[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
G09G 3/20
H01J 1/316
H01J 31/12

# [12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96111413.4

[45]授权公告日 2001 年 5 月 30 日

[11]授权公告号 CN 1066553C

[22]申请日 1996.8.23 [24]颁证日 2001.2.10
[21]申请号 96111413.4
[30]优先权
[32]1995.8.23 [33]JP [31]214555/1995
[32]1996.1.8 [33]JP [31]000834/1996
[32]1996.8.8 [33]JP [31]209668/1996
[73]专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京
[72]发明人 小口高弘 鲈英俊 酒井邦裕
樱木孝正 外处泰之
[56]参考文献
EP 0660367 1995. 6.28 H01J31/12
21/10
审查员 石 清

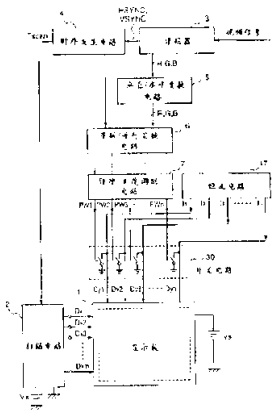
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 范本国

权利要求书 3 页 说明书 31 页 附图页数 31 页

[54]发明名称 电子发生器件、图象显示器及其驱动电路

[57]摘要

在一个由电子发射体组成，每个发射体通过众多数据布线条和众多扫描布线条 形成矩阵布线的多电子源中，为防止布线电阻上压降的不利影响，给各数据布 线条加一个恒流信号，同时，每根未被选择的数据布线条处于高阻态，从而电 位可变，引起不正常的导通或电子轨道的偏移。本发明提供一种驱动电路来解 决这个问题。在每根数据布线条上接一个开关，根据信号变化将数据布线条切 换到一个恒流输出单元以输出恒定电流或切换到一个恒压输出单元以输出恒定 电压，与信号输出目地阻抗无关。



ISSN1008-4274

# 权 利 要 求 书

1. 一个用来驱动多电子源的驱动电路，该多电子源具有多个电子发射体，多个数据布线条和多个扫描布线条，每个电子发射体有两个电极，其中一个连接到多个数据布线条中的一条，另一个连接到多个扫描布线条中的一条，并且多个电子发射体通过多个数据布线条和多个扫描布线条形成矩阵形式，该驱动电路包括:

一个产生恒定电流的恒流输出单元，其中恒定电流用于使电子发射体发射电子;

一个输出恒压的恒压输出单元，其中恒压的设定应该保证恒压和施加到扫描布线条上的扫描电压之间的差值小于电子发射体的电子发射阈值电压；以及

至少一个开关，用来切换所述恒流输出单元和数据布线条之间的连接，以及所述恒压输出单元和数据布线条之间的连接。

2. 根据权利要求 1 的电路，其中所述恒流输出单元的恒定电流输出是要流入电子发射体的发射体电流，从而得到所希望的发射电流。

3. 根据权利要求 1 的电路，其中所述开关包括多个开关，其数目等于数据布线条的数目。

4. 根据权利要求 1 的电路，其中所述开关包括一个晶体管。

5. 根据权利要求 4 的电路，其中所述晶体管是一个双极型晶体管。

6. 根据权利要求 5 的电路，其中所述晶体管有一个集电极或发射极接地。

7. 根据权利要求 4 的电路，其中所述晶体管是一增强型 MOS 晶体管。

8. 根据权利要求 7 的电路，其中所述晶体管有一个漏极或源

极接地。

9. 根据权利要求 1 的电路，还包括一个用以对所述开关进行切换的脉冲－宽度调制电路。

10. 根据权利要求 1 的电路，其中所述恒压输出单元包括一个地布线条。

11. 根据权利要求 1 的电路，其中所述开关包括一个二极管。

12. 根据权利要求 11 的电路，还包括一个用以对所述开关进行切换的时序信号发生电路。

13. 根据权利要求 10 的电路，其中所述恒流输出单元包括一个电压/电流转换器。

14. 根据权利要求 1 的电路，其中所述开关当亮度信号值小于参考信号值时将数据布线条连接到所述恒压输出单元，当亮度信号值不小于参考信号值时将数据布线连接到所述恒流输出单元。

15. 根据权利要求 1 的电路，其中所述开关将连接到其电子发射量为 0 的电子源上的数据布线条连接到所述恒压输出单元，而将连接到电子发射量不为 0 的电子源上的数据布线条连接到所述恒流输出单元。

16. 一个电子发生器件，包括一个多电子源，该多电子源具有多个电子发射体，多个数据布线条和多个扫描布线条，每个电子发射体有两个电极，其中一个连接到多个数据布线条中的一条，另一个连接到多个扫描布线条中的一条，并且多个电子发射体通过多个数据布线条和多个扫描布线条形成矩阵形式，该电子发生器件还包括一个驱动电路，该驱动电路包括：

一个产生恒定电流的恒流输出单元，其中恒定电流导致电子发射体发射电子；

一个输出恒压的恒压输出单元，其中恒压的设定应该保证恒压和施加到扫描布线条上的扫描电压之间的差值小于发射体的电

子发射阈值电压；以及

至少一个开关，用来切换所述恒流输出单元和数据布线条之间的连接，以及所述恒压输出单元和数据布线条之间的连接。

17. 根据权利要求 16 的器件，其中电子发射体是一个表面－导电型电子发射体。

18. 一种图象显示器，包括一个多电子源，该多电子源具有多个电子发射体，多个数据布线条和多个扫描布线条，每个电子发射体有两个电极，其中一个连接到多个数据布线条中的一条，另一个连接到多个扫描布线条中的一条，并且多个电子发射体通过多个数据布线条和多个扫描布线条形成矩阵形式；

一个用于驱动所述多电子源的驱动电路；以及

一个荧光体，在电子的辐射下能被激活而发光；

其中所述驱动电路包括：

一个产生恒定电流的恒流输出单元，其中恒流导致电子发射体发射电子；

一个输出恒压的恒压输出单元，其中恒压的设定应该保证恒压和施加到扫描布线条上的扫描电压之间的差值小于发射体的电子发射阈值电压；以及

至少一个开关，用来切换所述恒流输出单元和数据布线条之间的连接，以及所述恒压输出单元和数据布线条之间的连接。

# 说 明 书

## 电子发生器件、图象显示器及其驱动电路

本发明涉及一种包含按矩阵布线的众多电子发射体组成的多电子源以及多电子源驱动电路的电子发生器，一种图象显示器，一种驱动电路和一种驱动方法。

按常规，已知有两种电子发射体器件，即热阴极和冷阴极器件。冷阴极器件的例子有场致发射型电子发射体(下称场致发射体)，金属/绝缘体/金属型电子发射体(下称 MIM 型电子发射体 )和表面-导电型电子发射体。

场致发射体的已知例子曾在 W.P.Dyke 和 W.W.Dolan 的论文“场致发射”(电子物理进展,8, 89(1956))以及 C.A. Spindt 的论文“带钼锥体的薄膜场致发射阴极的物理特性”(*J.Appl.Phys.*,47,5248(1976))中叙及。图 31 是按 C.A.Spindt 等人所述器件的截面图。参照图 31，标识号 3010 表示基片，3011 是由导电材料做的发射体布线条；3012 是发射锥体；3013 是绝缘层；3014 是栅极。在这种器件中，可在发射锥 3012 和栅极 3014 之间加上适当电压，以从发射锥体 3012 的末端发射电子。

MIM 型电子发射体的例子在 C.A. Mead 的论文“隧道发射器件工作特性”(*J.Appl.Phys.*,32,646(1961))中叙及。图 32 是一种 MIM 型电子发射体的截面图。参照图 32，标识号 3020 表示基片，3021 是金属下电极；3022 是厚约 100Å 的薄绝缘层；3023 是厚度约 80 到 300Å 的金属上电极。在 MIM 型电子发射体中，可在上电极 3023 和下电极 3021 之间加电压，以从上电极 3023 的表面发射电子。

表面-导电型电子发射体的例子在 M.I.Elinson 的论文(“无线电工程电子物理”，10,1290(1965))中叙及，其他例子将在后面介绍。

表面-导电型电子发射体利用基片上形成的小面积薄膜在平行于薄膜表面通电流时产生的电子发射现象。除了前述 Elinson 用的 $SnO_2$ 薄膜外，表面-导电型电子发射体还包括采用金薄膜(G.Dittmer,“固态薄膜”，9, 317,

(1972))、 $In_2O_3/SnO_2$ 薄膜(M. Hartwell 和 C.G.Fonstad,"IEEETrans.ED Conf. ", 519, (1975))、碳薄膜(Hisashi Araki 等, "真空 ", 26 卷第 1 期 22 页(1983))等诸如此类的电子发射体。

图 30 是 M.Hartwell 等人所述表面-导电型电子发射体的平面视图, 它是这些表面-导电型电子发射体结构的一种典型例子。参照图 30, 标号 3001 表示基片; 3004 是溅射形成的金属氧化物导电薄膜。这层导电薄膜 3004 呈 H-形图样, 如图 30 所示。电子发射区 3005 通过激励 ( energination)过程(所谓激励成形处理将在后面介绍)相对导电薄膜 3004 形成。参照图 30, 间距 L 设定为 0.5 到 1mm, 宽度 W 设定为 0.1mm 。为叙述方便, 电子发射区 3005 用位于导电薄膜 3004 中央的一个矩形表出。然而, 这并不是准确表示电子发射区的位置和形状。

在按 M.Hartwell 等人的上述表面-导电型电子发射体中, 电子发射区 3005 一般是在电子发射之前对导电薄膜进行一种称为激励成形处理的激励过程形成的。按照激励成形处理, 激励是在导电薄膜 3004 两端施加按很低速率(例如每分钟 1V)升高的恒定直流电压, 使导电薄膜 3004 遭部分破坏或变形, 由此而形成具有高电阻的电子发射区 3005 。注意到导电薄膜 3004 的被破坏或变形部分有裂缝。在激励成形处理之后对导电薄膜 3004 施加适当的电压, 在靠近裂缝处即产生电子发射。

上述表面-导电型电子发射体是很有用的, 因其结构简单且易于制造。正因如此, 可大面积形成许多器件。正如本申请人在日本专利公开号 64-31332 中所披露的, 已经研究出一种配置和驱动大量器件的方法。

有关表面-导电型电子发射体在(例如)如图象显示器和图象记录器之类的图象形成器件、电荷束源等诸如此类的应用已进行过研究。

尤其作为图象显示器的应用, 就象本申请人在美国专利号 5,066,883 和日本专利公开号 2-257551 中所披露的, 已研究出一种利用表面-导电型电子发射体和在电子束照射下发光的荧光体组合的图象显示器。这种图象显示器可望具有比常规图象显示器更为优良的特性。例如, 与新近广为使用的液晶显示器相比, 上述显示器的优点在于: 因为它属于自发光型而无需后照光, 而且有大的视角。

除了上述器件之外，本发明人还对由多种材料构成、用多种方法制作、具有多种结构的表面-导电型电子发射体进行了实验研究。本发明人还研究了多种均由许多表面-导电型电子发射体阵列构成的多电子源，和采用多电子源的图象显示器。

本发明人已实验制作出按图33所示之电布线法形成的多电子源。在这种多电子源中，大量表面-导电型电子发射体按二维排列并按矩阵布线，如图33所示。

参照图33，标号4001表示概要示出的表面-导电型电子发射体；4002是行布线条；4003是列布线条。实际上，行和列布线条4004和4005具有有限的电阻。然而，图33将这些电阻作为布线电阻4004和4005表出。上述布线法称为简单矩阵布线。

为说明方便起见，图33示出一个6×6的矩阵。然而，矩阵的大小并不限于此。例如，在用作图象显示器的多电子源中，为达到所希望的图象显示运作，就需对足够数目的发射体进行排列和布线。

在具有简单矩阵布线的表面-导电型电子发射体的多电子源中，为了输出所希望的电子束，将适当的电信号加到行和列布线条4002和4003。例如，为了驱动矩阵中任意一行上的表面-导电型电子发射体，将一个选择电压Vs加到所选行的一行布线条4002上，同时，将一个非选择电压Vns加到各非被选行的每一行布线条4002上。一个与非选择电压Vns同步的驱动电压Ve加到每列布线条4003上。按此方法，忽略由布线电阻4004和4005引起的电压降，一个电压Ve–Vs就加在被选行的每个表面-导电型电子发射体上，而电压Ve-Vns则加在各非被选行上的每个表面-导电型电子发射体上。因此，假如电压Ve、Vs和Vns设定到适当值，则所希望强度的电子束应该只从被选那一行上的每个表面-导电型电子发射体输出。此外，倘若不同驱动电压Ve加到各列布线条上，则具有不同强度的电子束应该从被选一行上的各个发射体输出。既然每个表面-导电型电子发射体的响应速度很快，如果改变施加驱动电压的维持时间，则电子输出的持续时间也应改变。

这样一种具有简单矩阵布线的表面-导电型电子发射体的多电子源的多种应用因此而得以研究。例如，这种电子源可望用于按图象信息施加电压信号的图象显示器。

但实际上，当连有电压源的多电子源按上述电压施加方法驱动时，将在布线电阻上产生电压降，导致加于各个表面-导电型电子发射体上的有效电压发生改变。加到各个发射体上的的电压发生变化的第一个原因是在简单矩阵布线结构中的各个表面-导电型电子发射体具有不同的布线长度(即不同的布线电阻)。

第二个原因是各行布线条中的布线电阻 4004 引起的电压降发生改变。这是因为电流从被选行的布线条分流到所连的各个表面-导电型电子发射体，致使各布线电阻 4004 中的电流不均匀。

第三个原因是由布线电阻引起的电压降幅度随驱动图型(在图象显示器情况下即为待显示的图象结构)发生改变。这是因为通过布线电阻的电流依赖于驱动图型而改变。

如果加在各个表面-导电型电子发射体上的电压因上述原因而改变，则每个表面-导电型电子发射体的输出电子束强度将偏离所希望的值，这就在实际使用中出现问题。例如，当电子源用于图象显示器时，则显示的图象亮度变得不均匀，或亮度随扫描图型而变。此外，电压的变化随简单矩阵大小的增大而趋于增大。这种倾向是限制图象显示器象素数目的主要原因。

在考虑上述问题的这类技术研究过程中，本发明人已就与上述加电压方式不同的驱动方法进行了实验研究。按此方法，当简单矩阵布线的表面-导电型电子发射体的多电子源被驱动时，将一个用来提供为输出所要求的电子束所需电流的电流源连到各列布线条上，替代给每一列布线条加驱动电压 Ve 而连接的电压源，从而驱动多电子源。想出这种方法是考虑到通过每个表面-导电型电子发射体的电流(以下称发射体电流 If )和从每个发射体发射的电子束(以下称发射电流 Ie )之间的紧密相关性。按此方法，发射电流 Ie 的大小可通过限制发射体电流 If 的大小来控制。

这就是说，加到每个表面-导电型电子发射体的发射电流 Ie 的大小参照每个表面-导电型电子发射体的(发射体电流 If )对(发射电流 Ie )的相关特性来确定，而发射体电流 If 由连到每列布线条的电流源提供。更具体地说，驱动电路可由一个存储(发射体电流 If )~(发射电流 Ie )特性的存储器、一个用来确定待加发射体电流 If 的运算器和一个受控电流源的组合电路构成。作为受控电流源，可采用一种将待加发射体电流 If 暂时转换为电压信号，再通过电压/电流变换电路将该信号转换成电流的电路结构。与上述采用连到每列布线条的电压源来驱动多电子源的方法相比，这种方法对由布线电阻产生的电压降不太敏感。由此而发现这种方法可减小待输出电子束的强度变化。

然而，采用如此连接的电流源来驱动电子源的方法存在如下问题。这个问题要参照图 34 来说明。图 34 示出了一个用电流源驱动图 33 所示多电子源的例子。一个选择电压 Vs= -7V 加在行布线条 4002 的一行布线条 $D_{x1}$ 上，一个非选择电压 Vns= 0V 加到其余行布线条 4002 上，即行布线条 $D_{x2}$ 到 $D_{x6}$。列布线条 4003，即列布线条 $D_{y1}$ 到 $D_{y6}$ 与恒流源 4006 相连。利用这种配置，加有选择电压的行布线条上的发射体由恒定电流驱动。在此情况下，每个恒定电流的设定值大小要使每个发射体发射电子。由于采用这种设置，当电流从每个电流源输出时，一个设定的发射体电流 If 流过加有选择电压行上的每个发射体。于是，每个发射体便发射电子。

此时，必须按实际的视频信号加以控制以抑制某些发射体发射电子(关断运作)。例如，考虑一种不需从加有选择电压 Vs 的行布线条 $D_{x1}$ 上的发射体中、并位于行布线条 $D_{x1}$ 与列布线条 $D_{y2}$ 交叉处的某个发射体发射电子的情况，如图 34 所示。在此情况下，连到列布线条 $D_{y2}$ 的恒流源置于无电流输出状态。这种恒流源输出电流为 0 的状态等价于恒流源输出阻抗变成无穷大。其结果使列布线条 $D_{y2}$ 处于高阻抗状态。当简单矩阵的行或列布线条置于高阻抗状态时，便会出现以下问题：

(1)一个不由电流源输出所决定而处于高阻抗状态的布线条具有由其他被驱动发射体或驱动图型的影响所决定的电压。因此之故，即使控制与列布线相连的电流源来抑制一个发射体发射电子，但待加到该列上的这个发

射体的电压仍不确定。这就是说， 高阻抗状态下布线条上的一个发射体可能不顾视频信号而发射电子(非正常导通运作)，这决定于其他被驱动发射体、驱动图型和选择/非选择电压状态的影响。

(2)在采用表面-导电型电子发射体和在电子束照射下发光的荧光体组合的图象显示器中，一个电子束的轨道受加到荧光体侧的高电压和相邻行与列布线条电压的影响。因此，假如存在一个高阻抗的布线条电压，则会影响从相邻布线条发射电子的电子轨道。例如，在一个彩色显示器中，电子束的偏移可能引起色彩显示不准确。

本发明之目的在于提供一种为进行电流驱动运行而设计的驱动电路，其优点是克服了电压降的问题，而不产生任何非正常导通运作和电子轨道的偏移，还提供一种采用该驱动电路的电子发生器、一种图象显示器及其驱动方法。

为实现上述目的，本发明人作了大量努力而获得以下结果。这里提供的电子产生器包括一个拥有许多电子发射体的多电子源，这些电子发射体通过众多数据布线条和众多扫描布线条按矩阵布线；以及驱动该多电子源的驱动电路，其特征在于一个用来输出恒定电流的恒流输出源和一个用来输出恒定电压的恒压输出源通过一个开关连到数据布线条。本发明包括一个采用该电子发生器的图象显示器。按本发明，这里提供的图象显示器包括一个拥有许多电子发射体的多电子源，这些电子发射体通过众多数据布线条和众多扫描布线条按矩阵布线；一个驱动该多电子源的驱动电路，以及一个在电子照射下激活发光的荧光体，其特征在于一个用来输出恒定电流的恒流输出源和一个用来输出恒定电压的恒压输出源通过一个开关连到数据布线条。本发明包括一个用于电子发生器和图象显示器的驱动电路。按本发明，这里提供的驱动电路用来驱动拥有许多电子发射体的多电子源，这些电子发射体通过众多数据布线条和众多扫描布线条按矩阵布线，其特征在于一个用来输出恒定电流的恒流输出源和一个用来输出恒定电压的恒压输出源通过一个开关连到数据布线条。

在本发明中，从恒流输出源输出的恒定电流最好是要通到该电子发射体的发射体电流，以获得所希望的发射电流，而从恒压输出源输出的恒定

电压最好设定在使该恒定电压与加到扫描布线条的扫描电压之差低于电子发射体的电子发射阈值电压。所用开关最好是对恒流输出源与数据布线条之间的连接和恒压输出源与数据布线条之间的连接进行切换。所用开关包含的开关数目最好与数据布线条数相等。该开关最好包含一个晶体管。该晶体管可以是一个双极型晶体管，或者增强型 MOS 晶体管。假如晶体管是双极型晶体管，其集电极或发射极最好接地。假如晶体管是增强型 MOS 晶体管，则漏极或源极最好接地。驱动电路最好包括一个脉冲-宽度调制电路以使开关进行切换运作的。恒压输出源最好包含一个接地(GND)的布线条。其开关可以包含一个二极管。当开关是一个二极管时，该电路最好包含一个时序信号发生电路来使开关进行切换运作。恒流输出源最好包含一个电压/电流转换器。当亮度信号值低于参考信号值时，开关最好将数据布线条与恒压输出源相连，而当亮度信号值不低于参考信号值时，开关最好将数据布线条与恒流输出源相连。此外，开关最好将与电子发射量为 0 的电子 源相连的数据布线条连到恒压输出源，而将与电子发射量为非 0 值的电子源相连的数据布线条连到恒流输出源上。

本发明还包括一种用于电子发生器和图象显示器的驱动方法。按本发明，这里所提供用于电子发生器的驱动方法包括一个拥有许多电子发射体的多电子源，这些电子发射体通过众多数据布线条和众多扫描布线条按矩阵布线；以及用来将亮度信号输出到多电子源的众多数据布线条的驱动电路，其特征在于当一个恒流信号与一个恒压信号被切换时，亮度信号输出到数据布线条。

