

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16D 23/06 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02825234.9

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1281875C

[22] 申请日 2002.12.17 [21] 申请号 02825234.9

[30] 优先权

[32] 2001.12.17 [33] SE [31] 0104244-9

[86] 国际申请 PCT/SE2002/002342 2002.12.17

[87] 国际公布 WO2003/058084 英 2003.7.17

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.17

[71] 专利权人 斯堪尼亚有限公司

地址 瑞典南泰利耶

[72] 发明人 达格·尼尔松 芒努斯·弗赖

审查员 郭晓立

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 蔡胜利

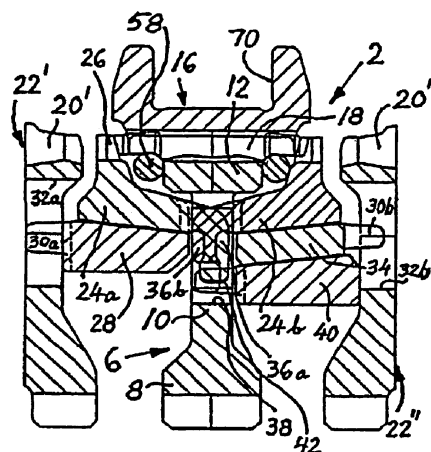
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 9 页

[54] 发明名称

变速箱同步装置的组成系统

[57] 摘要

一种变速箱同步装置的构成系统包括：承载元件，其安装在变速箱轴上并且可与轴共同转动，而且具有毂部和辐部，承载元件支撑着滑套并可连接在连接元件上，连接元件固定在可转动地安装在轴上的齿轮上；至少一个内同步环，其具有圆锥形外摩擦面；外同步环，其具有圆锥形内摩擦面和外部锁定齿；以及第一中间同步环，其装配在内、外同步环之间。构成系统可用于单重、双重或三重同步模式中，并且外同步环具有第一驱动凸出部，其至少部分地咬合在承载元件的辐部中。每个第一驱动凸出部均位于咬合孔眼中。直接位于设有锁定齿的外同步环内的同步环在其背离承载元件的辐部的一侧具有第三驱动凸出部，每个第三驱动凸出部咬合在邻近连接元件中。



1. 一种变速箱同步装置的构成系统，包括：一个承载元件，其安装在可转动的轴（4）上并且可与轴（4）共同转动，而且具有一个连接在所述轴上的毂部（8）和一个从所述毂部径向伸出的辐部（10），所述承载元件的外周支撑着一个可与所述承载元件共同转动但又可相对于所述承载元件轴向移动的滑套（16），所述滑套以环形方式包围着所述承载元件，所述承载元件可连接在一个连接元件（22'，22''）上，所述连接元件连接在一个可转动地安装在所述轴上的齿轮上；至少一个内同步环（28，40；140），其具有圆锥形外摩擦面；一个外同步环（24a，24b；124，144），其具有圆锥形内摩擦面和外部锁定齿（26），所述外部锁定齿位于所述外同步环的外周上；以及用于双重或三重同步模式的第一中间同步环（34）和第二中间同步环（146，148），其分别位于所述内、外同步环的中间，并具有内、外圆锥形摩擦面，其特征在于，所述构成系统可用于单重、双重或三重同步模式中，并且设有锁定齿（26）的外同步环（24a，24b；124，144）在其径向最内部设有用于至少部分地咬合在所述承载元件的所述辐部中的第一驱动凸出部（36a，36b；66），每个所述第一驱动凸出部均被设计成在咬合孔眼（38）中与所述承载元件的辐部（10）驱动咬合，所述咬合孔眼为相应的所述第一驱动凸出部而配备并且贯穿了所述辐部，在双重或三重同步模式中，所述外同步环的每个第一驱动凸出部还与位于所述内同步环上的轴向指向的第二驱动凸出部（42，142）咬合，与设有锁定齿（26）的所述外同步环的圆锥形内摩擦面接触的所述同步环在其背离所述承载元件的所述辐部的侧面上具有一个或多个轴向指向的第三驱动凸出部（30a，30b；130），

每个所述第三驱动凸出部均咬合在邻近齿轮的连接元件中的凹槽内。

2. 如权利要求 1 所述的同步装置构成系统, 其特征在于, 承载元件 (6) 安置在位于两个轴向相隔且可转动地安装在所述轴上的齿轮之间的区域中, 每个所述齿轮均设有与所述承载元件邻近的连接元件 (22', 22''), 所述承载元件可通过滑套 (16) 的轴向移动和所述同步环的驱动而被驱动连接, 其中, 在承载元件 (6) 的一侧, 设有锁定齿的一个所述外同步环 (24a) 与内同步环 (28) 接触, 所述内同步环 (28) 具有至少一个轴向的第三驱动凸出部 (30a), 所述第三驱动凸出部咬合在邻近齿轮的连接元件中的凹槽 (32a) 内, 在所述承载元件的相反的另一侧, 另一个所述外同步环 (24b) 与第一中间同步环 (34) 接触, 所述第一中间同步环在两侧上均呈圆锥形, 并且其通过至少一个第三驱动凸出部 (30b) 咬合在邻近齿轮的连接元件中的凹槽内, 而且其内部紧靠着设有第二驱动凸出部 (42) 的内同步环 (40), 所述第二驱动凸出部在所述承载元件的辐部中与所述外同步环的在一个咬合孔眼 (38) 中的第一驱动凸出部咬合。

3. 如权利要求 1 所述的同步装置构成系统, 其特征在于, 承载元件 (6) 安置在两个轴向相隔且可转动地安装在所述轴上的齿轮之间的区域中, 每个所述齿轮均设有与所述承载元件邻近的连接元件 (22', 22''), 所述承载元件可通过滑套 (16) 的轴向移动和所述同步环的驱动而被驱动连接, 其中, 在所述承载元件的一侧, 设有锁定齿的一个所述外同步环与第一中间同步环接触, 所述第一中间同步环在两侧上均呈圆锥形, 并且其借助于至少一个第三驱动凸出部 (130) 咬合在邻近齿轮的所述连接元件中的凹槽

内，而且其内部紧靠着设有轴向的第二驱动凸出部（42）的内同步环（140），所述第二驱动凸出部咬合在所述承载元件的辐部中的一个咬合孔眼（38）内，在所述承载元件的相反的另一侧，另一个所述外同步环与第二中间同步环接触，所述第二中间同步环在两侧上均呈圆锥形，并且其借助于至少一个轴向的第三驱动凸出部（130）咬合在邻近齿轮的连接元件中的凹槽内，而且其内部紧靠着最内的同步环（148），所述同步环在两侧上均呈圆锥形，并且具有至少一个第二驱动凸出部，所述第二驱动凸出部在一个咬合孔眼（38）中与外同步环（144）的第一驱动凸出部咬合，所述最内的同步环（148）的圆锥形内侧紧靠着邻近齿轮的所述连接元件的协同操作的圆锥形环状凸缘部（150）的表面。

4. 如前面权利要求中任一所述的同步装置构成系统，其特征在于，所述承载元件的毂部（8）借助于承载套（52）连接在轴（4）上，并被连接成可与轴（4）共同转动，所述承载套连接在所述轴上，并被连接成可与所述轴共同转动，而且所述承载套具有外部轴向脊部，位于所述毂部的内周上的花键（56）咬合在所述外部轴向脊部之间。

5. 如权利要求 1—3 中任一所述的同步装置构成系统，其特征在于，设有锁定齿（26）的一个或多个所述外同步环上的径向向内指向且位于所述辐部中心区域中的第一驱动凸出部（36a, 36b）和位于内同步环上的与相应外同步环的第一驱动凸出部咬合的第二驱动凸出部（42; 142）均位于贯穿了所述辐部的咬合孔眼（38）内，所述辐部在所述区域中具有大致恒定的辐部厚度。

