



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105378886 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201480027864. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 03. 13

H01H 59/00(2006. 01)

H01H 36/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/782,540 2013. 03. 14 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 11. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/026121 2014. 03. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/151624 EN 2014. 09. 25

(71) 申请人 莫列斯有限公司

地址 美国伊利诺州

(72) 发明人 大卫·G·斯密

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 张琦 韩羽枫

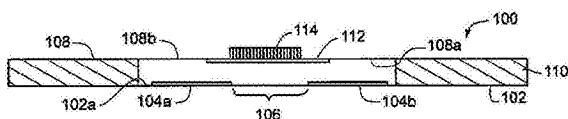
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

磁力致动的印刷膜片开关及其应用

(57) 摘要

一种磁力致动膜片开关能在一静止或未磁化的状态和在磁场存在的情况下的一致动或磁化的状态之间转换。所述膜片开关一般包括：第一导电迹线和第二导电迹线，能够在一闭合位置和一断开位置之间转换，在闭合位置，两个导电迹线电连接以接通一电路，而在断开位置，所述两个导电迹线电隔离以断开一电路。所述膜片开关还包括：一磁性材料，其由一磁场致动，由此实现从一静止位置到一致动位置的切换操作，反之亦然。



1. 一种磁力致动膜片开关,包括 :

一第一基体,包括 :

一第一导电迹线;

一第二导电迹线;以及

一间隙,使所述第一导电迹线和所述第二导电迹线间隔开;

一第二基体,包括 :

一导电分流器,包括一磁性材料,所述导电分流器定位成与所述间隙相对;以及

一间隔层,使所述第一基体和所述第二基体间隔开;

其中,当施加一磁场时,所述导电的分流器能在一闭合电路位置和一断开电路位置之间转换,在所述闭合电路位置,所述导电分流器桥接所述间隙且接触所述第一导电迹线的至少一部分和所述第二导电迹线的至少一部分,在所述断开电路位置,所述分流器与所述第一导电迹线或所述第二导电迹线中的至少一个分离开。

2. 根据权利要求 1 所述的磁力致动膜片开关,其中,所述导电分流器设置为,当施加所述磁场时,转换至所述闭合电路位置。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的磁力致动膜片开关,其中,所述导电分流器设置为,当施加所述磁场时,转换至所述断开电路位置。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的磁力致动膜片开关,其中,所述第一导电迹线、所述第二导电迹线、所述磁性材料或所述间隔层中的至少一个是通过印刷技术或沉积技术而形成。

5. 根据权利要求 4 所述的磁力致动膜片开关,其中,所述印刷技术是凹版印刷、平板丝网印刷、平板印刷、丝网印刷、旋转丝网印刷、数字印刷或者它们的组合中的至少一种。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的磁力致动膜片开关,其中,所述第一基体为刚性且包括玻璃、木材、金属、PVC、硅、环氧树脂、聚碳酸酯或它们的组合中的至少一种。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的磁力致动膜片开关,其中,所述第一基体或所述第二基体中的至少一个为柔性,且包括聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 膜、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚酰亚胺 (PI) 膜、聚丙烯、聚乙烯、聚苯乙烯、聚合物膜或它们的组合中的至少一个。

8. 根据之前述权利要求中的任一项所述的磁力致动膜片开关,其中,所述磁性材料包括铁磁颗粒的浆料、短纤维、箔片或它们的组合中的至少一种。

9. 根据前述权利要求中的任一项所述的磁力致动膜片开关,其中,所述间隔层包括开孔的泡沫、纤维材料、聚合物膜、粘合剂或它们的组合。

10. 一种磁力致动膜片开关,包括 :

一基体;

一第一导电迹线,形成于所述基体的一表面,所述第一导电迹线包括一活动连接臂;

一第二导电迹线,形成于所述基体的所述表面、接近所述活动连接臂;以及

一磁性材料,能操作地连接于所述活动连接臂;

其中,当施加一磁场时,所述活动连接臂设置为在一上升位置和一下降位置之间活动连接,在所述上升位置,所述活动连接臂不接触所述第二导电迹线,在所述下降位置中,所述活动连接臂接触所述第二导电迹线的至少一部分。

11. 根据权利要求 10 所述的磁力致动膜片开关, 其中, 所述活动连接臂设置为, 当施加所述磁场时, 活动连接至所述下降位置。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的磁力致动膜片开关, 其中, 所述活动连接臂设置为, 当施加所述磁场时, 活动连接至所述上升位置。

13. 根据权利要求 10-12 中任一项所述的磁力致动膜片开关, 其中, 所述第二导电迹线还包括: 一第二导电迹线的活动连接臂, 设置为在接触所述第一导电迹线的活动连接臂的至少一部分与不接触所述第一导电迹线的活动连接臂之间活动连接。

14. 一种磁力致动膜片开关, 包括:

一第一基体, 包括一第一导电迹线;

一第二基体, 包括一第二导电迹线;

一磁性材料, 能操作地连接于所述第一导电迹线或所述第二导电迹线中的至少一个; 以及

一间隔层, 使所述第一基体和所述第二基体间隔开;

其中, 所述第一导电迹线或所述第二导电迹线中的至少一个设置为, 当施加一磁场时, 在一闭合电路位置和一断开电路位置之间挠曲, 在所述闭合电路位置, 所述第一导电迹线或所述第二导电迹线中的至少一个朝向另一个挠曲且所述第一导电迹线接触所述第二导电迹线的至少一部分, 在所述断开电路位置, 所述第一导电迹线和所述第二导电迹线通过所述间隔层的至少一部分间隔开。

15. 根据权利要求 14 所述的磁力致动膜片开关, 其中, 所述第一导电迹线或所述第二导电迹线中的至少一个设置为, 当施加所述磁场时, 挠曲至所述闭合电路位置。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的磁力致动膜片开关, 其中, 所述第一导电迹线或所述第二导电迹线中的至少一个设置为, 当施加所述磁场时, 挠曲至所述断开电路位置。

17. 根据权利要求 14-16 中任一项所述的磁力致动膜片开关, 其中, 所述第一基体或所述第二基体中的至少一个为柔性, 且包括聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 膜、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚酰亚胺 (PI) 膜、聚丙烯、聚乙烯, 聚苯乙烯、聚合物膜或它们的组合中的至少一种。

