



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102812612 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201180009302. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 01. 17

H02J 7/00 (2006. 01)

B23B 45/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2010-029505 2010. 02. 12 JP

12/888, 100 2010. 09. 22 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 13

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/051147 2011. 01. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02011/099349 EN 2011. 08. 18

(71) 申请人 株式会社牧田

地址 日本爱知县安城市

(72) 发明人 太田智之 西部洁 铃木均

(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 王萍 陈炜

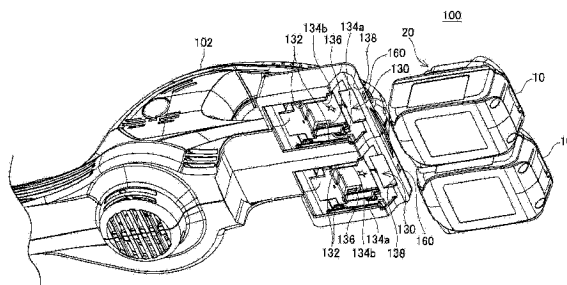
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 22 页

(54) 发明名称

用于由多个电池组供电的电工具的供电接口以及适配器

(57) 摘要

一种电动力工具(70;100)包括:主体(72;102),其支撑工具;以及电动机(M),其容纳在主体中用于驱动工具。多个第一电池接口(130;230)适于可移除地接纳或附接多个第一电池组,并且适于将多个所附接的第一电池组与电动机串联地电连接。多个指示器(160;260)适于传达关于多个所附接的第一电池组的各个情况的信息。多个指示器设置为使得全部指示器能够同时被电动力工具的用户观看到。



1. 一种用于电动工具(70 ;100)的供电接口(120 ;200 ;300),其包括:

第一电池组接口(130 ;230),其适于能够拆卸地附接第一电池组(10),并且包括第一正电池电极输入端子(134a ;234a)和第一负电池电极输入端子(134b ;234b);

第二电池组接口(130 ;230),其适于能够拆卸地附接第二电池组(10),并且包括第二正电池电极输入端子(134a ;234a)和第二负电池电极输入端子(134b ;234b),第一负电池电极输入端子与第二正电池电极输入端子串联地电连接,其中第一正电池电极输入端子能够经由电动工具的负载(M)电连接到第二负电池电极输入端子;

第一视觉指示器(160 ;260),其适于在第一电池组处于异常或放电状态时视觉地进行指示;以及

第二视觉指示器(160 ;260),其适于在第二电池组处于异常或放电状态时视觉地进行指示,第一和第二视觉指示器具有相同或者基本相同的照射方向。

2. 根据权利要求1所述的供电接口(120 ;200 ;300),其中,每个视觉指示器(160 ;260)适于指示相应电池组(10)的至少充电状态,更优选地,指示相应电池组的至少两个等级的充电状态。

3. 根据权利要求1或2所述的供电接口(120 ;200 ;300),其中,每个视觉指示器(160 ;260)适于指示相应电池组(10)的充电状态是否已降至预定阈值以下,优选地,指示相应电池组(10)的充电状态是否已降至电压阈值以下,从而指示相应电池组需要重新充电。

4. 根据任一前述权利要求所述的供电接口(120 ;200 ;300),其中,第一和第二视觉指示器(160 ;260)并排地布置在共同的平面表面上,更优选地,并排地布置在被设置为在动力工具的操作期间能够由用户方便地观看到的共同平面表面上。

5. 根据任一前述权利要求所述的供电接口(120 ;200 ;300),其中,第一和第二视觉指示器(160 ;260)包括一个或更多个白炽灯、一个或更多个发光二极管LED、以及/或者一个或更多个液晶显示器LCD。

6. 根据任一前述权利要求所述的供电接口(120 ;200 ;300),其中,每个电池接口(130 ;230)适于能够滑动地与一个电池组(10)接合。

7. 根据任一前述权利要求所述的供电接口(120 ;200 ;300),其中,每个电池组包括多个串联连接的锂离子电芯,更优选地,包括至少五个串联连接的锂离子电芯。

8. 根据任一前述权利要求所述的供电接口(120 ;200 ;300),其中,负载(M)具有至少基本等于第一和第二电池组(10)的标称电压(例如,分别为7或18伏)的两倍的额定电压(例如,14或36伏)。

9. 根据任一前述权利要求所述的供电接口(120 ;200 ;300),其还包括:

第一二极管(158a ;258a),其具有电连接到第一电池组接口(130 ;230)的正电池输入端子(134a,234a)的阳极和电连接到第一电池组接口(130 ;230)的负电池输入端子(134b,234b)的阴极,第一二极管具有当在第一电池组接口的正和负电池输入端子两端生成了反向电压时第一二极管变为导通的属性;以及

第二二极管(158a ;258a),其具有电连接到第二电池组接口(130 ;230)的正电池输入端子(134a,234a)的阳极和电连接到第二电池组接口(130 ;230)的负电池输入端子(134b,234b)的阴极,第二二极管具有当在第二电池组接口的正和负电池输入端子两端生成了反向电压时第二二极管变为导通的属性。

10. 根据任一前述权利要求所述的供电接口(120 ;200 ;300),其还包括电连接在第一电池组接口(130 ;230)的负电池输入端子(134b,234b)和第二电池组接口(130 ;230)的正电池输入端子(134a,234a)之间的熔丝(158b ;258b)。

11. 根据任一前述权利要求所述的供电接口(200 ;300),其还包括具有第一部分(206 ;302)的壳体,第一部分具有布置在其表面上的第一和第二视觉指示器(206)以及第一和第二电池组接口(230),其中,壳体还包括第二部分(202 ;301),第二部分具有布置在其表面上的动力工具接口(220),动力工具接口包括:

正电池电极输出端子(224a),其电连接到第一正电池电极输入端子(234a);以及
负电池电极输出端子(224b),其电连接到第二负电池电极输入端子(234b),
其中,动力工具接口适于能够拆卸地附接到电动力工具(70)的电池组接口(80)。

12. 根据权利要求11所述的供电接口(200 ;300),其中,第一和第二电池组接口(230)在物理上配置为不同于动力工具接口(80)。

13. 根据权利要求11或12所述的供电接口(200 ;300),其中,第一和第二电池组接口(230)各自具有第一组平行轨(232),第一组平行轨适于能够滑动地接纳电池组(10),并且动力工具接口(220)具有第二组平行轨(222),第二组平行轨适于能够滑动地接合电动力工具(70)的电池组接口(80),其中,第一组平行轨具有不同于第二组平行轨的间距。

14. 根据权利要求11至13中任一项所述的供电接口(200),其中,壳体的第一部分(206)经由柔性电缆(204)在物理上连接到并且电连接到壳体的第二部分(202)。

15. 根据权利要求11至14中任一项所述的供电接口(200),其还包括布置在第一部分(206)上的附接设备(206a),附接设备适于附接到由用户穿戴的物品以及/或者用户的身体部位。

16. 根据任一前述权利要求所述的供电接口(120 ;200 ;300),其中,第一和第二电池组(10)具有规定的标称电压,并且第一和第二电池组接口(130 ;230)被构造为防止具有与第一和第二电池组的规定的标称电压不同的标称电压的电池组的附接。

17. 一种动力工具(100),其包括:

电负载(M),其布置在工具壳体(102)内;以及

根据权利要求1至10中任一项或权利要求16所述的供电接口(120),其中,第一和第二电池组接口(130)以及第一和第二视觉指示器(160)布置在工具壳体的表面上,并且第一正电池电极输入端子(234a)和第二负电池电极输入端子(234b)选择性地能够与电负载电连接。

18. 一种用于动力工具(70)的供电适配器(200 ;300),其包括:

第一部分(206 ;302),其具有第一电池组接口(230)和第二电池组接口(230),其中,第一电池组接口的负电池输入端子(234b)与第二电池组接口的正电池输入端子(234a)串联地电连接;以及

第二部分(202 ;301),其具有动力工具接口(220),动力工具接口适于电连接到并且在物理上连接到动力工具上的电池组接口(80),动力工具接口具有电连接到第一电池组接口的正电池输入端子(234a)的正端子输出(224a)以及电连接到第二电池组接口的负电池输入端子(234b)的负端子输出(224b);

其中,第一和第二电池组接口配置为在物理上不同于动力工具接口。

19. 根据权利要求 18 所述的供电适配器(200 ;300),其中,第一和第二电池组接口(230)各自具有第一组平行轨(232),第一组平行轨适于能够滑动地接纳电池组(10),并且动力工具接口(220)具有第二组平行轨(222),第二组平行轨适于能够滑动地接合动力工具(70)的电池组接口(80),其中,第一组平行轨具有不同于第二组平行轨的间距。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的供电适配器(200 ;300),其中,第一和第二电池组接口(230)适于接纳具有规定的标称电压的电池组(10),并且适于防止具有与规定的标称电压不同的标称电压的电池组的附接。

21. 根据权利要求 18 至 20 中任一项所述的供电适配器(200 ;300),其中,动力工具(70)具有负载,负载具有基本等于能够附接到第一和第二电池接口(230)的电池组(10)的标称电压(例如,分别为 7 或 18 伏)的两倍的额定电压(例如,14 或 36 伏)。

22. 根据权利要求 18 至 21 中任一项所述的供电适配器(200 ;300),其还包括:

第一二极管(258a),其具有电连接到第一电池组接口(230)的正电池输入端子(234a)的阳极和电连接到第一电池组接口(230)的负电池输入端子(234b)的阴极,第一二极管具有当在第一电池组接口的正和负电池输入端子两端生成了反向电压时第一二极管变为导通的属性;以及

第二二极管(258a),其具有电连接到第二电池组接口(230)的正电池输入端子(234a)的阳极和电连接到第二电池组接口(230)的负电池输入端子(234b)的阴极,第二二极管具有当在第二电池组接口的正和负电池输入端子两端生成了反向电压时第二二极管变为导通的属性。

23. 根据权利要求 18 至 22 中任一项所述的供电适配器(200 ;300),其还包括电连接在第一电池组接口(230)的负电池输入端子(234b)和第二电池组接口(230)的正电池输入端子(234a)之间的熔丝(258b)。

24. 根据权利要求 18 至 23 中任一项所述的供电适配器(200),其中,第一和第二部分(206,202)经由柔性电缆(204)在物理上连接并且电连接。

25. 根据权利要求 18 至 24 中任一项所述的供电适配器(200),其还包括布置在第一部分(206)上的附接设备(206a),附接设备适于附接到由用户穿戴的物品以及/或者用户的身体部位。

用于由多个电池组供电的电工具的供电接口以及适配器

[0001] 相关申请的引用

[0002] 本申请要求于 2010 年 9 月 22 日提交的美国专利申请第 12/888,100 号以及于 2010 年 2 月 12 日提交的日本专利申请第 2010-029505 号的优先权,这些专利申请的全部内容通过引用合并到本申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于由多个电池组供电的电动力工具的供电接口并且涉及适配器。

背景技术

[0004] 美国专利第 5,028,858 号公开了同时使用两个电池组作为电源的电动力工具。在该电动力工具中,两个电池组串联地连接,使得向电动力工具的电动机供应高电压。作为结果,可以生成适合于动力密集型操作的较高电压输出,该输出高于当仅使用一个电池组作为电源时有可能的输出。

发明内容

[0005] 当电池组串联地连接时,在某些情况下电池组可能被损害。例如,当两个电池组的充电状态不同时,一个电池组可能变得被过度充电(over-charge)并且因而可能被另一个电池组以反方向充电(即,反向充电)。

[0006] 在试图避免该问题的尝试中,美国专利第 5,028,858 号公开了使用两个发光二极管用于指示两个电池组各自的充电状态。然而,即使在提供了这样的指示时,电池组仍然可能被过度充电或者变得过热,除非用户可以正确且容易地看见指示器。特别地,当提供了多个指示器时,用户必须勤勉地观察全部指示器。如果用户因为指示了异常的指示器位于对用户而言不是轻易可见的位置而没有看见该指示器,则对应于该指示器的电池组仍然可能被过度充电或者变得过热。

[0007] 在本教示的一个方面中,该问题通过权利要求 1 中的供电接口来克服。通过将适于指示各个电池组中每个的至少一个状况的多个指示器设置为使得全部指示器能够同时被电动力工具用户观看到,由全部指示器所传达的信息可以方便且轻易地传递给用户,使得针对一个或更多个电池组所指示的电池异常被忽视的可能性降低。

[0008] 在本教示的一个实施例中,电动力工具优选地包括支撑工具的主体以及容纳在主体中的电工具。提供了多个第一电池接口,并且每个电池接口配置为可移除地接纳或附接一个第一电池组。多个第一电池接口将多个所附接的第一电池组与电工具串联地电连接。提供了多个指示器,并且每个指示器配置为指示附接到一个第一电池接口的一个第一电池组的至少一个状况。多个指示器设置为使得全部指示器能够同时被单一工具用户观看到或者同时可见于单个工具用户。

[0009] 通过这样的动力工具,工具用户可以方便且轻易地同时观看到或者看到全部指示器,从而可以视觉地同时识别所附接的电池组的各个状况。作为结果,如果由一个或更多个

指示器指示了异常,则工具用户可以立即停止对电动工具的使用,并且从而避免不必要且有可能无法弥补的对电池组的损害。

[0010] 本教示可以应用于任何类型的无绳(cordless)电动工具,包括但不限于用于处理金属的电动工具、用于处理木材的电动工具、以及用于处理石材的电动工具、用于园艺的电动工具。特定示例包括但不限于电钻、电冲击及螺栓起子、电冲击扳手、电磨、电圆锯、电往复锯、电曲线锯(jig saw)、电带锯、电锤、电切割机、电链锯、电刨床、电敲钉机(包括电铆钉枪)、电订书机、电吹风机(吹叶机)、电闪光灯(flashlight)、电混凝土振动机和电真空吸尘器。

[0011] 在本教示的一个实施例中,优选的是,每个电池组包括多个锂离子电芯,并且电池组的标称电压等于或大于 7.0 伏,更优选的是,等于或大于 12.0 伏,甚至更优选的是,等于或大于 18.0 伏。过度充电和过热可以引起对锂离子电芯的显著损害。因此,本教示有利于防止锂离子电芯过度充电和变得过热,从而延长了电池组的工作寿命。

[0012] 在另一实施例中,通常以 36 伏的额定电压操作的电动工具优选地由两个电池组来驱动,每个电池组包括多个锂离子电芯并且每个具电池组有 18 伏的标称电压。在这样的实施例中,具有较高输出的电动工具可以通过易得的低电压电池组来操作。因而,可以使用较高电压的电动工具(例如,36 伏的工具),即使相应高电压的电池组(即,36 伏的电池组)对于用户不可用。这样的实施例还是有优势的,因为低电压的电池组(例如,18 伏的电池组)也可以在相应低电压的工具(例如,18 伏的工具)的情况下使用,从而向用户提供更大的灵活性和便利。

[0013] 典型的锂离子电芯的标称电压是 3.6 伏。因此,具有 18 伏的标称电压的电池组包括至少五个串联地连接的锂离子电芯。具有 18 伏的标称电压的电池组还可以包括例如十个锂离子电芯,其中五对锂离子电芯并联地连接,并且五对并联地连接的锂离子电芯串联地连接,从而输出 18 伏的电压。以相似方式,通过使用这样并联和串联地连接的电芯,具有 18 伏的标称电压的电池组也可以包括 15 个或者更多个锂离子电芯。锂离子电芯的数目越多,电池组的容量越大,并且因此在电池的放电期间,由于所驱动负载而流过每个锂离子电芯的电气电流越小。

[0014] 在本教示的另一方面中,解决了美国专利第 5,028,858 的不同问题。具体地,如果提供了两个或更多个电池组接口用于通过两个或更多个电池组向动力工具供电,则在至少一个具有错误的标称电压的电池组附接到电池组接口的情况下,可能无法弥补地损害动力工具的电机或负载。

[0015] 通过权利要求 18 的供电适配器解决了该问题,其防止了错误的电池组连接到电池组接口。

[0016] 在从属权利要求中公开了本教示的附加实施例。

附图说明

[0017] 图 1 示出了根据本教示的一个实施例的产品组;

[0018] 图 2 示出了同时使用两个低电压电池组作为电源的高电压电动工具;

[0019] 图 3 是图示了从图 2 的高电压电工具的主体拆卸的两个低电压电池组的俯视图;

[0020] 图 4 是图示了从图 2 的高电压电工具的主体拆卸的两个低电压电池组的仰视图;

- [0021] 图 5 是图示了图 2 的高电压电工具的电气电路的示意性电路图；
- [0022] 图 6 是具有附加到其的旁路电路的、图 5 的电路的修改示例；
- [0023] 图 7 是图 5 的电气电路的修改示例，其中改变了到用于主控制器的供电电路的连接的位置；
- [0024] 图 8 是图 5 的电气电路是修改示例，其中改变了到用于主控制器的供电电路的连接的位置并且附加了旁路电路；
- [0025] 图 9 示出了经由适配器连接到高电压电工具的主体的两个低电压电池组，适配器具有将组侧单元与主体侧单元相连接的线缆；
- [0026] 图 10 更详细地示出了图 9 的适配器的主体侧单元；
- [0027] 图 11 更详细地示出了图 9 的适配器的组侧单元；
- [0028] 图 12 是示出了图 9 至 11 的适配器的代表性电气电路的示意性电路图；
- [0029] 图 13 是具有附加到其的旁路电路的、图 12 的电气电路的修改示例；
- [0030] 图 14 示出了经由集成的或者一体式的适配器连接到高电压电工具的主体的两个低电压电池组；
- [0031] 图 15 更详细地示出了图 14 的集成适配器的上部；
- [0032] 图 16 更详细地示出了图 14 的集成适配器的下部；
- [0033] 图 17 示出了使用一个低电压电池组作为电源的已知的低电压电工具；
- [0034] 图 18 是在从低电压电工具拆卸了低电压电池组之后的、对应于图 17 的俯视图；
- [0035] 图 19 更详细地示出了低电压电池组；
- [0036] 图 20 示出了具有一个高电压电池组作为电源的已知的高电压电工具；
- [0037] 图 21 是图示了从高电压电工具的主体拆卸的高电压电池组的俯视图；并且
- [0038] 图 22 是图示了从高电压电工具的主体拆卸的高电压电池组的俯视图。

