

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/134

G02F 1/133

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00137004.9

[43] 公开日 2001 年 10 月 3 日

[11] 公开号 CN 1315669A

[22] 申请日 2000.12.27 [21] 申请号 00137004.9

[30] 优先权

[32] 2000.3.30 [33] JP [31] 093248/2000

[71] 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 井上满夫 上里将史

村井博之 时冈秀忠

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

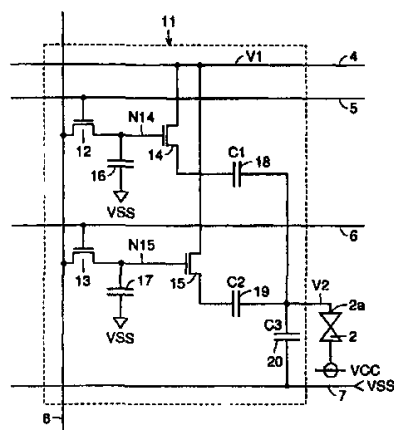
代理人 王永刚

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

在彩色液晶显示装置中,采用在像素信号线(4)和液晶单元(2)的电极(2a)之间,并联连接 2 个电容器(18、19)这两方,或仅仅连接两者中的任何一方,或全部不连接的办法,就可以把液晶单元(2)的电极(2a)的电位(V2)切换成 4 个等级。因此,可以进行 4 个等级的灰度等级显示而无须使用数-模转换电路,因而可以实现装置的低价格化。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种可进行灰度等级显示的液晶显示装置, 具备:

其一方的电极接受电源电位(V_{cc}), 其光透过率根据提供给它另一方的电极(2a)的电位(V_2)而变化的液晶单元(2);

连接在第 1 基准电位(V_1)的电源线与液晶单元(2)的另一方的电极(2a)之间, 其电容值可以用多个等级进行控制的可变电容电路(14、15、18、19);

根据图象信号选择设定可变电容电路(14、15、18、19)的电容值, 设定液晶单元(2)的另一方的电极(2a)的电位的控制电路(9、10)。

2. 权利要求 1 所述的液晶显示装置,

上述可变电容电路(14、15、18、19), 具有:

各自的一方的电极都连接到上述液晶单元(2)的另一方的电极(2a)上的多个第 1 电容器(18、19);

各自的一方的电极分别连接到上述多个第 1 电容器(18、19)的另一方的电极上, 各自的另一方的电极都接受上述第 1 基准电位(V_1)的多个第 1 开关器件(14、15),

上述控制电路(9、10)使上述多个第 1 开关器件(14、15)的每一个开关器件变成为导通或非导通以选择设定上述可变电容电路(14、15、18、19)的电容值。

3. 权利要求 2 所述的液晶显示装置, 上述多个第 1 电容器(18、19)具有彼此互异的电容值。

4. 权利要求 2 所述的液晶显示装置, 还具备其一方的电极连接到上述液晶单元(2)的另一方的电极(2a)上, 其另一方的电极接受第 2 基准电位(V_{ss})的第 2 电容器(20)。

5. 权利要求 2 所述的液晶显示装置, 还具备:

各自的一方的电极分别连接到上述多个第 1 电容器(18、19)的另一方的电极上, 各自的另一方的电极都接受第 2 基准电位(V_{ss})的第 2 开关器件(25、26);

其一方的电极连接到上述液晶单元(2)的另一方的电极(2a)上, 其另一方的电极都接受上述第 2 基准电位(V_{ss})的第 3 开关器件(27),

上述控制电路(9、10), 在设定上述液晶单元(2)的另一方的电极(2a)的电位(V_2)之前, 先使上述多个第 2 开关器件(25、26)和上述第 3 开关器件(27)导通, 然后再使上述多个第 1 电容器(18、19)的另一方的电极和上述液晶单元(2)的另一方的电极(2a)的电位(V_2)预置为上述第 2 基准电位(V_{ss}).

6. 权利要求 2 所述的液晶显示装置, 还具备:

其一方的电极连接到上述多个第 1 开关器件(14、15)的另一方的电极上, 其另一方的电极则接受上述第 1 基准电位(V_1)的第 4 开关器件(24),

上述控制电路(9、10), 在设定了上述液晶单元(2)的另一方的电极(2a)的电位(V_2)之后, 就使上述第 4 开关器件(24)变成为非导通以停止向上述多个第 1 开关器件(14、15)的另一方的电极供给上述第 1 基准电位(V_1).

