

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01J 17/49

H01J 9/02 H01J 9/24

G09G 3/28



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98800684.7

[45] 授权公告日 2004 年 11 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1175461C

[22] 申请日 1998.3.30 [21] 申请号 98800684.7

[30] 优先权

[32] 1997.3.31 [33] JP [31] 80540/1997

[32] 1997.3.31 [33] JP [31] 80541/1997

[32] 1997.11.11 [33] JP [31] 308829/1997

[86] 国际申请 PCT/JP1998/001444 1998.3.30

[87] 国际公布 WO1998/044531 日 1998.10.8

[85] 进入国家阶段日期 1999.1.21

[71] 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 伊藤笃 有本浩延 伊藤广

审查员 石 清

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

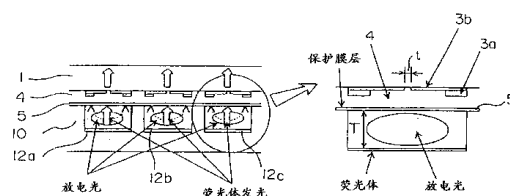
代理人 杨 凯 叶恺东

权利要求书 2 页 说明书 31 页 附图 27 页

[54] 发明名称 平面显示屏及其制造方法

[57] 摘要

在与设置在第一透明基板上的共用电极及单独电极对置的第二基板上形成显示单元的放电空间，所以能单独驱动显示屏的每个显示单元，而且能使平面厚度变薄，备有利用单位时间内加在单独电极上的脉冲数改变亮度以进行深淡等级显示的驱动电路，在每个显示单元中对独立的单独电极分别进行开关控制，从而对每个显示单元进行深淡等级控制，另外，将电压脉冲加在单独电极上使蓄积在电介质层上的壁电荷的极性反转，此后，将电压脉冲加在共用电极上，并加上由极性反转产生的壁电荷的电场，因此进行显示工作的工作容限大，而且能进行稳定的显示，提供一种可靠性高、能进行有深淡等级的高品位的显示的平面显示屏及其制造方法、以及控制装置及其驱动方法。



ISSN 1008-4274

1. 一种平面显示屏, 其特征在于备有:
第一透明基板;
设置在上述第一透明基板上的一对电极; 以及
5 在与上述一对电极相对的部分中设有凹部并没有电极而形成显示单元的放电空间的第二基板。
2. 根据权利要求 1 所述的平面显示屏, 其特征在于: 在上述第一透明基板上并列设置多对电极、构成电极组。
3. 根据权利要求 1 所述的平面显示屏, 其特征在于: 上述凹部呈
10 矩形且具有所希望的深度。
4. 根据权利要求 3 所述的平面显示屏, 其特征在于: 上述凹部的深度在 300~600 微米的范围内。
5. 根据权利要求 1 所述的平面显示屏, 其特征在于: 在上述第一透明基板上设有覆盖上述一对电极的电介质层。
- 15 6. 根据权利要求 1 所述的平面显示屏, 其特征在于: 在上述第二基板的上述凹部的底面上设有荧光体层。
7. 根据权利要求 6 所述的平面显示屏, 其特征在于: 在上述第二基板的上述凹部的底面和上述荧光体层之间设有反射层。
8. 根据权利要求 1 所述的平面显示屏, 其特征在于: 上述一对电
20 极包括设置在上述第一透明基板上而且一并同时驱动构成显示画面的全部显示单元或部分地同时驱动任意多个显示单元的共用电极以及设置在上述第一透明基板上而且单独驱动构成显示画面的每一个显示单元的单独电极。
9. 根据权利要求 8 所述的平面显示屏, 其特征在于: 在上述第二
25 基板上形成的凹部的深度为参与放电的一个显示单元内的共用电极和单独电极的间隙的三倍以上。
10. 根据权利要求 8 所述的平面显示屏, 其特征在于: 在上述第二基板上形成的各显示单元之间设有排气槽, 同时上述第二基板上设有与上述排气槽联通的排气用通孔。
- 30 11. 根据权利要求 8 所述的平面显示屏, 其特征在于: 将引线插脚竖直地设置在上述共用电极和上述单独电极上, 上述共用电极和上述单独电极设置在构成上述第一透明基板上的显示画面的显示单元之

间的位置上, 同时在上述第二基板的与上述引线插脚相对的位置上设有用来将上述引线插脚引出到显示画面的背面一侧的电极引出用通孔。

5 12. 根据权利要求 11 所述的平面显示屏, 其特征在于: 上述引线插脚利用与上述共用电极和上述单独电极的母电极材料相同的金属材料为主要成分的膏或接合材料熔接在上述共用电极和上述单独电极的母电极上而构成。

10 13. 根据权利要求 11 所述的平面显示屏, 其特征在于: 上述引线插脚有被熔接在电极上的直径大的下端部分, 上述电极引出用通孔有将上述引线插脚的下端部分插入的直径大的部分, 以及能使上述引线插脚的前端部分伸出的直径小的部分, 且由这两部分形成台阶形状。

14. 根据权利要求 12 所述的平面显示屏, 其特征在于: 在上述引线插脚的熔接部附近设有封闭用的导板, 用来防止密封材料在上述第一及第二基板的密封时流入显示单元。

15 15. 一种平面显示屏的制造方法, 其特征在于包括以下步骤:
制造第一基板部的步骤, 此制造步骤共有以下工序:

在第一透明基板上对透明电极部进行图形刻蚀的工序;

在形成了上述透明电极部的第一透明基板上形成单独电极和共用电极的母电极的工序;

20 将设于上述第一透明基板的单独电极和共用电极上的、设有该单独电极和共用电极的电极引出窗口的电介质层覆盖的工序;

通过上述电介质层的电极引出窗口将引线插脚竖直设置在上述单独电极和上述共用电极上的插脚组装工序; 以及

在经过上述插脚组装工序后的上述第一透明基板上形成保护膜层的工序; 和

25 制造第二基板部的步骤, 此制造步骤有以下工序:

这样的刻蚀工序: 刻蚀在第二基板上形成的、构成显示画面的各显示单元的放电空间用的凹部, 以及刻蚀电极引出用通孔及排气用通孔, 这些通孔要将在上述共用电极及上述单独电极上竖直设置的引线插脚引出到显示画面的背面一侧; 以及

30 在形成上述显示单元的各凹部的底面上形成荧光体层的工序;

将经过了这些工序后的第一基板部的引线插脚经过第二基板部的通孔延伸到外部, 并将该第一和第二基板部嵌合起来组装成屏的工序; 以及密封组装后的第一和第二基板部的工序。

平面显示屏及其制造方法

技术领域

5 本发明涉及显示字符、图形、图象等的平面型的显示屏即平面显示屏及其制造方法、以及其控制装置和其驱动方法。

背景技术

迄今，作为平面显示屏是这样来构成的，即将夹住能放电的气体媒体并列设置的多条线状电极配置成矩阵状，将电压加在所选择的两电极
10 之间，由此在两电极的交点处引起气体放电，这样的平面显示屏例如有日本国特开平 3-160488 号公报、特开平 2-90192 号公报及实开平 3-94751 号公报所示的平面显示屏。

可是，上述现有例的平面显示屏是将具有透光性的两片绝缘基板粘贴起来形成空间，将电极分别设置在各基板上，隔开一定空间相对地配
15 置，以便在空间内形成矩阵状的放电用电极，同时将区分放电空间用的隔壁设置在每个电极上，由于这样来构成，所以通过选择呈矩阵状相对地配置的电极进行显示控制，而不能对各个显示单元独立地进行显示控制。另外，由于如上构成，所以显示屏的平面厚度不得不做得厚些。

另外，迄今作为利用气体放电进行显示的平面型的屏，有 1983 年 11
20 月发行的由大胁、吉田著的“等离子体显示器”中记载的屏。

该屏是这样来构成的：将用玻璃等绝缘体覆盖的梳形电极配置成呈矩阵状彼此相对而将在放电空间夹在中间，另外，由单一的梳形电极一并地驱动构成行或列的显示单元。

另外，通过以下三方面的工作进行显示控制：用构成行列的梳形电极
25 依次驱动扫描侧的梳形电极，使所选择的梳形电极和矩阵对置电极之间的显示单元中发生微小放电的写入工作；通过该写入工作，有选择地只使发生了微小放电的显示单元而且使全体显示画面发光的维持工作；以及使全体画面的显示单元的电气状态变得一致用的全面写入、全面消除工作。

另外，为了进行图象显示，需要进行每个显示单元的亮度控制，但
30 控制和显示的电极同时处理多个显示单元，显示单元具有双值工作（只能取发光·不发光两种状态）的特性，由于这种关系，如果不采用特殊的方法就不能进行深淡等级显示，例如采用日本国特开平 6-186927 号公

报中记载的驱动方法。

它是这样一种方式：为了表现亮度，将显示期间分成维持期间不同（维持期间的亮度不同）的多个期间，在各个期间内通过进行显示数据的写入、维持工作，对各个期间的亮度进行组合，进行深淡等级显示。

5 可是，该现有的屏的驱动方法由于控制对置的矩阵电极进行显示放电，所以这些电极一并控制 100 个以上的多个显示单元，为了进行显示，必须在时间方面按顺序进行以下工序：用呈矩阵排列的电极组依次对扫描电极进行扫描而进行的写入工序；将维持电压脉冲交替地加在矩阵电极组上，只使进行写入的显示单元进行发光显示的维持工序；使显示单
10 元、非显示单元的电气状态变得一致而进行的全面放电、全面消除工序。

另外，在这样的时序控制中，控制过程必定在很大程度上依赖于下述的显示单元的特性、即各个显示单元的放电开始电压值、维持放电用的最小电压值、发生写入放电用的写入电压值等，而这些特性容易受到
15 制造工序中的大的个体差别的影响。特别是维持放电用的电压，在高电压侧被放电开始电压所限制，在低电压侧被最小维持电压所限制，所以多半只有 10~20V 左右的幅度。

由于以上的理由，稳定地进行显示用的控制容限不能取得大，需要对显示屏分别调整维持显示用的电压、写入用的电压、放电开始用的电压等，如果这些电压值由于持续工作而变化时，需要再调整。另外，即
20 使在一片显示屏上由于结合得复杂的显示单元的特性变化大，存在产品合格率低的问题。

另外，如上所述，在现有的气体放电屏的深淡等级控制方式中，由于需要以能表现深淡等级的足够的次数来进行数据的写入、维持显示这样的至少两种工作，再者，写入工作至少需要 1~2 毫秒，所以显示的维
25 持期间由于插进了写入期间而变得不连续。

作为深淡等级表现，控制成一个时序（约 16 毫秒：帧频 60Hz）结束，但由于在一个时序内不可能进行在时间上连续的亮度控制，所以产生显示的深淡等级表现（由屏驱动进行的设计方面的深淡等级表现）和人的眼睛产生的对亮度变化的感觉不一致性。因此，还包括能
30 察觉到称为模拟轮廓的深淡等级的不连续点，图象显示的品质降低很多的问题。

发明内容

本发明就是鉴于上述问题而完成的，其目的在于获得一种能逐个地驱动显示屏的每一个显示单元、而且具有能使平面厚度变薄的放电空间结构的平面显示屏及其制造方法。

5 另一个目的在于获得这样一种平面显示屏的控制装置，该装置对于平面显示屏的每个显示单元中的独立的个别电极能逐个地进行开关控制且能进行深淡等级控制，其中能对每一个显示单元逐个进行驱动。

10 另一个目的在于获得这样一种平面显示屏的驱动方法，该方法对于具有能逐个地驱动每一个显示单元的电极结构、屏结构的屏，能与每个显示单元具有的放电特性、特别是与放电开始电压和最小放电维持电压之差无关地进行维持放电的控制，获得足够大的放电控制的容限，还通过在每一定期间内插入使放电稳定的工作而能维持稳定的放电。

另一个目的在于获得这样一种平面显示屏的驱动方法，该方法通过在一个时序内的连续的时间范围进行放电控制，能在一个集中的期间表现显示亮度、能进行适合于图象显示的深淡等级显示。

15 本发明的平面显示屏备有：第一透明基板；设置在上述第一透明基板上的一对电极；以及在与上述一对电极相对的部分设有凹部，并没有电极而形成显示单元的放电空间的第二基板，由此提供一种能逐个地驱动显示屏的每一个显示单元、且具有能使平面厚度变薄的放电空间结构的平面显示屏。

20 另外，在上述第一透明基板上并列设置多对电极以构成电极组，因而容易形成多个显示单元的电极结构。

另外，上述凹部呈矩形且具有所希望的深度，所以不设置区分放电空间用的隔壁、而且能在与电极的形成无关的情况下直接形成放电空间，使显示屏的平面厚度变薄。

25 另外，上述凹部的深度在 300~600 微米的范围内，所以放电空间的厚度较厚，能提高亮度。

另外，在上述第一透明基板上设有覆盖上述一对电极的电介质层，所以能防止电荷向外部扩散，能将电荷封闭在放电单元内。

30 另外，通过将荧光体层设置在上述第二基板的上述凹部的底面上，能容易地进行彩色显示，能获得均匀的亮度，图象具有均匀性。

另外，通过在上述第二基板的上述凹部的一个面和上述荧光体层之间设有反射层，能使荧光体发的光从前面射出。

另外，上述一对电极包括设置在上述第一透明基板上而且一并地同时驱动构成显示画面的全部显示单元或部分地同时驱动任意多个显示单元的共用电极；以及设置在上述第一透明基板上、逐个地单独驱动构成显示画面的每一个显示单元的单独电极，因此提供一种能单独驱动显示屏的每一个显示单元、而且具有能使平面厚度变薄的电极结构的平面显示屏。

另外，在上述第二基板上形成的凹部的深度为参与放电的一个显示单元内的共用电极和单独电极的间隙的三倍以上，使得放电空间的厚度较厚，能提高亮度。

另外，在上述第二基板上形成的各显示单元之间设有排气槽，同时上述第二基板上设有与上述排气槽联通的排气用通孔，能确保真空排气时的杂质气体的通路。

另外，将引线插脚竖直地设置在上述共用电极和上述单独电极上，其中将上述共用电极和上述单独电极设置在构成上述第一透明基板上的显示画面的显示单元之间的位置上，同时上述第二基板的与上述引线插脚相对的位置上设有将上述引线插脚引出到显示画面的背面一侧的电极引出用通孔，所以能容易地将电极引出到显示画面的背面一侧。

另外，上述引线插脚利用与上述共用电极和上述单独电极的母电极材料相同的金属材料为主要成分的膏或接合材料熔接在上述共用电极和上述单独电极的母电极上，所以能将引线插脚牢固地固定在电极上。

另外，上述引线插脚有被熔接在电极上的直径大的下端部分，上述电极引出用通孔有能将上述引线插脚的下端部分插入的直径大的部分，以及能使上述引线插脚的前端部分伸出的直径小的部分，且由这两部分形成台阶形状，所以能容易地进行引线插脚的定位，同时能防止第一及第二玻璃基板发生无用的间隙。

另外，在上述引线插脚的熔接部附近设有封闭用的导板，用来防止密封材料在密封上述第一及第二基板时流入显示单元，所以能防止密封材料流入显示单元。

另外，本发明的一种平面显示屏的制造方法，其特征在于包括以下步骤：制造第一基板部的步骤，此制造步骤共有以下工序：在第一透明基板上对透明电极部进行图形刻蚀的工序；在形成了上述透明电

极部的第一透明基板上形成单独电极和共用电极的母电极的工序；将设于上述第一透明基板的单独电极和共用电极上的、设有该单独电极和共用电极的电极引出窗口的电介质层覆盖的工序；通过上述电介质层的电极引出窗口将引线插脚竖直设置在上述单独电极和上述共用电极上的插脚组装工序；以及在经过上述插脚组装工序后的上述第一透明基板上形成保护膜层的工序；和制造第二基板部的步骤，此制造步骤有以下工序：这样的刻蚀工序：刻蚀在第二基板上形成的、构成显示画面的各显示单元的放电空间用的凹部，以及刻蚀电极引出用通孔及排气用通孔，这些通孔要将在上述共用电极及上述单独电极上竖直设置的引线插脚引出到显示画面的背面一侧；以及在形成上述显示单元的各凹部的底面上形成荧光体层的工序；将经过了这些工序后的第一基板部的引线插脚经过第二基板部的通孔延伸到外部，并将该第一和第二基板部嵌合起来组装成屏的工序；以及密封组装后的第一和第二基板部的工序。

15 根据本发明，能单独驱动显示屏的每一个显示单元，而且容易获得具有能使平面厚度变薄的电极结构的平面显示屏。

另外，本发明的平面显示屏的控制装置中，对于备有一并地驱动构成显示画面的全部显示单元或部分地驱动任意的显示单元的共用电极以及单独驱动每个显示单元的单独电极的平面显示屏，通过备有根据单位时间内加在上述单独电极上的脉冲数使亮度改变来显示深淡等级的驱动电路，分别对每个显示单元中独立的电极进行开关控制，从而能进行深淡等级控制。

另外，上述驱动电路根据在单位时间内加在上述单独电极上的脉冲中的宽度较宽的维持脉冲和宽度较窄的消除脉冲的施加控制情况，进行深淡等级显示，所以在施加消除脉冲期间能停止放电显示，能进行深淡等级显示。

另外，上述平面显示屏将把多个显示屏按行列排列组合的显示模块作为构成要素，沿列方向排列的显示模块以级联方式连接，而且各显示模块与电源并联连接，作为将控制信号供给各显示模块的驱动电路的信号处理电路，备有：存储固有地址信息的地址信息存储部；在使输入的数据通过的同时，与上述固有地址一起从数据中的有效显示信号的位置取出自行显示的数据用的输入信号控制部；将从上述输入信号控制部通过的数据输出给以级联方式连接的相邻的显示模块用的

通过数据用输出缓冲器；根据写入控制信号写入由上述输入信号控制部取出的数据、同时根据读出控制信号进行数据的读出的存储器；根据由上述输入信号控制部取出的数据生成共用电极及单独电极驱动脉冲的显示用脉冲生成器；对从上述显示用脉冲生成器输出的共用电极驱动脉冲进行计数的计数器；将由上述计数器计数的脉冲数变换成深浅等级数据用的一览表；根据通过了上述一览表的深浅等级数据和从上述存储器读出的单独电极驱动用显示数据的比较结果，输出单独电极的控制数据的显示数据生成器；以及将上述显示用脉冲生成器及上述显示数据生成器的信号输出给单独电极驱动电路及共用电极驱动电路的输出缓冲器，由此在进行将显示模块组合时的数据控制的情况下，取入与各显示模块的地址对应的显示数据，能进行与数据对应的单独控制。

另外，本发明的平面显示屏的驱动方法是在多个单元的每个单元中并列设置被共同驱动的共用电极和被单独驱动的单电极，将电压脉冲加在上述共用电极上，使设置在上述共用电极及上述单电极上的电介质层放电而发光，对这样的平面显示屏进行以下步骤：将电压脉冲加在上述单电极上，使蓄积在上述电介质层上的壁电荷的极性反转的步骤；以及此后将电压脉冲加在上述共用电极上，以便施加由于上述极性反转产生的壁电荷的电场的步骤，由此在共用电极上发生的放电能用一个脉冲进行由放电的开始和消除放电引起的显示单元的初始化，因此进行显示工作的工作容限大，另外，即使在由于以一定的间隔对全部单电极插入显示初始化脉冲使得驱动共用电极产生的放电变得不稳定的情况下，由于具有能稳定地维持显示的功能，所以能进行非常稳定的显示。

