

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

F16D 43/208

F16D 7/10

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95107085.1

[45]授权公告日 2001 年 10 月 24 日

[11]授权公告号 CN 1073674C

[22]申请日 1995.6.26

[21]申请号 95107085.1

[30]优先权

[32]1994.7.25 [33]DE [31]P4426305.8

[73]专利权人 希尔蒂股份公司

地址 列支敦士登沙恩

[72]发明人 斯蒂芬·米歇尔

[56]参考文献

DE3626347 1987.11.26 F16D43/208

FR2398218 1979.2.16 F16D43/208

US4081062 1978.3.28 F16D7/00

审查员 崔 峥

[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

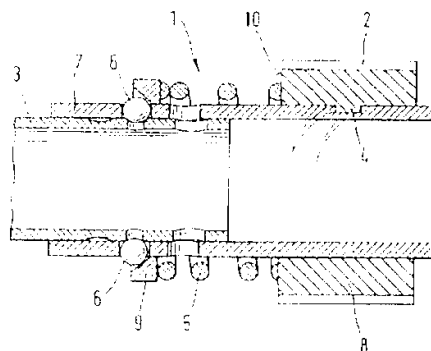
代理人 孙 征

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 过载滑动离合器

[57]摘要

本发明涉及一种过载滑动离合器。当出现故障情况,导致要求的扭矩急剧增加,则有惯性的或通过容积排挤阻尼的摩擦离合器被释放,并立即切断从器具的电机到工具的力的传递路线。按本发明在工具卡死时打孔器具中解决安全问题的纯机械式方案规定,在一种有优点的实施形式中,分成两部分的传动轴或被传动轴具有两个可同轴移动的轴段,其中,在传动侧轴段(7)上作用有一个通过传动丝杆螺纹或月牙槽(4)刚性连接的传动件(2),通过此传动件使预压力弹簧(5)按照所作用的扭矩预压紧。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1.过载滑动离合器,其中,传动侧和被传动侧之间扭矩的传递通过一种作用在卡锁机构(6)上的预压力弹簧(5)产生的摩擦连接实现,其特征在于:为了根据所要求的被传动力矩匹配释放力矩,设有两个轴段,这两个轴段(3、7)可同轴地移动和可互相相对转动,在传动侧的那一个轴段(7)和与之刚性连接的传动件(2)之间,设计成可沿轴向移动的结构,从而使传动件(2)随着传动力矩(M)的增加而向着卡锁机构(6)移动。

2.如权利要求1所述的过载滑动离合器,其特征在于,传动件(2)或传动侧轴段(7)配备有一个预定的附加惯性质量(8),该惯性质量形成与释放力矩相匹配的惯性阻尼。

3.如权利要求1所述的过载滑动离合器,其特征在于,为通过阻尼装置(11; 50)实现阻尼,由封闭的空气容积排挤装置阻碍传动件(2)和传动侧轴段(7)之间的轴向移动。

4.如前述权利要求之一所述的过载滑动离合器,其特征在于,传动件(2)通过一个制在传动侧轴段(7)上的导引装置(4)起作用。

5.如权利要求4所述的过载滑动离合器,其特征在于,导引装置(4)是一个无自锁装置的传动丝杠螺纹。

6.如权利要求4所述的过载滑动离合器,其特征在于,导引装置(4)是月牙槽滑块机构。

7.如权利要求1所述的过载滑动离合器,其特征在于,两个轴段(3、7)互相搭接并可同轴地移动,其中被传动侧轴段(3)装入传动侧轴段(7)中。

8.如权利要求1所述的过载滑动离合器,其特征在于,卡锁机构(6)设计为由滚珠、滚柱或滚筒构成的环状凸肩;以及,预压力弹簧(5)通过一个加压环(9)压在此环状凸肩上。

