

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H03M 1/66

G09G 3/30

H05B 33/26



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410011841.9

[43] 公开日 2005 年 4 月 6 日

[11] 公开号 CN 1604481A

[22] 申请日 2004.9.22

[21] 申请号 200410011841.9

[30] 优先权

[32] 2003. 9.30 [33] JP [31] 2003-339531

[71] 申请人 罗姆股份有限公司

地址 日本京都府

[72] 发明人 前出淳 阿部真一 藤川昭夫

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

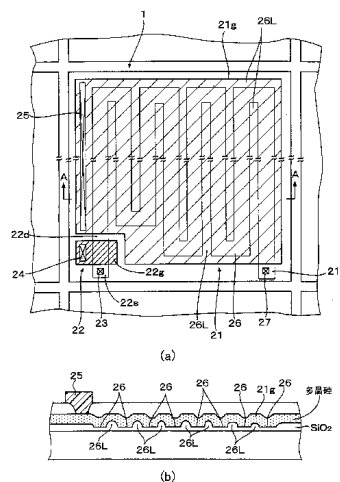
代理人 朱进桂

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称 数/模转换器电路、有机 EL 驱动电
路及显示设备

[57] 摘要

一种由每一个均包括 MOS 晶体管的晶体管单元构成的电流镜型 D/A 转换器电路，所述 MOS 晶体管的栅极区域具有在其平面图上的折叠带状结构，或者其沟道中的电流流动方向在平面图上是折叠带状的。



1. 一种包括电流镜电路的D/A转换器电路，所述电流镜电路包括
5 多个晶体管单元，每一个所述晶体管单元包括MOS晶体管，所述MOS
晶体管的栅极区域在其平面图上具有折叠带状结构，或者其沟道中的
电流流动方向在平面图上为折叠带状的。

2. 根据权利要求1所述的D/A转换器电路，其特征在于所述晶体
管单元包括所述MOS晶体管和可作为开关电路操作的晶体管的串联
10 电路。

3. 根据权利要求2所述的D/A转换器电路，其特征在于所述MOS
晶体管是螺旋形MOS晶体管，可作为开关电路操作的所述晶体管是
MOS晶体管，并且在平面图中的矩形区域内形成所述螺旋形MOS晶体
管和所述MOS晶体管。

4. 根据权利要求3所述的D/A转换器电路，其特征在于将所述晶
15 体管单元分配为所述电流镜电路的输入侧晶体管单元和所述电流镜电
路的多个输出侧晶体管单元，响应提供给其栅极的显示数据的1比特，
导通/截止可作为多个所述输出侧晶体管单元的开关电路操作的所述
晶体管，以产生通过显示数据的D/A转换所获得的模拟电流，作为所
20 述输出侧晶体管的总输出。

5. 根据权利要求4所述的D/A转换器电路，其特征在于所述模拟
电流是要提供给有机EL显示板的引线脚的输出电流、或基于其产生所
述输出电流的基极电流。

6. 根据权利要求5所述的D/A转换器电路，其特征在于所述晶体
25 管单元是从矩阵晶体管布置块中按矩阵设置的晶体管单元中选择的。

7. 一种包括D/A转换器电路的有机EL驱动电路，所述D/A转换器
电路包括电流镜电路，其中，所述电流镜电路包括多个晶体管单元，
每一个所述晶体管单元包括MOS晶体管，所述MOS晶体管的栅极区域
具有在其平面图上的折叠带状结构，或者在其沟道中的电流流动方向
30 在平面图上是折叠带状的。

8. 根据权利要求7所述的有机EL驱动电路, 其特征在于: 所述晶体管单元包括所述MOS晶体管和可作为开关电路操作的晶体管的串联电路。

5 9. 根据权利要求8所述的有机EL驱动电路, 其特征在于: 所述MOS晶体管是螺旋形MOS晶体管, 可作为开关电路操作的所述晶体管是MOS晶体管, 并且所述螺旋形MOS晶体管和所述MOS晶体管形成在平面图中的矩形区域内。

10 10. 根据权利要求9所述的有机EL驱动电路, 其特征在于: 将所述晶体管单元分配为所述电流镜电路的输入侧晶体管单元和所述电流镜电路的多个输出侧晶体管单元, 响应提供给其栅极的显示数据的1比特, 导通/截止可作为多个所述输出侧晶体管单元的开关电路操作的所述晶体管, 以产生通过显示数据的D/A转换所获得的模拟电流, 作为所述输出侧晶体管的总输出。

15 11. 根据权利要求10所述的有机EL驱动电路, 其特征在于: 所述模拟电流是要提供给有机EL显示板的引线脚的输出电流、或基于其产生所述输出电流的基极电流。

12. 根据权利要求11所述的有机EL驱动电路, 其特征在于: 所述晶体管单元是从矩阵晶体管布置块中按矩阵设置的晶体管单元中选择的。

20 13. 根据权利要求12所述的有机EL驱动电路, 其特征在于: 所述矩形晶体管布置块在焊点布置方向上具有实质上对应于焊点布置方向上的焊点间距的 $3n$ 倍的宽度, 其中 n 是正整数, 针对所述宽度设置4个或更多所述晶体管单元, 在与所述焊点布置方向垂直的方向上设置多个所述晶体管单元, 选择所述晶体管单元, 以致在与所述焊点布置方向垂直的方向上顺序地形成在所述晶体管布置块中针对R、G和B的所述D/A转换器电路, 作为IC。

25 14. 一种有机EL显示设备, 所述有机EL显示设备包括: 包括电流镜电路的D/A转换器电路; 以及具有由所述D/A转换器电路转换后的模拟电流、或根据模拟电流产生的驱动电流来供电的引线脚的有机EL显示板, 其中所述电流镜电路包括多个晶体管单元, 每一个所述晶体

30

管单元包括MOS晶体管，所述MOS晶体管的栅极区域具有在其平面图上的折叠带状结构，或者在其沟道中的电流流动方向在平面图上是折叠带状的。

5 15. 根据权利要求14所述的有机EL显示设备，其特征在于：所述晶体管单元包括所述MOS晶体管和可作为开关电路操作的晶体管的串联电路。

10 16. 根据权利要求15所述的有机EL显示设备，其特征在于：所述MOS晶体管是螺旋形MOS晶体管，可作为开关电路操作的所述晶体管是MOS晶体管，并且所述螺旋形MOS晶体管和所述MOS晶体管是形成在平面图中的矩形区域内。

15 17. 根据权利要求16所述的有机EL显示设备，其特征在于：将所述晶体管单元分配为所述电流镜电路的输入侧晶体管单元和所述电流镜电路的多个输出侧晶体管单元，响应提供给它栅极的显示数据的1比特，导通/截止可作为多个所述输出侧晶体管单元的开关电路操作的所述晶体管，以产生通过显示数据的D/A转换所获得的模拟电流，作为所述输出侧晶体管的总输出。

