



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680046582.0

[43] 公开日 2008 年 12 月 17 日

[11] 公开号 CN 101326566A

[22] 申请日 2006.10.11

[21] 申请号 200680046582.0

[30] 优先权

[32] 2005.10.12 [33] GB [31] 0520763.4

[86] 国际申请 PCT/GB2006/003778 2006.10.11

[87] 国际公布 WO2007/042807 英 2007.4.19

[85] 进入国家阶段日期 2008.6.11

[71] 申请人 马津克显示技术公司

地址 以色列耶路撒冷梅瓦塞雷特

[72] 发明人 克里斯多佛·约翰·休斯

阿兰·奈普

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司

代理人 臧建明

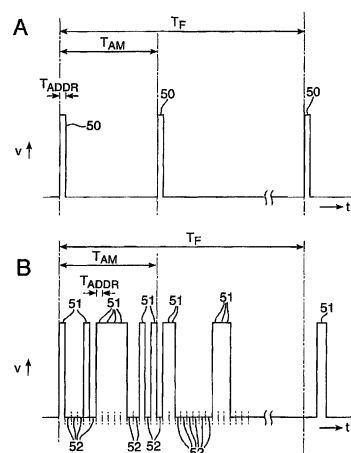
权利要求书 9 页 说明书 28 页 附图 7 页

[54] 发明名称

胆甾型液晶显示装置

[57] 摘要

一种胆甾型液晶显示装置具有一光电元件 (cell)，该光电元件包括一胆甾型液晶材料层和一有源矩阵寻址排列。该有源矩阵寻址排列被用于驱动液晶材料进入平面态 (planar state) 和场致向列态 (homeotropic state)。为达到灰度等级，该有源矩阵寻址排列在每个视频周期 T_F 内通过多个扫描 (50) 被扫描，并且根据图像数据 (51, 52) 来控制相对时间，在相对时间的期间，驱动像素转为平面态和场致向列态的相对时间。



- 1、一种胆甾型液晶显示装置，包括至少一个光电元件，该光电元件包括：
一胆甾型液晶材料层；以及
一有源矩阵寻址排列，包括：

一驱动电极阵列，在两个方向上成直线布置，每个驱动电极驱动所述胆甾型液晶材料层的各个部分以构成各个像素；

一连接至每个驱动电极的开关装置；以及

寻址线的第一和第二阵列，所述第一阵列的各个寻址线在第一方向上与驱动电极的各个线上的所述开关装置相连，以及所述第二阵列的各个寻址线在第二方向上与驱动电极的各个线上的所述开关装置相连，以便每个开关装置通过结合所述第一和第二阵列的寻址线单独地寻址，且

所述显示装置进一步包括一控制电路，用于根据在连续的视频周期中更新的视频图像数据，将寻址信号施加于所述寻址线以控制所述像素的驱动，其中

施加于所述第一阵列的寻址线的所述寻址信号连续地扫描所述第一阵列的寻址线，在每个视频周期中用 S 次扫描来扫描整个第一阵列，其中 S 是复数，

施加于所述第二阵列的寻址线的所述寻址信号使与每个连续被扫描的所述第一阵列的寻址线连接的所述开关装置将驱动信号施加于相应的驱动电极，该相应的驱动电极驱动相应像素的胆甾型液晶材料选择性地转为平面态和场致向列态之一，且

相对于每个像素，扫描的相对数量根据视频图像数据进行控制，在扫描中，所述像素在每个视频周期中被驱动转为平面态和转为场致向列态。

- 2、根据权利要求 1 所述的胆甾型液晶显示装置，其中

寻址线的所述第一阵列被分成 N 组寻址线，其中 N 为复数，

寻址线的所述第二阵列包括 N 条相对于在所述第二方向上穿过所述驱动电极完整阵列的驱动电极的每条完整线路的寻址线， N 条寻址线的每条线与所述开关装置相连，所述开关装置与所述第一阵列中的所述 N 组的每条线的所述寻

址线相连，且

施加于所述第一阵列的寻址线上的所述寻址信号连续地扫描平行的所述第一阵列的N组的寻址线。

3、根据权利要求2所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述N组寻址线每组包括相同数量的寻址线。

4、根据权利要求2或3所述的胆甾型液晶显示装置，其中

寻址线的所述第一阵列被分成在所述第二方向上分开的两组寻址线，

寻址线的所述第二阵列，相对于在所述第二方向上穿过所述驱动电极完整阵列的驱动电极的每条完整线路，包括沿所述第二方向从所述驱动电极阵列的相对侧延伸的两条寻址线。

5、根据权利要求4所述的胆甾型液晶显示装置，其中

所述两组寻址线的第一阵列中的每组进一步被分成两组寻址线，

寻址线的所述第二阵列，相对于在所述第二方向上穿过所述驱动电极完整阵列的驱动电极的每个完整线路，包括四条寻址线，所述寻址线中的两条在沿第一方向所述驱动电极的完整线路的相对侧，沿所述第二方向从所述驱动电极阵列的每侧延伸。

6、根据权利要求2或3所述的胆甾型液晶显示装置，其中

寻址线的所述第一阵列被分成两组寻址线，

寻址线的所述第二阵列，相对于在所述第二方向上穿过所述驱动电极完整阵列的驱动电极的每个完整线路，包括沿第一方向在所述驱动电极的完整线路的相对侧延伸的两条寻址线。

7、根据权利要求6所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述两组寻址电极在所述第二方向上交错。

8、根据前述权利要求任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述驱动电极为M个邻近驱动电极成组布置，其中M为复数，且相对于每组M个邻近驱动电极，扫描的相对数量结合根据视频图像数据的各个视频像素来控制，在扫描

中，所述像素在每个视频周期中被驱动转为平面态和转为场致向列态。

9、根据权利要求8所述的胆甾型液晶显示装置，其中每组的所述M个邻近驱动电极具有相同的面积。

10、根据权利要求8所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述M个邻近驱动电极具有不同的面积。

11、根据前述权利要求任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述驱动电极阵列在所述第一方向上具有比在所述第二方向上更少数量的驱动电极。

12、根据前述权利要求任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述视频周期不超过50ms。

13、根据前述权利要求任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中寻址线的所述第一阵列被连接以控制所述开关装置的打开和闭合，施加于所述第一阵列的寻址线的所述寻址信号连续地扫描所述第一阵列的寻址线，以闭合连接至所述第一阵列的每个被连续地扫描的寻址线上的所述开关装置，以及施加于所述第二阵列的寻址线的所述寻址信号，通过连接至所述第一阵列的每个被连续地扫描的寻址线上的所述闭合的开关装置，对携带所述驱动信号的相应的驱动电极进行充电。

14、根据前述权利要求任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述开关装置为薄膜晶体管。

15、根据权利要求14所述的胆甾型液晶显示装置，其中寻址线的所述第一阵列与所述薄膜晶体管的栅极相连，所述寻址线的第二阵列与所述薄膜晶体管的源极相连。

16、根据前述权利要求任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述有源矩阵寻址排列进一步包括连接至每个驱动电极的一电容。

17、根据前述权利要求任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述控制电路包括连接至寻址线的所述第一和第二阵列的驱动电路以施加所述寻址信号，以及为控制所述驱动电路以施加所述寻址信号而设置置的数字控制器。

18、一种胆甾型液晶显示装置,包括至少一个光电元件,该光电元件包括:

一胆甾型液晶材料层; 以及

一有源矩阵寻址排列, 包括:

一驱动电极阵列, 在两个方向上成直线布置, 每个驱动电极驱动所述胆甾型液晶材料层的各个部分以构成各个像素;

一连接至每个驱动电极的开关装置; 以及

寻址线的第一和第二阵列, 所述第一阵列的各个寻址线在第一方向上与驱动电极的各个线上的所述开关装置相连, 以及所述第二阵列的各个寻址线在第二方向上与驱动电极的各个线上的所述开关装置相连, 以便每个开关装置通过结合所述第一和第二阵列的寻址线单独地寻址, 且

该显示装置进一步包括一控制电路, 用于根据图像数据, 将寻址信号施加于所述寻址线以控制所述像素的驱动, 其中

施加于所述第一阵列的寻址线的所述寻址信号连续地扫描所述第一阵列的寻址线, 重复地扫描整个第一阵列,

施加于所述第二阵列的寻址线的所述寻址信号使与每个连续被扫描的所述第一阵列的寻址线连接的所述开关装置将驱动信号施加于相应的驱动电极, 该相应的驱动电极驱动相应像素的胆甾型液晶材料选择性地转为平面态和场致向列态之一, 且

相对于每个像素, 在所述第一阵列的寻址线的每个连续组的 S 次扫描中, 其中 S 为复数, 扫描的相对数量根据图像数据进行控制, 在扫描中, 所述像素被驱动转为平面态和转为场致向列态。

19、根据权利要求 18 所述的胆甾型液晶显示装置, 其中所述图像数据为表示静态图像的静态图像数据。

20、根据权利要求 19 所述的胆甾型液晶显示装置, 其中一组 S 次扫描的周期不超过 50ms。

21、根据权利要求 18 所述的胆甾型液晶显示装置, 其中

所述图像数据是在连续的视频周期中更新的视频图像数据，

施加于所述第一阵列的寻址线的所述寻址信号连续地扫描所述第一阵列的寻址线，在每个视频周期中用 S 次扫描来扫描整个第一阵列，其中 S 是复数，且

相对于每个像素，在每个视频周期内对所述第一阵列的寻址线的 S 次扫描中，所述扫描的相对数量根据在各个视频周期中的图像数据进行控制，在扫描中，像素被驱动转为平面态和转为场致向列态。

22、根据权利要求 21 所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述视频周期不超过 50ms。

23、根据权利要求 18-22 任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中寻址线的所述第一阵列被分成 N 组寻址线，其中 N 为复数，

寻址线的所述第二阵列包括 N 条相对于在所述第二方向上穿过所述驱动电极完整阵列的驱动电极的每条完整线路的寻址线， N 条寻址线的每条线与所述开关装置相连，所述开关装置与所述第一阵列中的所述 N 组的每条线的所述寻址线相连，且

施加于所述第一阵列的寻址线上的所述寻址信号连续地扫描平行的所述第一阵列的 N 组的寻址线。

24、根据权利要求 23 所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述 N 组寻址线每组包括相同数量的寻址线。

25、根据权利要求 23 或 24 所述的胆甾型液晶显示装置，其中

寻址线的所述第一阵列被分成在所述第二方向上分开的两组寻址线，

寻址线的所述第二阵列，相对于在所述第二方向上穿过所述驱动电极完整阵列的驱动电极的每个完整线路，包括沿所述第二方向从所述驱动电极阵列的相对侧延伸的两条寻址线。

26、根据权利要求 25 所述的胆甾型液晶显示装置，其中

所述两组寻址线的第一阵列中的每组进一步被分成两组寻址线，

寻址线的所述第二阵列，相对于在所述第二方向上穿过所述驱动电极完整阵列的驱动电极的每个完整线路，包括四条寻址线，所述寻址线中的两条在沿第一方向所述驱动电极的完整线路的相对侧，沿所述第二方向从所述驱动电极阵列的每侧延伸。

27、根据权利要求 23 或 24 所述的胆甾型液晶显示装置，其中寻址线的所述第一阵列被分成两组寻址线，

寻址线的所述第二阵列，相对于在所述第二方向上穿过所述驱动电极完整阵列的驱动电极的每个完整线路，包括沿第一方向在所述驱动电极的完整线路的相对侧延伸的两条寻址线。

28、根据权利要求 27 所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述两组寻址电极在所述第二方向上交错。

29、根据权利要求 18-28 任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述驱动电极为 M 个邻近驱动电极成组布置，其中 M 为复数，且相对于每组 M 个邻近驱动电极，扫描的相对数量结合根据图像数据的各个像素来控制，在扫描中，所述像素在所述第一阵列的寻址线的每个连续组的 S 次扫描中，被驱动转为平面态和转为场致向列态。

30、根据权利要求 29 所述的胆甾型液晶显示装置，其中每组的所述 M 个邻近驱动电极具有相同的面积。

31、根据权利要求 30 所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述 M 个邻近驱动电极具有不同的面积。

32、根据权利要求 18-31 任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述驱动电极阵列在所述第一方向上具有比在所述第二方向上更少数量的驱动电极。

33、根据权利要求 18-32 任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中寻址线的所述第一阵列被连接以控制所述开关装置的打开和闭合，施加于所述第一阵列的寻址线的所述寻址信号连续地扫描所述第一阵列的寻址线，以闭合连接至所述第一阵列的每个被连续地扫描的寻址线上的所述开关装置，以及施加于所述

第二阵列的寻址线的所述寻址信号，通过连接至所述第一阵列的每个被连续地扫描的寻址线上的所述闭合的开关装置，对携带所述驱动信号的相应的驱动电极进行充电。

34、根据权利要求 18-33 任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述开关装置为薄膜晶体管。

