



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1950993 B

(45) 授权公告日 2013.02.27

(21) 申请号 200580014169.1

(22) 申请日 2005.04.29

(30) 优先权数据

102004021661.4 2004.05.03 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.11.02

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2005/051957 2005.04.29

(87) PCT申请的公布数据

W02005/109611 DE 2005.11.17

(73) 专利权人 BSH 博世和西门子家用器具有限

公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 赖纳·沙赫 约尔格·斯克里匹克

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王英

(51) Int. Cl.

H02K 27/04 (2006.01)

(56) 对比文件

US 1862922 A, 1932.06.14, 全文.

US 3493833 A, 1970.02.03, 全文.

GB 690496 A, 1953.04.22, 全文.

US 2310131 A, 1943.02.02, 说明书第 2 页右
栏第 43 行至第 75 行、图 6.

审查员 陶颖

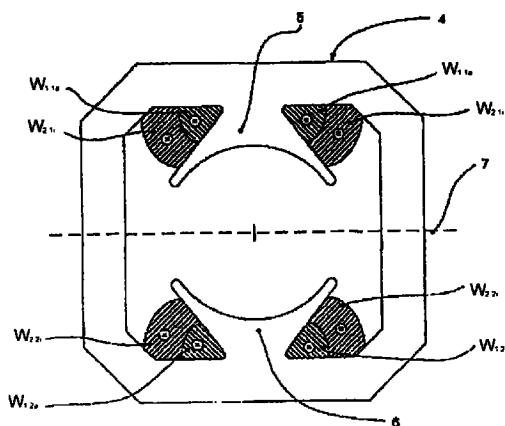
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

具有多组励磁绕组的换向器电动机

(57) 摘要

本发明涉及具有串励或并励的换向器电动机 (1), 并且其特别适合作为用于洗衣机的洗衣滚筒的驱动电动机。这种类型的换向器电动机 (1) 的定子 (4) 具有许多组励磁绕组, 并且励磁绕组 (W) 配置为关于极对的对称面 (7) 对称, 并且其起点和终点相互连接。为了在多种转速范围内操作该换向器电动机 (1), 通过控制装置, 一个一个单独地或同时激励这些组的励磁绕组。



1. 一种串励或并励的换向器电动机(1、8),其适合作为用于洗衣机的洗衣滚筒的驱动电动机,该换向器电动机(1、8)具有定子(4),其具有偶数个极(5、6),在每个极上将多个励磁绕组(W)设置成一个位于另一个的上方,并且每个所述励磁绕组具有起点(A)和终点(E),一个极(5)的励磁绕组($W_{1.1a}$ 、 $W_{2.1i}$ 、 $W_{3.1a}$ 、 $W_{4.1i}$)和与所述励磁绕组($W_{1.1a}$ 、 $W_{2.1i}$ 、 $W_{3.1a}$ 、 $W_{4.1i}$)相对且关于极对的相应对称面(7)对称的励磁绕组($W_{1.2a}$ 、 $W_{2.2i}$ 、 $W_{3.2a}$ 、 $W_{4.2i}$)具有相同的匝数并且形成一组励磁绕组,其特征在于,一组励磁绕组的所述励磁绕组(W)的所述起点(A)相互连接,并且同一组励磁绕组的所述励磁绕组(W)的所述终点(E)相互连接,一组励磁绕组的所述终点连接到另一组励磁绕组的所述起点和所述换向器电动机(1)的电连接(M、2),并且有两组励磁绕组,其中在所述两组励磁绕组中产生相同的电流,所述两组励磁绕组中的一组励磁绕组是一组局部励磁的励磁绕组,并且所述两组励磁绕组中的另一组励磁绕组是一组剩余励磁的励磁绕组。

