



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104283350 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201310275900. 2

(22) 申请日 2013. 07. 02

(71) 申请人 丹佛斯(天津)有限公司

地址 301700 天津市武清开发区福源路 5 号

(72) 发明人 刘万振 姚丽 林岩 刘广强

王震宇 汤卫平

(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 王静

(51) Int. Cl.

H02K 3/02 (2006. 01)

H02K 3/12 (2006. 01)

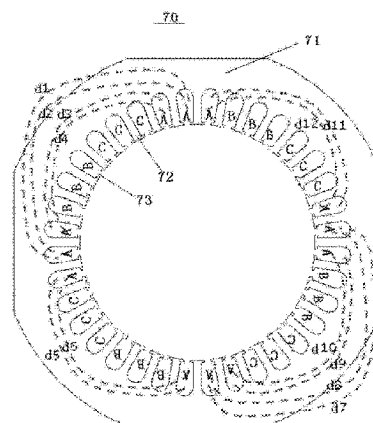
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

定子、电机和压缩机

(57) 摘要

本发明提供了定子、电机和压缩机。具体地，用于电机的定子包括：定子铁芯；多个沿定子的径向方向向内延伸的定子齿；在多个定子齿之间分布的定子槽；和缠绕定子齿以产生旋转磁场的绕组，绕组中的至少一相绕组或形成绕组的线圈由不同的导线形成，且导线以串联或串并联的方式连接来形成线圈或绕组。



1. 一种用于单相或多相电机的定子,其特征在于,所述定子包括:
定子铁芯;
多个沿所述定子的径向方向向内延伸的定子齿;
在所述多个定子齿之间分布的定子槽;和
缠绕所述定子齿以产生旋转磁场的单相或多相绕组,其中,所述绕组中的至少一相绕组或形成绕组的线圈由不同导线形成,且所述导线以串联或串并联的方式连接来形成所述线圈或所述绕组。
2. 根据权利要求1所述的定子,其特征在于,
在同一定子槽内,至少两种导线以串联方式连接形成线圈或绕组。
3. 根据权利要求2所述的定子,其特征在于,
所述至少两种导线为铜导线和铝导线,所述铜导线和所述铝导线串联连接形成所述线圈或绕组。
4. 根据权利要求1所述的定子,其特征在于,
在不同的定子槽内,至少两种导线以串联方式连接形成线圈或绕组。
5. 根据权利要求1所述的定子,其特征在于,
在同一定子槽内,所述导线以串并联的方式连接形成线圈或绕组。
6. 根据权利要求1所述的定子,其特征在于,
在不同的定子槽内,所述导线以串并联的方式连接形成线圈或绕组。
7. 根据权利要求1-6中任一项所述的定子,其特征在于,
所述不同导线为由相同材料制成具有不同横截面面积的导线,或由不同材料制成且具有不同的电导率的导线。
8. 根据权利要求7所述的定子,其特征在于,
所述导线的芯部由金属材料制成,所述导线的芯部外周设置有绝缘层或绝缘漆。
9. 根据权利要求7所述的定子,其特征在于,
所述金属为铜、铝、银、金以及它们的合金中的任一种。
10. 一种电机,其特征在于,包括转子和定子,所述转子可旋转地设置在所述定子中且与所述定子间隔开一距离,其中,
所述定子为根据权利要求1-9中任一项所述的定子。
11. 根据权利要求10所述的电机,其特征在于,
所述电机为定频电机或变频电机。
12. 根据权利要求11所述的电机,其特征在于,
所述电机为三相感应电机或三相永磁电机。
13. 根据权利要求12所述的电机,其特征在于,
所述电机或所述电机的驱动器的工作电压为208V-575V。
14. 一种压缩机,其特征在于,所述压缩机使用根据权利要求1-13中任一项所述的定子或电机。

定子、电机和压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及空调或制冷技术领域，尤其涉及用于压缩机、压缩机中的电机以及电机的定子。

背景技术

[0002] 电机通常包括安装在壳体内部的定子和安装在定子内且支撑在外壳上以相对于定子旋转的转子。电机的定子和 / 或转子具有包括线圈的绕组。在电机中，电力通过线圈以产生磁场，从而使得转子转动。虽然不同的导电材料可以用于制造绕组，但是在过去通常由铜或铜合金来制造绕组。

[0003] 电机，尤其是感应电机通常用于驱动用于空调或制冷领域中的压缩机（例如涡旋式压缩机）。然而，包括电机的压缩机设备的尺寸、性能和成本通常对包括该压缩机设备的空调装置尺寸和成本产生较大影响。

[0004] 目前，针对上述问题主要是有以下两个方面的改进。

[0005] 对于改善效率，通常采用永磁电机代替感应电机以提高效率，或者采用优化算法优化设计电机。但是通过该方法使电机效率达到一个极限之后，很难实现继续提高电机的效率。

[0006] 对于降低成本，通常使用铝线电机来替代铜线电机。然而，采用铝线电机使得电机的体积增加过大，尤其是不合适于限制电机体积的应用场合。

[0007] 因此，确有需要提供一种电机，其能够提高电机效率或降低电机成本但维持原有效率。

发明内容

[0008] 本发明的目的旨在解决现有技术中存在的上述问题和缺陷的至少一个方面。

[0009] 根据本发明的一个方面，提供了一种用于单相或多相电机的定子，包括：定子铁芯；多个沿定子的径向方向向内延伸的定子齿；在多个定子齿之间分布的定子槽；和缠绕定子齿以产生旋转磁场的单相或多相绕组，其中，绕组中的至少一相绕组或形成绕组的线圈由具有不同电导率的导线形成，且导线以串联或串并联的方式连接来形成线圈或绕组。

