

1. 一种多灰度等级显示方法，通过电极组构成显示单元以及对应的像素组的显示面板的场，由在时间上分割已被赋予与亮度相关的从最下位到最上位的权重的多个(m)子场构成，与输入的显示数据对应，根据由所述多个(m)子场的点亮/非点亮的选择而得到的发光时间长度，显示基于所述场的像素组的多灰度等级表现的运动图像，该多灰度等级显示方法的特征在于：

作为规定所述多个(m)子场的点亮/非点亮的组合和与灰度等级对应的点亮阶段之间的关系的子场点亮图案的构成，使用对于多个点亮阶段，仅在所述多个(m)子场中特定的一个以上(n)的子场中($m > n$)，允许与显示数据对应的从最下位到最上位为止的连续点亮中途的非点亮的构成。

2. 如权利要求1所述的多灰度等级显示方法，其特征在于：

所述多个(m)子场中特定的子场个数(n)是2或者3。

3. 如权利要求1所述的多灰度等级显示方法，其特征在于：

所述子场点亮图案的构成为，在所述多个点亮阶段间，在与显示数据对应的最上位的点亮子场以下的子场中，仅使所述特定的子场有点亮/非点亮的变化，且未设置连续非点亮。

4. 如权利要求1所述的多灰度等级显示方法，其特征在于：

作为所述多个(m)子场的复位动作，在连续点亮的子场中，除开始该连续点亮的子场之外，不发生复位放电或者至少省略一部分。

5. 如权利要求4所述的多灰度等级显示方法，其特征在于：

作为所述子场的显示驱动，具有复位、地址、和维持期间以及动作，

作为所述多个(m)子场中的复位动作，在包含加权的最下位的最初子场(SF1)、加权的最上位的最终子场(SFm)以及开始所述连续点亮的子场的第一种子场中，进行使以所述场的全部显示单元为对象

的复位放电发生的第一复位动作，

在所述第一种子场之外的第二种子场中，进行将所述第一复位动作的至少一部分省略的第二复位动作。

6. 如权利要求 5 所述的多灰度等级显示方法，其特征在于：

所述第一复位动作是，以所述场的全部显示单元为对象发生复位放电的，施加使用了用于电荷写入的钝波和用于电荷调整的钝波的驱动波形的动作，

所述第二复位动作是施加省略用于所述电荷写入的钝波的驱动波形的动作。

7. 如权利要求 1~6 中任一项所述的多灰度等级显示方法，其特征在于：

在所述场中，在空间上将包括使用所述特定的子场的子场点亮图案的多种子场点亮图案重合而使用，由此表现在与所述点亮阶段直接对应的灰度等级值之间所存在的灰度等级值。

8. 一种多灰度等级显示方法，通过电极组构成显示单元以及对应的像素组的显示面板的场，由在时间上分割已被赋予与亮度相关的从最下位到最上位的权重的多个(m)子场构成，与输入的显示数据对应，根据由所述多个(m)子场的点亮(ON)/非点亮(OFF)的选择而得到的发光时间长度，显示基于所述场的像素组的多灰度等级的亮度表现的运动图像，该多灰度等级显示方法的特征在于：

作为规定所述多个(m)子场的点亮/非点亮的组合和与灰度等级对应的点亮阶段之间的关系子场点亮图案的构成，使用对于多个点亮阶段，仅在所述多个(m)子场中特定的一个以上的子场对中，允许第一子场(SFi)为非点亮且下一个第二子场(SFi+1)为点亮的子场对的构成。

9. 一种多灰度等级显示装置，具备通过电极组构成显示单元以及对应的像素组的显示面板；和显示驱动并控制所述显示面板的回路部，

所述显示面板的场由在时间上分割已被赋予与灰度等级相关的从最下位到最上位的权重的多个(m)子场构成,与输入的显示数据对应,根据由所述多个(m)子场的点亮/非点亮的选择而得到的发光时间长度,显示基于所述场的像素组的多灰度等级的亮度表现的运动图像,该多灰度等级显示装置的特征在于:

所述显示面板是具备:在第一方向上延伸并交互重复配置的维持用X电极、维持扫描用的Y电极;在第二方向上延伸的地址电极;和在第二方向上延伸并分隔放电空间的隔壁,

作为规定所述多个(m)子场的点亮/非点亮的组合和与灰度等级对应的点亮阶段之间的关系子场点亮图案的构成,使用对于多个点亮阶段,仅在所述多个(m)子场中特定的一个以上(n)的子场中($m>n$),允许与显示数据对应的从最下位到最上位为止的连续点亮中途的非点亮的构成。

10. 如权利要求9所述的多灰度等级显示装置,其特征在于:

作为所述场的多个(m)子场中的复位动作,在连续点亮的子场中,除开始该连续点亮的子场之外,不发生放电或至少省略一部分。

11. 一种多灰度等级显示方法,将1个场分割成多个子场,控制构成所述多个子场的各子场的点亮与非点亮,由此显示图像,其特征在于:

在所述1个场内,与在时间上最后点亮的最终点亮子场相比,之前成为非点亮的非点亮子场是所述多个子场中1个以上的规定的子场。

12. 如权利要求11所述的多灰度等级显示方法,其特征在于:

在时间上没有2个以上连续的所述规定的子场。

13. 如权利要求11所述的多灰度等级显示方法,其特征在于:

所述规定的子场在时间上的紧接前面的子场点亮。

多灰度等级显示方法和装置

技术领域

本发明涉及在具备等离子体显示面板（PDP）的等离子体显示装置（PDP 装置）等之中，用于显示多灰度等级的运动图像的多灰度等级显示处理技术，特别是涉及在子场（Sub Field）法（帧时分割显示方法）中的子场变换以及子场点亮图案。

背景技术

在 PDP 装置中，使用子场法将多灰度等级的运动图像显示在 PDP 中。在子场法中，在显示面板（PDP）中显示的、作为图像显示单位的场（或帧），由在时间上分割被赋予与点亮时的明亮度（亮度）相关的权重的多个子场（或子帧）构成。并且通过场中的子场的点亮（ON）/非点亮（OFF）组合的选择点亮状态，表现场单元以及对应的像素中的灰度等级。

在子场变换处理（多灰度等级显示处理）中，以输入的显示数据（图像信号）为基础，输出表现场的各显示单元/像素中的多灰度等级的灰度等级水平（灰度等级值）的显示数据（场以及子场数据）。灰度等级值按照子场点亮图案（也称为子场变换表等），在规定的子场选择点亮状态下的点亮阶段被编码。子场点亮图案对被赋予场的各权重的多个子场的选择点亮组合与对应于灰度等级值的点亮阶段之间的对应关系进行规定。其中，点亮阶段与灰度等级值的对应另述。

