



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116157229 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 23

(21) 申请号 202180060048.X

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(22) 申请日 2021.07.12

专利代理师 刘煜

(30) 优先权数据

2020-122822 2020.07.17 JP

(51) Int.Cl.

B23Q 1/38 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.01.17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/026062 2021.07.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/014510 JA 2022.01.20

(71) 申请人 发那科株式会社

地址 日本国山梨县南都留郡忍野村忍草字古马场3580番地

(72) 发明人 室田真弘

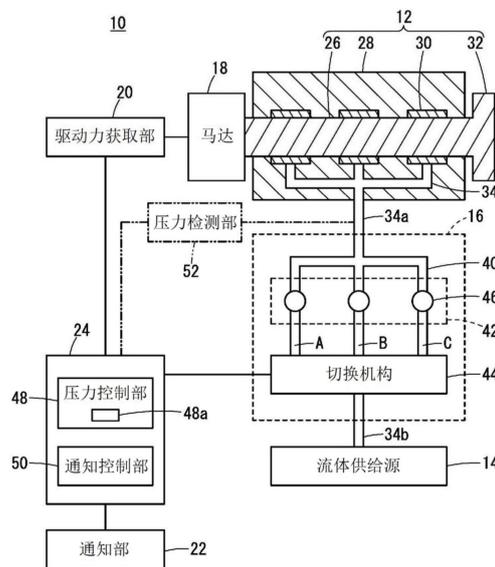
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

压缩流体供给系统

(57) 摘要

压缩流体供给系统(10)具备:压力调整部(16),其对从流体供给源(14)向支承构件(30)供给的压缩流体的压力进行调整,所述支承构件(30)利用压缩流体而能够驱动地支承可动构件(26);驱动力获取部(20),其对用于驱动所述可动构件的马达(18)的驱动力进行获取;以及压力控制部(48),其基于所述马达的驱动力控制所述压力调整部以调整向所述支承构件供给的压缩流体的压力。



1. 一种压缩流体供给系统(10),其特征在于,具备:  
压力调整部(16),其对从流体供给源(14)向支承构件(30)供给的压缩流体的压力(P)进行调整,所述支承构件(30)使用所述压缩流体而能够驱动地支承可动构件(26);  
驱动力获取部(20),其对驱动所述可动构件的马达(18)的驱动力(F)进行获取;以及  
压力控制部(48),其基于所述马达的驱动力,控制所述压力调整部,以调整向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力。
2. 根据权利要求1所述的压缩流体供给系统,其特征在于,  
所述压力控制部以所述马达的驱动力越大、则供给到所述支承构件的所述压缩流体的压力越大的方式控制所述压力调整部。
3. 根据权利要求1或2所述的压缩流体供给系统,其特征在于,  
所述压力调整部具有:  
多个压缩流体供给路径(40),其用于将来自所述流体供给源的所述压缩流体供给到所述支承构件;  
压力调节机构(42),其以使所述多个压缩流体供给路径内的所述压缩流体的压力互不相同的方式进行调节;以及  
切换机构(44),其由所述压力控制部控制,切换与所述流体供给源连接的所述压缩流体供给路径。
4. 根据权利要求3所述的压缩流体供给系统,其特征在于,  
所述压力调节机构具有设置在多个所述压缩流体供给路径中的多个节流阀(46)。
5. 根据权利要求1或2所述的压缩流体供给系统,其特征在于,  
所述压力调整部具有调节器(54),该调节器(54)由所述压力控制部控制,对向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力进行调整。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的压缩流体供给系统,其特征在于,  
具备控制通知部(22)的通知控制部(50),  
在所述压力控制部控制所述压力调整部而开始调整向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力时,所述通知控制部控制所述通知部而向操作者通知向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力处于调整中。
7. 根据权利要求6所述的压缩流体供给系统,其特征在于,  
所述通知控制部在通知了处于所述调整中的情况之后,向操作者通知向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力的调整已完成。
8. 根据权利要求7所述的压缩流体供给系统,其特征在于,  
在从所述压力控制部控制所述压力调整部而开始调整供给到所述支承构件的所述压缩流体的压力起经过规定时间时,所述通知控制部判断为供给到所述支承构件的所述压缩流体的压力的调整已完成。
9. 根据权利要求7所述的压缩流体供给系统,其特征在于,  
具备压力检测部(52),该压力检测部(52)检测向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力,  
所述通知控制部根据所述压力检测部的检测信号,判断向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力的调整是否已完成。

10. 根据权利要求7至9中任一项所述的压缩流体供给系统,其特征在于,  
所述通知部是扬声器,

所述通知控制部在向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力为调整中的情况下,从所述通知部输出第一方式的声音,在向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力的调整已完成的情况下,从所述通知部输出与所述第一方式不同的第二方式的声音。

