



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202071064 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 14

(21) 申请号 201120078303. 7

(22) 申请日 2011. 03. 23

(30) 优先权数据

12/729, 867 2010. 03. 23 US

(73) 专利权人 布莱克和戴克公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 张强 戴维·托梅科

桑卡沙恩·默西 詹姆斯·里尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈荃芳

(51) Int. Cl.

B25F 5/00(2006. 01)

B25B 21/00(2006. 01)

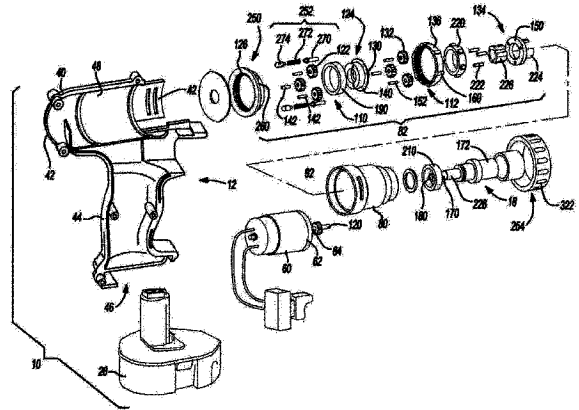
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

动力工具

(57) 摘要

一种动力工具包括马达；外壳；接纳来自输出轴的旋转输入并包括行星齿轮支座的传动装置；由传动装置驱动并包括第一端部和与第一端部相对的第二端部的输出主轴，第一端部被行星齿轮支座支撑以便围绕主轴轴线旋转；设置在外壳和行星齿轮支座之间的第一轴承，其支撑行星齿轮支座以便围绕所述主轴轴线旋转；及设置在外壳和输出主轴之间的第二轴承，该第二轴承被构造成支撑输出主轴在靠近第二端部的位置处围绕主轴轴线旋转。本动力工具运转时，输入行星齿轮的旋转可产生针对输入环形齿轮的第一中间转矩，且可根据传动装置的减速比以预定方式增加第一中间转矩。



1. 一种动力工具,其特征在于,包括:

具有输出轴的马达;

外壳;

传动装置,其处于所述外壳内并接纳来自所述输出轴的旋转输入,该传动装置包括行星齿轮支座;

由所述传动装置驱动的输出主轴,该输出主轴包括第一端部和与第一端部相对的第二端部,第一端部被所述行星齿轮支座支撑以便围绕主轴轴线旋转;

设置在所述外壳和行星齿轮支座之间的第一轴承,其支撑所述行星齿轮支座以便围绕所述主轴轴线旋转;及

设置在所述外壳和输出主轴之间的第二轴承,该第二轴承被构造成支撑所述输出主轴以在靠近所述第二端部的位置处围绕所述主轴轴线旋转。

2. 如权利要求 1 所述的动力工具,其特征在于,所述输出轴被接纳在所述输出主轴的第一端部内。

3. 如权利要求 1 所述的动力工具,其特征在于,所述第一端部的直径小于所述输出轴的与所述第一轴承结合的部分的直径。

4. 如权利要求 1 所述的动力工具,其特征在于,还包括转矩离合器,其与所述传动装置协同作用以便限制所述动力工具的输出转矩。

5. 如权利要求 4 所述的动力工具,其特征在于,所述传动装置还包括环形齿轮,其中所述转矩离合器包括随动构件,该随动构件被偏置成与所述环形齿轮结合以对抗所述环形齿轮相对于所述外壳的旋转。

6. 如权利要求 4 所述的动力工具,其特征在于,所述转矩离合器被设置在所述输出主轴的所述第一和第二端部之间。

7. 如权利要求 1 所述的动力工具,其特征在于,主轴锁定件被安装在所述输出主轴上处于所述第一和第二端部之间。

8. 如权利要求 7 所述的动力工具,其特征在于,所述主轴锁定件被安装到所述输出主轴的一部分上,该部分的直径不同于所述第一端部的直径和所述第二端部的直径。

9. 如权利要求 1 所述的动力工具,其特征在于,所述传动装置包括输出行星齿轮级和设置在所述马达和所述输出行星齿轮级之间的另外的行星齿轮级,所述行星齿轮支座与该另外的行星齿轮级关联。

10. 如权利要求 1 所述的动力工具,其特征在于,所述传动装置是单速传动装置。

11. 如权利要求 1 所述的动力工具,其特征在于,所述传动装置包括能在第一位置和第二位置之间运动的构件,其中当所述构件处于第一位置时,所述传动装置以第一转速比运转以传递旋转动力,其中当所述构件处于第二位置时,所述传动装置以第二、不同的转速比运转以传递旋转动力。

12. 如权利要求 11 所述的动力工具,其特征在于,所述构件能沿所述传动装置的纵向轴线运动。

13. 如权利要求 12 所述的动力工具,其特征在于,当所述构件处于第一位置时,该构件与所述第一轴承不能转动地结合。

14. 如权利要求 13 所述的动力工具,其特征在于,所述构件是环形齿轮。

15. 如权利要求 13 所述的动力工具,其特征在于,所述第一轴承包括第一组齿,其中所述构件包括可与所述第一组齿结合的第二组齿。

16. 如权利要求 12 所述的动力工具,其特征在于,所述可运动的构件被设置在所述输出主轴的第一和第二端部之间。

17. 一种动力工具,其特征在于,包括:

具有输出轴的马达;

外壳;

传动装置,其处于所述外壳内并接纳来自所述输出轴的旋转输入,该传动装置包括输入级和行星齿轮支座;

