

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/167 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610153474.5

[45] 授权公告日 2009年8月5日

[11] 授权公告号 CN 100523977C

[22] 申请日 2006.9.18

[21] 申请号 200610153474.5

[30] 优先权

[32] 2005.9.22 [33] JP [31] 2005-276543

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 川居秀幸

[56] 参考文献

JP2004126078A 2004.4.22

JP2004325489A 2004.11.18

US20020084973A1 2002.7.4

JP200494168A 2004.3.25

WO2004095121A1 2004.11.4

JP2005122110A 2005.5.12

JP2004102055A 2004.4.2

JP200240967A 2002.2.8

EP1184714A3 2003.9.17

审查员 胡婉约

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 汪惠民

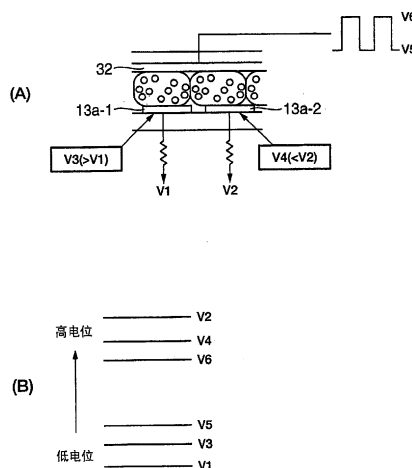
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

电泳装置、电子仪器和电泳装置的驱动方法

[57] 摘要

本发明涉及电泳装置、电子仪器和电泳装置的驱动方法。在具备一面含有多个像素电极(13a)的第一基板(10)，一面具有透明电极层(32)、使透明电极层(32)配置成与像素电极(13a)对向的第二基板(30)，配置在第一基板(10)与第二基板(30)之间的电泳层(20)，通过使各像素电极(13a)的电位保持恒定、使透明电极层(32)的电压变化，以驱动电泳粒子泳动的电泳装置的驱动方法，其中当对数据线(65)供给最小电压V1时在像素电极(13a)上出现的电位变成V3，对数据线(65)供给比V1大的最大电压V2时在像素电极(13a)上出现的电位变成V4的情况下，将处于最小电压V3以上而且最大电压V4以下的电压供给透明电极层(32)，其中V4是比所述V3大的值。



1、一种电泳装置，具备：

一面上形成了多个像素电极的第一基板；

一面上形成了公用电极，使该公用电极配置成与所述像素电极对向的第二基板；和

在所述像素电极与所述公用电极之间配置的电泳层；

通过对各像素电极的电位保持恒定，并使施加在所述公用电极上的电压变化，使电泳粒子泳动，其中

具有电压控制机构，该电压控制机构当对所述像素电极的电压供给机构供给最小电压 V_1 时，使所述像素电极上出现的电位变成 V_3 ，对所述电压供给机构供给比所述 V_1 大的最大电压 V_2 时，使所述像素电极上出现的电位变成 V_4 的情况下，向所述公用电极供给最小电压为 V_3 以上且最大电压为 V_4 以下的电压，其中 V_4 是比所述 V_3 大的值。

2、根据权利要求 1 所述的电泳装置，其中所述第一基板还包括薄膜半导体电路层。

3、一种电子仪器，其中具备权利要求 1 或 2 所述的电泳装置。

4、一种电泳装置的驱动方法，是具备：

一面形成了多个像素电极的第一基板，

一面形成了公用电极，使该公用电极配置成与所述像素电极对向的第二基板，和

配置在所述像素电极与所述公用电极之间的电泳层，

通过对各像素电极的电位保持恒定、并使施加在所述公用电极上的电压变化，从而使电泳粒子泳动的电泳装置的驱动方法，其中

当对所述像素电极的电压供给机构供给最小电压 V_1 时，所述像素电极上出现的电位变成 V_3 ，对所述电压供给机构供给比所述 V_1 大的最大电压 V_2 时，所述像素电极上出现的电位变成 V_4 的情况下，

对所述公用电极供给最小电压为 V_3 以上且最大电压为 V_4 以下的电压，其中 V_4 是比所述 V_3 大的值。

5、根据权利要求4所述的电泳装置的驱动方法，其中施加在所述公用电极上的电压，是占空比为50%的脉冲电压。

6、根据权利要求4或5所述的电泳装置的驱动方法，其中使施加在所述公用电极上的电压，以50~1000毫秒的脉冲周期来变化。

电泳装置、电子仪器和电泳装置的驱动方法

技术领域

本发明涉及电泳装置、电子仪器和电泳装置的驱动方法。

背景技术

电泳装置，在至少一方为透明的一组对电极板之间，通过封入含有一种或多种电泳粒子和电泳分散介质的电泳分散液而构成。通过在两个电极之间施加电压，使电泳粒子在电泳分散介质中移动，通过其分布发生变化使光学反射特性变化，因而使信息的显示成为可能。