35、根据权利要求 34 所述的胆甾型液晶显示装置，其中寻址线的所述第一阵列与所述薄膜晶体管的栅极相连，寻址线的所述第二阵列与所述薄膜晶体管的源极相连。

36、根据权利要求 18-35 任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述有源矩阵寻址排列进一步包括连接至每个驱动电极的一电容。

37、根据权利要求 18-36 任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述控制电路包括连接至寻址线的所述第一和第二阵列的驱动电路以施加所述寻址信号，以及为控制所述驱动电路以施加所述寻址信号而设的数字控制器。

38、一种胆甾型液晶显示装置，包括：

至少一个光电元件，包括：

一胆甾型液晶材料层；以及

一有源矩阵寻址排列，包括：

一驱动电极阵列，在两个方向上成直线布置，每个驱动电极驱动所述胆甾型液晶材料层的各个部分以构成各个像素；

一连接至每个驱动电极的开关装置；以及

寻址线的第一和第二阵列，所述第一阵列的各个寻址线在第一方向上与驱动电极的各个线上的所述开关装置相连，以及所述第二阵列的各个寻址线在第二方向上与驱动电极的各个线上的所述开关装置相连，以便每个开关装置通过结合所述第一和第二阵列的寻址线单独地寻址，

其中，

寻址线的所述第一阵列被分成 N 组寻址线，其中 N 为复数，

寻址线的所述第二阵列包括N条相对于在所述第二方向上穿过所述驱动电极完整阵列的驱动电极的每条完整线路的寻址线，N条寻址线的每条线与所述开关装置相连，所述开关装置与所述第一阵列中的所述N组的每条线的所述寻址线相连，且

施加于所述第一阵列的寻址线上的所述寻址信号连续地扫描平行的所述第一阵列的N组的寻址线。

39、根据权利要求38所述的胆甾型液晶显示装置，其中

寻址线的所述第一阵列被分成在所述第二方向上分开的两组寻址线，

寻址线的所述第二阵列，相对于在所述第二方向上穿过所述驱动电极完整阵列的驱动电极的每条完整线路，包括沿所述第二方向从所述驱动电极阵列的相对侧延伸的两条寻址线。

40、根据权利要求39所述的胆甾型液晶显示装置，其中

所述两组寻址线的第一阵列中的每组进一步被分成两组寻址线，

寻址线的所述第二阵列，相对于在所述第二方向上穿过所述驱动电极完整阵列的驱动电极的每个完整线路，包括四条寻址线，所述寻址线中的两条在沿第一方向所述驱动电极的完整线路的相对侧，沿所述第二方向从所述驱动电极阵列的每侧延伸。

41、根据权利要求38所述的胆甾型液晶显示装置，其中

寻址线的所述第一阵列被分成两组寻址线，

寻址线的所述第二阵列，相对于在所述第二方向上穿过所述驱动电极完整阵列的驱动电极的每个完整线路，包括在沿第一方向所述驱动电极的完整线路的相对侧，沿所述第二方向从所述驱动电极阵列的同侧延伸的两条寻址线。

42、根据权利要求41所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述两组寻址电极在所述第二方向上交错。

43、一种胆甾型液晶显示装置，包括：

至少一个光电元件，包括：

一胆甾型液晶材料层；以及

一有源矩阵寻址排列，包括：

一驱动电极阵列，在两个方向上成直线布置，每个驱动电极驱动所述胆甾型液晶材料层的各个部分以构成各个像素；

一连接至每个驱动电极的开关装置；以及

寻址线的第一和第二阵列，所述第一阵列的各个寻址线在第一方向上与驱动电极的各个线上的所述开关装置相连，以及所述第二阵列的各个寻址线在第二方向上与驱动电极的各个线上的所述开关装置相连，以便每个开关装置通过结合所述第一和第二阵列的寻址线单独地寻址，

其中所述驱动电极为 M 个邻近驱动电极成组布置，其中 M 为复数。

44、根据权利要求 43 所述的胆甾型液晶显示装置，其中每组的所述 M 个邻近驱动电极具有相同的面积。

45、根据权利要求 43 所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述 M 个邻近驱动电极具有比例等于 S 的面积。

46、根据权利要求 38-45 任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述驱动电极阵列在所述第一方向上具有比在所述第二方向上更少数量的驱动电极。

47、根据权利要求 38-46 任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中寻址线的所述第一阵列被连接以控制所述开关装置的打开和闭合，以及寻址线的所述第一阵列被连接以通过闭合时的所述开关装置向所述驱动电极充电。

48、根据权利要求 38-47 任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述开关装置为薄膜晶体管。

49、根据权利要求 48 所述的胆甾型液晶显示装置，其中寻址线的所述第一阵列与所述薄膜晶体管的栅极相连，寻址线的所述第二阵列与所述薄膜晶体管的源极相连。

50、根据权利要求 38-49 任一所述的胆甾型液晶显示装置，其中所述有源矩阵寻址排列进一步包括连接至每个驱动电极的一电容。

胆甾型液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种胆甾型液晶显示装置及其驱动方式，以提供具有一定灰度等级范围的相对高对比度的图像，其在很多应用中是一视频图像。

背景技术

胆甾型液晶显示装置是一类反射型显示装置，具有低功率消耗和高亮度。胆甾型液晶显示装置使用一个或多个光电元件，每个光电元件具有能够在多个状态之间转换的胆甾型液晶材料层，。这些状态包括是稳定状态的平面态（planar state），在该是稳定状态的平面态中，胆甾型液晶材料层反射具有在与预定颜色相应的波段内的波长的光线。在另一个状态，胆甾型液晶传输可能随后会被吸收的光线，例如随后会被后部的黑色层所吸收，从而使光线不被反射。全彩色显示可以通过堆叠能反射红、蓝和绿光的胆甾型液晶材料层来实现。

胆甾型液晶显示装置的反射特性提供了依据环境照明的光亮程度。所以，胆甾型液晶显示装置在明亮的条件下提供了高亮度，特别是在室外。在这样的条件下，亮度较大地优于传统扭曲向列液晶显示装置，传统扭曲向列液晶显示装置的亮度一般会受限于背光源的功率，因此难于在明亮的条件下观察。

为了驱动以显示图像，显示装置典型地具有能够通过各自的驱动信号提供多个穿过胆甾型液晶材料层的像素的驱动的电极排列。

胆甾型液晶显示的大部分发展集中于液晶材料稳定状态的应用，这些既是提供高反射比的平面态和提供低反射比的焦锥态（focal conic state），又在混合状态的范围内，在混合状态，液晶材料具有在每个平面态和焦锥态

下提供中间反射比的区域。稳定状态的使用提供了低功率消耗的优势，因为能量仅需要去驱动状态的变化，此后液晶保持在稳定状态显示图像，不用消耗功率。所有当前的商业上可获得的胆甾型液晶显示装置都工作在这种操作模式下。

除了高亮度和低功率消耗这些优点之外，它还需要在许多方面改善性能。

一个需要的特征是提高对比度。

另一个需要的特征是允许视频图像数据的显示。为了达到这个目的，被显示的图像必须在显示装置中以一定速率反复地更新，该速率应足够显示一运动图像，且较佳的是在一足够高的速率，以避免由于暂时抖动慢于视觉暂留性所产生的闪烁感觉。后者的效果通常被认为需要至少约 25 帧每秒的显示，这相应于持续时间 40ms 的视频周期（两个场（field）交叉后形成帧）。

关于显示视频图像的目的，许多文献公开了实现以稳定状态驱动液晶材料的胆甾型液晶显示装置的准视频（near video）或快速响应寻址的技术。一些实例如下。

US-5,661,533 公开了一光电元件（cell）的特有结构，其提供了在胆甾型液晶材料的平面态和焦锥态之间的快速转换。

US-5,748,277 公开了一种驱动具有接地寻址电极（passive addressing electrode）排列的液晶光电元件的像素转为平面态和焦锥态的驱动方案。

相关的文献 US-2001/0,045,946 和 WO-02/086855 公开了一种胆甾型液晶显示装置，采用一有源矩阵寻址排列，以用一驱动方案驱动液晶材料的像素转为稳定平面态和焦锥态，该驱动方案考虑了像素的状态是否需要被转变。

然而，尽管这些技术改善了使用平面态和焦锥态的整个图像可以被更新的速率，但是，存在典型的类型的问题，该类型的问题是每行的更新时间对于可接受的视频应用或必要的重设条件的使用来说太长了，以至于无法达到

兼顾可感知的对比度的必需的灰度等级。

另外，在总体层面上，仍然存在提高对比度的需要。当稳定状态的利用提供具有适当的对比度的显示装置时，对比度被焦锥态散射光且该散射的光具有约 3-4 % 的反射比的事实所限制。

通过胆甾型液晶材料场致向列态 (homeotropic state) 的使用可以实现较高对比度，已经记录在 Nahm、Goda、Min、Chou、Kanicki、Huang、Miller、Sergan、Bos 和 Doane, “非晶硅薄膜晶体管有源矩阵反射型胆甾型液晶显示器 (Amorphous Silicon Thin-Film Transistor Active-Matrix Reflective Cholesteric Liquid Crystal Display)”，亚洲显示 (Aisa Display) 98, 979-982 页 (1998) 中，该场致向列态相比于焦锥态具有较低的反射比。它遵循的是，代替焦锥态的作为暗态 (dark state) 的场致向列态的使用具有增加对比度和改善色域的优点。然而，阐述的该文献的技术公开，仍然存在的问题是如何在灰度等级的范围内驱动液晶材料，以及为了在可适合于视频图像的速率的很多应用如何驱动液晶材料。Nahm 等人公开了使用有源矩阵寻址在 50ms 的帧周期，即在 20Hz 的帧速率下，驱动 40 行没有灰度等级的像素。该液晶被驱动转为平面态或场致向列态，以提供没有中间灰度等级的暗态和亮态。而且，对于视频显示该寻址相对缓慢，以及冒着对于观察者有闪烁的感觉的风险。

一场致向列态作为透明状态使用的类似的公开出现在 Kawata、Yamaguchi、Yamaguchi、Akiyama&Suzuki，材料和装置实验室，东芝公司，“具有双胆甾型液晶层的高反射 LCD (A High Reflective LCD with Double Cholesteric Liquid Crystal Layers)”，SID 97, 246-249 页 (1997)。

WO-2004/030335 也公开了驱动胆甾型液晶显示装置转为平面态和场致向列态以提高对比度。然而，WO-2004/030335 又公开了灰度等级能够通过使用时间调制被实现。特别地，在每个视频周期中，像素被驱动转为对于相对时间周期的平面态和场致向列态，该时间根据视频图像数据来控制。作为

视觉辅助的结果，观察者感知通过视频周期的像素的平均反射比。因此，灰度等级通过变化消耗在平面态和场致向列态上的相对时间来实现。为了提供合适的驱动信号给像素，W0-2004/030335 公开了指示驱动电极排列的使用。因此，每个像素的驱动电极被直接驱动。虽然这易于通过在同一传导层中作为驱动电极的路径的供给而实现，但是，它要求在驱动电极之间保留相对宽的间隙，以容纳所有分开的用于每个驱动电极的路径。这些宽间隙减小了填充系数，其将显示装置的整体对比度降低至液晶材料本身对比度之下。这个效果否定了通过使用场致向列态所提供的一些对比度的提高。当驱动电极的尺寸因为填充系数的减小而减小时，这个问题变得更为重要。

发明内容

总结以上各点，需要提供一种胆甾型液晶显示装置，其具有相对高的对比度且能够在灰度等级范围内被驱动。对于很多应用，需要在适合于视频图像的速率上驱动该显示装置。

根据本发明的第一方面，本发明提供了一种胆甾型液晶显示装置，包括至少一个光电元件，该光电元件包括：

- 一胆甾型液晶材料层；以及

- 一有源矩阵寻址排列，包括：

- 一驱动电极阵列，在两个方向上成直线布置，每个驱动电极驱动所述胆甾型液晶材料层的各个部分以构成各个像素；

- 一连接至每个驱动电极的开关装置；以及

寻址线的第一和第二阵列，第一阵列的各个寻址线在第一方向上与驱动电极的各个线上的开关装置相连，以及第二阵列的各个寻址线在第二方向上与驱动电极的各个线上的开关装置相连，以便每个开关装置通过结合第一和第二阵列的寻址线单独地寻址，且

所述显示装置进一步包括一控制电路，用于根据在连续的视频周期中更新

的视频图像数据，将寻址信号施加于寻址线以控制像素的驱动，其中

施加于第一阵列的寻址线的寻址信号连续地扫描第一阵列的寻址线，在每个视频周期中用 S 次扫描来扫描整个第一阵列，其中 S 是复数，

施加于第二阵列的寻址线的寻址信号使与每个连续被扫描的第一阵列的寻址线连接的开关装置将驱动信号施加于相应的驱动电极，该相应的驱动电极驱动相应像素的胆甾型液晶材料选择性地转为平面态和场致向列态之一，且

