



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1831360 B

(45) 授权公告日 2012.08.08

(21) 申请号 200610071159.8

(22) 申请日 2006.02.22

(30) 优先权数据

10/906477 2005.02.22 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 W·S·汉森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 周备麟

(51) Int. Cl.

F16D 43/18(2006.01)

F01D 21/00(2006.01)

(56) 对比文件

JP 2004239405 A, 2004.08.26,

CN 1404549 A, 2003.03.19,

CN 2187124 Y, 1995.01.11,

审查员 蒋金燕

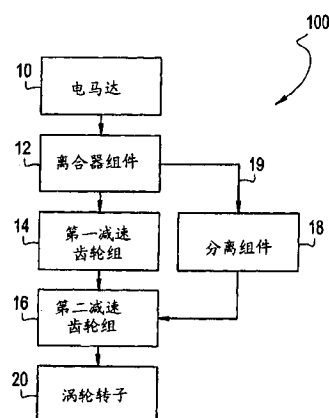
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

旋转装置的驱动系统

(57) 摘要

本发明涉及旋转装置的驱动系统,该旋转装置的离合器组件(12)包括超速离合器、输出轴(48)和离心离合器(42)。超速离合器位于输入轴(32)上。输出轴(48)通过超速离合器与输入轴(32)机械连接。离心离合器(42)位于输出轴(48)的某一段上。



1. 一种旋转装置的离合器组件 (12), 该离合器组件包括:
 - 一个设置于输入轴 (32) 上的超速离合器, 所述超速离合器具有中空圆筒状空间;
 - 一根经所述超速离合器与所述输入轴 (32) 机械连接的输出轴 (48), 所述输出轴插入到所述空间内; 以及
 - 一个设置在所述输出轴 (48) 的并没有插入到所述超速离合器的空间内的一部分上的离心离合器 (42);其中, 所述超速离合器 (40) 位于所述输入轴 (32) 与所述离心离合器 (42) 之间。
2. 如权利要求 1 所述的离合器组件 (12), 其特征在于还包括一个靠近所述离心离合器 (42) 设置的摩擦片 (46)。
3. 如权利要求 1 所述的离合器组件 (12), 其特征在于所述离心离合器 (42) 包括一个离合器衬垫 (50) 和卷簧 (52)。
4. 如权利要求 3 所述的离合器组件 (12), 其特征在于所述卷簧 (52) 被设计成随着所述输出轴 (48) 的转速低于预定值, 能保持所述离合器衬垫 (50) 与靠近所述离心离合器 (42) 设置的摩擦片 (46) 之间不接触。
5. 如权利要求 3 所述的离合器组件 (12), 其特征在于所述卷簧 (52) 被设计成随着所述输出轴 (48) 的转速高于预定值, 能使所述离合器衬垫 (50) 与靠近所述离心离合器 (42) 设置的摩擦片 (46) 相接触。
6. 如权利要求 5 所述的离合器组件 (12), 其特征在于随着所述输出轴 (48) 的转速高于所述预定值, 所述离心离合器 (42) 会产生一个机械的超速信号 (19)。
7. 如权利要求 1 所述的离合器组件 (12), 其特征在于所述超速离合器被设计成将转矩从所述输入轴 (32) 传递给所述输出轴 (48), 并且防止转矩从所述输出轴 (48) 传递给所述输入轴 (32)。
8. 一种使涡轮转子 (20) 旋转的旋转装置组件 (100), 包括:
 - 一个马达, 该马达被设计为以第一转速产生第一旋转输出;
 - 一个根据权利要求 1-7 中任一项所述的离合器组件 (12), 该离合器组件与所述马达机械连接;
 - 一个减速齿轮组件, 该减速齿轮组件与所述离合器组件 (12) 机械连接, 所述减速齿轮组件被设计成随着自所述马达经离合器组件 (12) 接收所述第一旋转输出, 以第二转速产生第二旋转输出, 所述第二转速低于所述第一转速, 所述减速齿轮组件被设计成通过所述减速齿轮组件与涡轮转子 (20) 的接合将所述第二旋转输出传递给涡轮转子 (20); 以及
 - 一个分离组件 (18), 该分离组件被设计成能使所述减速齿轮组件跟涡轮转子 (20) 分离。
9. 如权利要求 8 所述的旋转装置组件 (100), 其特征在于所述离合器组件 (12) 包括:
 - 一个设置输入轴 (32) 上的超速离合器;
 - 一根经所述超速离合器与所述输入轴 (32) 机械连接的输出轴 (48); 和
 - 一个设置在所述输出轴 (48) 的一部分上的离心离合器 (42)。
10. 如权利要求 9 所述的旋转装置组件 (100), 其特征在于所述离合器组件 (12) 还包括一个靠近所述离心离合器 (42) 设置的摩擦片 (46)。

