



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104568257 B

(45)授权公告日 2019.06.21

(21)申请号 201410561968.1

(22)申请日 2014.10.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104568257 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(30)优先权数据
2013-220883 2013.10.24 JP

(73)专利权人 日立金属株式会社
地址 日本东京都
专利权人 株式会社捷太格特

(72)发明人 片冈裕太 堀田健作

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 张敬强 严星铁

(51)Int.Cl.

G01L 3/00(2006.01)

G01P 3/44(2006.01)

(56)对比文件

EP 1300662 A2, 2002.01.10, 说明书第
[0036]-[0063]段.

EP 1300662 A2, 2002.01.10,
CN 101852664 A, 2010.10.06,

审查员 魏轩

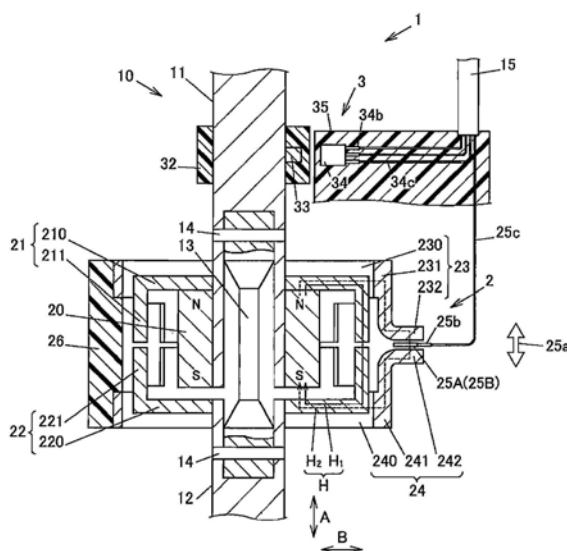
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

车辆用检测装置

(57)摘要

本发明提供一种车辆用检测装置,其能小型化,并且能抑制从旋转检测部向转矩检测部的磁通干涉。车辆用检测装置(1)具备:磁性检测由操纵操作旋转的转向轴(10)受到的转矩的转矩检测部(2);以及磁性检测转向轴(10)的旋转的旋转检测部(3),旋转检测部(3)具备:旋转检测用磁铁(33),其以与转向轴(10)一体地旋转的方式配置在转向轴(10)的侧方,且具有一对磁极;磁性检测元件(34),其配置在转向轴(10)的侧方,且检测由旋转检测用磁铁(33)伴随转向轴(10)的旋转而接近或离开产生的磁通密度的变化,旋转检测用磁铁(33)以一对磁极沿转向轴(10)的圆周方向排列的方式配置。



1. 一种车辆用检测装置,其特征在于,
具备:磁性地检测由车辆的转向轮的操纵操作旋转的旋转轴受到的转矩的转矩检测部;以及
磁性地检测上述旋转轴的旋转的旋转检测部,
上述旋转检测部具备:
磁铁,其以与上述旋转轴一体地旋转的方式配置在上述旋转轴的侧方,且具有一对磁极;
磁性检测元件,其配置在上述旋转轴的侧方,且检测由上述磁铁伴随上述旋转轴的旋转而接近或离开产生的磁通密度的变化,
上述磁铁以一对磁极沿上述旋转轴的圆周方向排列的方式配置,
上述磁铁在与旋转轴正交的横剖面中,在与旋转轴的径向正交的方向的端部形成上述一对磁极。
2. 根据权利要求1所述的车辆用检测装置,其特征在于,
上述磁性检测元件的上述磁通密度的检测方向是沿上述旋转轴的圆周方向的方向。
3. 根据权利要求2所述的车辆用检测装置,其特征在于,
还具备沿上述检测方向设在上述磁性检测元件的两侧的一对磁性部件。

车辆用检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及检测施加在车辆的旋转轴上的转矩与旋转轴的转速的车辆用检测装置。

