



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03816910. X

[43] 公开日 2005 年 9 月 14 日

[11] 公开号 CN 1668972A

[22] 申请日 2003.6.23 [21] 申请号 03816910. X

[30] 优先权

[32] 2002. 7. 17 [33] EP [31] 02077899. 9

[86] 国际申请 PCT/IB2003/002892 2003.6.23

[87] 国际公布 WO2004/008238 英 2004.1.22

[85] 进入国家阶段日期 2005.1.17

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 M·T·约翰逊 A·V·亨泽恩

H·J·科内里斯森

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

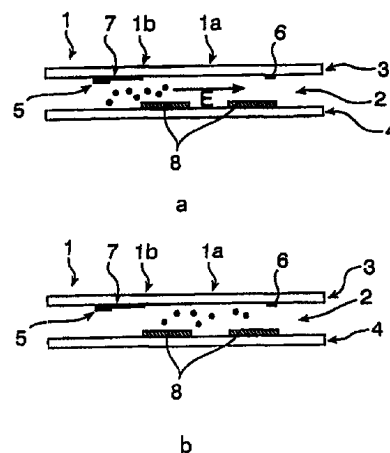
代理人 吴立明 王忠忠

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称 面内切换电泳显示装置

[57] 摘要

本发明涉及一种面内切换电泳显示装置(IPS-EPD), 包括夹在第一与第二基板(3, 4)之间的电泳材料层(2), 所述显示器的像素还包括用于局部地控制所述电泳层材料的第一和第二电极(5, 6)。第一和第二电极(5, 6)设置在与所述第一基板基本相同的距离上, 从而当在所述电极(5, 6)上施加信号时, 在所述电泳层(2)中产生基本上横向的场, 以便进行透反射操作。该显示装置还包括可选的图案化的反射器(8)和遮光层(7)。



1、一种电泳显示装置，包括夹在第一与第二基板之间的电泳材料层，所述显示器的像素还包括用于局部地控制所述电泳层材料的第一和第二电极，其特征在于，所述第一和第二电极设置在与所述第一基板基本上相同的距离上，从而当在所述电极上施加信号时，在所述电泳层中产生基本上横向的场，以便进行透反射操作。

