



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102596509 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 18

(21) 申请号 201080048804. 9

地址 日本爱知县

(22) 申请日 2010. 10. 20

(72) 发明人 青木阳之介

(30) 优先权数据

2009-251930 2009. 11. 02 JP

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李洋 王轶

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 04. 27

(51) Int. Cl.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/068482 2010. 10. 20

B25D 17/10(2006. 01)

B25D 16/00(2006. 01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/052450 JA 2011. 05. 05

审查员 王黎明

(73) 专利权人 株式会社牧田

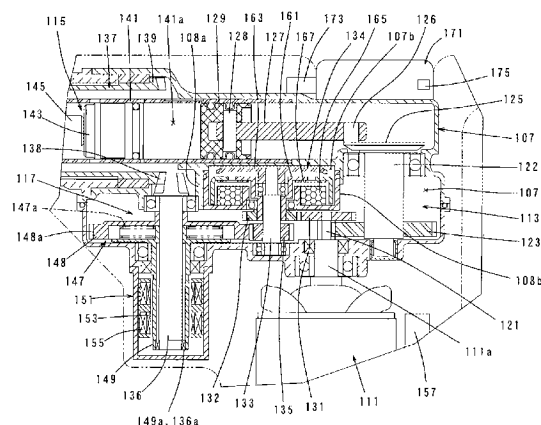
权利要求书1页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

击打工具

(57) 摘要

本发明提供一种击打工具,该击打工具能够防止过大的反作用转矩作用于工具主体,并且能够切换工作模式。击打工具具有:工具主体(103);马达(111),该马达(111)收纳于工具主体(103);击打驱动机构(113)、(115),该击打驱动机构(113)、(115)由马达(111)进行驱动,使工具钻头(119)进行击打动作;旋转驱动机构(117),该旋转驱动机构(117)由马达(111)进行驱动,驱动工具钻头(119)进行旋转;工作模式切换部件(171),该工作模式切换部件(171)在工具钻头(111)进行击打动作的第一工作模式、与工具钻头(111)至少进行旋转动作的第二工作模式之间切换工作模式;以及离合器(134),该离合器(134)在马达(111)与旋转驱动机构(117)之间传递及切断转矩。击打工具的特征在于,离合器(134)构成为,在选择了第一工作模式的情况下,切换到切断马达(111)与旋转驱动机构(117)之间的转矩的传递切断的转矩切断状态,在选择了第二工作模式的情况下,切换到在马达(111)与旋转驱动机构(117)之间传递转矩的转矩传递状态,并且,在离合器(134)切换到该转矩传递状态的情况下,根据进行加工作业时产生的规定载荷而相应地切断马达(111)与旋转驱动机构(117)之间的转矩传递。



1. 一种击打工具，

所述击打工具使工具钻头沿长轴方向进行击打动作、以及绕长轴方向进行旋转动作，由此，使该工具钻头完成规定的加工作业，

该击打工具的特征在于，具有：

工具主体；

马达，该马达收纳于所述工具主体；

击打驱动机构，该击打驱动机构由所述马达进行驱动，使所述工具钻头进行击打动作；

旋转驱动机构，该旋转驱动机构由所述马达进行驱动，驱动所述工具钻头进行旋转；

工作模式切换部件，该工作模式切换部件在所述工具钻头进行击打动作的第一工作模式、与所述工具钻头至少进行旋转动作的第二工作模式之间切换工作模式；以及

离合器，该离合器配置为用于在所述马达与所述旋转驱动机构之间传递及切断扭矩，在选择了第一工作模式的情况下，所述离合器切换到切断所述马达与所述旋转驱动机构之间的扭矩传递的扭矩切断状态，在选择了第二工作模式的情况下，所述离合器切换到在所述马达与所述旋转驱动机构之间传递扭矩的扭矩传递状态，并且，在切换到该扭矩传递状态的情况下，根据进行加工作业时产生的规定载荷而相应地切断所述马达与所述旋转驱动机构之间的扭矩传递；

采用电磁离合器构成所述离合器，该电磁离合器具有：

驱动侧旋转部件；

被动侧旋转部件；

施力部件，该施力部件进行施力，以便通过使两个旋转部件互相分离来切断扭矩的传递；以及

电磁线圈，该电磁线圈因对其通电而克服所述施力部件的作用力，通过使所述两个旋转部件互相接触来传递扭矩。

击打工具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种击打工具,该击打工具具备能够切换工具钻头的工作模式的工作模式切换机构。

背景技术

[0002] 日本特开 2002-192481 号公报(专利文献 1)公开了具备工具钻头的工作模式切换机构的电锤钻。该公报所记载的工作模式切换机构具备:离合器,该离合器在马达与使工具钻头进行旋转动作的旋转驱动机构之间传递及切断扭矩;以及离合器切换杆,该离合器切换杆能够由工作人员操作,且用于切换工作模式。形成为如下结构:工作人员对离合器切换杆进行转动操作,通过将离合器切换为扭矩传递状态、或者切断扭矩传递的状态,由此,在使工具钻头进行旋转动作的工作模式与不进行旋转动作的工作模式之间进行模式的切换。

[0003] 对于电锤钻,在针对被加工材料的锤钻作业中,当锤钻头意外锁定时,与锤钻头的旋转方向相反的过大的扭矩、亦即反作用转矩作用于工具主体侧,存在工具主体因该过大的反作用转矩而摆动的可能性。然而,在上述公报所记载的离合器中,无法应对上述过大的反作用转矩。

发明内容

[0004] 鉴于上述问题,本发明的目的在于提供一种击打工具,既能防止过大的反作用转矩作用于工具主体又能切换工作模式。

[0005] 为了完成上述课题,根据本发明的最佳实施方式,构成下述击打工具:通过使工具钻头沿长轴方向进行击打动作、以及绕长轴方向进行旋转动作,由此使该工具钻头完成规定的加工作业。

[0006] 本发明的结构的特征在于,具有:工具主体;马达,该马达收纳于工具主体;击打驱动机构,该击打驱动机构由马达进行驱动,且驱动工具钻头进行击打;旋转驱动机构,该旋转驱动机构由马达进行驱动,且驱动工具钻头进行旋转;工作模式切换部件,该工作模式切换部件在工具钻头进行击打动作的第一工作模式、与至少进行旋转动作的第二工作模式之间切换工作模式;以及离合器,该离合器配置为用于在马达与旋转驱动机构之间传递及切断扭矩。进而,离合器构成为,在选择了第一工作模式的情况下,切换到切断马达与旋转驱动机构之间的扭矩传递的扭矩切断状态,在选择了第二工作模式的情况下,切换到在马达与旋转驱动机构之间传递扭矩的扭矩传递状态,并且,在切换到该扭矩传递状态的情况下,根据进行加工作业时产生的规定的载荷,相应地切断马达与旋转驱动机构之间的扭矩传递。

[0007] 本发明中的“产生规定的载荷”例如相当于下述情况:因锤钻头在锤钻工作中意外锁定等原因,导致与锤钻头旋转方向相反方向的过大的反作用转矩作用于工具主体侧。

[0008] 如上所述,在本发明中采用如下结构:在马达与旋转驱动机构之间进行扭矩的传

递与切断的离合器兼用于防止绕工具钻头长轴的过大的反作用转矩作用于工具主体、并且用于切换工作模式。即,本发明提供如下击打工具:该击打工具使用该扭矩传递切断用离合器进行扭矩传递的控制,进而进行模式切换,上述扭矩传递切断用离合器使用于防止过大的反作用转矩作用于工具主体,由此,能够防止过大的反作用转矩作用于工具主体,并且能够切换工作模式。

[0009] 根据本发明的另一方式,采用电磁离合器构成离合器,该电磁离合器具有:驱动侧旋转部件;被动侧旋转部件;施力部件,该施力部件进行施力,以便通过使两个旋转部件互相分离来切断扭矩的传递;以及电磁线圈,该电磁线圈因对其通电而克服施力部件的作用力,通过使两个旋转部件互相接触来传递扭矩。

