



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1773185 B

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200510120265.6

(22) 申请日 2005.11.09

(30) 优先权数据

2004-325364 2004.11.09 JP

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

专利权人 第一化成株式会社

(72) 发明人 中川英明 石川宜正 松本泰明

清水昭彦 高桥启司 有马亮一

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 汪惠民

(51) Int. Cl.

F24F 13/28(2006.01)

(56) 对比文件

JP 平 9-1891 A, 说明书第 0019 段至第 0083 段、附图 1-3.

WO 2004/079271 A1, 2004.09.16, 说明书第 5 页至第 7 页第 12 行、附图 1-8.

审查员 仇颖

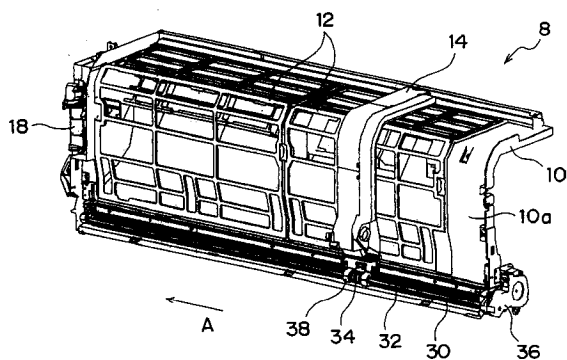
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 11 页

(54) 发明名称

具备带自动清扫空气过滤器功能的室内单元的空调机

(57) 摘要

一种空调机,其所具备的室内单元具有构成简单且能够确实地驱动尘埃吸引部的可靠性高的驱动机构。在空调的室内单元上,设有安装在热交换器上游侧的空气过滤器(12)、具有与空气过滤器(12)对置的吸入口用以吸入附着在空气过滤器(12)上的尘埃的滑动自由的吸嘴(14)、经由驱动机构驱动吸嘴(14)的驱动源、与吸嘴(14)连通并与空气一起吸引排出尘埃的排气装置(18)、和连通排气装置(18)与吸嘴(14)的连通装置。另外,通过与驱动源(36)连结的驱动轴(32)、滑动自由地安装在驱动轴(32)上并与吸嘴(14)一体滑动的蜗轮(34)、和一体形成在过滤器框上且与蜗轮(34)啮合的齿条(30)构成驱动机构。



1. 一种空调机,其具有室内单元,该室内单元在主体内收容有热交换器、和向室内吹出由该热交换器热交换后的空气的风扇,这种空调其特征在于,具备:设在上述热交换器上游侧的上述主体上的过滤器框、安装在该过滤器框上的空气过滤器、具有与该空气过滤器对置的吸入口用以吸入附着在空气过滤器上的尘埃的滑动自由的吸嘴、经由驱动机构驱动该吸嘴的驱动源、与上述吸嘴连通并与空气一起吸引排出尘埃的排气装置、和连通该排气装置与上述吸嘴的连通装置,

上述驱动机构由与上述驱动源连结的驱动轴、滑动自由地安装在上述驱动轴上并与上述吸嘴一体滑动的蜗轮、和一体形成在上述过滤器框上且与该蜗轮啮合的齿条构成,

在上述过滤器框上设有上述驱动轴的防止弯曲装置。

2. 根据权利要求1所述的空调机,其特征在于:上述吸嘴具备带有导槽的辊,将该辊滑动自由地安装在上述过滤器框上所设置的轨道上,由与上述轨道一体形成的凸部构成上述防止弯曲装置,将该凸部活动地插入上述导槽中。

3. 根据权利要求1或2所述的空调机,其特征在于:上述驱动源具备步进马达。

4. 根据权利要求1~3任意一项所述的空调机,其特征在于:上述吸嘴具备沿上述吸入口上下方向滑动的带,在该带上形成有规定长度的吸引孔。

5. 根据权利要求4所述的空调机,其特征在于:在空调停止后,进行控制:以使上述吸嘴向一方向滑动来清扫上述空气过滤器局部,再将上述吸引孔向与上述一方向垂直方向移动上述吸引孔的长度,之后,使上述吸嘴向上述一方向的相反方向滑动,清扫上述空气过滤器的其他局部。

6. 根据权利要求5所述的空调机,其特征在于:在上述过滤器框上安装用于检测上述吸嘴的动作不良的吸嘴动作不良检测装置。

7. 根据权利要求6所述的空调机,其特征在于:上述吸嘴动作不良检测装置是安装在上述过滤器框上的限位开关,在规定时间内没有对该限位开关进行输入时判断上述吸嘴没有到达规定位置。

具备带自动清扫空气过滤器功能的室内单元的空调机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具备自动清扫设置在室内单元的空气吸入口的空气过滤器的功能的空调机。

背景技术

[0002] 现有的空调室内单元中,用以防止向主体内部侵入尘埃的空气过滤器设置在热交换器前面,空气过滤器拆装自由地安装在过滤器框上以使能够去除附着的尘埃。

[0003] 最近,也提出一种不用从过滤器框上拆除空气过滤器而能够自动去除附着在空气过滤器上的尘埃的空调(例如,参照专利文献1)。

[0004] 该空调中,采用的构成是用以清扫空气过滤器的清扫装置,由转动空气过滤器的转动装置、去除空气过滤器上的尘埃的尘埃去除装置和收纳尘埃的尘埃收纳部构成,尘埃去除装置由移动自由地安装在空气过滤器上的尘埃吸引部、设置在主体内的吸引风扇部和连结尘埃吸引部和吸引风扇部的吸引管道部构成。另外,在空气过滤器上设置固定轨道,在固定轨道的一端或主体局部上设置卷绕马达,同时卷绕马达和尘埃吸引部由卷绕式薄板弹簧连结,通过驱动卷绕马达而使薄板弹簧卷绕,以使尘埃吸引部移动。

[0005] 专利文献1:特开2002-340395号公报(第3页、图1)

[0006] 专利文献1所述的空调,是一种由卷绕马达驱动尘埃吸引部来吸引尘埃的构成,不过,很难说其驱动机构公开充分,一直寻求构成简单且可靠性高的驱动机构。

发明内容

[0007] 本发明即是鉴于现有技术存在的这种问题点而产生的,其目的在于提供一种空调,其所具备的室内单元具有构成简单且能够确实地驱动尘埃吸引部的可靠性高的驱动机构。

[0008] 为了实现上述目的,本发明中第1发明,具有主体内收容热交换器和向室内吹出由该热交换器热交换了的空气的风扇的室内单元,这种空调机其特征在于:具备设在上述热交换器上游侧的上述主体上的过滤器框、安装在该过滤器框上空气过滤器、具有与该空气过滤器对置的吸入口用以吸入附着在空气过滤器上的尘埃的滑动自由的吸嘴、经由驱动机构驱动该吸嘴的驱动源、与上述吸嘴连通并与空气一起吸引排出尘埃的排气装置和连通该排气装置与上述吸嘴的连通装置,由与上述驱动源连结的驱动轴、滑动自由地安装在上述驱动轴上并与上述吸嘴一体滑动的蜗轮和一体形成在上述过滤器框上且与该蜗轮啮合的齿条构成上述驱动机构。

[0009] 另外,第2发明,其特征在于:在上述过滤器框上设有上述驱动轴的防止弯曲装置。

[0010] 另外,第3发明,其特征在于:上述吸嘴具备带有导槽的辊,将该辊滑动自由地安装在上述过滤器框上所设置的轨道上,由与上述轨道一体形成的凸部构成上述防止弯曲装置,将该凸部活动地插入上述导槽中。

