[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H01J 31/12
H01J 1/30
G09G 3/22

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95107171.8

[45]授权公告日 2002 年 6 月 19 日

[11]授权公告号 CN 1086508C

[22]申请日 1995.6.13
[21]申请号 95107171.8
[30]优先权
[32]1994.6.13 [33]JP [31]130371/94
[32]1994.12.28 [33]JP [31]328016/94
[32]1995.6.7 [33]JP [31]140578/95
[73]专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京
[72]发明人 铃木朝岳 鲈英俊
酒井邦裕 小口高弘
[56]参考文献

EP－A－278405	1988. 8.17	H01J1/30
EP－A－523702	1993. 1.20	H01J31/12
EP－A－57375A	1993.12.15	G09G3/22

审查员 汤志明

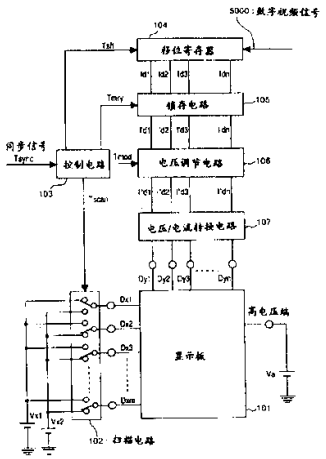
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 冯 谱

权利要求书 5 页 说明书 84 页 附图页数 49 页

[54]发明名称 电子束发生装置、其驱动方法及图象形成装置

[57]摘要

本发明涉及用于驱动一个电子源的方法和装置，通过校正在冷 阴极元件中由漏电流引起的不均匀的有效电流分布得到高质量的图 象显示。一个数字视频信号被输入移位寄存器，并对一个图像的每一 行进行串行—并行转换。转换后的一行图象数据在一个锁存器中被锁存后被提供给一个电压调节电路并且通过相应列的端子提供给 一个显示板的冷阴极元件。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1.一种电子束发生装置，包括:

一系列以矩阵形式排列在一个基底上的冷阴极元件;

用于将所述一系列冷阴极元件连接成为矩阵的 m 条行驱动线和 n 条列驱动线; 和

用于产生以行为单位驱动所述的一系列冷阴极元件的信号的驱动信号发生装置;

用于根据一个从外部输入的电子束需求值测定通过 n 条列驱动线的每一条的电流值的电流值测定装置;

用于向 n 条列驱动线的每一条通以已由电流值测定装置测定的电流的电流源装置; 以及

用于将第一电压 V_1 加到从所述 m 条行驱动线中选定的一条行驱动线上和将一个不同于第一电压 V_1 的第二电压 V_2 加到未选定的行驱动线上的电压源装置。

2.根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述电流值测定装置包括用于输出业已根据所述电子束需求值测定的电流值作为一个业已经过幅度调节和脉冲宽度调节的电压信号; 以及

所述电流源装置包括一个电压/电流转换装置。

3.根据权利要求 2 所述的装置，其特征在于所述的电压/电流转换装置包括一个晶体管、一个运算放大器和一个电阻器。

4.根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述电流值测定装置包括:

用于根据所述的从外部输入的电子束需求值和冷阴极元件的输出特性测定通过一个连接到选定行驱动线的冷阴极元件的元件电流的元件电流测定装置，以及

用于校正用所述的电子元件电流测定装置测定的元件电流的校正装置。

5.根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于所述的校正装置包括：

用于测定通过一条未被选定的行驱动线的漏电流的漏电流测定装置；以及

用于将所述的元件电流测定装置的输出值和所述的漏电流测定装置的输出值相加的加和装置。

6.根据权利要求 5 的所述的装置，其特征在于所述的漏电流测定装置包括：

用于把电压 V_2 供给一条行驱动线的装置；以及

用于测量流入一条列驱动线的电流的电流测量装置。

7.根据权利要求 5 所述的装置，其特征在于所述的漏电流测定装置包括一个存储器，在所述存储器中存储了先前通过测量或计算得到的漏电流。

8.根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于所述校正装置包括：

用于测量驱动线电位的驱动线电位测量装置；以及

用于根据所述驱动线电位测量装置的测量结果改变校正量的装置。

9.根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于图象数据被用作所

述从外部输入的电子束需求值。

10.根据权利要求 1 的所述装置，其特征在于所述冷阴极元件是表面传导电子发射元件。

11.一种图象形成装置，包括:

根据权利要求 1 至 10 中任何之一所述的电子束发生装置；以及

一个用于通过用由所述电子束发生装置输出的电子束照射的方式形成图象的图象形成部件。

12.根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于所述图象形成部件为一种荧光体。

13.一种驱动电子束发生装置的方法，所述电子束发生装置包括一系列以矩阵形式排列在一个基底上的冷阴极元件，用于将所述的一系列冷阴极元件连接成为一个矩阵的 m 条行驱动线和 n 条列驱动线和用于产生以行为单位驱动所述的一系列冷阴极元件的驱动信号发生装置；所述方法包括如下步骤:

根据一个从外部输入的电子束需求值测定通过 n 条列驱动线的每一列的电流值的电流值测定步骤;

使已经按照所述电流－值测定步骤测定的电流通过每一列驱动线的电流供给步骤；以及

将第一电压 V_1 加到从所述 m 条行驱动线中选定的一条行驱动线上和将不同于第一电压 V_1 的第二电压 V_2 加到未选定的行驱动线上的电压供给步骤。

14.根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于所述电流－值测定步骤包括输出业已根据电子束需求值测定过的电流值作为业已

经过幅度调节和脉冲宽度调节的电压信号的步骤；以及

所述电流供给步骤包括将一个电压信号转换为一个电流信号的步骤。

15.根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于所述电流值测定步骤包括：

元件电流测定步骤，包括根据所述的从外部输入的电子束需求值和冷阴极元件的输出特征测量通过连接到选定行驱动线的一个冷阴极元件的元件电流；以及

修正在所述电子元件电流测定步骤测定的元件电流的校正步骤。

16.根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于所述校正步骤包括测量通过一个未被选择的行驱动线的漏电流的漏电流测定步骤；以及

将所述元件电流测定步骤输出的输出值和在所述漏电流测定步骤中得到的输出值相加的加和步骤。

17.根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于所述漏电流测定步骤包括测量在一条行驱动线上业已加有电压 V_2 时流过一系列驱动线的电流的电流测定步骤。

18.根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于所述漏电流测定步骤包括从一个在其中存储了先前通过测量或计算得到的漏电流的存储器中读出数据的步骤。

19.根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于所述校正步骤包括：

测定驱动线电位的驱动线电位测量步骤；以及

根据在所述驱动电位测量步骤中的测量结果改变校正量的步骤。

20.根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于图象数据被用作所述从外部输入的电子束需求值。

21.一个驱动图象形成装置的方法，该方法包括根据权利要求 13 至 19 任何之一所述的驱动方法。

说　明　书

电子束发生装置、其驱动方法及图象形成装置

本发明涉及一种带有多个按矩阵形式布线的冷阴极元件的电子束发生装置和驱动该装置的方法。本发明进一步涉及一种用电子束发生装置形成图象的装置，尤其是一种用荧光体作为图象形成件的显示装置。

两种元件，即热阴极元件和冷阴极元件是公知的电子发射元件。冷阴极元件的实例有表面传导电子发射元件、场致发射型(以下将缩写为"*FE*")和金属/绝缘体/金属型(以下缩写为"*MIM*")电子发射元件。

表面传导电子发射元件的实例在 *M. I. Elinson* 的 *Radio. Eng. Eleetron phy s.*，10，1290(1965)中已有描述。还有其它一些实例，其将在下文中进行描述。

表面传导电子发射元件利用了在基底上形成的小面积薄膜中通过通入平行于薄膜表面的电流而产生电子辐射的现象。这种表面传导电子发射元件的各种实例已见报道。根据上述 *Ellinson* 的文章，其使用了一种 SnO_2 的薄膜。其它的实例还有使用金薄膜〔*G. Dittmer*："薄的固体膜"，9，319(1972)〕；In_2O_3/SnO_2 薄膜(*M.*

Hartwell 和 *C. G. Fonstad*；“*IEEE Trans. E. D. Conf.*”，519 (1975)；和碳薄膜(*Hisashi Araki*，*et al*；“*Shinkuu*”，*Vol.* 26，*No.* 1，*P*22(1983)。

图 1 是上述按照 *M. Hartwell*，*et al.*，所述元件的平面图。该元件的结构是这些表面传导电子发射元件的典型结构。如图 1 所示，标号 3001 表示基底。标号 3004 表示导电薄膜，该薄膜由通过阴极溅镀形成的金属氧化物构成。对导电薄膜进行在下文中将要详述的称之为“增能成形”的起电处理，由此形成电子发射部分 3005。将图 1 中的间距 L 定为 0.5—1 毫米，而将间隔 W 定为 0.1 毫米。为了便于说明起见，将处于导电薄膜 3004 中部的电子发射部分 3005 表示成矩形。然而，这只是一个示意图，在此并没有精确地表示电子发射部分的实际位置和形状。

在上述传统的表面传导式电子发射元件中，特别是按照 *Hartwell*，*et. al* 所述 的元件中，通常在电子发射进行之前通过所谓的“ 增能成形” 过程在导电薄膜上形成电子发射区 3005。按照成形过程，在导电薄膜 3004 的整个区域上施加恒定的 *DC* 电压或以数量级为 1 伏/分这样的很 慢 速率增加的 *DC* 电压以使电流通过薄膜，由此使导电薄膜 3004 的特性受到局部的损坏、变形和改变并形成电子发射区 3005，该区域的电阻非常高。部分其特性受到局部损坏、变形和改变的导电薄膜 3004 产生裂缝。如果在增能成形之后向导电薄膜 3004 施加合适的电压，那么就能从裂缝的附近发出电子。

公 知 的 *FE* 型元件的实例已在 *W. P. Dyke* 和 *W. W. Dolan* 的“ *Field emission*”，*Advance in Eleetron Physics*，8，89(1956) 中，以及在 *C. A. Spindt* 的 *Physical Properties of thin—film field emssion*

cathodes with molybedenum Cones" , *J. Appl. Phys.* , 47, 5248 (1976)中有所描述。

图 2 中示出了 *FE* 型元件结构的一个典型实例，该图是按照上述 *Spindt ,et al.* 所述元件的局部图。该元件包括基底 3010，由导电材料构成的发射体驱动线 3011，发射体芯 3012，绝缘层 3013 和门电极 3014。通过施加合适的电压使之穿过发射体芯 3012 和门电极 3014 可以使元件从发射体芯 3012 的顶尖产生场致发射。

在另一种 *FE* 型元件的结构实例中，没有使用图 2 中所示的那种叠层式结构。而是将发射体和门电极以基本平行于基底平面的状态布置在基底上。

一种公知的 *MIM* 型元件已由 *C. A. Mead*，在"*Operation of tunnel emisson devices*"，*J. Appl. phys.* ，32，646(1961)中公开。图 3 是表示 *MIM* 型元件结构典型实例的局部示图。该元件包括基底 3020，由金属构成的下电极 3021，厚度为 100Å 数量级的薄绝缘层 3022，和由金属构成且厚度为 80—300Å 数量级的上电极 3023。通过施加合适的电压使之穿过上电极 3023 和下电极 3021 可使元件从上电极 3023 的表面产生场致发射。

由于上述冷阴极元件与热阴极元件相比可以在较低的温度下实现电子发射，所以不需要提供加热用的加热器。而且，其结构比热阴极元件的结构简单并能够制出更细的元件。此外，即使是以很高的密度将大量元件布置在基底上，也不容易出现诸如基底熔化等问题。另外，冷阴极元件与热阴极元件的不同在于后者的响应速度很慢，因为它是由加热器产生的热来启动的。因此，冷阴极元件的优点是其响应速度很快。

由于这些原因，而对冷阴极元件的应用进行了多方面研究。

例如，在各种冷阴极元件中，表面传导式电子发射元件的结构特别简单且易于制造，所以其有利于在大面积上形成大量的元件。而且，如在本申请人申请的日本专利申请特许(公开号 64—31332)中所公开的那样，目前已经对布置和驱动大量元件的方法进行了广泛的研究。

此外，被研究的表面传导电子发射元件的应用领域是图象形成装置，例如图象显示装置和图象记录装置、充电的电子束源等。

就用于图象显示装置而言，正如例如在由本申请人申请的 *USP*5,066,883 和日本专利申请特许公开(*Kokai*)号 2—257551 和 4—28137 的说明书中所公开的那样，目前已经对把表面传导电子发射元件和随着电子束的辐射而发光的荧光体结合使用的装置进行了研究。人们期望这种将表面传导电子发射元件和荧光体结合使用的图象显示装置能具有超出其它类型的传统图象显示装置的特性。例如，与近年来很流行的液晶显示装置相比，上述图象显示装置发射自身的光，因为不需要反光。而且它还具有较宽的视角。

例如，在本申请人申请的 *USP*4,904,895 说明书中公开了一种驱动多个排成一行的 *FE* 型元件的方法。例如由 *Meyer et al.* 报道的一种扁平型显示装置就是一种公知的将 *FE* 型元件应用于图象显示装置上的一个实例。〔*R. Meyer*:"*Recent Development on Microtips Display at LETI*",*Tech. Digest of 4th Int. Vacuum Microeletronics conf.*,*Nagahara*,*pp.* 6—9(1991)〕。

将多个 *MIM* 型元件排成一行并将其用于图象显示装置的一个实例公开在 由本申请人申请的日本专利申请特许公开号 3—55738

的说明书中。

在这些情况下，发明人已对组合电子源进行了细致的研究。图4*A*表示一个组合电子源布线方法的实例。在图4*A*中，将全部$n \times m$个冷阴极元件按两维矩阵形布线，在竖向上布置m个元件，而在水平方向上布置n个元件。在图4*A*中，标号3074表示冷阴极元件，3072为行方向的驱动线，3073为列方向的驱动线，3075是行方向驱动线3072的线电阻，而3076是列方向驱动线3073的线电阻。此外，*DX*1、*DX*2、…*DXm*表示行方向驱动线的输电端。而*Dy*1、*Dy*2、…*Dyn*表示列方向驱动线的输电端。这种简单的布线方法称之为“矩阵布线法”。由于矩阵布线法结构简单，所以易于制造。

在把用矩阵布线法构成的组合电子束源用于图象显示装置的情况下，最好是使m及n的数量为几百个或更多以便确保显示效果。此外，要求从每个冷阴极元件中能产生所需强度的电子束以便以正确的亮度来显示图象。

在用已有技术驱动大量按矩阵布线的冷阴极元件的情况下，用该方法来同时驱动矩阵中一行上的一组元件。行驱动连续地由一行变到另一行，从而对所有行进行扫描。按照这个方法，与一次扫描一个元件进而连续扫描所有元件的方法相比，其分配给每个元件的驱动时间延长了几倍，这就使得该方法能够提高显示装置的亮度。

这是由*Parker et al.*（*USP*5,300,862）公开的*FE*型元件驱动方法的一个例子。图4*B*是用于说明该方法的电路图。

图4*B*中的标号2201*A*—2201*C*表示受控的恒流源，2202是开关电路，2203是电压源，2204*A*是列驱动线，2204*B*是行驱动线而2205是*FE*型元件。

开关电路 2202 选择行驱动线 2204*B* 之一并将其与电压源 2203 连通。受控恒流源 2201*A*—2201*C* 向每条列驱动线 2204*A* 提供电流。在进行这些操作的同时以合适的方式同步驱动一行 *FE* 型元件。

然而，当实际上用上述驱动方法驱动矩形布线的组合电子束源时，会出现从每个冷阴极元件输出的电子束强度偏离期望值的问题。这会导致显示图象亮度不均匀或不稳定并由此使得图象质量下降。

下面将参照图 5*A*—7*B* 对该问题进行更详细地说明。为了不使附图过于复杂，在图 5*A*—7*B* 中仅示出了 $m \times n$ 个象素中的一行（n 个象素）。所提供的每个象素都与相应的冷阴极元件相对应。象素位置离右边越远，则该位置与行驱动线 3072 输电端 *DX* 的距离就越大。为了便于说明，用数值来表示亮度级，最大值是 225，最小值是 0，而中间值则连续以 1 为单位增大。

图 5*A* 表示一个所期望的显示图形的实例，其中只要求最右边的象素以亮度 225 发光。图 5*B* 表示在实际驱动冷阴极元件时对显示图象亮度的测量结果。

图 6*A* 表示所期望的显示图形的另一个实例，其中要求该行左半部上的象素群不发光（亮度为 0）而使该行右半部上的象素群发射亮度为 255 的光。图 6*B* 表示在实际驱动冷阴极元件时对显示图象亮度的测量结果。

图 7*A* 表示所期望的显示图形的另一个实例，其中要求该行上的所有象素都发射亮度为 255 的光。图 7*B* 表示在实际驱动冷阴极元件时对显示图象亮度的测量结果。

因此，从这些实例中可以明显看出，实际上所显示的图象亮度偏离了期望亮度。此外，如果把注意力集中于在这些图中用箭头 *P* 指

示的象素上，则可明显看出，偏离期望亮度的幅度未必是常量。

因而，显示的图象亮度是不精确和不稳定的。

此外，如图所示，发射了用 q 表示的不希望出现的光。

另外，还会出现象素在未被选择的行中发光的情况(未示出)。

由于这些原因，使图象的对比度下降并使图象质量明显变坏。

因此，本发明的目的是使得由带有按矩阵布线的冷阴极元件的组合电子束源所产生的电子束具有正确的和无波动的强度，以便防止图象显示装置的显示亮度出现漂移和波动并防止对比度下降。

上述目的是借助于下述本发明的装置和驱动方法实现的。

具体地说，本发明提供了一种电子束发生装置，其包括：以行和列的形式布置在基底上的多个冷阴极元件；用于将多个冷阴极元件布置成矩阵的 m 条行驱动线和 n 条列驱动线；用于产生信号的驱动信号发生装置，该信号同时驱动一行上的多个冷阴极元件；驱动信号发生装置包括：用于测定电流波形的电流波形测定装置，该电流根据从外部进入的电子束所需要的值流过几条列驱动线中的每一条；用于通以电流的电流源装置，所述电流已经过电流波形测定装置的测定，并流过每条列驱动线；用于将电压 $V1$ 供给从 m 条行驱动线中选出的一条行驱动线和将电压 $V2$ 供给所有其它行驱动线的电压供给装置。

另外，本发明还提供一种用于驱动电子束发生装置和驱动信号发生装置的方法，所述电子束发生装置具有多个以行和列的形式布置在基底上的冷阴极元件，其中有将多个冷阴极元件布置成矩阵的 m 条行驱动线和 n 条列驱动线，所述信号发生装置用于产生一次驱动一行上多个冷阴极元件的信号；该驱动方法包括：测定电流波形的

电流波形测定步骤，所述电流根据从外部进入的电子束所需要的值通过 n 条列驱动线上的每一条；通以电流的电流供给步骤，所述电流已在电流波形测定步骤得到确定，并流过每一条列驱动线；和电压供给步骤，其将电压 $V1$ 供给从 m 条行驱动线中选出的一条行驱动线中并将电压 $V2$ 供给其它行驱动线中。

为了理解上述本发明装置和驱动方法的作用，下面将参照附图对传统驱动方法所遇到的问题进行说明。

申请人从大量的研究结果中发现，当按照已有技术的驱动方法改变图 5A、6A、7A 中所示的驱动模式时，流入所需冷阴极元件中的有效驱动电流经历了多次的波动。下面将参照图 8A、8B、9A 和 9B 并结合传统的驱动方法对此进行说明。

图 8 是表示在用图 4B 的方法进行驱动的情况下电流流通路径的示图。为了便于说明，使用了 2×2 矩阵，而且省略了线电阻。在图 8A 中，CC1—CC4 表示冷阴极元件。

图 8 A 表示在四个元件中只驱动元件 CC3 的情况。为了驱动元件 CC3，开关电流 2202 选择行驱动线 DX2 并将它与电压源 2203 连通。同时，受控恒流源 2201A 输出电流 IA 以便驱动冷阴极元件 CC3。受控恒流源 2201B 不输出任何电流。

在这种情况下，电流 IA 分成电流 ICC3 和电流 IL 进行流动。在这些电流中，电流 ICC3 是对冷阴极元件 CC3 进行有效驱动的驱动电流。另一路电流 IL 是漏电流。图 8B 表示用于计算电流 ICC3 的等效电路。为了简化说明，将每个冷阴极元件的电阻示为 Rc，而且特别将冷阴极元件 CC3 的电阻用圆圈围住。当解出图 8B 所示的公式时，得到的结果是 $ICC3=3\cdot(IA)/4$。

接着，在图 9*A* 中示出了驱动模式变化的实例，其表示同时驱动冷阴极元件 *CC*3 和 *CC*4 的情况。开关电路 2202 选择行驱动线 *DX*2 并将它与电压源 2203 连通。同时，受控恒流源 2201*A* 和 2201*B* 输出电流以驱动冷阴极元件 *CC*3 和 *CC*4。当发现冷阴极元件 *CC*3 和 *CC*4 的输出强度一致时，只要建立关系 *IA*＝*IB* 就可以了。在这种情况下，设有漏电流流入冷阴极元件 *CC*1 和 *CC*2。而且，我们可以把 *ICC*3＝*IA* 作为从图 9*B* 所示等效电路中得到的结果。

将图 8*A* 和图 9*A* 比较后可以清楚地看出，不管实际上从受控恒流源 2201*A* 流出的是否是相同的电流 *IA* 有效地流入冷阴极元件 *CC*3 中的驱动电流 *ICC*3 都会产生波动。换句话说，用已有技术的方法不能控制漏电流 *IL* 而且会产生波动。

相反，根据本发明的上述装置和驱动方法，能够控制漏电流 *IL* 使之具有恒定的幅值。结果，即使是驱动模式发生变化也能在所有时刻向冷阴极元件提供恒定的驱动电流。下面将参照图 10*A*、10*B*、11*A*、11*B* 对本发明情况下的这种状态进行说明。

将图 10*A* 与图 8*A* 相比较。即，这是仅仅驱动冷阴极元件 *CC*3 的情况。根据本发明，将电压 *V*1 供给选定的行驱动线（即 *DX*2）而将电压 *V*2 供给所有未选定的行驱动线（即 *DX*1）。在图 10*A* 的实例中，开关电路 502 和电压源 *V*1、*V*2 合作进行这一操作。

来自受控恒流源的输出电流分成驱动电流 *ICC*3 和漏电流 *IL*1。在本发明的情况下，漏电流 *IL*1 受电压 *V*1 和 *V*2 的控制。只要受控恒流源 501*B* 的输出为零，恒定电流 *IL*2 就流入冷阴极元件 *CC*2 和 *CC*4。

用 10*B* 中的等效电路和公式可以获得驱动电流 *ICC*3 和漏电流

$IL1$。

$$ICC3=\frac{1}{2}\left(IA+\frac{V2-V1}{Rc}\right)$$
$$IL1=\frac{1}{2}\left(IA-\frac{V2-V1}{Rc}\right)$$

将图 11A 与图 9A 相比较。即，这是同时驱动冷阴极元件 $CC3$ 和 $CC4$ 的情况。在这种情况下，同样将电压 $V1$ 供给选定的行驱动线(即，$DX2$)并将电压 $V2$ 供给所有未选定的行驱动线(即，$DX1$)。

用图 10B 中的等效电路和公式可以获得驱动电流 $ICC3$ 和漏电流 $IL1$。

$$ICC3=\frac{1}{2}\left(IA+\frac{V2-V1}{Rc}\right)$$
$$IL1=\frac{1}{2}\left(IA-\frac{V2-V1}{Rc}\right)$$

因此，按照本发明，且如上述实例所证明的那样，可以控制漏电流 IL，使之恒定，这样的结果是即使驱动模式发生变化，冷阴极元件的驱动电流 $ICC3$ 也不会产生波动。

从而避免了已有技术中输出波动的问题。此外，由于通过 $V1$ 和 $V2$ 能够控制漏电流的幅值，所以设定合适的电压值就能够防止因漏电流而导致未选定行上的冷阴极元件输出不需要的电子。

还存在漏电流流过除冷阴极元件自身之外的寄生导电通路的情况。

有很多在冷阴极元件的周围和在将行驱动线与列驱动线绝缘的部件周围形成寄生导电通路的情况。

一般认为前者的一个典型实例是表面传导电子发射元件的情况。如果元件周围的基底表面被导电物质 3006 污染，那么将有漏电流流过(见图 1)。

在 *FE* 型元件的情况下，如果绝缘层 3013 有裂缝或是绝缘层 3013 的表面被导电物质 3015 污染，那么将有漏电流流过(见图 2)。

在 *MIM* 型元件的情况下，如果绝缘层 3022 有裂缝或是绝缘层 3022 的表面被导电物质 3024 污染，就会有漏电流流过(见图 3)。

一般认为后者的一个典型实例是设在列驱动线和行驱动线固体横向部分处的绝缘层出现裂缝或是该绝缘层的表面受导电物质污染的情况。漏电流将流过受损害的区域。这种情况的出现与冷阴极元件的类型无关。本发明在处理由这些因素而引起的漏电流方面是有效的。

在本发明所述的电子束发生装置中，电流波形测定装置包括用于输出电流波形的装置，所述电流波形是根据电子束所需要的值，即根据经幅值调制和脉宽调制的电压信号加以确定的，而电流供给装置包括电压/电流转换电路。

在本发明的驱动方法中，电流波形测定步骤包括输出电流波形的步骤，该电流波形已根据电子束所需要的值，即根据经幅值调制和脉宽调制的电压信号加以确定，而电流供给步骤包括将电压信号转换成电流信号的步骤。

根据上述装置或驱动方法，只要调制信号以电压信号的形式输出，就将该信号转换成电流信号。这意味着，受控恒流源的电路布置非常简单。

此外，在本发明所述的电子束发生装置中，电流波形测定装置包

括对元件电流进行测定的元件电流测定装置，所述电流根据从外部进入的电子束所要求的值和冷阴极元件的输出特性流过选定行（加有电压 $V1$ 的行）上的冷阴极元件；和对元件电流进行校正的校正装置，所述的元件电流由电子元件电流测定装置进行测定。

校正装置包括用于对通过未选定行（加有电压 $V2$ 的行）的漏电流进行测定的漏电流测定装置，和用于把来自元件电流测定装置的输出值和来自漏电流测定装置的输出值加入的加入装置。

在本发明的驱动方法中，电流波形测定步骤包括测定元件电流的元件电流测定步骤，所述电流根据从外部进入的电子束所需的值和冷阴极元件的输出特性流过选定行（加有电压 $V1$ 的行）上的冷阴极元件，测定步骤还包括对在电子元件电流测定步骤中测定的元件电流进行校正的校正步骤。

校正步骤包括对流过未选定行（加有电压 $V2$ 的行）的漏电流进行测定的漏电流测定步骤，和把在元件电流测定步骤中获得的输出值以及在漏电流测定步骤中得到的输出值相加的相加步骤。

根据上述的装置或驱动方法，可以向冷阴极元件通以精确的驱动电流，所以能够得到精确的输出。特别是可以通过校正漏电流显著提高其精确度，漏电流对输出有很大的影响。由于根据本发明能够使漏电流保持为常数值，所以校正是极其有效的。

在本发明的电子束产生装置中，漏电流测定装置还包括用于向行驱动线施加电压 $V2$ 的装置，和用于测量流入列驱动线电流的电流测量装置。

在本发明的驱动方法中，漏电流测定步骤包括当在行驱动线上施加电压 $V2$ 时测量流过列驱动线电流的电流测量步骤。

根据上述的装置和驱动方法，校正的精度可以通过实际测量漏电流得以提高。即使漏电流的大小随时间变化，也可以根据此变化进行相应的校正。

在本发明的电子束产生装置中，漏电流测定装置还包括一个存储器，用于存储先前由测量或计算得到的漏电流值。

在本发明的驱动方法中，漏电流测定步骤包括从存储了先前通过测量或计算得到的漏电流值的存储器中读出数据的步骤。

根据上述的装置和驱动方法，可以通过简单的技术方案得以进行高速校正。

在本发明的电子束产生装置中，校正装置还包括用于测量布线电位的布线电位测量装置，和用于改变校正量使之与布线电位测量装置的测量结果一致的装置。

在本发明的驱动方法中，校正步骤包括测量布线电位的布线电位测量步骤，和改变校正量使之与布线电位测量步骤中测量的结果一致的步骤。

根据上述的装置或驱动方法，能够给予这样的校正，在校正中计及了由布线电阻引起的压降造成的漏电流的变化。这使得能够进一步提高电子束输出的精确度。

在本发明的电子束产生装置或驱动方法中，图象信息被用作外部输入的电子束指令信息。

上述装置或方法适用于各种图象形成装置如图象显示装置，打印机或电子束曝光系统。

在本发明的电子束产生装置中，采用表面传导电子发射元件很为冷阴极元件。

上述装置易于制造，甚至大面积的装置也能容易制造。

如果将本发明的电子束产生装置与一个图象形成器件结合，通过用由电子束产生装置输出的电子束辐照来形成图象，可以得到具有高画面质量的图像形成装置。

如果上述的图像形成装置用荧光材料作为图像形成部件，通过用电子束辐照形成图像，则可以得到适用于电视机或计算机终端的图像显示装置。

本发明的其他特点和优点通过以下结合附图所作的描述将完全表现出来，在附图中相同的标号表示附图中相同或相似的部分。

这些附图作为说明书的一部分，与文字说明一起用来解释发明的各个实施例和发明的构思。

图 1 为表示已有技术中表面传导电子发射元件的平面图；

图 2 为表示已有技术中 *FE* 型电子发射元件的剖视图；

图 3 为表示已有技术中 *MIM* 型电子发射元件的剖视图；

图 4*A* 为表示 $m \times n$ 个电子发射元件矩阵布线方法的示意图；

图 4*B* 为表示已有技术中驱动 *FE* 型元件方法的示意图；

图 5*A* 为表示一行(n 个)象素所需亮度的一个实例的示意图；

图 5*B* 为表示已有技术中当显示图 5*A* 中的图案时显现的亮度偏差的示意图；

图 6*A* 为表示一行(n 个)象素所需亮度的另一个实例的示意图；

图 6*B* 为表示已有技术中当显示图 6*A* 中图案时出现的亮度偏差的示意图；

图 7*A* 为表示一行(n 个)象素所需亮度的又一个实例的示意

图；

图 7*B* 为表示已有技术中当显示图 7*A* 中图案时出现的亮度偏差的示意图；

图 8*A*、8*B*、9*A*、9*B* 为表示常规的驱动方法中电流流动的电路图；

图 10*A*、10*B*、11*A*、11*B* 为表示本发明的驱动方法中电流流动的电路图；

图 12 为用于此实施例中的显示板的透视图；

图 13*A*、13*B* 为表示用于此实施例的显示板中象素排列的示意图；

图 14 为表示第一实施例的图象显示装置结构的示意图；

图 15 为表示电压/电流转换电路内部结构的示意图；

图 16 为表示电压/电流转换电路的内部线路细节的示意图；

图 17 为表示表面传导电子发射元件的工作特性 *If* 和 *Ie* 的示意图；

图 18*A* 为表示输入到第一实施例中的电压/电流转换电路的电压调制信号波形的示意图；

图 18*B* 为表示第一实施例中电压/电流转换电路的输出电流波形的示意图；

图 18*C* 为表示第一实施例中电子发射元件的发射电流波形的示意图；

图 19 为表示第二实施例中的图象显示装置结构的示意图；

图 20*A* 为表示输入第二实施例中电压/电流转换电路的脉冲宽度调节信号波形的示意图；

图 20B 为表示第二实施例中电压/电流转换电路的输出电流波形的示意图；

图 20C 为表示第二实施例中电子发射元件的发射电流波形的示意图；

图 21 为表示第三实施例中驱动组合电子束源的方案的示意图；

图 22 为表示第四和第六实施例中驱动组合电子束源的方案的示意图；

图 23 为表示表面传导电子发射元件的 $Vf—If$ 和 $Vf—Ie$ 特性的示意图；

图 24A 为表示在第四到第七实施例中建立 LUT 的方法的示意图；

图 24B 为表示在第四到第七实施例中建立 LUT 的方法的示意图；

图 24C 为表示在第四到第七实施例中建立 LUT 的方法的流程图；

图 25 为表示第四实施例的运算电路的示意图；

图 26A 到 26G 为第四实施例的与第一列驱动线相关的波形示意图；

图 27A 为平面型表面传导电子发射元件的剖视图；

图 27B 为平面型表面传导电子发射元件的平面图；

图 28A 为表示制造平面型表面传导电子发射元件步骤的示意图；

图 28B 为表示制造平面型表面传导电子发射元件步骤的示意图；

图 28*C* 为表示制造平面型表面传导电子发射元件步骤的示意图；

图 28*D* 为表示制造平面型表面传导电子发射元件步骤的示意图；

图 28*E* 为表示制造平面型表面传导电子发射元件步骤的示意图；

图 29 为表示用于进行增能成形处理所施加电压波形的示意图；

图 30*A* 为表示用于进行起电激活处理所施加电压波形的示意图；

图 30*B* 为表示在进行起电激活时的发射电流的示意图；

图 31 为阶梯式表面传导电子发射元件的剖视图；

图 32*A* 为表示制造阶梯式表面传导电子发射元件步骤的示意图；

图 32*B* 为表示制造阶梯式表面传导电子发射元件步骤的示意图；

图 32*C* 为表示制造阶梯式表面传导电子发射元件步骤的示意图；

图 32*D* 为表示制造阶梯式表面传导电子发射元件步骤的示意图；

图 32*E* 为表示制造阶梯式表面传导电子发射元件步骤的示意图；

图 32*F* 为表示制造阶梯式表面传导电子发射元件步骤的示意图；

图 33 为组合电子束源基底的平面图；

图 34 为组合电子束源基底的剖视图；

图 35 为第五实施例中视频亮度信号传送示意图；

图 36 为第五实施例中运算电路的示意图；

图 37*A* 到 37*G* 为第五实施例中与第一列驱动线相关的波形示意图；

图 38 为第六实施例中运算电路的示意图；

图 39*A* 到 39*G* 为第六实施例中与第一列驱动线相关波形的示意图；

图 40*A* 为恒流二极管示意图；

图 40*B* 为恒流二极管的 *V*—*I* 特性图；

图 40*C* 为恒流二极管的 *R*—*I* 特性图；

图 40*D* 为可耐高电压的恒流二极管电路示意图；

图 40*E* 为通以大电流的恒流二极管电流示意图；

图 41*A* 为包括恒流二极管的 *V*/*I* 转换电路的示意图；

图 41*B* 为包括恒流二极管的 *V*/*I* 转换电路的示意图；

图 42 为第七实施例中视频亮度信号传送示意图；

图 43 为表示在第七和第八实施例中产生 *LUT* 的方法的示意图；

图 44*A* 为 *V*/*I* 转换电路的示意图；

图 44*B* 为 *V*/*I* 转换器线路的具体实例示意图；

图 45*A* 到 45*H* 为第七实施例中与第一列驱动线相关波形的示意图；

图 46*A* 为表示第七实施例中反馈校正原理的示意图；

图 46*B* 为图 46*A* 中电路相对应的 *If*:*eff* 分布示意图；

图 47 为第八实施例的亮度信号传送示意图；

图 48*A* 到 48*H* 为第八实施例中与第一列驱动线相关波形的示意图；

图 49 为多功能显示装置的一个实例的示意图；

图 50*A*、50*B*、51*A*、51*B*、52*A*、52*B* 为说明第一实施例之效果的示意图；

图 53*A*、53*B*、54*A*、54*B*、55*A*、55*B* 为表示第七实施例之效果的示意图；

以下将参照附图对本发明的优选实施例进行详细的说明。

第一实施例

现在详细介绍本发明的第一实施例，一种图像显示装置及驱动该装置的方法。首先说明电子线路的结构和工作方式，然后介绍显示板的构造及其制造方法，最后描述使用在显示板中的冷阴极元件的结构和制造方法。

（电子线路的结构和工作方式）

在图 14 中，显示板 101 通过接线端子 *DX*1—*DXm*，*DY*1—*DYn* 与外部电路连接。面板上的高压端子 *HV* 与一个外部高压电源 *Va* 相连，并被用来加速发射出的电子。用于每次一行地连续驱动多电子束源的扫描信号输入到端子 *Dx*1—*Dxm* 中，其中所说多电子束源设置在显示板中，实际上即是以 *M* 行 *N* 列形式成矩阵排布的一组表面传导电子发射元件。用于控制一行表面传导电子发射元件中由扫描信号选择的相应元件的输出电子束的调制信号施加在端子 *Dy*1—*Dyn* 上 。

下面介绍扫描电路 102。扫描电路 102 中包含了 *M* 个开关元

件。根据由控制电路 103 发出的控制信号 *Tscan*，各个开关元件将一个直流电源 *Vx*1 与被扫描的一行电子发射元件的布线端子相连，将一个直流电源 *Vx*2 与没有被扫描的一行电子发射元件的端子相连。

根据从外部输入的图像信号，控制电路 103 协调各个部件的工作时间以进行正确的显示，从外部输入的图像信号可以是由图像信号和同步信号合成的，如以 *NTSC* 信号的形式，或者是其中的图像数据和同步信号已经分开的一种信号。此实施例将针对后一种情况予以描述。(如果增加一个已知的同步分离电路将信号分成图象数据和同步信号，在此实施例中同样也能处理前一种图像信号。)

更具体地说，根据从外部输入的同步信号 *Tsync*，控制电路 103 产生控制信号 *Tscan* 和 *Tmry*，并传送到扫描电路 102 和闩锁电路 105。同步信号 *Tsync* 一般由垂直同步信号和水平同步信号构成，但是为了描述简单只用 *Tsync* 来表示。

从外部输入的图像数据 5000(亮度数据)输入移位寄存器 104 中。移位寄 存器 104 用于将依时序串行输入的图像数据转换成表图象的每一条线的并行信号。移位寄存器 104 按照来自控制电路 103 的控制信号(移位时钟)*Tsft* 工作。表示图像线的由串行转换为并行的数据信号(此数据对应于 *N* 个电子发射元件的驱动数据)以并行信号形式 *Id*1—*Idn* 输出到锁存电路 105 中。

锁 存电路 105 是用于将一行图像数据只存储所要求的一段时间的存储电路。闩锁电路 105 根据由控制电路 103 发出的控制信号 *Tmry* 同时储存数据 *Id*1—*Idn*。然后将储存的数据以 *I'd*1—*I'dn* 形式输出到电压调制电路 106 中。

电压调制电路 106 产生一个电压信号，其幅值根据图象数据 $I'd1-I'dn$ 加以调制，并输出电压信号 $I''d1-I''dn$。更具体地说，图象数据亮度越高、输出的电压幅度越大。例如，对于最大亮度输出 $2V$ 的电压，而对于最小亮度则为 $0V$。输出信号 $I''d1-I''dn$ 进入电压/电流转换电路 107。

电压/电流转换电路 107 用于根据输入的电压信号的幅值控制流过冷阴极元件的电流。电压/电流转换电路 107 的输出信号加到显示板 101 的端子 $Dy1-Dyn$ 上。图 15 表示了电压/电流转换电路 107 的内部结构。如图 15 所示，与输入电路 107 的信号 $I'd1-I'dn$ 的每一个相对应，在电压/电流转换电路 107 中设置了电压/电流转换器 301。每个电压/电流转换器 301 由图 16 中所示类型的线路构成。如图 16 所示，转换器包括一个运算放大器 302，一个面结 FET 型晶体管 303，和具有 R 欧姆电阻的电阻器 304。按照图 16 所示的电路，输出电流 $Iout$ 的大小是根据输入的电压信号 Vin 值确定的。它们之间存在下列关系式：

$$Iout=Vin/R \qquad \text{（式 1）}$$

通过将电压/电流转换器 301 的设计参数设置为合适的数据，就可以根据电压—调制图像信号 Vin 控制流过冷阴极元件的电流 $Iout$。

在这个实施例中，电阻器 304 的阻值 R 和其他设计参数按下述方式确定：

用于此实施例的表面传导电子发射元件的电子发射特性如图 23 所示，以 $Vth(=8V)$ 作为阈值。所以，为了防止显示屏不必要的发光，就要求加在没有被扫描的一列电子发射元件上的电压一定要小

于 8V。在图 14 的扫描电路 102 中，设计成将电压源 Vx2 的输出电压加到没有被扫描的电子发射元件的 X—方向布线端子上，因此满足了 Vx2＜8 的要求。在此实施例中电压 Vx2 确定为 7.5V。这意味着施加到没有被扫描的电子发射元件上的电压即使在其最大值也不超过 7.5V。

被扫描的电子发射元件要求能够发射与图像数据一致的电子束。在此实施例中，通过利用表面传导电子发射元件的 If—Ie 特性(图 17)适当调制元件电流 If 来控制发射电流 Ie。如图 17 所示，当显示装置以最大亮度发光时的发射电流设为 Iemax，这时的元件电流设为 Ifmax。例如，Iemax＝0.6μA，Ifmax＝0.8mA。

电压调制电路 106 的输出信号电压 Vin 在最大亮度为 2V，在最小亮度为 0V。所以，将上述值代入式(1)中得到

$R=2/0.0008=2.5K\Omega$

而当显示装置以最大亮度发光时，表面传导电子发射元件具有 12V/0.8mA＝15KΩ 量级的电阻。考虑到这些事实及串联的电阻 R (＝2.5KΩ)，电压源 Vx1 的输出电压被设置为：

$Vx1=15V$

施加到荧光体上的加速电压 Va(见图 14)按以下方式确定：由于荧光体的最大亮度是由荧光材料的发光效率和加速电压 Va 的幅值计算得到的，所以导入荧光体以得到最大亮度所需功率由 Iemax ×Va 来确定即可满足要求。例如，设功率为 10KV。