具体实施方式

[0039] 图 1 图示了根据本教导的一个实施例的、示例性的、非限制性的无绳动力工具产品组。如图 1 中所示，产品组包括两种类型的电池组 10、30，三种类型的电动力工具 50、70、100，以及两种类型的适配器 200、300。“高电压”电动力工具 70 通常意在使用单个“高电压”电池组 30 作为电源。然而，适配器 200、300 可以用来将多个“低电压”电池组 10 连接到电动力工具 70 的主体 72，使得向电动力工具 70 供应与“高电压”电池组 30 相同或者基本相同的电压。

[0040] 在本示例性实施例中，第一电池组 10 具有 18 伏的标称电压，并且第二电池组 30 具有 36 伏的标称电压。为了以下描述中的方便起见，具有 18 伏的标称电压的第一电池组 10 将被称为“低电压电池组 10”，而具有 36 伏的标称电压的第二电池组 30 将被称为“高电压电池组 30”。

[0041] 低电压电池组 10 包括串联地连接的(至少)五个锂离子电芯。高电压电池组 30 包括串联地连接的(至少)十个锂离子电芯。两种类型的电池组 10、30 优选地在用作用于电工具 50、70、100 的电源之后可使用电池充电器(图中未示出)来重新充电。此外，两种类型的电池组 10、30 优选地是通过滑入或滑上电动力工具 50、70、100，适配器 200、300 或者充电器的相应接合部分来附接的所谓“滑动类型”的电池组。这样的电池组 10、30 已被投入实

际使用。特别地,具有 18 伏的标称电压的低电压电池组已经广泛使用。然而,电池组连接的结构没有特别限定,并且可以通过本教示来有利地利用本领域已知的各种电池组连接机制。

[0042] 低电压电池组 10 可以并入例如十个锂离子电芯,而非五个锂离子电芯,如以上在“发明内容”部分所讨论的。在该情况下,十个锂离子电芯包括五对并联地连接的锂离子电芯,并且五对并联地连接的锂离子电芯串联地连接,以输出 18 伏的电压。类似地,高电压电池组 30 可以并入例如二十个锂离子电芯,而非十个锂离子电芯。在该情况下,二十个锂离子电芯包括十对并联地连接的锂离子电芯,并且十对并联地连接的锂离子电芯串联地连接,以输出 36 伏的电压。

[0043] 在本示例性实施例中,“低电压”电动力工具 50 被设计为以 18 伏的标称电压来操作,并且另外两个“高电压”电动力工具 70、100 被设计为以 36 伏的标称电压来操作。为了以下描述中的方便起见,以 18 伏的标称电压来操作的电工具 50 将被称为“低电压电(动力)工具 50”,而以 36 伏的标称电压来操作的电工具 70、100 将被称为“高电压电(动力)工具 70、100”。然而,如将理解的,术语“低电压”和“高电压”是相对的术语,并且仅仅意味着指示了通过本教示的该方面来考虑通常以不同的电压来供应电流的两种电池组以及通常以不同电压来操作的两种工具。高电压应用不需要是低电压应用的电压的两倍,或者,事实上不需要是低电压应用的电压的任何特定倍数。例如,在本教示的特定应用中,两个低电压(例如,18 伏)电池组 10 可以串联地连接到通常以额定电压(例如,24 伏)来操作的高电压电动力工具,该额定电压不是诸如低电压电池组 10 的倍数。在该情况下,优选地在工具中或者在将电池组 10 连接到工具的适配器 200、300 中提供电压下降电路。

[0044] 如图 17 和图 18 中所示,低电压电工具 50 被设计为通常使用一个低电压电池组 10 作为其唯一电源。该低电压电工具 50 是例如电冲击起子,并且响应于主开关 58 的操作来驱动工具卡盘 54。这样的低电压电工具 50 已经投入了实际使用,并且已经广泛地与具有 18 伏的标称电压的低电压电池组 10 一起销售。

[0045] 低电压电工具 50 的主体 52 包括一个电池接口 60。电池接口 60 配置为可移除地接纳或附接低电压电池组 10,并且低电压电池组 10 可以可滑动地接纳或附接到其中。电池接口 60 具有一对轨 62、正电极输入端子 64a、负电极输入端子 64b 和卡齿接纳孔 68。优选地也提供电池控制器输入/输出端子,但是没有在图 18 中示出。

[0046] 如图 19 中所示,低电压电池组 10 包括可以滑动地插入电池接口 60 的连接器的连接器 20。连接器 20 包括一对轨 22、正电极输出端子 24a、负电极输出端子 24b 和自动停止端子 (autostop terminal)26。当低电压电池组 10 可滑动地附接到电池接口 60 时,低电压电池组 10 的正电极输出端子 24a 电连接到主体 52 的正电极输入端子 64a,而低电压电池组 10 的负电极输出端子 24b 电连接到主体 52 的负电极输入端子 64b。此外,自动停止端子 26 电连接到电池控制器输入/输出端子。作为该滑动连接的结果,低电压电池组 10 也在物理上连接到低电压电工具 50 的主体 52,并且电池电芯 16 (参见图 5) 与工具 50 的内部电路电连接。此外,低电压电池组 10 具有与电池接口 60 的卡齿接纳孔 68 相接合并且可拆卸地将低电压电池组 10 附着到电池接口 60 的卡齿构件 12。可以通过操作卡齿释放按钮 14 来从卡齿接纳孔 68 释放卡齿构件 12。

[0047] 以下将说明两种类型的高电压电工具 70。第一高电压电工具 70 被设计为通常使

用一个高电压电池组 30 作为唯一电源来操作,如现在将参照图 20、21 和 20 来说明的。高电压电工具 70 可以是例如电吹风机,电吹风机包括布置在响应于主开关 78 的操作而可旋转地驱动的主体 72 中的吹风扇。电吹风机是通过推动来自喷嘴 73 的末梢 73a 的空气而移动诸如枯叶的碎片来通常用于园艺和清洁目的电动力工具。以 36 伏的标称电压来操作的高电压电工具 70 已经与输出 36 伏的标称电压的高电压电池组 30 一起投入实际使用。

[0048] 参照图 22,高电压电工具 70 的主体 72 具有一个电池接口 80。电池接口 80 配置为可移除地附接到高电压电池组 30,并且高电压电池组 30 可以可滑动地接纳在其中。电池接口 80 包括一对轨 82、正电极输入端子 84a、负电极输入端子 84b、电池控制器输入 / 输出端子 86 和卡齿接纳孔 88。

[0049] 高电压电池组 30 包括可以滑动地插入电池接口 80 的连接器 40,如图 21 中所示。连接器 40 包括一对轨 42、正电极输出端子 44a、负电极输出端子 44b 和自动停止端子 46。当高电压电池组 30 附接到电池接口 80 时,高电压电池组 30 的正电极输出端子 44a 连接到电池接口 80 的正电极输入端子 84a,而高电压电池组 30 的负电极输出端子 44b 连接到电池接口 80 的负电极输入端子 84b。此外,如以下将进一步讨论的、电连接到电池组 30 的控制器的自动停止端子 46 连接到电池控制器输入 / 输出端子 86。作为结果,高电压电池组 30 电连接到高电压电工具 70 的主体 72 内部的电路。此外,高电压电池组 30 具有与电池接口 80 的卡齿接纳孔 88 相接合并且可拆卸地将高电压电池组 30 附着到电池接口 80 的卡齿构件 32。可以通过操作卡齿释放按钮 34 来从卡齿接纳孔 88 释放卡齿构件 32。

[0050] 低电压电池组 10 和高电压电池组 30 的连接器 20、40 可以具有基本上相同或相似的结构。然而,连接器 20、40 的尺寸可以不同,例如,轨 22、42 之间的间距可以不同。在该情况下,低电压电池组 10 不能附接到高电压电工具 70 的电池接口 80,而高电压电池组 30 不能附接到低电压电工具 50 的电池接口 60。换言之,由于连接器 20、40 中的尺寸区别,电池接口 80 专用于高电压电池组 30,而电池接口 60 专用于低电压电池组 10。此外,在另一实施例中,在此之外或者可替代地,接口 60、80 可以基于连接器 20、40 的形状的区别来专用。

[0051] 现在参照图 2 至 4,另一方面,高电压电工具 100 被设计为通常同时使用两个低电压电池组 10 作为其电源来操作。高电压电工具 100 也可以是电吹风机,电吹风机具有在响应于主开关 108 的操作来驱动的主体 102 中可旋转地支撑的吹风扇。电吹风机 100 在功能及其应用上基本与上述电吹风机 70 相同。

[0052] 为了利用从两个电池组 10 同时供应的电流,高电压电工具 100 的主体 102 包括供电接口 120,供电接口 120 包括两个单独的电池(组)接口 130。每个电池接口 130 配置为可移除地并且例如可滑动地接纳或者附接一个低电压电池组 10。每个电池接口 130 包括一对轨 132、正电极输入端子 134a、负电极输入端子 134b、电池控制器输入 / 输出端子 136 和卡齿接纳孔 138。电池接口 130 在各自结构上基本与上述低电压电工具 50 的电池接口 60 相同。两个电池接口 130 在主体 102 的后部并排设置,并且低电压电池组 10 可以以相同方向来插入。附接到两个电池接口 130 的两个低电压电池组 10 串联地连接并且以约 36 伏向主体 102 的电路供应电流。

[0053] 高电压电工具 100 的主体 102 还包括各自位于两个电池接口 130 上方的两个指示器 160。每个指示器 160 包括例如一个或更多个发光二极管或者其他用于视觉地向工具用户传达电池状况的装置,诸如但不限于一个或更多个白炽灯和 / 或显示器,诸如 LCD (液晶

显示器)。在优选实施例中,一个指示器 160 可以指示附接到一个电池接口 130 的低电压电池组 10 的充电的充电状态或等级,而另一指示器 160 可以指示附接到其他电池接口 130 的低电压电池组 10 的相同状况(即,充电状况)或其他状况。更优选地,两个指示器 160 都指示相应低电压电池组 10 的充电的充电状态或等级。例如,当充电状态降至需要电池组 10 的重新充电的等级时,可以照射发光二极管。更优选的是,每个指示器 160 以至少两个等级来指示其相应低电压电池组 10 的充电状态,例如,黄色“低电量警告”和红色“立即停止工具使用”指示。也可以可选地提供第三绿色“允许工具操作”LED,使得工具用户可以接收电池处于适于使用的状况的视觉确认。还优选的是,代替相应低电压电池组 10 的充电状态或者在相应低电压电池组 10 的充电状态之外,一个或多个指示器 160 传达关于相应低电压电池组 10 的有可能的电池温度异常(例如,过热)的信息。

[0054] 如图 2 中所示,两个指示器 160 在高电压电工具 100 的后表面 102a 上并排设置,并且具有相同的指示方向(就是说,两个发光二极管的照射方向是相同或基本相同的)。因此,用户可以同时看到两个指示器 160 并且可以以方便并且可靠的方式同时识别两个低电压电池组 10 的各自的充电状态。此外,指示器 160 布置在相应电池接口 130 上方。因此,例如,如果高电压电工具 100 突然停止,则用户可以立即且方便地确定哪个低电压电池组 10 经历了问题或者异常。在后表面 102a 之外或者替选后表面 102a,两个指示器 160 可以布置在其他可以同时由用户观看到的位置,诸如主体 102 的上表面。更特别地,优选的是,两个指示器 160 大致布置在相同表面,使得用户可以从不同方向同时看到两个指示器 160。

[0055] 此外或者可替选地,也可以在每个低电压电池组 10 的外表面(例如,当电池组 10 附接到工具 100 时电池组 10 面朝后的表面)上提供一个或更多个指示器 160。如以上已经说明的,优选的是,两个电池接口 130 并排设置,并且可以可滑动地以相同方向来接纳低电压电池组 10。在这样的实施例中,当两个低电压电池组 10 附接到主体 102 时,两个指示器 160 将在相同平面中并排地定位,并且其指示或照射方向会是相同或基本相同的。作为结果,即使指示器 160 布置在各个电池组 10 上,用户也可以从不同方向同时观看到两个指示器 160。

[0056] 将参照图 5 来说明用于高电压电工具 100 并且用于作用工具 100 的电源的两个低电压电池组 10 的示例性电气电路。每个低电压电池组 10 包括串联地连接的五个电池电芯 16 以及优选为微处理器的电池控制器 18。每个电芯 16 优选地是锂离子电芯并且其标称电压是 3.6 伏。串联地连接的五个电芯 16 连接到正电极输出端子 24a 和负电极输出端子 24b,并且电流可以以约 18 伏的电压流过两个端子 24a、24b 两端。如图 5 中所示,靠上的低电压电池组 10 的负电极输出端子 24b 经由通过电线导通地连接的端子 134a 和 134b 来电连接到靠下的低电压电池组 10 的正电极输出端子 24a。作为结果,当两个低电压电池组 10 连接到各个电池接口 130 时,两个低电压(18 伏)电池组 10 的电池电芯 16 串联地连接,并且以约 36 伏的电压向主体 102 的电路供应电流。

[0057] 电池控制器 18 优选地包括集成电路,集成电路包括 CPU(中央处理单元)并且可以执行存储在其中的各种程序。电池控制器 18 电连接到每个电芯 16 并且可以测量每个电芯 16 的电压。电池控制器 18 可以编程为执行算法,其中控制器 18 基于所测量的每个电芯 16 的电压来确定每个电芯 16 的充电的充电状态或等级,将所测量的电压与预定的、所存储的阈值进行比较,并且随后在至少一个电芯 16 基于比较步骤被确定为需要重新充电时向自

动停止端子 26 输出自动停止信号(AS 信号)。在该情况下,自动停止信号可以是例如指示了已检测到高阻抗的信号。在该实施例以及所有本文所公开的实施例中,自动停止信号可以优选地是从两个不同电压电平(即,具有与“电池异常”信号相比具有明确区别的“1”或“0”数字信号)之一中选择的数字逻辑信号。然而,还想到的是电池控制器 18 可以是模拟电路或者混合模拟 / 数字电路(例如,状态机),并且电池控制器 18 可以输出模拟信号(例如,具有两个或更多个电压电平的信号)作为自动停止信号。自然地,电池控制器 18 不限于仅输出“自动停止”信号,而是也可以配置为或者编程为输出各种信号,例如,代表电池的一个或更多个状况,诸如电池温度、电池电压、电池阻抗等。

[0058] 主体 102 提供有驱动工具(在该示例性实施例中是吹风扇)的电机 176。两个低电压电池组 10 与电机 176 经由主开关 178 串联地连接。主体 102 提供有调速电路 190、功率 FET (场效应管) 194、栅极电压控制晶体管 192 和分压电路 196。功率 FET 194 与电机 176 串联地连接,并且可以关断流到电机 176 的电气电流。调速电路 190 执行用于控制流过功率 FET 194 的电流的脉冲宽度调制控制,并且因而可以以动力工具领域公知的方式来调节电机 176 的转速。栅极电压控制晶体管 192 连接到功率 FET194 的栅极,并且与分压电路 196 一起可以控制功率 FET 194 的栅极电压。

[0059] 主体 102 还提供有主控制器 152、用于主控制器 152 的供电电路 142、与电机 176 串联地连接的分流电阻器 150、基于分流电阻器(shunt resistor) 150 的电压来检测流到电机 176 的电气电流的电流检测电路 148、以及向 / 从栅极电压控制晶体管 192 输入 / 输出自动停止信号的自动停止信号(AS 信号)输入 / 输出电路 144。

[0060] 主控制器 152 优选地是集成电路,集成电路包括 CPU 并且可以执行存储在其中的各种程序。例如,主控制器 152 可以被编程为执行以下算法。在接收到由电流检测电路 148 输出的电压信号作为输入信号之后,主控制器 152 将电压信号与预设的、所存储的阈值 / 允许值相比较,并且随后在电机 176 的电气电流超过预设的允许值时经由自动停止信号输入 / 输出电路 144 向栅极电压控制晶体管 192 输出自动停止信号。在该情况下,栅极电压控制晶体管 192 将耦合到功率 FET 194 的栅极的电压降低为接地电压,从而关断功率 FET 194。作为结果,电机 176 和低电压电池组 10 电断开,并且可以防止电机 176 和低电压电池组 10 的过载。也可以可选地在电机 176 和低电压电池组 10 之间的电路路径中提供用于防止过电流流过电机 176 和低电压电池组 10 之间的熔丝 162。

[0061] 主控制器 152 电连接到电池接口 130 的电池控制器输入 / 输出端子(以下称为“自动停止端子”),并且可以从电池控制器 18 接收信号电压(例如,自动停止信号)作为输入信号,并且可以向电池控制器 18 输出信号电压(例如,放电保护取消信号)。在该情况下,因为两个低电压电池组 10 串联地连接,所以两个低电压电池组 10 的参考电压(接地电压)彼此不同。更具体地,位于低电压侧(图 5 中的下侧)的低电压电池组 10 的参考电压将被称为零电压接地,而位于高电压侧(图 5 中的上侧)的低电压电池组 10 的参考电压由于经由端子 24a、134a、134b、24b 的串联连接是 18 伏。主体 102 的参考电压等于低电压侧的低电压电池组 10 的参考电压,并且因而是零伏。作为结果,所输入和输出的信号电压的电平在主体 102 的主控制器 152 和位于高电压侧的低电压电池组 10 的电池控制器 18 之间显著不同。因此,信号电压在控制器 18、152 之间不能直接输入和输出,除非首先执行了信号电压的转换(例如,下降、上升或其他电压电平位移)。

