



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102299603 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201110170920. 4

(22) 申请日 2011. 06. 23

(30) 优先权数据

102010025261. 1 2010. 06. 23 DE

(73) 专利权人 C. & E. 泛音有限公司

地址 德国施韦比施格明德 - 巴尔高

(72) 发明人 洛塔尔·迪特尔

托比亚斯·霍肯麦尔

克里斯托夫·梅尔

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 吴敬莲

(51) Int. Cl.

H02K 29/00(2006. 01)

H02K 3/50(2006. 01)

H02K 15/095(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0231133 A1, 2008. 09. 25,

US 2008/0231133 A1, 2008. 09. 25,

US 2007/0273221 A1, 2007. 11. 29,

CN 1870388 A, 2006. 11. 29,

审查员 张颖超

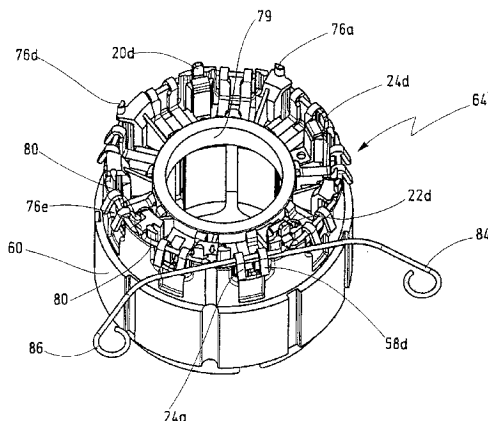
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

电动机

(57) 摘要

本发明涉及一种电动机、特别是用于手动工具的可电子换相的电机,具有定子(60),所述定子具有多个励磁绕组(50、52、54),所述励磁绕组至少在一些分段上由绕组线(82)卷绕,所述电动机还具有接触栅(64),所述接触栅用于接触励磁绕组(50、52、54)且具有多个相互绝缘的印制导线(66、68、70、72),其中,所述印制导线(66、68、70、72)具有触头(20、22、24、58),在所述触头上固定绕组线(82),其特征在于,在某些触头(20、22、24、58)之间的绕组线(82)被断开,从而获得励磁绕组(50、52、54)的电路连接,所述电路连接适用于产生旋转场,优选所述触头还被设计用于夹紧和/或接合绕组线(82)。



1. 一种电动机,具有定子(60),所述定子具有多个励磁绕组(50、52、54),所述励磁绕组至少在一些分段上由绕组线(82)卷绕,所述电动机还具有接触栅(64),所述接触栅用于接触励磁绕组(50、52、54)且具有多个相互绝缘的印制导线(66、68、70、72),其中,所述印制导线(66、68、70、72)具有触头(20、22、24、58),在所述触头上固定绕组线(82),其特征在于,在某些触头(20、22、24、58)之间的绕组线(82)被断开,从而获得励磁绕组(50、52、54)的电路连接,所述电路连接适用于产生旋转场,所述接触栅(64)具有呈至少部分的塑料挤压封装装置的形式的支架结构(75),通过所述支架结构,使得多个用于电路连接励磁绕组的印制导线(66、68、70、72)在机械上稳定以及相互间绝缘,所述接触栅(64)具有呈鼻(76)、凹口(78)或凸起(80)的形式的异型件,用于操作和简化安装,一些异型件(76a、76b、76c、76d)被设计用于相对于接触栅(64)定向电机控制装置(18)以及其它的异型件(76e、76f)被设计用于相对于定子(60)定向接触栅(64)。

2. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,所述印制导线(66、68、70、72)由扁平的导电半成品冲压或剪切而成。

3. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,所述印制导线(66、68、70、72)具有基本上环状的基体(73),臂(74)从所述基体突出,触头(20、22、24、58)设计在所述臂上。

4. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,所述触头(20、22、24、58)被设计用于夹紧和/或接合,以固定绕组线(82)。

5. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,设置4个印制导线(66、68、70、72),其中的3个印制导线(68、70、72)分别被设计用于接触励磁绕组(50、52、54)的一个相(U、V、W)且第四个印制导线(66)被设计为星形节点的触头(58)。

6. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,所述接触栅(64)还具有用于接触电机控制装置(18)的触头(20d、22d、24d)。

7. 如权利要求6所述的电动机,其特征在于,所述触头(20d、22d、24d)用于直接接触电机控制装置(18)。

8. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,凸起(80)被设计用于引导和折转绕组线(82)。

9. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,所述接触栅(64)具有开孔(79)以及外径(108),所述开孔具有带内径(106)的自由的通道,内径-外径比被设置为1:1.5至1:2.5。

10. 如权利要求9所述的电动机,其特征在于,所述内径-外径比被设置为1:1.8至1:2.0。

11. 如权利要求9所述的电动机,其特征在于,所述内径(106)与电动机(16)的定子(60)的内径(110)相同且为15至30mm。

12. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,所述励磁绕组(50、52、54)由绕组线(82)连贯地卷绕。

13. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,所述励磁绕组(50、52、54)连接在星形电路或三角形电路中。

14. 如权利要求1所述的电动机,其特征在于,励磁绕组(50a、50b、50c;52a、52b、52c;54a、54b、54c)中的至少一些是并联的。

15. 如前述权利要求中任一项所述的电动机,其特征在于,所述电动机是用于手动工具

的可电子换相的电机。

16. 如权利要求9所述的电动机,其特征在于,所述内径(106)与电动机(16)的定子(60)的内径(110)相同且为18至24mm。

17. 如权利要求9所述的电动机,其特征在于,所述内径(106)与电动机(16)的定子(60)的内径(110)相同且为22mm。

18. 一种手动工具,具有如前述权利要求中任一项所述的电动机。

电动机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动机、特别是用于手动工具的可电子换相的电动机，具有定子和接触栅，定子具有多个励磁绕组，励磁绕组至少在一些分段上由绕组线卷绕，接触栅用于接触励磁绕组，接触栅具有多个相互绝缘的印制导线，其中，印制导线具有触头，在触头上固定绕组线。

[0002] 本发明还涉及一种用于制造电动机的方法。

背景技术

[0003] 此类电动机由W02002/087057A1中公开。

[0004] 公知的电动机是具有冲压栅的电子换相的直流电机，插接销、绕组相、功率接口以及其它部件的接口与冲压栅接触。冲压栅具有上部的栅层和下部的栅层，其分别包括一定数量的触头。

[0005] 以此类冲压栅可以有助于电动机的紧凑的构造。不过，当应该在栅层中实现多个不同的触头时，此类冲压栅的栅层的制造以及特别是操作是非常耗费的。其结果是在接触区域(其在制造过程中必须完全与各栅层的其它区域分开)中为此能够引起绝缘。

[0006] DE3810963C2公开了一种由导电金属板材料制成的用于电动机的接触的叶栅以及一种用于制造叶栅的方法。

[0007] 公知的叶栅是一种深冲件，其被设计为杯状或水滴状或半圆外壳状且具有相互电绝缘的印制导线，印制导线在叶栅的制造或加工的范畴内首先必须分离，用以确保绝缘。这里也需要原则上耗费的制造、操作和加工。

发明内容

[0008] 在该背景下，本发明的目的在于，提出一种电动机、特别是针对手动工具的可电子换相的电机以及一种用于制造电动机的方法，其能够以简单、可自动化的方法制造，其中，即使是在具有大量励磁绕组的情况下也确保了可靠的接触且其可以尽可能地在较高的工作效率的情况下具有紧凑的构造形式。