2、根据权利要求1所述的显示装置，其中所述电极设置成彼此基本平行。

3、根据权利要求1或2所述的显示装置，其中所述电极基本上设置于所述第一基板上。

4、根据权利要求3所述的显示装置，其中所述第一基板为透射型前基板。

5、根据权利要求3或4所述的显示装置，还包括用于产生所述像素的蓄积部分的遮光元件，所述遮光元件设置于所述第一基板与其中一个所述电极之间。

6、根据前面任一权利要求所述的显示装置，其中从所述显示装置的观察者一侧观看时，在所述电极之间的区域中，在作为后基板的其中一个所述基板上设置反射器元件。

7、根据权利要求6所述的显示装置，其中所述后基板是透射的，并且所述反射器是半透射反射器或图案化的反射器其中之一，以便进行透反射操作。

8、根据权利要求7所述的显示装置，其中所述图案化的反射器使得像素包括反射区域和透射区域，每个区域基本上在所述第一与第二电极之间延伸。

9、根据权利要求7所述的显示装置，其中所述图案化的反射器使得像素包括反射区域和透射区域，每个区域基本平行于所述第一和第二电极。

10、根据前面任一权利要求所述的显示装置，其中所述电泳材料层由液体中的吸收或反射粒子其中之一的悬浮液构成。

11、根据前面任一权利要求所述的显示装置，其中所述电泳材料层包括两个或更多个域，含有具有互不相同吸收谱的粒子。

12、根据前面任一权利要求所述的显示装置，所述电泳材料层包

括至少一个域，包含两种或更多种具有互不相同吸收谱的粒子。

面内切换电泳显示装置

技术领域

- 5 本发明设计一种电泳显示装置，包括夹在第一与第二基板之间的电泳材料层，所述显示器的像素还包括用于局部控制所述电泳层材料的第一和第二电极。

背景技术

- 10 电泳显示器必要地包含在液体中的着色粒子的悬浮液，所述液体具有与该粒子不同的颜色。将粒子设置成在所施加电场的影响下移动。通过沿垂直于显示器观察表面的方向移动粒子，显示器可被赋予粒子的颜色，并且通过远离观察表面移动粒子，显示器呈现出液体的颜色。
- 15 不过，由于电泳显示器通常具有上述结构，即，基于吸收和/或反射在分别设置于前基板和后基板上的电极之间的液体中移动的粒子，其对于特定显示类型具有某些缺点。例如，这种结构在涉及透射操作时具有多个缺点。由于粒子总存在于光路中，透射操作或多或少是不可能的。
- 20 已经作出了多种努力来实现透反射电泳显示器。在专利申请文献US 2001/0009352 中描述了一个例子。该文献披露了一种由非常先进的等离子体通道结构和纤维电极构成的电泳显示器。不过，希望有一种能以透反射操作驱动的更加简单的装置。此外，当在透射模式下驱动时，背光所产生的光在到达潜在的观察者之前，必须传播经过多个
- 25 材料层的叠层和表面，因此希望有一种能更好地利用背光的显示装置。

发明内容

- 30 从而，本发明的目的在于提供一种能以透反射模式驱动的显示装置。另一目的是实现具有简单结构的显示装置。本发明的又一目的在于实现一种具有高亮度的显示器。

通过根据引言所述的显示装置至少部分地实现这些和其他目

的，其特征还在于，所述第一和第二电极设置在与所述第一基板基本相同的距离上，从而当在所述电极上施加信号时，在所述电泳层中产生基本上横向的场，以便能进行透反射操作。通过在电泳层上施加基本上横向的场，而非通过设置在相对基板上的两个电极产生的常规场，可实现透反射操作，这是因为可使用横向场将粒子移入和移出显示器的光路。优选地，所述电极设置成基本上彼此平行。

此外，所述电极优选基本上设置在所述第一基板上，使得显示器易于制造。此外，所述第一基板适宜地为透射前基板。通过在前基板上设置电极，任何粒子都可以在反射器的前面积累，从而该场基本不受反射器的影响。

根据本发明一个实施例，显示装置还包括用于产生所述像素的蓄积部分的遮光元件，所述遮光元件处于所述第一基板与其中一个所述电极之间。从而，对于显示器的观察者来说，其中一个电极是不可见的，并且不会影响显示器的透射性质。

可以将显示器以两种状态驱动：分布状态，其中粒子通过其基本覆盖单元区域的方式而分布于显示单元中；和聚集状态，其中粒子聚集于单元的一个选定区域中，以便在很小程度上影响单元的透射，如果存在的话。

此外，由于其中一个电极设置在遮光元件的下面，其可用于控制粒子，使聚集状态下基本上所有的粒子都处于遮光元件下，从而在此状态下不影响显示器的透射性质。因此，可获得良好的透射状态。

优选地，反射器元件设置于从所述显示装置的观察者一侧观看时，在所述电极之间的区域中作为后基板的其中一个所述基板上。此外，所述后基板适宜为透射性的，并且所述反射器是半透射反射器或者图案化的反射器其中之一，以便能进行透反射操作。

根据本发明一个实施例，图案化的反射器使像素包括反射区和透射区，每个区域基本上在所述第一与第二电极之间延伸。这样就允许分别在透射和反射模式下的同时工作。或者，图案化的反射器使像素包括反射区和透射区的反射器，每个区域基本上与所述第一和第二电极平行。

所述电泳材料层适宜由吸收或反射液体中的粒子其中一种的悬浮液组成。优选地，使用吸收粒子。此外，根据一个实施例，所述电

泳材料层包括两个或更多域，包含具有互不相同的吸收谱的粒子。这样就产生出依赖于波长的显示器，即彩色显示器。在另一实施例中，所述电泳材料层包含至少一个包含两种或更多种具有互不相同吸收谱的粒子的域，以便产生具有多色像素的彩色显示。在此情形中，可能5 需要附加电极以便于多色像素内的颜色分离。

