



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105934706 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(21)申请号 201480074505.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.01.31

G02F 1/167(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.07.29

G09F 9/00(2006.01)

G02F 1/01(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/014307 2014.01.31

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/116211 EN 2015.08.06

(71)申请人 惠普发展公司,有限  
地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 O.吉拉 H.比雷基 N.J.莱奥尼

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公  
司 72001

代理人 申屠伟进 陈岚

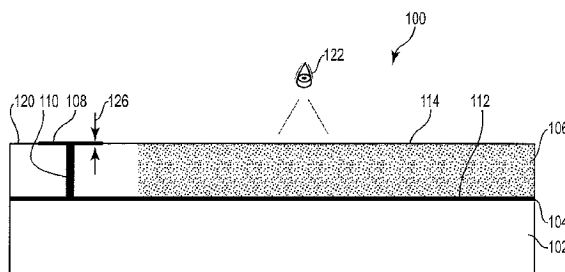
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

显示设备

(57)摘要

一种显示设备包括通过在电子纸张显示器的成像表面上接收电荷可成像的所述电子纸张显示器、地电极、和接地条。地电极在所述电子纸张显示器的成像表面对面。接地条在显示设备的表面上且被电耦合到地电极。



1. 一种显示设备,包括:  
电子纸张显示器,通过在所述电子纸张显示器的成像表面上接收电荷能成像;  
地电极,在所述电子纸张显示器的成像表面对面;以及  
接地条,在所述显示设备的表面上,所述接地条被电耦合到所述地电极。
2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述接地条被布置在所述显示设备的与所述电子纸张显示器的成像表面相同的侧上。
3. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述接地条被布置在所述显示设备的边缘表面上,所述边缘表面大体上垂直于所述电子纸张显示器的成像表面。
4. 根据权利要求3所述的显示设备,其中所述接地条在所述边缘表面上完全在所述显示设备周围延伸。
5. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述接地条包括传导聚合物。
6. 一种显示设备,包括:  
支撑结构;  
地电极,被布置在所述支撑结构上;  
电子纸张显示器,被布置在所述地电极上,所述电子纸张显示器通过在所述电子纸张显示器的成像表面上接收电荷能成像;以及  
接地条,在所述支撑结构的表面上并被与所述电子纸张显示器间隔开,所述接地条被电耦合到所述地电极。
7. 根据权利要求6所述的显示设备,其中所述接地条从所述显示设备的第一边缘向在所述第一边缘对面的所述显示设备的第二边缘连续地延伸。
8. 根据权利要求6所述的显示设备,其中所述接地条被布置在所述显示设备的边缘表面上,所述边缘表面大体上垂直于所述成像表面。
9. 根据权利要求6所述的显示设备,其中当用户接触所述接地条时,所述接地条防止所述电子纸张显示器的图像由于静电放电的破坏。
10. 根据权利要求6所述的显示设备,其中所述接地条平行于所述显示设备的写入方向。
11. 一种系统,包括:  
写入模块,包括写入单元和传导的滚筒或刷子,所述写入模块用以写入到显示设备,所述显示设备包括:  
支撑结构;  
地电极,被布置在所述支撑结构上;  
电子纸张显示器,被布置在所述地电极上,所述电子纸张显示器通过在所述电子纸张显示器的成像表面上从所述写入单元接收电荷能成像;以及  
接地条,被布置在所述支撑结构上,所述接地条被电耦合到所述地电极,  
其中所述传导的滚筒或刷子要接触所述接地条以提供地回路路径,所述地回路路径允许在成像表面上接收的电荷在所述电子纸张显示器的写入期间当所述写入模块与显示设备相对于彼此移动时流动至所述地电极。
12. 根据权利要求11所述的系统,其中所述接地条从所述支撑结构的第一边缘向在所述第一边缘对面的所述支撑结构的第二边缘延伸。

13. 根据权利要求11所述的系统,其中所述接地条被布置在所述支撑结构的边缘表面上并且完全环绕所述支撑结构,所述边缘表面大体上垂直于所述成像表面。

14. 根据权利要求13所述的系统,其中所述写入模块包括:传导的滚筒,用以接触在所述显示设备的第一侧上的所述接地条;以及另外的传导的滚筒,用以接触在所述第一侧对面的所述显示设备的第二侧上的所述接地条。

15. 根据权利要求11所述的系统,其中所述接地条包括导电墨水。

## 显示设备

### 背景技术

[0001] 电子纸张(electronic paper)(“电子纸(e-paper)”)是被设计用于重建墨水在普通纸上的外观的显示技术。电子纸的一些示例像普通纸一样反射光,并可能能够显示文本和图像。一些电子纸被实现为像纸一样的柔性薄片。一种熟悉的电子纸实施方式包括电子阅读器。

### 附图说明

- [0002] 图1A图解显示设备的一个示例的剖视图。
- [0003] 图1B图解在图1A中图解的显示设备的一个示例的顶视图。
- [0004] 图2A图解显示设备的一个示例的剖视图。
- [0005] 图2B图解在图2A中图解的显示设备的一个示例的顶视图。
- [0006] 图3图解电子纸张(“电子纸”)显示器的一个示例的剖视图。
- [0007] 图4图解写入模块的一个示例。
- [0008] 图5A-5C图解包括写入模块和显示设备的系统的一个示例。
- [0009] 图6A-6C图解包括写入模块和显示设备的系统的一个示例。
- [0010] 图7A-7C图解包括写入模块和显示设备的系统的一个示例。

### 具体实施方式

[0011] 在以下具体实施方式中,参考形成本文中的部分的附图,并且在所述附图中通过图解示出其中可以实践本公开的特定示例。要理解的是,可以利用其它示例,并且可以进行结构上或逻辑上的改变而不脱离本公开的范围。因此,将不以限制性意义理解以下具体实施方式,并且由所附权利要求来限定本公开的范围。要理解的是,可以部分或全部将本文中描述的各种示例的特征与彼此组合,除非另外明确地说明。