旋转装置的驱动系统

[0001] 发明领域

[0002] 本发明涉及一种涡轮机的旋转装置,尤其涉及一种供蒸汽轮机的旋转装置用的离合器组件。

背景技术

[0003] 蒸汽轮机通常用于驱动发电厂中的发电机。普通的蒸汽轮机是一种笨重且复杂的机械装置,它必须以受控的方式起动和停机以使许多蒸汽轮机部件都免于受到热应力的损害。而热应力造成的损害经常是由于在停机过程中部件的非均匀冷却或者在起动过程中部件的非均匀受热所导致的。

[0004] 在停机或起动过程中,对热应力特别敏感的蒸汽轮机部件之一就是它的涡轮转子。例如,如果它保持(left) 静止即使数分钟的话,那么利用汽封蒸汽切入进行起动的蒸汽轮机的涡轮转子会发生弯曲或者扭曲。类似地,伴随停机后冷却下来的静止的涡轮转子也会在短时间内发生弯曲。然而,如果,起动或者停机的蒸汽轮机的涡轮转子在起动或者停机的过程中被迫以低速旋转的话,那么涡轮转子将不会发生弯曲。在低速起动和停机的过程中,涡轮转子的旋转将使涡轮转子在承受热应力的同时避免发生扭曲或者弯曲。为了在起动和停机的过程中使涡轮转子旋转,通常是安装旋转装置,它在起动或者停机过程中使得涡轮转子缓慢地旋转(例如每分钟为 3-5 转)。

[0005] 通常,该旋转装置包括电马达、减速齿轮和接合机构。电马达通常以高速旋转,例如 1100rpm,因此它需要减速齿轮将涡轮转子的转速降低至 3-5rpm。减速齿轮将转矩通过一系列齿轮将从电马达的输出轴传递给涡轮转子,例如其中所述齿轮在电马达的转速和涡轮转子的转速之间提供 200 : 1 的比率。接合机构提供了一种用于使减速齿轮与涡轮转子接合或者分离的机制。

[0006] 一般的蒸汽轮机都会出现一定量蒸汽泄漏的现象。在一些情况下,泄漏的蒸汽量足以使涡轮转子的转速增高。在过去,当涡轮转子的转速升高到超过来自旋转装置的转矩值时,一转矩将从涡轮转子传递给减速齿轮。然后,减速齿轮通过电马达的输出轴将此转矩传递给电马达,例如以 200 倍于涡轮转子的转速传递给电马达。传递给电马达的转矩经常超速并且损害或者破坏最靠近于电马达的减速齿轮,因此还会对旋转装置造成损害。

[0007] 为了防止旋转装置出现损害或者破坏的情况,开发了一种超速保护装置,如果涡轮转子的转速达到预定值,那么该保护装置将使旋转装置与涡轮转子断开连接。虽然在防止旋转装置发生损害或者破坏时这种保护装置被证明是有用的,但是它也具有缺陷。如果操作者没有注意到旋转装置已经断开,而这时如果蒸汽泄漏随之被减少,那么转子最终将因为惯性而停止转动,由此使涡轮转子发生弯曲或扭曲。如果操作者注意到旋转装置已经断开,那么就可使旋转装置重新接合,然而,这种情况可能会频繁出现,由此使操作者无暇关注操作中的其他重要方面。此外,操作者可能会忽视防止重新接合的安全控制并且迫使涡轮转子旋转从而损坏旋转装置。

[0008] 因此,理想的是开发一种能够克服上述缺陷的旋转装置。

[0009] 本发明的简要说明

[0010] 本发明的示范性实施例包括用于旋转装置的离合器组件。该离合器组件包括超速离合器、输出轴以及离心离合器。超速离合器设置于输入轴上。输出轴通过超速离合器与输入轴机械连接。离心离合器位于输出轴的某一段上。