[0011] 另外,第4发明,其特征在于:上述驱动源具备步进马达。

[0012] 另外,第5发明,其特征在于:上述吸嘴具备沿上述吸入口上下方向滑动的带,该带上形成规定长度的吸引孔。

[0013] 另外,第6发明,其特征在于:空调停止后,进行控制以使上述吸嘴向一方向滑动而清扫上述空气过滤器局部,再将上述吸引孔向与上述一方向垂直方向只移动上述吸引孔的长度,之后,使上述吸嘴向上述一方向的相反方向滑动,清扫上述空气过滤器的其他局部。

[0014] 另外,第7发明,其特征在于:将检测上述吸嘴的动作不良的吸嘴动作不良检测装置安装在上述过滤器框上。

[0015] 另外,第8发明,其特征在于:上述吸嘴动作不良检测装置是一种安装在上述过滤器框上的限位开关,在规定时间内没有对该限位开关进行输入时判断上述吸嘴没有到达规定位置。

[0016] 根据本发明,由与驱动源连结的驱动轴、滑动自由地安装在驱动轴上并与吸嘴一体滑动的蜗轮和与该蜗轮啮合的齿条,或者由与驱动源连结并形成外螺纹的驱动轴和与安装在吸嘴上的外螺纹旋合的内螺纹构成驱动吸嘴的驱动机构,因此,能够提供一种空调,它所具备的驱动机构部件数目少、构成简单且能够确实地滑动吸嘴,同时容易利用驱动源进行驱动轴的旋转控制且可靠性高。

[0017] 附图说明

[0018] 图1是构成本发明的空调机的室内单元的主视图。

[0019] 图2是沿图1的线I-I的剖视图。

[0020] 图3是沿图1的线II-II的剖视图。

[0021] 图4是设置在图1的室内单元上的过滤装置的斜视图。

[0022] 图5是设置在图4的过滤装置上的吸嘴及其驱动机构的分解斜视图。

[0023] 图6是图4的过滤装置的部分分解斜视图。

[0024] 图7是吸嘴的斜视图。

[0025] 图8是吸嘴和驱动机构的侧视图。

[0026] 图9是吸引的下端的侧视图。

[0027] 图10是吸嘴的上端部的侧视图。

[0028] 图11是设置在图4的过滤装置上的齿轮箱的主视图,表示拆除部分外壳的状态。

[0029] 图12是沿图11的线XII-XII的剖视图。

[0030] 图13是沿图11的线XIII-XIII的剖视图。

[0031] 图14是沿图11的线XIV-XIV的剖视图。

[0032] 图15是沿图11的线XV-XV的剖视图。。

[0033] 图16表示由控制器进行的吸嘴的驱动控制的流程。

[0034] 图17表示驱动机构的变形例,是与构成驱动机构的驱动轴的轴心垂直方向的剖视图。

[0035] 图18是沿图17所示的驱动机构的驱动轴的剖视图。

[0036] 图中,2—室内单元主体,4—热交换器,6—风扇,8—过滤装置,10—过滤器框,10a—吸嘴保持部,10b—凸部,12—空气过滤器,14—吸嘴,16—吸引软管,18—排气风扇,

19—带, 19a—吸引孔, 20—步进马达, 21—刷子, 22、24—辊, 22a、24a—导槽, 26—下部轨道, 28—保持构件, 30—齿条, 32—驱动轴, 34—蜗轮, 34a—齿轮部, 34b—圆筒部, 36—齿轮箱, 38—驱动连结构件, 38a—基部, 38b—钩, 38c—齿轮收容空间, 40—外壳, 42—步进马达, 44—第 1 齿轮, 46—第 2 齿轮, 48—第 3 齿轮, 50—输出齿轮, 50a—驱动轴插入孔, 54—驱动轴, 56—驱动连结构件。

具体实施方式

[0037] 以下, 关于本发明的实施方式参照附图进行说明。

[0038] 图 1 ~ 图 3 表示本发明的空调机的室内单元, 图 1 是室内单元的主视图, 图 2 及图 3 分别是沿图 1 的线 I-I 及线 II-II 的剖视图。

[0039] 如图 1 ~ 图 3 所示, 在室内单元主体 2 的内部收容着热交换器 4、通过热交换器 4 摄入室内空气并向室内吹出经热交换器 4 进行了热交换的空气中的风扇 6、和配置在热交换器 4 上游侧的过滤装置 8, 通过风扇 6 的动作而经由从主体 2 前面到整个上面形成的多个吸入口吸入空气, 漂浮在空气中的尘埃由设置在吸入口和热交换器 4 之间的过滤装置 8 去除。

[0040] 如图 4 及图 5 所示, 过滤装置 8 具备过滤器框 10、拆装自由地安装在过滤器框 10 上的空气过滤器 12、沿空气过滤器 12 上游侧的面向左右方向滑动自由的吸嘴 14、安装在过滤器框 10 下端部同时与吸嘴 14 一端连接的弯曲自由的吸引软管 16、与吸引软管 16 连接并与空气一起吸引尘埃且进行排气和排尘的排气风扇 18、一端与排气风扇 18 连接且另一端向室外开口的排气通道 (没有图示)。在过滤器框 10 的一侧 (图 4 中为右侧) 形成有在空气过滤器 12 清扫时以外时候保持吸嘴 14 的吸嘴保持部 10a, 空气过滤器 12 拆装自由地安装在除吸嘴保持部 10a 以外的过滤器框 10 上。

[0041] 吸引软管 16, 其一端部与排气风扇 18 连接, 另一方面, 其另一端部与从排气风扇 18 看为吸嘴 14 下端部的相反一侧的侧面连接, 其中间部弯曲成大致 U 字状。另外, 吸引软管 16 的长度其设定是在吸嘴 14 位于过滤器框 10 的吸嘴保持部 10a 时, 吸引软管 16 多少有一些余量能够弯曲。还有, 排气风扇 18 上连接着没有弯曲性的吸引管道一端, 同时使吸引管道延长到主体 2 宽度方向的中央部附近, 吸引管道另一端上连接着吸引软管 16 即可。

[0042] 如图 4 ~ 图 8 所示, 吸嘴 14, 形成得纵长且中间部弯曲, 在面向空气过滤器 12 一侧设有规定宽度的狭缝状吸入口。另外, 在吸嘴 14 内部收容着沿吸入口滑动且形成环状的规定宽度的薄膜状带 19, 带 19 上形成规定宽度的吸引孔 19a, 同时, 用以提高附着在空气过滤器 12 上的尘埃的去除效率的刷子 21 与吸引孔 19a 相邻设置。吸引孔 19a 形成在与吸入口重合的位置, 其长度设定为例如吸入口全长的 1/16。带 19 其构成是利用固定在吸嘴 14 上的步进马达 20 能够向上下任意方向自由驱动。如上所述, 带 19 形成环状, 不过, 也可以采用设置卷轴等将带 19 缠在其上的构成。

