

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H04N 5/46

H04N 7/01



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99125898.3

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1131635C

[22] 申请日 1999.12.8 [21] 申请号 99125898.3

[30] 优先权

[32] 1998.12.9 [33] KR [31] 53934/1998

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 林明植

审查员 陈荣华

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

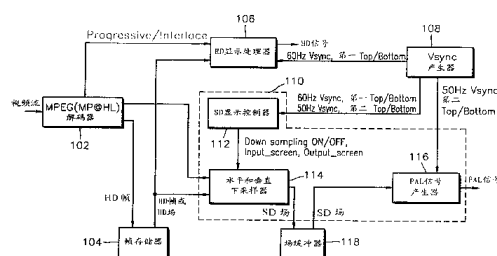
代理人 马莹

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称 同时显示不同显示格式/帧速率的信号  
的接收器及其方法

[57] 摘要

一种同时显示不同显示格式/帧速率的信号接收器及其方法，该接收器包括：信号产生器，产生高分辨率(HD)图像的第一垂直同步信号、处理 HD 图像为隔行扫描图像时的第一场识别信号、标准图像的第二垂直同步信号和第二场识别信号；第一显示处理器，按照第一垂直同步信号和第一场识别信号将接收的 HD 解码图像处理成 HD 显示格式；第二显示处理器，利用第一和第二垂直同步信号和第一和第二场识别信号而对 HD 解码图像下采样，并提供标准显示格式的标准分辨率(SD)图像信号。



1. 一种用于同时显示具有不同显示格式和/或不同帧速率的信号的接收器, 包括:

- 5           一信号产生器, 产生用于一高分辨率图像的第一垂直同步信号、用于处理高分辨率图像为隔行扫描图像的情况的第一场识别信号、用于一标准图像的第二垂直同步信号、和用于一标准图像的第二场识别信号;

          第一显示处理器, 用于按照所述第一垂直同步信号和所述第一场识别信号将接收的高分辨率解码图像处理成高分辨率显示格式; 和

- 10          第二显示处理器, 用于利用所述第一和第二垂直同步信号和所述第一和第二场识别信号而对所述高分辨率解码图像进行下采样, 并提供具有与高分辨率显示格式不同的标准显示格式的标准分辨率图像信号。

2. 如权利要求1所述的接收器, 还包括:

- 15          一解码器, 用于对接收的高分辨率视频位流进行解码, 并提供一高分辨率解码图像;

          一帧存储器, 用于存储所述高分辨率解码图像, 由所述第一和第二显示处理器从该帧存储器中同时读取数据, 其中所述第一显示处理器以一帧或一场为单位读取数据, 而所述第二显示处理器以一场为单位读取数据; 和

- 20          一场缓冲器, 用于临时存储已由所述第二显示处理器处理的标准分辨率图像的场数据。

3. 如权利要求1所述的接收器, 其中所述第二显示处理器包括:

- 25          一标准分辨率显示控制器, 用于通过计算所述第一和第二垂直同步信号之间的时间差来产生一下采样允许/禁止信号, 并产生表示高分辨率图像是逐行扫描图像还是隔行扫描图像的第一控制信号、和表示标准分辨率输出图像场信息的第二控制信号;

          一下采样器, 用于按照所述下采样允许/禁止信号和所述第一和第二控制信号, 来将高分辨率解码图像下采样成标准分辨率显示格式信号; 和

          一标准图像信号产生器, 用于按照所述第二垂直同步信号和所述第二场识别信号, 来产生所述下采样器的输出, 作为标准图像信号。

- 30          4. 如权利要求3所述的接收器, 其中所述下采样器在所述第一和第二垂直同步信号之间的时间差为预定间隔时不执行下采样, 而在所有其它情况下

都执行下采样。

5. 如权利要求3所述的接收器,其中所述下采样器包括:

一水平下采样器,用于按照所述下采样允许/禁止信号来对所述高分辨率解码图像进行水平下采样;

5 一行存储器,用于以行为单位来存储所述水平下采样的信号;和

一垂直下采样器,用于接收所述水平下采样的信号和存储在所述行存储器中的先前水平下采样的信号,并按照所述下采样允许/禁止信号、所述第一和第二控制信号、和所述第二垂直同步信号,来对所接收信号进行垂直下采样。

10 6. 如权利要求5所述的接收器,其中所述垂直下采样器通过内插从所述水平下采样器提供的水平下采样的信号、和从所述行存储器提供的先前水平下采样的信号,来执行垂直下采样。

