



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116224688 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 06

(21) 申请号 202211546284.5

(22) 申请日 2022.12.05

(30) 优先权数据

2021-197580 2021.12.06 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 月冈敬太 前田和典

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 刘畅 马建军

(51) Int.Cl.

G03B 21/14 (2006.01)

G03B 21/16 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

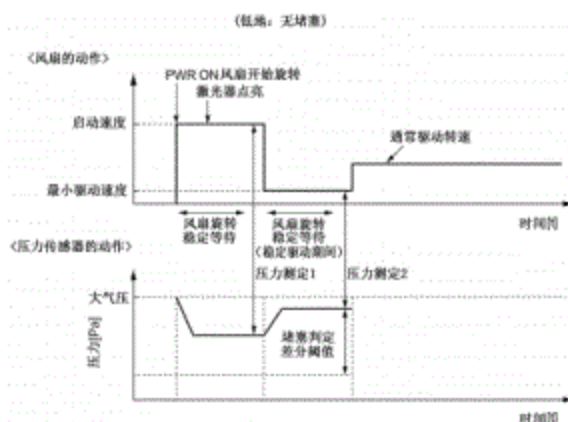
权利要求书2页 说明书9页 附图15页

(54) 发明名称

投影仪

(57) 摘要

本发明提供投影仪,能够提高冷却性能。该投影仪具有:外部壳体,其经由过滤器将外部空气吸入到内部;配置于外部壳体的光源;图像形成单元,其将来自光源的光转换为图像光;抽吸风扇,其具有吸入外部空气的吸入口;前室,其与过滤器和吸入口连通;压力传感器,其配置于前室;以及控制部,其对抽吸风扇进行驱动控制,控制部执行如下控制:第一测定处理,启动抽吸风扇,在启动时的转速下利用压力传感器测定前室的压力;第二测定处理,使抽吸风扇的转速为比启动时的转速低的转速,利用压力传感器测定前室的压力;以及判定处理,基于第一测定处理的压力值与第二测定处理的压力值的差分来判定过滤器的堵塞。



1. 一种投影仪, 其中,

所述投影仪具有:

外装壳体, 其经由过滤器将外部空气吸入到内部;

光源, 其配置于所述外装壳体;

图像形成装置, 其配置于所述外装壳体, 将来自所述光源的光转换为图像光;

抽吸风扇, 其配置于所述外装壳体, 具有吸入所述外部空气的吸入口;

前室, 其配置于所述外装壳体, 与所述过滤器和所述吸入口连通;

压力传感器, 其配置于所述前室; 以及

控制部, 其对所述抽吸风扇进行驱动控制,

所述控制部执行如下处理:

第一测定处理, 启动所述抽吸风扇, 在启动时的转速下利用所述压力传感器测定所述前室的压力;

第二测定处理, 使所述抽吸风扇的转速为比所述启动时的转速低的转速, 利用所述压力传感器测定所述前室的压力; 以及

判定处理, 根据所述第一测定处理的压力值与所述第二测定处理的压力值的差分来判定所述过滤器的堵塞。

2. 根据权利要求1所述的投影仪, 其中,

所述控制部执行如下控制:

当在所述判定处理中判定为不相当于堵塞时, 对所述抽吸风扇进行通常驱动, 以比所述第二测定处理中的转速高的通常驱动转速驱动所述抽吸风扇,

当在所述判定处理中判定为相当于堵塞时, 对所述抽吸风扇进行堵塞驱动, 以比所述通常驱动转速高的堵塞驱动转速驱动所述抽吸风扇。

3. 根据权利要求2所述的投影仪, 其中,

所述控制部执行如下控制: 当在所述判定处理中判定为堵塞时, 在以比所述堵塞驱动转速高的转速驱动所述抽吸风扇之后, 降低至所述堵塞驱动转速。

4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的投影仪, 其中,

所述控制部执行如下控制: 在从启动了所述抽吸风扇时起到所述第一测定处理为止的期间, 从所述光源点亮光, 在所述光源的稳定驱动期间, 执行所述第二测定处理。

5. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的投影仪, 其中,

所述控制部具有判定高地和低地的阈值,

所述控制部对所述第二测定处理的压力值与所述阈值进行比较, 在判定为是所述高地的情况下, 以比所述低地的转速高的转速驱动所述抽吸风扇。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的投影仪, 其中,

所述图像形成装置具有光调制面板,

所述抽吸风扇具有排出口,

所述排出口与所述光调制面板通过管道连结起来。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的投影仪, 其中,

所述投影仪具备与所述抽吸风扇不同的其他抽吸风扇,

所述其他抽吸风扇具有其他吸入口,

所述其他吸入口与所述前室连通。

8. 一种投影仪, 其中,

所述投影仪具有:

外装壳体, 其经由过滤器将外部空气吸入到内部;

光源, 其配置于所述外装壳体;

图像形成装置, 其配置于所述外装壳体, 将来自所述光源的光转换为图像光;

抽吸风扇, 其配置于所述外装壳体, 具有吸入所述外部空气的吸入口;

前室, 其配置于所述外装壳体, 与所述过滤器和所述吸入口连通;

压力传感器, 其配置于所述前室; 以及

控制部, 其对所述抽吸风扇进行驱动控制,

所述控制部执行如下处理:

第一测定处理, 对所述抽吸风扇进行驱动, 使所述前室的压力成为负压, 利用所述压力传感器进行测定;

第二测定处理, 对所述抽吸风扇进行驱动, 使所述前室的压力成为模拟外部气压, 利用所述压力传感器进行测定; 以及

判定处理, 根据所述第一测定处理的压力值与所述第二测定处理的压力值的差分来判定所述过滤器的堵塞。

投影仪

技术领域

[0001] 本发明涉及投影仪。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了一种投影仪,该投影仪具备:吸气风扇,其用于从进气口向壳体内导入空气;排气风扇,其用于排出壳体内部的空气;防尘过滤器,其安装于进气口;以及压力传感器,其检测壳体内部的压力,该投影仪根据压力传感器的输出来检测防尘过滤器的堵塞状态。压力传感器配置在吸气风扇与排气风扇之间。

[0003] 专利文献1:日本特开2009-188040号公报

[0004] 然而,在专利文献1所记载的投影仪中,由于直到整个壳体内部的压力恒定为止花费时间,因此在防尘过滤器堵塞的情况下,存在直到对壳体内进行冷却为止花费时间这样的课题。即,要求能够快速检测防尘过滤器的堵塞来提高壳体内部的冷却性能,并且能够缩短从接通电源到投射图像为止的时间。

发明内容

[0005] 投影仪具有:外装壳体,其经由过滤器将外部空气吸入到内部;光源,其配置于所述外装壳体;图像形成装置,其配置于所述外装壳体,将来自所述光源的光转换为图像光;抽吸风扇,其配置于所述外装壳体,具有吸入所述外部空气的吸入口;前室,其配置于所述外装壳体,与所述过滤器和所述吸入口连通;压力传感器,其配置于所述前室;以及控制部,其对所述抽吸风扇进行驱动控制,所述控制部执行如下处理:第一测定处理,启动所述抽吸风扇,在启动时的转速下利用所述压力传感器测定所述前室的压力;第二测定处理,使所述抽吸风扇的转速为比所述启动时的转速低的转速,利用所述压力传感器测定所述前室的压力;以及判定处理,根据所述第一测定处理的压力值与所述第二测定处理的压力值的差分,判定所述过滤器的堵塞。

[0006] 此外,投影仪具有:外装壳体,其经由过滤器将外部空气吸入到内部;光源,其配置于所述外装壳体;图像形成装置,其配置于所述外装壳体,将来自所述光源的光转换为图像光;抽吸风扇,其配置于所述外装壳体,具有吸入所述外部空气的吸入口;前室,其配置于所述外装壳体,与所述过滤器和所述吸入口连通;压力传感器,其配置于所述前室;以及控制部,其对所述抽吸风扇进行驱动控制,所述控制部执行如下处理:第一测定处理,对所述抽吸风扇驱动,使所述前室的压力成为负压,利用所述压力传感器进行测定;第二测定处理,对所述抽吸风扇进行驱动,使所述前室的压力成为模拟外气压,利用所述压力传感器进行测定;以及判定处理,根据所述第一测定处理的压力值与所述第二测定处理的压力值的差分,判定所述过滤器的堵塞。

附图说明

[0007] 图1是示出投影仪的结构的立体图。

[0008] 图2是示出从光源单元到投射光学单元的结构俯视图。

[0009] 图3是沿着图2所示的A-A'线的剖视图。

[0010] 图4是从上表面侧观察投影仪的内部的俯视图。

[0011] 图5是示出投影仪的内部一部分的结构俯视图。

[0012] 图6是示出从光源单元到投射光学单元的结构俯视图。

[0013] 图7是示出投影仪的一部分的结构立体图。

[0014] 图8是从侧面侧观察投影仪的内部的侧视图。

[0015] 图9是示出投影仪的结构框图。

[0016] 图10是示出抽吸风扇的驱动方法的流程图。

[0017] 图11是示出抽吸风扇的驱动方法的时序图。

[0018] 图12是示出抽吸风扇的驱动方法的时序图。

[0019] 图13是示出抽吸风扇的驱动方法的时序图。

[0020] 图14是示出抽吸风扇的驱动方法的时序图。

[0021] 图15是示出抽吸风扇的驱动方法的时序图。

[0022] 标号说明

[0023] 10:控制部;11:图像处理部;12:光调制元件驱动部;13:光调制元件;14:光源驱动部;15:风扇驱动部;16:操作部;17:显示部;18:声音输出部;19:存储部;20:检测部;21:判定部;100:外装壳体;100a:正面;100b:背面;101:扬声器单元;102:电源单元;103:管道;103a:一部分;200:进气口;201:过滤器;202:前室;203:抽吸风扇;203a、203b、203c、203d:抽吸风扇;203x:吸入口;204:压力传感器;205、206、207:风扇;208:排气风扇;210:排气口;300:投射光学单元;400:光源单元;401:光源;500:导光光学单元;600:作为图像形成装置的图像形成单元;601、601B、601G、601R:作为光调制面板的液晶面板;602:十字分色棱镜;1000:投影仪。

具体实施方式

[0024] 在以下的各图中,将相互垂直的3个轴作为X轴、Y轴以及Z轴进行说明。将沿着X轴的方向设为“X方向”,将沿着Y轴的方向设为“Y方向”,将沿着Z轴的方向设为“Z方向”,箭头的方向为+方向,将与+方向相反的方向设为-方向。需要说明的是,有时也将+Z方向称为“上”或“上方”,将-Z方向称为“下”或“下方”,也将从+Z方向观察称为俯视观察或平面的。另外,将Z方向+侧的面作为上表面,将与其相反侧的Z方向-侧的面作为下表面进行说明。在本实施方式中,将从后述的外装壳体100的正面100a到背面100b的方向定义为Y轴的+Y方向,将与Y轴垂直的X轴的排气口210的方向定义为+X方向,将与Y轴和X轴垂直的Z轴的投射口所处的方向定义为+Z方向。