[0010] 在一个示例中，在同一定子槽内，至少两种导线以串联方式连接形成线圈或绕组。

[0011] 具体地，所述至少两种导线为铜导线和铝导线，所述铜导线和所述铝导线串联连接形成所述线圈或绕组。。

[0012] 在另一示例中，在不同的定子槽内，至少两种导线以串联方式连接形成线圈或绕组。

[0013] 在又一示例中，在同一定子槽内，导线以串并联的方式连接形成线圈或绕组。

[0014] 在还一示例中，在不同的定子槽内，导线以串并联的方式连接形成线圈或绕组。

[0015] 优选地，不同导线为由相同材料制成具有不同横截面面积的导线，或由不同材料制成且具有不同的电导率的导线。

- [0016] 具体地,导线的芯部由金属材料制成,导线的芯部外周设置有绝缘层或绝缘漆。
- [0017] 进一步地,金属为铜、铝、银、金以及它们的合金中的任一种。
- [0018] 根据本发明的另一方面,提供了一种电机,包括转子和定子,转子可旋转地设置在定子中且与定子间隔开一距离,其中,该定子为上述的定子。
- [0019] 具体地,电机为定频电机或变频电机。
- [0020] 优选地,电机为三相感应电机或三相永磁电机。
- [0021] 具体地,电机或电机的驱动器的工作电压为 208V-575V。
- [0022] 根据本发明的又一方面,提供了一种压缩机,该压缩机使用上述的定子或电机。

附图说明

- [0023] 本发明的这些和 / 或其他方面和优点从下面结合附图对优选实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:
- [0024] 图 1 是根据本发明实施例的使用三相感应电机的压缩机的示意图。
- [0025] 图 2 是根据本发明实施例的压缩机用三相感应电机的定子的横截面示意图,其中仅示出了 A 相绕组。
- [0026] 图 3 示出了形成图 2 中示出的 A 相绕组的线圈的具体示例。
- [0027] 图 4a-4b 示出了形成图 2 中示出的 A 相绕组的线圈串联连接的另外两种具体示例。
- [0028] 图 5a-5b 示出了形成图 2 中示出的 A 相绕组的线圈串并联连接的两种具体示例。
- [0029] 图 6 示出了根据本发明实施例的压缩机用三相感应电机的定子的另一示例的横截面示意图,其中仅示出了 A 相绕组的一个线圈。
- [0030] 图 7a-7b 示出了形成图 6 中的线圈的另一种形式的两个示例。
- [0031] 图 8a-8b 示出了形成本发明的线圈的另一种形式的两个示例。

具体实施方式

- [0032] 下面通过实施例,并结合附图 1-8b,对本发明的技术方案作进一步具体的说明。在说明书中,相同或相似的附图标号指示相同或相似的部件。下述参照附图对本发明实施方式的说明旨在对本发明的总体发明构思进行解释,而不应当理解为对本发明的一种限制。
- [0033] 通常,压缩机用于空调或制冷领域。压缩机是把机械能转化为可压缩流体的潜能,具体地可分为往复式压缩机、涡旋式压缩机(或涡旋压缩机)、离心式压缩机和叶片式压缩机。
- [0034] 以下仅以涡旋式压缩机为例,说明电机在其中的使用方式和结构。
- [0035] 典型地,涡旋压缩机的工作原理是通过动涡旋盘围绕静涡旋盘的基圆中心旋转,并逐渐缩小由动涡旋盘和静涡旋盘的接合所形成的气体压缩室的体积,从而达到压缩气体的目的。其中,动涡旋盘直接支撑到固定在压缩机壳体中的支架上。此外,用于驱动动涡旋盘转动的曲轴的一端(上端)通过支架中的中心孔连接至动涡旋盘,另一端(下端)直接支撑到固定在涡旋压缩机壳体内的下支撑架上,从而当曲轴沿着顺时针或逆时针方向转动时,可以执行相应的吸气、压缩和排气操作。其中被压缩的气体通过排放阀排放到涡旋压缩机的高压腔中,最终通过排放口排出。

[0036] 如图 1 所示,其显示出了本发明的一种涡旋压缩机 100。该涡旋压缩机 100 包括:涡旋压缩机壳体 1;支架 2,该支架 2 固定在涡旋压缩机壳体 1 内;静涡旋盘 3,其固定在涡旋压缩机壳体 1 中;动涡旋盘 4,其可转动地支撑在支架 2 上且与静涡旋盘 3 接合以形成气体压缩室 11;下支撑架 5,固定在压缩机壳体 1 的下端;诸如电机的致动机构 7,固定在涡旋压缩机 100 的下端,其通过曲轴机构 71 传递其的转动动力。曲轴机构 71 的上端与动涡旋盘 4 相连接来驱动动涡旋盘 4 转动,其的下端支撑在下支撑架 5 上;排放阀 8,用于排放气体压缩室 11 中的气体且防止气体回流到涡旋压缩机 100 中。