9.如权利要求1所述的过载滑动离合器,其特征在于,卡锁机构(6)是一种取决于扭矩释放的齿啮合装置。

10.如权利要求 1 所述的过载滑动离合器,其特征在于,卡锁机构(6)是一种取决于扭矩释放的摩擦连接装置。



说明书

过载滑动离合器

本发明涉及一种过载滑动离合器，在这种离合器中，传动与被传动之间的扭矩传递，通过一种由预压力弹性构件产生的摩擦连接来进行，尤其是用作打孔器具中的部件。

在使用钻孔器具时，如打孔机、冲击钻机和金刚石钻头钻机，会产生因此基引起的高扭矩。对于上述类型的一种机器，可以比较准确地规定最大允许扭矩。扭矩一方面作用在机器上，另一方面尤其对于手动工具则还作用在使用者身上，然而扭矩的作用可有很大差别。若使用者站在导体上并用一只手操作此器具，那么他所加的反作用力矩较之他站在地面上用整个身体抵住打孔器具要小。遇到坚韧的地基时，扭矩的增加要比遇到硬东西（“Eisen treffen”）时慢得多。在使用情况和站立姿态不恰当时，一个很小的扭矩变化，尤其是反力矩，就已经会导致后果严重的不幸事故。

众所周知，为防止产生过高的扭矩，采用摩擦离合器或棘轮离合器，它们的设计参数采取保护使用者和保护机器之间的折衷方案。然而这种妥协的结果并不令人满意，因为现有结构类型的过载离合

器，当机器的功率范围应保持为全部可利用时，在钻头卡住的情况下，由于在钻孔器具上产生的反力矩而会导致上述工作故障。

为了能及时发现因工具卡死造成的故障情况并采取对抗措施，例如通过快速作用的电磁离合器，切断从机器到工具的传动路线，在这方面已知一些不同的方案，这些方案应在使用者受到伤害前避免发生危险。通常所涉及的是机械—电子式或机电式方案，其中，用一种有质量惯性的传感器，测出由于反力矩在器具外壳上作用的超过预定门坎值的加速度分量或速度分量，转换成电信号，并用来释放（即脱开）上述断路离合器。在 DE3346215A1 和 WO—DE88—00109 中，介绍了一些这类电磁式带有速度传感器的方案的例子，并在德国专利申请 P4344817. 8 中，建议了一种带有加速度传感器和数字式电子器件的时新方案。在所有这些机电式或机械—电子式方案中，传感器测出一些值，例如旋转加速度、迅速增大的电流、增大的扭矩等。一旦传感器信号超过规定的极限或门坎值，和/或根据预先储存的过程变化参数，电子器件便得知故障情况。于是，电子器件通过采取适当对抗措施，如切断离合器或制动传动电机，避免因故障引起的危险后果。

所有已知或建议的方案，除传感器外还需要电子的识别、处理和放大线路。

本发明的目的是提出一种纯机械式替代方案，它与已有的或建议的机电式或机—电式方案相比成本较低。



本发明采用一种过载滑动离合器，其中，传动和被传动之间扭矩的传递，通过由预压力弹簧产生的是一种摩擦连接进行，本发明的内容包括，为了根据传动力矩自适应性地匹配释放力矩，将一根传动轴或将一根被传动轴设计为由两部分组成的轴，轴的两部分可同轴地移动并可彼此相对转动，在传动侧的轴段和一个与之刚性连接的传动件之间具有沿轴向的可移动性，使预压力弹簧在传动力矩增大时更紧地压在与被传动侧轴段连接的卡锁机构上。

所述的卡锁机构是一种取决于扭矩释放的齿啮合式摩擦连接装置。

与现有的电机械式或机械-电子式方案相比，按本发明的自适应式摩擦离合器建立在另一种工作原理的基础之上。它涉及一种纯机械作用式滑动离合器，它的释放力矩是可调的。释放力矩的调整根据当时存在的传动力矩自动进行，所以在正常工作状态下，摩擦离合器不会释放。

有惰性质量或适应性阻尼装置的传动件，最好通过无自锁的传动丝杆螺纹或通过月牙槽连接装置，刚性地作用在传动端的轴段上。如由下面的说明中的详细情况可知，这两个轴段互相搭接并能同轴地移动是有优点的，其中，被传动端的轴段装在传动端的轴段内，以及，卡锁机构由装在被传动端轴段上排成环状凸肩的滚珠、滚柱等构成，它们穿过传动端轴段的搭接端，此时，预压力弹簧通过一个加压环压在此环状凸肩上。

