



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103703651 B

(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 201280036853.X

(22)申请日 2012.07.24

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103703651 A

(43)申请公布日 2014.04.02

(30)优先权数据  
61/511,092 2011.07.24 US  
61/564,513 2011.11.29 US  
61/581,950 2011.12.30 US  
61/593,533 2012.02.01 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.01.24

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2012/004682 2012.07.24

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/014916 EN 2013.01.31

(73)专利权人 株式会社牧田  
地址 日本爱知县安城市

(72)发明人 古居伸康 铃木均 福本匡章  
梅村卓也 伊藤幸祐 千菊仁志

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227  
代理人 杜诚 贾萌

(51)Int.Cl.  
H02J 7/00(2006.01)  
B25F 5/00(2006.01)  
B25F 5/02(2006.01)

(56)对比文件  
JP 特开2008-213069 A,2008.09.18,全文.  
JP 特开2009-196024 A,2009.09.03,全文.  
US 2010/0096151 A1,2010.04.22,第1页第  
[0011]段至第[0015]段,图1-2.

审查员 刘勇

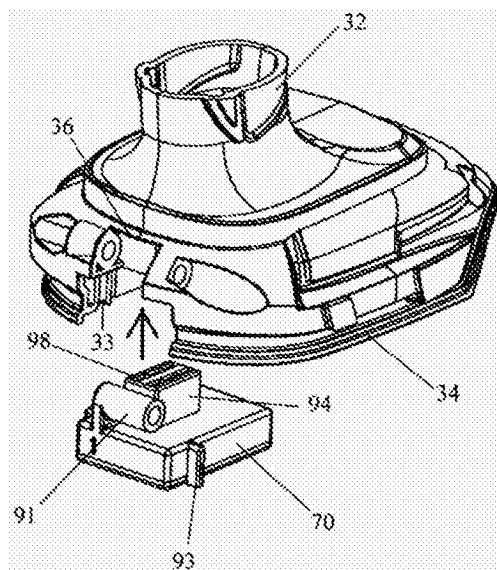
权利要求书2页 说明书45页 附图35页

## (54)发明名称

电动工具系统及其适配器

## (57)摘要

电动工具系统(1)包括:手持电动工具(10),包括具有电池组接口(34)的外壳(32)、电驱动设备(M)和第一连接器(37)。电池组(40)可拆卸地附接到电池组接口,并且向电驱动设备提供电流。适配器(70)具有以可拆卸的方式与第一连接器物理地电连接的第二连接器(94)。适配器经由手持电动工具从电池组接收电力,并且向手持电动工具提供至少一个附加电功能,或者执行手持电动工具不能执行的至少一个附加电功能。此外,当外壳和电池组彼此附接时,适配器至少部分被布置在外壳和电池组之间的空间(35)中。



1. 一种电动工具系统,包括:

手持电动工具,包括具有电池组接口的外壳、电驱动设备和第一连接器,

电池组,被配置为能够拆卸地直接附接到所述电池组接口,并且向所述电驱动设备提供电流,以及

适配器,包括:第二连接器,被配置为以能够拆卸的方式与所述第一连接器进行物理和电连接,所述适配器被配置为:

经由所述手持电动工具从所述电池组接收电力,以及

向所述手持电动工具提供至少一个附加电功能,或者执行所述手持电动工具不能执行的至少一个附加电功能,

其中,当所述外壳和所述电池组彼此附接时,所述适配器至少部分被布置在部分由所述外壳且部分由所述电池组限定的空间中。

2. 根据权利要求1所述的电动工具系统,其中,所述电池组被配置为,不管所述适配器是被附接到所述外壳还是被从所述外壳拆下,被附接到所述外壳以及从所述外壳拆下。

3. 根据权利要求1或2所述的电动工具系统,其中,所述适配器被配置为仅当所述电池组被从所述外壳拆下时,能附接到所述外壳以及能从所述外壳拆下。

4. 根据权利要求1或2所述的电动工具系统,其中:

所述适配器被配置为沿相对于所述电动工具的手柄的纵向方向,能够滑动地附接到所述外壳以及能够滑动地从所述外壳拆下,

所述电池组被配置为沿相对于所述电动工具的所述手柄的横向方向,能够滑动地附接到所述外壳以及能够滑动地从所述外壳拆下,以及

所述纵向方向至少基本上与所述横向方向垂直。

5. 根据权利要求1或2所述的电动工具系统,其中,所述外壳和所述电池组一起限定开口,所述开口在所述适配器附接到所述外壳时可视地暴露所述适配器的至少一部分。

6. 根据权利要求5所述的电动工具系统,其中,所述适配器被配置为当将所述适配器和所述电池组附接到所述外壳时,在没有明显的间隙的情况下装配在所述开口中。

7. 根据权利要求5所述的电动工具系统,还包括:

假适配器,被配置为能够拆卸地附接到所述外壳,来代替所述适配器,当将所述假适配器和所述电池组附接到所述外壳时,所述假适配器在没有实质间隙的情况下装配在所述开口中。

8. 根据权利要求7所述的电动工具系统,其中,所述假适配器被配置为当将所述假适配器附接到所述外壳时,覆盖所述第一连接器。

9. 根据权利要求1或2所述的电动工具系统,其中:

所述第一连接器是包括至少一个触针和包围所述至少一个触针的外壁的母连接器,以及

所述第二连接器是包括至少一个孔和至少一个接触端子的公连接器,所述至少一个孔被配置为接收所述至少一个触针,并且所述至少一个接触端子位于所述至少一个孔内,并被配置为与所述至少一个触针物理和电接触。

10. 根据权利要求1或2所述的电动工具系统,其中,所述适配器能经由螺纹紧固件固定到所述外壳。

11. 根据权利要求10所述的电动工具系统,其中,所述适配器主要通过所述第一和第二连接器的耦合相对于所述外壳进行定位,其次通过拧紧的所述螺纹紧固件相对于所述外壳进行定位。

12. 根据权利要求10所述的电动工具系统,其中,所述适配器包括圆筒部分,通过所述圆筒部分能插入所述螺纹紧固件,以将所述适配器拧紧到所述外壳上。

13. 根据权利要求12所述的电动工具系统,其中,通过所述电动工具的外表面暴露所述圆筒部分,并且所述圆筒部分被配置为附接到吊带。

14. 根据权利要求1或2所述的电动工具系统,其中,  
所述电动工具系统包括多个适配器,以及  
所述适配器被配置为附接到所述外壳,并且分别向所述手持电动工具提供多个不同的电功能,或者分别执行多个不同的电功能。

15. 根据权利要求1或2所述的电动工具系统,其中,所述适配器被配置为:  
在所述电动工具和外部设备之间无线地传送信息。

16. 根据权利要求1或2所述的电动工具系统,其中,所述适配器被配置为整个装配在所述电动工具外壳和所述电池组之间,使得所述适配器的各部分都不向外突出超出所述电动工具外壳和所述电池组的外轮廓。

17. 根据权利要求1或2所述的电动工具系统,其中,所述适配器的外表面与所述电动工具外壳和所述电池组的外表面平齐。

18. 根据权利要求5所述的电动工具系统,其中,通过所述手持电动工具和/或所述电池组的外表面来限定所述开口。

19. 根据权利要求2所述的电动工具系统,其中,  
所述适配器被配置为仅当所述电池组被从所述外壳拆下时,能附接到所述外壳以及能从所述外壳拆下;

所述适配器被配置为能够沿相对于所述电动工具的手柄的纵向方向滑动地附接到所述外壳以及从所述外壳拆下,

所述电池组被配置为能够沿相对于所述电动工具的所述手柄的横向方向滑动地附接到所述外壳以及从所述外壳拆下,

所述纵向方向至少基本上与所述横向方向垂直,以及

所述外壳和所述电池组一起限定开口,所述开口在所述适配器附接到所述外壳时可视地暴露所述适配器的至少一部分。

20. 一种用于由电池组供电的手持电动工具的适配器,所述适配器包括:

连接器,被配置为以能够拆卸的方式,与布置在所述手持电动工具上的相应的连接器物理地电连接,

用于经由所述手持电动工具和所述连接器,从所述电池组接收电力的装置,

用于执行所述手持电动工具不能执行的至少一个附加电功能的装置,

其中,所述适配器被配置为当所述手持电动工具的外壳和所述电池组彼此附接时,至少部分被布置在部分由所述电池组且部分由所述外壳限定的空间中。

## 电动工具系统及其适配器

[0001] 交叉引用

[0002] 本申请要求2011年7月24日提交的美国临时申请61/511,092号、2011年11月29日提交的美国临时申请61/564,513号、2011年12月30日提交的美国临时申请61/581,950号和2012年2月1日提交的美国临时申请61/593,533号的优先权,其全部内容就像在这里完整叙述一样,通过引用包含于此。

### 技术领域

[0003] 本发明一般地涉及例如手持电池供电电动工具的电动工具系统和向电动工具提供例如电功能的附加功能的适配器。

### 背景技术

[0004] 在本领域中通常已知与电动工具一起使用的电子适配器。

[0005] 例如,US7,357,526公开了一种电动工具和附件(适配器)组合。该电动工具具有可以连接电池组或者电池组件的多个端子。附件(适配器)可以电连接到否则电池组可占用的未使用的工具端子。

[0006] US6,502,949公开了一种被设计为插入在电动工具和电池组之间的适配器。该适配器包括诸如灯、灰尘收集器或者挂钩的与电动工具一起使用的附加设备。

[0007] US6,577,104公开了一种适配器,其将电动工具连接到电池组,并且提供警告功能,以在电池组需要再充电时通知用户。

[0008] US7,030,590公开了一种适配器,其包括与电池组连接的第一电接触器、与电池充电器连接的第二电接触器和用于对可再充电电池进行放电的放电电路。

[0009] US7,227,335公开了一种适配器,其具有插入在充电设备和可再充电电池组之间的电池诊断设备。

[0010] 此外,US2001/0010455A1公开了一种用于电动工具的电池组,其具有用于存储关于电池的使用简档信息的存储器、用于从电池或者电动工具上传使用简档信息的读取器以及用于对从读取器上传的用户简档信息进行上传和分析的计算机。

[0011] US2006/0142894A1公开了一种辅助装置,其连接到位于电动工具中的存储器,以读取存储在其中的关于电动工具的型号或者规格以及使用记录的信息。然后,该辅助装置通过使用该信息来确定电动工具是否适合使用该电动工具的工作描述。当确定为电动工具不适合该工作描述时,该辅助设备呈现适合该工作描述的电动工具。

[0012] US2003/0182916A1公开了一种电动工具,其具有微控制器和存储器,可以作为传感器输入的函数来计算并存储电动工具的磨损程度。当进行维护时,可以读出存储器,以便确定任何装置是否超过了预定磨损程度。

### 发明内容

[0013] 本公开的教导的目的是提供改进的电动工具系统和/或用于电动工具系统的适配

器。

[0014] 通过独立权利要求的发明来实现该目的。在从属权利要求中叙述了对发明的进一步展开。

[0015] 在本公开的教导的一个方面,除了前述或以下电路或功能中的任意一个之外,或者作为其替代,电动工具系统包括:手持电动工具,其包括具有电池组接口的外壳、电驱动设备和第一连接器。电池组被适配或配置为可拆卸地附接,例如直接附接到电池组接口,并且向电驱动设备提供电流。适配器优选包括:第二连接器,其被配置为以可拆卸的方式与第一连接器物理地电连接。适配器还被适配或配置为(i)经由手持电动工具从电池组接收电力,以及(ii)向手持电动工具提供至少一个附加电功能,或者执行手持电动工具不能执行的至少一个附加电功能。适配器可以是上面或下面描述的适配器中的任意一个。

[0016] 当外壳和电池组彼此附接时,这样的适配器优选地被至少部分布置在、位于或者被容纳在外壳和电池组之间的空间内。更优选地,当外壳和电池组彼此附接时,适配器的最长延伸范围的至少50%,甚至更优选地,至少70%,甚至更优选地,至少85%,并且进一步优选地,100%,被布置在、位于或者被容纳在外壳和电池组之间的空间内。

[0017] 如果上述方面的适配器至少部分被布置在、位于或者被容纳在外壳和电池组之间,则例如当手持电动工具跌落或者碰到东西时,适配器的嵌入部分受外壳和/或电池组物理保护。因此,本公开的教导的该方面提供用于在恶劣工作环境中保护适配器的鲁棒并且耐用的结构。

[0018] 在本公开的教导的另一方面,除了前述或以下电路或功能中的任意一个之外,或者作为其替代,用于电池供电工具的适配器优选包括诸如至少一个中央处理器(CPU)的控制器,以及与其进行通信的至少一个存储器和/或存储设备,该至少一个CPU例如是一个或更多个微处理器。适配器优选还包括一个或更多个通信设备,该一个或更多个通信设备被配置或适配为访问位于电动工具中、电池组中或者电动工具和电池组两者中的存储器和/或存储设备。更优选地,适配器包括被配置或适配为读取存储在这样的存储器和/或存储设备中的数据 and/或向这样的存储器和/或存储设备写入数据的电路。

[0019] 此外,适配器被配置或适配为方便包含适配器的电动工具系统的通信路径,即电池组-电动工具-适配器。

[0020] 在这种布置中,不需要适配器包含用于在电池组和电动工具之间传导电流的配线,由此使空间和制造要求最小化。附加或者替代地,适配器可以被适配或配置为比传统适配器更坚固或牢固地附接到电动工具,使得适配器在操作期间不容易从电动工具脱落。

[0021] 在本公开的教导的该方面的优选实施例中,优选地,电池组、电动工具和适配器中的每一个包括诸如至少一个微处理器或微控制器的至少一个控制器。在这种情况下,优选地,适配器控制器经由电动工具控制器与电池组控制器进行通信,因此适配器控制器与电池组控制器进行间接通信。

[0022] 在本公开的教导的该方面的其它示例性实施例中,适配器可以被配置或适配为从电动工具和/或电池组的存储器读取和/或向电动工具和/或电池组的存储器写入以下类型的数据或信息中的一个或更多个:

[0023] a)电动工具和/或电池组的一个或更多个控制程序和/或数据,和/或

[0024] b)电动工具和/或电池组的管理信息,和/或

[0025] c)指示电池组和/或电动工具的状态的信息,例如电池组的充电/放电状态、剩余电池容量、与电流、电压、温度等相关的测量或检测值、使用剩余电池容量可以进行的附加电动工具操作的数量,和/或

[0026] d)与电池组和/或电动工具的工作参数相关的一个或更多个值,例如电池单元的充电速度、最大电流限制、最大温度阈值、最大充电水平等,和/或

[0027] e)维护信息,诸如使用历史、服务历史以及关于何时替换一个或更多个磨损部件的信息或者下面描述的维护信息中的任意一个。

[0028] 在本公开的教导的另一方面,除了前述或以下电路或功能中的任意一个之外,或者作为其替代,适配器可以包括用于与外部设备,例如与包括数据输入设备、控制器(计算装置)和/或显示器的外部设备进行无线通信的装置。如下面将进一步进行讨论的,根据本公开的教导,不特别限制无线通信协议。

[0029] 在本公开的教导的该方面,优选地,适配器进一步被配置或适配为向外部设备发送关于电动工具和/或电池组的维护信息。适配器还可以任选地被配置或适配为存储和/或显示该维护信息。

[0030] 维护信息可以是以下内容中的一个,或者两个或更多个的任意组合:

[0031] (i)上次维护检查/检验的日期,

[0032] (ii)上次维护检查/检验的结果,

[0033] (iii)电动工具和/或电池组的累积或总使用(工作)时间,

[0034] (iv)电池组的可用电荷或充电状态(剩余电池容量),

[0035] (v)电池组经历的充电周期的数量,

[0036] (vi)例如根据电池组中的一个或更多个电池单元的内部阻抗测量值计算的电池单元的状况,

[0037] (vii)电动工具和/或电池组中的一个或更多个可替换部件的预期剩余服务寿命,

[0038] (viii)电动工具和/或适配器和/或电池组的维护计划,

[0039] (ix)电动工具和/或适配器和/或电池组的使用历史,

[0040] (x)负责对适配器、电池组和/或电动工具进行监管或管理的人员的姓名,

[0041] (xi)电池组和/或电动工具的序列号,

[0042] (xii)一个或更多个(例如单独地,或者两个或更多个一起地)电池单元的电压,

[0043] (xiii)一个或更多个(例如单独地,或者两个或更多个一起地)电池单元的放电电流,

[0044] (xiv)一个或更多个(例如单独地,或者两个或更多个一起地)电池单元的温度,

[0045] (xv)将电池组和/或电动工具接通和/或关断的次数,和/或

[0046] (xvi)在预定时间段内发生的充电或放电量(例如先前的2个小时期间的放电电力的量)。

[0047] 可以制造根据本公开的教导的该方面的电动工具,其具有一组基本的电功能,然后通过附接适当的适配器(即配备有希望的功能的适配器),用户可以容易地选择一个或更多个附加电子功能来添加到电动工具。特别地,可拆卸的适配器可以传送上述类型的关于电动工具的维护信息中的一个或更多个。

[0048] 因此,在本公开的教导的该方面,可以有利地对电动工具提供特定于用户的一个

或更多个附加功能。附加或者替代地,通过提供各自进行与其它不同的至少一个功能的多个适配器,可以以可交换的方式,对电动工具提供多种功能。

[0049] 代表性地,而不是限制性地,在根据本公开的教导的该方面的适配器中可以实现的附加功能的示例包括:

[0050] 向电动工具和/或从电动工具无线地传送诸如上面或下面指出的信息中的任意一个的信息,包括与诸如基站、工作站、计算机、个人数据助理、智能电话等的外部设备进行无线通信,

[0051] 在显示器上显示诸如上面或下面指出的信息中的任意一个的关于电动工具的信息,

[0052] 测量和/或显示和/或传送电池组的剩余电池容量和/或使用剩余电池容量可以进行的相同类型的附加电动工具操作的估计数量,

[0053] 测量和/或显示和/或传送存储在电池组和/或电动工具的存储器中的一个或更多个工作参数的值,例如最大电流限制的值,

[0054] 测量和/或显示和/或传送检测放电电流和/或电动工具推荐,

[0055] 提供防盗功能或密钥,

[0056] 识别或传送负责对适配器、电池组和/或电动工具进行监管或管理的人员,

[0057] 输入和/或显示和/或传送关于电池组的充电速度的改变的信息,

[0058] 测量和/或显示和/或传送指示电池组和/或电动工具的工作状态的值的和/或

[0059] 在美国临时申请第61/511,092号中描述的任意其它功能,这些附加功能通过引用,包含于此。

[0060] 出于撰写说明书的目的,准备单纯描述上面指出和下面描述的功能,使得可以彼此分别地选择任何一个功能,或者两个或更多个功能的任何任意组合,以得到对说明书或权利要求的进一步修改。

[0061] 在本公开的教导的上述方面的优选实施例中,电动工具系统包括多个手持电动工具,并且优选地,每个适配器被适配或配置为附接到手持电动工具中的任意一个的外壳,并且对手持电动工具提供一个或更多个不同或附加的功能。

[0062] 在本公开的教导的另一方面,除了前述或以下电路或功能中的任意一个之外,或者作为其替代,适配器可以包括一个或更多个电池端子,该一个或更多个电池端子被配置或适配为连接到充电器的一个或更多个充电端子。根据本公开的教导的该方面,适配器可以被配置为例如在电池组连接到电动工具时,将来自充电器的充电电流传导到电池组。

[0063] 在本公开的教导的该方面的另一拓展中,优选地,充电器是便携式的,并且可以包括诸如一个或更多个可再充电电池单元的自包含电源。还可以提供用于将充电器附接到用户的装置或者用于携带充电器的装置,例如束带、吊带、带或者背包。在这种情况下,在用户正在进行电动工具操作时,用户可以佩戴充电器。

[0064] 充电器和适配器可以被配置为在需要时,连续向电池组提供充电电流,或者充电器和适配器可以被配置为当用户将适配器的电池端子附接到充电器的充电端子时,向电池组提供充电电流。例如,可以对适配器设置包括电池端子的带扣。可以将充电器的充电端子设置在用户佩戴的带上、用户佩戴的带中或者与用户佩戴的带相邻。因此,当用户将电动工具挂在工具带上时,如果需要,可以经由适配器自动向电池组提供充电电流。

[0065] 充电控制电路可以位于适配器中、充电器中或者甚至电池组中,该充电控制电路用于判断是否应当向电池组的可再充电电池单元提供充电电流,如果应当提供充电电流,则该充电控制电路用于确定充电电流的量和电压。

[0066] 此外,提供一种在电池组连接到电动工具时对电池组进行充电的方法。优选地,由用户佩戴充电器,或者将充电器附接到用户,并且可以在每次(如果需要)用户将电动工具挂在他/她的工具带上时,进行充电操作。可以经由有线连接或者无线地将用于充电的电力从充电器传送到电池组。

[0067] 换句话说,适配器可以包括至少一个输入端子,用于接收或传导来自诸如充电器的能量/电力源,或诸如另一可再充电电池组的另一DC电源的充电电流。在该实施例中,适配器使得用户能够在电池组附接到电动工具时,对电池组进行充电。

[0068] 优选地,充电器可以是包括或者附接到诸如可再充电电池的自包含电源的无绳充电器。

[0069] 根据本公开的教导的上面或下面描述的方面或实施例中的任意一个,术语“电动工具”旨在包含宽范围的电动工具,包括但不限于用于加工金属的电动工具、用于加工木材的电动工具、用于加工石材的电动工具和用于园艺的电动工具。具体示例包括但不限于电钻、电动冲击螺丝刀、电动冲击扳手、电动砂轮机、电圆锯、电动往复锯、电动锯条机锯、电动带锯、电锤、电动切割机、电链锯、电动刨机、电动钉枪(包括电动铆钉枪)、电动订书机、电动剪切机、电动修枝机、电动草坪剪、电动割草机、电动灌木切割机、电动吹风机(吹叶机)、电动手电筒、电动混凝土振捣器和电动吸尘器。

[0070] 根据本公开的教导的适配器能够与这些电动工具中的两个或更多个一起使用,从而该适配器可以跨宽范围的电动工具产品使用。

[0071] 在本公开的教导的该方面的另一优选实施例中,可以在没有电动工具和/或电池组的情况下,提供根据任意前述实施例或方面的适配器。

[0072] 在上述实施例中的每一个中,优选地,电动工具和/或电池组被配置为可以与是否附接了适配器无关地使用它(它们)。

[0073] 在本公开的教导的另一方面,优选地,适配器由电池组供电。然而,也可以在适配器中设置自包含电源(例如可再充电电池),用于对适配器的电子设备供电。在这种情况下,任选地,适配器可以被配置为在需要的情况下,从电池组获得补充电力和/或电池充电电流。

[0074] 在结合附图阅读下面的详细描述和权利要求时,本领域技术人员将容易地理解本发明的其它目的、优点、特征、实施例和细节。

## 附图说明

[0075] 图1A示出根据本公开的教导的第一示例性实施例的电动工具系统的示意图,其中,适配器仅直接连接到电动工具。

[0076] 图1B以框图示出根据本公开的教导的第一示例性实施例的电动工具系统。

[0077] 图1C示出根据本公开的教导的第一示例性实施例的电动工具系统的剖视图。

[0078] 图2A示出根据本公开的教导的第二示例性实施例的电动工具系统的示意图,其中,适配器仅直接连接到电池组。

- [0079] 图2B以框图示出根据本公开的教导的第二示例性实施例的电动工具系统。
- [0080] 图2C示出根据本公开的教导的第二示例性实施例的电动工具系统的剖视图。
- [0081] 图3A示出根据本公开的教导的第三示例性实施例的电动工具系统的示意图,其中,适配器连接在电池组和电动工具之间。
- [0082] 图3B以框图示出根据本公开的教导的第三示例性实施例的电动工具系统。
- [0083] 图3C示出根据本公开的教导的第三示例性实施例的电动工具系统的剖视图。
- [0084] 图4A示出根据本公开的教导的第四示例性实施例的电动工具系统的示意图,其中,适配器连接到电动工具,并且包括显示器。
- [0085] 图4B以框图示出根据本公开的教导的第四示例性实施例的电动工具系统。
- [0086] 图4C示出根据本公开的教导的第四示例性实施例的电动工具系统的剖视图。
- [0087] 图5A示出根据本公开的教导的第五示例性实施例的电动工具系统的示意图,其中,适配器连接在电池组和充电器之间。
- [0088] 图5B以框图示出根据本公开的教导的第五示例性实施例的电动工具系统。
- [0089] 图5C示出根据本公开的教导的第五示例性实施例的电动工具系统的剖视图。
- [0090] 图6A示出根据本公开的教导的第六示例性实施例的电动工具系统的示意图,其中,适配器连接在电动工具和充电器之间。
- [0091] 图6B以框图示出根据本公开的教导的第六示例性实施例的电动工具系统。
- [0092] 图6C示出根据本公开的教导的第六示例性实施例的电动工具系统的剖视图。
- [0093] 图7示出根据作为本公开的教导的第一示例性实施例的进一步展开的本公开的教导的第七示例性实施例的电动工具系统的外观。
- [0094] 图8示出针对本公开的教导的第七示例性实施例的电动工具系统设置的电池组接口和适配器的后视图。
- [0095] 图9示出在没有电池组附接到电动工具外壳的本公开的教导的第七示例性实施例的电动工具外壳上定义或设置的电池组接口的仰视图。
- [0096] 图10示出从本公开的教导的第七示例性实施例的电动工具外壳拆下的适配器。
- [0097] 图11示出可以与本公开的教导的第七示例性实施例一起使用的无线通信适配器的代表性示例。
- [0098] 图12示出没有适配器附接到其的本公开的教导的第七示例性实施例的电池组接口。
- [0099] 图13示出通过包括电动工具外壳、适配器和电池组的本公开的教导的第七示例性实施例的电动工具系统的纵向截面图。
- [0100] 图14示出图13的电动工具系统的后部局部剖视图。
- [0101] 图15示出没有电池组附接到其的图13和图14的电动工具和适配器的后部截面图。
- [0102] 图16示出适配器和电池组附接到其的电池组接口的剖视图。
- [0103] 图17示出从电动工具移除的电动工具的电单元的仰视图。
- [0104] 图18示出根据作为本公开的教导的第四示例性实施例的进一步展开的本公开的教导的第八示例性实施例的电动工具系统的外观。
- [0105] 图19示出从电动工具拆下的本公开的教导的第八示例性实施例的适配器的俯视图。

- [0106] 图20示出附接到没有电池组附接到其的电动工具的电池组接口的本公开的教导的第八示例性实施例的适配器的仰视立体图。
- [0107] 图21示出根据本公开的教导的第九示例性实施例的电动工具系统的外观。
- [0108] 图22示出从电动工具拆下的本公开的教导的第九示例性实施例的适配器的俯视立体图。
- [0109] 图23示出根据本公开的教导的第十示例性实施例的电动工具系统的外观。
- [0110] 图24A示出从电动工具拆下的本公开的教导的第十示例性实施例的适配器的俯视立体图。
- [0111] 图24B示出从电动工具拆下的本公开的教导的第十示例性实施例的适配器的仰视立体图。
- [0112] 图25示出附接到没有电池组附接到其的电动工具的电池组接口的本公开的教导的第十示例性实施例的适配器的仰视立体图。
- [0113] 图26示出附接到根据第七至第十示例性实施例中的任意一个的适配器的圆筒部分的吊带的横向立体图。
- [0114] 图27示出附接到图26的适配器的圆筒部分的吊带的横向局部剖视图。
- [0115] 图28示出作为图1A-图1C所示的电路和功能的进一步展开的根据本公开的教导的第七示例性实施例的电池组、电动工具和无线通信适配器的代表性电路图。
- [0116] 图29示出作为图4A-图4C所示的电路和功能的进一步展开的根据本公开的教导的第八示例性实施例的电池组、电动工具和显示器适配器的代表性电路图。
- [0117] 图30示出根据本公开的教导的第九示例性实施例的电池组、电动工具和照明适配器的代表性电路图。
- [0118] 图31示出使用图5A-图5C的实施例的代表性便携式充电系统。
- [0119] 图32A-图32C示出包括图6A-图6C的适配器的电动工具系统的正视图、侧视图和后视图。

## 具体实施方式

- [0120] 在更详细地描述当前优选实施例之前,提供对本公开的教导的附加特征、功能、方面、优点等的进一步总结。如上面所指出的,这些特征、功能、方面、优点等中的任意一个,可以以任意组合与这里公开的其它实施例的任意其它特征、功能、方面、优点等一起使用。
- [0121] 在本公开的教导的某些方面,适配器被配置或适配为执行通信功能,以例如使得电池组和/或电动工具能够与一个或更多外部设备例如无线地进行通信。
- [0122] 在该方面,还提供向/从电池组和/或电动工具无线地传送信息的方法。该方法使得能够从远程位置在电池组和/或电动工具上执行多种不同的功能(例如上面或下面描述的功能中的任意一个),和/或使得能够在外部设备、例如诸如智能电话、PDA、平板计算机、笔记本计算机或专用显示设备的便携式设备上显示关于电池组和/或电力的信息。
- [0123] 不特别限制根据本公开的教导的“外部设备”,只要其包括用于与适配器例如无线地进行通信的装置即可。外部设备通常可以包括这样的电路:该电路被适配或配置为分析和/或显示从适配器向外部设备发送的信息,和/或被适配或配置为从外部设备向适配器发送信息以由电池组或电动工具使用。外部设备可以是“非智能”的,因为其基本仅包括通信

装置和显示器,从而外部设备仅仅显示由适配器计算或生成的信息。或者,外部设备可以是“智能”的,因为其包括通信装置和至少一个控制器,例如一个或更多微处理器和一个或更多存储器和/或存储设备,从而外部设备能够对从适配器接收到的数据进行处理和/或分析,以及生成要经由适配器发送到电池组和/或电动工具的数据和/或指令。外部设备可以例如经由显示器直接向用户传送信息,或者可以进一步向用作与用户的(另一)接口的另一外部设备传送信息。

[0124] 例如,外部设备可以是诸如移动电话(例如“智能电话”)、个人数据助理(PDA)、平板计算机、便携式(笔记本)计算机、专用便携式电子设备等的手持或便携式设备,或者其可以是诸如个人(台式)计算机、服务器或大型机的打算保持在固定位置的设备。

[0125] 替代地,外部设备可以是“非智能”的,诸如本身不能执行用于操作适配器、电池组或电动工具的程序的专用显示器/输入设备或电话。例如,适配器可以被配置为向电话发送文本(SMS)消息或电子邮件消息。或者,适配器可以被配置为发送信息,供在专用显示器/输入设备上进行显示,并且接收在专用显示器/输入设备处输入的信息/指令。

[0126] 在每种情况下,优选外部设备和/或适配器还可以包括无线通信装置,诸如例如WiFi网络接口控制器或接入点(即根据由IEEE802.11规定的无线通信协议进行操作)的无线局域网(WLAN)设备、蓝牙通信设备、无绳电话或蜂窝(移动)网络设备、无线电(RF)通信设备或者任意其它类型的已知或进一步开发的无线通信技术中的一个或更多。

[0127] 在本公开的教导的另一方面,电动工具和/或电池组可以包括这种无线通信装置中的一个或更多,在这种情况下,可以省略适配器,从而外部设备直接与电池组和/或电动工具进行通信。

[0128] 在本公开的教导的该方面的一个实施例中,适配器使得用户能够访问电动工具和电池组中的一个或两个的存储器,以对存储在电动工具和/或电池组的存储器中的控制程序 and/或数据进行修正和/或更新。

[0129] 在本公开的教导的示例性实施例中,适配器可以被适配或配置为使得用户能够改变存储在电动工具的存储器中和/或电池组的存储器中的最大电流限制。通常来说,无绳电动工具被设计为直到特定(额定)电流阈值都安全可靠地工作。如果实际电流超过电流阈值,则马达、齿轮传动系统和/或电池可能永久损坏,由此缩短电动工具和/或电池组的服务寿命。

[0130] 因此,一些已知电动工具和/或电池组包括对电池组的放电电流、即向电动工具的马达供给的电力进行控制的控制器或限流设备。控制器或限流设备基于存储在电动工具和/或电池组的存储器中的控制程序和数据进行放电电流控制。例如,控制程序/数据可以包括针对放电电流的电流限值( $I_{limit}$ ),当放电电流达到该限值时,控制器可以简单地切断到马达的电流。

[0131] 通过将电流限制设置在相对低的值,因为内部装置将永远不会经历过(损坏)电流,因此可以使电动工具和电池组的服务寿命最大化。然而,如果将电流限制设置在相对低的值,则电动工具的操作可能由于达到电流限制而频繁中断,尤其当正在进行重负荷操作时。在这种情况下,因为可能变得无法快速进行某些电动工具操作,因此用户的生产率可能显著降低。

[0132] 另一方面,如果将电流限制设置在相对高的值,则电动工具操作可能很少中断,由

此提高用户的生产率。然而,较高的电流限制可能由于各个内部装置可能经历较高的电流,而缩短电动工具和/或电池组的服务寿命。

[0133] 简而言之,在最大电流限制和操作的方便性(即免于由于达到或超过最大电流限制而导致的中断或工具停止的电动工具操作)之间,存在一般为反比的关系。然而,最大电流限制是用户可能希望进行控制的变量,而不是仅能够根据在制造工具或电池组时在工厂设置的不可改变的电流限制,对电动工具进行操作。

[0134] 因此,在该示例性实施例中,系统被适配或配置为使得用户能够经由适配器改变电流限值和/或其它参数。指令可以在适配器处直接输入,或者可以经由适配器从外部设备传送。例如,用户(或另一人员)可以设置较高的电流限值,以防止破坏性中断或者工具停止。替代地,用户可以选择设置较低的电流限值,以延长电动工具和电池组的服务寿命。自然,本公开的教导还包含用户还可以根据将进行的不同电动工具操作来设置各种电流限值的可能。

[0135] 在一个代表性实施例中,如果短暂地进行重负荷电动工具操作,则用户可以临时增大电流阈值,以确保可以快速并且高效地进行重负荷电动工具操作。然而,在该操作完成之后,用户可能想要再次减小电流阈值,以保护电动工具系统免受可能导致永久损坏的过电流。

