



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102197452 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 21

(21) 申请号 200980143032. 4

(22) 申请日 2009. 04. 29

(30) 优先权数据

12/290, 373 2008. 10. 30 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 04. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/003117 2009. 04. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02010/049015 EN 2010. 05. 06

(71) 申请人 索尼爱立信移动通信有限公司

地址 瑞典隆德

(72) 发明人 卡尔 - 奥拉 · 安妮福尔斯

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 王小东

(51) Int. Cl.

H01H 13/82 (2006. 01)

H01H 13/88 (2006. 01)

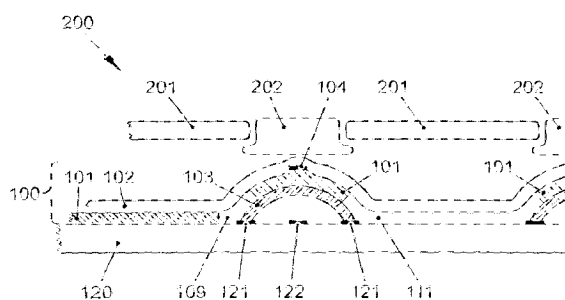
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

圆顶片和键盘

(57) 摘要

公开了一种圆顶片、键盘以及制造圆顶片的方法。所述键盘包括具有顶部片材、底部片材以及圆顶的圆顶片。所述圆顶片在被安装于接触层时形成开关结构。



1. 一种圆顶片,所述圆顶片在被安装于接触层(120)时形成开关结构,所述圆顶片包括:

- 至少一个圆顶(103),其由导电材料制成,并且是可弹性变形的;

- 底部片材(101),其至少部分地覆盖所述至少一个圆顶(103),并且所述底部片材(101)包括与所述至少一个圆顶(103)相关的至少一个开口(106、111),所述开口(106、111)至少包括沿所述至少一个圆顶(103)的径向延伸的第一部分(107)和沿所述至少一个圆顶(103)的周向延伸的第二部分(108);以及

- 顶部片材(102),其至少部分地覆盖所述底部片材(101);

其中,当所述圆顶片(100)被安装于所述接触层(120)时,所述至少一个开口(106、111)适于形成用于所述至少一个圆顶(103)的空气通道。

2. 根据权利要求1所述的圆顶片,其中,所述至少一个开口(106)的所述第二部分(108)与所述至少一个圆顶(103)交叠。

3. 根据权利要求1或2所述的圆顶片,该圆顶片包括至少两个圆顶(103),其中,所述至少一个开口(106、111)的所述第一部分(107)沿着从所述至少两个圆顶中的第一圆顶到所述至少两个圆顶中的第二圆顶的方向延伸。

4. 根据权利要求3所述的圆顶片,其中,所述至少一个开口(111)的所述第二部分(108)沿所述第一圆顶的周向延伸,并且其中,所述至少一个开口(111)还包括沿所述第二圆顶的周向延伸的第三部分(112)。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的圆顶片,该圆顶片还包括与所述至少一个圆顶(103)相关的第二开口(109),所述第二开口具有沿所述至少一个圆顶(103)的周向延伸的至少一个部分。

6. 根据权利要求5所述的圆顶片,其中,所述一个开口(106、111)的所述第二部分(108)和所述第二开口(109)的所述部分横跨所述至少一个圆顶(103)的圆周的至少三分之一。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的圆顶片,该圆顶片还包括布置在所述顶部片材(102)和所述底部片材(101)之间的致动器(104),所述致动器(104)被布置用于将施加于所述顶部片材的压力传递到所述至少一个圆顶(103)。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述的圆顶片,该圆顶片还包括布置在所述底部片材和所述至少一个圆顶之间的致动器,所述致动器被布置用于将施加于所述底部片材的压力传递到所述至少一个圆顶。

9. 根据前述权利要求中的任一项所述的圆顶片,其中,所述至少一个开口(106、111)的所述第二部分(108)大体上具有环形段形状。

10. 根据前述权利要求中的任一项所述的圆顶片,其中,所述至少一个开口(106、111)的所述第一部分(107)大体上具有矩形形状。

11. 根据前述权利要求中的任一项所述的圆顶片,其中,所述圆顶片(100)包括多个圆顶(103),每个圆顶均与所述底部片材(101)的至少一个开口(106、111)相关。

12. 根据前述权利要求中的任一项所述的圆顶片,其中,所述至少一个开口(106、111)适于形成空气通道,当所述圆顶片(100)被安装于所述接触层(120)时,所述空气通道与外界隔绝。

13. 根据前述权利要求中的任一项所述的圆顶片,其中,当所述圆顶片(100)被安装于所述接触层(120)时,所述至少一个开口(106、111)适于提供相关圆顶(103)的至少25%的压按比。

14. 一种用于生产圆顶片(100)的片材(101),所述片材适于将至少一个由导电材料制成的可弹性变形的圆顶(103)布置在所述片材(101)上的预定的圆顶位置处,所述片材(101)包括:

- 至少一个与所述圆顶位置相关的开口(106、111),所述开口具有沿所述圆顶位置的径向延伸的第一部分(107)和沿围绕所述圆顶位置的周向延伸的第二部分(108);

其中,当所述片材(101)被布置在所述圆顶片(100)中并且所述圆顶片(100)被安装于接触层(120)时,所述至少一个开口(106、111)适于形成用于位于相关圆顶位置的圆顶(103)的空气通道。

15. 根据权利要求14所述的片材,其中,形成所述片材的材料是聚对苯二甲酸乙二醇酯。

16. 根据权利要求14或15所述的片材,其中,所述至少一个开口(106、111)的所述第二部分(108)与所述片材(101)的以下区域交叠,所述区域在所述片材被布置在所述圆顶片(100)中时,与定位在所述相关圆顶位置处的圆顶(103)邻接。

17. 根据权利要求14至16中的任一项所述的片材,其中,所述圆顶位置还与设置在所述片材中的第二开口(109)相关,所述第二开口具有沿围绕所述相关圆顶位置的周向延伸的至少一个部分。

18. 根据权利要求14至17中的任一项所述的片材,其中,所述开口(106、111)的所述第二部分(108)大体上具有环形段形状。

19. 一种键盘,所述键盘包括:

- 具有至少一个接触点(121、122)的接触层(120);

