



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105765856 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201480066130.3

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22)申请日 2014.12.02

代理人 卢江 杜荔南

(30)优先权数据

102013224876.8 2013.12.04 DE

(51)Int.Cl.

H02P 27/08(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H02P 29/50(2016.01)

2016.06.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/076227 2014.12.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/082459 DE 2015.06.11

(71)申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 M.贝克 U.福尔默

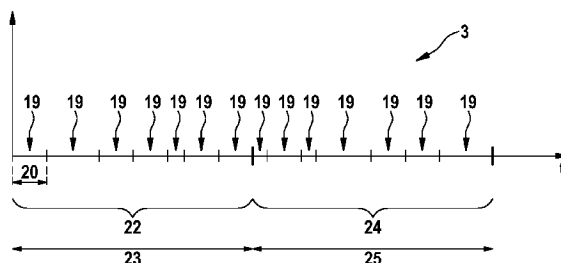
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

具有用于产生信号序列的设备的电动马达

(57)摘要

本发明涉及一种电动马达(1)、尤其通风机马达,其具有用于产生信号序列(3)的设备(5),其中,所述信号序列(3)包括多个特别是信号块(22)并且所述信号块(22)包括多个信号(19),所述信号具有信号持续时间(20)。提出,所述各个信号(19)的信号持续时间(20)变化。



1. 一种电动马达(1)、尤其通风机马达,其具有用于产生信号序列(3)的设备(5),其中,所述信号序列(3)包括多个信号块(22)并且所述信号块(22)包括具有信号持续时间(20)的多个信号(19),其特征在于,所述各个信号(19)的信号持续时间(20)变化。

2. 根据权利要求1所述的具有用于产生信号序列(3)的设备(5)的电动马达(1)、尤其通风机马达,其特征在于,信号块(22)包括所定义的数目n个信号(19)并且至少两个信号块(22)、尤其所有信号块(22)的持续时间是恒定的。

3. 根据权利要求1或2所述的具有用于产生信号序列(3)的设备(5)的电动马达(1)、尤其通风机马达,其特征在于,所述电动马达(1)通过所述信号序列(3)、尤其直接地或者通过马达控制装置(56)来控制。

4. 根据以上权利要求中任一项所述的具有用于产生信号序列(3)的设备(5)的电动马达(1)、尤其通风机马达,其特征在于,每个信号块(22)包括第一和第二信号组,其中,所述第一信号组的信号(19)在所述第二信号组的信号(19)之前输出并且所述第一信号组的、尤其信号块的n-2个信号的信号持续时间(20)通过随机数生成器(52)或者表格(54)、尤其查询表格确定。

5. 根据以上权利要求中任一项所述的具有用于产生信号序列(3)的设备(5)的电动马达(1)、尤其通风机马达,其特征在于,计算或者由第二表格得出所述第二信号组的信号(19)的、尤其信号块的最后两个信号(19)的信号持续时间(20)。

6. 根据前述权利要求5所述的具有用于产生信号序列(3)的设备(5)的电动马达(1)、尤其通风机马达,其特征在于,所述第二信号组的信号(19)的信号持续时间(20)的计算如此进行,使得信号块(23)的所定义的持续时间和信号块(22)的所有信号(19)的信号持续时间(20)的总和基本上相同。

7. 根据以上权利要求中任一项所述的具有用于产生信号序列(3)的设备(5)的电动马达(1)、尤其通风机马达,其特征在于,所述信号序列(3)是经脉冲宽度调制的信号序列(3)并且信号(19)的信号持续时间(20)包括至少脉冲(11)的持续时间和至少脉冲间歇的持续时间。

8. 根据以上权利要求中任一项所述的具有用于产生信号序列(3)的设备(5)的电动马达(1)、尤其通风机马达,其特征在于,第一和第二边界值定义所述信号(19)的信号持续时间(20)的变化的范围。

具有用于产生信号序列的设备的电动马达

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据独立权利要求所述类型的具有用于产生信号序列的设备的电动马达。

[0002] 在现代电动马达中,功率、转速、速度和加速度通过马达控制装置调节或者控制。在此,电动马达的调节通过电开关实现,所述电开关根据转子的位置和所期望的运动导通地连接或者截止地连接。此外,在信号的产生中,尤其为了控制电动马达,通过电开关辐射电磁能。此外,输送信号的线缆相应于天线地起作用并且引起电磁辐射。

[0003] 用于驱动通风机的电动马达在较长的时间段上具有保持不变的速度,这通过保持不变的控制信号序列来实现。因此,以保持不变的频率开关电开关。全部电磁辐射以少的频率或者在有限的频率范围中进行。

