



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410087452.4

[45] 授权公告日 2006年12月6日

[11] 授权公告号 CN 1287950C

[22] 申请日 2004.8.26

[21] 申请号 200410087452.4

[30] 优先权

[32] 2003.8.26 [33] JP [31] 301812/03

[73] 专利权人 松下电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 有村直 宫崎博 伊藤正俊

冈村幸彦 阪本健二

审查员 郭震宇

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 葛青 李晓舒

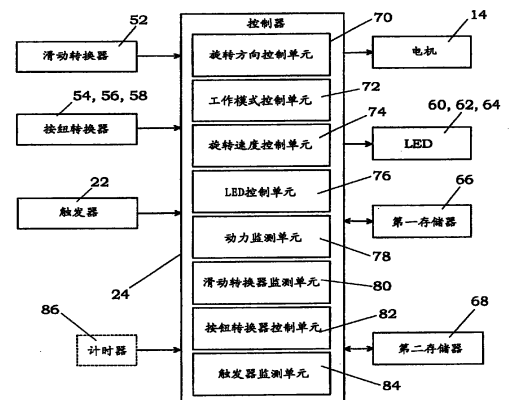
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

电动工具

[57] 摘要

本发明提供了一种能够获得高工作效率的电动工具。该具有至少两个工作模式以对一个对象提供不同输出的电动工具包括：一主转换器，用于从至少两个工作模式中选出一个；一第一存储器，用于存储关于至少两个工作模式之一的多个子工作模式；一子转换器，用于从多个子工作模式中选出一个；一第二存储器，用于暂时存储在至少两个工作模式中的一个模式下使用所述电动工具时子转换器选出的子工作模式；和一控制器，在至少两个工作模式中的所述一个模式下一次使用所述电动工具时，将电动工具自动设定在第二存储器存储的子工作模式下。



1、一种具有至少两个工作模式以对一个对象提供不同输出的电动工具包括:

一主转换器,用于从至少两个工作模式中选出一个;

一第一存储器,用于存储关于至少两个工作模式之一的多个子工作模式;

一子转换器,用于从多个子工作模式中选出一个;

一第二存储器,用于暂时存储在至少两个工作模式中的一个模式下使用所述电动工具时子转换器选出的子工作模式;和

一控制器,在至少两个工作模式中的所述一个模式下一次使用所述电动工具时,将电动工具自动设定在第二存储器存储的子工作模式下。

2、根据权利要求1的电动工具,其特征在于,所述电动工具还包括:

一双向电机;

一可由所述电机旋转的输出轴;

所述主转换器为旋转方向转换器,用于将输出轴的旋转方向转换为正向或反向,所述至少两个工作模式是指正向和反向。

3、根据权利要求2的电动工具,其特征在于,所述输出轴的具有不同旋转速度的多个子工作模式存储在所述第一存储器中。

4、根据权利要求2的电动工具,其特征在于,所述输出轴的具有不同扭矩的多个子工作模式被存储在所述第一存储器中。

5、根据权利要求2的电动工具,其特征在于,进一步包括速度控制转换器,用于调整供应给所述电机的电源供给量,以控制所述输出轴转速,其中所述子转换器只有在所述速度控制转换器不使用时才是可操作的。

6、根据权利要求2的电动工具,其特征在于,在所述输出轴的旋转方向为所述正向和反向的所述之一的情况下打开电动工具时,所述控制器将电动工具自动设定在所述第二存储器的子工作模式下。

7、根据权利要求2的电动工具,其特征在于,在所述输出轴的旋转方向被所述旋转方向转换器转换到正向和反向的所述之一时,所述控制器将电动工具自动设定在所述第二存储器的子工作模式下。

8、根据权利要求2的电动工具,其特征在于,所述第一存储器存储关

于所述正向和反向中的每个方向的所述输出轴的多个子工作模式，所述第二存储器暂时存储在正向和反向中的每个方向下用该电动工具时所述子转换器所选择的子工作模式。

电动工具

技术领域

本发明涉及一种具有多个工作模式可对一个对象提供不同输出的电动工具，特别是，该电动工具可通过双向电机驱动的输出轴为螺栓、螺母和螺钉等提供旋转力。

背景技术

为紧固和旋松如螺栓、螺母和螺钉这样的固定元件，已开始广泛应用电动工具。例如，在公开号为 No.7-314342 的日本专利申请中公开的冲击式旋转螺丝刀。根据该工具，当输出轴在双向电机的驱动下正向旋转时，该工具进行固定元件的紧固操作。另一方面，当输出轴反向旋转时，进行固定元件的旋松操作。而且，在紧固过程结束和旋松过程开始瞬间，该工具能间歇地对固定元件提供冲击力。因此，在紧固和旋松过程的可靠性和简易性方面有所提高。

而且，这种工具能应用于不同尺寸的固定元件，这提高了工作效率。例如，如果能从多个具有不同扭矩的工作模式中选出合适的一个来驱动输出轴，那么在不损坏固定元件的条件下而将合适的旋转力传递给不同的固定元件是可能的。但无论如何，当需要交替地进行对相对较小的螺栓实施紧固操作和对较大的螺栓实施旋松操作时，每次转换输出轴的旋转方向时必须重新建立合适的工作模式。这样就会导致工作效率低下。而且，在高处会存在安全隐患。

发明内容

因此，本发明的一个目的在于提供一种电动工具，通过它可以高效率的实施不同类型的操作。

本发明的目的是这样实现的，即提供一种具有至少两个工作模式以对一个对象提供不同输出的电动工具包括：一主转换器，用于从至少两个工作模式中选出一个；一第一存储器，用于存储关于至少两个工作模式之一