7. 权利要求 2 所示的液晶显示装置,

上述多个第 1 开关器件(14、15)的每一个开关器件都是场效应晶体管,

还具备各自的一方的电极都分别连接到多个场效应晶体管(14、15)的输入电极上, 各自的另一方的电极都接受第 3 基准电位(V_{ss})的多个第 3 电容器(16、17),

上述控制电路(9、10), 使上述多个第 3 电容器(16、17)的一方的电极中的每一个进行充电或放电, 以使上述多个场效应晶体管(14、15)中的每一个导通。

8. 权利要求 1 所述的液晶显示装置, 上述液晶显示装置被设置于便携式电子装置中。

液晶显示装置

本发明涉及液晶显示装置，特别是涉及可以进行灰度等级显示的液晶显示装置。

以前，在个人计算机、电视机、移动电话、个人数字助理等中，一直使用用来显示静画或动画的液晶显示装置。

图 4 的电路图示出了这样的液晶显示装置的主要部分。在图 4 中，该液晶显示装置具备液晶单元 30、垂直扫描线 31、公用布线 32、水平扫描线 33 和液晶驱动电路 34，液晶驱动电路 34 由 N 沟 MOS 晶体管 35 和电容器 36 构成。

N 沟 MOS 晶体管 35 连接在水平扫描线 33 与液晶单元 30 的一方的电极 30a 之间，其栅极连接到垂直扫描线 31 上。电容器 36 连接在液晶单元 30 的电极 30a 与公用布线 32 之间。给液晶单元 30 的另一方的电极供给电源电压 V_{cc} ，给公用布线 32 供给基准电位 V_{ss} 。垂直扫描线 31 借助于垂直扫描电路（未画出来）进行驱动，水平扫描线 33 借助于水平扫描电路（未画出来）进行驱动。

当垂直扫描线 31 变成为‘H’电平时，N 沟 MOS 晶体管 35 导通，液晶单元 30 的电极 30a 通过 N 沟 MOS 晶体管 35 被充电到水平扫描线 33 的电平。液晶单元，例如在电极 30a 为‘H’电平的情况下，其光透过率变成为最小，而在电极 30a 变成为‘L’电平的情况下，其光透过率变成为最大。液晶单元 30 被排列成多行多列以构成一块液晶面板，在液晶面板上显示一个图象。

由于以往的液晶显示装置象上述那样地构成，故要想用一个液晶单元 30 进行灰度等级显示，就必须给液晶单元 30 的电极 30a 提供模拟电位。

但是，在依据数字信号显示图象的情况下，为把数字信号转换成模拟信号就需要有数-模转换电路，存在着装置价格升高的问题。

在本发明的液晶显示装置中，设置：其一方的电极接受电源电位，其光透过率根据提供给她另一方的电极的电位而变化的液晶单元；连接在第 1 基准电位的电源线与液晶单元的另一方的电极之间，其电容值可以用多个等级进行控制的可变电容电路；根据图象信号选择设定可变电容电路的电容值，设定液晶单元的另一方的电极的电位的控制电路。因此，由于采用改变可变电容电路的电容值的办法，就可以改变液晶单元的光透过率，故可以用一个液晶单元进行灰度等级显示而无须另设数-模电路，因而可以实现装置的低价格化。

理想地说，可变电容电路具有各自的一方的电极都连接到液晶单元的另一方的电极上的多个第 1 电容器，各自的另一方的电极分别连接到多个第 1 电容器的另一方的电极上，和各自的一方的电极都接受第 1 基准电位的多个第 1 开关器件，控制电路使多个第 1 开关器件的每一个开关器件变成为导通或非导通以选择设定可变电容电路的电容值。在这种情况下，液晶单元的光透过率就可以取决于使之导通的第 1 开关器件的个数而变化。

