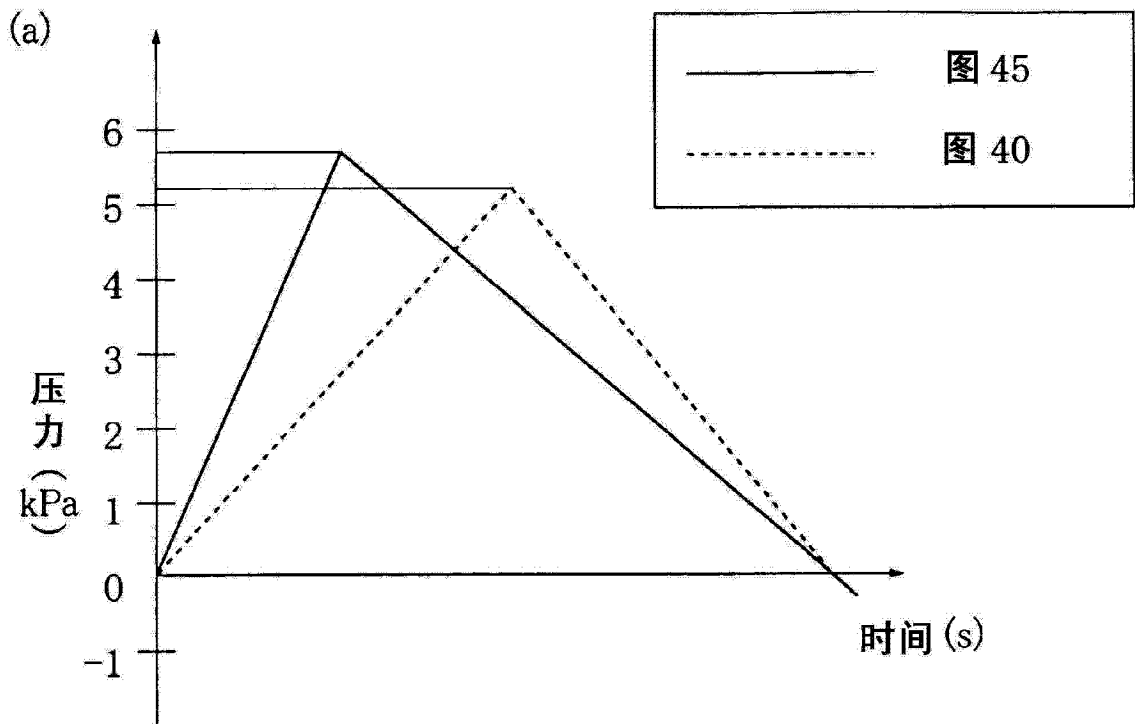


图 47

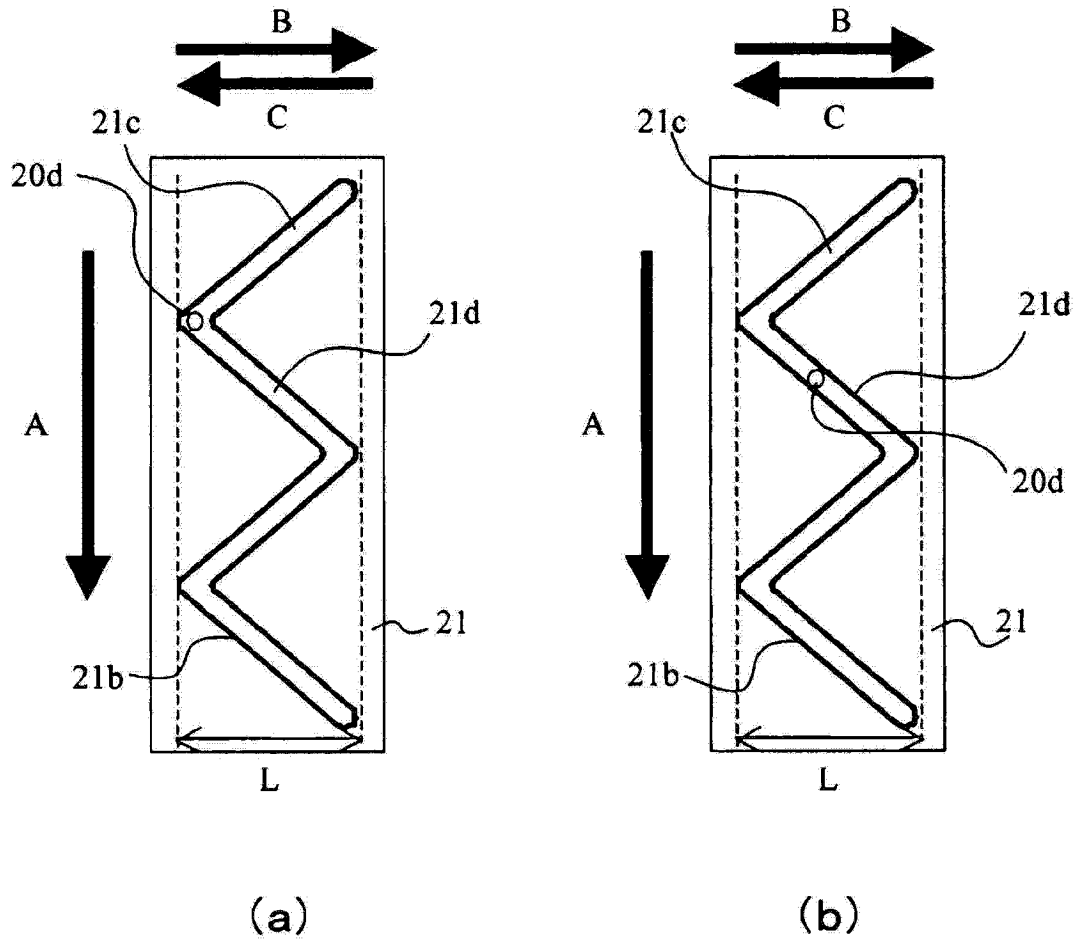


图 48

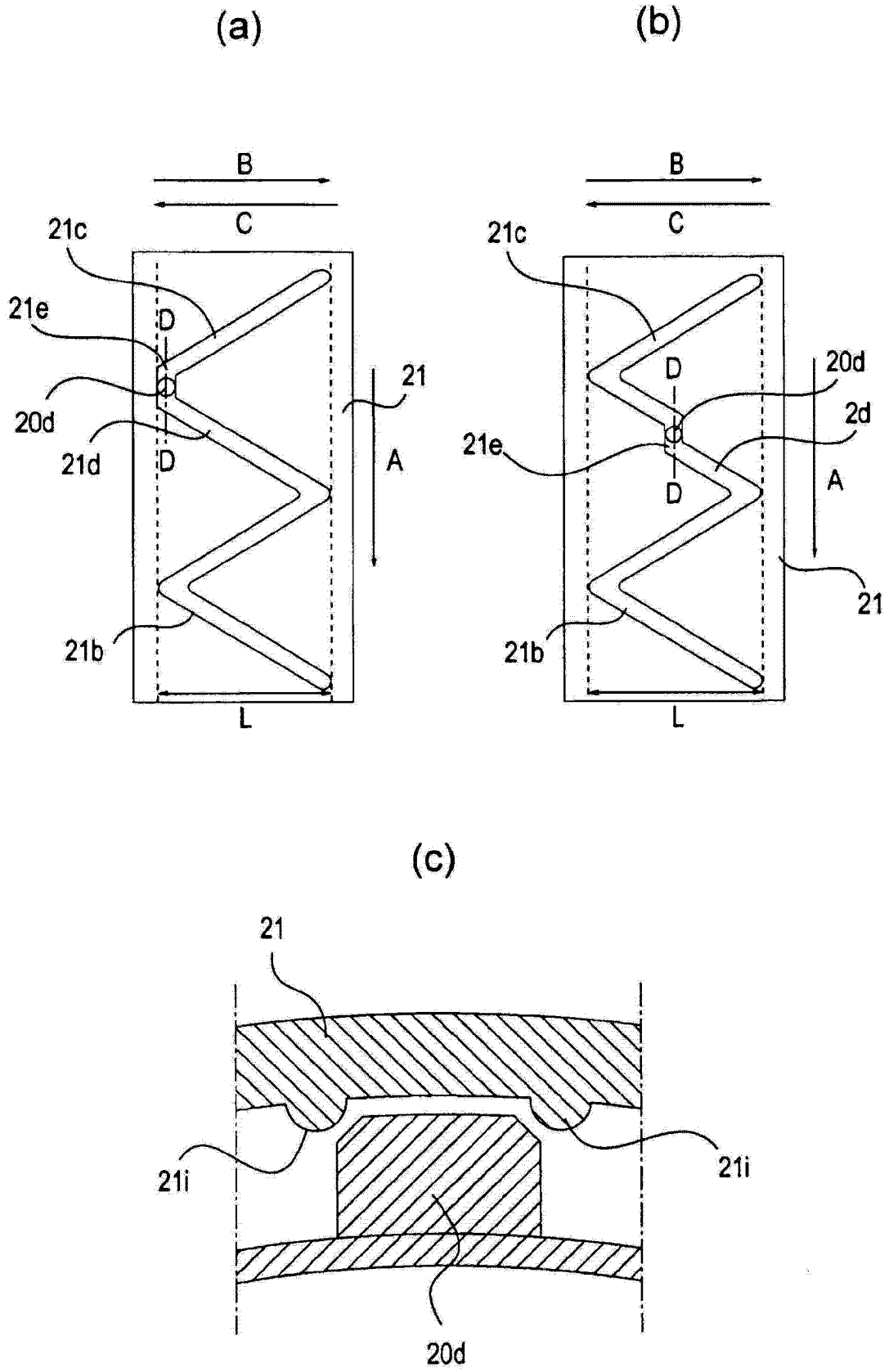


图 49

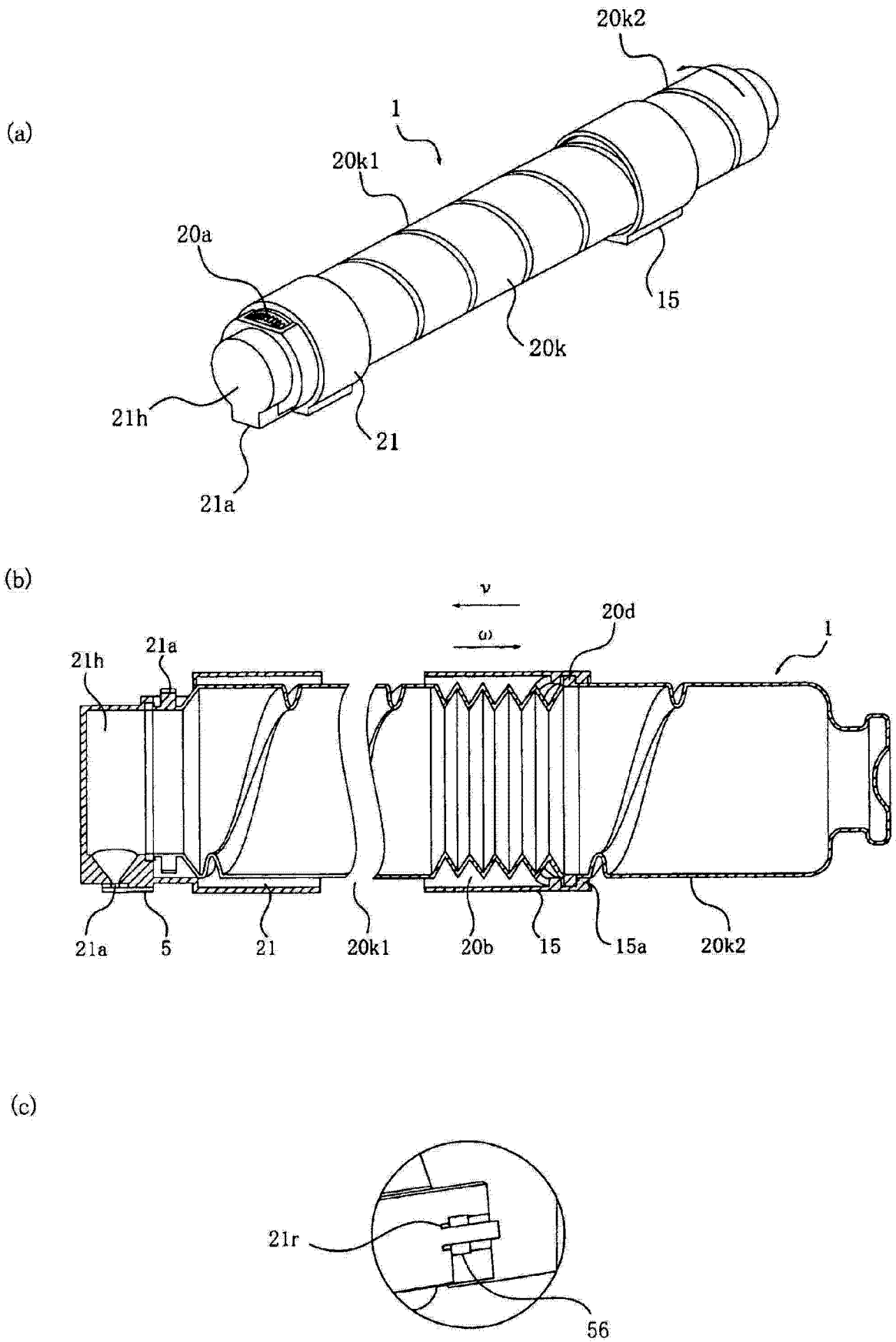
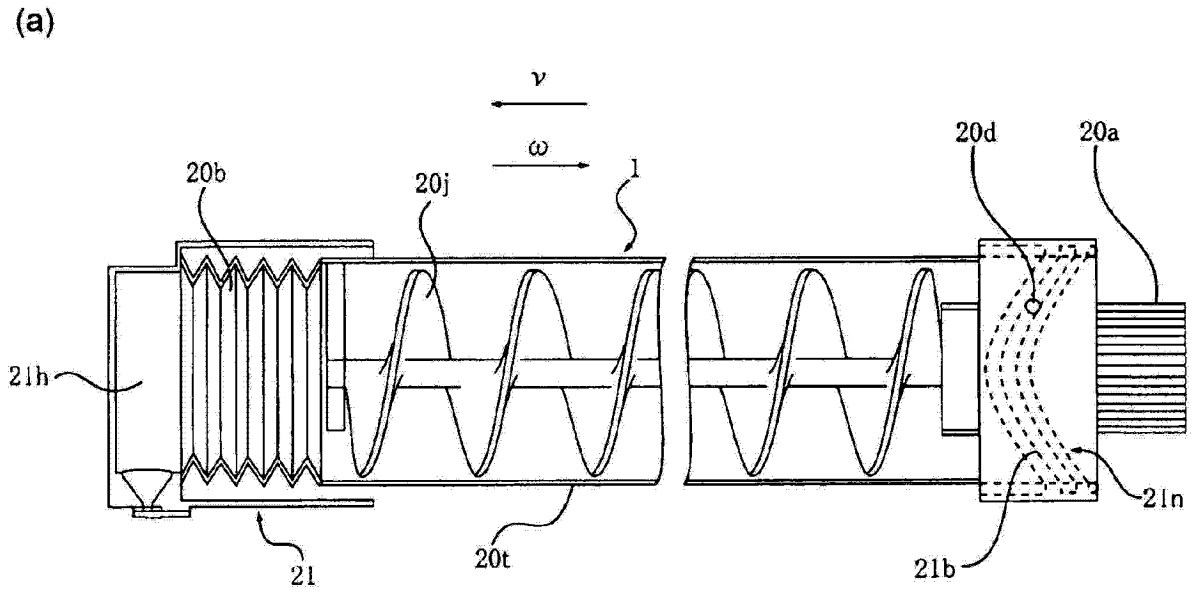


图 50



(b)