[0025] 首先,参照图1~图3对投影仪1000的结构进行说明。

[0026] 如图1所示,投影仪1000具有:外装壳体100;进气口200,其配置在外装壳体100的正面100a侧;以及投射光学单元300,其向外装壳体100的背面100b侧投射图像光L。在投射光学单元300中配置有用于使图像光L反射的反射镜。

[0027] 如图2所示,投影仪1000具有光源单元400、导光光学单元500、作为图像形成装置的图像形成单元600以及投射光学单元300。光源单元400、导光光学单元500、图像形成单元

600以及投射光学单元300沿着系统光轴配置,投射图像光L。

[0028] 光源单元400例如构成为包括:光源401,其具有能够得到高亮度的激光半导体等固体光源、将激光的一部分作为激励光进行波长转换的荧光体的波长转换元件;积分透镜;以及偏振转换元件。此外,光源401也可以是LED光源、超高压水银灯、卤素灯等白色光源。偏振转换元件具有使从光源401射出的P偏振成分与S偏振成分一致的功能。

[0029] 导光光学单元500例如构成为包括作为光分离元件的分色镜、反射镜以及中继透镜。

[0030] 图像形成单元600是根据从光源单元400射出的光生成图像光的部分,具备3个作为光调制面板的液晶面板601R、601G、601B和作为光合成元件的十字分色棱镜602。

[0031] 如图3所示,投射光学单元300安装于外装壳体100。另外,投射光学单元300也可以具备透镜移位机构。合成后的图像光L通过投射透镜投射到屏幕上,图像被放大显示。

[0032] 接着,参照图4~图8对导入到投影仪1000中的外部空气G的流动进行说明。

[0033] 如图4所示,如上所述,投影仪1000在外装壳体100中具有光源单元400、图像形成单元600和投射光学单元300。在外装壳体100的正面100a侧的右侧、即相对于投射光学单元300在+X方向侧配置有扬声器单元101。在外装壳体100的背面100b侧的右侧、即相对于投射光学单元300在+X方向侧且相对于扬声器单元101在+Y方向侧配置有电源单元102。

[0034] 如上所述,在外装壳体100的正面100a的左侧、即相对于投射光学单元300在-X方向侧的外装壳体100配置有进气口200。在进气口200配置有捕捉外部空气中含有的尘埃等的过滤器201。在比过滤器201靠外装壳体100的内侧,配置有具有多个抽吸风扇、在本实施方式中为4个抽吸风扇203a、203b、203c、203d的前室202。

[0035] 前室202是将过滤器201与抽吸风扇203的吸入口203x之间分隔的空间,构成模拟外部气压形成室。吸入口203x是抽吸风扇203的口前端部分。另外,抽吸风扇203具有将吸入的外部气体G排出的排出口。在该前室202的一部分配置有对前室202的内部的压力进行测定的压力传感器204。

[0036] 3个抽吸风扇203a、203c、203d向构成图像形成单元600的3个液晶面板601吹送外部空气。剩余的1个抽吸风扇203b向构成投射光学单元300的投射透镜、偏振转换元件吹送外部空气。外部空气的送风使用管道来送风。

[0037] 如图5所示,抽吸风扇203的未图示的排出口经由管道103与构成图像形成单元600的3个红色用液晶面板601R、绿色用液晶面板601G、蓝色用液晶面板601B连接。具体而言,图4所示的3个抽吸风扇203a、203c、203d分别经由单独的管道103向各个液晶面板601吹送空气。

[0038] 此外,抽吸风扇203a、203b、203c、203d也可以不如上所述那样决定进行冷却的对象物。例如,也可以将抽吸风扇203的一部分与1个管道103连接,从1个管道103的中途分支为3个,向各个液晶面板601送风。管道103的一部分103a构成为能够向偏振转换元件送风。

[0039] 另外,抽吸风扇203并不限定于由4个构成,也可以仅由1个构成。在该情况下,例如,也可以仅向作为热源最需要冷却的液晶面板601、例如蓝色的液晶面板601B送风。另外,在1个前室202开口有多个抽吸风扇203的吸入口203x,但也可以针对每个抽吸风扇203设置前室202和压力传感器204。

[0040] 如图4所示,从抽吸风扇203送风而冷却了图像形成单元600的空气K1的一部分被

风扇205吸引。从风扇205吹送的气体K1对光源单元400进行冷却,从外装壳体100的左侧即相对于光源单元400位于-X方向的、外装壳体100的未图示的排气口向外侧排出。另外,对图像形成单元600、电源单元102以及投射光学单元300等进行了冷却的气体K2经由风扇206、207、208从外装壳体100的右侧即外装壳体100的+X方向的排气口210排出。

[0041] 如图5所示,压力传感器204被配置在过滤器201与抽吸风扇203的吸入口203x之间的空间内。

[0042] 接着,参照图6~图8,对俯视及剖视观察时的空气K的流动进行说明。

[0043] 如图6所示,在俯视时,外部空气G经由配置于投影仪1000的进气口200的过滤器201被导入外装壳体100中。

[0044] 如图7所示,当从斜向观察投影仪1000时,外部空气G从配置于外装壳体100的正面100a的左下方的进气口200进入外装壳体100的内部。被导入的外部空气G通过过滤器201而进入前室202中。

[0045] 过滤器201配置在抽吸风扇203的下方,即以在-Z方向上与抽吸风扇203对置的方式配置。如图8所示,当从侧方观察投影仪1000时,外部空气G从配置于外装壳体100的正面100a的下侧的进气口200进入外装壳体100的内部。被导入的外部空气G通过过滤器201而进入前室202中。此外,抽吸风扇203只要以吸入口203x与前室202连通的方式配置即可,可以配置在前室202中,也可以配置在前室202的外侧。另外,吸入口203x既可以位于前室202的壁的侧面,也可以进入其中。

[0046] 接着,参照图9对投影仪1000的结构进行说明。

[0047] 投影仪1000具有对投影仪1000的全部动作进行控制的控制部10、图像处理部11、光调制元件驱动部12、光调制元件13、光源401以及驱动光源401的光源驱动部14。

[0048] 此外,投影仪1000具有:抽吸风扇203,其经由上述的进气口200导入来自外部的空气;排气风扇208,其经由形成于外装壳体100的排气口210(参照图4)将外装壳体100内部的空气排出到外部;以及风扇驱动部15,其分别驱动抽吸风扇203和排气风扇208。

[0049] 并且,投影仪1000具有:操作部16,其包含用于向控制部10输入各种操作信号的开关等;显示部17,其表示投影仪1000的状态;声音输出部18;以及非易失性的存储部19,其保持各种数据和程序。

[0050] 此外,投影仪1000具备:检测部20,其对压力传感器204的输出进行检测;判定部21,其根据由检测部20检测出的前室202的压力值和阈值,判定过滤器201是否堵塞。

[0051] 控制部10由包含CPU、ROM、RAM等存储器的微型计算机构成,按照存储在ROM内的各种程序,控制投影仪1000的全部动作,例如图像处理部11、光源驱动部14、风扇驱动部15、显示部17、操作部16、声音输出部18、存储部19、检测部20、判定部21的各动作。

[0052] 光调制元件13由包含对从光源401射出的光进行调制的3片液晶面板601R、601G、601B的液晶光阀构成,分别对红色光R、绿色光G、蓝色光B各色光进行调制。

[0053] 从光源401射出的光在被导光光学单元500分离为各色光之后,被包含所对应的液晶面板601的未图示的液晶光阀调制,在被十字分光棱镜602合成之后,被投射光学单元300放大投射。

[0054] 图像处理部11例如将所生成的帧影像信号供给到光调制元件驱动部12。另外,若操作部16被操作,则控制部10驱动光源驱动部14而使光源401点亮,并且驱动风扇驱动部15

而使抽吸风扇203以及排气风扇208旋转。

[0055] 由此,将外部的空气导入外装壳体100内,并且将外装壳体100内的空气排出到外部而对外装壳体100内进行冷却。另外,控制部10启动图像处理部11,图像处理部11对所输入的影像信号实施各种处理而生成帧影像信号,并供给到光调制元件驱动部12,由此,基于帧影像信号来控制光调制元件13的各像素的透光率。

[0056] 接下来,参照图10至图13,对抽吸风扇203的驱动方法进行说明。以下,对在低地使用投影仪1000的情况下的驱动方法进行说明。

[0057] 如图10所示,在步骤S11中,当用户接通投影仪1000的电源时,控制部10使风扇驱动部15对抽吸风扇203进行启动驱动。具体而言,如图11所示,以启动速度启动抽吸风扇203。为了使抽吸风扇203稳定驱动,使该启动速度的转速高于通常驱动来进行驱动。

[0058] 另外,在图11所示的抽吸风扇203的动作的时序图中,横轴表示时间的经过,纵轴相当于抽吸风扇203的转速。纵轴随着向上而转速变高。另外,在压力传感器204的动作的时序图中,横轴表示时间的经过,纵轴表示压力。纵轴随着向下而压力降低。

[0059] 此外,该转速是在抽吸风扇203启动时稳定驱动抽吸风扇203所需的转速。该转速被抑制为低于抽吸风扇203的最大驱动,成为抑制了噪音的转速。如果不考虑噪音,则也可以对抽吸风扇203进行最大驱动。在提高该抽吸风扇203的转速而提高驱动力的启动时的期间,将外部空气G经由过滤器201导入前室202。在图11中,显示为“PWR ON风扇开始旋转”。另外,此时的压力传感器204的动作为大气压。

[0060] 在步骤S12中,控制部10使光源驱动部14点亮作为光源401的激光器。在此,使用激光器作为光源401。具体而言,如图11所示,抽吸风扇203维持启动速度。前室202的压力传感器204的动作成为从大气压降低的压力值。通过启动光源401,利用来自光源401的光,液晶面板601、偏振转换元件、荧光体等作为热源而温度上升。荧光体具有对激发光进行荧光转换的功能。

[0061] 在步骤S13中,控制部10使检测部20测定作为第一测定处理的第一次测定即压力测定1。具体而言,抽吸风扇203维持启动速度的状态。使用压力传感器204测定此时的前室202的压力,得到基准值。

[0062] 在步骤S14中,控制部10使风扇驱动部15将抽吸风扇203的转速降至最小转速。具体而言,如图11所示,在压力测定1之后,使抽吸风扇203成为最小驱动速度。最小驱动速度是用于使前室202成为外部气压、即与大气压同等程度的压力的驱动。若停止抽吸风扇203,则为了启动,需要再次进行启动驱动,因此尽可能低速驱动。此时的前室202的压力成为与大气压同等的模拟外部气压。另外,将以最小转速旋转的期间作为稳定驱动期间。

