



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102343573 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201110155120. 5

段至第 0037 段、附图 1-8.

(22) 申请日 2011. 05. 31

US 5372206 A, 1994. 12. 13, 说明书第 4 栏第
19 行至第 8 栏第 23 行、附图 1-9.

(30) 优先权数据

2010-164926 2010. 07. 22 JP

CN 1762665 A, 2006. 04. 26, 全文.

(73) 专利权人 株式会社牧田

CN 1108170 A, 1995. 09. 13, 全文.

地址 日本爱知县

CN 101592196 A, 2009. 12. 02, 全文.

(72) 发明人 柏植和则

EP 0666145 A1, 1995. 08. 09, 全文.

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

EP 1649979 A2, 2006. 04. 26, 全文.

代理人 王轶 尹文会

JP 11-19879 A, 1999. 01. 26, 全文.

(51) Int. Cl.

审查员 陈飞

B25B 23/157(2006. 01)

B25B 21/00(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 4334944 B2, 2009. 09. 30, 说明书第 0013
段至第 0037 段、附图 1-8.

JP 4334944 B2, 2009. 09. 30, 说明书第 0013

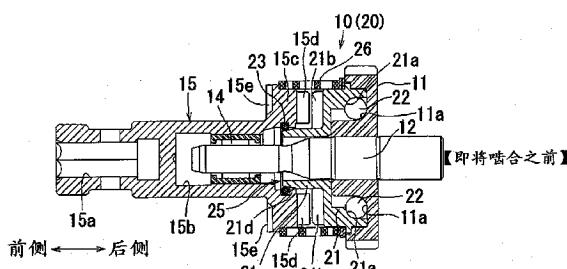
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

螺钉拧紧工具

(57) 摘要

本发明涉及螺钉拧紧工具。在具备啮合式离合器的螺钉拧紧机中，提供在离合器齿即将啮合之前对从动侧赋予同步旋转从而降低啮合时的冲击的技术。在现有技术中，难以完全消除主轴初始位置处的随同旋转，并且，构成同步机构的部件的磨损大。本发明的目的在于降低同步部件的磨损并完全消除主轴初始位置处的随同旋转。在离合器齿 (15d)、(21b) 的内周侧，使限制部件 (23) 与锥面 (21d) 滑动接触而使主轴 (15) 同步旋转。相对于外周侧而言周速度小，因此能降低限制部件 (23) 的磨损。在主轴 15 的初始位置处，限制部件 (23) 从锥面 (21d) 脱离，因此不会产生经由同步机构 (25) 的随同旋转力。



1. 一种螺钉拧紧工具,经离合器机构将驱动侧的旋转动力传递到从动侧,所述螺钉拧紧工具的特征在于,

所述离合器机构是啮合式离合器机构,通过使所述从动侧相对于所述驱动侧在轴向移动而使离合器齿卡合或者脱离,由此来传递旋转动力或者切断旋转动力,

所述螺钉拧紧工具具备同步机构,该同步机构在所述从动侧的后退中途、且在该从动侧的离合器齿与所述驱动侧的离合器齿啮合之前,将所述驱动侧的旋转动力传递到所述从动侧,从而使所述从动侧与所述驱动侧同步旋转,

该同步机构形成为借助通过所述驱动侧的离合器齿的内周侧与所述从动侧的离合器齿的内周侧之间的滑动接触而产生的摩擦,将所述驱动侧的旋转动力传递到所述从动侧从而使所述从动侧与所述驱动侧同步旋转的结构。

所述螺钉拧紧工具构成为,所述从动侧的后退距离越大,则所述从动侧相对于所述驱动侧的摩擦力越大。

2. 根据权利要求 1 所述的螺钉拧紧工具,其特征在于,

所述螺钉拧紧工具构成为,

在所述驱动侧的离合器齿的内周侧设置限制轴部,另一方面,在所述从动侧的离合器齿的内周侧设置限制凹部,所述限制轴部能够进入所述限制凹部,在该限制凹部的内周与所述限制轴部的外周中的一方设置限制部件、且在另一方设置锥面,伴随着所述从动侧的后退使所述限制部件滑动接触于该锥面,从而使所述从动侧同步旋转。

3. 根据权利要求 2 所述的螺钉拧紧工具,其特征在于,

所述限制部件设置在所述限制凹部的内周,所述锥面设置于所述限制轴部。

4. 根据权利要求 1 ~ 3 中的任一项所述的螺钉拧紧工具,其特征在于,

在所述驱动侧与所述从动侧之间具备对所述从动侧朝初始位置侧施力的构件。

5. 根据权利要求 1 ~ 3 中的任一项所述的螺钉拧紧工具,其特征在于,

所述离合器机构是形成为如下的结构的无声离合器,在具有离合器齿的离合器板与离合器齿轮之间经凸轮槽夹持钢球,当所述离合器板相对于该离合器齿轮相对旋转时,该离合器板在轴向变位,从而使该离合器齿与所述从动侧的离合器齿啮合或者脱离。