此外，在 PDP 装置中，由于使用子场法（帧时分割显示方法），所以会产生特有的被称为伪轮廓（模拟轮廓）的现象，妨碍了显示品质。作为伪轮廓的发生源，认为是在子场点亮图案中的点亮阶段，在连续点亮子场中途存在非点亮子场（点亮子场的缺失）。图 10 表示在二进制（Binary）编码方法构成中的子场点亮图案。

作为伪轮廓的对策，作为能够得到最佳效果的现有方法，有以下的第二方法。在第二方法中，作为子场点亮图案的构成，当一个场由

m 个子场 (SF1~SFm) 构成时, 构成为点亮阶段 (s: step) 为 m+1, 点亮阶段 (s) 每上升一个时点亮子场逐个增加。由此, 成为伪轮廓发生源的点亮子场的缺失消失。图 11 表示第一方法中子场点亮图案的示例。关于第一方法, 在日本专利第 3322809 号公报 (专利文献 1) 等中有记载。但是, 在第一方法中, 单纯地通过消除点亮子场缺失的结构, 灰度等级表现 (点亮阶段 (s) 数) 不足。例如, 一般多为场显示为 60Hz 时的子场数 (m) 为 10 左右的情况, 在这样的情况下, 第一方法只能确保点亮阶段 (s) 为 11。

此外, 作为能够充分确保灰度等级表现的常用的现有方法有以下的第二方法。在第二方法中, 作为子场点亮图案的构成, 在全部点亮阶段 (s) 中有几个地方, 在连续点亮子场中途设置仅有一处子场缺失的点亮阶段 (s) 的结构。是将点亮阶段 (s) 中的缺失抑制在一处的构成。在此情况下, 点亮阶段 (s) 数增加, 对灰度等级表现有利。但是, 虽然与二进制编码方法的构成 (图 10) 相比能够降低伪轮廓, 但存在点亮子场的缺失的点亮阶段 (s) 的地方成为伪轮廓的发生源。图 12 表示第二方法中的子场点亮图案的示例。

在现有的 PDP 装置的子场点亮图案的构成中, 与显示单元/像素的显示灰度等级水平对应的每个点亮阶段, 连续点亮子场中途的非点亮子场 (点亮子场的缺失) 的位置不同 (上述第二方法, 图 12)。即, 在对应于显示数据的从最下位置开始到最上位为止的点亮子场中, 其中途间歇存在的非点亮位置不同。

因此, 在场的单元之间子场 ON/OFF 状态容易不同, 单元间的电荷状态容易零散。由此, 为了进行稳定的驱动, 需要存在使单元间的电荷状态尽量均匀化的复位动作。在现有的驱动控制中, 在子场的复位期间, 通过施加复位波形, 进行使单元产生弱放电 (复位放电) 的动作。

并且特别是, 在放电空间以及单元隔壁 (肋: Rib) 没有完全分离的构成中, 例如在只有纵肋 (条纹状肋) 的构成等之中, 上述单元间的电荷状态多数容易零散。由此, 在各子场的地址动作之前, 作为复位动作, 需要进行较强的复位放电 (图 8, 第一复位动作)。

由于上述复位动作, 通过该复位放电发光, 场的背景发光变高,

且对比度有下降的趋势。复位放电发光与维持放电发光相比弱，仅该复位放电的发生量成为背景发光。

此外，根据现有的子场点亮图案中多个子场的选择点亮状态，特别是根据上述点亮子场的缺失，发生伪轮廓。

此外，在现有的场驱动控制中，对稳定的驱动的考虑，特别是对复位动作的驱动裕度（Margin）的考虑不充分。在对每个子场进行复位动作的情况下需要驱动时间。而现有技术中，作为简化通常以全部单元为对象的复位动作并可缩短驱动时间的技术，有一种只以 ON 单元为对象进行复位动作的间隔复位动作技术。（图 9，第二复位动作）

[专利文献 1]日本专利第 3322809 号公报

发明内容

本发明鉴于上述问题而提出，其目的在于提供一种技术：在 PDP 装置（多灰度等级显示装置）中，减少基于子场点亮图案的单元间的电荷状态的零散以及复位放电产生的背景发光，并且，通过降低伪轮廓达到改善画质，同时使驱动稳定化的技术。

在本申请所公开的发明内容中，以下对具有代表性的内容概要进行简单的说明。为了达到上述目的，本发明是使用子场法（子场变换及其子场点亮图案和与它们对应的驱动方法）的多灰度等级显示的技术，以具备以下所示的部件为特征。例如在 ALIS 构成的 PDP 装置中使用本方法。以下将子场简称为 SF。

本方法以及装置例如是以下的构成。本装置具备：通过电极组构成显示单元以及对应的像素组的显示面板（例如 PDP）；和显示驱动并控制显示面板的电路部，通过 SF 法对显示面板显示多灰度等级的运动图像。在 SF 法中，与显示面板的显示区域对应的场由在时间上分割被赋予与亮度（明亮度）相关的从最下位到最上位的权重的多个（m）SF（SF1～SFm）而构成。与输入的显示数据对应，根据由多个（m）SF 的点亮（ON）/非点亮（OFF）的选择而得到的发光时间长度，显示基于场的像素组的多灰度等级（灰度等级值或灰度水平）的亮度表现的运动图像。SF 点亮图案规定与灰度等级对应的多个点亮阶段（s）和多个（m）SF 的 ON/OFF 组合之间的关系。根据输入的显示数据（图像

信号),按照 SF 点亮图案,通过变换(编码)生成输出的显示数据(场以及 SF 数据)。

并且,在本方法的 SF 变换及其 SF 点亮图案的构成中,对于基于上述组合的多个(典型的是全部)点亮阶段(s),允许仅在多个(m) SF 的特定的一个以上(n)的 SF(记作 SF_x)中(m>n),连续点亮 SF(与显示数据对应的最下位(SF_{min})到最上位(SF_{max})为止的点亮 SF)的中途间隔的非点亮 FS(点亮 SF 的缺失)。利用特定 SF(SF_x)的 ON/OFF 的不同构成点亮阶段(灰度等级)。在本 SF 点亮图案中,也考虑到灰度等级(点亮阶段)数的确保和减低伪轮廓之间的平衡,作为特定的 SF(SF_x),设置为例如当 m=10 个左右的 SF 时 n=2 或 3 个。

根据上述构成,场的各单元为连续点亮 SF 及其中途的 SF 为 OFF 的位置大致整齐的构成。因此,减少了单元间的电荷状态的零散。所以特别是容易进行复位动作的控制,可以实现稳定的驱动。例如,对于场中的连续为 ON 的 SF 部分,易于省略全部单元对象的复位放电。换句话说,对于连续为 ON 的 SF 部分,进行间隔复位动作有效。由于复位放电的省略,背景发光减低。而且,由于复位放电的省略,驱动裕度可有富余。