下面借助附图所表示的实施例，详细介绍本发明和有优点的细节。其中；

图 1 钻孔机工作时实际扭矩的工作曲线与画在它上面有可调整的安全距离的释放力矩随时间变化的曲线，此钻孔器具配有按本发明的自适应式摩擦离合器；

图 2 配备有按本发明的自适应式摩擦离合器的钻孔器具扭矩和释放力矩测量曲线；

图 3 与图 1 和 2 相应的曲线，用以说明在出现故障情况时，例如钻头卡死时自适应式摩擦离合器的释放；

图 4 说明按本发明的自适应摩擦离合器工作原理的简图；

图 4a 和 4b 各个力的轴向分量示意矢量图；

图 5 和 6 按本发明结构型式的自适应式摩擦离合器两种实施例；以及

图 7 按本发明结构型式的自适应式摩擦离合器一种具体的并经过考验的实施例剖面图。

在图 1 所示的力矩—时间曲线中，下面的曲线表示在无故障工作时钻孔器具上扭矩可能的具体变化情况。上面的那条曲线表示通过自适应式摩擦离合器可传递的最大扭矩，其中释放力矩或最大扭矩曲线随着工作扭矩曲线变化，直至最大允许值 M_{max} （见图 2），因为按照本发明，在摩擦离合器上的释放力矩，按照一个可选择或可调整的调整速度变化。显然，释放力矩总是调整为略大于存在的扭矩，所以，如曾提及的，在正常情况下不会释放离合器，由图 1 可看出这一点。

按本发明通过采取后面要说明的规定的措施，可以限制调整速度，如图 2 的曲线所示。若例如在工具被夹住或卡死时，扭矩的增快于最大调整速度的增加，则在自适应式摩擦离合器有可能适应当时的实际情况之前（图 3 的曲线表示了这一情况）越过释放力矩的门坎值。在上述故障情况下摩擦离合器释放（脱开），从传动电机到工具的传动路线突然中断，从而保护了工具的使用者。

按本发明的自适应式摩擦离合器 1 的结构方面的基本原理首先由图 4 可见。如由与摩擦离合器或棘轮离合器类似的结构已知，传动部分 2（例如小齿轮）与被传动部分 3 之间的扭矩传递，通过摩擦连接来进行，此摩擦连接由一个压在支撑或卡锁机构 6 上的预压力弹簧 5 造成。在这种类型的传统摩擦离合器或棘轮离合器中，此释放力矩或可传递的力矩 M 大体上保持常数。

现在对于按本发明的自适应式摩擦离合器，弹簧 5 的预压力是可控制的。为此目的，传动或被传动轴，在通向工具（图中未表示）的工作路线中设计成分成两个部分；如由图 4 至 7 可见，它们例如由两个同轴的可相互移动的空心轴或轴段组成。在附图所表示的实施例中，被传动侧的轴段 3 可在传动侧的轴段 7 内移动。这两个轴段 3、7 互相可相对转动。通过在传动侧轴段 7 上的传动丝杆螺纹、月牙槽导引装置或类似装置（下面统称为导引装置 4）传动部分 2（例如是一个齿轮，或在图 7 的情况下是一个导套 22）连接在传动侧的轴段 7 上。传动部分 2（齿轮，导套）以其面对被传动侧的轴段

3 并因而面对工具的那个端面 10, 压在弹簧 5 上, 由于在传动端的轴段 7 和传动件 2 之间的轴向可移动性, 此弹簧 5 作为一个通过导引装置 4 起作用的螺旋运动装置的零件, 根据所作用的扭矩 M , 或强或弱地压在止挡和支撑或卡锁机构 6 上, 后者与被传动端的轴段 3 相连。通过零件 2 与 7 借助于导引装置 4 彼此作轴向相对移动, 所存在的扭矩使弹簧或多或少地被压紧, 并因而使摩擦离合器的释放力矩调整为适应于在轴段 3 上所要求的力矩。

在按图 4 所示本发明自适应式摩擦离合器的原理图中, 还表示了一些力的矢量图, 它们表示在作用有规定的扭矩 M 时, 在离合器的一定的作用点力的轴向和周向分量。

为了表示按图 4 在传递力矩的情况下 (亦即无故障工作时, 见图 1) 或在释放的瞬间 (见图 3) 自适应摩擦离合器系统的力和力矩传递比例, 图上示意表示了力的各轴向分量的两个矢量图 (图 4a/4b)。