6. 根据权利要求 1 ~ 3 中的任一项所述的螺钉拧紧工具,其特征在于,

所述螺钉拧紧工具构成为,当所述从动侧返回初始位置时,随同旋转防止部件被按压,该随同旋转防止部件用于限制所述从动侧的随同旋转。

螺钉拧紧工具

技术领域

[0001] 本发明涉及具备传递、切断旋转动力的离合器机构并且主要是手持式的螺钉拧紧工具。

背景技术

[0002] 手持式的螺钉拧紧工具是使用者把持在手中而用于进行螺钉拧紧作业的手持工具，当将螺钉放置于装配在主轴的顶端的螺钉拧紧批头 (bit) 且使用者将该螺钉拧紧工具的整体朝螺钉拧紧材料按压时，主轴相对后退从而离合器机构连接，由此，主轴旋转从而螺钉被拧入螺钉拧紧材料。

[0003] 离合器机构被设置在驱动侧和主轴侧之间，该主轴侧被支承为能够相对于该驱动侧在轴向变位。该离合器机构是所谓的啮合离合器机构，具备驱动侧离合器齿和从动侧离合器齿，当通过主轴的轴向变位而两个离合器齿啮合时传递动力，当两个离合器齿的啮合脱离时动力被切断。

[0004] 当随着螺钉拧紧的进行而主轴朝螺钉拧入侧前进时，离合器机构的啮合逐渐变浅。当螺钉完全被拧入时，离合器机构的啮合脱离而动力被切断，因此主轴的旋转停止。

[0005] 在这种啮合离合器机构中，以往公知有为了降低啮合时的冲击等而同时设置所谓的同步机构（同步调机构）的技术。与该同步机构相关的技术已在下述的专利文献中被公开。根据这些专利文献所公开的同步机构，在伴随着主轴的后退而从动侧的离合器齿与驱动侧的离合器齿啮合之前，预先将旋转动力的一部分传递到主轴而使该主轴准备同步调旋转（同步旋转），在此缩小了与驱动侧之间的转速差的状态下使驱动侧离合器齿与从动侧离合器齿啮合，由此，离合器机构在不伴随大的冲击的情况下连接。由于离合器机构的连接顺畅地实现而不伴随大的冲击，因此能够提高其耐久性，并且能够提高该螺钉拧紧工具的使用便利性。

[0006] [专利文献 1] 日本特许第 4334944 号公报

[0007] [专利文献 2] 日本特开 2010-94773 号公报

[0008] 然而，根据上述专利文献 1 所公开的同步机构，并不仅仅在使其相对于主轴同步旋转的阶段，而是形成为主轴与驱动齿轮之间始终在作用有弹簧作用力的状态下夹装有径向变位部件、移动部件（钢球）以及定位部件的结构，因此，虽然是移动部件点接触的状态，但实际上始终传递驱动侧的旋转动力的一部分，因此，难以完全消除主轴初始位置处的随同旋转，而且也需要进一步降低上述构成同步机构的部件的磨损。

[0009] 此外，根据专利文献 2 所公开的同步机构，由于形成为在离合器齿即将啮合之前使设置于主轴的同步部件与驱动齿轮的外周滑动接触，借助其摩擦使主轴同步旋转的结构，因此存在驱动齿轮的外周的磨损变大的问题。

发明内容

[0010] 本发明就是为了解决上述现有问题点而完成的，其目的在于消除主轴初始位置处

的随同旋转，并且大幅降低构成同步机构的部件的磨损。

[0011] 上述的课题能够通过以下的发明解决。

[0012] 技术方案 1 的发明涉及一种经离合器机构将驱动侧的旋转动力传递到从动侧的螺钉拧紧工具，上述离合器机构是啮合式离合器机构，通过使上述从动侧相对于上述驱动侧在轴向移动而使离合器齿啮合 / 脱离，由此来传递旋转动力或者切断旋转动力，上述螺钉拧紧工具具备同步机构，该同步机构在上述从动侧的后退中途，且在该从动侧的离合器齿与上述驱动侧的离合器齿啮合之前，将上述驱动侧的旋转动力传递到上述从动侧，从而使上述从动侧与上述驱动侧同步旋转，该同步机构形成为借助通过上述驱动侧的离合器齿的内周侧与上述从动侧的离合器齿的内周侧之间的滑动接触而产生的摩擦，将上述驱动侧的旋转动力传递到上述从动侧，从而使上述从动侧与上述驱动侧同步旋转的结构。

[0013] 根据该技术方案 1 的发明，在从动侧的后退中途产生与驱动侧之间的摩擦，从而驱动侧的旋转动力的一部分作为同步旋转力发挥作用。因此，由于在从动侧的前进端位置即初始位置不会产生与驱动侧之间的摩擦，因此不会经该同步机构传递驱动侧的旋转动力，因此不会产生从动侧的随同旋转（同步旋转）。

[0014] 而且，由于形成为借助驱动侧的离合器齿的内周侧与从动侧的离合器齿的内周侧之间的滑动接触来传递随同旋转力的结构，因此，与使外周侧滑动接触的结构相比较，基于滑动接触的周速度慢，因此能够降低该滑动接触部位的磨损。

[0015] 此外，由于形成为将同步机构设置在离合器齿的内周侧的结构，因此不会招致离合器机构的径向的大型化，能够维持该螺钉拧紧工具的紧凑性。

[0016] 对于技术方案 2 的发明，在上述技术方案 1 的发明中，上述螺钉拧紧工具形成为如下的结构：上述从动侧的后退距离越大，则上述从动侧相对于上述驱动侧的摩擦力越大。根据技术方案 2 的发明，由于伴随着从动侧的后退而同步旋转力逐渐变大，因此能够实现顺畅的同步旋转，能够进一步降低离合器啮合时的冲击。

