

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

F16C 41/00 (2006.01)

F16C 43/04 (2006.01)

G01D 5/245 (2006.01)

专利号 ZL 200480001666.3

[45] 授权公告日 2009年9月9日

[11] 授权公告号 CN 100538096C

[22] 申请日 2004.6.11

[21] 申请号 200480001666.3

[30] 优先权

[32] 2003.6.24 [33] JP [31] 178994/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/008193 2004.6.11

[87] 国际公布 WO2004/113751 日 2004.12.29

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.23

[73] 专利权人 日本精工株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 前田俊秋

[56] 参考文献

US3251117A 1966.5.17

US4948277A 1990.8.14

特开平9-203415A 1997.8.5

US2922681A 1960.1.26

审查员 孙红花

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 何腾云

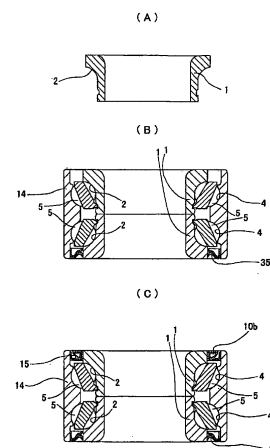
权利要求书1页 说明书10页 附图6页

[54] 发明名称

带有编码器的滚动轴承装置及其制造方法

[57] 摘要

使从永磁铁制造的编码器(10b)发出、到达传感器检测部的磁通密度稳定,以低成本进行可靠性高的旋转速度的检测。将分别作为磁性材料制造的内环(1)、外环(14)、球(5)的残留磁通密度,每一个都在0.2mT以下,在作为滚动轴承装置组装起来的状态下,令残留磁通密度在2mT以下。因此,从上述编码器(10b)发出的磁通,很难受到上述滚动轴承装置的残留磁通的影响,可以解决上述课题。



1. 带有编码器的滚动轴承装置的制造方法，所述带有编码器的滚动轴承装置包括：在使用时也不旋转的磁性材料制造的固定环，在使用时旋转的磁性材料制造的旋转座圈，配置在形成于该旋转座圈上的旋转轨道面与形成于上述固定环上的固定轨道面之间的多个滚动体，与该旋转座圈同心地支承在上述旋转座圈的一部分上的编码器，其中，该编码器包括绕圆周方向 S 极和 N 极交替地配置的圆环状的多极磁铁，为了制造所述带有编码器的滚动轴承装置，将各个构件组装起来，构成滚珠轴承装置之后，将该滚动轴承装置退磁，接着，将编码器装配到该滚动轴承装置的旋转座圈上，借此，使包含有上述固定环及上述旋转座圈的、构成滚动轴承装置的磁性材料制造的构件，在将上述编码器支承到上述旋转座圈上以前被退磁，并且，构成滚动轴承装置的由磁性材料制成的构件在退磁之后的磁通密度，作为单体在 0.5mT 以下，在作为滚动轴承装置装配起来的状态下，在 2mT 以下。

带有编码器的滚动轴承装置及其制造方法

技术领域

作为本发明对象的带有编码器的滚动轴承装置，用于将汽车的车轮可自由旋转地支承在悬挂装置上，同时，用于构成检测该车轮的旋转速度用的旋转速度检测装置。

背景技术

为了控制防抱死制动系统（ABS）或者牵引力控制系统（TCS），有必要检测出车轮的旋转速度。从而，为了将车轮可自由旋转地支承在悬挂装置上，同时检测该车轮的旋转速度，带有旋转速度检测装置的滚动轴承装置成为必要的。作为这种带有旋转速度检测装置的滚动轴承装置，例如，过去已知有日本特开平 6-281018 号公报（专利文献 1）、日本特开平 9-203415 号公报（专利文献 2）、美国专利第 4948277 号公报（专利文献 3）、日本特开平 11-23596 号公报（专利文献 4）所记载的结构。

图 5 表示美国专利第 4948277 号公报（专利文献 3）所记载的带有旋转速度检测装置的滚动轴承装置。分别作为固定环的一对内环 1，在组装到悬挂装置上的状态下，外嵌到不旋转的车轴（图中未示出）上。在上述各个内环 1 的外周面上，分别形成作为固定轨道面的内环轨道 2。另外，在作为使用时旋转的旋转座圈的轮毂 3 的内周面上，形成分别作为旋转轨道面的多列外环轨道 4。并且，在所述各个外环轨道 4 和上述各个内环轨道 2 之间，设置分别作为滚动体的多个球 5，将轮毂 3 可自由旋转地支承在上述车轴的周围。车轮的轮部（图中未示出），固定在设置于该轮毂 3 的外周面上的凸缘上。

进而，在上述轮毂 3 的内端（所谓“内”是指在组装到汽车上的状态下，靠近宽度方向的中央的一侧，在图 1 的上方、图 3~6 的右方。相反地，将靠近车辆的宽度方向外部的一侧，称之为“外”，在图 1 的

