



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102030031 B

(45) 授权公告日 2013.02.27

(21) 申请号 201010298228.5

US 6577030 B2, 2003.06.10,

(22) 申请日 2010.09.21

US 6577030 B2, 2003.06.10,

(30) 优先权数据

审查员 武丽华

2009-219301 2009.09.24 JP

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 园田功 浅尾淑人

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张鑫

(51) Int. Cl.

B62D 5/04 (2006.01)

(56) 对比文件

US 7445081 B2, 2008.11.04,

CN 1492975 A, 2004.04.28,

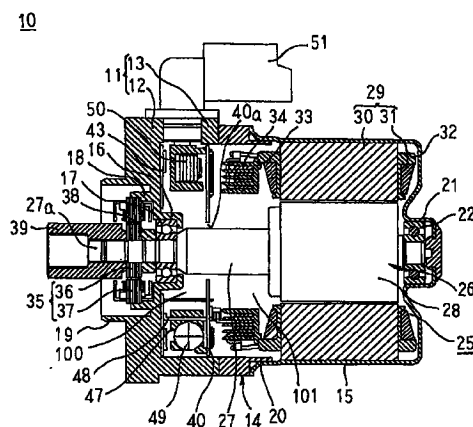
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

电动动力转向装置用电动机装置

(57) 摘要

本发明提供一种电动动力转向装置用电动机装置,该电动动力转向装置用电动机装置可靠性高、小型且低成本,可以缩短从轴承延伸出来的转轴的轴端的联结部与轴承之间的距离。无刷电动机(25)的转子(26)的转轴(27)的一端侧穿过控制装置容纳空间(100),被构成控制装置容纳空间(100)的第一外壳(11)的基部(12)的一面侧所设置的第一轴承箱(16)所保持的第一轴承(17)支承,另一端被构成电动机容纳空间(101)的电动机架(15)中所设置的第二轴承箱(21)所保持的第二轴承(22)支承。控制装置设置在控制装置容纳空间(100)内,从第一轴承(17)延伸出来的转轴(27)的端部成为联结部(27a)。



1. 一种电动动力转向装置用电动机装置,其特征在于,包括:  
基部,该基部为平板状,在一面侧设有第一轴承箱;  
第一周壁部,该第一周壁部为筒状,设置在所述基部的另一面侧,与该基部一起构成控制装置容纳空间;  
第二周壁部,该第二周壁部为筒状,设置在所述第一周壁部的与所述基部相反的一侧;  
电动机架,该电动机架为有底的圆筒状,设置在所述第二周壁部的与所述基部相反的一侧,与该第二周壁部一起构成电动机容纳空间,并且底部设有第二轴承箱;  
电动机,该电动机具有定子和转子,所述定子包括保持在所述电动机架内的定子铁心及卷装于该定子铁心的定子绕线,所述转子的转轴的一端侧穿过所述控制装置容纳空间,被所述第一轴承箱所保持的第一轴承支承,该转轴的另一端被所述第二轴承箱所保持的第二轴承支承,从而可自由旋转地设置在所述定子的内周侧,将从该第一轴承延伸出来的该转轴的一端设为联结部;以及  
控制装置,该控制装置设置在所述控制装置容纳空间内,对所述电动机进行驱动控制。
2. 如权利要求1所述的电动动力转向装置用电动机装置,其特征在于,  
还包括旋转传感器,该旋转传感器检测所述电动机转子的旋转位置,  
固接于所述联结部的联结器、所述旋转传感器的传感器转子、以及对该传感器转子进行轴向定位的衬套,从所述第一轴承一侧按照所述衬套、所述传感器转子、以及所述联结器的顺序,嵌于所述转轴的从所述第一轴承延伸出来的伸出部。
3. 如权利要求1所述的电动动力转向装置用电动机装置,其特征在于,  
还包括旋转传感器,该旋转传感器检测所述电动机转子的旋转位置,  
联结器固接于所述联结部,所述旋转传感器的传感器转子嵌于所述转轴的所述第一轴承的所述控制装置容纳空间一侧的部位。
4. 如权利要求1所述的电动动力转向装置用电动机装置,其特征在于,  
还包括旋转传感器,该旋转传感器靠近所述第一轴承设置,检测所述电动机转子的旋转位置。
5. 如权利要求4所述的电动动力转向装置用电动机装置,其特征在于,  
所述旋转传感器设置在所述基部的一面侧。
6. 如权利要求4所述的电动动力转向装置用电动机装置,其特征在于,  
所述旋转传感器设置在所述基部的另一面侧。
7. 如权利要求2至6的任一项所述的电动动力转向装置用电动机装置,其特征在于,  
所述旋转传感器由旋转变压器构成。
8. 如权利要求1至6的任一项所述的电动动力转向装置用电动机装置,其特征在于,  
构成所述控制装置的控制基板被所述转轴穿过,与该转轴的轴心正交,且离开所述基部的另一面规定距离地设置在所述控制装置容纳空间内。

## 电动动力转向装置用电动机装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种安装在车辆上对驾驶员的转向力进行辅助的电动动力转向装置用电动机装置。

### 背景技术

[0002] 现有向电动动力转向装置供油的泵装置包括：散热器，该散热器采用将形成一个侧面开放的容器形状的第二构件的一个侧面与平板状的第一构件接合固定的中空状结构；电动机，该电动机采用将电动机架与第一构件的外表面接合固定的安装方式；泵机组，该泵机组安装在第二构件的外表面；以及控制单元，该控制单元与散热器的设有泵机组的第二构件的内表面接合固定，对电动机的驱动进行控制。另外，电动机转轴的一个端部可自由旋转地被电动机架内所设置的第一轴承保持，该电动机转轴的中间部可自由旋转地被第一构件中形成的贯穿孔中所设置的第二轴承保持。而且，转轴的另一个端部从第二构件中形成的贯穿孔延伸出来，通过联结器连结到泵机组的驱动轴上，由电动机转轴驱动泵机组来使油循环（例如，参照专利文献1）。