18. 一种电子设备, 包括:

至少一个印刷电路;

一电池, 设置为给所述至少一个印刷电路供电;

一磁力致动膜片开关, 设置为影响所述至少一个印刷电路的运行, 所述磁力致动膜片开关包括:

一第一导电迹线;

一第二导电迹线; 以及

一磁性材料, 能操作地连接于所述第一导电迹线或所述第二导电迹线中的至少一个;

其中, 所述磁力致动膜片开关设置为, 当施加一磁场时, 在一静止状态和一致动状态之间转换, 在所述静止状态, 所述第一导电迹线不接触所述第二导电迹线且电力不提供给所述至少一个印刷电路, 在所述致动状态, 所述第一导电迹线接触所述第二导电迹线且电力提供给所述至少一个印刷电路。

19. 根据权利要求 18 所述的电子设备, 还包括一第二印刷电路, 其中, 所述电池还设置

为给所述第二印刷电路供电,而且其中,当所述磁力致动膜片开关处于静止状态时,电力提供给所述第二印刷电路。

20. 根据权利要求 19 所述的电子设备,其中,所述至少一个印刷电路是一高功率电路,而所述第二电路是一低功率电路。

21. 根据权利要求 18-20 中任一项所述的电子设备,其中,所述磁力致动膜片开关设置为,当施加所述磁场时,转换至所述静止状态。

22. 根据权利要求 18-21 中任一项所述的电子设备,其中,所述磁力致动膜片开关设置为,当施加所述磁场时,转换至所述致动状态。

23. 一种包装组件,包括:

一电子设备,包括:

一印刷电路;以及

一磁力致动膜片开关,设置为影响所述印刷电路的运行;以及

一包装材料,包括至少一磁体,所述至少一磁体设置为产生一磁场,以致动所述磁力致动膜片开关。

24. 根据权利要求 23 所述的包装组件,其中,所述磁力致动膜片开关包括:

一第一导电迹线;

一第二导电迹线;以及

一磁性材料,能操作地连接于所述第一导电迹线或所述第二导电迹线中的至少一个;

其中,所述磁力致动膜片开关设置为,当施加来自所述至少一个磁体的磁场时,在一静止状态和一致动状态之间转换,在所述静止状态,所述第一导电迹线不接触所述第二导电迹线且电力不提供给所述印刷电路,在所述致动状态,所述第一导电迹线接触所述第二导电迹线且电力提供给所述印刷电路。

25. 根据权利要求 24 所述的包装组件,还包括设置为给所述印刷电路供电的一电池。

26. 根据权利要求 25 所述的包装组件,还包括一第二印刷电路,其中,所述电池还设置为给所述第二印刷电路供电,而且其中,当所述磁力致动膜片开关处于所述静止状态时,电力提供给所述第二印刷电路。

27. 根据权利要求 23-26 中任一项所述的包装组件,其中,所述磁场致动磁力致动膜片开关至一静止状态,在所述静止状态,电力不提供给所述印刷电路。

28. 根据权利要求 23-27 中任一项所述的包装组件,其中,所述磁场致动磁力致动膜片开关至一致动状态,在所述致动状态,电力提供给所述印刷电路。

磁力致动的印刷膜片开关及其应用

[0001] 相关申请

[0002] 本申请主张于 2013 年 3 月 14 日提交的美国临时申请 US61/782,540 的优先权，该专利申请通过援引其整体上并入本文。

技术领域

[0003] 本发明概括而言涉及膜片开关，而更具体而言涉及由磁力致动的印刷膜片开关。

背景技术

[0004] 开关典型地是电动或手动控制的双态装置，该双态装置操作为断开和闭合电路中的导电元件或接触件，由此影响电路或电路的至少一部分的操作。例如，一开关通过中断电流、或使电流从一个导体转移至另一个导体、或者使得电流沿两个导体或在两个导体之间流动而操作为断开或形成一电路。开关也可提供用于重定向或偏置电路中的电流的一手段，以启用或禁用电路的另一部分的功能。存在开关的很多类型，例如包括机电设备（如光开关）、簧片（reed）开关、继电器、闭锁开关（latching switch）以及膜片开关，这些仅为举例。

[0005] 继电器是一种通过另一电路来操作的电开关。例如，一些继电器使用一电磁体或仅在电场存在时产生磁场的一材料，以致动切换机构。继电器通常结合有线圈，从而当电流通过线圈时，线圈能产生一磁场。继而，基于所述的结构，磁场致动一铁基衔铁（ferrous armature），且衔铁与一固定接触件建立或断开连接，以断开或闭合电路。继电器通常用于通过使用一低功率信号来控制以高功率运行的一电路。

[0006] 一种离散的簧片开关是一种通过一施加的磁场而操作的一电开关。在一种简单的形式中，一簧片开关例如包括：至少两个能磁化的柔性金属簧片，当所述开关断开时，在各簧片的一端上分离开一小间隙。由一电磁体或永磁体产生的磁场存在时，簧片被迫接触在一起，由此消除所述间隙并闭合所述开关，以使电路完整。可替代地，簧片接触，从而所述开关闭合，而一磁场的存在迫使它们分离开，由此断开开关以切断或中断电路。

[0007] 一种离散的簧片开关可包括：多个铁基金属簧片，典型地气密地密封在一玻璃套中，以保护所述多个簧片免受大气腐蚀和 / 或金属簧片的氧化，这可减少或负面影响金属的导电属性。然而，这些开关在结构上结合到电路中由于它们的尺寸和刚度而在经济上是不可行的或者是不合适的，由此限制了它们的应用。

[0008] 闭锁开关是一旦被致动就保持其状态的开关，且仅在第二次致动时返回到其原始状态。例如，在开关的第一次致动时一电路形成或断开，而仅在开关的第二次致动时电路断开或形成。

[0009] 在题为“Laminated Relays with Multiple Flexible Contacts（具有多个柔性接触件的层叠式继电器）”的美国专利 US7,215,229（下文称为“’229”专利）中描述了一种类型的闭锁开关。在’229 专利中，一层叠的电子机械系统（LEMS）开关包括“多个结构层，这包括至少两个结构层，各结构层包括一柔性元件。所述多个结构层堆叠且对齐成一叠