下方，图3~6的左方。但是，内外方向，可以根据汽车的悬挂装置的结构等适当地设计选择)开口部，内嵌固定构成密封环6的心轴7。即，将形成在该心轴7的外周缘部的圆筒部8通过静配合内嵌到上述轮毂3的开口部。并且，将橡胶等弹性材料制造的密封件9结合支承到该心轴7的内侧面上，进而将编码器10结合支承在该密封件9的内侧面上。该编码器10由永磁铁构成，制成将S极和N极沿圆周方向相互交替配置的圆环状。

另一方面，在上述一对内环1中，在内侧的内环1的内端部上，外嵌固定将金属板拉深成形制成的保持环11。设置在构成上述密封环6的密封件9上的多个密封唇12的前端边缘，与该保持环11的内外两个周面及外侧面滑动接触，防止灰尘或雨水进入上述球5的设置部分。另外，传感器13支承固定到上述保持环11的一部分上，使该传感器13的检测部与上述编码器10的内侧面对向。

在如上面所述的这种带有旋转速度检测装置的滚动轴承装置的情况下，将固定在轮毂3上的车轮，可自由旋转地支承在外嵌支承内环1的车轴上。当上述轮毂3和车轮一起旋转时，与固定在该轮毂3上的编码器10的侧面对向的传感器13的输出发生变化。该传感器13的输出变化的频率，与车轮的旋转速度成比例。从而，如果将传感器13的输出信号输入到图中未示出的控制器的话，可以求出上述车轮的旋转速度，恰当地控制ABS及TCS。

另外，图6表示日本特开平9-203415号公报(专利文献2)记载的带有旋转速度检测装置的滚动轴承装置。在本例的情况下，与上述现有结构的第一例的情况相反，在外周面上形成作为旋转轨道面的内环轨道2的、分别作为旋转座圈的内环1，外嵌到在使用时旋转的车轴上。将作为使用时不旋转的固定环的外环14与上述各个内环1同心地配置在所述各个内环1的周围。并且，在形成在该外环14的内周面上的、作为固定轨道面的外环轨道4和上述各个内环轨道2之间，设置作为滚动体的多个球5，将各个内环1可自由旋转地支承在上述外环14的内侧。

在上述外环14的内端部内周面与内方的内环1的内端部外周面之间设置组合密封环15,堵塞存在于上述外环14的内周面与上述内环1的外周面之间的空间的内端开口部。另外,在上述外环14的外端部内周面与外方的内环1的外端部外周面之间设置另外的组合密封环16,堵塞存在于上述外环14的内周面与上述内环1的外周面之间的空间的外端开口部。在上述两组组合密封环15、16中,在构成设置在内方的组合密封环15的挡油环17的内侧面上,添加设置永磁铁制的编码器10a。并且,使支承在构成悬挂装置的保持箱18上的传感器13a的检测部与该编码器10a的内侧面对向。在这种现有结构的第二个例子的情况下,借助该传感器13a,检测出与图中未示出的车轴一起旋转的上述内环1的旋转速度,可以适当地控制ABS及TCS。另外,图6表示将车轮支承在非独立悬挂式的悬挂装置上的结构,但是,关于将车轮支承在独立悬挂式装置上的滚动轴承装置,记载在日本特开平11-23596号公报等上,在现有技术中是已知的。

专利文献1:特开平6-281018号公报

专利文献2:特开平9-203415号公报

专利文献3:美国专利第4948277号公报说明书

专利文献4:特开平11-23596号公报

发明内容

在如上所述的各个专利文献中记载的现有结构的情况下,对于滚动轴承装置的结构构件的残留磁性的影响,没有加以特别考虑。与此相对地,这种滚动轴承装置的各个结构构件,几乎都是利用轴承钢等磁性金属制造的。因此,由于所述各个结构构件的残留磁性,为了确保利用传感器13、13a进行的编码器10、10a的旋转速度检测的可靠性,存在着所需成本增高的可能性。

例如,考察上述该结构构件的一部分的残留磁通密度增高,基于该部分的残留磁性流过的磁通与从上述编码器10、10a的被检测面(内侧面)发出的磁通的方向相同、相互重合的情况。在这种情况下,到达上述传感器13、13a的检测部的磁通密度,如图2(B)所示,在上

述编码器 10、10a 的被检测面的圆周方向的一部分，比其它部分高。另外，图中没有示出，在基于残留磁性流过的磁通与从上述编码器 10、10a 的被检测面（内侧面）发出的磁通的方向相反、相互重合的情况下，达到上述传感器 13、13a 的检测部的磁通密度，在上述编码器 10、10a 的被检测面的周围方向的一部分中比其它部分低。

这样，当根据上述各个结构构件的一部分的残留磁性到达上述传感器 13、13a 的检测部的磁通密度，当由于和从上述编码器 10、10a 的被检测面发出的磁通密度不同的其它重要条件而变化时，很难确保该传感器 10、10a 的旋转速度检测的可靠性。具体地说，必须严格控制与上述传感器 13、13a 的检测信号的强度相关的阈值，处理该传感器 13、13a 的信号用的控制器的成本增高。

