

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610093590.2

[51] Int. Cl.

G09G 3/28 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H01J 17/49 (2006.01)

G09F 9/313 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100573636C

[22] 申请日 2001.3.9

[21] 申请号 200610093590.2

分案原申请号 01806926.6

[30] 优先权

[32] 2000.3.22 [33] EP [31] 00250099.9

[73] 专利权人 汤姆森许可贸易公司

地址 法国布洛里

[72] 发明人 卡洛斯·科雷亚

塞巴斯蒂安·魏特布鲁赫

雷内·茨温

[56] 参考文献

CN1119808A 1996.4.3

EP0831450A2 1998.3.25

US5712657A 1998.1.27

US5301269A 1994.4.5

US5714974A 1998.2.3

审查员 邓 薇

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 戎志敏

权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图 3 页

[54] 发明名称

处理在显示装置上显示的视频图像数据的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及等离子显示板控制的两种新的预处理。等离子体技术有降低灰度级描绘的缺点。这是由于与 CRT 不同，那里的亮度与所加的阴极电压的近似平方成正比，而在 PDP 中，亮度与其中的放电脉冲数是线性关系。所以，在子域编码进行之前，要在输入视频信号分量 R、G、B 上加一个近似平方的消除灰度系数函数。要求对 8 位视频数据截尾，所以消除灰度系数函数的效果不能完全维持。特别是在眼睛敏感度的低视频电平区域，灰度级描绘较差。根据本发明，建议使用一种新的适用于 PDP 特性的高频抖动技术，以改善灰度级描绘。这种修正包括可单独或组合使用的三种高频抖动特征，它们是：基于单元的高频抖动，即对一个像素的每一彩色分量 R、G、B 施加离散的高频抖动数；

基于对象/区域的高频抖动，即根据视频图像中的区域/对象，形成可任意使用的高频抖动数组；根据视频信号电平，形成可任意使用的高频抖动数组。

帧 1	红	绿	蓝	红	红	绿	蓝	红
行 1	7	3	6	2	7	3	6	2
行 2	0	4	1	5	0	4	1	5
行 3	6	2	7	3	6	2	7	3
行 4	1	5	0	4	1	5	0	4

帧 2	红	绿	蓝	红	红	绿	蓝	红
行 1	4	0	5	1	4	0	5	1
行 2	3	7	2	6	3	7	2	6
行 3	5	1	4	0	5	1	4	0
行 4	2	6	3	7	2	6	3	7

帧 3	红	绿	蓝	红	红	绿	蓝	红
行 1	2	6	3	7	2	6	3	7
行 2	5	1	4	0	5	1	4	0
行 3	3	7	2	6	3	7	2	6
行 4	4	0	5	1	4	0	5	1

帧 4	红	绿	蓝	红	红	绿	蓝	红
行 1	1	5	0	4	1	5	0	4
行 2	6	2	7	3	6	2	7	3
行 3	0	4	1	5	0	4	1	5
行 4	7	3	6	2	7	3	6	2

1. 一种处理在显示器上显示的 RGB 视频图像数据的方法, 所述显示器具有与视频图像像素的彩色分量相应的多个发光元件, 其中, 高频抖动方法被应用于视频数据, 以细化视频图像中的灰度级描绘, 其特征在于: 在高频抖动方法中, 输入视频数据被转换为消除灰度系数校正补偿的较高位分辨率的输入视频数据, 并且高频抖动数被加到较高位分辨率的输入视频数据上, 高频抖动方法包括下列单独或组合使用的一个或多个特征:

被加至视频帧的给定像素的彩色分量 R、G、B 的视频数据上的高频抖动数是彼此不同的;

根据视频图像中的区域/对象, 形成可任意使用的高频抖动数组;

根据视频信号电平, 形成可任意使用的高频抖动数组。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 对于基于单元的高频抖动, 视频图像被划分为若干段, 并确定静态三维高频抖动图形, 该图形在视频序列中重复使用, 其中, 第一维对应于视频行数, 第二维对应于一个视频行段内的像素数, 第三维对应于视频帧数。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于: 以三位高频抖动数的位分辨率, 以一段 4 行, 每行 4 个像素, 连续 4 帧的每一帧, 确定静态三维高频抖动图形。

4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 对于基于区域/对象的高频抖动, 从 MPEG4 数据流中取得有关不同的视频对象/区域的信息。

5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 对于高频抖动处理中可任意使用的高频抖动数的每一特征组, 相应的掩码位图形被赋值, 它通过布尔运算确定高分辨率高频抖动数的哪些位被取作最后的高频抖动数。

6. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 对于基于视频电平的高频抖动, 视频电平的全范围被细分为若干段, 对每一段, 相应的掩码位图形被赋值, 它通过布尔运算确定高分辨率高频抖动数的哪些位被取作最后的高频抖动数。

7. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于: 整个视频电平范围从 0 至 255 被划分为 4 段, 每段为 0 至 31、32 至 63、64 至 127、和 128 至

255, 并相应地在各段范围使用下列位分辨率, 即 3 位、2 位、1 位、0 位, 其中, 位分辨率随着视频电平范围的增加而减小。

8. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 下列公式应用于组合使用所有高频抖动特征:

$$Rout = trunc[degamma[Rin] + (rdither[x, y, z] AND maska[Rin, x, y, z] AND masko[x, y, z])]$$

$$Gout = trunc[degamma[Gin] + (gdither[x, y, z] AND maska[Gin, x, y, z] AND masko[x, y, z])]$$

$$Bout = trunc[degamma[Bin] + (bdither[x, y, z] AND maska[Bin, x, y, z] AND masko[x, y, z])]$$

这里:

Rin 表示红色输入视频信号分量 R 的视频电平,

Gin 表示绿色输入视频信号分量 G 的视频电平,

Bin 表示蓝色输入视频信号分量 B 的视频电平,

degamma[] 表示具有特定较高的位分辨率的 DEGAMMA 函数,

maska[] 表示基于幅度的掩码值,

masko[] 表示基于对象的掩码值,

rdither[] 表示所使用高频抖动图形用于红色单元的, 基于单元的高频抖动数,

gdither[] 表示所使用高频抖动图形用于绿色单元的, 基于单元的高频抖动数,

bdither[] 表示所使用高频抖动图形用于蓝色单元的, 基于单元的高频抖动数,

x 表示显示板上的像素数,

y 表示显示板上的行数,

z 表示帧数, 和

trunc[] 表示截取至特定较低的位分辨率。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于: 所述特定较高的位分辨率是 11 位分辨率, 所述特定较低的位分辨率是 8 位分辨率。

10. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于所述方法应用于等离子

显示中的视频信号处理。

11. 一种用于处理在显示器上显示的视频图像的装置, 所述显示器具有多个与视频图像像素的 RGB 彩色分量相应的发光元件, 所述装置包括计算高频抖动数的高频抖动单元, 所述高频抖动数被加至视频图像数据, 以细化视频图像中的灰度级描绘, 其特征在于: 在高频抖动单元内, 包含将输入视频数据转换为较高位分辨率的输入视频数据的转换装置、和将高频抖动数加至较高位分辨率的输入视频数据的加法装置, 高频抖动单元根据下列单独或组合使用的一个或多个特征计算高频抖动数:

高频抖动单元对 RGB 彩色分量使用不同的高频抖动数图形, 以便将彼此不同的高频抖动数加到给定像素的 RGB 分量;

根据视频图像中的区域/对象, 选择不同的可任意使用的高频抖动数组;

根据视频信号电平, 选择不同的可任意使用的高频抖动数组。

处理在显示装置上显示的视频图像数据的方法和装置

本申请是2001年3月9日提交的专利申请号是01806926.6、标题为“处理在显示装置上显示的视频图像数据的方法和装置”的分案申请。

技术领域

本发明涉及在显示装置上显示的视频图像数据的处理方法和装置。更具体地,本发明密切涉及一种用来改善图像的图像质量的视频处理,这些图像,显示在矩阵显示器例如等离子显示板(PDP)或其他显示装置上,其中,象素值对显示器上相应的细小光脉冲数的产生起控制作用。

背景技术

目前,等离子体技术可以实现大尺寸(超出阴极射线管的限制)和没有任何视角约束的很有限厚度的平面彩色显示板。

参考欧洲最新一代TV,已经做了大量工作改善电视图像质量。因此,像离子体电视的新技术不得不提供与标准的TV技术同样好或更好的图像质量。一方面,等离子体技术可以提供“无限制”的屏幕尺寸,有吸引的厚度……,但另一方面,它所产生的新型膺像将会降低图像质量。

大多数膺像与CRT TV图像不同,因为人们经常无意地习惯看老的TV膺像,所以这些新膺像就更为显目。

等离子显示板(PDP)使用的是只能“ON”(“开”)或“OFF”(“关”)的放电单元的矩阵阵列。不像CRT或LCD(液晶显示器)那样通过光发射的模拟控制表示灰度级,PDP是通过调制每一帧的光脉冲(维持脉冲)数来控制灰度级的。这个时间调制将在对应于眼睛时间响应的周期中由眼睛进行积分。

因为视频幅度确定了发生在给定频率上的光脉冲数,较高的幅度意味着较多的光脉冲因而较长的“ON”时间。因此,这种调制也被称为PWM,

即脉冲宽度调制。

这种 PWM 导致一个 PDP 图像质量问题：灰度级描绘的质量较差，特别是在图像较暗的区域。这是由于这样的事实，即显示的亮度与脉冲数是线性关系，而眼睛对噪声的响应及其敏感度不是线性关系。眼睛对较暗的区域比对较亮的区域更为敏感。这意味着即使新式的 PDP 能为每个彩色分量 R, G, B（红、绿、蓝）显示例如 255 个离散的视频电平，但在较暗区域的量化误差也是很显著的。再有，在 PDP 显示器中，所要求的消除灰度系数（degamma）函数增加了视频暗区的量化噪声，引起明显的分辨率不足。

已知的某些解决方法利用高频抖动方法减轻量化噪声的感受性。但这些解决方法并没有针对显示器和显示影像的性质。文献中提出的高频抖动方法主要是在改善非移动的黑白图像（电视传真应用和报纸照片描绘）的质量方面发展。所以，如果将同样的高频抖动算法直接应用于 PDP，所获得的结果并不是最佳的。

发明内容

为克服减少的灰度级描绘的缺点，本发明提供一种适用于 PDP 中的些特殊问题的高频抖动技术。

为获得较好的灰度级描绘，在截断至最后的灰度级幅度位分辨率之前，在视频信号上加上高频抖动信号。如前所述，高频抖动本身在技术文献中是一种众所周知的技术，用于降低由于被显示的分辨位数的减少而导致的量化噪声的影响。利用高频抖动，在现有的视频电平之间加上一些人为的电平。这样可改善灰度级描绘，但在另一方面，也增加高频率、低幅度的高频抖动噪声，这种噪声对只处于较短观看距离的观察者来说是明显的。

根据本发明的解决方法，在 PDP 特制产品中采用高频抖动信号，以便获得最佳化的灰度级描绘，同时高频抖动噪声最低。有三种具体的技术，它们可以单独地或组合地应用于最佳化，它们是：

- 基于单元的高频抖动：适用于等离子显示器的单元结构。
- 基于对象的高频抖动：适用于被显示的视频图像结构。

一基于幅度的高频抖动: 适用于被显示的视频图像中象素或像素区的幅度电平。

基于单元的高频抖动, 是加上一个高频抖动信号, 它是为每一等离子单元 (每一象素有三个单元 R, G, B) 而不是为每一象素确定的。这使高频抖动噪声对观察者来说, 变得精细而不那么显眼。

基于对象的高频抖动的意思是, 只为一定的图像内容的对象加上高频抖动信号, 或者对显示的对象有位分辨率, 采用可任意使用的高频抖动数的组。换句话说, 用于高频抖动数的位分辨率被做得与显示对象的位分辨率相适应。下面将用两个例子帮助阐明这个想法:

1. OSD (屏幕显示) 几乎都是每一彩色分量 R、G、B 的具有 4 位分辨率产生的。这表示显示器灰度分辨率 (每一彩色分量 R, G, B 为 8 位), 足以正确描绘这类 OSD, 所以, 加上高频抖动信号只会增加高频抖动噪声, 而不会带来明显的好处。

2. 如果一个 PC 图形卡被连接至等离子显示器, 例如为 256 个彩色模式, 加上高频抖动信号也是无用的。每一彩色分量 R、G、B 的位分辨率在这种模式中也是很低的。使用高频抖动技术不会改善灰度级描绘。这就像图形卡串加上自己的高频抖动信号, 以补偿减少的彩色数目。

基于幅度的高频抖动的意思是, 将可任意使用的高频抖动数组做成视频信号分量的函数。换句话说, 这里表示的是高频抖动的位分辨率被做得与视频信号分量的幅度相适应。与较小 (较暗) 的视频值相反, 在应用平方的消除灰度系数函数时较大的视频值不损失位分辨率。因此, 高频抖动位数可随幅度的函数而减小。

附图说明

本发明的示范实施例显示在附图中, 并在下面的描述中作更详细的解释。

图 1 示出以子域中的小脉冲激活等离子单元;

图 2 示出基于象素和基于单元的抖动;

图 3 示出基于三维单元的抖动图形;

图 4 显示在 PDP 中本发明的电路装置的方块图。

具体实施方式

在图 1 中,以图解示例说明在等离子显示板上产生光的一般概念。如前所述,等离子单元只能被接通或关断。因此,在等离子单元被接通时的一些小脉冲处就产生光。通过调制每帧周期的小脉冲数产生不同的颜色。为此,帧周期被划分为所谓子域 SF。每个子域 SF 已经分配了专门的加权,该加权决定这个子域 SF 中产生多少个光脉冲。光的产生受子域码字控制。子域码字是一个控制子域激活和失活的二进制数。被置 1 的每一位激活相应的子域 SF,被置 0 的每一位使相应的子域 SF 失效。在被激活的子域 SF 中,被分配的光脉冲数将被产生。在失活的子域中,将没有光产生。具有 12 个子域的典型的子域结构表示在图 1 中。子域加权在图的上部列出。

图示的帧周期稍长于全部子域周期连在一起的周期。其原因是,对于非标准视频源,视频行可能是易受抖动的,为确保所有子域 SF 能填入抖动的视频行中,则所有子域 SF 的时间总量应稍短于标准视频的周期。

为了简明,在这里给出术语子域的定义:子域是一个时间周期,其中,就每个单元依次安排如下:

1. 有一个写/寻址周期,其中,单元要么以高电压引向激励状态,或者以低电压引向中性状态。
2. 有一个维持周期,其中,气体放电形成短电压脉冲,该脉冲引起相应的短发光脉冲。当然,只有前面已被激励的单元才产生发光脉冲。在中性状态下的单元中没有气体放电。
3. 有一擦除周期,其中,单元的电荷被消除。

如前所述,等离子利用 PWM(脉冲宽度调制)来产生不同灰度的色调。与 CRT 相反,在 CRT 中,亮度近似地与阴极电压成平方关系,而在 PDP 中,亮度与放电脉冲数成线性关系。因此,在 PWM 之前,近似平方的消除灰度系数函数就要加到输入的视频信号分量 R, G, B 上。

输入视频数据上的这个消除灰度系数函数的效果表示在下表中,这里,应用平方的消除灰度系数函数(以 16 位分辨率进行计算)。在将平方的消除灰度系数函数加到输入视频数据之后,在下一列中,描述这个消除

灰度系数函数的效果。这一列的数是前一列数的平方除以 255 并舍去尾数后所得结果。这样做，确保输出视频范围和输入视频范围是相同的。

8 位 输 入 视 频 数 据 (X)	16 位 De-gam 消除灰 度系数 ma 数据 (X**2)	8 位输出 视 频 数 据 (X**2/255)	11 位 消 除 灰 度系数数 据 (X**2/32)	8位输入 视 频 数 据 (X)	16 位 消 除 灰 度 系 数 数 据 (X**2)	8 位输出视 频数据 (X**2/255)	11 位 消 除 灰 度 系 数 数 据 (X**2/32)
0	0	0	0	128	16384	64	512
1	1	0	0	129	16641	65	520
2	4	0	0	130	16900	66	528
3	9	0	0	131	17161	67	536
4	16	0	0	132	17424	68	544
5	25	0	0	133	17689	69	552
6	36	0	1	134	17956	70	561
7	49	0	1	135	18225	71	569
8	64	0	2	136	18496	72	578
9	81	0	2	137	18769	73	586
10	100	0	3	138	19044	74	595
11	121	0	3	139	19321	75	603
12	144	0	4	140	19600	76	612
13	169	0	5	141	19881	77	621
14	196	0	6	142	20164	79	630
15	225	0	7	143	20449	80	639
16	256	1	8	144	20736	81	648
17	289	1	9	145	21025	82	657
18	324	1	10	146	21316	83	666
19	361	1	11	147	21609	84	675
20	400	1	12	148	21904	85	684

21	441	1	13	149	22201	87	693
22	484	2	15	150	22500	88	703
23	529	2	16	151	22801	89	712
24	576	2	18	152	23104	90	722
25	625	2	19	153	23409	91	731
26	676	2	21	154	23716	93	741
27	729	2	22	155	24025	94	750
28	768	3	24	156	24336	95	760
29	841	3	26	157	24649	96	770
30	900	3	28	158	24964	97	780
31	961	3	30	159	25281	99	790
32	1024	4	32	160	25600	100	800
33	1089	4	34	161	25921	101	810
34	1156	4	36	162	26244	102	820
35	1225	4	38	163	26569	104	830
36	1296	5	40	164	26896	105	840
37	1369	5	42	165	27225	106	850
38	1444	5	45	166	27556	108	861
39	1521	5	47	167	27889	109	871
40	1600	6	50	168	28224	110	882
41	1681	6	52	169	28561	112	892
42	1764	6	55	170	28900	113	903
43	1849	7	57	171	29241	114	913
44	1936	7	60	172	29584	116	924
45	2025	7	63	173	29929	117	935
46	2116	8	66	174	30276	118	946
47	2209	8	69	175	30625	120	957
48	2304	9	72	176	30976	121	968
49	2401	9	75	177	31329	122	979

