

[51] Int. Cl⁷

G09G 3/30

G09G 3/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03146616.8

[43] 公开日 2005 年 1 月 19 日

[11] 公开号 CN 1567408A

[22] 申请日 2003.7.8 [21] 申请号 03146616.8

[71] 申请人 盛群半导体股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 许至全 林显峰

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

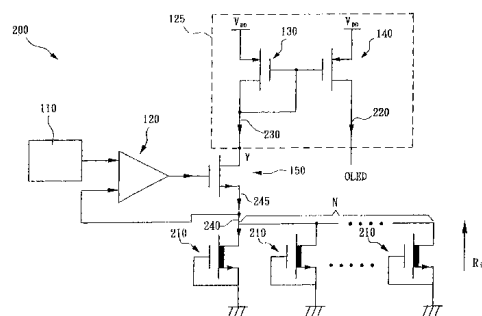
代理人 潘培坤 楼仙英

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称 一种有机电激发光显示器的驱动电路

[57] 摘要

一种有机电激发光显示器的驱动电路，其包括电流镜、第一场效应晶体管、第一空穴型场效应晶体管以及运算放大器，其中，电流镜的参考电流输入端串连第一场效应晶体管以及第一空穴型场效应晶体管，而第一场效应晶体管的栅极串连运算放大器，当以第一空穴型场效应晶体管作为该驱动电路的电流源时，该电流源将不受电压源的输出漂移所影响，而使该驱动电路具有高精确性。



ISSN 1008-4274

1. 一种有机电激发光显示器的驱动电路，其特征在于，包括：

电流镜，其具有参考电流输出端以及相对应的电流输出端，该电流镜的电流输出端耦接该有机电激发光显示器；

5 第一场效应晶体管，其具有栅极、源极以及漏极，其中该第一场效应晶体管的漏极耦接该电流镜的参考电流输出端；

第一空穴型场效应晶体管，具有栅极、源极以及漏极，其中该第一空穴型场效应晶体管的栅极、源极相互耦接且耦接至地，该第一空穴型场效应晶体管的漏极耦接该第一场效应晶体管的源极于第一节点；以及

10 运算放大器，具有第一输入端、第二输入端以及输出端，其中该运算放大器的第一输入端耦接电压源，该运算放大器的第二输入端耦接第一节点，该运算放大器的输出端耦接该第一场效应晶体管的栅极。

2. 如权利要求 1 所述的有机电激发光显示器的驱动电路，其特征在于，该驱动电路还包括：

15 第二空穴型场效应晶体管，其具有栅极、源极以及漏极，其中该第二空穴型场效应晶体管的栅极、源极相互耦接且耦接至地，该第二空穴型场效应晶体管的漏极耦接第一节点。

3. 如权利要求 2 所述的有机电激发光显示器的驱动电路，其特征在于，该驱动电路还包括：

20 第 N 空穴型场效应晶体管，具有栅极、源极以及漏极，其中该第 N 空穴型场效应晶体管的栅极、源极相互耦接且耦接至地，该第 N 空穴型场效应晶体管的漏极耦接第一节点，N 为整数且 N 大于 1。

4. 如权利要求 1 所述的有机电激发光显示器的驱动电路，其特征在于，该电流镜包括：

25 第二场效应晶体管，其具有栅极、源极以及漏极，其中该第二场效应晶体管漏极为该电流镜的参考电流输出端，该第二场效应晶体管的源极耦接参考电压；

第三场效应晶体管，其具有栅极、源极以及漏极，其中该第三场效应晶体管的栅极与该第二场效应晶体管的栅极相互耦接，且耦接至该第二场效应晶体管的漏极，该第三场效应晶体管的源极耦接该参考电压，该第三场效应晶体管的漏极为该电流镜的电流输出端。