[0011] 本发明的另一示范性实施例包括用于涡轮转子的旋转装置。该旋转装置包括马达、离合器组件、减速齿轮组件以及分离组件。马达被设计成以第一转速产生第一旋转输出。离合器组件与电马达机械连接。减速齿轮组件与离合器组件机械连接。通过离合器组件的连接减速齿轮组件被设计成根据来自电马达的第一旋转输出以第二转速产生一个第二旋转输出。第二转速低于第一转速。减速齿轮组件被设计成通过减速齿轮组件与涡轮转子的接合将第二旋转输出传递给涡轮转子。分离组件被设计成减速齿轮组件可以跟涡轮转子分离。

[0012] 结合附图并阅读下面的说明,本发明上面和其它的特征和优点将变得更为明显,其中相同的附图标记表示相同的部件。

[0013] 附图的简要说明

[0014] 参照附图,其中,相同的部件被标以相同的附图标记。

[0015] 图 1 为示范性实施例中的旋转齿轮组件的方框图;

[0016] 图 2 为示范性实施例中的离合器组件的局部横截面图;

[0017] 图 3 为示范性实施例中的接合到涡轮转子上的正齿轮组件的示意图。

[0018] 本发明的详细说明

[0019] 图 1 为示范性实施例中的旋转齿轮组件的方框图。旋转装置组件 100 包括电马达 10、离合器组件 12、第一减速齿轮组 14、第二减速齿轮组 16、分离组件 18 和涡轮转子 20。应该注意的是,虽然本发明描述了具有电马达的旋转装置组件,但是也可预见其它任何能够提供旋转输出的适当装置。

[0020] 示范性实施例中的电马达 10 为同步交流电 (AC) 马达,然而,也可预见包括直流电 (DC) 马达在内的任何适当的电马达。电马达 10 将电能转换为机械能作用于马达轴 22 上以产生转矩 (参见图 2),从而使马达轴 22 以第一转速旋转。马达轴 22 将电马达 10 的输出通过离合器组件 12 传递给第一减速齿轮组 14。

[0021] 第一减速齿轮组 14 通过离合器组件 12 与电马达 10 机械连接。这样,第一转速下的马达轴 22 的旋转作为旋转输入传递给第一减速齿轮组 14。第一减速齿轮组 14 包括若干齿轮 (未示出),这些齿轮被设计成能将第一转速下的旋转输入转换成第二转速下的旋转输出。第二转速低于第一转速。在示范性实施例中,第一减速齿轮组 14 包括行星减速齿轮组 (未示出),然而也可以是准双曲面减速齿轮组或者任何其它适当的减速齿轮组。第一减速齿轮组 14 与第二减速齿轮组 16 机械连接,并且将第二转速下的旋转输出作为输入提供给第二减速齿轮组 16。

[0022] 第二减速齿轮组 16 包括若干齿轮,这些齿轮被设计成能将来自第一减速齿轮组 14 的旋转输出从转换为旋转装置第三转速下的旋转输出,其中所述第三转速低于第二转速。第二减速齿轮组 16 能够与涡轮转子 20 机械连接,从而将旋转装置的旋转输出传递给涡轮转子 20,从而使得涡轮转子 20 缓慢旋转。

[0023] 分离组件 18 机械连接离合器组件 12 和第二减速齿轮组 16。分离组件 18 被设计

成能根据来自离合器组件 12 的超速信号 19 所产生的机械转矩从而使得第二减速齿轮组 16 分离开涡轮转子 20。

[0024] 图 2 为示范性实施例的离合器组件 12 的局部横截面图。离合器组件 12 包括挠性联轴器 30、输入轴 32、法兰 34、紧固螺栓 36、超速离合器 40 (overrunning clutch)、离心离合器 42、壳体 44、摩擦片 46 和输出轴 48。

