

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410028305. X

B25D 17/24 (2006.01)

B25B 21/02 (2006.01)

B25B 23/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100376359C

[22] 申请日 2002.2.28

[21] 申请号 200410028305. X

分案原申请号 02105388. X

[30] 优先权

[32] 2001. 3. 2 [33] JP [31] 058625/01

[73] 专利权人 日立工机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 齐藤琢磨 大津新喜 大森康希

吉水智海 大森和博 渡边雅范

[56] 参考文献

US6098726A 2000.8.8

US5601149A 1997.2.11

US4779470A 1988.10.25

US5873786A 1999.2.23

审查员 石志超

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李晓舒 魏晓刚

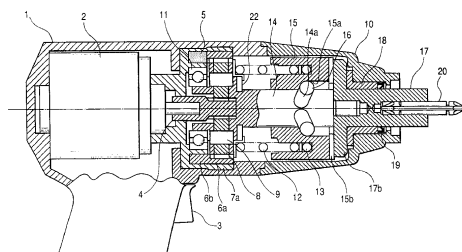
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称

动力工具

[57] 摘要

本发明公开了一种动力工具，该动力工具包括用于缓冲在减速机构部分(8)的转动方向上的冲击的冲击缓冲机构。



1. 一种动力工具，包括：

具有作为驱动源的电机的主体部分；

用于传递所述电机的旋转能量的减速机构部分；

用于将减速机构部分的旋转能量传递到末端工具的机械部分；以及
连接到主体部分上的手柄部分，

其中，所述减速机构部分包括固定齿轮，在该固定齿轮的内周上具有
齿轮，所述减速机构部分还包括固定该固定齿轮的固定齿轮支承夹紧装置；

其中，一突起从固定齿轮的一侧向电机伸出；并且

在所述支承夹紧装置内限定一个孔部分，所述突起插入该孔部分内，
由此所述固定齿轮由所述固定齿轮支承夹紧装置以可微小转动的方式固
定。

2. 如权利要求 1 所述的动力工具，还包括一冲击缓冲元件，该冲击缓
冲元件沿着固定齿轮的旋转方向设置在所述支承夹紧装置的孔部分中。

3. 如权利要求 1 所述的动力工具，其中，支承夹紧装置的外周与主体
部分的外壳的内周表面相接触，并且

一旋转阻止肋(1a)从外壳的内周表面向内伸出。

4. 如权利要求 2 所述的动力工具，其中，该冲击缓冲元件设置在所述
突起的两侧上。

5. 一种动力工具，包括：

包括固定齿轮的减速机构部分；

支承所述固定齿轮的固定齿轮支承夹紧装置；以及

冲击缓冲机构，用于缓冲在所述固定齿轮旋转方向上作用于减速机构
上的旋转冲击力，且由此所述固定齿轮由所述固定齿轮支承夹紧装置以可
微小转动的方式固定。

6. 如权利要求 5 所述的动力工具，其中，所述冲击缓冲机构包括设置
在所述固定齿轮和所述固定齿轮支承夹紧装置之一上的径向延伸的突起；
设置在所述固定齿轮和所述固定齿轮支承夹紧装置中的另一个上的用来容
纳所述径向延伸的突起的径向延伸的凹槽；以及设置在所述径向延伸的凹
槽之内的冲击缓冲元件。

7. 如权利要求 6 所述的动力工具，其中，所述冲击缓冲元件在圆周方向上邻近所述径向延伸的突起设置。

8. 如权利要求 6 所述的动力工具，其中，所述冲击缓冲机构包括一对设置在所述径向延伸的凹槽中的冲击缓冲元件。

9. 如权利要求 8 所述的动力工具，其中，所述对冲击缓冲元件在圆周方向上设置在所述径向延伸的突起的两侧。

动力工具

本申请是日立工机株式会社于 2002 年 2 月 28 日申请的名称为“动力工具”、申请号为：02105388.X 的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及一种动力工具，如冲击式螺丝刀和油脉冲式螺丝刀。

背景技术

将参照图 8 描述传统的动力工具。图 8 是示出用于将旋转力和冲击力施加到诸如钻头的末端工具 20 上的冲击式工具的局部省略的、垂直横截面的侧视图。一般地，在形成冲击式工具主体的外壳 1 和壳体 10 中容纳有作用为驱动源的电机 2、用于传递作为电机 2 输出轴的齿杆 4 的旋转能量的减速机构部分 8、用于传递来自减速机构部分 8 的旋转能量的芯轴 14、锤 15，通过插入到芯轴 14 中形成的凸轮槽 14a 中的钢球 16 其可以在转轴的方向上旋转和移动、砧座 17，其具有砧爪 17b，该砧爪 17b 被锤 15 上设置的多个锤爪 15b 冲击而使可拆卸地固定到砧座 17 上的末端工具 20 转动、以及弹簧 12，该弹簧一般向砧座 17 推动锤 15。减速机构部分包括固定齿轮支承夹紧装置 7，该夹紧装置具有转动挡块并支承在外壳 1 中；固定齿轮 6；行星齿轮 8；以及芯轴 14，并且还包括作用为行星齿轮 8 的转轴的滚针销轴 9，而齿轮 8 和滚针销轴 9 形成了芯轴 14 的一部分。芯轴 14 的一端由轴承 11 承载，而其另一端可旋转地支承在砧座 17 的中心孔 17a 中，该砧座 17 可旋转地由金属轴承 18 支承。

可操纵触发开关 3 以向电机 2 提供电能而驱动该电机 2 旋转，并然后该电机 2 的旋转能量通过连接到电机 2 远端的齿杆 4 传递到行星齿轮 8，齿杆 4 的旋转能量借助于行星齿轮 8 与固定齿轮 6 的啮合而通过滚针销轴 9 传递到芯轴 14，而芯轴 14 的旋转力通过分别设置在芯轴 14 的凸轮槽 14a 和锤 15 的凸轮槽 15a 之间的钢球 16 传递到锤 15，而被设置于锤 15 和芯轴 14 的行星齿轮 8 之间的弹簧 12 向前(朝向钻头)推动的锤 15 的锤爪 15b 由于

