



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110999040 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201880048255.1

(22)申请日 2018.07.25

(30)优先权数据

2017-147113 2017.07.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.01.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/027805 2018.07.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/022106 JA 2019.01.31

(71)申请人 日本电产株式会社

地址 日本京都府京都市

(72)发明人 奥畑佳久 梶田国博 小长谷美香

伊东阳介

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 于靖帅 黄纶伟

(51)Int.Cl.

H02K 5/04(2006.01)

H02K 7/116(2006.01)

H02K 11/21(2006.01)

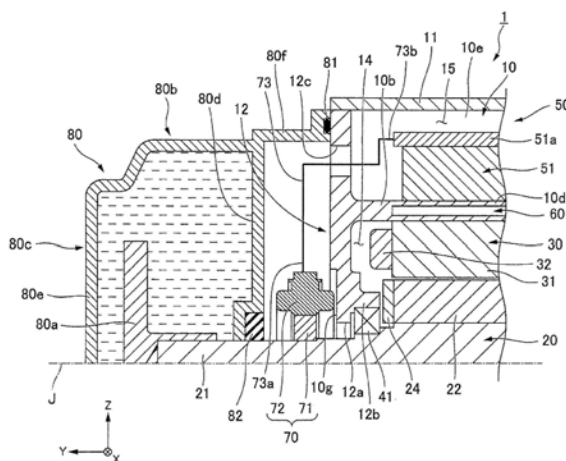
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

马达

(57)摘要

在本发明的马达的一个方式中,壳体是单一部件,具有定子收纳部和逆变器收纳部。罩部覆盖定子收纳部的周壁部的轴向一侧的开口。旋转检测部检测转子的旋转,在比定子靠轴向一侧的位置安装于马达轴。减速装置具有减速机构和箱体,该减速机构与马达轴的轴向一侧的端部连接,该箱体收纳减速机构。旋转检测部被箱体从轴向一侧覆盖。



1. 一种马达,其具有:
  - 转子,其具有马达轴,该马达轴沿着在一个方向上延伸的中心轴线配置;
  - 定子,其与所述转子在径向上隔着间隙对置;
  - 逆变器部,其与所述定子电连接;
  - 定子收纳部,其具有筒状的周壁部,收纳所述定子;
  - 逆变器收纳部,其收纳所述逆变器部;
  - 壳体,其具有所述定子收纳部和所述逆变器收纳部来作为单一部件的部分;
  - 罩部,其覆盖所述周壁部的轴向一侧的开口;
  - 旋转检测部,其检测所述转子的旋转,在比所述定子靠轴向一侧的位置安装于所述马达轴;以及
  - 减速装置,其具有减速机构和箱体,该减速机构与所述马达轴的轴向一侧的端部连结,该箱体收纳所述减速机构,
    - 所述旋转检测部被所述箱体从轴向一侧覆盖。
2. 根据权利要求1所述的马达,其中,
  - 所述箱体具有从轴向另一侧覆盖所述减速机构的内壳部,
  - 所述旋转检测部被所述内壳部从轴向一侧覆盖。
3. 根据权利要求2所述的马达,其中,
  - 在所述内壳部的径向内侧的端部具有与所述马达轴接触的密封部件。
4. 根据权利要求2或3所述的马达,其中,
  - 所述旋转检测部被所述内壳部从轴向一侧支承。
5. 根据权利要求1所述的马达,其中,
  - 所述箱体具有从轴向一侧覆盖所述减速机构的外壳部,
  - 所述罩部是所述箱体中的从轴向另一侧覆盖所述减速机构的部分,
  - 所述旋转检测部被所述外壳部从轴向一侧覆盖。
6. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的马达,其中,
  - 该马达具有:
    - 传感器布线,其将所述旋转检测部与所述逆变器部电连接;以及
    - 贯通孔,其沿轴向贯通所述罩部,
    - 所述逆变器收纳部位于所述定子收纳部的径向外侧,
    - 所述罩部覆盖所述逆变器收纳部的轴向一侧的开口,
    - 所述贯通孔向所述逆变器收纳部开口,
    - 所述旋转检测部配置于所述罩部的轴向一侧,
    - 所述传感器布线穿过所述贯通孔。
7. 根据权利要求1至6中的任意一项所述的马达,其中,
  - 所述逆变器收纳部位于所述定子收纳部的径向外侧,
  - 所述周壁部具有位于所述定子收纳部与所述逆变器收纳部之间的分隔壁部,
  - 在所述壳体的轴向另一侧的端部具有壳体开口部,该壳体开口部使所述定子的至少一部分、所述分隔壁部的轴向另一侧的端部以及所述逆变器收纳部的至少一部分露出,
  - 在所述壳体开口部的内侧配置有从所述定子延伸的三相用线圈线,

