



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116464624 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 21

(21) 申请号 202310609362.X

(22) 申请日 2023.05.26

(71) 申请人 上海积塔半导体有限公司

地址 201208 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区临港新片区云水路
600号

(72) 发明人 史刚 庞闻捷

(74) 专利代理机构 北京清大紫荆知识产权代理
有限公司 11718

专利代理师 赵然

(51) Int. Cl.

F04B 49/03 (2006.01)

F04B 49/06 (2006.01)

F04B 49/10 (2006.01)

F04B 43/06 (2006.01)

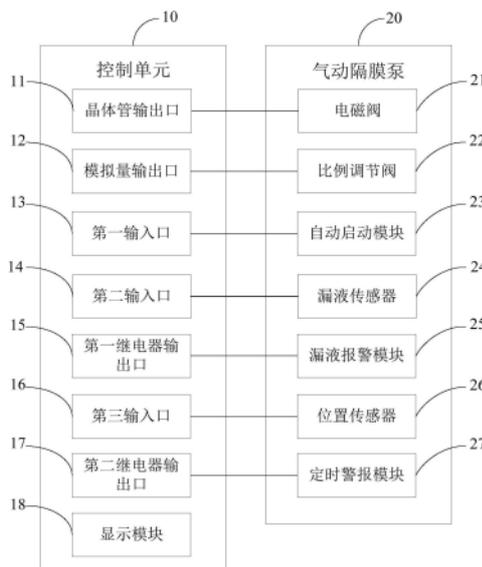
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种气动隔膜泵驱动系统

(57) 摘要

本发明公开了一种气动隔膜泵驱动系统,包括与气动隔膜泵连接的控制单元,控制单元包括晶体管输出口和模拟量输出口。其中,晶体管输出口与气动隔膜泵的电磁阀连接,用于通过电磁阀驱动气动隔膜泵的开启或关闭;模拟量输出口与气动隔膜泵的比例调节阀连接,模拟量输出口用于基于输入信号的数值输出对应的电压,比例调节阀基于电压调整比例调节阀的阀门开度。本发明解决了现有技术中气动隔膜泵驱动器长时间使用下易老损或停产需要经常维修的问题。



1. 一种气动隔膜泵驱动系统,包括与气动隔膜泵连接的控制单元,其特征在于,所述控制单元包括:

晶体管输出口,所述晶体管输出口与所述气动隔膜泵的电磁阀连接,用于通过所述电磁阀驱动所述气动隔膜泵的开启或关闭;

模拟量输出口,所述模拟量输出口与所述气动隔膜泵的比例调节阀连接,所述模拟量输出口用于基于输入信号的数值输出对应的电压,所述比例调节阀基于所述电压调整所述比例调节阀的阀门开度。

2. 根据权利要求1所述的气动隔膜泵驱动系统,其特征在于,所述控制单元还包括:

第一输入口,所述第一输入口与所述气动隔膜泵的自动启动模块连接,用于控制所述气动隔膜泵的启动。

3. 根据权利要求1所述的气动隔膜泵驱动系统,其特征在于,所述控制单元还包括:

第二输入口,所述第二输入口与所述气动隔膜泵的漏液传感器连接,用于获取所述漏液传感器的检测信息。

4. 根据权利要求3所述的气动隔膜泵驱动系统,其特征在于,所述控制单元还包括:

第一继电器输出口,所述第一继电器输出口与所述气动隔膜泵的漏液报警模块连接,用于根据所述漏液传感器发送的检测信息开启或关闭所述漏液报警模块。

5. 根据权利要求1所述的气动隔膜泵驱动系统,其特征在于,所述控制单元还包括:

第三输入口,所述第三输入口与所述气动隔膜泵的位置传感器连接,用于获取所述位置传感器检测的信息。

6. 根据权利要求5所述的气动隔膜泵驱动系统,其特征在于,所述控制单元还包括:

第二继电器输出口,所述第二继电器输出口与所述气动隔膜泵的定时警报模块连接,用于在所述气动隔膜泵的往返时间大于预设时间的情况下,则控制所述气动隔膜泵的定时警报模块发出报警信息。

7. 根据权利要求1所述的气动隔膜泵驱动系统,其特征在于,所述模拟量输出口输出的电压随所述输入信号的数值变化而成比例变化。

8. 根据权利要求1所述的气动隔膜泵驱动系统,其特征在于,所述模拟量输出口输出的电压范围为0~10V。

9. 根据权利要求1所述的气动隔膜泵驱动系统,其特征在于,所述控制单元包括:

显示模块,所述显示模块与所述控制单元连接,用于显示检测信息、报警信息。

10. 根据权利要求1~9任一所述的气动隔膜泵驱动系统,其特征在于,所述控制单元与多个所述气动隔膜泵连接,以驱动控制多个气动隔膜泵。

一种气动隔膜泵驱动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造设备技术领域,具体涉及一种气动隔膜泵驱动系统。

背景技术

[0002] 随着半导体技术突飞猛进,Bench机台(工作台)在半导体清洗工艺中应用广泛,如在oxide remove(氧化物去除)、pre-clean(预清洗)、nitride remove(氮化物去除)、PR strip(光刻胶去除)、particle remove(颗粒物去除)等方面有着不可替代的作用。一般而言,Bench机台循环采用气动隔膜泵对药液槽流量、温度和浓度进行精确控制,气动隔膜泵都内置了二段式位置传感器和漏液传感器,并通过气动隔膜泵驱动器与机台PLC进行信号交互,达到闭环控制模式。

[0003] 现有技术中,气动隔膜泵在长久使用下,气动隔膜泵驱动器易因老旧而需要经常维修,进而导致Bench机台复机时间越来越长,直接影响了Bench机台的生产产出;此外,在气动隔膜泵驱动器因为款式老旧而停产时,无疑又增加了气动隔膜泵的维修更换难度。

[0004] 基于此,需要一种新的技术方案。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供一种启动隔膜泵驱动系统,以解决现有的气动隔膜泵驱动器长时间使用易老损或停产从而导致维修更换困难的问题。

[0006] 本发明实施例提供以下技术方案:

[0007] 本发明实施例提供一种气动隔膜泵驱动系统,包括与气动隔膜泵连接的控制单元,所述控制单元包括:

[0008] 晶体管输出口,所述晶体管输出口与所述气动隔膜泵的电磁阀连接,用于通过所述电磁阀驱动所述气动隔膜泵的开启或关闭;

[0009] 模拟量输出口,所述模拟量输出口与所述气动隔膜泵的比例调节阀连接,所述模拟量输出口用于基于输入信号的数值输出对应的电压,所述比例调节阀基于所述电压调整所述比例调节阀的阀门开度。

[0010] 进一步地,所述控制单元还包括:

[0011] 第一输入口,所述第一输入口与所述气动隔膜泵的自动启动模块连接,用于控制所述气动隔膜泵的启动。

[0012] 进一步地,所述控制单元还包括:

[0013] 第二输入口,所述第二输入口与所述气动隔膜泵的漏液传感器连接,用于获取所述漏液传感器的检测信息。

[0014] 进一步地,所述控制单元还包括:

[0015] 第一继电器输出口,所述第一继电器输出口与所述气动隔膜泵的漏液报警模块连接,用于根据所述漏液传感器发送的检测信息开启或关闭所述漏液报警模块。

[0016] 进一步地,所述控制单元还包括:

[0017] 第三输入口,所述第三输入口与所述气动隔膜泵的位置传感器连接,用于获取所述位置传感器检测的信息。

[0018] 进一步地,所述控制单元还包括:

[0019] 第二继电器输出口,所述第二继电器输出口与所述气动隔膜泵的定时警报模块连接,用于在所述气动隔膜泵的往返时间大于预设时间的情况下,则控制所述气动隔膜泵的定时警报模块发出报警信息。