[0043] 吸嘴 14 还具有安装在下端部的 2 个辊 22 和安装在上端部的 1 个辊 24, 如图 9 及图 10 所示, 这些多个辊 22、24 上形成导槽 22a、24a。另外, 下端部的辊 22 滑动自由地安装在过滤器框 10 下端部所设置的大致 “ π ” 形状的下部轨道 26 上, 形成于下部轨道 26 上的 1 条凸部 26a 活动地插入辊 22 的导槽 22a 中。另一方面, 上端部的辊 24 滑动自由地保持在过滤器框 10 上端部所旋合的钣金制保持构件 28 上, 形成于过滤器框 10 上端部的 1 条凸部 10b 活动地插入辊 24 的导槽 24a 中。

[0044] 还有,空气过滤器 12 拆装自由地安装在过滤器框 10 上,不过,过滤器框 10 可以是主体 2 的一部分,也可以采用将空气过滤器 12 固定在主体 2 上而不能拆装的构成。

[0045] 在过滤器框 10 下端部一体形成横跨宽度方向全长延伸的齿条 30,在齿条 30 前方滑动自由地安装驱动轴 32,与齿条 30 啮合的蜗轮 34 滑动自由地安装在驱动轴 32 上。驱动轴 32 与轴心垂直方向的截面呈六边形,其一端转动自由地安装在过滤器框 10 的一侧(图 4 中为左侧),同时,其另一端插入设置在过滤器框 10 相反侧作为驱动源的齿轮箱 36 中。另外,蜗轮 34 具有形成在其中央部的齿轮部 34a、形成在其两端部的圆筒部 34b 和沿轴心延伸的六边形驱动轴插入孔,驱动轴 32 活动地插入该驱动轴插入孔中。

[0046] 另一方面,在吸嘴 14 下端部安装有驱动连接构件 38,驱动连接构件 38 具备与吸嘴 14 旋合的基部 38a 和从基部 38a 向前方延伸的 2 个钩 38b。在 2 个钩 38b 之间形成齿轮收容空间 38c,活动地插有蜗轮 34 的齿轮部 34a,齿轮收容空间 38c 的长度设定得比齿轮部 34a 的长度稍长些。另外,蜗轮 34,其两端形成的圆筒部 34b 与驱动连接构件 38 的 2 个钩 38b 卡扣,因而与驱动连接构件 38 一体向左右方向滑动。

[0047] 另外,齿轮箱 36 如图 11~图 15 所示,具有收容在外壳 40 中的带齿轮的步进马达 42 和减速机构,减速机构由与步进马达 42 的齿轮啮合的第 1 齿轮 44、与第 1 齿轮 44 啮合的第 2 齿轮 46、与第 2 齿轮 46 啮合的第 3 齿轮 48 和与第 3 齿轮 48 啮合的输出齿轮 50 构成。输出齿轮 50 上形成六边形的驱动轴插入孔 50a,驱动轴 32 一端插入驱动轴插入孔 50a 中。

[0048] 以下说明上述构成的过滤装置 8 的动作。

[0049] 空调运转停止后,若排气风扇 18 开始运转,则从与吸引软管 16 连通的吸嘴 14 的吸入口开始吸入空气。同时对步进马达 42 通电,经由减速机构使驱动轴 32 及蜗轮 34 一体旋转。蜗轮 34 与形成在过滤器框 10 下端部的齿条 30 啮合,因而蜗轮 34 向图 4 的箭头 A 方向滑动,因此,保持在初始位置(过滤器框 10 的吸嘴保持部 10a)的吸嘴 14 从空气过滤器 12 一端侧向另一端侧沿箭头 A 方向滑动,并摄入附着在空气过滤器 12 表面的尘埃,经由排气管道向室外排出。若吸嘴 14 全面清扫空气过滤器 12 表面局部,到达空气过滤器 12 另一端侧,则步进马达 42 动作,形成有吸引孔 19a 的带 19 上升规定长度(相当于吸引孔 19a 的长度),之后,步进马达 42 反转。其结果是,吸嘴 14 向返回初始位置的方向移动,再次清扫空气过滤器 12 表面。

[0050] 还有,吸嘴 14 滑动之际,设置在吸嘴 14 上的多个辊 22、24 分别沿形成于下部轨道 26 的凸部 26a 及形成于过滤器框 10 上端部的凸部 10b 旋转,不过,由于蜗轮 34 与齿条 30 配合,因而对驱动轴 32 施加离开齿条 30 方向的力。不过,由于下部轨道 26 的凸部 26a 活动地插入辊 22 的导槽 22a 中,因而防止驱动轴 32 向从齿条 30 脱离的方向的弯曲,凸部 26a 作为驱动轴 32 的防止弯曲装置而作用。

[0051] 另外,在过滤器框 10 两端部分别安装有一个限位开关(没有图示)利用电连接限位开关的控制器(没有图示)进行吸嘴 14 的驱动控制。

[0052] 关于该驱动控制以下述数值为例、参照图 16 的流程进行更详细说明。

[0053] 齿条长度:708mm

[0054] 齿条齿数:224

[0055] 吸嘴在齿条全长上向一方向移动所必需的脉冲数:26250 脉冲

[0056] 每 1 秒的脉冲数 :250 脉冲 / 秒

[0057] 此时,若吸嘴 14 正常向左右方向滑动,则吸嘴 14 在齿条 14 全长上向一方向移动 105 秒 (26250/250) 秒。以下说明中,将空气过滤器 12 在上下方向 16 等分,从下依次叫作第 1 级 (最下级)、第 2 级、第 3 级…第 16 级 (最上级)。

[0058] 出厂时或复位时吸引孔 19a 位于过滤器框 10 的初始位置 (吸嘴保持部 10a) 下端部,步骤 S1 中,若空调运转后停止,则步骤 S2 中,吸嘴 14 从空气过滤器 12 一端侧向另一端侧沿箭头 A 方向滑动,且吸引附着在空气过滤器 12 最下级表面的尘埃,利用排气风扇 18 经由排气管道排气 (排尘)。

[0059] 接下来在步骤 S3 中,判定规定数的脉冲 (26250 脉冲) 是否施加给步进马达 42,若施加了规定数的脉冲,则进入步骤 S4,另一方面,在没有施加规定数的脉冲时,重复步骤 S3 的判定。步骤 S4 中,判定过滤器框 10 配置在排气风扇 18 侧的限位开关中是否有输入,有输入时,步骤 S5 中利用步进马达 20 将具有吸引孔 19a 的带 19 上升到空气过滤器 12 的第 2 级,之后,反转步进马达 42,使吸嘴 14 沿箭头 A 的反方向向初始位置滑动。

[0060] 接下来在步骤 S6 中,判定规定数的脉冲 (26250 脉冲) 是否施加给步进马达 42,若施加了规定数的脉冲,则进入步骤 S7,另一方面,在没有施加规定数的脉冲时,重复步骤 S6 的判定。步骤 S7 中,判定配置在过滤器框 10 的初始位置侧的限位开关中是否有输入,有输入时,步骤 S8 中停止吸嘴 14。

[0061] 在步骤 S9 中,判定吸引孔 19a 是否到达空气过滤器 12 的最上级,若判定到达最上级,则步骤 S10 中,将吸引孔 19a 移动到最下级,另一方面,若判定吸引孔 19a 还没有到达空气过滤器 12 的最上级,则吸引孔 19a 在其位置 (初始位置) 待机。

[0062] 步骤 S11 中,若空调再次运转后停止,则步骤 S12 中判定是否经过规定时间 (例如,24 小时),若判定经过规定时间,则步骤 S13 中将带 19 上升 1 级,返回步骤 S2。另一方面,若步骤 S12 中判定还没有经过规定时间,则返回步骤 S11。