[0012] 电子纸张(“电子纸”)用于各种显示应用,诸如标志、电子书、标牌(tablet)、卡片、海报、以及定价标签。电子纸具有若干类纸特征。例如,电子纸是使用环境光作为照明源的反射性显示器。环境光照到表面上并被反射给观看者。与用于印刷的那些颜料相似的颜料的使用允许以大量的角度和光照条件(包括全日照)阅读电子纸。环境光的使用还消除对由设备产生的照明(诸如,背光)的需要。这使由电子纸使用的功率最小化。此外,电子纸不使用电能来维持图像。一旦图像被写入,图像就保持在电子纸上达延长的时间段或者直至电子纸被重新写入。因此,典型的电子纸主要使用电能来改变电子纸的光学状态。

[0013] 典型地通过在最接近于包括带电颜料粒子的微胶囊层的表面上生成电荷来对电子纸写入。在该表面上的电荷吸引或排斥在微胶囊中的带电颜料粒子以创建期望的图像。然而,为了写入到电子纸,用于写入到电子纸的写入模块必须维持到针对电子纸的地回路路径的连接。

[0014] 以下公开描述电子纸显示设备的若干示例,其实现现在写入模块与电子纸显示设备的地回路路径之间的安全的电连接。示例显示设备还提供通过写入模块的受控动作,提供

在显示设备与写入模块之间的适当的间隔,并且提供超出由电子纸单独提供的机械鲁棒性的机械鲁棒性。

[0015] 因此,显示设备诸如礼品卡、预付卡、信用卡、架子签条、登机牌、发货标签等包括无源电子纸张显示器。电子纸张显示器通过在电子纸张显示器的成像表面上从写入模块接收电荷是可成像的。显示设备包括在电子纸张显示器的成像表面面对面的地电极。显示设备包括在显示设备的表面上的接地条(ground access stripe)。接地条被电耦合到地电极。在电子纸张显示器的写入期间,写入模块的传导的滚筒或刷子与接地条接触以提供地回路路径,其允许在成像表面上接收的电荷在写入模块与显示设备相对于彼此移动时流动至地电极。

[0016] 图1A图解显示设备100的一个示例的剖视图,并且图1B图解所述示例的顶视图。显示设备100包括支撑结构102、地电极104、电子纸张(“电子纸”)显示器106、和接地条108。接地条108通过支撑结构102之内的导体110被电耦合到地电极104。在该示例中,通过观看者122指示显示设备100的观看侧。

[0017] 电子纸显示器106包括成像表面114和在成像表面114对面的表面112。表面112接触地电极104。地电极104和电子纸显示器106被安装在支撑结构102上以使得电子纸显示器106的成像表面114被暴露。电子纸显示器106包括当向成像表面114施加磁场或电荷时转换颜色的有源层。在一个示例中,有源层包括可转换颜料或管芯组合。树脂或聚合物可以被用于封装有源层。此外,电子纸106可以包括在成像表面114上的功能的涂覆物。在一个示例中,电子纸显示器106具有在70  $\mu\text{m}$ 与300  $\mu\text{m}$ 之间的厚度。下面参考图3另外描述电子纸106的一个示例。

[0018] 地电极104提供反电极用于由写入模块对电子纸显示器106成像。地电极104允许反电荷从写入模块流动到地电极104。因此,显示设备100保持基本上电荷中性,尽管电荷正被喷射到成像表面114上。在没有在地电极104与写入模块之间的连接的情况下,没有相当大的量的电荷能够被喷射到成像表面114上并且因此没有信息能够被写入到显示设备100。地电极104能够由透明的传导材料诸如钢锡氧化物或者不透明的传导材料组成。在一个示例中,地电极104具有在5 nm与1 mm之间的厚度。

[0019] 支撑结构102能够由透明材料或不透明材料组成。支撑结构102能够由聚酯、塑料、玻璃、透明聚酯薄膜、或其它适当的材料组成。在一个示例中,支撑结构102被塑造以提供形式为礼品卡、预付卡、信用卡、架子签条、登机牌、或发货标签的显示设备100。支撑结构102能够在其表面上包括条形码130、文本132、或其它适当的信息。

[0020] 接地条108被布置在支撑结构102的表面120上并且被与电子纸显示器106间隔开。接地条108被平行于电子纸显示器106的写入方向布置。在一个示例中,接地条108被部分地或完整地嵌入在支撑结构102的表面120之内。接地条108从支撑结构102的第一边缘116延伸至在第一边缘116对面的支撑结构102的第二边缘118。在该示例中,电子纸显示器106的成像表面114和接地条108在显示设备100的相同侧上。在其它示例中,电子纸显示器106的成像表面114和接地条108能够在显示设备100的相反侧上。

[0021] 接地条108由任何适当的导电材料诸如金属或传导的墨水的(例如,数字印刷或网板印刷的)印刷层组成。在一个示例中,接地条108和导体110由传导聚合物组成。在一个示例中,在124处指示的接地条108的宽度是在1 mm与15 mm之间并且在126处指示的厚度是在

5 nm与1 mm之间。在其中接地条108和导体110由传导聚合物组成的示例中,整个支撑结构102可以由传导聚合物组成。在一个示例中,传导聚合物具有在 $10^8$  Ohm-cm与 $10^{11}$  Ohm-cm之间的电阻率,其足以满足在25  $\mu$ A与100  $\mu$ A之间的写入和擦除电流。

[0022] 图2A图解显示设备200的一个示例的剖视图并且图2B图解所述示例的顶视图。显示设备200包括支撑结构202、结构窗228、地电极204、电子纸显示器206、和接地条208。接地条208被电耦合到地电极204。在该示例中,由观看者222指示显示设备200的观看侧。电子纸显示器206包括成像表面214和在成像表面214对外的表面212。表面212接触地电极204。地电极204和电子纸显示器206由支撑结构202环绕。