此外理想地说，多个第 1 电容器具有彼此互异的电容值。在这种情况下，还可以进行多个等级的灰度等级显示。

此外理想地说，还设置其一方的电极连接到液晶单元的另一方的电极上，其另一方的电极接受第 2 基准电位的第 2 电容器。在这种情况下，可以更为正确地设定液晶单元的另一方的电极的电位。

此外理想地说，还设置各自的一方的电极分别连接到多个第 1 电容器的另一方的电极上，各自的另一方的电极都接受第 2 基准电位的第 2 开关器件，其一方的电极连接到液晶单元的另一方的电极上，其另一方的电极都接受第 2 基准电位的第 3 开关器件，控制电路，在设定液晶单元的另一方的电极的电位之前，先使多个第 2 开关器件和第 3 开关器件导通，然后再使多个第 1 电容器的另一方的电极和液晶单元的另一方的电极的电位预置为第 2 基准电位。在这种情况下，就可以除去第 1 电容器和液晶单元的残余电荷，就可以更为正确地设定液晶单元的另一方的电极的电位。

此外理想地说，还设置其一方的电极连接到多个第 1 开关器件的另一方的电极上，其另一方的电极则接受第 1 基准电位的第 4 开关器件，控制电路，在设定了液晶单元的另一方的电极的电位之后，就使第 4 开关器件变成非导通以停止向多个第 1 开关器件的另一方的电极供给第 1 基准电位。在这种情况下，就可以借助于第 1 开关器件的反向漏泄电流来防止液晶单元的另一方的电极的电位发生变化。

此外理想地说，多个第 1 开关器件的每一个开关器件都是场效应晶体管，还设置各自的一方的电极都分别连接到多个场效应晶体管的输入电极上，各自的另一方的电极都接受第 3 基准电位的多个第 3 电容器，控制电路，使多个第 3 电容器的一方的电极中的每一个进行充电或放电，以使多个场效应晶体管中的每一个导通。在这种情况下，可以使第 1 开关器件变成长时间确实地导通或非导通。

此外理想地说，液晶显示装置被设置于便携式电子装置中。在这种情况下，本发明将特别有效。

图 1 的框图示出了本发明的实施例 1 的彩色液晶显示装置的构成。

图 2 的电路图示出了图 1 所示的彩色液晶显示装置中所含有的液晶驱动电路的构成。

图 3 的电路图示出了本发明的实施例 2 的彩色液晶显示装置的液晶驱动电路的构成。

图 4 的电路图示出了现有的液晶显示装置的液晶驱动电路的构成。

实施例 1

图 1 的框图示出了本发明的实施例 1 的彩色液晶显示装置的构成。在图 1 中，该彩色液晶显示装置具备液晶面板 1、垂直扫描电路 9 和水平扫描电路 10，被设置于例如移动电话机内。

液晶面板 1 由排列成多行多列的多个液晶单元 2、与各行对应起来设置的像素信号线 4、第 1 垂直扫描线 5、第 2 垂直扫描线 6 和公用布线 7、与各列对应起来设置的水平扫描线 8 组成。

液晶单元 2，在各行中每 3 个一组地预先分组化。各个组的 3 个液晶单元上分别设有 R、G、B 的彩色滤色片，各组的 3 个液晶单元构

成一个象素。

垂直扫描电路 9，依据图象信号，依次每次一行地选择多数行中的一行，在被选的各行中，驱动该行的每一条象素信号线 4、每一条第 1 垂直扫描线 5 和每一条第 2 垂直扫描线 6。对公用布线 7 供给基准电位 V_{ss} 。

水平扫描电路 10 根据图象信号，在被垂直扫描电路 9 选中一行期间内每次一列地依次对多数列进行选择，驱动被选中的各列的水平扫描线 8。

当液晶面板 1 的全部液晶单元 2 都被垂直扫描电路 9 和垂直扫描电路 10 扫描后，在液晶面板 1 上就显示一个图象。

图 2 的电路图示出了与各个液晶单元 2 对应地设置的液晶驱动电路 11 的构成。在图 2 中，该液晶驱动电路 11 具有 N 沟 MOS 晶体管 12~15 和电容器 16~20，与对应的行的象素信号线 4、第 1 垂直扫描线 5、第 2 垂直扫描线 6 和公用布线 7 和对应的列的水平扫描线 8 进行连接。