[0063] 在步骤S15中,控制部10使检测部20测定作为第二测定处理的第二次测定即压力测定2。如上所述,前室202的压力为模拟外部气压、即模拟大气压。作为过滤器201的堵塞(目詰まり)的阈值,以通过压力测定2取得的压力值为基准来设定阈值。

[0064] 在步骤S16中,控制部10使未图示的运算处理部求出通过压力测定2测定出的压力值与通过压力测定1测定出的压力值的差分(压力差=压力测定2-压力测定1)。

[0065] 在步骤S17中,作为判定处理,控制部10使判定部21判定在步骤S16中求出的压力差是否大于阈值。在比阈值小因而过滤器201没有堵塞的情况下,转移到步骤S19。在比阈值大因而过滤器201有堵塞的情况下,转移到步骤S18。

[0066] 如图11所示,当过滤器201没有堵塞而转移到步骤S19时,控制部10使风扇驱动部15将抽吸风扇203的转速从最小驱动速度上升,以通常驱动转速进行驱动。该转速是为了维持对成为热源的液晶面板601、偏振转换元件、光源401的冷却功能所需的转速。该通常控制的转速比启动速度的转速低。此时的压力传感器204的动作表示从大气压施加了负压的压力值。

[0067] 如图12所示,当存在过滤器201的堵塞而转移至步骤S18时,控制部10使风扇驱动部15以比启动速度的转速高的转速持续驱动抽吸风扇203固定的时间作为提速时间。在图12中,显示为提速速度。这是为了:由于在抽吸风扇203启动后驱动光源401,例如液晶面板601的温度持续上升,因此通过抽吸风扇203的驱动来停止液晶面板601的温度上升,成为能够进行温度管理的状态。

[0068] 在该提速时间的期间内,与抽吸风扇203的噪音增大相比,优先上升至比启动速度的转速高的转速。也可以是全速旋转驱动。

[0069] 此时,配置于前室202的压力传感器204的压力值进一步降低至负压。这样,在堵塞的情况下,通过设为较高的转速,能够快速抑制热源的温度上升。

[0070] 此外,在过滤器201堵塞的情况下,如图12所示,压力测定1中的压力值低于未堵塞的情况下的压力测定1中的压力值。即,负压变大。由此,在步骤S16中求出的压力差在步骤S17中被判定为大于阈值。

[0071] 通过利用需要比通常驱动转速高的转速的抽吸风扇203的启动驱动动作来进行前室202的压力测定,外部气体的抽吸量大,因此能够显著地测定堵塞。另外,对于压力测定2中的前室202的压力,即使有堵塞,由于抽吸风扇203低速驱动,因此与没有堵塞的状态下的压力没有差别,被测定为模拟外部气压。

[0072] 另外,如图12所示,当经过了提速时间时,使抽吸风扇203的转速从提速速度降低到堵塞状态下的抽吸风扇203的驱动转速、即堵塞驱动转速。换言之,在以比堵塞驱动转速高的转速即提速速度驱动抽吸风扇203之后,降低至堵塞驱动转速。此时的抽吸风扇203的转速处于热源容易上升的环境,因此以比没有堵塞的通常控制的转速高的转速被驱动。另外,堵塞状态下的旋转驱动不限于1个转速,优选根据堵塞程度准备多种旋转驱动。

[0073] 另外,虽然在图10中未示出,但在判定为过滤器201堵塞的情况下,优选判定是继续使用投影仪1000还是中止使用。中止是指无法维持对成为热源的液晶面板601、偏振转换元件、光源401的冷却功能的状态,基于阈值来判定。即,图12所示的图是在抽吸风扇203的控制下能够维持对热源的冷却功能的水平的情况。

[0074] 在中止的情况下,例如将投影仪1000的电源断开或发出警告。

[0075] 另外,在虽然能够使用投影仪1000但堵塞比较多的情况下,如图13所示,也可以在经过了提速时间之后以直接维持提速速度的转速的方式驱动抽吸风扇203。

[0076] 另外,在压力测定1中,是利用需要比通常驱动转速高的转速的抽吸风扇203的启动驱动动作,在压力测定2中,不会停止对抽吸风扇203的驱动,因此不会因堵塞判定处理测定而延迟直到对投射图像进行投射为止的时间。

[0077] 接着,参照图14和图15对在高地使用投影仪1000的情况下的抽吸风扇203的驱动方法进行说明。另外,详细说明与上述的在低地使用投影仪1000的情况不同的部分。高地例如是超过2000m的环境。

[0078] 在高地的情况下,气压变低,因此对热源的冷却处理也优选采用与高地匹配的驱动方法。图14表示在高地处没有堵塞的情况下的驱动方法。

[0079] 图15表示在高地处有堵塞的情况下的驱动方法。

[0080] 如图14所示,当使投影仪1000启动而使抽吸风扇203启动时,压力传感器204的值与低地相比成为负压。另外,图14的压力传感器204的动作中所示的虚线参考地示出在低地处未堵塞的情况下的压力值。

[0081] 因此,在作为第一测定处理的第一次测定即压力测定1中,与低地相比成为负压的压力值。另外,在作为第二测定处理的第二次测定即压力测定2中,同样地,与低地相比成为负压。

[0082] 此外,预先设定有与压力测定2的模拟外部气压、即模拟大气压的压力值进行比较的高地模式判定阈值。换言之,如果与高地模式判定阈值相比,压力测定2的压力值为负压,则进行高地模式下的抽吸风扇203的驱动方法。在低地和高地,大气压的绝对值较大地变化,因此仅通过压力测定2的压力值就能够进行高地或低地的判定。

[0083] 关于是否堵塞的判定,与低地的情况同样地,将压力测定1与压力测定2的差分的值与阈值进行比较。在图14的情况下,差分的值小于阈值,是未堵塞的情况。

[0084] 当判定为没有堵塞且处于高地时,以比低地的通常驱动转速高的第一高地模式驱动转速进行抽吸风扇203的驱动。这是因为,在低地,热源的温度容易上升,需要进一步冷却。这样,能够使用压力传感器204准确地进行是否为高地的判定和堵塞判定。

[0085] 接下来,参照图15,对存在堵塞的情况下的抽吸风扇203的驱动方法进行说明。

[0086] 如图15所示,在低地处发生了堵塞的情况下,压力测定1的压力值表示比低地的情况低的值。是否堵塞的阈值是基于压力测定2的模拟外部气压、即模拟大气压的值设定的,在压力测定1与压力测定2的差分的值大于阈值的情况下,判定为堵塞。

[0087] 如果判定为堵塞且判定为能够使用投影仪1000,则在提速时间内以提速速度驱动抽吸风扇203,然后,以基于堵塞状态的第二高地模式驱动转速进行驱动。第二高地模式驱动转速成为比低地模式的堵塞驱动转速高的转速。

[0088] 如上所述,本实施方式的投影仪1000具有:外装壳体100,其经由过滤器201将外部空气G吸入到内部;光源401,其配置于外装壳体100;图像形成单元600,其配置于外装壳体100,将来自光源401的光转换为图像光;抽吸风扇203,其配置于外装壳体100,具有吸入外部空气G的吸入口203x;前室202,其配置于外装壳体100,与过滤器201和吸入口203x连通;压力传感器204,其配置于前室202;以及控制部10,其对抽吸风扇203进行驱动控制。控制部10执行如下处理:第一测定处理,启动抽吸风扇203,在启动时的转速下利用压力传感器204测定前室202的压力;第二测定处理,使抽吸风扇203的转速为比启动时的转速低的转速,利用压力传感器204测定前室202的压力;以及判定处理,基于第一测定处理的压力值与第二测定处理的压力值的差分来判定过滤器201的堵塞。

[0089] 根据该结构,能够通过第一测定处理测定反映了过滤器201的堵塞状况的压力值,能够通过第二测定处理测定接近外部空气G的压力的压力值,能够通过判定处理基于上述2个压力值的差分来判定过滤器201的堵塞。此外,由于在前室202配置压力传感器204,测定作为有限的区域的前室202的压力值,所以与测定整个外装壳体100的压力值的情况相比,直到压力成为恒定为止的时间短,能够提前测定压力值。由此,能够在从抽吸风扇203的启

动时起较短的时间内准确地进行堵塞的判定,例如,能够进行基于判定的冷却处理。并且,由于能够快速地进行冷却处理,因此能够在从抽吸风扇203的启动时起较短的时间内投射图像光。

[0090] 此外,在本实施方式的投影仪1000中,优选的是,控制部10执行如下控制:在判定处理中判定为不相当于堵塞时,对抽吸风扇203进行通常驱动,以比第二测定处理中的转速高的通常驱动转速驱动抽吸风扇203,在判定处理中判定为相当于堵塞时,对抽吸风扇203进行堵塞驱动,以比通常驱动转速高的堵塞驱动转速驱动抽吸风扇203。根据该结构,在判定为堵塞的情况下,通过以比通常驱动转速高的堵塞驱动转速驱动抽吸风扇203,能够维持冷却性能,能够使用投影仪1000。

[0091] 此外,在本实施方式的投影仪1000中,优选的是,控制部10执行如下控制:当在判定处理中判定为堵塞时,在以比堵塞驱动转速高的转速驱动抽吸风扇203之后,降低到堵塞驱动转速。根据该结构,在判定为堵塞的情况下,通过达到比堵塞驱动转速高的转速,能够快速抑制热源的温度上升。

[0092] 另外,在本实施方式的投影仪1000中,优选的是,控制部10执行如下控制:在从启动了抽吸风扇203时起直到第一测定处理为止的期间,从光源401点亮光,在光源401的稳定驱动期间执行第二测定处理。根据该结构,在抽吸风扇203启动后使光源401点亮,在稳定驱动期间执行第二测定处理,因此能够快速进行第一测定处理和第二测定处理,能够使投影仪1000快速成为能够使用的状态。

[0093] 此外,在本实施方式的投影仪1000中,优选的是,控制部10具有判定高地和低地的阈值,控制部10对第二测定处理的压力值与阈值进行比较,在判定为是高地,的情况下,以比低地的转速高的转速驱动抽吸风扇203。根据该结构,对作为模拟大气压的第二测定处理的压力值与阈值进行比较,如果是高地,则以较高的转速驱动抽吸风扇203,因此能够维持冷却性能,能够使用投影仪1000。

[0094] 另外,在本实施方式的投影仪1000中,优选的是,图像形成单元600具有液晶面板601,抽吸风扇203具有排出口,排出口与液晶面板601通过管道103连结起来。根据该结构,由于具备管道103,因此能够与过滤器201的堵塞相应地对液晶面板601进行冷却。