[0136] 在本公开的教导的某些方面,适配器被配置或适配为使得用户能够访问电动工具和/或电池组的存储器,以读出存储在电动工具和/或电池组的存储器中的维护信息。

[0137] 例如,许多电动工具包括在磨损或破损时可以替换的部分,诸如马达的碳刷或具有电接触器的触发开关。为了避免可能在不方便的时间发生的电动工具的突然的意想不到的故障(崩溃)和工作的中断,定期检查这些部分的状况很重要,如果需要拆解电动工具来检查状况,这可能很麻烦。

[0138] 此外,每个可替换部分可能具有不同的服务寿命,服务寿命也可能依据电动工具的实际工作时间和/或正常使用电动工具的方式和/或电动工具或电池组经历的任意显著过载状况而显著改变。因此,即使定期(例如一个月一次)目视检验可替换部分的状况,仍然难以在检验之间获得目前的关于各个可替换部分的状况的可靠信息。

[0139] 鉴于前述问题,本公开的教导的另一方面提供一种具有存储器的电动工具系统,存储器可以存储一种或更多种类型的维护信息,包括但不限于:(i)上次检查/检验的日期,(ii)上次检查/检验的结果,(iii)电动工具和/或电池组的累积或总使用(工作)时间,(iv)电池组的可用电荷或充电状态(剩余电池容量),(v)电池组经历的充电周期的数量,(vi)可以根据电池单元的内部阻抗测量计算的电池的状况,(vii)诸如碳刷或者甚至电池组的电池单元的可替换装置的一个或更多的预期剩余服务寿命,(viii)电动工具和/或电池组的维护计划,(ix)电动工具和/或适配器和/或电池组的使用历史,(x)工具的管理员或者负责人的姓名,(xi)电池组和/或电动工具的序列号,(xii)一个或更多(例如单独或者两个或更多个一起地)电池单元的电压,(xiii)一个或更多(例如单独或者两个或更多个一起地)电池单元的放电电流,(xiv)一个或更多(例如单独或者两个或更多个一起地)电池单元的温度,(xv)将电池组和/或电动工具切换为ON(接通)和/或OFF(关断)的次数,和/或(xvi)在预定时间段内发生的充电或放电量(例如先前的2小时期间的放电电力的量)。存储器可以仅存储一个或其任何任意组合,其全部可能组合通过引用,在此明确地公开。

[0140] 该存储器可以位于电动工具中和/或电池组中,和/或甚至提供通信功能的适配器的存储器中。适配器可以被配置或适配为分析和/或显示该信息本身,和/或可以被配置或适配为向外部设备传送维护信息(例如原始数据和/或处理后的数据),以向用户传送,并且如果需要,进一步进行分析和/或处理。

[0141] 在优选实施例中,用户可以使用外部设备(例如智能电话)访问适配器的存储器,以检查可替换部分的当前状况。在进一步优选实施例中,可以制作用于该功能的应用程序(“app”),可供从工具制造商的网站或者另一源进行下载。

[0142] 在本公开的教导的另一方面,适配器可以包括防盗功能。例如,电动工具和电池组中的一个或两个可以包括电子锁,电子锁即如果电子锁未接收到“密钥”(例如密码,例如加密密码),则防止电动工具和/或电池组工作的设备。适配器可以包括通信装置,用于向电子锁传送所需的密钥,以使得能够使用电动工具和/或电池组。

[0143] 例如,位于制造设施或者施工现场的可以是连接到无线接入点(例如无线路由器)的计算机或服务器的外部设备,可以在工作现场附近无线地广播密钥。当适配器接收到密钥时,适配器向电动工具和/或电池组传送密钥,由此使得能够使用电动工具和/或电池组。电动工具和/或电池组可以被配置为在接收到密钥之后,工作一定量的时间(例如一个小时、一天等),然后需要在特定时间段内再次重新输入密钥,以继续不中断地进行电动工具和/或电池组的操作。如果未及时接收到密钥,则电子锁以除非使适配器、电池组或电动工具再次与外部设备进行通信否则无法撤消的方式,在内部关闭电动工具和/或电池组的操作。因为仅可以在正在广播密钥的工作现场使用电动工具和/或电池组,因此该实施例提供盗窃阻止手段。

[0144] 自然,经由适配器向电动工具和/或电池组传送密钥的其它可能也可以,例如有线连接。在该实施例中,可以将适配器直接连接到外部设备,以使得能够使用适配器和/或向适配器传送密钥。在这种情况下,将需要适配器物理地接近外部设备或者至少外部设备的接口,以获得所需的密钥。

[0145] 在本公开的教导的另一方面,适配器可以包括使得施工公司和/或制造公司能够更好地对由多个用户共同或者可互换地使用的大量电动工具和电池组进行管理的功能。特别地,根据本公开的教导的该方面的适配器解决了一些电动工具和电池组可能丢失或者永久损坏的问题。

[0146] 根据本公开的教导的该方面,可以对电动工具和电池组中的每一个指派管理员。此外,优选电动工具和电池组的维护信息分别包括标识其管理员的姓名的信息。在这种情况下,当电动工具或电池组损坏时,公司的工具管理者可以通过使用诸如智能电话的外部设备来确认电池组和/或电动工具的管理员是谁,以查明问题的原因。

[0147] 在本公开的教导的另一方面,适配器可以能够例如向用户、管理员或者工具管理者提供关于最适合特定电动工具操作的电动工具的建议或推荐。

[0148] 例如,适配器可以包括监视在电动工具操作期间向电动工具的马达提供的放电电流的电路。然后,向适配器的控制器提供检测到的放电电流以进行分析,或者向外部设备传送检测到的放电电流,以直接由电池组或电动工具或者经由连接到电池组和电动工具中的一个或二者的适配器进行处理。然后,适配器的控制器或者外部设备可以确定是否具有更高或更低额定功率输出的另一电动工具和/或电池组更适合正在进行的电动工具操作。

[0149] 如这里所使用的,术语“检测到的放电电流”旨在包括、但不限于在单个电动工具操作期间的任意时间测量的实际或瞬变电流、在单个电动工具操作期间测量的峰值电流、在单个电动工具操作提供的平均或均值电流、在单个电动工具操作上测量的电流轮廓,或者在多个电动工具操作上测量的峰值电流的平均或者在多个电动工具操作上测量的峰值、平均或均值电流。

[0150] 在一个示例性实施例中,可以将“检测到的放电电流”与存储在适配器、电动工具和/或电池组内的存储器中的上电流阈值和/或下电流阈值进行比较。如果检测到的放电电流大于上电流阈值,则控制器可以推荐使用具有较高额定或标称功率输出的电动工具,以确保当前使用的电动工具不过载,过载可能导致过热,由此导致电动工具或电池组永久损坏。另一方面,如果检测到的放电电流小于下电流阈值,则控制器可以推荐使用具有较低额定或标称功率输出的电动工具,其可能是较轻的工具,由此较不麻烦和/或工作较不累人。

[0151] 在另一示例性实施例中,可以使用检测到的放电电流,作为包含一组电动工具和相应的电流范围的查找表(LUT)的索引。通过在LUT中查找与检测到的放电电流相对应的电动工具,控制器可能能够基于额定输出功率,来推荐特定电动工具或者电动工具类别,进一步供在进行当前电动工具操作时使用。

[0152] 在另一示例性实施例中,可以基于检测到的放电电流,确定瞬变功率(例如峰值)或平均功率输出,并且可以使用该瞬变或平均功率输出作为包含一组电动工具和相应的电流范围的查找表(LUT)的索引。

[0153] 自然,可以以多种方式,包括通过提供基于检测到的放电电流和/或功率输出,计算进行电动工具操作所需的必要输出功率的算法,来进行关于最适合当前电动工具操作的电动工具确定。

[0154] 如下面将讨论的,可以经由适配器上的显示器,或者经由外部设备上的显示器,向用户、工具管理员、工具管理者或者另一人员传送关于最适合特定电动工具操作的电动工具的推荐。自然,还可以以音频的方式,包括在推荐的电动工具的电流或功率输出例如正在超过特定百分比或者标称电流量或瓦数的情况下,通过提供音频警告,来传送该信息。

[0155] 在本公开的教导的另一方面,适配器可以被配置或适配为使得用户、工具管理员、工具管理者或者另一人员能够改变电池组的充电速度和/或充电电流和/或最大阈值温度。

[0156] 如所公知的,充电越慢,一般使用的电流越低,因此对电池单元的损坏越小。因此,较慢的充电一般使电池单元的服务寿命延长或最大化。然而,作为折中,如果用户必须等待电池组完成再充电,则充电时间更长,因此工作生产率可能受负面影响。另一方面,例如,通过提高充电电流和/或电池组阈值温度,可以提高充电速度,这使总充电时间减少,但是也可能使电池单元寿命缩短。

[0157] 通常,在工厂设置充电速度,从而不允许用户单独决定哪个充电速度最适合电池组的预期用途。替代地,可以仅对充电器提供两个充电选项,即快速充电和慢速充电。因此,通过在适配器中提供该充电速度功能,用户具有更大的自由来适当地改变充电速度,以使生产率最大化和/或使电池服务寿命最大化。

[0158] 适配器可以被配置为通过例如经由触摸垫、触摸面板、拨动开关或按钮,在适配器处直接输入指令,来改变充电速度,或者适配器可以被配置为从外部设备接收充电指令。再一次,可以从工具制造商或另一源下载“app”,以向适配器和/或向外部设备提供该功能。例

如,可以将app下载到外部设备,外部设备可以执行app,然后简单地向适配器发送指令。替代地,可以将app从外部设备下载到适配器中,然后适配器控制器可以执行该app。

[0159] 在本公开的教导的另一方面,适配器、电池组和/或电动工具使得用户能够设置电池组的最大充电水平。与本公开的教导的先前方面类似,虽然通常在工厂设置最大充电水平,但是用户可能希望对该值进行修正,以使针对用户想要的电池组的用途的电池组性能和/或服务寿命最优化。

[0160] 如这里所使用的,术语“最大充电水平”旨在满足指示基于电池单元的剩余电池容量停止充电操作的定时的值。

[0161] 例如,如果标称容量为2.0安培小时(Ah)的电池组的“最大充电水平”是95%,则意味着对2.0Ah标称容量电池进行充电,直到剩余电池容量为1.9Ah,即使可以进一步对电池进行充电,充电操作也将终止。类似地,80%的“最大充电水平”意味着对2.0Ah标称容量电池进行充电,直到剩余电池容量为1.6Ah,并且终止充电操作。

[0162] 通过在较低充电水平终止充电,可以增加电池的服务寿命,例如包括使电池的可能充电/放电循环的总数量增加或最大化。然而,如果将电池再充电到小于其满容量,每个充电周期可以进行的电动工具操作的数量或量将较少,如果最大充电水平是相对低的值,则每个充电周期可以进行的电动工具操作的数量或量可能显著较少。

[0163] 如果用户正常地仅相对短暂地使用电池组,则用户可能希望通过利用较低最大充电水平来延长电池服务寿命。另一方面,如果用户正常地连续地且可能在整个工作日使用电池组,则用户可能希望增加在必须用再充好电的电池组替换耗尽的电池组之前可以完成的工作的量,由此提高生产率。在这种情况下,用户可能希望设置相对高的最大充电水平。

[0164] 本公开的教导使得用户能够通过经由适配器上的输入设备,例如触摸屏、诸如键盘的上/下按钮或其它按钮输入新值,或者通过在外部设备(例如计算机、PDA或电话)处输入新值,来改变最大充电水平。在后者的情况下,外部设备可以经由适配器向电池组和/或电动工具,或者甚至直接向电池组和/或电动工具,发送新值。

[0165] 在本公开的教导的另一方面,适配器可以被配置或适配为使得电动工具和电池组能够访问外部设备(例如用户的智能电话),以例如无线地发送指示电池充电/放电状态的信息。

[0166] 该适配器可以通过确保在需要时向用户及时提供完全充好电的电池组来提高工人的生产率。在这方面,注意到电池组的充电存储容量可能不足以驱动电动工具整天,或者至少直到足以对电池组进行再充电的延长的中断。因此,当对电池组放电,并且电池组不能再向电动工具提供能量时,需要用再充好电的电池组替换放电的电池组,以持续工作。换句话说,在当前正在使用的电池组不能再驱动电动工具,或者可能对工作生产率不利时,必须准备好再充好电的电池组。

[0167] 因此,在本公开的教导的该方面,适配器可以被配置为提供关于电池组的充电状态的有用信息,并且提供关于预期当前使用的电池组在完全放电之前继续再提供多长时间的电力的可靠预测。例如,适配器可以考虑电池组的剩余电池容量,对用户当前正在进行的工作的类型(例如拧紧螺丝)进行分析,并且输出关于例如在必须替换电池组之前,即在电池组的能量耗尽之前,可以使用当前电池组拧紧多少另外的螺丝的预测。

[0168] 如下面将讨论的,该实施例的适配器可以包括直接向用户示出充电状态和/或关

于可以进行的剩余电动工具操作的预测的显示器,或者适配器可以例如无线地向外部设备发送该信息,以进行显示。

[0169] 替代地,适配器可以简单地发送原始数据(例如指示当前放电电池电压的值),或者部分处理后的数据(例如指示当前进行的电动工具操作的能量输出的值)。然后,外部设备可以进行必要的计算,来确定剩余电池电荷和/或在电池组需要进行再充电之前的剩余电动工具操作的预测数量。

[0170] 适配器还可以发送关于当前正在进行的操作的类型的信息和/或指示由每个当前进行的电动工具操作消耗的电力信息。例如,因为各种因素可能影响诸如螺丝的拧入的特定操作的电力消耗,因此适配器可以动态地测量“检测到的放电电流”(如上面所定义的),以提供对当前正在进行的每个电动工具操作的电力消耗的更准确的估计。也就是说,因为对于相同尺寸的螺丝,较硬的材料通常需要更多电力,因此正在拧入螺丝的材料硬度将影响电力消耗。类似地,因为对于相同的材料,较大的螺丝通常消耗更多电力,因此螺丝的尺寸影响电力消耗。自然,有无导向孔也将影响电力消耗。

[0171] 因此,通过动态地测量当前进行的电动工具操作的实际电力消耗,可以提供关于使用电池组的剩余电池容量仍然可以进行的相同类型的附加电动工具操作的数量的相当准确的估计。

[0172] 附加或者替代地,用户可以输入关于工具的当前使用的信息,并且外部设备可以使用与输入的电动工具操作的平均电力使用相对应的存储的值和剩余电池容量,执行必要的信息。

[0173] 再一次,可以从工具制造商的网站或者另一源下载“app”,以在外部设备中提供该功能。

[0174] 附加或者替代地,适配器可以向服务器或者向工具管理者的智能电话发送原始数据(测量的放电电压)或者计算的剩余电池容量。在这种情况下,例如通过对可以进行的剩余电动工具操作的数量进行计算,当到时间向电池组接近完全放电状态的用户递送再充好电的电池组时,外部设备可以通知工具管理员或者工具管理者。例如,外部设备还可以存储指示的特定电动工具操作花费的平均或一般时间量(其可以根据经验来确定)的一个或更多时间值,然后外部设备可以提供对在当前使用的电池组耗尽能量之前,预期用户可以继续操作电动工具的时间量(例如按照分钟)的估计。

[0175] 附加或者替代地,适配器可以向工具管理者的外部设备(例如智能电话)发送关于电动工具和/或电池组的其它放电相关信息。例如,放电相关信息可以包括在电动工具和/或电池组内检测到的温度。通常来说,超过特定温度阈值的电动工具可能指示其当前正在过载状态下工作。如果用户继续在过载状态下操作电动工具和/或电池组,则电动工具和/或电池组可能由于过热而永久损坏。

[0176] 为了防止由于过热(即过载状态)导致的损坏,适配器可以被配置或适配为当电动工具和/或电池组过热时,向用户或工具管理者的外部设备(例如智能电话)发送警告信号或警报信号。在这种情况下,可以通知工具管理者,以向用户递送另一电动工具和/或电池组,或者警报可以直接警告用户停止使用过热的电动工具系统。

[0177] 如上所述,本公开的教导的该方面的电动工具系统还可以被配置或适配为允许用户、工具管理员、工具管理者等作为经由适配器或者外部设备的输入来改变最大温度阈值。

[0178] 除了或者替代全部前述实施例和方面,任选地,适配器可以包括诸如液晶显示器(LCD)、包括有机LED(OLED)显示器的发光二极管(LED)显示器或者有机电致发光(EL)显示器的显示器。任选地,显示器可以是使得用户能够经由适配器将数据输入到电动工具和/或电池组的存储器中的触摸垫或触摸面板。

[0179] 在该实施例中,优选适配器被配置或适配为显示从电动工具和/或电池组的存储器中读取的信息。例如,适配器的显示器可以可视地指示上面或下面描述的信息或功能中的任意一个,诸如电池组的当前充电水平(剩余电池容量)、指示过热的警报、基于电池组的剩余电池容量可以进行的进一步电动工具操作的预测数量、电动工具和电池组的管理员的姓名、最大充电水平等。

[0180] 在上面或下面描述的使得能够执行通信功能的适配器的实施例中,适配器的显示器可以执行与外部设备(例如智能电话)的显示器相同的功能。

[0181] 根据按照本公开的教导的另一示例性实施例,提供“带充电器”。在该示例中,充电器被配置为在用户正在进行电动工具操作时,由用户佩戴或携带。虽然当前设想将充电器佩戴在用户的带上,但是还可以在各种其它位置将充电器附接到用户。例如,可以将充电器设置在包括诸如Velcro(维可牢)(R)连接器、钩环(hook-and-loop)紧固件、扣子(clasp)、卡扣(snap-fit)连接器等被配置为附接到用户的手臂、腿或者躯干的可拆卸连接器的束带或者吊带内。替代地,充电器可以被配置或适配为佩戴在用户的背上,诸如在背在用户的肩上的背包中或者束带上。

[0182] 优选将充电器的输出电力端子(不管充电器被布置在用户身体的何处)布置在诸如一般在进行电动工具操作时佩戴的工作带或者工具带的用户佩戴的带上或者与用户佩戴的带相邻。输出电力端子被配置为传输或输出充电电流,并且可以任选地将其布置在钩接合或接收设备中或钩接合或接收设备上,该钩接合或接收设备被配置或适配为接收带钩,该带钩被布置在适配器的横向表面上或者在省略适配器的实施例中布置在电池组的横向表面上。

[0183] 将用于接收充电电流的输入电力端子布置在与充电器的输出电力端子互补的布置中的适配器或电池组的带钩中或该带钩上,即,使得当用户使用带钩将电动工具挂在他/她的带上时,输出电力端子与输入电力端子接触。

[0184] 因此,每次将电动工具挂在工具带上,输入和输出电力端子接触时,适配器和/或电池组电连接到充电器,由此使得能够对电池组进行充电。

[0185] 该实施例与锂基可再充电电池一起使用尤其有利,不像其它类型的电池化学组成,诸如镍镉和镍金属氢化物,锂基可再充电电池在重复充电操作之后不形成“记忆”。因此,即使锂基电池处于几乎完全充电的状态,间歇地对锂基电池提供充电电流,也不会产生问题。

[0186] 该实施例还提供如下优点:每次电动工具未使用而挂在用户的工具带上时,可以对附接到的电动工具的电池组进行再充电。因此,带充电器实施例可以显著延长在不需要进行替换来进行再充电的情况下电池组可以使用的时间量,由此提高工人的生产率。实际上,如果用户在电动工具操作之间频繁中断,则电池组可以持续保持在完全充电或者几乎完全充电的状态。

[0187] 附加或者替代地,该实施例提供如下优点:因为对电池单元频繁再充电,因此在正

常电动工具操作期间,电池组的能量(存储的电荷)不可能耗尽,因此可以在较低充电水平或状态(即可以降低充电上限或者最大充电水平,或者将其设置在较低水平),停止对电池单元的充电。也就是说,如果在使用期间不对电池组再充电,用户可能更喜欢在再充电操作期间使存储的电荷的量最大化(即提高充电上限或者最大充电水平),从而可以使电动工具使用一个再充好电的电池组的工作时间最大化。然而,当将电池单元重复再充电到电池单元的最大额定(标称)电荷存储容量时,对电池单元的服务寿命产生负面影响。因此,通过使充电上限小于电池单元的最大额定(标称)电荷存储容量,可以延长电池单元的服务寿命。此外,即使永远不将电池组再充电到其最大额定(标称)电荷存储容量,由于频繁地对电池组再充电,用户也不会由于必须用再充好电的电池组替换耗尽的电池组而感到不方便。

[0188] 充电器的电池单元可以使用与电动工具电池组中的电池单元的电池化学组成和/或容量不同的电池化学组成和/或容量。特别地,与针对电动工具电池组的情况相同,不要要求充电器电池提供相对高的电流。因此,可以在充电器电池中使用比在电动工具电池组中更大容量的电池单元,由此提高电荷存储密度和/或降低对充电器的重量要求。优选充电器电池能够存储与电动工具电池组的至少一次完全再充电等同的电荷(能量)的量,更优选至少5次再充电,甚至更优选至少10次再充电。诸如带充电器的总重量的人体工程学考虑以及电池化学组成(即其电荷存储密度)将确定存储的电荷与重量的适当的平衡。自然,充电器的电池单元的电池化学组成和/或容量可以与电动工具的电池组的电池单元的电池化学组成和/或容量相同。可以在充电器中使用高容量锂离子单元,并且可以在电池组中使用高功率锂离子单元。

[0189] 附加或者替代地,该实施例的适配器不需要包含微处理器或者其它计算能力。例如,电池组或电动工具可以包括两组电池端子。第一组电池端子被配置或适配为接合电动工具或电池组的相应的电池端子。第二组电池端子被配置或适配为接合充电器的充电端子。可以将第二组电池端子例如设置在带钩上、带钩中或者与带钩相邻,在该实施例中,带钩可以用作适配器。然后,带钩上的电池端子可以直接连接到充电器的充电端子,可以将该充电端子设置在用户佩戴的带钩上。因此,可以将充电电流从充电器经由可以直接连接到电池组或电动工具的带钩适配器传送到电池组。

[0190] 替代需要直接或有线连接来传送(传导)充电电流的充电器的充电端子和电池组或适配器的相应的电池端子的使用,还可以将电力无线地从充电器传送到电池组。在该实施例中,充电器可以包括可以例如布置在用户的工具带上的诸如感应线圈的无线电力发送天线。适配器可以包括与无线电力发送天线互补的诸如感应线圈的无线电力接收天线,以使得能够使用感应耦合,或者更优选地,共振感应耦合来进行无线电力传输。

[0191] 在该实施例中,当使无线电力接收天线接近无线电力发送天线时,可以以无线方式,例如,作为振荡电磁场或者磁通量,向适配器或者在省略了适配器的实施例中向电池组传输电力。然后,可以将适配器接收到的电力转换为电流,提供给电池组的电池单元。适配器本身可以产生适当的充电电流,或者特别在省略了适配器的情况下,可以在电池组内产生充电电流。

[0192] 该实施例提供如下优点:不需要用户使充电端子与电池端子直接连接或接触以进行充电操作。代替地,只要使适配器的无线电力接收天线接近充电器的无线电力发送天线,充电操作将自动开始(如果需要)。可以在适配器(或电池组)和充电器中的一个或两个上或

在其中,例如与电力传输和接收天线相邻地设置接近感测设备,诸如机械接触器、压力传感器、射频识别(RFID)设备、磁体(和诸如舌簧开关或霍尔传感器的磁体传感器)、电阻或电容传感器等。在这种情况下,仅在可以向电池组传送充电电流时,充电器无线地传输电力,由此避免不必要的电力浪费。

[0193] 如上所述,应当重申:在该无线充电实施例中,可以省略整个适配器。例如,可以将无线电力接收天线设置在电池组上或电池组中。在这种情况下,当例如通过将(连接到电动工具的)电池组挂在用户的工具带上,使电池组的无线电力接收天线接近接近充电器的无线电力发送天线时,可以直接从充电器无线地向电池组传输电力。在该实施例中,优选将无线电力接收天线布置在电池组的包括带钩的横向侧,从而当与无线电力发送天线相邻地将带钩挂在用户的工具带上时,总是开始进行充电操作。因此,不需要用户采取任何特殊措施,来确保电池组在工具带上正确地定向以使得能够进行充电操作。

[0194] 在本公开的教导的某些方面,当外壳和电池组彼此附接时,优选适配器至少部分布置在、位于或者容纳在外壳和电池组之间的空间内。

[0195] 如果上述方面的适配器至少部分布置在、位于或者容纳在外壳和电池组之间,则例如当手持电动工具跌落或者碰到东西时,适配器受外壳和/或电池组物理保护。因此,本公开的教导的该方面提供用于在崎岖的工作环境中保护适配器的鲁棒并且耐用的结构。

[0196] 在本公开的教导的上述方面的优选实施例中,优选电池组被适配或配置为附接到外壳并且从外壳拆下,而不管适配器是否附接到外壳或者从外壳拆下。优选该实施例的适配器被适配或配置为电动工具的任选附件或设备,并且优选适配器对于正常操作手持电动工具(即在不使用适配器执行或提供的附加功能的情况下操作电动工具)不是必须的。因此,即使当将适配器从外壳拆下时,也可以将电池组附接到外壳,以向手持电动工具提供电流。

[0197] 此外,根据该优选实施例,在不需要将适配器从外壳拆下的情况下,电动工具用户可以将电池组从外壳拆下,以对电池组充电,然后将充好电(或另一充好电)的电池组重新附接到外壳。因为在本公开的教导的这种应用中,可能需要在一天期间几次用充好电的电池组替换耗尽的电池组,因此该实施例对于在相对长的持续时间内(例如在整个工作日期间)使用电动工具的用户特别有利。

[0198] 在本公开的教导的上述方面的另一优选实施例中,优选适配器被适配或配置为仅当将电池组从外壳拆下时,可附接到外壳并且从外壳可拆下。使用该优选实施例的适配器,因为为了附接/拆下适配器,必须将电池组从电动工具拆下,从而在对适配器进行处置时,不向手持电动工具或适配器提供电力,因此电动工具用户可以安全地附接并拆下适配器。

[0199] 在本公开的教导的上述方面的另一优选实施例中,优选适配器被适配或配置为沿第一方向附接到外壳并且从外壳拆下,优选电池组被适配或配置为沿第二方向附接到外壳并且从外壳拆下,并且第一方向与第二方向基本垂直。更优选地,优选适配器和电池组被适配或配置为可滑动地附接到电动工具外壳并且从电动工具外壳拆下。

[0200] 在本公开的教导的上述方面的另一优选实施例中,外壳和电池组一起限定在适配器附接到外壳时可视地暴露适配器的至少一部分的其间的开口(例如通过电池组和/或手持电动工具的外表面来限定开口)。

[0201] 使用根据该优选实施例的适配器,电动工具用户可以方便地查看附接的适配器

(而不需要将其从电动工具移除,或者另外进行不方便的操作以视觉上检查适配器),以确定向电动工具附接了哪种适配器。

[0202] 在本公开的教导的上述方面的另一优选实施例中,优选适配器被适配或配置为当将适配器和电池组附接到外壳时,在没有明显的间隙(例如具有制造容差目的所需的最小量的间隙)的情况下装配在开口中。在该实施例中,可以防止灰尘和湿气进入外壳和电池组之间的任意空间,由此保护第一和第二连接器免受负面外部影响。

[0203] 在本公开的教导的上述方面的另一优选实施例中,优选电动工具系统还包括被适配或配置为可拆卸地附接到外壳的假适配器,来代替适配器。更优选地,假适配器可以被设计为当将假适配器和电池组附接到外壳时,在没有实质间隙的情况下装配在开口中。在电动工具用户不需要使用先前方面和/或实施例的(功能性)适配器的情况下,用户可以将假适配器插入电动工具外壳上的第一(适配器)连接器,以防止灰尘和湿气侵入第一(适配器)连接器。

[0204] 在本公开的教导的上述方面的另一优选实施例中,优选假适配器被适配或配置为当将假适配器附接到外壳时覆盖第一连接器。在该实施例中,即使当将电池组从外壳拆下时,也保护第一连接器免受灰尘和湿气。

[0205] 在本公开的教导的上述方面的另一优选实施例中,优选第一连接器是包括至少一个触针和包围该至少一个触针的外壁的母连接器。另外,优选第二连接器是包括至少一个孔和至少一个接触板的公连接器,该至少一个孔被配置为接收至少一个触针,并且该至少一个接触板位于该至少一个孔内,并被适配或配置为与该至少一个触针物理和电接触。

[0206] 对于该实施例,注意到母连接器的制造成本通常比公连接器低。因此,为了避免电动工具的制造成本增加,优选电动工具使用母连接器(触针),并且优选适配器使用公连接器(接触端子)。因为适配器旨在是任选附件,一些用户可能不需要适配器,因此该实施例使得电动工具的制造成本能够保持较低。

[0207] 在本公开的教导的上述方面的另一优选实施例中,适配器可经由螺纹紧固件,例如螺丝或螺栓固定到外壳。根据该实施例,可以将适配器牢固地固定到外壳,使得稳定并且可靠地保持第一和第二连接器之间的连接。

[0208] 在本公开的教导的上述方面的另一优选实施例中,适配器主要通过第一和第二连接器的耦合相对于外壳进行定位,其次通过拧紧的螺纹紧固件相对于外壳进行定位。

[0209] 在本公开的教导的上述方面的另一优选实施例中,适配器包括圆筒部分,通过该圆筒部分可插入螺纹紧固件,以将适配器拧紧并固定到电动工具外壳上。

[0210] 另外,任选地,可以通过电动工具的外表面暴露圆筒部分。附加或者替代地,任选地,圆筒部分可以被适配或配置为附接到带子。在该实施例中,通过延伸通过圆筒部分的螺纹紧固件来增强圆筒部分,因此防止圆筒部分破损。附加或者替代地,带子(例如携带带子)经由圆筒部分可以容易地附接到适配器。

[0211] 在本公开的教导的上述方面的另一优选实施例中,优选电动工具系统包括多个适配器,优选每个适配器被适配或配置为附接到外壳,并且向手持电动工具提供至少一个不同或附加的电功能(即手持电动工具本身不具备的电功能),或者执行至少一个不同或附加的电功能。

[0212] 该实施例使得能够制作一系列适配器,以向电动工具赋予多种不同的电功能。请

注意：可以在根据本公开的教导的适配器中实现在美国临时申请61/511,092号中或下面描述的电功能中的任意一个，因此在美国临时申请61/511,092号中提及的全部功能和电路的描述通过引用包含于此。

[0213] 在本公开的教导的另一方面，除了或者替代前述电路或功能，适配器可以包括诸如白炽灯、荧光灯和/或一个或更多发光二极管的照明设备。在该实施例中，优选经由能够将照明设备相对于电动工具外壳定位或保持在任意位置的柔软、但是刚性的绳，但是优选沿电动工具在工件上工作的方向，将照明设备连接到适配器的基部。

[0214] 下面，将更详细地描述本发明的代表性、非限制性示例或示例性实施例。该详细描述仅旨在公开的教导本领域技术人员用于实施本公开的教导的优选方面的其它细节，而不旨在限制本发明的范围。此外，可以单独或者与其它特征和公开的教导结合，使用上面公开的附加特征和公开的教导中的每一个，以提供改进的适配器、连接到这些适配器的电池组、连接到这些适配器的电动工具、电动工具系统、充电器以及制造并使用它们的方法。

[0215] 此外，在下面的详细描述中公开的特征和步骤的组合，在最广泛的意义上对于实施本发明可能不是必须的，代替公开的教导这些组合，以仅特别对本发明的代表性示例进行描述。此外，可以以没有具体明确列举的方式，组合上述方面、特征和代表性示例的各个特征以及下面的各个独立和从属权利要求，以提供本公开的教导的另外有用的实施例。

[0216] 为了进行原始撰写的公开，并且为了限制要求保护的主体，旨在独立于实施例和/或权利要求中的特征的特定组合，单独并彼此独立地公开在说明书和/或权利要求中公开的所有特征。另外，为了进行原始撰写的公开，并且为了限制要求保护的主体，实体组的所有值范围或指示旨在公开每个可能的中间值或中间实体。

[0217] 应当明确指出：例如，通过对适配器、电池组、电动工具、充电器和/或外部设备的控制器进行适当的编程，可以在下面的示例性实施例中的任意一个中，实现所有上面或下面描述(或要求保护)的功能。替代地，本领域技术人员在阅读本公开之后应当充分理解，在下面描述的示例性实施例中的任意一个中，可以使用模拟电路、专用数字电路、例如状态机或者混合专用电路来实现上述功能中的一部分或全部。

[0218] [第一示例性实施例]

[0219] 现在，参考图1A-图1C，进一步详细描述根据本公开的教导的电动工具系统1的第一示例性实施例。电动工具系统1通常可以包括无绳(电池供电)电动工具10、电池组40、适配器70和外部设备100。

[0220] 根据该示例性实施例的电动工具10通常包括控制器12、放电信息检测器14、存储器16和通信器18。经由两个电池端子22向电动工具10提供电力，以通过例如使用在本领域中公知的脉冲宽度调制技术接通和关断功率FET(场效应晶体管)20，来驱动电动马达M。通过开关28手动控制马达M的操作，开关28可以是在本领域中公知的触发开关。如图1C所示，马达M被封闭在外壳32中，其驱动工具夹头30，例如螺丝头的适当工具可以连接到工具夹头30。任选地，可以在马达M和工具夹头30之间插入减速齿轮(未示出)。

[0221] 根据该示例性实施例的电池组40通常包括控制器42、充电/放电信息检测器44、存储器46、通信器48和至少一个电池单元50。经由两个电池端子52向电动工具10提供电力，以驱动马达M。如图1A和1C所示，可以设置关断开关58，以在剩余电池容量达到例如由控制器42确定的下限情况下，将电池单元50从电池端子52断开，由此防止在对电池组40再充电之

前进一步使用电池组40。

[0222] 根据该示例性实施例的适配器70通常包括至少一个控制器72、一个或更多通信端子(端口)74、一个或更多电力端子75、至少一个存储器76和至少一个通信器78。如在下面的通过引用包含到本实施例中的附加实施例中将进一步描述的,任选地,适配器70还可以包括显示器。