7. 如权利要求5所述的接收器,其中所述垂直下采样器对从所述水平下采样器提供的水平下采样的信号进行垂直下采样。

15 8. 如权利要求1所述的接收器,其中所述接收器为高分辨率电视。

9. 如权利要求1所述的接收器,其中所述接收器为具有机顶盒的标准分辨率电视。

10. 如权利要求1所述的接收器,其中所述标准图像信号为PAL信号,并且所述第二同步信号的周期为50Hz。

20 11. 如权利要求1所述的接收器,其中所述标准图像信号为NTSC信号,并且所述第二同步信号的周期为60Hz。

12. 一种同时显示具有不同显示格式和/或不同帧速率的信号的方法,该方法包括下列步骤:

(a) 解码一接收的高分辨率图像并提供一高分辨率解码图像;

25 (b) 按照第一垂直同步信号和用于处理高分辨率图像为隔行扫描图像的情况的第一场识别信号,将所述高分辨率解码图像处理成高分辨率显示格式;

(c) 利用用于高分辨率图像的所述第一垂直同步信号、用于高分辨率图像的所述第一场识别信号、用于标准图像的第二垂直同步信号、和用于标准图像的第二场识别信号来对所述高分辨率解码图像进行下采样,并提供具有  
30 与所述高分辨率显示格式不同的标准显示格式的标准图像信号。

13. 如权利要求12所述的方法,其中所述步骤(c)包括下列子步骤:

(c1) 计算所述第一和第二垂直同步信号之间的时间差，并产生一下采样允许/禁止信号；

(c2) 根据所述第一和第二垂直同步信号和所述第一和第二场识别信号，来产生表示所述高分辨率图像是逐行扫描图像还是隔行扫描图像的第一控制信号、和表示一标准分辨率输出图像的场信息的第二控制信号；

(c3) 按照所述下采样允许/禁止信号和所述第一和第二控制信号，来将高分辨率解码图像下采样成标准分辨率显示格式信号，并提供一下采样信号；和

(c4) 按照所述第二垂直同步信号和所述第二场识别信号，来输出所述下采样信号，作为标准图像信号。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其中在所述步骤(c3)中，当所述第一和第二垂直同步信号之间的时间差为预定间隔时，不执行下采样。

15. 如权利要求 13 所述的方法，其中所述步骤(c3)包括下列子步骤：

(c3-1) 按照所述下采样允许/禁止信号来对所述高分辨率解码图像进行水平下采样，并提供一水平下采样信号；

(c3-2) 将所述水平下采样的信号延迟一行，并提供一延迟的水平下采样信号；和

(c3-3) 按照所述下采样允许/禁止信号、所述第一和第二控制信号、和所述第二垂直同步信号，来对所述水平下采样信号和所述延迟的水平下采样信号进行垂直下采样。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其中在所述步骤(c3-3)中，所述水平下采样信号和所述延迟的水平下采样信号被内插并被垂直下采样。

17. 如权利要求 15 所述的方法，其中在所述步骤(c3-3)中，所述水平下采样信号是不经过处理而被直接垂直下采样的。

18. 如权利要求 12 所述的方法，其中所述标准图像信号为 PAL 信号，并且所述第二同步信号的周期为 50Hz。

19. 如权利要求 12 所述的方法，其中所述标准图像信号为 NTSC 信号，并且所述第二同步信号的周期为 60Hz。

同时显示不同显示格式/帧速率  
的信号接收器及其方法

5

技术领域

本发明涉及一种接收器，特别涉及一种用于同时显示具有不同显示格式和/或不同帧速率的高分辨率 (high definition, HD) 信号和标准图像信号的接收器及其方法。

10

背景技术

由国际标准化组织的运动图像专家组 (moving picture experts group, MPEG) 为最新完全开发的二维运动图像解码和传输技术而提出的 MP@ML (main profile at main level, 主级的主要轮廓) 视频解码器具有与标准分辨率电视 (standard definition television, SDTV) 级别相同的清晰度，并随着数字广播和各种多媒体设备的出现而被广泛应用。此外，对具有 MP@HL (main profile at high level, 高级的主要轮廓) 清晰度的高分辨率电视 (HDTV) 已经开始研究，并且一些具有 MP@HL 清晰度的 HDTV 已被通用。