背景技术

[0002] 以往,提出了检测施加在车辆的转向轴(旋转轴)的转矩、及转向轴的原点位置(转速)的车辆用检测装置。

[0003] 专利文献1所记载的车辆用检测装置具备磁性地检测施加在转向轴上的转矩的转矩传感器(转矩检测部)、磁性地检测转向轴的旋转的位置传感器(旋转检测部)。

[0004] 转矩传感器具备以包围转向轴的周围的方式配置的圆筒状的转矩检测用永久磁铁、能检测磁通密度的转矩检测用磁性传感器、将由转矩检测用永久磁铁形成的磁通导向磁性传感器的磁性电路。磁性电路构成为,由磁性传感器检测的磁通密度根据利用施加在转向轴上的转矩扭转的扭杆的扭转角度变化。

[0005] 位置传感器具备沿转向轴的径向形成一对磁极的位置检测用永久磁铁、将位置检测用永久磁铁固定在转向轴上的树脂制的磁铁保持部件、用于检测位置检测用永久磁铁位于转向轴的旋转方向的规定位置的位置检测用磁性传感器、以及保持该磁性传感器的树脂制的传感器支架,在磁铁保持部件上保持磁铁侧磁轭,并在传感器支架上保持检测用磁轭。

[0006] 磁铁侧磁轭与检测用磁轭在位置检测用永久磁铁利用转向轴的旋转到达规定位置时磁性地相关,位置检测用永久磁铁的磁通被磁铁侧磁轭及检测用磁轭导向位置检测用磁性传感器。由此,能够利用磁性传感器的输出信号的变化,磁性地检测转向轴的旋转。

[0007] 另外,在该车辆用检测装置中,以磁铁侧磁轭介于位置检测用永久磁铁与转矩传感器之间的方式配置,利用由该磁铁侧磁轭产生的磁性屏蔽效果,抑制转矩传感器与位置传感器的磁性干涉。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献1:日本特开2011-88507号公报

[0010] 但是,当利用专利文献1记载的车辆用检测装置时,位置检测用永久磁铁的一对磁极以沿转向轴的径向的方式配置,因此,磁铁侧磁轭及检测用磁轭在转向轴的径向延伸,车辆用检测装置的位置传感器的部分的大小沿转向轴的径向增大。另外,需要将磁铁侧磁轭保持在磁铁保持部件上,并且,将检测用磁轭保持在传感器支架上,因此,部件件数及组装工序数增大。

发明内容

[0011] 因此,本发明的目的在于提供能小型化,且能抑制从旋转检测部向转矩检测部的磁通干涉的车辆用检测装置。

[0012] 本发明以解决上述课题为目的,提供一种车辆用检测装置,其具备磁性地检测由操纵操作旋转的旋转轴受到的转矩的转矩检测部、以及磁性地检测上述旋转轴的旋转的旋

转检测部,上述旋转检测部具备以与上述旋转轴一体地旋转的方式配置在上述旋转轴的侧方且具有一对磁极的磁铁、配置在上述旋转轴的侧方且检测由上述磁铁伴随上述旋转轴的旋转而接近或离开产生的磁通密度的变化的磁性检测元件,上述磁铁以一对磁极沿上述旋转轴的圆周方向排列的方式配置。

[0013] 本发明的效果如下。

[0014] 根据本发明,能实现小型化,且能抑制从旋转检测部向转矩检测部的磁通干涉。

附图说明

[0015] 图1是示意地表示本发明的第一实施方式的车辆用检测装置的结构例的剖视图。

[0016] 图2是用于说明转矩检测部的动作的图,(a)是表示未在扭杆上产生扭转的状态的立体图,(b)是表示在扭杆上产生扭转的状态的立体图。

[0017] 图3是用于说明旋转检测部的动作的图,(a)是表示旋转检测用磁铁最接近磁性检测元件的状态的剖视图,(b)是表示旋转检测用磁铁从磁性检测元件离开的状态的剖视图,(c)是表示磁性检测元件的输出电压的波形的图表。