由所述传动装置驱动的输出主轴,该输出主轴包括第一端部和与第一端部相对的第二端部,第一端部至少部分地穿过所述输入级延伸;

前部轴承,其被设置在所述输出主轴和外壳之间,以支撑所述输出主轴的第二端部以便围绕所述主轴轴线旋转;及

后部轴承,其间接地支撑处于所述外壳内的所述输出主轴的第一端部以便围绕所述主轴轴线旋转。

18. 如权利要求 17 所述的动力工具,其特征在于,所述输出主轴的第一端部通过轴颈被接纳在所述传动装置的零件内。

19. 如权利要求 17 所述的动力工具,其特征在于,所述传动装置的零件包括所述行星齿轮支座和恒星齿轮中至少之一。

20. 如权利要求 17 所述的动力工具,其特征在于,在所述输出主轴的第一和第二端部之间安装有主轴锁定件。

## 动力工具

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种动力工具,更具体地说,涉及用于动力工具的转轴轴承装置。

### 背景技术

[0002] 美国专利 No. 6431, 289 和美国专利申请 No. 12/610, 762 公开了各种旋转动力工具,其具有由行星式传动装置驱动的输出主轴和用于选择地限制旋转动力工具的输出转矩的转矩限制离合器。尽管这样的旋转动力工具能够满足其预期的目的,但是这样的旋转动力工具还是有待改进的。

### 实用新型内容

[0003] 本部分提供本实用新型的一般概述,而不是对本实用新型的全部范围或所有特征的全面披露。

[0004] 本实用新型的目的是提供一种动力工具,尤其提供一种具有转轴轴承装置的动力工具。

[0005] 在一种形式中,根据本实用新型教导提供的动力工具包括具有输出轴的马达;外壳;传动装置,其处于外壳内并接纳来自输出轴的旋转输入,该传动装置包括行星齿轮支座;由传动装置驱动的输出主轴,该输出主轴包括第一端部和与第一端部相对的第二端部,第一端部被行星齿轮支座支撑以便围绕主轴轴线旋转;设置在外壳和行星齿轮支座之间的第一轴承,其支撑行星齿轮支座以便围绕所述主轴轴线旋转;及设置在外壳和输出主轴之间的第二轴承,该第二轴承被构造成支撑输出主轴在靠近第二端部的位置处围绕主轴轴线旋转。

[0006] 在另一种形式中,根据本实用新型教导提供的动力工具包括具有输出轴的马达;外壳;传动装置,其处于外壳内并接纳来自输出轴的旋转输入,该传动装置包括输入级和行星齿轮支座;由传动装置驱动的输出主轴,该输出主轴包括第一端部和与第一端部相对的第二端部,第一端部至少部分地穿过输入齿轮级延伸;前部轴承,其被设置在输出主轴和外壳之间,以支撑输出主轴的第二端部以便围绕主轴轴线旋转;及后部轴承,其间接地支撑处于外壳内的输出主轴的第一端部以便围绕主轴轴线旋转。

[0007] 在再一种形式中,本实用新型提供的动力工具包括马达、外壳、传动装置、输出主轴、主轴锁定件以及前部和后部轴承。马达具有输出轴。传动装置被设置在外壳内且接纳来自输出轴的旋转输入。传动装置包括输入行星齿轮级和输出行星齿轮级,该输入行星齿轮级具有输入行星齿轮支座。输出主轴被传动装置驱动且通过输出行星齿轮级被接纳,而使第一端部至少部分地穿过输入行星齿轮级延伸。主轴锁定件被安装在输出主轴上处于第一和第二端部之间。设置于主轴锁定件两相对侧上的前部和后部轴承相对于外壳支撑输出主轴以便围绕主轴轴线旋转。

[0008] 在操作本实用新型提供的工具的过程中,通过马达的输出轴可将初始驱动转矩传递到输入行星齿轮级,导致输入行星齿轮旋转。输入行星齿轮的旋转产生针对输入环形齿

轮的第一中间转矩。由离合器机构施加的离合器转矩对抗第一中间转矩,由此防止输入环形齿轮在传动装置壳体内旋转致使第一中间转矩被施加到输入行星齿轮支座和传动装置的其余部分,因而可根据传动装置的减速比以预定方式增加第一中间转矩。

[0009] 从本申请提供的描述可以清楚地理解本实用新型的其他应用范围。应该理解的是,这些描述和具体实例是为了解释说明,而不对本实用新型范围的限制。

### 附图说明

[0010] 在此部分中描述的附图只用于图示说明被选定的一些实施例,而没有描述所有可能的实施方式,也不是对本实用新型范围的限制。

[0011] 图 1 为根据本实用新型教导构造的一示例性工具的侧向正视图;

[0012] 图 2 为图 1 所示工具的分解透视图;

[0013] 图 3 为图 1 所示工具的一部分的纵向截面图;