转动而撞击砧座 17 的砧爪 17b, 从而产生脉冲状的冲击, 该冲击被赋予到要被末端工具 20 拧紧的螺钉、螺母等上。在冲击工作后, 锤 15 的冲击能量减小, 且砧座 17 的扭矩减小, 此时锤 15 从砧座 17 上弹回, 并因此, 锤 15 沿着凸轮槽 15a 和 14a 向行星齿轮 8 移动。在锤 15 碰撞到挡块 22 之前, 锤 15 再次由弹簧 12 的压缩力而沿着凸轮槽 15a 和 14a 向砧座 17 移动回去, 并且, 锤 15 由于芯轴 14 的转动而通过设置在芯轴 14 的凸轮槽 14a 和锤 15 的凸轮槽 15a 之间的钢球 16 加速。在锤 15 沿着凸轮槽 14a 和 15a 朝向挡块 22 的往复运动过程中, 芯轴 14 持续转动, 并因此, 在锤 15 的锤爪 15b 越过砧座 17 的砧爪 17b 并再次撞击砧爪 17b 的情况下, 锤 15 转过 180°时撞击砧座 17。从而, 砧座 17 由于锤 15 的轴向运动和转动而被反复撞击, 并通过如此, 螺钉等在被连续赋予冲击扭矩的同时被拧紧。

如上所述, 通过锤的转动和轴向运动, 导致锤的锤爪反复冲击砧座的砧爪, 从而, 将冲击扭矩赋予给砧座。然而, 在将螺钉拧入较硬的木质材料中的情况下或在将螺钉紧固到铁板上的情况下, 在撞击时由砧座产生的反弹力非常大, 从而锤向回移动一直到撞击到芯轴处设置的挡块为止。因此, 每次锤撞击到挡块上, 就施加了一个力而瞬时闭锁(挤压)转动的芯轴。因此, 由于电机的齿杆是转动的, 在闭锁效应作用在芯轴上时, 较大的载荷(旋转冲击力)施加到电机和芯轴之间设置的减速机构部分的齿轮部分上, 结果, 遇到减速机构部分和固定该减速机构部分的外壳损坏的问题。此外, 在锤爪撞击到砧爪上时闭锁效应作用在芯轴上, 因此, 会遇到减速机构部分和固定该减速机构部分的外壳损坏的问题。

发明内容

本发明致力于提供一种长使用寿命的动力工具, 该工具通过克服上述问题, 并通过缓冲作用在减速机构部分上的旋转冲击力而提高耐久性。

另外, 本发明的另一目的是减小动力工具的尺寸。

根据本发明的一个方面, 上述目的由如下的一种动力工具予以实现, 该动力工具包括作用为动力源的电机; 用于传递电机的旋转能量的减速机构部分; 用于将减速机构部分的旋转能量转变为冲击力的冲击机构部分; 以及用于通过冲击机构部分输出冲击力和旋转力的末端工具; 其特征在于, 设置了一种冲击缓冲机构, 用于缓冲减速机构部分旋转方向上的冲击

根据本发明的一个方面，上述目的由如下的一种动力工具予以实现，该动力工具包括固定齿轮的减速机构部分；支承所述固定齿轮的固定齿轮支承夹紧装置；以及冲击缓冲机构，用于缓冲在所述固定齿轮旋转方向上作用于减速机构上的旋转冲击力，且由此所述固定齿轮由所述固定齿轮支承夹紧装置以可微小转动的方式固定。

根据本发明的另一方面，上述目的由如下的一种动力工具予以实现，该动力工具包括：具有作为驱动源的电机为主体部分；用于传递所述电机的旋转能量的减速机构部分；用于将减速机构部分的旋转能量传递到末端工具的机械部分；以及连接到主体部分上的手柄部分，其中，所述减速机构部分包括固定齿轮，在该固定齿轮的内周上具有齿轮，所述减速机构部分还包括固定该固定齿轮的固定齿轮支撑元件；其中，一突起从固定齿轮的一侧向电机伸出；并且在所述支撑元件内限定一个孔部分，该孔部分与该突起相接合，由此所述固定齿轮由所述固定齿轮支承夹紧装置以可微小转动的方式固定。

根据本发明的另一方面，上述目的由如下的一种动力工具予以实现，该动力工具包括：主体部分，该主体部分具有：作为驱动源的电机、用于传递所述电机的旋转能量的减速机构部分、以及用于将减速机构部分的旋转能量传递到末端工具的机械部分；以及连接到所述主体部分的手柄部分，其中，所述减速机构部分包括：设置在马达前面的轴承、由所述轴承可旋转地支承的心轴、设置在轴承前面的固定齿轮并且在所述固定齿轮的内周上具有齿轮、以及固定齿轮支承夹紧装置，该固定齿轮支承夹紧装置保持所述轴承和固定齿轮，其中，从固定齿轮一侧朝向所述电机延伸出突起，且其中，在所述支承夹紧装置中的齿轮的外侧上限定孔部分，所述突起插入到所述孔部分中。