[0023] 结构窗228延伸通过支撑结构202以便观看者222能够在电子纸显示器206上看到图像(例如,图像236)。结构窗228能够是空气间隙或者由玻璃、透明塑料、或其它适当的透明材料组成。支撑结构202限定具有在224处指示的厚度的框架,其提供相对于支撑结构202凹进去的成像表面214。在一个示例中,框架的厚度224是在100  $\mu$ m与300  $\mu$ m之间。

[0024] 接地条208被布置在支撑结构202的外边缘表面234上并且环绕支撑结构202。支撑结构202的边缘表面234大体上垂直于成像表面214。接地条208由任何适当的导电材料诸如金属或传导的墨水的(例如,数字印刷或网板印刷的)印刷层组成。在一个示例中,接地条208由传导聚合物组成。在一个示例中,接地条208具有如在226处指示的在5 nm与1 mm之间的厚度。在其中接地条208由传导聚合物组成的示例中,整个支撑结构202可以由传导聚合物组成。在一个示例中,传导聚合物具有在 $10^8$  Ohm-cm与 $10^{11}$  Ohm-cm之间的电阻率,其足以满足在25  $\mu$ A与100  $\mu$ A之间的写入和擦除电流。

[0025] 当触摸显示设备200时,接地条208可能被用户接触。在用户与接地条208之间的该接触提供积极结果,因为如果用户正存储任何静电电荷,则显示设备200将与用户等势,因此使由于静电放电的偶然的图像修改的可能性最小化。

[0026] 图3图解电子纸显示器300的一个示例的剖视图。在一个示例中,电子纸显示器300被用于先前分别参考图1A-1B和2A-2B描述并图解的电子纸显示器106或206。电子纸显示器300包括地电极302、有源层304、和透明电荷接收层306。有源层304包括由树脂或聚合物314封装的微胶囊308。在一个示例中,每个微胶囊308包括悬浮在流体介质316中的黑色粒子310和白色粒子312。电荷接收层306的表面307为电子纸显示器300提供成像表面,并且在该示例中也是针对观看者318的观看侧。

[0027] 环境光通过电荷接收层306被传输,照到微胶囊308上,并被反射回到观看者318。当微胶囊308的白色粒子312靠近电荷接收层306定位时,微胶囊向观看者318显现白色。当微胶囊308的黑色粒子310靠近电荷接收层306定位时,微胶囊向观看者318显现黑色。粒子310和312具有相反的电荷。例如,黑色粒子310能够是带正电的粒子,并且白色粒子312能够是带负电的粒子。能够通过改变使其中白色和黑色粒子靠近电荷接收层306定位的微胶囊交替的布置以产生半色调来创建各种灰度梯度。

[0028] 微胶囊308使用在粒子之间和/或在粒子与微胶囊表面之间的化学粘附来展现图像稳定性。例如,微胶囊308能够在不使用电力的情况下无限期地保留文本和图像,同时允许文本或图像稍后被改变。

[0029] 电子纸显示器300的各种层和组件的结构、材料和尺寸能够适用于特定设计标准。在一个示例中,透明电荷接收层306能够由透明聚合物组成并且能够具有在50  $\mu$ m与250  $\mu$ m

之间的厚度。透明电荷接收层306还能够由保留电荷或者对于电荷和/或离子是能渗透的或半能渗透的材料组成。

[0030] 每个微胶囊308的直径在电子纸显示器300之内是大体上不变的,并且在一个示例中能够是在20  $\mu\text{m}$ 与100  $\mu\text{m}$ 之间,诸如50  $\mu\text{m}$ 。传导的地电极302能够由透明传导材料诸如钨锡氧化物或者不透明材料组成。在一个示例中,地电极302具有在10 nm与1 mm之间、或者更大的厚度,这取决于要如何使用电子纸显示器300。

[0031] 在其它示例中,电子纸显示器300具有各种其它配置。例如,每个微胶囊308可以包括悬浮在带白色的流体中的黑色粒子。黑色粒子能够是带正电的粒子或带负电的粒子。一个或多个微胶囊形成被显示在电子纸显示器300上的黑白图像的像素。通过靠近或远离电荷接收层306放置黑色粒子来创建黑白图像。例如,其中黑色粒子远离电荷接收层306定位的微胶囊反射白色光,对应于被显示在电子纸显示器300上的图像的白色部分。与此相反,其中黑色粒子靠近电荷接收层306定位的微胶囊向观看者318显现黑色,对应于被显示在电子纸显示器300上的图像的黑色部分。能够通过使用其中黑色粒子靠近或远离电荷接收层306定位的半色调来创建各种灰度梯度。

[0032] 可以通过使蓝色、红色、和绿色区域交替来给电荷接收层306染色。相邻的蓝色、红色、和绿色区域形成彩色像素。通过靠近电荷接收层306放置白色或黑色粒子的不同组合来创建彩色图像。例如,其中白色粒子靠近电荷接收层306的红色和绿色区域定位的彩色像素的微胶囊从电子纸显示器300反射红色和绿色光。观看者318将觉察该组合为黄色像素。当在微胶囊中的黑色粒子靠近电荷接收层306定位时,该彩色像素将向观看者318显现黑色。附加地或替换地,每个微胶囊的黑色粒子310能够由蓝色、红色、或绿色的带正电或带负电的粒子取代。能够单独地或者与被染色的电荷接收层306组合使用粒子来创建期望的彩色图像。

[0033] 图4图解写入模块400的一个示例。写入模块400能够被用于向先前分别参考图1A-1B和2A-2B描述并图解的显示设备100和/或200写入信息。写入模块400包括成像单元401和(一个或多个)传导的滚筒或刷子412,所述成像单元401包括电晕写入单元402和电晕擦除单元406。(一个或多个)传导的滚筒或刷子412通过信号路径410被电耦合到成像单元401。电晕写入单元402和电晕擦除单元406被定位在成像单元401的相同侧上。

[0034] 电晕擦除单元406选择性地朝向电子纸显示器的成像表面喷射负离子408以通过排斥带负电的粒子和/或通过朝向成像表面吸引在电子纸显示器之内的带正电的粒子来擦除在电子纸显示器上的任何文本和/或图像。电晕写入单元402选择性地朝向电子纸显示器的成像表面喷射正离子404以通过排斥带正电的粒子和/或通过朝向成像表面吸引在电子纸显示器之内的带负电的粒子来在电子纸显示器上写入期望的文本和/或图像。

