[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
F16H 48/00
B60K 17/16

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510079285.3

[43] 公开日 2005 年 11 月 23 日

[11] 公开号 CN 1699794A

[22] 申请日 2005.4.13
[21] 申请号 200510079285.3
[30] 优先权
[32] 2004. 4.13 [33] US [31] 10/823,479
[71] 申请人 达纳公司
地址 美国俄亥俄州
[72] 发明人 加里·特纳 利奥·温斯特鲁普
戴维·汤普森

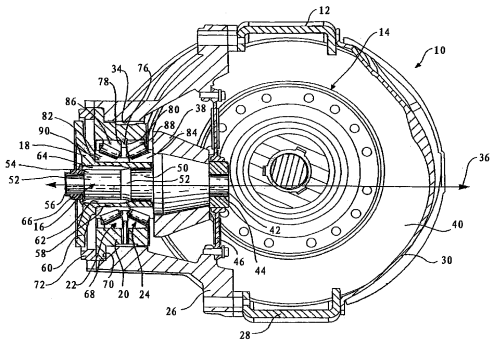
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 张祖昌

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称 小齿轮轴承支撑在输入支架上的差速器

[57] 摘要

一种差速器，其小齿轮轴承支撑在输入支架上。该差速器包括一具有一开口的壳体，一小齿轮轴延伸穿过该开口。该输入支架绕着小齿轮轴的一部分布置，且一个或两个小齿轮轴承组绕着该输入支架布置。这种结构减小小齿轮的突出，且可以安装一预装的轴承单元(即没有垫圈或垫片)，但是没有减少输入支架上花键的长度和轴承负荷能力。



ISSN1008-4274

1. 一种用于车辆的差速器，包括:

一差速器壳体，其限定了一第一开口;

一小齿轮轴，其布置在所述第一开口中且构造成绕着延伸穿过所述第一开口的轴线转动;

一安装在所述小齿轮轴上的小齿轮;

一输入支架，其绕着所述小齿轮轴的一部分布置;

一第一轴承组，其绕着所述输入支架布置且具有一与所述输入支架接合的轴承圆锥体；和

一第二轴承组，其与所述第一轴承组轴向间隔且具有一与所述小齿轮轴接合的轴承圆锥体。

2、根据权利要求1的差速器，还包括一垫圈，其布置在所述输入支架和所述第二轴承组的所述轴承圆锥体之间。

3、根据权利要求2的差速器，其特征在于：所述第一轴承组的所述轴承圆锥体布置在相对的肩之间，该相对肩成形在所述输入支架和所述垫圈中。

4、根据权利要求2的差速器，其特征在于：所述第二轴承组的所述轴承圆锥体固定在所述垫圈和所述小齿轮之间。

5、根据权利要求4的差速器，其特征在于：所述第二轴承组的所述轴承圆锥体接合所述垫圈和所述小齿轮。

6、根据权利要求1的差速器，其特征在于：所述输入支架包括多个花键，该花键构造成用于与所述小齿轮轴上相应的多个花键啮合，所述输入支架上的所述多个花键径向向所述第一轴承组内布置。

7、根据权利要求1的差速器，还包括一托架，其径向向所述输入支架外布置在所述开口中。

8、根据权利要求7的差速器，其特征在于：所述第一轴承组布置在所述托架与所述输入支架之间。

小齿轮轴承支撑在输入支架上的差速器

本申请是2001年10月25日提交的申请号为10/033253的美国专利申请的继续申请。

技术领域

本申请涉及车辆差速器，更具体地涉及小齿轮轴承在差速器中的位置和支撑。

背景技术

用在车辆中的差速器使安装在车轴两侧的车轮以不同的速度转动。传统的差速器包括一组布置在差速器壳体内的齿轮，用于从一动力输入轴传递扭矩到支撑车轮的半轴上。在这些齿轮当中有一个小齿轮。差速器壳体具有一个开口，小齿轮轴延伸穿过该开口支撑小齿轮。在该开口中布置有轴承以允许小齿轮轴相对于壳体转动。一输入支架与该小齿轮轴和动力输入轴相连，以从动力输入轴传递扭矩到小齿轮轴。