背景技术

[0004] 已知一种具有用于产生信号序列的设备的电动马达,其中,所述信号序列包括多个信号块并且所述信号块包括具有信号持续时间的多个信号。也已知,所述信号自身可以被构造为脉冲,其中,每一个脉冲根据脉冲宽度地具有不同的能量含量或者相应于一个信息。这样的信号被称为脉冲宽度调制信号。

[0005] 此外已知,在脉冲宽度调制——其中信号由矩形脉冲组成——中,例如通过随机的延长或者缩短来改变脉冲的持续时间或宽度。脉冲宽度的变化引起开关频率数目的增加。开关频率数目的增加导致所辐射的能量分布到各个开关频率上,下面也称作扩频(Frequenzspreizung)。为了使能量均匀分布,脉冲宽度的变化必须随机发生。如果脉冲的变化随机发生,则不可能的是,重建或者确定原始脉冲宽度并且与此相关地重建或者确定脉冲的实际信息。

发明内容

[0006] 根据本发明的具有独立权利要求的特征的电动马达引起电磁辐射的能量的扩频。这通过以下方式来实现,即各个信号的信号持续时间变化。另一个优点是,能够实现原始信号序列的确定。对于该计算仅仅需要信号持续时间和信号自身。除控制信号之外被调制到信号序列中的其他信息保持不变并且可以在事后被确定。

[0007] 可以视为另一个优点的是,根据本发明的电动马达可以简单地并且成本有利地被集成到现有系统中。

[0008] 通过在从属权利要求中列出的措施得出在独立权利要求中说明的特征的有利的扩展方案和改进。

[0009] 特别有利的是,一个信号块包括所定义的数目 n 个信号并且至少两个信号块的持续时间是恒定的。信号块包括所定义的数目个信号。彼此相继的信号块的持续时间是恒定的或相同的。信号块持续时间相应于信号块的周期持续时间。因此,信号块具有恒定的频率。以周期性的时间间隔反复的信号块开始可以作为用于其他装置的时钟信号来使用。恒

定的周期持续时间能够实现信号序列在围绕电动马达的多个应用领域中的应用,例如作为处理器时钟、传感器时钟、通信时钟或者用于控制电动马达。因此,不需要用于产生或者计算时钟的其他硬件部件或者软件部件。这引起电动马达的简化并且因此引起变得容易的和更加成本有利的制造。也能够实现电动马达的各个部件的同步。通过根据本发明的主题能够实现应用附加布线用于传输时钟、例如系统时钟到电动马达的另外的部件或者在电动马达之外的附加部件。

[0010] 一种特别简单的构造是,电动马达通过所述信号序列、尤其直接地或者通过马达控制装置来控制。设备产生信号序列,信号序列被提供给马达控制装置。马达控制装置也可以集成到设备中。马达控制装置根据信号序列产生电动马达的转子的旋转运动。

[0011] 可以视为特别有利的是,每个信号块包括第一和第二信号组。在时间上观察,所述第一信号组的信号在所述第二信号组的信号之前输出。所述第一信号组的、尤其信号块的 $n-2$ 个信号的信号持续时间通过随机数生成器或者表格、尤其查询表格来确定。第一信号组的信号的持续时间的基于随机数生成器或者表格的确定能够实现电磁辐射的能量的频谱的改善的扩展。因此,基于信号持续时间的基本上随机的确定可以实现电动马达的降低的电磁辐射。尽管如此可以确定、尤其是计算原始信号或者原始信息。

[0012] 能够符合目的是,计算或者由第二表格得出所述第二信号组的信号的、尤其一个信号块的最后两个信号的信号持续时间。计算或者由第二表格得出第二信号组的信号的持续时间。第二信号组的信号的持续时间与第一信号组的所有信号的持续时间相关。第二信号组的信号的持续时间必须根据第一信号组的信号的总持续时间来确定、尤其是计算或者通过表格来确定。属于第二信号组的信号的数目在此与信号块的信号的数目相关。一个信号块的所有信号的持续时间不允许超出事先定义的持续时间。

[0013] 此外有利的是,所述第二信号组的信号的信号持续时间的计算如此进行,使得一个信号块的所定义的持续时间和一个信号块的所有信号的持续时间的总和基本上相同。第一信号组的信号的信号持续时间通过随机数生成器或者表格来确定。为了尽管如此使信号块的持续时间保持恒定,通过计算的方式或者借助表格确定信号块的最后信号的持续时间。这具有以下优点,简单的加法器和减法器足够。因此,可以以最小的硬件耗费和软件耗费实现第一信号组的信号的持续时间。此外,计算不是连续地进行,因此相对于持续的或者连续的计算降低了设备的能量消耗。

[0014] 可以视为特别有利的是,所述信号序列是经脉冲宽度调制的信号序列并且信号的信号持续时间包括至少脉冲的持续时间和至少脉冲间歇的持续时间。为了控制电动马达,通常使用经脉冲宽度调制的信号。所述脉冲基本上是矩形的、三角形的或者正弦形的。经脉冲宽度调制的信号可以非常简单地被调制到信号序列的信号中。