[0010] 根据本发明,通过使用电磁离合器,能够根据工作模式切换部件的位置检测对电磁离合器的扭矩传递状态进行电控制,能够容易地在第一工作模式与第二工作模式之间进行工作模式的切换。

[0011] 本发明提供一种击打工具,该击打工具能够防止过大的反作用转矩作用于工具主体,并且能够切换工作模式。通过参照本说明书、权利要求书、附图,能够立即理解本发明的其它特征、作用及效果。

附图说明

[0012] 图 1 是示出本发明第一实施方式所涉及的电锤钻的整体结构的侧剖视图,示出了离合器的扭矩传递切断状态。

[0013] 图 2 同样是示出电锤钻的整体结构的侧剖视图,示出了离合器的扭矩传递状态。

[0014] 图 3 是将锤钻的主要部分的结构放大示出的剖视图。

[0015] 图 4 是将离合器的扭矩切断状态放大示出的剖视图。

[0016] 图 5 是将离合器的扭矩传递状态放大示出的剖视图。

[0017] 图 6 是示出本发明第二实施方式所涉及的电锤钻的整体结构的侧剖视图。

[0018] 图 7 是将第二实施方式所涉及的电锤钻的主要部分放大示出的剖视图。

具体实施方式

[0019] 为了实现对本发明所涉及的“击打工具”的制造及使用、以及对该“击打工具”的结构单元的使用,能够与其它结构或方法不同地、或与其它结构或方法组合地使用以下及以上记载所涉及的结构或方法。本发明的代表性的实施方式还包括上述这些结构或方法的组合,参照附图对其进行详细说明。以下详细说明不过是向本领域技术人员公开示出用于实施本发明的最佳应用例的详细信息,本发明的技术范围并不局限于该详细说明,而基于权利要求书的记载被限定。因此,在广义的含义中,以下详细说明中的结构及方法步骤的组合并非实施本发明所必需的,在与附图的参照标号一并记载的详细说明中,不过是公开了本发明的代表性的方式而已。

[0020] (本发明的第一实施方式)

[0021] 以下,参照图 1~图 5 对本发明的第一实施方式进行详细说明。使用电动式的电锤钻作为击打工具的一例进行说明。如图 1 及图 2 所示,从大体上观察,本实施方式所涉及的锤钻 101 的主体构成为包括:主体部 103,该主体部 103 形成锤钻 101 的轮廓;锤钻头 119,

该锤钻头 119 经由空心状的刀夹 137 而以装卸自如的方式安装于该主体部 103 的末端区域（图示左侧）；以及手柄 109，该手柄 109 连结于与主体部 103 的锤钻头 119 相反一侧，供工作人员进行握持。利用刀夹 137 将锤钻头 119 保持为能够进行朝向该锤钻头 119 的长轴方向的相对的直线动作。主体部 103 对应于本发明中的“工具主体”，锤钻头 119 对应于本发明中的“工具钻头”。其中，为了便于说明，将锤钻头 119 侧称作前侧，将手柄 109 侧称作后侧。

[0022] 主体部 103 构成为包括：马达外壳 105，该马达外壳 105 收纳驱动马达 111；以及齿轮壳体 107，该齿轮壳体 107 收纳运动转换机构 113、击打单元 115 以及动力传递机构 117。驱动马达 111 配置为，其旋转轴线（输出轴 111a）形成与主体部 103 的长轴方向（锤钻头 119 的长轴方向）大致正交的纵向（图 1 中为上下方向）。驱动马达 111 的扭矩（旋转输出）在利用运动转换机构 113 适当地转换成直线运动之后传递至击打单元 115，借助该击打单元 115 而产生锤钻头 119 的朝向长轴方向（图 1 中的左右方向）的击打力。驱动马达 111 对应于本发明中的“马达”，运动转换机构 113 及击打单元 115 对应于本发明中的“击打驱动机构”。

[0023] 并且，在利用动力传递机构 117 对旋转速度进行适当减速以后，驱动马达 111 的扭矩经由刀夹 137 而传递到锤钻头 119，从而该锤钻头 119 沿周向进行旋转动作。另外，利用对配置于手柄 109 的触发器 109a 进行的拉动动作对驱动马达 111 进行通电驱动。动力传递机构 117 对应于本发明中的“旋转驱动机构”。

[0024] 如图 3 所示，运动转换机构 113 的主体构成为包括：第一驱动齿轮 121，该第一驱动齿轮 121 形成于驱动马达 111 的输出轴（旋转轴）111a，在水平面内被驱动而旋转；被动齿轮 123，该被动齿轮 123 与该第一驱动齿轮 121 啮合；曲轴 122，该曲轴 122 固定有该被动齿轮 123；弯曲板 125，该弯曲板 125 与曲轴 122 一起在水平面内旋转；曲柄臂 127，该曲柄臂 127 经由偏心轴 126 以游隙嵌合状与该弯曲板 125 连接；以及活塞 129，作为驱动件的该活塞 129 经由连结轴 128 安装于该曲柄臂 127。曲轴 122 与驱动马达 111 的输出轴 111a 配置为互相平行且沿横向排列。利用上述曲轴 122、弯曲板 125、偏心轴 126、曲柄臂 127、活塞 129 构成曲柄机构。活塞 129 配置为在气缸 141 内滑动自如，伴随着驱动马达 111 被通电驱动而沿着该气缸 141 进行锤钻头长轴方向的直线动作。

[0025] 击打单元 115 的主体构成为包括：撞击器 123，作为击打件的该撞击器 123 配置为在气缸 141 的缸筒内壁滑动自如；以及冲击螺栓 145，作为中间件的该冲击螺栓 145 以滑动自如的方式配置于刀夹 137，并且将撞击器 143 的动能传递到锤钻头 119。气缸 141 具有利用活塞 129 及撞击器 143 隔开的空气室 141a。撞击器 143 经由伴随于活塞 129 的滑动动作而产生的空气室 141a 的压力变动（空气弹簧）而被驱动，并与以滑动自如的方式配置于刀夹 137 的冲击螺栓 145 碰撞（击打），从而经由该冲击螺栓 145 将击打力传递到锤钻头 119。即，采用驱动锤钻头 119 进行击打的运动转换机构 113 以及击打单元 115 与驱动马达 111 直接连结的结构。

[0026] 动力传动机构 117 的主体构成为包括第二驱动齿轮 131、第一中间齿轮 132、第一中间轴 133、电磁离合器 134、第二中间齿轮 135、机械式扭矩限制器 147、第二中间轴 136、小锥齿轮 138、大锥齿轮 139 以及刀夹 137，将驱动马达 111 的扭矩传递到锤钻头 119。第二驱动齿轮 131 固定于驱动马达 111 的输出轴 111a，与第一驱动齿轮 121 共同在水平面内被

旋转驱动。在扭矩传递中,位于输出轴 111a 的下游侧的第一中间轴 133 及第二中间轴 136 配置为相对于输出轴 111a 平行且沿横向排列。第一中间轴 133 配置为用于搭载离合器的轴,该第一中间轴 133 配置于输出轴 111a 与第二中间轴 136 之间,并且由始终与第二驱动齿轮 131 啮合卡合的第一中间齿轮 132 经过电磁离合器 134 进行旋转驱动。另外,将速度比设定为,使第一中间齿轮 132 相对于第二驱动齿轮 131 大致等速。

[0027] 电磁离合器 134 在驱动马达 111 与锤钻头 119 之间,换言之在输出轴 111a 与第二中间轴 136 之间传递扭矩或者切断扭矩的传递。即,电磁离合器 134 设置为如下机构:在锤钻工作过程中,在锤钻头 119 意外锁定这样的情况下,防止主体部 103 因作用于主体部 103 侧的反作用转矩异常地增大而摆动,上述电磁离合器 13 设定在第一中间轴 133 上。电磁离合器 134 在第一中间轴 133 的长轴方向配置于第一中间齿轮 132 的上方,比第一中间齿轮 132 更接近撞击器 143 的动作轴线(击打轴线)。电磁离合器对应于本发明中的“离合器”。即,驱动锤钻头 119 进行旋转的动力传递机构 117 采用经由电磁离合器 134 传递或者切断驱动马达 111 的扭矩的结构。