另外，按本发明，这里所提供用于电子发生器的驱动方法包括一个拥有许多电子发射体的多电子源，这些电子发射体通过众多数据布线条和众多扫描布线条按矩阵布线；一个用来将亮度信号输出到多电子源的众多数据布线条的驱动电路；以及一个在电子照射下激活发光的荧光体，其特征在于当一个恒流信号与一个恒压信号被切换时，亮度信号输出到数据布线条。该恒流信号最好是从电压/电流转换器输出。该恒定电压最好是接地(GND)。恒流信号和恒定电压可根据脉冲-宽度调制电路或时序产生电路的输出信号来切换。时序信号发生电路最好在视频显示期间给数据布线条输

出恒定的电流信号，而在消隐期间则输出一个脉冲将数据布线置于恒定电压上。

按本发明，在一个其许多电子发射体按矩阵布线的显示器中，且用来提供所需电流以输出所需电子束的电流源与发射体相连而使其驱动，则可获得以下效果：

(1)即使一个恒流源的输出电流变为 0，可避免在高阻抗布线条上的每个发射体的非正常运作。

(2)即使一个恒流源的输出电流变为 0，高阻抗状态对邻近布线发射的电子轨道的不利影响可以被消除。

由于这些效果，一个对初始视频信号非常稳定的图象可在整个显示屏上显示。

从下述参照附图所作说明，本发明的其他特征和优点会显得更为清晰，在所有附图中，用相同标识符表示相同的或相似的构件。

图 1 是表明本发明驱动电路的方框图；

图 2 是表明本发明实施例 1 中视频信号流程的方框图；

图 3 是表明实施例 1 中的开关和恒流电路的电路图；

图 4A 到 4G 是与实施例 1 中列布线条 1 相关的时序图；

图 5 是表明一个显示板的透视图；

图 6A 和 6B 是表明荧光屏上荧光体布局的视图；

图 7A 和 7B 分别表示一个平板表面-导电型电子发射体的平面图和截面图；

图 8A 到 8E 表示一个平板表面-导电型电子发射体制作过程的截面图；

图 9 是表示激励成形电压的时序图；

图 10A 和 10B 是激活电压和发射电路时序图；

图 11 表示一个台阶表面-导电型电子发射体的截面图；

图 12A 到 12F 表示一个台阶表面-导电型电子发射体制作过程的截面图；

图 13 表示一个表面-导电型电子发射体的电压/电流特性曲线；

图 14 是表明一个多电子源基片的平面视图；

图 15 是表明一个多电子源基片的部分截面视图；

图 16 是表明本发明实施例 2 中的开关和恒流电路的电路图；

图 17A 到 17G 是与实施例 2 中列布线条 1 相关的时序图；

图 18 是表明本发明实施例 3 中视频信号流程的方框图；

图 19 是表明实施例 3 中的开关和恒流电路的电路图；

图 20A 到 20G 是与实施例 3 中列布线条 1 相关的时序图；

图 21 是表明按本发明实施例 4 多电子源和驱动电路的视图；

图 22 是表明按实施例 4 的驱动电路方框图；

图 23 是表明扫描电路中的推挽结构电路图；

图 24 是图 23 中电路的时序图；

图 25 是表明一个 V/I 转换电路方框图；

图 26 是表明实施例 4 中的一个 V/I 转换电路图；

图 27A 到 27C 是实施例 4 的时序图；

图 28A 到 28C 是表明横向型场致发射体的透视图；

图 29 是一个表明一个采用横向型场致发射体的多电子源的视图；

图 30 是一个表示由 M.Hartwell 披露的表面-导电型电子发射体的平面视图；

图 31 是一个表示常规 Spindt-型场致发射体的截面视图；

图 32 是一个表示常规 MIM-型电子发射体的截面视图；

图 33 是一个表示简单矩阵布线结构的视图；以及

图 34 是一个表示受电流驱动的简单矩阵布线结构的视图。

图 1 表明本发明的原理。参照图 1，标识号 10 表示一个恒流输出源；20 是一个恒压输出源；30 是一个开关；以及 50 是一个多电子源。标识符 $D_{y1}$，$D_{y2}$，…，$D_{yn}$ 和 $ID_{x1}$，$D_{x2}$，…，$D_{xm}$ 分别表示多电子源 50 的数据布线条和扫描布线条的引线。多电子源 50 是朝多个方向发射电子的部分。假如在电子照射下受驱动发光的荧光体安置在多电子源 50 上方，便得到一个显示板。扫描电路 2 是用来按序给扫描布线条输送选择信号以行顺序制激励多电子源 50。恒流输出源 10 是用来给开关 30 输送恒定电流的部分。

恒压输出源 20 是用来给开关 30 输送恒定电压的部分。开关 30 按视频信号切换恒流输出源 10 和恒压输出源 20 并输出信号到多电子源 50 的数据布线条的引线 $D_{y1}$ 到 $D_{yn}$。图 1 所示布局基于列和行布线条分别用作数据和扫描布线条，而且是用行顺序制驱动以一行接一行地进行选择这一前提。然而，列和行布线条也可分别用作扫描和数据布线条以进行行顺序制驱动，从而一列接一列地进行选择。

作为电路，恒流输出源 10 可以只包括一个 V/I 转换器以顺次给开关 30 输送恒定电流 。换一种方法，恒流输出源 10 也可采用与连接多电子源 50 的布线条数目(n)相等的布线条，并行地向开关输送恒定电流。考虑到在各个数据布线条中的电抗性电流，这种并行恒定电流可能是不同的恒定电流。作为 V/I 转换器，象电流镜象电路、复合晶体管连接电路、恒流二极管等诸如此类都是适用的。每一恒定电流值均可通过改变 V/I 转换器的输入电压(V)或 V/ I 转换器的电阻器阻值来改变。

作为构成多电子源 50 的电子源，最好采用冷阴极器件。关于冷阴极器件，表面-导电型电子发射体则是更理想的。将一个在电子照射下可发光的荧光板装到多电子源 50 上方，即可做成一个点矩阵型图象显示器。因此，采用本发明驱动电路的一种电子发生器和一种图象显示器均在本发明范围之内。该图象显示器可以是彩色或黑白图象显示器。在彩色图象显示器情况下，荧光板包括红(R)、兰(B)和绿(G)象素，而多电子源也包括供红色象素的电子源、供兰色象素的电子源和供绿色象素的电子源。多电子源可使半导体基片上的抗蚀膜曝光，也可在光印刷中用作图象形成的驱动源。

[实施例 1]

(驱动方法和校正方法)

现在来说明图象显示器的驱动方法和校正方法，这是本发明的主要特征。包含表面-导电型电子发射体的图象显示器的布局将参照图 2 说明。参照图 2，标识号 1 表示一块显示屏，其下方置有多电子源。该多电子源由简单矩阵排列的电子源构成。一块连接高压电源 Va 的面板安装在多电子源

上，以加速从多电子源发射的电子。标识符 $D_{x1}$ 到 $D_{xm}$ 表示 m 行布线条的引线；而 $D_{y1}$ 到 $D_{yn}$ 则表示 n 列布线条的引线。这些引线都连到外电路。

现在来说明扫描电路 2。这个电路含有 m 个开关元件。每一个开关元件与引线 $D_{x1}$ 到 $D_{xm}$ 相连。这 m 个开关元件根据从时序信号发生电路 4(在后面介绍)输出的控制信号 Tscan 将引线 $D_{x1}$ 到 $D_{xm}$ 的电压从一个非选择电压 Vns 到一个选择电压 Vs 顺序地进行切换。在例 1 中，将选择电压 Vs 调定到一个直流电源的电压 Vx 上，而非选择电压 Vns 则设定为 0V(接地)。

再来说明视频信号的流程。输入复合视频信号由译码器 3 分离成三种基色(R、GB)的亮度信号以及水平与垂直同步信号 HSYNC 和 VSYNC。时序产生电路 4 产生与水平和垂直同步信号 HSYNC 和 VSYNC 同步的各种时序信号。R、G 和 B 的亮度信号由 S/H 电路 5 在一定时序上取样。所取得的信号经一个串联/并行(S/P)转换电路 6 变换成与象素排列相一致的一行并行视频信号。并行视频信号再经一个脉冲-宽度调制电路 7 变换成电压驱动脉冲(PW1，PW2，...)，每个脉冲的宽度相应于视频信号的强度。

该图象显示器还包括恒流电路 17，用恒定电流以驱动显示板 1 上的每一个电子发射体。稍后将要说明的恒流电路 17 由 n 个独立的恒流源阵列构成。该恒流电路 17 的输出连到与显示板 1 的列布线条相连的引线 $D_{y1}$ 到 $D_{yn}$。在此情况下，恒流输出(I1，I2，I3 … $I_n$)通过开关 30 与恒压源相连。每个恒流输出在开关 30 控制下在恒流模式与恒压模式之间进行切换。这种工作特性将在下面说明。

开关 30 按照上述脉冲-宽度调制电路 7 输出的电压驱动脉冲(PW1，PW2，...)切换恒流模式与恒压模式。更具体地说，当一个相应于输入视频信号强度的脉冲持续产生时，开关 30 处于关断（OFF）态，显示板的每个发射体受恒流电路所供输出恒定电流的驱动。反之，当无输入视频信号被接收时，开关 30 则处于导通（ON）态，引线 $D_{y1}$ 到 $D_{yn}$ 被箝制在一个恒定的电压上。当设定这个箝制电压值使从显示板 1 的每个发射体不发射电子时，引线 $D_{y1}$ 到 $D_{yn}$ 的电位便固定在上述电位，因此而没有电子发射。

当电流输出脉冲加到显示板上时，唯有与由扫描电路 2 所选择的一行相连的表面-导电型电子发射体在相应于所加脉冲宽度的时间段内发射电

子，继而使相应的荧光体发光。当扫描电路 2 按序扫描所选行时，即形成二维图象。

恒流电路 17 和开关 30 作为本发明的特性将参照图 3 予以详细描述。恒流电路 17 包括其数目等于列布线条的 n 个独立的恒流源。每一个恒流源由一个运算放大器，一个晶体管和电阻构成。每个恒流源的输出电流由下式确定:

$$I = (Vcc - Vs) / R \qquad \ldots(1)$$

式中 Vcc 是电源电压， Vs 是每个运算放大器的输入电压， R 是图 3 中每个电阻的阻值。输出电流值可根据等式(1)通过选择合适的参量来确定。在这些参量中， Vs 的值很容易改变。因此，电流量可以容易通过控制电压 Vs 来确定。

开关 30 由晶体管 31 和电阻 39 构成。开/ 断每个晶体管 31 的基极电压便实现切换运作。更具体地说，晶体管 31 的发射极与一个恒流输出相连，集电极接地。晶体管 31A 的基极与脉冲-宽度调制电路的输出电压驱动脉冲(PW1， PW2， ...)相连。

现再来描述这种情况下的切换运作。如上所述，每个电压驱动脉冲有相应于输入视频信号强度的恒定幅度。假设电压脉冲幅度在 0 和 Vcc 间变化。

考虑一种其电压脉冲处在“高”态(脉冲高度 ＝Vcc)的情况。既然恒流电路输出(I1,I2， ...In)的电压不会超过 Vcc，每个晶体管处于关断（ OFF ）态。 $D_{y1}$ 到 $D_{yn}$ 的每一条引线， 因此而受恒定电流的驱动。

与此相反，当电压脉冲处在“低”态(脉冲高度 ＝GND)时，每个晶体管即开通，且恒流电路的每路输出电流便通到每个晶体管 31 的集电极。此时，每条引线保持在大约 0V 的恒定电压(精确地说为 Vbe:正向电压降)。

总之，

| 电压驱动脉冲 | 开关晶体管 | 工作模式 | 显示板 |
|---|---|---|---|
| “高” | off | 恒流 | ON 态 |
| “低” | on | 恒压 | OFF 态 |

这就是说，当需要从发射体发射电子来启动显示板时，驱动运作即由恒定电流完成。当显示板未启动时，每根引线便箝制到一个恒定电压。

现在来描述驱动运作下设定电流值的确定方法。假设在具有简单矩阵结构的显示板上的一个发射体待驱动。一般来说，从 m 行选出一线，例如第 m 线(这一运将称作行半 - 选择)，且同时从 n 列选出一线，例如第 n 线(这一运作将称为列半 - 选择)。此时 ，将矩阵上的发射体划分为三组，即，A：加有选择电压的一个被选发射体(位置 M：N)，B：处在半-选择状态的(m + n -1)个发射体，以及 C：处在非 -选择状态的(m × n - m - n )个发射体。既然构成简单矩阵的每个发射体的特征相对于驱动信号而呈非线性变化，则处在半-选择状态 B 的发射体和处在非 -选择状态 C 的发射体不会被选择，而只有一个发射体(处在选择状态 A)被选择驱动。但实际上，位于选择元件所在同一行或列上处于半-选择状态 B 的发射体的影响不能忽略。

例如，为了用电压+Vf 来驱动位置( M, N)上的发射体，就加入一个行半 - 选择电压-1/2Vf 和一个列半 - 选择电压+1/2Vf 。此时，在列选择线中的电流等于两部分之和，一部分是当加+Vf 电压时，流经第 N 列上(m -1)个表面-导电型电子发射体的处于半-选择状态的发射体电流之和，第二部分是当加+Vf 电压时，在位置 ( M, N)处被选发 射 体中的发射体电流。亦即在恒流驱动运作中设定的发射体电流量由下式给出

$$If = \sum_{K=1}^{m-1} If\left[+\frac{1}{2}Vf,\ (K, N)\right] + If\ \left[+Vf\ ,(M, N)\right] \qquad \ldots(2)$$

If 的值由实际使用的单个发射体的(发射电流 Ie) ~ (发射体施加电压 Vf) 特性和 (发射体电流 If) ~ (发射体施加电压 Vf )特性确定。

假设当施加 +Vf=14V 时，发射体电流 If=[+Vf=14V ，(M, N)]=0.7mA ，发射电流 Ie=1μA 。此时，在列选择线中的电流有两部分，一是施加电压 +1/2Vf (-7V)时，流经第 N 列上(m-1)个表面-导电型电子发射体中处于半选择状态的发射体电流(总 0.3mA),以及在被选发射体中的电流( 0.7mA)。因此， 0.3mA 加 0.7mA 得到的 1mA 便确定为在驱动运作下恒流电路中的设定电流值。

扫描电路 2 的输出设定到选择电压 Vs= -7V 和非选择电 压 0V，一列选择线由峰值 1mA 、宽度相应于输入视频信号强度的电流脉冲驱动，而被

选行按顺序被扫描。按这种运作方式，每个被选发射体均由 0.7mA 恒定电流驱动而发射 1μA 的电子。

为了将恒流电路输出设定到 1mA，恒流电路的每个参量按等式(1)确定如下：

Vcc=10 V, R=5 kΩ, Vs=5 V

如上所述，恒流电路的输出电流很容易通过改变电压 Vs 来调节。因此，为调节亮度，便改变电压 Vs 来控制输出电流量以改变显示板 1 的平均亮度。

图 4A 到图 4G 表明各电路的实际输出波形。假设象图 4A 到 4C 所示之亮度视频信号随时间输进一条驱动线，假设该驱动线与显示板一列布线条的引线 $D_{y1}$ 相连。图 4D 表示作为此时脉冲-宽度调制电路 7 输出的电压驱动脉冲(PW1， PW2，...)波形。图 4E 表示恒流电路输出。图 4F 表示引线 $D_{y1}$ 上的实际电压变化。图 4G 表示发射电流 Ie 的状态。

当图 4E 所示恒流输出由图 4D 的电压脉冲切换，并监控引线 $D_{y1}$ 上的电压时，测得在开关 30 为 OFF 态下该电压被设定到 Vbe 的恒定电压，同时进行恒流驱动，而在开关 30 为 ON 态时，一个电流通过被选发射体而产生一个电压(直到 7V)。当此时观测到图 4G 所示的发射电流 Ie 时，发现产生了幅度 1μA 的电流发射。此外，恒流驱动运作持续时间随视频信号强度变化，这样就实现了灰度控制。

在例 1 中，恒流电路具有图 3 所示之配置。然而，本发明并不限于这种电路配置，只要能按输入信号对馈送给每个表面-导电型电子发射体R的电流进行调制，则任何电路均可采用。例如，如要求一个大的输出电流，则晶体管部分可按复合晶体管放大器形式连接，或者输出可具有电流镜象配置。此外，恒流二极管也可用来取代这些电压 /电流转换型恒流电路。

在例 1 中，作为开关，一种具有高切换速度的射极跟随型开关由 pnp 型双极晶体管构成。然而，也可用 npn 型双极晶体管构成一种发射极型开关。另一种方法，若要切换大电流，可将晶体管连成复合晶体管放大器形式。

(显示板的配置及其制造方法)

下面详细描述采用本发明的图象显示器显示板的配置及其制造方法。

图 5 是例 1 中所用显示板的部分剖面透视图，揭示了显示板的内部结构。

参照图 5，标识号 1005 表示底板； 1006 为侧壁； 1007 是面板。这几部分构成一个气密性外壳以保持显示板的真空密封。为构成密封外壳，必须将各部分密封以使其接合部保持足够的强度和密封状态。例如，用软质釉玻璃（ frit glass ）作接合部，在空气或氮气中于 400 到 500°C 下烧结 10 分钟以上，从而使之熔封。 密封外壳的抽空方法将稍后介绍。

底板 1005 包括固定在它上面的基片 1001，在基片上形成 N×M 个表面-导电型电子发射体(M， N 为等于 2 以上的正数，根据显示象素实际数近似设置，例如，对于高清晰度电视显示的显示器，最好取 N=3,000 以上，M=1,000 以上)。在例 1 中， N=3,072， M=1,024 。这 N×M 个表面-导电型电子发 射体按 M 行布线条 1003 和 N 列布线条 1004 的简单矩阵布线。由这几部分(1001 到 1004)构成的组件称为多电子源。有关多电子源的制造方法和结构将在后面介绍。

在例 1 中，多电子源的基片 1001 固定在密封外壳的底板 1005 上。但如基片 1001 的强度足够，则多电子源的基片 1001 本身也可用作密封外壳的底板。

另外，在面板 1007 的下表面形成一层荧光体薄膜 1008 。因例 1 是一个彩色显示器，荧光体薄膜 1008 涂敷有红、绿和兰色荧光体，即三种用于 CRT(阴极射线管)的基色荧光体。如图 6A 所示， R 、 G 和 B 荧光体按条形排列。在荧光体的色条之间填有黑色导电体 1010 。填黑色导电体 1010 的目的一是避免彩色显示的配准不良，即使电子照射部位偏移到某个范围；二是通过遮挡外部的光反射以防止显示对比的降低；三是消除荧光体被电子束充电，如此等等。黑色导电体 1010 主要由石墨构成，但也可采用任何其他材料，只要能达到上述目的即可。

三种基色荧光体的安排并不限于如图 6A 所示之条形配置。例如，也可采用图 6B 所示之三角形排列或其他配置。

当要形成黑白显示板时，可采用单色荧光材料作为荧光体薄膜 1008，且不一定使用黑色导电材料。

另外，在荧光体薄膜 1008 的背板端面表面形成有金属衬垫 1009(这在阴极射线管中常见)。形成金属衬垫1009的目的一是借助对荧光体薄膜1008发射光的镜面反射以改善光的利用率，二是保护荧光体薄膜 1008 不受负离子的轰击，三是利用金属衬垫 1009 作为一个电极来施加对电子束的加速电压，还可利用金属衬垫 1009 作为驱动荧光体薄膜 1008 的电子的传导通道，如此等等。金属衬垫 1009 的形成是先在面板 1007 上形成荧光体薄膜 1008，并将荧光体薄膜校平变光，再在上面真空淀积铝而成。要注意当采用适合低电压的荧光材料作荧光体薄膜 1008 时，不用金属衬垫 1009。

还有，出于施加加速电压或改善荧光体薄膜的导电率考虑，可在面板 1007 与荧光体薄膜 1008 之间嵌入用(例如) ITO 做的透明电极。

标识符 $D_{x1}$ 到 $D_{xM}$，$D_{y1}$ 到 $D_{yN}$ 和 $H_v$ 表示供密封结构的电连接引线，用来将显示板 与电路(图中未表出)相连。引线 $D_{x1}$ 到 $D_{xM}$ 与多电子源的行布线条 1003 电连接；引线 $D_{y1}$ 到 $D_{yN}$ 与多电子源的列布线条 1004 电连接；引线 $H_v$ 则与面板 1007 的金属衬垫 1009 相连。

在形成密封外壳之后，为将其抽空，连接一根排气管和真空泵(两者都未示出)，将其抽空到约 $10^{-7}$ 乇的真空。此后，将排气管封死。为保持密封外壳内的真空，在密封前/后立即在密封外壳的预定位置上形成一层消气剂膜(图中未表出)。消气剂膜是采用加热或射频加热方法使消气材料(例如主要由钡组成)升温并使之蒸发而形成的薄膜。消气剂膜的吸收作用使壳内的真空度保持在 $1\times10^{-5}$ 或 $1\times10^{-7}$ 乇以下。

以上所述是例 1 中显示板的基本配置及其制造方法。

接下来介绍在例 1 的显示板中所用的多电子源的制造方法。在制造例 1 的图象显示器中所采用的多电子源中，对于表面-导电型电子发射体，任何材料、形状和制造方法均可采用，只要它是用于制造简单矩阵布线的表面-导电型电子发射体的电子源即可。但是,本发明人发现，在各种表面-导电型电子发射体中，具有由微细颗粒薄膜构成电子发射区或其周边区的发射体在电子发射特性方面是最好的，而且容易制造。因此，这样的发射体最宜

用作高亮度、大屏幕图象显示器的多电子源的发射体。在例 1 的显示板中，就采用了具有由微细颗粒薄膜构成电子发射区或其周边区的表面-导电 型电子发射体。先说明优选的表面-导电型电子发射体的基本结构、制造方法及其特性，然后再介绍拥有许多按简单矩阵布线发射体的多电子源的结构。