[0035] (一个或多个)传导的滚筒或刷子412在显示设备的写入期间与显示设备的接地条接触以提供到显示设备的地电极的电连接。当使用(一个或多个)传导的滚筒时,(一个或多个)滚筒还能够设置在显示设备的写入期间的在电晕写入单元402和电晕擦除单元406与显示设备之间的间隔。该(一个或多个)传导的滚筒由任何适当的导电材料诸如金属或传导的橡胶组成。当使用传导的刷子时,刷子由任何适当的导电材料诸如金属或碳组成。

[0036] 图5A-5C图解包括写入模块400a和显示设备100的系统420的一个示例。写入模块400a类似于先前参考图4描述并图解的写入模块400,并且先前参考图1A-1B描述并图解显

示设备100。在该示例中,写入模块400a包括传导的滚筒412a。为了写入到显示设备100,使写入模块400a开始与显示设备100接触以便传导的滚筒412a接触接地条108,如在图5B的顶视图和图5C的侧视图中最佳地图解的那样。传导的滚筒412a使成像单元401经由接地条108和导体110电耦合到地电极104。

[0037] 能够在由箭头422指示的方向上移动写入模块400a并且能够使显示设备100保持静止,能够在由箭头422指示的相反的方向上移动显示设备100并能够使写入模块400a保持静止,或者能够使显示设备100和写入模块400a相对于彼此同时移动。当写入模块400a和显示设备100相对于彼此移动时,传导的滚筒412a在电子纸显示器106的写入期间维持与接地条108的接触。

[0038] 在该示例中,显示设备100的电子纸显示器106包括微胶囊,所述微胶囊包括带正电的黑色粒子和带负电的白色粒子。在用电晕写入单元402写入信息之前,电晕擦除单元406擦除被存储在微胶囊中的任何信息。当显示设备100在成像单元401下面通过时,电晕擦除单元406将负离子408喷射到成像表面114上。负离子408排斥带负电的白色粒子远离成像表面114并朝向成像表面114吸引带正电的黑色粒子。通过使电晕擦除单元406在成像表面114之上通过,先前被写入到显示设备100的任何信息通过将带正电的黑色粒子置于靠近微胶囊的顶部并将带负电的白色粒子推到微胶囊的底部而被擦除。

[0039] 电晕写入单元402将信息写入到微胶囊。当显示设备100在成像单元401下面通过时,电晕写入单元402在显示设备100的区域要被从黑色改变成白色的时候选择性地朝向成像表面114喷射正离子404。正离子404排斥带正电的黑色粒子远离成像表面114并朝向成像表面114吸引带负电的白色粒子。通过使电晕写入单元402在成像表面114之上通过并选择性地正离子喷射到成像表面114上,信息通过选择性地带负电的白色粒子置于靠近微胶囊的顶部并选择性地带正电的黑色粒子推到微胶囊的底部而被写入到显示设备100。

[0040] 图6A-6C图解包括写入模块400b和显示设备100的系统440的一个示例。写入模块400b类似于先前参考图4描述并图解的写入模块400,并且先前参考图1A-1B描述并图解显示设备100。在该示例中,写入模块400b包括传导的刷子412b。为了写入到显示设备100,使写入模块400b开始与显示设备100接触以便传导的刷子412b接触接地条108,如在图6B的顶视图和图6C的侧视图中最佳地图解的那样。传导的刷子412b使成像单元401经由接地条108和导体110电耦合到地电极104。系统440与先前参考图5A-5C描述并图解的系统420相似地写入到显示设备100。

[0041] 图7A-7C图解包括写入模块400c和显示设备200的系统460的一个示例。写入模块400c类似于先前参考图4描述并图解的写入模块400,并且先前参考图2A-2B描述并图解显示设备200。在该示例中,写入模块400c包括多个传导的滚筒412c。为了写入到显示设备200,使写入模块400c开始与显示设备200接触以便传导的滚筒412c接触在显示设备200的相反侧上的接地条208,如在图7B的顶视图和图7C的侧视图中最佳地图解的那样。传导的滚筒412c使成像单元401经由接地条208电耦合到地电极204。传导的滚筒412c还约束显示设备200的动作以便显示设备沿着期望的路径行进。系统460与先前参考图5A-5C描述并图解的系统420相似地写入到显示设备200。

[0042] 通过在显示设备上包括接地条,能够在写入模块与显示设备相对于彼此的移动期间维持在写入模块与显示设备的地电极之间的电连接。接地条还通过提供到地的传导的路

径以防止来自用户的偶然的静电放电变更图像来改善显示设备的图像鲁棒性。

[0043] 虽然已在本文中图解并描述特定示例,但是各种替换的和/或等价的实施方式可以代替所示出并描述的特定示例而不脱离本公开的范围。本申请旨在覆盖在本文中讨论的特定示例的任何改编或变化。因此,旨在仅通过权利要求和其等价物来限制本公开。