的多个子工作模式；一子转换器，用于从多个子工作模式中选出一个；一第二存储器，用于暂时存储在至少两个工作模式中的一个模式下使用所述电动工具时子转换器选出的子工作模式；和一控制器，在至少两个工作模式中的所述一个模式下一次使用所述电动工具时，将电动工具自动设定在第二存储器存储的子工作模式下。

其中，所述电动工具还包括：一双向电机；一可由所述电机旋转的输出轴；所述主转换器为旋转方向转换器，用于将输出轴的旋转方向转换为正向或反向，所述至少两个工作模式是指正向和反向。

其中，所述输出轴的具有不同旋转速度的多个子工作模式存储在所述第一存储器中。

其中，所述输出轴的具有不同扭矩的多个子工作模式被存储在所述第一存储器中。

其中，进一步包括速度控制转换器，用于调整供应给所述电机的电源供给量，以控制所述输出轴转速，其中所述子转换器只有在所述速度控制转换器不使用时才是可操作的。

其中，在所述输出轴的旋转方向为所述正向和反向的所述之一的情况下打开电动工具时，所述控制器将电动工具自动设定在所述第二存储器的子工作模式下。

其中，在所述输出轴的旋转方向被所述旋转方向转换器转换到正向和反向的所述之一时，所述控制器将电动工具自动设定在所述第二存储器的子工作模式下。

其中，所述第一存储器存储关于所述正向和反向中的每个方向的所述输出轴的多个子工作模式，所述第二存储器暂时存储在正向和反向中的每个方向下用该电动工具时所述子转换器所选择的子工作模式。

本发明的上述以及另外的方面及优点将通过本发明的后续叙述变得更明显。

附图说明

图 1 是根据本发明优选实施例的电动工具的部分剖视图；

图 2 是所述电动工具的侧视图；

图 3 是所述电动工具的控制框图；

- 图 4 示出电动工具输出轴的三种具有不同转速的工作模式草图；
图 5 是说明电动工具动作的流程图；
图 6 是说明电动工具动作示的意图；
图 7 是说明本发明的另外一种电动工具动作的示意图；
图 8 示出输出轴的旋转速度和触发器操作时间的关系图。

具体实施方式

下面参考附图对根据本发明的优选实施例的电动工具作出详细解释。

如图 1 所示，根据本发明的电动工具是一种能够对如螺栓、螺母和螺钉这样的固定元件进行紧固和旋松操作的冲击式旋转工具。该电动工具包括一壳体 12，该壳体具有向下伸出的把手 20；一安装于壳体内的双向电机 14；一由电机旋转驱动的输出轴 16；一用于将电机旋转力传递给输出轴的动力传输装置 18；和一通过必要接口电路同双向电机相连的控制器 24。

电机 14 可由一位于壳体 12 内的可充电电池（未示出）驱动。通过转换供给电机的电压极性，电机的旋转轴可以正向或反向旋转。输出轴 16 的一端从壳体 12 内伸出，其形状同待固定元件配合。

动力传输装置 18 包括：同电机 14 的旋转轴相连的行星齿轮传动装置 34；驱动轴 38，在其一端的外圆周表面上具有凸轮 36，在其另一端同行星齿轮传动装置配合；锤件 42，在其内圆周面具有锤件凸轮 40，所述锤件 42 由驱动轴 38 的一端部可转动并且可滑动地支撑；钢球 44，设置在凸轮 36 和锤件凸轮之间的跨骑部，从而锤件 42 可通过钢球同驱动轴 38 一起作用；一弹性元件 46 由向锤件 42 在朝着输出轴上端方向（即 Y 向）提供弹簧偏压力的弹簧构成。另外，锤件 42 有一对凸起 48，50，其可同砧座 26 的支臂 30，32 配合，其中砧座附着在壳体的内表面。凸轮 36，锤件 42 和钢球 44 组成一凸轮机构 45。

现对动力传输装置 18 的运动作一简要介绍。电机 14 的旋转运动首先通过行星齿轮传动装置 34 传递给驱动轴 38。驱动轴 38 的旋转继而通过凸轮机构 45 传递给锤件 42。在弹性元件 46 的弹簧偏压力作用下，锤件 42 的凸起 48，50 同砧座 26 的支臂 30，32 配合。由于在紧固过程开始时大载荷不会作用于输出轴 16，因此锤件 42 的旋转运动通过凸起和支臂之间

的配合传递给砧座 26 去驱动输出轴 16 旋转，从而启动紧固操作。

另一方面，当在紧固过程结束时输出轴 16 承受大载荷时，锤件 42 克服弹性元件 46 的弹簧偏压力从凸轮机构 45 朝后移动，锤件 42 的凸起 48，50 攀过砧座 26 的支臂 30，32 从而解除它们之间的配合。结果，锤件 42 旋转时在弹性元件的弹簧偏压力作用下又被推向砧座 26。此时，凸起 48，50 远离支臂 30，32。因此，当锤件继续旋转时，凸起同支臂相碰撞从而彼此之间又配合到一起，从而给砧座 26 一碰撞（冲击力）。结果是，通过输出轴 16 传递给固定元件一个大转动力，从而使固定元件被牢牢固定。

在固定元件的旋松操作中动力传输装置 18 的动作大致同上，只是电机 14 的旋转轴反向旋转，输出轴 16 在旋松过程的开始承受较大载荷。这种动力传输装置在日本专利早期公开 No.7-314342 中已经介绍过。因而此处省略对此的详细介绍。

因此，根据上面介绍的动力传输装置 18，电动工具能够通过转换电机的旋转方向有选择的进行紧固和旋松固定元件的工作，也能在紧固过程结束或旋松过程开始间歇地提供一大的冲击力。