2. 如权利要求1所述的换向器电动机,其特征在于,不同组励磁绕组的所述励磁绕组(W)具有不同的匝数。

3. 如前述权利要求中的任一项所述的换向器电动机,其特征在于,定子(4)具有两极设计。

具有多组励磁绕组的换向器电动机

[0001] 本发明涉及一种可以串励或并励操作并且特别适合作为用于洗衣机中的洗衣滚筒的驱动电动机的换向器电动机。

[0002] 从 DE 19825126 A1 中可知用于设置该类型的换向器电动机的转速的配置。该换向器电动机具有至少两个励磁绕组, 其中的一个励磁绕组具有励磁分接点。该励磁绕组还可以包括多个绕组元件, 在该绕组元件之间具有电连接。根据所需的转速, 通过控制电子学一个一个单独地或一起接通这些励磁绕组或励磁绕组元件或者给它们施加电压。各个励磁绕组或励磁绕组的励磁绕组元件的终点连接到其它励磁绕组或励磁绕组的励磁绕组元件的起点, 也就是说, 励磁绕组相互之间串联连接。

[0003] DE 19753670 A1 公开了一种两极换向器电动机的励磁绕组设计, 其中在每一极上, 两个励磁绕组元件 (高线圈和低线圈) 设置成一个位于另一个的上方。换向器电动机连接成使得第一组励磁绕组 (低线圈) 的励磁绕组的终点连接到第二组励磁绕组 (高线圈) 的起点, 而第二组励磁绕组的励磁绕组的终点连接到电枢绕组的起点。此外, 电枢绕组的终点连接到第二组励磁绕组的另一个励磁绕组的起点, 并且第二组励磁绕组的另一个励磁绕组的终点连接到第一组励磁绕组的另一个励磁绕组的起点。在励磁绕组元件之间提供了电连接, 使得或者只有低线圈可以被接通, 或者串联连接的低线圈和高线圈可以一起被接通。在这种类型的设计中, 各个励磁绕组元件相对于极对的对称轴呈对称设置。

[0004] 由于励磁绕组元件的串联连接, 因此上述换向器电动机需要使用相对粗的绕组线来形成绕组。这样做的一个缺点是, 当使用这种类型的导线时, 在励磁绕组的缠绕过程中不能以最优的方式形成所谓的绕组抽头 (winding head), 或者不得不在后来以复杂的方式在进一步的制造步骤中形成绕组抽头。这种换向器电动机以不利方式形成的绕组抽头引起额外的电损耗, 其结果是降低了换向器电动机的效率。

[0005] 基于该现有技术, 本发明的目的是提供一种具有绕组和电路设计的上述类型的换向器电动机, 这种换向器电动机可以在各种转速范围内操作, 同时在操作期间产生最低可能的损耗。

[0006] 通过本发明, 根据权利要求 1 的换向器电动机实现了该目的, 该换向器电动机具有定子, 其具有偶数个极, 在每个极上将多个励磁绕组设置成一个位于另一个的上方, 并且每个励磁绕组都具有起点和终点, 一个极的励磁绕组和与该励磁绕组相对设置的励磁绕组关于极对的相应对称面对称, 并具有相同的匝数且形成一组励磁绕组, 一组励磁绕组的励磁绕组的起点相互连接, 并且同一组励磁绕组的励磁绕组的终点相互连接。由于定子的发明性设计, 有利的是各个组的励磁绕组中的励磁绕组并联连接并且在定子的各个相对的极上相互之间呈对称设置。作为这种类型设置的结果, 一组励磁绕组中的励磁绕组具有相同的线路长度以及相同的匝数。因此, 一组励磁绕组的励磁绕组具有相同的电阻和感应率。有利地避免了励磁绕组之间的干扰补偿电流和由此产生的电损耗。此外, 由于可以根据转速需要经由换向器电动机的电连接来一个一个单独地或一起接通这些组励磁绕组, 因此换向器电动机适合在不同的转速下工作。

