

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F02N 15/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580006139.6

[45] 授权公告日 2010年2月17日

[11] 授权公告号 CN 100590314C

[22] 申请日 2005.8.5

[21] 申请号 200580006139.6

[30] 优先权

[32] 2004.8.9 [33] JP [31] 232704/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/014800 2005.8.5

[87] 国际公布 WO2006/016668 英 2006.2.16

[85] 进入国家阶段日期 2006.8.25

[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 浅田俊昭 江崎修一 石川诚

酒井和人

[56] 参考文献

JP2-129454A 1990.5.17

EP1439305A2 2004.7.21

CN1119244A 1996.3.27

审查员 池建军

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 代易宁 车文

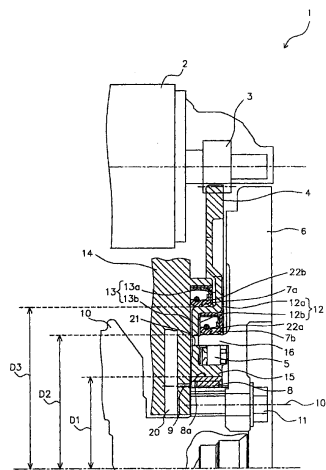
权利要求书4页 说明书18页 附图5页

[54] 发明名称

起动装置

[57] 摘要

发动机起动装置包括单向离合器，第一油封沿一齿圈的径向方向位于第二油封的外侧上。在发动机起动时，第一油封在齿圈上滑动的时间短，在发动机起动后，第一油封不在齿圈上滑动。第二油封沿齿圈的径向方向位于第一油封的内侧上，因而，第二油封即使在发动机起动后以高速在飞轮上滑动也几乎不劣化。通过使第一和第二油封沿齿圈的径向方向位于不同位置，能改善起动装置的起动性和寿命，至少一个油封具有锥形形状以便产生迫使齿圈离开飞轮的推力。



1. 用于起动内燃机的起动装置，所述内燃机设有与曲轴相连的飞轮，并且所述内燃机具有主体部件，所述起动装置包括：

起动马达，用于在内燃机起动时产生用于起动的旋转力；

齿圈，将用于起动的旋转力从所述起动马达一侧传递到所述飞轮一侧；

单向离合器，其位于所述齿圈和所述飞轮之间，将用于起动的旋转力从所述齿圈一侧传递到所述飞轮一侧和防止内燃机的用于驱动的旋转力从所述飞轮一侧传递到所述齿圈一侧；

第一油封，用于油密封所述齿圈的主体部件侧；

第二油封，用于油密封所述齿圈的飞轮侧，

轴承，用于可滚动地支承所述齿圈；和

供油通道，用于将润滑剂供给到所述起动装置中，

所述第一油封沿所述齿圈的径向方向位于所述第二油封的外侧上。

2. 如权利要求 1 所述的起动装置，其特征在于

所述齿圈包括：第一凹凸部，其包括向所述飞轮一侧突出的第一凸部和向所述飞轮一侧开口的第一凹部；和第二凹凸部，其包括向所述主体部件一侧突出的第二凸部和向所述主体部件一侧开口的第二凹部，

所述第二凹部沿所述齿圈的径向方向位于第一凹部的内侧上，

所述第一油封位于第二凹部内，和

所述第二油封位于第一凹部内。

3. 如权利要求 2 所述的起动装置，其特征在于

第一凹部位于第二凸部的相反侧上，与第二凸部分不开地相连，

第二凹部位于第一凸部的相反侧上，与第一凸部分不开地相连，

和

在沿横穿齿圈外周方向的方向截开的齿圈横截面上，所述第二油封在该第二油封面向所述主体部件一侧上的端面比所述第一油封在该第一油封面向所述飞轮一侧上的端面或比第一凸部在该第一凸部面向所述飞轮一侧上的表面更靠近所述主体部件。

4. 如权利要求 1 所述的起动装置，其特征在于所述第一和第二油封中的至少一个构造成产生一推力，该推力迫使所述齿圈离开所述飞轮。

5. 如权利要求 4 所述的起动装置，其特征在于所述第一油封沿所述齿圈的外周方向延伸，沿横穿所述第一油封外周方向的方向截开的所述齿圈的滑动部的横截面形态是锥形形状，该锥形形状朝着所述飞轮一侧逐渐变窄，从而产生推力。

6. 如权利要求 1 所述的起动装置，其特征在于所述单向离合器沿所述齿圈的径向方向位于所述第二油封的内侧上。

7. 如权利要求 1 所述的起动装置，其特征在于从所述飞轮一侧穿透到所述主体部件一侧的排油通道在所述齿圈中沿径向方向位于所述第一和第二油封的密封面的内部区域中。

8. 如权利要求 1 所述的起动装置，其中
所述轴承沿所述齿圈的径向方向位于所述单向离合器的内侧上；
并且
所述供油通道沿所述齿圈的径向方向位于所述轴承的滚动面的内侧上。

9. 如权利要求 1 所述的起动装置，其特征在于所述第一油封至少部分地通过保持器面向所述主体部件，在所述齿圈与保持器之间进行油密封。

10. 用于起动内燃机的起动装置，所述内燃机设有与曲轴相连的飞轮，并且所述内燃机具有主体部件，所述起动装置包括：

起动马达，用于在内燃机起动时产生用于起动的旋转力；

齿圈，将用于起动的旋转力传递到所述飞轮一侧；

单向离合器，其位于所述齿圈和所述飞轮之间，将用于起动的旋转力从所述齿圈一侧传递到所述飞轮一侧和防止内燃机的用于驱动的旋转力从所述飞轮一侧传递到所述齿圈一侧；

第一油封，用于油密封所述齿圈的主体部件侧；

第二油封，用于油密封所述齿圈的飞轮侧，

轴承，用于可滚动地支承所述齿圈；和

供油通道，用于将润滑剂供给到所述起动装置中，

所述第一和第二油封中的至少一个构造成产生一推力，该推力迫使所述齿圈离开所述飞轮。

11. 如权利要求 10 所述的起动装置，其特征在于所述第一油封沿所述齿圈的外周方向延伸，沿横穿所述第一油封外周方向的方向截开的所述齿圈的滑动部的横截面形态是锥形形状，该锥形形状朝着所述飞轮一侧逐渐变窄，从而产生推力。

12. 如权利要求 10 所述的起动装置，其特征在于所述单向离合器沿所述齿圈的径向方向位于所述第二油封的内侧上。

13. 如权利要求 10 所述的起动装置，其特征在于从所述飞轮一侧穿透到所述主体部件一侧的排油通道在所述齿圈中沿径向方向位于所述第一和第二油封的密封面的内部区域中。

14. 如权利要求 10 所述的起动装置，其中
所述轴承沿所述齿圈的径向方向位于所述单向离合器的内侧上；
并且

所述供油通道沿所述齿圈的径向方向位于所述轴承的滚动面的内侧上。

15. 如权利要求 10 所述的起动装置，其特征在于所述第一油封至少部分地通过保持器面向所述主体部件，在所述齿圈与保持器之间进行油密封。

起动装置

技术领域

本发明涉及一种例如适合使发动机从怠速停止状态重新起动的起动装置，特别地涉及一种常啮合齿轮类型的起动装置，其设有包括单向离合器的传动机构。

背景技术

有关于具有单向离合器的各种起动机构的常规假定的技术，例如，日本专利申请特开平 10-220244 披露了一种二冲程发动机的起动装置的齿轮支承结构，日本专利申请特开平 9-93863 披露了一种关于在发动机中的发电机和单向离合器之间的紧固结构的技术。