[0017] 对于技术方案 3 的发明，在技术方案 2 的发明中，更具体地说，上述螺钉拧紧工具形成为如下的结构：在上述驱动侧的离合器齿的内周侧设置限制轴部，另一方面，在上述从动侧的离合器齿的内周侧设置限制凹部，上述限制轴部能够进入上述限制凹部，在该限制凹部的内周与上述限制轴部的外周中的一方设置限制部件、且在另一方设置锥面，伴随着上述从动侧的后退使上述限制部件与该锥面滑动接触，从而使上述从动侧同步旋转。根据技术方案 3 的发明，若从动侧后退，则驱动侧的限制轴部进入从动侧的限制凹部内。当驱动侧的限制轴部相对地进入从动侧的限制凹部内时，设置于一方的限制部件与设置于另一方的锥面滑动接触，从而同步旋转力逐渐变大。

[0018] 对于锥面与限制部件之间的滑动接触，可以是下述任一种结构：将限制部件设置于限制凹部的内周，另一方面，将锥面设置于限制轴部，使锥面与限制部件的内周侧滑动接触的结构；或者，将锥面设置于限制凹部的内周，另一方面，将限制部件设置于限制轴部，并使限制部件与锥面的内周滑动接触的结构。前者的结构相当于技术方案 4 的发明。无论是哪种结构，作为限制部件例如都能够使用橡胶环（O 型圈）。在前者的情况下是将橡胶环安装在限制凹部的内周的结构，在后者的情况下是将橡胶环安装于限制轴部的结构。

[0019] 对于技术方案 5 的发明，在技术方案 1～技术方案 4 的任一个发明中，在上述驱动侧与上述从动侧之间具备对上述从动侧朝初始位置侧施力的构件。利用该施力构件、即例

如弹簧使从动侧返回初始位置。基于该施力构件的作用力发挥将驱动侧的旋转动力的一部分传递到从动侧的作用,该施力构件作为第二同步机构发挥功能。在该第二同步机构的情况下,也是从动侧的后退距离越大则同步旋转力逐渐变大。

[0020] 对于技术方案 6 的发明,在上述各发明的任一个中,形成为与上述离合器机构并列地设置有无声离合器机构的结构。所谓的无声离合器是指如下的技术:在驱动侧,使具有离合器齿的离合器板与通过驱动源旋转的离合器齿轮分离,在设置于离合器板和离合器齿轮的至少一方的凸轮槽内夹持有钢球(steel ball),当在离合器板与离合器齿轮之间产生了旋转方向的相对变位时,使离合器板朝轴向变位,通过离合器板的朝向轴向的变位,能够瞬时进行与从动侧的离合器齿的啮合/脱离。

[0021] 通过除了同步机构之外还同时设置上述的无声离合器功能,能够更可靠地降低该离合器机构的啮合时的冲击,并且能够确保动力切断时的静音性,结果,能够大幅提高该离合器机构的耐久性。

[0022] 对于技术方案 7 的发明,在技术方案 1~6 中的任一项所记载的螺钉拧紧工具中,上述螺钉拧紧工具形成为如下的结构:当上述从动侧返回初始位置时,随同旋转防止部件被按压,该随同旋转防止部件用于限制上述从动侧的随同旋转。根据该技术方案 7 的发明,当从动侧返回初始位置时,随同旋转防止部件被按压,从而能够更可靠地防止从动侧随同旋转(与驱动侧的同步旋转)。

附图说明

[0023] 图 1 是示出具备本实施方式的离合器机构的螺钉拧紧工具的内部结构的侧视图。

[0024] 图 2 是本实施方式所涉及的同步机构及其周边的放大图。本图示出同步旋转力被切断后的状态。

[0025] 图 3 是本实施方式所涉及的同步机构及其周边的放大图。本图示出传递同步旋转力的状态。

[0026] 图 4 是离合器机构及其周边的放大侧视图。本图示出主轴已返回初始位置的上述状态。

[0027] 图 5 是离合器机构及其周边的放大侧视图。本图示出主轴后退的中途、且离合器齿即将啮合之前的状态。

[0028] 图 6 是离合器机构及其周边的放大侧视图。本图示出离合器机构已啮合的状态。

[0029] 图中标号说明:

[0030] 1... 螺钉拧紧工具;2... 电动机;2a... 输出齿轮部;3... 工具主体部;3a... 壳体;4... 手柄部;5... 开关杆;6... 调节套;7... 定位器;8... 螺钉拧紧批头;10... 离合器机构;11... 驱动齿轮;11a... 凸轮槽;12... 中间轴;13... 轴承;14... 轴承;15... 主轴;15a... 批头装配孔;15b... 限制凹部;15c... 凸缘部;15d... 离合器齿;15e... 卡合凹部;16... 轴承;20... 无声离合器机构;21... 离合器板;21a... 凸轮槽;21b... 离合器齿;21c... 限制轴部;21d... 锥面;22... 钢球;23... 限制部件(橡胶环);24... 随同旋转防止部件;25... 同步机构;26... 压缩弹簧。