6. 如权利要求 1—3 中任一所述的同步装置构成系统，其特征

在于，在所述承载元件的每侧上，装配在位于所述承载齿的底切端部（60）正内侧的区域中的环形同步化预作用弹簧元件（58）安置在所述辐部上的设有外部承载齿（14）的径向外侧部分（12）和相应邻近的外同步环之间。

7. 如权利要求 6 所述的同步装置构成系统，其特征在于，所述同步化预作用弹簧元件采用线簧（58）的形式。

## 变速箱同步装置的组成系统

### 技术领域

本发明涉及一种变速箱同步装置的构成系统。

### 背景技术

上述类型的同步装置包含一个承载元件，其安置在可转动的轴上，并被安置成与所述轴共同转动，同时具有毂部和辐部，所述辐部支撑着可与所述承载元件共同转动但又可轴向移动的滑套（同步套），所述滑套的移动能使所述承载元件以及进而使所述轴连接在隶属于变速箱齿轮的连接元件上。这种连接元件可以采用作为同一变速箱齿轮的一部分的形式，或者为牢固地连接在所述齿轮上的元件。同步装置还包含至少两个具有协同操作的圆锥形摩擦面的同步环。

这种类型的同步装置已经公知，并且包括可以被设计成实现单重、双重或三重同步（single, double or triple synchronisation）的各种模式。

根据 SE 448182 的同步机构和根据 DE 19928597A1 的同步装置可被引用作为这种现有技术的实例。

然而，上述两个文献均涉及到了相对复杂设计的装置，所述装置包括大量各种类型的组成结构元件，这些类型的结构元件使得不能合理地通过利用有限数目的标准化基本构件形成单重、双重和三重同步结构，其中，标准化基本构件能够很容易地组合形

成用于特定情况下的替代性同步结构。根据所述 DE 19928597A1 的同步装置的特有缺点是，装置的轴向总长度非常大而使其变得不利。对于根据上述 SE 448182 的同步装置来说，可注意到，其具有专门的反作用垫圈（板），该垫圈以扭力传递的方式将外、内同步环（即，锁闭锥体和内锥体）连接起来。这样，就会导致整个同步扭矩传递到锁闭锥体上。因此，就会使锁闭锥体的锁定齿变得比较尖锐，这就意味着，使用所述变速箱换档会因而变得较为容易，这是由于需要的换档力较小。然而，这种设有反作用垫圈的同步机构的缺点是，垫圈材料的厚度以及垫圈在承载元件的辐部旁边的定位将会增大同步机构的轴向厚度。

## 发明内容

本发明的主要目的是提供一种新型的用于同步装置（用于单重、双重或三重同步）的替代性模式的构成系统，其能够通过使用相对较小数目的可组合标准构件（物件）实现上述三种同步替代模式中的任何一种。

另一个基本目的是提供这样一种构成系统，其能实现使各个同步装置的总长度变短的紧凑设计，并能使具有这种标准化结构的同步装置的“基本变速箱”的所有基本部分相似，而不论变速箱是打算用于手动或电子操作。

另一个目的是使同步装置的组成部件的组件（同样也不需要拆卸或拆开）要能更容易地完成。

还希望提供一种具有变速特性的同步装置，该变速特性能使相对容易地使用装有同步装置的变速箱进行变速操作。

根据本发明，上述目的可通过前面技术领域部分中所述类型

的构成系统实现，所述构成系统包括：一个承载元件，其安装在可转动的轴上并且可与轴共同转动，而且具有一个连接在所述轴上的毂部和一个从所述毂部径向伸出的辐部，所述承载元件的外周支撑着一个可与所述承载元件共同转动但又可相对于所述承载元件轴向移动的滑套，所述滑套以环形方式包围着所述承载元件，所述承载元件可连接在一个连接元件上，所述连接元件连接在一个可转动地安装在所述轴上的齿轮上；至少一个内同步环，其具有圆锥形外摩擦面；一个外同步环，其具有圆锥形内摩擦面和外部锁定齿，所述外部锁定齿位于所述外同步环的外周上；以及用于双重或三重同步模式的第一中间同步环和第二中间同步环，其分别位于所述内、外同步环的中间，并具有内、外圆锥形摩擦面，其特征在于，所述构成系统可用于单重、双重或三重同步模式中，并且设有锁定齿的外同步环在其径向最内部设有用于至少部分地咬合在所述承载元件的所述辐部中的第一驱动凸出部，每个所述第一驱动凸出部均被设计成在咬合孔眼中与所述承载元件的辐部驱动咬合，所述咬合孔眼为相应的所述第一驱动凸出部而配备并且贯穿了所述辐部，在双重或三重同步模式中，所述外同步环的每个第一驱动凸出部还与位于所述内同步环上的轴向指向的第二驱动凸出部咬合，与设有锁定齿的所述外同步环的圆锥形内摩擦面接触的所述同步环在其背离所述承载元件的所述辐部的侧面上具有一个或多个轴向指向的第二驱动凸出部，每个所述第二驱动凸出部均咬合在邻近齿轮的连接元件中的凹槽内。

此外，经进一步开发而成并优选于相应的现有同步装置替代性模式的根据本发明的同步构成系统的各种模式还具有下述特征。

根据本发明的这种新构成系统的主要突出特征是，其可用于

单重、双重或三重同步模式，在这些模式中，设有锁定齿且以下称为“锁闭锥体”的外同步环在其径向最内部具有一个或多个径向向内指向的第一驱动凸出部，每个所述第一驱动凸出部均被设计成在咬合孔眼中驱动咬合于承载元件的辐部内，其中，所述咬合孔眼贯穿所述辐部，并且用于所述第一驱动凸出部。在双重或三重同步模式中，位于内同步环上的轴向指向的第二驱动凸出部咬合这些孔眼中的每个，并且还存在着与所述锁闭锥体的第一驱动凸出部之间的相互咬合，在这种情况下，设有锁定齿的所述外同步环（锁闭锥体）借助于其圆锥形内摩擦面与一个同步环接触，该同步环在其背离所述承载元件的辐部的一侧具有一个或多个轴向指向的第三驱动凸出部，每个所述第三驱动凸出部均咬合在邻近齿轮的连接元件中的凹槽内。

同步环（同步锥体）设有圆锥形摩擦面，并且借助于它们各自的在贯穿所述辐部的相关孔眼中驱动咬合着所述承载元件（即，被承载元件驱动）的径向向内指向的驱动凸出部而能得到驱动，这样，就可使同步环形成轴向非常紧凑的“嵌套式”布置，在这种情况下，所述承载元件的辐部在其厚度的整个尺寸上可得到有效（以空间最优方式）利用。

在实际中，车辆变速箱中的同步装置的承载元件通常安置在两个轴向相隔的且被安装成可在轴上转动的齿轮之间的区域中，每个所述齿轮均设有与所述承载元件邻近的连接元件，通过滑套的轴向移动及在同步环的驱动过程中，所述承载元件能够借助于所述连接元件得到驱动连接。在这种情况下，同步环（锥体）的数目在所述承载元件的相反侧上不同，以满足必须作用在所述承载元件的相应侧上的同步动作（用于使转速相等的摩擦作用）的范围。通常情况下，如果必须运用大的同步功率（例如，当在开