(适合表面-导电型电子发射体的结构及其制造方法)

具有由微细颗粒薄膜构成电子发射区或其周边区的表面-导电型电子发射体的典型结构包括平板型结构和台阶型结构。

(平板表面-导电型电子发射体)

首先来描述平板表面-导电型电子发射体的结构及其制造方法。

图 7A 是说明平板表面-导电型电子发射体结构的平面视图；图 7B 是发射体的横截面图。参照图 7A 和 7B，标识号 1101 表示基片；1102 和 1103 是发射体的电极；1104 是导电薄膜；1105 是用激励成形处理形成的电子发射区；以及 1113 是用激活方法形成的薄膜。

作为基片 1101，可利用多种玻璃材料(例如，石英玻璃和钠钙玻璃)，各种陶瓷材料(例如氧化铝)，或任何带有(例如)$SiO_2$ 绝缘层并在上面形成的那些基片。

用导电材料在基片 1101 上形成与其表面平行且彼此相对的发射体电极 1102 和 1103。例如，可选用下列材料的任何一种，如镍、铬、金、钼、钨、铂、钛、铜钯和银，这些材料的合金，象 $In_2O_3$-$SnO_2$ 一类金属氧化物，以及如多晶硅半导体。这 种电极很容易通过如真空淀积一类的薄膜形成技术和象光刻或刻蚀之类的图案形成技术的组合来形成，然而，任何其他方法(例如印刷技术)也可采用。

电极 1102 和 1103 的形状要根据电子发射体的应用目的进行合理设计。一般而言，其形状的设计要使电极之间保持适当大小的间隙 L，其范围可从几百 Å 到几百μm。对于显示器，最可取的范围是从几μm 到几十μm。至于电极的厚度 d，一般选在几百 Å 到几μm 的范围。

导电薄膜 1104 用微细颗粒薄膜做成。这种“微细颗粒薄膜”是一种包含大量微细颗粒(包含作为组成基元的岛状团粒)。微细颗粒薄膜的显微镜观察将会揭示薄膜中的各个颗粒是彼此隔开、互相紧邻或互相搭接。

一个颗粒的直径在几 Å 到几千 Å 的范围。最好是使其直径在 10Å 到 200Å 的范围内。薄膜的厚度的合理取值要考虑下述条件：一是必须适合与发射体的电极 1102 或 1103 电连接；二要适合后面将介绍的激励成形处理；还要适于使微细颗粒薄膜自身具有合适的电阻值，这亦将在后面说明，如此等等。更具体地说，薄膜的厚度宜取为从几 Å 到几千 Å 的范围，最好是 10Å 到 500Å 。

例如，用来形成微细颗粒薄膜的材料有金属，如 Pd 、 Pt 、 Ru 、 Ag 、 Au 、 Ti 、 In 、 Cu 、 Cr 、 Fe 、 Zn 、 Sn 、 Ta 、 W 和 Pb ，氧化物有 PdO 、 $SnO_2$ 、 $In_2O_3$ 、 PbO 和 $Sb_2O_3$ ，硼化物有 $HfB_2$ 、 $ZrB_2$ 、 $LaB_6$ 、 $CeB_6$ 、 $YB_4$ 和 $GdB_4$ ，碳化物有 TiC 、 ZrC 、 HfC 、 TaC 、 SiC 和 WC ，氮化物有 TiN 、 ZrN 和 HfN ，半导体有 Si 、 Ge 和碳。从这些材料中选择一种合适的材料。

如上所述，导电薄膜 1104 采用微细颗粒薄膜形成，且使薄膜的面电阻取值在从 $10^3$ 到 $10^7$ Ω/sq 。

因为希望导电薄膜 1104 与发射体电极 1102 和 1103 之间有良好的电接触连接，所以它们的配置要使其互相间部分搭接。参照图 7A 和 7B ，各个部件按下述顺序自下向上叠积：基片，发射体电极，以及导电薄膜。这种自下向上的堆叠顺序也可以是：基片，导电薄膜和发射体电极。

电子发射区 1105 是在部分导电薄膜 1104 上形成的裂缝区。电子发射区 1105 的电阻高于周边导电薄膜的阻值。裂缝区是用后面将要介绍的激励成形处理在导电薄膜 1104 上形成的。在某些情况下，直径几 Å 到几百 Å 的颗粒位于裂缝区内。因为很难精确地说明其电子发射区的真实位置和形状，故图 7A 和 7B 只是示意地表出裂缝区。

薄膜 1113 由碳或碳化物材料构成，它覆盖电子发射区 1105 及其周边区。薄膜 1113 在激励成形处理之后用下面介绍的激活方法形成。

薄膜 1113 最好用单晶石墨、多晶石墨、非晶碳或其混合物做成，其厚度是 500Å 以下、最好是 300Å 以下。

因为很难精确地说明薄膜 1113 的真实位置和形状，故图 7A 和 7B 只是示意地表出该薄膜。图 7A 是表明去掉部分薄膜 1113 的发射体平面视图。

以上描述了一种优选的基本发射体结构。在例 1 中采用了下面一种发射体。

这里基片 1101 由钠钙玻璃组成，发射体电极 1102 和 1103 是 Ni 薄膜。发射体电极厚度是 1,000Å，而电极间距 L 是 2μm。

用作微粒薄膜的主要材料是钯(Pd)或氧化钯(PdO)。微粒薄膜的厚度和宽度 W 分别为大约 100 Å 和 100μm。

一种优选的平板表面-导电型电子发射体的制造方法描述如下：

图 8A 到 8E 是用来说明表面-导电型电子发射体制造过程的剖面图，注意同样的 标识号表示与图 7A 中的相同构件。

1)首先，如图 8A 所示，在基片 1101 上形成发射体电极 1102 和 1103。

在形成这些电极时，基片 1101 用洗洁剂、纯水和有机溶剂充分洗净，再将发射体电极材料淀积在基片 1101 上。（淀积方法可采用淀积和溅射等真空薄膜形成技术）。然后采用光刻腐蚀技术使淀积的电极材料形成预定图形。于是图 8A 所示的一对发射体电极 1102 和 1103 就形成了。

2)接着，如图 8B 所示，形成一个导电薄膜 1104。在形成这个导电薄膜时，先将有机金属溶液涂到基片上，然后将所涂溶液烘干、烧结，从而形成一层微粒薄膜。此后，采用光刻腐蚀技术使微粒薄膜成型为预定图形。有机金属溶液是包含一种以所需微粒为主要成分并用作导电薄膜的材料的有机金属混合溶液。(更具体地说，例 1 中钯用作主要成分。例 1 中所用有机金属溶剂的涂敷是采用浸渍方法形成的，也可以采用旋转涂敷或喷涂方法。)

作为一种形成由微粒组成的导电薄膜的方法，例 1 中所用的有机金属溶剂的涂敷方法可用任何其他方法代替，例如真空淀积法、溅射法或化学汽相淀积法等。

3)如图 8C 所示，由用于激励成形处理的电源 1110 提供一个合适的电压施加在发射体电极 1102 和 1103 之间，并进行激励成形处理以形成电子发射区 1105。

激励成形处理是对由微粒薄膜构成的导电薄膜 1104 进行电激励的过程，使部分导电薄膜适当地破坏、变形或变性，从而使这种薄膜变成适于电子发射的结构。在这种导电薄膜中，变成适合电子发射结构的区域(即电子发射区 1105)有合适的裂缝。将具有电子发射区 1105 的薄膜与激励成形处理前的薄膜相比，其发射电极 1102 和 1103 之间测得的电阻增大很多。

下面参照图 9 对电激励的方法做详细描述，图 9 展示电源 1110 输出的一个所需电压波形的例子。在形成由微粒薄膜组成的导电薄膜中，最好是采用脉冲电压。在例 1 中，如图 9 所示，在脉冲间隔 T2 上有一个脉宽为 T1 的持续三角脉冲，在这种情况下，三角脉冲的峰值电压 Vpf 渐次升高。而且，将一个监控脉冲 Pm 以适当的间隔内插在三角脉冲之间，以监控电子发射区 1105 的形成状态，因监控脉冲插入引起的电流由电流表 1111 测量。

在例 1 中，例如，在 $10^{-5}$ 乇的真空下，脉宽 T1 设置为 1 毫秒，脉冲间隔 T2 设置为 10 毫秒，峰值电压 Vpf 以每个脉冲 0.1V 的幅度升高。每五个三角波后，插入一个监控脉冲 Pm 。为了避免对激励成形过程中的不利影响，监控脉冲 Pm 的电压设定到 0.1V 。当发射电极 1102 和 1103 之间的电阻变为 $1x10^{6}\Omega$ 时，即加监控脉冲时用电流表 1111 测得的电流变为 $1x10^{-7}A$ 或更小， 成形过程的激励即告终止。

注意到以上方法最适用于例 1 中表面-导电型电子发射体。在改变表面-导电型电子发射体相关参量设计的情况下，例如，改变微粒薄膜的材料或厚度或发射体极间距 L 时，激励条件最好随发射体设计的变化而改变。

4)正如图 8D 所示，继而由激活电源 1112 提供适当的电压施加在发射体电极 1102 和 1103 之间，进行激活处理以改善电子发射特性。

这里，激活处理是一种对由激励成形处理所形成的电子发射区 1105 在适当条件下进行激励，在电子发射区 1105 的周围淀积碳或碳化物的过程。

(图 8D 以 1113 表示淀积的碳或碳化物材料)。电子发射区域与激活处理前相比，加同样电压时的发射电流典型地可增大 100 倍或更多。

激活过程是在 $10^{-4}$ 到 $10^{-5}$ 乇的真空气氛下周期性地加电压脉冲进行，将真空气氛下有机混合物产生的碳或碳化物大部分淀积下来。淀积材料 1113 是单晶石墨、多晶石墨、非晶碳以及其混合物的任何材料。淀积材料 62 的厚度是 500Å 或更小，更可取的的厚度是 300Å 或更小。

图 10A 表示激活电源 1112 输出的合适电压波形例子，用来说明用于这种操作的激励方法。在此情况下，激活处理是通过周期性地施加一个恒定方波电压来实现的。更准确地说，方波电压 Vac 设置为 14V；脉宽 T3 为 1 毫秒；脉冲间隔 T4 为 10 毫秒。注意到上述激励条件特别适于例 1 中的表面-导电型电子发射体。当表面-导电型电子发射体的设计改变时，激励条件最好根据发射体设计的变化而改变。

参见图 8D，标识号 1114 表示阳极，它接到一个高压电源 1115 和电流表 1116 上，用来捕获由表面-导电型电子发射体发射的发射电流 Ie。(注意，当基片 1101 在激活处理前安装到显示板内时，显示板的荧光体表面用作阳极 1114)。当施加一个由激活电源 1112 输出的电压时，电流表 1116 测量发射电流 Ie 来监控激活过程，以控制激活电源 1112 的运行。图 10B 展示由电流表 1116 测得的发射电流的例子。当加上激活电源 1112 的脉冲电压后，发射电流随时间的流逝而增大，逐渐达到饱和，且饱和后几乎不再增大。在大体达到饱和点处，停止激活电源 1112 的供电，激活过程即告终止。

注意到上述激励条件特别适于例 1 中的表面-导电型电子发射体。当表面-导电型电子发射体的设计改变时，其条件最好根据发射体设计的变化而改变。

图 8E 所示的平板表面-导电电子发射体正是按以上的方法制造的。

(台阶表面-导电型电子发射体)

下面介绍另外一种具有由微粒薄膜构成电子发射区或其周边区的表面-导电型电子发射体，即台阶表面-导电型电子发射体的结构。

图 11 表示用来说明台阶型基本结构的剖面图。参见图 11，标识号 1201 表示基片；1202 和 1203 表示发射电极；1206 是台阶成形元件；1204 是由微粒薄膜构成的导电薄膜；1205 是由激励成形处理形成的电子发射区；1213 是由激活处理形成的薄膜。

台阶型与上述平板型的不同之处在于发射电极之一(1202)是在台阶成形元件 1206 上形成，且导电薄膜 1204 覆盖台阶成形元件 1206 的侧表面。因此，在图 7A 和 7B 的平面视图中，发射电极间距 L 设定为台阶型中台阶成形元件 1206 的台阶高度 Ls。注意到在描述平面型时列出的那些材料同样能用作基片 1201，发射体电极 1202 和 1203，以及由微粒薄膜组成的导电薄膜。如 $SiO_2$ 一类的电绝缘材料用作台阶成形元件 1206。

接下来说明制造台阶表面-导电电子发射体的方法。图 12A 到 12F 是用来说明制造过程的剖面图。图 12A 到 12F 中同样的标识号表示与图 11 同样的构件。

1) 如图 12A 所示，在基片 1201 上形成一个发射体电极 1203。

2) 如图 12B 所示，一个绝缘层堆集在所得结构上以形成台阶成形元件。例如，绝缘层可采用溅射方法淀积 $SiO_2$ 形成。当然其他薄膜技术例如真空淀积法和印刷法也可采用。

3) 如图 12C 所示，在绝缘层上形成发射体电极 1202。

4) 如图 12D 所示，采用(例如)腐蚀法除去部分绝缘层，以露出发射体电极 1203。

5) 如图 12E 所示，采用微粒薄膜形成导电薄膜 1204，该薄膜可采用上述平面型情况下如涂敷的薄膜成形技术形成。

6) 与平面型的情况一样，进行激励成形处理以形成电子发射区域(只要参照图 8C 进行与平面型同样的激励成形处理就行了)。

7) 与平面型的情况一样，进行激活处理以在电子发射区域附近淀积碳或碳化物(只要参照图 8C 进行与平面型同样的激活处理就行了)。

图 12F 所示的台阶表面-导电电子发射体正是按以上方法制造的。

(用在显示器中的表面-导电型电子发射体的特性)

以上描述了平面型和阶跃型表面-导电型电子发射体的结构及其制造方法。下面将描述用在显示器中的这种发射体的特性:

图 13 表示用在显示器中的这种发射体的(发射电流 Ie)~(发射体施加电压 Vf)特性和(发射体电流 If)~(发射体施加电压 Vf)的特性曲线的典型实例。注意,与发射体电流 If 相比,发射电流 Ie 是很小的,因此很难象测量发射体电流 If 那样来显示发射电流 Ie。另外,这些特性因设计参数(如发射体的尺寸、形状)的改变化而变化。由于这些原因,图 13 中的 2 两条曲线以任意单位分别画出。

关于发射电流 Ie,用在显示器中的这种发射体有以下三个特征:

第一,当一给定电压(称为阈值电压 Vth)或更大的电压施加在发射体上时,发射电流 Ie 急剧增大。但如所加电压低于阈值电压 Vth 时,几乎测不到发射电流 Ie。

就是说,关于发射电流 Ie,发射体具有非线性特性,并呈现明显的阈值电压 Vth。

第二,发射电流 Ie 随施加在发射体上的电压 Vf 而变化,因此,发射电流 Ie 的大小可通过改变电压 Vf 来控制。

第三,发射电流 Ie 响应加在发射体上的发射体电压 Vf 迅速输出,因此,发射体所要发射的电子电荷量可通过改变施加发射体电压 Vf 的持续时间来控制。

具有以上三种特性的表面-导电型电子发射体常常用在显示器中。例如,在拥有大量与显示屏的象素排列一致的发射体的显示器中,如果利用第一个特性,可以通过按序扫描显示屏幕来进行显示。这就意味着,要在被驱动的发射体上合适地施加一个等于或高于阈值电压 Vth 的电压,而在未选中的发射体上同时加上低于阈值电压 Vth 的电压。按这种方法,按顺序驱动不同的发射体就能按顺序扫描屏幕,从而进行显示。

此外,发射亮度可利用第二或第三个特性来控制,从而实现不同灰度层次的变化。

(具有按简单矩阵布线的许多发射体的多电子源结构)

下面讨论具有排列在基片上且按简单矩阵布线的上述表面-导电型电子发射体的多电子束源结构。

图 14 是表示用于图 5 所示显示板的多电子源的平面视图。每个等同于图 7A 和 7B 所示之发射体排列在基片上，并连接到行和列布线条 1003 和 1004 上形成简单矩阵布线。一个绝缘层(未画出)在行和列布线条之间的每个交叉处形成，使布线条互相电隔离。

图 15 是沿图 14 中 A － A’线的剖面图。

具有上述结构的多电子源的制造过程是：先在基片上形成行布线条 1003 、 列布线条 1004 、行布线条和列布线条之间的绝缘层(未画出)、表面-导电型电子发射体的发射电极以及导电薄膜，再通过行列布线条 1003 和 1004 对各个发射体进行激励成形处理和激活处理。

[ 实施例 2 ]

下面将参照图 16 和 17A 到 17G 来描述本发明的实施例 2 。

实施例 2 的表面-导电型电子发射体和显示板结构与实施例 1 相同，且驱动电路也与图 2 所示电路相同。为此，下面 参照图 16 描述作为例 2 主要特征的开关 30 的配置 。

实施例 2 中，每个增强型 nMOS 晶体管的源接地，每个 nMOS 晶体管的漏连接到相应的恒流输出端，即每个晶体管的源置于 0V 。 每个晶体管的栅与脉冲-宽度调制电路输出的相应脉冲电压(PW1 ， PW2 ， ...)相连。

同时，改变栅电位以使每个 MOS 晶体管导通/关断，以便切换负载电流，从而切换恒流驱动模式和恒压驱动模式 。

图 17A 到 17G 展示各个电路实际输出的波形。假定类似图 17A 到 17C 所示的亮度视频信号输入到一条驱动线，假设这根线连接在显示板 1 的列布线条引线 Dy1 上。图 17D 展示在此情况下作为脉冲高度调制电路输出的电压驱动脉冲(PW1 ， PW2 ， ...)的波形。图 17E 展示恒流电路的输出。图 17F 展示引线 Dy1 实际电压变化。图 17G 展示发射电流 Ie 的状态。

在源接地型开关中，既然栅电压和输出按相反极性方向变化，故电压脉冲具有与例 1 中相反的极性。在源接地型开关中，当每个开关导通时，

漏电位变得几乎等于源电位。即当监控图 17F 中的引线 Dy1 时，会发现该电压处于一个开关关断态的恒压(= 0V)；而处于开关导通态时，因恒流驱动下有电流在所选发射体内流动，因而产生一个电压(7V)。这时，当观察发射电流时，发现有 1μA 的发射电流产生。

与采用双极型晶体管，每个晶体管的发射极接地的开关相比，nMOS 源接地型的开关可进行高速切换运作，因为在开关运作时不存在基极电荷积累效应。

[实施例 3]

下面将参照图 18、19 和 20A 到 20G 描述本发明的实施例 3。实施例 3 的表面-导电型电子发射体和显示板结构与实施例 1 相同。为此，仅就图象显示器的驱动方法和驱动电路 (这是本发明的主要特征)描述如下。

参见图 18，标识号 1 表示与例 1 相同的显示板。扫描电路 2，时序信号发生电路 4，译码器 3，S/H 电路 5 等都与例 1 中相同。

标识号 8 表示脉冲高度调制电路，用来产生其幅度相应于 S/ P 转换电路 6 输出数据的电压信号；而 17 是用于产生相应于输入电压的电流信号的恒流电路。恒流电路 17 包括有电压/电流(V/I)转换电路。例 3 也有一个开关 30，用来在恒流和恒压之间切换恒流电路 17 的每一电流输出。

在实施例 3 中，灰度控制通过产生一个具有预置电压值的脉冲来实现，其脉冲高度按照视频信号的强度而改变。假设当视频信号强度达到其峰值时，便发射 1μA 的电流。在这种情况下，根据实施例 1 可知，当以峰值 1mA 的电流脉冲进行驱动运作时，所选发射体则以 0.7mA 的恒定电流驱动，而产生 1μA 的电子发射。

如果组成恒流电路的电路常数是 Vcc=10V 和 R=5kΩ，脉冲高度调制电路可以产生一个输出电压 Vs=5V。显示板的灰度控制则依照视频信号强度通过调制脉冲高度调制电路的输出电压(AM1，AM2，...)来进行。

下面来描述用在实施例 3 中的开关 30。如图 19 所示，例 3 采用二极管作开关元件。每个二极管的阳极(A)接一个电流信号输出，而阴极电位由一个 Vcc 和 0V 之间的驱动脉冲驱动，从而完成恒流驱动模式和恒压驱动

模式的切换。更具体地说，当阴极电压是0V时，该二极管导通使该驱动线维持在一恒定电位。与此相反，当二极管电位 处于Vcc时，二极管关断而处于恒流驱动模式。

在例 3 中，既然灰度控制是通过产生一个其高度依视频信号强度而变且具有预置宽度的脉冲来实现的，则用来驱动每个列布线条引线 Dy1 和 Dyn 的电流将随视频信号强度而改变。为此之故，一个振幅调制电路的输出必须与视频信号的水平同步信号 HSYNC 同步改变。同时，驱动电流的幅度也在改变。但是，当变化前后其幅度不稳时，便响应驱动脉冲将恒流驱动模式切换到恒压驱动模式，从而不再驱动发射体。这种运作防止了不正常的电压加到发射体上。为了这个目的，时序发生电路产生一个具有预置宽度且与水平同步信号 HSYNC 同步的脉冲信号，以使驱动线置于恒压驱动模式，防止当设置电流变化时引起非正常导通运作。

图 20A 到 20G 展示各个电路的实际输出波形。假定类似于图 20A 到 20C 所示的亮度视频信号输入到一根驱动线，假设这根线连接在显示板 1 的列线条引线 Dy1 上。图 20D 展示在此情况下由脉冲高度调制电路输出的驱动脉冲(AW1， AW2，...)的波形。图 20E 表示与上述水平同步信号同步的驱动脉冲。图 20F 表示引线 Dy1 的实际电压变化。图 20G 表示发射电流 Ie 的状态。

