

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F16K 31/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580017093.8

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100540963C

[22] 申请日 2005.5.18

[21] 申请号 200580017093.8

[30] 优先权

[32] 2004.5.27 [33] GB [31] 0411817.0

[86] 国际申请 PCT/GB2005/001879 2005.5.18

[87] 国际公布 WO2005/116498 英 2005.12.8

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.27

[73] 专利权人 诺格伦有限公司

地址 英国施塔福德郡

[72] 发明人 C·S·佩蒂恩特

[56] 参考文献

US5349985A 1994.9.27

WO99/58897A1 1999.11.18

CN2527025Y 2002.12.18

US4838310A 1989.6.13

US4951915A 1990.8.28

CN2592997Y 2003.12.17

US2004/0066302A1 2004.4.8

EP0400688A2 1990.12.5

审查员 石志超

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 蔡民军 杨松龄

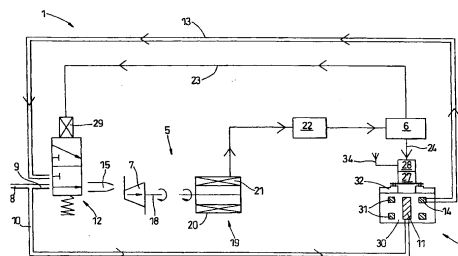
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

流体流控制设备

[57] 摘要

一种包括至少一个阀的流体流控制设备，所述或每个阀由电动致动器(32)、用于控制该致动器(32)的控制装置(27)和提供用于该控制装置的信号的通信装置(28)进行控制，其中所述设备包括发电装置(5)以通过控制设备(1)中的流体流进行发电从而操作致动器(32)、控制装置(27)和通信装置(28)。该设备不需要外部电源，因为它本身可以产生其全部电力需要量。该设备(1)还可以无线接收指令以控制所述至少一个阀。



1. 一种流体流控制设备(1)，包括至少一个阀，所述至少一个阀由电动致动器(32)进行控制且包含输入端口(11)、输出端口(31)和排出口(14)，用于控制该致动器(32)的控制装置(27)和提供用于该控制装置(27)的信号的通信装置(28)，其中所述设备包括发电装置(5)以从来自排出口(14)的流体流进行发电从而操作该致动器(32)、控制装置(27)和通信装置(28)。

2. 如权利要求1所述的流体流控制设备，其中所述设备(1)接收来自流体流供给管线(8)的流体。

3. 如权利要求1所述的流体流控制设备，其中所述通信装置(28)无线操作。

4. 如权利要求2所述的流体流控制设备，其中所述流体流供给管线(8)为气动管路。

5. 如权利要求2所述的流体流控制设备，其中所述流体流供给管线(8)为液压管路。

6. 如权利要求3所述的流体流控制设备，其中所述通信装置(28)利用射频无线通信进行操作。

7. 如权利要求3所述的流体流控制设备，其中所述通信装置(28)利用蓝牙标准无线操作。

8. 如权利要求3所述的流体流控制设备，其中所述通信装置(28)利用 ZigBee 标准无线操作。

9. 如权利要求3所述的流体流控制设备，其中所述通信装置(28)利用 Wi-Fi 标准无线操作。

10. 如权利要求1所述的流体流控制设备，其中所述发电装置(5)利用来自流体流供给管线(8)的流体流进行发电。

11. 如权利要求1所述的流体流控制设备，其中所述控制装置(27)包括初始电源，其提供电能以操作该致动器(32)、控制装置(27)和通信装置(28)直到来自阀的排出口(14)的流体流足以使发电装置(5)产生电能为止。

12. 如权利要求11所述的流体流控制设备，其中所述初始电源为预充电电池。

13. 如权利要求11所述的流体流控制设备，其中所述初始电源为

压缩流体容器，所述压缩流体适于通过发电装置（5）排放从而在最初进行发电。

14. 如权利要求 11 所述的流体流控制设备，其中初始电源是可再充电的。

15. 一种流体流控制设备（1），包括至少一个阀，所述至少一个阀由电动致动器（32）进行控制，用于控制该致动器（32）的控制装置（27）和提供用于该控制装置（27）的信号的通信装置（28），其中所述设备包括发电装置（5）以发电从而操作该致动器（32）、控制装置（27）和通信装置（28），所述设备（1）还包括选择阀（12），该选择阀具有两个输入（9, 13）和一个输出（15）以驱动发电装置（5），第一输入（9）接收来自流体流供给管线（8）的流体流并且第二输入（13）接收来自所述至少一个阀的排放装置（14）的流体流，所述选择阀（12）适于选择第一或第二输入（9, 13）中的哪个输入与发电装置（5）连通。