[0028] 如图 4 及图 5 所示,电磁离合器 134 的主体构成为包括:驱动侧旋转部件 161 与被动侧旋转部件 163,圆形杯状的该驱动侧旋转部件 161 与圆盘状的该被动侧旋转部件 163 在长轴方向互相对置;弹簧盘 167,作为施力部件的该弹簧盘 167 始终朝向解除驱动侧旋转部件 161 与被动侧旋转部件 163 的结合(摩擦接触)的方向施力;以及电磁线圈 165,该电磁线圈 165 因对其通电而使驱动侧旋转部件 161 与被动侧旋转部件 163 结合。

[0029] 作为驱动侧离合器的驱动侧旋转部件 161 具有朝向下方突出的轴部(凸台部)161a,该轴部 161a 安装为能够相对于第一中间轴 133 绕长轴方向进行相对旋转,并且在该轴部 161a 的外表面固定有第一中间齿轮 132。因此,形成驱动侧旋转部件 161 与第一中间齿轮 132 一体地旋转的结构。另一方面,作为被动侧离合器部的被动侧旋转部件 163 具有朝向下方突出的轴部(凸台部)163a,该轴部 163a 固定于第一中间轴 133 的长轴方向的一端(上端)侧而与该第一中间轴 133 一体化。由此,被动侧旋转部件 163 相对于驱动侧旋转部件 161 自如地进行相对旋转。进而,如果将与被动侧旋转部件 163 的轴部 163a 一体化了的第一中间轴 133 视作轴部 163a 的一部分,则形成该轴部 163a 与驱动侧旋转部件 161 的轴部 161a 在同轴上配置于径向内外的结构。即,被动侧旋转部件 163 的轴部 163a 配置于径向内侧,驱动侧旋转部件 161 的轴部 161a 配置于径向外侧。利用驱动侧旋转部件 161 的轴部 161a、被动侧旋转部件 163 的轴部 163a 以及第一中间轴 133 构成离合器轴。

[0030] 并且,驱动侧旋转部件 161 构成为在径向被分割成内周区域 162a 和外周区域 162b,并且,两个区域 162a、162b 利用弹簧盘 167 接合为能够进行朝向长轴方向的相对移动,外周区域 162b 设定为与被动侧旋转部件 163 摩擦接触的可动部件。驱动侧旋转部件 161 的外周区域 162b 根据基于来自控制器 157 的指令的电磁线圈 165 的电流断续而沿长轴方向移位,以上述方式构成的电磁离合器 134 通过与被动侧旋转部件 163 结合(摩擦接触)而传递扭矩(图 5 所示的状态),或者通过将结合解除来切断扭矩的传递(图 4 所示的状态)。

[0031] 并且,如图 3 所示,在第一中间轴 133 的长轴方向的另一端(下端)固定有第二中间齿轮 135,采用该第二中间齿轮 125 的扭矩经由机械式扭矩限制器 147 传递到第二中间轴 136 的结构。机械式扭矩限制器 147 设置为针对施加于锤钻头 119 的过载荷的安全装置,当

超过设计值（以下也称作最大传递扭矩值）的过大的扭矩作用于锤钻头 119 时，该机械式扭矩限制器 147 切断朝向锤钻头 119 的扭矩传递，上述机械式扭矩限制器 147 与第二中间轴 136 同轴地安装在该第二中间轴 136 上。

[0032] 机械式扭矩限制器 147 具有：驱动侧部件 148，该驱动侧部件 148 具有与第二中间齿轮 135 啮合卡合的第三中间齿轮 148a；以及被动侧部件 149，空心状的该被动侧部件 149 以游隙嵌合状嵌合于第二中间轴 136 的外周，在该被动侧部件 149 的长轴方向的一端侧（图示下端部），形成于被动侧部件 149 的齿 149a 与形成于第二中间轴 136 的齿 136a 互相啮合卡合。由此，形成机械式扭矩限制器 147 与第二中间轴 136 一体地旋转的结构。另外，将速度比设定为，使驱动侧部件 148 的第三中间齿轮 148a 相对于第二中间齿轮 135 减速。进而，关于详细内容，虽然为了方便而省略图示，但是采用如下结构：如果作用于第二中间轴 136 的扭矩值（相当于作用于锤钻头 119 的扭矩值）在由弹簧 147a 预先设定的最大传递扭矩值以下，则在驱动侧部件 148 与被动侧部件 149 之间传递扭矩，当作用于第二中间轴 136 的扭矩值超过最大传递扭矩值时，切断驱动侧部件 148 与被动侧部件 149 之间的扭矩传递。

[0033] 朝向第二中间轴 136 传递的扭矩以旋转速度从一体地形成于该第二中间轴 136 的小锥齿轮 138 朝向与该小锥齿轮 138 啮合卡合、且在铅垂平面内旋转的大锥齿轮 139 减速的方式传递，此外，大锥齿轮 139 的扭矩经由作为与该大锥齿轮 139 结合的最终输出轴的刀夹 137 而朝向锤钻头 119 传递。

[0034] 在运动转换机构 113 及动力传递机构 117 的结构部件中的需要进行润滑的各个齿轮收纳于齿轮壳体 107 中的封装有润滑剂的密闭状的齿轮收纳空间 107a。另一方面，在本实施方式中，电磁离合器 134 采用利用驱动侧旋转部件 161 与被动侧旋转部件 163 的摩擦接触来进行扭矩传递的方式。因此，在离合器表面附着有润滑剂的情况下，可能引起打滑。

[0035] 因此，在本实施方式中采用如下结构：在齿轮壳体 107 内以与齿轮收纳空间 107a 划分开的形式设置离合器收纳空间 107b，在该离合器收纳空间 107b 内收纳电磁离合器 134，该离合器收纳空间 107b 与齿轮收纳空间 107a 分隔。如图 4 及图 5 所示，离合器收纳空间 107b 利用内壳体部 108a 和外罩部件 108b 进行划分而形成，其中，上述内壳体部 108a 呈大致朝向下方方的杯状，且一体地形成于齿轮壳体 107 的内部，上述外罩部件 108b 从下方压入到该内壳体部 108a 的开口部。第一中间轴 133 及驱动侧旋转部件 161 的轴部 161a 贯通外罩部件 108b 的中心部并朝向下方（齿轮收纳空间 107a）延伸。由此形成如下结构：虽然在轴部 161a 的外表面与外罩部件 108b 的内周面之间产生间隙，但是该间隙由夹装在轴部 161a 的外表面与外罩部件 108b 的内周面之间的轴承 169 进行封堵。即，利用轴承 169 作为密封件，抑制润滑剂侵入离合器收纳空间 107b。

[0036] 并且，如图 3 所示，在动力传递机构 117 配设有非接触式的磁致伸缩式扭矩传感器 151，该磁致伸缩式扭矩传感器 151 检测加工作业时作用于锤钻头 119 的扭矩。为了测量作用于动力传递机构 117 中的机械式扭矩限制器 147 的被动侧部件 149 的扭矩而设置磁致伸缩式扭矩传感器 151。磁致伸缩式扭矩传感器 151 采用在施加于作为扭矩检测轴的被动侧部件 149 的外周面的倾斜槽的周围配置励磁线圈 153 及检测线圈 155 的结构，且构成为通过利用检测线圈 155 将被动侧部件 149 被扭转时的倾斜槽的磁导率的变化作为电压变化进行检测，由此测量扭矩。