这样，各个参数就如上所述设定了。

电路的工作方式将参照波形图 18A—18C 更详细地加以说明。

图 18A 表示输入电压/电流转换电路 107 的信号 I″d1—I″dn 中

的任何一个。这是按照图象数据5000(亮度信号)经电压调制后的信号波形。如前所述,信号电平对应于最大亮度规定为2V,对应于最小亮度规定为0V。

图18B是在施加了图18A中的信号的情况下从电压/电流转换电路107中输出的电流Iout,即流入被扫描的电子发射元件中的电流If的波形。应当指出图18A—18C中所示的电流值是瞬时电流值,而不是一段时间的平均值。不用说这个波形对应于式(1)。

图18C表示电子发射元件产生的发射电流Ie的波形,它与图18A和18B中的波形对应。

因此,在如上所述的这个实施例中,利用表面传导发射元件的元件电流If与发射电流Ie(如图17所示例)之间的关系式来依据图象信号对元件电流If进行调制,从而控制发射电流Ie以进行灰度适宜的显示。

在未被选择的行上设有施加电压的情况下,如已有技术中那样,通入表面传导电子发射元件的电流由于有漏电流存在会产生变化。结果无法再现与图像数据一致的发光亮度。即使采取措施提高再现性能,仍难以直接测量通入表面传导电子发射元件的有效电流。这使得难以对调制电流进行反馈控制。

相反,根据本实施例,将Vx2加在未被选择的行上,并由电压/电流转换电 路107对流入表面传导电子发射元件中的元件电流If进行调制。其结果是能够使漏电流保持为常数。这意味着能够以与原始图象数据非常一致的亮度在整个显示屏上显示图象。

在此实施例中,图16中的技术方案是作为电压/电流转换电路107的一个实施例加以描述的。但是这个电路设计并不是对本发明

的限制。任何电路设计，只要流入负载电阻器(表面传导电子发射元件)的电流可以根据输入电压加以调制都是满足要求的。例如，如果需要比较大的输出电流 *Iout*，在晶体管 303 部分连接一个功率晶体管作为复合晶体管是可取的。

在此实施例中，使用易于进行数据处理的数字视频信号(在图 14 中用标号 5000 表示)作为输入视频信号。但这不是对本发明的限制，也可以使用模拟视频信号。

在此实施例中，还使用了适合于处理数字信号的移位寄存器 104 进行串行/并行转换处理。但是这不构成对本发明的限制。例如，如果通过以连续方式改变地址来控制存储地址，就可以使用与移动寄存器具有同等功能的随机存取存储器。

按照如上所述的这个实施例，能够解决由于漏电流影响造成的 *Ie* 的非均匀问题。这也使以基本均匀一致的扫描线密度进行驱动成为可能。因而能够形成亮度波动很小的高质量图象。

例如，如图 50*B*、51*B* 和 52*B* 所示，与传统方法相比，显示亮度的精确度大大提高了。

特别是通过在行驱动线上加以适当的电压 *Vx*1，*Vx*2，控制了漏电流。这产生了下列的效果：

首先，与图 5*B*、6*B*、7*B* 中所示的已有技术的实例相比，显示图像改变时亮度的波动被大大减小了，如箭头 *P* 所示。

其次，在现有技术中，那些亮度应该为零的象素仍然发光(见图 5*B* 中的 *q*)。这在本发明中可以防止。

再其次，能够防止未被选择的行发光。

前述效果的结果就是能够减少亮度波动的偏差和对比度的下

降。

（显示板的构造及其制造方法）

现在通过对一个具体实例的解说来说明根据第一实施例的图象显示装置的显示板的构造及其制造方法。

图 12 是用于此实施例的显示板的透视图。显示板的局部被切开以表示其内部结构。

图 12 中所示为一块背板 1005，一块侧壁 1006 和一块面板 1007。部件 1005—1007 形成了一个气密容器以维持显示板内的真空。在组装该气密容器时，各部件之间的连接处需要密封以保持足够的强度和气密性。举例来说，可用熔融的玻璃覆盖住接合处，在 400—500℃的温度下在空气中或在氮气中煅烧 10 分钟或更长时间来进行密封。将该气密容器抽真空的方法将在后面介绍。

基板 1001 固定在背板 1005 上，在基板上设置了 $m \times n$ 个冷阴极元件。（这里 m、n 是大于 2 的正整数，所设定的数目与设计的显示象素的数量一样。例如，在用于高清晰度电视的显示装置中，需要设置的元件数量不少于 $n=3000, m=1000$。在此实施例中，取 $n=3072, m=1024$。）这 $m \times n$ 个冷阴极元件由 m 个行向驱动线 1003 和 n 个列向驱动线 1004 成矩阵排布。由部件 1001—1004 构成的部分被称为“多电子束源”。制造多电子束源的方法及其结构将在下文中予以介绍。

在面板 1007 的里侧形成有一层荧光膜 1008。由于此实施例涉及彩色显示装置，荧光膜 1008 部分涂覆有用于 CRT 技术领域的红、绿、兰三原色的荧光材料。各种颜色的荧光材料均以条状分布，如图 13A 所示，在荧光体条纹之间为黑色导体 1010。设置黑色导体 1010

的目的是为了确保即使电子束辐照的位置有偏差也不会使显示的色彩产生偏移，及通过防止外界光的反射来防止显示对比度的下降，并且防止荧光体被电子束起电。尽管用作黑色体 1010 的主要成分是石墨，但是只要能满足上述的目的可以使用任何其他的材料。

三原色荧光材料的施用并不局限于图 13*A* 中所示的条形排列。例如可采用如图 13*B* 所示的三角形排布，或者其他排布形状。

在制造单色显示板的情况下，可以使用单色荧光材料作为荧光膜 1008，而不需要使用黑色导材料。

在 荧光膜 1008 的表面使用了在 *CRT* 技术领域中众所周知的金属背衬 1009。使用金属背衬 1009 的目的是通过反射由荧光膜 1008 发出的部分光来提高光的利用率，保持荧光膜 1008 不致由于负离子的轰击而被损坏，作为施加电子束加速电压的一个电极，以及作为已经激发了荧光 膜 1008 的电子的传导路径。金属背衬 1009 是通过将荧光膜 1008 形成在面板的基底 1007 上，接着将荧光膜表面抛光，然后在此表面上真空沉淀铝的方法制得的。在使用低电压荧光材料作荧光膜 1008 的情况下，不需要有金属背衬 1009。

虽然在这个实施例中没有使用由诸如 *ITO* 材料制成的透明电极，但在面板的基底 1007 和荧光膜 1008 之间是可以使用这种透明电极的。

*Dx*1—*Dxm*，*Dy*1—*Dyn* 和 *HV* 表示具有气密结构，用于将此显示板与电路部分相连的馈电端子。馈电端子 *Dx*1—*Dxm* 与多电子束源的行向驱动线 1003 电连通，馈电端子 *Dy*1—*Dym* 与多电子束源的列向驱动线 1004 电连通、端子 *HV* 与面板上的金属背衬 1009 电连通。

为了抽出气密容器内部的气体，可以在气密容器组装后，将抽气管和真空泵（未示出）连接在其上，并将容器内部抽真空至 10^{-7} 乇。随后密封该抽气管。为了保持气密容器内的真空度，可在该抽气管密封之前或之后，在气密容器的内部的某预定位置处立即形成一吸气薄膜(未示出)。该吸气薄膜是用加热吸气材料的方式形成的一种薄膜，其主要成分是钡，比如说，用加热器或高频加热方式沉淀在该材料上的 *Ba*。通过该吸气薄膜的吸气作用，可使气密容器内的真空度保持在 1×10^{-5}—1×10^{-7} 乇之间。

以上说明的是本发明该实施例的显示板的基本结构和制造方法。

下面将说明用在该前述实施例的显示板中的组合电子束源的生产方法。如果在本发明的图象显示装置中使用的组合电子束源是一种其冷阴极元件按矩阵方式布线的电子束源，则这里并不仅限于该种冷阴极元件的生产方法或其材料、形状。即它可以采用诸如表面传导电子发射元件之类的冷阴极元件，或是 *FE* 型或 *MIM* 型的冷阴极元件。

由于需要有一种大显示屏的廉价的显示装置，所以最好采用表面传导电子发射元件作为冷阴极元件。更具体地说就是，对于 *FE* 型元件，发射极锥体和门电极的相对位置及其形状对电子发射特性的影响较大，因而需要高精度的生产技术。这对于扩大表面面积和降低生产成本来说，这是一个缺点。对于 *MIM* 型元件，即使绝缘层和上侧电极很薄，也需要使绝缘层和上层电极的薄膜厚度十分均匀。这对于扩大表面面积和降低生产成本而言，也是一个缺点。在这方面，表面传导电子发射元件的制造相对简单，因而容易扩大表面

面积并降低生产成本。而且，本发明人已经发现，在可使用的各种表面传导电子发射元件中，那种其电子发射部份或其周边是由精细颗粒的薄膜形成的元件，具有优异的电子发射特性，且这种元件容易制造。所以这种元件非常适合于在具有高亮度和大显示屏的图象显示装置中用作多重电子束源。也就是说，在前述实施例的显示板中，使用那种其电子发射部份或其周边是用精细粒子的薄膜形成的元件作为表面传导电子发射元件，因此，首先将说明一种典型的表面传导电子发射元件的基本结构，生产方法和各种特性，随后说明其大量的元件按矩阵方式布线的多电子束源的结构。

（表示传导电子发射元件的典型元件结构及其相应的制造方法）

平板型和阶梯型元件，是用作表面传导电子发射元件中的两种典型的结构，它们的电子发射部分或其周边均是用精细颗粒的薄膜形成的。

（平板型表面传导电子发射元件）

下面首先说明平板型表面传导电子发射元件的元件结构及制作方法。图 27*A*、27*B* 分别是用于表示平板型表面传导电子发射元件的结构的平面图和剖面图。

图 27*A*、27*B* 所示包括基底 1101，元件电极 1102、1103，导电薄膜 1104，用增能成形处理方式形成的电子发射部份 1105，以及用起电激活处理方式形成的薄膜 1113。

举例来说，基底 1101 可为诸如石英玻璃和钠钙玻璃等等的各种玻璃基底，诸如氧化铝等等的各种陶瓷基底，或是在上述各种基底上涂覆上诸如 SiO_2 等等的绝缘层而制得的基底。

以平行基底表面方式彼此相对地设置在基底 1101 上的元件

电极 1102、1103，是用具有导电性能的材料制成的。举例来说，所提到的这类材料可以是金属 Ni、Cr、Au、Mo、W、Pt、Ti、Al、Cu、Pb、Ag 或是这些金属的合金，诸如 $In_2O_3—SnO_2$ 之类的金属氧化物，以及诸如多晶硅之类的半导体材料。为了制造电极，可以结合采用诸如真空沉积等等的薄膜生产技术和诸如光刻法或蚀刻法等等的集成电路布图形成技术。但是，也可以采用其它方法，诸如印刷制版技术等等，来制作该电极。

元件电极 1102、1103 的形状，可相应于电子发射元件的应用方式及目的的不同而有所不同。一般说来，在电极之间的间距 $L1$，可以在数百埃至数百微米的范围内适当选择。为了使该装置能适用于显示装置，将该范围定在数微米至数十微米之间更好些。至于元件电极的厚度 d，也可以在数百埃至数微米之间适当地选定。

精细颗粒薄膜被用在导电薄膜 1104 的部分处。这里所说的精细颗粒薄膜，指的是含有大量的精细颗粒作为构成基质的薄膜（包含岛形粒料）。若用显微镜检测精细颗粒薄膜，所观测到的结构，通常为各个精细颗粒呈空间分离方式布置的结构，或是各颗粒彼此相邻的结构，以及各颗粒彼此重叠的结构。

在这种精细颗粒薄膜中使用的精细颗粒的粒径，为数埃至数千埃，且最好为 10Å 至 200Å 之间。精细颗粒薄膜的薄膜厚度，可根据下述条件适当选择：在电极 1102 和 1103 之间可形成良好的电连接所必要的各种条件，将在下文中介绍的进行增能形成处理所需的各种条件，将在下文中介绍的使精细颗粒薄膜本身具有一适合的电阻值的各种条件。更具体地说就是，薄膜厚度可在数埃至数千埃，最好是在 10Å 至 500Å 之间选择。

举例来说，可用于形成精细颗粒薄膜的材料，可以是金属 *Pd*、*Pt*、*Ru*、*Ag*、*Au*、*Ti*、*In*、*Cu*、*Cr*、*Fe*、*Zn*、*Sn*、*Ta*、*W*、*Pb* 等等，氧化物 *PdO*、SnO_2、In_2O_3、*PbO* 和 Sb_2O_3 等等，硼化物 HfB_2、ZrB_2、LaB_6、CeB_6、YB_6 和 GdB_4，碳化物 *TiC*、*ZrC*、*HfC*、*TaC*、*SiC* 和 *WC* 等等，氮化物 *TiN*、*ZrN* 和 *HfN* 等等，半导体 *Si*、*Ge* 等等，以及碳。制作材料可从这些材料中适当选择。

如上所述，导电薄膜 1104 是由精细颗粒薄膜形成的。其薄膜电阻可设定在 10^3 至 $10^7\Omega/sq.$ 之间。

由于导电薄膜 1104 最好应能在电极 1102、1103 之间形成良好电接触，因此，优选的结构应该是使薄膜和电极彼此部分重叠。至于实施这种重叠的方法，如图 27*B* 的实例所示，可以是按照基板、元件电极和导电薄膜的次序，从底层开始构成重叠的方法。根据这一实例，这一部分也可以由底层开始按照基底、导电薄膜和元件电极的次序构成。

电子发射部份 1105 是形成在导电薄膜 1104 一部分上的裂缝型部份，从电学角度来说，它的电阻高于其周围的导电薄膜的电阻。这种裂缝结构是通过将导电薄膜 1104 进行增能成形处理（将在下文中介绍）而形成的。粒径为由数埃至数百埃的精细颗粒，被置入在这些裂缝中。应该指出的是，由于难于精密及准确地对电子发射部份的真实位置及形状进行描述，故在图 27*A*、27*B* 中仅给出了示意性的说明。

薄膜 1113 由碳或碳合物构成，并覆盖在电子发射部份 1105 及相邻区域上。薄膜 1113 是在经过增能成形处理之后，经过在下文中介绍的起电激活处理而形成的。

薄膜 1113 为单晶石墨、多晶石墨或无定型碳中的一种或是其混合物。其薄膜厚度应小于 500Å，最好是小于 300Å。

应该指出的是，由于难于对薄膜 1113 的真实位置和形状加以精确地描述，故图 27*A*、27*B* 仅给出了示意性地说明。而且，在图 27*A* 的平面视图中，示出了已移去一部分薄膜 1113 的元件。

至此已说明了元件的所应具有的基本结构。下述的元件可被用在本实施例中。

用钠钙玻璃作为基底 1101、用 *Ni* 制薄膜作为元件电极 1102、1103。电极厚度为 1000Å，电极间距 *L* 为 3*μm*。用 *Pd* 或 *PdO* 作为精细颗粒薄膜的主要成份，且该精细颗粒薄膜的厚度为 100*A*，宽度 *W* 为 100*μm*。

现在说明优选的平板型表面传导电子发射元件的生产方法。

图 28*A*—28*E* 为用于生产表面传导电子发射元件的生产步骤的剖面图。与图 27 中相似的各部分用相同的参考标号示出。

(1)首先，如图 28*A* 所示，在基底 1101 上形成元件电极 1102、1103。

在制造过程中，要预先用洗净剂、纯水或有机溶剂充分清洁基底 1101，然后再沉淀元件电极材料。(举例来说，所使用的沉淀方法可以是诸如蒸发沉淀或溅射等等的真空薄膜形成技术。)然后，再用光刻法在沉淀的电极材料上进行布线制图，以构成如图 28*A* 所示的一对电极 1102、1103。

(2)随后，如图 28*B* 所示，形成导电薄膜 1104。在成形过程中，要在图 28*A* 的基底上，涂覆上有机金属溶液，并使后者干燥，然后加热，进行煅烧处理，以形成精细颗粒薄膜。用光刻蚀刻法进行布线制

图，以获得预定的形状。该有机金属溶液是一种有机金属化合物的溶液，且在该溶液中，主要成份是用于导电膜中的精细颗粒的材料。（具体地说，在本实施例中采用 *Pd* 作为主要成份。虽然本实施例采用浸渍方法，但是，也可以使用其它方法，如旋转离心方法和喷溅方法）。

而且在本实施例中，除了将使用有机金属溶液的方法作为形成由精细颗粒薄膜制作的导电薄膜的方法外，还可以采用真空沉淀和溅射或是化学沉淀等方法。

（3）再后，如图 28*C* 所示，将由成形电源 1110 引出的一适当电压，跨接在元件电极 1102、1103 上，从而实施增能成形处理，以形成电子发射部份 1105。

该增能成形处理包括，使电流穿过由精细颗粒薄膜制作的导电薄膜 1104，以破坏、变形或改变该局部的特性，从而获得可适合于进行电子发射的结构。在由精细颗粒薄膜制作并变成为可适合于电子发射的结构的导电薄膜的部份，（即电子发射部分 1105），形成了与薄膜相适应的一个裂缝。当将这种形状与电子发射部份 1105 形成前的形状相比较时，可以发现在变形后，测得的元件电极 1102 和 1103 之间的电阻增大很多量级。

为了能更详细地说明该起电激活方法，在图 29 中示出了由成形电源 1110 提供的适用的电压波形的一个实例。在该实例中，是对由精细颗粒薄膜制作的导电薄膜进行成形，故最好采用脉冲电压。在本实施例的该例子中，如图所示，可将脉冲宽度为 *T*1 的三角形脉冲，按间隔为 *T*2 的方式连续施加。这时，三角形脉冲的峰值 *Vpf* 逐步增大。可在三角形脉冲之间，按适当间隔插入用于检测电子发射

部份 1105 的成形过程的检测脉冲，并同时用安培计 1111 测量电流。

在该实施例中，当真空度为，比如说 10^{-5} 乇时，脉冲宽度 $T1$ 和脉冲间隔 72 可分别为 1 毫秒和 10 毫秒，而峰值电压 Vpf 的递增量可为每脉冲 0.1V。检测脉冲 Pm 的插入比率为，每 5 个三角型脉冲插入一个。检测脉冲的电压 Vpm 可设置为 0.1V，以免对成形处理产生不利影响。在当端子电极 1102、1103 间的电阻达到 $1\times10^{6}\Omega$，即当用安培表 1111 测得的施加有检测脉冲时的电流低于 $1\times10^{-7}A$ 时，结束用于成形处理所施加的起电过程。

上述方法特别适用于本实施例的表面传导电子发射元件。对于这一实例，若改变由精细颗粒组成的薄膜的材料或薄膜厚度时，或改变诸如元件电极间隔 L 等等的表面传导电子发射元件的设计时，需要相应地改变起电的条件。

（4）接下来，如图 28 所示，将由激活电源 1112 引出的适当的电压施加在元件电极 1102、1103 之间，以进行起电激活处理，从而改善电子发射特性。

该起电激活处理包括，将已按上述的增能成形处理方式形成的电子发射部分 1105，在适当条件下进行起电处理，并在该部分的邻近区域沉淀上碳或是碳的化合物。（在此图中，由碳或碳化合物构成的沉淀物已由标号 1113 示意性地示出）。通过进行这种起电激活处理，一般说来，在施加相同的电压时，所发射出的电流要比进行这种处理前的电流，增加一百多倍。

更准确地说就是，在真空度为 10^{-4} 至 10^{-5} 乇的条件下，通过周期性的施加电压脉冲，可使位于真空容器中的作为源的有机化合物中的碳或碳化合物沉淀。沉淀物 1113 可为单晶石墨、多晶石墨或无

定形碳中的一种或一种以上的混合物。薄膜厚度应小于500Å，最好是小于300Å。

为了对用于激活的起电方法更详细地加以说明，图30A示出了由激活电源1112施加的适用波形的一个实例。在该实施例中，是通过周期性地施加具有固定电压的矩形波，来进行起电激活处理的。具体地说就是，矩形波的电压Vac为14V，脉冲宽度T3为1毫秒，脉冲间隔T4为10毫秒。用于上述激活的起电处理条件，是与本实施例中的表面传导电子发射元件有关的那些适当的条件。当表面传导电子发射元件的设计改变时，这些条件也需要相应地改变。

在图28D中，标号1114指示阳极，它用于捕获由表面传导电子发射元件获得的发射电流Ie。该阳极与高压直流电源1115和安培表1116相连。（如果在将基底1101装在显示板上后再进行该激活处理，则可将该显示板的荧光表面用作阳极1114）。

在施加来自激光电源1112的电压期间，可用安培表1116测量发射电流I e。以检测起电激活处理的进往，并控制激活电源1112的操作。图30B示出了用安培表1116测量得到的发射电流Ie的一个实例。当用激活电源1112开始施加脉冲电压时，发射电流Ie随时间增加而增大，逐步达到饱和，然后基本停止增加。在发射电流Ie基本达到饱和的那一时刻，停止由激活电源1112提供电压，并结束由起电方式进行的激光处理。

应该指出的是，上述起电条件是与本实施例中的表面传导电子发射元件 有关的适用条件。当该表面传导电子发射元件的设计改变时，就需要相应地改变这种条件。

于是，如上所述，即可制作出如图25E所示的平板型表面传导

电子发射元件。

(阶梯形表面传导电子发射元件)

下面说明其电子发射部分及其周边是由精细颗粒薄膜形成的表面传导电子发射元件的一种更典型的结构，即阶跃型表面传导电子发射元件的结构。

图31是用于描述阶梯型元件的基本结构的示意性剖面图。标号1201表示基底，1202、1203表示元件电极，1206为阶梯成形部件，1204为用精细颗粒薄膜制作的导电薄膜，1205为用增能成形处理方式形成的电子发射部分，1213为用起电激活处理方式形成的薄膜。

该阶跃型元件与平板型元件的不同之处在于一个元件电极(1202)配置在阶梯成形部件1206上，且导电薄膜1204覆盖在该阶梯成形部件1206的侧面上。即如图18所示的平板型表面传导电子发射元件中的元件 电极间距L，变为阶梯型元件中的阶梯成形部件1206的高度Ls。基底1201、元件电极1202、10203和由精细颗粒薄膜制成的导电薄膜1204，均可用在描述平板型元件的所提到的同样的材料制作。诸如SiO_2等等的电绝缘材料可用来制作阶梯形成部件1206。

现在说明一种制作阶梯型表面传导电子发射元件的方法。图32A—32F为用于描述生产步骤的各剖面图。各部件的参考标号与图31中所用的参考标号的含义相同。

(1)首先，如图32A所示，在基底1201上形成元件电极1203。

(2)其次，如图32B所示，制作用于形成阶梯成形部件的绝缘层。只要用溅射方法用SiO_2形成该绝缘层即可。然而，也可以采用

其它的薄膜成形方法，比如说真空沉淀法和刻印法等等。

(3)接着，如图 32C 所示，在该绝缘层上形成元件电极 1202。

(4)然后，如图 32D 所示，用蚀刻步骤去除一部分绝缘层，以暴露出元件电极 1203。

(5)之后，如图 32E 所示，形成由精细颗粒制作的导电薄膜 1204。为了形成该导电薄膜，只要用诸如刻印等等薄膜成型技术，按平板型元件的实例中的同样方法实施即可。

(6)接下来，按与平板型元件的实例中的同样方式，进行增能成形处理，从而制作出电子发射部分。(只要进行与如图 28C 所示的平板型增能成形处理相似的处理即可)。

(7)最后，与平板型元件的实例相同，进行起电激活处理，以在电子发射部分的邻近区域，沉淀上碳或碳的化合物。(只要进行与如图 28D 所示的平板型起电激活处理相类似的处理即可)。

于是如上所述，即可制作出如图 32F 所示的阶梯型表面传导电子发射元件。

(用于显示装置的表面传导电子发射元件的各种特性)

上面已对平板型和阶梯形表面传导电子发射元件的元件结构和生产方法进行了说明。下面说明用于显示装置的这类元件的特性。

图 23 示出了用于显示装置的元件的下述特性的典型实例，即(发射电流 Ie) 随(所施加的元件电压 Vf)变化的特性曲线，以及(元件电流 If) 随(所施加的元件电压 Vf)变化的特性曲线。这些特性曲线会随诸如元件的尺寸、形状等等的设计参数的变化而变化。

用于该显示装置的元件具有与发射电流有关的下述三个特征：

第一，当将大于某一电压(称之为阈值电压 Vth)的电压施加在

元件上时，发射电流 *Ie* 会忽然增大。在另一方面，当所施加的电压小于该阈值电压 *Vth* 时，几乎检测不到发射电流。换言之，该元件是一非线性元件，具有与该发射电流 *Ie* 相对应的明确限定了的阈值电压 *Vth*。

第二，由于发射电流 *Ie* 的变化依赖于施加在该元件上的电压值 *Vf*，因此，可用电压 *Vf* 来控制发射电流 *Ie* 的大小。

第三，由于由元件发射出的电流 *Ie* 对施加在该元件上的电压 *Vf* 变化有较高的响应速度，所以可以用电压 *Vf* 的施加时间的长短，来控制由元件发射出的电子束的电荷量。

由于具有上述特性，表面传导电子发射元件特别适用于显示装置。例如，在配置与被显示图象的各因素相对应的大量元件的显示装置中，如果利用上述的第一个特性，便可以依次扫描该显示屏来进行显示。更具体地说就是，根据所需的发光亮度将大于阈值电压 *Vth* 的电压适当地施加在被驱动的元件上，并将小于阈值电压 *Vth* 的电压施加在那些处于未被选择状态的元件上。通过依次转换被驱动的元件，使可以依次扫描该显示屏，以给出显示。

而且，通过利用第二特性或第三特性，还可以控制发光亮度，从而可以进行不同灰度等级的显示。

（具有按简单矩阵方式布线的大量元件的多电子束源的结构）

下面说明用在一基板上以矩阵形式排列前述的表面传导电子发射元件并按矩阵方式对各元件布线的方式而获得的多电子束源的结构。

图 33 是用于图 12 所示的显示板中的多电子束源的平面图。其中，与图 27 所示类型相类似的若干表面传导电子发射元件被排列在

基底上，且用行向布线电极 1003 和列向布线电极 1004 按矩阵方式对各元件布线。在行向布线电极 1003 和列向布线电极 1004 相交叉之处，在两电极之间形成有绝缘层(未示出)，因此，两电极之间保持电绝缘。

图 34 是沿图 33 中线 $A—A'$ 剖开的剖面图。

应该指出的是，具有这种结构的多电子束源是按下述方式制作的，形成各行向布线电极 1003，列向布线电极 1004，电极间的绝缘层(未示出) 和元件电极，以及先行形成在基底上的各表面传导电子发射元件的导电薄膜，然后通过各行向布线电极 1003 和列向布线电极 1004 向每一元件施加电流的方式，进行增能成形处理和起电激活处理。

第二实施例

下面参考附图 19，说明本发明第二实施例。

在第二实施例中，表面传导电子发射元件和显示板的结构，与第一实施例中的相同。

在图 19 中，标号 201 表示显示板，在显示板中，前述的表面传导电子发射元件按矩阵方式排布。该板与第一实施例中所述的板 101 相同。

而且，扫描电路 202，控制电路 203，移位寄存器 204 和闩锁电路 205，也与第一实施例中所述的扫描电路 102，控制电路 103，移位寄存器 104 和闩锁电路 105 相同。

标号 206 表示脉冲宽度调节电路，它用于产生其脉冲宽度与闩锁数据相一致的信号。可用由控制电路 203 产生的、表示需要对行向元件进行调节的时间信号 $Tmod$，来控制该脉冲宽度调节电路

206。

标号 207 表示电压/电流转换电路，它与第一实施例中的此类电路相同。

图 20A—20C 示出了用电压/电流转换电路 207 对由脉冲宽度调节电路 206 给出的实际的输入波形进行转换的方式。图 20A 示出了输入电压波形，图 20B 示出了流入该元件的电流的波形，图 20C 为所发射的电流的波形。

通过采用上述技术方案，便可以在本实施例中，改善漏电流的波动，因此可以按基本上均匀扫描线密度的方式实施驱动。因此，可以形成亮度波动很小的高质量图象。

在该实施例中，用易于进行数据处理的数字视频信号（在图 19 中由标号 5000 示出），作为视频输入信号。然而，这并不构成对本发明的限制，比如说，还可利用模拟视频信号。

在该实施例中，使用了便于对数字式信号进行处理的移位寄存器 204，进行串行/并行转换处理。然而，本发明并不仅限于此。例如，如果以连续改变地址的方式控制存储地址时，还可以使用与该移位寄存器功能相同的随机存取存储器。

通过采用上述技术方案，便可以解决不规则漏电流的问题。这将使得有可能按与各个电子源的电子发射装置相关的基本上均匀分布的方式实施驱动。因此，可以形成亮度波动很小的高质量的图象。

本实施例的显示装置可广泛地应用于电视装置，以及直接或间接地与各种图象信号源、诸如计算机、图象存储器和通信网络等等相连接的显示装置。该图象显示装置极适用于显示较大容量图象的大屏幕显示器。

本发明的应用范围并不仅限于人类直接观看的那些场合。本发明还可以用作那些通过光线在记录介质上记录光学图象的装置的光源，比如说用在所谓的光学印刷机中。

在本实施例中，本发明被应用于表面传导电子发射元件，由于其结构和易于制作，它们特别适合用作在显示装置中使用的冷阴极电子源。然而，本发明还可以使用其它的冷阴极电子源。

第三实施例

下面参照图 21 说明第三实施例。图 21 中所示包括，具有大量元件的电子产生装置 8011，用于流过恒定电流的可控恒流单元 8012，校正电流确定单元 8013，以及电子产生装置 8011 的各列驱动线端子 *Dy*1、*Dy*2、…*Dyn* 和行驱动线端子 *Dx*1、*Dx*2、…*Dxm*。

该校正电流确定单元 8013 校正一个驱动信号，并产生一校正电流值。通过可控恒流单元 8012，利用该校正电流值来确定流过各端子 *Dy*1、*Dy*2、*Dyn* 或 *Dx*1、*Dx*2、…*Dxm* 的电流。

该校正电流确定单元 8013 可包括用于存储流入除了一列驱动线或行驱动线上的选定元件以外的各元件的漏电流变化量的 *LUT*（查阅表）以及用于产生将该漏电流叠加在选定元件的电流上的校正电流的运算电路。而且，该校正电流确定单元 8013 还可包括用于测量漏电流的电流检测电路，用于生成 *LUT*（查阅表）的校正数据生成电路。该校正电流确定单元 8013 还可包括用于存储漏电阻的 *LUT*（查阅表），该漏电电阻指的是在行向驱动线或列向驱动线上的漏电电流分量的电阻，它还可包括用于测量各端子 *Dy*1、*Dy*2、…*Dyn* 或 *Dx*1、*Dx*2、…*Dxm* 的电压的电压检测电路。

为了确定校正电流，可以利用存储漏电流的 *LUT*，存储漏电流

分量的布线电阻的 *LUT*，或是存储一个元件的电子束产生效率的 *LUT*。

可控恒流单元 8012 包括一个可控电流源，该可控电流源根据校正电流确定单元输出的校正电流值向列向驱动线或行向驱动线输出驱动电流。当校正电流值作为电压信号输出时，可以使用 *V/I* 转换电路作为可控电流源。该 *V/I* 转换电路可以是包括可控恒流源，电流镜象电路，具有连接成复合晶体管的晶体三极管，和恒流二极管等等的电路。而且，校正电流值可以相对于每一列向驱动线或行向驱动线分别设定。

冷阴极元件的若干实例为各种表面传导电子发射元件或场致发射(*FE*)元件，它们在施加有电压时会产生电子。据信和 *FE* 元件相比，电流可更容易地流过表面传导电子发射元件。由于这一原因，将本发明应用于表面传导电子发射元件，可获得更大的优点。

采用了本发明的图象显示装置可用于电视或计算机监视器，且特别适用于大屏幕显示器。

通过采用此实施例的可控恒流单元 8012，便可以防止因上述的漏电流波 动所引起的发射电流的波动。通过采用校正电流确定单元 8013 中的存储元件电子束产生效率的 *LUT* 和校正数据生成电路，便可以校正决定于各个特定元件的电子发射量的偏差。通过利用该校正电流确定单元 8013 的存储漏电流的 *LUT* 和校正数据生成电路，便可以在对上述的每一条驱动线校正其漏电流的偏离时，对半选定的元件的漏电流进行补偿，从而可以在具有视频亮度信号的驱动线上获得一定量的电子发射。而且，通过利用校正电流确定单元 8013 的存储有漏电电阻的 *LUT* 和电压检测电路，便可以防止由于

上述显示图象的图案的差别，造成的由冷阴极元件发射出的电子束强度的变化。

因此，通过利用本实施例的电子产生装置，便可以使恒定的电流流过这些元件。由于该恒定电流对于所选定的元件来说，是最佳的恒定电流，故可以获得对每一元件均相同的发射电子流量。

而且，通过利用此实施例的图象显示装置，便可以使合适的电流流过所选定的元件。因此，可以获得一种图象显示装置，它在每一元件的电子束发射量方面不会有差别，因而在亮度方面不会有任何不均匀。

以下所描述的第四到第八实施例为图象显示装置的实施例。由若干表面传导电子发射元件组成的多电子束源，被用作图象显示装置的电子源，象素与表面传导电子发射元件是一一对应的。其次，该表面传导电子发射元件包括：与红色象素相对应的表面传导电子发射元件，与兰色象素相对应的表面传导电子发射元件，与绿色象素相对应的表面传导电子发射元件。当电流流过某选定的表面传导电子发射元件，与其相应的象素将发光。即如果实施图象处理，并选定了一组表面传导电子发射元件，便可以产生一个没有偏离电子的图象显示，就象在 *CRT* 型图象显示装置中所作的那样。当多电子束源中的一组表面传导电子发射元件被选定时，电流将通过与这些元件中的每一个相连接的列向驱动线或行向驱动线。在这时，一个在水平扫描间隔中保持不变的恒定电流，将流过列向驱动线。

在第四至第八实施例中，是针对彩色图象显示装置描述本发明的，其中的表面传导电子发射元件分别对应于红色、绿色、兰色的象素。但是，本发明也可以应用在任何装置中，只要它是基于本发明

的电子产生装置的技术原理即可。例如，本发明不仅可用于彩色图象显示装置，也可以用于单色图象显示装置，或是在光学印刷机中用作形成图象的光源。另外，本发明还可用作正片或负片曝光装置。此外，冷阴极元件并不仅限于表面传导电子发射元件。

而且，对于第四至第八实施例的图象显示器的驱动，是按照同时驱动一行元件的情况说明的，即在使各象素处于 *ON* 状态的对一行进行扫描以获得明亮显示的时间(*1H*)里，使一行连接被驱动。

尽管可以在对一串行信号进行转换后进行校正计算，但也可以利用并行信号进行这些计算。当利用并行信号进行校正计算时，可以通过改变 *V/I* 转换电路中的各电阻器的电阻值，改变 *V/I* 转换电路的输出电流。根据第四至第八实施例，该 *V/I* 转换电路设置在列向驱动线上，且恒定电流流经该列向驱动线。

在第四至第六实施例中，可同时实施利用 *LUT1* 对列向驱动线的漏电流的波动进行的校正，和利用 *LUT2* 对电子发射效率的离散进行的校正。然而，也可以同时实施对漏电流的波动进行的校正和对电子发射效率的离散进行的校正。在第七和第八实施例中，在驱动图象显示时测量列向驱动线的电压，并根据这一电压确定将要流经该列向驱动线的电流，以便补偿因在同一行上驱动的元件数目的不同所产生的在列向驱动线上的电压的变化。在这些实施例中，也可以采用在第四至第六实施例中所使用的，利用 *LUT2* 校正各元件的电子发射效率的技术。

第四实施例

下面首先描述第四实施例的一般特征。然后说明生成 *LUT1* 和 *LUT2* 的方法，其中 *LUT1* 存储每一列向驱动线中的漏电流值，

LUT2 存储每一元件的电子发射效率。接着详细描述图象显示的实际驱动过程。

{4—1、第四实施例的一般特征}

在第四实施例中，用将一列向驱动线的漏电流与用于对各个元件的电子发射效率的离散进行补偿的电流相叠加的方法所获得的电流，用作流过该列向驱动线的恒定电流。由该恒定电流的脉冲宽度来代表视频显示的图象亮度信号。

图 22 为充分表示本实施例各特征的示意图。它示出了一个视频信号流向组合电子源的过程，由信号送入直至信号送出。在图 22 中，标号 4101 表示其下设置有组合电子源的图象显示板。与高压电 *Va* 相连接的面板设置在组合电子源之上，以便对组合电子源产生的电子进行加速。*Dx*1—*Dxm* 表示该组合电子源的行驱动线，*Dy*1—*Dyn* 表示该组合电子源的列驱动线。这些导线的端子与外部电子电路相连接。

扫描电路 4102 内带有 *m* 个开关元件，后者分别与驱动线 *Dx*1—*Dxm* 中的某一个相连接。根据计时信号发生电路 4104 输出的控制信号 *Tscan*，该 *m* 个开关元件分别控制驱动线 *Dx*1—*Dxm* 的电压在非选择电压 *Vns* 和选择电压 *Vs* 间的切换。现假定该选择电压 *Vs* 为一直流电源的电压 *Vx*，该非选择电压 *Vns* 为 0*V*(地电位)。图 23 为一曲线图，它表示用于本实施例的表面传导电子发射元件的元件电压 *Vf* 和元件电流 *If* 之间的关系，或者表面传导电子发射元件的元件电压 *Vf* 和发射电流 *Ie* 间的关系。如图 23 所示，在当元件电压为 7*V*，即即将达到 8*V* 的阈值电压 *Vth* 时，该表面传导电子发射元件的元件电流 *If* 开始上升。也就是说，直流电源的电压 *Vx* 应适当设

定，以便将—7V 的恒定电压输出至所选定的行驱动线上。

下面说明视频信号的传送方式。输入的复合视频信号由解码器 4103 分解成三原色的亮度信号（红、绿、兰），一水平同步信号（*HSYNC*）和一垂直同步信号（*VSYNC*）。计时发生器 4104 产生与该 *NSYNC* 和 *VSYNC* 信号同步的各种计时信号。用 *S/H*（取样保持）电路 4105 以适当的计时间隔对红、绿、兰亮度信号进行取样和保持。保持在该 *S/H* 电路 5105 中的信号，被施加在并行/串行（*P/S*）转换器 4106 上，后者将信号转换为按数字顺序排列的串行信号，其排列方式与图象显示装置中的红、绿、兰荧光材料的排列顺序相一致。该串行频率信号输出至运算电路 4107。后者将该串行频率信号与由 *LUT*1 输入的信号、由 *LUT*2 输入的信号相组合，其中在 *LUT*1 中存储先前测量得到的流入半选择元件的漏电流值，而在 *LUT*2 中存储各元件与所施加的电压相对应的电子发射效率。然后，再用 *S/P*（串行/并行）转换电路 4110 将该串行视频信号转换为各行并行视频信号。

随后，脉冲宽度调节电路 4111 产生其脉冲宽度（脉冲施加时间）与频率信号强度相应的恒定电压驱动脉冲。每一元件的发射效率离散被反映在脉冲高度上（脉冲的电压值）。由 *V/I* 转换电路 4112 将恒定电压驱动脉冲转换为恒定电流脉冲。最后，利用换向电路 4113，通过组合电子源的列驱动线 *Dy*1—*Dyn* 的各端子，将该恒定电流脉冲施加在该组合电子源的各表面传导电子发射元件上。在施加有恒定电流脉冲的某一列中，只有在已输入扫描电路 4102 信号的行上的表面传导电子发射元件，才发出电子束。在图象显示装置中，只有与正在发射电子束的表面传导电子发射元件相对应的象素的荧

光体才发光。因此，扫描电路 4102 施加选择脉冲的那一行被依次扫描，从而可以显示出一个二维图象。

{4—2、*LUT* 的生成}

因为对每一元件的补偿值不同，故要生成 *LUT*。因此，当选定一个元件时，可按特定的方式由 *LUT* 中读出与该被选定的元件相对应的补偿值。*LUT* 可以是诸如 *RAM* 或 *ROM* 等等的、能与图象显示相对应的高速度从中读取数据的半导体存储器。其常用的方式是，当选定了一个元件时，将其列驱动线产生的漏电流值存储在 *LUT*1 中。将每一元件的电子发射效率存储在 *LUT*2 中。

首先说明在该图象显示装置组装完成之后，生成 *LUT*1 的过程。图 24*A* 示出了生成 *LUT*1 的过程，其中已预先存储有各列驱动线的漏电流。在生成 *LUT*1 时，扫描电路 4102 的各输出端 *Dx*1、*Dx*2、…*Dxm* 均设置为 0*V*。在这种条件下，脉冲宽度调节电路 4111 产生其电压值为 *Vd*：*try* 的电压脉冲，并将该电压脉冲依次施加在 *Dy*1 到 *Dyn* 端子上。该电压为一选择电压(比如说为 7.5*V*，即低于阈值的电压)。在施加电压 *Vd*:*try* 的条件下，任何一个元件均处于半选择状态，因而不会发光。计时产生电路 4104 对 *LUT* 生成时的数据进行相应的计时控制。在这时，校正数据生成电路 4114 产生一控制信号，以便将该脉冲宽度调制电路 4111 的输出信号，通过电流检测电路 4115 施加在图象显示板 4101 的端子 *Dy*1、*Dy*2、…*Dyn* 上。后者用电流检测电路 4115 中的检测电阻器，检测流入每一列驱动线的元件电流 *If*。

由电流检测电路 4115 检测到的流入列驱动线 *N*(其中 *N* 为由 1 至 *n* 中的任意值)的电流，是当将电压 *Vd*:*try* 施加在属于该列驱

