



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03107488.X

[43] 公开日 2004 年 3 月 24 日

[11] 公开号 CN 1483552A

[22] 申请日 2003.3.21 [21] 申请号 03107488.X  
[30] 优先权  
[32] 2002.9.19 [33] US [31] 10/247,209  
[71] 申请人 华特麦尔工具集团  
地址 美国伊利诺伊州  
[72] 发明人 C·T·鲍耶 J·T·格里特森

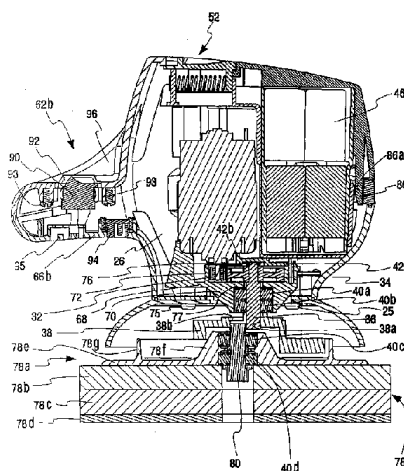
[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所  
代理人 张兰英

权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 19 页

[54] 发明名称 带有便携式电源的电动工具

[57] 摘要

一电动工具,包括:一外壳,内有带有电动机的隔间;一手柄,与外壳相连用来操纵电动工具;一加工元件,连接于电动机并被电动机驱动来加工工件;一可移动的便携式电源,具有一第一位置和一第二位置,在第一位置,电源主要位于外壳的内部隔间并电气连接于电动机,以向电动机提供电力来驱动加工元件,在第二位置,电源放置远离外壳并与电动机电气脱开。工具还可包括一与装置相连的锁,锁具有一锁定位置和解开位置,锁定位置阻止可移动的便携式电源脱开电动工具,解开位置使电源有选择地从外壳的内部隔间中移去,并与电动工具分离。电动工具还包括使用一可充电的可移动的便携式电源和一允许由位于电动工具外面的交流电源对电动工具供电的电气连接器。



1. 一种用来加工工件的电动工件，它包括：  
一形成一内部隔间的外壳；  
一位于外壳的内部隔间内的电动机；  
一加工元件，它用机械方法连接到电动机上，并由电动机驱动来加工一工件；  
一手柄，它连接到外壳的至少一个位置上，用来操纵电动工具；以及  
一可取下的便携式电源，它具有一第一位置和一第二位置，在第一位置，电源主要位于外壳的内部隔间并电气连接到电动机上，以向电动机提供电力来驱动加工元件，在第二位置，电源放置远离外壳并与电动机电气脱开。

2. 如权利要求 1 所述的电动工具，其特征在于，还包括与外壳和可取下的便携式电源相关联的锁，以及，锁具有一锁定位置和解开位置，锁定位置阻止可移动的便携式电源不小心脱离电动工具，解开位置能使可移动的便携式电源从外壳的内部隔间中移去，并与电动工具分离。

3. 如权利要求 2 所述的电动工具，其特征在于，该锁可连接到外壳，并当可移动的便携式电源从外壳的内部隔间移去并与电动工具脱离时，它仍连接外壳。

4. 如权利要求 2 所述的电动工具，其特征在于，该锁可连接到可移动的便携式电源，并当可移动的便携式电源从外壳的内部隔间移去并与电动工具脱离时，它仍连接可移动的便携式电源。

5. 如权利要求 2 所述的电动工具，其特征在于，外壳包括一可拆卸部分，当锁位于未锁定位置时，它至少部分拆卸，以便能将可移动的便携式电源有选择地从外壳的内部隔间移去并移入远离电动工具的第二位置。

6. 如权利要求 5 所述的电动工具，其特征在于，可拆卸部分连接于可移动的便携式电源，且当锁位于未锁定位置时，可拆卸部分全部拆卸，以便能将可移动的便携式电源有选择地从外壳的内部隔间移去并移入远离电动工具的第二位置。

7. 如权利要求 1 所述的电动工具，其特征在于，可移动的便携式电源是可充电的，以与电动工具配合重复使用。

8. 如权利要求 1 所述的电动工具，其特征在于，还包括一电气地连接于电动机的电气连接器，以能用位于电动工具外面的交流电源对电动机供电。

9. 如权利要求 8 所述的电动工具，其特征在于，还包括一电气地互连电气连接器和位于电动工具外面的交流电源的电源线。

10. 如权利要求 9 所述的电动工具，其特征在于，交流电源是位于电动工具外面的便携式交流电源。

11. 如权利要求 10 所述的电动工具，其特征在于，便携式交流电源是可充电的。

12. 如权利要求 9 所述的电动工具，其特征在于，还包括一电气地连接在交流

电源和电动机之间的转换器, 以将交流电源的电源输出从第一类型电源转换到第二类型电源, 以便向电动机供电。

13. 如权利要求 12 所述的电动工具, 其特征在于, 转换器永久地连接电源线。

14. 如权利要求 1 所述的电动工具, 其特征在于, 手柄包括一弹性体外表面, 以便提高对电动工具控制的握持。

15. 如权利要求 14 所述的电动工具, 其特征在于, 弹性体外表面包括注射式过模制的弹性体。

16. 如权利要求 1 所述的电动工具, 其特征在于, 手柄一般呈 U 形, 以允许使用者绕外壳有一定位的范围, 以便于双手的有效握持来保持对电动工具控制。

17. 如权利要求 1 所述的电动工具, 其特征在于, 手柄具有第一和第二端部, 它们相对于手柄的其余部分放大。

18. 如权利要求 1 所述的电动工具, 其特征在于, 还包括一电气连接于电动机的致动器开关, 用来致动和不致动电动工具。

19. 如权利要求 18 所述的电动工具, 其特征在于, 致动器开关连接于一桥形件, 该桥形件连接电动工具的手柄和外壳。

20. 如权利要求 19 所述的电动工具, 其特征在于, 致动器开关陷入在桥形件内, 桥形件连接电动工具的手柄和外壳。

21. 如权利要求 9 所述的电动工具, 其特征在于, 还包括电路, 当电源线电气地互连电气连接器和交流电源时, 该电路用来从位于电动工具外面的交流电源引入电力, 且当电源线未电气地互连电气连接器和交流电源时, 该电路从可移动的便携式电源引入电力。

22. 如权利要求 9 所述的电动工具, 其特征在于, 还包括电路, 以用从位于电动工具外面的交流电源提供的电力对可移动的便携式电源再充电。

23. 具有用来抛光工件的垫片的电动抛光机, 它包括:

一外壳, 它形成用来接纳电池的隔间;

一位于外壳内的电动机, 它用来驱动一垫片以抛光一工件;

一连接于外壳的至少一个位置上的手柄, 向操作者提供一表面以握持该手持工具;

一连接于电动机并被电动机驱动的垫片, 用来抛光一工件; 以及

一位于外壳的隔间内的电池, 并电气地连接于电动机, 用来驱动加工元件以加工一工件。

24. 如权利要求 23 所述的抛光机, 其特征在于, 电池包括一盖部分, 它形成外壳的一部分。

25. 如权利要求 24 所述的抛光机, 其特征在于, 电池的盖部分形成一第二手柄, 以便握持和承载电池。

26. 如权利要求 25 所述的抛光机, 其特征在于, 第二手柄包括一盖部分的突起部。

27. 如权利要求 23 所述的抛光机, 其特征在于, 还包括连接于外壳和电池两者之一的开关, 开关可在电池固定在外壳的锁定位置与电池可从外壳取出的未锁定位置之间移动。

28. 如权利要求 23 所述的抛光机, 其特征在于, 还包括一连接于桥形件的致动器开关, 桥形件连接手柄和外壳, 并电气地连接在电动机上, 用来致动和不致动电动工具。

29. 如权利要求 23 所述的抛光机, 其特征在于, 手柄还包括一弹性体握持部分, 以便于提高对抛光机控制的握持。

30. 如权利要求 29 所述的抛光机, 其特征在于, 弹性体握持部分包括一注射过模制的弹性体。

31. 如权利要求 23 所述的抛光机, 其特征在于, 还包括一连接外壳和可移动电源线的电气连接器, 用来将抛光机连接到一交流电源。

32. 如权利要求 31 所述的抛光机, 其特征在于, 还包括一适配器, 它用来将电源线连接到一 AC 供电和一 DC 供电两者之一。

33. 一种用来加工一工件的电动工具, 它包括:

一形成一内部隔间的外壳;

一位于外壳的内部隔间内的电动机;

一加工元件, 它用机械方法连接到电动机上, 并由电动机驱动来加工一工件;

一具有第一和第二端的手柄, 手柄围绕至少半个外壳延伸, 并连接到外壳的至少一个位置上, 用来向操作者提供多个位置, 以保持双手握持来操纵电动工具。

34. 如权利要求 33 所述的电动工具, 其特征在于, 手柄具有放大端, 操作者可握持放大端以保持对电动工具更好地控制。

35. 如权利要求 34 所述的电动工具, 其特征在于, 手柄的放大端具有一凸起的下表面, 并至少部分地纹理化, 以增加对电动工具的握持。

36. 如权利要求 33 所述的电动工具, 其特征在于, 手柄呈弧形, 以有助于操作者保持对电动工具更好地控制。

37. 如权利要求 33 所述的电动工具, 其特征在于, 还包括一可移动的便携式电源, 它具有一第一位置和一第二位置, 在第一位置, 电源主要位于外壳的内部隔间并电气连接到电动机上, 以向电动机提供电力来驱动加工元件, 在第二位置, 电源远离外壳放置并与电动机电气脱开。

38. 一种用来加工工件的电动工具, 它包括:

一形成一内部隔间的外壳;

一位于外壳的内部隔间内的电动机;

一加工元件，它机械地连接于电动机，并由电动机驱动来加工一工件；以及  
一手柄，它连接到外壳的至少一个位置上，并具有第一和第二端部，端部相对于手柄的其余部分放大，以便于更好地控制电动工具。

39. 如权利要求 38 所述的电动工具，其特征在于，手柄的放大端具有一凸起的下表面，并至少部分地纹理化，以增加对电动工具的握持。

40. 如权利要求 38 所述的电动工具，其特征在于，手柄呈弧形，以有助于操作者保持对电动工具更好地控制。

41. 如权利要求 38 所述的电动工具，其特征在于，还包括一可移动的便携式电源，它具有一第一位置和一第二位置，在第一位置，电源主要位于外壳的内部隔间并电气连接于电动机，以向电动机提供电力来驱动加工元件，在第二位置，电源远离外壳放置并与电动机电气脱开。

## 带有便携式电源的电动工具

### 技术领域

本发明一般涉及具有可移动便携电源的电动工具，具体来说，涉及具有附连在外壳上的可移动便携电源的手持式抛光机。

### 背景技术

工具工业界提供各种无线的电动工具，用来对各种类型工件进行作业。各种工具具有无线操作的优点，它没有远离发电机的电线或诸如传统输出的硬性电源线。例如，无线电动工具允许工具使用者使用工具时，不用考虑靠近电源输出或靠近可供电源的长度。电池供电的工具还允许工具使用者操作工具时，不用顾及和分心与附连的电源线相关的问题。

已知的电动工具通常将电池放置在工具的手柄上。由于不平衡和过大尺寸的重量分布，这种工具常引起工具不平衡和不便操作。例如，一放置在电动工具手柄端部的 14.4V 或 18V 电池增加重量的分布，使得工具由于操作者的疲劳而在一适当的时间段内变得难于握持和稳定操作。涉及垂直工件（例如，汽车门）作业时，与一般水平工件（例如，平躺在工作台上的板）不同，这是要特别考虑的问题。

经验也指出，不平衡工具难于均匀地加工工件。例如，在抛光机的情形中，重要的是，在工件上均匀涂蜡，此后均匀地打磨和抛光工件。如果电动工具不平衡，则均匀地围绕工件操作工具的任务对于操作者来说变得更加困难，并且趋于使工具在最靠近电池（工具的较重部分）一侧变得越来越重。

与手柄放置电池相关的另一缺点是有要求手柄长度大于所需要长度的趋势。这在握持工具时具有难度和不舒适性。例如，传统电池组的尺寸常使手柄尺寸增加至少 30%。这放大的手柄结构使电动工具的操作更加困难和不舒适。

手柄安装电池的还有一个缺点是限制了提供各种握持位置的能力。例如，手柄上添加电池组常缩短了手柄的可握持部分的长度，这导致减少在手柄上不同的握持位置数量。

由于大量个人将使用电动工具，由手柄上带有电池组引起的缺点，难于满足每个使用者对于电动工具可能有的各种要求。

因此，要求有一种电动工具，它具有一便携式电源，使工具对于不同的应用能以方便、有效和实用的方式用于各种地方。

### 发明内容

根据本发明的电动工具包括一外壳，其具有带有电动机在内的内部隔间，一手柄，其与外壳相连用来操纵电动工具，一工具，其连接电动机并被电动机驱动来加工工件，一可移动的便携式电源，其具有一第一位置和一第二位置，在第一位置，电源主要位于外壳的内部隔间并电气连接到电动机，以向电动机提供电力来驱动加工元件，在第二位置，电源放置远离外壳并与电动机电气脱开。一工具的优选实施例还包括一与外壳和可移动的便携式电源相关联连的电池释放机构或锁。锁具有一锁定位置和解开位置，锁定位置阻止可移动的便携式电源不小心脱开电动工具，解开位置能使可移动的便携式电源从外壳的内部隔间中移去，并与电动工具分离。该锁可连接到外壳，并当可移动的便携式电源从内部隔间移去时，它仍连接于外壳，或者，该锁可连接到可移动的便携式电源，并当可移动的便携式电源从内部隔间移去时，它仍连接于可移动的便携式电源上。

外壳还可包括一可拆卸部分，它至少部分从外壳拆卸，以便能将可移动的便携式电源有选择地从内部隔间移去。在一优选的实施例中，当可移动的便携式电源从内部隔间移去时，外壳的可拆卸部分连接在可移动的便携式电源并完全与外壳分离。

较理想地，电动工具使用一可再充电的可移动的便携式电源，这样，可移动的便携式电源可与电动工具重复使用。照此，电动工具构造成有一电气连接器，该电气连接器电气连接于电动机，当可移动的便携式电源耗尽时，或当操作者如此想要由交流电源来操作电动工具时，便能由位于电动工具外面的交流电源对电动机供电。例如，电动工具可通过一电源线与位于电动工具外面的交流电源连接。交流电源可以是可再充电的和/或要求使用一转换器来将交流电源的电源输出从第一类型电源转换到第二类型电源，以便向电动机供电。

电动工具还可包括一弹性体（例如，注射式过模制弹性体）外表面，以便提高对电动工具控制的握持。手柄一般也可呈 U 形，以允许使用者绕外壳有一定位的范围，以便于双手的有效握持来控制该电动工具。在另一实施例中，手柄可设计有第一和第二端部，它们相对于手柄的其余部分外形放大，以便向操作者提高各种握持尺寸，让其从中选择。