[0015] 此外也可能的是,一个信号包括多个脉冲。

[0016] 有利的是,第一和第二边界值定义所述信号的信号持续时间的变化的范围。通过边界值的确定防止了,各个信号彼此极大的不同。此外防止了,基于信号的持续时间不能够再通过硬件或者软件处理信号。此外防止了,信号块由于各个信号的增大的信号持续时间不能够包括确定的数目的信号。

附图说明

[0017] 在附图中示出并且在下面的说明书中详细阐述本发明的实施例。其中：

图1示出一个信号序列，所述信号序列具有根据现有技术的信号块和信号；

图2示出经脉冲宽度调制的信号的脉冲；

图3示出用于有刷电动马达的简单的马达控制装置；

图4示出具有全桥的马达控制装置；

图5示出用于三相无刷电动马达的马达控制装置；

图6示出由设备产生的根据本发明的信号序列；

图7示出一种设备；以及

图8示出具有经脉冲宽度调制的信号的示例性信号序列。

具体实施方式

[0018] 在图1中示出信号序列3，其具有信号19，所述信号具有固定的信号持续时间20。根据独立权利要求，信号序列3包括多个、尤其至少2个信号块22。信号块22又包括多个、尤其至少两个信号19。在图1中，信号块22示例性地包括七个信号19。每一个信号19具有恒定的或固定的信号持续时间20。所有信号19的信号持续时间20在信号序列中根据图1是相同的。固定的信号持续时间20可以相应于信号19的周期持续时间。信号持续时间20的倒数相应于信号19的频率。通过恒定的信号持续时间20，信号19开始的频率同样是恒定的。

[0019] 此外，在图2中示例性地示出信号19，所述信号包括矩形脉冲10。然而，根据本发明，脉冲10不限于矩形，三角形、圆形、正弦形或者其他形状的脉冲10也是可以的。脉冲10的持续时间或长度、尤其宽度在下面被称作脉冲持续时间11。脉冲持续时间11最大可以如信号持续时间20那样长。脉冲持续时间11和与此相关地脉冲的大小决定信号19所承载的能量或者信息。将这样的信号序列3称作经脉冲宽度调制的信号序列3。

[0020] 此外也可以的是，信号19包括多个脉冲10。在矩形脉冲宽度调制的情况下，技术参量、尤其电压或者电流在两个值之间交替。在图2中，作为技术值说明电压V。如在图2中所示的那样，信号19的电压V在0V和12V之间交替并且构成脉冲10。脉冲电压的高度与可供使用的电压、尤其供电电压相关。同样的适用于电流或者能量。供电电压在车辆、尤其电动自行车、踏板车、摩托车、汽车、载重货车或者公共汽车的情况下相应于电池的电压，尤其在12V-240V之间，优选12V(汽车)、24V(载重货车、公共汽车)或者36V(自行车、踏板车)。

[0021] 现代电动马达1借助经脉冲宽度调制的信号19来控制。在此，根据脉冲持续时间11传输所期望的能量量到电动马达1上。通过脉冲宽度调制——下面称作PWM，例如可以确定电动马达1的加速、减速或者速度。

[0022] 根据电动马达1的和所期望的应用领域的类型，设备5包括马达控制装置56，其具有至少一个电开关30，用于控制电动马达1。在图3中示出用于电动马达1的控制装置的简单的构型。

[0023] 通过电刷整流的电动马达1通过电开关30、尤其是半导体开关、优选晶体管或者MosFET与能量源14连接，所述能量源具有正极15和负极15。电开关30根据通过微处理器7产生的信号序列3导通地连接或者截止地连接。电开关30在在80%导通和100%导通之间的开关状态下具有增加的电阻和与此相关地提高的损耗或者提高的废热。因此，尝试尽可能绕开或者尽可能快速地通过该范围。基于此，在大多控制信号序列中使用矩形脉冲10。脉冲10可

以通过基本上100%导通或者截止地连接电开关30来产生。根据图2,矩形脉冲10具有尽可能陡的脉冲边沿12。然而,整个结构的电磁辐射与脉冲边沿12的陡度相关。根据脉冲边沿12的陡度,电开关30具有电磁辐射。传输脉冲序列3的线路区段也如天线那样起作用并且增强通过该结构辐射的电磁能量。因此必须权衡,对于应用领域是电开关30的增加的发热是可以的还是增加的电磁辐射是可以的。

[0024] 如果应该能够向前和向后旋转电动马达1,则需要其他电开关30,如在图4中所示的那样。电开关30a至30d作为全桥40布置。微处理器7产生多个信号序列3,所述多个信号序列控制电开关30。根据信号序列3,电开关30导通或者截止从能量源14至电动马达1的通过电流。电开关在此产生具有基本上相同的信号19的信号序列3。仅仅高度和因此能量量将信号序列3彼此区分。马达控制装置的或者全桥的电开关30a至30d如信号放大器那样起作用。