附图说明

下面将通过本发明目前的优选实施例参照附图更详细地描述本发明。

10 图 1a 和 1b 分别为处于白状态和黑状态的根据本发明第一实施例的显示装置的剖面图。

图 2a 和 2b 为处于两种不同状态的根据本发明第二实施例的显示装置的剖面图。

15 图 3a, 3b 和 3c 为处于三种不同状态的根据本发明第三实施例的显示装置的剖面图。

图 4a 和 4b 公开了从显示装置的观察者一侧观察时，处于亮和暗状态的本发明第四可选实施例。

具体实施方式

20 下面将参照图 1a 和 1b 描述本发明的第一实施例。图 1a 和 1b 显示出非发射显示器的显示元件的剖面，在此为蓄积型电泳显示器，包括透射部分 1a 和蓄积部分 1b。该显示元件构成所述显示器的像素。显示器由多个这种像素构成，例如通过有源矩阵驱动方式来驱动。被驱动的像素元件包括电泳材料层 2，如携带暗色、带电和吸收粒子的透明、半透明或浅色溶液，所述层 2 夹在前基板与后基板 3、4 之间。25 通过在前基板上设置阻隔遮光元件 7，阻止通过该部分像素的透射，从而设置上述蓄积部分 1b。在像素部分中，反射元件 8 设置于相对基板，即后基板 4 上。为了提供能工作于反射和透射两种模式的显示装置，前基板和后基板 3、4 两者都应当由基本上透明的材料制成。

30 根据本发明，第一和第二电极 5、6 设置于像素中。电极设置于同一基板上，在此情形中为前基板 3。第一电极 5 设置成使所述遮光元件 7 将第一电极 5 与前基板 3 本身分隔开，而第二电极 6 基本上直接设

置于前基板 3 上。在本实施例中，电极相当薄，并且基本上沿像素的整个宽度平行设置。另外，控制装置（未示出）设置用于在所述电极 5、6 上施加控制信号，以便在电泳层 2 中产生电场。通过所述电场，可以控制粒子在层 2 中的位置，以便使显示器处于图 1a 中所示的亮状态与图 1b 中所示的暗状态其中之一。在亮状态（聚集状态）中，控制电场使得电泳层 2 的粒子被拉向第一电极，从而朝向蓄积部分 1b。在这种状态下，粒子不阻隔光穿过像素的透射部分 1a 而透射，例如当从潜在的观察者观察时，从位于显示装置下方的背光发出。在此情形中，反射元件 8 和背光是可见的，并且总体显示外观为“白”。从而，将其称作亮或白状态。在黑状态（分布状态）下，控制电场使得粒子朝向第二电极 6 移动，并且分布于像素的透射部分 1a 上，从而由于粒子基本覆盖透射部分以及反射器，而阻隔光穿过像素的透射部分 1a 而透射。当完全被覆盖时，显示器的外观为黑。此外，通过在层 2 中使用吸收粒子，从周围落入到像素中的环境光不会被像素反射，从而获得良好的黑状态。

下面将参照图 2a 和 2b 描述本发明的第二实施例。

图 2a 和 2b 披露了非发射显示器的显示元件的横截面，此处电泳显示器不具有蓄积器。显示元件构成所述显示器的像素。显示器由多个这种像素构成。像素元件包括电泳材料层 12，如携带暗色、带电和吸收粒子的透明、半透明或浅色溶液，所述层 12 夹在前基板与后基板 13、14 之间。为了提供能工作于反射和透射模式的显示装置，前基板和后基板 13、14 应当由基本上透明的材料制成。根据本发明，第一和第二电极 15、16 设置于像素中。电极设置于相同基板上，在此情形中为前基板 13。在本实施例中，电极相当薄且基本上沿像素的整个宽度平行设置。此外，反射器 18 设置于所述电极 15、16 之间，当从显示器的观察者一侧观看时，所述反射器 18 设置在后基板 14 上，在此情形中基本上覆盖所述电极之间的区域的一半。另外，设置控制装置（未示出）用于在所述电极 15、16 上施加控制信号，以便在电泳层 12 中产生电场。利用所述电场，可以控制粒子在层 12 中的位置，以便使显示器处于图 2a 中所示的亮状态和图 2b 中所示的暗状态其中之一。在此情形中，由于粒子没有积聚在蓄积器中，在显示器将以透射模式驱动时，并且从相反方向，可通过所施加的电场将粒子