[0063] 还有,步骤 S4 或步骤 S7 中,若判定限位开关上没有输入,则进入步骤 S14,判断吸嘴 14 在规定时间 (105 秒) 内没有到达规定位置 (过滤器框 10 的任意端部),在设置于室内单元主体的显示部上显示吸嘴 14 的动作不良,或声音告知。即,2 个限位开关作为检测吸嘴 14 的动作不良的吸嘴动作不良检测装置作用,由于空气过滤器 12 的拆装而不能将空气过滤器 12 确实地安装在过滤器框 10 上等时,有时吸嘴 14 与空气过滤器 12 局部抵接而导致不能动作,在这种时候,要告知居住者。

[0064] 该例中,若假定空调 1 天运转 1 次,则吸嘴 14 在空气过滤器 12 上 1 天往复 1 次,清扫空气过滤器 12 的整个面的 2/16 的面积,8 天结束空气过滤器 12 的全面清扫。

[0065] 另外,也可以设定为:在连续运转空调时,若其运转累积时间超过规定时间 (例如,24 小时),则强制性地使吸嘴 14 往复动作 1 次。

[0066] 再有,也可以在远程操作装置 (遥控) 上设置清扫钮,按下清扫钮,则进行空气过滤器 12 的全面清扫。

[0067] 还有,上述实施方式中,叙述的是驱动轴 32 其与轴心垂直的方向的截面呈六边形,不过,截面形状并不限定于六边形,也可以具有六边形以外的多边形或大致 D 字状等截面形状。此时,活动地插有驱动轴 32 的蜗轮 34 的驱动轴插入孔及输出齿轮 50 的驱动轴插入孔 50a 呈与驱动轴 32 的截面形状相对应的截面形状。

[0068] 另外,上述实施方式中,作为传递来自驱动源的步进马达 42 的动力的动力传递装置,采用了驱动轴 32、蜗轮 34 和齿条 30,不过,如图 17 及图 18 所示,也可以:在减速齿轮的输出齿轮 50 上安装具有外螺纹的驱动轴 54,同时安装在吸嘴 14 下端部的驱动连结构件 56 上形成内螺纹,使驱动轴 54 和驱动连结构件 56 旋合而构成动力传递装置。此时,利用步进马达 42 驱动驱动轴 54,而使驱动轴连结部 56 与吸嘴 14 一体滑动。

[0069] 再有,上述实施方式中,齿条 30 一体形成在过滤器框 10 下端部,不过,也可以与过滤器框 10 独立形成齿条,而固定在过滤器框 10 上。

[0070] 产业上的可利用性

[0071] 根据本发明的空调,通过蜗轮与齿条的配合或外螺纹与内螺纹的旋合从而使设置在室内单元上的过滤装置的吸嘴进行滑动,因此,构成简单且能够确实地进行来自驱动源的驱动力传递,有效用作家庭用空调。

