



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108367669 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201680071385.8

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

(22)申请日 2016.11.30

代理人 柳春雷

(30)优先权数据

102015225644.8 2015.12.17 DE

(51)Int.Cl.

B60K 11/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H02K 9/19(2006.01)

2018.06.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/DE2016/200565 2016.11.30

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/101935 DE 2017.06.22

(71)申请人 舍弗勒技术股份两合公司

地址 德国黑措根奥拉赫

(72)发明人 约尔根·费伯 约亨·里斯

马蒂亚斯·格拉曼

尼古拉·格拉曼

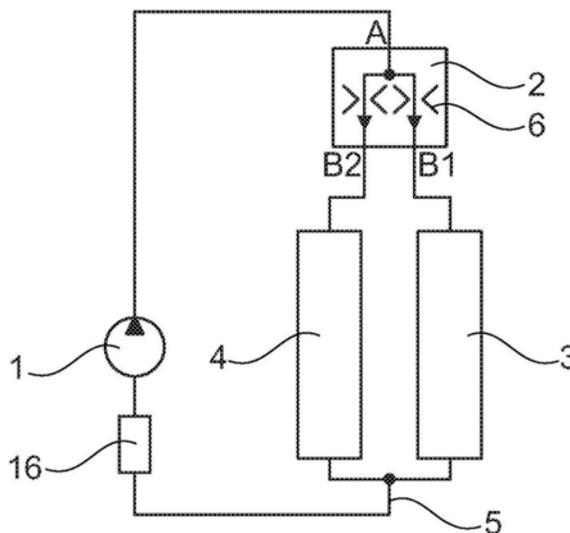
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

用于电驱动系统,优选用于车辆的电驱动系
统的热管理系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于电驱动系统,优选用于
车辆的电驱动系统的热管理系统,其中,电驱动
系统包括电动机(14)和电力电子器件(7),其中,
电动机(15)和电力电子器件(7)被连接在冷却循
环中,并且通过在冷却循环中循环的冷却介质冷
却,其中,冷却介质通过冷却介质输送泵(1)进行
循环。在一种可变的热管理系统中,电动机(15)
和电力电子器件(7)分别与冷却单元(3,4)在空
间上接触,其中,将电动机(15)和电力电子器件
(7)的冷却单元(3,4)相互平行地布置,并且将具
有两个输出端(B1,B2)的电控的冷却介质分配器
(2)定位在冷却介质输送泵(1)和冷却单元(3,4)
之间,其中,一个输出端(B1)通向电动机(5)的冷
却单元(3)并且另一个输出端通向电力电子器件
(7)的冷却单元(4),并且冷却单元(3,4)的输出
端(C1,C2)汇聚到返回冷却介质输送泵(1)的通
道(5)中。



CN 108367669 A

1. 一种用于电驱动系统,优选用于车辆的电驱动系统的热管理系统,其中,电驱动系统包括电动机(14)和电力电子器件(7),其中,所述电动机(15)和所述电力电子器件(7)被连接在冷却循环中,并且通过在所述冷却循环中循环的冷却介质冷却,其中,所述冷却介质通过冷却介质输送泵(1)进行循环,其特征在于,所述电动机(15)和所述电力电子器件(7)分别与冷却单元(3,4)在空间上接触,其中,将所述电动机(15)和所述电力电子器件(7)的冷却单元(3,4)相互平行地布置,并且将具有两个输出端(B1,B2)的电控的冷却介质分配器(2)定位在所述冷却介质输送泵(1)和所述冷却单元(3,4)之间,其中,一个输出端(B1)通向所述电动机(15)的冷却单元(3)并且另一个输出端通向所述电力电子器件(7)的冷却单元(4),并且所述冷却单元(3,4)的输出端(C1,C2)汇聚到返回所述冷却介质输送泵(1)的通道(5)中。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,在所述冷却介质分配器(2)的输出端(B1,B2)上游连接能电气操作的阀(6),所述能电气操作的阀用于控制流向所述电动机(15)的冷却单元(3)的和/或所述电力电子器件(7)的冷却单元(4)的冷却介质的体积流量。

3. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,所述能电气操作的阀(6)被设计为能无级控制的机械式的节流板。