关于每个像素，扫描的相对数量根据视频图像数据进行控制，在扫描中，像素在每个视频周期中被驱动转为平面态和转为场致向列态。

所以，本发明的第一方面与视频图像的详细情况有关。

根据本发明的第二方面，本发明提供了一种胆甾型液晶显示装置，包括至少一个光电元件，该光电元件包括：

一胆甾型液晶材料层；以及

一有源矩阵寻址排列，包括：

一驱动电极阵列，在两个方向上成直线布置，每个驱动电极驱动所述胆甾型液晶材料层的各个部分以构成各个像素；

一连接至每个驱动电极的开关装置；以及

寻址线的第一和第二阵列，第一阵列的各个寻址线在第一方向上与驱动电极的各个线上的开关装置相连，第二阵列的各个寻址线在第二方向上与驱动电极的各个线上的开关装置相连，以便每个开关装置通过结合第一和第二阵列的寻址线单独地寻址，且

该显示装置进一步包括一控制电路，用于根据图像数据，将寻址信号施加于寻址线以控制像素的驱动，其中

施加于第一阵列的寻址线的寻址信号连续地扫描第一阵列的寻址线，重复地扫描整个第一阵列，

施加于第二阵列的寻址线的寻址信号使与每个连续被扫描的第一阵列的寻址线连接的开关装置将驱动信号施加于相应的驱动电极，该相应的驱动电极驱

动相应像素的胆甾型液晶材料选择性地转为平面态和场致向列态之一，且

相对于每个像素，在第一阵列的寻址线的每个连续组的 S 次扫描中，其中 S 为复数，扫描的相对数量根据图像数据进行控制，在扫描中，像素被驱动转为平面态和转为场致向列态。

本发明的第二方面与一般情况有关，图像数据是表示静态图像的静态图像数据或是在连续的视频周期中更新的视频图像数据。

因此，本发明涉及驱动像素的胆甾型液晶材料转为平面态和场致向列态。作为暗态的场致向列态的这些使用相比于稳定的焦锥态的使用允许提高对比度，这个如同 Nahm 等人公开的及上面讨论的，是为了相同的原因。

另外，本发明涉及有源矩阵寻址以实现灰度等级的方式来使用。使用一驱动电极阵列，连接每个驱动电极的开关装置，以及用于独立地寻址每个像素的寻址线的两个阵列的有源矩阵寻址，是使用其他液晶效果，例如扭曲向列 (twisted nematic, 简称: TN) 或者垂直配向向列 (vertically aligned nematic, 简称: VA 或 VAN) 驱动已知液晶显示装置的传统技术。然而，一个重要的技术区别在于，尽管灰度等级不能够通过以使用幅度调制相同的方式驱动胆甾型液晶材料来提供，灰度等级通过改变施加于驱动电极的电压来提供给那些使用幅度调制的已知液晶。所以，有源矩阵寻址不能被直接地转移至胆甾型液晶材料用于驱动使用平面态和场致向列态来实现灰度等级的情况。实际上上述提到的 Nahm 等人公开了将有源矩阵寻址应用到胆甾型液晶材料中的可能性，但是仅公开了将平面态作为亮态使用和将场致向列态作为暗态使用的可能性，在其间没有任何灰度等级。

尽管如此，本发明实现了灰度等级。这是通过以一高速率扫描寻址线阵列之一来实现的。就一视频图像来说，该速率大于视频速率，以使整个阵列在每个视频周期中以一复数 S 次扫描来被扫描。就静态图像而言，整个阵列被反复地扫描。然后，应用于其他阵列的寻址信号驱动每个像素转为平面态或场致向列态，用于根据图像数据来控制每个连续组的 S 次扫描中的扫描的相对数量。

换言之，时间调制被使用在，被在每个连续组的 S 次扫描中的为平面态和场致向列态的像素消耗的时间周期通过视频图像数据进行时间调制。该组的 S 次扫描以超出闪烁融合门限值的速率重复。由于视觉暂留性，观察者感知具有一反射比的像素，该反射比为经由该组的 S 次扫描的平均反射比，被感知的反射比就该图像数据被调制。当消耗在平面态和场致向列态的相对时间就图像数据变化时，被感知的反射比变化以提供不同的灰度等级。

在具有视频图像的应用中，本发明允许胆甾型液晶显示装置在视频速率被驱动，并使用平面态和场致向列态以提供具有相对高对比度的灰度等级的视频速率。

此外，该技术不受像素尺寸的限制，且相应地，该技术同等地可适用于小的和大的像素尺寸。就这点而论，该液晶显示装置能够在明亮的周围环境光线条件下提供图像，特别是在室外。

虽然具有上述优点，该显示装置受使用在有源矩阵寻址排列中的开关装置速度的限制。这个开关装置使用有限的时间为驱动电极充电到必需的电压。这给时间设置了一下限，在此时间，寻址信号在扫描期间被应用于第一阵列的每条寻址线。这给每组中的扫描数量 S 设置了一上限，其依次给能够实现的灰度等级的数量设置了上限。不管这些限制，本发明能提供有用的产品，甚至具有最简单的有源矩阵寻址形式。在第二方向上具有较少数量的像素的产品能实现较多数量的灰度等级。

为了实现大量的灰度等级或像素阵列，已经采用如下许多对有源矩阵寻址排列的进一步改进。

第一类改进在于，寻址线的第一阵列被分成 N 组寻址线，其中 N 为复数，相对于在第二方向上穿过驱动电极完整阵列的驱动电极的每条完整线路，寻址线的第二阵列包括 N 条寻址线， N 条寻址线的每条线与开关装置相连，开关装置与第一阵列中的 N 组的每条线的寻址线相连，且施加于第一阵列的寻址线上的寻址信号连续地扫描平行的 N 组第一阵列的寻址线。

采用这类改进，寻址线的第一阵列被分成多组，且连接到每组的开关装置和驱动电极与在第二阵列中的分开的寻址线连接。这允许第一阵列的多组寻址线中的每一组被平行的扫描。这减少了必须被连续地扫描以对整个驱动电极阵列进行寻址的寻址线数量。这依次地增加整个阵列的扫描次数 S ，整个阵列可以在每组中被执行，借此增加可实现的灰度等级的数量，或者相反地允许在第二方向上在显示中的像素的数量的增加。

一般地，以该方式寻址线的第一阵列被分成组的方式，可以各种各样的方式来实现，但是有两种特别优选的技术如下。第一种技术为寻址线的第一阵列被分成在第二方向上分开的两组寻址线。既然这样，寻址线的第二阵列，相对于在第二方向上穿过驱动电极完整阵列的驱动电极的每条完整线路，包括沿第二方向从所述驱动电极阵列的相对侧延伸的两条寻址线。该排列的优势在于，从驱动电极阵列的相对侧延伸的两条寻址线不需要交叉，这简化了有源矩阵寻址排列的制备。

第二种技术为，寻址线的第一阵列被分成两组寻址线。既然这样，寻址线的第二阵列，相对于在第二方向上穿过驱动电极完整阵列的驱动电极的每个完整线路，包括沿第一方向在驱动电极的完整线路的相对侧延伸的两条寻址线。采用这种排列，优点是因为它们在驱动电极的线路的相对侧延伸，所以两条寻址线不交叉。这简化了有源矩阵寻址排列的制备。

采用第一和第二技术的每一种，可在一组或一视频周期中执行的扫描的数量是双倍的。当然，两种技术都可结合使用，在哪种情况中，可在一组或一视频周期中执行的扫描的数量都是四倍的。

有源矩阵寻址排列的第二个改进在于，驱动电极为 M 个邻近驱动电极成组布置，其中 M 为复数，且相对于 M 个邻近驱动电极的每组，扫描的相对数量结合根据图像数据的各个像素来控制，在扫描中，像素在每组的 S 次扫描中被驱动转为平面态和转为场致向列态。

既然这样，因为一组驱动电极是结合根据图像数据的每一各个像素来控制

的，空间改进又被用于时间调制中。这允许在每组中的像素在任一给定时间处于不同的状态。用户通过该组的 S 次扫描的周期感知该组像素的平均反射比。这相对于图像数据的每个像素提供了附加的灰度等级。例如，如果该组驱动电极由两个同等大小的驱动电极组成，灰度等级的数量可能是双倍的。作为选择，如果该组驱动电极由具有不同面积的两个驱动电极组成，灰度等级的数量可能以大于二的因数增加。例如，如果面积与从单一像素能实现的灰度等级的数量 G 具有相同的比例，那么灰度等级的数量以因数 G 增加。

通过结合上述提及的两个改进，可以看出，可能给胆甾型液晶显示装置的驱动提供在第一方向上的足够数量的像素，以及足够数量的灰度等级，以利用具有类似于那些目前在有源矩阵寻址排列中能实现的参数的开关装置，提供良好的图像质量，例如适合于电视图像，常规地采用该有源矩阵寻址排列用于其他液晶效果。因此，可以看出，本发明能够提供一显示装置，适合于用作电视。

另外，需要注意的是，胆甾型液晶显示装置可独立于控制电路被制造。因此，根据本发明的进一方面，本发明提供了这样一种胆甾型液晶显示装置，如上述单独讨论。

附图说明

为更好理解，本发明的实施例将参考附图，以非限定性实施例的方式被描述，其中：

图 1 所示为胆甾型液晶显示装置的光电元件的截面图；

图 2 所示为在平面态下的绿色胆甾型液晶的典型反射光谱图；

图 3 所示为胆甾型液晶显示装置的截面图；

图 4 所示为穿过数个像素的部分有源矩阵寻址排列的俯视图；

图 5 所示为单一像素的部分有源矩阵寻址排列的俯视图；

图 6 所示为示于图 5 中的单一像素的部分有源矩阵寻址排列的沿图 5 中

VI-VI 线的截面图;

图 7 所示为显示装置控制电路图;

图 8A 至图 8C 所示为在驱动电极上的寻址信号和作为结果的驱动信号绘于同一时标的视图;

图 9 所示为第一改进形式的部分有源矩阵寻址阵列的俯视图;

图 10 所示为第二改进形式的部分有源矩阵寻址阵列的俯视图; 以及

图 11 和图 12 各自示出不同的隔开的像素。

具体实施方式

图 1 示出了单一光电元件 10, 该光电元件 10 可以应用在下面进一步描述的胆甾型液晶显示装置 24 之中。该光电元件 10 具有层化结构, 为清楚起见在图 1 中扩大单独的层 11-19 的厚度。

该光电元件 10 包括两个刚性基板 11 和 12, 可采用玻璃或优选地采用塑料制成。

该基板 11 和 12, 在它们的内侧面对的表面上, 具有提供有源矩阵寻址排列的各自的寻址层 13 和 14, 该有源矩阵寻址排列在下面更具体的描述。为清楚起见该寻址层 13 和 14 在图 1 中被示为连续的层, 但事实上, 至少寻址层 13 由多个如下所述的组件形成。

可选择地, 每个寻址层 13 和 14 用各自的绝缘层 15 和 16 覆盖, 例如二氧化硅的绝缘层, 或可能用多个绝缘层覆盖。

基板 11 和 12 在它们之间确定一腔体 20, 典型地具有 $3\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 的厚度。该腔体 20 包含液晶层 19, 且被围绕腔体 20 周边提供的封框胶 21 所封闭。因此, 该液晶层 19 被设置在寻址层 13 和 14 之间。

进一步给每个基板 11 和 12 提供各自的定向层 (alignment layer) 17 和 18, 定向层 17 和 18 临近液晶层 19 形成, 覆盖在各自的寻址层 13 和 14 之上, 或者如果有绝缘层 15 和 16 时, 覆盖在绝缘层 15 和 16 之上。该定向

层 17 和 18 使液晶层 19 排列并稳定, 定向层 17 和 18 典型地由聚酰胺制成, 可选地单向摩擦聚酰胺。因此, 液晶层 19 是表面稳定的 (surface-stabilised), 尽管它作为选择可以是体稳定的 (bulk-stabilised), 例如使用聚合体或硅土颗粒矩阵 (silica particle matrix)。既然这样, 稳定性用于优化平面态的亮度。

液晶层 19 包括胆甾型液晶材料。这种材料具有数种状态, 在数种状态中, 反射率和透射率不同。这些状态是平面态、焦锥态和场致向列 (假扭曲) 态, 如在 I. Sage, 液晶应用和使用 (Liquid Crystals Applications and Uses), 编辑 B Bahadur, 第 3 卷, 301 页, 1992, 世界科学 (World Scientific) 中所描述的, 其在此处通过本发明所采用的参考和教导被结合。