本发明的带有编码器的滚珠轴承装置及其制造方法，就是鉴于这种情况而发明的。

本发明的带有编码器的滚珠轴承装置，包括：在使用时也不旋转的磁性材料制造的固定环，在使用时旋转的磁性材料制造的旋转座圈，配置在形成于该旋转座圈上的旋转轨道面与形成于上述固定环上的固定轨道面之间的多个滚动体，与该旋转座圈同心地支承在上述旋转座圈的一部分上的编码器。并且，该编码器包括绕圆周方向 S 极和 N 极交替地配置的圆环状的多极磁铁。

特别是，在上述带有编码器的滚珠轴承装置中，包含有上述固定环及上述旋转座圈的、构成滚动轴承装置的磁性材料制造的构件，在将上述编码器支承到上述旋转座圈上以前被退磁。

同时，优选地，构成上述滚动轴承装置的由磁性材料制造的构件在退磁后的磁通密度，作为单体，在 0.5mT（5G）以下，在作为滚动轴承装置的组装状态下，在 2mT（20G）以下。

更优选地，令从编码器的被检测面发出的磁通密度在 10mT（100G）以上。

另外，本发明的带有编码器的滚珠轴承装置的制造方法的一种形式，为了制造上述形式的带有编码器的滚珠轴承装置，在将构成带有

编码器的滚珠轴承装置各个构件退磁之后，将所述各个构件组装起来制成滚动轴承装置，接着，将编码器装配到该滚动轴承装置的旋转座圈上。借此，使包含有上述固定环及上述旋转座圈的、构成滚动轴承装置的磁性材料制造的构件，在将上述编码器支承到上述旋转座圈上以前被退磁，并且，构成滚动轴承装置的由磁性材料构成的构件在退磁之后的磁通密度，作为单体在 0.5mT 以下，在作为滚动轴承装置装配起来的状态下，在 2mT 以下。

进而，本发明的带有编码器的滚珠轴承装置的制造方法的另外一种形式，为了制造上述带有编码器的滚珠轴承装置，将各个结构构件组装起来构成滚珠轴承装置之后，将该滚动轴承装置退磁，接着，将编码器装配到该滚动轴承装置的旋转座圈上。

利用按上述方式构成的本发明的带有编码器的滚珠轴承装置，可自由旋转地支承车轮，同时，通过与传感器的组合，检测固定到旋转座圈上的车轮旋转速度，此时的作用与前面所述的现有的构成带有旋转速度检测装置的滚动轴承装置的带有编码器的滚动轴承装置的作用相同。

特别是，在本发明的带有编码器的滚珠轴承装置的情况下，压低了从包含磁性材料制构件构成的滚动轴承装置发出的磁通的密度。因此，可以使达到与编码器的被检测面对向的状态设置的传感器的检测部的磁通密度稳定（形成对应于从编码器的被检测面发出的磁通密度的大小）。从而，就是不严格控制与上述传感器的检测信号的强度相关的阈值，也可以正确地测定旋转座圈的旋转速度。

附图说明

图 1 是按照装配工序顺序表示本发明的实施形式的第一个例子的剖视图。

图 2 是表示从编码器发出、达到传感器检测部的磁通密度的状态的两个例子的曲线图。

图 3 是表示本发明的实施形式的第二个例子的剖视图。

图 4 是表示本发明的实施形式的第三个例子的剖视图。

图 5 是表示现有结构的第一个例子的部分剖视图。

图 6 是表示现有结构的第二个例子的剖视图。

具体实施方式

图 1 表示本发明的实施形式的第一个例子。就附图所表示的结构而言，由于和前述图 6 所示的现有结构的第二个例子相同，所以，对于同等的部分赋予相同的标号，省略重复的说明，下面，以本发明的特征部分为中心进行说明。

在本例的情况下，首先，如图 1 (A) 所示，将构成滚动轴承装置的内环 1 等的磁性材料制造的各个结构构件退磁，使所述各个结构构件的残留磁通密度在 0.5mT 以下。

其次，将残留磁通密度分别在 0.5mT 以下的各个结构构件，即，一对内环 1、外环 14、多个球 5、一个密封环 35 组合起来，制成图 1 (B) 所示的滚动轴承装置。在这种状态下，将作为该滚珠轴承装置整体的残留磁通密度，抑制到 2mT 以下。

最后，将安装有永磁铁制的编码器 10b 的组合密封环 15，安装在上述内环 1 与上述外环 14 之间。

另外，退磁处理并不一定对上述各个结构构件的每一个进行。也可以在未施行退磁处理的各个结构构件装配起来制成滚动轴承装置的状态下，对该滚动轴承装置施行退磁处理。在这种情况下，也将作为该滚动轴承装置整体的残留磁通密度抑制到 2mT 以下。

