



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00812886.3

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1166876C

[22] 申请日 2000.8.25 [21] 申请号 00812886.3

[30] 优先权

[32] 1999. 9. 15 [33] NL [31] 1013046

[32] 2000. 1. 24 [33] NL [31] 1014153

[32] 2000. 2. 25 [33] NL [31] 1014505

[86] 国际申请 PCT/NL2000/000594 2000.8.25

[87] 国际公布 WO2001/020193 英 2001.3.22

[85] 进入国家阶段日期 2002.3.14

[71] 专利权人 哈玛普罗控股有限公司

地址 荷兰哈尔德

[72] 发明人 黑尔克·霍根伯格

审查员 胡杰士

[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

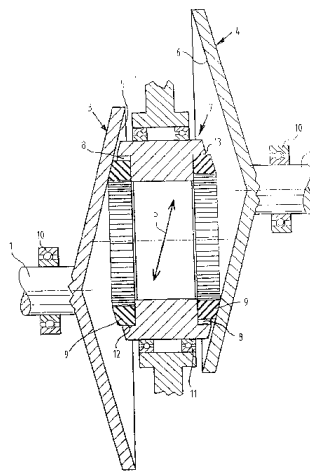
代理人 张金熹

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称 连续可变的传动装置

[57] 摘要

本发明涉及了一种机械传动装置，包括：一个框架；一个具有第一摩擦面、转动地设在框架上的输入轴；一个具有第二摩擦面的输出轴，它转动地设在框架上，与输入轴平行；一个具有第三和第四摩擦面的可转动物体，它设置成至少可在输入和输出轴之间的框架上沿径向移动；一个第一压带，设在第一和第三摩擦面之间并与之相互作用；以及一个第二压带，设在第二和第四摩擦面之间并与之相互作用，其中摩擦面是转动对称的，各摩擦面包括至少一个轴向件，至少第一和第三摩擦面之一和至少第二和第四摩擦面之一包括一个径向件。其中，第一和第三摩擦面与第一压带的接触区是大致轴向相对的；第二和第四摩擦面与第二压带的接触区也是大致轴向相对的。



1. 一种机械传动装置，包括：

- 一个框架；
- 一个具有第一摩擦面的输入轴，转动地设在框架上；
- 一个具有第二摩擦面的输出轴，转动地设在框架上，与输入轴平行；
- 一个具有第三和第四摩擦面的可转动物体，设置成至少可在输入和输出轴之间的框架上沿径向移动；

其中摩擦面是转动对称的，各摩擦面包括至少一个轴向部分，至少第一和第三摩擦面之一和至少第二和第四摩擦面之一包括一个径向部分，

其特征在于：

- 一个第一压带，设在第一和第三摩擦面之间并与之相互作用；
- 以及

- 一个第二压带，设在第二和第四摩擦面之间并与之相互作用；

其中第一和第三摩擦面与第一压带的接触区是大致轴向相对的，位于半径大致相等的位置处，和第二和第四摩擦面与第二压带的接触面也是大致轴向相对的，位于半径大致相等的位置处。

2. 如权利要求 1 的传动装置，其特征在于：输入和输出轴每个包括一个具有杯形面的轮子，使得锥形面分别形成第一和第二摩擦面，可转动物体在每侧包括一个与转动轴线同轴的轮形凹口，使得柱形面分别形成第三和第四摩擦面。

3. 如权利要求 1 的传动装置，其特征在于：输入和输出轴每个包括一个具有同轴轮形凹口的轮子，使得凹口的柱形面分别形成第一和第二摩擦面，可转动物体在每侧包括一个杯形面，使得两个锥形面分别形成第三和第四摩擦面。

4. 如权利要求 2 或 3 的传动装置，其特征在于：两个轮形凹口的直径相互不同。

5. 如权利要求 2 的传动装置, 其特征在于: 一个稳定件设在轮形凹口中, 稳定件沿径向延伸到与设在凹口中的压带一样远。

6. 如权利要求 1 的传动装置, 其特征在于: 压带包括许多相互靠近的压带环。

7. 如权利要求 1 的传动装置, 其特征在于: 压带包括一条柔性带。

8. 如权利要求 1 的传动装置, 其特征在于: 第一和第二摩擦面完全相同, 第三和第四摩擦面完全相同。

9. 如权利要求 2 的传动装置, 其特征在于: 杯形面为锥形面。

10. 如权利要求 1 的传动装置, 其特征在于: 至少一个压带用不锈钢材料, 硬金属材料或陶瓷材料来制造。

11. 一种机械传动装置, 包括:

- 一个框架;
 - 一个具有第一摩擦面的输入轴, 转动地设在框架上;
 - 一个具有第二摩擦面的可在垂直于转动轴线方向平移的物体;
 - 一个具有第三和第四摩擦面的可转动物体, 设置成至少可在输入件和可在垂直于转动轴线方向平移物体之间的框架上沿径向移动;
 - 一个第一压带, 设在第一和第三摩擦面之间并与之相互作用;
- 以及

- 一个第二压带, 设在第二和第四摩擦面之间并与之相互作用;

