



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119968336 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 09

(21) 申请号 202380067583.7

(22) 申请日 2023.09.19

(30) 优先权数据

2022-150827 2022.09.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.03.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/033854 2023.09.19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/063041 JA 2024.03.28

(71) 申请人 帝人制药株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 森下裕太 室重佳宏

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

专利代理师 朱美红 邹龙辉

(51) Int.Cl.

G01B 13/02 (2006.01)

A61M 16/10 (2006.01)

B01D 53/053 (2006.01)

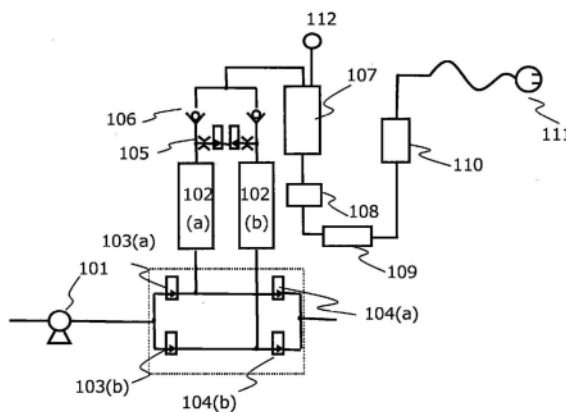
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

氧浓缩装置

(57) 摘要

根据装备在制品罐的压力传感器的波形来检测氧浓缩装置的上游侧的流路切换阀的异常。一种氧浓缩装置,其特征在于,具备根据制品罐的压力传感器的输出来监视流路切换机构的状态的监视机构,当吸附工序及/或解吸工序中的压力传感器的检测值偏离了规定阈值的范围时,检测出流路切换阀异常。



1. 一种氧浓缩装置,是压力变动吸附型的氧浓缩装置,具备:
 - 多个吸附筒,填充有在加压条件下与氧相比选择性地吸附氮的吸附剂;
 - 压缩机,向该吸附筒供给加压空气;
 - 流路切换阀,具备向各吸附筒供给加压空气的供给阀、将来自吸附筒的排气向系统外放出的排气阀;
 - 制品罐,暂时储存从吸附筒生成的氧;以及
 - 压力传感器,检测制品罐压力;通过依次切换并反复进行各吸附筒在加压状态下生成氧的吸附工序、在减压状态下排出氮的解吸工序而连续地生成氧;
其特征在于,
具备根据该压力传感器的输出来监视该流路切换机构的状态的监视机构,当吸附工序及/或解吸工序中的压力传感器的检测值偏离了规定阈值的范围时,检测出流路切换阀异常。
2. 如权利要求1所述的氧浓缩装置,其特征在于,
当多个吸附筒的吸附工序或解吸工序的特定机时的制品罐压力的差或比大于规定阈值时,前述监视机构判断为流路切换阀异常。
3. 如权利要求2所述的氧浓缩装置,其特征在于,
前述特定时机是吸附工序或解吸工序的结束前的规定时间。
4. 如权利要求1所述的氧浓缩装置,其特征在于,
在多个吸附筒中的一个吸附筒中的吸附工序结束时的制品罐压力相对于开始时的制品罐压力小于规定阈值、解吸工序结束时的制品罐压力相对于开始时的制品罐压力大于规定阈值的情况下,前述监视机构判断为向该吸附筒供给加压空气的供给阀的异常。
5. 如权利要求1所述的氧浓缩装置,其特征在于,
在多个吸附筒中的一个吸附筒中的解吸工序结束时的制品罐压力相对于开始时的制品罐压力大于规定阈值、吸附工序结束时的制品罐压力相对于开始时的制品罐压力大于规定阈值的情况下,前述监视机构判断为将来自该吸附筒的排气向系统外放出的排气阀的异常。
6. 如权利要求1所述的氧浓缩装置,其特征在于,
当多个吸附筒的吸附工序或解吸工序中的制品罐的最大压力与最小压力的差或比大于规定阈值时,前述监视机构判断为流路切换阀异常。
7. 如权利要求1所述的氧浓缩装置,其特征在于,
当多个吸附筒的吸附工序及解吸工序中的制品罐的最大压力的差或比大于规定阈值时,前述监视机构判断出流路切换阀异常。
8. 如权利要求1~7中任一项所述的氧浓缩装置,其特征在于,
前述规定阈值是基于根据氧浓缩装置的氧供给条件设定的制品罐压力而决定的值。
9. 如权利要求8所述的氧浓缩装置,其特征在于,
前述氧供给条件是氧浓缩装置的设定流量、连续流或呼吸同步流下的氧供给模式、吸附筒压力或压缩机的转速。