[0003] 现有的泵装置中，由第一轴承和第二轴承所决定的转轴的轴心一般会因部件的尺寸公差、或安装所导致的偏芯，而相对于安装在第二构件的外表面的泵机组的驱动轴产生倾斜。

[0004] 而且，现有的泵装置中，由于转子转轴的一个端部可自由旋转地被电动机架内所设置的第一轴承保持，中间部可自由旋转地被第一构件中形成的贯穿孔中所设置的第二轴承保持，另一个端部通过散热器，从第二构件中形成的贯穿孔延伸出来，因此第二轴承与设置在转轴的另一端的联结器之间的轴向长度变长。从而，导致联结器的振动变大，泵机组的振动变大，可靠性降低。

[0005] 另外，由于从第二轴承延伸出来的转轴的另一端侧的外径小于第二轴承的内环的内径，因此导致转轴的另一端侧的刚性降低，因扭转共振而产生振动和转矩的响应延迟，可靠性降低。为了解决这个问题，考虑增大转轴的另一端侧的直径从而提高刚性，但是在这种情况下，需要增大第二轴承的直径，会产生导致装置的大型化及高成本化的新问题。

[0006] 而且，会有异物从转轴的另一端侧与设置在第二构件中的贯穿孔之间的间隙进入散热器内，从而导致控制单元发生短路，可靠性降低。

[0007] 鉴于上述情况，提出了如下现有的电动动力转向装置（例如，参照专利文献2）：即，控制装置设置在由第一外壳的一侧和第二外壳的一侧相抵接而形成的空间内，电动机设置在安装于第一外壳的另一侧的框架内，致动器设置在第二外壳的另一侧，电动机转轴的一端侧可自由旋转地被第二外壳中形成的贯穿孔中所设置的第一轴承保持，转轴的另一个端部可自由旋转地被框架中所设置的第二轴承保持，从第一轴承延伸出来的转轴的一个端部通过联结器与致动器的驱动轴相联结。

[0008] 现有的电动动力转向装置中，由于致动器设置在第二外壳的另一侧，其驱动轴通过联结器与从设置在第二外壳中形成的贯穿孔中的第一轴承延伸出来的电动机转轴的一

个端部相连接,因此第一轴承与设置在转轴的一端的联结器之间的轴向长度变短。从而,可以抑制联结器的振动,减小致动器的振动,提高可靠性。

[0009] 另外,可以不增大第一及第二轴承的直径而使转轴在第一及第二轴承间的部位变粗,来提高转轴的刚性,从而可以抑制因扭转共振而产生振动和转矩的响应延迟,提高可靠性。

[0010] 此外,由于转轴的两端被第一及第二轴承保持,因此异物很难进入由第一外壳的一侧和第二外壳的一侧相抵接而形成的空间内,从而可以抑制控制装置发生短路,提高可靠性。

[0011] 专利文献 1:日本专利第 3830006 号公报

[0012] 专利文献 2:日本专利特开 2006-121857 号公报

## 发明内容

[0013] 现有的电动动力转向装置中,由于第一轴承从第一外壳一侧插入第二外壳的轴承箱中而被保持,因此轴承箱用于对第一轴承进行轴向定位的壁部位于第一轴承与致动器之间。于是,由于第一轴承与转轴的一端之间的距离增加了用于对第一轴承进行轴向定位的壁部的厚度这部分的长度,因此导致联结器的振动变大,致动器的振动变大,可靠性降低。

[0014] 本发明用于解决所述问题,其目的在于得到一种可靠性高、小型且低成本的电动动力转向装置用电动机装置,该电动动力转向装置用电动机装置将轴承箱设置在基部的一面侧,缩短从轴承箱所保持的轴承延伸出来的转轴的轴端的联结部与轴承之间的长度。

[0015] 本发明所涉及的电动动力转向装置包括:基部,该基部为平板状,在一面侧设有第一轴承箱;第一周壁部,该第一周壁部为筒状,设置在所述基部的另一面侧,与该基部一起构成控制装置容纳空间;第二周壁部,该第二周壁部为筒状,设置在所述第一周壁部的与所述基部相反的一侧;电动机架,该电动机架为有底的圆筒状,设置在所述第二周壁部的与所述基部相反的一侧,与该第二周壁部一起构成电动机容纳空间,并且底部设有第二轴承箱;电动机,该电动机具有定子和转子,所述定子包括保持在所述电动机架内的定子铁心及卷装于该定子铁心的定子绕线,所述转子的转轴的一端侧穿过所述控制装置容纳空间,被所述第一轴承箱所保持的第一轴承支承,该转轴的另一端被所述第二轴承箱所保持的第二轴承支承,从而可自由旋转地设置在所述定子的内周侧,并将从该第一轴承延伸出来的该转轴的一端设为联结部;以及控制装置,该控制装置设置在所述控制装置容纳空间内,对所述电动机进行驱动控制。

[0016] 根据本发明,由于第一轴承箱设置在基部的一面侧,因此对第一轴承进行轴向定位的第一轴承箱的壁部位于基部的控制装置容纳空间一侧。所以,从第一轴承延伸出来的转轴的轴端的联结部与第一轴承之间的距离变短,从而可以抑制联结部的振动,提高可靠性。

[0017] 另外,可以不增大第一及第二轴承的直径而使转轴在第一及第二轴承间的部位变粗,来提高转轴的刚性,从而可以抑制因扭转共振而产生振动和转矩的响应延迟,提高可靠性,并实现小型化和低成本化。

[0018] 此外,由于转轴的两端被第一及第二轴承保持,因此异物很难进入控制装置容纳空间,从而可以抑制控制装置发生短路,提高可靠性。

## 附图说明

[0019] 图 1 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的电动动力转向装置的整体结构的立体图。

[0020] 图 2 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的电动动力转向装置的结构的主要部分剖视图。

[0021] 图 3 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的电动动力转向装置用电动机装置的结构剖视图。

[0022] 图 4 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的电动动力转向装置用电动机装置中的功率基板的设置的图。

[0023] 图 5 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的电动动力转向装置用电动机装置中的控制基板的设置的图。

[0024] 图 6 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的电动动力转向装置用电动机装置的电路框图。