[0020] 进一步地,所述模拟量输出口输出的电压随所述输入信号的数值变化而成比例变化。

[0021] 进一步地,所述模拟量输出口输出的电压范围为0~10V。

[0022] 进一步地,所述控制单元包括:

[0023] 显示模块,所述显示模块与所述控制单元连接,用于显示检测信息、报警信息。

[0024] 进一步地,所述控制单元与多个所述气动隔膜泵连接,以驱动控制多个气动隔膜泵。

[0025] 与现有技术相比,本发明实施例采用的上述至少一个技术方案能够达到的有益效果至少包括:

[0026] 本发明的一种气动隔膜泵驱动系统,通过控制单元的晶体管输出口能够通过控制电磁阀驱动气动隔膜泵的开启或关闭,通过模拟量输出口输出不同电压值的电压以控制比例调节阀的阀门开度,从而实现对循环药液流量的精确控制,替代了现有的气动隔膜泵驱动器,解决了现有的气动隔膜泵驱动器长时间使用易老损或停产从而导致维修更换困难的问题,节省了成本。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0028] 图1为本发明实施例的一种气动隔膜泵驱动系统的结构框图;

[0029] 图2为本发明实施例的控制单元与气动隔膜泵的接线图;

[0030] 图3为本发明实施例的控制单元和气动隔膜泵的线路图;

[0031] 本发明的附图标记如下:

[0032] 10、控制单元;11、晶体管输出口;12、模拟量输出口;13、第一输入口;14、第二输入口;15、第一继电器输出口;16、第三输入口;17、第二继电器输出口;18、显示模块;

[0033] 20、气动隔膜泵;21、电磁阀;22、比例调节阀;23、自动启动模块;24、漏液传感器;25、漏液报警模块;26、位置传感器;27、定时警报模块。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本申请实施例进行详细描述。

[0035] 以下通过特定的具体实例说明本申请的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本申请的其他优点与功效。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。本申请还可以通过另外不同的具体实施方式加以实

施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本申请的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范畴。

[0036] 要说明的是,下文描述在所附权利要求书的范围内的实施例的各种方面。应显而易见,本文中所描述的方面可体现于广泛多种形式中,且本文中所描述的任何特定结构及/或功能仅为说明性的。基于本申请,所属领域的技术人员应了解,本文中所描述的一个方面可与任何其它方面独立地实施,且可以各种方式组合这些方面中的两者或两者以上。举例来说,可使用本文中所阐述的任何数目和方面来实施设备及/或实践方法。另外,可使用除了本文中所阐述的方面中的一或多者之外的其它结构及/或功能性实施此设备及/或实践此方法。

[0037] 还需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本申请的基本构想,图式中仅显示与本申请中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0038] 另外,在以下描述中,提供具体细节是为了便于透彻理解实例。然而,所属领域的技术人员将理解,可在没有这些特定细节的情况下实践。

[0039] 由于在气动隔膜泵驱动器的机型老旧的情况下,会增加对维修频次,而新款的气动隔膜泵20又无法完全适配老久机型,因此需要一种新方案驱动控制气动隔膜泵20。

[0040] 有鉴于此,发明人通过对气动隔膜泵驱动器的工作原理、输入输出信号、上位机和下位机的交互、接线排布以及安装尺寸进行研究和探索后发现可以使用HML&PLC一体机作为基础硬件介质,计算和排布所有所需的I/O数据,再与气动隔膜泵20进行连接以控制气动隔膜泵20,且使用HML&PLC一体机可同时控制两个气动隔膜泵20,替代两个气动隔膜泵驱动器,从而实现对老旧的气动隔膜泵20进行驱动控制。