氧浓缩装置

技术领域

[0001] 本发明涉及从空气中分离氧的压力变动吸附型的氧浓缩装置。

背景技术

[0002] 对哮喘、肺气肿症、慢性支气管炎等呼吸器官疾病、最近由新型冠状病毒感染症引起的病毒性肺炎感到痛苦的患者增加,在作为其治疗法最有效效果的疗法之一中有氧吸入疗法。这样的氧吸入疗法是指使呼吸器官疾病患者吸入氧气或氧浓缩气体的疗法。作为在其中使用的氧的供给源,已知有氧浓缩装置、液体氧、氧气瓶等,但因为使用方法的简便性、维护管理的容易性等理由,在居家氧疗法中主流使用氧浓缩装置。

[0003] 氧浓缩装置是将存在于空气中的约21%的氧分离浓缩并供给的装置。作为这样的装置,已知有使用使氧选择性地透过的膜的膜式氧浓缩装置、使用能够将氮或氧优先地吸附的吸附剂的压力变动吸附型氧浓缩装置,但由于能得到90%以上的高浓度的氧,所以作为居家氧疗法用的装置而主要使用压力变动吸附型氧浓缩装置。

[0004] 压力变动吸附型氧浓缩装置通过交替地反复进行以下的工序而能够连续地生成高浓度的氧浓缩气体:加压/吸附工序,通过向填充有作为与氧相比选择性地吸附氮的吸附剂的5A型、13X型、Li-X型等的分子筛沸石的吸附筒供给由压缩机压缩的空气,在加压条件下使吸附剂吸附氮,得到未吸附的氧;以及减压/解吸工序,将前述吸附筒内的压力减小到大气压或其以下,通过吹扫吸附在吸附剂的氮而进行吸附剂的再生。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2018-175542号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 在作为加压空气的供给源而使用压缩机的氧浓缩装置中,通过在压缩机喷出侧装备压力传感器来检测吸附压力,并且具备检测伴随着压缩机的异常的压力异常并发出警报、降低压缩机的转速或使其停止等的安全机构。此外,为了确保设备的安全还具备溢流阀。

[0010] 此外,如专利文献1所记载那样,还已知有具备基于压缩机压力的检测结果来检测吸气阀、排气阀的异常的功能的氧浓缩装置。

[0011] 由于在原料空气中较多包含水蒸气,所以压缩机的下游侧在加压条件下成为高湿度环境。因此,有在连接压力传感器的管内发生结露的问题,作为解决对策,需要设置原料空气的除湿功能或者在连接管中使用高价的结露防止管等对应。相对于此,氧浓缩装置的吸附筒的下游侧被吸附材料除湿而成为干燥状态的氧环境下,所以通过检测制品罐内的压力而不再需要这样的与除湿有关的装备。

[0012] 另一方面,由于制品罐的压力根据氧生成条件、吸附解吸工序的时期而压力值变

动,所以难以根据制品罐压力的变动来检测被认为是压力异常的发生原因的压缩机、吸附筒、流路切换阀等制品罐的上游侧的构成零件的哪个引起了异常。

[0013] 进而,在氧浓缩装置中,由于根据氧供给量来进行氧生成量的调整,所以即使在正常时,伴随着压缩机转速的控制的吸附压力、制品罐压力的值也较大地变动。

[0014] 用来解决课题的手段

[0015] 本发明人发现了根据装备在制品罐的压力传感器的波形来检测上游侧的流路切换阀的异常部位的方法。

[0016] 本发明提供以下的氧浓缩装置。

[0017] 1.一种氧浓缩装置,是压力变动吸附型的氧浓缩装置,具备:多个吸附筒,填充有在加压条件下与氧相比选择性地吸附氮的吸附剂;压缩机,向该吸附筒供给加压空气;流路切换阀,具备向各吸附筒供给加压空气的供给阀、将来自吸附筒的排气向系统外放出的排气阀;制品罐,暂时储存从吸附筒生成的氧;以及压力传感器,检测制品罐压力;通过依次切换并反复进行各吸附筒在加压状态下生成氧的吸附工序、在减压状态下排出氮的解吸工序而连续地生成氧;其特征在于,具备根据该压力传感器的输出来监视该流路切换机构的状态的监视机构,当吸附工序及/或解吸工序中的压力传感器的检测值偏离了规定阈值的范围时,即当在正侧或负侧偏离了规定范围时,检测出流路切换阀异常。