[0009] 该目的对于根据文章开头所述类型的电动机按照本发明如下实现，将一定的触头之间的绕组线断开，从而获得励磁绕组的电路连接，其适用于产生旋转场。

[0010] 本发明的目的同样还通过一种用于制造电动机、特别是电子换相的电动机的方法实现，具有下列步骤：

[0011] -在定子上连贯地由绕组线至少在某些分段卷绕多个励磁绕组；

[0012] -将具有多个相互绝缘的印制导线的接触栅输送到定子；

[0013] -将绕组线固定在印制导线的触头上；以及

[0014] -将一定的触头之间的绕组线断开，从而得到多个励磁绕组的电路连接，其适用于产生旋转场。

[0015] 本发明的目的以这种方式实现。

[0016] 按照本发明得到了电动机中特别简单的励磁绕组的电路连接,其以令人惊讶的方式几乎可以作为绕组的副产品。

[0017] 在卷绕进程之后(在该进程中励磁绕组比如完全由绕组线卷绕),通过在不同的励磁绕组的接触之间的区域中有目的地断开绕组线的各分段实现了有目的地将这些励磁绕组与各印制导线对应。因此取消了耗费的中间步骤。电动机在将绕组线固定在接触栅的触头上之后具有较高的机械稳定性,从而可以明显地减小用于固定和保护一定的待安装的部件的耗费。

[0018] 通过将卷绕励磁绕组的绕组线固定在印制导线的触头上同样获得了接触栅在定子上的固定,从而可以弃用接触栅的单独的固定。由此还大大减小了制造和安装耗费。

[0019] 印制导线与绕组线无“瓶颈”的直接接触还可以大面积地实现。为了进一步的电流传导,印制导线可以具有较大的传导电流的横截面,从而总体上可以减小在励磁绕组接触时的欧姆损失。由此可以提高电动机的效率以及减小散热形式的功率损耗。

[0020] 根据按照本发明的电动机的另一个实施方式,印制导线由扁平的导电半成品冲压或剪切而成。

[0021] 以这种方式可以明显提高印制导线的固定性,同样还可以通过较大横截面的传导电流的区域进一步减小功率损耗。

[0022] 印制导线可以可替换地或附加地在利用深冲工艺和/或弯曲工艺的情况下制造。

[0023] 各印制导线还比如仅具有相的触头或电路的星形节点。此外,可以避免对于印制导线所需的耗费的制造步骤、特别是复杂的断开进程和变形进程,其中,设置多个相互绝缘的导线,其能够比如在额外的制造步骤的范畴内在进一步加工中才最终相互断开。

[0024] 印制导线还实现了至少类似的工具、半成品、中间产品或模具的应用。比如在具有星形电路的三项电机中总共得出4个至少类似的印制导线。

[0025] 为了进一步减小制造耗费,优选至少一些印制导线是相同的或由相同的半成品、特别是冲压毛坯制成。

[0026] 根据本发明的另一个观点,印制导线具有基本上环状的基体,臂从基体突出,触头设计在臂上。

[0027] 通过这种措施可以得到比如星形的结构,在该结构中,印制导线的每个臂被设计为分别接触同一相的励磁绕组。

[0028] 接触栅可以以简单的方式具有一堆印制导线,在印制导线中依次设置基体且臂与之前放置的印制导线或之后放置的印制导线分别以一定的数值错开。

[0029] 用于容纳在基体上的可能性简化了安装和操作,因为印制导线在该区域中具有较高的稳定性。制造可以进一步简化。

[0030] 根据本发明的改进,用于夹紧和/或接合的触头被设计用于固定绕组线。

[0031] 由此可以通过力配合和/或材料配合得到绕组线的特别好的接触。通过绕组线在触头上的固定同样实现了接触栅在定子上的固定。因此,通过仅一次实施的接合进程可以安装或连接多个部件。

[0032] 特别是对于材料配合的用于接触绕组线的接合工艺来说,可以通过热作用除去绕组线的绝缘。

[0033] 显而易见,除了焊接工艺以外还可以采用用于热接合的钎焊或粘结的工艺。同样

可以直接或间接地接合绕组线,即比如直接钎焊或在两个相互焊接的触头的侧边之间夹紧。

[0034] 根据本发明的另一个观点,设置4个印制导线,其中的3个印制导线分别被设计用于接触励磁绕组的一个相且第四个印制导线被设计为星形节点的触头。

[0035] 以这种方式可以实现印制导线的相互间有效的断开,从而不需要印制导线相互间的直接接触。

[0036] 对于可电子换相的电动机(其通过三角形电路中的三相交变场操控)来说,接触栅与此相反优选具有三个印制导线,其中的每一个印制导线刚好接触一个相。

[0037] 根据本发明的另一个实施方式,接触栅具有支架结构、特别是至少部分的塑料挤压包封装置。

[0038] 通过该措施可以在制造和安装期间大大简化操作。这种设计使得接触栅具有相对于外力的较高的不灵敏性。

[0039] 塑料挤压包封装置可以同样被用于在接触栅中绝缘各单个的印制导线。如果在这里比如相叠堆积4个印制导线,则可以整体上得到需要的固定的构件。此外印制导线的较大的横截面导致较小的热损耗,从而还可以在至少部分的塑料挤压包封的情况下避免接触栅中的热阻塞或类似效应。

[0040] 相对定向的印制导线比如通过塑料或浇注树脂的浇注使得印制导线相结合且还可以保证其相互的相对位置以及产生印制导线相互间的绝缘。

[0041] 根据本发明的一个改进,接触栅还具有用于接触、特别是直接接触电机控制装置的触头。

[0042] 以这种方式可以集成度较高地实施电动机,较短的传导路径实现了有利的较低的传导损耗。

[0043] 因此得到了紧凑的组件,其至少包括定子、接触栅以及电机控制装置。特别是对于电子换相的电机来说,在电机内部,即对于转子来说,仅预计有较少的放热,从而即使是对于与励磁绕组相邻的电机控制装置来说也不必考虑通过电机的放热造成的不利影响。

[0044] 如果此外还涉及用于电动机的散热的措施,则还因此可以将电机控制装置的热量排出。

[0045] 在本发明有利的实施方式中,接触栅具有异型件(Formelemente)、特别是鼻、凹口或凸起,用于操作和简化安装。

[0046] 异型件可以比如以型面配合元件或止挡件的形式设置在接触栅的支架结构上。可以同时得到了可安装性的进一步改进。这有助于自动化的安装,同样还可以简化手动的安装进程或避免错误安装。

[0047] 此外有利的还有,单个的或所有的异型件不对称地设计和/或不对称地设置在接触栅上,用以进一步减小错误安装的危险。

[0048] 根据该实施方式的改进,一些鼻被设计用于相对于接触栅定向电机控制装置以及其它鼻被设计用于相对于定子定向接触栅。

[0049] 由此,能够在使用接触栅的情况下得到电机控制装置相对于定子的间接定向。接触栅上的异型件能够被设计用于与定子配合、同样还被设计用于与电机控制装置配合。此外,一些异型件能够预设接触栅相对于定子的定向以及其它异型件能够预设电机控制装置