- 圆顶片(100),其安装于所述接触层(120),所述圆顶片包括底部片材(101)和至少一个可弹性变形的圆顶(103),所述至少一个可弹性变形的圆顶由导电材料制成,并且与所述至少一个接触点(121、122)对应,所述底部片材(101)至少部分地覆盖所述至少一个圆顶(103),所述底部片材(101)包括与所述至少一个圆顶(103)相关的至少一个开口(106、111),所述开口至少包括沿所述至少一个圆顶的径向延伸的第一部分(107)和沿所述至少一个圆顶的周向延伸的第二部分(108),所述圆顶片(100)还包括至少部分地覆盖所述底部片材(101)的顶部片材(102),

其中,所述至少一个开口(106、111)适于和所述接触层(120)形成用于所述至少一个圆顶(103)的空气通道。

20. 根据权利要求19所述的键盘,该键盘还包括至少一个键(202),所述至少一个键(202)与所述至少一个圆顶(103)对应,并且被布置为在向所述键(202)施加压力时致动所述圆顶(103)。

21. 根据权利要求20所述的键盘,该键盘还包括致动器(104),所述致动器布置在所述顶部片材(102)和所述底部片材(101)之间或所述底部片材(101)和所述圆顶(103)之间,从而通过所述致动器(104)把施加于所述键(202)的压力传递给所述圆顶(103)。

22. 根据权利要求19至21中的任一项所述的键盘,其中,所述接触层是印刷电路板或

柔性印刷电路。

23. 一种调节圆顶片(100)的圆顶的致动力的方法,所述圆顶片包括:

至少一个可弹性变形的圆顶,所述圆顶由导电材料制成;

底部片材(101),其至少部分地覆盖所述至少一个圆顶(103);以及

顶部片材(102),其至少部分地覆盖所述底部片材(101),

所述方法包括以下步骤:

- 在所述底层中提供用于所述至少一个圆顶的至少一个开口(106、111),当所述圆顶片(100)被安装在接触层(120)上并且当致动所述圆顶(103)时,所述开口适于形成用于给所述至少一个圆顶(103)通风的空气通道;

- 通过调节所述底层(101)中的当所述圆顶片(100)被安装在所述接触层(120)上时形成所述空气通道的所述开口(106、111)的尺寸和/或形状来调节致动所述圆顶(103)所需的力。

24. 一种制造圆顶片的方法,其中,所述圆顶片具有定位在预定的圆顶位置处的多个圆顶(103),所述方法包括:

- 制造底部片材(101),所述底部片材包括与所述圆顶位置中的至少一个相关的至少一个开口(106、111),所述开口至少包括沿相关圆顶位置的径向延伸的第一部分(107)和沿所述相关圆顶位置的周向延伸的第二部分(108);

- 用顶部片材(102)来层压所述底部片材(101),所述顶部片材至少部分地覆盖所述底部片材;

- 在层压的所述底部片材和所述顶部片材中在所述圆顶位置处预成型圆顶形的凹槽;以及

- 将导电材料制成的可弹性变形的圆顶(103)布置在所述圆顶位置处的所述凹槽中。

25. 根据权利要求24所述的方法,该方法还包括:

- 在层压之前,将致动器(104)放置在所述底部片材(101)和所述顶部片材(102)之间的所述预定的圆顶位置处。

26. 根据权利要求24或25所述的方法,其中,所述底部片材用聚对苯二甲酸乙二醇酯制成。

圆顶片和键盘

技术领域

[0001] 本发明涉及一种圆顶片 (dome sheet), 一种生产圆顶片的片材 (sheet) 以及一种包括圆顶片的小键盘。本发明还涉及一种制造圆顶片的方法。

背景技术

[0002] 电子装置, 诸如移动电子装置, 包括手机、个人数字助理等常常包括具有一个或更多个键的键盘, 以使用户能够输入信息或控制指令。在这些装置中, 按键动作是以电的方式通过触点闭合来检测的。为此, 现代键盘包括金属圆顶阵列 (metal dome array), 其也称为按键圆顶阵列 (key dome array) 或者开关阵列, 该金属圆顶阵列包括附接于一片材的多个金属圆顶 (metal dome), 该片材粘附于印刷电路板 (PCB)。印刷在电路板上的触点由金属圆顶片的金属圆顶覆盖并与其接触。当压下金属圆顶时, 内部触点和外部触点接触, 作为接触的结果, 电流可以流动并且可以检测到该圆顶的动作。

[0003] 单层金属圆顶阵列通常包括通过粘合剂附接于单层薄膜 (例如塑料膜) 的金属圆顶触点。在该薄膜中或在电路板下面, 每个金属圆顶均设有气孔。当按压金属圆顶时, 在圆顶下面的空气可以逸出, 并且金属圆顶向操作者提供“咔嗒感”。通过感觉这种咔嗒, 操作者获得相应键是否已被他致动的反馈。然而, 由于湿气和污垢可以通过气孔进入, 因此这种单层金属圆顶片的寿命是有限的。此外, 这种单层可能被金属圆顶触点破坏, 该金属圆顶触点使得这种圆顶片的寿命限于一定次数的动作。

[0004] 其他单层圆顶片利用粘合剂层中的切口以提供通风。与单层金属圆顶片 (MDSs) 相关的另一个问题在于难以精确布置致动器, 该致动器用于传递力以致动下层金属圆顶。致动器的不精确布置将导致开关操作可靠性的降低。

[0005] 此外, 已知一种双层金属圆顶片 (MDSs), 该双层金属圆顶片使用附加的片材或层。致动器可以被更精确地定位在这种双层 MDS 的片材之间。因为使用两个片材, 所以该金属圆顶片组件变得更硬。假如将这种硬的双层片材粘附于 PCB, 则粘附通常很差并且可能形成灰尘和湿气可以进入的裂缝。为防止发生这些情况, 在金属圆顶所在之处的片材中预先形成凹陷或凹槽。然而, 预先形成凹陷或凹槽对最后得到的金属圆顶片开关的触感和操作力有不利影响。当按下这种圆顶时, 不但金属圆顶, 而且两个预先形成的层都提供阻力。结果, 这种双层片材的触觉特征与金属圆顶本身的特征有着显著差异。具体地, 需要较高的操作力以致动这种金属圆顶片的圆顶。而且, 减小了这种双层片材中的压按比 (click ratio), 意味着操作者的“咔嗒感”弱得多。

[0006] 因此希望改善这种双层圆顶片的触觉特征。还希望提供一种防湿防尘圆顶片, 该圆顶片使得能够精确地致动圆顶。这种圆顶片也应该是用途广泛的, 使得它可以用于不同类型的键盘组件, 并且与不同类型的基板一起使用。