- 5 5. 如权利要求 1 所述的有机电激发光显示器的驱动电路，其特征在于，该电压源包括：

第四场效应晶体管，其具有栅极、源极以及漏极，其中该第四场效应晶体管的栅极、漏极相互耦接于第二节点，该第四场效应晶体管的源极耦接该参考电压；以及

- 10 第五场效应晶体管，其具有栅极、源极以及漏极，其中该第五场效应晶体管的栅极、漏极相互耦接且耦接至地，该第四场效应晶体管的源极耦接第二节点。

6. 如权利要求 1 所述的有机电激发光显示器的驱动电路，其特征在于，该第一场效应晶体管为 N 通道 MOS 晶体管。

- 15 7. 如权利要求 1 所述的有机电激发光显示器的驱动电路，其特征在于，该第一空穴型场效应晶体管为 N 通道空穴型 MOS 晶体管。

8. 如权利要求 4 所述的有机电激发光显示器的驱动电路，其特征在于，该第二场效应晶体管以及该第三场效应晶体管皆为 P 通道 MOS 晶体管。

一种有机电激发光显示器的驱动电路

技术领域

- 5 本发明涉及一种有机电激发光显示器的驱动电路，特别是涉及一种使用空穴型场效应晶体管作为电流源的有机电激发光显示器的驱动电路。

背景技术

- 有机电激发光显示器 (Organic Electro-Luminescence Display, OLED)
10 是一种使用电流驱动有机薄膜发光的显示器，且其发光可为单独的红色、蓝色、绿色，甚至是全彩。由于 OLED 所使用的有机薄膜为自发光，因此，不像液晶显示器 (liquid crystal display, LCD) 还要在液晶后方加上背光源。若将 OLED 与 LCD 相比，OLED 可以大幅降低耗电、简化制作过程、使面板厚度变薄，故 OLED 具有自发光、广视角、响应速度快、低耗电量、对比
15 度强、亮度高、厚度薄、可全彩化，及动画显示等特点，且被认为是极具潜力的平面显示器。

 而在此 OLED 发展的过程中，仍有许多细节值得改进，举例来说，OLED 的驱动电路成本太高，且常会因为某些原因使其驱动电流失去精确性，导致 OLED 的显示画面不协调。

- 20 如图 1 所示，该图为已知 OLED 驱动电路的简单示意图。在已知 OLED 的驱动电路 100 中，主要由固定电压源 110、运算放大器 120、电流镜 125、MOS 晶体管 150、以及电阻 160 所组成。其中，OLED 驱动所需的电流 145 主要由电流镜 125 所提供。而电流镜 125 所需的电流源，即 OLED 驱动电流 145 的电流源，则由电阻 160 上跨压产生的电流 161 所提供。至于运算放大器 120
25 以及 N 通道 MOS 晶体管 150，则用以产生负反馈路径 155，使得电阻 160 上的压降与电压源 110 上的压降相同。

 但该驱动电路 100 的布局其实并不恰当，其原因在于：熟悉电流镜 125 的技术人员可知，流经 P 通道 MOS 晶体管 140 的电流 145 将参考流经 P 通道

MOS 晶体管 130 的电流 135。换句话说，电流 145 值的大小将参考电流 135 值的大小，且与两者尺寸比有关。但由于该电流 135 的电流源主要为电阻 160 上的跨压所产生，因此电流 135 其实就是电阻 160 上跨压所产生的电流 161，也就是流经 N 通道 MOS 晶体管 150 的电流 154。

5 但不利的是，为了使电阻 160 上跨压所产生的电流稳定，以产生稳定的电流 135 和 OLED 驱动电流 145，电压源 110 必须提供一个精确的电压源以使电阻 160 两端提供稳定的跨压，进而产生稳定的电流 161。因此，电压源 110 通常是一种名为 Bandgap 的参考电压源所提供，而 Bandgap 本身是一种复杂度高且占集成电路布局面积 10 的电路，故在 OLED 制作过程及成本上都必须有着相对的付出。

此外，由于制作过程或外界温度的关系，常使得电压源 110 的输出电压 113 漂移，连带运算放大器 120 反馈电压 155 漂移、电阻 160 跨压漂移，最后造成整个电流 161、电流 135 以及 OLED 驱动电流 145 漂移。

有鉴于此，本发明提出一种有机电激发光显示器的驱动电路，使得电压源 110 只需使用一般的电压源即可，不需要用到复杂的 Bandgap 方式，且容许 OP 有较大的 OFFSET，提供一个不随电压源输出电压变动而改变的驱动电
15 流。