具体实施方式

[0031] 接下来,结合图 1 ~ 图 6 对本发明的实施方式进行说明。图 1 示出具备本实施方式所涉及的离合器机构 10 的手持式的螺钉拧紧工具 1。该螺钉拧紧工具 1 具备:工具主体部 3,该工具主体部 3 内置有电动机 2;以及手柄部 4,该手柄部 4 在工具主体部 3 的后部以朝侧方(图示下侧)伸出的方式设置。在手柄部 4 的基部附近具备扳机形式的开关杆 5。当利用把手柄部 4 的手的指尖对开关杆 5 进行牵拉操作时,电动机 2 启动。在工具主体部 3 的前部设置有用于调整螺钉拧入深度的调节套 6。当对该调节套 6 进行操作而使其旋转时,经由螺纹的啮合,定位器(locator)7 前后进退。螺钉拧紧批头 8 的顶端部从定位器 7 的顶端突出。通过对调节套 6 进行操作而使其旋转,定位器 7 前后进退从而该定位器 7 相对于螺钉拧紧批头 8 的相对位置变化,由此能够对螺钉的拧入深度进行调整。

[0032] 在电动机 2 的输出轴形成有输出齿轮部 2a。该输出齿轮部 2a 与驱动齿轮 11 啮合。驱动齿轮 11 经由中间轴 12 被支承为能够旋转。中间轴 12 的后部经由轴承 13 被支承为相对于工具主体部 3 的壳体 3a 自如旋转。中间轴 12 的前部经由轴承 14 被支承为相对于主轴 15 能够绕轴旋转、且能够在轴向(前后方向)相对移动。轴承 14 被安装在设置于主轴 15 的后表面侧的限制凹部 15b 内。主轴 15 经由套筒(sleeve)形的轴承 16 被支承为相对于工具主体部 3 的壳体 3a 能够绕轴旋转、且能够在轴向(前后方向)变位。螺钉拧紧批头 8 被装配在设置于主轴 15 的前端的批头装配孔 15a 中。

[0033] 在主轴 15 与驱动齿轮 11 之间构成有离合器机构 10。作为驱动侧的电动机 2 的旋转动力经该离合器机构 10 被传递到作为从动侧的主轴 15 侧、或者相反作为驱动侧的电动机 2 的旋转动力经该离合器机构 10 被切断。离合器机构 10 的详细情况在图 4 ~ 图 6 中示出。本例的离合器机构 10 构成所谓的无声离合器(silent clutch)机构 20。该无声离合器机构 20 的原理是以往公知的技术,简单说明如下:在驱动齿轮 11 的前表面侧,离合器板 21 被支承为能够与驱动齿轮 11 同轴地相对旋转、且能够在前后方向接近、远离驱动齿轮 11。

[0034] 在驱动齿轮 11 与离合器板 21 之间夹有 3 个钢球 22 ~ 22。各钢球 22 以嵌入于驱动齿轮 11 侧的凸轮槽 11a 和离合器板 21 侧的凸轮槽 21a 双方的状态被夹持。各凸轮槽 11a、21a 的深度在旋转方向逐渐变化。因此,当离合器板 21 相对于驱动齿轮 11 相对旋转时,各钢球 22 在凸轮槽 11a、21a 内移动,结果,离合器板 21 相对于驱动齿轮 11 接近、远离。图 4 示出离合器板 21 相对于驱动齿轮 11 远离的动力切断状态,图 6 示出离合器板 21 相对于驱动齿轮 11 接近的动力传递状态,图 5 示出主轴 15 的后退中途、且主轴 15 的离合器齿 15d ~ 15d 即将与离合器板 21 的离合器齿 21b ~ 21b 啮合之前的同步旋转状态。

[0035] 在离合器板 21 的前表面侧以朝前方突出的状态设置有圆筒形的限制轴部 21c。中间轴 12 贯穿插入在该限制轴部 21c 的内周侧。该限制轴部 21c 以能够进入主轴 15 的限制凹部 15b 内的外径形成。在该限制轴部 21c 的前端外周设置有锥面 21d,该锥面 21d 的前侧的直径变小。

[0036] 在离合器板 21 的前表面侧、且在限制轴部 21c 的周围形成有离合器齿 21b ~ 21b。离合器齿 21b ~ 21b 以该离合器板 21 的旋转轴线(中间轴 12 的轴线)为中心沿放射方向形成有多个。

[0037] 在主轴 15 的后部,以与上述离合器板 21 对置的状态设置有凸缘部 15c。在该凸缘部 15c 的后表面、且沿着限制凹部 15b 的口部周缘呈放射状地设置有多个离合器齿 15d ~

15d。

[0038] 如后所述,主轴 15 后退从而其离合器齿 15d ~ 15d 与离合器板 21 的离合器齿 21b ~ 21b 喷合,该离合器机构 10 连接从而驱动齿轮 11(驱动侧)的旋转动力被传递到主轴 15(从动侧)。

[0039] 在离合器板 21 与主轴 15 的凸缘部 15c 之间夹装有压缩弹簧 26。利用该压缩弹簧 26 对主轴 15 朝使该主轴 15 向前进端位置(初始位置)移动的方向即离合器切断侧施力。该压缩弹簧 26 相当于用于对主轴 15(从动侧)朝初始位置侧施力的构件的一例。

[0040] 当主轴 15 借助压缩弹簧 26 的作用力返回初始位置时,其凸缘部 15c 的前表面与随同旋转防止部件 24 抵接。该随同旋转防止部件 24 由金属制造且具有圆环形状,在其后表面(与凸缘部 15c 的抵接面)形成有卡合爪部。与此相对,在凸缘部 15c 的前表面,在周方向的多个部位以带有阶梯的状态设置有浅卡合凹部 15e。因此,当主轴 15 返回初始位置时,随同旋转防止部件 24 的卡合爪部嵌入于凸缘部 15c 的卡合凹部 15e、15e 内而与卡合凹部 15e、15e 卡合,由此,该主轴 15 的初始位置处的旋转被可靠地限制。