另外，如图 2 所示，该电动工具有一滑动转换器 52，用于在正向或方向上转换电机 14 的旋转轴的旋转方向，按钮转换器 54，56，58 用于从多个下述工作模式 M1，M2，M3 中选择一个，触发器 22 用于在每一个工作模式下根据触发器移动量来调整电机的旋转轴的转速，发光二极管（LED）60，62，64 用于可视地给使用者传递所选择的工作模式的信息。触发器（trigger）22 也可用于开/关电动工具。

如图 3 所示，电动工具的控制单元 24 由微型计算机构成，包括具有要求的操作处理能力的 CPU，用于存储所要求的程序软件和数据资料的 ROM 和用于暂存数据的 RAM。

具体说，控制器 24 包括旋转方向控制单元 70，工作模式控制单元 72，转速控制单元 74，LED 控制单元 76，动力监测单元 78，滑动转换器监测单元 80，按钮转换器监测单元 82，触发器监测单元 84。控制器 24 通过要求的接口电路连接电机 14，LED 60，62，64，滑动转换器 52，按钮转换器 54，56，58，触发器 22。另外，控制器 24 也连接用于存储工作模式 M1~M3 的第一存储器 66 和用于暂时存储工作模式的第二存储器 68，

该工作模式在相对的旋转方向中的每一个方向上运用电机的过程中由按钮转换器选出。

在此实施例中，如图 4 所示，第一存储器 66 存储三个工作模式 M1~M3，它们在触发器移动量和电机 14 的转速之间存在不同的关系（即行程曲线）。也就是说，工作模式 M1 是在需要相对大的输出轴的旋转力的情况下优先选择的。工作模式 M2 是在正常应用情况下优先选择的。工作模式 M3 是在需要相对小的输出轴旋转力的情况下为避免损坏固定元件而优先选择的。

根据由操作滑动转换器 52 得到的信号输出，旋转方向控制单元 70 通过转换用于电机的电压极性去转换输出轴的旋转方向，使之正向或反向。根据操作需要的按钮转换器 54, 56, 58 中的一个而得到的信号输出，工作模式控制单元 72 将电动工具设定在存储在第一存储器 66 中的工作模式 M1~M3 中的一个相应模式下。例如，当推动按钮转换器 54 时，选出工作模式 M1，从而对应工作模式 M1 的数据资料被送往控制器的 RAM。根据响应于触发器移动的量的信号水平输出，转速控制单元 74 就调整电机 14 上的电压数值。

当使用者手动操作其中的一个按钮转换器时，在 LED 控制单元 76 作用下，相应的 LED 发光。如下所述，即使自动设定工作模式，与该工作模式对应的 LED 也会在 LED 控制单元 76 作用下发光。因为使用者可利用肉眼检查目前的工作模式，因此操作安全性得到进一步提高。

根据操作触发器 22 的信号输出，动力监测单元 78 检测电动工具是在开启状态下。根据操作滑动转换器 52 的信号输出，滑动转换器检测单元 80 检查有无转换电机旋转方向的命令。根据操作任一按钮转换器 54, 56, 58 的信号输出，按钮转换器监测单元 82 检查有无转换工作模式的命令。根据操作触发器 22 的信号输出，触发器控制单元 84 检测触发器有无动作。

第二存储器 68 可由 EEPROM（电可擦只读存储器）组成，EEPROM 是一种电可写存储器。在电机的相对旋转方向（正向和反向）中的一个下使用电动工具的过程中，当操作任一按钮转换器转换工作模式时，第二存储器 68 暂时存储所选定的工作模式以及相应旋转方向信息。每当旋转方向被转变，存储在第二存储器中的数据能被更新。

例如，当在第二工作模式 M2、输出轴 16 正向旋转的情况下使用电动工具时，操作滑动转换器 52 使旋转方向反向，工作模式 M2 就被暂时存储在第二存储器 66 中。而且，在输出轴的旋转方向为反向的情况下，当通过操作按钮转换器中的一个，将电动工具的工作模式转换到工作模式 M3 时，并且滑动转换器被随后操作以将旋转方向设定在正向时，控制器 24 将电动工具设定在存储于第二存储器中的关于正向的前一工作模式 M2 下。而且，当操作工作模式 M3 的按钮转换器，随后操作滑动转换器使旋转方向反向，存储在第二存储器中的数据得到更新，从而在第二存储器中，使工作模式 M3 作为前一工作模式被存储。与此类似，每次输出轴的旋转方向从反向转到正向时，关于反向的操作模式的数据在第二存储器中得以更新。

另外，优选的是，当电动工具在输出轴的旋转方向为正向（或反向）的条件下打开时，控制器 24 自动将电动工具设定在暂时存储在第二存储器 68 内的关于正向（或反向）的前一工作模式下。也即，通过操纵触发器 22 打开电动工具时，电机 14 被设定在与滑动转换器 52 所在位置相对应的旋转方向，从而工作模式自动设定在存储于第二存储器 68 内关于该旋转方向的前一工作模式下。

例如，当在工作模式 M3 下、电机的旋转方向为正向的情况下使用电动工具时，操作滑动转换器 52 将旋转方向设定为反向，工作模式 M3 关于正向被暂时存储在第二存储器中。而且，当电动工具在工作模式 M1 下、电机的旋转方向为反向的条件下使用时，将其关闭，工作模式 M1 关于反向被暂时存储在第二存储器中。在下一次使用电动工具时，当操作触发器 22 打开电动工具时，此时电机的旋转方向由滑动转换器 52 设定为正向，控制器 24 将电动工具设定在存储在第二存储器中的关于正向的前一工作模式 M3 下。与此类似，当操作触发器 22 打开电动工具时，此时电机的旋转方向由滑动转换器设定为反向，控制器 24 将电动工具设定在存储在第二存储器中的关于反向的工作模式 M1 下。