发明内容

20 本发明的主要目的是提供一种有机电激发光显示器的驱动电路，其包括电流镜、第一场效应晶体管、第一空穴型场效应晶体管以及运算放大器。其中，电流镜具有参考电流输出端以及相对应的电流输出端，且电流镜的电流输出端耦接有机电激发光显示器。第一场效应晶体管具有栅极、源极以及漏极，且第一场效应晶体管的漏极耦接电流镜的参考电流输出端。而第一空穴
25 型场效应晶体管也具有栅极、源极以及漏极，且第一空穴型场效应晶体管的栅极、源极相互耦接且耦接至地、第一空穴型场效应晶体管的漏极耦接第一场效应晶体管的源极在第一节点。运算放大器具有第一输入端、第二输入端以及输出端，且运算放大器的第一输入端耦接电压源，运算放大器的第二输入端耦接第一节点，运算放大器的输出端耦接第一场效应晶体管的栅极。

在本发明较佳实施例中，该驱动电路还包括第二到第N个空穴型场效应晶体管。其中每个空穴型场效应晶体管都具有栅极、源极以及漏极，且每个空穴型场效应晶体管之栅极、源极相互耦接且耦接至地，而其漏极耦接第一节点。

5 而在本发明的另一较佳实施例中，上述电压源仅为使用两个场效应晶体管。其中两个场效应晶体管都具有栅极、源极以及漏极。而一个场效应晶体管栅极、漏极与另一个场效应晶体管的源极相互耦接于第二节点。当一个场效应晶体管的源极耦接参考电压，且另一个场效应晶体管的栅极、漏极相互耦接至地时，第二节点上的电压即为该电压源的输出电压。

10 综上，本发明提出一种有机电激发光显示器的驱动电路，以空穴型场效应晶体管取代已知电阻作为驱动电路的电流源，从而使本发明的驱动电路具有高精度性、布局空间小以及生产成本低等优点。

为了更进一步了解本发明的特征及技术内容，下面结合附图对本发明作详细说明，然而所附图式仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

15

附图说明

图1是已知OLED驱动电路的简单示意图；

图2A是本发明较佳实施例的OLED驱动电路的简单示意图；

图2B是根据本发明另一较佳实施例的OLED驱动电路图；以及

20 图2C是本发明又一较佳实施例的OLED驱动电路图。

具体实施方式

本发明基于已知的OLED驱动电路，其电压源及运算放大器常因制作过程或外界温度因素，导致OLED驱动电路的驱动电流产生漂移。因此，本发
25 明考虑使用例如用空穴型场效应晶体管的主动组件代替OLED驱动电路中的电阻，通过主动组件对跨压不敏感的特性，产生不随跨压而改变的稳定参考电流源，以提供OLED稳定的驱动电流。

如图2A所示，该图是本发明较佳实施例的OLED驱动电路的简单示意图。

该驱动电路 200 与图 1 图 1 已知的驱动电路相比, 仍具有电流镜 125、MOS 晶体管 150、运算放大器 120、电压源 110 以及取代电阻 160 的空穴型 P 通道 MOS 晶体管 210。其中, OLED 驱动所需的电流 220 仍主要由电流镜 125 所提供。而电流镜 125 所需的电流源, 即驱动电路 200 的电流源, 则改由 N 通道空穴型 MOS 晶体管 210 所提供。至于电压源 110、运算放大器 120 以及 N 通道 MOS 晶体管 150 则仍用以产生负反馈路径 155。

在本发明较佳实施例中, 电流镜 125 的工作方式将与图 1 已知的工作方式相同, 即流经 P 通道 MOS 晶体管 140 的电流 220 将参考流经 P 通道 MOS 晶体管 130 的电流 230。因此, 当以空穴型 P 通道 MOS 晶体管 210 取代图 1 中电阻 160 时, 电流镜 125 中流经 P 通道 MOS 晶体管 130 的电流 230 的电流源, 将由 N 通道空穴型 MOS 晶体管 210 所提供, 也就是 OLED 的驱动电流 220 将由 N 通道空穴型 MOS 晶体管 210 所提供。

因此, 整体而言, 当 P 通道 MOS 晶体管 130、140 源极同时耦接参考电压 V_{DD} , 且电压源 110 提供适当电压给运算放大器 120 的输入端 249 时, P 通道 MOS 晶体管 130、140 以及 N 通道 MOS 晶体管 150 将落于工作区而导通 (ON), 而 N 通道空穴型 MOS 晶体管 210 所产生的电流 240 将通过 N 通道 MOS 晶体管 150 以成为电流镜 125 中的 OLED 驱动电流 220 所参考的电流 230。