[0018] 图4是表示本发明的第二实施方式的车辆用检测装置的结构例的剖视图。

[0019] 图中:

[0020] 1—车辆用检测装置,2—转矩检测部,3—旋转检测部,10—转向轴(旋转轴),11—输入轴,12—输出轴,33—旋转检测用磁铁(磁铁),33a—磁通,34—磁性检测元件,34a—检测方向,36—磁性部件。

具体实施方式

[0021] (第一实施方式)

[0022] 图1是示意地表示本发明的第一实施方式的车辆用检测装置的结构例的剖视图。另外,将与转向轴A平行的方向称为轴向A,将与转向轴正交的方向称为径向B。

[0023] 该车辆用检测装置1具备磁性地检测由转向轮的操纵操纵旋转的作为旋转轴的转向轴10受到的操纵转矩的转矩检测部2、磁性地检测转向轴10的旋转的旋转检测部3。在车辆的操纵系统上设有辅助操纵操作的省略图示的电动助力转向装置,根据车辆用检测装置1检测的操纵转矩及转向轴的转速(车轮的方向)输出用于电动助力转向装置的电动马达使车轮转向的辅助转矩。

[0024] 转向轴10具备连接在转向轮上且输入操纵力的输入轴11、连接在电动助力转向装置侧的输出轴12、连结输入轴11与输出轴12的扭杆13,能旋转地支撑在未图示的柱外壳的内部。输入轴11、输出轴12、以及扭杆13由铁类金属等磁性材料构成。扭杆13利用销14与输入轴11无法相对旋转地固定转向轮侧的一方的端部,利用销14与输出轴12无法相对旋转地固定另一方的端部。

[0025] (转矩检测部2的结构)

[0026] 转矩检测部2具备以包围输入轴11的周围的方式固定在输入轴11上的圆筒状转矩检测用磁铁20、固定在输入轴11上的环状的第一旋转磁轭21、固定在输出轴12上的环状的第二旋转磁轭22、设有间隙地配置在第一旋转磁轭21的外侧的第一固定磁轭23、设有间隙地配置在第二旋转磁轭22的外侧的第二固定磁轭24、配置在第一固定磁轭23及第二固定磁

轭24之间的第一磁性检测元件25A及第二磁性检测元件25B(在图1中,只表示第一磁性检测元件25A)、以及保持第一及第二固定磁轭23、24的由模制树脂形成的保持部件26。

[0027] 第一及第二固定磁轭23、24、第一及第二磁性检测元件25A、25B、以及保持部件26通过柱外壳固定在车身上。

[0028] 转矩检测用磁铁20在转向轴10的轴向A的端部形成一对磁极(N极及S极)。转矩检测用磁铁20在本实施方式中,在图1中,是在上侧形成N极、在下侧形成S极的永久磁铁。作为转矩检测用磁铁20,例如能够使用铁磁铁、钕磁铁等。

[0029] 第一及第二磁性检测元件25A、25B在本实施方式中,使用霍尔元件,以磁通密度的检测方向25a互相为反向的方式配置。通过该配置,抵消霍尔元件的温度特性及轴向A的检测灵敏度的影响,提高车辆用检测装置1的检测精度。在第一及第二磁性检测元件25A、25B的端子25b上连接电线25c。

[0030] (旋转检测部3的结构)

[0031] 旋转检测部3具备以与输入轴11一体旋转的方式配置在输入轴11的侧方的旋转检测用磁铁33、例如由模制树脂等非磁性材料形成且相对于输入轴11保持旋转检测用磁铁33的保持部件32、配置在输入轴11的侧方且检测由旋转检测用磁铁33伴随输入轴11的旋转而接近或离开产生的磁通密度的变化的磁性检测元件34。其中,“侧方”指径向的外方。