[0041] 在主轴 15 的限制凹部 15b 内安装有圆环形状的限制部件 23。在本实施方式中,该限制部件 23 使用橡胶环。该限制部件 23 在限制凹部 15b 的口部(后部)附近沿着内周面安装。当使主轴 15 后退从而离合器板 21 的限制轴部 21c 相对地进入该限制凹部 15b 内时,该限制轴部 21c 插入于该限制部件 23 的内周侧。限制部件 23 的内径尺寸和限制轴部 21c 的外径尺寸被适当设定,在主轴 15 后退的过程中,如图 5 所示,在进入的最初该限制部件 23 与限制轴部 21c 的锥面 21d 滑动接触,如图 6 所示,随后,该限制部件 23 与该限制轴部 21c 的外周面滑动接触。通过该限制部件 23 与离合器板 21 的限制轴部 21c 滑动接触,驱动齿轮 11(驱动侧)的旋转动力的一部分通过摩擦力被传递到主轴 15 侧(从动侧),由此,主轴 15 同步旋转(同步调旋转)。根据该情况,在本实施方式中,离合器板 21 的限制轴部 21c 与限制部件 23 构成同步机构 25。

[0042] 根据以上述方式构成的本实施方式的螺钉拧紧工具 1,若将螺钉放置于螺钉拧紧批头 8 的顶端,通过开关杆 5 的牵拉操作启动电动机 2 并在螺钉拧紧方向对该螺钉拧紧工具 1 进行按压操作,主轴 15 相对地后退,其离合器齿 15d ~ 15d 与离合器板 21 的离合器齿 21b ~ 21b 喷合,由此,离合器机构 10 连接,用于进行螺钉拧紧的旋转动力被传递到主轴 15。

[0043] 本实施方式的离合器机构 10 构成无声离合器机构 20。根据该无声离合器机构 20,当在主轴 15 的后退中途主轴 15 的离合器齿 15d ~ 15d 与离合器板 21 的离合器齿 21b ~ 21b 接触时,会对离合器板 21 施加旋转阻力从而该离合器板 21 与驱动齿轮 11 之间产生相对旋转。当离合器板 21 相对于驱动齿轮 11 相对旋转时,各钢球 22 在凸轮槽 11a、21a 内朝浅侧变位,结果,离合器板 21 朝从驱动齿轮 11 离开的方向变位。由于离合器板 21 朝从驱动齿轮 11 离开的方向即向主轴 15 侧变位,因此离合器板 21 的离合器齿 21b ~ 21b 与主轴 15 的离合器齿 15d ~ 15d 瞬时喷合。这样,根据无声离合器机构 20,离合器板 21 朝前侧变位从而其离合器齿 21b ~ 21b 与主轴 15 的离合器齿 15d ~ 15d 瞬时喷合,从而顺畅地进行旋转动力的传递。

[0044] 并且,本实施方式的离合器机构 10 具备同步机构 25,该同步机构 25 在主轴 15 的后退中途、且在主轴 15 的离合器齿 15d ~ 15d 与离合器板 21 的离合器齿 21b ~ 21b 喷合

之前,将驱动侧的旋转动力传递到主轴 15 从而使主轴 15 同步旋转。该同步机构 25 构成为:借助由限制轴部 21c 与限制部件 23 之间的滑动接触引起的摩擦,将驱动侧的旋转动力传递到主轴 15 从而使主轴 15 同步旋转(与驱动侧同步调旋转),其中,限制轴部 21c 设置在离合器板 21 的离合器齿 21b ~ 21b 的内周侧,限制部件 23 设置在主轴 15 的离合器齿 15d ~ 15d 的内周侧。

[0045] 此外,根据本实施方式的同步机构 25,由于形成为借助离合器板 21 的离合器齿 21b ~ 21b 的内周侧与主轴 15 的离合器齿 15d ~ 15d 的内周侧之间的滑动接触来传递随同旋转力的结构,因此,与使二者在外周侧滑动接触的结构相比较,基于滑动接触的周速度慢,因此能够降低该滑动接触部位(限制轴部 21c、特别是其锥面 21d)的磨损。

[0046] 通过螺钉拧紧的进行,主轴 15 前进,当螺钉拧紧完毕时,主轴 15 的离合器齿 15d ~ 15d 从离合器板 21 的离合器齿 21b ~ 21b 脱离而旋转动力被切断,与此同时,离合器板 21 的旋转阻力被去除从而该离合器板 21 返回驱动齿轮 11 侧。因此,主轴 15 侧的离合器齿 15d ~ 15d 与离合器板 21 的离合器齿 21b ~ 21b 的分离瞬时完成,驱动齿轮 11 安静地空转。然后,若解除该螺钉拧紧工具 1 的按压操作,则主轴 15 借助压缩弹簧 26 返回其前进端位置即初始位置。如图 4 所示,若主轴 15 返回初始位置,则限制部件 23 从限制轴部 21c 完全离开,从而不会与驱动侧之间产生摩擦,因此,不会经由同步机构 25 传递驱动侧的旋转动力,因此,能够降低限制轴部 21c 和限制部件 23 的磨损,并且能够可靠地防止从动侧的随同旋转(同步旋转)。