[0095] 另外,在本实施方式的投影仪1000中,优选的是,具备与抽吸风扇203不同的其他抽吸风扇203,其他抽吸风扇203具有其他吸入口203x,其他吸入口203x与前室202连通。根据该结构,其他抽吸风扇203也与公共的前室202连通,经由公共的过滤器201抽吸外部空气G,因此即使在使用其他抽吸风扇203的情况下,也能够测定过滤器201的堵塞。

[0096] 另外,本实施方式的投影仪1000具备:外装壳体100,其经由过滤器201将外部空气G吸入到内部;光源401,其配置于外装壳体100;图像形成单元600,其配置于外装壳体100,将来自光源401的光转换为图像光;抽吸风扇203,其配置于外装壳体100,具有吸入外部空气G的吸入口203x;前室202,其配置于外装壳体100,与过滤器201和吸入口203x连通;压力传感器204,其配置于前室202;以及控制部10,其对抽吸风扇203进行驱动控制。控制部10执行如下处理:第一测定处理,驱动抽吸风扇203,使前室202的压力成为负压,利用压力传感器204进行测定;第二测定处理,驱动抽吸风扇203,使前室202的压力成为模拟外部气压,利用压力传感器204进行测定;以及判定处理,基于第一测定处理的压力值与第二测定处理的压力值的差分来判定过滤器201的堵塞。

[0097] 根据该结构,能够通过第一测定处理测定反映了过滤器201的堵塞状况的压力值,能够通过第二测定处理测定接近外部空气G的压力的压力值,能够通过判定处理基于上述2个压力值的差分来判定过滤器201的堵塞。此外,由于在前室202配置压力传感器204,测定作为有限的区域的前室202的压力值,所以与测定整个外装壳体100的压力值的情况相比,直到压力成为恒定为止的时间短,能够提前测定压力值。

[0098] 以下,对上述实施方式的变形例进行说明。

[0099] 如上所述,在检测到堵塞时,不限于变更抽吸风扇203的驱动方法,例如,也可以进行催促用户更换或清扫过滤器201的告知处理。作为告知处理,可举出使用投影仪1000的显示部17进行告知、或向基于无线手段的连接设备进行告知。另外,也可以使用LED等进行显示,或者通过声音输出部18以声音进行通知。

