

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610081815.2

G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100433111C

[22] 申请日 2006.5.12

[21] 申请号 200610081815.2

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 唐宇骏

[56] 参考文献

US5949396A 1999.9.7

CN1721959A 2006.1.18

US6081250A 2000.6.27

US6703996B2 2004.3.9

US6809719B2 2004.10.26

审查员 陈敏泽

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

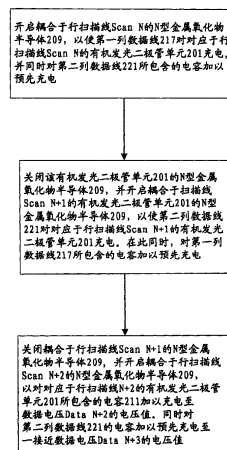
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

可有效率地对有机发光二极管矩阵的电容充电的方法

[57] 摘要

先对连接于有机发光二极管单元的列数据线预先充电一段时间后再使该列数据线对该有机发光二极管单元充电，以使得该有机发光二极管单元的电容可以确实地充电至预期的数据电压，而不会有因充电时间不足造成有机发光二极管面板未确实反应数据电压的变动的情形。



1. 一种有机发光二极管矩阵的电容充电方法，其中该有机发光二极管矩阵是由多条行扫描线以及多条列数据线相互交叉构成；该有机发光二极管矩阵包含有多个像素区，且该有机发光二极管矩阵包含的每一像素区是由两相邻的行扫描线与两相邻的列数据线所定义出来；每一像素区包括含有控制晶体管的发光二极管单元；该有机发光二极管矩阵的第一像素区包含第一有机发光二极管单元，该有机发光二极管矩阵的第二像素区包含第二有机发光二极管单元，该第一像素区是与该第二像素区位于同一列且相邻，该第一有机发光二极管单元包含第一控制晶体管，其漏极是连接至第一列数据线，该第二有机发光二极管单元包含第二控制晶体管，其漏极是连接至第二列数据线，且该第一列数据线在该有机发光二极管矩阵中是相邻于该第二列数据线；该方法包括：

开启该第一控制晶体管，使该第一列数据线对该第一有机发光二极管单元充电；以及

在该第一有机发光二极管单元被充电的同时，对该第二列数据线充电。

2. 根据权利要求1所述的方法，其还包含：

当该第一列数据线对该第一有机发光二极管单元完成充电后，关闭该第一控制晶体管；以及

于关闭该第一控制晶体管后，并仍然对该第二列数据线充电时，开启该第二控制晶体管，以使该第二列数据线对该第二有机发光二极管单元充电。

3. 根据权利要求1所述的方法，其还包含于使用光罩时形成该第一列数据线及该第二列数据线。

4. 根据权利要求1所述的方法，其还包含：

于使用第一光罩时，形成该第一列数据线；以及

于使用第二光罩时，形成该第二列数据线；

其中该第一光罩及该第二光罩为相异的光罩。

可有效率地对有机发光二极管矩阵的电容充电的方法

技术领域

本发明是关于一种对电容充电的方法，特指一种可有效率地对有机发光二极管矩阵的电容充电的方法。

背景技术

在一般的显示器面板中，当驱动用的集成电路需写入数据电压至显示器面板所包含的各像素时，由该驱动用的集成电路延伸至各像素的列数据线可直接视为电容。而每一像素接收驱动用的集成电路所发出的数据电压的过程中，需要对被视为电容的各列数据线加以充电与放电以使得显示器面板所包含的各像素可依照驱动用的集成电路所发出的数据电压正确的工作。

请参阅图 1 与图 2。图 1 为先前技术的有机发光二极管显示器包含的电路中的行像素单元 100 与数据集成电路 123 的示意图。图 2 为应用于图 1 的行像素单元 100 的波形示意图。如图 1 所示，行像素单元 100 包含多个像素单元 101、漏极电压源 103、源极电压源 105、参考电压源 107、列数据线 117、与一组行扫描线 119。像素单元 101 包含用来当作控制晶体管的 N 型金属氧化物半导体 (NMOS) 109；电容 111，其第一端耦合于 N 型金属氧化物半导体 109 的源极；P 型金属氧化物半导体 113，其栅极耦合于 N 型金属氧化物半导体的源极；以及二极管 115，其第一端耦合于 P 型金属氧化物半导体 113 的漏极。漏极电压源 103 是与像素单元 101 耦合于二极管 115 的第二端。源极电压源 105 是与像素单元 101 耦合于 P 型金属氧化物半导体 113 的源极。参考电压源 107 是与像素单元 101 耦合于电容 107 的第二端。列数据线 117 是与行像素单元 100 所包含的每一像素单元 101 耦合于 N 型金属氧化物半导体 109 的漏极。每一行扫描线 119 是与像素单元 101 耦合于 N 型金属氧化物半导体 109 的栅极，图 1 中只图标该组行扫描线 119 所包含的行扫描线 Scan N、Scan N+1、Scan N+2、与 Scan N+3。该电路还包含数据集成电路 123，耦合于行像素单元 100 所包含的每一列数据线 117，并用来提供列数据线 117 所使用的数据电压。图 2 的波形示意图中，「扫描脉波」为该组行扫描线 119 所使用的波形，