[0014] 图 4 到 6 为根据本实用新型教导构造的五种其他工具的一些部分的截面图。

[0015] 全部附图中相应的附图标记表示相应的部件。

### 具体实施方式

[0016] 参考附图中图 1 和 2,根据本实用新型教导构造的动力工具总体用附图标记 10 表示。所属领域技术人员可以理解,动力工具 10 可以是有电缆的(例如,供给交流电)或无电缆的(例如,直流电池操作)装置,例如,便携式改锥、冲击式驱动器、钻/驱动器或锤钻/钻。在所示出的具体实施例中,动力工具 10 是无电缆改锥,其包括外壳 12、马达组件 14、传动组件 16、输出主轴 18、主轴锁定件 20、离合器机构 22、夹头 24、触发器组件 26 和电池组 28。所属领域技术人员可以理解,动力工具 10 的一些组成部分,例如,夹头 24、触发器组件 26 和电池组 28 实质上是常规的组件,本申请中不再赘述。为了更全面地理解动力工具 10 的这些常规结构(features)的操作可参考各种公开出版物。这些出版物的一个实例是于 1999 年 4 月 27 日授权、普通转让的美国专利 No. 5, 897, 454, 该专利作为参考被加入本申请中,如同在本申请中全面陈述了一样。

[0017] 外壳 12 可包括一对蚌式半壳体 40(图 2 中只示出了一个),这对半壳体能协同地限定出本体 42、把手 44 及电池接口 46,电池接口被构造成接纳电池组 28。把手 44 可按常规方式容纳触发器组件 26,而本体 42 可限定马达腔室 48,马达组件 14 可被接纳在该腔室内。可将外壳 12 构造成具有外部齿轮箱壳体(未示出),该壳体可被联结到本体 42 的前侧并被构造成覆盖或遮盖传动组件 16 和离合器机构 22 的全部或一些部分。在所提供的具体实例中,蚌式半壳体 40 被构造成覆盖或遮盖传动组件 16 和离合器机构 22。

[0018] 参考图 2 和 3,马达组件 14 可包括马达 60 和转接板 62。马达 60 可以是如直流电动马达之类的任何类型的马达,且其可包括输出轴 64。马达 60 可被接纳在马达腔室 48 内且被电联结到触发器组件 26 和电池组 28。可将转接板 62 固定地联结到马达 60 的端部。

[0019] 传动组件 16 可包括传动装置壳体 80 和传动装置 82。传动装置壳体 80 可以是中空的,通常为管状结构,其被构造为容纳传动装置 82 和离合器机构 22 的一些部分。传动装置壳体 80 可被接纳到马达腔室 48 内并可与蚌式半壳体 40 结合,致使传动装置壳体 80 沿轴向固定地且不能转动地与外壳 12 结合。传动装置壳体 80 可限定前部轴承安装件 90 和

中央腔室 92, 中央腔室具有第一肩部 94、第二肩部 96 和第三肩部 98。

[0020] 传动装置 82 可以是行星式传动装置, 其具有可被接纳在传动装置壳体 80 的中央腔室 92 内的输出行星齿轮级 112 和输入行星齿轮级 110。可以理解的是, 虽然这里所图示和描述的具体传动装置是两级单速传动装置, 本实用新型的教导也适用于其他类型的传动装置, 包括那些以一种以上的转速比运转的传动装置和 / 或那些包括少于或多于两个行星齿轮级的传动装置 (即, 单级行星式传动装置或具有至少一个设置在输入和输出行星齿轮级 110 和 112 之间的行星齿轮级的传动装置)。输入行星齿轮级 110 可包括输入恒星齿轮 120、多个输入行星齿轮 122、输入行星齿轮支座 124 和输入环形齿轮 126, 而输出行星齿轮级 112 可包括输出恒星齿轮 130、多个输出行星齿轮 132、输出行星齿轮支座 134 和输出环形齿轮 136。

[0021] 可将输入恒星齿轮 120 安装在马达 60 的输出轴 64 上以便随输出轴一起旋转。输入行星齿轮 122 可与输入恒星齿轮 120 以及输入环形齿轮 126 啮合 (meshingly engaged)。输入行星齿轮支座 124 可包括支座本体 140 和多个可被安装到支座本体 140 的销 142。每个输入行星齿轮 122 被可旋转地安装在相对应的一个销 142 上。输入环形齿轮 126 可紧抵第一肩部 94。转接板 62 可被接纳在中央腔室 92 内并不能转动地与传动装置壳体 80 联结, 由此限制输入环形齿轮 126 相对于传动装置壳体 80 向后的轴向运动, 同时阻止马达 60 相对于传动装置壳体 80 转动。

[0022] 可将输出恒星齿轮 130 联结到输入行星齿轮支座 124 的支座本体 140 以便与其一起旋转。输出行星齿轮 132 可与输出恒星齿轮 130 以及输出环形齿轮 136 啮合。输出行星齿轮支座 134 可包括支座本体 150 和多个被安装到支座本体 150 的销 152。可将每个输出行星齿轮 132 可旋转地安装到输出行星齿轮支座 134 的相应的一个销 152 上。输出环形齿轮 136 可紧抵第二肩部 96 且与传动装置壳体 80 不能转动地结合。在所提供的具体实例中, 输出环形齿轮 136 包括多个外齿 160, 这些外齿与形成在传动装置壳体 80 内部的靠近第二肩部 96 的内齿 162 结合。

[0023] 输出主轴 18 可以是一体成型的轴结构, 其可以至少部分地穿过传动装置 82 被接纳。输出主轴 18 可包括后端部 170、前端部 172、和可被设置在后端部和前端部 170 和 172 之间的砧安装件 174。后端部 170 可以是一般的圆柱形且能全部或部分地延伸穿过输入行星齿轮级 110, 在该输入行星齿轮级处后端部能够被传动装置 82 的零件支撑以便旋转。例如, 后端部 170 可延伸穿过或进入输出恒星齿轮 130 和输入行星齿轮支座 124 的支座本体 140 中的至少之一, 致使输入行星齿轮支座 124 支撑输出主轴 18 的后端部 170。马达 60 的输出轴 64 可被接纳在输出主轴 18 的后端部 170 内的尺寸合适的孔 180 内。