传统的差速器存在几个问题。第一，小齿轮轴和输入支架（input yoke）从差速器壳体向外延伸相对长的距离（“小齿轮突出（pinion standout）”）。因此，差速器需要额外的空间，车辆悬架部件和其他车辆部件的安装变得困难。第二，小齿轮轴承的安装和准确定位在组装时通常需要垫圈或垫片，从而增加了组装时间。

因此需要一种用在车辆上的差速器，其可以减少或解决一个或多个上述缺陷。

发明内容

本发明提供一种用于车辆的差速器。

根据本发明一实施例的差速器包括一差速器壳体，其限定了一第一开口。该差速器还包括一小齿轮轴，其布置在第一开口中且绕着延伸穿过第一开口的轴线转动。该差速器还包括一输入支架，其至少绕着部分小齿轮轴布置。最后该差速器包括一绕着输入支架布置的第一轴承组。该差速器还可以包括一第二轴承组，其与第一轴承组轴向间隔布置并也绕着输入支架布置。

根据本发明另一个实施例的差速器包括限定了第一开口的差速器壳体和一布置在该第一开口内的小齿轮轴，该小齿轮轴绕着延伸穿过第一开口的轴线转动。该差速器还包括一安装在小齿轮轴上的小齿轮和一绕着部分小齿轮轴布置的输入支架。该差速器还包括一第一轴承组，其绕着输入支架布置且具有一与输入支架接合的轴承圆锥体（bearing cone），和一第二轴承组，其与第一轴承组轴向间隔布置且具有一与小齿轮轴接合的轴承圆锥体。

根据本发明的差速器与传统车辆差速器相比具有一些优点。轴承组在输入支架上的位置缩短了小齿轮轴的整个长度，同时仍能保证小齿轮轴和输入支架之间的充分接合。结果缩短了小齿轮的突出。轴承组的位置还允许轴承组使用一预装的轴承单元，该轴承单元包括轴承组和托架，以在差速器壳体的开口中正确地定位轴承组。因此不需要垫圈和/或垫片，且差速器的组装时间可以显著缩短。

通过下面的详细说明和附图，本领域技术人员可以很明显地看出本发明的这些和其他特征和目的，其中附图以举例的方式示出了本发明的特征。

附图说明

图 1 是根据本发明一实施例的差速器的截面图。

图 2 是根据本发明另一个实施例的差速器的局部截面图。

具体实施方式

现在参见附图，在不同的附图中用类似的标记表示相同的部件，图 1 表示一根据本发明一实施例的差速器 10。差速器 10 用于使车轮（未示出）以不同的速度转动，该车轮被从差速器 10 延伸出的轴半轴（axle half shafts）（未示出）支撑在车辆的每侧。差速器 10 特别适用于在重型货车上使用。然而应该理解本发明不限于在重型货车上使用，本发明可以应用在各种车辆上。差速器 10 可包括一壳体 12、一差速器齿轮组 14、一小齿轮轴 16、一输入支架 18、一托架（carrier）20、和轴承组 22，24。

壳体 12 为差速器 10 的其他部件提供结构支撑。壳体 12 还保护差速器 10 的其他部件，防止它们受到外界物体和元件的损坏。壳体 12 可以由传统的金属和金属合金制成，例如钢，可以包括多个元件 26，28，30，它们的尺寸与差速器 10 的部件相对应且通过传统的紧固件（未示出）连接在一起。壳体的元件 26 可以在前端限定一开口 34。开口 34 以延伸穿过小齿轮轴 16 的轴线 36 为中心。

差速器齿轮组14用于使支撑在车辆两侧的车轮以不同的速度转动。齿轮组14还包括一小齿轮38、一齿圈40、和一传统的锥齿轮组（未示出），其布置在差速器托架（未示出）内。