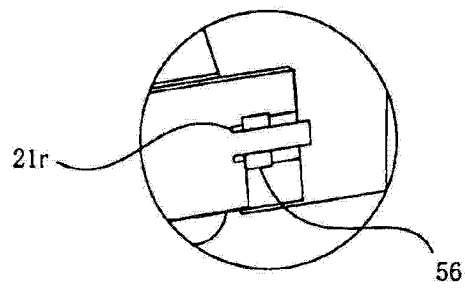


图 51

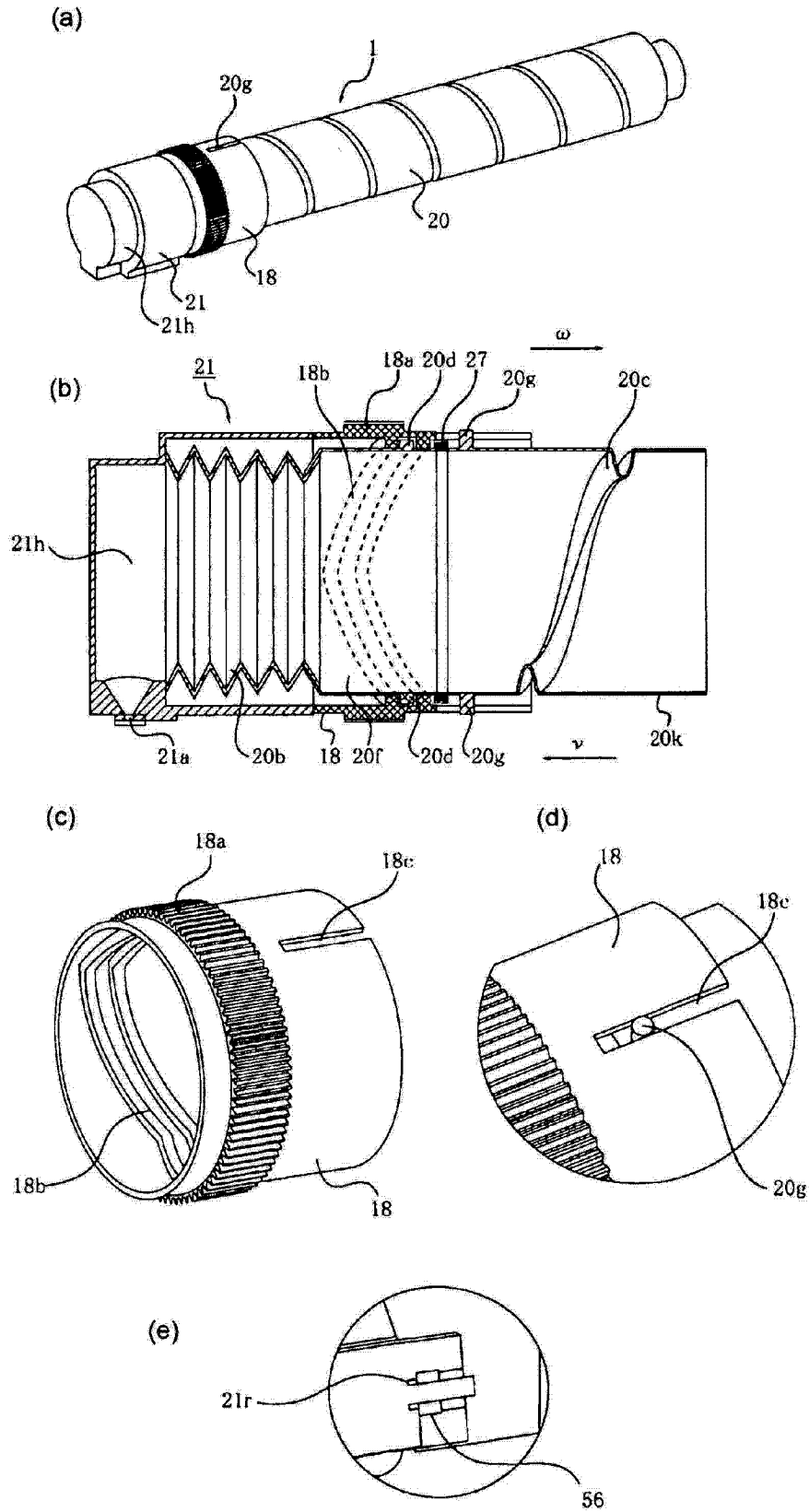


图 52

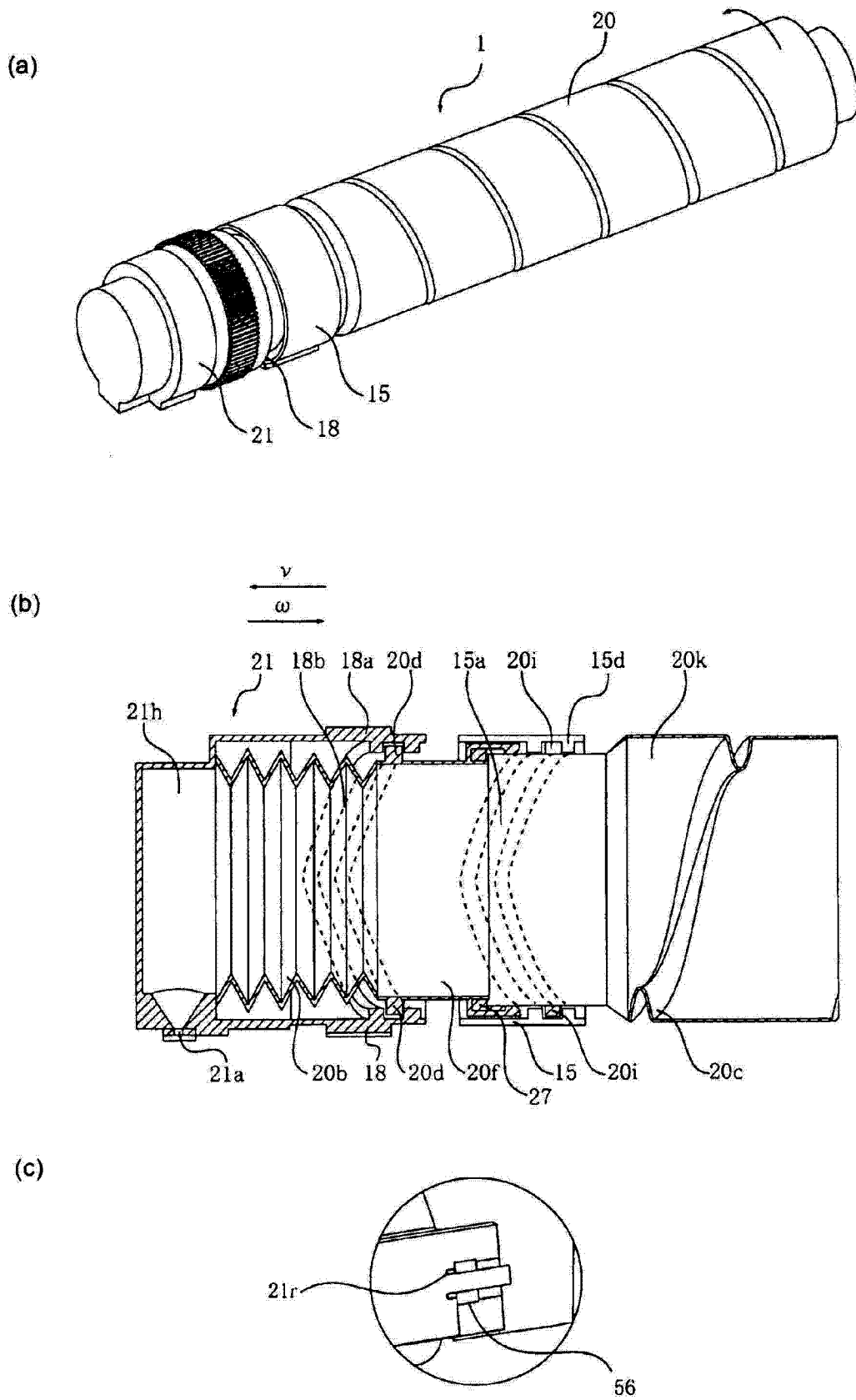


图 53

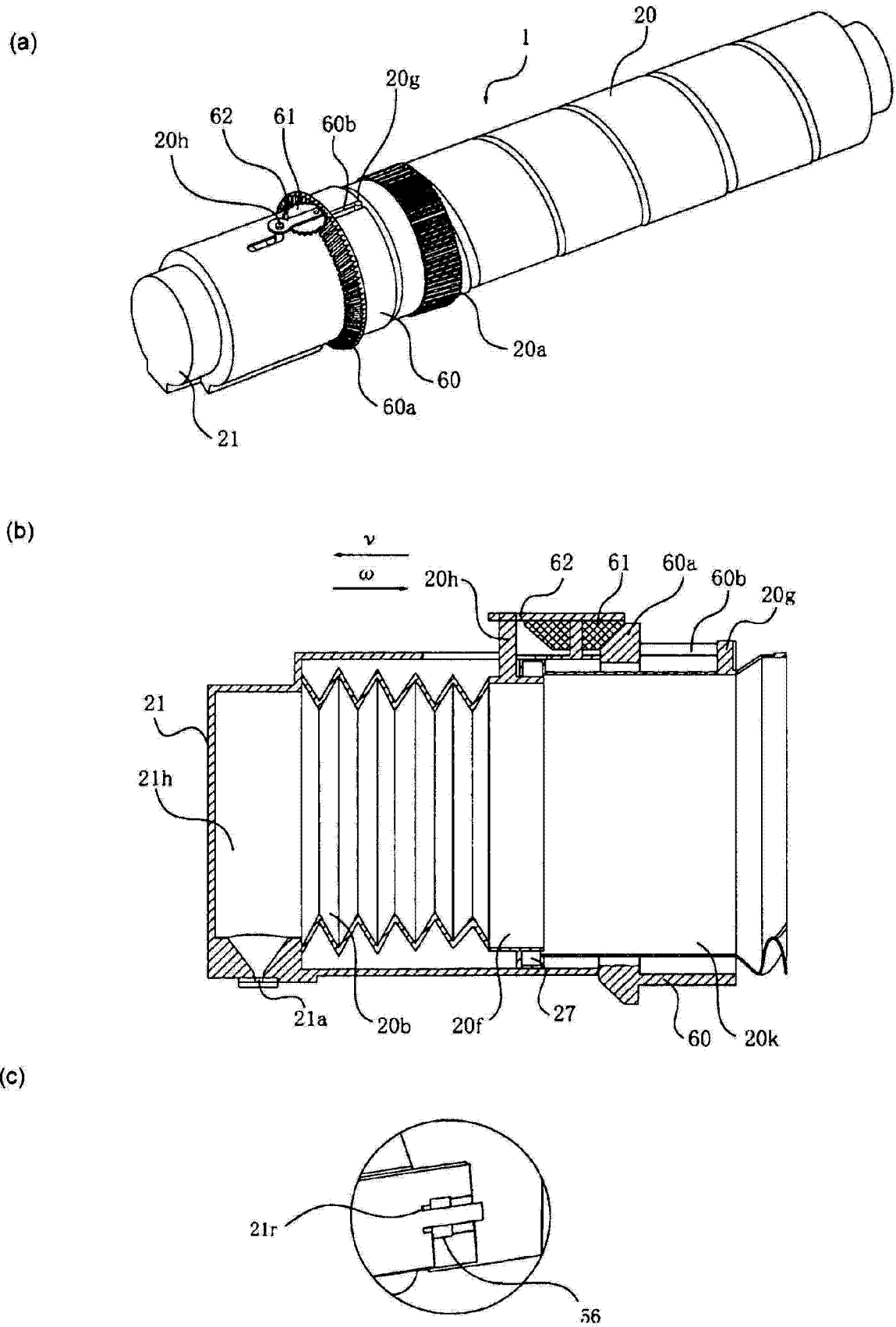


图 54

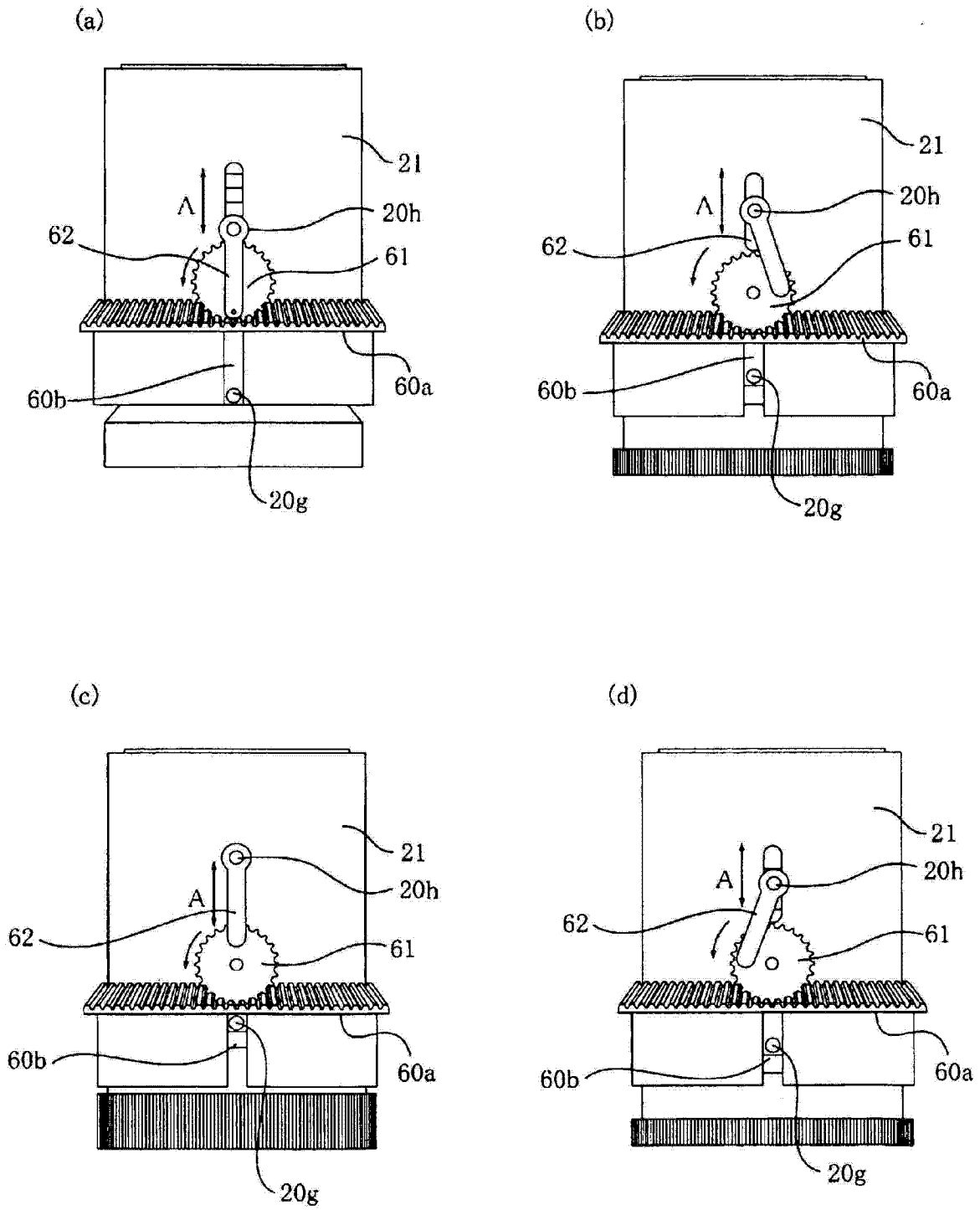


图 55

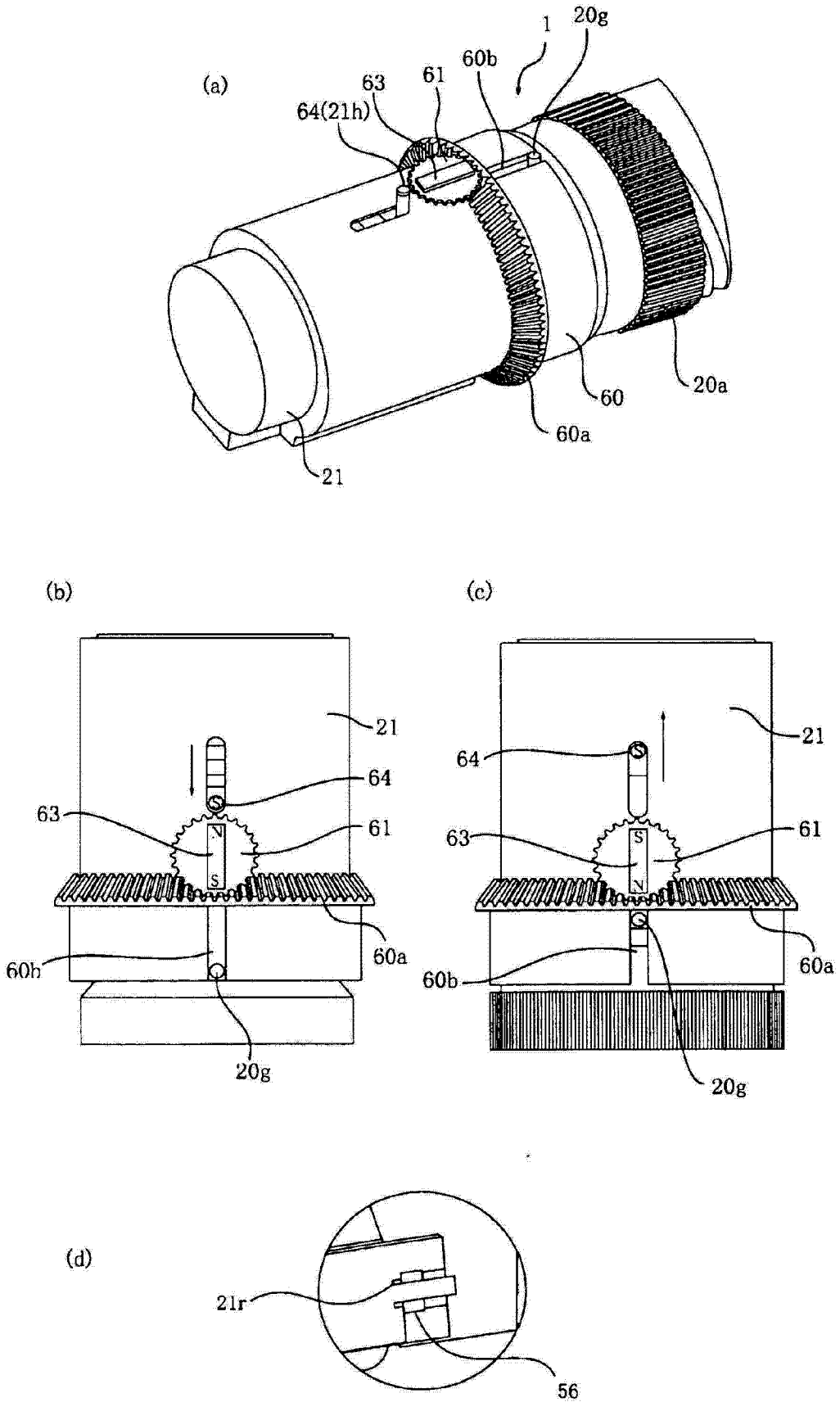


图 56

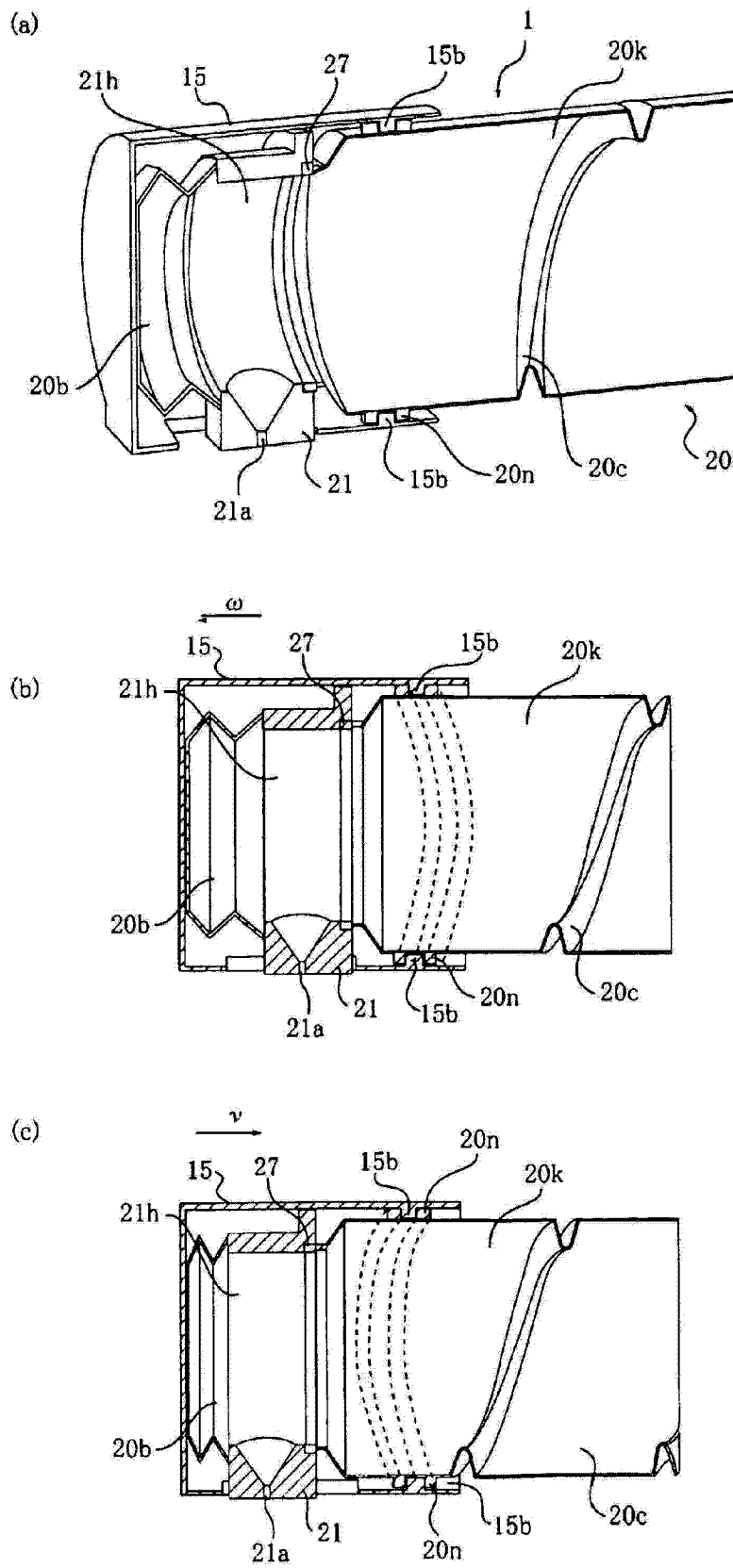


图 57

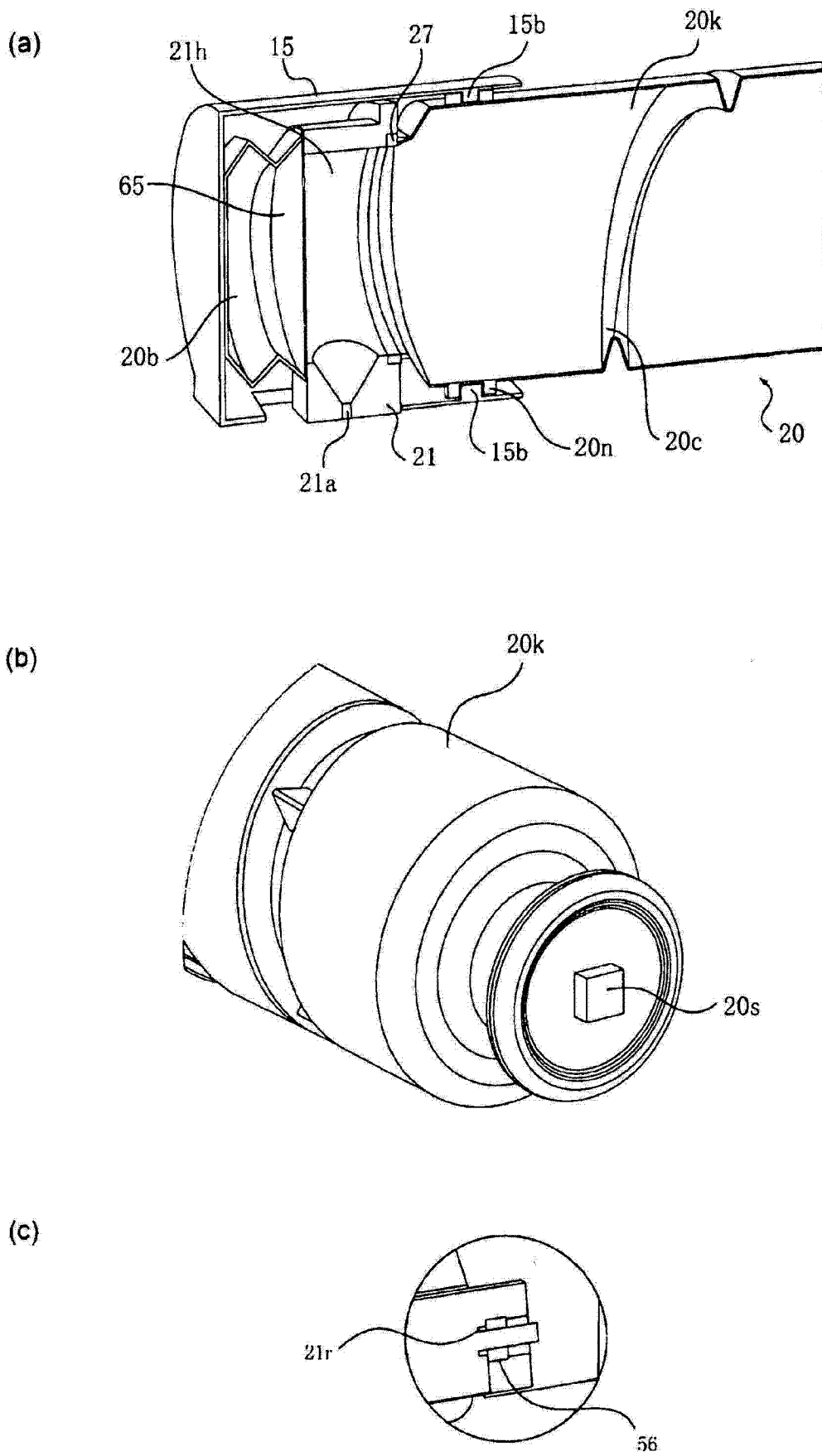


图 58

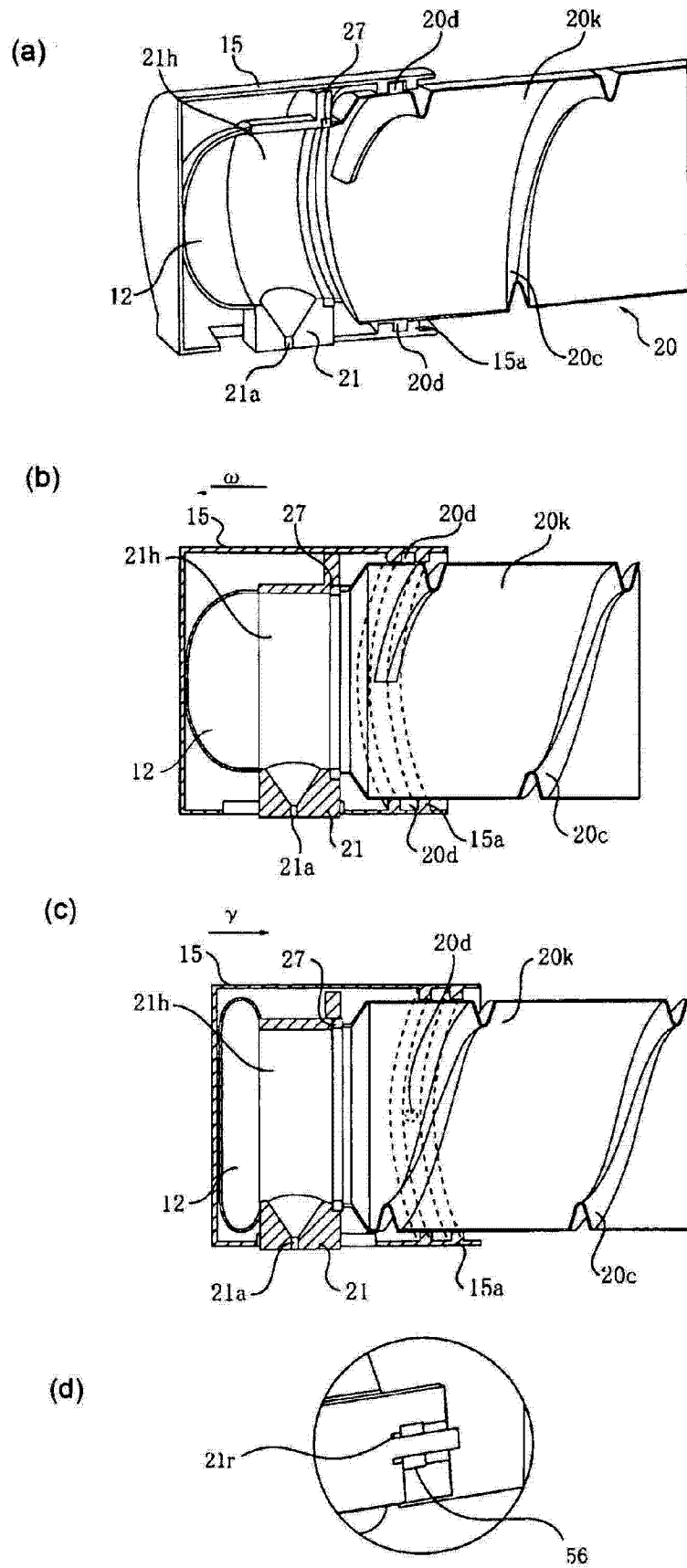