另外，其特征在于：将加在上述共用电极上的一定的电压脉冲数作为一个时序时，则以每个或每数个时序将上述电压脉冲加在上述单电极上。

另外，加在上述共用电极上的电压脉冲的特征在于：在该电压脉冲上升时，施加由上述极性的反转产生的壁电荷的电场，使放电开始，在该电压脉冲下降时，由该放电产生的壁电荷引起消除放电。

另外，加在上述共用电极上的电压脉冲的特征在于：它由放电开始电压以下的第一电压脉冲和在该第一电压脉冲期间内重叠的第二电

压脉冲构成，是具有放电开始电压以上的电压值的复合电压脉冲。

另外，在上述第一电压脉冲下降时，由上述壁电荷引起消除放电。

另外，其特征在于：还有由加在上述共用电极上的复合电压脉冲引起消除放电后，将电压脉冲加在上述单独电极上，使放电停止的步骤。

另外，在将电压脉冲加在上述共用电极上而发生放电时，对于应维持放电的显示单元的单独电极，施加维持放电区的电压，同时对于应停止放电的显示单元的单独电极，施加抑制放电区的电压，使共用电极具有维持放电的功能，能一并地驱动全部显示单元，由于能用较低的频率驱动单独电极来进行显示控制，所以电路结构变得简单，就是说功率大的电路能集中于驱动共用电极，单独电极的驱动电压低，故能构成低消耗功率的电路，能制造价格便宜、可靠性高的平面显示屏。

另外，在将加在上述共用电极上的一定的电压脉冲数作为一个时序时，与该时序的一部分电压脉冲数对应，将维持放电的维持放电区的电压加在单独电极上作为维持显示期间，与该一个时序的另一部分电压脉冲数对应，将停止放电的抑制放电区域的电压加在单独电极上作为抑制显示期间，来进行深淡等级显示，由此，由于在一个时序中能在连续的期间设定中进行深淡等级显示，所以能进行有深淡等级性的高品位的显示，能进行适合于图象显示的深淡等级显示。

另外，其特征在于：将上述一个时序的前半部分作为维持显示期间，将其后半部分作为抑制显示期间。

另外，其特征在于：作为上述一个时序加在上述共用电极上的一定的电压脉冲数是深淡等级数以上的数，对每一个深淡等级分配多个电压脉冲数。

附图说明

图 1 是表示本发明的实施形态 1 的平面显示屏的总体的概略结构图，

图 2 是表示构成本发明的实施形态 1 的显示屏的作为第一透明基板的前玻璃基板上的结构的局部斜视图，

图 3 是表示构成本发明的实施形态 1 的显示屏的作为第二基板的后玻璃基板上的结构的局部斜视图，

- 图 4 是图 3 中的 a - a' 线剖面图，
- 图 5 是表示后玻璃基板上的排气槽的结构图，
- 图 6 是说明引线插脚 6 和电极取出用通孔 13 的形状的说明图，
- 图 7 是设置在前玻璃基板 1 上的引线插脚 6 的熔接部分附近的封
- 5 闭用导板 15 的说明图，
- 图 8 是前玻璃基板 1 的制造工序图，
- 图 9 是图 8 之后的制造工序图，
- 图 10 是后玻璃基板 10 的制造工序图，
- 图 11 是将前玻璃基板 1 和后玻璃基板 10 嵌合起来组装成显示屏
- 10 并进行密封的最后工序图，
- 图 12 是说明本发明的实施形态 2 的平面显示屏的控制装置的图，
是将各显示单元作为放电管表示的显示屏的等效电路图，
- 图 13 是说明本发明的实施形态 2 的平面显示屏的控制装置的图，
是驱动电路的方框结构图，
- 15 图 14 是由图 13 中的驱动电路进行的亮度等级显示用的加在各电
极上的驱动波形图，
- 图 15 是表示图 13 的变形例的驱动电路的方框结构图，
- 图 16 是由图 14 中的驱动电路进行的亮度等级显示用的加在各电
极上的驱动波形图及其说明图，
- 20 图 17 是说明本发明的实施形态 2 的平面显示屏的系统结构图，
- 图 18 是说明本发明的实施形态 2 的平面显示屏的控制装置的图，
表示将控制信号供给在图 17 中以级联方式连接的各显示模块的驱动电
路的信号处理电路的结构图，
- 图 19 是说明图 18 所示的信号处理电路的工作的波形图，
- 25 图 20 是说明图 18 所示的脉冲计数器 56 和一览表 57 及由显示数
据生成部 58 进行单独电极控制用的与深淡等级数据生成有关的深淡等
级显示处理的框图及流程图，
- 图 21 是图 18 所示的一览表 57 的输入输出特性曲线图，
- 图 22 是说明本发明的实施形态 3 的平面显示屏的驱动方法的单独
- 30 电极驱动部的框图，
- 图 23 是说明本发明的实施形态 3 的平面显示屏的驱动方法的驱动
时序图，

图 24 是说明本发明的实施形态 3 的平面显示屏的驱动方法的显示屏的工作说明图，

图 25 是说明本发明的实施形态 3 的平面显示屏的驱动方法的显示屏的工作说明图，

5 图 26 是说明本发明的实施形态 3 的平面显示屏的驱动方法的显示单元的初始化工作说明图，

图 27 是说明本发明的实施形态 3 的平面显示屏的驱动方法的放电工作说明图，

10 图 28 是说明本发明的实施形态 3 的平面显示屏的驱动方法的显示单元的控制特性曲线图，

图 29 是说明本发明的实施形态 3 的平面显示屏的驱动方法的显示单元的控制特性曲线图，

图 30 是说明本发明的实施形态 3 的平面显示屏的驱动方法的脉冲发生电路的电路图，

15 图 31 是说明本发明的实施形态 3 的平面显示屏的驱动方法的显示单元的控制特性曲线图，

图 32 是说明本发明的实施形态 3 的平面显示屏的驱动方法的深淡等级显示控制的时序图。

具体实施方式

20 实施形态 1

图 1 是表示本发明的实施形态 1 的平面显示屏的总体的概略结构图。

25 如图 1 所示，作为本实施形态的平面显示屏的彩色扁平屏是一种显示部和驱动部构成一体的使用方便的显示屏，将由四个 64 点的显示屏 A 构成的 256 点显示单元作为基准，在各显示屏的背面侧设有端子变换基板 B 及单独电极驱动电路 C，对该四个显示屏 A 设置脉冲电路/信号处理电路 D。

30 图 2 和图 3 是分别表示作为构成上述显示屏的第一透明基板的前玻璃基板上的和作为第二基板的后玻璃基板上的结构的局部斜视图，另外图 4 是图 3 中的 a-a' 线剖面图，图 5 是表示后玻璃基板上的排气槽的结构图。

如图 2(a) 所示，在前玻璃基板 1 上并列设置多个由共用电极 2 和

单独电极 3 构成的一对电极，构成电极组，上述共用电极 2 用来一并地驱动构成显示画面的全部显示单元或部分地驱动任意的显示单元，上述单独电极 3 用来单独驱动构成显示画面的每一个显示单元。

5 另外，设有覆盖这些一对电极而成的电介质层 4 及保护膜层 5，在对应于构成显示画面的显示单元之间的位置的单独电极 3 上竖直地设置引出电极用的引线插脚 6。另外，3b 是连接在单独电极 3 的母电极 3a 或共用电极 2 上的透明电极。

10 另外，如图 2(b) 所示，在前玻璃基板 1 上与单独电极 3 的引线插脚 6 相同，在与显示单元之间的位置对应的共用电极 2 上竖直地设置引出电极用的引线插脚 7，这些引线插脚 6 和 7 分别利用与上述单独电极 3 及上述共用电极 2 的材料相同的金属材料为主要成分的膏或接合材料分别熔接在上述单独电极 3 的母电极 3a 及上述共用电极 2 上。另外，在表示共用电极的引线插脚的引出部分附近的图 2(b) 中，虚线部分表示电介质层 4 下面的电极图形。

15 另一方面，如图 3 及图 4 所示，在与设置在上述前玻璃基板 1 上的上述共用电极 2 及单独电极 3 相对的后玻璃基板 10 的对应部分上分别刻蚀出呈矩形的具有所希望的深度的凹部 11，形成各显示单元的放电空间，在该凹部 11 的底面上通过用白色玻璃或金属构成的反射层(图中未示出)涂敷红、绿、蓝色的荧光体层 12a、12b、12c。另外，在该
20 后玻璃基板 10 上，在与上述引线插脚 6 及 7 对应的位置上刻蚀出电极引出用通孔 13，用来将上述引线插脚 6 及 7 引出到显示画面的背面一侧。

另外，上述凹部 11 的深度 T 为参与放电的一个显示单元内的共用电极和单独电极的间隙 t 的三倍以上，上述间隙 t 通常为 100 微米，
25 故 T 被刻蚀成 300~600 微米，使得放电空间的厚度较厚，能提高亮度。

另外，如图 5 所示，在由因刻蚀而设置在后玻璃基板 10 上的凹部 11 形成的各显示单元的放电空间之间设有排气槽 14，与在后玻璃基板上形成的后文所述的排气用通孔联通，能确保真空排气时杂质气体的通路。

30 将如上构成的前玻璃基板 1 和后玻璃基板 10 嵌合起来，使在前玻璃基板 1 上竖直设置的引线插脚经过后玻璃基板 10 上的通孔伸出到外部，组装成显示屏并进行密封，而这时如图 6 所示，由于引线插脚 6

由被熔接在电极上的下端部 6a 和细长的前端部 6b 构成, 6a 的直径比 6b 的直径大, 将插入电极引出用通孔 13 形成由上述引线插脚 6 的下端部 6a 插入的大直径部分 13a 和延伸出上述引线插脚 6 的前端部 6b 的小直径部分 13b 的两段构成的台阶状, 所以引线插脚 6 定位后能防止前玻璃基板 1 和后玻璃基板 10 之间的无用的间隙。另外, 引线插脚 7 呈同样的形状。

另外, 如图 7 所示, 在上述前玻璃基板 1 上的引线插脚 6 的熔接部分附近设有封闭用的导板 15, 用来防止密封材料在密封上述前玻璃基板 1 和后玻璃基板 10 时流入显示单元, 所以能防止密封材料流入放电单元。

其次, 说明具有如上结构的平面显示屏的制造方法。

图 8 至图 11 表示平面显示屏的制造工序, 图 8 和图 9 是前玻璃基板 1 的制造工序图, 图 10 是后玻璃基板 10 的制造工序图, 图 11 是将前玻璃基板 1 和后玻璃基板 10 嵌合起来组装成显示屏进行密封的最后工序图。

参照图 8 及图 9 说明前玻璃基板 1 的制造工序。

首先, 如图 8(a) 所示, 对在全部表面上设置了单独电极的透明电极部分的前玻璃基板 1 经过刻蚀工序进行透明电极的图形刻蚀, 形成如图 8(b) 所示的透明电极图形。

此后, 如图 8(c) 所示, 利用丝网印刷法形成共用电极 2 及单独电极 3 的母电极。

另外, 接着如图 9(d) 所示, 利用丝网印刷法在共用电极 2 及单独电极 3 上覆盖一层由设置共用电极 2 及单独电极 3 的电极取出用窗口的绝缘体形成的电介质层 4。

此后, 如图 9(e) 所示, 通过电极取出用窗口将引线插脚 6 及 7 竖直地设置在共用电极及单独电极上, 然后再利用真空蒸镀法形成保护膜层 5。

另外, 参照图 10 说明后玻璃基板 10 部分的制造工序。

首先, 如图 10(b) 所示, 利用喷砂法对图 10(a) 所示的后玻璃基板 10 进行刻蚀, 在该玻璃基板上刻蚀出形成构成显示画面的各显示单元的放电空间用的凹部 11、将在上述共用电极 2 及上述单独电极 3 上竖直设置的引线插脚 7 及 6 分别引出到显示画面的背面一侧的电极引出

用通孔 13a 及 13b、以及与上述排气槽 14 联通的排气用通孔 15。

然后，如图 10(c) 所示，利用丝网印刷法在形成显示单元的各凹部 11 的底面上通过用白色玻璃或金属构成的反射层（图中未示出）形成红、绿、蓝色的荧光体层 12a、12b、12c。

5 其次，如图 11(a) 所示，将这样来构成的前玻璃基板 1 部分和后玻璃基板 10 部分组装成屏，使前玻璃基板 1 上的引线插脚 6 及 7 经过后玻璃基板 10 上的通孔 13 伸出到外部嵌合起来，如图 11(b) 所示，用玻璃原料涂敷组装后的这些基板进行密封，形成密封层 16，制成显示屏。另外，17 是排气用的玻璃管。

10 因此，如果采用上述实施形态 1，则由于备有：第一透明基板、在该第一透明基板上设置的一对电极、以及在与上述一对电极对应的部分形成凹部而构成显示单元的放电空间的第二基板，所以能获得显示屏的每个显示单元都能单独驱动、而且具有能使平面厚度变薄的放电空间结构的平面显示屏。

15 另外，由于在上述第一透明基板上并列设置多对电极以构成电极组，所以能容易地形成多个放电单元的电极结构。

另外，上述凹部呈矩形且具有所希望的深度，所以不设置区分放电空间用的隔壁、而且能在与电极的形成无关的情况下直接形成放电空间，使显示屏的平面厚度变薄。

20 另外，上述凹部的深度在 300~600 微米的范围内，所以放电空间的厚度较厚，能提高亮度。

另外，在上述第一透明基板上设有覆盖上述一对电极的电介质层，所以能防止电荷向外部扩散，能将电荷封闭在放电单元内。

25 另外，由于将荧光体层设置在上述第二基板的上述凹部的底面上，所以能容易地进行彩色显示，能获得均匀的亮度，图象具有均匀性。

另外，由于在上述第二基板的上述凹部的底面和上述荧光体层之间设有反射层，所以能使荧光体发的光向前面射出。

30 另外，由于上述一对电极包括设置在上述第一透明基板上而且一并地同时驱动构成显示画面的全部显示单元或部分地同时驱动任意多个显示单元的共用电极以及设置在上述第一透明基板上而且单独驱动构成显示画面的每一个显示单元的单独电极，因此提供一种能单独驱动显示屏的每一个显示单元、而且具有能使平面厚度变薄的电极结构

的平面显示屏。

另外，由于在上述第二基板上形成的凹部的深度为参与放电的一个显示单元内的共用电极和单独电极的间隙的三倍以上，所以使得放电空间的厚度较厚，能提高亮度。

5 另外，由于在上述第二基板上形成的各显示单元之间设有排气槽，同时上述第二基板上设有与上述排气槽联通的排气用通孔，所以能确保真空排气时的杂质气体的通路。

10 另外，由于将引线插脚竖直地设置在上述共用电极和上述单独电极上，其中上述共用电极和上述单独电极设置在构成上述第一透明基板上的显示画面的显示单元之间的位置上，同时上述第二基板上与上述引线插脚相对的位置设有电极引出用通孔，用来将上述引线插脚引出到显示画面的背面一侧，所以能容易地将电极引出到显示画面的背面一侧。

15 另外，由于上述引线插脚利用与上述共用电极和上述单独电极的母电极材料相同的金属材料为主要成分的膏或接合材料熔接在上述共用电极和上述单独电极的母电极上，所以能将引线插脚牢固地固定在电极上。

20 另外，由于上述引线插脚有被熔接在电极上的直径大的下端部分，上述电极引出用通孔有能将上述引线插脚的下端部分插入的直径大的部分，以及能使上述引线插脚的前端部分伸出的直径小的部分，且由这两部分形成台阶形状，所以能容易地进行引线插脚的定位，同时能防止发生第一及第二玻璃基板的无用的间隙。

另外，由于在上述引线插脚的熔接部附近设有上述第一及第二基板密封时封闭用的导板，所以能防止密封材料流入显示单元。

25 另外，如果采用该实施形态 1，则由于包括以下工序：在第一透明基板上对单独电极的透明电极进行图形刻蚀的工序；在形成上述透明电极的第一透明基板上形成单独电极和共用电极的母电极的工序；形成将上述第一透明基板上的单独电极和共用电极覆盖起来的电介质层的工序；通过上述电介质层上的电极引出窗口将引线插脚竖直设置在
30 上述单独电极和上述共用电极上的插脚安装工序；以及经过上述插脚安装工序后在上述第一透明基板上形成保护膜层的工序，同时还有：刻蚀在上述第二基板上形成构成显示画面的各显示单元的放电空间用

5 的四部和刻蚀将在上述共用电极及上述单独电极上竖直设置的引线插脚引出到显示画面的背面一侧的电极引出用通孔及排气用通孔的工序以及在形成上述显示单元的各凹部的底面上形成荧光体层的工序，而且还有：将经过了这些工序后的第一透明基板上的引线插脚经过第二基板上的通孔延伸到外部，并将该第一和第二基板嵌合起来组装屏的工序以及密封组装后的第一和第二基板的工序，所以能单独驱动显示屏的每一个显示单元，而且容易获得具有能使平面厚度变薄的电极结构的平面显示屏。

实施形态 2

10 如果采用上述实施形态 1，则使前玻璃基板 1 上的引线插脚 6 及 7 经过后玻璃基板 10 上的通孔 13 伸出到外部那样地嵌合起来，将前玻璃基板 1 和后玻璃基板 10 组装成屏，用玻璃料涂敷组装后的这些基板进行密封，形成密封层 16，制成显示屏，能获得能单独驱动显示屏的每一个显示单元、而且具有能使平面厚度变薄的电极结构的平面显示屏，而在该实施形态 2 中，将详细说明驱动控制具有如上所述的电极结构的平面显示屏的控制装置。

15 图 12 是将各显示单元作为放电管表示的平面显示屏的等效电路图。

20 如图 12 所示，以涂敷了红、绿、蓝色的荧光体层的三个单元为单位，将其作为与一个象素对应的一个显示单元，平面显示屏备有多个这样的显示单元，将来自共用电极驱动部 20 的同一驱动波形脉冲供给各单元的共用电极 2，从单独电极驱动部 21 将各个单独的驱动波形脉冲供给作为各个单独电极 3 的单独电极 R_{nm} 、 G_{nm} 、 B_{nm} (n 、 m 是自然数)。

25 另外，在共用电极一并地驱动一个屏的情况下，用同一驱动波形驱动各个单元。另外，在将一个显示屏分隔成多个块而使用多个共用电极的情况下，用同一驱动波形或使显示驱动部的相位在每个块中发生偏移的驱动波形进行驱动。

30 图 13 表示由上述共用电极驱动部 20 及上述单独电极驱动部 21 构成的驱动电路的方框结构图，它表示驱动两个象素六个单元的情况。

如图 13 所示，作为连接各个共用电极 2 并供给驱动脉冲的共用电极驱动部 20 的结构备有：由连接在电源 350V 上的开路漏极的 FET 构

成的开关元件 Q1；被施加 200V 电压的二极管 D1；由对称地连接的特性相同的 FET 而成的推挽驱动型的开关元件 Q2 及 Q3 构成的开关控制部 20a；以及将控制脉冲供给这些开关元件 Q1~Q3 的栅极的共用电极一侧控制脉冲供给部 20b。

