



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103307967 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201310046857.2

(22)申请日 2013.02.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103307967 A

(43)申请公布日 2013.09.18

(30)优先权数据

2012-057143 2012.03.14 JP

(73)专利权人 株式会社京浜

地址 日本东京都

(72)发明人 赤羽根明

(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 党晓林 王小东

(51)Int.Cl.

G01B 7/30(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2009-19926 A, 2009.01.29, 说明书: 实施例部分, 附图3-5.

CN 1380969 A, 2002.11.20, 说明书: 第1、3页, 附图3、5.

CN 101435691 A, 2009.05.20, 全文.

CN 102032865 A, 2011.04.27, 全文.

CN 102072697 A, 2011.05.25, 全文.

US 2007/0194786 A1, 2007.08.23, 全文.

JP 特开2006-38821 A, 2006.02.09, 全文.

审查员 周亮

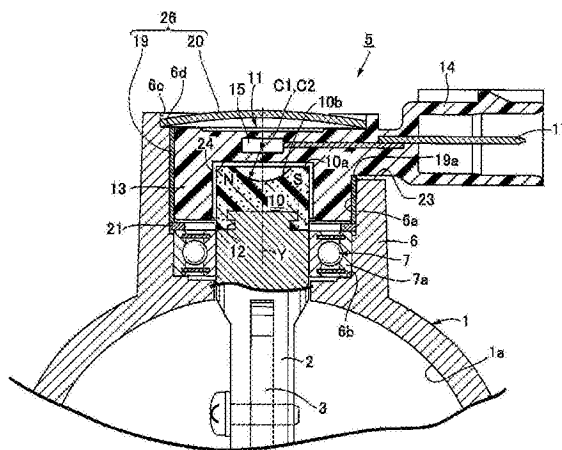
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

旋转角度检测装置

(57)摘要

本发明提供一种旋转角度检测装置,其能够使磁铁的端面附近的磁通的曲率减小,并通过在该部位配置磁电转换元件能够使旋转角度检测装置紧凑、且使旋转角度检测精度稳定。旋转角度检测装置构成为具备:磁铁(10),其安装于旋转轴(2)、且在与旋转轴(2)的轴线(Y)正交的恒定方向被磁化;和不旋转的磁电转换元件(15),其与所述磁铁(10)的端面(10a)对置配置,并与所述磁铁(10)协作以磁电转换的方式检测旋转轴(2)的旋转角度,在磁铁(10)的端面(10a)形成有凹曲面,以使面对磁铁(10)的端面(10a)的磁场(M)的磁通(f)扁平化而靠近磁铁(10)侧。



1. 一种旋转角度检测装置,其构成为具备:

实心圆柱状的磁铁(10),其安装于旋转轴(2)的端部、且在与旋转轴(2)的轴线(Y)正交的恒定方向被磁化;和

磁电转换单元(11),该磁电转换单元(11)包含不旋转的磁电转换元件(15),该磁电转换元件(15)与所述磁铁(10)的端面(10a)对置配置,并与所述磁铁(10)协作以磁电转换的方式检测所述旋转轴(2)的旋转角度,

所述旋转角度检测装置的特征在于,

在所述磁铁(10)的端面(10a)形成有凹曲面,该凹曲面形成为中心(C1)位于所述旋转轴(2)的轴线(Y)上的凹状球面(10b),以使面对所述磁铁(10)的端面(10a)的磁场(M)的磁通(f)扁平化而向该磁铁(10)侧靠近。

2. 根据权利要求1所述的旋转角度检测装置,其特征在于,

所述磁铁(10)为磁性合成树脂制成,所述磁铁(10)模制成型在所述旋转轴(2)的端部。

3. 根据权利要求1所述的旋转角度检测装置,其特征在于,

所述磁电转换元件(15)的磁感中心(C2)位于所述凹曲面的中心(C1)或者其附近。

旋转角度检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及旋转角度检测装置的改良,所述旋转角度检测装置构成为具备:磁铁,其安装于旋转轴、且在与旋转轴的轴线正交的恒定方向被磁化;和不旋转的磁电转换元件,其与所述磁铁的端面对置配置,并与所述磁铁协作以磁电转换的方式检测所述旋转轴的旋转角度。

背景技术

[0002] 所述旋转角度检测装置例如已知有专利文献1所公开的旋转角度检测装置。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献1:日本特开2009-19926号公报