相对于接触栅的定向。鼻还能够被用作定中元件,同样被用作止挡面。

[0050] 根据该实施方式的改进,凸起被设计用于引导和折转绕组线。

[0051] 在此,绕组线能够比如在凸起的圆周上折转,相反,凸起的高度被用于在安装接触栅或相邻的零件时限定止挡。

[0052] 因此,可以将其它功能集成到接触栅中,无需其它的部件。总体上可以由此大大简化电动机的制造。

[0053] 在本发明有利的改进中,接触栅具有开孔以及外径,开孔具有自由的通道、特别是内径,其中,内径-外径比被设置为大约1:1.5至1:2.5、优选1:1.8至1:2.0。

[0054] 以这种方式能够在制造的范畴内将转子或电机轴穿过接触栅输送给定子。定子能够与接触栅一起以紧凑的单元的形式被预安装,不会增加随后的安装步骤的难度。

[0055] 此外,各印制导线的残余传导横截面实现了较高电流的损失较小的传导。同样,得到的基体的环形形状足以确保印制导线的机械稳定性。

[0056] 根据该实施方式的改进,该内径基本上与电动机的定子的内径相同且为大约15至30mm、优选18至24mm、进一步优选大约22mm。

[0057] 显而易见,针对转子的自由的通道不是一定被设计为圆形。同时还优选至少基本上为圆形的开孔,这是因为此类几何形状可以特别是借助于冲压工艺或剪切工艺简单地制成。

[0058] 根据本发明的另一个方面,励磁绕组由绕组线连贯地卷绕。

[0059] 在该实施方式中,通过接触栅进行接触显示出非常好的优势。绕组线可以在无需中途被剪断的情况下完全地围绕定子的所有励磁绕组卷绕。如果其在不同的印制导线的触头之间的某一位置上的末端造型中被分开,则可以得出具有较高的极对数量和很多相互电路连接的励磁绕组的复杂的电动机的简单的电路连接。

[0060] 此外,显而易见的是连贯的卷绕在时间上既可以连续地也可以非连续地实现。可以比如在由进程造成的存放需卷绕的定子或卷绕装置时暂停。

[0061] 根据本发明的另一个实施方式,励磁绕组连接在星形电路或三角形电路中。

[0062] 由此可以以简单的方式使电动机的转速和转矩与给出的使用条件相匹配。在星形电路的情况下,原则上可以产生较高的转矩。相反,在三角形电路的情况下原则上可以产生较高的转速。

[0063] 根据本发明的改进,至少几个励磁绕组并联。

[0064] 对于手动工具来说,可以特别有利地使用按照本发明的电动机。

[0065] 手动工具可以是用于钻孔、拧螺丝、打孔、锯、研磨或抛光的工具。可电子换相的电动机通常具有用于产生旋转场的控制装置或由控制装置操控。控制装置通常以直流供电。手动工具优选具有能量供给装置、特别是蓄电池。

[0066] 按照本发明的用于制造电动机的方法通过印制导线夹紧和/或接合在接触栅上来固定绕组线和接触栅的步骤来改进。

[0067] 根据按照本发明的方法的又一个观点,接触栅的制造具有下列步骤:

[0068] -将多个印制导线间隔地设置和定向在相互间的相对位置上;以及

[0069] -对多个印制导线进行浇注、特别是挤压包封,用于产生支架结构。

[0070] 以这种方式得到了针对接触栅的支撑结构,其由此能够大大简化操作步骤和制造

进程。此外,支架结构可以具有异型件,其使得接触栅的输送和安装变得容易。进一步改进了自动化的制造的适宜性。此外,通过浇注产生了印制导线相互间的绝缘。

[0071] 特别是在应用具有自由的通道(比如内径,其基本上与定子的内径相同)的接触栅的情况下,转子可以在另一个制造进程中简单地穿过接触栅输送给定子。

[0072] 显而易见,前述和下面将要阐述的本发明的特征不仅在分别说明的组合中,而且还在其它组合中或所有组合中应用,而不会超出本发明的范畴。

附图说明

[0073] 下面借助于附图从下列优选实施例的描述中得到本发明的其它特征和优点。其中:

[0074] 图1示出了具有按照本发明的电动机的手动工具的示意图;

[0075] 图2示出了按照本发明的电动机中用于产生旋转场的星形并联电路的简化电路图;

[0076] 图3示出了具有标记的接触的根据图2的电路的可替换的示意图;

[0077] 图4示出了具有多个相叠设置的印制导线的按照本发明的接触栅的透视图;

[0078] 图5示出了具有以挤压包封装置的形式支架结构的根据图4的接触栅;

[0079] 图6示出了根据图5的接触栅的截面图;

[0080] 图7示出了根据图6的细节的放大断面图;

[0081] 图8示出了按照本发明的具有绕组结构的定子的简化示意图;

[0082] 图9示出了具有绕组线的触头在断开位置中的放大的断面图;

[0083] 图10示出了根据图9的视图,其中,绕组线由触头固定;

[0084] 图11示出了按照本发明的具有绕组结构的定子的透视图;

[0085] 图12示出了根据图11的定子的俯视图;

[0086] 图13示出了具有按照图5的接触栅的根据图11的定子的结构的透视图;

[0087] 图14示出了根据图13的结构透视图,其中还考虑到电机控制装置。

具体实施方式

[0088] 图1示意性示出了手动工具且总体上以10表示。

[0089] 手动工具10具有壳体12,壳体中容纳具有电动机16和电机控制装置18的的驱动装置14。比如电动机16具有三个触头20、22、24,有三个绕组相U、V、W流经这些触头。其还可以是以旋转场(Drehfeld)加载的且配有持续激励的转子的电动机。

[0090] 电机控制装置18被设计用于以交变场加载电机的相U、V、W。这种激励的类型可以是电子换相(elektronische Kommutatation)。此外,交变场可以具有正弦形的曲线、被设计为方块状或还可以具有脉冲宽度调制的方块状的信号曲线,通过该信号曲线可以接近类似正弦的曲线。

[0091] 电机控制装置18通过供给导线26、28与能量供给装置30连接。根据图1中的示图,能量供给装置30具有蓄电池32,其经过供给导线26、28供给电机控制装置18直流电。

[0092] 同时,电机控制装置18还可以与外部的能量供给装置如电网或整流器连接。

[0093] 在手动工具10的壳体12的抓握区域中设置开关34,操作者可以通过开关激活手动

工具10。开关34通过信号导线36、38与电机控制装置18连接。

[0094] 驱动装置14被设计用于驱动工具44。在驱动装置14以及工具44之间可以连接用于匹配转速、转矩或旋转方向的传动装置40或连接耦合器42。耦合器42可以具有用于容纳和更换不同的工具的机构。此外，耦合器42还被设计用于在转矩或转矩上升过高时断开驱动装置14与工具44之间的力连接，用于防止驱动装置14或传动装置40过载。

[0095] 手动工具10在此被设计为蓄电钻孔机或蓄电螺丝刀。所示出的部件还可以应用于具有振动的从动装置的手动工具(例如电锯或摆动往复电锯)、具有旋转振动的从动装置的手动工具(例如振动研磨器或振动电锯)，同样还可以应用于很多其它的适合于其它用途的手动工具。

