



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101239461 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 22

(21) 申请号 200810009100. 5

(22) 申请日 2008. 02. 13

(30) 优先权数据

2007-027421 2007. 02. 07 JP

(73) 专利权人 日立工机株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 若林道男 森隆司 平井升一

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 王新华

(51) Int. Cl.

B25F 5/00(2006. 01)

B25B 21/00(2006. 01)

B25C 1/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1396855 A, 2003. 02. 12, 说明书第 10 页
第 2 段至第 15 页第 2 段及说明书附图 9-16.

CN 2188645 Y, 1995. 02. 01, 说明书全文.

CN 1141017 A, 1997. 01. 22, 说明书全文.

US 20050247750 A1, 2005. 11. 10, 说明书第
24 段至第 32 段及说明书附图 5-12.

CN 2195018 Y, 1995. 04. 19, 说明书全文.

审查员 王燕

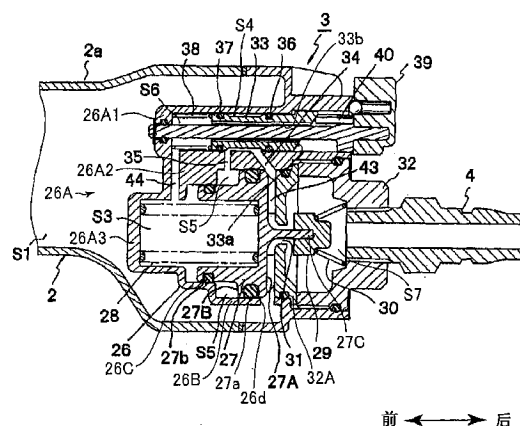
权利要求书3页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

具有用于改变压缩空气压力的机构的气动操
作的电动工具

(57) 摘要

一种气动操作的电动工具,包括外框架、驱动
部件、减压阀以及开关阀。外框架具有压缩空气吸
入部分,并且在外框架中限定压缩空气室。驱动部
件设置在外框架中并通过压缩空气室中的压缩空
气驱动。减压阀限定压力接收空间,并且使压缩空
气从空气进入部分流到压缩空气室和压力接收空
间。开关阀可在第一位置和第二位置之间移动,其
中在第一位置处,压缩空气从压缩空气进入部分
流到压力接收空间,在第二位置处,阻挡压缩空
气进入部分和压力接收空间之间的连通。如果开
关阀位于第一位置,则减压阀被构成为将压缩空
气室中的压缩空气压力设定为第一压力水平,如果
开关阀位于第二位置,则减压阀将压缩空气压力
设定为低于第一压力水平的第二压力水平。



1. 一种气动操作的电动工具,包括:

外框架 (2),所述外框架具有压缩空气吸入部分,并且在所述外框架中限定压缩空气室 (S1);

驱动部件,所述驱动部件设置在所述外框架中并通过所述压缩空气室中的压缩空气驱动;

减压阀 (26),所述减压阀使压缩空气从空气进入部分 (4) 流到所述压缩空气室 (S1);

所述减压阀包括第一圆柱形部分、活塞 (27) 和第一偏置件 (28),所述第一圆柱形部分设置在所述压缩空气室 (S1) 中,所述活塞设置在所述第一圆柱形部分中,所述第一偏置件设置在所述第一圆柱形部分和所述活塞之间,用于朝向所述压缩空气吸入部分推动所述活塞,其特征在于,

所述活塞 (27) 与所述第一圆柱形部分一起限定压力接收空间;

所述电动工具还包括开关阀 (33),所述开关阀被设置成可在第一位置和第二位置之间移动,其中在所述第一位置处,压缩空气从所述压缩空气进入部分 (4) 流到所述压力接收空间 (S5),以施加作用在所述活塞上用于使所述活塞朝向所述压缩空气吸入部分移动的力,而在所述第二位置处,阻挡所述压缩空气进入部分 (4) 和所述压力接收空间 (S5) 之间的连通,以及

如果所述开关阀位于所述第一位置,则所述减压阀 (26) 将所述压缩空气室 (S1) 中的压缩空气压力设定为第一压力水平,如果所述开关阀位于所述第二位置,则所述减压阀将压缩空气压力设定为低于所述第一压力水平的第二压力水平。

2. 根据权利要求 1 所述的气动操作的电动工具,其中所述活塞 (27) 具有面对所述压缩空气进入部分 (4) 的第一压力接收表面 (27A)、以及限定一部分压力接收空间且平行于所述第一接收表面的第二压力接收表面 (27B),所述活塞 (27) 可相对于所述第一圆柱形部分在垂直于所述第一压力接收表面的方向上滑动移动,所述第一压力接收表面 (27A) 被构成为通过接收压缩空气的压力朝向与所述压缩空气进入部分 (4) 相反的方向移动活塞 (27),所述第二压力接收表面 (27B) 被构成为通过接收压缩空气的压力朝向所述压缩空气进入部分移动活塞。

3. 根据权利要求 2 所述的气动操作的电动工具,其中所述第一圆柱形部分具有第一封闭底部和第一开口端,以及

其中所述减压阀包括从所述活塞延伸的阀杆以及固定到所述阀杆的阀头;以及

所述减压阀还包括保持件部分,所述保持件部分设置在所述第一开口端处,并且所述保持件部分形成有用于使所述阀杆延伸通过的开口,所述阀头选择性地封闭所述开口,所述第一压力接收表面形成有面对与所述开口和所述压缩空气室连通的保持件部分的沟槽。

4. 根据权利要求 1 所述的气动操作的电动工具,还包括:

第二圆柱形部分,所述第二圆柱形部分容纳所述开关阀,并且所述第二圆柱形部分具有第二封闭底部和第二开口端;

第二偏置件,所述第二偏置件设置在所述封闭底部和所述开关阀之间,用于朝向所述第二开口端推动所述开关阀;

旋钮部分,所述旋钮部分可旋转地设置在所述第二开口端上并限定旋转轴线;以及
销,所述销在与所述旋转轴线偏心的位置处从所述旋钮部分突出,

其中所述开关阀具有相对于所述旋转轴线倾斜的锥形表面,所述销通过所述第二偏置件与所述锥形表面持续接触,所述开关阀通过旋转所述旋钮部分以改变所述销与所述锥形表面接触的位置可在所述第一位置和所述第二位置之间移动。

5. 一种在气动操作的电动工具中使用的压力改变机构,其中所述气动操作的电动工具包括:外框架(2),所述外框架具有压缩空气吸入部分(4),并且在所述外框架中限定压缩空气室(S1);以及驱动部件,所述驱动部件设置在所述外框架中并通过所述压缩空气室中的压缩空气驱动,所述压力改变机构包括:

减压阀(26),所述减压阀使压缩空气从空气进入部分流到所述压缩空气室,

所述减压阀包括第一圆柱形部分、活塞(27)和第一偏置件(28),所述第一圆柱形部分设置在所述压缩空气室(S1)中,所述活塞设置在所述第一圆柱形部分中,所述第一偏置件设置在所述第一圆柱形部分和所述活塞之间,用于朝向所述压缩空气吸入部分推动所述活塞,其特征在于,

所述活塞(27)与所述第一圆柱形部分一起限定压力接收空间;

所述电动工具还包括开关阀(33),所述开关阀被设置成可在第一位置和第二位置之间移动,其中在所述第一位置处,压缩空气从所述压缩空气进入部分(4)流到所述压力接收空间(S5),以施加作用在所述活塞上用于使所述活塞朝向所述压缩空气吸入部分移动的力,而在所述第二位置处,阻挡所述压缩空气进入部分(4)和所述压力接收空间(S5)之间的连通,以及

如果所述开关阀位于所述第一位置,则所述减压阀(26)将所述压缩空气室(S1)中的压缩空气压力设定为第一压力水平,如果所述开关阀位于所述第二位置,则所述减压阀将压缩空气压力设定为低于所述第一压力水平的第二压力水平。

6. 根据权利要求5所述的压力改变机构,其中所述活塞(27)具有面对所述压缩空气进入部分(4)的第一压力接收表面(27A)、以及限定一部分压力接收空间且平行于所述第一接收表面的第二压力接收表面(27B),所述活塞(27)可相对于所述第一圆柱形部分在垂直于所述第一压力接收表面的方向上滑动移动,所述第一压力接收表面(27A)被构成为通过接收压缩空气的压力朝向与所述压缩空气进入部分(4)相反的方向移动所述活塞(27),所述第二压力接收表面(27B)被构成为通过接收压缩空气的压力朝向所述压缩空气进入部分移动所述活塞。

7. 根据权利要求6所述的压力改变机构,其中所述第一圆柱形部分具有第一封闭底部和第一开口端,以及

其中所述减压阀包括从所述活塞延伸的阀杆以及固定到所述阀杆的阀头;以及

所述减压阀还包括保持件部分,所述保持件部分设置在所述第一开口端处,并且所述保持件部分形成有用于使所述阀杆延伸通过的开口,所述阀头选择性地封闭所述开口,所述第一压力接收表面形成有面对与所述开口和所述压缩空气室连通的保持件部分的沟槽。

8. 根据权利要求5所述的压力改变机构,还包括:

第二圆柱形部分,所述第二圆柱形部分内容纳所述开关阀,并且所述第二圆柱形部分具有第二封闭底部和第二开口端;

第二偏置件,所述第二偏置件设置在所述封闭底部和所述开关阀之间,用于朝向所述第二开口端推动所述开关阀;

旋钮部分,所述旋钮部分可旋转地设置在所述第二开口端上并限定旋转轴线;以及销,所述销在与所述旋转轴线偏心的位置处从所述旋钮部分突出,

其中所述开关阀具有相对于所述旋转轴线倾斜的锥形表面,所述销通过所述第二偏置件与所述锥形表面持续接触,所述开关阀通过旋转所述旋钮部分以改变所述销与所述锥形表面接触的位置可在所述第一位置和所述第二位置之间移动。

具有用于改变压缩空气压力的机构的气动操作的电动工具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种气动操作的电动工具,例如,通过压缩空气驱动以进行规定的操作的气动操作的螺丝起子(screw driver)。

背景技术

[0002] 气动操作的螺丝起子在本领域中众所周知的是一种类型的气动操作的电动工具。在日本专利申请公开出版物第 H11-300639 和 2005-118895 号的实例中,螺丝起子包括通过气动电动机被驱动以旋转的旋转体、容纳在旋转体中以便能够在所述旋转体内向上和向下滑动的旋转滑动件、安装在旋转滑动件的下端上的起子头(driver bit)、以及绕着旋转滑动件的下端沿圆周形成并配合到气缸中以便能够在所述气缸中垂直移动的活塞。

[0003] 对于这种类型的螺丝起子,气动电动机的旋转通过旋转滑动件传递到起子头,而施加到活塞的压缩空气在气缸内移动旋转滑动件,从而将旋转和轴向运动施加到安装在旋转滑动件上的起子头,以便驱动螺钉进入到工件中。当完成螺钉驱动操作后,积聚在返回室中的压缩空气使旋转滑动件和起子头返回到该滑动件和该起子头的初始状态。

[0004] 虽然该螺丝起子应用于用于将例如石膏灰泥板紧固到由木头、钢板或类似材料形成的基座件上的应用中,但在钢板的情况下,用于驱动螺钉所需的能量显著地依赖于钢板的厚度和硬度而改变。如果钢板相当厚或硬,则在一些情况下,由于螺钉的尖头无法穿过板,因此螺丝起子无法驱动螺钉进入该板。因此,供给的压缩空气的压力要设定得足够高以产生用于穿过钢板的大驱动力。然而,由于当驱动螺钉进入较薄的钢板时此驱动力过大,因此螺钉将穿过钢板太多,使得不能安全可靠地紧固石膏灰泥板或类似物。因此,该传统的螺丝起子需要用于调节压缩空气的力以适合基础件的类型的工具。

[0005] 传统地,已经使用减压阀来改变压缩空气的力。正常地,减压阀在与工作位置分离的位置处安装或设置在靠近压缩机处。因此,当基础件的类型需要不同的驱动力时,螺丝起子的操作者必须步行到压缩机所在的位置以改变减压阀,从而导致操作者繁重的工作。

[0006] 因此,目前工业上可获得的一些螺丝起子将具有减压阀的压力改变机构组装到螺丝起子的本体中。

发明内容

[0007] 然而,通常设置在这些传统螺丝起子中的压力改变机构不能逐步改变,而是由操作者旋转以改变压力的调节旋钮构成。因此,操作者不能即时将压力改变机构转换到所需的压力,从而导致对于工作条件频繁改变的情况时较差的可操作性且用户不容易掌握。

[0008] 因此,本发明的一个目的是提供一种气动操作的电动工具,所述气动操作的电动工具通过允许操作者在所需压力之间容易且即时地转换而具有改进的可操作性。

[0009] 为了获得以上和其它目的,本发明提供一种气动操作的电动工具,所述气动操作的电动工具包括外框架、驱动部件、减压阀以及开关阀。外框架具有压缩空气吸入部分,并且在所述外框架中限定压缩空气室。驱动部件设置在外框架中并通过压缩空气室中的压缩