图 59

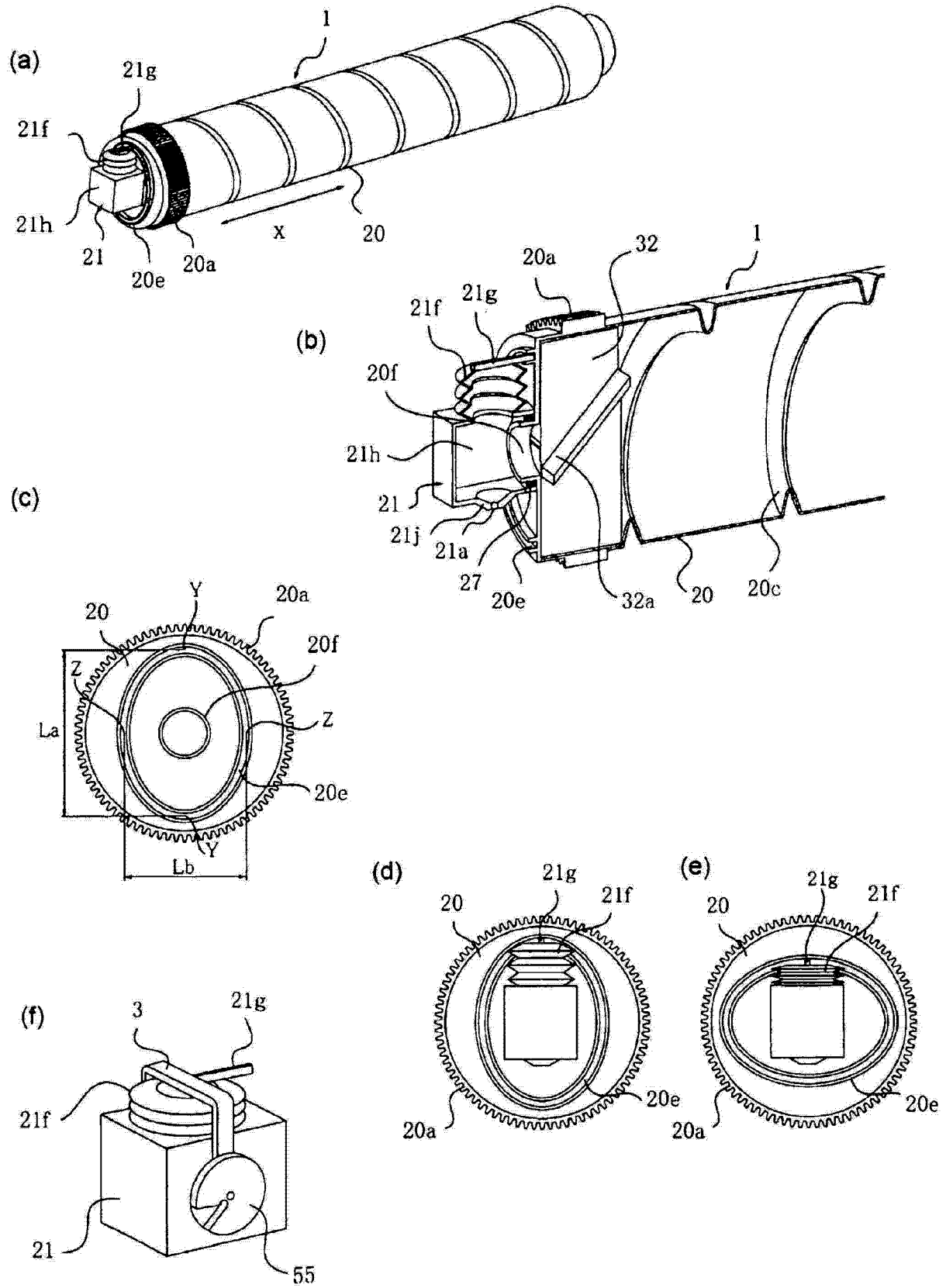


图 60

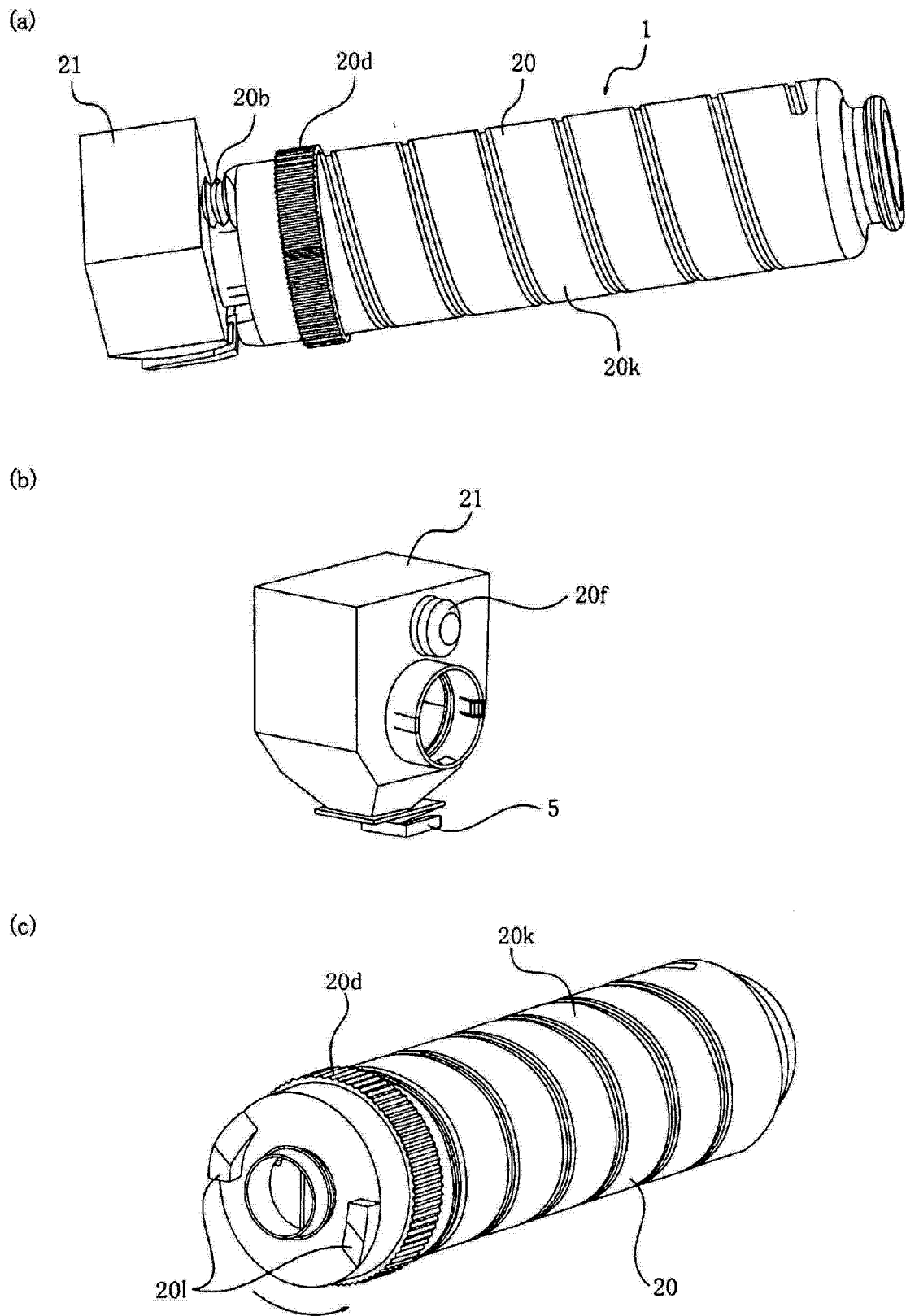


图 61

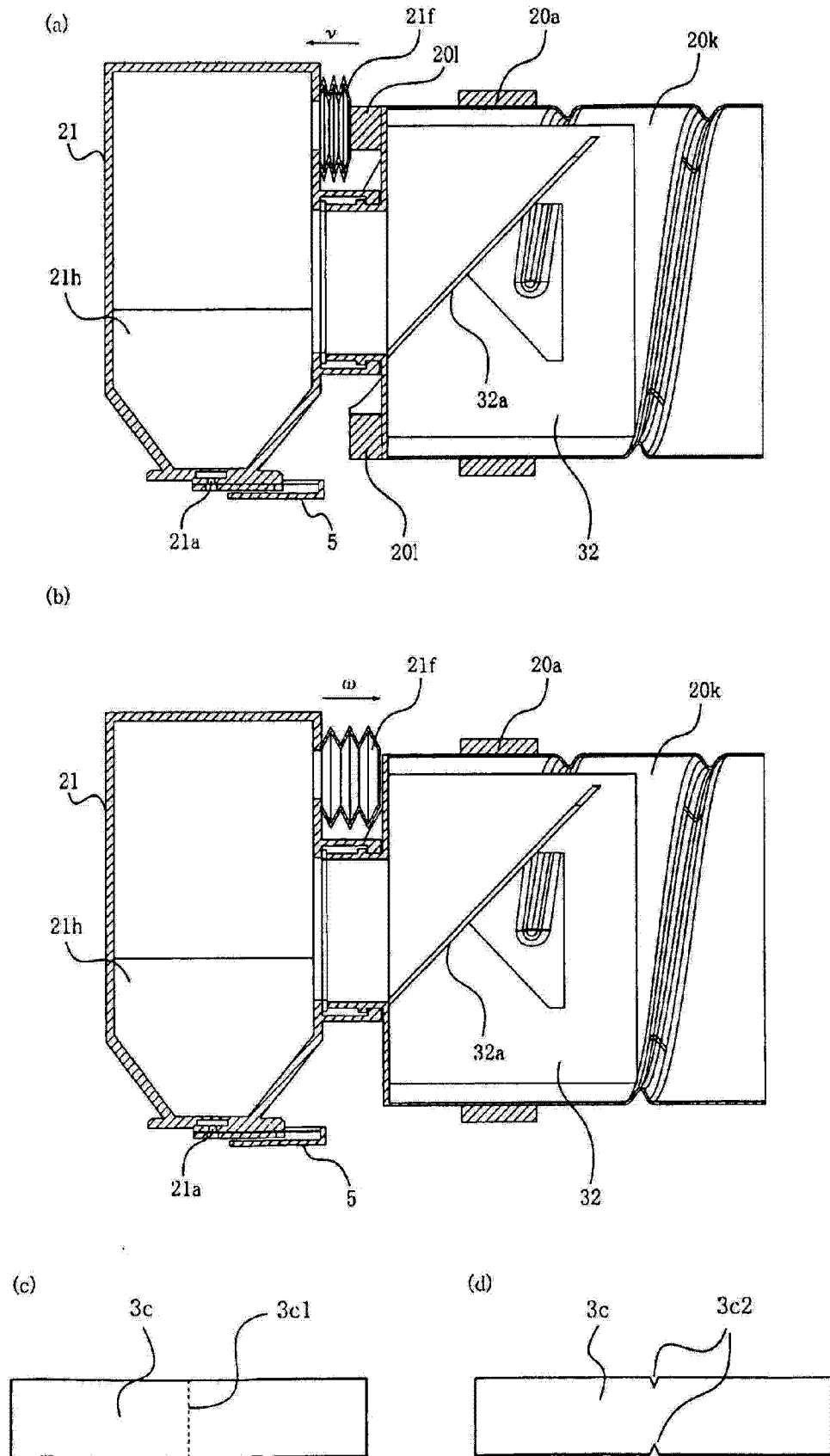


图 62

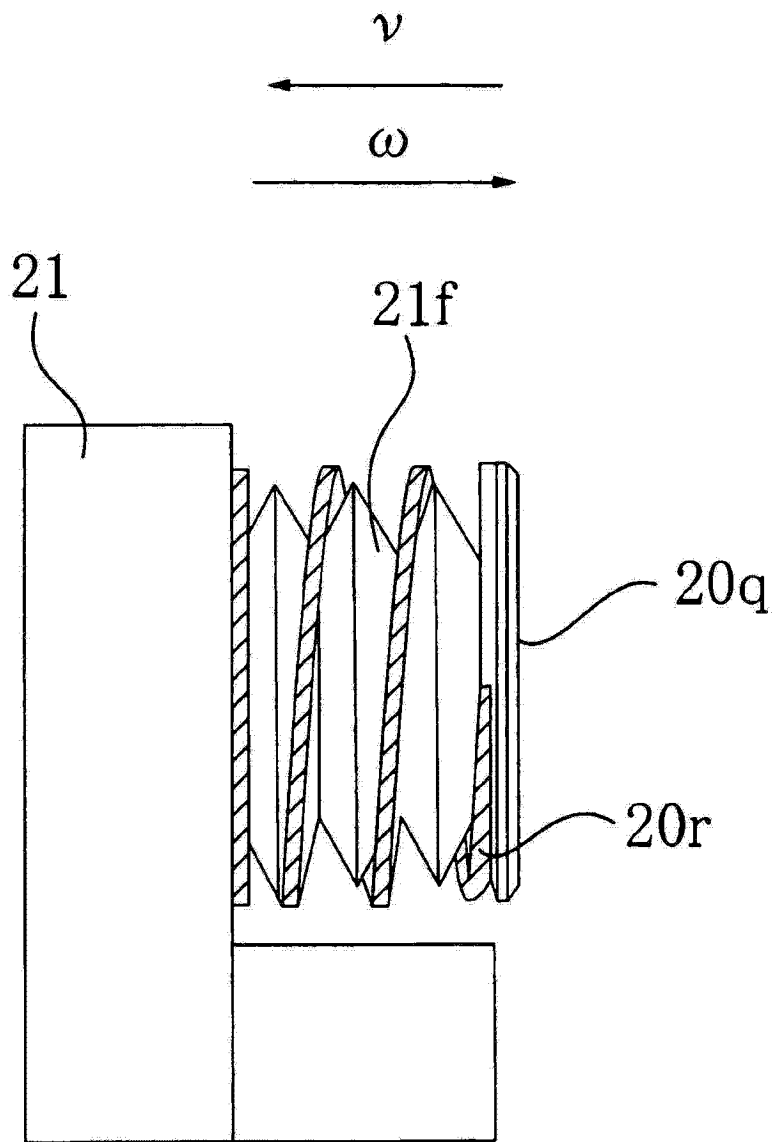


图 63

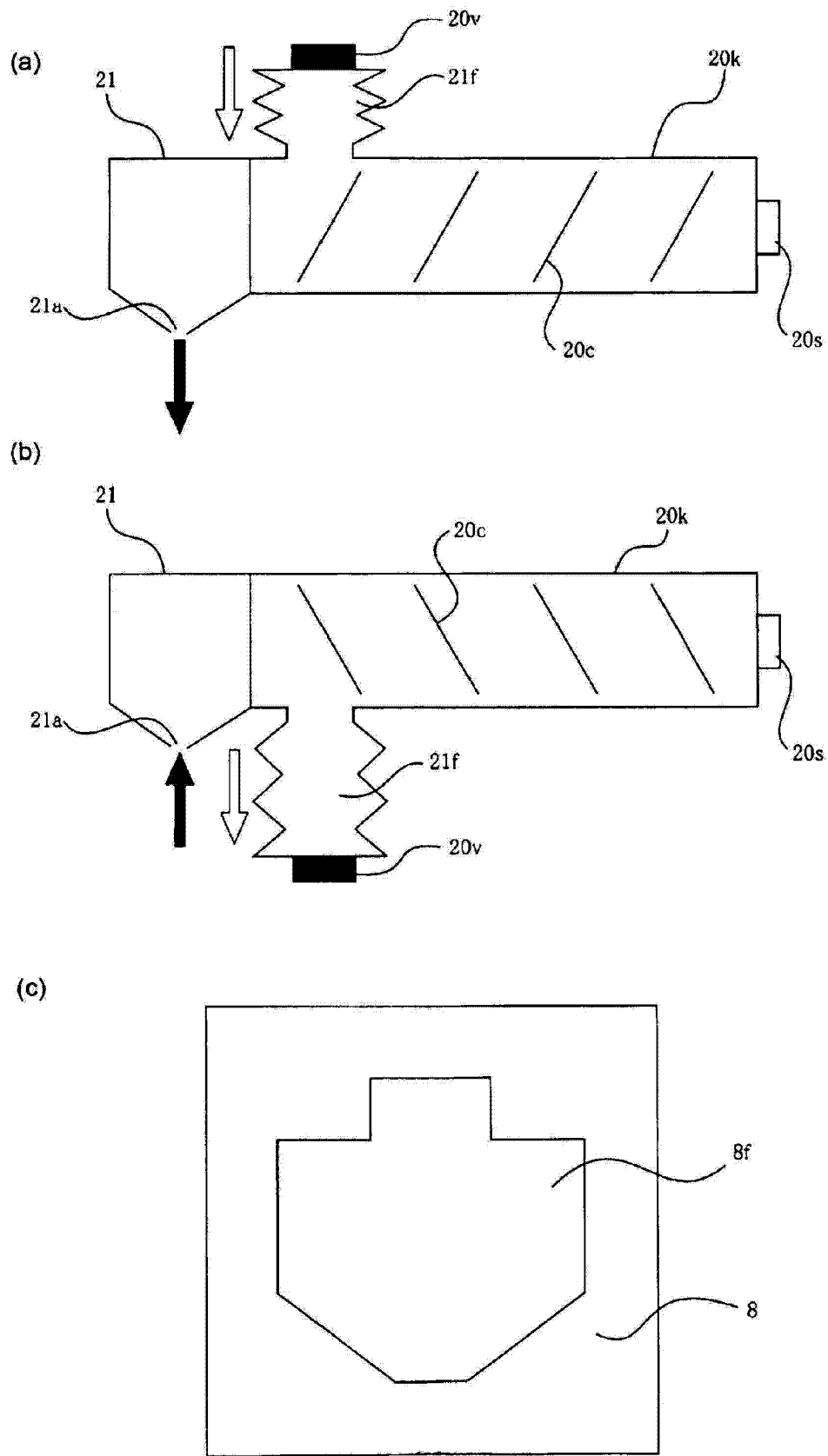


图 64

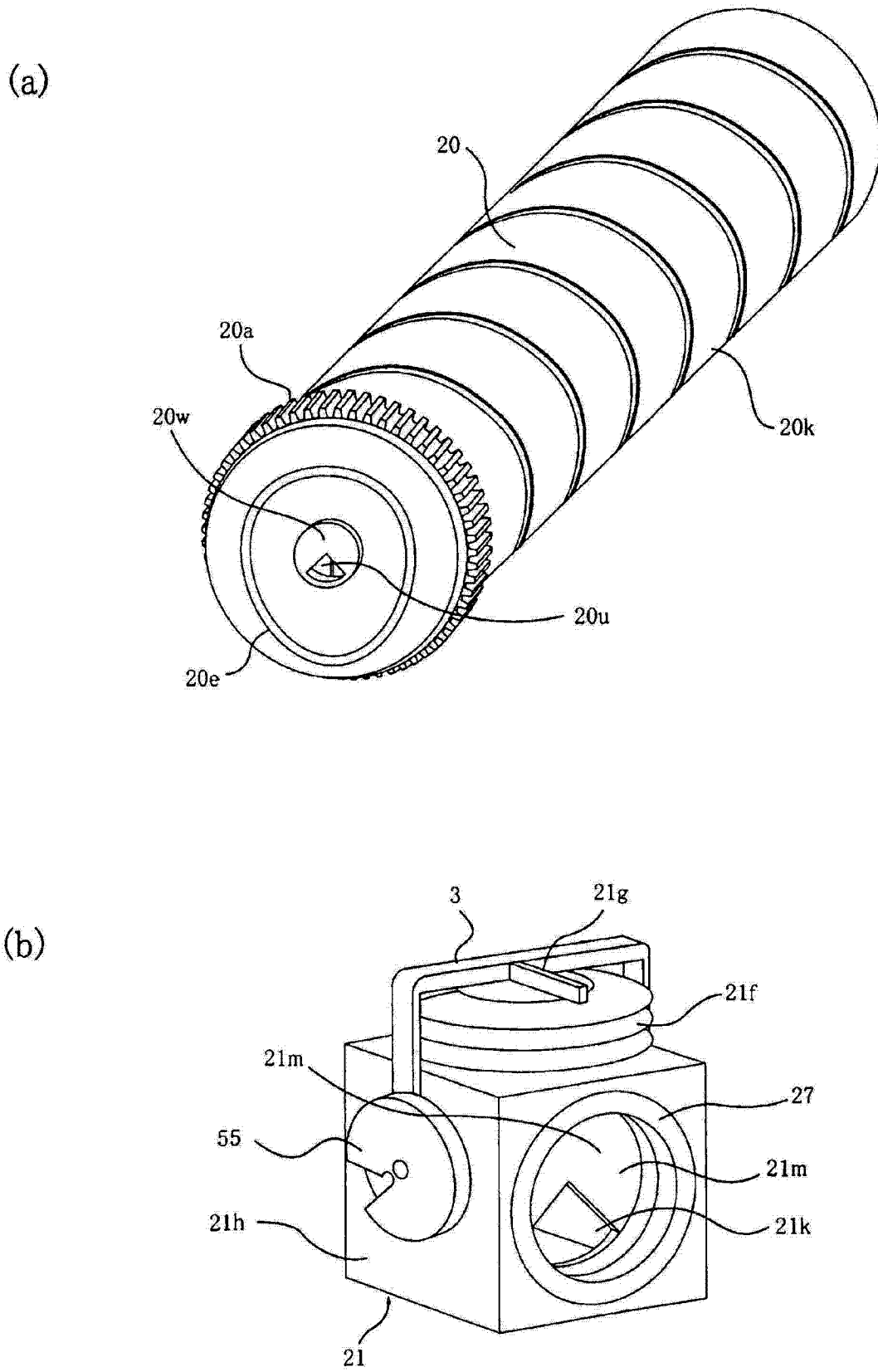


图 65

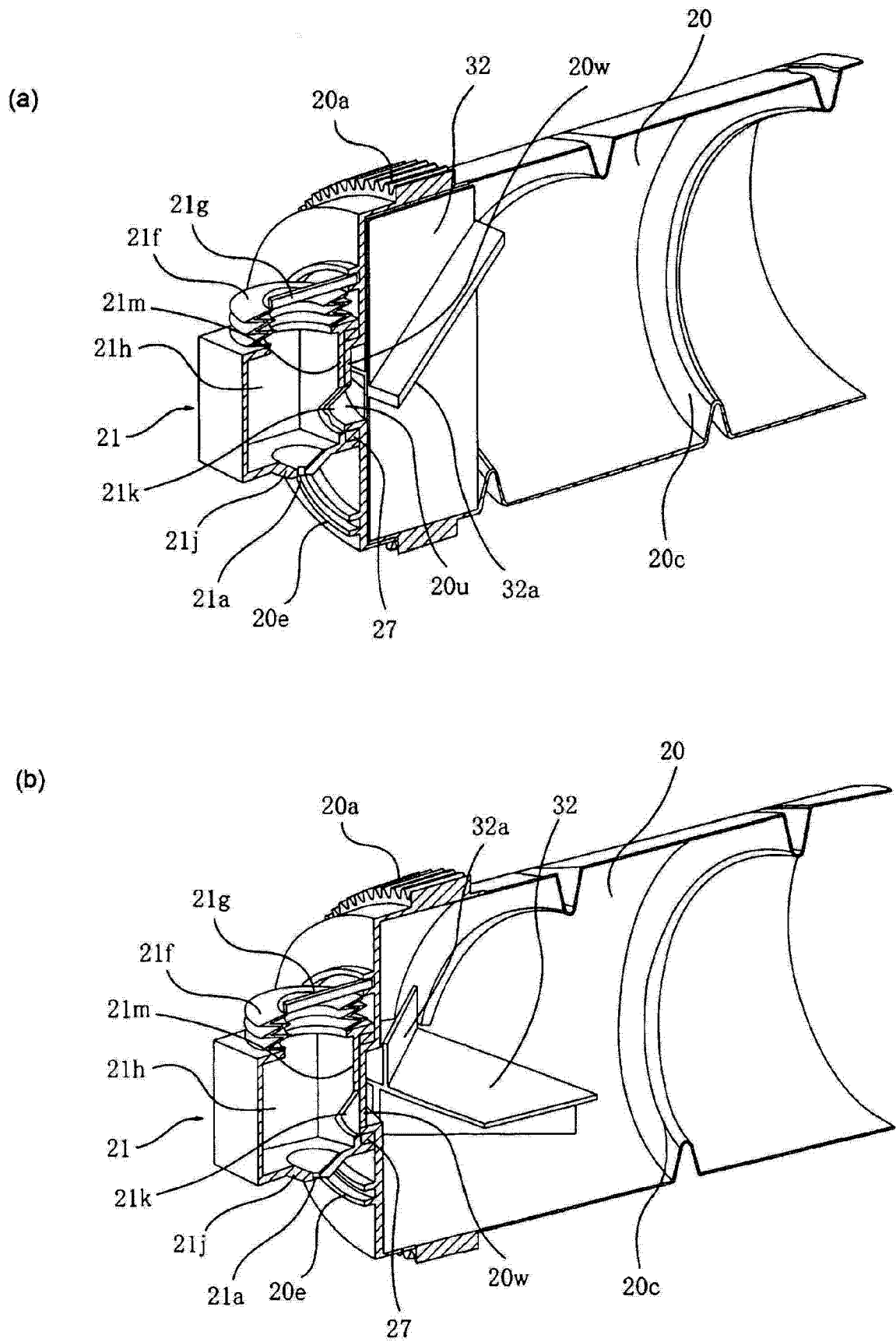


图 66

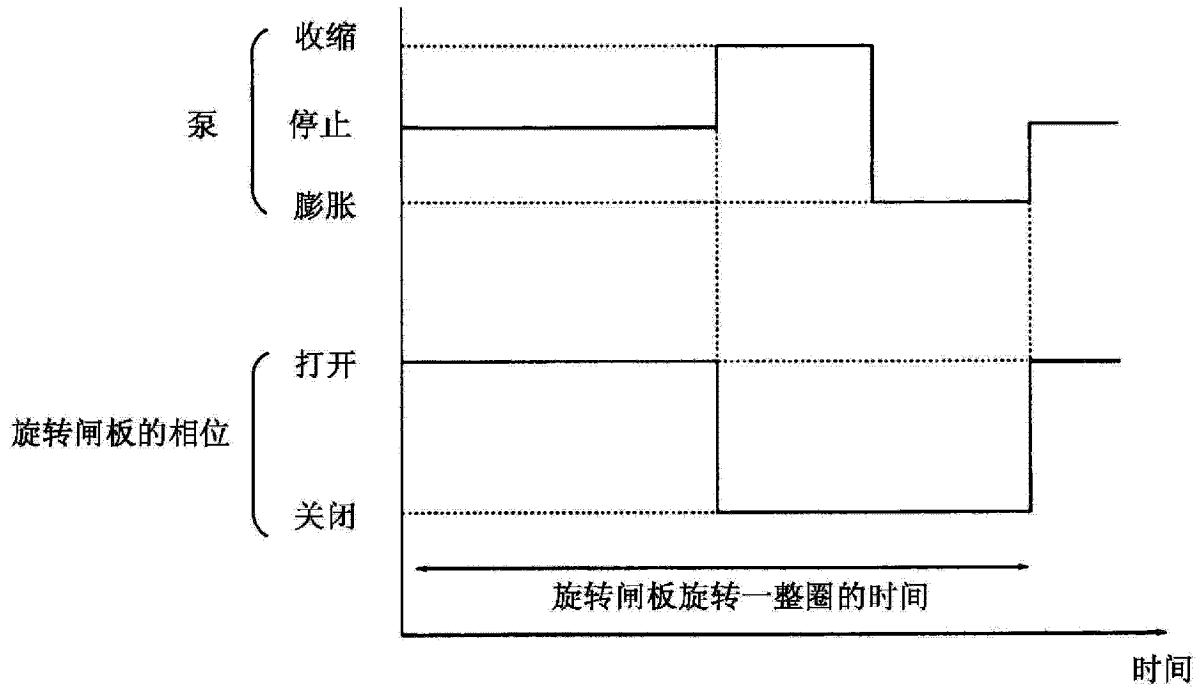
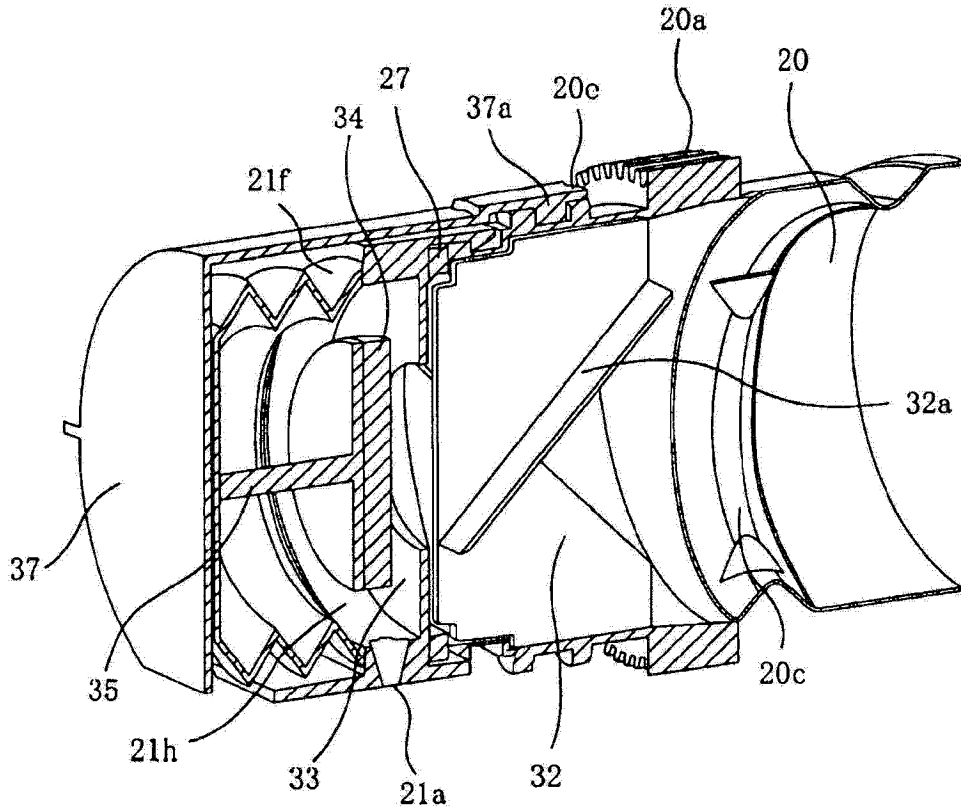