在不久的将来，欧洲也将开始以数字格式进行 HDTV 广播。当采用美国类型的显示格式时，观众观看数字格式的 HDTV 广播将需要新的 HDTV 接收器，因此现有的 NTSC-或 PAL-格式电视可能会没有用。为防止出现这种问题，可在 NTSC-或 PAL-格式电视 (TV) 中安装一机顶盒，以接收 HD 信号。也就是说，即使开始数字 HD 广播，一开始也不能避免数字 HD 广播与现有的 NTSC-或 PAL 广播的共同存在。因此，HDTV 接收器必须能够接收 NTSC/PAL 信号以及 HD 信号，并且现有的 NTSC 电视和 PAL 电视必须能够接收 HDTV 接收器的输出并将其显示在屏幕上。

因此，当采用 PAL 格式广播的国家要引入美国类型的数字 HD 广播标准 (例如，1920 像素 × 1080 行 × 60Hz 隔行扫描图像或 1280 像素 × 720 行 × 60Hz 逐行扫描图像) 时，机顶盒或 HDTV 接收器必须具有能够将 HD 信号转换为 PAL 信号以处理两种类型的广播信号的结构，这是因为 PAL 广播信号具有 50Hz 的垂直扫描频率，它与美国类型的数字 HD 广播标准的 60Hz 的垂直扫描频率不同，

即,这两种类型的广播信号具有不同的帧速率。例如,当HDTV接收器在显示HD信号的同时想要在用于记录当前使用的PAL广播信号的盒式录像机(video cassette recorder, VCR)中记录HD信号时,或者想要在PAL广播标准接收器上显示接收的HD信号时,或者当包括一机顶盒的PAL接收器想要显示HD信号时,所述HDTV接收器、所述包括一机顶盒的PAL接收器必须具有能够将HD信号转换为PAL信号的结构。

### 发明内容

本发明的一个目的是提供一种用于同时显示具有不同显示格式和/或不同帧速率的高分辨率(HD)信号和标准分辨率(SD)图像信号的接收器。

本发明的另一个目的是提供一种用于在包括一机顶盒的电视上或在如高分辨率电视(HDTV)等的接收器上同时显示具有不同显示格式和/或不同帧速率的高分辨率(HD)信号和标准分辨率(SD)图像信号的方法。

相应地,为达到所述第一个目的,本发明提供一种用于同时显示具有不同显示格式和/或不同帧速率的信号的接收器,包括:一信号产生器,产生用于一高分辨率图像的第一垂直同步信号、用于处理高分辨率图像为隔行扫描图像的情况的第一场识别信号、用于一标准图像的第二垂直同步信号、和用于一标准图像的第二场识别信号;第一显示处理器,用于按照所述第一垂直同步信号和所述第一场识别信号将接收的高分辨率解码图像处理成高分辨率显示格式;和第二显示处理器,用于利用所述第一和第二垂直同步信号和所述第一和第二场识别信号而对所述高分辨率解码图像进行下采样,并提供具有与高分辨率显示格式不同的标准显示格式的标准分辨率图像信号。

为达到本发明的第二个目的,本发明提供了一种同时显示具有不同显示格式和/或不同帧速率的信号的方法,该方法包括下列步骤:(a)解码一接收的高分辨率图像并提供一高分辨率解码图像;(b)按照所述第一垂直同步信号和第一场识别信号,将所述高分辨率解码图像处理成高分辨率显示格式,来应付高分辨率图像为隔行扫描图像的情况;(c)利用用于高分辨率图像的所述第一垂直同步信号、用于高分辨率图像的所述第一场识别信号、用于标准图像的第二垂直同步信号、和用于标准图像的第二场识别信号来对所述高分辨率解码图像进行下采样,并提供具有与所述高分辨率显示格式不同的标准显示格式的标准图像信号。

## 附图说明

通过参照附图描述本发明的优选实施例，本发明的上述目的和优点将变得更加明白，附图中：

5 图 1 是按照本发明的用于同时显示具有不同显示格式和/或不同帧速率的信号的接收器的方框图，它适用于高分辨率接收器或机顶盒；

图 2 是说明图 1 所示的标准分辨率 (SD) 和高分辨率 (HD) 显示处理器的操作原理的定时图；

图 3 是图 1 所示的水平和垂直下采样器的详细框图；

10 图 4 示出当接收到 1280 像素 × 720 行逐行扫描高分辨率图像时用于 PAL 信号的垂直内插的例子；和

图 5 示出当接收到 1920 像素 × 1080 行隔行扫描高分辨率图像时用于 PAL 信号的垂直内插的例子。

## 15 具体实施方式

按照本发明的接收器可以是能够再现高分辨率 (HD) 信号和具有相应于现有电视的画面质量的标准分辨率 (SD) 的标准分辨率图像信号 (例如为 PAL 信号) 的高分辨率电视 (HDTV) 接收器，或者是具有机顶盒的通用 PAL 电视接收器。按照本发明的接收器示于图 1。