[0096] 图2示出了励磁绕组50、52、54的结构示例，励磁绕组在电动机16的情况下可以用于产生旋转场。各相U、V、W与触头20、22、24对应。每个相U、V、W与一个由三个励磁绕组构成的并联电路对应。相U可以通过触头20操控且配有并联的励磁绕组50a、50b、50c。相V可通过触头22操控且具有励磁绕组52a、52b、52c的并联电路。第三相W配有触头24以及三个并联的励磁绕组54a、54b、54c。

[0097] 这样电路连接的励磁绕组50、52、54还通过以星形节点形式的触头58相互电路连接。在图2中已经示出，星形节点在空间上不必仅以点状地设计，而是为了与给出的建造空间条件相匹配可以具有平面的或空间上的延伸。

[0098] 显而易见，励磁绕组50、52、54还可以被电路连接为三角形。同样还可以考虑，根据图2在各相U、V、W中实现的并联电路还可以被转换成串联电路或单绕组。由此，在每个相U、V、W具有多个励磁绕组50、52、54的情况下原则上得出了4种配置，其必要时通过接入单绕组或取消单绕组的连接进一步进行变化。此外，主要涉及串联的星形电路、星形并联电路、串联的三角形电路以及涉及三角形并联电路。

[0099] 以这种方式可以以仅一个原始配置覆盖可能实现的转速和转矩的较大的带宽。

[0100] 图3示出了按照图2的绕组结构的可替换的示意性视图。各相U、V、W的绕组在此容纳在定子60上。定子60被设计成环状且具有径向向内延伸的支撑板，其被设计为各励磁绕组50a、50b、50c、52a、52b、52c、54a、54b、54c的爪件61。为了避免涡流，定子60可以具有一组多层的定子板(在图3中未示出)。

[0101] 各相U、V、W的相互并联的励磁绕组还错位地设置，从而在总体上得到一个励磁绕组的顺序50a-52a-54a-50b-52b-54b-50c-52c-54c。此外，每个励磁绕组的端部与共同的星形触头58耦接。励磁绕组50a、50b、50c的各另一个端部与触头20、即相U连接。励磁绕组52a、52b、52c的各另一个端部与触头22、即相V耦接。最后，励磁绕组54a、54b、54c的各另一个端部与触头24、即相W耦接。

[0102] 如在简化示意性示出的图3中可见，励磁绕组50、52、54的星形并联电路可以在实际的定子60上造成较高的耗费。

[0103] 在本发明的范畴内利用一种接触栅，其有助于简化电动机16的制造且特别是明显减少了励磁绕组50、52、54的电路连接耗费。

[0104] 此类接触栅借助于图4至7详细阐述。

[0105] 图4示出了以64标记的接触栅的无挤压包封(Umspritzung)的状态。接触栅64具有多个印制导线66、68、70、72，其相互绝缘。

[0106] 印制导线66、68、70、72具有基体73,其大致可以被设计为环形。多个臂74从基体73径向向外延伸。在臂74上还可以设计触头20、22、24、58。优选印制导线66、68、70、72由扁平的导电的半成品冲压而成。此外,还可以涉及冲压弯曲,从而能够通过冲压就已经产生了具有触头20、22、24、58的臂74的最终轮廓。可替换的是,冲压仅被用作产生扁平的、星形的半成品,在臂74的区域中接着进行依次的其他变形进程。

[0107] 从图4中可见,印制导线66、68、70、72具有至少类似的轮廓或几何形状,从而可以至少在一些制造步骤中协同作用。

[0108] 印制导线66被用作星形节点且配有触头58a、58b、58c、58d、58e、58f、58g、58h、58j,这些触头中的每一个用于如图3所示的各励磁绕组50a、50b、50c、52a、52b、52c、54a、54b、54c的接触。

[0109] 在印制导线66上连接印制导线70,参见图7。印制导线70用于相V的接触且具有触头22a、22b、22c,其可与励磁绕组52a、52b、52c耦接。另一个触头22d用于向外、即与电机控制装置18连接。

[0110] 因此,被用作星形节点的印制导线66总共具有9个触头,其与各励磁绕组的数量相同。用于相V的印制导线70与此相反具有4个触头,其中的三个触头22a、22b、22c用于与相对应的3个励磁绕组52a、52b、52c的接触。第四个触头22d被用作接口,电机控制装置18通过该接口操控相V。

[0111] 从图7中可见,在印制导线70上连接有印制导线72和68。印制导线72被用于电路连接与相W对应的励磁绕组54a、54b、54c且为此配有触头24a、24b、24c。触头24d被用于向外耦接且通过电机控制装置18进行操控。印制导线68确保了与相U对应的励磁绕组50a、50b、50c的电路连接。励磁绕组50a还可以通过触头20a接触,励磁绕组50b通过触头20b接触,以及励磁绕组50c通过触头20c接触。最后,印制导线68也具有另一个触头、即触头20d、其可与电机控制装置18连接。

[0112] 印制导线66、68、70、72的臂74可以通过简单的折边或采用的变形进程产生。其具有从基体73出发的具有过渡半径的过渡区域、基本上笔直的、可以大致平行于或垂直于基体设计的扁平件以及与扁平件连接的钩状的接触几何结构。特别是对于触头20d、22d、24d来说,可替换地考虑插头舌(Steckerzunge)形状的接触结构。

[0113] 由印制导线66、68、70、72形成堆积和包裹可以简单地通过容纳在基体73中、相互定向不同印制导线66、68、70、72的基体73以及形成印制导线66、68、70、72相互间的一定的旋转位置实现。

[0114] 之后,至少一些触头20、22、24、58有利地具有相同的高度位置或轴向位置。此外,其基本上设置在一个平面中,该平面平行于基体73延伸。此类设计可以明显地简化随后的制造步骤、特别是接触和电路连接。

[0115] 在图5至7中示出了在挤压包封的状态下的接触栅且以64'标记。

[0116] 在挤压包封中,印制导线66、68、70、72的包裹(Paket)配有支架结构75,其通常由塑料制成。此外,可以以有利的方式不仅实现所需的电绝缘也实现机械稳定性的改进以及在制造时接触栅64'的可操作性。

[0117] 即使是在以支架结构75挤压包封之后,接触栅64'也具有中心的开孔79,其可以被设计为环状或圆形。开孔79使得安装进程变得容易且可以被用于在制造期间容纳和固定接

触栅64'。对于完成安装的电动机16来说,开孔79可以由与转子连接的电机轴穿过。

[0118] 开孔79具有自由的(frei)的内径106。在图6中还以108表示接触栅64'的外径,其基本上由侧部竖起的臂74的触头20、22、24、58确定。

[0119] 对于紧凑的高功率电机来说,内径可以有利地为15至30mm、优选18至24mm、进一步优选大约22mm,外径有利地为35至60mm、优选40至45mm、进一步优选大约42mm。同时,内径106根据定子60的内径110以及外径108根据定子60的外径112确定,参见图12。总体上可以实现具有较高的功率密度的紧凑的电动机。

[0120] 除了提高机械稳定性以及电绝缘性以外,支架结构75还包括用于进一步简化安装的结构元件。这里,可以涉及鼻76a、76b、76c、76d,其以圆柱体扇形切块(即半圆柱体)的形式存在且以轴向延伸容纳在支架结构75上。此外,接触栅64还具有凹口78a、78b、78c,其能够在制造期间或在安装的状态下被容纳销穿过。同样还示出了鼻76e、76f,其从支架结构75径向向外延伸且实现了接触栅64'相对于定子60的多角的设置,参见图13和14。