附图说明

图 1 是示出本发明的冲击式工具的局部省略的、垂直截面的侧视图；

图 2 是示出图 1 的冲击式工具上所安装的冲击缓冲机构的第一实施例的分解视图；

图 3 是示出本发明的冲击式工具的局部省略的、垂直截面的侧视图；

图 4 是示出图 3 的冲击式工具上所安装的冲击缓冲机构的第二实施例

的分解视图；

图 5 是示出本发明的冲击式工具的局部省略的、垂直截面的侧视图；

图 6 是示出图 5 的冲击式工具上所安装的冲击缓冲机构的第三实施例的分解视图；

图 7 是示出本发明的冲击式工具上所安装的冲击缓冲机构的第四实施例的透视图；

图 8 是示出传统冲击式工具的局部省略的、垂直截面的侧视图；

具体实施方式

将参照图 1 到图 6 描述本实施例的冲击式工具。图 1 和图 2 示出第一实施例，且图 1 是示出冲击式工具的局部省略的、垂直截面的侧视图；而图 2 是示出安装在该冲击式工具上的冲击缓冲机构的分解视图。在图 1 和图 2 中，在形成冲击式工具的冲击式工具主体的外壳 1 和壳体 10 中容纳有：作用为驱动源的电机 2；用于传递作为电机 2 输出轴的齿杆 4 的旋转能量的减速机构部分 8；用于传递来自减速机构部分 8 的旋转能量的芯轴 14；锤 15，通过插入到芯轴 14 中形成的凸轮槽 14a 中的钢球 16 其可以在转轴方向旋转和移动；砧座 17，其具有砧爪 17b，该砧爪 17b 被锤 15 上设置的多个锤爪 15b 冲击而使可拆卸地固定到砧座 17 上的末端工具 20 转动；以及弹簧 12，该弹簧一般向砧座 17 推动锤 15。冲击机构部分主要包括弹簧 12、芯轴 14、锤 15、钢球 16 以及砧座 17。减速机构部分包括：固定齿轮支承夹紧装置 7，该夹紧装置具有转动挡块并支承在外壳 1 中而被阻止转动；固定齿轮 6；行星齿轮 8；以及芯轴 14，并且还包括作用为行星齿轮 8 的转轴的滚针销轴 9，而齿轮 8 和滚针销轴 9 形成了芯轴 14 的一部分。芯轴 14 的一端由轴承 11 承载，而其另一端可旋转地支承在砧座 17 的中心孔 17a 中，该砧座 17 可旋转地由金属轴承 18 支承。

操纵触发开关 3 以向电机 2 提供电能而驱动该电机 2 旋转，并然后该电机 2 的旋转能量通过连接到电机 2 远端的齿杆 4 传递到行星齿轮 8，齿杆 4 的旋转能量借助于行星齿轮 8 与固定齿轮 6 的啮合而通过滚针销轴 9 传递到芯轴 14，而芯轴 14 的旋转力通过分别设置在芯轴 14 的凸轮槽 14a 和锤 15 的凸轮槽 15a 之间的钢球 16 传递到锤 15，而被设置于锤 15 和芯轴 14 的行星齿轮 8 之间的弹簧 17 向前(朝向钻头)推动的锤 15 的锤爪 15b 由于转

动而撞击砧座 17 的砧爪 17b, 从而产生脉冲状的冲击, 该冲击被赋予到要被末端工具 20 拧紧的螺钉、螺母等上。在冲击工作后, 锤 15 的冲击能量减小, 且砧座 17 的扭矩减小, 此时锤 15 从砧座 17 上弹回, 并因此, 锤 15 沿着凸轮槽 15a 和 14a 向行星齿轮 8 移动。在锤 15 碰撞到挡块 22 之前, 锤 15 再次由弹簧 12 的压缩力而沿着凸轮槽 15a 和 14a 向砧座 17 移动回去, 并且, 锤 15 由于芯轴 14 的转动而通过设置在芯轴 14 的凸轮槽 14a 和锤 15 的凸轮槽 15a 之间的钢球 16 加速。在锤 15 沿着凸轮槽 14a 和 15a 朝向挡块 22 的往复运动过程中, 芯轴 14 持续转动, 并因此, 在锤 15 的锤爪 15b 越过砧座 17 的砧爪 17b 并再次撞击砧爪 17b 的情况下, 锤 15 转过 180°时撞击砧座 17。从而, 砧座 17 由于锤 15 的轴向运动和转动而被反复撞击, 并通过如此, 螺钉等在被连续赋予冲击扭矩的同时被拧紧。

冲击缓冲机构安装在如此工作的冲击式工具中, 并且如图 2 所示, 这种冲击缓冲机构包括: 固定齿轮支承夹紧装置 7b, 该夹紧装置 7b 具有旋转方向在外壳 1 之内固定的旋转挡块 25a, 并具有一个环形的外周部分且使其中心相对外壳 1 固定在预定位置处; 固定齿轮 6a, 该固定齿轮 6a 被固定在固定齿轮支承夹紧装置 7a 的内圆周之内以便轻微转动, 并且其中心固定在预定位置; 以及冲击缓冲元件 5a 和 5b, 他们插入到固定齿轮支承夹紧装置 7a 中所形成的孔 7b 中, 并与固定齿轮 6a 侧面上形成的突起 6b 啮合。

通过这种冲击缓冲机构, 当锤 15 沿着凸轮槽 15a 和 14a 向行星齿轮 8 移动并撞击到挡块 22 上时, 齿杆 14 一直转动, 但固定齿轮 6 的突起 6b 压在冲击缓冲元件 5a 和 5b 上, 因此, 在旋转方向上的冲击力通过固定齿轮 6a 非常轻微的转动予以缓冲。在这种结构中, 冲击缓冲元件 5a 和 5b 设置在作为芯轴 14 的后轴承的轴承 11 与外壳 1 之间, 因此, 缓冲机构可以被有效地设置, 而不会增大工具的总长。另外, 冲击缓冲元件 5a 和 5b 在旋转载荷方向布置, 并分别设置在突起 6b 的相对两侧上, 因此, 可以满足电机 2 的正常转动和反转以及负载振动的要求。突起 6b 的数量不限于所示示例中的两个, 而是只要设置至少一个突起即可。

图 3 和 4 示出第二实施例, 图 3 是示出冲击式工具的局部省略的、垂直截面的侧视图, 而图 4 是示出在该冲击式工具上安装的冲击缓冲机构的分解视图。冲击缓冲机构安装在图 3 所示的冲击式工具上, 而在这个冲击缓冲机构中, 突起 6d 形成在固定齿轮 6c 的外表面上, 如图 4 所示, 并且,

在固定齿轮支承夹紧装置 7c 分别相应于固定齿轮 6c 外表面上的突起 6d 的那些位置处分别形成有孔 7d, 而冲击缓冲元件 5c 和 5d 插入到这些孔 7d 中。

