



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109980832 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201910222555.3

(22)申请日 2013.09.12

(62)分案原申请数据

201310416228.4 2013.09.12

(71)申请人 台达电子工业股份有限公司

地址 中国台湾桃园县

(72)发明人 徐金柱 萧程嘉 吴修维

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 石海霞 章侃铨

(51)Int.Cl.

H02K 5/10(2006.01)

H02K 11/33(2016.01)

H02K 1/14(2006.01)

H02K 5/22(2006.01)

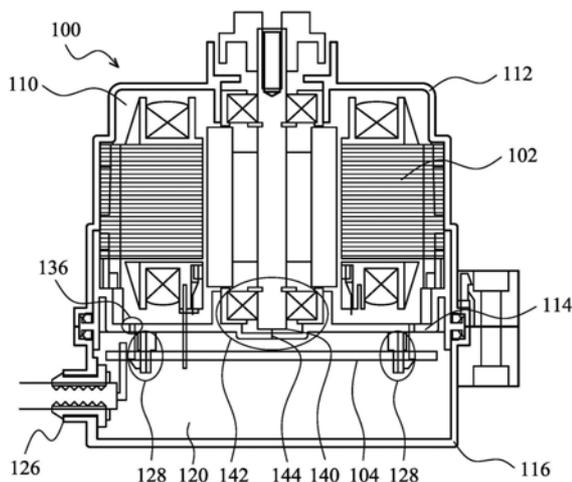
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

防水防尘马达

(57)摘要

本发明公开了一种防水防尘马达,包括:一马达本体;一电路板,用以控制该马达本体;一上壳;一基板;以及一下壳;一第一密闭空间,由该上壳与该基板密合而成,用以供该马达本体设置于其中;一第二密闭空间,由该基板与该下壳密合而成,用以供该电路板设置于其中。



1. 一种防水防尘马达结构,包括:
  - 一马达本体;
  - 一电路板,包含一驱动电路用以控制该马达本体;
  - 一上壳;
  - 一基板;
  - 一下壳,还包括:
    - 一出线口,用以供该电路板的线路连接至该防水防尘马达结构之外;
    - 一第一密闭空间,由该上壳与该基板密合而成,用以供该马达本体设置于其中;
    - 一第二密闭空间,由该基板与该下壳密合而成,用以供该电路板设置于其中;其中该马达本体包括一定子硅钢片结构,其包括:
  - 多个独立的极部构件,其中各极部构件以绝缘塑胶包覆并分别对应至多个磁极,其中绝缘塑胶通过塑胶射出成型的方式包覆于极部构件之上,其中各极部构件包括:
    - 一弧状内缘部,与其他弧状内缘部构成一内环,其中该内环用以供一转子运转于其中;
  - 以及
    - 一径向肋部,用以供一线圈缠绕于其上;以及
    - 一弧状外缘部,用以防止该线圈脱离该极部构件。
2. 如权利要求1所述的防水防尘马达结构,其中该电路板以连接于该基板的一支持结构固定于该基板下方。
3. 如权利要求1所述的防水防尘马达结构,其中该上壳或下壳以O型圈与该基板密合。
4. 如权利要求1所述的防水防尘马达结构,其中该基板上侧包括一轴承座,用以固定该马达本体的一轴承。
5. 如权利要求4所述的防水防尘马达结构,其中该轴承座包括一盲孔,用以供该轴承的一轴心插设于其中。
6. 如权利要求1所述的防水防尘马达结构,其中该基板包括一通孔,用以供该电路板的线路连接至该马达本体。
7. 如权利要求1所述的防水防尘马达结构,其中该定子硅钢片结构还包括:
  - 多个连接构件,其中各连接构件连接于两极部构件之间,并与该等极部构件的该等弧状外缘部构成一外环。
8. 如权利要求1所述的防水防尘马达结构,其中该驱动电路还包括:
  - 一电压侦测单元,用以侦测该直流电源的一电压;
  - 一电流侦测单元,用以侦测该直流电源的一电流;
  - 一微控制单元,用以依据所侦测的电压及电流产生用以驱动该马达本体的一驱动信号;
  - 一电源控制单元,用以产生该微控制单元的一供应电源;以及
  - 一滤波器,用以滤除电磁干扰;其中该微控制单元采用类旋波电流控制技术产生该驱动信号;
  - 其中该微控制单元还依据该马达本体上的一霍尔感测器所提供的一磁场信号产生该驱动信号。
9. 如权利要求8所述的防水防尘马达结构,其中该驱动电路还包括:

一直流至交流转换器,包括:

一驱动控制单元,用以依据该驱动信号产生该马达本体的一单相电源。

## 防水防尘马达

[0001] 本申请是申请人为“台达电子工业股份有限公司”、申请日为2013年09月12日、申请号为201310416228.4、发明名称为“防水防尘马达”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明关于马达结构的改良。

### 背景技术

[0003] 随着马达的应用逐渐广泛,使用者对于马达的性能要求越趋严格。

[0004] 为了使马达能够在更恶劣的环境下运作,本发明重新设计了马达的外部保护结构,目的在避免水气及灰尘对马达本体所造成的伤害。除此之外,为了提升马达的整体运转效率,并降低其制造成本,本发明对其马达本体的硅钢片结构以及其驱动电路皆进行改良。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种防水防尘马达结构。该结构包括:一马达本体;一电路板,用以控制该马达本体;一上壳;一基板;一下壳,还包括:一出线口,用以供该电路板的线路连接至该防水防尘马达结构之外;一第一密闭空间,由该上壳与该基板密合而成,用以供该马达本体设置于其中;一第二密闭空间,由该基板与该下壳密合而成,用以供该电路板设置于其中。

[0006] 在一实施例中,本发明提供一定子硅钢片结构,其包括:多个极部构件,分别对应至多个磁极,其中各极部构件包括:一弧状内缘部,与其他弧状内缘部构成一内环,其中该内环用以供一转子运转于其中;以及一径向肋部,用以供一线圈缠绕于其上;以及一弧状外缘部,用以防止该线圈脱离该极部构件。

[0007] 在一实施例中,本发明提供一驱动电路以驱动该马达本体。该驱动电路包括:一全桥式交流至直流转换器,用以将一交流电源转换成一直流电源;一电压侦测单元,用以侦测该直流电源的一电压;一电流侦测单元,用以侦测该直流电源的一电流;以及一微控制单元,用以依据所侦测的电压及电流产生用以驱动该马达本体的一驱动信号。

### 附图说明

[0008] 图1为依据本发明一实施例的防水防尘马达结构示意图。

[0009] 图2为本发明一实施例的定子硅钢片结构上视图。

[0010] 图3为本发明一实施例的驱动电路示意图。

[0011] 其中,附图标记说明如下:

[0012] 100~防水防尘马达结构

[0013] 102~马达本体

[0014] 104~电路板

[0015] 112~上壳

- [0016] 114~基板
- [0017] 116~下壳
- [0018] 110~第一密闭空间
- [0019] 120~第二密闭空间
- [0020] 126~出线口
- [0021] 128~支持结构
- [0022] 136~通孔
- [0023] 140~轴承
- [0024] 142~轴承座
- [0025] 144~盲孔
- [0026] 200~定子硅钢片结构
- [0027] 210~极部构件
- [0028] 220~连接构件
- [0029] 212~弧状外缘部
- [0030] 214~径向肋部
- [0031] 216~弧状内缘部
- [0032] 300~驱动电路
- [0033] 310~驱动马达
- [0034] 312~电压侦测单元
- [0035] 314~电流侦测单元
- [0036] 315~大电容
- [0037] 316~微控制单元
- [0038] 317~分流电阻
- [0039] 318~霍尔感测器
- [0040] 320~交流至直流转换器
- [0041] 330~交流电源
- [0042] 340~滤波器
- [0043] 350~直流至交流转换器
- [0044] 352~驱动控制单元
- [0045] 354~数字开关
- [0046] 360~电源控制单元

### 具体实施方式

[0047] 下文为介绍本发明的最佳实施例。各实施例用以说明本发明的原理,但非用以限制本发明。本发明的范围当以后附的权利要求项为准。

#### [0048] 防水防尘马达结构

[0049] 在现有技术中,马达本体及其相关电路常因结构设计的缺陷而受潮损毁。有鉴于此,本发明提供一种特殊的防水防尘马达结构。熟悉本技艺人士可了解到,当一结构可防止水气侵入时,该结构即同时具备防尘效果,因此下文将不特别对防尘效果做说明。图1为依

据本发明一实施例的防水防尘马达结构示意图。本发明的防水防尘马达结构100包括：一马达本体102、一电路板104、一上壳112、一基板114以及一下壳116。下文将参照图示详细说明此结构的各个部分。