[0062] 为了克服该问题,本实施例的高电压电工具 100 还包括提供在位于高电压侧的低电压电池组 10 的电池控制器 18 和主体 102 的主控制器 152 之间的两个电压电平位移器(例如,DC(直流)至 DC 转换器) 154b、156b。一个电平位移器 154b 提供在导通路径 154 上,导通路径 154 传导从主控制器 152 的第一输出端子 157b 到电池控制器 18 的信号电压,并且将由主控制器 152 输出的信号电压的电平提高(优选地按比例提高)到对于电池控制器 18 可接受的或者可读取的电平。另一个电平位移器 156b 提供在导通路径 156 上,导通路径 156 用于传导从电池控制器 18 到主控制器 152 的输入端子 157a 的信号电压,并且将由电池控制器 18 输出的信号电压的电平降低(优选地按比例降低)到对于主控制器 152 可接受的或者可读取的电平。作为结果,可以在电池控制器 18 和主控制器 152 之间传达(即,输入和输出)信号,而没有任何由操作两个控制器 18、152 的电压的范围不同而引起的问题。

[0063] 此外,还在每个电池控制器 18 和主控制器 152 之间提供截断开关 154a、156a。一个截断开关 154a 提供在用于导通从主控制器 152 到电池控制器 18 的信号电压的导通路径 154 上,而另一个截断开关 16a 提供在用于导通从电池控制器 18 到主控制器 152 的信号电压的导通路径 156 上。截断开关 154a、156a 由主控制器 152 来控制。当主控制器 152 确定在预定时间内没有使用高电压电工具 100 时,主控制器 152 经由第二输出端子 157c 来切断截断开关 154a、156a,从而将电池控制器 18 与主控制器 152 电断开。作为结果,防止了漏电流在电池控制器 18 和主控制器 152 之间过长时间的流动,从而防止了低电压电池组 10 被过度放电。截断开关 154a 和 156b 经由漏电流可以流过其的各个电线 154、156 来电连接在主控制器 152 和各个电池控制器 18 之间。

[0064] 应该理解,本教示的截断开关的设置不限于本实施例中所示的设置。例如,如果有在主控制器 152 和一个电池控制器 18 之间漏电流会有可能流过其的多个电线,则截断开关可以提供在一个或一些导通路径上,而非全部导通路径。在另一个实施例中,其中多个电池组连接到主控制器,截断开关可以提供在主控制器 152 和仅一个或一些电池组(例如,仅第一电池组 #1 或者第二电池组 #2) 之间。

[0065] 如上所述,当电芯 16 的充电状态被检测为已经降低到预定阈值以下时,电池控制器 18 向电连接到自动停止端子 136 的自动停止端子 26 输出自动停止信号,从电池控制器 18 输出的自动停止端子经由导通路径 156 输入到主控制器 152。主控制器 152 从电池控制器 18 接收到自动停止信号,并且将自动停止信号输出到栅极电压控制晶体管 192。在该情况下,由主控制器 152 输出的自动停止信号经由自动停止信号输入/输出电路 144 被导通到栅极电压控制晶体管 192 的栅极。作为结果,栅极电压控制晶体管 192 被接通(即,变为导通的),功率 FET 194 被关断,而到电机 176 的电流供应被停止。因而防止了低电压电池组 10 被过度或过分放电。

[0066] 此外,当主控制器 152 从电池控制器 18 接收自动停止信号时,优选地照射指示器(指示电路的 LED) 160。在该情况下,主控制器 152 选择性地仅照射对应于输出了自动停止信号的低电压电池组 10 的指示器 160。作为结果,用户可以立即确定哪个低电压电池组 10 需要充电。

[0067] 如上所述,高电压电工具 100 具有配置为可移除地接纳各自的低电压电池组 10 的两个电池接口 130,并且可以同时使用两个低电压电池组 10 作为电源。两个低电压电池组 10 串联地连接到电机 176 并且向电机 176 供应 36 伏的电压。因而,具有 36 伏的额定电压

的高电压电工具 100 由各自具有 18 伏的标称电压的两个低电压电池组 10 来驱动。用户可以通过使用已经可用的低电压电池组 10 来向高电压电工具 100 供电,而不必购买高电压电池组 30 及用于其的充电器。每个低电压电池组 10 还可以单独作用于低电压电工具 50 的唯一电源。因此,用户可以有效地使用已经可以的低电压电池组 10 及用于其的充电器。

[0068] 图 6 图示了已修改了高电压电工具 100 的电气电路的示例。在该修改示例中,将两个旁路电路 158 附加到图 5 中所示的电路。一个旁路电路 158 是针对与主控制器 152 相连接的低电压电池组 10 中的每个来提供的。每个旁路电路 158 经由二极管 158a 将用于一个电池组 10 的正电极输入端子 134a 与负电极输入端子 134b 相连接。因而,旁路电路 158 经由二极管 158a 将每个低电压电池组 10 的正电极输出端子 24a 与负电极输出端子 24b 相连接。在该实施例中,一个旁路电路 158 是针对于主控制器 152 相连接的每个电池组 10 来提供的。注意,本教示的旁路电路的设置不限于以上实施例。例如,可以仅在一些电池组(例如,仅第一电池组 #1 或者第二电池组 #2)之间提供旁路电路。

[0069] 二极管 158a 的阳极连接到负电极输入端子 134b,而二极管 158a 的阴极连接到正电极输入端子 134a。因此,电气电流通常不在二极管 158a 中流动,并且低电压电池组 10 的正电极输出端子 24a 和负电极输出端子 24b 电断开。然而,当低电压电池组 10 变得过度放电并且在低电压电池组 10 的输出端子 24a、24b 两端生成了反向电压时,引起电气电流在二极管 158a 中流动。一旦,电池组 10 的输出端子 24a、24b 变为经由旁路电路 158 电连接。作为结果,即使仅有一个低电压电池组 10 变得过度放电,也可以最小化或者甚至防止所引起的对该低电压电池组 10 的任何损害。也可以在旁路电路 158 中可选地提供熔丝 158b。在该情况下,如果在旁路电路 158 中流动有大的电流,则旁路电路 158 会通过由于过电流而熔化或以其他方式破坏连接的熔丝 158b 而在物理上断开。作为结果,例如,即使在二极管 158a 中出现齐纳击穿,也可以最小化或者甚至防止所引起的对低电压电池组 10 的任何损害。熔丝 158b 优选地可由用户接近,使得在其被破坏时可以被更换。

[0070] 图 7 图示了高电压电工具 100 的电气电路的另一修改示例。在该修改示例中,改变了图 5 中所示的用于主控制器 152 的电源的附接位置。如图 7 中所示,主开关 178 插入低电压电池组 10 和供电电路 142 之间。因而,当主开关 178 被切断时,流到主控制器 152 的电流同时被关断。作为结果,可以防止主控制器 152 在高电压电工具 100 的非激活状态中不必要地消耗功率。

[0071] 图 8 图示了高电压电工具 100 的电气电路的另一修改示例。在该修改示例中,将两个旁路电路 158 附加到图 7 中所示的电路。旁路电路 158 的结构、功能和效果与参照图 5 中的实施例所描述的相同。

[0072] 在本教示中还公开了两种类型的适配器(供电接口)200、300,即有绳适配器 200 和集成适配器 300。将参照图 9、10 和 11 首先说明有绳适配器 200。图 9 和 10 中所示的工具对应于以上描述的图 19 至 22 中所示的工具 70,并且其通过引用合并于此。如图 9 中所示,适配器 200 配置为将多个低电压电池组 10 连接到高电压电工具 70。适配器 200 提供有配置为可拆卸地附接到高电压电工具 70 的总体 72 的主体侧单元 202、配置为可移除地接纳或附接多个低电压电池组 10 的组侧单元 206、以及将主体侧单元 202 在物理上连接到并且电连接到组侧单元 206 的电缆 204。可以在组侧单元 206 上可选地提供附接钩 206a,以使其能够附接到用户的衣服或者腰带或者由用户的身体支撑的其他物品,使得适配器 200 和所

附接的电池组 10 可以在工具 70 的操作期间方便地携带。

[0073] 如图 10 中所示,主体侧单元 202 具有基本符合高电压电池组 30 的外部轮廓的外部轮廓。以与在高电压电池组 30 上相同的方式,在主体侧单元 202 上提供连接器(动力工具接口) 220。连接器 220 可以滑动地插入在高电压电工具 70 的主体 72 上提供的电池接口 80。连接器 220 包括一对轨 222、正电极输出端子 224a、负电极输出端子 224b 和自动停止端子 226。当主体侧单元 202 附接到电池接口 80 时,主体侧单元 202 的正电极输出端子 224a 连接到电池接口 80 的正电极输入端子 84a,而主体侧单元 202 的负电极输出端子 224b 连接到电池接口 80 的负电极输入端子 84b。此外,自动停止端子 226 连接到电池控制器输入/输出(自动停止)端子 86。作为结果,主体侧单元 202 电连接到高电压电工具 70 的主体 72 的内部电路。此外,主体侧单元 202 具有与电池接口 80 的卡齿接纳孔 88(参见图 22)相接合、并且配置为可拆卸地将主体侧单元 202 附着到电池接口 80 的卡齿构件 212。卡齿接纳孔 88 与卡齿构件 212 的该接合可以通过卡齿释放按钮 214 来释放。

[0074] 如图 11 中所示,组侧单元 206 包括两个电池接口 230。每个电池接口 230 可以可移除地接纳或附接一个低电压电池组 10,并且低电压电池组 10 可以可滑动地由其来接纳。电池接口 230 具有一对轨 232、正电极输入端子 234a、负电极输入端子 234b、电池控制器输入/输出(自动停止)端子 236 以及卡齿接纳孔 238。针对该结构,电池接口 230 基本与以上针对图 17 和 18 说明的低电压电工具 50 的电池接口 60 相同,并且其通过引用合并于此。两个电池接口 230 并排设置在组侧单元 206 的下表面上,并且低电压电池组 10 以相同方向分别插入其中。附接到组侧单元 206 的两个低电压电池组 10 串联地连接到连接器 220 的正电极输出端子 224a 和负电极输出端子 224b。作为结果,两个低电压电池组 10 以约 36 伏的电压向高电压电工具 70 的主体 72 的内部电路供应电流。适配器 200 是具有专用于高电压电池组 30 的电池接口 80 的动力工具 70 能够连接到低电压电池组 10 并且能够由其来驱动。此外,电池组 10 的自动停止端子 26 连接到组侧单元 206 的自动停止端子 236。

[0075] 如图 11 中所示,组侧单元 206 还包括两个指示器 260。两个指示器 260 分别位于两个电池接口 230 上方。每个指示器 260 是例如发光二极管,但是可以是能够视觉地传达关于所附接的电池组 10 的状态的信息的任何其他设备,诸如一个或更多个白炽灯或者一个或更多个 LCD。关于以上针对图 2 至 4 的实施例所讨论的指示器的教导可以等效地应用于本实施例,并且因而关于指示器 160 的以上教导合并于此。因而,例如,一个指示器 260 可以指示附接到一个电池接口 230 的低电压电池组 10 的充电的充电状态或等级,并且其他指示器 260 可以指示附接到其他电池接口 230 的低电压电池组 10 的相同状况(充电等级)或者其他状况。每个指示器 260 优选地至少指示其对应的低电压电池组 10 的充电状态。例如,当充电状态降至变得需要重新充电的等级以下时,可以照射发光二极管。像指示器 160 一样,同样优选的是,指示器 260 以至少两个等级来指示其相应低电压电池组 10 的充电状态。而且,类似于指示器 160,同样优选的是,代替相应低电压电池组 10 的充电状态或者在相应低电压电池组 10 的充电状态之外,指示器 260 指示关于相应低电压电池组 10 的有可能的电池温度异常。

[0076] 两个指示器 260 优选地在组侧单元 206 的一个表面上并排设置。并且具有相同或基本相同的指示方向(就是说,发光二极管的相同或基本相同的照射方向)。因此,用户可以同时看到两个指示器 260,并且可以同时识别两个低电压电池组 10 的充电状态。此外,指示

器 260 优选地布置在相应电池接口 230 的上方。因此,例如,如果高电压电工具 70 突然停止,则用户可以立即确定哪个低电压电池组 10 经历的问题或异常。两个指示器 260 还可以例如布置在主体侧单元 202 上而非组侧单元 206 上。两个指示器 260 也可以布置在其他可以由用户同时观看到的位置中。优选的是,两个指示器 260 布置在相同平面中,使得用户可以从各个方向同时看到两个指示器 260。

[0077] 类似于指示器 160,指示器 260 也可以提供在每个低电压电池组 10 中。如以上所说明的,两个电池接口 230 并排布置,并且可以以相同方向来接纳低电压电池组 10。因此,当两个低电压电池组 10 附接到组侧单元 206 时,两个指示器 260 并排定位在相同平面中,并且照射方向也是相同的。用户因而可以从各个方向同时观看到两个指示器 260。

[0078] 将参照图 12 来说明适配器 200 的示例性电气电路 200。如根据图 12 与图 5 的比较而容易理解的,适配器 200 的电路与在上述高电压电工具 100 的主体 102 中布置的电路的一部分基本相同。更具体地,高电压电工具 70 的主体 72 的电路与图 12 中所示的适配器 200 的电路的组合与图 5 中所示的高电压电工具 100 的主体 102 的电路基本相同(然而,在图 5 中没有功率 FET 246)。

[0079] 首先,将说明图 12 中所示的高电压电工具 70 的主体 72 电路。高电压电工具 70 的主体 72 提供有电机 76、主开关 78、调速电路 90、功率 FET94、栅极电压控制晶体管 92 和分压电路 96。这些部件的配置可以与以上参照图 5 至 8 描述的高电压电工具 100 的主体 102 的电机 176、主开关 178、调速电路 190、功率 FET 194、栅极电压控制晶体管 192 和分压电路 196 相同,并且因此其说明合并于此。两个低电压电池组 10 因而经由适配器 200 串联地连接到电机 76。

[0080] 适配器 200 提供有主控制器 252、供电电路 242、分流电阻器 250、电流检测电路 248、自动停止信号 / 输出电路 244 和熔丝 262。主控制器 252 电连接到两个指示器 260。这些部件的配置可以与高电压电工具 100 的主体 102 的主控制器 152、电源电路 142、分流电阻器 150、电流检测电路 148、自动停止信号输入 / 输出电路 144、指示器 160 和熔丝 162 相同,并且因此此处不再需要对其进行说明。

[0081] 适配器 200 还提供有在连接到低电压电池组 10 的负电极输入端子 234b 和连接到高电压电工具 70 的负电极输出端子 224b 之间的功率 FET246。因而,两个低电压电池组 10 电连接到电机 76,并且由两个串联地连接的低电压电池组 10 产生的放电电流流过该电路。主控制器 252 连接到功率 FET 246 的栅极,并且可以控制功率 FET 246。例如,主控制器 252 可以在电流检测电路 248 的输出电压超过预定值时关断功率 FET246。

[0082] 以下将说明功率 FET 246 的功能。当从高电压电工具 70 拆卸了适配器 200 时,适配器 200 的连接器的 220 是暴露的。当两个低电压电池组 10 附接到该状态中的适配器 200 时,在连接器 220 的正电极输出端子 224a 和负电极输出端子 224b 两端生成约 36 伏的电压。正电极输出端子 224a 和负电极输出端子 224b 布置在适配器 200 的槽中,如图 10 中所示。因此,基本防止了外部物体与两个输出端子 224a、224b 相接触。然而,不能完全排除外部物体与两个输出端子 224a、224b 相接触。例如,如果两个输出端子 224a、224b 将被外部物体短路,则可能在低电压电池组 10 或者适配器 200 中生成非常大的电流流动。在根据本实施例的电路中,功率 FET246 提供在适配器 200 内部,使得在从高电压电工具 70 移除了适配器 200 之后,如果检测到非常大的电流,则可以通过功率 FET 246 截断电路并且因而截断电流

流动。

[0083] 主控制器 252 电连接到电池接口 230 的自动停止端子 236, 并且可以从电池控制器 18 接收输入信号电压(例如, 自动停止信号), 并且可以向电池控制器 18 输出信号电压(例如, 放电保护取消信号)。在将传导从主控制器 252 到电池控制器 18 的信号电压的导电路径 254 中以及在传导从电池控制器 18 到主控制器 252 的导电路径 256 中, 分别提供了截断开关 254a、256a。此外, 还在传导路径 254、256 中分别提供电平移位器 254b、256b, 以便调节从位于高电压侧上的低电压电池组 10 的电池控制器 18 输出的信号的电压, 如先前针对图 5 至 8 的示例性电平移位器 154b、156b 所讨论的。因而, 可以不做修改地在本实施例中使用以上针对高电压电工具 100 所讨论描述的截断开关 154a、156a 和电平移位器 154b、156b, 并且因此此处不需要对其的详细说明。

[0084] 如上所述, 通过使用适配器 200, 可以通过两个低电压电池组 10 来操作(设计为通常仅在电池接口 80 处附接一个电池组的)高电压电工具 70。通过将两个低电压电池组 10 串联地连接到电机 76, 有可能向电机 76 提供约 36 伏的电压。作为结果, 具有 36 伏的额定电压的高电压电工具 70 可以由两个低电压电池组 10 来驱动, 每个低电压电池组 10 具有 18 伏的标称电压。因而, 高电压电工具 70 可以使用已经可用的低电压电池组 10 来操作, 而不需要购买供应 36 伏的标称电压的高电压电池组 30 或者用于其的充电器。每个低电压电池组 10 也可以单独用作通过 18 伏电池组来操作的低电压电工具 50 的唯一电源。