发明内容

[0007] 因此, 需要一种改进的圆顶片, 所述圆顶片消除了上述缺点中的至少一些。该需要

由独立权利要求的特征得以满足。从属权利要求描述了本发明的优选实施方式。

[0008] 根据本发明的第一方面,提供一种圆顶片,所述圆顶片在被安装于接触层时形成开关结构。所述圆顶片包括至少一个导电材料制成的可弹性变形的圆顶和至少部分地覆盖所述至少一个圆顶的底部片材,所述底部片材包括与所述至少一个圆顶相关的至少一个开口,所述开口至少具有沿所述至少一个圆顶的径向延伸的第一部分和沿所述至少一个圆顶的周向延伸的第二部分。所述圆顶片还包括至少部分地覆盖所述底部片材的顶部片材。所述至少一个开口适于在所述圆顶片被安装于所述接触层时形成用于所述至少一个圆顶的空气通道。

[0009] 通过在底部片材中提供具有第一部分和第二部分的开口,圆顶片可以获得用于致动圆顶的增强的触觉特征。具体地,因为底部片材在所述圆顶附近可以包括较少材料,所以可以减小用于致动圆顶的力。所述开口也可以用作圆顶的通风通道,使得当压下圆顶时,空气可以逸入所述通道。这可以进一步增强致动圆顶时的咔嗒感,并且可以使该组件的触觉特征更接近于单独的圆顶的特征。此外,因为顶部片材可以覆盖底部片材中的至少一个开口,所以可以保护由底部片材中的开口形成的空气通道不受灰尘或湿气的影响。通过提供开口的第二部分,可以减小片材中的张力。因此当被粘附于接触层如印刷电路板或柔性印刷电路板(FPC)时,所述圆顶片不太可能松掉。因此可以防止裂缝的形成,导致更好地防尘和防潮。因此可以增大这种圆顶片的压按比(click ratio),所以可以向操作者提供更好的触觉和听觉反馈,并且所述结构可以提供更好的咔嗒声。

[0010] 根据一个实施方式,至少一个开口的第二部分与至少一个圆顶交叠。因此,所述开口可以被连接至所述圆顶,导致改善的触觉特征。

[0011] 根据另一个实施方式,至少一个开口的第一部分沿着从至少两个圆顶中的第一圆顶到所述至少两个圆顶中的第二圆顶的方向延伸。因此,所述两个圆顶可以通过所述开口彼此连接。具体地,所述至少一个开口的所述第二部分可以沿所述第一圆顶的周向延伸,并且所述至少一个开口还可以包括沿所述第二圆顶的周向延伸的第三部分。因此,所述开口可以具有哑铃形并且可以连接所述两个圆顶。因为按照这种构造,当安装于电路板时,圆顶的通风可以得到改进,所以可以进一步改善用于按压所述圆顶中的一个的触觉特征。

[0012] 根据另一个实施方式,圆顶片还包括与至少一个圆顶相关的第二开口,所述第二开口具有沿所述至少一个圆顶的周向延伸的至少一个部分。所述一个开口的所述第二部分和所述第二开口的所述部分可以横跨所述至少一个圆顶的圆周的至少三分之一。它们也可以横跨所述圆周的较小或较大部分,例如二分之一或四分之一。

[0013] 所述圆顶片还可以包括布置在所述顶部片材和所述底部片材之间的致动器,所述致动器被布置用于将施加于所述顶部片材的压力传递给所述至少一个圆顶。所述制动器也可以被布置在所述底部片材和所述至少一个圆顶之间,从而将压力从所述底部片材传递给所述圆顶。向所述圆顶片提供这种致动器可以具有以下优点,即使由具有平坦底部的键施加压力,也能将压力精确地施加于所述圆顶。利用所述顶部片材和所述底部片材还具有以下优点,即,可以精确且牢固地定位所述致动器,这对从所述键到所述圆顶的良好力转移是有益的。也可以增加可以使用的可行类型的致动器。此外,可以延长所述致动器的寿命,因此可以延长相应的圆顶的操作功能性的时间段。

[0014] 所述至少一个开口的所述第二部分可以大体上具有环形段形状。所述至少一个开

口的所述第一部分可以大体上具有矩形形状。

[0015] 所述圆顶片可以包括多个圆顶,其中每个圆顶均与所述底部片材的所述至少一个开口相关联。因而可以确保每个圆顶的良好通风。

[0016] 所述至少一个开口可以适于形成空气通道,当所述圆顶片被安装于所述接触层时,所述空气通道与外界隔绝。在这种构造中,可以防止灰尘、污垢或湿气进入所述密封的空气通道,这可以提高这样形成的开关结构的可靠性和寿命。

[0017] 当所述圆顶片被安装于所述接触层时,所述至少一个开口可以适于提供相关圆顶的至少 25% 的压按比 (click ratio)。所述开口也可以适于提供较高的压按比,例如 35%、40%、45%,乃至 50%。通过构造具有这种压按比的圆顶片,可以向使用所述圆顶片的操作者提供更好的咔嗒感。

[0018] 根据本发明的另一方面,提供一种用于生产圆顶片的片材。所述片材适合于将至少一个导电材料制成的可弹性变形的圆顶布置在所述片材上的预定的圆顶位置处。所述片材包括:至少一个与所述圆顶位置相关的开口,所述开口具有沿所述圆顶位置的径向延伸的第一部分和沿围绕所述圆顶位置的周向延伸的第二部分。当所述片材被布置在所述圆顶片中并且所述圆顶片被安装于所述接触层时,所述至少一个开口适于形成用于位于相关圆顶位置的圆顶的空气通道。通过使用这种圆顶片构造的片材,最后得到的所述圆顶片可以获得类似于上述的优点。

[0019] 根据一个实施方式,形成所述片材的材料是聚对苯二甲酸乙醇酯 (PET)。

[0020] 所述片材的所述至少一个开口的所述第二部分可以与所述片材的以下区域交叠,所述区域在所述片材被布置在所述圆顶片中时,与定位在所述相关圆顶位置处的圆顶邻接。所述圆顶位置可以进一步与设置在所述片材中的第二开口相关联,所述第二开口具有沿围绕所述相关圆顶位置的周向延伸的至少一部分。所述开口的所述第二部分可以大体上具有环形段形状。

