



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103703251 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201180072482. 6

(22) 申请日 2011. 08. 25

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2014. 01. 23

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2011/064611 2011. 08. 25

(87) PCT国际申请的公布数据
W02013/026485 EN 2013. 02. 28

(71) 申请人 艺康股份有限公司
地址 美国明尼苏达

(72) 发明人 W·绍尔

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 王初

(51) Int. Cl.

F04B 43/00 (2006. 01)

F04B 43/02 (2006. 01)

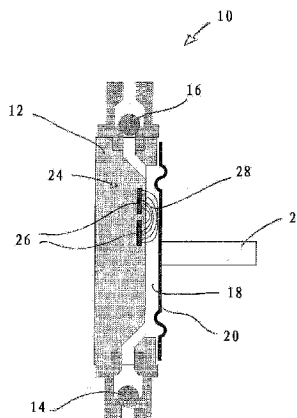
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

用于计量流体的能够自动排气的隔膜泵和相应方法

(57) 摘要

一种隔膜泵,特别是用作洗涤剂计量泵,其包括:泵头(12)、与泵头(12)邻接的流体室(18)、界定流体室(18)的壁并且通过传动装置可往复移动的隔膜(20)、至少吸入止回阀(14)和计量止回阀(16)、控制单元,以及用于检测流体室(18)内部的流体的检测器单元。根据本发明的隔膜泵(10)提供增加的工艺可靠性。



1. 一种隔膜泵,特别是用作洗涤剂计量泵,其包括:
泵头(12)、与所述泵头(12)邻接的流体室(18)、界定所述流体室(18)的壁并且通过传动装置可往复移动的隔膜(20)、至少吸入止回阀(14)和计量止回阀(16)、控制单元,以及用于检测所述流体室(18)内部的流体的检测器单元。
2. 如权利要求1所述的隔膜泵,其中所述检测器单元包括具有第一传感器元件的至少第一振荡器装置,以及用于测量所述第一振荡器装置的频率的比较器装置,其中所述振荡器装置的频率至少受所述流体室内部的流体的介电常数的影响。
3. 如前述权利要求中任一项所述的隔膜泵,其中所述第一传感器元件(24)被设计成一对电极(26),其用于至少部分地生成在所述流体室(18)内部的电场(28)。
4. 如前述权利要求中任一项所述的隔膜泵,其中所述比较器装置包括存储装置。
5. 如前述权利要求中任一项所述的隔膜泵,其中所述检测器单元包括具有第二传感器元件的第二振荡器装置。
6. 如前述权利要求中任一项所述的隔膜泵,其中所述检测器单元至少部分地被形成为所述控制单元的组成部分。
7. 如前述权利要求中任一项所述的隔膜泵,其中提供连接到所述流体室(18)的排气阀。
8. 一种用于检测在隔膜泵(10)内部,特别是在隔膜泵(10)的流体室(18)内部的气体的方法,其包括以下步骤:
 - 提供如权利要求1至7中任一项所述的隔膜泵(10),
 - 通过计量所述流体室(18)内部的所述流体的至少部分开始计量循环,
 - 优选在至少部分地计量所述流体之后开始吸入循环,
 - 通过测量所述至少第一振荡器装置的所述频率监控所述流体室(18),并且如果检测到,那么指示所述流体室(18)内部的气体聚集。
9. 如权利要求8所述的方法,其进一步包括以下步骤:比较所述测量频率与预定义的阈值频率。
10. 如权利要求8或9所述的方法,其中以自学习方式配置所述检测器单元。
11. 如权利要求8至10中任一项所述的方法,其进一步包括以下步骤:测量第二振荡器装置的频率,以及特别地将所述第二振荡器装置的所述测量频率存储为参考频率。
12. 如权利要求8或11所述的方法,其中排气阀由所述控制单元操作。

用于计量流体的能够自动排气的隔膜泵和相应方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够自动排气的特别是用作洗涤剂计量泵的隔膜泵,和相应方法。