50	2500	9	78	178	31684	124	990
51	2601	10	81	179	32041	125	1001
52	2704	10	84	180	32400	127	1012
53	2809	11	87	181	32761	128	1023
54	2916	11	91	182	33124	129	1035
55	3025	11	94	183	33489	131	1046
56	3136	12	98	184	33856	132	1058
57	3249	12	101	185	34225	134	1069
58	3364	13	105	186	34596	135	1081
59	3481	13	108	187	34969	137	1092
60	3600	14	112	188	35344	138	1104
61	3721	14	116	189	35721	140	1116
62	3844	15	120	190	36100	141	1128
63	3969	15	124	191	36481	143	1140
64	4096	16	128	192	36864	144	1152
65	4225	16	132	193	37249	146	1164
66	4356	17	136	194	37636	147	1176
67	4489	17	140	195	38025	149	1188
68	4624	18	144	196	38416	150	1200
69	4761	18	148	197	38809	152	1212
70	4900	19	153	198	39204	153	1225
71	5041	19	157	199	39601	155	1237
72	5184	20	162	200	40000	156	1250
73	5329	20	166	201	40401	158	1262
74	5476	21	171	202	40804	160	1275
75	5625	22	175	203	41209	161	1287
76	5776	22	180	204	41616	163	1300
77	5929	23	185	205	42025	164	1313
78	6084	23	190	206	42436	166	1326

79	6241	24	195	207	42849	168	1339
80	6400	25	200	208	43264	169	1352
81	6561	25	205	209	43681	171	1365
82	6724	26	210	210	44100	172	1378
83	6889	27	215	211	44512	174	1391
84	7056	27	220	212	44944	176	1404
85	7225	28	225	213	45369	177	1417
86	7396	29	231	214	45796	179	1431
87	7569	29	236	215	46225	181	1444
88	7744	30	242	216	46656	182	1458
89	7921	31	247	217	47089	184	1471
90	8100	31	253	218	47524	186	1485
91	8281	32	258	219	47961	188	1498
92	8464	33	264	220	48400	189	1512
93	8649	33	270	221	48841	191	1526
94	8836	34	276	222	49284	193	1540
95	9025	35	282	223	49729	195	1554
96	9216	36	288	224	50176	196	1568
97	9409	36	294	225	50625	198	1582
98	9604	37	300	226	51076	200	1596
99	9801	38	306	227	51529	202	1610
100	10000	39	312	228	51984	203	1324
101	10201	40	318	229	52441	205	1638
102	10404	40	325	230	52900	207	1653
103	10609	41	331	231	53361	209	1667
104	10816	42	338	232	53824	211	1682
105	11025	43	344	233	54289	212	1696
106	11236	44	351	234	54756	214	1711
107	11449	44	357	235	55225	216	1725

108	11664	45	364	236	55696	218	1740
109	11881	46	371	237	56169	220	1755
110	12100	47	378	238	56644	222	1770
111	12321	48	385	239	57121	224	1785
112	12544	49	392	240	57600	225	1800
113	12769	50	399	241	58081	227	1815
114	12996	50	406	242	58564	229	1830
115	13225	51	413	243	59049	231	1845
116	13456	52	420	244	59536	233	1860
117	13689	53	427	245	60025	235	1875
118	13924	54	435	246	60516	237	1891
119	14161	55	442	247	61009	239	1906
120	14400	56	450	248	61504	241	1922
121	14641	57	457	249	62001	243	1937
122	14884	58	465	250	62500	245	1953
123	15129	59	472	251	63001	247	1968
124	15376	60	480	252	63504	249	1984
125	15625	61	488	253	64009	251	2000
126	15876	62	496	254	64516	253	2016
127	16129	63	504	255	65025	255	2032

如开头的 8 位输出视频数据列中的数值所看到的,对比较小的输入值来说,许多输入电平被映像为相同的电平。这是因为除以 255,并且舍去尾数。换句话说,对于较暗的区域,量化级高于与非线性量化相应的较主同区域。具体地说,小于 16 的数值全部被映像为 0 (这相应于视频信号处理中不可接受的 4 位视频数据分辨率)。

高频抖动是为了避免由于截尾而松动幅度分辨率位的已知技术。这种技术只是在截断步骤之前如果可获得所需的分辨率时才起作用。然而,这是本申请的情况,因为在消除灰度系数操作之后的视频数据具有 16 位的分辨率,并且在相应的列中,没有两个相同的数值。高频抖动在原理上能

够恢复由截尾所损失的那么多的位。但是，高频抖动噪声频率降低，因此，随着高频抖动位数而变得更加显著。

1 位高频抖动相当于将有效输出电平数乘以 2，2 位高频抖动相当于将有效输出电平数乘以 4，3 位高频抖动相当于将有效输出电平数乘以 8。

考察上面的表，特别是输入值小于 16 的，揭示出至少要求 3 位高频抖动，以重现更正确地反映‘CRT’显示装置所要求的灰度级描绘的 256 个视频电平。

在上面的表中，以 11 位消除灰度系数数据开头的列包含从消除灰度系数单元的输出数据。这些数值是以 16 位消除灰度系数数据开头的列中的数值除以 32 或者更合适地说截去 5 位而获得的。后面将解释这些数值在高频抖动处理中如何应用。

下面，将详细解释基于单元的高频抖动。

基于单元的高频抖动，是将高频抖动数加至每一显示板单元，而不是通常做的那样加至每一显示板像素。显示板像素由三个单元组成：红、绿和蓝色单元。基于单元的高频抖动的优点是使高频抖动噪声精细，因而使它对观看者来说不那么显眼。