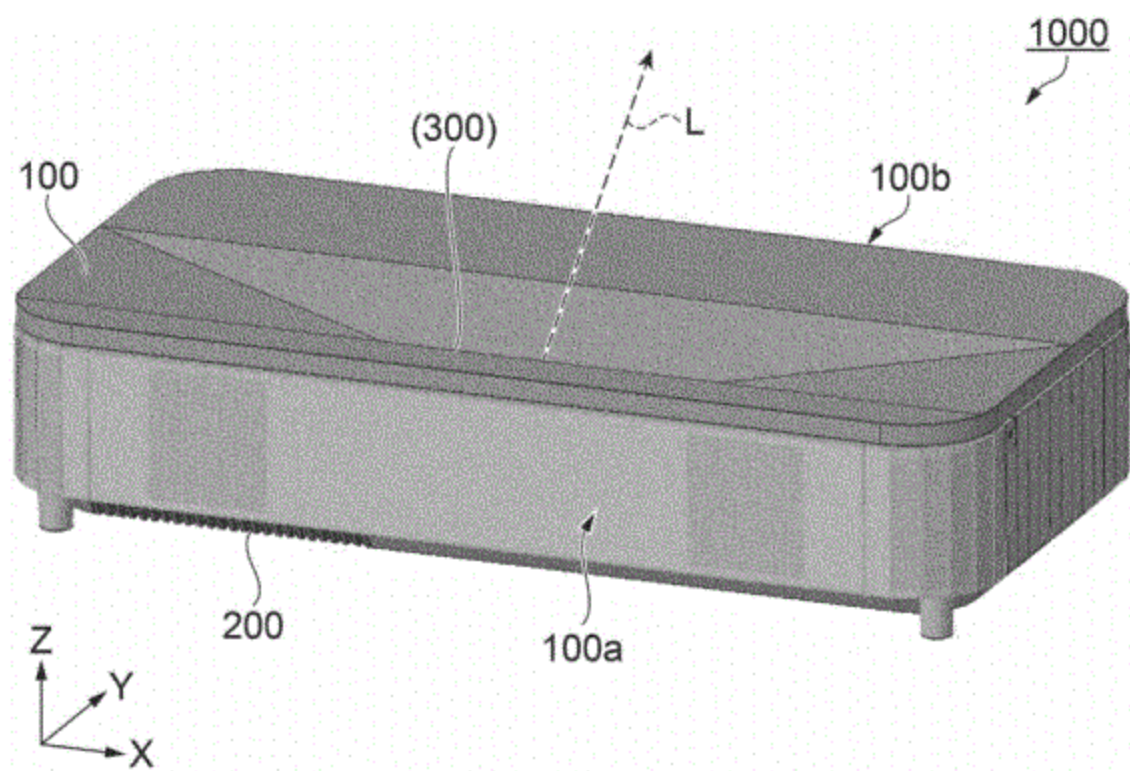


图1

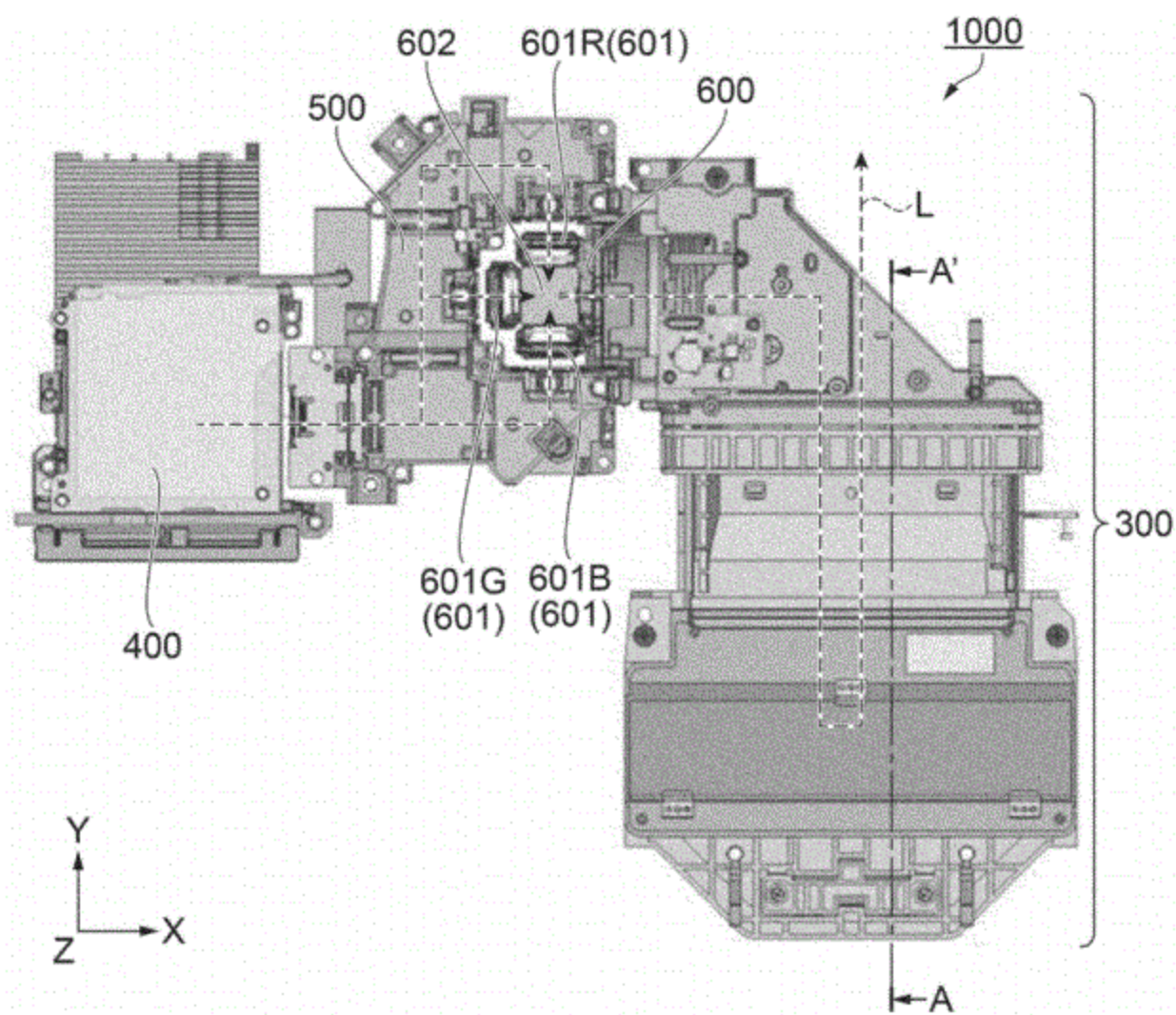


图2

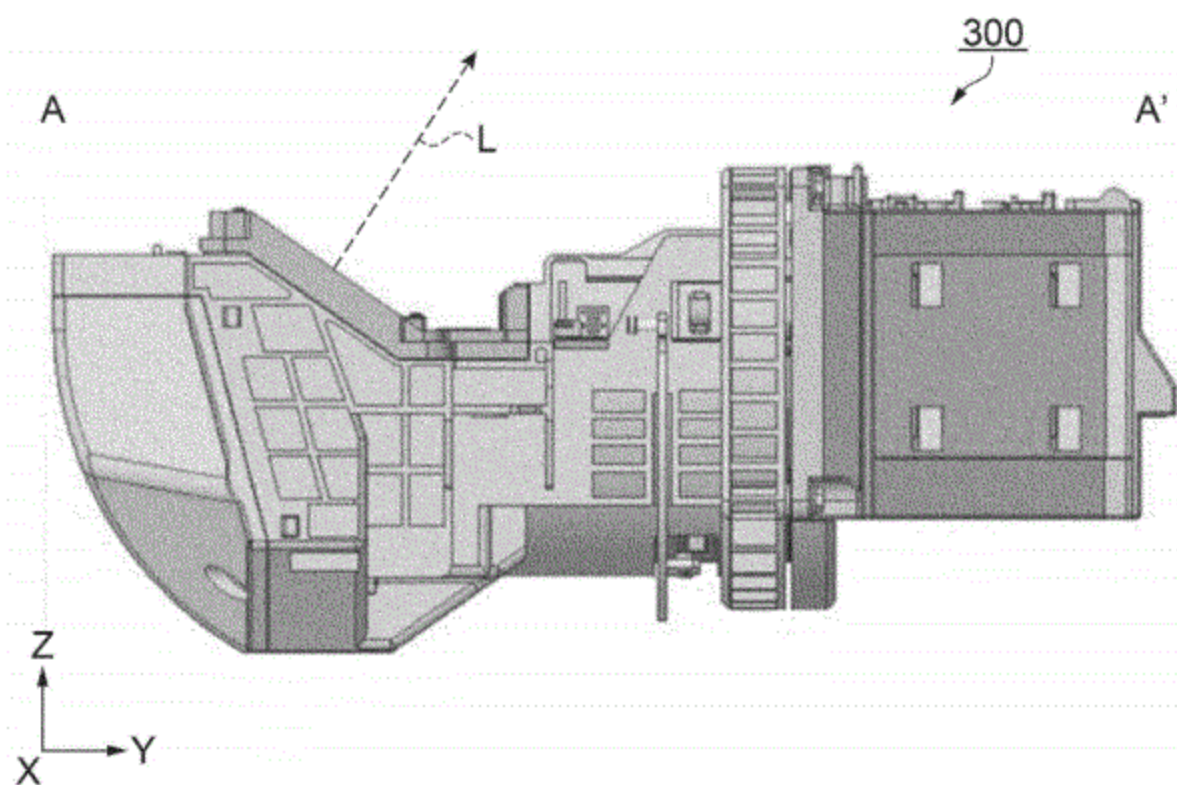


图3

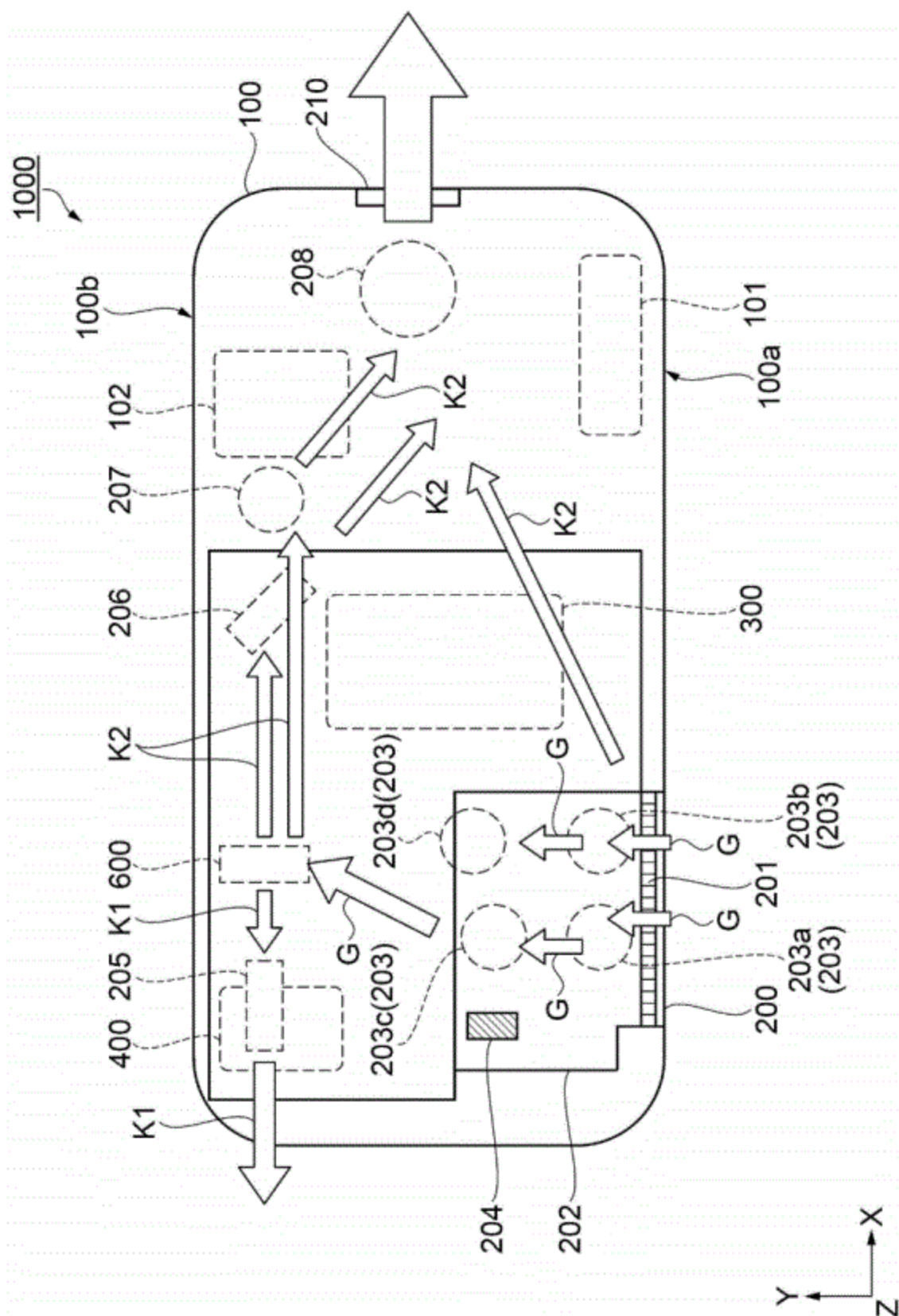