特别地，在设有单向离合器的内燃机起动装置中，在大多数情况下将润滑剂供给到该装置中以便平稳地操作该装置，例如，日本专利申请特开平 2-129454 披露了一种关于自动变速器中的单向离合器润滑装置的技术。

另一方面，从环境保护或节约能量和资源的观点，为了减少燃料消耗和怠速时的废气，增加了对具有经济运转系统（在下文中称为“Ecorun”）的起动装置的研究，如果车辆停车，经济运转系统自动使内燃机停止运行，如果给出了用于起动的指令，其自动使发动机从停止状态重新启动从而起动车辆。

发明内容

本发明的发明人认识到甚至在应用于 Ecorun 的起动装置中也具有润滑剂的需求和防止润滑剂泄露的重要性，并且发明人对油封的设置位置等等进行了各种测验。

本发明的发明人在进行测验的过程中意识到各种问题，例如，如果使发动机从怠速停止状态重新起动，则在一些情况下，在起动装置中，在发动机的主驱动开始后，取决于油封的设置位置，油封的唇滑动面可能随发动机的旋转一起以高速滑动。为了迅速使发动机从怠速停止状态重新起动，例如，希望采用常啮合齿轮类型（即，常接合齿轮类型）的起动装置，其中一个轴上的每个齿轮都具有反向齿轮上的匹配齿轮且两个齿轮总是彼此啮合或接合。然而，如果采用常啮合齿轮类型，则在一些情况下，可能在单向离合器附近的任意点处进行这种高速滑动。更具体地，例如，在一些情况下，沿齿圈径向方向位于齿圈的周围区域中的油封可能在随同发动机的主驱动一起以高速旋转的飞轮上滑动。在以高速滑动的油封中产生过热，这导致油封本身的劣化，因此，这可能降低起动装置的可靠性。

如上所述，为了使起动装置获得高起动性和可靠性，不仅使润滑剂在装置中平稳地流动和减少润滑剂向装置外部的泄露是重要的，而且防止油封的劣化也是重要的。

因而，本发明的目标是提供一种具有良好的起动性和高可靠性的起动装置。

本发明的上述目标能由用于起动内燃机的第一起动装置实现，内燃机设有与曲轴相连的飞轮并具有主体部件，起动装置设有：起动马达，用于在内燃机起动时产生用于起动的旋转力；齿圈，将用于起动的旋转力从起动马达一侧传递到飞轮一侧；单向离合器，其位于齿圈和飞轮之间，将用于起动的旋转力从齿圈一侧传递到飞轮那侧和防止内燃机的用于驱动旋转力从飞轮那侧传递到齿圈那侧；第一油封，用于油密封齿圈的面向主体部件的一侧；和第二油封，用于油密封齿圈的面向飞轮的一侧，第一油封沿齿圈的径向方向位于第二油封的外侧上。

根据本发明的第一起动装置，在内燃机起动时，在起动马达上产生的用于起动的旋转力使齿圈旋转，用于起动的旋转力通过单向离合器从起动马达传递到飞轮，以使得飞轮与齿圈一起旋转，因而，齿圈和飞轮之间的相对速度在内燃机起动时是零。主体部件例如是气缸体，且在内燃机起动时不旋转，因而，在内燃机起动时，主体部件和旋转的齿圈的相对速度不是零。

在齿圈和飞轮之间，有将用于起动的旋转力从齿圈那侧传递到飞轮那侧并防止内燃机的用于驱动的旋转力从飞轮那侧传递到齿圈那侧的单向离合器。从而，在内燃机起动后，即在内燃机的主驱动时，齿圈不旋转而是停止的，因而，在内燃机起动后，齿圈和飞轮之间的相对速度不是零。此外，在内燃机起动后，齿圈停止，所以齿圈和主体部件之间的相对速度是零。

现在，将在上述内燃机起动时和起动后的主体部件、齿圈和飞轮之间的相对速度的基础上，考虑彼此滑动的第一油封的滑动面与齿圈上的相对速度和彼此滑动的第二油封的滑动面与飞轮上的相对速度。

例如，第一油封固定在主体部件上，且第一油封的圆周速度在内燃机起动时是零，因而，在内燃机起动时，彼此滑动的第一油封的滑动面和齿圈上的相对速度不是零。

然而，第一油封的唇部仅仅在短时间内在齿圈上滑动，例如在内燃机起动时在齿圈上滑动。此外，在内燃机起动时，齿圈以较低速度旋转，如内燃机起动完成的早先阶段那样。因而，即使由于第一油封沿齿圈径向方向位于第二油封的外侧上而使得彼此滑动的第一油封和齿圈的相对速度增加，第一油封也只具有由于相对速度的增加引起的小的劣化程度。此外，第一油封位于齿圈的面向主体部件的那侧上，因而在内燃机起动后，第一油封和齿圈的相对速度是零，因而在内燃

机起动后，在第一油封的唇部中不会发生由齿圈产生的滑动引起的劣化。

顺便说说，例如，第一油封可以固定在齿圈那侧上，第一油封的唇部可以在主体部件上滑动。即使在这种情况下，第一油封的唇部也仅仅在短时间内滑动，如在内燃机起动时。

例如，第二油封固定在齿圈那侧上，并且第二油封的唇部在内燃机起动后在飞轮上滑动。然而，沿齿圈的径向方向，第二油封位于第一油封的内侧上，因而，第二油封相对于旋转的飞轮具有小的相对速度，这防止了第二油封的唇部的劣化。此外，根据本发明第一起动装置，能防止由滑动引起的热量的产生，例如，如果第一和第二油封主要由合成树脂材料形成，则能防止由热量引起的油封劣化。

顺便说说，例如，第二油封可以固定在飞轮侧的侧部上，和第二油封的唇部可以在齿圈上滑动。即使在这种情况下，沿齿圈的径向方向，第二油封也位于第一油封的内侧上，所以第二油封相对于齿圈具有使第二油封的唇部滑动的小的相对速度。

根据本发明第一起动装置，在供给润滑剂时，通过由齿圈的旋转产生的离心力将润滑剂供给到单向离合器，润滑剂由第一和第二油封密封，因而，能充分减少润滑剂向齿圈周围环境的泄露和使内燃机平稳地起动。

如上所述，根据本发明的第一起动装置，能防止用于油密封齿圈的面向主体部件那侧（由于场合要求，其简称为齿圈的“主体部件侧”）的第一油封和用于油密封齿圈的面向飞轮那侧（由于场合要求，其简称为齿圈的“飞轮侧”）的第二油封的劣化，以及改善油封性，因而，能延长起动装置无故障工作的时间长度。根据本发明的第一起动装置，能提供具有良好起动性和高可靠性的起动装置。

在本发明第一起动装置的一个方面中，所述齿圈包括：第一凹凸部，其包括向所述飞轮那侧突出的第一凸部和向所述飞轮那侧开口的第一凹部；和第二凹凸部，其包括向所述主体部件那侧突出的第二凸部和向所述主体部件那侧开口的第二凹部，所述第二凹部沿径向方向位于第一凹部的外侧上，所述第一油封位于第二凹部内，和所述第二油封位于第一凹部内。