但本发明较佳实施例驱动电路 200 与图 1 已知驱动电路 100 相比, 其优点还在于 N 通道空穴型 MOS 晶体管 210 所产生的电流 240 将不受 N 通道 MOS 晶体管 150 的源极 247 与运算放大器 120 输入端 251 耦接的节点 X 电压所影响。其原因在于理想 N 通道空穴型 MOS 晶体管 210 的电流公式为:

$$\text{电流} = 0.5 \times \mu_n \times C_{ox} \times (W/L) |V_{gs} - V_m|^2$$

但 N 通道空穴型 MOS 晶体管 210 的栅极 253 与源极 255 相互耦接且耦接至地。因此, N 通道空穴型 MOS 晶体管 210 的栅极 253 电压与源极 255 电压相等且为零。而 N 通道空穴型 MOS 晶体管 210 的电流公式将改为:

$$\text{电流} = 0.5 \times \mu_n \times C_{ox} \times (W/L) |-V_m|^2$$

所以 N 通道空穴型 MOS 晶体管 210 所产生的电流 240 将与 N 通道空穴型 MOS 晶体管 210 的栅极 253 电压、源极 255 电压、漏极 257 电压无关, 而仅

与N通道空穴型MOS晶体管210的本身参数如 μ_n 、 C_{ox} 以及本身尺寸比 W/L 有关。即N通道空穴型MOS晶体管210所产生的电流240将不受节点X上电压所影响。

因此，即使当电压源110受制作过程或外界温度导致其输出电压漂移，且连带影响运算放大器120的输出电压、反馈路径155的电压（即节点X上电压）漂移时，电流240将不受这些因素所影响。故N通道空穴型MOS晶体管210产生一个不受电压源110输出电压影响的稳定电流源，使得电流镜125中的参考电流230、OLED的驱动电流220将随之稳定。

如图2B所示，该图是根据本发明另一较佳实施例的OLED驱动电路图。根据本发明以N通道空穴型MOS晶体管210取代图1电阻160的概念加以应用，本发明还可提出方案：将多个N通道空穴型MOS晶体管210并联于节点X上，利用集成电路布局中跳线（Metal Option）的方式选择连接所需晶体管210并联的个数，以达到微调电流245的目的。

在图2B中，将图2A中节点X上并联了N个P通道MOS晶体管210。而与图2A相比，N个并联的P信道MOS晶体管210可利用跳线方式来微调电流245。

而提高由N通道空穴型MOS晶体管210端看进来的等效电阻 R_m 将可减少电流镜125中电流230因为Y点电压变动而产生的电流漂移。

其原因在于，镜射电流220除了受电流镜125的电流源影响外，由于通道长度调制（Channel Length Modulation）的作用，也受节点Y电压影响而产生漂移。当采用N通道空穴型MOS晶体管组件取代电阻时，由Y点看进去的等效电阻相对增加，可改善电流镜125中电流230因为Y点等效电阻变动所产生的电流漂移，使得电流镜125中的电流220变得十分稳定。

此外，当N通道空穴型MOS晶体管210形成一个不受电压源110输出电压影响的稳定电流源，而使得OLED的驱动电流220也不受电压源110输出电压影响时，OLED的驱动电流220将可承受电压源110的输出电压大范围的漂移。因此，电压源110不使用如已知的采用高复杂度且占布局面积的Bandgap参考电压源，而改用例如是两个串连P信道MOS晶体管的简单电路

作为电压源 110。

如图 2C 所示，是本发明又一较佳实施例的 OLED 驱动电路。图 2C 中，仅以两个串连的 P 通道 MOS 晶体管 260、270 作为电压源 110。其中，P 通道 MOS 晶体管 260 的栅极 261、漏极 263 与 P 通道 MOS 晶体管 270 的源极 271 耦接于节点 Y。而当 P 通道 MOS 晶体管 260 的源极 265 耦接参考电压 V_{DD} ，且 P 信道 MOS 晶体管 270 的栅极 273、漏极 275 相互耦接至地时，节点 Y 的电压即为电压源 110 的输出电压。

由上，本发明的 OLED 驱动电路具有下列优点：

1. 以空穴型场效应晶体管取代已知电阻作为 OLED 驱动电路的电流源，因此，该电流源将不随 OLED 驱动电路内部电压源的输出漂移而改变；
2. 当以空穴型场效应晶体管取代已知电阻时，本发明 OLED 驱动电路与已知的驱动电路相比，具有较大的输出电阻，而改善了驱动电路内部电流镜中电流的匹配；
3. 可使用简单电路取代已知的 OLED 内部电压源，以节省其布局空间及生产成本。