20 在图 1 中，按照本发明的接收器包括 MPEG 解码器 102、帧存储器 104、HD 显示处理器 106、垂直同步信号 (Vsync) 产生器 108、SD 显示处理器 110、和场缓冲器 118。这里，SD 显示处理器 110 包括 SD 显示控制器 112、水平和垂直下采样器 114、和 PAL 信号产生器 116。HD 显示处理器 106 和 SD 显示处理器 110 可分别被称为第一和第二显示处理器。

25 MPEG 解码器 102 是一 MP@HL 解码器，对已被压缩编码并接收的 HD 信号的视频位流进行解码，并将解码数据存储到帧存储器 104 中。HD 显示处理器 106 按照数字 HD 广播标准 (1920 像素 × 1080 行 × 60Hz 隔行扫描图像、1280 像素 × 720 行 × 60Hz 逐行扫描图像等) 以帧或场为单位从帧存储器 104 中读取解码数据，并将解码的 HD 信号输出到如阴极射线管 (CRT) 或监视器等的显示装置。

30 也就是说，当从 MPEG 解码器 102 提供的当前解码图像为隔行扫描图像时，以 HD 场为单位从帧存储器 104 中读取数据。当当前解码图像为逐行扫描图像

时,以 HD 帧为单位从帧存储器 104 中读取数据。

Vsync 产生器 108 产生 60Hz 垂直同步信号 Vsync (其可被称为第一垂直同步信号 60Hz Vsync) 和通知用于输入 HD 隔行扫描图像的所述 60Hz Vsync 是顶场还是底场的第一顶/底信号 Top/Bottom (其可被称为第一场识别信号),  
5 并将所产生信号提供给 HD 显示处理器 106。此外, Vsync 产生器 108 还产生 50Hz 垂直同步信号 Vsync (其可被称为第二垂直同步信号 50Hz Vsync) 和通知用于输出 PAL 隔行扫描图像的所述 50Hz Vsync 是顶场还是底场的第二顶/底信号 Top/Bottom (其可被称为第二场识别信号), 并将所产生信号提供给 PAL 信号产生器 116。所述 60Hz Vsync、所述第一 Top/Bottom、所述 50Hz Vsync、  
10 和所述第二 Top/Bottom 都提供给 SD 显示控制器 112。

SD 显示处理器 110 输出欧洲类型的 PAL 广播标准 (720 像素 × 576 行 × 50Hz 隔行扫描图像) 信号。也就是说, SD 显示处理器 110 的 SD 显示控制器 112 按照从 Vsync 产生器 108 提供的 60Hz 第一垂直同步信号、第一顶/底信号、50Hz 第二垂直同步信号、和第二顶/底信号来控制水平和垂直下采样器  
15 114, 以产生 PAL 广播标准场数据并将其存储在场缓冲器 118 中。场缓冲器 118 的存储器大小为 414,720 字节/场 (720 字节 × 像素/行 × 576 行/帧 × 1/2 帧/场 × 2 (亮度信号 + 色度信号)), 其大小相当于 SD 场数据的大小。

水平和垂直下采样器 114 按照由 SD 显示控制器 112 产生的命令 (Down Sampling ON/OFF (下采样允许/禁止)、Input-screen、和 Output-screen) 来  
20 对从帧存储器 104 中读取的 HD 数据进行水平和垂直下采样, 并产生其大小为 PAL 广播标准场屏幕的数据。PAL 信号产生器 116 从场缓冲器 118 中读取 SD 场数据并产生 PAL 图像信号。

另一方面, SD 显示处理器 110 可以产生具有与 HD 信号相同的帧速率并具有与 HD 信号不同的显示格式的 NTSC 信号, 而不是产生上面所述的具有与  
25 HD 信号不同的显示格式和不同的帧速率的 PAL 信号。HD 显示处理器 106 可具有不同的数字 HD 广播标准, 而不是美国类型的数字 HD 广播标准。

下面将参照图 2 至图 5 描述当接收的图像为 1280 像素 × 720 行 × 60Hz 逐行扫描 HD 信号、以及当接收图像为接收的图像为 1920 像素 × 1080 行 × 60Hz 隔行扫描 HD 信号时本发明的操作。

30 1. 接收的图像为 1280 像素 × 720 行 × 60Hz 逐行扫描 HD 信号的情况  
MPEG 解码器 102 解码 1280 像素 × 720 行的逐行扫描图像, 产生速率为