[0025] 图 7 是说明本发明的实施方式 2 所涉及的电动动力转向装置用电动机装置的结构剖视图。

[0026] 标号说明

[0027] 10、10A 电动动力转向装置用电动机装置

[0028] 11、11A 第一外壳

[0029] 12、12A 基部

[0030] 13 第一周壁部

[0031] 14 第二外壳（第二周壁部）

[0032] 15 电动机架

[0033] 16 第一轴承箱

[0034] 17 第一轴承

[0035] 21 第二轴承箱

[0036] 22 第二轴承

[0037] 25 无刷电动机

[0038] 26 转子

[0039] 27 转轴

[0040] 27a 联结部

[0041] 29 定子

[0042] 30 定子铁心

[0043] 31 定子绕线

[0044] 35 旋转传感器

[0045] 36 旋转变压器转子（传感器转子）

[0046] 38 衬套

[0047] 39 轴套（联结器）

[0048] 40 控制基板（控制装置）

- [0049] 43 功率基板（控制装置）
- [0050] 46 开关基板（控制装置）
- [0051] 100 控制装置容纳空间
- [0052] 101 电动机容纳空间

### 具体实施方式

[0053] 实施方式 1.

[0054] 图 1 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的电动动力转向装置的整体结构的立体图,图 2 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的电动动力转向装置的结构的主要部分剖视图,图 3 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的电动动力转向装置用电动机装置的结构剖视图,图 4 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的电动动力转向装置用电动机装置中的功率基板的设置的图,图 5 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的电动动力转向装置用电动机装置中的控制基板的设置的图,图 6 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的电动动力转向装置用电动机装置的电路框图。

[0055] 图 1 中,电动动力转向装置用电动机装置 10 安装于容纳有蜗杆减速机构 1 的齿轮箱 2,通过后述的轴套 39 与蜗杆轴 3 相连结。于是,电动动力转向装置用电动机装置 10 的后述无刷电动机 25 的转轴 27 的旋转力通过轴套 39 传送到蜗杆轴 3,从而使蜗杆轴 3 的转速降低,再将旋转力传送到蜗轮 4。这样,无刷电动机 25 的转轴 27 的旋转力通过蜗杆减速机构 1 减速后传送到立柱轴 5,对方向盘 6 的转向力进行辅助。立柱轴 5 的旋转力通过万向节等传送到构成齿轮齿条机构的齿轮部件 7 的齿轮,对与该齿轮啮合的齿条 8 进行左右驱动。

[0056] 接下来,参照图 2 和图 3,对电动动力转向装置用电动机装置 10 的具体结构进行说明。

[0057] 电动动力转向装置用电动机装置 10 包括:安装于齿轮箱 2 且构成控制装置容纳空间 100 的第一外壳 11;安装于第一外壳 11 的第二外壳 14;安装于第二外壳 14 且与第二外壳 14 一起构成电动机容纳空间 101 的电动机架 15;容纳在电动机容纳空间 101 内的无刷电动机 25;设置在控制装置容纳空间 100 内且对所述无刷电动机 25 进行通电控制的控制装置;以及对无刷电动机 25 的转子 26 的旋转位置进行检测的旋转传感器 35。

[0058] 第一外壳 11 通过例如铝合金压铸成形而制成,具有平板状的基部 12 和突出设置在基部 12 的另一面侧并与之成为一体的筒状的第一周壁部 13。而且,第一轴承箱 16 形成于基部 12 的中央部的一面侧。即,第一轴承箱 16 形成于基部 12,使第一轴承 17 能从基部 12 的一面侧插入而被保持。而且,旋转传感器定位凸起 18 与第一轴承箱 16 同轴地呈圆筒状突出设置在基部 12 的一个面上。另外,第一凹窝部 19 与第一轴承箱 16 同轴并位于旋转传感器定位凸起 18 的外径侧,呈圆筒状地突出设置在基部 12 的一个面上。

[0059] 作为第二周壁部的第二外壳 14 通过例如铝合金压铸成形而制成圆筒状。而且,第二凹窝部 20 呈圆筒状地突出设置在第二外壳 14 的端面。

[0060] 电动机架 15 使用例如铁为材料,制成有底的圆筒体。而且,第二轴承箱 21 形成于电动机架 15 的底部的中央部,使第二轴承 22 能从内侧插入而被保持。电动机架 15 以外嵌合的状态嵌于第二凹窝部 20,通过例如螺钉紧固而安装于第二外壳 14。

[0061] 无刷电动机 25 是永磁体同步电动机,包括转子 26 和定子 29,转子 26 具有转轴 27、和以外嵌合的状态与转轴 27 嵌合而固接的圆筒状的永磁体 28,定子 29 具有由电磁钢板层叠成为一体而制成的定子铁心 30、和隔着树脂制的绝缘体 32 卷装于定子铁心 30 的三相定子绕线 31。

[0062] 定子 29 是将定子铁心 30 压入固定在电动机架 15 内而被安装在电动机架 15 内的。另外,转轴 27 的一端侧穿过控制装置容纳空间 100 而被第一轴承 17 支承,转轴 27 的另一端被第二轴承 22 支承,从而使转子 26 安装成可旋转。永磁体 28 设置在电动机架 15 内,以确保定子铁心 30 的内周侧具有规定的空隙。永磁体 28 例如沿周向磁化成 6 极,三相定子绕线 31 通过嵌入成形在树脂制的终端保持件 33 中的电动机侧连接终端接头 34 成 Y 形接线。

[0063] 旋转传感器 35 包括:以外嵌合的状态固接于从第一轴承 17 延伸出来的转轴 27 的伸出部的、作为传感器转子的旋转变压器转子 36;以及由旋转传感器定位凸起 18 进行定位并利用螺钉(未图示)等紧固在基部 12 的一个面上的、围绕旋转变压器转子 36 而设置的旋转变压器定子 37。而且,虽未图示,但来自旋转传感器 35 的信号线通过基部 12 中所开的贯穿孔而引出到控制装置容纳空间 100 内,与后述的控制基板 40 电连接,设置橡胶板以封住贯穿孔,从而阻止异物通过贯穿孔进入控制装置容纳空间 100。另外,衬套 38 由铁制的圈体制成,安装在第一轴承 17 与旋转变压器转子 36 之间的转轴 27 的部位,用以调整变压器转子 36 的轴向位置。作为联结器的轴套 39 固接于转轴 27 一端的联结部 27a。