所述三相用线圈线穿过所述分隔壁部的轴向另一侧的端部而与所述逆变器部连接。

8. 根据权利要求1至7中的任意一项所述的马达, 其中, 所述旋转检测部被固定部件固定于所述罩部。

## 马达

### 技术领域

[0001] 本发明涉及马达。

### 背景技术

[0002] 在下述专利文献1中记载有马达驱动装置和车辆。作为马达驱动装置的一例的马达驱动部具有第1收纳部、第2收纳部、第1罩部以及第2罩部。在第1收纳部中收纳有马达和绕组切换部。在第2收纳部中收纳有逆变器部。第1收纳部包含马达收纳部和绕组切换部收纳部。马达收纳部的负载相反侧是开口的，设置有供旋转变压器配置的旋转变压器收纳部。第1罩部通过螺钉部件安装于旋转变压器收纳部。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2015-53772号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 例如，当与上述专利文献1不同地在马达的轴上的与减速装置连接的一侧的部分中安装旋转变压器的情况下，利用罩部覆盖旋转变压器，在罩部的外侧设置减速装置。在该情况下，在简化马达的构造、削减组装工序的方面存在改善的余地。

[0008] 鉴于上述情况，本发明的目的之一在于，提供能够简化构造并削减组装工序的马达。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明的一个方式是马达，其具有：转子，其具有马达轴，该马达轴沿着在一个方向上延伸的中心轴线配置；定子，其与所述转子在径向上隔着间隙对置；逆变器部，其与所述定子电连接；定子收纳部，其具有筒状的周壁部，收纳所述定子；逆变器收纳部，其收纳所述逆变器部；壳体，其具有所述定子收纳部和所述逆变器收纳部来作为单一部件的部分；罩部，其覆盖所述周壁部的轴向一侧的开口；旋转检测部，其检测所述转子的旋转，在比所述定子靠轴向一侧的位置安装于所述马达轴；以及减速装置，其具有减速机构和箱体，该减速机构与所述马达轴的轴向一侧的端部连结，该箱体收纳所述减速机构，所述旋转检测部被所述箱体从轴向一侧覆盖。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明的一个方式，提供能够简化构造并削减组装工序的马达。

### 附图说明

[0013] 图1是示出本实施方式的马达的一部分的剖视图。

[0014] 图2是示出本实施方式的马达的一部分的剖视图。

[0015] 图3是示出本实施方式的变形例的马达的一部分的剖视图。

## 具体实施方式

[0016] 各图所示的Z轴方向是将正的一侧作为上侧并将负的一侧作为下侧的铅直方向Z。Y轴方向是与沿各图所示的一个方向延伸的中心轴线J平行的方向,是与铅直方向Z垂直的方向。在以下的说明中,将与中心轴线J平行的方向、即Y轴方向称为“轴向Y”。另外,将轴向Y的正的一侧称为“轴向一侧”,将轴向Y的负的一侧称为“轴向另一侧”。各图所示的X轴方向是与轴向Y和铅直方向Z这二者垂直的方向。在以下的说明中,将X轴方向称为“宽度方向X”。另外,将宽度方向X的正的一侧称为“宽度方向一侧”,将宽度方向X的负的一侧称为“宽度方向另一侧”。

[0017] 另外,将以中心轴线J为中心的径向简称为“径向”,将以中心轴线J为中心的周向简称为“周向”。另外,铅直方向、上侧以及下侧仅是用于对各部分的相对位置关系进行说明的名称,实际的配置关系等也可以是这些名称所表示的配置关系等以外的配置关系等。

[0018] 如图1和图2所示,本实施方式的马达1具有壳体10、盖部(上盖部)11、罩部(前罩部)12、后罩部件16、转子20、定子30、逆变器单元50、未图示的连接部、旋转检测部70以及减速装置80,其中,该转子20具有沿着中心轴线J配置的马达轴21。

[0019] 壳体10收纳转子20、定子30以及逆变器单元50。壳体10是单一部件。壳体10例如通过砂型铸造而制作。壳体10具有周壁部10b和方筒部10e。

[0020] 周壁部10b呈在转子20和定子30的径向外侧包围转子20和定子30的筒状。在本实施方式中,周壁部10b呈以中心轴线J为中心的大致圆筒状。如图2所示,周壁部10b至少向轴向另一侧开口。周壁部10b具有对定子30和逆变器单元50进行冷却的冷却部60。冷却部60具有冷却流路和在冷却流路内流动的制冷剂。由周壁部10b构成定子收纳部14。即,壳体10具有筒状的定子收纳部14,该定子收纳部14具有周壁部10b。

[0021] 方筒部10e呈从周壁部10b向上侧延伸的方筒状。方筒部10e向上侧开口。方筒部10e具有贯通孔10f,该贯通孔10f沿轴向Y贯通构成方筒部10e的壁部中的轴向另一侧的壁部。贯通孔10f的下端部与周壁部10b的轴向另一侧的开口相连。由方筒部10e和周壁部10b构成逆变器收纳部15。即,壳体10具有逆变器收纳部15。

[0022] 逆变器收纳部15位于定子收纳部14的径向外侧。在本实施方式中,逆变器收纳部15在与轴向Y垂直的铅直方向Z上位于定子收纳部14的上侧。定子收纳部14和逆变器收纳部15被分隔壁部10d在铅直方向Z上隔开。分隔壁部10d是周壁部10b的上侧的部分。即,周壁部10b具有将定子收纳部14和逆变器收纳部15隔开的分隔壁部10d。分隔壁部10d位于定子收纳部14与逆变器收纳部15之间。