[0018] 2.如上述1所述的氧浓缩装置,当多个吸附筒的吸附工序或解吸工序的特定机时的制品罐压力的差或比大于规定阈值时,前述监视机构判断为流路切换阀异常。

[0019] 3.如上述2所述的氧浓缩装置,前述特定时机是吸附工序或解吸工序的结束前的规定时间。

[0020] 4.如上述1所述的氧浓缩装置,在多个吸附筒中的一个吸附筒中的吸附工序结束时的制品罐压力相对于开始时的制品罐压力大于规定阈值、解吸工序结束时的制品罐压力相对于开始时的制品罐压力大于规定阈值的情况下,前述监视机构判断为向该吸附筒供给加压空气的供给阀的异常。

[0021] 5.如上述1所述的氧浓缩装置,在多个吸附筒中的一个吸附筒中的解吸工序结束时的制品罐压力相对于开始时的制品罐压力小于规定阈值、吸附工序结束时的制品罐压力相对于开始时的制品罐压力大于规定阈值的情况下,前述监视机构判断为将来自该吸附筒的排气向系统外放出的排气阀的异常。

[0022] 6.如上述1所述的氧浓缩装置,当各吸附筒的吸附工序或解吸工序中的制品罐的最大压力与最小压力的差或比大于规定阈值时,前述监视机构判断为流路切换阀异常。

[0023] 7.如上述1所述的氧浓缩装置,当各吸附筒的吸附工序及解吸工序中的制品罐的最大压力的差或比大于规定阈值时,前述监视机构判断出流路切换阀异常。

[0024] 8.如上述1~7中任一项所述的氧浓缩装置,前述规定阈值是基于根据氧浓缩装置的氧供给条件设定的制品罐压力而决定的值。

[0025] 9.如上述8所述的氧浓缩装置,前述氧供给条件是氧浓缩装置的设定流量、连续流或呼吸同步流下的氧供给模式、吸附筒压力或压缩机的转速。

[0026] 发明效果

[0027] 在本发明的氧浓缩装置中,能够将检测吸附压的压力传感器不是装备在较多包含水蒸气的压缩机喷出侧,而是装备在储存干燥状态的氧浓缩气体的制品罐。随之,能够进行

制品罐的上游侧的设备异常的检测,能够根据根据制品罐的压力波形的变动与吸附解吸工序的切换时机的关系来检测供给阀、排气阀等流路切换阀的异常。

附图说明

- [0028] 图1表示本发明的氧浓缩装置的结构图。
[0029] 图2表示本发明的氧浓缩装置的制品罐压力的变动。
[0030] 图3表示本发明的氧浓缩装置的供给阀异常时的制品罐压力的变动。
[0031] 图4表示本发明的氧浓缩装置的排气阀异常时的制品罐压力的变动。