- 5 另外，作为单独电极驱动部 21 的结构备有：由在电源 200V 和接地端 GND 之间相对于作为单独电极 3 的每个单独电极 R11、G11、B11、R21、G21、B21 对称地连接的特性相同的 FET 而成的推挽驱动型的开关元件 Q_{R11a} 和 Q_{R11b} 、 Q_{G11a} 和 Q_{G11b} 、 Q_{B11a} 和 Q_{B11b} 、 Q_{B21a} 和 Q_{B21b} 、 Q_{G21a} 和 Q_{G21b} 、 Q_{R21a} 和 Q_{R21b} 构成的开关控制部 21a；以及将控制脉冲供给这些开关元件
- 10 的栅极的单独电极一侧的控制脉冲供给部 21b。

图 14 表示由上述的驱动电路产生的显示亮度等级用的加在各电极上的波形。

- 该显示屏相对于输入脉冲基本上只能取双值工作（显示/不显示）的两种状态。通过施加连续的维持显示脉冲进行显示，用在加在共用
- 15 电极上的脉冲 - 脉冲之间的期间内插入、在单位时间内加在单独电极上的脉冲数来控制亮度的变化（深淡等级）。

- 如图 14 所示，通过将来自控制脉冲供给部 20b 的脉冲供给共用电极 2，使开关元件 Q1 和 Q2 导通，使开关元件 Q3 截止，供给 350V 的点火脉冲，开始放电，此后使开关元件 Q1 截止，使开关元件 Q2 和 Q3 导
- 20 通/截止，供给下降到 200V 的维持显示脉冲。

对单独电极确定一个时序内的脉冲数，在全部脉冲被加在单独电极上的情况下，达到最高亮度，通过减少加在单独电极上的脉冲数，使由该单独电极驱动的单元的亮度下降。

- 例如，将 127 次的脉冲供给单独电极 R11，能控制 127 深淡等级的
- 25 亮度；在 n 深淡等级的情况下将 n 次的脉冲供给单独电极 G11，能控制最大亮度；将 1 次脉冲供给单独电极 B11，能控制描绘最暗时的一种深淡等级；停止对单独电极 R21 供给脉冲，则呈非点亮状态；同样，将 127 次的脉冲供给单独电极 G21，能控制 127 深淡等级的亮度；将 1 次脉冲供给单独电极 B21，能控制 1 次的亮度。

- 30 因此，单独电极的工作是在显示期间中施加对应于能维持放电显示的深淡等级数的脉冲，在非显示期间进行停止施加维持脉冲的控制。另外，在将最后一个脉冲输入到单独电极后至下一个脉冲加在共用电

极上之前进行发光显示，在停止向单独电极施加脉冲后，即使向共用电极输入脉冲，也不发光。

另外，图 15 表示图 13 所示的驱动电路的变形例。

图 15 所示的驱动电路相对于图 13 所示的驱动电路来说，开关控制部的结构不同。即，作为开关控制部，除了对称地连接被连接在电源 200V 和接地端 GND 之间的特性相同的 FET 而形成的推挽驱动型的开关元件构成的单独电极驱动开关部 21aa 以外，还备有由对称地连接被连接在电源 200V 和接地端 GND 之间的特性相同的 FET 而形成的推挽驱动型的开关元件构成的一并驱动开关部 21ab，以及分别设置在单独电极驱动开关部 21aa 和一并驱动开关部 21ab 的各一对 FET 的连接点之间的二极管的反向并联连接体组 21ac。

图 16 是表示上述的图 15 所示的驱动电路产生的显示亮度等级用的供给各电极的驱动波形的说明图。

15 为了进行放电显示，在施加维持脉冲后，为了有助于下一次放电显示，需要一定时间的电压维持时间。如果不维持该电压，而将脉冲切断时，就会抑制下一次的放电发光。

利用该现象，通过进行对单独电极施加宽度较宽的维持脉冲的波形和施加宽度较窄的短时间的维持脉冲（消除脉冲）的情况的控制，20 能进行深淡等级显示。

即，如图 16(a)所示，在最大亮度时，相对于加到单独电极上的全部脉冲来说，将宽度较宽的脉冲供给单独电极（参照单独电极 G11 的波形），而对中等亮度的单元来说，则从时序的中期开始将宽度窄的消除脉冲供给单独电极（参照单独电极 R11、G21 的波形）。

25 因此，在施加了宽度窄的消除脉冲期间，不进行放电显示。其结果，显示亮度下降，达到中等亮度。另外，通过将适当的宽度窄的脉冲加在单独电极上，能做到不能用共用电极的脉冲进行发光。

这里，如图 16(a)中的局部放大图所示，宽度较宽的维持脉冲有期间 I 和 II 的宽度，另外，宽度较窄的维持脉冲有期间 I 的宽度。另外，30 如图 16(b)所示，通过对一并驱动开关部 21ab 和单独电极驱动开关部 21aa 进行开关控制，能够实现这些期间 I 和 II、宽度较宽的维持脉冲和宽度较窄的维持脉冲之间的期间 III、以及宽度较窄的维持脉冲施加

后的期间IV。

例如将期间 I 控制成使一并驱动开关部 21ab 的高边侧 FET 导通、使低边侧 FET 截止，且控制成使单独电极驱动开关部 21aa 的高边侧 FET 截止、使低边侧 FET 截止。另外，将期间 II 控制成使一并驱动开关部 21ab 的高边侧 FET 截止、使低边侧 FET 截止，且控制成使单独电极驱动开关部 21aa 的高边侧 FET 导通、使低边侧 FET 截止。另外，期间 III 及 IV 同样如图 16 (b) 所示进行控制。

其次，图 17 是平面显示屏的系统结构图。

如图 17 所示，将四个 8×8 点的 (2×2) 显示单元组合而成的显示模块 30 作为结构要素构成显示部，各显示模块 30 沿列方向（扫描线方向）排列的模块之间以级联方式连接，共有图象信号、控制信号。

另外，电源 40 与每个显示模块 30 并联连接，以便通过并联供电，在显示模块 30 之间不产生电压降。

图 18 是表示将控制信号供给以级联方式连接的各显示模块的驱动电路的信号处理电路的结构图。

图 18 所示的信号处理电路 50 备有：存储固有地址信息的模块地址信息存储部 51；在使输入的数据通过的同时，与上述固有地址一起从数据中的有效显示信号的位置取出自行显示的数据用的输入信号控制/显示控制部 52；将从上述输入信号控制/显示控制部 52 通过的数据输出给以级联方式连接的相邻的显示模块用的通过数据用输出缓冲器 53；根据写入控制信号写入由上述输入信号控制/显示控制部 52 取出的数据、同时根据读出控制信号进行数据的读出的存储器 54；根据由上述输入信号控制/显示控制部 52 取出的数据生成共用电极及单独电极驱动脉冲的显示用脉冲生成器 55；对从上述显示用脉冲生成器 55 输出的共用电极驱动脉冲进行计数的计数器 56；将由脉冲计数器 56 计数的脉冲数变换成深淡等级数据用的一览表 57；根据通过了上述一览表 57 的深淡等级数据和从存储器 54 读出的单独电极驱动用显示数据的比较结果，输出单独电极的控制数据的显示数据生成器 58；将上述显示用脉冲生成器 55 及上述显示数据生成器 58 的输出信号输出给单独电极驱动电路及共用电极驱动电路的输出缓冲器 59；以及将时钟脉冲供给上述显示用脉冲生成器 55 的时钟脉冲生成器 60。另外，DATA (R)、DATA (G)、DATA (B) 分别表示由 8 位构成的 RGB 数据，Vsync 表示垂

直同步信号，Hsync 表示水平同步信号，DENB 表示允许数据传送信号，DCLK 表示同步信号。

以级联方式连接的横向排列的各显示模块 30 各自的固有模块地址预先被送给模块地址信息存储部 51。另外，显示及显示控制用的信号通过相邻的显示模块输出，该通过的数据信号被供给输入信号控制/显示控制部 52。

如图 19 所示，输入信号控制/显示控制部 52 根据固有地址数据和数据中的有效显示信号 (DATA、ENB)、以及垂直、水平同步信号，计算自行显示模块显示的数据的开始位置，从该位置开始将显示数据存入抽样存储器 54。

具体地说，首先从固有地址信息中找出垂直、水平方向的自行显示模块位置。这一点通过固有地址具有显示模块被配置在相对于垂直、水平方向的哪个位置的信息来实现，固有地址的水平方向位置、垂直方向位置是将固有地址各自的位置信息乘以与显示模块的象素数对应的 16 算得的数值。

水平方向位置是这样的位置，即在水平同步信号输入后对从 ENB 变为有效的时刻开始的点时钟脉冲进行计数，在到达固有地址中规定的位置 (计数值) 之前使数据通过，从到达了规定位置的时钟脉冲开始对 16 个象素的数据抽样后，再使以后的数据通过。

对于垂直方向位置来说，也与水平位置信息一样，通过垂直同步信号的输入使垂直方向的行计数器复位。在其计数值到达固有地址中规定的位置 (计数值) 之前使数据通过，从到达了规定位置的时钟脉冲开始对 16 个象素的数据抽样后，再使以后的数据通过。

通过对该水平方向、垂直方向的处理进行组合，将显示模块显示的数据中的 16×16 象素的数据写入存储器 54。该存储器 54 由两部分构成，包括写入来自外部的显示信号的存储部分和显示时进行读出的存储部分。通常，两个存储单元与切换写入、读出的显示时的同步信号相一致、交替地执行各自的任务。

如果采用图 18 所示的结构，将固有的地址送给各显示单元，在将显示单元组合起来时，能构成各个显示单元的位置信息，根据所输入的显示数据、同步数据来存储自行显示模块应显示的数据，能根据该数据进行显示控制，同时能识别各个显示模块。因此，通过经由数据

总线传送显示模块的固有地址和控制数据，只有被指定的显示模块才能接收控制数据，能实现这样的各模块的控制，在到达固有地址中规定的位置（计数值）之前，使数据通过，从到达规定位置的时钟脉冲开始对 16 个象素的数据抽样后，再让以后的数据通过。

5 作为该显示控制的例，是通过在显示数据的消隐期间（数据无效时间）输入显示模块的固有地址和显示数据，例如能在模块中设定分别修正各模块之间的亮度离散的数据，能简化进行均匀显示用的调整工作，且容易维修。

10 图 20(a)和(b)是说明与由上述脉冲计数器 56 和一览表 57 及显示数据生成部 58 进行单独电极控制用的深淡等级数据的生成有关的深淡等级处理的框图和流程图。

在显示模块内展开的图象数据的各色为 256 深淡等级（1670 万种颜色）的情况下，与红（R）、绿（G）、蓝（B）数据一起作为 8 位的二进制数据从外部输入。由于该数据与显示模块的深淡等级表现不同，15 所以需要进行数据的格式变换。用维持脉冲数表现显示模块内的深淡等级级表现格式。因此，需要将输入的二进制格式的数据变换成脉冲数。

可是，通常在一个时序内输入的维持脉冲数不限于 256 个脉冲，所以不能只用二进制图象数据的大小作为显示数据。因此，需要有对 20 维持脉冲进行计数的脉冲计数器 56 和比较二进制图象数据的大小时进行数值变换用的一览表 57。

一览表 57 对应于输入的数据，输出其大小具有一定的规则性的数据。

25 图 21 是表示一览表 57 的输入输出特性的曲线图，对从计数器 56 输出的维持脉冲的 10 位（1024）的输入信号按上升的顺序分配 0~255 的值。其输入输出特性与维持脉冲数、输出值都是整数，所以呈分散的台阶状的曲线图，通过改变该曲线图的输入输出曲线，能将任意的维持脉冲数分配给输出值。

30 通过使用对应于输入能自由地改变输出的一览表 57，能将图象输入数据和维持脉冲数的大小的关系联系起来，能控制每一深淡等级的维持脉冲数，进行显示单元的亮度的调制。

即，如图 20(a)所示，由 8 位的比较器 58R、58G、58B 构成显示数

据生成部 58，例如在施加伴有放电显示的维持脉冲时，假定单独电极的控制数据为“1”（输出显示脉冲），进行呈非显示状态的控制时的数据为“0”（非显示状态），则如图 20(b)所示，显示数据生成部 58 将由以计数器复位（与垂直同步输入同步）为依据对从显示用脉冲生成器 55 输出的共用电极驱动脉冲开始进行计数的十位计数器构成的脉冲计数器 56 的输出利用一览表 57 进行变换，并对变换后的值 f （计数的维持脉冲数）和显示图象数据进行比较，求出

$f < \text{显示图象数据时，数据“1”}$

$f > \text{显示图象数据时，数据“0”}$

10 对供给单独电极的每个脉冲的以对应于显示模块的单元数的次数反复进行该比较运算，直到处理完所有显示数据，将运算结果传送给对图 13 或图 15 所示的单独电极进行开关控制用的控制脉冲供给部，在下一个单独电极的脉冲的有无、脉冲形状、电压值等中反映出来。

通过该控制，能对各个单元显示与输入的数据对应的亮度。

15 因此，如果采用上述实施形态 2，则在备有一并地驱动构成显示画面的全部显示单元或部分地驱动任意的显示单元的共用电极以及逐个地单独驱动每个显示单元的单独电极的平面显示屏中，由于备有根据单位时间内加在上述单独电极上的脉冲数来改变亮度从而显示深淡等级的驱动电路，所以能对每个显示单元的独立的电极分别进行开关控制，从而进行深淡等级控制。

另外，上述驱动电路作为在单位时间内加在上述单独电极上的脉冲，施加宽度较宽的维持脉冲和宽度较窄的消除脉冲，通过控制所施加的脉冲进行深淡等级显示，所以在施加消除脉冲期间能停止放电显示，能进行深淡等级显示。

25 另外，由于上述平面显示屏将把多个显示屏按行列排列组合的显示模块作为构成要素，沿列方向排列的显示模块以级联方式连接，而且各显示模块与电源并联连接，作为将控制信号供给各显示模块的驱动电路的信号处理电路，备有：存储固有地址信息的地址信息存储部；在使输入的数据通过的同时，与上述固有地址一起从数据中的有效显示信号的位置取出自行显示的数据用的输入信号控制部；将从上述输入信号控制部通过的数据输出给以级联方式连接的相邻的显示模块用的通过数据用输出缓冲器；根据写入控制信号写入由上述输入信号控

30

制部取出的数据、同时根据读出控制信号进行数据的读出的存储器；根据由上述输入信号控制部取出的数据生成共用电极及单独电极驱动脉冲的显示用脉冲生成器；对从上述显示用脉冲生成器输出的共用电极驱动脉冲进行计数的计数器；将由上述计数器计数的脉冲数变换成深淡等级数据用的一览表；根据通过了上述一览表的深淡等级数据和从上述存储器读出的单独电极驱动用显示数据的比较结果，输出单独电极的控制数据的显示数据生成器；以及将上述显示用脉冲生成器及上述显示数据生成器的输出信号输出给单独电极驱动电路及共用电极驱动电路的输出缓冲器，所以在进行将显示模块组合时的数据控制的情况下，能取入与各显示模块的地址对应的显示数据，进行与数据对应的单独控制。

实施形态 3

其次，在实施形态 3 中，说明具有用实施形态 1 说明的电极结构的平面显示屏的驱动方法。

15 在该实施形态 3 中，显示象素为 $10 \times 10 \text{ mm}^2$ ，显示单元的大小为 $3 \times 9 \text{ mm}^2$ ，共用电极 2 - 单独电极 3 之间的电极间隙为 100 微米，另外，将 500Torr 的放电气体 (Ne - Xe(5%)) 密封在高度为 600 微米的放电空间中。

20 图 22 更详细地示出了图 13 所示的单独电极驱动部 21 的控制脉冲供给部 21b 的内部结构。另外，图 23 表示驱动平面显示屏用的驱动时序之一例。

本平面显示屏具有如图 12 所示的结构，所以需要一对共用电极驱动电路和与显示单元数相当的单独电极驱动电路。

其次说明工作情况。

25 通常，如图 24 所示，在利用放电的平面显示屏中，将高压脉冲交替地加在一对电极上，这里是加在共用电极和与其在同一平面内相对的一个单独电极上，利用蓄积在放电单元的绝缘体上的壁电荷维持放电。

可是，在该方法中为了进行显示控制，在显示时必须将与共用电极相同频率的高压脉冲加在单独电极上，单独电极的负载增大，所以需要与共用电极的驱动相同程度的驱动元件。

30 另外，在将放电用的高压脉冲只加在共用电极上的情况下，如图 25 所示，利用加在任何一个共用电极上的电压脉冲产生的放电，都能蓄

积壁电荷，具有减弱从外部施加的电压的作用。因此，用以后的电压不能使各显示单元内的电压达到放电开始电压，就是说第一次的放电中发生的壁电位将脉冲的电压固定在负方向，使其不超过放电开始电压，虽然施加了高压脉冲，但还是停止放电。另外，在达到了放电开始电压的情况下，虽然发生放电发光，但还蓄积壁电荷，有减弱外部电压的作用。

在这样的状况下，为了维持放电显示，采用了以下的驱动方法。

首先，为了解决上述的将电压脉冲只加在共用电极上使放电结束的现象，如图 23 所示，作为初始化脉冲，在向共用电极施加脉冲之后，向全部单独电极输入具有放电维持电压以上的峰值的电压 V_3 的脉冲。

在本实施形态 3 中， $V_3=160V$ ，但只要是在最低放电维持电压（约 130V）以上，而且在放电开始电压（约 220V）以下的电压即可。

另外，考虑到放电延迟及壁电荷的蓄积时间，加在单独电极上的脉冲宽度 t_5 为 3 微秒以上，脉宽的上限只由全部时序的时间分配情况来规定，为 10 微秒。

由于这样做，能具有下述作用：利用加在共用电极上的电压发生的放电而蓄积的、减弱加在共用电极上的电压的壁电荷，通过加在单独电极上的电压脉冲来蓄积极性相反的壁电荷（增大加在共用电极上的电压），以便在下一次向共用电极施加电压时能可靠地开始放电。

对初始化脉冲来说，如图 26 所示，进行通常显示时，由加在共用电极、单独电极上的电压脉冲的组合产生的放电虽然是由加在共用电极上的脉冲发生的，但在加在共用电极上的脉冲不发生放电的状态的情况下，不利用加在共用电极上的脉冲发生放电，而是利用加在单独电极上的脉冲发生放电。

在这样的情况下，由于在单独电极上的放电的缘故，壁电荷起到增强加在共用电极上的脉冲的作用，在下一次向共用电极施加电压时能可靠地发生开始放电、消除放电。

由于这样来控制，能对转移到放电不稳定的区域的显示单元定期地进行初始化，能进行稳定的显示。

显示亮度由在某规定期间（约 16 毫秒）加在共用电极上的电压脉冲数决定，将该期间作为一个时序期间，但在本实施形态 3 中，包括初始化和维持放电，每个时序加在共用电极上的电压脉冲数定为 766