[0037] 利用磁致伸缩式扭矩传感器 151 测量到的扭矩值朝向控制器 157 输出。控制器 157 构成为,在从磁致伸缩式扭矩传感器 151 输入的扭矩值超过预先规定的指定扭矩值时,对电磁离合器 134 的电磁线圈 165 输出通电切断指令,解除该电磁离合器 134 的结合。另外,虽然为了方便而省略图示,但是对于由控制器 157 决定的解除电磁离合器 134 的结合的指定扭矩,借助对扭矩调整单元(例如刻度盘)进行的外部操作,工作人员能够利用手动操作任意地改变(能够调整)上述指定扭矩。并且,利用扭矩调整单元进行调整的指定扭矩被限制在比由机械式扭矩限制器 147 的弹簧 147a 设定的最大传递扭矩值低的范围内。控制器 157 构成离合器控制装置。

[0038] 并且,在本实施方式中采用如下结构:设置为用于防止过大的反作用转矩作用于主体部 103 的电磁离合器 134 兼用作工作模式切换用离合器,该工作模式切换用离合器在使锤钻头 119 进行击打动作和旋转动作的锤钻模式、与使锤钻头 119 仅进行击打动作的锤击模式之间切换工作模式。以下对该情况进行说明。

[0039] 如图 1 及图 2 所示,在主体部 103 的上表面区域配置有工作模式切换杆 171。工作模式切换杆 171 对应于本发明中的“工作模式切换部件”。工作模式切换杆 171 由附设有操作作用旋钮的圆板状部件构成,安装为相对于主体部 103 绕与锤钻头 119 的长轴线正交的上下方向的轴线转动自如,且在水平面内能够对其进行 360 度转动操作。在主体部 103 设置有工作模式检测用的位置传感器 173,利用该位置传感器 173 检测到的工作模式切换杆 171 的位置检测信号、具体地说是设置于该工作模式切换杆 171 的被检测部 175 的检测信号被输入到控制器 157。

[0040] 控制器 157 构成为,在对其输入利用位置传感器 173 检测到的被检测部 175 的检测信号的情况下,对电磁离合器 134 的电磁线圈 165 输出通电指令,另一方面,在位置传感器 173 不对被检测部 175 进行检测的非检测时,对电磁线圈 165 输出通电切断指令。进而,在本实施方式中,位置传感器 173 设定为,仅在对工作模式切换操作杆 171 进行转动操作并选择了锤钻模式的情况(被切换的情况)下对被检测部 175 进行检测,在除此以外的区域中不进行检测。

[0041] 以上述方式构成本实施方式所涉及的电动式的锤钻 101。接下来,对锤钻 101 的作用及使用方法进行说明。当工作人员操作工作模式切换杆 171,使其朝向锤击模式位置转动时(如图 1 所示,使标记于工作模式切换杆 171 的箭头与标记于主体部 103 的锤击模式的标识记号 M1 一致时),位置传感器 173 不对工作模式切换杆 171 的被检测部 175 进行检测。此时,根据基于控制器 157 的通电切断指令切断对电磁离合器 134 的电磁线圈 165 的通电,伴随与此,电磁力消失,从而驱动侧旋转部件 161 的外周区域 162b 被弹簧盘 167 的作用力拉动而与被动侧旋转部件 163 分离。即,电磁离合器 134 被切换到扭矩切断状态(参照图 1 及图 4)。

[0042] 在该状态下,若对触发器 109 进行拉动操作而对驱动马达 111 进行通电驱动,则经由运动转换机构 113 使活塞 129 沿气缸 141 直线状地进行滑动动作,由此,利用该气缸 141 的空气室 141a 内的空气的压力变化亦即空气弹簧的作用,撞击器 143 在气缸 141 内进行直线运动。撞击器 143 与冲击螺栓 145 碰撞,由此将其动能传递到锤钻头 119。即,在选择了锤击模式时,锤钻头 119 进行轴向的锤击动作,对被加工材料完成锤击作业(凿削作业)。

[0043] 另一方面,在工作模式切换杆 171 被切换到锤钻模式时(如图 2 所示,使标记于工

作模式切换杆 171 的箭头与锤钻模式的标识记号 M2 一致时),位置传感器 173 对工作模式切换杆 171 的被检测部 175 进行检测。此时,根据基于控制器 175 的通电指令对电磁线圈 165 通电,利用伴随与此所产生的电磁力使驱动侧旋转部件 161 的外周区域 162b 克服弹簧盘 167 的作用力,被按压于被动侧旋转部件 163。即,电磁离合器 134 被切换到扭矩传递状态(参照图 2 及图 5)。

[0044] 在该状态下,当以对触发器 109 进行拉动操作的方式对驱动马达 111 进行通电驱动时,驱动马达 111 的旋转输出经由动力传递机构 117 朝向刀夹 137 传递,驱动利用该刀夹 137 保持的锤钻头 119 绕长轴旋转。即,在选择锤钻模式时,锤钻头 119 进行轴向的锤击动作与周向的钻孔动作,对被加工材料完成锤钻作业(开孔作业)。

[0045] 在上述锤钻作业中,测量磁致伸缩式扭矩传感器 151 作用于机械式扭矩限制器 147 的被动侧部件 149 的扭矩值,并将该测量值输出到控制器 157。进而,当锤钻头 119 因某种原因而意外锁定,从磁致伸缩式扭矩传感器 151 输入到控制器 157 的测量值超过工作人员预先指定的扭矩值时,控制器 157 为了解除电磁离合器 134 的结合而输出电磁线圈 165 的通电切断指令。因此,切断电磁线圈 165 的通电,电磁力伴随与此而消失,从而驱动侧旋转部件 161 的外周区域 162b 被弹簧盘 167 的作用力拉动而与被动侧旋转部件 163 分离。即,电磁离合器 134 从扭矩传递状态切换到扭矩切断状态,切断从驱动马达 111 朝向锤钻头 119 的扭矩传递。由此,能够防止由于锤钻头 119 锁定,导致主体部 103 因作用于该主体部 103 的过大的反作用转矩而摆动的情况。

[0046] 如上所述,在本实施方式中,驱动马达 111 的扭矩传递结构构成为,将电磁离合器 134 配置于锤钻头 119 的旋转驱动路径,在击打中采用直接连结结构,利用电磁离合器 134 仅进行旋转传递。因此,例如与以将驱动马达 111 的扭矩传递到击打驱动系统和旋转驱动系统这两方的方式配置离合器的情况相比,作用于电磁离合器 134 的扭矩减小,能够使电磁离合器 134 小型化及轻量化。并且,根据本实施方式,设定专用的第一中间轴 133 以用于搭载离合器,采用将电磁离合器 134 设定于该第一中间轴 133 上的结构。由此,能够在驱动马达 111(输出轴 111a)的旋转速度减速以前的阶段中的高旋转低扭矩区域使用电磁离合器 134。因此,能够增加设计电磁离合器 134 方面的自由度,能够进一步使电磁离合器 134 小型化。

[0047] 并且,根据本实施方式,电磁离合器 134 构成为,驱动侧旋转部件 161 的轴部 161a 以相对旋转自如的方式嵌合于固定有被动侧旋转部件 163 的轴部 163a 的第一中间轴 133。即,利用第一中间轴 133、驱动侧旋转部件 161 的轴部 161a 以及被动侧旋转部件 163 的轴部 163a 构成的电磁离合器 134 的离合器轴采用驱动侧与被动侧配置在同轴上、且是配置于径向的内侧与外侧的结构。由此,能够将电磁离合器 134 的离合器面(动力传递面)设定在相同的轴端侧(上端侧)。也就是说,能够在相同的轴端侧进行输入与输出,由此,能够将电磁离合器 134 配置为靠近撞击器 143 的动作线(击打轴线)侧,能够减小加工作业时产生于主体部 103 的以重心位置作为支点的击打方向力矩(振动),能够缩短电磁离合器 134 的长轴方向的尺寸。

[0048] 并且,在本实施方式中,将电磁离合器 134 配置于比在第一中间轴 133 与第二中间轴 136 之间传递扭矩的动力传递区域、即第二中间齿轮 135 与机械式扭矩限制器 147 的驱动侧部件 148 的第三中间齿轮 148a 之间的啮合卡合区域更靠上方的位置。由此,能够将电