[0025] 现在参照图 1 和 2, 输入轴 32 通过挠性联轴器 30 与马达轴 22 机械连接。挠性联轴器 30 将第一转速下的马达轴 22 的旋转传递给输入轴 32。输入轴 32 与法兰 34 机械连接。在示范性实施例中, 输入轴 32 和法兰 34 作为一单件一体形成。法兰 34 通过紧固螺栓 36 与超速离合器 40 机械连接。紧固螺栓 36 将法兰 34 连接到超速离合器 40 上。超速离合器 40 用于容纳一部分输出轴 48。在示范性实施例中, 超速离合器 40 为具有中空圆筒状空间的超速离合器, 其中输出轴 48 插入到所述空间内。超速离合器 40 被设计成只将来自输入轴 32 的转矩传递给输出轴 48, 而并不将输出轴 48 的转矩传递给输入轴 32。换句话说, 如果蒸汽泄漏导致涡轮转子的转速超过电马达 10 的转速时, 由于超速离合器将允许输出轴 48 的转速超过输入轴 32 的转速, 所以从涡轮转子 20 传递给第一和第二减速齿轮组 14 和 16 的转矩不会传递到电马达 10。

[0026] 离心离合器 42 和超速离合器 40 都设置于壳体 44 内。与离心离合器 42 和超速离合器 40 对应的一部分壳体 44 基本形成成为中空的圆筒状。离心离合器 42 设置于输出轴 48 的一部分上, 这部分输出轴并没有插入到超速离合器 40 的圆筒空间内。在示范性实施例中, 所述摩擦片 46 是位于离心离合器 42 所对应的那部分壳体 44 内表面上的环状部件。所述摩擦片 46 含有一种耐磨材料, 例如凯夫拉尔 (Kevlar), 这样能使摩擦片 46 在与离心离合器 42 的一部分发生摩擦时, 其耐磨性能优于离心离合器 42。

[0027] 在示范性实施例中, 离心离合器 42 包括离合器衬垫 50 和卷簧 52。离合器衬垫 50 以一定的周向间隔位于输出轴 48 外表面的圆周上。在示范性实施例中, 六个离合器衬垫 50 位于输出轴 48 的外表面上。卷簧 52 位于离合器衬垫 50 的周围并且对离合器衬垫 50 施以作用力, 该作用力趋于使离合器衬垫 50 与输出轴 48 保持接触。卷簧 52 被设计成只要输出轴 48 的转速低于预定值就使离合器衬垫 50 与摩擦片 46 之间不接触。如果输出轴 48 的转速高于预定值, 由卷簧 52 作用在离合器衬垫 50 上的作用力小于使离合器衬垫 50 朝摩擦片 46 的方向延伸的离心力, 因此离合器衬垫 50 与摩擦片 46 接触。在示范性实施例中, 预定值对应于涡轮转子 20 的转速大约为 16rpm 时。然而, 可选择任何适当的值。当离合器衬垫 50 接触摩擦片 46 时, 所产生的摩擦力成了使输出轴 48 减速的阻力。该阻力作为超速信号 19, 被传递到分离组件 18 上。超速信号 19 为机械信号, 它仅仅与阻力相关, 由此提高旋转装置组件 100 的可靠性。

[0028] 输出轴 48 通过法兰螺栓 57 机械连接到键式法兰 56 上。键式法兰 56 机械连接到第一减速齿轮输入轴 58 上。第一减速齿轮输入轴 58 将来自离合器组件 12 的输入传递到第一减速齿轮组 14。

[0029] 图 3 为示范性实施例中与涡轮转子接合的正齿轮组 60 的示意图。正齿轮组 60 包括第一正齿轮 62、第二正齿轮 64、第三正齿轮 66、滑动小齿轮 68、小齿轮啮合架 70、组件输出轴 72 和枢转点 74。

[0030] 参照图 1、2 和 3, 第二减速齿轮组 16 包括正齿轮组件 60。在正常的工作条件下, 正

齿轮组件 60 在第一正齿轮 62 处通过组件输入轴 72 接收来自第一减速齿轮组 14 的输出。该输入传递给滑动小齿轮 68, 其中所述小齿轮 68 通过第一、第二和第三正齿轮 62、64 和 66 与涡轮转子 20 的齿圈 76 啮合。由行星啮合架 70 来保持滑动小齿轮 68 和齿圈 76 之间的啮合。行星啮合架 70 相对于枢转点 74 具有两个位置。小齿轮啮合架 70 可处于如图 3 所示的啮合位置, 或者处于断开位置。当行星啮合架 70 处于啮合位置时, 滑动小齿轮 68 与涡轮转子 20 的齿圈 76 啮合。当行星啮合架 70 处于断开位置时, 滑动小齿轮 68 通过绕枢转点 74 在箭头 80 所指的方向上枢转而从涡轮转子 20 的齿圈 76 分离。在示范性实施例中, 根据由传递给分离组件 18 的超速信号 19 产生的转矩, 小齿轮啮合架 70 绕枢转点 74 枢转至断开位置。