电动工具还可包括一电气连接在电动机上的致动器，用来开启和关闭电动工具。致动器可位于连接手柄和电动工具外壳的一桥形件上，或可凹进在连接手柄和电动工具外壳的一桥形件上，以防止其意外的致动。

#### 附图简要说明

图 1 是体现本发明特征的电动工具的立体图；

图 2 是图 1 的电动工具的正视图；

图 3 是图 1 的电动工具的左侧视图；

图 4 是图 1 的电动工具的右侧视图；  
图 5 是图 1 的电动工具的平面图；  
图 6 是图 1 的电动工具的分解视图；  
图 7 是图 1 的电动工具沿图 3 的线 7—7 截取的截面图；  
图 8 是图 1 的操作的电动工具沿图 2 的线 8—8 截取的截面图；  
图 9 是图 8 一部分的放大视图，示出一电源释放机构；  
图 10 是图 1 的电动工具沿图 2 的线 10—10 截取的截面图；  
图 11 是体现本发明特征的另一电动工具的立体图；  
图 12 是图 11 的电动工具的正视图；  
图 13 是图 11 的电动工具的右侧视图；  
图 14 是图 11 的电动工具的平面图；  
图 15 是图 11 的电动工具的分解视图；  
图 16 是图 11 的电动工具沿图 12 的线 16—16 截取的截面图；  
图 17A-D 是体现本发明特征的另一电源释放机构的立体图；  
图 18 是根据本发明的另一电动工具的立体图，示出一标准设计的电源线；以及  
图 19 是图 1 的电动工具的仰视图。

### 具体实施方式

在图 1—10 中，示出一根据本发明的电动工具 10，其带有一用来加工一工件（例如，上蜡，抛光，打磨等）的便携式电源。电动工具 10 包括一外壳 12，一连接于外壳 12 的大致呈 U 形的手柄 14，以及一工作元件，诸如用来在要求的工件（诸如汽车的车身或小艇的艇身）上加工的垫片 16。电动工具 10 包括一对称的设计，它关于一从前端 18a 到后端 18b（见图 3 和 4）沿中心延伸的垂直参考平面（未示出）对称。图 8 所示的截面是沿垂直参考平面截取的。

外壳 12 包括一上外壳 20 和一下外壳 22，当上下壳互相连接时，它们沿一分离线 24 交界。上外壳 20 和下外壳 22 可由任何合适的质轻材料制成，并且最好是模制塑料部件。上外壳 20 和下外壳 22 通过凹入在手柄 14 的下表面内的多个螺丝而固定在一起。上下外壳 20 和 22 一起形成一内腔 26。一电动机 28 设置在内腔 26 内并连接到一也位于内腔 26 内的电动机或齿轮安装板 30 上。安装板 30 较佳地固定在下外壳 22 的内部。

电动机 28 用机械方法连接到垫片 16 上，并能沿在外壳 12 下方的一轨道路径驱动垫片 16。更具体来说，一电动机输出轴 28a 驱动一第一齿轮或小齿轮 32，它又驱动一第二齿轮或从动轮 34。齿轮 32 和 34 至少部分被齿轮箱或盖 42 覆盖，以防止齿轮受到诸如灰尘或材料中的残留颗粒（例如，蜡，它们连同工具 10 用来抛

光工件)之类的污染物的侵袭。一齿轮轴 36 具有连接于从动轮 34 的第一端和连接于一配重 38 的第二端。齿轮轴 36 的转动导致配重 38 绕轴 36 的转动。此外,配重 38 的转动造成诸如垫片 16 的工作元件绕 z 轴的相应转动,工作元件连接于配重 38。轴承 40a-d 用来减小诸转动件的摩擦,并使电动机更有效地运作。

外壳 12 还形成一用来容纳可移动电源,例如电池或电池组 46 的电源隔间 44。例如,如图 6 所示,可移动电源 46 包括一电池组下外壳 46a,多个电池 46b 和一电池组上盖 46c。电池组外壳 46a 形状互补地配装在外壳 12 内,并包括一从下外壳 46a 起并在其下方向下延伸的下突出件 46d。当组装后,诸电池 46b 插入下外壳 46a 内,下外壳通过诸如螺钉 46e 的紧固件连接到盖 46c 上。电池组下外壳 46a 大致呈 U 形或 V 形,且突出件在 U 或 V 形部分的大致顶部区域的下方向下延伸。电池型电源 46 较佳地设计成容纳 10 节 1.2 v 的电池和二节空设电池以形成一 12 v 电源,或 12 节 1.2 v 电池以形成一 14.4 v 电源。在每种情形中,两节电池并排地贮存在下突出件 46d 上。这种结构便于工具 10 的两种分离模式从同一平台上提供,由此,减少与提供多种模式相关的成本。

电源 46 的诸触头或端子 55 位于突出件 46d 的底和/或下侧表面,并定位成与对应的诸如弹簧触头 56 的电触头接合。例如,这些触头 56 安装在印刷线路板(PCB) 56 上,线路板连接在电源隔间的内部。这种构造允许使用传统的电池组型的端子结构,由此,进一步减少与制造该装置 10 相关的成本。

电池隔间 44 的内表面用塑料衬壁或衬垫 48 与内腔隔开,衬垫 48 构造成紧密对应于电源组 46 的形状。衬垫 48 的形状有助于恰当地将电源引入或引出隔间 44。例如,参照图 6 所示的实施例,电池组 46 可只要用一个方向插入隔间 44,即用向下延伸的外壳 46a 的突出件和电池组外壳 46a 的与衬垫 48 的对应的弧形匹配的 U 或 V 形。这种结构消除操作者对于安装电池组 46 的困惑,以及因处理和安装电池组 46 引起的不小心或偶然的电气问题。

上外壳 20 包括一内表面 20a,它向内延伸与衬垫 48 的至少一部分组合,以形成大致椭圆形的凹部来接纳电池组 46 的突起 46d。若干电触头或端子 56 位于凹部 46f 的底部附近,那里 PCB58 与衬垫 48 的下舌部连接。端子 56 的远距离位置使将电池 46 不恰当地安装和连接到工具 10 更加困难。

电池 46 和上外壳 20 接口在一分离线 50,那里,电源 46 适当地与工具 10 相连。分离线 50 绕开口的周缘延伸到电源隔间 44。换句话说,当电源 46 安装时,分离线 50 形成盖 46c 的外周缘。电源 46 的释放通过操作位于分离线 50 附近的外壳 12 的顶部上的释放机构或锁 52 来实现。通过致动释放机构 52,一锁件从与一锁接合表面的接合中移出,这样,电源 46 可从外壳 12 中取出。

如图 6, 8 和 9 所示,电源 46 通过滑动释放机构 52 的按钮部分 52a 朝向外壳 12 的后面 18b 而移出。这种滑动动作造成一台阶或钩部分 52b 与电源 46 的锁定接

合表面或唇形物 52c 脱开。台肩部分 52b 通常由一弹簧 53 将其偏压向一锁定位置，该弹簧 53 位于衬垫 48 的一垂直壁 48a 和一从释放机构 52 的按钮部分 52a 向下延伸的垂直壁 52d 之间。按钮部分 52a 沿锁定方向的行程长度受到也从衬垫 48 向上延伸的一端部止挡块 48b 的限制。这种动作将弹簧 53 保持在最小的压缩量下，这样，它保持在介于垂直壁 48a 和 52d 之间的位置上，包括当电源 46 已从工具 10 移出时。因此，当释放机构 52 致动时，按钮部分 52a，台肩 52b 和垂直壁 52d 沿参考箭头 57 的方向移动。其结果，弹簧 53 被压缩，且台肩 52b 与唇形部 52c 脱开，这样，电源 46 可从工具 10 中移出。一导向件 52e 从按钮部分 52a 的前面延伸出来，并在垂直壁 48a 的顶端和上外壳 20 的内部的另一表面之间延续，以大致线性方式引导由释放机构 52 造成的运动。

一旦释放机构 52 已致动，操作者可通过抓住电源 46 的台肩或夹持槽 54(图 2)来移去电源 46，夹持槽沿盖 46c 的突起部分 60 的两边形成。该夹持槽 54 形成一人体工程学的手柄，操作者可使用手柄来从工具 10 中拉出电源 46。在一优选的形式中，介于夹持槽 54 之间的间距，当它们从外壳 12 的后面 18b 延伸到外壳的前面 18a 时，相互之间收小。这提供一种宽度变化的夹持，以适应具有不同尺寸的手的操作者。突起部分 60 也随其接近外壳前面 18a 而向下收小，这样，在工具 10 的前端基本上变得与外壳 12 的顶边缘齐平。为了有助于电源 46 的移出，按钮部分 52a 形成一倾斜的凹入区域 52r，其便于使用者能够有效和可行地致动释放机构 52a。因此，电源 46 可用单一的手移出。例如，一操作者可用他（或她）的食指压下或滑动释放开关 52，并用拇指和其余手指抓住夹持槽 54。或者，操作者可用他（她）的手抓住或掌心触及电源的外表面，并用同一手的食指或另一手的一手指或拇指来致动释放机构 52，实现移出电源 46 的移出。此外，电源 46 还可包括凹入或槽 84，它们为操作者提供增加的接合面积来放置他（她）的手指于电池盖 46c 上，以便于电源 46 的切实可行的移出和安装。

当电源 46 安装时，释放机构 52 的弹簧作用使电源 46 卡入其在外壳 12 上的固定位置。更具体来说，当电源 46 安装入外壳 12 时，释放机构 52 的台肩 52b 和唇形部分 52c 具有协作凸轮表面，这样，当台肩 52b 移动一足够的移动量时，唇形部分 52c 经过台肩的下方。一旦唇形物 52c 越过台肩 52b，弹簧 53 偏压台肩 52b 与唇形物 52c 接合，这样，电源 46 固定在外壳 12 内。电源 46 还具有至少一个舌形件或柱 86，其用来插入位于外壳 12 上的匹配凹部，以帮助电池组 46 固定和对齐在外壳 12 内。如图 6 和 8 所示，舌形件 86 的一较佳形式具有矩形截面和用来滑进和滑出由外壳 20 形成的协作孔 86a 的锥形末端。锥形末端能有效地将舌形物 86 插进凹部 86a。其它的舌形物或对齐接片可围绕电源 46 定位，以帮助电源 46 对齐和/或固定在外壳 12 中。例如在图 6 中，附加的接片出现在电源 46 的侧边以有助于舌形物 86。在其它实施例中，舌形物和/或接片可从外壳 12 延伸，凹部可由电源

46 形成。在还有的实施例中，一种舌形物和/或接片与凹部的结合可出现在电源 46 和外壳 12 上。

如图 1—10 所示，上外壳部分 20 的其余部分的形状与电源 46 的盖 46c 协调。例如，构成电池隔间 44 的开口和形成匹配线 50 部分的上外壳 20 的侧壁形成与盖 46c 的对应侧壁匹配的弧形。此外，上外壳 20 的后侧壁包含与盖 46c 的握持部分 54 对应的凹部或台肩部分。

下外壳 22 通常呈具有平底壁 22a 的碗形。弧形屏蔽或裙边 74 借助于若干螺钉 75 连接于在底壁 22a 上。如图 7 所示，上下外壳 20 和 22 沿分离线 24 以舌和槽配合的方式连接，且当它们配合在一起时，构成容纳电动机和传动装置的内腔 26。下外壳 22 的下壁 22a（图 19）和屏蔽件 74 分别形成开口 22b，74a，它们互相对齐，且齿轮/电动机座 30 的至少一部分通过它们。

如图 6 和 8 所示，齿轮/电动机座 30 具有一下平面部分 68，它具有一从其向下延伸的截头锥部分 70，以及一从其向上延伸的环形壁部分 72。截头锥部分 70 构成一轴承 40a 和 40b 设置在其中的中空的内部和一用于齿轮轴 36 的通道。由于在截头锥部分 70 内的内台肩部分 77 和配重 38，轴承 40a-b 保持在中空区域内，而允许轴 36 通过该部分 70。座 30 的平面部分 68 连接到下外壳 22，这样，截头锥形部分 70 和齿轮轴 36 延伸通过由下外壳 22 的下壁 22a 形成的开口 22b 和由屏蔽件 74 形成的开口 74a。齿轮/电动机座 30 和屏蔽件 74，通过诸如螺钉 75 的紧固件固定到下外壳 22 的下壁。

齿轮/电动机座 30 的环形壁部分 72 构成一主杯形部分，以保持从动齿轮 34，并靠近主杯形部分形成一较小的次杯形部分，以保持小齿轮 32，这样，它们的齿互相啮合。作为一实例，工具 10 具有一 4.56:1 的齿比，以将电动机 28 所能产生的大约每分钟 18000 转（RPM）转速降到大约 2400—4000RPM。这导致显著高的转矩输出，大于目前市场上出售的工具。

如上所说，齿轮轴 36 连接于从动齿轮 34。更具体来说，齿轮轴 36 的上端呈多边形，并延伸通过在从动齿轮 34 内的中心开口，该开口呈一互补的多边形，这样，齿轮 34 的转动也使轴 36 转动。例如，齿轮轴 36 的上端较佳地具有一大致的矩形截面，而齿轮 34 的开口呈一互补大小的大致矩形的截面。这样，齿轮 34 的转动导致齿轮轴 36 的相应转动。

一诸如环，夹或销之类的止动件 76 安装在延伸超过齿轮 34 的齿轮轴 36 的上端，以阻止齿轮轴 36 滑动而与齿轮 34 脱开。例如，如果采用一环或诸如 C 形夹，或 E 形夹之类的夹子，则齿轮轴 36 具有一绕在齿轮 34 上方延伸的轴的端部的环形槽，这样，环或夹 76 可连接于轴 36。

在从动齿轮 34 的下方，齿轮轴 36 呈一较大的圆形截面以形成一从下方支承齿轮 34 的台肩。这种结构限制轴 36 能插入齿轮 34 的中心开口的插入量，这种结构

允许轴 36 更好地与轴承 40a-b 的圆形开口配合,并减小由轴 36 的转动引起的摩擦。齿轮轴 36 的下端有螺纹,以能与配重 38 螺纹接合,下文结合工作元件 16 将对此详细介绍。

齿轮齿盖或箱 42 连接在齿轮/电动机座 30 上,且定位在大部分套筒样的环形壁 72 上,以有助于齿轮 32 和 34 的密封和防止相关的润滑油脂受到污染。更具体来说,箱 42 形成一在从动齿轮 34 上的大致圆柱形的套筒,并具有一突起的中心部分,以容纳略在从动齿轮 34 和相关止动件 76 上方延伸的齿轮轴 36 的那部分,箱 42 还具有一形成在环形壁 72 的较小次杯形部分附近侧的半圆形槽口 42a,以为电动机轴 28a 和小齿轮 32 提供间隙。槽口 42a 具有一从该槽口向上延伸的侧壁 42b,它还用来支承电动机 28 并将电动机与箱 42 和齿轮/电动机座 30 隔开。箱 42 借助于诸如若干螺钉 31 的紧固件,固定到齿轮/电动机座 30,螺钉旋入到连接于箱 42 的外侧壁上的有螺纹的柱或孔 33 内。