动线 N 的 m 个表面传导电子发射元件时流过这些元件的电流，和流过除这些元件之外的其它各部分的电流，例如来自列驱动线的漏电流的总和。换言之，如果我们用 $If:try:leak(N)$ 表示在该列驱动线 N 上的所有元件均处于半选择状态时流过该列驱动线的电流，则有：

$$If:try:leak(N) = Iout:leak + \sum_{k=1}^{m} If\{Vd:try(K,N)\} \quad \cdots (1-1)$$

〔其中，$Iout:leak$ 为除这些元件之外的其它元件产生的该列驱动线的漏电流，$If\{Vd:try(K,N)\}$ 为当在端子 DyN 上施加电压 $Vd:try$ 时元件(K,N)的元件电流〕

在实际驱动图象显示器时，应考虑在一列驱动线或行驱动线上施加多大的选择电压。当实际驱动该图象显示器时，被选定的各元件沿垂直方向一次一行地被扫描。这就是说，在驱动该图象显示器时，在该列驱动线上仅有一个被选定的元件。因此，在驱动图象显示器时，可假定扫描回路 102 仅将选择电压 $Vs(<0)$ 施加在行驱动线 M 上，以扫描该行驱动线 M。在这时，流入该列驱动线 N 的电流，为流入所选定的元件的电流 $If\{(Vd-Vs)(M,N)\}$ 和流入除该被选定元件之外的元件的全部电流 $If\{Vd(k,N)\}(K\neq M)$ 的总和。也就是说，如果用 $If:tot(M,N)$ 表示当驱动图象显示器时该行驱动线 M 被扫描时，流入该列驱动线 N 的电流，则有：

$$If:tot(M,N) = Iout:leak + \sum_{k=1}^{\cdots} If\ \{Vd(k,N)\}\ (k\neq M) + If\{(Vd-Vs)\ (M,N)\} \quad \cdots (1-2)$$

其中，流入除被选定的元件之外的元件的电流的和 $\Sigma If\{Vd(K,N)\}$

($K \neq M$) 相当于漏电流。也就是说，如果 $If:leak(N)$ 代表在驱动图象显示器的过程中该行驱动线 M 被扫描时，该列驱动线 N 的漏电流，于是：

$$If:leak(N) = Iout:leak + \sum_{k=1}^{m} If\ \{Vd(k,N)\}\ (k \neq M) \quad \cdots (1-3)$$

应该注意到，当 $Vd < Vth$（阈值电压）$< Vd - Vs$ 时，和 $If\{(Vd-Vs)(M,N)\}$ 相比，$If(Vd(K,N)\}$ 为一可忽略不计的值，这正如图 23 中的表面传导电子发射元件的 $Vf-If$ 特征曲线所示。而且，在实际使用的图象显示装置中，最好使 m 大于 100。这意味着可以认为(1—1)式中的 $If:try:leak$ 和(1—3)式中的 $If:leak(N)$ 是基本上相同的。即使漏电流为 $If:try:leak(N)$ 也是如此。也就是说，以后可用 $If:try:leak(N)$ 表示漏电流 $If:leak(N)$。

在实际应用中，即使只将半选择电压 Vd（因为行驱动线上的电压为零，故有 $Vd=Vf$）施加在每一元件上，也会有微小电流流过。这意味着如果该矩阵相当大，m 或 n 超过 100，则 $If:leak(N)$ 将成为相当大的不可忽略的电流。由于这一电流，应流入已选定元件（施加有 Vf 的元件）的电流，将流入处于半选择状态的其它元件，从而使得与视频亮度信号相对应的电子束，将有可能不再能够由原选定的元件发射出。

因此，在本实施例中，$If:leak(N)$ 为通过该列驱动线 N 和通过所选定的元件的电流 $If:eff(N)$ 之和，从而补偿了 $If:eff(N)$。其结果是，可以很方便地事先将 $If:leak(N)$ 存储在 $LUT1$ 中。也就是说，该 $LUT1$ 的地址空间为 $1xn$，由 n 次测置得到的 $If:leak(N)$ 的值，

按 *LUT* 的相应地址进行存储。例如，*If*:*leak*(*K*)存储在地址(1,*K*)中。当显示图象并使电流流过该列驱动线 *N* 的选定元件时，*If*:*lead*(*N*)的值可由 *LUT*1 取出，并流过该列驱动线，叠加在流过该被选定元件的电流上。例如，当该选择电流 *If*: *eff*(*N*)流过该被选定的元件(*M*,*N*)时，可利用原存储在 *LUT*1 中的 *If*:*leak*(*N*)，使其通过后续电流流入该列驱动线 *N*：

```
If:tot(N) = If:eff(M,N) + If:leak(N)        .. (1-4)
```

在测量 *If*: *leak*(*N*)时，可以利用由等式(1—3)获得的测量方法，精确地测量流过 除被选定的元件(*M*,*N*)之外的其它元件的漏电流，而且可以测量在进行真实图象显示时与该漏电流相接近的 *If*:*leak*(*M*,*N*)的值。在这时，可准备一个地址空间为 $m \times n$ 的 *LUT*，并将所选定的元件(*M*,*N*)的漏电流按 *LUT*1 中的地址进行存储。若如此，便可以进行更精确地校正。在实际应用中，由于 *M* 的原因，*If*:*leak*(*M*,*N*)并不会变化很大。因此，假定 *If*:*leak*(*M*,*N*)= *If*:*leak*(*M*)是相当有效的，这可使必需的地址空间为上述的 $1 \times n$，从而可以减少地址空间，并减少数据存取操作的数量。

至目前为止的描述，均基于这样一个事实，即每一列驱动线的漏电流 *If*: *leak*(*N*)，均可适当地取为存储在 *LUT*1 中的量，且在图象显示时，该漏电流 *If*:*leak*(*N*)可作为偏置(被偿)值叠加在该选定元件的电流 *If*:*eff*(*N*)上。但是，漏电流 *If*:*leak*(*N*)是随施加在该驱动线上的电压变化而变化的，尽管这一变化量很小。而且，当所施加的电压变化很小时，所施加的电压 *Vf* 与漏电流 *If*:*leak*(*N*)间的关系曲线可以认为是欧姆型的。也就是说，将每一列驱动线的导电参数存储在 *LUT*1 中，在进行图象显示时由这一参数计算出漏电流 *If*:

$leak(N)$；并将计算出的漏电流 $If:leak(N)$ 叠加在所选定的元件的电流 $If:eff(N)$ 上的方式，也是确实可行的。

制造用于存储每个元件的电子发射效率的 $LUT2$ 的方法将在下面加以说明。图 24B 是一幅说明一种生成 $LUT2$ 的方法的图。在 $LUT2$ 生成时，按照与显示一个图象时相同的方式，在所述那些行驱动线的端子 D_{X1}、D_{X2}、……，D_{Xm} 上，将所述选择电压 $V(<0)$ 依次加到那些行驱动线上，所述的选择电压就是扫描电路 4104 的输出。另一方面，电压值为 Vd 的恒压脉冲利用所述脉冲宽度调度电路依次被加到所述那些列驱动线的端子 D_{y1} 至 D_{yn} 上，而不需要 V/I 转换电路 4112 的中间处理。这与显示一个图象时所完成的操作不同。由于采用了这种方案，一个大小为 $(Vd-VS)$ 的电压作为选择电压 Vf 被加到行驱动线 N 的选定的元件 (M,N) 上，如果这个电压降是可忽略不计的话。此外，电压 Vd（它实质上是半选择电压）被加到若干元件上，而不是加到列驱动线 N 的选定的文件 (M, N) 上。因此，如果我们用 $If:try:tot(N)$ 表示流入列驱动线 N 的总电流，就得到

$$If:try:tot(N) = Iout:leak + \sum_{k=1}^{m} If\{Vd:(k,N)\}(k\neq M) + If\{(Vd-Vs)(M,N)\} \quad \ldots (2-1)$$

校正数据产生电路 4114 根据对每个文件所检测到的电流 If 和 Ie 计算所述每个元件的电子发射效率以便产生校正数据。这个过程在下面加以说明。

流入列驱动线 N 的总电流 $If:try;tot(N)$ 按照与公式 (1—2) 中的 $If:tot(N)$ 相同的方式也用公式

$$If:try:tot(N)=If:leak(N)+If\{(Vd-Vs)(M,N)\}\cdots\cdots(2-2)$$

表示。这项 $If:try;tot(N)$ 可以使用电流监测电路 4115 加以测量。

如果用 $If:try;eff(M,N)$表示流入图 24B 中的选定元件，那么我们得到

$$If:try:eff(M,N)=If\{(Vd-Vs)(M,N)\}\cdots\cdots(2-3)$$

单位选择电流 $If:try;eff(M,N)$的电子发射电流 $Ie(M,N)$被称为电子发射效率。电子发射电流 $Ie(M,N)$利用所述电流监测电路测量，这个电路是用于测量该电子发射电流的，被置于所述组合电子源之上。因此，如果我们令 $\eta(M,N)$表示所述元件(M,N)的电子发射效率，那么我们得到

$$\begin{aligned}\eta(M,N) &= Ie(M,N)/If:try:eff(M,N)\\ &= Ie(M,N)/\{If:try:tot(N) - If:leak(N)\}\end{aligned}\quad\cdots(2-4)$$

因为 $If:leak(M,N)$是由 $LUT1$ 取出的，所以电子发射效率 $\eta(M,N)$按照大小 $m\times n$ 的一个地址空间被存储在 $LUT2$ 中。

利用所述图象显示板的每个象素(M,N)的发光效率 η'而不是利用发射效率 $\eta(M,N)$可以进行类似的校正。对应于一个表面传导电子发射元件(M,N)的每个象素的亮度 $Wlum(M,N)$是利用一个可以借助象素测量发光象素的装置测量的。每一个象素的发光效率 $\eta'(M,N)$用基本上流入表面传导电子发射元件(M,N)的选择电流 $If:eff(M,N)$和对应于这个表面的传导电子发射元件的各个象素的亮度 $Wlum(M,N)$表示。发光效率 $\eta'(M,N)$可以被定义如下：

$$\eta'(M,N)=Wlum(M,N)/If:eff(M,N)\cdots\cdots(2-5)$$

当把发光效率 $\eta'(M,N)$(而不是电子发射效率 $\eta(M,N)$)存储到 $LUT2$ 中时，可以对每个象素的荧光体的发光效率加以校正。此时，发光效率 $\eta'(M,N)$几乎可以代替公式(2—4)的电子发射效率 η

(M,N)；其他的操作与把电子发射效率 $\eta(M,N)$ 存储到 *LUT*2 时相同。

*LUT*1 或 *LUT*2 的建立不仅可以在该图象显示装置发送之前完成，而且 *LUTs* 可以在使用者为该装置通电时或在由一幅图象显示开始的一个固定的时间周期中垂直同步信号（*VSYNC*）的回程间隔内重新建立。图 24*C* 是一幅流程图，用于说明这样一个程序，在该程序中，当通电时，或在从一幅图象显示开始的一个固定的时间周期中 *LUT*1 被重新建立。首先，利用以上用图 24*A* 说明的方法产生一个用于转换转换电路 4113 的信号并对每一列进行测量（步骤 4001）。而后生成 *LUT*1（步骤 *S*4002）。其次，根据这个 *LUT*1 显示该图象（步骤 *S*4003）。*LUT* 的第二次建立是通过以下方式完成的，这就是在垂直同步信号（*VSYNC*）的回程间隔期间将一个 *LUT*—1 校正指定信号输入转换电路 4113、将那些相应列驱动线的端子 D_{y1} …D_{yn} 连接到电流监测电路 4115 上并利用以上参照图 24*A* 说明的方法测量每一个列驱动线的漏电流（步骤 *S*4001）。然后，根据新的 *LUT*1 显示该图象（步骤 *S*4003）。不言而喻，*LUT*1 校正指定信号的发出不限于垂直同步信号 *VSYNC* 的每个回程间隔，而是可以在更长的一些间隔范围内完成，以便减少电能损耗。也就是说，在给装置通电时，如果完成了 *LUT* 的再建立也就够了。经过固定的时间间隔中建立 *LUTS*，可以补偿由于元件的老化而引起的特性变化。这样，就使得有可能提供一种可以在一个长时间周期范围内稳定的均匀显示。

（4—3，图象显示的驱动）

现在，将详细地对一种图象显示（在该图象显示中，通过一列驱

动线的电流通过使用如前面所述那样建立的 *LUT*1 和 *LUT*2 而得到补偿的实际驱动加以说明。图 25 是一幅显示运算电路 4107 的图。一个视频亮度信号由 *P/S* 转换电路进入运算电路 4107。假设一个用于启动元件(*M*,*N*)的视频亮度信号在某一时刻进入。此时,定时发生电路 4104 发出一个指令,用于选取 *LUT*1 的地址(1,*N*)和 *LUT*2 的地址(*M*,*N*),以便从 *LUT*1 取出校正电流量 $If:leak(N)$ 以及从 *LUT*2 取出电子发射效率 $\eta(M,N)$。选择电流 $If:eff(M,N)[=Ie(M,N)/\eta(M,N)]$ 是由所选取的电子发射效率 $\eta(M,N)$ 和所设定的电子发射电流的参考值而获得的。在元件(*M*,*N*)被启动时通过列驱动线 *N* 的电流 $If:tot(M,N)O=If:leak(N)+If:eff(M,N)]$ 根据所得到的 $If:eff(M,N)$ 和所取出的 $If:leak(N)$ 来计算。这个运算是由一个除法电路 4303 和一个加法器 4304 完成的。这样所得到的信号 $If:tot(M,N)$ 被送往 *S/P* 转换电路 4110。*S/P* 转换电路 4110 储存与 *HSYNC* 信号同步依次被输送的一串信号 $If:tot(M,N)$。脉冲宽度调节电路 4111 更进一步将 $If:tot(M,N)$ 转变为经过脉冲宽度调节的信号并将这个信号分配给 *m* 条驱动线的每一条。被分配的 η 个经过脉冲宽度调制的信号经由 *V/I* 转换电路 4112 被提供给所示显示板。

V/I 转换电路 4112 用于根据所输入的调制信号的脉冲控制通过一个选定的表面传导电子发射元件的电流。业已被说明过的图 15 表示电路 4112 的内部结构。*V/I* 转换电路(该电路等效于图 15 中的电路 107)带有 *V/I* 转换器 301,其数目等于列驱动线的数目(*n*)。*V/I* 转换电路 4112 的输出被连接到列驱动线的端子(D_{y1},D_{y2}……D_{yn})上。业已被说明过的图 16 说明了每一个 *V/I* 转换器 301 的内

部线路。

例如，所述电子发射电流的要求值被设定为 $1nA$。如果从 $LUT2$ 读出的电子发射效率 $\eta(M,N)$ 是 0.1%并且由 $LUT2$ 读出的列驱动线 N 的漏电流 $If:leak(N)$ 为 $0.5mA$，那么列驱动线 N 的驱动电流信号是根据下面的式子得到的。

$$\begin{aligned} If:tot(M,N) &= If:leak(N)+If:eff(M,N) \\ &= If:leak(N)+Ie/\eta(M,N) \\ &= 0.5mA+1mA/0.1\% \\ &= 1.5mA \end{aligned}$$

如果当元件(M,N)被选定时这样得到的 $1.5mA$ 的电流作为一个恒定电流通过列驱动线 N，那么从该元件(M,N)发射电子为 $1\mu A$ 的量。图 $26A$ 至 $26G$ 是一些显示通过某一条系列驱动线的电流的图，LUT 中的数据与这条列驱动线相关，等等。注意力将集中于所述图象显示板的第一列驱动线，以说明在与所述第一列驱动线相关的电路或线路中数据的瞬时变化。在这里，图 $26A$ 描述了一个同步信号，图 $26B$ 描述了一个待启动的选定元件的编号(这个编号还表示被访问的 $LUT1$ 和 $LUT2$ 的编号，图 $26C$ 描述了一个选定的象素的视频亮度信号，图 $26D$ 描述了出自 $LUT1$ 的第一列驱动线的无功电流值，图 $26E$ 描述了出自 $LUT2$ 的每一个地址的电子发射效率 $\eta(M,N)$，图 $26F$ 描述了通过第一列驱动线的线路的电流 $If:tot(M,1)$的幅度，以及图 26 描述了选定的表面传导电子发射元件$(M,1)$ $(M=1,2,3,4,5)$的电子发射电流。通过完成公式(3—2)的计算，可可计算相应于每一个元件的电流值〔图 $26F$ 中所示的那种〕。通过完成对图 $26F$ 所示的那种电流值的校正，得到图 $26G$ 所示那种均匀的

电子发射电流。

（4.7 第四个实施例的效果）

根据所述选择电流使存储于 *LUT*1 中的每条列驱动线的漏电流通过每条列驱动线；可以补偿流过未被选定的那些元件的电流量。进而，可以利用每一个表面传导电子发射元件的电子发射效率，或者利用储存在 *LUT*2 中的每一个象素的发光效率，校正每一个元件的电子发射效率的不一致。因此，即使按照矩阵形式布设一种具有许多电子源的组合电子源，也可以由每一个电子源产生所需数量的电子束。结果，使用这种组合电子源的图象显示装置提供了一种引人注目的无不均匀亮度的图象显示。

第五个实施例

在第五个实施例中，加到一条列驱动线上的电流的脉冲宽度总是保持恒定。这意味着脉冲宽度调节电路是不必要的。图 35 说明在本发明的第五个实施例中的视频信号从该信号进入解码器 5503、直到将该信号送至图象显示板 5501 的过程。在这个实施例中，所述表面传导电子发射元件和显示板、建立 *LUT*1 的方法、建立 *LUT*2 的方法以及所述 *V*/*I* 转换电路等与第四个实施例中的相同。第五个实施例与第四个实 施例的区别在于提供了一个运算电路 5507 和脉冲—高度转换电路 5511。脉冲—高度转换电路 5511 输出具有固定宽度而脉冲高度与从 *S*/*P* 转换电路 5510 而来的输出数据成比例的脉冲。

图 36 说明在运算电路 5507 中数据的传送过程。一个视频亮度信号从 *P*/*S* 转换电路 5506 进入运算电路 5505。假设在某一个时刻一个影象被显示在象素（*M*,*N*）上。所述定时信号发生电路发出一

个存取 $LUT1$ 的地址$(1,N)$和 $LUT2$ 的地址(M,N)的指令，以便从 $LUT1$ 取出校正电流量 $If:leak(N)$和从 $LUT2$ 取出电子发射效率 $\eta(M,N)$。信号 $If:eff(M,N)(=Ie\cdot L/\{\eta(M,N)\cdot(R-1)\})$是根据由 $LUT2$ 取出的电子发射效率 $\eta(M,N)$、电子发射电流的设定参考值 Ie、亮度信号清晰度 R 和亮度信号 L 得出的，当元件(M,N)被启动时通过列驱动线 N 的电流 $If:tot(M,N)[=If:leak(N)+If:eff(M,N)]$是根据所得出的 $If:eff(M,N)$和从 $LUT1$ 取出的 $If:leak(N)$计算出的。这个运算是由除法电路 5603 和加法器 5604 完成的。这样得到的电流幅度信号 $If:tot(M,N)$被输送给 S/P 转换电路 5110。S/P 转换电路 5110 将电流幅度信号 $If:tot(M,N)$转换为并行的并将这个信号分配给 n 条驱动线中的每一条。被分配的 n 个受控恒流信号经过 V/I 转换电路 5112 加到所述显示板上。

例如，考虑到所述亮度信号具有 256 灰度梯度的清晰度并且由每个元件产生的电子发射电流 Ie(设定参比值 Ie)被设定在 $1\mu A$ 这样一种情况。所述亮度信号清晰度为 256 灰度梯度。在这样的情况下，所述亮度信号最大值为 255，最小值为 0。假定当在地址(M,N)电子发射效率 $\eta(M,N)$为 0.1%并且列驱动线 N 的漏电流 $If:leak(N)$为 $0.5mA$ 时得到使所述象素发射最强光(255)的亮度信号。在这样的情况下，电流幅度信号 5605(它是所述驱动电流信号的幅度)是根据下式确定的：

$$\begin{aligned}If:tot(M,N)&=If:leak(N)+If:eff(M,N)/L\times(R-1)\\&=If:leak(N)+Ie/\eta(M,N)/255\times255\\&=0.5mA+1\mu A/0.1\%/255\times255\end{aligned}$$

$=1.5mA$

如果在元件(M,N)业已被选定时使这样得出的$1.5mA$的电流以恒流形式通过列驱动线(N)，那么就会按1μ的量从该元件(M,N)发射电子。图$37A$至$37G$表示来自脉冲高度调节电路的实际输入波形被转换成的波形的种类。注意力将集中于图象显示板5501的第一列驱动线，以便描绘出在与所述第一列驱动线相关的电路或线路中数据中的瞬时变化。在这里，图$37A$表示一个同步信号$HSYNC$，图$37B$表示待启动的一个选定元件的编号(该编号还代表所存取的$LUT1$和$LUT2$)，图$37C$表示一个选定象素的一个视频亮度信号，图$37D$表示从$LUT1$读出的所述第一列驱动线的无功电流值，图$37E$表示从$LUT2$读出的被选定元件(M,N)的电子发射效率$\eta(M,N)$，图$37F$表示通过所述第一列驱动线的电流$If:tot(M,1)$的幅度，以及图$37G$表示被选定的表面传导电子发射元件$(M,1)$$(M=1,2,3,4,5)$的电子发射电流$Ie$。通过完成公式(4)的计算，可以计算出相应于每个元件的〔图$37F$所示种类的〕电流值。通过完成图$37F$所示种类的电流值的校正，对于每个亮度信号可以得出图$37G$所示种类的电子发射电流。这个信号包括对每个元件中的偏差的校正。

第六个实施例

在第六个实施例中，一个对存储于$LUT2$中的每一个元件的电子发射效率$\eta(M,N)$的不一致经过补偿的图象亮度信号可以用电流流入每一个元件这一过程的时间来表示，以及对由于每条列驱动线引起的漏电流的波动的校正是根据通过每一个元件的电流量完成的。信号处理过程被示于图22中，这幅图曾用于第四个实施例。这

个实施例与第四个实施例的区别在于运算电路 4107 和调节电路 4111。图 38 表示第六个实施例的运算电路 4107 的电路。

除法电路 6803 根据加到元件(M,N)上的亮度信号，由 $LUT2$ 得到电子发射效率 $\eta(M,N)$和从所有 mxn 个元件之中得到的最小电子发射效率 η_{min} 计算校正亮度信号 $A(M,N)$。假定这个装置的亮度信号清晰度为 R，灰度梯度并且亮度信号业已被加到元件(M,N)上。所述电路要按照这样一种方式设计，使得 R 灰度梯度的亮度信号 L 的校正亮度信号 $A(M,N)$可以表达如下：

$$A(M,N)=L\cdot[\eta_{min}/\eta(M,N)]\cdots(5-1)$$

通过列驱动线 N 的由于驱动线的电压下降引起的电流 $If:tot(M,N)$是在补偿每一个元件的驱动电流 $If:eff$ 时确定的。在第六个实施例中，每个元件的电子发射效率的变化量是通过使用校正亮度信号得到补偿的。因此，恒定值的电流通过列驱动线 N 中的所有 m 个元件。于是，通过列驱动线 N 的电流 $If:tot(M,N)$可以表达如下：

$$If:tot(M,N)=If:leak(N)+If:eff\cdots(5-2)$$

例如，假定亮度信号清晰度具有 256 灰度梯度，加到元件(2,1)上的亮度信号 L 的清晰度为 255，元件(2,1)的电子发射效率为 0.2%，第一列驱动线漏电流 $If:leak(1)$为 $0.5mA$，最小电子发射效率为 1%以及驱动电流 $If:eff$ 为 $1.0mA$。在这种情况下，256 灰度梯度的校正亮度信号 $A(2,1)$和通过第一列驱动线的电流 $If:tot(1)$被表达如下：

$$A(2,1)=L[\eta_{min}/\eta(2,1)]$$

$$=255\times 0.1/0.2$$

$$=123\cdots\cdots(5-3)$$

$$If:tot(1)=If:leak(1)+If:eff$$

$$=0.5mA+1.0mA$$

$$=1.5mA\cdots(5-4)$$

图 39*A* 至 39*G* 表示来自所述电压调节电路的实际输入波形被转化成的电流波 形的种类。注意力将集中于所示图象显示板的第一列驱动线，以便描绘出与所述第一列驱动线相关的电路或线路中数据的瞬时变化。在这里，图 39*A* 表示一个同步信号 *HSYNC*，图 39*B* 表示了一个待启动的选定的元件编号(这个编号还代表所存取的 *LUT*1 的 *LUT*2)，图 39*C* 表示送给一个选定的象素的一个视频亮度信号，图 39*D* 表示从 *LUT*1 读出的第一列驱动线的无功电流值，图 39*E* 表示从 *LUT*2 读出的被选定元件(M,N)的电子发射效率 $\eta(M,N)$，图 39*F* 表示通过第一列驱动线的电流 $If:tot(M,N)$ 的幅度，以及图 39*G* 表示被选定的表面传导电子发射元件($M,1$)($M=1,2,3,4,5$)的电子发射电流 *Ie*。在第六个实施例中，图 39*F* 中所示的那种恒定电流值被加到每一条列驱动线上。每一个元件的电子发射效率 $\eta(M,N)$ 的变化量的校正值用施加图 39*F* 的恒定电流脉冲过程的时间来表示。因此，尽管电子发射电流(峰值)对于各个元件彼此不同，如图 39*G* 所示，但是如果亮度信号是相同的，那么一个元件每一次扫描的发射电子总量保持恒定。

在第六个实施例中，如果漏电流的补偿值恒定的话，所述视频亮度信号和电子发射效率的偏差校正值可以用脉冲宽度来表示。这意味着一种简单结构的恒流二极管可以有效地用作 *V*/*I* 转换电路 4112。图 10*A* 表示一个代表恒流二极管的符号，它具有图 40*B* 所示

的 V/I 特性。在图 40B 中，IL 表示所述恒流二极管的 夹断电流。即使所加的是低于耐压的偏压，也有恒流 IL 通过。因此，通过电阻 Rl 的电流是恒定的，如图 40C 所示，而不论电阻 Rl 的电阻值有多大，这个电阻是在该恒流二极管的阴极侧。

如果是按照这样的一种方式选择恒流二极管，使得对列驱动线 N 所必需的电流 $If:tot$ 和 IL 同时存在，那么 V/I 转换电路就可以用一个单独的元件构成。当所述恒流二极管需要耐高压时，可以用一些齐纳二极管将一些恒流二极管串接，如图 40D 所示那样。当必须有大电流通过一条 列驱动线时，应该将一些恒流二极管并联，如图 40E 所示那样。尽管该电路有点复杂，如果使用用图 41A 中的 $\{Iout=(R_1+R_2)\ IP/R_1\}$ 表示的电路或用图 41B 中的 $(Iout=V_Z/R)$ 作为 V/I 转换电路，那么所述恒流特性可以得到进一步的改善。

在第六个实施例中，一个象素的亮度和电子发射效率的校正值可以用脉冲宽度来表示，因此，通过 n 条列驱动线的电流是恒定的并且与象素扫描无关。因此，如果漏电流是恒定的，那么所述 V/I 转换电路就不需要带有用于调节恒电流幅度的装置。结果，得到了一种在其中 V/I 转换电路单独由恒流二极管构成的结构简单的图象显示装置。

第七个实施例

在描述第七个实施例的时候，首先将讨论一些一般的特性。其次将描述一个建立 LUT 的方法，按照这种方法所述 LUT 存储每一条列驱动线的漏电流分量的布线电阻。第三，将详细叙述一种图象显示的实际驱动。第四，将描述第七实施例的原理。第五，将描述通过实施第七个实施例所获得的效果。制造所述图象显示板的装置和

方法，制造一种组合电子源的方法和制造一种表面传导电子发射元件的方法与第一实施例的那些方法和装置是相同的。

（第七个实施例的一般特性）

在第七个实施例中，一些装置被设置用于测量任何时间的 n 条列驱动线的电位。在所述图象显示被驱动前，相对于所有 n 条列驱动线预先用所述电位测定装置测量并存储所述漏电流分量的布线电阻。当所述图象显示被驱动时，作为漏电流的初始值和选定元件的电流的结合的一个电流在一次水平扫描过程中通过 n 条列驱动线的每一条。其次，重新测量 n 条列驱动线的电位，测定被选定元件的电流偏离理想值的量并改变通过所述列驱动线的恒定电流。通过重复这一操作，使选定元件电流接近所述理想值。在第七实施例中，所述亮度信号是用脉冲宽度来表示。

图 42 是一幅极好地表示出第七实施例的若干特性的图。这幅图说明了一个图 象信号的传送过程。一个被输入的合成图象信号被译码器 7103 分离成为若干三原色亮度信号、一个水平同步信号（*HSYNC*）和一个垂直同步信号（*VSYNC*）。一个定时发生器 7104 产生若干与 *HSYNC* 和 *VSYNC* 同步的各种信号。红、绿、兰色亮度信号按照与象素排列一致的时序被一个 *S/H*（采样和保持）电路 7104 取样并保持。一个多路调制器 7106 根据象素的顺序将被保持的信号转换成一个串行信号。一个 *S/P*（串行/并行）转换电路 7110 逐行地将所述串行信号转换为并行信号。结果，在一行中的所有 的象素在一次水平扫描过程中都依照所述视频亮度信号发光。

一个脉冲宽度调节电路 7111 产生具有相应于所述视频信号强度的脉冲宽度的驱动脉冲。利用一个 *LUT*7108（它存储在所示显示

板被驱动时流到非选定元件的一些元件的漏电流)和一个电压监测电路 7111,一个校正电路 7489 根据每一条列驱动线和选定的行校正所述调节信号电压的幅度并产生一个具有这一电压值的恒压脉冲。一个 V/I 转换电路 7112 将这个恒压脉冲转换为一个恒流量。这个恒定电流被输送给每一条列驱动线。同时,利用扫描电路 7102 依次选择若干行,以便提供两维图象显示。所述电压监测电路 7111 总是在监测所述那些列驱动线端子 D_{y1}、D_{y2},…D_{yn} 的电位,并将监测到的量输送给所述校正电路。后者将经过校正的恒压脉冲在一个与一次扫描的时间相比非常短的一段时间内输送给 V/I 转换电路 7112。V/I 转换电路 7112 将恒流脉冲输送给那些列驱动线的端子 D_{y1}、D_{y2},…,D_{yn}。结果,在一次扫描过程中流入一个选定的元件电流汇聚成为一个与所需要的视频亮度信号相关的值。

{2,*LUT* 的建立}

在第七实施例中,测量 n 条列驱动线的电位的电压监测电路 7111 被用来获得与所有 n 条列驱动线一致的漏电流分量的等效电阻,并预先存储这些值。漏电流分量的等效电阻被称为漏电阻 *Rleak*(*N*)。漏电阻 *Rleak*(*N*)被储存在 *LUT* 中。

LUT 的建立将参考图 43 加以描述。图 43 是一幅示意性说明用于测量 n 条列驱动线的端子 D_{y1}、D_{y2},…D_{yn} 的电位的程序的图。首先,将 0*V*(地电位)连接于 m 条行驱动线的端子 D_{x1},D_{x2},…D_{Xm} 上,借此,使 m 条行驱动线的电位为 0*V*。在这些条件下,以漏电流 *If*: *leak*(*N*)表达的一个恒定电流在所述行驱动线被保持在 0*V* 时被依次输送给 n 条列驱动线。用电压监测电路 7111 测量所有 n 条列驱动线的电位 *V*(*DYN*) 。然后,利用所述校正电路计算 *V*(*DYN*)/

If:*leak*(*N*)并将这个值用作漏电阻 *Rleak*(*N*)。最后，将利用所述校正电路获得的漏电阻 *Rleak*(*N*)/的值输送到所述校正数据产生电路并在 *LUT* 的相应的地址存储这些数据。*LUT* 被赋予 1*xn* 个地址并且在相应的地址存储 *n* 个漏电阻 *Rleak*(*N*)。

例如，假定 *V*/*I* 转换电路 7112 通过 0.5*mA* 电流(漏电流 *If*:*leak*(*N*))时用电压监测电路 7111 测得的列驱动线电位 *V*(*DYN*)是 5*V*。此时漏电阻 *Rleak*(*N*)如下：

$$V(DYN)/If:leak(N)=5V/0.5mA=10k\Omega\cdots(6-1)$$

10*KΩ* 的漏电阻值被存储在 *LUT* 的地址(1,*N*)。除去列驱动线 *N* 之外，还对于若干列驱动线进行这种操作。当然，由于设计所述驱动电路为的是同时驱动一行 元件，所以电压监测电路 7111 是为每条列驱动线提供的。因此，可以同时测量 *n* 条列驱动线 *N* 的漏电阻 *Rleak*(*N*)。

{3 图象显示的驱动}

现在，重新参考图 42。在图 42 中，直到将所述视频亮度信号输入所述 *S*/*P* 转换电路为止的操作都与描述其他实施例相同。因此，直到将视频亮度信号输入脉冲—宽度调节电路 7111 为止，该信号是用脉冲高度来表示。在第七实施例中，以脉冲高度表达的带有所述图象信号的电压脉冲被脉冲—宽度调节电路 7108 改变为具有清晰度为 *R* 灰度梯度的脉冲宽度的恒压脉冲。此后，以脉冲宽度表达的具有该灰度梯度的恒压脉冲被 *V*/*I* 转换电路 7112 改变为恒流脉冲。

图 44*A* 说明与每条列驱动线相连的 *V*/*I* 转换电路。如图 44*A* 所示，*V*/*I* 转换电路 7112 是为每一条列驱动线设置的。图 44*B* 是 *V*/*I* 转换电路的一个具体的例子。在这里，该 *V*/*I* 转换电路是电流反射

镜型的。在图 44B 中，标示号 2601 表示一个运算放大器，2602 表示一个电阻值为 R 的电阻，2603 表示一个 npn 型晶体管，2604 和 2605 表示 pnp 型晶体管，而 2613 表示一个连接一个恒定电流必须从中通过的电路的端子。不管连接在电路 2613 之前的阻抗电路的种类，V/I 转换电路使电流 $I_{out}=V_{in}/R$ 通过进入导线 2613 之前的电路，这取决于输入电压 V_{in}，只要阻抗不特别大。当然，可以连接一个公知的用于构成恒流源的电路作为 V/I 转换电路。

在校正电路 7489 中，将一个补偿恒流脉冲按照这样一种方式加到所述灰度梯度（呈脉冲宽度形式）的恒压脉冲上，使得 V/I 转换电路 7112 将通过一个恒定电流 $If:tot(N)$〔$=If:leak(N)+If:eff$〕；这个电流是通过将漏电流 $If:leak(N)$ 加到通过所述选定元件、和每条列驱动线的恒定电流上。

例如，假定从所有元件流出的电子发射电流都设定为 0.6μA，并假定每个象素的亮度用脉冲宽度表示。根据图 23，在这种情况下所需要的元件电流 $If:eff$ 是 0.8mA。因此，只要使一个电流 $If:eff(N)+0.8mA$ 通过所有 n 条列驱动线作为 $If:tot(N)$ 就可以了。如果任意一条列驱动线 N 的漏电阻 $R(N)$ 此时为 10KΩ，那么通过列驱动线 N 的电流 $If:tot(N)$ 将如下这样：

$$\begin{aligned} If:tot(N) &= If:leak(N)+If:eff \\ &= V(DYN)/Rleak(N)+If:eff \\ &= 5V/10k\Omega+0.8mA \\ &= 1.3mA \cdots (6-2) \end{aligned}$$

〔其中 $V(DYN)$ 是由所述电压监测电路测得的端子 DYN 的电压。〕因此，当 1.3mA 的电流从 V/I 转换电路输出被传送到列驱动线 N

时，0.8mA 的电流流入所述选定的元件并得到 0.6μA 的发射电流。

如果 V/I 转换电路的电阻值 R 为 1KΩ，校正电路 7489 输出一个 1.3V 的校正信 号作为 V/I 转换电路 7112 的输入电压 V_{in} 并且 V/I 转换电路的输出提供了一个 1.3mA 的恒定电流脉冲。

然而，所测得的电压调节电路 7411 的电位 $V(DYN)$的差别那要看在同一行中作为被选定的元件的一些元件是如何被启动的而定。这将参考图 45 来加以描述。图 45A 至 45H 是在元件$(M,1)(M=1,2,3,4,5)$一个接一个被启动时与所述第一列驱动线有关的部分的时序流程图，在这里，图 45A 表示一个同步信号 $HSYNC$，图 45B 表示一个待启动的被选定元件的编号（这个编号还代表所选取的 LUT 的编号），图 45C 表示在所述第一列驱动线上象素$(M,1)$的一个视频亮度信号，图 45D 表示从 LUT 取出的每一列驱动线的漏电流 $If:leak(N)$分量的漏电阻 $Rleak(N)$，图 45E 表示在第二列驱动线上象素（$M,2$)的一个视频亮度信号，图 45F 表示利用电压监测电路 7111 测得的第一列驱动线的电位 $V(DY1)$，图 45G 说明通过第一列驱动线的电流量 $If:tot(M,1)$，以及图 45H 说明由选定的元件发射的电子发射电流 $Ie(M,1)$。如图 45H 中所表示的那样，每单位时间的电子发射电流 $Ie(M,1)$是恒定的，亮度信息用脉冲宽度来表示。

假设第一列驱动线的漏电阻 $Rleak(1)$为 10KΩ。在第一行被扫描电路选定的时刻 A，假定最大亮度信号 255 输入象素(1,1)并假定不启动任何象素的亮度信号 O 输入同一行中所有的象素（象素(1,1)除外），如图 45C 所示那样。换句话说，在时刻 A，在第 1 行中只有象素(1,1)按照最大亮度被启动。在这种情况，注意力应集中到第二

列的象素(2,1)上,这个象素在图 45E 中被表示为在与象素(1,1)同一行中的其他象素的代表。

另一方面,在第二行被扫描电路 7102 选定的时刻 B,考虑这样一种情况,即此时最大亮度信号 255 进入象素(2,1),并且最大亮度信号 255 还进入除这个象素以外的那些象素。换句话讲,在时刻 B,在第 2 行中的所有的象素都响应最大亮度信号而发光。此时,最大亮度信号 255 还进入图 45E 中所指示的第二列的象素(2,2)。

在一种情况(例如这种情况)下,在时刻 A,选择电流不流入(1,1)以外的元件。因此,流入第 1 行驱动线的电流仅仅是元件(1,1)的元件电流和元件(1,1)以外的元件的漏电流。此时,第 1 行驱动线的电位几乎没有波动并且电压监测电路 7411 的测得电位 $V(DY1)$ 如设计的那样为 $5V$。这样,在流入第 1 列驱动线的 $1.3mA$ 的恒定电流中,如设计的那样,有 $0.8mA$ 流入元件(1,1)。

然而,在时刻 B,大量的选择电流流入元件(2,1)以外的一些元件,例如流入元件(2,2),并且第二行驱动线的电位与时刻 A 时第 1 行的电位相比较上升了,这归因于该行驱动线电阻的影响。因此,尽管象素(1,1)和象素(2,1)加有相同的亮度信号,电压监测电路 7411 的测得电位 $V(DY1)$ 也不同。这意味着,当象素(1,1)和象素(2,1)在选定时刻带有相同的亮度信号时,元件电流 $If:eff(2,1)$ 小于元件电流 $If:eff(1,1)$。结果,尽管元件(1,1)完成了 $0.6\mu A$ 的电子发射,而元件(2,1)完成的电子发射却小于 $0.6\mu A$。

在这些条件下,尽管亮度信号是相同的,但相应的这些象素的亮度都是不同的。因此,要按照这样一种方式测定 $If;tot(N)$ 并使它通过第 1 列驱动线,使得设计的 $0.8mA$ 的元件电流 $If:eff(2,1)$ 将根

据电压监测电路7411的测得电位$V(DY1)$流动。尽管这将在后面有关原理的部分加以说明，但是可以看出所测得电位$V(DY1)$和$If:tot(N)$之间的关系是很复杂的。因此，当$If:tot(1)$通过时，测得电位$V(DY1)$也变化。这样，当重新测定时，又由测得的电位$V(DY1)$得出一个新的$If:tot(1)$并且这个电流通过了所述第1列驱动线。此外，由新的测得的电压$V(DY1)$又得出一个新的$If:tot(1)$并且这个电流又流过所述第1列驱动线。在无数次进行的反馈操作过程中最终将得到一个恒定的电流$If:tot(1)$。最终流入元件(2,1)的为0.8mA的最佳元件电流。

{4. 原理}

现在将说明根据这个实施例校正的原理。尽管这些原理业已以一个根据在本实施例中使用的一个表面传导电子发射元件的特性建立起来的简单模式为基础建立起来，即使所述表面传导电子发射元件的特性脱离该模式，该实施例仍然能提供类似的作用。

利用流入1条列驱动线N中的一个选定元件(M,N)的元件电流$If:eff(M,N)$以及流入该选定元件(M,N)以外的一些元件的漏电流$If:leak(N)$，被V/I转换电路7112通过列驱动线N传送的恒定电流$If:tot(N)$被表达如下：

$$If:tot(N)=If:leak(M,N)+If:eff(M,N)\cdots(7-1)$$

因此，式(7—1)中的漏电流$If:Leak(N)$利用流入一个半选定元件的元件电流$If(K,N(K\neq M)$和从该导线流出的漏电流$Iout:leak(N)$被表达如下：

$$If:leak(N)=\Sigma If(K,N)(k\neq M)+Iout:leak(N)\cdots(7-2)$$

当该元件是由所述表面传导电子发射元件构成时，如果加在该元件

上的电压 Vf 低于 Vth(如图 23 所示,Vth 是所加电压的阈值),那么流入该元件的电流 If 是非常小的。此外,这时元件电流 $If\{Vf(K,N)\}$对于所加电压 Vf 的斜率 dIf/dvf 可以说非常稳定,并且元件电流 If 可以说基本上与所加电压 Vf 成正比。此外,漏电流 $Iout:leak(N)$与流入所述半选定元件的元件电流总和 $\Sigma If(K,N)(K\neq M)$相比较小得可以忽略不计。因此,漏电阻 $Rleak(N)$可以定义如下:

$$Rleak(N)=V(DyN)/If:leak(N)\cdots(7-3)$$

当 LUT 被建立时,漏电阻 $Rleak(N)$被预先存储在地址 $1XN$。

当所述图象显示被驱动时,通过列驱动线 N 的恒定电流 $If:tot(N)$用式(7—2)、(7—3)表达如下:

$If:tot(N)=V(DyN)/Rleak(N)+If:eff(M,N)$(在第七实施例中,$If:eff(M,N)$被假定是与 M、N 无关的)

$$=V(DyN)/Rleak(N)+If:eff\cdots(7-4)$$

这样通过列驱动线 N 的恒定电流 $If:tot(N)$可以利用对于所述选定元件必须的元件电流 $If:eff$、存储在 LUT 中的漏电阻 $Rleak(N)$和用电压监测电路测得的端子 DyN 的电压 $V(DyN)$来确定,然而,如以上在{3. 图象显示 的驱动}这部分所述,选定行驱动线 M 的电位随由扫描电路 7102 所加的电压而变化,这归因于大量的流入同一行中的选定元件的元件电流的作用。因此,一个恒定电流以 $If:tot(N)$形式通过而与行驱动 线 M 的电位变化无关这样一个事实意味着流入选定元件的电流 $If:eff$ 是变化的。

流入所述选定元件的元件电流 $If:eff$ 由起因于行驱动线 M 的电位变化引起变化的理由将参考图 46A 加以说明。图 46B 是一幅示意性表示元件电流 $If:eff$ 在电流 $f:tot(N)$流过列驱动线 N 时

的分布方式的图。数字 2813 表示一个恒流电源，2813 表示漏电阻 *Rleak*，2815 表示选定

元件的选定元件电阻 *Rsce*，以及 2816 表示一个电压检测电路。此外，当为了选择行驱动线 *M* 而施加一个半选定电压时，在列驱动线 *M* 和元件(*M*,*N*)的接合部，用编号 2816 示出了一个以相对于接地的电位形式表示的电压可调电源 V_X。所述表面传导电子发射元件具有非线性 *V*—*I* 特性，如图 23 所示。然而，如果假设所述 *V*—*I* 特性是线性的，就象 *Vf* 变化非常小的时候那样，以数字 2815 表示的电阻 *Rsce* 可以定义如下：

$$Rsce=If/Vf\cdots(7-5)$$

此外，电压监测电路 2816 测出驱动线 2817 的电位 *V*(*DyN*)。当恒流电源 2812 使电流 *If*：*tot* 在图 46*A* 的电路中通过时，假定 *Ileak* 是通过漏电阻 *Rleak*2813 的电流并假定 *If*：*eff* 是通过选定元件的电阻 *Rsce*。根据欧姆定律，得到下式；

$$V_a=Rsce\cdot If:eff+V_b=If:leak\cdot Rleak\cdots(7-6)$$

由电荷保存定律，得到

$$If:tot=If:eff+If:eff\cdots(7-7)$$

为了便于进行计算，假定简化 $Rleak=RSCE=1k\Omega$，并假定电流 $If=SCE1.5mA$ 流入选定的元件。如果假定 $V_b=-1.0V$ 为理想值，那么电压监测电路测得

$$V_a=RSCE\cdot If:eff-V_b=Rleak\cdot If:leak$$
$$=1\times1.5-1.0$$
$$=1\times If:eff\cdots(7-8)$$

由此得到

$$If:leak=0.5mA\cdots(7-9)$$

所以，得到

$$If:tot(N)=If:leak+If:eff$$
$$=0.5+1.5$$
$$=2mA\cdots(7-10)$$

如果一条选定的行驱动线的电位用 V_X 表示并且由于有电流流入该行驱动线该电位为 $-1.0V$，那么通过该选定行驱动线的 $If:tot(N)$ 就变为 $2mA$。因此，恒流电源 2812 应该加以调整以便通过 $2mA$ 的电流。然而，实际上已知有一个大电流流入该行驱动线，这取决于在同一行中其他被启动的元件的数量。这意味着在这种影响下 V_X 也是变化的。

现在将说明这种由于在与所述选定元件相同行中被启动的其他元件的数量而发生变化的原理。当行 M 被扫描时，假定只有在行驱动线 M 中被启动的元件是元件（M，N），并假定在行驱动线 M 中的其他元件（MK）（其中 K 是 N 除外的正整数）未被启动。此时流入行驱动线 M 中的电流大致与流入列驱动线 N 包括选定元件（M，N）的电流 $If:tot(N)$ 相同，假定由于加到选定行驱动线 M 上的电压和由于流入具有布线电阻的行驱动线 M 的电流电位的变化，保持 $V_X=-1.0V$。如果在行驱动线 M 和扫描电路 7102 之间的结合部的电位为 Vd，那么，由于流入行驱动线 M 的电流是很小的，所以这个 Vd 取值与 V_X 极为接近。因此，这一 V_X 值〔$V_X=-1.0V$〕被用作标准值。在对行 M 的一行扫描结束时，假定只有在行（$M+1$）中的 i 个其他元件（$M+1$，K）在扫描行（$M+1$）时被启动。此时，一个选择电流流入行驱动线（$M+1$）中的其他 i 个元件，并且一个电流（比行

驱动线 M 被选定时的电流要大)流入行驱动线($M+1$)。结果，由于行驱动线($M+1$)的布线电阻的影响 V_X 偏离所述标准值，并且与行 M 被扫描时所产生的电位相比较电位 V_X 升高了。如果假定 V_X 的升高量是 $0.2V$，结果保持 $V_X=-0.8V$，行($M+1$)被扫描时的 V_a 如以下那样从式(7—8,7—9)中得出：

$$V_a=1\times If:eff-0.8=1\times If:leak$$

$$If:tot=If:leak+If:eff\cdots(7-11)$$

解这个式子得出 $V_a=0.6V$，$If:eff=1.4mA$，$If:leak=0.6mA$。换句话说，由于 V_b 变大的结果，V_a 上升 $0.1V$ 至 $0.5V$。因此，$If:tot$ 与 $If:eff$ 以及 $If:leak$ 的分配比改变，并且 $If:eff$ 的值下降。如果 $If:tot$ 的值保持在 $V_b=2.0mA$、我们得出 $If:eff=1.4mA$，$If:leak=0.6mA$。由于 $If:eff$ 的值降低，对应于这个元件的象素就变暗。这意味着必须提高 $If:tot$。

如果已知保持 $V_b=-0.8V$，那么如下那样从式(7—11)得到 V_a：

$$V_a1.5\times1=0.8=0.7V\cdots(7-12)$$

因此，$If:leak$ 如下变为：

$$If:leak=V_a/Rleak=0.7/1=0.7mA\cdots(7-13)$$

所以，为了使 $1.5mA$ 电流通过所述选定元件，必须使 $If:tot$ 为 $1.5+0.7=2.2mA$ 的电流。

然而，实际上 V_X 是难以测量的，并且所得到的 $Rsce$ 也完全是非线性的，结果要观察 $Rsce$ 也是困难的。因此，改变流入所述列驱动线的电流 $If:tot$ 是利用 V_a(V_a 可以被测量出来)和 $Rsce$($Rsce$ 总是靠观察来了解)。因此，要测量一个新的 V_a 并且在第一反馈操作中由恒

流电源 2812 传送电流 $If:tot$，电流 $If:tot$ 是如下所示依据这个新的 V_a 和流入被选定文件的文件电流理想值 $If:eff$ 得到的。从式(7—10)得到

$$If:tot=If:eff(\text{理想值})+V_a/Rleak\cdots(7-14)$$

因此，由 V_a 和 $If:eff$(理想值)$=1.0mA$ 计算出的电流在 V_a 测量出来后被通入所述列驱动线(由 V_a 计算的值最初是用作 $If:tot$)。换句话讲，在第一次反馈运算中被送入所述列驱动线的 $If:tot$ 是

$$If:tot=If:eff(\text{理想值})+V_a/Rleak$$
$$=1.5+0.6/1=2.1\cdots(7-15)$$

在通入这个电流并重新测量 V_a 时，我们得到 $V_a=0.65V$。结果，电流 $If:tot$ 按照这样的方式分解，使得 $If:eff=1.45mA$ 和 $If:leak=0.65mA$ 被确定下来。

此时，$If:eff$ 的电流值为 $1.4mA$。尽管这个值与 $If:eff$ 的理想值 $1.5mA$ 只相差 $0.1mA$，但是校正仍然是需要的。因此，将电流 $If:tot$ 通入。同时，还要按照这样一种方式向所述列驱动线中通入一个电流，使得得到

$$If:tot=If:eff(\text{理想值})+V_a/Rleak$$
$$=1.5+0.65=2.15mA\cdots(7-15)$$

作为在第二次反馈操作时由恒流电源 2812 送入的电流 $If:tot$，这个值是由 在 第一次反馈操作时所测得的 $V_a=0.65V$ 推导出来的。当将 $If:tot=2.15mA$ 通入所述列驱动线时，测得 $V_a=0.675V$ 作为 V_a。这样电流 $If:tot=2.15mA$ 流动直到分解为 $If:eff=1.475mA$ 和 $If:leak=0.675mA$。在这次反馈操作中，$If:eff$ 被增大，更接近理想值 $1.5mA$。

通过重复这种实施校正的反馈，$If:eff$ 通过 $1.5mA$ 的理想值。当 $If:eff$ 汇聚达到 $If:eff=1.5mA$ 时，我们得到 $V_a=0.7V$，$If:leak=0.7mA$。尽管进行反馈操作，校正还使用快速时钟信号为好，使得汇聚可以用比〔1/30(一次渡越(*one screen*)用的时间)〕/500(垂直分辨率)＝约 6×10^{-5} 秒(60 微秒)还要短的时间完成，这是在以电视信号作为输入信号的情况下启动/行发光(一行的扫描时间)所需要的时间。这种反馈可以以数字控制或使用高速时钟的高速模拟控制方式完成。

{5 第七实施例的效果}

根据这个实施例，在进行图象显示时，对由电路中所产生的电压分布曲线得到的电子发射分布曲线可以进行实时修正。这使得有可能对由所述图象显式模式引起的线路的电压分布曲线中的瞬时变化加以修正。此外，由于电子发射电流是恒定的，利用具有非线性 $V-I$ 特性的表面传导电子发射元件可以提供稳定的图象显示。结果，可以提供与所述视频宽度信号非常一致的图象显示。

例如，如图 53*B*、54*B* 和 55*B* 所示，与常规方法相比较，大大地改善了被显示的亮度信号的精度。

尤其是利用将适宜的电压 V_X 加到行驱动线上的方法控制漏电流。产生了以下效果：

第一、同图 5*B*、6*B*、7*B* 所示的已有技术的例子相比较，可以在大范围内减少显示模式改变时的亮度波动，如箭头 *P* 所示。

第二、在已有技术中，其给定亮度为 *O* 的象素仍然发光(见图 5*B* 中的 *q*)。而在本发明中可以防止。

第三、可以防止未选定的行发光。

第四、利用这个实施例，还可以对由布线电阻所产生的电压下降带来的漏电流的变化进行校正。结果，在一行中亮度分布范围也可以被缩小(见图 55*B*)。

作为以上诸项的结果，可以减少亮度的偏差或波动以及对比度的下降。

第八实施例

在第八实施例中，加到每个象素上的亮度信号可以用一个恒流脉冲的电流值来表示。这个实施 例在其他一些方面类似于第七实施例。

图 47 说明了在第八实施例中信号的传送过程。图 47 与第七实施例的图 42 的区别在于脉冲宽度调节装置 7111 被脉冲高度调节装置 8408 交替。被输入的合成图象信号被一个解码器 8403 分离为三原色亮度信号、水平同步信号(*HSYNC*)和垂直同步信号(*VSYNC*)。一个定时发生器 8404 产生与 *HSYNC* 和 *VSYNC* 信号同步的各种信号。按照与象素排列一致的时序利用一个 *S/H*(采样与保持)电路 8405 对红、绿、兰色亮度信号采样并加以保持。一个多路转换器 8406 根据这些象素的次序将被保持的信号转换成串行信号。一个 *S/P*(串行/并行)转换电路 8407 逐行地将串行信号转换为并行信号。

脉冲高度调节电路 8408 产生一个具有与图象信号强度(在第八实施例中，亮度信号值不用脉冲的脉冲宽度表示)成比例的电压值的驱动信号。一个校正电路 8409 利用一个 *LUT*8410(它在所述显示板被驱动时存储流到除一个选定元件以外的一些元件的漏电流) 和一个用于监测显示板驱动电流信号的幅值的电压监测电路 8411 测

定根据每一条列驱动线和选定行进行过校正的电压量。一个 V/I 转换电路 8412 将经过校正的电压量转换成一个恒定电流量的若干恒流脉冲。

所述恒定电流被传输到每条列驱动线。同时用一个扫描电路 8402 顺序选择行驱动线，以便提供两维图象显示。用于建立 *LUT*8410 的程序与第七实施例相同。

{图象显示的驱动}

当根据第八实施例显示一个图象时，亮 度信号值是用流过所述列驱动线的电流的幅值表示。在这个实施例中，脉冲高度调节电路 8408 将已由 S/P 转换电路 8407 输入的图象信号转变为一个具有与 R 灰度梯度（清晰度单位）的图象显示一致的脉冲高度的恒压脉冲。（脉冲宽度是恒定的并且不依赖于被扫描的行线。）此后，利用 V/I 转换电路 8412 将具有所述灰度梯度（例如脉冲高度）的 恒压脉冲变换为恒流脉冲。

V/I 转换电路 8412 可以用一个被称为恒流电源有电路构成。例如，该 V/I 转换电路属于以上参考第七实施例的图 4413 所示的电流反射镜型。在校正电路 8409 中，将一个起补偿作用的恒压脉冲按照这样一种方法加到具有所述灰度梯度（取脉冲高度形式）的恒压脉冲上，使得 V/I 转换电路 8412 将使一个恒定电流 $If:tot(N)\{=If:leak(N)+If:eff\}$（这是通过将漏电流 $If:leak(N)$ 加到通过所选 定元件的恒定电流 $If:eff$ 上得到的）通过每一条列驱动线。

一般说来，当进入脉冲—高度调节电路 8408 的视频亮度信号是 L 时，通过列驱动线 N 的恒流脉冲 $If:tot(N)$ 是

$$If:tot(N) = If:leak(N) + If:eff$$

$$= If:leak(N) + If:eff \times L/(R-1) \quad \cdots (10-1)$$

〔其中 $V(Dyn)$是由所述电压调节电路测得的端子 DyN 的电压。〕

例如，假定象素(M,N)是被一个视频亮度信号 $L=255$(这是最大量的信号)启动发光的，并假定此时出自元件(M,N)的电子发射电流 Ie 被设定在 $0.6\mu A$。在这种情况下根据图 23 所需要的元件电流 $If:eff$ 为 $0.8mA$，因此使一个电流 $If:leak(n)+0.8mA$ 通过所有 n 个列驱动线作为 $If:tot(N)$就可以了。如果列线 N 的漏电阻 $R(N)$此时为 $10K\Omega$，那么通过列驱动线(N)的电流将表示如下：

$$If:tot(N) = If:leak(N) + If:eff$$

$$= V(DyN)/Rleak(N) + If:eff$$

$$= 5\ V/10\ k\Omega + 0.8\ mA$$

$$= 1.3\ mA \quad \cdots (10-2)$$

(其中 $V(DYN)$是用所述电压监测电路，测得的端子 DYN 的电压)。因此，当把 $1.3mA$ 的电流从 V/I 转换电路的输出端输入列驱动线 N 时，一个 $0.8mA$ 的电流流入所述选定的元件，并且得到一个 $0.6\mu A$ 的发射电流。

如果图 44B 中的 V/I 转换电路的电阻值 R 是 $1K\Omega$，那么校正电路 8409 输出一个 $1.3V$ 的校正信号作为 V/I 转换电路 8412 的输入电压 Vin 并且 V/I 转换电路的输出端提供了一个 $1.3mA$ 的恒流脉冲。

然而，漏电流 $If:leak(N)$ 按照与第七实施例相同的方式变化，这要看处在与选定元件同一行的元件如何启动，因此，测得的电压监测电路 8411 的电位 $V(DYN)$是不同的。这将参考图 48A—

48H 加以说明。图 48A—48H 是在元件 1(M1)(M=1,2,3,4,5)被逐个启动时,与第一列驱动线有关的那些部分的时序流程图。在这里,图 48A 表示一个同步信号 HSYNC,图 48B 表示待启动的一个选定元件的编号(这个编号还表示所取的 LUT)。图 48C 表示在第一列驱动线上的象素(M1) 的视频亮度信号,图 48D 表示取自所述 LUT 的第一列驱动线的漏电流 If : Leak(N)分量的漏电阻 Rleak (N)。图 48E 表示第二列驱动线上的象素 M_2 的一个视频亮度信号,图 48F 表示利用电压监测电路 8111 测得的第一列驱动线的电位 V (DY1),图 48G 表示通过第一列驱动线的电流量 If : TOT(M,1) 以及图 48H 表示从选定元件发射的电子发射电流 Ie(M1)。在第 8 实施例中,元件(M,1)的电子发射时间是恒定的,如图 48H 所示,并且,亮度信息是用脉冲高度表示。

假定第一列驱动线的漏电阻 Rleak(1)j 10KΩ 。在第一行驱动线被所述扫描电路选定的时刻 A,假定最大亮度信号 255 输入象素(1,1)并假定一个亮度信号 O(它不能启动任何象素)输入同一行中除象素(1,1)外的所有的象素中,如图 48 所示。换句话说,在时刻 A 在第一行中只有象素(1,1)按照最大亮度被启动。在这种情况下,注意力应集中于第二列的象素(2,1),这个象素被标在图 48E 中,作为与象素 1,1 相同的一行中的其他象素的代表。

另一方面,在第二行驱动线被扫描电路 8402 选定的时刻 B 要考虑到这样一种情况,即最大亮度信号 255 输入象素(2,1)并且最大亮度信号 255 还输入除这个象素以外的那些象素。换句话说在时刻 B 在第 2 行中所有的象素都发出对应于最大亮度信号的光。在此时,最大亮度信号 255 还输入图 48E 所示的第二列的象素(2,2)。

在这样一种情况下，在时刻 B 选择电流并不流入(1,1)元件以外的那些元件。因此，流入第一行驱动线的电流仅仅是元件(1,1)的元件电流和元件(1,1) 以外的那些元件的漏电流。此时，第一行驱动线的电位几乎没有波动并且所测得的电压监测电路 8411 的电位 V ($DY1$)如设计的那样是 $5V$。因此，如设计的那样一个 $0.8mA$ 的电流从流入第 1 列驱动线的 $1.3mA$ 的恒定电流中分流出来流入元件(1,1)。

然而，在时刻 B 大量的选定元件电流流入元件(2,1)以外的那些元件，如元件(2,2)，并且第二行驱动线的电位与在时刻 A 第一行驱动线的电位相比升高了。因此，尽管为象素(1,1)和象素(2,1)提供相同的亮度信号，所测得的电压监测电路 8411 的电位也不同。这意味着当在选择时刻为象素(1,1) 和象素(2,1)提供相同的亮度信号时，元件电流 $If:eff(2,1)$ 变得小于元件电流 $If:eff(1,1)$。结果，元件(1,1)进行 $0.6\mu A$ 的电子发射，而元件(2,1)所进行的电子发射却小于 $0.6\mu A$。按照这些条件，即使亮度信号相同，相应的那些象素的 亮度也不相同。结果，不能得到令人满意的图象显示。

因此，$If:tot(N)$ 是利用与第七实施例相同的反馈法测得的，并且这个电流是按照这样一种方式通过所述第 1 列驱动线，使得 $0.8mA$ 的设 计元件电流 $If:eff(2,1)$ 将根据所测得的电压监测电路 8411 的电位 $V(DY1)$ 流动。一个 $1.35mA$ 的电流作为恒定电流 $If:tot(1)(g)$ 流动，并且 $0.8mA$ 的最佳文件流流入元件(2,1)。结果，得到了所需要的 $0.6\mu A$ 的电子发射。当元件(3,1)、元件(4,1)和元件(5,1)(它们接受不同于文件(1,1)和元件(2,1)的 255 的亮度信号的视频亮度信号) 被起动时，按照与元件(2,1)被起动时相同的方式

使用施加校正反馈的方法。

第九实施例

（多功能显示装置的实施例）

图 49 是一幅表示一个多功能显示装置的例子的图，这种装置是按照这样的一种方式构成的，这种方式使得由不同的图象 信息源（其中最早的是一块电视（*TV*）广告板）提供的图象信息可以被显示在一种根据第一至第九实施例的显示装置上。

在该图中所表示的是一个显示板 101、一个用于该显示板的驱动电路 2101、一个显示控制器 2102、一个多路变换器 2103、一个解码器 2104、一个输入/输出 接口电路 2105、一个 *CPU* 2106、一个图象形成电路 2107、图象—存 储接口电路 2108、2109 和 2110，一个图象—输入接口电路 2111、*TV* 信号接收电路 2112、2113 和一个输入单元 2114。应该注意到，第一至第八个实施例的电路被包括在图 49 的驱动电路 2101 和显示板 101 中。在这个实施例的显示装置接收一个含有视频的和音频的两种信息的信号（如以电视信号那样的方式）时，当然在显示视频信号的同时还要使音频信号再生。然而，并不直接涉及本发明特征的与音频信息的接收、分离、再生、处理和存储有关的电路和扬声器就不加以说明了。

各种单元的功能将按照图象信号传送过程加以说明。

首先，电视信号接收电路 2113 接收利用依赖于穿过空间的无线电波、光通信等的无线传输系统的电视图象信号。所接收的 *TV* 信号的系统不加特别限制。这些系统的例子是 *NTSC* 系统、*PAL* 系统和 *SECAM* 系统等。由更多的扫描线构成的电视信号（即所谓高清

晰度电视信号，例如基于 *MUSE* 系统的信号）是一种对于利用适合于放大屏 的面积和增加象 素数量的上述显示板的优点极为理想的信号源。利 用 *TV* —信号接收电路 2113 接收的 *TV* 信号被输出给解码器 2104。

电视信号接收电路 2112 接收由使用同轴电缆或光纤等电缆传输系统传送的 *TV* 图象 信息。在使用 *TV*—信号接收电路 2112 时，对被接收的 *TV* 信号的系统并无特别的限制。此外，由这个电路接收的 *TV* 信号也被输出给解码器 2104。图象—输入接口电路 2111 是一个用于接收由一个图象输入单元（例如一个摄像机或图象读出扫描器）提供的图象信号。被接收的图象信号被输出给解码器 2104。

图 象—存储接口电路 2110 接收业已存储在一个磁带录像机以下简称 为 *VTR* 中的图象信号并将接收的图象信号输出给解码器 2104。图象—存储接口电路 2109 接收业已存储在视盘中的图象信号并把接收的图象信号输出给解码器 2104。

图 象—存储接口电路 2108 接收出自静止画面数据存储装置例如所谓的静止画面盘的图象信号，并将接收到的静止画面数据输出给解码器 2104。输入/输出接口电路 2105 是一个用于连接所述显示装置和一个外部计算机，计算机网络或外部设备（ 例如打印机）的电路。当然可以输入/输出图象数据、字符数据和图表信息，并且视具体情况，可以在 *CPU* 2106（它可配备在所述显示装置上）和一个外部单元之间输入/输出控制信号和数字数据。

图 象发生电路 2107 是用于根据由外部经输入/输出 接口电路 2105 输入的图象数据和字符/图表信息或根据由 *CPU* 2106 输出的图象数据和字符/图表信息产生显示图象数据。例如，该电路以整体

方式装 备有一个用于存储图象数据或字符/图表信息的可重写存储器、一个在其中业已存储了相应 于字符代码的图象图形的只读存储器以及一个为产生图象所必须的电路，例如用于执行图象处理的处理机 。由图象发生电路 2107 产生的显示图象数据被输出给解码器 2104。然而，在某些情况下，可以通过输入/输出接口电路 2105 输入/输出与一个外部计算机网络或打印机有关的图象数据。

CPU 2106 主要控制所述显示装置的操作和与图象的产生、选择和编缉有关的操作。例如，*CPU* 输出一个控制信号给多路转换器 2130，以便适当地选择或组合显示在所述显示板上的图象信号。此时，*CPU* 产生一个用于显示板控制器 2102 的、与所显示的图象一致的控 制 信号并适当地控制所述显示装置的操作，例如画幅的频率、扫描方法(交叉的或不交叉的)以及屏幕扫描线的数量。此外，*CPU* 直接向 图象产生电路 2107 输出图象数据或字符/图表信息或经过输入/输出接口电路 2105 访问外部计算机或存储器，以便输入图象数据或字符/图表信息。不用说 *CPU* 2106 还可以用于除上述项目之外的其他的目的。例如，*CPU* 还可以直接获得一种用于产生和处理信息的功能，就象个人计算机或文字处理机那样。此外，*CPU* 还可以经过输入/输出接口电路 2105 与一个外部计算机网络相连，如以上所述那样，以便与外部设备合作完成诸如数字计算一类的操作。

输 入 单 元 2114 用于使使用者将指令、程序或数据输入 *CPU* 2106 ，它的例子包括键盘和鼠标或各种其他输入装置，例如操作杆、条码阅读器、声音识别单元等。解码器 2104 是一个用于逆向将各种图象信号(它们是从单元 2107 至 2113 输入的)转换成三原色彩色信号或亮度信号以及 *I*、*Q* 信号。最理想的是译码器 2104 以整体形

式与一个图象存储器装在一起，如用虚线所指示的那样。这是为了在进行逆转换时处理一个需要图象存储器的电视信号，例如在一个 *MUSE* 系统中那样。提供所述图象存储器是一个优点，它在于便于显示静止画面，还在于便于与图象产生电路 2107 和 *CPU* 2106 合作完成编缉和图象处理（例如象素的淡化）、插值、放大、缩小和合成。

多路转换器 2103 根据由 *CPU* 2106 输入的控制信号适当地选择显示图象。更具体地讲，多路转换器 2103 从由译码器 2104 输入的经过逆转换的图象信号中选择一个理想的信号并将选择的信号输出到驱动 电 路 2101。在这种情况，通过在一次屏幕显示时间（*the display time of one sereen*）由改变和选择图象信号，可以将一个屏幕划分为若干个区域并可以按照一种所谓的分图面电视的方式显示随区域不同而不同的图象。显示板控制器 2102 根据由 *CPU* 2106 输入的控制信号控制驱动电路 2101 的操作。

例如，根据显示板 101 的基本操作，一个用于控制显示板 101 的驱动电源（未示出）的操作顺序的信号被输出给驱动电路 2101。关于驱动显示板 101 的方法，一个用控制，比方说，画面频率或扫描方法（交叉或不交叉）的信号被输出给驱动电路 2101。此外，还有这样一种情况，即此时与调节画面质量有关的控制信号，即显示图象的亮度、对比度、色度和清晰度的信号，被输出给驱动电路 2101。

驱 动电路 2101 是一个用于产生加到显示板 101 上的驱动信号的电路并根据从多路转换器 2103 输入的图象信号和由显示板控制器 2102 输入的控制信号进行操作。

各个单元的功能如上所述。通过使用图 49 所示的方案，可以将从各种图象信息源输入的图象信息显示在这个实施例的显示装置的

显示板 101 上。具体讲，各种图象信号，最早的是电视广告板信号，在译码器 2104 中进行逆向转换，在多路转换器 2103 中加以适当选择并被输入驱动单元 2101。另一方面，显示控制器 2102 根据所显示的图象信号产生一个用于控制驱动电路 2101 的操作的控制信号。根据前面所述的图象信号和控制信号，驱动电路 2101 将一个驱动信号加到了显示板 101 上。结果，一幅图象被显示在显示板 2101 上。这一系列操作处在 *CPU* 2106 的全面控制之下。

此外，在这个实施例的显示装置中，被结合在译码器 2104 中的图象存储器、图象产生电路 2107 和 *CPU* 2106 的作用使得有可能不仅显示从一系列图象信息中所选择的图象信息，而且对所显示的图象进行图象处理，例如放大、缩小、旋转、移动、边缘加重、淡化、插入、颜色转换和垂直一水平比例变换以及进行图象编缉，例如合成、删除、连接、代换和拼装。此外，尽管并没有专门论及，但是允许提供一种用于按照与以上所述图象处理和编缉相同的方式进行有关声音信息的处理和编缉的专用电路。

因此，本发明的显示装置可以在一个单独的单元中具有各种功能，例如 *TV* 广告显示装置的功能、办公终端设备(例如电视 会议终端设备)的功能、用于保持静止画面和活动 画面的图象编缉功能、计算机终端功能、文字处理机功能和游戏功能。因此，该显示装置具有广泛的工业用途和民用用途。

图 49 仅仅给出了一个多功能显示装置的结构的例子。然而，该装置并不限于这种方案。例如，与对特殊用途不必要的功能有关的电路可以从图 49 的组成部分中去掉。反过来，根据用途还可以增加一些组成部分。例如，当该显示装置用作电视电话时，给这些组成部