60 帧/秒的帧、并将这些帧存储在帧存储器 104 中。HD 显示处理器 106 按照从 MPEG 解码器 102 提供的逐行扫描/隔行扫描信号 Progressive/Interlace 和由 Vsync 产生器 108 产生的第一垂直同步信号 60Hz Vsync, 从帧存储器 104 中读取帧图像数据, 并将所读取的帧图像数据显示在屏幕上。

- 5 当 HD 显示处理器 106 从帧存储器 104 中读取帧图像数据时, SD 显示处理器 110 的水平和垂直下采样器 114 同时从帧存储器 104 中读取数据并执行下列操作。

首先, SD 显示控制器 112 计算第一垂直同步信号 60Hz Vsync 和第二垂直同步信号 50Hz Vsync 之间的间隔, 如图 2 所示。在图 2 中, B1、B2、B3、... 是 50Hz PAL 场垂直同步信号, 其中 B1、B3、B5、... 为顶场, 而 B2、B4、B6、... 为底场。由于接收的 HD 屏幕为逐行扫描屏幕, 故 A1、A2、A3、A4、... 为 60Hz 帧垂直同步信号。

SD 显示控制器 112 根据如图 2 所示计算的 60Hz 垂直同步信号和 50Hz 垂直同步信号之间的间隔, 产生如下面表 1 所示的下采样允许/禁止信号 Downsampling ON/OFF、输入屏幕控制信号 Input-screen、和输出屏幕控制信号 Output-screen, 并将所产生的信号提供给水平和垂直下采样器 114。这里, 下采样允许/禁止信号 Downsampling ON/OFF 确定该水平和垂直下采样器 114 是否将操作。输入屏幕控制信号 Input-screen 和输出屏幕控制信号 Output-screen 是垂直方向内插分类所需要的, 其每一个都指示一接收的 HD 屏幕是否是帧数据、一顶场或一底场以及一输出 PAL (SD) 屏幕场是一顶场还是一底场。

水平和垂直下采样器 114 按照由 SD 显示控制器 112 产生的下采样允许/禁止信号 Down sampling ON/OFF、输入屏幕控制信号 Input-screen 和输出屏幕控制信号 Output-screen 来接收 HD 帧数据, 并产生 PAL 顶场或 PAL 底场。

25

表 1

时间	60Hz Vsync 和 50Hz Vsync 之间的间隔	下采样允许/禁止	垂直方向内插分类	
			输入 HD 屏幕	输出 PAL (SD) 屏幕场
A1	0	允许	帧	顶
A2	$\Delta$	允许	帧	底
A3	$2 \times \Delta$	允许	帧	顶

A4	$3 \times \Delta$	允许	帧	底
A5	$4 \times \Delta$	允许	帧	顶
A6	$5 \times \Delta$	禁止	帧	无效
A7	0	允许	帧	底
A8	$\Delta$	允许	帧	顶

SD 显示控制器 112 总是与 Vsync 产生器 108 所产生的 60Hz 垂直同步信号同步地确定 60Hz 垂直同步信号 Vsync 和 50Hz 垂直同步信号 Vsync 之间的间隔。这里，从确定时刻到下一 50Hz 垂直同步信号被接收的时刻的时间称为“延迟时间”，并被计算出是  $\Delta$  的倍数。由水平和垂直下采样器 114 执行的下采样在延迟时间为  $5 \times \Delta$  时不执行，而在所有其它延迟时间时都执行。

也就是说，如图 3 所示的水平下采样器 120 在接收到下采样“允许(on)”信号时水平地下采样 1280 像素到 720 像素，并将该水平下采样器 120 的结果存储到用于存储一行数据的 FIFO(先进先出)存储器 122 中，并同时将该水平下采样器 120 的结果提供给垂直下采样器 124。

垂直下采样器 124 利用从 FIFO 存储器 122 提供的先前下采样水平行数据和不通过 FIFO 存储器 122 从水平下采样器 120 提供的当前下采样水平行数据，来执行如图 4 所示的垂直下采样。

图 4 示出要被输出的将 1280 像素  $\times$  720 行逐行扫描 HD 图像转换为 PAL 信号的垂直行的位置。例如，接收的 HD 屏幕的第 0 行无任何改变地作为用于 PAL 信号的顶场的第一输出行输出，而接收的 HD 屏幕的第 2 和 3 行被内插并作为第二输出行输出，这是通过垂直下采样来完成的。

