

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16H 55/08 (2006.01)

F16H 57/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580045163.0

[45] 授权公告日 2009年8月19日

[11] 授权公告号 CN 100529475C

[22] 申请日 2005.12.20

[21] 申请号 200580045163.0

[30] 优先权

[32] 2004.12.28 [33] JP [31] 379910/2004

[86] 国际申请 PCT/IB2005/003844 2005.12.20

[87] 国际公布 WO2006/070245 英 2006.7.6

[85] 进入国家阶段日期 2007.6.28

[73] 专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

[72] 发明人 田边健二 水野阳太 畑祐志

[56] 参考文献

EP1094249A2 2001.4.25

GB2232454A 1990.12.12

US5605518A 1997.2.25

CN85105095A 1986.12.31

WO2004055410A1 2004.7.1

审查员 李广辉

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司

代理人 王安武

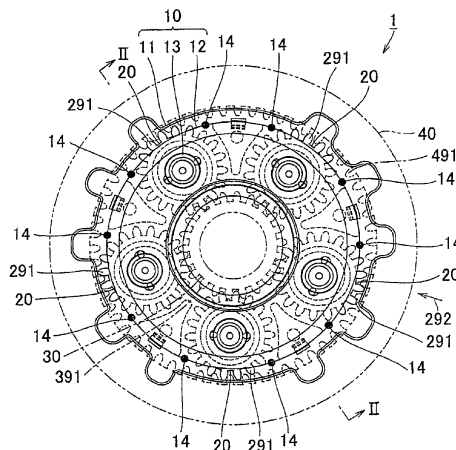
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

行星齿轮组及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种行星齿轮组(1)，包括太阳轮(30)；位于太阳轮(30)周围并与太阳轮(30)啮合的行星齿轮(20)；以及位于行星齿轮(20)的外侧并与行星齿轮(20)啮合的齿圈(40)。每个行星齿轮(20)都在其外表面上具有多个齿(291)。每个齿(291)都在该齿(291)的相对侧上具有第一齿表面和第二齿表面，其可以接触太阳轮和齿圈的齿表面。第一齿表面距相应的基准表面的偏差不同于第二齿表面距相应的基准表面的偏差。



1. 一种行星齿轮组，包括太阳轮（30）；位于所述太阳轮（30）周围并与所述太阳轮（30）啮合的行星齿轮（20）；支撑所述行星齿轮（20）的行星轮架（10）；以及位于所述行星齿轮（20）的外侧并与所述行星齿轮（20）啮合的齿圈（40），其特征在于

每个所述行星齿轮（20）都在外表面上具有多个齿（291），

每个所述齿（291）都在所述齿（291）的相对侧上具有第一齿表面（209）和第二齿表面（259），其可以接触所述太阳轮（30）以及所述齿圈（40）的齿表面，

所述第一齿表面（209）距基准表面（211）的偏差（A1）不同于所述第二齿表面（259）距基准表面（221）的偏差（A2），并且

还设置了用于防止所述行星齿轮（20）在左右反向时装配到所述行星齿轮组的反向装配防止装置，并且所述反向装配防止装置包括形成在所述行星轮架（10）或所述行星齿轮（20）中的突起（14）。

2. 根据权利要求1所述的行星齿轮组，其特征在于

所述行星齿轮（20）在所述行星齿轮（20）的推力方向上的相对侧上具有第一面（281）和第二面（282），并且所述第一面（281）与所述齿（291）的第一面（21）之间的距离不同于所述第二面（282）与所述齿（291）的第二面（22）之间的距离。

3. 根据权利要求1所述的行星齿轮组，其特征在于

所述行星齿轮（20）的所述齿（291）在左右方向上不对称。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的行星齿轮组，其特征在于

所述突起（14）形成在所述行星轮架（10）的面对所述行星齿轮（20）的所述齿（291）的侧表面中一个侧表面的面上。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的行星齿轮组，其特征在于

所述突起（14）形成在所述行星齿轮（20）的所述齿（291）的侧表面中面对所述行星轮架（10）的面的一个侧表面上。

行星齿轮组及其制造方法

技术领域

本发明一般地涉及行星齿轮组及其制造方法，更具体而言，涉及安装在车辆中的行星齿轮组及其制造方法。

背景技术

例如，在日本专利申请公开 No. JP-A-02-278044 中描述了传统类型的行星齿轮组及其制造方法。

日本专利申请公开 No. JP-A-02-278044 描述了其重心与其中点不一致的行星齿轮。日本专利申请公开 No. JP-A-09-32891 描述了一种用于组装拉威挪（Ravigneaux）式行星齿轮组的方法，其中通过使用行星轮架凸起部分以及应用于行星齿轮上的标记来将行星齿轮布置在正确的方位上。

但是，即使利用如上述公开中任一个所述的技术，仍不能充分的实现加速期间所需的特征和减速期间所需的特征。

发明内容

为了解决上述问题进行了本发明。因此，本发明的目的是提供一种能够满足根据车辆是正在加速还是正在减速而改变的需求的行星齿轮组及制造这种行星齿轮组的方法。

本发明的第一方面涉及一种行星齿轮组，包括太阳轮；位于所述太阳轮周围并与所述太阳轮啮合的行星齿轮；以及位于所述行星齿轮的外侧并与所述行星齿轮啮合的齿圈。每个所述行星齿轮都在其外表面上具有多个齿。每个所述齿都在所述齿的相对侧上具有第一齿表面和第二齿表面，其可以接触所述太阳轮和所述齿圈的齿表面。所述第一齿表面距基准表面的偏差不同于所述第二齿表面距基准表面的偏差。