[0002] 发明背景

[0003] 隔膜泵和活塞泵被用来供应具有各种属性的定量的液体。根据应用领域,泵的行为受到各种要求的影响以便确保计量介质的运送数量尽可能准确并且尽可能长时间的保持不变。

[0004] 隔膜泵为使用正位移来移动液体的常见的工业泵。这些设备通常包括单一的隔膜和室,以及计量止回阀以防止回流。活塞耦合到隔膜或用于迫使液压油传动隔膜。隔膜泵通常是高度可靠的,这是因为隔膜泵不包括相互摩擦的内部零件。由于传动装置通常与泵的液压零件完全分离,故隔膜泵可以处理各种介质(包括研磨材料、酸、化学物质等)。由于隔膜泵可能以最大排放量运送体积极小的流体,故隔膜泵特别适合作为计量泵。

[0005] 将隔膜泵用作计量泵的另一个原因是这些泵具有两个冲程,即,从贮存器吸出介质的吸气冲程,以及进行将计量介质运送到例如计量线中的压缩冲程或运送冲程。例如,已知的隔膜泵包括吸入止回阀以及计量止回阀以防止回流。这些止回阀通常被弹簧偏置并且通过待泵送的介质的压力差被打开和关闭。止回阀通常只通过流体的差动压力来操作。在气体被滞留在隔膜泵内部的情况下,泵可能会停止运作,这是因为滞留空气被隔膜的正位移压缩,而不是通过计量止回阀被推出。因此,隔膜泵需要被监控和排气以便避免隔膜泵的工艺可靠性降低。

[0006] 因此,本发明的目的为提供一种改进的隔膜泵,其提供增加的工艺可靠性。

发明概要

[0007] 这个目的是通过一种用于计量流体,特别是用作洗涤剂计量泵的隔膜泵,以及通过一种用于检测隔膜泵内部(特别是隔膜泵的流体室内部)的流体(特别是气体)的方法来解决,所述隔膜泵具有如权利要求 1 所述的特征并且所述方法具有如权利要求 8 所述的特征。在从属权利要求中公开所述隔膜泵和所述方法的本发明的目的的优选实施方案、额外的细节、特征、特性和优点。

[0008] 在本发明的一般方面,特别是用作洗涤剂计量泵的隔膜泵包括泵头、与泵头邻接的流体室、界定流体室的壁并且通过传动装置可往复移动的隔膜、至少吸入止回阀和计量止回阀、控制单元,以及用于检测流体室内部的流体的检测器单元。

[0009] 隔膜泵可以被用作洗涤剂计量泵,其中洗涤剂可以为任何液体,特别是酸或碱。泵头可以容纳流体室。隔膜界定流体室的壁并且可往复移动以便将流体吸入流体室,例如,在吸入循环期间,并且至少部分地从流体室排出流体,例如,在计量循环期间通过隔膜向泵头的正向移动。隔膜泵包括在吸入循环期间打开并且在计量循环期间封闭的至少一个吸入止回阀,以及在吸入循环期间封闭并且在计量循环期间打开的至少一个计量止回阀。控制单元被提供以便控制隔膜泵,特别是隔膜泵的传动装置的操作。检测器单元被提供用于检测

隔膜泵的流体室内部的流体。流体可以为例如液体、例如洗涤剂、气体、例如排气液体和 / 或空气,或包括气体的液体。检测器单元可以位于泵头内部以便监控流体室内部的的气体将开始收集例如余隙容积所在的特定区域。这使能够及时检测气体聚集,从而允许及时为流体室排气。检测器单元可以位于邻接流体室的位置,而不物理接触流体室内部的流体。检测器单元可以将例如气体正聚集在流体室内部的的信号发送到控制单元,以使得控制单元可以停止传动装置并且例如指示需要例如通过打开旁通管来排气,以便为流体室排气。流体室中的气体可以被定向回到流体贮存器。