开关运作与图 20E 中的驱动脉冲同步进行。当监控引线 Dy1 的电压时，发现二极管 36 导通时处于高达 Vf(正向压降 )的恒压；而当二极管 36 截止时，则处于恒流驱动模式，使被选发射体通过电流而产生高到 7V 的电压。这时，当观察图 20G 的发射电流 Ie 时，发现当视频信号强度达到其峰值时，产生了幅度 1μA 的发射电流，且发射电流量按照亮度数据受到调制。

[实施例 4]

在实施例 4 中，与不发射电子的发射体连接的列布线条的电位通过一个不同于实施例 1 到 3 电路来固定。此外，与发射电子的发射体连接的列布线条电位设置成差不多等于未被扫描的行布线条的电位。

多电子源的驱动方法及其使用它的图象显示器具有如图21所示的下述结构。

这种显示器包括一个具有简单矩阵结构的多电子源，其中每个表面导电型电子发射体1002的一对发射体电极形成行和列布线条，以及一个用以按驱动信号进行预调制来产生电流信号并驱动多电子源 1 的驱动单元。一个被选的行布线条固定到电位 Vs， 而未加扫描信号的每个行布线条固定到电位 Vns 上。此外，对于加有调制信号、且虽位于加有扫描信号的被选行布线条上但不发射电子的发射体，把它们的列布线条的驱动电压固定在电压 Vg。为了使恒流电路17′输出一个恒定电流 Iout，一个接近 Ve 的电压施加在带有使发射体发射电子的调制信号的列布线条上。在这种情况下，电位 Ve 和 Vs 之差正是能够从发射体发射所希望的电子发射量所要求的电位差。电位 Vns 和 Vg 之差以及电位 Vg 和 Vs 之差都设定低于产生电子发射的阈电压。而且设置电位 Ve 和 Vns 彼此相等。

根据这个配置，一个约为 Ve-Vs 的电压加到带有扫描信号的行布线条上的每个被选发射体上，也加到与被发射体所在列布线行相连的发射体中的每个发射体上，而近似为 0V 的电压加在每个未被选的发射体，即那些不带扫描信号的布线条上的发射体 上。因此。注入到列布线条驱动表面-导电型电子发射体的所有电流都流入那些发射电子的发射体，而没有分流到其他的发射体。因此每个发射体能被一个恒定电流所驱动而不用考虑半选择状态下的电流总和 Ifn，而且由引线电阻产生的非均匀电子发射分布可以用一个简单电 路来补偿。这是这个实施例的优点之一。

接下来介绍按实施例 4 所述图象显示器的驱动方法。

先参照图 22 来说明包含表面-导电型电子发射体的图象显示器的配置。

参照图 22，标识号 101 表示通过引线 $D_{x1}$ 到 $D_{xm}$ 和 $D_{y1}$ 到 $D_{yn}$ 与外电路相连的显示板。面板的高压引线外接高压源 Va 以加速发射电子(未画出)。一个用来依次驱动上述显示板中的多电子源(即以 m(行)×n(列)矩阵布线的表面-导电型电子发射体按行分组)的扫描电压加到 $D_{x1}$ 到 $D_{xm}$ 的每一条引线。

同时，一个用来控制由扫描信号所选一行上每个表面-导电型电子发射体输出电子束的调制信号加到 $D_{x1}$ 到 $D_{xm}$ 的每一条引线。

下面介绍扫描电路 102。这个电路包含 m 个开关元件。每个开关元件从直流电压源的两个输出电压 Vs 和 Vns 选择一个，并与显示板 101 的引线 $D_{x1}$ 到 $D_{xm}$ 之一相连。每个开关元件根据时序产生电路(下面说明)的输出控制信号 Tscan 运作。实际上，例如，用场效应晶体管(FET)的开关元件组合，每个开关元件可采用图 23 所示之一个推挽结构来很容易地实现。如图 24 所示，一个输出 $D_{xm}$ 在两个值，即与由控制信号 Tscan 所产生、并与每一行布线条相对应的时序信号 Txm 同步的电压 Vs 和 Vns 之间切换。

注意到上述电源电压 Vs 是根据图 13 所示表面-导电型电子发射体的特性(电子发射阈值电压为 8V)设定到 -7V。如果将要加到一列布线条的电流是 0.5 到 1mA，则相应的外加电压约为 7.5 到 8V。因此，电压 Vns=7.5V 便加到每一非选择行布线条上。借助这种运作方式，加到每个非选择发射体上的驱动电压便低于电子发射阈值电压。

现在来说明输入图象信号流程。输入图象组合信号经译码器分解为三种基色的亮度信号和水平与垂直同步信号(HSYNC 和 VSYNC)。时序信号产生电路 104 产生与水平和垂直同步信号 HSYNC 和 VSYNC 同步的各种时序信号。R、G 和 B 亮度信号由一个 S/H 电路或类似电路按适当的时序取样。所得信号由移位寄存器电路 106 转换成以行为单元的并行图象信号，按相应于图象成形板各荧光体的排列顺序进行排列。然后并行图象信号存储在闩锁电路 105 中。

这种信号再由脉冲-宽度调制信号电路 111 变换成脉冲信号，每个脉冲的宽度对应于图象信号的强度。一个效率校正电路 108 产生驱动脉冲，其脉冲高度反映各个发射体的发射电流量/馈送电流量变化。每个驱动脉冲经一个电压/电流转换电路 112 从电压量转换为电流量。在形成图象过程中，每个输出电流通过显示板引线 $D_{y1}$ 到 $D_{yn}$ 之一通到显示板中相应的表面-导电型电子发射体。在馈有电流输出脉冲的显示板中，只有与由扫描电路 102 所选择的一行相连的表面-导电型电子发射体，在相应于所加脉冲信号的脉

冲宽度时间区间内发射电子，由此而引起相应的荧光体发光。当扫描电流102依次扫描所选行时，便形成一幅二维图象。

再来介绍电压/电流转换电路112。电压/电流转换电路112按照输入电压信号的幅度来控制通到每个表面-导电型电子发射体的电流。电压/电流转换电路112包括其数目等于列布线条数的电压/电流转换器，并用来输入信号。电压/电流转换器的输出分别与显示板的引线$D_{y1}$、$D_{y2}$、$D_{y3}$、…、$D_{yn}$相连。每个电压/电流转换器由一个如图26所示基于电流镜象电路的恒流电路构成。参照图26，标识号2002表示一个运算放大器；2005是一个npn晶体管；2003是一个pnp晶体管；2006是一个MOSFET管；以及2004是一个电阻(阻值 R)。根据图26所示之电路，待输出的电流Iout根据输入电压的幅度Vin确定，其幅度与电流有如下关系：

$$Iout = Vin / R$$

通过设定电压/电流转换电路的适当设计参量，通到每个表面-导电型电子发射体的电流Iout可根据电压信号来控制。

在图26所示之电路中，当输入电压Vin等于或低于Vref时，作为本发明中开关的MOSFET2006由运算放大器2002启动，而加到列布线条的输出电压设置到Vg。因此，每条与未被启动的发射体相连的列布线条的电压是固定的。借助这种运作方式，相应于未被启动发射体的每个列布线条上的发射体均被设定在半选择状态，不管这些发射体是否与被选行或非被选行相连。

图27A到27C表明从调制电路来的输入波形如何有效地转换成电流波形。考虑显示板的列布线条$D_{y1}$。假设一个其宽度由图27A所示亮度数据调制、其高度受每个发射体电子发射效率修正量调制的电压脉冲随时间输进相应的驱动线。图27B表示此时电压/电流转换电路的发射体电流If输出波形。图27C表示发射电流Ie的状态。如图4A到4G所示，发射体特性的变化用驱动电流脉冲的峰值来修正。当观测发射电流Ie时，发现所有发射体的发射电流均设定到1μA。

按实施例4，既然通到每个表面-导电型电子发射体内的发射体电流由电压/电流转换电路所调制，布线电阻上的电压降等可被补偿。此外，随发

射体数目的增加而分路到半选择发射体的电流可减到最小。因此，图象便可能以忠实于原始图象信号的亮度显示在整个显示屏上。

在实施例 4 中，作为电压/电流转换电路，采用图 25 和 26 所示配置之电路。然而，本发明并不限于这种电路配置，只要能按输入信号对要馈送给每个表面-导电型电子发射体的电流进行调制，任何电路均可使用。例如，倘若要求大的输入电流，则晶体管部分可连成复合晶体管形式。

[实施例 5]

在实施例 1 到 4 中，已对采用表面-导电型电子发射体作为电子发射体的多电子源和显示板作了描述。但是，当包含在这些器件中的表面-导电型电子发射体用其他类型的电子发射体替代时，本发明的驱动方法同样有效。

当本发明人将实施例 1 到 4 的驱动方法施用于采用场致发射体作电子发射体的多电子源和显示板时，流过半-选择发射体的电流大大减小。

例如，采用象图 28A 、28B 和 28C 所示之横向型场致发射体取代表面-导电型电子发射体。参照图 28A 到 28C，标识号 1101 为玻璃基片；701 是一个电子发射区；702 是一个负电极；以及 703 是栅极(正电极)。在每个这样的横向型场致发射体中，当在负极 702 与栅极 703 之间加适当的电压时，则从电子发射区 701 发射出电子束。

图 29 表明采用按矩阵布线的横向型场致发射体的多电子源平面视图，其中每个发 射体与图 28A 所示之相同。参照图 29，标识号 704 表示一行布线条，横向型场致发射体的负电极 702 共同与其相连；以及 705 是一列布线条，横向型场致发射体的栅极 703 共同与其相连。

当本发明之驱动方法用于上述多电子源和采用该种多电子源的图象显示器时，可以很精确地输出具有所希望强度的电子束而无需采用任何复杂的补偿电路。此外，还可降低每个半-选择发射体的功耗。

另外，本发明对采用与上述不同的电子发射体的电子源和使用这种电子发射源的图象显示器是有效的。例如，本发明对 spindt-型场致发射体和 MIM-型电子发射体同样有效。

由于可举出本发明的许多明显不同的实施例而不超出其思想和范围，因而应当理解：本发明并不限于这些实施特例，它们仅作为附加权利要求中所确定的内容。

# 说　明　书　附　图

图1

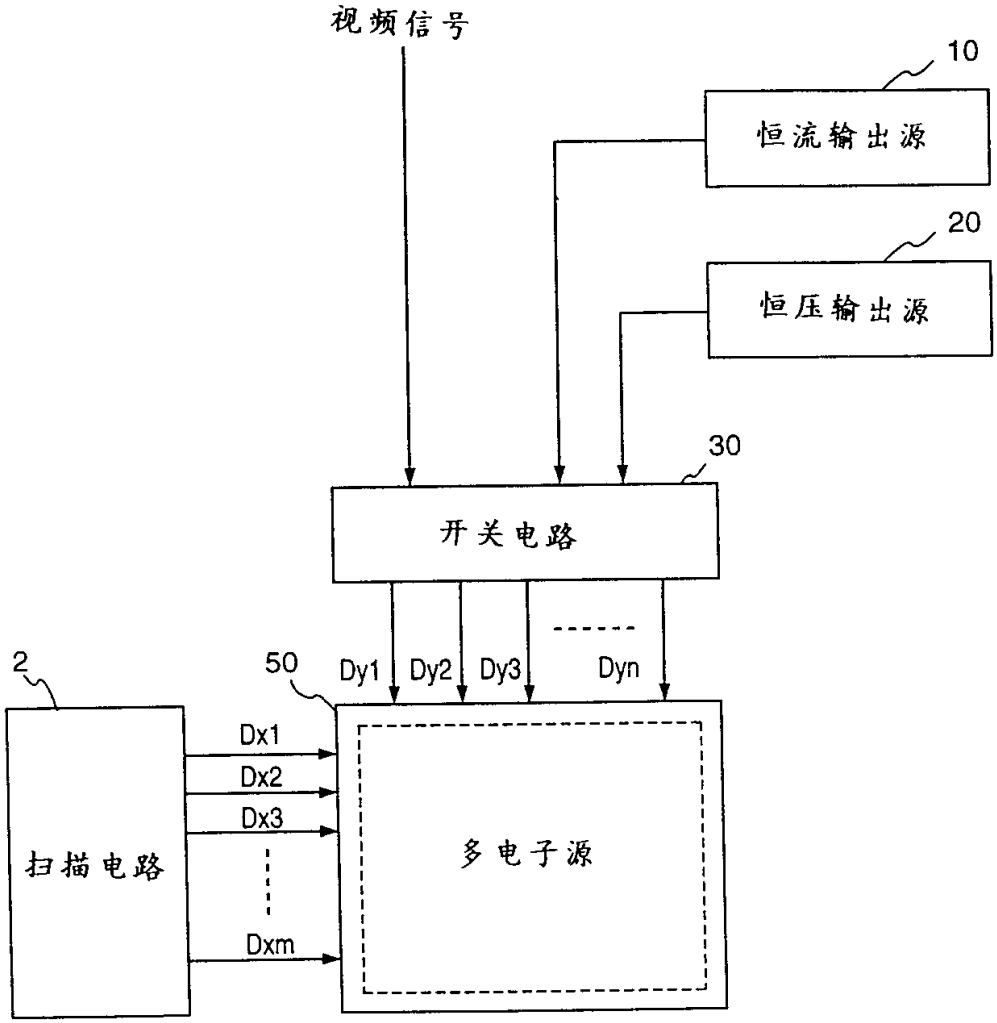

视频信号
10
恒流输出源
20
恒压输出源
30
开关电路
2
50
Dy1
Dy2
Dy3
Dyn
Dx1
Dx2
Dx3
Dxm
扫描电路
多电子源

图2

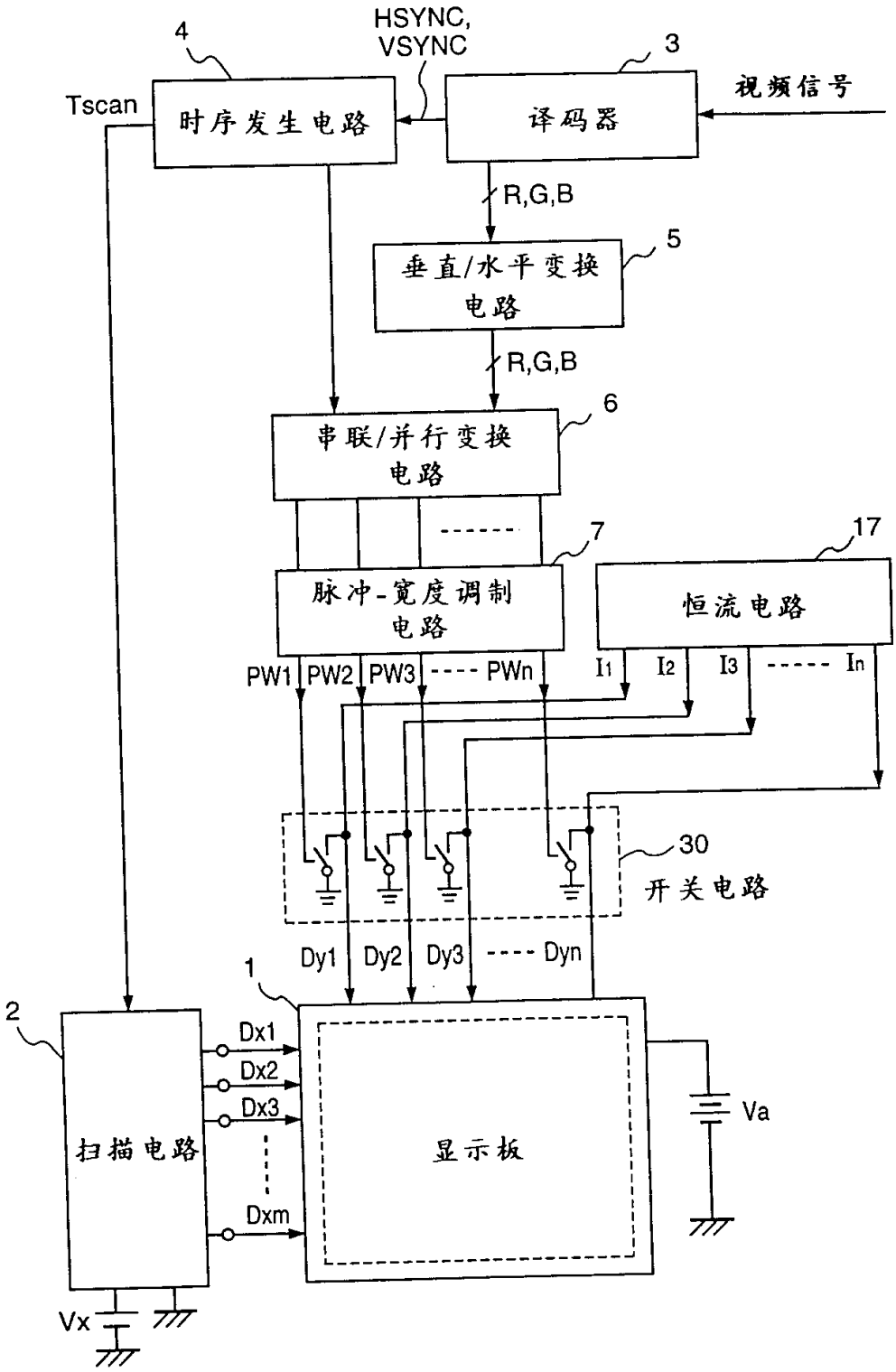

4
HSYNC,
VSYNC
3
Tscan
时序发生电路
译码器
视频信号
R,G,B
5
垂直/水平变换
电路
R,G,B
6
串联/并行变换
电路
7
17
脉冲-宽度调制
电路
恒流电路
PW1
PW2
PW3
PWn
I1
I2
I3
In
30
开关电路
Dy1
Dy2
Dy3
Dyn
1
2
Dx1
Dx2
Dx3
Dxm
扫描电路
显示板
Va
Vx

图3

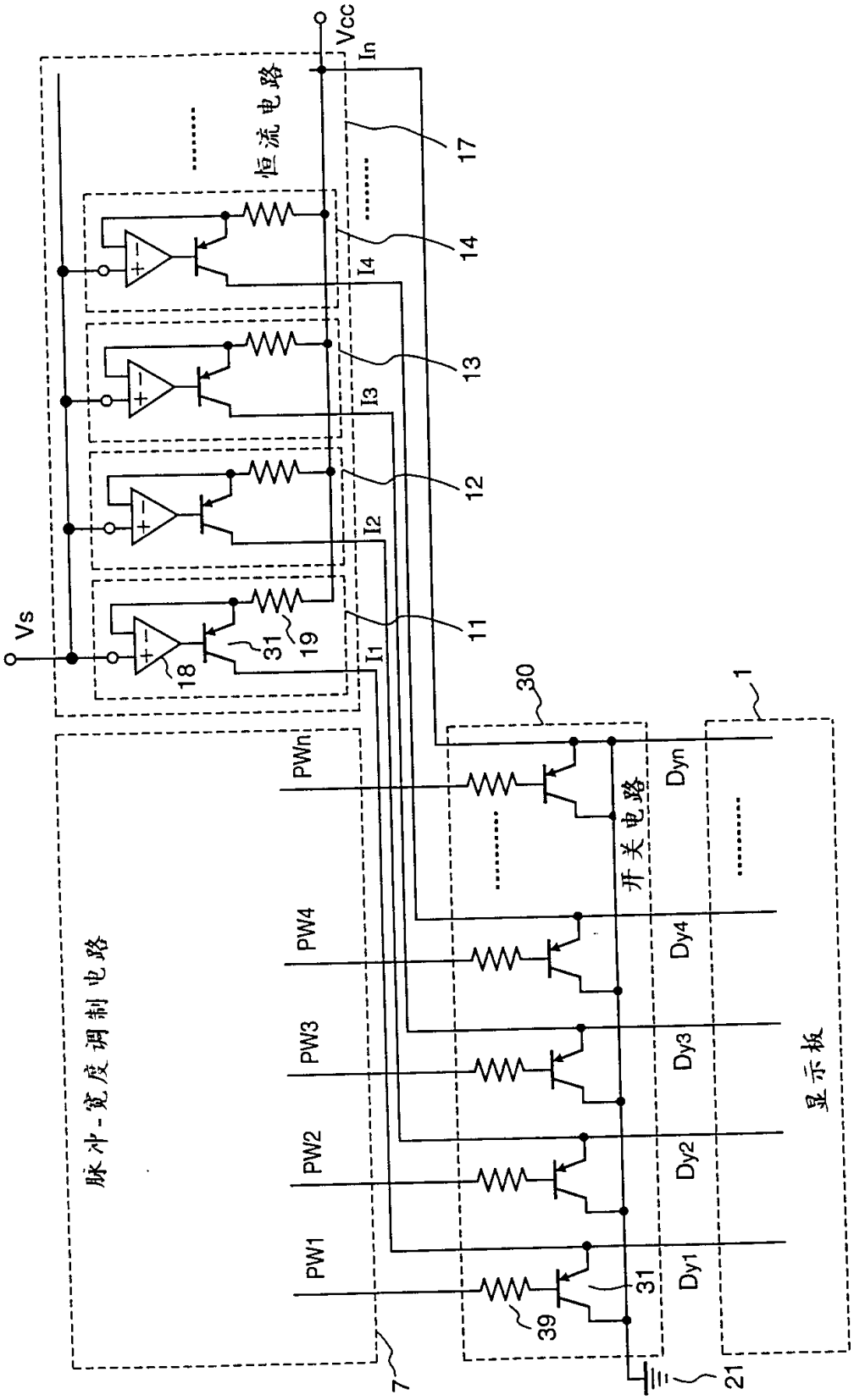

Vcc
In
恒流电路
17
14
13
12
11
Vs
I4
I3
I2
I1
18
31
19
30
1
PWn
PW4
PW3
PW2
PW1
脉冲-宽度调制电路
开关电路
Dyn
Dy4
Dy3
Dy2
Dy1
显示板
39
31
7
21