[0025] 图5示出无刷式电动马达1的控制装置。无刷式电动马达1包括三个分支U、V和W,其互连成一个星。所述分支可以由多个并联连接的或者串联连接的线圈组成。也可能的是,三个分支U、V和W作为三角形来互连。通过借助设备5的信号序列3控制电开关30a至30f,使电动马达1的分支U、V和W根据转子的位置被通电。通过通电产生旋转场,所述旋转场吸引安装在转子上的磁铁并且因此一起拖动转子。产生转子旋转。

[0026] 在图6中示出电动马达1的根据本发明的设备5的信号序列3。在图6中逐区段地示出第一信号块22和第二信号块24。信号序列3的这两个信号块22、24以及所有其他信号块示例性地具有7个信号19。信号19具有信号持续时间20。信号持续时间20在各个信号19之间变化。设备5改变信号的信号持续时间20,使得信号序列3中的两个信号19的相同信号持续时间20尽可能少地或者不规则地出现,或者以较大的时间间隔进行相同的信号持续时间20的重复。信号块22的所有信号19的信号持续时间20始终是相同的。第一信号块22的信号块持续时间23与第二信号块24的信号块持续时间25相同,等等。因此,信号块持续时间23、25相应于信号块22、24的周期持续时间。

[0027] 信号块22、24的恒定的频率例如可以用于电动马达1的其他装置的其他信息或者时钟。根据现有技术,在无固定频率情况下的混乱的信号序列3例如需要在软件或者硬件方面耗费的算法以用于信号序列的附加处理。固定的频率例如可以用于传感器而言是必需的。

[0028] 电动马达1的设备5产生第一信号序列44。第一信号序列44与电动马达1的由用户或者自动控制装置所期望的速度相关。在图7中示例性地示出速度调节装置48。速度调节装置48尤其包括自动控制装置,所述自动控制装置使用例如传感器的、优选温度传感器的或者通信总线——如CAN、LIN等的信息。第一信号序列44——在图7中示例性地示为矩形的脉冲宽度调制——在设备5中被提供给调制器50。调制器50根据第二信号序列45调制第一信号序列44。第二信号序列45由随机数生成器52、表格54、传感器、另一马达控制装置等等产生。根据第二信号序列45改变第一信号序列44。在此,改变各个信号19的信号持续时间20。第二信号序列45现在可以作为信号序列3控制电动马达1。单独的信号序列3的数目与控制装置和马达控制装置的类型相关。对于功率强的、经电整流的电动马达1或者应向前和向后运行的电动马达1,信号序列通过马达控制装置56再次放大。在图3、4和5中已经示出并且在说明书中阐述马达控制装置56。然而,马达控制装置40、56不限于这些示例性描述的马达控制装置56、40。

[0029] 在图8中根据一个实施例示出具有经脉冲宽度调制的矩形信号19的信号序列。示例性地示出的信号块22包括六个信号19。六个信号20a至20f的信号持续时间20变化。每一个信号20a至20f包括具有脉冲宽度11a至11f的脉冲10a至10f。脉冲宽度11a至11f通过微处理器7或者速度调节装置48来确定。信号19的脉冲宽度11相应于对于传输所期望的信息或者能量量。在图8中,脉冲宽度示例性地相应于50%或者占空比(Tastgrad)相应于50%。占空比是脉冲持续时间11与信号持续时间20的比例。因此,脉冲宽度11也相应于信号持续时间20的50%。信号持续时间20的另外50%相应于脉冲间歇。因此,信号持续时间20减去脉冲宽度11相应于脉冲间歇。因此,PWM信号具有50%的占空比。在30%的占空比的情况下,脉冲的绝对持续时间相应于信号持续时间20的30%。信号持续时间20在各个信号19a-19f之间变化。绝对脉冲宽度11a至11f根据信号持续时间20a-20f地变化。因此,绝对脉冲宽度11a至11f也在信号19a-19f的各个脉冲之间变化。脉冲持续时间11和信号宽度20之间的比例在本例中是相同的。通过改变脉冲持续时间11来改变电开关的接通时刻和关断时刻。所辐射的能量分布到宽的频谱上。

[0030] 此外可以的是,从信号19到信号19地改变占空比。也可以的是,使在一个信号块22的所有信号19上的占空比基本上相同。

[0031] 为了防止信号持续时间20过长,为设备预给定边界值。所述边界值由上方的和下方的信号持续时间20组成。下方的边界值确定最小可能的信号持续时间20。上方的边界值确定最大可能的信号持续时间20。如果在信号持续时间生成中超出或者低于边界值之一,则将相应的边界值用作信号持续时间20。通过边界值尤其可以实现:信号块22的信号19的信号持续时间20的总和相应于信号块持续时间23。因此,没有超出或者低于预先确定的信号块持续时间23。