由于力矩 M 在调整或传动部分 2 上作用的力的分量可以分解为一个轴向调整力 F_v 和一个周向力 F_{uv} 。惯性或阻尼力 F_d 对抗轴向分力 F_v 。此分力 F_d 根据工作状态有不同的大小; 如图 1 和 2 以及图 4a 矢量图所表示的情况, 在无故障工作时它基本保持常数。因此传递给弹簧 5 的轴向力 F_{fv} 为 $F_{fv} = (F_v - F_d)$ 。在将力矩传递给被传动侧轴段 3 上时, 根据力矩算出的弹簧力 F_{fa} 因而作用在卡锁机构上, 通过此卡锁机构实现了在轴段 7 和 3 之间的力矩传递。弹簧力/轴向

分力 F_{fv} 的大小，按照本发明的基本原理，借助于图 4 中仅示意表示的导引装置（月牙槽滑块机构），随着传动部分 2 轴向相对移动而改变。

在有故障的情况下，也就是说例如碰到硬东西（“Eisentreffer”）时，轴段 3 被卡住。由于质量惯性和产生的阻尼，弹簧力分量 F_{fv} 不再能满足所要求的扭矩的增加。沿轴向作用的惯性或阻尼力 F_a 突然增大，所以，在被传动端的轴段 3 要求的力矩迅速增大时，轴向的弹簧力分量 F_{fa} 不再足以进行力的传递，因而离合器机构在加压环 9 和卡锁机构 6 之间释放，所以从此器具的传动装置向被传动侧轴段 3 的力的传递突然中断。

由图 5 和 6 可见，弹簧 5 的支撑或卡锁机构 6，可在被传动侧轴段 3 上由装在被传动侧轴段 3 外面受弹簧预压力的滚珠环构成，它穿过传动侧轴段 7 搭接的空心轴段，并作为压靠在卡锁机构 6 滚珠上带斜面的加压环 9 的支撑装置，预压力弹簧 5 上与传动件 2 的相对端压靠在此加压环 9 上。具有通过弹簧 5 不同预压力进行适应性调整的摩擦连接式离合器，在加压环 9 下部斜切内表面与支撑或卡锁机构 6 装在被传动侧轴段 3 上的滚珠之间构成。用滚柱、滚筒、根据扭矩释放的齿啮合装置或纯摩擦连接进行力传递，也可是一种等效的结构设计。

如上所述，自适应式离合器系统基本参数应可为释放力矩，此释放力矩大于存在扭矩。如曾提及的，这通过传动件与轴段 7 之间



相对移动实现，与此同时根据扭矩大小预紧弹簧 5，对摩擦连接（或力连接）离合器作不同的调整。由此保证，在正常情况下随着扭矩的增加摩擦离合器再压紧，而不是如现有技术中的此类摩擦离合器那样在规定的扭矩下释放。

但是按本发明为适应扭矩的调整速度是有限制的，这例如可通过设计此调整或传动件 2 带有规定的质量 8，亦即通过质量惯性来达到。另一种方案也可以如图 6 所示，传动件 2 通过容积排挤装置与阻尼装置 11 相连，同样地，它只有从规定的传动力矩起才有效。在图 6 中仅示意表示的阻尼装置构件 12 是外壳固定的。

图 7 表示了一种按本发明自适应式摩擦离合器经考验的试验模型实施例。在此实施形式中，传动部分 2 由一个带法兰凸肩 21 的键轴 20 构成，在法兰凸肩 21 上用螺钉固定了一个与之相配的法兰 23，用于被传动端轴段 3 滚珠轴承 31 的内部固定，法兰 23 本身则最好用此同一个螺钉连接件与导套 22 进行传扭连接。导套 22 内侧制有滑动槽 24，一个传扭键 70 可沿轴向移动地插入滑动槽 24 中，键 70 与设计为调整环 7 的传动侧轴段 7 相连。设计为调整环的轴段 7 的轴向移动通过导引装置 4（月牙槽）实现，在导引装置 4 中插入与调整环相连的滑销 40。在法兰 23 的内表面与调整环与之相对的端面之间区域内的空气容积 50 起阻尼装置的作用。