[0031] 应该注意到, 虽然此示范性实施例的正齿轮组件 60 具有四个齿轮, 并且枢转点 74 位于第一正齿轮 62 的轴线上, 但是正齿轮可为任意数量, 并且枢转点 74 也可置于沿着小齿轮啮合架 70 的任何适当位置。还应该注意的是, 虽然本实施例中离合器组件 12 位于电马达 10 和第一减速齿轮组 14 之间, 但是离合器组件 12 也可位于任何适当位置处。

[0032] 上述的离合器组件 12 通过超速离合器 40 允许减速齿轮组件连续地与涡轮机转子 20 接合, 而不考虑涡轮机转子 20 的转速是否超过了电马达 10 的转速。另外, 如果涡轮机转子 20 的转速达到预定值, 那就表示涡轮机转子 20 已经起动, 离心离合器 42 将在无电控制信号的条件下, 使减速齿轮组与涡轮转子 20 断开连接。

[0033] 另外, 虽然参照示范性实施例已对本发明进行了描述, 本领域的技术人员将会理解, 在不偏离本发明的范围的前提下, 可进行各种改进, 并且可用等同物来替换其元件。此外, 在不偏离本发明的实质范围的条件下, 根据本发明的说明可改用特殊的位置或者材料对本发明进行改进。因此, 本发明并不局限于作为实施本发明最佳模式而公开的特定实施例, 而是本发明将包含所有落入到所附权利要求书的范围内的实施例。此外, 所采用的术语第一、第二等并不表示任何顺序或者重要性, 而是术语第一、第二等用于使一个部件区别于另一部件。另外, 所采用的术语“一个”、“一根”等等不代表数量的限制, 而是代表出现了至少一个所涉及的零件。

[0034] 部件列表

[0035]

10	电马达
12	离合器组件
14	第一减速齿轮组
18	第二减速齿轮组
19	超速信号
20	涡轮转子
22	马达轴

30	挠性联轴器
32	输入轴
34	法兰
36	紧固螺栓
40	离合器
42	离心离合器
44	壳体
46	摩擦片
48	输出轴
50	离合器衬垫
52	卷簧
56	键式法兰
57	法兰螺栓
58	第一减速齿轮输入轴
60	正齿轮组件
62	第一正齿轮
64	第二正齿轮
66	第三正齿轮
68	滑动小齿轮
70	小齿轮啮合架
72	组件输入轴
74	枢转点
76	齿圈

[0036]

