



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103190073 B

(45)授权公告日 2018.01.26

(21)申请号 201180029107.3

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2011.03.15

代理人 侯鸣慧

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103190073 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2013.07.03

F04C 11/00(2006.01)

(30)优先权数据

F04C 15/00(2006.01)

102010027838.6 2010.04.16 DE

F04D 13/06(2006.01)

H02P 29/62(2016.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.12.13

(56)对比文件

GB 2157766 A, 1985.10.30,

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2011/053862 2011.03.15

WO 2009151033 A1, 2009.12.17,

US 2009178803 A1, 2009.07.16,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02011/128165 DE 2011.10.20

DE 19919462 A1, 2000.11.02,

DE 19942955 A1, 2000.03.16,

US 2006291995 A1, 2006.12.28,

(73)专利权人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特

审查员 马永祥

(72)发明人 A·富克斯 K·奥特纳

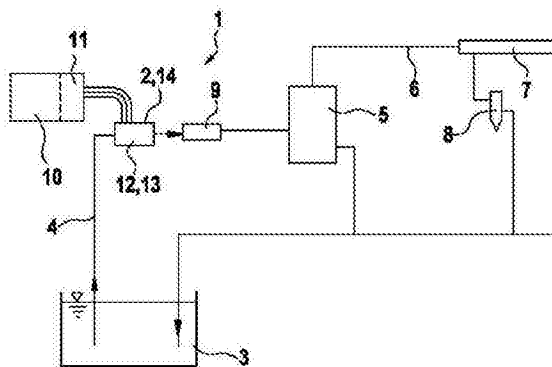
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

电动输送泵和用于驱动电动输送泵的方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于输送流体介质、尤其是输送燃料到燃料喷射系统中的电动输送泵,该输送泵包括一个泵单元和一个驱动单元,其中,所述驱动单元包括一个具有多个绕组的电机,这些绕组可被施加电流,尤其是以便产生旋转磁场,其中,所述电机能够用叠加有高频电流分量的交流电运行。本发明还涉及一种用于驱动电动输送泵的方法,所述电动输送泵的电机的绕组这样地被施加交流电,使得在电机上产生力矩,其中,所述交流电叠加有高频电流分量以产生由所述绕组输出的热量。



1. 用于在燃料喷射系统(1)中输送燃料的电动燃料泵(2),所述电动燃料泵(2)包括一个泵单元(13)和一个驱动单元(12),其中,所述驱动单元(12)包括一个具有多个绕组(15, 15', 15'')的电机,这些绕组能够被施加电流,

其特征在于,所述电机能够以被高频电流分量叠加的交流电运行,以便产生用于加热要输送的燃料的热量,并且,通过附加的高频部分产生的加热功率能够根据所希望的加热功率来调整。

2. 根据权利要求1所述的电动燃料泵(2),其特征在于,所述电机的绕组用作加热装置。

3. 根据权利要求1或2所述的电动燃料泵(2),其特征在于,所述泵单元(13)和驱动单元(12)一起布置在一个壳体(14)中。

4. 根据权利要求1或2所述的电动燃料泵(2),其特征在于,所述电机是电子换向电机。

5. 根据权利要求1或2所述的电动燃料泵(2),其特征在于,所述多个绕组(15, 15', 15'')中的绕组分别与功率电子装置(11)的一个相应的功率输出级固定地连接并且能够被任意地控制。

6. 根据权利要求1或2所述的电动燃料泵(2),其特征在于,一个过滤器(9)布置在所述燃料泵(2)的压力侧,或者一个过滤器(9)布置在所述电动燃料泵(2)的吸入侧。

7. 根据权利要求1或2所述的电动燃料泵(2),其特征在于,所述电动燃料泵(2)被构造为叶片泵、内齿轮泵或外齿轮泵。

8. 根据权利要求1或2所述的电动燃料泵(2),其特征在于,所述绕组能够被施加电流用于产生回转的磁场。

9. 根据权利要求1或2所述的电动燃料泵(2),其特征在于,所述加热装置是燃料加热装置。

10. 用于驱动根据权利要求1至9中任一项所述的电动燃料泵(2)的方法,其中,所述电动燃料泵(2)的电机的绕组(15, 15', 15'')这样地被施加交流电,使得在所述电机上产生扭矩,

其特征在于,所述交流电与高频电流分量叠加,以便产生通过所述绕组(15, 15', 15'')输出的热量,以便产生用于加热要输送的燃料的热量,并且,通过附加的高频部分产生的加热功率能够根据所希望的加热功率来调整。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,由绕组(15, 15', 15'')输出的热量加热通过所述电动燃料泵(2)输送的燃料。