[0223] 外部设备100通常包括至少一个控制器102、至少一个显示器104、至少一个存储器106和至少一个通信器108。

[0224] 优选每个设备的控制器12、42、72、102包括至少一个处理器,例如在本领域中公知的微处理器或微控制器。该至少一个处理器被配置为分别根据存储在存储器16、46、76、106中的指令或程序代码和数据工作。

[0225] 优选每个设备的存储器16、46、76、106包括非易失性只读存储器(ROM)和/或可重写存储器,诸如一个或更多EEPROM和快擦写存储器或者诸如硬盘驱动的机械可寻址存储器(例如特别针对外部设备100)。存储器16、46、76、106还可以包括诸如RAM、DRAM和SRAM的易失性存储器。根据本公开的教导,不特别限制设备中的任意一个的存储器16、46、76、106的类型和/或配置。

[0226] 每个设备的通信器18、48、78、108可以包括:(i)一个或更多有线输入/输出(I/O)端口(即一个或更多连接端子),(ii)无线通信设备,诸如无线局域网(WLAN)设备,该无线局域网例如是WiFi(即根据由IEEE802.11列举的无线通信协议工作)、蓝牙设备、无绳电话或蜂窝(移动)网络设备、无线电(RF)通信设备或任意其它类型的已知或未来开发的无线通信技术,或者(i)和(ii)两者。再一次,根据本公开的教导,不特别限制设备中的任意一个的通信器18、48、78、108的配置。

[0227] 经由电力端子25、75向适配器70提供电力。

[0228] 也不特别限制适配器70的显示器(80——参见图4A)和/或外部设备100的显示器104,其可以包括能够视觉上向用户传送信息的任意设备,诸如但不限于液晶显示器(LCD)、包括有机LED(OLED)显示器的发光二极管(LED)显示器或者有机电致发光(EL)显示器。等离子或者CRT也是显示器104的可能选项。

[0229] 电动工具10的放电信息检测器14和电池组40的充电/放电信息检测器44可以包括在本领域中公知的被配置为检测电流值、电压值、电池单元温度和/或电阻(阻抗)值的任意类型的模拟、数字或混合电路。

[0230] 例如,在一个示例性实施例中,电池组40的充电/放电信息检测器44可以包括被配置为将测量电压值V(其可以是跨电池单元50的电压或者是指穿过电池单元50的电流I的电压值)与基准电压值进行比较的比较器。在跨电池单元50的电压跌落预定阈值(如由基准值表示)以下的情况下,比较器可以向控制器42输出信号,由此提供关于电池单元50的剩余电池容量的信息。另外或者替代地,当跨电池单元50的电流超过预定电流限制(阈值)时,比较器可以输出另一信号,由此指示电动工具系统1正在经历过载状况。另外或者替代地,当例如由电池组10或电动工具10中的温度传感器测量的温度(Temp.)超过预定温度限制(阈值)时,比较器可以输出另一信号,由此也可以指示电池组40或电动工具系统1正在经历过载状况。

[0231] 另外或者替代地,电动工具10的放电信息检测器14可以包括被配置为将诸如指示

跨电动马达M的电流I的电压值的测量电压值V与基准电压值进行比较的比较器。在跨马达M的电流超过预定电流限制(阈值)的情况下,比较器可以向控制器12输出信号,由此指示电动工具系统1正在经历过载状况。另外或者替代地,当例如由温度传感器确定的温度(Temp.)超过预定温度限制(阈值)时,比较器可以输出另一信号,由此也可以指示电动工具10或电动工具系统1正在经历过载状况。

[0232] 可以将这些阈值中的每一个存储在电池组40的存储器46、电动工具10的存储器16和/或适配器70的存储器76中。如上面所讨论的,本公开的教导的一个方面使得用户能够改变各种阈值或工作参数,以通过经由适配器70传送新的阈值,来优化电池组40和电动工具10的性能。替代地,如果适配器70包括诸如触摸垫、按钮、键盘、拨动开关等的输入设备,则可以将新值直接输入到适配器70中。

[0233] 因此,在本公开的教导的一个方面,操作者(例如用户、工具管理员、工具管理者等)可以通过经由诸如键盘或者被配置为触摸垫的显示器104的输入设备将新值输入到外部设备100中,来改变存储在存储器16、46或76中的阈值或工作参数之一。通信器108无线地或者经由有线连接向适配器70的通信器78发送新值。如上所述,可以将新值存储在适配器70的存储器76中,并且任选地可以由电池控制器42经由电动工具10对新值进行访问,或者可以由工具控制器12经由通信端子24、74对其进行访问。如果需要,可以经由通信端子26、56将新值传送到电池组40,任选地还可以将新值存储在存储器46中。

[0234] 图1B标示了任选地各个设备或者每个设备内的子单元可以执行的一些附加功能以及任选地可以设置在各个设备或者每个设备内的子单元中的附加特征。图1C使用剖视图示出电动工具系统1的外观,以示出上述内部电路块中的一部分。

[0235] [第二示例性实施例]

[0236] 第二示例性实施例与第一示例性实施例共享许多重叠的特征、功能、电路和结构。因此,对以相同或基本相同的方式工作的电路和结构分配了相同的附图标记,并且不需要对其进行进一步的描述。在第二示例性实施例中未明确描述的任何特征、功能、电路或结构参考第一示例性实施例,它们通过引用,包含在本实施例中。

[0237] 图2A所示的第二示例性实施例的电动工具系统1'与第一示例性实施例的主要不同之处在于:适配器70'被配置为直接连接到电池组40',而不是直接连接到电动工具10'。外部设备100与适配器70'进行通信,并且以与第一实施例相同的方式工作。

[0238] 因此,在该示例性实施例中,通信路径如下:外部设备100至适配器70'至电池组40'至电动工具10'。特别地,适配器70'经其通信端子74,向位于电池组40'上的通信端子54传送信息和/或数据,然后通信端子54经由通信器48直接与控制器42进行通信。

[0239] 然而,在所有其它方面,适配器70'可以被配置或适配为执行上面或下面描述的功能中的任何一个或者任何任意组合。

[0240] 图2B标示了任选地各个设备或者每个设备内的子单元可以执行的一些附加功能以及任选地可以设置在各个设备或者每个设备内的子单元中的附加特征。图2C使用剖视图示出电动工具系统1'的外观,以示出上述内部电路块中的一部分。

[0241] 第一和第二示例性实施例提供适配器70、70'不布置在电动工具10、10'和电池组40、40'之间的优点。因此,不需要将马达驱动电流从电池组40、40'经由适配器70、70'传导到电动工具10、10',由此消除了适配器70、70'内设置能够安全地传导大电流的配线和其

它保护的需要。

[0242] 然而,在某些实施例中,如在下面的示例性实施例中讨论的,将适配器布置在电动工具和电池组之间可能是有利的。

[0243] [第三示例性实施例]

[0244] 第三示例性实施例与第一和第二示例性实施例也共享许多重叠的特征、功能、电路和结构。因此,对以相同或基本相同的方式工作的电路和结构分配了相同的附图标记,并且不需要对其进行进一步的描述。在第三示例性实施例中未明确描述的任何特征、功能、电路或结构参考第一或第二示例性实施例,它们通过引用,包含在本实施例中。

[0245] 图3A所示的第三示例性实施例的电动工具系统1''与第一和第二示例性实施例的主要不同之处在于:适配器70''被配置为直接连接到电池组40和电动工具10'两者。外部设备100与适配器70''进行通信,并且以与第一和第二示例性实施例相同的方式工作。

[0246] 因此,在该示例性实施例中,外部设备100与适配器70''通信,并且适配器70''可以与电池组40和电动工具10'中的一个或两个通信。特别地,适配器70''可以经由其通信端子74向位于电池组40上的通信端子54,和/或经由其通信端子74向位于电动工具10'上的通信端子24,传送诸如新程序代码的信息和/或数据。

[0247] 此外,用于驱动电动马达M的电流,经由一侧与电池组40的电池端子52并且另一侧与电动工具10'的电池端子22连接的适配器70''各自的电池端子82,流过适配器70''。

[0248] 然而,在所有其它方面,适配器70''可以被配置或适配为执行上面或下面描述的功能中的任何一个或者任何任意组合。

[0249] 图3B标示了任选地各个设备或者每个设备内的子单元可以执行的一些附加功能以及任选地可以设置在各个设备或者每个设备内的子单元中的附加特征。图3C使用剖视图示出电动工具系统1''的外观,以示出上述内部电路块中的一部分。

[0250] [第四示例性实施例]

[0251] 第四示例性实施例与第一、第二和第三示例性实施例也共享许多重叠的特征、功能、电路和结构。因此,对以相同或基本相同的方式工作的电路和结构分配了相同的附图标记,并且不需要对其进行进一步的描述。在第四示例性实施例中未明确描述的任何特征、功能、电路或结构参考第一、第二和第三示例性实施例,它们通过引用,包含在本实施例中。

[0252] 图4A所示的第四示例性实施例的电动工具系统1'''与第一示例性实施例的主要不同之处在于:适配器70'''包括显示器80,但是不包括与外部设备进行通信专用的通信器。电动工具10和电池组40以与第一实施例相同的方式工作。应当理解,该实施例也可以根据前述实施例中的任意一个变形为包括通信装置(例如无线通信装置)。

[0253] 如上所述,不特别限制适配器70'''的显示器80,其可以包括能够视觉上地向用户传送信息的任意设备,诸如但不限于液晶显示器(LCD)、包括有机LED(OLED)显示器的发光二极管(LED)显示器,或者有机电致发光(EL)显示器。优选地,显示器80可以被配置为使得用户能够直接将指令输入到适配器70'''中的触摸垫。然而,任选地,如果希望,可以设置另一类型的输入设备(未示出),诸如键盘、按钮垫、拨动开关等,用于将信息输入到适配器70'''中。

[0254] 优选显示器80可以被配置或适配为显示上面或下面描述的信息中的任意一个,诸如但不限于剩余电池容量、考虑剩余电池容量可以进行的附加电动工具操作的数量、电流

限制阈值、电池放电阈值等。

[0255] 图4B标示了任选地各个设备或者每个设备内的子单元可以执行的一些附加功能以及任选地可以设置在各个设备或者每个设备内的子单元中的附加特征。图4C使用剖视图示出电动工具系统1''的外观,以示出上述内部电路块中的一部分。

[0256] [第五示例性实施例]

[0257] 第五示例性实施例与第一、第二、第三和第四示例性实施例也共享许多重叠的特征、功能、电路和结构。因此,对以相同或基本相同的方式工作的电路和结构分配了相同的附图标记,并且不需要对其进行进一步的描述。在第五示例性实施例中未明确描述的任何特征、功能、电路或结构参考第一、第二、第三和第四示例性实施例,它们通过引用,包含在本实施例中。

[0258] 图5A所示的第五示例性实施例的电动工具系统1'''与第二示例性实施例的主要不同之处在于:适配器70'''包括充电电路,并且还设置了充电器120。除了电池组40'能够经由适配器70'''接收来自充电器120的充电电流之外,电动工具10'和电池组40'通常以与第二实施例相同的方式工作。该示例性实施例也还可以被变形为包括前述示例性实施例中的任意一个的(无线)通信装置和/或显示器。

[0259] 如上面针对各个充电实施例所描述的,根据该示例性实施例的适配器70'''通常可以包括至少一个控制器72、至少一个存储器76和至少一个通信器78。控制器72被配置或适配为至少执行存储在存储器76中或存储在存储器46中并且经由通信端子54、74传送到控制器72的充电程序或协议。根据本公开的教导,不特别限制充电程序,可以使用适合对位于电池组40'中的电池单元50再充电的任意充电程序。此外,控制器72可以被配置为执行上面或下面描述的其它功能中的任意一个。

[0260] 根据该示例性实施例的充电器120包括至少一个控制器122、至少一个存储器126、至少一个通信器128和电源130。控制器122也可以在例如在经由通信端子86、124和通信器128进行传送之后,将充电程序存储在存储器126中的情况下,或者基于在制造时存储在存储器126中的充电程序,或者按照外部设备后制造商所编程的,执行充电程序。

[0261] 电池组40'、适配器70'''和充电器120各自包括由各个控制器42、72、122控制的切断开关58、88、138(也参见图5C)。切断开关58可以闭合,以启动由电动工具10'进行的电动工具操作,并且在检测到过载或者其它不利状况的情况下断开,以保护内部电路。切断开关88、138可以闭合,以启动充电操作,并且在检测到过载或其它不利状况的情况下,或者当充电操作完成时断开,以保护内部电路。适配器70'''可以包括二极管90,以针对可能损坏内部电路的反向电流进行保护。

[0262] 电源130可以是例如商用AC电源或由发电机提供的交流电流的AC电源,或者诸如车辆电池系统的外部DC电源。然而,在优选实施例中,电源130是包含在充电器120内或者例如直接或经由柔性电源绳142附接到充电器120的DC电源140,如图31所示。优选电源130包括上面进一步进行了描述的优选具有相对高的电荷存储容量(例如高于电池单元50的电荷存储容量)的诸如锂基电池单元的一个或更多可再充电电池单元。

[0263] 根据本实施例的电动工具系统1'''可以根据上面描述的“带充电”实施例工作。进一步参考图31,充电器120包括用户在工作时可以携带的DC电源140。可以使用用于将充电器120附接到用户的装置,例如带144或者替代地束带、吊带、背包等,使得用户可以容易并

舒适地将充电器120佩戴或携带在他/她的身体(例如四肢或者躯干或背)上。优选将充电端子132(在图31中未示出)设置在带140上的下面将进一步描述的带钩接收器146中或带钩接收器上。

[0264] 再次参考图5A, 优选适配器70''''包括经由充电端子84直接连接到电池组40'的部分。充电端子接收器85被配置为直接连接到充电器120的充电端子132, 并且优选被布置在下面针对第六示例性实施例示出并且将进一步描述的带钩中或带钩上。优选以互补的形状构成带钩和带钩接收器146, 以在用户将电动工具10'挂在他/她的工具带144上时, 通过将适配器70''''上(或者电池组40'上)的带钩与带钩接收器146接合, 以互锁、干涉(Interference)或者形状配合的方式接合。

[0265] 当端子85、132接触, 由此能够将充电电流从充电器120经由适配器70''''传导到电池组40'时, 控制器42、72、122中的一个或更多可以感测或检测到连接, 以启动充电电流的提供。当例如因为用户从他/她的工具带144移除了电动工具10', 端子85、132分离时, 控制器42、72、122中的一个或更多可以感测或检测到断开, 以终止充电电流的提供, 由此节省电力。

[0266] 另外, 充电检测器44可以在充电操作期间连续或间歇地感测电池单元50的充电状态。当确定电池单元50完全再充电时, 电池组40'的控制器42可以向适配器70''''和/或充电器120发送信号, 以停止充电电流的提供, 由此避免电力浪费。

[0267] 如上面所描述的, 该实施例的适配器70''''不需要包括充电器控制器72、存储器76或通信器78。代替地, 适配器70''''可以被简单地配置为物理地连接到电池组40'并且包括被配置为直接连接到充电端子132的充电端子接收器85的带钩。因此, 带钩仅用于将充电电流从充电器120传导到电池组40', 而不需要执行任何其它功能。

[0268] 此外, 如上面所描述的, 不需要将来自充电器120的充电电流(电力)经由有线或直接连接传送到适配器70''''。代替地, 可以用诸如感应线圈的无线电力发送天线来代替充电器120的充电端子132, 并且可以用诸如感应线圈的无线电力接收天线来代替适配器70''''(或带钩)的充电端子接收器85。在这种情况下, 当如诸如压力传感器、磁传感器、RFID设备(标签和询问器)、电阻或电容传感器等的接近传感器所检测到的, 使无线电力接收天线接近无线电力发送天线时, 充电器120的无线电力发送天线可以开始发射变化或振荡的电磁场(例如磁通量), 该电磁场使电流在适配器70''''的无线电力接收天线中流动。然后, 可以将该电流转换为提供给电池单元50的适当的充电电流。

[0269] 该实施例的优点在于: 仅需要使无线电力发送天线接近无线电力接收天线, 以进行充电操作, 这对于用户来说可能更方便, 因为其消除了确保带钩上或带钩中的充电端子接收器85与带钩接收器146上或带钩接收器146中的充电端子132正确地接合的需要。

[0270] 该无线实施例还可以使用分别用于容纳无线电力接收天线和无线电力发送天线的互补的带钩和带钩接收器146来实现。在这种情况下, 当用户通过将布置在适配器70''''或电池组40'上的带钩放置在带钩接收器146中或上(即至少与带钩接收器146相邻或接近), 来将电动工具10'放置在他/她的工具带144上时, 接近传感器可以检测到带钩的存在, 并且使充电器120例如通过对无线电力发送天线(例如感应线圈)施加振荡电流, 开始无线地发送电力。

[0271] 如上面所描述的, 该无线实施例的适配器70''''也不需要包括控制器72、存储器76

或通信器78。代替地,适配器70'''可以被简单地配置为物理地连接到电池组40'并且包括用于吸收或取得由充电器120无线地发送的电力的无线电力接收天线(例如感应线圈)的带钩。带钩还可以包括用于向电池组40'提供电流的基本电路。电池组40的控制器42可以执行存储在存储器46中的用于对电池单元50再充电的充电程序。因此,带钩仅用于向电池组40'提供电流,而不需要执行任何其它功能。

[0272] 在美国临时申请61/511,089号中提供了关于用于对电动工具电池进行充电的电力的无线发送的其它公开的教导,其内容通过引用,就像在这里完全进行叙述一样,包含于此。

[0273] 图5B标示了任选地各个设备或者每个设备内的子单元可以执行的一些附加功能以及任选地可以设置在各个设备或者每个设备内的子单元中的附加特征。图5C使用剖视图示出电动工具系统1'''的外观,以示出上述内部电路块中的一部分。

[0274] [第六示例性实施例]

[0275] 第六示例性实施例与第一、第二、第三、第四和第五示例性实施例也共享许多重叠的特征、功能、电路和结构。因此,对以相同或基本相同的方式工作的电路和结构分配了相同的附图标记,并且不需要对其进行进一步的描述。在第六示例性实施例中未明确描述的任何特征、功能、电路或结构参考第一、第二、第三、第四和第五示例性实施例,它们通过引用,包含在本实施例中。

[0276] 图6A所示的第六示例性实施例的电动工具系统1''''与第五示例性实施例的主要不同之处在于:与上述第一示例性实施例类似,适配器70''''被配置为连接到电动工具10。除了电池组40能够经由适配器70''''和电动工具10接收来自充电器120的充电电流之外,电动工具10和电池组40通常以与第一实施例相同的方式工作。再一次,该示例性实施例还可以被变形为包括前述示例性实施例中的任意一个的(无线)通信装置和/或显示器。

[0277] 此外,充电器120和适配器70''''可以与上面针对第五示例性实施例所描述的相同的方式工作,从而不需要在本实施例中重复对充电器120和适配器70''''的整个描述。更确切地,第五示例性实施例的公开的教导全部包含在本实施例中。

[0278] 参考图32A-图32C,适配器70''''的充电端子接收器85被配置为直接连接到充电器120(布置在图31所示的带钩接收器146上)的充电端子132,并且优选被布置在带钩148中或带钩148上。如上面所描述的,优选以互补的形状配置带钩148和带钩接收器146,以在用户将电动工具10'挂在他/她的工具带144上时,通过将适配器70''''上(或者电池组40'上)的带钩148与带钩接收器146接合,以互锁、干涉或者形状配合的方式接合。

[0279] 图6B标示了任选地各个设备或者每个设备内的子单元可以执行的一些附加功能以及任选地可以设置在各个设备或者每个设备内的子单元中的附加特征。图6C使用剖视图示出电动工具系统1''''的外观,以示出上述内部电路块中的一部分。

[0280] 虽然第五和第六示例性实施例示出通过将适配器仅连接到电动工具或电池组中的一个而执行的充电功能,但是当然,与第四示例性实施例类似,也可以在连接到电动工具和电池组两者的适配器中,实现充电功能。因此,应当明确地理解为:适配器被布置在电动工具和电池组之间,并且包含在第五和第六示例性实施例中描述的充电功能的实施例,落在本公开的教导的范围内。

[0281] [第七示例性实施例]

[0282] 图7示出根据作为上述第一示例性实施例的进一步展开的本公开的教导的第七示例性实施例的代表性电动工具系统的外观。因此,在适当的情况下,在第七示例性实施例中使用与在第一示例性实施例中相同的元素的相同的附图标记,并且其描述通过引用包含在第七示例性实施例中。

[0283] 图7所示的电动工具系统1包括手持电动工具10和电池组40。电池组40被配置为可拆卸地附接到设置在电动工具外壳32上的电池组接口34。虽然诸如例如灯、无线电等的其它电驱动设备也可以与本公开的教导一起使用,但是附接的电池组40向作为的电驱动设备的电动工具10,例如向包含在其中的电动马达M提供电流。

[0284] 图8示出与针对该电动工具系统1设置的适配器70的电池组接口34的后视图。适配器70位于电动工具外壳32和电池组40之间。图8所示的适配器70是作为尺寸相对小的适配器的示例的无线通信适配器(上面更详细地进行了描述)。在该实施例中,整个适配器70位于电动工具外壳32和电池组40之间,使得适配器70不(的各部分不)突出或凸出超出电动工具外壳32以及电池组40的外表面或轮廓。

[0285] 此外,构成电动工具10和电池组40,使得开口36可见地暴露适配器70的至少一部分,从而电动工具用户可以以方便的方式,视觉上地检查当前将哪种适配器(即其提供的哪个功能)附接到了电动工具10。可以在通信适配器70的外表面上设置诸如名称、字母或代码的具体指示,例如“1”,以指示适配器的种类。

[0286] 图9示出没有电池组40附接到电动工具外壳32的情况下在电动工具外壳32上定义或设置的电池组接口34的仰视图。适配器70被配置为可拆卸地附接到电动工具外壳32。在该实施例中,可以以适配器70不直接连接到电池组40的方式,将电池组40和适配器70两者附接到电动工具外壳32。此外,可以将电池组40附接到电动工具外壳32(即向其电池组接口34),因此不管是否存在(连接了)适配器70,都向电动工具10提供电流。

[0287] 图10示出从电动工具外壳32拆下的适配器70。在该实施例中,适配器70经由电池组接口34的下侧或底侧,附接到电池组接口34并且从电池组接口34拆下。因此,在该实施例中,仅当将电池组40从电动工具10拆下(分离)时,可以附接并拆下适配器70。相应地,因为拆下了电池组40,因此不向电动工具10和适配器70提供电力,因此用户可以安全地将适配器70附接到电动工具外壳32(以及将其从电动工具外壳32拆下)。

[0288] 此外,适配器70的下侧由电池组40支持。因此,防止适配器70不期望或意外地从电动工具外壳32拆下。如图8和10所示,任选地,可以使用螺纹紧固件92,例如螺丝或螺栓,将适配器70固定到外壳32。替代地,可以将棒状锁定设备插入通过中空圆筒部分91(下面进一步描述),并且可以将其通过螺纹连接之外的干涉配合或连接耦合到电动工具外壳32。

[0289] 图11示出单独的无线通信适配器70的代表性示例。该适配器70包括被配置为与电动工具10连接的公连接器94。适配器70的公连接器94具有孔96(“至少一个孔”的示例),并且在孔96中的各个突出体98上布置有接触端子97。适配器70还包括中空圆筒部分91,中空圆筒部分91接收通过其的用于将适配器70紧固或固定到电动工具外壳32的螺纹紧固件92。如下面将进一步描述的,圆筒部分91还用作用于附接吊带150的支柱或支架。

[0290] 此外,如图10和11所示,适配器70可以包括布置在其相对的横向侧的肋93。可以使肋93滑动到电动工具外壳32中限定的相应的槽33中,以便在将适配器70附接到电动工具10时,对适配器70提供更多结构支持。

[0291] 图12示出没有适配器70,从而可以看到电动工具外壳35和电池组40之间的用于接收适配器70的至少一部分的空间35的电池组接口34。在电池组接口34内设置母连接器37,并且其被配置为接收(接合)适配器70的公连接器94。母连接器37包括布置在由外壁39定义的凹陷部内侧的触针38。当母连接器37接收到适配器70的公连接器94时,母连接器37的触针38进入公连接器94的孔96,由此物理地与公连接器94的接触端子97进行电接触。母连接器37的外壁39包围触针38,以防止触针38接触用户的手指或其它物体。

[0292] 图13-图15示出通过包括电动工具外壳32、适配器70和电池组40的代表性电动工具系统的截面图和剖视图。因此,图13-图15示出如何可以将适配器70整个布置在电动工具系统的壳体内,使得适配器70的各部分都不延伸超出电动工具外壳32的外轮廓和/或电池组40的外轮廓。然而,应当理解:适配器70可以被变形为其部分地或者甚至大幅度地延伸超出电动工具外壳32的外轮廓和/或电池组40的外轮廓。

[0293] 图16示出为了清楚起见,省略了电动工具10的某些元件的电池组接口34的剖视图。

[0294] 如图13-图16所示,电动工具10包括具有电路板13的电子单元11。母连接器37可以与电子单元11整体地形成,并且触针38从电路板13开始延伸。类似地,适配器70还设置有电路板73,并且其接触端子97布置在电路板73上。

[0295] 在图13所示的横截面中,可以更详细地看到公连接器94和母连接器37的连接。特别地,示出垂直延伸的触针38与接触端子97接触,由此如先前上面在图1A-图1C的帮助下所描述并且下面将在图28的协助下进一步描述的,在电动工具10(特别地,布置在其中的控制器12)和适配器70(特别地,布置在其中的控制器72)之间建立通信路径。

[0296] 优选电动工具10的电子单元11包括执行电动工具10的电子功能的控制器12、存储器16、通信器18等。优选将这些电子电路中的一个或更多安装在电路板13上。

[0297] 图14和图15示出从电动工具外壳32前面看到的通过适配器70的横截面。可以容易地看到接触端子97和触针38之间的电连接。

[0298] 在图16中,可以看到,电动工具10的电子单元11布置在电池组40和适配器70上方。触针38暴露。如下面将进一步进行讨论的,任选地,可以将吊带150经由圆筒部分91附接到适配器70。

[0299] 图17示出为了清楚起见,从电动工具10移除的电子单元11。母连接器37可以与电子单元11整体地形成。外壁39包围触针38。

[0300] [第八示例性实施例]

[0301] 图18-图20示出根据作为上述第四示例性实施例的进一步展开的本公开的教导的适配器70''的另一代表性实施例。因此,在适当的情况下,在第八示例性实施例中使用与在第四示例性实施例中相同的元素的相同的附图标记,并且其描述通过引用包含在第八示例性实施例中。

[0302] 该适配器70''是作为中等尺寸的适配器的示例的包括显示器80的显示器适配器。该适配器70''部分位于或布置在电动工具外壳32外部(即适配器70''的一部分从电动工具外壳32和/或电池组40的外壁或外轮廓突出)。

[0303] 显示器适配器70''也可以包括根据先前的实施例的公连接器94、圆筒部分91和肋93。也就是说,附接结构与设置在无线通信适配器70上的附接结构相同。此外,也可以在显

示器适配器70''的外表面上设置诸如名称、字母或代码的具体指示,例如“2”,来指示适配器的种类。

[0304] 虽然优选显示器80是LCD(液晶显示器),但是在该方面不特别限制本公开的教导,如在上面所描述并且下面所要求保护的,可以与本公开的教导一起有利地使用其它类型的显示技术。

[0305] 可以由上面在图4A-图4C中示出的电路,或者如下面将在图29的帮助下描述的,执行适配器70''的电子功能。

[0306] [第九示例性实施例]

[0307] 图21和图22示出根据本公开的教导的适配器70'''的另一代表性实施例。该适配器70'''是作为大尺寸适配器的示例的具有由柔性臂154支持的灯152的照明适配器。与先前的实施例类似,该适配器70'''也部分位于电动工具10外部。照明适配器70'''可以包括根据先前实施例的共同的附接结构,即公连接器94、圆筒部分91和肋93。也在照明适配器70'''的外表面上设置了诸如名称、字母或代码的具体指示,例如“3”,来指示适配器的种类。

[0308] 优选柔性臂154是柔性的,以允许用户改变灯152的照明方向,但是柔性臂154也是刚性的,以在用户设置了灯152之后,使灯152保持在期望的方向。可以在适配器70'''外部设置手动ON/OFF开关156,以允许用户选择性地点亮灯152。

[0309] 可以由下面将在图30的帮助下描述的电路,执行适配器70'''的电子功能。

[0310] 虽然优选将灯152实施为一个或更多LED,但是可以与本公开的教导的该方面可互换地使用其它照明技术,例如白炽灯和荧光灯。

[0311] [第十示例性实施例]

[0312] 图23-图25示出假适配器170。假适配器是具有与先前的适配器(所有适配器能够执行至少一个电功能)类似的外部形状或轮廓的塑料装置。另一方面,可以将假适配器170附接到电动工具外壳32,以代替功能适配器。因此,当用户不需要将任意功能适配器插入适配器槽中时,可以将假适配器170附接到电动工具10。假适配器170配合到在电动工具10的外表面上形成的开口36中,以防止灰尘和湿气侵入。此外,假适配器170可以包括可以与电动工具10的母连接器37耦合的假公连接器94,以保护其和触针38。假适配器170还可以包括用于将假适配器170经由螺纹紧固件92固定到电动工具外壳32的圆筒部分91。

[0313] [第十一示例性实施例]

[0314] 图26和图27示出附接到根据任意先前的实施例的适配器70等中的任意一个的圆筒部分91的吊带150。用户可以将吊带150附接到圆筒部分91,并且通过拆下适配器70等来容易地替换吊带150。为了灵活或者可枢转地支持吊带150,在圆筒部分91和电动工具外壳32之间形成空间。因为螺纹紧固件92延伸通过中空圆筒部分91,因此增强了圆筒部分91,以免破损。

[0315] 图28示出根据第七示例性实施例的电池组40、电动工具10和无线通信适配器70的代表性电路图。该电路提供与图1A-图1C所示的电路和图相同的基本电子功能。因此,在图28中,对在图1A-图1C中相同的元素提供了相同的附图标记,并且其描述通过引用包含到本实施例中。对图28所示的任何元素的描述参考上面与图1A-图1C相关联的描述,而在下面不进行明确描述。

[0316] 适配器70包括进行电子通信的MPU(微处理器单元)或CPU72和RF(射频)模块78。适配器70的通信端子74,即“+”、“SW”、“Tx”、“Rx”、“BS”和“-”端子,对应于设置在公连接器94上的接触端子97,或者由设置在公连接器94上的接触端子97构成。相应地,电动工具10的通信端子24,即“+”、“SW”、“Rx”、“Tx”、“BS”和“-”端子,对应于设置在母连接器37上的触针38,或者由设置在母连接器37上的触针38构成。通信适配器70经由电动工具10电连接到电池组40。适配器70的MPU72经由电动工具10的MPU12与电池组40的MPU42进行通信。由RF模块(通信器)78生成的RF信号经由天线79无线地发送到外部设备(根据上述实施例)。

[0317] 应当理解,虽然上面公开了无线通信适配器,但是还可以提供有线通信适配器。在这种情况下,用有线连接器,例如在本领域中已知的、可以在电动工具和/或电池组中的处理器和外部设备(例如计算总线)中的处理器之间提供串行或并行通信的任意种类的公连接器和母连接器连接器,包括但不限于USB连接器,来代替RF模块78。

[0318] 图29示出根据第八示例性实施例的电池组40、电动工具10和显示器适配器70''的代表性电路图。该电路提供与图4A-图4C所示的电路和图相同的的基本电子功能。因此,在图29中,对在图4A-图4C中相同的元素提供了相同的附图标记,并且其描述通过引用包含到本实施例中。对图29所示的任何元素的描述参考上面与图4A-图4C相关联的描述,而在下面不进行明确描述。

[0319] 显示器适配器70''包括MPU(或CPU)72、LCD控制IC(集成电路)或LCD驱动器81和LCD面板80。LCD面板80可以由LCD驱动器81以在本领域中公知的方式,基于由MPU72生成的视频信号进行驱动。

[0320] 图30示出根据第九示例性实施例的电池组40、电动工具10和照明适配器70'''的代表性电路图。照明适配器70'''包括MPU或CPU72、多个LED153、恒定电流电路(例如电流调节器)155和手动ON/OFF开关156。当手动开关156被激活时,MPU72接通FET158,以点亮LED153。恒定电流电路155以在本领域中公知的方式,通过根据来自MPU72的指令,改变流过LED153的电流的量对LED153的亮度进行调节。

[0321] 图30的其余电路和元件以与上述图28和图29相同的方式工作,因此不需要再次进行重复。

[0322] 虽然目前优选锂基电池单元,用于在本公开的教导的适配器和充电器中使用,特别是锂离子电池单元,但是在该方面不特别限制本公开的教导,可以使用任意其它合适的电池化学组成,例如锂金属氧化物、锂聚合物、锂金属磷酸盐、锂硫、硫化锂和硫酸锂。

[0323] 此外,虽然描述了元件91-94具有一个合适的装置,用于将适配器70、70''、70'''、70''''与电动工具10接合,但是在该方面不特别限制本公开的教导。例如,可以可互换地与本公开的教导一起使用各种其它互锁、形状配合、按压配合或紧固件连接,以将适配器与电动工具和/或与电池组物理地接合,例如一个或更多滑轨、公连接器和母连接器布置、其它类型的螺纹连接(例如将适配器紧固到电动工具外壳的外部或内部和/或到电池组的螺丝或螺栓)、一个或更多扣等。简而言之,应当理解,能够将适配器可拆卸地连接到电动工具外壳和/或到电池组的任意类型的元件或元件集合,落在表述“用于可拆卸地连接到电池组和/或电动工具的装置”内。

[0324] 这里公开的其它实施例包括但不限于:

[0325] 1.一种由能够拆卸的电池组供电的电动工具的适配器,包括:

- [0326] 用于能够拆卸地仅连接到电动工具的装置，
- [0327] 控制器，诸如至少一个微处理器，
- [0328] 与控制器通信的至少一个存储器和/或存储设备，以及
- [0329] 至少一个通信端口，被配置为与位于电动工具中的诸如至少一个微处理器的控制器电通信。
- [0330] 2. 根据实施例1所述的适配器，其中，当将电池组连接到电动工具时，建立通信路径，使得电池组控制器经由电动工具控制器与适配器控制器进行通信，该电池组包括诸如至少一个微处理器的控制器。
- [0331] 3. 一种由能够拆卸的电池组供电的电动工具的适配器，包括：
- [0332] 用于能够拆卸地仅连接到电池组的装置，
- [0333] 控制器，诸如至少一个微处理器，
- [0334] 与控制器通信的至少一个存储器和/或存储设备，以及
- [0335] 至少一个通信端口，被配置为与位于电池组中的诸如至少一个微处理器的控制器电通信。
- [0336] 4. 根据实施例3所述的适配器，其中，当将电池组连接到电动工具时，建立通信路径，使得电动工具控制器经由电池组控制器与适配器控制器进行通信，该电动工具包括诸如至少一个微处理器的控制器。
- [0337] 5. 一种由能够拆卸的电池组供电的电动工具的适配器，包括：
- [0338] 用于能够拆卸地连接到电池组的第一装置，
- [0339] 用于能够拆卸地连接到电动工具的第二装置，
- [0340] 控制器，诸如至少一个微处理器，
- [0341] 与控制器通信的至少一个存储器和/或存储设备，
- [0342] 至少一个第一通信端口，被配置为与位于电池组中的诸如至少一个微处理器的控制器电通信，以及
- [0343] 至少一个第二通信端口，被配置为与位于电动工具中的诸如至少一个微处理器的控制器电通信。
- [0344] 6. 根据实施例5所述的适配器，其中，当将适配器连接到电池组并且连接到电动工具时，建立通信路径，使得电池组控制器与适配器控制器进行通信，并且适配器控制器与电动工具控制器进行通信。
- [0345] 7. 根据任一前述实施例所述的适配器，其中，适配器被配置或适配为测量电池组的剩余电池容量。
- [0346] 8. 根据任一前述实施例所述的适配器，其中，适配器被配置或适配为测量位于电池组中的电池单元的放电电压。
- [0347] 9. 根据实施例7或8所述的适配器，其中，适配器还被配置或适配为估计基于所测量的剩余电池容量和/或基于测量的电池单元的放电电压能够进行的附加电动工具操作的数量。
- [0348] 10. 根据实施例9所述的适配器，其中，至少一个存储器存储与多个电动工具操作相对应的一组能量值，并且控制器被配置或适配为通过将所测量的剩余电池容量除以存储的与当前进行的电动工具操作相对应的能量值，来计算基于所测量的剩余电池容量和/或

测量的电池单元的放电电压能够进行的附加电动工具操作的数量。

[0349] 11. 根据实施例9和10所述的适配器,其中:

[0350] 适配器、电动工具或电池组中的至少一个还被配置或适配为动态地测量在执行电动工具操作期间消耗能量的量,并且

[0351] 适配器控制器被配置为通过将所测量的剩余电池容量除以所测量的在电动工具操作期间消耗能量的量,来计算基于所测量的剩余电池容量和/或测量的电池单元的放电电压能够进行的同一类型的附加电动工具操作的数量。

[0352] 12. 根据实施例11所述的适配器,其中,适配器控制器被配置为:

[0353] 在存储器中存储测量的多个电动工具操作的消耗能量的量,并且

[0354] 通过将所测量的剩余电池容量除以所测量的多个电动工具操作的消耗能量的量的平均值或均值,来计算附加电动工具操作的数量。

[0355] 13. 根据任一前述实施例所述的适配器,其中,所述适配器被配置或适配为改变存储在电池组和/或电动工具的存储器中的一个或更多工作参数,诸如最大电流限制的值。

[0356] 14. 根据实施例13所述的适配器,其中,所述适配器被配置或适配为接收来自外部设备的关于改变后的工作参数的指令。

[0357] 15. 根据任一前述实施例所述的适配器,其中,适配器被配置或适配为存储、显示和/或例如向外部设备发送关于电动工具和/或电池组的维护信息。

[0358] 16. 根据实施例15所述的适配器,其中,维护信息是以下信息之一,或其中的任意组合:

[0359] (i)上次维护检查/检验的日期,

[0360] (ii)上次维护检查/检验的结果,

[0361] (iii)电动工具和/或电池组的累积或总使用(工作)时间,

[0362] (iv)电池组的可用电荷或充电状态(剩余电池容量),

[0363] (v)电池组经历的充电周期的数量,

[0364] (vi)例如根据电池组中的一个或更多电池单元的内部阻抗测量计算的一个或更多电池单元的状况,

[0365] (vii)电动工具和/或电池组中的一个或更多能够替换的部件的预期剩余服务寿命,

[0366] (viii)电动工具和/或适配器和/或电池组的维护计划,

[0367] (ix)电动工具和/或适配器和/或电池组的使用历史,

[0368] (x)工具的管理员或负责人的姓名,

[0369] (xi)电池组和/或电动工具的序列号,

[0370] (xii)一个或更多(例如单独或者两个或更多个一起地)电池单元的电压,

[0371] (xiii)一个或更多(例如单独或者两个或更多个一起地)电池单元的放电电流,

[0372] (xiv)一个或更多(例如单独或者两个或更多个一起地)电池单元的温度,

[0373] (xv)将电池组和/或电动工具切换为ON(接通)和/或OFF(关断)的次数,和/或

[0374] (xvi)在预定时间段内发生的充电或放电量(例如先前的2个小时期间的放电电力的量)。

[0375] 17. 根据实施例15或16所述的适配器,其中,适配器被配置或适配为使得外部设备

能够访问存储在适配器中的维护信息。

[0376] 18. 根据任一前述实施例所述的适配器,其中,适配器被配置或适配为动态地检测在工作期间向电动工具的电动马达(M)提供的放电电流,并且存储检测到的放电电流。

[0377] 19. 根据实施例18所述的适配器,其中,适配器还被配置或适配为将检测到的放电电流与放电电流上限和/或与放电电流下限进行比较,并且任选地使用比较结果来推荐不同的电动工具,以执行电动工具操作。

[0378] 20. 根据实施例18或19所述的适配器,其中,适配器还被配置或适配为向外部设备发送检测到的放电电流和/或电动工具推荐。

[0379] 21. 根据任一前述实施例所述的适配器,其中,适配器被配置或适配为改变电池组的最大充电水平。

[0380] 22. 根据任一前述实施例的适配器,其中,适配器被配置或适配为执行防盗功能。

[0381] 23. 根据实施例22所述的适配器,其中,防盗功能包括将从外部设备发送的密钥传送到位于电池组中和/或电动工具中的电子锁。

[0382] 24. 根据任一前述实施例所述的适配器,其中,适配器存储器被配置或适配为存储关于负责对适配器、电池组和/或电动工具进行监管或管理的人员的信息。

[0383] 25. 根据任一前述实施例所述的适配器,其中,适配器被配置或适配为例如基于手动输入到适配器中的指令,或者基于由外部设备发送的指令,改变电池组的充电速度。

[0384] 26. 根据实施例25所述的适配器,其中,指令包括增大充电电流和/或提高电池组温度阈值。

[0385] 27. 根据任一前述实施例所述的适配器,其中,适配器被配置或适配为测量指示电池组和/或电动工具的工作状态的一个或更多值,诸如温度、电流和电压。

[0386] 28. 根据实施例27所述的适配器,其中,适配器还被配置或适配为显示指示电池组和/或电动工具的工作状态的值。

[0387] 29. 根据实施例27或28所述的适配器,其中,适配器还被配置或适配为向外部设备发送指示电池组和/或电动工具的工作状态的值。

[0388] 30. 根据任一前述实施例所述的适配器,还包括:

[0389] 用于向外部设备无线地传送关于电动工具和/或电池组的信息的装置。

[0390] 31. 根据实施例30所述的适配器,其中,用于无线地传送信息的装置包括以下设备中的一个或更多:

[0391] 诸如无线局域网(WLAN)设备的无线通信设备,该无线局域网例如是WiFi(即根据由IEEE802.11列举的无线通信协议工作),

[0392] 蓝牙设备,

[0393] 射频(RF)通信设备,或者

[0394] 蜂窝或移动电话设备。

[0395] 32. 根据实施例30或31所述的适配器,其中,所传送的信息是以下信息之一,或其中的任意组合:

[0396] 根据实施例7-12中的任一项所述的测量的剩余电池容量和/或估计的使用剩余电池容量能够进行的同一类型的附加电动工具操作的数量,

[0397] 根据实施例13所述的存储在电池组和/或电动工具的存储器中的一个或更多工作

参数的值,例如最大电流限制,

[0398] 根据实施例15或16所述的维护信息,

[0399] 根据实施例18-20所述的检测到的放电电流和/或电动工具推荐,

[0400] 根据实施例22或23所述的防盗功能或密钥,

[0401] 根据实施例24所述的负责对适配器、电池组和/或电动工具进行监管或管理的人员,

[0402] 根据实施例25或26所述的用于改变电池组的充电速度的信息,

[0403] 根据实施例27或28所述的指示电池组和/或电动工具的工作状态的值。

[0404] 33. 根据实施例30、31或32所述的适配器,其中,所传送的信息是表示电池组的最大充电水平的新值。

[0405] 根据实施例33所述的适配器,其中,最大充电水平确定电池组的充电操作的停止点。

[0406] 35. 根据实施例25-34中的任一项所述的适配器,其中,外部设备是智能电话。

[0407] 36. 根据实施例25-34中的任一项所述的适配器,其中,外部设备包括诸如PDA、平板计算机或笔记本计算机的便携式计算设备。

[0408] 37. 根据实施例25-34中的任一项所述的适配器,其中,外部设备包括台式计算机、服务器或大型计算机。

[0409] 38. 根据任一前述实施例所述的适配器,还包括:输入设备,被配置或适配为将指令、数据、信息、工作参数和/或用户喜好直接输入到适配器中。

[0410] 39. 根据实施例38所述的适配器,其中,输入设备包括触摸垫、触摸屏、上/下按钮、按钮和/或拨动开关。

[0411] 40. 根据任一前述实施例所述的适配器,还包括显示器。

[0412] 41. 根据实施例40所述的适配器,其中,显示器包括液晶显示器(LCD)、诸如有机发光二极管(OLED)显示器的发光二极管(LED)显示器,或者有机电致发光(EL)显示器。

[0413] 42. 根据实施例40或41所述的适配器,其中,显示器是触摸垫或触摸面板。

[0414] 43. 根据实施例40、41或42所述的适配器,其中,显示器被配置为视觉上指示在先前或下面的实施例中描述的信息、值或函数中的任意一个,诸如电池组的充电水平(剩余电池容量)、指示过热的警报、基于电池组的剩余电池容量可以进行的同一类型的附加电动工具操作的预计数量、电动工具和电池组的管理员的姓名、维护信息、充电速度值、检测到的放电电流值、工作参数或者指示电池组和/或电动工具的工作状态的任意值。

[0415] 44. 根据实施例40-43中的任一项所述的适配器,其中,显示器被配置为视觉上指示电池组的最大充电水平。

[0416] 45. 根据任一前述实施例所述的适配器,还包括:用于从充电器获得电力的装置,适配器被配置为向电池组提供电流,以对位于电池组中的一个或更多电池单元进行再充电。

[0417] 46. 根据实施例45所述的适配器,其中,用于从充电器获得电力的装置包括:至少一个充电端子接收器,被配置为连接到充电器的至少一个充电端子,并且将电流从充电器传导到适配器。

[0418] 47. 根据实施例45所述的适配器,其中,用于从充电器获得电力的装置包括:诸如

感应线圈的至少一个无线电力接收天线,被配置为当使得接近充电器的诸如感应线圈的至少一个无线电力发送天线时,产生电流。

[0419] 48. 根据实施例45、46或47所述的适配器,还包括:带钩,被配置为挂在用户佩戴的工具带上,其中,用于从充电器获得电力的装置被布置在带钩中或带钩上。

[0420] 49. 根据实施例45-48中的任一项所述的适配器,还包括:被配置为当充电器接近适配器时,输出例如充电开始信号的信号的接近传感器,诸如机械接触器、压力传感器或开关、射频识别(RFID)设备、诸如舌簧开关或霍尔传感器的磁体或磁场传感器,和/或电阻或电容传感器。

[0421] 50. 一种便携式电池组充电系统,包括:

[0422] 根据实施例45-49中的任一项所述的适配器,以及

[0423] 充电器。

[0424] 51. 根据实施例50所述的便携式电池组充电系统,其中,充电器包括:至少一个充电端子,被配置为电连接到适配器的至少一个充电端子接收器。

[0425] 52. 根据实施例50所述的便携式电池组充电系统,其中,充电器包括:诸如感应线圈的无线电力发送天线,被配置为向适配器的诸如感应线圈的无线电力接收天线无线地发送电力。

[0426] 53. 根据实施例50-52中的任一项所述的便携式电池组充电系统,其中,充电器包括或附接到自包含电源。

[0427] 54. 根据实施例53所述的便携式电池组充电系统,其中,自包含电源包括多个可再充电电池单元。

[0428] 55. 根据实施例54所述的便携式电池组充电系统,其中,充电器的能够再充电的电池单元具有比电池组的电池单元高的电荷存储容量,并且输出比电池组的电池单元低的标称电流。

[0429] 56. 根据实施例50-55中的任一项所述的便携式电池组充电系统,还包括:用于将充电器附接到用户的装置。

[0430] 57. 根据实施例56所述的便携式电池组充电系统,其中,附接装置包括被配置为将充电器能够拆卸地附接到用户的四肢或者躯干或者背部的束带,诸如具有能够拆卸的钩和环紧固件的吊带,例如Velcro(R),具有能够拆卸的扣或紧固件的吊带、带或背包。

[0431] 58. 根据实施例56或57所述的便携式电池组充电系统,其中,附接装置还包括以下之一:

[0432] (i)带钩接收器,包括:至少一个充电端子,被配置为与适配器的至少一个充电端子接收器连接,或者

[0433] (ii)无线电力发送天线,被配置为向适配器的无线电力接收天线无线地发送电力。

[0434] 59. 根据实施例58所述的便携式电池组充电系统,其中,带钩接收器或者无线电力发送天线被配置为附接到用户佩戴的工具带或者与工具带成整体。

[0435] 60. 根据实施例50-59中的任一项所述的便携式电池组充电系统,还包括:充电控制电路,被配置为确定向电池组提供的充电电流。

[0436] 61. 根据实施例60所述的便携式电池组充电系统,其中,充电控制电路位于适配器

中和/或电池组中。

[0437] 62. 根据实施例60所述的便携式电池组充电系统,其中,充电控制电路位于充电器中。

[0438] 63. 根据实施例50-62中的任一项所述的便携式电池组充电系统,其中,充电器存储足够的能量,以对电池组完全再充电至少一次,更优选至少五次,甚至更优选至少十次。

[0439] 64. 根据实施例50-63中的任一项所述的便携式电池组充电系统,其中,充电器还包括被配置为当充电器或者至少其充电端子或无线电力发送天线接近适配器时,输出例如充电开始信号的信号的接近传感器,诸如机械接触器、压力传感器或开关、射频识别(RFID)设备、诸如舌簧开关或霍尔传感器的磁体或磁场传感器、电阻或电容传感器。

[0440] 65. 根据实施例64所述的便携式电池组充电系统,其中,接近传感器被布置在充电器的带钩接收器中或该带钩接收器上。

[0441] 66. 根据实施例64或65所述的便携式电池组充电系统,其中,接近传感器包括耦合到充电器的控制器的磁场传感器,以及其中,适配器包括磁体。

[0442] 67. 根据实施例64或65所述的便携式电池组充电系统,其中,接近传感器包括耦合到充电器的控制器的RFID询问器,以及其中,适配器包括RFID标签。

[0443] 70. 一种用于对例如手持电动工具的电动工具的电池组进行再充电的便携式系统,包括:

[0444] 充电器,被配置或适配为提供用于对电池组中的至少一个电池单元进行再充电的电力,以及

[0445] 用于将充电器附接到用户的装置。

[0446] 71. 根据实施例70所述的便携式系统,其中,充电器包括或附接到自包含电源。

[0447] 72. 根据实施例71所述的便携式系统,其中,自包含电源包括多个可再充电电池单元。

[0448] 73. 根据实施例72所述的便携式系统,其中,充电器的可再充电电池单元具有比电池组的电池单元高的电荷存储容量,并且输出比电池组的电池单元低的标称电流。

[0449] 74. 根据实施例70-73中的任一项所述的便携式系统,其中,附接装置包括被配置为将充电器能够拆卸地附接到用户的四肢或者躯干或者背部的束带,诸如具有能够拆卸的钩和环紧固件的吊带,例如Velcro(R),具有能够拆卸的扣或紧固件的吊带、带或背包。

[0450] 75. 根据实施例70-74中的任一项所述的便携式系统,其中,附接装置还包括以下装置之一:

[0451] (i)带钩接收器,包括:至少一个充电端子,被配置为经由有线连接传送充电电流,或者

[0452] (ii)无线电力发送天线,被配置为无线地发送电力,用于在生成充电电流时使用。

[0453] 76. 根据实施例75所述的便携式系统,其中,无线电力发送天线包括感应线圈。

[0454] 77. 根据实施例75或76所述的便携式系统,其中,带钩接收器或者无线电力发送天线被配置为附接到用户佩戴的工具带或者与工具带成整体。

[0455] 78. 根据实施例75-77中的任一项所述的便携式系统,其中,带钩接收器被配置或适配为接合附接到电池组的带钩。

[0456] 79. 根据实施例78所述的便携式系统,其中,带钩接收器还包括被配置为当充电端

子或无线电力发送天线接近附接到电池组的带钩时,输出例如充电开始信号的信号接近传感器,接近传感器包括但不限于机械接触器、压力传感器或开关、射频识别(RFID)设备、诸如舌簧开关或霍尔传感器的磁体或磁场传感器和/或电阻或电容传感器。

[0457] 80.根据实施例70-79中的任一项所述的便携式系统,还包括:

[0458] 连接到带钩的电池组,带钩包括充电端子接收器或无线电力接收天线之一。

[0459] 81.根据实施例80所述的便携式系统,其中,无线电力接收天线包括感应线圈。

[0460] 82.根据实施例80或81所述的便携式系统,其中,带钩附接到适配器,适配器电连接到电池组的至少一个电池单元。

[0461] 83.根据实施例82所述的便携式系统,其中,适配器包括:配线,被配置或适配为将充电电流从充电器传导到电池组。

[0462] 84.根据实施例83所述的便携式系统,其中,适配器还包括:控制器和存储器,被配置或适配为对电池充电操作进行控制。

[0463] 85.根据实施例70-84中的任一项所述的便携式系统,还包括:充电控制电路,被配置为确定向电池组提供的充电电流。

[0464] 86.根据实施例85所述的便携式系统,其中,充电控制电路位于充电器中。

[0465] 87.根据实施例85所述的便携式系统,其中,充电控制电路位于电池组中或者电连接到电池组的适配器中。

[0466] 88.根据实施例80-87中的任一项所述的便携式系统,其中,充电器存储足够的能量,以对电池组完全再充电至少一次,更优选至少五次,甚至更优选至少十次。

[0467] 90.一种对电池组进行再充电的方法,包括:

[0468] 将便携式充电器附接到用户,便携式充电器包括或附接到自包含电源,并且便携式充电器的第一充电端口被布置在用户佩戴的带上,

[0469] 在电池组与电动工具物理地接合并且进行电通信的同时,将电池组挂在带上,以及

[0470] 当第一充电端口接近与电池组的至少一个电池单元进行电通信的第二充电端口时,开始从充电器向电池组传送电力。

[0471] 91.根据实施例90所述的方法,其中,第一和第二充电端口包括:互补端子,被配置或适配为将电流,更优选地将充电电流,从充电器传导到电池组的至少一个电池单元。

[0472] 92.根据实施例90所述的方法,其中,第一充电端口包括无线电力发送天线,并且第二充电端口包括无线电力接收天线。

[0473] 93.根据实施例92所述的方法,其中,无线电力发送天线和无线电力接收天线各自包括感应线圈。

[0474] 94.根据实施例92或93所述的方法,其中,通过感应耦合,更优选地共振感应耦合,进行电力传送。

[0475] 95.根据实施例90-94中的任一项所述的方法,还包括:检测第一充电端口到第二充电端口的接近,以及在检测到接近时,开始传送电力。

[0476] 96.根据实施例95所述的方法,还包括:在检测到第一充电端口不再接近第二充电端口时,终止传送电力。

[0477] 97.根据实施例95或96所述的方法,其中,基于磁场、压力、无线电信号、电阻或电

容或者机械运动,来检测接近。

[0478] 98.根据实施例90-97中的任一项所述的方法,其中,第二充电端口被布置在附接到电池组的带钩上或该带钩中。

[0479] 99.根据实施例98所述的方法,其中,带钩附接到与电池组或电动工具物理地接合的适配器。

[0480] 100.根据实施例98所述的方法,其中,适配器对充电操作进行控制。

[0481] 101.根据实施例98所述的方法,其中,带钩直接附接到电池组。

[0482] 102.根据实施例101所述的方法,其中,充电器对充电操作进行控制。

[0483] 103.根据实施例101所述的方法,其中,电池组的控制器对充电操作进行控制。

[0484] 105.一种对电池组进行再充电的方法,包括:

[0485] 当充电器的第一充电端口接近与电池组的至少一个电池单元进行电通信的第二充电端口时,从充电器向附接到电动工具的电池组传送电力。

[0486] 106.根据实施例105所述的方法,其中,第一和第二充电端口被布置在用户佩戴的带上或该带附近。

[0487] 107.根据实施例105或106所述的方法,其中,在用户进行电动工具操作的同时,将充电器附接到用户,并且充电器包括或被附接到自包含DC电源。

[0488] 110.一种由能够拆卸的电池组供电的电动工具的适配器,包括:

[0489] 至少一个通信端口,被配置为与位于电动工具和/或电池组中的诸如至少一个微处理器的控制器电通信,以及

[0490] 用于向外部设备无线地传送关于电动工具和/或电池组的信息的装置。

[0491] 111.根据实施例110所述的适配器,其中,用于无线地传送信息的装置包括以下之一或更多:

[0492] 诸如无线局域网(WLAN)设备的无线通信设备,该无线局域网例如是WiFi(即根据由IEEE802.11列举的无线通信协议工作),

[0493] 蓝牙设备,

[0494] 射频(RF)通信设备,或者

[0495] 蜂窝或移动电话设备。

[0496] 112.根据实施例100或101所述的适配器,其中,所传送的信息是以下信息之一,或其中的任意组合:

[0497] 根据实施例7-12中的任一项所述的测量的剩余电池容量和/或估计的使用剩余电池容量能够进行的同一类型的附加电动工具操作的数量,

[0498] 根据实施例13所述的存储在电动工具和/或电池组的存储器中的一个或更多工作参数的值,例如最大电流限制,

[0499] 根据实施例15或16所述的维护信息,

[0500] 根据实施例18-20所述的检测到的放电电流和/或电动工具推荐,

[0501] 根据实施例22或23所述的防盗功能或密钥,

[0502] 根据实施例24所述的负责对适配器、电池组和/或电动工具进行监管或管理的人员,

[0503] 根据实施例25或26所述的用于改变电池组的充电速度的信息,

- [0504] 根据实施例27或28所述的指示电池组和/或电动工具的工作状态的值。
- [0505] 113.根据实施例110-112中的任一项所述的适配器,其中,外部设备是智能电话。
- [0506] 114.根据实施例110-112中的任一项所述的适配器,其中,外部设备包括诸如PDA、平板计算机或笔记本计算机的便携式计算设备。
- [0507] 115.根据实施例110-112中的任一项所述的适配器,其中,外部设备包括台式计算机、服务器或大型计算机。
- [0508] 116.根据实施例110-115中的任一项所述的适配器,还包括诸如触摸垫、触摸屏、按钮和/或拨动开关的输入设备,输入设备被配置或适配为使得用户能够直接向适配器中输入指令。
- [0509] 117.根据实施例110-116中的任一项所述的适配器,还包括显示器。
- [0510] 118.根据实施例117所述的适配器,其中,显示器包括液晶显示器(LCD)、诸如有机发光二极管(OLED)显示器的发光二极管(LED)显示器,或者有机电致发光(EL)显示器。
- [0511] 119.根据实施例117或118所述的适配器,其中,显示器是触摸垫或触摸面板。
- [0512] 120.根据实施例117-119中的任一项所述的适配器,其中,显示器被配置为视觉上指示在先前或下面的实施例中描述的信息、值或函数中的任意一个,诸如电池组的充电水平(剩余电池容量)、指示过热的警报、基于电池组的剩余电池容量可以进行的附加电动工具操作的预计数量、电动工具和电池组的管理员的姓名、维护信息、充电速度值、电池组的最大充电值、检测到的放电电流值、工作参数或者指示电池组和/或电动工具的工作状态的任意值。
- [0513] 121.根据实施例110-120中的任一项所述的适配器,还包括:用于从充电器获得电力的装置,适配器被配置为向电池组提供电流,以对位于电池组中的一个或更多电池单元进行再充电。
- [0514] 122.根据实施例121所述的适配器,其中,用于从充电器获得电力的装置包括至少一个充电端子接收器,充电端子接收器被配置为连接到充电器的至少一个充电端子,并且将电流从充电器传导到适配器。
- [0515] 123.根据实施例121所述的适配器,其中,用于从充电器获得电力的装置包括诸如感应线圈的至少一个无线电力接收天线,该至少一个无线电力接收天线被配置为当使得接近充电器的诸如感应线圈的至少一个无线电力发送天线时,产生电流。
- [0516] 124.根据实施例121-123中的任一项所述的适配器,还包括:带钩,被配置为挂在用户佩戴的工具带上,其中,用于从充电器获得电力的装置被布置在带钩中或带钩上。
- [0517] 125.根据实施例121-124中的任一项所述的适配器,还包括被配置为当充电器接近适配器时,输出例如充电开始信号的信号的接近传感器,诸如机械接触器、压力传感器或开关、射频识别(RFID)设备、诸如舌簧开关或霍尔传感器的磁体或磁场传感器、电阻或电容传感器。
- [0518] 126.根据实施例110-125中的任一项所述的适配器,其中,适配器被配置为当电动工具外壳和电池组附接到彼此时,至少部分布置在电动工具外壳和电池组之间的空间中。
- [0519] 127.根据实施例110-126中的任一项所述的适配器,其中,适配器被配置为仅当电池组从电动工具外壳拆下时,能够附接到外壳并且能够从外壳拆下。
- [0520] 128.根据实施例110-127中的任一项所述的适配器,其中:

- [0521] 适配器被配置为沿第一方向,优选相对于电动工具的手柄的纵向方向,附接到电动工具外壳,并且从电动工具外壳拆下,
- [0522] 电池组被配置为沿第二方向,优选相对于电动工具的手柄的横向方向,附接到电动工具外壳,并且从电动工具外壳拆下,以及
- [0523] 第一方向与第二方向基本垂直。
- [0524] 129.根据实施例110-128中的任一项所述的适配器,其中,适配器可经由例如螺丝或螺栓的螺纹紧固件固定到外壳,以及其中,适配器任选地包括圆筒部分,螺纹紧固件能够通过圆筒部分插入,以将适配器拧紧到电动工具外壳上。
- [0525] 130.一种方法,包括:
- [0526] 在外部设备与电动工具和电池组之一之间,无线地传送信息。
- [0527] 131.根据实施例130所述的方法,其中,经由物理并电连接到电动工具和/或电池组的适配器,传送信息。
- [0528] 132.根据实施例131所述的方法,其中,适配器从外部设备接收无线信号,并且向电动工具和/或电池组传送电子信号。
- [0529] 133.根据实施例130-132中的任一项所述的方法,其中,外部设备是智能电话。
- [0530] 134.根据实施例130-132中的任一项所述的方法,其中,外部设备包括诸如PDA、平板计算机或笔记本计算机的便携式计算设备。
- [0531] 135.根据实施例130-132中的任一项所述的方法,其中,外部设备包括台式计算机、服务器或大型计算机。
- [0532] 136.根据实施例130-135中的任一项所述的方法,其中,所传送的信息包括:测量的剩余电池容量和/或估计的使用剩余电池容量能够进行的同一类型的附加电动工具操作的数量。
- [0533] 137.根据实施例130-136中的任一项所述的方法,其中,所传送的信息包括:与存储在电池组和/或电动工具的存储器中的一个或更多工作参数,例如最大电流限制相对应的一个或更多值。
- [0534] 138.根据实施例130-137中的任一项所述的方法,其中,所传送的信息包括:电动工具和/或电池组的维护信息。
- [0535] 139.根据实施例138所述的方法,其中,维护信息包括上次维护检查/检验的日期和/或结果。
- [0536] 140.根据实施例138或139所述的方法,其中,维护信息包括:
- [0537] 电动工具和/或电池组(40)的累积或总使用(工作)时间,
- [0538] 电池组的可用电荷或充电状态(例如剩余电池容量),
- [0539] 电池组经历的充电周期的数量,和/或
- [0540] 例如根据电池组中的一个或更多电池单元的内部阻抗测量计算的该一个或更多电池单元的状况。
- [0541] 141.根据实施例138-140中的任一项所述的方法,其中,维护信息包括:
- [0542] 电动工具和/或电池组中的一个或更多可替换部件的预期剩余服务寿命,
- [0543] 电动工具和/或适配器和/或电池组的维护计划,
- [0544] 电动工具和/或适配器和/或电池组的使用历史,

- [0545] 负责对适配器、电池组和/或电动工具进行监管或管理的人的姓名,和/或
- [0546] 电池组和/或电动工具的序列号。
- [0547] 142.根据实施例138-141中的任一项所述的方法,其中,维护信息包括:
- [0548] 一个或更多(例如单独或者两个或更多个一起地)电池单元的电压,
- [0549] 一个或更多(例如单独或者两个或更多个一起地)电池单元的放电电流,和/或
- [0550] 一个或更多(例如单独或者两个或更多个一起地)电池单元的温度。
- [0551] 143.根据实施例138-142中的任一项所述的方法,其中,维护信息包括:将电池组和/或电动工具切换为ON(接通)和/或切换为OFF(关断)的次数。
- [0552] 144.根据实施例138-143中的任一项所述的方法,其中,维护信息包括:在预定时间段内发生的充电或放电量,例如先前的2个小时期间的放电电力的量。
- [0553] 145.根据实施例130-144中的任一项所述的方法,其中,所传送的信息包括:检测到的放电电流和/或基于检测到的放电电流产生的电动工具推荐。
- [0554] 146.根据实施例130-145中的任一项所述的方法,其中,所传送的信息包括防盗函数或密钥。
- [0555] 147.根据实施例130-146中的任一项所述的方法,其中,所传送的信息包括:负责对适配器、电池组和/或电动工具进行监管或管理的人员。
- [0556] 148.根据实施例130-147中的任一项所述的方法,其中,所传送的信息包括:例如通过增大充电电流和/或电池组温度阈值,来改变电池组的充电速度的指令。
- [0557] 149.根据实施例130-148中的任一项所述的方法,其中,所传送的信息包括:指示电池组和/或电动工具的工作状态的一个或更多值。
- [0558] 150.根据实施例130-149中的任一项所述的方法,其中,所传送的信息包括:指示电池组的最大充电水平的一个或更多值。
- [0559] 151.一种电动工具系统,包括:
- [0560] 手持电动工具,包括具有电池组接口的外壳、电驱动设备和第一连接器,
- [0561] 电池组被适配或配置为能够拆卸地例如直接附接到电池组接口,并且向电驱动设备提供电流,以及
- [0562] 适配器,包括第二连接器,第二连接器被配置为以能够拆卸的方式与第一连接器进行物理和电连接,适配器被配置为:
- [0563] 经由手持电动工具接收来自电池组的电力,以及
- [0564] 向手持电动工具提供至少一个附加电功能,或者执行手持电动工具否则不能执行的至少一个附加电功能,
- [0565] 其中,当外壳和电池组附接到彼此时,适配器至少部分地布置在外壳和电池组之间的空间中。
- [0566] 152.根据实施例151所述的电动工具系统,其中,电池组被配置为不管适配器附接到外壳还是从外壳拆下,将电池组附接到外壳以及从外壳拆下。
- [0567] 153.根据实施例151或152所述的电动工具系统,其中,适配器被配置为仅当电池组从外壳拆下时,能够附接到外壳以及从外壳可拆下。
- [0568] 154.根据实施例151-153中的任一项所述的电动工具系统,其中:
- [0569] 适配器被配置为沿第一方向,优选相对于电动工具的手柄的纵向方向,可滑动地

附接到外壳和从外壳拆下,

[0570] 电池组被配置为沿第二方向,优选相对于电动工具的手柄的横向方向,可滑动地附接到外壳和从外壳拆下,以及

[0571] 第一方向与第二方向基本垂直。

[0572] 155.根据实施例151-154中的任一项所述的电动工具系统,其中,当适配器被附接到外壳的同时,外壳和电池组一起定义其间的可视地暴露适配器的至少一部分的开口(例如通过手持电动工具和/或电池组的外表面定义开口)。

[0573] 156.根据实施例155所述的电动工具系统,其中,适配器被配置为当适配器和电池组附接到外壳时,在没有明显的间隙(例如具有制造容差目的所需的最小量的间隙)的情况下装配在开口中。

[0574] 157.根据实施例155或156所述的电动工具系统,还包括:

[0575] 假适配器,被配置为能够拆卸地附接到外壳,来代替适配器,当将假适配器和电池组附接到外壳时,假适配器在没有实质间隙的情况下装配在开口中。

[0576] 158.根据实施例157所述的电动工具系统,其中,假适配器被配置为当将假适配器附接到外壳时覆盖第一连接器。

[0577] 159.根据实施例151-158中的任一项所述的电动工具系统,其中:

[0578] 第一连接器是包括至少一个触针和包围该至少一个触针的外壁的母连接器,以及

[0579] 第二连接器是包括至少一个孔和至少一个接触板的公连接器,该至少一个孔被配置为接收至少一个触针,并且该至少一个接触板(接触端子)位于该至少一个孔内,并被配置为与该至少一个触针进行物理和电接触。