[0032] 旋转检测用磁铁33以一对磁极沿输入轴11的圆周方向排列的方式配置。更具体地说,旋转检测用磁铁33在与输入轴11正交的横剖面中,在与输入轴11的径向B正交的方向的端部形成一对磁极。旋转检测用磁铁33在本实施方式中,在图1中,是在里侧形成N极、在跟前侧形成S极的永久磁铁,与轴向轴10的外周面接触地配置。作为旋转检测磁铁33,能够使用例如铁磁铁、钕磁铁等。

[0033] 磁性检测元件34的磁通密度的检测方向是沿输入轴11的圆周方向的方向。即,磁性检测元件34的磁通密度的检测方向是与旋转检测用磁铁33最接近磁性检测元件34时的旋转检测用磁铁33的一对磁极的排列方向平行的方向。

[0034] 在磁性检测元件34的多个端子34b上分别连接电线34c。这些电线34c与连接在转矩检测部2的第一及第二磁性检测元件25A、25B的电线25c一起收纳在波纹管15内。波纹管15的一端部、从波纹管15导出的电线34c、磁性检测元件34与转矩检测部2的第一及第二磁性检测元件25A、25B一起由模制树脂35模制。模制树脂35通过柱外壳固定在车身上。

[0035] 旋转检测部3的磁性检测元件34的输出信号通过电线34c传递到电动助力转向装置的控制部,并且,转矩检测部2的第一及第二磁性检测元件25A、25B的检测信号通过电线25c传递到电动助力转向装置的控制部。电动助力转向装置的控制部根据这些信号控制电动马达,将用于辅助运转人员的操纵操作的辅助转矩施加到输出轴12。

[0036] 另外,作为磁性检测元件34,例如能够使用霍尔元件。另外,作为磁性检测元件34,可以使用MR元件、GIG元件、GMR元件等其他磁性检测元件。

[0037] (转矩检测部2的动作)

[0038] 图2是用于说明转矩检测部2的动作的图,(a)是表示在扭杆13上未产生扭转的状态的立体图,(b)是表示在扭杆13上产生扭转的状态的立体图。

[0039] 如图2(a)所示,第一旋转磁轭21一体地具有环状的主体部210、从主体部210向轴向A突出形成的多个(在本实施方式中为十个)突起部211。同样地,第二旋转磁轭22一体地

具有环状的主体部220、从主体部220向轴向A突出形成的多个(与第一旋转磁轭21的突起部211相同数量)突起部221。

[0040] 第一固定磁轭23一体地具备具有与第一旋转磁轭21的主体部210在径向B上对置的内表面的环状的环状部230、从环状部230向轴向A延伸地形成的延伸部231、从延伸部231的前端部向外方(从扭杆13离开的方向)突出的突出部232。同样地,第二固定磁轭24一体地具备具有与第二旋转磁轭22的主体部220在径向B上对置的内表面的环状的环状部240、从环状部240向轴向A延伸地形成的延伸部241、以及从延伸部241的前端部向外方突出的突出部242。

[0041] 如图1所示,转矩检测部2的磁性电路由包括第一磁路 H_1 与第二磁路 H_2 的磁路H构成。第一磁路 H_1 包括转矩检测用磁铁20、第一及第二旋转磁轭21、22。第二磁路 H_2 包括转矩检测用磁铁20、第一及第二旋转磁轭21、22的主体部210、220、第一及第二固定磁轭23、24。

[0042] 当转矩作用在输入轴11上而在扭杆13上产生扭转时,根据该扭转,第一旋转磁轭21相对于第二旋转磁轭22相对地位移,如图2(b)所示,第一旋转磁轭21的突起部211的前端面211a和第二旋转磁轭22的突起部221的前端面221a对置的面积减小。由此,图1所示的第一磁路 H_1 的磁阻变大,在第一磁路 H_1 中流动的磁通的磁通密度变小。图1所示的第二磁路 H_2 的磁阻与作用在输入轴11上的转矩的有无没有关系,是一定的,因此,由于第一磁路 H_1 的磁通密度下降,第二磁路 H_2 的磁通密度变高。