[0005] 如图3所示,以往的所述旋转角度检测装置中的实心圆柱状的磁铁010中,与磁电转换元件015对置的端面010a形成为与旋转轴2的轴线Y正交的平坦面。在这样的磁铁010的端面010a所面对的磁场M中,弓形的磁通f的曲率随着远离磁铁010的端面010a而减小,因此,当为了实现旋转角度检测装置的紧凑化而使磁电转换元件015充分接近磁铁010的端面010a时,由于环境温度的变化和老化等,即使磁铁010和磁电变换元件015的位置关系发生微小的偏移,磁电转换元件015所感受到的磁也会变化,对旋转角度的检测精度造成影响。因此,在以往,为了使旋转角度的检测精度稳定,而将磁电转换元件015的磁感中心C02配置在离磁铁010的端面010a较远的、弓形的磁通的曲率比较小的部位,但在这种情况下,旋转角度检测装置的紧凑化变得困难。

发明内容

[0006] 本发明鉴于上述情况而完成,其目的在于提供一种所述旋转角度检测装置,能够使磁铁的端面附近的磁通的曲率减小,并通过在该部位配置磁电转换元件,能够使所述旋转角度检测装置紧凑、且使旋转角度检测精度稳定。

[0007] 为了达成上述目的,本发明的旋转角度检测装置构成为具备:磁铁,其安装于旋转轴、且在与旋转轴的轴线正交的恒定方向被磁化;和不旋转的磁电转换元件,其与所述磁铁的端面对置配置,并与所述磁铁协作以磁电转换的方式检测所述旋转轴的旋转角度,本发明的旋转角度检测装置的第一特征在于,在所述磁铁的端面形成有凹曲面,以使与所述磁铁的端面面对的磁场的磁通扁平化而靠近该磁铁侧。

[0008] 并且,在第一特征的基础上,本发明的第二特征在于,所述磁铁为磁性合成树脂制成,所述磁铁模制成型在所述旋转轴的端部。

[0009] 此外,在第一特征的基础上,本发明的第三特征在于,所述凹曲面形成为中心位于所述旋转轴的轴线上的凹状球面,所述磁电转换元件的磁感中心位于所述凹曲面的中心或者其附近。

[0010] 根据本发明的第一特征,与在磁铁的端面形成凹曲面相应地,面对磁铁的端面的磁场的磁通向磁铁侧移位,该磁铁的端面附近的磁通的曲率减小。因此,即使为了实现旋转

角度检测装置的紧凑化而将磁电转换元件配置在接近磁铁的部位,磁电转换元件也能够能够在磁通的曲率减小的部位感受到磁,因此,即使磁铁和磁电转换元件的位置关系有一些偏移,磁电转换元件所感受到的磁的变化也极小,能够使旋转轴的旋转角度的检测精度稳定,能够同时实现旋转角度检测装置的紧凑化和旋转角度检测精度的稳定性。

[0011] 根据本发明的第二特征,磁铁为磁性合成树脂制成,该磁铁模制成型在所述旋转轴的端部,由此,不需要用于将磁铁安装到旋转轴的螺钉、粘接、或铆钉等特别的安装手段,能够使得制作容易、且实现成本的减低。而且,对磁性合成树脂的磁化是在模制成型到旋转轴后进行的,因此,能够准确地设定旋转轴的预定的基准角度位置和磁铁的磁化方向,能够获得高精度的旋转角度检测装置。

[0012] 根据本发明的第三特征,所述凹状曲面形成为中心位于所述旋转轴的轴线上的凹状球面,通过使磁电转换元件的磁感中心位于所述凹曲面的中心或者其附近,即使由于环境温度的变化和老化等而在磁铁和磁电转换元件之间发生了一些偏移,放置有磁电转换元件的磁场的状态也几乎不发生变化,能够使旋转轴的旋转角度的检测精度稳定。