12. 根据权利要求10或11所述的方法,其特征在于,电机是电子换向电机。

电动输送泵和用于驱动电动输送泵的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动输送泵和一种用于驱动电动输送泵的方法。

背景技术

[0002] 作为用于输送燃料到燃料喷射系统、如共轨系统中的电动输送泵尤其使用具有所谓集成构型的内齿轮泵、外齿轮泵和叶片泵,其中,所述输送单元和驱动单元一起设置在一个壳体中。

[0003] 在EP 1 933 033 A1中描述了一种内齿轮泵,它具有泵部分和电机部分,其中,所述泵部分具有一个在外圆周上具有齿的内转子、一个在其内圆周上具有齿的外转子和一个泵壳体,内转子和外转子安置在泵壳体中。电机包含一个转动体和一个定子,该定子使转动体旋转,其中,由永磁材料制成的共有元件用作转动体和外转子。通过这种构造能够实现一种紧凑的结构形式。

[0004] 在DE 10 2006 007 554 A1中描述了一种输送泵,该输送泵集成在一个电动机中。输送泵包括一个第一齿轮和一个第二齿轮。在两个齿轮之间构成一个输送室。第二齿轮在它的中点支承在一个芯轴上。第一齿轮是外齿轮并且形成转子,第二齿轮是内齿轮,它在第一齿轮的偏心的中央联动。第一齿轮包括被粘贴的永磁体,它分布地布置在圆周上。外磁场发生器产生一个循环的、转动变化的磁场,该磁场引起转子的直接电机跟随。

[0005] 在EP 1 600 635 A2中描述了一种内齿轮泵,该内齿轮泵具有一个具有内转子的泵区段,该内转子在它的外围上设有齿。外转子具有在它的内围上构成的齿。两个转子接纳在一个壳体中。

[0006] 在现有技术中已知的电动输送泵被设置用于将燃料输送到燃料喷射系统、尤其是柴油喷射系统中,但是该电动输送泵在低压系统中需要附加的加热元件,以实现燃料的快速升温。流过电动输送泵的燃料的快速升温例如是需要的,以避免在压力侧布置的过滤器中没有由寒冷引起的沉积石蜡可以聚集,或者已经存在“解冻”。因此,在已知的燃料喷射系统中需要单独的过滤器加热装置,但是这需要专用的过滤器电热元件以及所属的控制器。

[0007] 为了快速加热在低压回路中的燃料,另一措施是在吸入侧过滤器系统中设置换向阀,该换向阀导致整个系统被快速加热。

[0008] 然而,由现有技术已知的用于快速加热低压回路中燃料的解决方案在结构上成本过高,因而也是昂贵的。

[0009] 因此需要提供一种电动输送泵和一种用于驱动电动输送泵的方法,利用其能够在没有附加的加热元件或者另外的结构元件例如换向阀的情况下实现快速地加热低压回路中的燃料。

发明内容

[0010] 根据本发明,提出一种用于在燃料喷射系统中输送燃料的电动燃料泵,所述电动燃料泵包括一个泵单元和一个驱动单元,其中,所述驱动单元包括一个具有多个绕组的电

机,这些绕组能够被施加电流,其中,所述电机能够以被高频电流分量叠加的交流电运行,以便产生用于加热要输送的燃料的热量,并且,通过附加的高频部分产生的加热功率能够根据所希望的加热功率来调整。

[0011] 按照本发明设置一种用于输送流体介质、尤其是输送燃料到燃料喷射系统中的电动输送泵,电动输送泵具有泵单元和驱动单元,其中,驱动单元包括一个具有多个绕组的电机,绕组可被施加电流以产生旋转磁场。根据本发明,电机可利用一个与高频电流分量叠加的交流电运行。因为在交流电中加入了高频电流分量,所以一方面尽管该电动输送泵的效率“变差”,但是通过高频电流分量产生用于加热要输送的且围绕绕组和另外的驱动部分流动的燃料的热量。电机的运行保持不受该高频叠加的影响,因为机械装置不能跟随高频率。因为定子和转子中的滞后损失和定子中的涡流损失,电机的所有部件都被加热。所产生的热量因此能够特别容易地输出到被输送的燃料上。此外,通过附加的高频部分产生的加热功率能够根据所希望的加热功率进行调整。利用根据本发明的构造,其中电机可利用添加了高频电流分量的交流电运行,要输送的燃料能够在没有附加部件和电子部件的条件下被加热,由此实现明显的成本降低。此外,加热功率可无级地调整并且因而能够最优地适应环境条件。与始终不调节地构造的传统加热系统相比,由此能够节省能量,进而消减CO₂。因而,根据本发明的构造也是一个保护环境的解决方案。即便在电动输送泵和过滤器之间不存在直接温度耦合时,通过根据本发明的解决方案也能够实现一般更快地系统升温。由此还能够省去附加的换向阀。