小齿轮38用于从小齿轮轴16传递扭矩到齿圈40。小齿轮38可以由传统的金属和金属合金制成，且包括一准双曲面齿轮。齿轮38绕着轴线36转动。齿轮38绕着轴165布置且可以与其制成一体或通过传统花键连接或其他本领域常用方式安装在其上。齿轮38还可以包括一向后延伸的定位部分42，其被布置在壳体元件26的定位板46中的轴承44支撑转动。

齿圈40用于从小齿轮38传递扭矩到锥齿轮组，这在本领域中是常用的。齿圈40也可以由传统的金属和金属合金制成，且还可以包括一准双曲面齿轮。齿圈40固定在托架上或与其制成一体。

锥齿轮组（未示出）用于从齿圈40传递扭矩到支撑车轮的半轴。该锥齿轮组是本领域中常用的。

小齿轮轴16用于从一动力输入轴（未示出）传递动力到小齿轮38，这在本领域中是常用的。小齿轮轴16还可以包括具有第一直径的第一部分48、具有大于第一直径的第二直径的第二部分50、和一连接部分48，50的锥形部分52。小齿轮轴16还包括多个花键54，其沿着部分48从轴16的前端轴向延伸到锥形部分52。小齿轮轴16还可以包括一螺纹杆56，其从轴16的前端延伸并与其制成一体。

输入支架18从一动力输入轴（未示出）传递动力到小齿轮轴16。支架18可以通过一传统的万向节（未示出）与动力输入轴相连，并绕着轴线36转动。支架18包括一通常为圆柱形的本体58，其圆形凸缘60在本体58的前端从本体58向外伸出。本体58限定了一孔62，其大小可以容纳小齿轮轴16，该孔62沿着轴16轴向延伸到轴16的后端，这样支架18的一轴向端接近小齿轮38。支架18还包括多个花键64，其用于与小齿轮轴16的花键54啮合。根据本发明，花键64可以向轴承组22内部径向布置。支架18可以通过一螺母66和一垫圈（未示出）固定在轴16上，该垫圈绕着轴16的柱头螺栓56布置。

托架20用于定位和支撑位于壳体12开口34内的轴承组22，24，且可以由传统的金属或金属合金制成。托架20通常为圆柱形，其大小可以容纳在壳体12的开口34中。托架20在前端包括一径向向外延伸的凸缘68，在将托架20

安装在开口 34 中之后该凸缘与壳体 12 上的肩部 70 相邻接。托架 20 还可以通过一帽 72 固定在开口 34 中，该帽通过传统的紧固件（未示出）固定在壳体 12 的元件 26 上。托架 20 绕着轴线 36 布置并限定了一孔 74，该孔用于容纳轴承组 22，24。一在孔 74 中径向向内延伸的凸缘 76 形成了一对肩部 78，80，用于辅助轴承组 22，24 的正确定位，从而不需要垫圈或垫片。

轴承组 22，24 设置成允许输入支架 18 和小齿轮轴 16 相对于托架 20 和壳体 12 转动。轴承组 22，24 在本领域中是常规类型的且包括锥形滚子轴承。每个轴承组 22，24 都分别包括一圆锥体 82，84 和一外圈 86，88，圆锥体限定了一内轴承座圈，外圈限定了一外轴承座圈。轴承组 22 的圆锥体 82 与输入支架 18 限定的一肩部 90 接合，轴承组 22 的外圈 86 与托架 20 的肩部 78 接合。轴承组 24 的圆锥体 84 与小齿轮 38 接合，而轴承组 24 的外圈 88 与托架 20 的肩部 80 接合。根据本发明，轴承组 22，24 绕着输入支架 18 布置在支架 18 和托架 20 之间。特别地，圆锥体 82，84 支撑在支架 18 的本体 58 上。与传统的差速器相比，轴承组 22，24 和输入支架 18 的相对位置显著地改进了差速器。特别的，支架 18 在差速器 10 中向前移动，从而使小齿轮的突出减小，但仍能使支架 18 与小齿轮轴 16 保持适当地接合，因为花键 54，64 的长度没有减少。而且，本发明差速器的轴承负荷能力保持不变。