且「数据内容」为传输至列数据线 117 的数据。由图 1 与图 2 可知, 当图 2 的数据不断地输入行像素单元 100 时, 该组行扫描线 119 包含的每一行扫描线将轮流地被致能来开启 N 型金属氧化物半导体 109, 并藉此在单一扫描周期内更新每一像素单元 101 由列数据线 117 所接收的数据。但是由于随着液晶显示器面板的尺寸的增加, 其电路负荷也将增加, 因此在对应于每一行扫描线 119 的扫描周期中, 像素单元 101 的电压未必能够达到输入的列数据线 117 的数据电压, 意即像素单元 101 的电压未必能够与输入的列数据线 117 的数据电压同步。此是因扫描信号周期未必能与增加的液晶显示器面板尺寸同步调整, 因而造成像素单元 101 所接收的数据电压常在未能充电至所输入的数据电压的电压值时, 扫描周期就已结束, 而无法继续充电至所输入的数据电压的电压值。一种可短期地解决此问题的技术为加厚液晶显示面板中金属导线间绝缘层的厚度, 并加厚列数据线的金属导线厚度, 以使得各导线的电容与电阻得以减少而降低电路负荷, 加快像素单元充电与放电的反应速度以使得像素单元所接收的数据电压可与列数据线所提供的数据电压同步。但是随着有机发光二极管器面板的尺寸逐渐加大, 此种用来增加导线厚度与绝缘层厚度来提高像素单元充电的反应速度的方法也将碰到瓶颈, 因为导线厚度与绝缘层厚度并不可能无限度的增加来配合像素单元充电与放电的反应速度。

请参阅图 3 与图 4。图 3 为美国专利第 6,809,719 号所揭露的用来实现薄膜晶体管液晶显示器 (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, TFT LCD) 的电路配置图。图 4 为用来实现图 3 所示的电路所使用的波形示意图。如图 3 的电路所示, 每一三重列单元 51T 包含第一列单元 50F、第二列单元 50S、以及第三列单元 50T, 且三重列单元 51T 所包含的各列单元皆由相对应的行扫描线驱动器 51 所驱动。在同一行单元 50C 中, 每一第一列单元 50F 所包含的控制晶体管 52 皆耦合于第一列数据线 59F, 每一第二列单元 50S 所包含的控制晶体管 52 皆耦合于第二列数据线 59S, 且每一第三列单元 50T 所包含的控制晶体管 52 皆耦合于第三列数据线 59T。每一行单元 50C 皆包含一组对应的列数据线 59F、59S、与 59T, 且列数据线 59F、59S、与 59T 皆有其对应的列数据线驱动器。如图 4 的波形示意图所示, $S(N)$ 为对应于一三重列单元 51T 的一行扫描线驱动器 51 的输出状态波形, 且 $S(N+1)$ 为对应于一与 $S(N)$ 对应的三重列单元 51 相邻的另一三重列单元 51T 的一行扫描线驱动

器 51 的输出状态波形。由图 4 可知, 当一三重列单元 51T 的有效扫描周期结束后, 将立即进行另一相邻的三重列单元 51T 的有效扫描周期, 但当一三重列单元 51T 结束其有效扫描周期时, 其包含的各电容可能尚未充电至其欲表现的数据电压, 因此造成输出信号的错误。当此种输出信号的错误在不同的三重列单元 51T 累加之后, 所造成的误差将难以估计。此外, 由于图 3 的电路是应用于薄膜晶体管液晶显示器, 因此在形成不同组的列数据线时, 必须使用不同层的光罩, 以免降低液晶显示器的开口率, 但此做法也增加了使用的光罩的成本。

发明内容

本发明提供一种有机发光二极管矩阵的电容充电方法, 其中该有机发光二极管矩阵是由多条行扫描线以及多条列数据线相互交叉构成。该有机发光二极管矩阵包含有多个像素区, 且该有机发光二极管矩阵包含的每一像素区是由两相邻的行扫描线与两相邻的列数据线所定义出来。每一像素区包括含有控制晶体管的发光二极管单元。该有机发光二极管矩阵的第一像素区包含第一有机发光二极管单元, 该有机发光二极管矩阵的第二像素区包含第二有机发光二极管单元, 该第一像素区是与该第二像素区位于同一列且相邻。该第一有机发光二极管单元包含第一控制晶体管, 其漏极是连接至第一列数据线, 该第二有机发光二极管单元包含第二控制晶体管, 其漏极是连接至第二列数据线, 且该第一列数据线在该有机发光二极管矩阵中是相邻于该第二列数据线。该方法包括开启该第一控制晶体管, 使该第一列数据线对该第一有机发光二极管单元充电, 以及在该第一有机发光二极管单元被充电的同时, 对该第二列数据线充电。