[0085] 图 13 图示了适配器 200 的电气电路的修改示例。在该修改示例中, 将两个旁路电路 258 附加到图 12 中示出的电路。旁路电路 258 包括二极管 258a 和熔丝 258b。这些旁路电路 258 可以与以上针对图 6 和 8 描述的高电压电工具 100 的旁路电路 158 相同, 并且因此此处不需要此对其的详细说明。

[0086] 以下将参照图 14、15 和 16 来说明另一(集成)适配器 300。图 14 至 16 中所示的工具对应于以上所述的、图 19 至 22 中所示的工具 70, 并且其通过引用合并于此。如图 14 中所示, 适配器 300 还用来讲多个低电压电池组 10 连接到高电压电工具 70。类似于适配器 200, 适配器 300 还使具有被设计为接纳高电压电池组 30 的电池接口 80 的动力工具 70 能够连接到低电压电池组 10, 并且通过其来驱动。与上述适配器 200 相反, 引用该适配器 300 的整个电路包含在一个壳体内。就是说, 对应于上述适配器 200 的主体侧单元 202 和组侧单元 206 的部分集成到一个壳体。引用适配器 300 的电气电路可以在功能上与图 12 或图 13 上述的上述适配器 200 的电路相同。

[0087] 如图 15 中所示, 连接器 220 可以以与图 10 中所示的有绳适配器 200 的连接器 220 相同的方式来提供在适配器 300 的上表面或者上部 301。因而, 连接器 220 可以滑动地杀入提供在高电压电工具 70 的主体 72 上的电池接口 80 中。连接器 220 包括一对轨 222、正电极输出端子 224a、负电极输出端子 224b 和自动停止端子 226。两种类型的适配器 200、300 的连接器 220 的结构可以基本相同。因而, 当适配器 300 的连接器 220 附接到电池接口 80 时, 适配器 300 的正电极输出端子 224a 电连接到电池接口 80 的正电极输入端子 84a, 并且适配器 300 的负电极输出端子 224b 连接到电池接口 80 的负电极输入端子 84b。作为结果, 适配器 300 电连接到高电压电工具 70 的主体 72 中所包含的电路。此外, 自动停止端子 86 连接到自动停止端子 226。

[0088] 如图 16 中所示, 两个电池接口 230 以与图 11 中所示的有绳适配器 200 的电池接

口 230 相同的方式提供在适配器 300 的下表面或者下部 302。每个电池接口 230 可以可移除地接纳或附接一个低电压电池组 10, 并且低电压电池组 10 可以可滑动地由其接纳。电池接口 230 具有一对轨 232、正电极输入端子 134a、负电极输入端子 234b 和卡齿接纳孔 238。两种类型的适配器 200、300 的电池接口 230 的结构可以基本相同。两个电池接口 230 并排设置在组侧单元 206 的下表面上, 并且低电压电池组 10 分别以相同方向插入其中。附接到适配器 300 的低电压电池组 10 串联地连接到连接器 220 的正电极输出端子 224a 和负电极输出端子 224b。作为结果, 两个低电压电池组 10 以约 36 伏的电压向高电压电工具 70 的主体 72 中所包含的电路供应电流。此外, 电池接口 10 的自动停止端子 26 连接到适配器 300 的自动停止端子 236。

[0089] 如图 15 中所示, 适配器 300 还提供有两个指示器 260。两个指示器 260 布置在适配器 300 的后表面 300a 上。两个指示器 260 分别位于两个电池接口 230 上方。如以上参照图 2 至 4 所述的(该描述再次通过引用合并于此), 每个指示器 260 包括例如发光二极管或者诸如白炽灯的其他光源, 或者诸如 LCD 的显示设备。因而, 类似于以上实施例, 指示器 260 可以指示附接到电池接口 230 的低电压电池组 10 的充电状态, 并且其他指示器 260 可以指示附接到其他电池接口 230 的低电压电池组 10 的相同或者不同状况。两个指示器 260 优选地并排设置在适配器 300 的后表面 300a 上。因此, 用户可以同时看到两个指示器 260, 并且可以同时识别两个低电压电池组 10 各自的充电状态或者其他所指示的状况。此外, 指示器 260 优选地布置在相应电池接口 230 上方。因此, 例如, 如果高电压电工具 70 突然停止, 则用户可以立即确定哪个低电压电池组 10 正在经历问题或异常。

[0090] 如上所述, 通过使用适配器 300, 高电压电工具 70 可以使用两个低电压电池组 10 来操作。通过将两个低电压电池组 10 串联地连接到电机 76, 有可能向电机 76 提供约 36 伏的电压。作为结果, 具有 36 伏的额定电压的高电压电工具 70 可以由两个低电压电池组 10 来驱动, 每个低电压电池组 10 具有 18 伏的标称电压。因而, 高电压电工具 70 可以使用已经可用的低电压电池组 10 来供电, 而不需要购买供应 36 伏的标称电压的高电压电池组 30 或者用于其的充电器。每个低电压电池组 10 也可以单独用作用于低电压电工具 50 的唯一电源。

[0091] 在本说明书中, 低电压电工具 50 的代表性示例是电钻, 并且高电压电工具 70、100 的代表性示例是电吹风机(吹叶机)。然而, 本教示不特别限制为这些类型的电工具, 并且可以广泛地应用于各种类型的电工具, 如前文在“发明内容”部分中所述。

[0092] 以上描述了本教示的具体实施例, 但是这些实施例仅仅阐释了应用利用本教示的一些代表性的可能性, 而没有限制其权利要求。在权利要求中所陈述的主题内容包括上述具体示例的变型和修改。

[0093] 在说明书或图中所公开的技术元素可以单独地利用或者以本文没有明示地公开、但是对于本领域普通技术人员而言是明显的方式来结合地利用。此外, 可以利用本文所公开的主题内容来实现多个目标或者实现仅一个目标, 所述目标可能没有明示地在本公开中记载。

[0094] 尽管已经针对于是用锂离子电芯来描述了本教示, 但是本教示当然可应用于任何类型的电池化学或者技术, 包括但不限于镍镉、镍金属氧化物、镍锌、铁锂磷酸等。

[0095] 此外, 尽管代表性的电动力工具 100 和适配器 200、300 被阐释为提供两个电池组

10 的串联连接,但是工具 100 的电池接口 80 或者适配器 200、300 当然可以修改为连接串联和 / 或并联地连接的三个或更多个电池组 10。此外,第一电池组 10 并不全部要求具有相同的标称电压,并且在本教示的某些应用中,一个第一电池组 10 可以具有例如 12 伏的第一标称电压,并且一个第一电池组 10 可以具有例如 18 伏的第二标称电压,即,两个电池组 10 的第一和第二标称电压是不同的。在该情况下,优选的是,第一电池接口 130、230 不同地配置,以便能够保证只向其附接适当的电池组。在此之外或者可替代地,工具 70、100 的主控制器 152 或者适配器 200、300 的主控制器 252 及其支持电路可以配置为识别具有不同标称电压并且适当地对从电池组的各 CPU 输出的信号进行处理。

[0096] 适配器 200、300 也可以修改为仅提供电压电平移位功能,并且工具电机控制功能可以由位于工具 70、100 的主体 72、100 中的集成电路(例如,微处理器)来执行。例如,适配器 200、300 不需要包括主控制器 252,并且替代性地,可以例如仅包括电平移位器 154b、256b 以及 / 或者截断开关 254a、256a。自然,适配器 200、300 也可以包括二极管 258a、熔丝 258b 和指示器 260。在该实施例中,主控制器 252 的功能由位于工具 70、100 的主体 72、100 中的电路来执行。在该情况下,电平移位器 254b、256b 优选地将来自电池组控制器 18 的适当的经电压调整的信号供应给位于主体 72、102 中的处理器。

[0097] 本教示包括附加的实施例,但不限于此:

[0098] 1. 一种电动力工具,其包括:

[0099] 支撑工具的主体;

[0100] 容纳在主体中并且适于驱动工具的电动机;

[0101] 多个第一电池接口,每个第一电池接口适于可移除地接纳一个第一电池组并且适于将多个所附接的第一电池组串联地与电动机相连接;以及

[0102] 多个指示器,每个指示器适于指示附接到主体的各个第一电池组的至少一个状况,其中,指示器布置为使得能够同时在至少一个方向上被观看到。

[0103] 2. 根据实施例 1 所述的电动力工具,其中,多个指示器中的每个指示相应第一电池组的至少充电状态。

[0104] 3. 根据实施例 1 或 2 所述的电动力工具,其中,多个指示器中的每个指示相应的第一电池组的充电状态是否已降至预定阈值以下,从而指示相应的第一电池组需要重新充电。

[0105] 4. 根据实施例 1 至 3 所述的电动力工具,其中,多个指示器中的每个指示相应的第一电池组的至少两个等级的充电状态。

[0106] 5. 根据实施例 1 至 4 所述的电动力工具,其中,多个第一电池组中的每个能够单独地用作另一电动力工具的唯一电源。

[0107] 6. 根据实施例 1 至 5 所述的电动力工具,其中,多个第一电池组中的每个包括卡齿,卡齿适于接合在相应的第一电池接口之上或者附近所限定的相应接合结构。

[0108] 7. 根据实施例 1 至 6 所述的电动力工具,其中,多个第一电池组中的每个适于能够滑动地接合各自的电池接口。

[0109] 8. 根据实施例 1 至 7 所述的电动力工具,其中,多个第一电池接口适于分别以相同方向来接纳多个第一电池组。

[0110] 9. 根据实施例 1 至 8 所述的电动力工具,其中,多个第一电池接口集成地形成在主

体上。

[0111] 10. 根据实施例 1 至 9 所述的电动力工具, 其中:

[0112] 在可拆卸适配器上提供第一电池接口;

[0113] 主体包括第二电池接口, 第二电池接口适于接纳第二电池组, 第二电池组具有不同于第一电池组的接合结构, 并且第二电池接口适于将所附接的第二电池组电连接到电机;

[0114] 适配器包括适于能够移除地附接到第二电池接口的连接器; 并且

[0115] 附接到多个第一电池接口的多个第一电池组在适配器内电连接到连接器。

[0116] 11. 根据实施例 10 所述的电动力工具, 其中, 适配器包括具有多个第一电池接口的组侧单元、具有连接器的主体侧单元、以及将组侧单元与主体侧单元相连接的电缆。

[0117] 12. 根据实施例 10 和 11 所述的电动力工具, 其中, 第二电池组具有基本等于多个第一电池组的标称电压之和的标称电压。

[0118] 13. 根据实施例 10 至 12 所述的电动力工具, 其中, 每个第一电池接口适于防止第二电池组的附接, 并且第二电池接口适于防止第一电池组的附接。

[0119] 14. 根据实施例 1 至 13 所述的电动力工具, 其中, 每个第一电池组具有基本等于或大于 7 伏但小于 14 伏的标称电压, 并且电动机具有基本等于或大于 14 伏的额定电压。

[0120] 15. 根据实施例 1 至 14 所述的电动力工具, 其中, 每个第一电池组具有基本等于或大于 18 伏但小于 36 伏的标称电压, 并且电动机具有基本等于或大于 36 伏的额定电压。

[0121] 16. 根据实施例 1 至 15 所述的电动力工具, 其中, 每个第一电池组具有基本等于 18 伏的标称电压, 并且电动机具有基本等于 36 伏的额定电压。

[0122] 17. 根据实施例 1 至 16 所述的电动力工具, 其中, 多个第一电池组中的每个包括串联地连接的多个锂离子电芯。

[0123] 18. 根据实施例 1 至 17 所述的电动力工具, 其中, 多个第一电池组中的每个包括串联地连接的至少五个锂离子电芯。

[0124] 19. 一种电动力工具, 其包括:

[0125] 支撑工具的主体;

[0126] 容纳在主体中并且适于驱动工具的电动机;

[0127] 多个第一电池接口, 每个第一电池接口适于可移除地接纳一个第一电池组并且适于将多个所附接的第一电池组串联地与电动机相连接, 其中, 每个第一电池组具有基本等于或大于 18 伏但小于 36 伏的标称电压, 并且每个电动机具有基本等于或大于 36 伏的额定电压。

[0128] 20. 根据实施例 19 所述的电动力工具, 其中, 多个第一电池组中的每个包括串联地连接的至少五个锂离子电芯。

[0129] 21. 根据实施例 20 所述的电动力工具, 其中, 多个第一电池组中的每个包括十个锂离子电芯, 其中, 五对锂离子电芯并联地连接, 并且五对并联地连接的锂离子电芯串联地连接。

[0130] 22. 根据实施例 19 至 21 所述的电动力工具, 其中, 第一电池组能够单独地用作其他电动力工具的唯一电源。

[0131] 23. 根据实施例 19 至 22 所述的电动力工具, 其中, 多个第一电池接口集成地形成

在主体上。

[0132] 24. 根据实施例 19 至 23 所述的电动力工具,其中:

[0133] 在可拆卸适配器上提供第一电池接口;

[0134] 主体包括第二电池接口,第二电池接口适于接纳第二电池组并且适于将所附接的第二电池组电连接到电机;并且

[0135] 适配器包括适于能够移除地附接到第二电池接口的连接器;并且

[0136] 附接到多个第一电池接口的多个第一电池组在适配器内电连接到连接器。

[0137] 25. 根据实施例 24 所述的电动力工具,其中,适配器包括具有多个第一电池接口的组侧单元、具有连接器的主体侧单元、以及将组侧单元与主体侧单元相连接的电缆。

[0138] 26. 根据实施例 24 和 25 所述的电动力工具,其中,第二电池组具有基本等于多个第一电池组的标称电压之和的标称电压。

[0139] 27. 根据实施例 24 至 26 所述的电动力工具,其中,每个第一电池接口适于防止第二电池组的附接,并且第二电池接口适于防止第一电池组的附接。

[0140] 28. 根据实施例 19 至 27 所述的电动力工具,其中,工具包括风扇,并且电动力工具是吹风机。

[0141] 29. 一种用于将第一电池组连接到电动力工具的主体的适配器,其中,电动力工具的主体包括第二电池接口,第二电池接口适于能够移除地附接第二电池组并且适于将第二电池组电连接到容纳在主体中的电动机,所述适配器包括:

[0142] 多个第一电池接口,其适于能够移除地附接多个第一电池组,第一电池组不同于第二电池组;以及

[0143] 连接器,其适于能够移除地附接到第二电池接口,其中,多个第一电池接口适于将多个所附接的第一电池组串联地电连接到连接器。

[0144] 30. 根据实施例 29 所述的适配器,其中,适配器包括具有多个第一电池接口的组侧单元、具有连接器的主体侧单元、以及将组侧单元与主体侧单元相连接的电缆。

[0145] 31. 根据实施例 29 或 30 所述的适配器,其还包括布置在适配器的表面上的多个视觉指示器,使得视觉指示器具有相同或基本相同的照射方向,视觉指示器适于视觉地指示附接到第一电池接口的第一电池组的各个电池状况。

[0146] 32. 一种用于电动力工具的供电接口,其包括:

[0147] 第一和第二电池组接口,每个电池组接口具有正电池输入端子、负电池输入端子和电池控制器输入端子;以及

[0148] 控制器,其适于从每个电池控制器输入端子接收自动停止信号,并且适于响应于至少一个自动停止信号来电断开动力工具的负载。

[0149] 33. 根据实施例 32 所述供电接口,其还包括:

[0150] 第一视觉指示器,其适于反映附接到第一电池接口的电池组的状况;以及

[0151] 第二视觉指示器,其适于反映附接到第二电池接口的电池组的状况;

[0152] 其中,控制器还适于响应于从第一电池接口的电池控制器输入端子接收到自动停止信号来激活第一视觉指示器,并且适于响应于从第二电池接口的电池控制器输入端子接收到自动停止信号来激活第二视觉指示器。