[0007] 在本发明的一个有利的改进中, 一组励磁绕组的终点连接到另一组励磁绕组的起

点和换向器电动机的电连接上。因此,当一起接通这些组励磁绕组时,这些组励磁绕组串联连接。由于通过将各组励磁绕组的电阻加在一起而形成了串联连接的这些组励磁绕组的电阻,并在所有组励磁绕组中产生相同的电流,因此换向器电动机的这种设计简化了绕组的设计。

[0008] 在本发明的一个有利的改进中,不同组励磁绕组的励磁绕组具有不同的匝数。由于有利于操作的绕组数量可以与设定的转速和 / 或功率需要相匹配,因此以这种方式设计励磁绕组是非常有利的。励磁绕组的磁通量和电阻正比于励磁绕组的匝数,因此励磁绕组中产生的电流和换向器电动机的转矩特性也取决于匝数。通过最优地选择励磁绕组的匝数,可以确保在对于转速范围最优的转矩的励磁绕组中,不会超过最大电流。励磁绕组的匝数还用于限定最优的转换转速,在该转换转速下换向器电动机从所谓的满载励磁操作转换到局部励磁操作,并且在该转换转速下励磁绕组中的电流不会产生不允许的大的改变。同样也适用于从第一种局部励磁转换到另一种局部励磁,该另一种局部励磁具有与第一种局部励磁不同的绕组设计。

[0009] 在本发明的另一种改进中,定子具有两极设计,并且 / 或者换向器电动机包含两组励磁绕组。作为这种方案的结果,可以以节省成本的方式制造换向器电动机。

[0010] 例如,包括这种改进的换向器电动机非常适合作为洗衣机中洗衣滚筒的驱动电动机。此外,用于一起和一个一个单独地接通这些组励磁绕组的控制装置同样能够以更简单且节省成本的方式来建造。

[0011] 下面参照优选的示例性实施例和未按比例绘制的示意图更加详细地介绍了本发明和其有利的改进,其中:

[0012] 图 1 示出了驱动电动机和控制装置的电路布置图;

[0013] 图 2 示出了具有励磁绕组设置的定子的截面说明图;和

[0014] 图 3 示出了另一种驱动电动机的电路布置图。

[0015] 示例性实施例涉及用于洗衣机的驱动电动机的两极串绕电动机(交直流两用电动机)。为了执行洗衣处理程序,设置在洗衣机内的洗衣滚筒在不同的转速下操作,该不同的转速例如可以是在洗涤期间是 501/min,而在脱水甩干期间可以高达 18001/min。

[0016] 本发明并不限于属于换向器电动机这一类的交直流两用电动机。该换向器电动机例如还可以具有四极设计。该换向器电动机也可以适用于并励。

[0017] 图 1 和图 2 示出了两极换向器电动机 1 或交直流两用电动机 1 的控制装置 3 以及通过换向器电动机 1 的定子 4 的截面,其设置有同一个换向器电动机的四个励磁绕组 $W_{1.1}$ 到 $W_{2.2}$ 。励磁绕组 $W_{1.1a}$ 和 $W_{1.2a}$ 与 $W_{2.1i}$ 和 $W_{2.2i}$ 各自形成一组励磁绕组(局部励磁或剩余励磁)。励磁绕组 $W_{1.1a}$ 的起点 $A_{1.1}$ 在点 a 处连接到励磁绕组 $W_{1.2a}$ 的起点 $A_{1.2}$, 并且励磁绕组 $W_{1.1a}$ 的终点 $E_{1.1}$ 经由连接 b-c 连接到励磁绕组 $W_{1.2}$ 的终点 $E_{1.2}$ 。以相应的方式,励磁绕组 $W_{2.1i}$ 和 $W_{2.2i}$ 的起点 $A_{2.1}$ 和 $A_{2.2}$ 经由连接 b-c 彼此连接,而终点 $E_{2.1}$ 和 $E_{2.2}$ 在点 d 处彼此连接。因此,励磁绕组 $W_{1.1a}$ 和 $W_{1.2a}$ 与励磁绕组组的 $W_{2.1i}$ 和 $W_{2.2i}$ 各自并联连接。励磁绕组 $W_{1.1a}$ 和 $W_{1.2a}$ 的一组励磁绕组的终点经由连接点 b 和 c 连接到励磁绕组 $W_{2.1i}$ 和 $W_{2.2i}$ 的另一组励磁绕组的起点和换向器电动机 1 的电连接 M。2。因此,这两组励磁绕组串联连接。励磁绕组标记 W 的下标 a 和 i 表示励磁绕组 W 设置在定子 4 的极 5、6 的外侧(下标 a)或内侧(下标 i),也就是说,外部的励磁绕组,例如 $W_{1.1a}$,相比于内部的励磁绕组 $W_{2.1i}$ 离极对的对称面 7 更远。