现在参见附图 2，其示出了根据本发明另一实施例的差速器 110。差速器 110 可包括许多与上述差速器 10 中部件类似的部件，包括例如：（ｉ）一壳体 112，其具有一元件 114，该元件在前端限定了一以轴线 118 为中心的开口 116；（ii）一差速器齿轮组，包括一小齿轮 120；和（iii）一小齿轮轴 122，其绕着轴线 118 转动且具有多个轴向延伸的花键 124。因此，下文中将说明这些部件的附加特征。差速器 110 可还包括一输入支架 126、一垫圈 128、一托架 130、和轴承组 132，134。

输入支架 126 设置成用于从一动力输入轴（未示出）传递动力到小齿轮轴 122。支架 126 可以通过一传统的万向节（未示出）与动力输入轴相连，并绕着轴线 118 转动。支架 126 包括一通常为圆柱的本体 136，其圆形凸缘 138 在本体 136 的前端从本体 136 上向外延伸。本体 136 限定了一孔 140，其大小可以容纳小齿轮轴 122，该孔 140 沿着轴 122 轴向延伸到一点，该点位于小齿轮轴 122 前后端的中间。支架 126 还包括多个花键 142，其用于与小齿轮轴 122 的花键

124 啮合。根据本发明，花键 124 可以向轴承组 132 内部径向布置。支架 126 可以通过一螺母（未示出）和一垫圈（未示出）固定在轴 122 上，该垫圈绕着一螺纹杆 144 布置，该螺纹杆从轴 122 的前端延伸。支架 126 具有一阶梯外径，该阶梯外径限定了一肩 146，其目的在下文中说明。

垫圈 128 用于预加载轴承并保持轴承组 132，134 的位置。垫圈 128 布置在轴承组 132，134 之间，还在输入支架 126 和轴承组 134 之间。垫圈 128 具有一用于容纳小齿轮轴 122 的中心孔，还具有如所述实施例的阶梯外径。垫圈 128 的前端与支架 126 一起限定出了一个肩部 148，其目的在下文中说明。类似地，垫圈 128 的后端与小齿轮轴 122 一起限定出了一个肩部 150，其目的在下文中说明。

托架 130 用于定位和支撑位于壳体 112 开口 116 中的轴承组 132，134，该托架可以由传统的金属或金属合金制成。托架 130 通常为圆柱形，其大小可以容纳在壳体 112 的开口 116 中。托架 130 可以通过一帽（未示出）固定在开口 116 中，该帽通过传统的紧固件（未示出）固定在壳体 112 的元件 114 上，该紧固件如上面参考图 1 所述。托架 130 绕着轴线 118 布置并限定了一孔 152，用于容纳轴承组 132，134。

轴承组 132，134 用于允许输入支架 126 和小齿轮轴 122 相对于托架 130 和壳体 112 转动。轴承组 132，134 在本领域中是常规类型的且可包括锥形滚子轴承（tapered roller bearings）。每个轴承组 132，134 都分别包括一圆锥体 154，156 和一外圈 158，160，圆锥体限定了一内轴承座圈，外圈限定了一外轴承座圈。轴承组 132 的圆锥体 154 布置和支撑在肩 146，148 之间，且可以与肩 146，148 的一个或两个接合。轴承组 134 的圆锥体 156 布置和支撑在肩 150 和小齿轮 120 之间，且可以与肩 150 和小齿轮 120 的一个或两个接合。根据本发明，轴承组 132 绕着输入支架 126 布置在支架 126 和托架 130 之间。特别的，圆锥体 154 支撑在支架 126 的本体 136 上。与传统的差速器相比，轴承组 132 和输入支架 126 的相对位置也显著地改进了差速器。特别的，支架 126 在差速器 110 中向前移动，从而使小齿轮的突出减小，但仍能使支架 126 与小齿轮轴 122 保持正确接合，因为花键 142，124 的长度没有减少。而且，本发明差速器的轴承负荷能力保持不变。