80	箭头
100	旋转装置组件

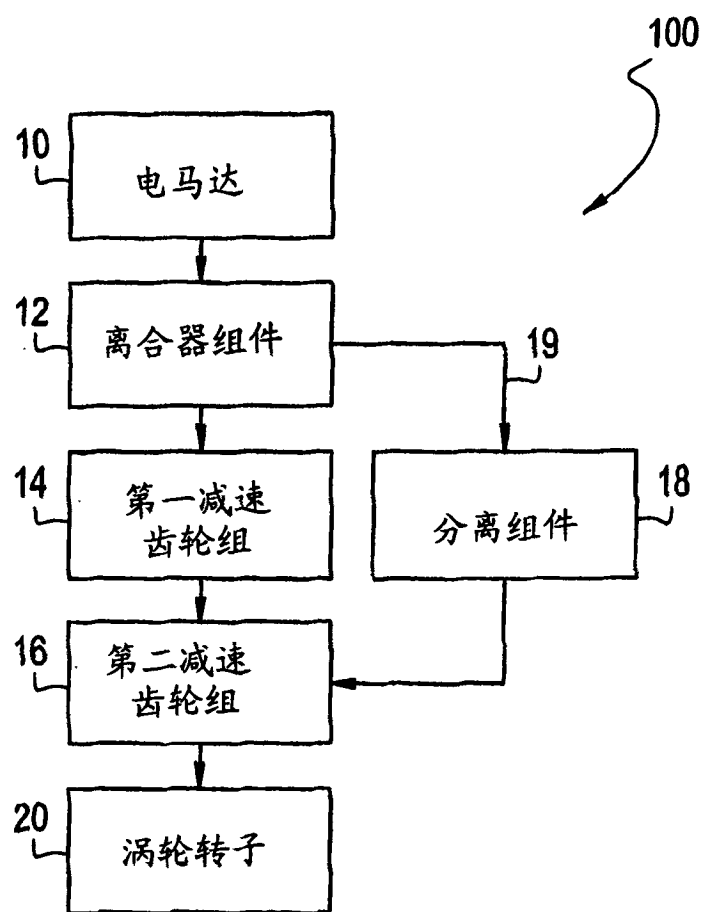


图 1