[0021] 根据本发明的另一方面,提供一种键盘。所述键盘包括接触层,所述接触层具有至少一个接触点。所述键盘还包括安装于所述接触层的圆顶片,所述圆顶片包括至少一个可弹性变形的圆顶和底部片材,所述可弹性变形的圆顶由导电材料制成并且与所述至少一个接触点对应,所述底部片材至少部分地覆盖所述至少一个圆顶。所述底部片材包括与所述至少一个圆顶相关的至少一个开口,所述开口至少具有沿所述至少一个圆顶的径向延伸的第一部分和沿所述至少一个圆顶的周向延伸的第二部分。所述圆顶片还包括至少部分地覆盖所述底部片材的顶部片材。所述至少一个开口适于和所述接触层形成用于所述至少一个圆顶的空气通道。因此,可提供用于所述至少一个圆顶的通风,这可以改善用于致动圆顶的触觉特征。

[0022] 根据一个实施方式,所述键盘还包括至少一个键,所述至少一个键与至少一个圆顶对应并且被布置成在将压力施加于所述键时致动所述圆顶。当按下所述键时,所述圆顶可以因此被压下并且可以在所述接触点建立接触,这可以导致检测到所述键的按压。

[0023] 根据另一个实施方式,所述键盘还包括布置在顶部片材和底部片材之间、或者布置在底部片材和圆顶之间的致动器,从而通过所述致动器把施加于所述键的压力传递到所述圆顶。即使所述键不具有用于致动圆顶的点,诸如具有平坦底部的键,也可以通过提供这种致动器将施加于所述键的力精确地传送到圆顶。

[0024] 所述接触层可以是印刷电路板或柔性电路板。

[0025] 根据本发明的另一方面,提供一种调节圆顶片的圆顶的致动力的方法。所述圆顶片包括:至少一个可弹性变形的圆顶,其由导电材料制成;底部片材,其至少部分地覆盖所述至少一个圆顶;以及,顶部片材,其至少部分地覆盖所述底部片材。所述方法包括以下步骤:在底层中提供用于至少一个圆顶的至少一个开口,当所述圆顶片被安装在接触层上并且当致动所述圆顶时,所述开口适于形成用于给所述至少一个圆顶通风的空气通道;通过调节所述底层中的当所述圆顶片被安装在接触层上时形成所述空气通道的所述开口的尺寸和/或形状来调节致动所述圆顶所需的力。利用这种方法,通过调节所述开口的尺寸和/或形状,可以调整所述圆顶的触觉特征和致动力。通过这种方法,可以容易地调节所述圆顶片的性能,尤其是关于操作力和压按比的性能。

[0026] 根据本发明的另一方面,提供一种制造圆顶片的方法,该圆顶片具有定位在预定的圆顶位置处的多个圆顶。所述方法包括以下步骤:制造底部片材,所述底部片材包括与所述圆顶位置中的至少一个相关的至少一个开口,所述开口至少包括沿相关的所述圆顶位置的径向延伸的第一部分和沿相关的所述圆顶位置的周向延伸的第二部分。用顶部片材来层压所述底部片材,所述顶部片材用至少部分地覆盖所述底部片材。此外,在层压的所述底部片材和所述顶部片材中在所述圆顶位置处预成型圆顶形的凹槽。将由导电材料制成的可弹性变形的圆顶布置在所述圆顶位置处的所述凹槽中。

[0027] 根据一个实施方式,所述方法还包括:在层压之前,将致动器放置在位于所述预定的圆顶位置处的所述底部片材和所述顶部片材之间。当层压两个片材时,这种方法实现了良好地控制所述致动器的定位。

[0028] 所述底部片材可以用聚对苯二甲酸乙醇酯(PET)制造。

[0029] 应当理解,上述特征和仍将在下面说明的特征不但可以按照所示那样的相应结合,而且可以按照其它方式结合或单独使用,这没有脱离本发明的范围。上述各个方面和实施方式的特征可以结合形成新的实施方式。

附图说明

[0030] 通过结合附图阅读下列详细说明,将使本发明的前述和其他特征以及优点变得更加显而易见,附图中相同的附图标记表示相同的元件。

[0031] 图1是根据本发明一个实施方式的用于生产圆顶片的片材的一部分的示意图;

[0032] 图2是根据本发明一个实施方式的用于生产圆顶片的片材的示意图,该片材包括多个开口,这些开口与多个圆顶位置相关;

[0033] 图3是根据本发明一个实施方式的键盘的剖面侧视图,其示意性地示出了圆顶、底层以及顶层的定位;

[0034] 图4是图3的键盘的另一个剖面侧视图,其示出了连接两个圆顶的空气通道;

[0035] 图5是示意性地示出根据本发明一个实施方式的键盘的分解图;

[0036] 图6是示出根据本发明一个实施方式的方法的流程图。

具体实施方式

[0037] 在下文中,将参照附图详细地描述本发明的实施方式。应当理解,实施方式的下列

描述仅为了说明目的给出并且不能以限制意义理解。本发明的范围不应由在下文中描述的实施方式或附图限制，它们均应理解为是说明性的，而且本发明的范围仅由所附的权利要求和其等同物来限定。

[0038] 应当注意，附图被认为仅是示意性图示，并且附图中的元件不必互相成比例绘制。相反地，选择各种元件的表现形式，使得它们的功能和一般目的对于本领域技术人员来说是显而易见的。

[0039] 图 1 示出了用于生产圆顶片的根据本发明一个实施方式的片材 101。片材 101 适合布置导电材料制成的可弹性变形的圆顶（诸如，例如由不锈钢制成的金属圆顶），其中用虚线标记示出待定位的圆顶 103 的所在之处。片材 101 包括具有第一部分 107 和第二部分 108 的开口 106。开口 106 的部分 107 沿圆顶 103 待定位位置的径向延伸。开口 106 的第二部分 108 围绕圆顶 103 的位置沿周向延伸。部分 108 与当利用片材 101 组装圆顶片时待定位圆顶 103 的区域交叠，该区域由虚线表示。在本实施方式中，部分 107 大体上具有矩形形状，然而部分 108 大体上具有环形段形状。应该清楚，这些部分也可以具有其他形状，只要该开口具有沿径向延伸的部分和沿周向延伸的部分。当利用片材 101 组装圆顶片并且将该圆顶片安装于例如 PCB 上时，开口 106 将形成用于使圆顶 103 通风的空气通道。