18. 根据权利要求17所述的有机EL显示设备，其特征在于：所述晶体管单元是从矩阵晶体管布置块中按矩阵设置的晶体管单元中选择的。

20 19. 根据权利要求18所述的有机EL显示设备，其特征在于：所述矩形晶体管布置块在焊点布置方向上具有实质上对应于焊点布置方向上的焊点间距的 $3n$ 倍的宽度，其中 n 是正整数，针对所述宽度设置4个或更多所述晶体管单元，在与焊点布置方向垂直的方向上设置多个所述晶体管单元，选择所述晶体管单元，从而在与所述焊点布置方向垂直的方向上顺序地形成在所述晶体管布置块中针对R、G和B的所述D/A转换器电路，作为IC。

25

数/模转换器电路、有机EL驱动电路及显示设备

5

技术领域

本发明涉及一种D/A转换器电路、有机EL驱动电路和有机EL显示设备。具体地，在通过对与有机EL板的列引脚相对应的数据进行D/A转换，产生列方向上的驱动电流或从中产生驱动电流的电流的电流驱动电路中，本发明涉及一种有机EL驱动电路和有机EL显示设备的改进，
10 能够限制由于D/A转换器电路的转换特性的不规则性而造成的显示屏的发光不规则性。

背景技术

15 已经提出了在便携式电话机、PHS、DVD播放器、PDA（便携式数字助理）等中使用的有机EL显示设备的有机EL显示板，包括针对列线的396（132×3）个引线脚（列引脚）和针对行线的162个引线脚。针对列线和行线的这些引线脚的数量仍然在增加。

转让给本申请的受让人的JP2003-234655A和也转让给本申请的受让人的美国专利No. 6,756,738公开了针对这样的有机EL显示板的相应列引脚的驱动电路，在每一个这样的驱动电路中，设置了D/A转换器电路。在美国专利No. 6,756,738中，D/A转换器电路通过根据参考电流与有机EL显示板的列引脚相对应地对显示数据进行D/A转换，对显示数据和参考电流作出响应，以产生列方向上的驱动电流或在其上获得驱动电流的电流。具体地，当有机EL显示板是无源矩阵型时，产生
20 峰值电流，以便通过最初对具有容性负载特性的有机EL元件进行充电，来驱动这些元件。

图6是与有机EL显示板的驱动电路的列引脚相对应地设置的、并且主要由MOS FET构造的D/A转换器电路的示例，并且该图对应于美国专利No. 6,756,738的图1。
30

该电流驱动电路的D/A转换器电路11是所谓的电流开关D/A转换器电路，并且由电流镜电路构造。该D/A转换器电路11包括输入侧晶体管TNa，通过输入端子11a从恒流源12向其输入参考电流 I_p ；以及输出侧晶体管TNb~TNn-1，从寄存器16向其提供显示数据D0~Dn-1。

- 5 输入侧晶体管TNa和输出侧晶体管TNb~TNn-1构成了电流镜电路。D/A转换器电路11将参考电流 I_p 与显示数据相乘。为了产生峰值电流，D/A转换器电路11还包括N个与晶体管TNa并联的N沟道MOS晶体管TNp。

- 10 MOS晶体管TNp的栅极和漏极与输入端子11a相连。晶体管TNa和MOS晶体管TNp的源极分别通过电阻器Ra和Rpa以及开关电路SWa和SWpa接地。由来自控制电路15的脉冲信号P和CONT对开关电路SWa和SWpa进行通/断控制。响应参考电流 I_p ，当开关电路SWa和SWpa分别导通和截止时，D/A转换器电路11产生峰值电流。当两个开关电路SWa和SWpa均导通时，D/A转换器电路11输出与参考电流相对应的
15 恒定电流。

附带地，在输出晶体管TNb~TNn-1的下游侧设置的电阻器Rb~Rn-1用于对电流镜电路的操作电流进行平衡，并且在电阻器Rb~Rn-1的下游侧设置的N沟道晶体管TNb~TNn-1是开关晶体管，晶体管TNb~TNn-1是由显示数据Do~Dn-1被进行通/断控制的。

- 20 输出侧晶体管TNb~TNn-1具有与D/A转换器电路11的输出端子11b相连的漏极，并且相对于输出侧晶体管TNa的栅极宽度（沟道宽度）的晶体管TNb~TNn-1的栅极宽度（沟道宽度）对应于各个列的权重，例如，1、2、4、~、n。通常通过连接作为并联的晶体管单元形成的多个单位晶体管，来形成与各个列的权重相对应的栅极宽度（沟道宽
25 度）。

由驱动电平变换电路13a和输出级电流镜电路13b来构造输出级电流源13。

- 驱动电平变换电路13a用于将D/A转换器电路11的输出电流传送到输出级电流镜电路13b，并且由N沟道MOS晶体管TNv构成。晶体管
30 TNv具有与偏置线Vb相连的栅极、与输出端子11b相连的源极、以及

与输出级电流镜电路13b的输入端子13c相连的漏极。

输出级电流镜电路13b包括P沟道MOS晶体管TPu和TPw以及P沟道MOS晶体管TPx和TPy，构成了输出级电流镜电路。通过输出引脚9，从晶体管TPy的漏极向有机EL元件4输出驱动电流。

5 这样的电流驱动电路根据参考电流 I_p ，产生列方向上的驱动电流、或者在其上由D/A转换器电路产生驱动电流的电流。利用多个晶体管单元来构造该D/A转换器电路。因此，D/A转换器电路的D/A转换特性的变化引起了列引脚的输出电流的变化，导致了显示屏上的发光不规则和发光变化。

10 由于不能够通过调节参考电流值来吸收这样的发光不规则和变化，因此，需要在D/A转换器电路中设置调节电路，用于调节转换后的电流值。由于必须针对每一个列引脚设置这样的调节电路，D/A转换器电路的电路尺寸必然随着调节电路的元件数量的增加而增加，从而难以在IC中形成电流镜电路。

15

发明内容

本发明的目的是提出一种D/A转换器电路，当设置了每一个均包括由多个晶体管单元构成的电流镜电路的多个D/A转换器电路时，能够减小由于D/A转换器电路的D/A转换特性的变化而造成的输出电流的变化。

20

本发明的另一目的是提出一种有机EL驱动电路，使用了包括具有多个晶体管单元的电流镜电路的D/A转换器电路，能够减小在有机EL显示板的显示屏上的发光不规则性和发光变化。

本发明的另一目的是提出一种包括有机EL驱动电流的有机EL显示设备，能够减小在有机EL显示板的显示屏上的发光不规则性和发光变化。

25

为了实现上述目的，根据本发明的D/A转换器、有机EL驱动电路和有机EL显示设备的特征在于：构成D/A转换器电路的电流镜电路包括每一个均包括MOS晶体管的多个晶体管单元，其栅极区域具有在其平面图上的折叠带状结构，或者在其沟道中的电流流动方向在平面图上为

30

折叠带状的。

附带地，可以由以下等式（1）来表示在利用MOS晶体管的电流镜电路中相对于预定驱动电流I的输出侧电流的变化 ΔI ：

$$\Delta I = I - 2 \Delta V_{th} / (V_{GS} - V_{th}) \dots (1)$$

- 5 其中， V_{GS} 是MOS晶体管的栅极-源极电压， V_{th} 是MOS晶体管的阈值电压， ΔV_{th} 是作为MOS晶体管的设计基准的阈值电压和阈值电压 V_{th} 之间的差值。