其中第一、第三和第四摩擦面是转动对称的, 各摩擦面包括至少一个轴向部分, 至少第一和第三摩擦面之一和至少第二和第四摩擦面之一包括一个径向部分。

12. 如权利要求 11 的传动装置, 其特征在于: 与至少一条压带连接的摩擦面是钢表面。

13. 如权利要求 11 或 12 的传动装置, 其特征在于: 为了冷却至少一条压带, 冷却装置设有如水之类的冷却液体。

14. 如权利要求 11 的传动装置, 其特征在于: 至少一个压带用不锈钢材料、硬金属材料或陶瓷材料来制造。

连续可变的传动装置

本发明涉及了一种机械传动装置，用它可以实现在两个转动件之间的固定或可变传动比。

欧洲专利号 0 688 407 描述了一种机械传动装置，它包括一个框架、一个在框架中转动设置的第一轴和一个在框架中转动设置的第二轴，第二轴平行于第一轴并与第一轴偏心。第一轴带着一对锥形摩擦轮，摩擦轮之间放置了一条压带。第二轴包括一个接合轮，它伸在两个摩擦轮之间并与压带接合。沿着与轴向成直角的方向移动第二轴，压带将在摩擦轮之间移动，由此实现了不同的传动比。

上述传动装置的缺点在于第二轴必须可以移动。这需要采取重大的结构措施来使得轴可以移动，并且还要能够驱动与轴有关的任何部分。

另一个缺点是限制了可以调节的传动比范围。

本发明的一个目的是消除上述缺点。本发明的另一个目的是提供一个零部件数目有限的传动装置。

按照本发明采取以下传动装置达到了上述目的，它包括：

- 一个框架；
 - 一个具有第一摩擦面的输入轴，转动地设在框架上；
 - 一个具有第二摩擦面的输出轴，转动地设在框架上，与输入轴平行；
 - 一个具有第三和第四摩擦面的可转动物体，设置成至少可在输入和输出轴之间的框架上沿径向移动；
 - 一个第一压带，设在第一和第三摩擦面之间并与之相互作用；
- 以及

- 一个第二压带，设在第二和第四摩擦面之间并与之相互作用；

其中摩擦面是转动对称的，各摩擦面包括至少一个轴向部分，至少第一和第三摩擦面之一和至少第二和第四摩擦面之一包括一个径向部分，一个第一压带，设在第一和第三摩擦面之间并与之相互作用，

以及一个第二压带，设在第二和第四摩擦面之间并与之相互作用，其中第一和第三摩擦面与第一压带的接触区是大致轴向相对的，位于半径大致相等的位置处，和第二及第四摩擦面与第二压带的接触区也是轴向相对的，位于半径大致相等的位置处。

本发明传动装置的优点是相互固定地设置输入轴和输出轴。因而传动装置可以以简单的方式设在现有的驱动齿轮系统中，不需要为一个可移动轴采取措施。

按照本发明传动装置的一个实施例，输入和输出轴每个包括一个具有杯形面的轮子，使得锥形面分别形成第一和第二摩擦面，物体在每侧包括一个与转动轴线同轴的轮形凹口，使得柱形面分别形成第三和第四摩擦面。

按照本发明传动装置的另一个实施例，输入和输出轴每个包括一个具有同轴轮形凹口的轮子，使得凹口的柱形面分别形成第一和第二摩擦面，物体在每侧包括一个杯形面，使得两个锥形面分别形成第三和第四摩擦面。

在本发明传动装置的一个优选实施例中，两个轮形凹口的直径相互不同。

由于直径不同，可以变换输入轴和输出轴之间的传动比范围。

在本发明的一个实施例中，一个稳定件设在轮形凹口中，稳定件沿径向延伸到与设在凹口中的压带一样远。

这个稳定件保证了压带不被压出对准位置。由于摩擦力在压带环上的接合点位置，压带将趋向倾斜。由此压带以不理想的方式承载，可能减少传递的功率。

在本发明传动装置的另一个实施例中，压带包括许多相互靠近的压带环。

压带也可以包括一条连续的柔性带。

在本发明传动装置的另一个实施例中，第一和第二摩擦面完全相同，第三和第四摩擦面完全相同。

杯形面最好为具有相同顶角的锥形面。由此物体可以按线性运动行进。从而不需要沿轴向调节轴，以及采取很好选择的技术措施，可以

得到足够的轴向压力和压带中足够的压力。

选择适当的机构能够自动造成一定量的压力来承受被传递的力矩。

在一个实施例中，至少一个压带可以按照本发明用不锈钢材料、硬金属材料或陶瓷材料来制造。

当采用上述传动装置来传递功率时，则在传动装置中产生一定的热量。这个热量由压带和摩擦面之间的摩擦引起。为了达到较长的寿命，希望能够冷却这种传动装置。冷却最好采用冷却剂来实现。但其缺点是在接触面被冷却剂湿润时，压带和摩擦面的多种材料组合呈现出明显的摩擦系数下降。然而，如果压带采用陶瓷材料，则摩擦系数实际上保持不变，与摩擦面是否采用如水之类冷却剂冷却无关。

压带也可以采用不锈钢或硬金属。

采用陶瓷材料或烧结金属制造压带环的附加好处是，采用这种制造方法可以以简单方式制造复杂的形状。

在另一个实施例中，为了冷却压带，冷却装置设有如水之类的冷却液体。

参照以下附图将进一步阐明本发明的这些和其他特性：

图 1 示意地表示了本发明传动装置的第一个实施例；

图 2 示意地表示了本发明传动装置的第二个实施例；

图 3 表示了本发明传动装置的第三个实施例；以及

图 4 表示了本发明传动装置的一种变化形式；

图 5 表示了本发明的第四个实施例；

图 6 表示了本发明的第五个实施例；以及

图 7a 和 7b 表示了本发明的第六个实施例。

图 1 示意地表示了一个输入轴 1 和一个输出轴 2。一个杯形轮 3 设在输入轴 1 上，一个杯形轮 4 设在输出轴 2 上。杯形轮 3 具有第一摩擦面 5，另一个杯形轮 4 具有第二摩擦面 6。一个物体 7 可移动地设在杯形轮 3, 4 之间。这个物体 7 在每侧包括一个杯形凹口 8，其中设置了一条压带 9。这些凹口的周向表面分别形成了第三 12 和第四 13