[0010] 根据本发明的隔膜泵比根据目前工艺水平的设备有几个优点。例如,非接触式检测直接在流体室内部的的气体增加了检测器单元的可靠性。此外,有可能检测直接在流体室内部的的气体或气体聚集,从而允许在隔膜泵由于气体聚集出现故障之前及时为流体室排气。此外,有可能例如在产品的贮存器已被完全抽空时检测例如已用完的流体、液体洗涤剂产品。这允许充分使用产品的贮存器,因此增加了工艺的成本效率。

[0011] 在本发明的另一实施方案中,检测器单元包括具有第一传感器元件的至少第一振荡器装置,以及用于测量第一振荡器装置的频率的比较器装置,其中振荡器装置的频率至少受流体室内部的流体的介电常数的影响。振荡器装置可以被配置成自激振荡器。振荡器装置的频率也可能受流体室内部的流体的量的影响。由于在计量循环和 / 或吸入循环期间流体室内部的流体的体积变化,故由比较器装置测量的频率可能周期性变化。例如,频率可能在吸入循环开始的第一流体或液体比值与在吸入循环结束的第二值之间周期性变化。第一振荡器装置电连接到第一传感器元件和比较器装置并且可以电连接到控制单元。第一传感器元件可以被布置在与面向流体室的泵的表面邻接的泵头内部,以便无感测量流体。第一传感器元件可以位于与吸入止回阀或计量止回阀邻接的泵头内部,例如以便检测进入流体室的气体。

[0012] 在本发明的另一优选实施方案中,第一传感器元件被设计成一对电极,其用于至少部分地生成在流体室内部的电场。电极可以具有平面形状并且可以被布置在泵头内部,基本上平行于面向流体室的泵头的表面,以便非接触式检测流体室内部的的气体。第一传感器元件可以被配置成至少部分地生成在流体室的至少一部分内的电场。第一传感器元件为基于电容的传感器元件,其会影响振荡器装置的频率。例如,第一传感器元件的电容可以为不同的流体、液体和 / 或气体的相关介电常数的函数。基于不同的介电常数和 / 或存在的流体的量,第一传感器元件为每种流体提供不同的电容并且因此相应地改变振荡器装置(例如,自激振荡器)的频率。因此,非接触式检测流体室内部的流体(例如,气体)是可能的。

[0013] 在本发明的特别优选实施方案中,比较器装置包括存储装置。存储装置可以被配置成存储例如第一振荡器装置的测量频率。存储装置也可以被配置成存储例如一种或多种特定流体的预定义的频率,以便使能够比较例如第一振荡器装置的测量频率与预定义的频率。这增加了检测聚集在流体室内部的的气体的准确性。

[0014] 此外,在本发明的优选实施方案中,检测器单元包括具有第二传感器元件的第二振荡器装置。第二振荡器装置可以至少部分地生成在流体室的至少一部分内的电场,以便检测流体。第二振荡器装置可以包括第二传感器元件,例如,以一对电极形式的基于电容的传感器元件。第二振荡器装置的频率可以由比较器装置测量和 / 或被存储在存储装置内。第二传感器元件可以位于与第一传感器元件不同的泵头内部的区域,以便监控流体室内部

和 / 或与止回阀邻接的两个定义的区域。这具有的优点是例如可以检测气体聚集以及用完的流体、产品。

[0015] 在本发明的另一优选实施方案中,检测器单元至少部分地被形成为控制单元的组成部分。比较器装置和 / 或存储装置可以被形成为控制单元的组成部分。此外,振荡器装置可以至少部分地被集成到控制单元中,例如,除传感器元件以外的振荡器装置。这实现隔膜泵的紧凑和成本效益的设计。