在栅极-源极电压和阈值电压 V_{th} 之间的差值（ $V_{GS} - V_{th}$ ）可以由以下的等式（2）来表示：

10
$$V_{GS} - V_{th} = \sqrt{(2 / \mu_n C_{ox}) - (L / W) - I_D} \dots (2)$$

其中 μ_n 是电子迁移率， C_{ox} 是栅极氧化物膜的单位区域的电容， I_D 是漏极电流， L 是沟道长度，而 W 是沟道宽度。

- 如前所述，驱动引脚的数量趋向于随着更高显示分辨率的要求的增加而增加。由于当驱动引脚的数量增加时，电源消耗也增加，因此，
15 需要降低能量消耗。为了实现能量消耗的降低，需要将D/A转换器电路的操作电源电压设置为诸如3V或更低。因此，不能够增加栅极-源极电压 V_{GS} 。

- 假定漏极电流 I_D 是恒定的，则可以通过使（ $V_{GS} - V_{th}$ ）更大来减小变化 ΔI 。为了增加（ $V_{GS} - V_{th}$ ），需要增加 L/W 。换句话说，需要减小
20 W/L 、 L/W 的倒数。

- 根据本发明，多个MOS晶体管单元的每一个具有弯曲带状形式的栅极区域或带状沟道，其中在栅极区域中的电流流动方向在平面图上是折叠的或翻转的，利用由这些晶体管单元构成的电流镜电路来构造D/A转换器电路。因此，能够利用每一个均具有较大的沟道长度 L 的晶体管来构造电流镜电路，从而能够减小 W/L 。
25

- 另外，可以使晶体管单元（单位晶体管）的结构不是矩形的，而是实质上为方形的。因此，可以减小相邻的晶体管单元之间的距离，并且可以提高集成效率。另外，利用这些效果，能够以晶体管之间的减小的距离来设置构成所述电流镜电路的晶体管。结果，能够考虑到
30 其特性而提高构成电流镜电路的晶体管的配对，并且提高D/A转换器电

路的输出电流的精度。

因此，根据本发明，包括每一个均利用了电流镜电路的多个D/A转换器电路的有机EL驱动电路能够减小由于D/A转换特性的变化而造成的D/A转换器电路的输出电流的变化。另外，根据具有针对有机EL显示板和有机EL显示设备的各个引线脚而设置的D/A转换器电路的有机EL驱动电路，能够限制由于D/A转换器电路的转换特性的变化而造成的显示屏的发光不规则性和变化。

附图说明

图1示出了晶体管单元的布局，构成了根据本发明实施例的输出级电流源的电流镜电路和电流驱动电路的电流镜型D/A转换器电路；
图2（a）是电流镜型D/A转换器电路的晶体管单元之一的平面图；
图2（b）是沿着图2（a）中的线A-A截取的横截面图；
图3（a）是电流镜型D/A转换器电路的另一晶体管单元的平面图；
图3（b）是沿着图3（a）中的线B-B截取的横截面图；
图4是电流镜型D/A转换器电路的另一个晶体管单元的平面图；
图5（a）是电流镜型D/A转换器电路的示例的电路图；
图5（b）是晶体管单元的等效电路；以及
图6是针对有机EL显示板的驱动电路的列引脚而设置的D/A转换器器电路的示例的电路图。

具体实施方式

在图1中，构成电流镜电路的晶体管单元（单位晶体管电路）的布局10对应于有机EL驱动电路的列驱动IC的区域，其中，形成了与列引脚和输出级电流源相对应地设置的D/A转换器电路。

为了利用图1所示的晶体管单元1的布局10来构成包括图6所示的D/A转换器电路11和输出级电流源13的电流镜电路，通过去除图5（a）所示的电阻器 $R_a \sim R_{n-1}$ ，将图6所示的D/A转换器电路11改变为图1所示的D/A转换器电路5，并且每一个晶体管单元1由用于输出电流的N沟道MOS晶体管 T_N 和用于形成开关电路的N沟道MOS晶体管 T_r 的串

联电路构成，如图5（b）所示。另外，作为晶体管单元1的晶体管TN，使用螺旋型晶体管21，在如图2（a）和图2（b）所示的平面图中，该晶体管具有折叠带状沟道。

在图5（a）所示的D/A转换器电路中，将晶体管单元1用作电流镜电路的相应的两个输入侧晶体管和多个输出侧晶体管。将显示数据比特之一输入到输出侧晶体管单元1的晶体管Tr的栅极G2，并且根据1比特数据的值来进行通/断控制。两个输入侧晶体管单元1的漏极与D/A转换器电路5的输入端子5a相连，并且输出侧晶体管1的漏极与D/A转换器电路5的输出端子5b相连。在输出端子5b处产生由D/A转换器电路5转换后的模拟电流，对应于显示数据。晶体管TN的栅极G1共同与输入端子5a相连。每一个晶体管单元1的源极S（晶体管Tr的源极S）接地。

如图1的布局10所示，多个晶体管单元1设置在每一个矩形晶体管布置块3a中，该块具有与焊点布置方向（行方向）垂直的长度方向（列方向），并且与有机EL驱动电路的各个列引脚相连。

在每一个晶体管布置块3a中的晶体管单元的总数为252（42×6）。在焊点布置方向（行方向）上以对应于3个焊点的间距，重复地形成晶体管布置块3a。在每一个晶体管形成块3a中，晶体管单元1的两行对应于每一个焊点。由在晶体管布置块3a中以3个焊点间距作为单元而选择的晶体管单元来形成针对B、R和G的电流镜电路。

在图1所示的布局10中，由分别与R、G和B相对应的D/A转换器电路5Bi、5Ri和5Gi的区域中的晶体管单元1来形成构成该电流镜电路的D/A转换器电路5。由晶体管单元1形成的每一个D/A转换器电路5Bi、5Ri和5Gi对应于其中图6中的电阻器Ra和Rpa以及晶体管Rb到Rn-1被去除的图6所示的D/A转换器电路11，从而使输入侧晶体管TNa和TNp分别直接与开关电路SWa和SWPa相连，并且上游侧输出侧晶体管TNb～TNn-1分别与晶体管Tra～Trn-1直接相连。

结果，如图5（b）所示，能够利用用于输出电流的N沟道MOS晶体管TN与具有与晶体管TN的漏极相连的源极并充当开关电路的N沟道MOS晶体管Tr的串联电路，构成电流镜电路的输入侧和输出侧电路，作为单位电路。

在焊点2侧上的晶体管布置块3a的一部分中,设置了电流源块4Bi、4Ri和4Gi,作为构成输出级电流源13的电流镜电路的区域。将包括针对B(蓝色)的12(2×6)个晶体管单元的区域赋予电流源块4Bi。在电流源块4Bi中,利用上部接线层中的12个晶体管单元中的10个(10)构成该电流镜电路。在电流源块4Bi中形成的电流镜电路的输出通过上层接线9b与焊点2Bi相连。在电流源块4Bi中,将剩下的2个晶体管单元,用作多余晶体管单元或伪晶体管单元。

在电流源块4Bi之后,电流源块4Ri包括12(2×6)个晶体管单元,作为其中形成了针对R(红色)的电流镜电路的区域。将该区域中的12个晶体管单元中的10个赋予其输出通过上部接线9r与焊点2Ri相连的电流镜电路。