[0037] 动涡旋盘 4 支撑在支架 2 的上表面或支撑面上;涡旋压缩机壳体 1 在其内部限定出一密闭空间,且将上述的静涡旋盘 3、动涡旋盘 4、支架 2 等部件容纳到其中。静涡旋盘 3 的涡旋线结构和动涡旋盘 4 的涡旋线结构相互配合啮合或接合形成压缩室 11。静涡旋盘 3 设置在动涡旋盘 4 的上方。电机 7 包含定子和转子,该电机通过曲轴机构 71 驱动动涡旋盘 4。

[0038] 当涡旋压缩机 100 工作时,从吸入口 9 吸入气体,在致动机构 7(例如电机)启动之后,动涡旋盘 4 由曲轴机构 7 驱动且由防自转机构联轴节 6 约束,围绕静涡旋盘 3 的基圆中心做小半径的回转回动,进而在动涡旋盘 4 和静涡旋盘 3 形成的气体压缩室 11 中产生高压高温气体,该高压高温气体随着动涡旋盘 4 的移动通过排放阀 8 排放到高压腔 12 中,此时使用排放阀 8 来防止高压腔 12 中气体的回流;最终该高压腔 12 中的气体通过排气口 10 排出。循环上述过程,可以在涡旋压缩机 100 中不断产生高温高压气体。

[0039] 在本发明中,支架 2 包括支架体 21 和支架盘 22。另外,支架体 21 以过盈配合方式固定在涡旋压缩机壳体 1 中,且搭接在涡旋压缩机 100 的壳体端面上。支架盘 22 以间隙配合的方式固定在支架体 21 上,且支架盘 22 的滑槽搭接在支架体 21 上,由此固定支架盘 22 且使支架盘 22 不能转动。十字滑环 23 具有成十字分布的两个相对的上凸起和下凸起,下凸起被插入到支架盘 22 上的滑槽内,上凸起被插入到动涡旋盘 4 的耳槽内。在涡旋压缩机 100 开始工作时,动涡旋盘 4 可以相对于支架盘 22 进行小半径的回转平动。

[0040] 如果需要时(例如支撑盘 22 的用于支撑动涡旋盘 4 的支撑面积不够大),还可以在动涡旋盘 4 和十字滑环 23 之间设置止推轴承盘 24 以增加对动涡旋盘 4 的支撑面积,该止推轴承盘 24 被以过盈配合方式固定且搭接在支架盘 22 上,以及支撑动涡旋盘 4。

[0041] 鉴于涡旋压缩机 100 的涡旋压缩原理、压缩操作和其它的辅助部件(尽管没有示出)均为本领域普通技术人员所熟知。因此,关于涡旋压缩机 100 整体结构的描述在此不再进行详细说明。

[0042] 如图 1 所示,用于压缩机的电机通常为三相感应电机。当然,可以理解,电机不限于本发明的三相感应电机。在此示出的三相感应电机仅是一个示例,可以将本发明的发明构思用于任何其他类型的电机,只要是在可行的情况下。

[0043] 如本领域技术人员所已知的,电机(例如一相或多相电机)通常包括定子和转子以及一些其他的相关部件(诸如壳体等)。本发明实施例对现有的电机的定子进行改进,在制造和设计电机时,可以利用改进的定子替代现有技术中的电机的定子。

[0044] 通常,电机主要包括转子和定子,转子可旋转地设置在定子中且与定子间隔开一距离。电机可以为定频或变频电机。电机或其驱动器的工作电压可以为 208V-575V。需要说明的是,本发明电机不限于具体类型的电机,例如可以是单相电机或诸如三相电机的多

相电机。

[0045] 图 2 示出了用于三相感应电机的情形,其仅是本发明的一个示例且不应将本发明仅限于形式的电机。定子 70 包括定子铁芯 71,为大致圆筒形状或其他可行的形状;多个沿定子的径向方向向内延伸的定子齿 72;在多个定子齿 72 之间分布的定子槽 73;和缠绕定子齿 72 以产生旋转磁场的空间上依次间隔开一定电角度(例如 120°)的三相绕组(在此,也被显示为 A 相、B 相、C 相绕组)。

[0046] 在本发明实施例中,每一相绕组(例如 A 相绕组、B 相绕组或 C 相绕组)的线圈可以由不同的导线(即至少两种不同的导线(即漆包线))形成,且导线以串联或串并联的方式连接。此处需要说明的是,本发明中的不同导线可以是由相同材料制成具有不同横截面面积的导线,或由不同材料制成且具有不同的电导率的导线(即在由不同材料形成的导线中,它们的横截面面积可以相同或不同)。具体地,导线的芯部由金属材料制成,导线的芯部外周设置有绝缘层或绝缘漆。进一步地,金属为铜、铝、银、金以及它们的合金中的任一种。

[0047] 当然,每一相绕组,例如图 2 的 A 相绕组可以由至少两种不同的导线通过串联或串并联的方式连接而成。需要说明的是,在本文中的两种不同的导线主要是指导线中的导体是由不同材料形成,或是由同一材料形成但是横截面不同。例如,两种不同的铜线可以表示铜线的横截面面积或内径不同。在图 2 中示出了形成 A 相绕组的一种具体方式,即由 12 组导线 d1-d12 来形成。

[0048] 关于图 2,定子铁芯 71 的形状可以为如图所示的大致圆筒形或圆筒形,即定子铁芯 71 在图 2 的平面视图中的四个角度可以是切边的。当然,定子铁芯 71 可以采用本领域中已知的任何形状,而限于上述的情形。