在这种冲击缓冲机构中, 固定齿轮 6c 以固定齿轮 6c 的突起 6d 插入到冲击缓冲元件 5c 和 5d 之间的方式与固定齿轮支承夹紧装置 7c 结合。因此, 与图 1 和图 2 的冲击缓冲机构相比, 负载被支承在固定齿轮 6c 径向更向外的一侧, 并因此可以更有效地缓冲负载。虽然固定齿轮支承夹紧装置 7c 的外径和外壳 1 的尺寸稍微增大, 但可以获得更充分的效果。

图 5 和 6 示出第三实施例, 图 5 是示出冲击式工具的局部省略的、垂直截面的侧视图, 而图 6 是示出安装到该冲击式工具上的冲击缓冲机构的分解视图。该冲击缓冲机构安装到图 5 所示的冲击式工具上, 并且在这种冲击缓冲机构中, 如图 6 所示, 固定齿轮 6 和固定齿轮支承夹紧装置 7e 彼此牢固固定, 而冲击缓冲元件 5e 和 5f 分别设置在每个突起 7f 的相对两侧上, 突起 7f 为用于防止固定齿轮支承夹紧装置 7e 相对外壳 1 转动的旋转挡块。

在这种冲击缓冲机构中, 每个冲击缓冲元件 5e 和 5f 与突起 7f 面对相同方向的一侧由主体的外壳 1 的肋 1a 固定, 此外, 冲击缓冲元件 5e 和 5f 设置在轴承 11 和外壳 1 之间, 因此可以在不增大总长的前提下缓冲旋转冲击力。

图 7 示出第四实施例, 且图 7 是示出安装到冲击式工具上的冲击缓冲机构的透视图。在如此安装的冲击缓冲机构中, 如图 7 所示, 固定齿轮 6 和固定齿轮支承夹紧装置 7g 牢固地彼此固定, 而突起 7h 形成在固定齿轮支承夹紧装置 7g 的外表面上, 并且冲击缓冲元件 5g 和 5h 均布置在面向转动方向的突起 7h 一侧与外壳 1 的肋(未示出)之间。

在这种冲击缓冲机构中, 与图 6 所示的冲击缓冲机构相比, 负载被支承在径向更向外侧, 因此, 与图 6 的机构相比可以更有效地缓冲载荷。虽然固定齿轮支承夹紧装置 7g 的外径和外壳 1 的尺寸稍微增大, 但是可以获得更充分的效果。

通过结合上述冲击缓冲机构, 可以进一步减小固定齿轮 6 和外壳 1 之间的旋转冲击, 并且优选地是, 具有缓冲效果的各种隔振橡胶、柔软的塑料材料、毛毡等其中的任一种被用作冲击缓冲材料 5。

在本发明中, 缓冲了由冲击机构部分的突然加速产生的减速机构部分

的旋转冲击力，并通过这样做使支承减速机构部分的夹紧装置或外壳的耐久性提高，从而，可以增大工具的使用寿命。此外，作用在各个部分上的负载被降低，因此，可以将制造各个部分的材料改变为廉价、低等级的材料。通过将冲击缓冲元件插入到冲击机构部分的轴承或减速机构部分的轴承与外壳之间，可以实现更紧凑尺寸的结构。

通过缓冲突然变化的旋转冲击力，减小了连接到减速机构部分上的外壳的振动或电机的振动。并且，握持该冲击式工具的操纵者尽管使用较长时间也不会很疲劳，因此，可以提高工作效率，并可以减小振动所产生的噪声。