摩擦面。

输入轴 1 和输出轴 2 依靠轴承 10 安装在一个框架(图中未示)中。物体 7 同样依靠轴承 11 安装,并且可以沿箭头 P 的方向移动。

当输入轴被驱动时,通过压带 9 与第一摩擦面 5 和第三摩擦面 12 的接触,物体 7 将开始转动。由于物体 7 转动,这又将通过第四摩擦面 13 与压带 9 的接触以及压带 9 与第二摩擦面 6 的接触开始转动输出轴 2。

沿着箭头 P 方向移动物体 7,可以改变输入轴 1 和第一摩擦面 5 与压带 9 接触点之间的径向距离。因此也可以改变输出轴 2 和压带 9 与第二摩擦面 6 相应接触点之间的距离。沿着箭头 P 方向移动物体 7,因此改变了上述距离之间的比值,从而在输入轴 1 和输出轴 2 之间产生了某个传动比。

图 2 表示了图 1 所示传动装置的一个变化形式。以相同编号表示的相应零部件以下不再作进一步阐明。

可以沿箭头 P 方向移动的物体 7 也在每侧具有一个轮形凹口 8。但是在这个实施例中,这些凹口的直径不同。相应的压带 20 和 21 放在两个直径不同的凹口中。

驱动输入轴 1,通过第一摩擦面 5 驱动压带 20。然后这个压带 20 将以某个周向速度驱动物体 7。因为在这个实施例中放置压带 21 的凹口具有较小直径,压带 21 将以低于压带 20 的周向速度转动,由此将同样以低于轴 1 的速度驱动输出轴 2。

图 3 表示了本发明传动装置的第三个实施例。这个传动装置具有一个输入轴 30 和一个输出轴 31。轴 30,31 的外端均设有一个盘 32,每个盘设有一个轮形凹口 33。压带 34 放在这些凹口 33 中。

在输入轴 30 和输出轴 31 之间放置一个物体 35,物体具有空竹状的截面。沿着箭头 P 方向移动物体 35,可以改变输入轴 30 和输出轴 31 之间的传动比。

在头两个实施例中轮 3,4 的杯形面的摩擦面和空竹状截面的物体 35 的摩擦面可以是任何所需的形状。但是在不规则截面的摩擦面情形

中，可能需要至少一个轴能够沿轴向调节，例如在弹簧压力作用下，从而保证压带 9,34 具有足够的压力。由于不规则形状的摩擦面，物体 7,35 的移动可能是非线性的。这造成附加的结构困难。但是，如果摩擦面是具有相同顶角的锥形面，则移动将是线性的，在特定的条件下，甚至不需要使轴可以沿轴向调节。

图 4 表示了本发明传动装置的一种变化形式。这个传动装置包括一个外壳 40，其中安装了输入轴 41 和输出轴 42。通过一个齿轮 43，输入轴 42 驱动另一个齿轮 44，齿轮 44 又驱动一个辅助轴 45。一个臂 46 转动地安装在这个辅助轴 45 上。在这个臂 46 中安装了一个相似于以上实施例中物体 7,35 的物体 47。单个压带 48 容纳在这个物体 47 中。压带 48 在两侧与同样装在外壳 40 中的盘形件 49 接触。盘形件 49 之一通过齿轮 50 与输出轴 42 连接。

转动臂 46，可以改变盘形件 49 中心轴线和这些盘形件与压带 48 的接触点之间的距离。重要的是，盘形件 49 可以沿着轴向移动，为压带提供足够的空间。因此盘形件 49 必须在弹簧压力作用下，从而保证一个适当的压力作用在压带上。

依靠齿轮 51 驱动物体 47，可以在绕中心轴线不同的距离上把驱动扭矩作用到盘形件 49 上。因此转动臂 46，可以改变输入轴 41 和输出轴 42 之间的传动比。

采取与第一实施例的物体 7 相同的物体 47，可以把齿轮 51 设在压带之间的物体上，齿轮可以具有比压带直径小的直径。

在所有图示的实施例中，物体 7,35,47 至少沿径向可以移动。物体 7,35 还可以沿轴向移动，以及物体 47 可以沿切向移动，这是为了改变压带接触面的位置。

驱动输入轴和移动物体，有可能调节输入轴和输出轴之间一个已确定的传动比。

图 5 表示了一个实施例，与图 1 实施例相比，输出轴被设置成可平移的板条 60 替代。平移运动垂直于图的平面。

图 6 表示了本发明的第五个实施例。这个实施例 62 具有一个输入

轴 63 和一个输出轴 64。两个轴的每一个带着一个摩擦轮 65 或 66。一个物体 67 可移动和可转动地设在这些摩擦轮 65, 66 之间。这个物体 67 包括一个主件 68, 主件在每一侧具有一个柱形摩擦面 75。干膜润滑的盘 69 放在主件 68 的两个柱形凹口中, 以减少摩擦。在凹口中还放置了压带 70, 压带在一侧靠着摩擦面 65, 66, 另一侧靠着摩擦面 75。

压带 70 位于主件 68 和一个稳定件 71 之间, 稳定件 71 沿径向延伸到与压带 70 一样远。一个柱形摩擦面 75 也位于稳定件中, 其功能是作为压带在周边部分上的运行表面。这个稳定件保证了压带不会倾斜, 由此压带可以更好地承载, 以及可以传递更大的功率。压带的接触表面 72 还可以弯曲, 由此得到更好的传动装置运行特性, 以及增加了传动装置的效率。