[0580] 160.根据实施例151-159中的任一项所述的电动工具系统,其中,适配器可经由螺纹紧固件、例如螺丝或螺栓固定到外壳。

[0581] 161.根据实施例160所述的电动工具系统,其中,适配器主要通过第一和第二连接器的耦合相对于外壳进行定位,其次通过拧紧的螺纹紧固件相对于外壳进行定位。

[0582] 162.根据实施例160或161所述的电动工具系统,其中,适配器包括圆筒部分,通过该圆筒部分能够插入螺纹紧固件,以将适配器拧紧到电动工具外壳上。

[0583] 163.根据实施例162所述的电动工具系统,其中,通过电动工具的外表面暴露圆筒部分,并且,圆筒部分被配置为附接到吊带。

[0584] 164.根据实施例151-163中的任一项所述的电动工具系统,其中

[0585] 电动工具系统包括多个适配器,以及

[0586] 每个适配器被配置为附接到外壳,并且向手持电动工具提供至少一个不同的电功能,或者执行至少一个不同的电功能。

[0587] 165.根据实施例151-164中的任一项所述的电动工具系统,其中,适配器被配置或适配为:

[0588] 向电动工具和/或从电动工具无线地传送诸如上面或下面标识的信息中的任意一个,包括与诸如基站、工作站、计算机、个人数据助理、智能电话等的外部设备进行无线通信。

[0589] 166.根据实施例151-165中的任一项所述的电动工具系统,其中,适配器被配置或适配为:

[0590] 在显示器上显示诸如上面或下面标识的信息中的任意一个的关于电动工具的信息。

[0591] 167. 根据实施例151-166中的任一项所述的电动工具系统,其中,适配器被配置或适配为:

[0592] 测量和/或显示和/或传送电池组的剩余电池容量和/或使用剩余电池容量能够进行的相同类型的附加电动工具操作的估计数量。

[0593] 168. 根据实施例151-167中的任一项所述的电动工具系统,其中,适配器被配置或适配为:

[0594] 测量和/或显示和/或传送存储在电池组和/或电动工具的存储器中的例如最大电流限制的一个或更多工作参数的值。

[0595] 169. 根据实施例151-168中的任一项所述的电动工具系统,其中,适配器被配置或适配为:

[0596] 测量和/或显示和/或传送诸如以下内容中的一个或更多的维护信息:(i)上次维护检查/检验的日期,(ii)上次维护检查/检验的结果,(iii)电动工具和/或电池组的累积或总使用(工作)时间,(iv)电池组的可用电荷或充电状态(剩余电池容量),(v)电池组经历的充电周期的数量,(vi)例如根据电池组中的一个或更多电池单元的内部阻抗测量计算的一个或更多电池单元的状况,(vii)电动工具和/或电池组中的一个或更多可替换部件的预期剩余服务寿命,和/或(viii)电动工具和/或电池组的维护计划。

[0597] 170. 根据实施例151-169中的任一项所述的电动工具系统,其中,适配器被配置或适配为:

[0598] 测量和/或显示和/或传送检测到的放电电流和/或电动工具推荐。

[0599] 171. 根据实施例151-170中的任一项所述的电动工具系统,其中,适配器被配置或适配为:

[0600] 提供防盗功能或密钥。

[0601] 172. 根据实施例151-171中的任一项所述的电动工具系统,其中,适配器被配置或适配为:

[0602] 识别或传送负责对适配器、电池组和/或电动工具进行监管或管理的人员。

[0603] 173. 根据实施例151-172中的任一项所述的电动工具系统,其中,适配器被配置或适配为:

[0604] 输入和/或显示和/或传送关于电池组的充电速度的改变的信息。

[0605] 174. 根据实施例151-173中的任一项所述的电动工具系统,其中,适配器被配置或适配为:

[0606] 测量和/或显示和/或传送指示电池组和/或电动工具的工作状态的值。

[0607] 175. 根据实施例151-174中的任一项所述的电动工具系统,还包括:经由柔性臂耦合到适配器的主体的灯。

[0608] 176. 根据实施例151-164中的任一项所述的电动工具系统,其中,适配器被配置或适配为:

[0609] 向电动工具和/或从电动工具无线地传送诸如上面或下面标识的信息中的任意一个的信息,包括与诸如基站、工作站、计算机、个人数据助理、智能电话等的外部设备进行无

线通信,

[0610] 在显示器上显示诸如上面或下面标识的信息中的任意一个的关于电动工具的信息,

[0611] 测量和/或显示和/或传送电池组的剩余电池容量和/或使用剩余电池容量能够进行的相同类型的附加电动工具操作的估计数量,

[0612] 测量和/或显示和/或传送存储在电池组和/或电动工具的存储器中的例如最大电流限制的一个或更多工作参数的值,

[0613] 测量和/或显示和/或传送诸如以下内容中的一个或更多的维护信息:(i)上次维护检查/检验的日期,(ii)上次维护检查/检验的结果,(iii)电动工具和/或电池组的累积或总使用(工作)时间,(iv)电池组的可用电荷或充电状态(剩余电池容量),(v)电池组经历的充电周期的数量,(vi)例如根据电池组中的电池单元的内部阻抗测量计算的一个或更多电池单元的状况,(vii)电动工具和/或电池组中的一个或更多可替换部件的预期剩余使用寿命,和/或(viii)电动工具和/或电池组的维护计划,

[0614] 测量和/或显示和/或传送检测到的放电电流和/或电动工具推荐,

[0615] 提供防盗功能或密钥,

[0616] 识别或传送负责对适配器、电池组和/或电动工具进行监管或管理的人员,

[0617] 输入和/或显示和/或传送关于电池组的充电速度的改变的信息,和/或

[0618] 测量和/或显示和/或传送指示电池组和/或电动工具的工作状态的值,和/或

[0619] 进行或执行上面在说明书中描述的任意其它功能。

[0620] 177.根据实施例151-176中的任一项所述的电动工具系统,其中:

[0621] 电动工具系统包括多个手持电动工具,以及

[0622] 每个适配器被配置为附接到任意一个手持电动工具的外壳,并且向手持电动工具提供不同的功能。

[0623] 178.一种根据实施例151-177中的任一项所述的适配器,没有电动工具和电池组。

[0624] 181.一种由电池组供电的手持电动工具的适配器,适配器包括:

[0625] 连接器,被配置为以能够拆卸的方式与布置在手持电动工具上的相应的连接器进行物理和电连接,

[0626] 用于经由手持电动工具和连接器从电池组接收电力的装置,

[0627] 用于执行手持电动工具否则不能执行的至少一个附加电功能的装置,

[0628] 其中,适配器被配置为当手持电动工具的外壳和电池组附接到彼此时,适配器至少部分布置在外壳和电池组之间的空间中。

[0629] 182.根据实施例181所述的适配器,其中,适配器被配置为仅当电池组从外壳拆下时,可附接到外壳并且可从外壳拆下。

[0630] 183.根据实施例181或182所述的适配器,其中:

[0631] 适配器被配置为沿第一方向,优选相对于电动工具的手柄的纵向方向,能够滑动地附接到外壳,以及能够滑动地从外壳拆下,

[0632] 电池组被配置为沿第二方向,优选相对于电动工具的手柄的横向方向,能够滑动地附接到外壳,以及能够滑动地从外壳拆下,以及

[0633] 第一方向与第二方向基本垂直。

[0634] 184. 根据实施例181-183中的任一项所述的适配器,其中,适配器的至少一部分被配置为在适配器附接到外壳时,适配器的该至少一部分通过外壳和电池组定义的开口可视地暴露(例如通过手持电动工具和/或电池组的外表面定义开口)。

[0635] 185. 根据实施例184所述的适配器,其中,适配器被配置为当适配器和电池组附接到外壳时,在没有明显的间隙(例如具有制造容差目的所需的间隙的最小量)的情况下装配在开口中。

[0636] 186. 根据实施例181-185中的任一项所述的适配器,其中:

[0637] 连接器是包括至少一个触针和包围该至少一个触针的外壁的母连接器,以及

[0638] 相应的连接器是包括至少一个孔和至少一个接触板(接触端子)的公连接器,该至少一个孔被配置为接收至少一个触针,并且该至少一个接触板位于该至少一个孔内,并被配置为与该至少一个触针进行物理和电接触。

[0639] 187. 根据实施例181-186中的任一项所述的适配器,其中,适配器被配置为可经由螺纹紧固件、例如螺丝或螺栓固定到外壳。

[0640] 188. 根据实施例187所述的适配器,其中,适配器被配置为主要通过连接器的耦合相对于外壳进行定位,其次通过拧紧的螺纹紧固件相对于外壳进行定位。

[0641] 189. 根据实施例187或188所述的适配器,其中,适配器包括圆筒部分,通过该圆筒部分可插入螺纹紧固件,以将适配器拧紧到电动工具外壳上。

[0642] 190. 根据权利要求189所述的适配器,其中,圆筒部分被配置为通过电动工具的外表面暴露,并且被配置为附接到吊带。

[0643] 191. 根据权利要求181-190中的任一项所述的适配器,还包括根据权利要求1、2或7-49所述的适配器中的任意一个的特征。

[0644] 192. 根据权利要求181-191中的任一项所述的适配器,还包括经由柔性臂耦合到适配器的主体的灯。

[0645] [附图标记列表]

[0646] 1、1'、1''、1'''、1'''' : 电动工具系统

[0647] 10、10' : 无绳电动工具

[0648] 11 : 电子单元

[0649] 12 : 控制器

[0650] 13 : 电路板

[0651] 14 : 放电检测器

[0652] 16 : 存储器

[0653] 18 : 通信器

[0654] 20 : 功率FET

[0655] 22 : 电池端子

[0656] 24 : 适配器通信端子

[0657] 25 : 适配器电力端子

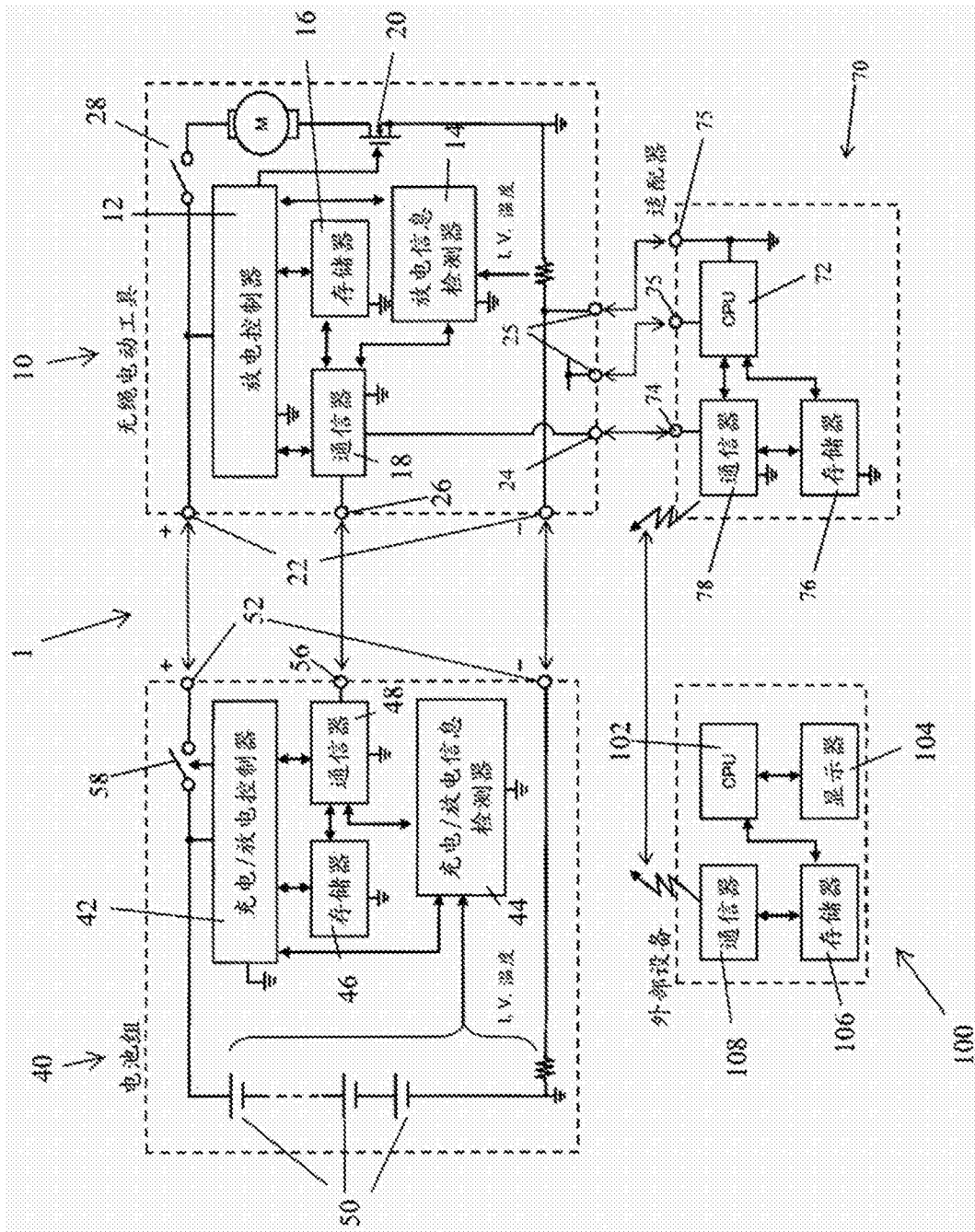
[0658] 26 : 电池组通信端子(I/O端子)

[0659] 28 : 拨动开关

[0660] 30 : 工具夹头

- [0661] 32:外壳
- [0662] 33:槽
- [0663] 34:电池组接口
- [0664] 35:电动工具外壳和电池组之间的空间
- [0665] 36:开口
- [0666] 37:母连接器
- [0667] 38:触针
- [0668] 39:外壁
- [0669] 40、40':电池组
- [0670] 42:控制器
- [0671] 44:充电/放电检测器
- [0672] 46:存储器
- [0673] 48:通信器
- [0674] 50:电池单元
- [0675] 52:电池端子
- [0676] 54:适配器通信端子
- [0677] 55:适配器电力端子
- [0678] 56:电动工具通信端子(I/O端子)
- [0679] 58:开关
- [0680] 60:充电端子
- [0681] 70、70'、70''、70'''、70''''、70''''' :适配器
- [0682] 72:控制器
- [0683] 73:电路板
- [0684] 74:通信端子
- [0685] 75:电力端子
- [0686] 76:存储器
- [0687] 78:通信器
- [0688] 79:天线
- [0689] 80:显示器
- [0690] 81:LCD驱动器
- [0691] 82:电池端子
- [0692] 84:充电端子
- [0693] 85:充电端子接收器
- [0694] 86:充电器通信端子(I/O端子)
- [0695] 88:开关
- [0696] 90:二极管
- [0697] 91:圆筒部分
- [0698] 92:螺纹紧固件
- [0699] 93:肋

- [0700] 94:公连接器
- [0701] 96:孔
- [0702] 97:接触端子
- [0703] 98:突出体
- [0704] 100:外部设备
- [0705] 102:控制器
- [0706] 104:显示器
- [0707] 106:存储器
- [0708] 108:通信器
- [0709] 120:充电器
- [0710] 122:控制器
- [0711] 124:适配器通信端子
- [0712] 126:存储器
- [0713] 128:通信器
- [0714] 130:电源
- [0715] 132:充电端子
- [0716] 138:开关
- [0717] 140:DC电源
- [0718] 142:柔性电源绳
- [0719] 144:带
- [0720] 146:带钩接收器
- [0721] 148:带钩
- [0722] 150:吊带
- [0723] 152:灯
- [0724] 153:LED
- [0725] 154:柔性臂
- [0726] 155:接触电流产生器
- [0727] 156:ON/OFF开关
- [0728] 158:FET
- [0729] 170:假适配器
- [0730] M:电动工具的马达