[0023] 如图2所示,马达1在壳体10的轴向另一侧的端部具有壳体开口部10n,该壳体开口部10n使定子30的至少一部分、分隔壁部10d的轴向另一侧的端部以及逆变器收纳部15的至少一部分露出。在壳体开口部10n的内侧配置有从定子30延伸的线圈线32a。即,线圈线32a配置于壳体10的轴向另一侧的端部。线圈线32a在后面另行叙述。

[0024] 盖部11呈板面与铅直方向Z垂直的板状。盖部11固定于方筒部10e的上端部。盖部11封闭方筒部10e的上侧的开口。

[0025] 如图1所示,罩部12呈板面与轴向Y垂直的板状。罩部12配置于壳体10的轴向一侧的端部。罩部12封闭周壁部10b和方筒部10e的轴向一侧。罩部12覆盖周壁部10b的轴向一侧的开口。罩部12覆盖定子收纳部14的轴向一侧的开口。罩部12覆盖逆变器收纳部15的轴向

一侧的开口。在本实施方式中,壳体10具有罩部12来作为单一部件的部分。

[0026] 罩部12具有沿轴向Y贯通罩部12的输出轴孔12a。输出轴孔12a例如是穿过中心轴线J的圆形状。罩部12具有筒状的轴承保持部12b,该轴承保持部12b从罩部12的轴向另一侧的面中的输出轴孔12a的周缘部向轴向另一侧突出。轴承保持部12b在比后述的转子铁芯22靠轴向一侧的位置对轴承41进行保持,该轴承41对马达轴21进行支承。

[0027] 罩部12具有从罩部12的轴向一侧向轴向另一侧凹陷的传感器安装部10g。传感器安装部10g在罩部12上呈从朝向轴向一侧的面朝向轴向另一侧凹陷的有底的孔状。在沿轴向Y观察时,传感器安装部10g例如呈以中心轴线J为中心的圆形状。传感器安装部10g具有内周面和底面。在底面的中央部配置有输出轴孔12a。底面是朝向轴向一侧的圆环状的面。在本实施方式中,底面是与中心轴线J垂直的平面。

[0028] 罩部12具有沿轴向Y贯通罩部12的贯通孔(传感器布线通孔)12c。贯通孔12c向逆变器收纳部15开口。

[0029] 如图2所示,后罩部件16呈板面与轴向Y垂直的板状。后罩部件16设置于壳体10的轴向另一侧的端部。后罩部件16固定在周壁部10b和方筒部10e的轴向另一侧的面上。后罩部件16封闭周壁部10b的轴向另一侧的开口。后罩部件16封闭方筒部10e的轴向另一侧的贯通孔10f。后罩部件16从轴向另一侧覆盖位于壳体10的轴向另一侧的端部的壳体开口部10n。后罩部件16在比后述的转子铁芯22靠轴向另一侧的位置对未图示的轴承进行保持,该轴承对马达轴21进行支承。

[0030] 如图1和图2所示,转子20具有马达轴21、转子铁芯22、磁铁23(参照图2)、第1端板24以及第2端板25。马达轴21的轴向两侧的部分分别被轴承支承为旋转自如。即,马达轴21的轴向一侧的部分被轴承41支承为旋转自如。

[0031] 如图1所示,马达轴21的轴向一侧的端部比周壁部10b的轴向一侧的端部朝向轴向一侧突出。马达轴21的轴向一侧的端部穿过输出轴孔12a而比罩部12向轴向一侧突出。在马达轴21的轴向一侧的端部连接有减速装置80的后述的减速机构80a。

[0032] 转子铁芯22固定于马达轴21的外周面。磁铁23插入到设置于转子铁芯22的沿轴向Y贯通转子铁芯22的孔部中。第1端板24和第2端板25呈沿径向扩展的圆环板状。第1端板24和第2端板25以与转子铁芯22接触的状态沿轴向Y夹着转子铁芯22。第1端板24和第2端板25从轴向两侧对插入到转子铁芯22的孔部中的磁铁23进行按压。

[0033] 定子30与转子20在径向上隔着间隙对置。定子30配置于转子20的径向外侧。定子30被收纳于定子收纳部14。定子30具有定子铁芯31和安装于定子铁芯31的多个线圈32。定子铁芯31呈以中心轴线J为中心的圆环状。定子铁芯31的外周面固定于周壁部10b的内周面。定子铁芯31与转子铁芯22的径向外侧隔着间隙对置。

[0034] 逆变器单元50对向定子30提供的电力进行控制。逆变器单元50具有逆变器部51和未图示的电容器部。即,马达1具有逆变器部51和电容器部。逆变器部51被收纳于逆变器收纳部15。逆变器部51固定于分隔壁部10d的上表面。逆变器部51具有电路板51a。电路板51a呈板面与铅直方向Z垂直的板状。如图2所示,电路板51a经由连接器端子53而与线圈32a连接。连接器端子53设置于逆变器部51的轴向另一侧的端部。由此,逆变器部51与定子30电连接。

[0035] 线圈线32a从定子30的线圈32朝向上侧延伸。线圈线32a从线圈32的轴向另一侧的

端部向上侧延伸。线圈线32a穿过分隔壁部10d的轴向另一侧的端部而与逆变器部51连接。即,线圈线32a从定子收纳部14内穿过分隔壁部10d的轴向另一侧而延伸至逆变器收纳部15内。