另外,在电流源块4Ri之后,将包括12个(2×6)晶体管单元的电流源块4Gi赋予其中如图所示形成了针对G(绿色)的电流镜等距的区域。将该区域中的12个晶体管单元中的十个(10)赋予其输出通过上部接线9g与焊点2Gi相连的电流镜电路。

在电流源块4Gi之后,三个(3)块的每一个均包括72个(12×6)晶体管单元,其中设置了电流镜型D/A转换器电路。这些块分别对应于B、R和G,并且分配为D/A转换器电路5Bi、5Ri和5Gi。D/A转换器电路的每一个均包括70个晶体管单元,并且剩下的两个(2)晶体管单元是多余的、或伪晶体管单元。

附带地,通过将具有实质上为单位晶体管的面积的2倍或n倍的面积的、并在晶体管单元区域中本地形成的晶体管或晶体管单元转换为2个或n个晶体管或晶体管单元,来获得等于252的晶体管单元(单位晶体管)的数量,其中设置了电流镜电路。相反,当本地形成了其面积为单位晶体管的面积的n分之一的2个或n个晶体管或晶体管单元,其中n是整数,通过将所有晶体管或晶体管单元转换为1个晶体管或晶体管单元来获得数量252,其中设置了电流镜电路。

在块5Bi中的D/A转换器电路的输出端子通过上部接线8b与块4Bi中的电流源的输入端子相连。类似地,块5Ri和5Gi中的D/A转换器电路的输出端子分别通过接线8r和8g与块4Ri和4Gi中的电流源的输入端

子相连。

针对B、R和G的每3个焊点，设置这样的晶体管单元布置块3a。

附带地，能够与焊点2Bi、2Ri和2Gi相对应地横向（沿行方向）地在块4Bi、4Ri和4Gi中设置电流源，并且按照次序垂直地（沿列方向）

5 在块5Bi、5Ri和5Gi中设置D/A转换器电路。

通过这种方式，利用P沟道MOS晶体管来构造图6所示的输出级电流源13，而利用N沟道MOS晶体管来构造D/A转换器电路11。在由N沟道MOS晶体管来形成块5Bi、5Ri和5Gi中的D/A转换器电路的晶体管单元1，而由P沟道MOS晶体管来形成块4Bi、4Ri和4Gi中的电流源的晶体管单元1的情况下，使用图6所示的接线连接。因此，图5（b）示出了其等效电路，其中N沟道晶体管改变为P沟道晶体管。

在该描述中，由于每一个电流源块的晶体管单元的数量实质上小于D/A转换器电路块的晶体管单元的数量，因此，未具体提到这些晶体管单元的沟道类型。然而，在构成块4Bi、4Ri和4Gi中的电流源和块5Bi、5Ri和5Gi中的D/A转换器电路的晶体管单元1是诸如N沟道MOS晶体管的情况下，在块5Bi、5Ri和5Gi中的D/A转换器电路的输出端子通过与其中形成了块5Bi、5Ri和5Gi中的D/A转换器电路的区域分开的一区域中所形成的P沟道MOS晶体管构成的电流镜电路，分别与在块4Bi、4Ri和4Gi中的电流源的各个输入端子相连。在这种情况下，在由N沟道MOS晶体管构成的块4Bi、4Ri和4Gi中的电流源变为电流源型，与图6所示的输出电流源13的情况不同。

附带地，构成块4Bi、4Ri和4Gi中的电流源的晶体管并不包括进行开关操作的那些晶体管。在晶体管单元1具有图5（b）所示的等效电路的情况下，使用在串联电路20中的MOS晶体管TN。即，将变为开关电路的N沟道MOS晶体管Tr设置为导通状态，从而使晶体管单元1实质上包括用于输出电流的晶体管。

图2和图3示出了在构成了图5（a）所示的D/A转换器电路的块5Bi、5Ri和5Gi中的每一个D/A转换器电路中形成的晶体管单元1的结构。

如图5（b）所示，由用于输出电流的晶体管TN和用于充当开关电路的晶体管Tr的串联电路20来形成块5Bi、5Ri和5Gi中的每一个D/A转

换器电路的晶体管单元1。因此，在电流镜电路的输入侧以及输出侧的串联电路20变为了单位电路。

附带地，在电流镜电路的输入侧，串联电路20的晶体管TN的漏极D与由参考电流供电的输入端子11a相连，而串联电路20的晶体管Tr的源极S接地。当以预定偏置电压Vb来偏置晶体管Tr的栅极时，晶体管Tr未成为开关电路，而成为了如图5（a）所示的最左边的晶体管单元1所示的电阻电路。在实际电路中，图5（a）中的最左边晶体管单元1的晶体管Tr或图6中的开关电路SWa由电阻器来替代。

如先前所述，电流镜电路的输出晶体管TN的漏极与输出端子5b相连，而晶体管Tr的源极S接地。作为串联电路20的多个晶体管单元与输出晶体管的各个列的权重相对应地并联。

图2（a）是其中块5Bi、5Ri和5Gi中的每一个D/A转换器电路的晶体管单元1的晶体管TN作为螺旋型晶体管来设置的晶体管单元1的平面图。然而，其不必总是将螺旋型晶体管用于构成块4Bi、4Ri和4Gi中的电流源的晶体管单元1的晶体管。

在区域21中形成了晶体管TN，而在区域22中形成了晶体管Tr。参考符号22s表示晶体管Tr的源极区域，而参考符号23、22g和24分别表示晶体管Tr的源极接触区域、栅极区域及其栅极区域。参考符号22d表示作为晶体管Tr的漏极区域以及晶体管TN的源极区域的区域。

参考数字21g和25分别表示晶体管TN的栅极区域及其栅极接触区域。在平面图上具有折叠带状结构的沟道形成区域26中，在栅极区域21g的栅电极的下方形成沟道，从而当将预定电压施加到栅极上时，紧挨在沟道形成区域26以下的栅极区域中形成在平面图上为螺旋形的沟道（逆向层）。区域26周围的LOCOS（SiO₂）区域26L用于沟道隔离。参考符号21d和27分别表示晶体管TN的漏极区域及其漏极接触区域。

如沿图2（b）中的线A-A截取的横截面所示，沟道形成区域26和LOCOS区域26L一个接着一个地设置，从而将在栅极区域内所形成的沟道限制在沟道形成区域26内。结果，可以在该栅极区域中形成折叠的或螺旋形沟道。因此，该栅极区域的沟道中的电流流动方向变为螺旋形的，由此，能够减小晶体管TN的W/L。

图3 (a) 示出了另一沟道形成区域26, 包括并联设置的多个U状螺旋形沟道形成区域261、以及在U状螺旋形沟道形成区域261的两侧设置的直带262。即, 沟道形成区域261对应于被划分为多个区域的图2 (a) 所示的沟道形成区域26。

- 5 在栅极区域21g之外, 分别在螺旋形沟道形成区域261和带262的末端端子中设置了用于获得沟道电流的沟道接触区域263。通过上部接触区域接线层中的接触区域264, 由接线265连接其末端端子, 串联沟道形成区域261和262, 以便形成单一的螺旋形沟道。