[0018] 换向器电动机 1 具有连接到这些组励磁绕组的相应起点或终点的电连接 M. 1 到 M. 3 以及连接到换向器电动机 1 的电枢绕组 2 的电连接 M. 4 和 M. 5。电连接 M. 1 到 M. 5 连接到控制装置 3。为了接通换向器电动机 1 的励磁绕组 W 和电枢绕组, 控制装置 3 具有三端双向可控硅开关 T、磁场倒转继电器 X1 和所谓的反转继电器 X2。当由微控制器 μC 驱动的三端双向可控硅开关 T 接通时, 电压施加到励磁绕组和电枢绕组上。同样可以通过电路布置而由微控制器控制磁场倒转继电器 X1 和反转继电器 X2, 图 1 中没有示出控制装置 3 相应的控制线。为了例如在洗衣机的脱水甩干模式期间以高的转速操作换向器电动机 1, 使用磁场倒转继电器 X1 一个一个单独地 (局部励磁) 接通含有励磁绕组线圈 $W_{1.1a}$ 和 $W_{1.2a}$ 的这组励磁绕组。为了例如在洗涤期间以低的或平均转速操作换向器电动机 1, 一起 (满载励磁) 接通串联连接的这两组励磁绕组 (局部励磁和剩余励磁)。以这种方式设计控制装置 3 的电路, 使得电枢绕组 2 与这些组励磁绕组串联连接。反转继电器 X2 通过反转电枢绕组 2 的极性来改变换向器电动机 1 的电枢或转子的旋转方向。

[0019] 如图 2 中所示, 以这种方式来缠绕并连接所有的励磁绕组 W, 使得电流在同一个方向上流过励磁绕组 W。局部励磁和剩余励磁的这些组励磁绕组中的励磁绕组相对于定子 4 的极对的对称面 7 呈对称设置。励磁绕组 $W_{1.1a}$ 设置在极 5 的外侧, 而励磁绕组 $W_{1.2a}$ 同样设置在极 6 的外侧, 其中极 6 与极 5 相对。剩余励磁的这组励磁绕组的励磁绕组 $W_{2.1i}$ 和 $W_{2.2i}$ 缠绕在局部励磁的这组励磁绕组的励磁绕组 $W_{1.1a}$ 和 $W_{1.2a}$ 的上面, 并且因此励磁绕组 $W_{2.1i}$ 和 $W_{2.2i}$ 位于相应的极 5 和 6 的内侧上。

[0020] 换向器电动机 1 的励磁绕组 $W_{1.1}$ 到 $W_{2.2}$ 都具有相同的匝数。在励磁绕组具有这种设置和结构的情况下, 内部的励磁绕组 $W_{2.1i}$ 和 $W_{2.2i}$ 相比于外部的励磁绕组 $W_{1.1a}$ 和 $W_{1.2a}$ 具有更长的线路长度, 并且因此具有更大的电阻。由于一组励磁绕组中的励磁绕组 W 呈对称设置, 因此一组励磁绕组中的励磁绕组 W 具有相同的线路长度和相同的电阻。由于因为具有相同的电阻而在一组励磁绕组的并联支路中流过相同的电流, 因此在换向器电动机 1 的操作期间不会在连接点 b 和 c 之间形成补偿电流。通过这种类型的励磁绕组设计, 可以有效地避免由于这种补偿电流而形成的电损耗。此外, 其线路并联连接的一组励磁绕组中的励磁绕组的线路相比于励磁绕组组中的励磁绕组串联连接的换向器电动机的励磁绕组的导线可以具有更小的横截面。选择具有更小横截面的绕组线使得能够以这种方式来在励磁绕组的缠绕期间形成励磁绕组的所谓的绕组抽头, 使得由绕组抽头产生的电损耗最小。