[0041] 以下结合附图,说明本申请各实施例提供的技术方案。

[0042] 如图1所示,本发明实施例提供一种气动隔膜泵驱动系统,包括与气动隔膜泵20连接的控制单元10,控制单元10包括晶体管输出口11和模拟量输出口12。其中,晶体管输出口11与气动隔膜泵20的电磁阀21连接,用于通过电磁阀21驱动气动隔膜泵20的开启或关闭;模拟量输出口12与气动隔膜泵20的比例调节阀22连接,模拟量输出口12用于基于输入信号的数值输出对应的电压,以使比例调节阀22基于电压调整自身的阀门开度。

[0043] 其中,控制单元10为HML&PLC一体机。

[0044] 其中,晶体管输出口11为控制单元10上的晶体管输出接口。

[0045] 其中,模拟量输出口12为控制单元10上的模拟量输出接口。

[0046] 具体地,控制单元10通过晶体管输出口11输出信号,以驱动气动隔膜泵20的电磁阀21脉动,从而驱动气动隔膜泵20进行循环工作;控制单元10在获取输入信号的数值的情况下,能够根据输入信号的数值输出对应的电压,继而比例调节阀22根据相应的电压打开比例调节阀22的阀门开度,从而提现到相应的气动隔膜泵20的进气量大小,进气量越大,气动隔膜泵20往复的频率越快,进气量越小,气动隔膜泵20往复越慢,以达到对循环药液流量的精确控制。

[0047] 其中,控制单元10输出的电压随输入信号的数值变化而成比例变化。

[0048] 其中,控制单元10输出的电压范围为0~10V。

[0049] 例如,在输入信号的数值范围为0~100的情况下,控制单元10能够根据输入信号的数值成比例输出电压,如在输入信号的数值为50时,模拟量输出口12输出5V电压。从而控制单元10能够根据输入信号精准控制比例调节阀22的阀门开度,以实现循环液体的精准控制。

[0050] 进一步地,控制单元10还包括第一输入口13,第一输入口13与气动隔膜泵20的自动启动模块23连接,用于自动控制气动隔膜泵20的启动。

[0051] 其中,第一输入口13为控制单元10的输入接口。

[0052] 其中,在需要自动开启气动隔膜泵20的情况下,控制单元10通过第一输入口13控制气动隔膜泵20开启。

[0053] 在其中的一些实施例中,控制单元10上还设置有手动操作按键和停止按键。其中,手动操作按键和停止按键均与气动隔膜泵20连接,以便于工作人员操作。

[0054] 其中,工作人员可以通过手动操作按键控制开启气动隔膜泵20,也可以通过停止按键使气动隔膜泵20停止运行。

[0055] 进一步地,控制单元10还包括第二输入口14,第二输入口14与气动隔膜泵20的漏液传感器24连接,用于获取漏液传感器24的检测信息。

[0056] 其中,第二输入口14为控制单元10的输入接口。

[0057] 其中,漏液传感器24为气动隔膜泵20的内置传感器,用于检测气动隔膜泵20是否漏液。

[0058] 其中,在漏液传感器24检测到气动隔膜泵20漏液的情况下,漏液传感器24通过第二输入口14将漏液信息发送到控制单元10,控制单元10基于漏液信息执行对应的操作。

[0059] 进一步地,控制单元10还包括第一继电器输出口15,第一继电器输出口15与气动隔膜泵20的漏液报警模块25连接,用于根据漏液传感器24发送的检测信息开启或关闭漏液报警模块25。

[0060] 其中,第一继电器输出口15为控制单元10上的继电器输出接口。

[0061] 其中,在控制单元10获取到漏液传感器24发送的漏液信息的情况下,控制单元10能够通过第一继电器输出口15控制气动隔膜泵20的漏液报警模块25进行报警,以提醒工作人员对气动隔膜泵20进行维修。