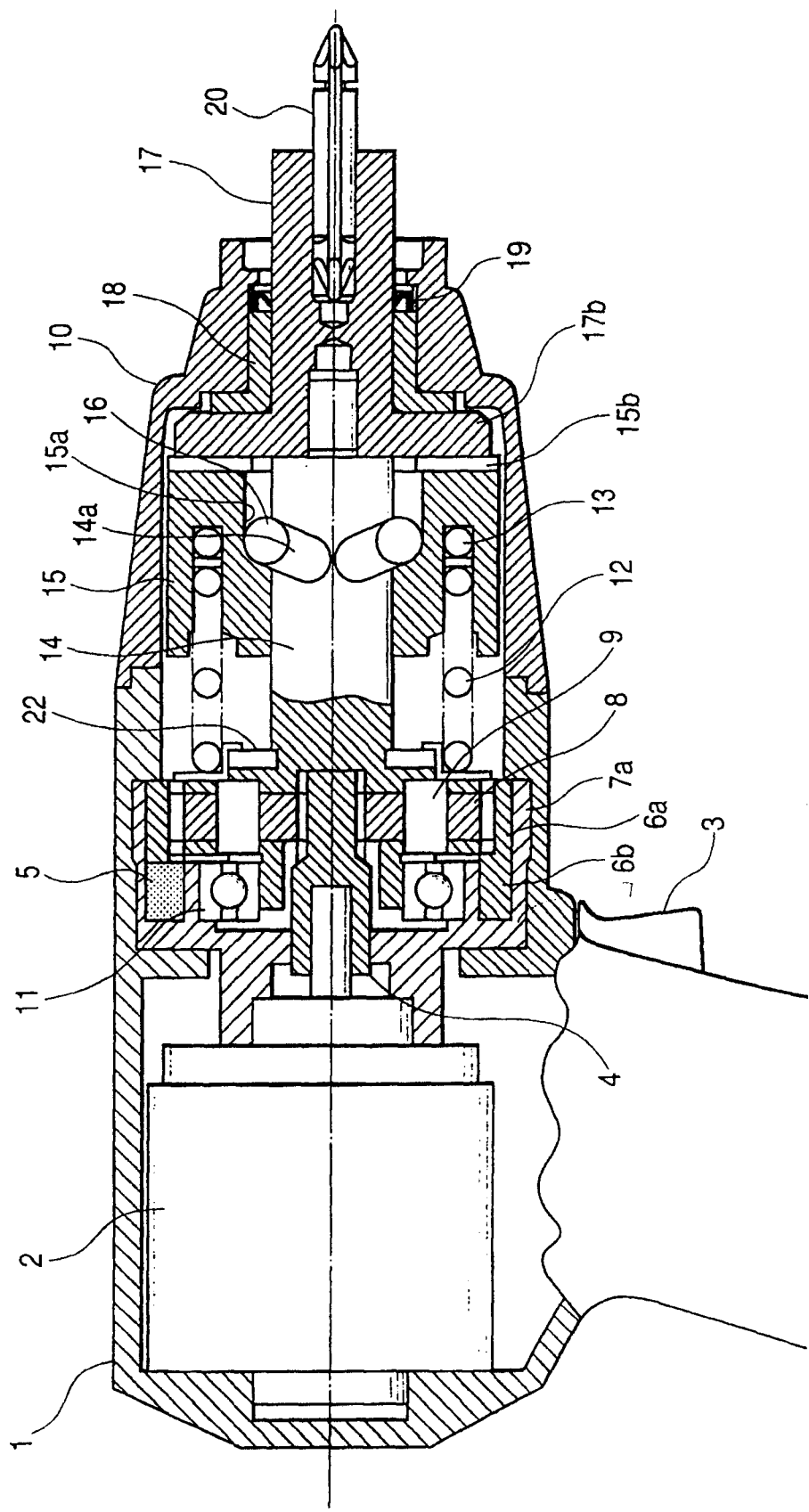
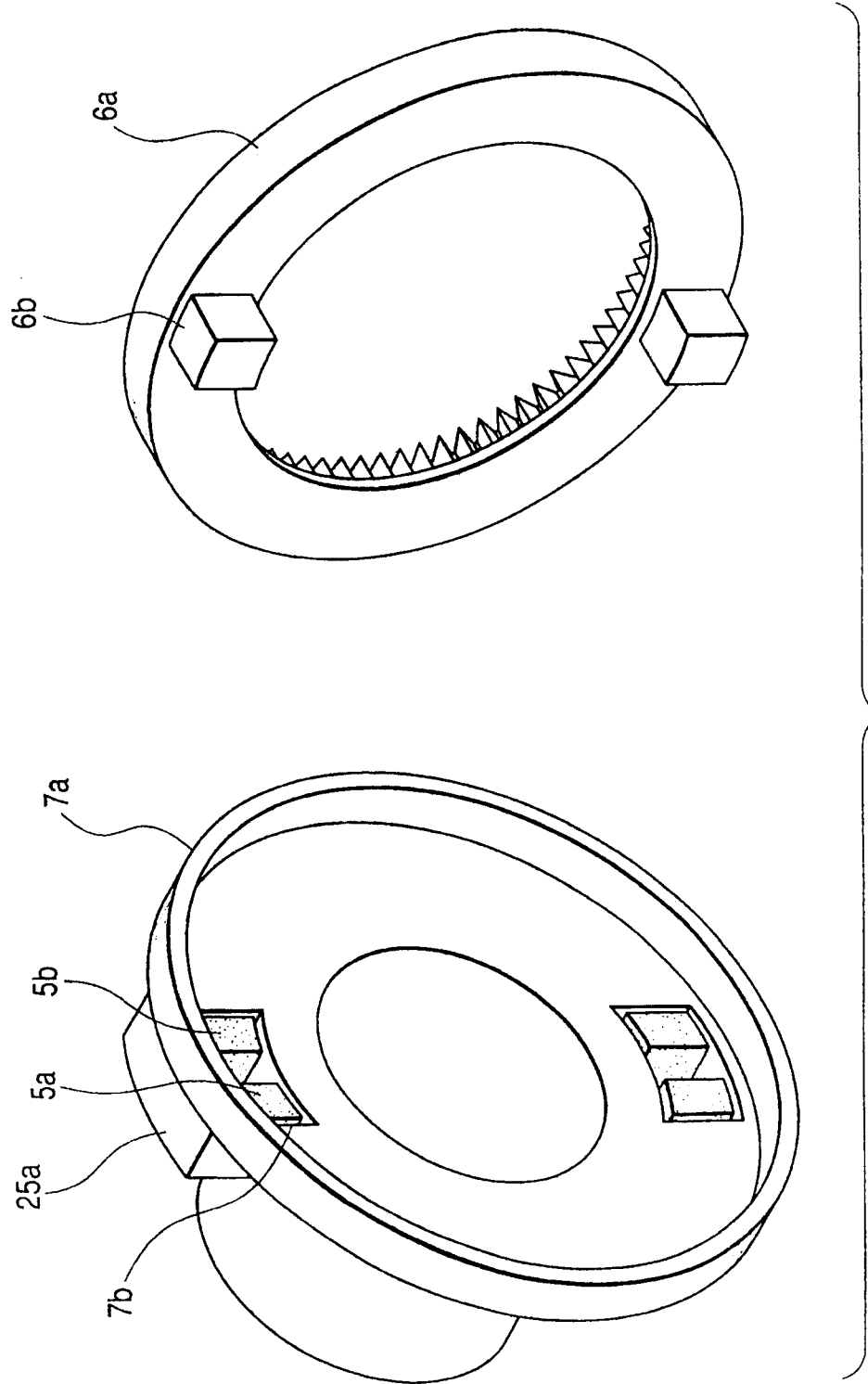