多个支承件或角撑板 79 和中空柱 81 也从齿轮/电动机座 30 的平面部分 68 延伸。中空柱 81 具有内螺纹,用来将齿轮/电动机座 30 安装到外壳 22 上,并将电动机 28 固定在支承件或角撑板 79 上。利用这种结构,工具 10 的内部机构,诸如电动机 28,齿轮 32 和 34 和齿轮轴 36,固定在操作位置上,当工具使用时,减小不希望的震动的发生。

手柄 14 具有大致圆形的截面,并呈大致 U 形,以向使用者提供多个部位,便于两手切实可行的握持来保持对工具 10 的控制。更具体来说,上和下手柄部分 14a 和 14b 以舌和槽配合的方式沿分离线 24 连接,它们固定在一起的方法可用螺钉 23 或其它插入手柄 14 的下部分 14b 上凹入孔内的紧固件。如图 3 清楚所见,手柄 14 较佳地呈弓形,这样,手柄 14 的两端 14c 略向下下倾,以形成对于使用者较为舒适的握持区域。此外,手柄 14 的两端 14c 相对于手柄 14 的其余部分放大,并具有一外面的弹性体表面或握持 88,促成对工具 10 控制的增强型的握持。例如,如图 3 所示,手柄端 14c 的下表面以凸出的方式弯曲,以提供一放大的握持表面或放大的手柄部分。

手柄两端 14c 的放大和手柄 14 的弓形,给使用者提供多尺寸的手柄,较之市场上出售的传统的手柄,其提供对工具的更大的控制。例如,通过增加手柄的表面积,由此让使用者更多地用他(她)的手来握持工具并在其上保持强力的握持,这样,放大端 14c 就向操作者提供对工具 10 的更大的控制。放大端 14c 还允许使用者在手柄的一端保持朝前的握持,有助于使用者朝向自己曳回工具 10。此外,放大端 14c 使操作者“触摸”手柄的两端而不必用眼睛来定位。这通常使操作者的注意力集中在工件上,在握持工件时,不要求操作者为了确定手柄 14 两端在何处而中断与工件的视力接触。放大的手柄端部 14c 还对操作者提供一实体的和视觉的端部阻挡,围绕该端部操作者知道,他(她)不能超越移动。此外,当抓握的位置大

致关于工具 10 中心平衡, 和大致关于工具的重心平衡时, 则放大端 14c 定位操作者的双手。因此, 这提供给操作者对工具 10 的更舒适、安全和强力的握持。

弹性体握持部 88 设置在手柄 14 的上和下部分 14a 和 14b, 且通过注射过模制工艺添加在手柄端部。更具体来说, 手柄 14 较佳地由塑料注射模制工艺形成, 其后, 进行握持层材料的注射以形成握持部 88。用于弹性体握持部的较佳的材料是一种弹性体/塑料的混合物, 例如, SANTOPRENE, 它是俄亥俄州阿克伦市的 Advanced Elastomer System, L.P. 公司的产品。过模制的握持部可以形成为光滑的外表面或有纹理的外表面, 并为便于操作者手的握持, 提供一种防滑橡胶(或橡胶状)的握持表面。较佳地, 操作者用他(她)的掌心包复上手柄部分 14a 上的握持部 88, 且用他(她)的手指和拇指包围手柄以抓住下手柄部分 14b 上的握持部 88, 这样, 操作者抓握住手柄 14 的两个端部 14c。或者, 然而, 操作者可围绕 U 形手柄, 沿多个位置中的任何一个位置抓握手柄。此外, 在本发明的另一些实施例中, 手柄 14 的附加部分(或整个手柄)可用弹性体过模制工艺覆盖。例如, 过模制握持部分可包括在致动器开关附近的单元的后面。

应该理解的是, 其它的材料也可用于过模制的握持部分 88。例如, 其它的热塑性弹性体或弹性体/塑料混合物也可用于过模制握持部 88, 诸如橡胶, 尼龙, 丁基橡胶, EPDM, 聚-反式-戊烯(poly-trans-pentenarmer), 天然橡胶, 聚丁橡胶, SBR(苯乙烯聚丁橡胶 Styrene Butadiene Rubber), 乙烯-醋酸乙烯橡胶, 丙烯酸酯橡胶, 聚氯乙烯, 氯丁和腈橡胶。另一种可用于过模制握持部 88 的材料是 HERCUPRENE, 它由马萨诸塞州的莱奥敏斯特市的 J-Von company 生产。

还应该理解的是, 本装置的另一些实施例可根本不装备过模制弹性体。例如, 工具 10 可装备有由传统塑料注射模制工艺形成的简单的光滑的或有纹理的塑料手柄。更具体来说, 在一优选的实施例中, 手柄 14 的过模制握持表面 88 用诸如 Rawal #MT-11605 的有纹理的表面取代, Rawal #MT-11605 是由伊利诺伊州的 Carol Stream 的 Mold -Tech/Rawal 提供的模制纹理化工艺。同样地, 也可采用其它的模制纹理化工艺来形成各种纹理的表面。

手柄 14 通过三个辐条状的元件 62a, b 和 c 连接到外壳 12 的上和下外壳 20 和 22。辐条件 62a-c 为大致的矩形截面, 并具有一大致的中空内部以节约材料成本, 并减小工具 10 的总体重量。优选的辐条件 62a-c 从外壳 12 的上和下外壳 20 和 22 一体地延伸出来, 因此, 由分离线 24 分隔成上和下部分 64a-c 和 66a-c。上辐条部分 64a-c 一体地连接于上外壳 20 和上手柄部分 14a, 以及下辐条部分 66a-c 一体地连接于下外壳 22 和下手柄部分 14b。此外, 正如上和下外壳 20 和 22, 以及上和下手柄部分 14a 和 14b 一样, 上和下辐条件 64a-c 和 66a-c 较佳地以舌和槽配合的结构沿分离线 24 相对应地匹配。

如图 5, 6, 8 和 10 所示, 一诸如摆动开关的致动器 90 放置在中间辐条件 62b

的顶部，它中心地位于手柄 14 附近的工具 10 的后面。一开关盖 92 位于开关 90 的顶上，并封住开关 90 以阻止灰尘或其它残余颗粒干扰开关的操作。开关盖较佳地是一橡胶盖。

开关 90 卡入安装板 91，安装板又通过若干螺钉 93 或其它类似的紧固件固定在工具 10 上。更具体来说，开关盖 92 夹在开关 90，安装板 91 和桥形件 62b 的内表面之间。为了减少工具 10 偶然的或不小心的操作，开关 90 由壁状结构 96 限制在两侧，壁状结构从辐条件（在开关 90 的后面）的后部向上延伸，并延伸到外壳 12（开关 90 的前面）的侧壁。壁状结构 96 较佳地与辐条部分 62b 和外壳 12 一体形成。在另一些实施例中，这同样的功能可通过从手柄 14 向外壳 12 的侧壁延伸侧壁或壁状结构 96，或通过将开关 90 进一步陷入辐条件 62b 内来实现。

如图 6, 8 和 19 所示，后辐条 62b 包括一诸如插座孔的电源连接器 94，用来将交流电装置供应给工具 10（即，用来从电动工具外面的电源向装置供电）。后辐条 62b 还包括由两个接片件 95a 和 95b 组成的应变释放件(strain relief)95，它们部分地覆盖凹部 95c 并形成一通入凹部 95c 的 S 形开口。一电源线可通过该 S 形开口馈入凹部 95c，并通过接片 95a 和 95b 保持在凹部 95c 内，以防止电源线不小心从连接器 94 中脱开。电源线的一端包括一与连接器 94 互补配合的插头，这样，即使当电源 46 耗尽时，工具 10 可继续使用。各种交流供电以及装置能与其相连的方式，将在下文中参考附图 18 进行介绍；然而，不管使用何种电源，开关 90 总是电气地连接于电动机 28 和所选择的电源之间。因此，当开关 90 置于“开”位置时，电源供给电动机 28，以驱动连接于工具 10 的工作元件 16。当开关 90 置于“关”位置时，无电源供给电动机 28，而装置将仍处于不工作状态。

本体 12 的中空结构，辐条件 62a-c 和手柄 14 便于多种变化的实施例使用。例如，在一实施例中，致动器 90 可位于其它的辐条件 62a 和 62c 或手柄 14 的一部分中的任一位置。在另一实施例中，用于外电源的连接器 94 可位于外壳 12 或工具 10 的手柄 14 上。

齿轮轴 36 的下端延伸入屏蔽件 74，并旋入由配重 38 形成的第一螺纹孔 38a。配重 38 通过一螺栓 80 连接到垫片组件 78，螺栓 80 旋入配重 38 中的第二螺纹孔 38b。第二配重螺纹孔 38b 平行于且大致靠近于第一配重螺纹孔 38a。因此，齿轮轴 36 的转动导致配重 38 和与其相连的垫片组件 78 的相应转动。垫片组件 78 较佳地由一垫片支承 78a，一第一垫片 78b，一第二垫片 78c 和一第三垫片 78d 组成。诸垫片 78b-d 重叠且用粘结剂互相连接并连接到垫片支承 78a 上，而且，较佳地分别包括一闭合的聚乙烯垫片，一醚泡沫(ether foam)垫片和一闭合的微孔聚乙烯垫片。

垫片支承 78a 具有一大致平面的圆盘部分 78e，其支承一从中间向上延伸的截头锥部分 78f，和一围绕截头锥部分 78f 的从圆盘部分 78e 向上延伸的环形壁 78g。

环形壁 78g 位于盘 78e 的外周缘和截头锥部分 78f 之间,且较佳地位于从盘 78e 的中心朝向盘 78e 的周缘取约三分之二径向距离的位置处。因此,配重 38 将在垫片支承 78a 的环形壁 78g 内旋转,而环形壁 78g 仍保持在屏蔽盖 74 的下方。裙形件 74 和垫片支承 78a 的环形壁 78g 结合在一起以防止直接接触配重 38。

垫片支承 78a 的截头锥部分 78f 具有一容纳轴承 40c 和 40d 和衬垫 98 的中空的中心部分。螺栓 80 穿过轴承 40c 和 40d 和衬垫 98 的中心孔并旋入配重 38 的第二孔 38b。第一垫片 78b,第二垫片 78c 和第三垫片 78d 也具有螺栓 80 通过其中的中心开口或通道,以便螺栓旋入配重 38 内。螺栓 80 的端部包括一放大的头部,以将垫片组件 78,包括轴承 40c 和 40d 和衬垫 98,固定到工具 10。在操作过程中,当电动机驱动轴 36 和配重 38 时,垫片 14 将绕工具的 z 轴线(由齿轮轴 36 定义)沿轨道旋转。

为了保养,例如,垫片支承 78a 的环形壁 78g 形成至少一个小开口或槽口 78h,这样,一手工工具或其它的器具可插入垫片支承 78a 和裙边件 74 之间的内部区域,以在螺栓 80 被松开和从配重 38 中移去时阻止配重 38 的转动。这能使垫片组件 78 从工具 10 上取下,以便接近配重 38、连接裙边件 74 和外壳 12 内的其它内部构件(例如,齿轮/电动机座 30)的螺钉和螺栓。为了修理和更换零件,包括垫片组件 78 或外壳 12 内的诸零件、辐条件 62a-c 和手柄 14,要求有这种入口。

现转向图 11-17,图中示出体现本发明特征的工具 10 的另一实施例。与图 1-10 所示的外壳 12 相比,电源的释放机构可作为电源的一部分采用。为方便起见,对应于图 1-10 的实施例中已讨论过的特征的图 11-16 所示另一实施例的特征用相同的标号加上撇号(′)表示,仅仅为了将一个实施例区别于另一实施例,但其它方面这些特征是相同的。

更具体来说,电源 46c′包括释放机构 100。该释放机构 100 位于电池组盖 46c′和电源隔间分离线 50′附近的电源 46′的顶上。该机构 100 是一可按压钮或开关部分 100a,当按下时,它使弹性释放件 100b 的一腿弯成一足够的量,以释放附连在腿上的夹 100c 与形成在外壳 12′上的一锁定表面或唇形物 100d 脱开。电源 46′利用一可变的舌件或柱 86′(图 16)固定到外壳 12′,柱由一钩或夹部分组成,其插入在外壳 12′上的匹配凹部内。柱 86′起到如图 1-10 中的其对应零件相同的作用,它有助于电源 46′与外壳 12′的固定和/或对齐。为了易于实现柱 86′的插入和取出,夹子呈锥形,凹部呈倾斜。

为了有助于取出电源 46′,机构 100 具有一位于开关部分 100a 的凹入区域 100r,以允许操作者更容易地握持和致动释放机构 100。例如,一操作者可用掌心复在电源 46′盖上,或用他(她)的拇指和小指抓握唇形部分 54′,并用他(她)的食指,中指和/或无名指通过凹入部分 100r 抓握和致动释放机构 100。这样,通过定位凹入部分 100r,操作者能够“感觉”何时他(她)的手指处于正确位置。或者,操

作者可用两个手取出电池组 46'。这种结构还允许操作者沿电源 46'被移出的相同方向致动释放机构。因此，可在压下和朝向工具 10 的前方拖拉电源 46'的一个总的动作中，取出电源 46'。

参照图 17A-D，可使用另一释放机构来取代上述的滑动开关或按钮释放机构。例如，释放机构可包括一替代的滑动开关 102a，一压缩夹 102b，锁定夹 102c，锁闩 102d 或其它类似的结构。因此，应该理解的是，为了从外壳释放电源，可使用各种不同的释放机构。

在其它的实施例中，外壳盖可以分离并与可移动的电源不同，这样，电源的移出不用取下外壳 12 的一部分。例如，围绕电源设置的外壳一部分可象一铰接的门那样操作，以使操作者接近电源和其隔间。或者，外壳的一部分可如一可取下的面板那样操作，面板临时从外壳上分离，以提供至电源和其隔间的入口。采用上述结构中的任何一种，移动外壳的那一部分以获得进入电源隔间，该部分可在有或无安装电源的情况下，重新放回原处。