附图说明

[0013] 图1是本发明的实施方式的旋转角度检测装置的纵向剖视图。

[0014] 图2是表示所述旋转角度检测装置的磁铁的端面周围的磁场与磁电转换元件的位置的关系的纵向剖视图。

[0015] 图3是表示以往的旋转角度检测装置的磁铁的端面周围的磁场和磁电转换元件的位置的关系的纵向剖视图。

[0016] 标号说明

[0017] f:磁通

[0018] C1:磁铁的凹状球面的中心

[0019] C2:磁电转换元件的磁感中心

[0020] M:磁场

[0021] Y:旋转轴的轴线

[0022] 2:旋转轴

[0023] 5:旋转角度检测装置

[0024] 10:磁铁

[0025] 10a:磁铁的端面

[0026] 10b:凹状球面

[0027] 15:磁电转换元件

具体实施方式

[0028] 在下文中,基于附图对本发明的实施方式进行说明。

[0029] 首先,在图1中,标号1为构成发动机的进气系统的一部分的节流阀体,在节流阀体内部具有与发动机的进气口连通的进气通道1a。以穿过进气通道1a的方式配置的旋转轴2能够自如地旋转地支承于该节流阀体1,在该旋转轴2螺钉固定有用于开闭进气通道1a的蝴蝶型的节流阀3。在旋转轴2的一端部连结有用于对节流阀3进行手动操作的节流杆或者用于

自动操作的电动马达(均未图示。),在旋转轴2的另一端部连接有本发明的用于检测节流阀3的开度的旋转角度检测装置5。

[0030] 在节流阀体1的两侧面形成有向进气通道1a的半径方向外侧突出的一对圆筒状的轴承套6(图中仅示出其中一个。),在该一个轴承套6的中空部、即在安装孔6a压入有将所述旋转轴2支承为能够自如旋转的带密封件的球轴承7的外圈7a,其压入深度通过使外圈7a与安装孔6a的底部6b抵接来进行限制。

[0031] 所述旋转角度检测装置5由磁铁10和安装于轴承套6的磁电转换单元11构成,所述磁铁10以位于所述安装孔6a的中心部的方式与旋转轴2的末端部结合。

[0032] 磁铁10以与旋转轴2的端部相同的直径构成为实心圆柱状,且由磁性合成树脂制成,磁铁10模制成型在旋转轴2的端部。这时,在磁铁10的、与磁电转换单元11的磁电转换元件15对置的端面10a形成有凹曲面。在图示示例中,所述凹曲面形成为中心C1位于旋转轴2的轴线Y上的凹状球面10b。并且,在旋转轴2的外周面形成有固定槽12,磁铁10的材料深入到所述固定槽12从而强化该旋转轴2与磁铁10的结合强度。

[0033] 所述磁铁10在与旋转轴2的轴线Y正交的恒定方向被磁化。由此,磁铁10在其预定的直径线上的对置位置具有N、S极。

[0034] 磁电转换单元11由下述部分构成:圆筒状的封装部13,其由绝缘性合成树脂制成;连接器14,其以从封装部13的外周面突出的方式一体成形于所述封装部13;磁电转换元件15,其埋设于中心部;以及多个信号端子17,其保持于连接器14以将所述元件的输出信号取出到外部,磁电转换元件15使用例如霍尔元件。所述磁电转换元件15配置成其磁感中心C2位于所述磁铁10的凹状球面10b的中心C1或者其附近。

[0035] 由钢板制成的圆筒状的磁性筒体19通过基体上注射(outsert molding)成型而与圆筒状的封装部13的外周结合。在所述磁性筒体19设置有助于容纳连接器14的根部的切口19a。所述磁性筒体19与封装部13一同通过轻压入而嵌装到所述轴承套6的安装孔6a中,并且所述磁性筒体19被配置成其内端经由垫片21而与所述球轴承7的外圈7a的外端面抵接。

[0036] 在所述轴承套6的周壁设置有定位槽23,所述定位槽23收纳从封装部13的外周面突出的连接器14的根部,并规定磁电转换单元11向安装孔6a的嵌装位置,而且,在封装部13的内端面设有凹部24,所述凹部24以不接触的方式收容所述磁铁10。

[0037] 在所述轴承套6的外端面设置有卡定孔6c,该卡定孔6c经由朝向外侧的台阶部6d而与安装孔6a的开口端相连。该卡定孔6c形成为比安装孔6a的直径大、且足够浅,并且,台阶部6d与所述封装部13和磁性筒体19的外端面形成在大致同一平面。在将磁电转换单元11嵌装到安装孔6a后,将钢板制成的磁性盖板20压入所述卡定孔6c直至磁性盖板20按压磁性筒体19的外端面为止。