磁离合器 134 配置为更加接近撞击器 143 的动作线（击打轴线），更加有利于减小击打方向力矩（振动）。

[0049] 并且，在本实施方式中采用如下结构：在齿轮壳体 107 内设定与齿轮收纳空间 107a 划分开的离合器收纳空间 107b，以与齿轮收纳空间 107a 分离的方式将电磁离合器 134 收纳于该离合器收纳空间 107b。因此，不担心因润滑剂与离合器面接触而在该离合器面打滑，能够采用反应速度快的摩擦离合器作为电磁离合器 134。并且，在本实施方式中，由于采用通过使驱动侧旋转部件 161 的一部分（仅外周区域 162b）沿长轴方向移位，由此切换到扭矩传递状态和扭矩切断状态的结构，因此，可以减少可动部分，易于设计离合器。

[0050] 并且，在本实施方式中采用如下结构：设置为用于防止过大的反作用转矩作用于主体部 103 的电磁离合器 134 兼用作工作模式切换用的离合器，该工作模式切换用的离合器在使锤钻头 119 仅进行长轴方向的击打动作的锤击模式、与使锤钻头 119 进行击打动作和绕长轴方向的旋转动作的锤钻模式之间切换工作模式。由此，能够实现与防止过大的反作用转矩作用于主体部 103 和工作模式切换相关的合理设计。

[0051] （本发明的第二实施方式）

[0052] 接下来，参照图 6 及图 7 对本发明的第二实施方式进行说明。本实施方式是涉及电磁离合器 134 的配置的变形例，采用电磁离合器 134 配置在驱动马达 111 的输出轴 111a 上的结构。

[0053] 如图 7 所示，电磁离合器 134 具有在长轴方向配置为对置状的驱动侧旋转部件 181 与被动侧旋转部件 183，驱动侧旋转部件 181 的轴部（凸台部）181a 固定安装于输出轴 111a 而与该输出轴 111a 一体化，被动侧旋转部件 183 的轴部（凸台部）183a 以相对旋转自如的方式嵌合于输出轴 111a 的外侧。另外，被动侧旋转部件 183 配置在驱动侧旋转部件 181 的上表面侧。

[0054] 被动侧旋转部件 183 构成为在径向被分割成内周区域 182a 与外周区域 182b，并且两个区域 182a、182b 经由弹簧盘 187 而接合为能够进行朝向长轴方向的相对移动，外周区域 182b 设定为与驱动侧旋转部件 181 结合（摩擦接触）的部件。即，在本实施方式中采用如下结构：被动侧旋转部件 183 的外周区域 182b 经由弹簧盘 187 而沿长轴方向移位，并且，在不对电磁线圈 185 通电时，利用弹簧盘 187 对上述外周区域 182b 施力，以便拉动上述外周区域 182b 与驱动侧旋转部件 181 分离，在电磁线圈 185 通电时，利用电磁力使上述外周区域 182b 与驱动侧旋转部件 181 结合（摩擦接触）。

[0055] 另外，在输出轴 111a 的上端部设置有第一驱动齿轮 121，该第一驱动齿轮 121 与构成运动转换机构 113 的曲柄机构的被动齿轮 123 啮合卡合。即，驱动锤钻头 119 进行击打的运动转换机构 113 及击打单元 115 与驱动马达 111 直接连结。这点与第一实施方式相同。运动转换机构 113 及击打单元 115 对应于本发明中的“击打驱动机构”。

[0056] 被动侧旋转部件 183 的轴部 183a 朝向上方延伸，在其延伸端部外表面固定有第二驱动齿轮 191。并且，在输出轴 111a、与配置为相对于该输出轴 111a 平行且沿横向排列的动力传递机构 117 的第二中间轴 136 之间，设置有与两个轴 111a、136a 平行的第一中间轴 193。进而，在第一中间轴 193 的轴向一端（下端）固定有与第二驱动齿轮 191 啮合卡合的第一中间齿轮 195，在轴向另一端（上端）固定有第二中间齿轮 197。第二中间齿轮 197 与设置在第二中间轴 136 上的机械式扭矩限制器 147 的驱动侧部件 148 的第三中间轴 148a 啮

合卡合。如此,设定在驱动马达 111 的输出轴 111a 上的电磁离合器 134 在输出轴 111a 与第一中间轴 193 之间进行扭矩的传递与切断。即,驱动锤钻头 119 进行旋转的动力传递机构 117 采用经由电磁离合器 134 来传递或切断驱动马达 111 的扭矩的结构。动力传递机构 117 对应于本发明中的“旋转驱动机构”。并且,利用驱动侧旋转部件 181 的轴部 181a 与被动侧旋转部件 183 的轴部 183a 构成离合器轴。

[0057] 并且,电磁离合器 134 收纳于形成在齿轮壳体 107 内的离合器收纳空间 107b,并且与齿轮收纳空间 107a 分离。离合器收纳空间 107b 形成为包括:内壳体部 108a,该内壳体部 108a 形成(附加固定)于齿轮壳体 107;以及外罩部件 108b,作为分隔壁的该外罩部件 108b 将该内壳体部 108a 的内部空间与齿轮收纳空间 107a 划分开。

[0058] 在电磁离合器 134 的结构部件中,被动侧旋转部件 183 的轴部 183a 从离合器收纳空间 107b 朝向齿轮收纳空间 107a 突出。由此,形成如下结构:虽然在轴部 183a 的外周面与外罩部件 108b 的内周面之间、以及轴部 183a 的内周面与输出轴 111a 的外周面之间分别产生间隙,但是该间隙利用夹装在轴部 183a 的外周面与外罩部件 108b 的内周面之间的轴承 198、以及夹装在轴部 183a 的内周面与输出轴 111a 的外周面之间的轴承 199 进行封堵。即,利用轴承 198、199 作为密封件,抑制润滑剂侵入离合器收纳室 107b。

[0059] 另外,除了上述结构以外,例如,与基于利用磁致伸缩式扭矩传感器 151 测量的扭矩值来进行电磁离合器 134 的结合与解除(扭矩传递与切断)相关的结构、以及基于对工作模式切换杆 171 的切换操作来进行电磁离合器 134 的结合与解除相关的结构等与前述的第一实施方式相同。因此,对与第一实施方式相同的结构部件标注相同的标号,并省略其说明。

[0060] 根据本实施方式,关于对锤钻头 119 的驱动,在击打驱动中采用直接连结,利用电磁离合器 134 仅进行旋转传递的结构,在此基础上进一步采用将电磁离合器 134 设定在以高旋转低扭矩的方式被驱动的马达 111 的输出轴 111a 上。由此,由于减小了作用于电磁离合器 134 的扭矩,因此能够使电磁离合器 134 小型化及轻量化。

[0061] 并且,根据本实施方式,由于采用将离合器轴与输出轴 111a 同轴地配置于该输出轴 111a 的径向外侧的结构,因此,虽然是将电磁离合器 134 配置在输出轴 111a 上的结构,却能够缩短长轴方向的尺寸,从而能够实现节省空间方面的合理配置。并且,在本实施方式中,由于采用通过使电磁离合器 134 与齿轮收纳空间 107a 分离来避免润滑剂附着的结构,因此,与第一实施方式的情况相同,不存在因润滑剂与离合器面接触而在该离合器面打滑这一顾虑,能够采用反应速度快的摩擦离合器作为电磁离合器 134。

[0062] 此外,以下作用效果等与前述的第一实施方式相同:在锤钻工作中,在锤钻头 119 意外锁定这样的情况下,通过将电磁离合器 134 从扭矩传递状态切换到扭矩切断状态,由此能够防止主体部 103 因作用于该主体部 103 的反作用转矩而摆动,并且,能够将用于防止过大的反作用转矩作用于主体部 103 的电磁离合器 134 兼用作工作模式切换用离合器。