因为高频抖动图形以单元方式定义，所以不可能使用误差扩散这样的技术，以避免一个单元扩散至不同色的邻近单元，而使图像染色。这不是一个大的缺点，因为已观察到，有时在截断误差和属于视频信号的移动图形之间有不希望的低频移动干扰。误差扩散在静止图像的情况下最起作用。

根据本发明，建议使用静态三维高频抖动图形，而不使用误差扩散。

图 3 示出这种图形的一个例子。在这个例子中使用 3 位高频抖动。这表示高频抖动数值为 0 至 7。静态 3 维高频抖动图形由 $4 \times 4 \times 4$ 单元（4 行，每行 4 单元，重复取自 4 帧）立方体确定。要注意，这个实施例只是一个范例，在本发明的其他实施例中，高频抖动的位数以及高频抖动图形的大小和类型都是能改变的。

使用 3 位高频抖动要求消除灰度系数操作超过最后分辨率的 3 位进行。最后的分辨率被给定为 8 位分辨率。所以子域编码范围是从 0 至 255。消除灰度系数操作的输出范围也就应该是从 0 至 2040。要注意，3 位高频

抖动的最大高频抖动数是 7。如果这个数被加到 2040，结果是 2047，这是最高可能的 11 位二进制数 %11111111111。比 2040 稍低一些的值，例如 2032 也能使用。这有优点，即相应的值能简单地由 16 位消除灰度系数数据截去 5 个最低有效位而得。

某些其他例子：如果子域编码范围是从 0 至 175，消除灰度系数操作的输出范围应该是从 0 至 1400；最后，如果编码范围是从 0 至 127，输出范围应该是从 0 至 1016。对于每一显示板单元和每一帧，相应的高频抖动图形数值加至消除灰度系数函数的输出，从而截断至最终的位数。

表示在图 3 中的 3 位高频抖动图形是静态的。这意味着它被重复地用于整个显示板。从图 3 可看出，高频抖动图形在显示板的水平方向上重复。但是，它也相应地在垂直方向和时间方向上重复。

要注意，所建议的图形，当随时间被积分时，对于整个显示板的单元总是给出相同的数值。如果不是这种情况，在某些环境下，一些单元可能采集到与其他单元相比的幅度偏差，这就相当于一个不希望的固定的虚假静态图形。

下面，比较详细地说明本发明基于对象的高频抖动原理。基于对象的高频抖动，对应于修改高频抖动的位数而作为显示的对象的功能。为了这个目的，规定不同的掩码位图形作为高频抖动位分辨率的选择器。例如，如果基于对象的高频抖动与基于单元高频抖动相组合，不同高频抖动位分辨率的实现能够完成如下。

由图 3 所示的高频抖动图形保持原样不变。也就是说，如同在高频抖动处理开始之前，高频抖动数具有 3 位分辨率。这是本实施例中最高可能的位分辨率。为了实现 3 位、2 位、1 位和 0 位的 4 种不同的位分辨率，确定 4 种不同的掩码数值。它们是：

3 位高频抖动 → masko=%111=7H

2 位高频抖动 → masko=%110=6H

1 位高频抖动 → masko=%100=4H

0 位高频抖动 → masko=%000=0H

这些掩码位图形通过布尔运算被加至高分辨率高频抖动数上。这能以一些例子作最好的解释。在下列示例中，布尔运算是逻辑“与”操作。

3 位高频抖动

高频抖动数	掩码位图形	结果
%111	%111	%111
%110	%111	%110
%101	%111	%101
%100	%111	%100
%011	%111	%011
%010	%111	%010
%011	%111	%001
%000	%111	%000

2 位高频抖动

高频抖动数	掩码位图形	结果
%111	%110	%110
%110	%110	%110
%101	%110	%100
%100	%110	%100
%011	%110	%010
%010	%110	%010
%001	%110	%000
%000	%110	%000

1 位高频抖动

高频抖动数	掩码位图形	结果
%111	%100	%100
%110	%100	%100
%101	%100	%100
%100	%100	%100
%011	%100	%000
%010	%100	%000
%001	%100	%000
%000	%100	%000

0 位高频抖动

高频抖动数	掩码位图形	结果
%111	%000	%000
%110	%000	%000
%101	%000	%000
%100	%000	%000
%011	%000	%000
%010	%000	%000
%001	%000	%000
%000	%000	%000

从 3 位高频抖动表清楚地看出, 加上掩码位图形不影响高频抖动的数值。它们保持不变, 因此, 3 位高频抖动如所希望的被保留。

从 2 位高频抖动清楚地看出, 加上掩码位图形后, 将 3 位高频抖动数值转换为 2 位高频抖动数值。结果形成只有 4 种不同的输出值对应所要的 2 位高频抖动。

从 1 位高频抖动清楚地看出, 加上掩码位图形后, 将 3 位高频抖动数值转换为 1 位高频抖动数值。结果形成只有 2 种不同的输出值对应所要的

1 位高频抖动。

从 0 位高频抖动清楚地看出，加上掩码位图形后，将 3 位高频抖动数值转换为 0 位高频抖动数值。每位输入高频抖动数值被转换成 0 对应所要的 0 位高频抖动。

具有掩码位图形的高频抖动的位分辨率选择具有这样的优点，即对于高频抖动图形和不同的算法不必用不同的表格。因而，所提出的解决办法是有效率的。

在实际应用中，OSD 插入用 0 位高频抖动进行编码，而视频图像用 3 位高频抖动进行编码。如果等离子显示板用作计算机的监视器，则窗口边框和图标以及文档可用 0 位高频抖动显示，而带有运动图像（视频景物）的壁纸和窗口，例如，AVI（视听交互）文件或 MPG 文件可能有 1 位、2 位或 3 位高频抖动被启用。

如果视频图像已按 MPEG-4（活动图像编码专家小组规范）编码，基于对象/区域的高频抖动能从这种编码中得到好处。MPEG-4 为视频对象编码提供工具。这意味着视频景物中的不同对象独立编码。在本发明的另一实施例中，图像中的对象的高频抖动位数适用属于 MPEG-4 序列的对象的类型和位分辨率。例如常常是背景比图像的其余部分暗，并且对比度低。所以在这个区域应用 3 位高频抖动。前景常常比较亮，并且对比度更是比较强。所以在这个区域使用 1 位高频抖动更为适当。

