

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102007525 A

(43) 申请公布日 2011.04.06

- (21) 申请号 200980113780.8 *G09G 3/22* (2006.01)
- (22) 申请日 2009.03.30 *G09G 5/00* (2006.01)
- (30) 优先权数据 *G09G 5/36* (2006.01)
2008-111518 2008.04.22 JP *H04N 5/66* (2006.01)
- (85) PCT申请进入国家阶段日
2010.10.19
- (86) PCT申请的申请数据
PCT/JP2009/057014 2009.03.30
- (87) PCT申请的公布数据
WO2009/130988 EN 2009.10.29
- (71) 申请人 佳能株式会社
地址 日本东京
- (72) 发明人 巽荣作
- (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 11038
代理人 杨小明
- (51) Int. Cl.
G09G 3/20 (2006.01)

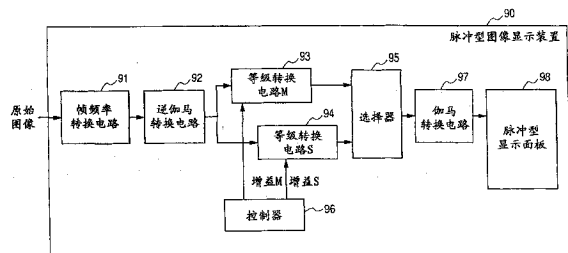
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 12 页

(54) 发明名称

脉冲型图像显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

一种脉冲型图像显示装置，包括：用于将第一帧频率的图像信号转换成比第一帧频率大的第二帧频率的图像信号的帧频率转换电路；用于转换第二帧频率的图像信号的等级的多个等级转换电路；和用于周期性选择来自所述多个等级转换电路的输出图像的选择电路。所述多个等级转换电路中的至少一个等级转换电路的等级转换比与其它等级转换电路的等级转换比不同。



1. 一种脉冲型图像显示装置,包括:
帧频率转换电路,所述帧频率转换电路用于将第一帧频率的图像信号转换成第二帧频率的图像信号,第二帧频率比第一帧频率大;
多个等级转换电路,所述多个等级转换电路用于转换第二帧频率的图像信号的等级;
和
选择电路,所述选择电路用于周期性选择来自所述多个等级转换电路的输出图像,
其中,所述多个等级转换电路中的至少一个等级转换电路的等级转换比与其它的等级转换电路的等级转换比不同。
2. 根据权利要求1的脉冲型图像显示装置,其中,
第二帧频率的图像信号包含从第一帧频率的一个图像信号创建的原始图像信号和从第一帧频率的多个图像信号创建的内插图像信号,并且,
用于转换原始图像信号的等级转换电路的等级转换比大于用于转换内插图像信号的等级转换电路的等级转换比。
3. 根据权利要求1或2的脉冲型图像显示装置,进一步包括:
两个等级转换电路,所述两个等级转换电路包含用于转换第二帧频率的图像信号的等级的第一等级转换电路和第二等级转换电路。
4. 根据权利要求3的脉冲型图像显示装置,其中,
与第二帧频率的图像信号的等级无关地,作为第二等级转换电路的等级转换比的第二等级转换比与作为第一等级转换电路的等级转换比的第一等级转换比的比率是恒定的。
5. 根据权利要求3的脉冲型图像显示装置,其中,
作为第一等级转换电路的等级转换比的第一等级转换比大于作为第二等级转换电路的等级转换比的第二等级转换比,并且,当第二帧频率的图像信号为第一等级时第二等级转换比与第一等级转换比的比率小于当第二帧频率的图像信号为比第一等级大的第二等级时第二等级转换比与第一等级转换比的比率。
6. 根据权利要求3~5中的任一项的脉冲型图像显示装置,其中,第二等级转换比与第一等级转换比的比率处于25%~67%的范围。
7. 根据权利要求1~6中的任一项的脉冲型图像显示装置,其中,第二帧频率大于或等于75Hz。
8. 一种脉冲型图像显示装置,包括:
多个等级转换电路,所述多个等级转换电路用于转换其帧频率大于或等于75Hz的图像信号的等级;和
选择电路,所述选择电路用于周期性选择所述多个等级转换电路的输出图像,
其中,所述多个等级转换电路中的至少一个等级转换电路的等级转换比与其它的等级转换电路的等级转换比不同。
9. 根据权利要求1~8中的任一项的脉冲型图像显示装置,还包括:
用于调整等级转换电路的等级转换比的调整装置。
10. 一种用于驱动脉冲型图像显示装置的方法,包括步骤:
将第一帧频率的图像信号转换成第二帧频率的图像信号,第二帧频率比第一帧频率大;和

以不同的等级转换比周期性转换第二帧频率的图像信号的等级。

11. 根据权利要求 10 的用于驱动脉冲型图像显示装置的方法,其中,转换帧频率的步骤包括从第一帧频率的一个图像信号创建原始信号并从第一帧频率的多个图像信号创建内插图像信号,

在转换等级的步骤中,原始图像信号的等级转换比高于内插图像信号的等级转换比。

12. 根据权利要求 10 或 11 的用于驱动脉冲型图像显示装置的方法,其中,转换等级的步骤包括交替地以两个不同的等级转换比转换第二频率的图像信号。

13. 根据权利要求 10 ~ 12 中的任一项的用于驱动脉冲型图像显示装置的方法,其中,第二帧频率大于或等于 75Hz。

14. 一种用于驱动脉冲型图像显示装置的方法,包括:

通过使用不同的等级转换比周期性转换其帧频率大于或等于 75Hz 的图像信号的等级。

脉冲型图像显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像显示装置和用于驱动图像显示装置的方法。特别地,本发明涉及诸如阴极射线管(CRT)和场发射显示器(FED)的脉冲型图像显示装置和用于驱动脉冲型图像显示装置的方法。

背景技术

[0002] 就运动图像显示而言,图像显示装置可被分为保持型或脉冲型。

[0003] 保持型图像显示装置在一个帧周期中连续显示图像。已知的保持型图像显示装置的例子包括使用 TFT 的液晶显示装置和有机电致发光显示器。

[0004] 脉冲型图像显示装置仅在一个帧周期中的正在扫描像素的时间段中在像素中显示图像。像素的亮度在扫描之后立即减小。已知的脉冲型图像显示装置的例子包括 CRT 和 FED。

[0005] 与保持型图像显示装置相比,脉冲型图像显示装置具有高运动图像可见性(visibility)的优点。但是,脉冲型图像显示装置可导致称为闪烁(flicker)的闪烁感的问题。

[0006] 当观察具有低频率的方波的光刺激(stimuli)时,察觉到闪烁。随着频率逐渐增加,闪烁的感觉减小。最终,闪烁的感觉消失。闪烁的感觉消失的频率被称为临界融合(fusion)频率(CFF)。已知,比 CFF 大的频率的光刺激被觉察为具有等于时间平均亮度的强度的光(Talbot-Plateau 定律)。并且,也已知,CFF 与对象(Object)的平均亮度的对数成比例(Ferry-Porter 定律)。并且,也已知,CFF 与对象的面积的对数成比例(Granit-Harper 定律)。出于这些事实,可以说,在较低的帧频率、较高的亮度处以及在较大的显示面积中更可能觉察到闪烁。

[0007] 在实践中使用 50Hz ~ 60Hz 的范围中的帧频率,原因是闪烁的烦恼(annoyance)可被减小到足够低的水平。但是,在当前的大的高明亮度的显示器中,即使在这些频率下也可觉察到闪烁。