[0063] 另外,虽然在本实施方式中使用磁致伸缩式扭矩传感器 151 作为用于检测作用于主体部 103 的反作用转矩的单元,但并不局限于此,例如可以变更为利用速度传感器或者加速度传感器来测量主体部 103 的运动,根据该测量值来检测针对主体部 103 的反作用转矩。

[0064] 鉴于上述发明的主旨,能够构成为如下所述的方式。

[0065] (实施方式 1)

[0066] 根据技术方案 1 所述的击打工具,其特征在于,上述离合器具有互相对置的驱动侧旋转部件与被动侧旋转部件,驱动侧旋转部件与被动侧旋转部件中的至少一方配置为能够沿长轴方向移动,以使得上述离合器因驱动侧旋转部件与被动侧旋转部件沿互相接近的方向进行相对移动并结合而形成扭矩传递状态,因驱动侧旋转部件与被动侧旋转部件沿互相分离的方向进行相对移动并解除结合而形成扭矩切断状态。

[0067] (实施方式 2)

[0068] 根据技术方案 1 所述的击打工具,其特征在于,所述驱动侧旋转部件或所述被动侧旋转部件中的任一方的旋转部件均具有内周侧区域和外周侧区域,该外周侧区域形成为相对于该内周侧区域能够沿长轴方向移位,且利用该长轴方向的移位与另一方的旋转部件结合、或者解除结合。

[0069] (实施方式 3)

[0070] 根据技术方案 2 所述的击打工具,其特征在于,上述击打工具具有位置传感器,该位置传感器与所述工作模式切换部件的切换动作连动地检测选择了第一工作模式与第二工作模式中的哪一方,在选择了第一工作模式的情况下,切断对所述电磁线圈的通电,在选择了第二工作模式的情况下,使所述电磁线圈通电。

[0071] (实施方式 4)

[0072] 根据技术方案 3 所述的击打工具,其特征在于,上述击打工具具有扭矩传感器,在选择了所述第二工作模式而对所述电磁线圈通电的状态下,该扭矩传感器检测加工作业时作用于所述工具钻头的扭矩,在该检测到的扭矩值超过设定扭矩值时,切断对所述电磁线圈的通电。

[0073] 标号说明

[0074] 101... 电锤钻(击打工具);103... 主体部(工具主体);105... 马达外壳;107... 齿轮壳体;107a... 齿轮收纳空间(齿轮收纳室);107b... 离合器收纳空间;108a... 内壳体部;108b... 外罩部件;109... 手柄;109a... 触发器;111... 驱动马达(马达);111a... 输出轴;113... 运动转换机构(击打驱动机构);115... 击打单元(击打驱动机构);117... 动力传递机构(旋转驱动机构);119... 锤钻头(工具钻头);121... 第一驱动齿轮;122... 曲轴;123... 被动齿轮;125... 弯曲板;126... 偏心轴;127... 曲柄臂;128... 连结轴;129... 活塞;131... 第二驱动齿轮;132... 第一中间轴;133... 第一中间轴;134... 电磁离合器(离合器);135... 第二中间齿轮;136... 第二中间轴;136a... 齿;137... 刀夹;138... 小锥齿轮;139... 大锥齿轮;141... 气缸;141a... 空气室;143... 撞击器(击打件);145... 冲击螺栓(中间件);147... 机械式扭矩限制器;147a... 弹簧;148... 驱动侧部件;148a... 第三中间齿轮;149... 被动侧部件;149a... 齿;151... 磁致伸缩式扭矩传感器;153... 励磁线圈;155... 检测线圈;157... 控制器;161... 驱动侧旋转部件;161a... 轴部;162a... 内周区域;162b... 外周区域;163... 被动侧旋转部件;163a... 轴部;165... 电磁线圈;167... 弹簧盘;169... 轴承;171... 工作模式切换杆(工作模式切换部件);173... 位置传感器;175... 被检测部;181... 驱动侧旋转部件;181a... 轴部(离合器轴);182a... 内周区域;182b... 外周区域;183... 被动侧旋转部件;183a... 轴部;185... 电磁线圈;187... 弹簧盘;191... 第二驱动齿轮;193... 第一中