(stack), 以形成至少一个开关。该叠中的各结构层附接于该叠的一相邻的结构层。当所形成的开关处于一“启动 (on)”状态时, 第一柔性元件接触第二柔性元件”(摘要)。将第一柔性元件致动到一第一稳定状态 (即所述第一柔性元件接触所述第二柔性元件) 通过一永磁体层 (其产生磁场以引起第一柔性元件的磁性材料的磁化) 而完成。与第一磁场相反的一第二磁场通过一电磁体或线圈产生, 且当通过将电流施加于该线圈而致动时, 所述第一柔性元件返回至第二稳定状态 (即所述第一柔性元件不接触所述第二柔性元件)。

[0010] 尽管所述多个层叠层使闭锁开关更简单, 从而它们可结合到更广泛的各种应用中, 但是由于开关的闭锁功能, 闭锁开关仍有些复杂, 且将它结合到许多应用 (包括类似包装的低成本的物品) 中可能是不经济的。

[0011] 一种更简单的非闭锁开关结构是膜片开关。膜片开关是一种印刷在一柔性基体 (诸如 PET 或 ITO) 上的电开关。膜片开关通常通过施加垂直基体的力而被致动, 以即刻断开或闭合一相应的电路。膜片开关典型地是非闭锁开关, 因为他们暂时断开或闭合, 当力存在时所述电路更常见的是闭合。

[0012] 一种膜片开关典型地具有多层。膜片开关的顶层能够是使用者和机器之间的一图形界面 (例如键盘上的键)。另一层是一印刷电路。这也可是由铜和聚酰亚胺材料制成的一柔性电路。例如, 参照图 1A, 一膜片开关 10 可包括一第一层或基体 12, 其具有由一间隙 16 隔开的第一导电迹线 14a 和一第二导电迹线 14b。经由一间隔层 20 与第一基体 12 隔开的第二层或基体 18 包含或保持一导电迹线 22 或分流器。参照图 1B, 当施加垂直于第一层 12 和第二层 18 的力 F 时, 导电分流器 22 被迫接触两个迹线 14a、14b 中的每一个, 以使电路完整。

[0013] 因为它们的简单性和灵活性, 制造膜片开关比其它常规开关便宜。然而, 膜片开关的常见用途仍然稍限于例如计算机键盘、触摸屏、控制面板等。

[0014] 由于印刷电路技术日益增加的灵活性, 对于印刷电子产品或电子设备的新的应用已经在考虑。这些应用可例如包括包装 (packaging)、包封 (wrapping)、促销物品、一次性物品、标牌 (signage)、服装等。电子产品可以提供新奇的审美特征或功能特征 (诸如视觉特征或声音特征) 给各种物品, 以作为一种吸引潜在的客户或买家来购买这些产品或以其它的方式提高这些产品的价值的手段。电子产品还可提供一种“智能”特征, 以在物品上显示或提供信息 (如价格、截止日期、温度等)。电子产品典型地是经由纽扣 (coin cell) 电池或印刷电池来供电。

[0015] 在包含电子产品的物品的运输、邮递和 / 或储存期间, 希望维持电池供电的电子产品或电路处于关闭或低功率状态。例如, 在包装结合有电子产品的情况下, 运输和 / 或储存需要的时间可能比电池的寿命长, 从而如果电子产品在整个时间运行的话, 它们在到达目的地时将不再能工作或工作的时间不能令人不满意。这也可能是这种情况, 对于安全、加工、处理或其它筛选过程, 电子产品的运行可能是破坏性的, 且因此不允许电子产品在这些过程期间运行。

[0016] 开关结合到电子产品的电路可起到断电, 或保持电子产品处于低功率状态直到它们被故意致动的功能。然而, 常规的开关要么太复杂要么成本太高而不能经济地或有效地结合到印刷电路中, 或者它们可能无法提供正确的功能 (例如手动膜片开关), 或者它们可能不会提供一兼容的形式因素 (诸如典型地与邮寄物品相关的薄的且柔性的因素)。

[0017] 依然需要一种方式来使电池供电的电路维持在一低功率或无功率状态直到被致动,且能有效地并经济地结合到物品(诸如包装、包封、促销物品、一次性物品、标牌、服装等)中。

发明内容

[0018] 本发明克服了许多上述的缺陷,并涉及一种印刷膜片开关,其能由一磁力致动并能有效地且经济地制造或结合到电路中。

[0019] 根据本发明所述的磁力致动膜片开关能够在无磁场存在的一静止或未磁化状态和有磁场存在的(不管是一互斥场还是一相吸场)的一致动或磁化状态之间转换。所述膜片开关一般包括第一导电迹线和第二导电迹线,它们能够在一闭合位置和一断开位置之间转换,在闭合位置,所述两个导电迹线电连接以闭合一电路,而在断开位置,所述两个导电迹线电隔离以断开所述电路。依赖所述开关的结构,所述静止状态可对应所述电路的断开位置或所述电路的闭合位置,而所述致动状态可对应所述电路的断开位置或闭合位置中的另一个位置。所述膜片开关还包括一磁性材料,其受一磁场影响(吸引或排斥),由此,在磁场存在的情况下实现从静止状态到致动状态的切换操作,且当撤除磁场时,返回到静止状态。

[0020] 根据一实施例,一磁力致动膜片开关包括印刷在一柔性基体上的一第一平面上且由一间隙间隔开的第一导电迹线和第二导电迹线。经由一间隔层与第一柔性基体间隔开的一第二柔性基体包括或包含一导电分流器。一磁性材料(诸如一铁磁材料)结合到所述分流器本身、靠近所述分流器印刷和/或结合到所述第一平面。当施加一磁场(诸如存在稀土磁性物质或其它磁体)时,作用于磁性材料上的力引起柔性基体(其上具有磁性材料)从一第一静止状态挠曲至一第二状态。当撤除磁场时,所述柔性基体返回至第一静止状态。

[0021] 在一实施例中,在静止状态,所述膜片开关处于一断开位置,在断开位置,所述柔性基体间隔开且电路断开。施加一磁场引起所述磁性材料被吸向磁体,因此引起柔性层(其上具有磁性材料)挠曲至另一柔性层,从而所述导电分流器桥接两个导电迹线之间的间隙,由此闭合电路。