在电泳装置中，由于需要使电泳粒子可逆移动，所以需要在两个电极之间施加双极性电压。但是，用于电泳装置的驱动的晶体管却是单极性的。

作为解决此问题的技术，例如有专利文献1中公开的技术。该技术是这样一种技术，其中在电泳显示板中，将被分割成多个电极段的像素电极的电位，保持在两个不同电位 V_1 、 V_2 ($V_1 < V_2$) 中的任何电位下，在对向的公用电极上施加在 V_1 和 V_2 之间变化的脉冲电压。

这样一来，当公用电极的电位为 V_2 时，在电位 V_1 的像素电极区域内就会产生从公用电极指向像素电极的电场；另一方面，在电位 V_2 的像素电极区域内则不会产生电场。因此，假定电泳粒子带正电，则在电位 V_1 的像素电极区域内，电泳粒子就会朝着像素电极的方向泳动，在电位 V_2 的像素电极区域内粒子则不会泳动。反之，当公用电极的电位为 V_1 时，就会在电位 V_2 的像素电极区域内产生自像素电极朝向公用电极方向的电场，而在电位 V_1 的像素电极区域则不会产生电场。因此，带正电的电泳粒子在电位 V_2 的像素电极区域内将产生朝向公用电极方向的泳动，在电位 V_1 的像素电极区域内粒子则不会泳动。

这样，通过使公用电极的电位在 V_1 和 V_2 之间至少变化一个循环以上，能够使电泳粒子在各自的像素电极区域内产生交互移动，其结果，能

使各自区域内的电泳粒子朝向所需方向泳动。采用这种方法由于施加在公用电极上的电压仅为 V_1 、 V_2 ，所以可以使用单极性晶体管。

专利文献 1：特开昭 52-70791 号公报

但是在上述方法中，由于布线电阻产生的电压降和泄漏等原因使施加在像素电极上的电压产生偏移 (shift)，因而存在显示紊乱的问题。也就是说，实际施加在像素电极上的电压不仅有 V_1 、 V_2 ，而且还有因布线电阻、布线电容及泄漏等影响而产生的偏离 V_1 、 V_2 电位的 V_3 、 V_4 。其中说明 V_3 比 V_1 稍高，而 V_4 比 V_2 稍低的情况。一般而言，为提高像素密度使像素电极侧的布线形成得尽可能的微细，因而容易引起因布线电阻引起的电压降，或因泄漏引起的电压偏移。另一方面，公用电极侧的布线比较稀疏，可以形成较粗的布线，所以很难产生因布线电阻引起的电压降或因泄漏引起的电压偏移。

这种情况下，当公用电极的电位为 V_2 时，在电位为 V_3 的像素电极的区域内由于 $V_3 < V_2$ ，所以产生朝向像素电极方向的电场，假定电泳粒子带正电，则电泳粒子将会朝向像素电极的方向泳动。另一方面，在电位 V_4 的像素电极区域内，由于 $V_4 < V_2$ ，所以也会产生少许朝向像素电极方向的电场。

而且，当公用电极的电位为 V_1 时，在电位 V_4 的像素电极的区域内由于 $V_4 > V_1$ 而产生朝向公用电极方向的电场，带正电的电泳粒子将会朝向公用电极的方向泳动。另一方面，在电位 V_3 的像素电极的区域内，由于 $V_3 > V_1$ ，所以也会产生少许朝向公用电极方向的电场。电泳装置由于不具有阈值特性，所以对这种少许的电场也会因反应而产生电泳粒子泳动，成为导致显示品质劣化的原因。

发明内容

于是本发明目的在于通过使像素电极的电压保持恒定的情况下使公用电极电压发生变化，以此来防止在使电泳粒子泳动的电泳装置中显示品质因像素电极电压下降的影响而劣化。

本发明的电泳装置，是具备：一面上形成了多个像素电极的第一基板，在一面上形成公用电极、使该公用电极配置成与上述像素电极对向的第二

基板，配置在所述像素电极与所述公用电极之间的电泳层；通过将各像素电极的电位保持恒定，并使施加在所述公用电极上的电压变化，从而使电泳粒子泳动的电泳装置，其中，具有电压控制机构，该电压控制机构当对所述像素电极的电压供给机构供给最小电压 V_1 时，所述像素电极上出现的电位变成 V_3 ，对所述电压供给机构供给比所述 V_1 大的最大电压 V_2 时，所述像素电极上出现的电位变成 V_4 的情况下，向所述公用电极供给最小电压为 V_3 以上且最大电压为 V_4 以下的电压，其中 V_4 是比所述 V_3 大的值。