图 67

(a)



(b)

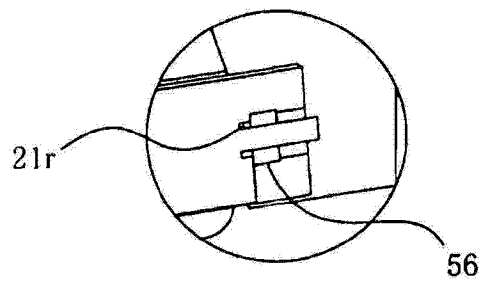


图 68

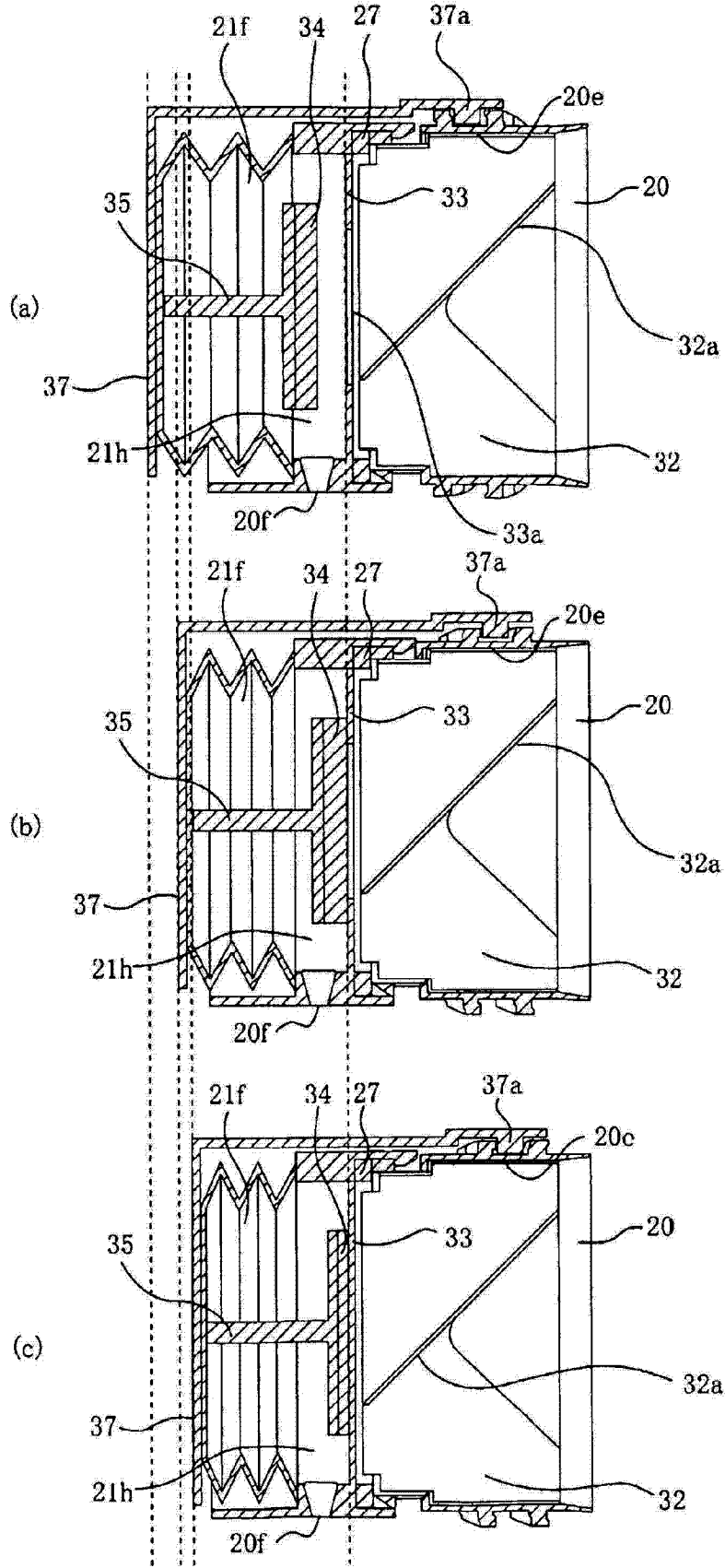


图 69

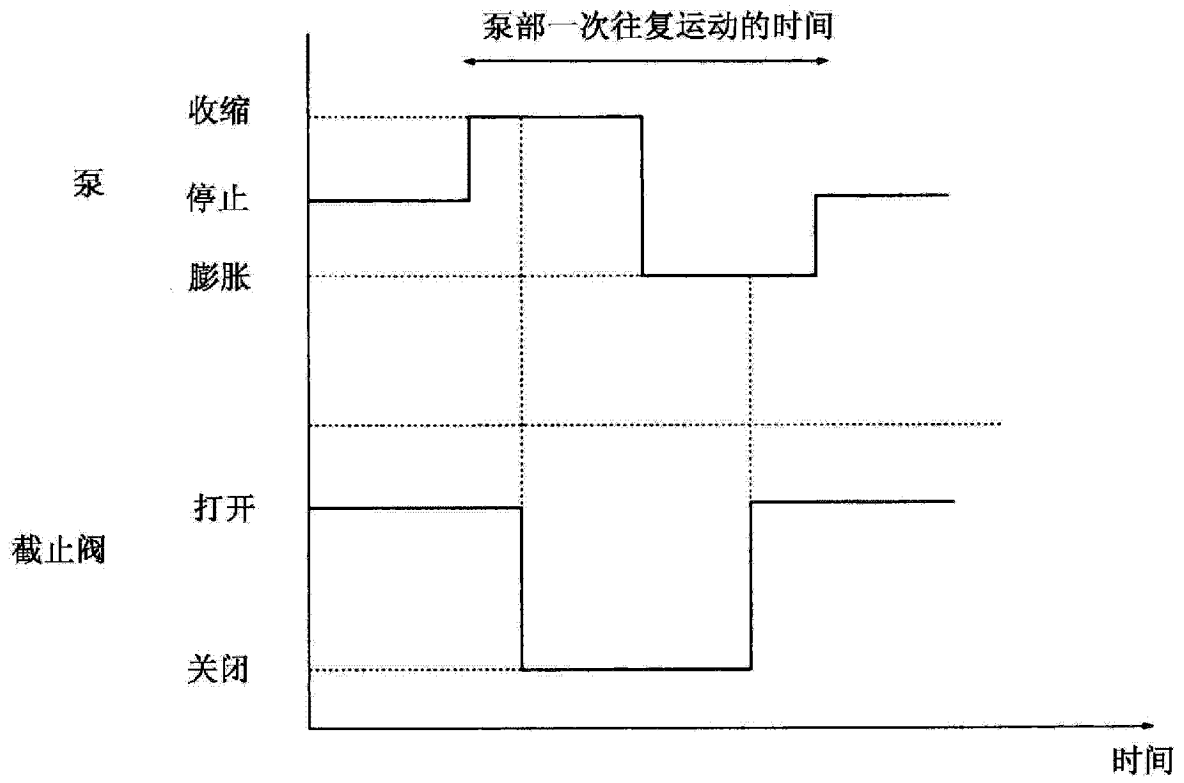


图 70

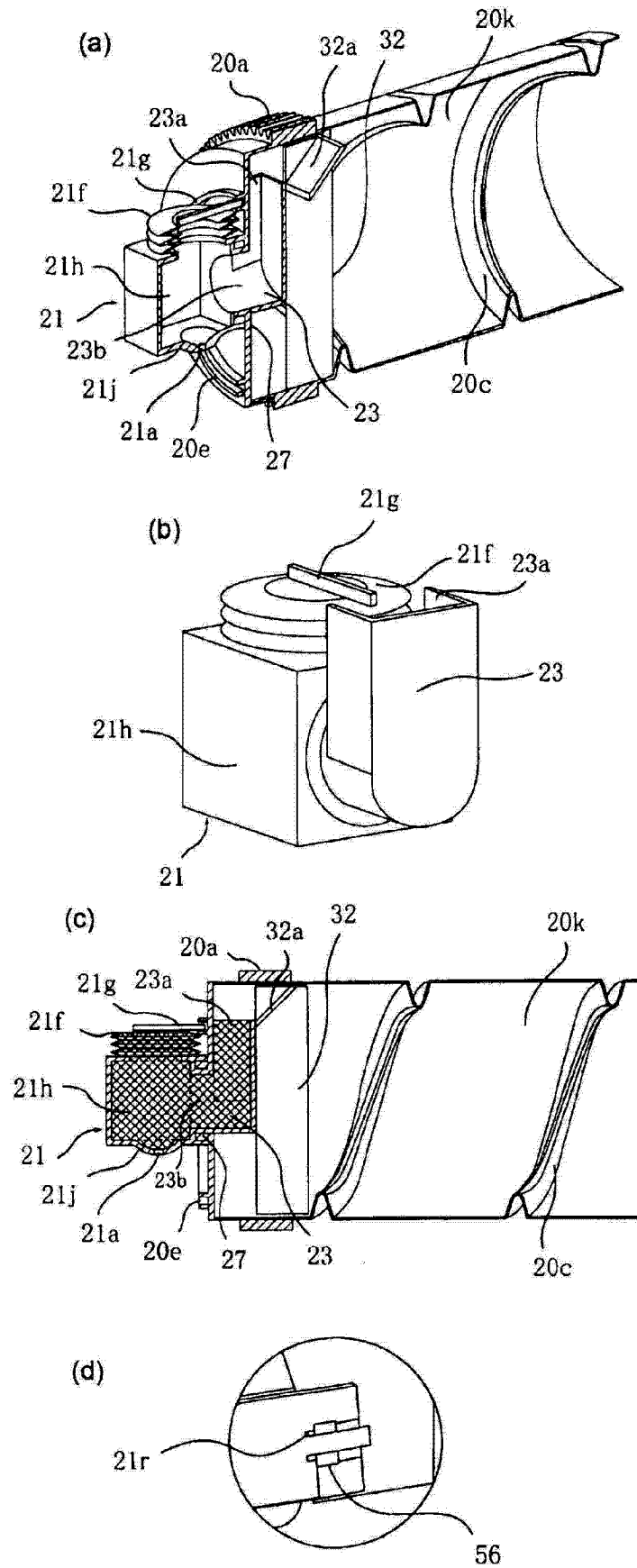


图 71

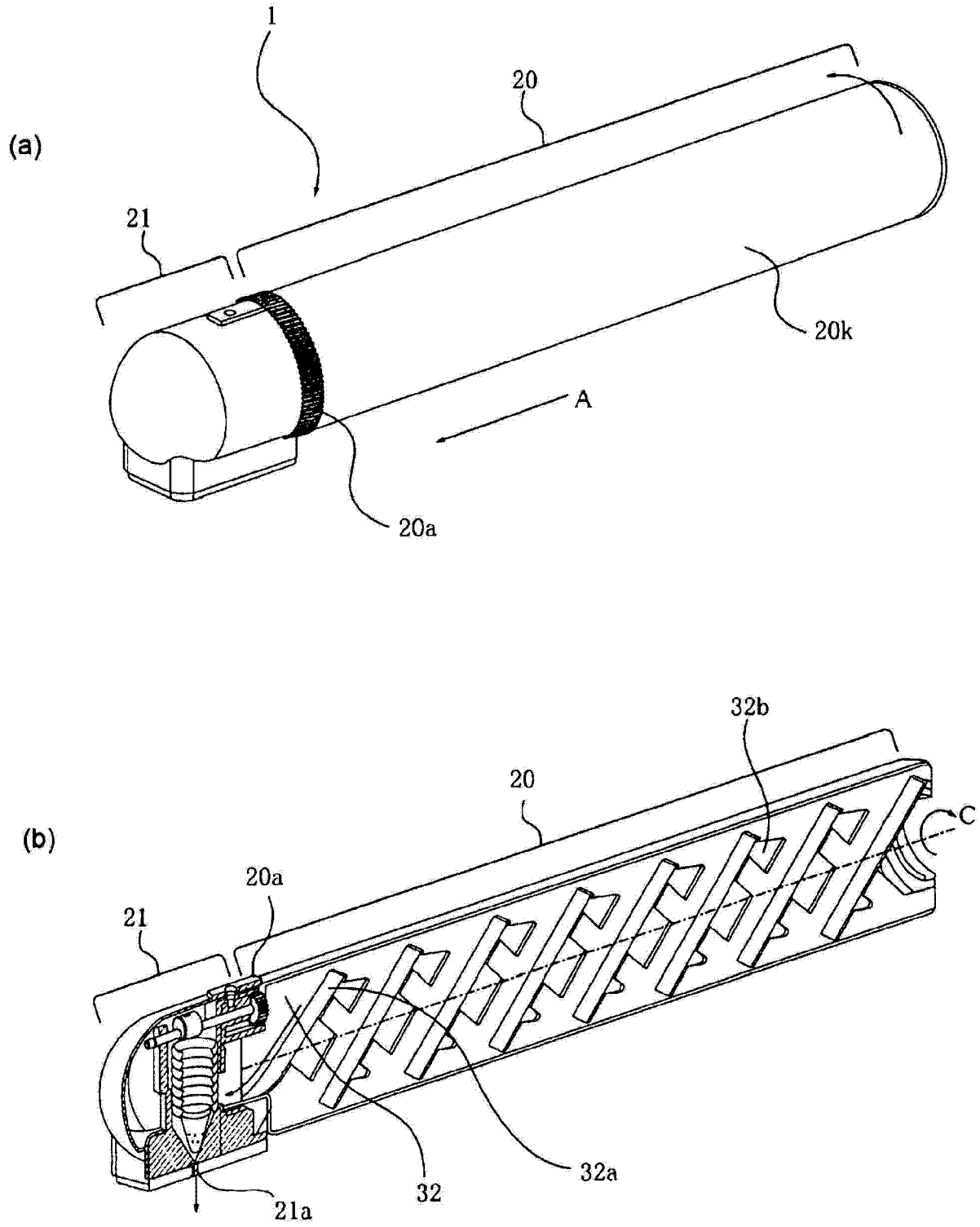


图 72

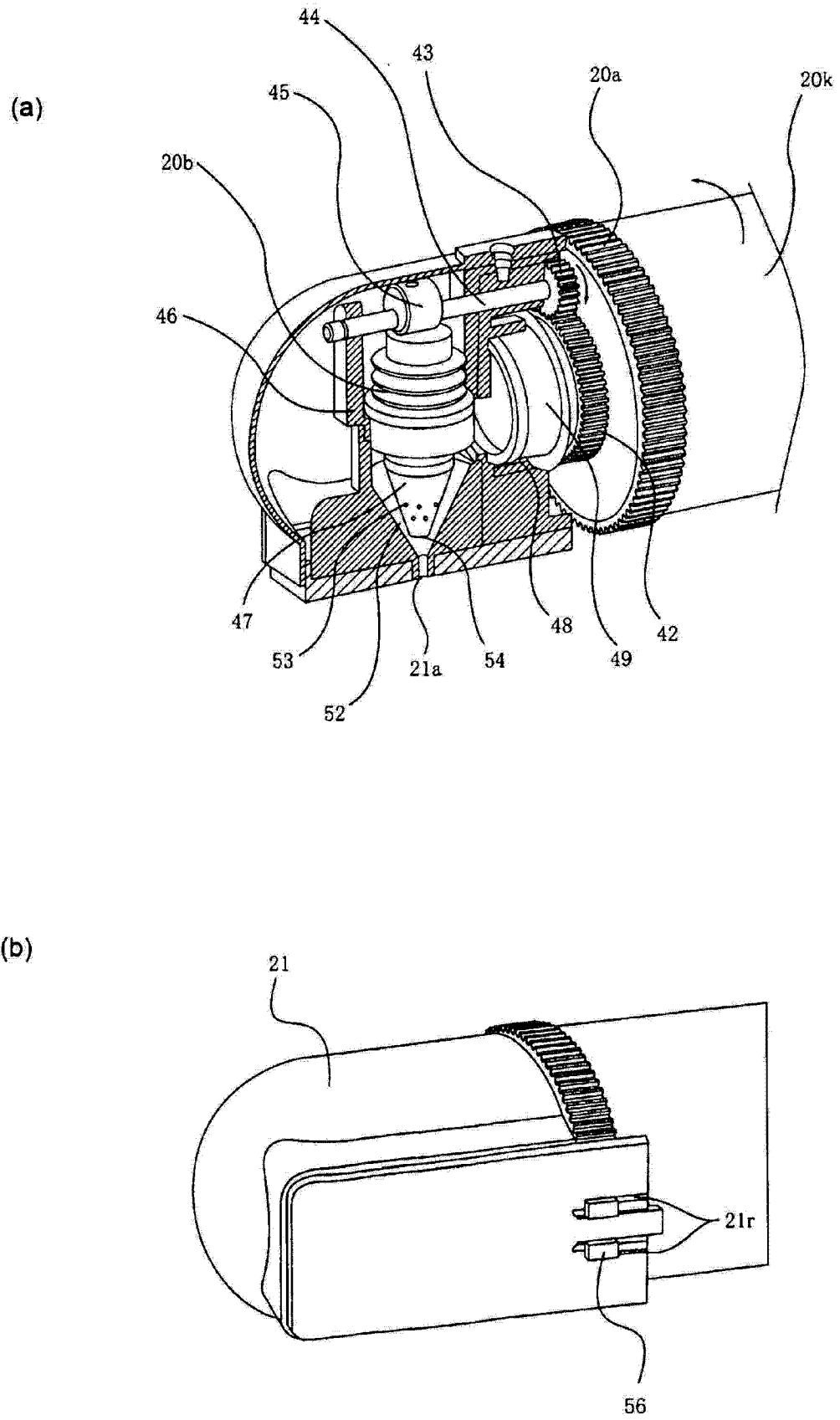


图 73

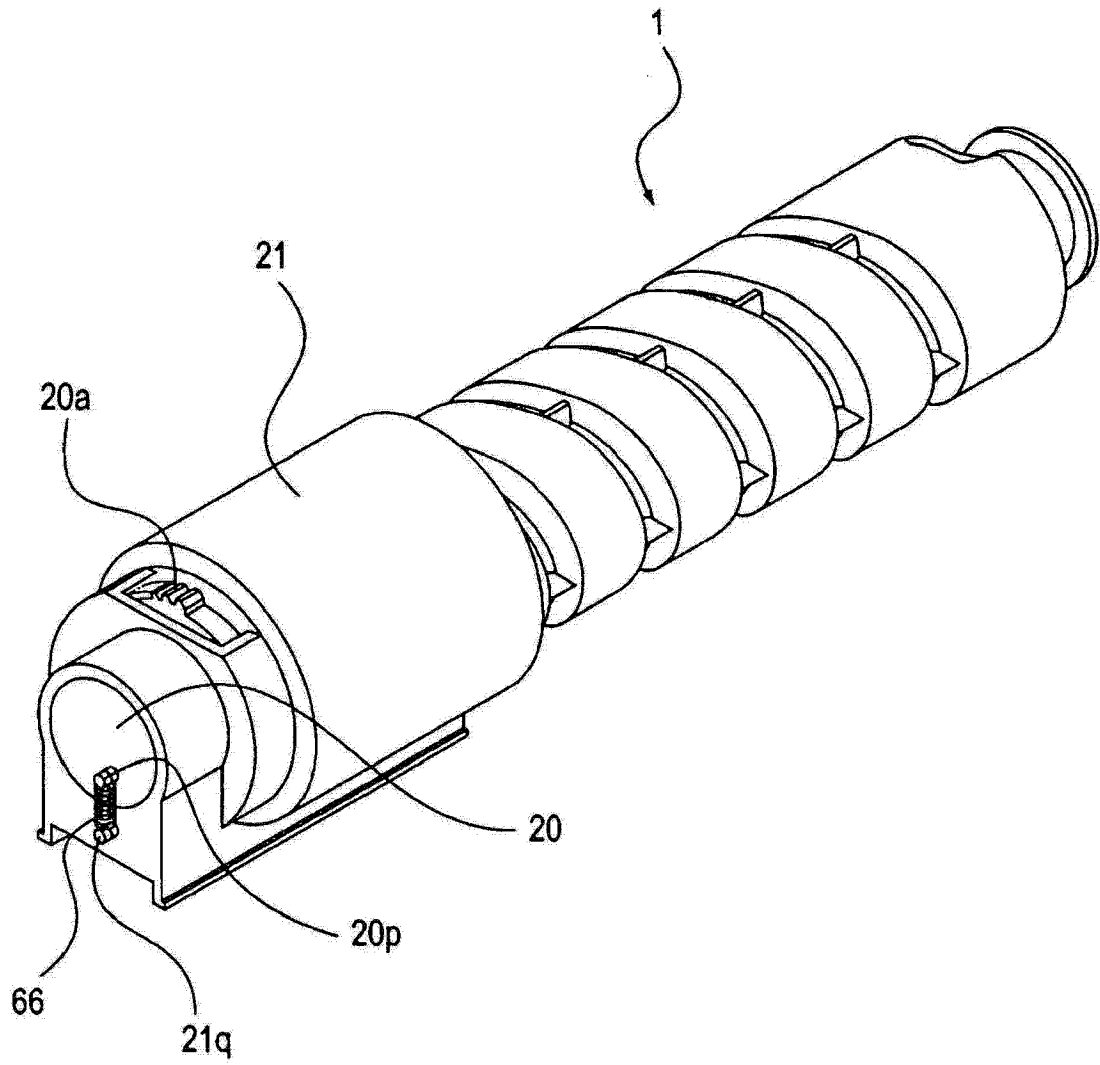