[0064] 控制装置包括:环氧玻璃制的控制基板 40,该控制基板 40 中开有转轴插通孔 40a,围绕转轴插通孔 40a 沿周向分散地安装有微机 41 及构成 FET 驱动电路 42 的驱动器 IC42a 等电子元器件;陶瓷制的功率基板 43,该功率基板 43 安装有功率 MOSFET 等功率元件 44 及半导体开关元件 45;以及陶瓷制的开关基板 46,该开关基板 46 安装有半导体开关元件 45。终端接头部 47 是嵌入成形了嵌入导体 48 的树脂成型品。另外,终端接头部 47 安装有用于吸收流过无刷电动机 25 的电流的脉动的电容 49、以及用于吸收干扰的线圈 50 等。而且,开关基板 46 的半导体开关元件 45 的另一端与电源连接器 51 相连接。

[0065] 如图 4 所示,对应于定子绕线 31 的各相的三块功率基板 43 围绕第一轴承箱 16,沿周向等角距地排列在第一外壳 11 的基部 12 的另一面上,紧贴基部 12 安装。另外,如图 4 所示,开关基板 46 紧贴第一外壳 11 的基部 12 的另一面安装。另外,控制基板 40 安装于终端接头部 47,使转轴插通孔 40a 的孔中心与第一轴承箱 16 的轴心一致,离开基部 12 的另一面规定距离地设置在控制装置容纳空间 100 内。因此,如图 5 所示,控制基板 40 与穿过转轴插通孔 40a 的转轴 27 的轴心正交地设置,微机 41 及构成 FET 驱动电路 42 的驱动器 IC42a 等电子元器件围绕转轴 27 沿周向分散排列。而且,定子绕线 31 的输出端子、嵌入导体 48 等插入控制基板 40 的通孔 40b 中,与控制基板 40 的布线图案(未图示)焊接,控制基板 40、功率基板 43、电容 49、线圈 50、以及定子绕线 31 等电连接,从而构成如图 6 所示的电路。

[0066] 对采用上述结构的电动动力转向装置用电动机装置 10 进行安装,使第一凹窝部 19 以内嵌合的状态嵌于齿轮箱 2,利用螺钉等将基部 12 紧固于齿轮箱 2。而且,转轴 27 的联结部 27a 通过轴套 39 与蜗杆轴 3 相联结。从而,由控制装置驱动控制无刷电动机 25 对其进行旋转驱动。而且,无刷电动机 25 的转轴 27 的旋转力通过轴套 39 传送到蜗杆轴 3,

通过蜗杆减速机构 1 减速后传送到立柱轴 5,从而对方向盘 6 的转向力进行辅助。

[0067] 根据该实施方式 1,第一轴承箱 16 设置于构成第一外壳 11 的基部 12,第二轴承箱 21 设置在电动机架 15 的底部。而且,转子 26 的转轴 27 的一端侧穿过控制装置容纳空间 100 而被第一轴承箱 16 所保持的第一轴承 17 支承,转轴 27 的另一端被第二轴承箱 21 所保持的第二轴承 22 支承,从而使转子 26 安装成可旋转。

[0068] 由此,转轴 27 一端的联结部 27a 与第一轴承 17 之间的距离变短。因此,转轴 27 的倾斜所引起的固接于联结部 27a 的轴套 39 的振动变小,从而可抑制蜗杆减速机构 1 的振动。

[0069] 另外,可以不增大第一轴承 17 和第二轴承 22 的直径而使转轴 27 在第一轴承 17 和第二轴承 22 之间的部位变粗。因此,可以抑制转轴 27 的刚性不足所引起的扭转共振所导致的振动,以及转矩发生响应延迟。另外,无需增大第一轴承 17 和第二轴承 22 的直径,可以抑制轴承成本的增加和电动动力转向装置用电动机装置 10 的大型化,从而可以实现小型的、低成本的电动动力转向装置用电动机装置 10。

[0070] 另外,由于第一轴承箱 16 设置在基部 12 的一面侧,因此第一轴承箱 16 的对第一轴承 17 进行轴向定位的壁部位于第一轴承 17 的控制装置容纳空间 100 一侧。

[0071] 因此,由于对第一轴承 17 进行轴向定位的壁部不在第一轴承 17 和转轴 27 一端的联结部 27a 之间,第一轴承 17 与联结部 27a 之间的距离减小了这一部分的厚度,因此轴套 39 的振动减小,从而可以进一步抑制蜗杆减速机构 1 的振动,提高可靠性。

[0072] 另外,由于衬套 38 和旋转变压器转子 36 嵌在转轴 27 的轴套 39 和第一轴承 17 之间的部位,因此可以不增大转轴 27 的从第一轴承 17 延伸出来的伸出部的直径,来提高该伸出部的刚性。从而,由于转子 26 的共振频率提高,因此可以消除与无刷电动机 25 的控制周期共振所产生的振动。

[0073] 另外,由于使用角度分辨率较高的旋转变压器作为旋转传感器 35,因此可以高精度地检测转子 26 的转速。

[0074] 另外,由于旋转变压器转子 36 靠近第一轴承 17 而安装于转轴 27,因此可以减小转轴 27 的振动所引起的旋转变压器转子 36 的振动,从而提高旋转传感器 35 的角度检测精度,可以提高转向感。

[0075] 由于旋转传感器 35 从基部 12 的一面侧(蜗杆减速机构 1 一侧)安装到基部 12 和转轴 27,因此可以从外部对旋转传感器 35 的安装角度进行调整,从而可以将旋转变压器的角度调整为 0 度。另外,旋转传感器 35 由通过磁通变化来检测角度的旋转变压器构成,但铝制的基部 12 和铁制的第一轴承 17 介于旋转传感器 35 和功率基板 43 之间。因此,可以抑制功率基板 43 和从功率基板 43 到定子绕线 31 的布线对旋转传感器 35 的磁性影响,从而可以提高旋转传感器 35 的角度检测精度。