[0043] 因此,第一及第二磁性检测元件25A、25B能将扭杆13的扭转量、即从输入轴11传递到输出轴12的操纵力(操纵转矩)作为第二磁路 H_2 的磁通密度的变化量进行检测。

[0044] (旋转检测部3的动作)

[0045] 图3是用于说明旋转检测部3的动作的图,(a)是表示旋转检测用磁铁33最靠近磁性检测元件34的状态的剖视图,(b)是表示旋转检测用磁铁33离开磁性检测元件34的状态的剖视图,(c)是表示转向轴10的旋转中的磁性检测元件34的输出电压的波形的一个例子的图表。

[0046] 在转向轴10旋转,如图3(a)所示,旋转检测用磁铁33最靠近磁性检测元件34的状态下,从旋转检测用磁铁33放射的磁通33a在与转向轴10的径向正交的方向(转向轴10的圆周方向)通过磁性检测元件34。磁性检测元件34其厚度方向与磁通密度的检测方向一致。

[0047] 在图3(a)及(b)中,用两箭头表示磁性检测元件34的检测方向34a。该检测方向34a是沿输入轴11的圆周方向的方向,磁性检测元件34的输出电压与沿检测方向34a通过磁性检测元件34的磁通的磁通密度相应地变化。在本实施方式中,将在旋转检测用磁铁33最接近磁性检测元件34时,通过磁性检测元件34的磁通的方向作为正方向,以该输出电压为正电压的方式配置磁性检测元件34。在磁通沿与该正方向反向通过的场合,磁性检测元件34的输出电压为负电压。另外,在图3(a)及(b)中,将从旋转检测用磁铁33放射的磁通的主要的路径作为磁通33a用双点划线图示。

[0048] 转向轴10从图3(a)所示的位置向图3(b)所示的箭头方向旋转,当旋转检测用磁铁33从磁性检测元件34离开时,通过磁性检测元件34的旋转检测用磁铁33的磁通减少。另外,当转向轴10进一步旋转,旋转检测用磁铁33隔着转向轴10位于磁性检测元件34的相反侧时,通过磁性检测元件34的磁通的方向为反向。

[0049] 在图3(c)中,横轴表示时间 t ,纵轴表示磁性检测元件34的输出电压 v 。

[0050] 磁性检测元件34的输出电压 v 在旋转检测用磁铁33最接近磁性检测元件34的时刻 t_1 及 t_3 为正的极大值,在旋转检测用磁铁33位于最离开磁性检测元件34的位置的时刻 t_2 为负的极大值。因此,电动助力转向装置的控制部在该磁性检测元件34的输出电压 v 例如为正的极大值时,或检测出正负符号反转的零交叉时,能够检测到转向轴10旋转一圈。

[0051] (第一实施方式的作用及效果)

[0052] 根据上述第一实施方式,得到以下所示的作用及效果。

[0053] (1) 旋转检测用磁铁33的一对磁极的排列方向是沿转向轴10的圆周方向的方向,因此,从旋转检测用磁铁33放射的磁通难以流入转矩检测部2侧。即,即使在旋转检测用磁铁33的一对磁极的排列方向是转向轴10的径向的场合,从旋转检测用磁铁33放射的磁通也向转向轴10的外方较大地膨胀,容易流入转矩检测部2的第一及第二固定磁轭23、24,但在本实施方式中,旋转检测用磁铁33的一对磁极的排列方向是沿转向轴10的圆周方向的方向,因此,抑制磁通向第一及第二固定磁轭23、24的流入。由此,能减少对转矩检测部2的转矩的检测精度的影响。

[0054] (2) 通过使旋转检测用磁铁33的一对磁极的排列方向为沿转向轴10的圆周方向的方向,抑制磁通向转矩检测部2侧流入,因此,能够一边抑制旋转检测用磁铁33的磁通对转矩检测部2的转矩的检测精度的影响,一边使旋转检测部3与转矩检测部2接近。由此,能够使车辆用检测装置1小型化。