移动到意图用于反射模式的区域中,通过这种方式产生可在反射与透射模式之间切换的显示。从而,如图 2a 中所示,当显示器将以透射模式驱动时,粒子可以移动到像素的反射部分,从而不阻隔透射,同时抑制反射,并且如图 2b 中所示,当显示器以反射模式驱动时,粒子可以移动到像素的透射部分,从而不阻隔反射,同时抑制透射。该实施例产生一种对于两种模式都表现相反的显示器:如果像素要在透射模式中为黑色,则其在反射模式中将呈现白色。通过这种方法,通过将吸收粒子部分地从一个区域移动到另一区域,还可以显示灰度色调。这种结构优于图 1a 和 1b 结构之处在于其产生更大的孔径。

通过图 2a 和 2b 中所公开的基本结构(即没有蓄积器),还可以获得非反相显示,如图 3a-3c 中所公开的。在此情形中,吸收粒子以多种方式存在于层 2 中,超过显示黑色像素所需的数目。从而,可使用层 2 中的过量粒子来保持像素的未用部分(透射或反射)被覆盖。通过这种方法,在相反照明模式下,显示器将仅显示为黑色。利用所述电极通过施加意图将所有粒子从像素一侧移动到另一侧的转换脉冲,实现透射与反射模式之间的切换。图 3a 显示出基本上所有粒子都处于像素的反射部分中的状态,从而透射部分处于白色状态,反射部分处于黑色状态。图 3b 显示出粒子分布在整个像素上的状态,从而反射和透射部分都处于黑色状态。最后,图 3c 显示出基本上所有粒子都处于像素的反射部分中的状态,从而透射部分处于黑色状态,反射部分处于白色状态。

在所有的上述实施例中,反射部分与透射部分平行于电极设置。不过,透射和反射部分也可以相对于电极和蓄积器(如果有的话)旋转。图 4a 和 4b 中披露了这种情形。在此情形中,透射和反射部分基本上都具有从第一到第二电极的延伸部分,并且透射和反射部分基本上具有相同的尺寸。这种结构能够同时工作于透射和反射模式。图 4a 显示出亮状态,其中基本上电泳层 2 的所有粒子都聚集在蓄积器遮光元件 7 的下面,从而既不影响像素透射部分中的透射,也不影响像素反射部分中的反射。图 4b 显示出暗状态,其中电泳层 2 的粒子分布于显示器的反射和透射部分上,从而阻隔透射部分中的透射,并阻碍反射部分中的反射。

根据替换实施例,额外的一对电极可以添加到图 4a 和 4b 中披露

的实施例中，即一个电极处于像素上方，一个电极处于像素下方（即一个处于前基板侧上，一个处于后基板侧上）。通过这种方式，可将层2的粒子引导到透射或反射部分，其允许专门地工作于透射模式或反射模式。

- 5 虽然参照特定实施例特别表示和描述了本发明，不过本领域技术人员应当理解，在不偏离所附权利要求定义的本发明精神和范围的条件下可对形式和细节进行多种改变。一种可以进行的改变是使用包括两个或更多层的电泳材料层，包含具有互不相同的吸收谱的粒子。从而，可产生依赖于波长的显示，即彩色显示。此外，可使用不同粒子，
10 例如，对于某些应用可使用反射粒子。另外，利用相同的发明思想，可具有多种像素布局。例如，具有互不相同吸收谱的多种粒子可以合并到同一域中，以产生具有多色像素的彩色显示。在此情形中，可能需要附加电极以便于多色像素内的颜色分隔。

- 从而，本发明提供一种能工作于透反射模式的显示装置，即，前
15 照明和背照明都是可能的。与标准的超扭曲向列显示器相比，本发明提供一种在透射与反射模式之间没有性能差别的显示器，这是因为对反射和透射模式的优化基本相同，并且试验表明，根据本发明的单色显示器是单色STN显示器亮度的大约两倍，而根据本发明的彩色显示器是相应彩色STN显示器的亮度的大约六倍。