现再较具体地涉及装置 10 的布线，应该指出的是，所示实施例使用直流电(DC)结构来对电动工具供电。例如，电池组 46 电气地连接到电动机 28 的一个端子上，并电气地连接到开关致动器 90 的一个端子上。开关致动器 90 的另一端子电气地连接到电动机 28 上，这样，通过开启致动器 90，DC 电源将供给电动机 28。装置 10 还包括 DC 插座的布线，DC 插座允许装置 10 使用电连接到插座 94 的交流电源来操作。交流供电可以是诸如 12V 汽车电池或发电机的另一种 DC 电源(例如，3-25V 的供电)，或者，可以是一种交流电(AC)供电(例如，85-265V 供电)，它被连接到一 AC-DC 转换器(或适配器)，以将 AC 电力转换成 DC 电力。例如，如图 18 所示，一电源线 150 可连接在 DC 插座 94(通过插头 152)和 DC 或 AC 供电(通过插头 154)之间。更具体来说，插头 154 可连接到一打火机型适配器(CLA)156，它又连接到一 DC 电源，例如，12V 电池。或者，插头 154 可连接到一 AC 适配器 158，它连接到一诸如居所的传统的墙壁插座输出的 AC 电源，并通过 AC-DC 适配器将 AC 电源转换成 DC 电源。

装置 10 最好这样布线：当工具通过电源线 150 连接到一交流供电时，电源 46 能在外壳 12 内充电。此外，一充电器(未示出)和额外电源可随工具 10 提供，这样，在一个便携式电源装入外壳 12 内时，另一个便携式电源可再充电。因此，当装入的电源变得耗尽时，操作者可将第二电源插入外壳内且把耗尽的电源放入充电器内，这样，他可以无线的方式继续使用该工具。充电器可以是一独立的部件，或可连接到电源线 150，CLA 和 AC 适配器 158 三者中的其中一个。

或者，工具 10 可使用一 AC 结构，其中，AC 插座或端子位于工具上，以取代 DC 插座，这样，电源或延长线可连接在装置 10 和交流(AC)供电之间。位于外壳内的 AC 端子电气地连接到一位于外壳内的 AC-DC 转换器，以将 AC 供电输入

转换成 DC 供电，直流供电供给电动机 28 以驱动一加工元件（例如，垫片 16）。类似于上述的结构，工具可设定为：当工具插入 AC 供电时，即对外壳内的电源充电，或当使用一交流供电操作该装置时，用一外部充电器对电源充电。

因此，显然，根据本发明提供的具有相连在工具外壳内的可移动电源的便携式电动工具，满足上面所列的诸目的、目标和优点。尽管本发明联系具体的实施例进行了描述，但显然，本技术领域的熟练人士根据上面的描述，显然可作出许多变型，修改和变化。因此，本发明意图包括落入由附后的权利要求书阐明的精神和广义的范围内的这些变型，修改和变化。