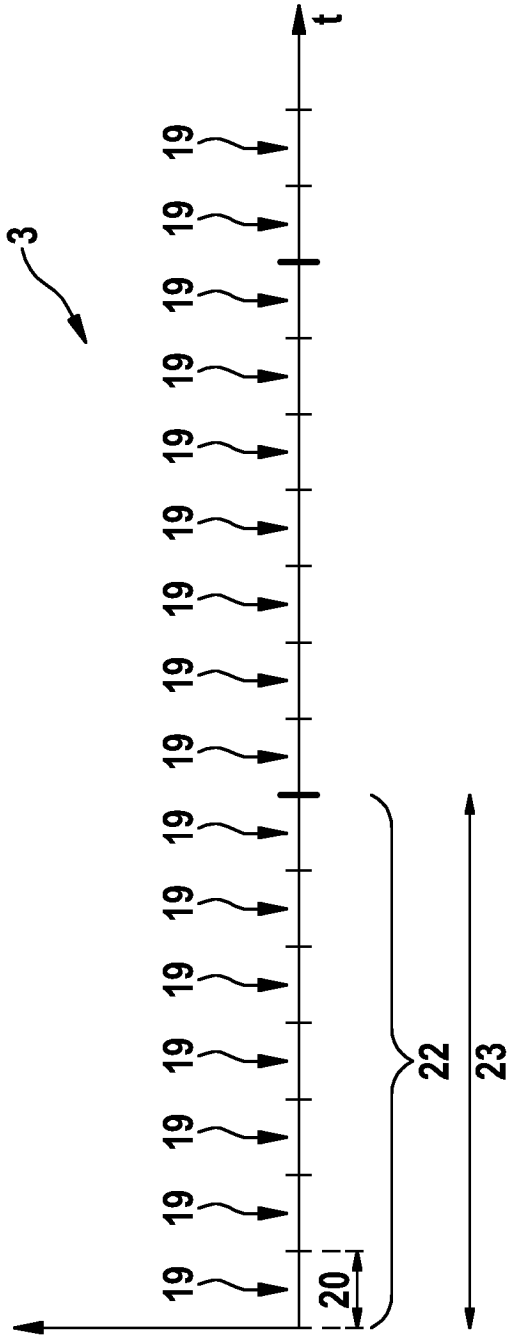


图 1

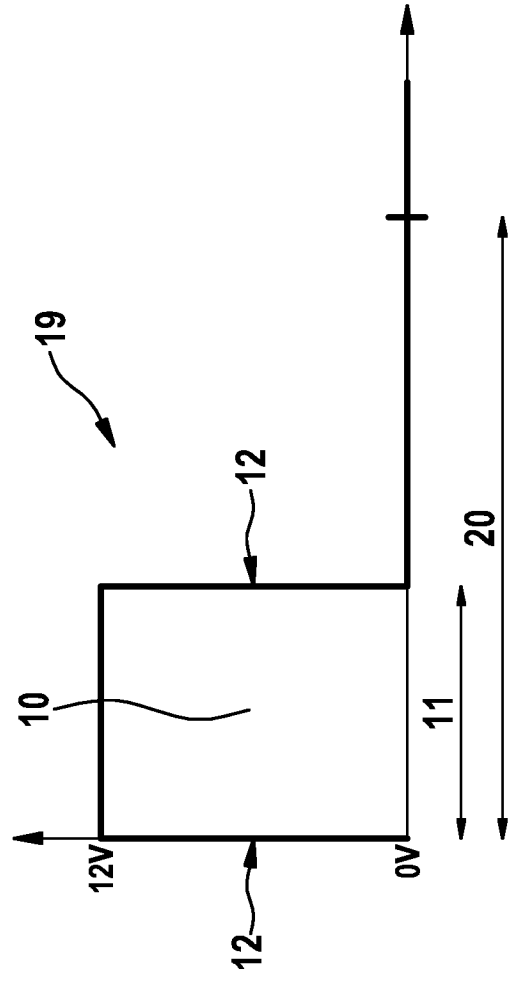


图 2