具体实施方式

- [0032] 使用附图说明本发明的氧浓缩装置的实施方式例。
- [0033] 图1是例示作为本发明的一实施方式的压力变动吸附型氧浓缩装置的概略装置结构图。本发明的压力变动吸附型氧浓缩装置具备供给原料空气的压缩机101、填充有与氧相比选择性地吸附氮的吸附剂的吸附筒102、作为切换吸附解吸工序的流路切换机构的供给阀103、排气阀104、均压阀105,将从原料空气分离生成的氧浓缩气体用作为流量设定器的调压阀108、控制阀109调整为规定流量之后,在用水加湿器110加湿后使用插管111向使用者供给。
- [0034] 在通常的空气中,包含约21%的氧气、约77%的氮气、0.8%的氩气、1.2%二氧化碳以外的气体。在这样的装置中,作为呼吸用气体将需要的氧分离并取出。在吸附工序中,对于填充有由与氧分子相比选择性地吸附氮分子的沸石等构成的吸附剂的吸附筒,通过借助控制供给阀103、排气阀104的开闭来切换向成为供给原料空气的对象吸附筒102的流路,从压缩机101依次供给加压空气,在加压状态的吸附筒内将包含在原料空气中的约77%的氮气选择性地吸附除去,由此进行氧浓缩气体的分离。
- [0035] 前述的吸附筒由填充有与氧相比选择性地吸附氮的吸附材料的圆筒状容器构成。吸附筒的数量由与氧生成量的关系决定,为了连续且有效率地从原料空气制造氧浓缩气体,优选的是使用图1所示的双筒式、多筒式的吸附筒。
- [0036] 以没有被前述吸附筒吸附的氧为主成分的氧浓缩气体经由为了不向吸附筒倒流而设置的止回阀106流入到制品罐107并被暂时储存。
- [0037] 为了连续地生成氧浓缩气体,需要将吸附于填充在吸附筒内的吸附剂的氮解吸除去。所以,在解吸工序中,通过将供给阀关闭、将排气阀打开而将吸附筒与排气线路连接,将加压状态的吸附筒切换到大气开放状态,使在加压状态下所吸附的氮解吸而将吸附剂再生。
- [0038] 在两个吸附筒中,将各工序错开而进行运转控制,当在一方的吸附筒中一边进行吸附工序一边生成氧时,在另一方的吸附筒中进行解吸工序而进行吸附剂的再生,通过切换各工序而连续地生成氧。
- [0039] 通过交替地反复进行以下的工序而连续地生成未吸附的氧:吸附工序,从压缩机101经由供给阀103(a)对于吸附筒102(a)供给加压空气,将氮吸附而生成氧;解吸工序,将另一方的吸附筒102(b)减压,使所吸附的氮解吸,经由排气阀104(b)向系统外排气。在此期间中,一边将以下的工序等组入一边反复进行吸附解吸工序而生成氧浓缩气体:均压工序,

经由均压阀将吸附筒间均压;吹扫工序,将吸附筒加压,一边生成氧一边使一部分向另一方的吸附筒流动,由此提高再生效率。

[0040] 从原料空气制造氧浓缩气体,向制品罐暂时储存。储存在该制品罐的氧浓缩气体包含例如95%这样的高浓度的氧浓缩气体,由调压阀、控制阀等流量设定器控制其供给流量和压力并向加湿器供给,将被加湿后的氧浓缩气体向患者供给。在这样的加湿器中,可以使用作为加湿源而使用水的起泡式加湿器或表面蒸发式加湿器。

[0041] 也可以用超声波式的氧浓度/流量传感器检测向使用者供给的氧浓缩气体的流量及氧浓度,基于氧浓度检测值、氧供给流量值对压缩机的转速、流路切换阀的开闭时间进行反馈控制,来控制氧生成。

[0042] 由于作为被填充在吸附筒内的与氧相比选择性地吸附氮的吸附剂,Na-X型、Li-X型、MD-X型等的分子筛沸石在吸附氮的同时也吸附空气中的水分,所以所生成的氧浓缩气体作为大致绝对干燥状态的气体被分离。为了防止因连续地吸入这样的氧浓缩气体而发生的鼻孔等的干燥,可以根据需要,在将一次储存所生成的氧浓缩气体的制品罐与向患者供给氧的插管相连的配管的途中,设置通过在加湿水中起泡而将氧浓缩气体加湿的水加湿器、使用使空气中的水蒸气选择性地透过的中空丝膜的无供水加湿器。

[0043] 在图2中表示设置在制品罐107的压力传感器112的压力波形。为了实现节能,控制作为吸附压的压缩机压力及吸附解吸工序的次序,以使氧生成量和氧供给量成为一定。制品罐压力在吸附解吸工序的切换时的均压工序中可看到若干的压力下降。根据供给流量而稳态压力不同,但制品罐压力被大致一定地维持为值。