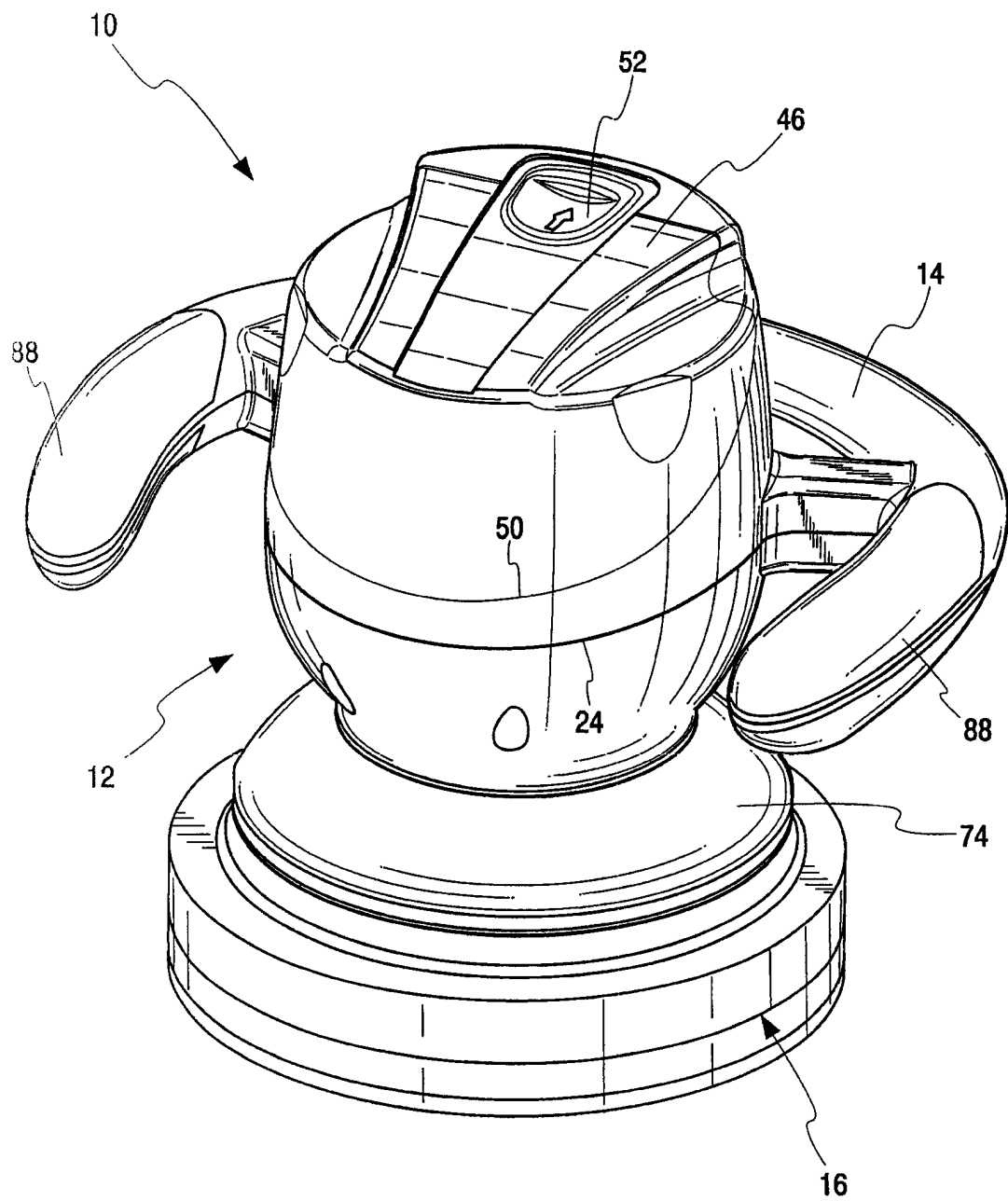


图 1

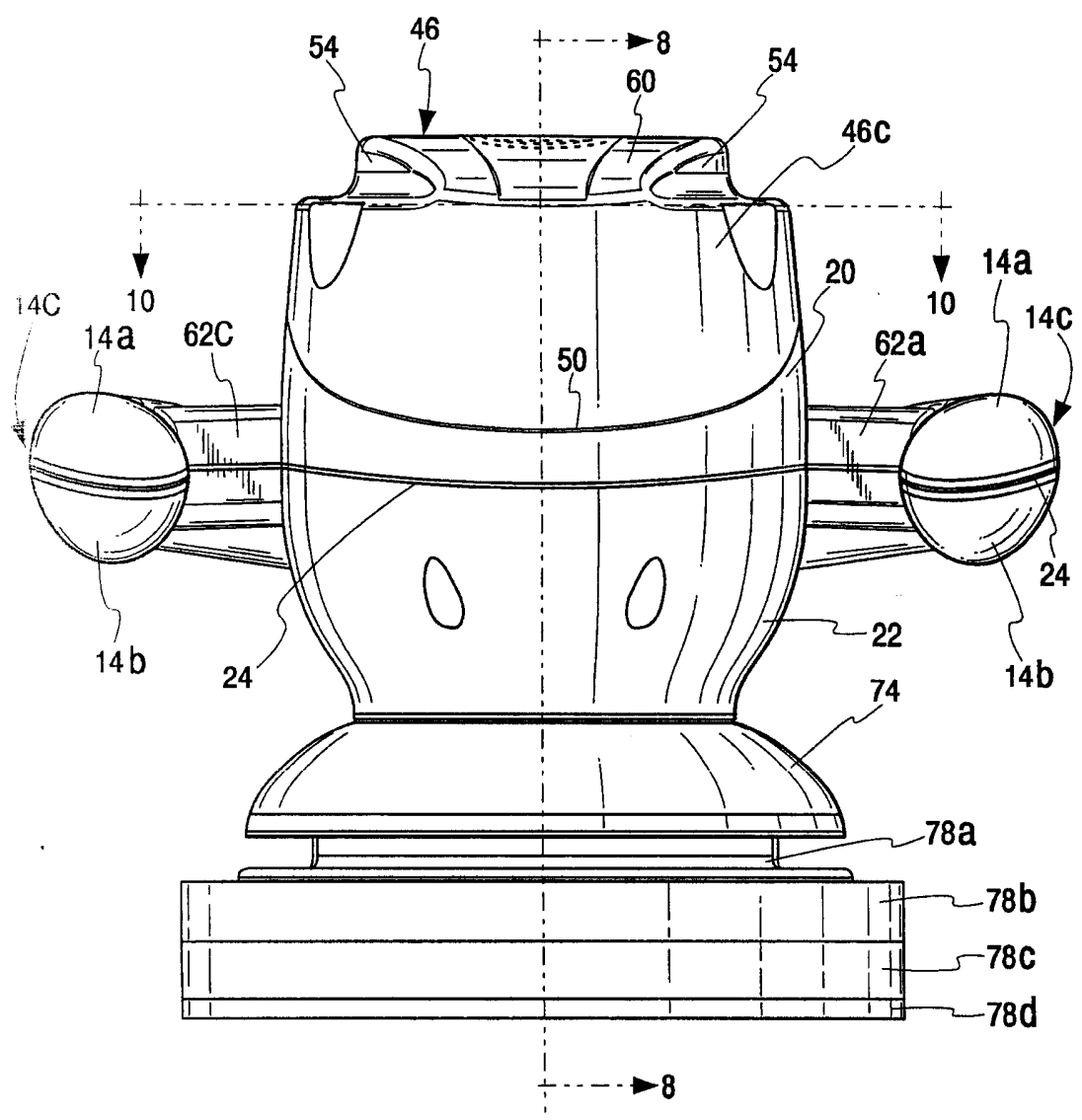


图 2

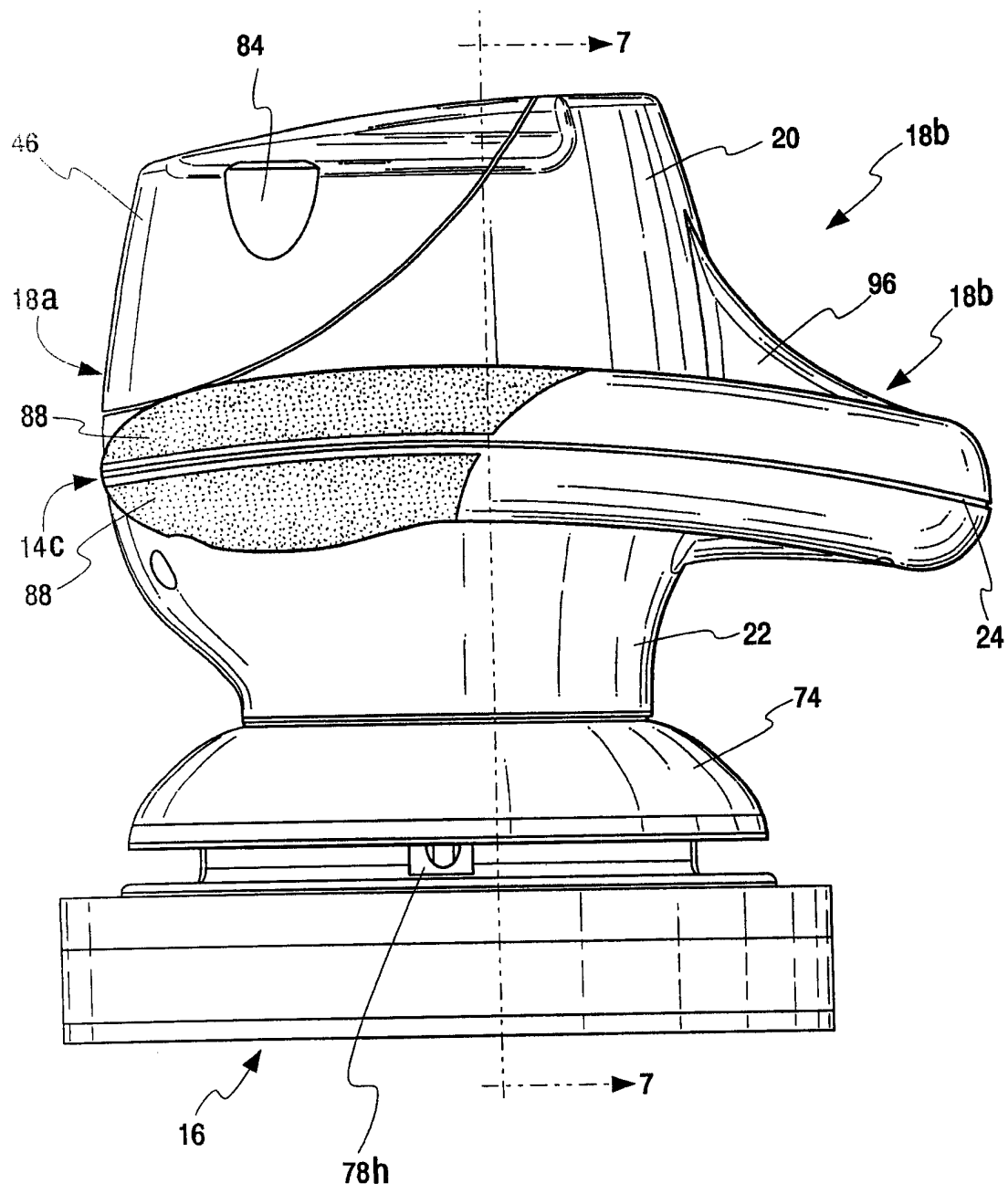


图 3

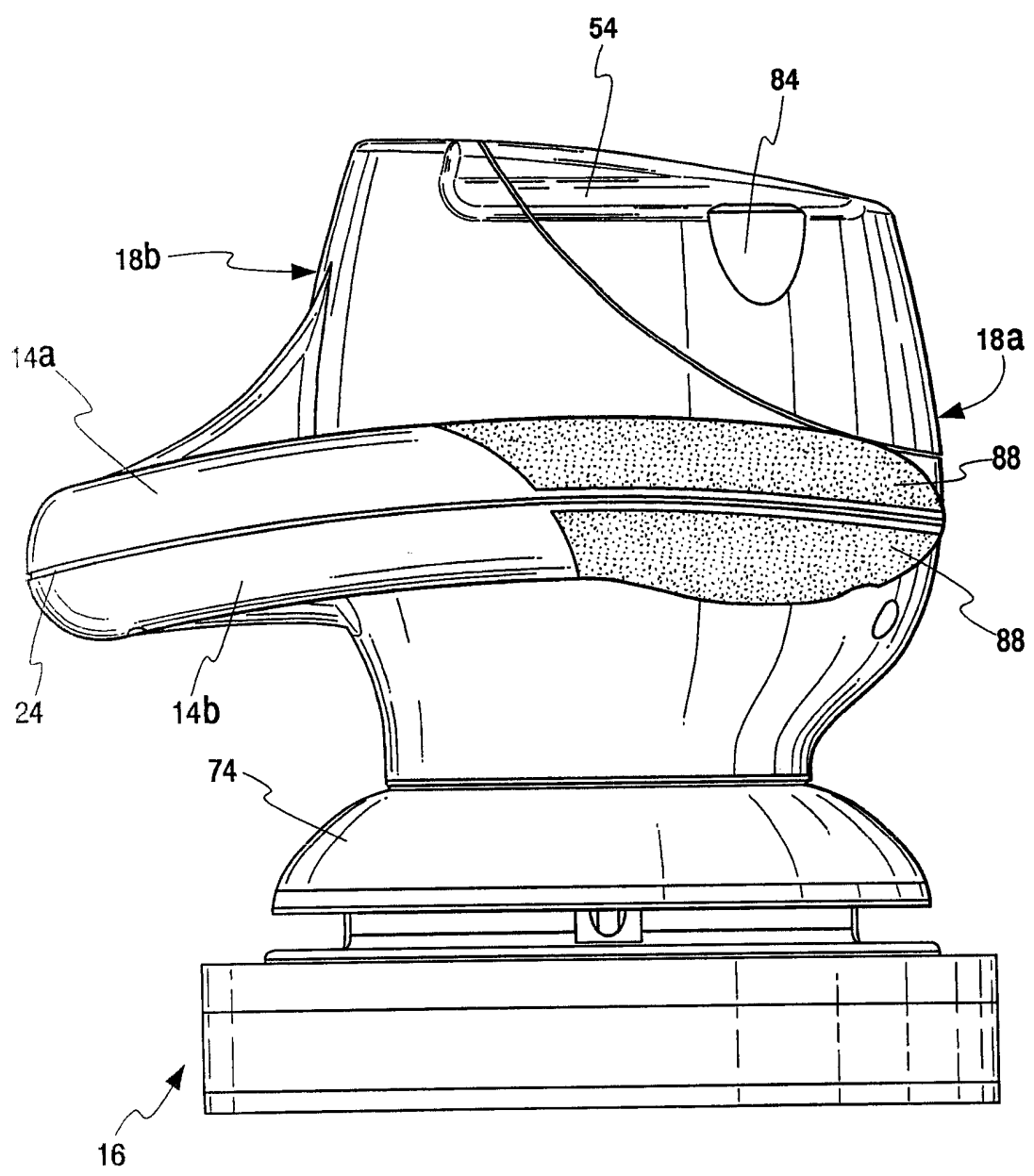


图 4

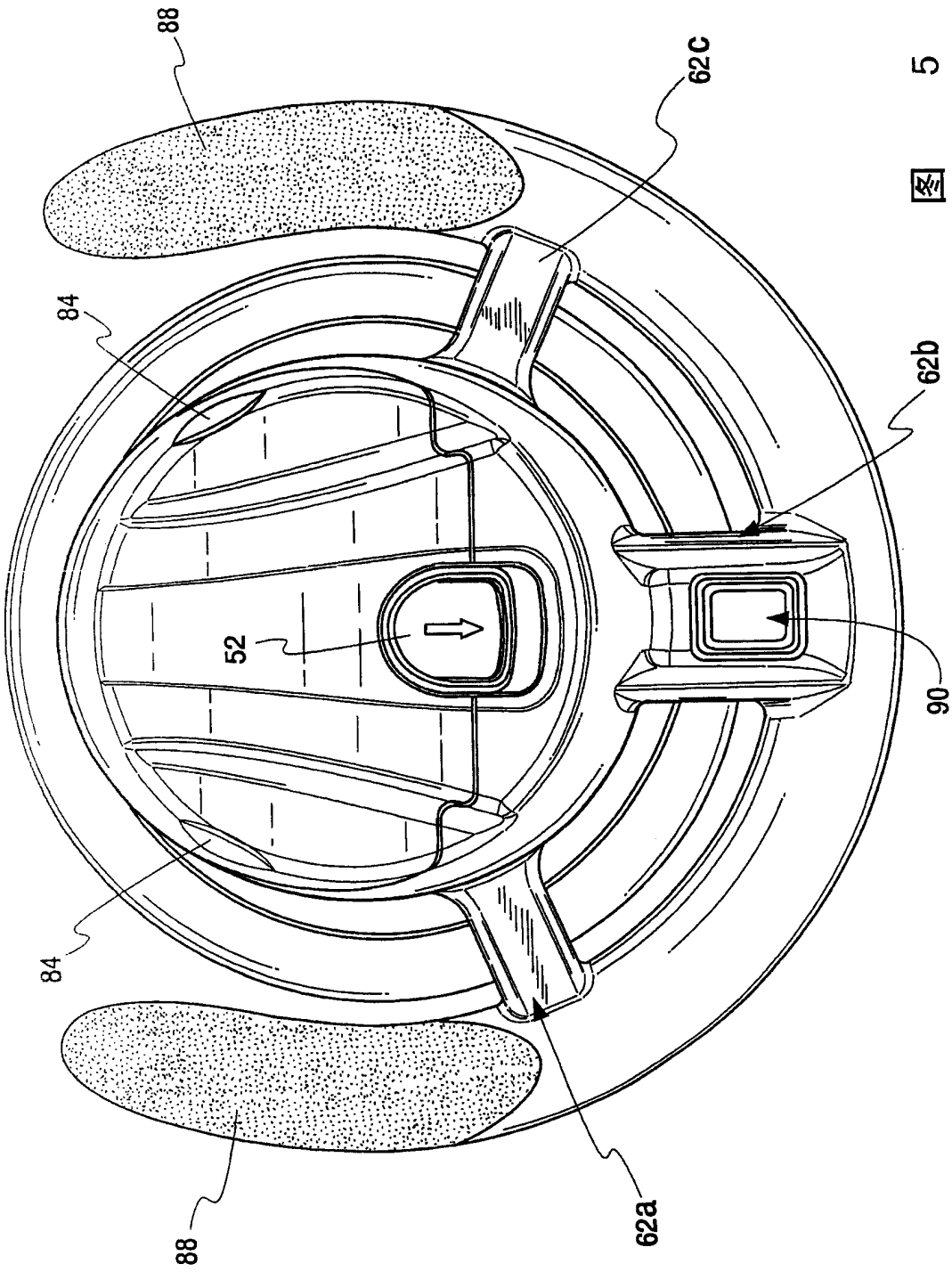


图 5