[0024] 可将如轴颈轴承或套管之类的合适的后部轴承 190 设置在传动装置壳体 80 和输入行星齿轮支座 124 的支座本体 140 之间, 以支撑输入行星齿轮支座 124 围绕主轴轴线 200 旋转。可以理解的是, 沿轴向设置在输入环形齿轮 126 和输出环形齿轮 136 之间的后部轴承 190 能够围绕主轴轴线 200 间接地支撑输出主轴 18 的后端部 170。

[0025] 可将如球轴承之类的合适的前部轴承 210 设置在传动装置壳体 80 和输出主轴 18 的前端部 172 之间的前部轴承安装件 90 中。前端部 172 可被构造成将朝后指向的推力载荷传递到前部轴承 210 内, 致使推力载荷被传递到传动装置壳体 80 内。可采用一个或多个卡环或其他保持装置来限制前部轴承 210 在输出主轴 18 的前端部 172 上的轴向运动。

[0026] 主轴锁定件 20 可包括外环 220、多个锁定销 222、与输出行星齿轮支座 134 的支座本体 150 整体成型的多个凸出部 224、以及砧 226。外环 220 可以是环形结构,且可被接纳为抵靠中央腔室 92 内的第三肩部 98 并与传动装置壳体 80 不能转动地结合。锁定销 222 可在凸出部 224 和外环 220 的内表面之间平行于主轴轴线 200 地纵向延伸。可将砧 226 安装在输出主轴 18 上的砧安装件 174 上,致使砧 226 与输出主轴 18 联结以便随主轴一起旋转。可将主轴锁定件 20 构造成允许输出主轴 18 被传动装置 82 可旋转地驱动,但是在手动旋转输出主轴 18 时将输出主轴 18 锁定在传动装置壳体 80 上(借此阻止输出主轴 18 旋转)。

[0027] 离合器机构 22 可包括离合器构件 250、一个或多个结合组件 252 和一调节机构 254。离合器构件 250 可以是环形结构,其能固定地联结到输入环形齿轮 126。在所提供的具体实例中,离合器构件 250 包括弓形离合器面 260,该面形成在输入环形齿轮 126 的沿轴向面向前的一侧内。离合器构件 250 的外部直径的尺寸被确定成在中央腔室 92 的靠近传动装置壳体 80 内的第一肩部 94 的那部分内旋转。尽管将输入环形齿轮 126 和离合器构件 250 作为一个部件结构示出(即,整体成型),所属领域技术人员可以理解,可将其构造成其他的形式。

[0028] 在所示出的具体实施例中,结合组件 252 被设置成彼此间隔  $180^{\circ}$ (为清楚起见,图 3 中只示出了一个),且每个结合组件 252 包括销构件 270、随动件弹簧 272 和随动件 274。销构件 270 包括圆柱体部分 280,该圆柱体部分具有的外部直径的尺寸被确定为可在穿过传动装置壳体 80 形成的作动器孔 284 内滑配合。销构件 270 的第一端部可具有由球形半径限定的端部,且可被构造成与调节机构 254 结合。

[0029] 随动件弹簧 272 可以是压缩弹簧,其外侧直径被确定为可在作动器孔 284 内滑配合。随动件弹簧 272 的前端部可与销构件 270 接触,而随动件弹簧 272 的另一端可与随动件 274 接触。随动件 274 的端部部分可为圆柱形形状且其尺寸被确定为可在随动件弹簧 272 的内侧直径内滑配合。就此而论,随动件 274 的端部部分可起弹簧随动件的作用,以防止随动件弹簧 272 被压缩时弯曲成拱形(bending over)。随动件 274 也可包括圆柱体部分和尖端部分,可将圆柱体部分的尺寸确定为在作动器孔 284 内滑配合,尖端部分被构造成沿轴向延伸穿过第一肩部 94 并与离合器面 260 结合。在所示出的具体实例中,尖端部分由球形半径限定。

[0030] 调节机构 254 可包括设置环(setting collar)322,该设置环可被成型为大体中空圆柱体形状,中空圆柱体的尺寸被确定为可与外壳 12 的前端配合并覆盖外壳的前端。设置环 322 可包括环形面,调节型面(adjustment profile)330 形成该环形面中。调节型面 330 可以逐渐变窄或呈阶梯状,致使设置环 322 的旋转可导致销构件 270 的相应轴向运动,销构件操作以改变离合器机构 22 的转矩设定值,结果随动件弹簧 272 相应压缩或伸展。

[0031] 设置环 322 可包括起伏状的外表面,这种外表面能允许工具 10 的用户既舒适地旋转设置环 322 又将调节型面 330 设定在与离合器机构 22 的期望转矩设定值相应的位置。

[0032] 在操作工具 10 的过程中,通过马达 60 的输出轴 64 可将初始驱动转矩传递到输入行星齿轮级 110,导致输入行星齿轮 122 旋转。输入行星齿轮 122 的旋转产生针对输入环形齿轮 126 的第一中间转矩。由离合器机构 22 施加的离合器转矩对抗第一中间转矩,由此防止输入环形齿轮 126 在传动装置壳体 80 内旋转致使第一中间转矩被施加到输入行星齿轮支座 124 和传动装置 82 的其余部分,因而可根据传动装置 82 的减速比以预定方式增加第