在这样构造的行星齿轮组中，因为第一齿表面距基准表面的偏差不同

于第二齿表面距基准表面的偏差，所以可以互相独立地设定第一齿表面和第二齿表面的特征。结果，如果第一齿表面用作在加速和减速中的一种情况期间使用的齿表面，而第二齿表面用作在加速和减速中的另一种情况期间使用的齿表面，则可以提供具有与用于加速的特征相对应的齿表面和与用于减速的特征相对应的齿表面两者的行星齿轮组。

在第一方面中，每个行星齿轮可以具有在推力方向上互相间隔给定距离以界定行星齿轮长度的第一面和第二面，并且行星齿轮的第一面与齿的第一面之间的距离不同于行星齿轮的第二面与齿的第二面之间的距离。在此情况下，因为行星齿轮的第一面与齿的第一面之间的距离不同于行星齿轮的第二面与齿的第二面之间的距离，所以可以更容易区分第一面和第二面。因此，行星齿轮可以正确地装配到行星齿轮组。

在第一方面中，行星齿轮的齿可以在左右方向上不对称，并且行星齿轮组还可以包括用于防止行星齿轮在左右反向时装配到行星齿轮组的反向装配防止装置。在此情况下，由于反向装配防止装置的存在，行星齿轮不能以反向方位装配到行星齿轮组。

在第一方面中，行星齿轮组还可以包括支撑行星齿轮的行星轮架，并且反向装配防止装置可以包括形成在行星轮架或行星齿轮中的突起。

在第一方面中，突起可以形成在行星轮架的面对行星齿轮的齿的侧表面中一个侧表面的面上。

在第一方面中，突起可以形成在行星齿轮的齿的侧表面中面对行星轮架的面的一个侧表面上。

本发明的第二方面涉及一种制造行星齿轮组的方法。所述方法包括将行星轮架装配到夹具；和将行星齿轮装配到已装配至夹具的行星轮架，所述行星齿轮在外表面上具有多个齿，并且其中每个所述齿具有第一齿表面和第二齿表面，并且所述第一齿表面距基准表面的偏差不同于所述第二齿表面距基准表面的偏差。所述夹具防止所述行星齿轮在左右反向时装配到所述行星轮架。

根据这种制造行星齿轮组的方法，因为夹具防止行星齿轮在左右反向时装配到行星轮架，则行星轮架不能以反向方位装配到行星轮架。

在第二方面中，基于所述夹具在轴向上的端部是否与装配到所述行星轮架的所述行星齿轮的所述齿的侧表面发生干涉，来判断所述行星齿轮是否被不正确地装配到所述行星轮架。

本发明的第三方面涉及一种制造行星齿轮组的方法。所述方法包括将行星齿轮装配到行星轮架，所述行星齿轮在外表面上具有多个齿，并且其中每个所述齿具有第一齿表面和第二齿表面，并且所述第一齿表面距基准表面的偏差不同于所述第二齿表面距基准表面的偏差；和通过测量装配到所述行星轮架的所述行星齿轮的所述齿的侧表面与所述行星轮架的基准表面之间的距离，来判断所述行星齿轮是否在左右反向时装配到所述行星轮架。

根据此制造行星齿轮组的方法，因为可以通过测量行星齿轮的齿的面与基准表面之间的距离来判断行星齿轮在装配到行星轮架的方位，所以可以防止将行星齿轮以反向方位装配到行星轮架。

在第三方面中，所述行星轮架的所述基准表面可以是垂直于所述行星轮架的轴线并面对所述行星齿轮的面。

根据上述本发明的方面，可以提供一种行星齿轮组，其可以根据车辆是正在加速还是正在减速来提供合适的特征。

附图说明

通过结合附图阅读对本发明优选实施例的以下详细说明，将更好地理解本发明的特征、优点，以及技术和工业意义，附图中：

图 1 图示了根据本发明第一实施例的行星齿轮组的正视图；

图 2 图示了沿着图 1 中的线 II-II 所取的剖视图；

图 3 图示了图 2 中的第一面的放大剖视图；

图 4 图示了图 2 中的第二面的放大剖视图；

图 5 图示了行星齿轮的剖视图；

图 6 图示了在由图 5 中的箭头 VI 所示的方向上观察的行星齿轮的正视图；

图 7 图示了在由图 5 中的箭头 VII 所示的方向上观察的行星齿轮的后

视图；

图 8 图示了在由图 5 中的箭头 VIII 所示的方向上观察的行星齿轮的俯视图；

图 9 图示了包括在沿着图 8 中的线 IX-IX 所取的横截面的立体图；

图 10 图示了用于说明制造根据本发明第二实施例的行星齿轮组的方法的剖视图；

图 11 图示了用于说明制造根据本发明第三实施例的行星齿轮组的方法的剖视图。

具体实施方式

在以下说明和附图中，将根据示例性实施例更详细地说明本发明。相同或相应部分将由相同标记表示，并将仅说明一次。

首先，将详细说明本发明的第一实施例。图 1 图示了根据第一实施例的行星齿轮组的正视图。如图 1 所示，行星齿轮组 1 包括位于行星齿轮组中心处的太阳轮 30；设置在太阳轮 30 周围并与太阳轮 30 啮合的行星齿轮 20；与行星齿轮 20 啮合的齿圈 40；以及支撑行星齿轮 20 的行星轮架 10。

根据本发明的行星齿轮组 1 用作自动变速器或用于混合动力车辆的动力分配机构。当动力输入到齿圈 40，太阳轮 30 固定且动力从行星轮架 10 输出时，齿圈 40 和行星轮架 10 在相同方向上回转。当动力输入到行星轮架 10，太阳轮 30 固定且动力从齿圈 40 输出时，齿圈 40 和行星轮架 10 在相同方向上回转。当行星轮架 10 固定，动力输入到太阳轮 30 且动力从齿圈 40 输出时，太阳轮 30 和齿圈 40 在反向方向上回转。