[0050] 如同现有技术，本发明的马达本体102包括定子、转子及轴承；而本发明的电路板104作为控制马达本体102之用。明确地说，电路板104可通过线路连接至马达本体102以及位于马达结构外部的系统(图未示)，并依据马达本体102上各种感测器(例如，霍尔感测器)所提供的感测信号，以及来自系统的控制信号产生驱动信号，进而在马达本体102的转子及定子上激励出适当强度的磁场，达到控制马达本体102运转的目的。

[0051] 本发明主要的特征包括由上壳112、基板114以及下壳116所构成的特殊密闭结构。其中，上壳112与基板114紧密结合而形成一密闭空间(第一密闭空间)110；而基板114与下壳116紧密结合而形成另一密闭空间(第二密闭空间)120。在某些实施例中，上壳112与基板114之间、基板114与下壳116之间，以及上壳112与下壳116之间皆可利用O型圈(O-ring)完成密合作业。然而，熟悉本技艺人士可通过各种既有技术达到密合壳体(即上壳112与下壳116)及基板的效果，不必以前述实施例为限。

[0052] 如图1所示，第一密闭空间110可供该马达本体102设置于其中，而第二密闭空间120可供电路板104设置于其中。换言之，本发明的马达本体102与电路板104分别设置于独立的密闭空间。值得注意的是，在现有技术中，马达本体与电路板皆位于相同的空间，由于彼此并未适当隔离，因此，当壳体上马达轴心出入口处因密合不良而导致水气侵入时，马达本体与电路板将同时受潮，导致不耐受潮的电路板损毁。本发明将最容易受潮故障的装置(电路板104)置设在独立且密闭的空间，除了可降低故障的风险外，也有助于提升故障检修的简便性。

[0053] 除了上述两独立的密闭空间外，本发明在出线口126的设置也与现有技术有所不同。现有技术常将电路板的线路出口设置在两壳体的交界处，如此设计将导致密封不易，极易使水气侵入壳体之内。有鉴于此，本发明将电路板104的线路出线口126独立设置于下壳116上，可避免现有技术的前述缺失。在某些实施例中，本发明出线口126与线路总成之间可以橡胶材料做防水密封。

[0054] 在某些实施例中，本发明的电路板104以连接于该基板114的一支持结构128固定于该基板114的下方。在某些实施例中，基板114包括一通孔136，用以供该电路板的线路连接至该马达本体102(举例而言，连接至马达本体102的线圈及霍尔感测器)。在某些实施例中，通孔136可以橡胶材料做防水密封。

[0055] 在某些实施例中，本发明的基板114的上侧可设置一轴承座142，该轴承座142可用以固定该马达本体102的一轴承140。在某些实施例中，本发明的轴承座142可另外具有一密封的盲孔144，该盲孔144可供轴承140的轴心插设于其中。由此实施例可知，本发明中基板114的设计不仅可分隔出两独立的密闭空间，也可带来稳固马达本体102的附加效果，为现有马达结构所不具备者。

[0056] 马达定子的硅钢片结构

[0057] 本发明在马达定子的硅钢片结构也有所改良。图2为本发明一实施例的定子硅钢片结构上视图。本发明的定子硅钢片结构200包括多个极部构件210以及多个连接构件220。其中，多个极部构件210分别对应至多个磁极。由于图2的实施例中以四个磁极为例，因此整

个定子硅钢片结构一共具有四个极部构件,以及对应的四个连接构件。然而,熟悉本技艺人士可了解到,本发明极部构件以及连接构件的数量不必以此实施例为限。

[0058] 如图2所示,本发明的定子硅钢片结构200中的各个极部构件210彼此独立,分别包括:一弧状内缘部216、一径向肋部214以及一弧状外缘部212。由于此三个部分构成一完整的极部构件210,因此,在某些实施例中,各个极部构件210可通过一体成型的方式制造。

[0059] 在本发明中,各极部构件210的弧状外缘部212呈圆弧状,并独立于其他极部构件210的弧状内缘部216(意即,两弧状内缘部与外缘部彼此不连接),如第2图所示。此外,极部构件210的弧状内缘部216排列成一内环,而该内环形成一圆筒状空间,可供马达的转子运转于其中。