[0049] 下面将以两种导体为例来说明本发明关于绕组或绕组的线圈的设计构思,且以铜线和铝线导线为例进行说明。当然,在本发明实施例中可以使用任何其他导线,诸如由铜、铝、银、金以及它们的合金中的任一种制成的导线。

[0050] 如图 3 所示,在同一定子槽内,绕线 d1 和绕线 d2 以串联方式连接形成线圈 c1,其中绕线 d1 和绕线 d2 分别由铜线和铝线来形成。

[0051] 如图 4a 和 4b 所示,其分别示出了形成图 2 的 A 相绕组的两种具体形式。

[0052] 在不同的定子槽内,线圈 c1-c6 依次以串联的方式连接形成 A 相绕组。鉴于线圈 c1-c6 是以串联的方式连接,故仅示出了线圈 c1、c2 和 c6,未示出线圈 c3、c4 和 c5。线圈 c1、c3、c5 中的每一线圈可以为铜线或由两种不同的铜线以串联方式连接而成,而线圈 c2、c4 和 c6 中的每一个为铝线或由两种不同的铝线形成。具体地,图 4a 示出了每一线圈由两种不同的导线以串联方式形成的视图。图 4b 示出了由 6 个线圈 c1、c2、c3、c4、c5、c6 形成的 A 相绕组,且每一线圈仅由一种导线(即铜线 d1 和铝线 d2)形成。也就是说,线圈 c1、c3 和 c5 中的每一个都由分别同一铜线绕线 d1 形成,而线圈 c2、c4 和 c6 中的每一个都分别由同一铝线绕线 d2 形成。可以明白,可以根据需要设置线圈 c1-c6 中每一线圈的绕线的材料,而限于本发明所公开的形式。

[0053] 在另一示例中,参见图 5a 和 5b,在不同的定子槽内,线圈 c1-c3 和线圈 c4-c6 分别以串联的方式连接,之后它们再以并联的方式连接形成 A 相绕组。也就是说,在图示的 A 相绕组中线圈 c1-c3 是串联连接的,线圈 c4-c6 是串联连接的,而线圈 c1-c3 与线圈 c4-c6 之间是并联连接。这种连接方式在本发明中被称作为线圈的串并联连接方式。

[0054] 参见图 5a, 线圈 c1、c3、c4、c6 中的每一线圈为采用两种不同的铜线绕线形成 (即铜导线的横截面不同), 而线圈 c2 和 c5 中的每一个为采用两种不同的铝线绕线 (即铝导线的横截面不同) 形成。需要说明的是, 线圈中的实线表示一种铜线而虚线表示另一种铜线。也就是, 绕线 d1、d2、d5、d6、d7、d8、d11 和 d12 都是铜线, 但是同一线圈内的铜线绕线又是不同的。同理, 绕线 d3、d4、d9、d10 都是铝线, 同样同一线圈内的铝线绕线是不同的。当然, 还可以由同一种绕线来形成每一个线圈, 参见图 5b。也就是说, 线圈 c1、c2、c4 和 c6 中的每一个都由分别同一铜线绕线 d1 形成, 而线圈 c3 和 c5 中的每一个都分别由同一铝线绕线 d2 形成。

[0055] 另外, 为了更加充分地说明本发明的设计构思, 图 6-7b 还示出了本发明的线圈或 A 相绕组形成方式的另一示例。图 6 示出的定子与图 2 示出的定子基本上相同, 其不同之处仅在于线圈的组成。

[0056] 如图 7a 所示, 线圈 c1' 可以由三种不同的绕线 d1、d2、d21 构成, 例如分别是铜线和铝线以及另一铜线或铝线 (具体地, 另一铜线或铝线的横截面可以与绕线 d1 或 d2 相同或不同)。相比, 如图 7b 所示, 线圈 c2' 可以由三种不同的导电材料或导线通过串并联连接方式构成, 即首先串联绕线 d1 (铜线) 和 d2 (铝线), 之后将它们的串联体与绕线 d21 (铜线) 并联。

[0057] 以下将具体说明根据本发明的用于电机的单个线圈可以由串联或串并联导线来形成。

[0058] 图 8a-8b 示出了形成本发明的线圈的另外两种示例形式。图 8a 示出了本发明的每一线圈可以由三种不同的导线绕线 d1、d2、d3 形成的图示。具体地, 每一线圈可以由三种导线制成, 即由不同的导线 d1-d3 通过串联连接形成。图 8b 示出了本发明的每一线圈可以由三种不同的导线 d1-d3 通过串并联的方式形成。在此处, 导线 d1-d3 为由三种不同的导电材料形成的导线。作为示例, 导线 d1 和 d2 可以分别是铜线和铝线, 导线 d3 可以是横截面不同于导线 d1 的铜线, 当然其也可以是银线或其它可行的导线。

[0059] 在此处, 由导电材料制成导线的芯部, 芯部的外周上设置有绝缘层或绝缘漆。

[0060] 通过上述的描述可知, 可以采用串联或串并联的方式由至少 2 种不同的导线或绕线 (例如 3 种、4 种、5 种或更多种导线) 来形成本发明的线圈或绕组。即图 8a 和 8b 仅示出了由三种导线形成线圈时的情形, 但本发明不必限于此种情形。