当然，基于对象的高频抖动需要某种来自与视频对象有关的视频源的信息。这要求图像内容分析，而实现起来可能是很复杂的。如果在低费用的应用中，觉得这种图像内容分析的实现过于昂贵，那么，基于对象的高频抖动的低费用实现可被限制于：在屏幕显示插入的情况下关断高频抖动，而在图像的其余部分打开高频抖动。

下面，更详细地解释本发明的基于幅度的高频抖动原理。基于幅度的高频抖动对应修改高频抖动位数而作为视频分量信号幅度的函数。这可以用类似基于对象的高频抖动的方式来完成。也可以为不同的幅度范围规定一些掩码位图形，它们在对高频抖动数进行布尔运算时，用来选择相应的高频抖动位分辨率。

在视频技术中，视频信号分量值的范围通常是从 0 至 255（8 位码字）。

这个范围被划分为例如 4 个区。范围和被分配的相应掩码位图形表示如下：

对于 $(0 \leq X < 32)$, $\text{maska} = \%111 = 7\text{H}$,

对于 $(32 \leq X < 64)$, $\text{maska} = \%110 = 6\text{H}$,

对于 $(64 \leq X < 128)$, $\text{maska} = \%100 = 4\text{H}$,

对于 $(128 \leq X \leq 255)$, $\text{maska} = \%000 = 0\text{H}$,

这里, X 是输入视频分量 R, G, B 的幅度。

根据本发明的这个实施例,在高频抖动电路部分,输入视频信号分量将根据幅度范围分类,高频抖动数以 3 位分辨率从高频抖动图形中取出,用对应的掩码位图形进行逻辑“与”操作。其结果值再与视频信号分量相加。这种处理在每个单元中分别完成。相同的原理用于基于对象的高频抖动。

下面,将进一步详细解释三种不同的高频抖动技术,基于单元、基于幅度和基于对象的高频抖动是如何结合起来达到优化目的。

考虑以上 3 位高频抖动数的例子,一个综合的解决方案可以用以下的这些公式来描述:

$$\text{Rout} = \text{trunc}[\text{degamma}[\text{Rin}] + (\text{rdither}[x, y, z] \text{AND } \text{maska}[\text{Rin}, x, y, z] \text{AND } \text{masko}[x, y, z])]$$

$$\text{Gout} = \text{trunc}[\text{degamma}[\text{Gin}] + (\text{gdither}[x, y, z] \text{AND } \text{maska}[\text{Gin}, x, y, z] \text{AND } \text{masko}[x, y, z])]$$

$$\text{Bout} = \text{trunc}[\text{degamma}[\text{Bin}] + (\text{bdither}[x, y, z] \text{AND } \text{maska}[\text{Bin}, x, y, z] \text{AND } \text{masko}[x, y, z])]$$

这里:

Rin 表示红色输入视频信号分量 R 的视频电平,

Gin 表示绿色输入视频信号分量 G 的视频电平,

Bin 表示蓝色输入视频信号分量 B 的视频电平,

$\text{degamma}[\]$ 表示 11 位分辨率的消除灰度系数函数。

$\text{maska}[\]$ 表示基于幅度的掩码值,

$\text{masko}[\]$ 表示基于对象的掩码值,

$\text{rdither}[\]$ 表示所使用高频抖动图形用于红色单元的,基于单元的高

频抖动数,

`gdither[ ]`表示所使用高频抖动图形用于绿色单元的, 基于单元的高频抖动数,

`bdither[ ]`表示所使用高频抖动图形用于蓝色单元的, 基于单元的高频抖动数,

`x` 表示显示板上的像素数,

`y` 表示显示板上的行数,

`z` 表示帧数,

`trunc[ ]`表示截取至 8 位分辨率, 也就是说截下 3 位最低有效位。

因此, 表达式:

$(rdither[x, y, z] \text{AND} maska[Rin, x, y, z] \text{AND} masko[x, y, z])$,

$(gdither[x, y, z] \text{AND} maska[Gin, x, y, z] \text{AND} masko[x, y, z])$,

$(bdither[x, y, z] \text{AND} maska[Bin, x, y, z] \text{AND} masko[x, y, z])$

表示了将基于对象和幅度的高频抖动的掩码位图形结合之后而产生的高频抖动数。

下面的表中给出了这种计算的结果。表中只例举了三种输入值 8、21、118 的结果。这是因为将所有的结果列在纸上, 不是件容易的事。然而高频抖动的效果已经很明显地表示在下面的表中。第一个表是关于 3 位高频抖动的例子。它表明, 与没有高频抖动的实施例相比, 由于有了高频抖动, 在输入值为 8 时, 其对应的输出值在两种情况下由 0 变成了 1。当输入值为 21 时, 与没有高频抖动的实施例相比, 其对应的输出值在五种情况下由 1 变成了 2。当输入值为 118 时, 其对应的输出值在三种情况下由 54 变成了 55。当然, 随着输入值的增加, 高频抖动的效果将逐渐减小, 这是因为高频抖动值与输入值的比例减小了。

Maska=masko=%111=3 位高频抖动

8 位输入视 频数据	16 位 消除灰度 系数数据	8 位 消除灰度 系数数据	11 位 消除灰度 系数数据	高频抖动数	8 位输出视 频数据
8	64	0	2	7	1
				6	1
				5	0
				4	0
				3	0
				2	0
				1	0
				0	0
21	441	1	13	7	2
				6	2
				5	2
				4	2
				3	2
				2	1
				1	1
				0	1
118	13924	54	435	7	55
				6	55
				5	55
				4	54
				3	54
				2	54
				1	54
				0	54

下面的表列出了 2 位高频抖动的计算结果。这里，由于所加的高频抖动数小了，所以，高频抖动的效果也变小了。然而，其区别仅仅在于，当输入值为 18 时，输出值只在四种情况下变化，输入值为 118 时，输出值只在两种情况下由 54 变成了 55。