一中间转矩。

[0033] 图 4 示意地示出了根据本实用新型教导构造的另一种动力工具 10a 的一部分。在所提供的实例中,传动装置 82a 包括输入行星齿轮级 110a、中间行星齿轮级 500、以及输出行星齿轮级 112a。输出主轴 18a 延伸穿过传动装置 82a 使得输出主轴 18a 的后端部 170a 通过中间恒星齿轮 504(其与中间行星齿轮级 500 相关联)和输入行星齿轮支座 124a 的支座本体 140a 中至少之一被接纳,或被接纳在所述至少之一中,致使输入行星齿轮支座 124a 支撑输出主轴 18a 的后端部 170a。可将后部轴承 190a 设置在传动装置壳体 80a 和位于传动装置 82a 的最终或输出级后面的传动装置 82a 的零件之间(即,在输出行星齿轮级 112a 后面)。在所提供的具体实例中,后部轴承 190a 被设置在传动装置壳体 80a 和输入行星齿轮支座 124a 的支座本体 140a 之间以便支撑输入行星齿轮支座 124a 围绕主轴轴线 200a 旋转。与前面的实例一样,前部轴承 210a 被接纳在形成于传动装置壳体 80a 中的前部轴承安装件 90a 内且协同作用以使输出主轴 18a 的前端部 172a 与主轴轴线 200a 对齐。

[0034] 在所提供的具体实例中,传动装置 82a 是双速、三级行星式传动装置,其中与中间行星齿轮级 500 相关联的环形齿轮 510 可在第一位置(如图所示)和第二位置之间运动,在第一位置,环形齿轮 510 与行星齿轮 520 和中间行星齿轮级 500 的行星齿轮支座 524 的带齿的外表面 522 啮合,在第二位置,环形齿轮 510 沿轴向向后移动,致使与后部轴承 190a 不能转动地结合并与中间行星齿轮级 500 的行星齿轮支座 524 的带齿的外表面 522 脱离结合。此外,离合器机构 22a 被构造成对抗输出环形齿轮 136a 的旋转。

[0035] 图 5 示意地示出了根据本实用新型教导构造的另一种动力工具 10b 的一部分。该例与图 1-3 所示的实例大体类似,只是在马达 60b 的相对两侧上的一对马达轴承 600 支撑输出轴 64b(相对于外壳 12b),输出主轴 18b 延伸到输入恒星齿轮 120b 内,马达 60b 的输出轴 64b 没有延伸到输出主轴 18b 的后端部 170b 内,且后部轴承 190b 被接纳在输入恒星齿轮 120b 和输出主轴 18b 的后端部 170b 之间(而不是在输入行星齿轮支座 124b 的支座本体 140b 和传动装置壳体 80b 之间)。

[0036] 图 6 示意地示出了根据本实用新型教导构造的又一种动力工具 10c 的一部分。该例与图 1-3 所示的实例大体类似,只是在马达 64c 的相对两侧上的一对马达轴承 600 支撑输出轴 64c(相对于外壳 12c)且后部轴承 190c 被接纳在马达 60c 的输出轴 64c 和输出主轴 18c 的后端部 170c 之间(而不是在输入行星齿轮支座 124c 的支座本体 140c 和传动装置壳体 80c 之间)。

[0037] 上面对一些实施例的描述只用于图示说明和解释的目的。这些实施例并非是穷举或对本实用新型的限制。一般而言,某一具体实施例中单独的零件或特征不限于该具体实施例,即使没有具体示出或描述,在合适的情况下,这些零件或特征可在所选的实施例中互换和使用。还可用很多方式变换这些零件或特征。这些变换都没有超出本实用新型的范围,而且所有这些变型都落入本实用新型的范围内。