而且,在 SF 点亮图案的点亮阶段中 SF 选择点亮状态几乎没有变化。特别是,比对应于显示数据的最上位的为 ON 的 SF(SF_{max})下的地方,只有上述特定的 SF(SF_x)发生 ON/OFF 变化,并且没有设置连续为 ON 的 SF。由此,为 ON 的 SF 的地方越少,驱动越稳定,越不容易出现伪轮廓。

而且,换句话说,本方法对于 SF 点亮图案的构成,使用在多个(m) SF 中,仅在特定的一个以上的 SF 对(相邻的 2 个 SF)中允许第一 SF(SF_i)为 OFF 且其后的第二 SF(SF_{i+1})为 ON 的 SF 对的构成。

作为复位动作,例如在连续为 ON 的 SF 中,除该连续为 ON 开始的 SF 之外,不发生复位放电(不进行通常行复位动作)。或者,除连续 ON 开始单元和像素,不发生复位放电(进行间隔复位动作)。

此外,例如,为了对应比点亮阶段(s)更多的灰度等级数,也可以并用场的调制(SF 点亮图案重合方法)。即,在场中,在空间上重合

使用包含上述 SF 点亮图案的不同的多个 SF 点亮图案，从而显示与点亮阶段 (s) 表现直接对应的灰度等级值之间存在的灰度等级值。

在本申请所公开的发明内容中，通过代表性的实施方式简单的说明所得到的效果，其内容如下。依据本发明，在 PDP 装置（多灰度等级显示装置）中，减少了基于 SF 点亮图案的单元间的电荷状态的零散以及基于复位放电的背景发光，并且，通过减低伪轮廓，可改善图像质量，而且可实现驱动稳定化。此外，特别是可确保基于复位放电的省略的驱动裕度。

附图说明

图 1 是表示本发明的一个实施方式的多灰度等级显示装置（PDP 装置）的整体构成的示意图。

图 2 是表示本发明的一个实施方式的多灰度等级显示装置中显示面板（PDP）的一个结构例的分解斜视构成的示意图。

图 3 是表示本发明的一个实施方式的多灰度等级显示装置中场驱动控制的构成的示意图。

图 4 是表示本发明的一个实施方式的多灰度等级显示装置中第一子场点亮图案的构成的示意图。

图 5 是表示本发明的一个实施方式的多灰度等级显示装置中第二子场点亮图案的构成的示意图。

图 6 是表示发明的一个实施方式的多灰度等级显示装置中作为场驱动控制的复位动作的方针，子场间的点亮状态变化与复位方法之间的对应关系的示意图。

图 7 是表示本发明的一个实施方式的多灰度等级显示装置中对于子场点亮图案的各子场的复位动作的适用例的示意图。

图 8 是表示本发明的一个实施方式的多灰度等级显示装置中第一复位动作的驱动波形的构成例的示意图。

图 9 是表示本发明的一个实施方式的多灰度等级显示装置中第二复位动作的驱动波形的构成例的示意图。

图 10 是表示现有的多灰度等级显示装置中二进制编码方法下的子场点亮图案的构成的示意图。

图 11 是表示现有的多灰度等级显示装置中第一方法的子场点亮图案的构成的示意图。

图 12 是表示现有的多灰度等级显示装置中第二方法的子场点亮图案的构成的示意图。

[符号说明]

10……显示面板 (PDP)

11…前面基板

12、22…电介质层

13…保护层

21…背面基板

23…隔壁

24…荧光体

31…X 电极

32…Y 电极

33…地址电极

50…场 (场期间)

60…子场 (子场期间)

71…复位期间

72…地址期间

73…维持期间

110…控制电路部

111…定时发生部

112…显示数据控制部

120…驱动电路部

121…X 驱动器

122…Y 驱动器

123…地址驱动器

201…前面部

202…背面部

711…第一复位期间 (电荷写入波形)

712…第二复位期间 (电荷调整波形)

具体实施方式

以下，参照附图详细说明本发明的实施方式。其中，对于用于说明实施方式的全部附图，原则上对相同的部分标记相同的符号，省略重复说明。

作为概要，本实施方式的多灰度等级显示方法适用于 ALIS 形式的 PDP 装置（多灰度等级显示装置）。在本方法中，如图 4、图 5 所示，在 SF 点亮图案中，只在 2~3 个特定的 SF 中允许点亮 SF 的缺失。并且，如图 7 所示，根据 SF 之间的点亮状态的变化来分开使用 2 种复位动作从而减少复位放电数。本发明的特征是对 ALIS 形式的情况特别有效。

首先，利用图 10~图 12 简单说明对于本实施方式的现有技术的多灰度等级显示方法。

<现有技术（1）>

图 10 表示现有技术中以单纯的二进制编码方法表示 SF 点亮图案的示例。在场的例如 $m=10$ 个的 SF（SF1~SFm）中，从下位开始顺次以 1、2、4、8 这样的二进制进行加权，通过这些选择点亮，可以得到 0、1、2、3、4 这样的多个连续的点亮阶段（灰度等级）。但是，例如在 $s=8$ 时，最上位点亮 SF（SFmax）从 SF3 向 SF4 上升，由于 SF3 以下成为连续非点亮状态，因而成为伪轮廓的发生源。

<现有技术（2）>

图 11 表示现有技术的第一方法中 SF 点亮图案的示例。表示点亮阶段（s: step）和场的规定权重的多个 SF（SF1~SFm）的 ON/OFF 选择（组合）对应关系。本方法以一个 SF 表现一个灰度等级。圆圈表示点亮（ON），除此以外的空栏表示非点亮（OFF）。例如场由 10 个（ $m=10$ ）SF（SF1~SF10）构成，点亮阶段（s）有 0~10 这 11 个。使点亮阶段（s）对应于灰度等级值。本构成是，对应于显示数据的最下位（SFmin）到最上位的点亮（SFmax）完全连续点亮，没有点亮 SF 缺失的构成，所以可以有效地应对伪轮廓。但是，点亮阶段（s）以及可以直接表现的灰度等级值少，灰度等级显示显著不足。并且，为了进行在与点亮阶段（s）直接对应的灰度等级值之间的灰度等级值的表现，使用公知的误差扩散处理等方法，但在本方法的情况下，灰度等

级表现依然不充分。

<现有技术 (3)>

图 12 表示现有技术的第二方法中 SF 点亮图案的示例。本方法设定在对应于显示数据的最下位 (SFmin) 到最上位 (SFmax) 的连续点亮 SF 为止的中途的一处 SF 为 OFF (缺失) 的点亮阶段 (s)。又部分表示非点亮 (OFF), 特别是表示点亮 SF 的缺失。例如在场的 10 个 (m=10) SF (SF1~SF10) 中, 点亮阶段 (s) 有 0~31 这 32 个。例如看 s=7, 从最下位 (SFmin) 的 SF1 到最上位 (SFmax) 的 SF4 为止的大致连续 ON 中, 其中途仅在倒数第二位的 SF3 为 OFF 状态。此外比如在 s=8 时 SF2 为缺失。同样, 在多个点亮阶段中, 点亮 SF 缺失所存在的 SF 位置不同。在第二方法中, 与第一方法相比点亮阶段 (s) 增加, 对灰度等级显示有利, 但是点亮 SF 缺失的地方成为伪轮廓的发生源。