空气驱动。减压阀限定压力接受空间,并且允许压缩空气从空气进入部分流到压缩空气室和压力接收空间。开关阀可在第一位置和第二位置之间移动,其中在所述第一位置处,压缩空气从压缩空气进入部分流到压力接收空间,而在所述第二位置处,阻挡压缩空气进入部分和压力接收空间之间的连通。如果开关阀位于第一位置,则减压阀被构成为将压缩空气室中的压缩空气压力设定为第一压力水平,如果开关阀位于第二位置,则减压阀将压缩空气压力设定为低于第一压力水平的第二压力水平。

[0010] 根据另一方面,本发明还提供一种在气动操作的电动工具中使用的压力改变机构,其中所述气动操作的电动工具包括:外框架,所述外框架具有压缩空气吸入部分,并且在所述外框架中限定压缩空气室;以及驱动部件,所述驱动部件设置在外框架中并通过压缩空气室中的压缩空气驱动。压力改变机构包括减压阀和开关阀。减压阀限定压力接收空间并使压缩空气从空气进入部分流到压缩空气室和压力接收空间。开关阀可在第一位置和第二位置之间移动,其中在所述第一位置处,压缩空气从压缩空气进入部分流到压力接收空间,在所述第二位置处,阻挡压缩空气进入部分和压力接收空间之间的连通。如果开关阀位于第一位置,则减压阀被构成为将压缩空气室中的压缩空气压力设定为第一压力水平,如果开关阀位于第二位置,则减压阀将压缩空气压力设定为低于第一压力水平的第二压力水平。

附图说明

[0011] 在图中:

[0012] 图 1 是根据本发明的第一实施例的气动操作的螺丝起子的横截面视图;

[0013] 图 2 是设置在根据第一实施例的螺丝起子中的压力改变机构在开关阀位于第一位置时的横截面视图;

[0014] 图 3 是设置在根据第一实施例的压缩空气式螺丝起子中的压力改变机构在开关阀位于第二位置时的横截面视图;

[0015] 图 4 是设置在根据本发明的第二实施例的螺丝起子中的压力改变机构在开关阀位于第一位置时的横截面视图;

[0016] 图 5 是设置在根据第二实施例的螺丝起子中的压力改变机构在开关阀位于第二位置时的横截面视图;

[0017] 图 6 是根据本发明的变更例的钉枪的横截面视图;以及

[0018] 图 7 是根据本发明的另一变更例的冲击起子机 (impact driver) 的侧视横截面图。

具体实施方式

[0019] 下面将参照图 1 到图 3 说明根据本发明的第一实施例的气动操作的电动工具。第一实施例关于螺丝起子。

[0020] 图 1 是根据第一实施例的气动操作的螺丝起子 1 的横截面视图。螺丝起子 1 包括在侧视图中具有 T 形状。在外框架 2 内限定压缩空气室 S1,在所述压缩空气室中积聚从外部压缩机 (未示出) 供给的压缩空气。外框架 2 还具有手柄 2a。压力改变机构 3 连接到手柄 2a 的后端。气塞 4 设置在压力改变机构 3 的后端上,用于连接从外部压缩机 (未示出)

进行引导的空气软管（未示出）。手柄 2a 形成有助于从外框架 2 排出压缩空气的排出路径 42。

[0021] 能够容纳多个彼此连接的螺钉（未示出）的容纳盒 (magazine) 5 安装在外框架 2 的下端。螺丝起子 1 还包括操作阀 8 和扳柄 (trigger) 6。操作阀 8 设置在手柄 2a 连接到外框架 2 并具有撞针杆 (plunger) 7 的区域中。扳柄 6 将撞针杆 7 上下移动。

[0022] 具有转子 9a 的气动电动机 9 被容纳在外框架 2 的顶部中。行星齿轮机构 10 设置在气动电动机 9 的下方。具有封闭底部的圆柱形旋转件 11 通过轴承 12 可旋转地支撑在外框架 2 中。旋转件 11 通过行星齿轮机构 10 连接到气动电动机 9 的转子 9a。转子 9a 的旋转通过行星齿轮机构 10 减速并传递到旋转件 11。挡板 (damper plate) 41 设置在旋转件 11 的下方以封闭旋转件 11 的底部。

[0023] 多个空气孔 13 在靠近旋转件 11 的轴中心处形成于旋转件 11 的侧壁中。具有圆柱形形状且能够在旋转件 11 的轴向上移动的主阀 15 被设置到在对应于空气孔 13 的位置处形成于外框架 2 中的沟槽中。主阀 15 形成有空气孔 17。弹簧 16 向上推动主阀 15。

[0024] 与操作阀 8 连通的空气孔 18 形成于外框架 2 中的沟槽的下方。

[0025] 旋转滑动件 20 配合到旋转件 11 中，以便可在轴向上相对于旋转件 11 轴向移动。设置在旋转滑动件 20 的周边上的凸起部分配合到形成于旋转件 11 的内周边表面中的凹部中。因此，旋转滑动件 20 可与旋转件 11 一起旋转。活塞 20a 绕着旋转滑动件 20 的下端设置。旋转滑动件 20 限定用于密封旋转件 11 的内部和气动电动机 9 的内部之间的流体连通的阻挡表面 20b。起子头 21 设置在旋转滑动件 20 的底端上并从所述底端向下延伸。

[0026] 在其顶表面中形成有开口的圆筒 22 在外框架 2 的下部中沿轴向延伸。活塞 20a 配合到圆筒 22 中，以便能够在轴向上沿圆筒 22 的内周边表面滑动。返回室 S2 由圆筒 22 和下部外框架部分 2B 限定。活塞阻尼器 23 设置在圆筒 22 的底部中。

[0027] 螺钉进给器 24 设置在外框架 2 的底部，用于自动供给容纳在容纳盒 5 中的螺钉。推杆 25 以靠近扳柄 6 延伸的一端设置在螺钉进给器 24 的下方。

[0028] 接下来将说明具有以上结构的螺丝起子 1 的操作。

[0029] 压缩空气通过压缩空气室 S1、操作阀 8 以及空气孔 18 被引入主阀 15 下方的沟槽中。此时，空气压力和弹簧 16 的偏置力向上推动主阀 15，从而封闭在压缩空气室 S1 和旋转件 11 之间提供流体连通的空气孔 13，并密封进入旋转件 11 并朝向气动电动机 9 供给的压缩空气。