[0016] 在本发明的另一优选实施方案中,提供一种连接到流体室(18)的排气阀。排气阀可以位于和 / 或连接到在例如气体将开始收集所在的操作位置中流体室的最高点。排气阀可以是可电操作的。排气阀可以由控制单元根据流体室中的气体聚集来控制。因此,有可能,特别是自动地,为流体室排气。特别地,自动操作的排气阀可以增强隔膜泵的自吸能力,尤其是在这可能不需要手动操作来完成时。

[0017] 本发明的另一方面为一种用于检测在隔膜泵内部,特别是在隔膜泵的流体室内部的气体的方法,其包括以下步骤:

[0018] - 提供根据上述隔膜泵的隔膜泵,

[0019] - 通过计量流体室内部的流体的至少部分开始计量循环,

[0020] - 优选在至少部分地计量流体之后开始吸入循环,

[0021] - 通过测量至少第一振荡器装置的频率监控流体室,并且如果检测到,那么指示流体室内部的气体聚集。

[0022] 隔膜泵可能在加电后以计量循环或吸入循环开始。例如,在计量循环中,通过隔膜的计量移动,通过例如第二止回阀从流体室排出流体室内部的流体。在计量循环期间,排出和 / 或计量流体室内部的流体的至少一部分。例如,在计量循环后,至少部分空的流体室可以通过开始吸入循环被填充以便通过例如第一止回阀将流体吸入流体室中,其中隔膜向外移动,因此增加了流体室的体积。可以根据要计量的流体的量多次重复计量循环和吸入循环。

[0023] 例如,不断监控流体室,以便使能够及时指示流体室内部的气体聚集。这允许及时排气并且因此增加了隔膜泵的工艺可靠性。通过测量至少第一自激振荡器装置的频率来监控流体室,由于基于电容的传感器元件,例如,在流体室的至少一部分中生成电场的一对电极,所述振荡器装置的频率可能被改变。流体(例如,以洗涤剂形式的液体)室包括特定介电常数。根据介电常数,例如第一传感器元件的电容被改变并且因此振荡器装置的频率被改变。频率改变可能取决于流体的介电常数和 / 或存在于流体室内部的流体的量。因此,频率可以周期性变化,其中周期性频率变化可能与隔膜泵的计量循环和 / 或吸入循环有关。

[0024] 通过比较器装置测量频率,并且例如如果在操作隔膜泵期间频率比在频率的正常的周期性变化期间更快地发生变化,那么可能检测到气体聚集,因为振荡器装置的气体的频率与液体的频率是显著不同的,例如,约两倍高。如果检测到流体室内部的气体聚集,那么可以将检测信号例如从比较器装置发送到控制单元,所述检测信号可能指示需要排气并且任选停止传动装置操作隔膜,从而实现隔膜泵的及时排气。流体室内部的气体聚集的这种非接触式检测显著增加了隔膜泵的工艺可靠性。

[0025] 在优选实施方案中,方法进一步包括以下步骤:比较测量频率与预定义的阈值频率。在隔膜泵的计量循环和 / 或吸入循环期间,振荡器装置的频率和周期性频率变化可以

是流体(特别是液体)比。对于将使用隔膜泵计量的给定的液体(例如,洗涤剂),预定义的阈值频率可以被定义并且例如被存储在比较器装置(特别是存储装置)中。阈值频率可以定义振荡器装置的测量频率的下阈限和/或上阈限。比较器装置可以监控振荡器装置的周期性变化的测量频率并且不断地比较测量频率与阈值频率。如果振荡器装置的测量频率超过预定义的阈值频率,那么这可能是由于流体室内部的气体聚集。因此,比较器装置可以将相应信号发送到控制单元,然后控制单元可能指示需要为流体室排气。

[0026] 在方法的特别优选实施方案中,以自学习方式配置检测器单元。检测器单元,特别是比较器装置,可能例如在隔膜泵的全计量和/或吸入循环期间以测量振荡器装置的频率开始。比较器装置可以例如将最初测量的周期性变化的频率存储为比较频率。比较器可以根据测量频率和/或存储的比较频率定义阈值频率,以便在发生与测量频率和/或定义的频率的突然偏差时检测流体室内部的气体聚集。这具有的优点是隔膜泵可以自测量,因此减少了制造公差和手动测量隔膜泵的需要。