在如上所述构成装配的本例的带有编码器的滚动轴承装置情况下，压低从分别由作为磁性材料制造的构件的上述各个一对内环 1 和上述外环 14 和上述各个球 5 构成的滚动轴承装置发出的磁通密度。因此，如图 2 (A) 所示，可以使达到在与上述编码器 10b 的被检测面对向的状态下设置的传感器 13a (参照图 6) 的检测部的磁通密度稳定。

即，由于从上述滚动轴承装置发出的磁通很低，既不能增加从上述编码器 10b 的被检测面发出的磁通，也不能抵消从该被检测面发出的磁通，所以，可以使达到上述传感器 13 的检测部的磁通密度，变成与从上述编码器 10b 的被检测面发出的磁通密度对应的大小。从而，

即使不严格控制与上述传感器 13 的检测信号的强度相关的阈值,也可以正确地测定作为旋转座圈的上述各个内环 1 的旋转速度。

更具体地说,从构成检测汽车车轮的旋转速度用的旋转速度检测装置的编码器 10b 的被检测面发出的磁通密度,在 10mT (100G) 以上,一般地在 150mT (1500G) 左右。从而,支承上述编码器的内环 1 的残留磁通密度在 0.5mT 左右,进而,包含该内环 1 的滚动轴承装置的残留磁通密度在 2mT 左右,可以将从上述被检测面发出的磁通密度受到的由该残留磁通密度引起的影响抑制到很小。所以,可以使上述传感器 13a 的输出信号的变化量(振幅)基本上恒定,可以容易地进行为了正确测定上述各个内环 1 的旋转速度而进行的处理。

其次,图 3~4 表示本发明的实施形式的第二~三个例子。上述第一个例子,将本发明应用于将车轮支承在非独立悬挂式的悬挂装置上用的滚动轴承装置上,与此相对,在这些各个例子的情况下,表示将本发明应用于将车轮支承在独立悬挂式的悬挂装置上用的滚动轴承装置时的情况。

首先,在图 3 所示的第二个例子中,附图所表示的基本结构,与日本特开平 11-23596 号公报所记载的结构相同。在本例的情况下,滚动轴承装置,将由轮毂主体 19 和内环 1a 构成的轮毂 3a 可自由旋转地支承在外环 14a 的内径侧。在该轮毂主体 19 的外端部的外周面上,设置安装车轮用的旋转侧凸缘 20,在中间部外周面上设置第一个内环轨道 2a。另外,上述内环 1a,在其外周面上具有第二内环轨道 2b,外嵌在阶梯部 21 上,该阶梯部 21 形成在靠近上述轮毂主体 19 的内端部分上,其外径尺寸比设置上述第一内环轨道 2a 的部分小。另外,在上述外环 14a 的内周面上,形成与上述第一个内环轨道 2a 对向的第一个外环轨道 4a 以及与上述第二个内环轨道 2b 对向的第二个外环轨道 4b,在外周面上,形成将上述外环 14a 支承在悬挂装置上用的固定侧凸缘 22。并且,在上述第一、第二内环轨道 2a、2b 与上述第一、第二外环轨道 4a、4b 之间,各配置多个作为滚动体的球 5,将上述轮毂 3a 可自由旋转地支承在上述外环 14a 的内径侧。另外,在将上述内环

1a 外嵌到上述阶梯部 21 上的状态下, 将螺母 23 螺纹配合到形成在上述轮毂主体 19 的内端部上的阳螺纹部上, 压住上述内环 1a, 以防止该内环 1a 与上述轮毂体 19 分离。

另外, 上述外环 14a 的内端(图 3 的右端)开口部, 由罩 24 堵塞。该罩 24, 由将合成树脂注塑成形构成的有底圆筒状的主体 25、和结合到该主体 25 的开口部上的配合筒 26 构成。该配合筒 26, 通过在上述主体 25 的注塑成形时模铸其基端部, 结合到该主体 25 的开口部上。这样构成的罩 24, 通过将上述配合筒 26 的前半部(图 3 的左半部)静配合外嵌固定到上述外环 14a 的内端部上, 将该外环 14a 的内端开口部堵塞。

另外, 经由磁性金属板制的支承环 27, 将永磁铁制的编码器 10c 支承在外嵌固定到上述轮毂主体 19 的内端部上的内环 1a 的内端部外周面上、离开前述第二内环轨道 2b 的部分上。该支承环 27, 通过将 SPCC 等磁性金属板弯曲, 以截面 L 形, 将其整体形成圆环状, 通过静配合外嵌固定到上述内环 1a 的内端部上。另外, 上述编码器 10c, 例如, 将混入铁氧体粉末的橡胶, 通过烧结等添加安装到构成上述支承环 27 的圆环部的内侧面上。该编码器 10c 沿着轴向方向(图 5 的左右方向)磁化, 同时使磁化方向沿着圆周方向交替并且等间隔地变化。从而, S 极和 N 极沿着圆周方向交替并且等间隔地配置在作为被检测部的上述编码器 10c 的内侧面上。