在平面态中, 液晶层 19 选择性地反射在其上入射的一定带宽的光线。被反射光的波长 λ 由 Bragg 法则 (Bragg's law) 确定, 即 $\lambda = nP$, 其中波长 λ 是被反射的波长, n 是由光可见的液晶材料的折射率, 以及 P 是液晶材料的极点长度。因此, 原则上任何颜色都能够作为一设计选择通过选择极点长度 P 来被反射。那就是说, 如技术人员已知的那样, 有很多决定准确的颜色的进一步的因素。平面态用作液晶层 19 的亮态。

液晶层 19 在平面态的反射光谱如图 2 所示, 以绿光的反射率为例。反射光谱具有波长的中心带宽, 在其中, 光的反射比实质上是恒定的。这是由于液晶层 19 的胆甾型液晶材料的双折射, 这与在相对于寻常 (ordinary) 和非常轴 (extraordinary axes) 的不同角度下的光反射率相应一致, 在每个角度光线看作一不同的折射率, 其导致一不同的波长 λ 将被反射。

不是所有的入射光都在平面态中被反射。在使用三种光电元件 10 的一典型全彩色显示装置 24 中, 如下面进一步所述, 全部反射率典型地约为 30%。不被液晶层 19 反射的光线通过液晶层 19 传输。被传输的光线随后被黑色层 27 所吸收, 下面将更细致描述。

在焦锥态中, 相对于平面态, 液晶层 19 是可传输的, 且传输入射光线。

严格来说，液晶层 19 以一小反射比进行略微的光散射，典型的是约为 3-4 %。焦锥态没有被本显示装置 24 使用。

在场致向列态中，液晶层 19 比在焦锥态可传输性更强，典型的具有约为 0.5-0.75 % 的反射比。当通过液晶层被传输的光线被下述更细致描述的黑色层 27 所吸收时，这个状态比平面态被感知为更暗些。本显示装置 24 选择地驱动液晶层 19 的材料转为平面态或场致向列态。相比于焦锥态的使用，场致向列态作为暗态的使用具有提高对比度的优势。

平面态（还有焦锥态）是稳定状态，当没有驱动信号施加到液晶层 19 时该稳定状态持续。然而，场致向列态是不稳定的，所以场致向列态的维持需要驱动信号的持续应用。

控制电路 22 提供信号给寻址层 13 和 14，其随后施加驱动信号穿过液晶层 19 以在平面态和场致向列态间对该液晶层 19 进行转换。控制电路 22 的实际形式和驱动信号将在下面更细致的描述。

图 3 示出了显示装置 24，其包括一堆叠的光电元件 10R、10G 和 10B，每个都是示于图 1 和上述描述的类型的光电元件 10。光电元件 10R、10G 和 10B 具有各自的用于分别反射带有红色、绿色和蓝色光线的液晶层 19。因此，光电元件 10R、10G 和 10B 将如此被作为红色光电元件 10R、绿色光电元件 10G 和蓝色光电元件 10B 来提及。红色光电元件 10R、绿色光电元件 10G 和蓝色光电元件 10B 的选择性使用允许图像以全彩色进行显示，但是一般而言，显示装置能够由任何数量的光电元件 10 制成，包括一个。

在图 3 中，显示装置 24 的前部是最上面的，从该侧观察者被定位，以及显示装置 24 的后部是最底下的。因此，光电元件 10 从前至后的顺序是蓝色光电元件 10B、绿色光电元件 10G 和红色光电元件 10R。尽管原则上任何其他顺序都是可以应用的，但该顺序是优选顺序的，其原因公开在 West 和 Bodnar，“用于全彩色显示器的反射型胆甾膜的堆叠优化 (Optimization of Stacks of Reflective Cholesteric Films for Full Color Displays)”，

亚洲显示 (Asia Display), 1999, 20-32 页。

一对邻近的光电元件 10R 和 10G 和一对邻近的光电元件 10G 和 10B 通过分别的黏附层 25 和 26 每一个被保持在一起。

显示装置 24 具有布置在后部的黑色层 27, 特别是在最底下的红色光电元件 10R 的后部表面被形成。黑色层 27 可以形成为黑色颜料层。在使用中, 黑色层 27 吸收任何没有被光电元件 10R、10G 或 10B 反射的入射光线。因此, 当所有光电元件 10R、10G 或 10B 被转换为场致向列态时, 该显示装置呈现黑色。

显示装置 24 与公开在 W0-01/88688 中的装置的类型类似, 此处通过可能应用于本发明中的教导和参考将其结合。

寻址层 13 和 14 的形成如下, 以提供一有源矩阵寻址排列, 用于驱动多个由液晶层 19 的区域构成的像素。

寻址层 13 如图 4 和 5 所示由多个组件来形成, 图 4 是穿过数个像素的俯视图, 图 5 是关于单一像素的部分有源矩阵寻址排列的细节俯视图, 图 6 是沿图 5 中 VI-VI 线的截面图。为清楚起见, 图 4 和进一步的附图仅示出了显示装置 24 的一部分区域。一般来说, 显示装置 24 可以包括任何数量的像素, 穿过该显示装置 24, 示于图 4 和进一步附图中的结构是重复的。

有源矩阵寻址排列包括一驱动电极 30 阵列, 每个驱动电极由透明导电材料形成, 典型的是 ITO。驱动电极 30 每一个驱动构成各个像素的液晶层 19 的各个部分。驱动电极 30 阵列是二维的, 矩形阵列。因此, 驱动电极 30 在两个方向上被布置, 如图 4 中的水平和垂直方向。此后, 驱动电极 30 的水平线将作为行被提及, 驱动电极 30 的垂直线将作为列被提及, 但是, 该术语对于显示装置 24 并不暗示任何特别的方向。

当然, 驱动电极 30 作为选择地可以被布置成其他二维阵列, 例如相互间带有行偏移, 或驱动电极 30 可以是其他形状。

寻址层 14 形成为连续层, 穿过整个驱动电极 30 阵列延伸, 且因此穿过

所有像素，以充当公共电极。

原则上，光电元件 10 可以被布置在具有朝着前部的方向的寻址层 13 和 14 的任一个的显示装置 24 中，但是通常形成有源矩阵寻址排列的寻址层 13 被布置为朝着后部的方向。

寻址层 13 的由与每个驱动电极 30 连接的薄膜晶体管 31 形成，除晶体管 31 位于的图案 (cut-out) 区域以外，驱动电极 30 是矩形形状。晶体管 31 充当一开关装置来运作。

每个薄膜晶体管 31 被设置在如下的寻址层 13 中，在基板 11 的表面上提供晶体管 31 的栅极 80，栅极由金属或其他导体形成。栅极 80 被由绝缘材料，典型地是由 SiN 制成的第一钝化层 81 所覆盖，并形成部分寻址层 13。形成在第一钝化层 81 上的是半导体材料，典型地是 Si 的物体 (body) 82，其具有形成在沟道 (channel) 81 顶部的掺杂层 83，该沟道具有与栅极 80 排列成直线且通过掺杂层 83 延伸的中心凹槽 84，以在半导体材料的物体 82 中形成沟道，通过该沟道，电流在运转着时流过。形成在半导体材料的物体 82 上和在该沟道一端的掺杂层 83 上的是由金属或其他导体制成的源极 85。形成在半导体材料的物体 82 上和在该沟道另一端的掺杂层 83 上的为也由金属或其他导体制成的漏极 85。该晶体管 31 被由绝缘材料，典型地由 SiN 制成的第二钝化层 87 所覆盖，且形成部分寻址层 13。驱动电极 30 由通过第二钝化层 87 延伸的一接点 (contact) 88 与漏极 86 连接。示于图 6 中的晶体管 31 的结构是“底栅 (bottom-gate)”结构，但是作为选择地，“顶栅 (top-gate)”结构也可以被使用。

有源矩阵寻址排列进一步包括寻址线 32 第一阵列和寻址线 33 第二阵列。

在图 4 中，第一阵列的寻址线 32 在驱动电极 30 的每行之间水平地延伸。寻址线 32 沿着驱动电极 30 的各行与每个晶体管 31 的栅极 80 连接。寻址线 32 由金属或其他导体制成，典型地如同晶体管 31 的栅极 80 以相同的处理

步骤被沉积。因此，所有沿着驱动电极 30 的单一行的晶体管 30 可以通过在各自的寻址线 32 上的寻址信号的应用来打开或闭合。

在图 4 中，第二阵列的寻址线 33 在驱动电极 30 的每列之间垂直地延伸。寻址线 33 沿着驱动电极 30 的各列与每个晶体管 31 的源极 85 连接。寻址线 33 由金属或其他导体制成，典型地如同晶体管 31 的源极 85 以相同的处理步骤被沉积。因此，施加于寻址线 33 的寻址信号通过任何晶体管 31 来给驱动电极 30 充电，所述任一晶体管 31 连接到由施加于第一阵列的寻址线 32 上寻址信号所闭合的地方。

综述，每个晶体管 31 通过第一阵列的寻址线 32 和第二阵列的寻址线 33 的唯一组合来独立寻址。寻址信号的性质在下面进一步描述。

另外，具有连接到每个驱动电极 30 的电容 34。相对于驱动电极 30 的不同行，该电容 34 也与来自于与该电容 34 所连接的驱动电极 30 的第一阵列的寻址线 32 连接。

有源矩阵寻址排列基本上具有与传统用于其他液晶效果，例如用于扭曲向列（TN）或垂直配向向列（VA 或 VAN）的显示装置相同的结构。晶体管 31 可以是非晶硅（a-Si）晶体管。因此，有源矩阵寻址排列可以利用传统技术来制造。主要的改进在于晶体管 31 的参数，例如优化材料厚度以向驱动电极 30 充电使具有较高量级的驱动信号，典型地是约为 50-60V，作为相对于扭曲向列液晶材料的 5V 左右。

尽管有源矩阵寻址排列采用薄膜晶体管 31 作为开关装置，但是任何其他类型的开关装置可以作为选择地被使用，例如 MIM 开关。

控制电路 22 将更细致的被描述。在显示面板 10 上视频图像的显示情况将首先被描述。

控制电路 22 进一步示于图 7 中，在其中，寻址线 32 和 33 的第一和第二阵列作为单一条线被示意性地显示出来。控制电路 22 由安装在视频板 41 上的 CPU 单元 40 形成，该视频板 41 是一印刷电路板。该视频板 41 从功率

提供单元 42 接收功率，特别是视频板 41 提供给 CPU 单元 40 的 5V 供给 54 以及 60V 供给 46。

CPU 单元 41 从图像源 43 接收表示视频图像的视频图像数据，并实时地对其进行处理。视频图像数据在连续的视频周期中以视频速率被更新，并且典型地，是以 LCD 格式或 LVDS 格式。视频速率可以被 CPU 单元 41 所改变。根据视频图像数据，CPU 单元 41 控制行驱动电路 47 以提供寻址信号给寻址线 32 的第一阵列，且控制列驱动电路 48 以提供寻址信号给寻址线 33 的第二阵列。这些寻址信号对每个光电元件 10R、10G 和 10B 的各个像素进行寻址，且在驱动电极 30 上产生驱动信号，其驱动像素以引起显示装置 24 通过转换每个像素的液晶材料为具有适当反射比的状态来显示图像。

寻址信号的形式和作为结果的在驱动电极 30 上的驱动信号将参考图 8A 至 8C 被描述。

寻址信号被施加于第一阵列的寻址线 32 以连续地扫描寻址线 32。用于单一寻址线 32 的寻址信号的一示例示于图 8A 中。寻址信号获得持续时间 T_{ADDR} 的寻址脉冲 50 的形式，该持续时间 T_{ADDR} 具有足够的量级以接通（即闭合）所有连接到正被讨论的寻址线 32 的晶体管 31。在寻址脉冲 50 之外，寻址信号处于一低电平（典型的是 0V），该低电平切断（即打开）连接到正被讨论的寻址线 32 的晶体管 31。相同形式的寻址信号以交错的脉冲被施加于每条寻址线 32，以便连续地扫描每条寻址线 32。在整个寻址线 32 的第一阵列已被扫描的周期 T_{AM} 之后，重复该脉冲。因此，将 R 作为像素的行数，并在此作为在第一阵列中的寻址线 32 的数量，那么

$$T_{ADDR} \leq T_{AM}/R \quad (1)$$

重复寻址线 32 的第一阵列的全部扫描以在每个视频周期 T_F 中提供复数 S 次扫描。于是，

$$T_{AM} = T_F/S \quad (2)$$

因此，寻址脉冲的持续时间 T_{ADDR} 通过方程式相应相关于视频周期：

$$T_{\text{ADDR}} \leq T_F / (R \cdot S) \quad (3)$$

寻址信号被施加于第二阵列的寻址线 33 以便寻址每行像素，如同通过施加于第一阵列的寻址线 32 的寻址信号扫描每行像素。因此，施加于每条寻址线 33 的寻址信号在持续时间 T_{ADDR} 的每个周期中被更新。施加于寻址线 33 的每一条中的寻址信号采用足够量级的驱动脉冲形式以向驱动电极 30 充电，通过由施加于第一阵列的寻址线 32 的寻址信号闭合的晶体管 31，以足够量级的驱动信号来驱动相应的像素转为平面态或场致向列态。