而且上述第一基板也可以包含薄膜半导体电路层。

这样一来，能够防止因布线电阻等引起像素电极的电位偏移而造成的电泳粒子的泳动，从而能防止显示品质劣化。

另外，本发明的电子仪器具备上述的电泳装置作为显示部。在此，电子仪器是包含具备利用电泳材料进行显示的显示部的所有仪器，其中包括显示器装置、电视机、电子纸、钟表、计算器、移动电话机、便携式信息终端等。而且还包括从所谓“仪器”这一概念偏离的，例如有挠性的纸状/膜状的物体，将这些物体粘贴在壁面上的属于不动产的，属于车辆、飞行器、船舶等移动体的物体。

本发明的电泳装置的驱动方法，是具备在一面上形成了多个像素电极的第一基板，一面上形成公用电极、使该公用电极配置成与所述像素电极相对向的第二基板，和被配置在所述像素电极与所述公用电极之间的电泳层，在使各像素电极电位保持恒定，使施加在所述公用电极上的电压变化，从而使电泳粒子泳动的电泳装置的驱动方法，其中

当对所述像素电极的电压供给机构供给最小电压 V_1 时，所述像素电极上出现的电位变成 V_3 ；对所述电压供给机构供给比所述 V_1 大的最大电压 V_2 时，所述像素电极上出现的电位变成 V_4 的情况下，向所述公用电极供给最小电压为 V_3 以上且最大电压为 V_4 以下的电压，其中 V_4 是比所述 V_3 大的值。

由此，能够防止因布线电阻等引起像素电极的电位偏移而造成的电泳粒子的泳动，从而能防止显示品质劣化。

另外，优选对所述公用电极上施加电压占空比为 50% 的脉冲电压。由此，均等地施加电压，能防止显示不均或电泳分散液的劣化。

而且，优选使施加在所述公用电极上的电压以 50~1000 毫秒的脉冲周

期发生变化。低于 50 毫秒时电泳粒子不能充分应答，而一旦大于 1000 毫秒，显示的交替时间将会过长。

附图说明

图 1 是表示本发明的电泳装置的剖面的图。

图 2 是示意说明电泳显示装置的电路构成的图。

图 3 是说明各像素驱动电路的构成的图。

图 4 (A) 是示意表示在电泳显示装置中的像素电极、透明电极上施加的电压的图。图 4 (B) 是表示图 4 (A) 所示的各电压关系的图。

图 5 (A) ~图 5 (C) 是说明采用了本发明的电泳装置的电子仪器之具体实例的图。

图中：1…电泳显示装置，10…第一基板，11…可挠性基板，11a…粘接剂层，12…薄膜半导体电路，13a…像素电极，14…连接电极，20…电泳显示层，21…微胶囊，22…粘合剂，23…导电性连接材料，30…第二基板，31…薄膜，32…透明电极层（公用电极），51…行解码器，52…控制器（电压控制机构），53…扫描线驱动电路，54…数据线驱动电路，55…图像显示区域，61…晶体管，63…保持电容，64…扫描线，65…数据线（电压供给机构）

具体实施方式

以下参照附图说明本发明的实施例。

实施方式 1

图 1 是表示作为本发明电泳装置之一例的电泳显示装置 1 的剖面图。如图所示，电泳显示装置 1 大体由第一基板 10、电泳层 20 和第二基板 30 构成。

第一基板 10，在作为形成电路的绝缘性基底的挠性基板 11 上形成有薄膜半导体电路层 12。第一基板 10 的厚度，例如，从形成薄膜电路时基板的物理强度观点来看应当处于 25 微米以上，而从确保基板的可挠性（挠性）的观点来看应当处于 200 微米以下。

挠性基板 11 例如是膜厚 200 微米的聚碳酸酯基板。在这种挠性基板

11 上, 例如借助于由 UV (紫外线) 固化型粘接剂形成的粘着层 11a 层叠了 (粘贴) 半导体电路层 12。作为挠性基板 11, 可以使用重量轻、挠性和弹性优良的树脂材料。

薄膜半导体电路层 12, 由包含在行方向和列方向分别排列的多个布线组、像素电极组、像素驱动电路、连接端子、选择驱动像素的行解码器 51 和列解码器 (未图示) 等构成。像素驱动电路, 由包括薄膜晶体管 (TFT) 等的电路元件构成。