[0060] 在本发明中,极部构件210的径向肋部214系由内缘部216往外缘部212径向延伸。从图2可了解到,本发明的径向肋部214的宽度小于弧状内缘部216的弧长,也小于弧状外缘部212的弧长。径向肋部214可供马达的线圈(图未示)缠绕于其上。

[0061] 在本发明中,极部构件210的弧状外缘部212也呈圆弧状,由于其弧长较径向肋部214的宽度为长,因此可用以防止马达线圈脱离极部构件210。此外,定子硅钢片结构200中的各个连接构件220可连接于两极部构件210的弧状外缘部212之间,并一同形成一外环。在某些实施例中,弧状外缘部212与连接构件220可以榫接方式连接,如图2所示,然而,在其他实施例中,外缘部与连接构件的连接型式不必以此为限。

[0062] 值得注意的是,现有技术中在定子硅钢片的结构与本发明存有极大的差异,差异之处详列如下:

[0063] (1)在现有技术中,定子硅钢片的内环有一部份(在整体堆叠高度中的上、下各数片)为一完整圆环,以连接各极部构件而形成一体式结构,而本发明以弧状内缘部216彼此断开;

[0064] (2)在现有技术中,定子硅钢片的外环也为一完整圆环,而本发明以彼此分离的两构件-极部构件的弧状外缘部(212)以及连接构件(220)所组成;以及

[0065] (3)在现有技术中,定子硅钢片缠绕线圈处(相当于本发明的径向肋部214)与内环相连,并与外环分离,而本发明的径向肋部214同时连接内环与外环之间。

[0066] 由前述差异点可知,现有技术中内环的独立圆环设计会使磁极之间的磁路无法完全隔离,不同磁极间的磁场会通过连接的硅钢片互相干扰,如此即对马达磁场生成效率造成不良的影响。相对的,本发明的独立极部构件设计可轻易避免此一问题。此外,现有技术采用完整的外环设计,其大尺寸的结构在制造上会产生较多的废料。相对的,本发明将整个定子硅钢片拆分成数个极部构件及数个连接构件,可使各构件具有相对较小的尺寸,在制造上可大幅提升材料的使用率。再者,本发明的弧状外缘部212本身即具有防止线圈脱离的效果,可以免除现有技术的线圈挡墙设计,进而增加绕线空间,强化马达定子的磁场产生效率。

[0067] 在某些实施例中,可先通过塑胶射出成型的方式将绝缘塑胶包覆于本发明的定子硅钢片200的极部构件210之上,再分别于各个极部构件210的径向肋部214上缠绕线圈,最后再将连接构件220与极部构件210组合。熟悉本技艺人士从前述实施例以及其相关附图可轻易了解到,本发明的定子硅钢片结构由多个独立构件所组成,相当有利于线圈装配,大幅降低马达整体结构组装上的困难度。

[0068] 马达驱动电路

[0069] 本发明也重新设计了马达的驱动电路。图3为本发明一实施例的驱动电路示意图。本发明的驱动电路300可位于前述的电路板104之中,目的在驱动马达310(即图1的马达本体102)。本发明的驱动电路300包括:一交流至直流转换器(AC-to-DC converter,ADC)320、一电压侦测单元312、一电流侦测单元314、一微控制单元316、一滤波器340、一直流至交流转换器(DC-to-AC converter,DAC)350以及一电源控制单元360。

[0070] 本发明的交流至直流转换器320可将交流电源330转换成直流电源。值得注意的是,与现有技术不同的是,本发明的交流至直流转换器320采用全桥式架构,目的在增加马达的转速控制范围。举例而言,本发明的马达的运转效能可较现有技术提升约一倍。

[0071] 本发明的电压侦测单元312以及电流侦测单元314可分别用以侦测转换后的直流电源的电压值与电流值,而本发明的微控制单元(micro control unit,MCU)316即可依据所侦测的电压值及电流值产生用以驱动该马达310的驱动信号。与现有技术不同的是,本发明的微控制单元316采用类旋波电流控制技术产生该驱动信号,其相关控制技术可参照专利文献TW 101126532。通过此技术所产生的驱动信号可使马达产生较少的振动以及噪音。

[0072] 此外,值得注意的是,前述的电压侦测单元312以及电流侦测单元314也可在侦测马达线圈电压及/或电流异常时即时将电源予以关闭,避免马达因为过电压或过电流而受到不必要的伤害。