16. 如权利要求 15 所述的流体流控制设备，其中所述选择阀（12）由螺线管（29）驱动。

17. 如权利要求 16 所述的流体流控制设备，其中对所述选择阀（12）进行电子控制以选择在该设备（1）中使用哪个流体流发电。

18. 如权利要求 15 所述的流体流控制设备，其中所述选择阀（12）偏置，这样作为默认，所述流体流供给管线（8）与发电装置（5）连通。

19. 如权利要求 16 所述的流体流控制设备，其中所述选择阀（12）的螺线管（29）由发电装置（5）供电。

20. 如权利要求 1 所述的流体流控制设备，其中发电装置（5）包括连接至发电机（19）的涡轮（7）。

21. 如权利要求 1 所述的流体流控制设备，其中发电装置（5）连接到蓄能器（6）上，使得该蓄能器（6）储存由发电装置（5）产生的电能。

22. 如权利要求 21 所述的流体流控制设备，其中所述蓄能器（6）为电容器。

23. 如权利要求 21 所述的流体流控制设备，其中所述蓄能器（6）为可再充电的电池。

24. 如权利要求 21 所述的流体流控制设备, 其中整流器 (22) 对来自发电装置 (5) 的电气输出在其进入蓄能器 (5) 之前进行整流。

25. 如权利要求 1 所述的流体流控制设备, 其中所述设备 (1) 控制水流。

26. 如权利要求 1 所述的流体流控制设备, 其中所述设备 (1) 控制气流。

流体流控制设备

本发明涉及一种流体流控制设备，并且更特别地涉及包括阀的阀岛，所述阀用于控制流体驱动的设备，例如驱动气缸。本发明适用于气动和液压控制阀，但是，为了方便起见，本说明书很大程度上参考前者。

目前在例如生产机器中常见的是所有驱动气缸由各自的方向控制阀控制，所述方向控制阀通常安装在同一个‘阀岛’上。所述阀岛中的阀通常由螺线管控制，所述螺线管接收电信号以驱动相关的阀。阀岛因此连接到供给压缩气体的气动管路，给螺线管提供电能的电线以及控制阀岛操作的电通信线上。这种阀岛具有紧凑的优点，但是每个阀岛需要电气、通信以及气动管路的连接。因此，具有若干个阀岛的生产机器需要相对复杂的用于其操作的供给管线网络，其很难安装并且对于最终用户来说是非常昂贵的。

近年来，阀岛已经构造为利用无线通信技术控制阀岛上螺线管的操作。因此，这些阀岛不需要通信线。但是，这些阀岛仍然需要气动和电力管线网络，因此，用于多个阀岛的支撑网络仍然是复杂的。

根据本发明，我们提供了一种流体流控制设备，包括至少一个阀，所述或每个阀由电动致动器进行控制，用于控制该致动器的控制装置和为该控制装置提供信号的通信装置，其中所述设备包括发电装置，其通过控制装置内的流体流产生电能以操作所述致动器、控制装置和通信装置。

该设备由于其本身产生全部的电力需要量从而不需要外部电源。这在如果该设备控制例如水流的情况下是尤为有利的，这是由于它不需要可能在水附近产生危险的外部电源。优选地，该设备接收来自流体流供给管线的流体。

优选地，所述通信装置无线操作。因此，所述控制设备需要的唯一外部供给管线是流体流管线。流体流供给管线可以是供给压缩气体的气动管路或供给液压流体的液压管路。由于只需要一个供给管线，这使控制设备便于安装。这种配置由于支撑供给网络的复杂性显著降低而变得尤为有利。

通信装置可以利用诸如工业蓝牙 (Bluetooth) 标准或 ZigBee 的射频标准进行无线操作。但是, 该通信装置还可以利用 Wi-Fi, 红外线, 光学和超声波标准进行操作。

优选地, 发电装置利用来自流体流供给管线的流体流进行发电。

可选地, 该发电装置利用来自所述或每个阀的排放装置的流体流进行发电。因此, 所述控制设备使用了通常不会利用并且在气动系统的情况下排到大气中的流体。对于液压系统来说, 排放流体通常不再使用并且只是简单返回到液压系统储存器中。这提高了控制设备的效率。