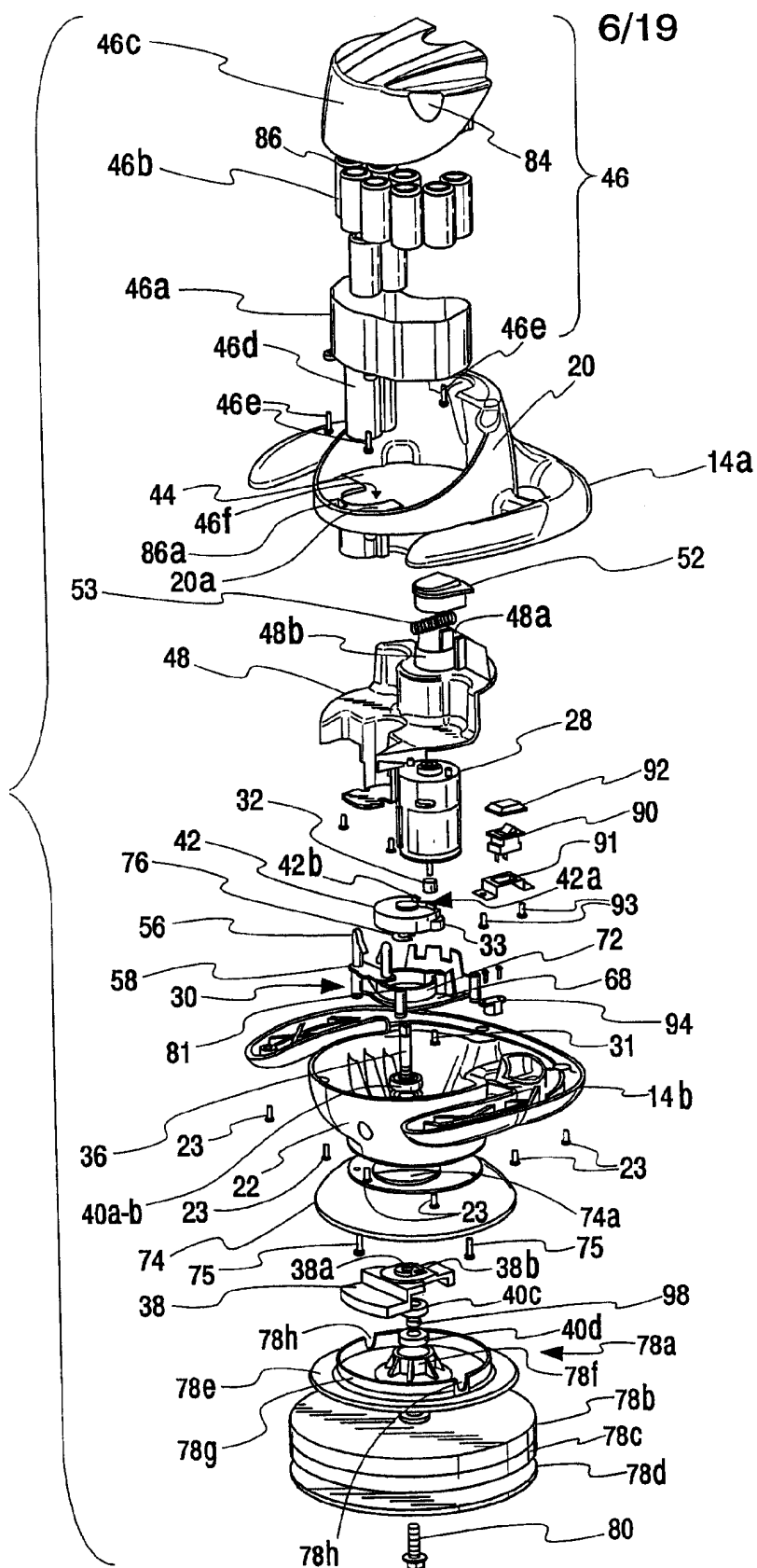


图 6

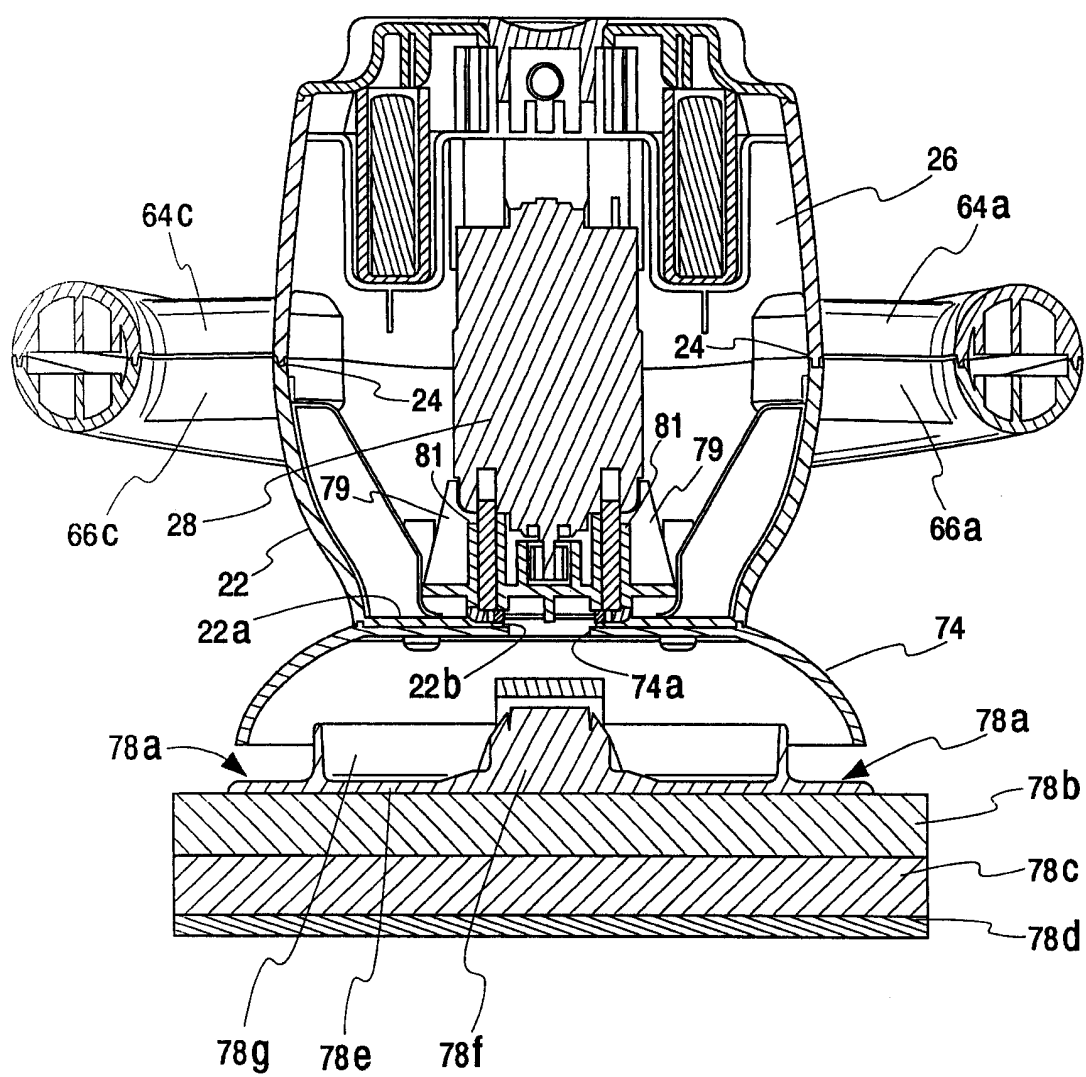


图 7

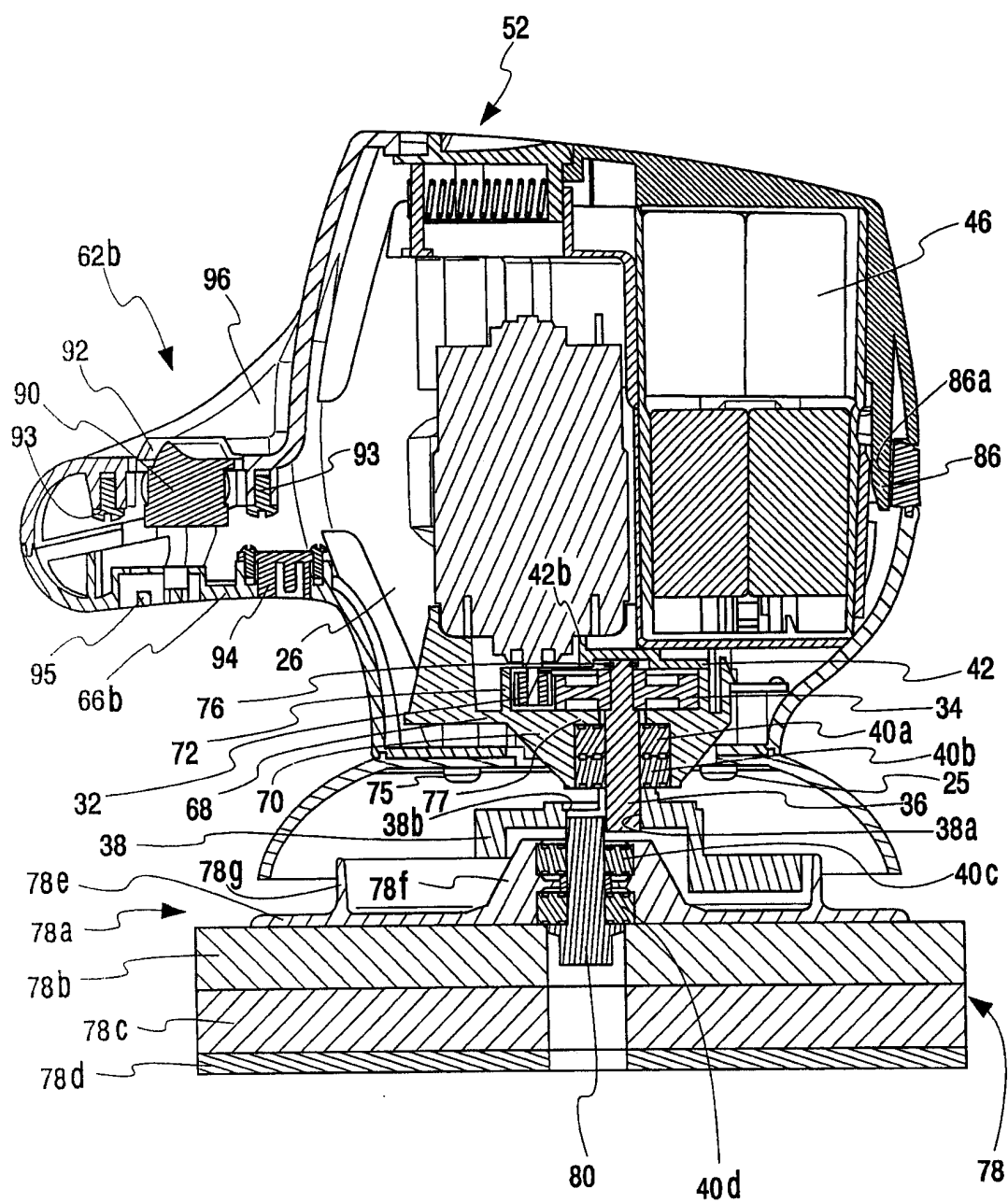


图 8

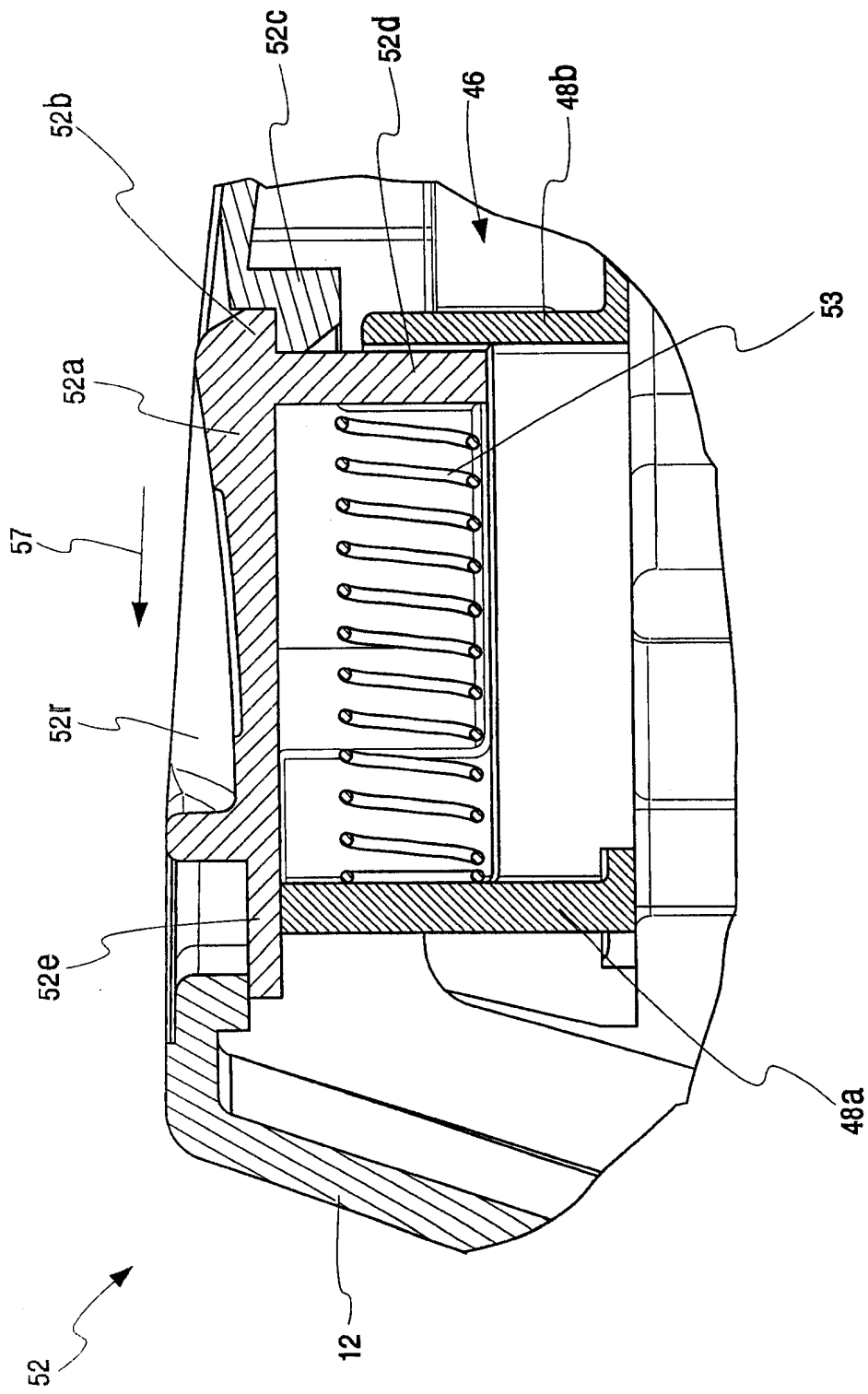


图 9

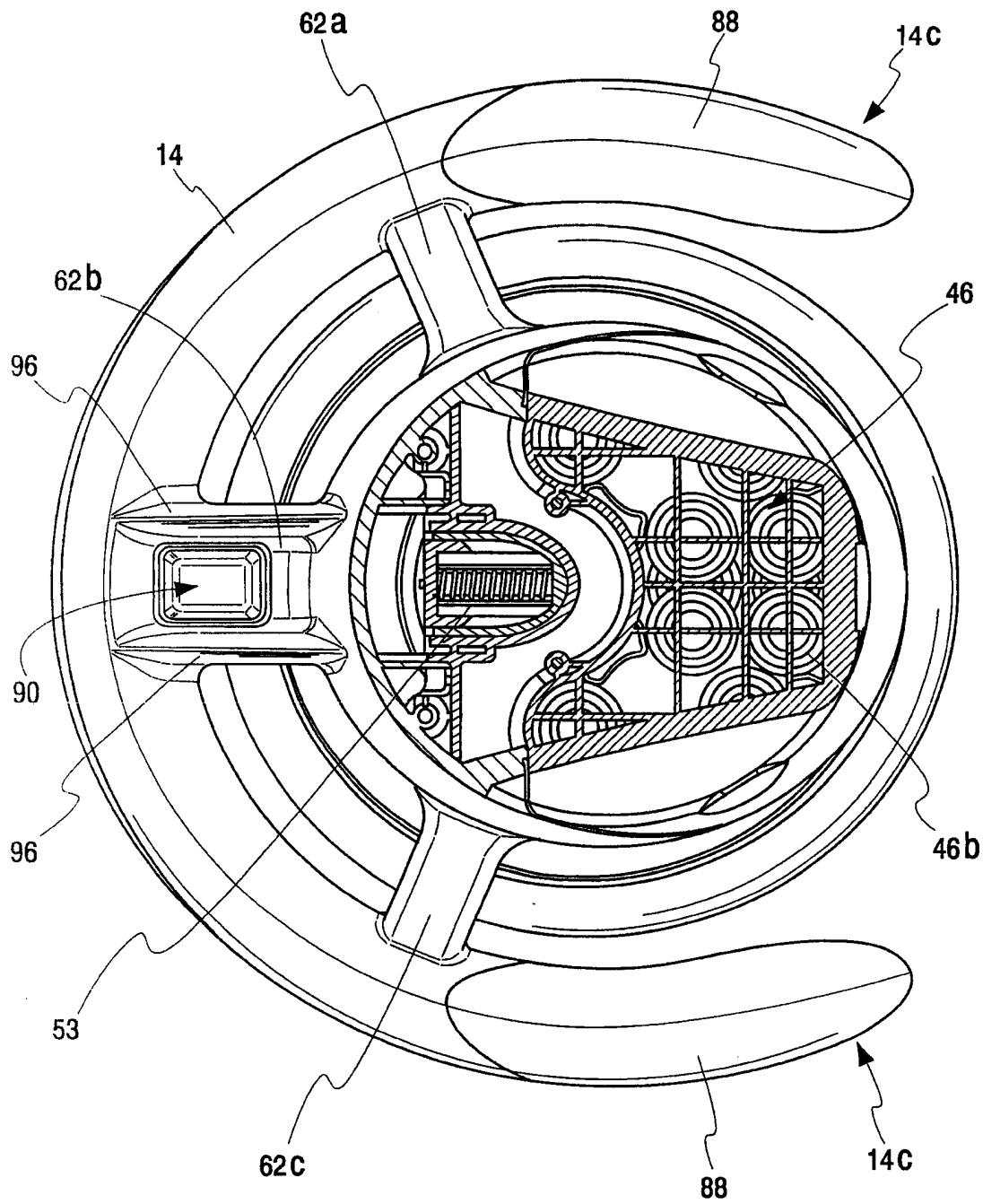
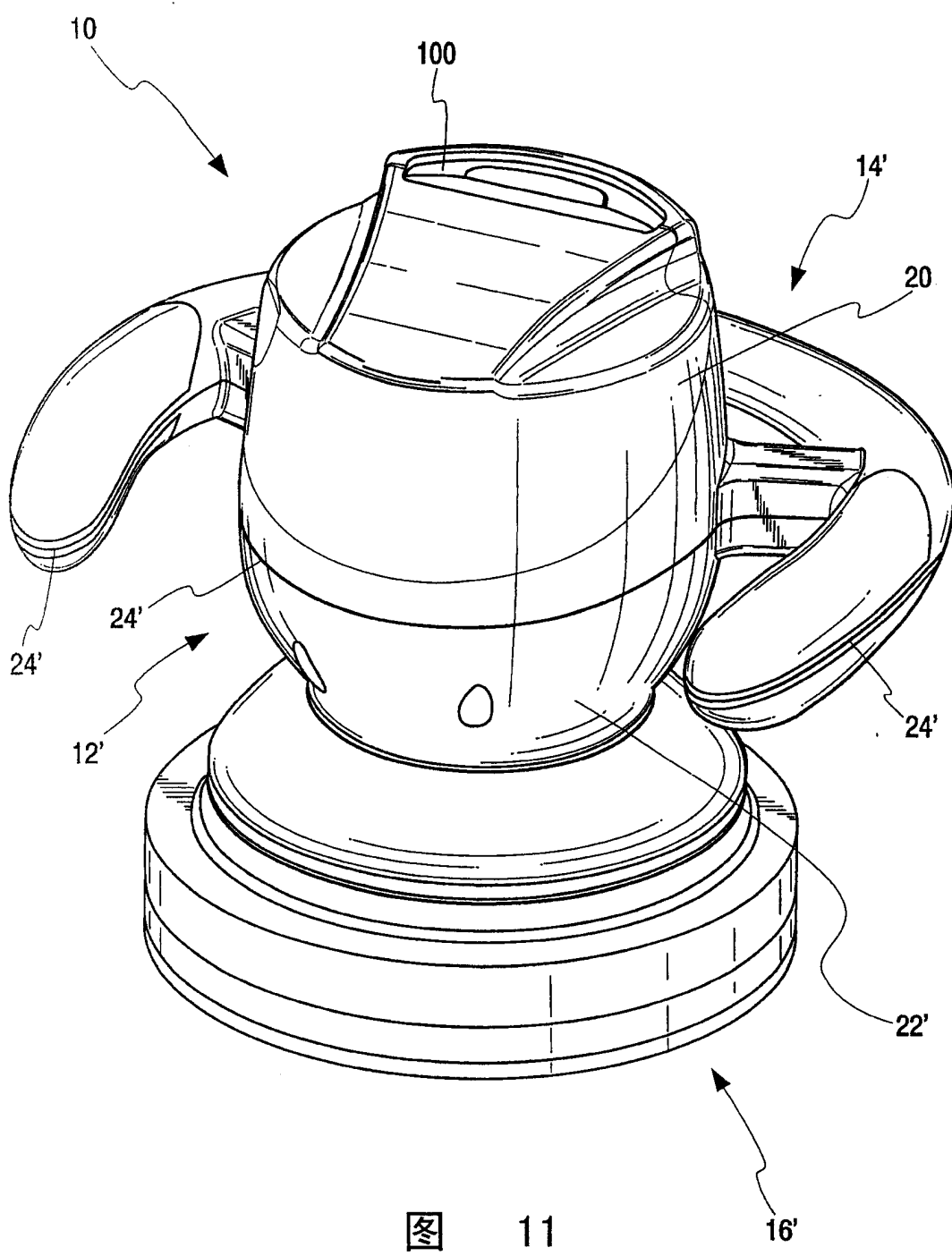