[0036] 线圈线32a具有按照每个U相、V相、W相将多个线圈线捆扎而成的3根三相用布线束。即,线圈线32a是三相用线圈线32a。另外,线圈线32a具有将多个中性点用线圈线捆扎而成的中性点用布线束。中性点用布线束是用于将3根三相用布线束通过星形接线而相连的布线束。

[0037] 电容器部被收纳于逆变器收纳部15。电容器部与逆变器部51电连接。电容器部固定于分隔壁部10d的上表面。

[0038] 连接器部设置于方筒部10e的壁部。连接器部与未图示的外部电源连接。从与连接器部连接的外部电源向逆变器单元50提供电源。

[0039] 在图1中,旋转检测部70对转子20的旋转进行检测。旋转检测部70在比定子30靠轴向一侧的位置安装于马达轴21。旋转检测部70例如对马达轴21相对于壳体10的周向的旋转角度位置进行检测。在该情况下,旋转检测部70也可以称为旋转角度位置检测传感器或转角传感器等。在本实施方式中,旋转检测部70是旋转变压器。旋转检测部70例如是VR (Variable Reluctance:可变磁阻)型旋转变压器。

[0040] 旋转检测部70配置于罩部12的轴向一侧。在本实施方式中,旋转检测部70配置于传感器安装部10g。旋转检测部70的中心轴线与马达轴21的中心轴线J同轴配置。旋转检测部70具有被检测部71和传感器部72。

[0041] 被检测部71呈沿周向延伸的环状。被检测部71安装于转子20。被检测部71安装于马达轴21。被检测部71嵌合固定于马达轴21。被检测部71配置于马达轴21的轴向一侧的部分。被检测部71是磁性体制的。在本实施方式中,旋转检测部70是旋转变压器,被检测部71是旋转变压器转子。被检测部71是与转子20一起旋转的旋转部。被检测部71相对于传感器部72在周向上旋转自如。

[0042] 传感器部72呈沿周向延伸的环状。传感器部72配置于被检测部71的径向外侧。传感器部72从径向外侧包围被检测部71。在本实施方式中,旋转检测部70是旋转变压器,传感器部72是旋转变压器定子。传感器部72沿着周向具有多个线圈。传感器部72是固定于罩部12而不旋转的非旋转部。

[0043] 旋转检测部70被未图示的固定部件固定于罩部12。即,传感器部72固定于罩部12的传感器安装部10g。固定部件例如是螺钉部件和销部件等。在本实施方式中,固定部件将旋转检测部70固定为能够相对于罩部12拆下。传感器部72的朝向轴向另一侧的面与传感器安装部10g的朝向轴向一侧的底面接触,或者接近配置。传感器部72被该底面从轴向另一侧直接或间接地支承。

[0044] 通过使被检测部71与马达轴21一起进行旋转,在传感器部72的线圈中产生与被检测部71的周向位置对应的感应电压。传感器部72通过检测感应电压来检测被检测部71的旋转。由此,旋转检测部70检测马达轴21的旋转而检测转子20的旋转。旋转检测部70所检测出的转子20的旋转信息经由后述的传感器布线73而被发送到逆变器部51。

[0045] 马达1具有将旋转检测部70与逆变器部51电连接的传感器布线73。传感器布线73从旋转检测部70延伸。传感器布线73从旋转检测部70的传感器部72朝向上侧延伸。传感器

布线73具有与旋转检测部70连接的第1端部73a和与逆变器部51连接的第2端部73b。第1端部73a与传感器部72连接。第2端部73b与电路板51a连接。

[0046] 传感器布线73穿过贯通孔12c。即,传感器布线73在罩部12的轴向一侧从旋转检测部70向上侧延伸,并从轴向一侧向轴向另一侧穿过贯通孔12c而进入到逆变器收纳部15内。虽然未图示,但传感器布线73包含功能互相不同的多种布线。传感器布线73所包含的多条布线例如互相在宽度方向X上相邻地排列。

[0047] 减速装置80使通过转子20的旋转而从马达1输出的转矩增大,并向未图示的差动装置等传递。即,减速装置80具有通过使转子20的旋转速度降低并向差动装置等传递转矩而使转矩增大的功能。

[0048] 减速装置80具有减速机构80a和收纳减速机构80a的箱体80b。减速机构80a与马达轴21的轴向一侧的端部(输出端)连接。减速机构80a具有驱动齿轮和中间齿轮等多种齿轮。减速机构80a的各齿轮的齿轮比和齿轮的个数等是按照期望的减速比而适当选择的。本实施方式的减速装置80例如是减速机构80a的各齿轮的轴芯相互平行配置的平行轴齿轮型的减速器。

[0049] 箱体80b具有外壳部80c和内壳部80d。外壳部80c呈具有顶壁(前壁)80e和周壁80f的有顶筒状。顶壁80e呈板面与轴向Y垂直的板状。顶壁80e配置于减速机构80a的轴向一侧。顶壁80e从轴向一侧覆盖减速机构80a。即,外壳部80c从轴向一侧覆盖减速机构80a。