[0121] 鼻76e的横截面还在图6中示出。

[0122] 图8示出了定子60的示意图且明确了特别是图3中示出的励磁绕组50、52、54的结构产生。

[0123] 在定子60上设置多个爪件61,其分别代表励磁绕组50、52、54的芯线。每个爪件61还与两个凸起80对应,凸起用于折转绕组线82。

[0124] 卷绕过程从以84标记的绕组线82的起点开始。粗略的绕线方向通过以88标记的箭头示出。首先将线从起点84开始围绕第一爪件61a处的凸起80a引导。接着卷绕第一爪件61a。围绕爪件61的卷绕方向通过以90标记的箭头示出。在卷绕爪件61a之后进行绕组线82围绕凸起80b向接下来的爪件61b处的凸起80c的方向上的换向。在随后的顺序中包绕所有爪件61a-61j。在卷绕进程结束时,绕组线82在至以86标记的绕组末端的路径上与绕组线的起点84交叉。

[0125] 以这种方式实现了以连贯(durchgängig)的绕组线82卷绕定子60。其提供了特别是连续的卷绕。在卷绕过程结束时,所有励磁绕组50、52、54以串联的形式存在。这种配置还不适用于产生针对可电子换相的电动机的旋转场。

[0126] 在图8中简化地以20和58示出了两个触头,在其之间按照本发明必须进行绕组线82的断开,从而实现根据图3的励磁绕组50、52、54的结构的电路连接。该过程在将接触栅64'输送到定子60之后实现。

[0127] 因此在输入接触栅64之后被卷绕的定子60具有一种配置,在该配置中,能够简单地借助于绕组线82的断开在通过以96标记的箭头表示的位置上借助于断开工具94(示意性地非常简化地示出)实现所需的电路连接。在图8所示的实施方式中为此需要总共9个断开进程。

[0128] 在图9中示出了根据图6在触头58的区域中的接触栅64的简化视图。此外以82表示绕组线。显而易见,所示的配置在将接触栅64'输送到定子60之后才能实现,参见图13和14。在图9和10中去除了定子60的详细描述。

[0129] 根据图9的触头58具有钩子77的造型,该钩子是敞开的且容纳钩子77的两个侧边之间的绕组线82。

[0130] 在图10中的钩子77'是闭合的,从而得到了将绕组线82在闭合的触点58'上的固

定。钩子77'的闭合可以比如机械地通过挤压或夹紧、或者材料配合地通过焊接、钎焊或粘结实现。此外,优选钩子77的侧边的焊接。如果所有触头20、22、24、58都闭合,则针对接触栅得到以64'标记的状态,在该状态下,接触栅64"固定在定子60上。因此,触头20、22、24、58的闭合既产生了绕组线82的接触也产生了接触栅64"的支承保护。

[0131] 结合图8可见,在触头20与58之间固定的绕组线82被充分固定,从而能够以断开工具94如通过箭头96表示在触头20与58之间断开。此外显而易见,优选不仅断开绕组线82,而且还在断开过程中切除此类材料或将得到的绕组线82的末端如下变形,即得到足够大的断开间距。因此,在断开进程之后确保较好的绝缘。

[0132] 在下一顺序中,在分别两个爪件61之间的绕组线82被断开,从而可以得到根据图3的电路连接。

[0133] 在图11和12中示出了被包绕后的定子60。出于简化的原因在这里去除了绕组线82的走向的完全视图。粗略的卷绕方向借助于箭头88识别。

[0134] 如上所述,所有励磁绕组50、52、54首先连贯地由绕组线2卷绕是特别有利的。同样可以考虑,例如仅连贯地卷绕励磁绕组50、52、54的分段。即使是在这种配置下也可以在利用接触栅64的情况下得到简单的、能够以较小的耗费制造的电路连接。

[0135] 定子60通常具有多个轴向依次设置的定子板。定子板以合适的方式与励磁绕组50、52、54绝缘。

[0136] 定子60还具有至少部分的挤压封装装置63,其固定定子板以及可以产生绝缘。此外有利的是,凸起80被实施为挤压封装装置63的一部分。

[0137] 从图11和12所示的状态出发,图13示出了一种配置,在该配置中,接触栅64'被输送给定子60。此外,比如鼻76e嵌入定子60上的两个凸起80之间的区域中且有助于支承固定。在为了与励磁绕组50、52、54接触而设置的触头已经与励磁绕组处于嵌接期间,为了接触电机控制装置18而设置的触头20d、22d、24d向上从装配结构中耸出。

[0138] 从图12中还可见定子60的内径110和外径112。在内径110内部可以在考虑气隙的情况下容纳具有转子的电机轴。由于冲压栅64'(参见图6)的内径106取决于定子60的内径110,转子还可以在已经安装的冲压栅64'的情况下穿过开孔79输送。图13也示出了冲压栅64'在圆周侧不会从定子60耸出或至少没有明显地从定子60耸出,这是因为冲压栅64'的外径108取决于定子60的外径112。因此得到了紧凑的、例如弹药筒状的、用于电动机16且总体上用于驱动装置14的建造形式。

[0139] 基于在图13中示出的状态,绕组线82在触头20、22、24、58上的固定既实现了接触也实现了接触栅64'相对于定子60的支承保护。与图9和10类似还实现了比如借助于焊接的固定。在各两个触头之间、例如在触头24a与58d之间可以将绕组线82断开,如借助于图8所述。特别是在旋转机器上实现了简单、快速的接触。

[0140] 有利的是,绕组线82的起点84在整个卷绕进程中以及绕组线的起点84和末端86在卷绕进程之后首先固定在设备一侧,用以确保绕组线82的正确走向。在接合进程和用于接触的断开进程之后可以除去不再需要的绕组线82的组成部分。

[0141] 在图14中从图13出发示出了具有接触栅64"以及电机控制装置18的定子60。出于简化的原因还去除了完成卷绕的绕组线82的示图,绕组线在触头20、22、24与触头58的对之间被切断,以及还去除了触头20、22、24和58的变形的钩子77'的示图。这可以容易地从图8

和10中看出。

[0142] 电机控制装置18具有印制电路板98,在其上例如可以容纳电容器100、多个功率开关102以及用于控制的处理器或逻辑电路104。印制电路板与接触栅64"的接触通过触头20d、22d、24d实现。鼻76a、76b、76c、76d还实现了电机控制装置18相对于定子60和接触栅64"的定向。电机控制装置18的印刷电路板98相对于定子的轴向支承结构通过凸起80实现。