附图说明

图 1 为先前技术的薄膜晶体管液晶显示器包含的电路中的行像素单元与数据集成电路的示意图。

图 2 为应用于图 1 的行像素单元的波形示意图。

图 3 为先前技术中用来实现薄膜晶体管液晶显示器的电路配置图。

图 4 为用来实现图 3 所示的电路所使用的波形示意图。

图 5 为用来实施本发明的方法的有机发光二极管矩阵所包含的有机发光

二极管行单元与数据集成电路的示意图。

图 6 为用来实施本发明的方法于图 5 所示的有机发光二极管行单元的波形示意图。

图 7 为本发明的方法的流程图。

图 8, 其为本发明的有机发光二极管矩阵的另一种实施方式的示意图。

[主要元件标号说明]

有机发光二极管行单元	100、200
有机发光二极管单元	101、201
漏极电压源	103、203
源极电压源	105、205
参考电压源	107、207
N 型金属氧化物半导体	109、209
电容	111、211
P 型金属氧化物半导体	113、213
二极管	115、215
列数据线	117、217、221、59F、59S、59T
行扫描线	119、219、SCAN N、SCAN N+1、 SCAN N+2、SCAN N+3
数据集成电路	123、223
列单元	50F、50S、50T
三重列单元	51T
行扫描线驱动器	51
控制晶体管	52
行单元	50C

具体实施方式

请参阅图 5 与图 6。图 5 为用来实施本发明的方法的有机发光二极管矩阵所包含的有机发光二极管行单元 200 与数据集成电路 223 的示意图。图 6 为用来实施本发明的方法于图 5 所示的有机发光二极管行单元 200 的波形示意图。如图 5 所示, 有机发光二极管行单元 200 包含多个有机发光二极管单元 201、漏极电压源 203、源极电压源 205、参考电压源 207、第一列数据线

217、第二列数据线 221、与一组行扫描线 219。有机发光二极管单元 201 包含 N 型金属氧化物半导体 209；电容 211，其第一端耦合于 N 型金属氧化物半导体 209 的源极；P 型金属氧化物半导体 213，以其栅极耦合于 N 型金属氧化物半导体 209 的源极；二极管 215，其第一端耦合于 P 型金属氧化物半导体 213 的漏极。漏极电压源 203 是与有机发光二极管单元 201 耦合于二极管 215 的第二端。源极电压源 205 是与有机发光二极管单元 201 耦合于 P 型金属氧化物半导体 213 的源极。参考电压源 207 是与有机发光二极管单元 201 耦合于电容 211 的第二端。有机发光二极管行单元 200 所包含的多个有机发光二极管单元 201 是代表液晶显示器面板上奇数像素或偶数像素，且代表奇数像素的有机发光二极管单元 201 是与代表偶数像素的有机发光二极管单元 201 交错排列。第一列数据线 217 是与所有代表奇数像素的有机发光二极管单元 201 耦合于 N 型金属氧化物半导体 209 的漏极，且第二列数据线 221 是与所有代表偶数像素的有机发光二极管单元 201 耦合于 N 型金属氧化物半导体 209 的漏极。该组行扫描线 219 所包含的每一行扫描线是与有机发光二极管行单元 200 所包含的每一有机发光二极管单元 201 耦合于 N 型金属氧化物半导体 209 的栅极，且于图 5 中只图标该组行扫描线 219 所包含的行扫描线 Scan N、Scan N+1、Scan N+2、与 Scan N+3。本发明的有机发光二极管矩阵还包含数据集成电路 223，耦合于本发明的有机发光二极管矩阵中所包含的所有对应于有机发光二极管行单元 200 的列数据线 217、221，以用来给予每一列数据线 217、221 一信号并个别控制每一有机发光二极管行单元 201 所接收的数据信号。图 6 所示的「数据内容 1」与「数据内容 2」各自为图 5 中第一列数据线 217 与第二列数据线 221 所使用的数据信号波形，而「扫描脉波」为图 5 中各行扫描线 219 所使用的扫描信号波形。由图 6 所示可知，「数据内容 1」中每一笔数据的周期与「数据内容 2」中每一笔数据的周期皆相同，每一笔数据的周期大约为「扫描脉波」中每一脉波的周期的两倍。

请参阅图 7，并同时参阅图 5 与图 6。图 7 为本发明的方法的流程图。假设「数据内容 1」所使用的波形是使用于第一列数据线 217，「数据内容 2」所使用的波形是使用于第二列数据线 221，并假设第一列数据线 217 所使用的数据信号波形是对应于代表奇数像素的各有机发光二极管单元 201，第二列数据线 221 所使用的数据信号波形是对应于代表偶数像素的各有机发光二极管单元 201。再者，可假设第一列数据线 217 与第二列数据线 221 各包含

有机发光二极管矩阵的制程所形成的电容。图 7 包含下列步骤：

步骤 301：开启耦合于行扫描线 Scan N 的 N 型金属氧化物半导体 209，以使第一列数据线 217 对对应于行扫描线 Scan N 的有机发光二极管单元 201 充电，并在此同时对第二列数据线 221 所包含的电容预先充电。