[0050] 周壁80f的轴向一侧的端部被顶壁80e封闭。周壁80f的轴向另一侧的端部与罩部12接触。周壁80f的轴向另一侧的端部与罩部12的朝向轴向一侧的面接触。周壁80f的轴向另一侧的开口被罩部12封闭。罩部12的输出轴孔12a和贯通孔12c配置于比周壁80f的轴向另一侧的端部靠径向内侧的位置。在周壁80f的轴向另一侧的端部设置有与罩部12接触的密封体81。密封体81呈沿周向延伸的环状。密封体81例如是O型圈等。在本实施方式中,周壁80f的外径随着从轴向一侧朝向轴向另一侧而变大。

[0051] 内壳部80d呈板面与轴向Y垂直的板状。内壳部80d从周壁80f的内周面朝向径向内侧突出,呈沿周向延伸的环状。马达轴21沿轴向Y贯通内壳部80d的中央部并延伸。内壳部80d的中央部包含内壳部80d的径向的位置与中心轴线J相同的部分。

[0052] 内壳部80d配置于减速机构80a的轴向另一侧。内壳部80d从轴向另一侧覆盖减速机构80a。内壳部80d配置于旋转检测部70的轴向一侧。在内壳部80d的径向内侧的端部具有与马达轴21接触的密封部件82。密封部件82呈沿周向延伸的环状。密封部件82的外周面与内壳部80d的内周面接触并被固定。密封部件82的朝向轴向一侧的面与内壳部80d的朝向轴向另一侧的面接触并被固定。密封部件82例如是油封。

[0053] 在被箱体80b中的顶壁80e、周壁80f以及内壳部80d包围的空间中收纳有减速机构80a。在该空间中放入油等。另外,在被周壁80f、内壳部80d以及罩部12包围的空间中收纳有旋转检测部70和传感器布线73的一部分。

[0054] 旋转检测部70被箱体80b从轴向一侧覆盖。在本实施方式中,旋转检测部70被内壳部80d从轴向一侧覆盖。因此,不需要在旋转检测部70的外侧(轴向一侧)将用于覆盖旋转检测部70的罩体设置为另一个部件。即,在减速装置80中,也能够使用(共用)收纳减速机构80a的箱体80b的一部分(内壳部80d)作为旋转检测部70的罩体,从而能够削减部件数量。由此,能够简化马达1的构造,能够削减组装工序。



[0055] 另外,旋转检测部70也被箱体80b从径向外侧覆盖。在本实施方式中,旋转检测部70被周壁80f从径向外侧覆盖。由此,例如能够抑制在马达1的外部浮游的灰尘等附着于旋转检测部70,从而良好地维持旋转检测部70的功能。另外,在本实施方式中,在周壁80f与罩部12的接触部分设置有密封体81。因此,能够抑制灰尘等附着于旋转检测部70。

[0056] 另外,在本实施方式中,罩部12被箱体80b从轴向一侧覆盖。罩部12被内壳部80d从轴向一侧覆盖。因此,能够抑制油和灰尘等穿过罩部12的例如输出轴孔12a和贯通孔12c等进入到壳体10内。

[0057] 另外,本实施方式的马达1在内壳部80d的径向内侧的端部具有与马达轴21接触的密封部件82。因此,能够抑制箱体80b的内部的油等在马达轴21的外周面与内壳部80d的内周面之间穿过而向轴向另一侧流出的情况。因此,能够进一步抑制油等进入壳体10的内部。

[0058] 另外,旋转检测部70也可以被内壳部80d从轴向一侧支承。在该情况下,例如,能够在内壳部80d与罩部12之间从轴向Y的两侧对旋转检测部70进行保持。

[0059] 另外,在本实施方式中,传感器布线73穿过向逆变器收纳部15开口的贯通孔12c。因此,容易引绕传感器布线73。即,在该情况下,不需要在定子收纳部14内引绕传感器布线73,因此,例如不会使传感器布线73与定子30的线圈32等接触,并且不会使引绕传感器布线73的路径变复杂。在本实施方式中,在罩部12的轴向一侧且内壳部80d的轴向另一侧没有配置阻碍传感器布线73的引绕的部件。因此,能够按照简单的路径容易地引绕传感器布线73。由此,能够进行传感器布线73的最佳引绕。另外,能够缩短传感器布线73的长度。

[0060] 另外,传感器布线73中的从旋转检测部70到贯通孔12c之间的部分被箱体80b从轴向一侧覆盖。在本实施方式中,传感器布线73中的位于旋转检测部70与贯通孔12c之间的部分被内壳部80d从轴向一侧覆盖。另外,传感器布线73中的从旋转检测部70到贯通孔12c之间的部分被箱体80b从径向外侧覆盖。在本实施方式中,传感器布线73中的位于旋转检测部70与贯通孔12c之间的部分被周壁80f从径向外侧覆盖。因此,能够保护传感器布线73。因此,例如不需要将用于保护传感器布线73的布线罩设置为另一个部件。由此,能够削减部件数量,能够简化马达1的构造。

[0061] 如上所述,容易引绕传感器布线73,并且简化了马达1的构造,由此提高了马达1的组装容易性。本实施方式的马达1适合作为所谓的机电一体型的马达。

[0062] 另外,罩部12的贯通孔12c例如与槽不同,其周围是封闭的。因此,通过使传感器布线73穿过贯通孔12c,抑制了由传感器布线73的摆动(晃动)等引起的移动的范围。由此,抑制了传感器布线73受到损伤。