动车辆时变到 1 速),就需要比在涉及较小同步功率的情况下(例如,从 4 速变到 5 速,单重或双重同步可能就能满足)使用更多的协同操作的同步环(例如,三重同步),但愿在两种情况下可获得近似相同的“变速感觉”,这正是我们在手动变速箱的情况下特别希望的。

在所述承载元件的一侧和相反侧上分别具有两个同步环(即,单重同步)和三个同步环(双重同步)的组合而成的模式中,承载元件安置在位于两个轴向相隔且可转动地安装在所述轴上的齿轮之间的区域中,每个所述齿轮均设有与所述承载元件邻近的连接元件,所述承载元件可通过滑套的轴向移动和所述同步环的驱动而被驱动连接,其中,在承载元件的一侧,设有锁定齿的一个所述外同步环与内同步环接触,所述内同步环具有至少一个轴向的第三驱动凸出部,所述第三驱动凸出部咬合在邻近齿轮的连接元件中的凹槽内,在所述承载元件的相反的另一侧,另一个所述外同步环与第一中间同步环接触,所述第一中间同步环在两侧上均呈圆锥形,并且其通过至少一个第三驱动凸出部咬合在邻近齿轮的连接元件中的凹槽内,而且其内部紧靠着设有第二驱动凸出部的内同步环,所述第二驱动凸出部在所述承载元件的辐部中与所述外同步环的在一个咬合孔眼中的第一驱动凸出部咬合。

在所述承载元件的一侧和相反侧上分别包括三个同步环(双重同步)和四个同步环(即,三重同步)的组合而成的替代性模式中,承载元件安置在两个轴向相隔且可转动地安装在所述轴上的齿轮之间的区域中,每个所述齿轮均设有与所述承载元件邻近的连接元件,所述承载元件可通过滑套的轴向移动和所述同步环的驱动而被驱动连接,其中,在所述承载元件的一侧,设有锁定齿的一个所述外同步环与第一中间同步环接触,所述第一中间同

步环在两侧上均呈圆锥形，并且其借助于至少一个第三驱动凸出部咬合在邻近齿轮的所述连接元件中的凹槽内，而且其内部紧靠着设有轴向的第二驱动凸出部的内同步环，所述第二驱动凸出部咬合在所述承载元件的辐部中的一个咬合孔眼内，在所述承载元件的相反的另一侧，另一个所述外同步环与第二中间同步环接触，所述第二中间同步环在两侧上均呈圆锥形，并且其借助于至少一个轴向的第三驱动凸出部咬合在邻近齿轮的连接元件中的凹槽内，而且其内部紧靠着最内的同步环，所述同步环在两侧上均呈圆锥形，并且具有至少一个第二驱动凸出部，所述第二驱动凸出部在一个咬合孔眼中与外同步环的第一驱动凸出部咬合，所述最内的同步环的圆锥形内侧紧靠着邻近齿轮的所述连接元件的协同操作的圆锥形环状凸缘部的表面。在这种情况下，最内的第三同步环的圆锥形内侧作用在齿轮的邻近连接元件的相应的圆锥形环状凸缘部上，所述连接元件可以是固定在特殊齿轮上的带凸缘的元件，或是采用作为上述相同齿轮的整体形成的侧部的形式。

特别地讲，由于制造技术的原因，使得能够在包括两个或多个具有不同径向毂部/辐部尺寸的承载元件的变速箱中使用一种标准型承载元件，这些承载元件在以下方面彼此不同，即在所述承载元件的辐部的径向外侧部分上的承载齿与安装着所述承载元件的变速箱轴的外侧之间的距离不同，所述承载元件的毂部借助于承载套连接在所述轴上并被连接成与所述轴共同转动是非常有利的，其中，所述承载套连接在所述轴上，并被连接成与所述轴共同转动，同时具有外部轴向脊部，位于所述毂部的内周上的毂部花键咬合在所述外部轴向脊部之间。在这种情况下，所述承载套用作所述承载元件的毂部的内侧与即将驱动连接着所述承载元件的所述轴之间的适配器（适配中间元件）。

为了使在所述辐部的各侧上具有相关同步环的所述承载元件的轴向总长度尽可能地短，使外同步环（锁闭锥体）的径向向内指向的第一驱动凸出部和位于内同步环上的轴向第二驱动凸出部全部完全地位于或几乎完全地位于咬合孔眼内是非常有利的，其中，所述外同步环设有锁定齿，所述内同步环与所述承载元件的辐部咬合，所述咬合孔眼贯穿所述辐部。这样，所述辐部得到了最大利用，其中，所述辐部在该咬合区域中优选具有大致恒定的辐部厚度。

在同步过程的开始，所述滑套轴向向着即将被咬合的齿轮移动，即轴向向内移动越过和部分地移过邻近的轴向邻接的外同步环（锁闭锥体）。在这种情况下，设有锁定齿的该同步环与所述辐部的所述径向外侧部分之间具有适合的同步化预作用元件，所述同步化预作用元件优选呈环形线簧的形式，从而，位于所述滑套的内侧上的脊状连接齿会与同步环的径向凸出致动部分形成接触，其中，所述凸出致动部分设有锁定齿。该线簧元件装配在位于所述承载元件辐部的外部承载齿的“底切（undercut）”端部正内侧的区域中。

可以非常容易地将所述线簧元件装配在位于所述承载元件的底切承载齿端部内的区域中，即使在所述滑套已移动至位于所述承载元件的轴向相反侧上的其齿轮啮合位置时，所述底切承载齿端部也能将所述线簧元件安全地保持在其装配位置。所述线簧元件和所述滑套不需要扭转到任何特殊的弹簧装配位置，以使所述线簧元件能得到装配。

通常情况下，用于将最外的同步环（锁闭锥体）施于一个或多个位于其内的同步环上的力能够通过选择具有这样的尺寸的线簧元件来设定，即能够提供合适的预载力和相对于所述滑套和所