4. 根据权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,在每个输出端(B1,B2)处,所述阀(6)的调节范围在所述冷却介质的体积流量的0至100%之间。

5. 根据上述权利要求中任一项所述的热管理系统,其特征在于,所述体积流量的调节策略作为软件被存储在所述电力电子器件(7)的运算单元(8)中,其中,用于调节所述冷却介质分配器(2)的阀(6)的电功率放大器(9)被布置在所述电力电子器件(7)中。

6. 根据上述权利要求中至少一项所述的热管理系统,其特征在于,在所述电力电子器件(7)的冷却单元(4)的输出端(C2)处或在所述电动机(15)的冷却单元(3)的输出端(C1)处定位转换阀(10),所述转换阀一端与所述冷却介质输送泵(1)连接,并且另一端通向所述电动机的冷却单元(3)的输入端(D1)或所述电力电子器件(7)的冷却单元(4)的输入端(D2)。

7. 根据权利要求6所述的热管理系统,其特征在于,所述转换阀(10)能被电机式地控制。

8. 根据上述权利要求中至少一项所述的热管理系统,其特征在于,在所述电力电子器件(7)的和所述电动机(15)的冷却单元(3,4)的汇聚的输出端(C1,C2)中布置多路阀(11),所述多路阀打开或关闭通向车辆设备的另外的冷却单元(12)的冷却介质支路。

9. 根据上述权利要求中至少一项所述的热管理系统,其特征在于,通过压力调节所述冷却介质输送泵(1)。

10. 一种包括电力电子器件和电动机的混合模块,在所述混合模块中集成了热管理系统,其特征在于,根据上述权利要求中至少一项设计所述热管理系统。

用于电驱动系统,优选用于车辆的电驱动系统的热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于电驱动系统,优选用于车辆的电驱动系统的热管理系统,其中,电驱动系统包括电动机和电力电子器件,其中,电动机和电力电子器件被连接在冷却循环中,并且通过在冷却循环中循环的冷却介质冷却,其中,冷却介质通过冷却介质输送泵进行循环。

背景技术

[0002] 从DE 10 2004 006 730 A1或DE 10 2011 085 750 A1已知用于检测离合器的损伤的方法,其中,特别观察离合器中的温度趋势,以便在超温情况下采取保护措施。离合器的包括电动机和控制电动机的电力电子器件的执行器系统具有冷却介质循环,该冷却介质循环特别冷却电力电子器件。在这种情况下,冷却介质循环被集成在功率放大器的冷却罩中,其中,这样构造冷却介质循环,使得冷却介质循环独立地冷却电力电子器件的多个功率放大器。这种设计通过划分成冷却循环的多个平行的路径来实现。

[0003] 所提出的冷却系统在这种情况下被固定在冷却罩中,使得执行器系统的功率模块或其他部件的冷却不会改变和变化。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种用于电驱动系统的热管理系统,其中,冷却介质能够对单个部件进行可变地冷却。

[0005] 根据本发明,该技术问题通过以下方式解决:电动机和电力电子器件分别与相应的冷却单元在空间上接触,其中,将电动机和电力电子器件的冷却单元相互平行地布置,并且将具有两个输出端的电控的冷却介质分配器定位在冷却介质输送泵和冷却单元之间,其中,一个输出端通向电动机的冷却单元并且另一个输出端通向电力电子器件的冷却单元,并且冷却单元的输出端汇聚到返回冷却介质输送泵的通道中。这样设计的优点在于,通过在平行分支中分隔开的冷却介质流向,通过选择性地冷却电力电子器件和电动机提升电驱动系统的连续输出功率。通过电力电子器件和电动机的部件的热工作点适配,在部分负载点上实现了电驱动系统的更好的整体效率。此外,通过电力电子器件和电动机的部件的热预处理能够提升电驱动系统的短时功率,以产生更大的温度差。通过按需冷却电力电子器件和电动机,增加了部件的使用寿命。这种热管理系统在如此配备的电驱动系统的集成中也提供了优点,因为热管理系统优选地仅具有一个冷却介质入口和一个从冷却介质输送泵来并且通向冷却介质输送泵的冷却介质出口。这减少了车辆生产期间的集成费用。通过利用车辆内部空间中的热量损失,能够调节车辆内部空间,从而提高车辆的舒适性。