根据这个方面，第一和第二油封分别位于第一和第二凹部内，因而，与第一和第二油封例如位于平齿圈的两侧上的情况相比，能总体上减小起动装置的尺寸或厚度。

第二凹部沿径向方向位于第一凹部的内侧上，因而，即使第一和第二油封分别位于第一和第二凹部内，也能总体上减小起动装置的厚度，同时确保每个待设置油封的空间。

在这个方面中，第一凹部可以位于第二凸部的相反侧上，与第二凸部分不开地相连，第二凹部可以位于第一凸部的相反侧上，与第一凸部分不开地相连，和在沿横穿齿圈外周方向的方向截开的齿圈横截面上，第二油封在其面向主体部件一侧上的端面比第一油封在其面向飞轮一侧上的端面或比第一凸部在其面向飞轮一侧上的表面更靠近主体部件。

在这个方面中，第一凹部和第二凸部设置成在齿圈中分不开地彼此相连。这里，“与……分不开地相连”意味着为了具有完全或部分地反映第二凸部的形状的形状，其中第二凸部例如位于前侧，该前侧是齿圈的一个侧部，而使第一凹部位于齿圈的另一侧上，即在所述一个侧部是前侧的情况下位于相反侧上。以同样的方式，将第二凹部和第一凸部设置成分不开地彼此相连。

根据这个方面，在沿横穿齿圈外周方向的方向截开的齿圈横截面上，第二油封在其面向主体部件那侧上的端面可以比第一油封在其面向飞轮那侧上的端面或比第一凸部在其面向飞轮那侧上的表面更靠近主体部件。因此，能使由第一油封、齿圈和第二油封构造的部分的厚度小于通过简单地计算第一油封、齿圈和第二油封厚度的总和获得的尺寸。更具体地，与第一和第二油封例如位于平齿圈的两侧上的情况相比，能总体上减小起动装置的尺寸或厚度。

因而，也能减小设有根据这个方面的起动装置的内燃机的尺寸。从另一个观点，也能减小用于设置根据本方面的起动装置的空间，和因此，也能增加用于位于起动装置周围的其它机构的空间。

在本发明第一起动装置的另一个方面中，第一和第二油封中的至少一个构造成产生一推力，该推力迫使齿圈离开飞轮。

在这个方面中，能使齿圈和飞轮彼此脱离接触，和能减小齿圈在飞轮上的滑动引起的磨损与推动噪音。

本发明的上述目标还能由用于起动内燃机的第二起动装置实现，内燃机设有与曲轴相连的飞轮并具有主体部件，起动装置设有：起动马达，用于在内燃机起动时产生用于起动的旋转力；齿圈，将用于起动的旋转力传递到飞轮一侧；单向离合器，其位于齿圈和飞轮之间，将用于起动的旋转力从齿圈一侧传递到飞轮那侧和防止内燃机的用于驱动旋转力从飞轮那侧传递到齿圈那侧；第一油封，用于油密封齿圈的面向主体部件的一侧；和第二油封，用于油密封齿圈的面向飞轮的一侧，第一和第二油封中的至少一个构造成产生一推力，该推力迫使齿圈离开飞轮。

根据本发明第二起动装置，如上所述，能改善润滑剂的密封性，以及在内燃机起动后防止齿圈与以高速旋转的飞轮接触，因而，能减

小齿圈和飞轮的磨损与推动噪音。

在本发明第一或第二起动装置的一个方面中，第一油封沿齿圈的外周方向延伸，和沿横穿第一油封外周方向的方向截开的齿圈滑动部的横截面形态是锥形形状，该锥形形状朝着飞轮那侧逐渐变窄，从而产生推力。

根据这个方面，沿横穿第一油封外周方向的方向截开的齿圈滑动部的横截面形态是锥形形状，该锥形形状朝着飞轮那侧逐渐变窄，所以第一油封紧固齿圈。例如，当第一油封的唇部在具有锥形形状的齿圈的滑动部上滑动时，唇部能紧固齿圈。由于使第一油封紧固齿圈的压力，齿圈受到朝着主体部件的推力，且被迫离开飞轮。因而，能减小齿圈在飞轮上的滑动引起的齿圈和飞轮的磨损与推动噪音。此外，还能减小在内燃机起动后由齿圈和飞轮的接触引起的热量的产生，还能减少由热量引起的第一和第二油封的劣化。

在本发明第一或第二起动装置的另一个方面中，单向离合器沿径向方向位于第二油封的内侧上。

根据这个方面，如果沿齿圈的径向方向从单向离合器的内侧供给润滑剂，则能减少润滑剂从齿圈的飞轮侧的泄露，其中通过齿圈旋转引起的离心力将润滑剂供给到单向离合器。

在本发明第一或第二起动装置的另一个方面中，从飞轮那侧穿透到主体部件那侧的排油通道在齿圈中沿径向方向位于第一和第二油封的密封面的内部区域中。

根据这个方面，供给到单向离合器的润滑剂能通过排油通道排出到装置外部。因而，能减少装置中的、供给到单向离合器的润滑剂积聚。更具体地，排油通道沿齿圈的径向方向位于第二油封的密封面的

内侧中，所以能使足够数量的润滑剂流到或供给到单向离合器以及使润滑剂在装置中平稳地流动。此外，通过使排油通道沿齿圈的径向方向位于第一油封的密封面的内侧，能防止润滑剂的积聚量在第一油封附近超过第一油封的密封性。因而，当润滑剂在装置中流动时，能更有效地减少润滑剂泄露到装置外部，同时，通过减少在油池中积聚的油泥或外来物质，能使单向离合器等平稳地工作。

在本发明第一或第二起动装置的另一个方面中，它还设有：轴承，其沿径向方向位于单向离合器的内侧上，用于可滚动地支承齿圈；和供油通道，其沿径向方向位于轴承的滚动面的内侧上。

根据这个方面，通过从沿齿圈径向方向位于单向离合器和轴承内侧上的供油通道供给润滑剂，能通过齿圈旋转的离心力使润滑剂供给到或流到单向离合器与轴承，因而，能减少单向离合器与轴承的磨损和过度受热。

在本发明第一或第二起动装置的另一个方面中，第一油封至少部分地通过保持器面向主体部件，和在齿圈与保持器之间进行油密封。

根据这个方面，例如，即使在装配好主体部件和油盘后，也能将第一油封固定在主体部件上。

从下面的实施例的描述，本发明的这些功能和其它优点将显而易见。

附图说明

图1是表示本发明一实施例中的起动装置的一个例子的横截面图，起动装置沿齿圈的轴线方向部分地剖开；

图2是表示图1的一个部分的放大图；

图3是示意图，表示用于排出实施例中的起动装置的润滑剂的通

路；

图 4 是表示实施例中的起动装置的另一个例子的横截面图，起动装置沿齿圈的轴线方向部分地剖开；和

图 5(a)和图 5(b)是布置图，示意性地表示齿圈附近的若干部分的位置关系。

具体实施方式

参考图 1 到图 4，将说明根据本发明一实施例的起动装置。顺便说说，在下面的实施例中，本发明的起动装置应用于以常啮合齿轮方式（即，常接合齿轮方式）执行 Ecorun 的发动机起动装置。顺便说说，在实施例中使用的“圆周速度”意味着当稍后描述的齿圈和飞轮旋转时沿旋转方向的速度，在实施例中使用的“相对速度”例如意味着从齿圈观察的飞轮的圆周速度或从飞轮观察的齿圈的圆周速度。