述锁闭锥体的合适的接触角。

## 附图说明

下面，参看附图进一步地描述和说明本发明，附图示出了由根据本发明的构成系统构造而成的同步装置（及其部件）的实施例。附图包括：

图 1 示出了通过由根据本发明的构成系统构造而成的第一同步装置的轴向剖视图；

图 2 示出了一些连接和锁定齿在平面上的“分解”的局部示意图，所述连接和锁定齿构成根据图 1 的所述同步装置的一部分；

图 3 以与图 1 相同的视图示出了通过根据本发明构造而成的第二同步装置的轴向剖视图；

图 4 以与图 2 相同的视图示出了构成根据图 3 的所述同步装置的一部分的连接和锁定齿；

图 5A—13A 示出了以轴向剖视图表示的根据本发明构造而成的第三同步装置的同步过程中的相继步骤；

图 5B—13B 以与图 2 和图 4 相同类型的视图示出了连接和锁定齿的相互位置，所述连接和锁定齿构成根据图 5A—13A 的所述同步装置的一部分；

图 14 示出了承载元件；

图 15 和 16 示出了离合盘；

图 17 和 18 示出了锁闭锥体；

图 19 和 20 示出了内同步环；

图 21 示出了滑套；

图 22 和 23 示出了中间同步环；

图 24 示出了分别示于图 1 和图 3 中的同步装置用的线簧元件；

图 25—26 示出了两个不同的同步装置如何能够装配在变速箱中的轴上的实例；以及

图 27—29 最后示出了锁闭锥体和内锥体之间的驱动连接的替代性模式。

## 具体实施方式

图 1 示出了第一同步装置 2，其由根据本发明的构成系统构造而成，并且包含承载元件 6，所述承载元件 6 能够装配在可转动的变速箱轴 4 上，并且被装配成与轴 4 共同转动，同时所述承载元件 6 包括：可连接在轴 4（仅示于图 25—26 中）上的毂部 8 和从所述毂部 8 径向伸出的辐部 10。在所述辐部的外周上，承载元件 6 具有外侧部分 12，其沿着轴向扩宽至侧面并且在外侧设有轴向承载齿 14（见图 13A）。在所述外侧部分 12 的外侧，所述承载元件支撑着滑套 16（见图 21），该滑套 16 被安装成与所述承载元件共同转动，但可相对于所述承载元件轴向移动，并且以环形方式包围着所述承载元件。所述滑套内部设有轴向脊状连接齿 18，它们啮合在承载齿 14 之间的中间空间中。通过滑套 16 的轴向移动，所述承载元件能够在多个位于承载齿 14 内的协同操作的同步环驱动之后连接在外部连接齿 20' 和 20'' 上，所述外部连接齿 20' 和 20'' 分别位于连接元件 22' 和 22'' 上，所述连接元件 22' 和 22'' 分别固定在齿轮 21 和 23（仅示于图 25—26 中）的侧面上，所述齿轮 21 和 23 分别被安装成可在轴 4 上转动（借助于轴承 25 和 27）。

在根据图 1 的同步装置 2 中，位于承载元件 6 左侧（单重同

步侧)的同步环包括:外同步环(锁闭锥体)24a和位于外同步环24a之内的内同步环28,其中,外同步环24a具有外部锁定齿26,内同步环28具有三个沿着圆周方向分开的轴向第三驱动凸出部30a,每个所述第三驱动凸出部30a分别咬合在邻近的连接元件22'中的其相应的凹槽32a内。在承载元件6的右侧(双重同步侧)上,同步环包括外同步环(锁闭锥体)24b和第一中间同步环(中间锥体)34(见图22),其中,第一中间同步环34具有三个轴向第三驱动凸出部30b,每个所述第三驱动凸出部30b分别咬合在邻近的连接元件22''中的其相应的凹槽32b内。外同步环24a和24b在它们的径向最内部分别具有三个沿着圆周方向分开的第一驱动凸出部36a和36b,这些第一驱动凸出部36a和36b分别向内指向,并且每个这样的第一驱动凸出部分别被设计成在咬合孔眼38中与承载元件6的辐部10驱动咬合,其中所述咬合孔眼38贯穿了所述辐部。

因此,承载元件6具有(见图14)六个这样的孔眼38,其中三个孔眼由第一驱动凸出部36a使用,另外三个孔眼由第一驱动凸出部36b使用。在第一中间同步环34径向内设有内同步环(内锥体)40,其具有三个沿着圆周方向分开的轴向第二驱动凸出部42(见图1和图20),所述轴向第二驱动凸出部42与外同步环24b的第一驱动凸出部36b咬合。

在图3中所示的同步装置102中,位于承载元件6的左侧(双重同步侧)上的同步环与位于同步装置2(图1)的右侧上的同步环设计得大致相同,这样,图1中的附图标记通过增加100之后用于表示图3中的相应部件;换言之,124、134、140用于表示锥体,136、130、142用于表示驱动凸出部。在右侧(三重同步侧),外同步环(锁闭锥体)由附图标记144表示,一对第二中间同步

环（中间锥体）分别由附图标记 146 和 148 表示。最内的第二中间同步环 148 具有三个向内凸出的第二驱动凸出部 142，这些第二驱动凸出部 142 与所述外同步环的第一驱动凸出部 136b 轴向咬合。因此，第二中间同步环 148 的圆锥形内侧会紧靠着协同操作的环状凸缘部 150 的圆锥形外侧，其中，所述环状凸缘部 150 位于连接元件 122（见图 16）的内部，所述连接元件 122 牢固地连接在被支撑成可在轴 4（见图 26）上转动的齿轮 29 上。

在根据图 1 和图 3 的同步装置中，承载元件 6 的毂部 8 借助于连接在轴 4 上并被连接成与轴共同转动的承载套 52 连接在轴 4（特别见图 25—26）上，并被连接成与轴 4 共同转动，其中，所述承载套 52 具有外部轴向脊部 54，所述毂部的花键 56 咬合在所述轴向脊部 54 之间。各个外同步环 24a、24b 和 124、144 相应的第一驱动凸出部 36a、36b 和 136a、136b 均大致径向向内指向，并位于辐部 10 的中心平面（垂直于轴 4）的区域中，而且完全位于咬合孔眼 38 内。在承载元件 6 的相反侧上，呈环形线簧 58（见图 24）形式的同步化预作用弹簧元件分别布置在辐部 10 的径向外侧部分 12 与相邻的外同步环 24a、24b、124、144 之间，并且所述线簧 58 的末端在圆周方向上封闭起来。这些线簧 58 装配在位于承载齿 14 的底切端部 60（见图 13A）正内侧的区域中，其中，所述承载齿 14 位于承载元件 6 的辐部 10 的扩宽外侧部分 12 上。

凹槽 32a 和 32b 分别在圆盘形连接元件 22' 和 22'' 中的定位分别示于图 15 和图 16 中，并且与外同步环 24b、124 和 144 相应的一个外同步环示于图 18 中。各中间同步环（中间锥体）34、134、146 和 148 分别示于图 22 和图 23 中。

下面，通过参看一种以承载元件 6 的两侧上的单重同步为特征的模式，概要地描述（见图 5—13）同步装置中同步过程的相继

步骤。在这种模式中，如图所示，同步装置包括两个相同的外同步环（锁闭锥体）62，它们与两个也相同的内同步环（内锥体）64（见图 5A）协同操作，这些所述内同步环 64 与根据图 1 的模式中的内同步环（内锥体）28 具有相同的类型。在这种情况下，外同步环 62（见图 5）具有三个轴向指向的第一驱动凸出部 66，它们分别从相反方向咬合在六个贯穿了承载元件 6 的咬合孔眼 38 中的三个中（见图 14）。

为了简单起见，这种情况下的主要起作用的部件/构件的附图标记仅出现在图 5A 和 5B 中，这是由于这些部件/构件与示出了同步过程的其他相继步骤的附图（图 6—图 13）中的部件/构件相同。

在示于图 5—13 中的同步过程中，同步套（滑套）16 的轴向移动传统上借助于在此未示出的变速拨叉实现，所述变速拨叉咬合在圆周槽 70 中，并且通过依靠车辆驾驶员操作的变速杆或变速器致动中间连接部件来操作，在所述车辆中，具有所示同步装置的相关变速箱构成了动力传动系统的一部分。图 5（包括图 5A 和 5B）示出了在空档位置上的同步装置。

现在，当牢固地连接着圆盘形连接元件 22' 的齿轮即将与连接着承载元件 6 以带动承载元件 6 共同转动的变速箱轴 4 连接（驱动连接）时，所述滑套从图 5 中所示的空档位置向左移动至图 6 中所示的应用位置，在这种情况下，连接齿 18 的波纹状下侧将用作同步元件的线簧 58 挤压到与外同步环 62 接触，这样，外同步环 62 的内部圆锥形摩擦面就会与内同步环 64 的圆锥形外面形成摩擦接触。然后，外同步环 62 相对于承载元件 6 转动至图 7 中所示的闭锁位置，在这种情况下，锁定齿 26 可阻止所述滑套进一步向左轴向移动。在图 8 中所示的连续同步的过程中，外同步环 62 与内同步环 64 之间的摩擦将会导致进一步的同步动作，从而可产

生图 9 中所示的顺时针转动，这时，锁定齿 26 不再阻止所述滑套进一步轴向移动至图 10 中所示的刮擦位置，在所述刮擦位置上，所述滑套的连接齿的进一步的轴向移动将会得到阻止，这则是由于它们现在相对于连接元件 22' 的连接齿 20' 处于对中位置。