[0044] 在图3中表示在供给阀发生异常、一方的供给阀成为没有打开的状态的情况下的制品罐的压力波形。在供给阀、排气阀等中使用的电磁阀从在停止时将向吸附筒的供给路封闭而防止吸附剂的吸湿劣化的目的,使用在电源接通时为开状态、在电源断开时为闭状态的阀,虽然引起即使施加电压而电磁阀也不打开的异常的情况较多,但也有相反的情况。

[0045] 在一方的供给阀没有打开的情况下,由于不能实现吸附工序中的氧生成,所以该工序中的制品罐压力下降。在切换到解吸工序时,向另一方的吸附筒供给加压空气的供给阀正常地工作,生成氧,所以制品罐压力恢复。通过检测这样的吸附解吸工序和制品罐压力的变动,能够检测供给阀的异常。

[0046] 在图4中,表示在排气阀发生异常、一方的排气阀成为关闭原状的状态的情况下的制品罐的压力波形。在排气阀故障而成为总是关闭的状态的情况下,在对应的吸附筒的解吸工序中不再能够进行解吸氮的排出、吹扫气体的排出。由于在相反侧的吸附筒的吸附工序中生成的氧气中的被吹扫排出的量被多地生成,所以制品罐压力逐渐上升。即使吸附解吸工序切换,排气阀异常的吸附工序侧的吸附筒也维持高压,向这样的吸附筒供给加压空气,制品罐压力进一步上升,并且由于伴随着吹扫排气工序的开始而生成气体量与供给气体量均衡,所以成为一定压力。另一方面,在具有正常的排气阀的吸附筒中,在吸附工序开始时因吸附筒间的均压而吸附筒压力较大地下降,制品罐压力也随之而下降,但然后伴随着吸附解吸工序而将上升、定压维持、下降的样式反复。

[0047] 这样,仅通过制品罐压力的大小,不能确定供给阀、排气阀等流路切换机构的异常。

[0048] 在本发明的压力变动吸附型的氧浓缩装置中,其特征在于,具备根据制品罐的压

力传感器的输出来监视流路切换机构的状态的监视机构,通过同时监视伴随着流路切换机构的切换的吸附工序及/或解吸工序的阶段和制品罐压力,在压力传感器的检测值大于规定阈值时,即在正侧或负侧偏离了规定范围的情况下,检测出流路切换阀异常。

[0049] 这样的规定阈值是基于制品罐压力而决定的值,所述制品罐压力是根据作为氧浓缩装置的氧供给条件的设定流量、连续供给、呼吸同步供给等供给模式、伴随着它的压缩机的转速等来设定的。

[0050] 多个吸附筒的吸附工序、即吸附筒(a)的吸附工序的特定时刻的制品罐压力和接着它的吸附筒(b)的吸附工序的同时时刻的制品罐压力本来表示相同的压力值(图3的3a、3c),但当两者的差或比大于规定阈值时,前述监视机构判断为流路切换阀异常。这样的特定时刻优选的是由制品罐压力的值稳定的吸附工序或解吸工序的结束10秒前、5秒前这样的结束前的规定时间决定。

[0051] 此外,当各吸附筒的吸附工序或解吸工序中的制品罐的最大压力与最小压力的差或两者的比大于由正常时的差压等决定的规定阈值时,或者当各吸附筒的吸附工序和解吸工序中的制品罐的最大压力的差或其比大于规定阈值时,监视机构能够判断出流路切换阀异常。

[0052] 另外,通过这样的方法能够判断出引起了流路切换阀异常,但不能进行异常部位的确定。

[0053] 在本发明的氧浓缩装置中,流路切换机构的监视机构监视着吸附解吸工序的次序及制品罐压力,在如由图3的制品罐压力波形表示那样、吸附筒102(a)的吸附工序结束时的制品罐压力(3f)相对于开始时的制品罐压力(3e)大于规定阈值(3b、3c的差压)、解吸工序结束时的制品罐压力(3e)相对于开始时的制品罐压力(3d)大于规定阈值的情况下,监视机构能够判断为向该吸附筒102(a)供给加压空气的供给阀103(a)的异常。

[0054] 此外,在如由图4的制品罐压力波形表示那样、吸附筒102(a)的解吸工序结束时的制品罐压力(4e)相对于开始时的制品罐压力(4d)为规定阈值内、吸附工序结束时的制品罐压力(4f)相对于开始时的制品罐压力(4e)大于规定阈值的情况下,前述监视机构能够判断为将来自该吸附筒的排气向系统外放出的排气阀104(a)的异常。