步骤 303：关闭该有机发光二极管单元 201 的 N 型金属氧化物半导体 209，并开启耦合于行扫描线 Scan N+1 的有机发光二极管单元 201 的 N 型金属氧化物半导体 209，以使第二列数据线 221 对对应于行扫描线 Scan N+1 的有机发光二极管单元 201 充电。在此同时，对第一列数据线 217 所包含的电容预先充电至接近数据电压 Data N+2 的电压值。

步骤 305：关闭耦合于行扫描线 Scan N+1 的 N 型金属氧化物半导体 209，并开启耦合于行扫描线 Scan N+2 的 N 型金属氧化物半导体 209，以对对应于行扫描线 N+2 的有机发光二极管单元 201 所包含的电容 211 充电至数据电压 Data N+2 的电压值。同时对第二列数据线 221 的电容预先充电至接近数据电压 Data N+3 的电压值。

步骤 301 中，当进入「扫描脉波」中对应于行扫描线 Scan N 的周期时，耦合于图 5 所示的该组行扫描线 219 包含的一行扫描线 Scan N 的 N 型金属氧化物半导体 209 将开启，并以数据电压 Data N 对行扫描线 Scan N 所对应的有机发光二极管 201 所包含的电容 211 充电，以使得电容 211 的储存电压可达到数据电压 Data N 的电压值。在此同时，第二列数据线 221 欲使用的电压为数据电压 Data N+1，并赶在行扫描线 Scan N+1 的周期来到之前对第二列数据线 221 所包含的电容预先充电 (Pre-Charge) 至接近数据电压 Data N+1 的电压值。

步骤 303 中，当行扫描线 Scan N 的周期结束，并开始行扫描线 Scan N+1 的周期时，耦合于行扫描线 Scan N 的 N 型金属氧化物半导体 209 将关闭，且耦合于行扫描线 Scan N+1 的 N 型金属氧化物半导体 209 将开启，以使得第二列数据线 221 可以接近数据电压 Data N+1 的电压值对行扫描线 Scan N+1 所对应的有机发光二极管单元 201 所包含的电容 211 充电。此时，由于第二电压线 221 已在 scan N 的周期内对于其包含的电容预先充电至接近数据电压 Data N+1 的电压值，因此此时电容 211 欲充电至数据电压 Data N+1 的值的时间将比先前技术中单一扫描信号周期对应于单一数据信号周期的方式为短，并确实将电容 211 的电压差充电至数据电压 Data N+1 的值，而不会有先

前技术中由于扫描信号周期过短而无法对电容充分充电至正确的数据电压值的现象。此时,同样利用第二列数据线 221 对对应于行扫描线 Scan N+1 的电容 211 充电之时,对第一列数据线 217 所包含的电容以数据电压 N+2 加以预先充电至接近数据电压 Data N+2 的电压值。

在步骤 305 中,当行扫描线 Scan N+1 的周期结束并进入行扫描线 Scan N+2 的周期时,关闭耦合于行扫描线 Scan N+1 的 N 型金属氧化物半导体 209,并开启耦合于行扫描线 Scan N+2 的 N 型金属氧化物半导体 209,以对对应于行扫描线 N+2 的有机发光二极管单元 201 所包含的电容 211 加以充电至数据电压 Data N+2 的电压值。同样地,利用行扫描线 Scan N+2 的周期,对第二列数据线 221 的电容预先充电至接近数据电压 Data N+3 的电压值。

接下来的预先充电的过程便循此规则与波形加以递归,以在有机发光二极管矩阵的各有机发光二极管行单元 200 包含的每一有机发光二极管单元 201 间进行,以使得有机发光二极管面板的显示可充分达到理想的反应速度,而不会有先前技术中因为电容充电不充分而使得有机发光二极管面板的反应跟不上数据电压的更新而出现缺陷的情形。

如图 5 所示的有机发光二极管矩阵,在本发明中,各第一列数据线 217 与各第二列数据线 221 可于形成有机发光二极管显示面板时使用同一层光罩或不同层的光罩。然而,由于有机发光二极管(OLED)的结构与称为顶部发光(Top Emission)的特性,因此有机发光二极管显示面板的开口率并不会受到第一列数据线 217 与第二列数据线 221 的影响,可使用同一层的光罩,并因而改进了先前技术中液晶显示面板必须对不同的数据线使用不同层的光罩而提高成本的缺点。

请参阅图 8,其为本发明的有机发光二极管矩阵的另一种实施方式的示意图。其与图 5 的不同处为二极管 215 耦合于源极电压源 205 与 P 型金属氧化物半导体 213 之间,而不似图 5 的有机发光二极管矩阵中,二极管 215 是耦合于 P 型金属氧化物半导体 213 与漏极电压源 203 之间的设置方式。此种设置方式与图 5 的有机发光二极管矩阵相比之下,在制程上会较为容易实施。