在发电装置利用来自阀排放装置的流体流发电的地方, 所述控制设备可以包括初始电源, 其提供电能以操作致动器、控制装置和通信装置直到来自阀排放装置的流体流足够使发电装置产生电能为止。初始电源可以是预充电电池。可选地, 它可以是压缩流体的容器, 所述压缩流体适于通过发电装置排出以在最初产生电能。初始电源可以是可充电的。

优选地, 所述设备包括选择阀, 其具有两个输入和连接到发电装置的一个输出, 所述第一输入接收来自流体流供给管线的流体, 所述第二输入接收来自所述或每个阀的排放装置的流体, 所述选择阀适于选择哪个输入与发电装置连通。

优选地, 所述选择阀由螺线管驱动。因此, 所述选择阀可以进行电子控制以选择在设备中使用哪个流体发电。优选地, 选择阀可以被偏置, 这样作为默认, 流体流供给管线与发电装置连通。

优选地, 选择阀的螺线管由发电装置供电。因此, 当向螺线管供给需用电能时, 该螺线管驱动选择阀, 该选择阀进行切换使排放的流体流导向发电装置。这是有利的, 因为选择阀不需要复杂的控制装置, 并且所述设备在来自流体流供给管线的流体已经产生足够的电能以操作致动器、控制装置、通信装置和选择阀螺线管时就利用排出的流体。

优选地, 所述发电装置包括连接至发电机的涡轮。

优选地, 所述发电装置连接到蓄能器, 这样该蓄能器存储由发电装置产生的电能。该蓄能器可以为电容器或可充电电池。

整流器可以对来自发电装置的电气输出在其进入蓄能器之前进行整流。

下面参照附图仅以实例方式对本发明进行详细说明，其中：

图 1 显示了根据本发明的阀岛的透视图；和

图 2 是图 1 中所示阀岛的示意图。

图 1 显示了形式为阀岛 1 的流体流控制设备。阀岛 1 包括一系列在两个端板 3、4 之间互相连接的阀块 2。每个阀块 2 容纳阀（未显示）和诸如螺线管的电动致动器（未显示）。阀块 2 中的阀控制来自气动供给管线（未显示）的流体流。在所述端板中的一个端板 3 上安装有发电装置 5 和蓄能器 6。发电装置 5 包括已知类型的涡轮 7，其利用通过阀岛 1 的流体流进行操作。发电装置 5 连接到储存所产生电能的蓄能器 6 上。

图 2 中显示了阀岛 1 的示意图，但是仅示出了一个阀块 2。构成供给网络一部分的气动供给管线 8 给阀岛 1 提供了外部压缩空气供给。外部供给管线 8 在其进入阀岛 1 时分成支路以形成输入供给管线 9 和阀块供给管线 10。所述支路可以被偏置以确保大多数空气导向阀块供给管线 10，其通过连接至输入端口 11 的歧管（未显示）连接到阀岛 1 中的每个阀块 2 上。输入供给管线 9 连接到选择阀 12 上。从每个阀块 2 上的排出口 14 引出的排放供给管线 13 还连接到选择阀 12 上。

选择阀 12 是已知结构的两位三通滑阀，其控制从供给管线 9、13 到喷嘴 15 的流径。因此，选择阀 12 可以根据阀岛 1 的情况和操作选择输入流动路径 9、13。所述选择阀 12 偏置，这样作为默认，涡轮 7 由来自输入供给管线 9 的流体驱动。选择阀 12 由螺线管 29 驱动。

离开选择阀 12 的流体流经喷嘴 15，该喷嘴设计成能引导流体流向涡轮 7。另外，喷嘴 15 的直径计算得出以确保允许流过该喷嘴并冲击涡轮 7 的空气量足以产生阀岛 1 的电力需要量。涡轮 7 包括具有弯曲叶片 17 的圆盘 16，所述弯曲叶片从其轴线径向伸出并且从圆盘 16 上突起。主轴 18 由涡轮 7 的轴线纵向延伸并形成发电机 19 的电枢。发电机 19 为已知结构，并且在圆柱形外壳 20 内旋转的电枢 18 具有安装在其内表面上的永久磁铁 21。

发电机 19 产生由整流器 22 进行整流的交流电。蓄能器 6 接收从整流器 22 输出的直流电（DC）。蓄能器 6 储存由发电机 19 产生的电能并且可以包括电容器或可充电电池。从所述蓄能器引出两根输出导