[0040] 片材 101 还包括第二开口 109，该第二开口 109 具有沿待定位圆顶 103 的位置的周向延伸的一部分，该部分类似于开口 106 的部分 108。当形成圆顶片和相应的开关结构时，因为片材 101 包括开口 106 和 109，所以圆顶 103 将由较少材料覆盖。结果，与不提供这种开口的结构相比较，致动与该圆顶 103 对应的开关所需的力将会更小。通过利用片材 101 的本实施方式的构造可以改善触觉，并且致动圆顶 103 的特征近似于单独的圆顶的特征。应该清楚，片材 101 不但可以用于构造金属圆顶片，而且可以用于构造其他类型的圆顶片，这些圆顶片可以安装于印刷电路板（其可以是柔性的），但是也可以安装于其他类型的接触层，诸如柔性印刷电路板（FPC）。

[0041] 在图 1 中，当利用片材 101 组装圆顶片时，致动器 104 可以放置的位置也通过虚线示出。致动器 104 可以定位在片材 101 和顶部片材之间，或者片材 101 和圆顶 103 之间，并且可以用来将作用力传递给圆顶 103。

[0042] 图 2 示出了片材 101 的另一个实施方式，该片材 101 可以用于生产圆顶阵列和相应的开关结构。其中用虚线显示生产圆顶片时可以定位圆顶 103 和致动器 104 的多个位置。每个圆顶位置均与具有第一部分 107 和第二部分 108 的至少一个开口 106 相关联，该第一部分 107 和该第二部分 108 被类似地构造为与图 1 所示的相应的部分。此外，一些开口（诸如开口 111）定位在两个分别要放置圆顶的圆顶位置之间。除部分 107 和 108 之外，开口 111 还包括第三部分 112。该第三部分 112 沿待定位在圆顶位置 115 的圆顶的周向延伸。因此，在本实施方式中开口 111 具有类似哑铃的对称形状，并且与待定位在圆顶位置 114 和 115 的圆顶交叠。因此，假如通过将圆顶片安装于例如印刷电路板来使用图 2 的片材 101 生产圆顶片和开关阵列，则开口 111 将形成连接位于位置 114 和 115 处的各个圆顶的空气通道。因此，为在相应位置处的圆顶提供了良好的通风。如图所示，定位于位置 114 的圆顶与另外的开口相关联，使得由这些开口形成的空气通道连接多个圆顶室。因此当致动圆顶时，空气可以逸出到其他圆顶室，因此可以减小致动圆顶所需的力。通过为圆顶位置 115 提供第二开口 109 再次达到了力的进一步减小，然而为圆顶位置 114 提供另外的哑铃形开

口。除力减小之外,增大了压按比 (click ratio),结果导致了积极的反馈,这种积极的反馈在致动其中一个圆顶时向操作者表明已经发生了开关关闭。该致动产生了接近于单个金属圆顶的触觉和听觉咔嗒声,传统的双层金属圆顶片不能实现这种触觉和听觉咔嗒声。

[0043] 片材 101 当然可以包括或多或少的开口,并且开口可以具有不同的形状和尺寸。具体地,通过调整开口的尺寸、大小以及定位,可以调节最后所得到的圆顶片的压按比 (click ratio)、操作力以及触觉特征。例如,压按比可以调节到 25%,或任何其他值,诸如 30%、35%、40%乃至 50%。压按比 (click ratio) 通常被定义为:利用因致动圆顶而产生的负荷曲线的最大负荷来归一化的(最大负荷-最小负荷)。较高的压按比 (click ratio) 导致较好的咔嗒感。因此,对于向操作者反馈开关关闭是否已经实际发生而言,较高的压按比是更佳的。

[0044] 片材 101 可以是用于圆顶片的底部片材,并且可以用聚对苯二甲酸乙醇酯 (PET) 制造。与圆顶 103 相关的开口适于形成空气通道,该空气通道在将片材 101 安装于印刷电路板以构造开关阵列时与环境隔绝。因为所形成的空气通道被密封,所以没有灰尘或污垢可以进入。因此在很长的一段时间内可以确保由圆顶 103 形成的开关的功能性。

[0045] 在本实施方式中,开口 111 的部分 112 和开口 109 大约横跨定位在位置 115 处的圆顶的圆周的大约一半。这种选择为圆顶提供了良好的触觉特征,尽管开口也可以横跨圆顶圆周的更大或更小的部分。开口 109 和部分 112 再次形成为环形段形状,而部分 107 具有矩形形状。应该清楚,也可以采用其他形状,部分 112 例如可以具有沿着圆顶的周向延伸的细长的矩形形状,或者具有三角形形状,该三角形的弦边沿着该周向延伸。在片材 101 中设置另外的开口 110,所述开口用于将包括片材 101 的圆顶片安装于电路板,或者用于向利用片材 101 形成的键盘提供照明,或者其他功能性。在图 2 的实施方式中,圆顶 103 具有呈平面圆形的轮廓。应该清楚,圆顶 103 也可以具有其他形状,诸如具有圆形轮廓的半球形,或者具有椭圆轮廓的半球形等等。在此描画轮廓的圆顶只是一个例子;当利用片材 101 组装圆顶片时,可以采用适合形成圆顶片的任何类型的圆顶。

[0046] 图 3 示出了根据本发明一个实施方式的采用圆顶片 100 的键盘 200。如从剖面侧视图上可见的,圆顶片 100 包括顶层 102、底层 101 以及圆顶 103。底部片材 101 使用类似于图 1 或图 2 所示的片材。底部片材 101 包括与圆顶 103 相关的一个或更多个开口,诸如上述的开口 106、109 或 111。在图 3 的剖视图中,这些开口不可见,并且底部片材 101 示出为连续的层。圆顶片 100 的圆顶 103 可以是金属圆顶,诸如不锈钢圆顶,然而也可以使用柔性且导电的任何其他类型的材料。圆顶 103 具有球形剖面的形状,然而它也可以具有如上所述的其他形状。片材 100 还包括放置在顶部片材 102 和底部片材 101 之间的致动器 104。这使得当层压顶部片材 102 和底部片材 101 时,能够精确地放置致动器 104。精确放置有利于将施加于键 202 的作用力传递给圆顶 103。

[0047] 例如通过粘合剂将圆顶片 100 安装于呈印刷电路板 120 形式的接触层。因此在制作圆顶片期间,底部片材 101 可以另外设有粘合剂层。印刷电路板 120 包括外环形触点 121 和内圆形触点 122。这些触点形成被用来检测圆顶 103 的致动的接触点或者开关触点。当压下圆顶 103 时,圆顶从凸起形状变形成凹入形状,这种变形导致该圆顶的中心接触内触点 122。因为圆顶 103 的边缘和外触点 121 接触,所以闭合了触点 121 和 122 之间的电路,并且可以检测到圆顶的致动。