[0008] 为了将闪烁减小到几乎觉察不到的水平,简单地将 60Hz 的频率的视频帧显示两次而作为 120Hz 下的视频图像的技术是已知的。

[0009] 日本专利申请公开 No. H06-070288 公开了将帧频率双倍化(double)并消除图像的高频成分的技术。

[0010] 已发现,随着为了将脉冲型图像显示装置的闪烁降低到几乎不可觉察的水平而增加帧频率,作为脉冲型显示装置的优点的明亮感、生动感、存在感(impressiveness)、质感和立体感劣化。

[0011] 本发明的目的是,提供几乎觉察不到闪烁并且图像的诸如明亮感的质量的劣化最小化的图像显示装置和用于驱动图像显示装置的方法。

发明内容

[0012] 一种脉冲型图像显示装置,包括:用于将第一帧频率的图像信号转换成比第一帧频率大的第二帧频率的图像信号的帧频率转换电路;用于转换第二帧频率的图像信号的等级(gradation)的多个等级转换电路;和用于周期性选择来自所述多个等级转换电路的输出图像的选择电路,其中,所述多个等级转换电路中的至少一个等级转换电路的等级转换比与其它的等级转换电路的等级转换比不同。

[0013] 脉冲型图像显示装置还包括:用于转换其帧频率大于或等于 75Hz 的图像信号的等级的多个等级转换电路;和用于周期性选择所述多个等级转换电路的输出图像的选择电路,其中,所述多个等级转换电路中的至少一个等级转换电路的等级转换比与其它的等级转换电路的等级转换比不同。

[0014] 一种用于驱动脉冲型图像显示装置的方法,包括:将第一帧频率的图像信号转换成比第一帧频率大的第二帧频率的图像信号;和用不同的等级转换比周期性转换第二帧频率的图像信号的等级。

[0015] 一种用于驱动脉冲型图像显示装置的方法,包括:通过使用不同的等级转换比周期性转换其帧频率大于或等于 75Hz 的图像信号的等级。

[0016] 这里使用的术语“帧频率”指的是逐行扫描(progressive scanning)中每秒显示的图像(帧)的数量、或者隔行扫描(interlace scanning)中每秒显示的图像(场)的数量。

[0017] 根据本发明,可以将闪烁减少到几乎觉察不到的水平,并且可使明亮感的劣化最小化。

[0018] 从参照附图对示例性实施例的以下描述,本发明的其它特征将变得清晰。

附图说明

[0019] 图 1A 和 1B 是示出闪亮(blink)光刺激对于表观明亮度感觉的影响的实验和实验结果的示图。

[0020] 图 2 是示出视觉系统的示意图。

[0021] 图 3 是视神经中的疏密波(wave of condensation and rarefaction)的示意图。

[0022] 图 4 是示出初级视觉中枢(primary visual center)中的疏密波的脉冲的数量和图像处理间隔之间的关系关系的示图。

[0023] 图 5A、图 5B 和图 5C 是示出第一实施例中的频率和转换比之间的关系关系的示图。

[0024] 图 6 是示出根据第一实施例显示的显示图像的示意图。

[0025] 图 7 是示出根据第一实施例的电路配置的示图。

[0026] 图 8 是示出用于创建内插帧图像的方法的一个例子的示图。

[0027] 图 9 是示出根据第一实施例的等级转换电路的功能的示图。

[0028] 图 10 是示出根据第二实施例的等级转换电路的功能的示图。

[0029] 图 11 是示出根据第三实施例的等级转换电路的功能的示图。

[0030] 图 12A、图 12B 和图 12C 是示出第五实施例中的频率和转换比之间的关系关系的示图。

[0031] 图 13 是示出根据第七实施例的用于调整等级转换比的配置的示图。

具体实施方式

[0032] 现在将根据附图详细描述本发明的优选实施例。

[0033] 已知,存在闪亮光刺激不被明显觉察为闪烁但影响表观明亮度感觉的闪亮频率。在图 1A 所示的刺激条件下,施加另一光刺激并测量恒定光和闪亮光的亮度确定(determination) 阈值。图 1B 示出测量结果。在较低的闪亮频率下,闪亮光看起来比恒定光更亮,并且阈值亮度较低。但是,在 CFF 附近,闪亮光看起来较不稳定并且阈值增加。当进一步增加闪亮频率时,阈值变得大致等于恒定光的阈值。闪亮光显示看起来与恒定光显示相同的闪亮频率被称为 SFF(稳定融合频率)。已知,SFF 比 CFF 大。

[0034] CFF 和 SFF 相互不同的事实表明它们来自不同的生物反应。将参照示意性示出视觉系统的图 2 描述这一点。

[0035] 首先,在从视网膜向初级视觉中枢传送信号的视神经中,信号作为疏密波被传送。已知,初级视觉中枢对在间隔中到达的信号求积分,以执行图像处理。疏密波的脉冲间隔和视觉中枢中的图像处理间隔是与频率有关的常数。这些常数确定传送信号的上限频率。疏密波的频率比视觉中枢中的图像处理间隔的频率高。因此,考虑视神经中的疏密波的脉冲间隔确定 SFF,并且视觉中枢中的图像处理间隔确定 CFF。

[0036] 下面将描述视神经中的疏密波和 SFF 之间的关系。图 3 示意性地表示视神经中的疏密波。可以看出,与 50Hz 光学信号的传送脉冲的疏密波相比,70Hz 光学信号的传送脉冲的疏密波是均匀的。因此,考虑:随着光学信号的频率的增加,疏密波的均匀程度变得逐渐增加,并且,在相当于 SFF 的频率下,所述波变得几乎完全均匀。

[0037] 将参照图 4 描述疏密波的脉冲的数量和初级视觉中枢中的图像处理间隔之间的交互作用。

[0038] 如上所述,疏密波的脉冲的数量随着光学信号的频率改变。在图 4 所示的例子中,图像处理间隔约为 20Hz。

[0039] 在所示的例子中,50Hz 光学信号的每个图像处理间隔的传送脉冲的数量从 35 变为 33 再变为 32。另一方面,在 70Hz 光学信号的情况下,每个图像处理间隔的传送脉冲的数量保持相同(即,39)。以这种方式,50Hz 的频率的每个图像处理间隔的传送脉冲的数量如拍频(beat)那样改变,而对于 70Hz 的传送脉冲的数量不改变。

[0040] 图像处理间隔在个体之间改变。当光学信号的频率是 60Hz 时,具有短间隔的那些觉察到拍频,而具有长间隔的那些则不觉察到拍频。图像处理间隔还根据亮度改变。已知,间隔在较高的亮度处较短,并在较低的亮度处较长。因此,在 60Hz 的光学信号频率处,随着亮度增加和间隔减小,拍频变得可觉察,并且,随着亮度降低和间隔增加,拍频变得不可觉察。这与 CFF 随亮度改变的实验结果一致,所述 CFF 是觉察到闪烁的频率。

[0041] 因此,由于频率大于或等于 CFF,因此拍频在 CFF 和 SFF 之间的频率处是不可觉察的。但是,由于频率小于或等于 SFF,因此光刺激穿过视神经到达初级视觉中枢,并且,光刺激的变化可影响初级视觉中枢中的图像处理。可以考虑对于初级视觉中枢中的图像处理的影响对生动感、立体感和明亮感有影响。

[0042] 可以设想,为了使闪烁的可见性和图像的明亮度的降低最小化,将具有例如 60Hz 的图像转换成 CFF 和 SFF 之间的帧频率(例如,72Hz)。但是,该实现增加产生帧内插图像的负荷,并增加一系列帧中的帧内插图像的比例而使图像质量劣化。