线 23、24。第一输出 23 给选择阀 12 的螺线管 29 供电，而第二输出 24 给控制装置 27、通信装置 28 和最终每个阀块 2 供电。

通信装置 28 包括接收来自远程管理系统（未显示）的天线 34，所述远程管理系统可以无线控制例如生产机器上的许多阀岛和其他系统。通信装置 28 使用任意适当的通信标准，例如工业 Bluetooth 或 ZigBee 从而与管理系统进行通信。该通信系统通过电线 24 接收来自蓄能器 6 的电能。

控制装置 27 连接到通信装置 28 上并且由此获得其电能。控制装置 27 包括印刷电路板，其对来自通信装置 28 的控制信号进行译码。控制装置 27 随后将合适的信号发送给每个阀块 2 上的每个螺线管 32 以实现希望的操作。控制装置 27 可以横跨遍及阀块 2 的阀岛 1 的长度。

阀块 2 包括主体 30，其包括供给输入端口 11、排出端口 14、输出端口 31 和螺线管 32。当控制装置 27 由螺线管 32 驱动并且通过电线（未显示）连接到其上时，该螺线管 32 接收来自控制装置 27 的电能。阀块 2 包括由螺线管 32 驱动的滑阀，所述螺线管控制输入端口 11 和输出端口 31 之间的流动。

当安装阀岛 1 时，每个阀块 2 的输出端口 31 适当地连接到由阀岛 1 控制的设备（未显示）上。阀岛 1 随后仅需要将被连接用于其操作的气动供给管线 8。在图 2 中，阀岛显示为在没有电源的情况下处于其启动状态。选择阀 12 处于其默认位置，其中输入供给管线 9 显示为与喷嘴 15 连通。来自输入供给管线 9 的空气流因此在最初驱动涡轮 7。当发电机 19 已经给蓄能器 6 供给足够的电能时，选择阀 12 的螺线管 29 接收驱动阀 12 所需要的电能。因此，当输入流体流产生了初始的电能需要量时，选择阀 12 切换为使发电装置 5 能够利用来自阀块 2 的排放空气以产生用于阀岛 1 的电力。这是有利的，因为当发电装置 5 产生了足够的电能时，阀岛 1 在不会对输入气动压力产生任何影响的情况下操作。

用于阀岛 1 的操作指令通过天线 34 由通信装置 28 无线接收。所述指令传送给控制装置 27，该控制装置对该指令进行解码并且根据需要向阀块螺线管 32 供给电能以驱动该阀（未显示）。

如果例如来自阀块 2 的排气流量减少的话，则可用于驱动涡轮 7 的空气变少，因此产生的电能变少。当选择阀 12 的螺线管 29 未供给

足够的电能时，阀 12 的偏置使其切换至默认位置，其中输入供给管线 9 与喷嘴 15 连通。来自输入供给管线 9 的空气流随后驱动涡轮 7 以确保通信装置 28、控制装置 27 和阀块螺线管 32 具有不间断的电力供应。阀岛 1 由输入供给管线 9 连续驱动直到再次产生用于螺线管 29 的足够电能为止，从而切换选择阀 12 以接收来自排气管线 13 的空气。

偏置的选择阀 12 还确保了如果空气管线 8 关闭或流量减少的话，选择阀 12 默认至允许阀岛“重新启动”而无需用户干涉的位置。

在改进方案（未显示）中，省略了选择阀并且输入供给管线 9 永久连接到喷嘴 15 上。因此，发电装置 5 仅利用来自输入供给管线 9 的空气流。

在进一步的改进方案（未显示）中，输入供给管线 9 与选择阀 12 都被省略。气动供给管线 8 没有分支并且通过歧管（未显示）直接连接到输入端口 11 上。排放空气供给管线 13 直接连接到喷嘴 25 上使得该排放空气用于发电。在该改进方案中，初始电源（未显示）需要产生用于通信装置 28 和控制装置 27 的初始电能需要量，直到足够的空气流通过阀块 2 并排出到排放供给管线 13 中为止。因此，初始电源（未显示）只提供阀岛所需的电能以开始工作并且使空气流通过阀岛 1，其后，来自排放供给管线 13 的空气流可用于驱动涡轮 7 和发电。初始电源可以是压缩流体容器，所述压缩流体适于通过涡轮 7 排放从而进行发电。阀岛 1 可以具有利用来自气动供给管线 8 的压缩空气使压缩流体容器再充满的装置。可选地，初始电源例如可以是电池，其向控制装置 27 和通信装置 28 直接供电直到通过排放供给管线 13 的空气流足以产生阀岛 1 的电力需要量为止。所述电池可以是可充电的并且因此可以接收来自蓄能器 6 的输出，所述蓄能器用于使电池在发电装置 5 通过排放的空气进行发电时重新充电。