[0047] 此外,根据举例示出的同步机构 25,由于形成为使从动侧的限制部件 23 与驱动侧的锥面 21d 滑动接触来传递同步旋转力的结构,因此,主轴 15(从动侧)的后退距离越大,则限制部件 23 相对于锥面 21d 的滑动阻力(摩擦力)越大,因此,同步旋转力逐渐变大。因此,能够进一步降低从动侧的离合器齿 15d ~ 15d 与驱动侧的离合器齿 21b ~ 21b 的啮合时的冲击。

[0048] 进一步,在举例示出的离合器机构 10 中,被夹装在离合器板 21 与主轴 15 的凸缘部 15c 之间、且被夹装在离合器齿 15d ~ 15d、21b ~ 21b 的外周侧的压缩弹簧 26 作为第二同步机构发挥功能,由此,能够使主轴 15 产生更可靠的同步旋转。

[0049] 此外,离合器机构 10 除了具备同步机构 25 以外还具备无声离合器功能,由此,能够确保离合器啮合时的静音性和离合器切断时的静音性,由此,能够提高该螺钉拧紧工具 1 的耐久性。

[0050] 进一步,在工具主体部 3 的壳体 3a 安装有随同旋转防止部件 24,该随同旋转防止部件 24 用于进一步防止已返回初始位置的主轴 15 的随同旋转。如上所述,在主轴 15 已返回初始位置的状态下,限制部件 23 从限制轴部 21c 脱离,从而同步机构 25 成为完全被切断的状态,此外,也能够利用该随同旋转防止部件 24 可靠地防止主轴 15 的随同旋转。

[0051] 进一步,本实施方式的同步机构 25 形成为将限制部件 23 和限制轴部 21c 设置在啮合离合器机构 10 的离合器齿 15d ~ 15d、21b ~ 21b 的内周侧的结构,因此,不会招致离合器机构 10 的径向的大型化,进而,能够维持螺钉拧紧工具 1 的紧凑性,并且能够实现该离合器机构 10 的静音化和耐久性的提高。

[0052] 能够对以上说明的实施方式施加各种变更。例如,举例示出了将同步旋转用的限制部件 23 设置在限制凹部 15b 侧的结构,但是,也可以形成为如下的结构:将限制部件设置

于离合器板 21 的限制轴部 21c, 通过使该限制部件与限制凹部的内周面滑动接触而将驱动侧的旋转动力传递到主轴 15 从而使主轴 15 同步旋转。

[0053] 此外, 对于不在驱动齿轮 11 与离合器板 21 之间具备钢球 22 ~ 22, 驱动齿轮 11 与离合器板 21 设置成一体的啮合离合器(不具备无声机构的离合器)也同样能够应用本发明。

[0054] 进一步, 举例示出了借助离合器齿 15d ~ 15d、21b ~ 21b 的啮合来传递旋转动力的啮合式的离合器机构 10, 但是, 本发明所涉及的同步机构 25 对于摩擦离合器机构、电磁离合器机构等其他形态的离合器机构也同样能够应用。