[0022] 在一替代实施例中,在静止状态,所述膜片开关处于一闭合位置,在闭合位置,所述第一柔性基体和所述第二柔性基体接触且所述导电分流器桥接两个导电迹线之间的间隙。通过相对于磁性材料来放置磁体,施加一磁场迫使所述柔性基体彼此远离分开,从而所述导电分流器从两个导电迹线之间的间隙被移出,由此断开所述电路。可替代地,在一实施例中,一磁体也可用于代替磁性材料,在这种情况下,磁体可设置为通过与外部磁体相互作用而被排斥,因此断开膜片开关的接触。在又一可替代的实施例中,所述磁性材料包括一反磁性材料,其通过与外部磁体相互作用而被排斥,因此断开膜片开关的接触。

[0023] 一替代的实施例可包括一单个柔性基体,所述单个柔性基体具有沉积在其上的第一导电迹线和第二导电迹线。所述两个导电迹线的一个或两个可进一步包括一铰接臂或活动连接臂(关节联接臂),铰接臂或活动连接臂部上具有一磁性材料。依赖于所述开关的结构,磁性材料与磁体的相互作用引起所述活动连接臂移动到一“闭合”位置(通过桥接所述导电迹线之间的间隙),或一“断开”位置(通过建立所述导电迹线之间的间隙)。

[0024] 又一可替代的实施例可包括由一间隔层间隔开的第一柔性基体和第二柔性基体。

一第一导电迹线印刷在所述第一基体上，而第二导电迹线印刷在所述第二基体上，从而所述两个迹线的至少一部分重叠。磁性材料结合在所述两个基体的一个或两个上。当施加一磁场时，依赖所述开关的结构，所述两个基体朝向彼此挠曲，引起所述迹线彼此接触以闭合电路，反之亦然。

[0025] 根据本发明，一种电池供电的电子设备可包括：一个或多个印刷电路；一电池；以及一个或多个磁力致动膜片开关，用于影响所述设备的操作。在一实施例中，在静止状态，膜片开关处于一断开位置，在断开位置，所述导电迹线不接触从而所述电路断开，且所述电子设备断电。在另一实施例中，在静止状态，膜片开关处于一闭合位置，在闭合位置，所述导电迹线接触从而电路闭合并起作用，且所述电子设备被供电。当施加一磁场时，膜片开关从静止状态转换至致动状态，由此分别地闭合或断开电路。已发现电子设备的多种结构在所述关闭状态下，无论是断电 (unpowered)、睡眠模式还是禁用可以采用控制信号的一给定输入的“高”或“低”，因此对应于控制膜片开关的各种结构处于断开或闭合。

[0026] 在一特定的实施例中，在一静止状态，所述膜片开关处于闭合位置，从而一特定的低功率电路闭合，另一高功率电路断开，且所述设备处于低功率状态（其中所述设备不具有足够的功率来运行或是故意地抑制运行）。当施加一磁场时，所述膜片开关断开，从而所述高功率电路现在闭合，且所述设备如期运行。在一可替代的实施例中，当一磁场存在时，所述低功率电路闭合，从而所述设备不能运行，且当撤除磁场时，所述低功率电路断开，以允许所述高功率电路闭合，从而使所述设备运行。

[0027] 根据本发明的一包装组件包括：一产品或物品，其上具有一电子设备；以及一包装材料。所述电子设备包括为所述电子设备提供电源的电路。所述电路包括一个或多个磁力致动的膜片开关。所述包装材料包括一个或多个磁体，用于致动所述膜片开关。当所述物品被包装时，所述磁体接近膜片开关，从而磁体的磁场足够强以致动所述膜片开关。当这些实施例中的膜片开关被致动时（即当磁体存在时），所述电子设备是不能运行的。当撤除磁体（如通过撤除包装材料）时，所述开关返回到一静止状态，这实现电子设备的运行。这允许当被包装时将所述物品的电子设备断电或降低供电，从而不会消耗和浪费大量的电池的能量，且也符合筛选要求 (screening requirement)。

[0028] 上述概括说明不意欲描述本发明的各列出的实施例或每个实施方案。下面的附图和详细说明更具体地示出这些实施例。

附图说明

[0029] 通过审阅下面结合附图的本发明的各种实施例的详细说明，可以更完整地理解本发明，在附图中：

[0030] 图 1A 示现有技术中的处于静止状态下的一膜片开关，其中电路是断开的；

[0031] 图 1B 示出图 1A 中的处于闭合或致动状态下的膜片开关，其中电路是闭合的；

[0032] 图 2A 是根据本发明的一实施例的处于静止状态下的一磁力致动膜片开关，其中电路是断开的；

[0033] 图 2B 是图 2A 中的处于致动状态下的磁力致动膜片开关，其中电路是闭合的；

[0034] 图 3A 是根据本发明的另一实施例的处于静止状态下的一磁力致动膜片开关，其中电路是断开的；

- [0035] 图 3B 是图 3A 中的处于致动状态下的磁力致动膜片开关, 其中电路是闭合的;
- [0036] 图 4A 是根据本发明的又一实施例的处于静止状态下的一磁力致动膜片开关, 其中电路是断开的;
- [0037] 图 4B 是图 4A 中的处于致动状态下的磁力致动膜片开关, 其中电路是闭合的;
- [0038] 图 5A 是电池供电电子设备在低功率或断电的状态下的一包装组件; 以及
- [0039] 图 5B 是图 5A 中的处于运行状态下的去除包装的电池供电电子设备。

具体实施方式

[0040] 尽管本发明能够做出各种修改和可替代的形式, 但是本发明的细节已通过实例示出在附图中且将详细地说明。然而, 应理解的是, 本发明不意欲将本发明限制到所描述的具体实施例。相反, 本发明意欲涵盖落入本发明的随附的权利要求书的精神和范围内的所有修改、等同形式以及替代。

[0041] 参照图 2A 和图 2B, 根据一实施例的一膜片开关 100 一般可包括一第一柔性基体 102, 第一柔性基体 102 包括印刷或以其它方式形成于第一柔性基体 102 的一第一表面 102a 上的且由一间隙 106 隔开的一第一导电迹线 104a 和一第二导电迹线 104b。经由一间隔层 110 与第一柔性基体 102 隔开的一第二柔性基体 108 包括一导电分流器 112。分流器 112 安置在基体 108 的与表面 102a 相对的第一表面 108a 上, 从而分流器 112 面向迹线 104a、104b。一磁性材料 114(诸如一铁磁材料)结合到分流器 112 本身中、如图所示地靠近分流器 112 印刷和 / 或者结合到第一柔性基体 102 中。