[0153] 34. 根据实施例 33 所述的供电接口,其中,第一和第二视觉指示器布置在共同的

平面表面上。

[0154] 35. 根据实施例 32 至 34 所述的供电接口,其中,第一电池接口的负端子串联地与第二电池接口的正端子相连接。

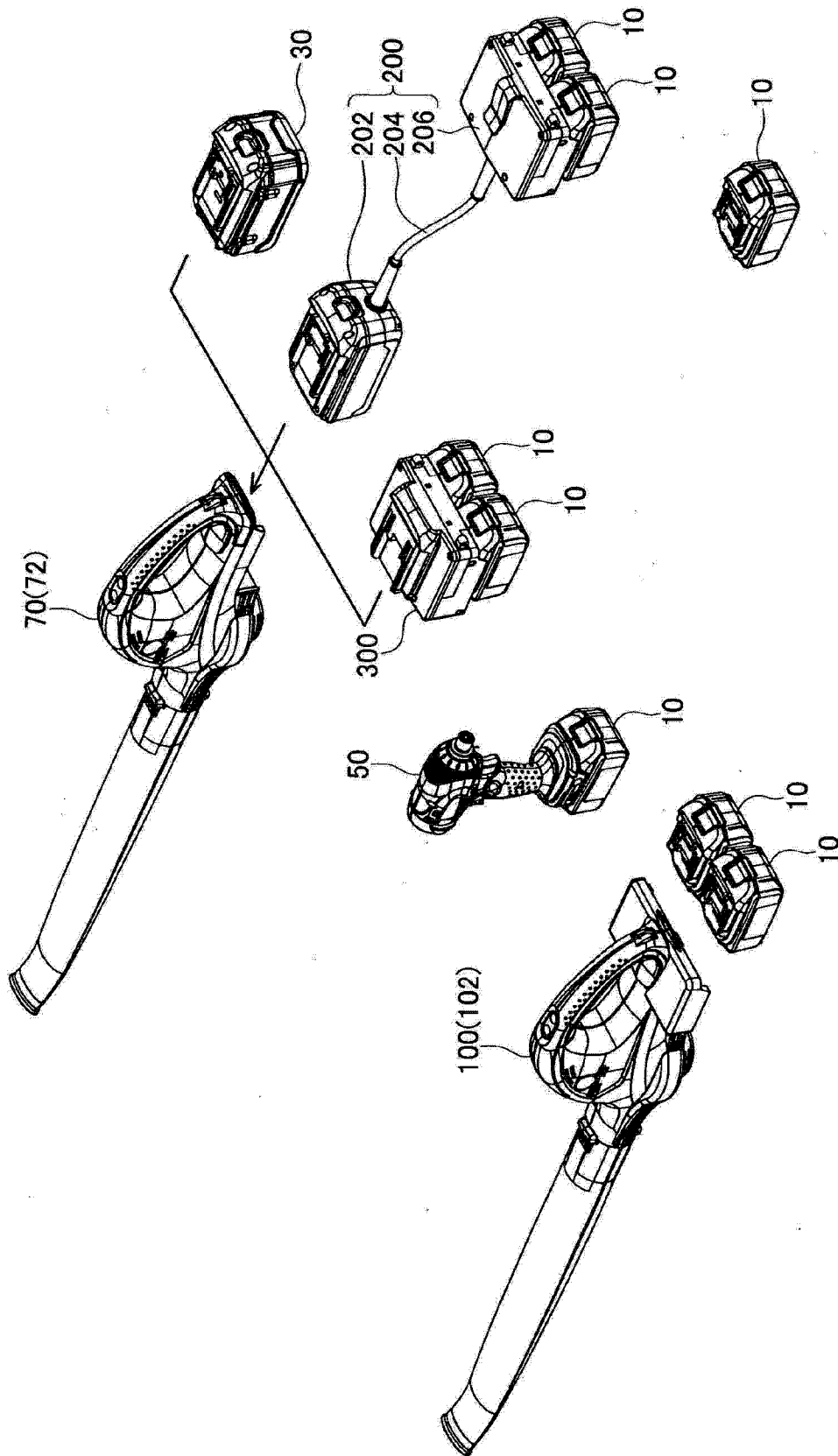


图 1

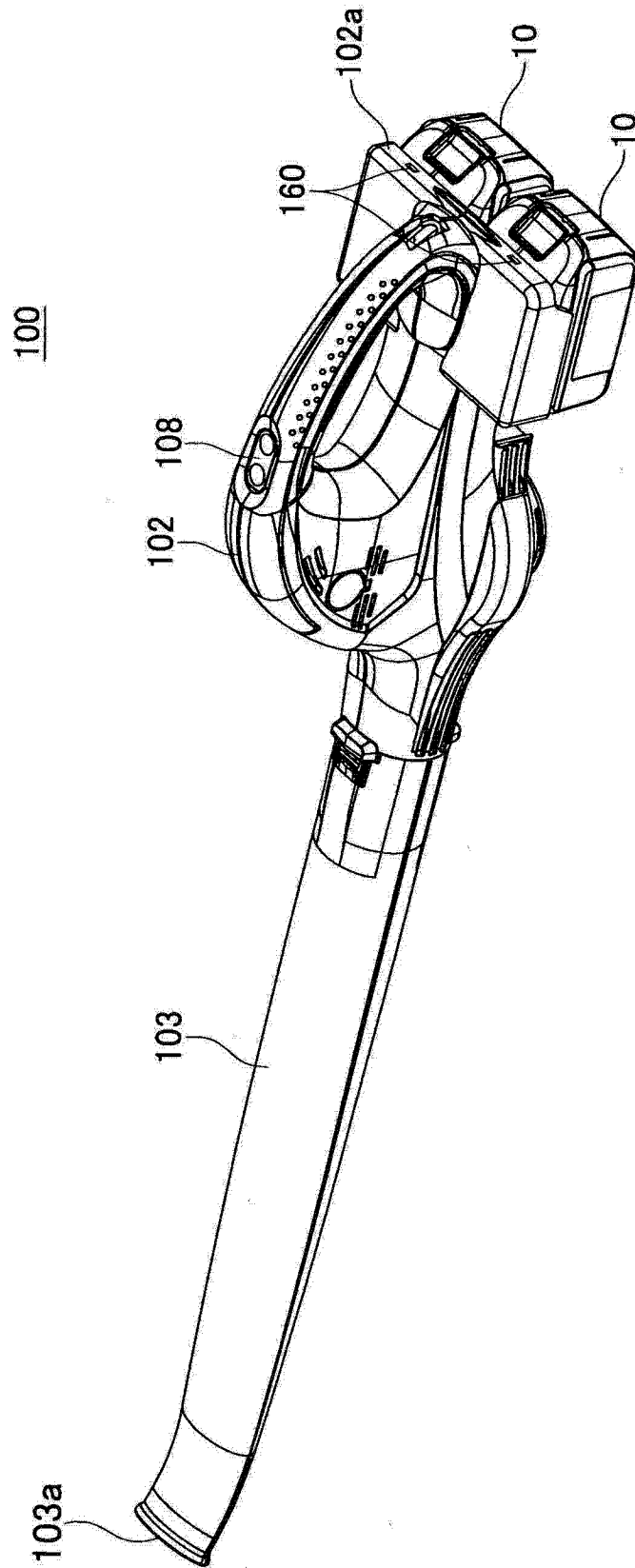


图 2

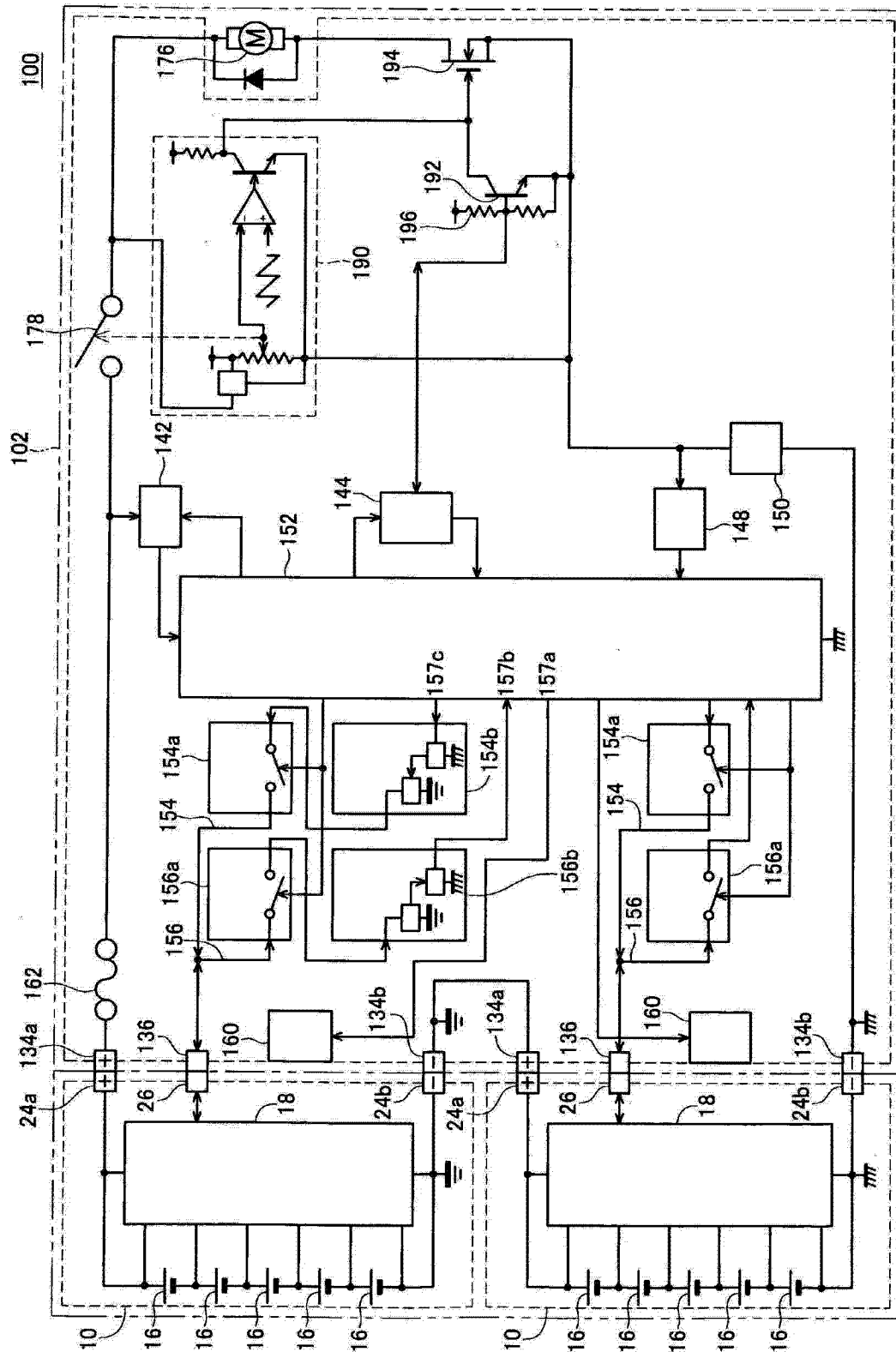


图 5

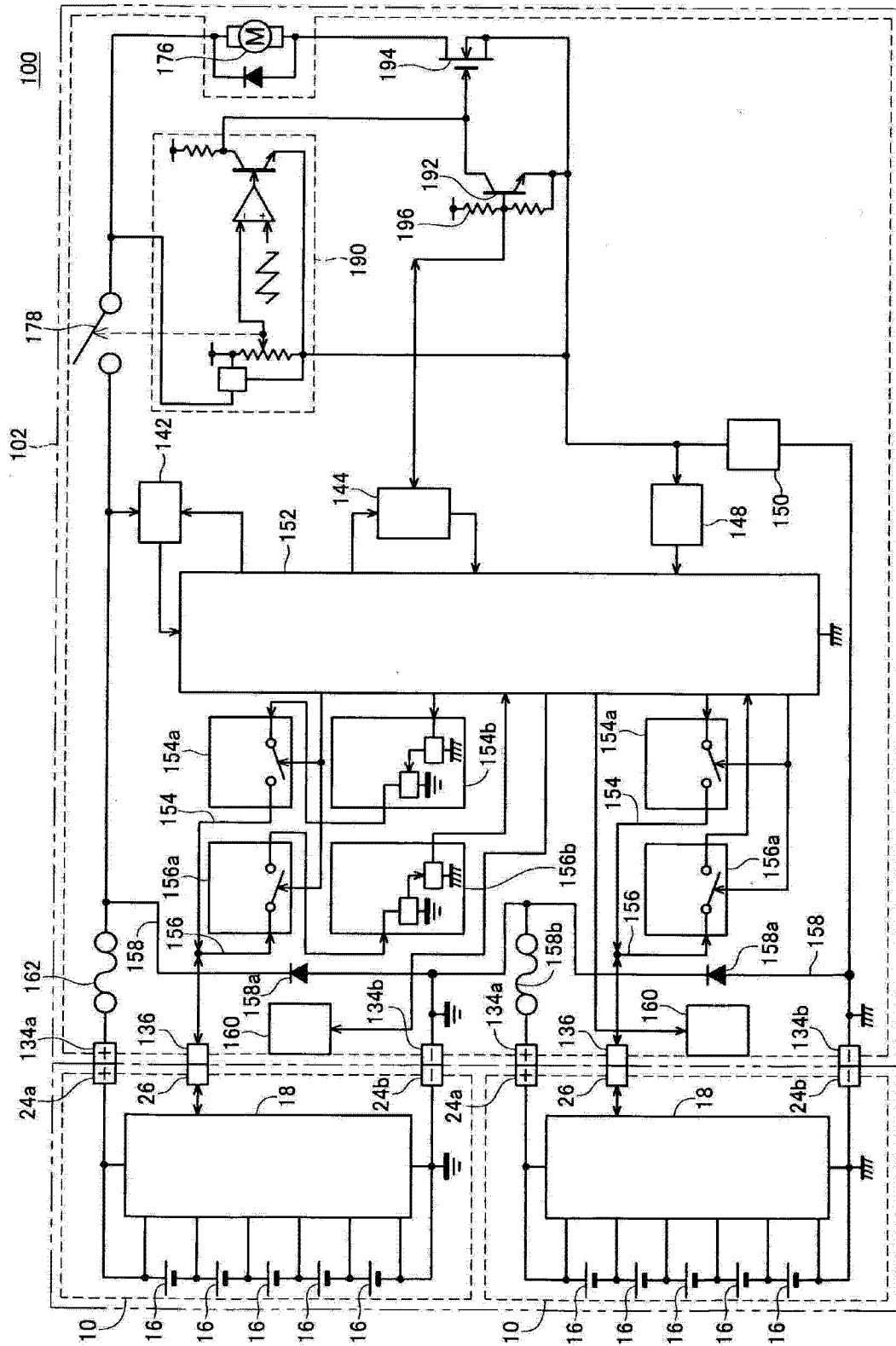