N 沟 MOS 晶体管 14 和电容器 18，串联连接在象素信号线 4 与液晶单元 2 的一方的电极 2a 之间。N 沟 MOS 晶体管 12 连接在水平扫描线 8 与 N 沟 MOS 晶体管 14 的栅极（节点 N14）之间，该栅极连接到第 1 垂直扫描线 5 上。电容器 16 连接在节点 N14 与公用布线 7 之间。

N 沟 MOS 晶体管 15 和电容器 19，串联连接在象素信号线 4 与液晶单元 2 的一方的电极 2a 之间。N 沟 MOS 晶体管 13 连接在水平扫描线 8 与 N 沟 MOS 晶体管 15 的栅极（节点 N15）之间，该栅极连接到第 1 垂直扫描线 6 上。电容器 17 连接在节点 N15 与公用布线 7 之间。

电容器 20，连接在液晶单元 2 的电极 2a 与公用布线 7 之间。给液晶单元 2 的另一方的电极供给电源电位 V_{cc} 。液晶单元 2 的光透过率取决于电极间的电压而变化。

其次，对该液晶驱动电路 11 的动作进行说明。当第 1 垂直扫描线

5 变成为激活化电平的 ‘H’ 电平时，N 沟 MOS 晶体管 12 导通，节点 N14 通过水平扫描线 8 被充电至 ‘H’ 电平或 ‘L’ 电平。当第 2 垂直扫描线 6 变成为激活化电平的 ‘H’ 电平时，N 沟 MOS 晶体管 13 导通，节点 N15 通过水平扫描线 8 被充电至 ‘H’ 电平或 ‘L’ 电平。

例如，在节点 N14、N15 都为 ‘H’ 电平的情况下，N 沟 MOS 晶体管 14、15 导通，液晶单元 2 的电极 2a 通过电容器 18 和 N 沟 MOS 晶体管 14 连接到像素信号线 4 上的同时，还通过电容器 19 和 N 沟 MOS 晶体管 15 连接到像素信号线 4 上。在这里，设像素信号线 4 的电位为 V_1 ，设电容器 18~20 的电容值分别为 $C_1 \sim C_3$ ，则液晶单元 2 的电极 2a 的电位 V_2 将变成为 $V_2 = V_1 \times (C_1 + C_2) / (C_1 + C_2 + C_3) = V_a$ 。

此外，在节点 N14、N15 分别为 ‘H’、‘L’ 电平的情况下，N 沟 MOS 晶体管 14 导通的同时 N 沟 MOS 晶体管 5 变成为非导通，液晶单元 2 的电极 2a 仅仅通过电容器 18 和 N 沟 MOS 晶体管 14 连接到像素信号线 4 上。在这种情况下，液晶单元 2 的电极 2a 的电位 V_2 将变成为 $V_2 = V_1 \times C_1 / (C_1 + C_3) = V_b$ 。

此外，在节点 N14、N15 分别为 ‘L’、‘H’ 电平的情况下，N 沟 MOS 晶体管 14 变成为非导通的同时 N 沟 MOS 晶体管 5 变成为导通，液晶单元 2 的电极 2a 通过电容器 19 和 N 沟 MOS 晶体管 15 连接到像素信号线 4 上。在这种情况下，液晶单元 2 的电极 2a 的电位 V_2 将变成为 $V_2 = V_1 \times C_2 / (C_2 + C_3) = V_c$ 。

此外，在节点 N14、N15 都为 ‘L’ 电平的情况下，N 沟 MOS 晶体管 14、15 变成为非导通，电容器 20 不充电，就是说 $V_2 = 0$ 。

在这里，若把 C_1 和 C_2 设定为不同的值，则可以把液晶单元 2 的电极 2a 的电位选择设定为 V_a 、 V_b 、 V_c 、0 这 4 个等级的电位中的任何一个电位，就可以用一个液晶单元 2 进行 4 个等级的灰度等级显示。因此，若用本实施例 1，则可以进行灰度等级显示而无须给像素信号线向提供模拟电位，由于不需要数-模转换电路，故可以用低价格进行灰度等级显示。