[0073] 在某些实施例中,除了前述侦测的电压电流值之外,本发明的微控制单元316可另外依据该马达310上的霍尔感测器318所提供的一磁场信号产生驱动信号。

[0074] 在某些实施例中,本发明的微控制单元316所产生的驱动信号提供至直流至交流转换器350中的驱动控制单元352。其中,该驱动控制单元352可依据驱动信号产生该马达310的供应电源。在某些实施例中,如图所示,马达310的供应电源为单相电源,则驱动控制单元352可通过控制多个(举例而言,4~6个)数字开关354达到控制各个相位电压的目的。

[0075] 在某些实施例中,本发明的电源控制单元360可依据微控制单元316的需求产生该微控制单元316的供应电源(例如+15V、+5V或-4V等)。

[0076] 在某些实施例中,本发明的滤波器340可用以滤除电磁干扰(Electromagnetic interference,EMI),提升马达的运转效能。

[0077] 在某些实施例中,本发明的驱动电路300可具有一大电容(bulk capacitor)315,目的在对电源进行涟波整流,使直流电源的电压更加趋平稳。在某些实施例中,本发明的驱动电路300可具有一分流电阻(shunt resistor)317,其将有助于前述的电流侦测单元314撷取驱动电路中的电流值。

[0078] 本发明虽以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明的范围,任何熟习此项技艺者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可做些许的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视后附的专利申请范围所界定者为准。