Maska=masko=%110=2 位高频抖动

8 位输入视频数据	16 位消除灰度系数数据	8 位消除灰度系数数据	11 位消除灰度系数数据	高频抖动数	8 位输出视频数据
8	64	0	2	7	1
				6	1
				5	0
				4	0
				3	0
				2	0
				1	0
				0	0
21	441	1	13	7	2
				6	2
				5	2
				4	2
				3	1
				2	1
				1	1
				0	1
118	13924	54	435	7	55
				6	55
				5	54
				4	54
				3	54
				2	54
				1	54
				0	54

下面的表列出了 1 位高频抖动的计算结果。这里，当输入值为 8 和 118 时，高频抖动的效果已消失，但当输入值为 21 时，高频抖动效果依

然存在，其对应的输出值在四种情况下从 1 变成了 2。当然，对于其它一些输入值，比如说 12，高频抖动效果仍然保持。

Maska=masko=%100=1 位高频抖动

8 位输入视 频数据	16 位 消除灰度 系数数据	8 位 消除灰度 系数数据	11 位 消除灰度 系数数据	高频抖动数	8 位输出视 频数据
8	64	0	2	7	0
				6	0
				5	0
				4	0
				3	0
				2	0
				1	0
				0	0
21	441	1	13	7	2
				6	2
				5	2
				4	2
				3	1
				2	1
				1	1
				0	1
118	13924	54	435	7	54
				6	54
				5	54
				4	54
				3	54
				2	54
				1	54
				0	54

图4给出了本发明的一个电路实现。R、G、B输入视频数据送到degam消除灰度系数单元10和高频抖动估算单元12。消除灰度系数单元10执行11位消除灰度系数函数运算，并将11位视频数据R、G、B送到输出端。高频抖动估算单元12计算出高频抖动数：DR用于红色，DG用于绿色，DB用于蓝色。为做到这一点，需要同步信号H和V来决定当前处理的是哪个像素，和哪一行、哪一帧是有效的。这些信息被用来寻址一个查询表，该表中存放着高频抖动图形。在这个单元中，R、G、B分量被用来估算出幅度掩码值maska。用于当前像素的基于对象的掩码值MO由视频源中的一个单元传送，例如MPEG4解码器。图中没有把这个单元表示出来。在这个单元不存在的情况下，可以用来自外部的OSD（光扫描装置）嵌入电路的快速空白信号来代替信号MO。根据上面讨论的公式，单元12还执行布尔运算。在计算单元11中，高频抖动数和消除灰度系数输出值被加在一起，截去其结果中的最低有效的3位，得出最终的输出值Rout、Gout和Bout。这些值被送到一个子域编码单元13，这个单元在控制单元16的控制下，进行子域编码。子域编码字被保存在存储器单元14中。对这个存储器单元的读写，也是由外部控制单元16来控制的。为了等离子显示板寻址，子域编码字被从存储器装置中读出，一行的所有编码字被集中起来，形成一个单一的、很长的编码，用来做行式PDP寻址。这在串行一并行转换单元15中进行。控制单元16产生PDP控制用的全部扫描和维持脉冲。它接收水平和垂直同步信号作为时间基准。

本发明尤其用在PDP中。等离子显示器普遍使用在消费电子产品中，例如电视机，也用作计算机的监视器。然而本发明的使用对于矩阵显示器也是合适的，其中，光发射也使用子域中的小脉冲控制，即用PWM原理控制光发射。