或者，当打开电动工具时，优选的是强制设定一预定的工作模式，而不使用暂存在第二存储器中的先前工作数据。例如，在电机的旋转方向设定在正向情况下打开电动工具时，强制设定工作模式 M2，因为中度的旋转力足以进行紧固操作；在电机旋转方向设定在反向的情况下打开电动工

具时，强制设定工作模式 M1，因为进行旋松操作通常需要相对大的旋转力。

计时器 86 通过要求的接口电路连接控制器 24。例如，当预设于计时器内的一恒定时间段后，触发器 22，滑动转换器 52 和/或按钮转换器 54，56，58 没有被操作时，通过擦除存储在第二存储器 68 中的先前数据而将电动工具复位到初始状态（例如在工厂内设定的状态）。计时器 86 可设在用于控制器 24 的微型电子计算机中。

本实施例的电动工具可参考图 5 所示的流程图来进一步解释。首先，动力监测单元 78 检查电动工具是否处于开或关状态（S1）。一旦操作触发器 22 打开电动工具，即使在触发器操作中断一恒定时间段的情况下，电动工具也能保持开状态。

然后，进行控制器 24 的初始设定（S3）。在这一步中，电机 14 的旋转方向被设定在与滑动转换器 52 所处位置相对应的正向或反向。而且，电动工具被自动设定在暂存于第二存储器中的关于设定的旋转方向的工作模式下。例如，当滑动转换器 52 定位在选择正向的位置时，电动工具被自动设定在存储在第二存储器 68 中的关于正向的工作模式下。

然后，滑动转换器监测单元 80 检测有无使电机 14 的旋转方向转换的命令，该命令能通过操作滑动转换器(S5)来提供。在无该命令时，按钮转换器监测单元 82 检查有无转换工作模式的命令，该命令能通过操作任一按钮转换器(S7)来提供。在无该命令时，触发器监测单元 84 检查触发器移动量（S9）。

当检测到触发器的移动量时，在步骤 S3 中设定的旋转方向和工作模式下，输出轴在与触发器移动量相对应的转速下驱动。输出轴的旋转运动将持续到取消触发器操作为止。

当在步骤 S9 中触发器 22 在一恒定时间段内不被操作时，回到步骤 S5。例如，在步骤 S5 中，当检测到将电机的旋转方向转换为反向的命令时，旋转方向控制单元 70 将旋转方向设定为反向（S13）。当在步骤 S7 中无转换工作模式的命令时，回到步骤 S9。当在步骤 S9 中检测到触发器移动量时，输出轴在如下的一转速下驱动（S11），该转速与存储在第二存储器中的关于步骤 13 中设定的反向的先前工作模式的触发器移动量相对应。

当在步骤 S7 中检测到转换工作模式的命令时，工作模式控制单元 72 将电动工具设定在与命令相对应的工作模式下。于是，当在步骤 S9 中检测到触发器的移动量时，输出轴在与在步骤 S15 中设定的工作模式中的触发器移动量相对应的转速下驱动 (S11)。根据工作模式的这个转换，存储在第二存储器内的数据得到更新。例如，第二存储器中的数据更新能在这样的阶段进行：转换工作模式的命令通过操作其中一个按钮转换器生成的阶段。

因此，直到操作其中一个按钮转换器来手动转换工作模式时，第二存储器的数据更新才会得以进行。因此，每次转换旋转方向，电动工具被自动设定在存储在第二存储器中与旋转方向对应的先前工作模式下。这样，在工作过程中，手动转换工作模式的次数明显减少，从而工作效率得以提高。

优选的是，只有当触发器监测单元 84 检测到触发器 22 没有在使用时按钮转换器才是可操作的。这样，由于在输出轴旋转期间工作模式不会误转换，所以能提高工作安全性。

下面，参考附图 6 至 8 对本发明的电动工具的操作作出进一步解释。例如，如箭头①所示，在工作模式为 MODE-1 的情况下将电动机的旋转方向从方向 R1 转到方向 R2 时，工作模式(MODE-1)关于方向 R1 暂时存储在第二存储器中。于是，当旋转方向又从方向 R2 转到方向 R1 时，如箭头②所示，电动工具被自动设定在 MODE-1 下。

而且，当电机的旋转方向在工作模式为 MODE-1 的情况下从方向 R1 转到方向 R2 时，如箭头①所示，工作模式 (MODE-1) 关于方向 R1 被暂时存储在第二存储器中。另外，如箭头③所示，当工作模式在电机旋转方向为方向 R2 的情况下从模式 MODE-1 转到 MODE-2 时，电机的旋转方向又从方向 R2 转到方向 R1，电动工具被自动设定在关于方向 R1 存储在第二存储器中的先前工作模式即 MODE-1 下，如箭头④所示。

与此类似，在工作模式为 MODE-2 的情况下当电机的旋转方向从方向 R2 转到方向 R1 时，如箭头⑤所示，工作模式 (MODE-2) 关于方向 R2 被暂时存储在第二存储器中。于是，当工作模式在电机旋转方向又从方向 R1 转到方向 R2 时，电动工具就被自动设定在 MODE-2 下，如箭头⑥所示。