[0048] PCB 120 可以是单层 PCB,其中环形触点 121 包括间隙以允许 PCB 走线能够到达内触点 122。另一方面,PCB 110 可以是多层 PCB,其中触点 121 和 122 可以经由不同层来接触。也可以使用其他类型的接触层,诸如 FPC。

[0049] 键盘 200 还包括用来保持一个或更多个键 202 的盖板 201。盖板 201 在图 3 中仅部分示出,并且可以安装于电路板 120 或者可以是装置外壳(其容纳键盘 200)的一部分。键 202 具有接触圆顶片 100 的平面。尽管如此,致动器 104 还是能够通过键 202 将压力精确地施加于圆顶 103。当键 202 被按下时,圆顶 103 向下变形并且接触触点 122。当释放该键时,圆顶 103 运用恢复力,并且键 202 返回到其原始位置。致动器 104 可以由硬的塑料或树脂形成以提供良好的力传递。致动器 104 可以具有 1mm 至 3mm 之间(例如 1.8mm)的直径,以及 0.05 至 1mm 之间的、优选为 0.08 至 0.5mm 之间的高度。致动器提供小的按压点,用以确保圆顶 103 中心的变形,从而使得接触到触点 122。通过圆顶片的双层结构使得能够精确定位致动器 104,这种精确定位允许使用具有平坦底部的键,然而也可以使用其他类型的键。键 202 例如可以具有位于其下表面的突起,用以致动圆顶 103。

[0050] 图 4 示意性示出了键盘 200 的另一剖视图。圆顶片 100 采用了类似于图 2 所示的片材的底部片材 101。图 4 的剖面侧视图对应于沿着图 2 中的位置 114 和 115 的连接线获得的剖面。因为底部片材 101 被层压于顶部片材 102 并且被安装于 PCB 120,所以设置在底部片材 101 中的开口 109 和 111 形成空气通道。为提供通风,由开口 111 形成的空气通道连接两个圆顶室。通过提供开口 109 和 111,可以减小致动圆顶 103 所需的力。虽然具有连续底层的双片材构造是更硬的,使用如图 2 所示的具有开口的底层将使该构造更柔性,并且圆顶 103 的致动特征变得更接近于单层构造的那些的致动特征。结果,主要是一个片材有助于本实施方式的片材案件中的圆顶的致动力。

[0051] 在图 4 的实施方式中,致动器 104 被定位在底部片材 101 和顶部片材 102 之间。然而在另一个实施方式中,致动器 104 可以被放置在底部片材 101 和圆顶 103 之间。这样,可以在将圆顶布置在底部片材上之前,先再将致动器粘附于底部片材 101 或圆顶 103。这种手段也实现了致动器 104 的精确定位。

[0052] 键 202 不但可以作为单键提供,而且也可以作为键垫(key mat)提供,该键垫例如由硅橡胶等制成。盖板 201 可以由硬塑料或金属或其他适于生产外壳用盖板的材料制成。顶部片材 102 和底部片材 101 可以由 PET 制成,然而它们也可以由另一种塑料或聚合材料制成。

[0053] 图 5 示意性示出了根据本发明的另一实施方式的键盘 400 的分解图。键盘 400 包括盖板 201 和多个键 202。这些键定位在包括相应圆顶 103 的圆顶片 100 上方。圆顶 103 由如图 4 所示具有预成型的凹槽的底部片材和顶部片材覆盖。例如通过粘合剂将圆顶片 100 安装于印刷电路板 120。圆顶 103 接触相应的接触部的外环形触点 121。在圆顶片 100 的底层和 PCB 120 之间形成空气通道。在本实施方式中,PCB 120 是多层 PCB,并且外触点 121 不需要设有间隙。

[0054] 通过更改设置在圆顶片 100 的底层中的开口的尺寸和形状,可以再次调节键 202 的咔嗒声和咔嗒感,以及压按比(click ratio)和致动力。因此,根据本实施方式的键盘可以获得更好的性能;尤其与利用传统圆顶片的传统键盘相比较,根据本实施方式的键盘能够向操作者提供更好的反馈。此外,因为由底层形成的空气通道通过顶层和 PCB 与环境隔

绝,所以这种键盘是防尘且防潮的。由于层压的底层和顶层中预成型的凹槽,也可以防止形成裂缝。除有利的触觉特征以及防尘和防潮之外,由于使用结合在圆顶片 100 中的致动器,所以键盘 400 提供可靠且精确的开关。

[0055] 在图 6 的流程图中,示出了用于生产圆顶片的方法的实施方式。在步骤 301 中,制造如关于图 1 或图 2 示出的具有包括第一部分和第二部分的开口的底部片材。该片材例如可以由较大的片材切割或冲压形成或者模制而成,并且也可以切割或冲压出开口。在步骤 302 中,将致动器定位在底部片材和顶部片材之间,所述底部片材和顶部片材可以由彼此相同或不同的材料制成。在步骤 303 中,层压底部片材和顶部片材。在步骤 304 中,在层压的片材中形成凹槽。凹槽形成在键待定位在相应的键盘上的位置处。在最后的步骤 305 中,将圆顶例如金属圆顶布置在预成型的凹槽中。也可以例如通过粘合剂将圆顶固定在凹槽中。该方法当然可以包括另外的步骤,诸如在底层涂上另外的粘合剂层,而其他步骤是可选的,诸如在步骤 302 中提供致动器。

[0056] 然后,用这样的方法获得的圆顶片可以用来制造键盘,例如通过将该圆顶片粘附于接触层诸如印刷电路板。然后,可以将键垫放置在圆顶层的顶部上从而获得功能键盘。圆顶片可以被生产成具有相对薄的厚度,导致整个键盘组件的低厚度。在流水生产过程 (straight forward production process) 中,可以以相对低的成本生产圆顶片。

[0057] 上述键盘可以用于任何类型的电子设备,诸如移动电子设备。实例包括手机、个人数字助理 (PDA)、便携式音乐播放器、照相机等。

[0058] 应当理解,上述各种实施方式的特征可以互相结合。作为实例,在如关于图 6 所述的方法中,致动器也可以定位在底部片材和圆顶之间,或者图 4 的底部片材可以设有如图 1 或图 2 所示的或多或少的开口。因此,本领域技术人员从前面的描述中应当理解,本发明的教导可以以各种形式实施。