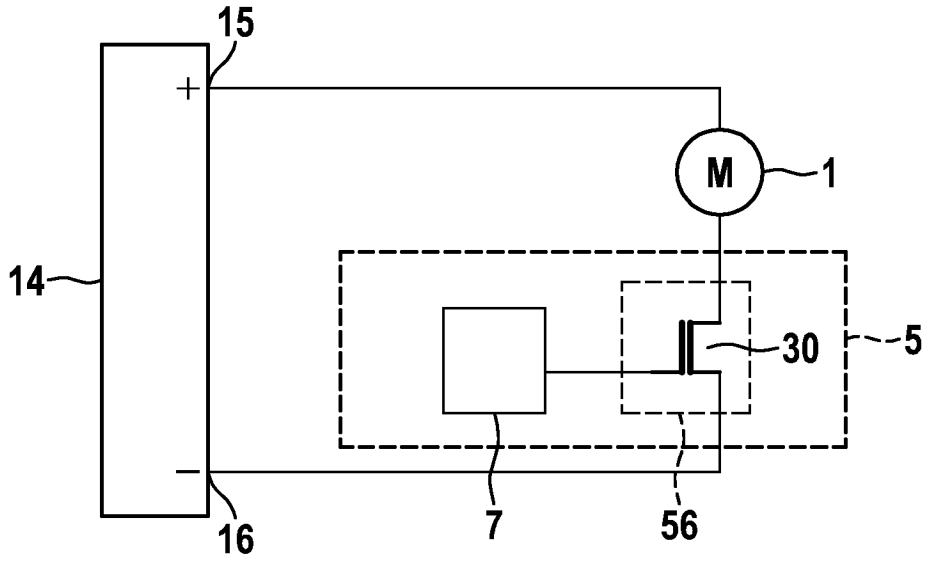


图 3

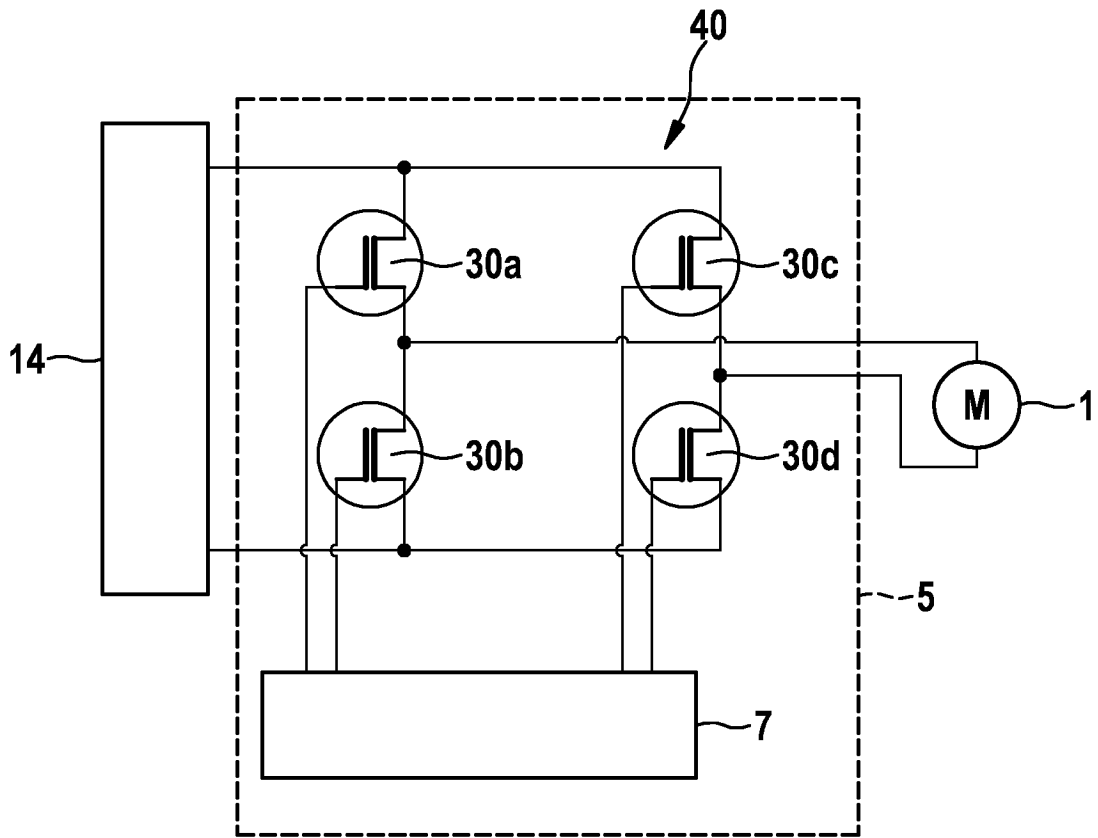


图 4