此后，同步过程通过图 11 和图 12 中所示的连接元件 22' 相对于滑套 16 的连续向内转动来完成，当所述滑套的连接齿 18 到达它们能够移过连接齿 20' 的末端，然后进入连接齿 20' 之间的中间空间，最终移至图 13 中所示的最终连接位置的位置时，所述向内转动结束。在这种情况下，所述齿轮借助于连接元件 22' 的连接齿 20'、与这些连接齿 20' 连接的滑套 16 以及驱动连接着所述轴并用于与所述轴共同转动的承载元件 6 来与连接元件 22' 连接，其中，在所述轴上，所述承载元件被安置成可与所述轴共同转动。

图 27—29 最后示出了：在为了简单起见而仅示出了一侧的同步的模式中，各个外同步环（锁闭锥体）224'、224'' 相应的第一驱动凸出部 236'、236'' 是如何可被设计成单重、双重和三重同步（分别见图 27、图 28 和图 29）的。如图 28—29 所示，在这种情况下，内同步环（内锥体）240 和 248 分别在面向承载元件 6 的侧边上设有凹槽 250，在所述凹槽中，外同步环 224'、224'' 的第一驱动凸出部 236'、236'' 的轴向指向的弯曲端部 252 可保证所述内同步环和外同步环直接连接起来，而不需要借助于所述承载元件进行动力传送。对于单重、双重和三重同步来说，第一驱动凸出部的数目选择三个、五个和七个比较有利，而贯穿承载元件 6 的辐部 10 的咬合孔眼 38 的数目达到了十二个。