[0043] 基于通过上述的生物影响导致明亮度的劣化的事实,本发明通过使用不直接将图像的帧频率转换成 CFF 和 SFF 之间的频率的单元来显示与具有 CFF 和 SFF 之间的帧频率的图像相当的图像。特别地,帧频率被转换成可易于产生的帧频率(诸如,为原始帧频率的 N 倍或 1.5 倍大的帧频率),而不是轻微地改变帧频率以落入 CFF 和 SFF 之间的范围内。在转换之后,调整帧的对比度。这提供与将 N 倍或 1.5 倍大的频率降低到 CFF 和 SFF 之间的频率相同的光学效果。

[0044] 以下将描述根据本发明的图像显示装置的具体配置。

[0045] (第一实施例)

[0046] 图 5A ~ 5C 是示出本发明的第一实施例中的频率和等级转换比之间的关系的示意图。横轴表示时间,以及纵轴表示亮度。

[0047] 图 5A 示出具有 60Hz 的帧频率的图像被简单地脉冲驱动的情况。图 5B 示出产生内插帧图像并且以原始图像的帧频率的两倍高的帧频率(120Hz)脉冲驱动内插帧图像的情况。图 5C 示出对于图像施加等级转换以将内插帧图像的亮度变为与原始帧图像的亮度不同的亮度并且施加脉冲驱动的情况。

[0048] 将参照将帧频率加倍的例子描述本实施例。但是,本发明不限于此。帧频率可容易地被转换成比 1 大的整数倍或半整数倍的频率。

[0049] 在本实施例中,小于或等于 CFF 的原始图像的帧频率被转换成大于或等于 SFF 的帧频率。如上所述,CFF 和 SFF 在个体之间改变并且依赖于亮度。在本实施例中,在假定 CFF 为 65Hz 并且 SFF 为 75Hz 的情况下执行帧频率转换。

[0050] 然后,执行等级转换并执行脉冲驱动,使得原始帧图像的亮度和内插帧图像的亮度如图 5C 所示的那样周期性交替。

[0051] 图 6 是示出根据本实施例显示的显示图像的示意图。

[0052] 从原始图像 81 产生分别具有原始图像的亮度的一半的原始帧图像 82 和内插帧图像 83。然后,通过等级转换改变原始帧图像 82 和内插帧图像 83 的亮度,以产生亮的主帧图像 (MI) 84 和暗的副帧图像 (SI) 85。

[0053] 当主帧图像的等级水平的量和副帧图像的等级水平的量被加在一起以获得与原始图像的等级水平的量相同的等级水平的量时,主帧图像的等级水平的量将大于或等于原始图像的等级水平的量的一半,并且副帧图像的等级水平的量将小于或等于原始图像的等级水平的量的一半。

[0054] 等级转换之后的图像的亮度不必与原始图像的亮度相同。可使得等级转换之后的图像比原始图像更亮或更暗。伽马 (gamma) 特性也可改变。

[0055] 将参照图 7 描述根据本实施例的驱动电路的电路配置。

[0056] 如所示的那样,设置帧频率转换电路 91 和逆伽马转换电路 92。图像的等级的逆伽马转换将伽马图像转换成线性图像,由此有利于等级的计算。设置等级转换电路 93 和 94。特别地,对于转换主帧等级使用等级转换电路 93(本发明的“第一等级转换电路”),并且,对于转换副帧等级使用等级转换电路 94(本发明的“第二等级转换电路”)。选择器(本发明的“选择电路”)95 在主帧等级转换电路 93 的输出图像和副帧等级转换电路 94 的输出图像之间进行选择。在本实施例中,选择器 95 交替选择主帧等级转换电路 93 的输出和副帧等级转换电路 94 的输出中的一个。控制器 96 对于等级转换电路 93 和 94 设定增益或增益

表。来自伽马转换电路 97 的输出被输入到脉冲型显示面板 98 中。这些部件构成脉冲型图像显示装置 90。

[0057] 以下将更详细地描述帧频率转换电路 91。

[0058] 来自诸如调谐器 (tuner) 的视频输入装置的原始图像被输入到帧频率转换电路 91 中。在本实施例中,原始图像的帧频率为 60Hz。原始图像的帧频率代表本发明的第一帧频率。帧频率转换电路 91 将原始图像转换成更高频率的图像。在本实施例中,帧频率转换电路 91 将帧频率转换成 120Hz。转换的帧频率代表本发明的第二帧频率。因此,转换的帧频率变得大于 SFF (75Hz)。如参照图 6 已描述的那样,经频率转换的原始帧图像 82 和内插帧图像 83 中的每一个的亮度可被减小为原始图像的亮度的一半。但是,两次显示相同图像可导致称为运动模糊的双线干涉。因此,如图 8 所示,可以从原始图像的帧图像 101 检测运动矢量,并且,可以产生下一帧 102 和内插帧图像 103。可通过诸如运动矢量检测的已知技术产生内插帧图像 103。

[0059] 图 9 示出通过本实施例的等级转换电路 93 和 94 实现的等级转换。横轴表示等级转换之前的等级,纵轴表示等级转换之后的等级。等级 1.0 是最高等级,等级 0 是最低等级。等级转换之后的等级与等级转换之前的等级的比被称为等级转换比。

[0060] 图 9 中的直线图 111 确定主帧图像 (M1) 的等级转换比 (本发明的“第一等级转换比”)。直线图 112 确定副帧图像 (S1) 的等级转换比 (本发明的“第二等级转换比”)。直线图 113 代表主帧图像 (M1) 和副帧图像 (S1) 的和。从示图可以看出,在本实施例中,与等级无关地,相对于主帧图像的等级转换比的副帧图像的等级转换比是恒定的。

[0061] 可通过确定等级转换比 111 和 112 以使得代表主帧图像 (M1) 和副帧图像 (S1) 的和的图 113 变为 45 度的角度的直线,而使原始图像的亮度和等级转换之后的亮度相等。如果不需要使得等级转换之后的亮度等于原始图像的亮度,那么代表主帧图像 (M1) 和副帧图像 (S1) 的和的图 113 不需要为 45 度的角度的直线。

[0062] 在本实施例中,主帧图像 (M1) 的等级转换比是三分之二,并且,副帧图像 (S1) 的等级转换比是三分之一。

[0063] 主帧图像 (M1) 和副帧图像 (S1) 的等级转换比需要满足以下的条件。

[0064] 第一条件是,主帧图像的亮度和副帧图像的亮度之间的比不应大到使得当交替显示主帧图像和副帧图像时强烈地觉察到闪烁。为了满足该条件,主帧图像的亮度需要不大于副帧图像的亮度的四倍。

[0065] 第二条件是,所述亮度比不应小到使得当交替显示主帧图像和副帧图像时明亮感劣化。为了满足该条件,主帧图像的亮度需要为副帧图像的亮度的至少 1.5 倍。

[0066] 当主帧图像和副帧图像之间的亮度比为 4 : 1 时,主帧图像的亮度将为副帧图像的亮度的四倍。当主帧图像和副帧图像之间的亮度比为 3 : 2 时,主帧图像的亮度为副帧图像的亮度的 1.5 倍。这转变成副帧图像的亮度应大于或等于主帧图像的亮度的 25% 且小于或等于主帧图像的亮度的 67% 的条件。

[0067] 在脉冲型图像显示装置上显示经受上述的等级转换的图像。已示出,即使以 120Hz 显示图像,也可觉察与用 60Hz 显示的图像相当的明亮感、生动感、质感和立体感。

[0068] (第二实施例)