[0027] 在更优选实施方案中,方法进一步包括以下步骤:测量第二振荡器装置的频率,以及特别地将第二振荡器装置的测量频率存储为参考频率。第二振荡器装置可以包括第二传感器元件,其可以位于靠近止回阀的位置,从而允许流体进入流体室。在为隔膜泵加电后,一旦流体开始进入流体室,第二振荡器装置就可以提供参考频率,其中参考频率取决于流体的介电常数和/或量。根据参考频率,可以例如通过比较器装置自动选择一组预定义的阈值频率,以便监控和比较振荡器装置的频率并且及时检测流体室内部的气体聚集。

[0028] 在方法的特别优选实施方案中,通过控制单元操作排气阀。例如,在产品贮存器已被完全抽空后,在更换流体贮存器后,隔膜泵能够为流体贮存器自动地排气,从而增强隔膜泵的自吸能力,尤其是在这可能不需要手动操作来自动地完成时。这允许高效的排气工艺并且增加了隔膜泵的工艺可靠性。

[0029] 附图简述

[0030] 在图中和各图的以下描述中公开本发明的目的的额外的细节、特征、特性和优点,这些图以示例性方式示出根据本发明的分配系统的一个实施方案和实例。在图中:

[0031] 图 1 示出根据本发明的隔膜泵的示意图;

[0032] 图 2 示出流体室内部的流体的改变的频率的实例;

[0033] 图 3 示出存在于流体室内部的气体的改变的频率的实例。

[0034] 图 1 中的图解示出本发明的实施方案。在图 1 中,示出隔膜泵 10。隔膜泵 10 包括泵头 12,其具有通向吸入止回阀 14 和计量止回阀 16 的管道,吸入止回阀 14 在吸入循环期间打开并且在计量循环期间封闭,计量止回阀 16 在吸入循环期间封闭并且在计量循环期间打开。流体室 18 被布置在泵头 12 中,其中一个壁由隔膜 20 界定。隔膜通过传动装置(未示出),通过附接到隔膜 20 的连杆 22 可往复移动。在泵头 12 内部,第一传感器元件 24 位于与靠近流体室 18 的泵头 12 的表面邻接的位置并且在计量止回阀 16 的方向上。第一传感器元件 24 包括用于非接触式检测流体室 18 内部的气体的两个平面电极 26。第一传感器元件 24 为第一振荡器装置(未示出)的基于电容的传感器元件。根据流体室 18 内部的流体(特别是液体)的介电常数和/或量,第一振荡器装置的频率变化并且可以根据隔膜泵 10 的计量循环和/或吸入循环周期性变化。电极 26 生成至少部分地到达流体室 18 中的电场 28。因此,在发生频率的突然(非周期性)变化时,可以检测到在流体室 18 内部,特别是在在流

体室 18 内部的电场 28 的区域中的气体。

[0035] 在图 2 中, 示出振荡器装置的测量频率的图解, 其中约 173kHz 的频率包括对应于存在于例如流体室 18 内部的液体的方波形式。图 3 中所示的振荡器装置的测量频率也包括对应于存在于例如流体室 18 内部的空气的方波形式, 但是其具有约 287kHz 的频率。因此, 在气体聚集在流体室内部时, 提供频率的显著差异并且这个显著差异可以由比较器装置, 特别是通过比较测量频率与阈值频率来检测, 并且因此可以被用来检测流体室内部的气体。