[0076] 另外,由于构成控制装置的控制基板 40 与穿过转轴插通孔 40a 的转轴 27 的轴心正交地设置,微机 41 及构成 FET 驱动电路 42 的驱动器 IC42a 等电子元器件围绕转轴 27 沿周向分散排列,因此可以减小与电动动力转向装置用电动机装置 10 的转轴 27 正交的截面积,从而提高向车辆进行装载的自由度。

[0077] 另外,由于功率基板 43 被安装成与基部 12 相接触,因此安装在功率基板 43 上的功率元件 44 所发出的热量会传递到基部 12,从基部 12 的表面散热,从而可以抑制功率元件



44 的温度过度上升。而且,当需要使功率元件 44 所发出的热量有效地散热时,基部 12 被制成规定的厚度。即使形成第一轴承箱 16,该基部 12 的板厚仍然具有足够的厚度,可以不必进一步增加基部 12 的厚度而形成第一轴承箱 16。

[0078] 实施方式 2.

[0079] 图 7 是说明本发明的实施方式 2 所涉及的电动动力转向装置用电动机装置的结构剖视图。

[0080] 图 7 中,第一外壳 11A 通过例如铝合金压铸成形而制成,包括平板状的基部 12A、以及突出设置在基部 12A 的另一面侧并与之成为一体的筒状的第一周壁部 13。而且,第一轴承箱 16 形成在基部 12A 的中央部的一面侧。而且,旋转传感器定位凸起 18 与第一轴承箱 16 同轴地呈圆筒状突出设置在基部 12A 的另一个面上。另外,第一凹窝部 19 与第一轴承箱 16 同轴地呈圆筒状突出设置在基部 12A 的一个面上。

[0081] 旋转变压器转子 36 靠近第一轴承 17,以外嵌合的状态固接于转轴 27,旋转变压器定子 37 由旋转传感器定位凸起 18 进行定位,并利用螺钉(未图示)等固定在基部 12A 的另一个面上,围绕旋转变压器转子 36 而设置。另外,轴套 39 固接于转轴 27 一端的联结部 27a。

[0082] 此外,其他的结构与所述实施方式 1 的结构相同。

[0083] 在采用上述结构的电动动力转向装置用电动机装置 10A 中,由于旋转传感器 35 设置在控制装置容纳空间 100 内,因此可以缩短转轴 27 的从第一轴承 17 延伸出来的长度。因此,轴套 39 与第一轴承 17 之间的距离进一步变短,转轴 27 的倾斜所引起的轴套 39 的振动变小,从而可以抑制蜗杆减速机构 1 的振动。

[0084] 另外,由于转轴 27 的小口径部即从第一轴承 17 延伸出来的伸出部的长度变短,并且可以增大第一轴承 17 与第二轴承 22 之间的转轴 27 部位的直径,因此可以提高转轴 27 的刚性。从而,由于转子 26 的共振频率提高,因此可以消除与无刷电动机 25 的控制周期共振所产生的振动。

[0085] 另外,不需要用于将旋转传感器 35 的信号线引入控制装置容纳空间 100 内的贯穿孔,从而可以阻止异物进入控制装置容纳空间 100 内。此外,可以简单地将旋转传感器 35 的信号线与控制基板 40 电连接。

[0086] 另外,由于可以通过转轴 27 对旋转变压器转子 36 进行定位,因此不需要衬套,从而可以实现这部分结构的简化和低成本化。

[0087] 此外,所述各实施方式中,对将电动动力转向装置用电动机装置应用于对方向盘的转向力进行辅助的用途进行了说明,但该电动动力转向装置用电动机装置的用途并不局限于对方向盘的转向力进行辅助的用途,也适用于例如对动力转向用泵装置进行驱动的用途。

[0088] 另外,所述各实施方式中,与基部一起构成控制装置容纳空间的第一周壁部被制成与基部成为一体,但第一外壳也可以只包括基部,而将第一周壁部制成与作为第二周壁部的第二外壳成为一体。

[0089] 另外,所述各实施方式中,功率基板由陶瓷基板构成,但功率基板也可以是金属基板。在这种情况下,可以将功率元件和半导体开关元件以裸芯片的方式安装到金属基板上、或将功率元件和半导体开关元件的分立元件安装到金属基板上。

[0090] 另外,所述各实施方式中,将功率元件和半导体开关元件安装在三块功率基板上,但也可以将功率元件和半导体开关元件安装在一块功率基板上。

[0091] 另外,所述各实施方式中,对定子绕线成 Y 形接线的情况进行了说明,但定子绕线也可以成三角形接线。

[0092] 另外,所述各实施方式中,使用永磁体同步电动机,但电动机并不局限于永磁体同步电动机,只要能用于电动动力转向装置即可,例如,可以使用感应电动机。如果是不使用永磁体的电动机,则没有干扰功率电路开关的磁体磁通,比较有效。

[0093] 另外,所述各实施方式中,旋转传感器由旋转变压器构成,但也可以是使用霍尔元件的旋转传感器。在使用霍尔元件的旋转传感器的情况下,与使用旋转变压器的旋转传感器相比,由于可以节省安装空间,因此可以缓和安装功率基板时的基板尺寸和形状的制约。