图4A

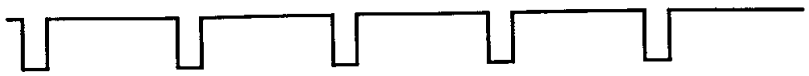



图4B

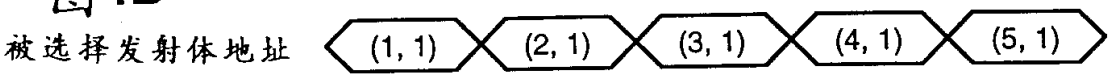



图4C

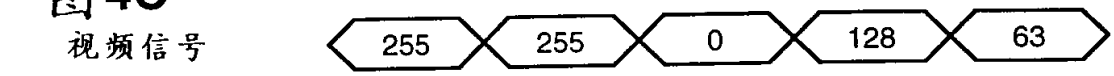



图4D

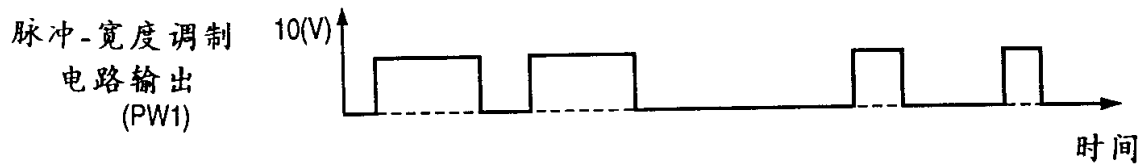



图4E

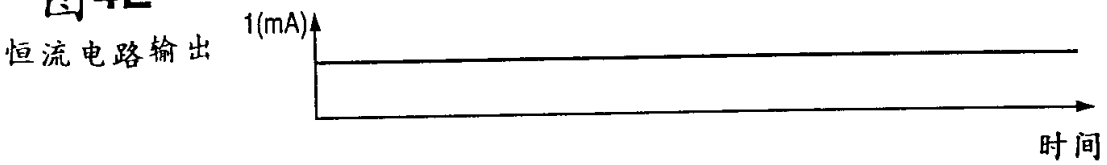



图4F

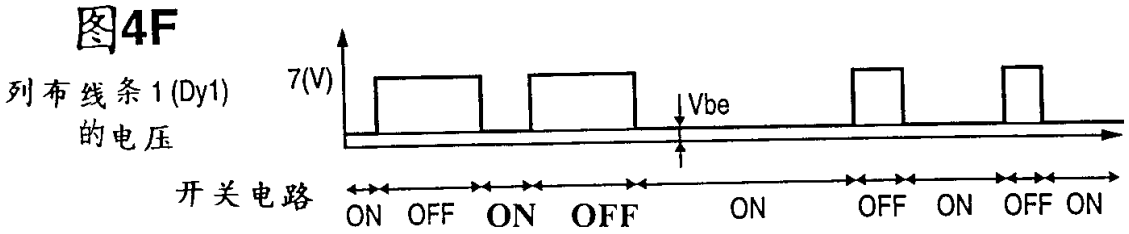



图4G

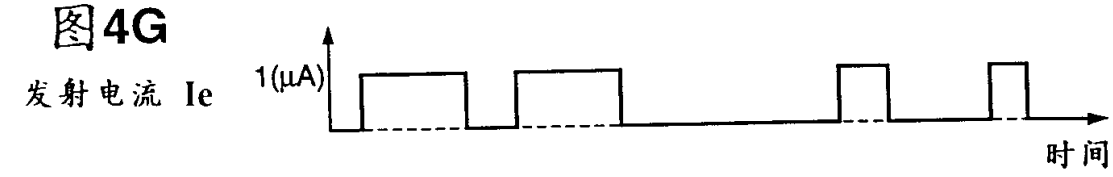


图 5

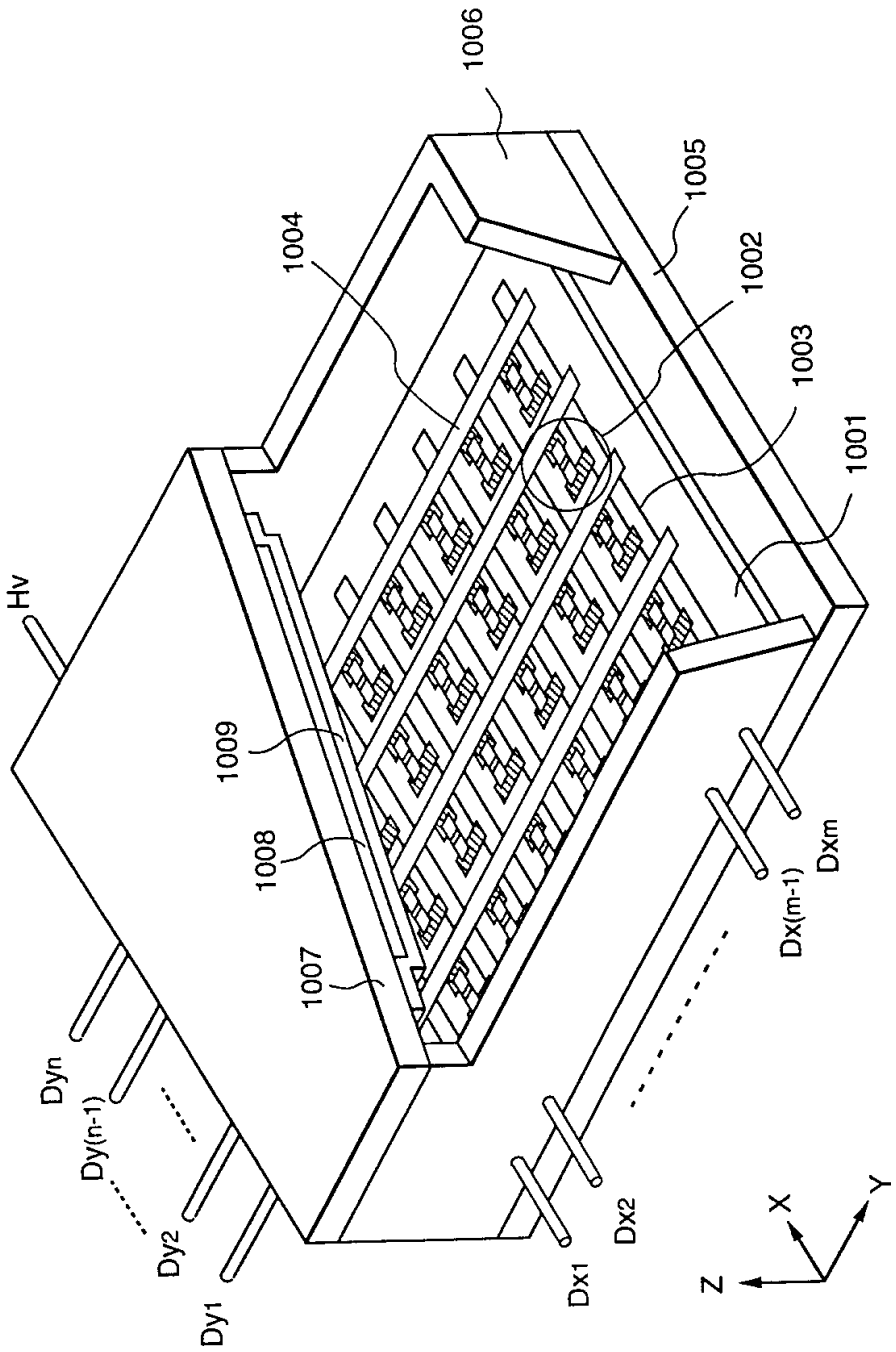

1006
1005
1004
1002
1003
1001
Hv
1009
1008
1007
Dyn
Dy(n-1)
Dy2
Dy1
Dx1
Dx2
Dx(m-1)
Dxm
Z
X
Y