间轴 ;195... 第一中间齿轮 ;197... 第二中间齿轮 ;198... 轴承 ;199... 轴承。

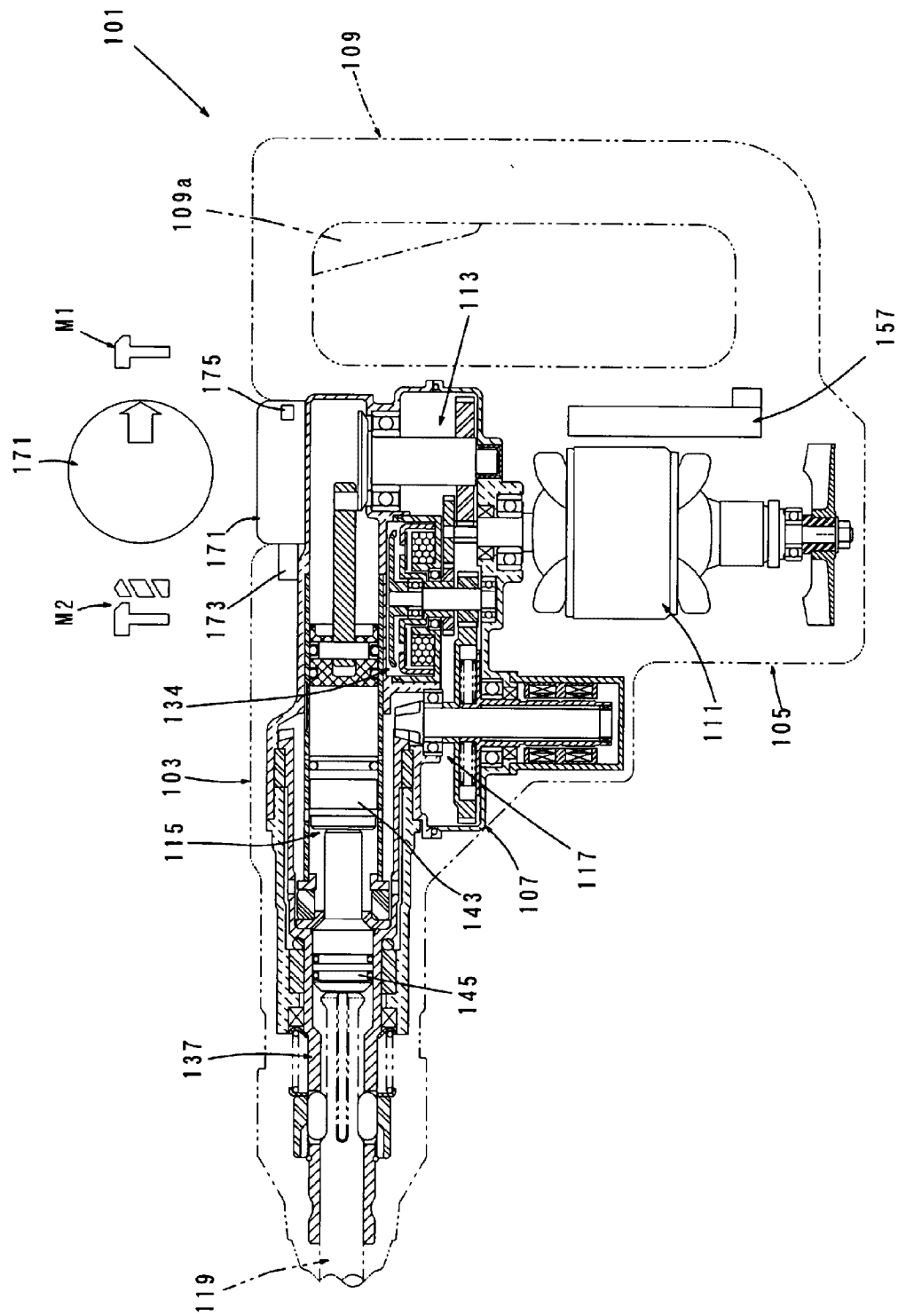


图 1

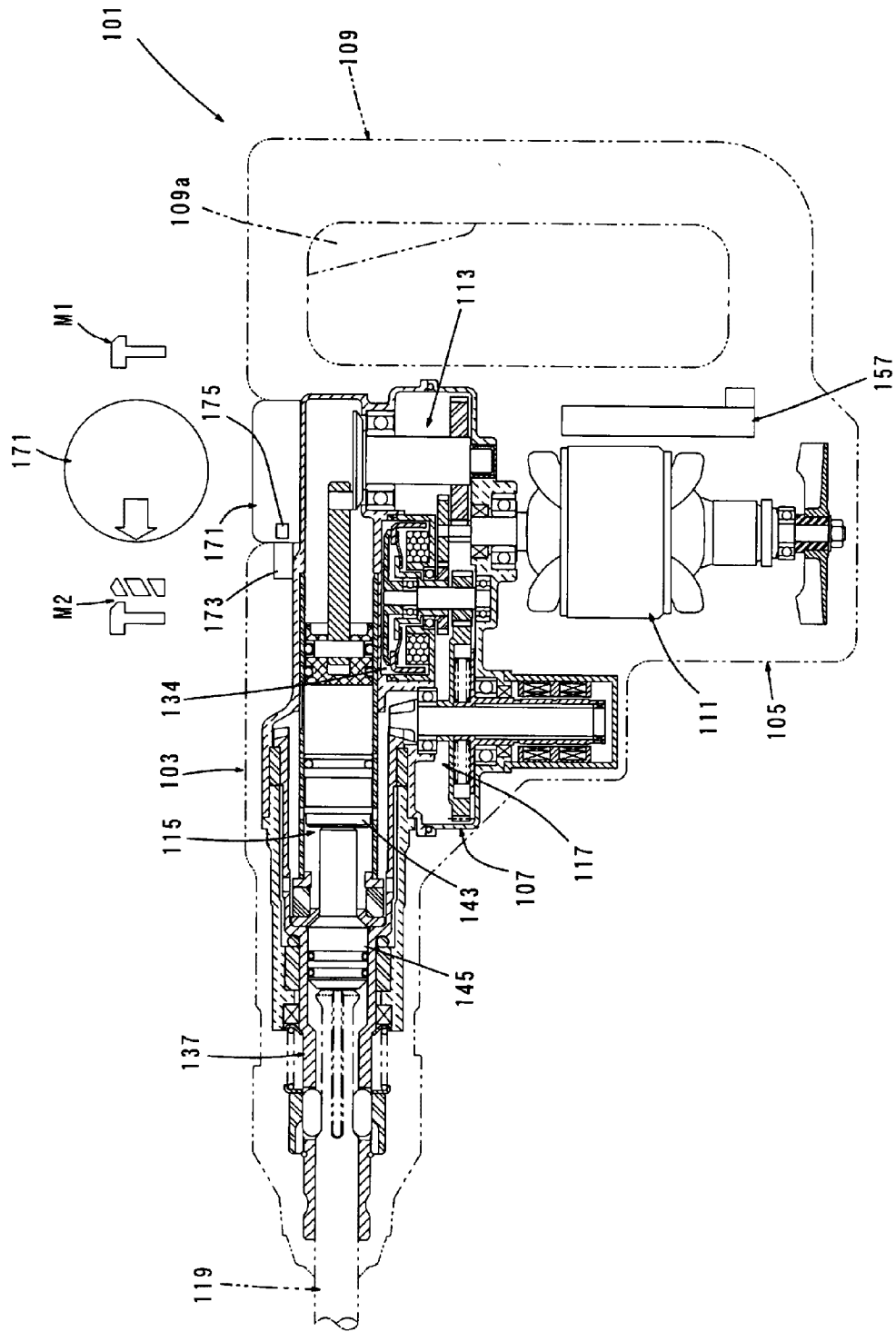


图 2