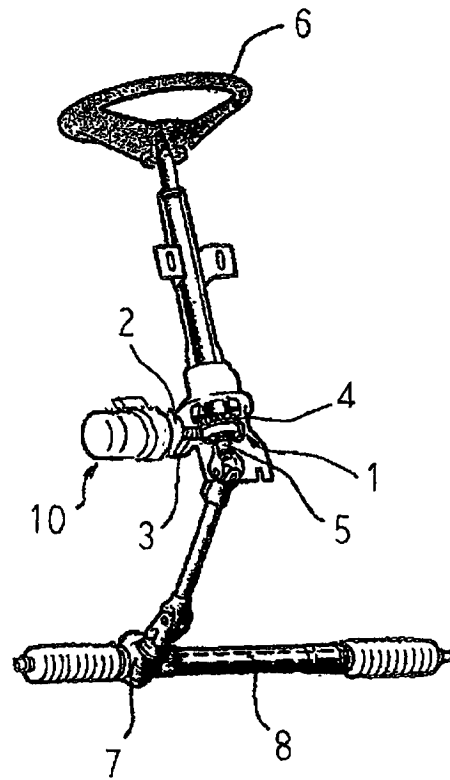


图 1

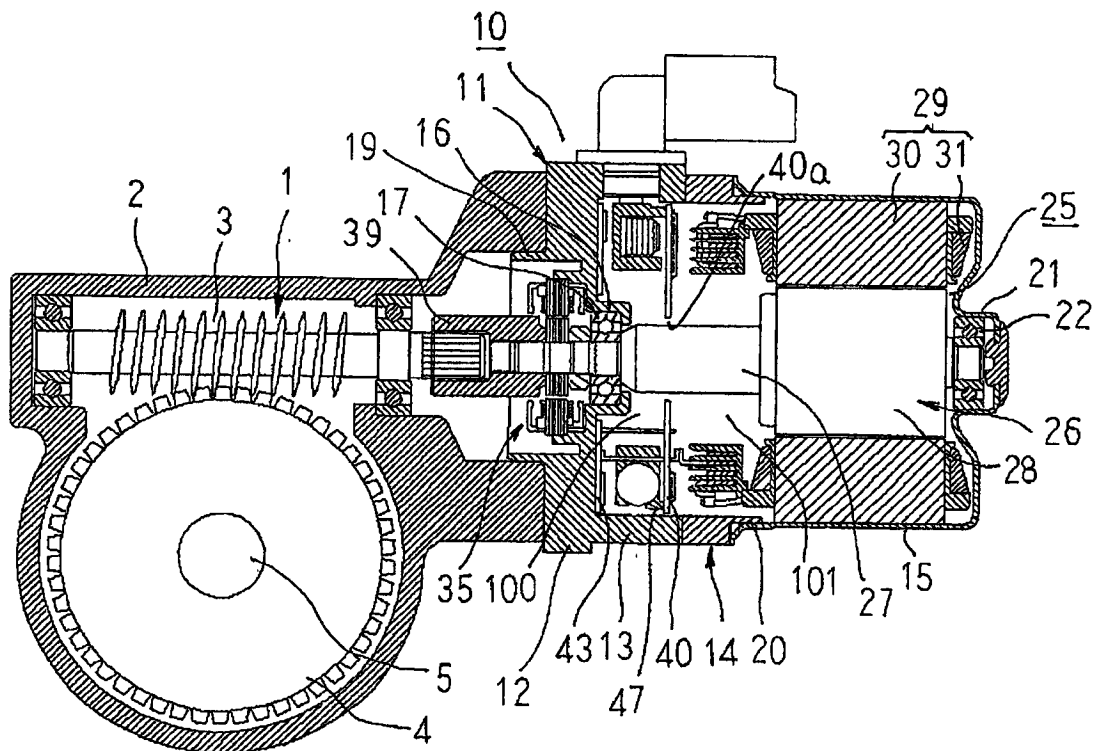


图 2