- 10 图3 (b) 是沿图3 (a) 中的线B-B截取的横截面。分别紧挨在螺旋形沟道形成区域261和带262的下方形成了沟道接触区域263, 作为N+焊盘焊接区。

- 15 图4示出了其中并联设置了多个带状沟道形成区域266的另一沟道形成区域。在沟道形成区域266的相对侧上设置了沟道接触区域267和268, 以便由接线269对区域266进行串联。因此, 在栅极区域中形成的沟道中流动的电流在平面图中变为了螺旋形的。

- 20 如上所述, 图5 (b) 所示的串联电路20可以是串联电路, 包括在下游侧的晶体管TN和在上游侧的晶体管Tr。此外, 能够仅将电流镜电路的晶体管TN设置在块5Bi、5Ri和5Gi中的每一个D/A转换器电路的区域中, 作为晶体管单元1, 而将电流镜电路的晶体管Tr设置在另一区域中。因此, 晶体管单元1可以仅包括螺旋型MOS晶体管单元的一个MOS晶体管, 用于输出电流。

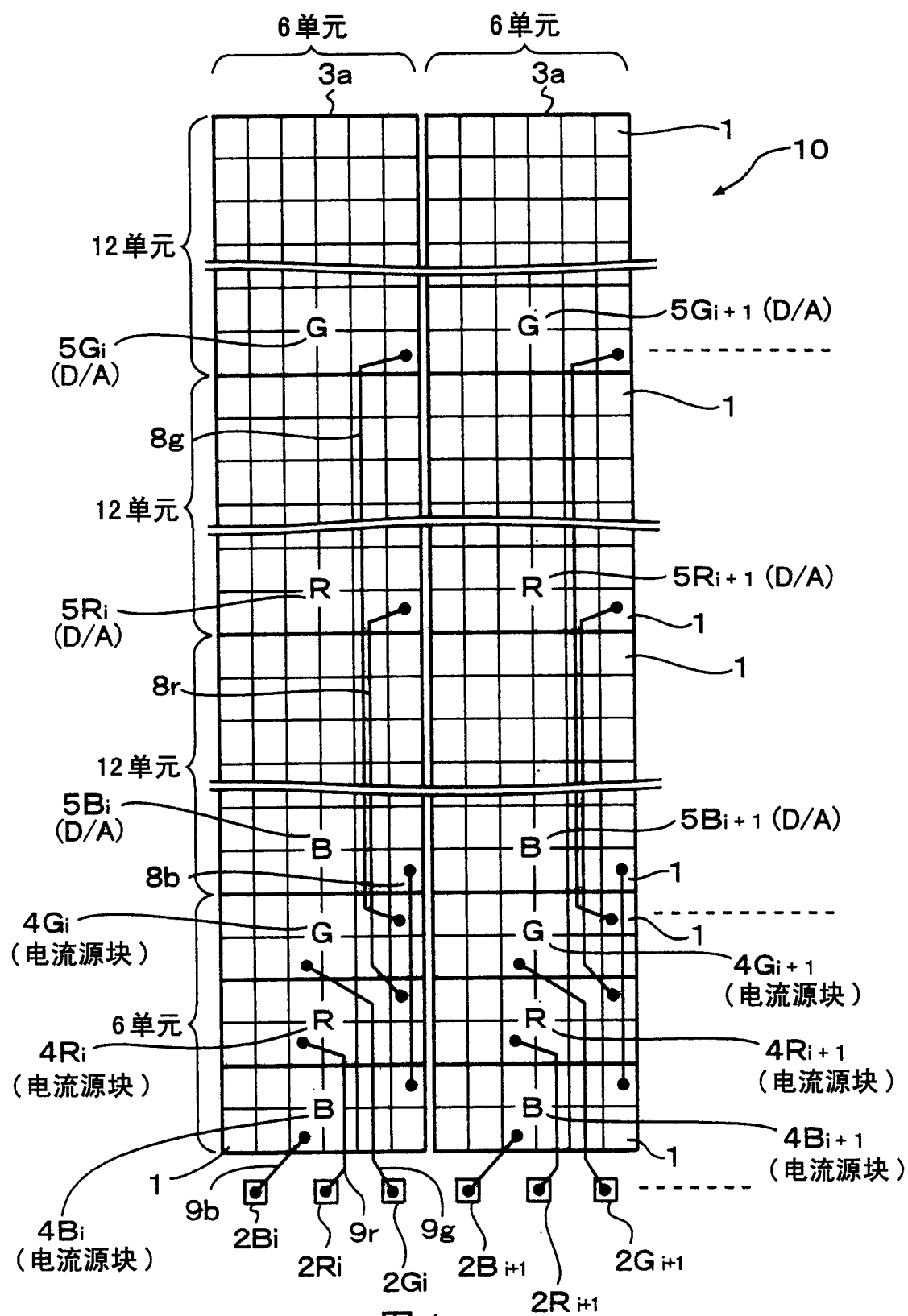
- 25 用于输出电流的晶体管单元1的MOS晶体管TN实质上具有矩形栅极区域, 并且在栅极区域中形成的沟道中的电流流动方向变为折叠的或螺旋形的。然而, 能够通过使MOS晶体管TN的栅极区域在平面图上为螺旋形的, 形成类似沟道。

另外, 尽管使用螺旋型MOS晶体管单元来构成电流镜电路, 作为D/A转换器电路, 当然, 能够利用螺旋型MOS晶体管单元来构成输出级电流源的电流镜电路的单位晶体管。

- 30 另外, 在图1所示的布局10中, 利用每一个均包括2个晶体管的晶体管单元来构造构成了D/A转换器电路的电流镜电路的每一个区域。

然而,可以利用2个或更多的晶体管作为一个单位来构成晶体管单元1。相对于D/A转换器电路,输出级电流源的晶体管单元的数量更小,并且由于输出级电流源的电流镜电路的单位晶体管并不需要开关电路,因此,单位晶体管可以仅包括一个MOS晶体管TN。