此外，接收的 HD 屏幕的第 1 和 2 行被以 3:1 的比率内插，并作为用于 PAL 信号的底场的第一输出行输出，而接收的 HD 屏幕的第 3 和 4 行被以 3:1 的比率内插并作为第二输出行输出。在这种方式中，每一场包括 288 行。

符合 PAL 广播标准的 288 行的场数据是通过 SD 显示控制器 112 及水平和垂直下采样器 114 的操作来产生的。该 SD 场数据存储在场缓冲器 118 中。PAL 信号产生器 116 顺序地从场缓冲器 118 中读取数据，并将所读取数据显示在 PAL 标准监视器上或将所读取数据记录在 PAL 标准 VCR 中。

此外，当仅采用帧存储器 104 而不采用场缓冲器 118 来产生 PAL 信号时，每秒从帧存储器 104 发送的数据量为  $110.592\text{M 字节/秒} (=1280(\text{字节/行}) \times 720(\text{行/帧}) \times 60(\text{帧/秒}) \times 2(\text{写, 读}))$ 。然而，当将帧存储器 104 和场缓冲器

118 都用于产生 PAL 信号时, 发送的数据量为 76.032M 字节/秒(=120(字节/行) × 720(行/帧) × 60(帧/秒) × 1(读) + 720(像素/行) × 288(行/场) × 50(场/秒) × 2(写, 读))。因此, 可通过使用场缓冲器 118 来减少从帧存储器 104 发送的数据量。

5           2. 接收的图像为 1920 像素 × 1080 行 × 60Hz 隔行扫描 HD 信号的情况

在这种情况下, 一个顶场和一个底场构成一个帧。图 1 所示的 MPEG 解码器 102 解码 1920 像素 × 1080 行图像、以 30 帧/秒的速率产生帧, 并将这些帧存储在帧存储器 104 中。

HD 显示处理器 106 按照从 MPEG 解码器 102 提供的逐行扫描/隔行扫描信号 Progressive/Interlace 和由 Vsync 产生器 108 产生的第一垂直同步信号 60Hz Vsync 和第一顶/底信号(first Top/Bottom), 从帧存储器 104 中读取 HD 场图像数据两次, 用读取的帧图像数据形成帧, 并显示该帧。当 HD 显示处理器 106 从帧存储器 104 中读取 HD 场图像数据时, SD 显示处理器 110 的水平和垂直下采样器 114 同时从帧存储器 104 中读取数据并执行下列操作。

15           首先, SD 显示控制器 112 计算如图 2 所示的第一垂直同步信号 60Hz Vsync 和第二垂直同步信号 50Hz Vsync 之间的间隔, 根据计算出的间隔来产生如下面表 2 所示的下采样允许/禁止信号 Down sampling ON/OFF、以及垂直方向内插分类所需要的输入屏幕控制信号 Input-screen 和输出屏幕控制信号 Output-screen, 并将所产生的信号提供给水平和垂直下采样器 114。

20

表 2

时间	60Hz Vsync 和 50Hz Vsync 之间的间隔	下采样允许/禁止	垂直方向内插分类	
			输入 HD 屏幕	输出 PAL (SD) 屏幕场
A1	0	允许	顶场	顶
A2	$\Delta$	允许	底场	底
A3	$2 \times \Delta$	允许	顶场	顶
A4	$3 \times \Delta$	允许	底场	底
A5	$4 \times \Delta$	允许	顶场	顶
A6	$5 \times \Delta$	禁止	底场	无效
A7	0	允许	顶场	底
A8	$\Delta$	允许	底场	顶

这里,由水平和垂直下采样器 114 执行的下采样在 50Hz 垂直同步信号相对于 60Hz 同步信号的延迟时间为  $5 \times \Delta$  时不执行,而在所有其它延迟时间时都执行,如图 5 所示。

5 图 5 示出要被输出的从 1920 像素  $\times$  1080 行隔行扫描 HD 图像中产生 PAL 信号的垂直行的位置。例如,当接收的 HD 屏幕是顶场时,用于顶场的 PAL 输出可以取位于第 0、4、8、... 行的行数据。当接收的 HD 屏幕是底场时,产生第 0 行的数据,通过将该行数据内插于第 3 和 5 行上来获得第 4 行的数据,并且通过将行数据内插于第 7 和 9 行上来获得第 8 行的行数据。以此方式,产生 288 行的 PAL (SD) 场数据。

10 此外,当接收的 HD 屏幕是顶场时,用于底场的 PAL 输出可以取位于第 2、6、10、... 行的行数据。当接收的 HD 屏幕是底场时,通过将行数据内插于第 1 和 3 行上来获得第 2 行的行数据,通过将行数据内插于第 5 和 7 行上来获得第 6 行的行数据,并且通过将行数据内插于第 9 和 11 行上来获得第 10 行的行数据。以此方式,产生 288 行的 SD 场数据。