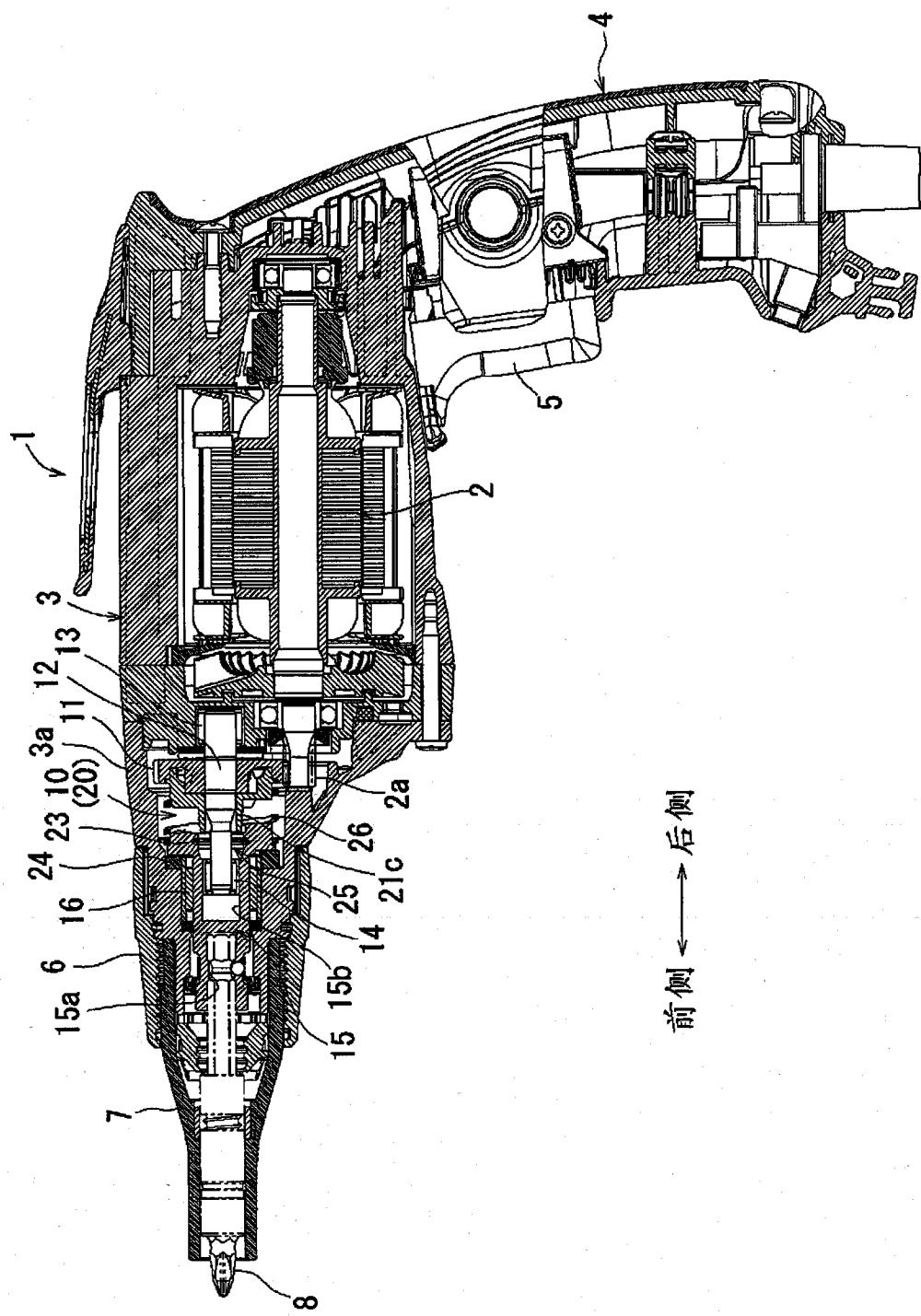


图 1

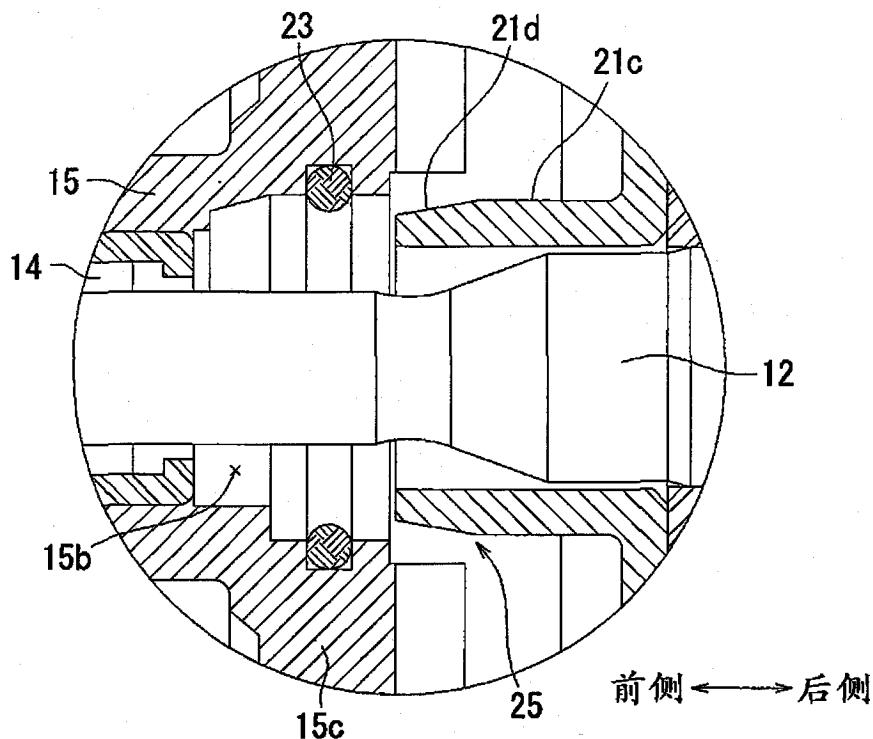


图 2

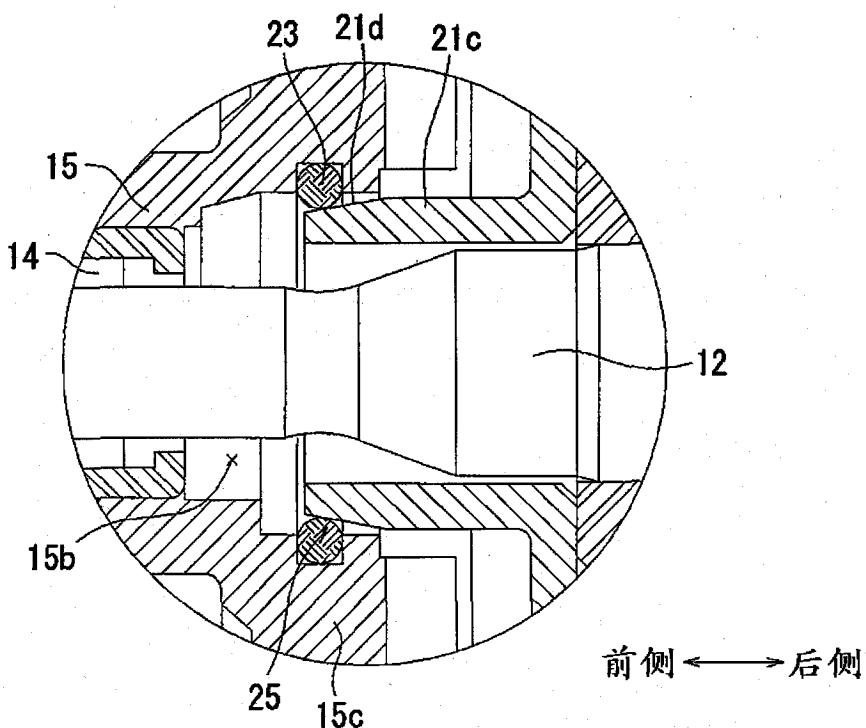


图 3