[0030] 对于此状态的螺丝起子 1，操作者将推杆 25 推压到工件（例如，木头或石膏灰泥板）上，并拉动扳柄 6 以致动操作阀 8。此时，在主阀 15 下方的压缩空气通过空气孔 18 和操作阀 8 从螺丝起子 1 排出。由于空气压力被施加到主阀 15 的顶表面的靠近其外周边处，所以主阀 15 抵抗弹簧 16 的偏置力被向下按压。因此，压缩空气流入旋转件 11，从而将空气压力施加到活塞 20a 的顶表面。因此，旋转滑动件 20 与起子头 21 一起被向下按压，从而使压缩空气供给到气动电动机 9，用于驱动气动电动机 9。

[0031] 如上所述，当驱动气动电动机 9 时，行星齿轮结构 10 以减小比将转子 9a 的旋转传递到旋转件 11，从而使旋转件 11 和旋转滑动件 20 旋转。因此，安装在旋转滑动件 20 上的起子头 21 在旋转的同时被向下推动，以便驱动螺钉进入工件（未示出）。

[0032] 当起子头 21 到达完成螺钉驱动操作的该起子头的向下下落的终点时，旋转滑动

件 20 的活塞 20a 与活塞阻尼器 23 撞击,从而使旋转滑动件 20 和起子头 21 的下落停止。同时,旋转滑动件 20 的空气阻挡表面 20b 接触挡板 41,从而密封压缩空气到气动电动机 9 的供给。由于气动电动机 9 在此时停止了操作,所以旋转件 11、旋转滑动件 20 以及起子头 21 停止旋转。此时,压缩空气聚集在返回室 S2 中。

[0033] 当操作者随后释放推杆 25 和扳柄 6 而使得操作阀 8 返回到其初始位置后,压缩空气和弹簧 16 的偏置力向上推动主阀 15。压缩空气从压缩空气室 S1 通过操作阀 8 和空气孔 18 流入主阀 15 下方的沟槽中。此时,在压缩空气室 S1 和旋转件 11 之间的流体连通被密封,而形成于主阀 15 中的空气孔 17 通过空气通道(未示出)与排出路径 42 连通。因此,旋转件 11 中的压缩空气从外框架 2 排出。由于积聚在返回室 S2 中的压缩空气被供给到圆筒 22 中,所以活塞 2a 的底面接收到该压缩空气的力,使得旋转滑动件 20 与起子头 21 一起升高并返回到其初始位置。同时,螺钉进给器 24 从容纳盒 5 将下一个螺钉进给到与起子头 21 的轴线对准的位置,随后返回到该螺钉进给器的初始状态。

[0034] 接下来将参照图 2 和图 3 更详细地说明设置在根据第一实施例的螺丝起子 1 中的压力改变机构 3。

[0035] 图 2 和图 3 是压力改变机构 3 的横截面视图。压力改变机构 3 具有设置在空气塞 4 和压缩空气室 S1 之间的减压阀 26。减压阀 26 主要包括主体 26A、活塞 27、第一弹簧 28、阀头 29、第二弹簧 30、端盖 32 以及保持件 32A。主体 26A 还包括第一部分 26A1、第二部分 26A2 以及第三部分 26A3。第一部分 26A1 为具有封闭底部的圆柱形形状,并且限定在该第一部分中沿前后方向延伸的阀室 S6。第二部分 26A2 形成有第一通孔 34、第二通孔 35 以及空气孔 44。第三部分 26A3 也为具有封闭底部的圆柱形形状,并且形成有与压缩空气室 S1 连通的连通孔 26d。

[0036] 活塞 27 设置在第三部分 26A3 的内部,并与第三部分 26A3 一起限定弹簧室 S3。活塞 27 还具有第一密封件 27a 和第二密封件 27b。第一密封 27a 具有大于第二密封 27b 的外径的外径。第一和第二密封件 27a 和 27b 都由 O 型环构成。第三部分 26A3 还包括第一壁 26B 以及第二壁 26C。第一壁 26B 具有基本与第一密封件 27a 的外径相等的内径,而第二壁 26C 具有基本与第二密封件 27b 的外径相等的内径。因此,第一密封件 27a 沿第一壁 26B 滑动移动,而第二密封件 27b 沿第二壁 26C 滑动移动。因此,活塞 7 可相对于第三部分 26A3 滑动移动。第一密封件 27a、第二密封件 27b、第一壁 26B、第二壁 26C 以及活塞 27 限定密封空间 S5。

[0037] 活塞 27 还具有与保持架 32A 相面对的形成于后侧的第一压力接收表面 27A、以及形成作为第一密封件 27a 和第二密封件 27b 之间的阶梯状部分并面对密封空间 S5 的第二压力接收表面 27B。阀杆 27C 从第一压力接收表面 27A 延伸。第一弹簧 28 被置于主体 26A 的底部和活塞 27 之间,用于朝向空气塞 4 推动活塞 27。

[0038] 保持件 32A 设置在活塞 27 的后侧,用于密封压缩空气室 S1 和由端盖 32 和保持件 32A 限定的压缩空气喷射室 S7 之间的流体连通。通孔 31 形成于保持件 32A 中,用于使阀杆 27C 穿过。因此,阀杆 27C 和通孔 31 之间形成环形空间。阀头 29 被固定到阀杆 27C 的末端并与活塞 27 一起移动。阀头 29 可以接触保持件 32A,以便在活塞 27 向前移动时封闭通孔 31。

[0039] 第二弹簧 30 被置于阀头 29 和端盖 32 之间,用于朝向活塞 27 推动阀头 29。因此,

阀头 29 受到弹簧 30 的支撑并同时可移动。端盖 32 被设置在第三部分 26A3 的开口边缘处。保持件 32A 和端盖 32 限定与空气塞 4 连通的压缩空气喷射室 S7。此外,第一压力接收表面 27A 形成有通过连通孔 26d 与压缩空气室 S1 连通的直径延伸的十字形沟槽 43。弹簧室 S3 通过空气孔 44 始终与外部空气流体连通。

[0040] 开关阀 33 可滑动移动地配合到阀室 S6 内。空间 S4 由第一部分 26A1 和开关阀 33 限定。当开关阀 33 在图 2 所示的第一位置时,空间 S4 通过第一通孔 34 与十字形沟槽 43 流体连通,并且通过第二通孔 35 与密封空间 S5 流体连通。当开关阀 33 在图 3 所示的第二位置时,空间 S4 仅通过第一通孔 34 与十字形沟槽 43 流体连通。