[0069] 第二实施例与第一实施例的不同之处在于等级转换电路 93 和 94 的特性。其余的

与第一实施例相同。

[0070] 图 10 示出通过第二实施例的等级转换电路 93 和 94 实现的等级转换。

[0071] 图 10 中的曲线 121 代表主帧图像 (M1) 的等级转换比, 曲线 122 代表副帧图像 (S1) 的等级转换比, 以及直线 123 代表主帧图像和副帧图像的和。

[0072] 可通过确定等级转换比 121 和 122 以使得代表主帧图像 (M1) 和副帧图像 (S1) 的和的图 123 变为 45 度的角度的直线, 而使原始图像的亮度和等级转换之后的亮度相等。如果不需要使得等级转换之后的亮度等于原始图像的亮度, 那么代表主帧图像 (M1) 和副帧图像 (S1) 的和的图 123 不需要为 45 度的角度的直线。

[0073] 在本实施例中, 副帧图像 (S1) 的等级转换比与主帧图像 (M1) 的等级转换比的比率在低等级区域中小。另一方面, 在高等级区域中, 副帧图像 (S1) 的等级转换比与主帧图像 (M1) 的等级转换比的比率是大的。

[0074] 根据第二实施例的等级转换比的特性允许几乎觉察不到闪烁的低等级区域中的显示接近仅显示主帧图像的显示。因此, 改善了图像质量。在更可能觉察到闪烁的高等级区域中, 让副帧图像的亮度较接近主帧图像的亮度, 以使得闪烁是几乎不可觉察的。

[0075] (第三实施例)

[0076] 第三实施例与上述各实施例的不同之处在于, 省略了逆伽马转换电路和伽马转换电路, 并且, 等级转换电路 93 和 94 具有与上述的各实施例不同的特性。第三实施例的其余部分与上述的各实施例相同。

[0077] 图 11 示出通过第三实施例的等级转换电路 93 和 94 实现的等级转换。

[0078] 图 11 中的曲线 131 代表主帧图像 (M1) 的等级转换比, 曲线 132 代表副帧图像 (S1) 的等级转换比, 以及直线 133 代表主帧图像和副帧图像的和。横轴表示等级转换之前的等级, 以及纵轴代表等级转换之后的等级。纵轴和横轴均代表伽马等级刻度。

[0079] 伽马等级转换使得能够省略逆伽马转换电路 92 和伽马转换电路 97。

[0080] (第四实施例)

[0081] 在第四实施例中, 从帧频率转换之前的 60Hz 的一个图像信号产生原始帧图像 82 (本发明的“原始图像信号”)。另外, 从帧频率转换之前的 60Hz 的两个图像信号产生内插帧图像 83 (本发明的“内插图像信号”)。可以使用诸如运动矢量检测的已知的技术来产生内插帧图像。

[0082] 在第四实施例中, 原始帧图像的等级转换比高于内插帧图像的等级转换比。

[0083] 因此, 图像质量比原始帧图像低的内插帧图像的亮度降低, 并因此可改善整个图像的质量。

[0084] (第五实施例)

[0085] 作为设置多个等级转换电路的例子, 关于设置两个等级转换电路的实现方式描述了以上的各实施例。但是, 本发明不限于该配置。本发明也可被应用于设置三个或更多个等级转换电路的配置。将描述设置五个等级转换电路的第五实施例。

[0086] 图 12A ~ 12C 是示出第五实施例中的频率和等级转换比之间的关系的示意图。横轴表示时间, 以及纵轴表示亮度。

[0087] 图 12A 示出从作为通过 2 : 3 下拉从诸如电影的 24P 图像转换的广播视频信号的 60I 或 50I 图像提取 24P 图像并且简单地用 24P 脉冲驱动该 24P 图像的情况。该显示中的

运动是平滑的,但是,当亮度增加时,由于低频率而出现强烈的闪烁。该方法适于具有 $40\text{Cd}/\text{m}^2$ 或更小的亮度的暗的剧场中的显示。

[0088] 图 12B 示出为了防止在普通的起居室照明中觉察到闪烁用 120P 显示图像的情况。为了从 24P 图像产生 120P 图像,相同图像被显示五次。作为结果,由于运动导致不清楚,并且,生动感、立体感和明亮感丢失。

[0089] 在第五实施例中,执行图 12C 所示的等级转换,以在五次显示相同图像的同时逐渐降低亮度。作为结果,可以在保持生动感、立体感和明亮感的同时减小由运动导致的不清楚。

[0090] 在具体的电路配置中,可以设置具有不同的等级转换比的五个等级转换电路,并且,选择器可以按照等级转换比降低的顺序周期性地在五个等级转换电路之间进行选择。

[0091] 虽然在本实施例中在降低亮度的同时五次显示相同图像,但是,五个等级转换电路不需要均具有不同的等级转换比特性。例如,五个等级转换电路中的四个可具有相同的等级转换特性。

[0092] (第六实施例)

[0093] 关于通过帧频率转换电路将 60Hz 原始图像转换成 120Hz 图像的例子描述了以上的各实施例。但是,本发明不限于这种配置。本发明可被应用于具有大于或等于 SFF 的帧频率(诸如,120Hz)的原始图像。在这种情况下,不需要上述的帧频率转换电路。

[0094] 根据本实施例,与在不转换的情况下简单地显示的 120Hz 原始图像相比,可以感觉到改善的明亮感、生动感、质感和立体感。

[0095] (第七实施例)

[0096] 第七实施例允许用户调整等级转换电路的等级转换比。

[0097] 图 13 是示出屏幕对象和等级转换比之间的对应关系的示意图。如图所示,设置可用诸如远程控制的控制单元控制的调整条图 151。还设置指示当前的设定值的光标 152。由光标位置表示的设定值被显示 153,并且该值确定等级转换比。例如,如果设定值是 0,那么,如 153 所示,等级转换比是 $M : S = 1 : 1$ 。如果设定值是 50,那么,如 154 所示,等级转换比是 $M : S = 2 : 1$ 。如果设定值是 100,那么,如 155 所示,等级转换比是 $M : S = 1 : 0$ 。可以线性设定 0 ~ 100 的范围中的值。这里, M 表示主帧图像的等级转换比, S 表示副帧图像的等级转换比。可允许用户将主帧图像的等级转换比设为 50% ~ 100% 的范围中的任意值并将副帧图像的等级转换比设为 0% ~ 50% 的范围中的任意值。

[0098] 作为如上面描述的那样允许观察者调整设定值的替代,可设置诸如“生动模式”和“电影模式”的可选择模式的另一配置也是优选的。在这种情况下,显示亮度在各种模式之间改变,因此,闪烁的可见性在各种模式之间改变。对于各模式事先确定等级转换比,使得通过选择不同的模式设定不同的等级转换比。

[0099] 由于所述配置如上面描述的那样允许观察者调整等级转换比,因此,对于闪烁不敏感的观看者可通过增加主帧图像的等级转换比和副帧图像的等级转换比之间的差值而选择显示明亮的图像。另一方面,对于闪烁敏感的观看者可减小主帧图像的等级转换比和副帧图像的等级转换比之间的差值以将闪烁减小到几乎觉察不到的水平。

[0100] 虽然已参照示例性实施例说明了本发明,但应理解,本发明不限于公开的示例性实施例。以下的权利要求的范围应被赋予最宽的解释以包含所有的修改以及等同的结构和