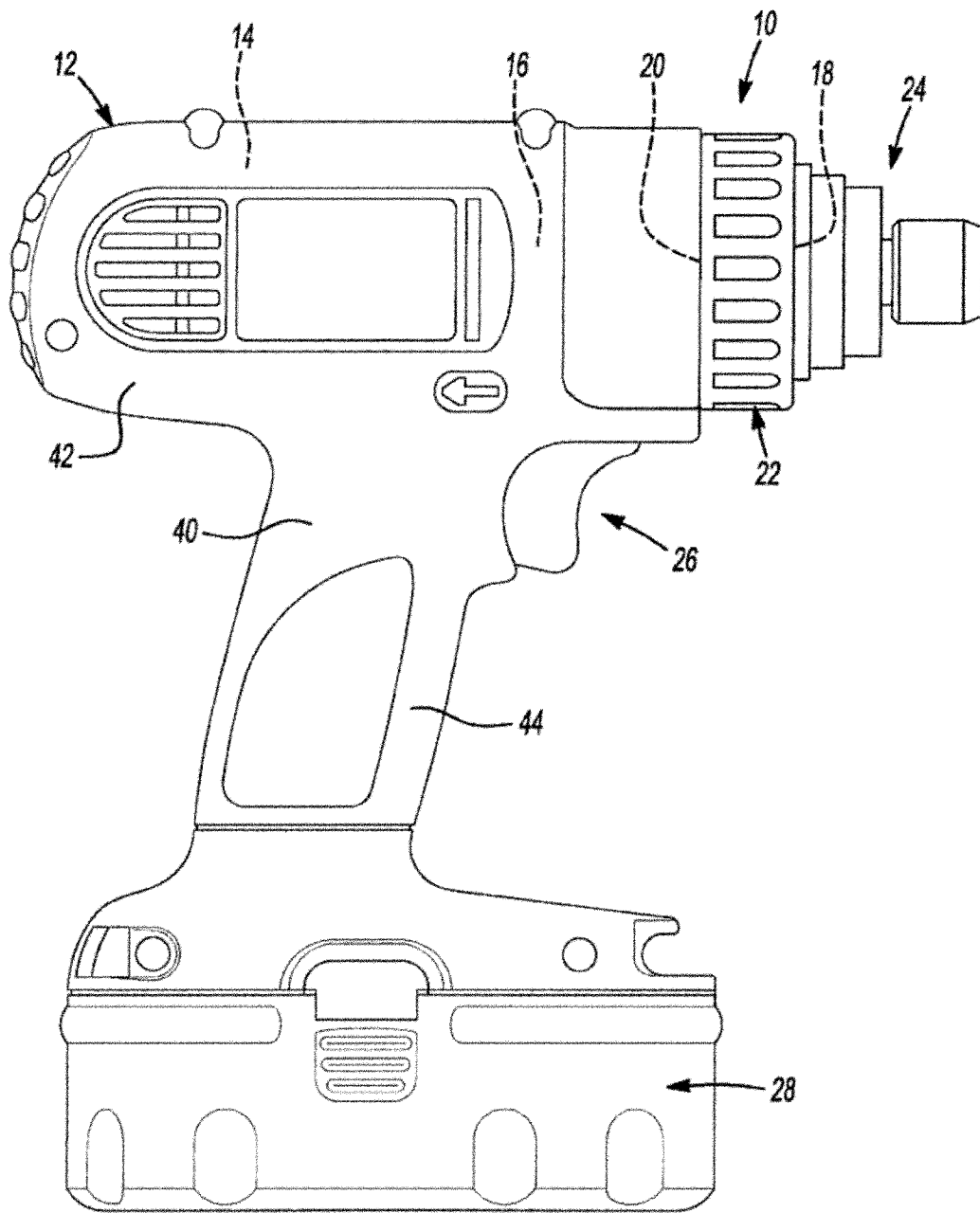


图 1

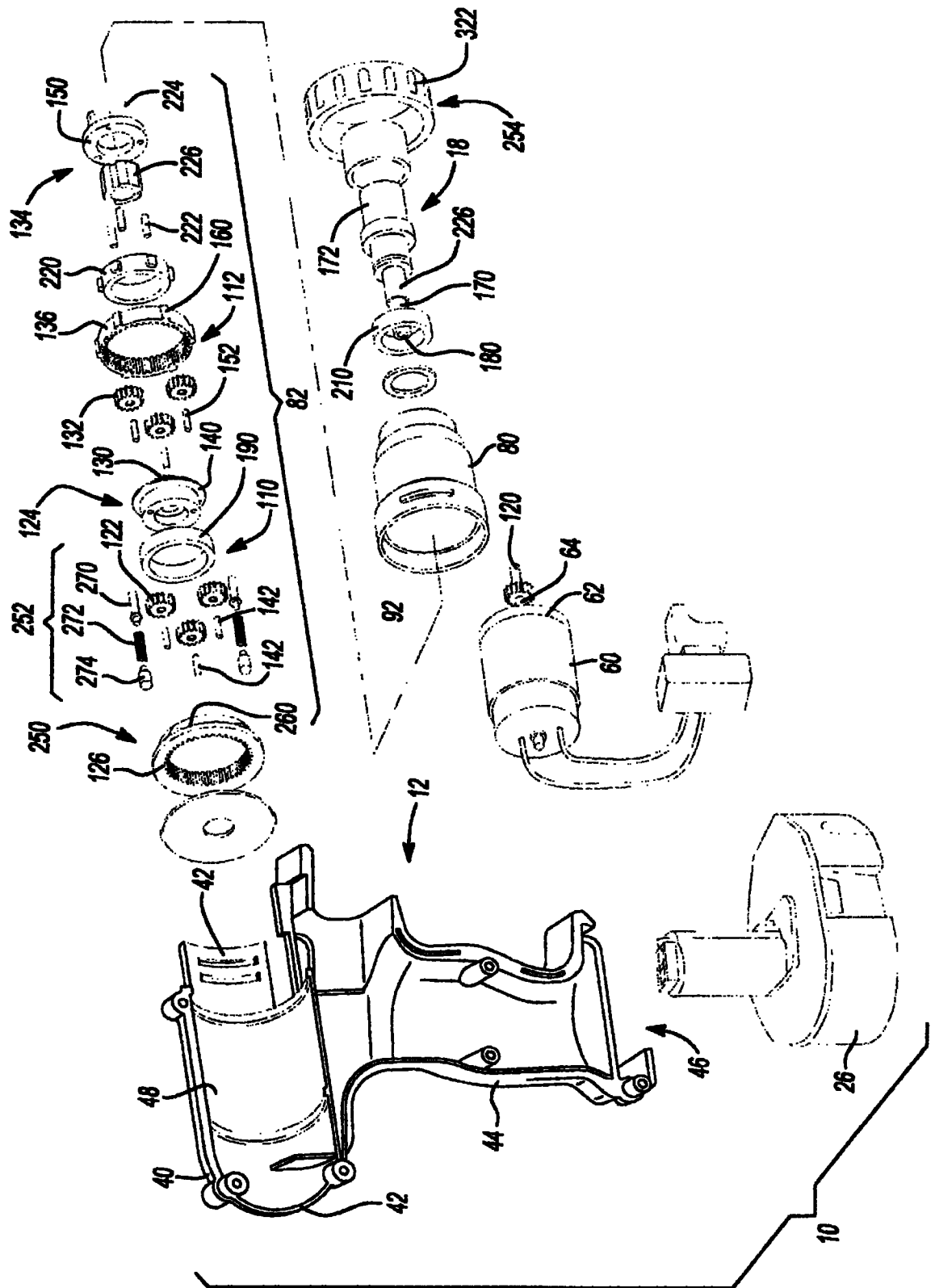


图 2