图 1



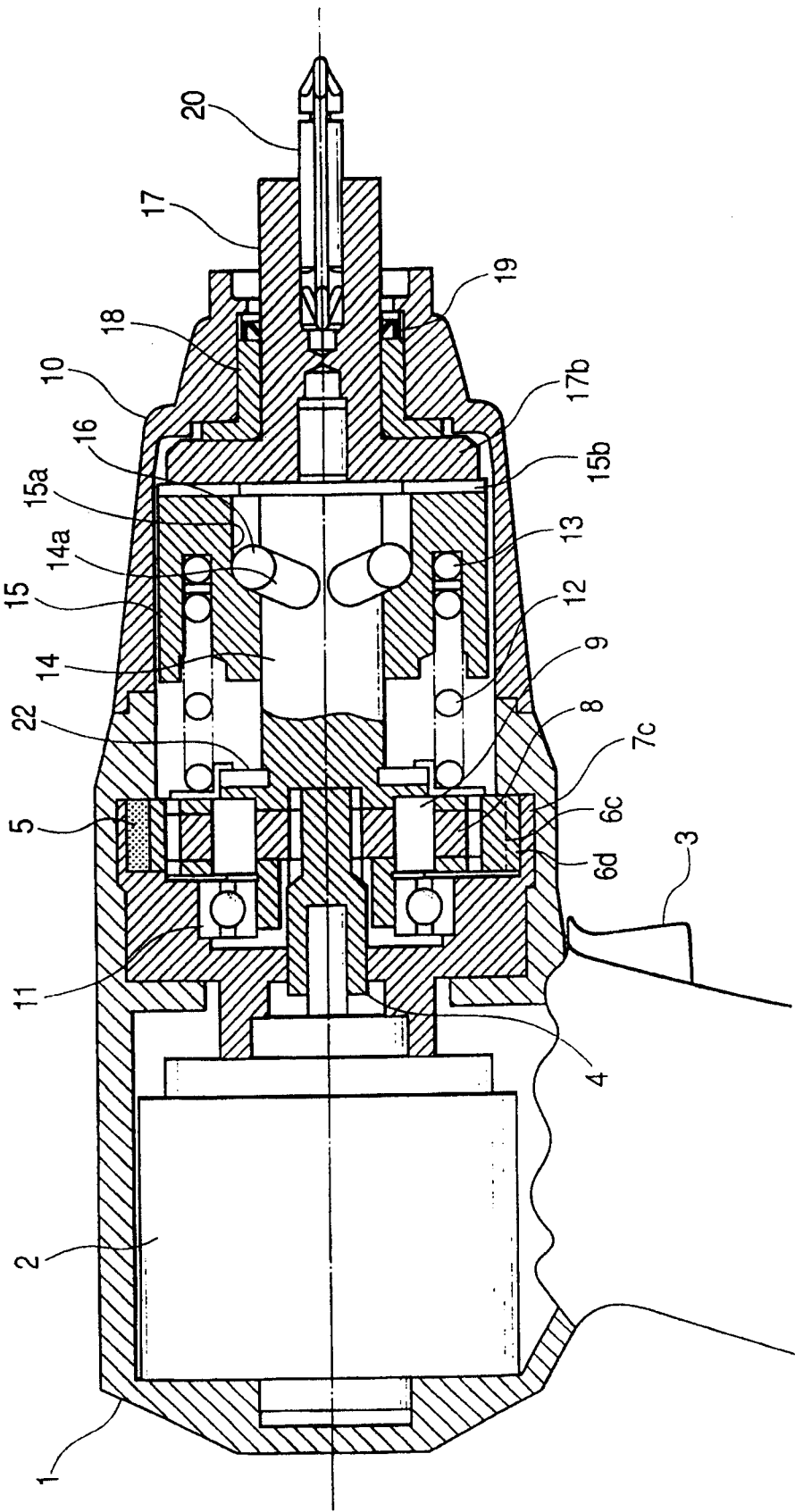


图 3

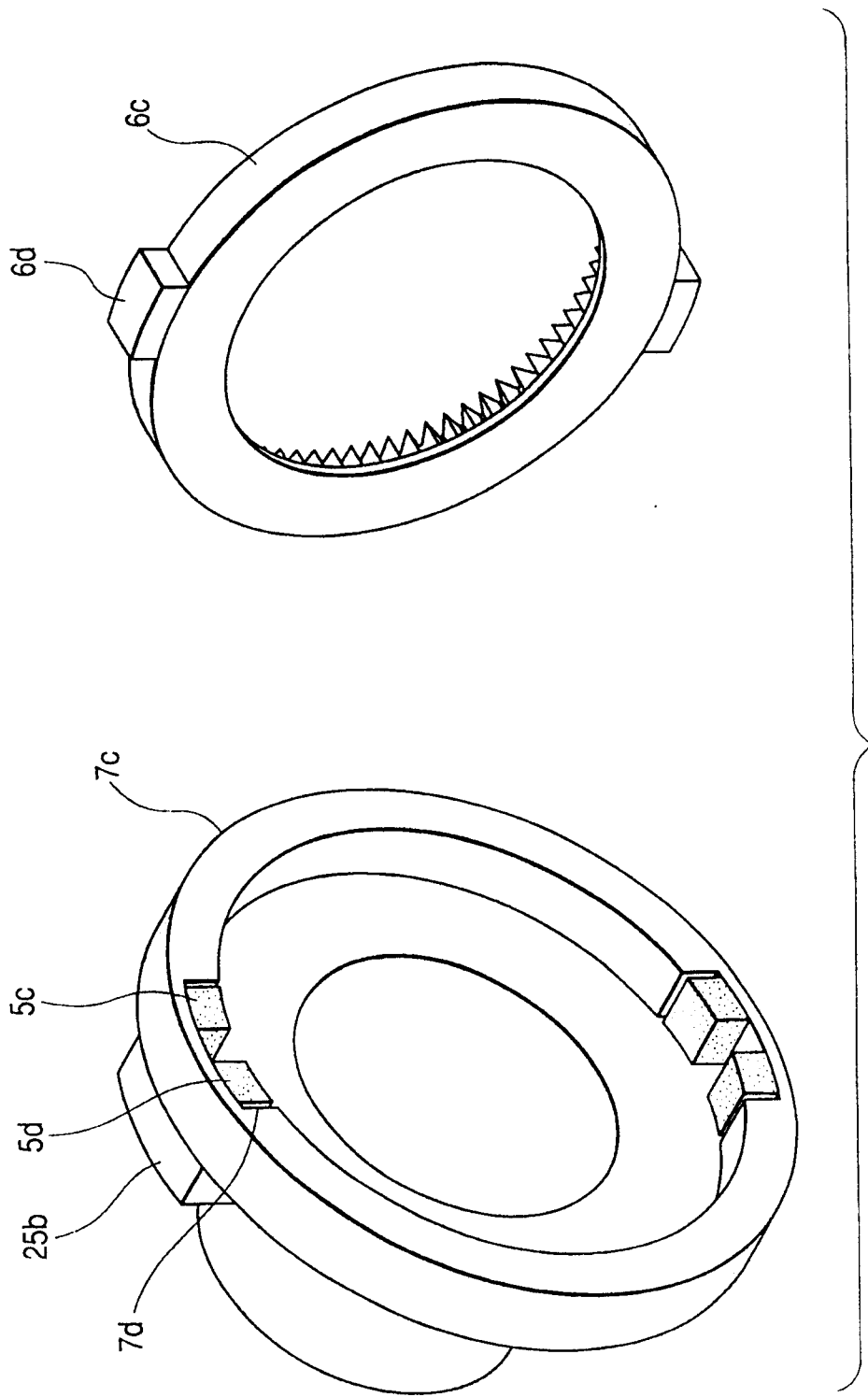


