



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117121361 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 24

(21) 申请号 202180096916.X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.04.27

H02P 1/16 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.10.10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/016856 2021.04.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/230073 JA 2022.11.03

(71) 申请人 发那科株式会社

地址 日本山梨县

(72) 发明人 藤原和

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理师 刘新宇 李靖

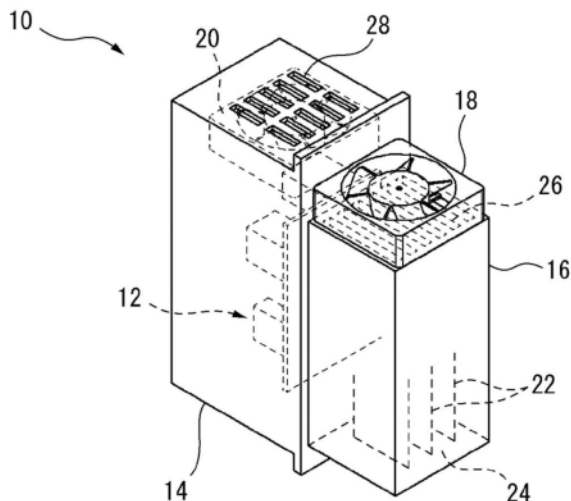
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

具备风扇马达的马达驱动装置和马达驱动装置的控制方法

(57) 摘要

提供一种具备能够以简易的结构重新启动由于污物而发生了粘着的风扇马达的单元的马达驱动装置及其控制方法。马达驱动装置(10)具有:主体(14),其在内部具有电子部件(12);散热器(16),其安装于主体(14);外部风扇马达(18),其安装于散热器(16);以及内部风扇马达(20),其设置于主体(14)的内部。电子部件(12)包括用于控制机床、机器人的驱动用马达的处理器、存储器以及控制电路等,作为由于污物而发生了粘着的风扇马达的重新启动部来发挥功能。



1. 一种马达驱动装置,具备风扇马达,  
所述马达驱动装置具备重新启动部,所述重新启动部通过对由于污物的附着或沉积而处于粘着状态的所述风扇马达断续地流通所述风扇马达的通常使用时的电流以下的电流,来重新启动所述风扇马达。
2. 根据权利要求1所述的马达驱动装置,其中,  
所述重新启动部构成为在从所述马达驱动装置的电源接通时起规定时间的期间通过所述马达驱动装置内部的电路系统来对所述风扇马达断续地流通电流。
3. 根据权利要求1所述的马达驱动装置,其中,  
所述重新启动部构成为通过脉冲宽度调制控制来控制所述风扇马达的转速。
4. 根据权利要求1所述的马达驱动装置,其中,  
所述重新启动部构成为使得安装有所述马达驱动装置的设备的电源反复接通/断开。
5. 根据权利要求1~4中的任一项所述的马达驱动装置,其中,  
所述重新启动部具有外力赋予机构,所述外力赋予机构通过对所述风扇马达赋予外力来重新启动所述风扇马达。
6. 根据权利要求5所述的马达驱动装置,其中,  
所述外力赋予机构以能够自动地相对于所述风扇马达的叶片接触分离的方式构成,所述外力赋予机构构成为对所述风扇马达赋予旋转驱动力。
7. 根据权利要求5所述的马达驱动装置,其中,  
所述马达驱动装置具备第一风扇马达和第二风扇马达,所述外力赋予机构构成为将所述第一风扇马达的转矩传递给所述第二风扇马达。
8. 根据权利要求1~7中的任一项所述的马达驱动装置,其中,  
还具有如下单元:该单元通过在规定时机使具有所述风扇马达的风扇马达单元的构件之间的结合松动来对所述风扇马达单元赋予振动,以重新启动所述风扇马达。
9. 根据权利要求1~8中的任一项所述的马达驱动装置,其中,  
还具有污物去除机构,所述污物去除机构通过在规定时机去除所述风扇马达的污物来重新启动所述风扇马达。
10. 根据权利要求9所述的马达驱动装置,其中,  
所述污物去除机构具有加热部,所述加热部用于对所述风扇马达进行加热。
11. 根据权利要求9所述的马达驱动装置,其中,  
所述污物去除机构具有喷射部,所述喷射部向所述风扇马达喷射流体来以物理方式或化学方式去除所述污物。
12. 根据权利要求8~11中的任一项所述的马达驱动装置,其中,  
还具有探测部,所述探测部用于探测所述风扇马达发生了粘着或者所述风扇马达发生粘着的预兆,所述规定的时机是所述探测部探测出所述风扇马达发生了粘着或者所述风扇马达发生粘着的预兆时。
13. 根据权利要求8~11中的任一项所述的马达驱动装置,其中,  
所述规定的时机是从更换或清洗所述风扇马达起的所述风扇马达的累计运行时间达到了规定的值时。
14. 一种控制方法,是具备风扇马达的马达驱动装置的控制方法,

所述控制方法包括：通过对由于污物的附着或沉积而处于粘着状态的所述风扇马达断续地流通所述风扇马达的通常使用时的电流以下的电流，来重新启动所述风扇马达。

## 具备风扇马达的马达驱动装置和马达驱动装置的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具备风扇马达的马达驱动装置和该马达驱动装置的控制方法。

### 背景技术

[0002] 在机床、机器人中使用的伺服放大器等马达驱动装置有可能由于其被使用而发热从而变得无法正常动作。因此,在很多情况下,进行在马达驱动装置设置风扇马达来对马达驱动装置进行冷却的处理。

[0003] 当安装于马达驱动装置的风扇马达在工厂等中进行长期间工作时,工场内的各种污物(切削液、切屑等)在风扇马达的叶片、辐条等附着并沉积。当在这样的污物为一定量以上的状态下将马达驱动装置的电源暂时停止后想要使其重新工作时,有时风扇马达的叶片由于污物而发生粘着从而变得无法旋转。这不是由于风扇马达的电路、内部构造的损伤发生的,而是由于因粘性高的污物而产生大的摩擦从而使叶片无法旋转。

[0004] 作为使像这样由于污物而发生了粘着的风扇马达重新工作的技术,已知有一种通过提升转矩或进行正向逆向旋转来重新启动风扇马达的技术(例如参照专利文献1)。另外,已知有一种在风扇马达由于粘着等而停止时通过将叶轮与转子连结来使叶轮旋转的技术(例如参照专利文献2)。并且,已知有一种从设置于风扇马达附近的喷嘴喷射压缩气体来去除附着于风扇马达的污物的技术(例如参照专利文献3)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2015-146715号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2017-225292号公报