分增加传送/接收电路(包括电视摄影机、声频话筒、照明装置和调制解调器)是适宜的。

由于在不脱离本发明的精神和范围的条件下，还可以提出本发明的许多种不同的实施例，所以本发明除去权利要求书所限定的内容之外，当然不限于它的这些具体的实施例。

图1

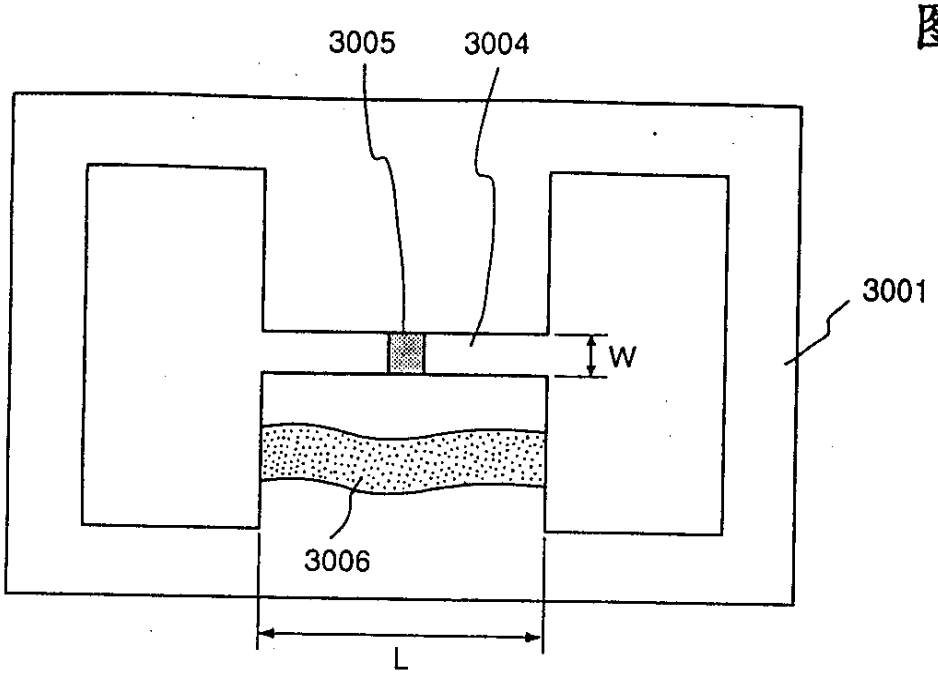


图2

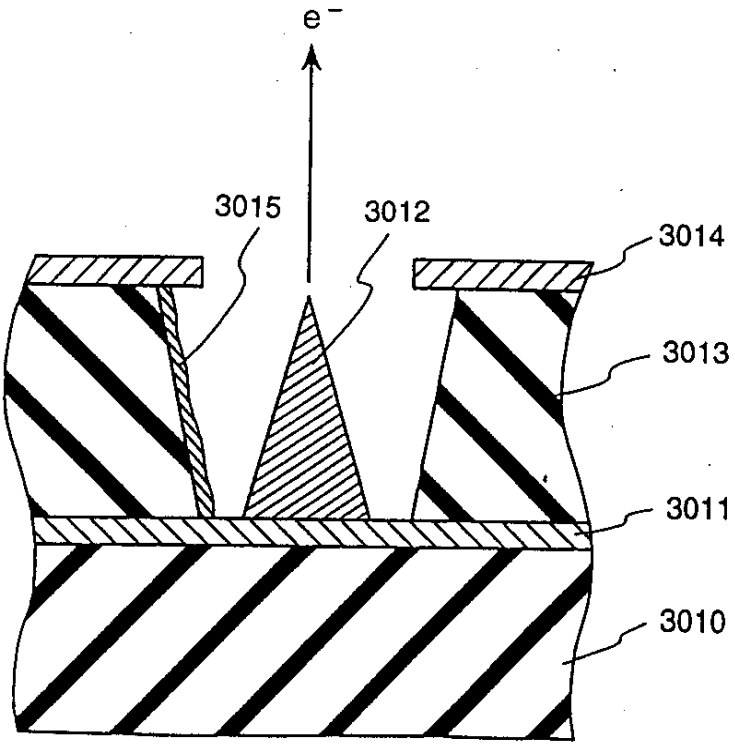


图3

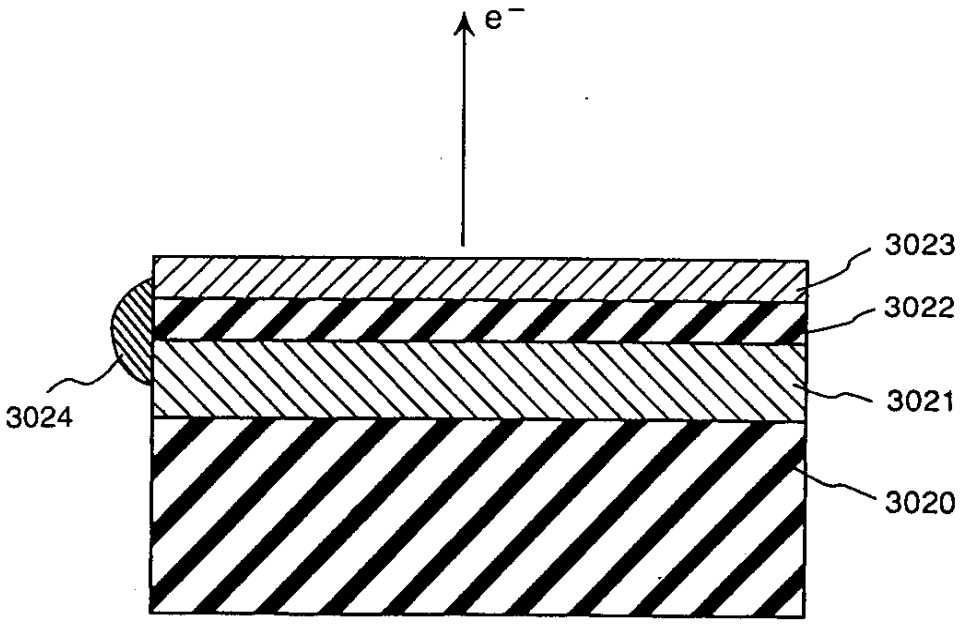


图4A

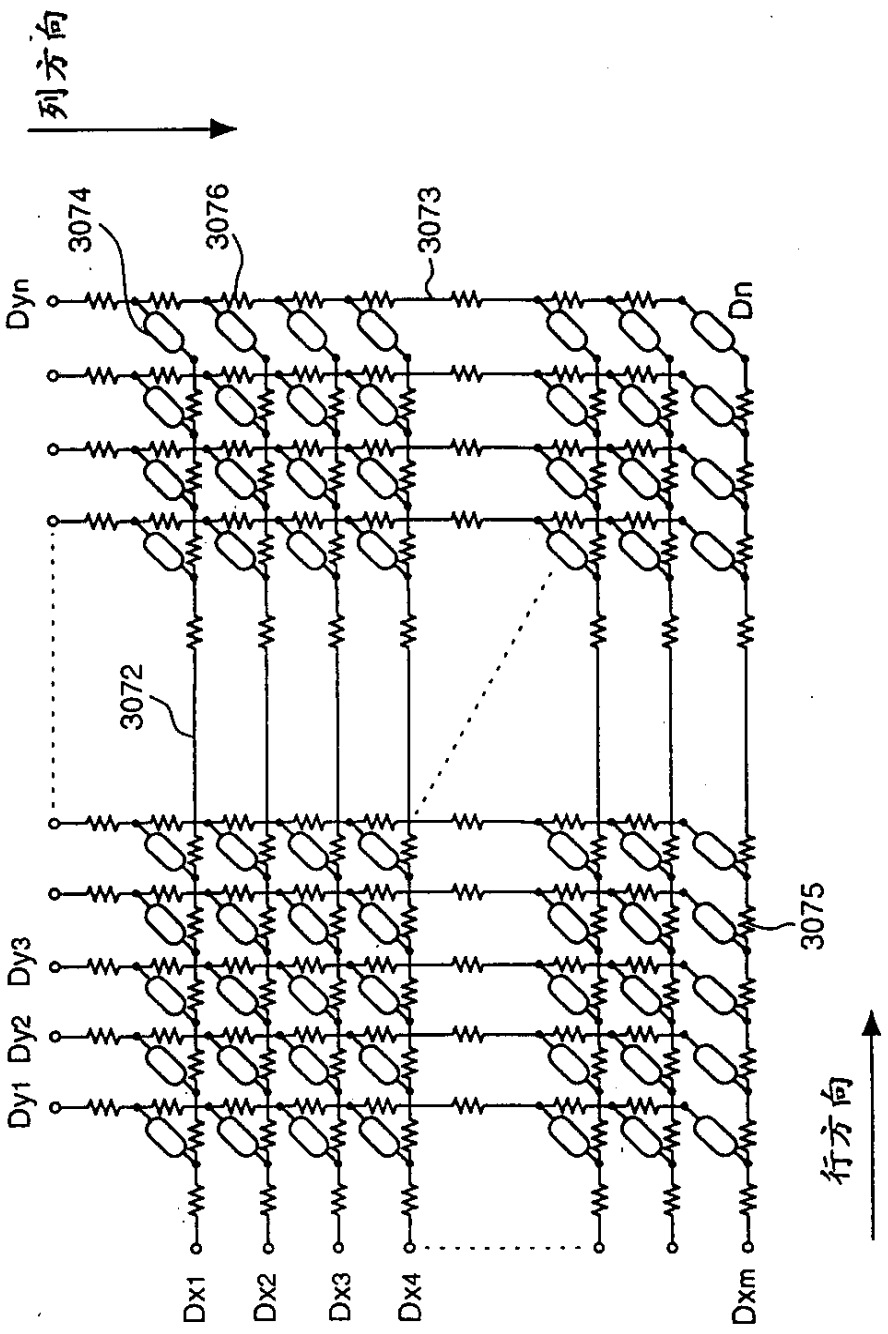

列方向
3074
3076
3073
Dyn
Dn
3072
Dy1 Dy2 Dy3
3075
行方向
Dx1
Dx2
Dx3
Dx4
Dxm

图4B

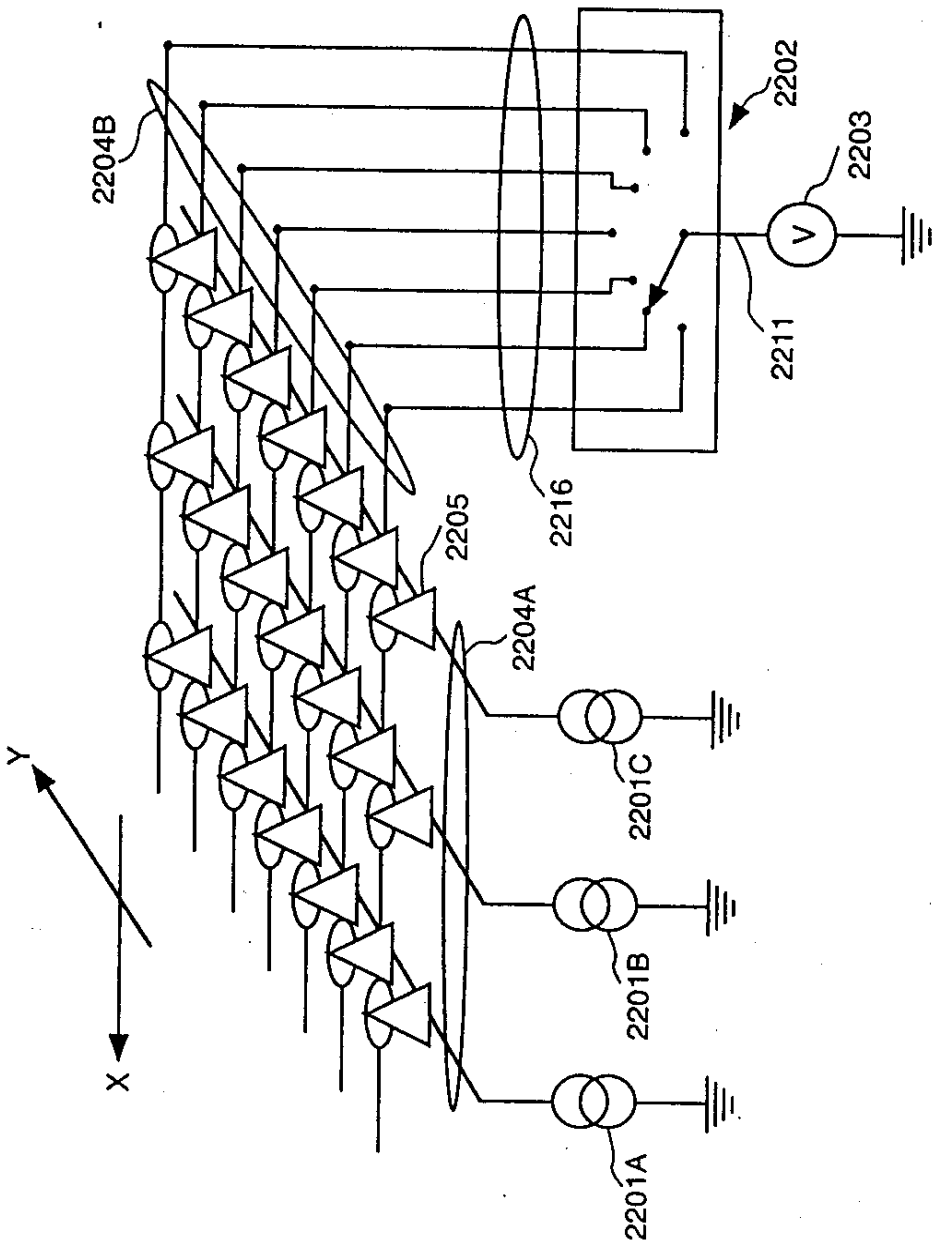


图5A

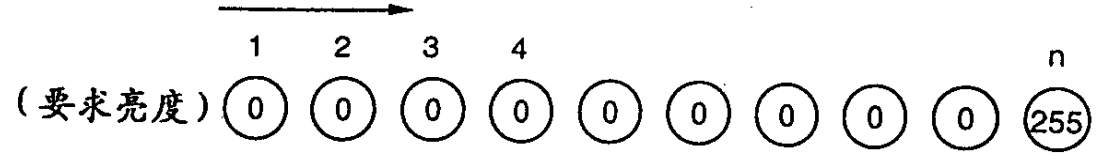


图5B

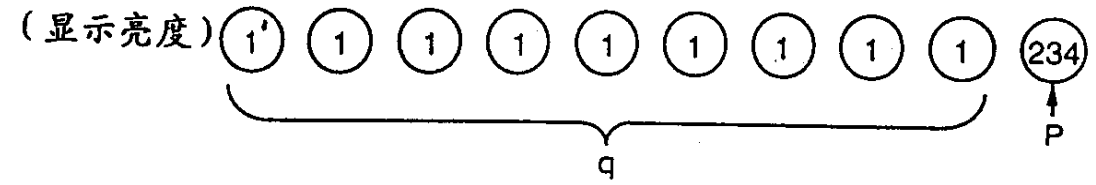


图6A

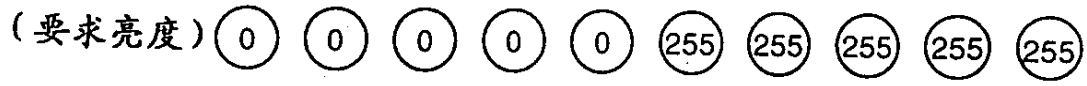


图6B

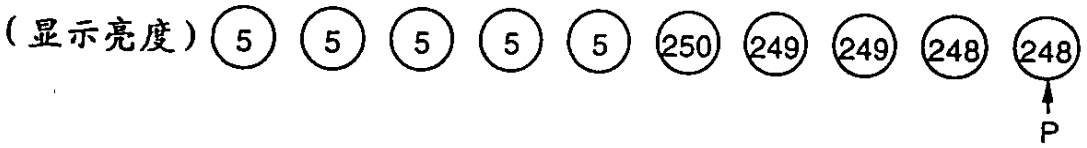


图7A

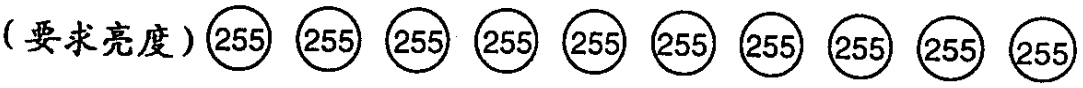


图7B

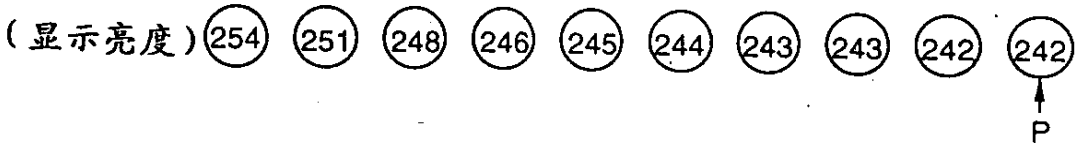


图8A

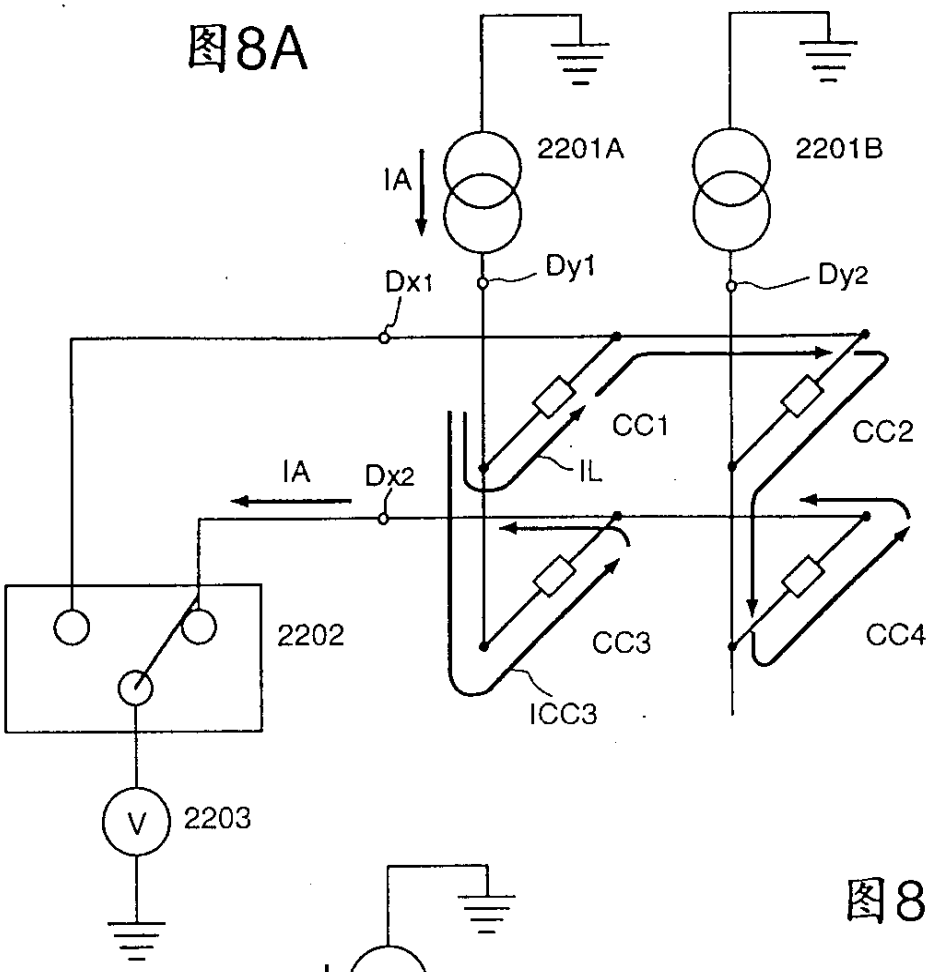
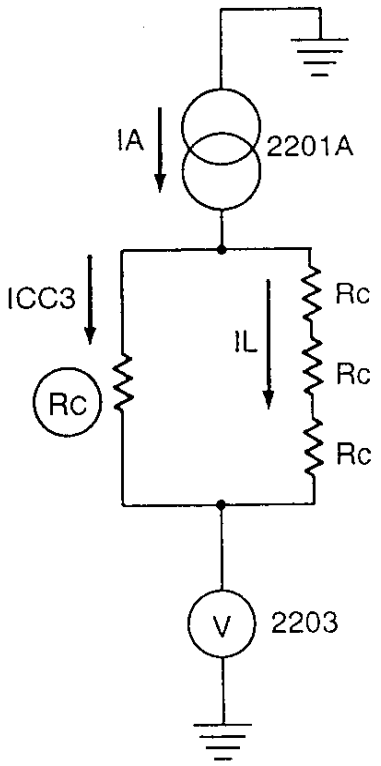


图8B



$$\begin{cases} IA = ICC3 + IL \\ ICC3 \cdot Rc = 3 \cdot IL \cdot Rc \end{cases}$$

$$ICC3 = \frac{3}{4} IA$$

图9A

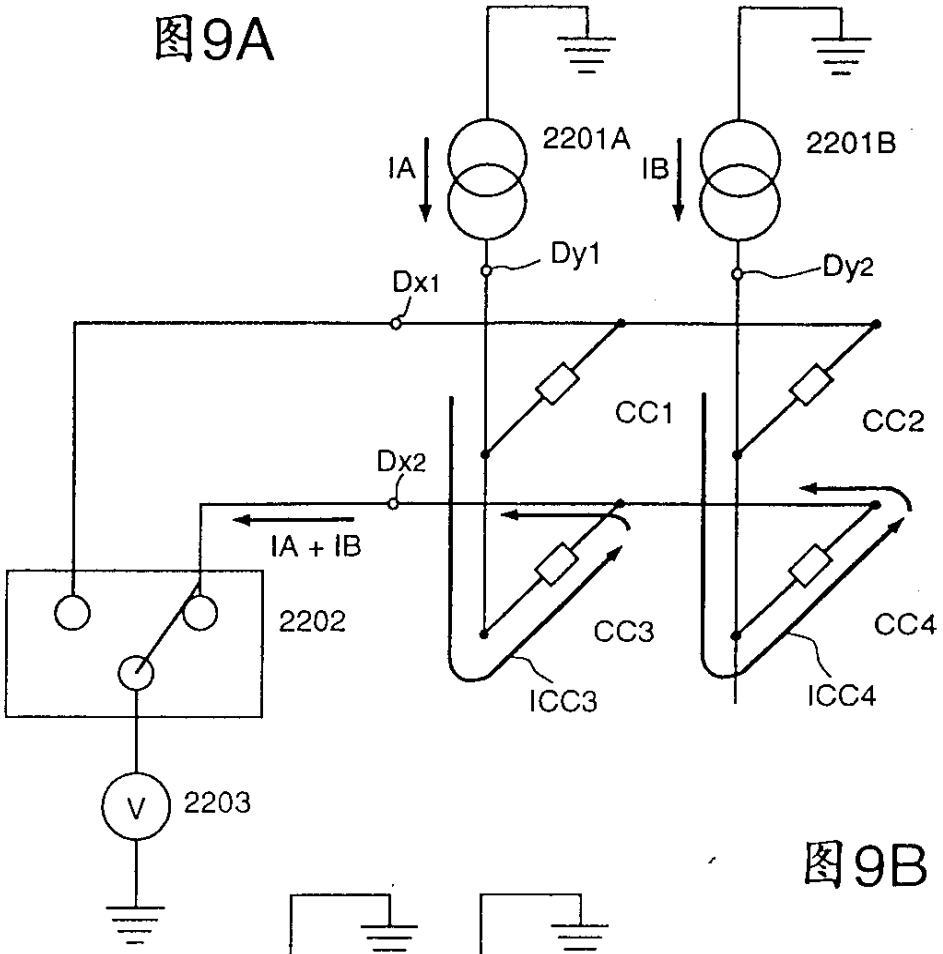

2201A
2201B
IA
IB
Dy1
Dy2
Dx1
CC1
CC2
Dx2
IA + IB
2202
CC3
CC4
ICC3
ICC4
V
2203

图9B

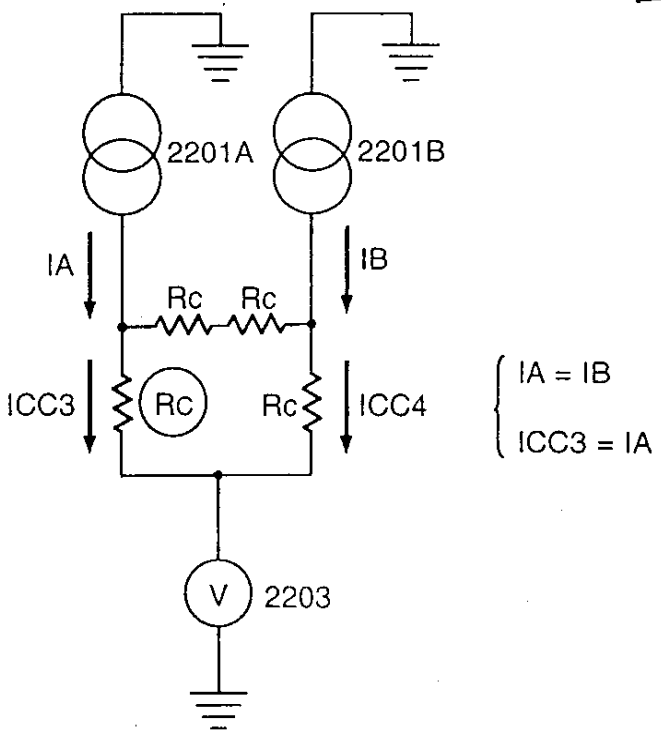

2201A
2201B
IA
IB
Rc
Rc
ICC3
Rc
Rc
ICC4
V
2203
IA = IB
ICC3 = IA

图10A

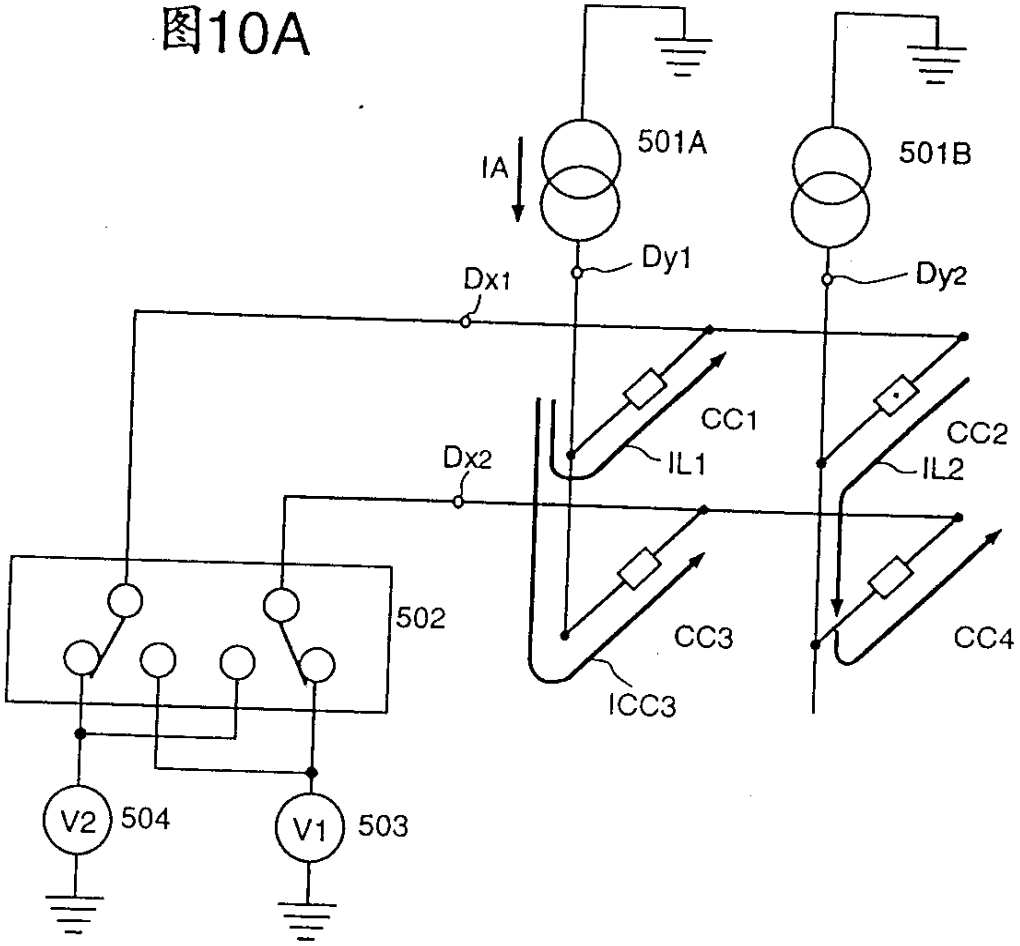
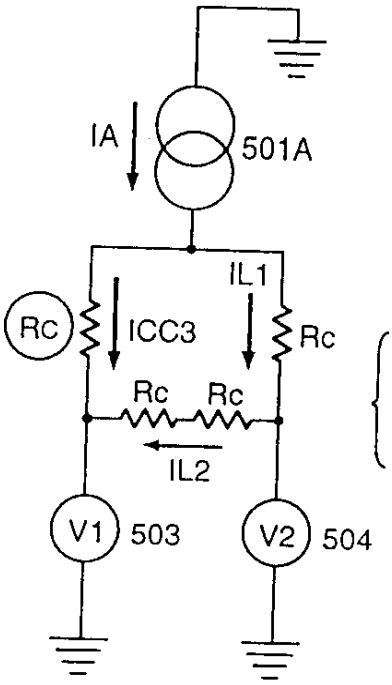


图10B



$$\begin{cases} IA = ICC3 + IL1 \\ ICC3 \cdot Rc - 2 \cdot IL2 \cdot Rc - IL1 \cdot Rc = 0 \\ IL2 = \dfrac{V2 - V1}{2 \cdot Rc} \end{cases}$$

$$IL1 = \frac{1}{2}\left(IA - \frac{V2 - V1}{Rc}\right)$$

$$ICC3 = \frac{1}{2}\left(IA + \frac{V2 - V1}{Rc}\right)$$

图11A

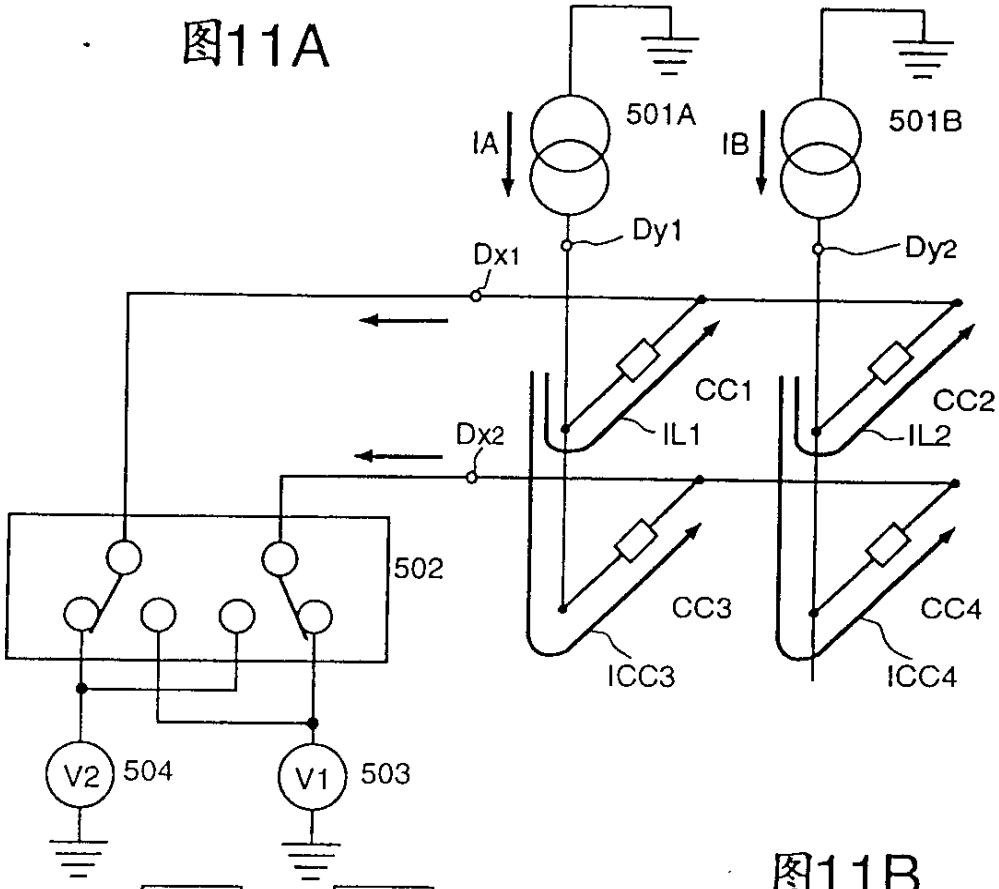
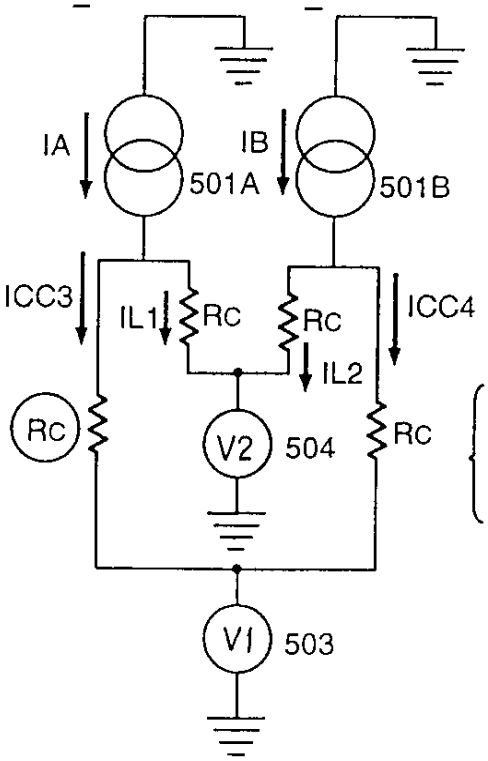


图11B



$$\begin{cases} IA = IB \\ IA = ICC3 + IL1 \\ V1 - V2 - IL1 \cdot Rc + ICC3 \cdot Rc = 0 \end{cases}$$

$$IL1 = \frac{1}{2}\left(IA - \frac{V2 - V1}{Rc}\right)$$

$$ICC3 = \frac{1}{2}\left(IA + \frac{V2 - V1}{Rc}\right)$$

图 12

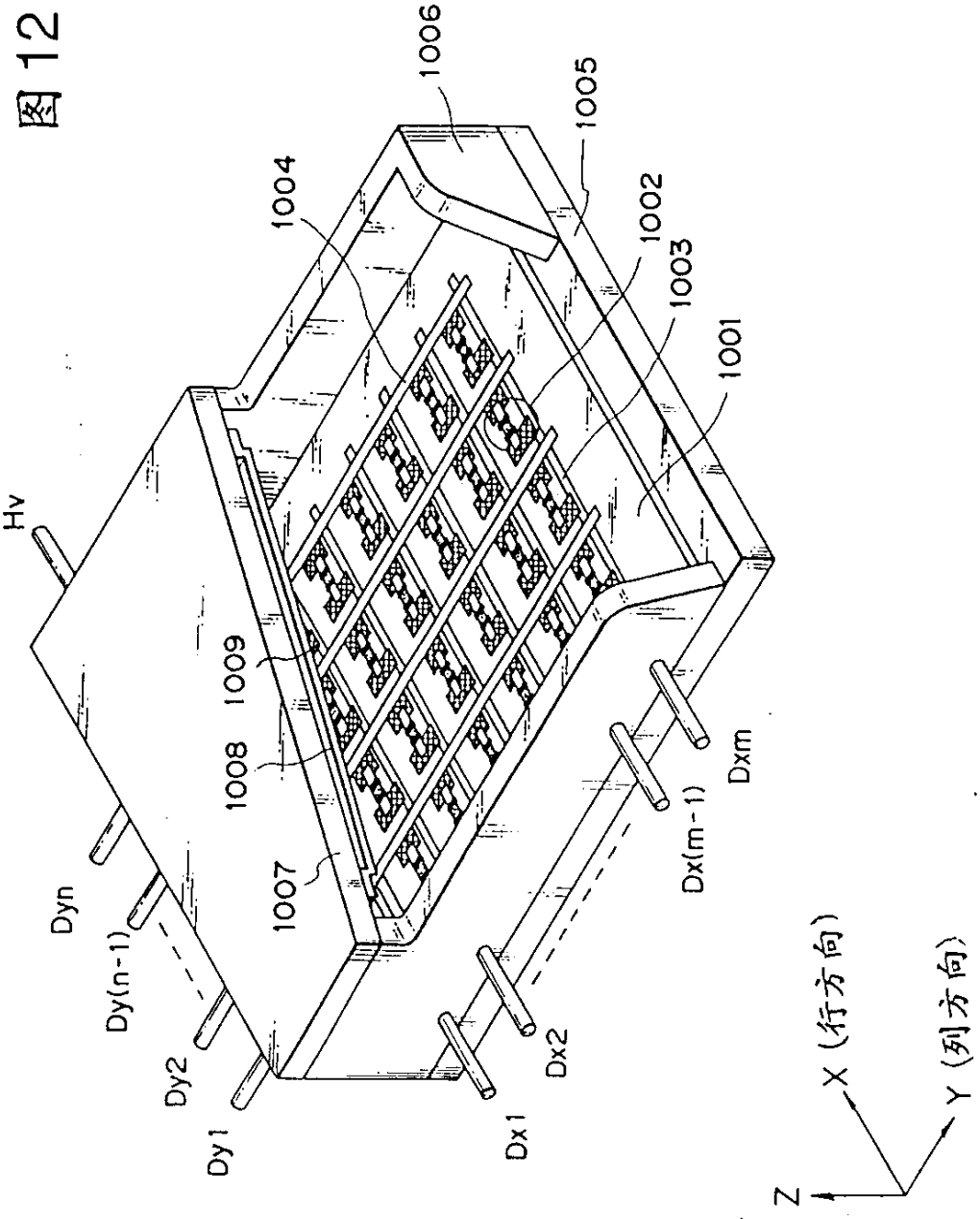

Hv
Dyn
Dy(n-1)
Dy2
Dy1
1007
1008
1009
1004
1006
1005
1002
1003
1001
Dx1
Dx2
Dx(m-1)
Dxm
X (行方向)
Y (列方向)
Z

图13A

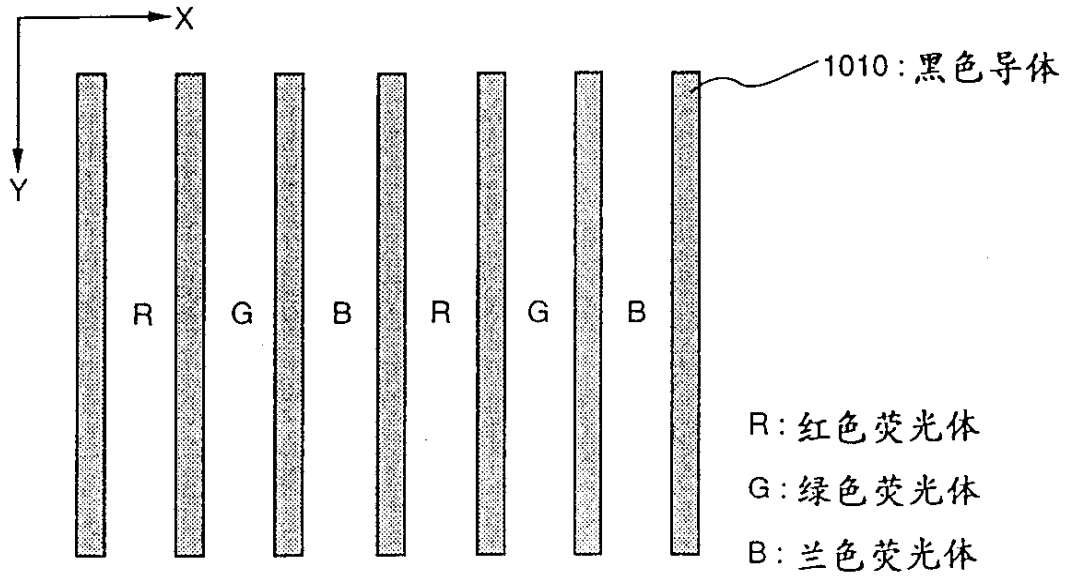

X
Y
R
G
B
R
G
B
1010：黑色导体
R：红色荧光体
G：绿色荧光体
B：兰色荧光体

图13B

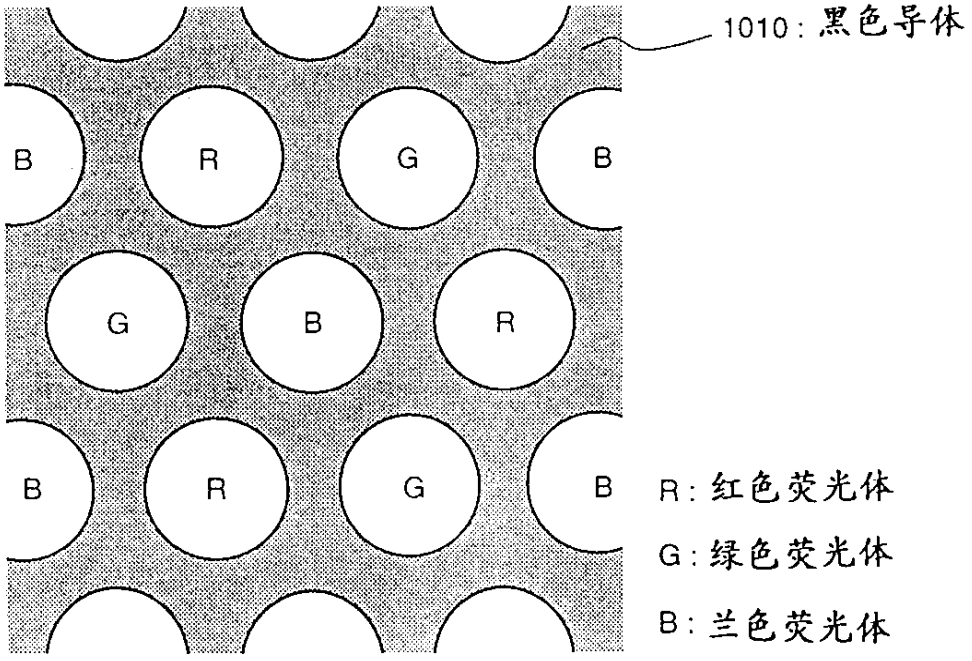

1010：黑色导体
B
R
G
B
G
B
R
B
R
G
B
R：红色荧光体
G：绿色荧光体
B：兰色荧光体

图14

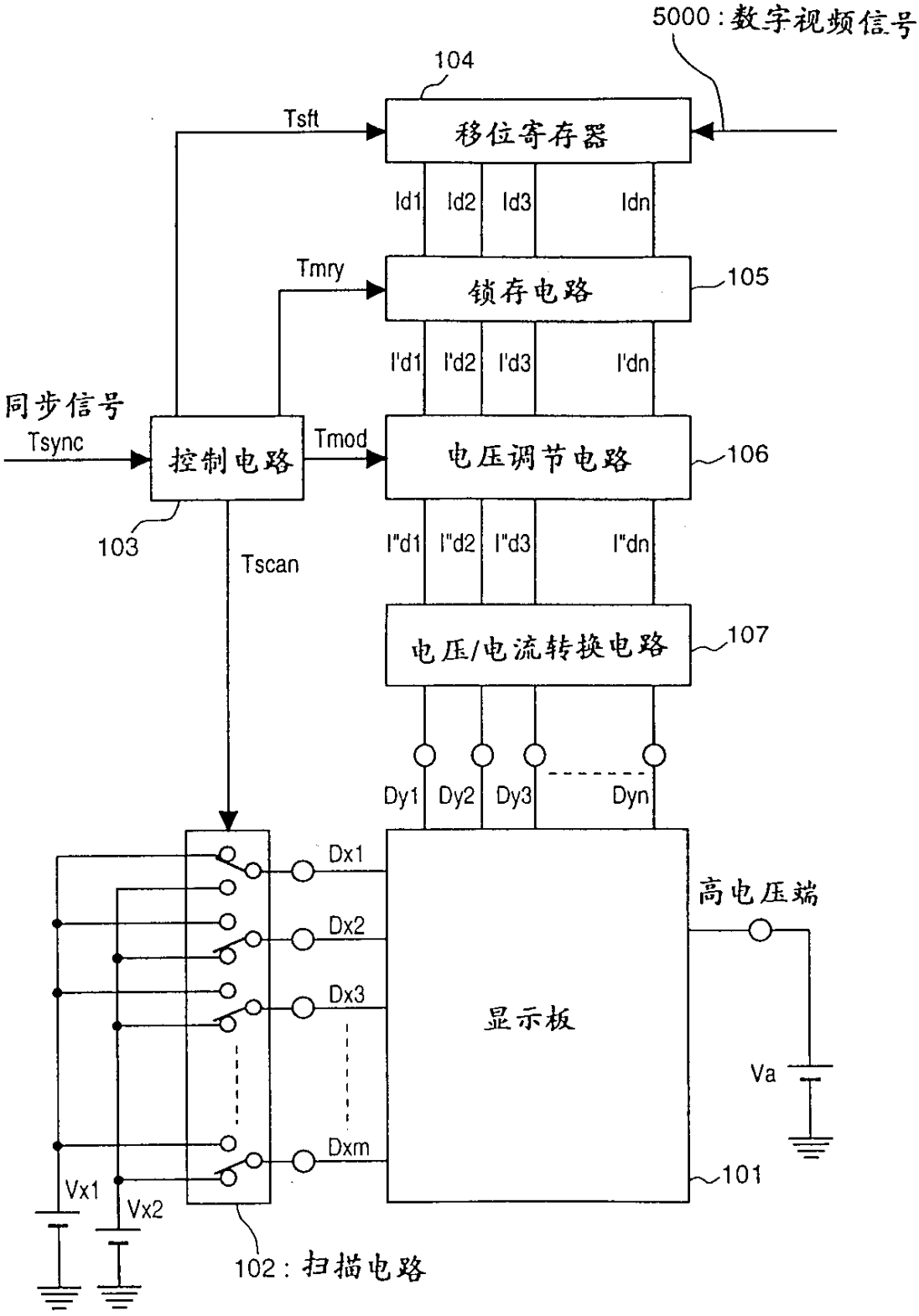

5000：数字视频信号
104
移位寄存器
Tsft
Id1
Id2
Id3
Idn
Tmry
锁存电路
105
I'd1
I'd2
I'd3
I'dn
同步信号
Tsync
控制电路
Tmod
电压调节电路
106
103
Tscan
I"d1
I"d2
I"d3
I"dn
电压/电流转换电路
107
Dy1
Dy2
Dy3
Dyn
Dx1
Dx2
Dx3
Dxm
高电压端
显示板
Va
101
Vx1
Vx2
102：扫描电路

图15

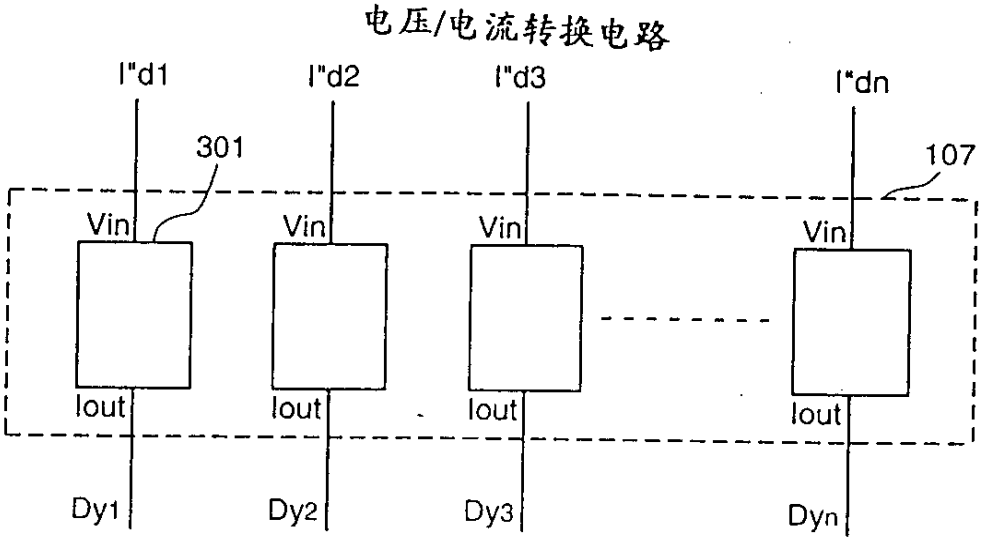

电压/电流转换电路
I"d1
I"d2
I"d3
I"dn
301
107
Vin
Vin
Vin
Vin
Iout
Iout
Iout
Iout
Dy1
Dy2
Dy3
Dyn