11. 根据权利要求6至10中任一项所述的压缩流体供给系统,其特征在于,

所述通知控制部在开始对供给到所述支承构件的所述压缩流体的压力进行调整之前,通知操作者将要开始对供给到所述支承构件的所述压缩流体的压力进行调整。

12. 根据权利要求11所述的压缩流体供给系统,其特征在于,

所述通知部是扬声器,

所述通知控制部通过从所述通知部输出与第一方式的声音不同的第三方式的声音,来通知操作者将要开始对供给到所述支承构件的所述压缩流体的压力进行调整。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的压缩流体供给系统,其特征在于,

所述支承构件是利用所述压缩流体而能够旋转或能够滑动地支承所述可动构件的静压轴承。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的压缩流体供给系统,其特征在于,

所述压缩流体供给系统是机床,

所述机床具备具有所述可动构件的主轴(12)。

## 压缩流体供给系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及向能够驱动地支承可动构件的支承构件供给压缩流体的压缩流体供给系统。

### 背景技术

[0002] 使用通过静压轴承支承并驱动可动构件的驱动装置。例如，在机床的主轴上设置静压轴承。静压轴承相对于主轴的固定构件能够旋转地支承主轴的可动构件。

[0003] 日本专利特开2017-210991号公报公开了一种流体轴承的异常检测装置，其使用压力传感器来检测去往轴承的流路发生了堵塞。

### 发明内容

[0004] 在此，为了处理（例如，利用机床的加工）的适当，优选根据可动构件的驱动状态，调整支承可动构件的静压轴承的刚性。通过调整该刚性，例如，机床能够适当地应对粗加工和精加工。但是，在日本专利特开2017-210991号公报的技术中，没有设想调整支承可动构件的静压轴承的刚性的情况。

[0005] 本发明的目的在于提供一种压缩流体供给系统，其能够根据可动构件的驱动状态来调整支承可动构件的刚性。

[0006] 一方式的压缩流体供给系统具备：压力调整部，其对从流体供给源向支承构件供给的压缩流体的压力进行调整，所述支承构件使用压缩流体而能够驱动地支承可动构件；驱动力获取部，其对用于驱动所述可动构件的马达的驱动力进行获取；以及压力控制部，其基于所述马达的驱动力来控制所述压力调整部，从而调整向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力。

[0007] 根据本发明，能够提供一种压缩流体供给系统，该压缩流体供给系统能够根据可动构件的驱动状态来调整支承可动构件的刚性。

### 附图说明

[0008] 图1是表示第一实施方式的压缩流体供给系统的图。

图2是示出驱动力和压力之间的关系的一例的图。

图3是表示第一实施方式的压缩流体供给系统的动作顺序的一例的图。

图4是表示第二实施方式的压缩流体供给系统的图。

### 具体实施方式

[0009] （第一实施方式）

以下，对第一实施方式的压缩流体供给系统10进行详细说明。图1是表示第一实施方式的压缩流体供给系统10的图。在此，压缩流体供给系统10具有主轴12、流体供给源14、压力调整部16、马达18、驱动力获取部20、通知部22以及控制部24。主轴12具有可动构件26、

固定构件28和支承构件30。

[0010] 可动构件(例如,轴)26能相对于固定构件(例如,壳体)28驱动(在此为旋转),并且由马达18驱动(旋转)。在可动构件26的端部安装有物品保持部32。物品保持部32保持物品(例如加工对象),并与可动构件26一起旋转。

[0011] 固定构件28具有将来自流体供给源14的压缩流体供给到支承构件30的路径34。路径34经由路径34a连接到压力调整部16。压力调整部16经由路径34b连接到流体供给源14。其结果,经由路径34b、压力调整部16、路径34a以及路径34,从流体供给源14向支承构件30供给压缩流体。

[0012] 支承构件30例如是静压轴承,并且利用压缩流体而能够旋转地支承可动构件26。更具体地,支承构件30设置在固定构件28和可动构件26之间,并通过从流体供给源14供给的压缩流体相对于固定构件28能够旋转地支承可动构件26。根据向支承构件30供给的压缩流体的压力P,支承构件30的刚性发生变化。支承构件30的刚性越高,固定构件28与可动构件26之间的间隙越难变化。如后所述,在本实施方式中,根据马达18的驱动力F,使该压力P变化,来调整支承可动构件26的支承构件30的刚性。

[0013] 流体供给源14例如具备未图示的压缩机、未图示的调节器等。流体供给源14通过压力调整部16和路径34将压缩流体供给到支承构件30。压缩流体是压缩(加压)后的流体。作为压缩流体的例子,可以举出压缩气体(例如,空气或氮气)或液体(例如,润滑油)。