另外，液晶单元 2 由于具有某种值的电容值，故也可以省略电容

器 20。在这种情况下，液晶单元 2 的电极 2a 的电位 V_2 由象素信号线 4 的电位 V_1 、电容器 18、19 的电容值 C_1 、 C_2 和液晶单元 2 的电容值决定。

实施例 2

在图 2 的液晶驱动电路 11 中，在电容器 18~20 中存在有残余电荷的情况下，就不能把液晶单元 2 的电极 2a 的电位 V_2 正确地设定为上述的 V_a 、 V_b 、 V_c 、0。本实施例 2 就是要解决该问题。

图 3 的电路图示出了本发明的实施例 2 的彩色液晶显示装置的主要部分，是与图 2 进行对比的电路图。

参看图 3，该彩色液晶显示装置与实施例 1 的彩色液晶显示装置的不同之处在于，追加有与各行对应地设置的第 3 垂直扫描线 21 和第 4 垂直扫描线 22，液晶驱动电路 11 已被液晶驱动电路 23 置换这一点。此外，液晶驱动电路 23 与液晶驱动电路 11 不同之处在于追加有 N 沟 MOS 晶体管 24~27 这一点。

N 沟 MOS 晶体管 24 连接在象素信号线 4 与 N 沟 MOS 晶体管 14、15 的漏极之间，其栅极连接到对应的行的第 3 垂直扫描线 21 上。N 沟 MOS 晶体管 25 连接在 N 沟 MOS 晶体管 14 的源极与公用布线 7 之间。N 沟 MOS 晶体管 26 连接在 N 沟 MOS 晶体管 15 的源极与公用布线 7 之间。N 沟 MOS 晶体管 27 连接在液晶单元 2 的电极 2a 与公用布线 7 之间。N 沟 MOS 晶体管 25~27 的栅极都连接到第 4 垂直扫描线 22 上。

其次，对该彩色液晶显示装置的动作进行说明。首先，使第 3 垂直扫描线 21 和第 4 垂直扫描线 22 分别变成为‘L’电平和‘H’电平，使 N 沟 MOS 晶体管 24 变成为非导通的同时使 N 沟 MOS 晶体管 25~27 变成为导通，以使电容器 18~20 的残余电荷放电。借助于此，电容器 18~20 的各自的一方的电极和另一方的电极被设定为同一电位 V_{ss} 。另外，之所以使 N 沟 MOS 晶体管 24 变成为非导通，是为了要防止象素信号线 4 与公用布线 7 短路。

其次，使第 3 垂直扫描线 21 和第 4 垂直扫描线 22 分别变成为‘H’

电平和‘L’电平，使 N 沟 MOS 晶体管 25~27 变成为非导通的同时，使 N 沟 MOS 晶体管 24 导通。之后，与实施例 1 的液晶显示装置一样，把液晶单元 2 的电极 2a 正确地设定为所希望的电位就是说正确地设定为上述 Va、Vb、Vc、0。

最后，使第 3 垂直扫描线 21 和第 4 垂直扫描线 22 都变成为‘L’电平使 N 沟 MOS 晶体管 24~27 变成为非导通。借助于此，使电流从象素信号线 4 向电容器 18、19 漏泄就可以防止液晶单元 2 的电极 2a 的电位 V2 发生变化。

另外，这次所公开的实施例在所有的点上都应当看作是一种例示而不是限制性的实施例。本发明的范围不是上述的说明而是由专利权利要求范围所示、意图为包括与专利权利要求均等的意义和范围内的所有的变更在内。