像素电极组包括排列成矩阵状的多个像素电极 13a, 形成图像 (二维信息) 显示区域。有源矩阵电路形成得能够对各像素电极 13a 施加个别电压。

连接电极 14, 是将第二基板 30 的透明电极层 32 与第一基板 10 的电路布线实现电连接用的, 可以形成在薄膜半导体电路层 12 的外周部分。

电泳层 20 跨在像素电极 13a 及其外周区域所形成。这种电泳层 20, 包括用粘合剂 22 固定的多个微胶囊 21 所构成。在微胶囊 21 内含有电泳分散介质和电泳粒子。电泳粒子具有根据施加的电压在电泳分散介质中移动的性质, 可以使用一种以上电泳粒子。电泳层 20 的厚度, 例如为 30~75 微米左右。电泳层 20, 可以采用将上述微胶囊 21 与所需的介电常数调节剂一起混合在粘合剂 22 中, 借助于采用辊涂器的方法或采用辊式层叠机的方法、丝网印刷法、喷涂法等公知的涂布方法, 将得到的树脂组合物 (乳液或有机溶剂溶液) 在基材上形成。此外, 为使微胶囊 21 确实密接在像素电极 13a 上, 也可以使电泳层 20 含有粘接剂。

其中作为电泳分散介质, 例如可以使用水、甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇、辛醇、甲基溶纤剂等醇系溶剂, 乙酸乙酯、乙酸丁酯等各种酯类, 丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮等酮类, 戊烷、己烷、辛烷等脂肪族烃类, 环己烷、甲基环己烷等脂环式烃类, 苯、甲苯、二甲苯、己基苯等芳香族烃类, 二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1, 2-二氯乙烷等卤代烃类, 羧酸盐或其他各种油类等单独或其混合物中配入了表面活性剂的。

电泳粒子, 如上所述, 是一种具有在电泳分散介质中因电位差而进行电泳, 向着所需电极侧移动性质的粒子 (高分子或胶体)。例如, 苯胺黑或炭黑等的黑色颜料, 二氧化钛或锌白、三氧化铋、氧化铝等的白色颜料,

单偶氮、双偶氮、多偶氮等的偶氮系颜料，异吲哚啉酮或黄铅、黄色氧化铁、镉黄、钛黄、锑等的黄色颜料，喹吡酮红或铬朱砂等的红色颜料，酞菁蓝或阴丹士林蓝、蒽醌系染料，绀青、群青、钴蓝等的蓝色颜料，酞菁绿等的绿色颜料等。这些粒子可以单独使用或者两种以上一起用。此外，必要时这些颜料中还可以添加电解质或表面活性剂、由金属皂类、树脂、橡胶、油、石蜡、复合物等粒子构成的电荷控制剂，或者钛偶合剂等分散剂、润滑剂、稳定剂等。

作为微胶囊 21 的构成材料，优选使用阿拉伯胶-明胶系化合物或聚氨酯系化合物等具有柔软性的。微胶囊 21 可以用界面聚合法或不溶反应法、相分离法或表面沉淀法等公知的微胶囊化法形成。而且微胶囊 21 大小大体均匀的能够发挥优良显示功能而优选。大小大体均匀的微胶囊 21，例如可以采用比重差分级法等得到。微胶囊 21 的大小通常为 30~60 微米左右。

作为粘合剂 22，只要是与微胶囊 21 的亲合性良好而且与电极的密接性优良，并具有绝缘性的就无特别限制。

第二基板 30，由下面形成了透明电极层（公用电极）32 的薄膜（透明的绝缘性合成树脂材料）31 构成，形成得以覆盖电泳层 20 上。第二基板 30 的厚度希望为 10~200 微米范围内，更优选为 25~75 微米范围内。

薄膜 31 是对电泳层 20 起着密封和保护作用的，例如可以用聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）薄膜构成。薄膜 31 只要是绝缘性的透明材料，可以使用与上述的挠性基板 11 同样的各种材料。薄膜 31 的厚度可以比挠性基板 11 的厚度小。更优选是挠性基板 11 厚度的一半一下左右。

透明电极层 32，例如可以用掺杂了锡的氧化铟膜（ITO 膜）等透明导电膜构成。第一基板 10 的电路布线与第二基板 30 的透明电极层 32，在电泳层 20 的形成区域以外连接。具体讲，可以借助于导电性连接体将透明电极层 32 与薄膜半导体电路层 12 的连接电极 14 连接。

作为构成透明电极层 32 的透明导电膜，除了上述的 ITO 膜以外，例如可以举出掺杂了氟的氧化锡膜（FTO）、掺杂了锑的氧化锌膜、掺杂了铟的氧化锌膜、掺杂了铝的氧化锌膜等。在薄膜 31 上形成透明电极层 32 的方法并无特别限制，例如可以采用溅射法、电子束法、离子镀法、真空蒸镀法或化学气相沉积法（CVD 法）等。

以下说明电泳显示装置 1 的驱动方法。

图 2 是说明电泳显示装置 1 的电路构成的示意图。

控制器（电压控制机构）52，生成显示由图像显示区域 55 显示图像的图像信号、对图像切换时进行复位（reset）用的复位数据（reset data）和其他各种信号（时钟信号），向扫描线驱动电路 53 或数据线驱动电路 54 输出。