为了驱动像素转为场致向列态，在驱动电极 30 上需要的驱动信号是相对高振幅的驱动脉冲。为了实现这点，施加于寻址线 32 的寻址信号是正振幅脉冲。

一般而言，驱动脉冲的优选振幅变化依赖于许多参数，如使用的实际液晶材料，光电元件 10 的配置，例如液晶层 19 的厚度，以及其他参数，例如温度。作为在胆甾型液晶显示装置中的惯例，振幅可以针对任何特定的显示装置 24 实验地被优选。典型地，驱动脉冲可以具有 50V 至 60V 的振幅。施加于寻址线 32 的寻址信号是相同振幅的脉冲，且向驱动电极 30 充电以提供驱动脉冲。

为了驱动像素转为平面态，在驱动电极 30 上需要的驱动信号是低振幅信号，较佳的在或接近 0V。为实现这点，施加于寻址线 32 的寻址信号是这种低振幅脉冲。

在施加于第一阵列的给定寻址线的寻址信号被移除之后，连接在其上的晶体管 31 被闭合，并且呈现在驱动电极 30 上的电压通过连接到驱动电极 30 的电容器 34 被维持，借此在持续时间 T_{AM} 的剩余扫描中维持穿过像素的驱动信号。

一个示例示于图 8B 和图 8C 中，图 8B 示出了施加于第二阵列的单一寻址线 33 的寻址信号，并且在像素的不同行被扫描的持续时间 T_{ADDR} 的不同周期中，包括高振幅脉冲 51，用于给各自的驱动电极 30 充以驱动脉冲以驱动

像素转成场致向列态，还包括低振幅脉冲 52，用于给各自的驱动电极 30 充以驱动脉冲以引起像素松弛为平面态。图 8C 示出了在单一驱动电极 30 上作为结果的驱动信号，该驱动电极 30 通过接收图 8A 和图 8B 中的寻址信号的寻址线 32 和 33 被分别寻址。

在持续时间 T_{AM} 的第一扫描中，当第一阵列的寻址线 32 通过图 8A 中的驱动脉冲 50 被扫描时，施加于图 8B 所示的寻址线 33 的寻址信号是高振幅 51。这将驱动电极 30 充电至高电压，其在持续时间 T_{AM} 的整个扫描中被维持。

在持续时间 T_{AM} 的第二扫描中，当第一阵列的寻址线 32 通过图 8A 中的驱动脉冲 50 被扫描时，施加于图 8B 所示的寻址线 33 的寻址信号是低振幅脉冲 52。这将驱动电极 30 放电至低电压，其在持续时间 T_{AM} 的整个扫描中被维持。综合效应 (net effect) 在于呈现在驱动电极 30 上的驱动信号为驱动脉冲 53，其驱动像素在持续时间 T_{AM} 的第一扫描中转为场致向列态，并且为低振幅脉冲 54，其驱动像素在持续时间 T_{AM} 的第二扫描中转为平面态。

如图 8C 所示，施加于任何给定驱动电极的驱动脉冲 53 是单极性脉冲。一般而言，较佳的是脉冲为与液晶层 19 的极限电解 (limit electrolysis) 平衡的 DC，该液晶层 19 可以随着时间而使其性能退化。这种 DC 平衡可以通过在连续的视频周期中为交互极性的脉冲的使用来实现。

施加于第二阵列的寻址线 33 的寻址信号相对于像素，根据用于这些像素的视频图像数据被控制。特别的，在视频周期中通过 S 次扫描控制相对于给定像素的寻址信号，以便扫描的相对数量根据视频图像数据被控制，在这些扫描中，像素被驱动转为平面态和场致向列态。像素在平面态和场致向列态上消耗的时间周期以视频图像数据进行时间调制。当视频速率超过闪烁融合门限值时，由于视觉暂留性，观察者感知像素如同具有一反射比，该反射比为在该视频周期范围内的平均反射比。因此，感知的反射比以视频图像数据来进行调制。

理想地，视频周期的持续时间 T_F 足够短，以便当像素在场致向列态和平

面态之间交替时，最小化像素的任何闪烁。视频周期典型地至多为 50ms，更优选地至多为 30ms 以及典型地约为 20ms。

当消耗在平面态和场致向列态的相对时间改变时，感知的反射比改变以提供不同的灰度等级。

根据在驱动电极上的驱动信号，驱动方案具有与在 W0-2004/030335 中公开的驱动方案相似的基础，其公开可以被应用于本发明，并且其内容在此处通过参考来结合。

为了提供最小的反射比，在驱动电极 30 上的驱动信号驱动像素转为对于整个视频周期持续的场致向列态，所以没有松弛周期。这不是必须的，可以在每个视频周期中存在松弛周期，但是这并非优选的，因为它减少了灰度等级的数量，也减少了最小的反射比和对比度。

关于最大反射比的规定，存在一限制，对于施加于驱动电极 30 以驱动像素转为场致向列态的驱动脉冲 53 存在一有效的最小持续时间。该有效的最小持续时间相应于胆甾型液晶经历的从平面态转换为场致向列态，而后再松弛回至平面态所占用的时间。典型的有效的最小持续时间是约 2-3ms。这可以实验地来确定，对于任何给定的光电元件 10、取决于温度的实际值、使用的电压和光电元件的参数，例如液晶层的厚度和液晶材料的特性，例如黏性、弹性常数和介电各向异性。如果驱动脉冲具有比这种有效的最小持续时间更短的持续时间，场致向列态将不能达到，并且像素被代替地驱动转为处于平面态区域和处于焦锥态区域混合的稳定状态。像素保持在这种稳定状态中，且具有低于通过使用场致向列态和平面态两者的驱动方案实现的最大平均反射比的反射比。

因此，施加于驱动电极 30 以驱动像素转为场致向列态的驱动脉冲 53 在有效的最小持续时间之上被维持。其中扫描的持续时间 T_{AM} 大于有效的最小持续时间，这对于单一扫描也是正确的。例如，对于 21ms 的视频周期 T_F ，如果扫描次数 S 是 4 或 8，那么扫描的持续时间是 5.3ms 或 2.6ms，并且对

于很多光电元件 10 来说,也是在有效的最小持续时间之上的。既然这样,为实现相应于最高灰度等级的最亮状态,像素被驱动转为对于整个视频周期 T_F 的平面态。因此,包括亮和暗等级的灰度等级的数量是 $(S+1)$ 。

其中,扫描的持续时间 T_{AM} 小于有效的最小持续时间,而后驱动脉冲 53 不能像单一扫描那样短,且必须维持多个扫描。这意味着当驱动有效的最小持续时间时,不可能实现在平面态的反射比和像素的反射比之间的反射比。于是为了维持在灰度等级反射比中的线性性,在此情况下,为了实现相应于最高灰度等级的最亮状态,像素没有被驱动转为对于整个视频周期 T_F 的平面态,而是代替地驱动转为对于很多扫描足够实现最小有效持续时间的场致向列态。例如对于 21ms 的视频周期 T_F ,如果扫描次数 S 是 16,那么扫描的持续时间是 1.3ms,并且最亮的灰度等级使用两个扫描的驱动脉冲,以实现 2.6ms 的最小的有效持续时间。类似地,对于 21ms 的视频周期 T_F ,如果扫描次数 S 是 32,那么扫描的持续时间是 0.66ms,并且最亮的灰度等级使用四个扫描的驱动脉冲,以实现 2.6ms 的最小的有效持续时间。这样有两个效果。首先,灰度等级的数量被减少至 $(S+1-L)$ 值,其中 L 是实现最小的有效持续时间所需要的扫描的数量。第二,最高灰度等级的亮度被降低,典型的降至平面态的亮度的大约 65-70%。这降低了显示装置 24 的对比度,但是除此之外,它仍可能比通过驱动转为稳定的焦锥态作为暗态的使用可实现的对比度,实现较高的对比度。

在单一驱动电极上的驱动信号通常由单一驱动脉冲 53 组成,该驱动脉冲 53 用于驱动像素在每个视频周期 T_F 转为场致向列态。作为一选择的,在每个驱动脉冲 53 必须长于如上所述的有效的最小持续时间的限制下,驱动信号可以包括多个驱动脉冲 53,用于驱动像素在每个视频周期 T_F 转为场致向列态。因为消耗在场致向列态和平面态的时间相对于视觉暂留性减小了,在每个视频周期中增加驱动脉冲 53 的数量能够具有降低观察者对闪烁的感知的优点。这必须与在每个视频周期中驱动脉冲 53 增加的数量能改变色域

的有害效果相对平衡。这个效果发生的原因是像素从场致向列态到稳定的平面态的松弛是一个复杂的过程，且经由亚稳定瞬态平面态（metastable transient planar state）发生，该亚稳定瞬态平面态具有稳定平面态（事实上，瞬态平面织构（texture）的极点等于 $K_{33}/K_{22} \times$ 最终平面态的极点，其中 K_{33} 是液晶弯曲弹性常数，以及 K_{22} 是扭曲弹性常数）大约两倍的极点长度。这是在它本身中已知的，并且被解释了的，例如在 D-K Yang 和 Z-J Lu 的，SID 技术摘要（SID Technical Digest）351 页，1995 和 Anderson 等人的，SID98 技术摘要（SID 98 Technical Digest），XXIX，806 页，1998 中。增加的极点长度意味着当瞬态平面态持续时，反射的光线的色彩不一致，并且在松弛至稳定平面态的期间，改变了像素的色域。这个效果随着在每个视频周期中驱动脉冲 53 的数量的增加而增加，且因此消耗在瞬态平面态的时间周期相对于视频周期的持续时间增加。

因此，显示装置 24 利用场致向列态作为暗态以提供高对比度，采用允许具有多灰度等级的视频图像的显示的驱动技术。当这是有利的同时，显示装置 24 受晶体管 31 速度的限制，该晶体管 31 要花费有限时间将驱动电极 30 充电到需要的电压。这给 T_{ADDR} 设置了一下限，为其寻址信号在扫描期间被施加于第一阵列的每条寻址线 32。对于给定的视频周期 T_F 和像素行数 R 来说，这给扫描次数 S 以及因此根据上述方程（3）而可实现的灰度等级数量设置了上限。如果扫描发生在显示器具有较少像素的方向上，则在扫描次数上的该上限值较高。这典型的是在行方向上，但是对于一些显示器来说，它可以是在列方向上，在这种情况下，这些列像素将被扫描。不管这个限值，提供具有最简化形式的有源矩阵寻址的有用产品是可能的。

在第二方向上具有较少数量像素的产品可以实现较高数量的灰度等级。一个示例如下，基于典型的、保守的参数，并给予一指示，该指令可以在与基于其他液晶效果的液晶显示装置的当前有源矩阵寻址排列所采用的制造过程类似的阵列大规模生产制造过程中实现。对于晶体管 31 的给定方法和

设计，进一步的优化可以是相当可能的，以便实现更好的性能。

晶体管 31 的三个关键参数是迁移率 (mobility) (此处为 $0.3\text{cm}^2/\text{Vs}$)、沟道长度 (此处为 $6\mu\text{m}$) 和金属母线 (bus bar)，即行/列电阻系数 (此处为 $0.2\Omega/\text{平方}$)。另外，假定像素没有完全充电所导致的电压误差可以远大于液晶显示装置当前的有源矩阵寻址排列。假定直到 2V 的误差都是可以接受的。在薄膜晶体管设计中，很难获得像素电压以精确地达到需要的电压，而是一些公差 (tolerance) 是被允许的。为了驱动胆甾型液晶材料，该公差可以相当大，因为它仅需要确保像素被驱动转为场致向列态。使用这些参数，给予约为 $12.5\mu\text{s}$ 的最小像素寻址时间 (即在持续时间 T_{addr} 上的低限值)。在这个充电时间下，行数 R 和扫描次数 S，以及由此的具有 21ms 典型视频周期的灰度等级数量 G，以及考虑实现 2ms 至 2.5ms 典型的最小的有效持续时间所需要的扫描次数 L 的可能结合被列于下表中。

行数 R	420	210	105	53
扫描次数 S	4	8	16	32
灰度等级 G	5	9	15	29

有很多方式以实现更多数量的灰度等级或更多行像素，如下所述。

一种可能性是，使用可选择的技术用于允许驱动电极 30 更快的充电的晶体管。存在薄膜晶体管 (TFTs) 的三个主要的开关技术：非晶硅 (a-Si)、多晶硅 (p-Si)、和单晶硅 (x-Si)。比 a-Si 具有更高的迁移率的 p-Si 或 x-Si 可能被使用以实现这个目的，但是这些材料都是昂贵的。