[0041] 开关阀 33 包括第一 O 型环 36 和第二 O 型环 37,其中所述第一 O 型环用于持续密封第一通孔 34 和外部空气之间的连通,所述第二 O 型环用于随着开关阀 33 在图中向左和向右移动密封或打开空间 S4 和第二通孔 35 之间的连通。弹簧 38 被置于第一部分 26A1 的底部和阀室 S6 中的开关阀 33 之间,用于在图 2 中向后推动开关阀 33。

[0042] 通孔 33b 形成于开关阀 33 中,而旋钮 39 插入到通孔 33b 中。旋钮 39 旋转以在前后方向上移动开关阀 33。锥形表面 33a 形成于开关阀 33 的后端上,并且与在与旋钮 39 的旋转轴线偏心的位置处突出的销 40 接合。由于销 40 接合锥形表面 33a 的位置在旋钮 39 旋转时改变,所以当旋钮 39 旋转时,开关阀 33 在前后方向(在图 2 所示的第一位置和图 3 所示的第二位置之间)上移动。

[0043] 图 2 显示了压力改变机构 3 在旋钮已经向前移动开关阀 33 时的第一状态。在第一状态中,第一和第二通孔 34 和 35 彼此流体连通。此外,作用在活塞 27 上用于向后移动活塞 27 的力包括第一弹簧 28 的偏置力、以及从压缩空气室 S1 通过十字形沟槽 43 以及第一和第二通孔 34 和 35 引入密封空间 S5 的压缩空气的力。因此,减压阀 26 的第一设定压力被设定为高压。具体地,当通过施加到具有表面积 SA 的活塞 27 的第一压力接收表面 27A 的压缩空气的压力 P1 而产生的力等于通过施加到具有表面积 SB 的活塞 27 的第二压力接收表面 27B 的压缩空气的压力 P1 而产生的力加上第一弹簧 28 的偏置力 $F(SA \times P1 = SB \times P1 + F)$ 时,阀头 29 封闭通孔 31。因此,压缩空气室 S1 中的压力水平通过减压阀 26 来保持。由于压缩空气的压力 P1 被施加到活塞 27 的第一和第二压力接收表面 27A 和 27B 上,所以这种情况可以认为等效于减小活塞 27 的压力接收表面的面积的情况。通过此结构可以改变活塞 27 的压力接收表面的面积。更具体地,可以改变用于抵抗第一弹簧 28 的偏置力在图 2 中向前移动活塞 27 的有效压力接收表面面积。此时,螺丝起子 1 中的第一设定压力(压缩空气室 S1 的压力水平)正常为大约 8atm。

[0044] 如果压缩空气室 S1 中的压力降低,则活塞 27 通过第一弹簧 28 的偏置力朝向空气塞 4 移动。结果,阀头 29 打开通孔 31。因此,新的压缩空气可以通过减压阀 26 引入压缩空气室 S1。依此方式,压缩空气室 S1 中的压力可以保持在低于空气塞 4 中的压力水平的第一设定压力。

[0045] 图 3 显示了压力改变机构 3 在通过将旋钮 39 从图 2 所示的第一状态旋转 180° 向后移动开关阀 33 时的第二状态。在第二状态中,开关阀 33 的第二 O 型环 37 密封第一和第二通孔 34 和 35 之间的连通,同时允许密封空间 S5 和外部空气之间连通。由于此时只有第一弹簧 28 的偏置力被施加到活塞 27,用于向后移动活塞 27,所以减压阀 26 的第二设定压力低于图 2 所示状态的第一设定压力。具体地,当通过施加到具有表面积 SA 的活塞 27 的第

一压力接收表面 27A 的压缩空气的压力 P_1 而产生的力等于第一弹簧 28 的偏置力 $F(SA \times P_1 = F)$ 时, 阀头 29 封闭通孔 31。此时, 螺丝起子 1 中的第二设定压力 (压缩空气室 S1 的压力水平) 正常为大约 5atm。

[0046] 对于如上所述的第一实施例, 活塞 27 的有效压力接收表面面积可以通过将旋钮 39 旋转 180° (旋转半圈) 的简单操作进行改变。依此方式, 压缩空气室 S1 中的设定压力可以很容易地以两个阶段进行改变 (第一和第二设定压力), 从而改进用于即时将设定压力转换到适用于不同类型工件的压力的可操作性。

[0047] 接下来将参照图 4 和图 5 说明根据本发明的第二实施例的气动操作的电动工具。

[0048] 图 4 和图 5 是设置在根据第二实施例的螺丝起子中的压力改变机构 103 的横截面视图, 其中相同的部分和部件用相同的参考符号表示以避免重复说明。

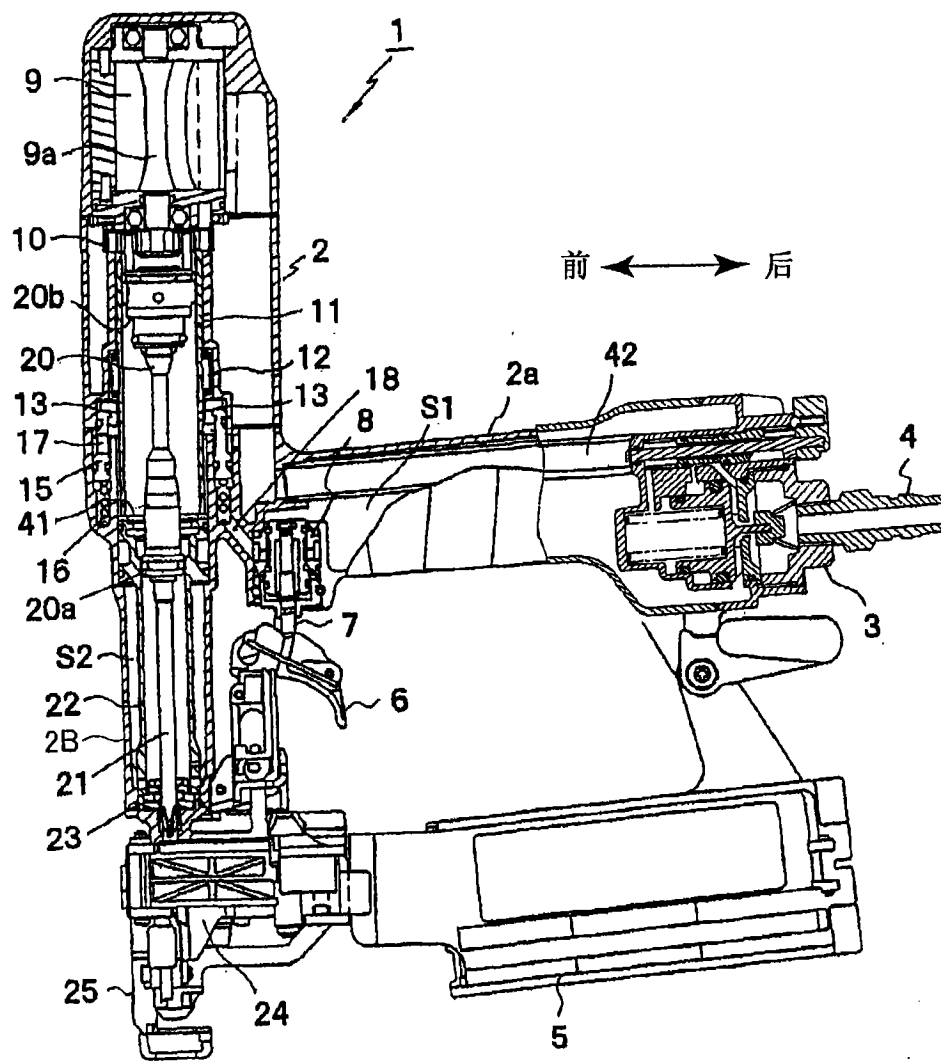
[0049] 第二实施例的特征在于第一通孔 134 与压缩空气喷射室 S7 连通而不是与压缩空气室 S1 (十字形沟槽 43) 连通。其余结构与图 2 和图 3 所示的第一实施例的结构相同。