已经参考优选实施例图示并说明了本发明，本领域技术人员可以理解本发

明可以作出各种变型和改进，且没有超出本发明的范围和构思。

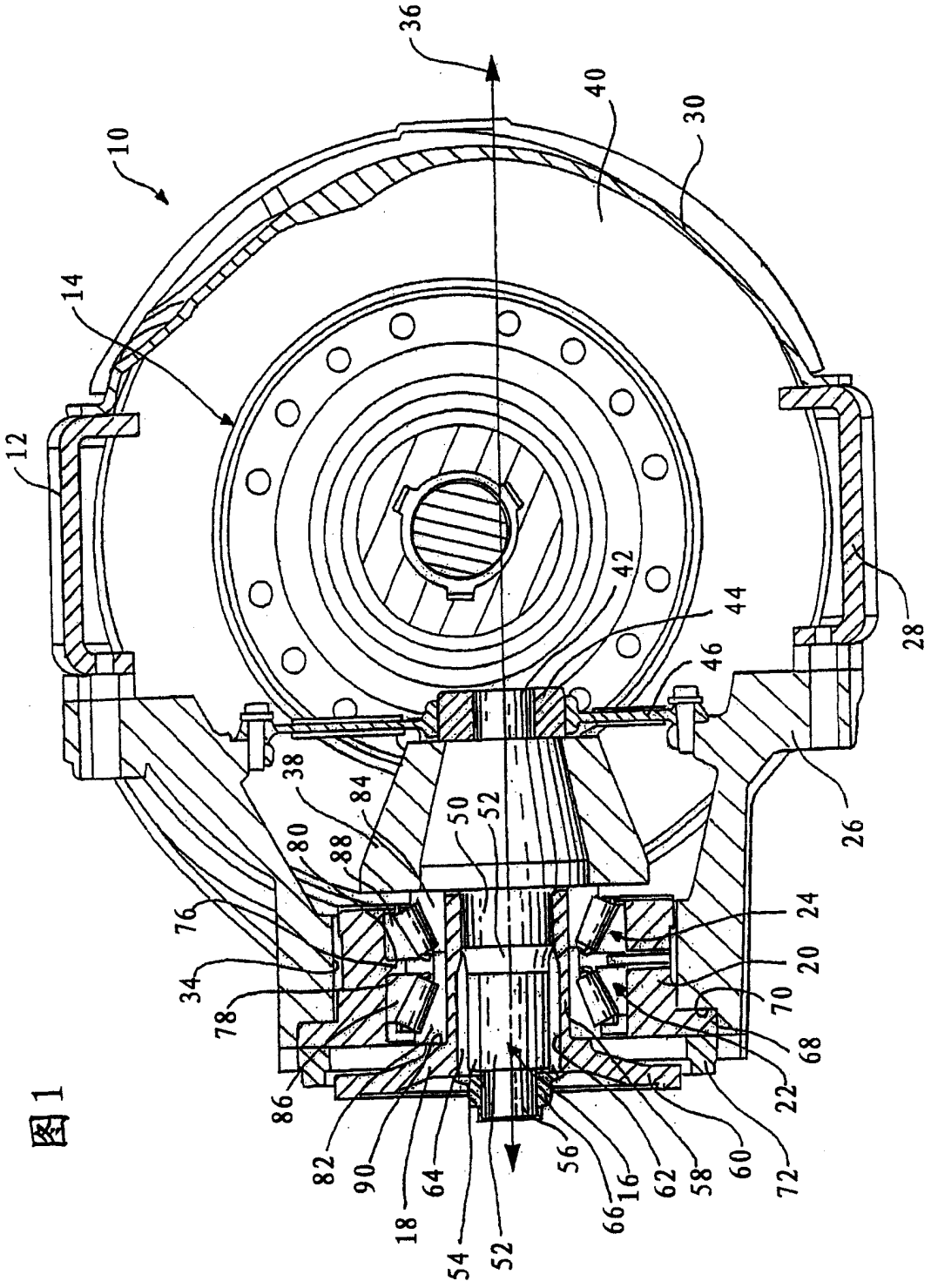

36
40
30
10
14
12
42
44
46
28
38
84
50
52
80
88
26
76
24
34
20
78
70
68
86
22
82
90
18
64
54
52
56
66
16
62
58
60
72