如上所述，在行星齿轮组 1 中，齿圈 40、各个行星齿轮 20 和太阳轮 30 之一固定，而动力通过其他两个部件传递。每个行星齿轮 20 具有在其外表面上的齿 291，齿 291 与齿圈 40 的齿 491 以及太阳轮 30 的齿 391 啮合。行星齿轮 20 由行星轮架 10 支撑。行星轮架 10 包括第一轮架 11、第二轮架 12 和轴 13。突起 14 形成在第一轮架 11 中以防止行星齿轮 20 从反向方向装配到行星轮架 10 中。

在行星轮架 10 被装配到行星齿轮组 1 时，行星齿轮 20 通过在如箭头 292 所示的方向上滑动而被置于行星轮架 10 中。至于行星轮架 10 中的行星齿轮 20 通过销形轴 13 定位，并由行星轮架 10 可旋转地支撑。

图 2 图示了沿着图 1 中的线 II-II 所取的剖视图。如图 2 所示，行星轮架 10 包括盘形第一轮架 11、盘形第二轮架 12、以及将第一轮架 11 连接到第二轮架 12 的轴 13。行星齿轮 20 由轴 13 可旋转地支撑。垫圈 111 设置在行星齿轮 20 与第一轮架 11 之间，垫圈 112 设置在行星齿轮 20 与第二轮架 12 之间。

齿 291 设置在每个行星齿轮 20 的外表面上。齿 291 可以由螺旋齿或正齿形成。行星齿轮 20 的齿 291 具有第一面 21 和第二面 22。第一面 21 和第二面 22 形状不同。第一面 21 比第二面 22 更靠近突起 14，并形成与突起 14 发生干涉。

相反，第二面 22 比第一面 21 更远离突起 14。如果反向方位（即，左右反向）的行星齿轮 20 沿由箭头 292 所示的方向被置于行星轮架 10 中，则突起 14 与第二面 22 发生干涉。以此构造，行星齿轮 20 在左右反向时不能装配到行星轮架 10。突起 14 和第二轮架 12 之间的距离，即行星轮架的开口宽度是“A”；垫圈 111 和 112 的每个的厚度是“B”，而行星齿轮 20 的宽度是“C”。可以根据需要改变“A”、“B”和“C”中的每个。

图 1 示出了设置五个行星齿轮 20 的结构。但是行星齿轮 20 的数量不限于五个。可以合适地设置任何数量的行星齿轮 20。而且，对于行星齿轮 20 可以使用双级行星齿轮。

图 3 图示了图 2 中的第一面 21 的放大剖视图。图 4 图示了图 2 中的第二面 22 的放大剖视图。如图 3 所示，齿 291 的第一面 21 是行星齿轮 20 的推力表面（thrust surface）。行星齿轮 20 的第一面 281 与齿 291 的第一面 21 之间的距离是“D”，即，行星齿轮 20 的左面中形成的台阶高度是“D”。

如图 4 所示，齿 291 后侧中的第二面 22 是推力表面，且第二面 22 的形状与第一面 21 不同。行星齿轮 20 的表面 282 与齿 291 的第二面 22 之间

的距离是“E”。

突起 14 的高度是“H”。“A”至“E”以及“H”之间的关系可以表达为如下：

$$A-B-C+E < H < A-B-C+D$$

突起 14 形成在当行星齿轮 20 回转时突起 14 与行星齿轮 20 不发生干涉的位置处。

图 5 图示了行星齿轮 20 的剖视图。图 6 图示了在由图 5 中的箭头 VI 所示的方向上观察的行星齿轮 20 的正视图。图 7 图示了在由图 5 中的箭头 VII 所示的方向上观察的行星齿轮 20 的后视图。参考图 5 至 7，可以如图 6 涂色第一面 21，使得工人可以容易地区分行星齿轮 20 的右侧和左侧。图 6 中的阴影线部分表示涂色部分。

如图 5 所示，在圆筒形行星齿轮 20 中，形成在第一面 21 侧的台阶和形成在第二面 22 侧的台阶形状不同。通常，这种形状不同使得工人区别行星齿轮 20 的右侧和左侧。但是，工人有时候得到错误的区分。为了防止这种错误的区分，可以涂色第一面 21。如图 7 所示，第二面 22 未被涂色。此外，槽 295 可以形成在齿 291 中。因此，可以通过触摸齿 291 来容易地进行行星齿轮 20 的右侧和左侧的区分。优选地将槽 295 形成在齿 291 的端部中。

图 8 图示了在由图 5 中的箭头 VIII 所示的方向上观察的齿 291 的俯视图。如图 8 所示，一个齿 291 具有齿顶表面 201。齿顶表面 201 被加速侧齿顶线 203 和减速侧齿顶线 253 夹在期间。即，由加速侧齿顶线 203 和减速侧齿顶线 253 界定的区域是齿顶表面 201。加速侧齿顶线 203 和减速侧齿顶线 253 两者都偏离各自的基准齿顶线 212。在加速侧上的偏离与在减速侧上的偏离不同。

“加速侧”是在车辆正在加速时行星齿轮 20 的齿表面与齿圈 40 或太阳轮 30 的齿表面接触的那侧。“减速侧”是在车辆正在减速时行星齿轮 20 的齿表面与齿圈 40 或太阳轮 30 的齿表面接触的那侧。加速侧齿表面 209 与加速侧齿顶线 203 相邻。减速侧齿表面 259 与减速侧齿顶线 253 相邻。加速侧齿表面 209 与齿底表面 202 之间的边界是加速侧齿迹线 207。