图4

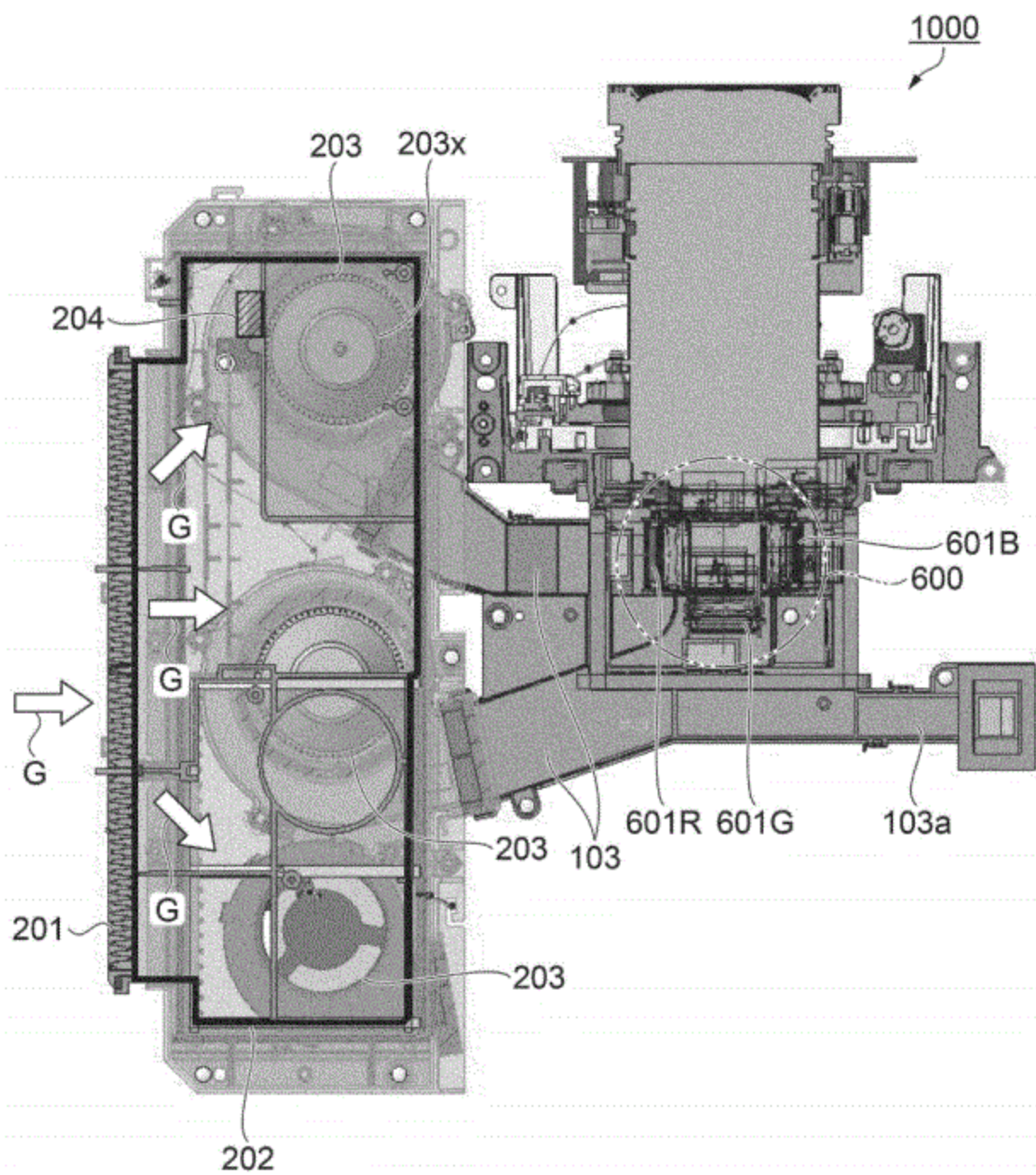


图5

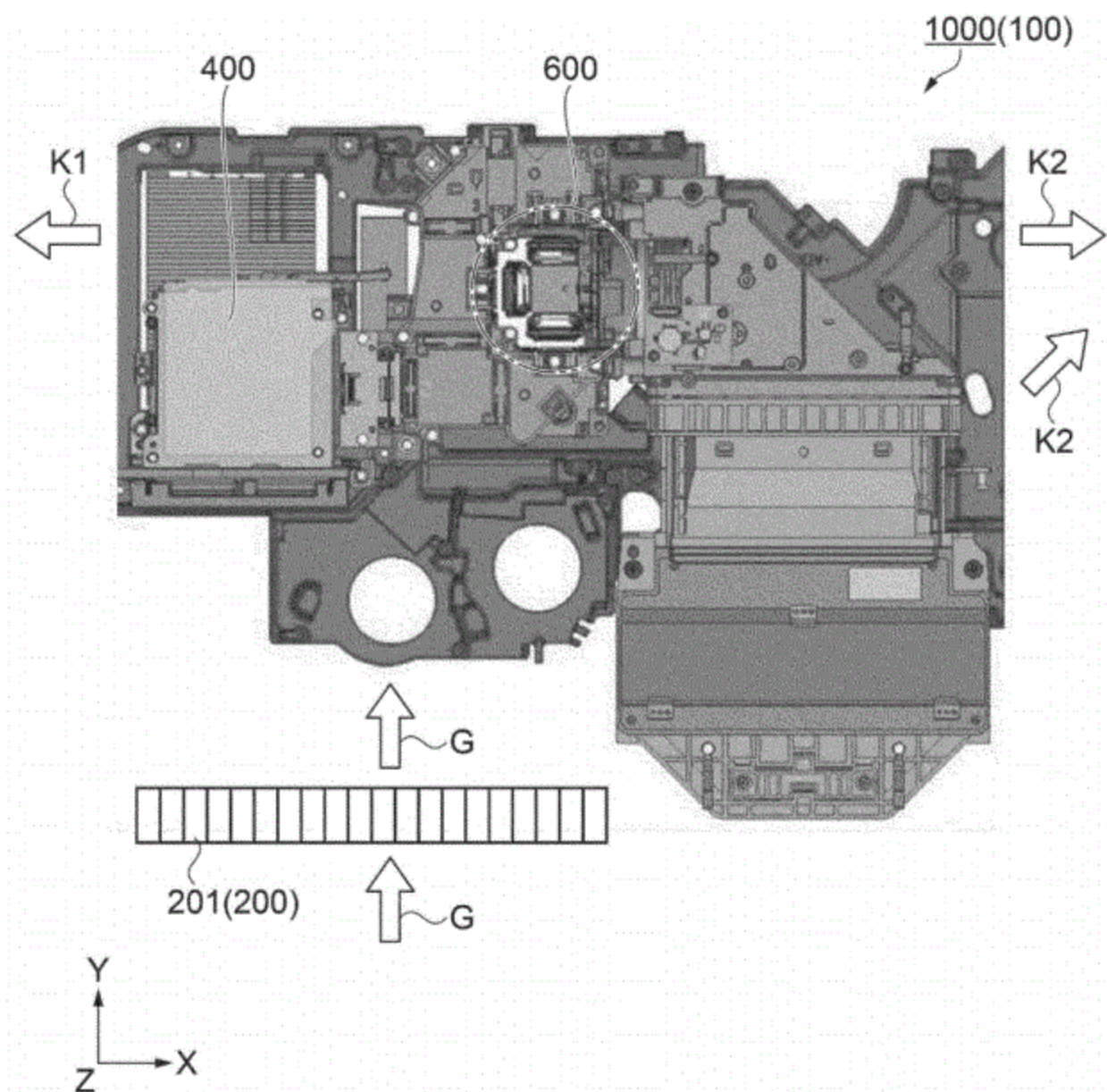


图6

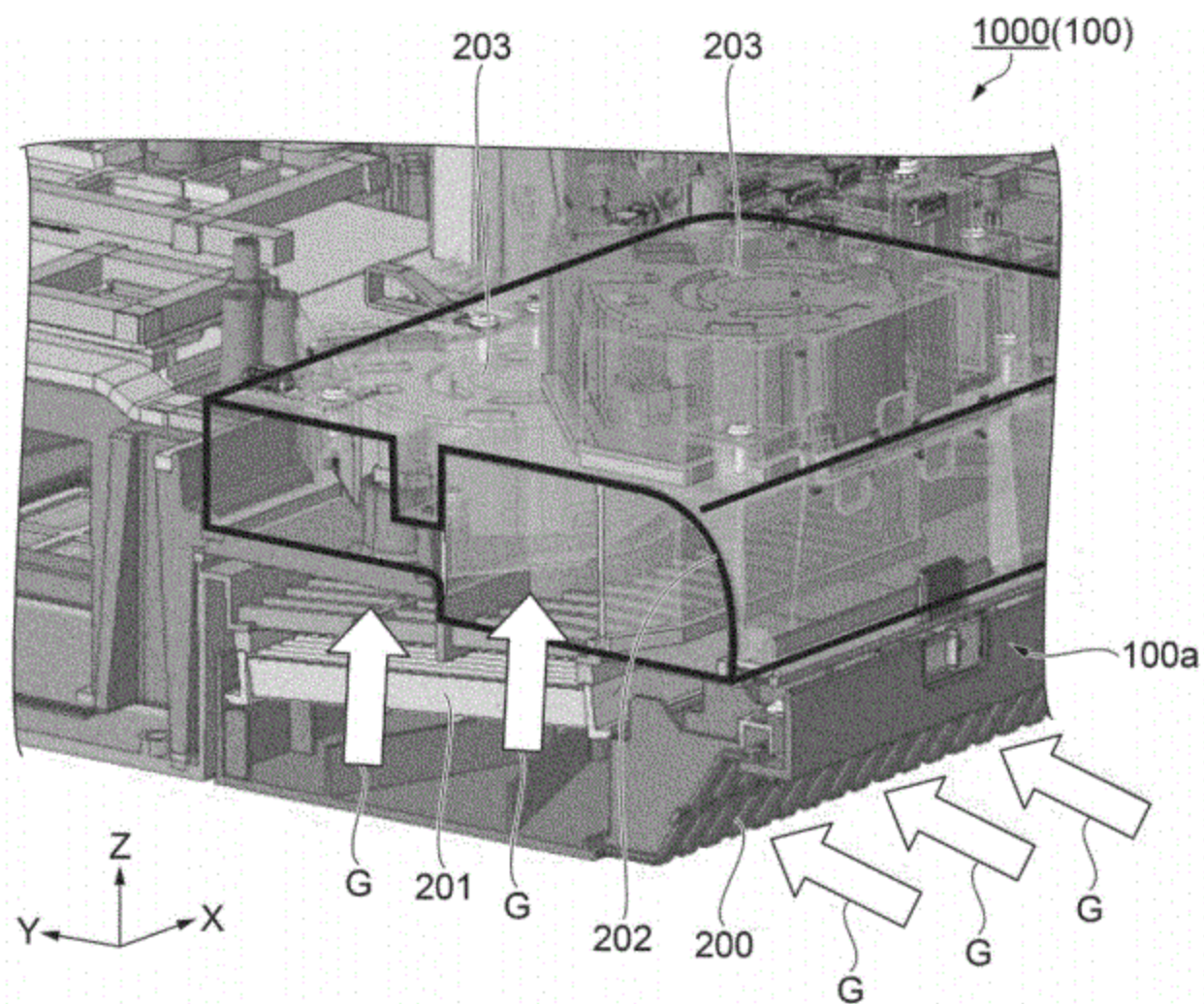


图7