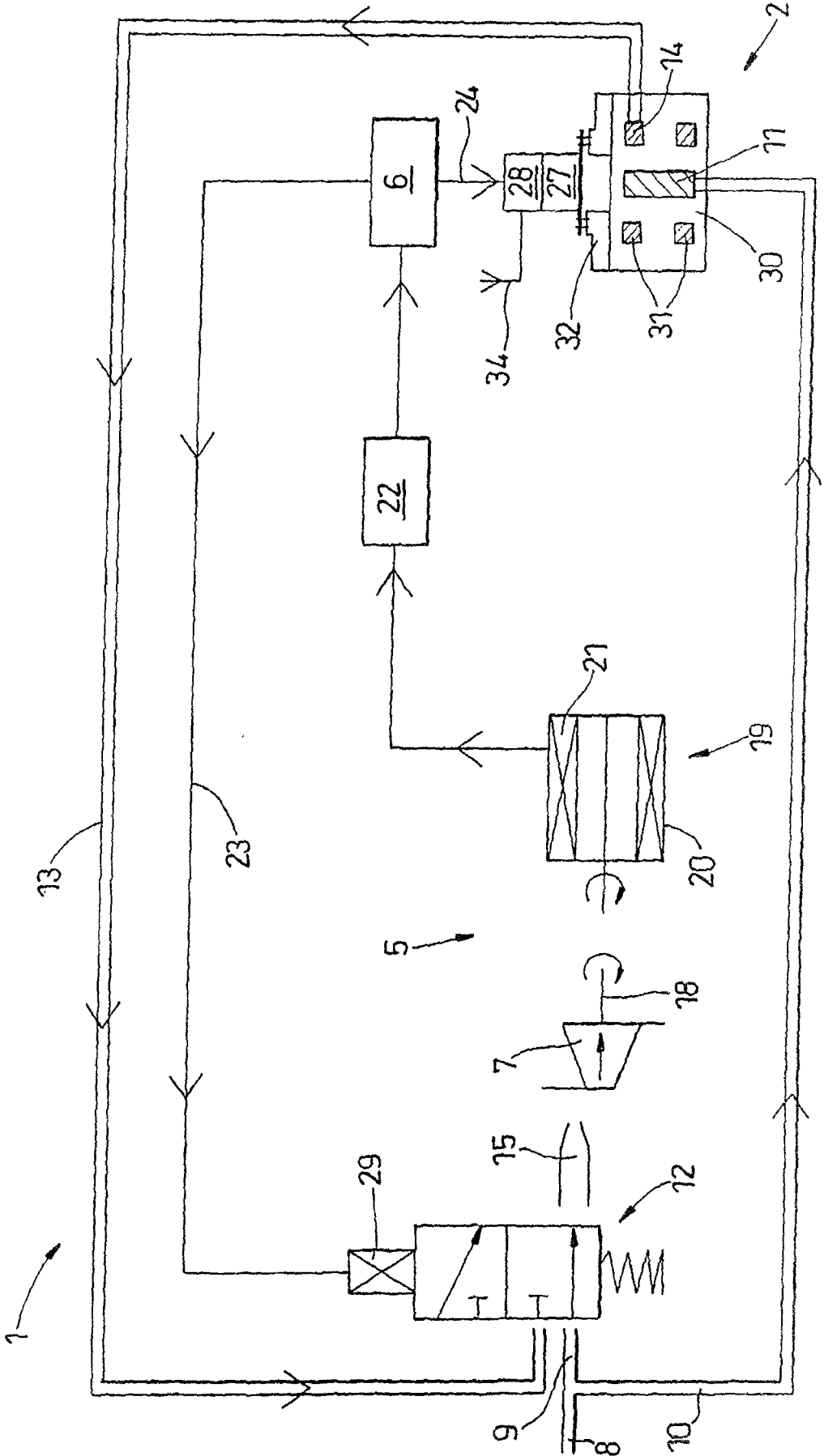


图 2