功能。

[0101] 本申请要求在 2008 年 4 月 22 日提交的日本专利申请 No. 2008-111518 的权益,在此通过引用将其全部内容并入。

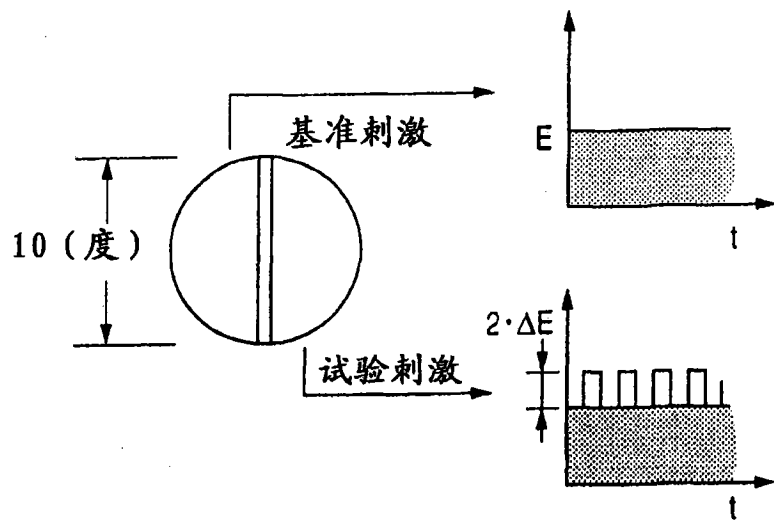


图 1A

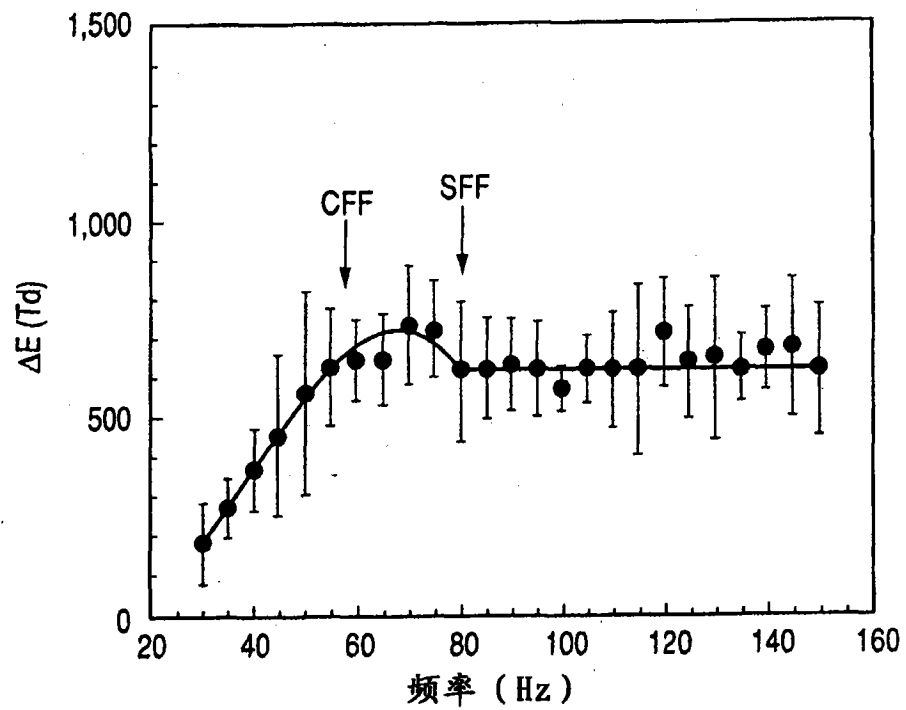


图 1B

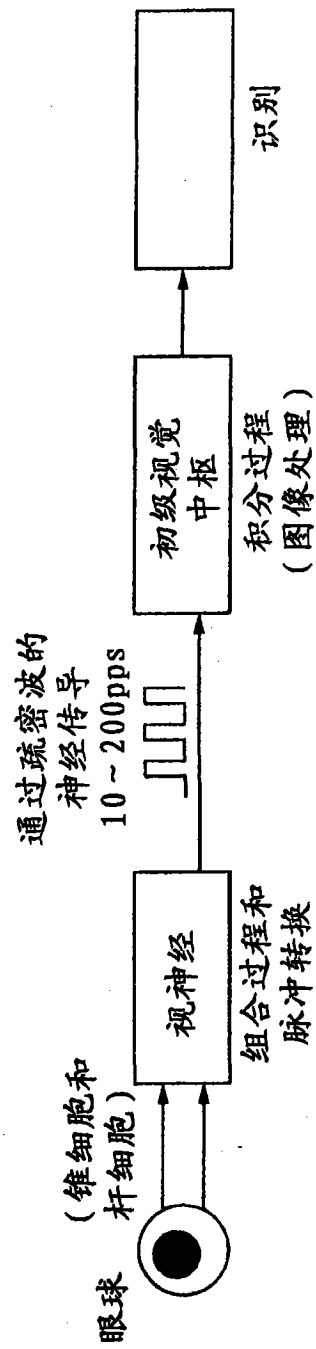


图 2