希望在将来制备晶体管 31 的印刷或涂覆工艺可被利用以降低成本。对于干燥、显影/刻蚀以移除在制备工艺中沉积的多余材料的需要将被消除。在传统工艺中，这个性质需要大约 4 至 6 步，其使得硅基晶体管是昂贵的。这将允许在晶体管 31 中其他材料的使用。然而，目前可以通过印刷到离散区域内 (这些区域远大于通过刻蚀处理可实现的区域) 被沉积的基于聚合体的晶体管具有非常低的迁移率，所以此刻还不太可能是有用的。当然，在晶

体管 31 中的材料不只是半导体组件（例如硅），还可以是导体和绝缘体材料，在印刷的晶体管中采用这些材料也必然适应于利用低成本的印刷工艺。这意味着可印刷的导体和绝缘体也是被需要的，这些必须与此处需要的较高电压一起操作。目前，这种材料是处于初期的，但是如果它们如希望的那样发展，那么它们可以被应用于晶体管 31 中。

另一种可能性是，使用内置于像素中（in-pixel）的数字电路。原则上在像素中包括数字计数器或 N -to- 2^N 线解码器是可能的。相应于驱动脉冲需要的持续时间的数字数据将被载入到为了那个周期驱动像素的计数器中。然而，为了恰好实现 32 等级（5bit），将需要数十个晶体管加上很多关联的相互连接线。原则上使其适合大像素是可能的，但是这并不适合于小像素，即小于 1mm 的。这使得该途径不适合于典型地需要大约 0.5mm 像素的消费者类型的电视。更重要的问题是需要稳定的晶体管来执行这种电路。只有多晶硅（poly-Si）能提供该需要的稳定性。a-Si 晶体管或聚合体晶体管，当适合于简单的 AM 寻址时，在它们是长周期导通的情况下是不稳定的，并且在这些电路中的某些晶体管将经历这种情况。此外，CMOS 电路不能以这些技术来制造，因为它们仅提供 n 或 p 类型晶体管，而不是两者都提供。以 NMOS 或 PMOS 制造所需电路将比以 CMOS 制造更复杂，且电路将消耗大量的功率。

另一种可能性是，使用内置于像素的模拟电路。原则上电路可以基于模拟方法来设计，例如将电容充电至一可变的电压且允许它在电路中放电，在该电路中，一旦该电容的电压达到某一电平晶体管就转换状态，允许该可变的电压被转换成为可变的时间。然而，这种电路需要对于组件一致的高电平，组件例如电容（较少问题）、电阻（大问题）和晶体管（重要问题）。此外，如果这类像素由 a-Si 或聚合体晶体管来制备，则上述提及的稳定性问题将应用于此。

然而，对有源矩阵寻址排列的两种改进将被描述，该有源矩阵寻址排列对于实现是简单的，且允许实现更大数量的灰度等级或行像素。

第一类改进涉及把寻址线 32 的第一阵列分开成多个组，该多个组被平行的扫描。这减少了花费在扫描整个阵列上的时间 T_{AM} ，并且因此增加在持续时间 T_F 的一个单一的视频周期中可适合扫描的次数 S 。为实现这点，同样地，相比于图 4 中所示的排列，寻址线 33 的第二阵列被修改，包括与每组第一阵列的寻址线 32 连接的分开的寻址线 33。实现第一类改进的两个排列将被描述，该类改进具有易于制备的寻址线布局。

第一排列如图 9 所示。第一阵列的寻址线 32 被分成两组 60 和 61，以列方向分开（即在行方向上由一虚拟分隔线分开），每个组 60 和 61 具有相同数量的寻址线 32。同样地，相比于图 4 第二阵列的寻址线 33 因此被修改，该修改通过在列方向上沿着作为在第一阵列的寻址线 32 的两个组 60 和 61 之间的相同的虚拟分隔线被分开。结果，第二阵列的寻址线 32 相对于在列方向上的像素的每条线上包括两条寻址线，这两条寻址线在列方向上从驱动电极 30 阵列的相对侧延伸，且每条都连接到所有的晶体管，所有的晶体管是与第一阵列的寻址线 32 的组 60 或 61 之一相连的。虽然在第二阵列中有额外的寻址线 33，但是自从它们从驱动电极阵列的相对侧延伸，额外的寻址线并不需相互交叉。这使得制造得以简化。

顺便提及的是，类似地将第二阵列的寻址线 33 分成在列方向上分开的两组是可能的（附加或可选择的）。这不会对加速扫描有帮助，但是意味着行在长度上减半，以便充电时间更短，对于给定的行金属化的阻值，允许实现更大的对角显示。

第二排列如图 10 所示。第一阵列的寻址线 32 被分成两组 62 和 63，其在行方向上被交错，每个组 62 和 63 具有相同数量的寻址线 32。同样地，相比于图 4，第二阵列的寻址线 33 被修改，该修改通过提供相对于在列方向上的像素的每条线两条寻址线 32，这两条寻址线在沿列方向延伸的驱动电极 30 的线的行方向上的相对侧延伸。对于每一列的两条寻址线中的每条都与所有的晶体管 31 相连，所有的晶体管被连接到第一阵列的寻址线 32 的

组 62 和 63 之一。虽然在第二阵列中有额外的寻址线 33，但是自从它们在列驱动电极的相对侧延伸，额外的寻址线并不需相互交叉。这使得制造得以简化。第二排列的缺点在于，在每组相邻的列驱动电极之间必须提供两条寻址线 33，由此增加了像素在行方向上的间隔。相邻的寻址线 32 也产生了制造困难，其可降低产量，如果它们太近的话。寻址电极 32 的两个组 62 和 63 不需要被交错，并且代替地，寻址电极 32 的第一阵列可以任何方式被分开。

对于图 9 和图 10 中两种排列中的每一个，因为有两组相同尺寸的寻址线 32，可能在持续时间 T_F 的一个单一视频周期中被适合的扫描的次数是双倍的。对于给定的最小的像素寻址时间，这允许灰度等级的数量与像素数量的乘积（product）大约是双倍的（在通过驱动脉冲的最小持续时间强加的限制条件下驱动转为场致向列态）。

驱动图 9 和图 10 中寻址线 32 的方式可以被结合，以便可能在持续时间 T_F 的一个单一视频周期中被适合的扫描的次数是四倍的。对于给定的最小的像素寻址时间，这允许灰度等级的数量与像素数量的乘积（product）大约是四倍的。

为了操作图 9 或图 10 中的修改的排列（或者其结合物），两个组 60 和 61 或 62 和 63（或者在结合情况下共为四组）通过控制电路被平行的扫描。除寻址信号同时施加于每个组 60 和 61 或 62 和 63，寻址信号的形式是相同的。这容易去实现，但是需要控制电路 22 包括双倍（或者在组合情况下为四倍）列驱动电路 48 的数量，这带来相应的成本增加。当寻址线 32 的组 60 和 61 或 62 和 63 被平行驱动时，它也需要额外的区域存储以保持引入的视频图像数据，那么用于组 60 和 61 或 62 和 63 中每组的数据必须是在同一时间可获得的。

第二类改进是通过根据一个单一视频像素去控制在行方向上分开各个像素成为 M 个像素为一组，以改变图 4 所示的排列，其中 M 为两个或更多。

在一组中的每个像素具有图 5 中所示的相同寻址排列,以使该组中的每个像素可以被同时驱动。因此每个像素具有它自己的驱动电极 30,且通过在第二阵列上分开的寻址线 33 被寻址。所以将驱动电极 30 设置成 M 个驱动电极 30 的一组是可以被考虑的。

这种改进使驱动电极的数量和第二阵列的尺寸按因数 M 增长,由此将相同的改变强加于上述对第一种改进所讨论的控制电路 22 上。该组的各个像素足够小,观察者感知整组像素的平均反射比。这允许通过该组像素采用除上述讨论的时间调制之外的空间调制实现灰度等级的方式,视频图像数据的单一视频像素被显示。

所以,控制电路 22 结合依据于视频图像数据的单一视频像素去控制寻址信号驱动每组像素。特别地,寻址信号在视频周期中的 S 次扫描上被控制,以使扫描的相对数量相对于彼此依据视频图像数据的视频像素得以控制,在这些扫描中,该组的每个像素被驱动转为平面态和场致向列态。因为空间调制和时间调制的结合,可实现的灰度等级的数量增加了。所以该组像素可以考虑作为视频像素的子像素。

使驱动电极 30 成形的两种方式以及由此而得的在一个单一组中的像素被示于图 11 和图 12 中。

图 11 示出了相同区域的两个驱动电极 30 的组 70。在这种情况下,灰度等级的数量是双倍的。一般来说,具有相同尺寸的 M 个驱动电极 30,则灰度等级的数量以因数 M 增加。

图 12 示出了具有不同区域的两个驱动电极 30 的组 70,该不同区域以从单一像素可实现的灰度等级的数量 G 成比例而形成,其中 G 近似为 S 或更严格地为 $(S+1-L)$ 。在这种情况下,灰度等级的数量增加至一 G^2 值,其按因数 G 增加。这是因为通过较小像素的驱动的时间调制可实现的灰度等级的全部范围可以结合通过较大像素的驱动的时间调制可实现的灰度等级的每一个来使用。一般而言,有按这个比例的连续尺寸的 M 个驱动电极 30,则

灰度等级的数量增加至一 G^M 值，其按因数 $G^{(M-1)}$ 增加。

将该组的像素成形的这些方式是示例，带有不同区域比例的其他排列可以被使用。例如，排列将在实际中被很好的使用，在该排列中，亮度“集合的中心 (centre of mass)” 不随灰度等级移动。

第二类改进可以结合第一类改进来应用。通过应用第一类改进将寻址线 32 分成四组和第二类改进两者，以实现可实现的灰度等级的数量按因数 M 或 $G^{(M-1)}$ 来增加，对于上表给出的行数 R 和灰度等级数量 G 的图，重要的改进可以实现。特别的，它可以提供一具有足够的分辨率和足够的灰度等级数量的显示器，用于作为电视使用，这典型的需要约 400 行或更多，以及约 64 个灰度等级，甚至使用一技术用于晶体管 31，该技术所用参数类似于目前用 a-Si 技术可获得的那些参数。

在在显示面板上显示一视频图像的情况下，当控制电路 22 被描述如上时，控制电路 22 可以同样地应用于在显示面板上显示静态图像。关于静态图像，图像源提供的图像数据表示一静态图像。这意味着图像数据在连续的视频周期中不被更新。除下述考虑了图像数据静态性质的改进以外，控制电路 22 基本上按照上述相同的方式操作。

代替寻址线 32 的第一阵列的全部扫描被重复以在视频周期 T_F 中提供复数 S 次扫描，寻址线 32 的第一阵列的全部扫描被重复以在控制电路 22 所确定的周期 T_F 中提供连续组的复数 S 次扫描。然而，施加于第二阵列的寻址线 33 的寻址信号相对于像素，按照静态图像数据，以准确地如上所述的相同方式在每个连续组的 S 次扫描中被控制。这样的效果在于，在每个连续组的 S 次扫描中，扫描的相对数量根据图像数据来变化，在这些扫描中，每个像素被驱动转为平面态和转为场致向列态，以使观察者感知每个像素当做具有一反射比，该反射比为根据图像数据经由视频周期调制的平均反射比。这相当于控制电路 22 如上所述操作视频图像数据，该视频图像数据显示当在每个视频帧更新时不变化的图像。

这个效果利用速率来实现，在该速率，S 次扫描的组重复被选择为大于闪烁融合门限值。这意味着一组 S 次扫描的持续时间 T_F 是足够短的，以便当像素在场致向列态和平面态之间交替时，使像素的任何闪烁最小化。期待地是，一组 S 次扫描的持续时间 T_F 至多为 50ms，更优选地是至多为 30ms，且典型地是约为 20ms。