图 1 表示实施例中的起动装置的一个例子，起动装置沿齿圈的轴线方向部分地剖开。图 2 是表示图 1 的一个部分的放大图。

在图 1 中，实施例中的起动装置 1 设有：起动马达 2；同轴地安装在起动马达 2 的旋转输出轴上的小齿轮 3；总是与小齿轮 3 啮合（或接合）的齿圈 4；仅仅沿一个方向传递旋转力的单向离合器 5；位于齿圈 4 的气缸体 14 侧（即，齿圈 4 的面向气缸体 14 的那侧或侧面）上的油封 7a；位于齿圈 4 的飞轮 6 侧（即，齿圈 4 的面向飞轮 6 的那侧或侧面）上的油封 7b；可滚动地或可旋转地支承齿圈 4 的滚柱轴承 8；和用于将润滑剂供给到起动装置 1 中的供油通道 9。顺便说说，气缸体 14 是本发明的“主体部件”的一个例子，主体部件不局限于气缸体 14，而可以是位于图 1 中的齿圈左侧上的任何东西。

齿圈 4 通过单向离合器 5 和飞轮 6 将用于起动的旋转力传递到曲轴 10，当起动发动机时和当从怠速停止状态重新起动发动机时在起动马达 2 上产生用于起动的旋转力。飞轮 6 和曲轴 10 由螺栓 11 相连，

飞轮 6 的旋转引起曲轴 10 的旋转，这引起与曲轴 10 相连的曲柄的旋转，从而开始发动机的主驱动。这里，发动机的主驱动意味着通过发动机主体中燃烧的燃料产生用于驱动旋转力。因而，在发动机启动后，用于驱动旋转力驱动发动机，和与曲轴 10 相连的飞轮 6 随同发动机的主驱动一起以高速旋转。齿圈 4 具有沿曲柄轴线 10a 的外周方向延伸的板形，齿圈 4 关于曲柄轴线 10a 同轴地设置，且由滚柱轴承 8 的滚动面可滚动地支承。

齿圈 4 的外形是与曲轴 10 同轴的环形，和沿齿圈 4 的外周方向，即沿横穿齿圈 4 在发动机启动时的旋转方向的方向，截开的齿圈 4 的横截面形态是凹凸形状（即，凹凸形）。齿圈 4 的飞轮 6 侧上的表面，即图 1 中齿圈 4 右侧上的表面，具有第一凹凸部 12，第一凹凸部 12 设有第一凸部 12a 和第一凹部 12b，第一凸部 12a 和第一凹部 12b 沿齿圈 4 的径向方向从外侧以该顺序设置。齿圈 4 的气缸体 14 侧上的表面，即图 1 中齿圈 4 左侧上的表面，具有第二凹凸部 13，第二凹凸部 13 设有第二凹部 13a 和第二凸部 13b，第二凹部 13a 和第二凸部 13b 沿齿圈 4 的径向方向从外侧以该顺序设置。

第一凹部 12b 开口向飞轮 6，且第二凹部 13a 开口向气缸体 14。沿齿圈 4 的径向方向，第一凸部 12a 的位置与第二凹部 13a 的位置一致，且第一凹部 12b 的位置与第二凸部 13b 的位置一致。即，在图 1 中，第二凹部 13a 位于第一凸部 12a 的左侧上，且第二凸部 13b 位于第一凹部 12b 的左侧上。除了第一凸部 12a 和第二凸部 13b 之外，齿圈 4 设有与单向离合器 5 接触的凸部 15。

单向离合器 5 关于齿圈 4 位于飞轮 6 侧上，即图 1 中的右侧上。单向离合器 5 沿曲轴 10 的外周方向延伸，且关于曲轴 10 和齿圈 4 的旋转轴线同轴地设置。单向离合器 5 位于齿圈 4 的凸部 15 和飞轮 6 的凸部 16 之间，凸部 15 向飞轮 6 突出，凸部 16 向齿圈 4 突出。单向离合器 5 与飞轮 6 的凸部 16 和齿圈 4 的凸部 15 接触，单向离合器 5 在

发动机起动时将用于起动的旋转力从齿圈 4 传递到飞轮 6，同时它在发动机起动后防止用于驱动的旋转力传递到齿圈 4。更具体地，在起动装置 1 起动发动机时，单向离合器 5 将齿圈 4 的旋转力，即用于起动的旋转力，传递到飞轮 6 那侧，从而使飞轮 6 旋转。另一方面，在发动机起动后，即使用于驱动的旋转力使飞轮 6 旋转，单向离合器 5 也空转，所以用于驱动的旋转力不从飞轮 6 传递到齿圈 4。例如，单向离合器 5 设有：内座圈；外座圈；和位于内座圈与外座圈之间的异形件。当内座圈旋转时，外座圈也通过异形件旋转。当外座圈旋转时，异形件不将外座圈的旋转力传递到内座圈，单向离合器 5 空转。即，在图 1 中，当与单向离合器 5 下部上的内座圈接触的齿圈 4 旋转时，用于驱动的旋转力传递到与单向离合器 5 上部上的外座圈接触的飞轮 6，当与外座圈接触的飞轮 6 旋转时，与内座圈接触的齿圈 4 不旋转，且用于驱动的旋转力不从飞轮 6 传递到齿圈 4。顺便说说，止推衬垫位于单向离合器 5 和飞轮 6 之间。

油封 7a 位于齿圈 4 的气缸体 14 侧上，油封 7a 是本发明“第一油封”的一个例子。更具体地，它位于第二凹部 13a 的内侧上。因而，与油封位于不具有凹凸部的板状齿圈的一个表面上的情况相比，因为油封 7a 位于第二凹部 13a 的内侧上，所以能沿齿圈的厚度方向减小起动装置 1 的尺寸。在沿横穿齿圈 4 外周方向的方向截开的齿圈 4 的横截面中，如果不在图 1 中的第二凹部 13a 的右侧上设置第一凸部 12a，则因为第一凸部 12a 不存在，所以能进一步减小尺寸。

在实施例中，油封 7a 固定在气缸体 14 上，并沿齿圈 4 的外周方向延伸。油封 7a 设有：弹簧，其是弹性体的一个例子；金属环；密封唇；和防尘唇。通过用弹簧将油封 7a 的密封唇压在第二凹部 13a 的一个部分上来密封润滑剂。在发动机起动时，油封 7a 的密封唇防止润滑剂泄露，并在第二凹部 13a 的部分区域中滑动。在发动机起动后，油封 7a 的密封唇仍然压在第二凹部 13a 的部分区域上，并密封齿圈 4 的气缸体 14 侧。

油封 7b 位于齿圈 4 的飞轮 6 侧上，油封 7b 是本发明“第二油封”的一个例子。更具体地，它位于第一凹部 12b 的内侧上。因而，如同油封 7a 中那样，因为使油封 7b 位于第一凹部 12b 的内侧上，所以能减小起动装置 1 的尺寸。

在实施例中，油封 7b 具有与油封 7a 相同的结构。通过使油封 7b 压在第一凹部 12b 上来密封齿圈 4 的飞轮 6 侧。在发动机起动后，油封 7b 防止润滑剂泄露，并在第一凹部 12b 的部分区域中滑动。甚至在发动机起动时，油封 7b 的密封唇也压在第一凹部 12b 的部分区域上，并密封齿圈 4 的飞轮 6 侧。因而，依靠油封 7a 和 7b，能分别油密封齿圈 4 的气缸体 14 侧和飞轮 6 侧。同时，也能减小起动装置 1 的尺寸（特别地，沿图 1 中的水平方向的厚度）。