[0014] 压力调整部16调整从流体供给源14向支承构件30供给的压缩流体的压力P。即,压力调整部16调整从流体供给源14向压力调整部16供给的压缩流体的压力P。压力调整部16经由路径34将压力调节后的压缩流体供给到支承构件30。压力调整部16具有多个压缩流体供给路径40、压力调节机构42以及切换机构44。

[0015] 多个压缩流体供给路径40中的每一个都通过切换机构44连接到流体供给源14。多个压缩流体供给路径40将来自流体供给源14的压缩流体供给到支承构件30。多个压缩流体供给路径40例如是配管,但不限于配管。在本实施方式中,考虑切换3个压缩流体供给路径40(压缩流体供给路径A、压缩流体供给路径B以及压缩流体供给路径C)。在压缩流体供给路径A与流体供给源14连接的情况下,将从压缩流体供给路径A向支承构件30供给的流体的压力设为压力 $P_a$ 。在压缩流体供给路径B与流体供给源14连接的情况下,将从压缩流体供给路径B向支承构件30供给的流体的压力设为压力 $P_b$ 。在压缩流体供给路径C与流体供给源14连接的情况下,将从压缩流体供给路径C向支承构件30供给的流体的压力设为压力 $P_c$ 。在此,压力 $P_a$ 、压力 $P_b$ 以及压力 $P_c$ 依次增大( $P_a < P_b < P_c$ )。另外,压力 $P_a$ 、压力 $P_b$ 以及压力 $P_c$ 在后述的图2中示出。

[0016] 压力调节机构42以使3个压缩流体供给路径40(压缩流体供给路径A、压缩流体供给路径B以及压缩流体供给路径C)内的压力互不相同的方式进行调节。这些压力对应于支承可动构件26的支承构件30的刚性。在此,压力调节机构42具有设置在3个压缩流体供给路径40上的3个阀46(例如节流阀)。使用3个阀46来调节3个压缩流体供给路径40中的每一个的流量。由此,能够使3个压缩流体供给路径40内的压力互不相同。另外,也可以不在压缩流体供给路径40上设置阀46。例如,也可以通过使3个压缩流体供给路径40的内径互不相同,来使从3个压缩流体供给路径40供给的流体的压力互不相同。

[0017] 为了调节供给到支承构件30的压缩流体的压力P,切换机构44切换连接到流体供

给源14的压缩流体供给路径40。切换机构44选择3个压缩流体供给路径40中的一个,将选择的压缩流体供给路径40与流体供给源14连接。由此,切换机构44能够切换与流体供给源14连接的压缩流体供给路径40。如上所述,多个压缩流体供给路径40中的压力互不相同。因此,通过选择3个压缩流体供给路径40中的一个,将所选择的压缩流体供给路径40与流体供给源14连接,从而切换机构44能够调整向支承构件30供给的压缩流体的压力P。

[0018] 驱动力获取部20对表示马达18的驱动力F(具体而言,马达18使可动构件26旋转的驱动力F)的信息进行获取。该信息例如表示马达18的转矩或流过马达18的电流。驱动力获取部20例如包括检测马达18的转矩的转矩传感器或检测向马达18供给的电流的电流传感器。驱动力获取部20或控制部24可以基于表示驱动力获取部20获取到的驱动力F的信息来计算驱动力F(例如,转矩)。

[0019] 通知部22是声音输出装置(例如扬声器)、图像显示装置(例如液晶显示装置、EL显示装置)或光输出装置(例如LED装置)。通知部22使用声音、图像或光,向操作者通知供给到支承构件30的压缩流体的压力P处于调整中等。

[0020] 控制部24例如由硬件(处理器)以及软件(程序)构成。控制部24具有压力控制部48和通知控制部50。

[0021] 压力控制部48控制压力调整部16(在此为切换机构44),来调整向支承构件30供给的压缩流体的压力P。

[0022] 压力控制部48以马达18的驱动力F越大、则向支承构件30供给的压缩流体的压力P越大的方式控制压力调整部16。马达18的驱动力F例如在粗加工时大,在精加工时小。另一方面,随着向支承构件30供给的压缩流体的压力P变大,支承可动构件26的支承构件30的刚性也变大。因此,压力控制部48能够使支承可动构件26的支承构件30的刚性在粗加工时增大,在精加工时减小。

[0023] 其结果,容易进行稳定的粗加工和高精度的精加工。如果粗加工时的刚性过小,则固定构件28与可动构件26之间的间隙会变得过小,加工本身有可能变得困难。即,主轴12有可能破损。另一方面,如果精加工时的刚性过大,则支承构件30的发热会变大。这是因为在精加工中使物品(例如加工对象)高速旋转。此时,在主轴12上产生热位移,加工精度可能会降低。