[0038] 磁性盖板20形成为从其外周朝向中心向外侧隆起,具有扩径方向的弹性力,磁性盖板20借助于其弹性力使外周缘进入到卡定孔6c的内周面,由此,磁性盖板20被牢固固定于轴承套6。这样,磁性盖板20将磁电转换单元11保持于安装孔6a,并且将磁性筒体19保持成经垫片21而与球轴承7的外圈7a抵接的状态。对上述垫片21的板厚进行选定,以便在磁铁10和封装部13之间留出预定的轴向间隙,换句话说,以便按照规定来设定磁铁10和磁电转换单元15之间的距离。而且,利用所述磁性筒体19和磁性盖板20构成覆盖封装部13的外周

面和外端面的磁性罩26。另外,根据封装部13的安装状态,在能够按照规定设定磁铁10和磁电转换元件15之间的距离的情况下,无需所述垫片21。

[0039] 接下来,对本实施方式的作用进行说明。

[0040] 磁电转换元件15配置在磁铁10的端面10a所面对的磁场M,磁电转换元件15产生与其所感受到的磁对应的电压。而且,当与旋转轴2结合的磁铁10根据节流阀3的开度变化而改变旋转位置时,随着磁铁10的磁场M的方向相对于磁电转换元件15的变化,磁电转换元件15所感受到的磁量发生变化,因此,磁电转换元件15的产生电压发生变化,该电压信号输出到与信号端子17连接的电子控制单元,并在那里运算成节流阀3的开度,该数据被应用于发动机的燃料喷射量、点火时期等的控制中。

[0041] 而且,关于模制成型在旋转轴2的端部的合成树脂制成的磁铁10,在与磁电转换元件15对置的端面10a形成有凹曲面,因此,如图2所示,与作为所述凹曲面形成的凹状球面10b的凹曲部分相应地,磁铁10的磁场M向磁铁10侧移位,其结果是,面对磁铁10的端面10a的弓形的磁通f的曲率减小,特别是磁通f的中央部变得扁平。因此,即使为了实现旋转角度检测装置5的紧凑化,而将磁电转换元件15配置在比以往的磁电转换元件015的位置足够接近磁铁10的部位,磁电转换元件15在磁通f扁平化了的部位仍会感受到磁,因此,即使磁铁10和磁电转换元件15的位置关系有一些偏移,磁电转换元件15所感受到的磁的变化也极小,从而能够使旋转轴2的旋转角度的检测精度稳定。这样,能够满足旋转角度检测装置5的紧凑化和旋转角度检测精度的稳定性这两方面。

[0042] 并且,在磁铁10的端面10a形成有中心C1位于旋转轴2的轴线Y上的凹状球面10b,在凹状球面10b的中心C1或者其附近配置磁电转换元件15的磁感中心C2,因此,即使由于环境温度的变化和老化而在磁铁10和磁电转换元件15之间发生一些倾斜,放置有磁电转换元件15的磁场M的状态也几乎不会引起变化,能够使旋转轴2的旋转角度的检测精度稳定。

[0043] 而且,磁铁10由磁性合成树脂制成,且模制成型于旋转轴2的端部,因此,不需要用于将磁铁10安装到旋转轴2的螺钉、粘接、或铆钉等特别的安装手段,能够使制作容易、且实现成本的降低。而且,对磁性合成树脂的磁化在模制成型到旋转轴2后进行,因此,能够准确地设定旋转轴2的预定的基准角度位置和磁铁10的磁化方向,能够获得高精度的旋转角度检测装置5。

[0044] 本发明不限于上述实施方式,在不脱离其要旨的范围内能够进行各种设计变更。例如,本发明的旋转角度检测装置不限于节流阀3的开度检测,而能够应用于各种机器的旋转角度检测装置。并且,所述磁电转换元件15也能够由集成型磁电转换元件构成,所述集成型磁电转换元件是内装使检测轴相互交叉的多个磁电转换元件而成的元件。