说明书附图

图1

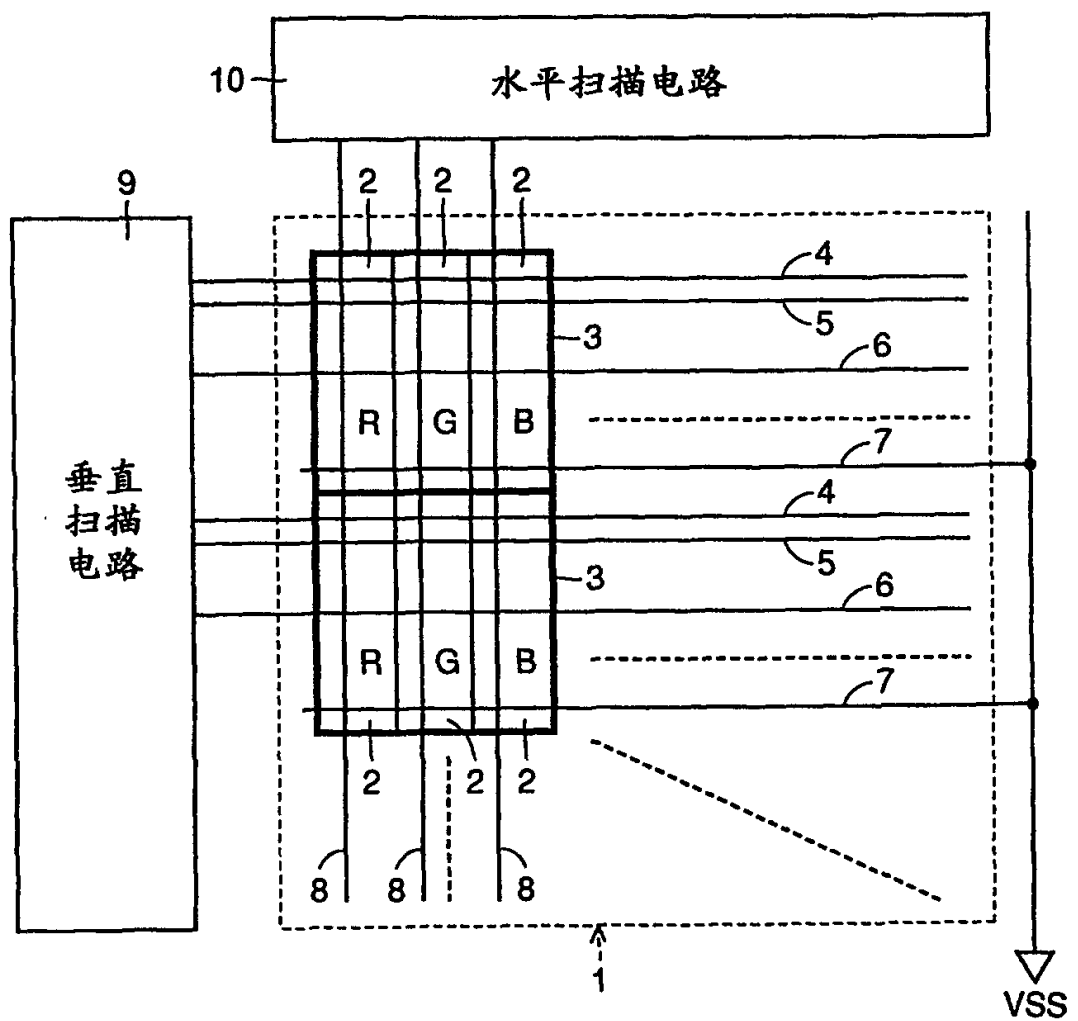


图 2

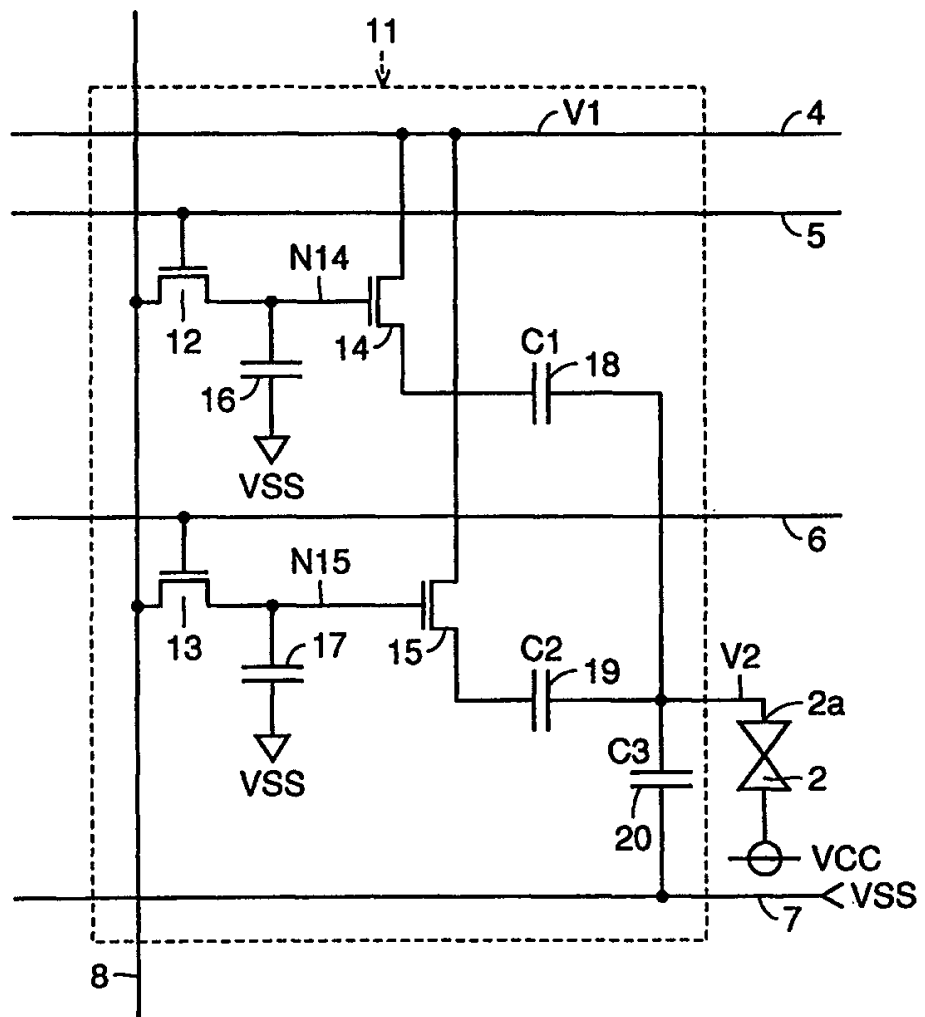


图 3

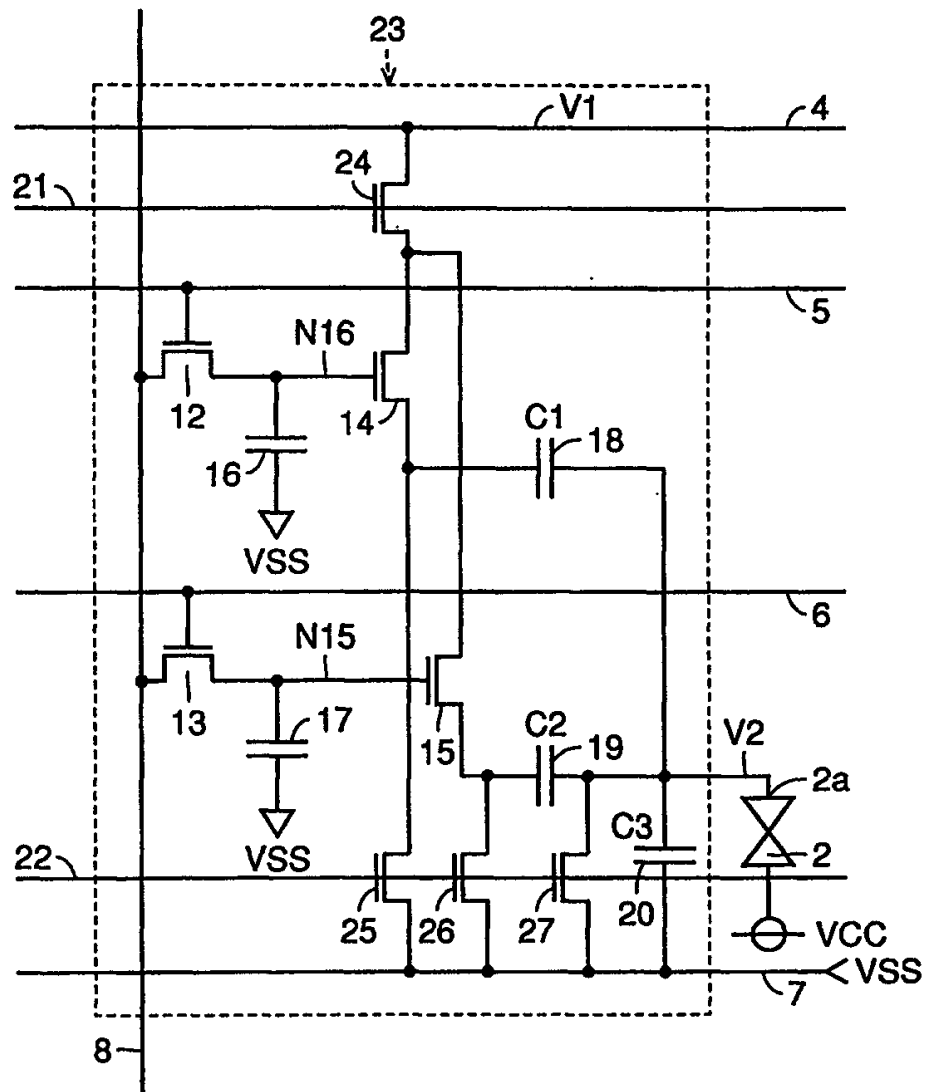
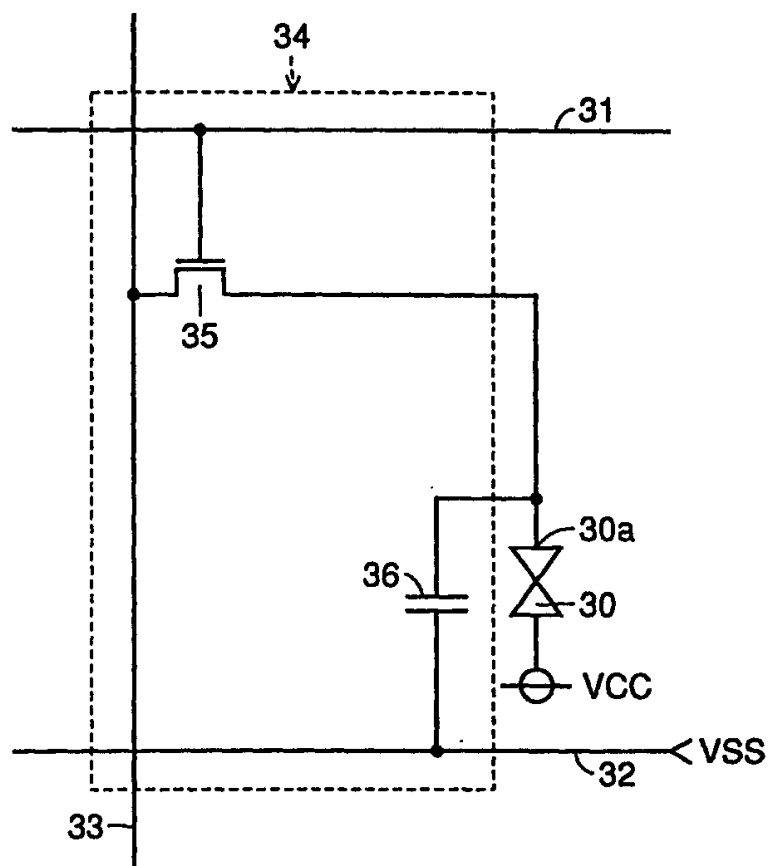


图4
现有技术



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1315669A	公开(公告)日	2001-10-03
申请号	CN00137004.9	申请日	2000-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	井上满夫 上里将史 村井博之 时冈秀忠		
发明人	井上满夫 上里将史 村井博之 时冈秀忠		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 G02F1/1368 G09G3/20 G09G3/36 G02F1/1343 G02F11/33		
CPC分类号	G09G2300/0828 G09G2300/0852 G09G3/3659 G09G3/2011		
代理人(译)	王永刚		
优先权	2000093248 2000-03-30 JP		
其他公开文献	CN1151404C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在彩色液晶显示装置中,采用在像素信号线(4)和液晶单元(2)的电极(2a)之间,并联连接2个电容器(18、19)这两方,或仅仅连接两者中的任何一方,或全部不连接的办法,就可以把液晶单元(2)的电极(2a)的电位(V2)切换成4个等级。因此,可以进行4个等级的灰度等级显示而无须使用数 - 模转换电路,因而可以实现装置的低价格化。