- 5 另外,根据所述实施例,尽管晶体管单元1是利用N沟道MOS晶体管构成的,但是其也可以由P沟道MOS晶体管来构成。



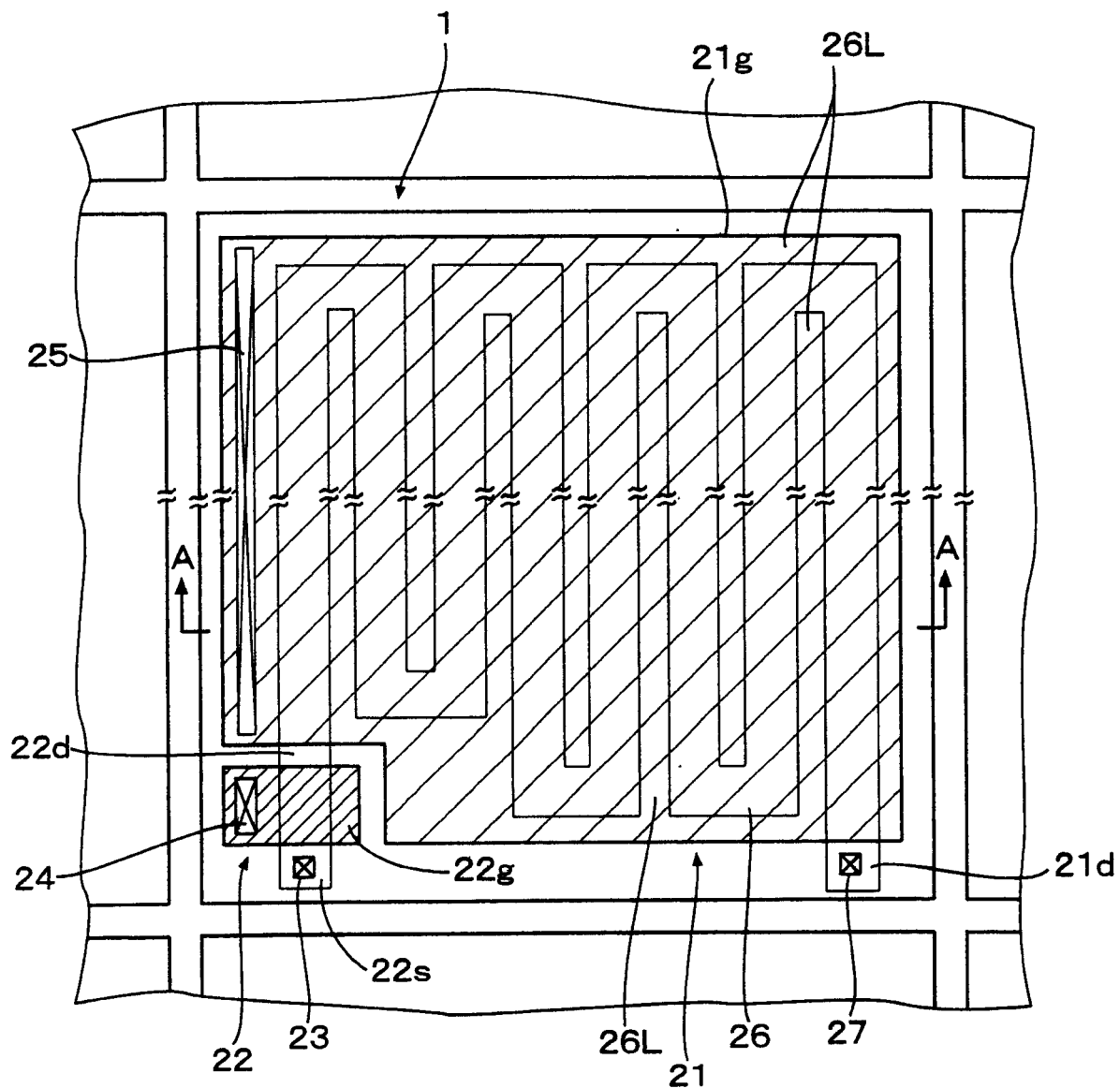


图 2(a)

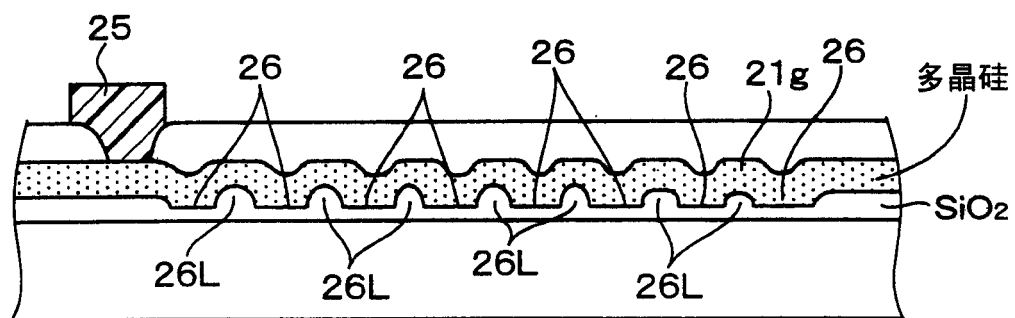


图 2(b)

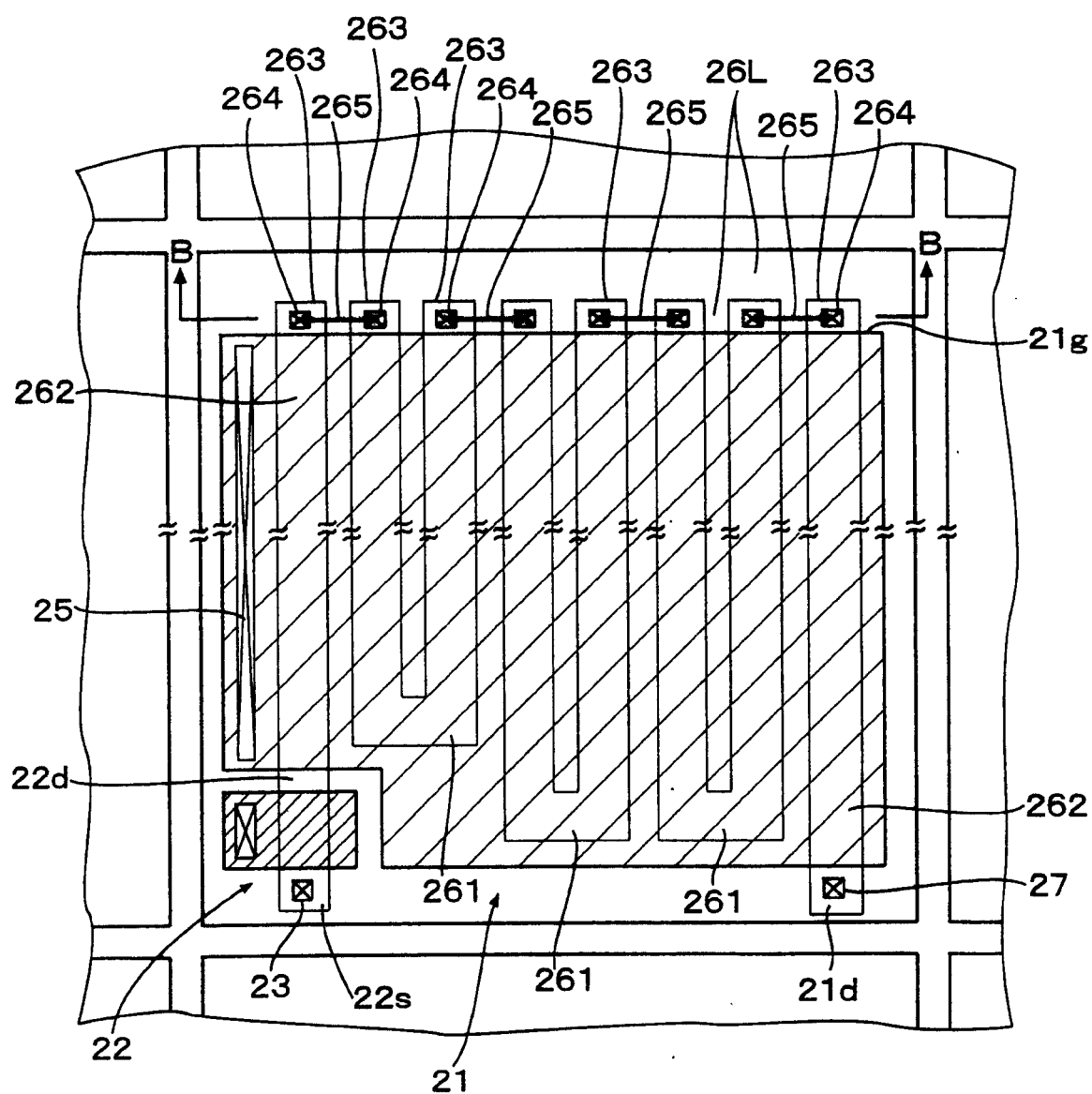


图 3(a)