[0009] 专利文献3:日本特开2014-136997号公报

### 发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 以往,在风扇马达由于污物而发生了粘着时,需要在每次发生粘着时更换风扇。另外,在需要使机床等迅速工作的情况下,通过由操作员直接对风扇马达的叶片赋予外力来使风扇马达重新启动。无论哪种情况都成为机床等的工作效率下降的因素。

[0012] 另一方面,已知若干种不更换风扇且操作员不直接对风扇马达施加外力而使风扇马达重新工作的技术,但是在这些技术中为了使风扇马达重新工作而需要进行与通常不同的操作、或者设置特殊或专用的构造,导致风扇马达的成本上升。

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 本公开的一个方式是具备风扇马达的马达驱动装置,具备重新启动部,所述重新启动部通过对由于污物的附着或沉积而处于粘着状态的所述风扇马达断续地流通所述风扇马达的通常使用时的电流以下的电流,来重新启动所述风扇马达。

[0015] 本公开的其它方式是具备风扇马达的马达驱动装置的控制方法,该控制方法包

括:通过对由于污物的附着或沉积而处于粘着状态的所述风扇马达断续地流通所述风扇马达的通常使用时的电流以下的电流,来重新启动所述风扇马达。

[0016] 发明的效果

[0017] 根据本公开,能够通过简易的单元来容易地使由于污物而发生了粘着的风扇马达重新启动,因此,能够不使马达驱动装置的成本大幅上升而防止设置有马达驱动装置的机床等的工作效率的下降。

### 附图说明

[0018] 图1是一个实施方式所涉及的马达驱动装置的概要立体图。

[0019] 图2是示出通过PWM来控制风扇马达的转速的例子的曲线图。

[0020] 图3是示出在马达驱动装置主体设置有对风扇马达的叶片赋予外力的机构的例子的立体图。

[0021] 图4是从风扇马达的上方观察图3的机构时的图。

[0022] 图5是示出在风扇马达的外壳设置有对风扇马达的叶片赋予外力的机构的例子的图。

[0023] 图6是示出图5的机构对风扇马达的叶片进行推压的状态的图。

[0024] 图7是示出用于在两个风扇马达之间传递动力的机构的一例的图。

[0025] 图8是示出将风扇马达单元化的例子的图。

[0026] 图9是示出利用螺纹构件固定风扇马达单元的例子图。

[0027] 图10是示出利用夹具固定风扇马达单元的例子图。

[0028] 图11是示出在风扇马达的定子设置有热源的例子图。

[0029] 图12是示出在风扇马达的外壳内设置有热源的例子图。

[0030] 图13是示出在风扇马达的外侧部设置有热源的例子图。

[0031] 图14是示出向风扇马达赋予清洗液的构造例子的图。

### 具体实施方式

[0032] 图1是优选的实施方式所涉及的马达驱动装置的概要立体图。马达驱动装置10例如是用于驱动机床的各轴的伺服放大器,具有:壳体(主体)14,其内部具有电子部件12;散热器16,其安装于主体14;第一(外部)风扇马达18,其安装于散热器16;以及第二(内部)风扇马达20,其设置于主体14的内部。电子部件12包括用于控制机床、机器人的驱动用马达(例如伺服马达)的处理器、存储器以及控制电路等,还具备基于未图示的编码器的输出等来检测风扇马达的转速的功能,例如能够还作为对风扇马达18的旋转由于因污物发生的粘着而减速或停止(不旋转)的情况进行探测的探测部来发挥功能。电子部件12还在后述的实施例1~3中还作为由于污物而发生了粘着的风扇马达的重新启动部来发挥功能。

[0033] 在散热器16的内部设置多个散热片22,多个散热片22以彼此间隔的方式平行地延伸并且与电子部件12热连接。外部风扇马达18安装于散热器16的形成有排气口26的上表面,当外部风扇马达18旋转时,产生从形成于散热器16的下部的吸气口24到排气口26的空气流,通过该空气流将电子部件12的热经由散热片22向外部释放。

[0034] 内部风扇马达20安装于主体14的形成有排气口28的上表面,当内部风扇马达20旋

转时,产生从形成于主体14的下部的吸气口(未图示)到排气口28的空气流,通过该空气流将电子部件12的热向外部释放。

[0035] 此外,在本公开中,散热器16不是必须的,另外,除了后述的实施例6以外,风扇马达有至少一个即可,不需要是多个。在下面说明的实施例中,设想比处于主体内部的第二风扇马达20更容易附着污物的第一风扇马达18由于污物而发生了粘着的情况,来说明重新启动该第一风扇马达18的单元,但是还能够将该单元用于内部风扇马达20的重新启动。

[0036] (实施例1)

[0037] 电子部件12等生成用于在从对马达驱动装置10接通电源起规定时间(例如5秒以内或10秒以内)的期间通过马达驱动装置10内部的电路系统对风扇马达18断续地流通电流的指令,并向风扇马达18发送该指令。由此,能够对风扇马达18反复赋予旋转转矩,从而能够使由于污物等而发生了粘着的风扇马达18旋转。一般来说,当在风扇马达由于污物而发生了粘着时进行通常的启动操作(即,连续地流通电流)时,大多情况下仅在接通电源的一瞬间风扇马达旋转,之后尽管进行着通电,风扇马达也会停止。但是,在实施例1中,对风扇马达18断续地流通电流,因此,仅一瞬间进行旋转的动作反复进行,由此,污物的粘性、摩擦系数下降,最终旋转转矩超过污物的摩擦力,风扇马达18能够连续地旋转。

[0038] 此外,在本实施例中,通过反复赋予旋转转矩能够使污物的粘性、摩擦系数下降,因此,对风扇马达18断续地流通的电流是通常使用时的电流以下的电流即可,换言之,不需要流通比通常使用时的电流高的电流或者使风扇马达18正向逆向旋转。因此,在本实施例中,不需要进行用于流通比通常大的电流的线圈的线径增大等的设计规格变更、或者将用于进行正向逆向旋转的专用电路等设置于马达驱动装置。这对于后述的实施例2及3也同样。

[0039] (实施例2)

[0040] 在马达驱动装置10应对PWM(pulse width modulation:脉冲宽度调制)控制的情况下,能够通过PWM控制来控制风扇马达18的转速。例如,在应使风扇马达18的转速如图2的左侧的曲线图那样从零增加到N的情况下,如图2的右侧的曲线图那样,例如通过使转速的100%和0%的接通占空比反复那样的PWM控制,来得到与反复赋予旋转转矩等同的效果。实施例2不需要追加的电路等,能够仅通过控制上的变更来实现。