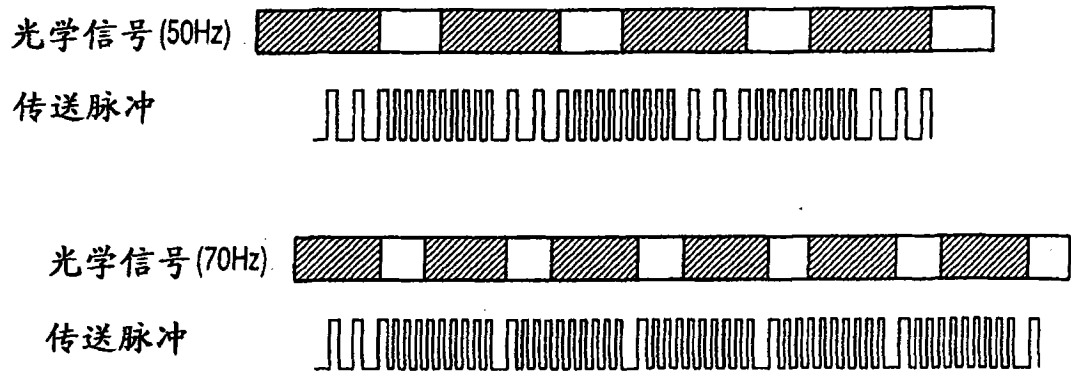


图 3

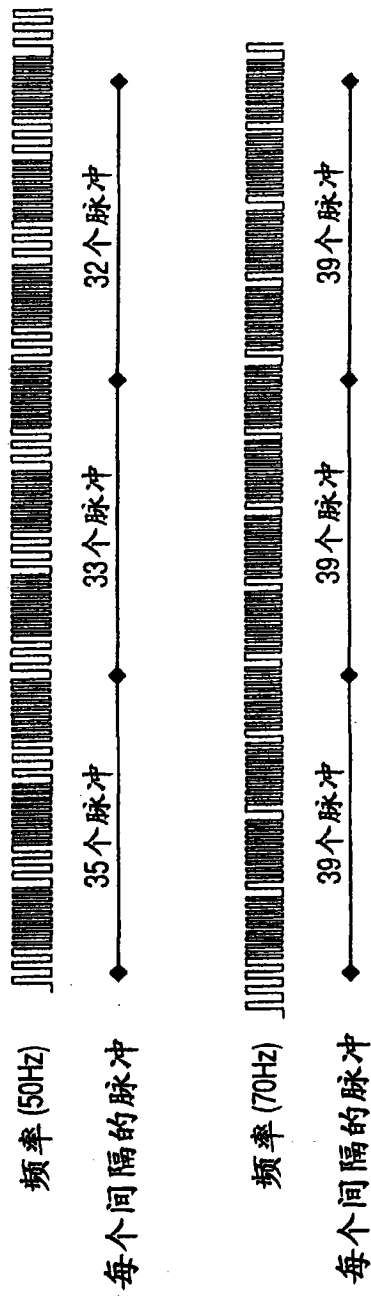


图 4

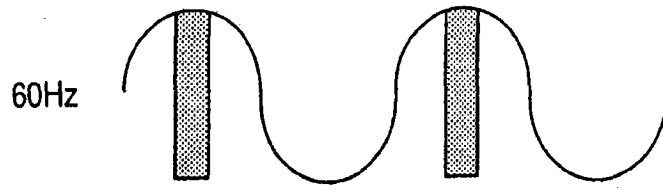


图 5A

内插帧图像产生

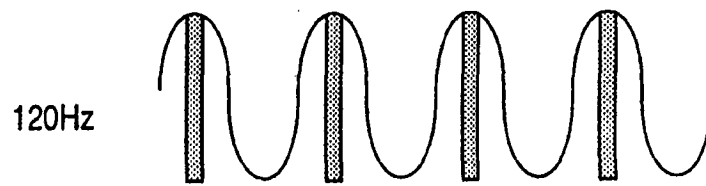


图 5B

等级转换

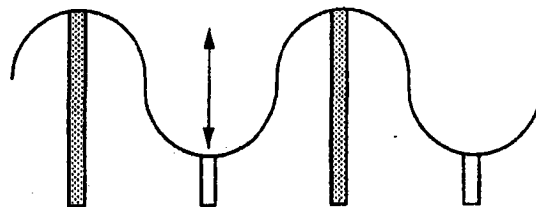