图 1

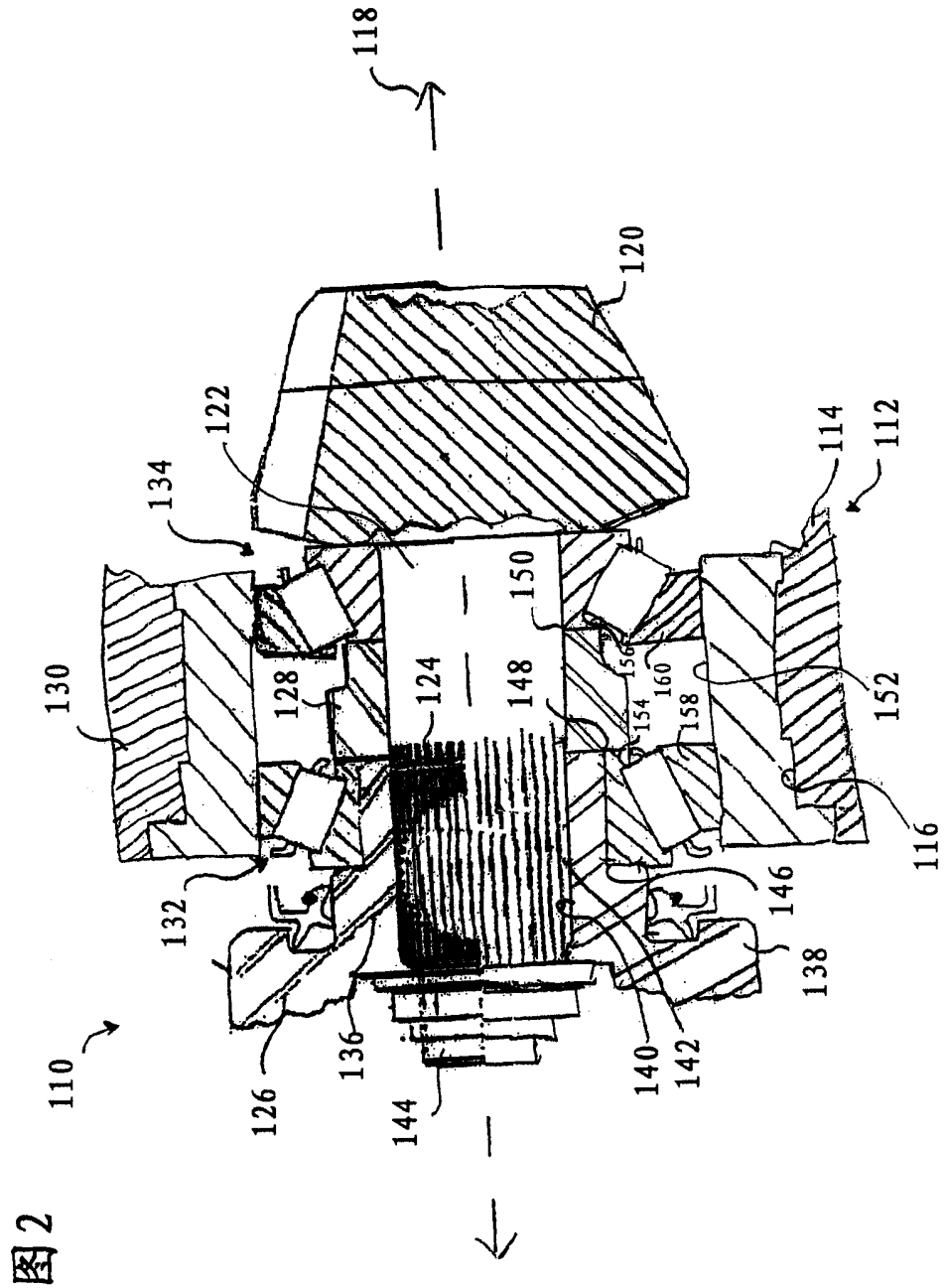

118
120
122
134
114
112
150
130
128
124
148
156
160
154
158
152
116
132
146
138
110
136
140
142
126
144

图 2