图 4

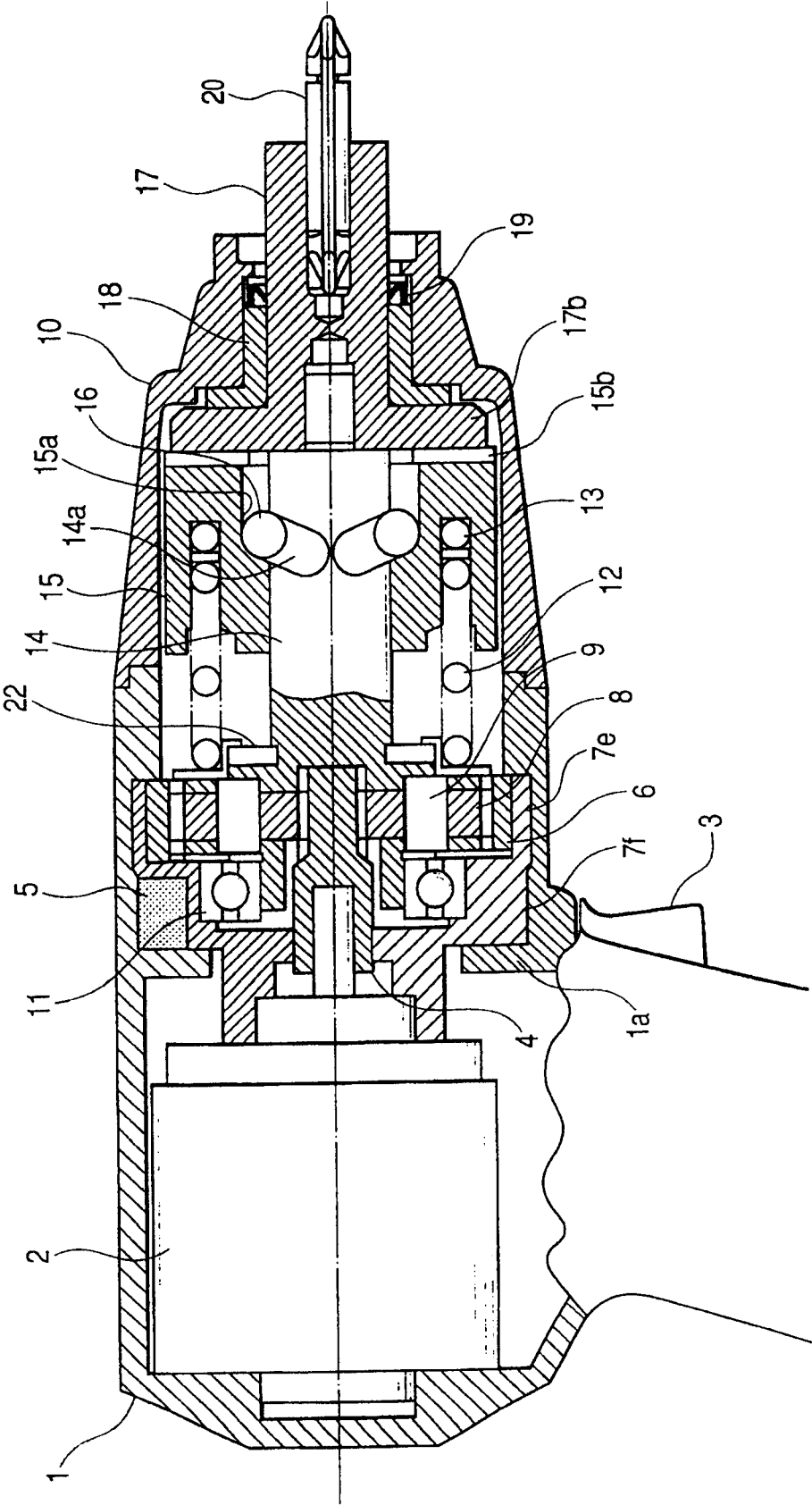


图 5

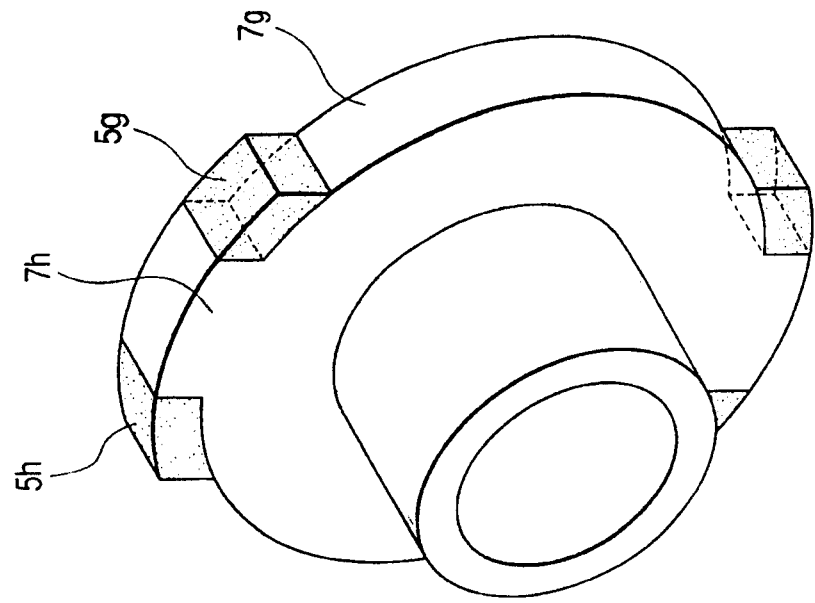