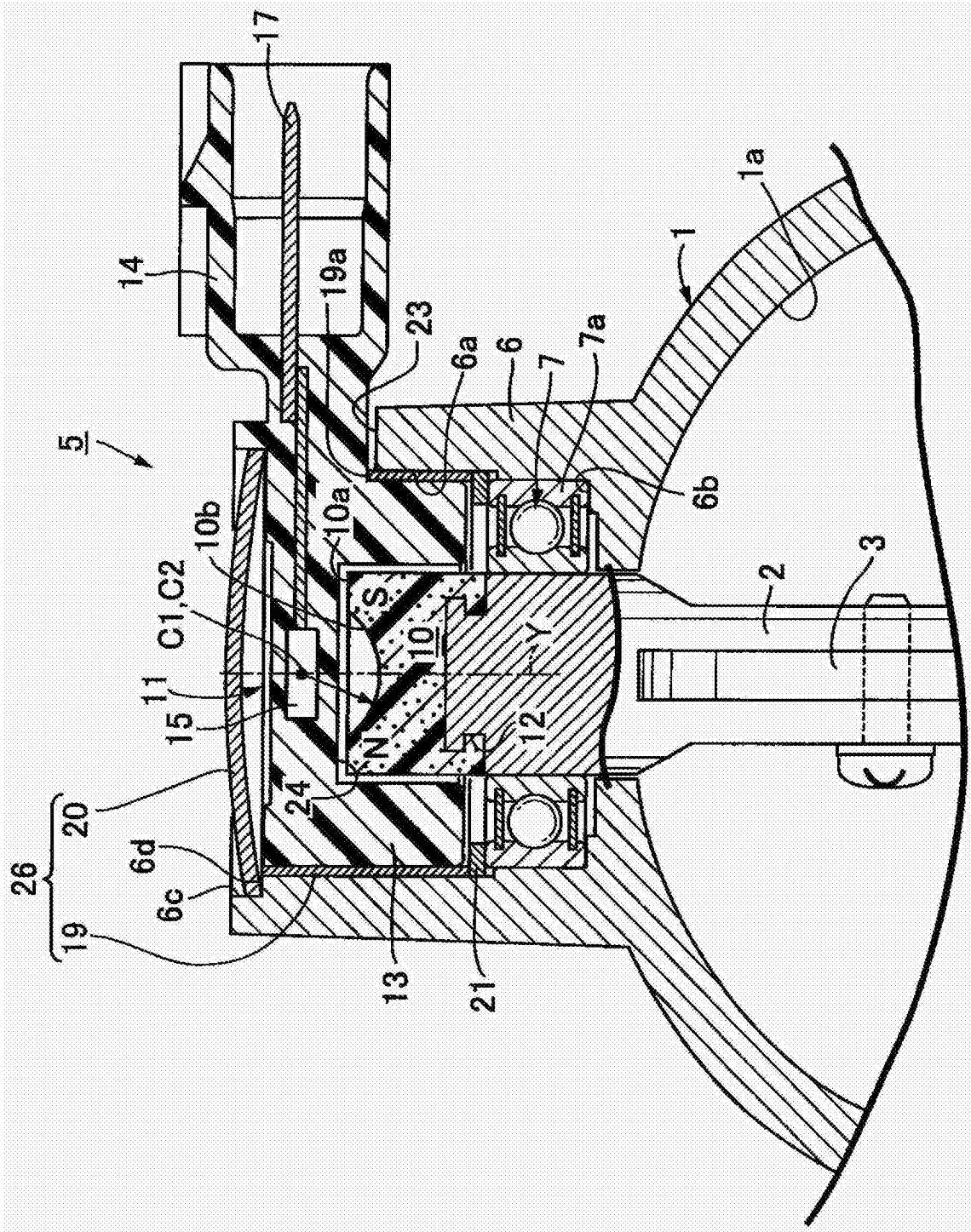


图1

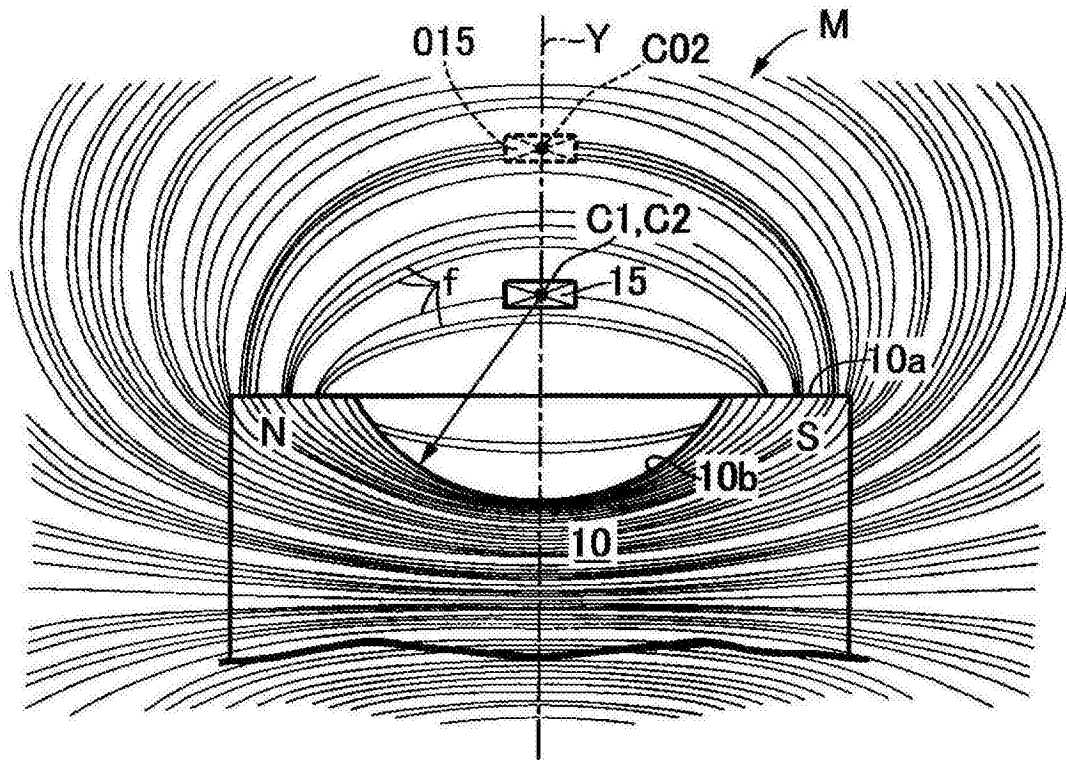