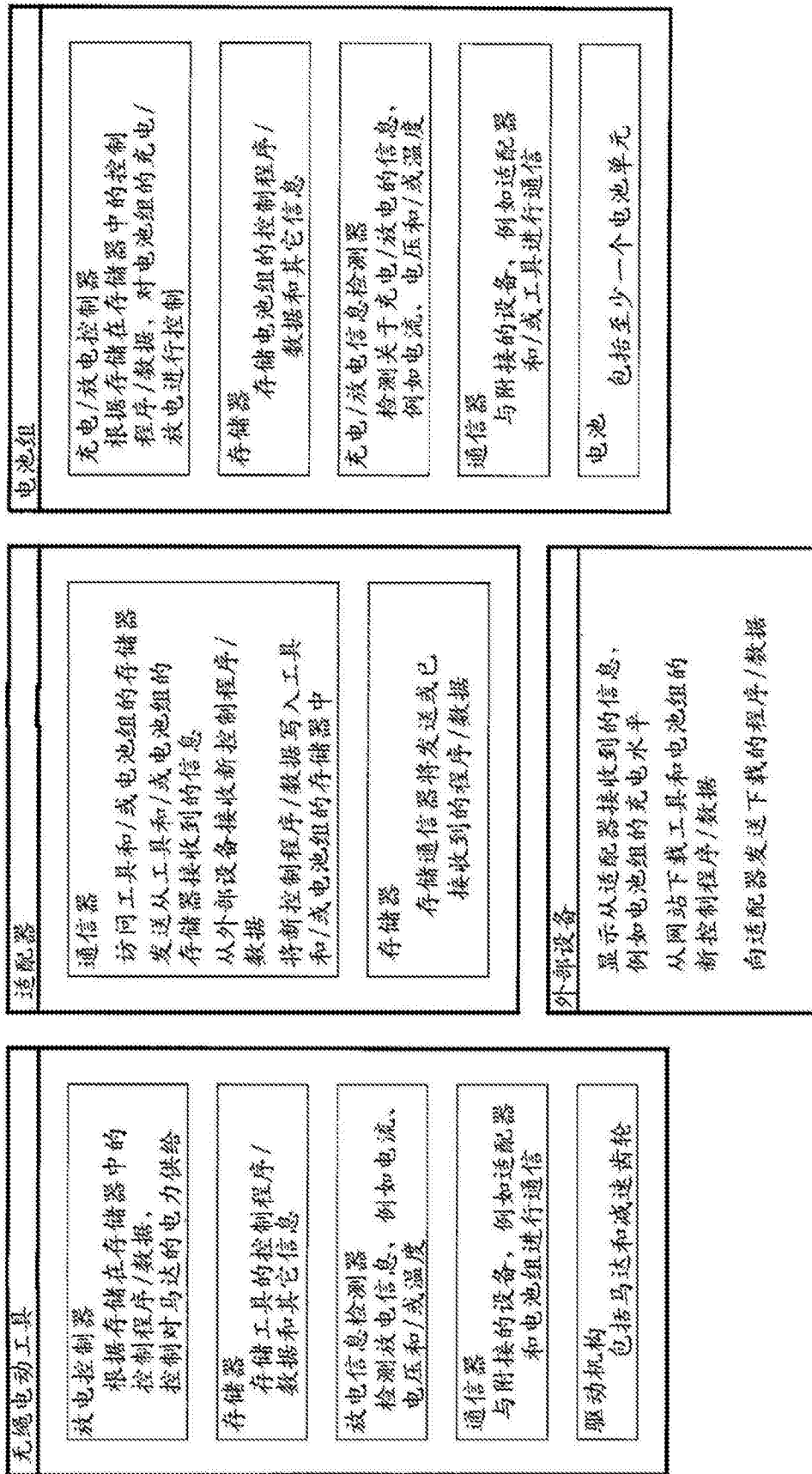


图1B

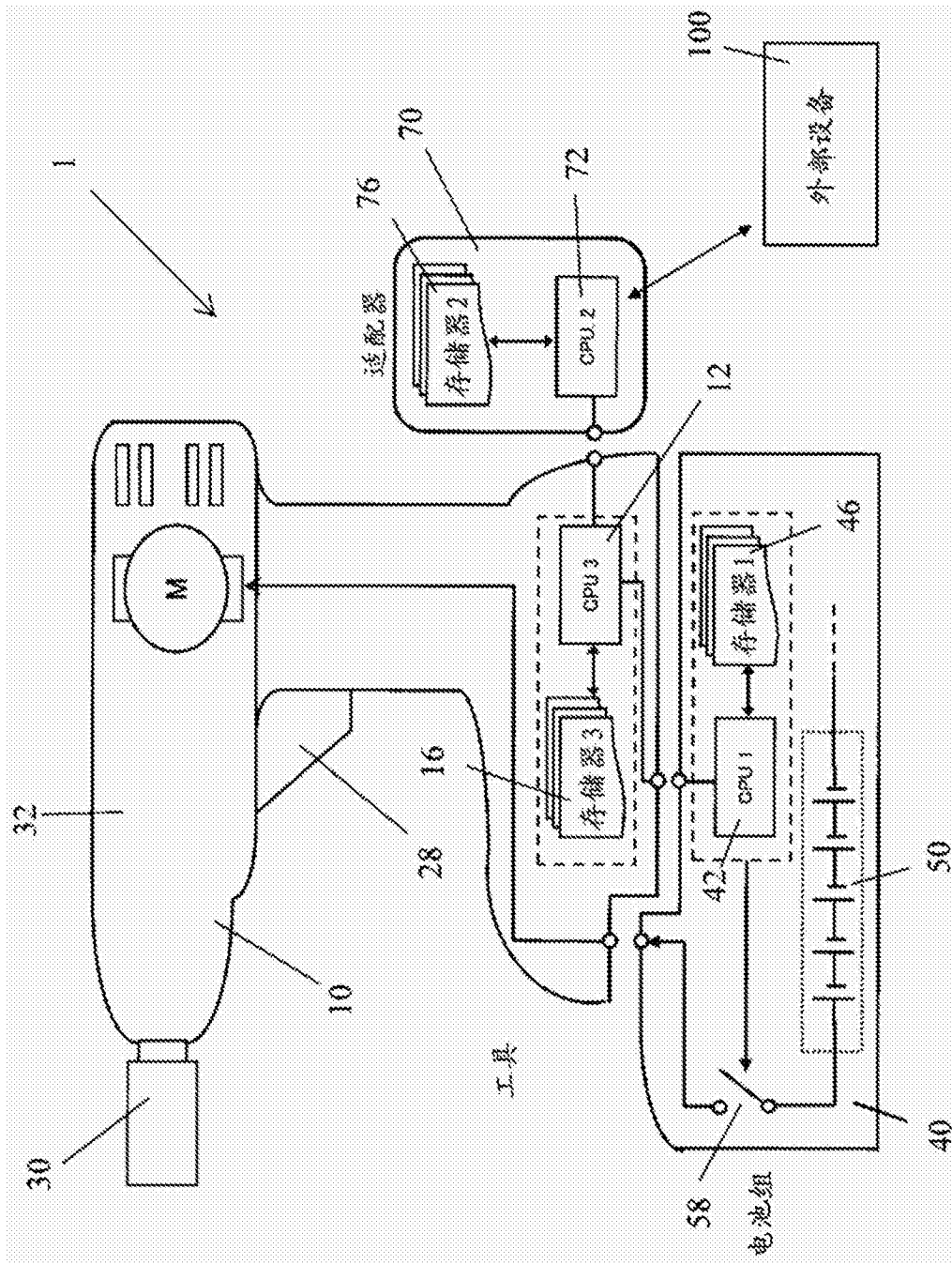


图1C

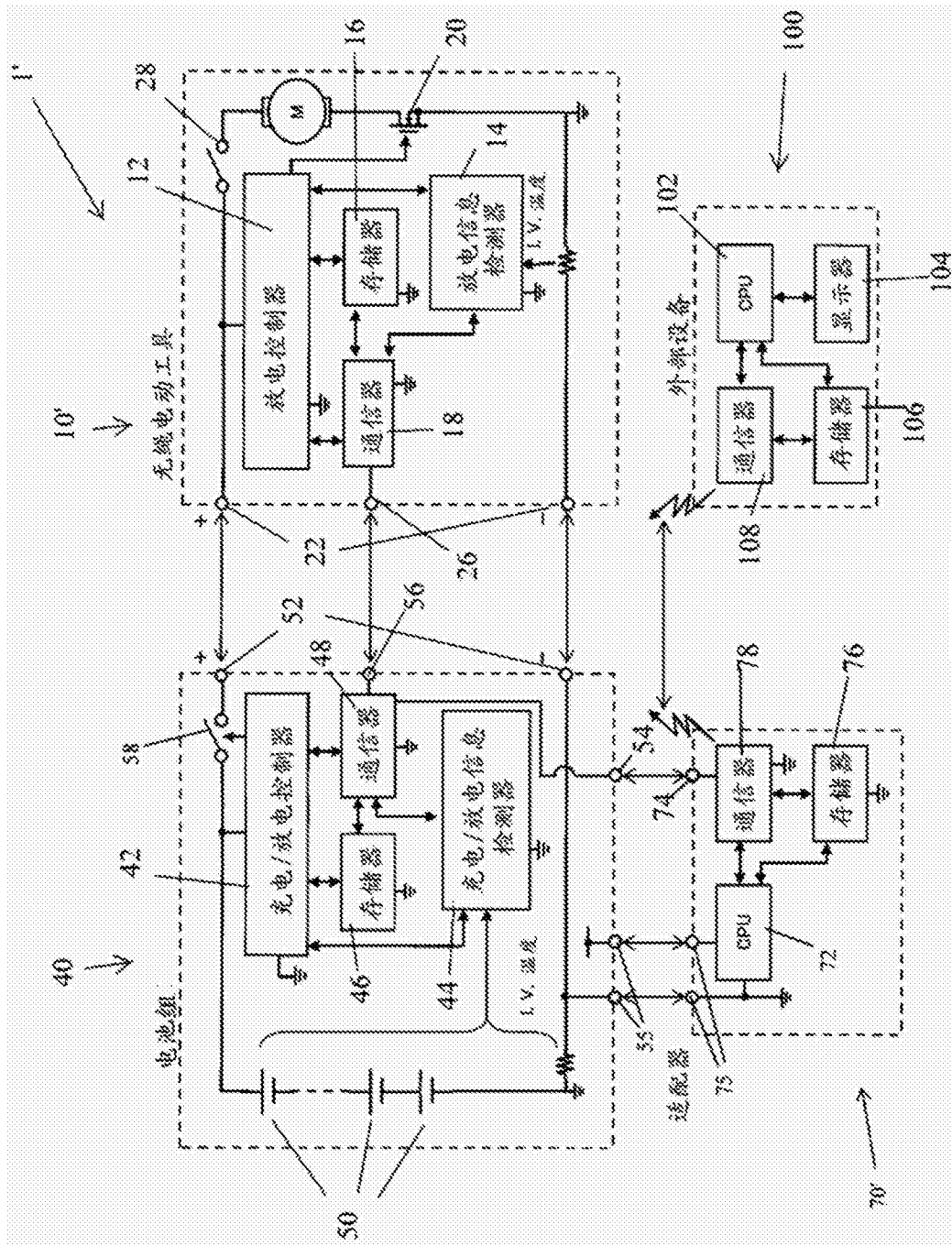


图2A

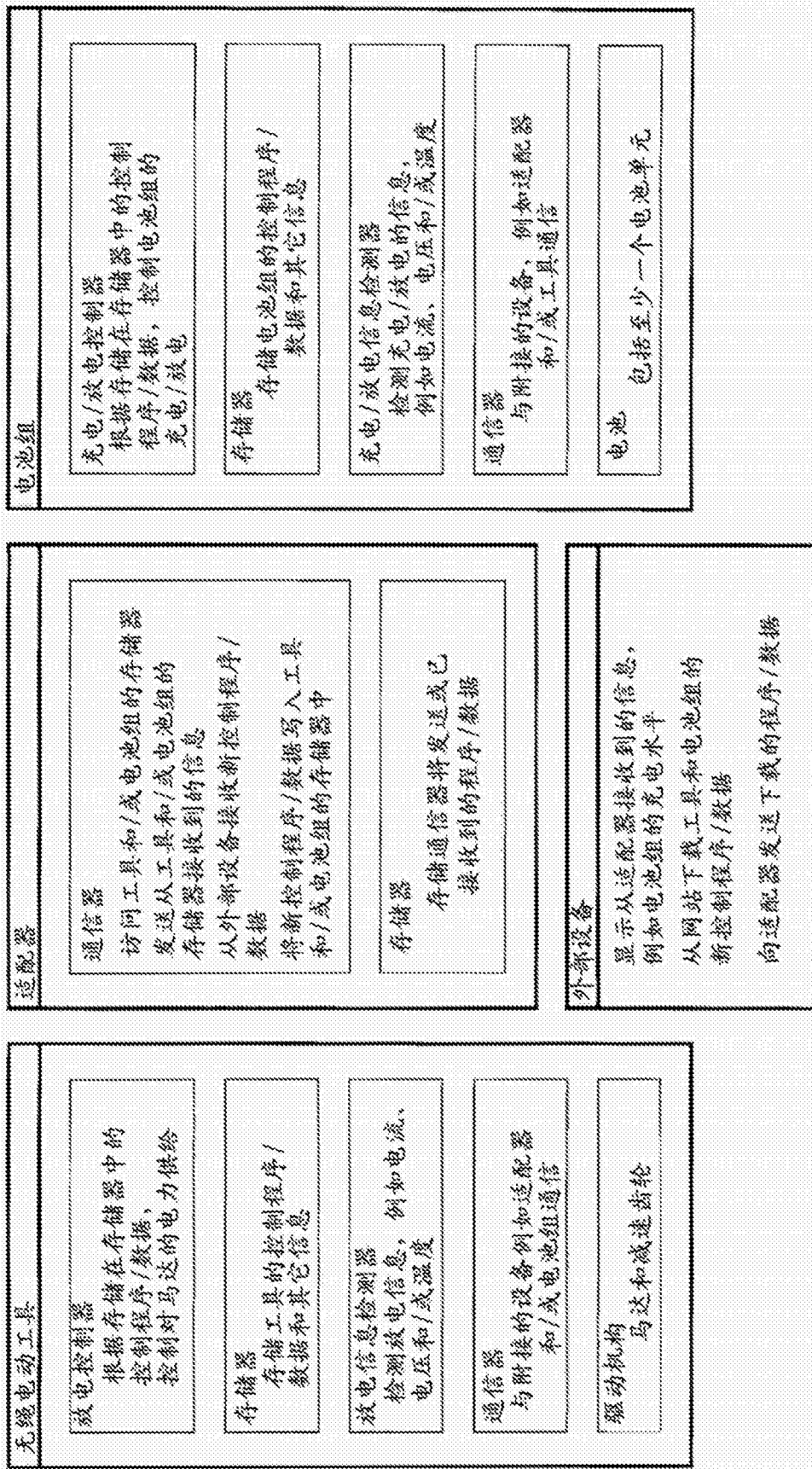


图2B

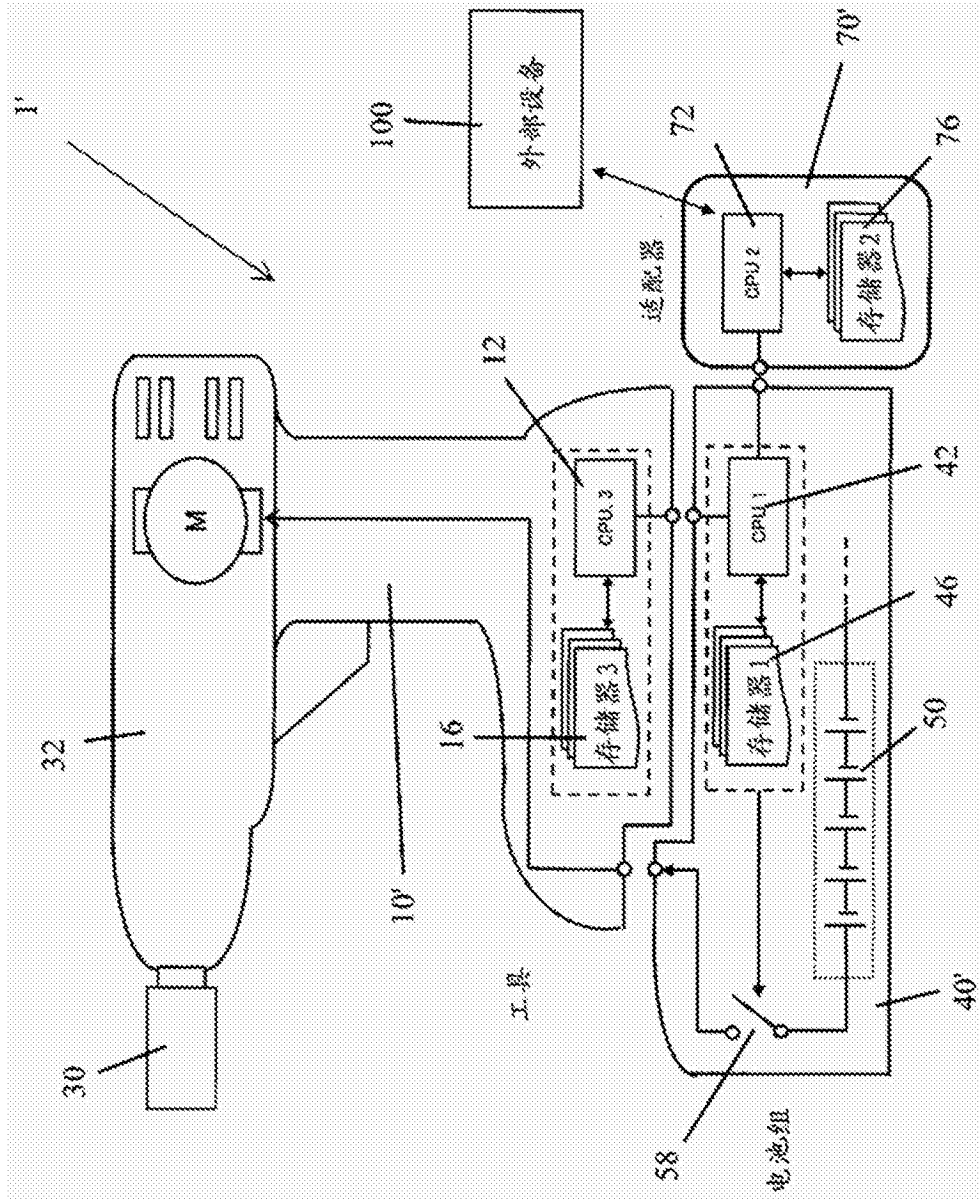


图2C

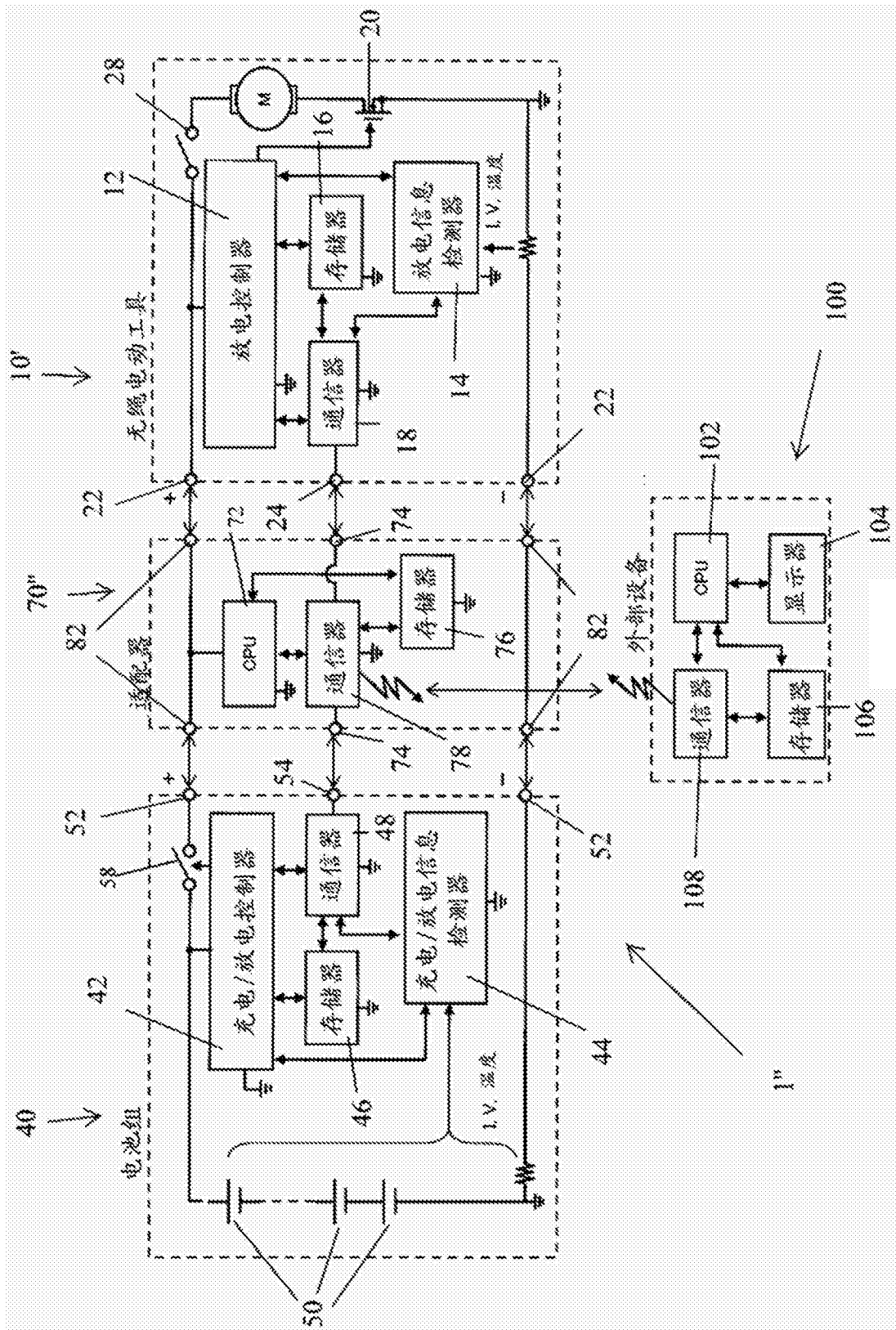


图3A

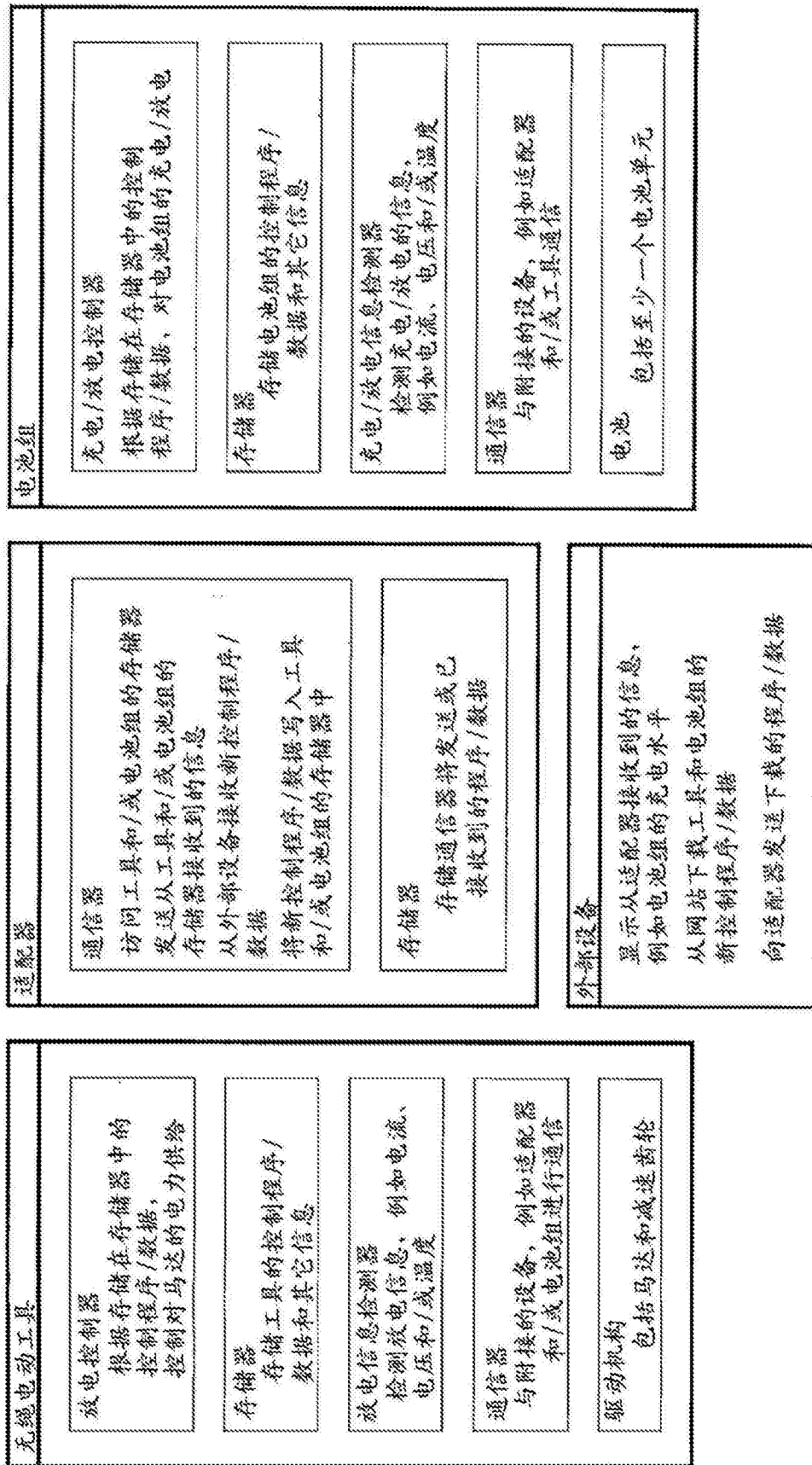


图3B

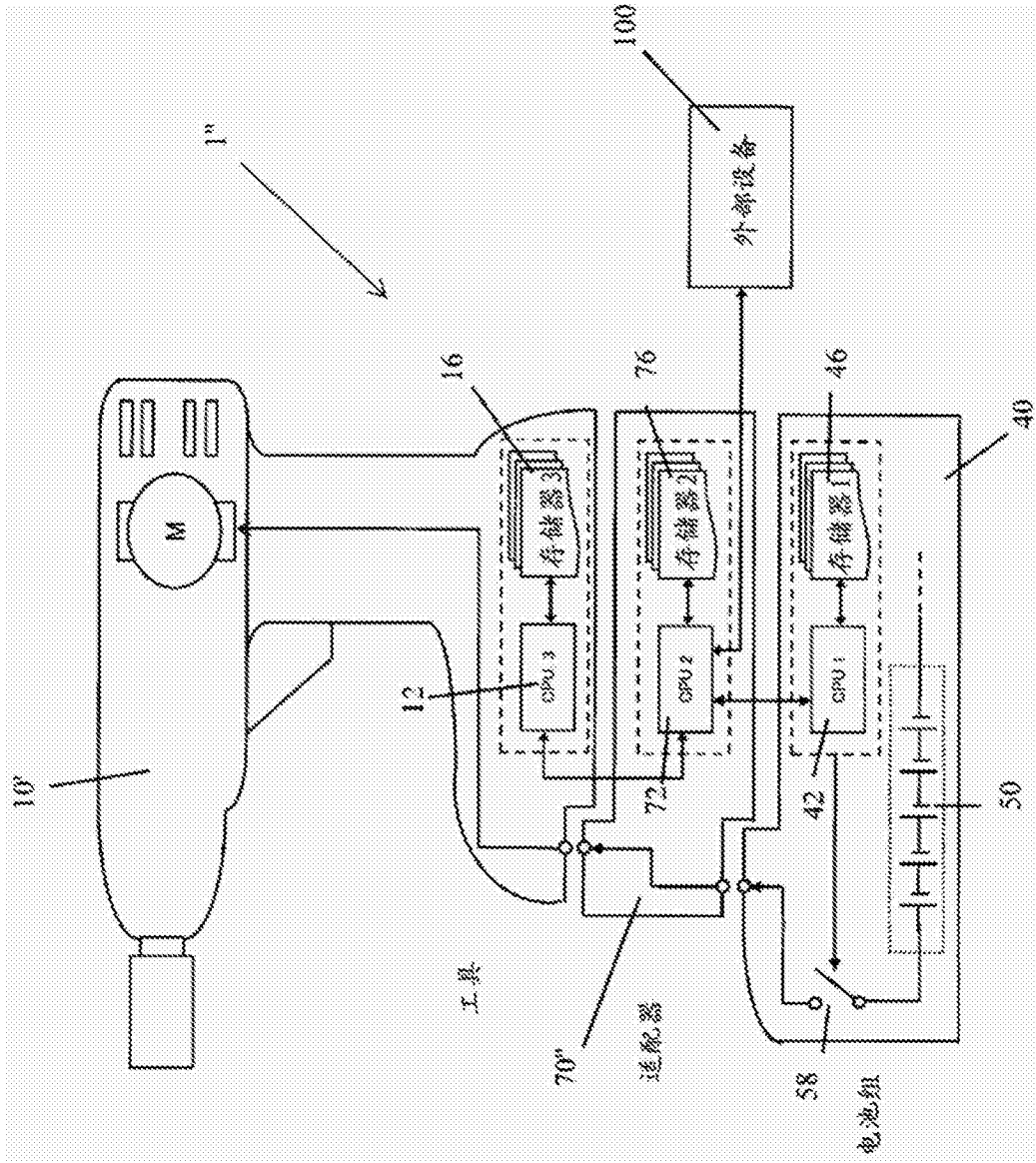


图3C

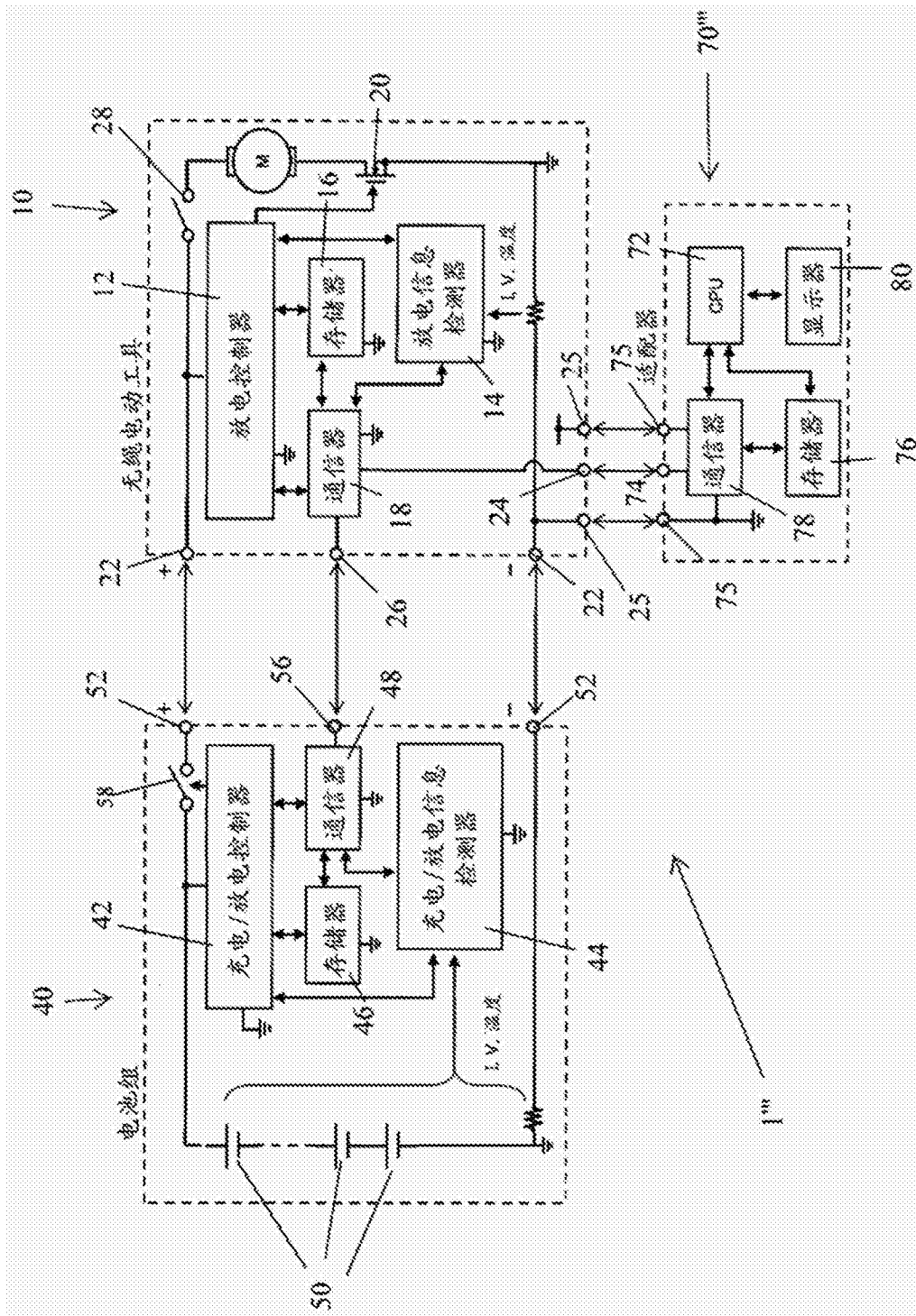


图4A

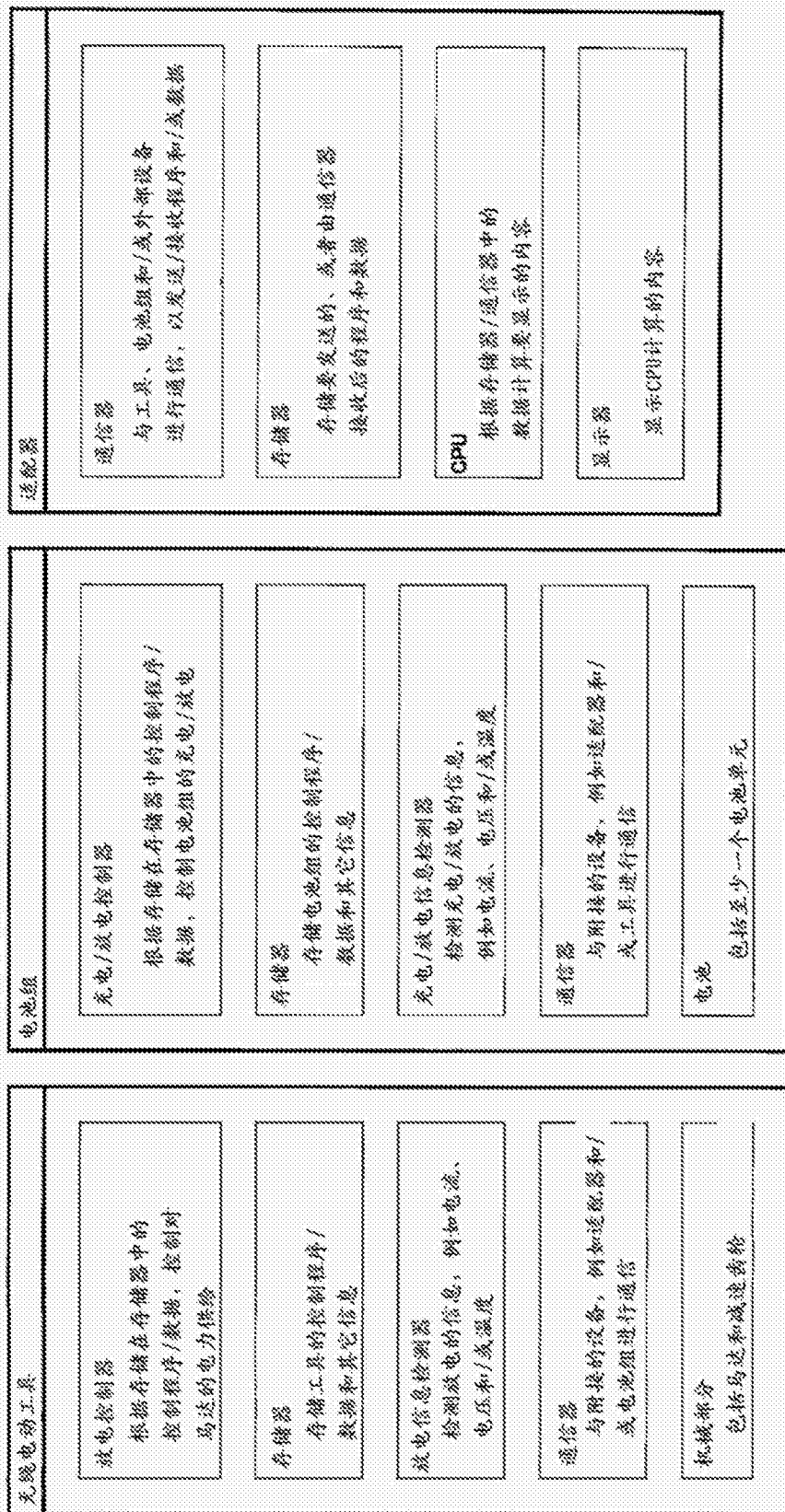


图4B

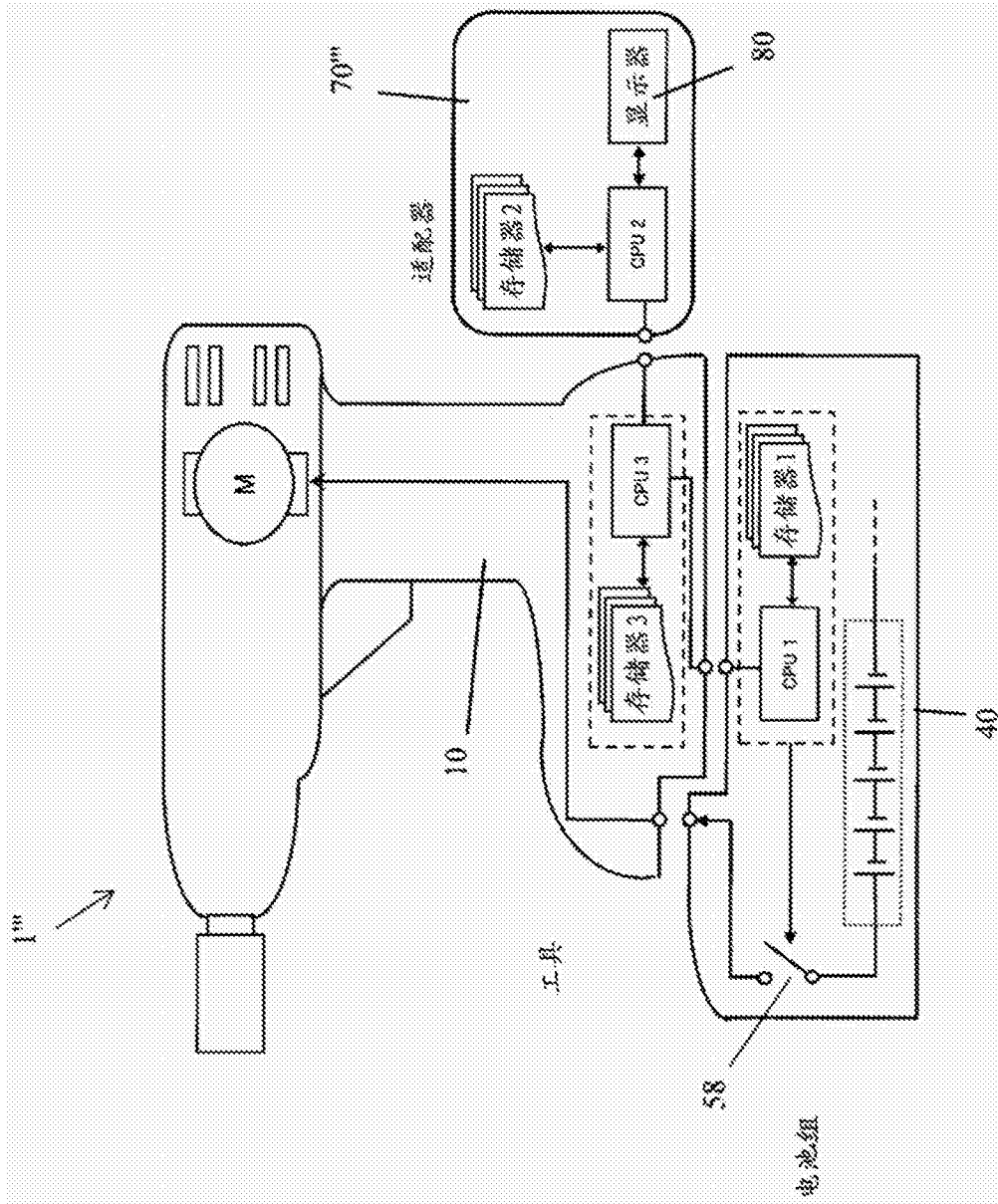


图4C

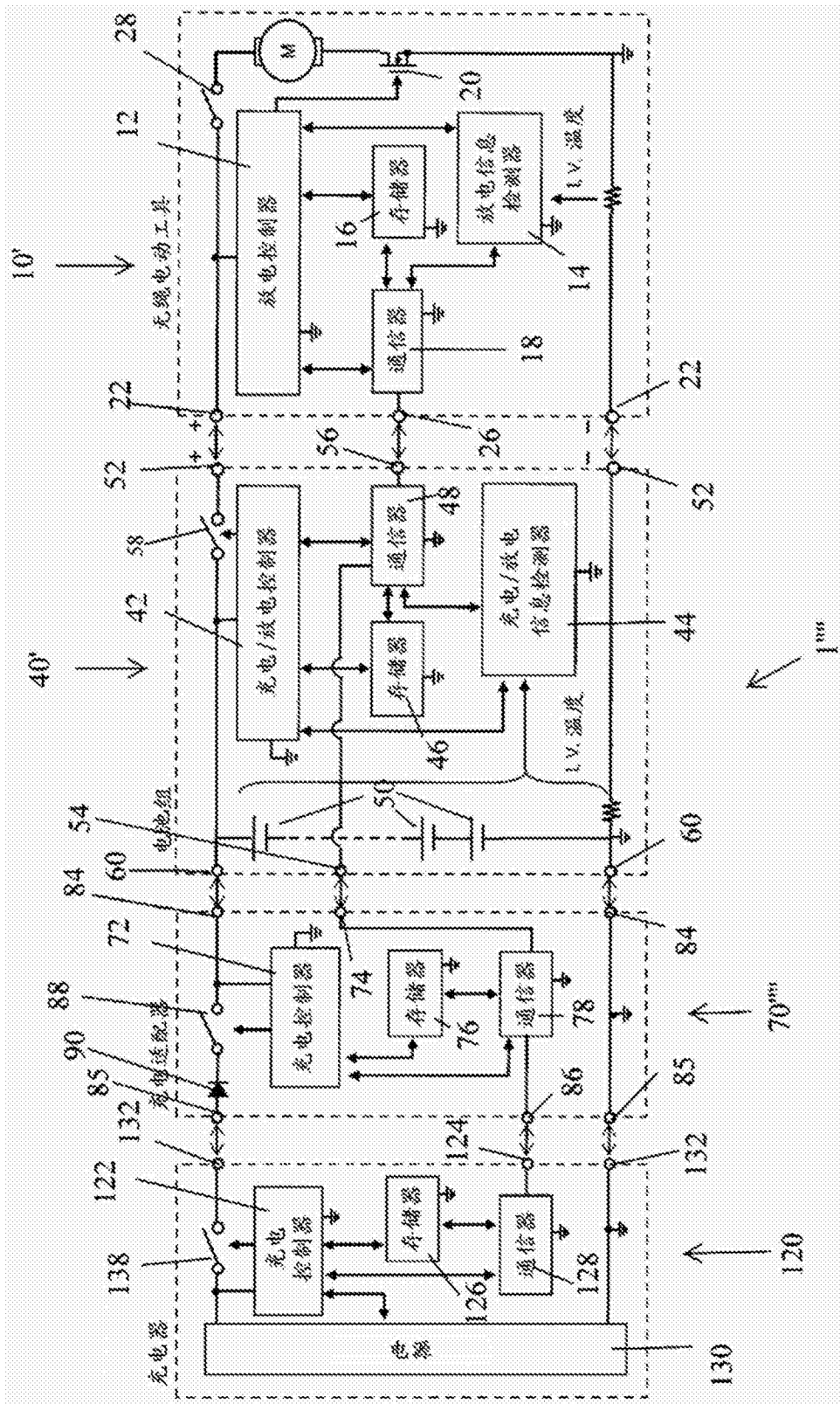


图5A

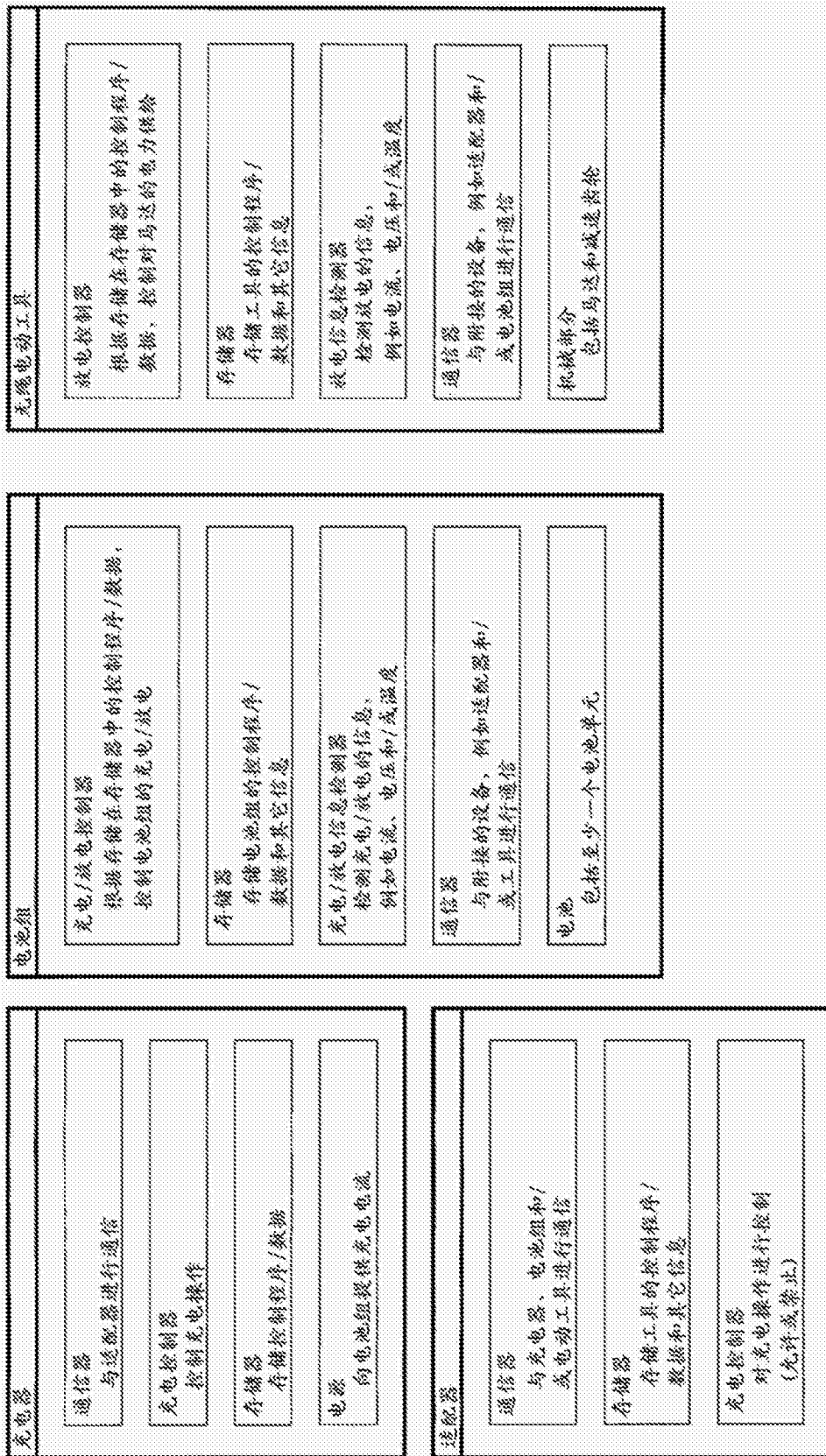


图5B



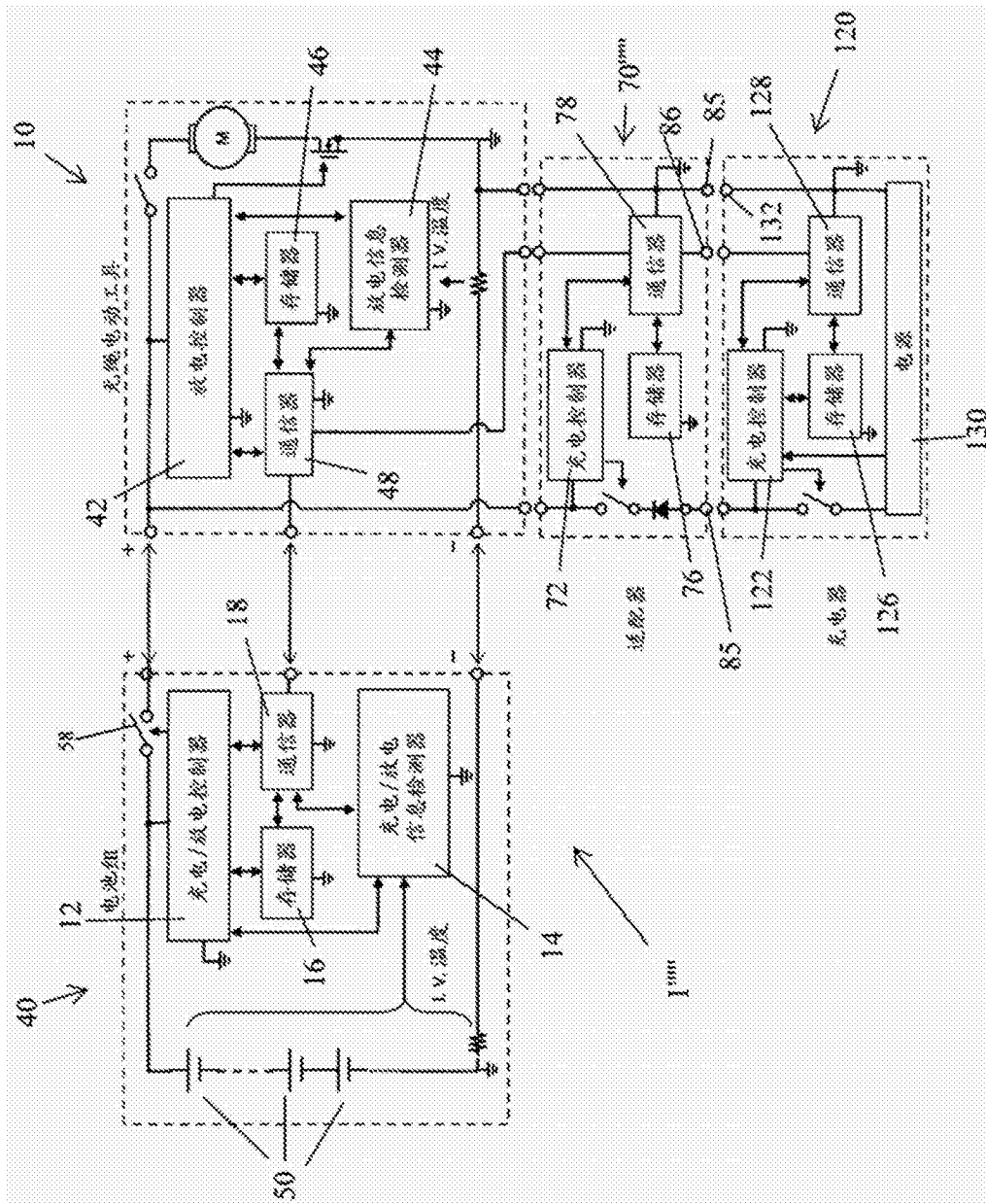


图6A

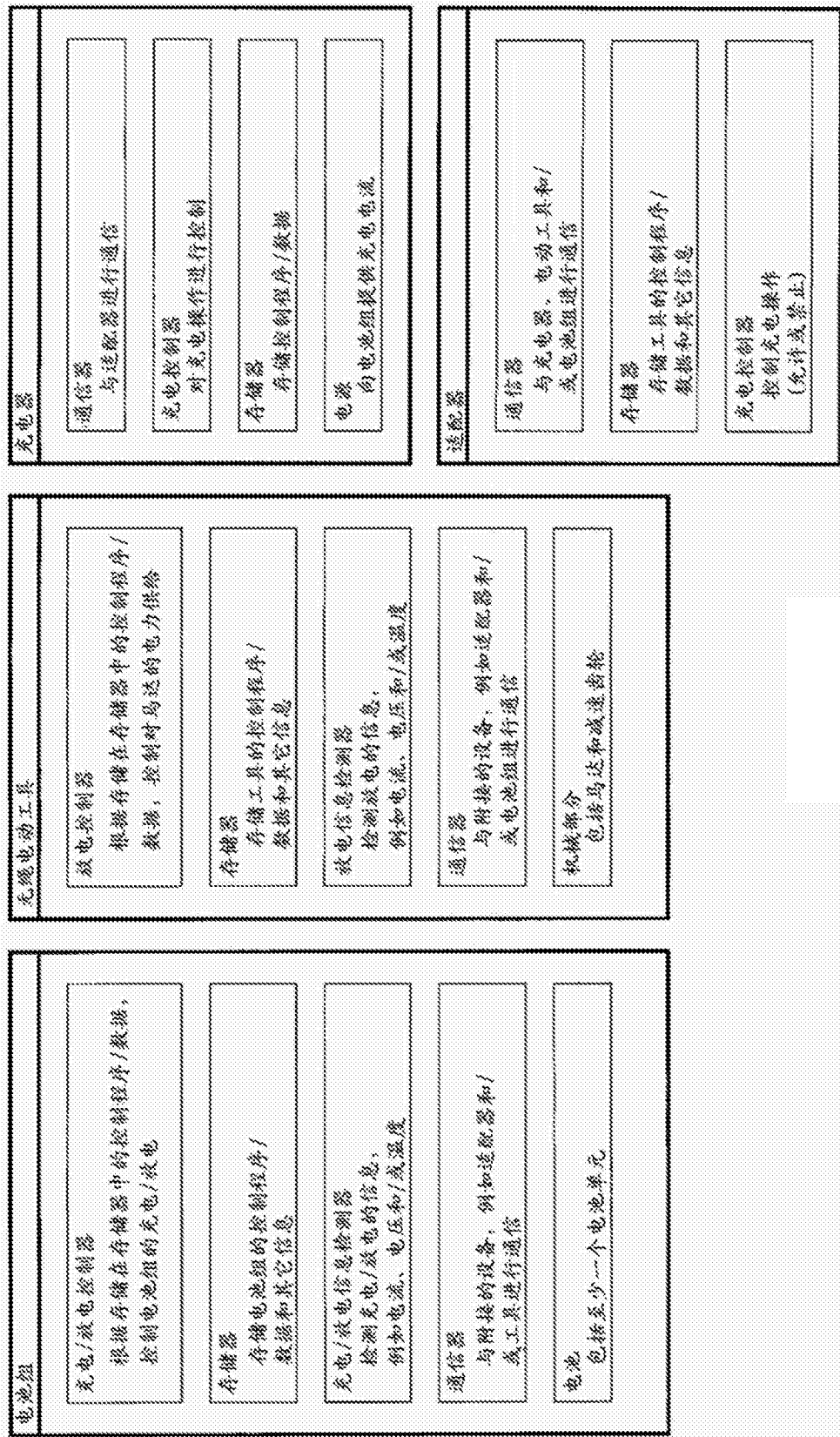