[0024] 压力控制部48包括表示马达18的驱动力F与供给到支承构件30的压缩流体的压力P或所选择的压缩流体供给路径40之间的关系的表48a。图2是表示驱动力F与压力P的关系的一例的图,实质上表示表48a的一例。图2表示3个驱动区域Ra、驱动区域Rb和驱动区域Rc与压力Pa、压力Pb和压力Pc之间的对应关系。如上所述,当压缩流体供给路径A、压缩流体供给路径B或压缩流体供给路径C连接到流体供给源14时,压力Pa、压力Pb和压力Pc分别是供给到支承构件30的压缩流体的压力P。驱动区域Ra、驱动区域Rb和驱动区域Rc划分驱动力F。即,根据驱动力F处于驱动区域Ra、驱动区域Rb和驱动区域Rc中的哪一个,选择压力Pa、压力Pb和压力Pc(即,压缩流体供给路径A、压缩流体供给路径B和压缩流体供给路径C)中的某一个。例如,在最初处于驱动区域Rb的驱动力F增大而转移到驱动区域Rc的情况下,与流体供给源14连接的压缩流体供给路径40从压缩流体供给路径B切换到压缩流体供给路径C。结果,供给到支承构件30的压缩流体的压力P从压力Pb调整到压力Pc。

[0025] 在此,作为一例,将压缩流体供给路径40的个数设为3个(压缩流体供给路径A、压

缩流体供给路径B及压缩流体供给路径C),将驱动力F划分为3个驱动区域Ra、驱动区域Rb及驱动区域Rc。也可以使压缩流体供给路径40的个数为2个或4个以上,将驱动力F划分为2个或4个以上的区域。另外,表48a也可以表示表示驱动力F的信息与向支承构件30供给的压缩流体的压力P或所选择的压缩流体供给路径40之间的关系。

[0026] 当压力控制部48控制压力调整部16而开始调整向支承构件30供给的压缩流体的压力P时,通知控制部50控制通知部22而向操作者通知向支承构件30供给的压缩流体的压力P处于调整中。由此,操作者能够掌握向支承构件30供给的压缩流体的压力P(即,支承可动构件26的支承构件30的刚性)处于调整中。

[0027] 通知控制部50通知处于调整中的情况(调整中的通知)后,通知控制部50向操作者通知向支承构件30供给的压缩流体的压力P的调整已完成(调整完成的通知)。即,压力控制部48开始压力P的调整后经过规定时间时,通知控制部50判断为供给到支承构件30的压缩流体的压力P的调整已完成,通知调整完成。

[0028] 在此,通知控制部50根据从调整开始经过规定时间来判断压力调整的完成。通知控制部50也可以使用图1中假想线所示的压力检测部52来判断压力调整的完成。压力检测部52设置在主轴12或压力调整部16上,检测供给到支承构件30的压缩流体的压力P。通知控制部50根据来自压力检测部52的检测信号,判断压力P的调整是否已完成。通知控制部50能够根据检测到的压缩流体的压力P是否达到了所选择的压力来判断调整的完成。

[0029] 在开始调整向支承构件30供给的压缩流体的压力P之前,通知控制部50也可以向操作者通知将要开始调整向支承构件30供给的压缩流体的压力P(调整开始的通知)。

[0030] 在通知部22是扬声器的情况下,能够在调整中以及调整完成的通知中使用第一方式的声音(调整中声音)以及与第一方式不同的第二方式的声音(调整完成声音)。另外,在调整开始的通知中,可以使用与第一方式的声音不同的第三方式的声音(调整开始声音)。该方式表示声音的大小(音量)、声音的高度(音程)、声音的模式、声音的间隔中的任一个或其组合。例如,调整中声音可以使用连续的声音(作为一例,“pi-”),对于调整开始声音和调整完成声音,可以使用与调整中声音“pi-”音量或音程不同的单发的声音“pi”。即,组合连续的声音和两个单发的声音,能够明确地表现调整的推移。

[0031] 以下,说明第一实施方式的压缩流体供给系统10的动作顺序。图3是表示第一实施方式的压缩流体供给系统10的动作顺序的一例的图。压力控制部48使用驱动力获取部20对表示马达18的驱动力F的信息进行获取(步骤S1)。压力控制部48参照表48a,根据获取到的信息,判断是否应该调整供给到支承构件30的压缩流体的压力P(步骤S2)。例如,在驱动力F最初处于驱动区域Rb的范围内的情况下,压力控制部48判断驱动力F之后是否脱离了驱动区域Rb的范围。另外,驱动力F脱离驱动区域Rb的范围意味着驱动力F处于驱动区域Rc的范围或驱动区域Ra的范围内。

[0032] 在步骤S2的判断为“是”的情况下,压力控制部48控制压力调整部16,开始压力P的调整(步骤S3)。即,压力调整部16由压力控制部48控制,来切换与流体供给源14连接的压缩流体供给路径40。在步骤S2中的判断为“否”的情况下,压力控制部48返回到步骤S1,再次获取驱动力F的信息(步骤S1)。压力控制部48基于获取到的驱动力F的信息来判断是否应该调整压力P(步骤S2)。