[0059] 因此,虽然本文公开了本发明的具体实施方式,但是在没有脱离本发明范围的情况下可以进行各种改变和修改。这些实施方式在各方面都应被理解为说明性和非限制性的。

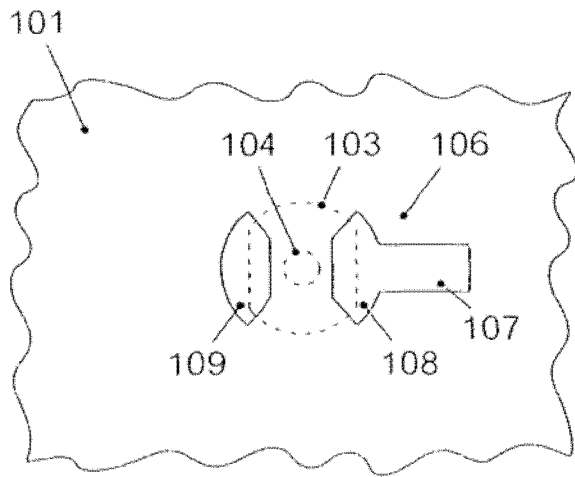


图 1

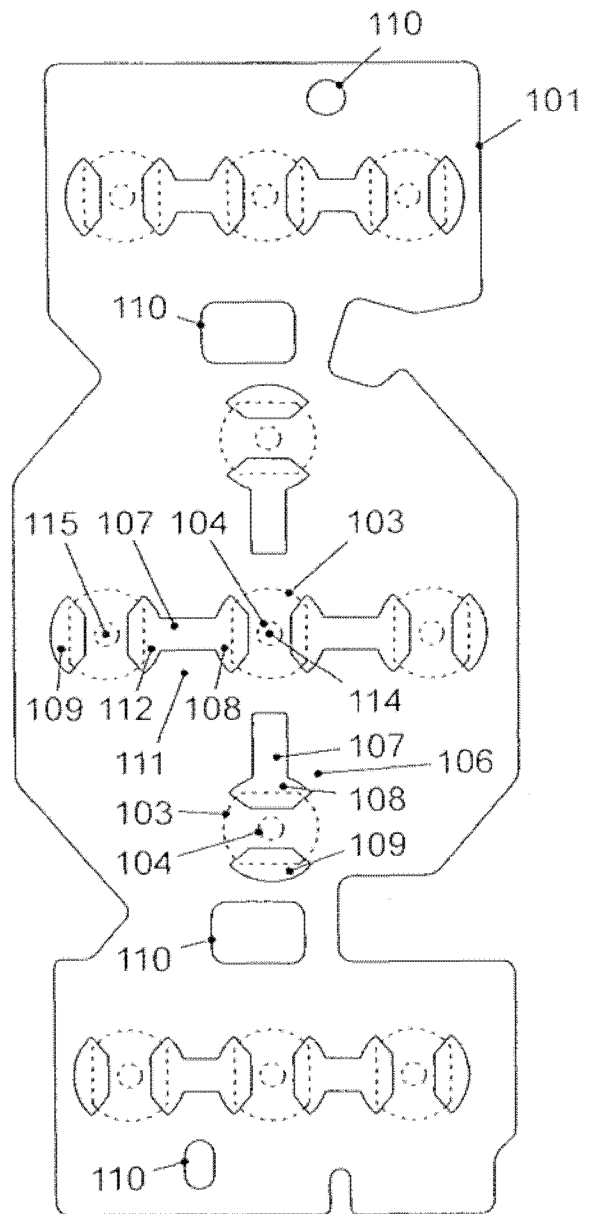


图 2