图6B

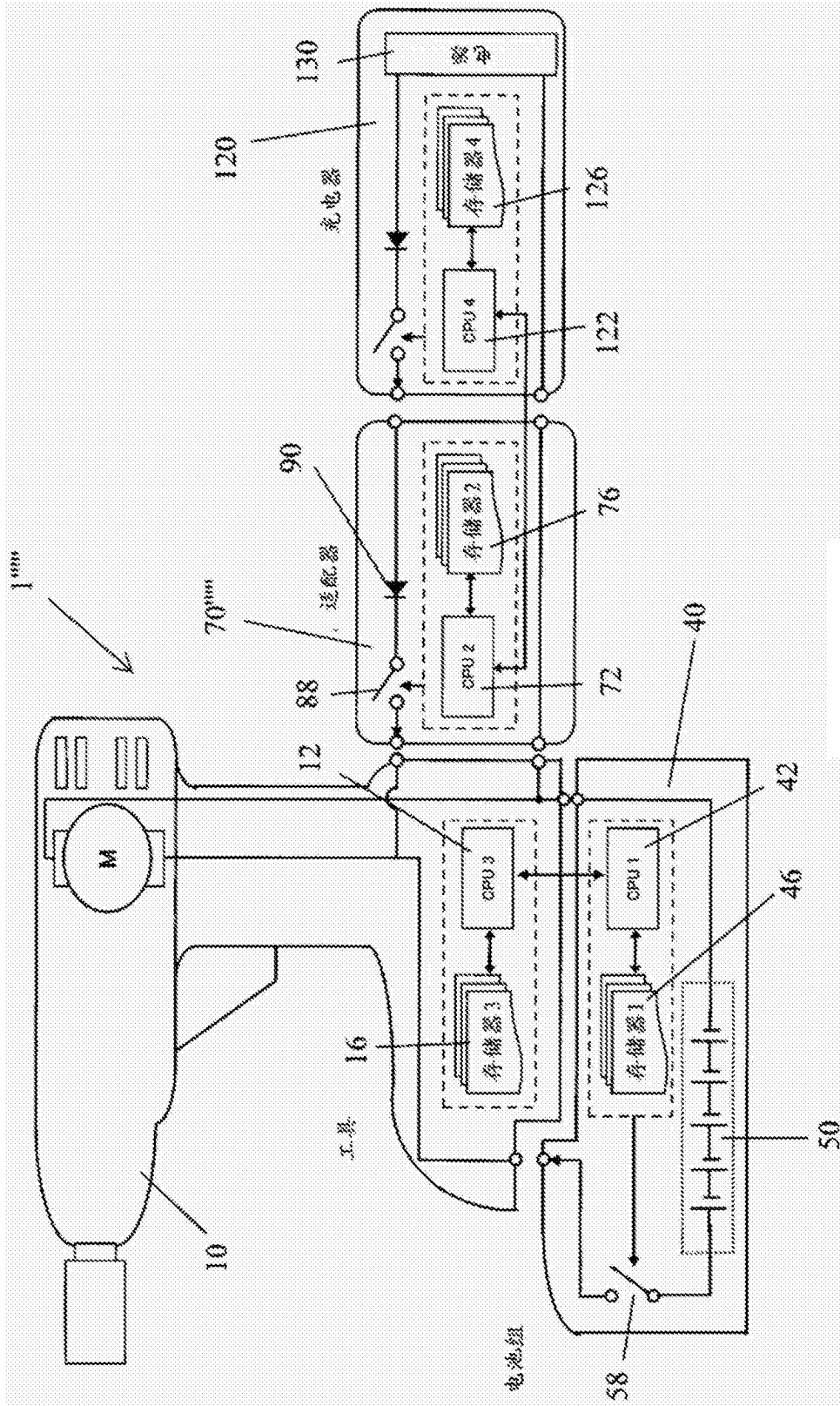


图6C

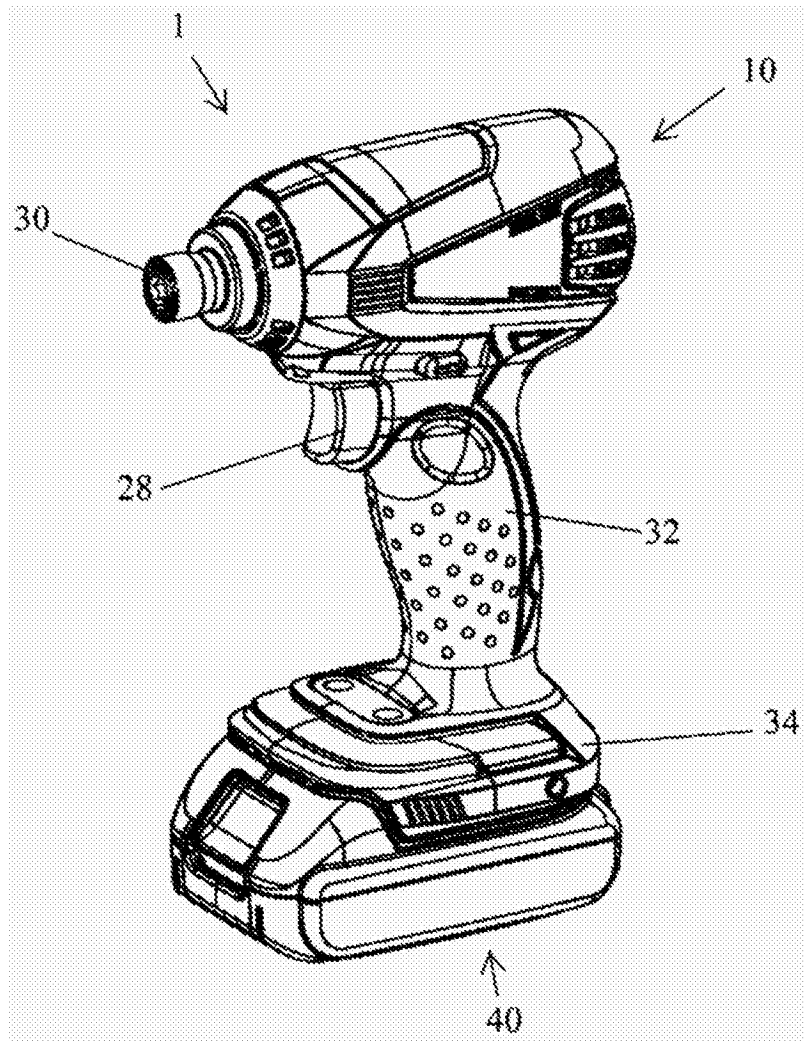


图7

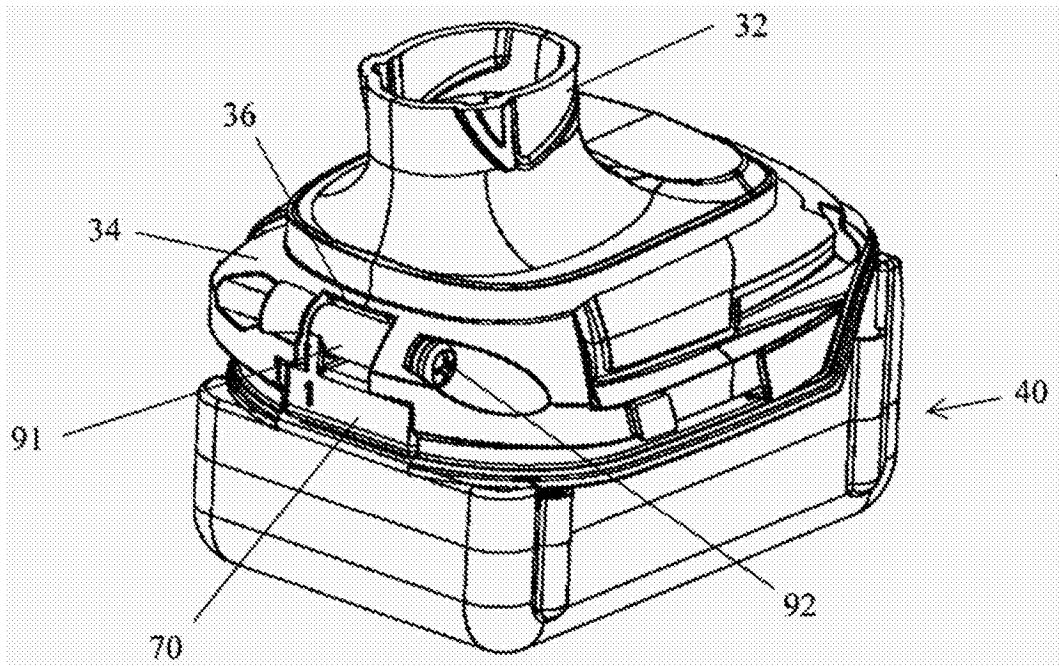


图8

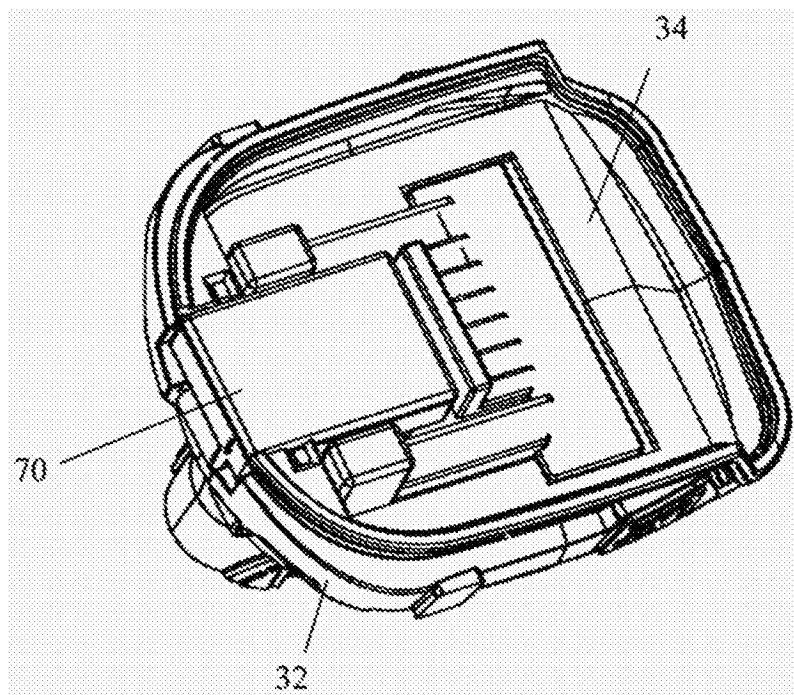


图9

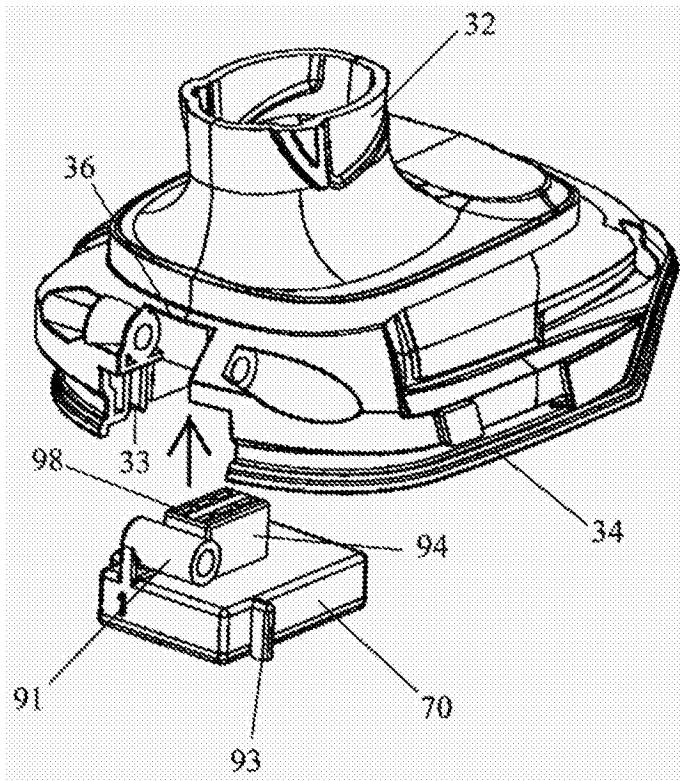


图10

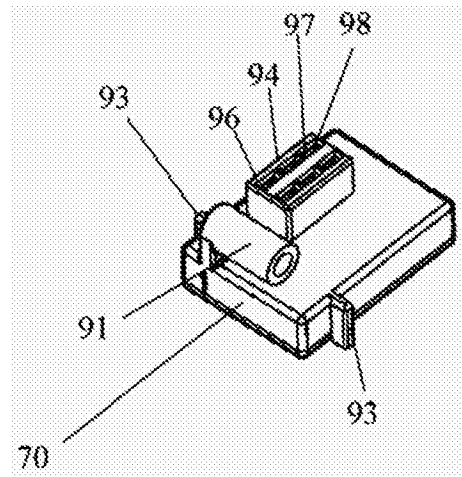


图11

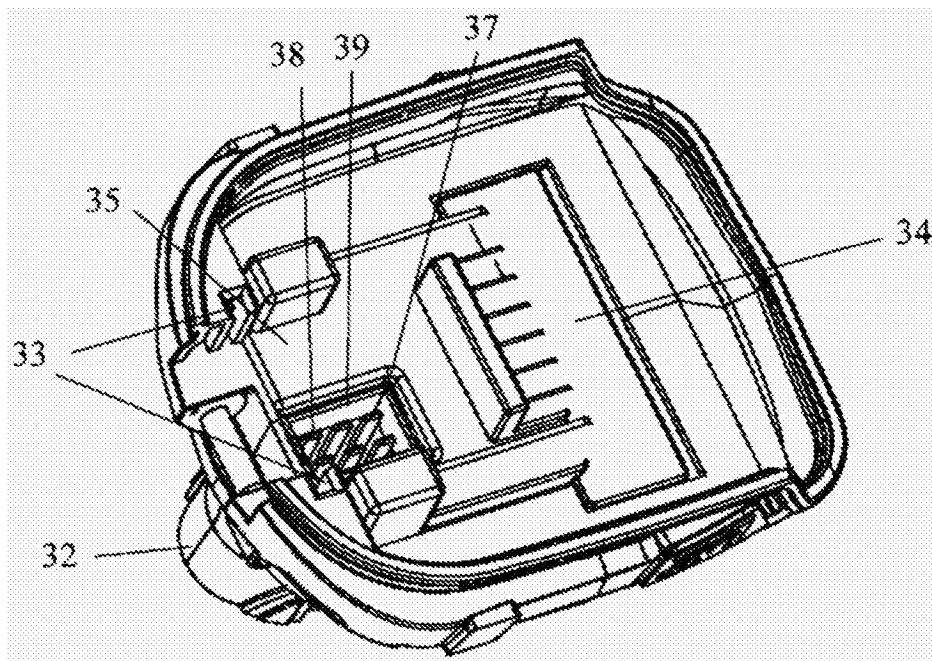


图12

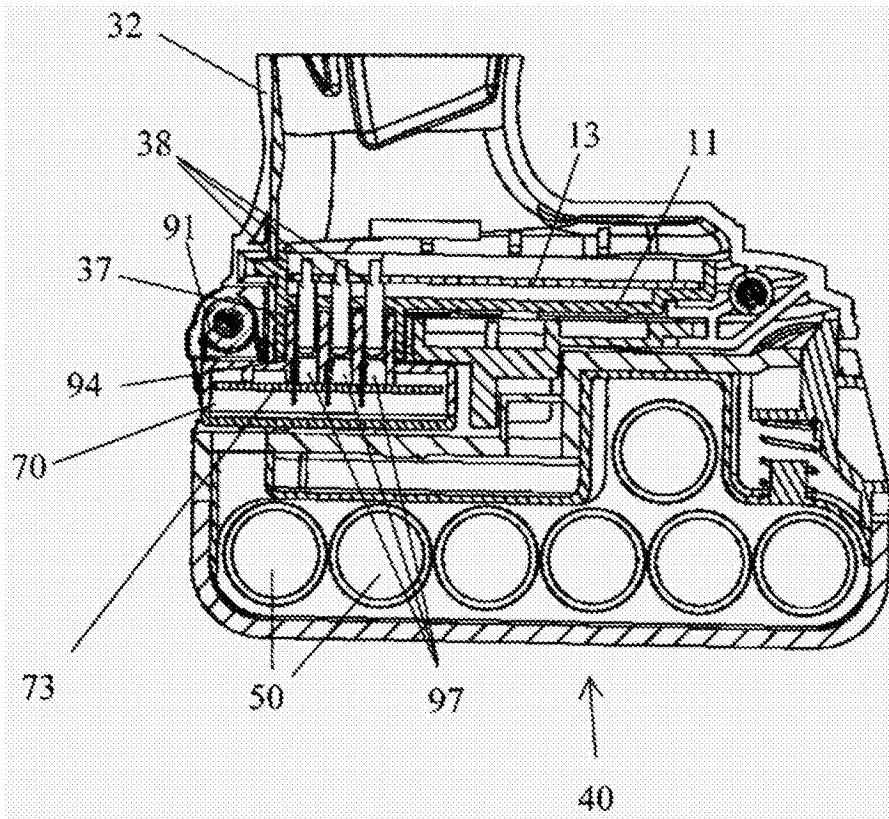


图13

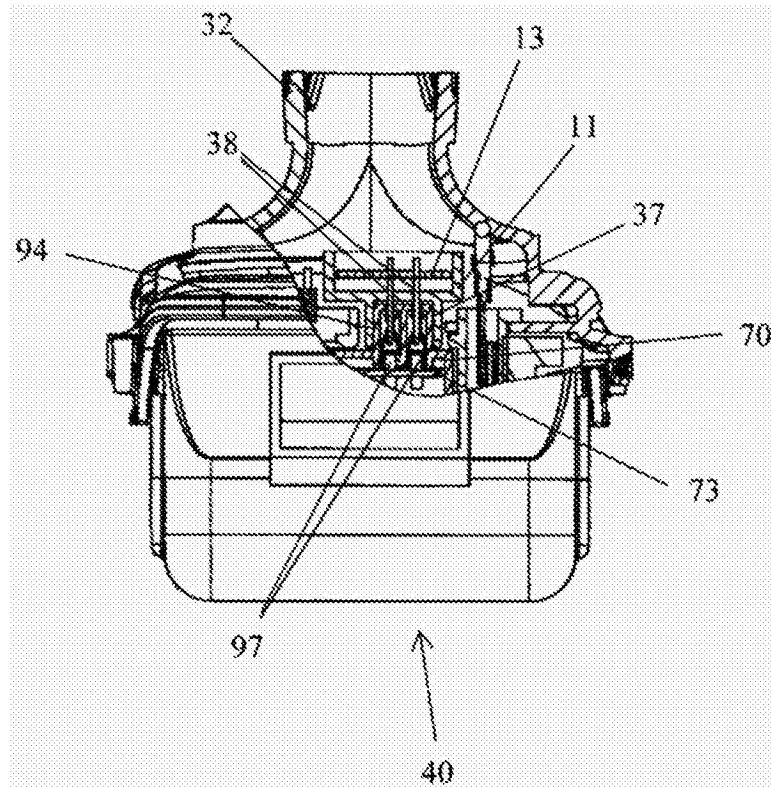


图14

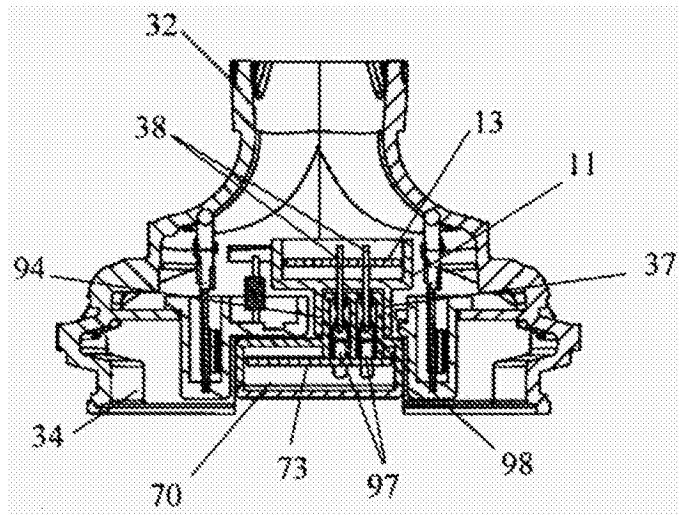


图15

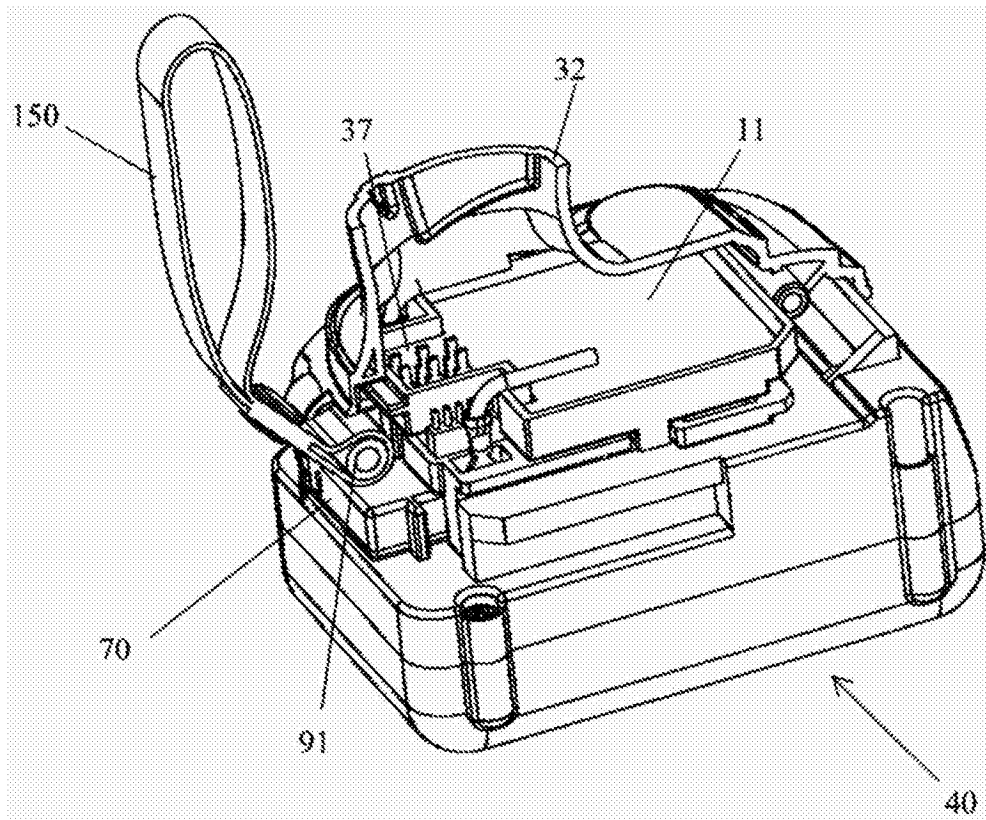


图16

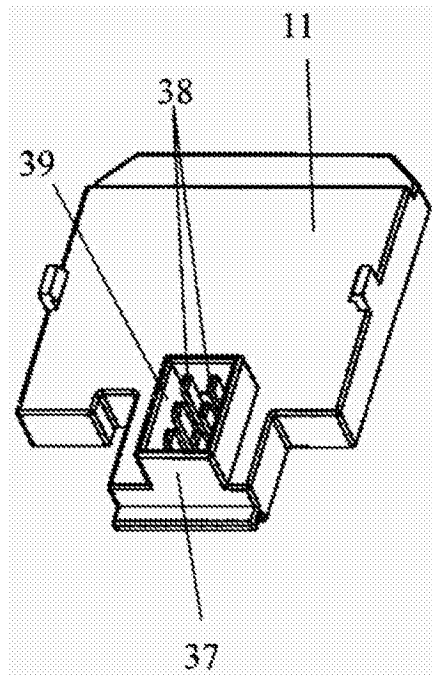


图17

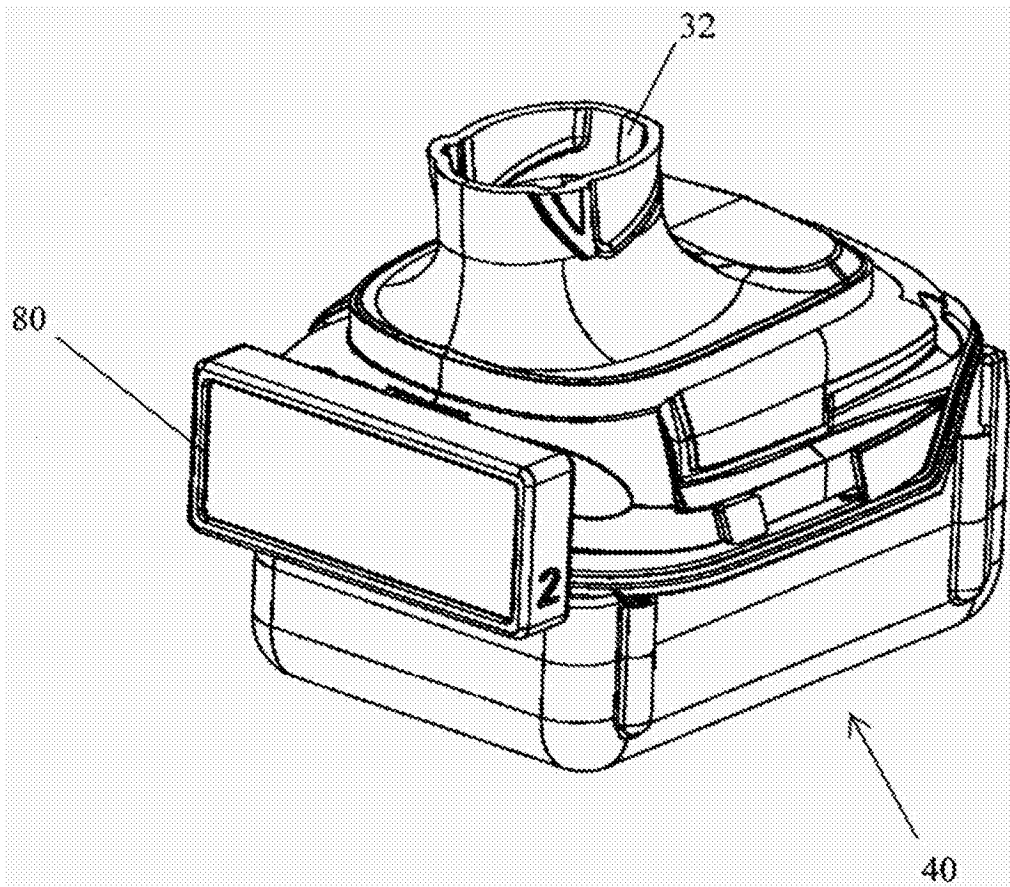


图18

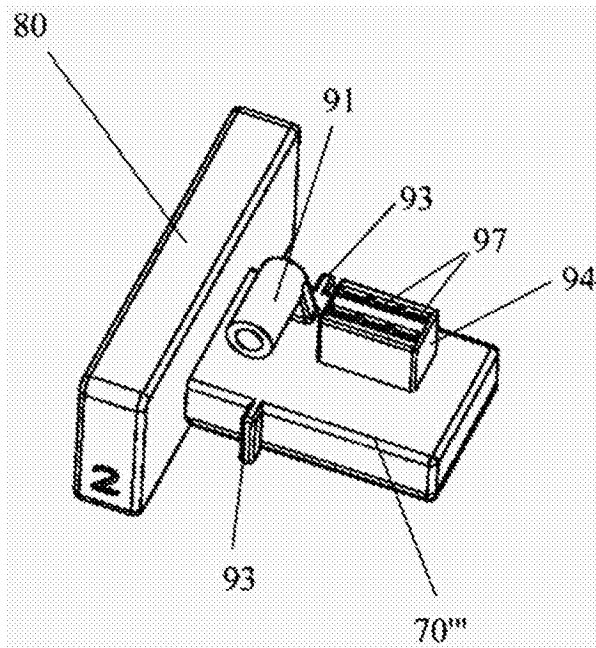


图19

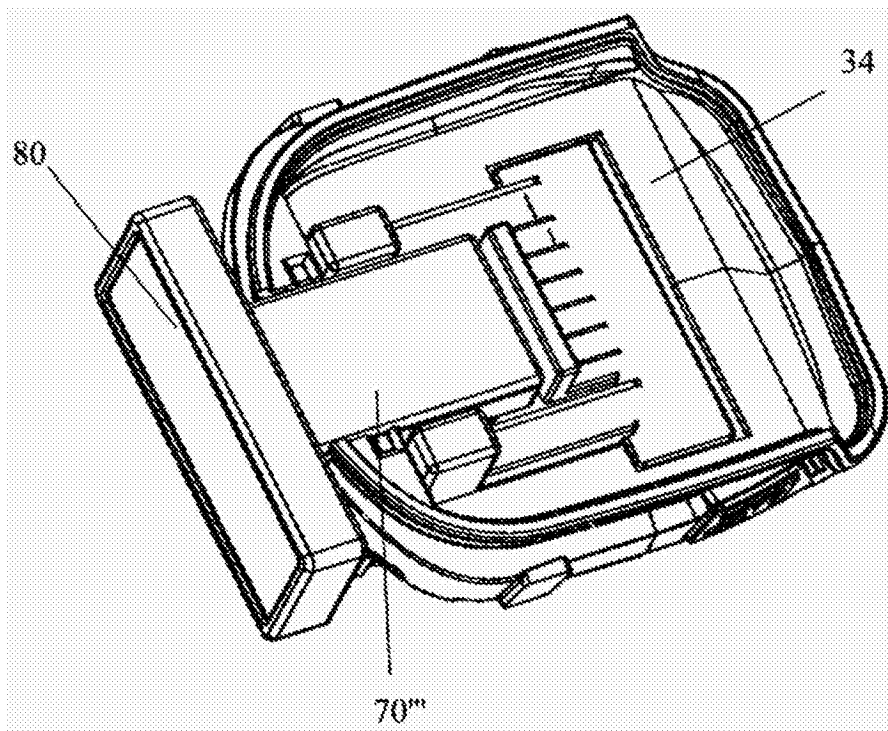