减速侧齿表面 259 与齿底表面 202 之间的边界是减速侧齿迹线 257。加速侧齿迹线 207 和减速侧齿迹线 257 两者都偏离各自的基准齿迹线 213。加速侧齿迹线 207 距基准齿迹线 213 的偏离是“B1”。减速侧齿迹线 257 距基准齿迹线 213 的偏离是“B2”。即，加速侧齿迹线 207 那侧上的修正量是“B1”，减速侧齿迹线 257 那侧上的修正量是“B2”。齿 291 是渐开线齿的形状。基准齿顶线 212 和基准齿迹线 213 分别对应于渐开线齿轮的齿顶线和齿迹线。与此相对照，根据本发明，齿顶线和齿迹线两者在加速侧和减速侧两侧上都偏离各自的基准线。在加速侧和加速侧上的偏离不同。

图 9 图示了包括沿着图 8 中的线 IX-IX 所取的截面的立体图。图 9 中的阴影部分对应于沿着图 8 中的线 IX-IX 所取的截面。如图 9 所示，在根据第一实施例的齿 291 中，齿形偏离基准齿形。更具体而言，加速侧齿形 205 距基准齿形 211 的偏离是“A1”，减速侧齿形 255 距基准齿形 211 的偏离是“A2”。

偏离“A1”对应于加速侧上齿形的修正量，偏离“A2”对应于减速侧上齿形的修正量。基准齿形 211 展开为渐近线。作为实际齿形的加速侧持续 205 和减速侧持续 255 中的每个距基准齿形 211 偏离预定量。该偏离在加速侧和减速侧之间不同。齿形的需求特征在加速侧和减速侧之间不同。为了充分获得加速侧上所需的特征和减速侧上所需的特征，齿形和齿迹线两者在加速侧和减速侧之间都不同。

如图 2 所示，如果行星齿轮 20 以反向方位装配到行星轮架 10，即如果行星齿轮 20 在行星齿轮 20 的加速侧和减速侧反向的情况下装配到行星轮架 10，则行星齿轮 20 的一部分（第二面 22）与突起 14 发生干涉。因此，如图 1 和 2 所示，当行星齿轮 20 通过在由箭头齿底表面 202 所示的方向上滑动而被置于行星轮架 10 中时，突起 14 与行星齿轮 20 干涉，并因此行星齿轮 20 不能被置于行星轮架 10 中。结果，行星齿轮 20 不能装配到行星轮架 10。

至此，根据第一实施例的行星齿轮组 1 包括太阳轮 30、设置在太阳轮 30 周围并与太阳轮 30 啮合的行星齿轮 20、以及位于行星齿轮 20 的外侧上并与行星齿轮 20 啮合的齿圈 40。每个行星齿轮 20 都在其外表面上具有多

个齿 291。每个齿 291 具有在齿 291 的相对表面上的、作为第一齿表面的加速侧齿表面 209 和作为第二齿表面的减速侧齿表面 259，其都能与太阳轮 30 和齿圈 40 的齿表面接触。加速侧齿表面 209 距基准表面 221（渐近线齿表面）的偏离与减速侧齿表面 259 距基准表面 221（渐近线齿表面）的偏离不同。该偏离表现为齿形距基准齿形的偏离和齿迹线距基准齿迹线的偏离。齿形距基准齿形的偏离“A1”与齿形距基准齿形的偏离“A2”不同。而且，齿迹线距基准齿迹线的偏离“B1”与齿迹线距基准齿迹线的偏离“B2”不同。

如图 3 和 4 所示，行星齿轮 20 在推力方向上具有第一面 281 和第二面 282。行星齿轮 20 的第一面 281 和齿 291 的第一面 21 之间的距离“D”不同于行星齿轮 20 的第二面 282 与齿 291 的第二面 22 之间的距离“E”。

如图 8 所示，行星齿轮 20 的齿 291 在左右方向上不对称。还设置了用作防止行星齿轮 20 在左右反向时装配到行星齿轮组 1 的反向装配防止装置的突起 14。还设置了支撑行星齿轮 20 的行星轮架 10，并且突起 14 形成在行星轮架 10 或行星齿轮 20 中。

接着，将详细说明根据本发明制造行星齿轮组 1 的方法。该方法用于制造包括如下部件的行星齿轮组 1：太阳轮 30；位于太阳轮 30 周围并与太阳轮 30 啮合的行星齿轮 20；位于行星齿轮 20 的外侧并与行星齿轮 20 啮合的齿圈 40；以及支撑行星齿轮 20 的行星轮架 10。每个行星齿轮 20 都在其外表面上具有多个齿 291，且每个齿 291 都在齿 291 的相对侧上具有作为第一齿表面的加速侧齿表面 209 和作为第二齿表面的减速侧齿表面 259，其可以与太阳轮 30 和齿圈 40 的齿表面接触。加速侧齿表面 209 距基准表面 221 的偏离不同于减速侧齿表面 259 距基准表面 221 的偏离。

在这样的行星齿轮组 1 中，行星齿轮 20 的齿形在加速侧和减速侧之间改变，且形成在第一面 281 与齿 291 的第一面 21 之间的台阶的高度不同于形成在第二面 282 与齿 291 的第二面 22 之间的台阶的高度。由于这种结构，行星齿轮 20 在左右反向时不能装配到行星轮架 10。更具体而言，突起 14 形成在行星轮架 10 中以防止错误装配。因此，可以提供能容易地实现为加速所需的特征和为减速所需的特征的行星齿轮组 1。