[0050] 图 4 显示了当旋钮 39 已经向前移动开关阀 33 以使第一和第二通孔 134 和 35 之间连通时的压力改变机构 103 的第三状态。在第三状态中, 作用在活塞 27 上用于向后移动活塞 27 的力包括第一弹簧 28 的偏置力、以及从压缩空气喷射室 S7 通过第一和第二通孔 134 和 35 引入密封空间 S5 的压缩空气的压力的力。因此, 减压阀 26 的第三设定压力被设定为高压。具体地, 当通过施加到具有表面积 SA 的活塞 27 的第一压力接收表面 27A 的压缩空气的压力 P_2 而产生的力等于第一弹簧 28 的偏置力 F 加上通过施加到具有表面积 SB 的活塞 27 的第二压力接收表面 27B 的压缩空气的压力 P_2 而产生的力 ($SA \times P_2 = SB \times P_2 + F$) 时, 阀头 29 封闭通孔 31。因此, 压缩空气室 S1 中的压力水平不会超过设定压力 (例如, 8atm)。

[0051] 图 5 显示了压力改变机构 103 在通过将旋钮 39 从图 4 所示的第三状态旋转 180° 向后移动开关阀 33 时的第四状态。在第四状态中, 开关阀 33 的第二 O 型环 37 密封第一和第二通孔 134 和 35 之间的连通, 同时允许密封空间 S5 和外部空气之间连通。由于只有第一弹簧 28 的偏置力被施加到活塞 27, 用于向后移动活塞 27, 所以减压阀 26 的第四设定压力低于图 4 所示状态的第三设定压力。具体地, 当通过施加到具有表面积 SA 的活塞 27 的第一压力接收表面 27A 的压缩空气的压力 P_2 而产生的力等于第一弹簧 28 的偏置力 $F(SA \times P_2 = F)$ 时, 阀头 29 封闭通孔 31。因此, 压缩空气室 S1 中的压力水平不会超过设定压力 (例如, 5atm)。

[0052] 在上述第二实施例中, 压缩空气室 S1 中的设定压力可以通过将旋钮 39 旋转 180° (旋转半圈) 的简单操作很容易地以两个阶段 (第三和第四设定压力) 进行改变, 从而改进用于即时将设定压力转换到适用于工件类型的压力的可操作性。

[0053] 虽然已经参照本发明的具体实施例详细说明了本发明, 但是本领域的普通技术人员将会清楚, 在不脱离本发明的本质的前提下可以在其中做出许多修改和变更, 本发明的范围由附属权利要求所限定。例如, 应该清楚本发明可以同样应用于另一种类型的气动操作的电动工具而不是螺丝起子, 例如, 图 6 中所示的钉枪 201 和图 7 所示的冲击起子机 301。在任一变更中, 压力改变机构 203 和 303 分别安装在外框架 202 和 302 的手柄 202a 和 302a 的一个端部上。