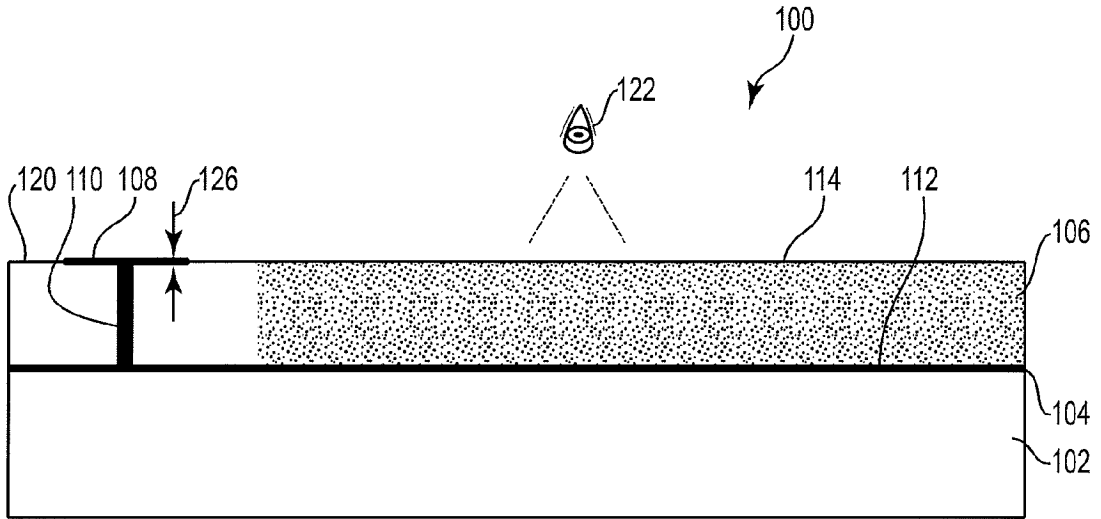


图 1A

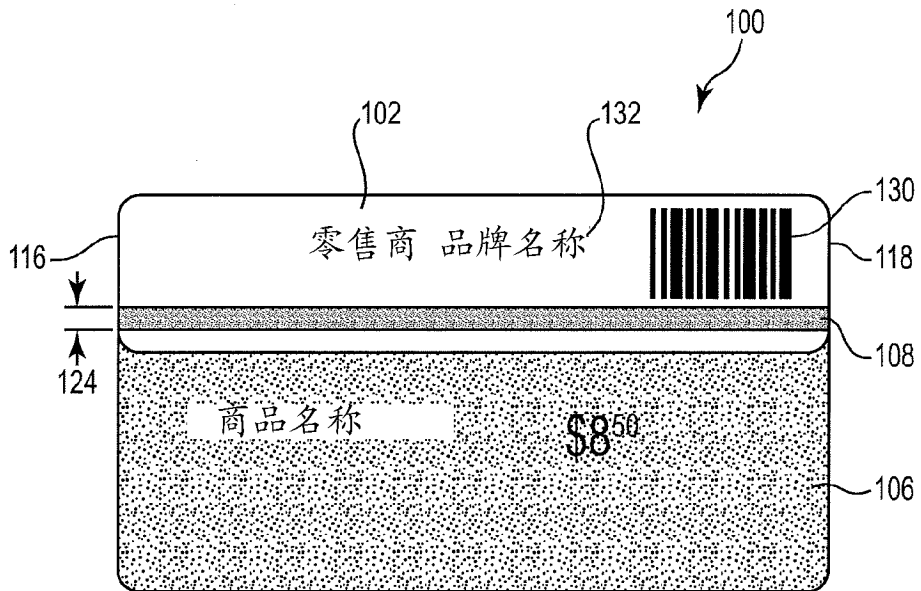


图 1B

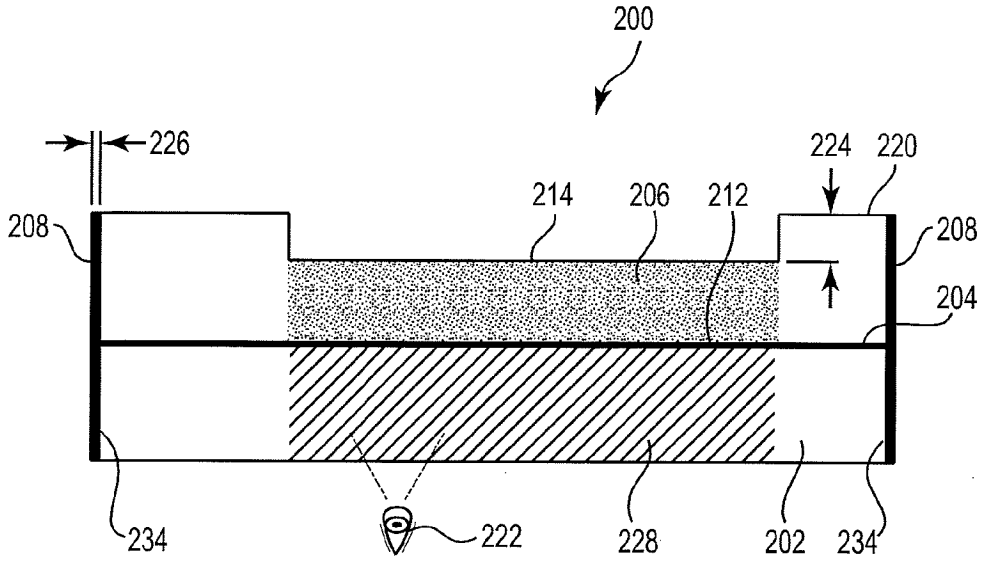


图 2A

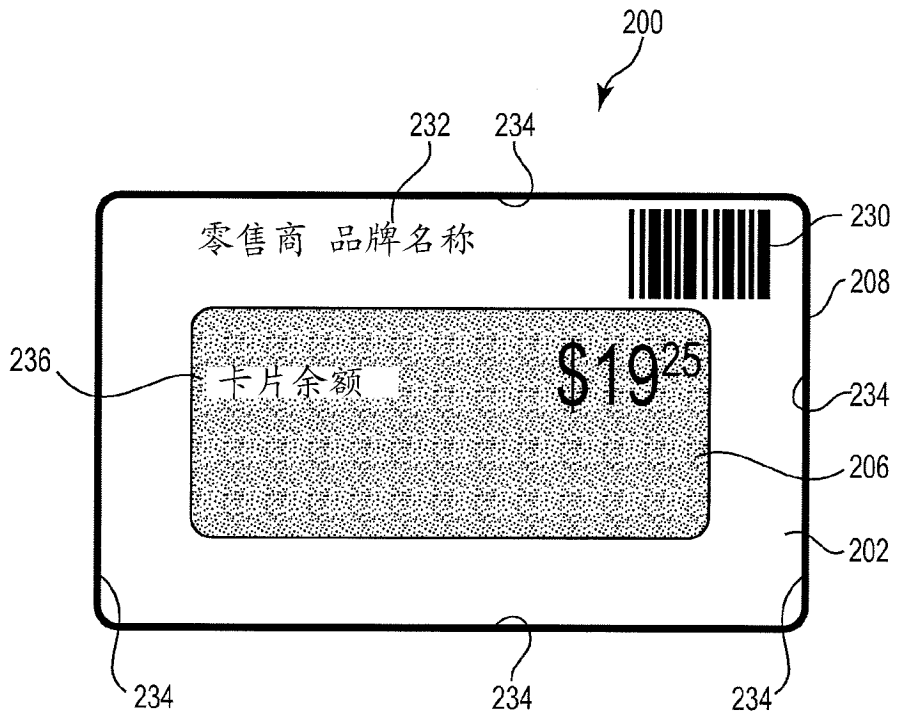