图 5C

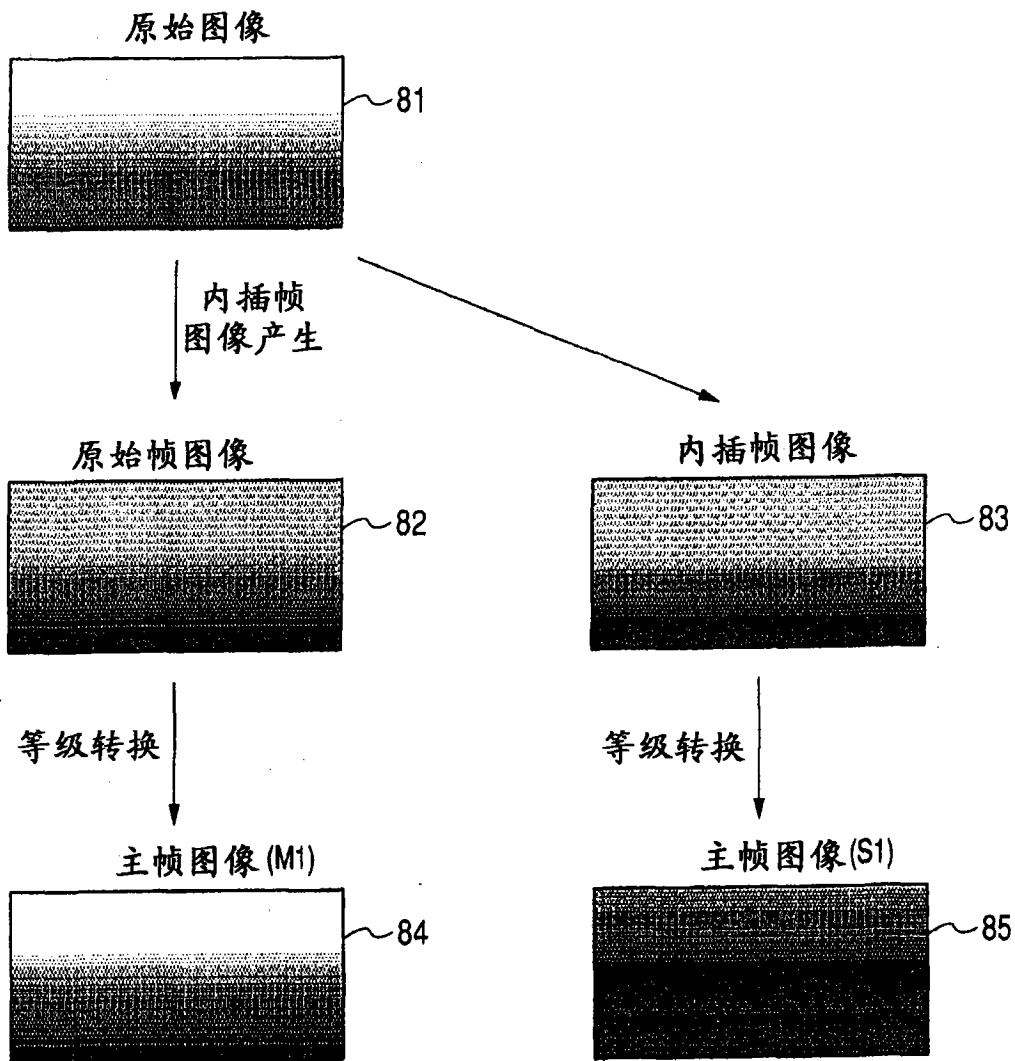


图 6

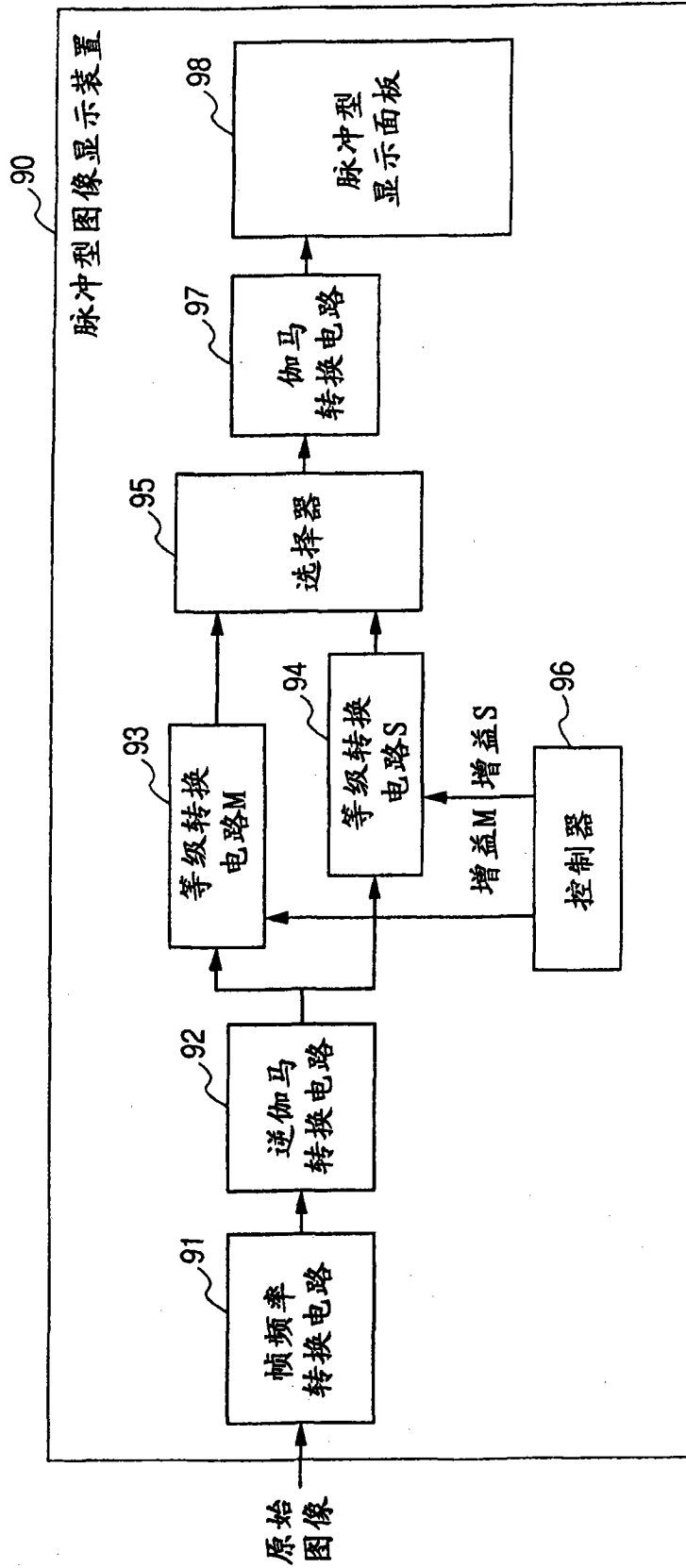


图 7

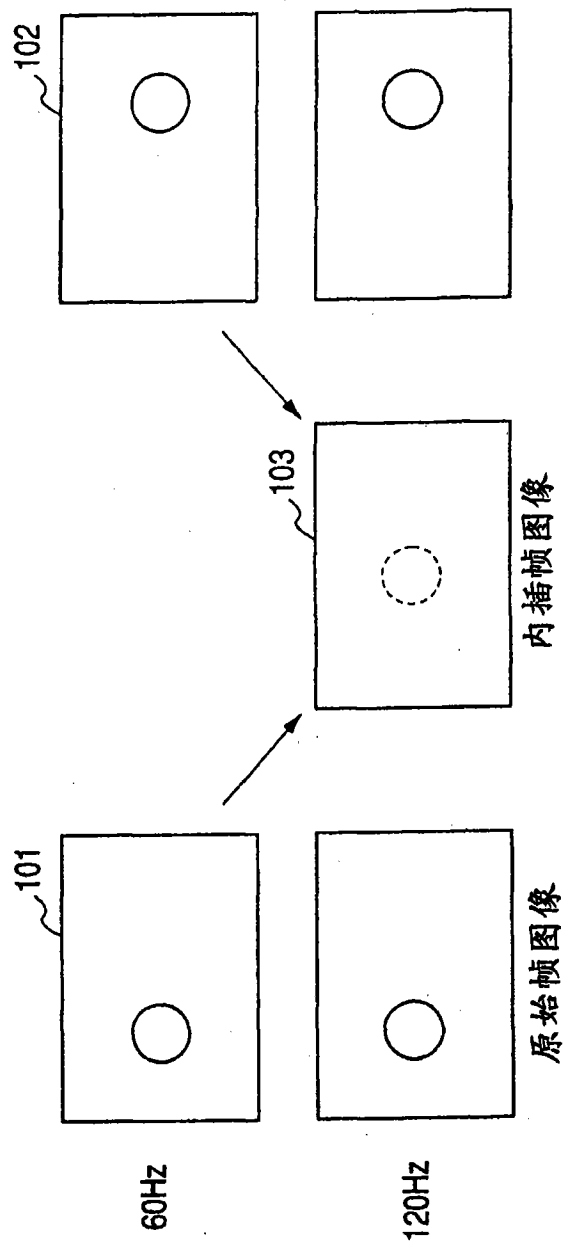


图 8

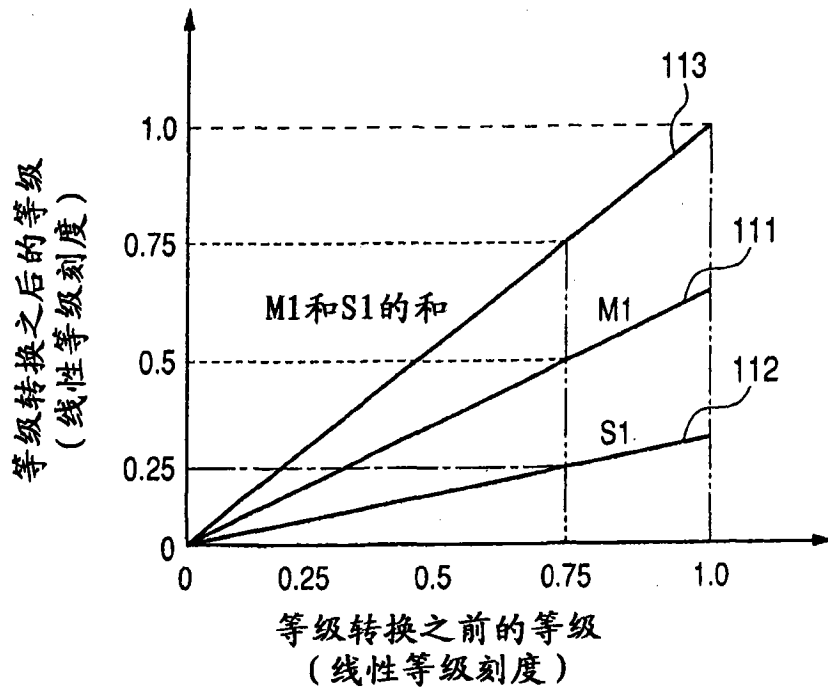


图 9

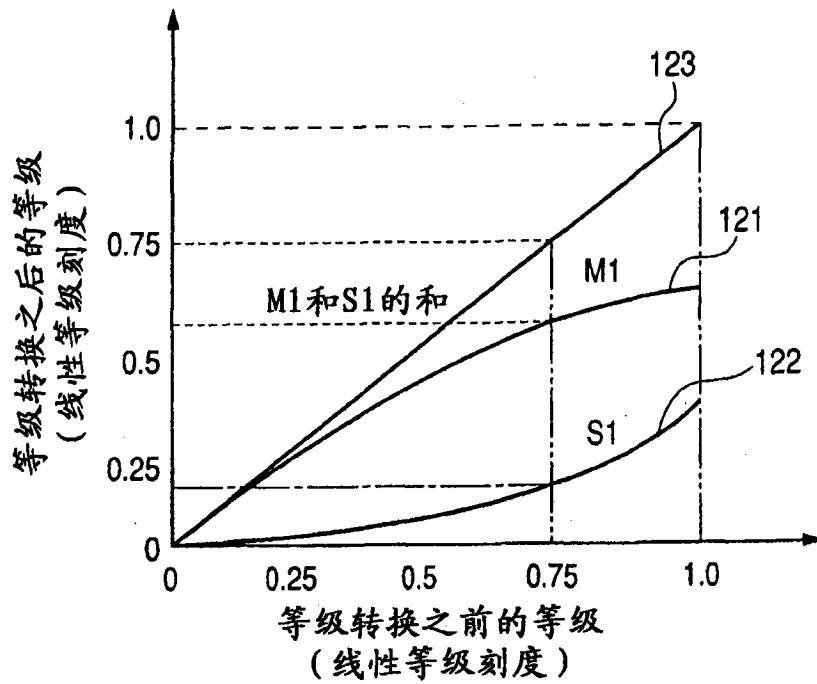