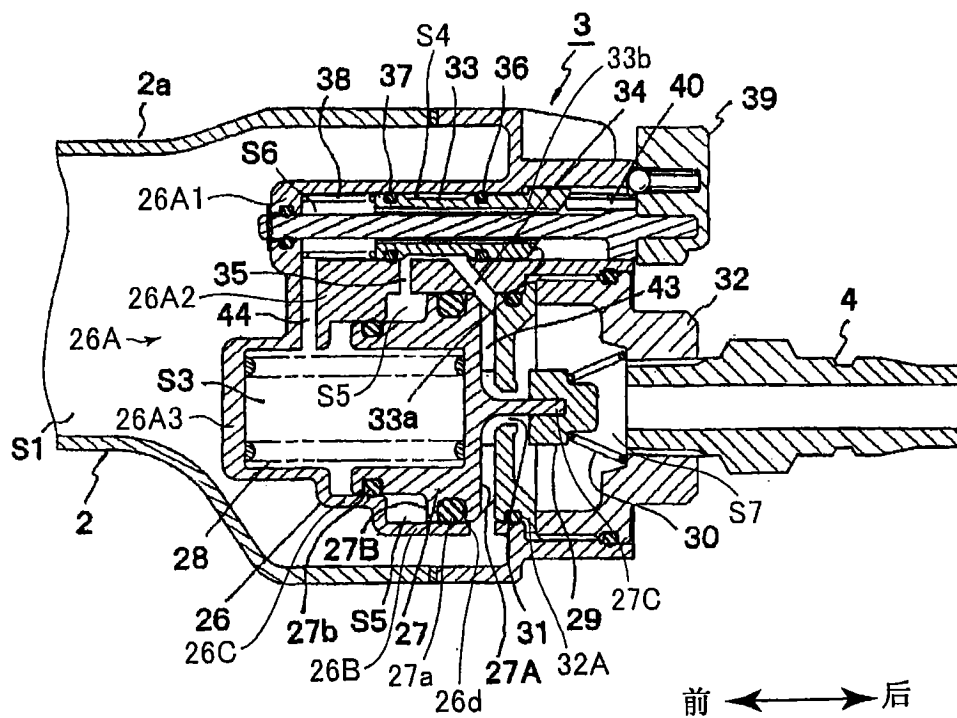


图 2

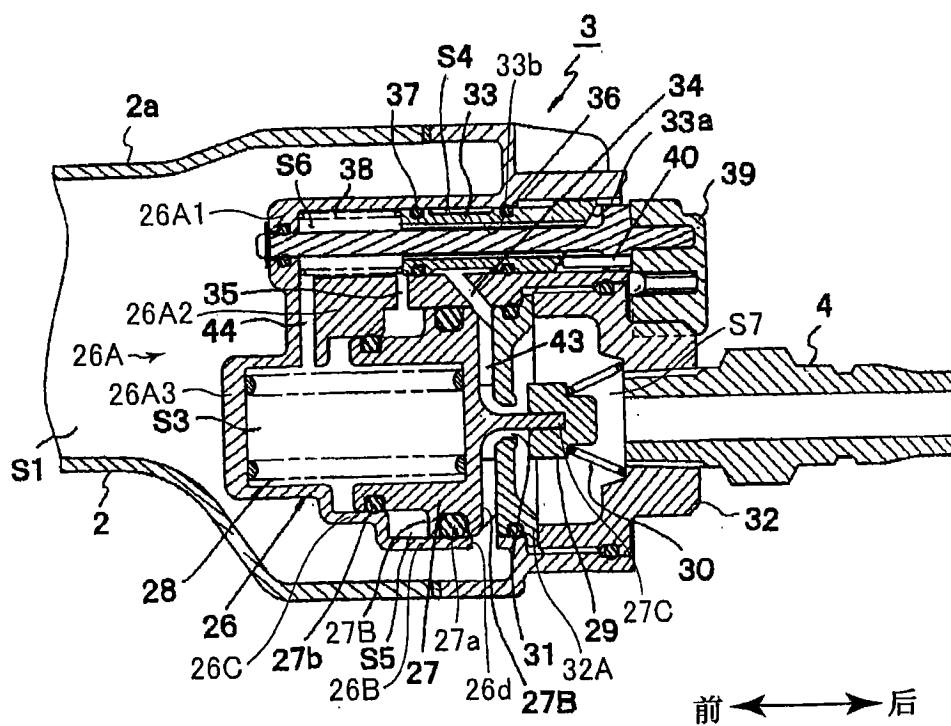


图 3

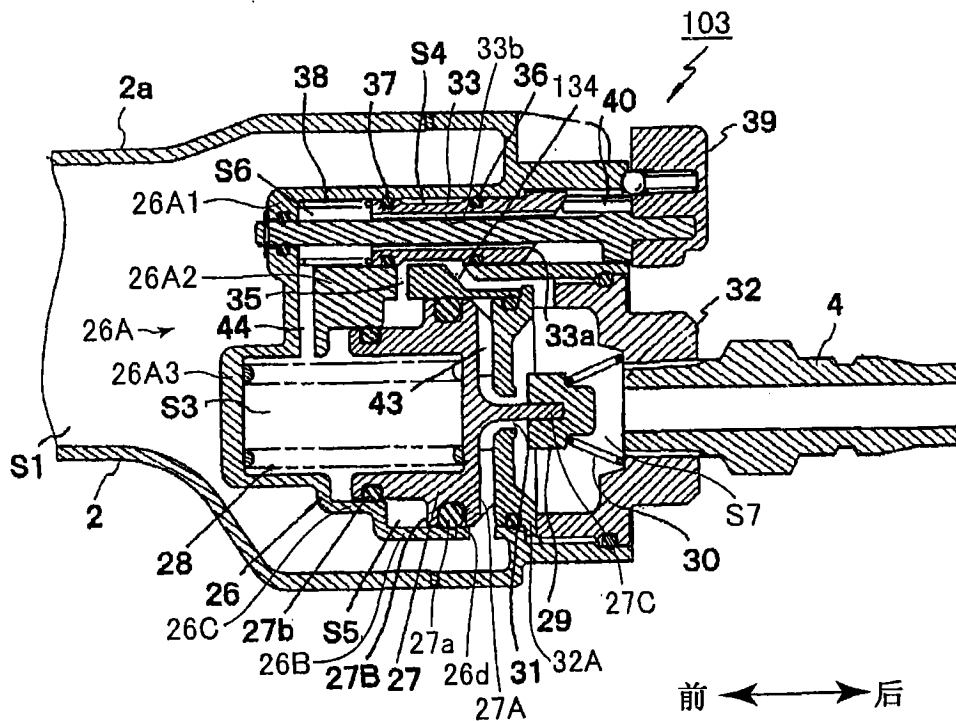


图 4