接着，将详细说明本发明的第二实施例。图 10 图示了用于说明制造根据本发明第二实施例的行星齿轮组的方法的剖视图。如图 10 所示，根据第二实施例的行星齿轮组 1 以与根据第一实施例的行星齿轮组 1 相同的方式被构造，并通过使用夹具 500 将行星齿轮 20 装配到行星轮架 10。当将行星齿轮 20 装配到行星轮架 10 时，使用夹具 500。夹具 500 的突起部分 510 朝向行星轮架 10 的内侧突起。如图 10 所示，当行星齿轮 20 正确地装配到行星轮架 10 时，突起部分 510 不与行星齿轮 20 发生干涉。在另一方面，如果行星齿轮 20 在左右反向时装配到行星轮架 10，则行星齿轮 20 的一部分如图 10 所示的虚线突起，并与突起部分 510 发生干涉。结果，行星齿轮 20 在处于反向方位时不能装配到行星轮架 10。

即，按照制造根据第二实施例的行星齿轮组的方法，可以防止将行星齿轮 20 以反向方位装配到行星轮架 10，而无需在行星轮架 10 中形成突起。突起形成在用于固定行星轮架 10 的夹具 500 上。由于突起部分 510 的存在，防止将行星齿轮 20 以反向方位装配到行星轮架 10。当第一轮架 11 的厚度是“F”时，突起部分的长度是“G”时，可以实现以下关系：

$$F+A-B-C+E < G < F+A-B-C+D$$

即，制造根据第二实施例的行星轮架的方法是为了制造设置有与第一实施例相同的行星齿轮 20 的行星轮架的方法。该方法包括将行星轮架 10 装配到夹具 500，并接着将行星齿轮 20 装配到行星轮架 10。夹具 500 的突起 510 防止行星齿轮 20 在左右反向时装配到行星轮架 10。

根据此制造行星齿轮组的方法，因为如果行星齿轮 20 以反向方位装配到行星轮架 10 时夹具 500 的突起部分 510 与行星齿轮 20 发生干涉，所以行星齿轮 20 不能在左右反向时装配到行星轮架 10。

此后，将详细说明本发明的第三实施例。图 11 图示了用于说明制造根据第三实施例的行星齿轮组的方法的剖视图。如图 11 所示，根据第三实施例，测量第二面 22 与基准表面 11a 之间的距离，并通过判断测量值是否在预定范围内，来判断行星齿轮 20 是否正确地装配到行星轮架 10。如果行星齿轮 20 被正确地装配到行星轮架 10，则测量值 J 落在以下范围内：

$$B+C-D < J \leq B+C-E$$

如果值 J 未落在该范围内，则行星齿轮 20 以反向方位被装配到行星轮架 10。在行星齿轮 20 装配到行星轮架 10 之后，测量第二面 22 与基准表面 11a 之间的距离。于是，可以防止行星齿轮 20 以反向方位装配到行星轮架 10 情况下的、行星齿轮组 1 的装配。

即，制造根据第三实施例的行星齿轮组的方法是制造设置有与第一实施例相同的行星齿轮的行星齿轮组的方法。该方法包括将行星齿轮 20 装配到行星轮架 10，并通过测量行星齿轮 20 的齿面与基准表面之间的距离来判断行星齿轮 20 是否以反向方位装配到行星轮架 10。

虽然已经说明了本发明的优选实施例，但是可以以各种方式修改这些实施例。

首先，本发明可以不仅应用于用于车辆的变速器，而且还可以应用于用于不同于车辆的元件的变速器。

而且，根据本发明的行星齿轮组可以不仅安装于车辆中，而且还可以安装于两轮车辆中。

作为齿形，在上述实施例中说明了渐近线齿轮。但是本发明可以应用于摆线齿轮或圆弧齿轮。

在说明书中已经公开的本发明的实施例在全部方面都应认为是解释性的而非限制性的。本发明的技术范围仅由权利要求界定，并且也因此意图将落在权利要求的等同方案的含义和范围内的全部改变包含在本发明的技术范围内。