接下来, 参照图 1~图 3 说明本实施方式的 PDP 装置的基本构成。

<PDP 装置>

在图 1 中, 本 PDP 装置是具有显示面板 (PDP) 10、控制电路部 110、以及驱动电路部 120 的构成。控制电路部 110 控制包含驱动电路部 120 等的整个 PDP 装置, 驱动电路部 120 驱动控制显示面板 10。在控制电路部 110 中具有定时发生部 111 以及显示数据控制部 112 等。在驱动电路部 120 中具有 X 驱动器 121、Y 驱动器 122 以及地址驱动器 123 等。各电路部被实际安装于 IC 基板等, 并与显示面板 10 的电极组电连接。

定时发生部 111 输入控制时钟信号 (CLK)、水平同步信号 (HS)、垂直同步信号 (VS)、切断 (Blanking) 信号 (BL), 生成并输出控制显示数据控制部 112 以及驱动电路部 120 等所必要的定时信号。

显示数据控制部 112 以输入的图像信号 (V) 为根据, 通过多灰度等级显示处理 (SF 变换处理), 生成并输出对于显示面板 10 和驱动电路部 120 的多灰度等级的像素组进行用于图像显示的显示数据 (场和 SF 数据)。显示数据等被存储在控制电路部 110 内的存储器中。

输入的图像信号 (V) 是包含 (R、G、B) 形式的灰度等级值信息的信号/数据。场以及 SF 数据是与灰度等级值信息对应、将各 SF 的各

单元的 ON/OFF 信息编码化后的数据。

此外，在控制电路部 110 中，将后述的 SF 点亮图案的数据以及设定也作为控制数据/信息来存储。在显示数据控制部 112 中，使用其进行 SF 变换处理。

在每个场显示定时，从显示数据控制部 112 对驱动电路控制部 120 输出该场的 SF 数据和控制信号等。由此从驱动电路控制部 120 对显示面板 10 的电极组输出用于显示驱动电压的电压波形。由此，显示面板 10 的电极组被驱动，在显示单元组发生放电，实现场显示。

显示面板 10 是具有例如用于使显示的维持放电发生的 X 电极 31 和 Y 电极 32，以及用于地址动作的地址电极 33 的 AC 型的三电极结构的 PDP。Y 电极 32 也用于扫描动作。

在驱动电路部 120 中，X 驱动器 121 通过对显示面板 10 的 X 电极 31 组施加电压而进行驱动。同样，Y 驱动器 122 驱动 Y 电极 32 组。地址驱动器 123 驱动地址电极 33 组。

<PDP>

图 2 说明 PDP10 的面板结构的一例。表示已与像素对应的一部分。PDP10 将主要由发光玻璃构成的前面基板 11 以及背面基板 21 的结构体（前面部 201、后面部 202）相对地组合，其周围部分被密封，并将放电气体封入其空间中而形成。

在前面部 201 中，在前面基板 11 上，多个 X 电极 31 以及 Y 电极 32 在横（行）方向上平行地延伸并在纵（列）方向上交互地重复形成。这些电极（显示电极）被电介质层 12 以及在其表面的保护层 13 所覆盖。

在背面部 202 中，在背面基板 21 上，在与 X 电极 31 以及 Y 电极 32 大致垂直的方向上，多个地址电极 33 平行地延伸而形成，并被电介质层 22 所覆盖。在电介质层 22 上地址电极 33 的两侧，隔壁 23 形成在纵向上延伸，从而在列方向上区分。并且，在放电空间的隔壁 23 之间，在地址电极 33 上的电介质层 22 上涂敷有通过紫外线的激励，产生红（R）、绿（G）、蓝（B）各色可见光的荧光体 24。

对应于各个邻接的一对 X 电极 31 和 Y 电极 32 的电极对构成显示的行，并且与地址电极 33 交差地对应，构成显示的列以及单元。在

ALIS 形式中，Y 电极 32 在邻接行上共同使用。通过 R、G、B 的单元（Cr、Cg、Cb）的设置构成像素。通过单元（像素）的行列构成 PDP10 的显示区域，对应于作为图像显示单位的场以及 SF。根据驱动方式等，PDP 存在各种结构。

<场以及 SF>

在图 3 中，作为 PDP10 的基本驱动控制，说明场以及 SF 的构成。例如一个场（F：场期间）50 以 1/60 秒显示。场 50 由为了灰度等级显示而时间分割的多个（m）SF（子场期间）60 构成。各 SF（SF1~SFm）60 具有复位期间（TR）71、地址期间（TA）72、维持期间（TS）73 而构成。场 60 的 SF60 被赋予基于维持期间（TS）73 的长度（也就是说维持放电回数）的权重，通过这些 SF（SF1~SFm）60 的点亮（ON）/非点亮（OFF）的选择（组合）来表现像素的灰度等级。

在复位期间（TR）71 中，实施使 SF60 的单元的电荷状态尽量均匀化，为准备下一个地址期间 72 的动作用的复位动作。在接下来的地址期间（TA）72 中，实施从 SF60 的单元组中选择 ON/OFF 单元的地址动作。即，根据显示数据，通过对 Y 电极 32 施加扫描脉冲，并对地址电极 33 施加地址脉冲，使在点亮对象单元发生地址放电（写入地址方式的情况）。在接下来的维持期间（TS）73，在之前的地址期间（TA）72 所选择的单元中，通过对于一对 X 电极 31 和 Y 电极 32 重复施加维持脉冲，发生维持放电，进行发光显示的维持动作。

接下来，基于以上的基本构成，利用图 4、图 5 对本实施方式的多灰度等级显示方法以及使用该方法的 PDP 装置的特征进行说明。

<SF 点亮图案（1）>

图 4 表示本实施方式所使用的第一 SF 点亮图案。在第一 SF 点亮图案的多个点亮阶段（s）中，对应于显示数据的最下位（SFmin）到最上位（SFmax）的连续点亮 SF 为止的中途，构成为只有两个特定的 SF（SF3，SF6）允许非点亮 SF（点亮 SF 的缺失）。特定 SF 的位置主要是 ON/OFF 变化的地方。又部分表示非点亮（OFF），特别是表示点亮 SF 的缺失。在本例中，作为特定的 SF（SF_x），是（SF_{x1}=SF3，SF_{x2}=SF6）。例如在场的 m=10 个 SF（SF1~SFm）中，作为点亮阶段（s）由 0~25 这 26 个构成。