[0006] 有利地,在冷却介质分配器的输出端上游连接能电气操作的阀,该阀用于控制流向电动机的冷却单元和/或电力电子器件的冷却单元的冷却介质的体积流量。借助于这种能电气操作的阀,能够根据需要调节电力电子器件和电动机冷却之间的体积流量。

[0007] 在一个设计方案中,能电气操作的阀被设计为能无级调节的机械式的节流板。由

于该机械式的节流板能够连续调整,因此在每个输出端处的体积流量能够被任意改变。

[0008] 在一个实施方式中,在每个输出端处,阀的调节范围在冷却介质的体积流量的0到100%之间。因此能够确保全部体积流量仅流过电动机的冷却单元的输出端或电力电子器件的冷却单元的输出端,并且另一个输出端没有冷却介质流过。

[0009] 在一个改进方案中,体积流量的调节策略作为软件被存储在电力电子器件的运算单元中,其中,用于调节冷却介质分配器的阀的电功率放大器被布置在电力电子器件中。因此,在电力电子器件中利用自身已经存在的运算技术来控制阀。这是一种非常节约成本的解决方案,因为能够省掉另外的电子单元。

[0010] 在一个变型方案中,在电力电子器件的冷却介质单元的输出端处或在电动机的冷却单元的输出端处定位转换阀,该转换阀一端与冷却介质输送泵连接,并且另一端通向电动机的冷却单元的输入端或电力电子器件的冷却单元的输入端。由此能够非常容易地根据需要由电力电子器件和电动机的冷却元件的并联连接实现串联连接。

[0011] 有利地,转换阀能够被机电式地控制。在这种情况下,转换阀的控制也通过电力电子器件进行,这样特别节约成本。

[0012] 在一个设计方案中,在电力电子器件的和电动机的冷却单元的汇聚的输出端中布置多路阀,多路阀打开或关闭通向车辆设备的另外的冷却单元的冷却介质支路。因此能够容易扩展所提出的热管理系统,从而集成了车辆的其他部件(如高电压电池),由此更快速地达到最佳的工作温度。

[0013] 在一个实施方式中,通过压力调节冷却介质输送泵。在热管理系统的不同的系统状态下补偿压力损失是必要的。这种不同的压力损失在从串联工作模式转换到并联工作模式时产生,或者在相反过程中产生。为了减少系统总损失,能够在不同的系统状态下降低冷却液泵的泵功率。

[0014] 本发明的改进方案涉及一种具有电力电子器件和电动机的混合模块,在该混合模块中集成了热管理系统。在混合模块中,根据本专利申请中描述的至少一个特征来设计热管理系统。

附图说明

[0015] 本发明具有大量的实施方式。结合在附图中所示的图示详细阐述其中一些实施方式。

[0016] 图1是根据本发明的热管理系统的第一实施例,

[0017] 图2是根据本发明的热管理系统的第二实施例,

[0018] 图3是根据本发明的热管理系统的第三实施例,

[0019] 图4是电驱动系统的扭矩/转速图,

[0020] 图5是根据本发明的混合模块的实施例。

[0021] 相同的特征通过相同的附图标记表征。

具体实施方式

[0022] 在图1中示出了根据本发明的热管理系统的第一实施例,该热管理系统例如被用在电驱动系统或者电执行器中。图1示出了具有可控的冷却介质输送泵1的冷却介质循环,

该冷却介质输送泵1通向被设计为体积流量分配器2的冷却介质分配器。体积流量分配器2具有输入端A和两个输出端B1和B2。输出端B1通向电动机的冷却单元3,而输出端B2通向电力电子器件的冷却单元4。电动机和电力电子器件的冷却单元3,4的输出端C1,C2汇聚到一起,使得仅有通道5经过车辆散热器16返回到冷却介质输送泵1。冷却单元3,4吸收由电力电子器件或电动机散发的热量,而车辆散热器16将热量损失散发到环境中。