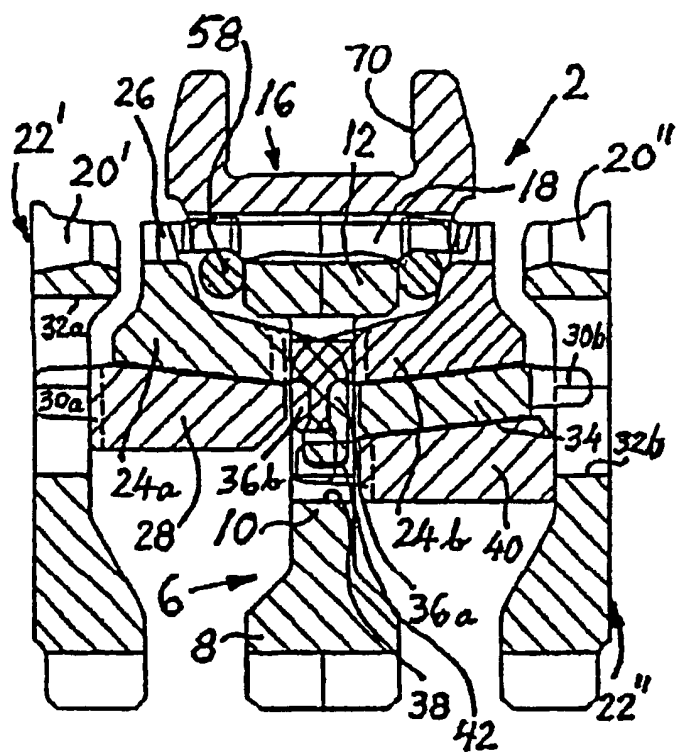


图1

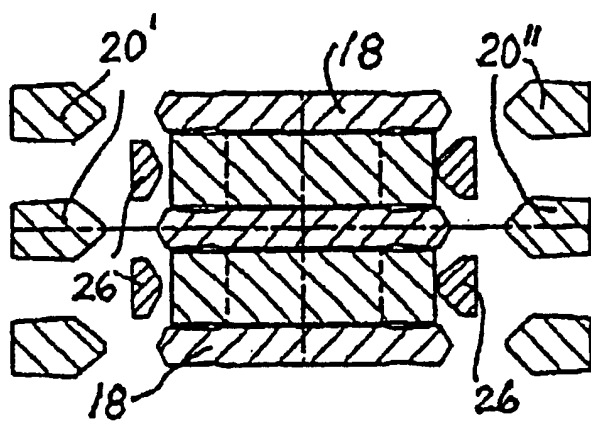


图2

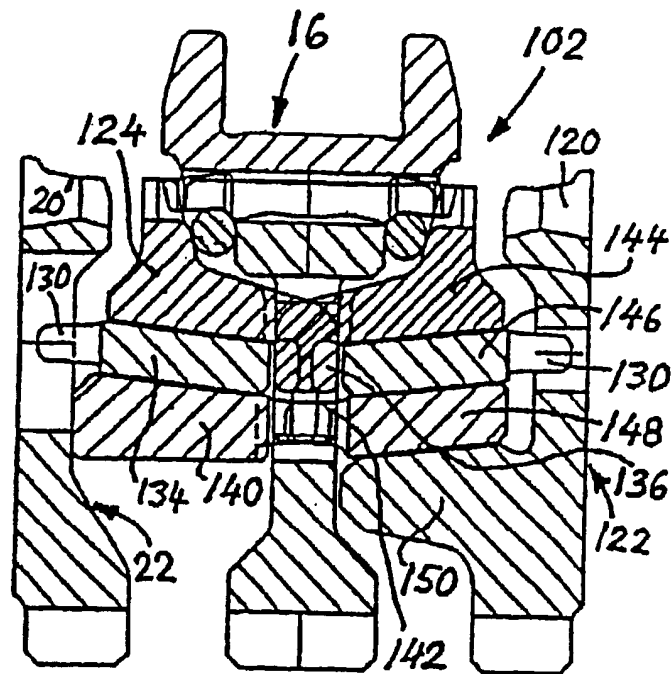


图3

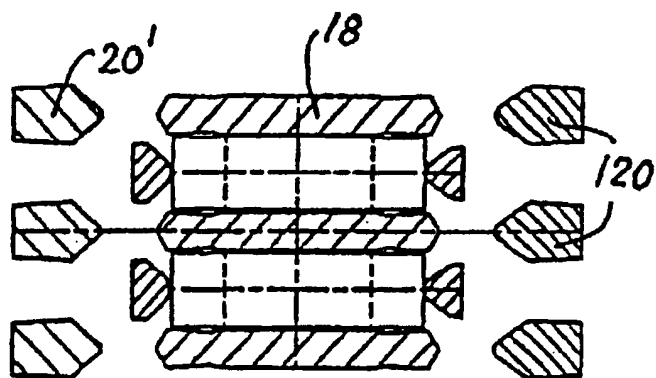
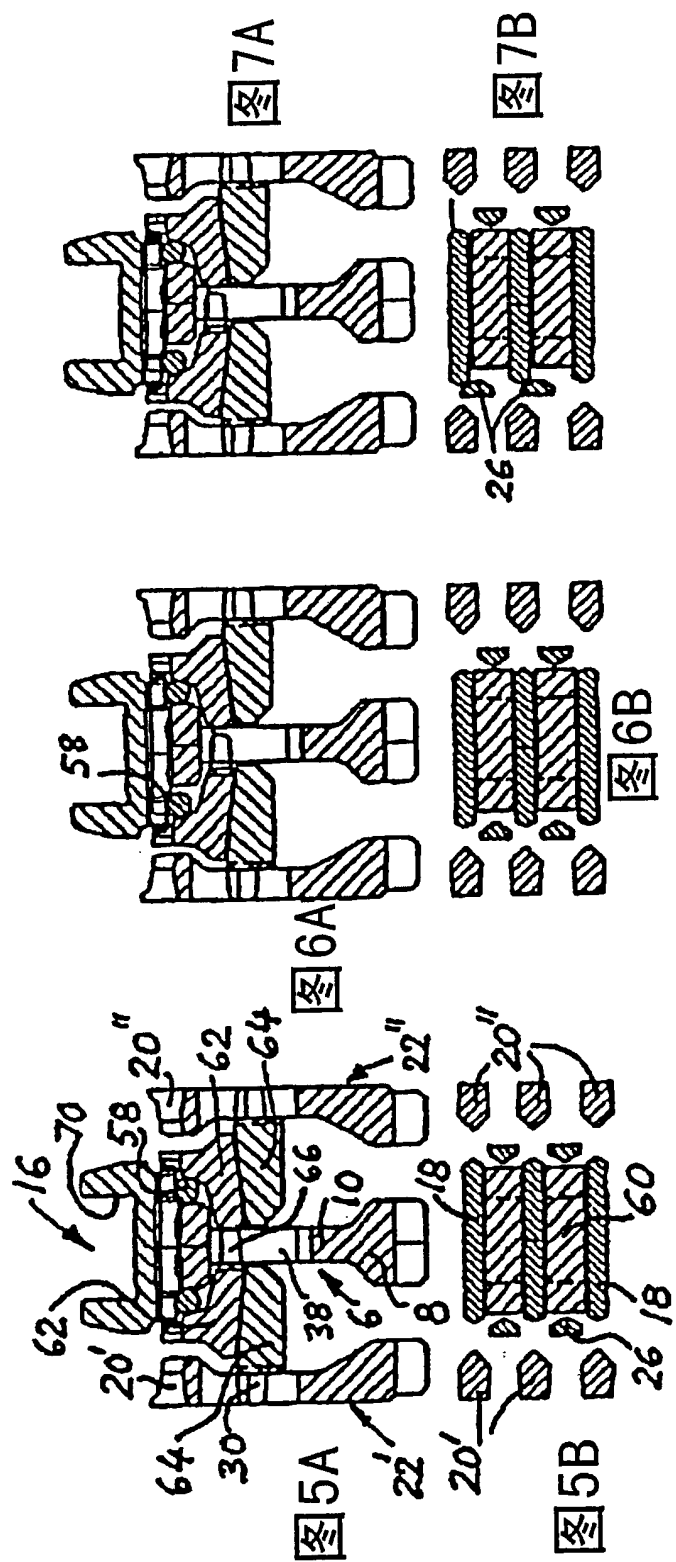
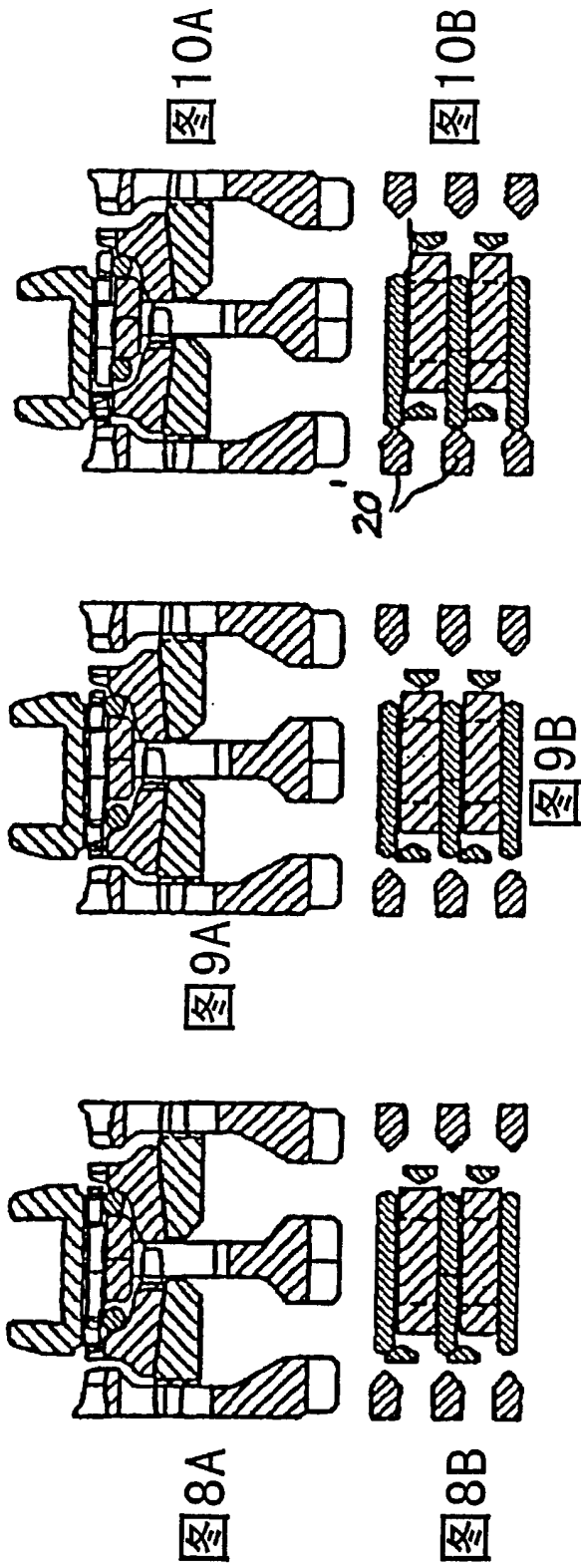
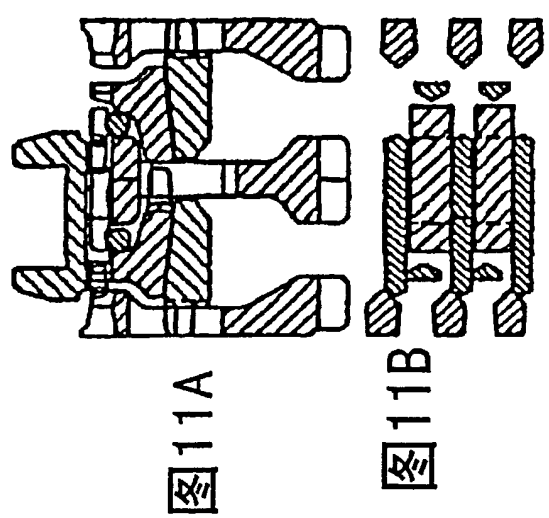
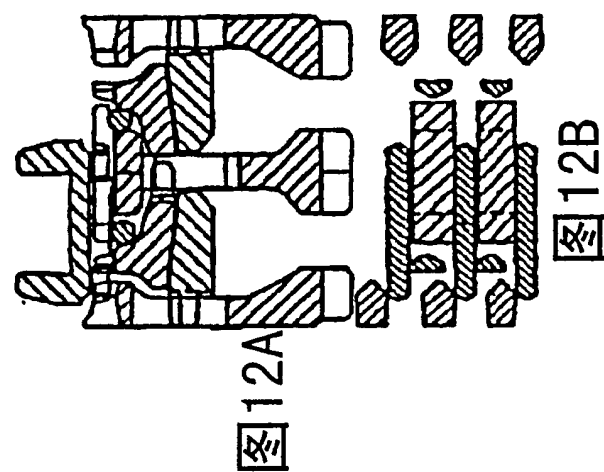
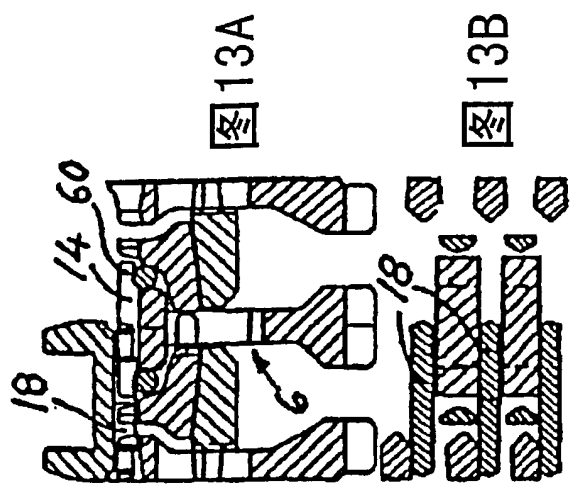