图 74

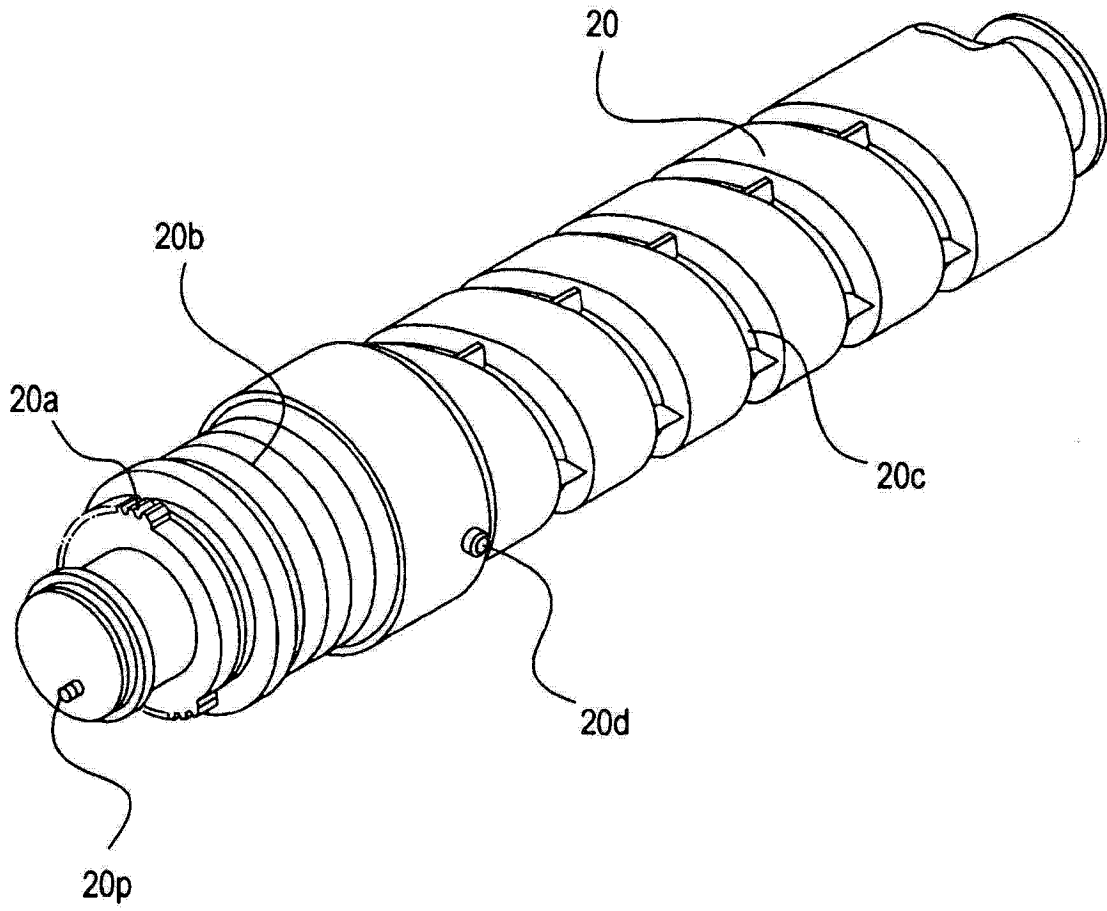


图 75

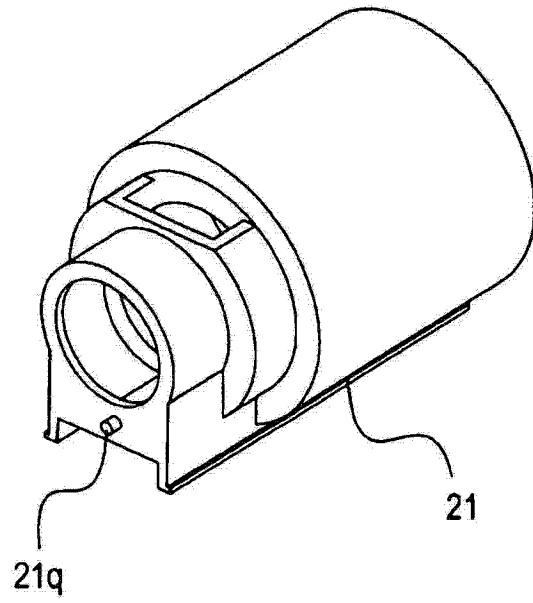


图 76

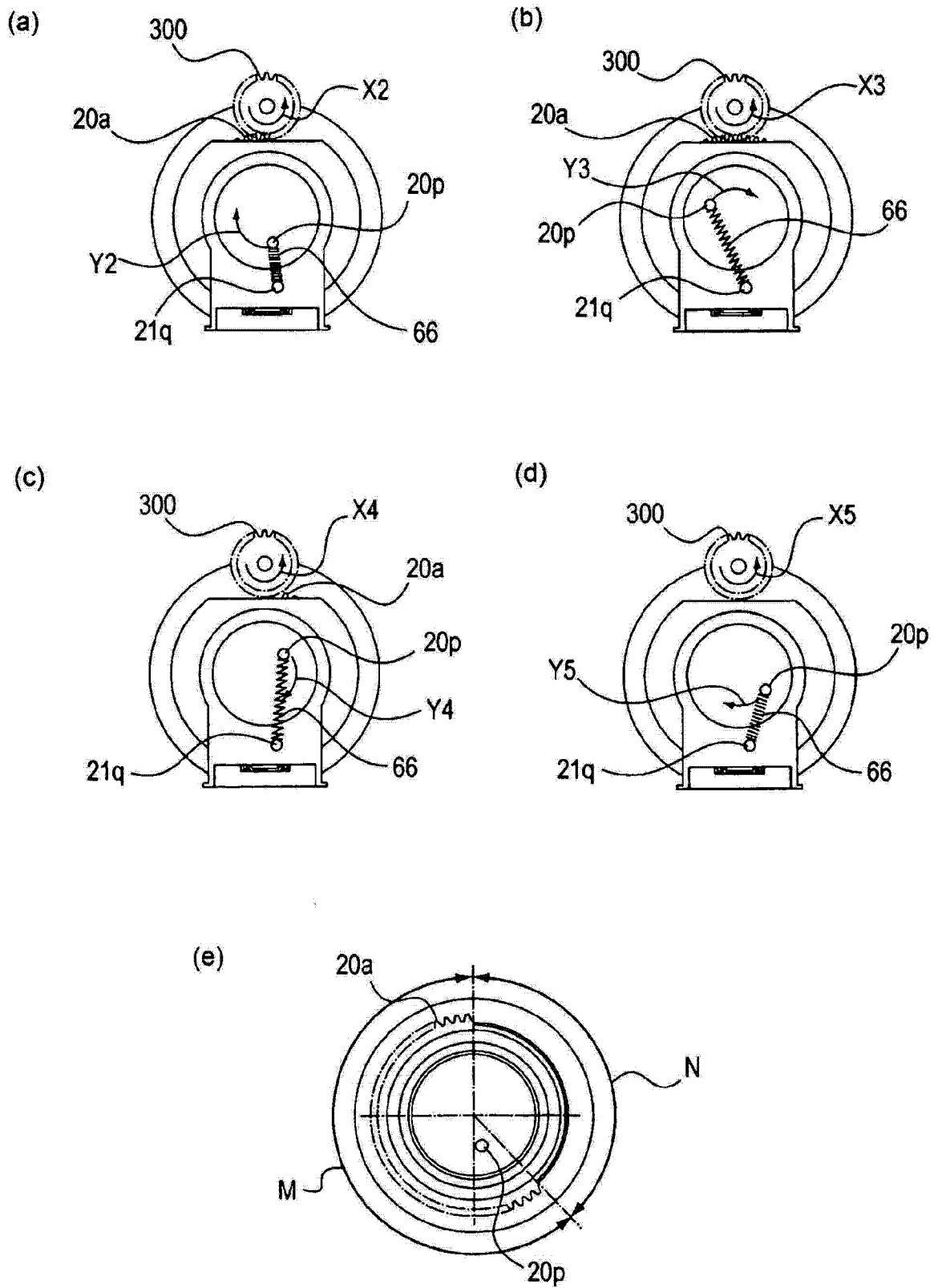


图 77

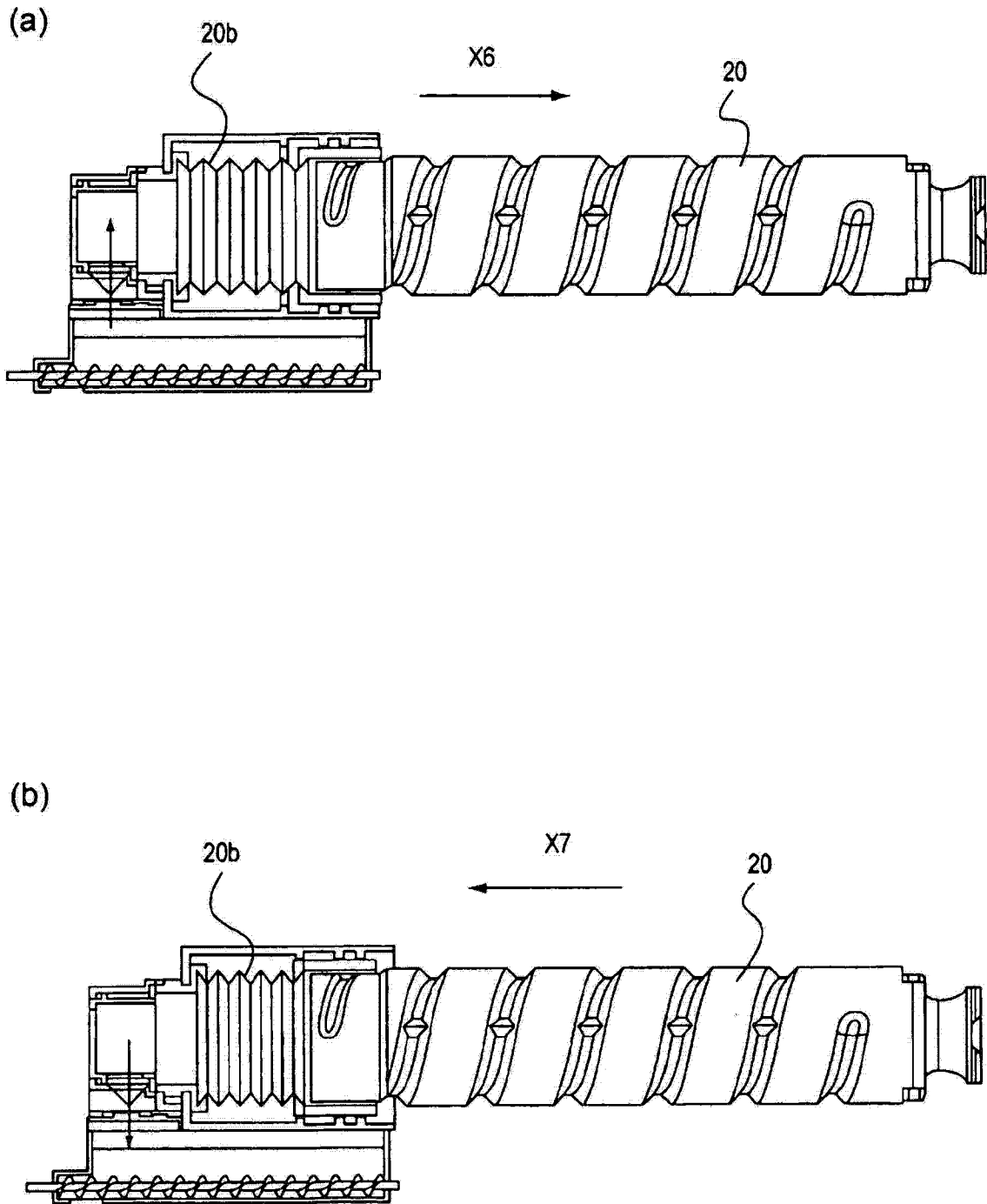


图 78

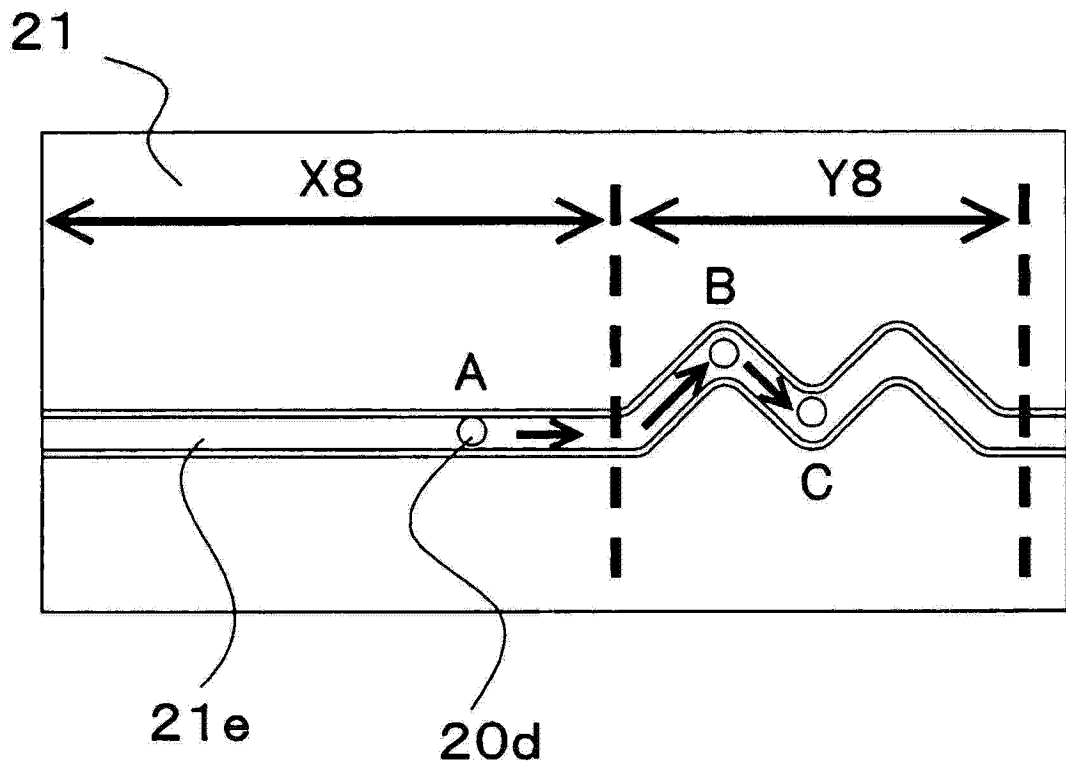


图 79

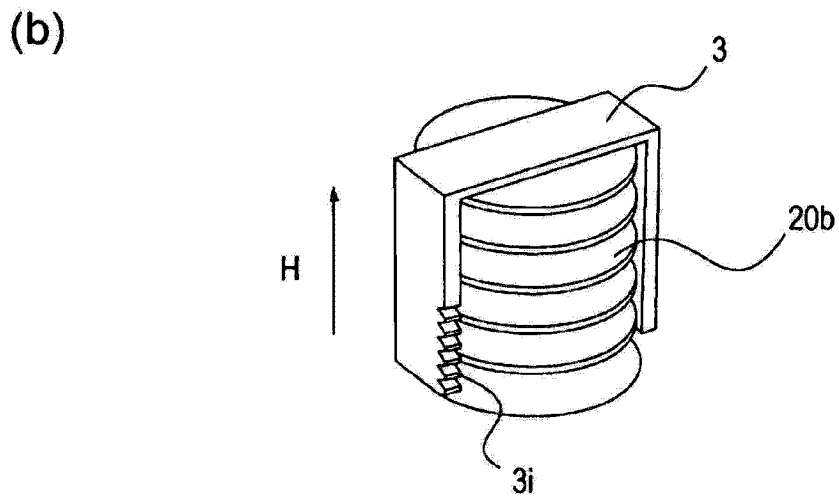
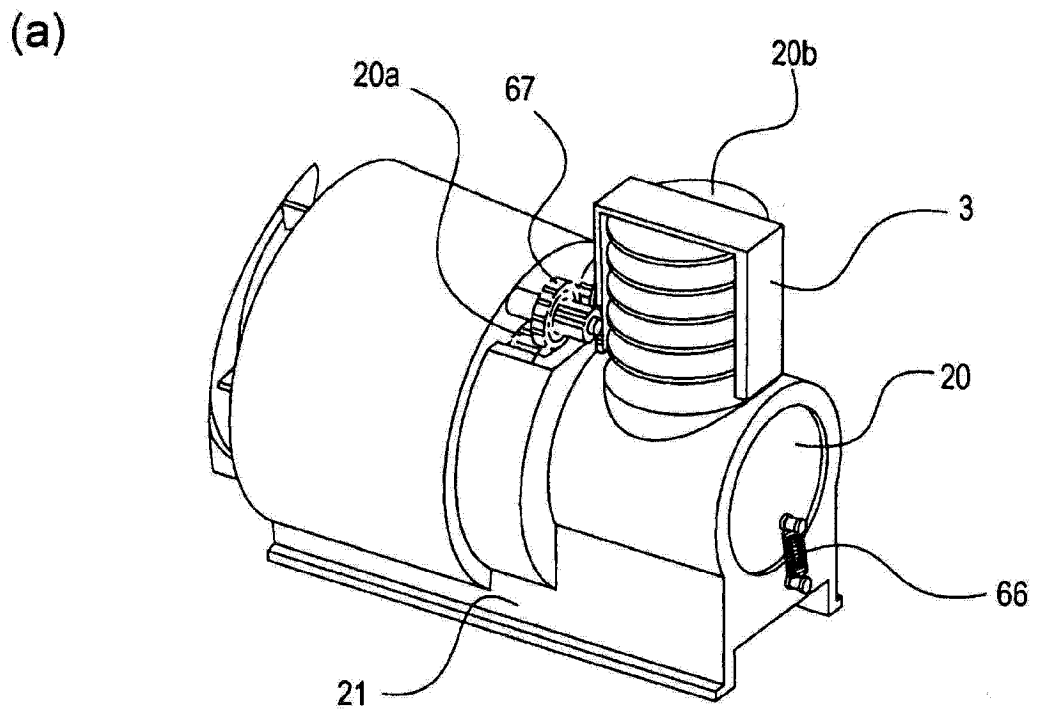