如上面刚介绍过的图 5 和 6 所示之实施例那样，加压环 9 支靠在它上面的卡锁机构 6 在这里仍设计为由弹簧预加载的滚珠环，滚

珠本身装在被传动端轴段 3 的一个空心轴状的芯段 32 上,另一方面它们穿过一个在周围的套筒段 30, 导引装置 4 (月牙槽) 便制在此套筒段 30 上。

按本发明借助于能自动调整释放力矩的自适应式摩擦离合器, 以保护尤其是手操纵打孔器具的使用者免受不希望产生的急剧增加反力矩伤害的这种纯机械式方案, 与本文开始提及的机械电子式方案或电机械式方案相比, 在有更好的工作安全性情况下, 提供了一种在许多使用场合富有优点的可供选择的方案。

图 1

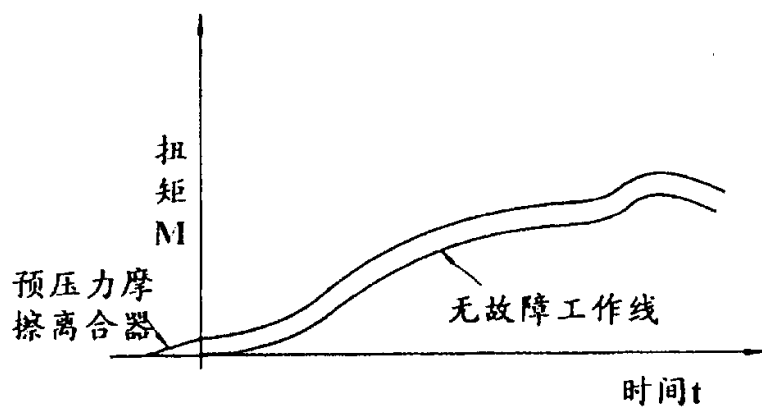


图 2

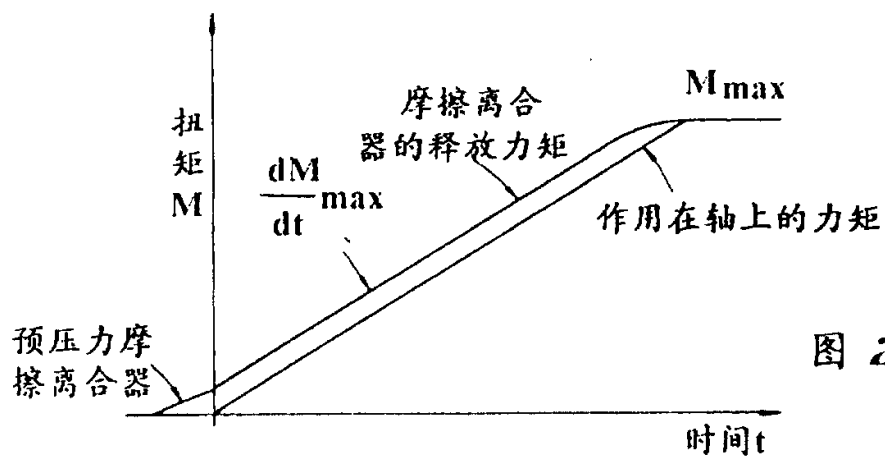


图 3

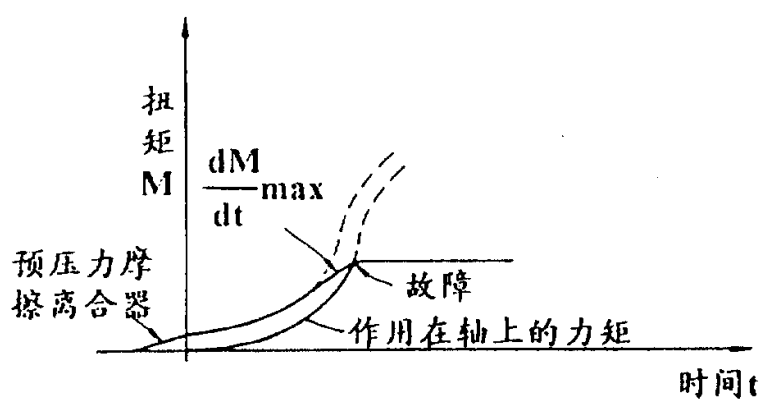


图 4

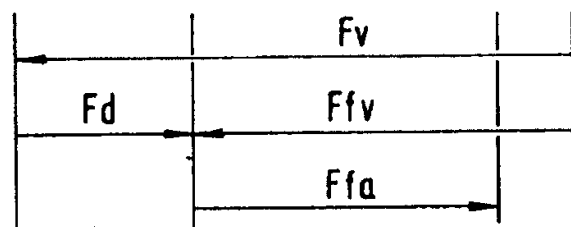
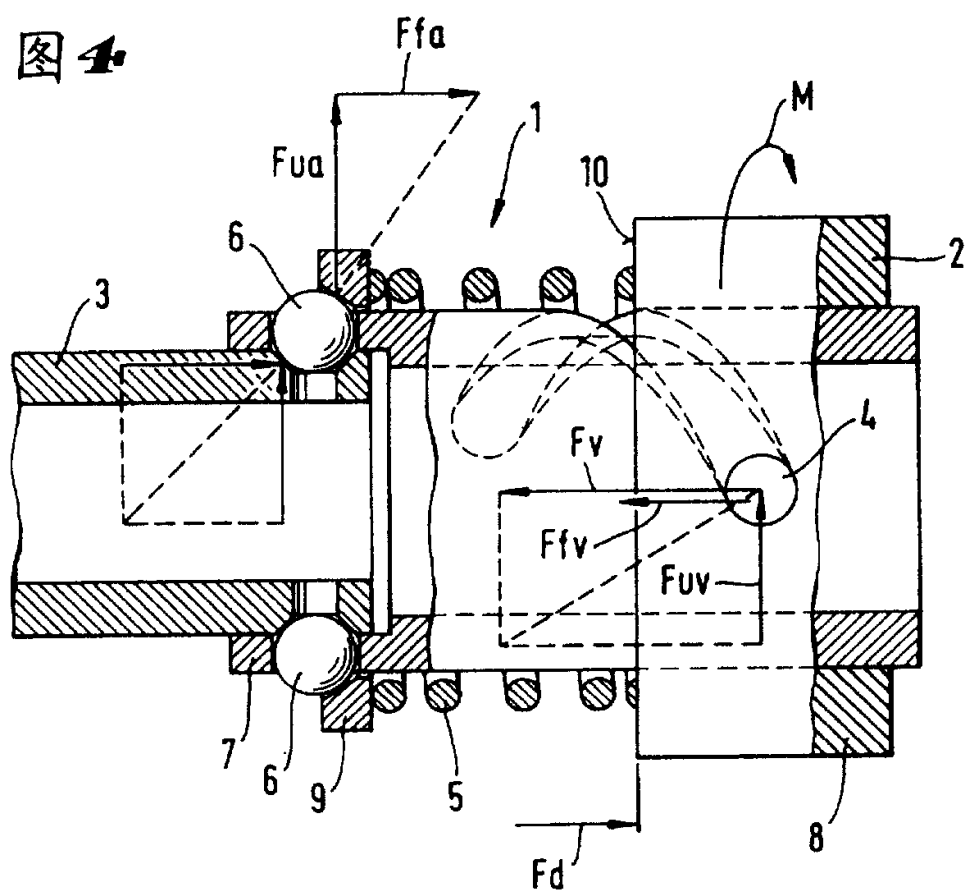