显示区域 55，备有沿着 X 方向平行排列的多条数据线（电压供给机构）、沿着 Y 方向平行排列的多条扫描线、和配置在这些数据线和扫描线的各交点上的像素驱动电路。

图 3 是说明各像素驱动电路构成的图。在像素驱动电路中，使晶体管 61 与扫描线 64 连接，使源极与数据线 65 连接，使漏极与像素电极 13a 连接。将保持电容 63 并联连接在电泳元件上。由数据线 65 向各像素驱动电路包含的像素电极 13a 和透明电极层 32 供给电压，使电泳层 20 的电泳粒子泳动，以此方式进行图像显示。

扫描线驱动电路 53 预先与显示区域 55 的各扫描线连接，选择这些扫描线中的任一导线，将规定的扫描线信号 Y1、Y2、…、Ym 供给该选择的扫描线。这种扫描线信号 Y1、Y2、…、Ym，在有源期间（高电平期间）依次成为偏移的信号，通过输出到各扫描线，使与各扫描线上连接的像素驱动电路依次处于接通状态。

数据线驱动电路 54，预先与显示区域 55 的各数据线连接，对由扫描线驱动电路 53 选择的各像素驱动电路供给数据信号 X1、X2、…、Xn。

图 4 (A) 是示意表示借助于数据线 65 从控制器 52 向电泳显示装置 1 的像素电极 13a、透明电极层 32 供给电压的图。这里虽然是借助于数据线 65 从控制器 52 分别向像素电极 13a-1、13a-2 供给电压 V1、V2，但是因中途布线电阻引起的电压降或泄漏造成的电压波动等原因，像素电极 13a-1、13a-2 上实际所显示的电压，从 V1、V2 偏移至 V3、V4。这里就是 V3 比 V1 稍高、V4 比 V2 稍低的情况说明的。此外，控制器 52 向透明电极层 32 施加电位 V5、V6 的二进制脉冲（binary pulse）电压。

其中对像素电极施加电压的机构，与对公用电极施加电压的机构也可以互相分离。

图4(B)表示V1~V6的关系。V5、V6,在考虑像素电极13a侧布线电阻等情况而决定,以使分别有 $V5 \geq V3$ 、 $V6 \leq V4$ 的关系。具体讲,形成电泳层20之前的状态,即当像素电极13a露出的状态下,对像素电极13a施加电压V1、V2,此时像素电极13a出现的电位可以测到V3、V4。或者也可以利用求出了布线图案的面积电阻、长度、宽度、厚度等的布线电阻和布线电容计算出V3、V4。

如上所述,通过对透明电极层32施加电位V5、V6的二进制脉冲电压,能够防止像素电极13a-1、13a-2的电位因偏移至V3、V4而引起的与所希望的方向相反方向之电场的产生。

也就是说,当透明电极层32的电位为V6时,在电位V3的像素电极13a-1的区域内,因 $V6 > V3$ 而产生朝向像素电极13a方向的电场,假定电泳粒子带有正电,则电泳粒子将会朝着像素电极13a的方向泳动。另一方面,在电位为V4的像素电极13a-2的区域内,由于 $V6 \leq V4$,所以或者不会产生电场,或者即使产生也会因电场朝向透明电极层32的方向,而使电泳粒子将会朝向透明电极层32的方向泳动。

另外,当透明电极层32的电位为V5时,在电位为V4的像素电极13a-2的区域内,因 $V4 > V5$ 而产生朝向透明电极层32的电场,带正电的电泳粒子将会朝向透明电极层32的方向泳动。另一方面,在电位V3的像素电极13a-1的区域内,由于 $V5 \geq V3$,所以或者不会产生电场,或者即使产生也会因电场朝向像素电极方向,而使电泳粒子朝向像素电极13a-1的方向泳动。

这样一来,电泳粒子不会产生与所希望的方向相反方向的泳动。

另外,在透明电极层32上施加脉冲电压的实际负载比希望为50%。这样能够双极性均等地施加电压,并能够防止显示不均或分散液的劣化。

而且,施加在公用电极上的脉冲周期希望为50~1000毫秒范围内。低于50毫秒时电泳粒子不能充分应答,而一旦超过1000毫秒,显示切换时间将会变得过长。

在上述的说明中,是在假定V3比V1稍高、V4比V2稍低的情况下说明的,但是本发明并不限于此。也就是说,与V1与V3、V4与V2的上下关系无关,若将V5、V6分别设定为 $V5 \geq V3$ 、 $V6 \leq V4$,也能够达

到本发明的目的。

另外，在实施方式 1 中，电泳显示装置 1 的电泳层 20 虽然包含多个微胶囊 21，但是电泳层 20 即使在不包含微胶囊的情况下，只要用含有电泳粒子的电泳分散液形成的层即可。