[0143] 总体上可以得到非常紧凑、效率高的电动机16的构造方式,其此外还具有简单的可制造性和较高的与自动生产的匹配的特点。

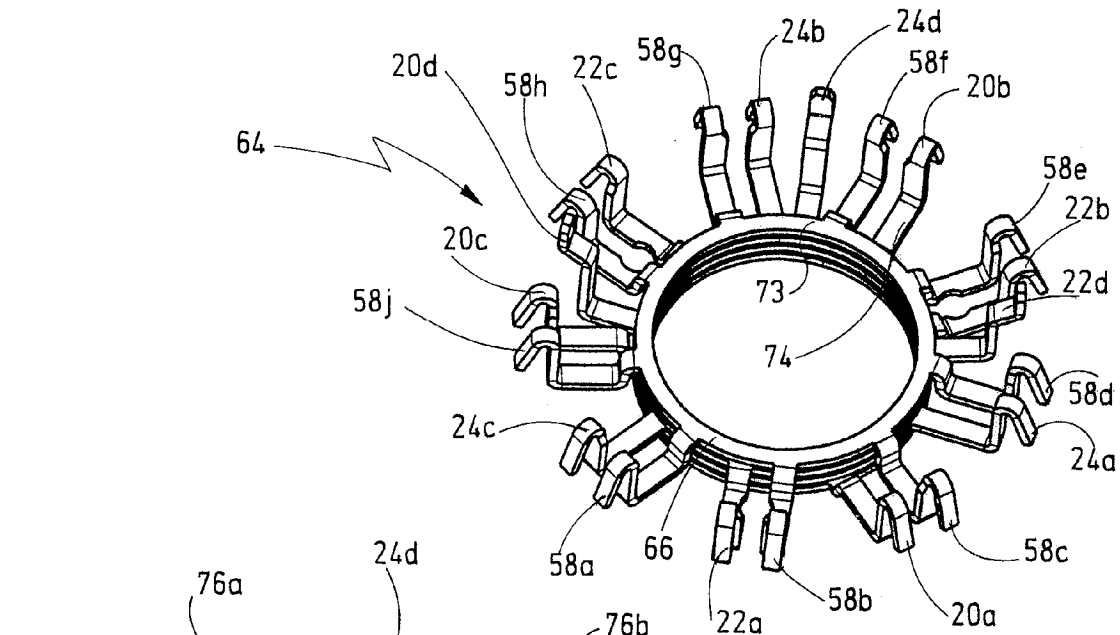


图 4

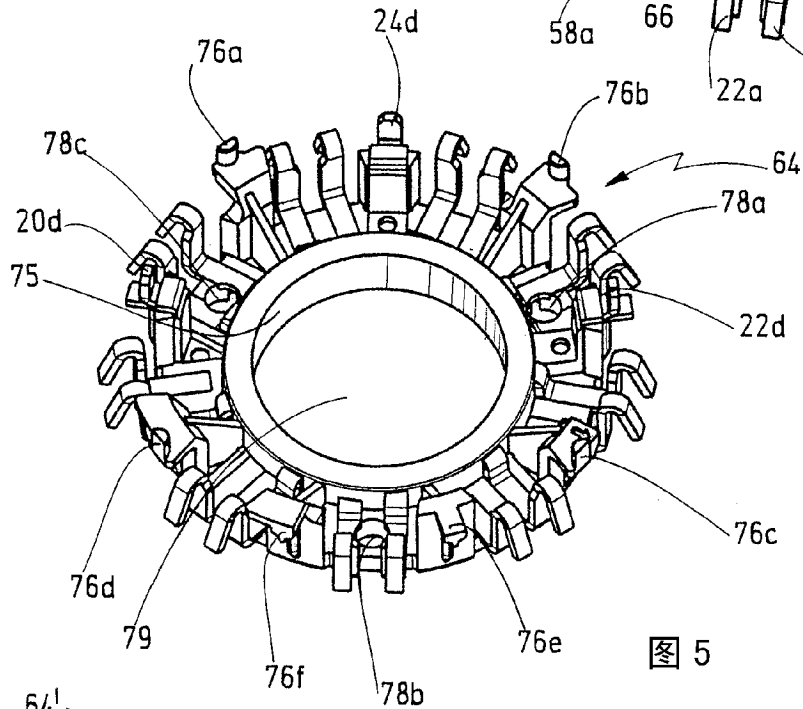


图 5

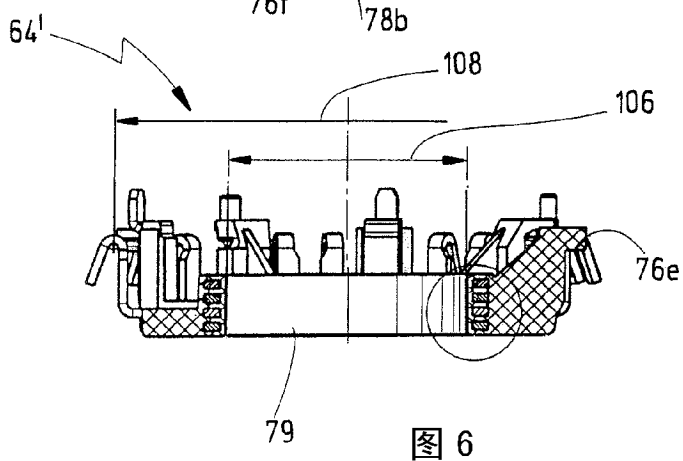