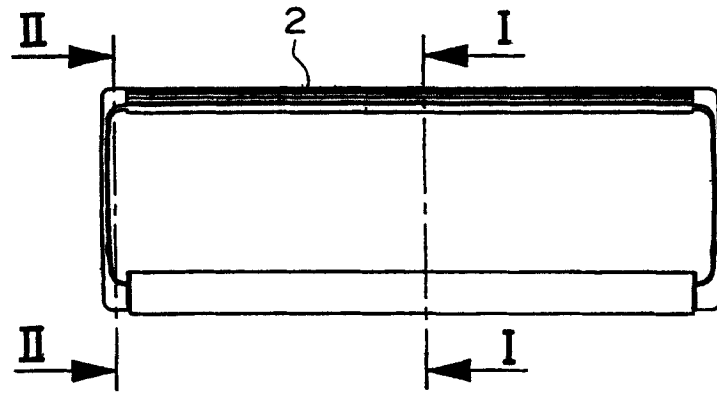


图 1

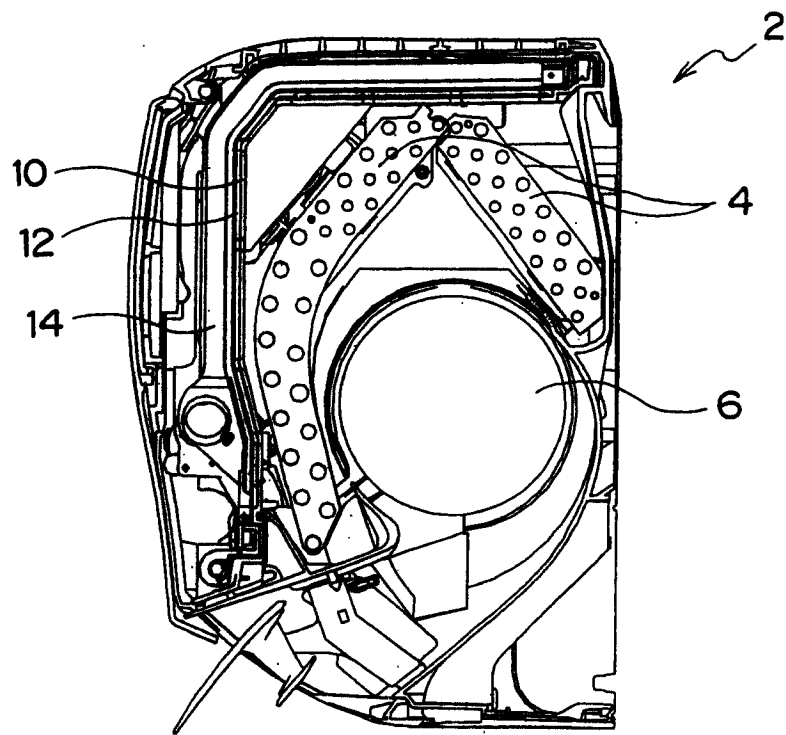


图 2

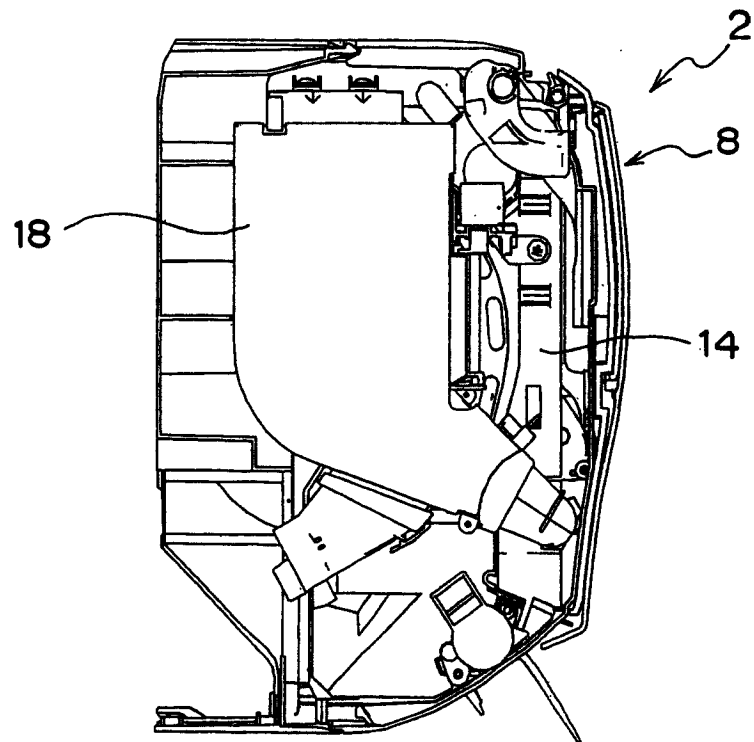


图 3

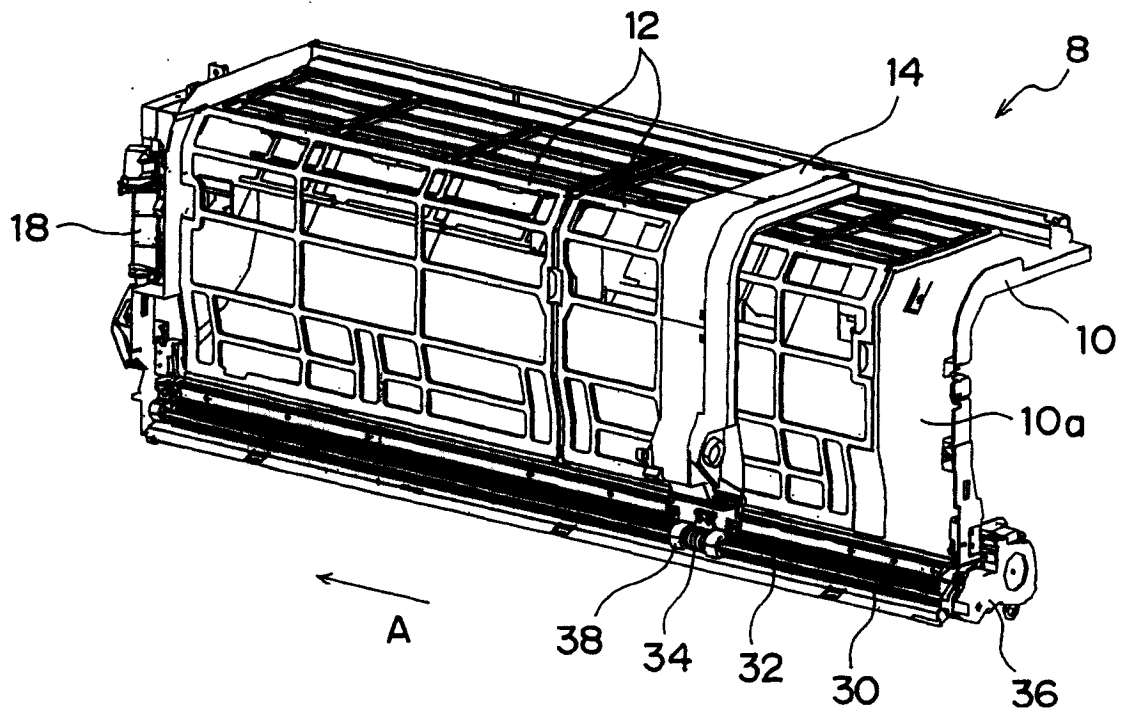


图 4

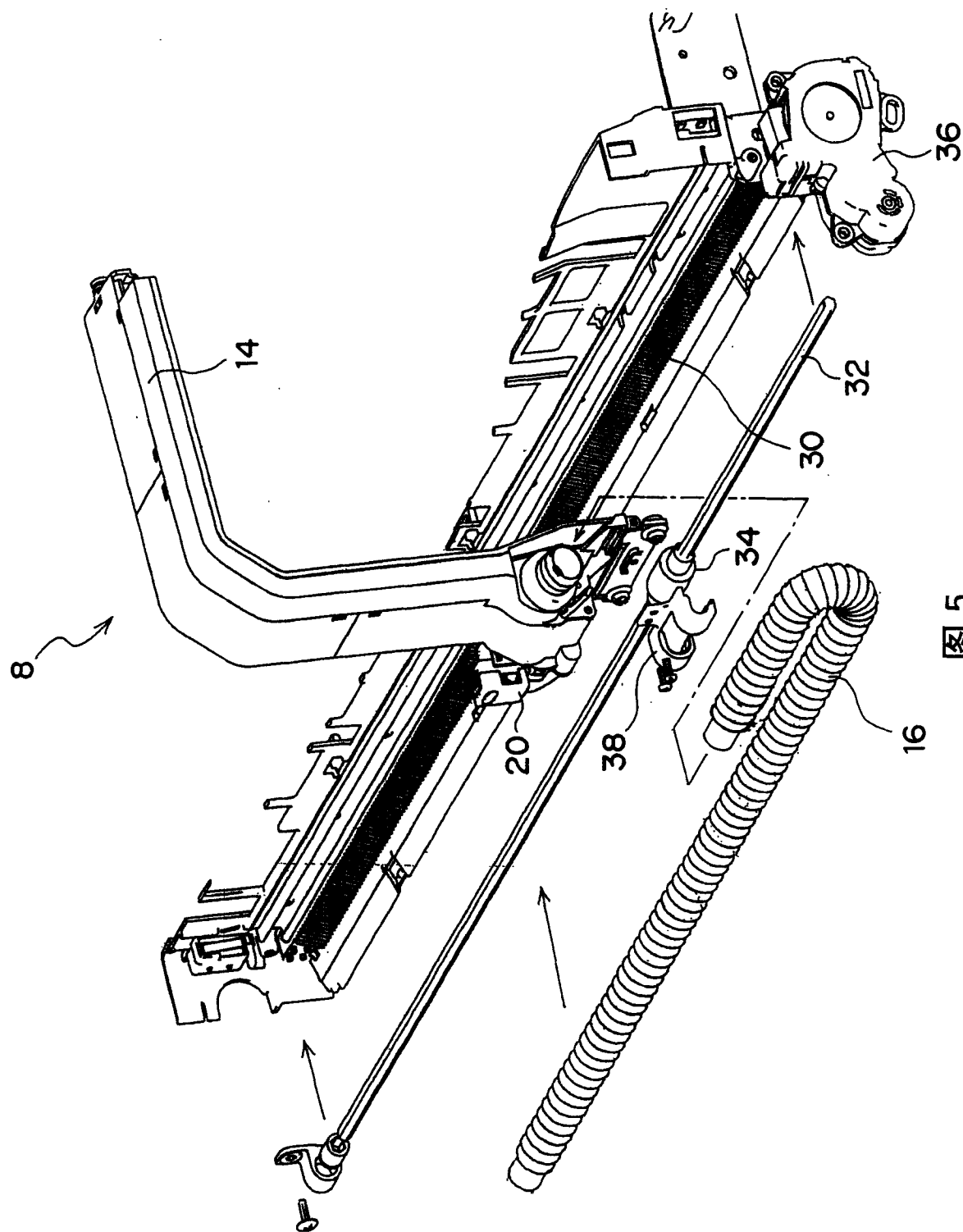