图 4a

传递的力矩

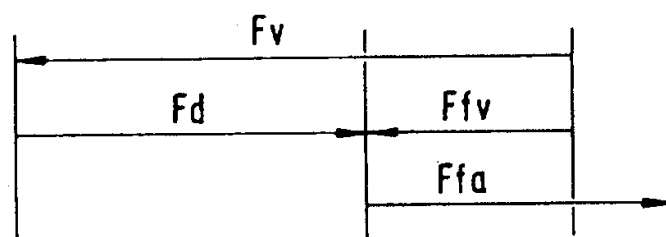


图 4b

释放

图 5

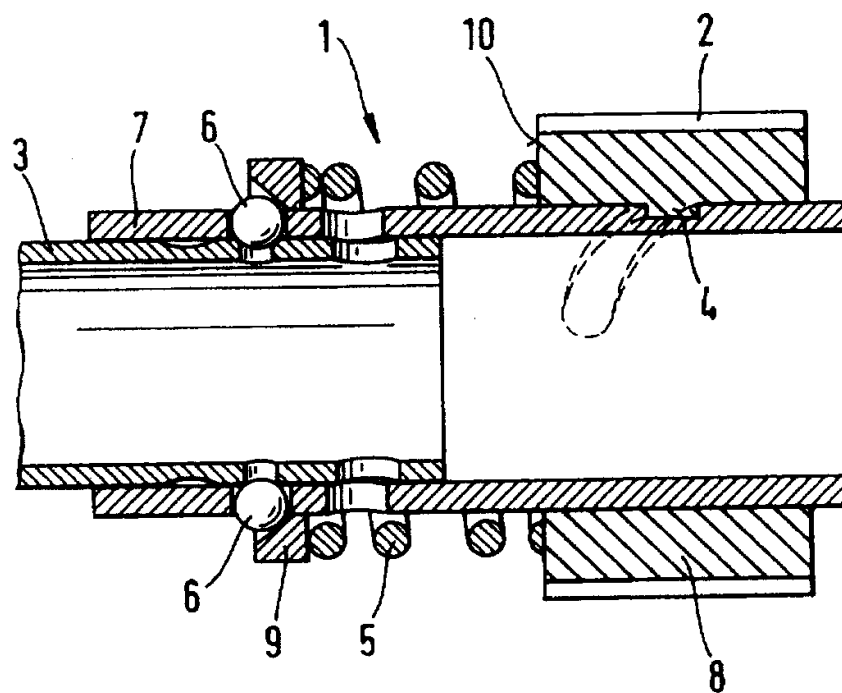


图 6

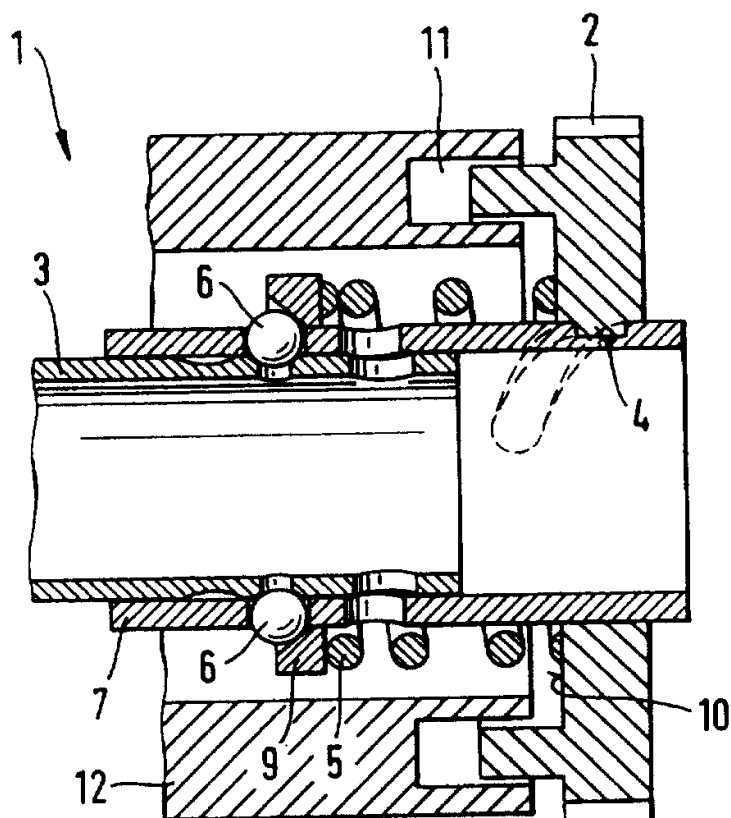


图 7