图 7

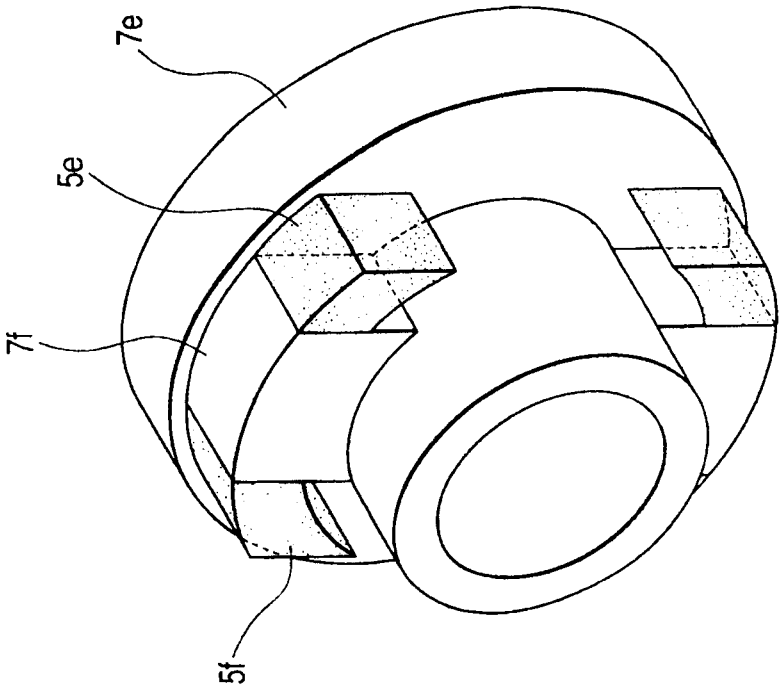


图 6

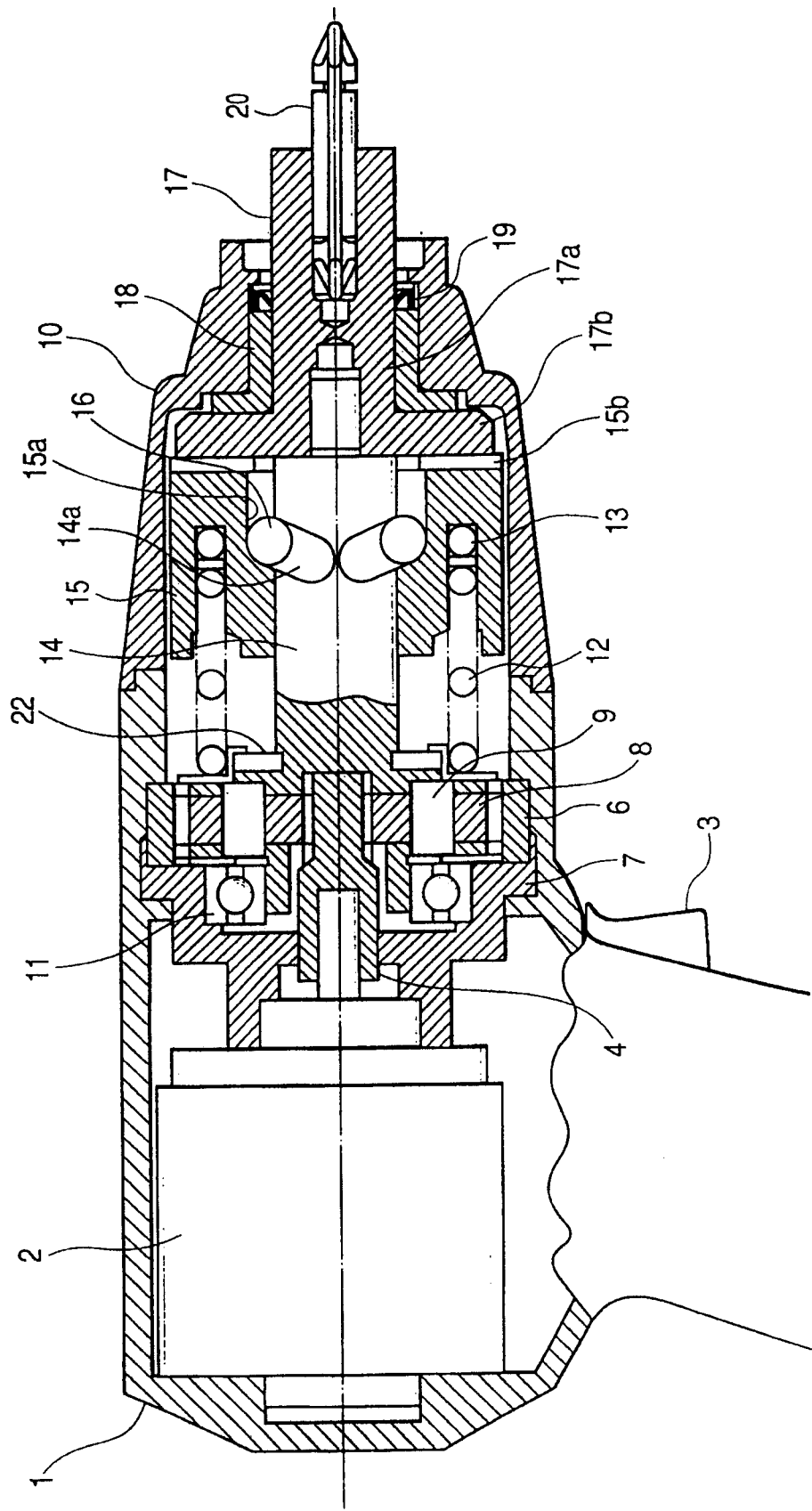


图 8