次，如图 23 所示，在每个时序中在时序的开头与加在共用电极上的电压脉冲组合起来向单独电极施加放电稳定用的电压脉冲。

另外，为了向通过共用电极施加电压脉冲以发生显示放电，将比平面显示屏的显示单元的放电开始电压高很多的电压值的脉冲作为共用电极的施加脉冲，所以能可靠地放电，同时能使该放电产生的壁电荷足够多，以便由壁电荷保持极性相反的放电开始电压，当共用电极上的施加脉冲下降时，发生称为消除放电的只由壁电荷产生的电压引起的放电。

如图 27 所示，由于该现象的缘故，在结束向共用电极施加电压脉冲后，在显示单元内就不存在壁电荷了。或者即使存在，也变成了非常弱的电荷，所以具有下一次向共用电极施加电压脉冲时不妨碍放电的效果，每次向共用电极施加的电压脉冲都会发生放电。

为了发生上述的放电，使加在共用电极上的电压脉冲呈高电压，峰值变大，所以在规定时间内使脉冲上升、下降时需要使脉冲边缘呈陡峭的状态，在施加具有陡峭的边缘的脉冲的情况下，存在电路方面有难度及放电的控制变难的问题。

为此，使加在共用电极上的脉冲由两级构成，使两个电压脉冲重叠形成复合电压脉冲，以不开始放电的第一级脉冲施加 DC 偏压，通过以第二级脉冲施加开始放电电压以上的电压来发生放电。

利用该方法能缩短从开始放电电压被加在显示单元上之后至达到最高驱动电压所需的时间，能在显示单元的放电延迟以前完成电压的施加。

如图 27 所示，在本实施形态 3 中，根据第一级脉冲发生电路的导通时间和第二级脉冲发生电路的导通时间的关系，从第一脉冲上升开始到第二脉冲上升为止的期间 t_1 需要 1 微秒以上。

另外，如图 27 所示，由于放电单元的开始放电电压约为 220V，所以电压值为 V_2 的第一脉冲、以及电压值为 V_1 的第二脉冲的峰值都为 160V，重叠后的电压值为 320V (V_1+V_2)。

第一脉冲的峰值必须从比最低维持放电电压大而比开始放电电压小的范围内选择，重叠后的电压脉冲的最高电压受显示单元的绝缘层的耐压程度的限制，所以不能超过 350V。

另外，使第二脉冲的峰值与第一脉冲的峰值相等，或者比第一脉

冲的峰值大，则进行显示时效率高，能减少从外部供给的电源数，能保证可靠地发生消除放电，所以在实施形态 3 中，使第一脉冲和第二脉冲的峰值都为 160V，重叠后的峰值为 320V。

5 这时施加的最高电压脉冲为了在开始放电后能在显示单元发生消除放电而被设定为能蓄积足够的壁电荷的电压（320V），而且将图 27 所示的最高电压维持期间 t_2 设定为与壁电荷蓄积的延迟时间相当的 3 微秒以上，所以在最高电压维持期间 t_2 内能蓄积发生消除放电时足够的壁电荷。

10 如图 28 所示，这是因为如果最高电压维持期间 t_2 短，不能产生放电，得不到足够的亮度，在 3 微秒以上的范围能够稳定。

另外，从图 27 所示的第二脉冲的上升开始算起，第一脉冲的下降时间 t_2+t_3 为 10 微秒。

15 这是因为，为了在第一脉冲下降时发生消除放电，利用与第二脉冲上升时蓄积的放电产生的壁电荷一起处于高能量状态的放电气体中的空间电荷，使放电容易发生。

通过这些控制，在共用电极上的第一脉冲下降时发生由壁电荷及空间电荷引起的消除放电。该消除放电发生时，共用电极及单独电极都呈与 0V 连接的状态，所以共用电极和单独电极之间没有电位差，不蓄积壁电荷。

20 利用该现象，显示单元的状态复位到与不进行显示放电时相同的初始状态。为了完全进行该壁电荷的初始化，将从共用电极上的复合电压脉冲下降时开始到下一个复合电压脉冲发生为止的期间 t_4 设为 5 微秒以上，使由消除放电产生的壁电荷的消除比较彻底，从而进行显示单元的初始化。

25 如图 29 所示，该复合电压脉冲之间的时间在短的时间范围内不能充分地发生消除放电，所以放电不稳定，亮度下降，可以断定 4~5 微秒以上的时间能稳定。

因此，加在共用电极上的脉冲的形状即由图 27 规定的各时间分配情况为

30 $t_1 > 1$ 微秒
 3 微秒 $< t_2 < 9$ 微秒
 $t_3 > 1$ 微秒

另外，时间限制为

$$t_2+t_3<10 \text{ 微秒}$$

$$t_4>5 \text{ 微秒}$$

5 这里，如图 30 所示，用推挽开关电路构成第一级，用充电泵电路构成第二级，由此供给加在共用电极上的复合电压脉冲。

在该电路中，施加第二级的电压脉冲时，用容量足够大的电容器 Cd 对平面显示屏的固有负载电容进行充放电，但充电泵侧的开关电路由于只要驱动开关电路周边的寄生电容即可，所以不需要具有主开关元件那种耐压程度，能使电路小型化。

10 另外，在该电路中，由于对显示屏的电容充电的电荷通过与主开关元件 3 并联连接的二极管 D1 后大体被驱动电容器 Cd 回收，所以电力的损失能被限制得最小。

现在，利用图 30 说明该电路的详细工作情况。

15 第一脉冲根据开关元件 Q3、Q4 的状态控制输出电压，在开关元件 Q4 被阻断、开关元件 Q3 被导通的状态下，电压 V2 被加在电极上，开关元件 Q3 被阻断、开关元件 Q4 被导通，呈 0V 接地状态。

第二脉冲加在共用电极上，同时根据开关元件 Q1、Q2 的状态给出其电压。

20 首先，开关元件 Q1 被阻断、开关元件 Q2 被导通时，电容器 Cd 的一端被接地，呈 0V。在此状态下，通过二极管 D2 对电容器 Cd 充电，电容器 Cd 两端的电位呈 V2。

25 在此状态下，如果将开关元件 Q2 阻断、将开关元件 Q1 导通，则接地的电容器 Cd 的一端的电位变为 V1，电容器 Cd 的另一端为 0V（接地电位），可见产生了 (V1+V2) 的电压。该电位通过开关元件 Q3 供给共用电极。

因此，加在共用电极上的电压波形按以下所示的顺序使开关元件通/断，变成图 23、图 27 所示的复合电压波形。

	Q1	Q2	Q3	Q4
① 脉冲为 0V (GN) 时	断	通	断	通
② 第一级脉冲上升时	断	通	断	断
③	断	通	通	断
④ 第二级脉冲上升时	断	断	通	断

⑤	通	断	通	断
⑥ 第二级脉冲下降时	断	断	通	断
⑦	断	通	通	断
⑧ 第一级脉冲下降时	断	通	断	断
⑨	断	通	断	通

另外，各转移状态时的一种状态是防止贯通电流用的中间控制。

另外，在 0.5 微秒左右的期间呈该状态，以便各个状态之间转移（②、④、⑥、⑧）时无贯通电流流过呈推挽式连接的开关元件，确定脉冲期间的是①、③、⑤、⑦期间。这些转移期间的宽度相当于由所使用的开关元件（晶体管、FET）决定的通、断时间。

另外，通过采用该方式，在第一脉冲的生成电路中附加电力回收电路，将显示单元、屏的电容负载上的无效电力收回，虽然有此必要，但由于第二脉冲对屏电容负载的充电电流部分的电荷在脉冲除去时通过开关元件 Q3 的体二极管 D1 返回脉冲生成电容器，所以具有不发生对于屏的电容负载的电力消耗的优点。

而且，通过将偏压加在单独电极上进行该显示屏的显示放电控制。

如图 31 所示，可以断定在本方式的显示单元中具有如下特性：存在利用与加在共用电极上的电压脉冲的峰值有关的单独电极的 DC 偏压值 V4 继续放电的电压区，以及停止放电的电压区。

图 31 中未规定的放电的抑制区的上限是显示屏的开始放电电压，在本实施形态 3 的显示屏的情况下约为 220V，所以如共用电极上的复合电压脉冲的峰值低，就容易获得大的容限。

在使加在共用电极上的电压值 V1、V2 为 160V（V1+V2：320V）的情况下，放电抑制的控制容限约为 100V，维持放电的控制容限为 60V，变得非常大。利用该特性，通过将放电区的电压加在继续显示的显示单元的单独电极上，将抑制放电区的电压加在消去显示的显示单元的单独电极上，能进行显示的通/断控制。

如图 23 所示，如果采用该控制方法，则只要调整对应的单独电极上的 DC 电压的施加期间，就能变更个别显示单元的显示的通、断、以及亮度（深淡等级显示），通过对加在共用电极上的复合电压脉冲进行掩蔽多大程度的放电抑制区的 DC 电压（V4）施加期间的控制，能进行亮度调制（深淡等级显示）。

因此，不是如现有的气体放电屏所示那样通过对亮度期间进行多种组合来进行亮度调制（深淡等级显示），而是通过控制对加在共用电极上的复合电压脉冲进行掩蔽的期间，进行亮度调制（深淡等级显示），单独电极上的电压脉冲的施加周期最大为两次/（一个时序）。

5 因此，与用超过数十 KHz 的频率驱动的共用电极不同，能使用耐压小的电路，能使用集成化的驱动电路。

这里，利用从外部输入的显示数据进行亮度调制（深淡等级显示），但如实施形态 3 所述，如果用 256 个深淡等级的亮度进行显示，则对加到共用电极上的约为 770 次的脉冲分配互相重复的 256 种期间，根据
10 输入的数据选择被分隔的期间，通过与显示数据对应的单独电极施加放电抑制电压。通过该工作，能进行具有与输入的显示数据对应的亮度的显示。

进行深淡等级显示时由于加在共用电极上的有助于发光（放电抑制电压未加在单独电极上）的复合电压脉冲数的不同，产生深淡等级
15 之间的亮度差异，通过在深淡等级之间、显示单元之间调整在将放电维持电压加在单独电极上的期间中的加在共用电极上的复合电压脉冲数，能具有与显示输入数据对应的各种各样的深淡等级特性。

在该实施形态 3 中，将三个复合电压脉冲分配给一个深淡等级，使输入数据显示亮度具有线性相关关系，如上所述，由于进行亮度调
20 制（深淡等级显示），所以单独电极的控制可以这样进行：为了降低单独电极的驱动频率，将从时序开头获得的规定亮度的期间作为显示期间，将此后的时序的后半部分作为显示抑制期间，所以为了显示而驱动的单
25 独电极的频率与时序（帧）频率相同，用非常低的频率就能进行驱动控制。例如在全部显示复合电压脉冲数为 765 的情况下，从加在时序开头的共用电极上的施加脉冲起依次计数，使深淡等级区和放电区的电压施加脉冲及放电抑制区的电压施加脉冲如下。

深淡等级 (LUT 的比较数据输出)	放电区的 电压施加	放电抑制区 的电压施加
0	0 脉冲	765 脉冲
1	3 脉冲	762 脉冲
.	.	.
.	.	.

254	762 脉冲	3 脉冲
255	765 脉冲	0 脉冲

这样，通过对应于深淡等级数设置与加在共用电极上的复合电压脉冲数相当的加到单独电极上的放电抑制区 DC 电压的偏压区，能进行个别单元的亮度控制。

5 另外，如图 23 所示，该个别电极上的施加电压的上升、下降是在加在共用电极上的复合电压脉冲之间进行的。这是因为由加在共用电极上的复合电压脉冲产生的放电现象用一个复合电压脉冲完成，所以在复合电压脉冲中进行放电控制的情况下，由复合电压脉冲产生的放电还未完成，放电控制就结束了。

10 该上升、下降与复合电压脉冲之间的间隔受显示单元内发生的放电的时间特性的影响，但在本实施形态 3 的情况下，消除放电收敛在约 5 微秒左右，所以对单独电极的电压施加控制在此后进行，上升、下降时的复合电压脉冲的时间为： $t_5 > 5$ 微秒、 $t_6 > 0.5$ 微秒。

15 另外，在单独电极上的电压施加控制与共用电极上的复合电压脉冲的上升同步的情况下，在第一脉冲上升时有可能发生放电，在分配控制时间时需要给予足够的时间。

在本实施形态 3 中，根据以上的加在共用电极上的电压脉冲数和时间定义，将共用电极上的施加脉冲设定为：

- t1: 2 微秒
- 20 t2: 5 微秒
- t3: 2 微秒
- t4: 11 微秒 (但在初始化时序中为 25 微秒)
- t5: 6 微秒 (在初始化时序中，加在单独电极上的电压脉冲上升之前为 10 微秒)
- 25 t6: 5 微秒 (在初始化时序中，加在单独电极上的电压脉冲上升之前为 5 微秒)

使共用电极上的复合电压脉冲的平均频率约为 46Khz。

另外，为了进行这些深淡等级表现，如下述那样进行单独电极的控制。

30 如图 20 所示的深淡等级显示控制框图及图 32 所示的脉冲时序图

所示，输入的图象数据被保存在显示时所必要的象素部分的图象存储器中，在显示时序中被读出。图象存储器的内容被传送给驱动与显示单元的位置信息对应的单独电极的驱动电路的各个输出控制部分。

通过以下程序进行该图象数据的传送。

5 1) 存储在图象存储器中的图象数据被按照与驱动器的输出目的地的象素位置对应的顺序从存储器中读出。

2) 被读出的数据与对加在共用电极上的电压施加脉冲数进行了计数的值被 LUT 变换后的比较数据进行比较，在图象数据与比较数据相等或比后者大的情况下，将图象数据作为“低电平”数据，在图象数据小的情况下，将其作为“高电平”数据。

10 3) 将第 2) 项中的双值化的图象数据传送给单独电极的驱动 IC。

在向共用电极施加电压脉冲之前，对每个脉冲反复进行该处理过程。被传送给驱动 IC 的双值化数据利用锁存信号输出，在下次锁存信号之前保持状态不变。另外，用该锁存信号的时序控制单独电极上的电压施加时序。

15 这里，根据所设定的图象数据进行双值化，单独电极的驱动 IC 确定输出电压值，图象数据被设定为“低电平”的输出是输出维持放电区的电压，图象数据被设定为“高电平”的输出是输出抑制放电区的电压。

20 如图 23 中的波形例所示，此时的 LUT 的内容被变换成根据上述的来自时序开头的加在共用电极上的复合电压脉冲数变换后的值，与图象数据进行比较而被双值化，所以图象数据为 255 时（最大亮度时），在全部一个时序中都是维持放电区的输出，图象数据为 0 时，在全部一个时序中都是抑制放电区的电压输出。

25 在本实施形态 3 中，作为维持放电区的输出，施加 0V，作为抑制放电区的电压，施加 160V。

30 通过该控制，对加在共用电极上的每个脉冲经常进行图象数据和共用电极的施加脉冲数的比较，以确定放电的维持期间·抑制期间。其结果，一个时序中的显示亮度能用共用电极上的电压脉冲单位来改变，所以不会发生由于维持放电区在时间上连续故时序之间的亮度信息的互相干扰的现象。另外，单独电极的开关在最大初始化时和显示控制时共进行两次，开关负载小，所以能使用 PDP 用的驱动器 IC，在

对应于(765 - (复合电压脉冲数))数的期间,将抑制放电区的电压加到单独电极上。

通过这样处理,不需要在外部进行与显示器件对应的反 γ 变换,不用进行复杂的计算处理就能进行高品位的显示。

5 另外,在一个时序中加在共用电极上的脉冲数不必定为765,只要在最低显示时所需要的深淡等级数以上即可,如果是由放电特性限制的复合电压脉冲的最高频率以下的数,则用该数代替上述计算式中的765来计算深淡等级控制的期间。通过将该计算值作为LUT,能进行任意深淡等级的显示。

10 另外,在实施形态3中,先设定深淡等级显示用的一个时序中的显示期间,后设定非显示期间,但也可以将该顺序反过来。

如上所述,如果采用在上述实施形态3~7中说明的平面显示屏的驱动方法,则由于在共用电极上发生的放电能用一个复合电压脉冲进行由放电的开始和消除放电进行的显示单元的初始化,所以进行显示
15 工作的工作容限大,另外,由于以一定的间隔对全部单独电极插入显示初始化脉冲,所以即使在由驱动共用电极进行的放电变得不稳定的情况下,也能稳定地维持显示,由于具有这样的功能,所以能进行非常稳定的显示。

另外,由于使共用电极具有维持放电的功能,能一并地驱动全部
20 显示单元,通过用更低的频率驱动单独电极来进行显示的控制,所以电路结构变得简单,就是说功率大的电路能集中对共用电极进行驱动,单独电极的驱动电压更低,能构成消耗功率地的电路,能制造价格便宜、可靠性高的平面显示屏。

另外,由于能将深淡等级显示设定在一个时序中连续的期间,所
25 以能获得能进行有深淡等级的高品位的显示的平面显示屏。

工业上利用的可能性

如上所述,本发明的平面显示屏及其制造方法、以及控制装置及其驱动方法能提供一种能逐个地驱动显示屏的每一个显示单元、而且具有能使平面厚度变薄的电极结构的平面显示屏,同时能对每个显示
30 单元的独立的单独电极逐个地进行开关控制,以进行深淡等级控制,另外,进行显示工作的工作容限大,而且能进行稳定的显示,提供一种可靠性高、能进行有深淡等级的高品位的显示的平面显示屏。