除此之外,图 5 所示的有机发光二极管矩阵所包含的每一有机发光二极管行单元 200 虽然只对应于二列数据线,但在实作时,每一有机发光二极管行单元事实上可对应二条以上的列数据线,且单一数据信号周期也可包含二个以上的扫描信号周期以配合对应单一有机发光二极管行单元的二个以上的

列数据线来对电容加以充电，而不受到图 6 所示的单一数据信号周期只为单一扫描信号周期的二倍的限制。

在图 5 所示的有机发光二极管矩阵中，只使用了一个数据集成电路 223，但在实作上时，使用两个以上的数据集成电路以分别支持各列数据线的电压变化也是可以实施的，只是本发明所使用的单一数据集成电路 223 可较为节省本发明的有机发光二极管矩阵的体积。

本发明是提供一种方法，并配合对应于奇数像素与偶数像素的不同列数据线以及预先充电的机制，来延长有机发光二极管显示面板中的列数据线的充电时间，以使得电容有足够的时间可以充电至所指定的数据电压值，使得有机发光二极管单元的电容所储存的电压差可确实与列数据线给予的数据电压值同步，进而稳定有机发光二极管显示面板的显示品质，而不会有先前技术中有机发光二极管单元的显示跟不上数据电压变化的反应时间的问题。本发明的方法所使用的有机发光二极管矩阵由于其本身的结构与顶部发光的性质，因此可于同一有机发光二极管行单元的不同列数据线上使用同一层光罩，而不会影响到有机发光二极管矩阵的开口率，也不会如先前技术使用薄膜晶体管液晶显示器时，因为使用多层光罩而降低开口率的缺点，也节省了因为使用多层光罩而增加的成本。除此之外，使用本发明的方法并配合本发明所提供的有机发光二极管矩阵，可直接克服先前技术中必须不断地增加导线厚度与绝缘层厚度以加快有机发光二极管显示面板的电容储存与释放电压差的反应速度的缺点。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，凡依本发明权利要求范围所做的均等变化与修饰，皆应属本发明的涵盖范围。