图16

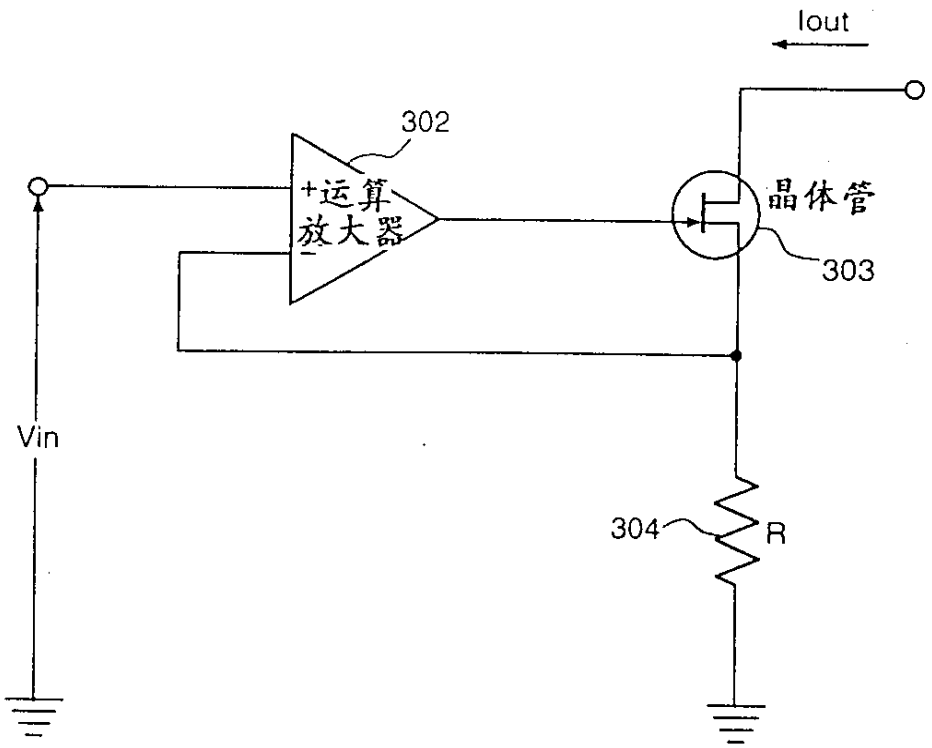

Iout
302
+运算
放大器
晶体管
303
Vin
304
R

图17

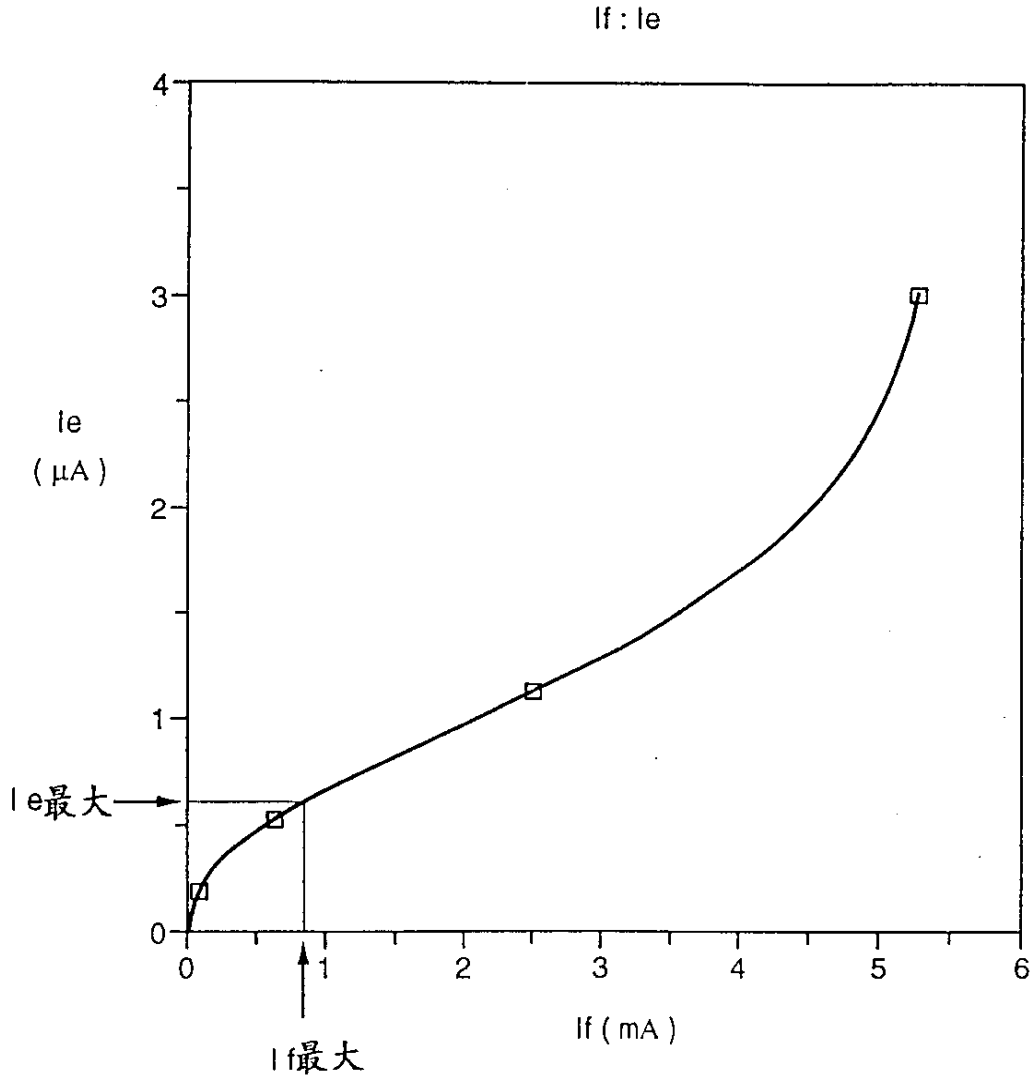


图18A

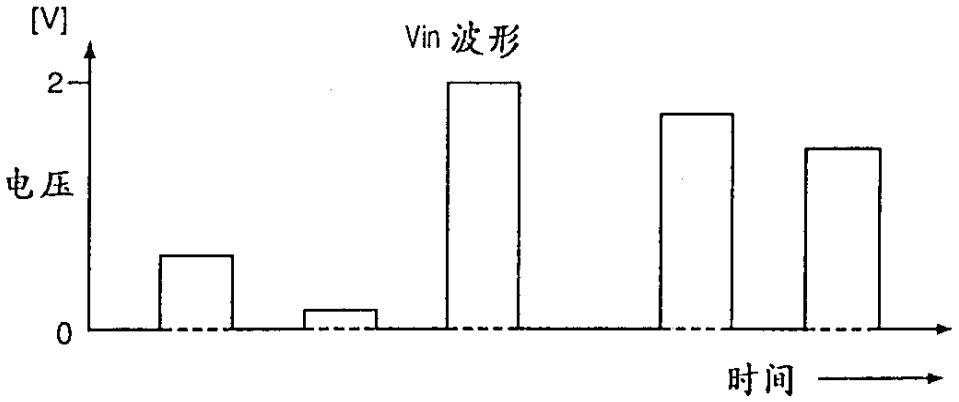


图18B

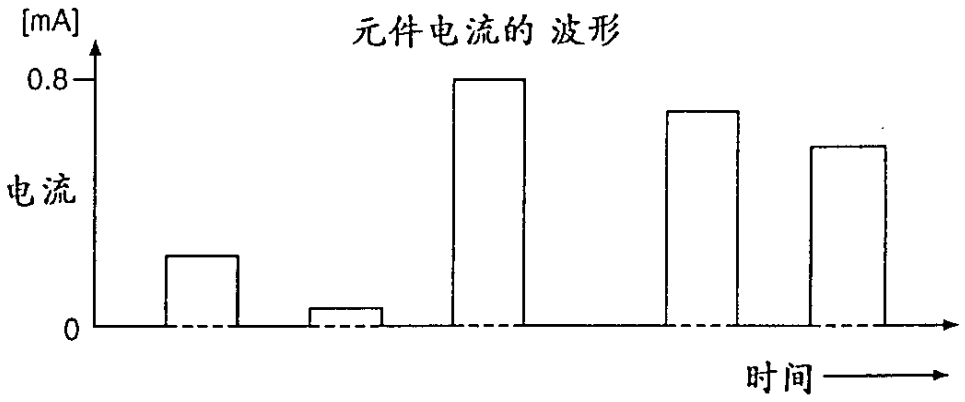


图18C

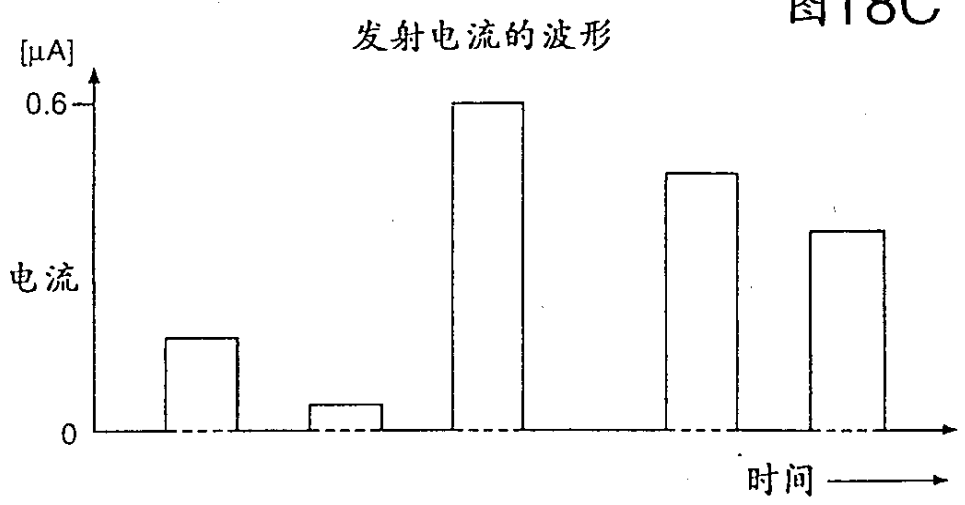


图19

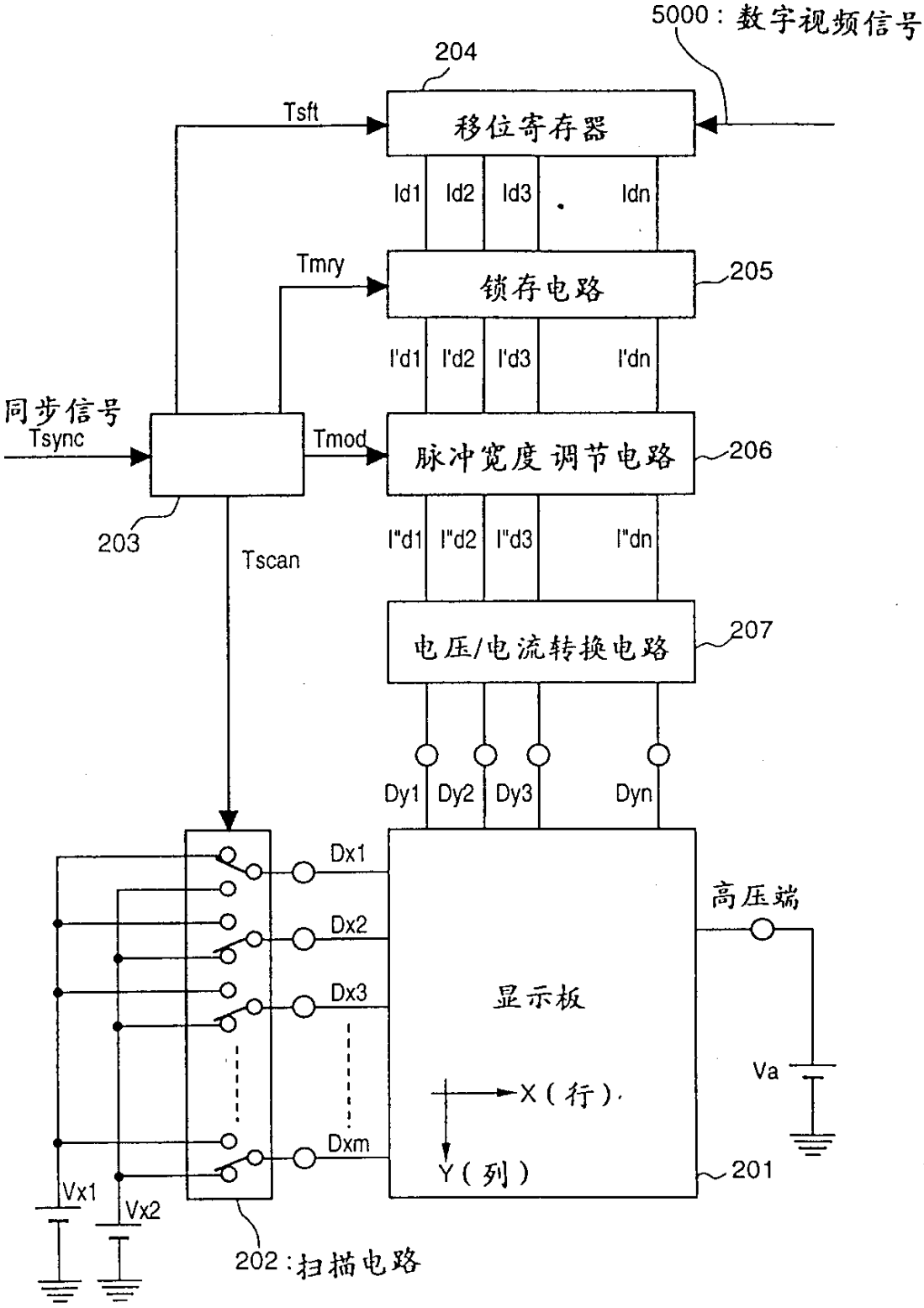

5000：数字视频信号
204
移位寄存器
Tsft
Id1
Id2
Id3
Idn
Tmry
锁存电路
205
I'd1
I'd2
I'd3
I'dn
同步信号
Tsync
Tmod
脉冲宽度调节电路
206
203
I"d1
I"d2
I"d3
I"dn
Tscan
电压/电流转换电路
207
Dy1
Dy2
Dy3
Dyn
Dx1
Dx2
Dx3
Dxm
高压端
显示板
X（行）
Y（列）
Va
201
Vx1
Vx2
202：扫描电路

图20A

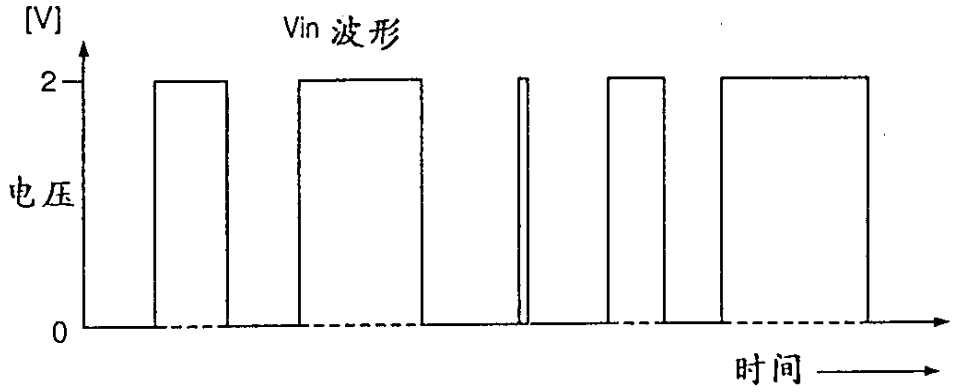


图20B

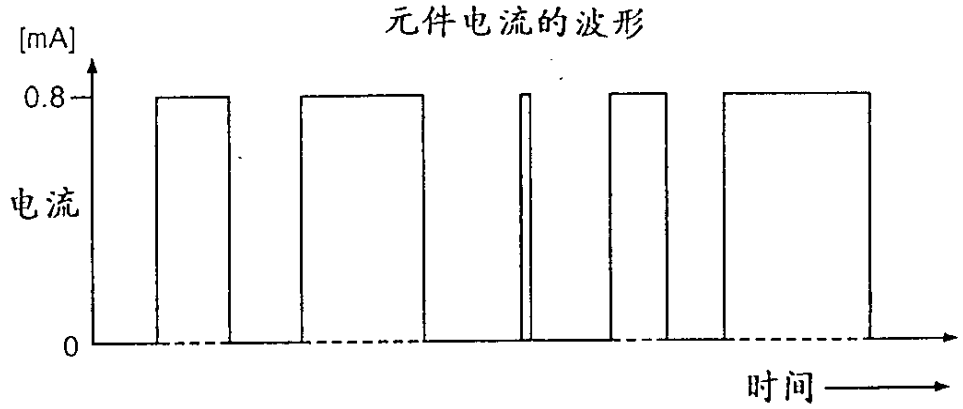


图20C

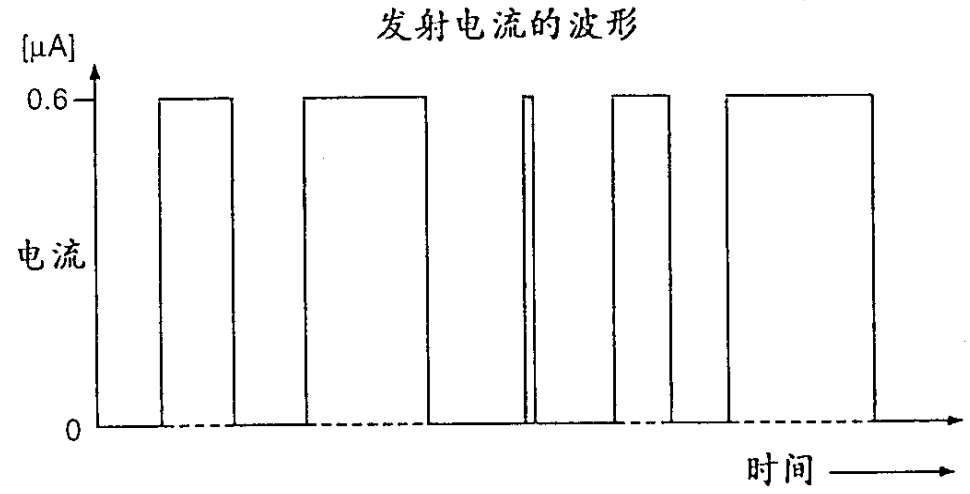


图21

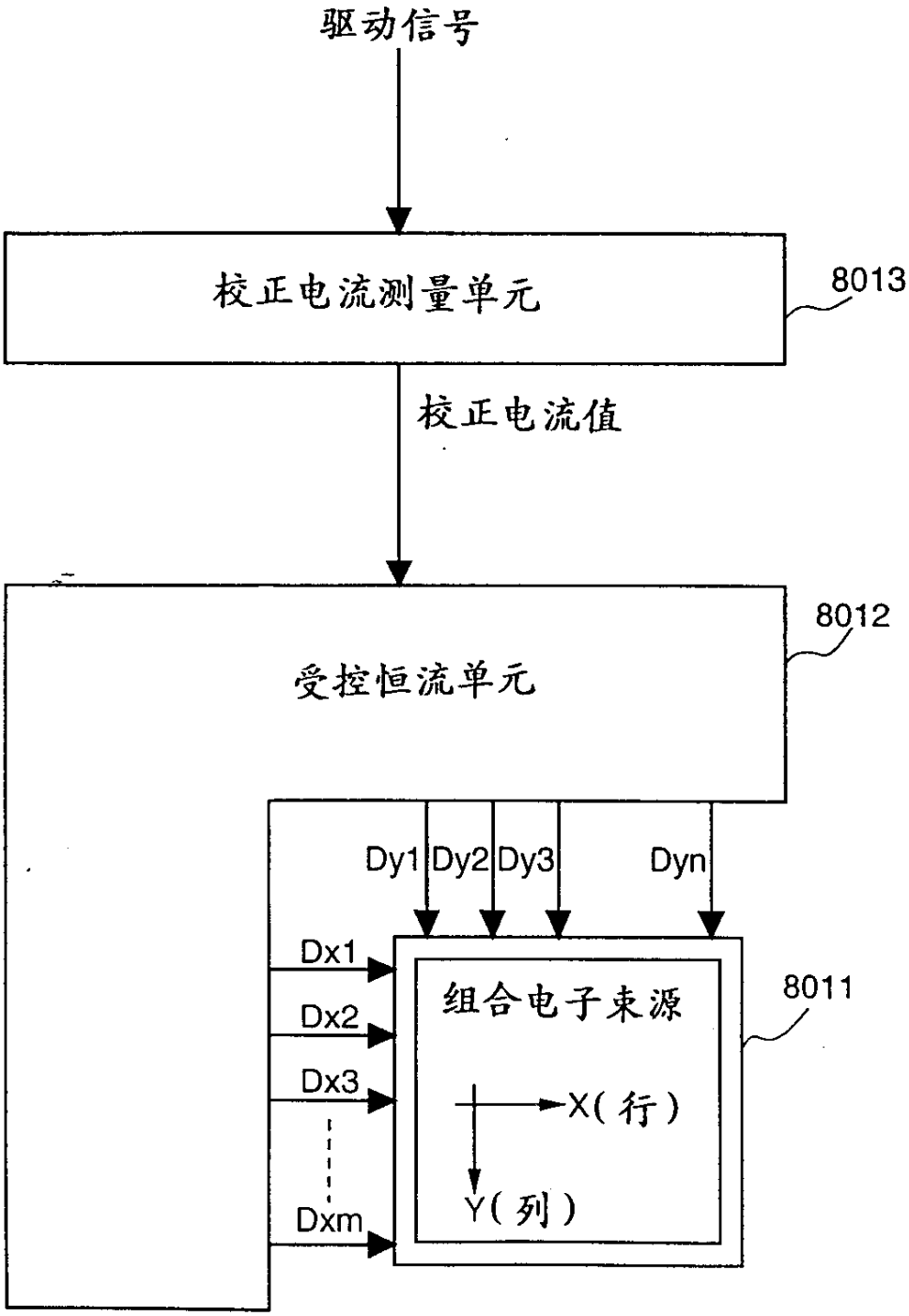

驱动信号
校正电流测量单元
8013
校正电流值
8012
受控恒流单元
Dy1
Dy2
Dy3
Dyn
Dx1
Dx2
Dx3
Dxm
组合电子束源
X(行)
Y(列)
8011

图22

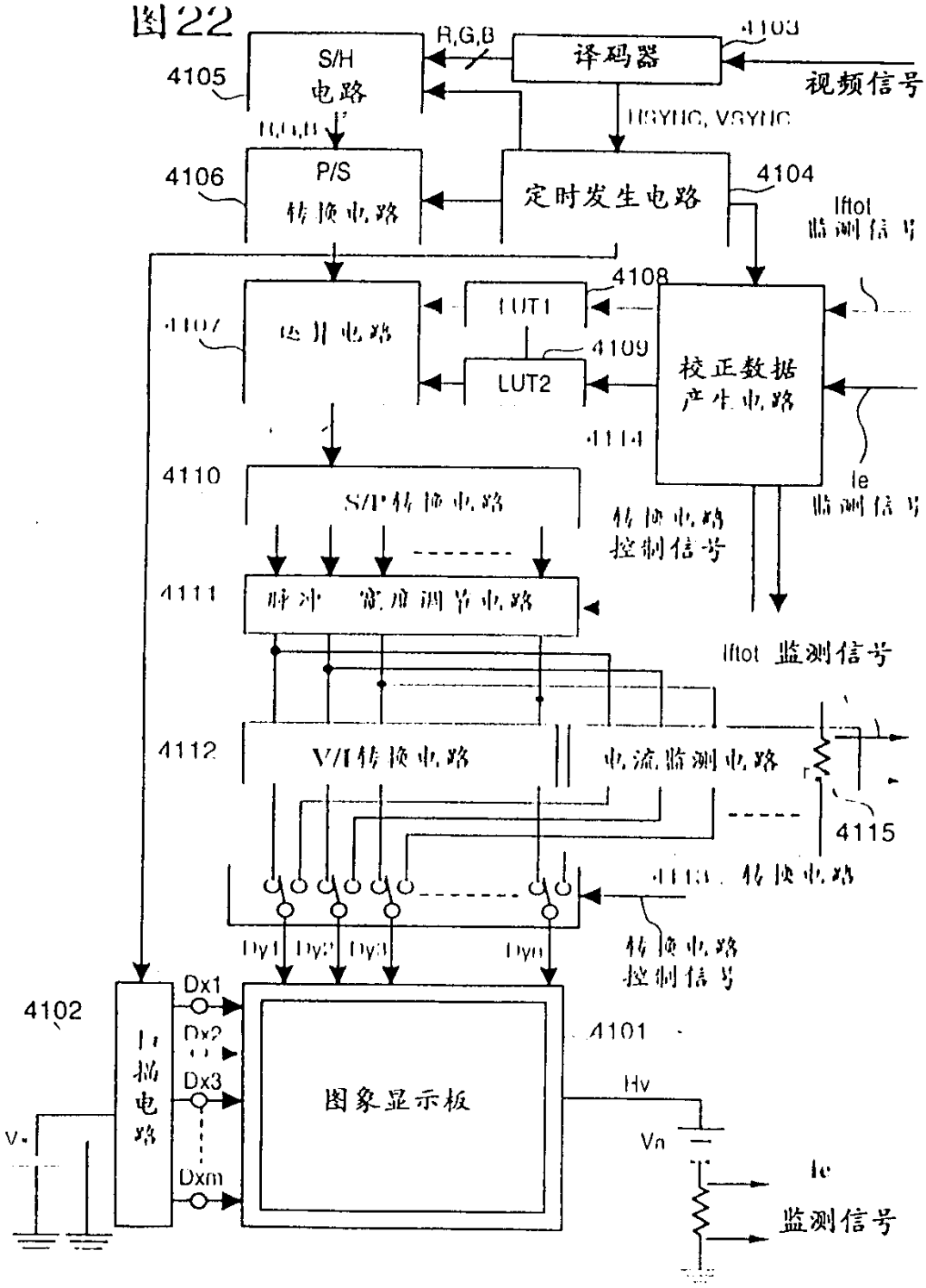

S/H
电路
4105
R,G,B
译码器
4103
视频信号
HSYNC, VSYNC
P/S
转换电路
4106
定时发生电路
4104
Iftot
监测信号
4108
LUT1
4107
4109
LUT2
校正数据
产生电路
4114
Ie
监测信号
4110
S/P转换电路
转换电路
控制信号
4111
Iftot 监测信号
4112
V/I转换电路
电流监测电路
4115
转换电路
转换电路
控制信号
Dy1
Dy2
Dy3
Dyn
4102
Dx1
Dx2
Dx3
Dxm
4101
图象显示板
Hv
Vn
Ie
监测信号

图23

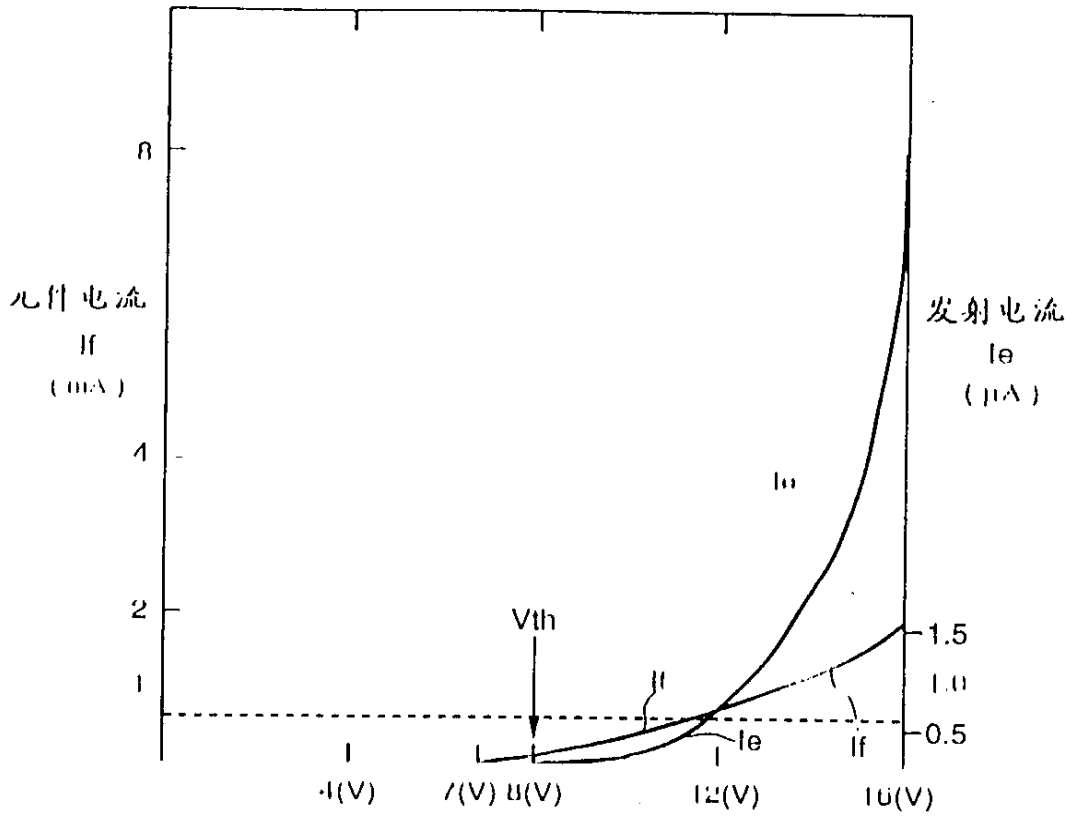

元件电流
If
(mA)
发射电流
Ie
(μA)
8
4
2
1
Vth
If
Ie
If
1.5
1.0
0.5
Ie
4(V)
7(V) 8(V)
12(V)
16(V)
元件电压 Vf

图24A

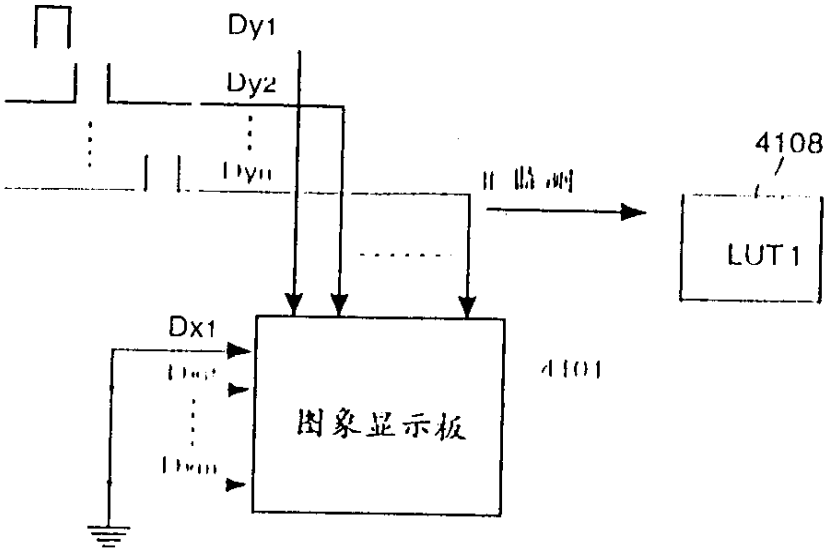

Dy1
Dy2
Dyn
4108
LUT 1
Dx1
Dxm
4101
图象显示板

图24B

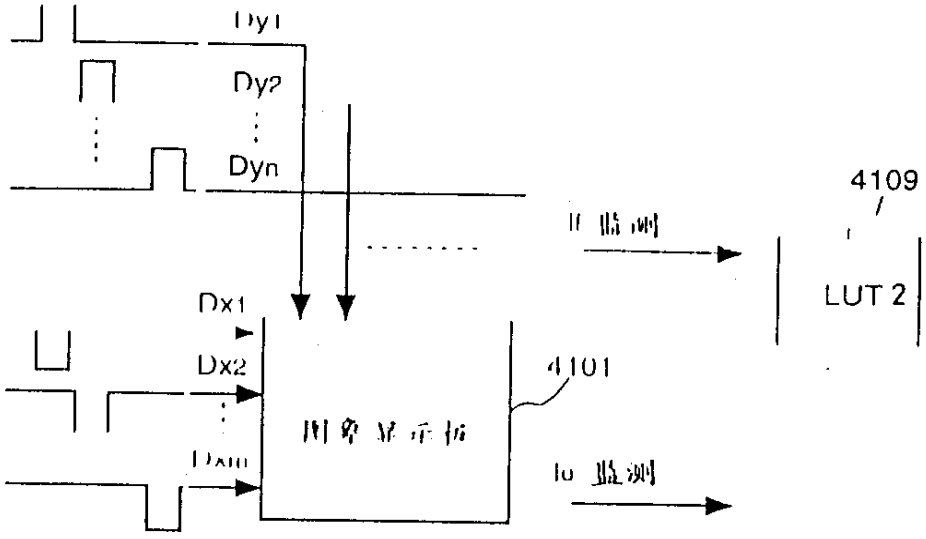

Dy1
Dy2
Dyn
4109
LUT 2
Dx1
Dx2
Dxm
4101

图24C

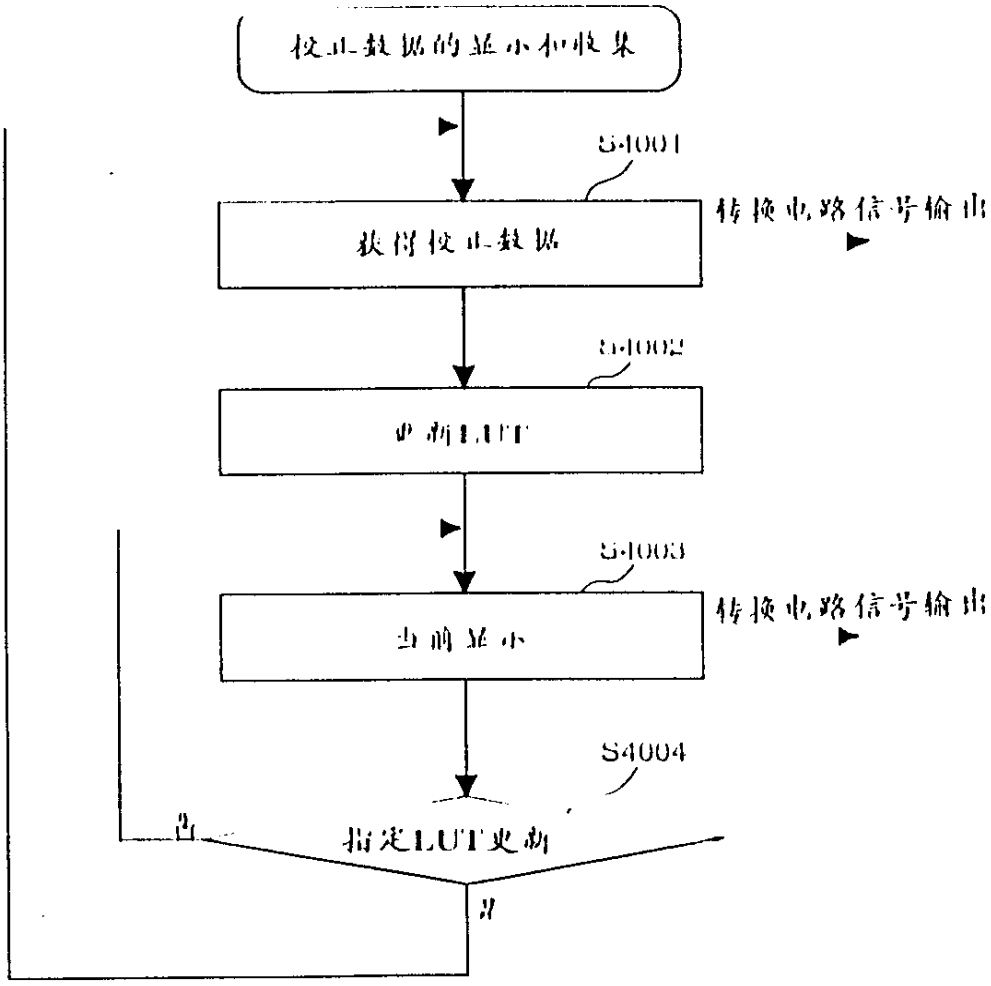

校正数据的显示和收集
S4001
获得校正数据
转换电路信号输出
S4002
更新LUT
S4003
当前显示
转换电路信号输出
S4004
指定LUT更新
否
是

图25

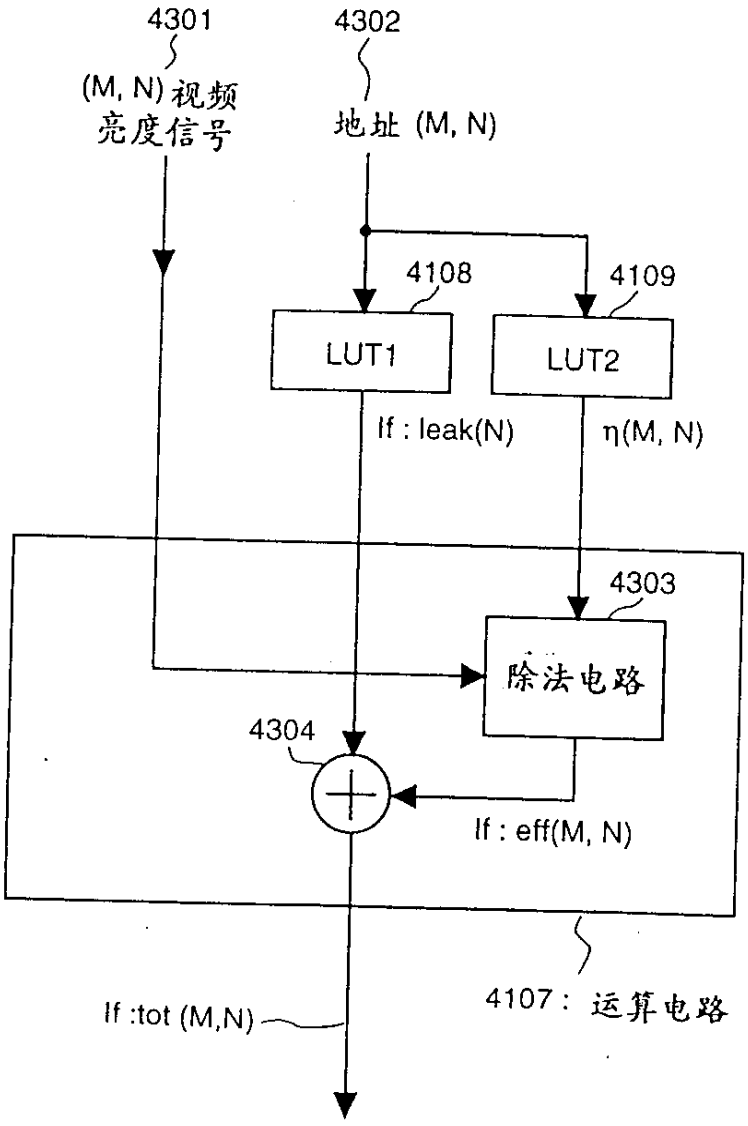

4301
(M, N) 视频
亮度信号
4302
地址 (M, N)
4108
4109
LUT1
LUT2
If : leak(N)
η(M, N)
4303
除法电路
4304
If : eff(M, N)
If :tot (M,N)
4107 : 运算电路