[0055] (3) 磁性检测元件34的磁通密度的检测方向是沿转向轴10的圆周方向的方向,由于该检测方向与磁性检测元件34的厚度方向一致,因此,例如如图1所示,能够以端子34b沿转向轴10的径向延伸的方式配置磁性检测元件34。由此,能够不使端子34b弯曲地将磁性检测元件34配置在模制树脂35内,能够使制造工序简单化,并且,能够抑制在模制树脂35上产生开裂等。相对于此,例如在沿转向轴10的径向配置一对磁极的场合,需要以磁性检测元件34的厚度方向为转向轴10的径向的方式使端子34b弯曲,制造时的作业工序数增大,并且,容易在模制树脂35上产生破损,但在本实施方式中,通过配置旋转检测用磁铁33及磁性检测元件34,能避免这种问题。

[0056] (第二实施方式)

[0057] 图4是表示本发明的第二实施方式的车辆用检测装置的结构例的剖视图。该第二实施方式在第一实施方式中,在磁性检测元件34的两侧配置一对磁性部件36,其他结构与第一实施方式相同。

[0058] 磁性部件36例如由板状的铁或坡莫合金等磁性材料形成。作为磁性部件36的大小,期望是与磁性检测元件34的检测部相同以上的大小。

[0059] 一对磁性部件36以沿磁性检测元件34的磁通密度的检测方向,在其厚度方向夹持磁性检测元件34的方式配置。在本实施方式中,一对磁性部件36直接与磁性检测元件34接触,但也可以在一对磁性部件36与磁性检测元件34之间形成间隙,也可以模制树脂35的一部分介于该间隙中。

[0060] 根据本实施方式,除了对第一实施方式说明的作用及效果之外,能够利用一对磁性部件36积极地将旋转检测用磁铁33放射的磁通导向磁性检测元件34,能够提高旋转检测部3的检测精度。

[0061] (实施方式的总结)

[0062] 接着,引用实施方式的符号等对从以上说明的实施方式把握的技术思想进行记载。但是,以下的记载的各符号等并未将权利要求的范围限定为实施方式具体表示的部件等。

[0063] [1]一种车辆用检测装置1,其具备磁性检测由操纵操作旋转的旋转轴10受到的转矩的转矩检测部2、磁性检测旋转轴10的旋转的旋转检测部3,上述旋转检测部3具备以与上述旋转轴10一体地旋转的方式配置在上述旋转轴10的侧方且具有一对磁极的磁铁33、配置在上述旋转轴10的侧方且检测由上述磁铁33伴随上述旋转轴10的旋转而接近或离开产生的磁通密度的变化的磁性检测元件34,上述磁铁33以一对磁极沿上述旋转轴10的圆周方向排列的方式配置。