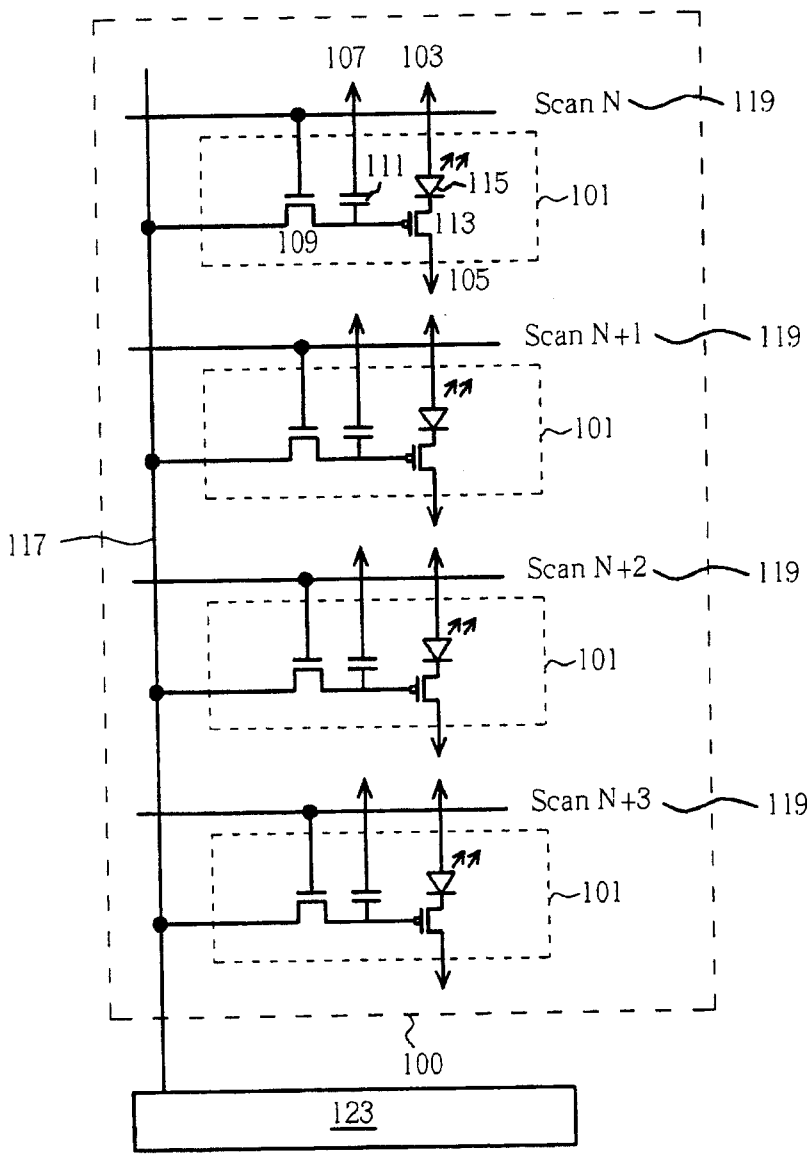


图 1

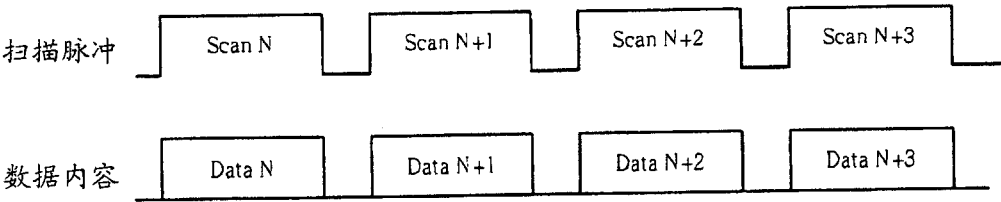


图 2

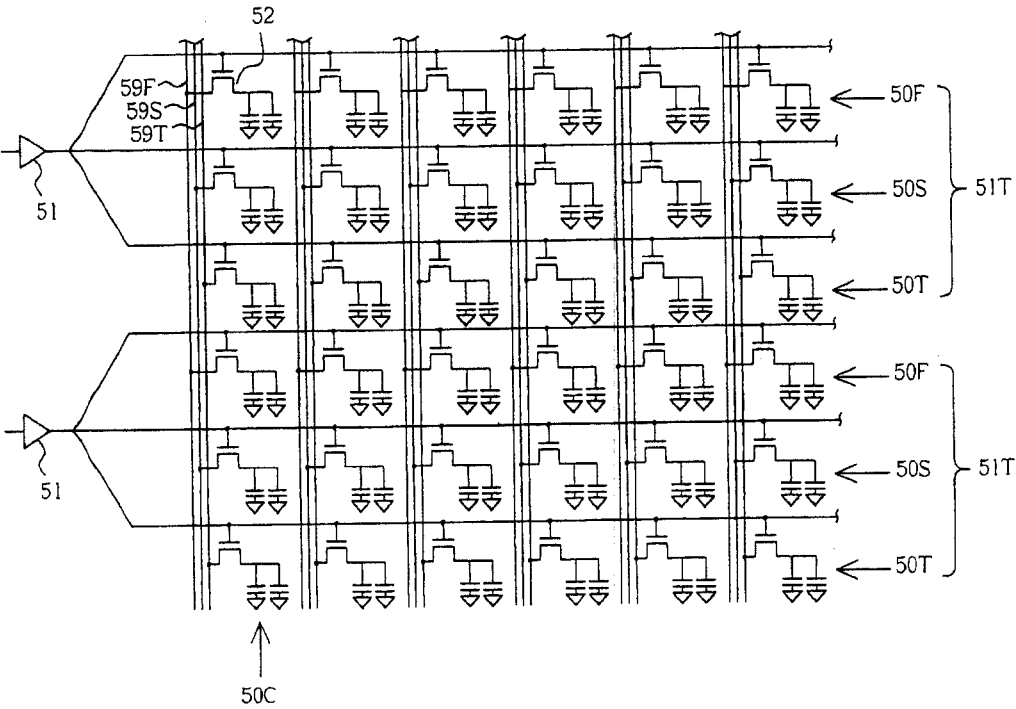