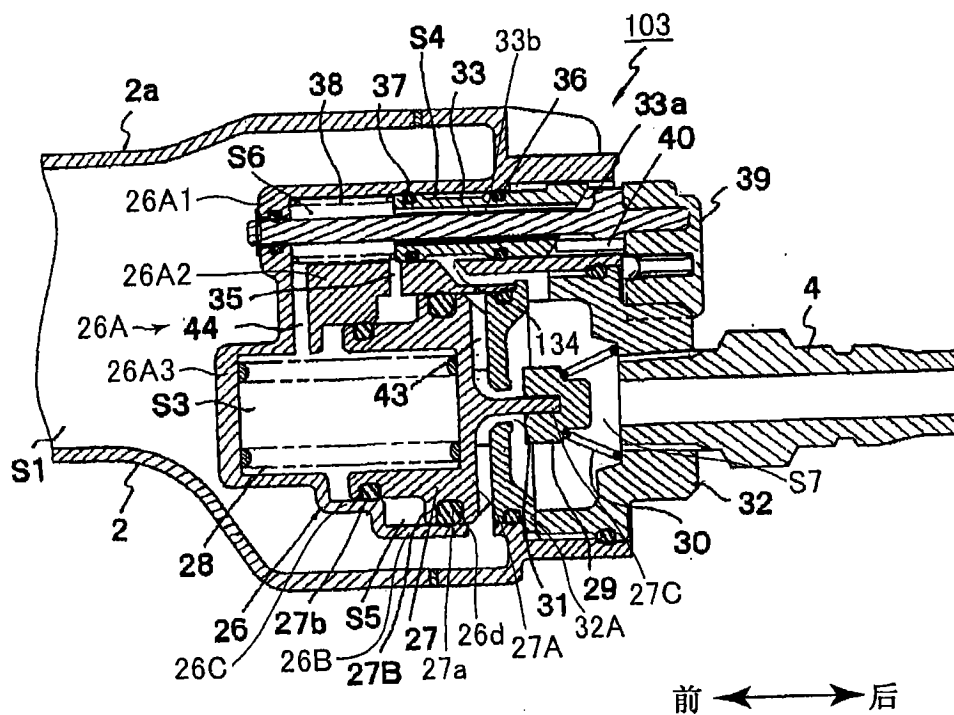


图 5

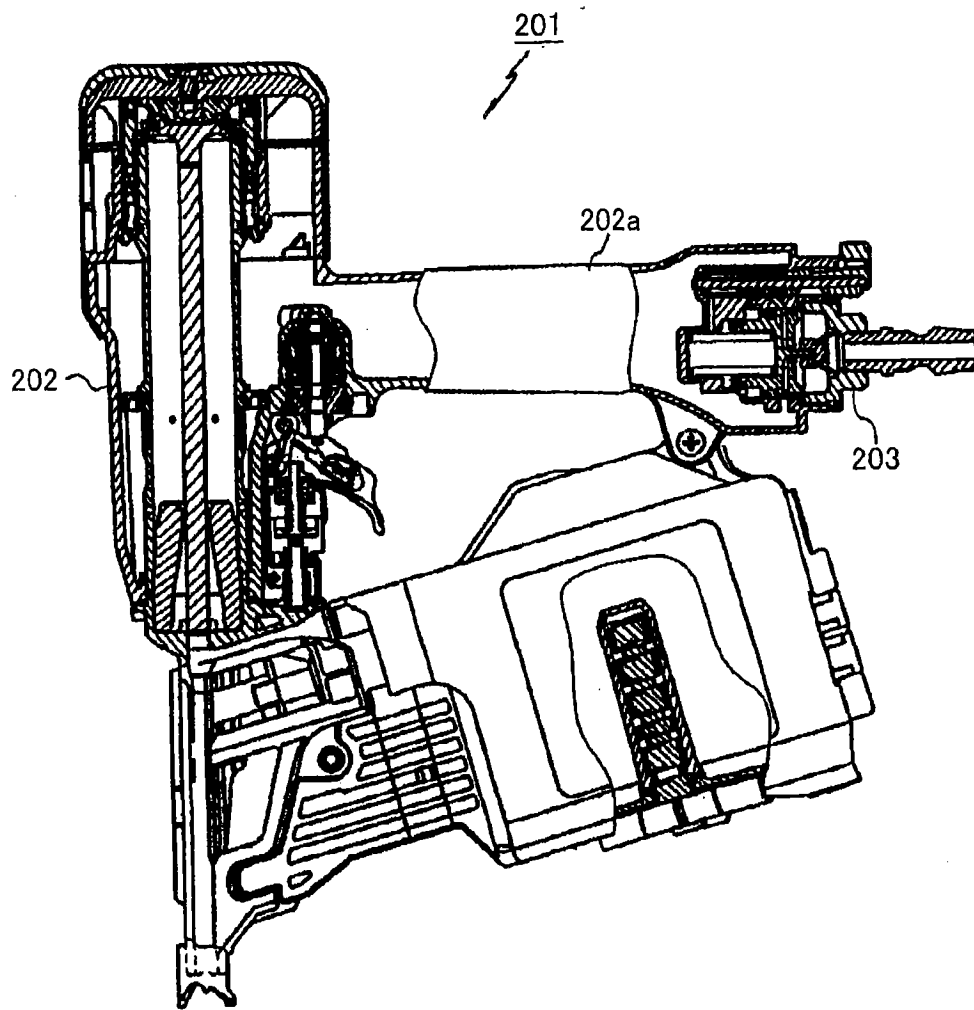


图 6

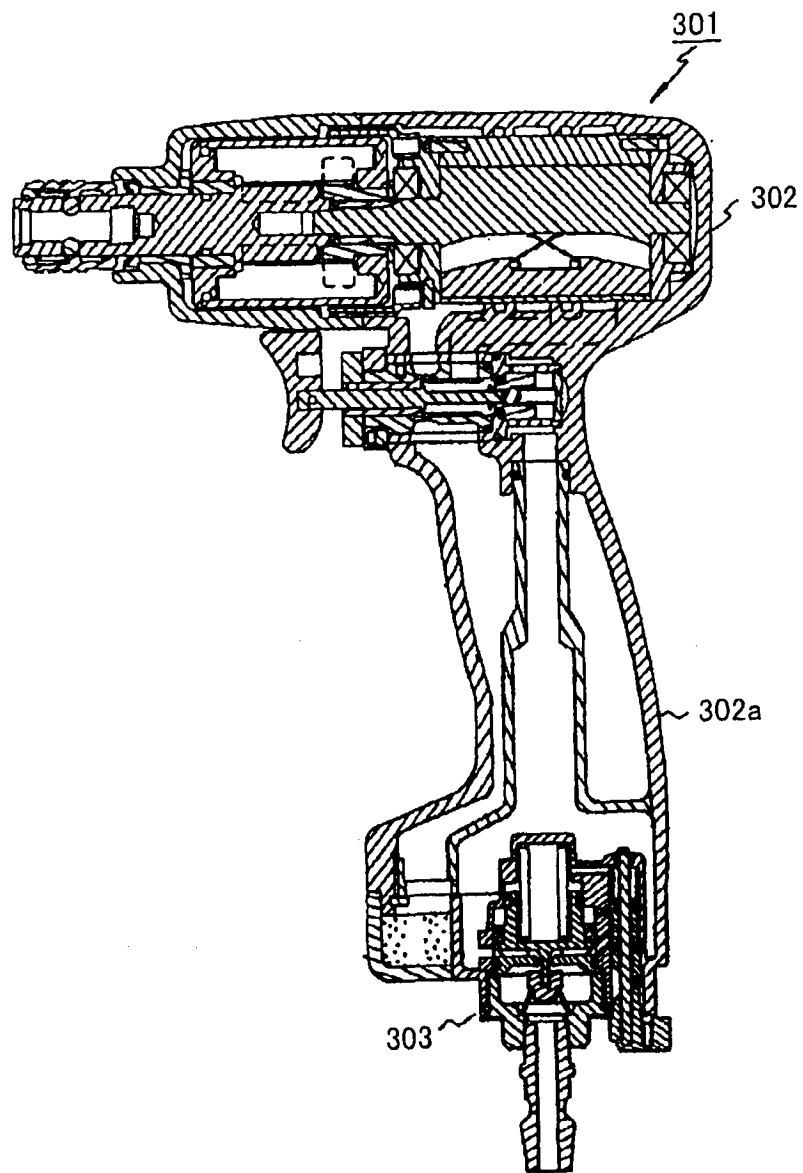


图 7