[0063] 如图2所示,在本实施方式中,在壳体10的壳体开口部10n的内侧配置有从定子30延伸的三相用线圈线32a。三相用线圈线32a穿过分隔壁部10d的轴向另一侧的端部而与逆变器部51连接。即,传感器布线73在壳体10中穿过位于轴向一侧的端部的罩部12的贯通孔12c,与此相对,三相用线圈线32a在壳体10中穿过位于轴向另一侧的端部的壳体开口部10n的内部。

[0064] 在该情况下,能够将从定子30引出的三相用线圈线32a与逆变器部51直接连接。即,不需要用于连接定子30和逆变器部51的汇流条,能够削减部件数量。

[0065] 另外,在将未使用汇流条的定子30安装于定子收纳部14时,需要从周壁部10b的开口朝向罩部12插入定子30。即,定子30从轴向另一侧朝向轴向一侧插入到周壁部10b内。另

外,在未使用汇流条的定子30中,三相用线圈线32a是刚性较高的布线,无法像传感器布线73那样容易地弯曲。因此,难以进行使三相用线圈线32a例如穿过设置在周壁部10b的分隔壁部10d的轴向一侧的端部的未图示的分隔壁部贯通孔等的作业。

[0066] 因此,如本实施方式那样,优选在与传感器布线73沿轴向Y相反的一侧配置三相用线圈线32a。通过在开口较宽且作业性良好的壳体开口部10n的内侧配置三相用线圈线32a,不仅能够容易地引绕上述传感器布线73,对于三相用线圈线32a,也能够容易地引绕布线,从而提高组装容易性。

[0067] 另外,在本实施方式中,壳体10的壳体开口部10n被后罩部件16覆盖。在该情况下,壳体开口部10n被1个后罩部件16封闭,因此壳体10的构造变得简单,组装的作业性也优异。

[0068] 另外,本发明不限于上述的实施方式,例如如下所述,能够在不脱离本发明的主旨的范围内施加各种变更。

[0069] (变形例)

[0070] 如图3所示的本变形例的马达2那样,箱体80b也可以不具有内壳部80d。在本变形例中,罩部12是箱体80b中的从轴向另一侧覆盖减速机构80a的部分。即,罩部12构成箱体80b的一部分。另外,旋转检测部70被外壳部80c从轴向一侧覆盖。旋转检测部70被顶壁80e从轴向一侧覆盖。在该情况下,能够将罩部12兼作减速机构80a的外壳,因此能够进一步简化马达2的构造。

[0071] 本变形例的马达2具有第1壳体密封部83,该第1壳体密封部83在罩部12的输出轴孔12a中与马达轴21接触。第1壳体密封部83的外周面与输出轴孔12a的内周面接触并被固定。第1壳体密封部83的内周面与马达轴21的外周面接触。在该情况下,能够抑制箱体80b内的油等穿过输出轴孔12a进入壳体10内。第1壳体密封部83例如是油封。

[0072] 本变形例的马达2具有第2壳体密封部84,该第2壳体密封部84封闭罩部12的贯通孔12c。传感器布线73在第2壳体密封部84内沿轴向Y贯通并延伸。第2壳体密封部84与传感器布线73在以传感器布线73为中心的整个周向上无间隙地接触。在该情况下,能够抑制箱体80b内的油等穿过贯通孔12c进入壳体10内。另外,在图3中,密封体81抑制箱体80b的内部的油等在周壁80f与罩部12之间穿过而漏出到外部。

[0073] 在本变形例中,罩部12与壳体10是分体部件。即,壳体10不具有罩部12来作为单一部件的部分。罩部12固定在周壁部10b和方筒部10e的轴向一侧的面上。罩部12封闭周壁部10b的轴向一侧的开口。罩部12封闭方筒部10e的轴向一侧的开口。在该情况下,例如在组装马达2时,也可以从周壁部10b的轴向一侧的开口朝向轴向另一侧插入定子30。

[0074] 另外,在上述实施方式中,旋转检测部70是旋转变压器,但并不限于此。旋转检测部70例如也可以是具有MR (Magnetic Resistance:磁阻) 元件的MR传感器等磁传感器。在该情况下,被检测部71是MR传感器用磁铁。另外,传感器部72是MR传感器安装基板。

[0075] 此外,在不脱离本发明的主旨的范围内,也可以对上述实施方式、变形例以及在说明书等中说明的各结构(结构要素)进行组合,另外,能够进行结构的附加、省略、置换及其他变更。另外,本发明不受上述实施方式限定,仅受权利要求书限定。

[0076] 本申请基于2017年7月28日申请的日本申请、即特愿2017-147113号主张优先权,这里引用该日本申请所记载的全部记载内容。

[0077] 标号说明

[0078] 1、2: 马达; 10: 壳体; 10b: 周壁部; 10d: 分隔壁部; 12c: 贯通孔; 10n: 壳体开口部; 12: 罩部; 14: 定子收纳部; 15: 逆变器收纳部; 20: 转子; 21: 马达轴; 30: 定子; 32: 线圈; 32a: 线圈线 (三相用线圈线); 51: 逆变器部; 70: 旋转检测部; 73: 传感器布线; 80: 减速装置; 80a: 减速机构; 80b: 箱体; 80c: 外壳部; 80d: 内壳部; 82: 密封部件; J: 中心轴线; Y: 轴向。