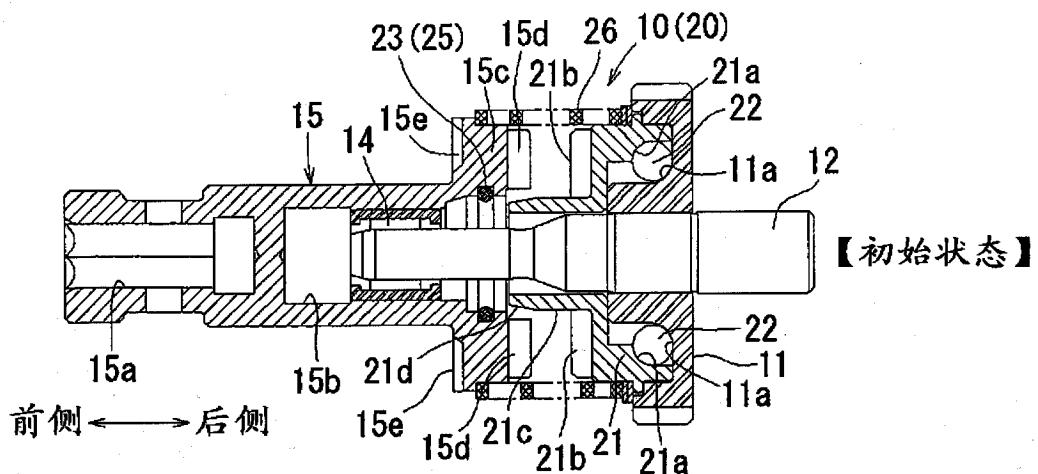


图 4

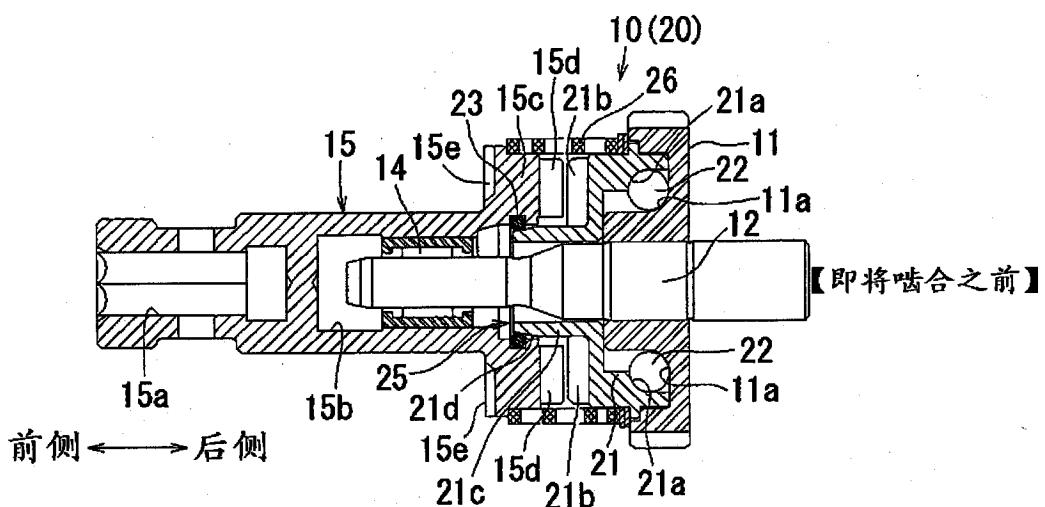


图 5

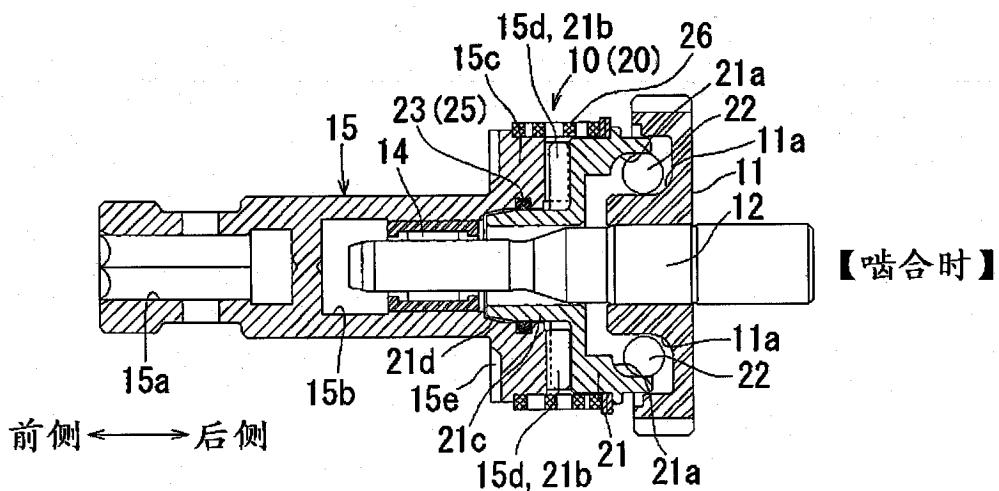


图 6