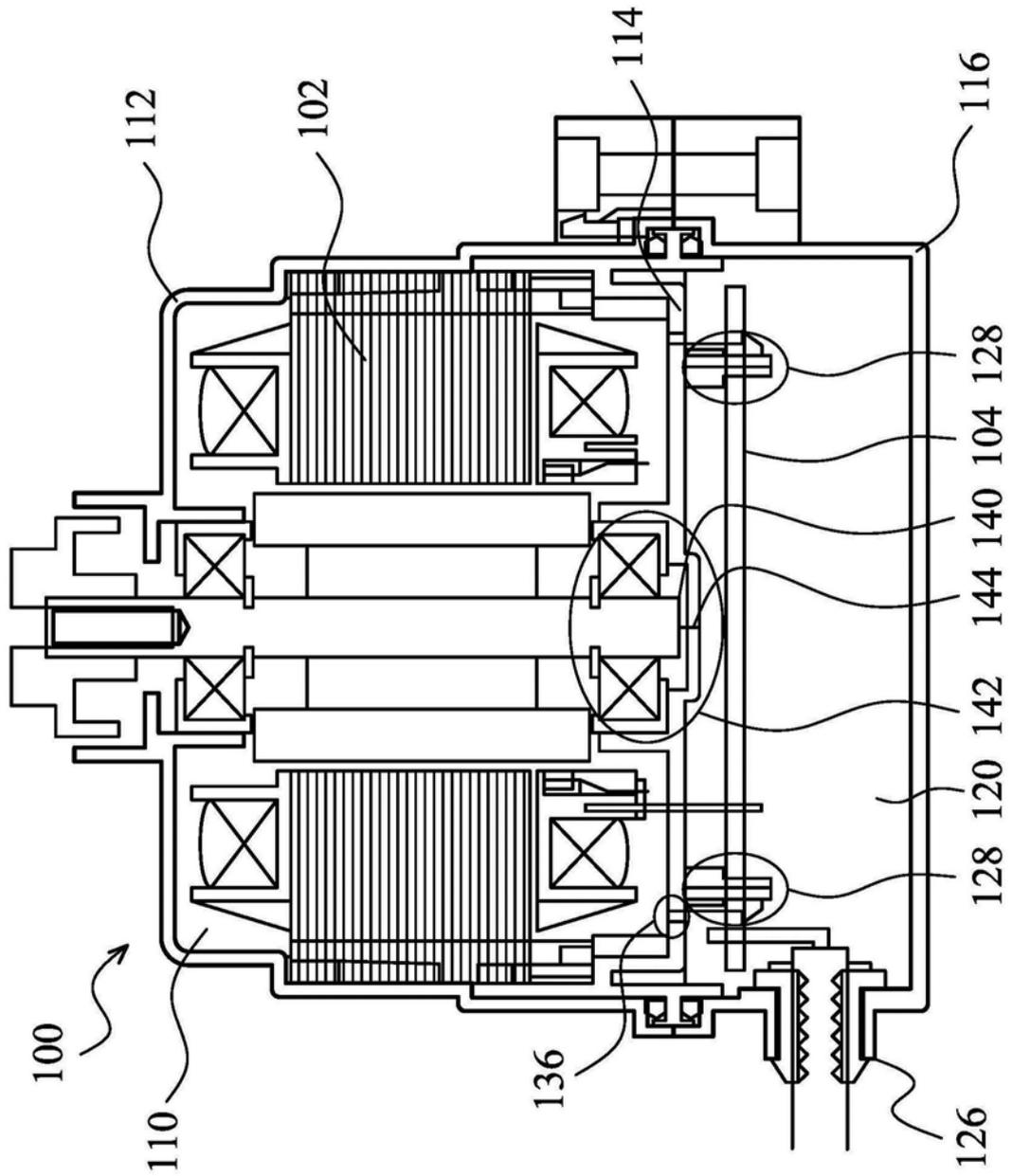


图1

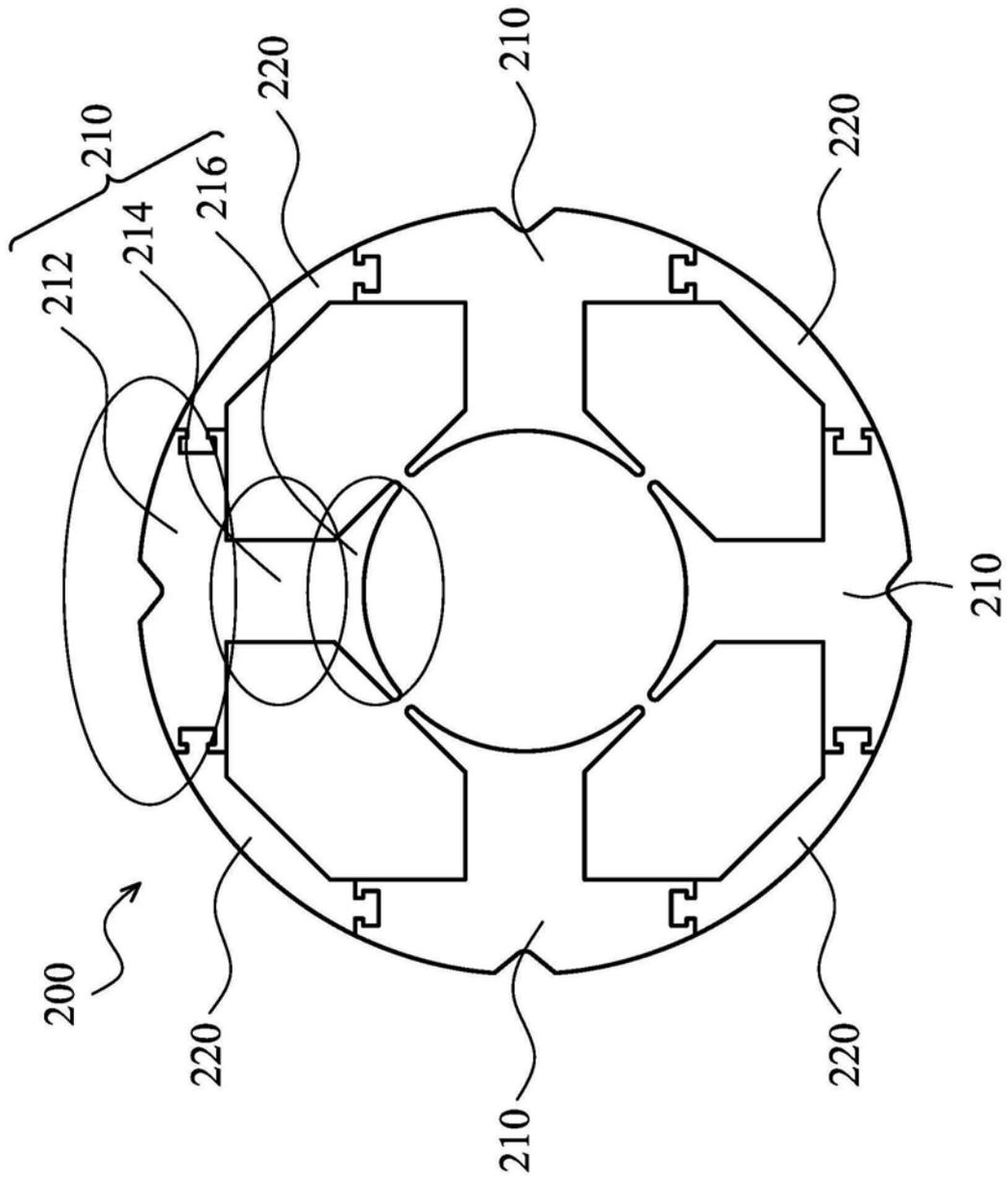