本发明可以应用于安装在例如车辆中的行星齿轮组的领域。

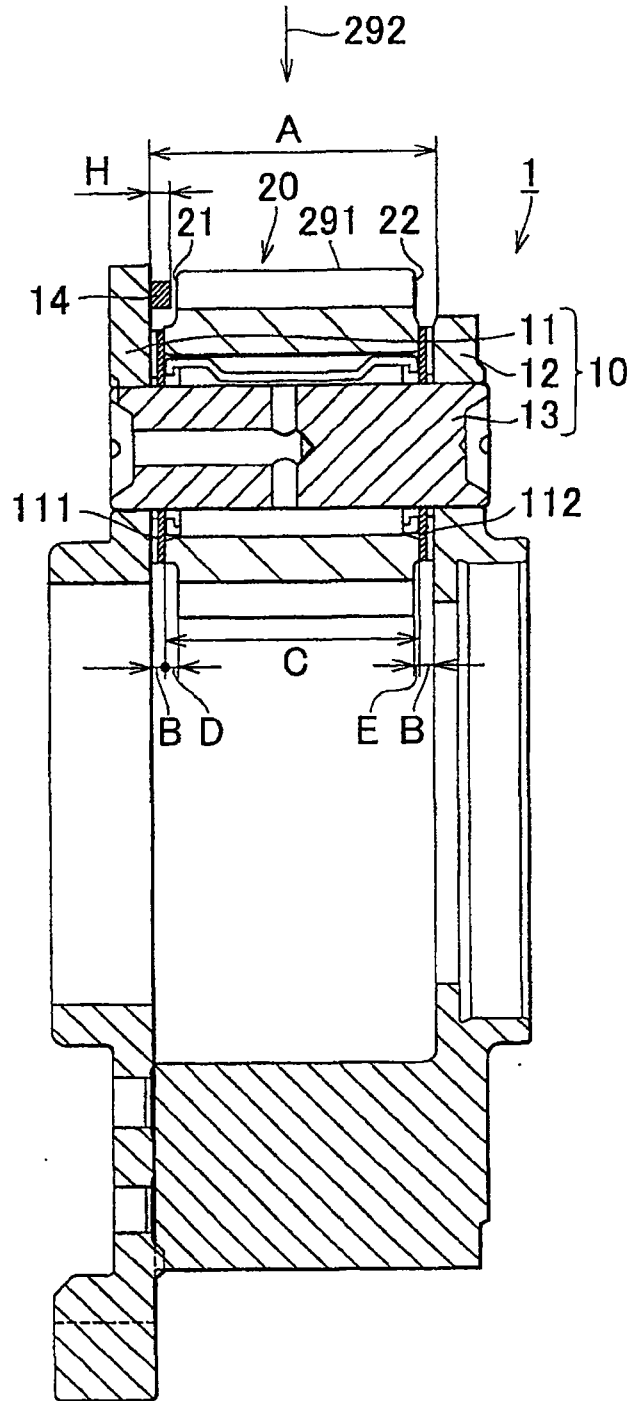


图2

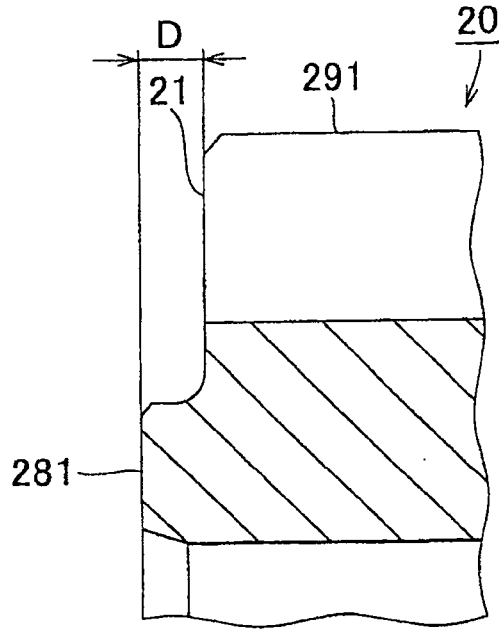


图3

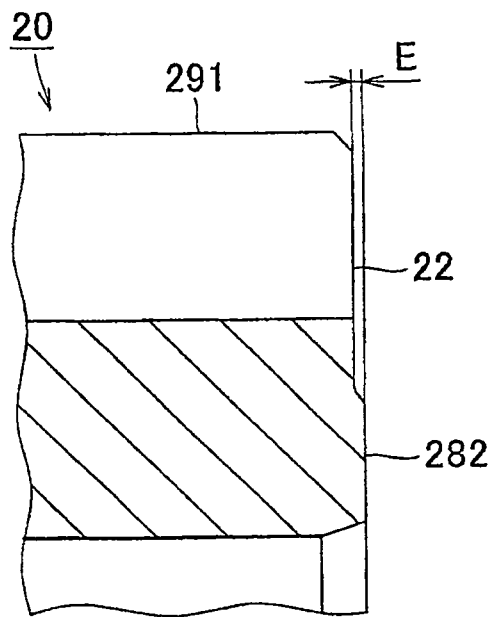