在 $s=0\sim 3$ 时, 在每一个 SF (SF1、SF2、SF3) 构成点亮阶段。在 $s=4、5$ 时, 在最上位的点亮 SF (SFmax) 向 SF4 上升的同时, SF3 的 ON/OFF 不同, 构成两个点亮阶段。在 $s=4$ 时, SF3 为 OFF, 在 $s=5$ 时, SF3 为 ON。同样, 在 $s=6、7$ 时, SFmax 上升到 SF5 的同时, SF3 的 ON/OFF 不同, 构成两个点亮阶段。同样, 在 $s=8、9$ 时, SFmax 上升到 SF6 的同时, SF3 的 ON/OFF 不同, 构成两个点亮阶段。以下同样, 在每个点亮阶段 SF3 的 ON/OFF 的重复而成为不同的构成。

并且, 当 $s=10、11、12、13$ 时, 除 SF3 的 ON/OFF 之外, 通过与 SF6 的 ON/OFF 的组合, 构成不同的点亮阶段。即, 当 $s=10、11$ 时, SFmax 上升到 SF7, 同时 SF6 为 OFF 构成两个不同的点亮阶段, 并且当 $s=12、13$ 时, 同样的 SFmax 在 SF7、SF6 为 ON 的状态下构成两个点亮阶段。并且当 $s=14\sim 17$ 时, 在 SFmax 上升到 SF8 的同时, 通过与 SF7 以下的 $s=10\sim 13$ 同样的组合, 构成 4 个点亮阶段。同样, $s=18\sim 21$ 时, SFmax 上升到 SF9, SF8 以下的状态与 $s=14\sim 17$ 是同样的组合, 因而形成了 4 个点亮阶段。同样的, $s=22\sim 25$ 时, SFmax 上升到 SF10, SF9 以下的状态与 $s=18\sim 21$ 是同样的组合, 因而形成了 4 个点亮阶段。

这样, 在多个 (26 个) 点亮阶段 ($s=0\sim 25$) 中, 允许点亮 SF 的缺失的位置只被限定在 SFx (SF3、SF6)。根据使用本图案的构成, 场的各单元中连续点亮 SF 及其中途的非点亮 SF 的位置大致整齐。由此, 单元间的电荷状态的零散减少。由此, 容易省略复位放电等, 实现稳定的驱动。并且, 在点亮阶段之间 (特别是邻接或相近的点亮阶段之间), SF 选择点亮状态的变化小。特别是, 从 SFmin 到 SFmax 之间只有 SFx 发生 ON/OFF 变化, 并且, 在比 SFmax 更向下不设置连续为 OFF 的 SF。因此为 OFF 的 SF 的地方越少, 驱动越稳定, 越难出现伪轮廓。

此外, 本构成是, 若以 SF 对 (SF_i-SF_{i+1}) 为单位进行考虑, 在场的全部 SF 中, 只在特定的 2 个 SF 对的地方 (SF3-SF4、SF6-SF7)、允许某 SF_i 为 OFF 且紧接着的 SF_{i+1} 为 ON 的 SF 对存在的构成。

<SF 点亮图案 (2)>

接下来, 在图 5 中表示的是可以使用的第二 SF 点亮图案。在第二 SF 点亮图案中, 在多个点亮阶段 (s) 中, 从 SFmin 到 SFmax 只在 3

个特定的 SF (SF3、SF6、SF9) 允许有非点亮 SF (点亮 SF 的缺失)。SF_x 为(SF_{x1}=SF3, SF_{x2}=SF6, SF_{x3}=SF9)。例如当 m=10 个的 SF(SF1~SF10) 中, 点亮阶段 (s) 由 0~29 这 30 个构成。第二 SF 点亮图案的 SF1~SF8 的选择点亮状态和 s=0~21 的部分与第一 SF 点亮图案的相同部分是同样的构成。

当 s=22~29 时, 除 SF3、SF6 的 ON/OFF 之外, 通过与 SF9 的 ON/OFF 的组合, 构成不同的点亮阶段。即, s=22~25 时, SF_{max} 上升到 SF10 的同时, 由 SF9 为 OFF 而构成 4 个点亮阶段, 并且当 s=26~29 时, 同样, SF_{max} 同样为 SF10, SF9 为 ON 而构成 4 个点亮阶段。这样, 由于 SF_x 的增加, 点亮阶段数也能够增加。

如以上的第一、第二 SF 点亮图案那样, 考虑到灰度等级表现与减低伪轮廓之间关系的平衡, 可使用规定的 SF 点亮图案。

<复位动作>

接下来, 用图 6~图 9 说明本实施方式中, 将上述 SF 点亮图案以及 SF 变换的构成相结合而实行, 场驱动控制中的复位动作的控制。主要内容是, 根据场的各 SF, 设置通常复位动作的有无。换句话说, 根据 SF 实施不同的复位动作。在本例中, 使用 R1: 第一复位动作 (通常复位) 和 R2: 第二复位动作 (间隔复位)。第一复位动作是以全部单元为对象的复位放电动作。第二复位动作是以 ON 单元为对象的复位放电动作。其中, ON 单元是在前 SF 为点亮 (ON) 的状态 (维持放电状态) 的单元, OFF 单元是前 SF 为非点亮 (OFF) 状态 (非维持放电状态) 的单元。

如上所述, 在多个点亮阶段中, 点亮 SF 的缺失的位置整齐。因此, 对于场中的连续点亮 SF 部分, 易于省略基于第一复位动作的复位放电。也就是说, SF 中单元间的电荷状态的零散减少, 产生强烈复位放电的必要性降低, 所以进行间隔复位动作有效。省略复位放电使背景发光减低。而且, 由于复位动作省略, 驱动裕度也有富余。

<复位基本>

在图 6 中, 作为复位动作的基本方针, 表示了连续的 SF 间的点亮状态变化和与其对应的复位方法的适当选择之间的对应关系。在基于前 SF (SF_{i-1}) 与当前 SF (SF_i) 的 ON/OFF 的 4 种变化中, 当 SF_{i-1}

为 OFF 且 SF_i 为 ON 时, R1: 优选使用通常复位。此外, 在 R2: 优选使用间隔复位。

为了使前 SF 的非点亮单元 (OFF 单元) 在当前 SF 成为点亮, 通过第一复位动作的波形 (后述) 使在该单元发生写入电荷的强烈复位放电。

<每个 SF 的复位动作>

在图 7 中, 依据上述方针, 表示以场的各 SF 为对象的复位动作的例子。在本例中, 对场的最初和最后的 SF (SF1、SF10) 以及开始连续点亮的 SF (例如 SF4) 实行第一复位动作 (R1), 对包含特定 SF (SF_x) 在内的其他 SF (SF2、SF3、SF5……) 实行第二复位动作 (R2) (也可以选择)。

在场的最初的 SF1、最后的 SF10 以及紧接 SF_x 之后连续点亮开始 SF 中, 确实发生基于 R1 复位放电。在除此以外的 SF_x 以及连续点亮 SF 中, 由于基于 R1 的复位放电的必要性低, 所以基于 R2 的复位放电的省略有效。