[0062] 进一步地,控制单元10还包括第三输入口16,第三输入口16与气动隔膜泵20的位置传感器26连接,用于获取位置传感器26模块检测的信息。

[0063] 其中,第三输入口16为控制单元10的输入接口。

[0064] 其中,位置传感器26为二段式位置传感器,其中,二段式位置传感器26包括左传感器(L-sensor)和右传感器(R-sensor),用于检测气动隔膜泵20的隔膜位置。

[0065] 其中,在位置传感器26检测到气动隔膜泵20中隔膜的位置之后,位置传感器26能够通过第三输入口16将隔膜的位置信息发送到控制单元10,控制单元10基于隔膜的位置信息执行对应的操作。

[0066] 进一步地,控制单元10还包括第二继电器输出口17,第二继电器输出口17与气动隔膜泵20的定时警报模块27连接,用于在气动隔膜泵20的往返时间大于预设时间的情况

下,则控制气动隔膜泵20的定时警报模块27发出报警信息。

[0067] 其中,第二继电器输出口17为继电器输出接口。

[0068] 其中,气动隔膜泵20的往返时间为气动隔膜泵20的隔膜接触一次位置传感器26的左传感器和右传感器的时间,也即气动隔膜泵20的隔膜从左传感器移动到右传感器的时间。

[0069] 进一步地,控制单元10包括显示模块18,显示模块18与控制单元10连接,用于显示检测信息、报警信息。

[0070] 其中,显示模块18为显示屏,用于显示报警信息和检测信息。

[0071] 其中,在控制单元10根据漏液传感器24发送的信息进行报警的情况下,能够点亮显示模块18上的显示灯,其中,显示灯与漏液报警模块25连接。

[0072] 进一步地,控制单元10与多个气动隔膜泵20连接,以驱动控制多个气动隔膜泵20。

[0073] 具体地,控制单元10可以与两个气动隔膜泵20连接,且两个气动隔膜泵20与控制单元10的连接方式相同。

[0074] 如下为本发明的一个具体实施方式:

[0075] 如图2~3所示,HMI&PLC一体机(控制单元)的Y00接口(晶体管输出口11)与pump1(第一气动隔膜泵)的Valve(电磁阀21)连接,从而HMI&PLC一体机能够通过Y00接口控制pump1的Valve的开启或关闭。

[0076] 具体地,HMI&PLC一体机发出自动运行信号,“Auto startt”显示灯在显示模块18上被点亮,通过程序逻辑运行,对应的Y00输出,电磁阀21脉动,驱动pump1开始运行,隔膜往复接触L-sensor或R-sensor,且显示模块18上pump1左右信号灯会相应闪亮。

[0077] HMI&PLC一体机的DA00+接口(模拟量输出口12)与pump1的Regulator(比例调节阀22)连接,以基于DA00+输出的电压控制Regulator的阀门开度。

[0078] HMI&PLC一体机的X02接口(第一输入口13)与pump1的Auto start(自动启动模块23)连接,以控制pump1的自动开启。

[0079] HMI&PLC一体机的X05接口(第二输入口14)与pump1的Leak sensor(漏液传感器24)连接,以获取Leak sensor检测的漏液信息。

[0080] HMI&PLC一体机的Y06接口(第一继电器输出口15)与pump1的Leak alarm(漏液报警模块25)连接,以在获取Leak sensor检测的漏液信息之后,控制Leak alarm进行报警。

[0081] HMI&PLC一体机的Y07接口(第二继电器输出口17)与pump1的Timeup alarm(定时警报模块27)连接,以在检测到气动隔膜泵20的隔膜老化之后,通过Timeup alarm发出报警信息。

[0082] HMI&PLC一体机的COM03接口(第三输入口16)与L-sensor连接,X01接口(第三输入口16)与R-sensor连接,其中,L-sensor和R-sensor组成二段式位置传感器26,HMI&PLC一体机能够通过L-sensor和Rsensor检测隔膜的位置信息,以判断气动隔膜泵20的隔膜的位置是否正确。