[0041] (实施例3)

[0042] 在马达驱动装置10的电源等与设置有马达驱动装置10的机床、机器人等设备的电源等连动的情况下,通过将该设备的电源反复接通/断开的操作,来得到与反复赋予旋转转矩等同的效果。该操作既可以由操作员手动进行,也能够自动进行。

[0043] 像这样,实施例1~3均具有对风扇马达18断续地流通通常使用时的电流以下的电流(额定电流等)的单元。在此,通常使用是指基于风扇马达18的规格进行的正常的使用,不包括用于从粘着状态强制地进行旋转驱动的转矩(电流)上升、正向逆向旋转等。根据实施例1~3,能够以低成本容易地消除尽管风扇马达的电路、构造中没有异常、损伤但是由于粘性高的污物而在风扇马达18产生大的摩擦从而风扇马达18无法启动的状态。此外,用于断续地流通电流的操作也可以在每次启动马达驱动装置时进行,但是,也可以在探测出风扇马达18发生了粘着时(即使接通电源、风扇马达18也不旋转时)、或者在探测出风扇马达18发生粘着的预兆(例如转速下降)时进行。

[0044] (实施例4)

[0045] 在图3和图4所示的实施例4中,将自动地对风扇马达18的叶片30赋予外力的外力赋予机构32安装于主体14。在图示的例子中,外力赋予机构32是利用了电磁铁的螺线管,通过棒状构件34的前端35抵接于叶片30来对叶片30赋予外力(旋转转矩),其中,该棒状构件34以能够通过该电磁铁的接通/断开而相对于叶片30接触分离的方式构成。由此,能够对叶片30赋予超过风扇马达18(的叶片30)与污物之间的静摩擦力的转矩,从而能够使风扇马达18旋转。

[0046] 此外,螺线管32能够构成为自动地工作,但是作为其工作条件,例如既可以在每次启动马达驱动装置10时使其工作,也可以在探测出风扇马达18发生了粘着时使其工作。另外,也可以使用以能够使棒状构件34等突起相对于叶片30接触分离的方式构成的机械构造,来替代螺线管32。

[0047] (实施例5)

[0048] 图5和图6所示的实施例5与实施例4的相同点在于具有以能够相对于叶片30接触分离的方式构成并对风扇马达18赋予外力的机构,但是不同点在于,在实施例4中将外力赋予机构(螺线管32等)设置于主体14,与此相对地,实施例5将外力赋予机构(螺线管32等)设置于风扇马达18的壳体36。

[0049] 具体而言,如图5所示,通过设置使嵌入到壳体36的突起38从壳体36的内侧面自动地突出和后退的机构,能够得到与实施例4等同的作用效果。作为驱动突起38的单元,能够与实施例4同样地使用螺线管,但是也可以使用其它机械构造。

[0050] (实施例6)

[0051] 图7所示的实施例6具有用于将内部风扇马达20的动力(旋转转矩)传递给外部风扇马达18的机构。具体而言,通过利用带48等将安装于风扇马达18的旋转轴40的第一皮带轮42与安装于风扇马达20的旋转轴44的第二皮带轮46连结,能够将内部风扇马达20的动力(旋转转矩)传递给外部风扇马达18。由此,即使外部风扇马达18由于污物等而发生粘着,也能够利用比较难以被污染的内部风扇马达20的动力对外部风扇马达18赋予旋转转矩,从而使风扇马达18旋转。

[0052] (实施例7)

[0053] 图8和图9所示的实施例7具有将风扇马达单元52松动地固定于主体14的单元。具体而言,如图8所示,利用螺纹构件等将风扇马达18固定于金属片50,并对金属片50固定盖体51来构成风扇马达单元52。接着,如图9所示,利用螺纹构件或螺栓等紧固单元54将风扇马达单元52固定于主体14。

[0054] 在此,在由电子部件12探测出风扇马达18会由于污物而发生粘着的预兆(例如转速下降)时,通过松动螺纹构件或螺栓54,来有目的地使得构件之间产生晃动,能够通过风扇马达18自身的旋转来使风扇马达单元52振动。通过该振动,能够抖落可能成为粘着的原因的污物、或者改变污物的状态来使污物与叶片30之间的静摩擦力下降。此外,松动螺纹构件54的操作既可以在探测出风扇马达18会发生粘着的预兆时等规定的时机(后述)由操作人员进行,但是还能够使用适当的自动机(未图示)来进行。在使用了自动机的情况下,还能够当风扇马达18开始旋转时将松动的螺纹构件54拧紧。

[0055] (实施例8)

[0056] 图10所示的实施例8与实施例7的相同点在于使构件之间的结合松动来有目的地产生振动,但是不同点在于使用夹具56来作为构件间的固定单元。夹具56具有能够通过电磁铁等进行位移的棒状构件58,构成为通过使用棒状构件58把持作为风扇马达单元52的一部分的盖体51,来将风扇马达单元52固定于主体14。

[0057] 在此,将棒状构件58从盖体51分离来使构件之间的结合松动,由此能够与实施例7同样地在构件之间产生晃动来使风扇马达18振动。此外,在实施例8中,也能够进行在探测出风扇马达18的粘着时等规定的时机使夹具56松动、并且当风扇马达18开始旋转时将夹具56拧紧这样的操作,并且使这样的操作自动化也是容易的。

[0058] (实施例9)

[0059] 图11~图13所示的实施例9具有在规定的时机通过加热来去除附着于风扇马达18的污物的单元。具体而言,如图11所示,在风扇马达18的定子或其附近设置加热部(热源)60,当探测出风扇马达18由于污物而发生了粘着或者风扇马达18会由于污物而发生粘着的预兆时,使热源60自动地工作,由此能够对附着于风扇马达18的污物进行加热。通常,附着于风扇马达18的污物是固化的,但是通过加热会软化或液化,因此污物的粘性或摩擦力降低,易于重新启动风扇马达18。

[0060] 图12示出沿着风扇马达18的壳体36的内侧面设置热源62的例子,图13示出在风扇马达18与主体14之间设置热源64的例子。热源62和64也与热源60同样,能够通过当探测出风扇马达18由于污物而发生了粘着或者风扇马达18会由于污物而发生粘着的预兆时自动地工作,来对附着于风扇马达18的污物进行加热。在像这样使用热源的情况下,优选的是,与污物容易附着的部位相应地适当选择热源的设置位置。另外,作为热源,能够使用各种装置,例如能够例举盘管式加热器(coil heater)、带式加热器(band heater)、加热带(ribbon heater)、线加热器(cord heater)。