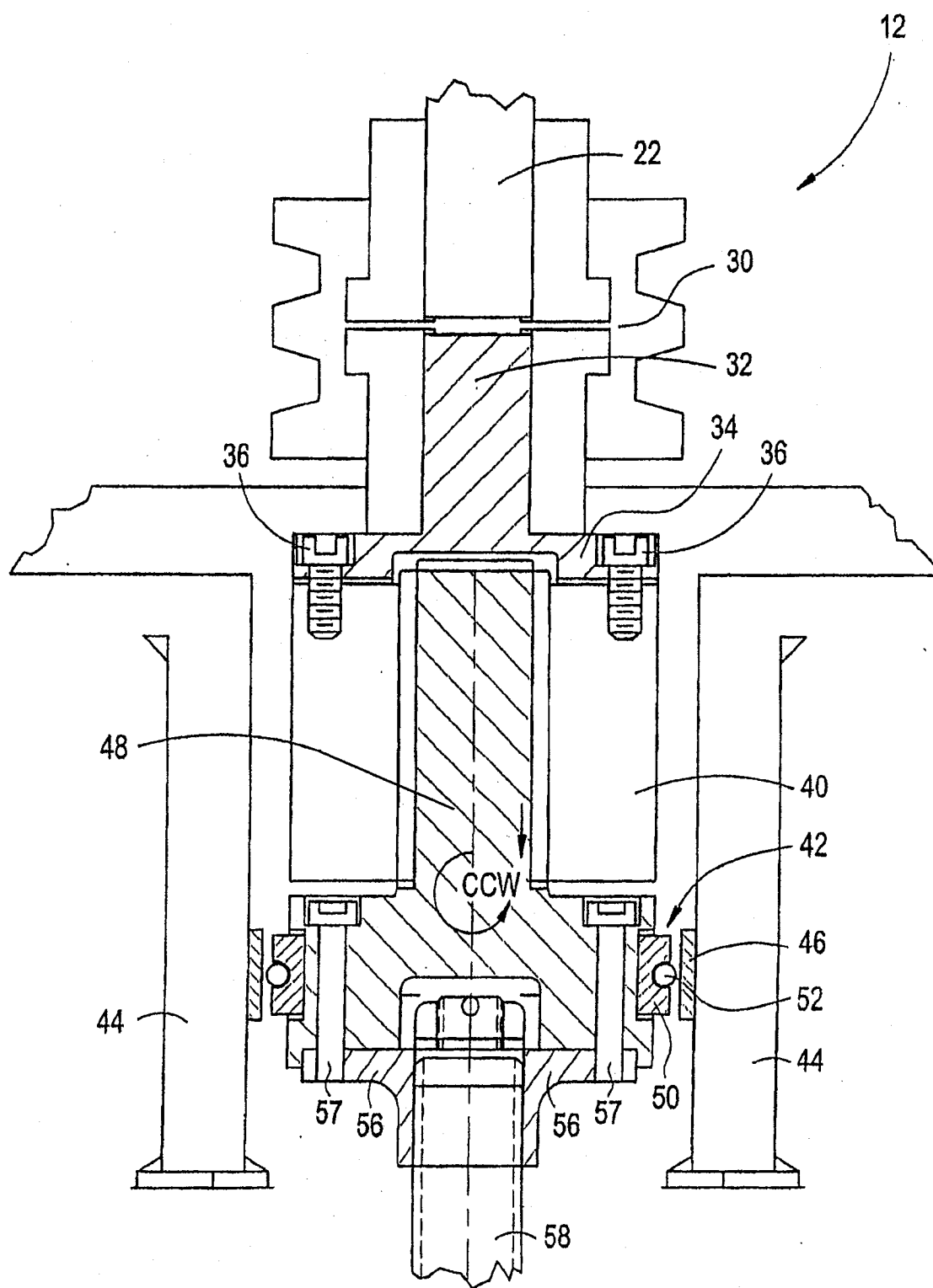


图 2

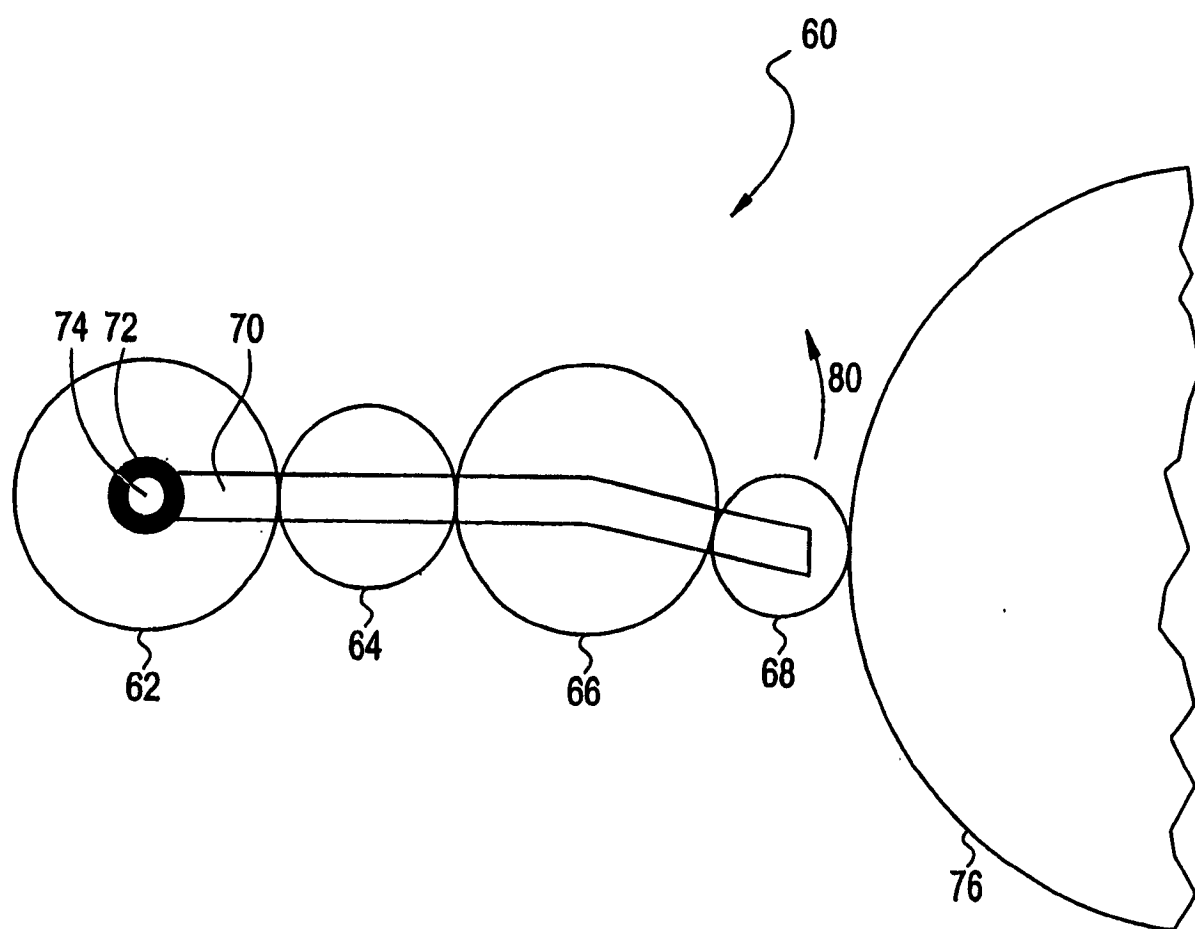


图 3