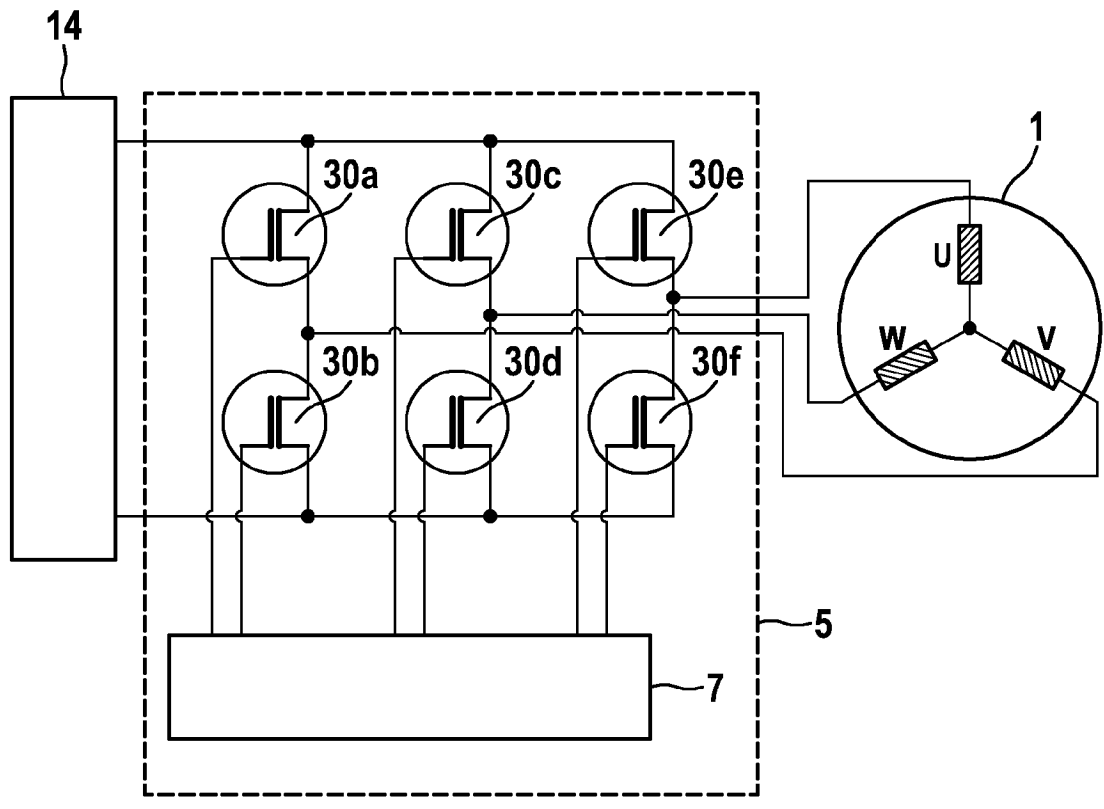


图 5

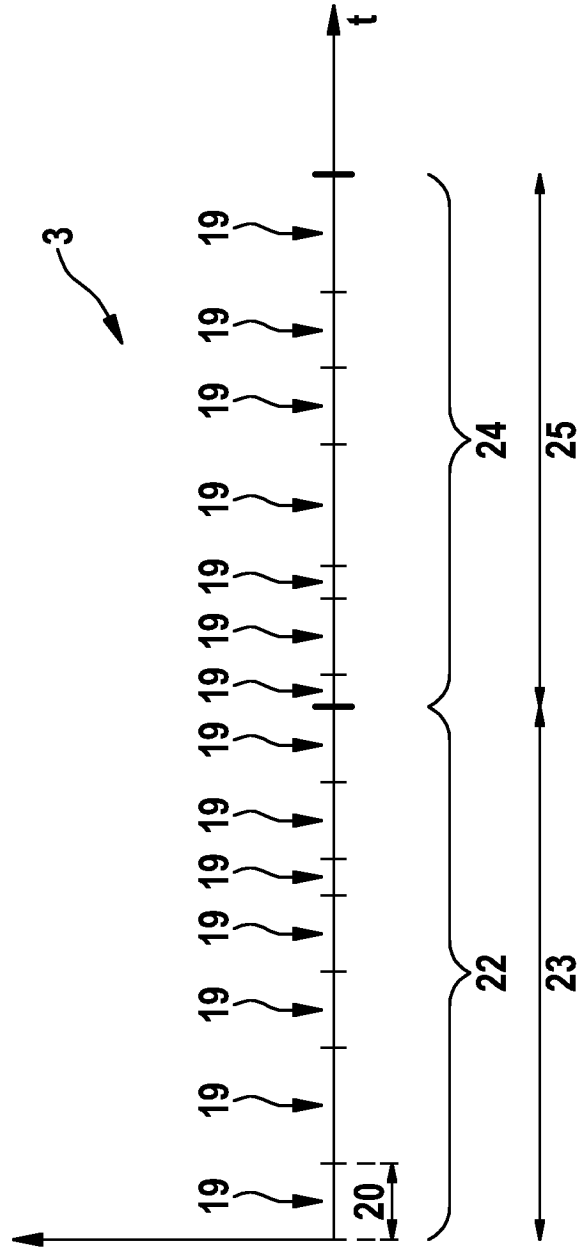


图 6