图6A

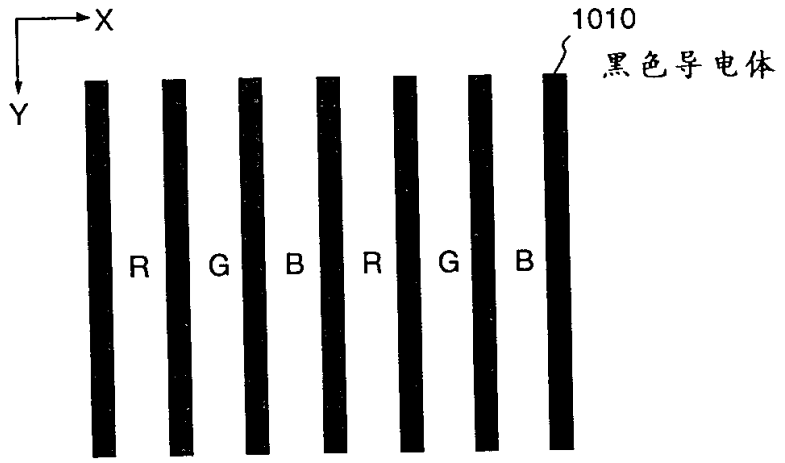



图6B

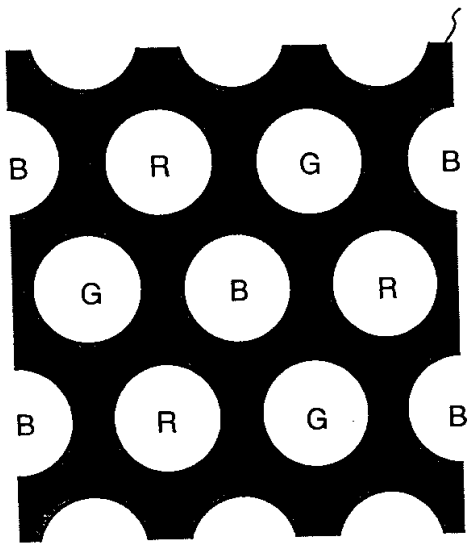


图7A

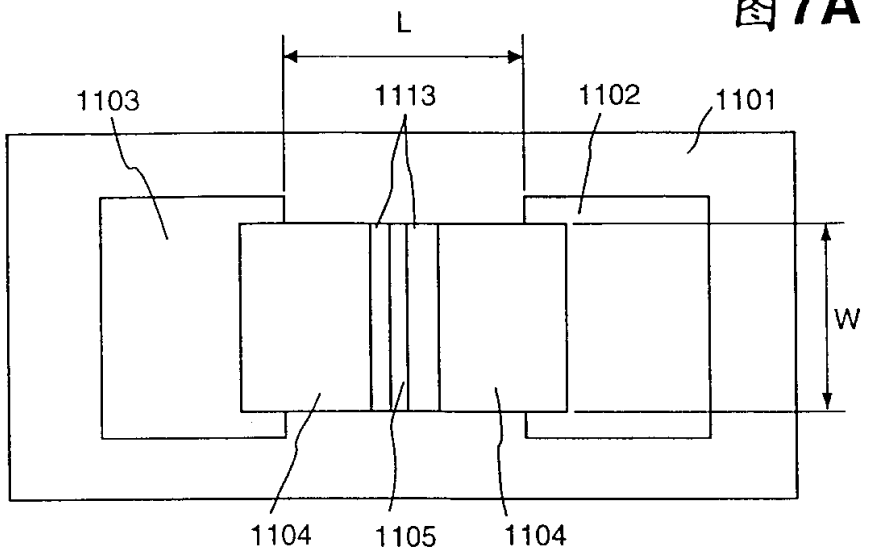

L
1103
1113
1102
1101
W
1104
1105
1104

图7B

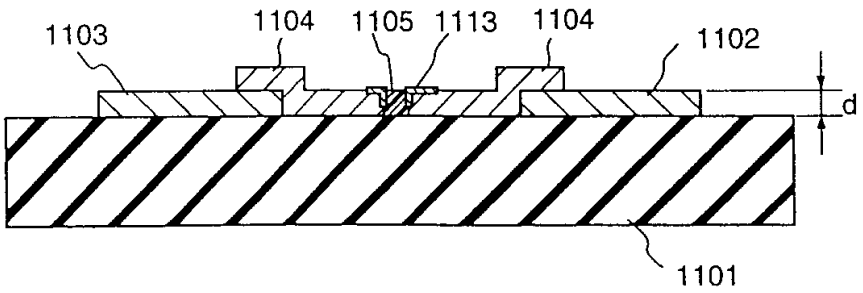

1103
1104
1105
1113
1104
1102
d
1101

图8A

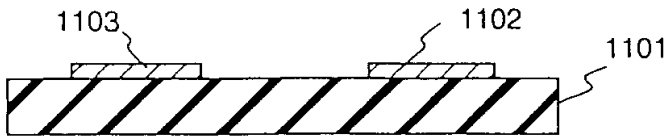



图8B

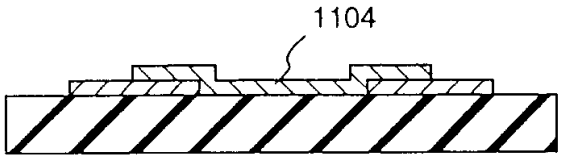



图8C

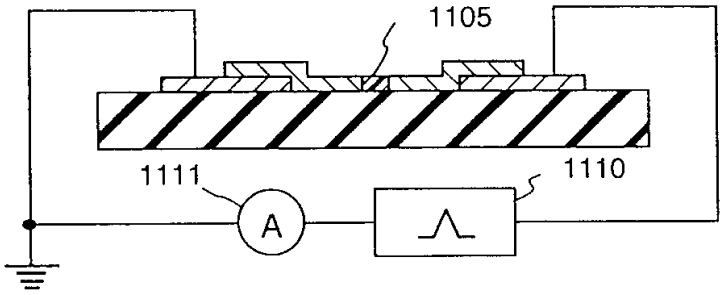



图8D

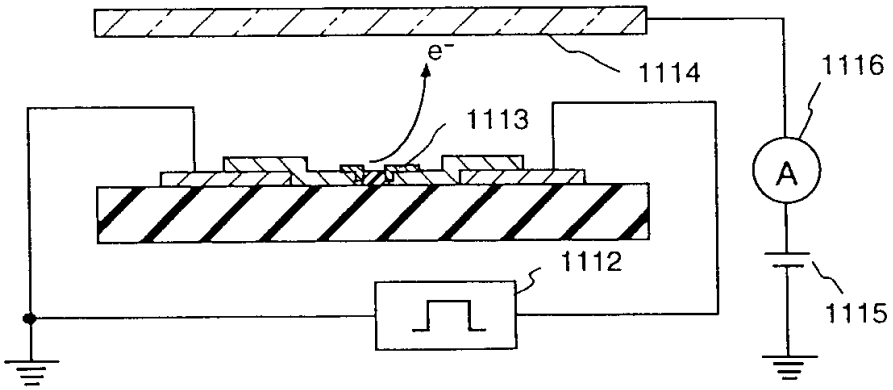



图8E

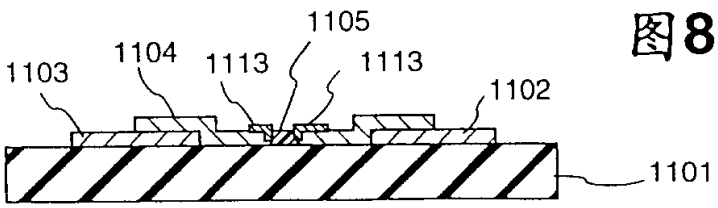


图9

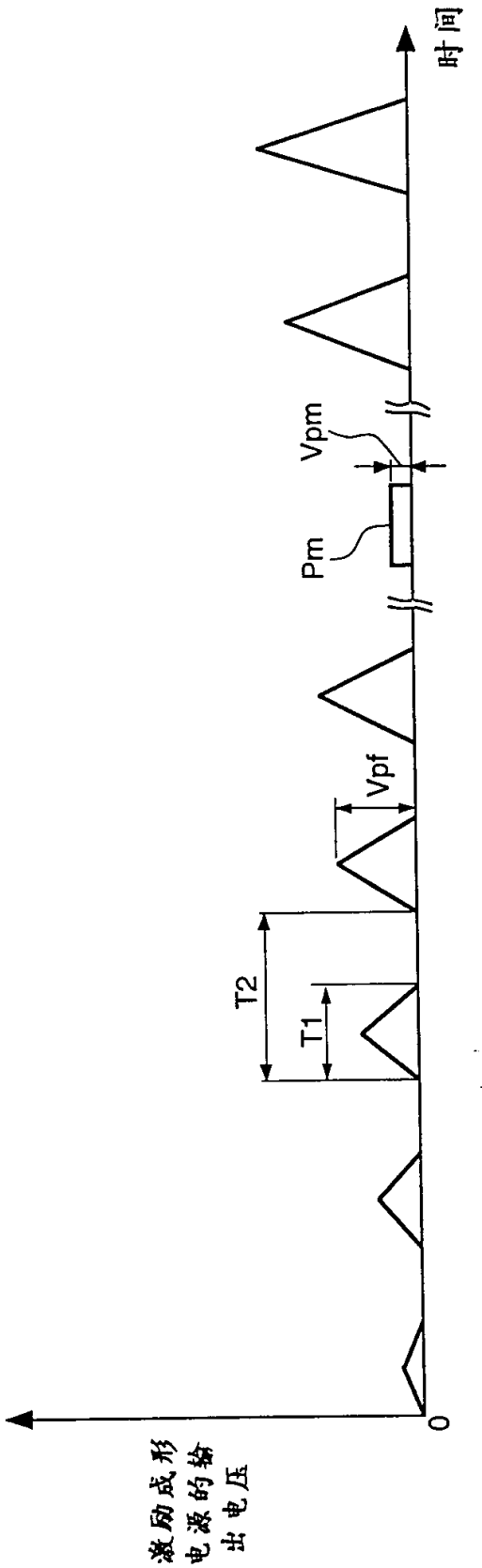


图10A

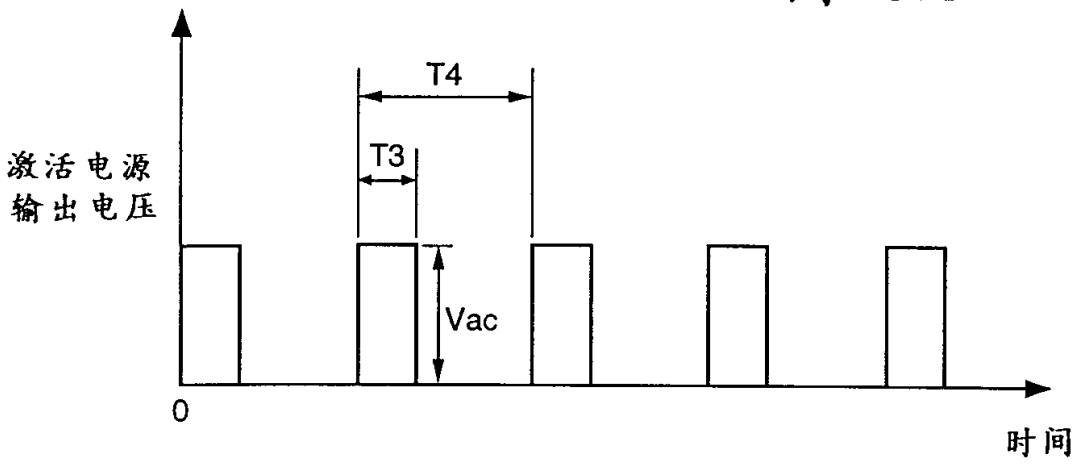



图10B

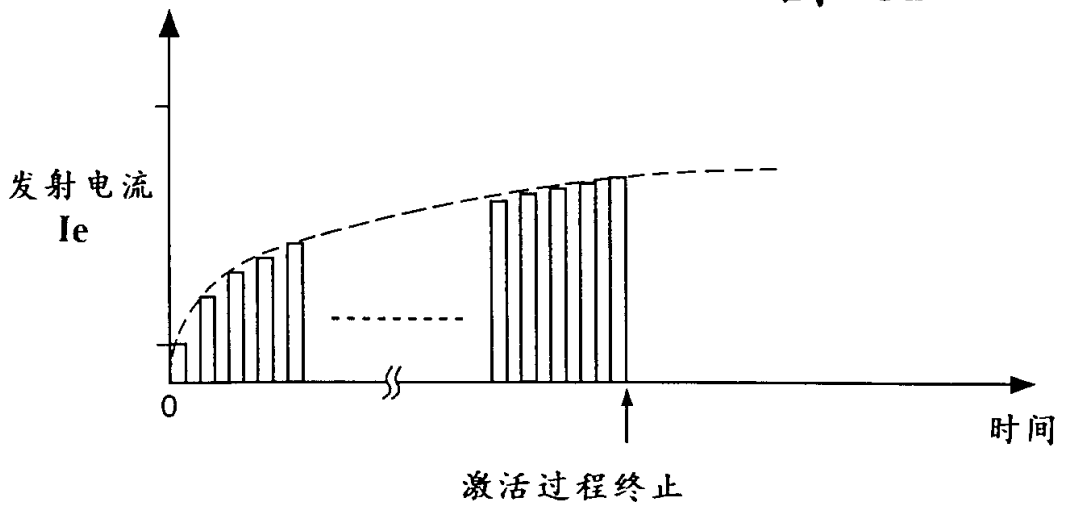


图11

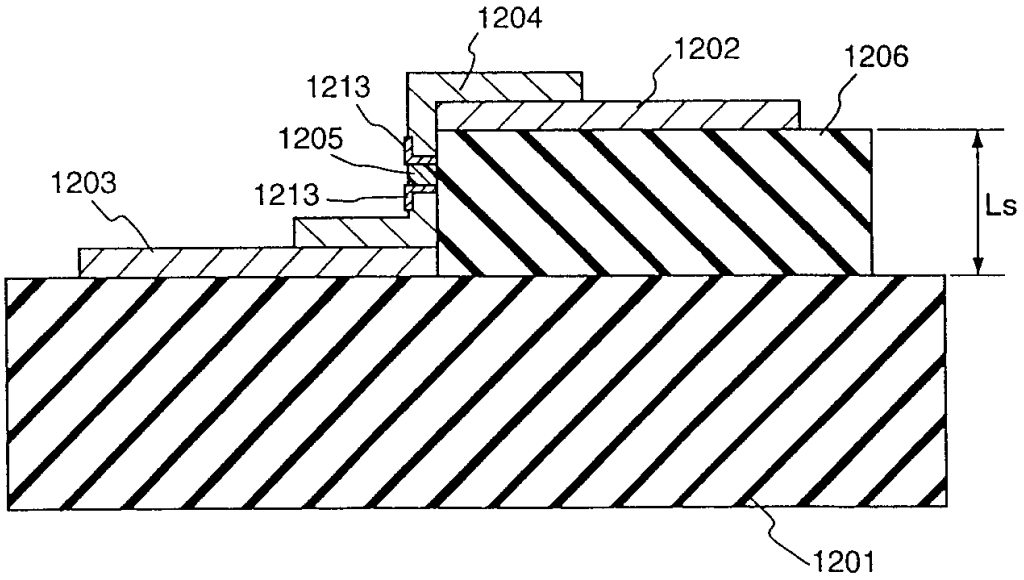


图12A

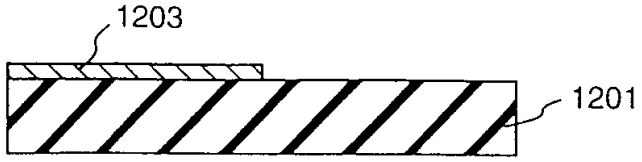



图12B

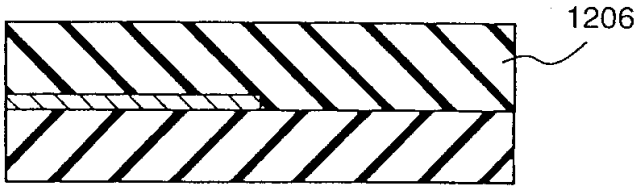



图12C

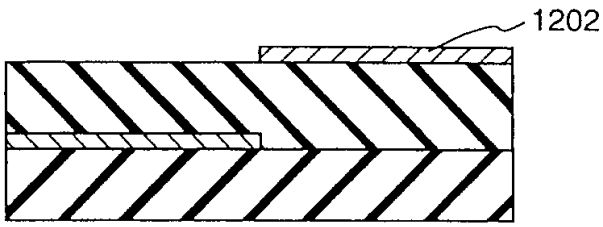



图12D

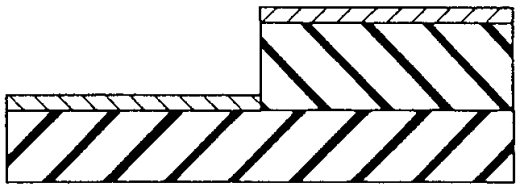


图12E

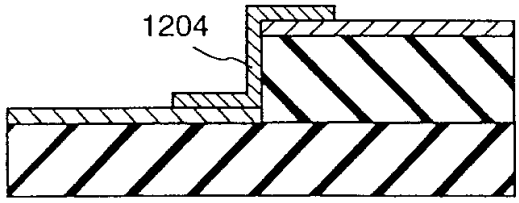



图12F

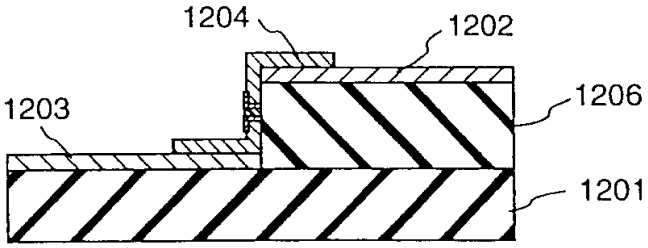


图13

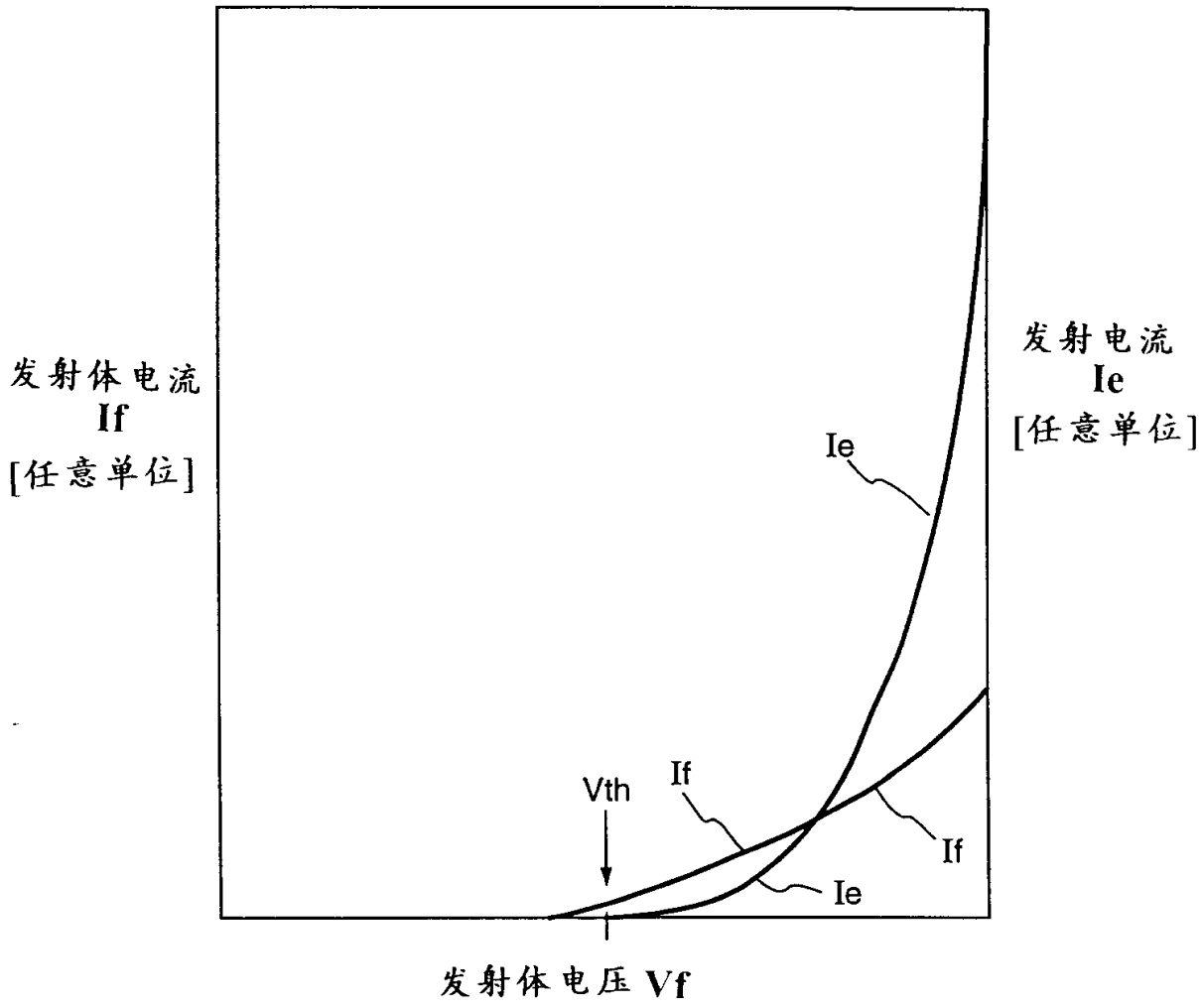


图14

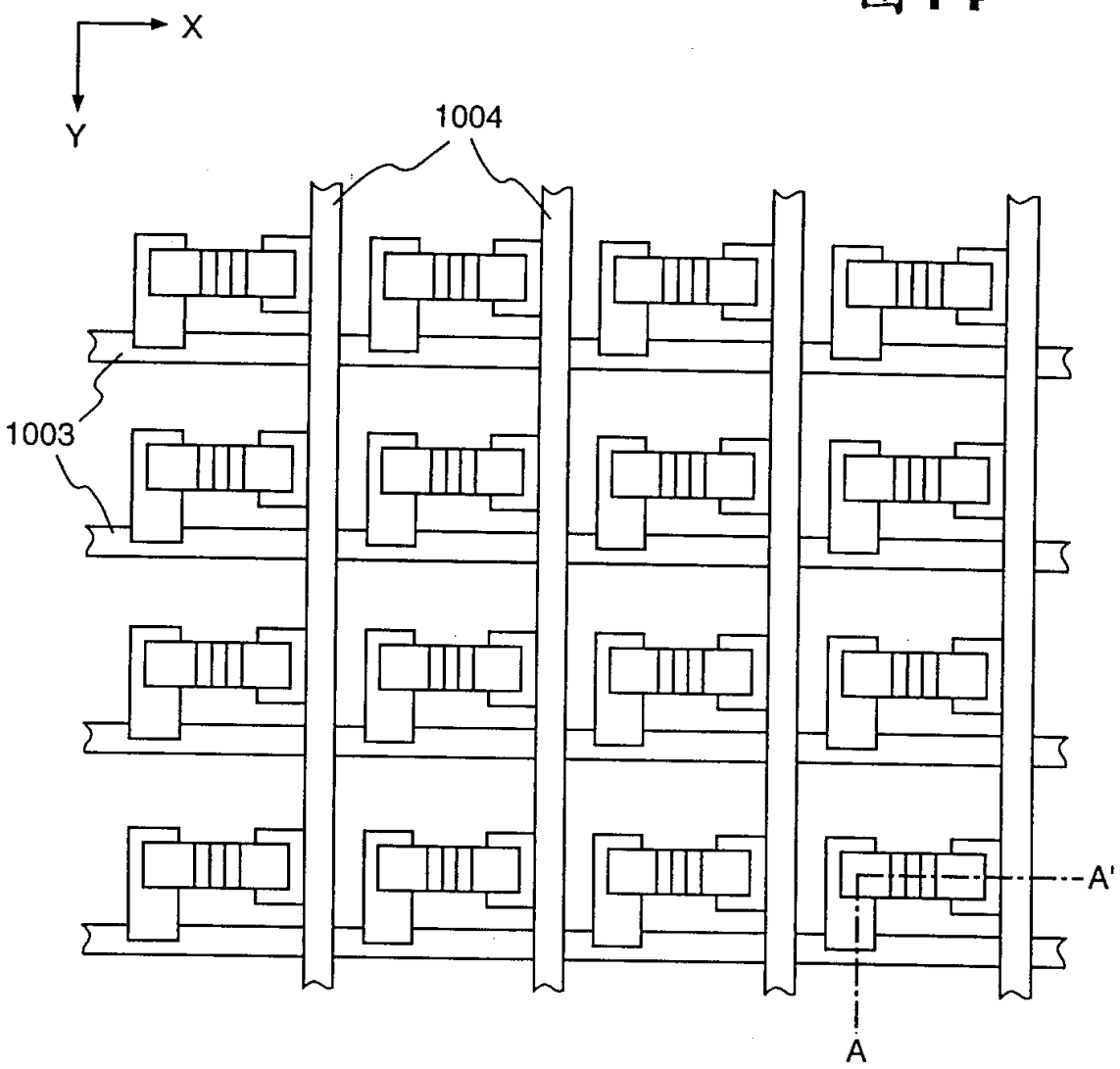


图15

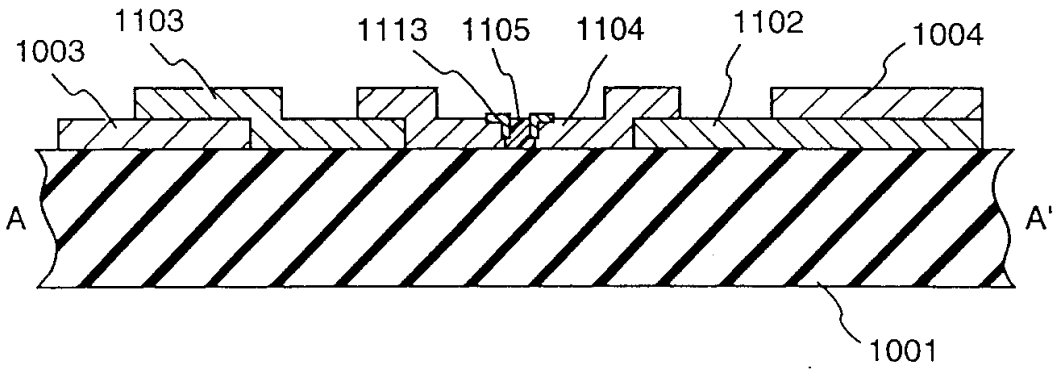


图16

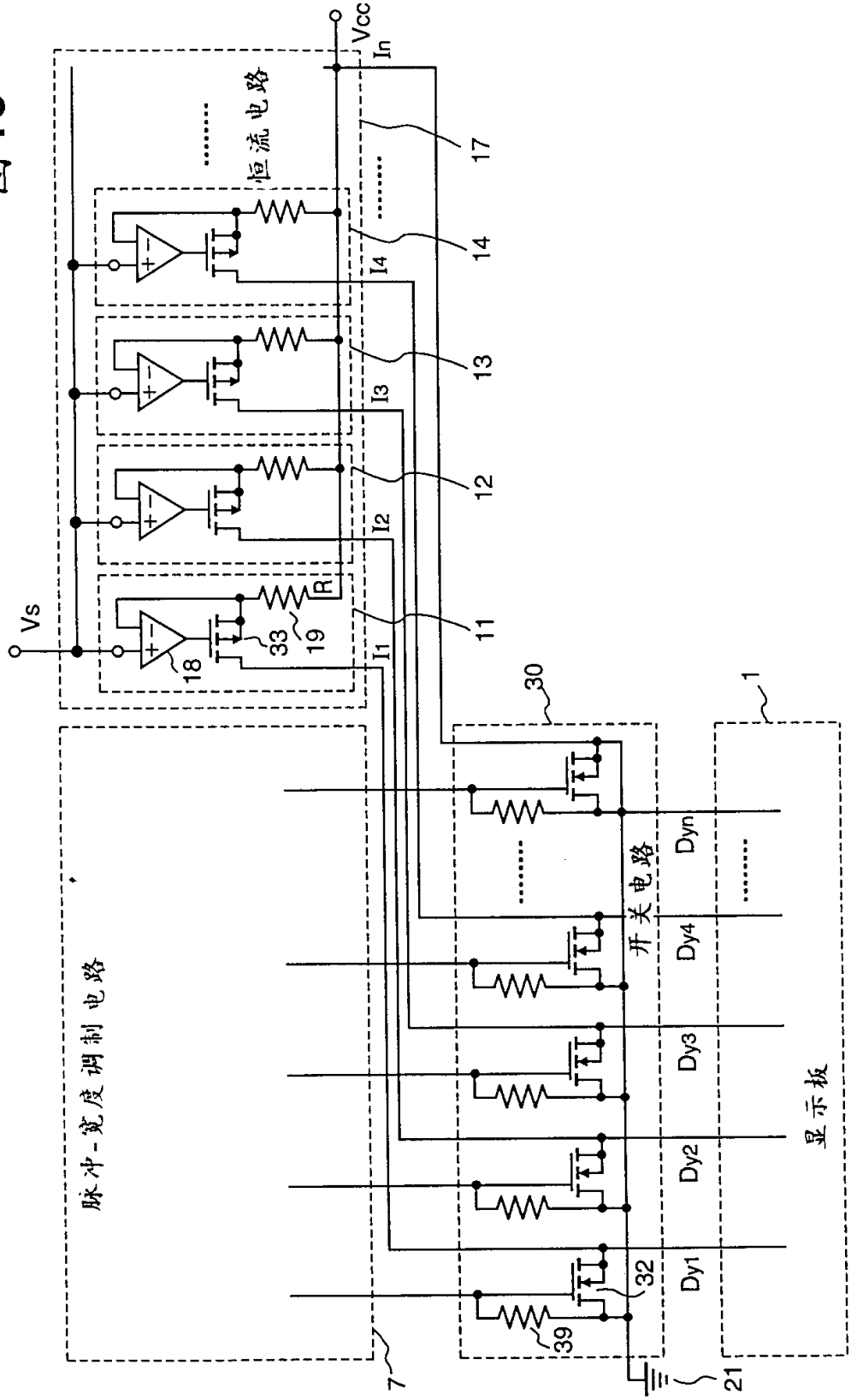

Vcc
In
恒流电路
17
14
13
12
11
Vs
R
33
19
18
I4
I3
I2
I1
30
1
脉冲-宽度调制电路
开关电路
显示板
Dyn
Dy4
Dy3
Dy2
Dy1
32
39
7
21

图17A




图17B

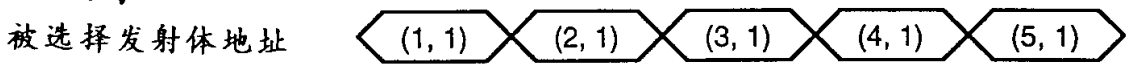



图17C




图17D

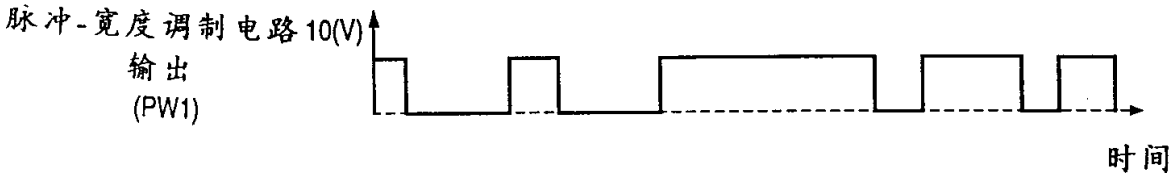



图17E




图17F

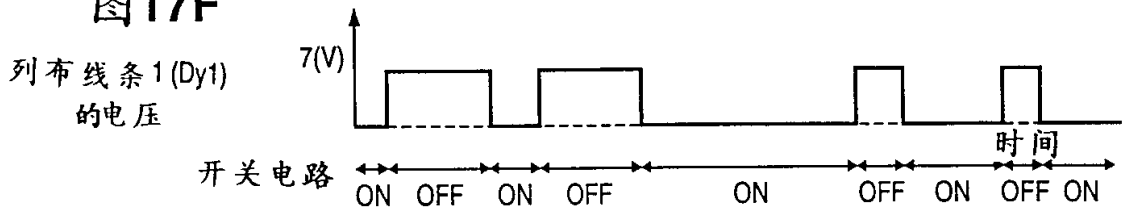



图17G

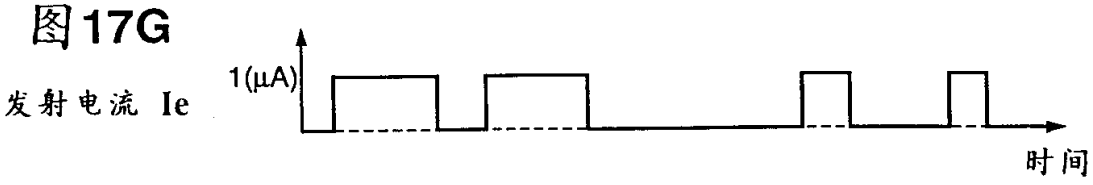


图18

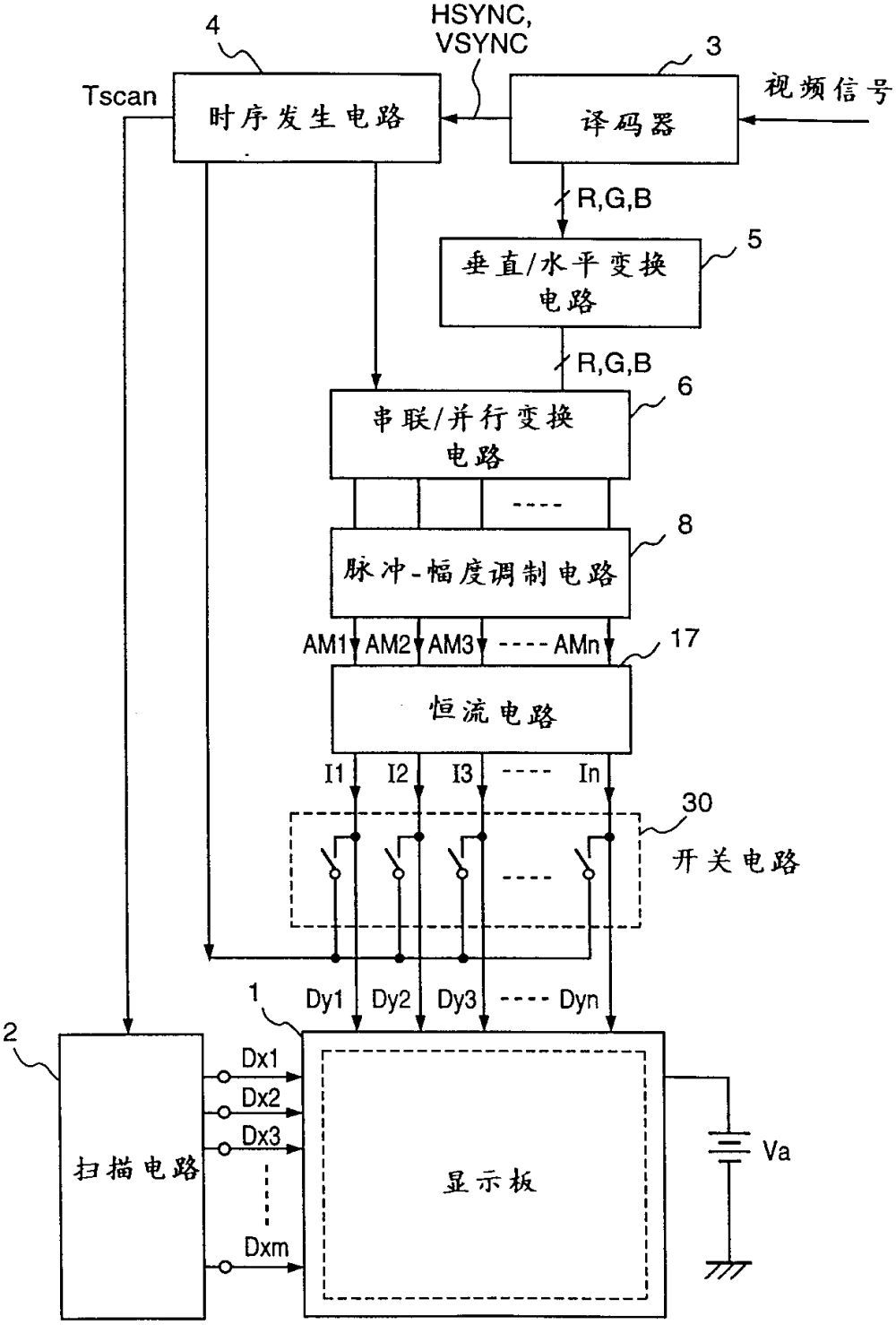

4
HSYNC,
VSYNC
3
Tscan
时序发生电路
译码器
视频信号
R,G,B
5
垂直/水平变换
电路
R,G,B
6
串联/并行变换
电路
8
脉冲-幅度调制电路
AM1 AM2 AM3 ---- AMn
17
恒流电路
I1 I2 I3 ---- In
30
开关电路
1
Dy1 Dy2 Dy3 ---- Dyn
2
Dx1
Dx2
Dx3
Dxm
扫描电路
显示板
Va