图 5

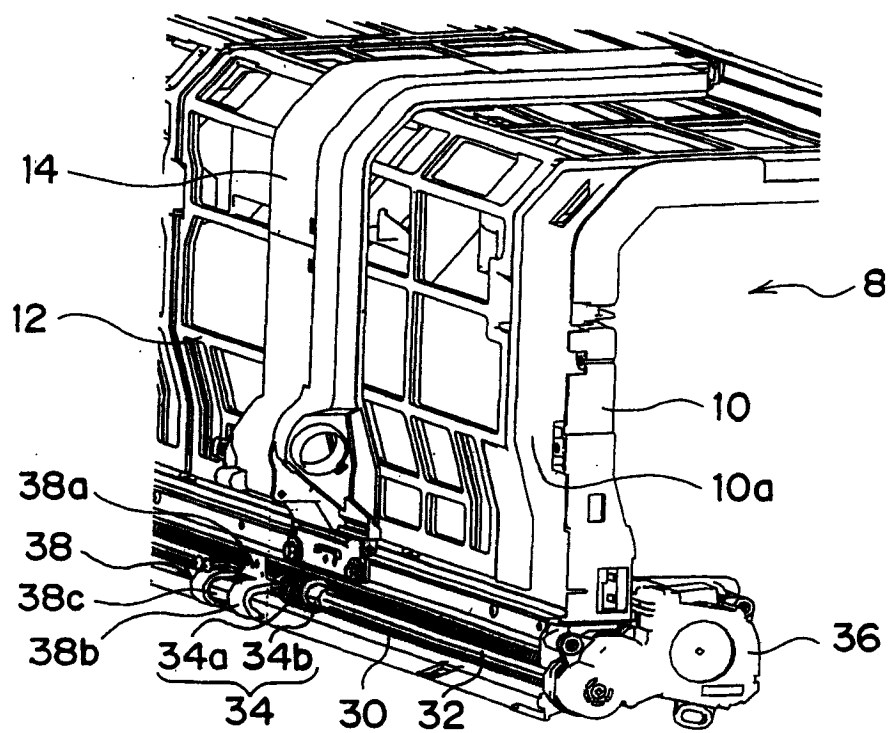


图 6

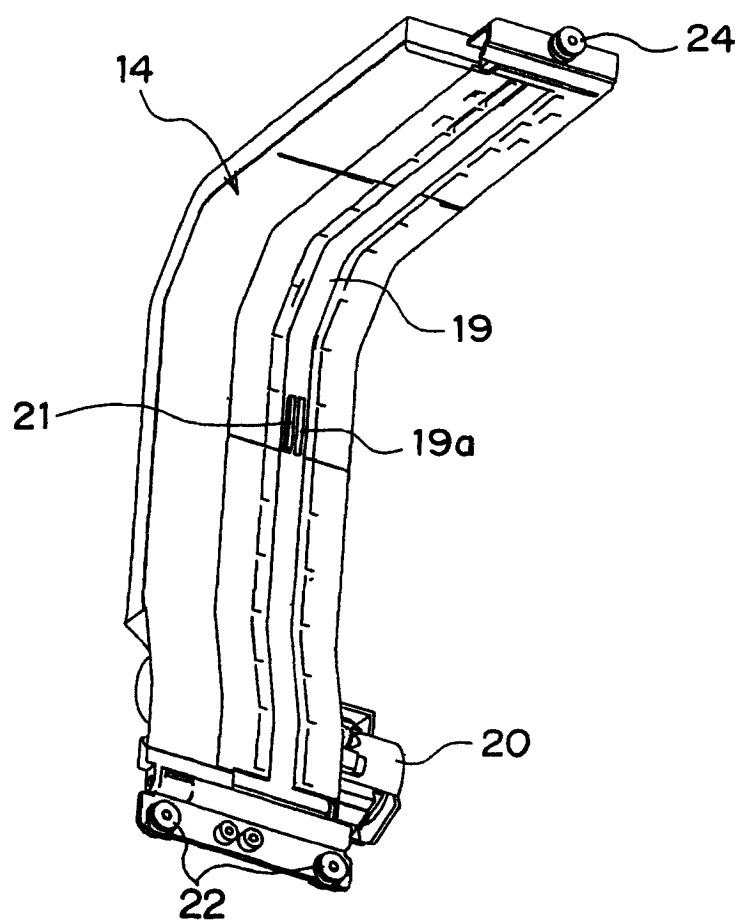


图 7

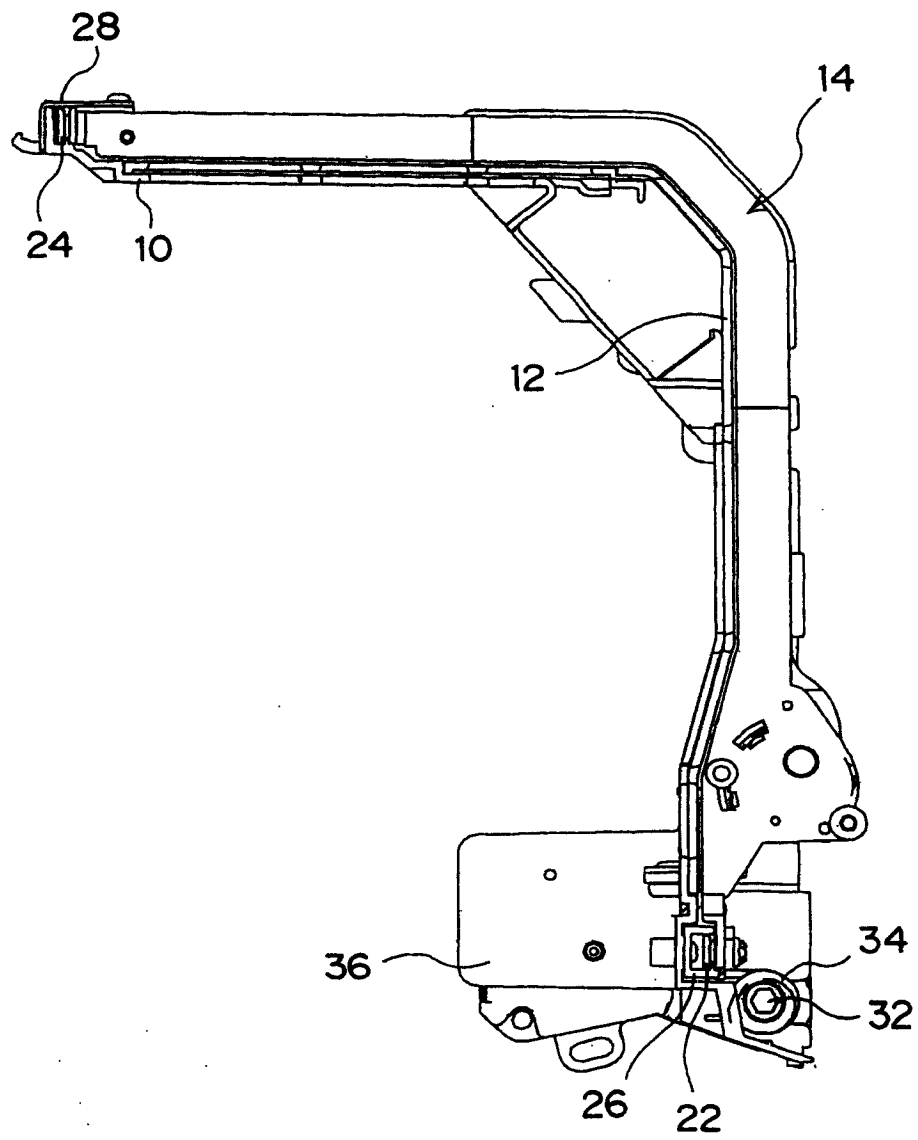


图 8

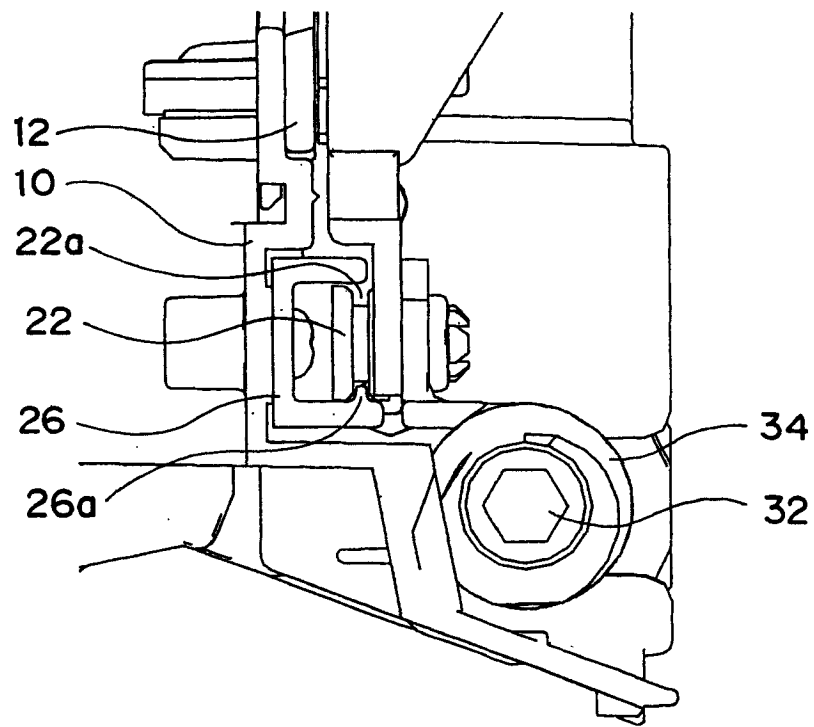


图 9