图 2B

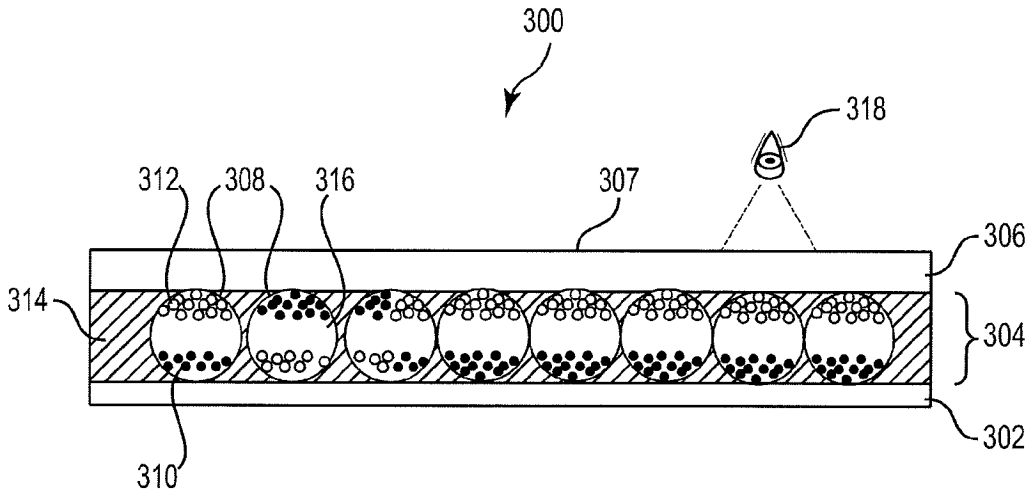


图 3

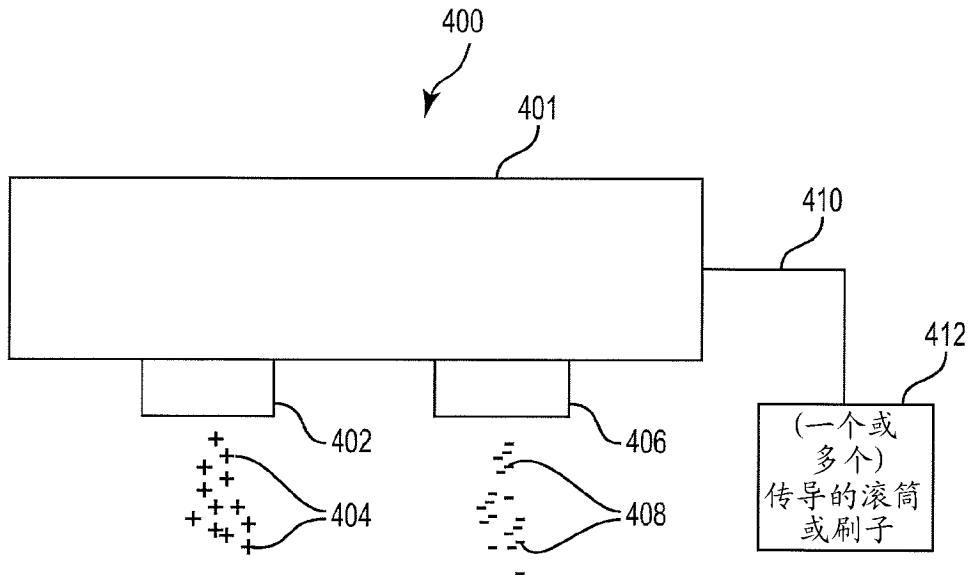


图 4

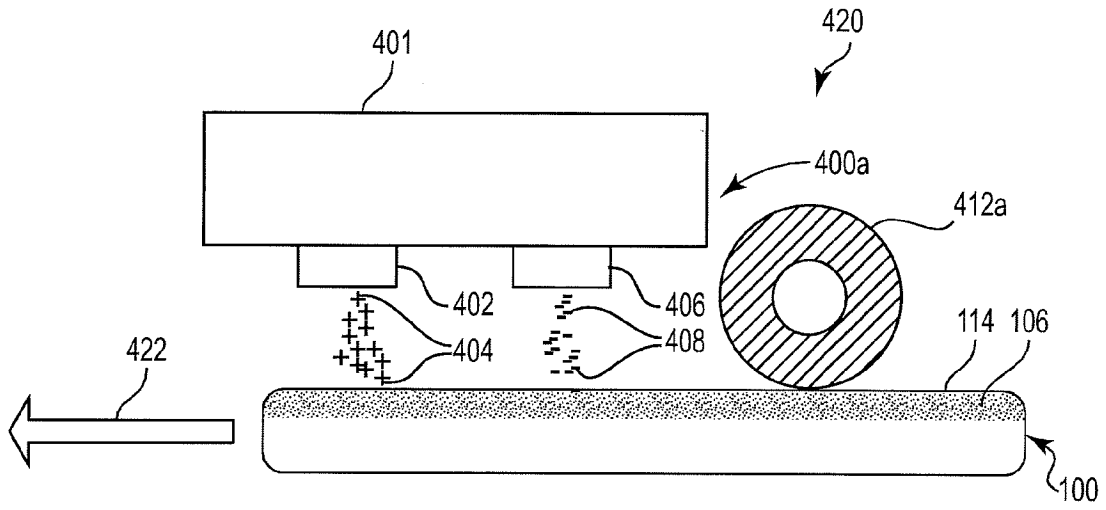


图 5A

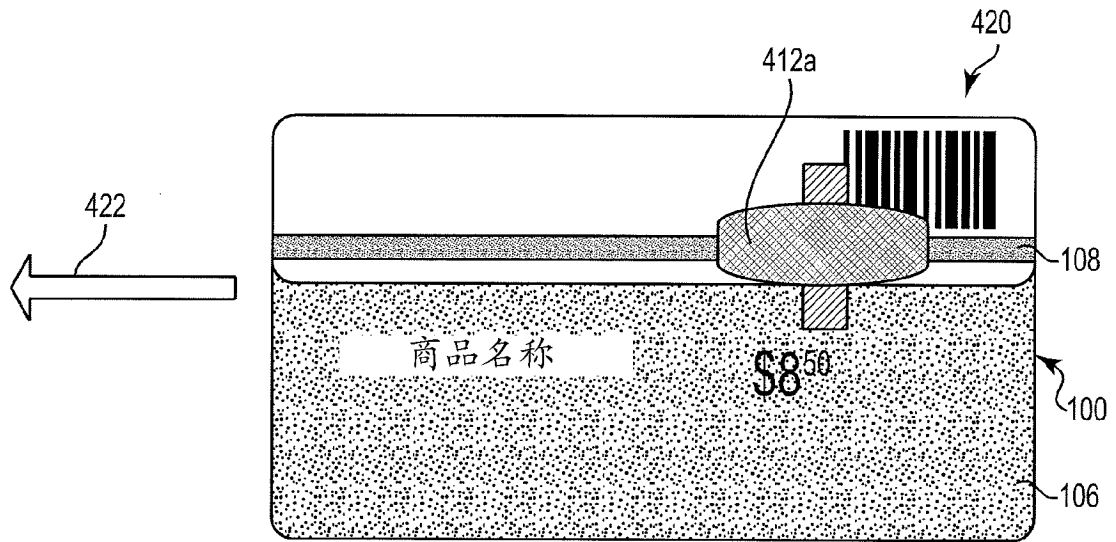