图 10



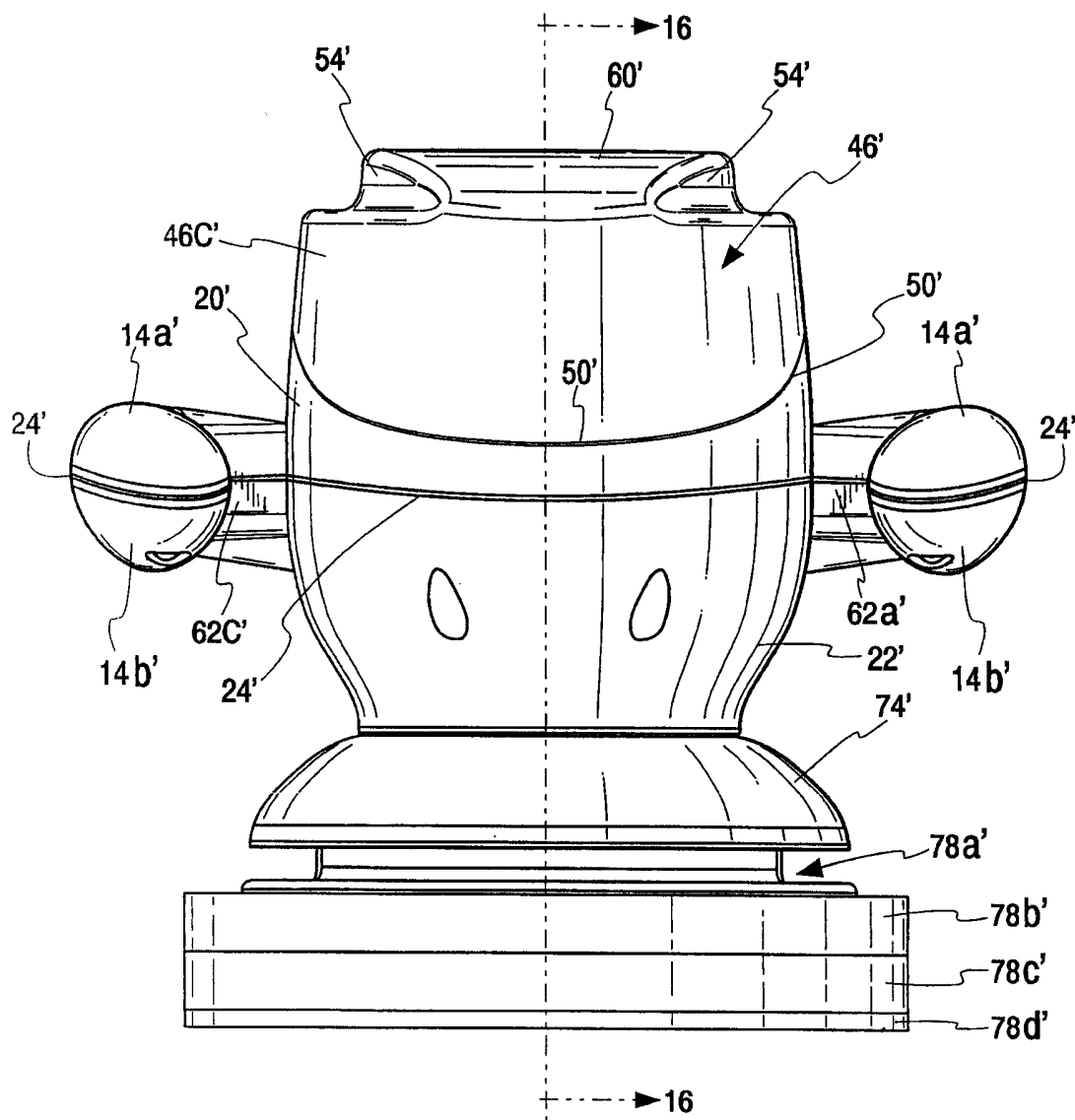


图 12

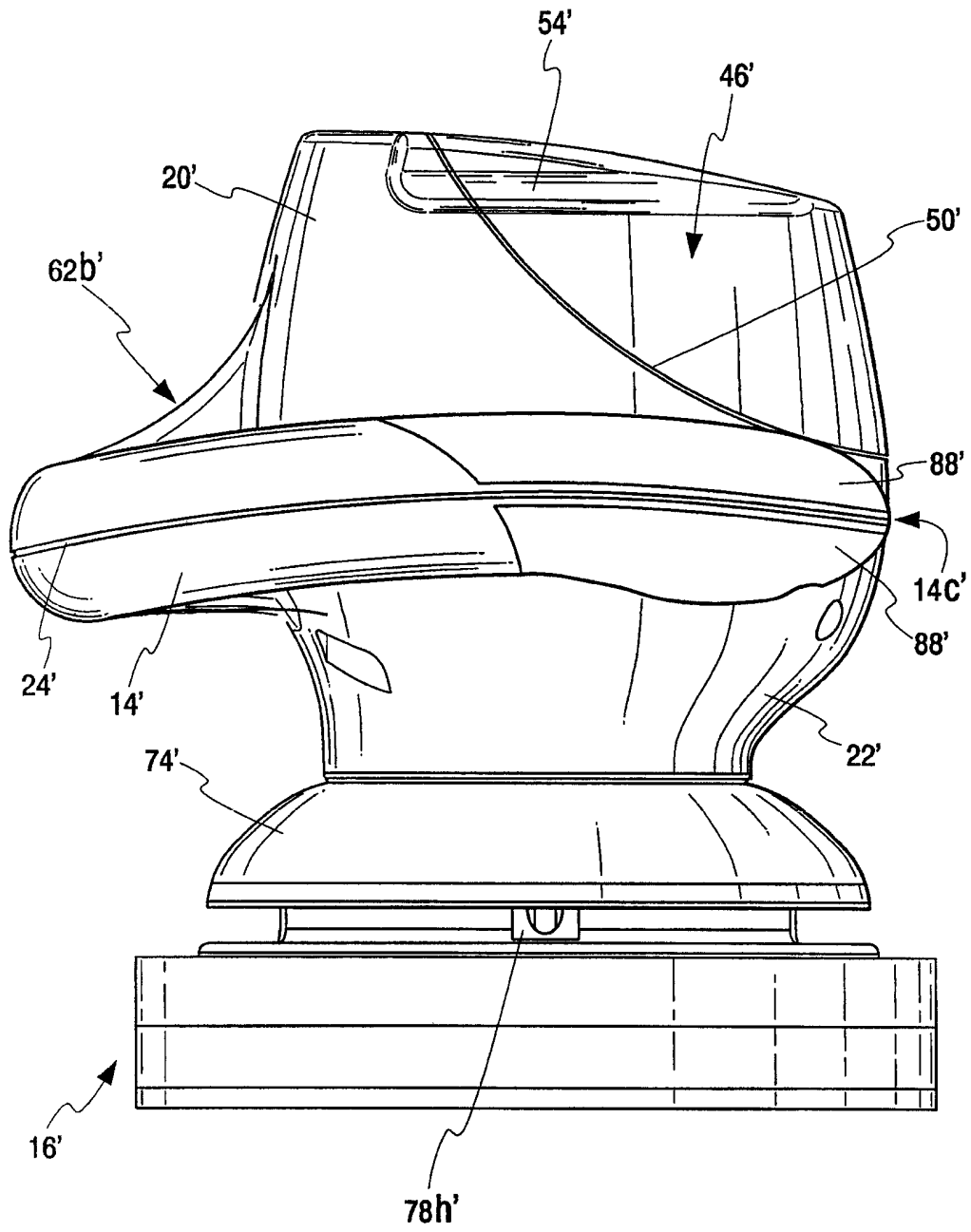


图 13

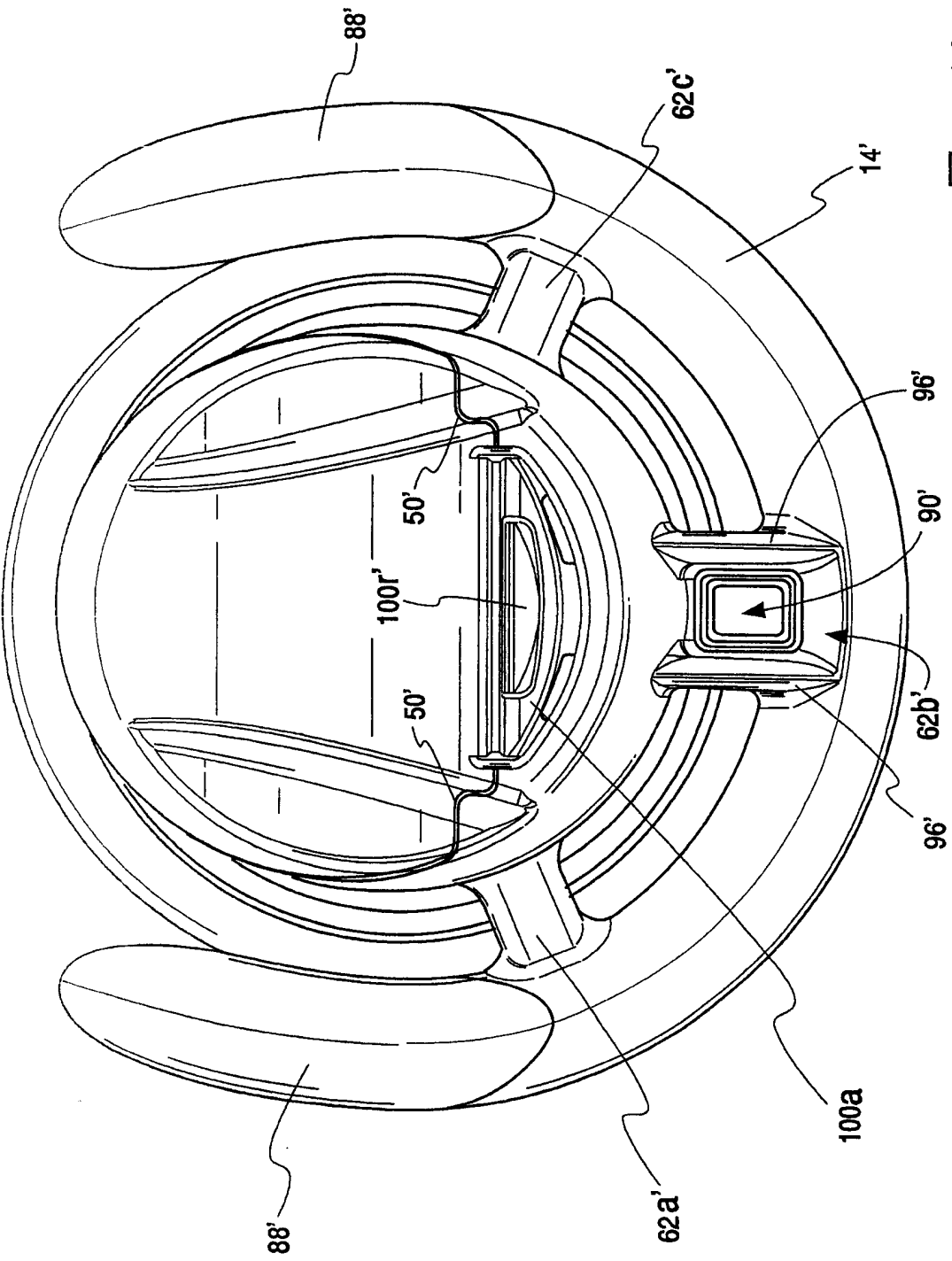


图 14

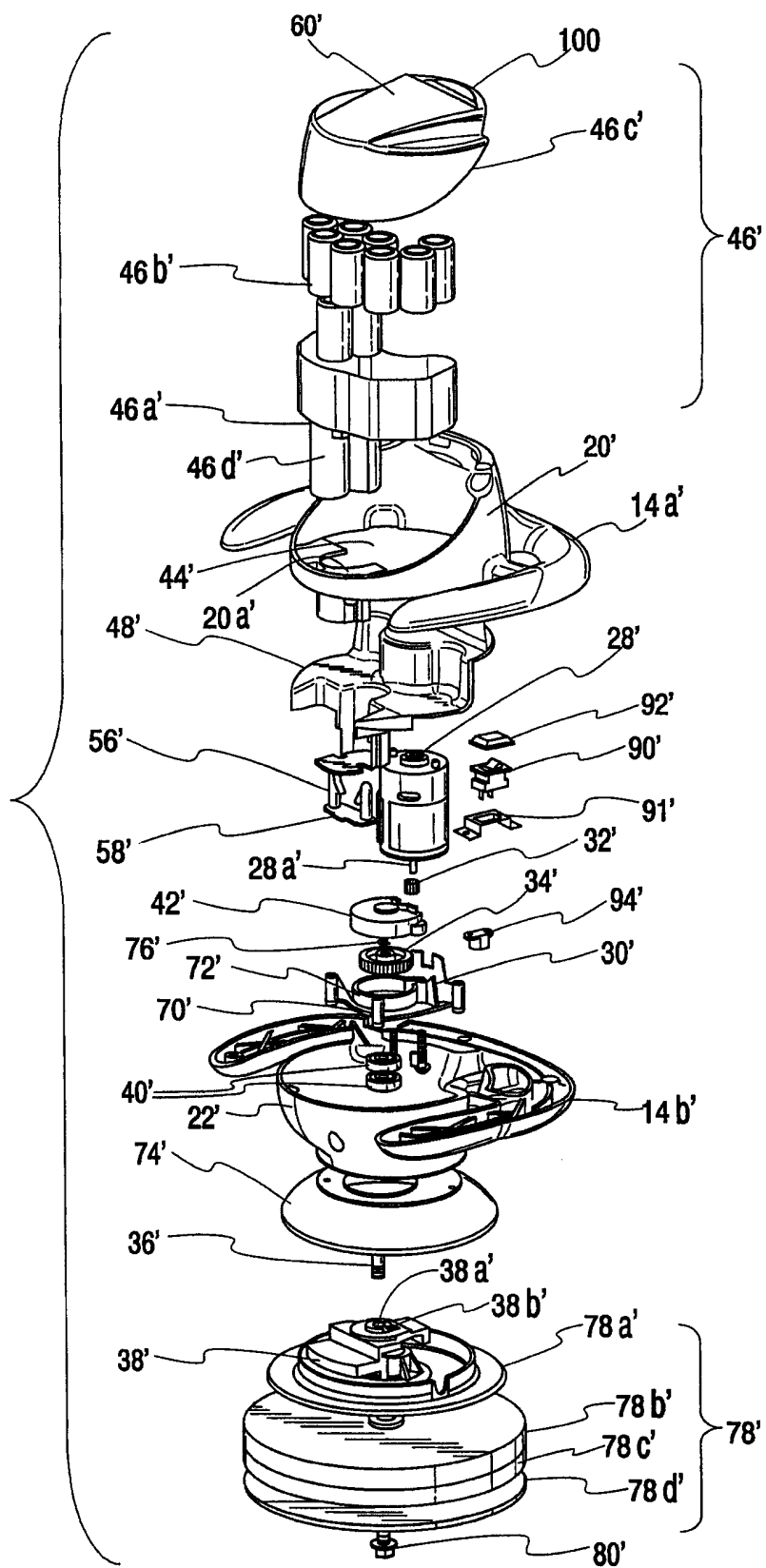


图 15

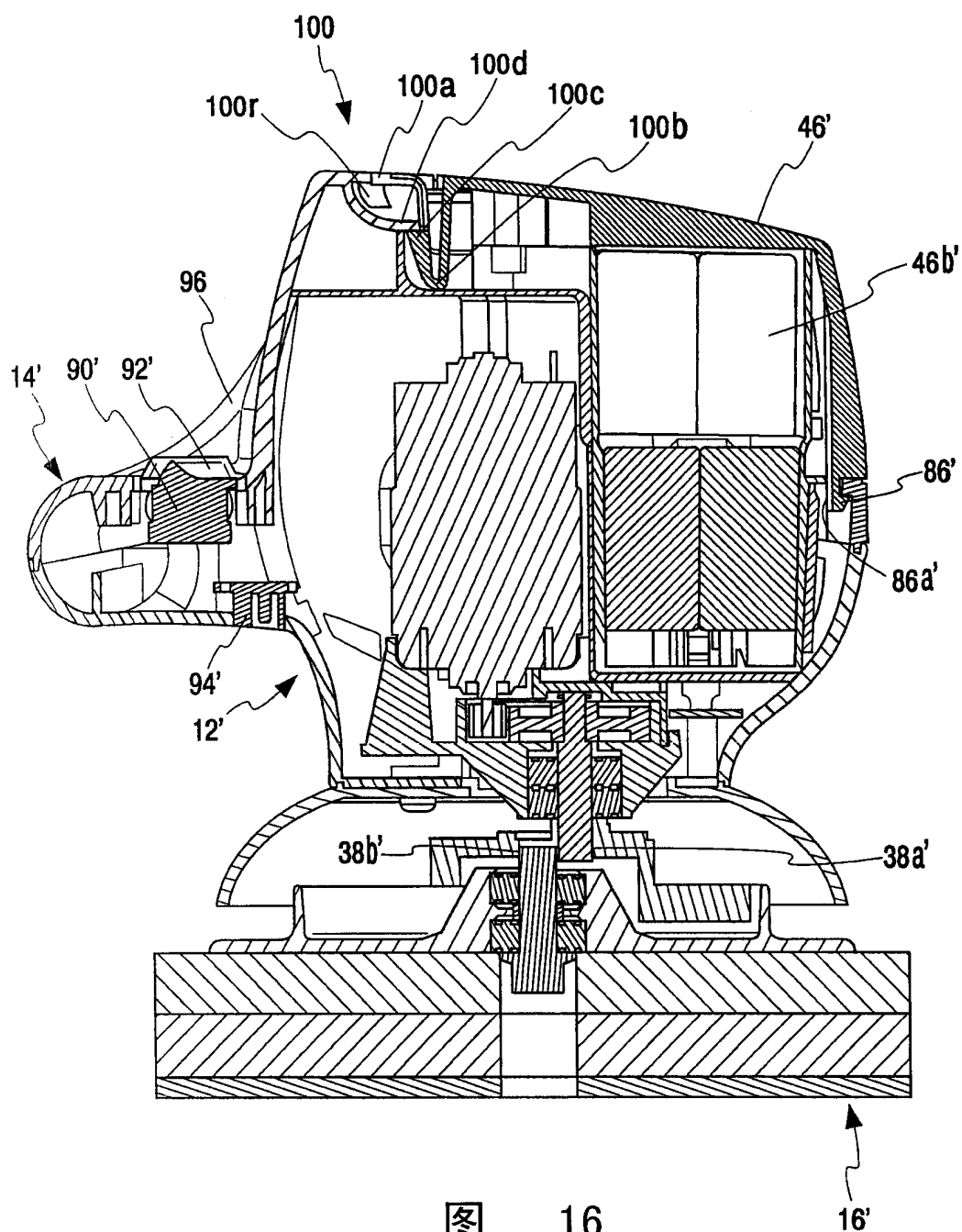


图 16