[0061] 本发明的构思的另一种应用是在线圈或绕组的两端用不同导线来作连接端子。具体地, 电机的三相绕组具体为: A 相为铜导线、B 相、C 相两相为铝导线, 通常在绕组中性点处 ABC 三相直接分别接保护器的三个端子, 可在 A 相绕组与保护器的对应端子之间接一段铝导线 (铝导线的长度不限, 但可以是很短一段), 用这段铝线连接 A 相与保护器。针对于 B 相、C 相绕组则可以用与 A 相绕组相同的连接方式采用铜导线将它们与保护器的端子相连接。

[0062] 通过上述描述可知, 在本发明中如果采用一部分小电阻率导体, 则可以在上述原有提高效率方法的基础上进一步提高效率, 也可以提高电机的功率密度, 而成本增加则较低 (与全部用小电阻率材料导体相比)。

[0063] 另外, 在本发明中如果采用一部分低成本材料导体可以减低电机成本并且电机体积增加的相对较小且维持了原有性能。

[0064] 虽然本总体发明构思的一些实施例已被显示和说明,本领域普通技术人员将理解,在不背离本总体发明构思的原则和精神的情况下,可对这些实施例做出改变,本发明的范围以权利要求和它们的等同物限定。

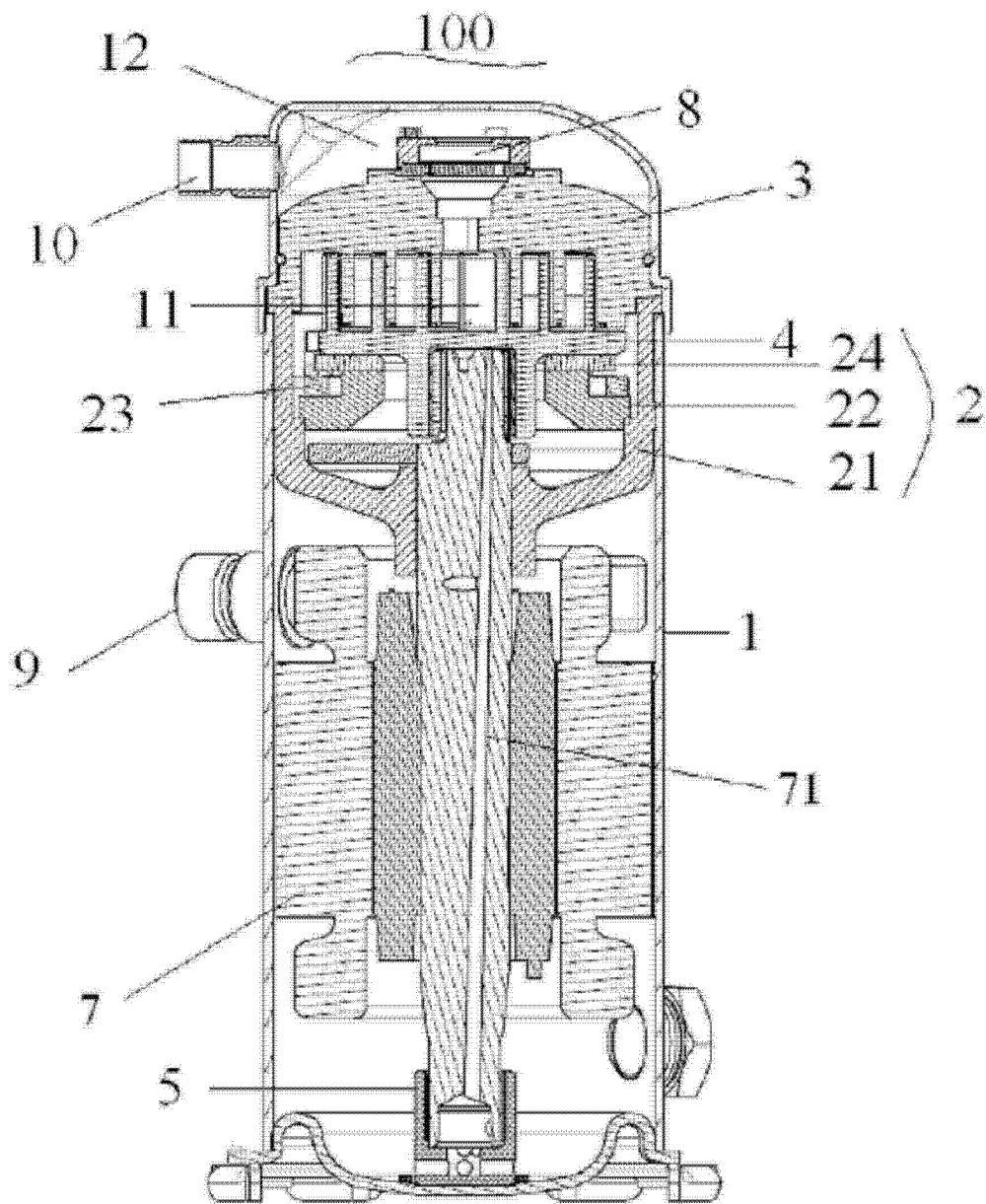