图 5B

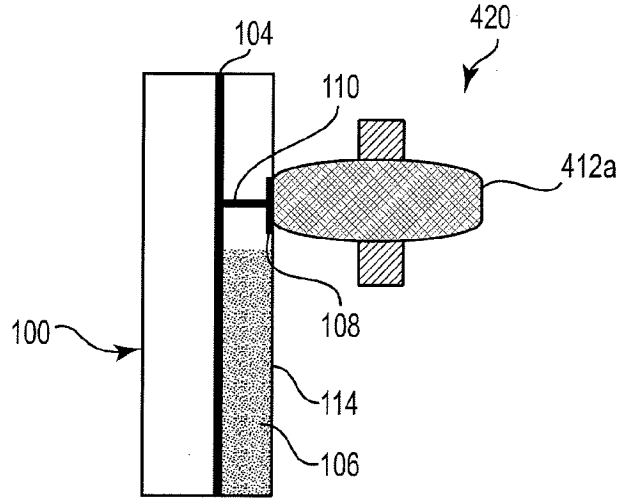


图 5C

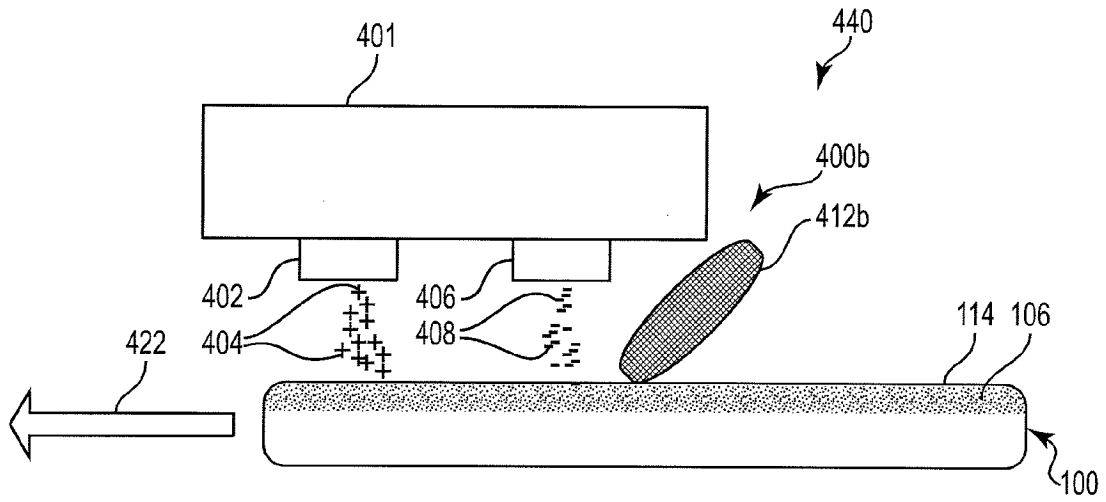


图 6A

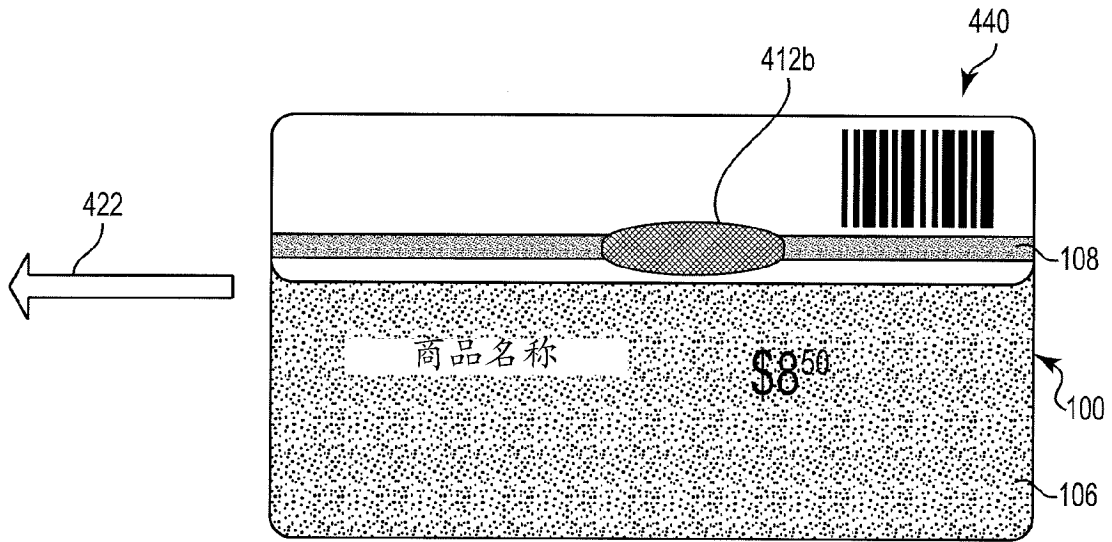


图 6B