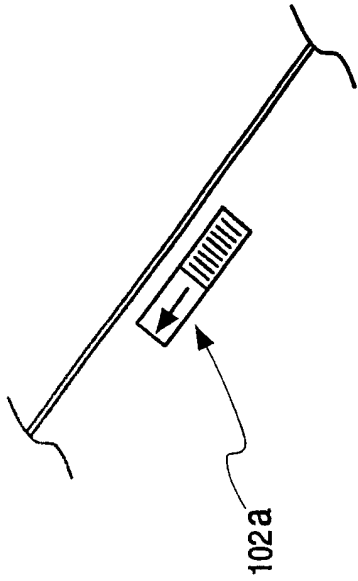


图 17A

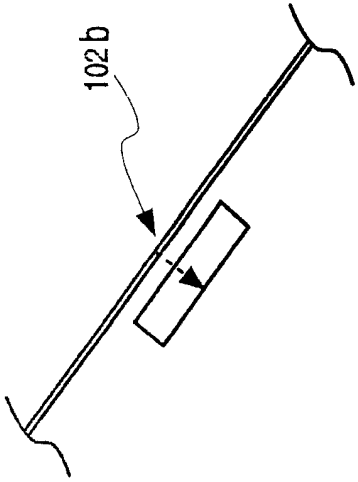


图 17B

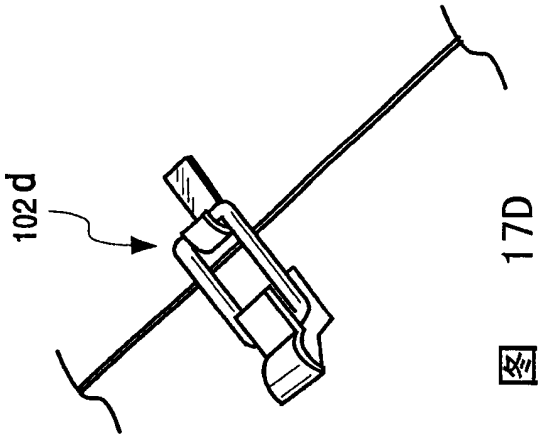


图 17D

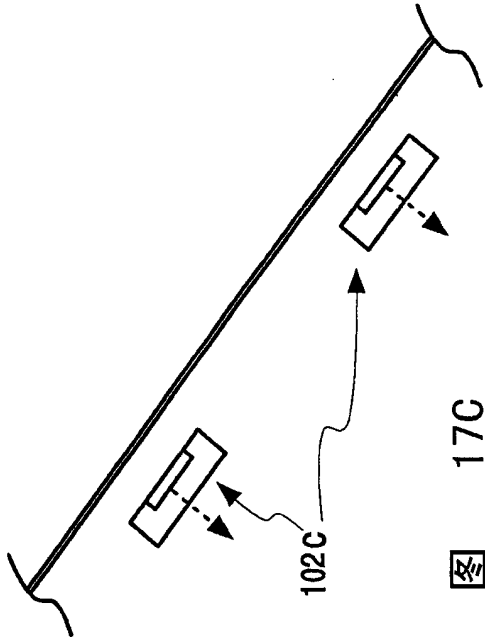


图 17C

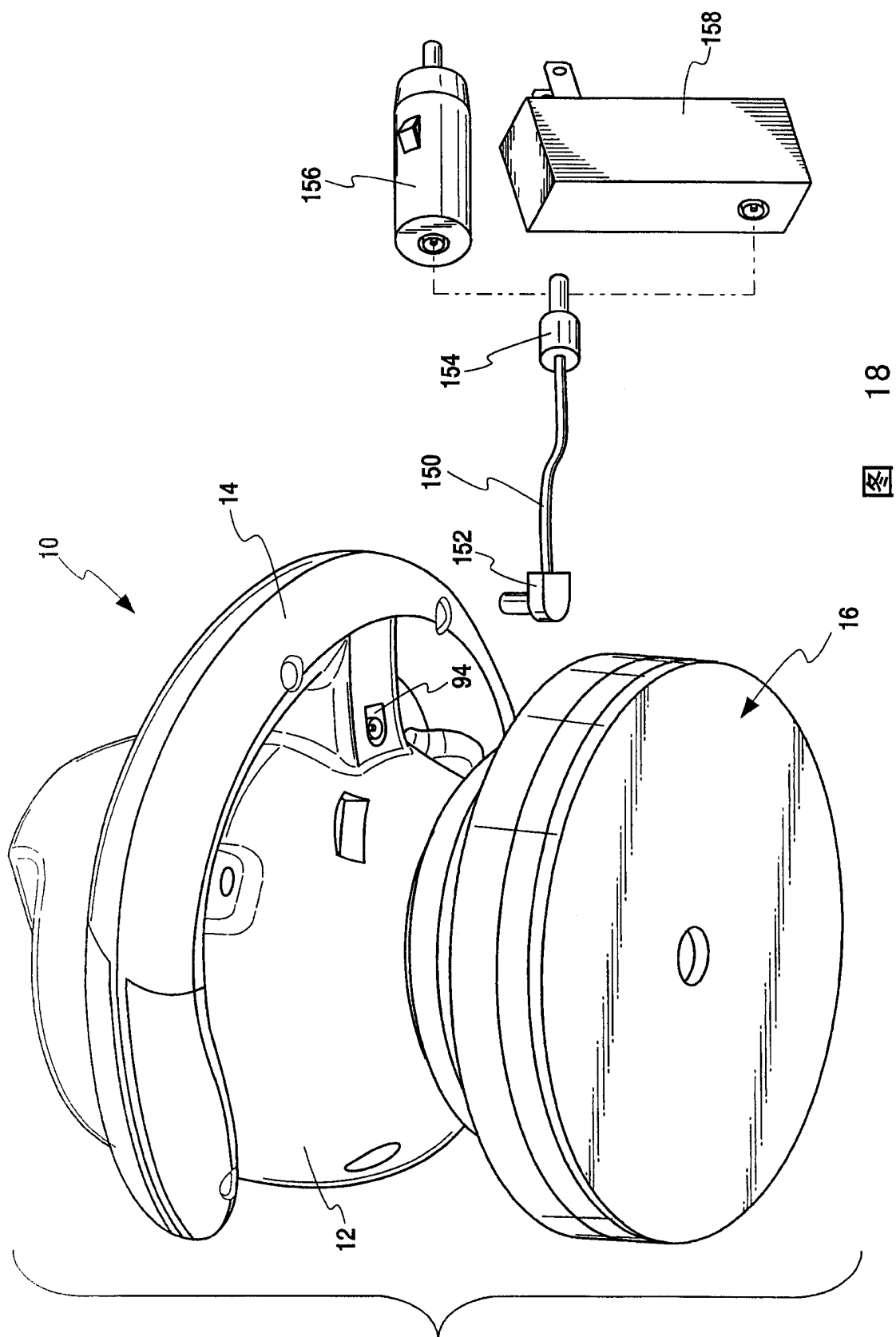


图 18

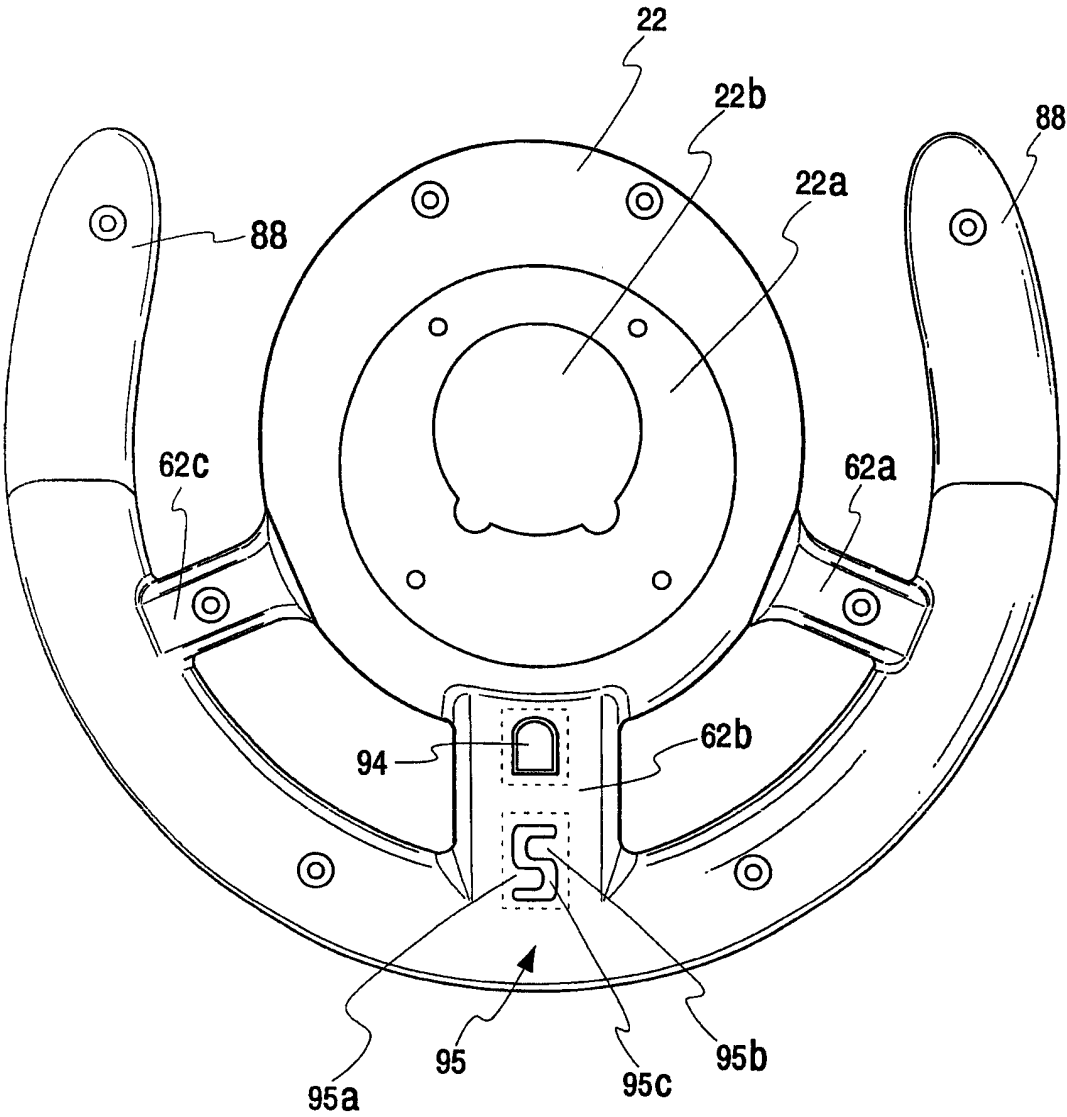


图 19