另外, 在构成上述罩 24 的主体 25 的一部分上、在与上述编码器 10c 的内侧面对向的部分上, 以贯穿上述主体 25 的主体的状态, 沿着上述外环 1 的轴向方向形成插入孔 28。并且, 将传感器 29(包括将检测元件等埋入到合成树脂中构成的传感器单元)的检测部插入到该插入孔 28 内, 利用固定弹簧 30 压紧。上述传感器 29, 通过将以下部件埋入到合成树脂中构成, 所述部件包括: 将霍尔元件、磁阻元件(MR 元件)等根据磁通的流动方向使其特性变化的磁性检测元件以及装入该磁性元件的输出波形进行整形用的波形整形电路的 IC; 以及将从上述编码器 10c 发出的(或者流入到上述编码器 10c 内的)磁通引导到

上述磁性检测元件用的由磁性材料制成的极靴等。

在使用上述带有旋转速度检测装置的滚动轴承装置时，通过将固定设置在前述外环 14a 的外周面上的固定侧凸缘 22 利用图中未示出的螺栓相对于悬挂装置结合固定，同时，利用设置在旋转侧凸缘 20 上的柱头螺栓 31，将车轮固定到固定设置在前述轮毂 19 的外周面上的旋转侧凸缘 20 上，从而可以自由旋转地将上述车轮支承于上述悬挂装置。在这种状态下，当车轮旋转时，使存在于前述编码器 10c 的内侧面上的 N 极和 S 极交替地通过上述传感器 29 的检测部的端面近旁。从而，流过上述传感器 29 内的磁通的方向变化，该传感器 29 的输出变化。这样，传感器 29 的输出变化的频率，与上述车轮的转速成比例。从而，如果将上述传感器 29 的输出送往图中未示出的控制器的话，可以恰当地控制 ABS 及 TCS。

在将本发明应用于具有这种结构的带有编码器的滚动轴承装置的情况下，施行退磁处理，将构成滚动轴承装置的磁性材料制的各个构件，即，内环 1a、轮毂体 19、外环 14a、球 5、螺母 23、配合筒 26 的残留磁通的密度分别降低到 0.5mT 以下。并且，将作为滚动轴承装置的整体残留磁通密度抑制在 2mT 以下。也可以在将未施行退磁处理的这些上述各个结构构件装配起来制成滚动轴承装置的状态下，对该滚动轴承装置施行退磁处理，和前面所述的第一个例子的情况一样。

总之，添加安装有上述编码器 10c 的前述支承环 27，外嵌固定到将残留磁通密度抑制到 2mT 以下的滚动轴承装置的内环 1a 上。

在这样的本例的情况下，可以使从上述编码器 10c 发出、达到上述传感器 29 的检测部的磁通的密度稳定、能够以低成本进行可靠性高的旋转速度的检测。

其次，对于图 4 所示的本发明的实施形式的第三个例子进行说明。上述第二个例子，是关于支承从动轮（FR 车及 RR 车的前轮，FF 车的后轮）用的结构的例子，与此相对，本例是关于支承驱动轮（FR 车及 RR 车的后轮、FF 车的前轮，4WD 车的全部车轮）用的结构的。因此，在本例的情况下，在轮毂主体 19a 的中心部，设置用于使附属

于等速接头的花键轴配合的花键孔 32。另外，利用形成在上述轮毂主体 19a 的内端部上的铆接部 33，将外嵌在该轮毂主体 19a 的内端部上的内环 1a 压紧。

另外，借助内嵌固定在外环 14a 的外端部上的密封环 34，将该外环 14a 的外端部内周面与上述轮毂主体 19a 中间部外周面之间的间隙堵塞。另外，借助和前述第一个例子同样的组合密封环 15，将该外环 14a 的内端部内周面与上述内环 1a 的内端部外周面之间堵塞。并且，在构成该组合密封环 15 的挡油环 17 的内侧面上，添加安装永磁铁制的转速脉冲轮 10b。进而，使支承在转向节等悬挂装置的一部分上的传感器 29a 的检测部，与该转速脉冲轮 10b 的内侧面对向。

在将本发明应用于具有这种结构的带有编码器的滚动轴承装置的情况下，施行退磁处理，使构成滚动轴承装置的磁性材料制的各个构件，即，内环 1a、轮毂主体 19a、外环 14a、球 5 的残留磁通密度分别降低到 0.5mT 以下。并且，将作为滚动轴承装置整体的残留磁通密度抑制到 2mT 以下。也可以在将未施行退磁处理的这些上述各个结构构件装配起来制成滚动轴承装置的状态下，对该滚动轴承装置施行退磁处理，和前面所述的第一~第二个例子的情况一样。