综上，本发明提出一种有机电激发光显示器（OLED）的驱动电路，特别是通过空穴型场效应晶体管代替电阻作为电流镜的电流源，因此电流镜的电流源将不受驱动电路内部电压源输出漂移的影响而变动。故本发明 OLED 驱动电路与已知的驱动电路相比，除具有高准确性外，更具有布局尺寸小、生产成本低等优点。

综上所述，虽然本发明以前述的较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明，本发明的保护范围应以权利要求书界定的范围为准，本技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内所作的些许变动，均应包含在本发明的保护范围之内。

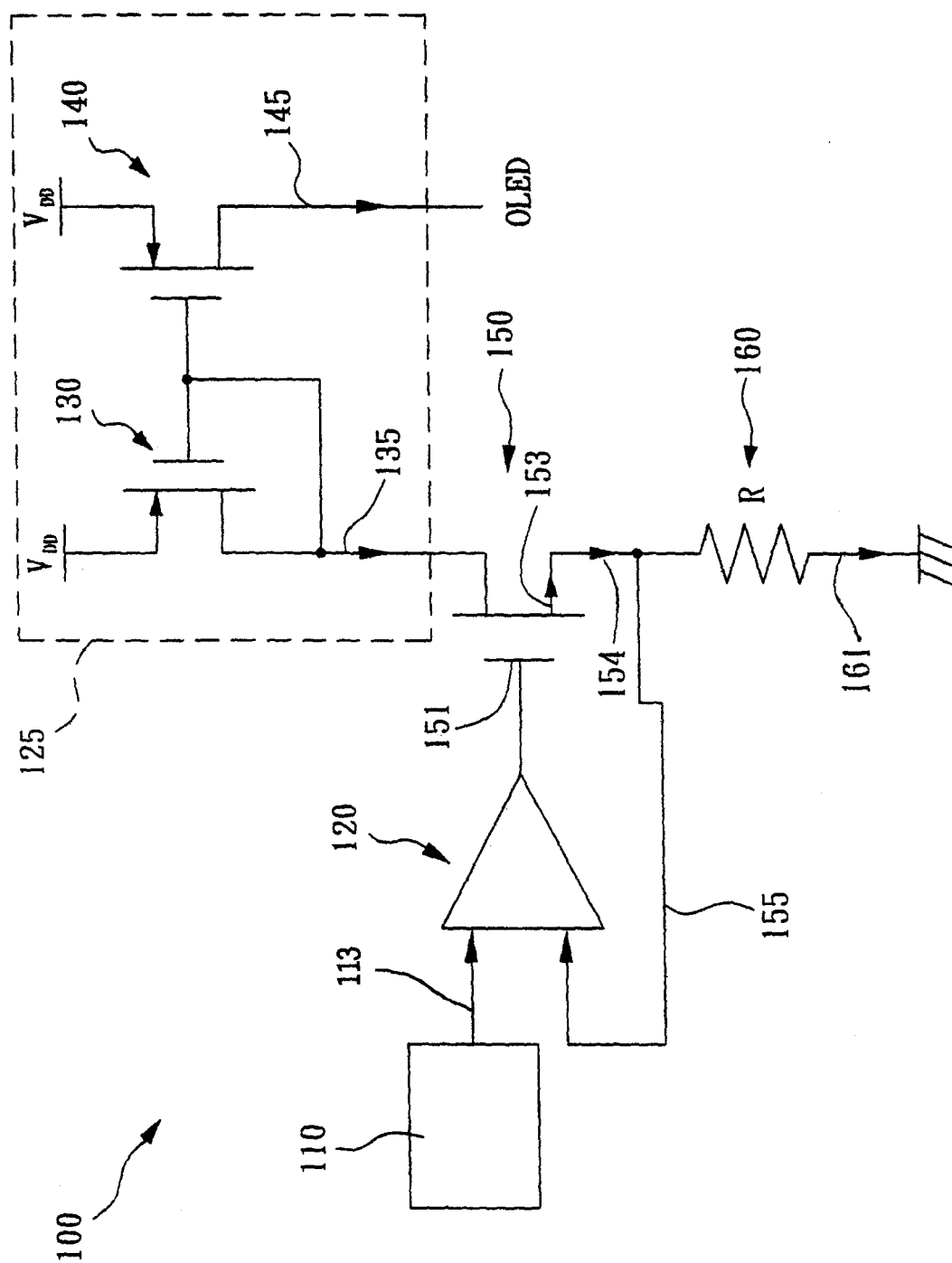


图 1

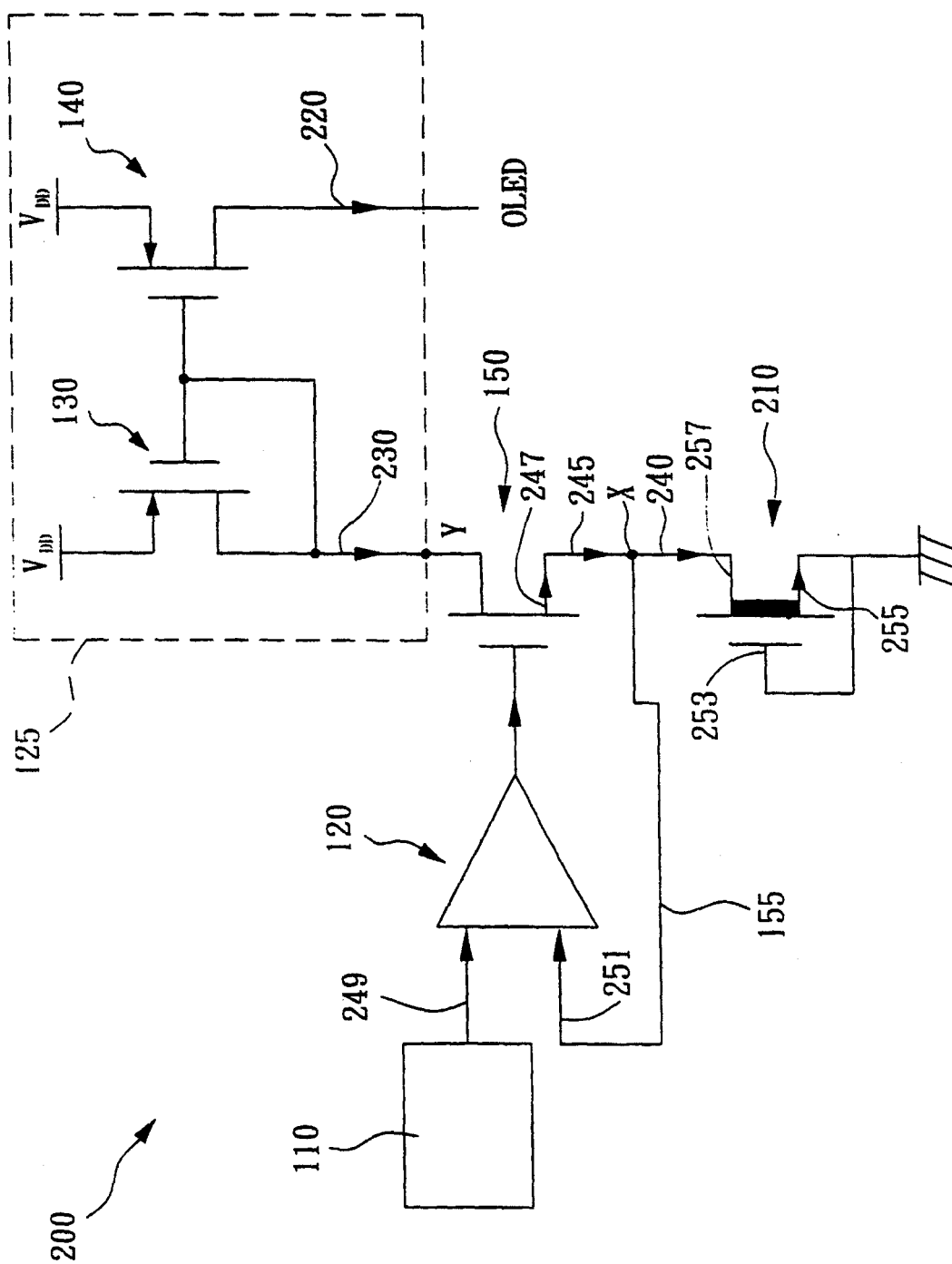


圖 2A

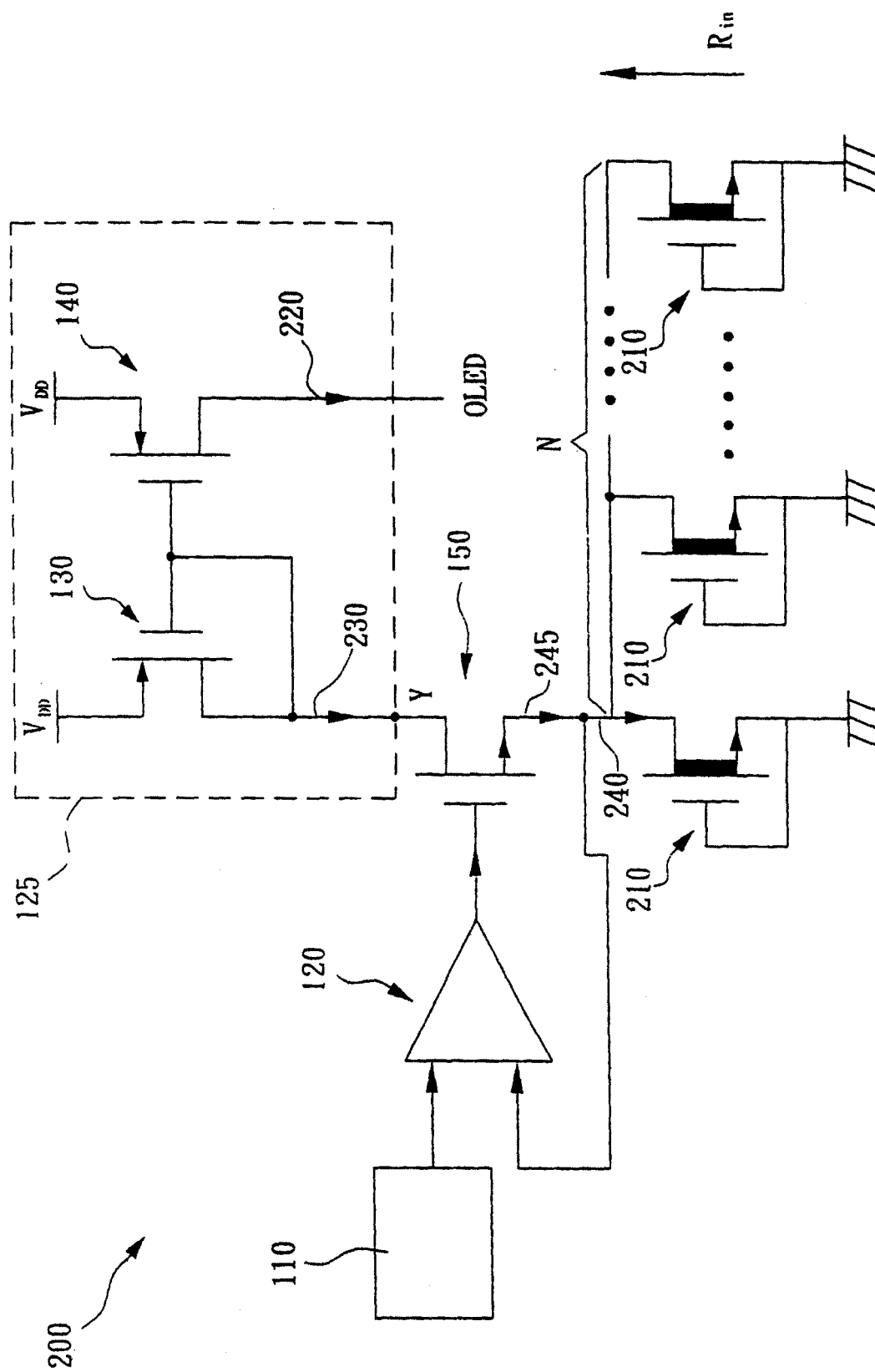


图 2B

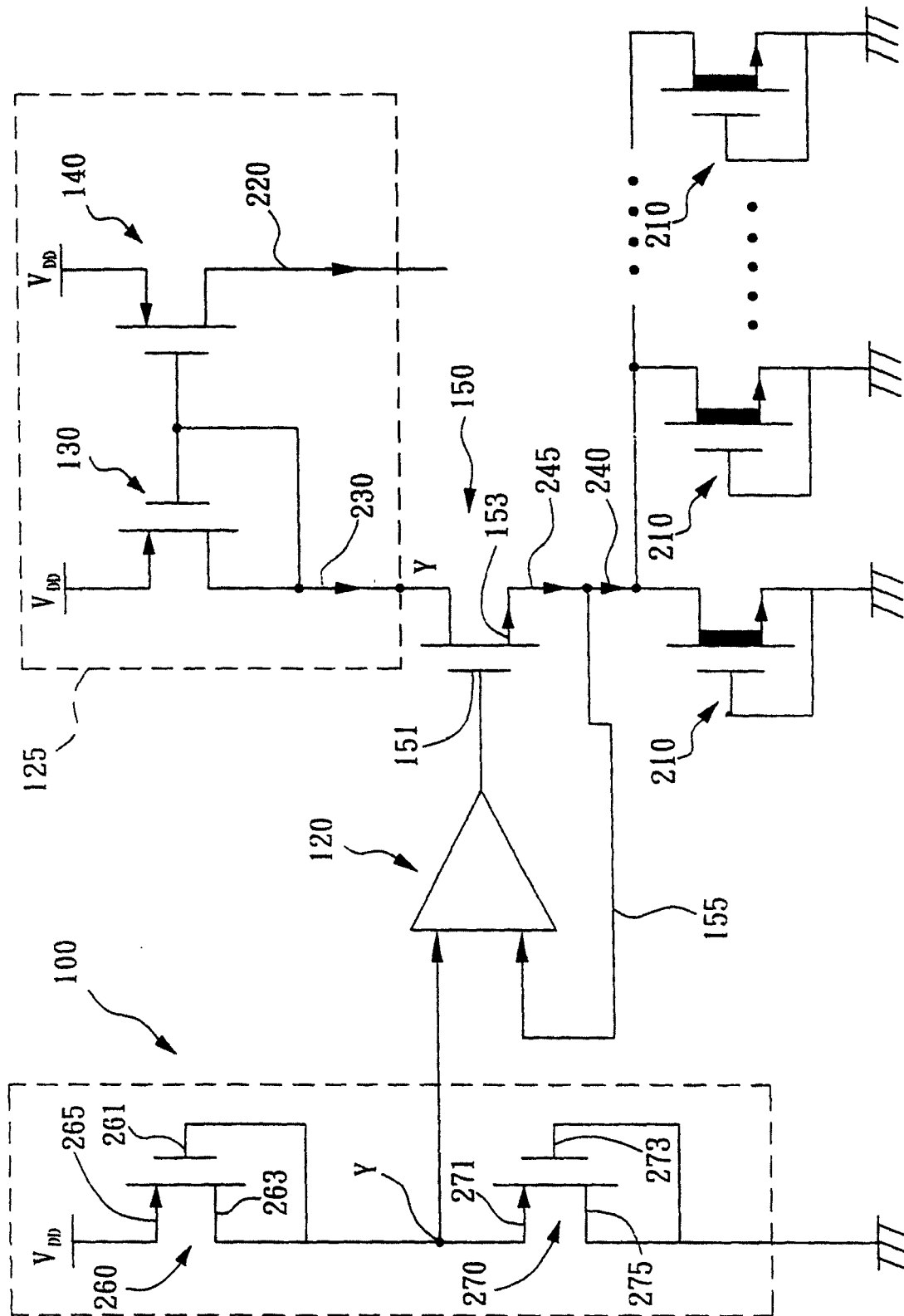


图 2C

专利名称(译)	一种有机电激发光显示器的驱动电路		
公开(公告)号	CN1567408A	公开(公告)日	2005-01-19
申请号	CN03146616.8	申请日	2003-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	盛群半导体股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	盛群半导体股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	盛群半导体股份有限公司		
[标]发明人	许至全 林显峰		
发明人	许至全 林显峰		
IPC分类号	G09G3/00 G09G3/30		
其他公开文献	CN100375140C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电激发光显示器的驱动电路，其包括电流镜、第一场效应晶体管、第一空穴型场效应晶体管以及运算放大器，其中，电流镜的参考电流输入端串连第一场效应晶体管以及第一空穴型场效应晶体管，而第一场效应晶体管的栅极串连运算放大器，当以第一空穴型场效应晶体管作为该驱动电路的电流源时，该电流源将不受电压源的输出漂移所影响，而使该驱动电路具有高精度性。