15 当需要内插两行数据时,已存储在 FIFO 存储器 122 中的行数据、和晚于上述行数据并立即从水平下采样器 120 提供而不经 FIFO 存储器 122 的行数据,在垂直下采样器 124 中被内插,如图 3 所示。以此方式来执行垂直下采样。当不需要行数据的内插时,垂直下采样器 124 可对不经过 FIFO 存储器 122 而直接从水平下采样器 120 提供的数据进行下采样。

20 符合 PAL 广播标准的 576 个有效行(active lines)的数据必须通过 SD 显示控制器 112 和水平和垂直下采样器 114 的操作来产生。然而,当产生稍微不足量的数据时,该短缺量被作为空白(blank)来处理。PAL 信号产生器 116 顺序地从场缓冲器 118 中读取数据,并将所读取数据显示在 PAL 标准监视器上或者将所读取数据记录在 PAL 标准 VCR 中。

25 此外,当仅采用帧存储器 104 而不采用场缓冲器 118 来产生 PAL 信号时,每秒从帧存储器 104 发送的数据量为 124.416M 字节/秒(=1920(字节/行)  $\times$  540(行/场)  $\times$  60(场/秒)  $\times$  2(写,读))。然而,当将帧存储器 104 和场缓冲器 118 都用于产生 PAL 信号时,发送的数据量为 66.208M 字节/秒(=12920(字节/行)  $\times$  540(行/场)  $\times$  60(场/秒)  $\times$  1(读) + 720(字节/行)  $\times$  288(行/场)  $\times$  50(场/秒)  $\times$  2(写,读))。因此,可通过使用场缓冲器 118 来减少从帧存储器 104 发送的数据量。

30

如上所述，本发明可从标准图像信号再现具有不同显示格式的高分辨率信号，同时再现具有相应于普遍使用的电视图像质量的标准分辨率的标准图像信号。此外，本发明可减少从帧存储器发送的数据量。而且，本发明即使在输入信号具有不同帧速率的情况下也可以支持输出设备的输入信号。