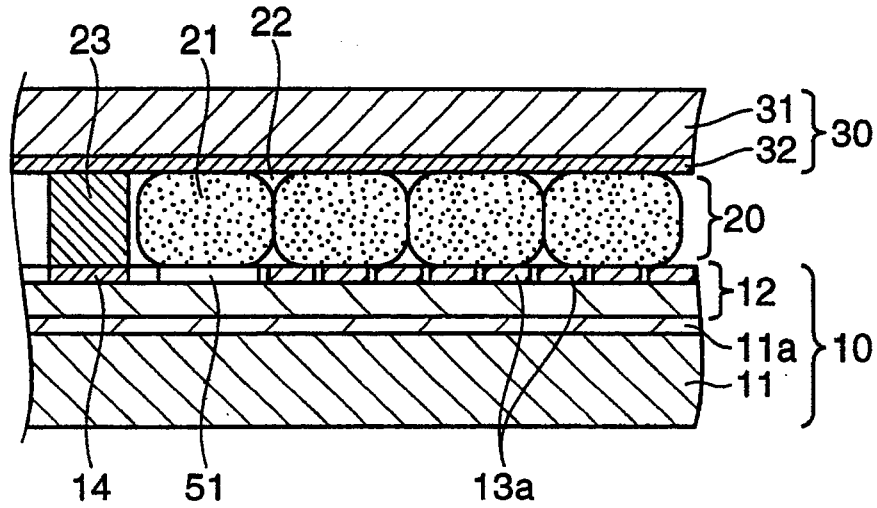
而且在实施方式 1 中，像素电极组被配置成矩阵状，并形成有源矩阵电路，但是像素电极的配置并不限于此。

电子仪器

图 5 是说明采用了本发明的电泳装置的电子仪器的具体实例的立体图。图 5 (A) 是表示电子仪器的一种实例的电子书籍的立体图。这种电子书籍 1000，备有书状的框架 1001、设置得相对这种框架能自由转动（可以开闭）的封皮 1002、操作部 1003、和由本实施方式涉及的电泳装置构成的显示部 1004。

图 5 (B) 是表示电子仪器的一种实例的手表的立体图。这种手表 1100 备有由本实施方式涉及的电泳装置构成的显示部 1101。

图 5 (C) 是表示电子仪器的一种实例的电子纸的立体图。这种电子纸 1200，由与纸张同样质感并具有柔软性的、可再写的片材构成的主体部 1201，和由本实施方式涉及的电泳装置构成的显示部 1202。而且，能够采用电泳装置的电子仪器的范围并不限于此，也包括利用随着带电粒子的移动在视觉上产生色调的变化的装置。例如，除上述装置以外，被贴有电泳薄膜的壁面等属于不动产的那些，例如属于车辆、飞行器、船舶等移动体的装置也相当于此。