图4

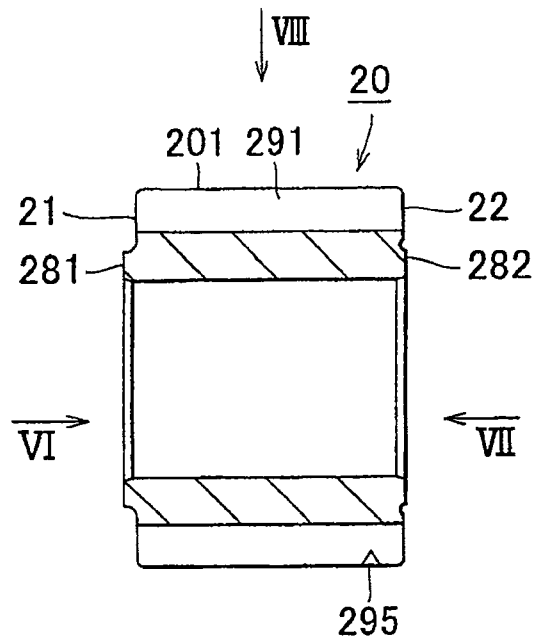


图5

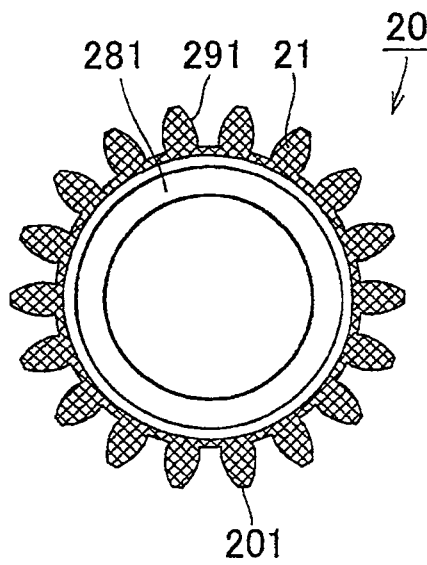


图6

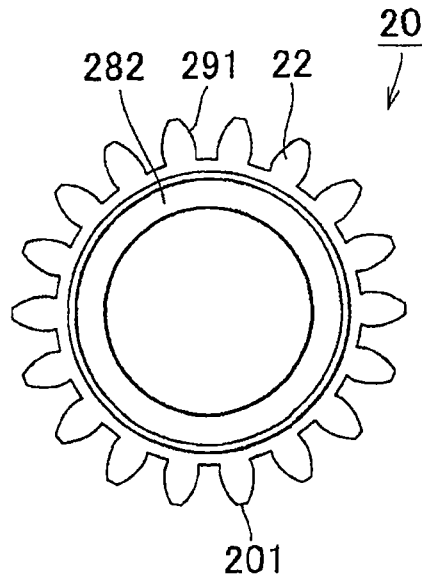


图7

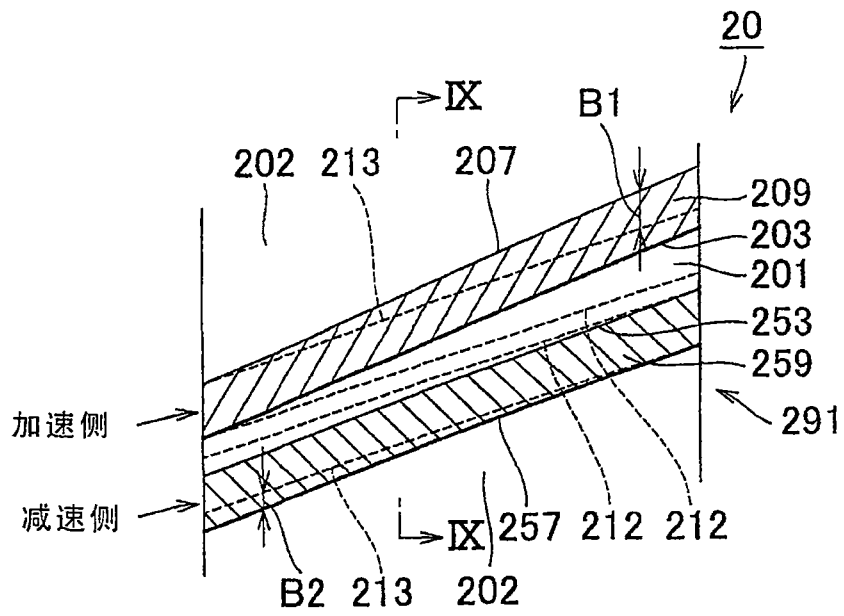