[0012] 根据一种优选实施方式,电机的绕组用作加热装置,尤其是用作燃料的加热装置。因而,在没有附加加热元件的情况下能够实现对待输送的燃料的快速且有效的加热。

[0013] 优选地,泵单元和驱动单元一起布置在壳体中,它们设置为一个特别紧凑且节省空间的结构形式。

[0014] 优选地,电机是电子换向电机。

[0015] 根据一个优选实施例,多个绕组中的绕组各与功率电子装置的一个相应的功率输出级固定地连接并且可被任意地控制。

[0016] 根据另一优选实施例,驱动单元可被待输送的燃料流过。通过驱动单元的热连接,待输送的燃料在没有附加加热元件的条件下迅速且有效地被加热,从而能够避免由寒冷引起的沉积石蜡的聚集。

[0017] 根据又一个优选实施例,多个绕组的绕组可由待输送的流体介质环流。这得到待输送的流体介质特别有效且快速地被加热。

[0018] 优选地,一个过滤器布置在电动输送泵的压力侧。这个实施例是特别有利的,因为已经在电动输送泵中被加热的待输送的流体介质直接流入到过滤器中。

[0019] 过滤器也能够布置在电动输送泵的吸入侧上。这在例如如下情况下是有利的,即电动输送泵或电动燃料泵与过滤器组合地构造并因而能够将热量从驱动单元传输到过滤器。

[0020] 优选地,电动输送泵被构造为叶片泵、内齿轮泵或外齿轮泵。

[0021] 此外,本发明还提供一种用来驱动电动输送泵的方法,其中,电动输送泵的电机的绕组这样地被加载交流电,使得在电机上产生扭矩,其中,交流电被高频电流分量叠加,以产生通过绕组输出的热量。因而,待输送的燃料在不设置附加加热元件、调整装置或换向阀

的条件下直接在流过电动输送泵时被快速且有效地加热。

[0022] 优选地,由绕组输出的热量加热通过电动输送泵输送的燃料。

[0023] 此外优选的是,电机是电子换向电机。

附图说明

[0024] 下面将参考附图,详细说明本发明的实施例,其中:

[0025] 图1显示根据一个实施例的燃料喷射系统的液压图;

[0026] 图2显示根据另一实施例的燃料喷射系统的液压图;

[0027] 图3显示根据又一实施例的燃料喷射系统的液压图;

[0028] 图4显示交流电的电流-时间曲线图;

[0029] 图5显示施加有高频电流分量的交流电的电流-时间曲线图。

具体实施方式

[0030] 图1显示根据一个实施例的内燃机燃料喷射系统1的液压图。一个可调节的电动输送泵2将燃料从燃料容器3经管道4泵送到高压泵5。通过高压泵5输送的燃料经高压管道6输送到高压存储器7中。燃料从高压存储器7经喷射阀8喷射到内燃机的燃烧室(未显示)中。在图1所述的实施例中,过滤器9布置在电动输送泵2的压力侧。电机控制器10包括功率电子装置11,它与电动输送泵2相连接,以便控制电动输送泵2的功率。

[0031] 图2显示根据另一实施例的内燃机燃料喷射系统1的液压图。这里所示的实施例与图1所示的实施例的不同之处在于,过滤器9不是布置在电动输送泵2的压力侧,而是布置在电动输送泵2的吸入侧。此外,过滤器9与电动输送泵2相结合,由此得到这两个部件良好的热耦合。

[0032] 图3显示根据又一实施例的内燃机喷射系统1的液压图。这里所示的实施例与图2所示的实施例的不同之处只在于,布置在电动输送泵2的吸入侧的过滤器9设置成与输送泵2分开。利用附图标记16所示的箭头表示功率电子装置11与电机控制器10的连接。而且,在这个实施例中,利用开关装置17实现依赖于温度的转换。