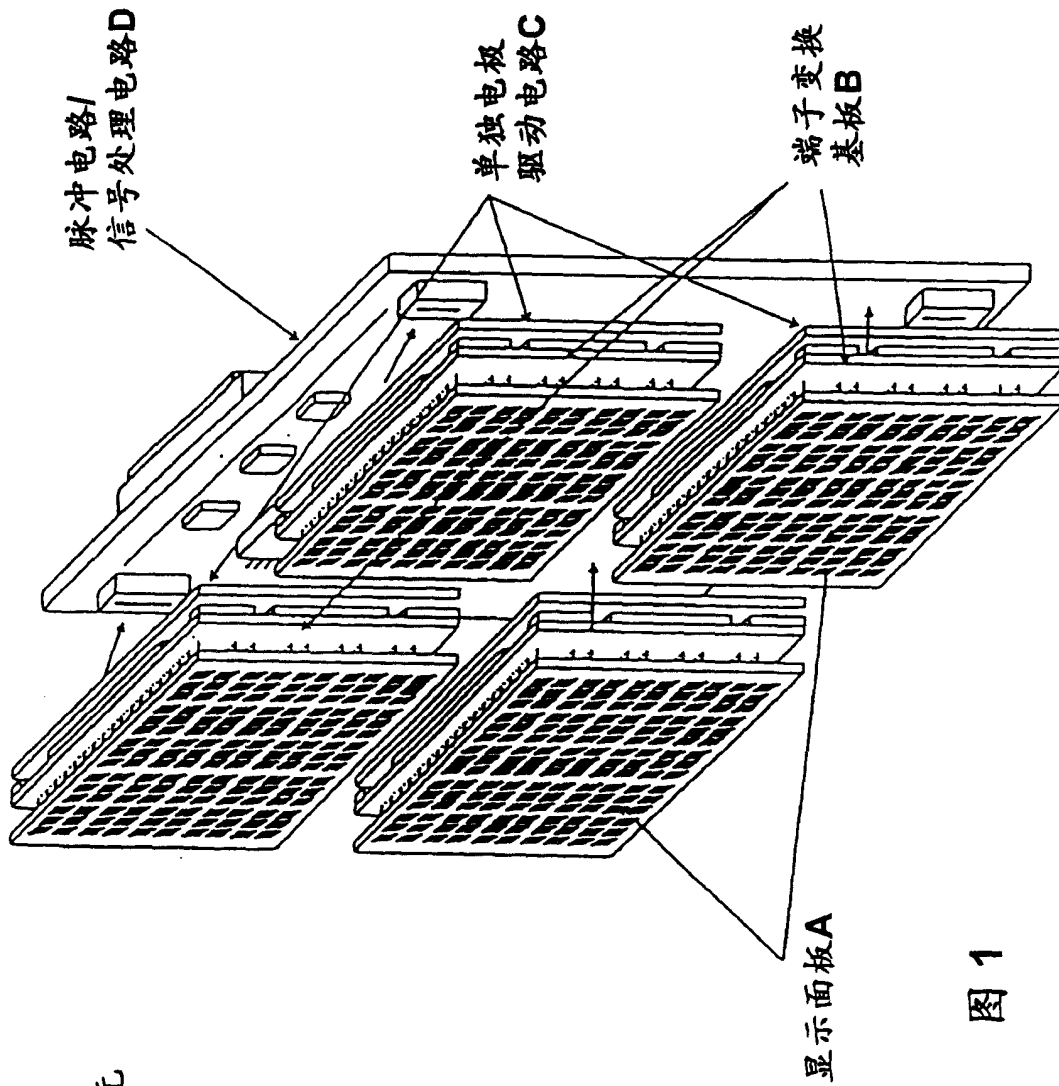
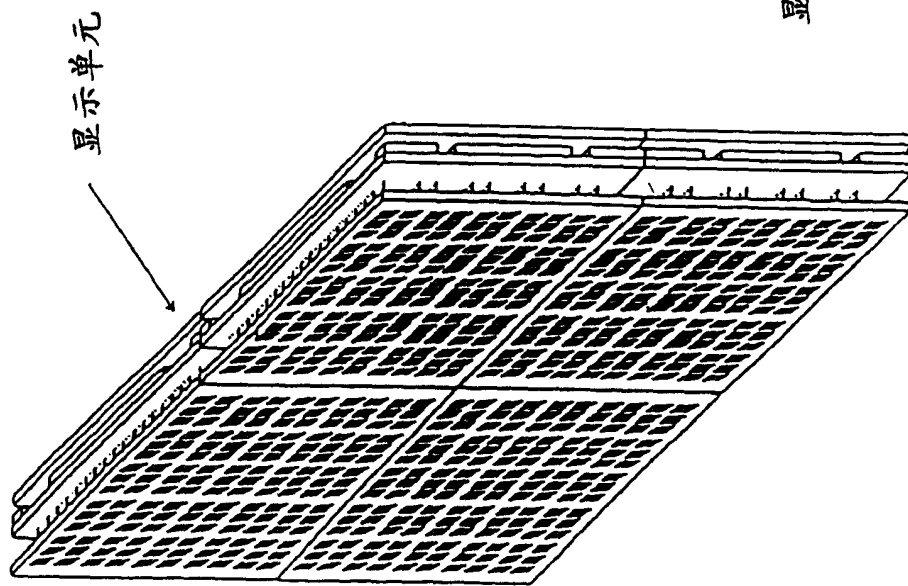
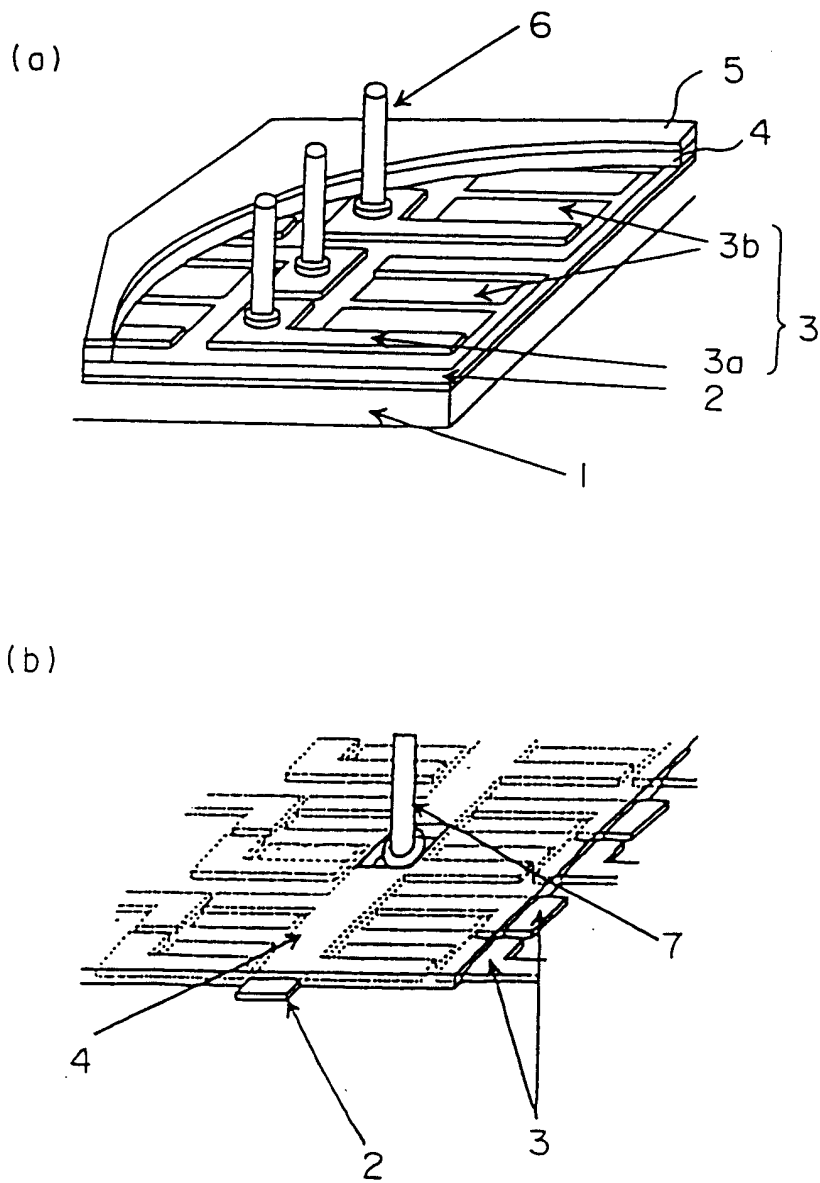


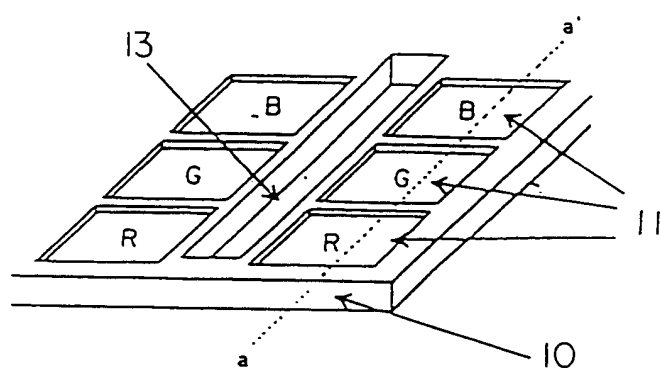
图 1





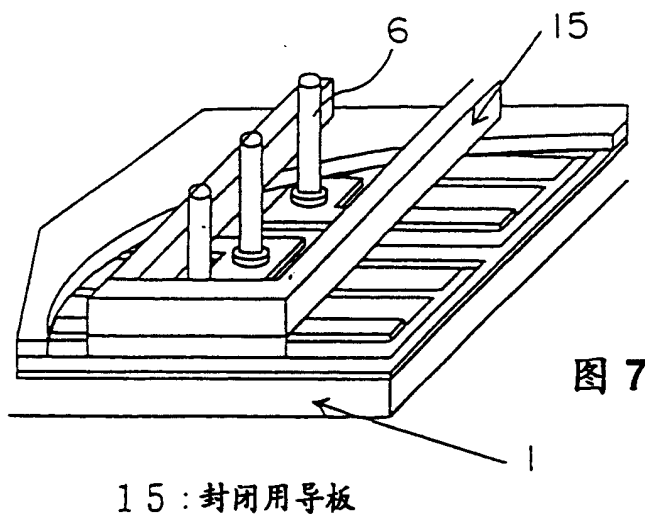
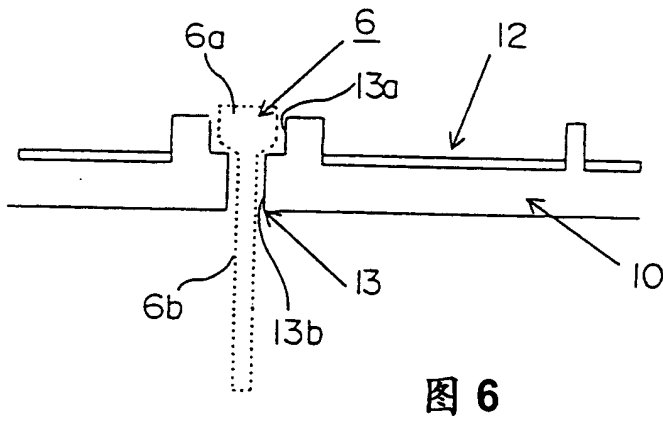
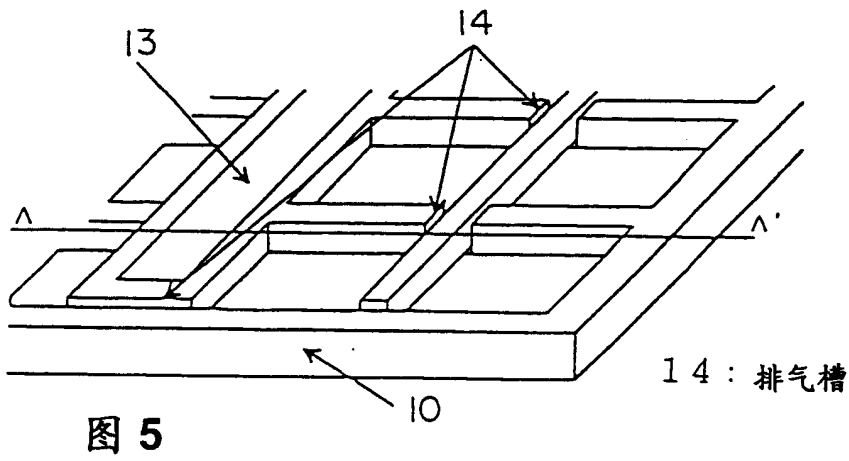
- | | |
|-----------|------------|
| 1 : 前玻璃基板 | 4 : 电介质层 |
| 2 : 共用电极 | 5 : 保护膜层 |
| 3 : 单独电极 | 6 7 : 引线插脚 |

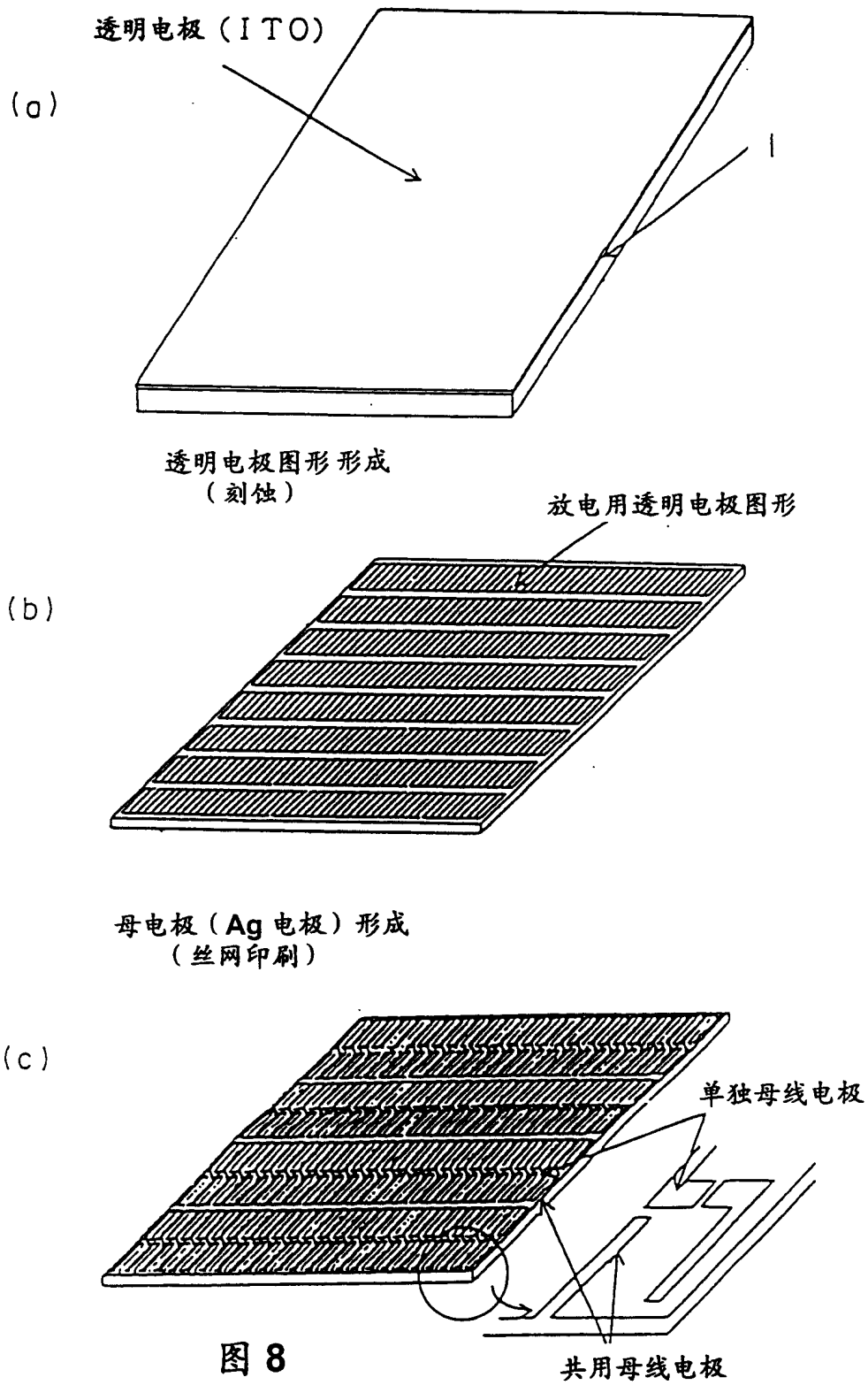
图 2



- 10 : 后玻璃基板
- 11 : 凹部
- 13 : 电极取出用通孔

图 3





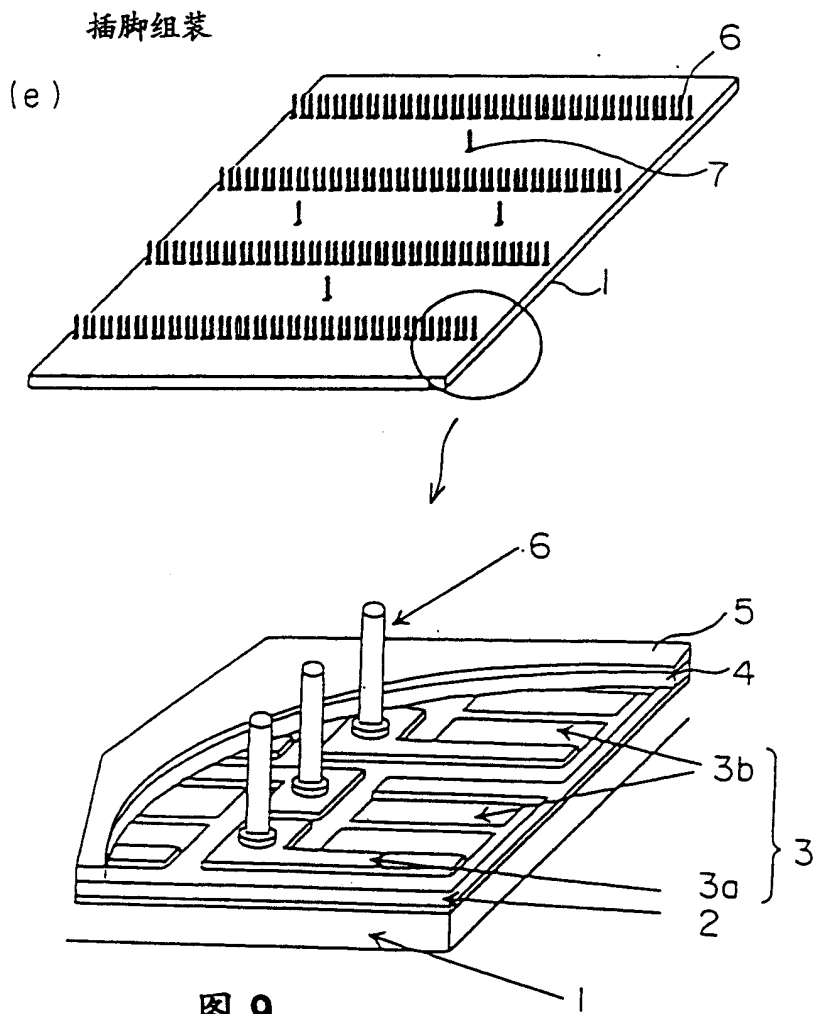
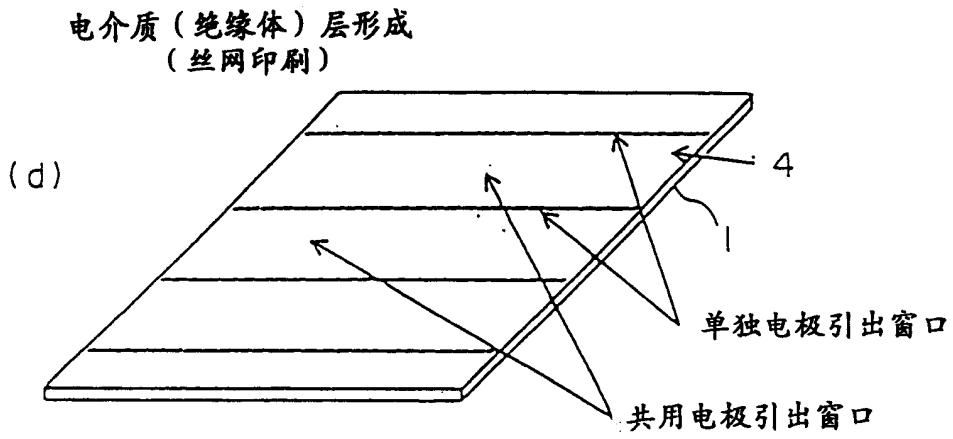
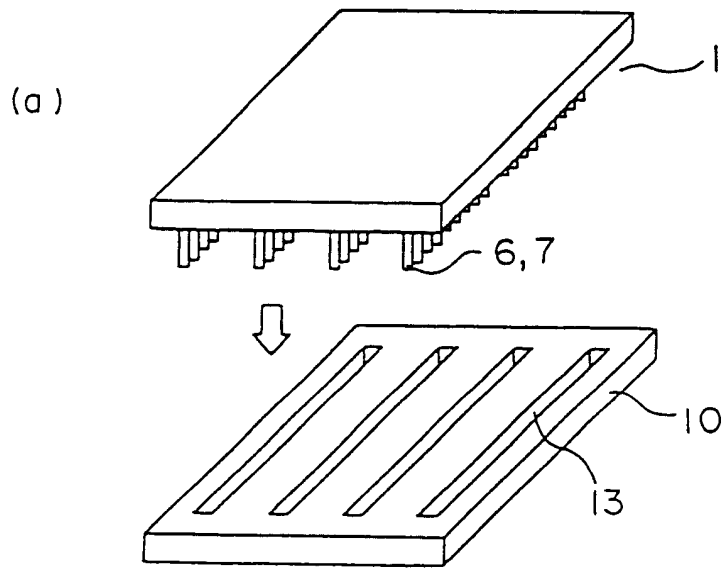