图 6

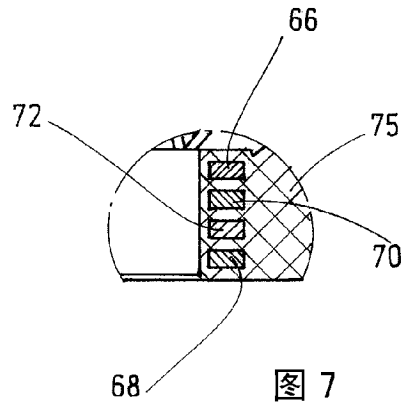


图 7

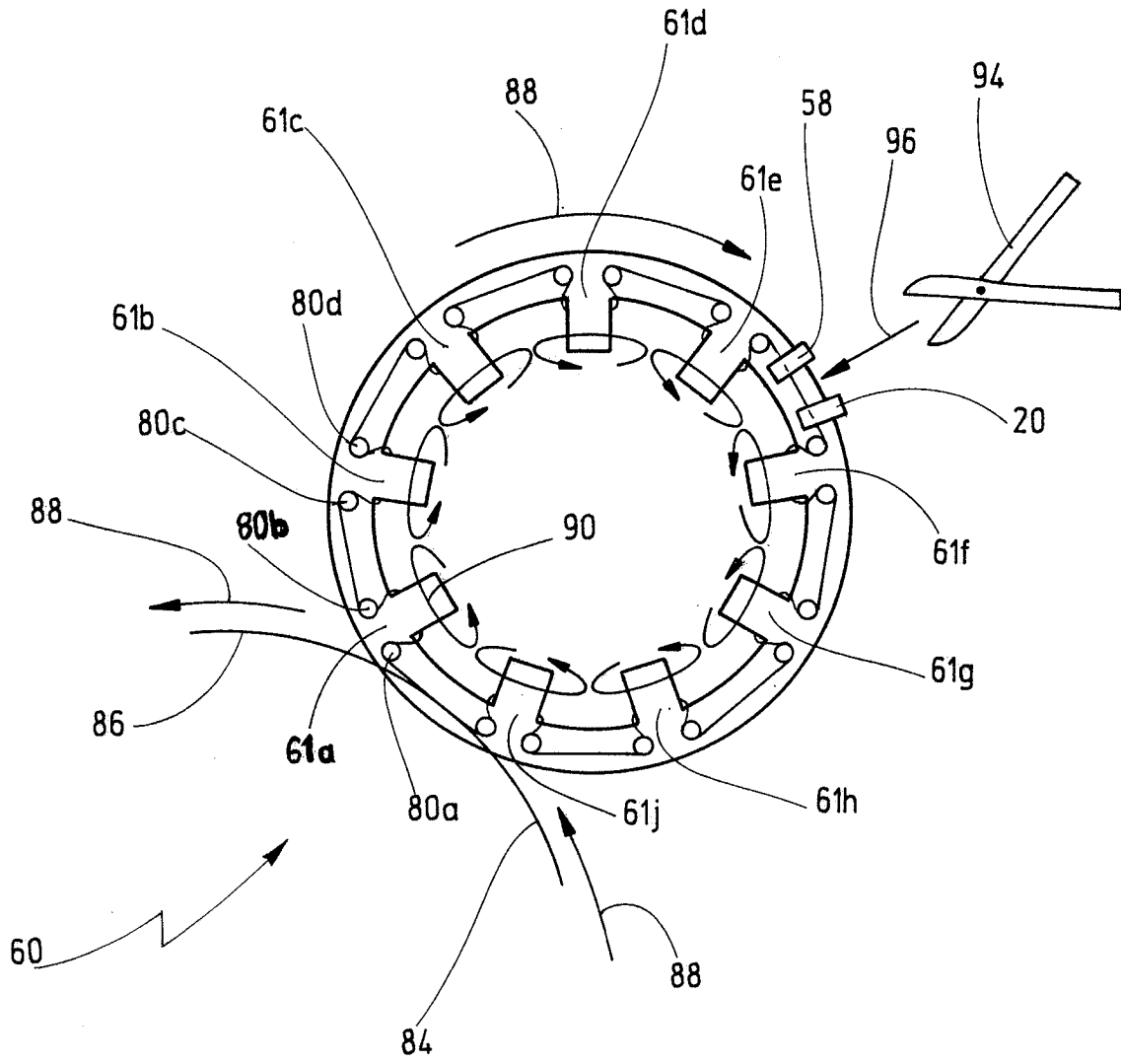


图8

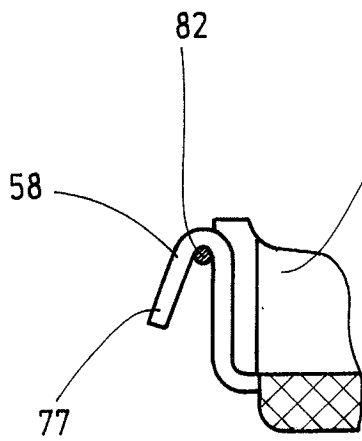


图9

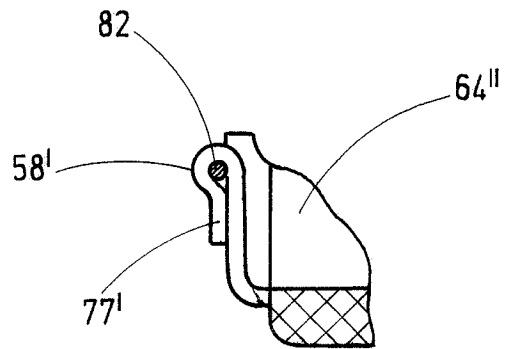