图 3

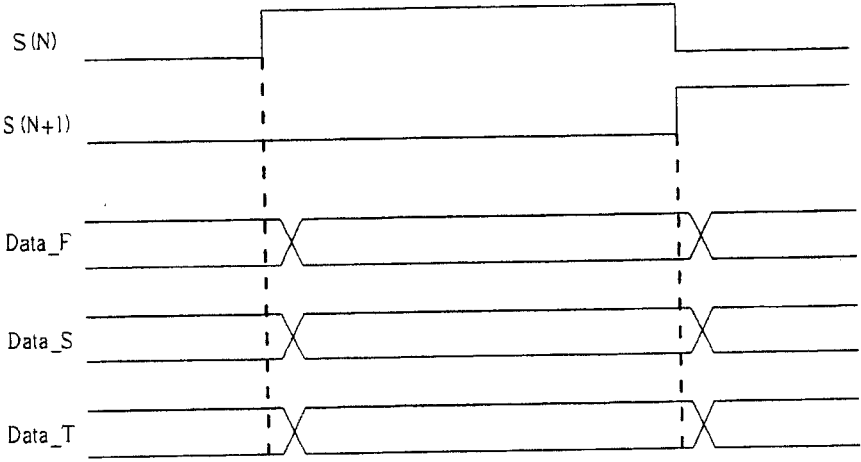


图 4

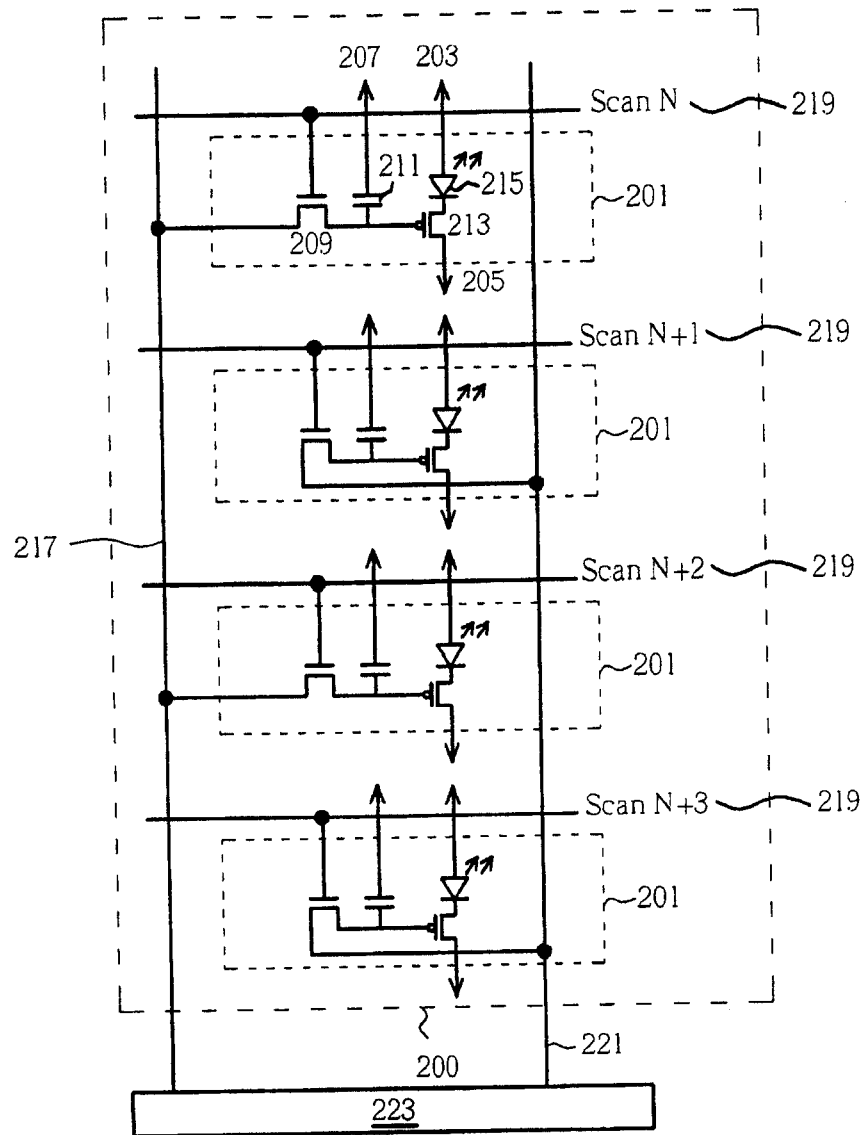


图 5