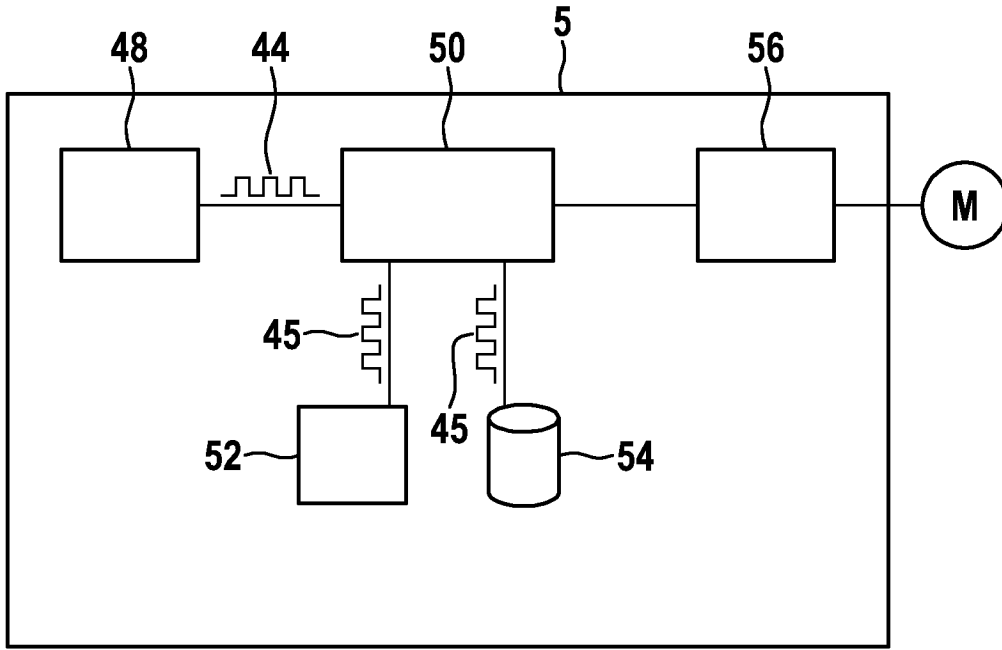


图 7

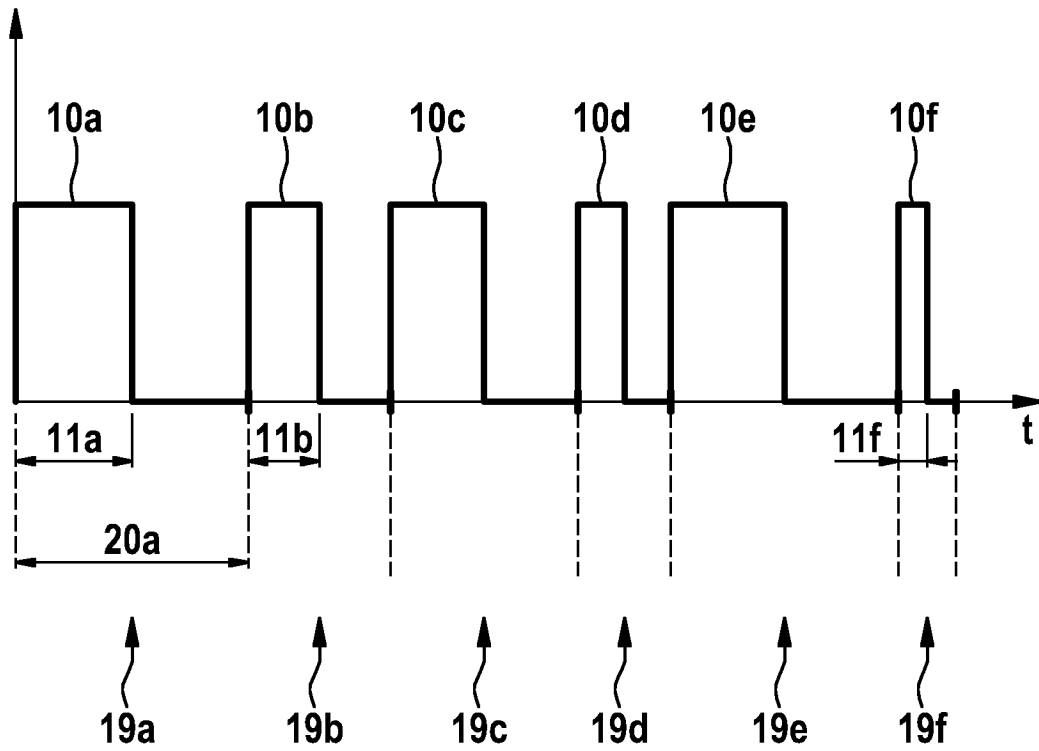


图 8