[0023] 在体积流量分配器2内布置有多路阀6,该多路阀6根据需要控制电力电子器件的冷却单元4与电动机的冷却单元3之间的冷却介质的体积流量。多路阀6在这种情况下被设计为能够无级调节的机电式的阀。体积流量在多路阀6中借助机械式的节流板调节,其中,体积流量分配器2的每个输出端B1,B2的体积流量的调节范围达到0至100%。能够封闭输出端B1,B2,从而冷却介质的全部体积流量仅通过输出端B1,B2中的一个传输,并且因此仅能冷却电力电子器件或仅能冷却电动机。

[0024] 体积流量分配器2的电气控制在这种情况下通过电力电子器件7进行,其中,在运算单元8的软件中存储热管理系统的调节策略。然而,电力电子器件7中还需要电功率放大器9,以便控制多路阀2(图5)。体积流量的调节在这种情况下根据电驱动系的当前负载点进行。在这种情况下,考虑一定的预测算法,即热管理系统的未来状态和调整参数,例如车辆的常规的、燃油经济型的或运动型的行驶模式。

[0025] 图2示出了根据本发明的热管理系统的第二实施例,其中,除图1所示的变型方案外,在冷却循环中布置了转换阀10。转换阀10连接到电力电子器件的冷却单元4的输出端C2并且被设计为两位三通阀,其中存在三个接口并且能够实现两个开关状态。开关状态同样在机电基础上实现。转换阀10的输出端T通向电动机的冷却单元3的输入端D1。转换阀10的输出端P又连接到电动机的冷却单元3的通向通道5的输出端C1并且并返回到冷却介质输送泵1。由于这种设计方案,能够由冷却单元3,4的并联连接形成串联连接。

[0026] 然而,也能够设想,备选地将附加的转换阀10布置在电动机的冷却单元3的输出端C1处,其中,接口T通向电力电子器件的冷却单元4的输入端D2。

[0027] 图3示出了根据本发明的热管理系统的另外的实施例,利用该热管理系统能够对另外的车辆设备进行热调节。在转换阀10和电动机的冷却单元3的输出端P,C1的汇聚的通道5上布置另外的转换阀11,该转换阀通过其输出端T通向用于车辆设备的,例如高电压电池的冷却单元12,其中,车辆设备的冷却单元12的输出端G与转换阀11的输出端P汇聚到一起并且通向冷却介质输送泵1。

[0028] 在一种备选方案中,热管理系统能够扩展到用于向车辆内部供暖的热交换单元。

[0029] 图4中示出了用所述热管理系统运行的电驱动单元的扭矩和转速的关系曲线图。该图显示了所提供的冷却介质的总体积流量如何可变地分配,从而对整个系统是最佳的。在区域I中,电力电子器件中的逆变器产生较大的热负荷,因此在该区域中,即在电力驱动单元的转速较低时,电力电子器件的强冷却是有意义的。在电驱动单元的转速更高,其中扭矩减小的情况下,电动机具有较大的热负荷,因此在该位置处需要电动机的强冷却(区域II)。为了调整这种的热管理系统,还能够在驱动系统的电力电子器件和电动机的冷却元件3,4之间的所述的并联和串联连接之间进行动态转换。因此,冷却介质的总体积流量的分配与驱动系统的相应工作点有关,例如能够得出关于驱动系统的功率的结论的扭矩和转速。

[0030] 在图5中示出了混合模块13,其中,电力电子器件7被布置在壳体14中,其中,电动

机15定位在该壳体14上。热管理系统仅通过体积流量分配器2和转换阀10示出。在这种混合模块13中,电力电子器件7和电动机15的冷却循环在空间上非常接近。直接连接混合模块13中的冷却循环节省了复杂的外部连接,例如,通过软管。

[0031] 所提出的解决方案适用于所有电力驱动系统和执行器,其中包括电力电子器件和电动机。

[0032] 附图标记列表

[0033]	1	冷却介质输送泵
[0034]	2	体积流量分配器
[0035]	3	冷却单元
[0036]	4	冷却单元
[0037]	5	通道
[0038]	6	多路阀
[0039]	7	电力电子器件
[0040]	8	运算单元
[0041]	9	功率放大器
[0042]	10	转换阀
[0043]	11	转换阀
[0044]	12	冷却单元
[0045]	13	混合模块
[0046]	14	壳体
[0047]	15	电动机