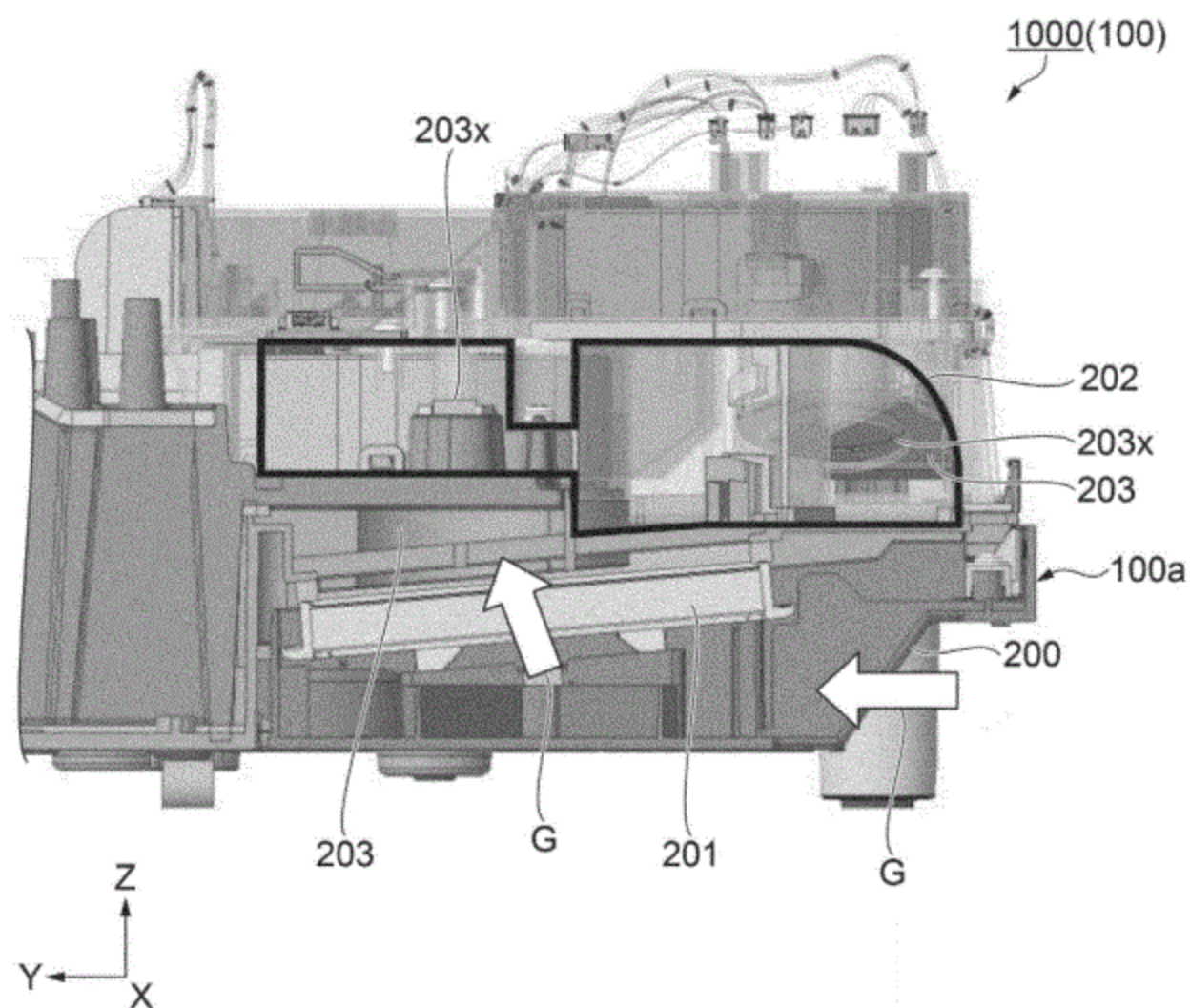


图8

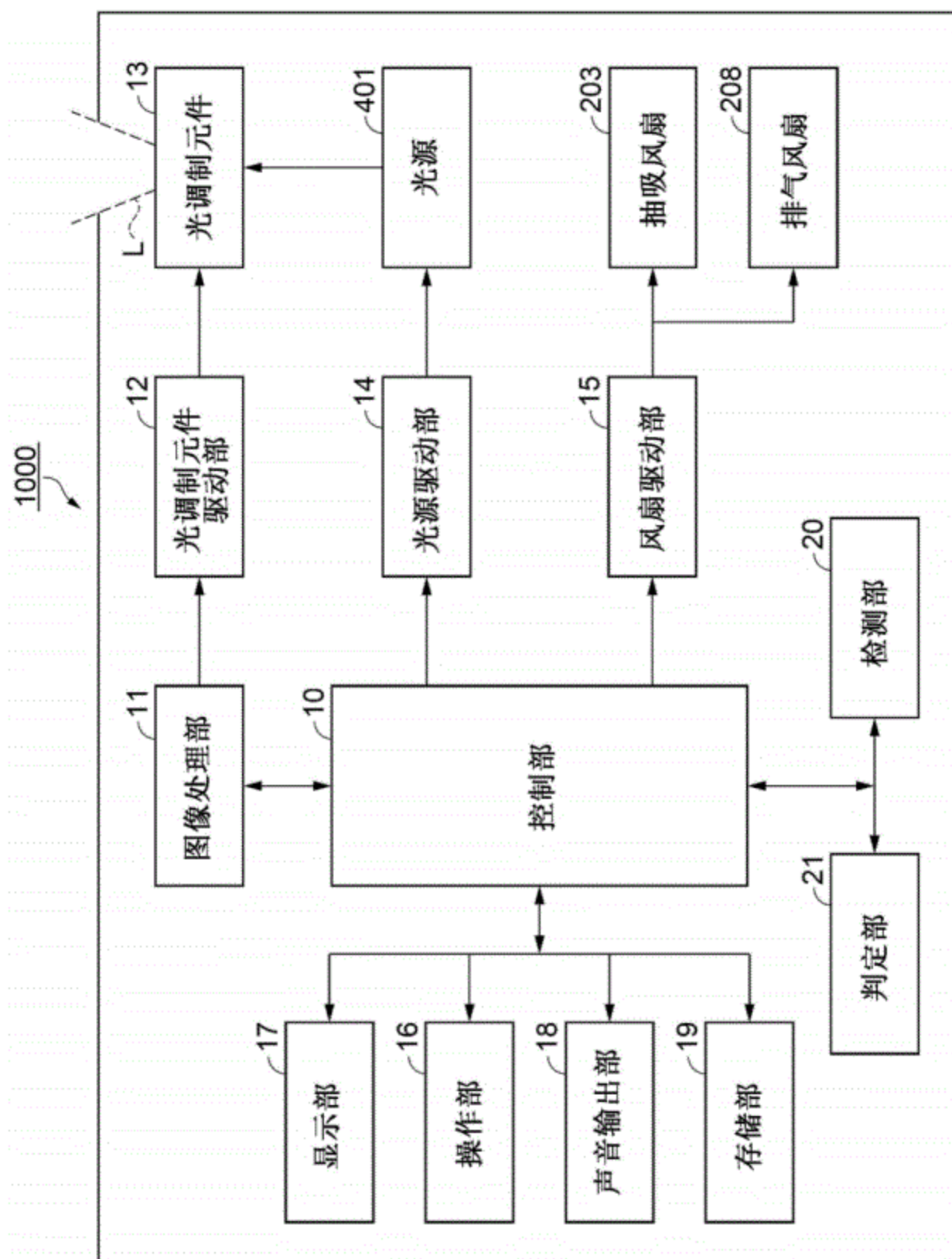


图9

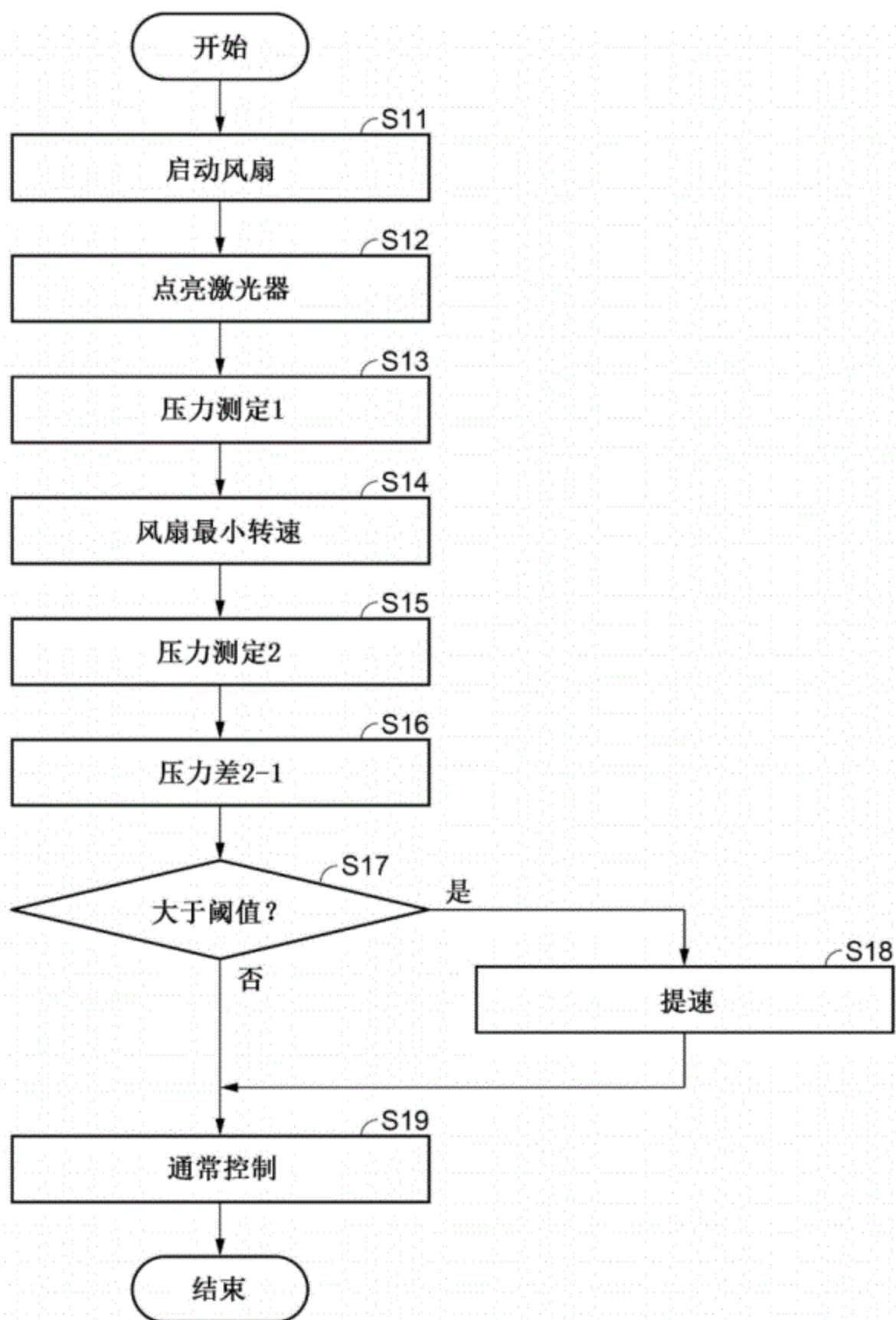


图10

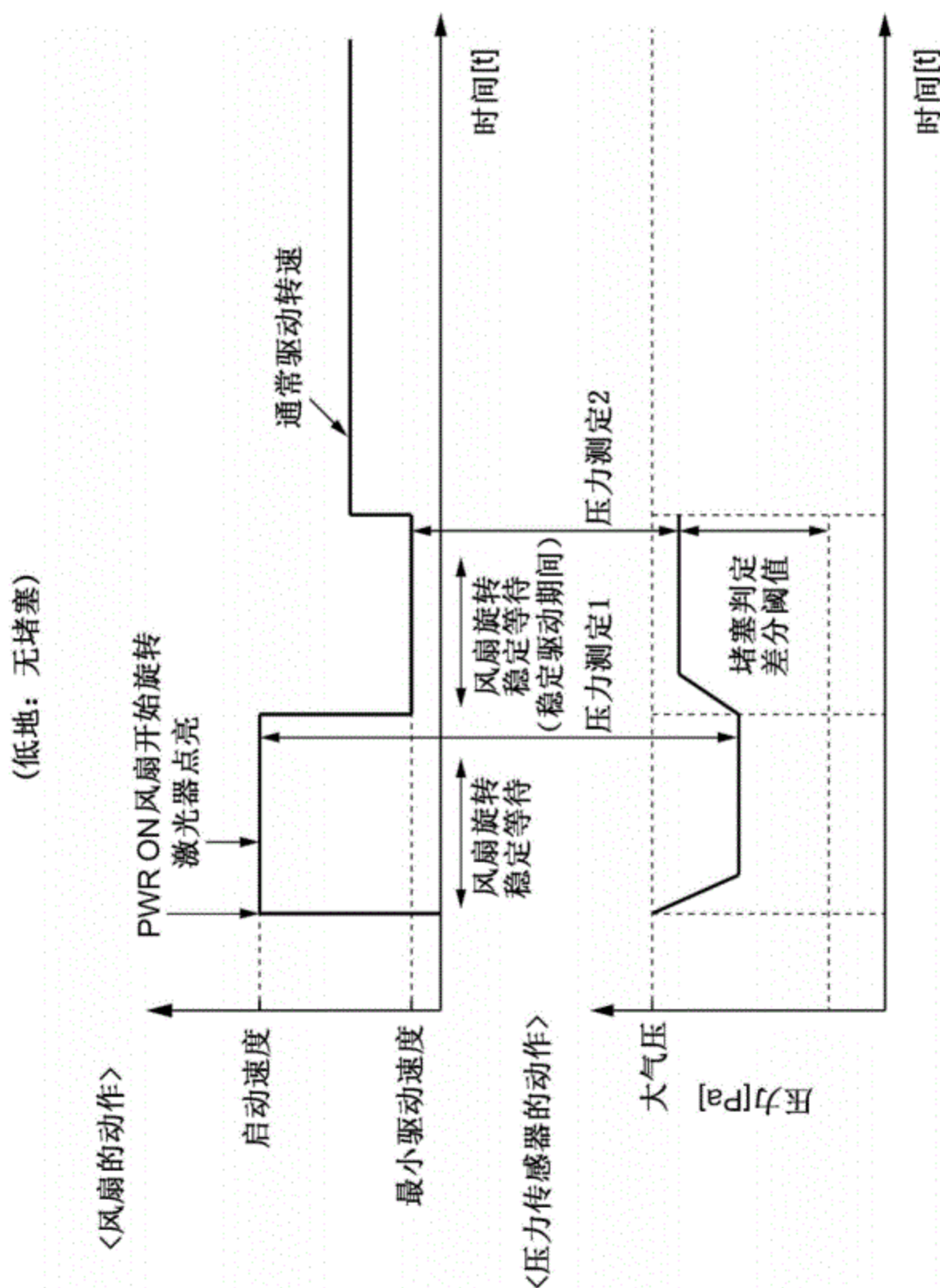