[0061] (实施例10)

[0062] 图14所示的实施例10具有使用流体特别是清洗液来以物理方式或化学方式去除附着于风扇马达18的污物的单元。具体而言,将包含清洗液的容器66设置于适当的位置(在此为主体14的内部),使用泵等(未图示)在规定的时机从与容器66流体连接的喷嘴68等喷出部朝向风扇马达18赋予(喷雾、滴落等)清洗液,由此能够将附着于风扇马达18的污物以物理的方式吹飞、或者以化学的方式分解并冲走。此外,也可以在风扇马达18的下方设置托盘(未图示)等,来回收被去除的污物和清洗液。

[0063] 在实施例10中也与实施例9同样,利用流体对风扇马达18进行的清洗能够在探测出风扇马达18由于污物而发生了粘着或者风扇马达18会由于污物而发生粘着的预兆时等规定的时机自动地进行。另外,关于实施例7~10中的规定的时机,除了能够设为由探测部探测出风扇马达18发生了粘着或者风扇马达18发生粘着的预兆时以外,还能够由适当的计时器等测定从更换或清洗风扇马达18起的该风扇马达的累计运行时间并将规定的时机设为该累计运行时间达到三个月、六个月或一年等规定的值时。像这样,规定的时机优选设为知晓风扇马达18由于污物而发生了粘着或者粘着的可能性升高的时间点。

[0064] 本领域技术人员能够容易地理解上述的实施例能够适当地组合。例如,也可以将实施例1那样的用于断续地流通电流的单元与实施例4那样的外力赋予机构组合,还能够对此进一步组合实施例9或10那样的污物去除机构。

[0065] 附图标记说明

[0066] 10:马达驱动装置;12:电子部件;14:主体;16:散热器;18:第一风扇马达;20:第二风扇马达;22:散热片;30:叶片;32:螺线管;34、38:突起;36:壳体;38:突起;40、44:旋转轴;42、46:皮带轮;48:带;50:金属片;52:风扇马达单元;54:螺纹构件;56:夹具;58:棒状构件;60、62、64:热源;66:容器;68:喷嘴。