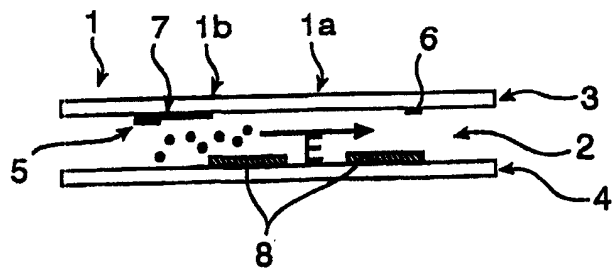


图 1a

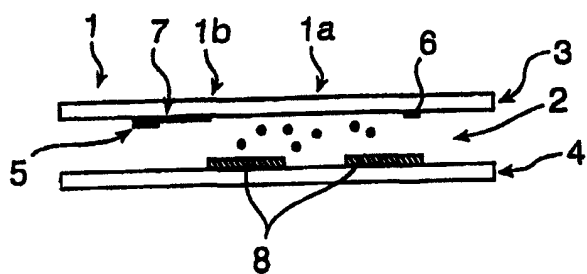


图 1b

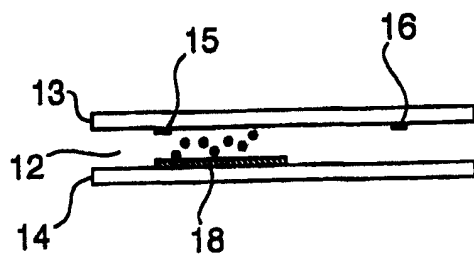


图 2a

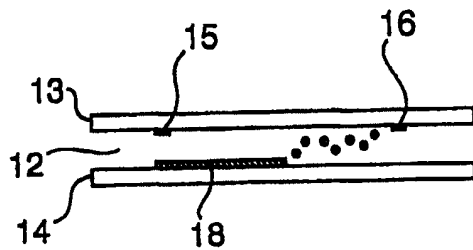


图 2b

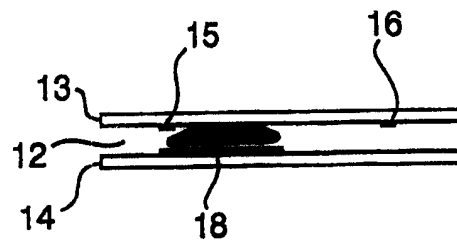


图 3a

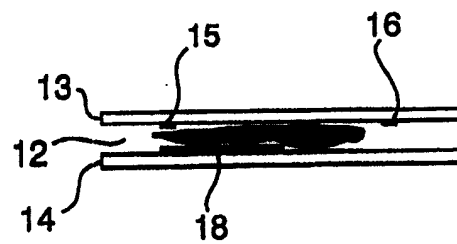


图 3b

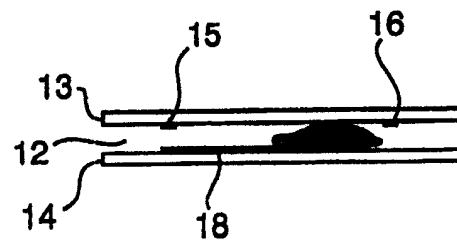


图 3c

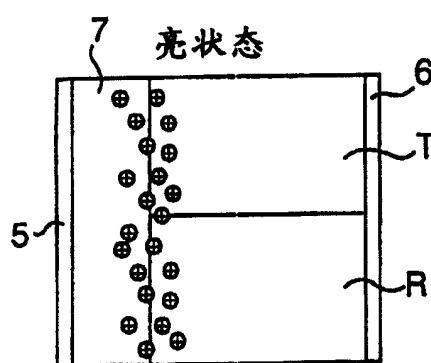


图 4a

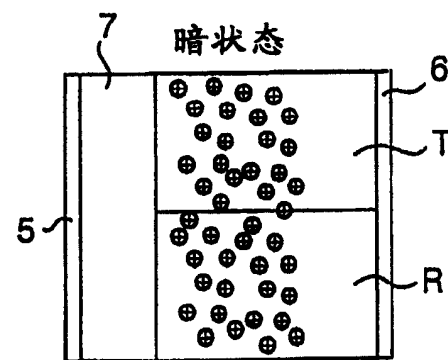


图 4b