图20

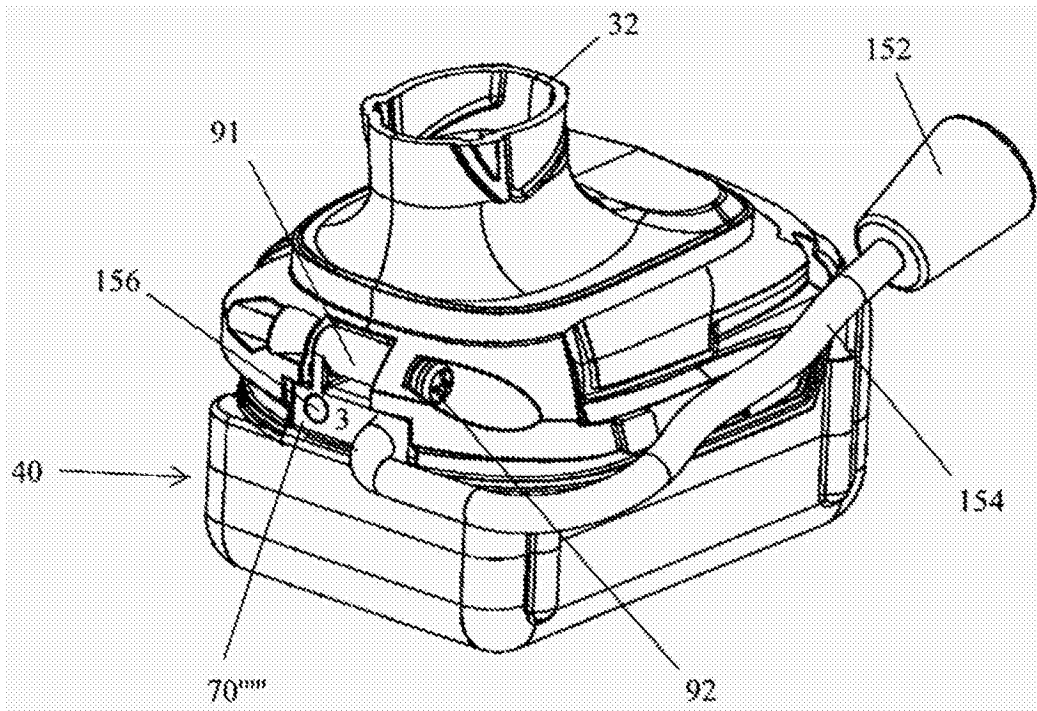


图21

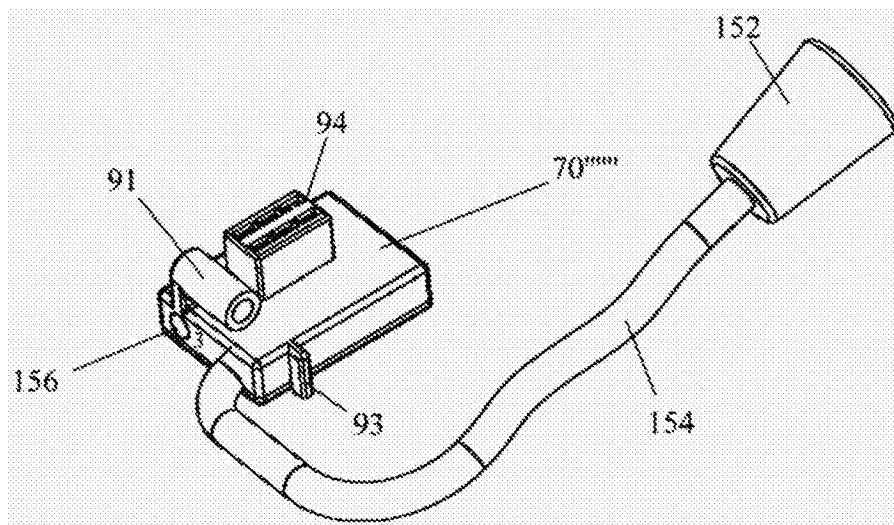


图22

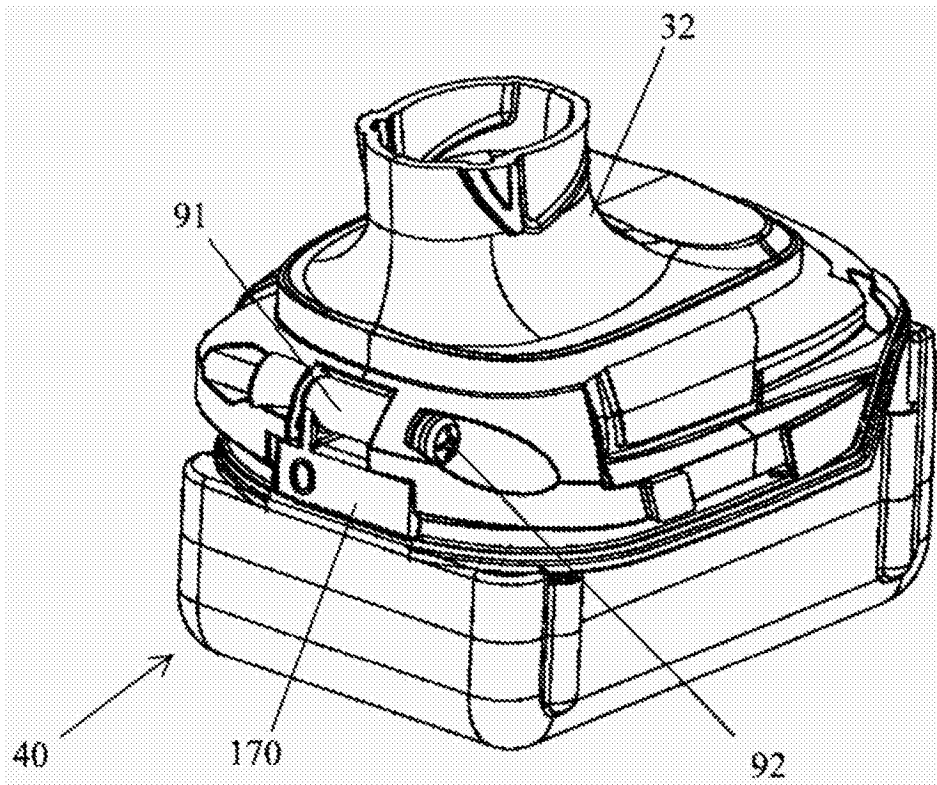


图23

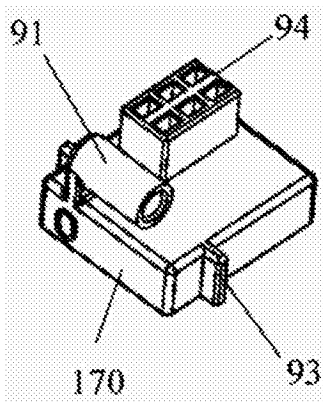


图24A

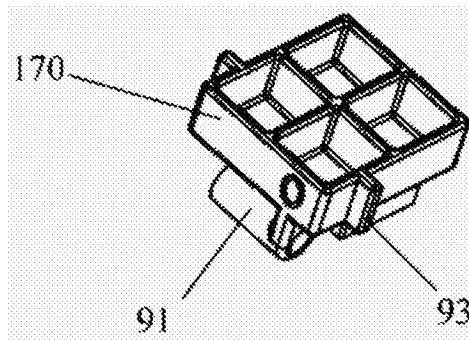


图24B

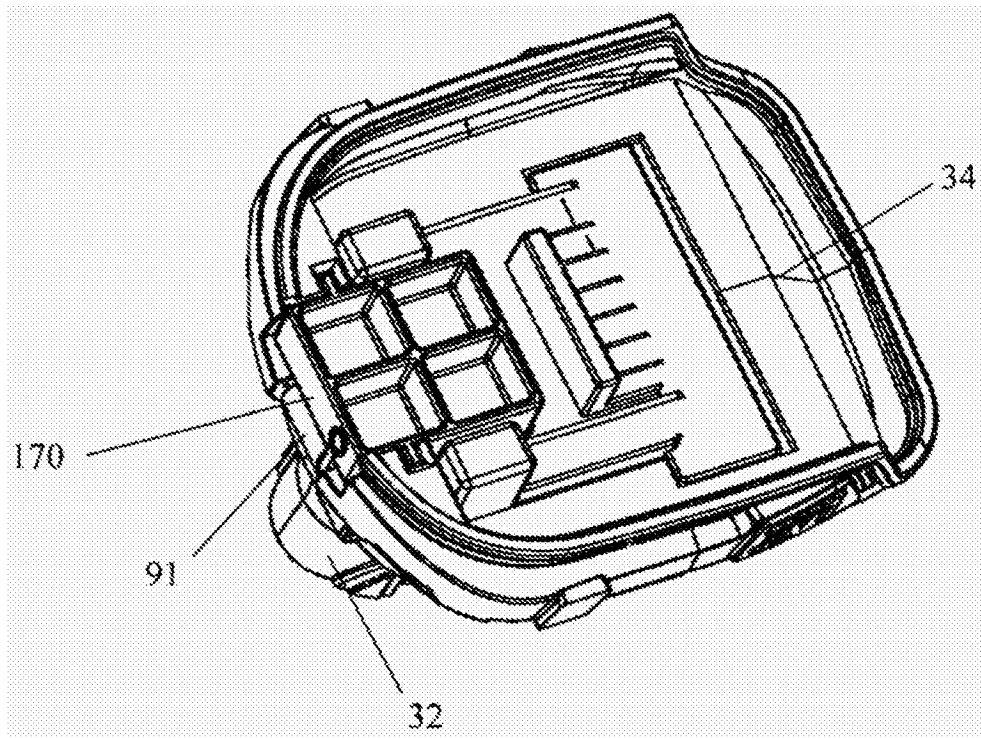


图25

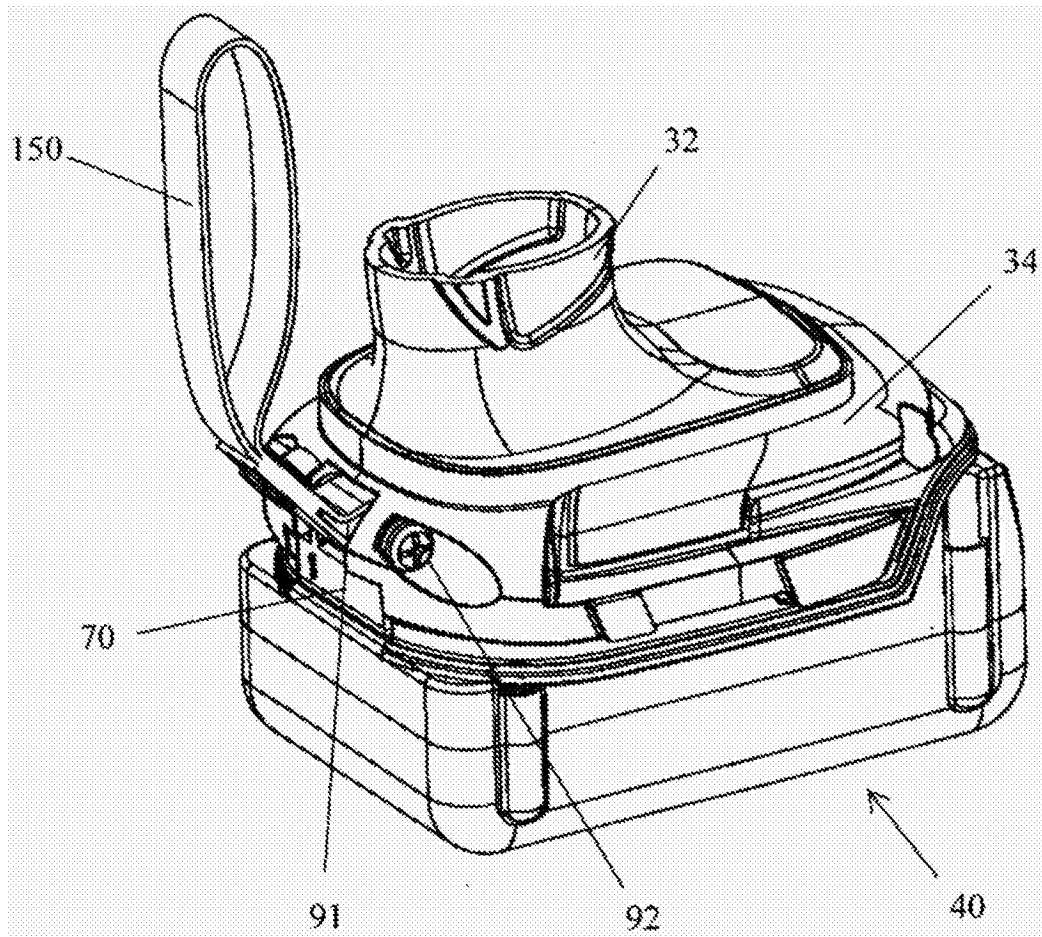


图26

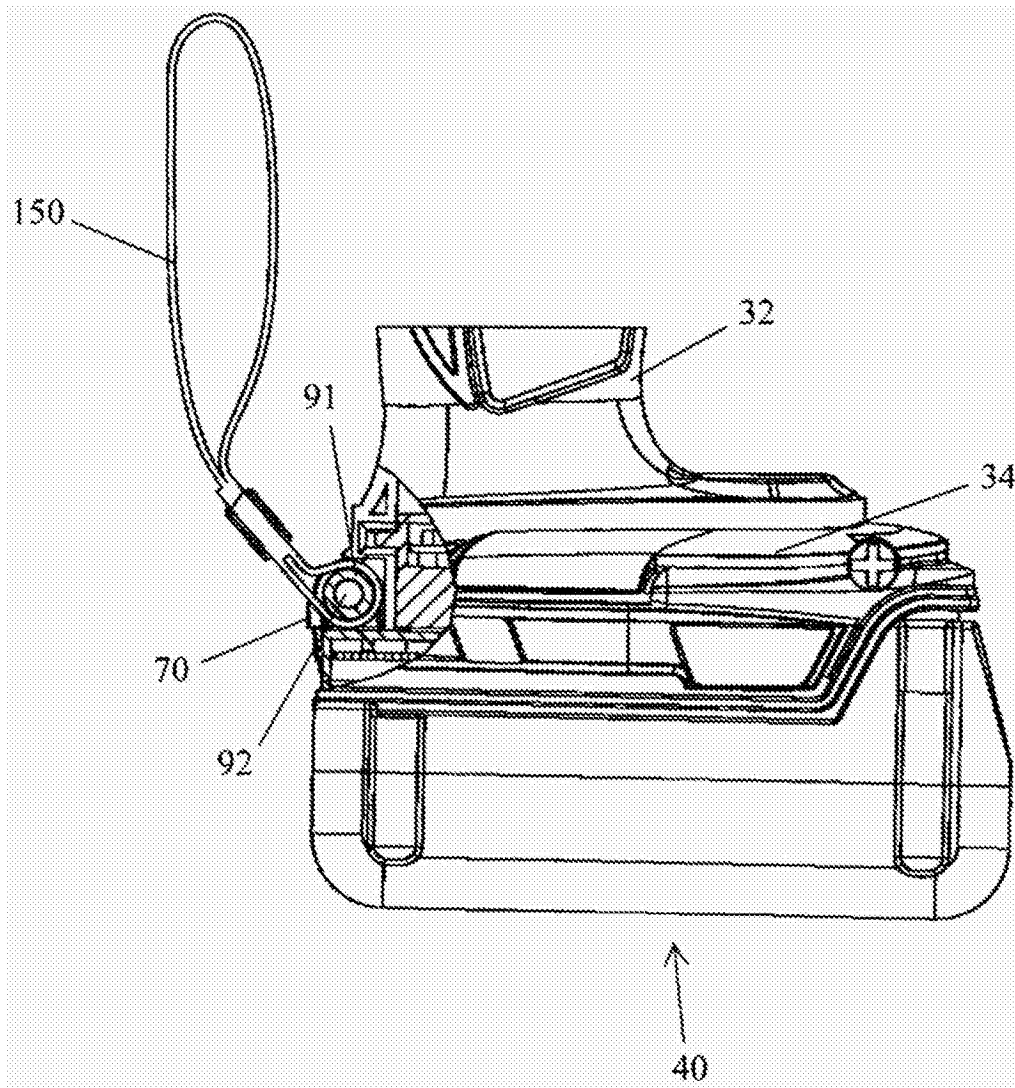


图27

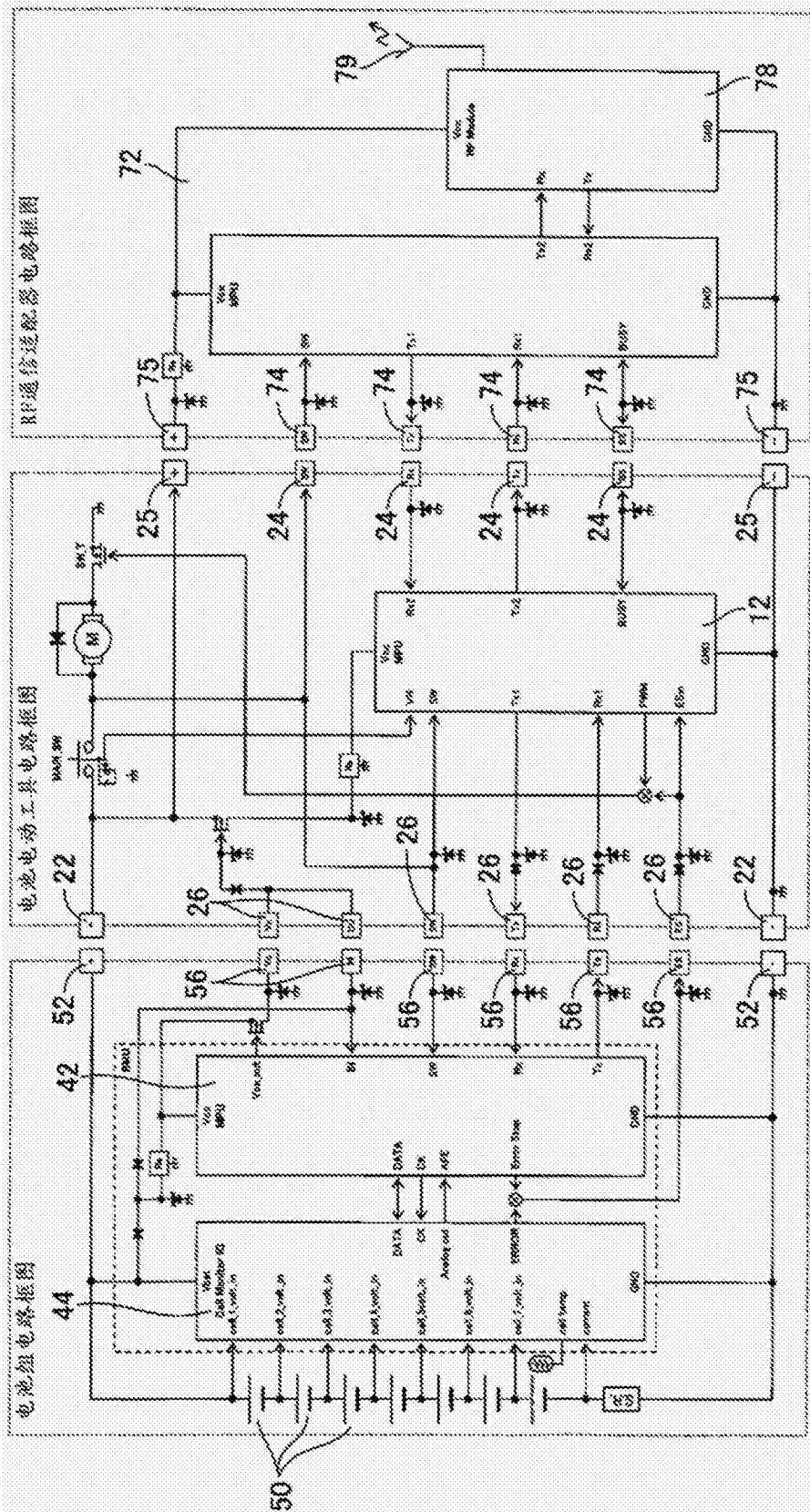


图28

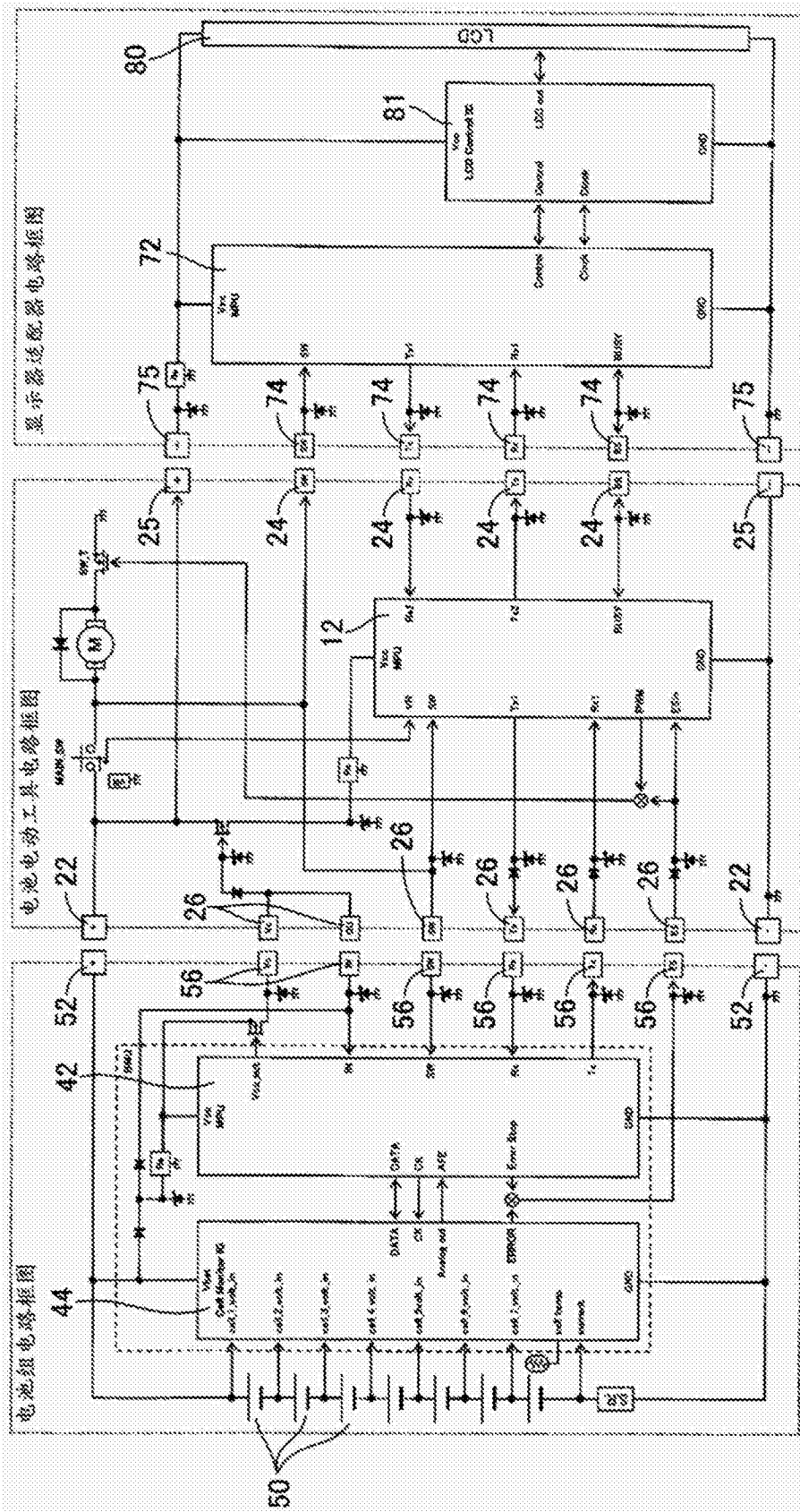


图29

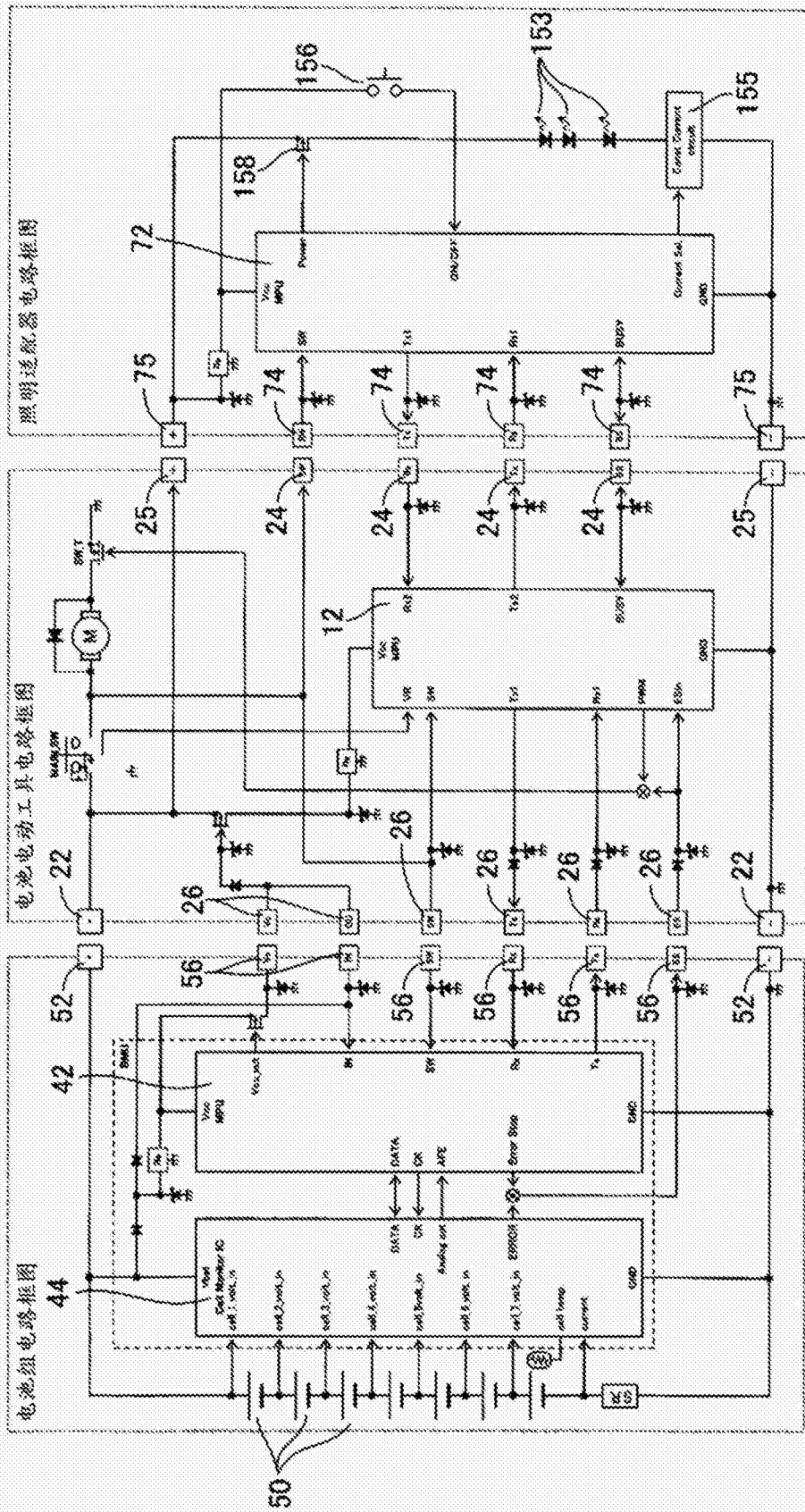


图30

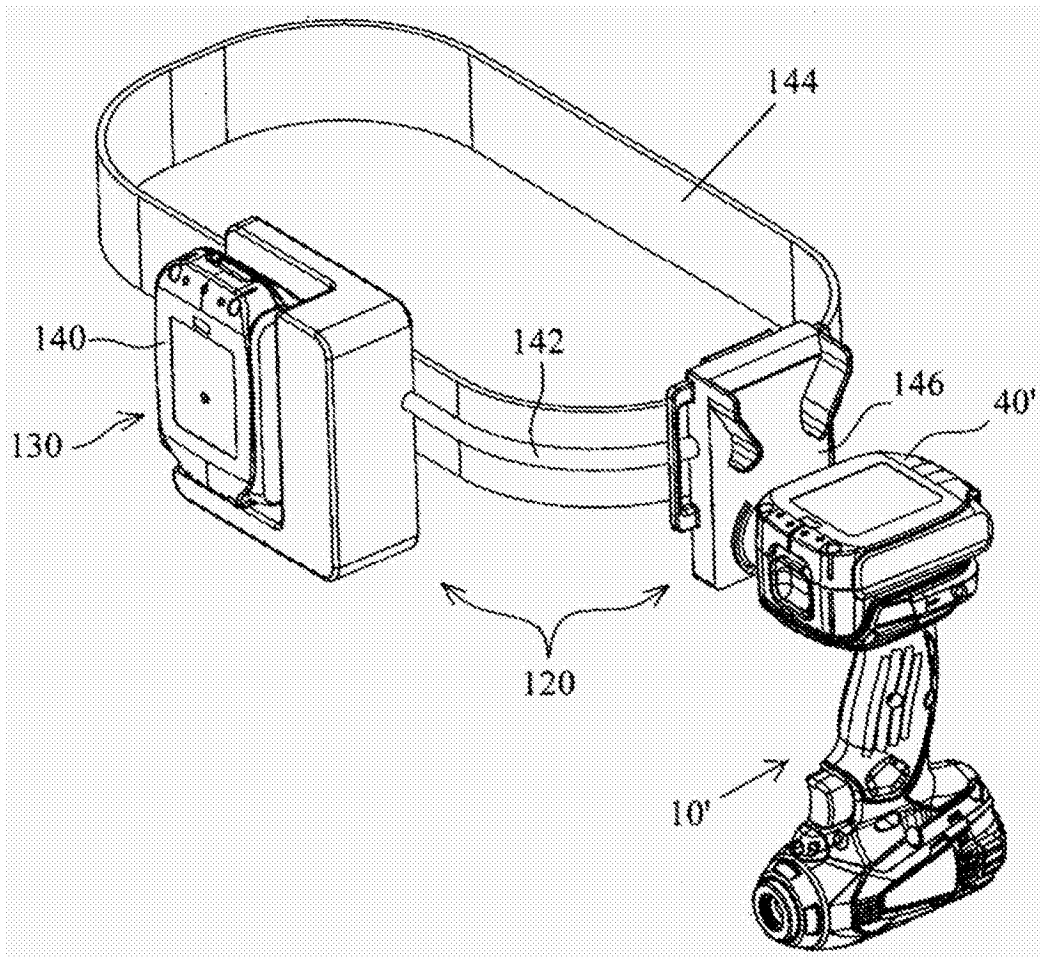


图31

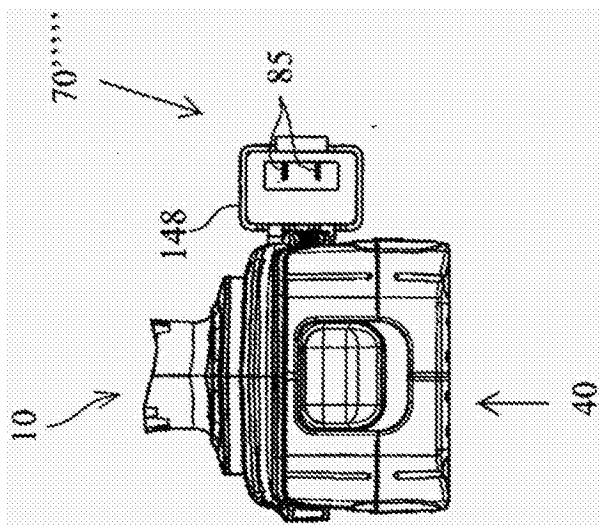


图32A

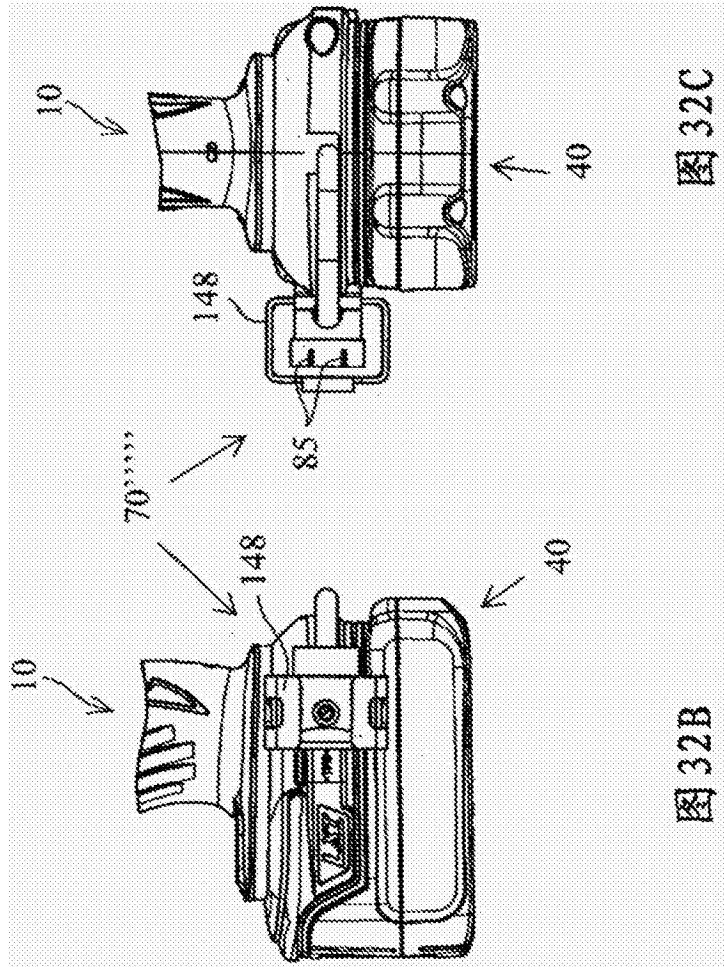


图 32B

图 32C