总之，包含添加安装有上述编码器 10b 的挡油环 17 的上述组合密封环 15，外嵌固定到将残留磁通密度抑制到 2mT 以下的滚动轴承装置的内环 1a 上。

在这样的本例的情况下，，可以使从上述编码器 10b 发出、达到上述传感器 29a 的检测部的磁通密度稳定、能够以低成本进行可靠性高的旋转速度的检测。

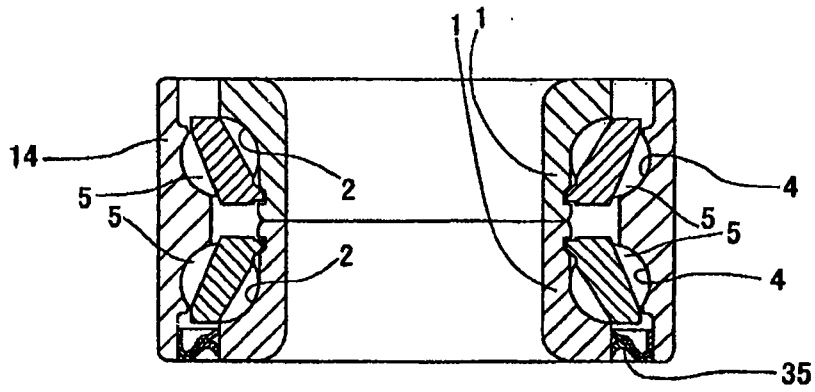
本发明的带有编码器的滚动轴承装置及其制造方法，是按照以上所述的方式构成和起作用的，由于以低的成本进行可靠性高的旋转速度的检测，所以，有助于 ABS 及 TCS 等各种车辆的运行稳定化用的装置的普及以及高性能化。

图1

(A)



(B)



(C)

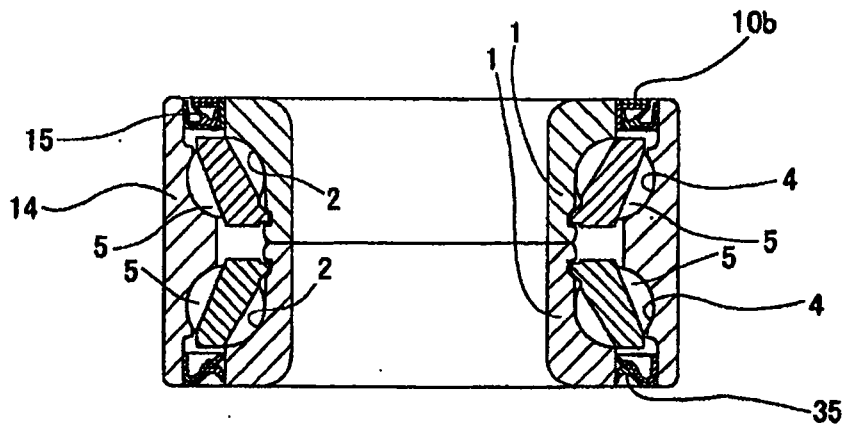
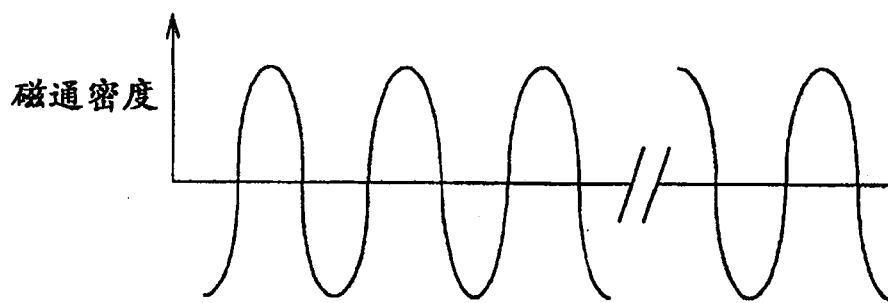


图2

(A)



(B)