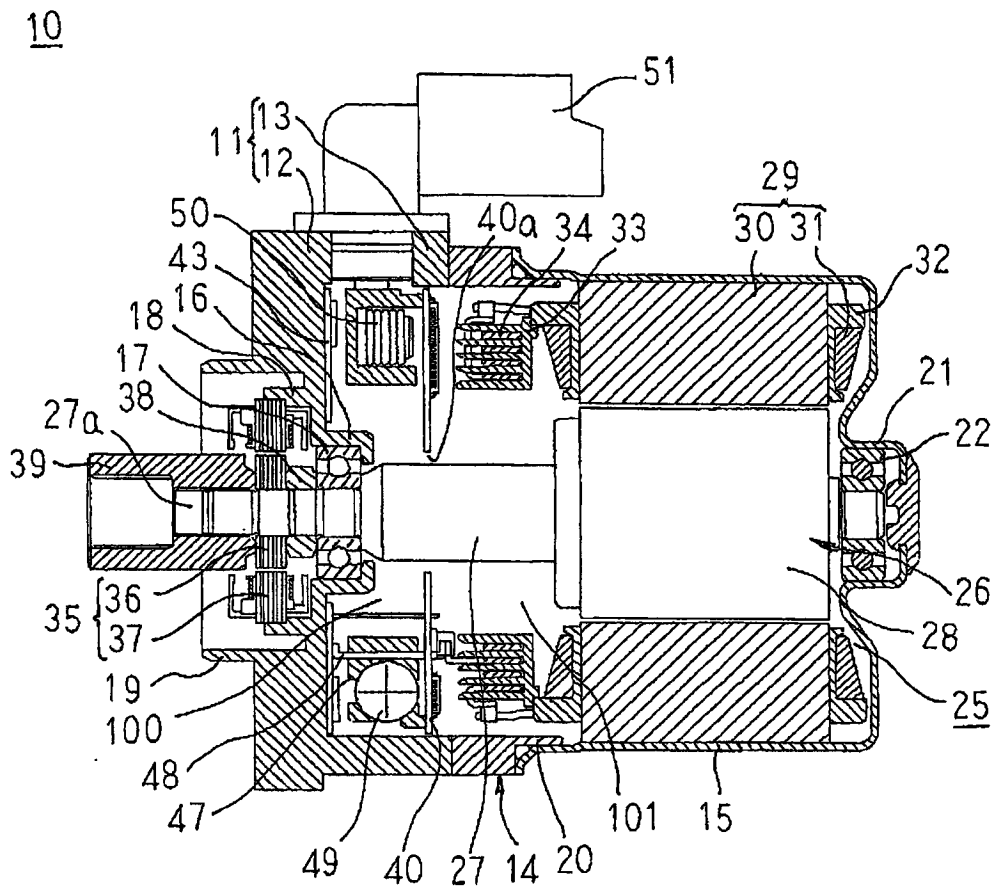


图 3

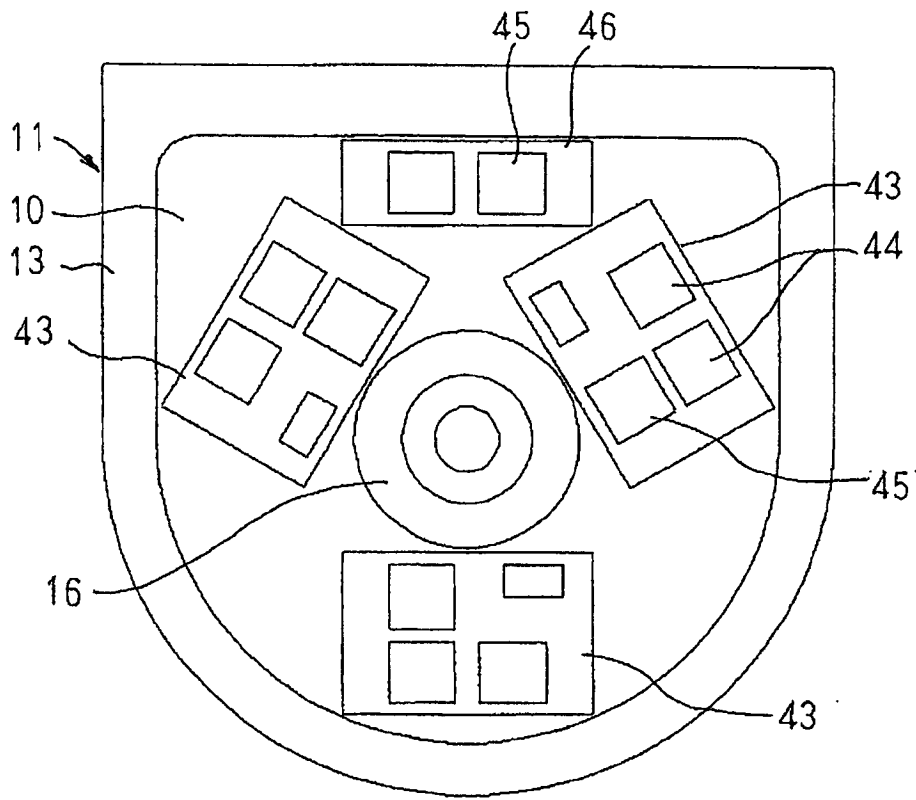


图 4

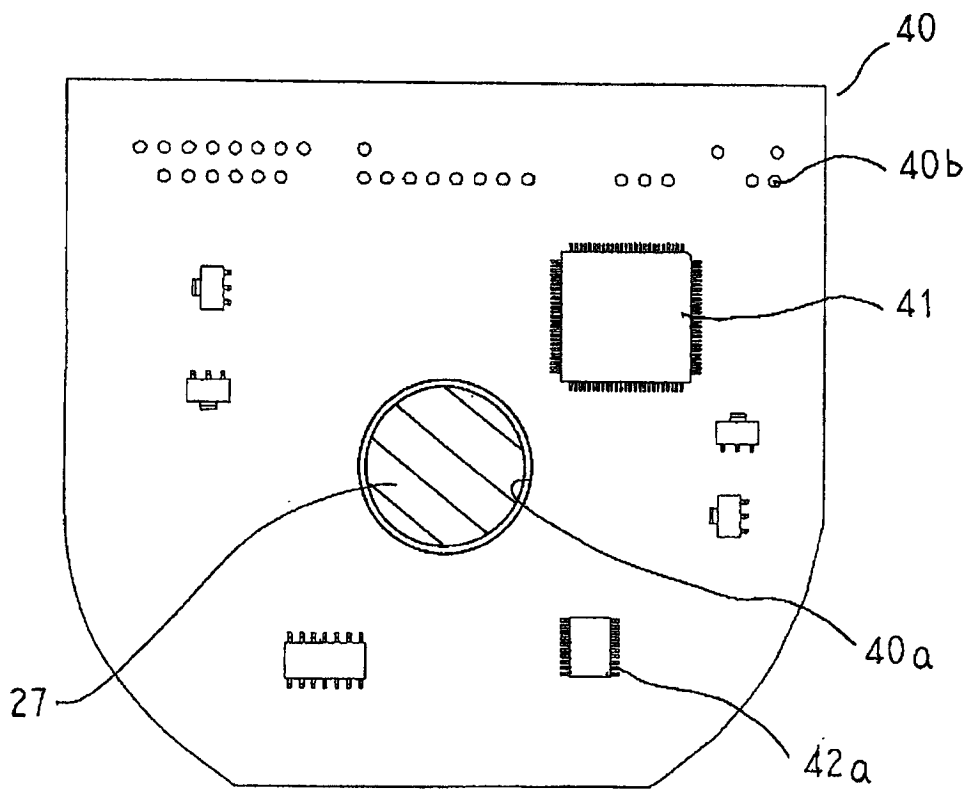