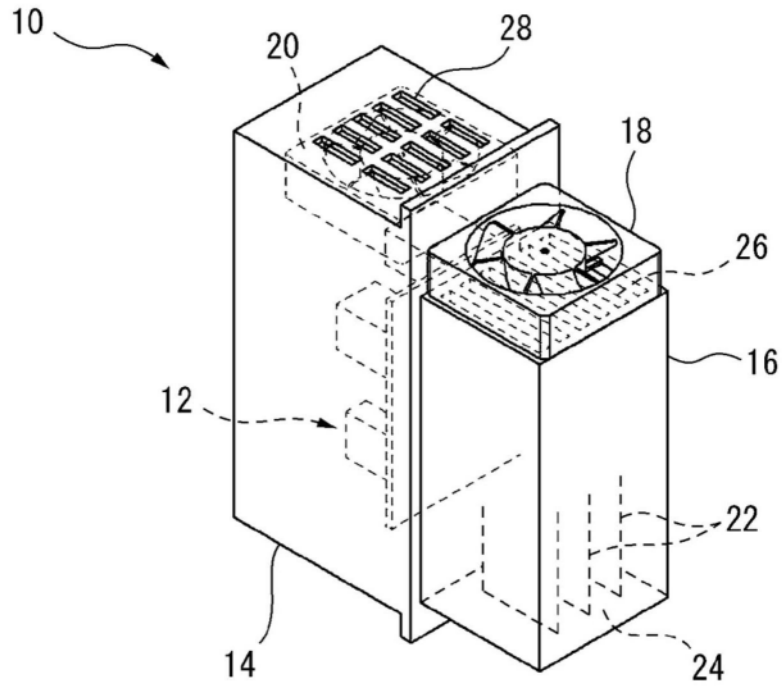


图1

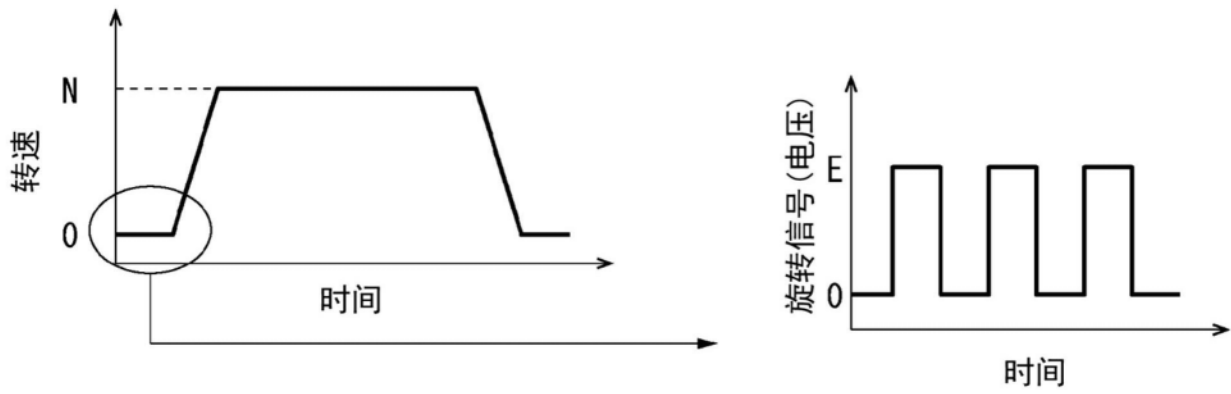


图2

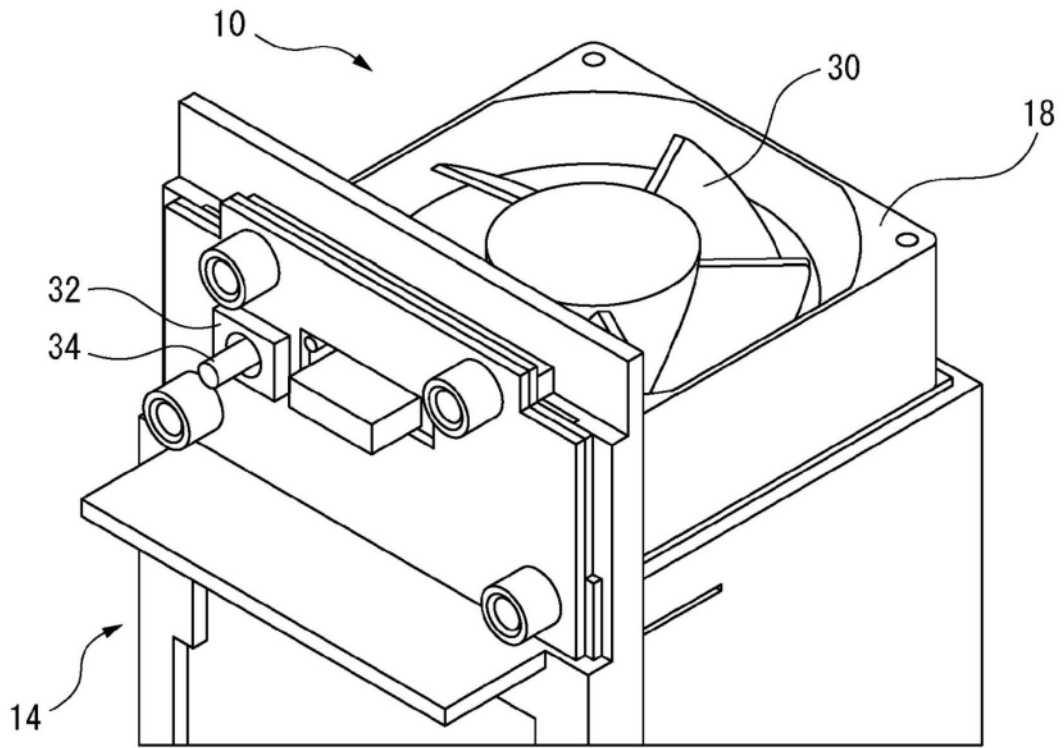


图3

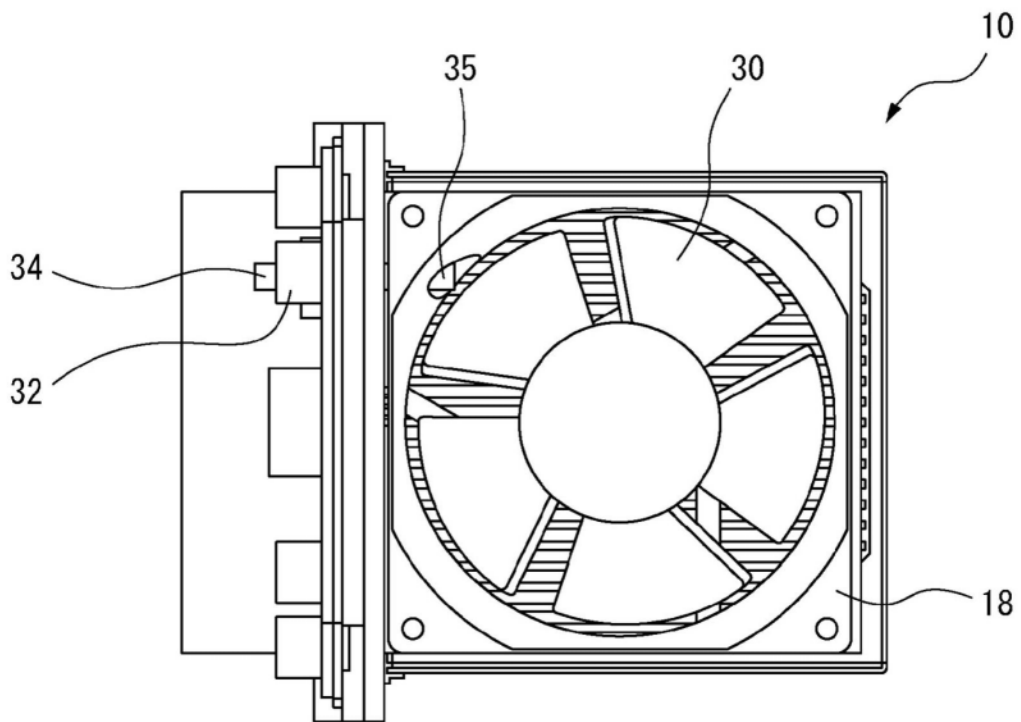