图 6

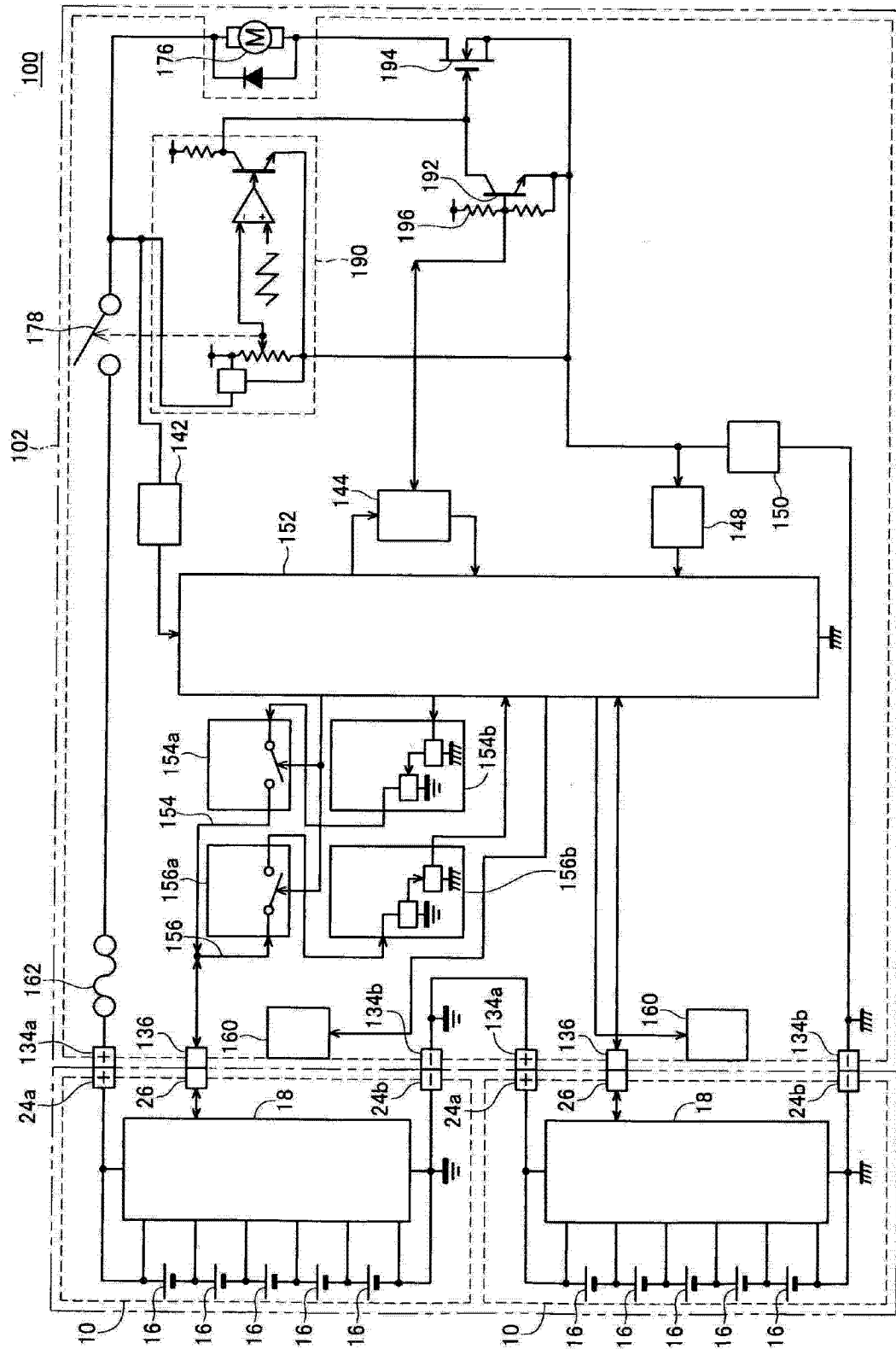


图 7

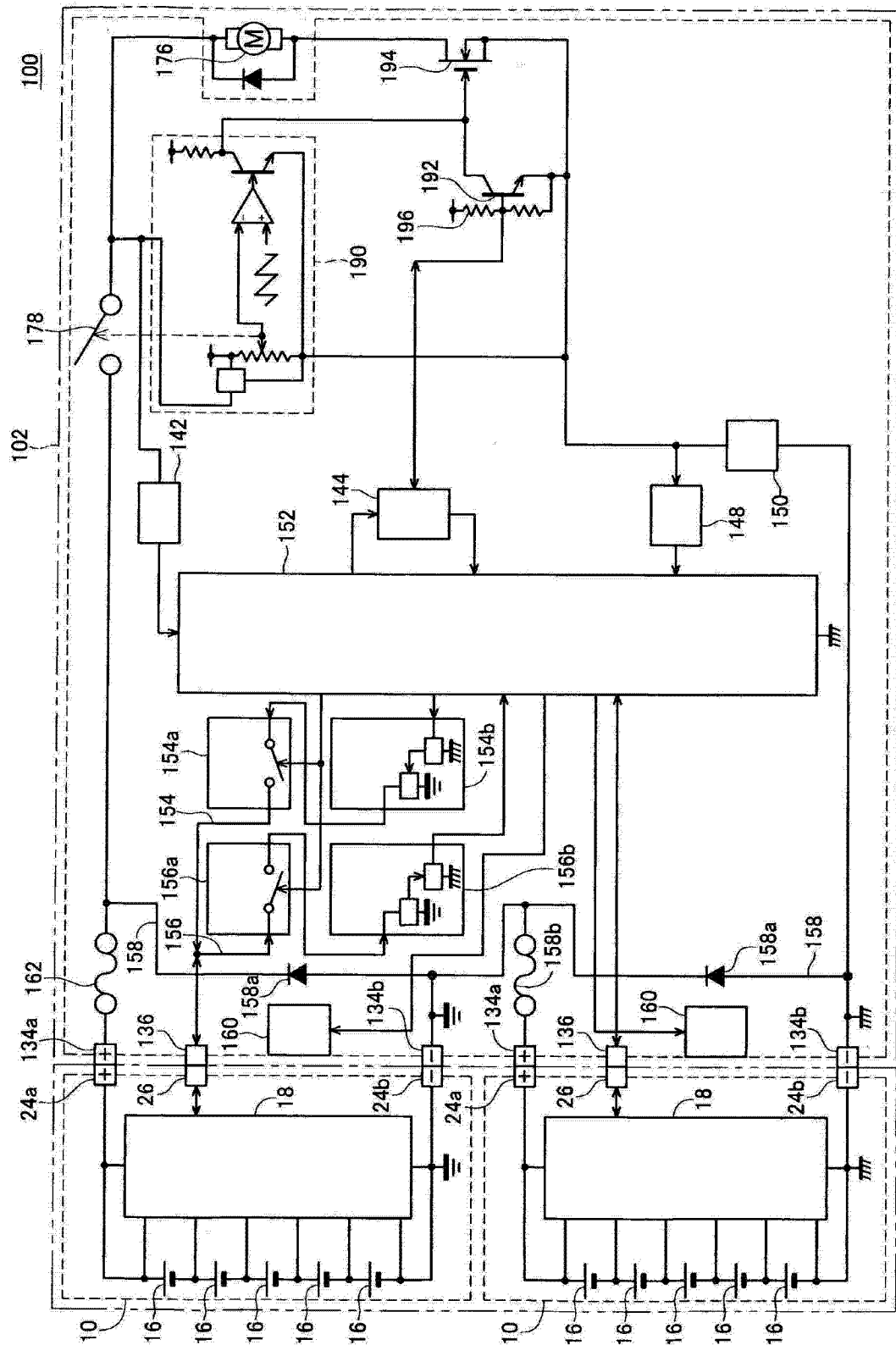


图 8

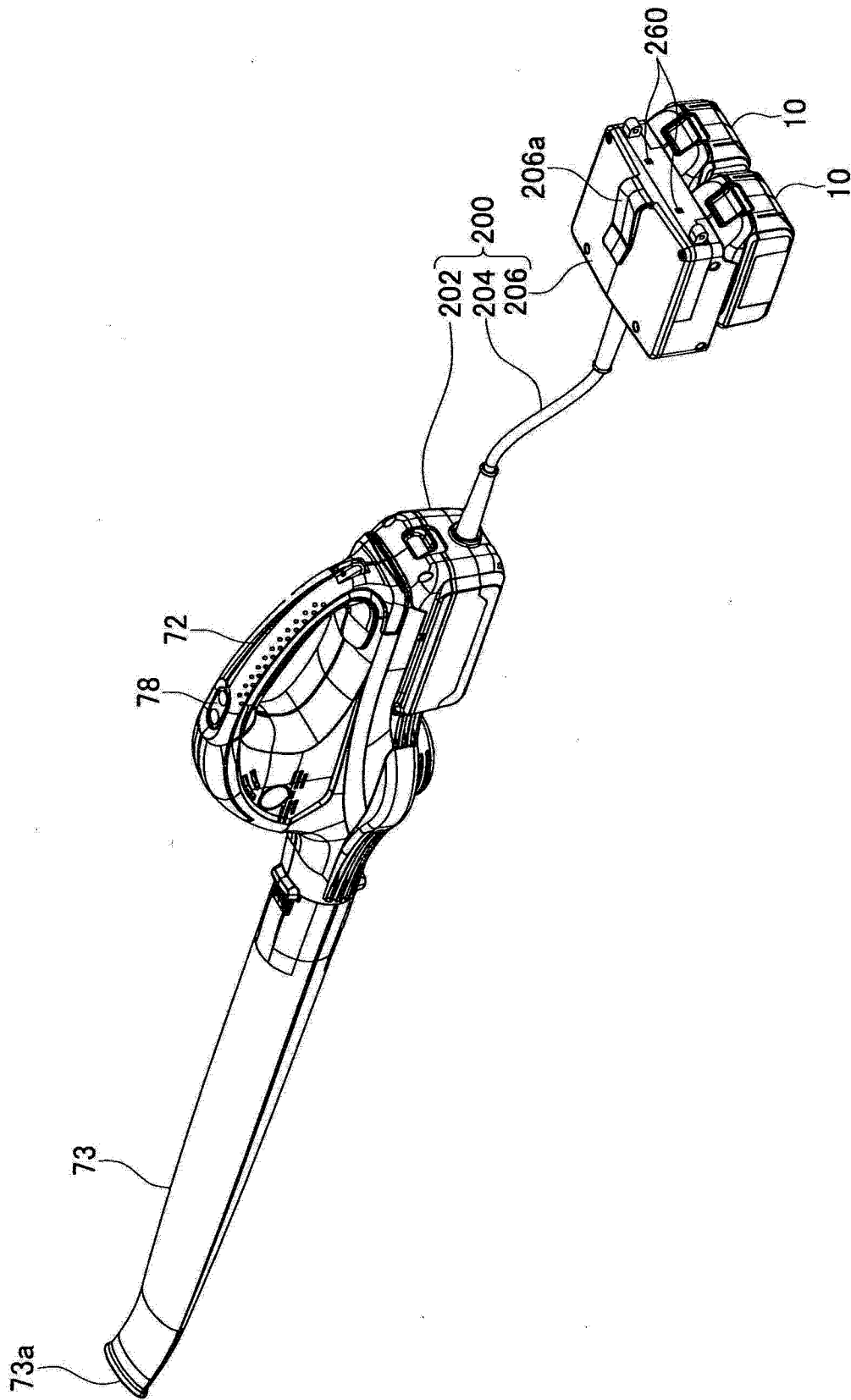


图 9

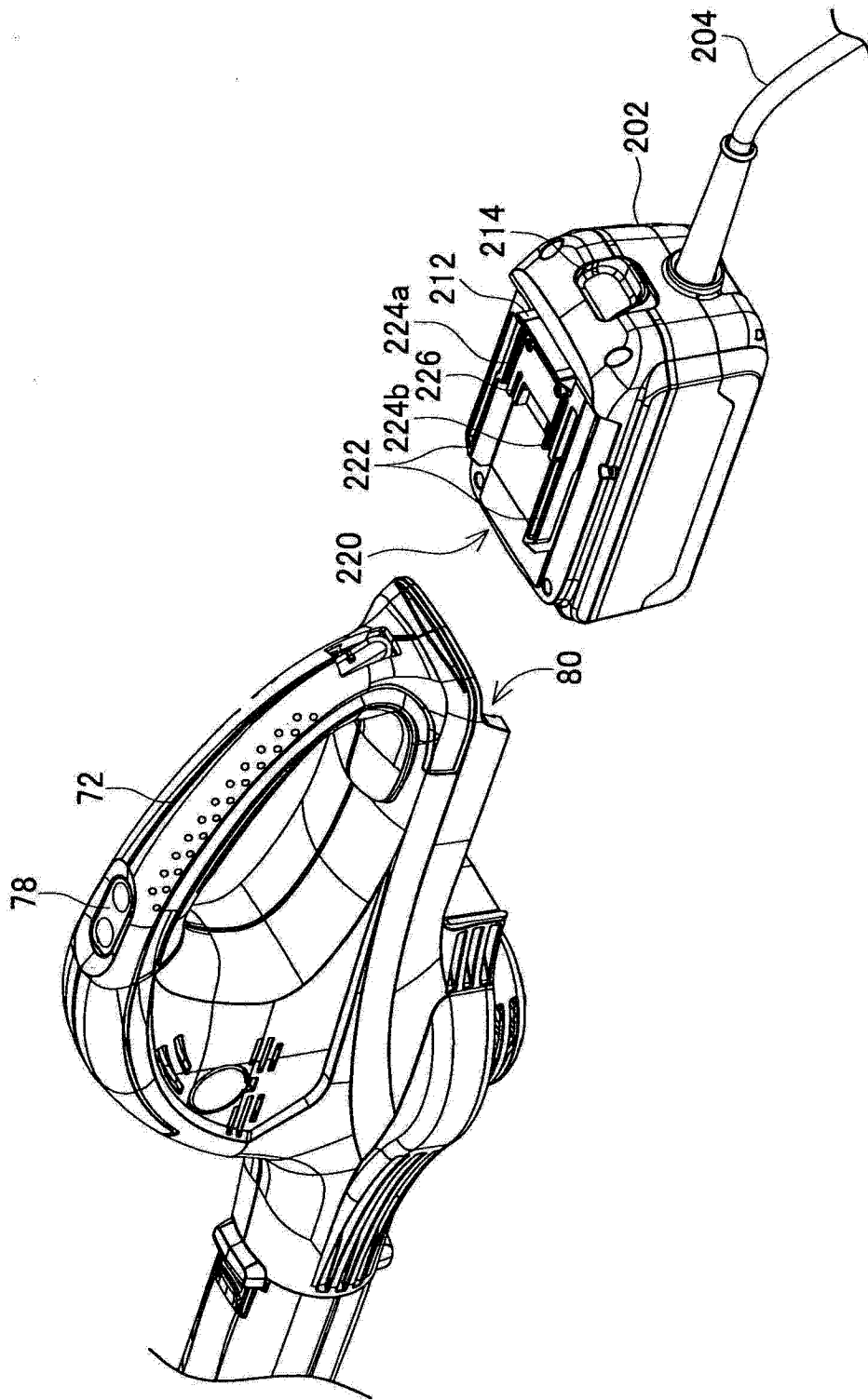


图 10

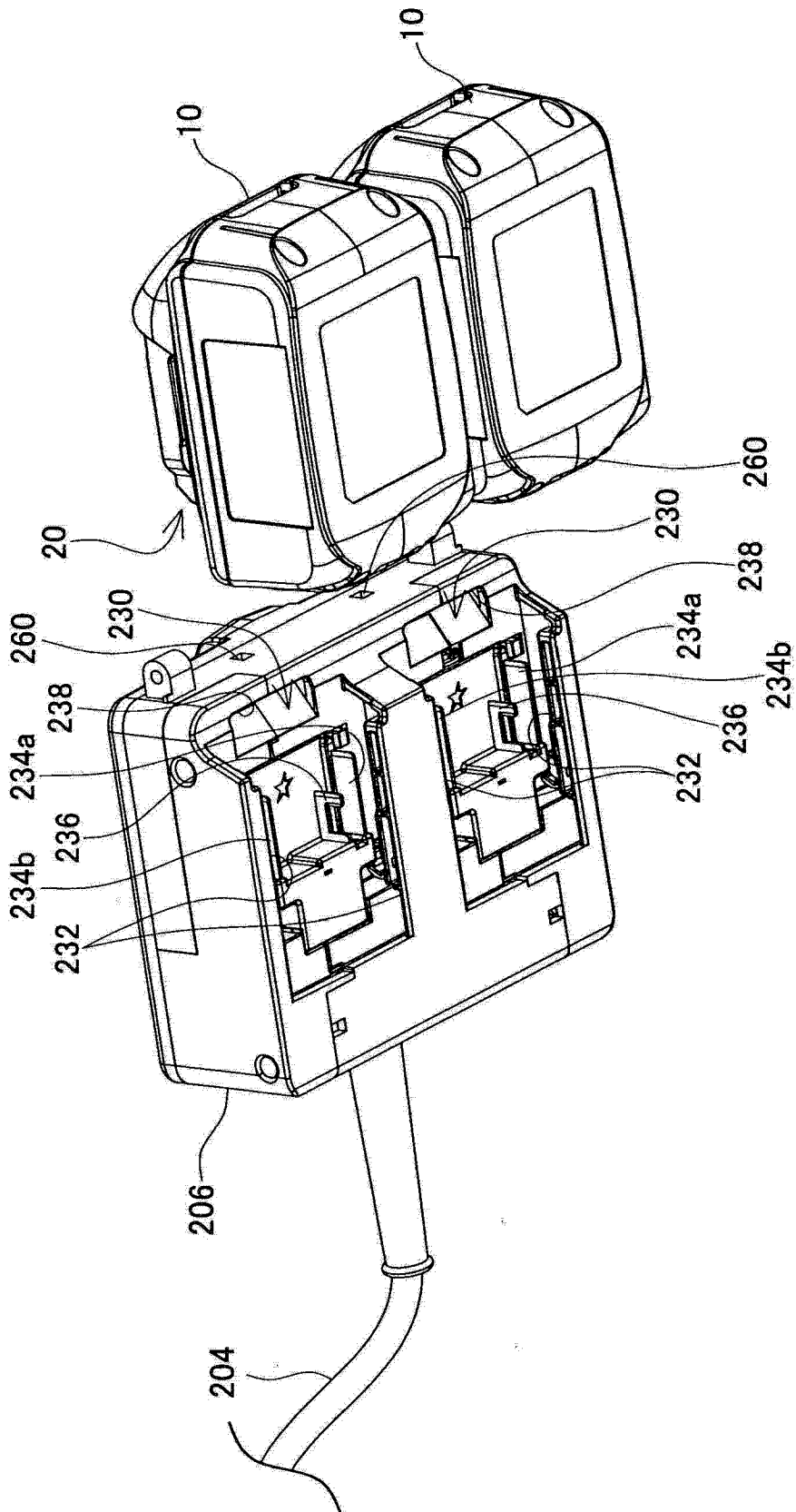


图 11

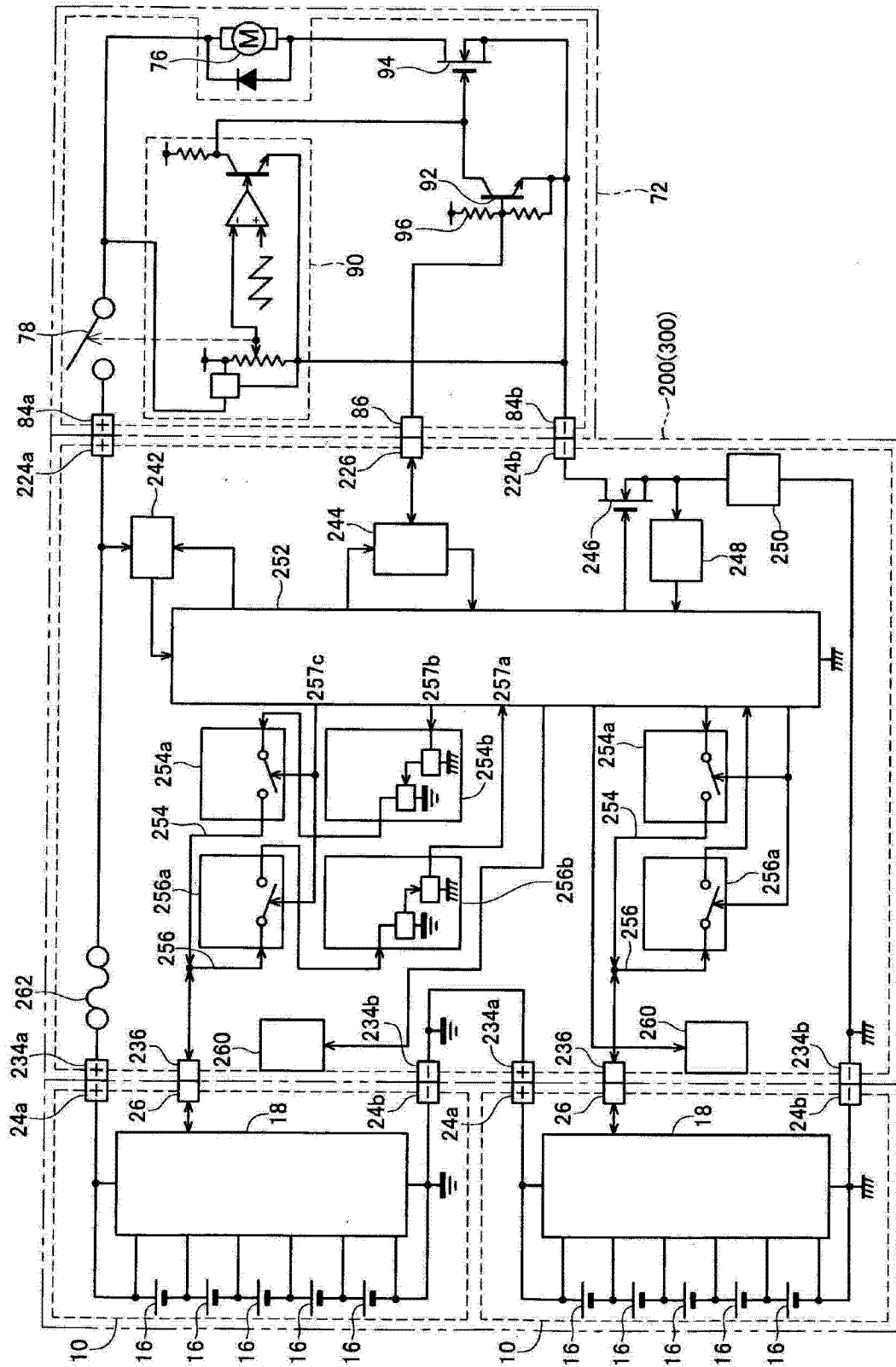