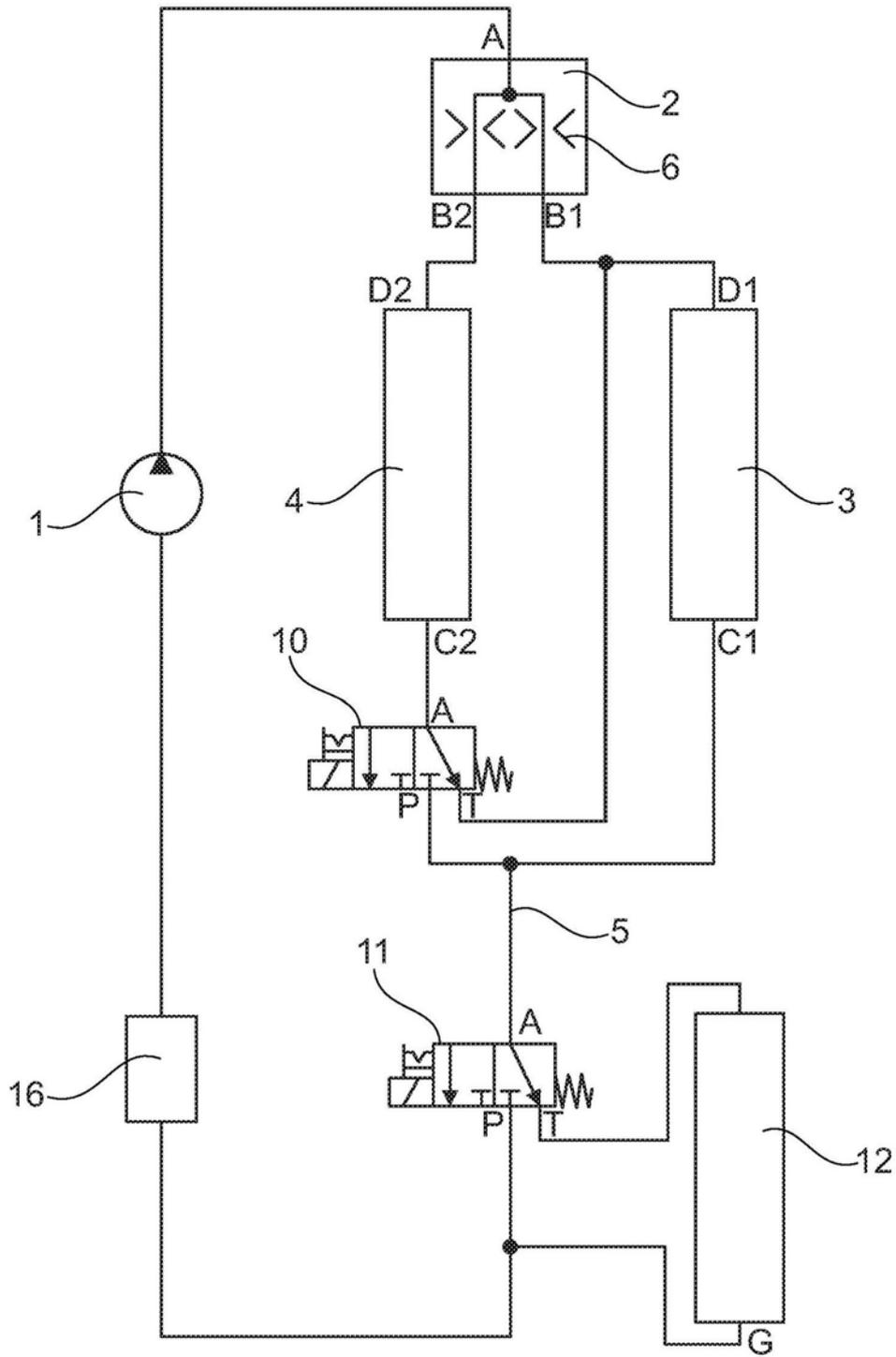


图3

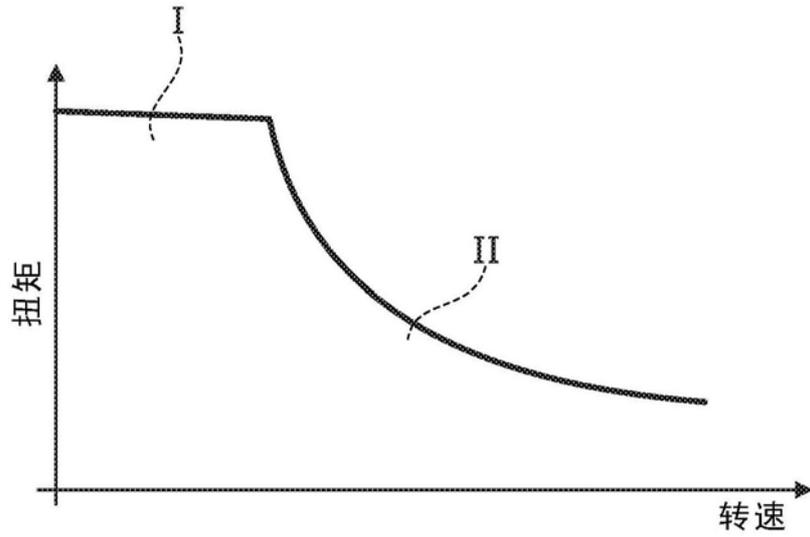