[0033] 在步骤S3之后,通知控制部50从通知部22输出表示供给到支承构件30的压缩流体

的压力P处于调整中的第一方式的声音(调整中声音)(步骤S4)。

[0034] 然后,通知控制部50判断调整是否已完成(步骤S5)。通知控制部50在步骤S5中判断为“是”的情况下,从通知部22输出表示压力P的调整完成的第二方式的声音(调整完成声音)(步骤S6)。在此,在步骤S5中判断为“否”的情况下,返回步骤S5。也可以代替步骤S5而返回步骤S4。由此,通知控制部50能够在输出调整完成声音之前持续地通知调整中声音。如上所述,可以根据从压力P的调整开始经过规定时间(或者由压力检测部52检测出的压缩流体的压力P)来判断调整的完成。

[0035] 如上所述,压缩流体供给系统10根据驱动可动构件26的马达18的驱动力F,调整向支承构件30供给的压缩流体的压力P。由此,能够根据可动构件26的驱动状态,控制支承可动构件26的支承构件30的刚性。例如,在驱动力F大的情况下(例如,粗加工时),通过增大支承构件30的刚性,能够进行稳定的粗加工。另外,在驱动力F小的情况下(例如,精加工时),通过减小支承构件30的刚性,能够进行加工精度高的精加工。

[0036] 通知控制部50输出调整中声音以及调整完成声音。由此,操作者能够容易地掌握向支承构件30供给的压缩流体的压力P的调整状况。如上所述,该压力对应于支承可动构件26的支承构件30的刚性。

[0037] 在该实施方式中,为了易于理解,基于具有主轴12的压缩流体供给系统10进行了说明。但是,本实施方式的基本思想能够通常适用于驱动可动构件26的压缩流体供给系统。本实施方式不一定以主轴12的存在为前提。

[0038] (第二实施方式)

图4是表示第二实施方式的压缩流体供给系统10的图。如图4所示,该压缩流体供给系统10具有调节器54来代替第一实施方式中的多个压缩流体供给路径40、压力调节机构42以及切换机构44。

[0039] 即,压力调整部16具有调节器54(例如,气动电动调节器)。压力控制部48控制调节器54以调整压缩流体的压力P。

[0040] 在这种情况下,表48a表示驱动力F与压力P之间的对应关系。压力控制部48根据表示获取到的驱动力F的信息和表48a,对调节器54指示压力P。调节器54例如具有检测阀及支承构件30附近的压缩流体的压力的压力检测部。调节器54打开和关闭阀,使得检测到的压力达到所指示的压力。

[0041] 在第一实施方式中,通过切换压缩流体供给路径40来调整压力P,因此如图2所示,是使压力P阶段性地变化。与此相对,在第二实施方式中,能够进行使用了调节器54的微调。由此,容易根据驱动力F使压力P连续地变化。

[0042] 在第二实施方式中,也与第一实施方式同样,能够基于从压力P的调整开始经过规定时间(或者由压力检测部52检测出的压缩流体的压力)来判断调整的完成。但是,在该判断中,也可以使用调节器54的压力检测部。

[0043] 除了以上方面以外,第二实施方式与第一实施方式相同,因此省略详细的说明。

[0044] (变形例)

在第一实施方式中,可动构件26能够相对于固定构件28旋转,可动构件26通过马达18旋转。与此相对,可动构件26可以相对于固定部构件28滑动(移动),也可以通过马达18滑动。在这种情况下,马达18可以是旋转马达或线性马达。也可以将旋转马达的旋转运动变

换为滑动运动,来使可动构件26滑动。另外,也可以通过线性马达使可动构件26滑动。

[0045] 驱动力获取部20对表示驱动力F的信息进行获取。驱动力F表示马达18使可动构件26滑动的力。驱动力获取部20例如可以是力传感器、转矩检测部和电流检测部中的任一个。力传感器检测使可动构件26滑动的马达18的驱动力F。转矩检测部检测马达18的转矩。电流检测部检测马达18的电流。即,可动构件26能够相对于固定构件28进行广义的驱动。广义的驱动包括旋转和滑动中的一方和双方。可动构件26可以由马达18广义地驱动。

[0046] 除了以上方面以外,变形例与第一实施方式相同,因此省略详细的说明。

[0047] 以上的第一实施方式、第二实施方式以及变形例可以适当地组合。即,可以将变形例的构成的全部或一部分应用于第一实施方式及第二实施方式。

[0048] [由实施方式得到的发明]