[0042] 在整个这些说明中, 依赖具体的实施例, 按照特定结构的需要, 磁体和磁性材料的角色可互换, 或者也可通过采用合适定向以产生相互的吸引力或排斥力的两个磁体来替代。

[0043] 基体 102、108 可包括任何柔性材料, 诸如聚合物材料, 包括但不限于聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 膜、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚酰亚胺 (PI) 膜、聚丙烯、聚乙烯、聚苯乙烯、或任何各种聚合物膜或它们的组合。在另一未示出的实施例中, 只有在其上具有磁性材料的基体是柔性的。刚性的基体包括玻璃、木材、金属、聚氯乙烯 (PVC)、硅、环氧树脂、聚碳酸酯或任何各类的刚性材料。

[0044] 导电迹线 104a、104b 和导电分流器 112 可包括能够印刷的或以其它方式选择性地沉积的导电材料, 导电材料含有金属颗粒或碳或导电聚合物或它们的某些组合, 金属颗粒例如包括但不限于银、铂、钯、铜、镍、金或铝。在多个实施例中, 导电金属或复合材料可以是细颗粒或纳米颗粒。导电材料可以是能够印刷的导电油墨、炭粉 (toner) 或其它涂料的形式。在多个实施例中, 电气功能性的电子油墨可例如从汉高 (Henkel) 公司或杜邦 (DuPont) 公司购得。所述迹线 104a、104b 和分流器 112 也可通过其它手段形成。

[0045] 复杂的图案可通过任何各种印刷方法 (例如包括任何形式的凹版印刷 (gravure)、平板丝网印刷 (flatbed screen)、平板印刷 (lithography)、丝网印刷、旋转丝网印刷、数字印刷以及类似的印刷方法或它们的组合) 可选择性地印刷或以其它方式沉积, 以形成迹线 104a、104b。

[0046] 磁性材料 114 可例如包括一能够印刷的铁磁材料, 诸如含铁磁颗粒的浆料。这样一种材料可从 Rust Oleum 公司购得。磁性材料 114 印刷于或以其它方式沉积于或作为一

层直接应用于分流器 112，该层夹设于或布置在分流器 112 和表面 108a 之间、或在基体 108 的相同的表面 108a 或一相反的表面 108b（如图示出）上接近分流器 112。磁性材料 114 可采用与印刷迹线 104a、104b 类似的技术印刷，或者可以叠层、粘附、沉积或以其它方式应用于分流器 112 或基体 108。

[0047] 在另一实施例中，磁性材料 114 包括应用于基体 108 的一短纤维（staple）、箔材（foil）或其它磁性材料。在又一可替代实施例中，磁性材料 114 充分导电，从而不需要一独立的导电材料用于印刷迹线 104a、104b 和 / 或分流器 112。

[0048] 间隔层 110 可包括一膨胀（expanded）绝缘材料，诸如一闭孔或开孔的泡沫层、一纤维材料、一聚合物膜或一粘合剂层。当膜片开关 100 处于“断开”状态时，间隔层 110 具有足够的厚度以防止或阻止分流器 112 与迹线 104a、104b 的一个或两个接触，从而电路不完整且没有供电流流通的路径。间隔层 110 可被印刷、粘附、叠层或以其它方式直接应用于与分流器 112 相同的基体 108 的表面和 / 或与迹线 104a、104b 相同的基体 102 的表面。印刷迹线 104a、104b 和分流器 112 的区域基本无间隔层 110，以当电连接时（即当电路是闭合的）不会负面影响迹线 104a、104b 之间的导电性。

[0049] 参照图 2A，膜片开关 100 示出为处于静止或未磁化（unmagnetized）的位置。在该实施例中，所述静止位置包括一断开的电路，其中分流器 112 与迹线 104a、104b 间隔开但依然面向迹线 104a、104b。没有电流能够流经电路。

[0050] 参照图 2B，膜片开关 100 示出为处于致动或磁化的位置。一磁场通过一永磁体 M（如一稀土磁体）而施加。可替代地，可采用一电磁体。磁性材料 114 变成已磁化且由此被吸向磁体 M，这使得基体 108 朝向基体 102 挠曲。分流器 112 至少接触 104a 和 104b 的端部，由此使电路完整，从而使得电流流经电路。当撤除磁场时，膜片开关 100 返回到图 2A 的静止状态。

[0051] 在图 2A 和图 2B 所示的实施例的一替代实施例（未示出）中，分流器和两条迹线在处于静止位置时接触，且电路闭合并运行。当施加一磁场时，基体被迫彼此分离，例如因为在分流器层上的磁体抵抗施加于膜片开关上的磁场，且电路是断开的，所以不再允许电流流经。

[0052] 参照图 3A 和图 3B，在另一实施例中，一磁力致动膜片开关 150 包括一单个基体 152。一第一导电迹线 154a 和一第二导电迹线 154b 通过上述的材料和方法形成于基体 152 的一第一表面 152a 上。第一导电迹线 154a 的一导电挠曲部 156 或活动连接（articulating）臂由与导电迹线 154a 相同的材料形成，还包括如上所述沉积在其上的磁性材料 158。

[0053] 参照图 3A，膜片开关 150 示出处于静止或未磁化的位置。在该实施例中，所述静止位置包括一断开的电路，其中挠曲部 156 处于“向上”的位置，从而迹线 154a 不接触迹线 154b。当应用时，没有电流能够流经电路。参照图 3B，膜片开关 150 被示出处于致动或磁化的状态。一磁场通过如上所述的磁体 M 而施加。磁性材料 158 变成已磁化的且由此被吸向磁体 M，这导致挠曲部 156 朝向基体 152 移动并至少接触迹线 154b 的一端部，由此使电路完整，从而当应用磁场时允许电流流经电路。当撤除磁场时，膜片开关 150 返回到图 3A 的静止状态。