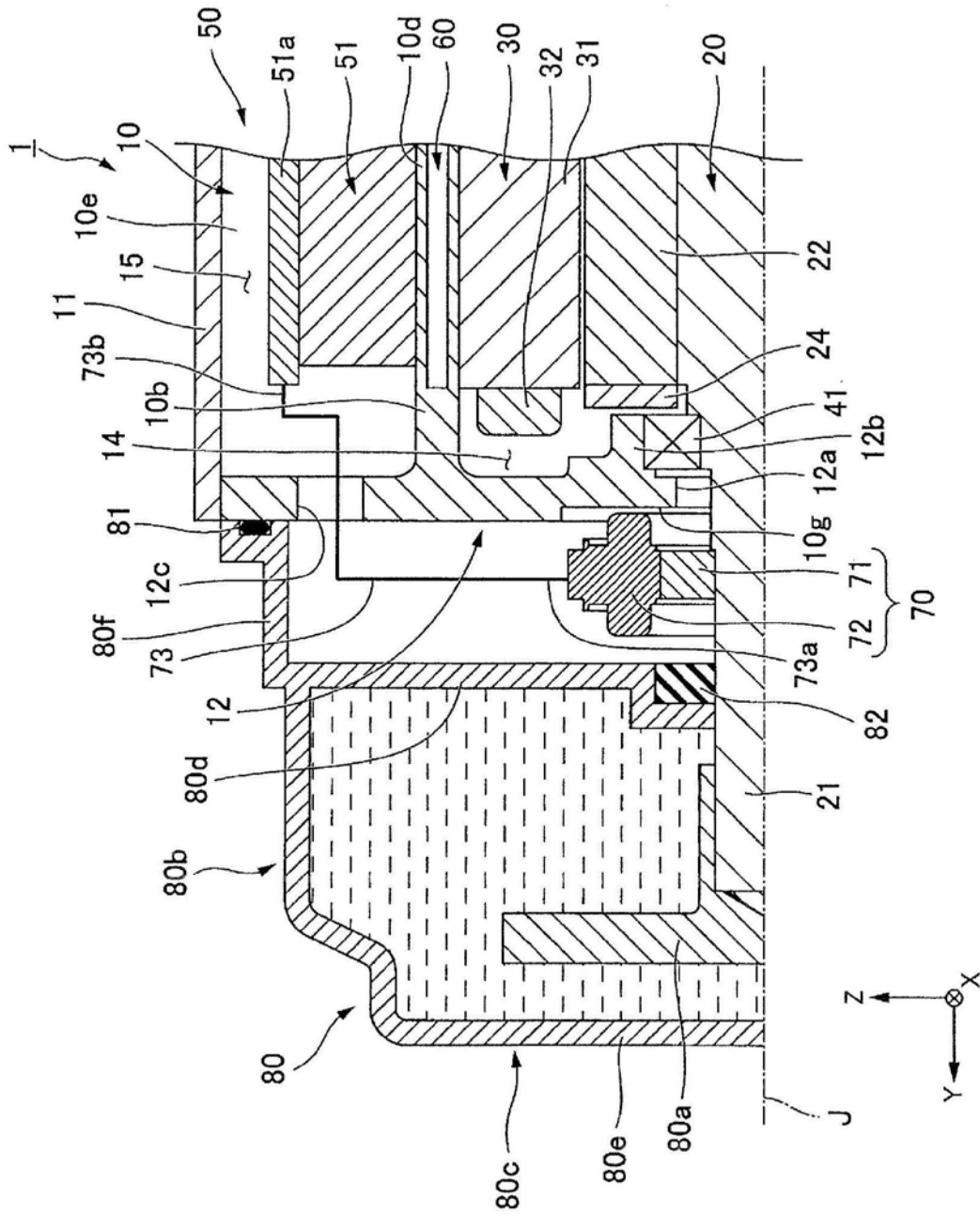


图1

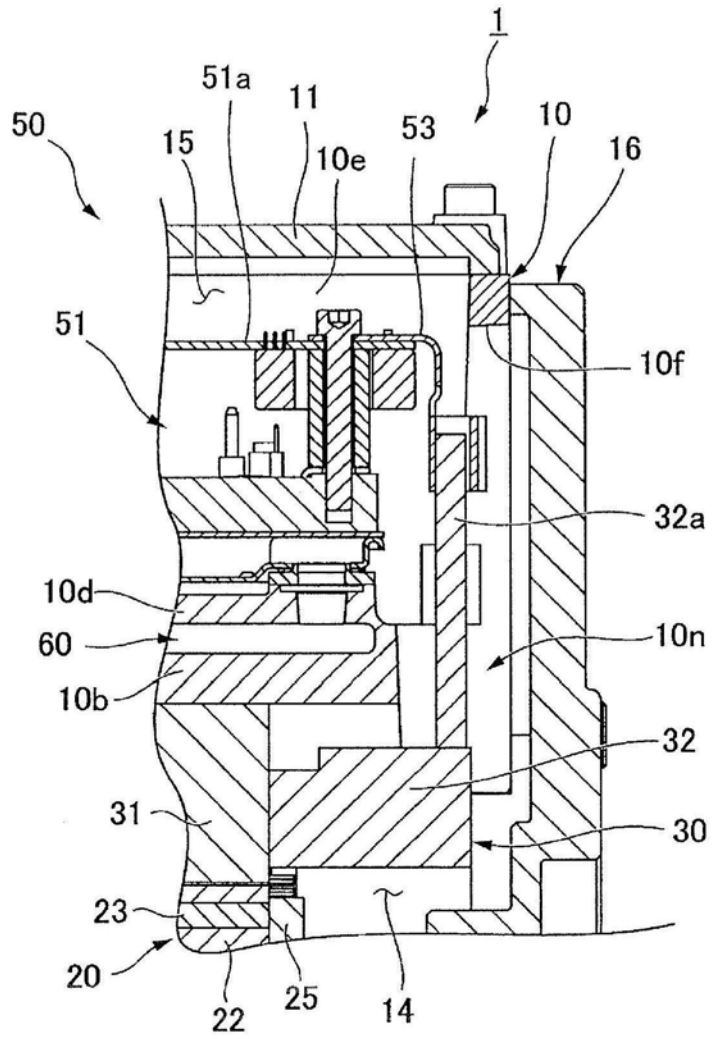