[0055] 产业上的可利用性

[0056] 本发明的氧浓缩装置能够作为适用于对慢性呼吸器官疾病等的患者供给氧的居家氧吸入疗法的确保了安全性的医疗装置应用。

[0057] 附图标记说明

[0058] 101压缩机

[0059] 102吸附筒

[0060] 103供给阀

[0061] 104排气阀

[0062] 105均压阀

[0063] 106止回阀

[0064] 107制品罐

[0065] 108调压阀

[0066] 109控制阀

- [0067] 110水加湿器
- [0068] 111插管
- [0069] 112压力传感器

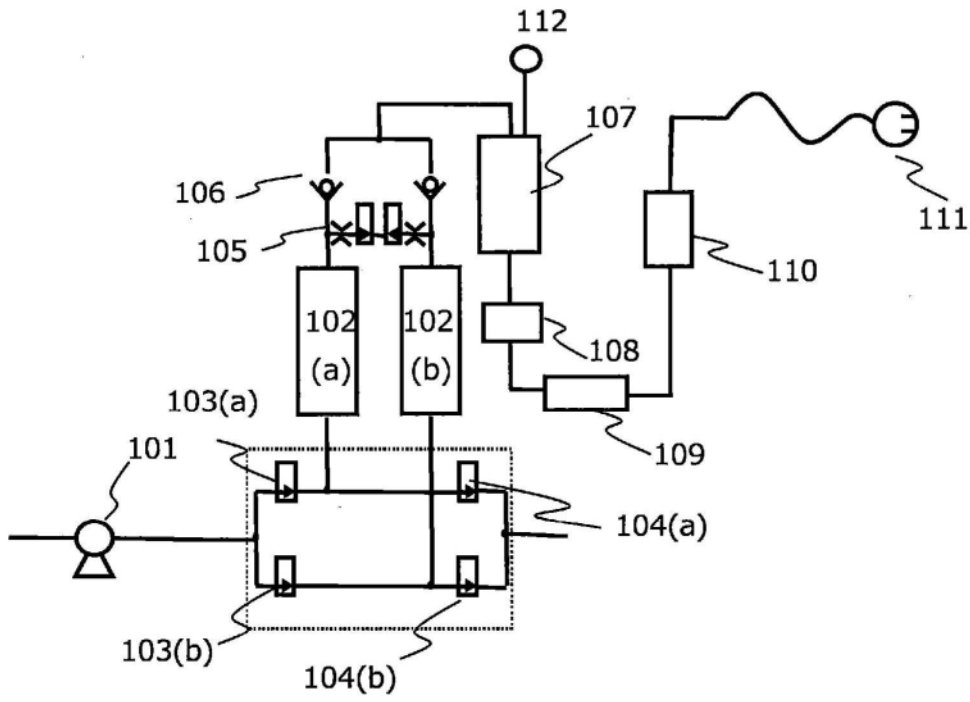