图 12

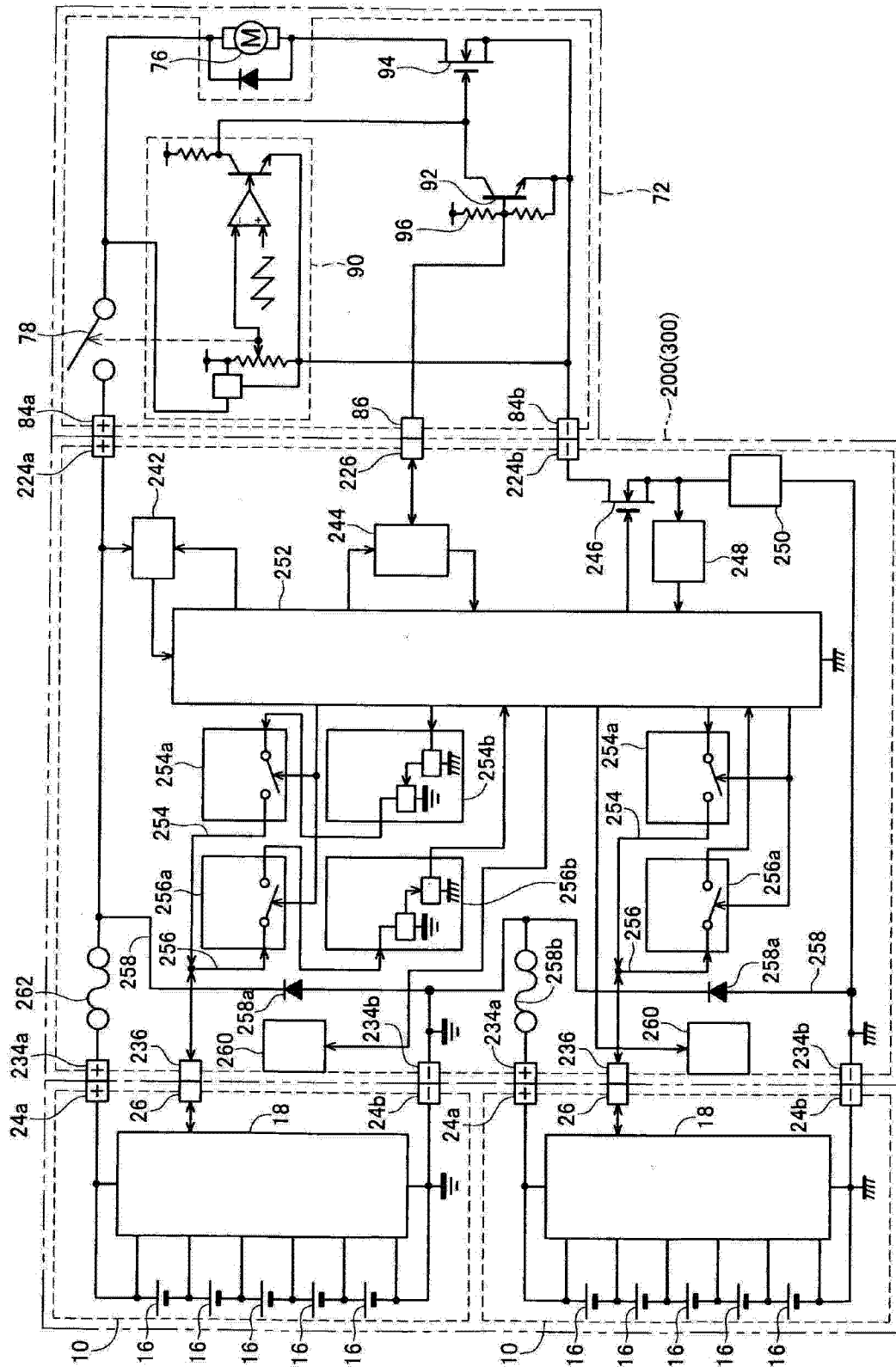


图 13

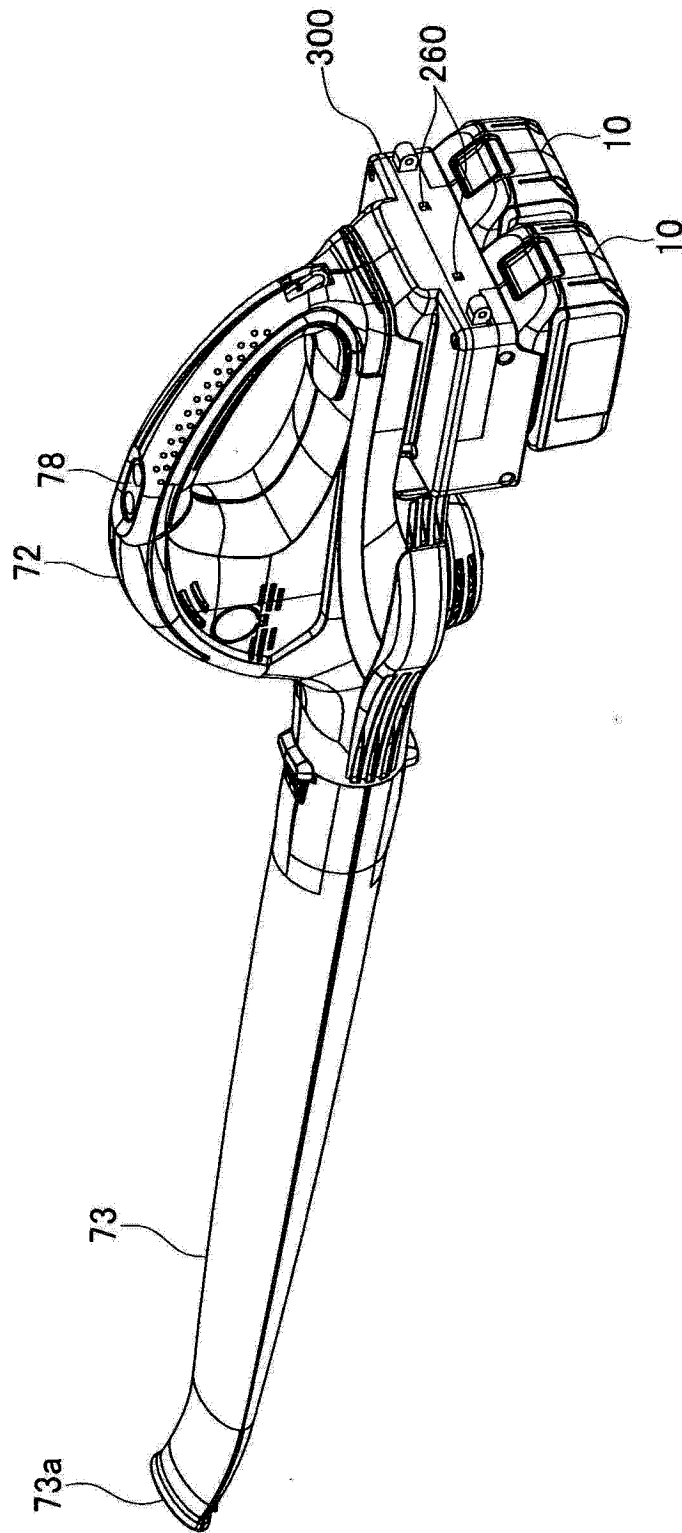


图 14

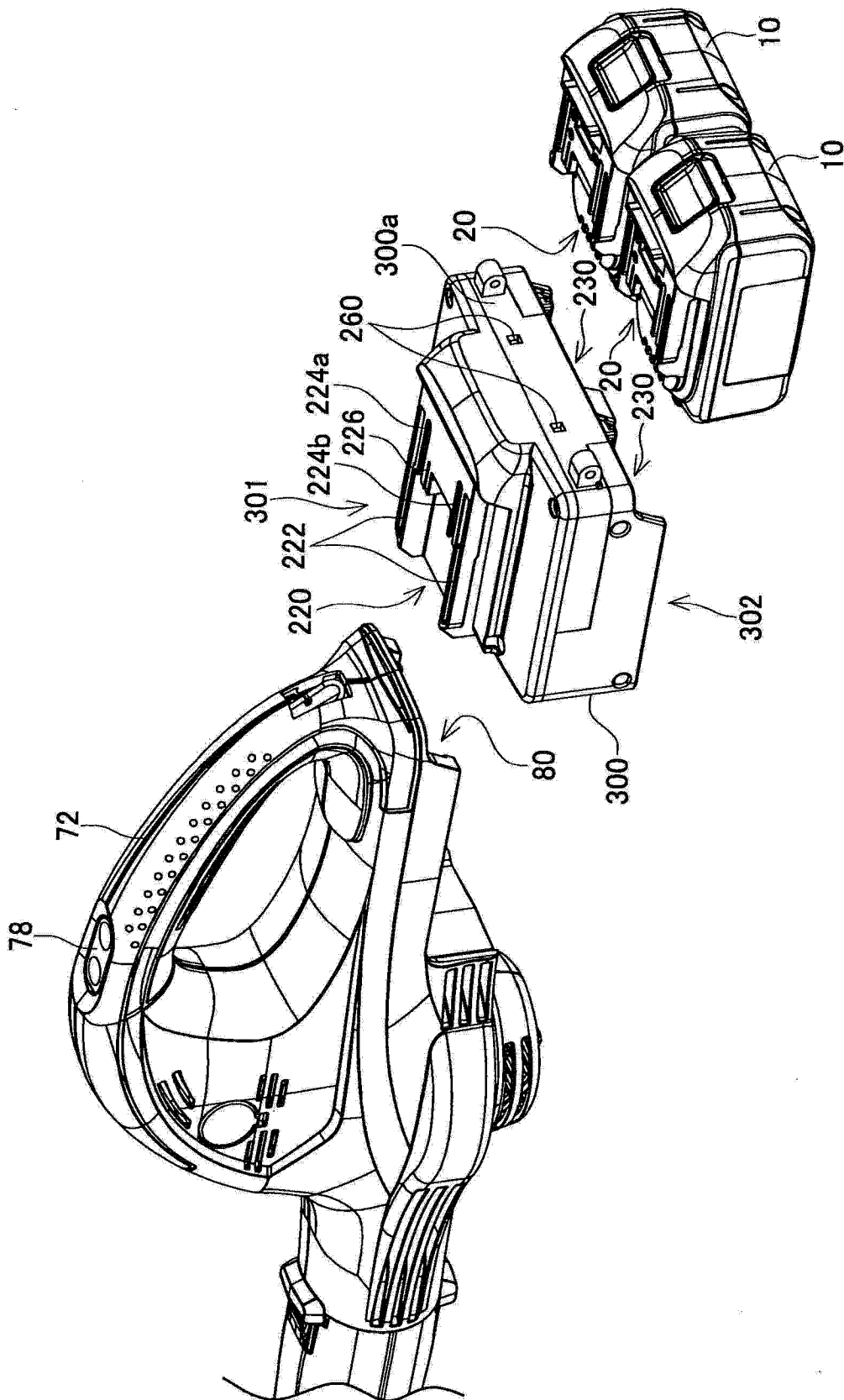


图 15

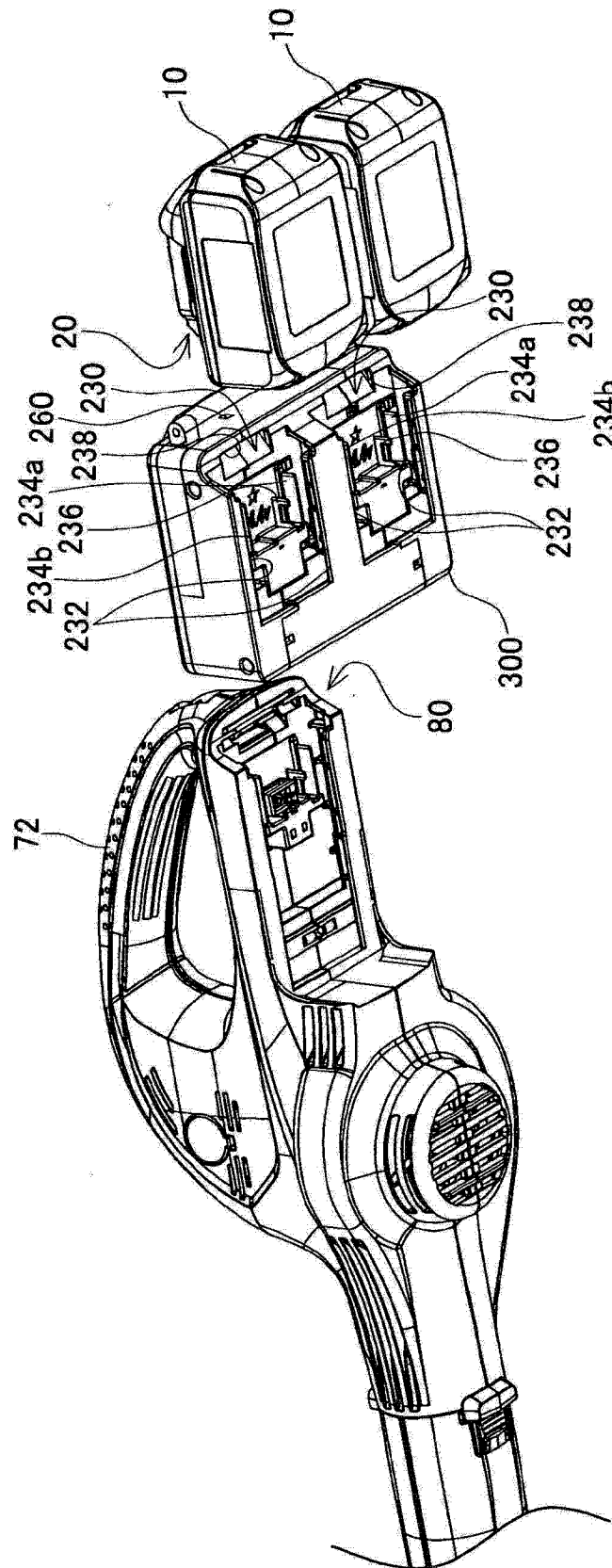
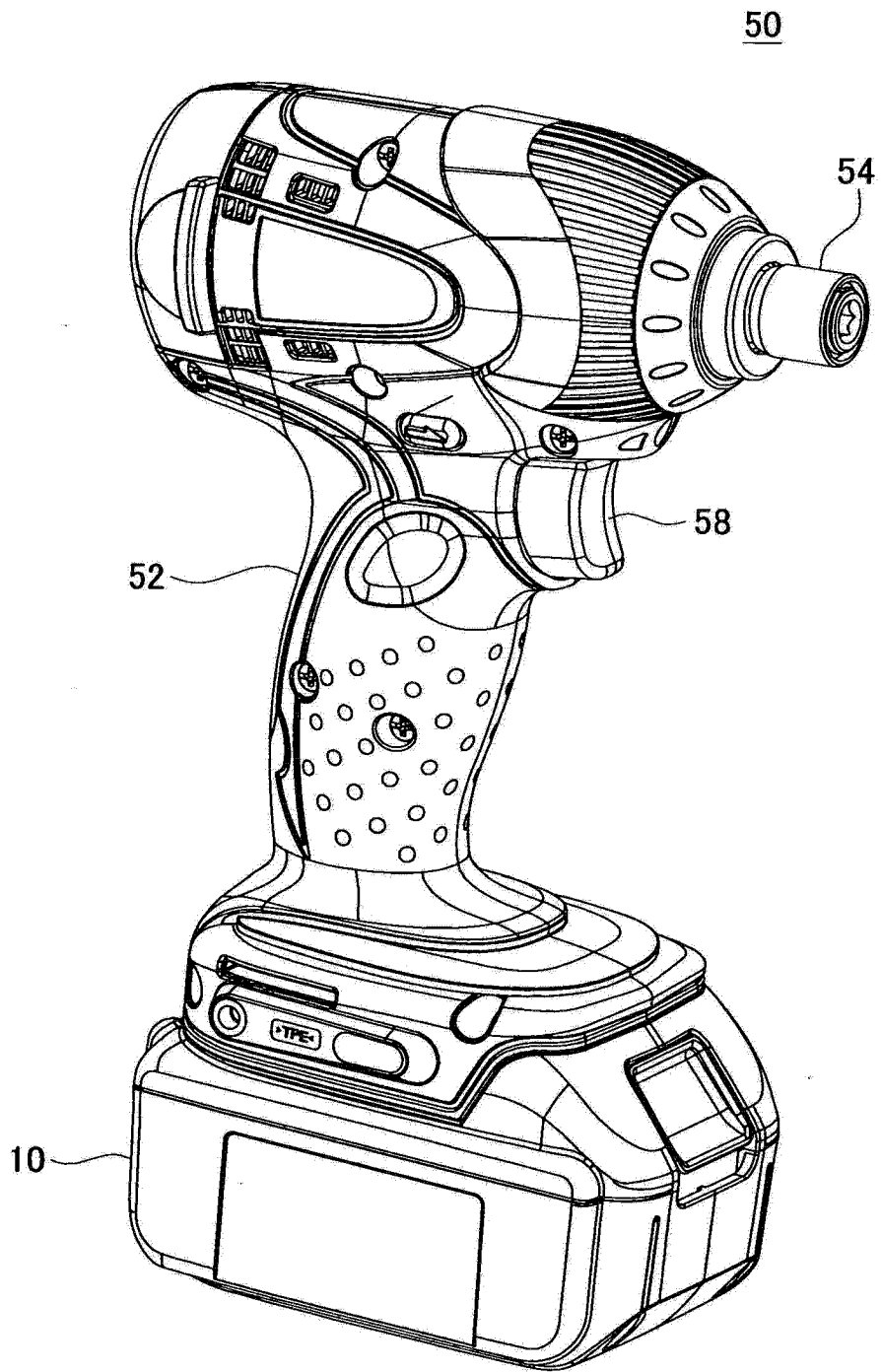
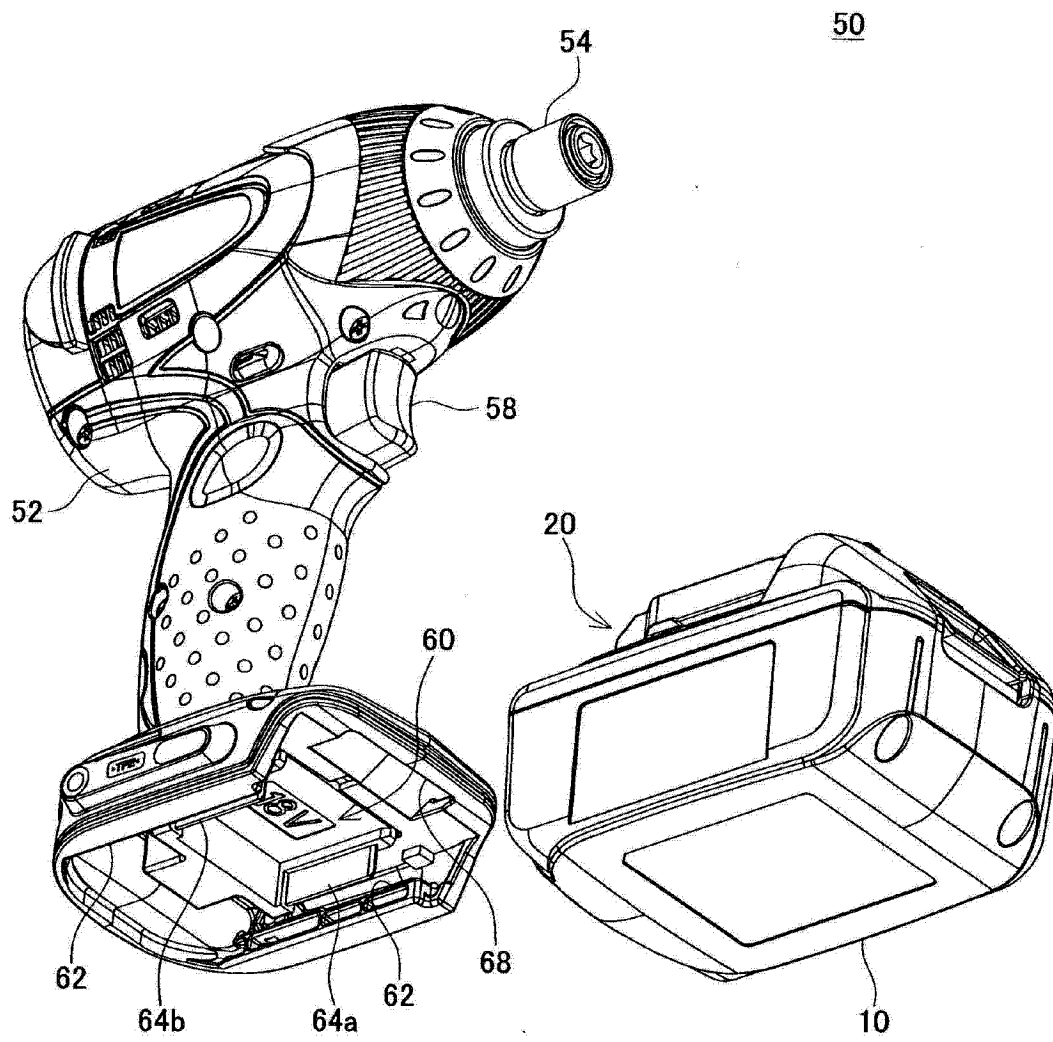