另外，在工作模式为 MODE-2 的情况下当电机的旋转方向从方向 R2 转到方向 R1 时，如箭头⑤所示，工作模式（MODE-2）关于方向 R2 被暂时存储在第二存储器中。另外，如箭头⑦所示，当工作模式在电机旋转方向为方向 R1 的情况下从模式 MODE-2 转到 MODE-1 时，并随后电机的旋转方向就又从方向 R1 转到方向 R2，电动工具就被自动设定在存储于第二存储器中的关于方向 R2 的先前工作模式即 MODE-2 下，如箭头⑧所示。

附图 7 示出一种情况：工作模式在电机的旋转方向为方向 R2 时定在 MODE-1，而 MODE-2 是存储在第二存储器中的关于方向 R1 的先前工作模式。

本发明并不限于上述的电动工具。例如，若有必要，可以做以下的转换：

（1）本发明的电动工具并不限于冲击旋转工具，可以延伸到多种类型的电动工具，如通过双向电机旋转驱动的输出轴为一个对象提供输出的钻削工具。而且，也可供为一个对象提供不同输出的具有至少两种工作模式的任何电动工具使用。

（2）液晶显示板可以代替 LED 设在壳体的外表面以将工作模式的详细信息提供给使用者。或者，电动工具也可以具有一扬声器，通过声音信号输出将工作模式的信息提供给使用者。

（3）在第一存储器中的工作模式的数量没有限制。例如可以为 4 个或更多。

（4）作为图 4 中所示关系的替代，优选的是，将时间轴（水平轴）上的每次抽样时段下的转速存储在第一存储器中，如图 8 所示，通过操作触发器来沿时间轴根据速度曲线旋转电机。因此，这种情况下的工作模式通过触发器的操作时间和转速之间的关系限定。例如，再现模式设定开关可以临近按钮转换器设置。当再现模式设定开关开启时，电机可通过操作触发器根据上述工作模式旋转电机。

概括来说，也就是，根据本发明的一种电动工具包括：一双向电机；一可由所述电机旋转的输出轴；一旋转方向转换器，用于将输出轴的旋转方向转换为正向或反向；第一存储器，用于存储输出轴的关于正向和反向之一的多个工作模式；一工作模式转换器，用于从多个工作模式中选出一个；第二存储器，在正向和反向的所述之一上使用电动工具时，用于暂时

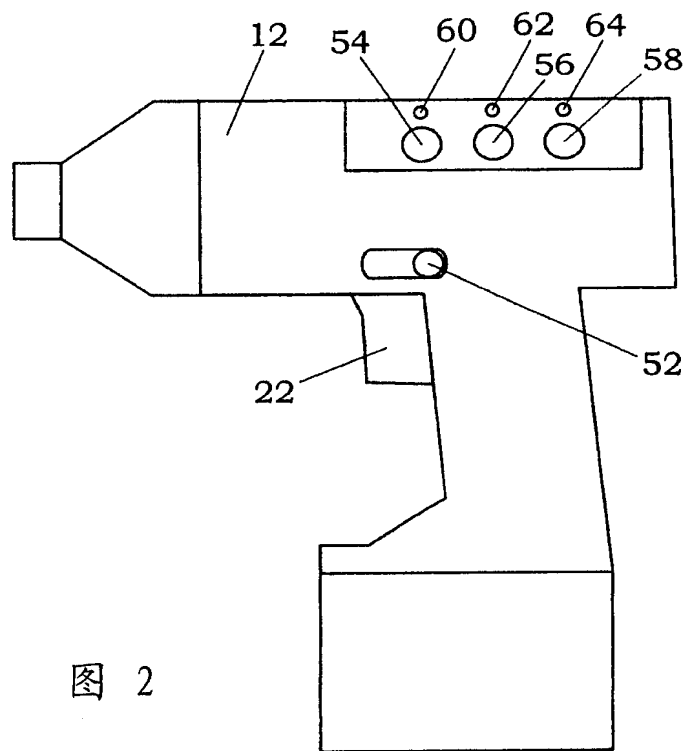
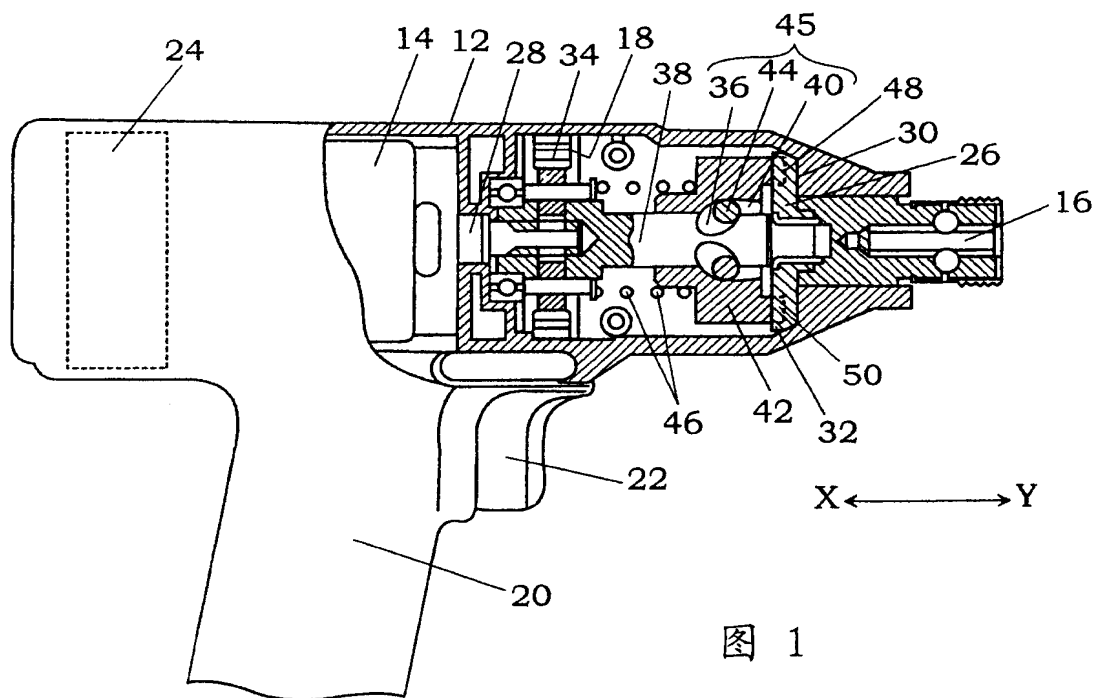
存储工作模式转换器选出的一个工作模式；和一控制器，在正向和反向的所述之一下一次使用电动工具时，用于将电动工具自动设定在第二存储器中存储的工作模式下。