图4

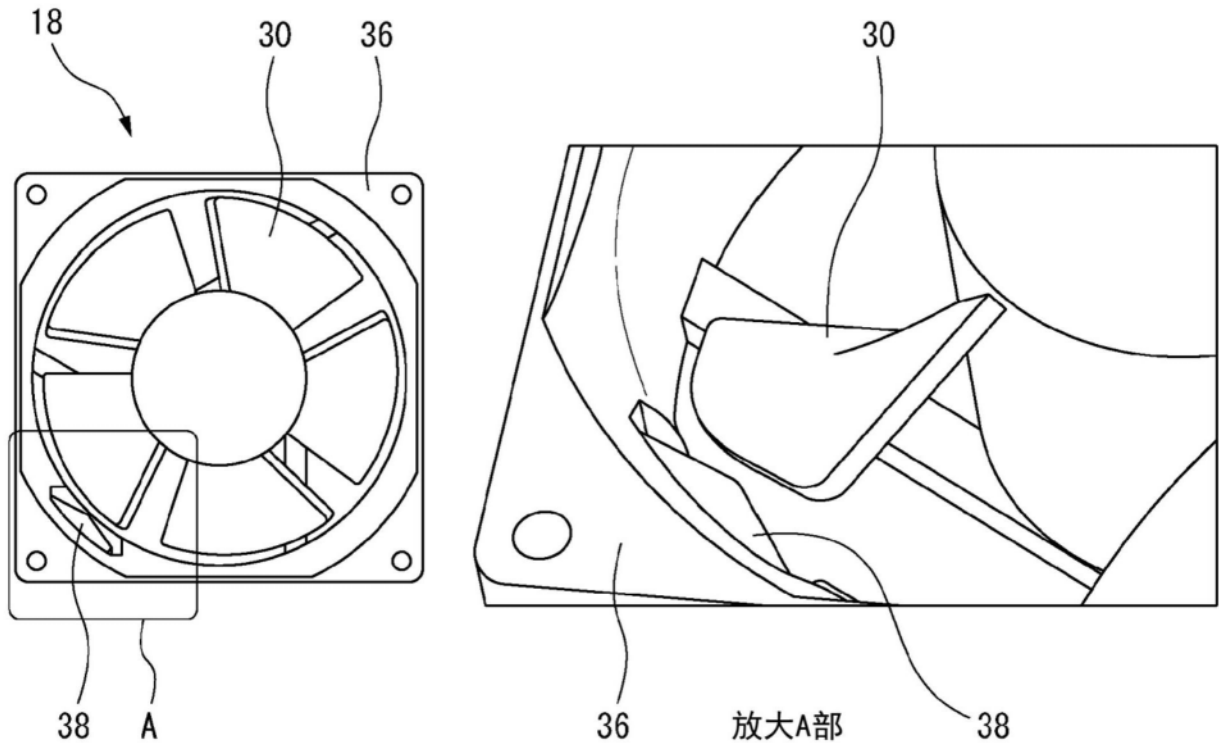


图5

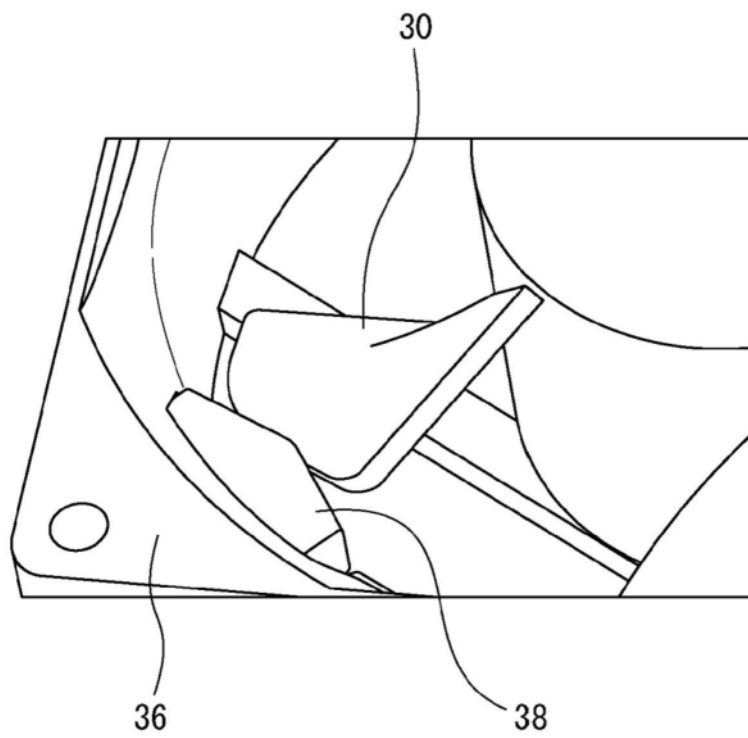


图6

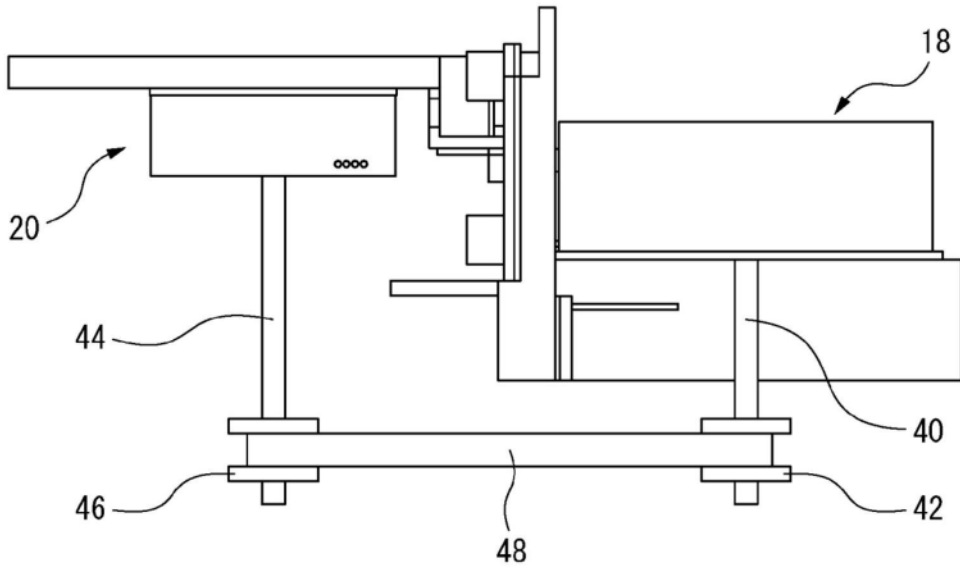


图7