图 10

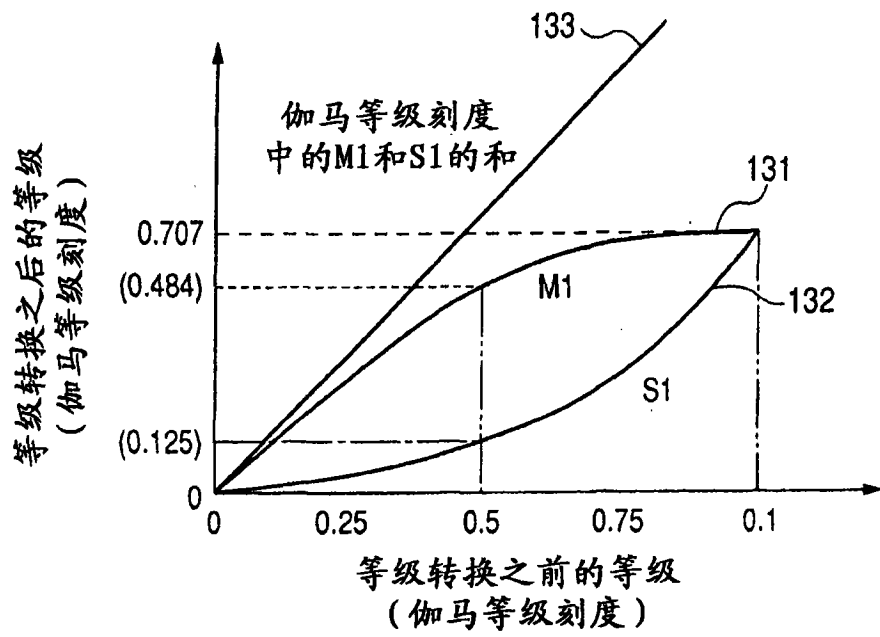
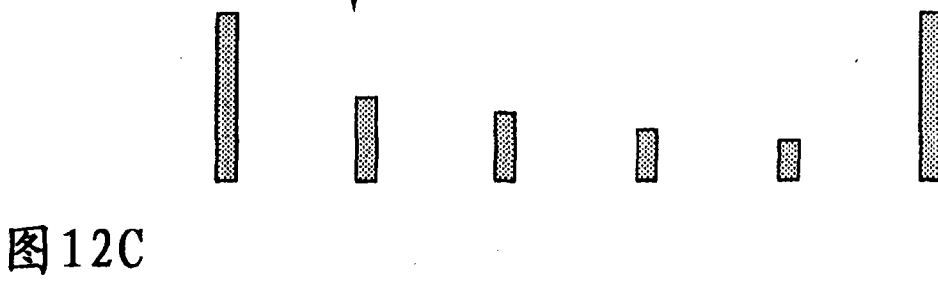
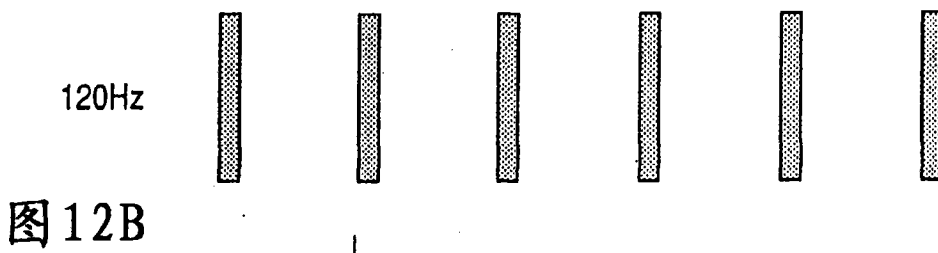
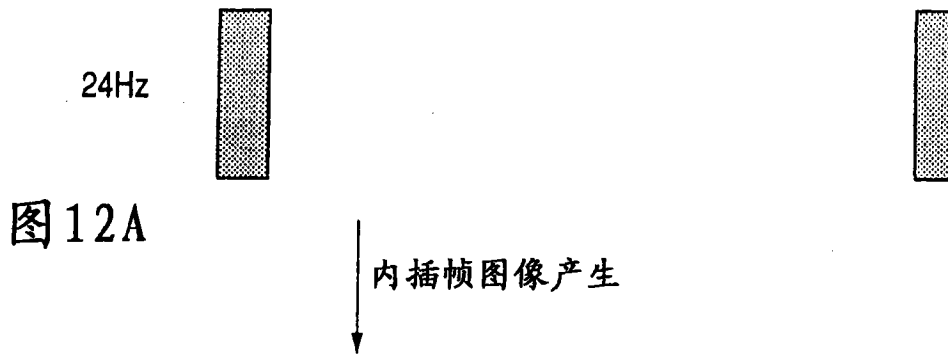


图 11



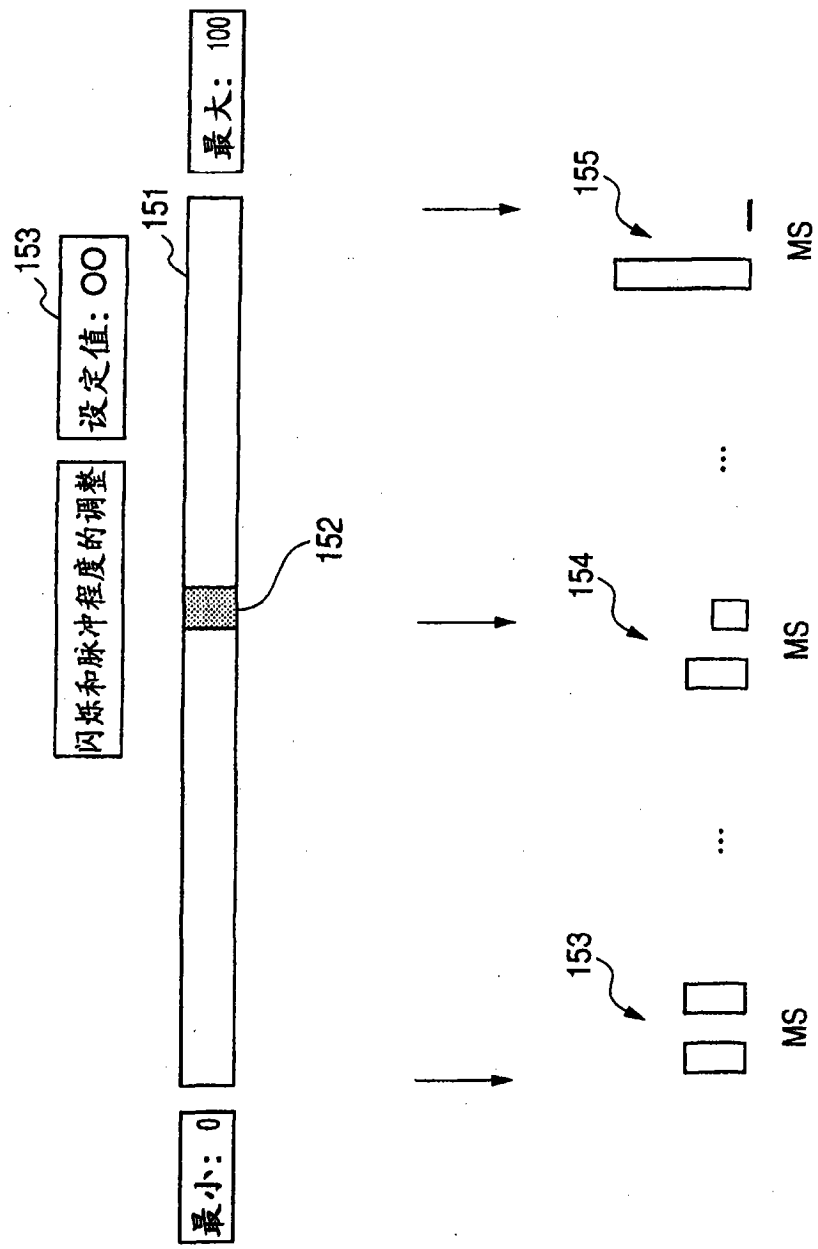


图 13