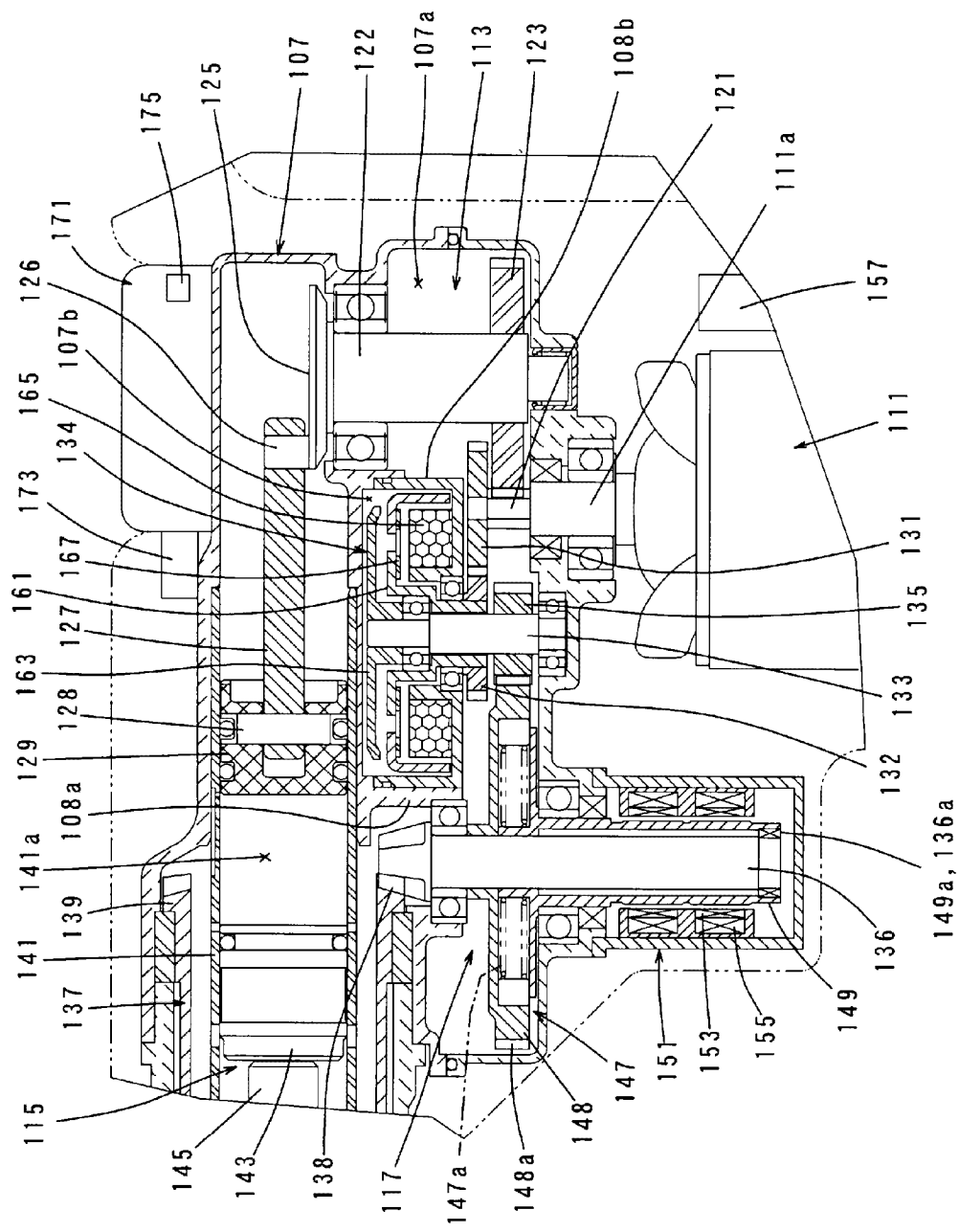


图 3

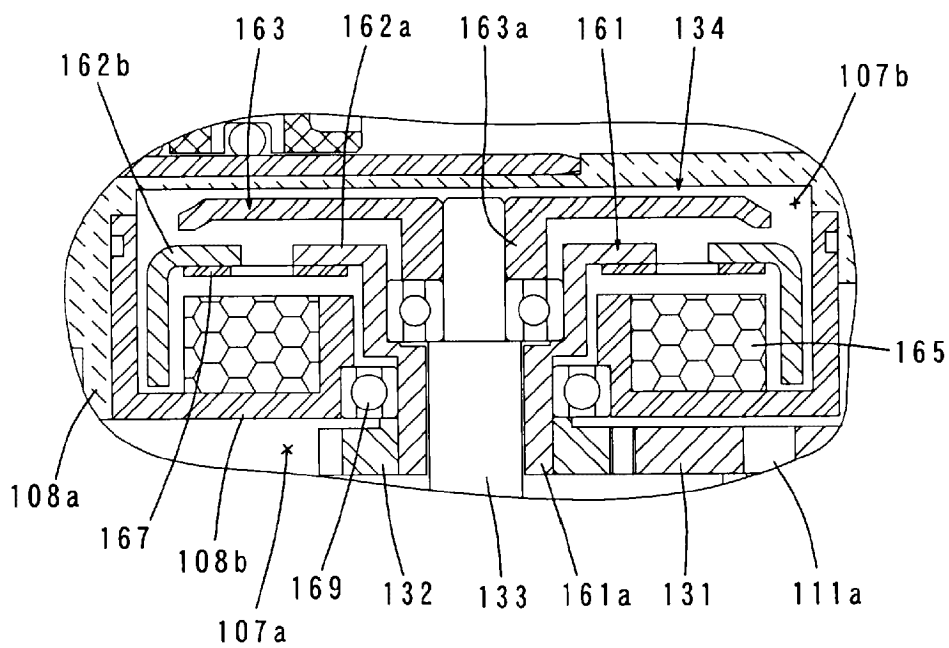


图 4

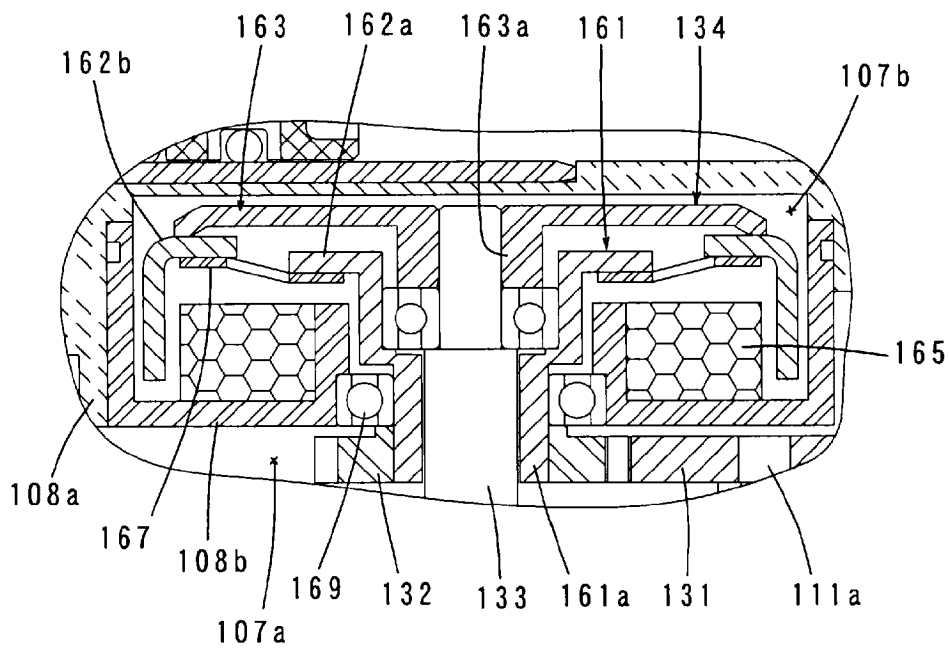


图 5

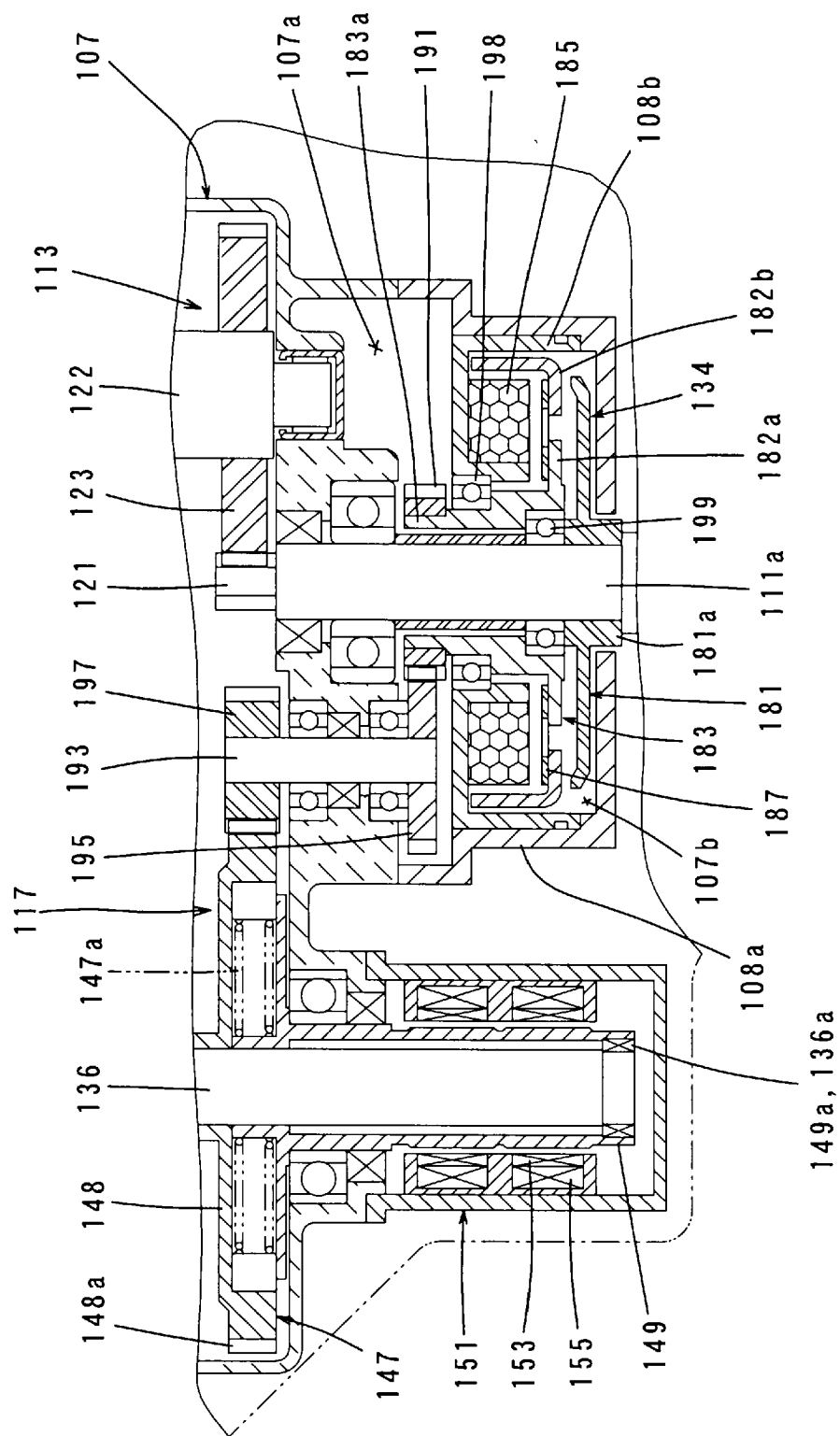


图 7