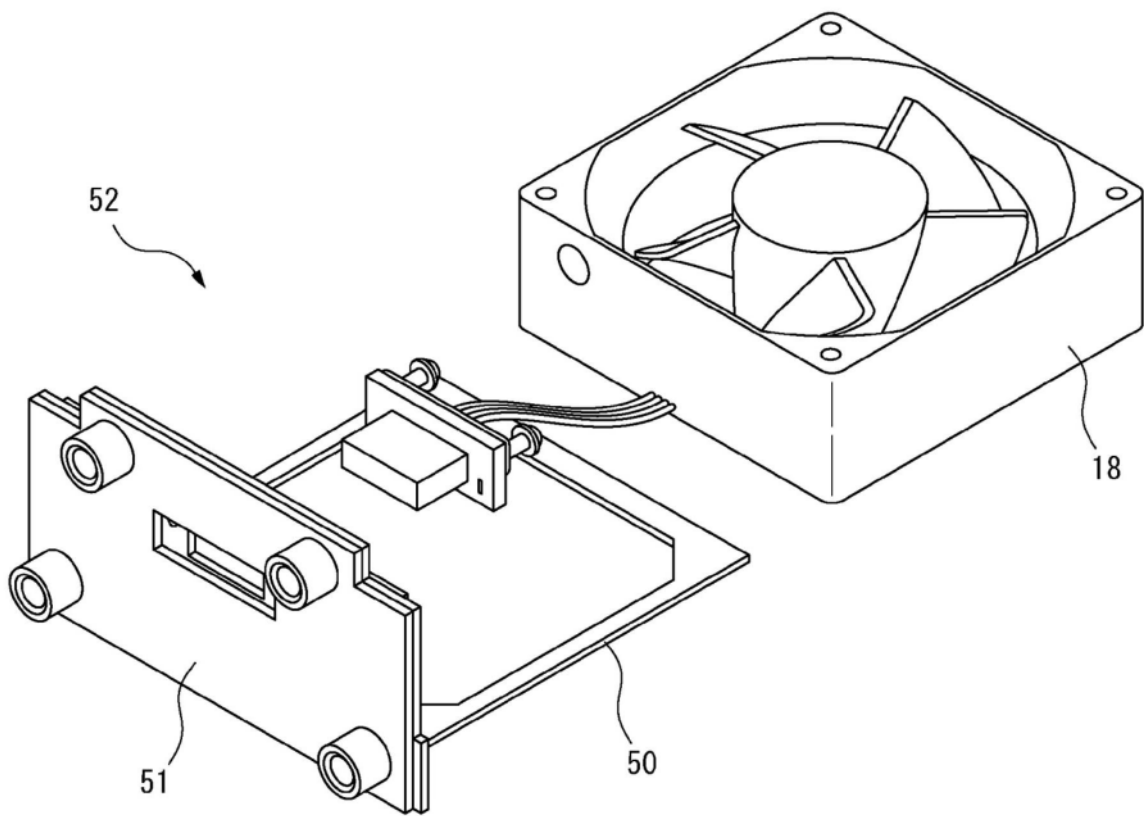


图8

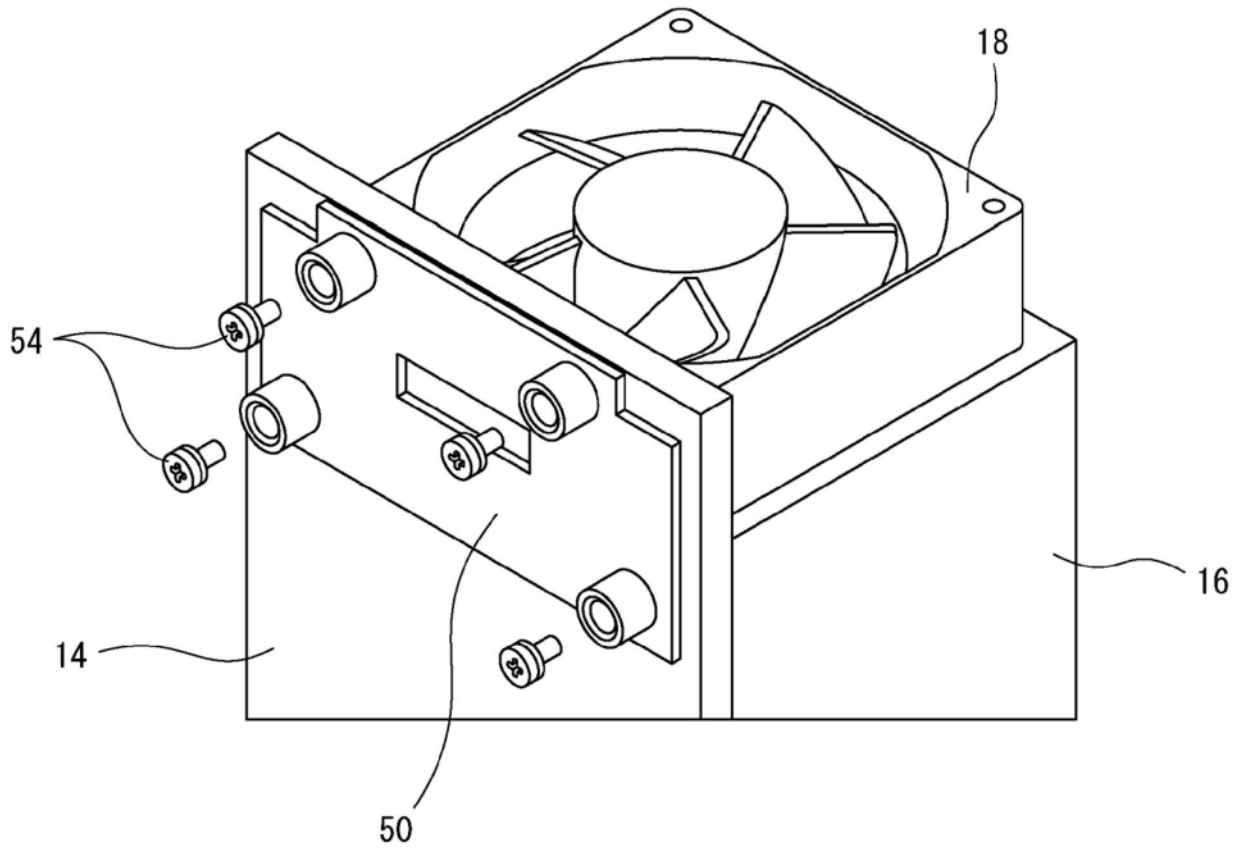


图9

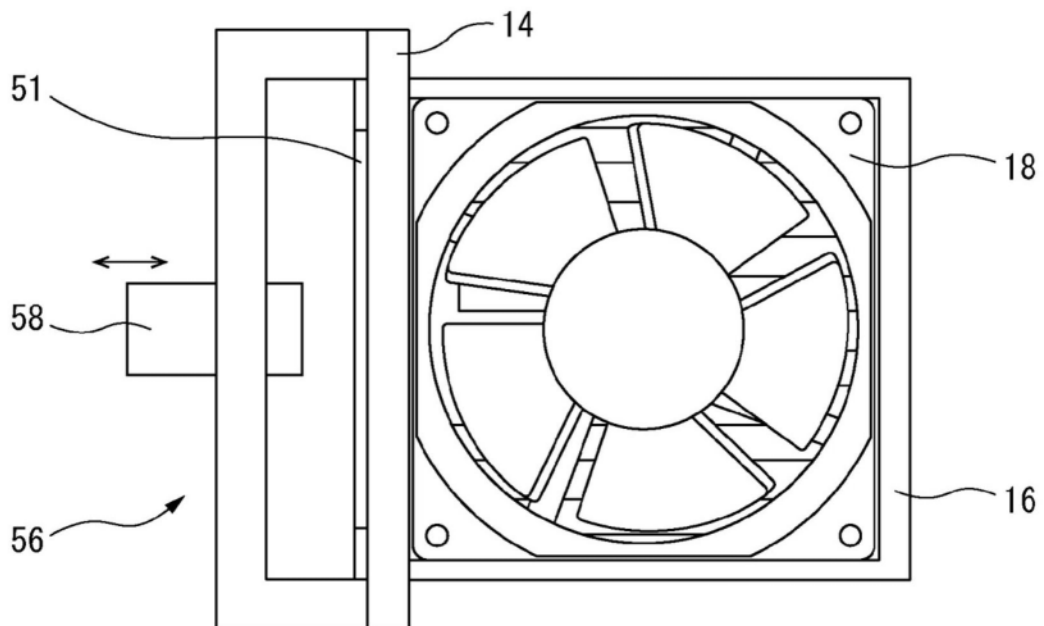


图10

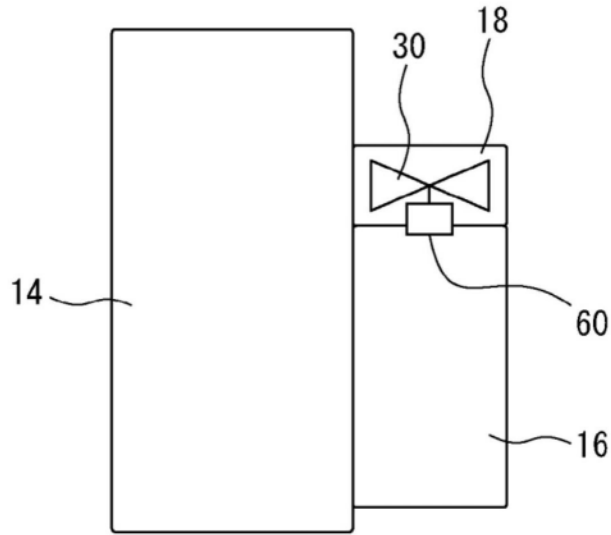