图 7a 和 7b 中表示了一个机械传动装置 81, 它包括一个具有摩擦面 83 的输入轴 82, 一个输出轴 84, 以及一个设在输出轴上的摩擦面 85。在摩擦面 83 和 85 之间设有一个可移动的摩擦件 86, 由此可以调节输入轴 82 和输出轴 84 之间的传动比。

摩擦件 86 包括一个可移动的框架 87。一个衬套 89 通过轴承 88 安装在这个框架 87 中。衬套 89 的内侧上设有一条螺旋线 90。依靠球 91 把两个物体 92 和 93 设在这个条螺旋线中。在物体 92 和 93 之间设有板弹簧 94, 弹簧迫使两个物体相互离开。显然, 例如采用螺旋弹簧或气体弹簧也可以实现板弹簧的作用。在朝着相关摩擦面 83 和 85 的两侧, 物体 92 和 93 设有压带 95 和 96。

板弹簧 94 保证了压带 95, 96 与相关摩擦面 83 和 85 接触。如果现在在一个扭矩作用到轴 82 上, 则摩擦面 83 的转动将带动压带 95, 从而带动物体 92。由于螺旋线 90, 现在物体 92 将沿着摩擦面 83 的方向相对于衬套 89 作移动。这将造成压带 95 在摩擦面 83 上一定的压力。当压力足够大时, 衬套 89 将被轴 82 的转动所带动。

因为在开始瞬间输出轴 84 处于静止状态, 由于压带 96 和摩擦面 85 之间的摩擦, 物体 93 将被阻止不动。由于衬套 89 转动, 现在物体 93 将相对于这个衬套朝着摩擦面 85 移动, 使得压带 96 和摩擦面 85

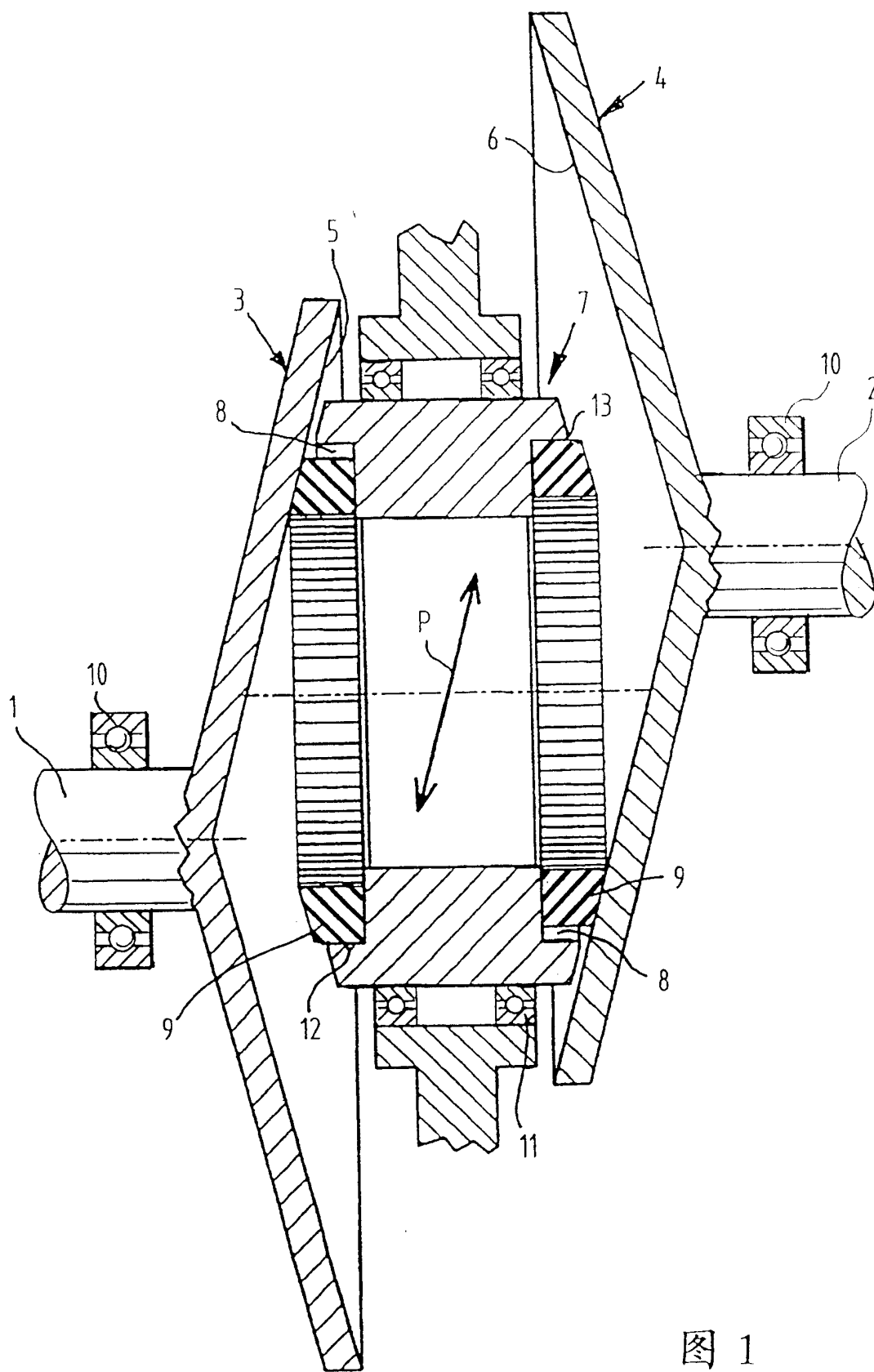
之间的压力增加。一旦压力足够大，输出轴 84 将开始转动，由此输入轴 82 的扭矩可以传递到输出轴 84 上。