图19

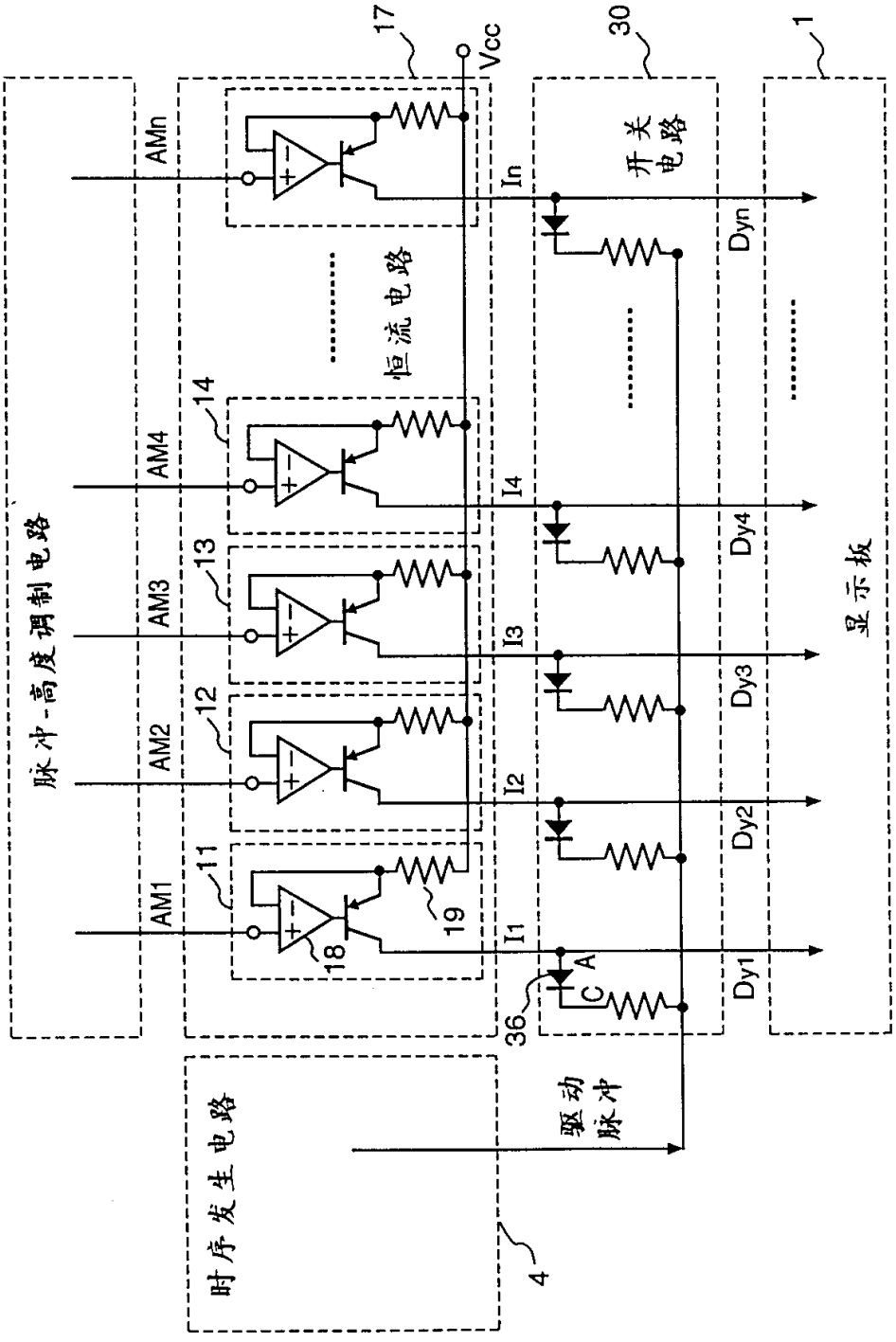

脉冲-高度调制电路
AM1
AM2
AM3
AM4
AMn
恒流电路
11
12
13
14
17
18
19
Vcc
I1
I2
I3
I4
In
开关电路
A
C
36
30
Dy1
Dy2
Dy3
Dy4
Dyn
显示板
1
时序发生电路
4
驱动脉冲

图 20A

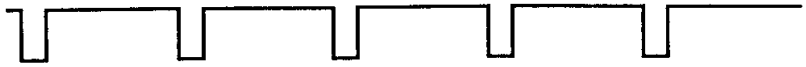



图 20B

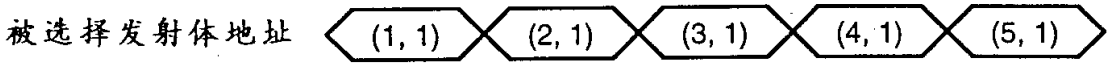



图 20C




图 20D

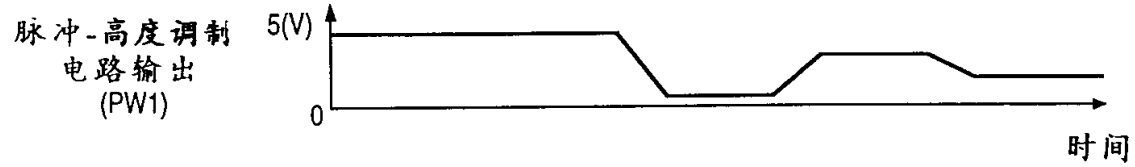



图 20E

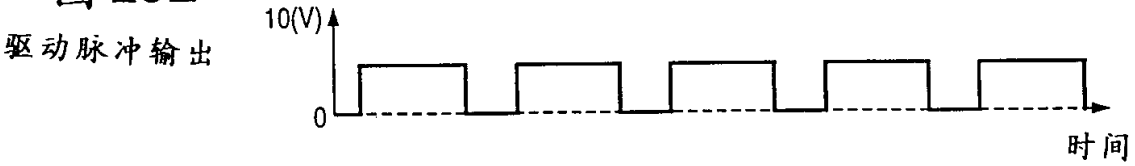



图 20F

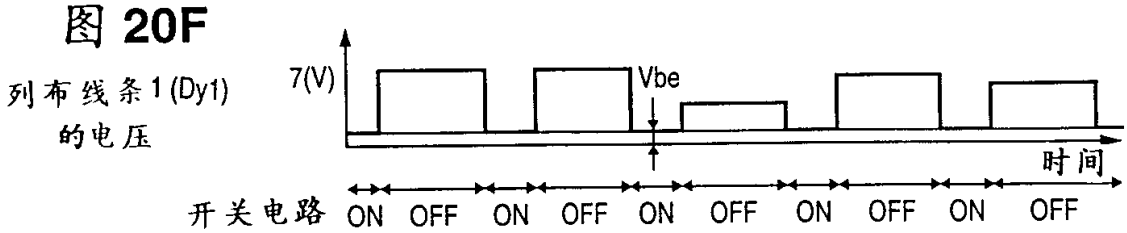



图 20G

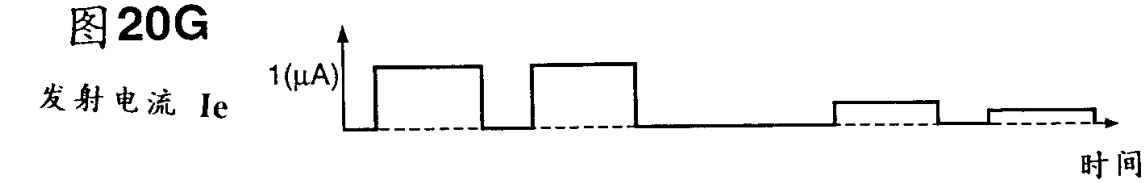
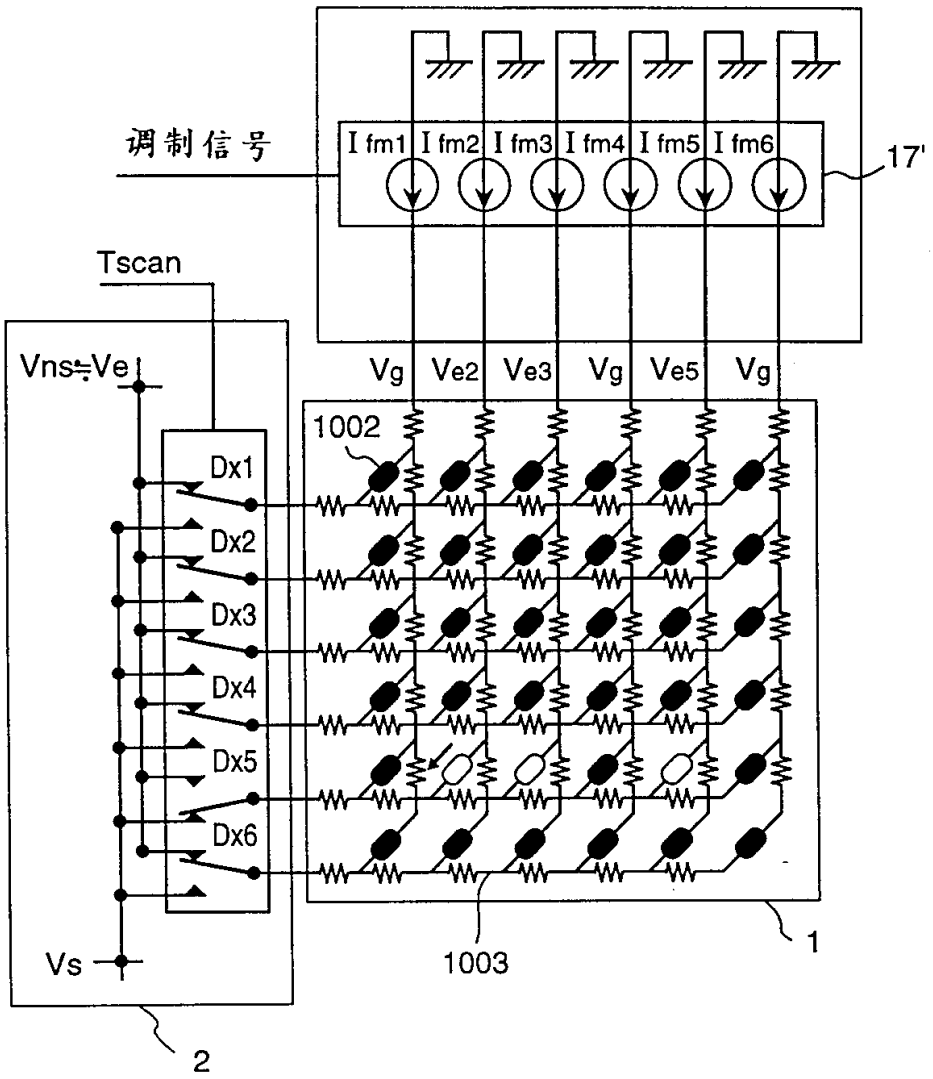


图21




待导通的发射体

电压低于阈电压 Vth ，不会导通的发射体

# 图22

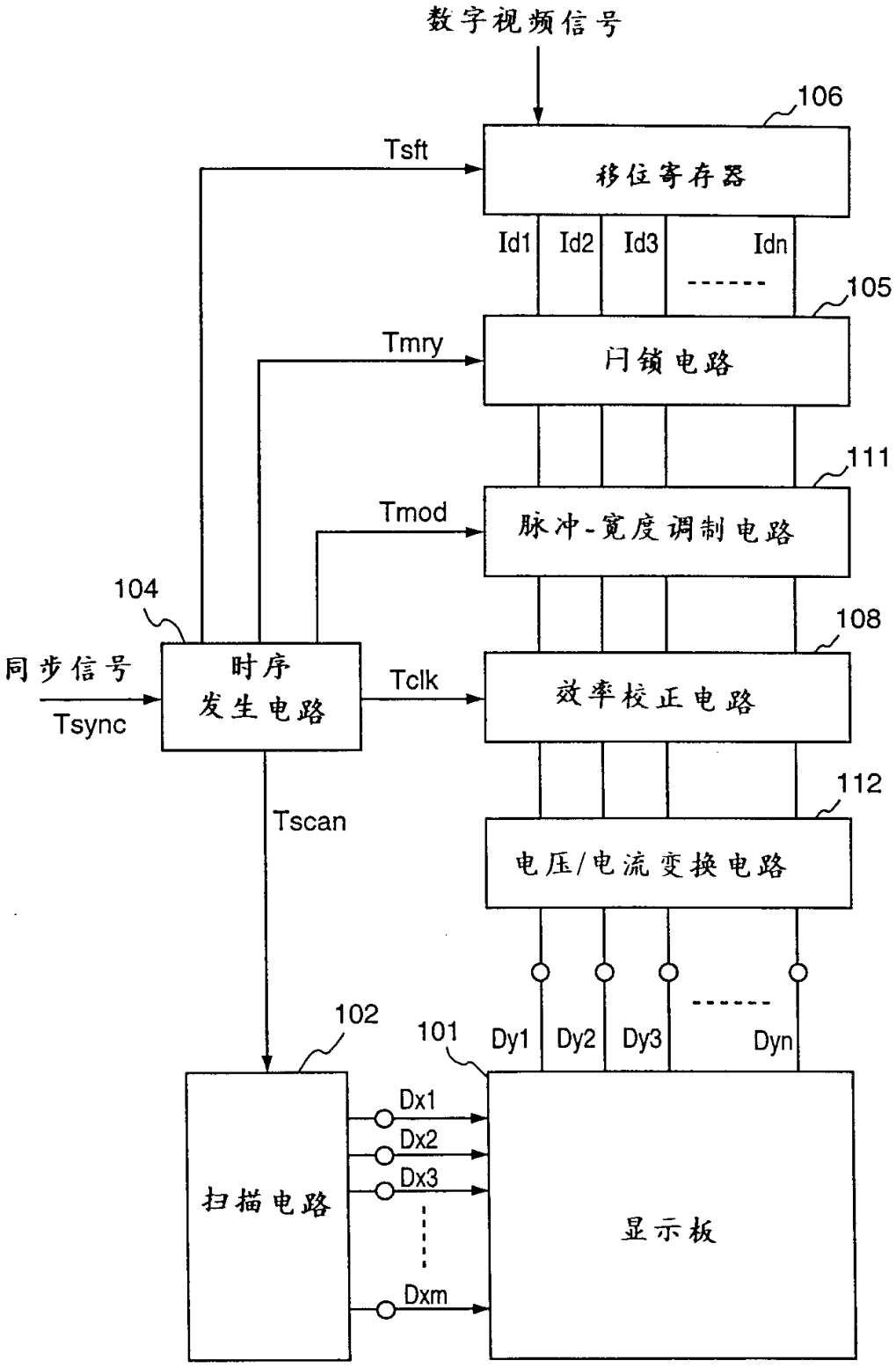
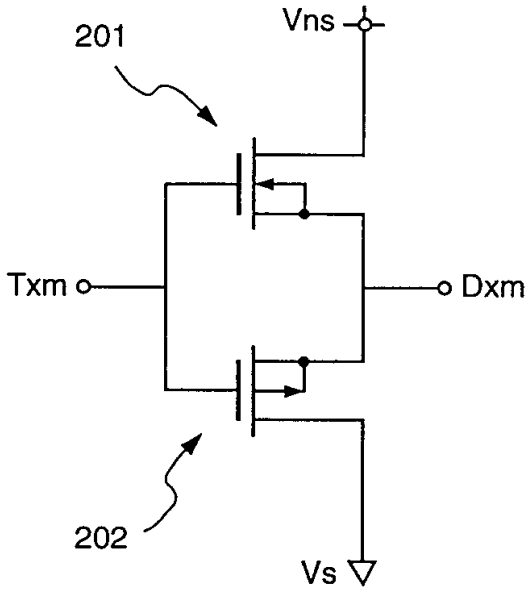

数字视频信号
106
移位寄存器
Tsft
Id1
Id2
Id3
Idn
105
闩锁电路
Tmry
111
脉冲-宽度调制电路
Tmod
104
108
同步信号
Tsync
时序
发生电路
Tclk
效率校正电路
112
Tscan
电压/电流变换电路
102
101
Dy1
Dy2
Dy3
Dyn
Dx1
Dx2
Dx3
Dxm
扫描电路
显示板