图4







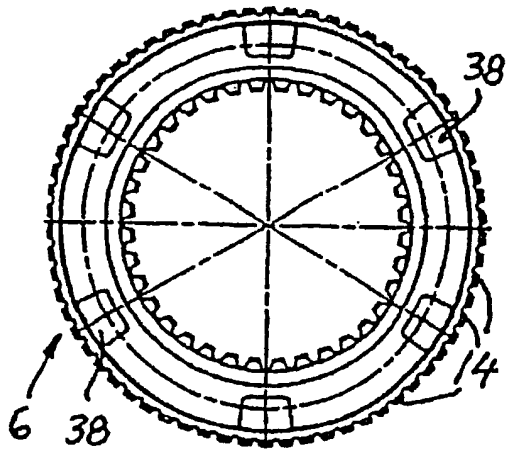


图14

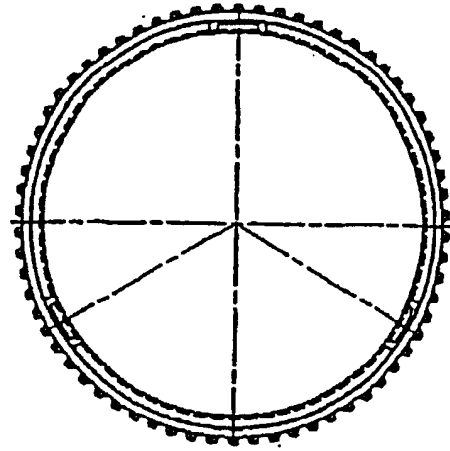


图17

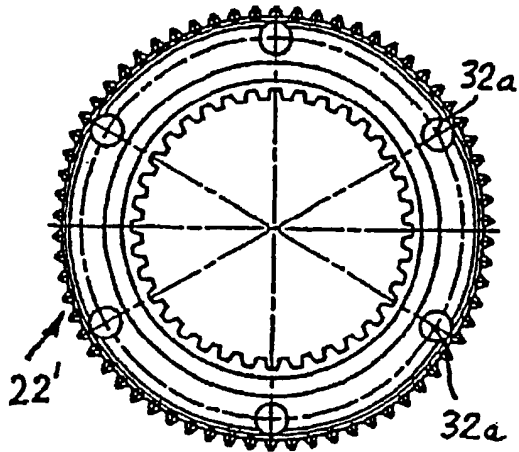


图15

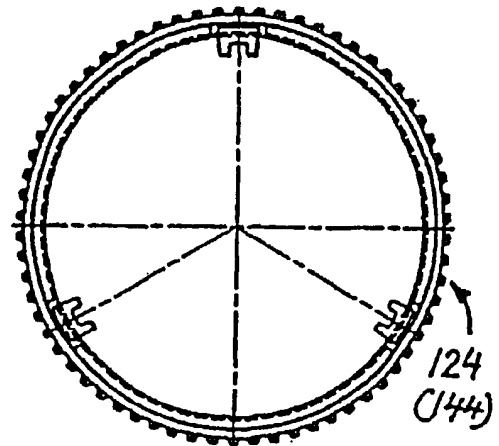


图18

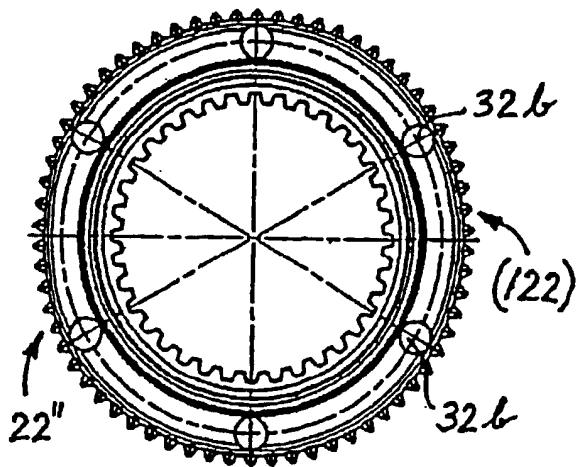


图16

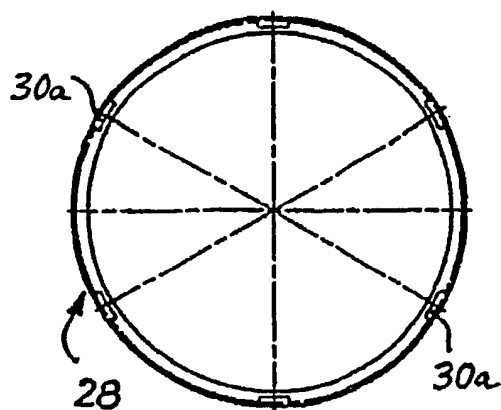


图19

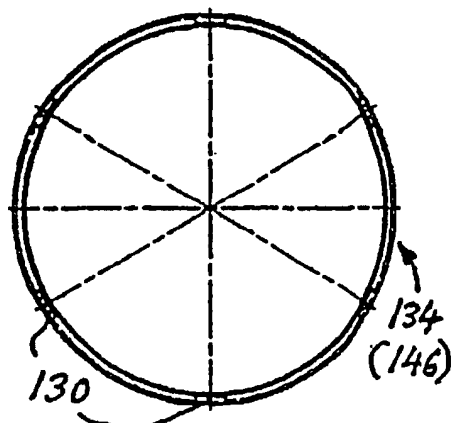


图22