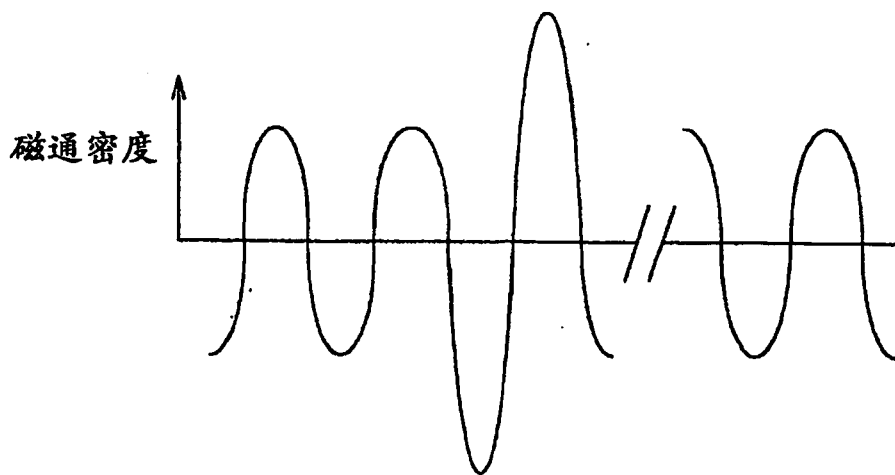


图3

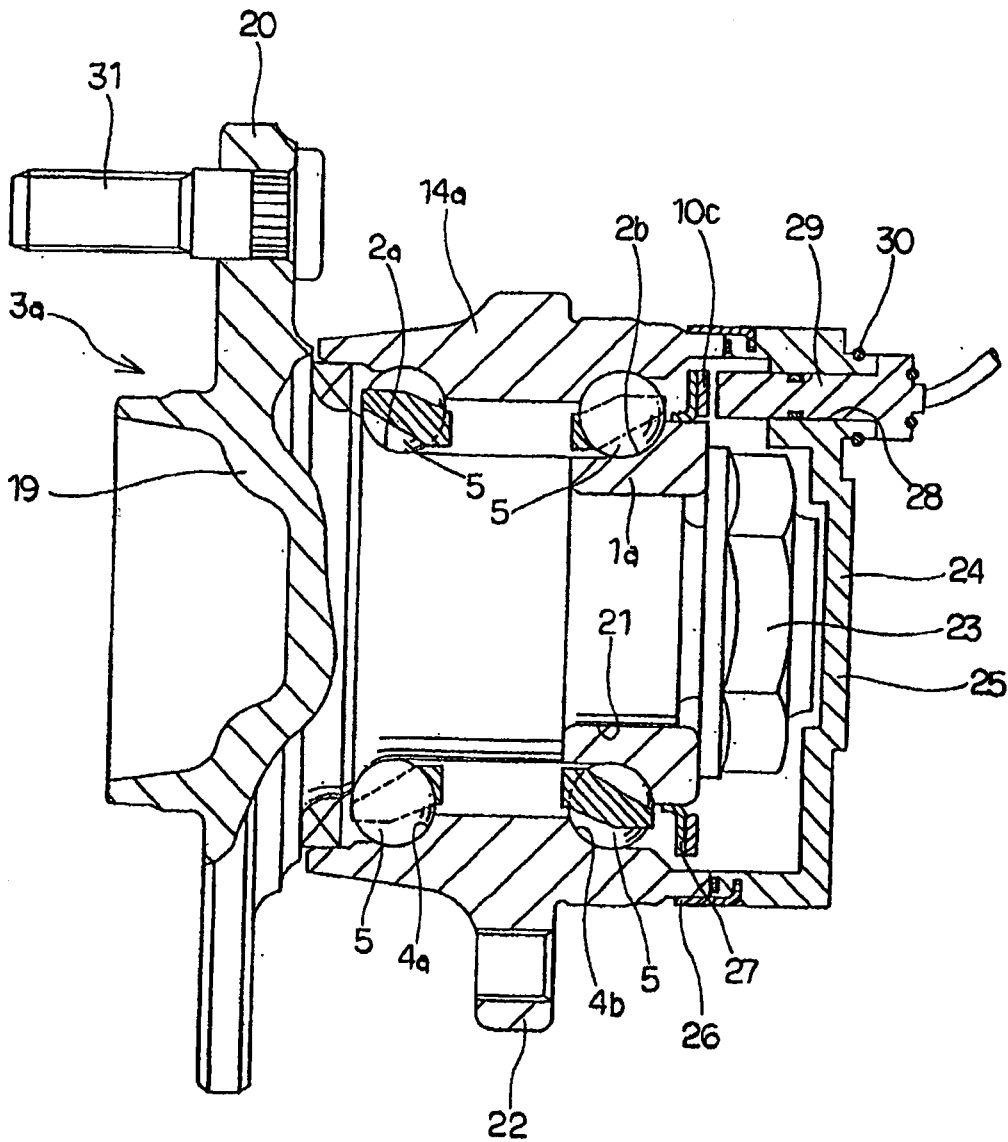


图4