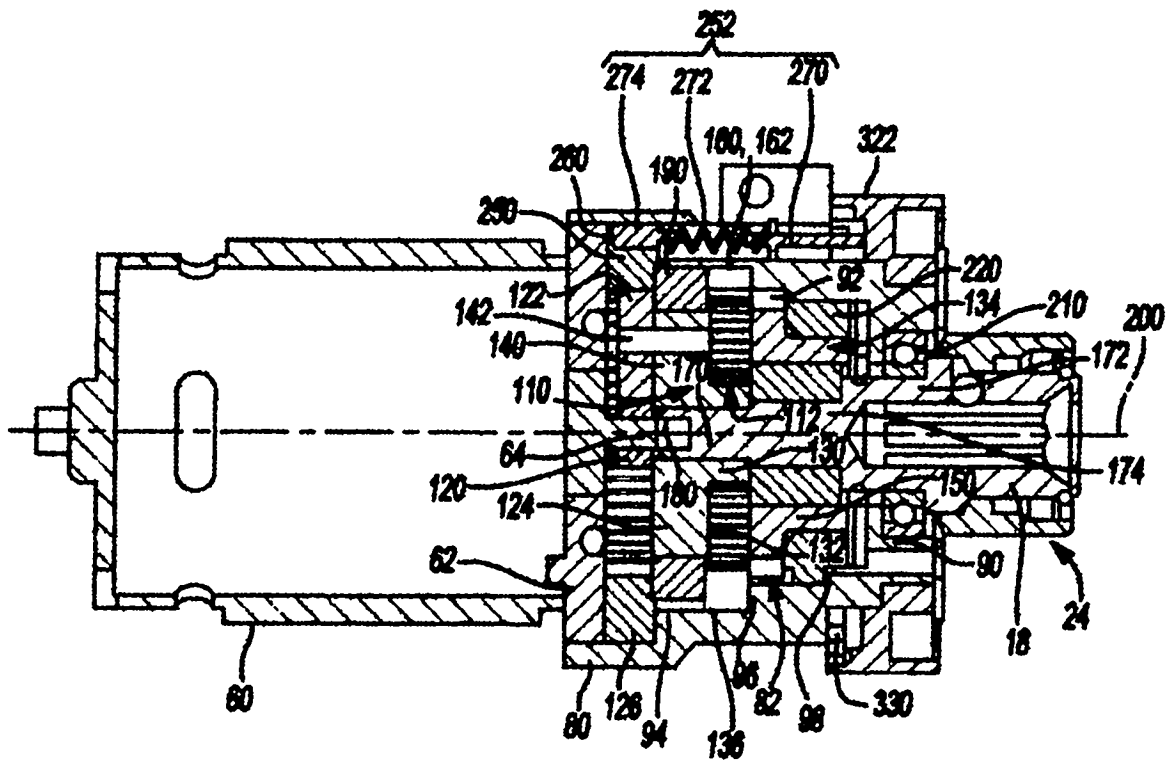


图 3

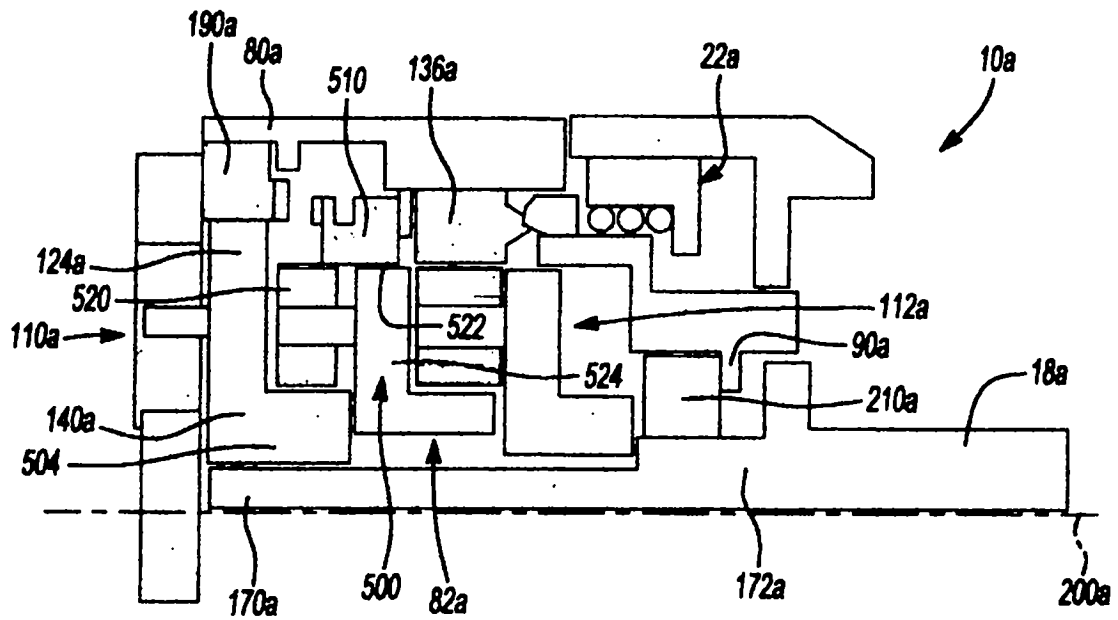


图 4