[0036] 以上详细的实施方案中的元件和特征的特定组合仅为示例性的; 也明确涵盖这些教导与这里和以引用方式并入的专利 / 申请中的其他教导的互换和替代。如本领域技术人员将认识到, 在不脱离要求保护的本发明的精神和范围的情况下, 本领域普通技术人员可以想到本文所述的内容的变化、修改和其他实施。因此, 上述描述仅仅通过实例的方式来提供并且不意图作为限制。在权利要求书中, 词“包括”不排除其他元素或步骤, 并且被识别的冠词“一”不排除多个。在互不相同的从属权利要求中陈述某些测量的这一事实并不指示这些测量的组合不能被有利地使用。在以下权利要求书和其等效物中定义本发明的范围。此外, 用于描述和权利要求书中的附图标记不限制要求保护的本发明的范围。

[0037] 附图标记列表

- [0038] 10 隔膜泵
- [0039] 12 泵头
- [0040] 14 吸入止回阀
- [0041] 16 计量止回阀
- [0042] 18 流体室
- [0043] 20 隔膜
- [0044] 22 连杆
- [0045] 24 第一传感器元件
- [0046] 26 电极
- [0047] 28 电场

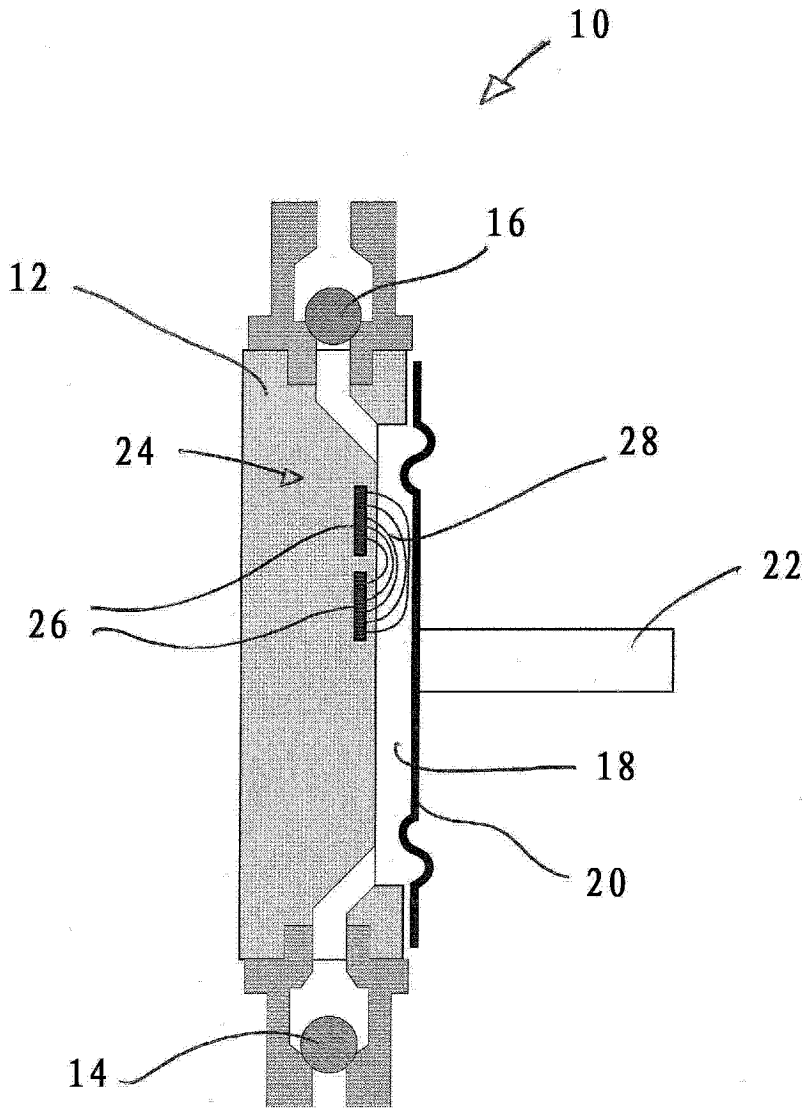


图 1

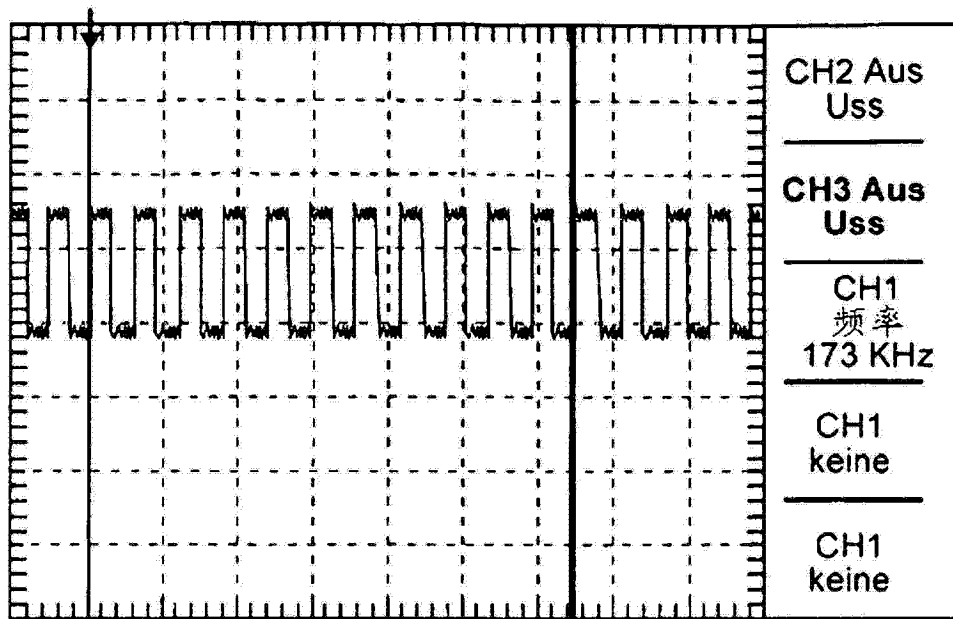


图 2

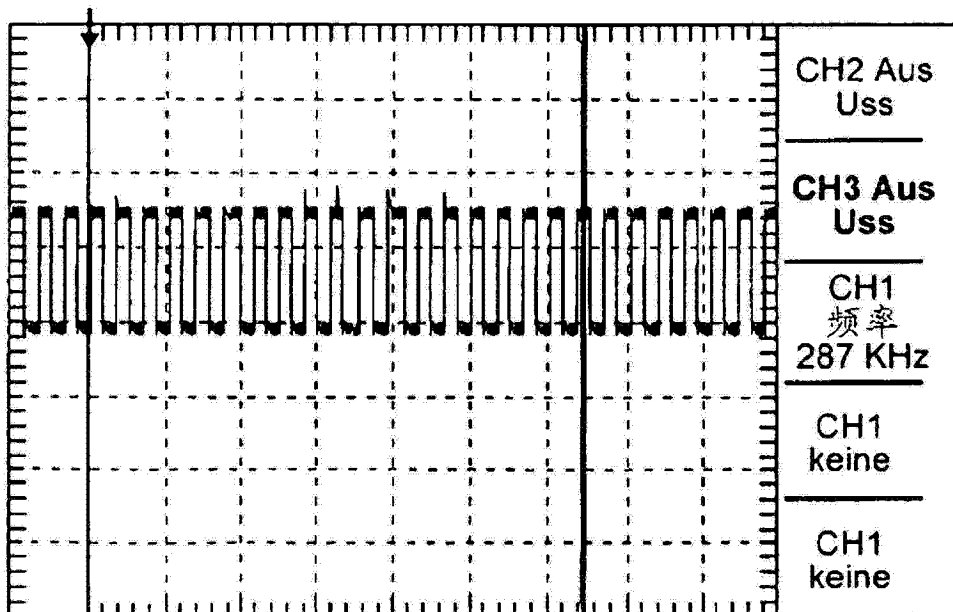


图 3