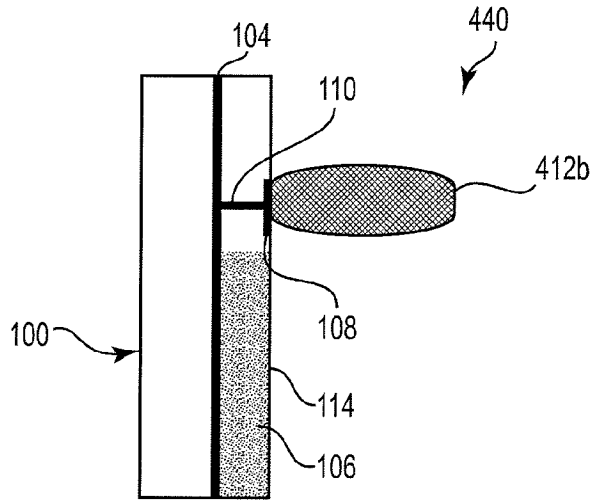


图 6C

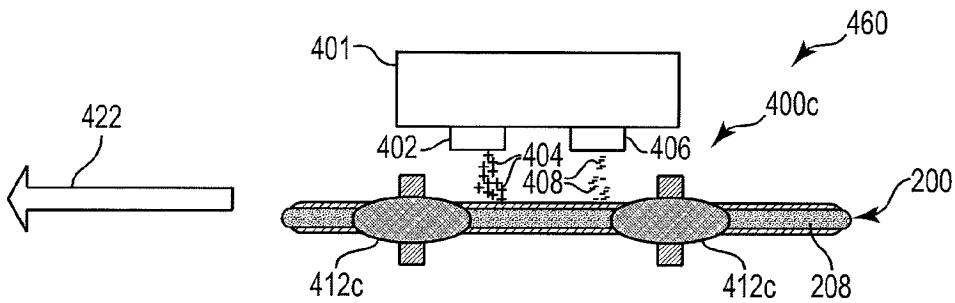


图 7A

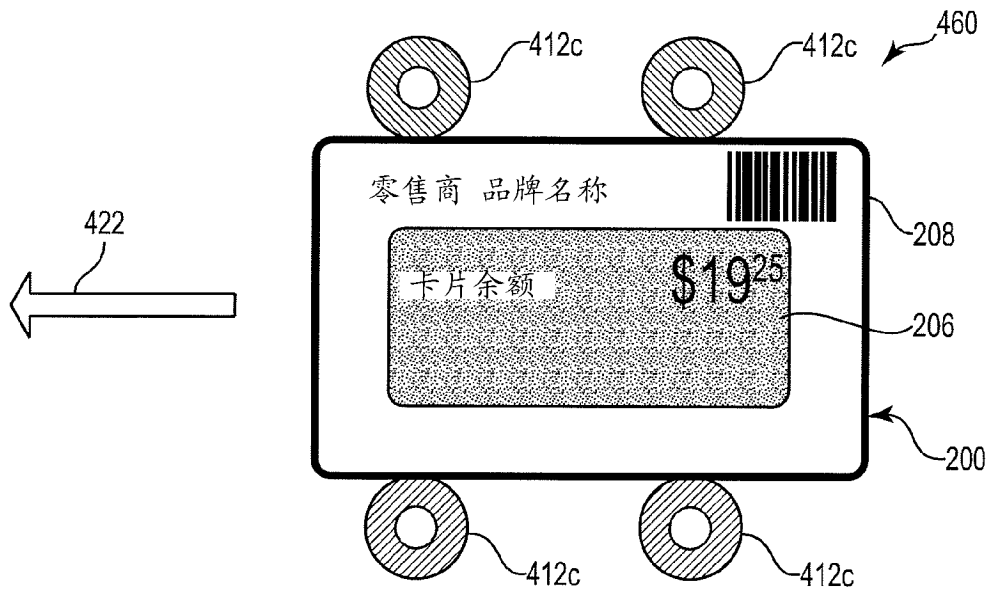


图 7B

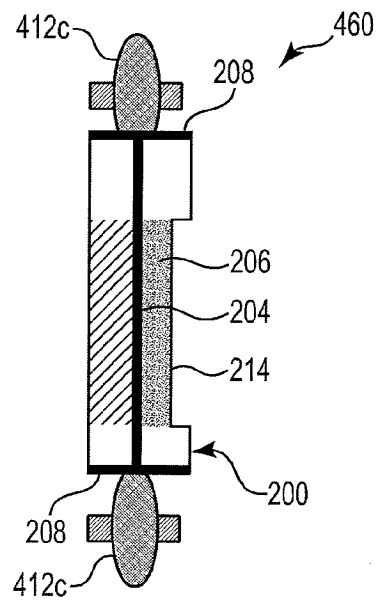


图 7C