图11

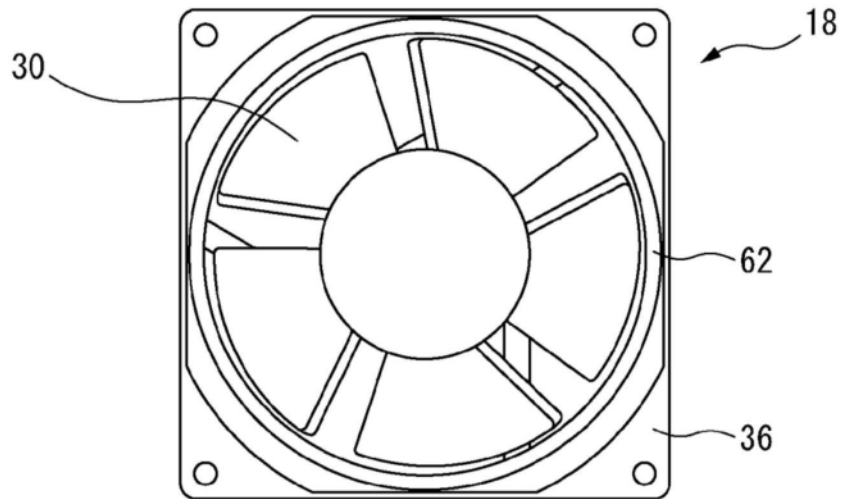


图12

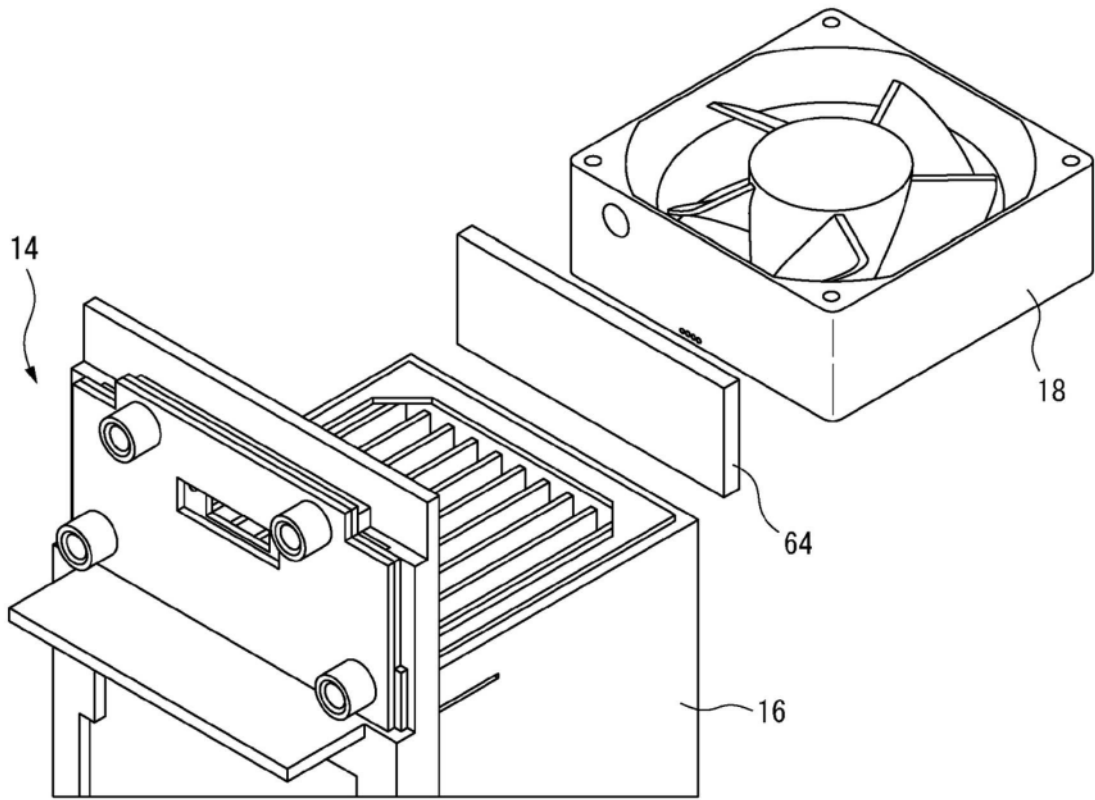


图13

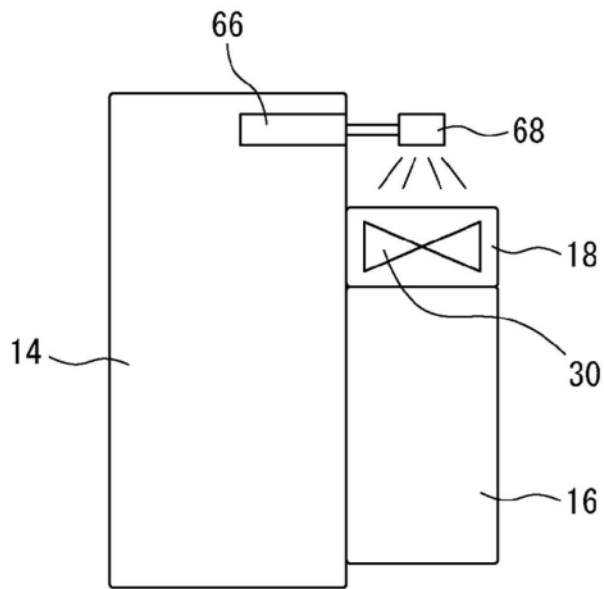


图14