图8

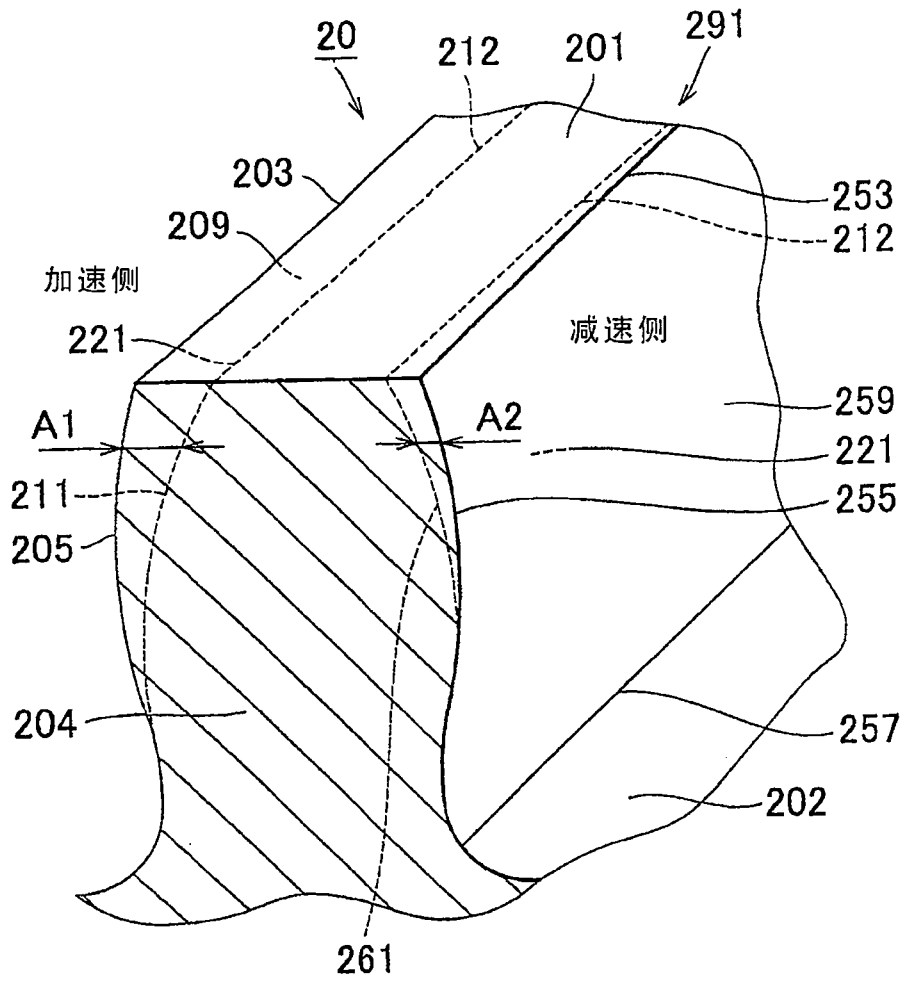


图9

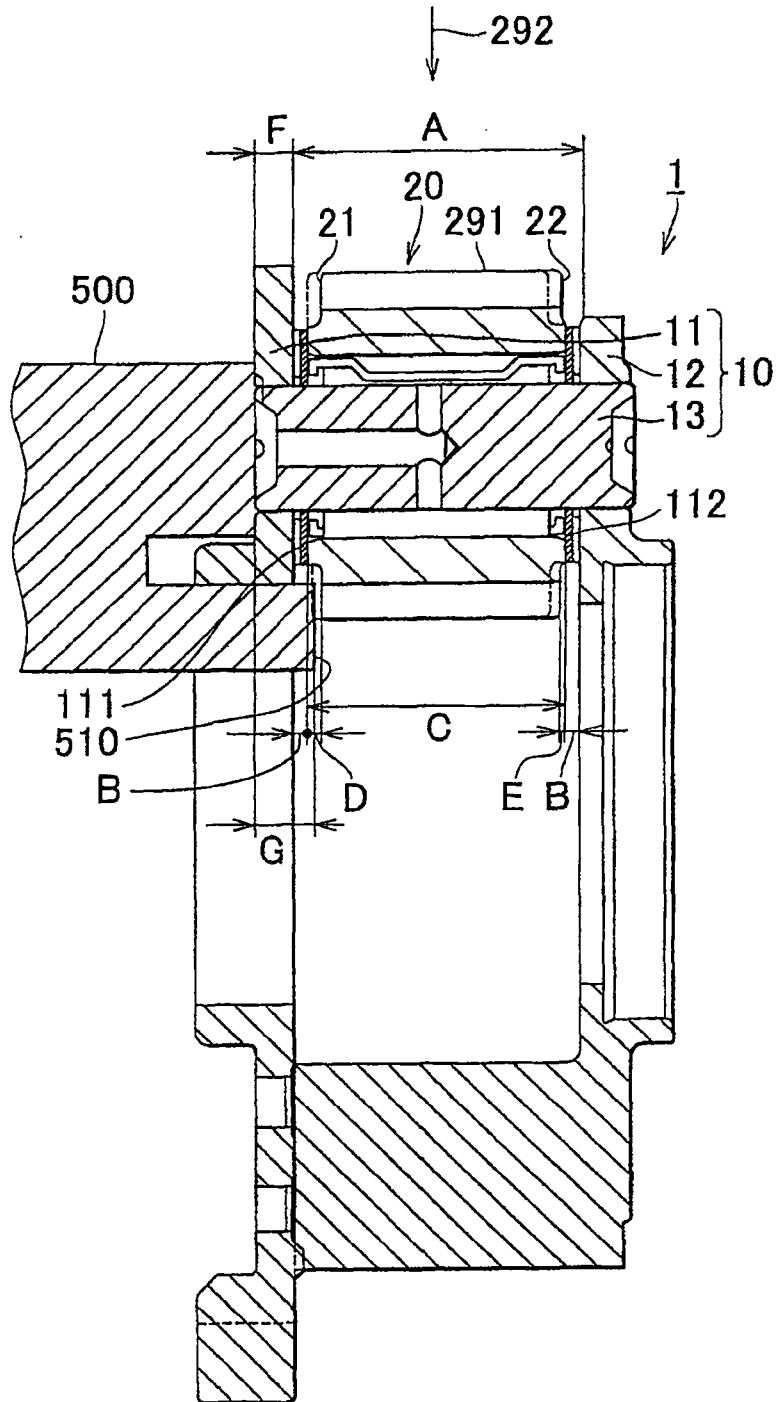


图10

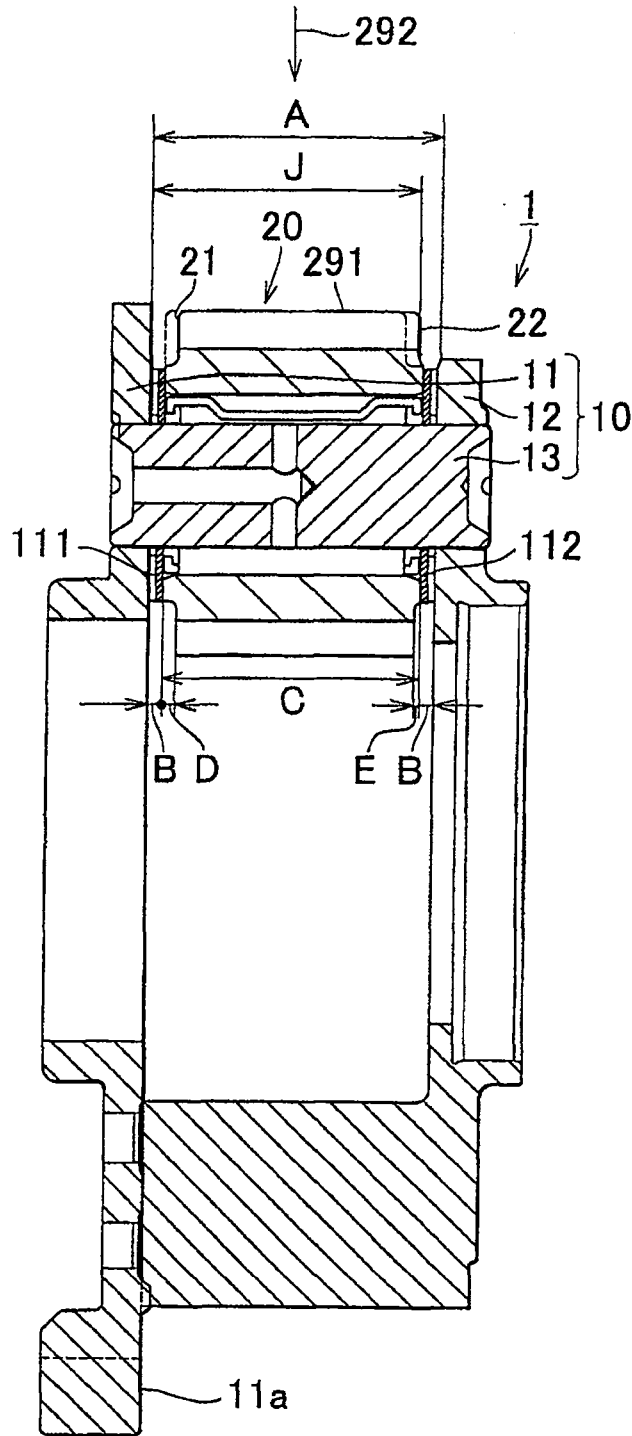


图11