这里，将参考图 5(a)和图 5(b)详细说明第一凹部、第一凸部、第二凹部、第二凸部、第一油封和第二油封之间的位置关系。图 5(a)和图 5(b)是布置图，示意性地表示凹部、凸部和油封之间的位置关系。顺便说说，图 5(a)和图 5(b)中重要的是第一凹部、第一凸部、第二凹部、第二凸部、第一油封和第二油封之间的位置关系，所以在省略每个凹部、凸部和油封的详细形状的情况下来画图 5(a)和图 5(b)。

在图 5(a)和图 5(b)中，第二凹部 13a 沿齿圈 4 的径向方向位于第一凹部 12b 的外侧上，且第一油封 7a 位于第二凹部 13a 的内侧上，第二油封 7b 位于第一凹部 12b 的内侧上。另外，第一凹部 12b 位于图 5(a)和图 5(b)中的右侧上，所述右侧是第二凸部 13b 的相反侧，即第一凹部 12b 位于从第二凸部 13b 观察的飞轮 6 那侧上，与第二凸部 13b 分不开地相连，其中齿圈 4 处于第一凹部 12b 和第二凸部 13b 之间。此外，第二凹部 13a 位于图 5(a)和图 5(b)中的左侧上，所述左侧是第一凸部 12a 的相反侧，即第二凹部 13a 位于从第一凸部 12a 观察的气缸体 14 那侧上，与第一凸部 12a 分不开地相连，其中齿圈 4 处于第二凹部 13a

和第一凸部 12a 之间。

在图 5(a)中, 在沿横穿齿圈 4 外周方向的方向截开的齿圈 4 的横截面上, 第二油封 7b 在其气缸体 14 侧上的端面 67 比第一凸部 12a 在其飞轮 6 侧上的表面 77 更靠近气缸体 14。顺便说说, 在实施例中, 将第二油封 7b 的端面 67 比表面 77 更靠近气缸体 14 的情况定义为“向飞轮那侧突出”。在这种情况下, 能使由第一油封 7a、齿圈 4 和第二油封 7b 构造的部分的厚度 T1 小于通过简单地计算第一油封 7a、齿圈 4 和第二油封 7b 厚度的总和获得的尺寸。

此外, 如图 5 (b) 中所示, 端面 67 可以比第一油封 7a 在其飞轮 6 侧上的端面 57 更靠近气缸体 14。在这种情况下, 与图 5 (a) 中所示的情况相比, 能使由第一油封 7a、齿圈 4 和第二油封 7b 构造的部分的厚度 T2 很大地小于通过简单地计算第一油封 7a、齿圈 4 和第二油封 7b 厚度的总和获得的尺寸, 这对于总体上减小起动装置的尺寸或厚度是更优选的。

因而, 根据图 5(a)和图 5(b)中所示的凹部、凸部和油封的布置, 还能减小内燃机的尺寸。从另一个观点, 也能减小用于设置起动装置的空间, 和因此, 也能增加用于位于起动装置周围的其它机构的空间。

下面, 在说明起动装置 1 在发动机起动时和起动后的操作的同时, 将说明本发明的关键内容。作为用于在 Ecorun 中使发动机重新起动的常啮合类型的起动装置, 本发明的起动装置 1 具有特别合适的结构。

在图 1 中, 沿水平或横向方向, 即沿齿圈 4 的厚度方向, 油封 7a 位于齿圈 4 的气缸体 14 侧上, 油封 7b 位于齿圈 4 的飞轮 6 侧上。此外, 沿图 1 中的垂直方向, 即沿齿圈 4 的径向方向, 油封 7a 位于油封 7b 的外侧上。

在发动机起动时，在起动马达 2 上产生的用于起动的旋转力使齿圈 4 旋转，用于起动的旋转力通过单向离合器 5 传递到飞轮 6，所以飞轮 6 随着齿圈 4 旋转。因而，在发动机起动时，齿圈 4 和飞轮 6 之间沿旋转方向的相对速度是零。气缸体 14 在发动机起动时不旋转，因而，在发动机起动时，气缸体 14 和齿圈 4 沿齿圈 4 旋转方向的相对速度不是零。

在发动机起动后，单向离合器 5 空转，且在飞轮 6 旋转的同时齿圈 4 停止，因而，在发动机起动后，齿圈 4 和飞轮 6 的沿旋转方向的相对速度不是零。在发动机起动后，齿圈 4 停止，所以齿圈 4 和气缸体 14 之间沿齿圈 4 外周方向的相对速度几乎是零。

现在，将在上述发动机起动时和起动后的气缸体 14、齿圈 4 和飞轮 6 之间的相对速度的基础上，考虑在油封 7a 的滑动面与齿圈 4 上的相对速度和油封 7b 与飞轮 6 的滑动面的相对速度。

油封 7a 固定在气缸体 14 上，且油封 7a 的圆周速度在发动机起动时是零，用于起动的旋转力使齿圈 4 旋转，因而，在发动机起动时，彼此滑动的油封 7a 和齿圈 4 滑动面的相对速度不是零。

然而，油封 7a 的密封唇仅仅在短时间内在齿圈 4 上滑动，例如在发动机起动时在齿圈 4 上滑动。此外，在发动机起动时，齿圈 4 以较低速度旋转，如发动机起动完成的早先阶段那样。因而，即使由于油封 7a 沿齿圈 4 径向方向位于油封 7b 外侧上而使得彼此滑动的油封 7a 和齿圈 4 的相对速度增加，油封 7a 也只具有由于相对速度的增加引起的小的劣化程度。此外，油封 7a 位于齿圈 4 的气缸体 14 侧上，因而在发动机起动后，油封 7a 和齿圈 4 的相对速度是零，因而，在发动机起动后，油封 7a 的密封唇不在齿圈 4 上滑动，油封 7a 几乎不劣化。

油封 7b 固定在齿圈 4 上，和油封 7b 的密封唇在发动机起动后在

飞轮 6 上滑动。然而，沿齿圈 4 的径向方向，油封 7b 位于油封 7a 的内侧上，因而，当油封 7b 在飞轮 6 上滑动时，油封 7b 和飞轮 6 之间的相对速度小，这防止了油封 7b 的密封唇的劣化。此外，根据起动装置 1，能防止由油封 7a 和 7b 的滑动引起的热量的产生，例如，如果油封 7a 和 7b 主要由合成树脂材料形成，则能防止由热量引起的油封劣化。

如上所述，通过使油封 7a 和 7b 沿齿圈 4 的径向方向位于不同位置，能在发动机起动时和起动后防止油封的劣化，因而，能保持起动装置 1 的油封性和改善起动装置 1 的可靠性。顺便说说，这不局限于油封的密封唇，而是也以同样方式防止了防尘唇的劣化。

下面，将说明用于减小在发动机起动后由齿圈和飞轮的接触引起的磨损和推动噪音的结构。顺便说说，在实施例中，油封 7a 具有稍后所述的用于产生推力的结构，然而，本发明不局限于此，油封 7b 也可以具有用于产生推力的结构。此外，两个油封 7a 和 7b 都可以具有用于产生推力的结构。

在图 1 和图 2 中，油封 7a 设有：密封唇 41；防尘唇 42；弹簧 43，其是本发明的“弹性体”的一个例子；和金属环 44。齿圈 4 设有齿圈滑动部 46，其在密封唇 41 和防尘唇 42 上滑动。弹簧 43 将密封唇 41 和防尘唇 42 压在齿圈滑动部 46 上，在沿横穿齿圈 4 外周方向的方向截开的齿圈 4 的横截面中，与油封 7a 的密封唇 41 接触的齿圈滑动部 46 的横截面形态是朝着齿圈 4 逐渐变窄的锥形形状。