[0021] 在换向器电动机 1 的可供选择的实施例中, 局部励磁的励磁绕组 $W_{1.1}$ 和 $W_{1.2}$ 也可以设置在极 5 和 6 的内侧, 而剩余励磁的励磁绕组 $W_{2.1}$ 和 $W_{2.2}$ 可以设置在外侧。

[0022] 图 3 示出了具有两组励磁绕组的换向器电动机 8 的另一种可选实施例的电路布置, 可以由上述控制装置 3 来操作该换向器电动机 8。在换向器电动机 8 中, 一组励磁绕组 (局部励磁) 的励磁绕组 $W_{3.1a}$ 和 $W_{3.2a}$ 以及另一组励磁绕组 (剩余励磁) 的励磁绕组 $W_{4.1i}$ 和 $W_{4.2i}$ 并联连接, 同时局部励磁的励磁绕组 $W_{3.1a}$ 和 $W_{3.2a}$ 每一个都具有比剩余励磁的励磁绕组 $W_{4.1i}$ 和 $W_{4.2i}$ 少的匝数。局部励磁的励磁绕组 $W_{3.1a}$ 和 $W_{3.2a}$ 的匝数由所需的较高转速范围给出。由于励磁绕组 $W_{4.1i}$ 和 $W_{4.2i}$ 比局部励磁的励磁绕组 $W_{3.1a}$ 和 $W_{3.2a}$ 具有更多的匝数, 所以换向器电动机 8 也可以在平均转速范围内通过激励剩余励磁来操作。

[0023] 根据本发明, 换向器电动机可以具有多于两组的励磁绕组, 且励磁绕组 W 并联连接。根据本发明, 励磁绕组在极 5 和 6 上一个设置在另一个的上方, 并且相对于极对的对称