[0054] 在图 3A 和图 3B 的一替代实施例（且未具体示出）中，两迹线均包括在施加或撤

除磁场时上升或下降来进行接触的挠曲部。

[0055] 在图 3A 和图 3B 所示的实施例的又一替代实施例（未示出）中，挠曲部在处于静止位置时接触第二导电迹线，且电路闭合并运行。当施加一磁场时，挠曲部被迫向上且远离基体，例如因为开关材料上磁体抵抗外部磁体，且电路是断开的，所以不再允许电流流经。

[0056] 参照图 4A 和图 4B，在又一实施例中，一磁力致动膜片开关 200 一般包括：一第一基体 202，具有印刷在一第一表面 202a 上的一第一导电迹线 204；以及一第二基体 206，经由一间隔层 210 与第一基体 202 分离，且具有通过上述材料和方式印刷在一第一表面 206a 上的一第二导电迹线 208。第一导电迹线 204 和第二导电迹线 208 彼此面对。

[0057] 一磁性材料 212 接近迹线 204 或迹线 208 如上所述地设置于基体 202、206 中的一个或两个。如图 4A 和 4B 所示，磁性材料 212 印刷在第二基体 206 的第二表面 206b 上，且正好在导电迹线 208 上方。可替代地，磁性材料 212 为夹设在迹线 208 和基体 206 的表面 206a 之间的一离散层，或者磁性材料 212 为与如上所述的迹线 208 为同一个（为了清楚起见，在此所说明的实施例中，第一表面 202a 和第二表面 206b 以与印刷行业通常称谓不同地来说明）。

[0058] 参照图 4A，膜片开关 200 示出处于一静止或未磁化的位置。在该实施例中，静止位置包括一断开的电路，其中第一导电迹线 204 经由间隔层 210 与第二导电迹线 208 间隔开。没有电流能够流经电路。参照图 4B，膜片开关 200 示出处于一致动或磁化的位置。如上所述，一磁场通过磁体 M 而施加。磁性材料 212 变成已磁化的且由此被吸向磁体 M，这导致具有第二导电迹线 208 的第二基体 206 朝向具有第一导电迹线 204 的第一基体 202 移动。第二导电迹线 208 至少接触第一导电迹线 204 的一端部，由此使电路完整，从而当应用磁场时允许电流流经电路。当撤除磁场时，膜片开关 200 返回到图 4A 的静止状态。

[0059] 在图 4A 和图 4B 所示的实施例的一替代实施例（且未具体示出）中，迹线在处于静止位置时是接触的，且电路闭合并运行。当施加一磁场时，基体且由此迹线被迫彼此分离，例如因为在柔性层 206 上的磁体抵抗磁体 M，且电路是断开的，所以不再允许电流流经。

[0060] 由于根据实施例的磁力致动膜片开关的结构简单，所以将这样的装置结合在一设备的柔性印刷电子电路内以用于控制该设备的电子电路的一个或多个部分来影响该设备的运行在经济上是可能的或可行的。例如，所述开关可与一电子设备的其它电路器件（诸如电池、电阻、晶体管、天线等）的印刷一起在线（in-line）印刷。这允许印刷的电子设备结合在不同的应用中，这在以前在经济上是不可行的。

[0061] 尤其是，在根据实施例的结合膜片开关的一包装应用中，允许一对对象或电子设备在储存和 / 或运输中或直到使用，保持在断电或低功率状态。在一实施例中，且参照图 5A 和图 5B，一包装组件 250 包括：一物品 252，具有位于其上的电子设备 254（诸如电子显示屏或电子图表）；以及一包装材料或包装壳（packaging wrap）256。根据上述实施例的一个或多个磁力致动膜片开关 258 结合到设备 254 的电路中。一磁体 260 可结合到包装材料 256 中。

[0062] 参照图 5A，当物品 252 包装到包装材料 256 中时，磁体 260 接近物品 252 中的膜片开关 258，从而由磁体 260 产生的磁场足够强来致动开关 258 并保持开关 258 处于致动状态下。参照图 5B，当包装材料 256 移除或移位（诸如组件 250 的运输和 / 或储存之后）时，磁体 260 移动而离开开关 258，从而开关 258 移动到它的静止或未致动状态，导致设备 254 运

行。

[0063] 在一实施例中,当处于静止状态下开关 258 是闭合的,并导致设备 254 运行。当包装到包装材料 256 中时,磁体 260 偏压开关 258 至一断开位置,并导致设备 254 供电下降或断电,从而不会浪费电池能量。当撤除包装材料 256 时,开关 258 返回到静止位置,并闭合电路,由此驱动 (power up) 设备 254。

[0064] 在又一实施例中,开关 258 结合到一低功率电路中,当闭合时,该低功率电路不会提供足够的能量来使设备 254 运行或该低功率电路维持在足以限制电路运行的电势。在该实施例中,开关 258 处于一静止位置时是断开的,由此引导电流流经在设备 254 的电路系统中的一单独的更高功率的电路,从而使设备 254 运行。当包装到包装材料 256 中时,磁体 260 偏压开关 258 至一闭合位置,导致所有电流流经该低功率电路,从而设备 254 不能运行,进而不会浪费电池能量。当撤除包装材料 256 时,开关 258 返回到静止位置,由此断开电路并导致电流流经该高功率电路从而驱动设备 254。

[0065] 尽管维持开关的位置 (其控制一被包含的电子设备的运行) 在本文以使用一磁力致动开关的形式来说明,但是在一包装组件内采用一传统的机械致动膜片开关可获得相同的结果。在这样的实施例中,为了获得所需的状态,开关的变形必须通过一机械力来施加。这样的力可被施加,例如在包封过程中,通过采用借助包装上的一压印、成形、插入或以其它方式形成的凸起位置所施加的一压力,保持所施加的足够的张力,以保持开关变形或被受压直到包装被撤除。

[0066] 本文针对特定的断开和闭合的电路配置或特定元件的其它位置而说明的实施例可在这些实施例和其它实施例中变化,即在实施例之间可颠倒、互换或以其它方式实施。因此,本文给出的特定的实施例不视为是限制性的。此外,本文针对任何特定的实施例所讨论或说明的某些特征和 / 或部件可与其它设备的其它特征和 / 或部件互换、组合或重新配置。本领域的技术人员能够认识到以在保持各种实施例的构思和实施方式一致的同时除了那些具体示出和 / 或说明以外的方式实施的这些和其它特性。