[0033] 分别在图1、2和3显示的燃料喷射系统1中布置的电动输送泵2具有所谓“集成结构形式”。在这里,如上面已提及,电动输送泵2的结构这样地构成,即它包括一个驱动单元12和一个泵单元13,它们在视图中未进行详细地显示,只是示意性地表示,但它们构造成不可分开的单元并且一起布置在壳体14中。此外,图1、2和3中所示的电动输送泵2按照如下地工作。受调节的电动输送泵2的驱动器是电子换向电机(未详细显示),它具有绕组,所述绕组各与功率电子装置11的一个相应的功率输出级固定地相连接并且可被任意地控制。为了驱动电动输送泵2,所述绕组被施加电流以得到回转的磁场。此外给交变电流添加高频电流分量。如已经提及的,电机的运行保持不受高频的叠加的影响,因为机械装置不能跟随这些高频率。然而,由于定子和转子中的磁滞损耗和定子中的涡流损耗,电机的所有部件都被加热。所产生的热量传递到绕电机的部件环流的燃料上。通过可以说有意识地使电机效率的变差,能够由此将所希望的加热功率引入到流经电动输送泵的燃料中,以便充分加热燃料,从而没有因寒冷引起的沉积石蜡可以聚集在过滤器9中或者使已经存在的沉积石蜡被“解冻”。不需要附加的加热元件并且同样能够无级调整加热功率,例如适应周围环境。

[0034] 图4显示施加在电动输送泵2上的交流电的电流-时间曲线图,利用正弦走向表示电流-时间曲线。每条曲线表示施加在电机的多个绕组15、15'、15"中的一个绕组上的交流电。在这个实施例中,旋转场通过三个相产生。如以上已经说明那样,多个绕组15、15'、15"中的每个绕组各与一个相应的功率输出级相连接并且可通过功率电子装置11任意控制。

[0035] 图5显示施加在电动输送泵2上的交流电的电流-时间曲线图,在其上叠加高频电流分量,从而以所述方式和方法产生热量,这些热量通过多个绕组15、15'、15"直接输出到绕组环流的燃料上,以便将其加热到希望的温度。电机的其他部件也通过所产生的热量被加热并且将这些热量传递到绕部件环流的燃料。