图4

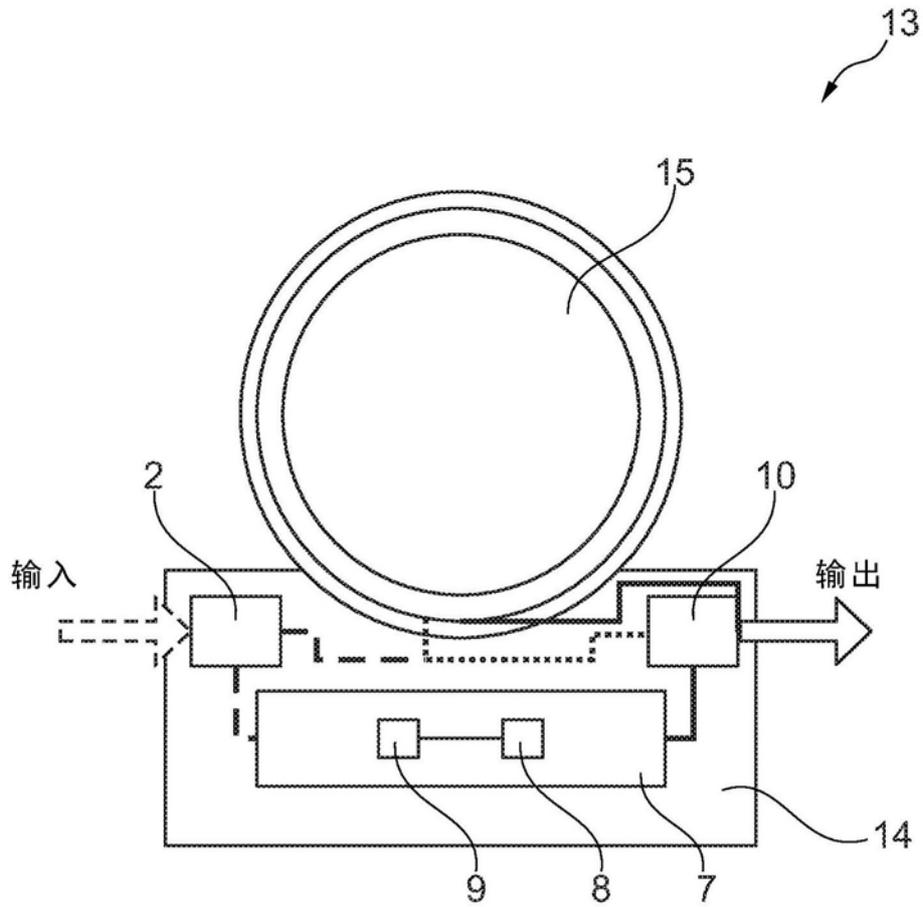


图5