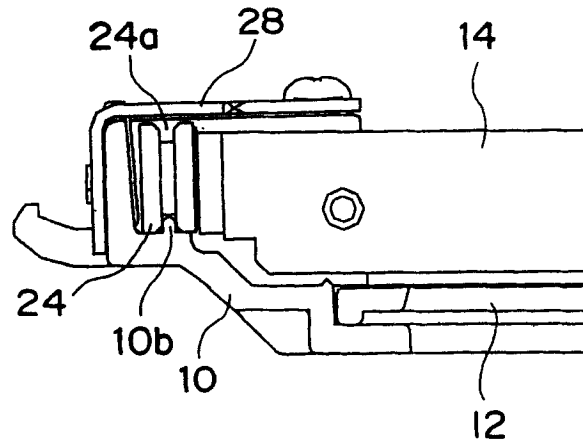


图 10

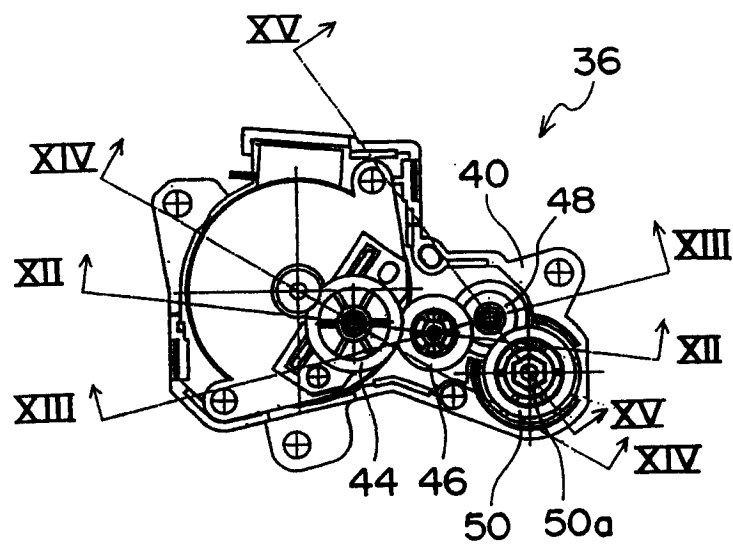


图 11

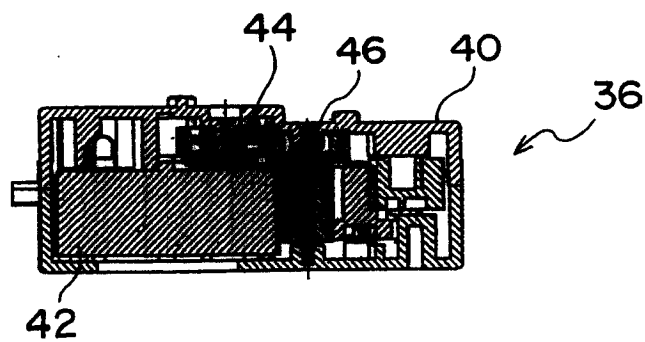


图 12

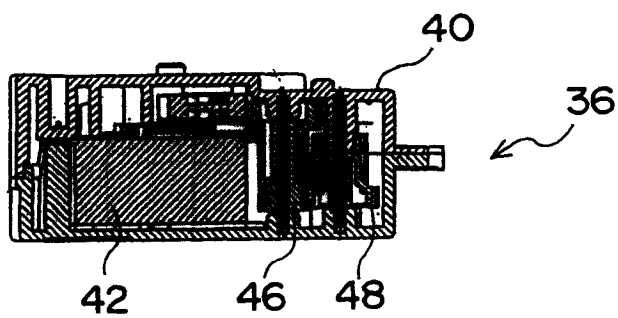


图 13

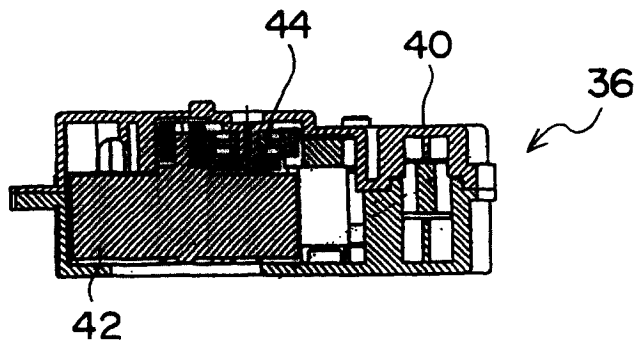