图 1

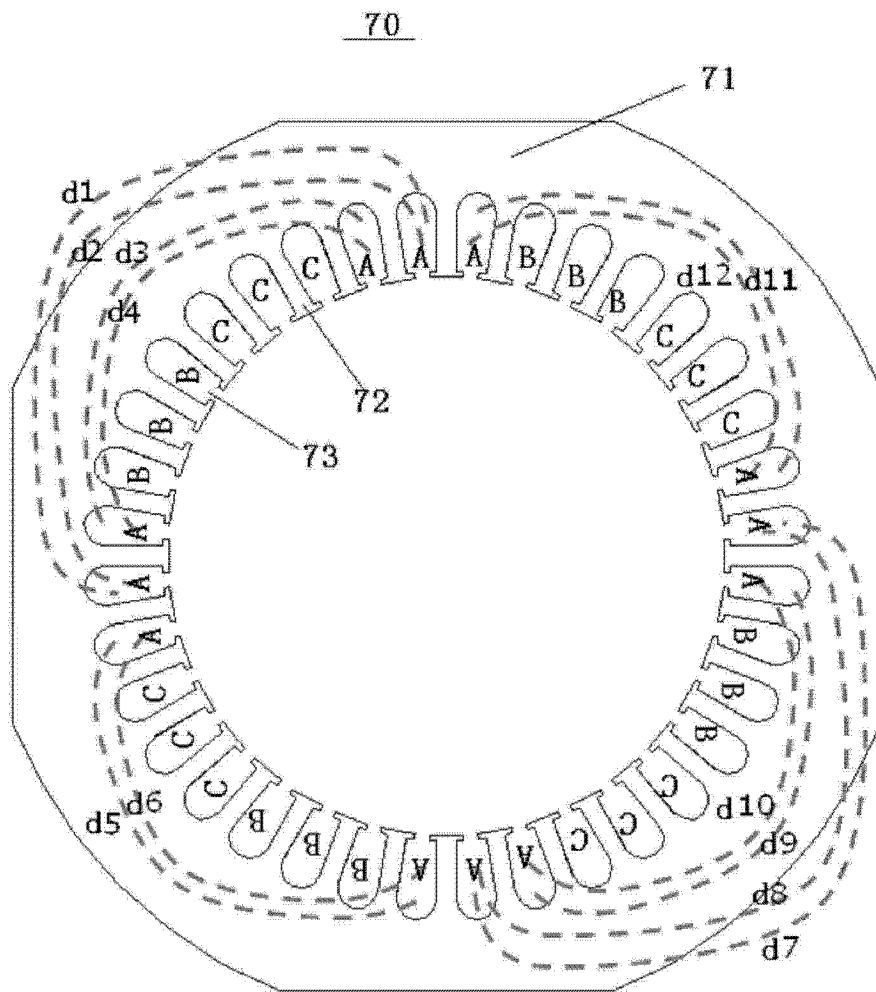


图 2

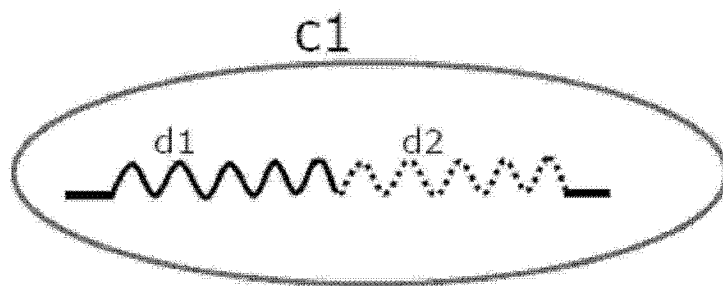


图 3

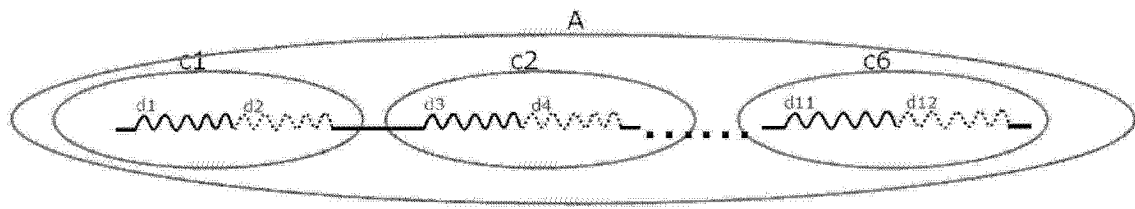


图 4a

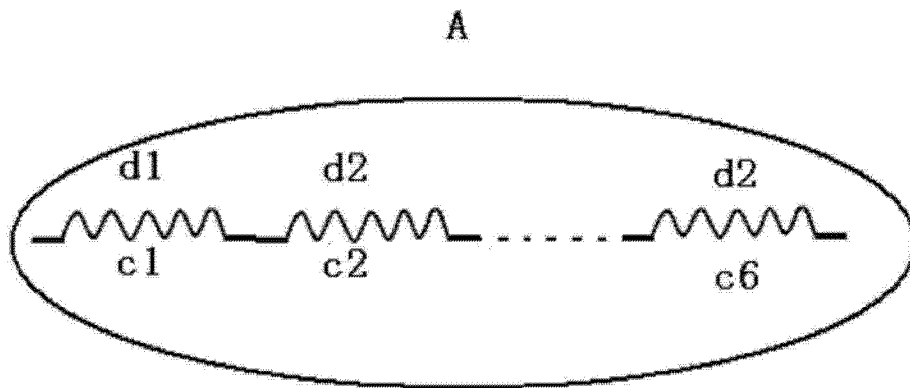


图 4b

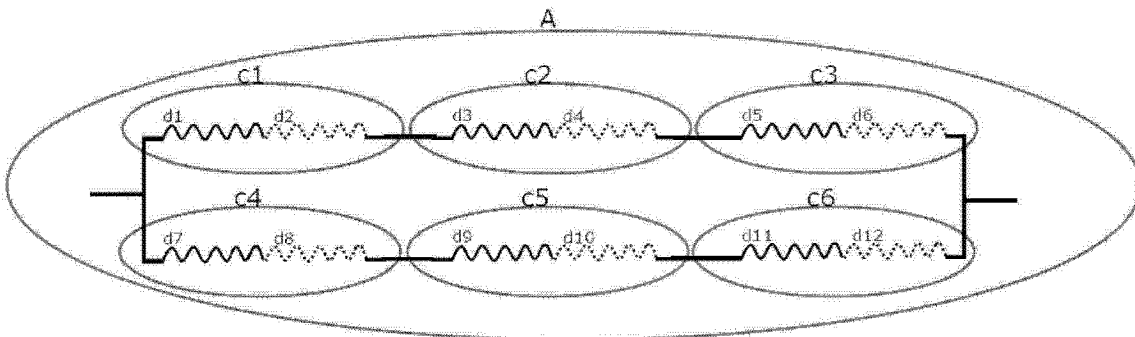


图 5a

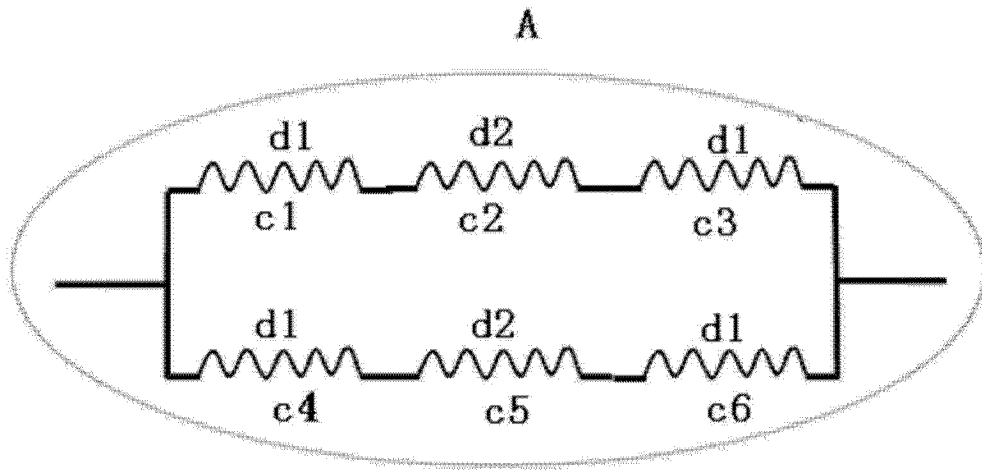