以下记载能够从上述各实施方式和变形例掌握的发明。

[0049] [1]压缩流体供给系统(10)具备:压力调整部(16),其调整从流体供给源(14)向支承构件(30)供给的压缩流体的压力(P),所述支承构件(30)使用所述压缩流体而能够驱动地支承可动构件(26);驱动力获取部(20),其对驱动所述可动构件的马达(18)的驱动力(F)进行获取;以及压力控制部(48),其基于所述马达的驱动力控制所述压力调整部,以调整供给到所述支承构件的所述压缩流体的压力。由此,能够根据马达的驱动力调整支承可动构件的支承构件的刚性。

[0050] [2]所述压力控制部以所述马达的驱动力越大、则供给到所述支承构件的压缩流体的压力越大的方式控制所述压力调整部。由此,马达的驱动力越大,越能够增大支承可动构件的支承构件的刚性。

[0051] [3]所述压力调整部具有:多个压缩流体供给路径(40),其用于将来自所述流体供给源的所述压缩流体供给到所述支承构件;压力调节机构(42),其以使多个所述压缩流体供给路径内的所述压缩流体的压力互不相同的方式进行调节;以及切换机构(44),其由所述压力控制部控制,切换连接到所述流体供给源的所述压缩流体供给路径。由此,通过切换与流体供给源连接的压缩流体供给路径,能够调整向静压轴承供给的压缩流体的压力。

[0052] [4]所述压力调节机构具有设置在多个所述压缩流体供给路径上的多个节流阀(46)。由此,利用多个节流阀,能够以使压缩流体供给路径内的压缩流体的压力互不相同的方式进行调节。

[0053] [5]所述压力调整部具有调节器(54),该调节器(54)由所述压力控制部控制,对向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力进行调整。由此,能够使用调节器调整向静压轴承供给的压缩流体的压力。

[0054] [6]具有控制通知部(22)的通知控制部(50),在所述压力控制部控制所述压力调整部而开始调整向所述支承构件供给的压缩流体的压力时,所述通知控制部控制所述通知部而向操作者通知向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力处于调整中。由此,操作者能够知道供给到支承构件的压缩流体的压力处于调整中。

[0055] [7]所述通知控制部在通知了处于所述调整中的情况之后,向操作者通知向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力的调整已完成。由此,操作者能够知道调整已完成。

[0056] [8]在从所述压力控制部控制所述压力调整部而开始调整供给到所述支承构件的所述压缩流体的压力起经过规定时间时,所述通知控制部判断为供给到所述支承构件的所

述压缩流体的压力的调整已完成。由此,通知控制部能够在不使用压力检测器的情况下判断调整完成。

[0057] [9]具备压力检测部(52),该压力检测部(52)检测供给到所述支承构件的压缩流体的压力,所述通知控制部根据所述压力检测部的检测信号,判断供给到所述支承构件的所述压缩流体的压力的调整是否已完成。由此,使用压力检测器,能够提高调整完成的判断的可靠性。

[0058] [10]所述通知部是扬声器,所述通知控制部在供给到所述支承构件的所述压缩流体的压力为调整中的情况下,从所述通知部输出第一方式的声音,在供给到所述支承构件的所述压缩流体的压力的调整已完成的情况下,从所述通知部输出与所述第一方式不同的第二方式的声音。由此,操作者能够通过第一方式的声音、第二方式的声音来掌握到调整完成为止的进行状况。

[0059] [11]所述通知控制部在开始调整向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力之前,向操作者通知将要开始调整向所述支承构件供给的所述压缩流体的压力。由此,操作者能够知道供给到支承构件的压缩流体的压力的调整开始的情况。

[0060] [12]所述通知部是扬声器,所述通知控制部通过从所述通知部输出与第一方式的声音不同的第三方式的声音,来通知操作者将要开始供给到所述支承构件的所述压缩流体的压力的调整。由此,操作者能够通过第一方式的声音、第三方式的声音掌握从调整开始的进行状况。