1

图 1

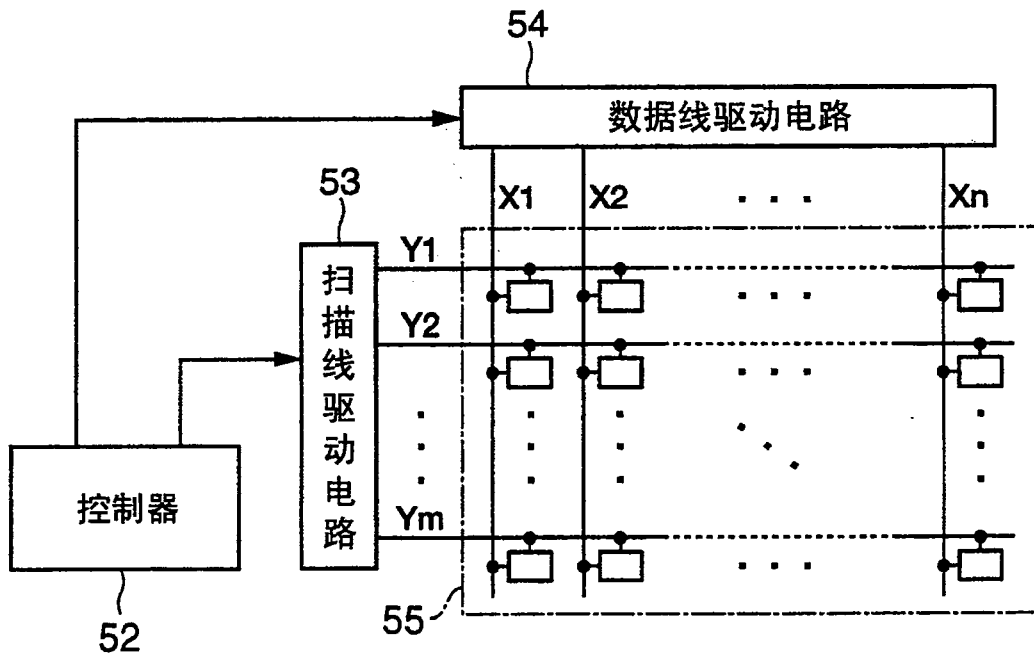


图 2

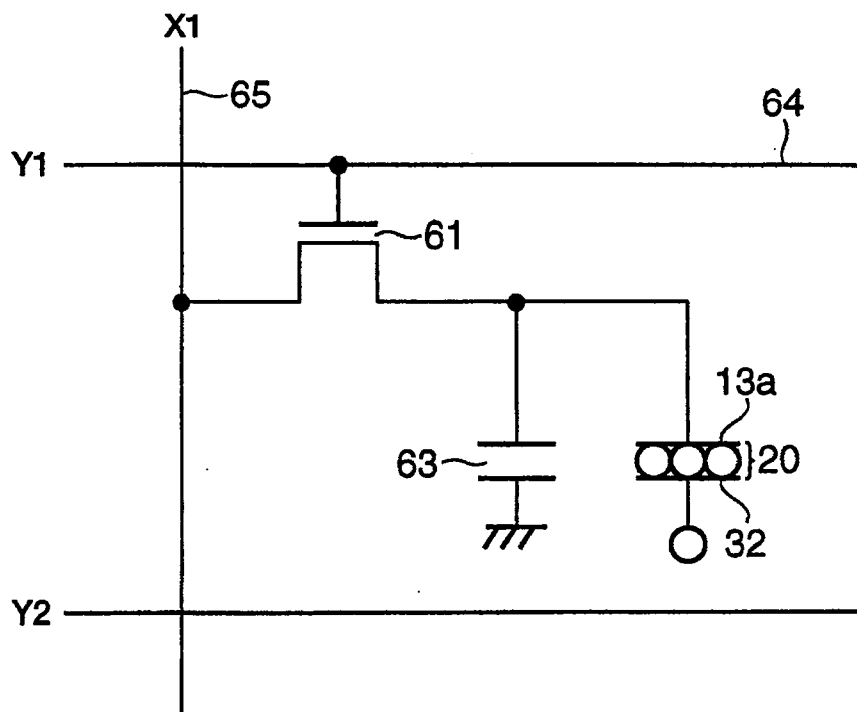