[0036] 在根据本发明的电动输送泵2中在没有附加部件和电子部件的条件下,为待输送燃料提供有效加热,其中,加热功率此外是可被无级调整的。

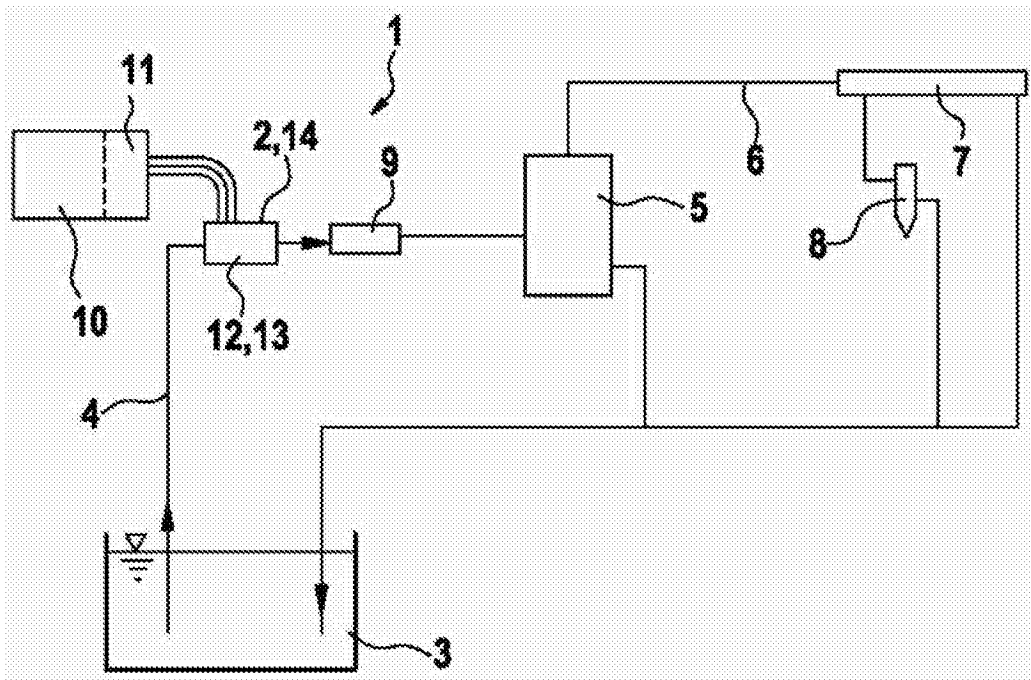


图1

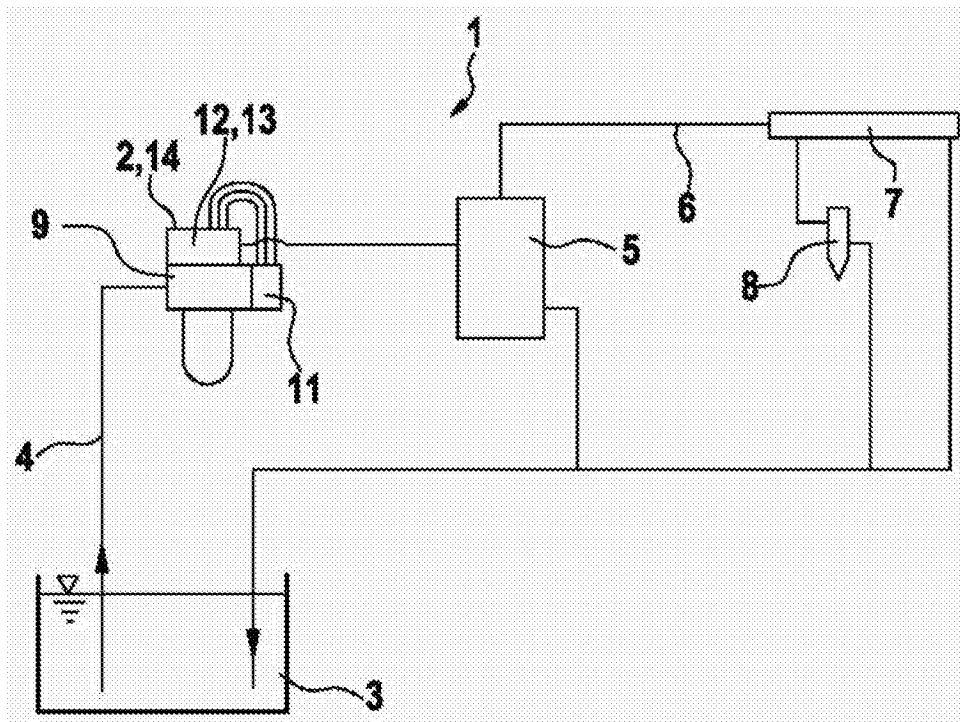