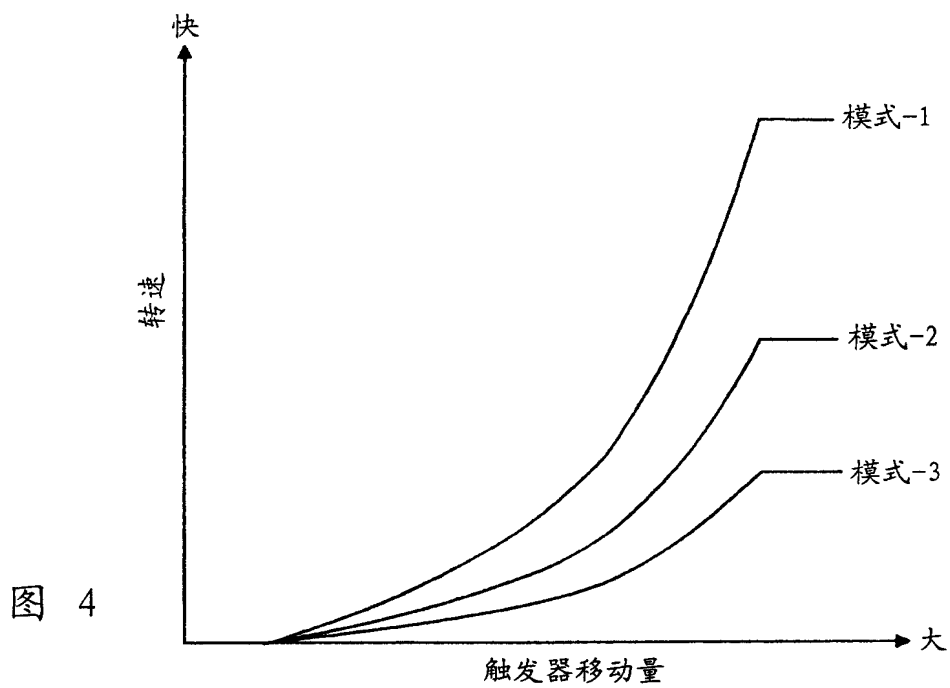
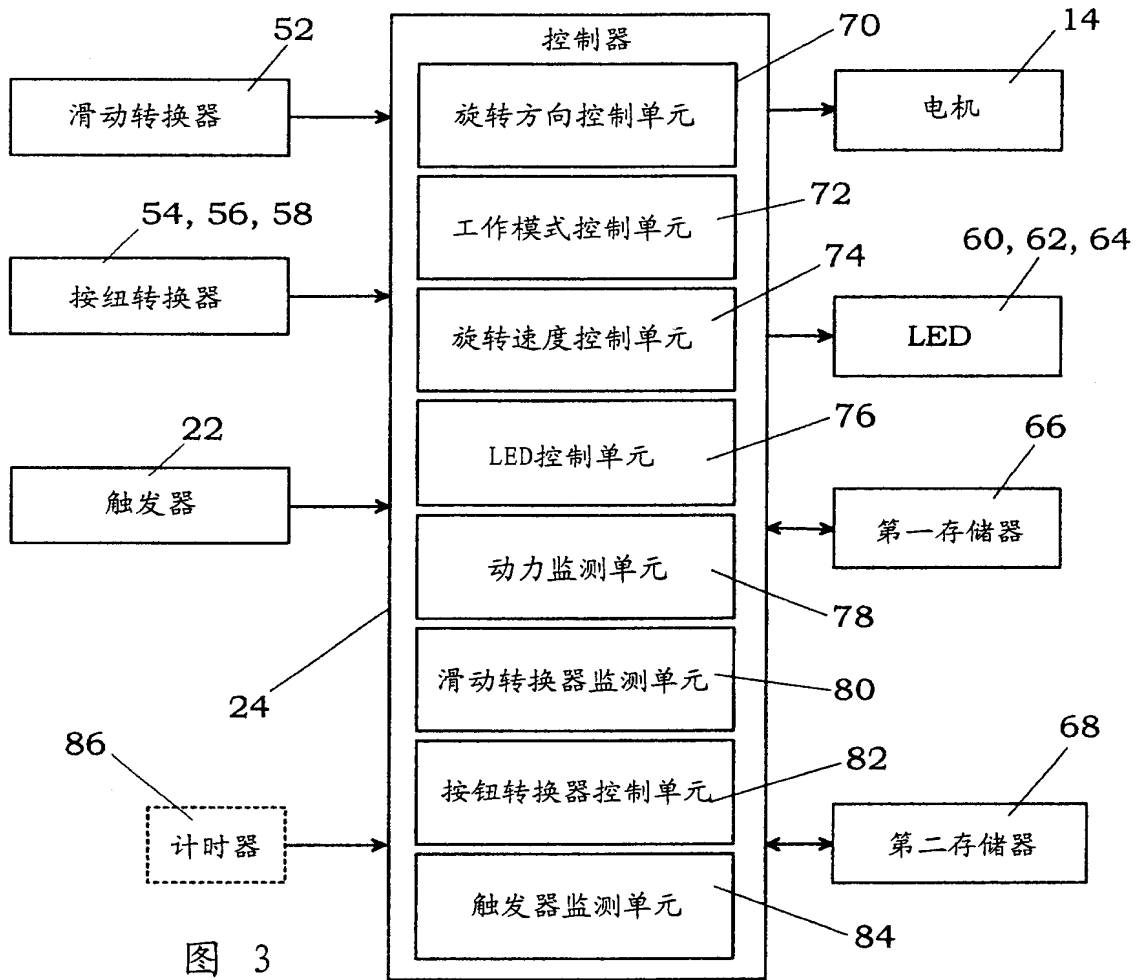
此外，优选的是，所述输出轴的具有不同的旋转速度或扭矩的多个工作模式被存储在所述第一存储器中。