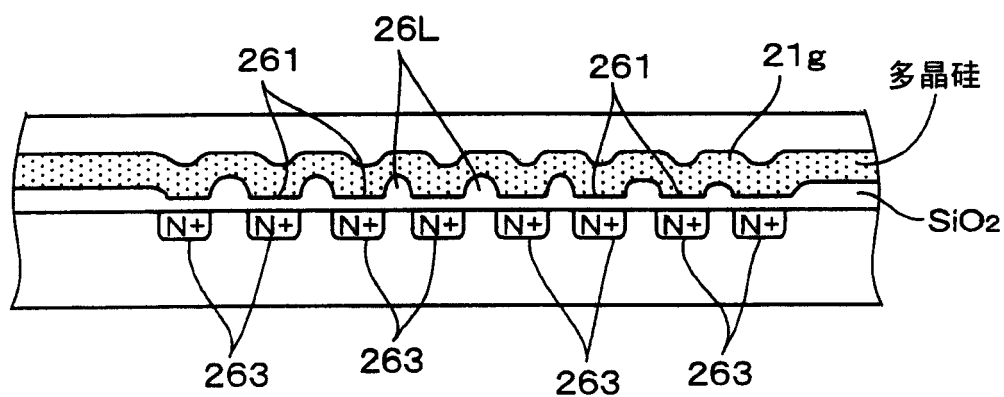


图 3(b)

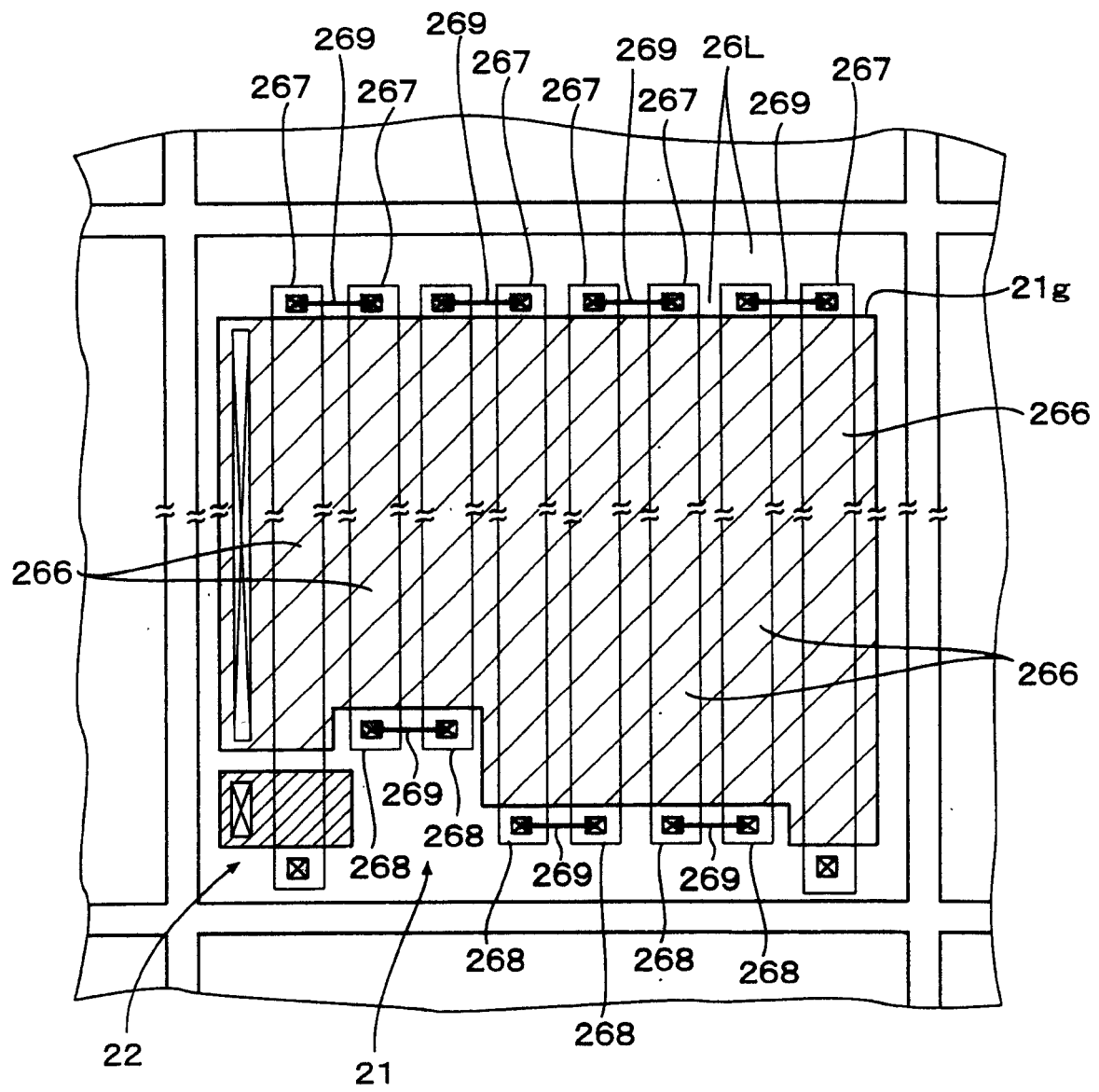
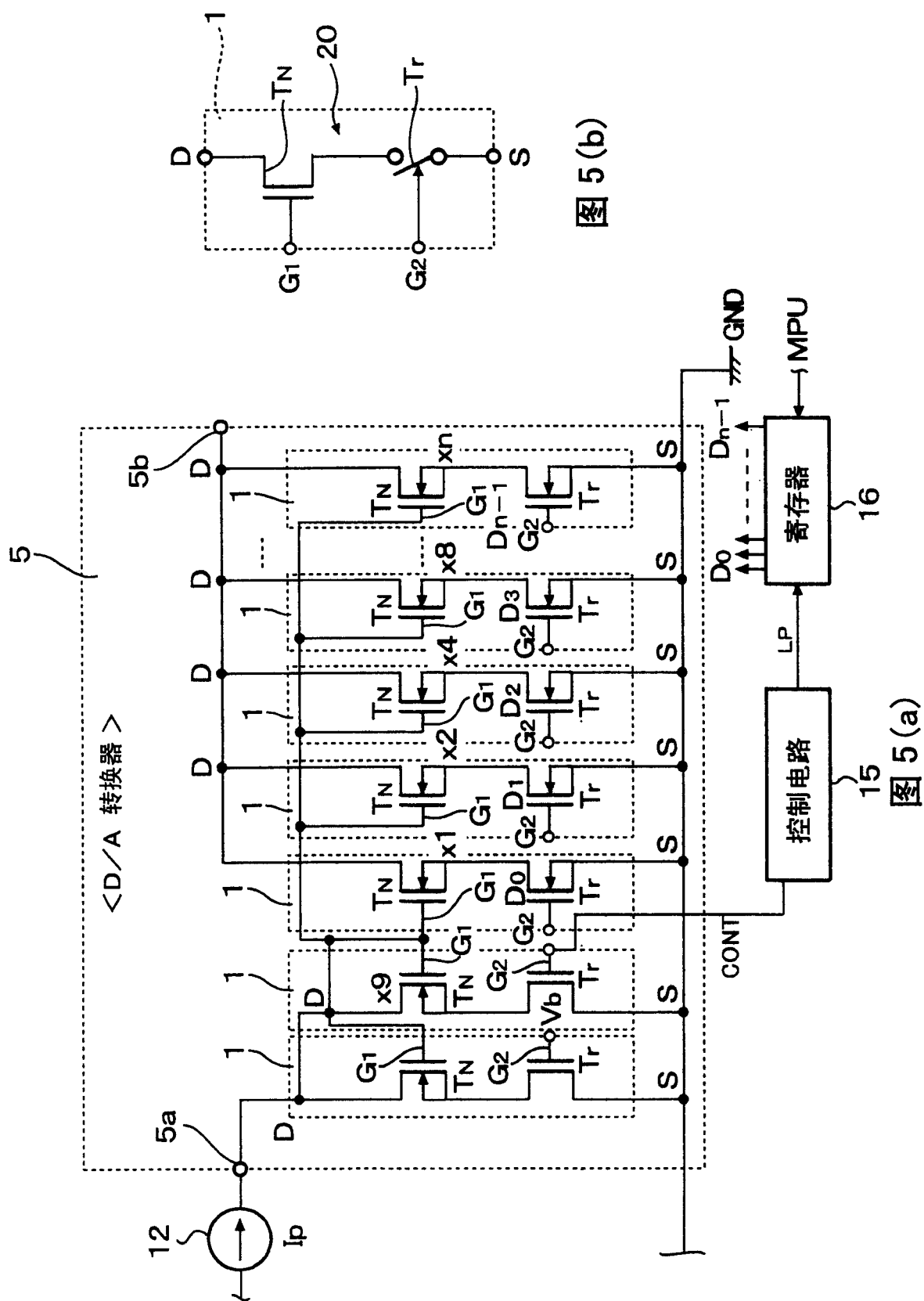