图 9

屏组装



密封（涂敷玻璃料，进行加热密封）

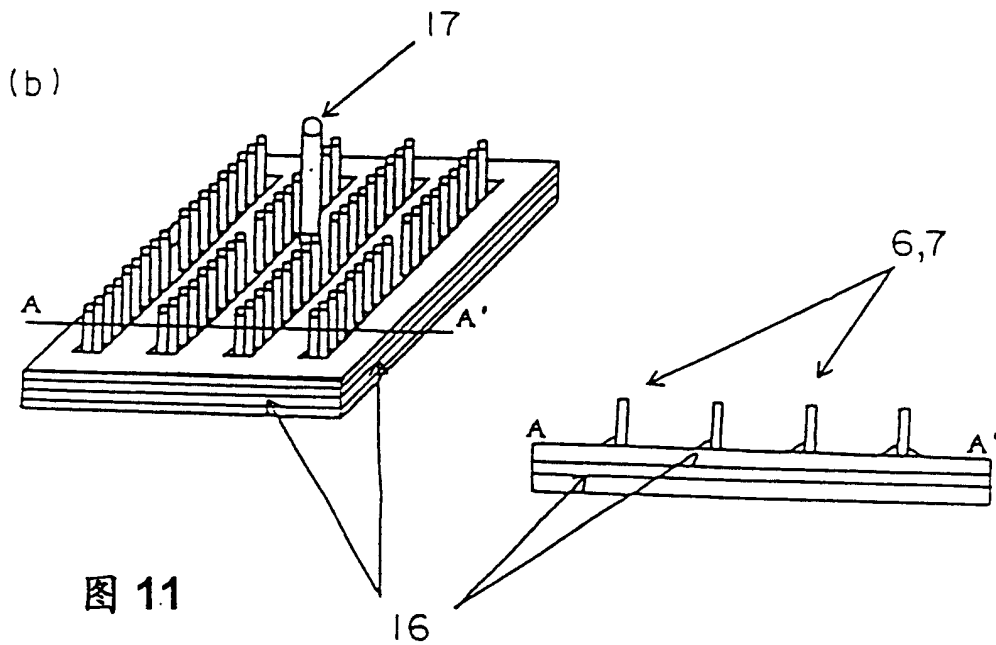


图 11

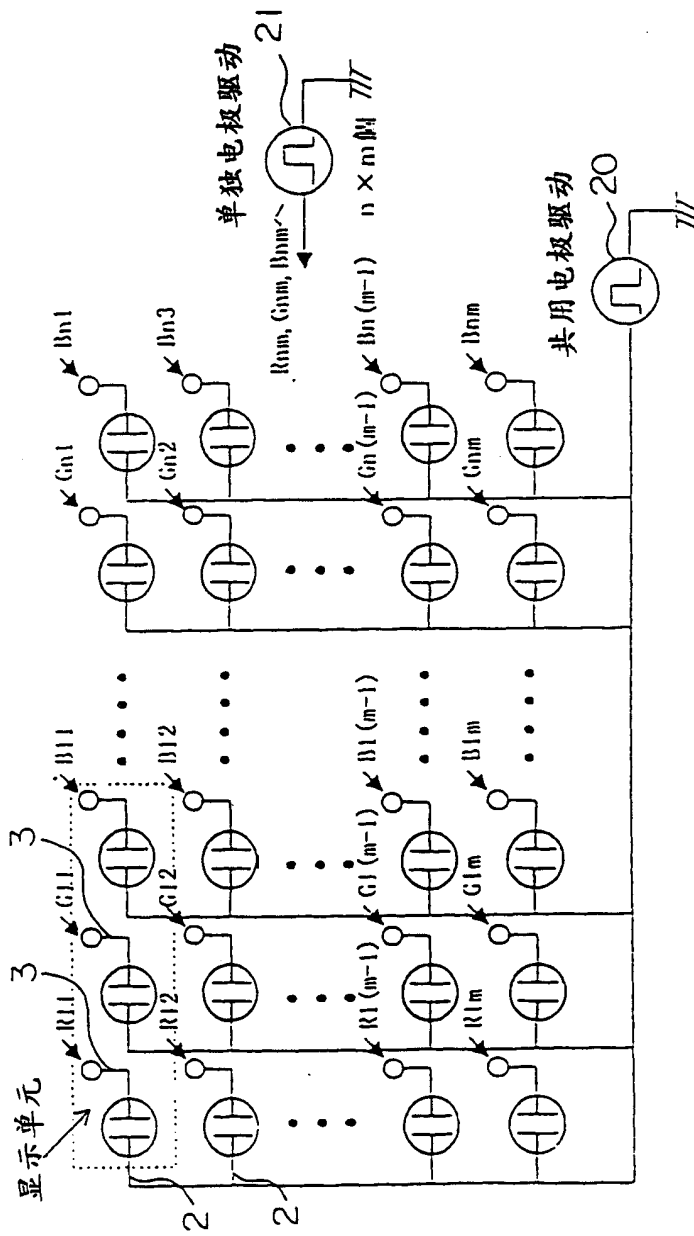


图 12

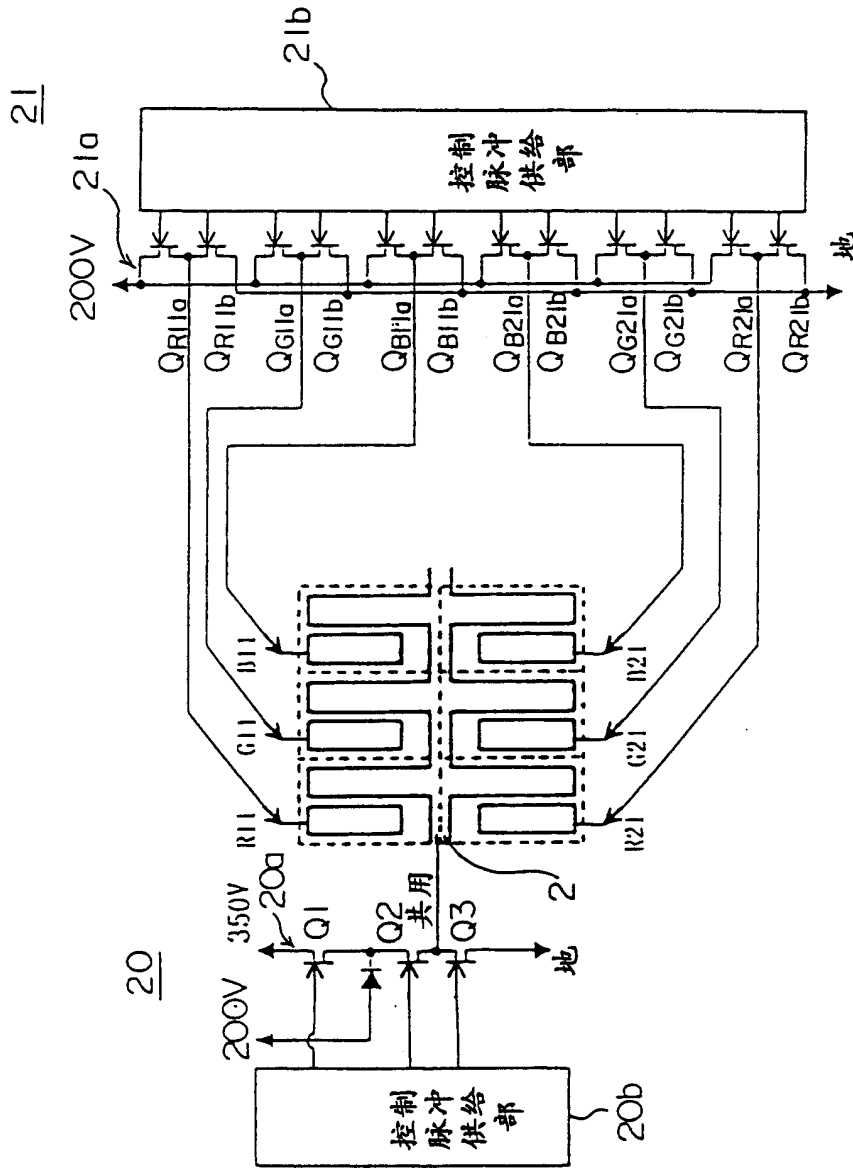


图 13

20 : 共用电极驱动部
 21 : 单独电极驱动部

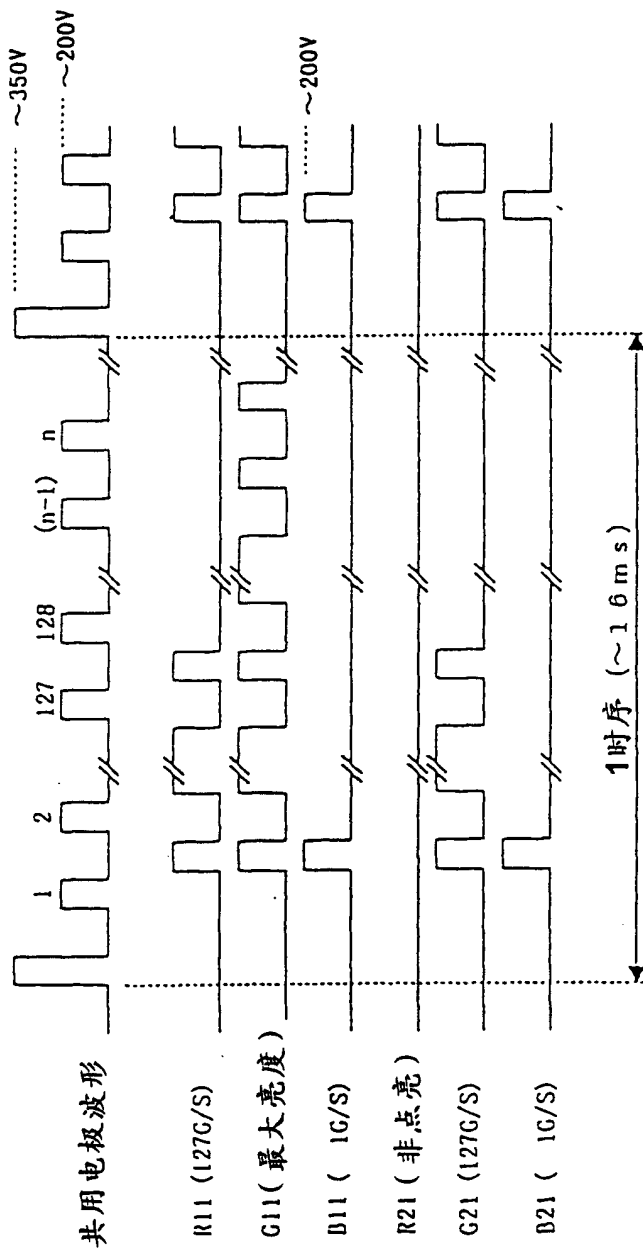


图 14

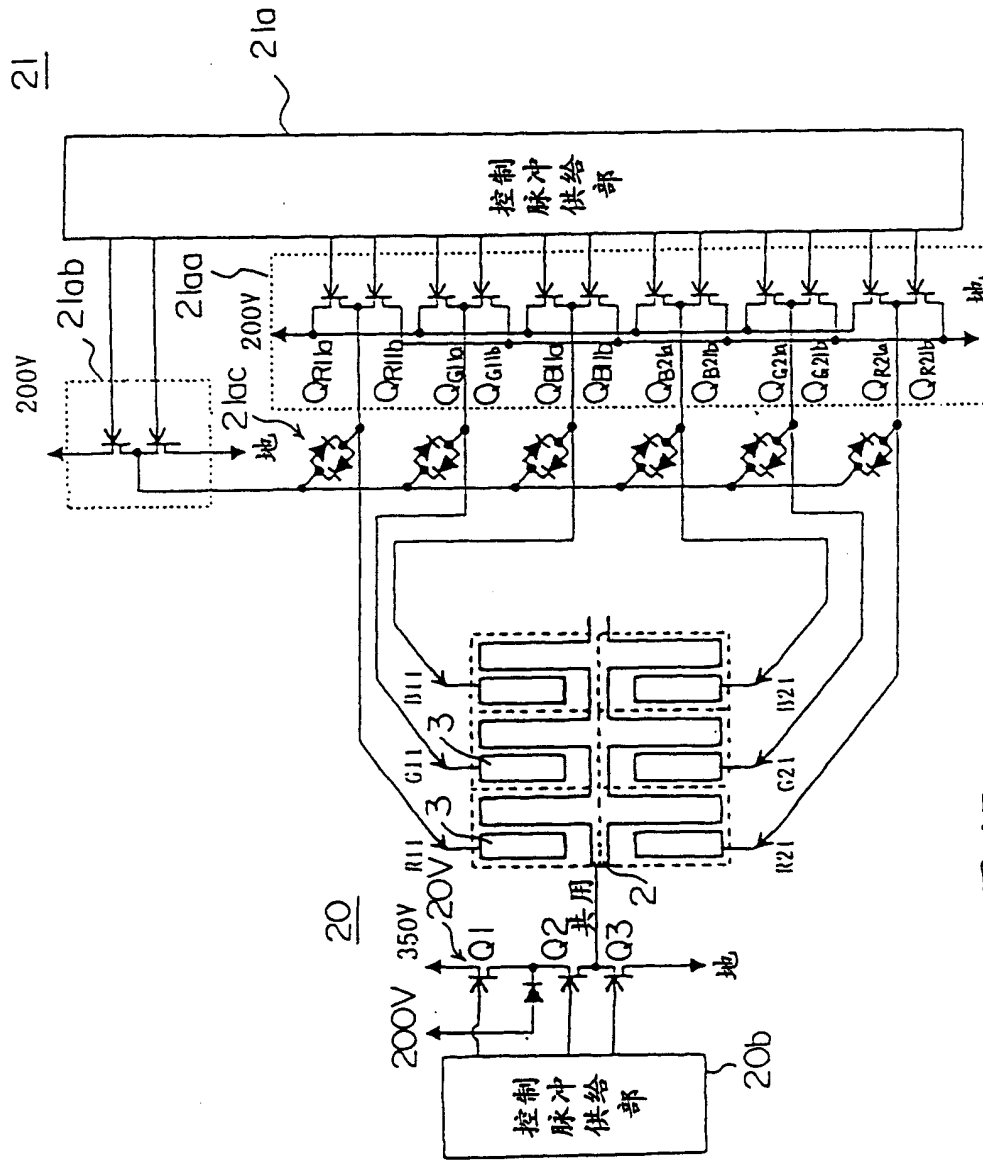
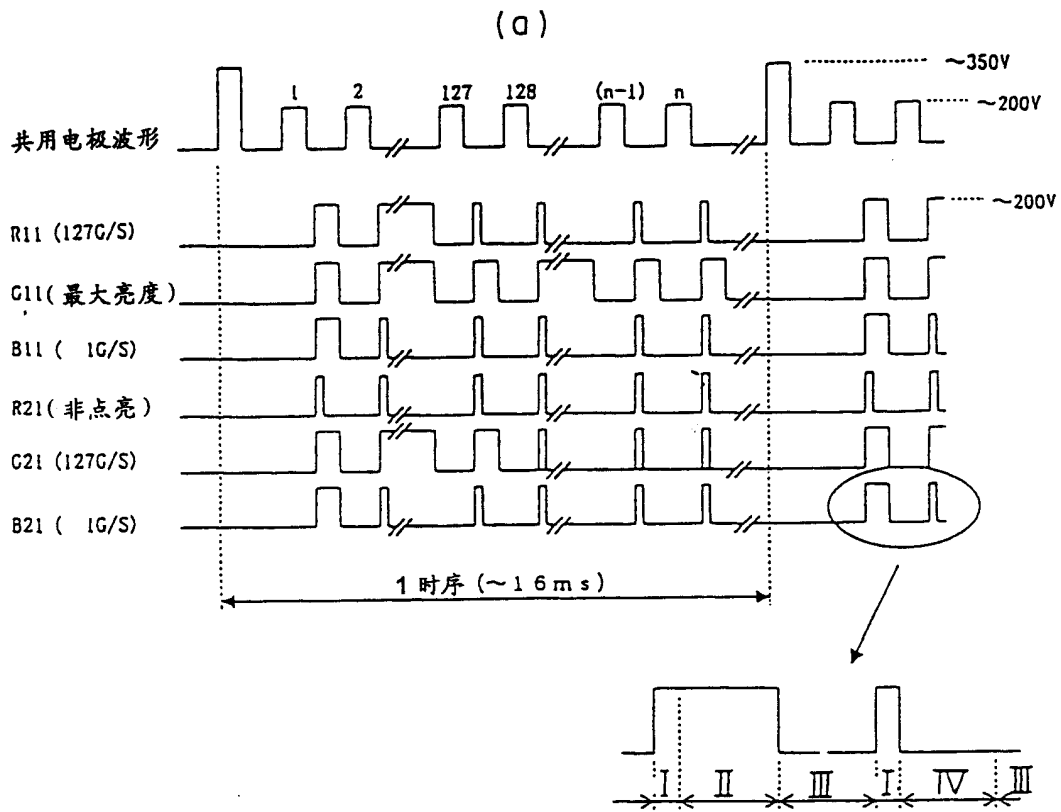


图 15



(b)

		I	II	III	IV
一并驱动 S/W	高侧 S/W	0 N	OFF	OFF	OFF
	低侧 S/W	OFF	OFF	0 N	OFF
单独驱动 S/W	高侧 S/W	OFF	0 N	OFF	OFF
	低侧 S/W	OFF	OFF	OFF	0 N