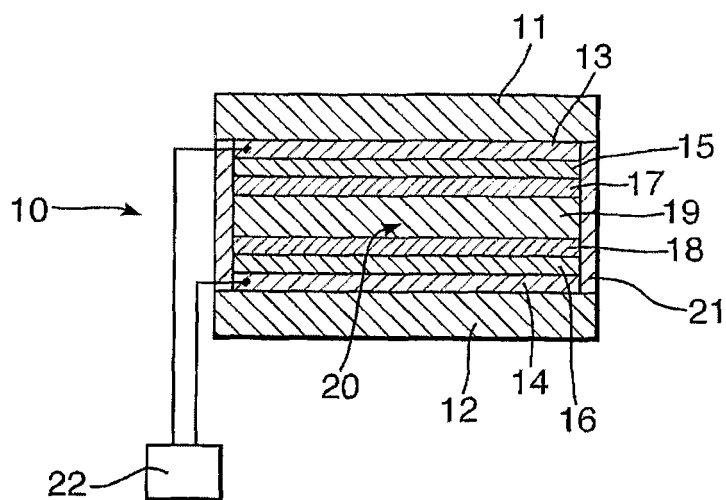


图 1

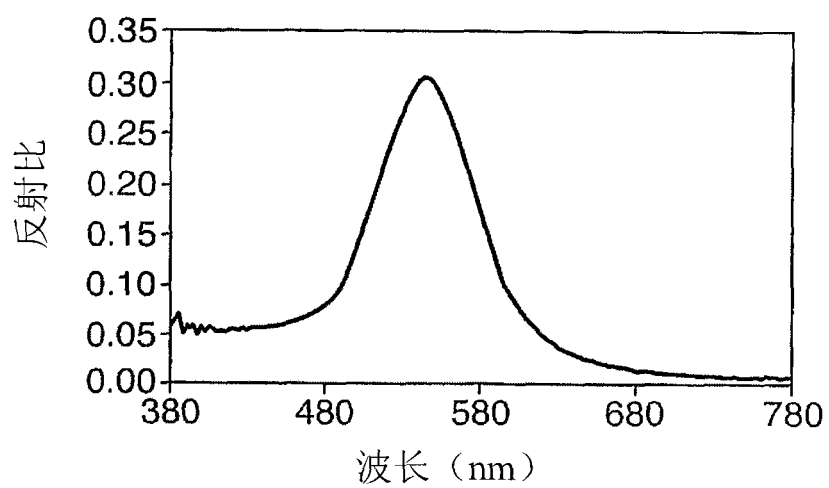


图 2

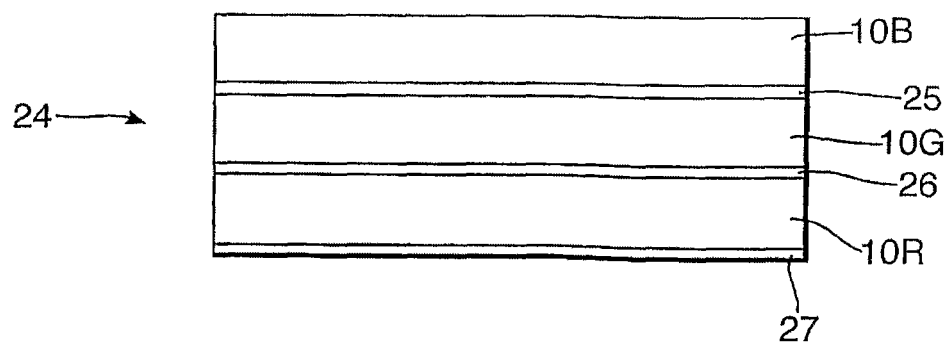


图 3

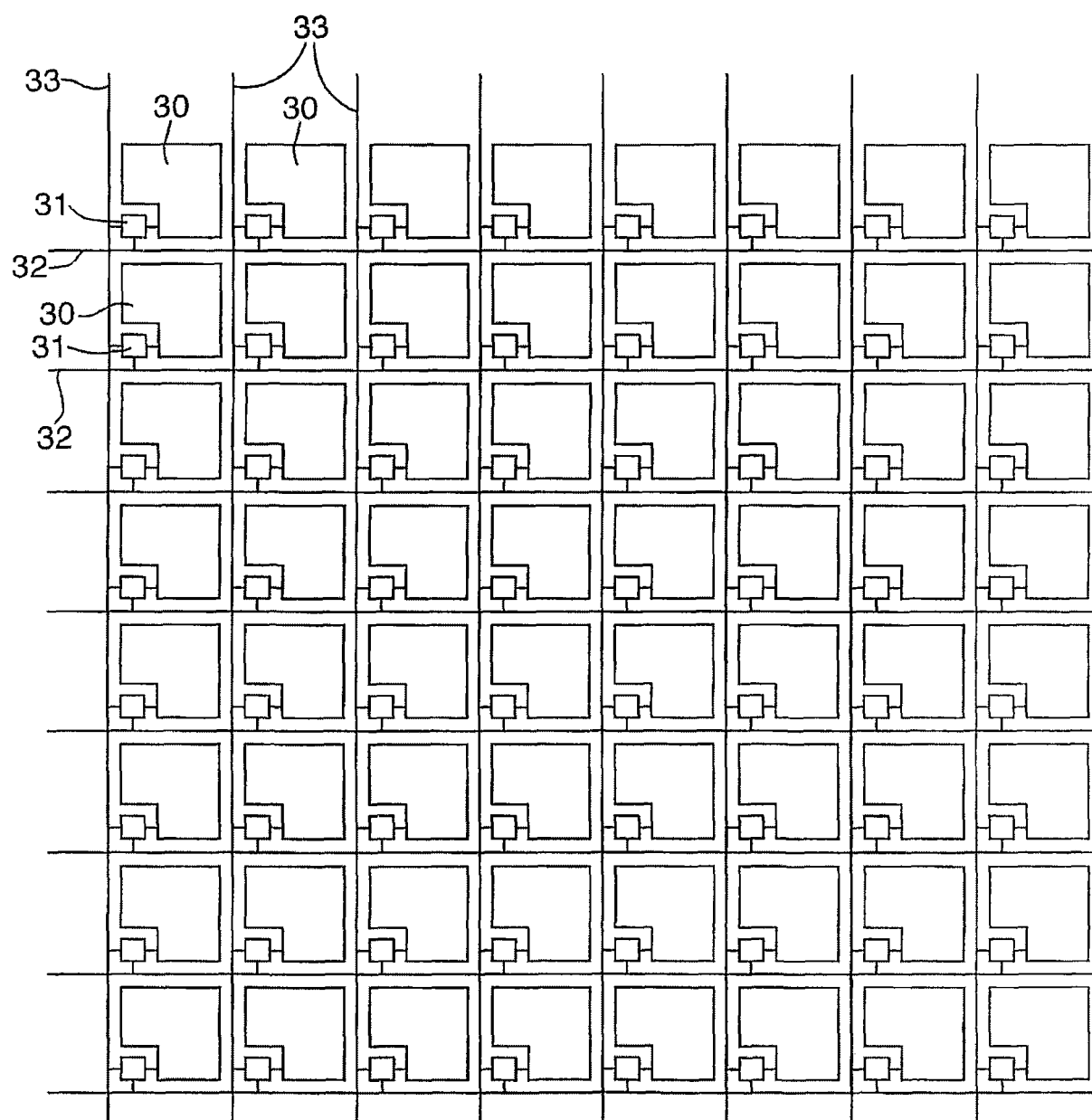


图 4

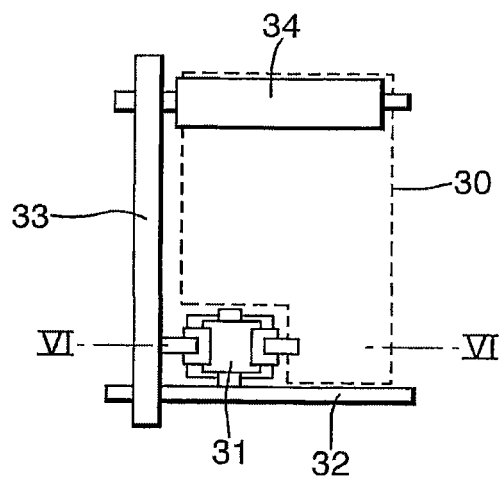


图 5

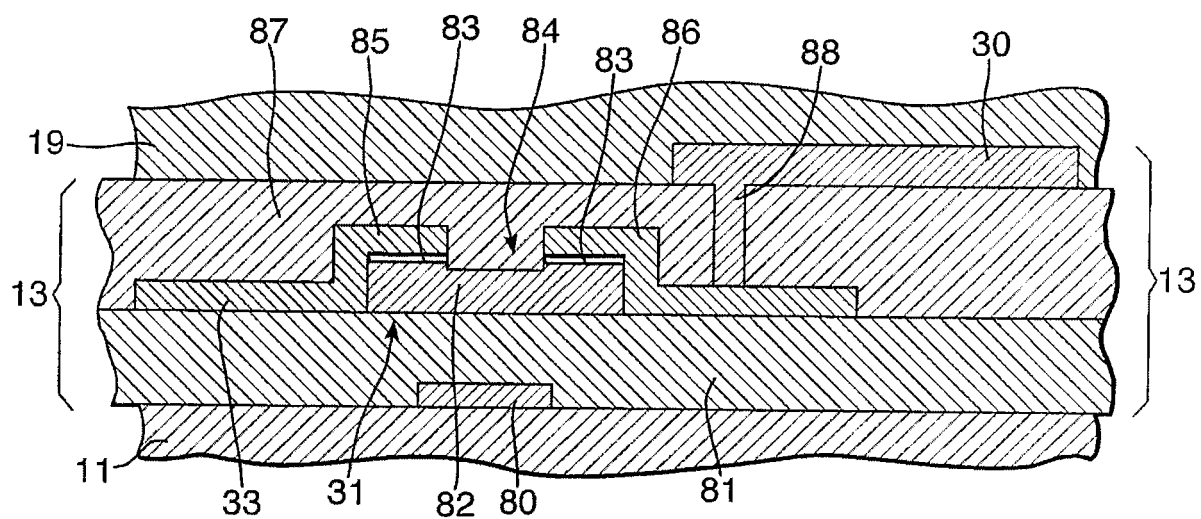


图 6

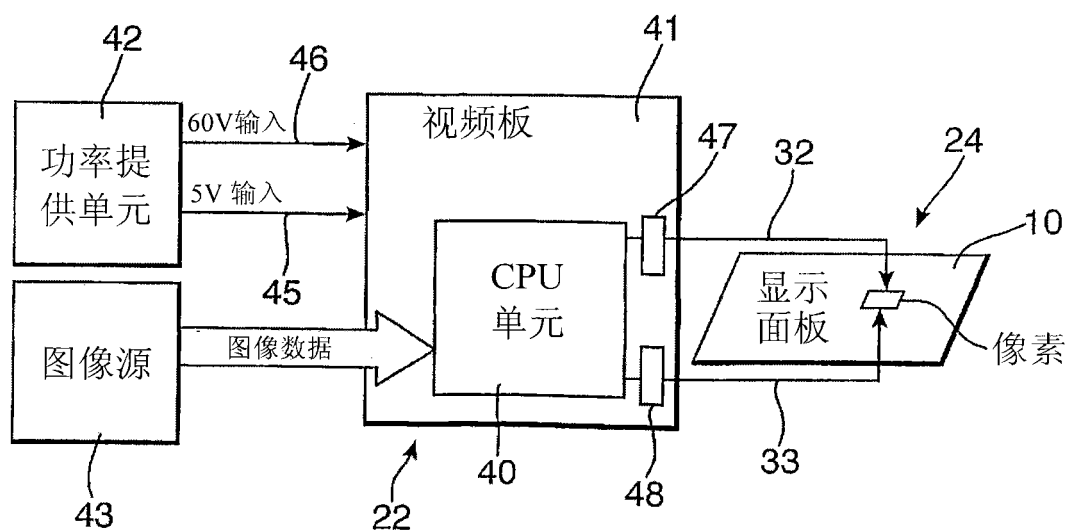


图 7

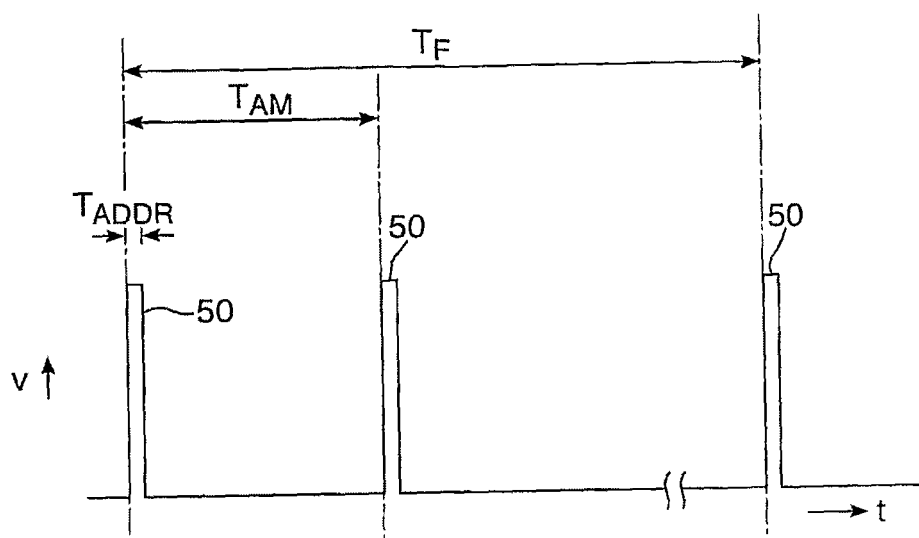


图 8A

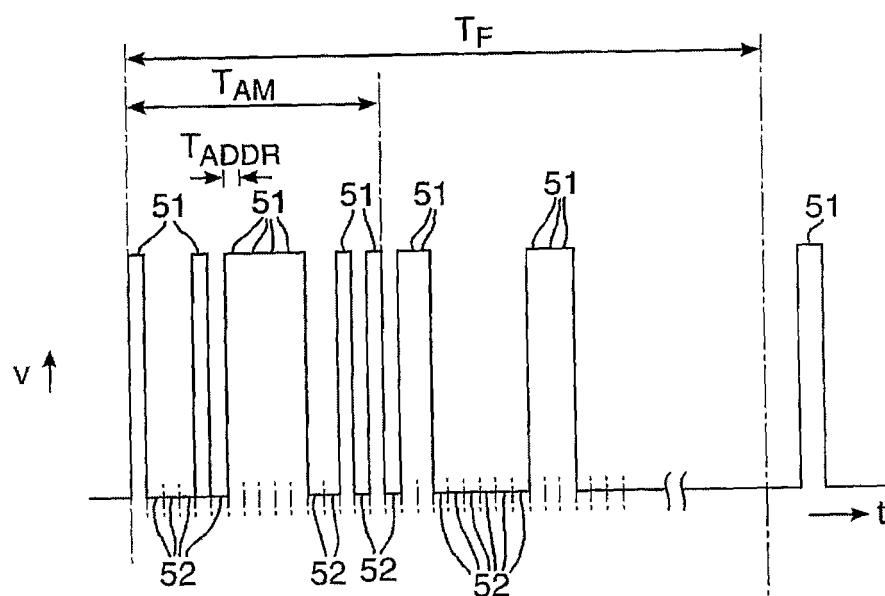


图 8B

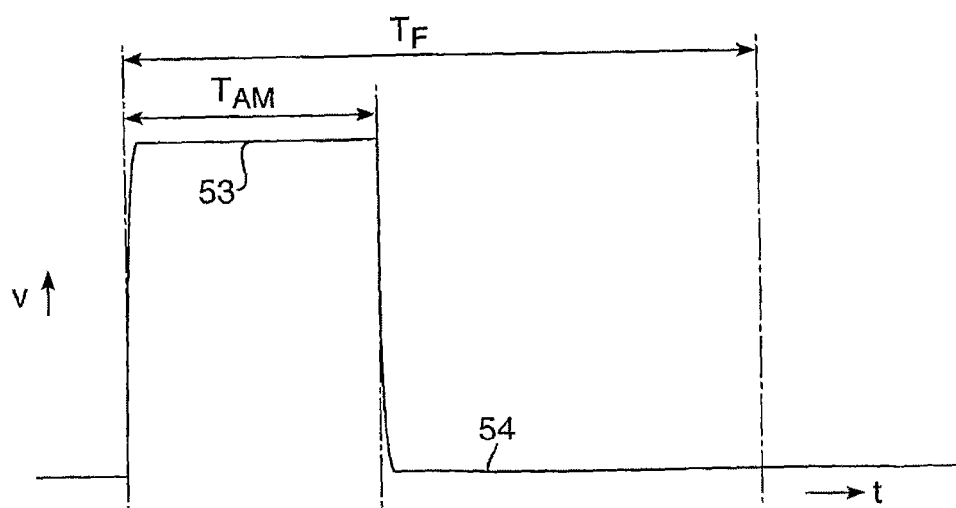


图 8C

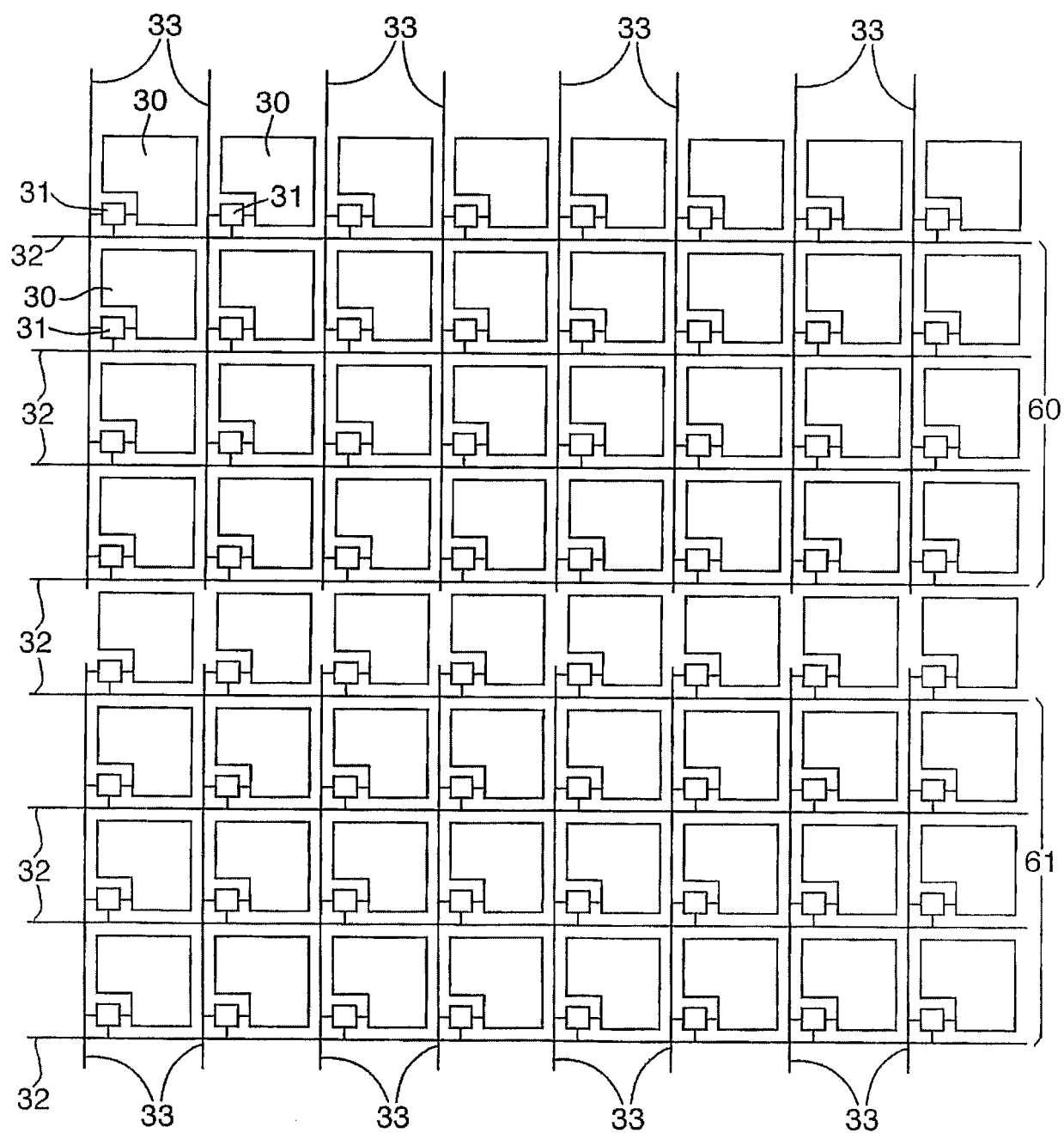


图 9

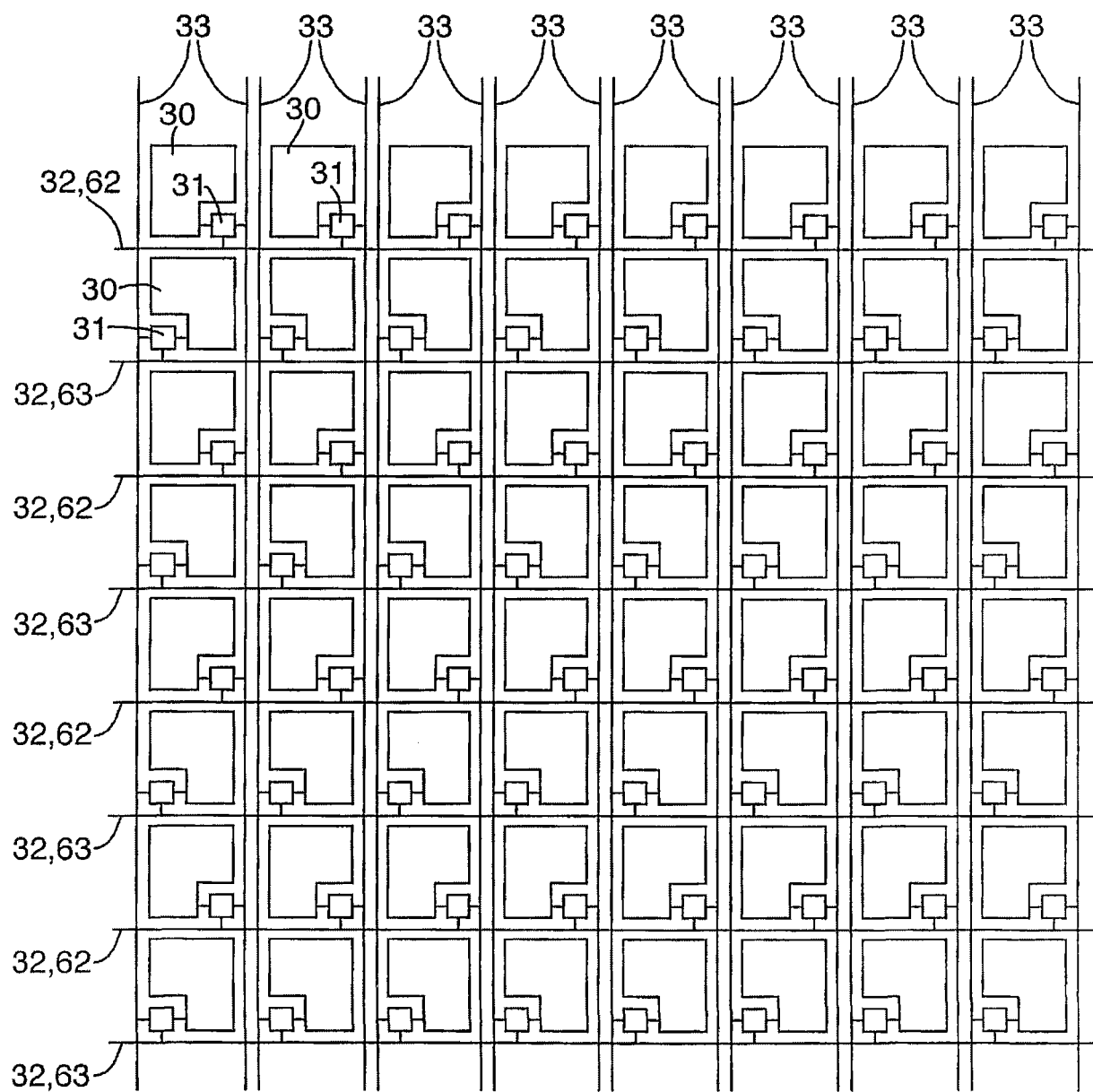


图 10

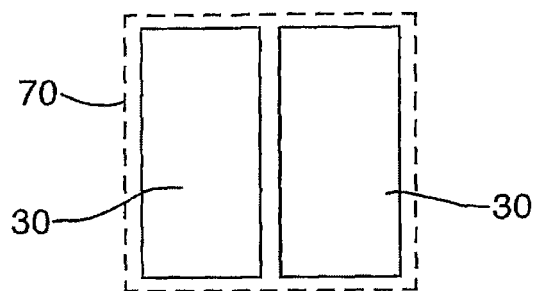


图 11