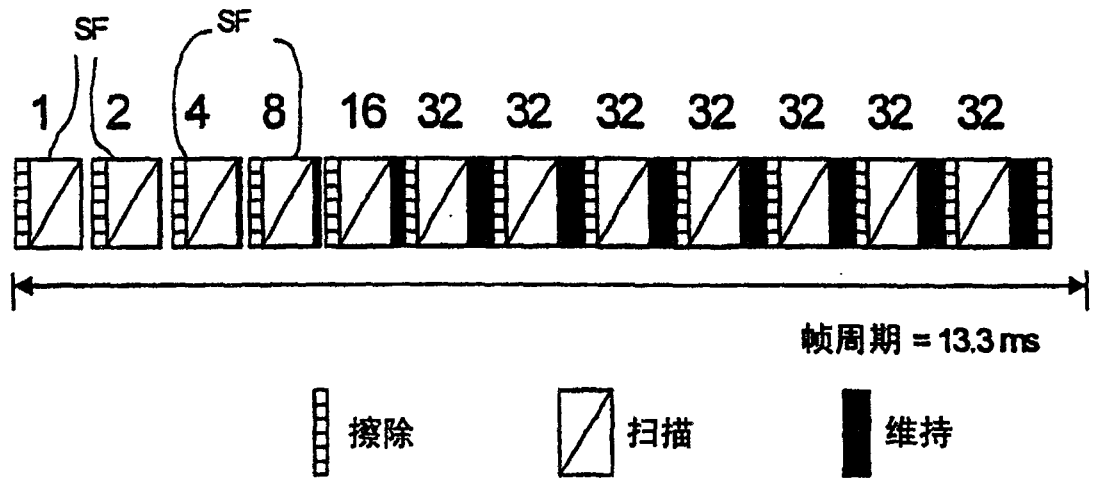


图 1

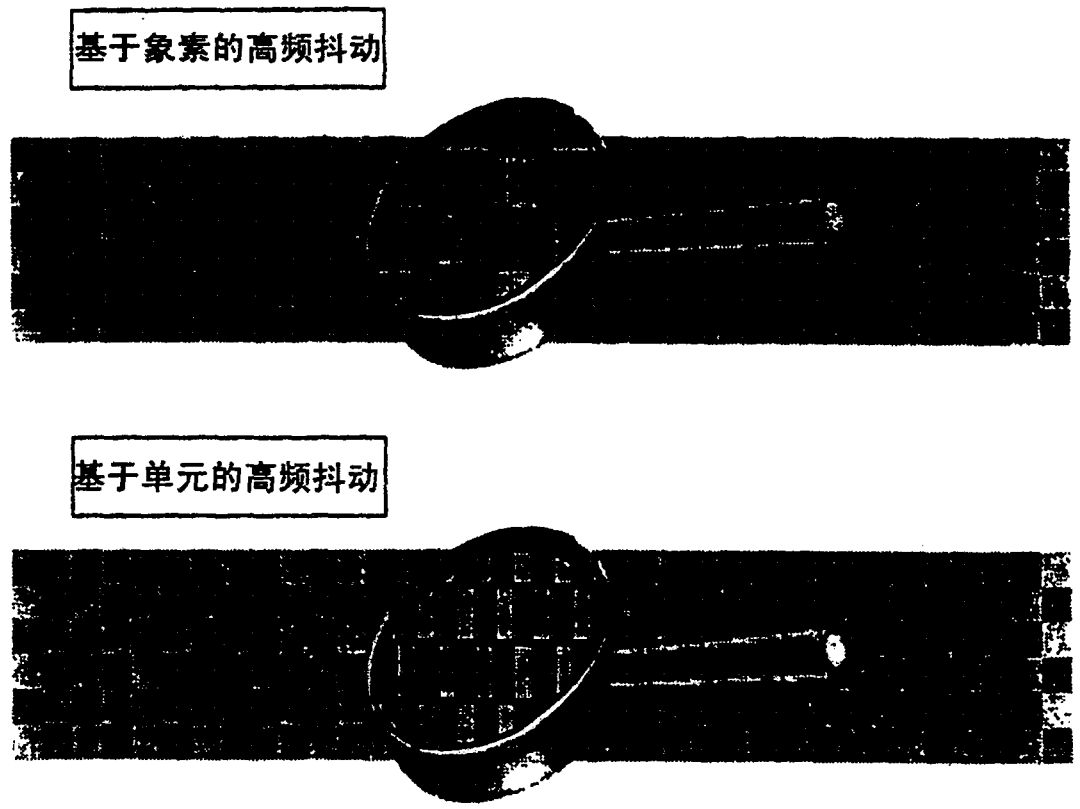


图 2

帧 1	红	绿	蓝	红	红	绿	蓝	红
行 1	7	3	6	2	7	3	6	2
行 2	0	4	1	5	0	4	1	5
行 3	6	2	7	3	6	2	7	3
行 4	1	5	0	4	1	5	0	4

帧 2	红	绿	蓝	红	红	绿	蓝	红
行 1	4	0	5	1	4	0	5	1
行 2	3	7	2	6	3	7	2	6
行 3	5	1	4	0	5	1	4	0
行 4	2	6	3	7	2	6	3	7

帧 3	红	绿	蓝	红	红	绿	蓝	红
行 1	2	6	3	7	2	6	3	7
行 2	5	1	4	0	5	1	4	0
行 3	3	7	2	6	3	7	2	6
行 4	4	0	5	1	4	0	5	1

帧 4	红	绿	蓝	红	红	绿	蓝	红
行 1	1	5	0	4	1	5	0	4
行 2	6	2	7	3	6	2	7	3
行 3	0	4	1	5	0	4	1	5
行 4	7	3	6	2	7	3	6	2

图 3

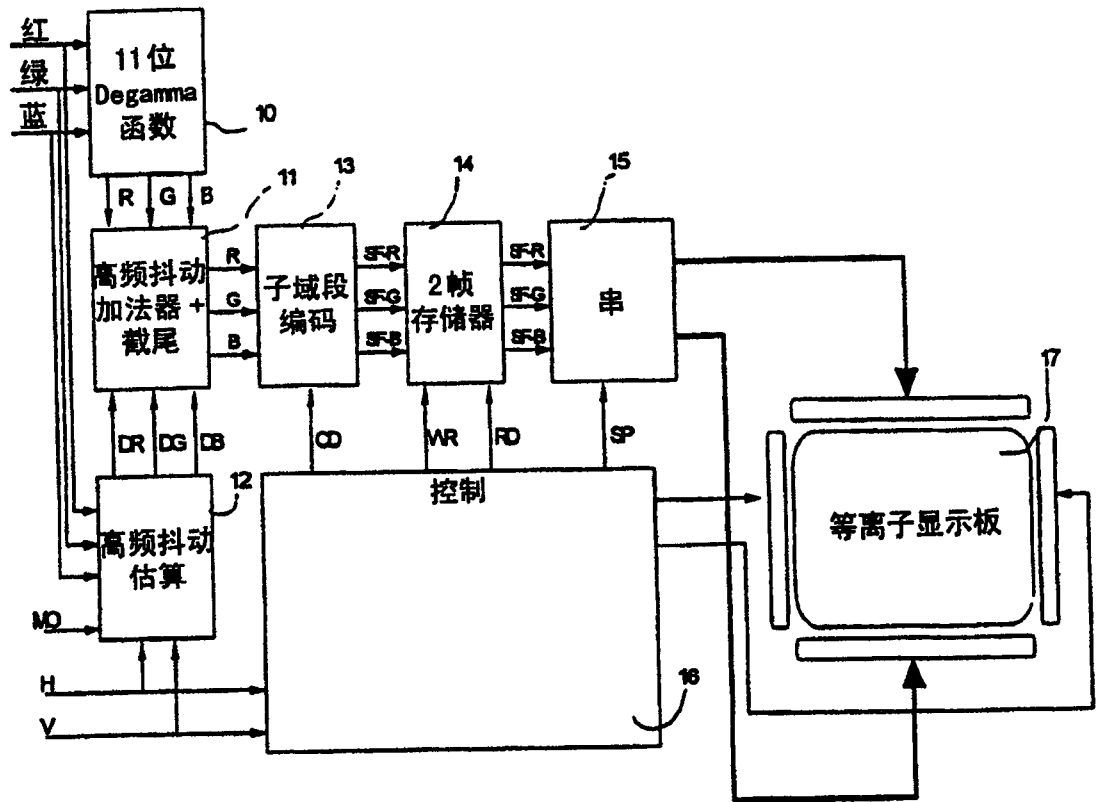


图 4