图 16

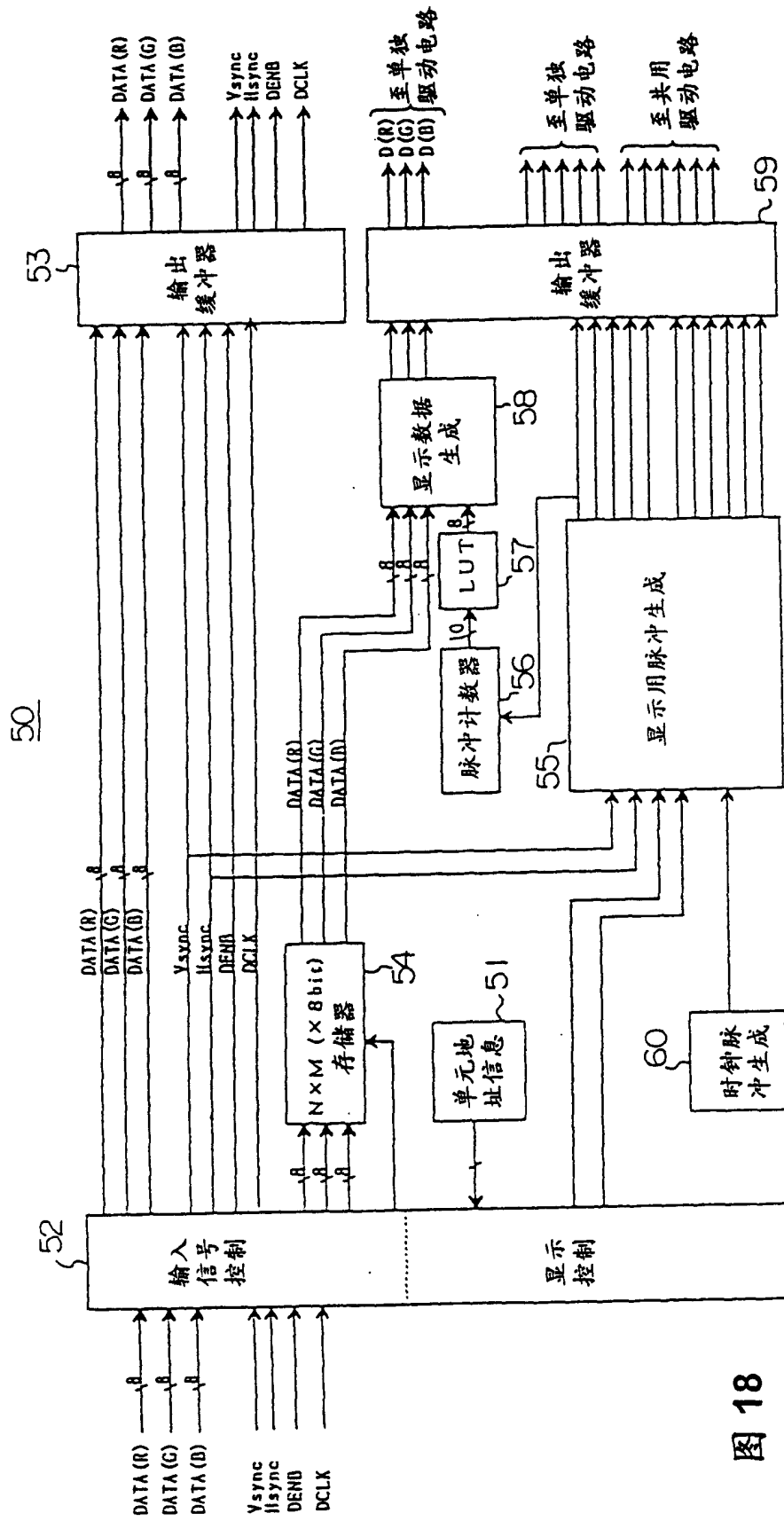


图 18

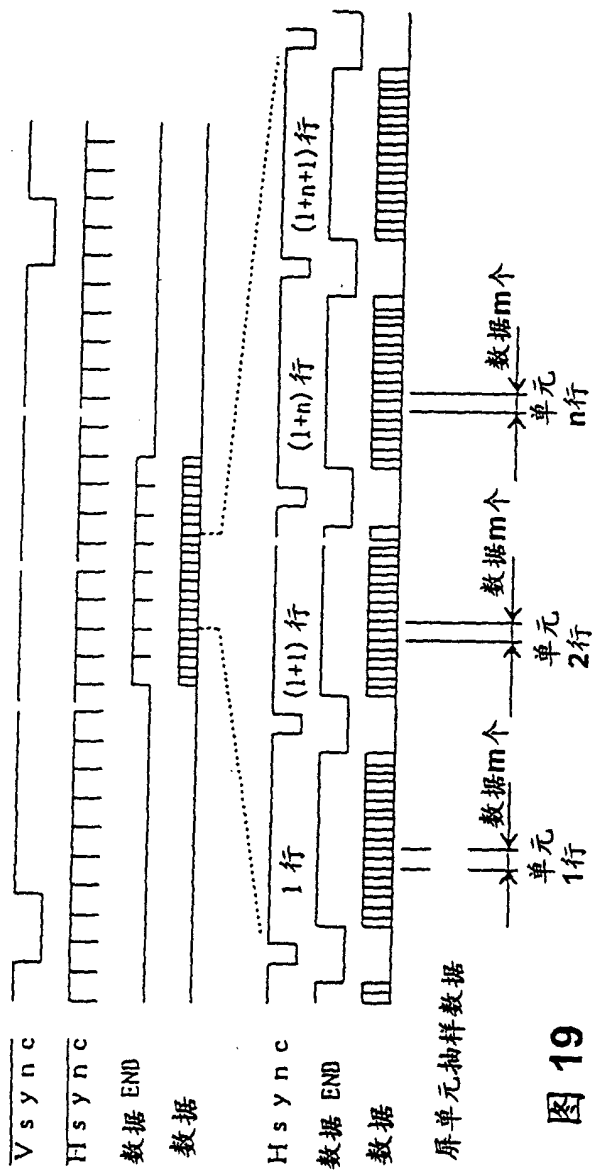


图 19

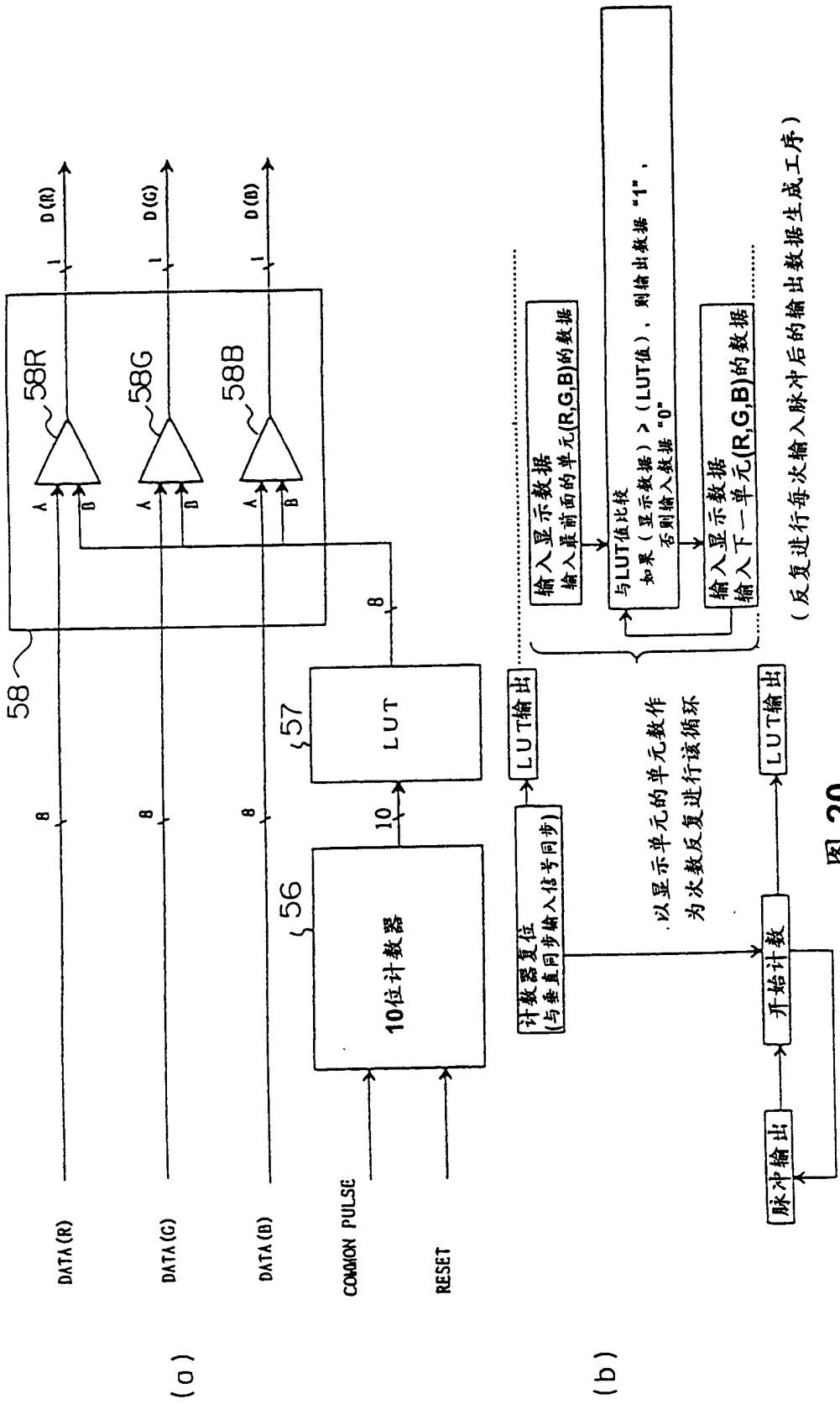


图 20

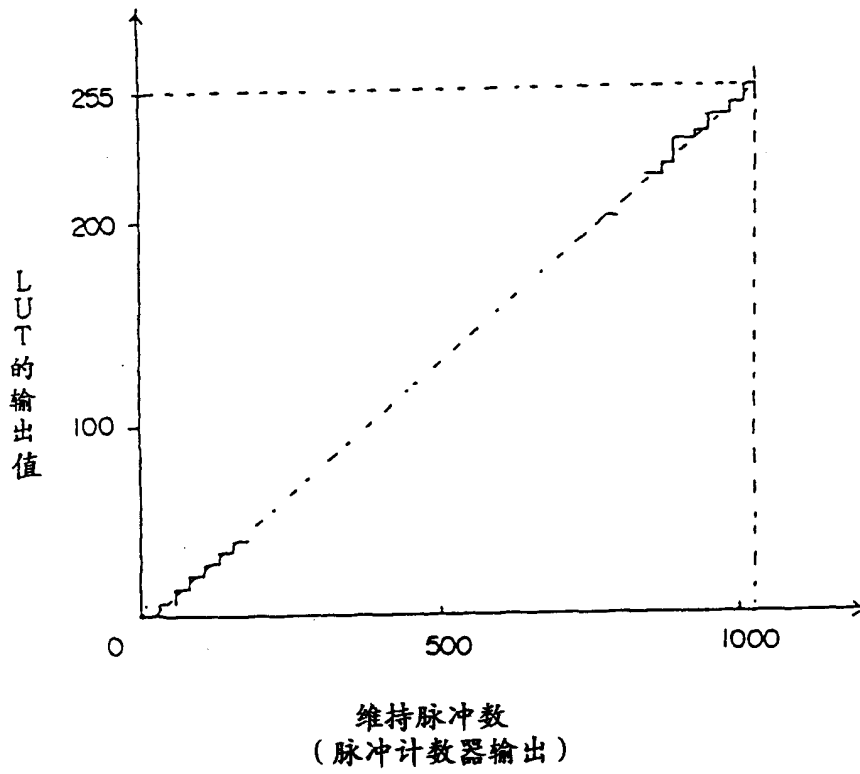


图 21

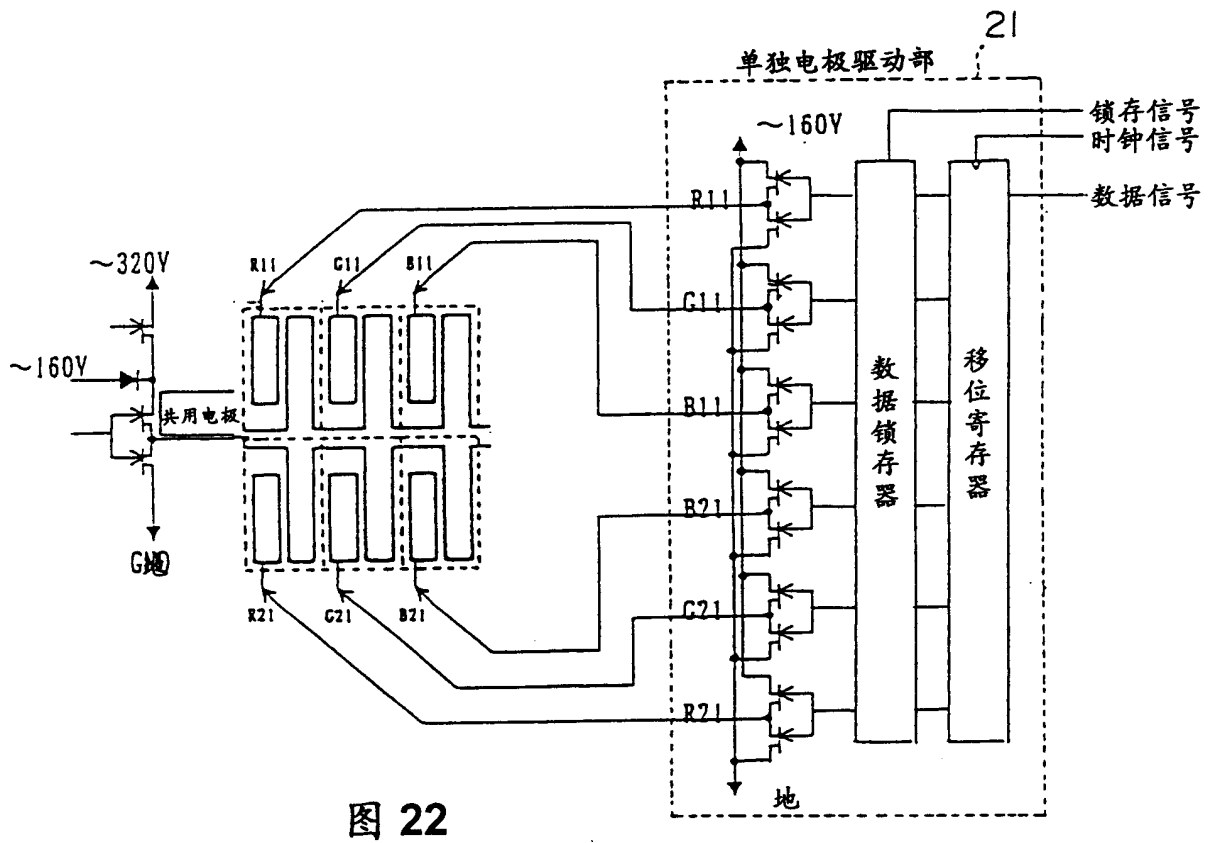


图 22

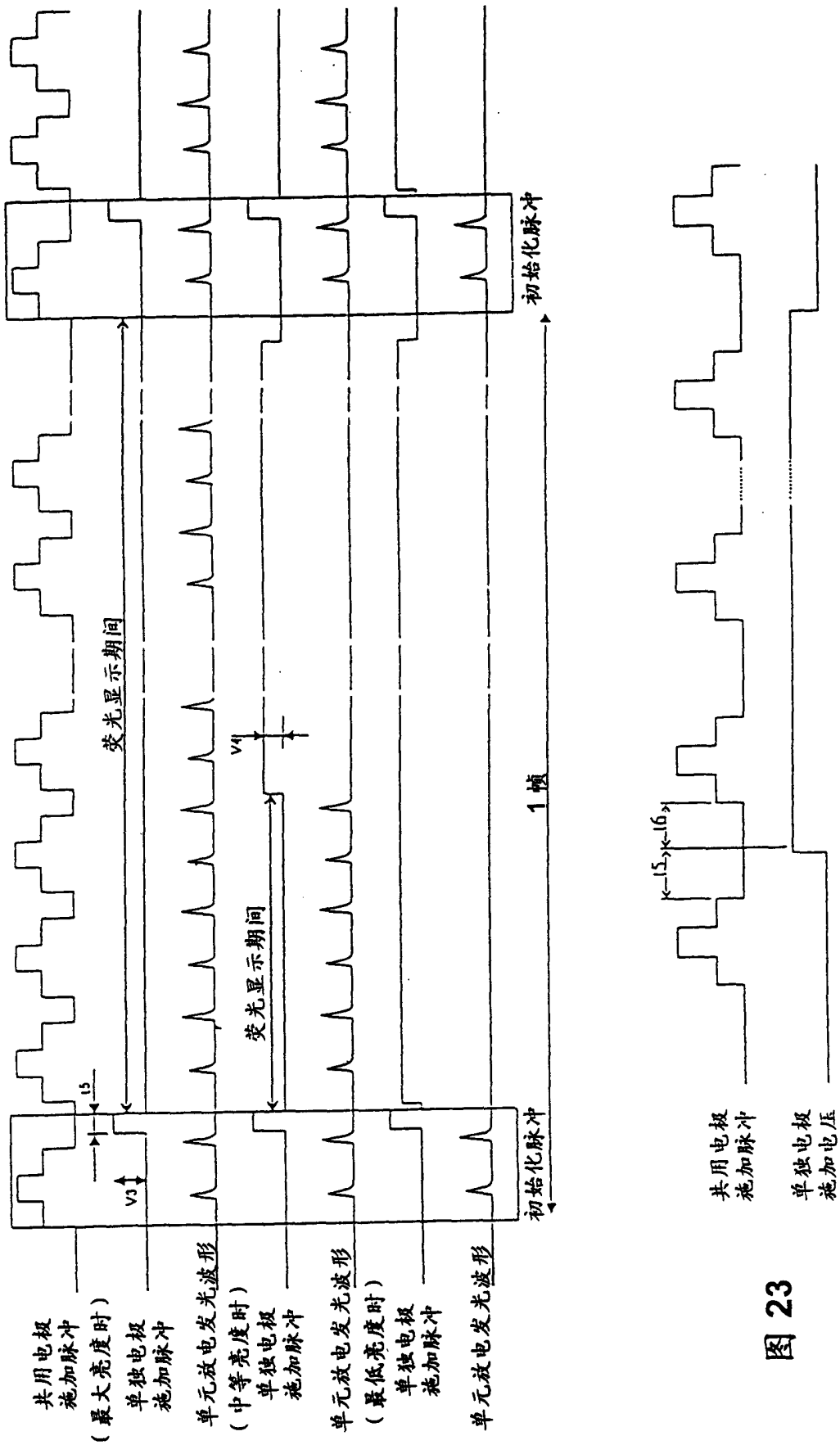


图 23

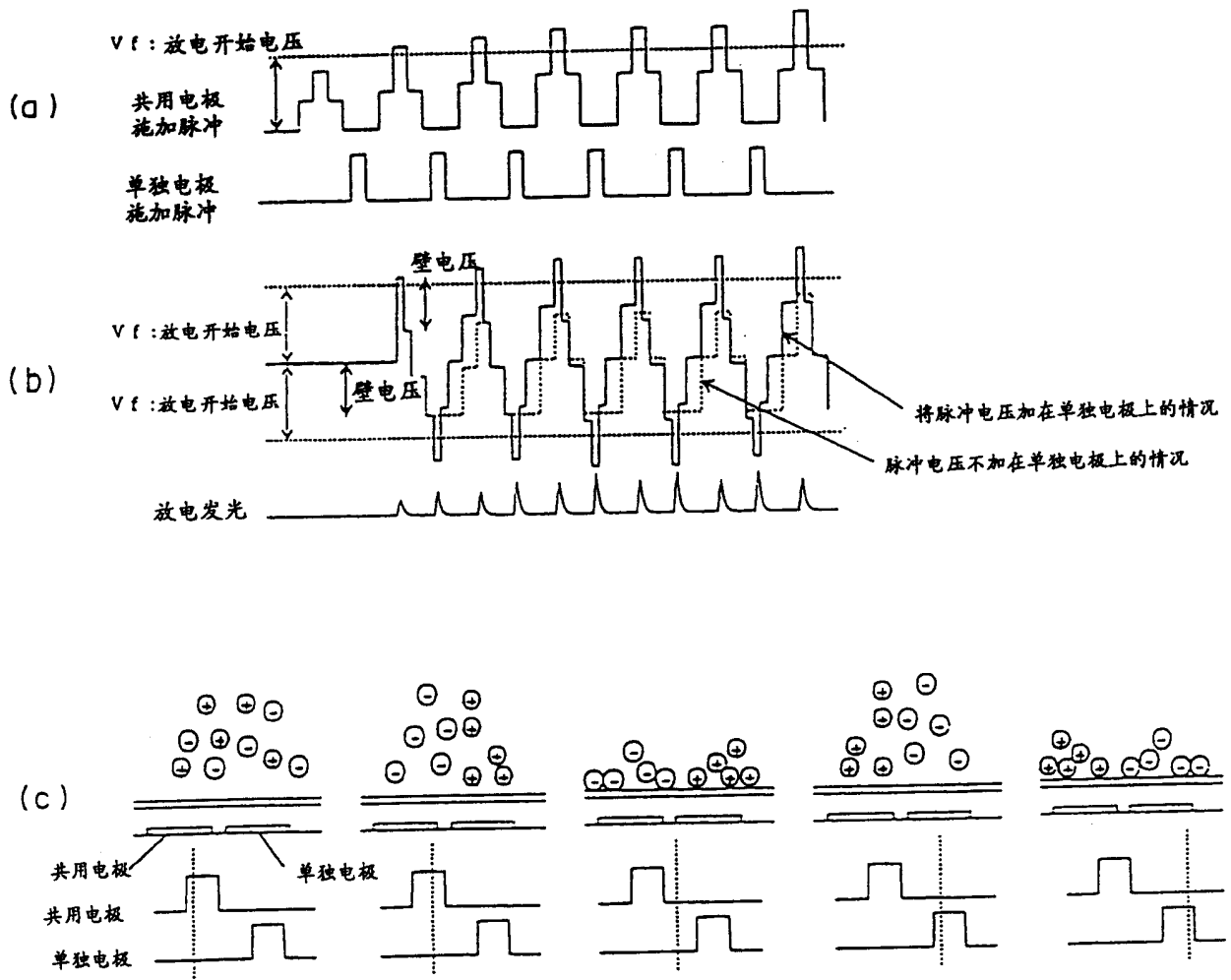


图 24

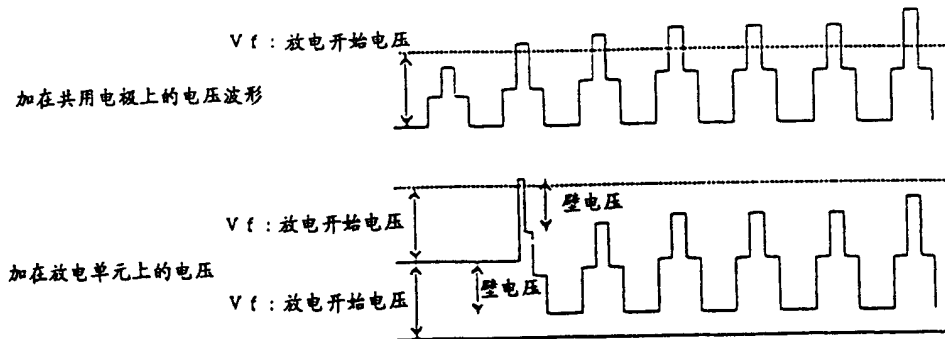


图 25