图 80

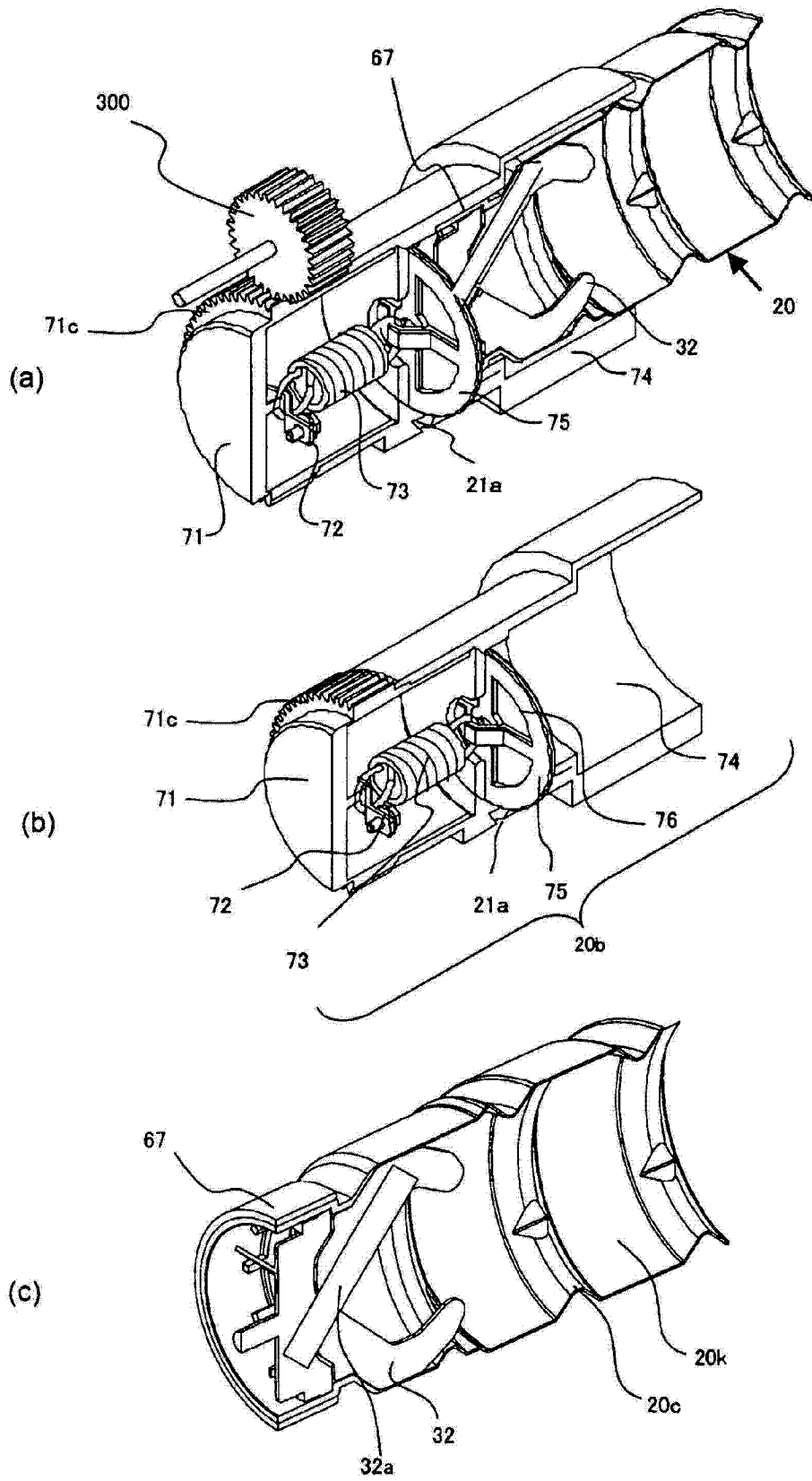


图 81

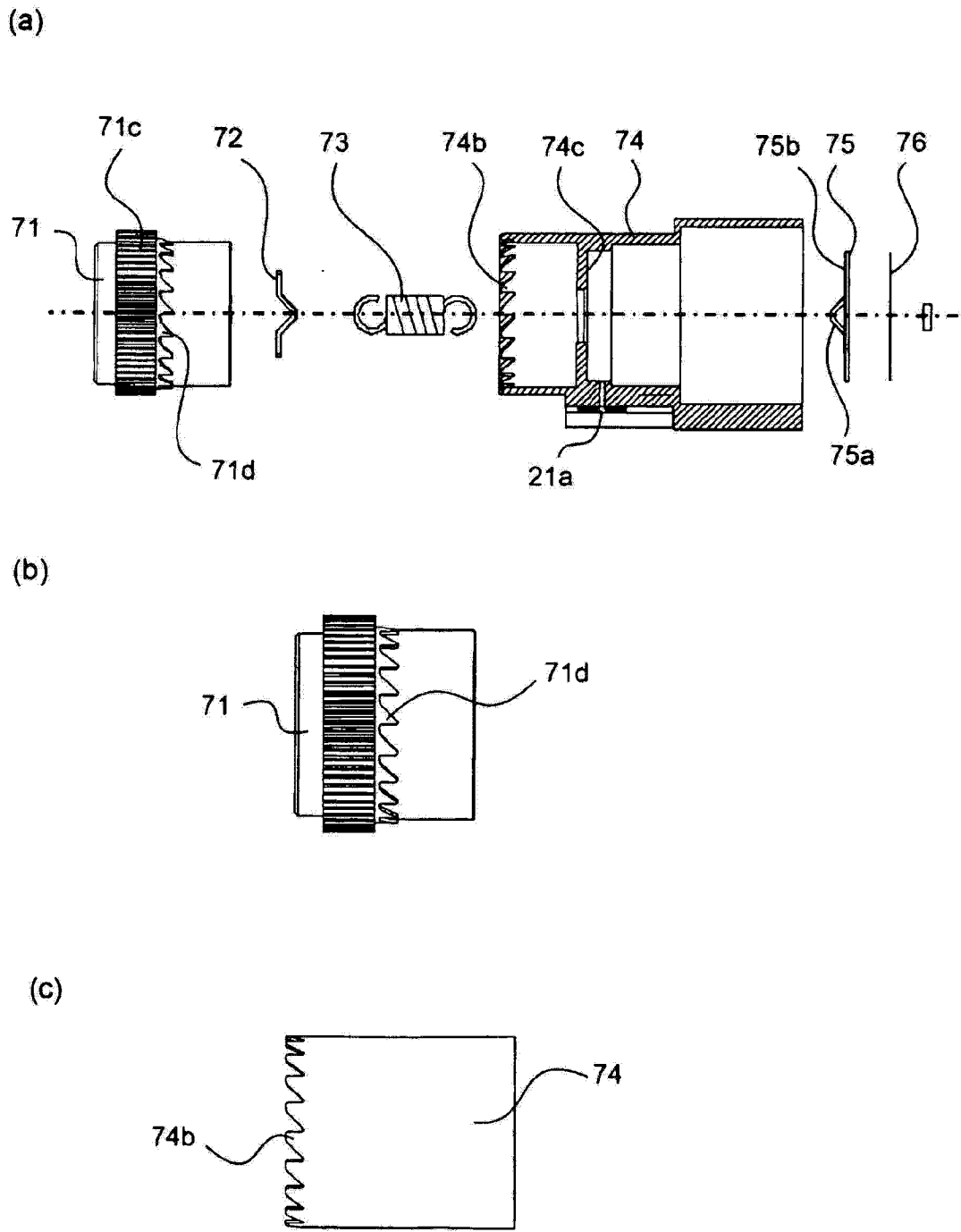


图 82

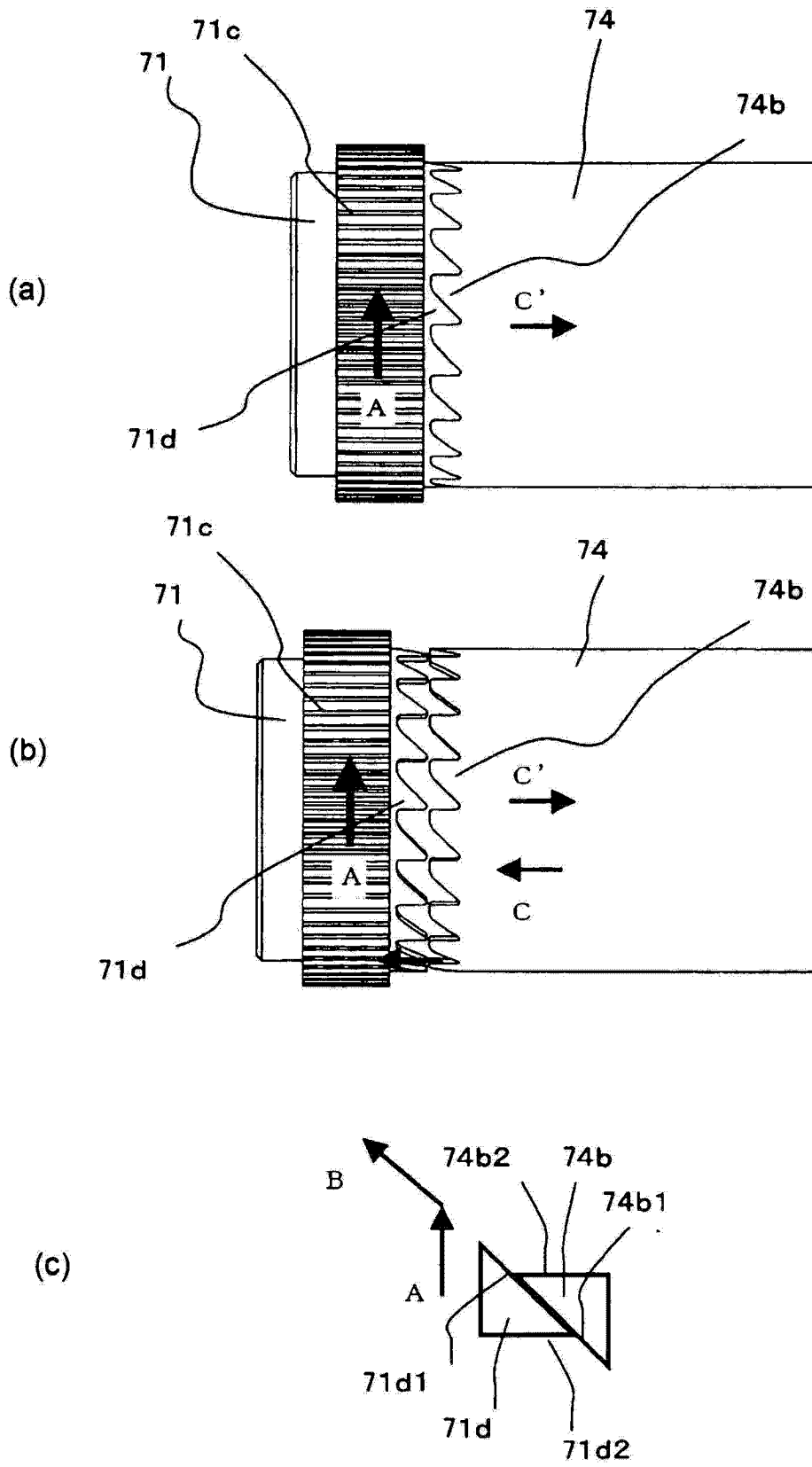


图 83

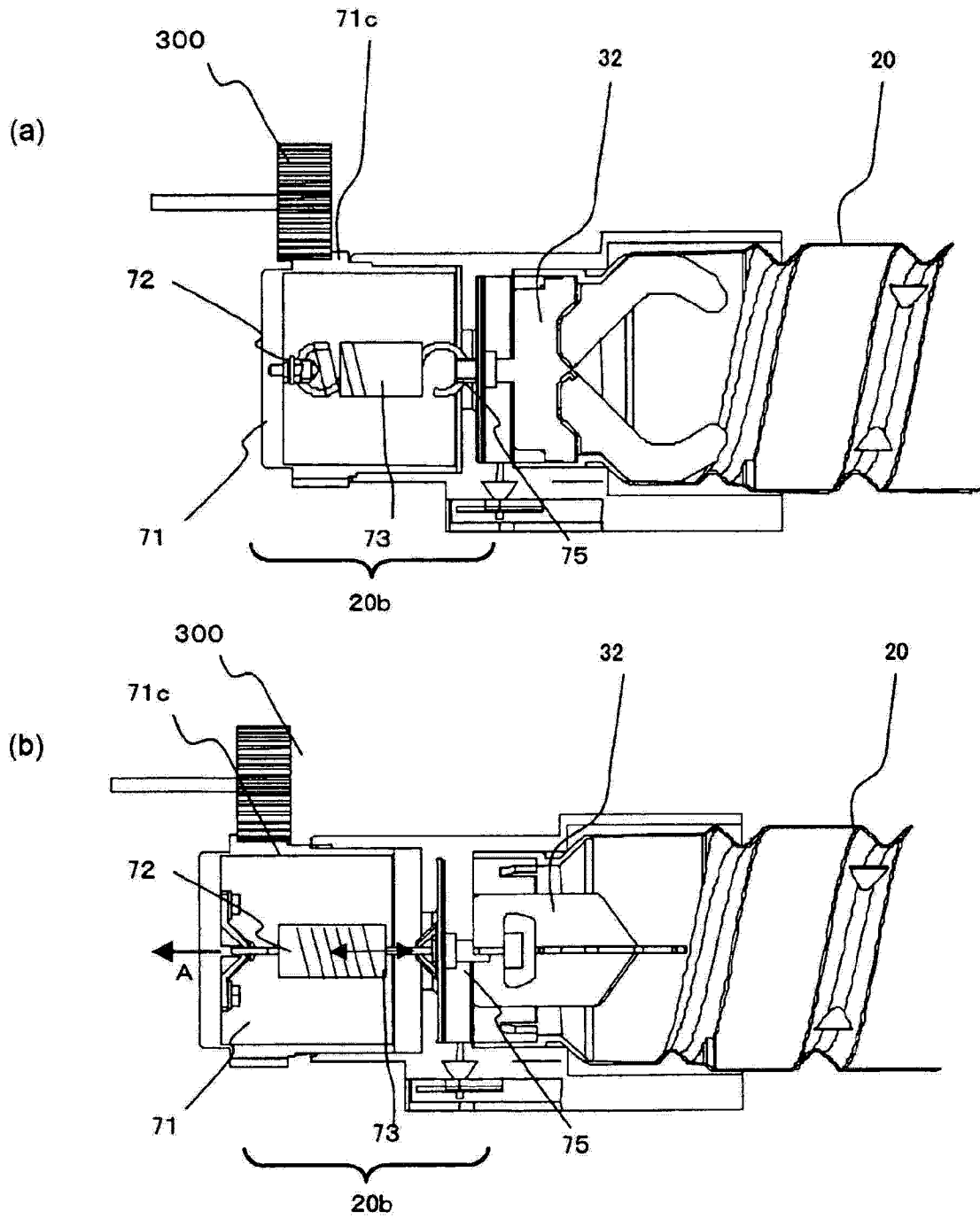


图 84

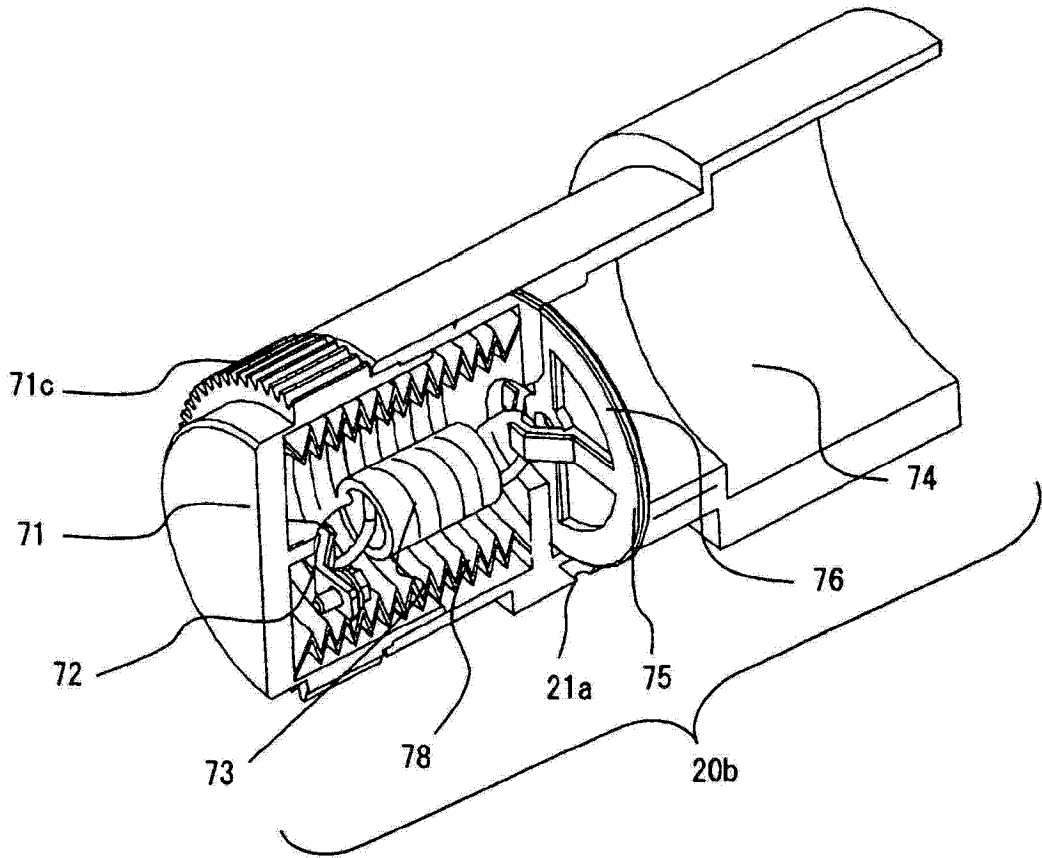
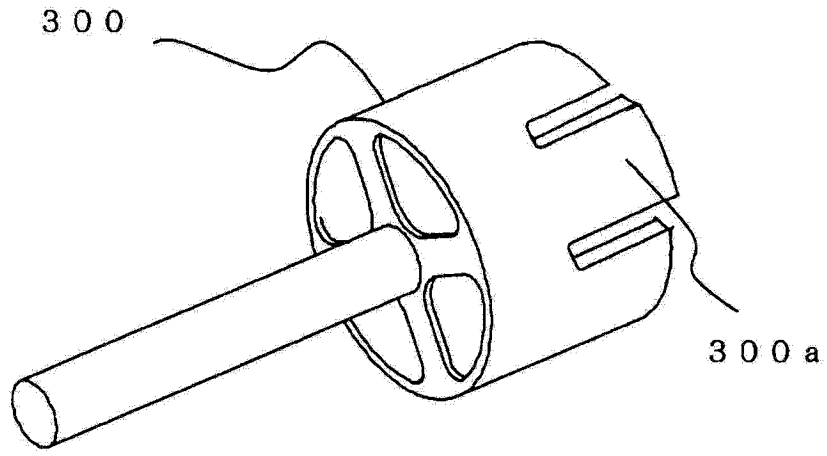


图 85

(a)



(b)