图23




24

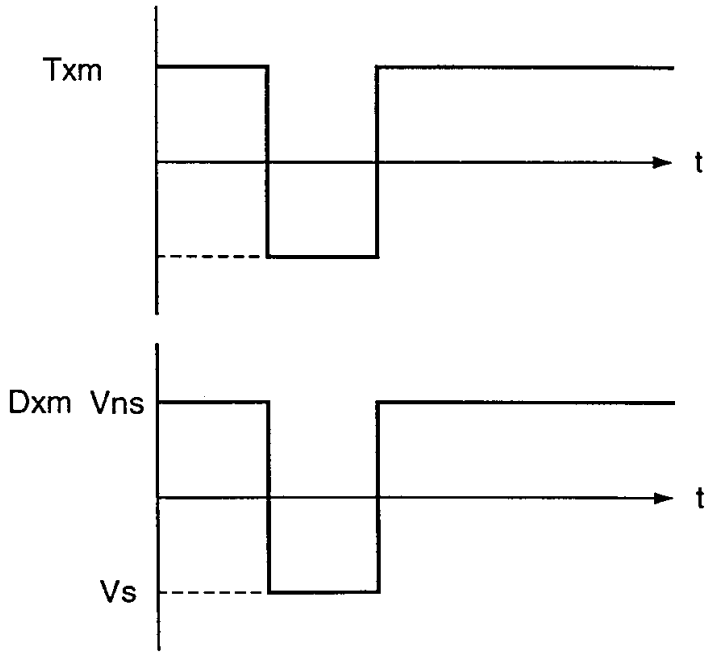


图25

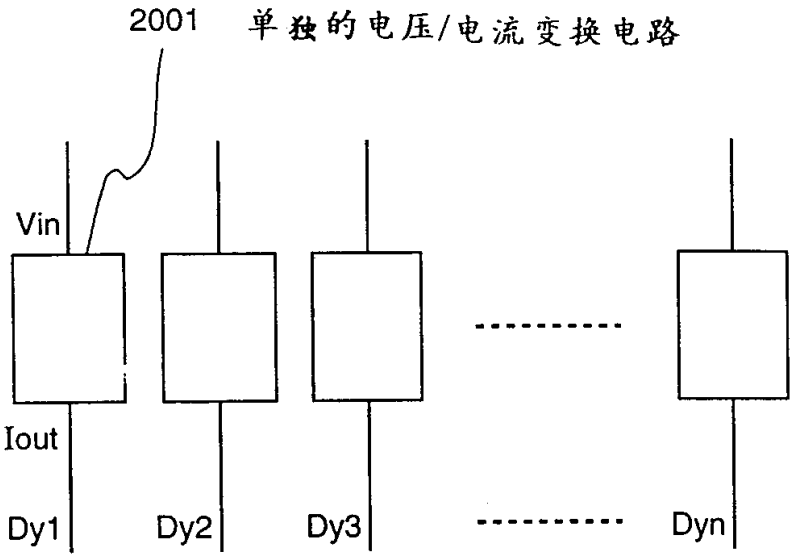

2001 单独的电压/电流变换电路
Vin
Iout
Dy1
Dy2
Dy3
Dyn

图26

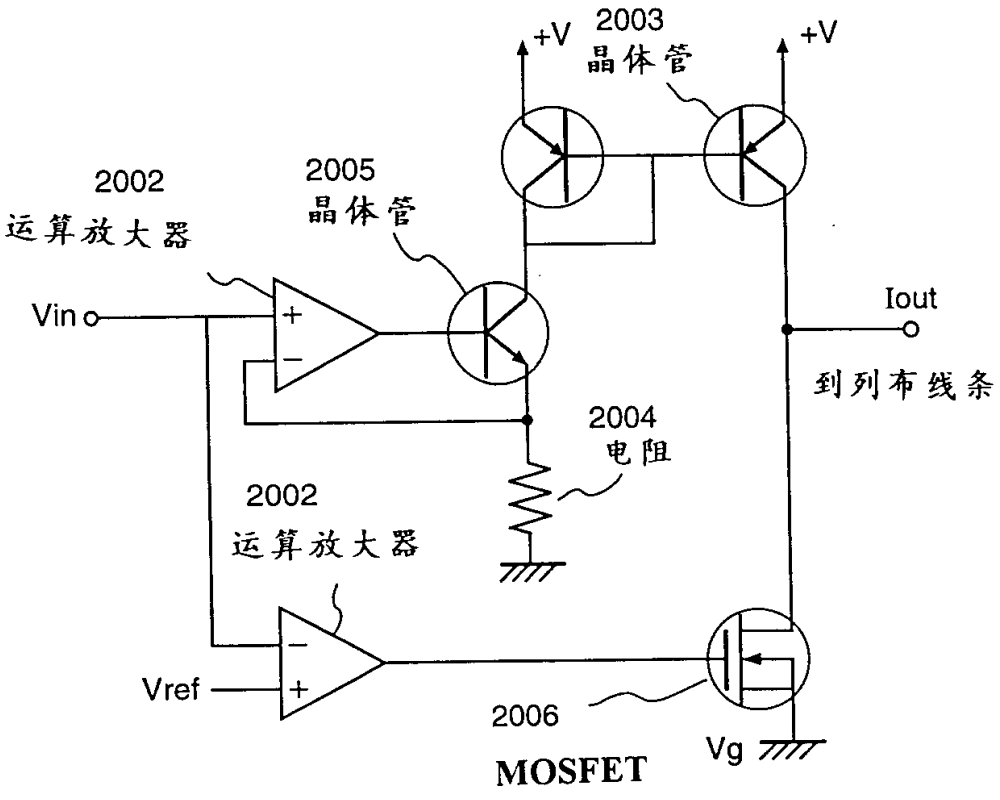

+V
2003
晶体管
+V
2002
运算放大器
2005
晶体管
Vin
Iout
到列布线条
2004
电阻
2002
运算放大器
Vref
2006
MOSFET
Vg

图27A

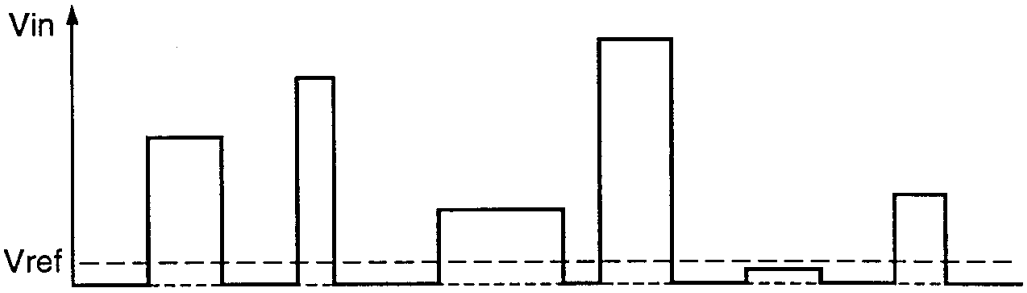



图27B

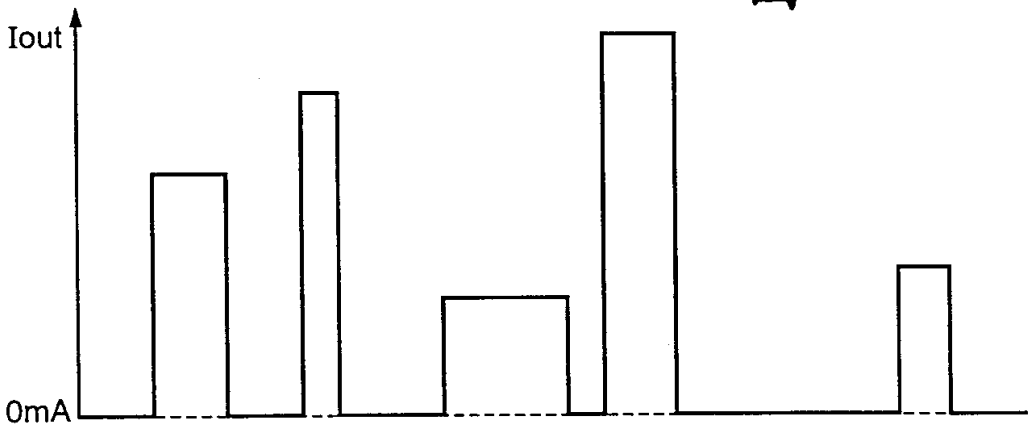



图27C

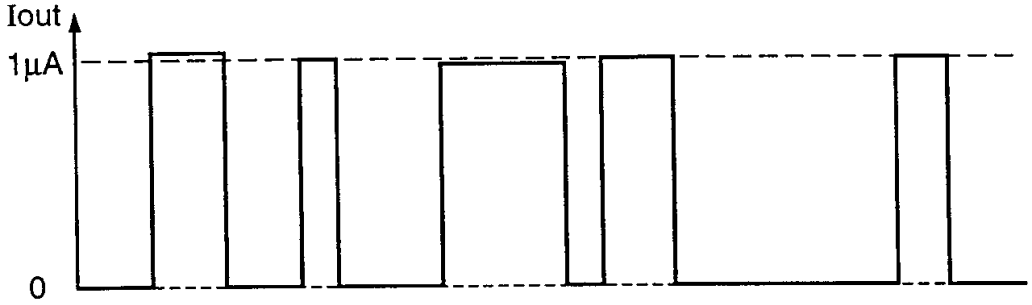


图28A

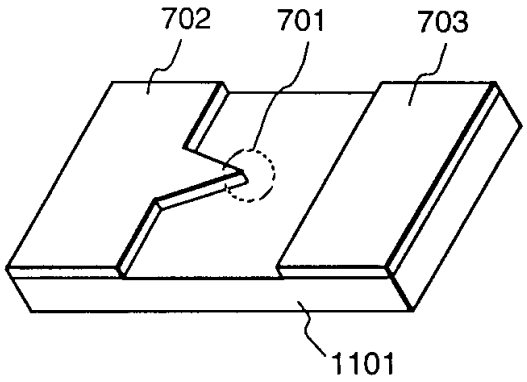



图28B

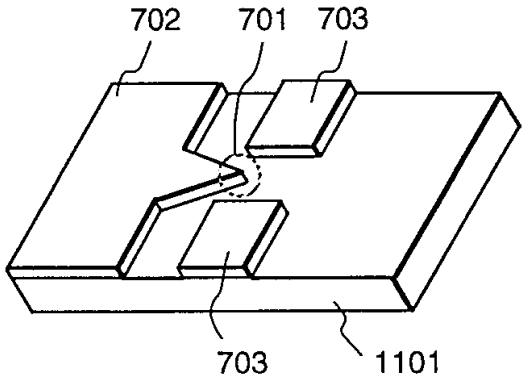



图28C

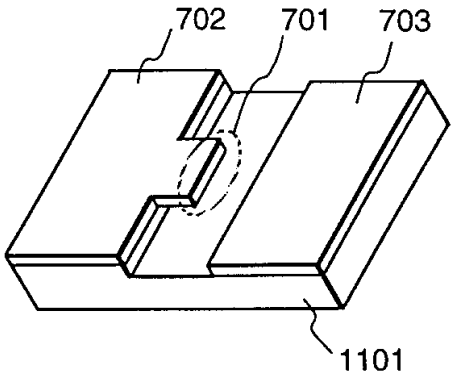


图 29

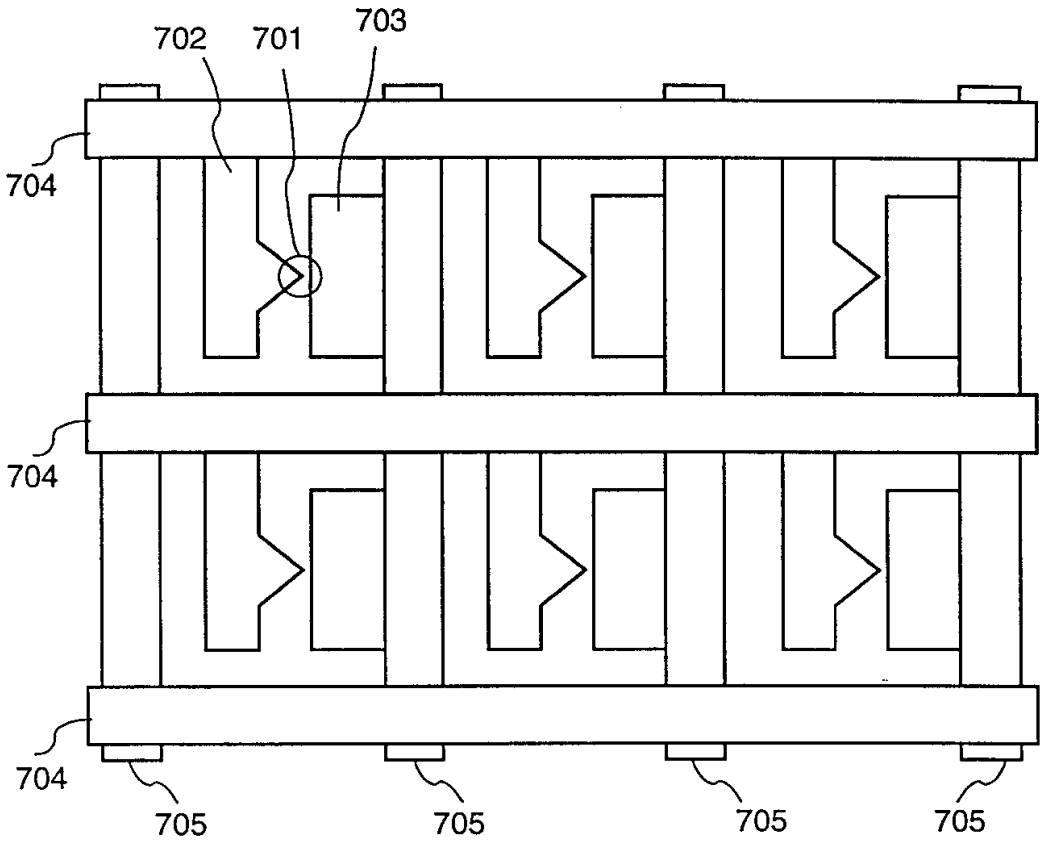


图30

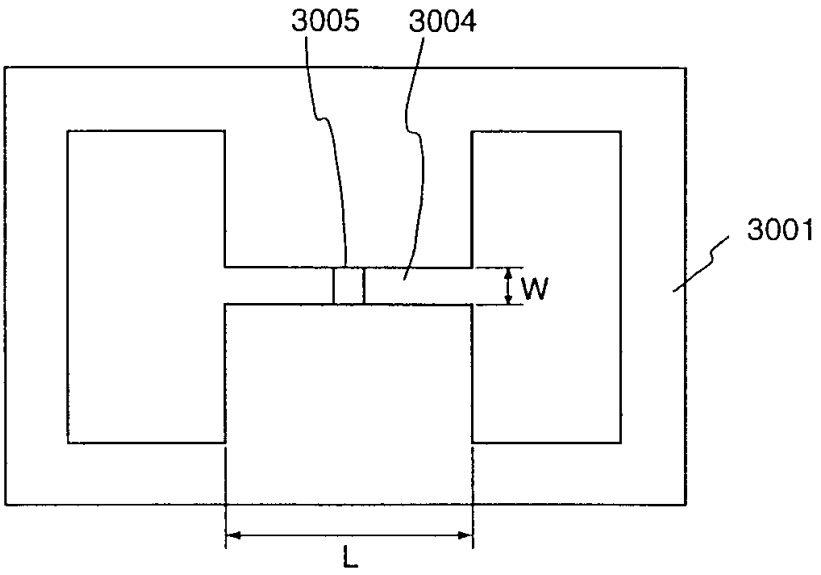



图31

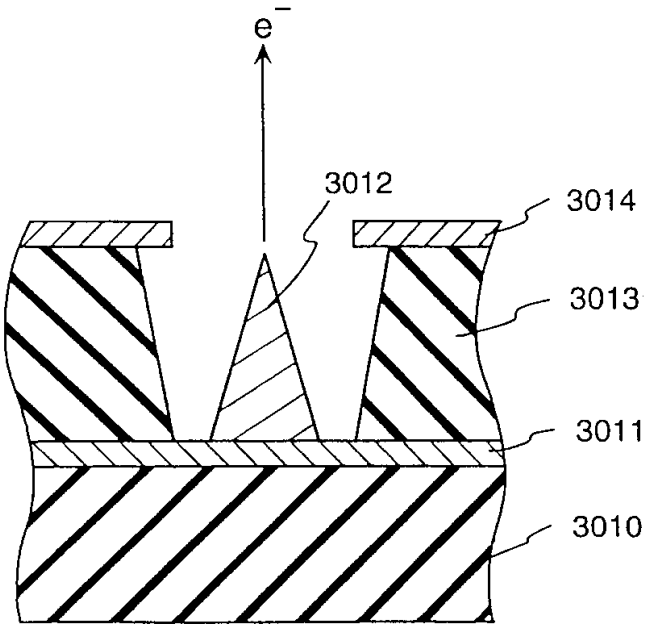


图32

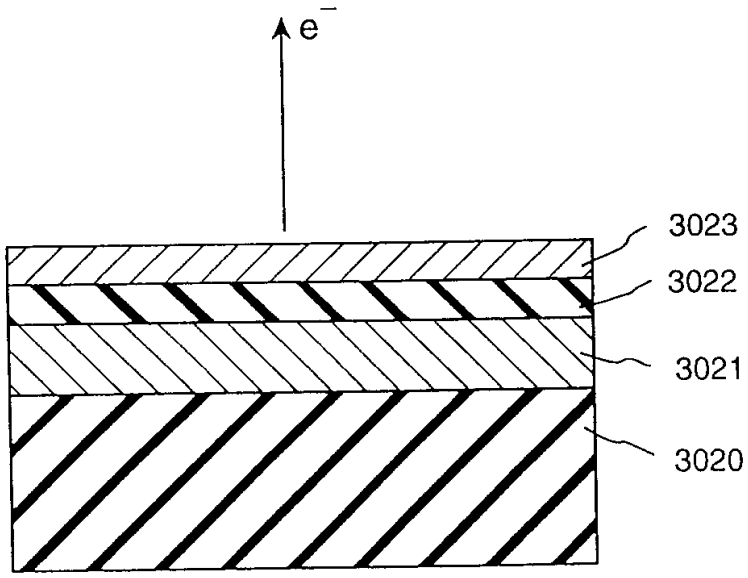


图33

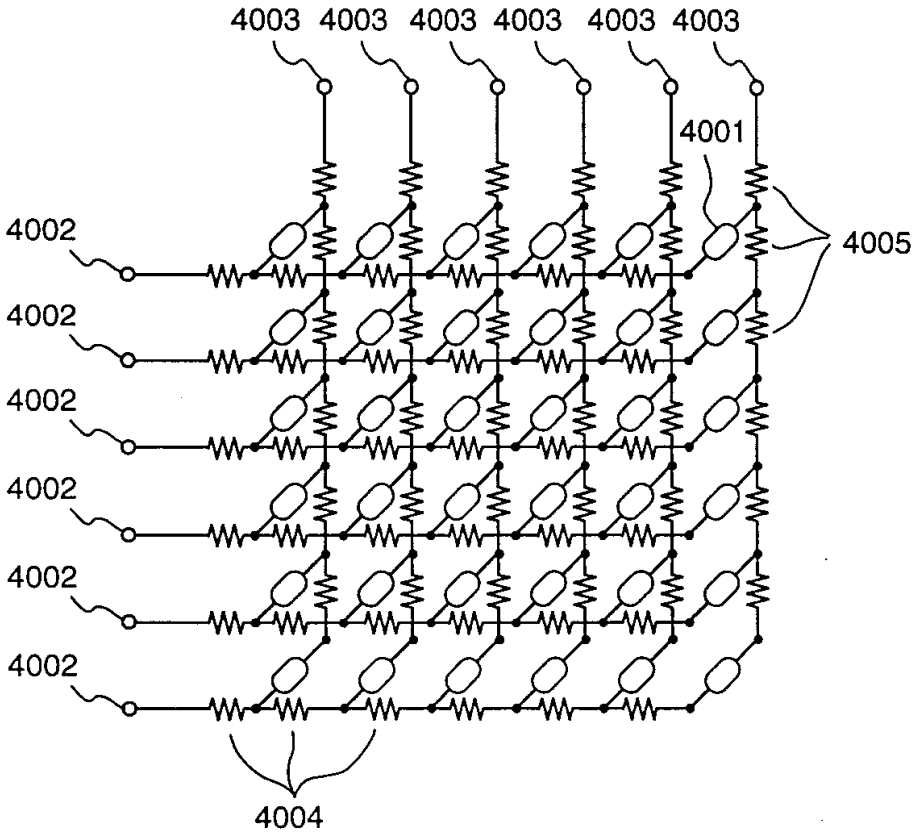
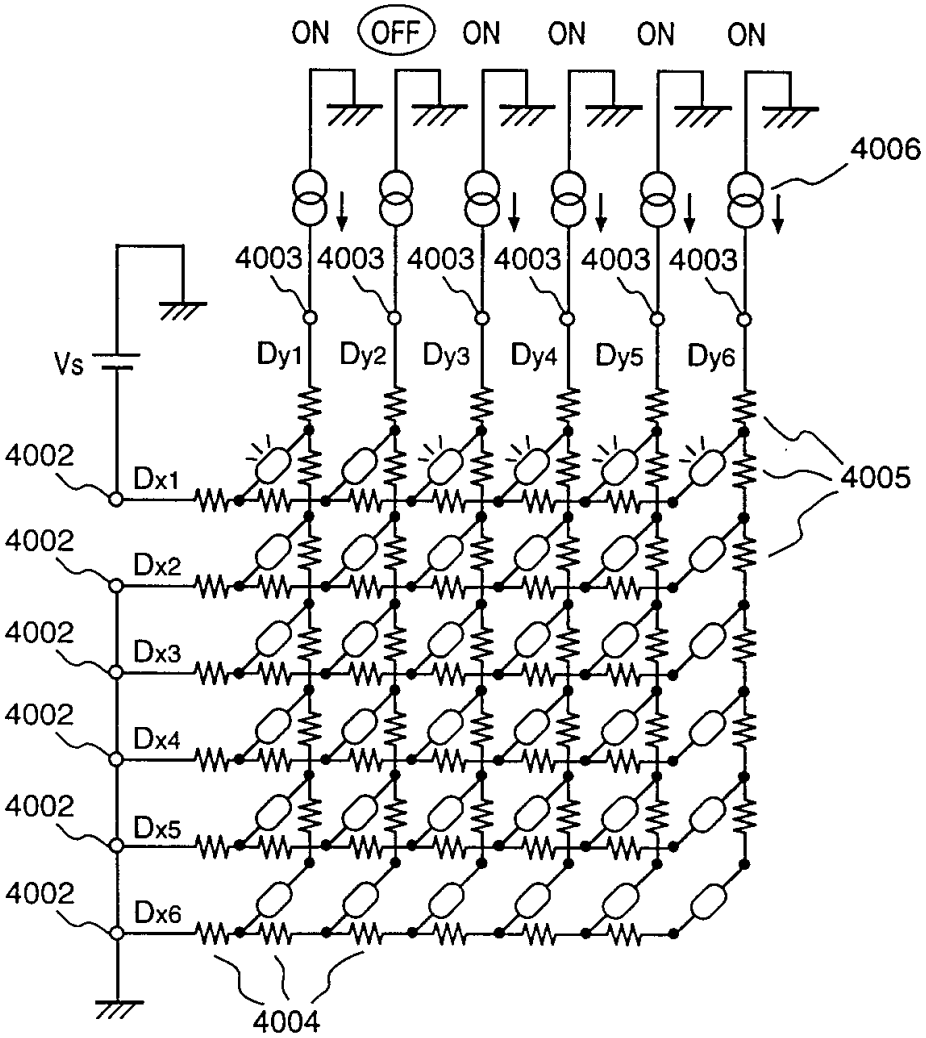

4003
4003
4003
4003
4003
4003
4001
4002
4002
4002
4002
4002
4002
4005
4004

图 34


ON
OFF
ON
ON
ON
ON
4006
4003
4003
4003
4003
4003
4003
Vs
Dy1
Dy2
Dy3
Dy4
Dy5
Dy6
4002
Dx1
4005
4002
Dx2
4002
Dx3
4002
Dx4
4002
Dx5
4002
Dx6
4004