图 16



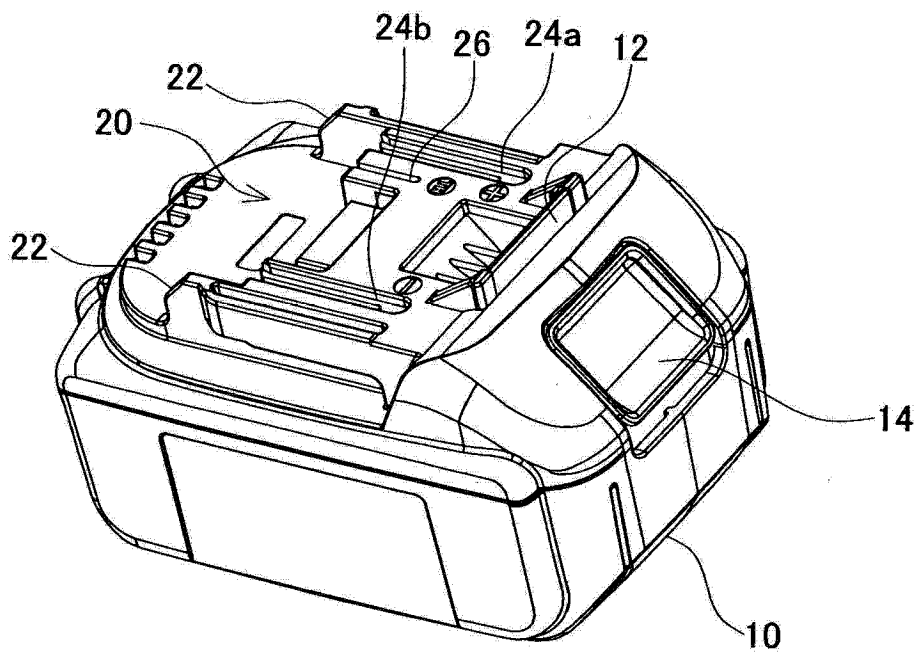
现有技术

图 17



现有技术

图 18



现有技术

图 19

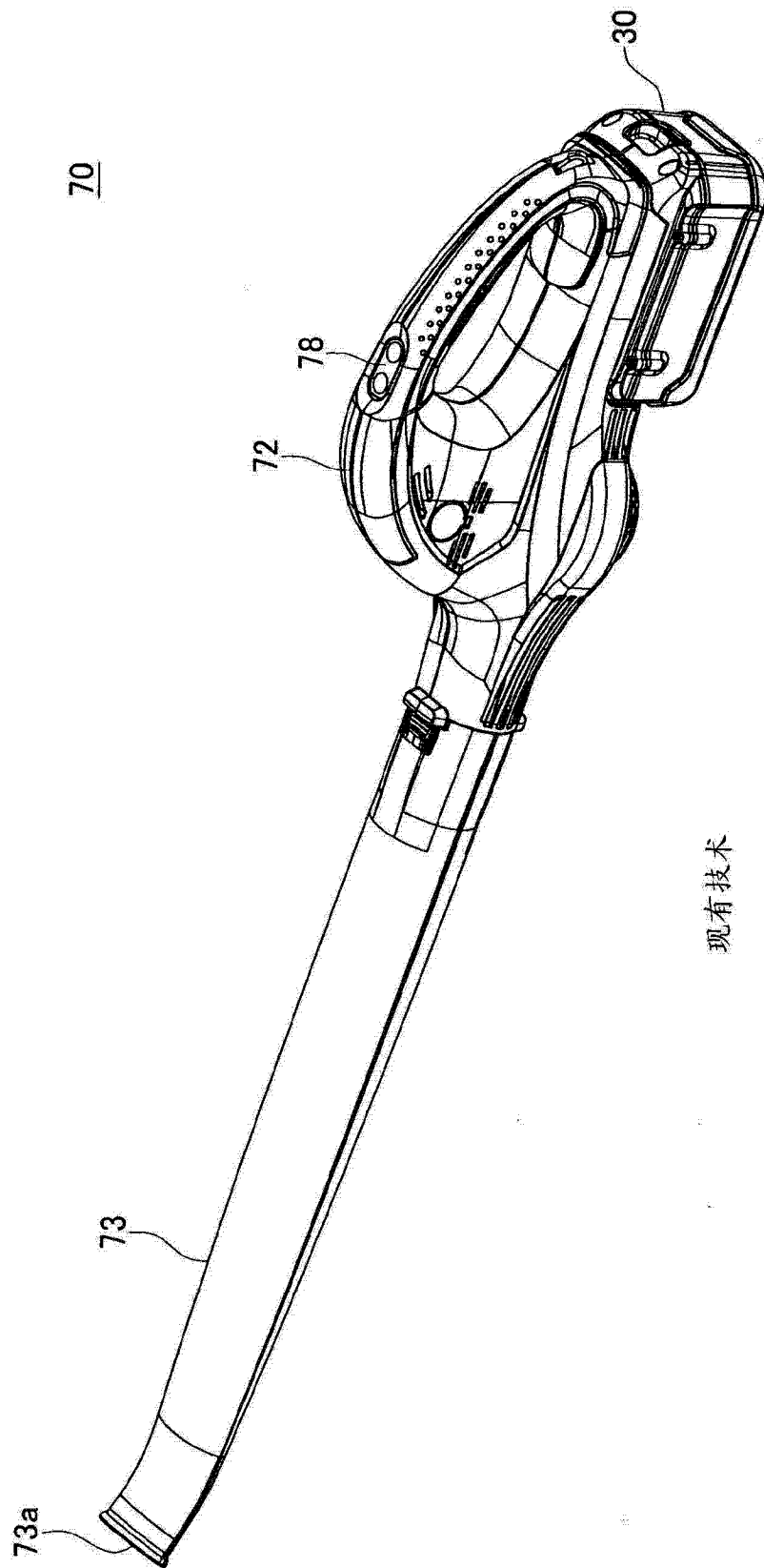
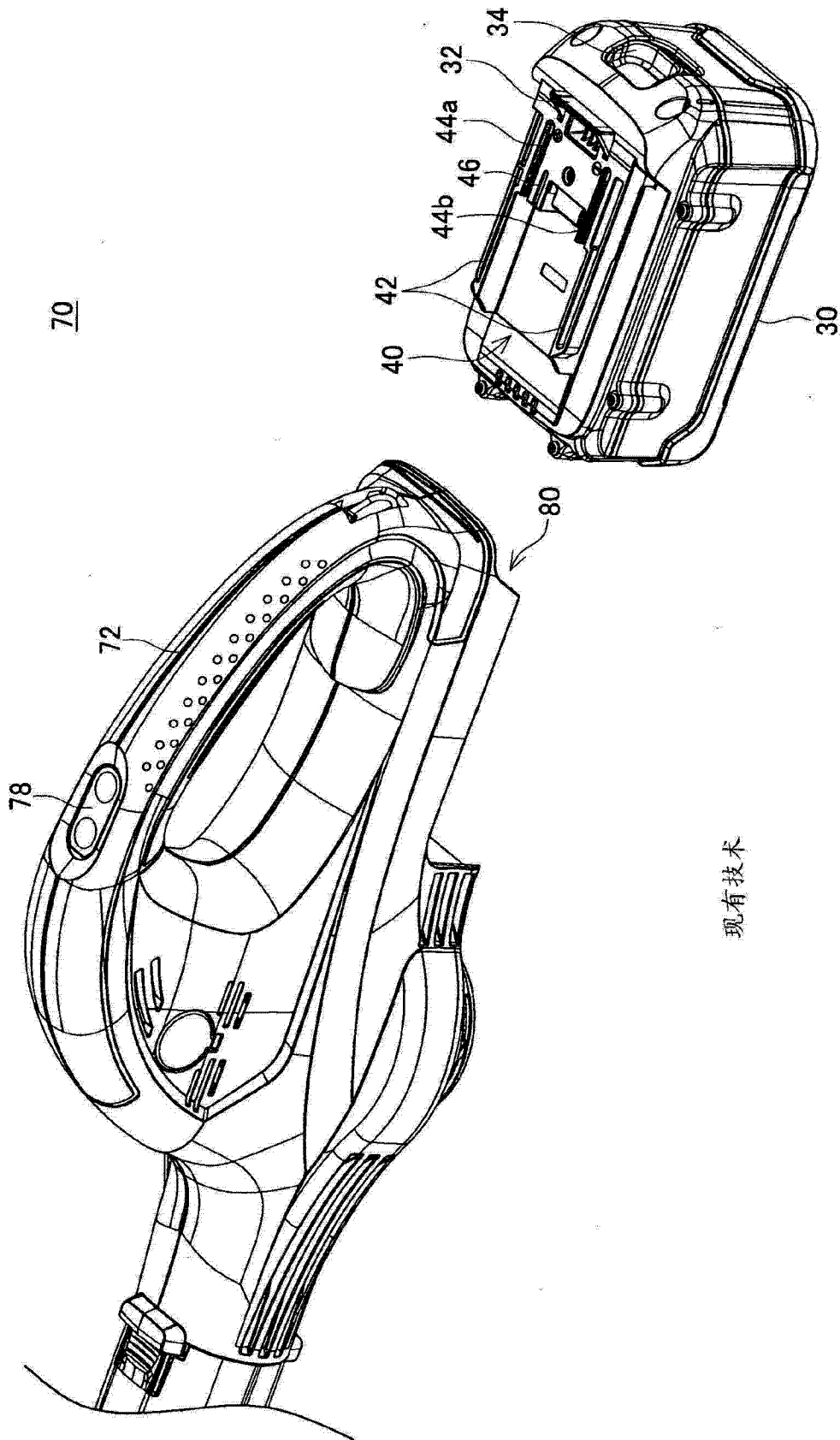


图 20



现有技术

图 21

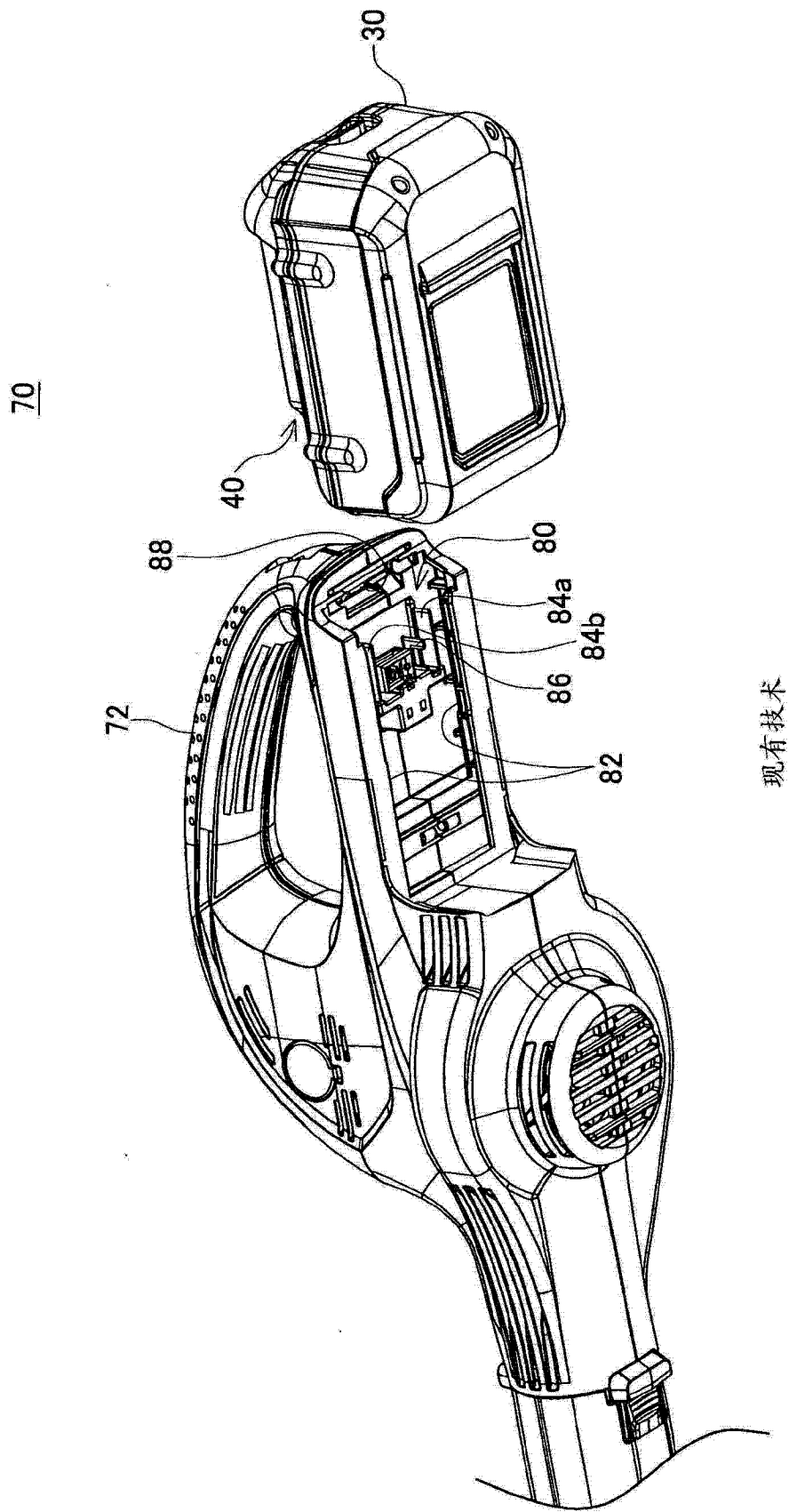


图 22