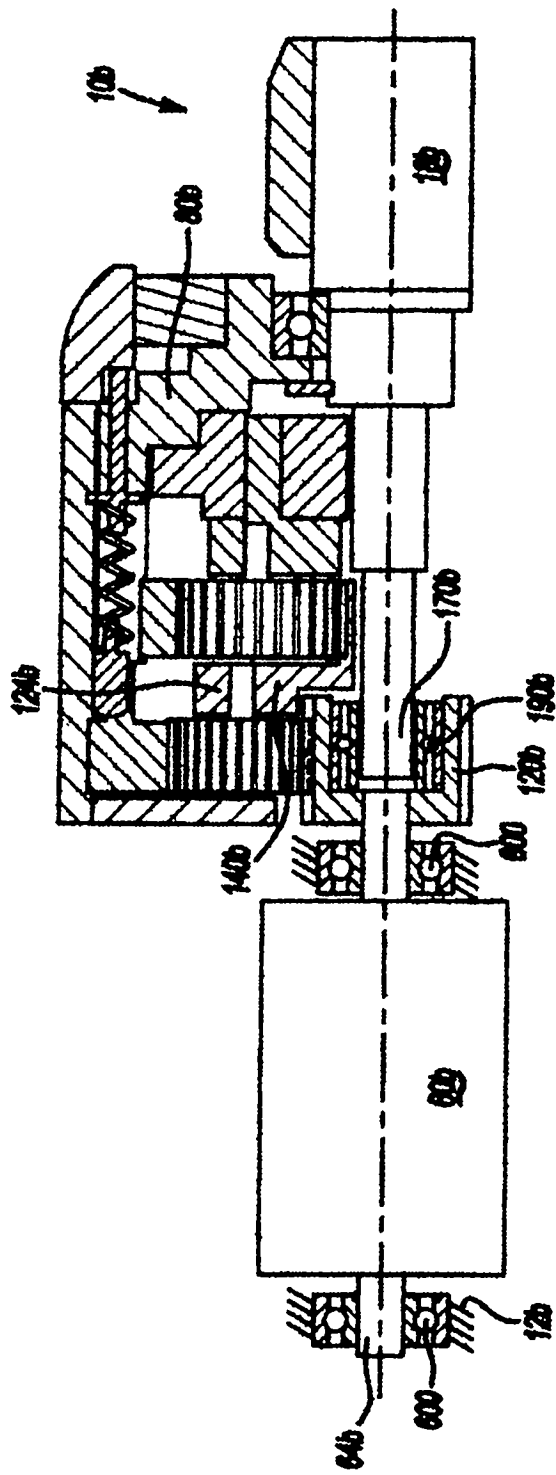


图 5

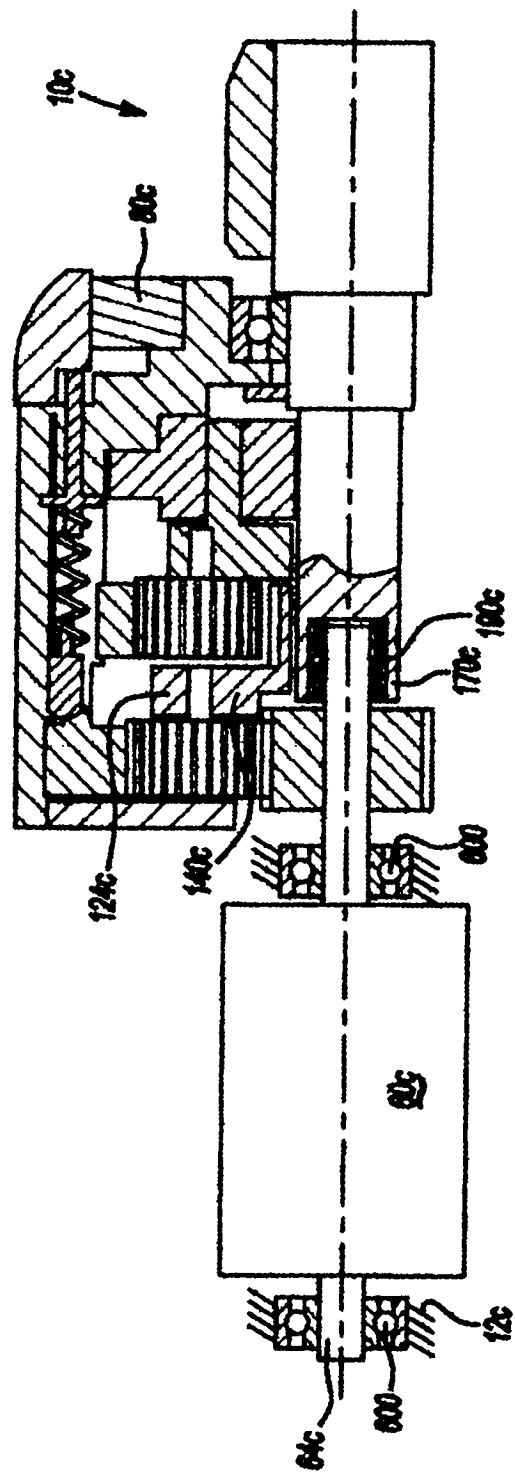


图 6