在发动机起动时，在齿圈 4 通过单向离合器 5 和飞轮 6 将用于起动的旋转力传递到曲轴 10 后，油封 7a 关于齿圈 4 产生压力，通过该压力紧固齿圈 4。由于齿圈滑动部 46 的横截面形态是上述锥形形状，所以齿圈 4 受到推力以致油封 7a 的压力迫使齿圈 4 离开飞轮 6。在发动机起动后，齿圈 4 和飞轮 6 彼此脱离接触。

因而，在发动机起动后，齿圈 4 不与随着发动机主驱动一起以高速旋转的飞轮 6 接触，所以能减少齿圈 4 和飞轮 6 的磨损，此外，还能减小由齿圈 4 与飞轮 6 的接触引起的推动噪音。另外，还能减少由齿圈 4 与飞轮 6 之间的磨损引起的热量的产生，所以能防止由热量引起的油封 7a 和 7b 的劣化，结果，能使起动装置 1 在长期没有任何故障的情况下工作。

再次参考图 1，将说明用于使润滑剂在起动装置 1 中平稳流动的结构。

在图 1 中，供油通道 9 位于气缸体 14 中。供油通道 9 位于滚动面 8a 的下侧上，在滚动面 8a 上，滚柱轴承 8 沿齿圈 4 的径向方向可滚动地支撑齿圈 4。即，供油通道 9 沿齿圈 4 径向方向的位置是小于到滚动面 8a 处的半径 $D1$ 的位置。位于曲柄主轴颈内的润滑通道 20 通过供油通道 9 将润滑剂供给到滚柱轴承 8。

滚柱轴承 8、单向离合器 5、油封 7b 和油封 7a 沿齿圈 4 的径向方向从内侧以该顺序设置，因而，从供油通道 9 供给到滚柱轴承 8 的润滑剂流向滚动面 8a，然后由于曲轴 10 的旋转引起的离心力而被供给到滚柱轴承 8 和单向离合器 5。通过将润滑剂供给到滚柱轴承 8 和单向离合器 5，能减少滚动面 8a 与单向离合器 5 的磨损和过度受热，从而减少起动装置 1 的起动故障。此外，油封 7a 和 7b 分别密封齿圈 4 的气缸体 14 侧和飞轮 6 侧，由此能减少润滑剂从起动装置 1 向外部的泄露。

此外，齿圈 4 设有排油通道 21，其在沿齿圈 4 径向方向的油封 7a 和 7b 的内部区域中从齿圈 4 的飞轮 6 侧穿透到气缸体 14 侧。更具体地，排油通道 21 位于密封面 22a 的下侧上和位于密封面 22b 的下侧上，在密封面 22a 上，油封 7b 与飞轮 6 的凸部 16 的顶面接触，在密封面 22b 上，油封 7a 与齿圈 4 的第二凹部 13a 的底面接触。即，排油通道 21 沿齿圈 4 径向方向位于由到密封面 22a 处的半径 $D2$ 所示位置的下侧

上，和位于由到密封面 22b 处的半径 D3 所示位置的下侧上。此外，排油通道 21 沿齿圈 4 径向方向位于单向离合器 5 的外侧上。

依靠排油通道 21，在滚柱轴承 8 和单向离合器 5 上流动的润滑剂通过曲轴 10 的离心力排出到装置外部，因而，润滑剂的通路形成在供油通道 9、滚柱轴承 8、单向离合器 5 和排油通道 21 上面。依靠润滑剂的通路，能使润滑剂在起动装置 1 中平稳流动，和能减少由积聚在起动装置 1 中的油泥或外来物质引起的齿圈 4、单向离合器 5 与滚柱轴承 8 的运行故障，这使得能增加起动装置 1 的起动性和延长起动装置 1 的能没有任何故障地工作的寿命。此外，依靠排油通道 21，能防止从气缸体 14 那侧流出的润滑剂通过排油通道 21 流到飞轮 6 那侧和直接排出到外部。

将参考图 1 和图 3 更详细地说明用于排出润滑剂的通路，图 3 示意性地表示用于排出润滑剂的通路。

参考图 1 和图 3，在流到为起动装置 1 提供的滚柱轴承 8 和单向离合器 5 上之后，润滑剂从排油通道 21 排出到气缸体 14 的油接收孔 32。多个排油通道 21 设在齿圈 4 的外周方向上，气缸体 14 设有油接收孔 32 用于从齿圈 4 的排油通道 21 接收润滑剂。每次排油通道 21 由于齿圈 4 的旋转而回到油接收孔 32 的位置时，润滑剂就排出到油接收孔 32。润滑剂从油接收孔 32 排出到位于气缸体 14 下侧上的油盘 33。也能用泵将排出到油盘 33 的润滑剂再次供给到起动装置 1，所述泵使得润滑剂在起动装置 1 中的循环成为可能。

下面，将参考图 4 说明本发明的起动装置的另一个例子。图 4 表示另一个例子中的起动装置 100，其中起动装置 100 沿齿圈 4 旋转轴线的轴线方向部分地剖开。顺便说说，在图 4 中，与起动装置 1 共同的部件由共同的附图标记表示，将不再对共同结构进行详细说明。

本例子中的起动装置 100 具有下列特征,即油封 7a 通过保持器 36 固定在气缸体 14 上。油封 7a 至少部分地通过保持器 36 面对气缸体 14,并在齿圈 4 和气缸体 14 之间进行密封。在实施例中,保持器 36 通过凸缘 37 将油封 7a 固定在气缸体 14 上,通过螺栓 35 固定在气缸体 14 上的保持器 36 允许在装配好气缸体 14 和油盘 33 后,使油封 7a 位于齿圈 4 的气缸体 14 侧上。保持器 36 沿齿圈 4 的外周方向延伸,并沿齿圈 4 的外周方向固定油封 7a。保持器 36 主要由金属形成,例如铝。如上所述,甚至各种元件位于齿圈 4 和气缸体 14 之间的情况也不背离本发明的原理。此外,甚至辅助板等等位于齿圈 4 和飞轮 6 之间的情况也不背离本发明的原理。

在不背离本发明精神或基本特性的情况下能以其它具体形式实施本发明,因而无论从哪方面来看,都应把本实施例看作说明性的而并非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是前述说明书表明,因而应认为在权利要求的等价方案的意义和范围内的全部变化都被包含在其内。