<复位波形 (R1) >

图 8 表示第一复位动作 (R1) 的驱动波形的例子。在第一复位动作 (R1) 中, 使全部单元发生复位放电。PY、PX 是施加于 Y 电极 32、X 电极 31 的施加波形。

在复位期间 71 中, 第一复位波形对于该 SF 的全部单元的 X 电极 31-Y 电极 32 对, 施加第一期间 711 的电荷写入波形 (Y 电极 32 的正钝波 811 以及 X 电极 31 的负电压 911)、和第二期间 712 的电荷调整波形 (Y 电极 32 的负钝波 812 以及 X 电极 31 的正电压 912)。由此, 特别使 X 电极 31-Y 电极 32 之间发生基于第一期间 711 的波形 (811、911) 的写入放电。基于该放电的发光比维持放电的发光小, 成为背景亮度。

在地址期间 72, 通过向对象 Y 电极 32 施加扫描脉冲 821, 并且向对象地址电极 33 施加地址脉冲, 在选择单元发生地址放电。在维持期间 73, 对于所有的 X 电极 31-Y 电极 32 施加重复的极性相反的维持脉冲对 (831、931), 由此在选择单元发生与 SF 权重相对应的数量的维持放电。

<复位波形 (R2)>

图 9 表示第二复位动作 (R2) 得驱动波形的例子。在第二复位动作中, 只在 ON 单元发生复位放电。

在复位期间 71 中, 作为第二复位波形, 对该 SF 的全部单元的 X 电极 31-Y 电极 32, 施加间隔了上述第一期间 711 的电荷写入波形 (Y 电极 32 的正钝波 811 以及 X 电极 31 的负电压 911) 的、第二期间 712 中的电荷调整波形 (Y 电极 32 的负钝波 812 以及 X 电极 31 的正电压 912)。由此, 不发生上述写入放电, 只在 ON 单元发生复位放电。

作为该动作的效果, 由于没有基于复位动作的放电, 特别是电荷写入放电, 这样抑制背景亮度的发光, 从而提高对比度。并且, 因此驱动时间可以缩短, 对驱动的稳定性的有效。此外, 由于 SF 为 OFF 的地方减少, 地址动作时间也可减少, 驱动裕度可有富余。若驱动裕度有富余, 则例如维持动作时间延长等也可实现。

如上所述, 要据本实施方式, 通过使用考虑了灰度等级表现 (点亮阶段确保) 和减少伪轮廓发生源的 SF 点亮图案以及 SF 变换的结构, 可以降低背景发光以及伪轮廓, 而且由于省略了复位放电等而使驱动变得稳定化。