面 7 呈对称设置。即使在这种类型的设置中,也可以通过控制装置一个一个单独地接通这些组励磁绕组,或者一起接通多组。本发明还可以应用在并励的换向器电动机中。

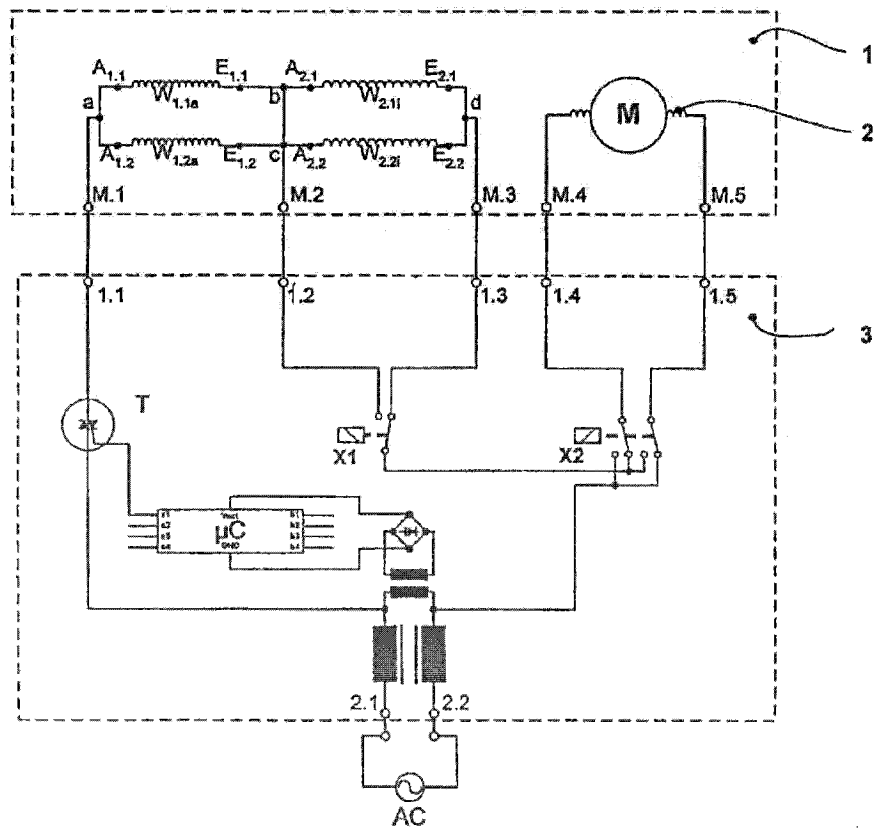


图 1

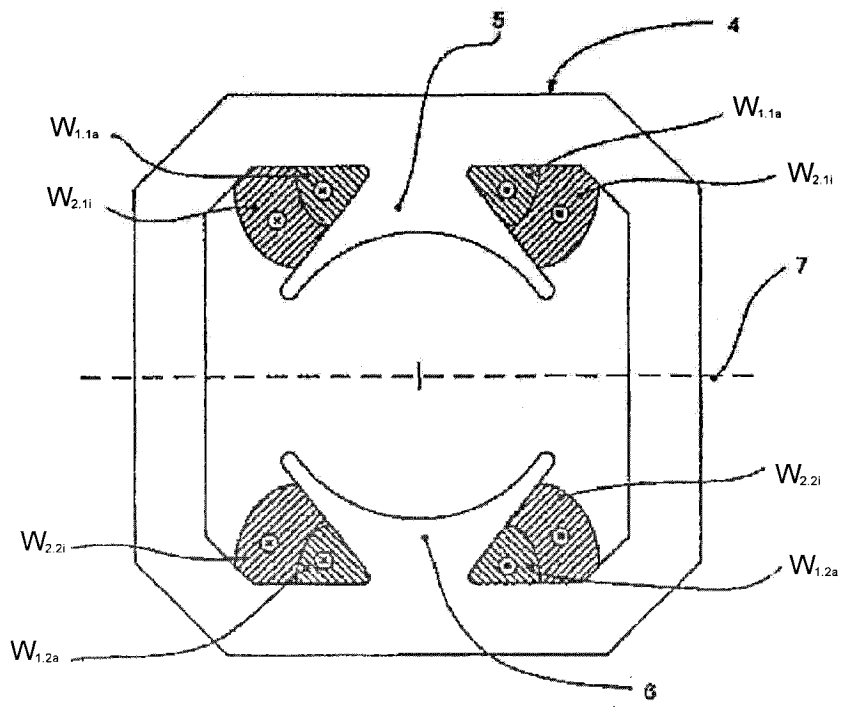


图 2

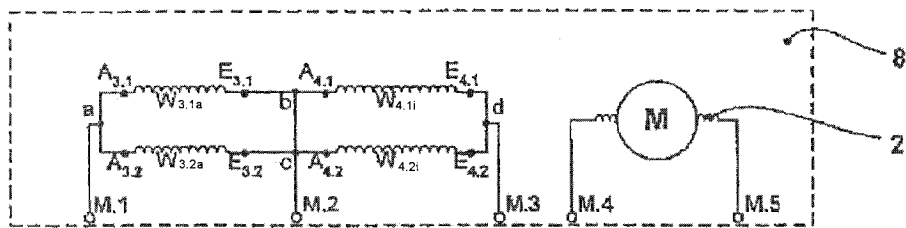


图 3