工业实用性

本发明的起动装置能应用于安装在车辆上的起动装置,和特别地,它能应用于常啮合齿轮类型的起动装置。

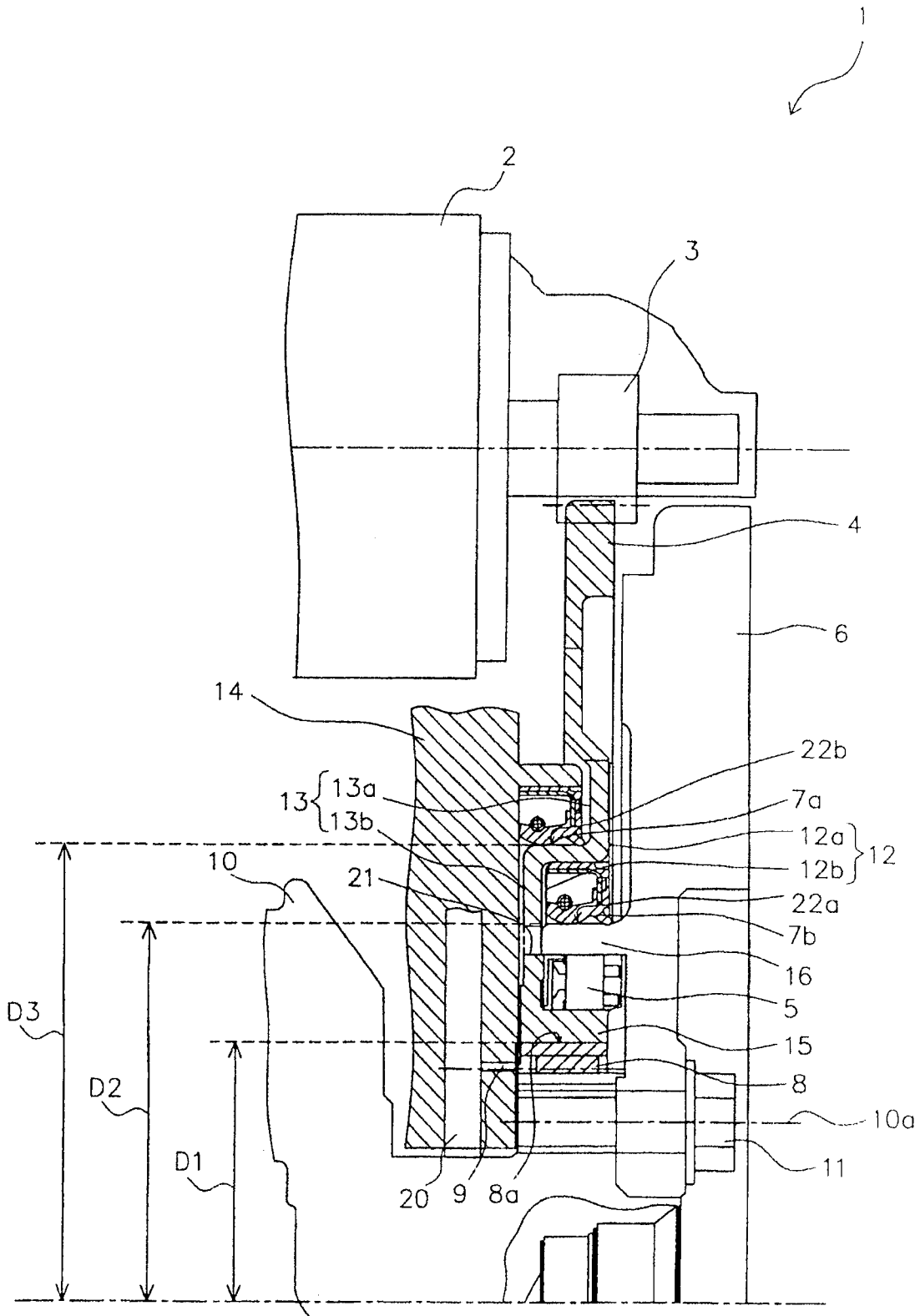


图1

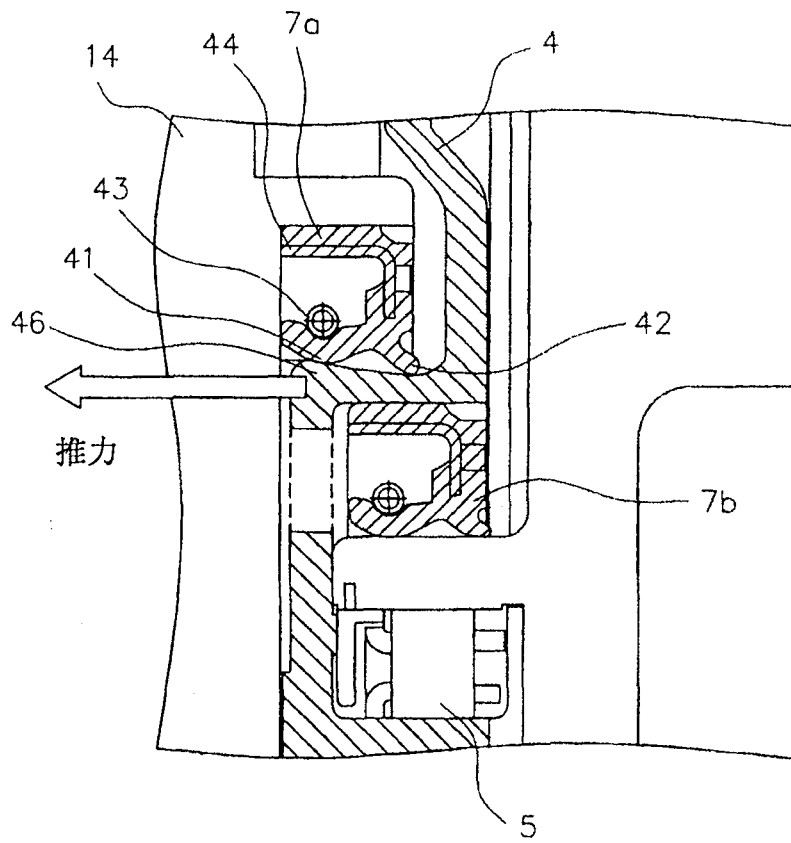


图2