图1

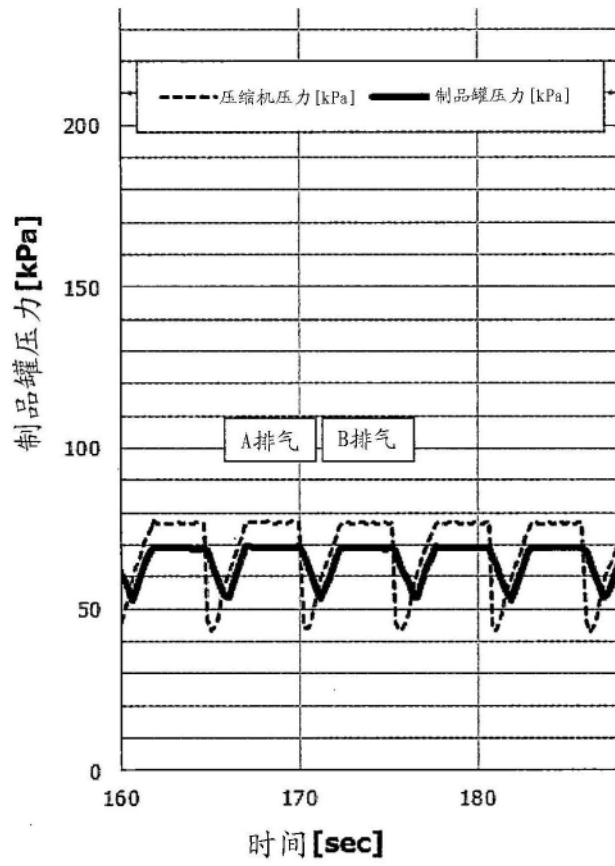


图2

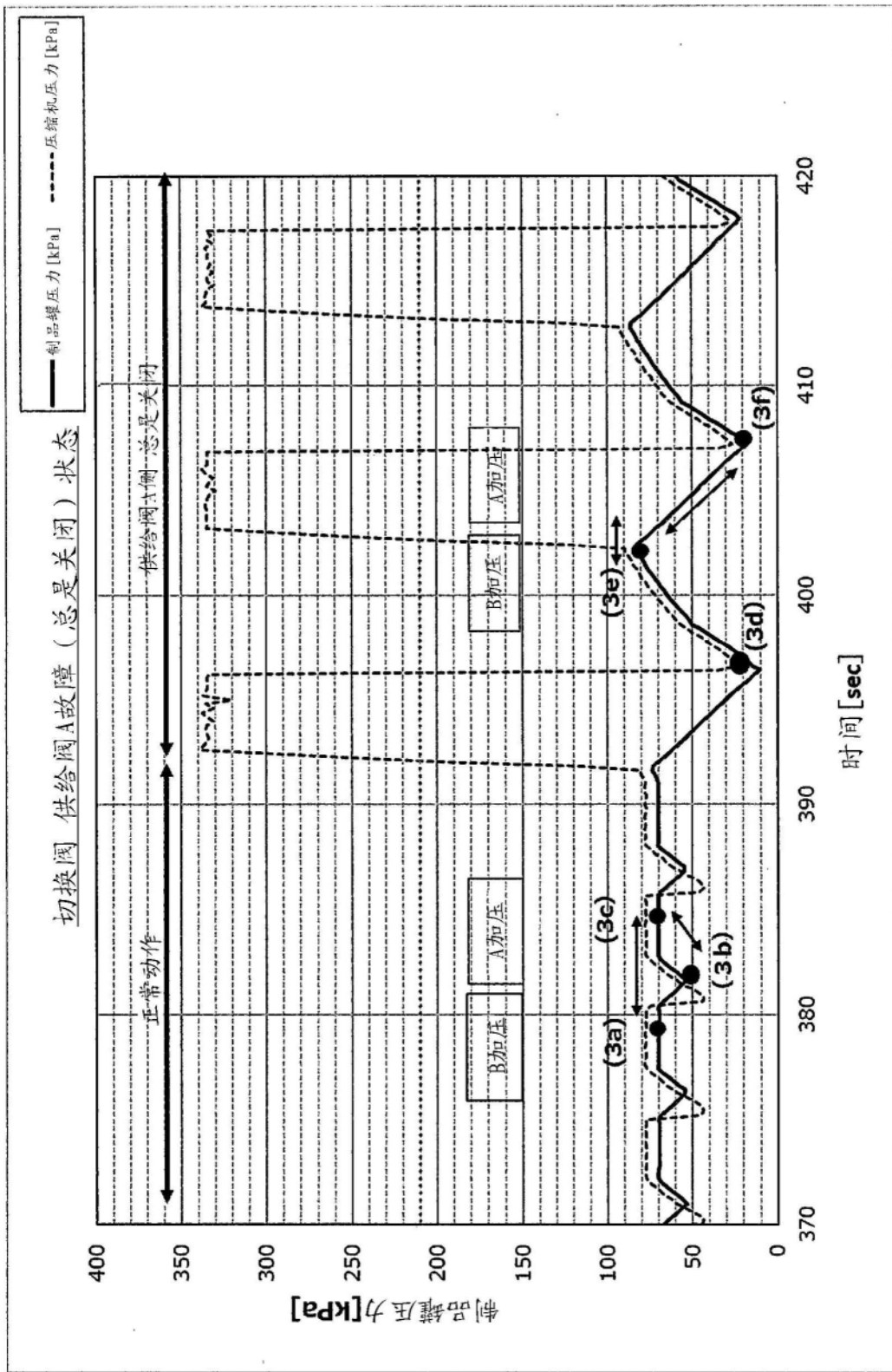


图3

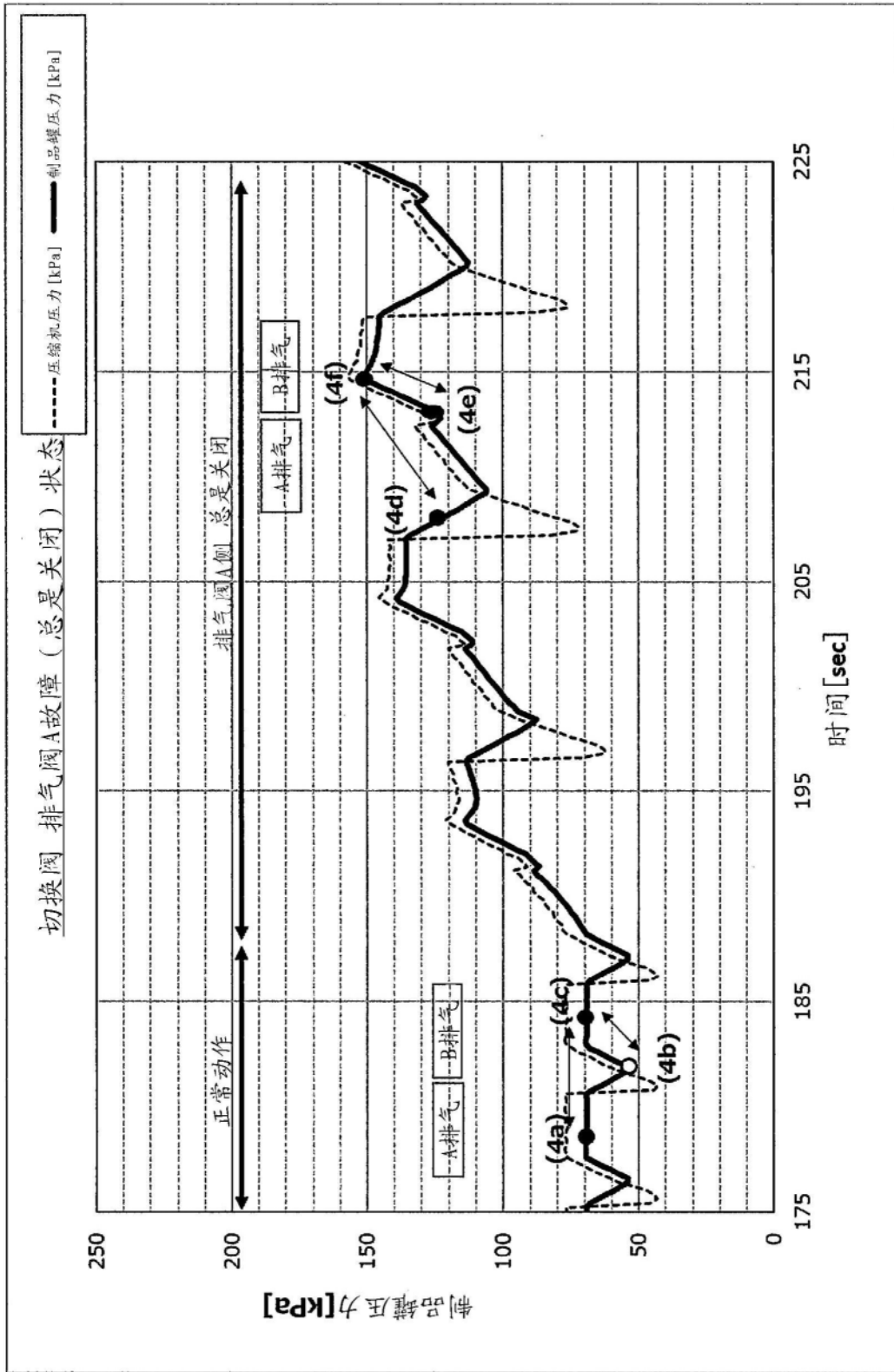


图4