输出轴 84 沿轴向 A 可以移动。在衬套 89 中设有一个保险件 97，当输出轴 84 从摩擦件 86 移出时，防止因板弹簧 94 而使物体 93 滑出螺旋线。图 7a 表示了输出轴脱开的位置。

在图 7b 中，又把输出轴 84 靠到摩擦件 86 上，由此物体 93 从保险件 97 上释放。

当轴 84 移回时，在钢摩擦面 85 和压带 86 之间将产生不可忽视的滑动。这将产生热量，可采用如水之类的冷却剂以简单的方式去除热量。

因为无润滑和有润滑接触表面的摩擦系数实际上是相同的，从输入轴到输出轴可以传递足够的功率，同时传动装置也可以被冷却。



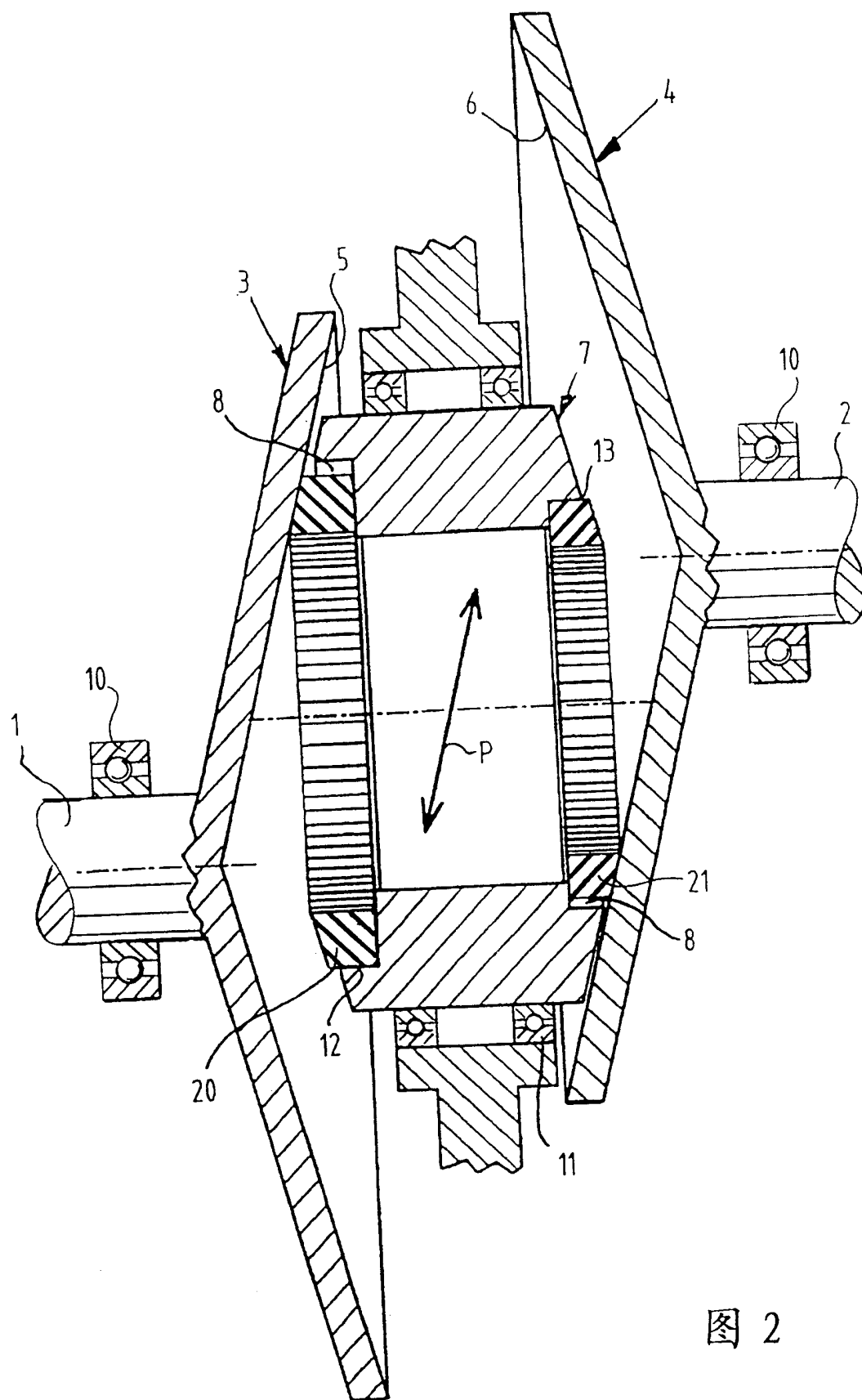


图 2

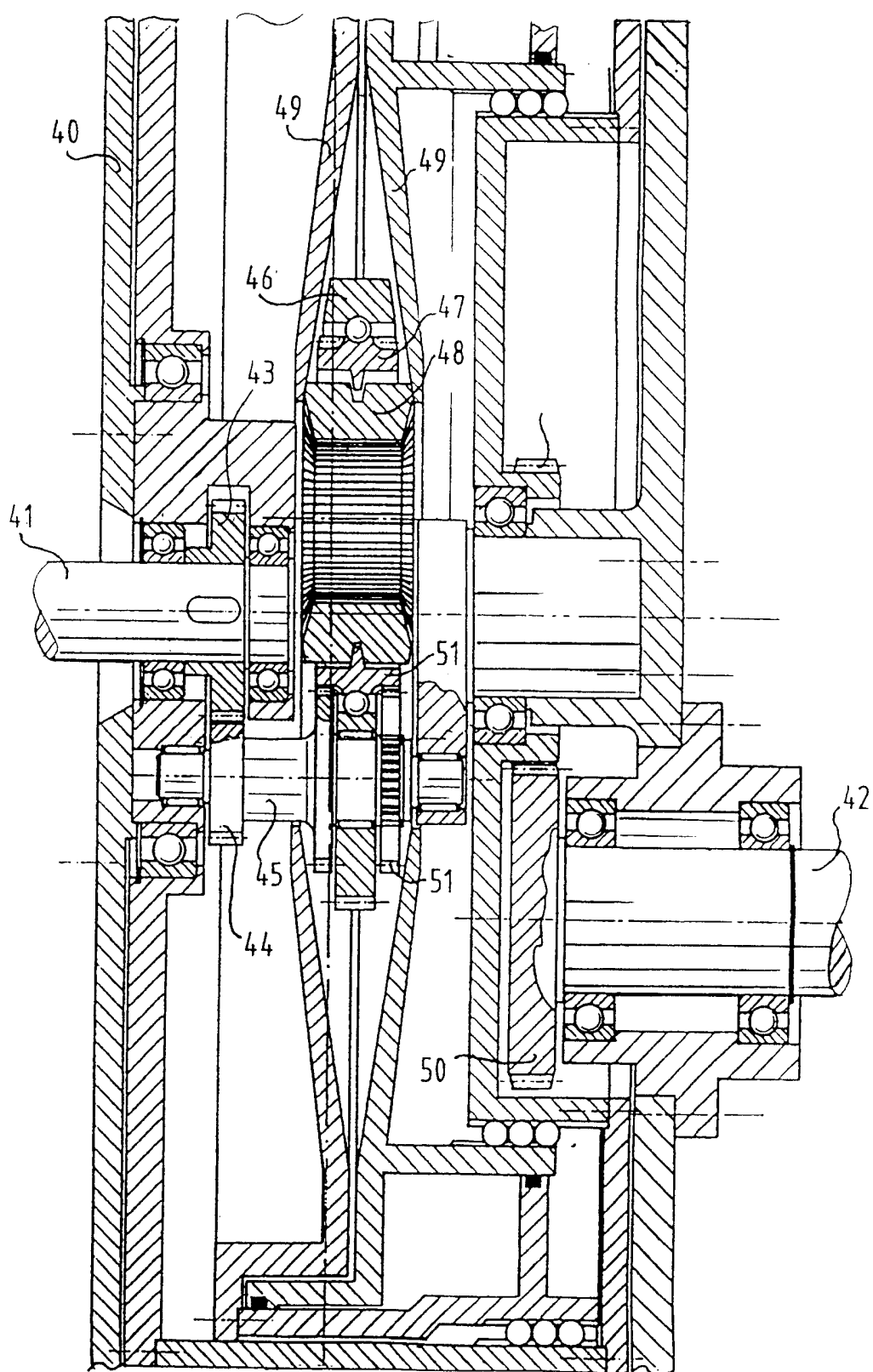


图 4

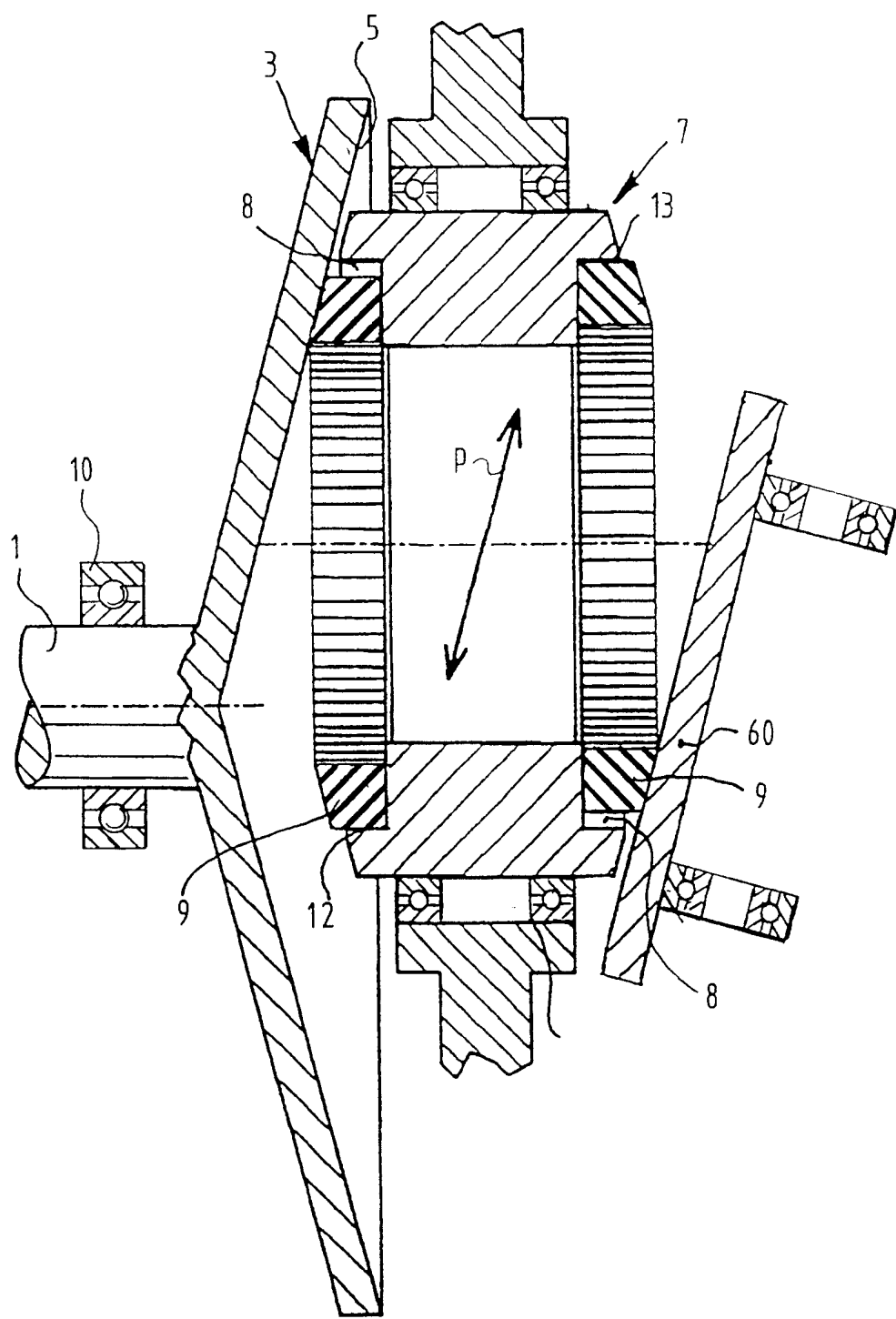


图 5