[0064] [2]根据方案[1]所述的车辆用检测装置1,上述磁性检测元件34的上述磁通密度的检测方向34a是沿上述旋转轴10的圆周方向的方向。

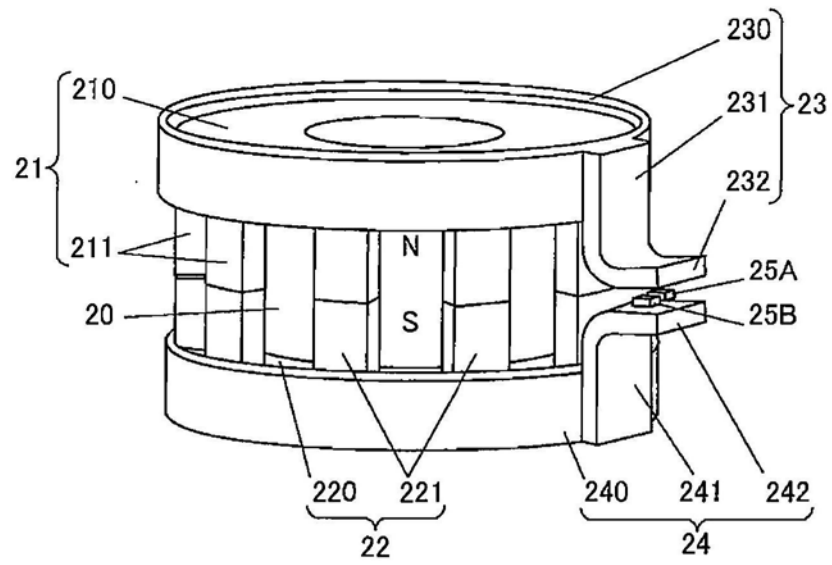
[0065] [3]根据上述[2]记载的车辆用检测装置1,还具备沿上述检测方向34a设在上述磁性检测元件34的两侧的一对磁性部件36。

[0066] 以上说明了本发明的实施方式,但上述实施方式并不限定权利要求的范围所涉及的发明。另外,需要注意的是,并不限定为在实施方式中说明的特征的组合的全部对用于解决发明的课题的方法是必须的。

[0067] 例如,在上述各实施方式中,使旋转检测用磁铁33与输入轴11接触,但可以在与输入轴11之间设置间隙地配置旋转检测用磁铁33。

[0068] 另外,可以在转矩检测部2与旋转检测部3之间配置屏蔽从旋转检测用磁铁33产生的磁通的屏蔽部件。

(a)



(b)