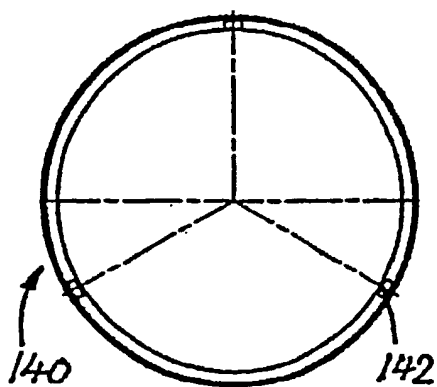


图20

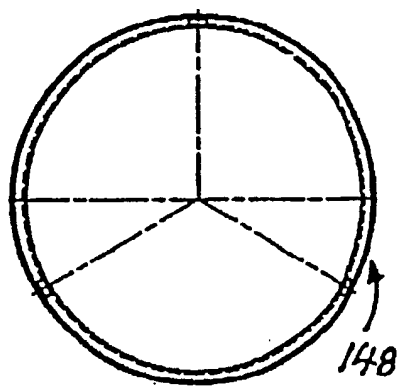


图23

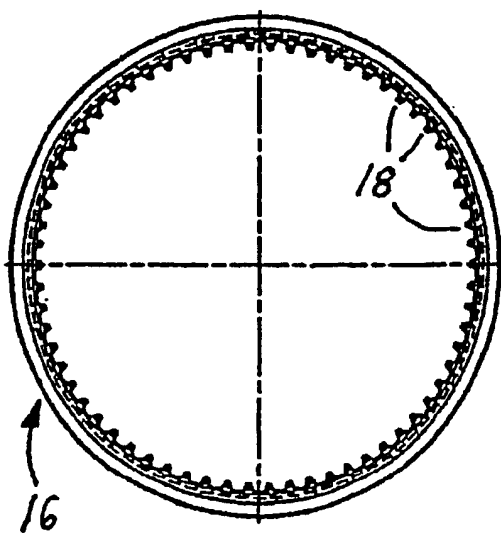


图21

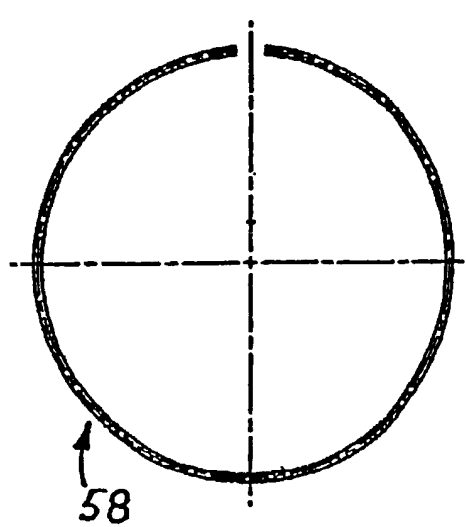


图24

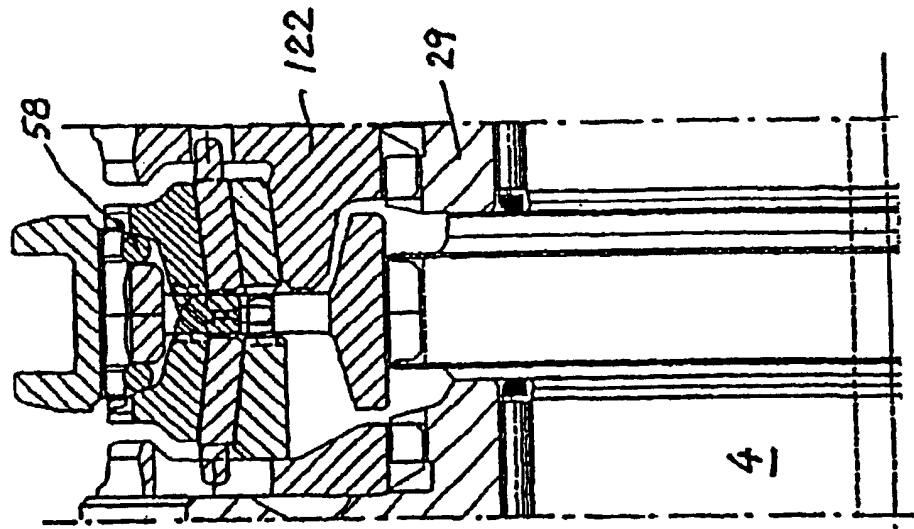


图 26

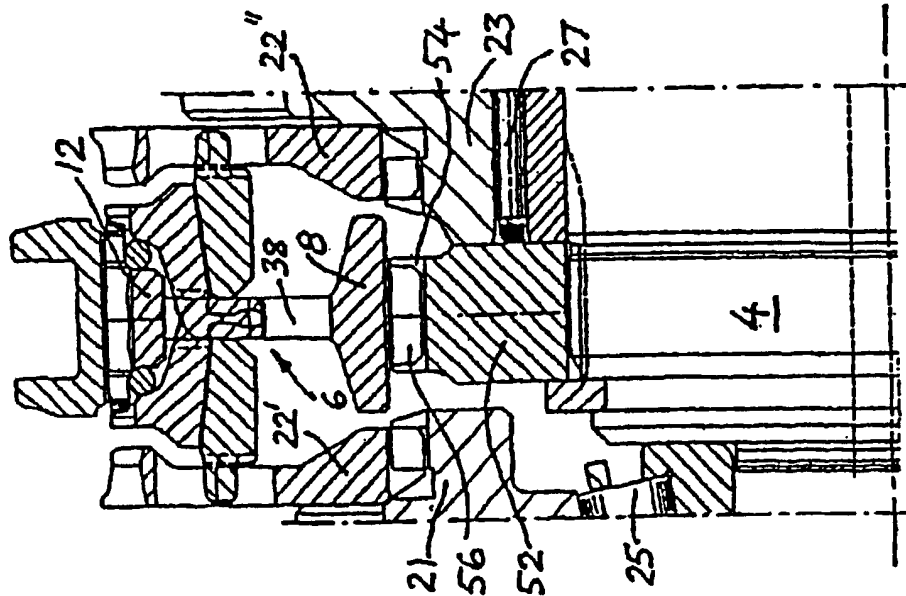


图 25

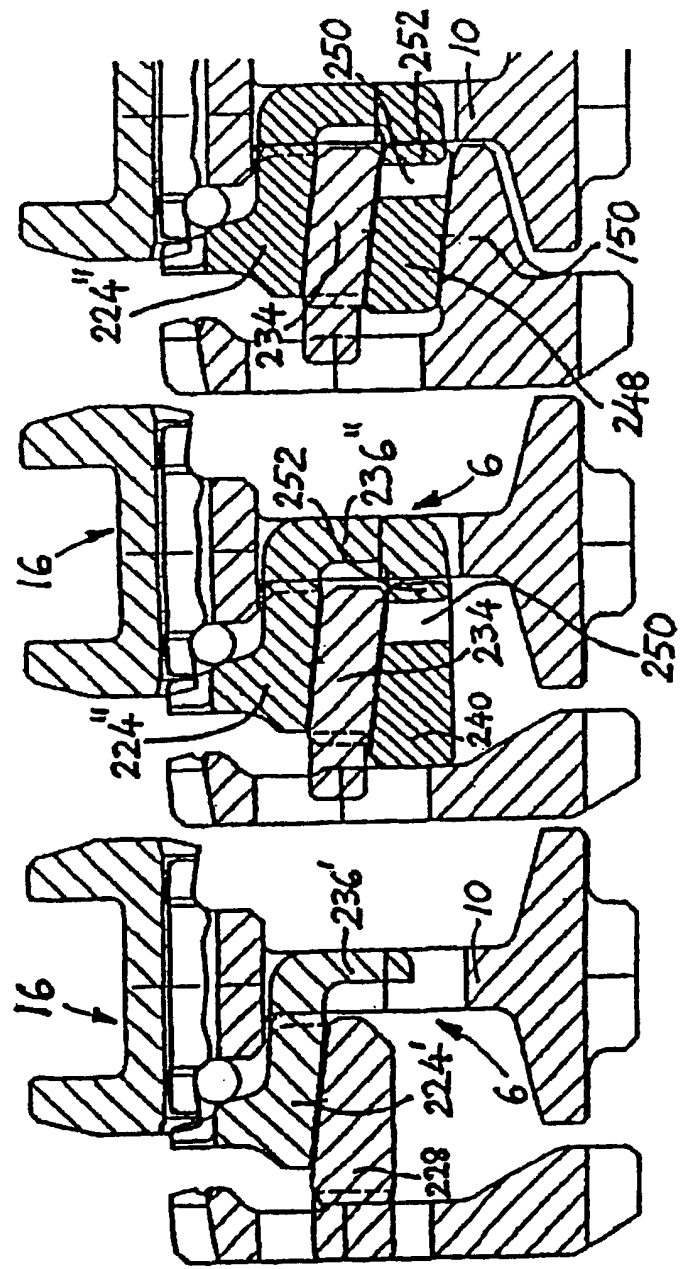


图 27

图 28

图 29