另外，优选的是，所述电动工具进一步包括速度控制转换器，用于调整供应给所述电机的电源供给量，以控制所述输出轴的转速，其中所述工作模式转换器只有在所述速度控制转换器不使用时才是可操作的。这样，由于在输出轴旋转期间工作模式不会被误转换，因此工作安全性能得以改善。

而且，优选的是，在所述输出轴的旋转方向为所述正向和反向的所述之一的情况下打开电动工具时，所述控制器将电动工具自动设定在所述第二存储器的工作模式下。这样，可以节省劳动者在每次电动工具打开时重复设定同样的工作模式的劳动，因此可获得较高的工作效率。

为了获得本发明的前述效果，提供另一种具有至少两个工作模式以对一个对象提供不同输出的电动工具。也就是，该电动工具包括：一主转换器，用于从至少两个工作模式中选出一个；一第一存储器，用于存储关于至少两个工作模式之一的多个子工作模式；一子转换器，用于从多个子工作模式中选出一个；一第二存储器，用于暂时存储在至少两个工作模式中的一个模式下使用所述电动工具时子转换器选出的子工作模式；和一控制器，在至少两个工作模式中的所述一个模式下一次使用所述电动工具时，将电动工具自动设定在第二存储器存储的子工作模式下。





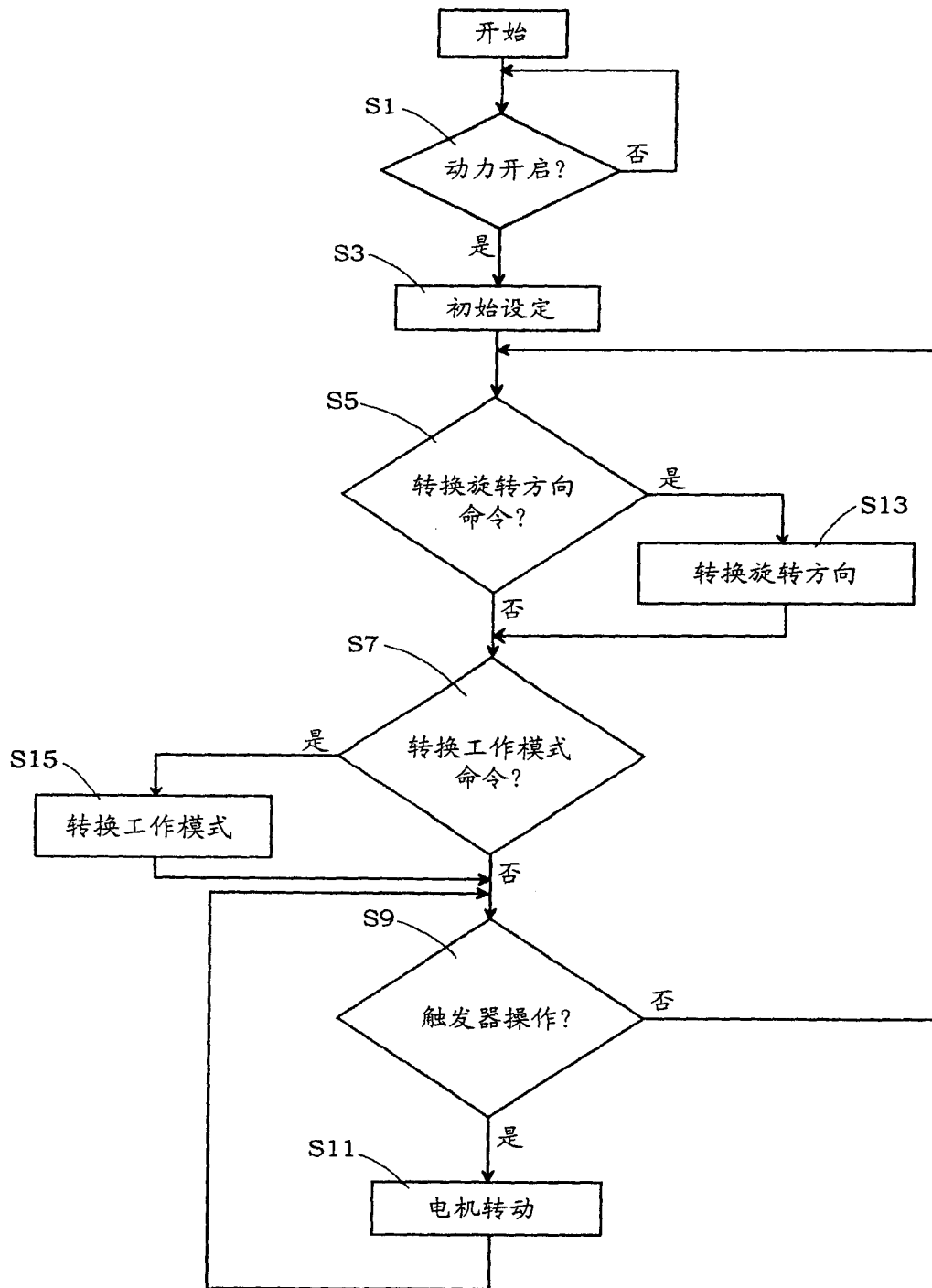


图 5

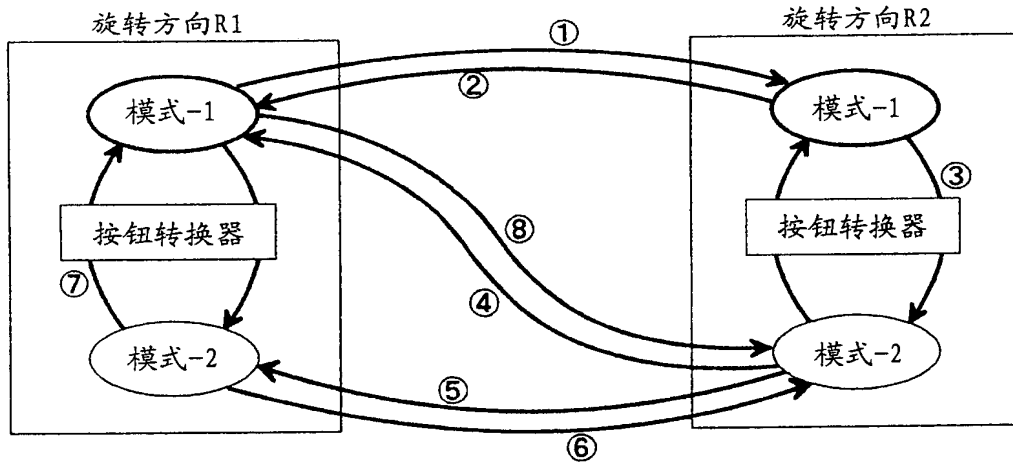


图 6

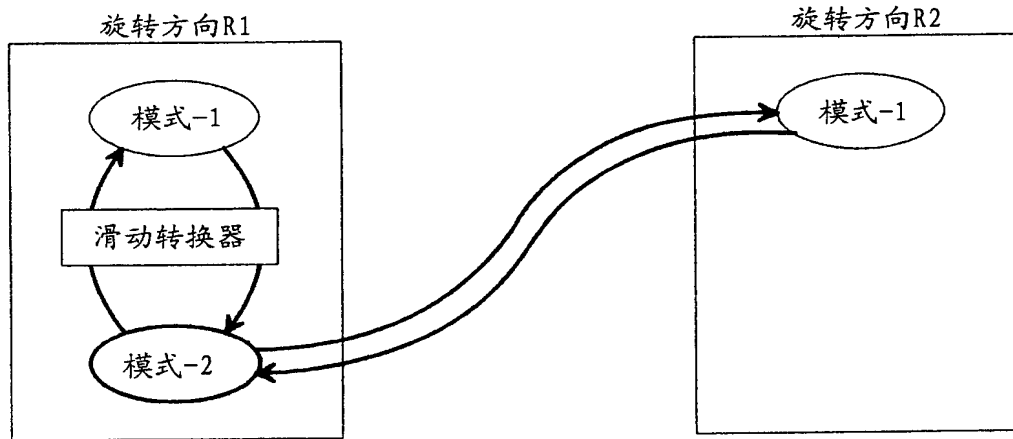


图 7

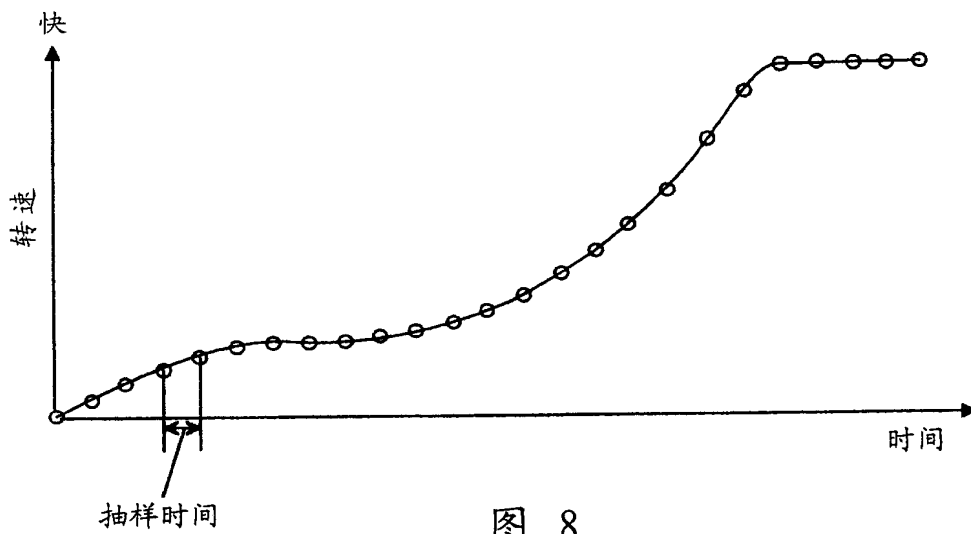


图 8