图 3

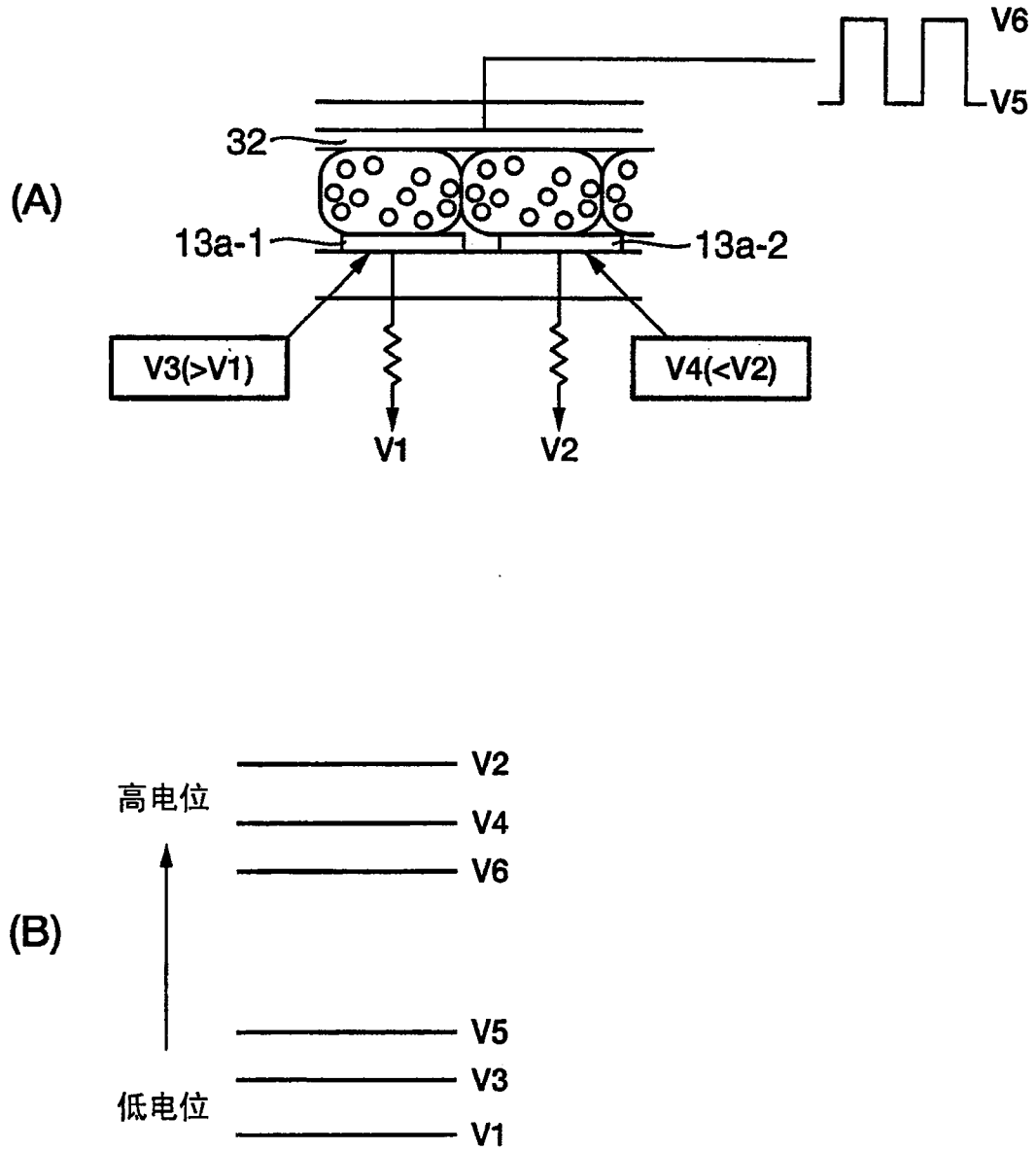


图 4

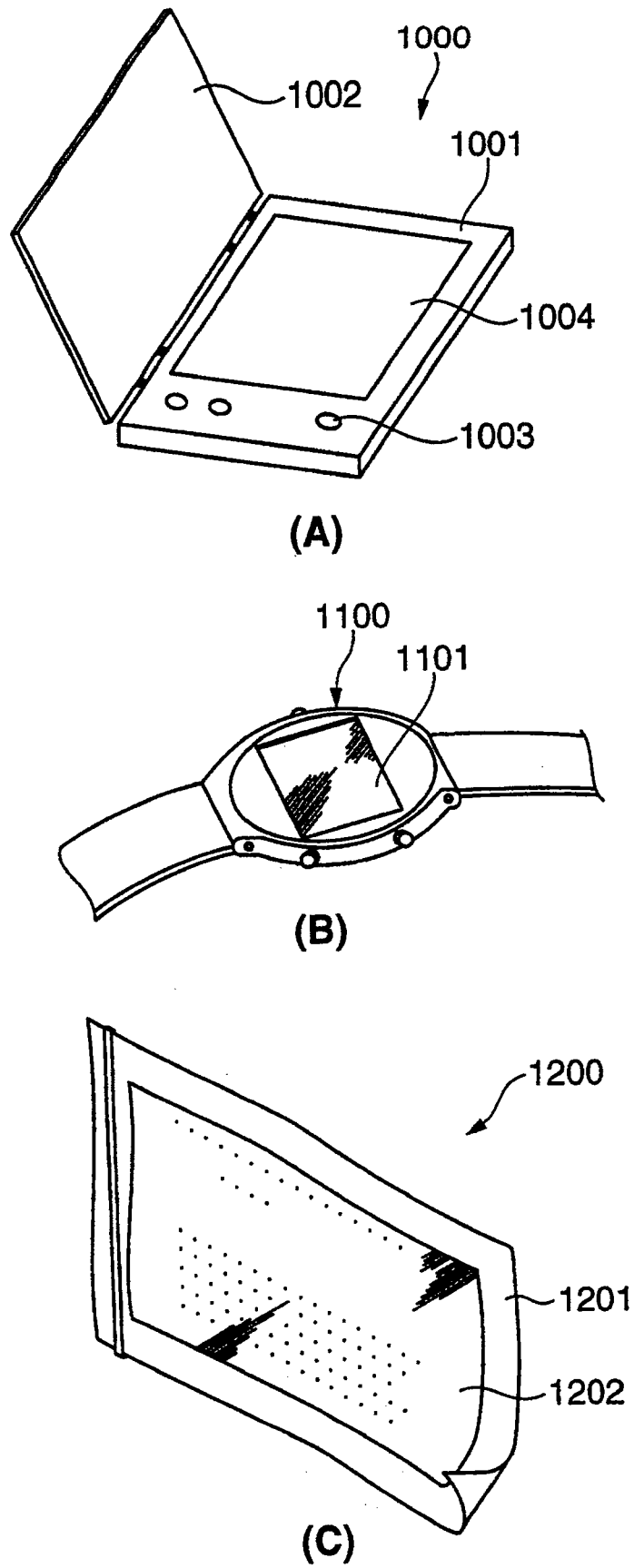


图 5