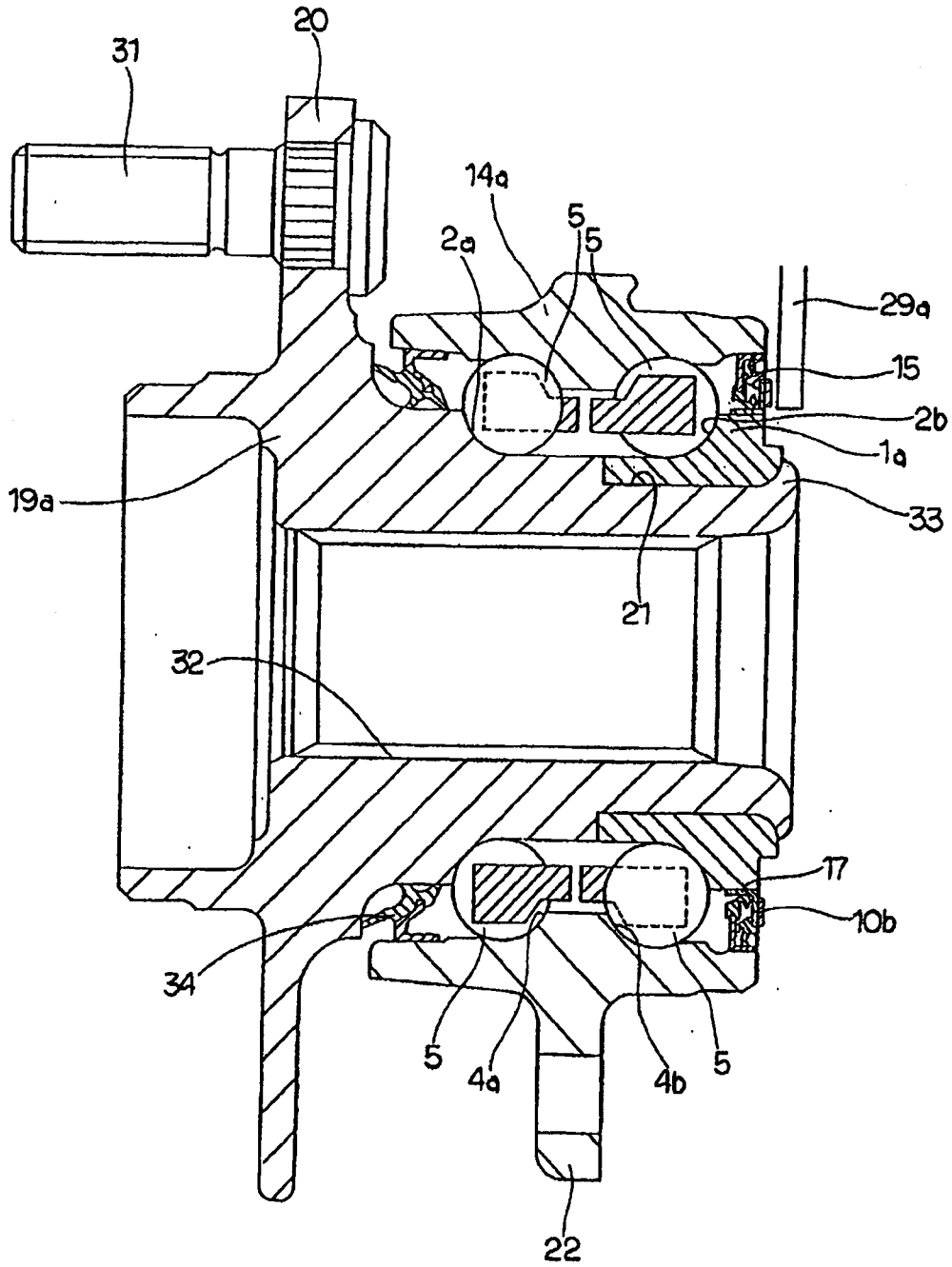


图5

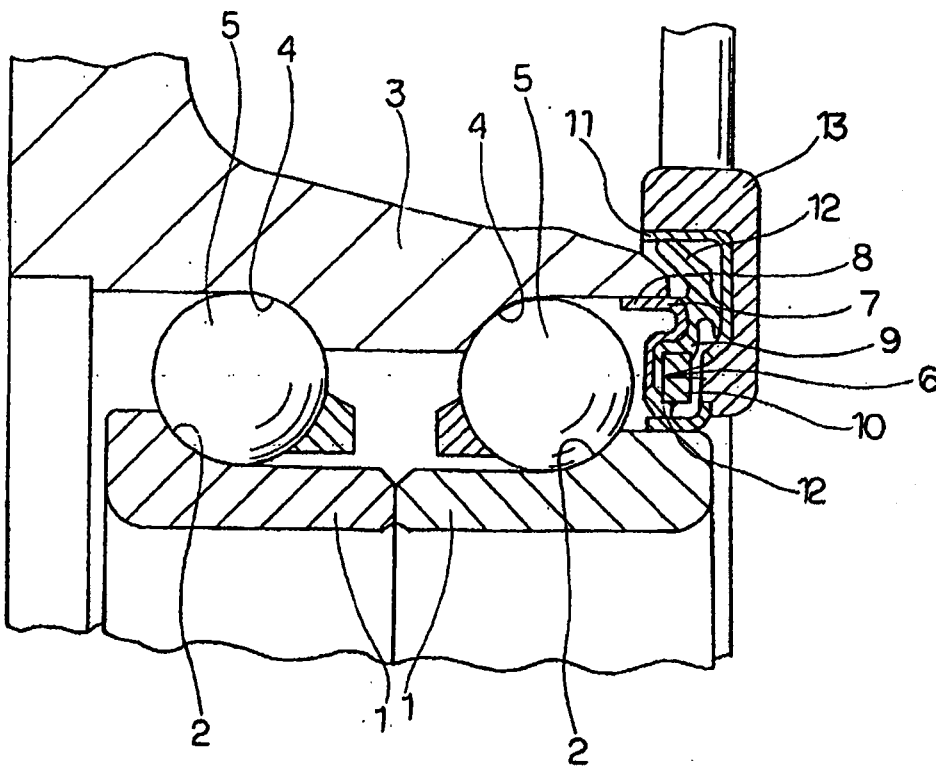


图6