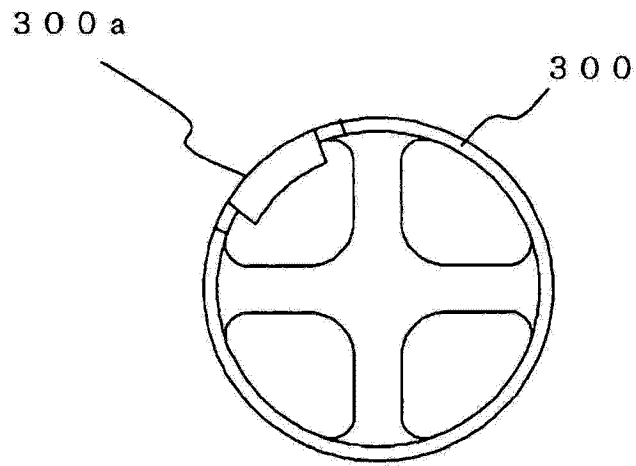


图 86

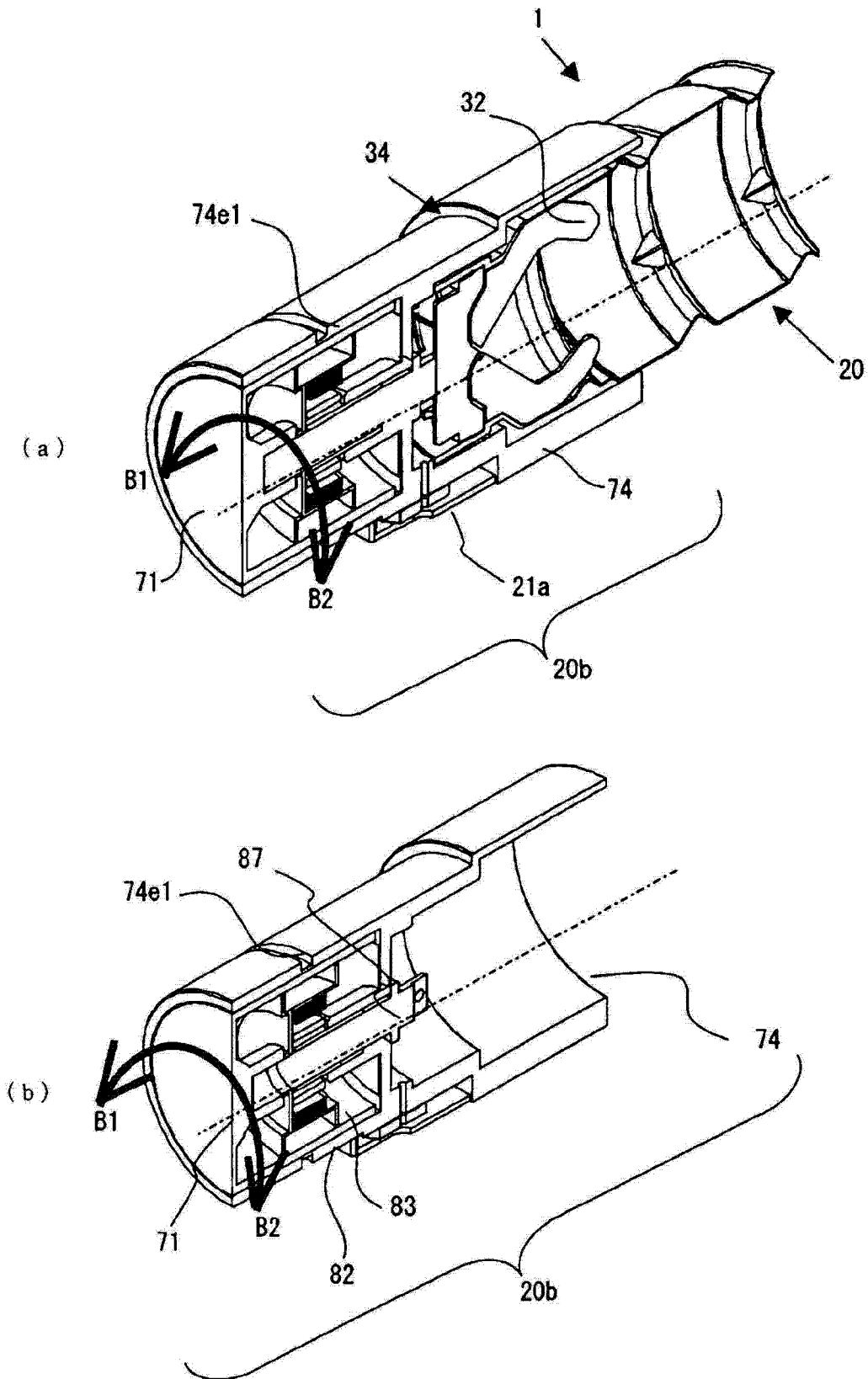


图 87

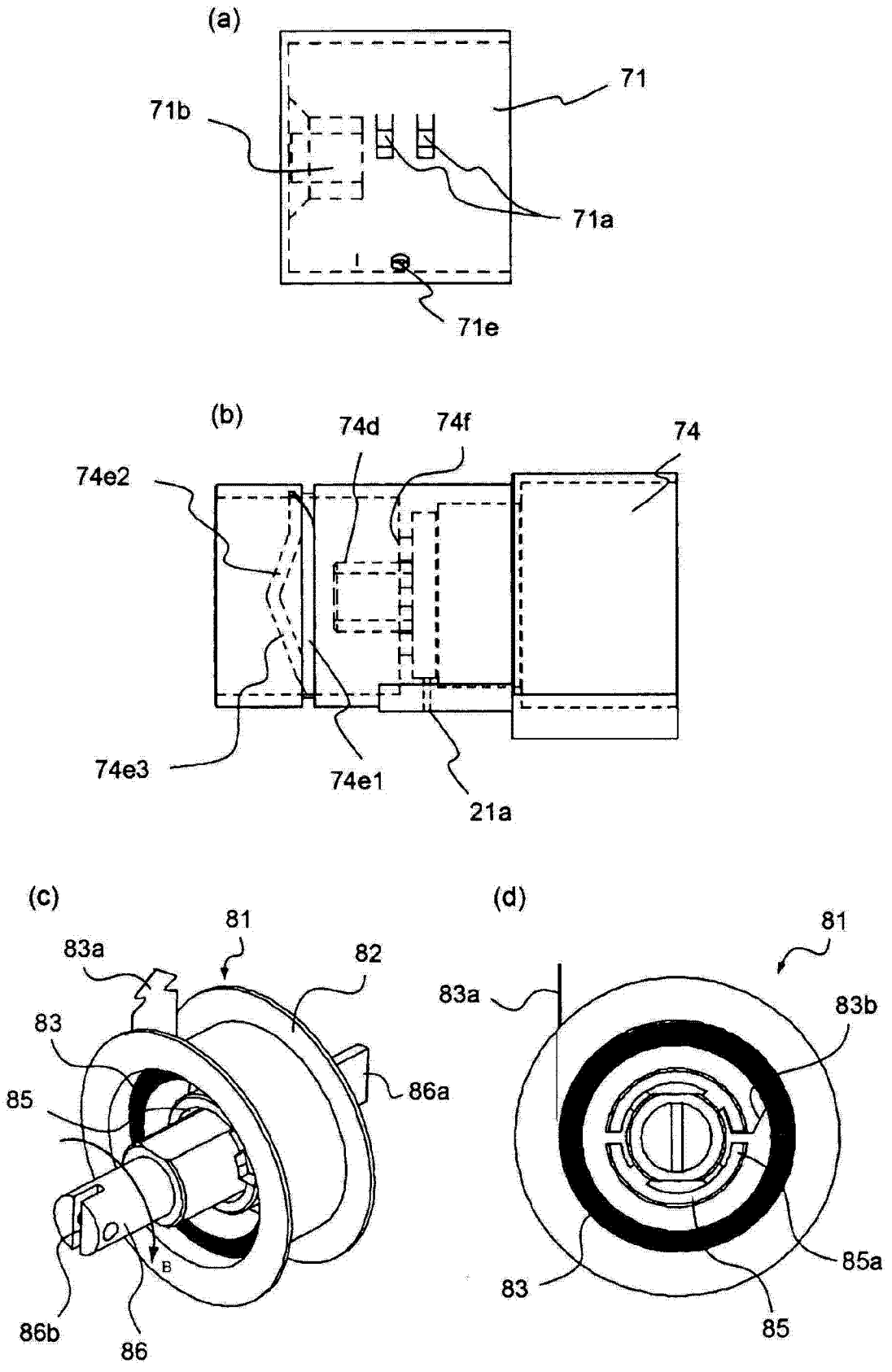


图 88

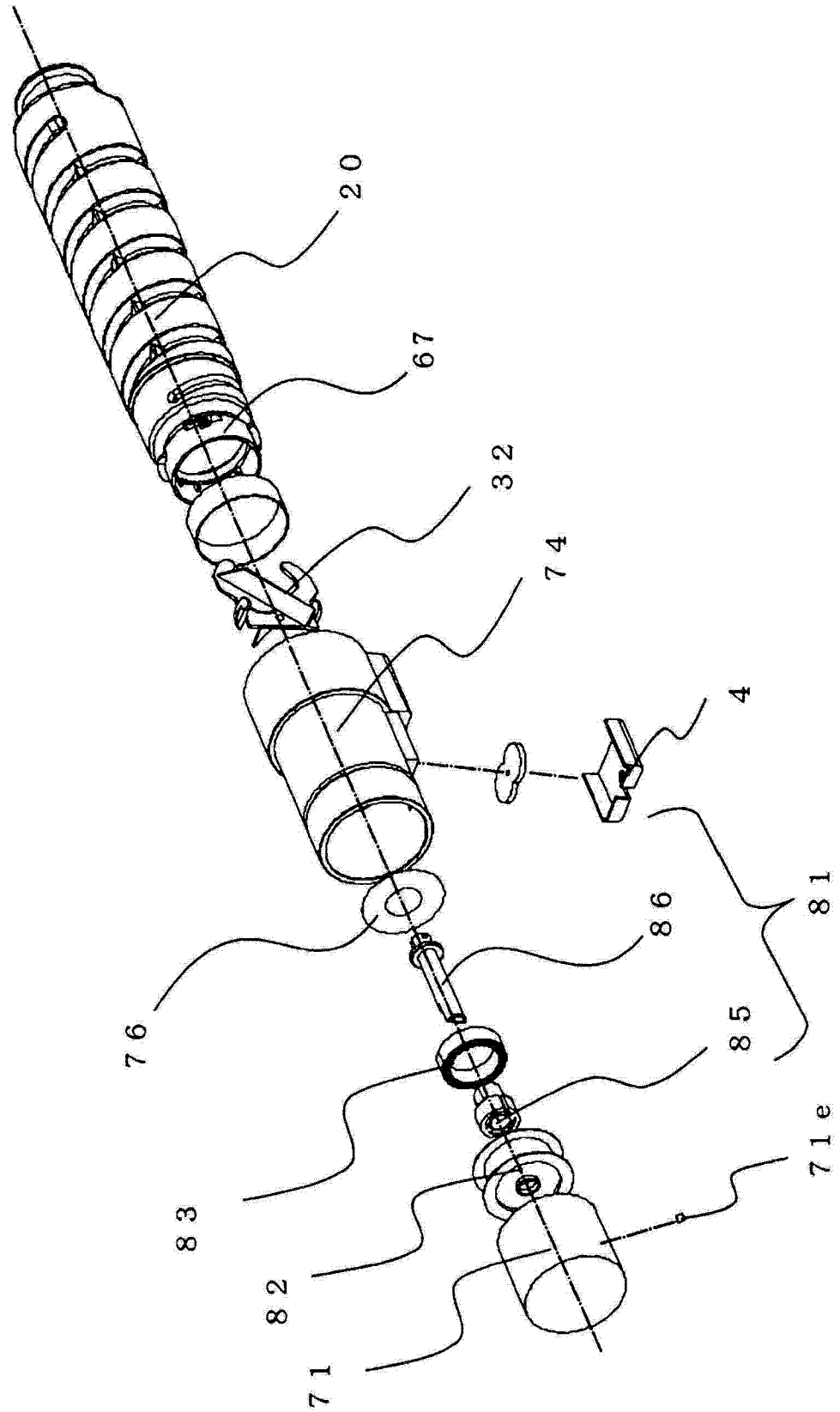


图 89

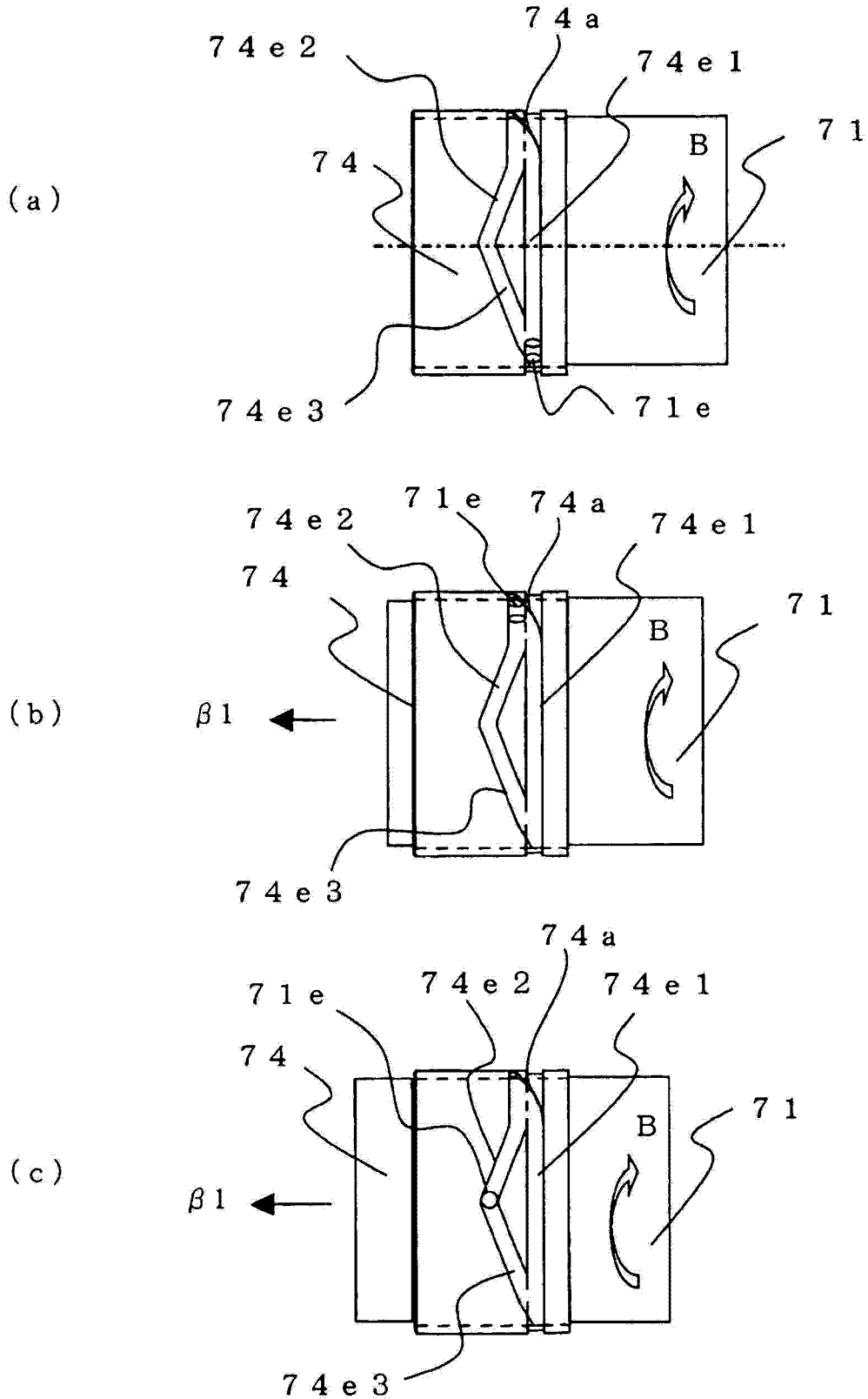


图 90

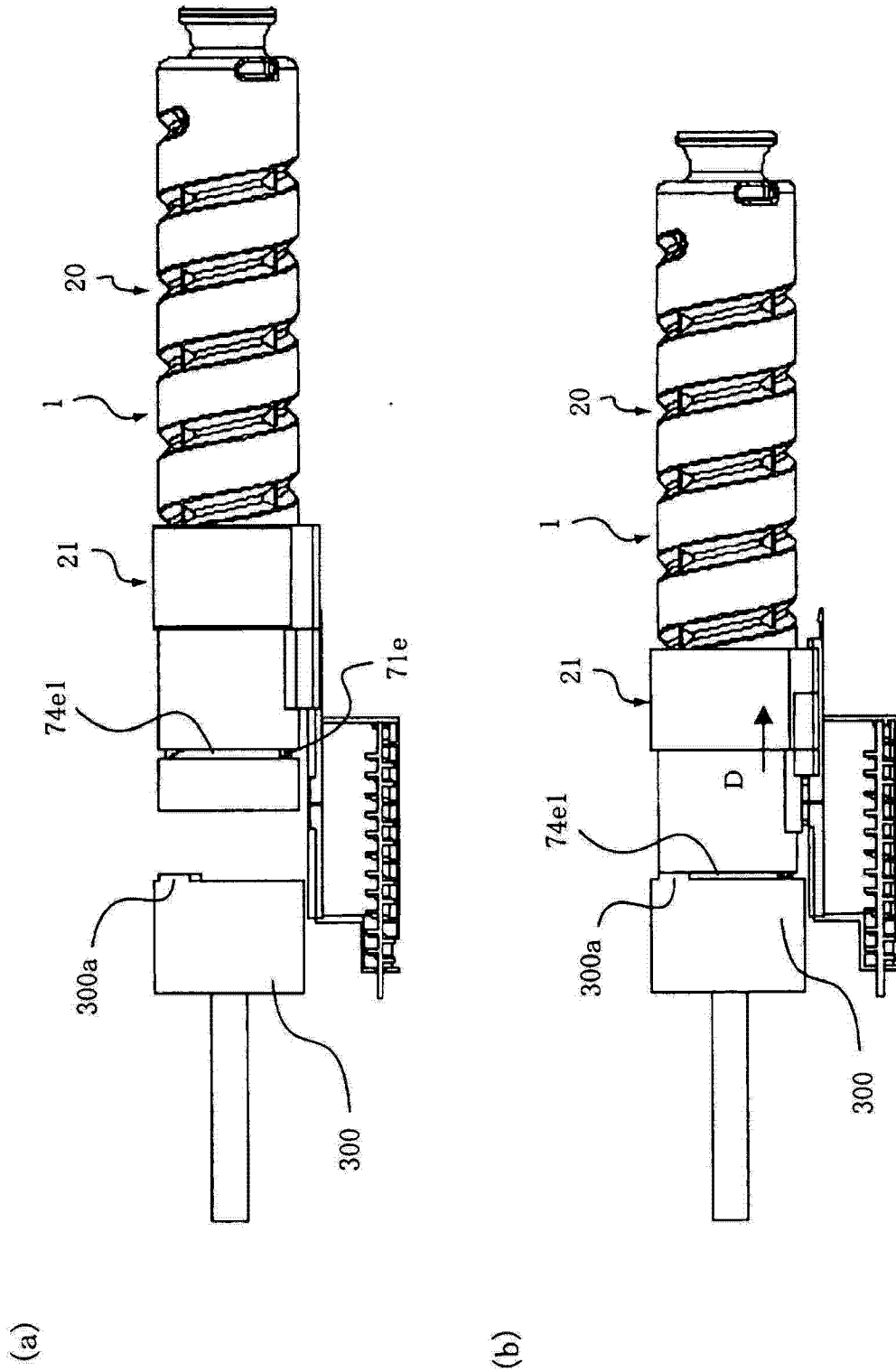


图 91

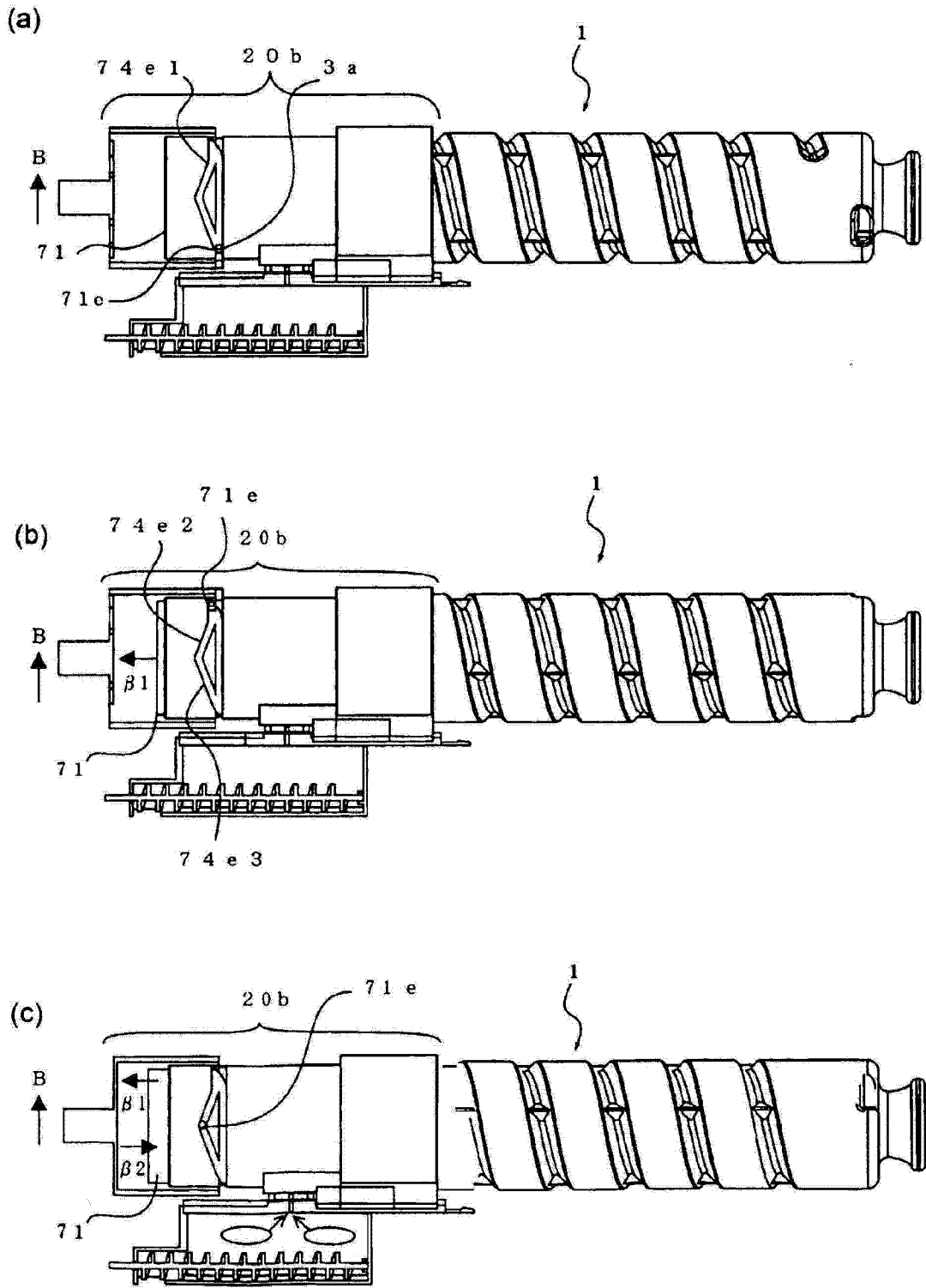


图 92

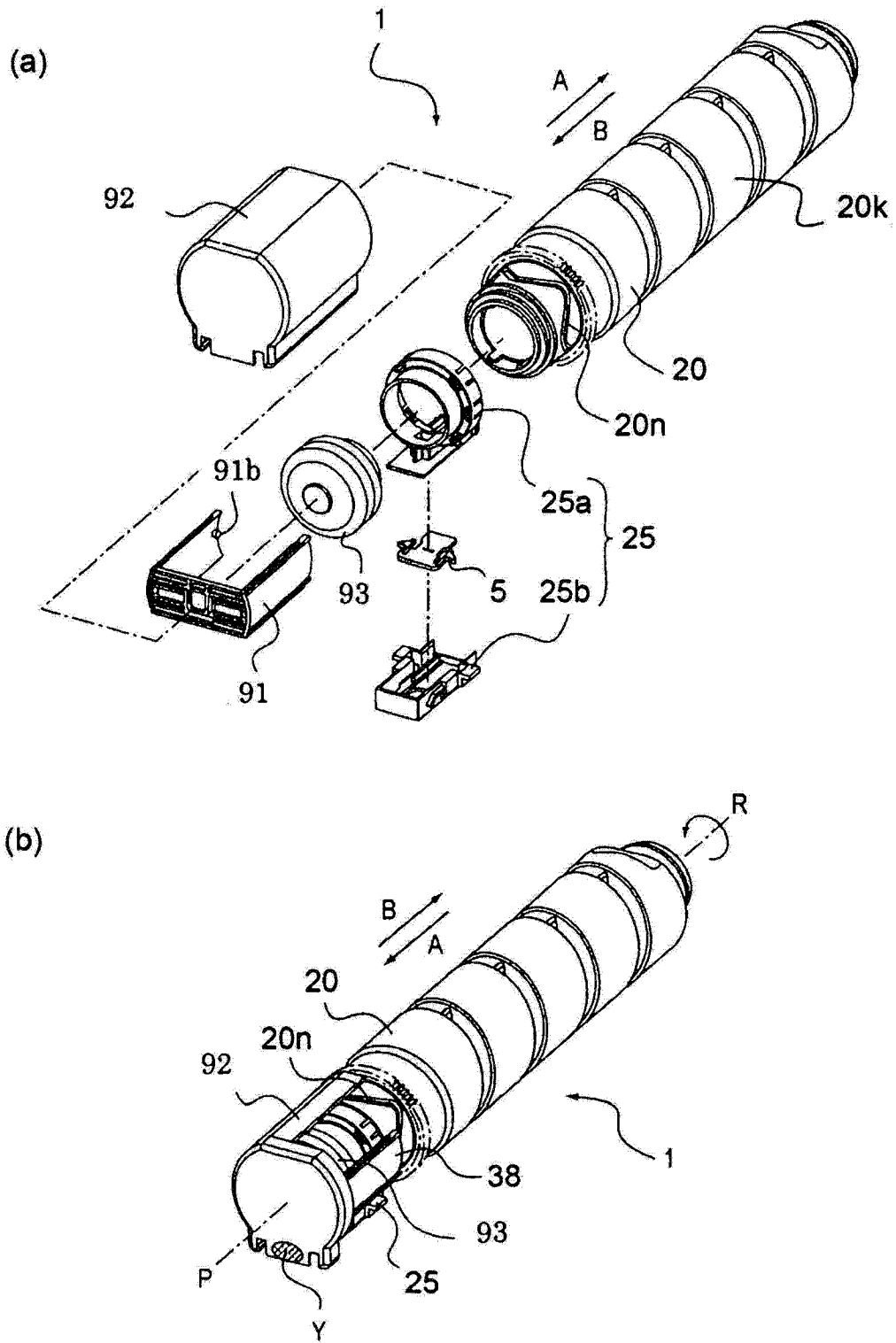


图 93

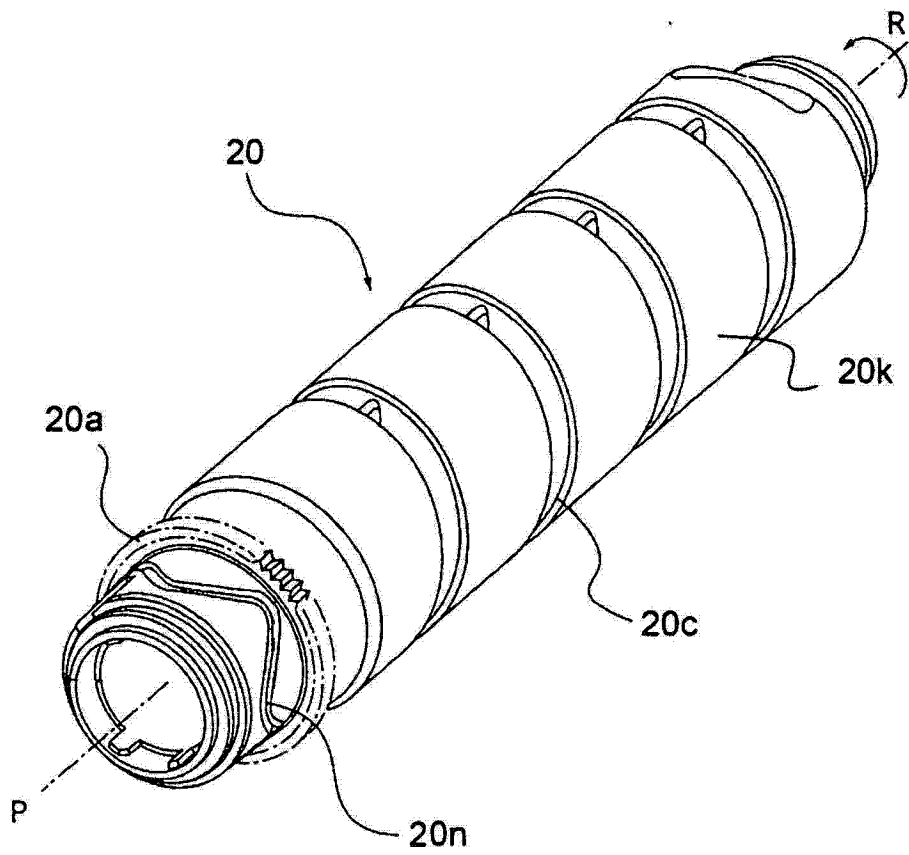


图 94