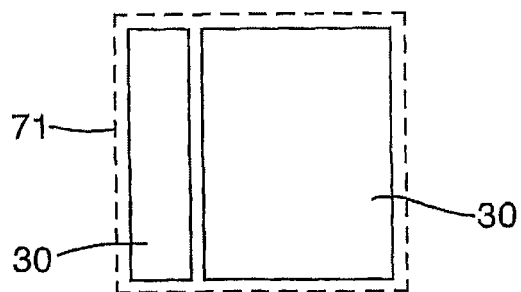


图 12

专利名称(译)	胆甾型液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101326566A	公开(公告)日	2008-12-17
申请号	CN200680046582.0	申请日	2006-10-11
[标]发明人	克里斯多佛·约翰·休斯 阿兰·奈普		
发明人	克里斯多佛·约翰·休斯 阿兰·奈普		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3651 G09G3/2025 G09G3/2074 G09G3/3666 G09G2300/0486 G09G2310/0224		
优先权	2005020763 2005-10-12 GB		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种胆甾型液晶显示装置具有一光电元件(cell)，该光电元件包括一胆甾型液晶材料层和一有源矩阵寻址排列。该有源矩阵寻址排列被用于驱动液晶材料进入平面态(planar state)和场致向列态(homeotropic state)。为达到灰度等级，该有源矩阵寻址排列在每个视频周期 T_F 内通过多个扫描(50)被扫描，并且根据图像数据(51，52)来控制相对时间，在相对时间的期间，驱动像素转为平面态和场致向列态的相对时间。