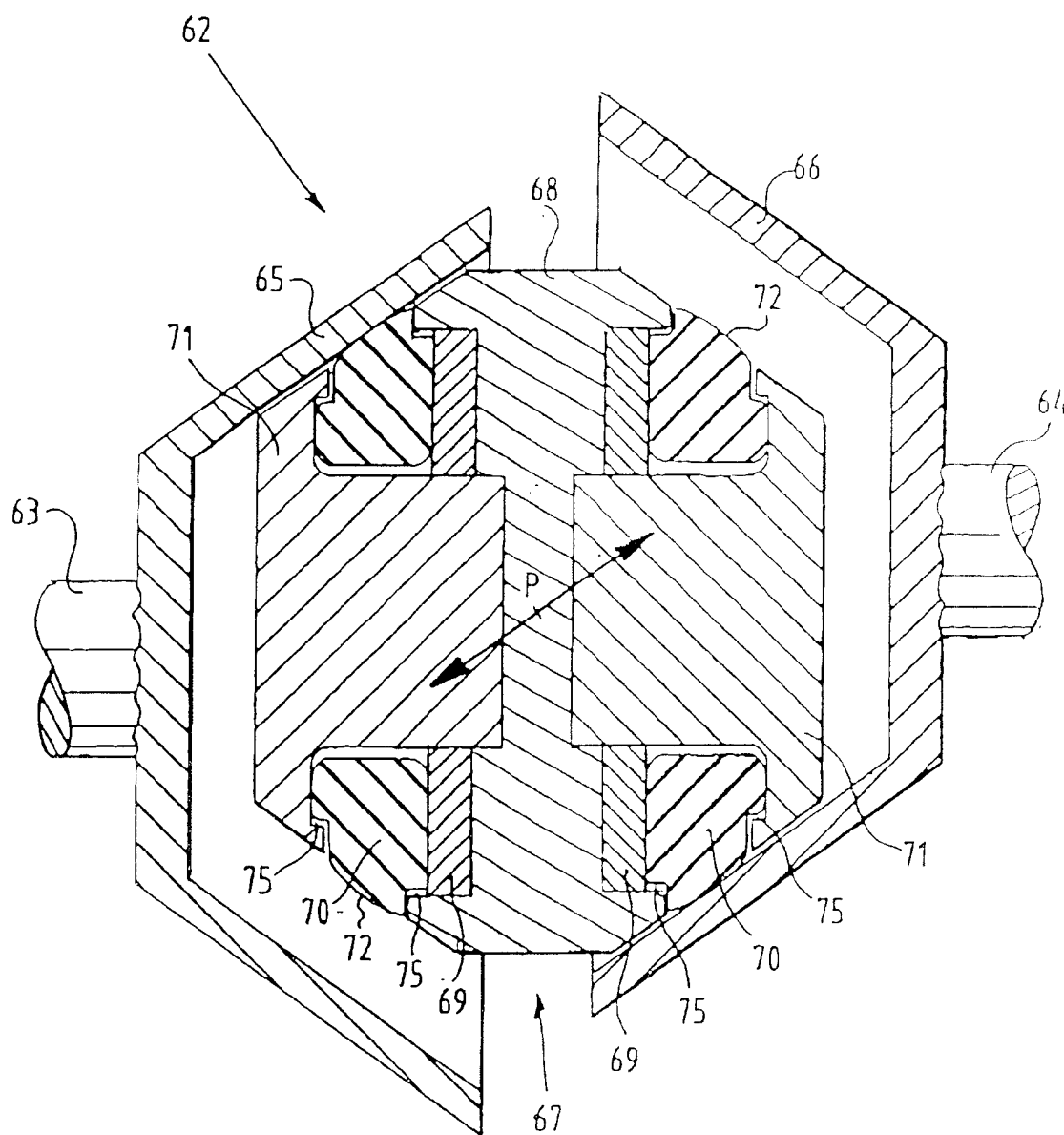


图 6

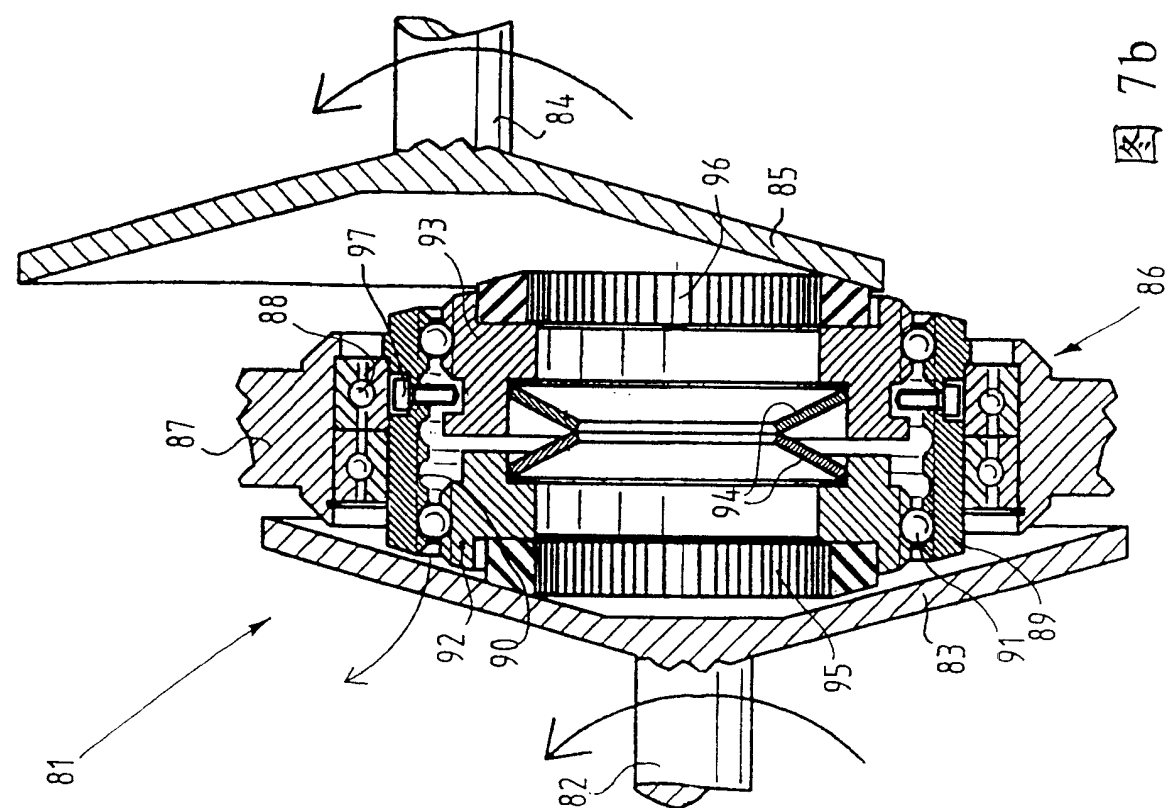


图 7b

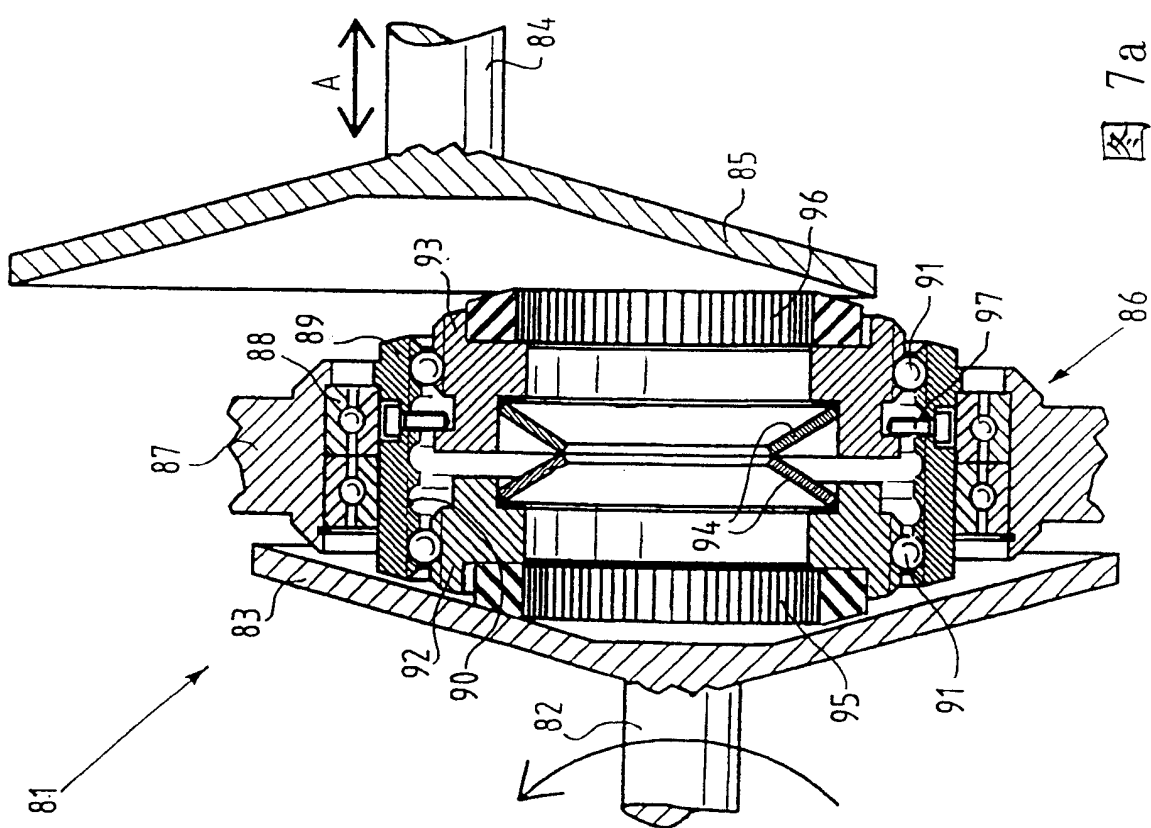


图 7a