图2

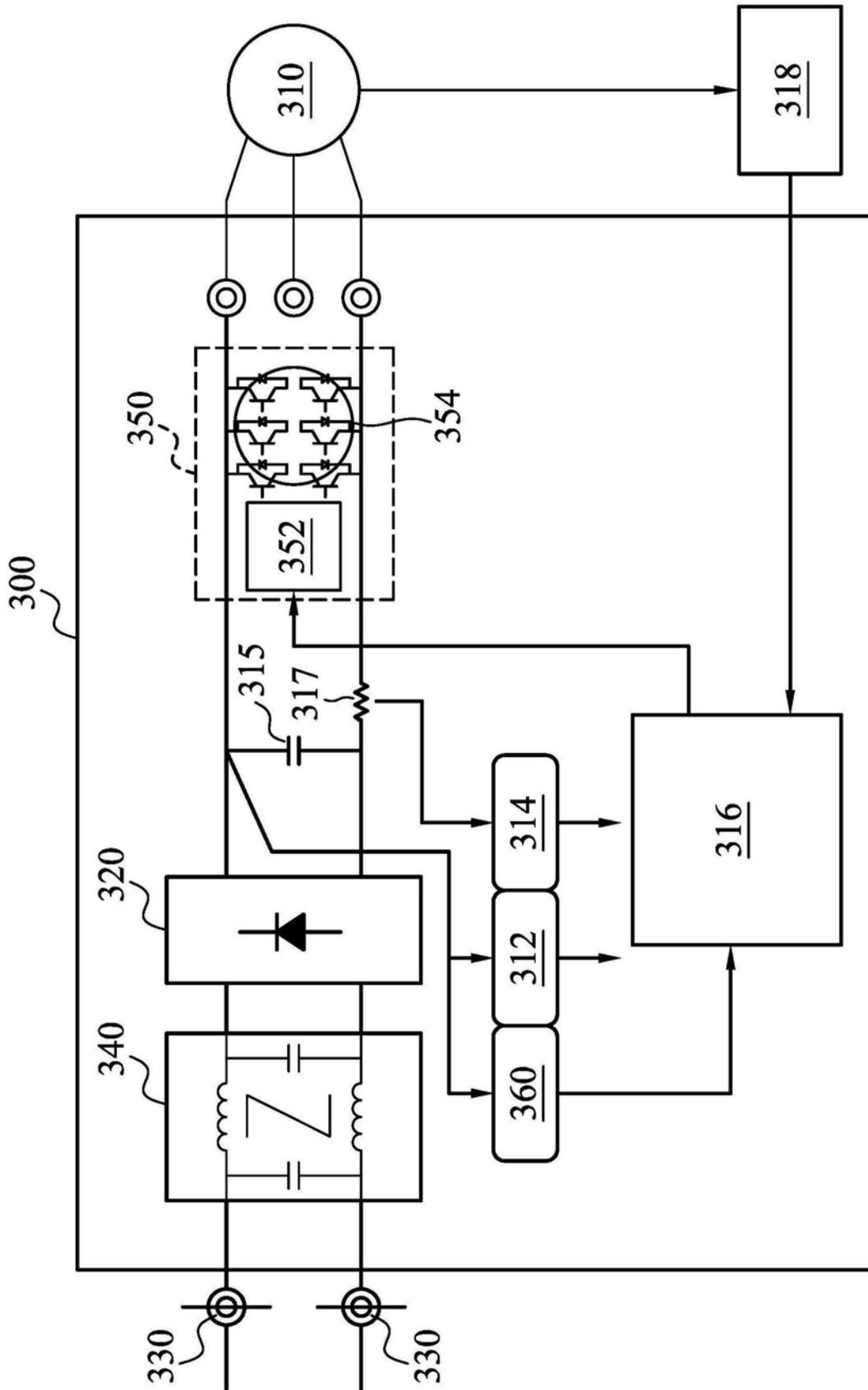


图3