以上基于实施方式对发明者作出发明进行了具体的说明, 本发明并不限于上述实施方式, 在不超出其要旨的范围内可以允许各种各样的变更。

产业上的可利用性

本发明可以在 PDP 装置等的多灰度等级显示装置中使用。

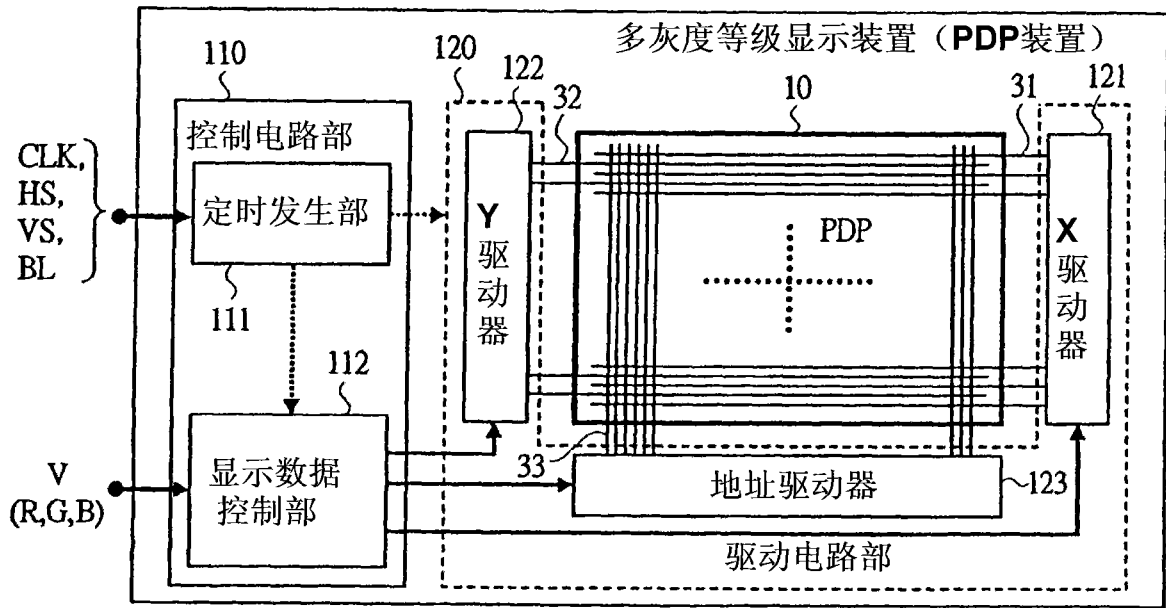


图1

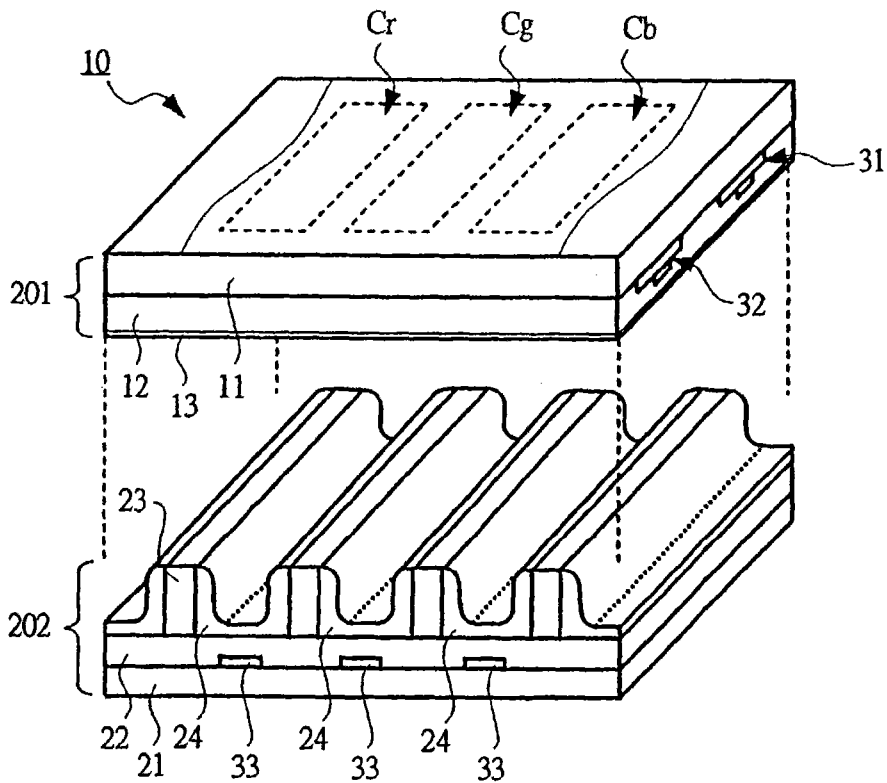


图2

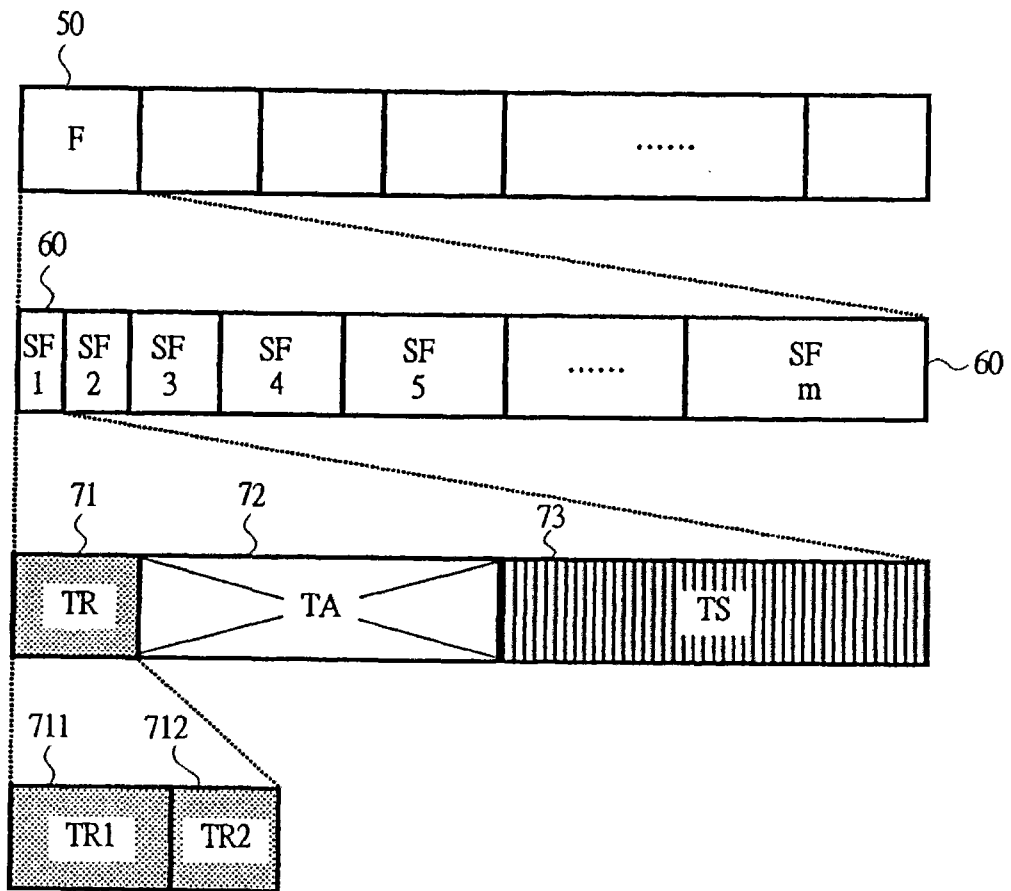


图3

SF点亮图案 (1)										
step	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10
0										
1	○									
2	○	○								
3	○	○	○							
4	○	○	×	○						
5	○	○	○	○						
6	○	○	×	○	○					
7	○	○	○	○	○					
8	○	○	×	○	○	○				
9	○	○	○	○	○	○				
10	○	○	×	○	○	×	○			
11	○	○	○	○	○	×	○			
12	○	○	×	○	○	○	○			
13	○	○	○	○	○	○	○			
14	○	○	×	○	○	×	○	○		
15	○	○	○	○	○	×	○	○		
16	○	○	×	○	○	○	○	○		
17	○	○	○	○	○	○	○	○		
18	○	○	×	○	○	×	○	○	○	
19	○	○	○	○	○	×	○	○	○	
20	○	○	×	○	○	○	○	○	○	
21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
22	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○
23	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
24	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○
25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

图4

SF点亮图案 (2)										
step	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10
0										
1	○									
2	○	○								
3	○	○	○							
4	○	○	×	○						
5	○	○	○	○						
6	○	○	×	○	○					
7	○	○	○	○	○					
8	○	○	×	○	○	○				
9	○	○	○	○	○	○				
10	○	○	×	○	○	×	○			
11	○	○	○	○	○	×	○			
12	○	○	×	○	○	○	○			
13	○	○	○	○	○	○	○			
14	○	○	×	○	○	×	○	○		
15	○	○	○	○	○	×	○	○		
16	○	○	×	○	○	○	○	○		
17	○	○	○	○	○	○	○	○		
18	○	○	×	○	○	×	○	○	○	
19	○	○	○	○	○	×	○	○	○	
20	○	○	×	○	○	○	○	○	○	
21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
22	○	○	×	○	○	×	○	○	×	○
23	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○
24	○	○	×	○	○	○	○	○	×	○
25	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○
26	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○
27	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
28	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○
29	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

图5

点亮状态变化		复位方法
SFi-1	→ SFi	
×	→	×
○	→	×
○	→	○
×	→	○

R2: 间隔复位 (ON单元对象)

R1: 通常复位 (全单元对象)

图6

step	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	...	SF10
0						...	
1	○					...	
2	○	○				...	
3	○	○	○			...	
4	○	○	×	○		...	
5	○	○	○	○		...	
6	○	○	×	○	○	...	
7	○	○	○	○	○	...	
8	○	○	×	○	○	...	
9	○	○	○	○	○	...	
10	○	○	×	○	○	...	
11	○	○	○	○	○	...	
12	○	○	×	○	○	...	
:	:	:	:	:	:	:	:

状态	最初	连续ON	SFx1	ON开始	连续ON	...	最终
复位	R1	R2	R2	R1	R2	...	R1

图7

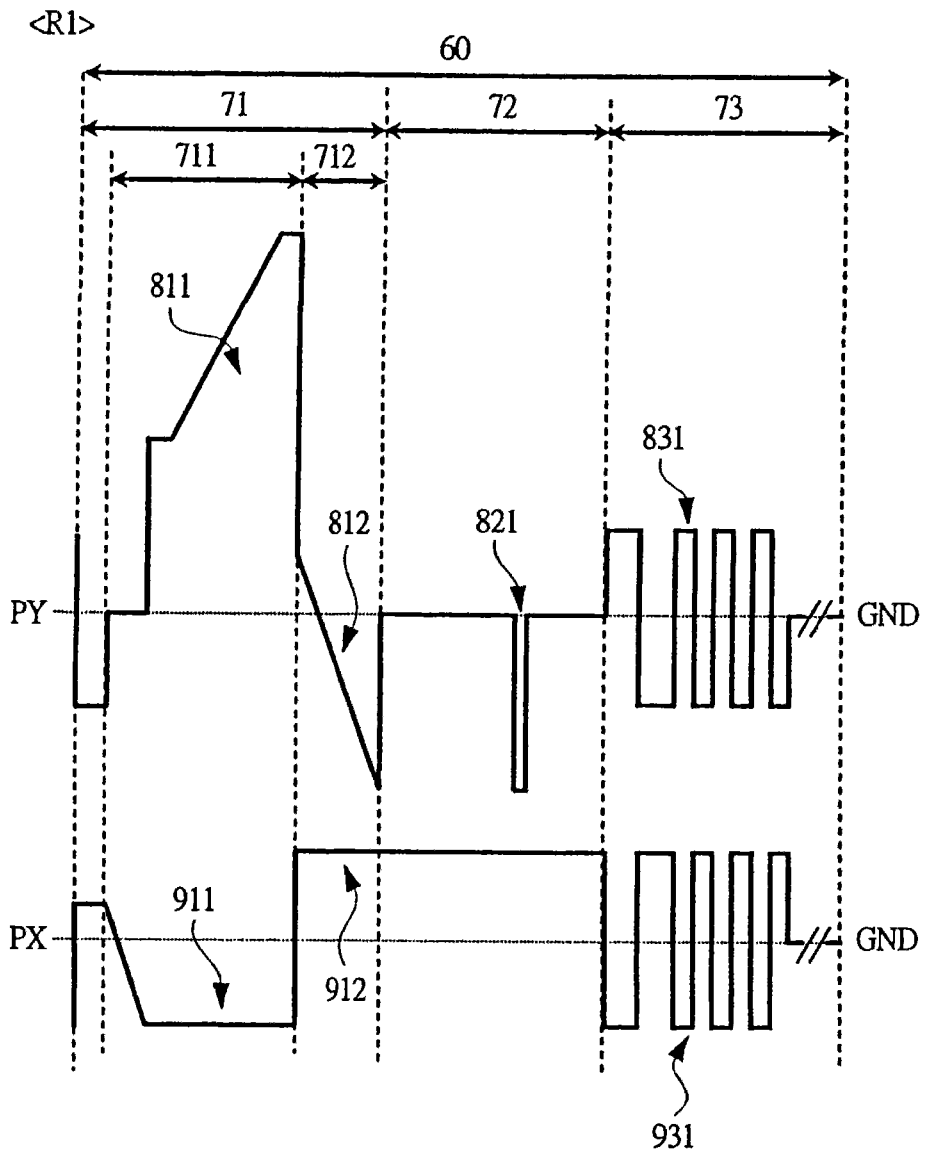


图8

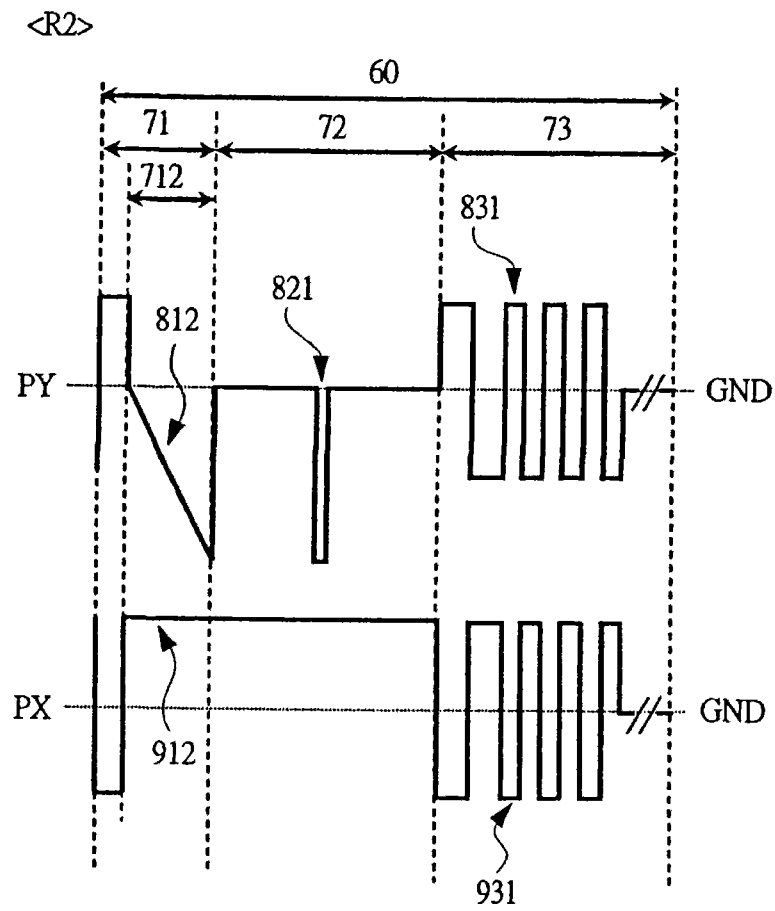


图9

step	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10
0										
1	○									
2	×	○								
3	○	○								
4	×	×	○							
5	○	×	○							
6	×	○	○							
7	○	○	○							
8	×	×	×	○						
9	○	×	×	○						
10	×	○	×	○						
11	○	○	×	○						
12	×	×	○	○						
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

图10

step	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10
0										
1	○									
2	○	○								
3	○	○	○							
4	○	○	○	○						
5	○	○	○	○	○					
6	○	○	○	○	○	○				
7	○	○	○	○	○	○	○			
8	○	○	○	○	○	○	○	○		
9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

图11

step	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10
0										
1	○									
2	×	○								
3	○	○								
4	○	×	○							
5	×	○	○							
6	○	○	○							
7	○	○	×	○						
8	○	×	○	○						
9	○	○	○	○						
10	○	○	○	×	○					
11	○	○	×	○	○					
12	○	○	○	○	○					
13	○	○	○	○	×	○				
14	○	○	○	×	○	○				
15	○	○	○	○	○	○				
16	○	○	○	○	○	×	○			
17	○	○	○	○	×	○	○			
18	○	○	○	×	○	○	○			
19	○	○	○	○	○	○	○			
20	○	○	○	○	○	○	×	○		
21	○	○	○	○	○	×	○	○		
22	○	○	○	○	×	○	○	○		
23	○	○	○	○	○	○	○	○		
24	○	○	○	○	○	○	○	×	○	
25	○	○	○	○	○	○	×	○	○	
26	○	○	○	○	○	×	○	○	○	
27	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
28	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○
29	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○
30	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
31	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

图12