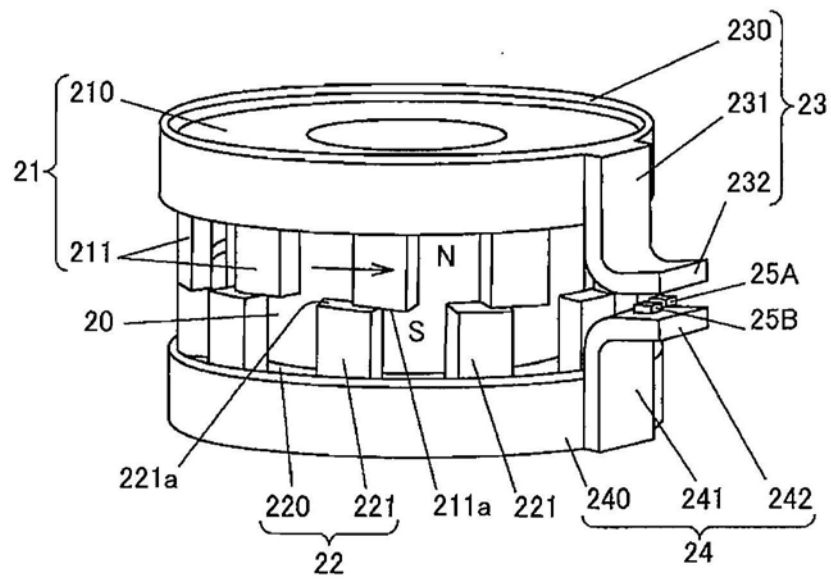


图2

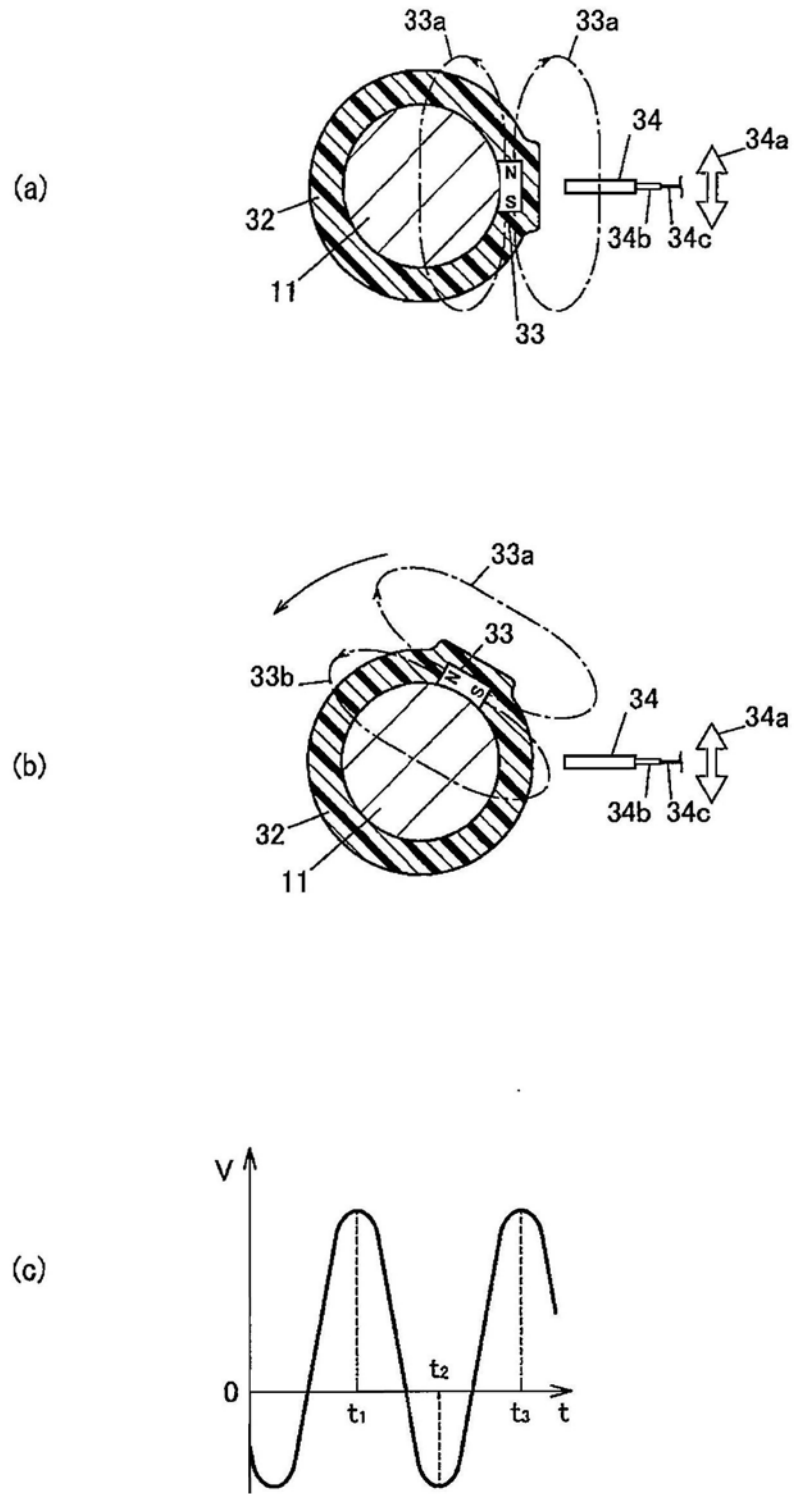


图3

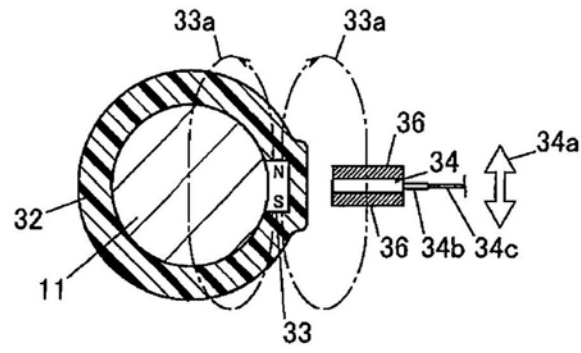


图4