图 5b

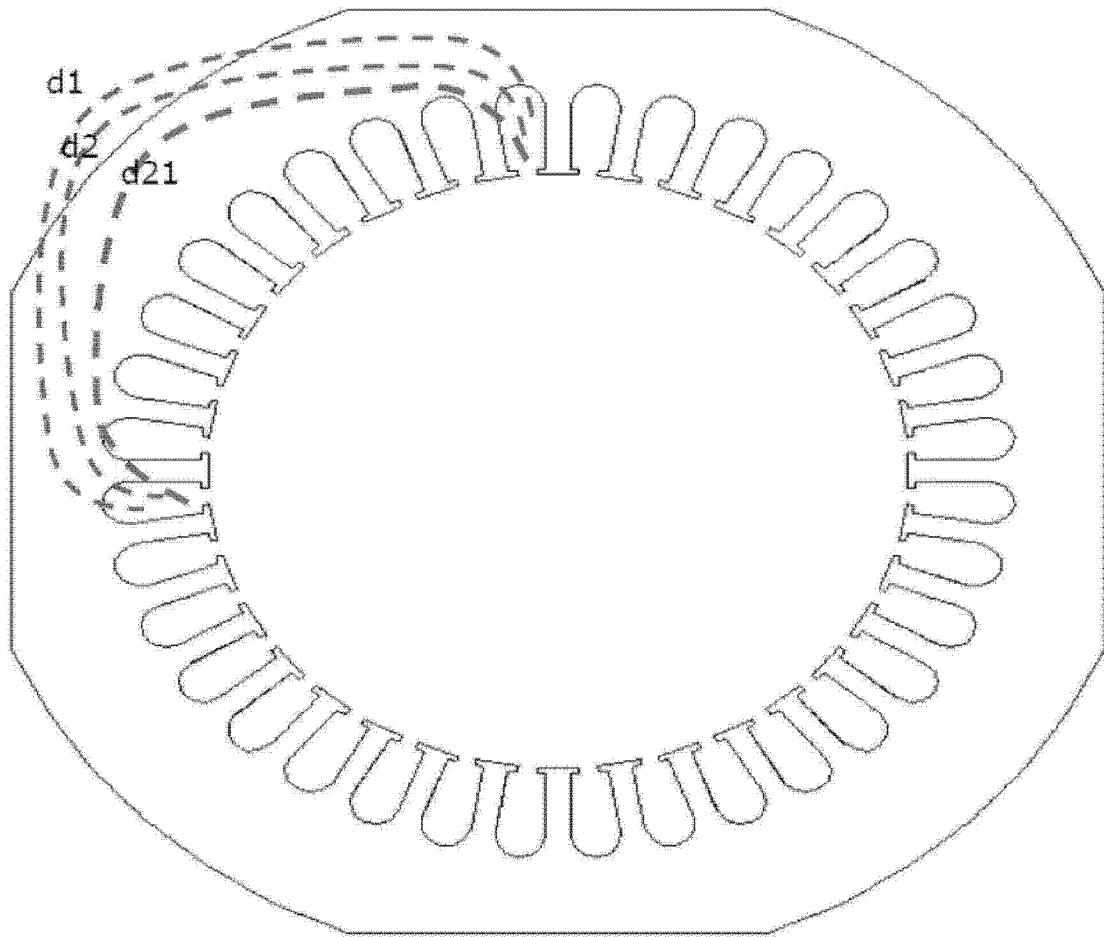


图 6

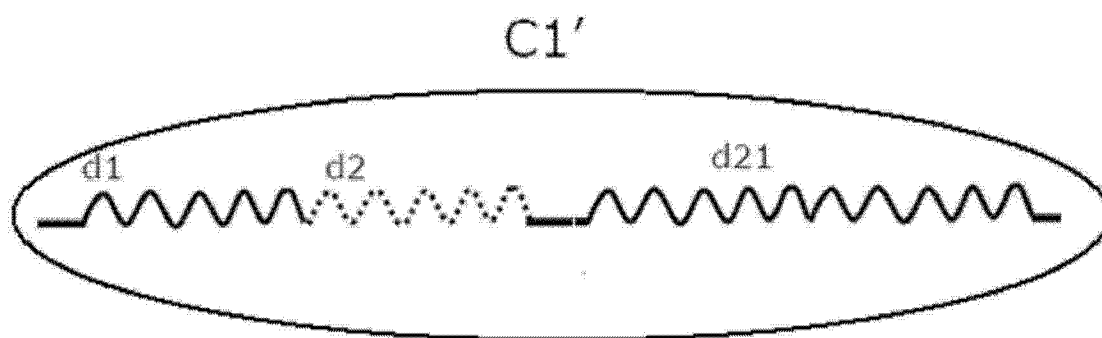


图 7a

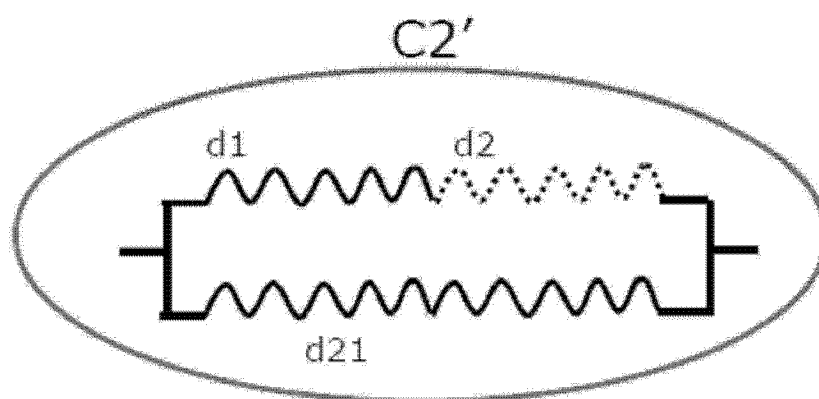
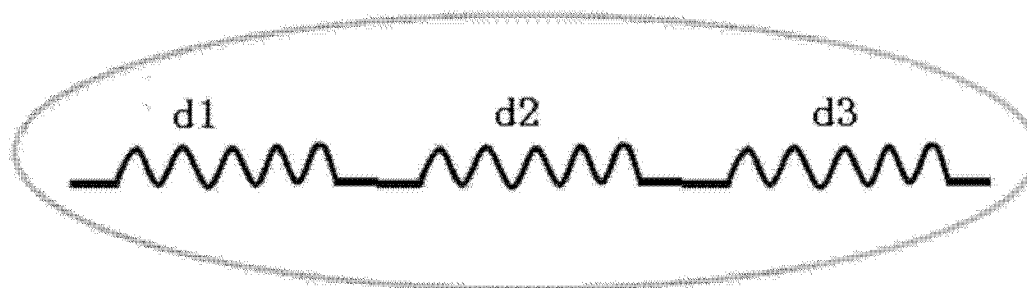


图 7b



c1

图 8a

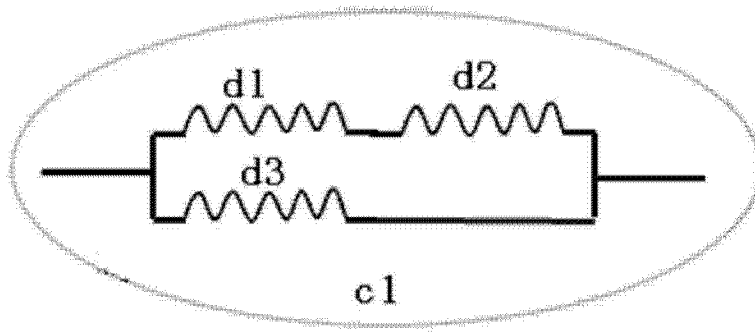


图 8b