图 26A

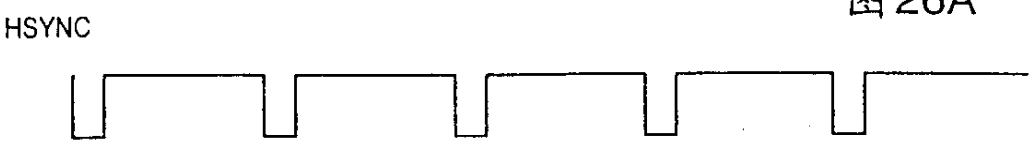


图 26B

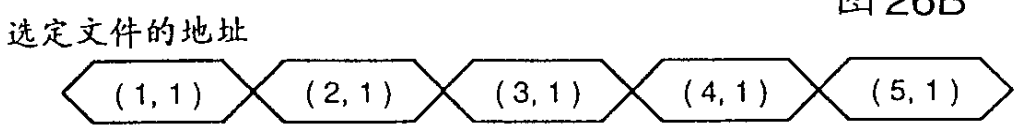


图 26C

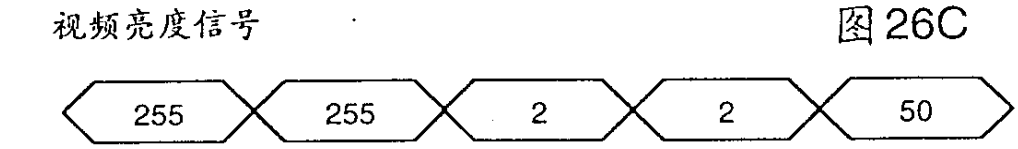


图 26D

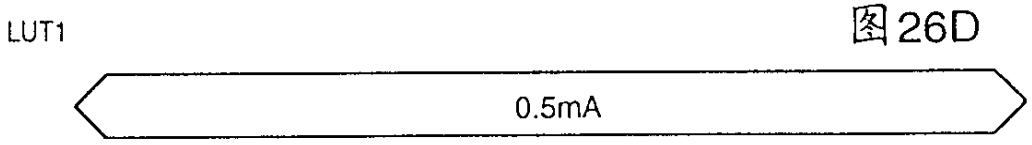


图 26E

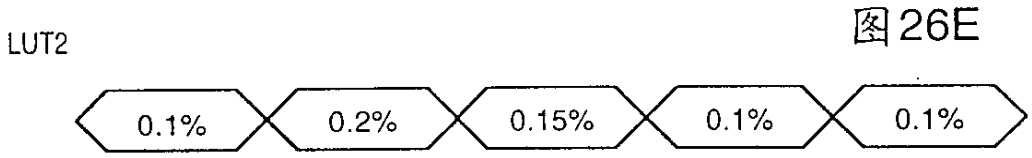


图 26F

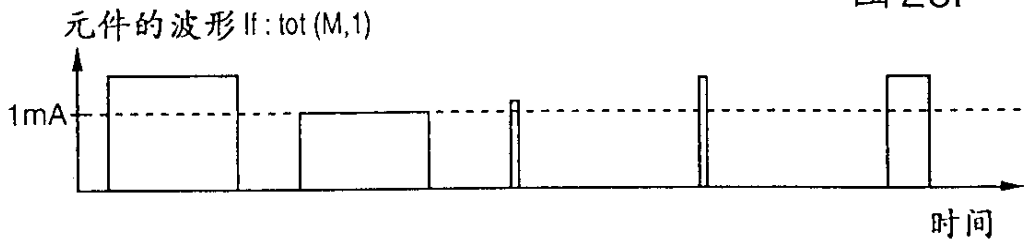


图 26G

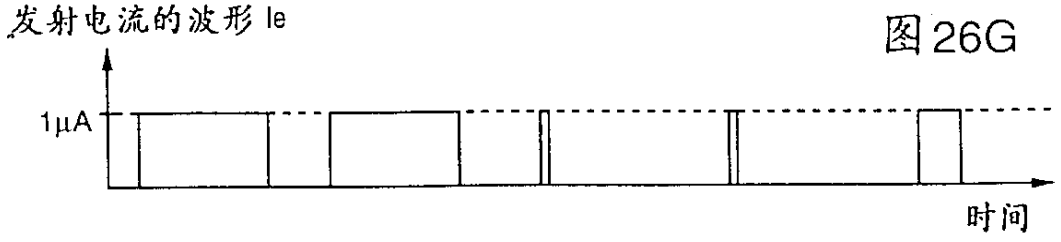


图27A

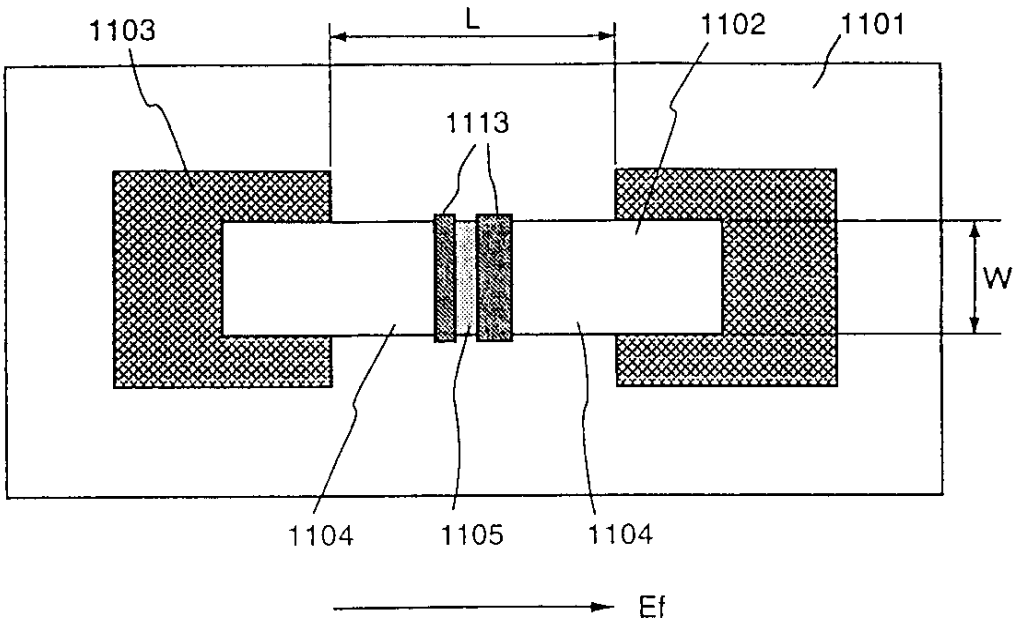

1103
L
1102
1101
1113
W
1104
1105
1104
Ef

图27B

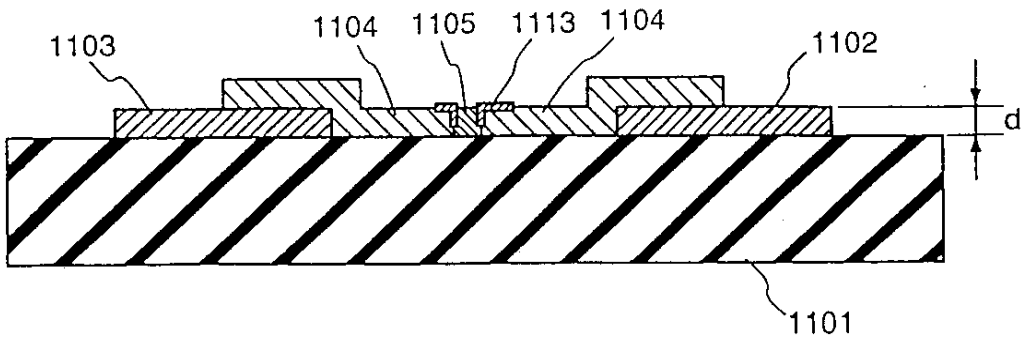

1103
1104
1105
1113
1104
1102
d
1101

图28A

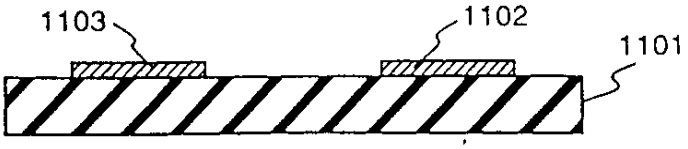


图28B

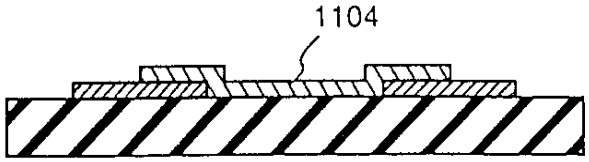


图28C

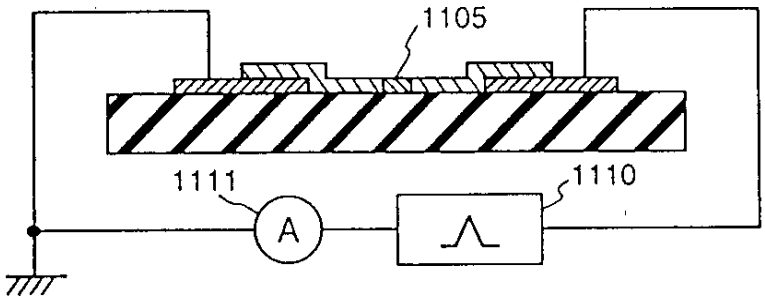


图28D

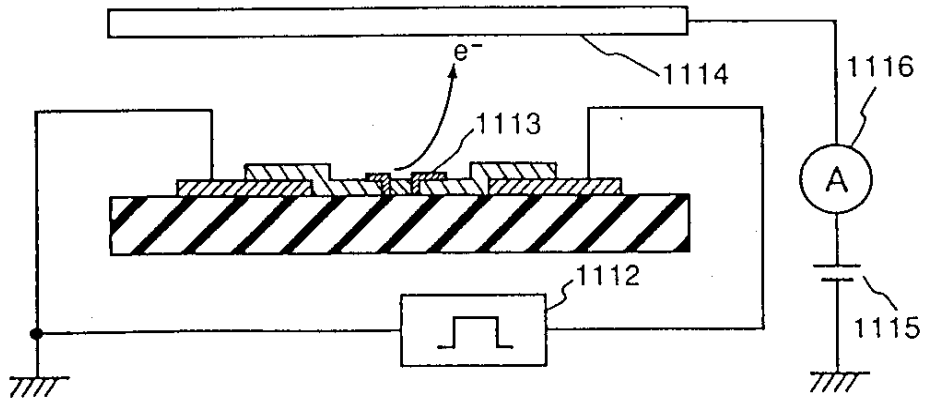


图28E

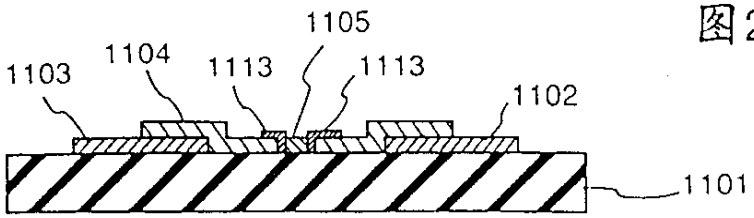
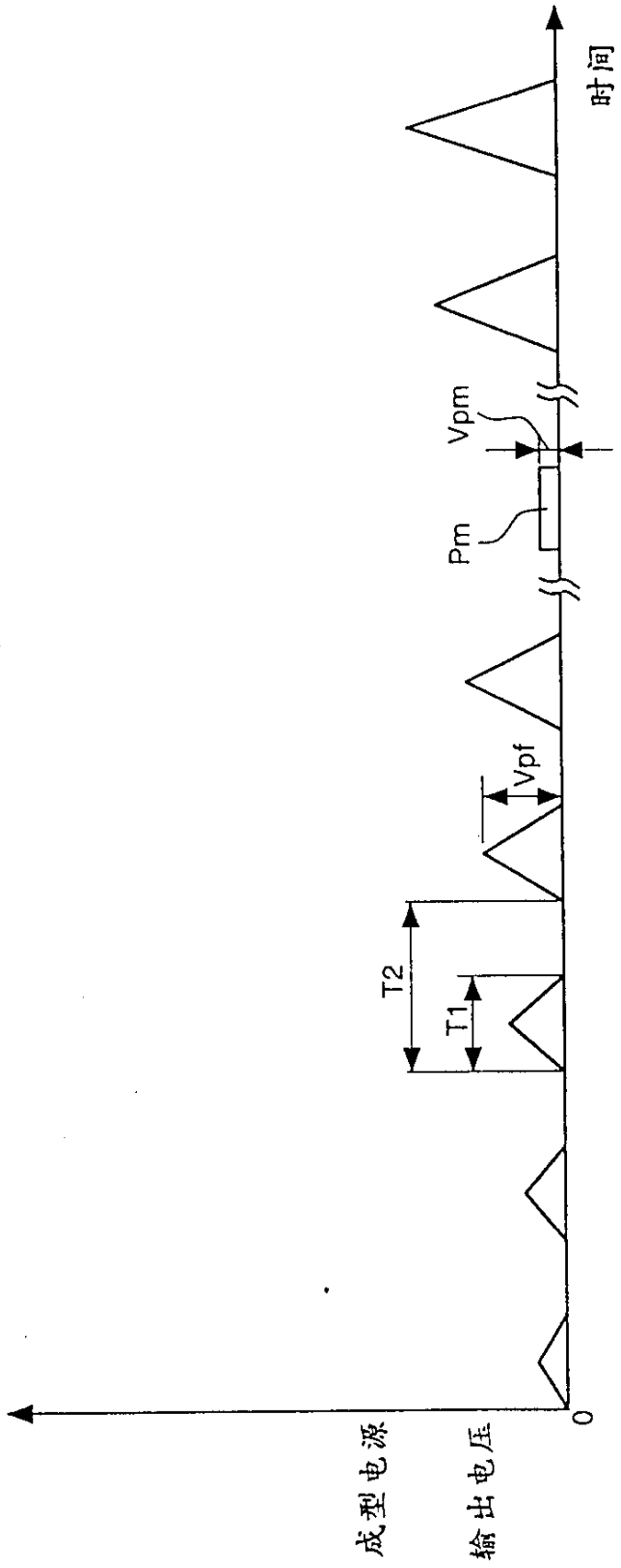


图29



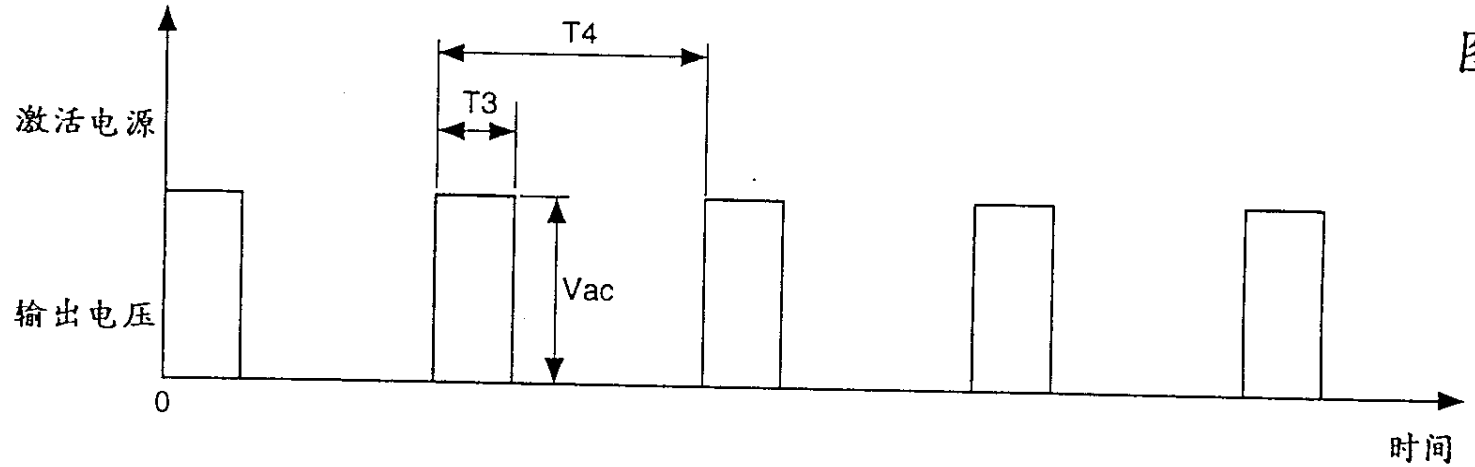
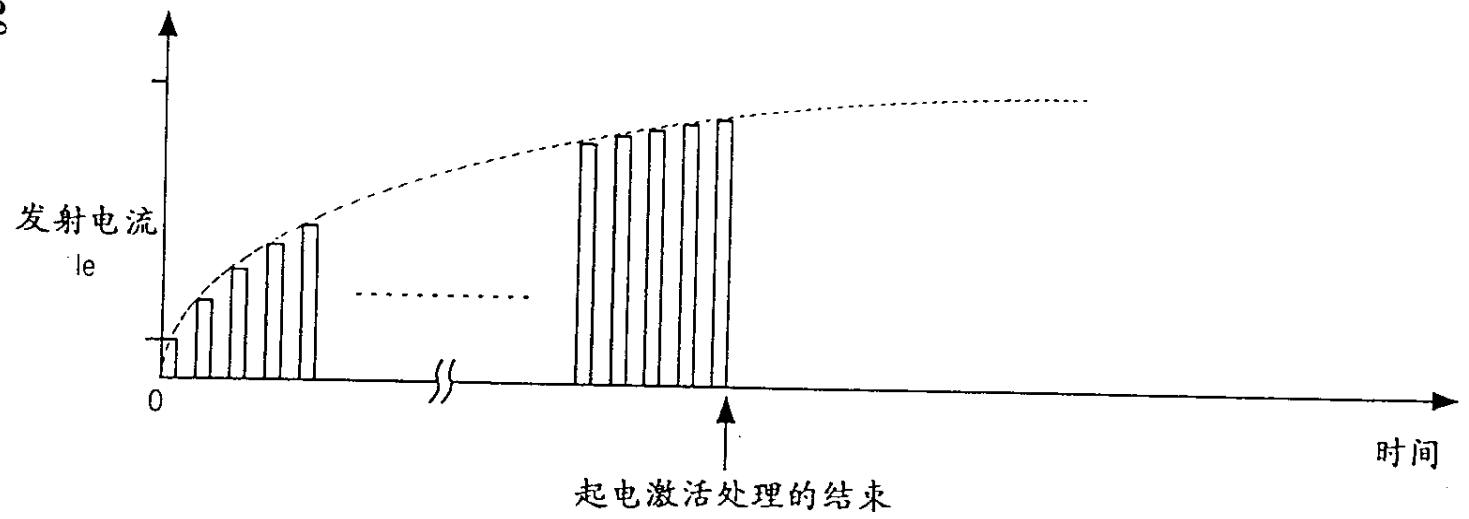


图30A



30B

图31

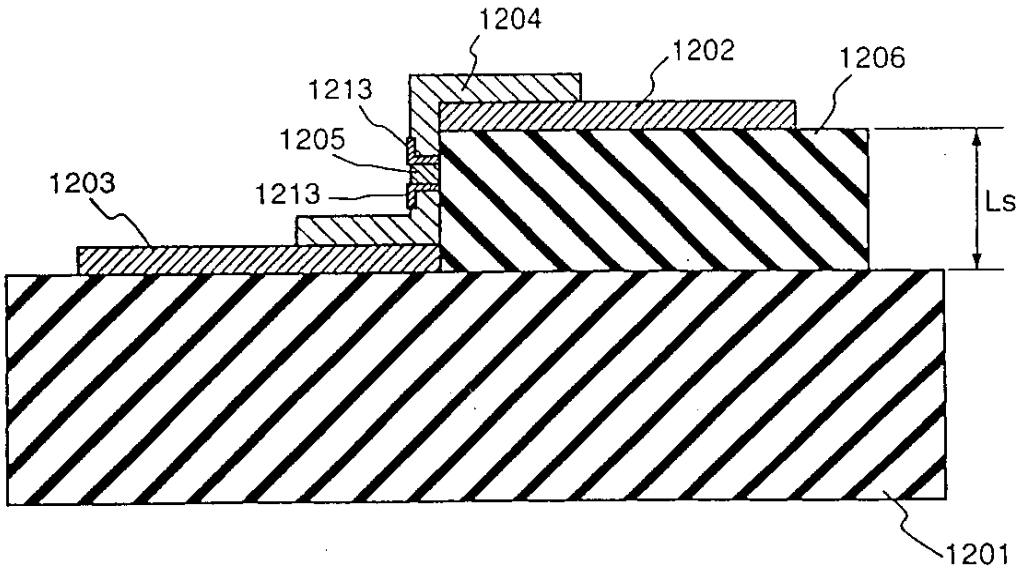


图32A

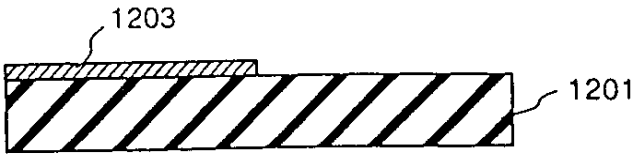


图32B

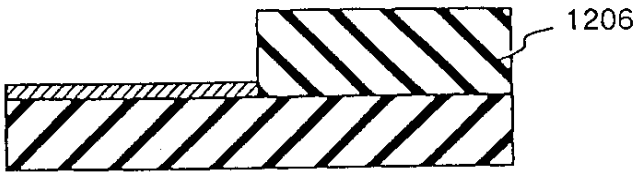


图32C

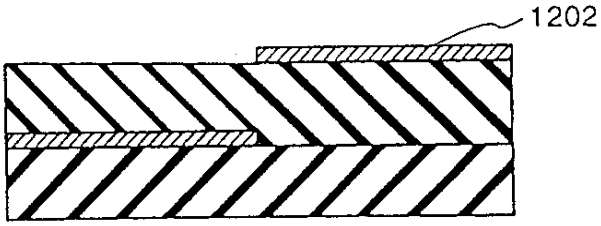


图32D

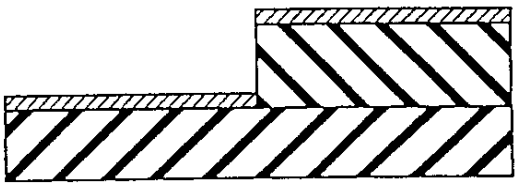


图32E

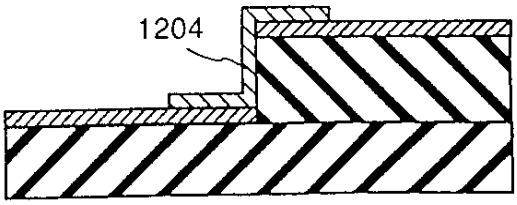


图32F

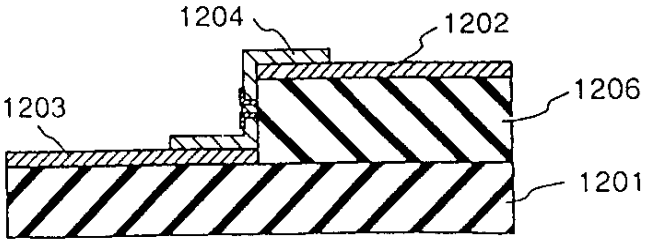


图33

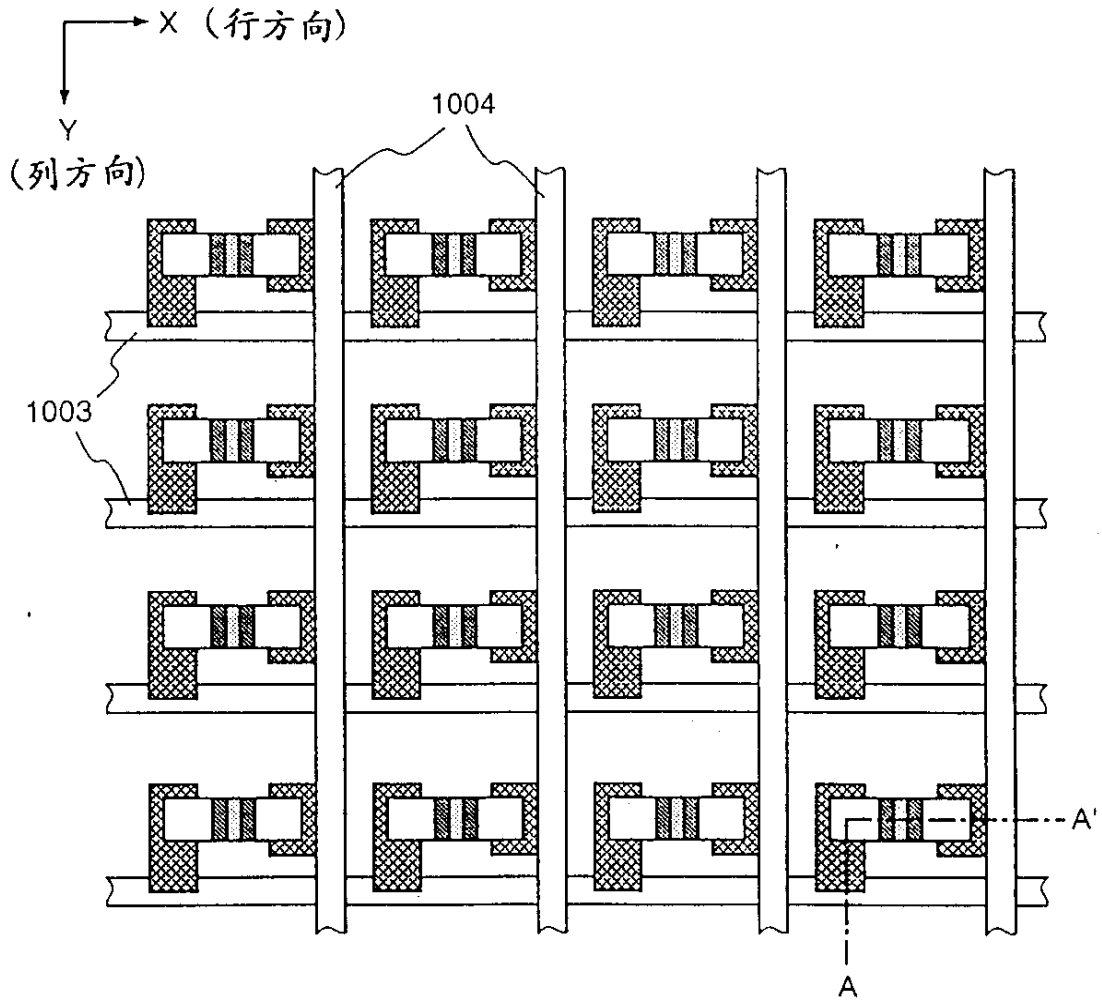


图34

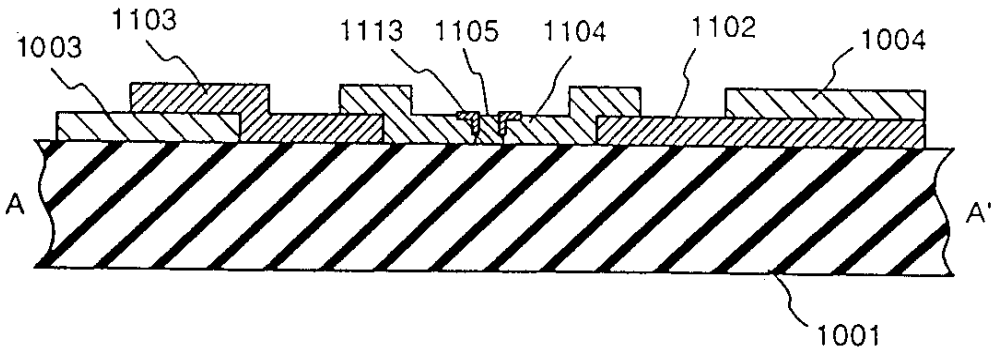


图35

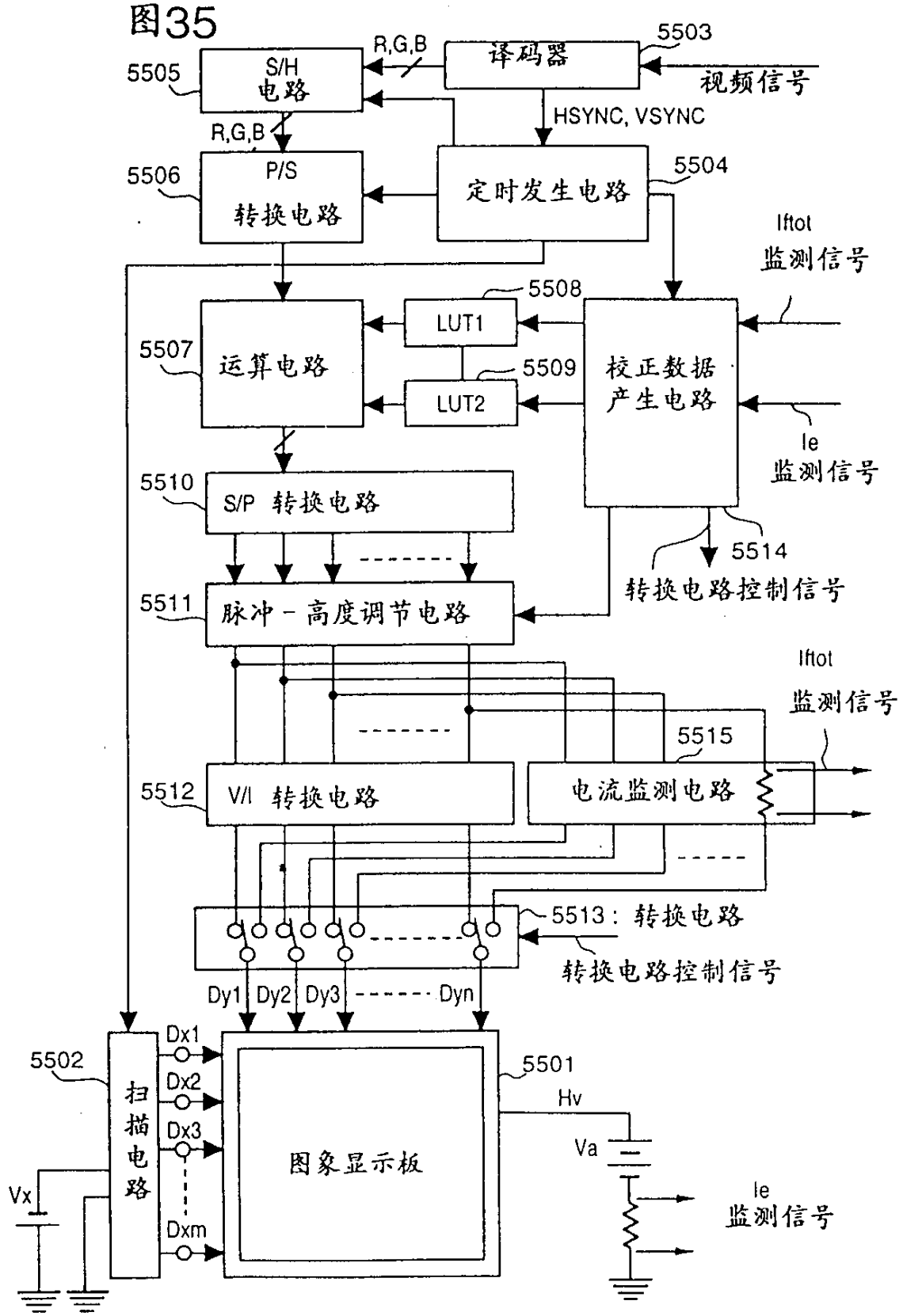
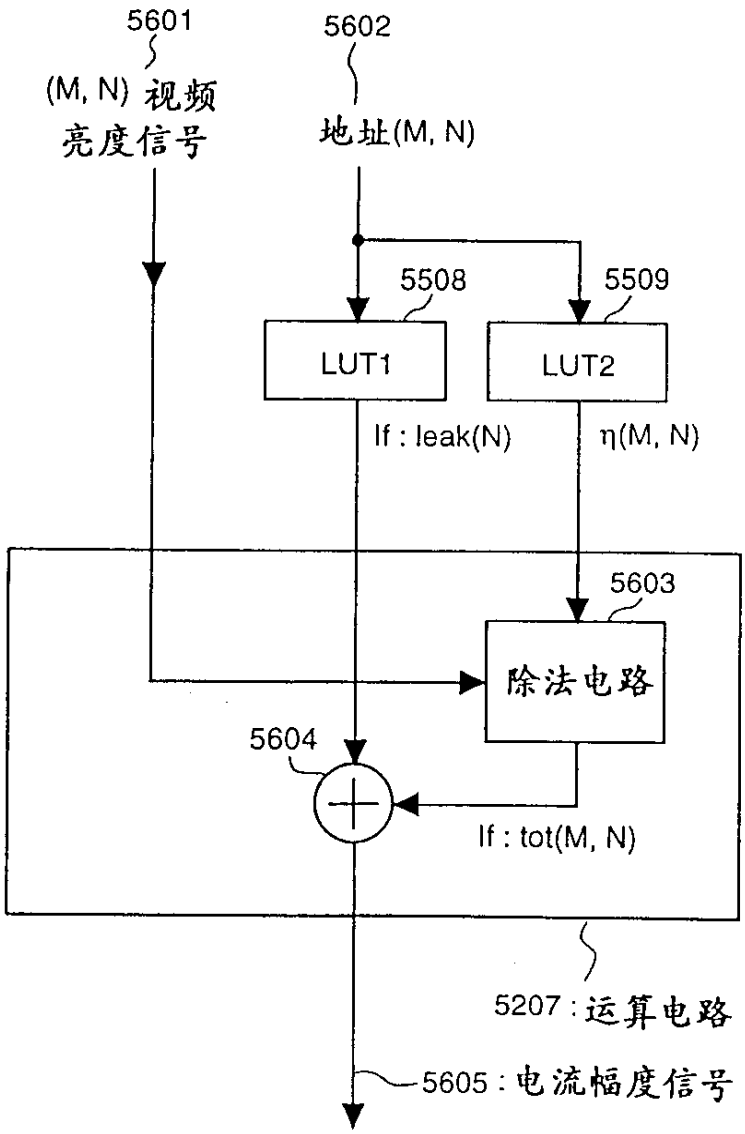
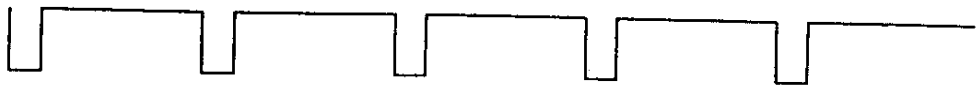

5503
译码器
视频信号
R,G,B
5505
S/H
电路
R,G,B
HSYNC, VSYNC
5506
P/S
转换电路
定时发生电路
5504
Iftot
监测信号
5508
LUT1
5507
运算电路
5509
LUT2
校正数据
产生电路
Ie
监测信号
5510
S/P 转换电路
5514
转换电路控制信号
5511
脉冲－高度调节电路
Iftot
监测信号
5515
5512
V/I 转换电路
电流监测电路
5513：转换电路
转换电路控制信号
Dy1 Dy2 Dy3 Dyn
Dx1
5502
Dx2
扫描电路
Dx3
Dxm
5501
Hv
Va
图象显示板
Vx
Ie
监测信号

图36


5601
(M, N) 视频
亮度信号
5602
地址(M, N)
5508
5509
LUT1
LUT2
If : leak(N)
η(M, N)
5603
除法电路
5604
If : tot(M, N)
5207 : 运算电路
5605 : 电流幅度信号

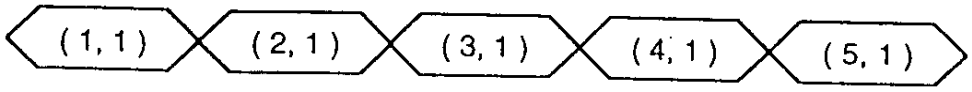
HSYNC

图 37A



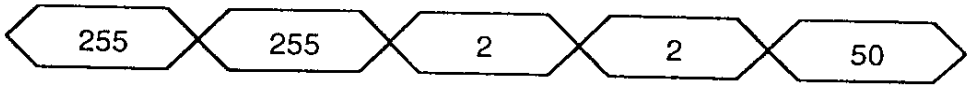
选定元件 的地址

图37B



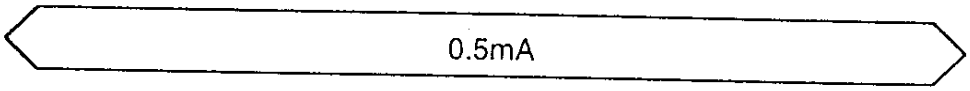
亮度信号

图37C



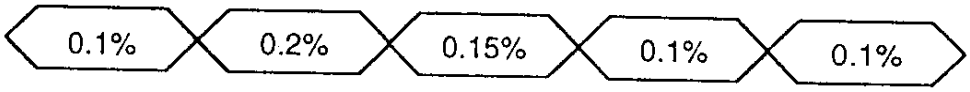
LUT1

图 37D



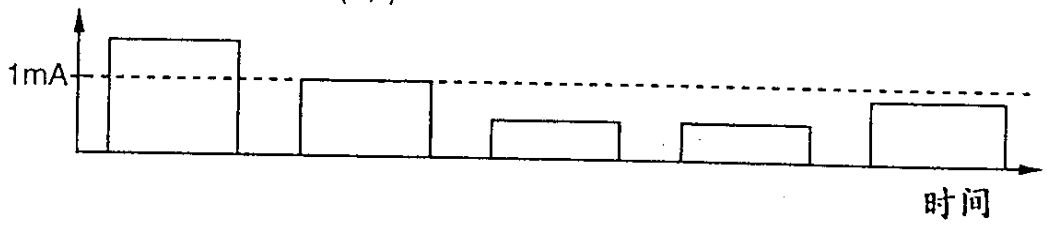
LUT2

图37E



元件电流的波形 If : tot (M,1)

图 37F



发射电流的波形 Ie

图 37G

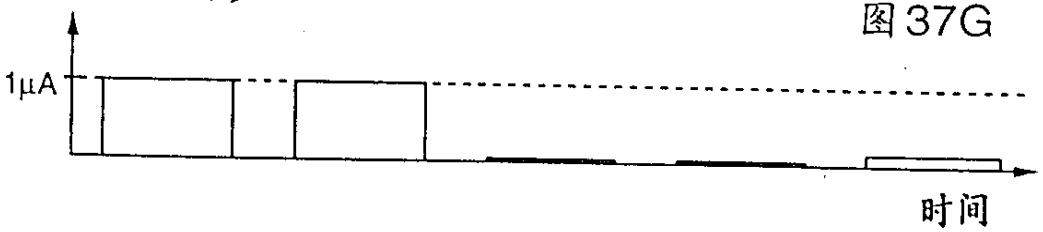


图38

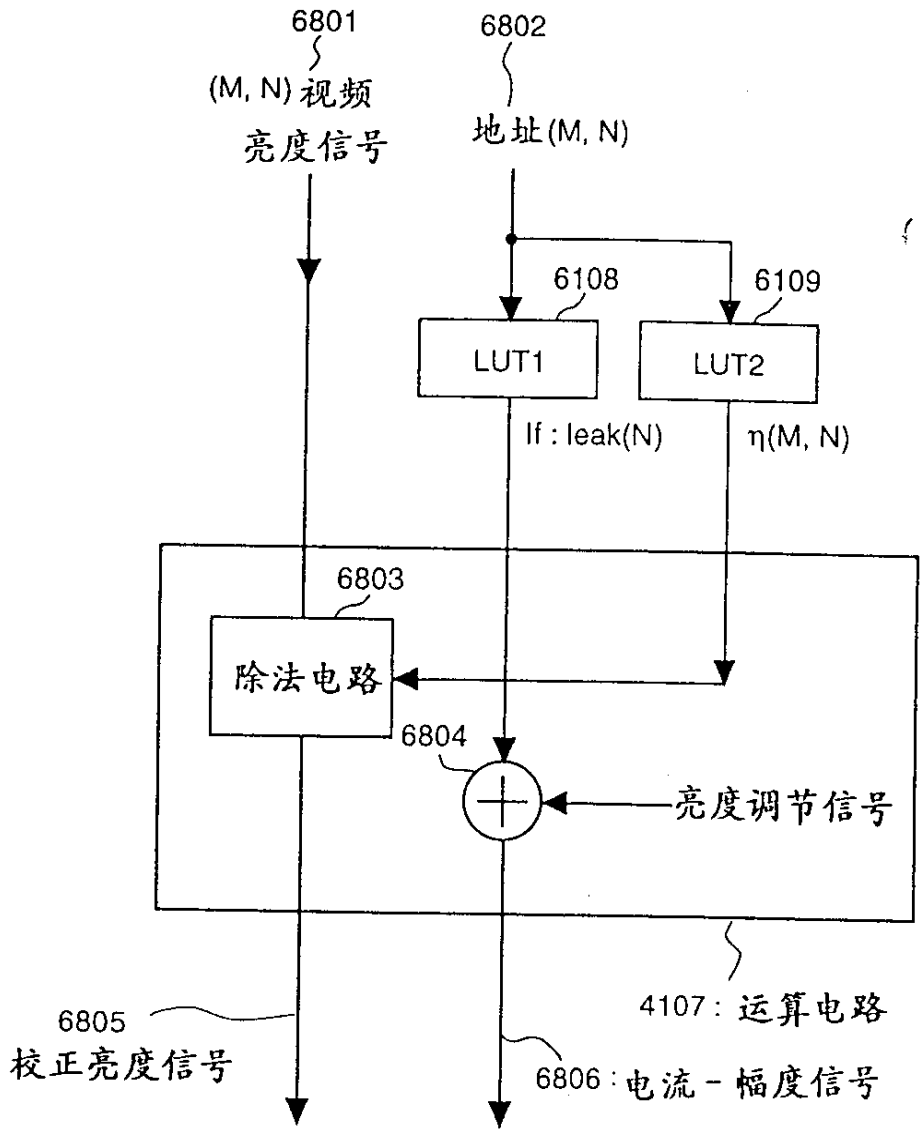

6801
(M, N) 视频
亮度信号
6802
地址(M, N)
6108
6109
LUT1
LUT2
If : leak(N)
η(M, N)
6803
除法电路
6804
亮度调节信号
4107 : 运算电路
6805
校正亮度信号
6806 : 电流 - 幅度信号