[0061] [13]所述支承构件是使用所述压缩流体能够旋转或能够滑动地支承所述可动构件的静压轴承。由此,能够利用静压轴承能够旋转或能够滑动地支承可动构件。

[0062] [14]所述压缩流体供给系统是机床,所述机床具备具有所述可动构件的主轴(12)。由此,能够根据马达的驱动力来调整主轴的刚性。

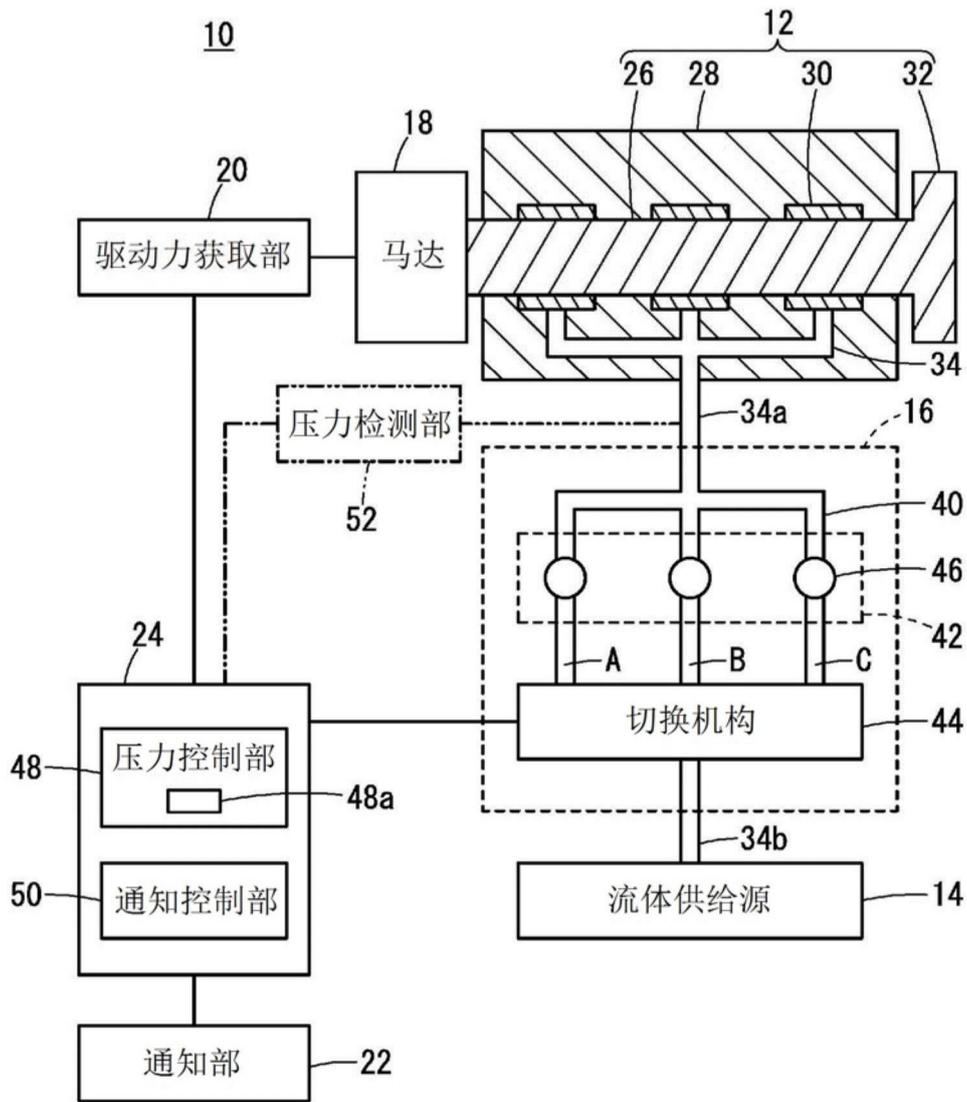


图1

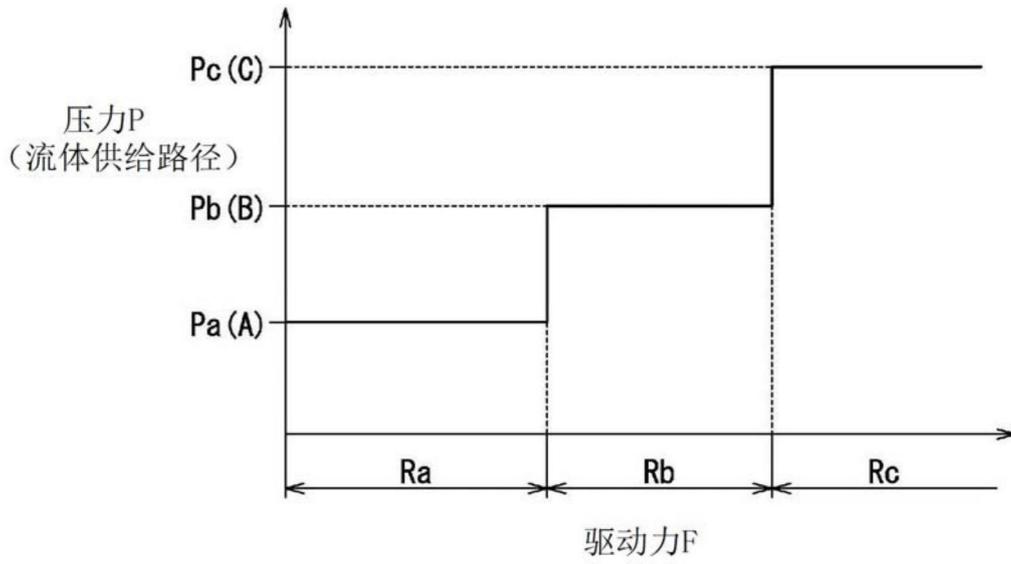


图2

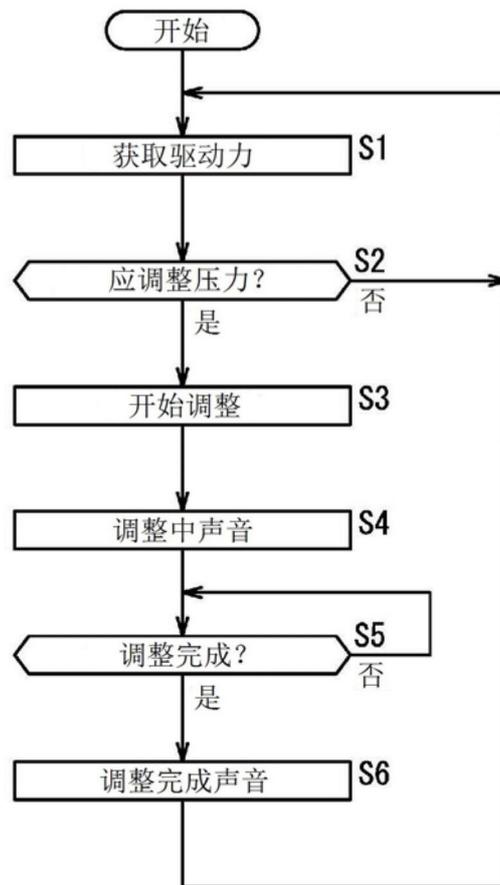


图3

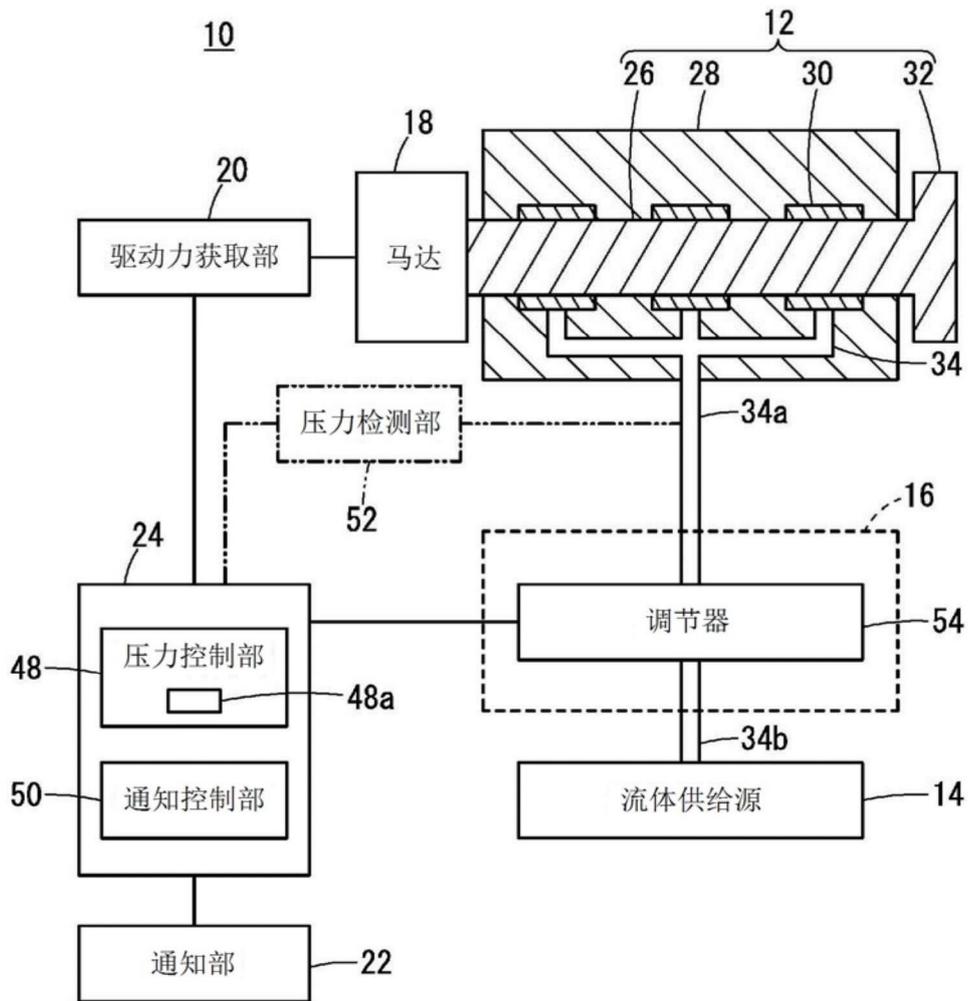


图4