图2

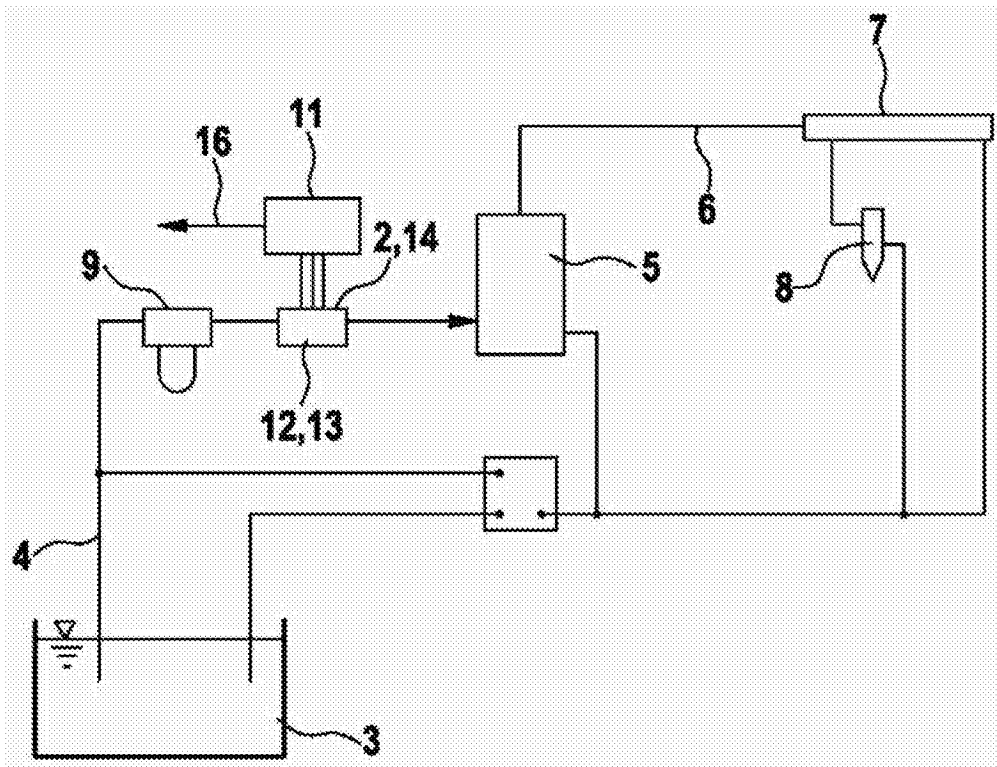


图3

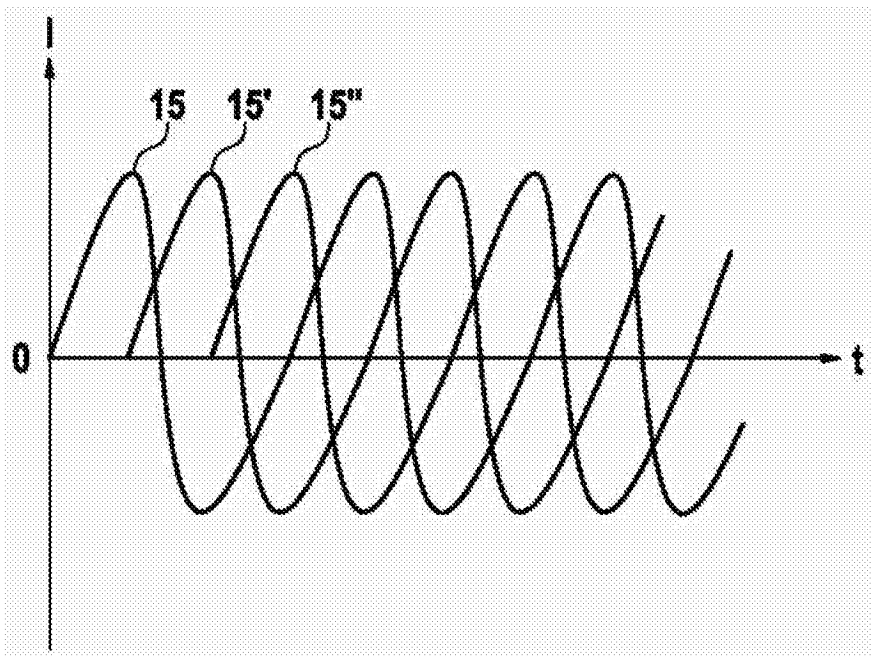


图4

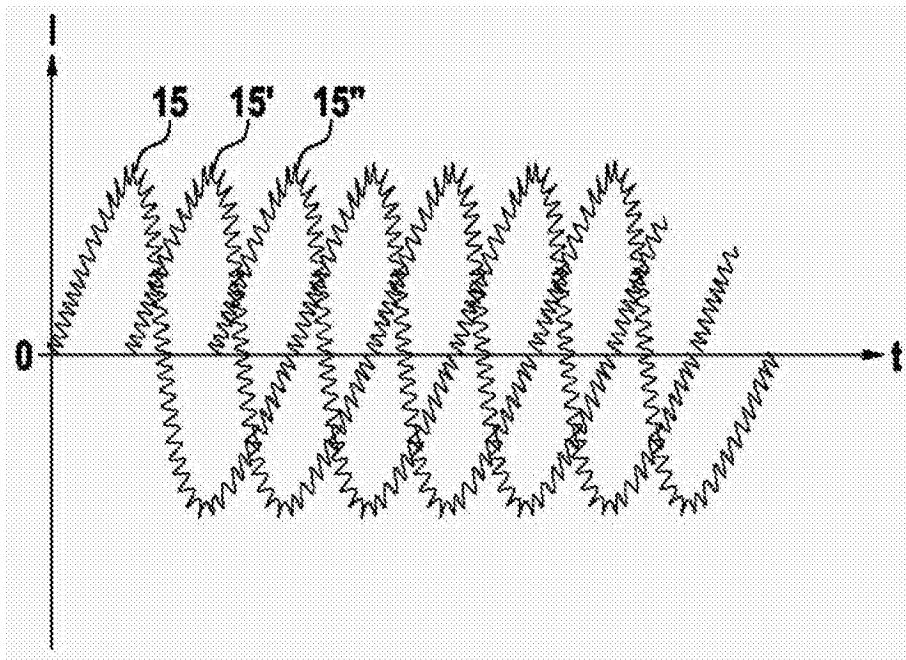


图5