图2

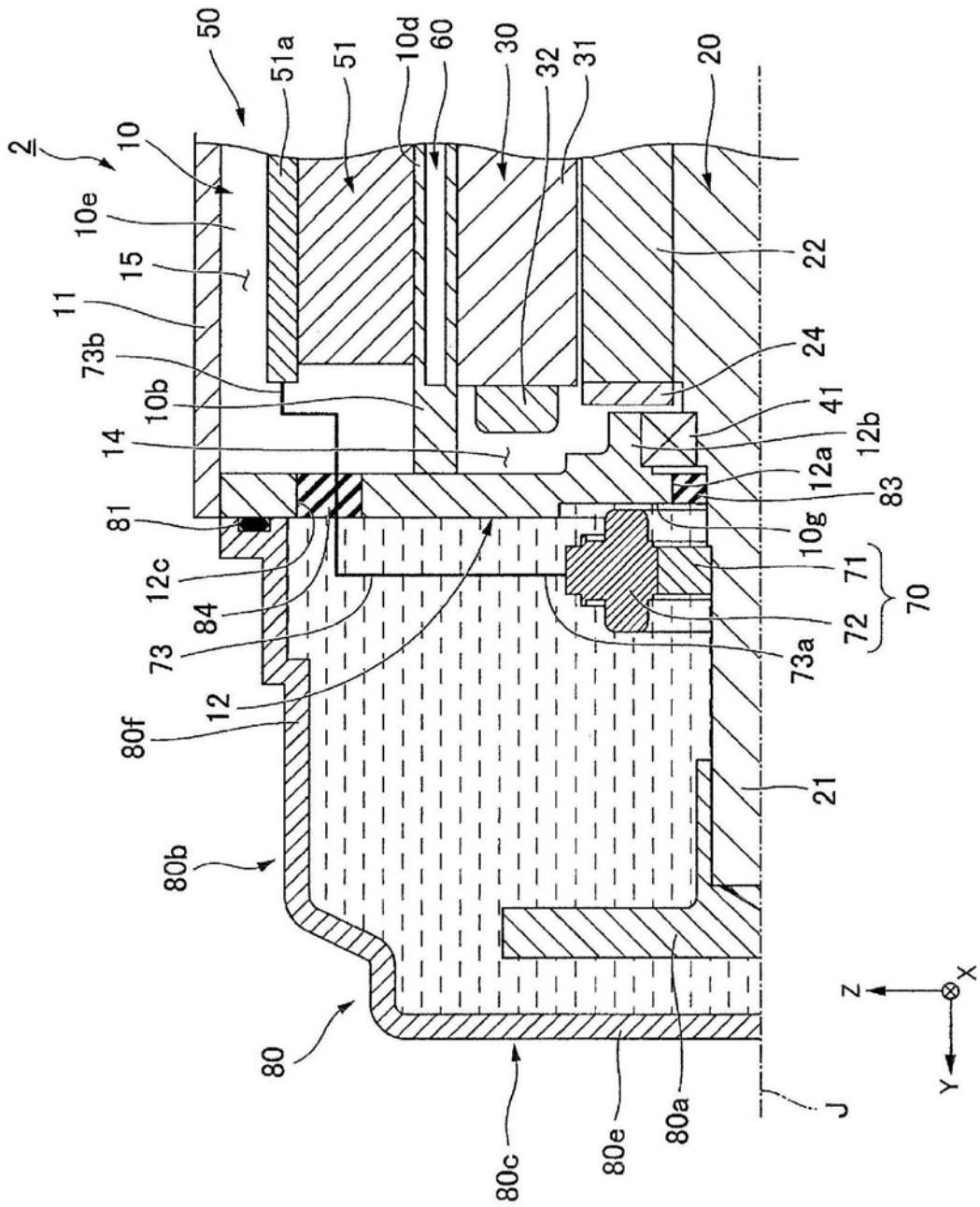


图3