图 5

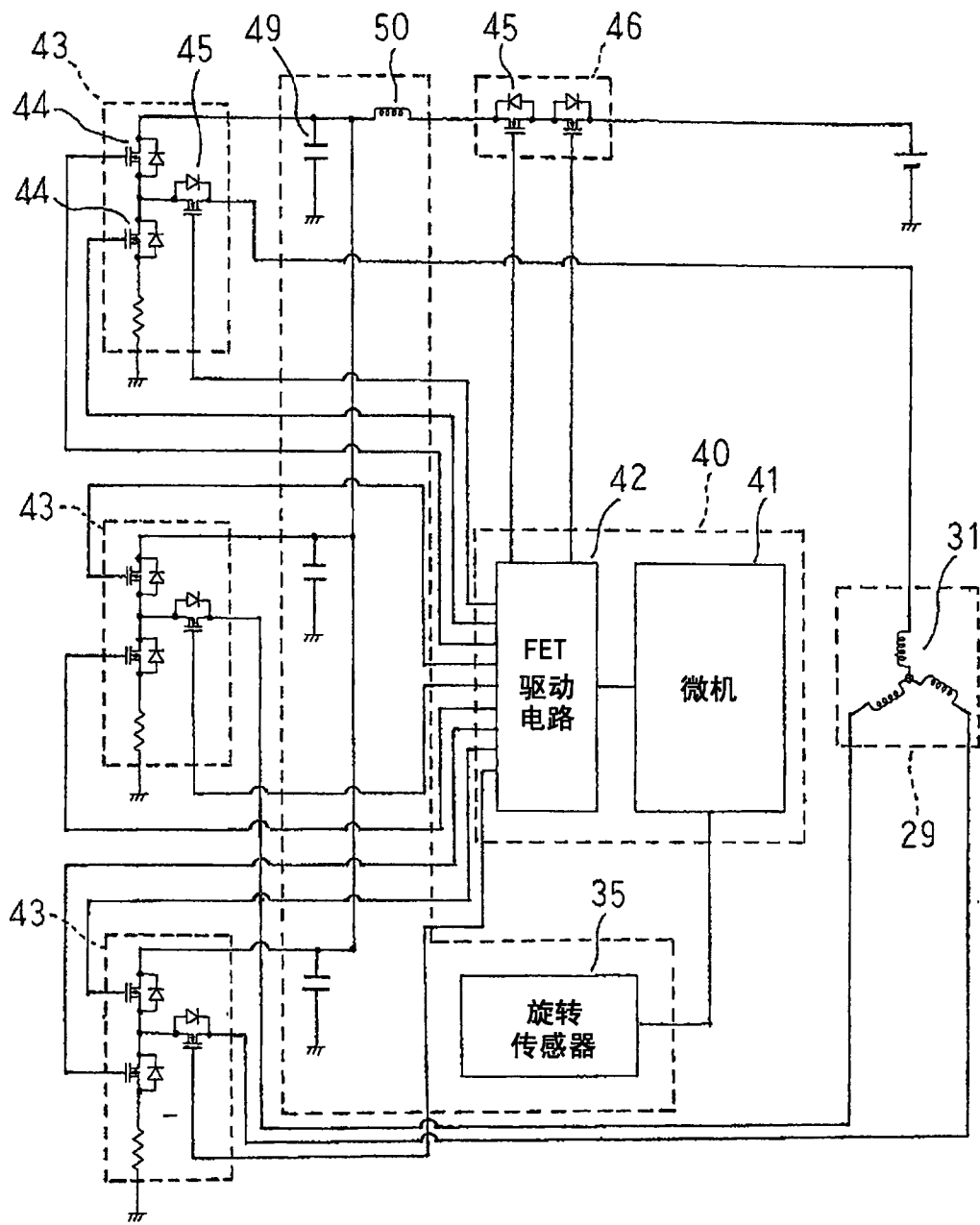


图 6

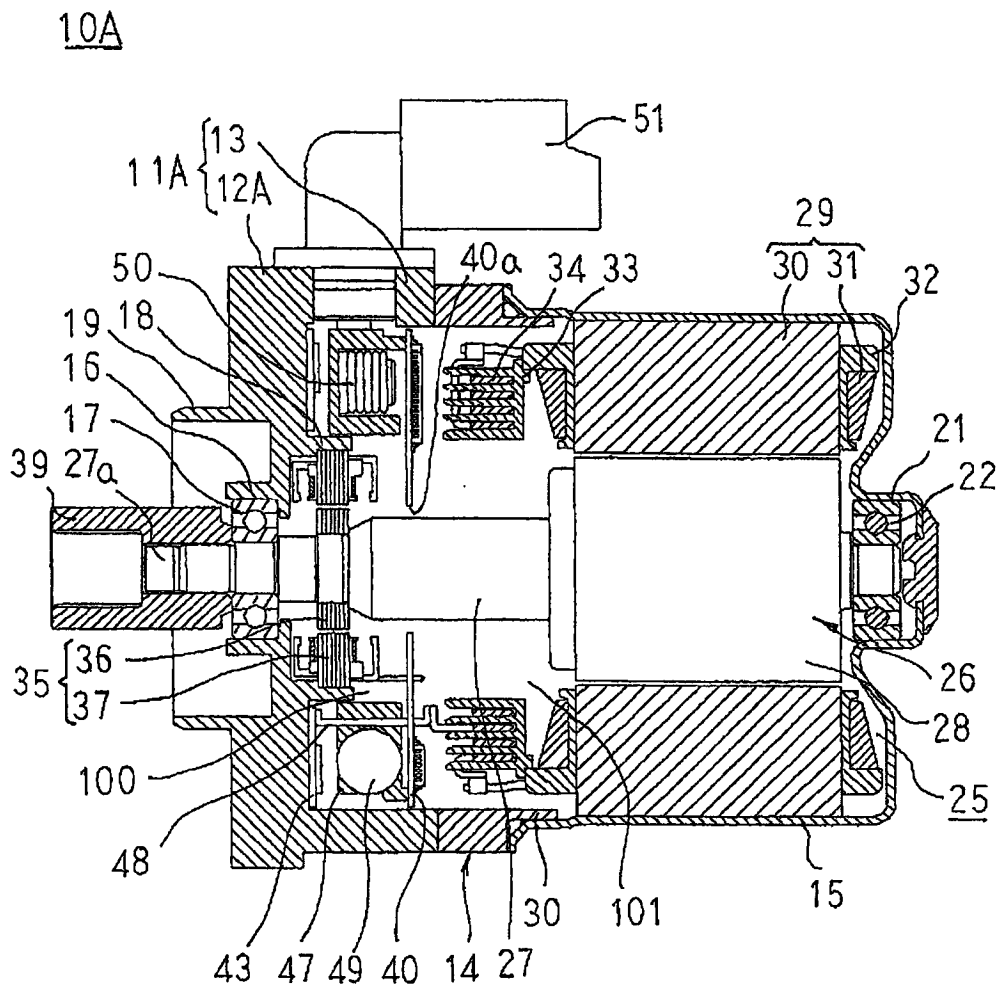


图 7