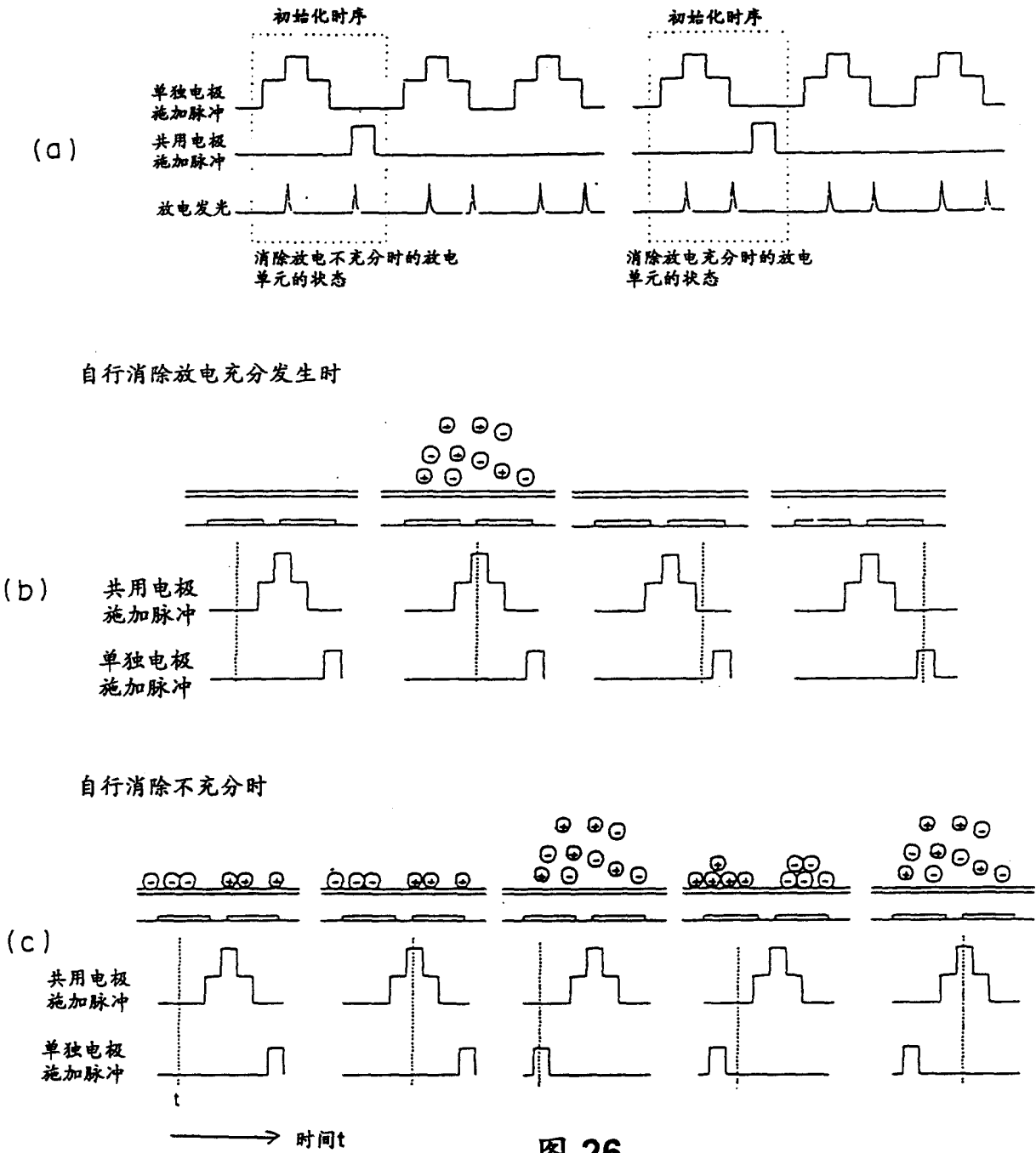


图 26

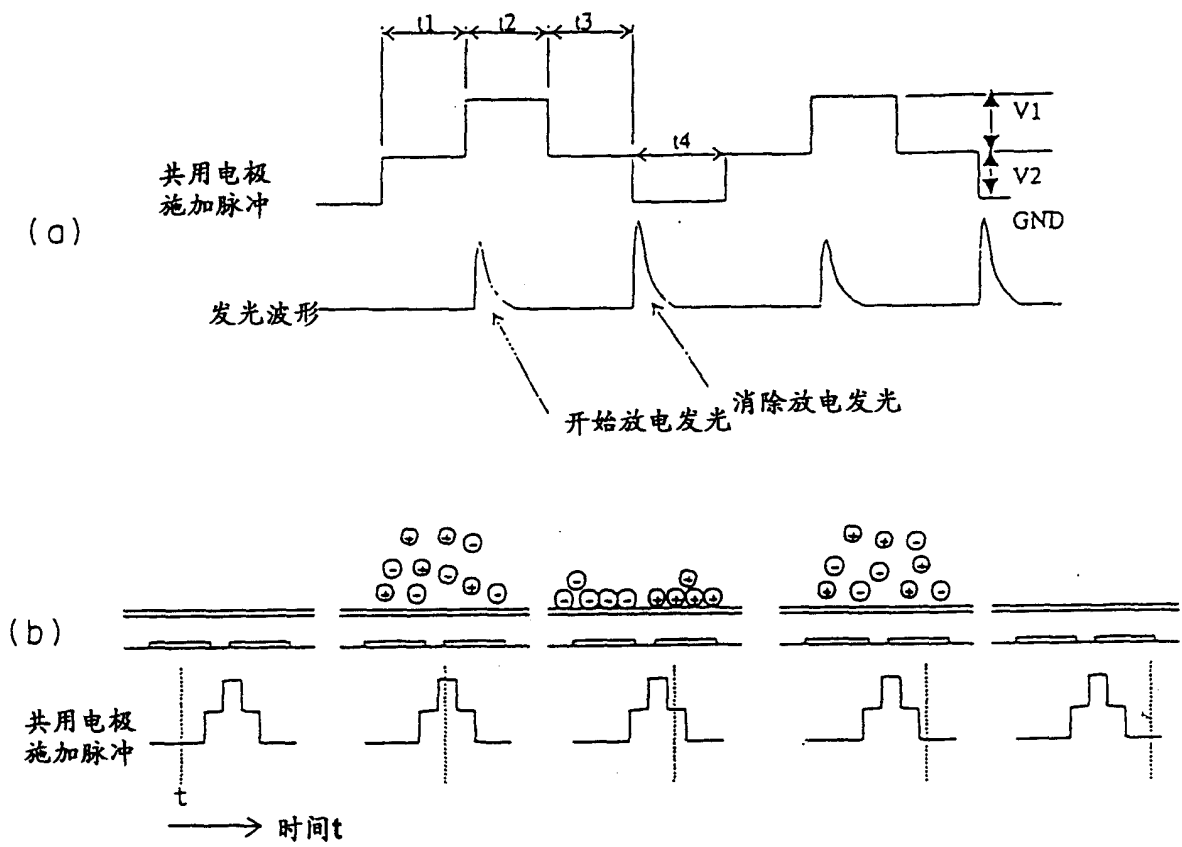


图 27

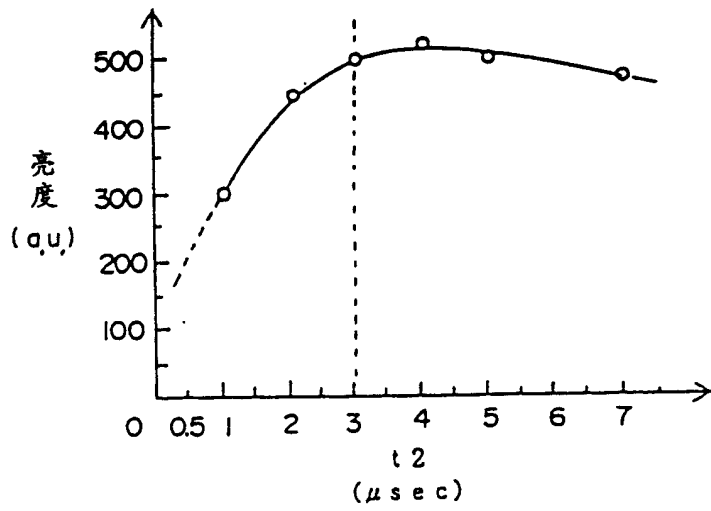


图 28

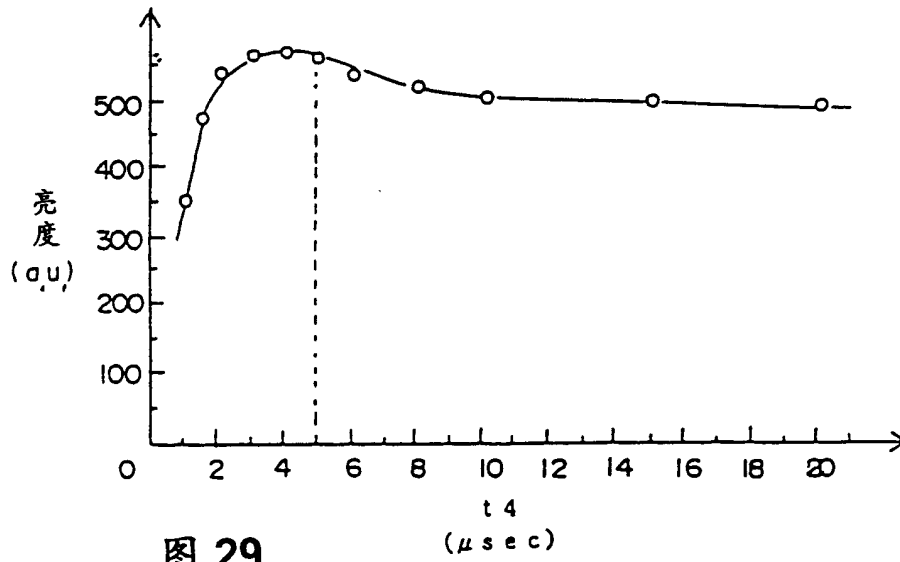


图 29

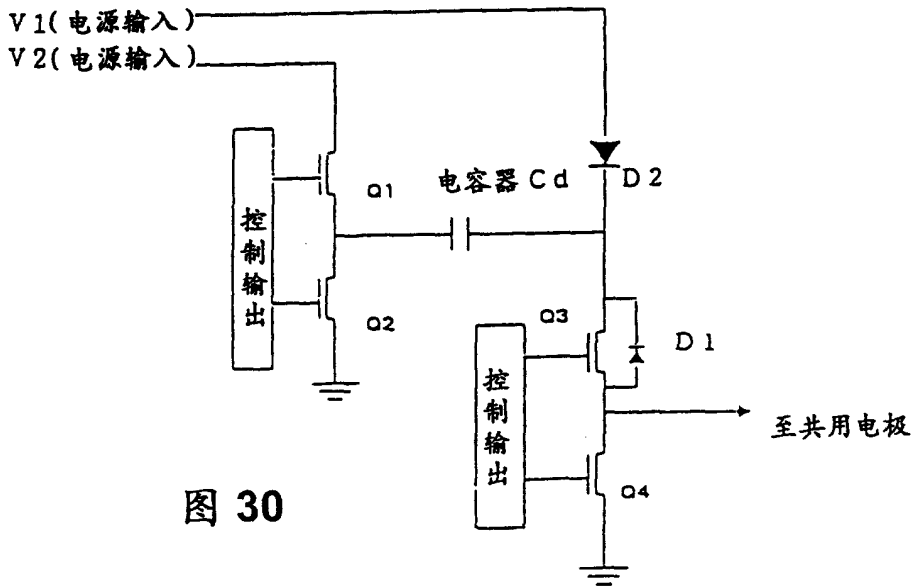


图 30

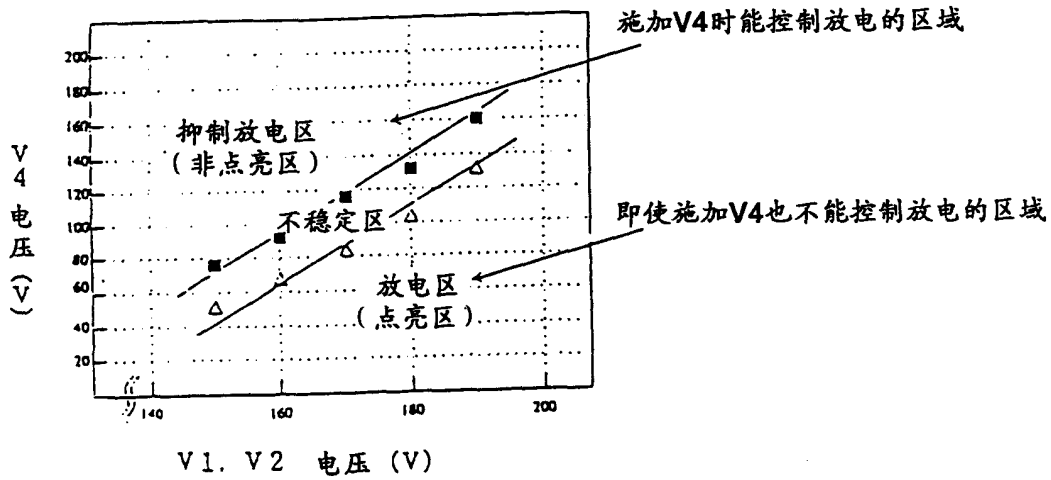


图 31

V1, V2 : 加到共用电极上的电压值
 在该测定中 $V1 = V2$
 V4 : 加到单独电极上的偏压
 在高压侧停止放电发光

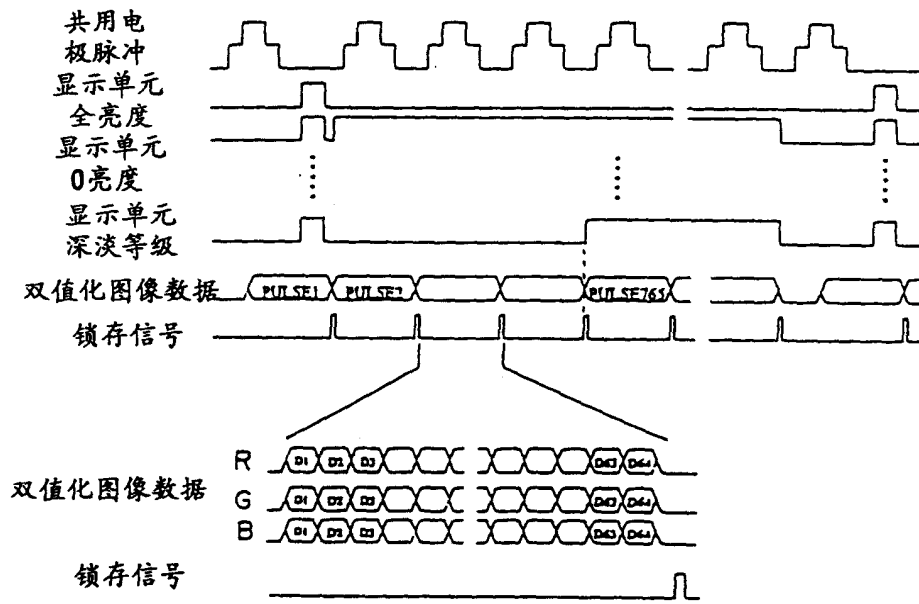


图 32