[0083] 具体地,HMI&PLC一体机连通DC24V电源,然后在开机后,HMI&PLC一体机在获取输入信号之后,通过程序DA00模拟量输出端会同步输出相同比例0-10v电压,Regulator根据相应电压打开阀门大小,从而得到相对气压,给到电磁阀21,以控制电磁阀21的阀门开度;HMI&PLC一体机在预设设置时间之后,若HMI&PLC一体机检测到L-sensor和R-sensor检测到

隔膜的间隔时间大于预设设置时间,则判断气动隔膜泵20的隔膜老化。

[0084] 如图2所示,HMI&PLC一体机还可以与pump2(第二气动隔膜泵)连接,且与HMI&PLC一体机的连接方式与pump1与HMI&PLC一体机的连接方式相同。

[0085] 本说明书中,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例侧重说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于后面说明的产品实施例而言,由于其与方法是对应的,描述比较简单,相关之处参见系统实施例的部分说明即可。

[0086] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

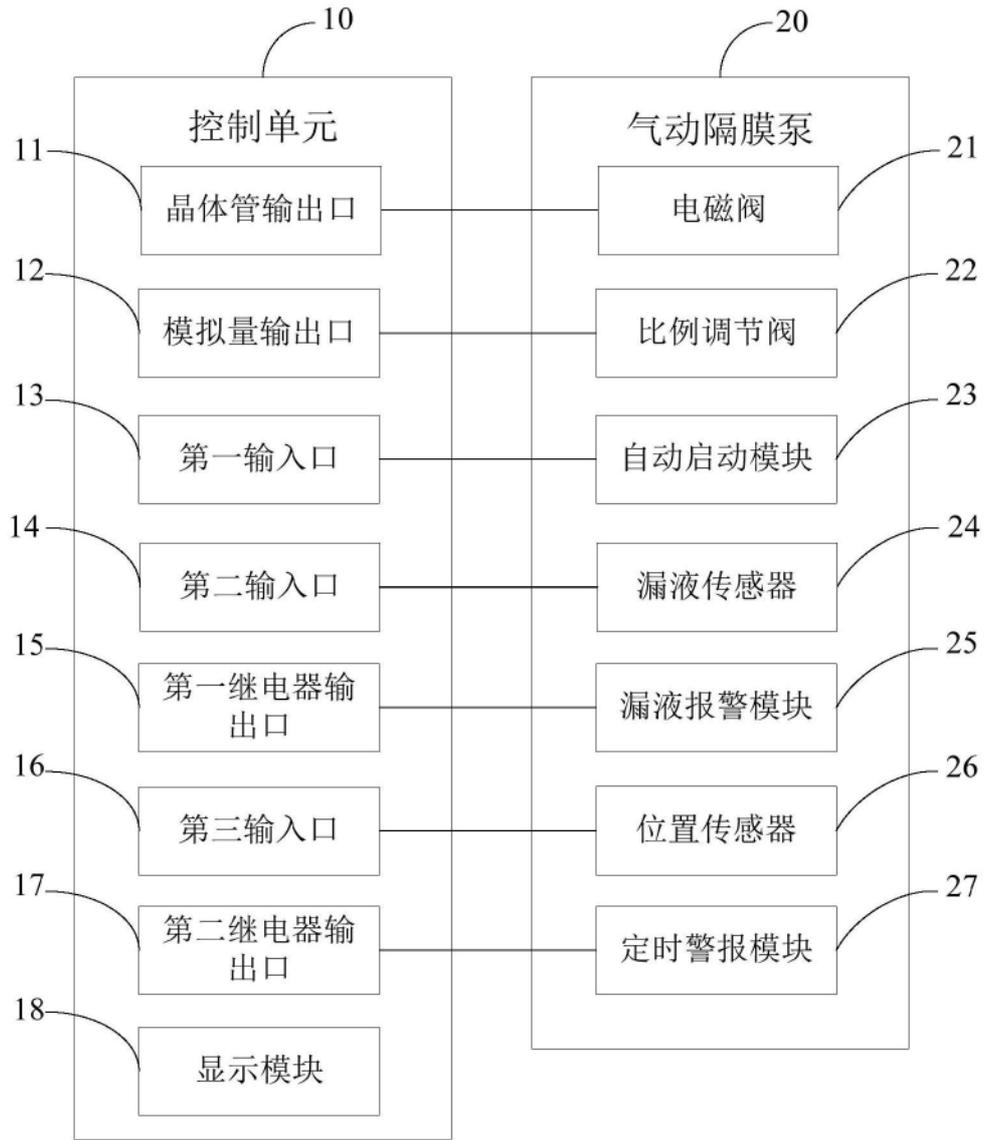


图1

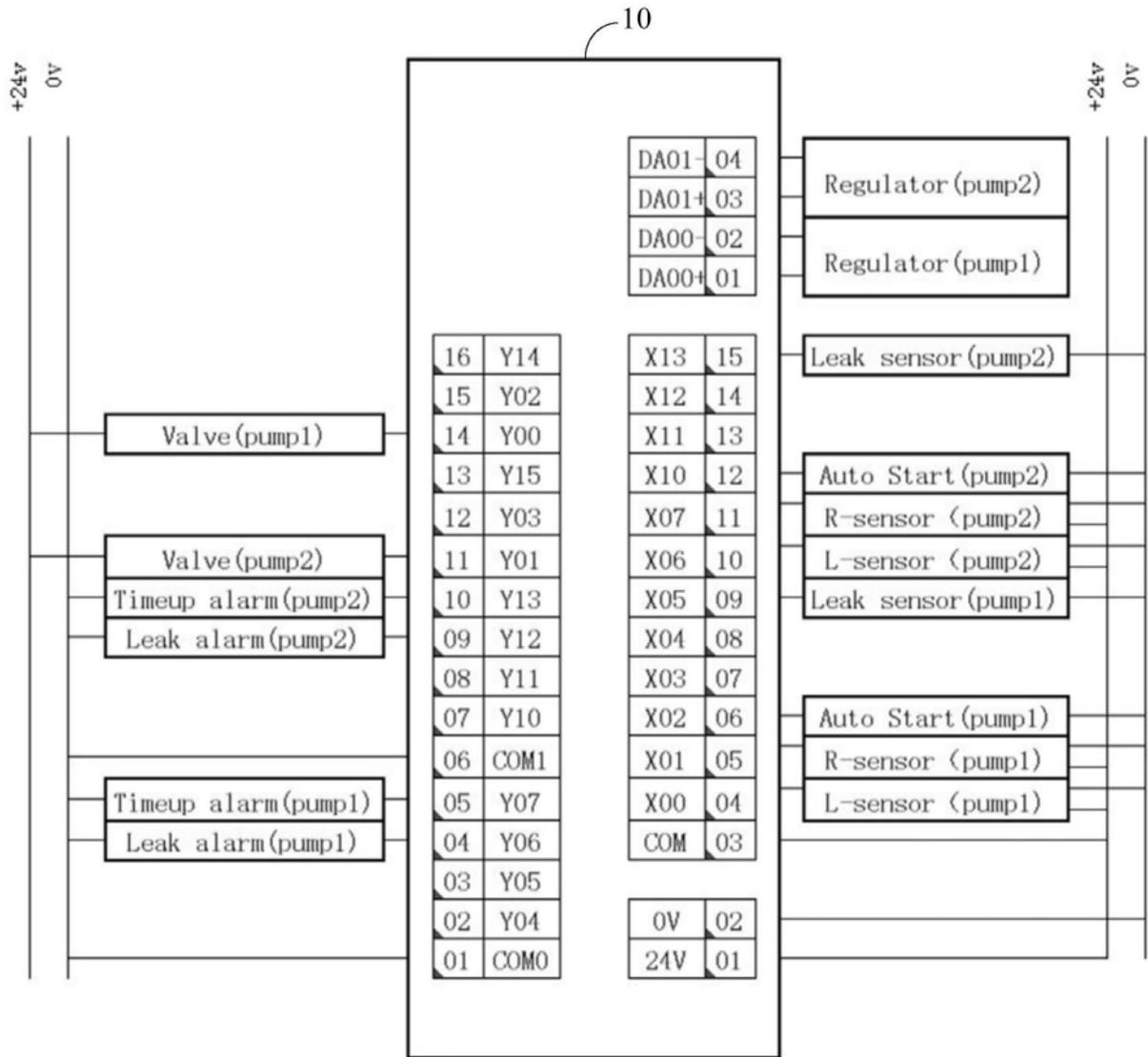


图2

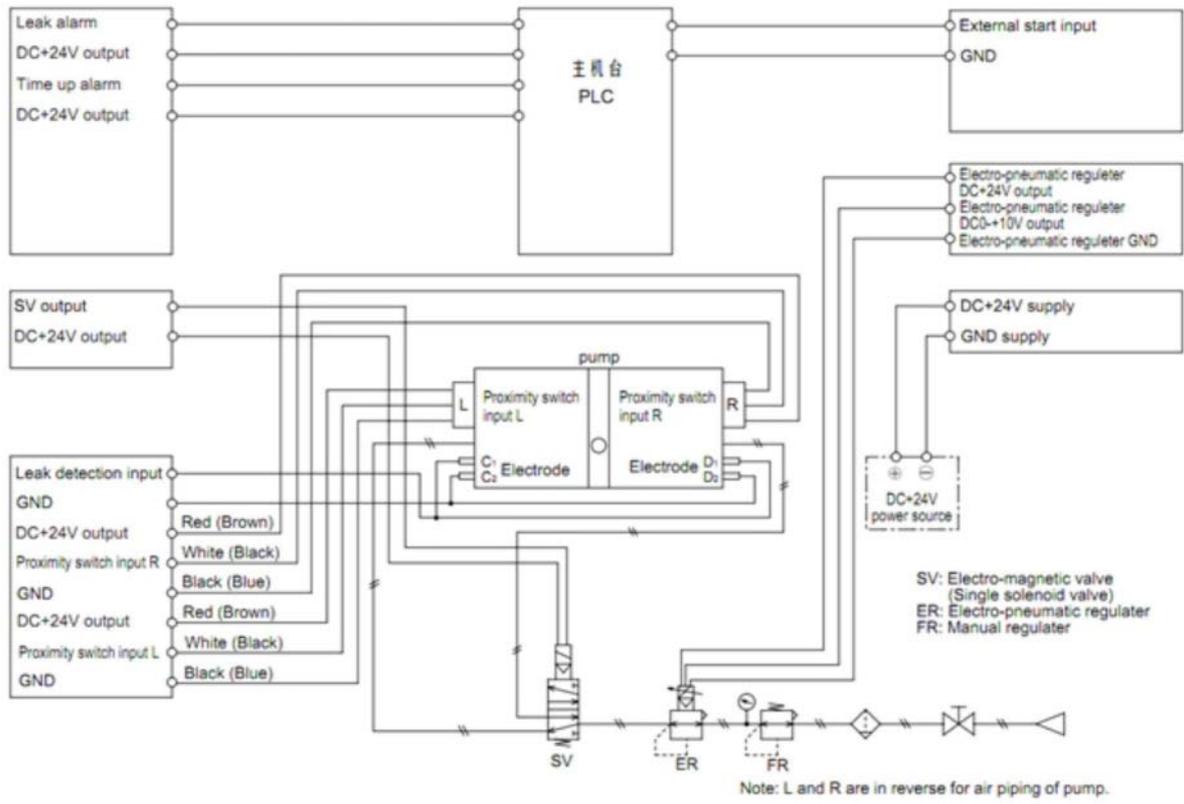


图3