[0067] 系统、设备和方式的各种实施例已在本文中予以说明。这些实施例仅通过实例给出且不意欲限制本发明的范围。此外,应认识到的是,已说明的实施例的各种特征可以不同的方式组合在一起,以产生多个另外的实施例。此外,尽管已说明了各种材料、尺寸、形状、配置和位置用于所公开的实施例,但是在不超出本发明的范围下,除了这些之外的其它也可被使用。

[0068] 相关领域的普通技术人员将认识到的是,本发明可包含比在上述任一实施例中所列举的特征更少的特征。本文所说明的实施例并不意味着是可形成或组合成本发明的各种特征的多种方式的一穷尽表示。相应地,所述实施例并不相互排斥各种特征的组合;而是,如该领域的普通技术人员所理解的,本发明可包括从不同的独立的实施例中选取的不同的独立的特征的组合。

[0069] 通过援引上述文献的任何合并是受限的,从而不会有与本文明确公开的内容相反的主题并入。通过援引上述文献的任何合并进一步限制为无任何包含在该文献中的权利要求项通过援引而并入本文。通过援引上述文献的任何合并还进一步受限,从而该文献中提供的任何定义不会通过援引并入本文,除非明确包含在本文中。

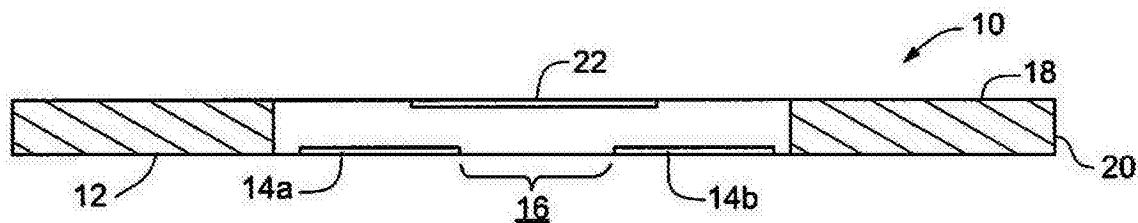