图11

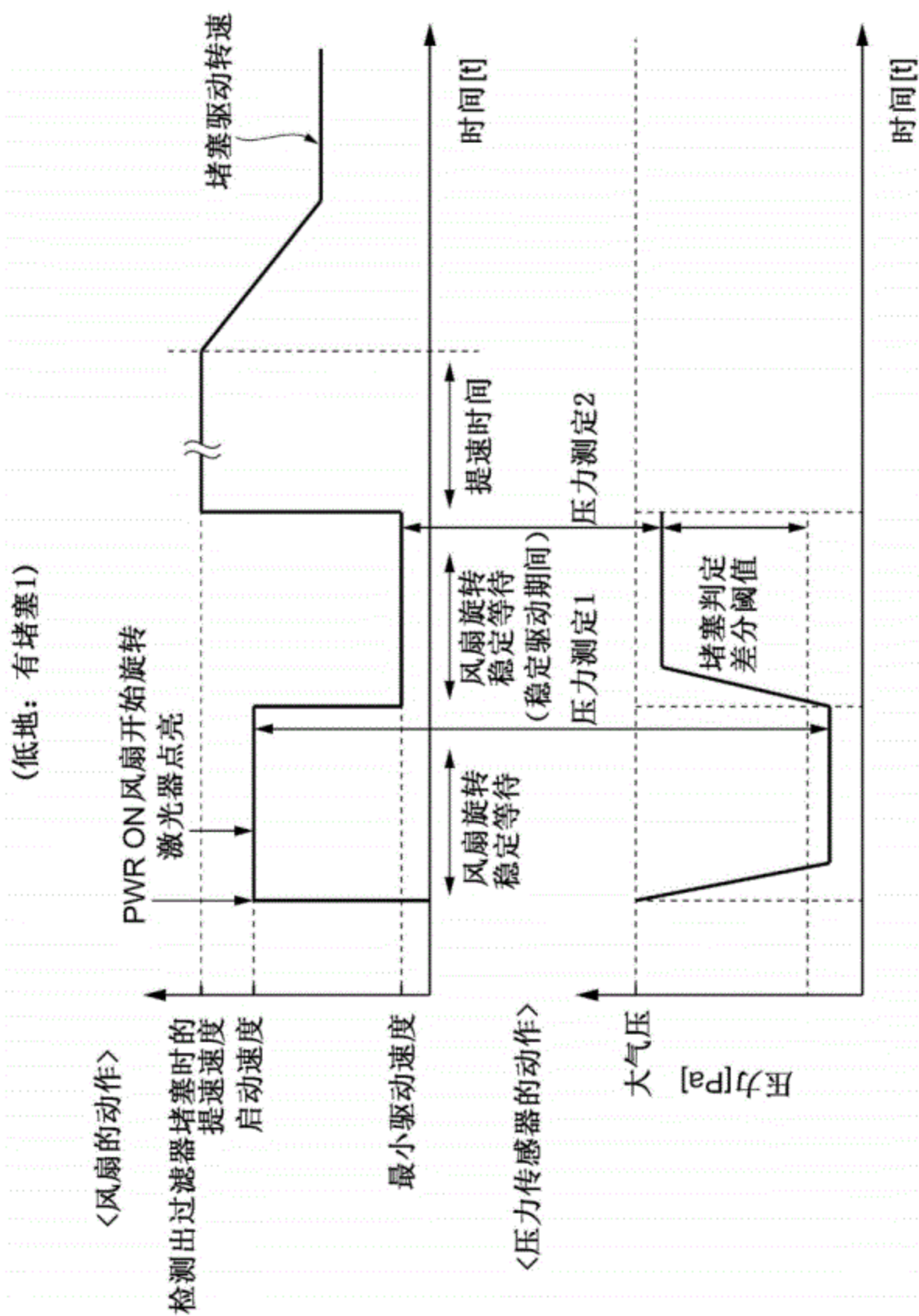


图12

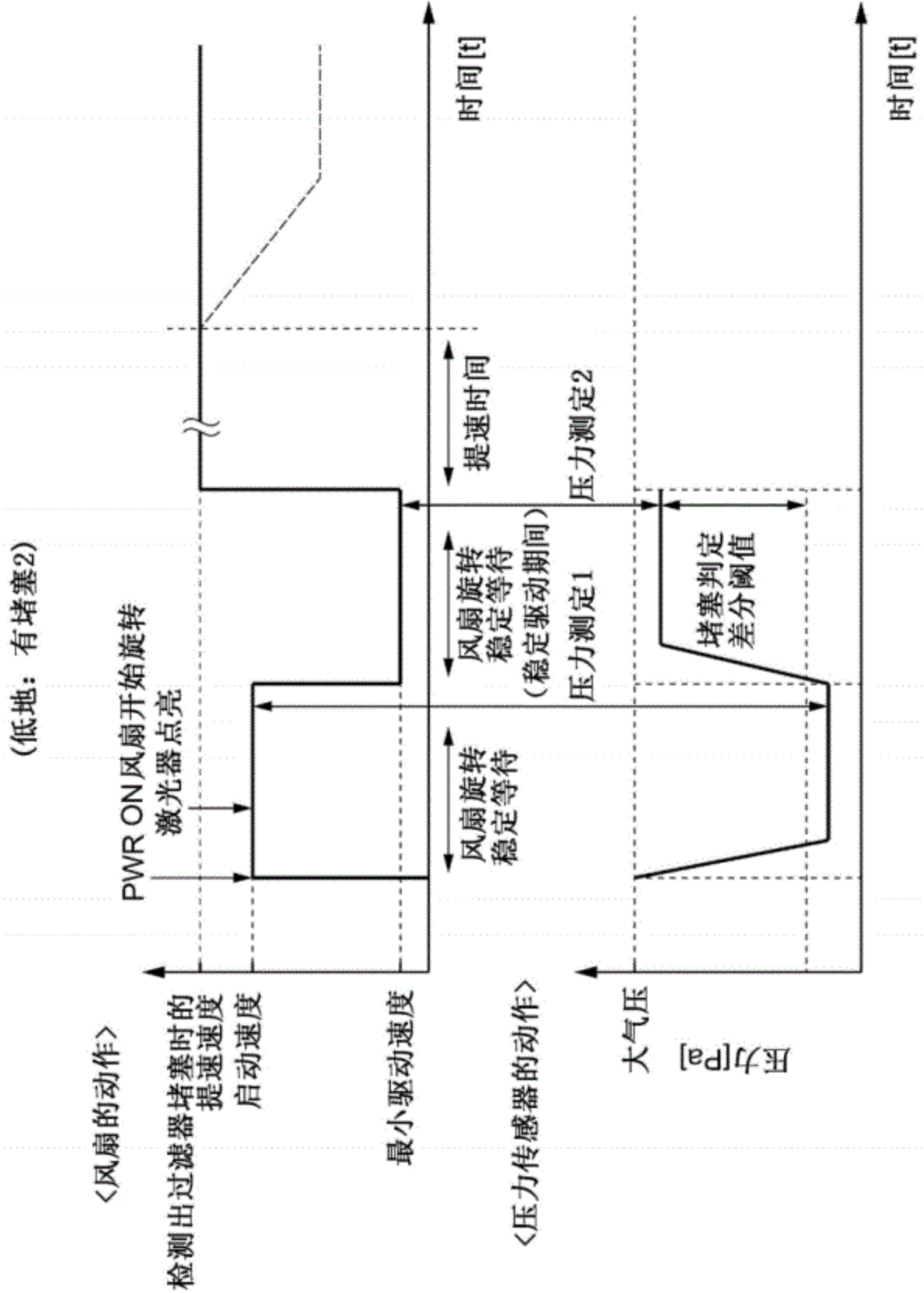


图13

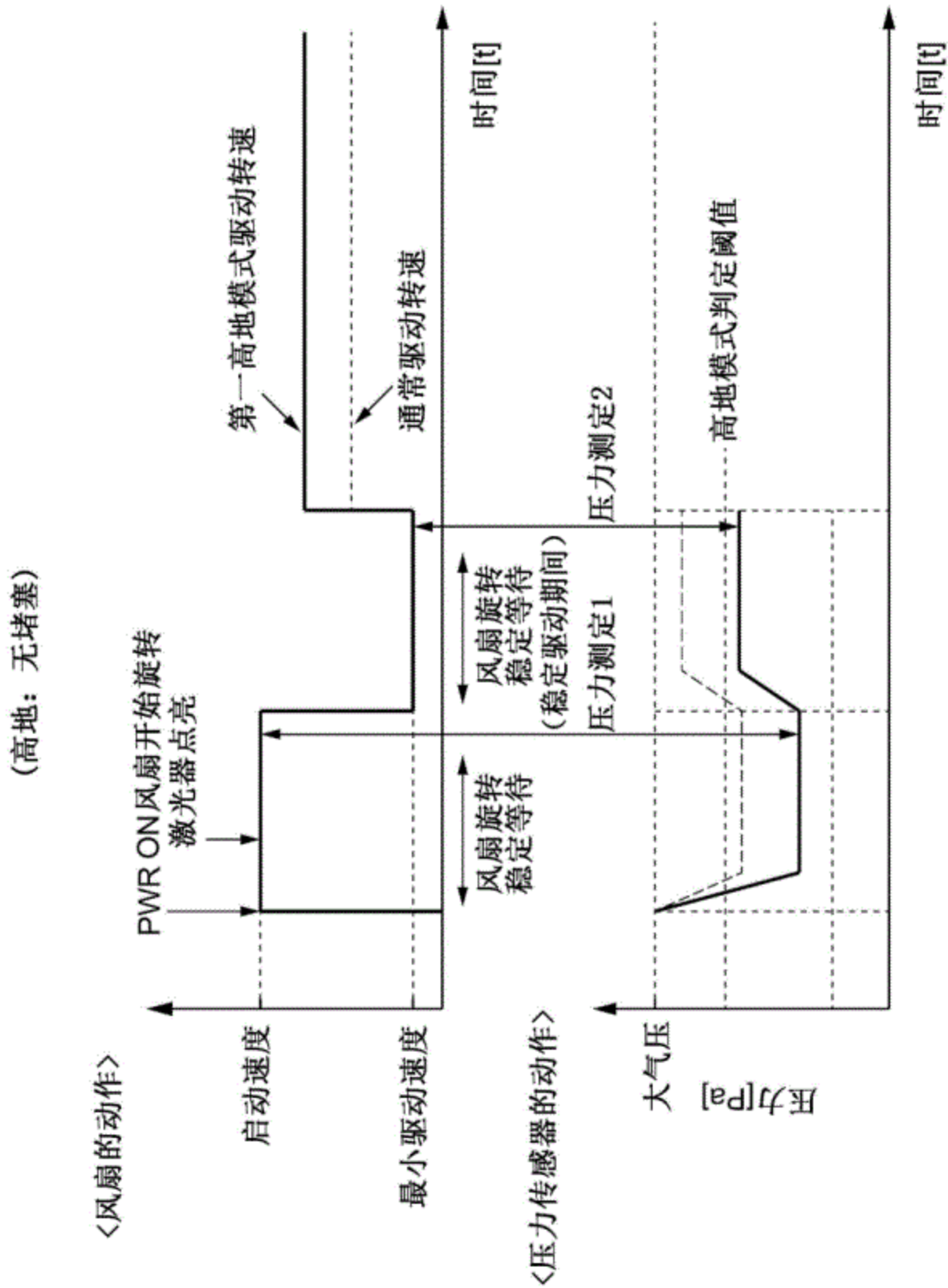


图14