图2

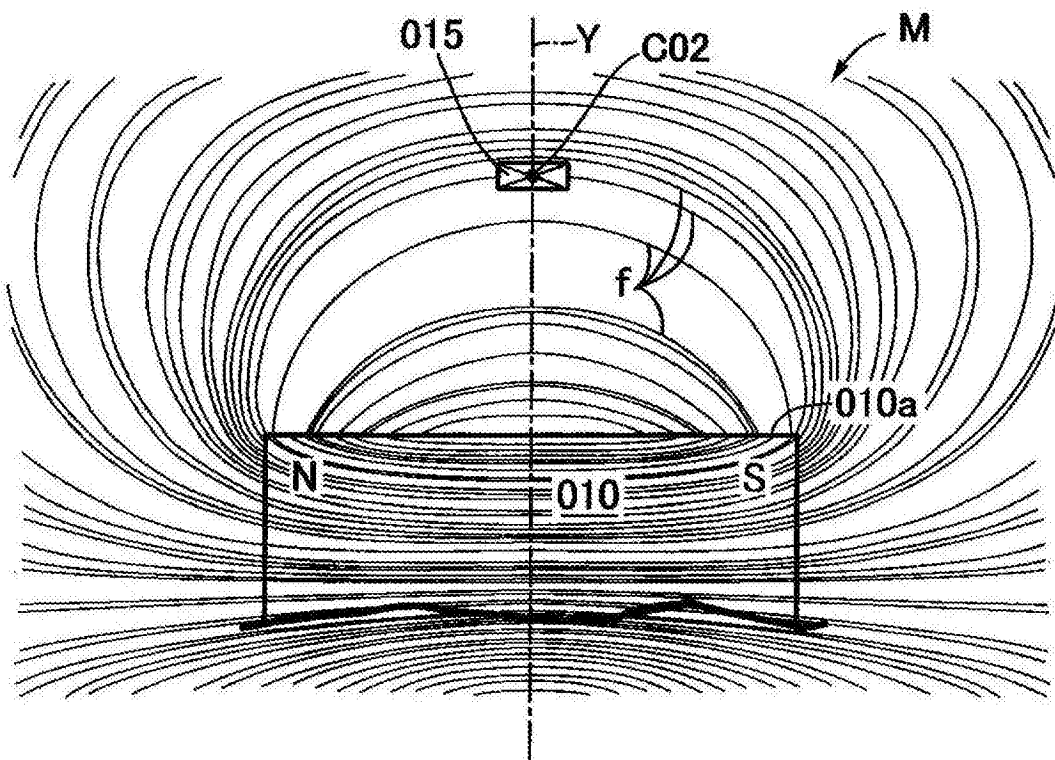


图3