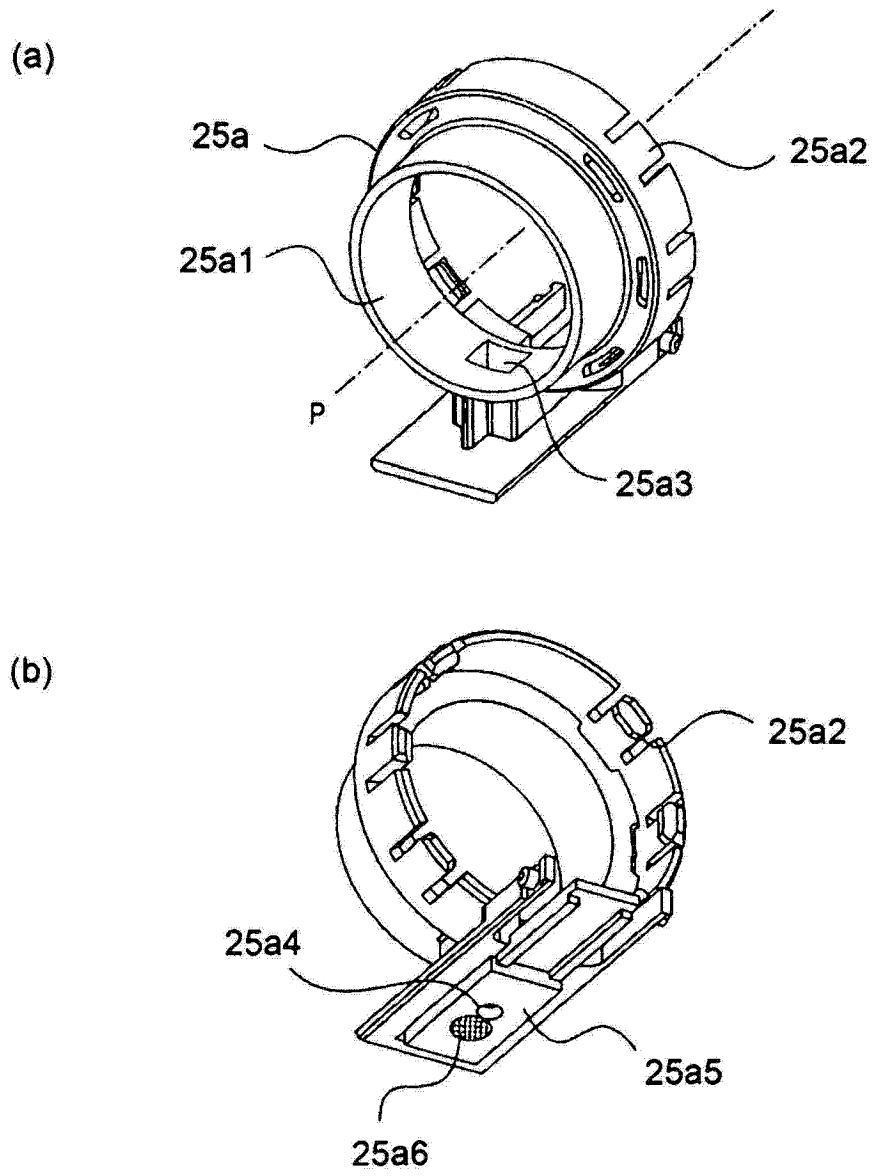


图 95

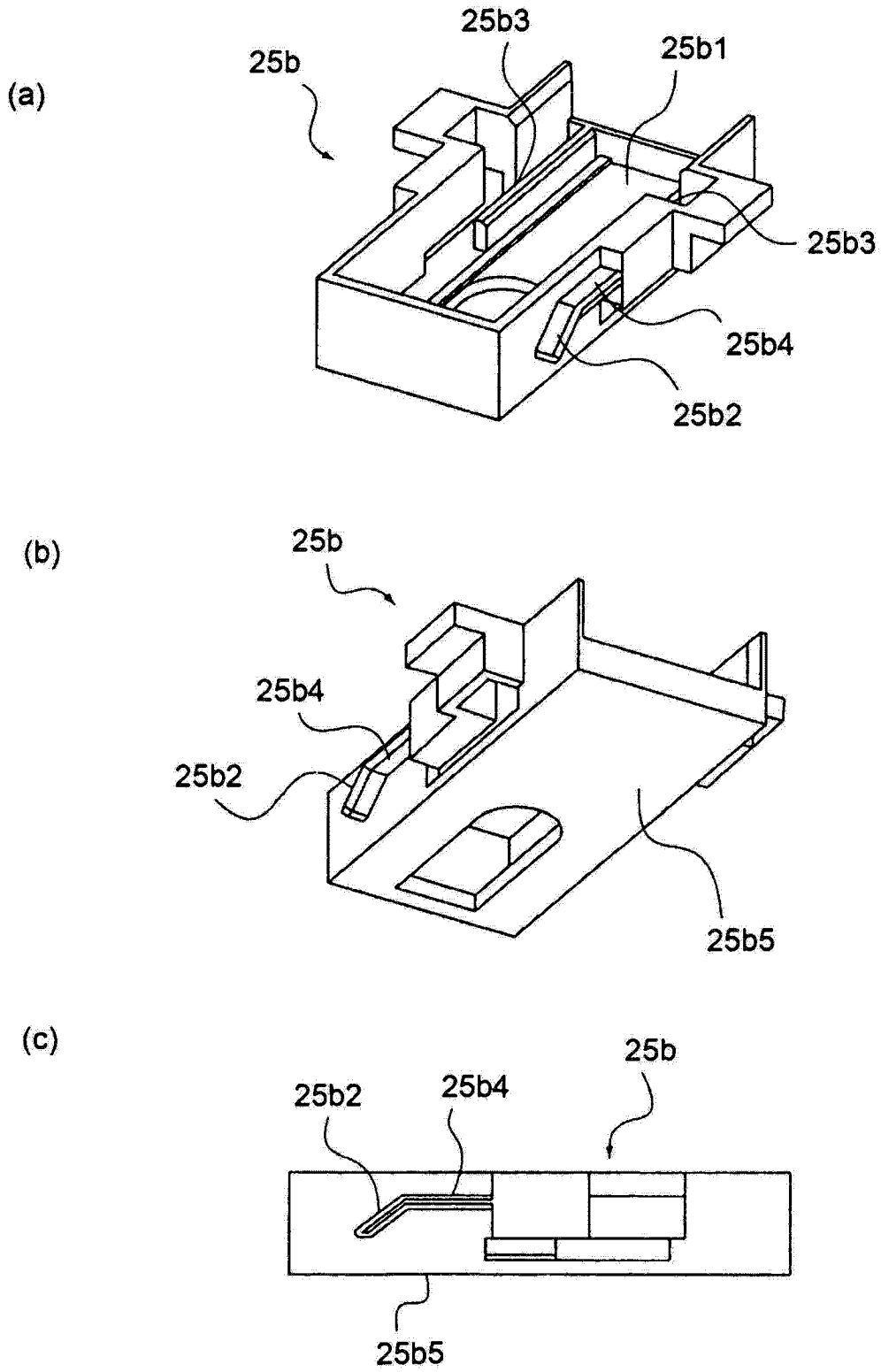


图 96

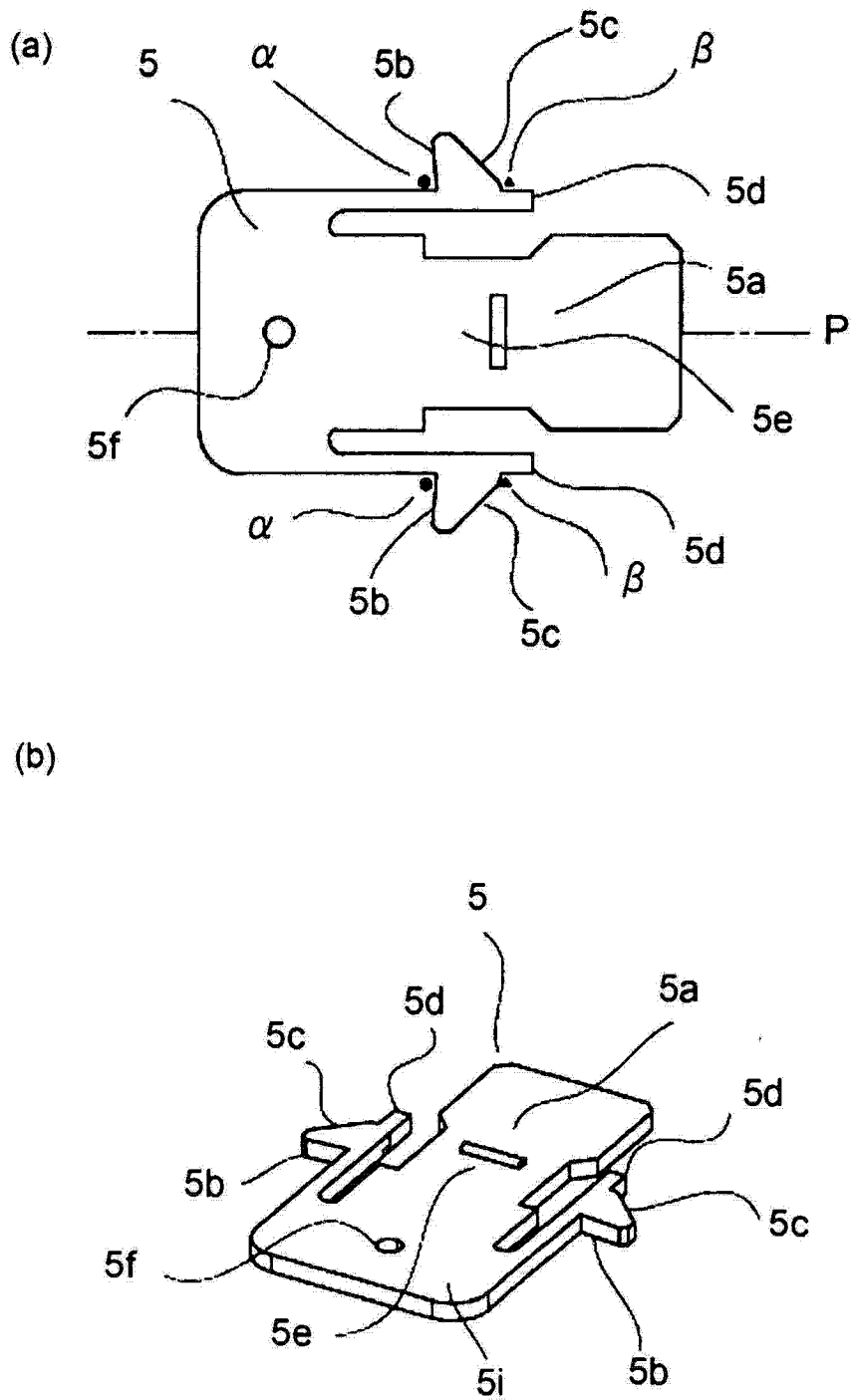


图 97

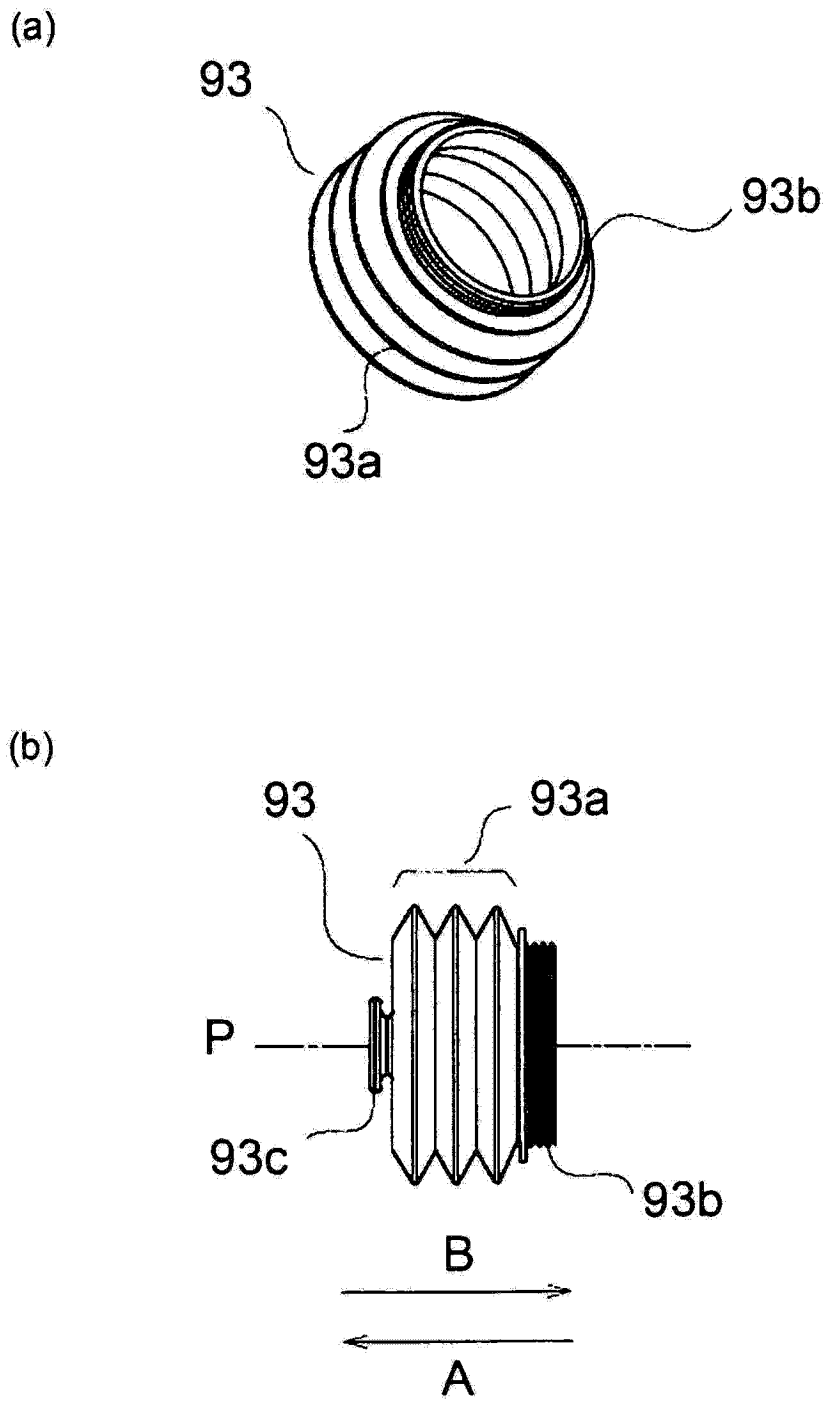


图 98

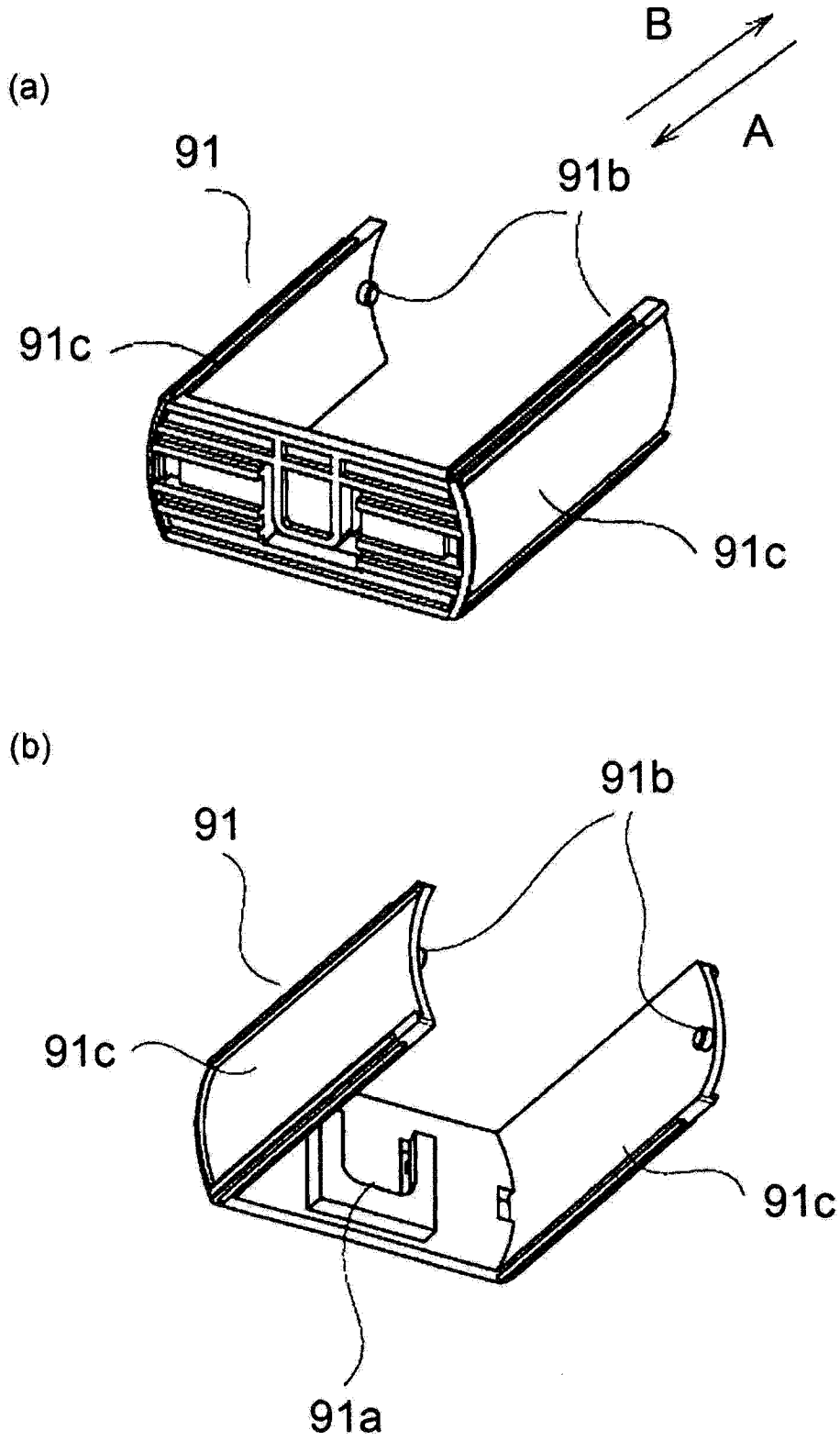


图 99

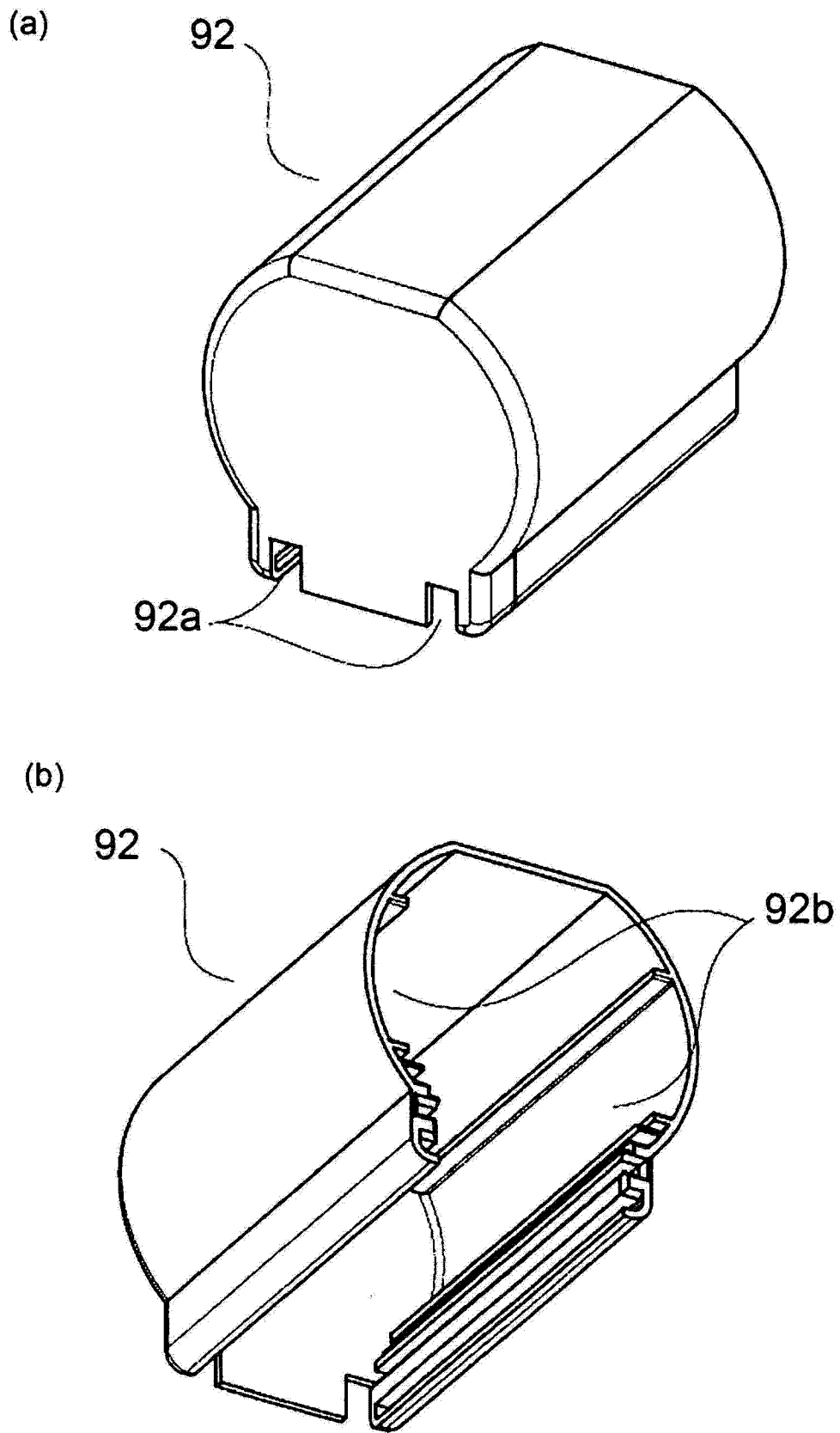


图 100

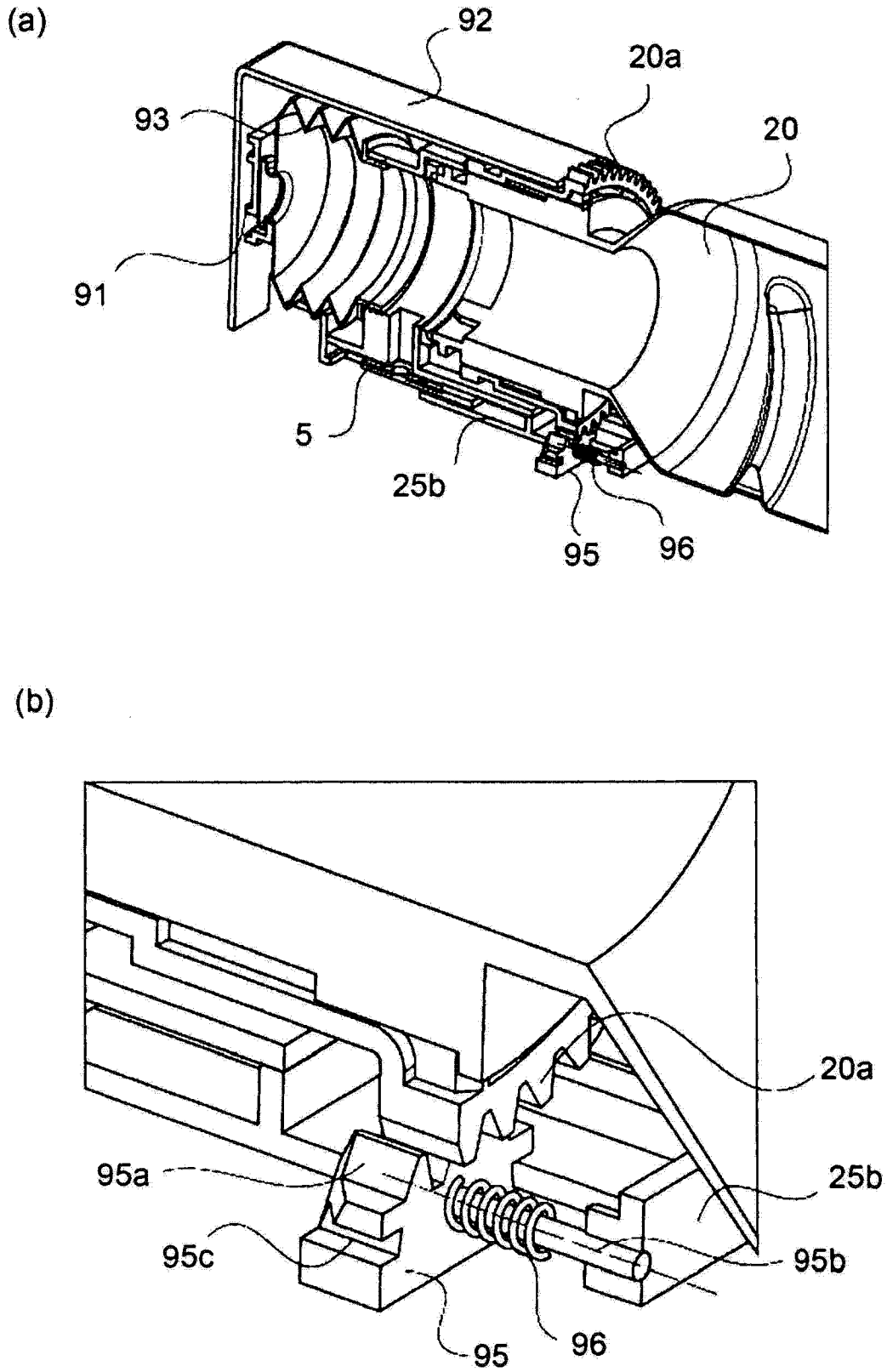
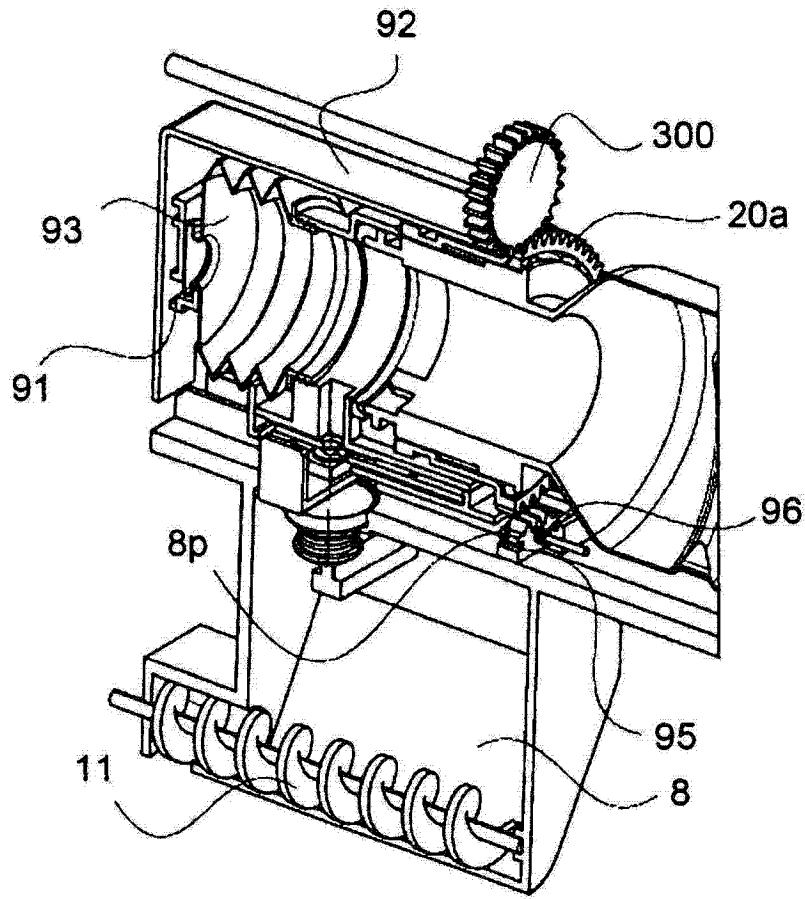


图 102

(a)



(b)

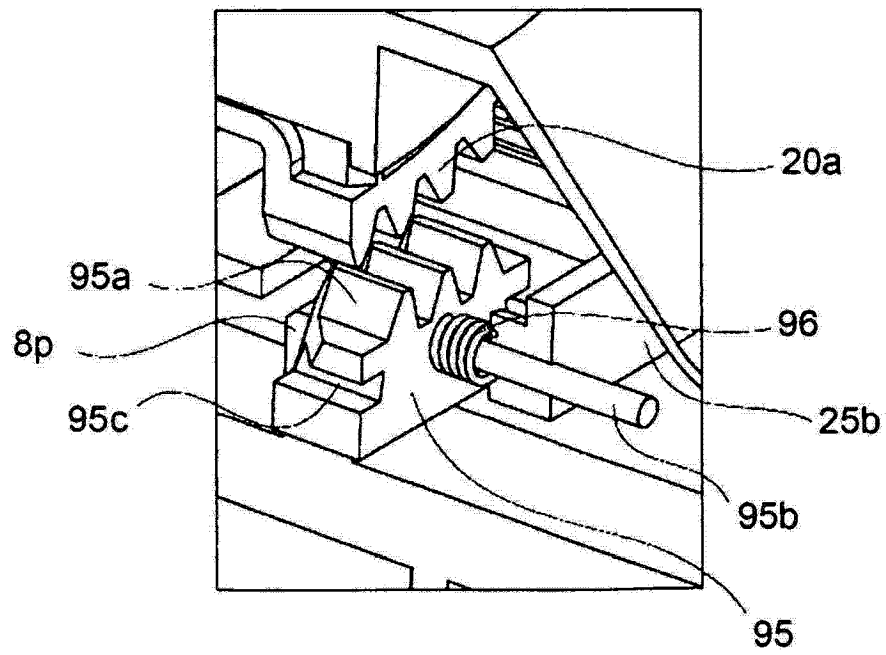


图 103