图10

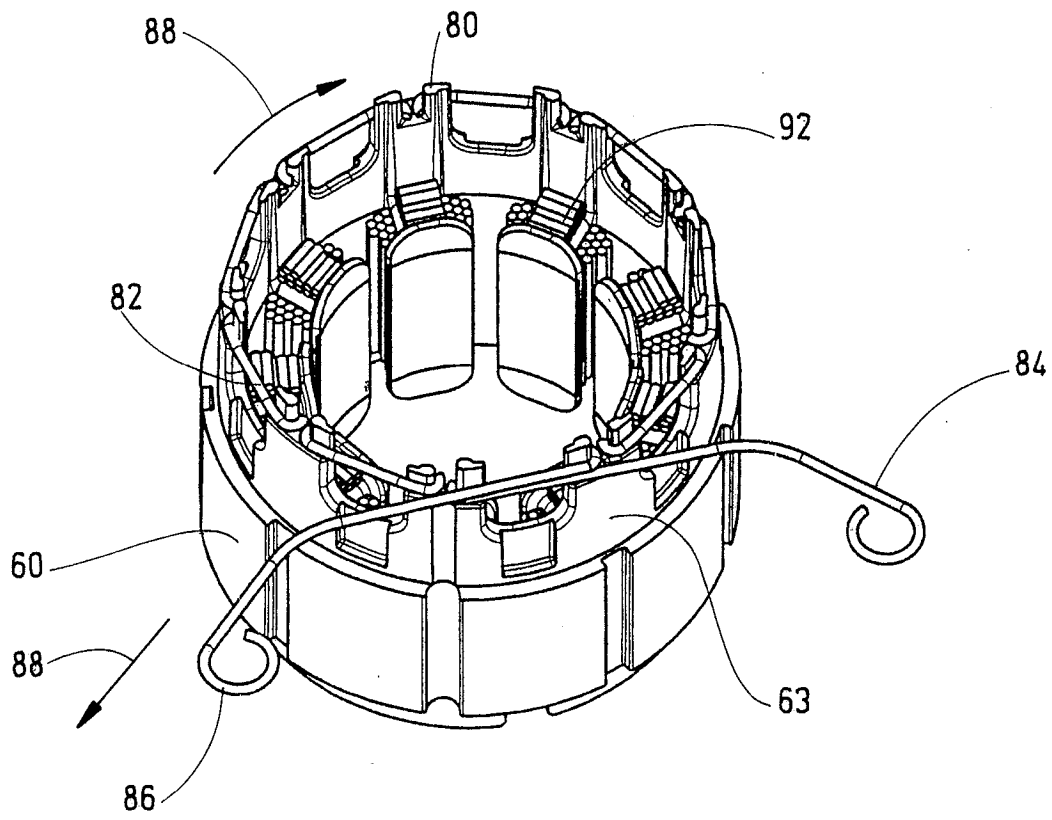


图11

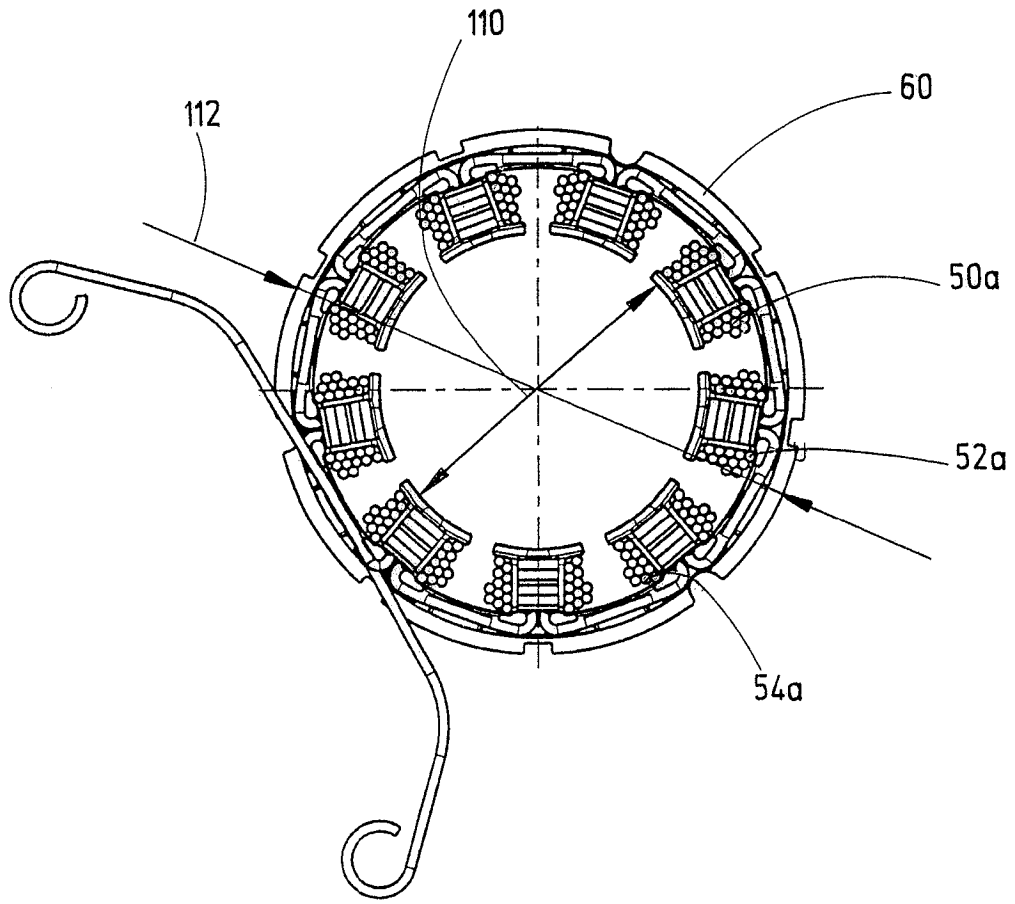


图12

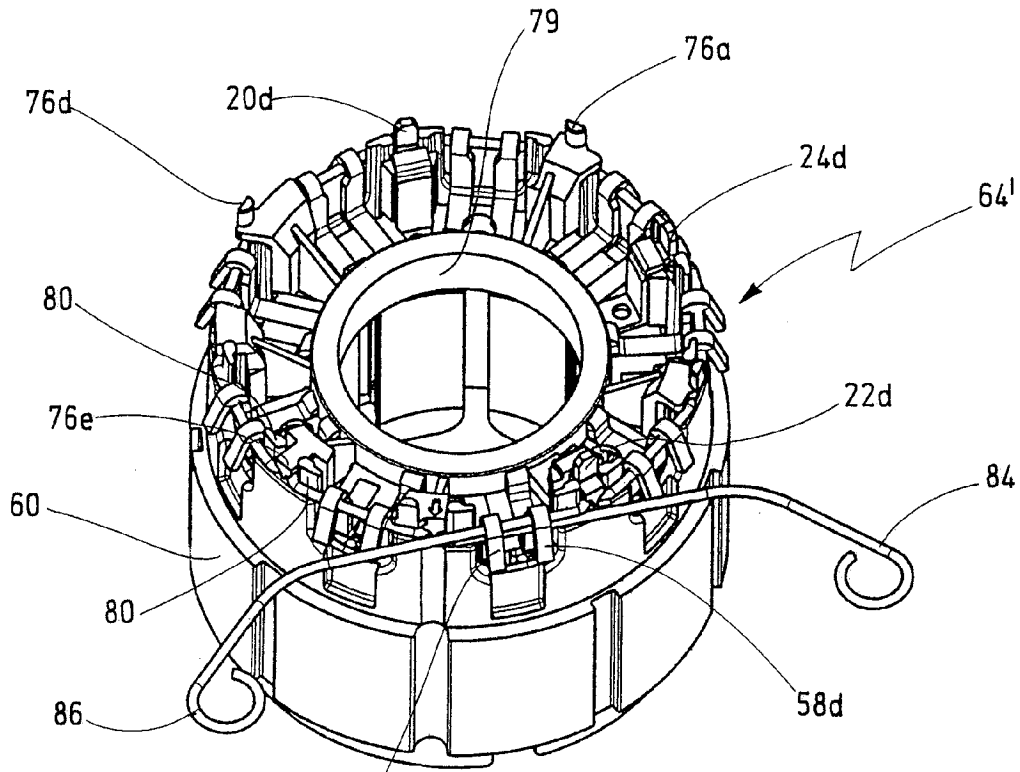


图 13

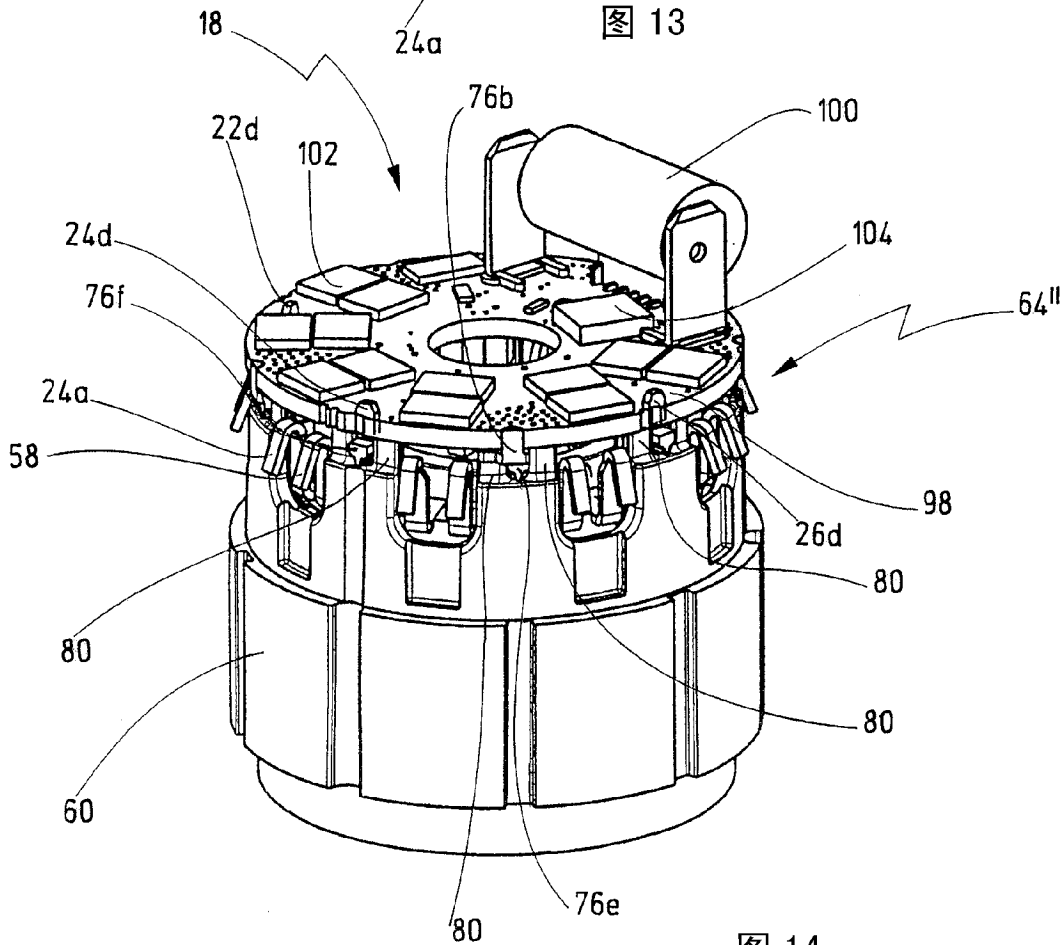


图 14