图 4



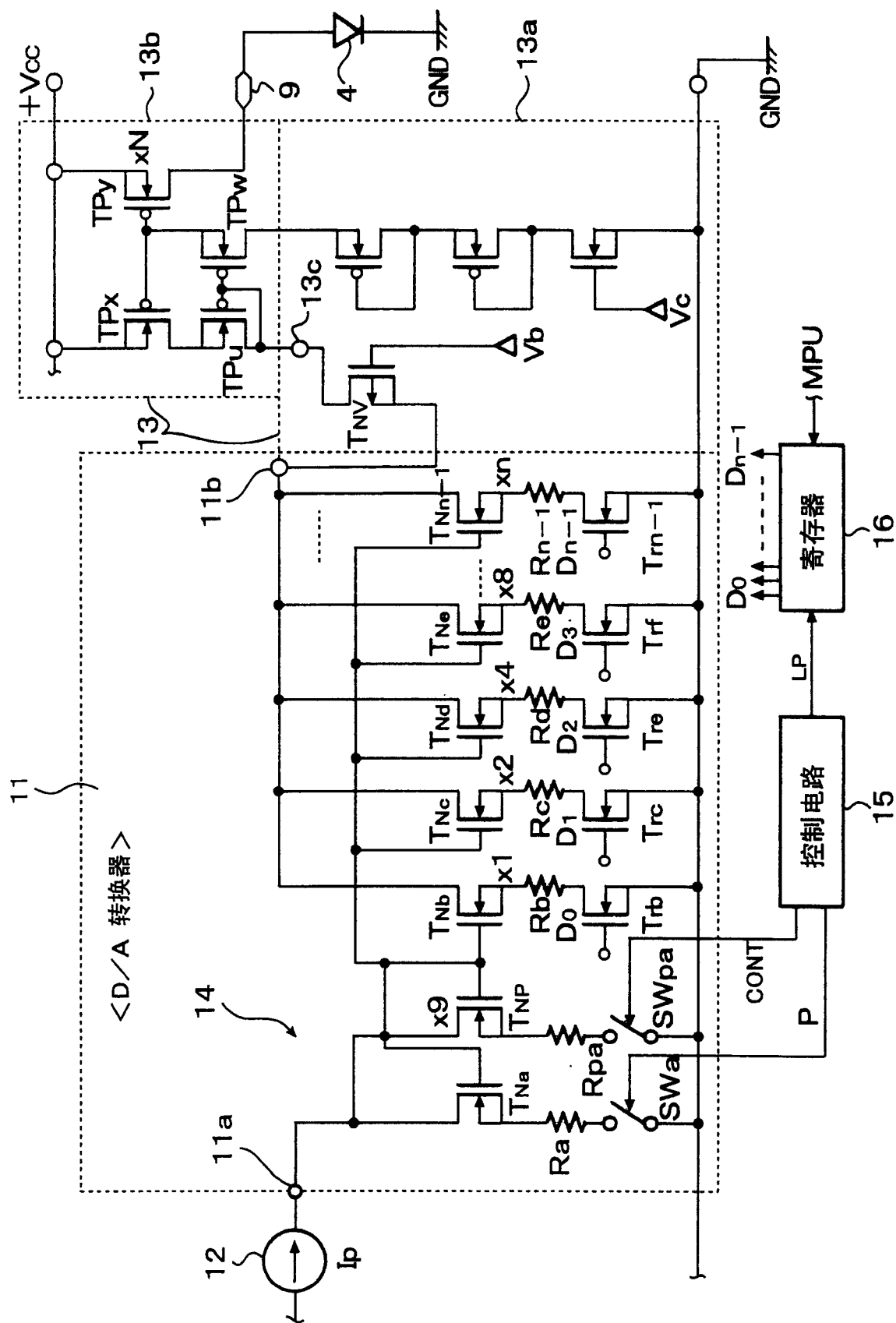


图 6

专利名称(译)	数/模转换器电路、有机EL驱动电路及显示设备		
公开(公告)号	CN1604481A	公开(公告)日	2005-04-06
申请号	CN200410011841.9	申请日	2004-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
[标]发明人	前出淳 阿部真一 藤川昭夫		
发明人	前出淳 阿部真一 藤川昭夫		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 H01L27/04 H03M1/74 H05B33/00 H03M1/66 H05B33/26		
CPC分类号	G09G2310/027 G09G2320/0233 G09G3/3216 H03M1/742 G09G3/3283		
优先权	2003339531 2003-09-30 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种由每一个均包括MOS晶体管的晶体管单元构成的电流镜型D/A转换器电路，所述MOS晶体管的栅极区域具有在其平面图上的折叠带状结构，或者其沟道中的电流流动方向在平面图上是折叠带状的。