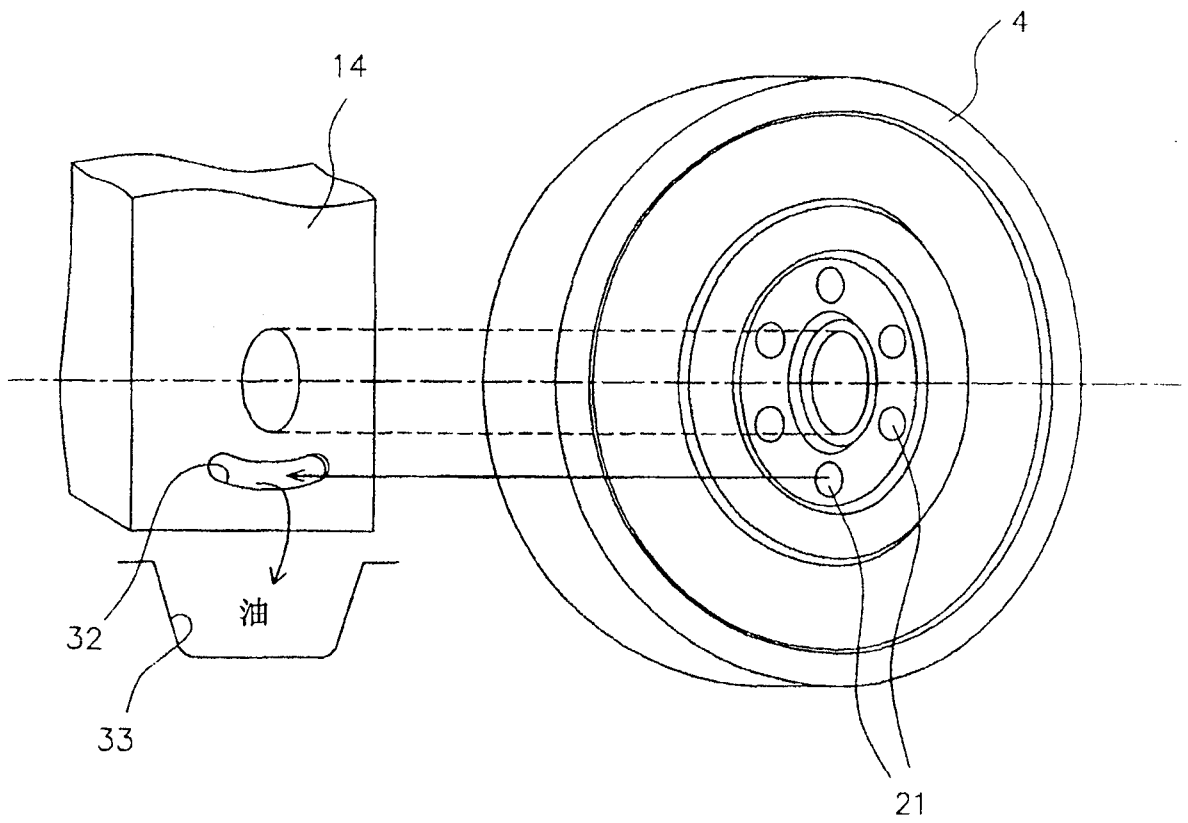


图3

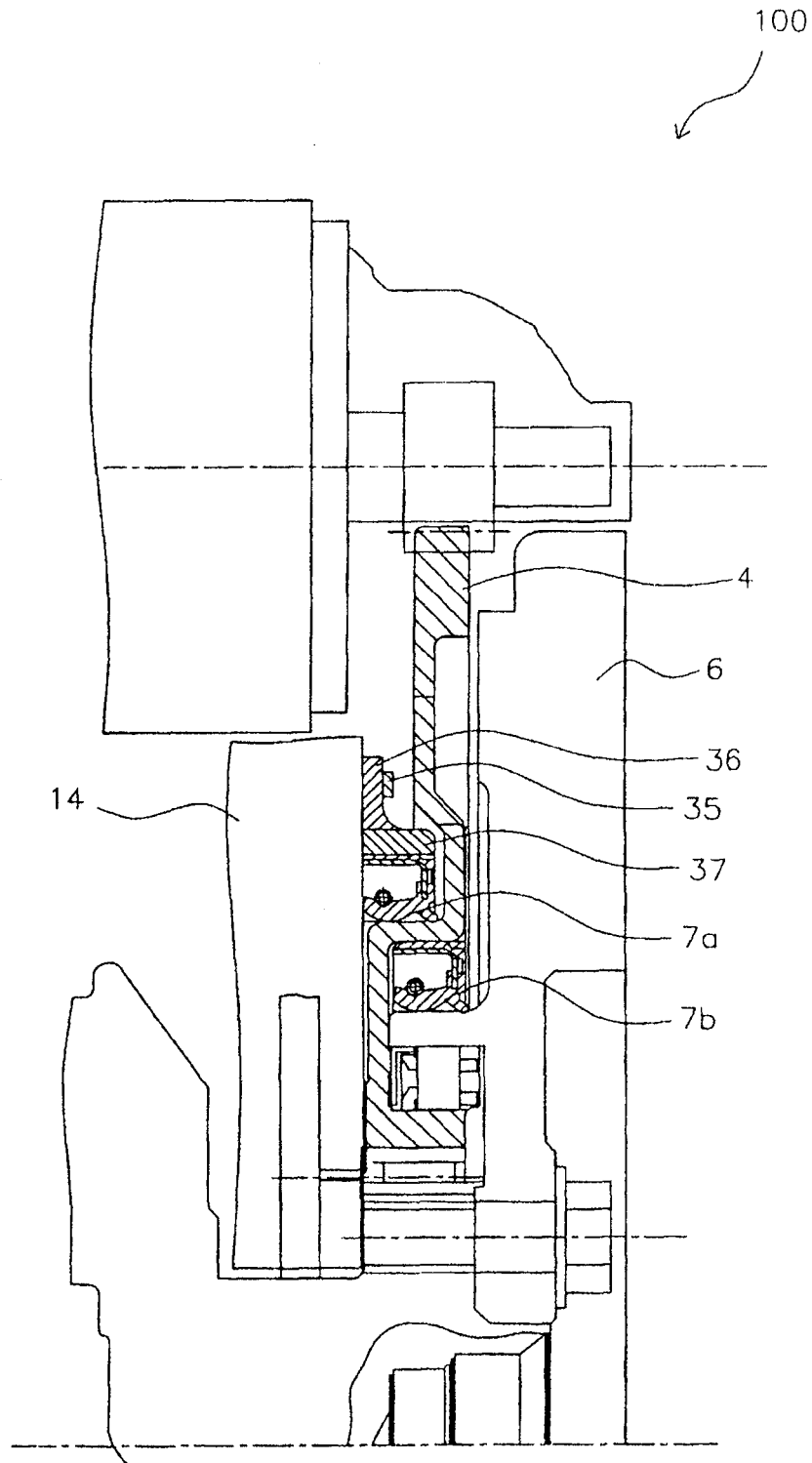


图4

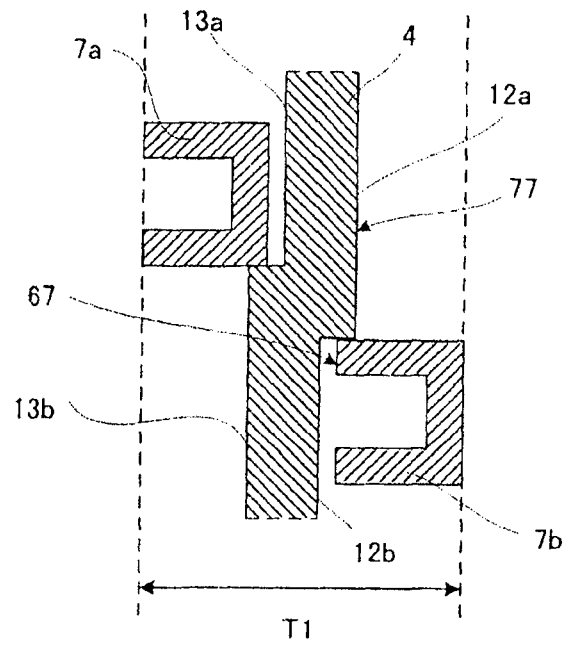


图5(a)

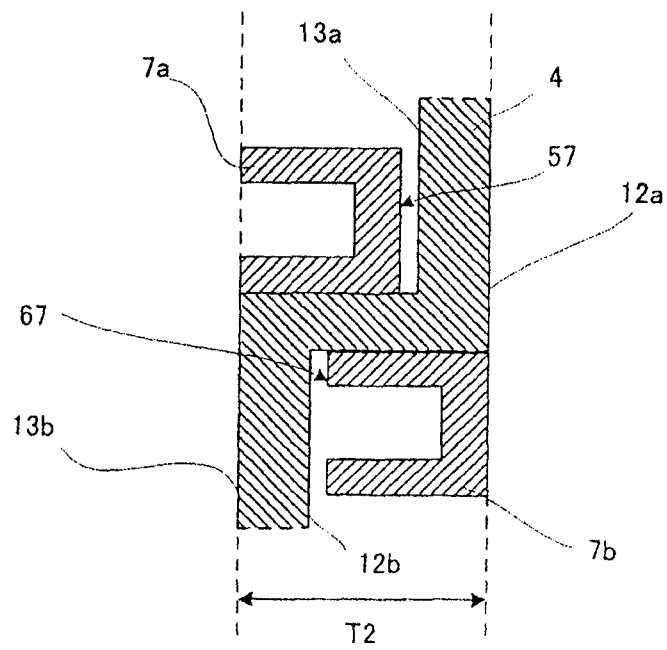


图5(b)