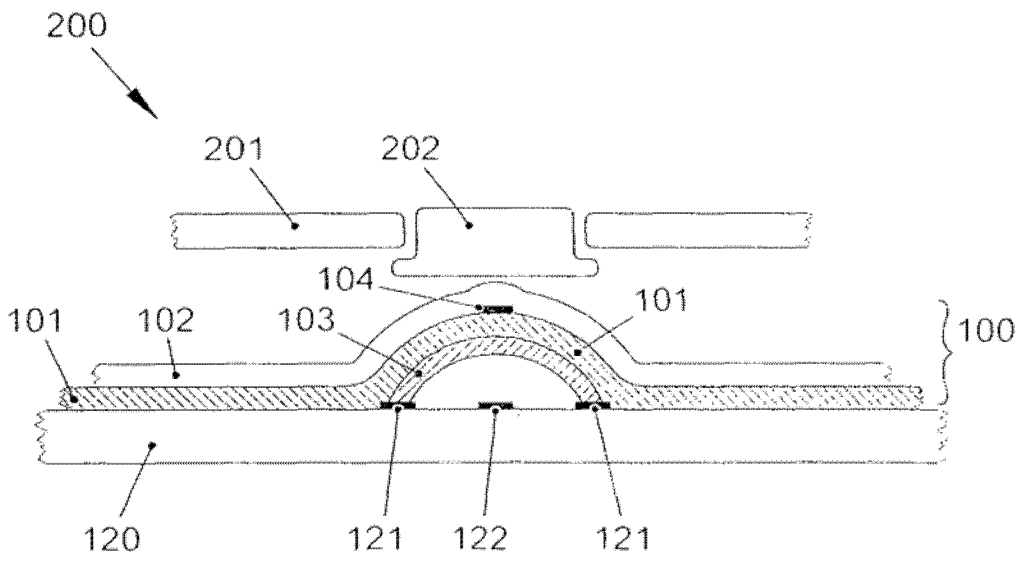


图 3

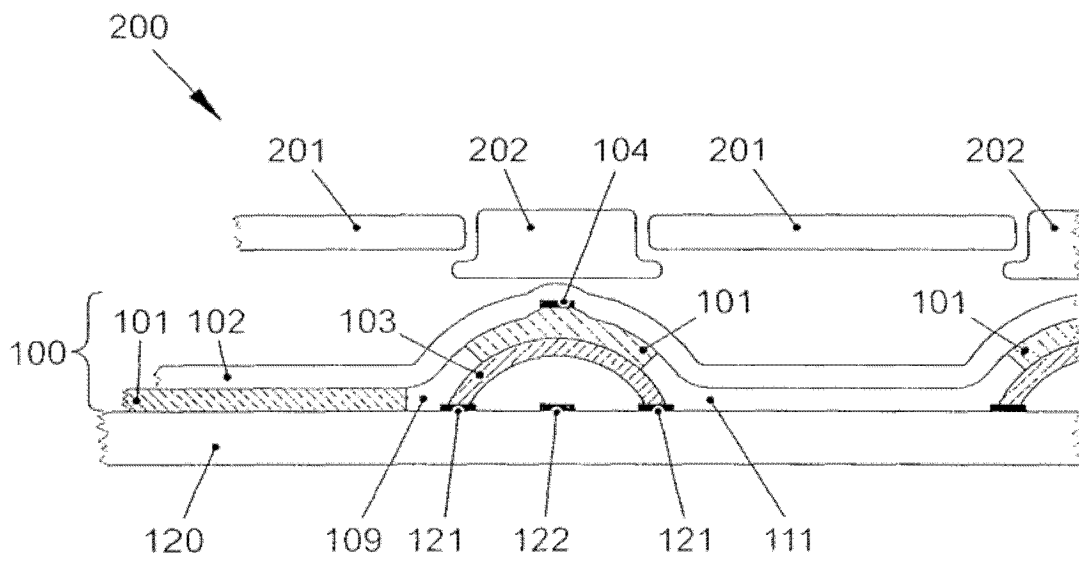


图 4

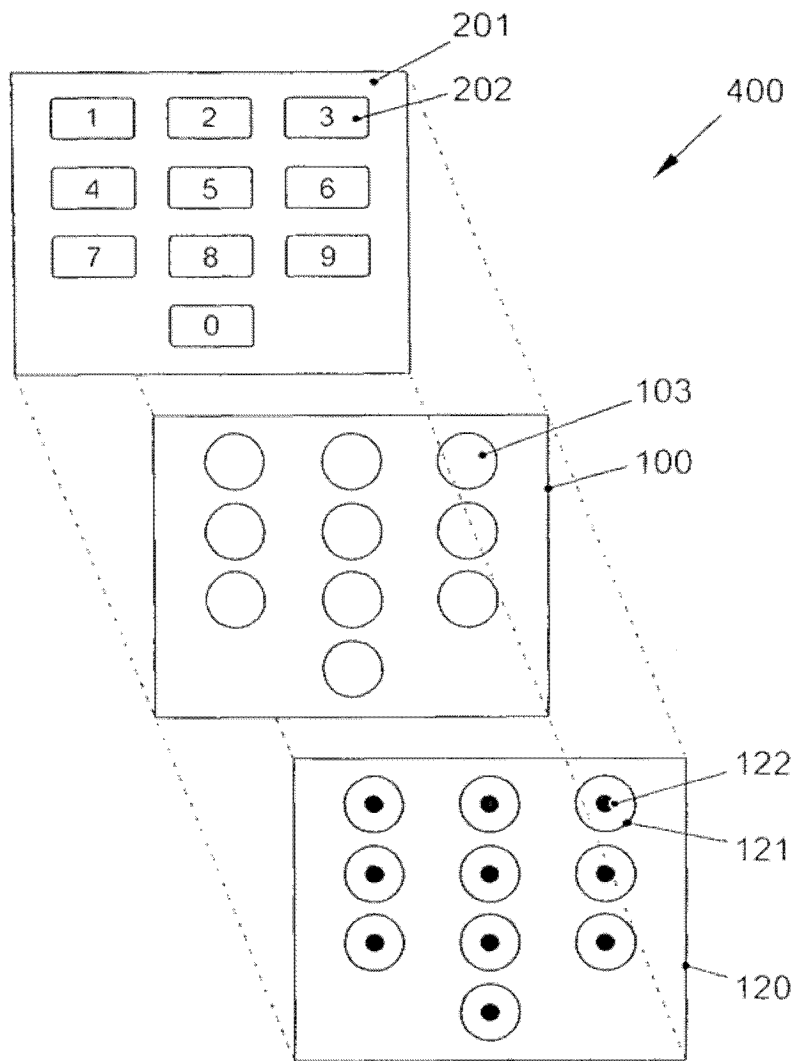


图 5

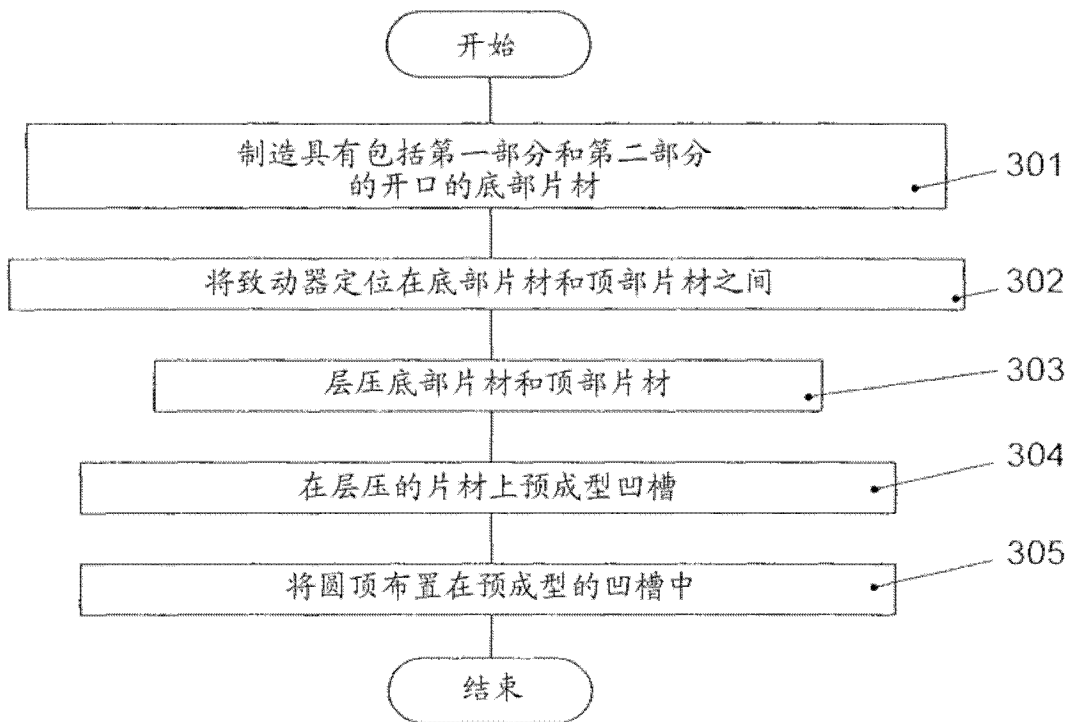


图 6