图 14

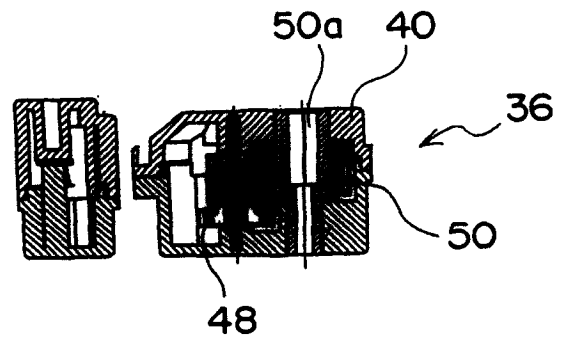


图 15

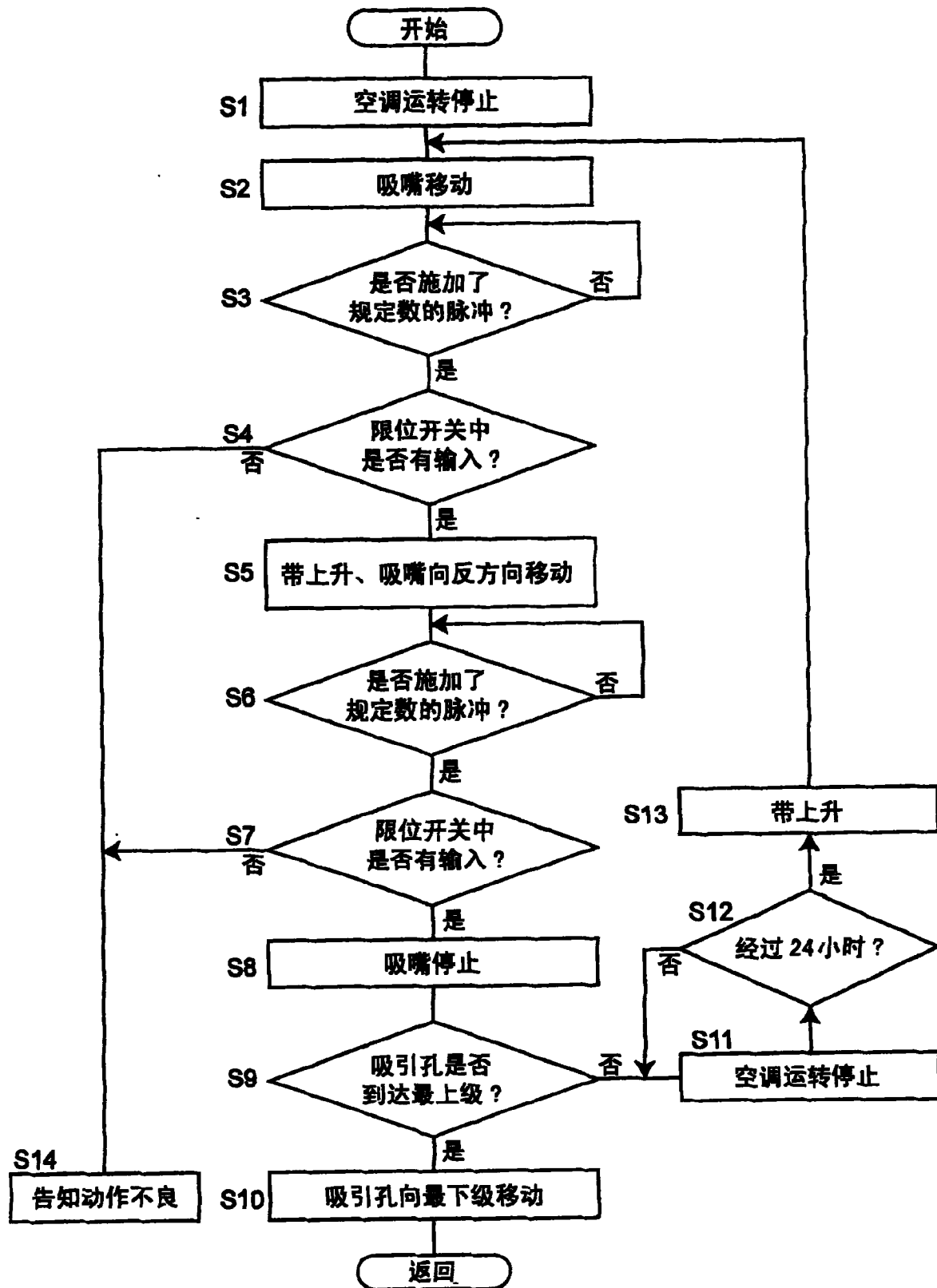


图 16

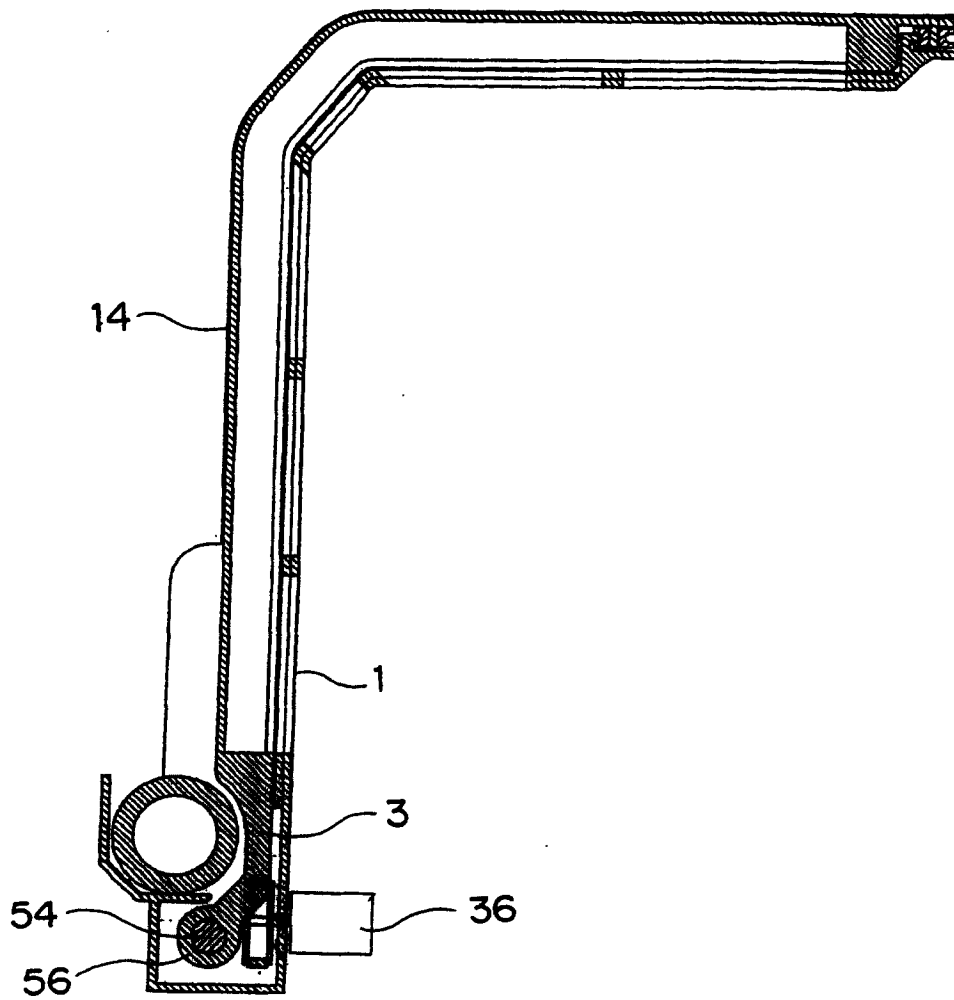


图 17

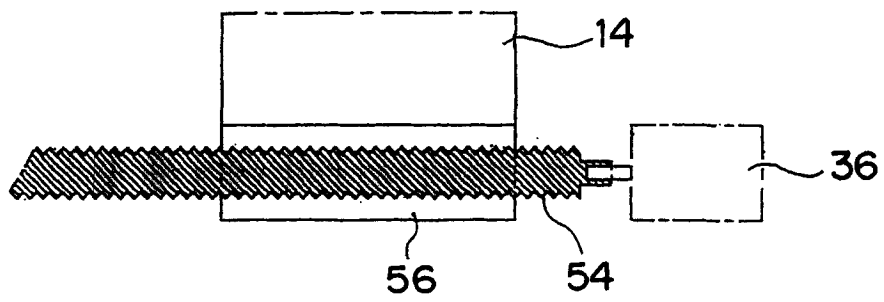


图 18