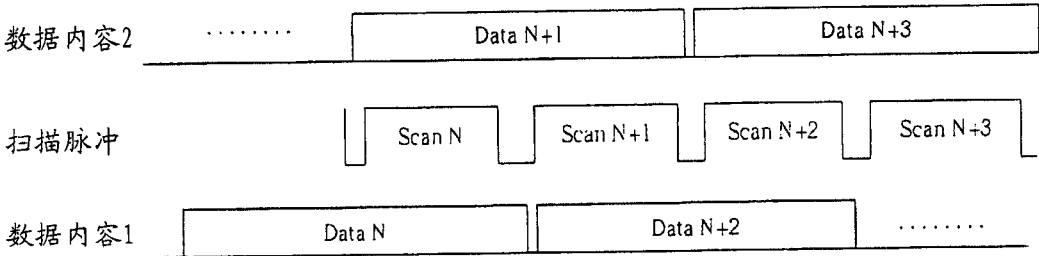


图 6

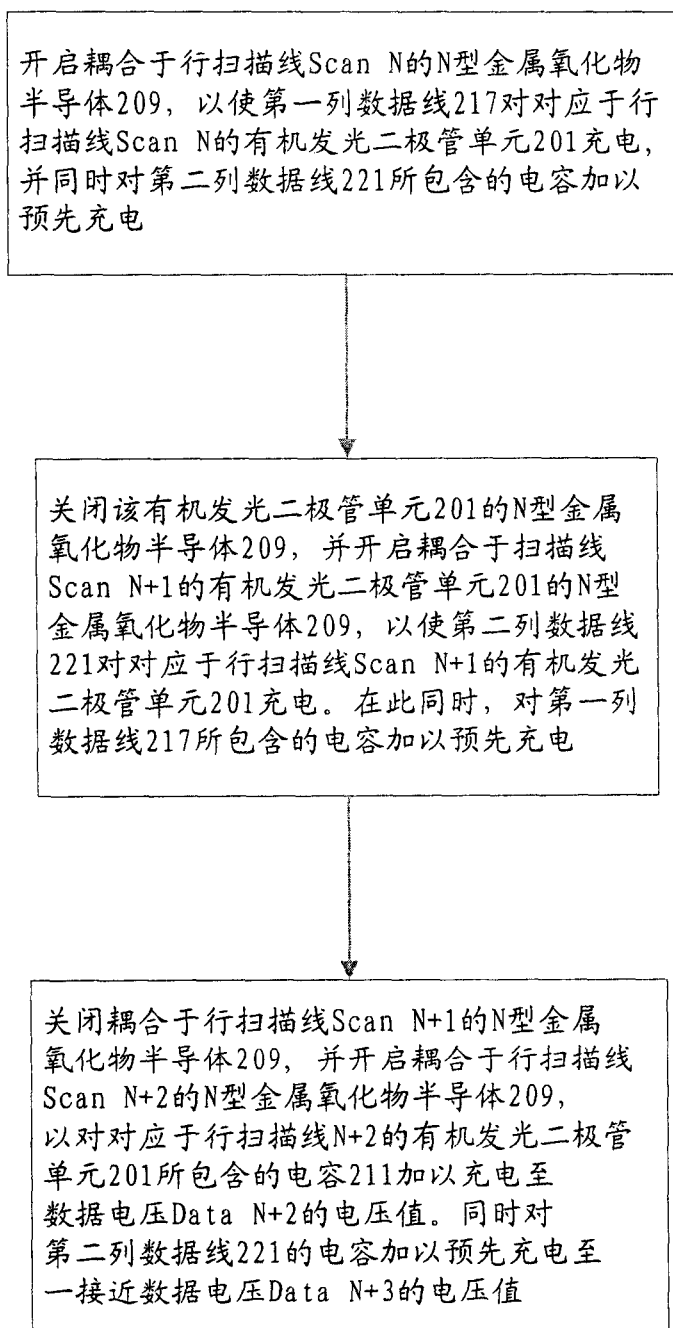


图 7

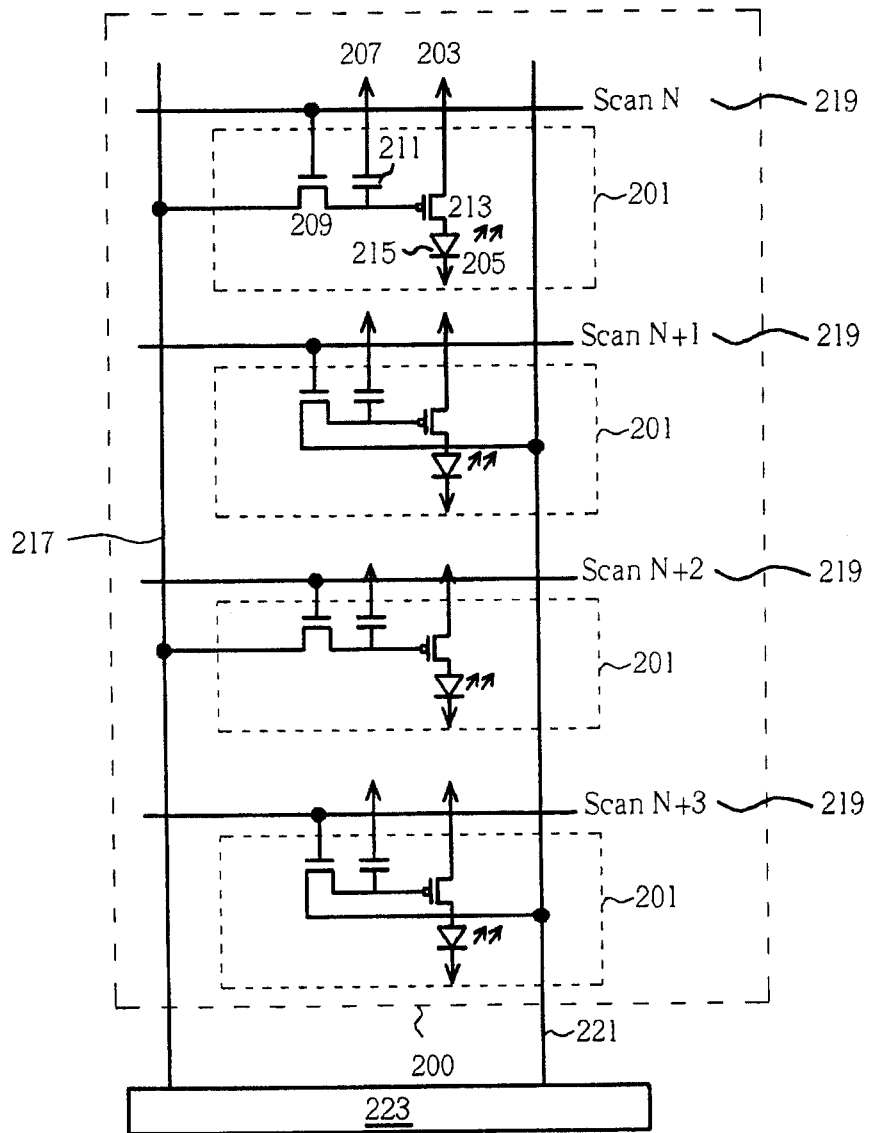


图 8