图 1A 现有技术

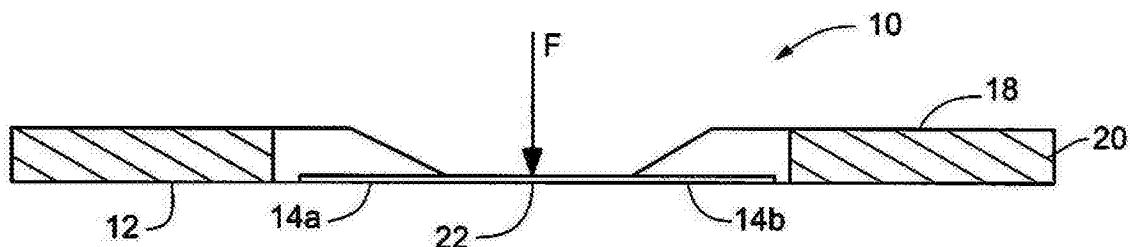


图 1B 现有技术

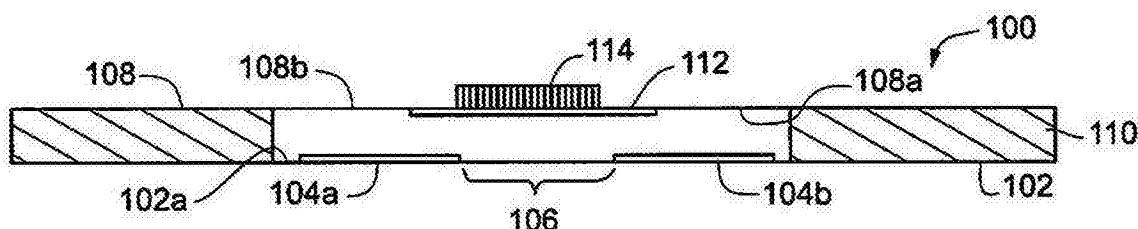


图 2A

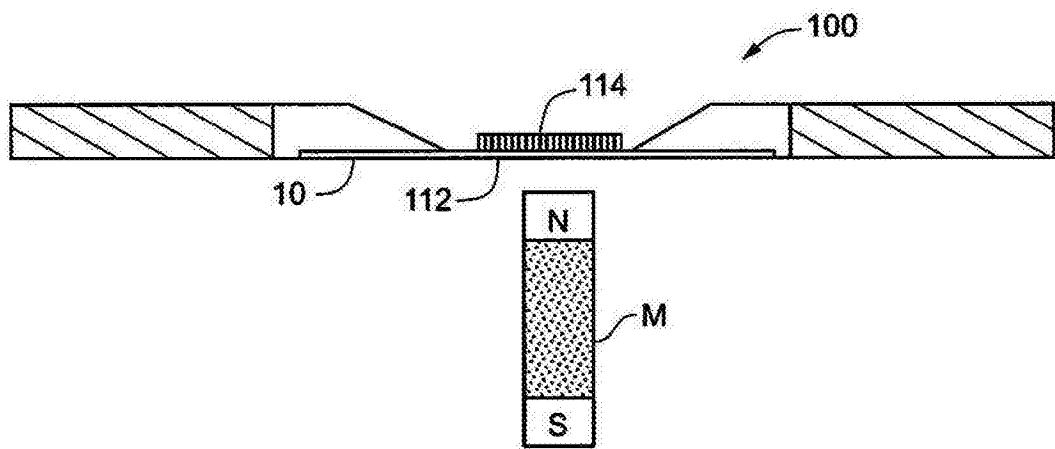


图 2B

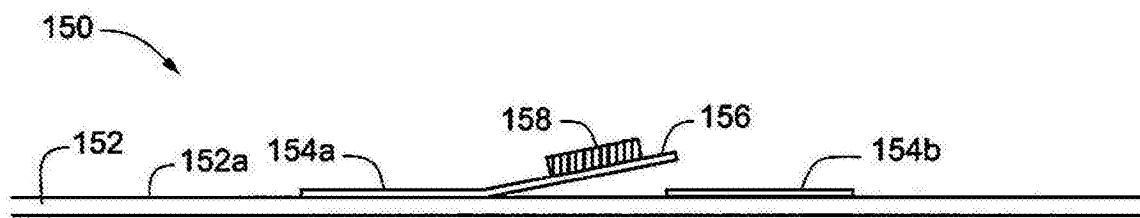


图 3A

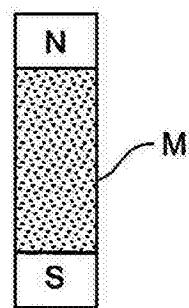
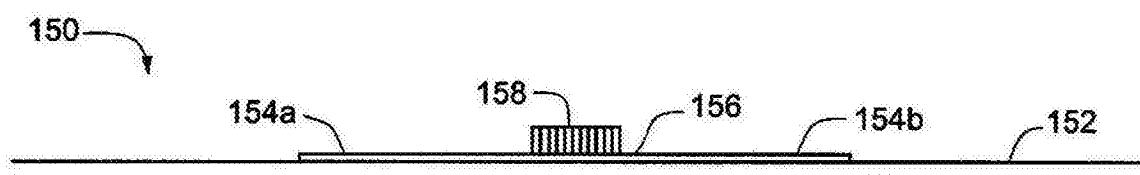


图 3B

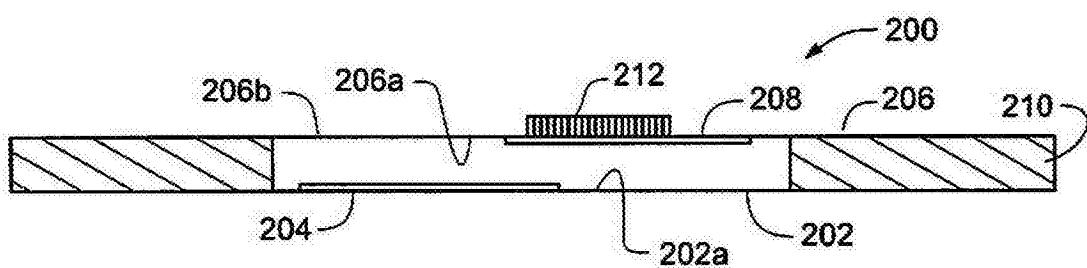


图 4A

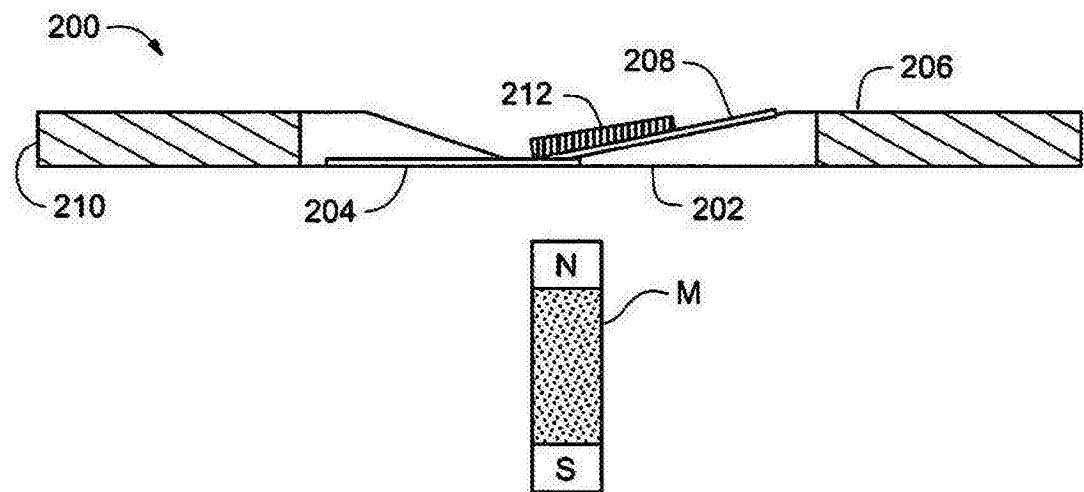


图 4B

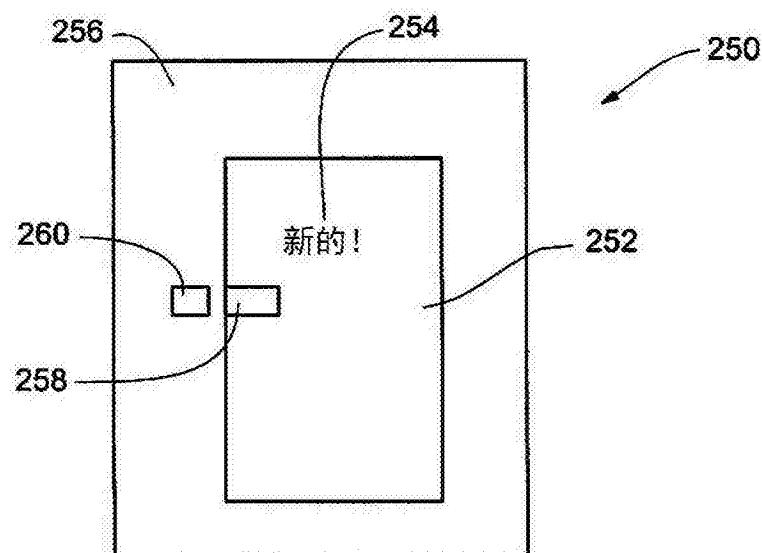


图 5A

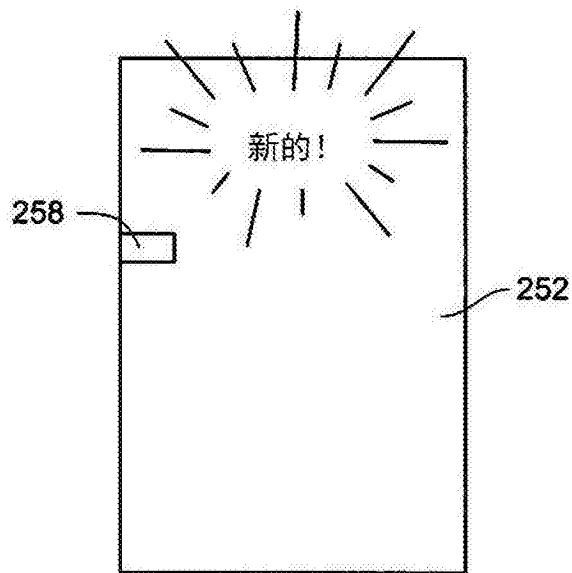


图 5B