图39A

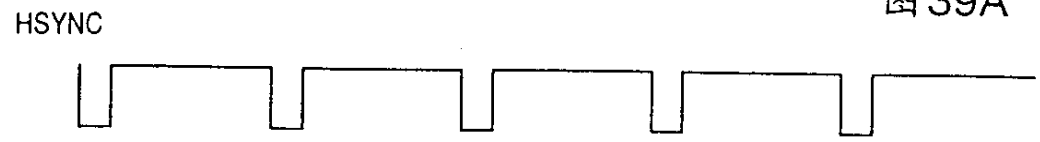


图39B

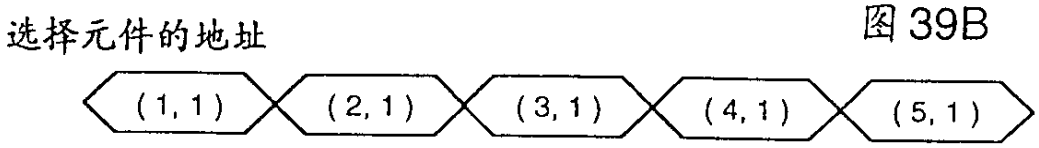


图39C

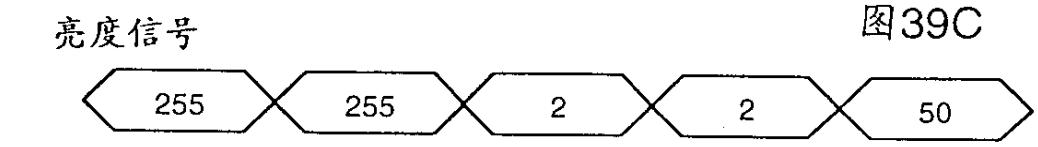


图39D

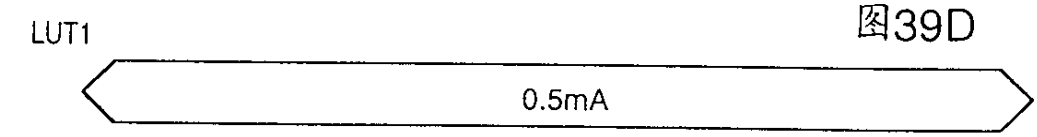


图39E

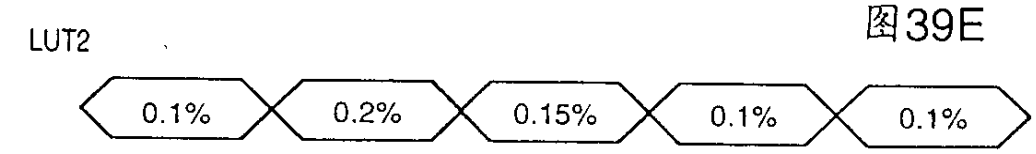


图39F

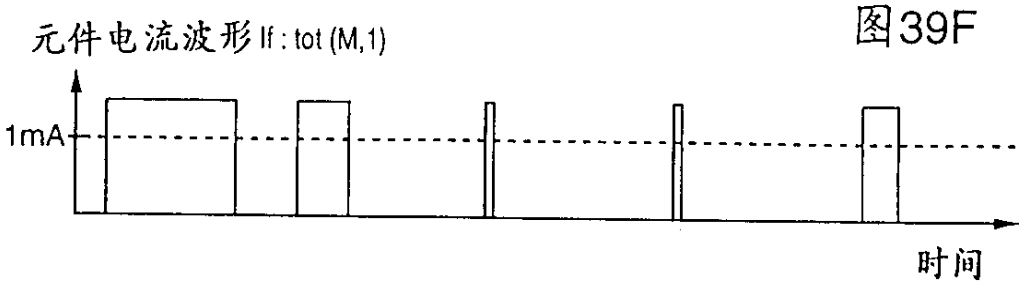


图39G

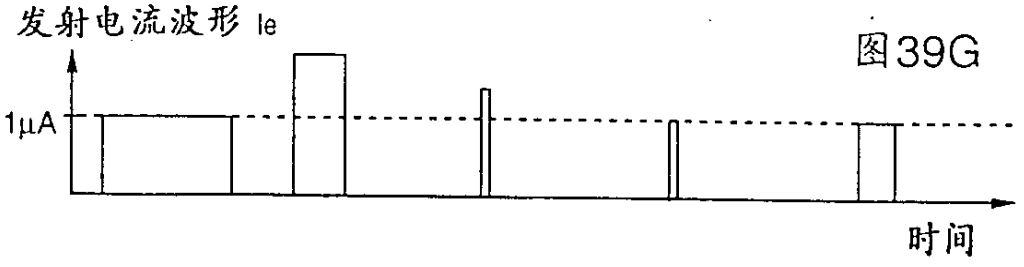


图40A

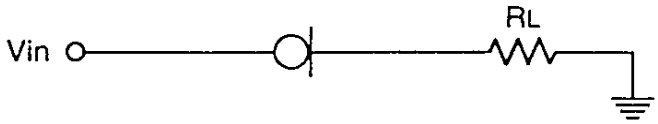


图40B

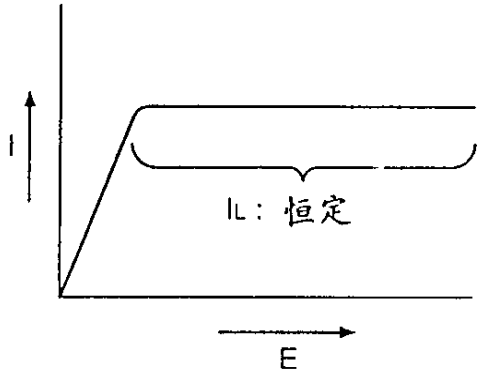


图40C

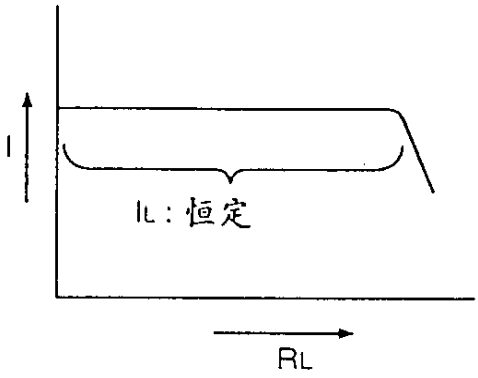


图40D

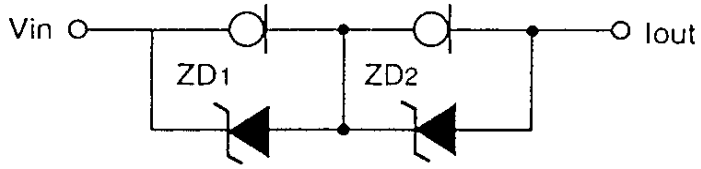


图40E

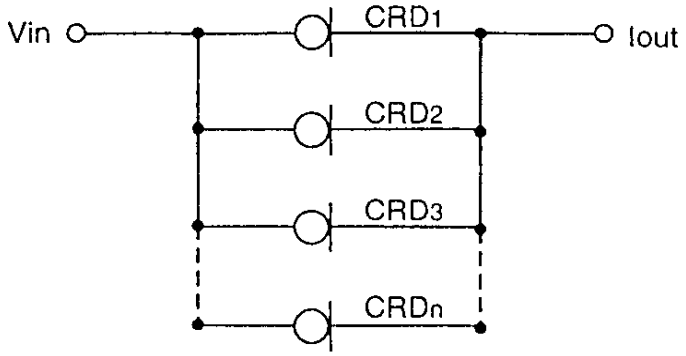


图41A

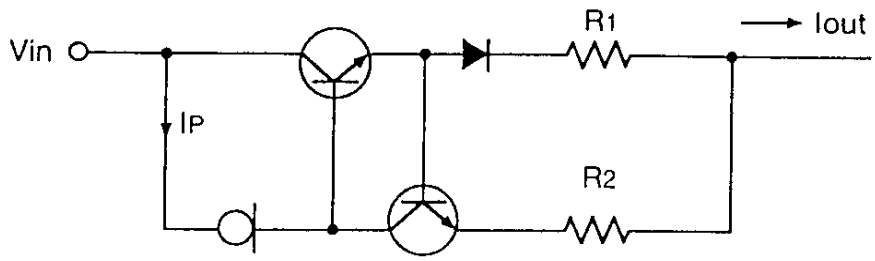


图41B

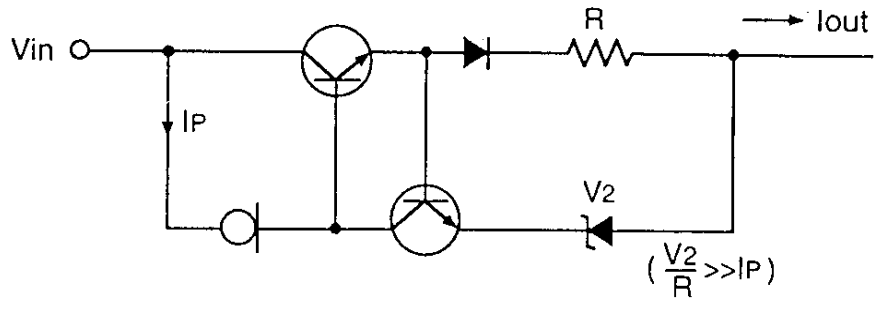


图42

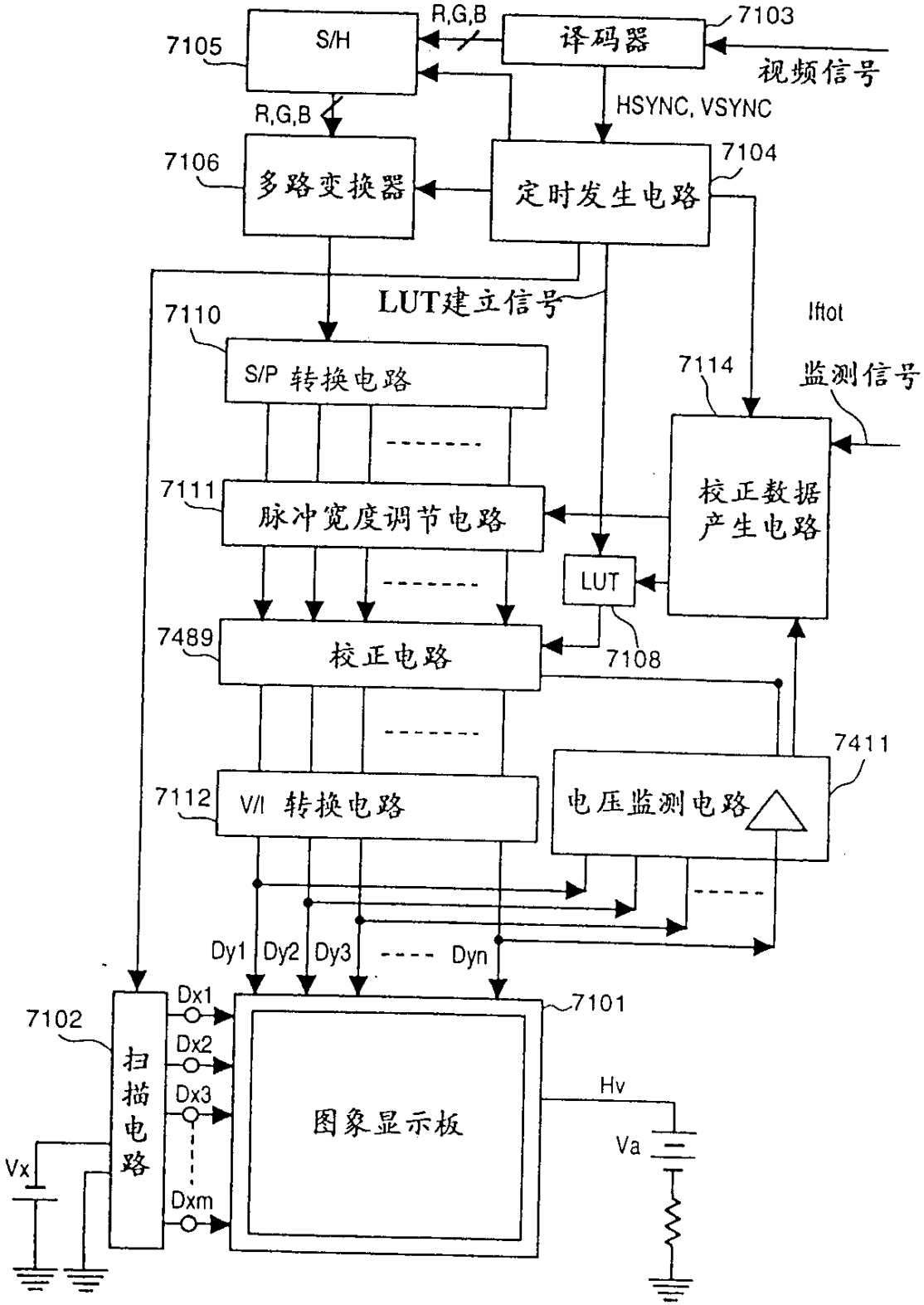

7105
S/H
R,G,B
译码器
7103
视频信号
R,G,B
HSYNC, VSYNC
7106
多路变换器
定时发生电路
7104
LUT建立信号
Iftot
7110
S/P 转换电路
7114
监测信号
7111
脉冲宽度调节电路
校正数据
产生电路
LUT
7489
校正电路
7108
7411
7112
V/I 转换电路
电压监测电路
Dy1
Dy2
Dy3
Dyn
7102
扫描电路
Dx1
Dx2
Dx3
Dxm
7101
图象显示板
Hv
Va
Vx

图43

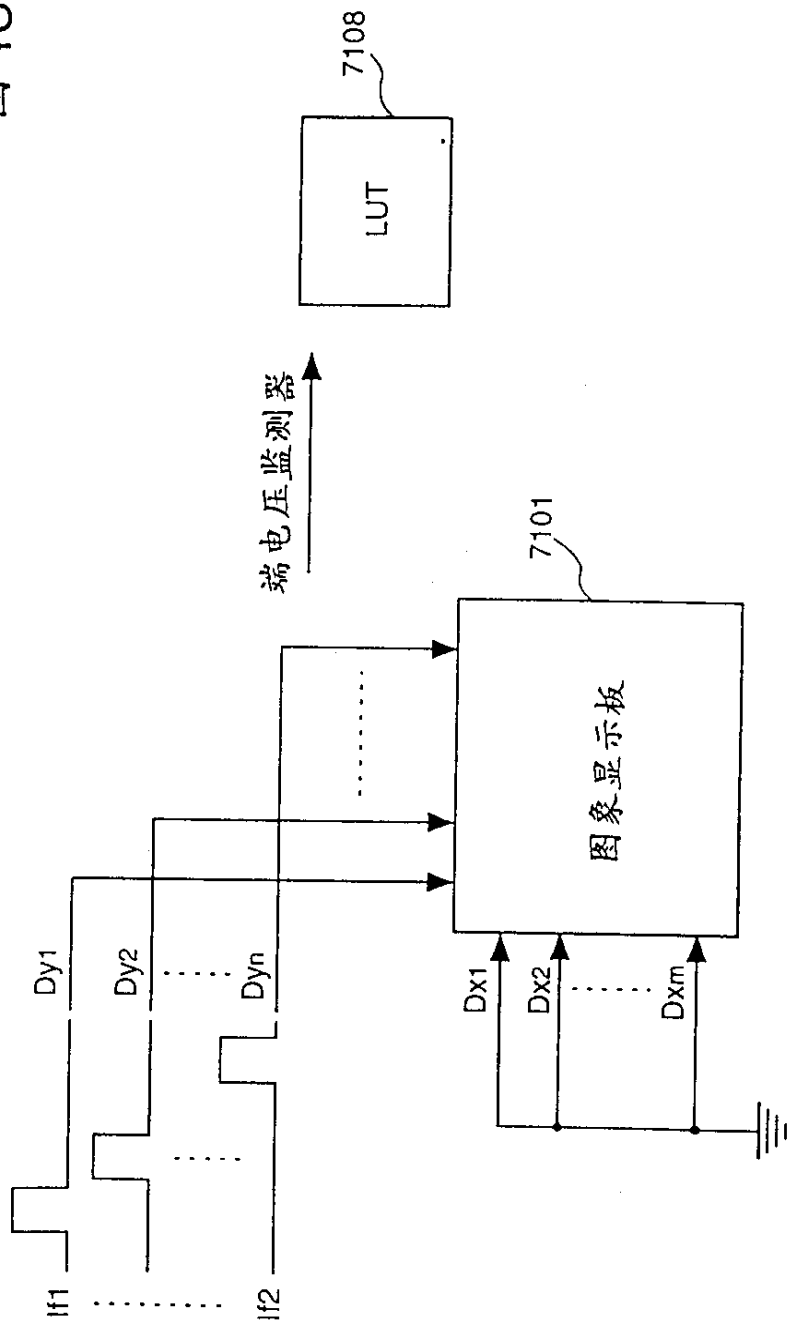


图44A

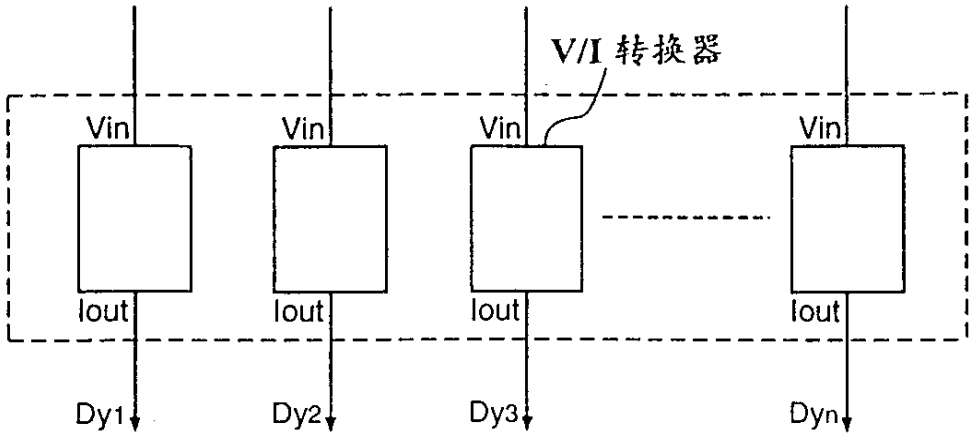

V/I 转换器
Vin
Vin
Vin
Vin
Iout
Iout
Iout
Iout
Dy1
Dy2
Dy3
Dyn

图44B

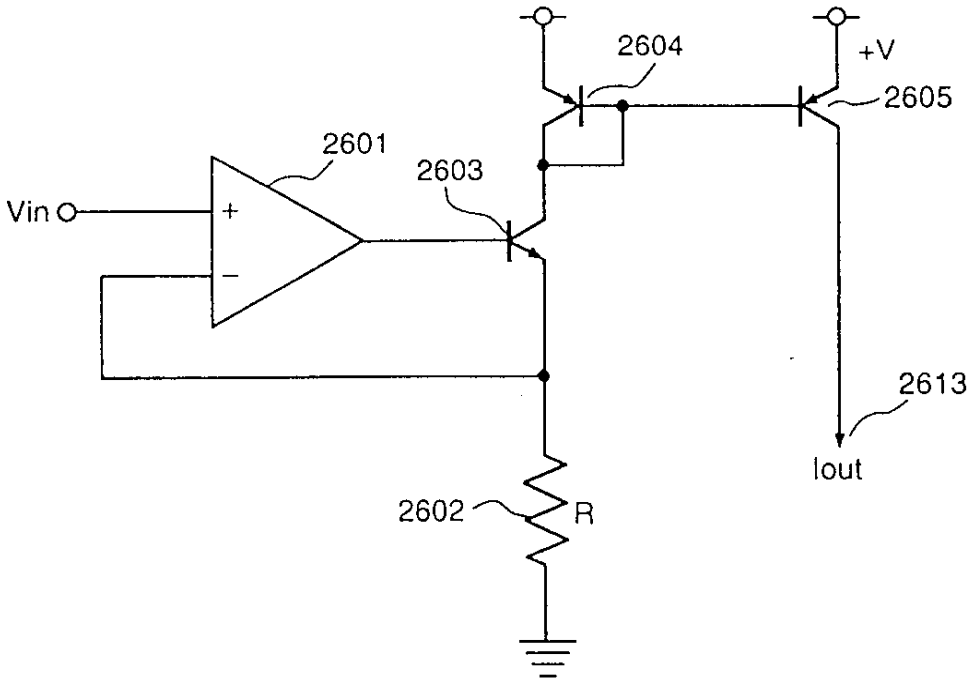

2604
+V
2605
2601
2603
Vin
+
−
2613
Iout
2602
R

图45A

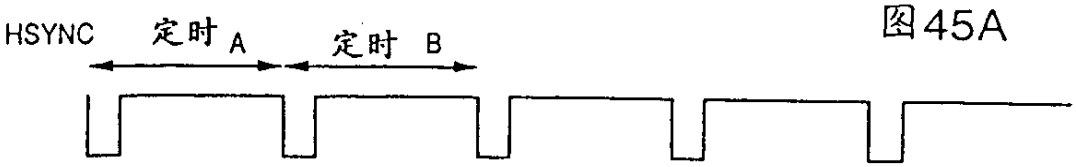


图45B

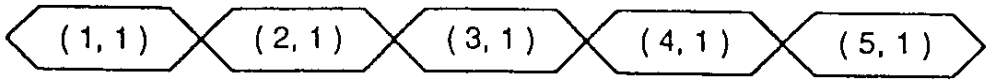


图45C

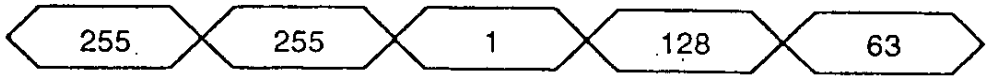


图45D

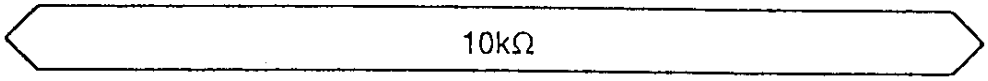


图45E

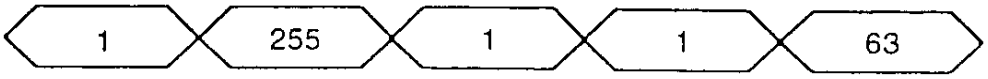


图45F

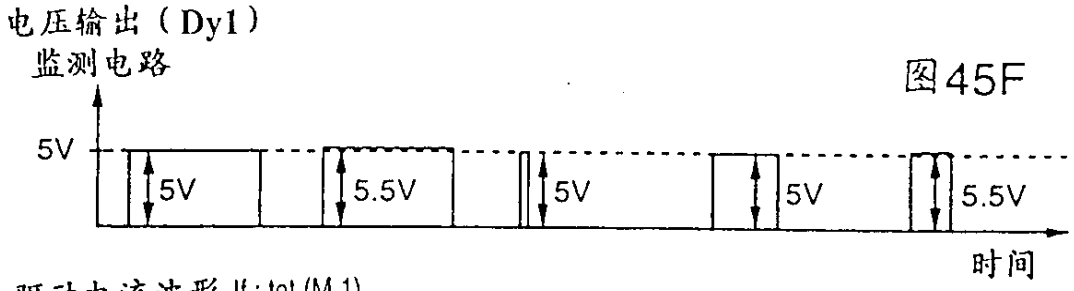


图45G

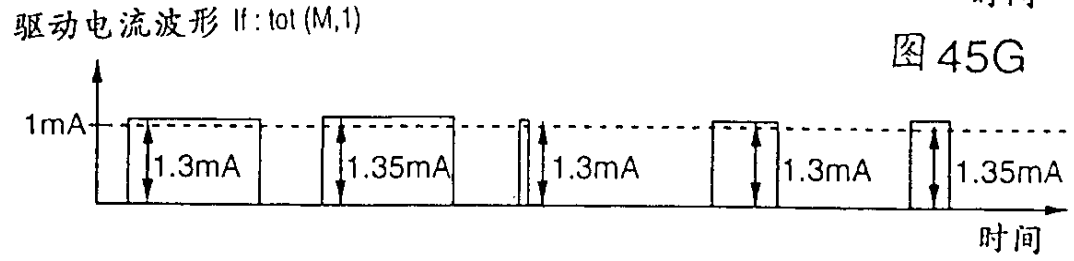


图45H

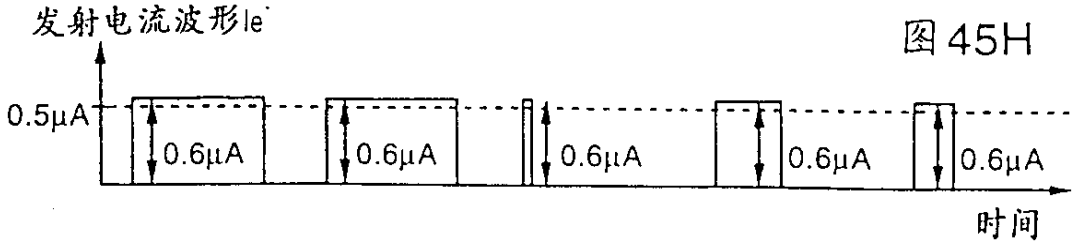


图46A

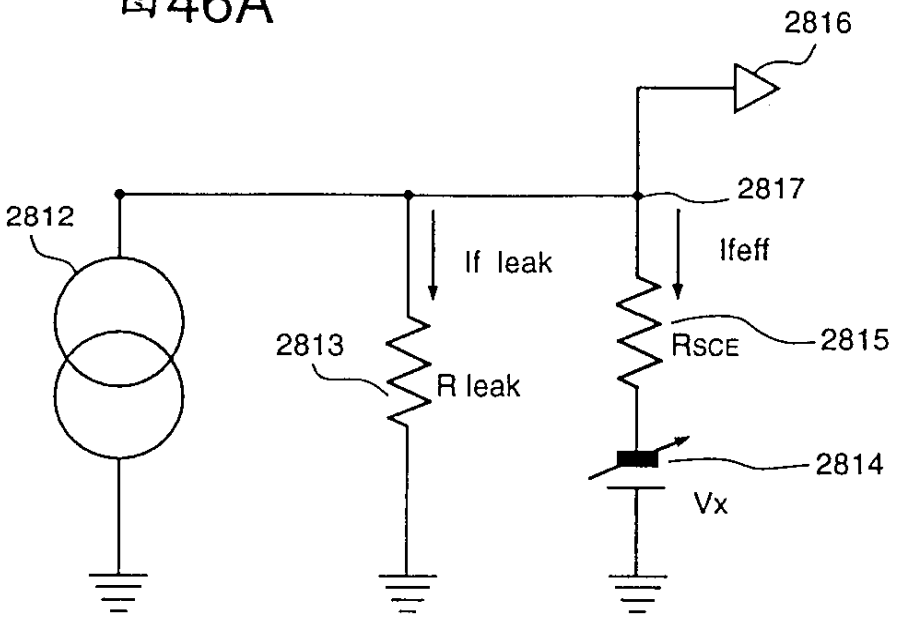

2816
2817
2812
If leak
Ifeff
2813
R leak
RSCE
2815
2814
Vx

图46B

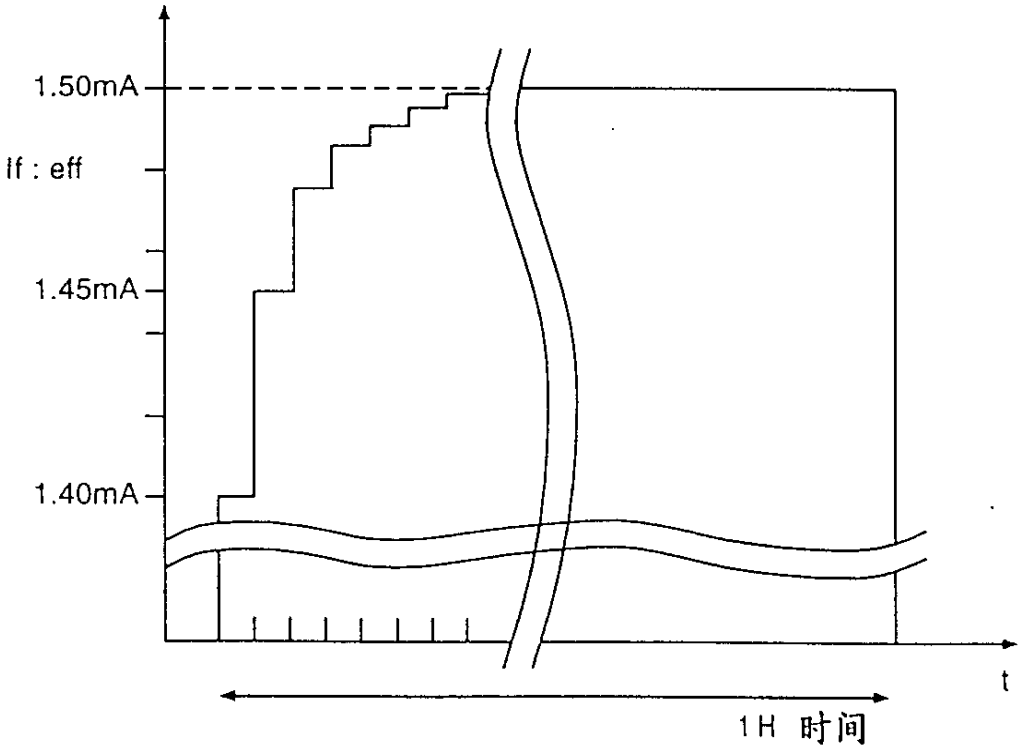
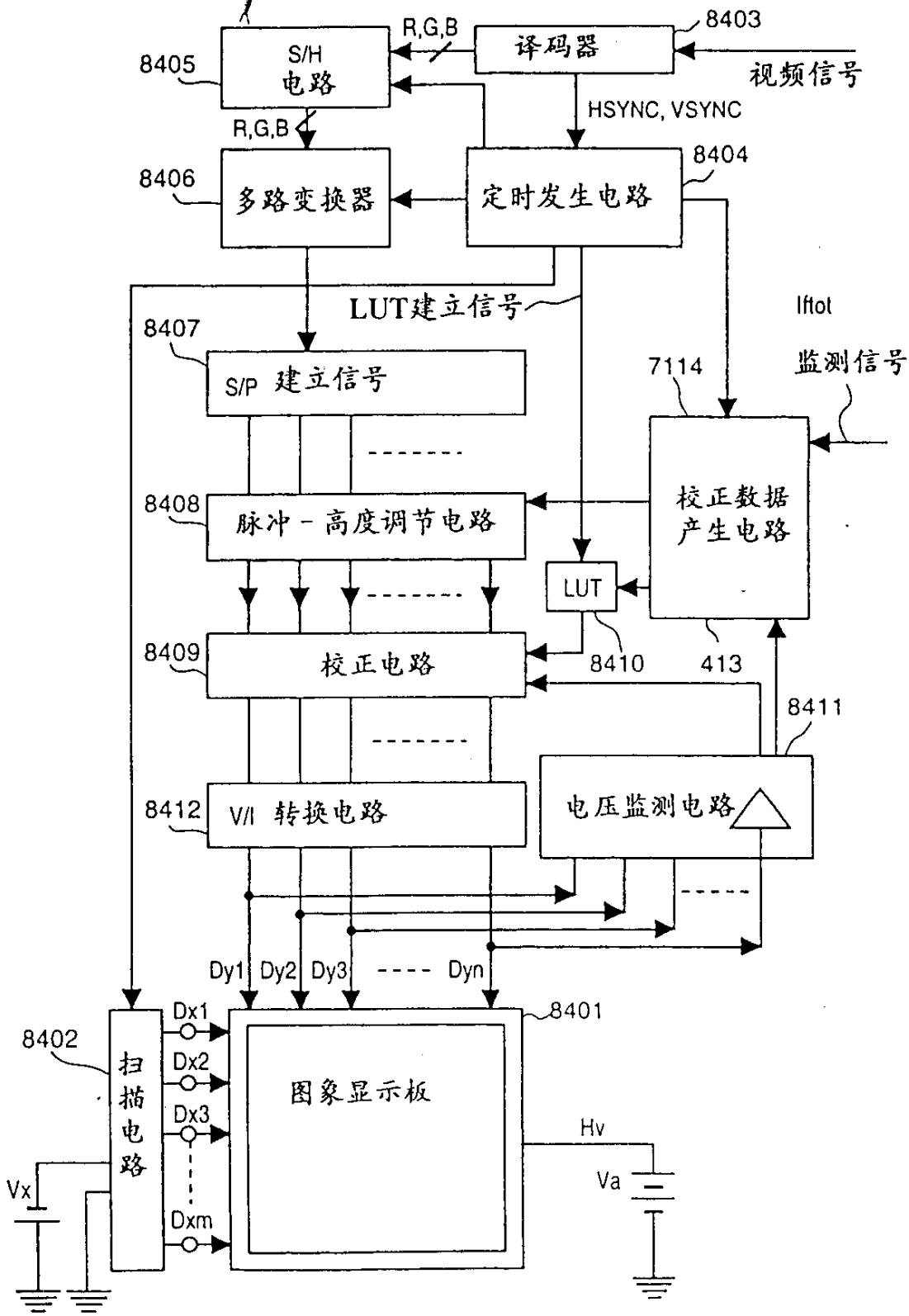

1.50mA
If : eff
1.45mA
1.40mA
t
1H 时间

图47


8405
S/H
电路
R,G,B
译码器
8403
视频信号
HSYNC, VSYNC
R,G,B
8406
多路变换器
定时发生电路
8404
LUT建立信号
Iftot
8407
S/P 建立信号
7114
监测信号
校正数据
产生电路
8408
脉冲－高度调节电路
LUT
8409
校正电路
8410
413
8411
8412
V/I 转换电路
电压监测电路
Dy1
Dy2
Dy3
Dyn
8401
8402
扫描电路
Dx1
Dx2
Dx3
Dxm
图象显示板
Hv
Va
Vx

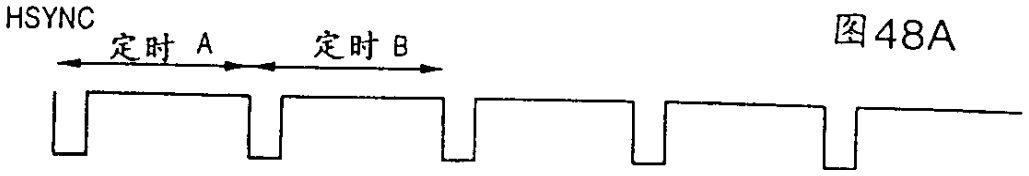


图48A

选定元件的地址

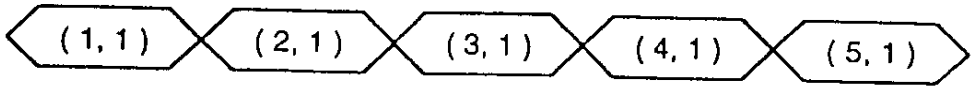


图48B

视频亮度信号
第一列驱动线

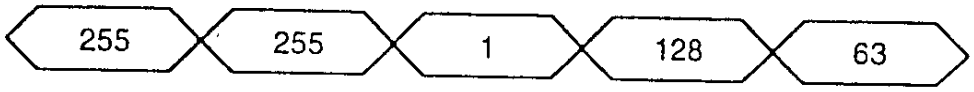


图48C

LUT输出
第一列驱动线

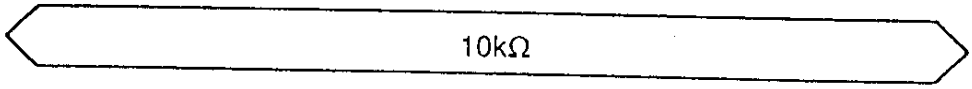


图48D

亮度数据
第二列驱动线

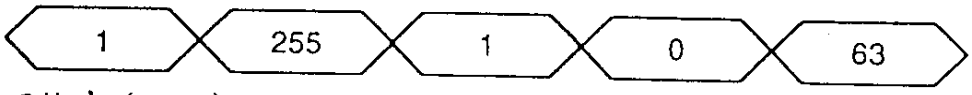


图48E

电压输出（Dy1）
监测电路

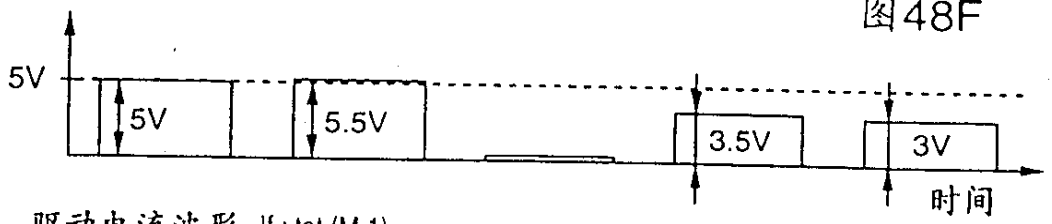


图48F

驱动电流波形 If : tot (M,1)

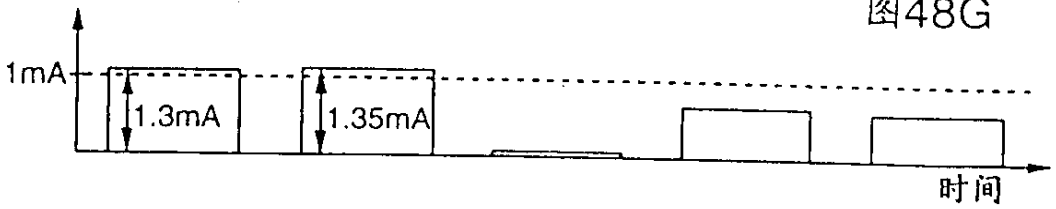


图48G

发射电流波形 Ie

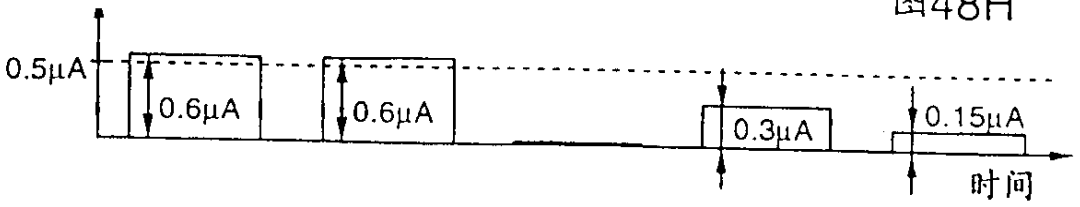


图48H

图49

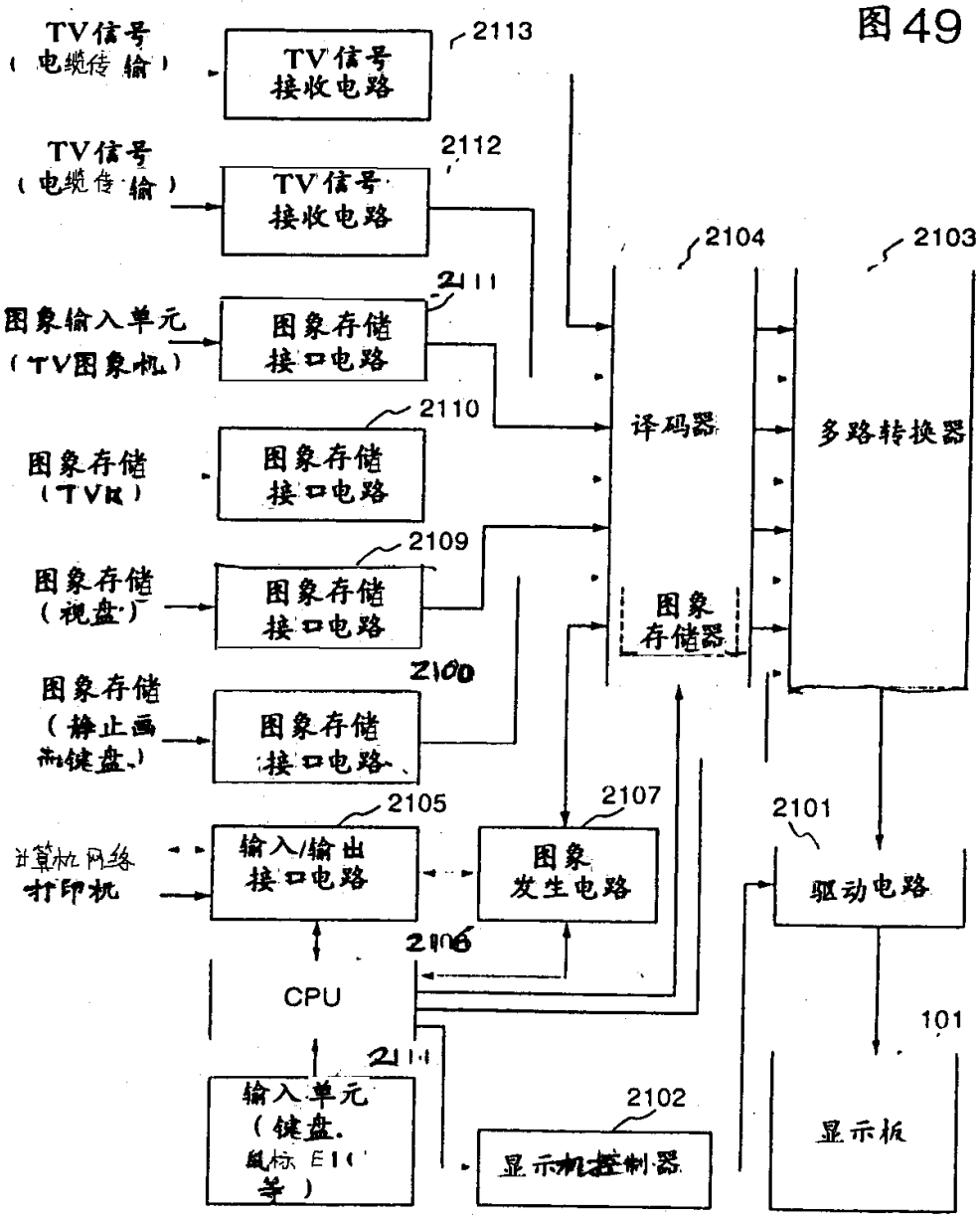

TV信号
（电缆传输）
TV信号
接收电路
2113
TV信号
（电缆传输）
TV信号
接收电路
2112
图象输入单元
（TV图象机）
图象存储
接口电路
2111
图象存储
（TV盘）
图象存储
接口电路
2110
图象存储
（视盘）
图象存储
接口电路
2109
图象存储
（静止画
和键盘）
图象存储
接口电路
2100
计算机网络
打印机
输入/输出
接口电路
2105
图象
发生电路
2107
CPU
2106
输入单元
（键盘、
鼠标 EIC
等）
2114
显示机控制器
2102
译码器
2104
多路转换器
2103
图象
存储器
驱动电路
2101
显示板
101

图50A

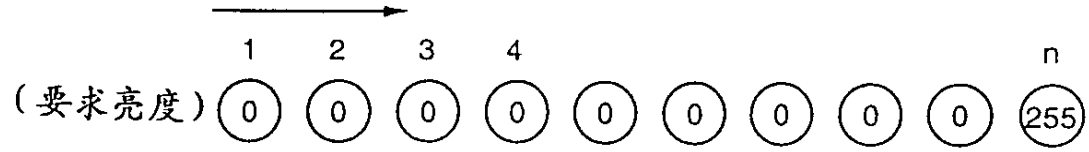


图50B

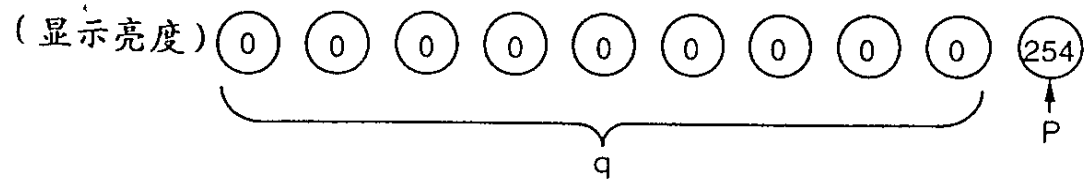


图51A

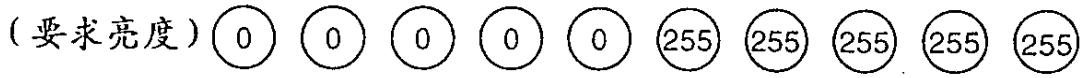


图51B

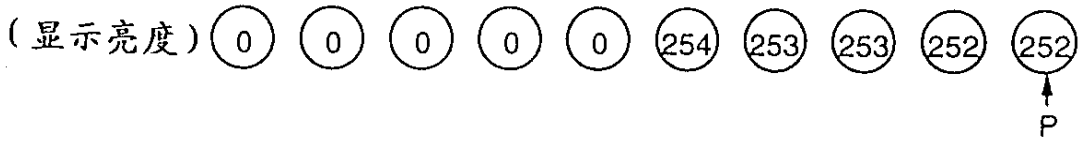
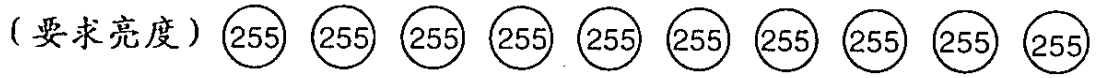


图52A



52B

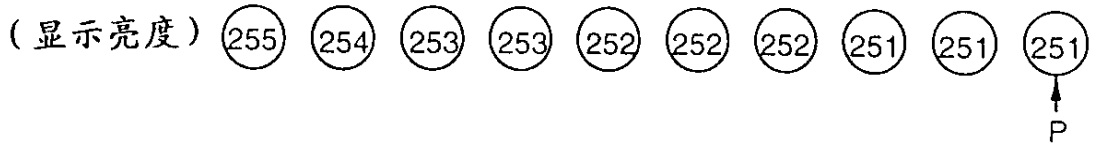


图53A

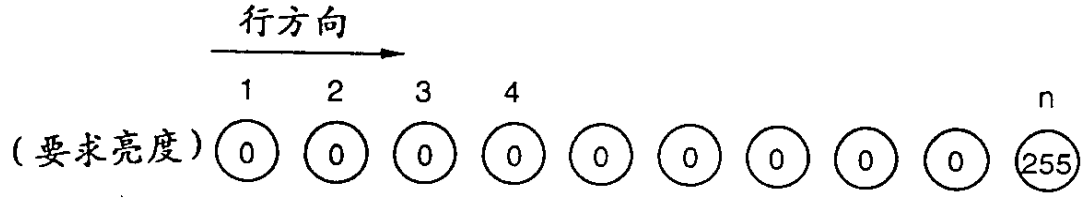


图53B

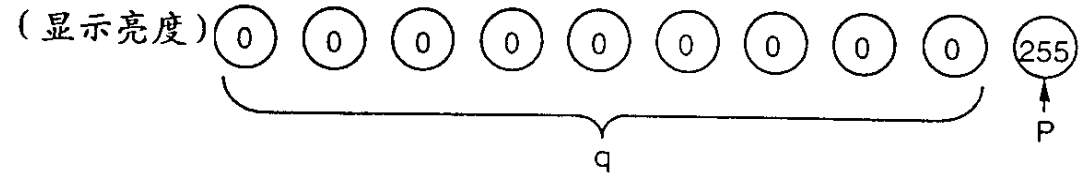


图54A

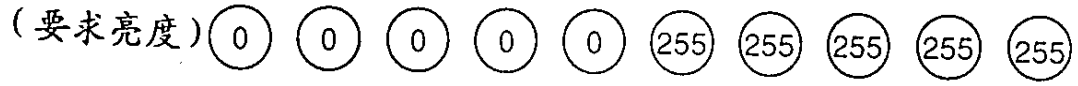


图54B

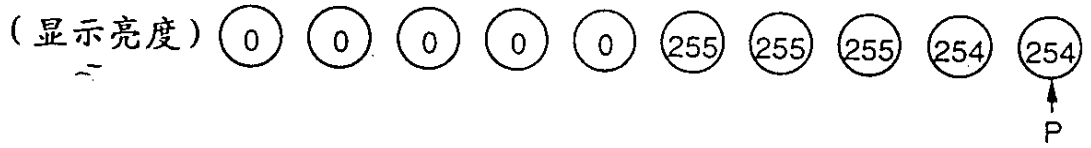


图55A

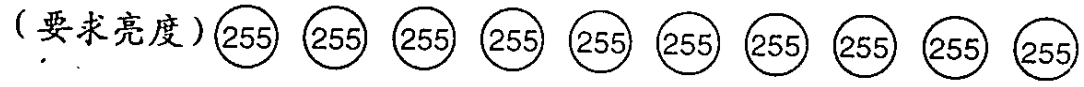


图55B