5

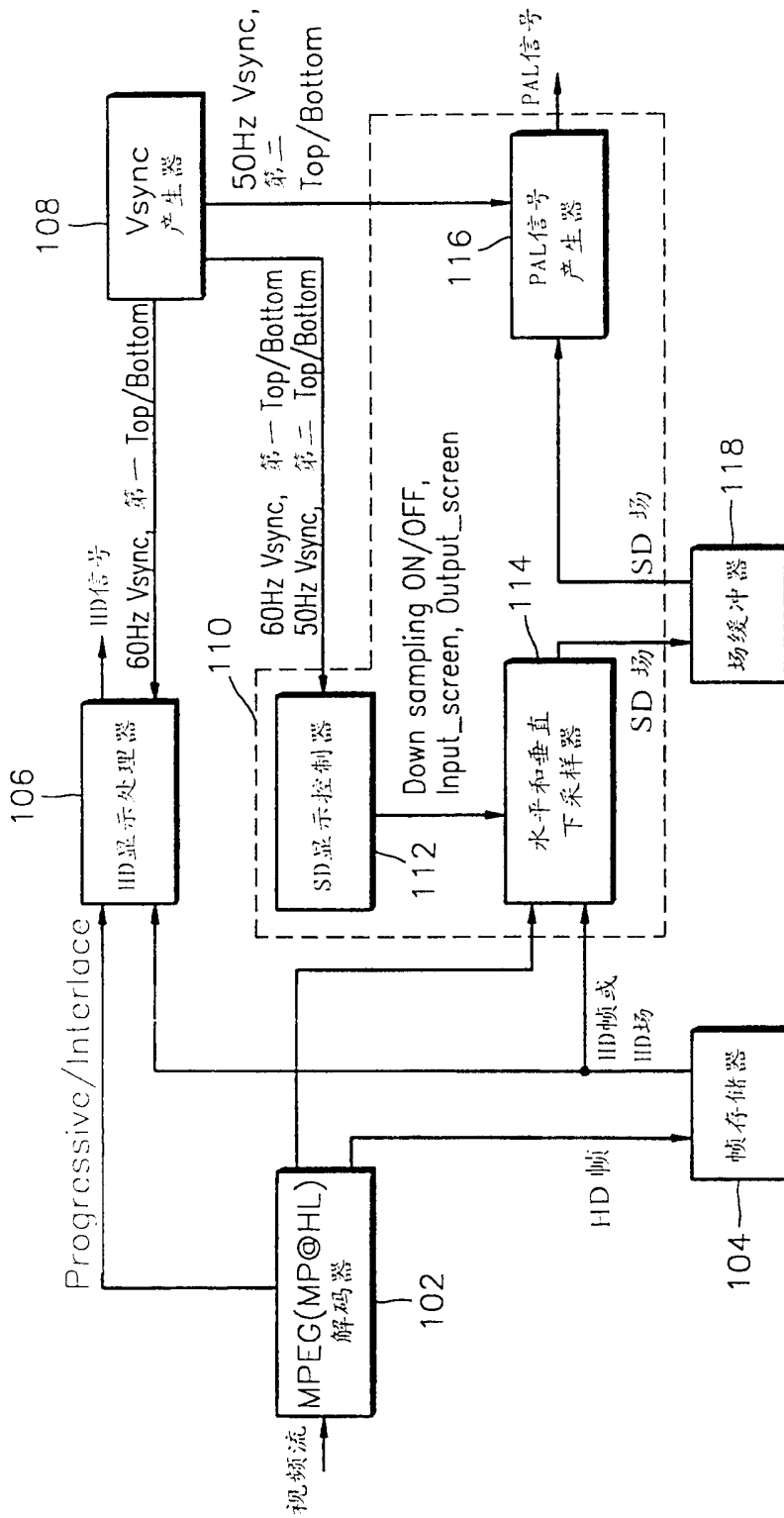


图 1

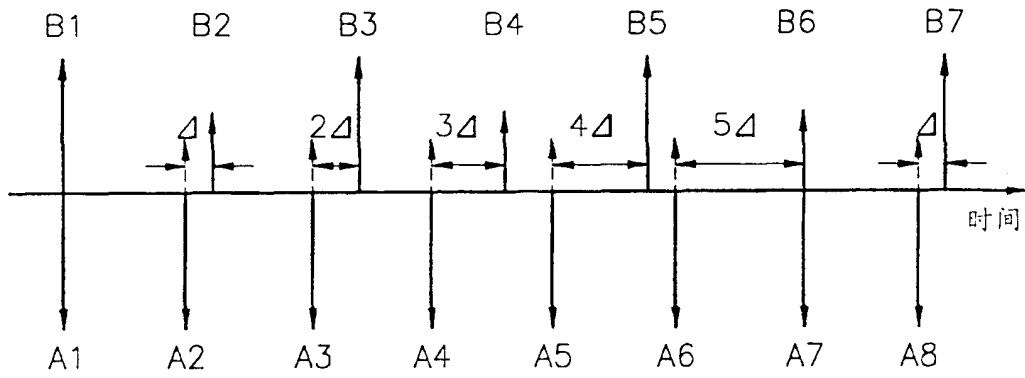


图 2

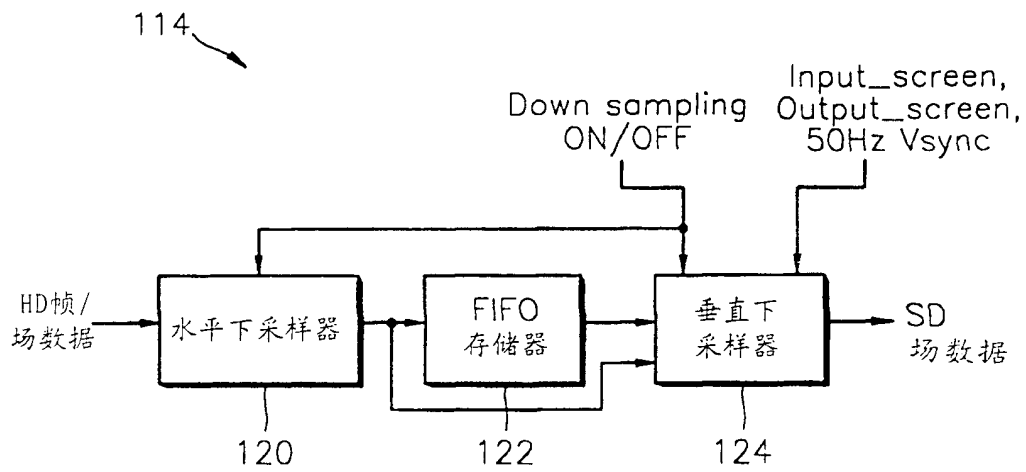


图 3

---

行号	1280x720 逐行扫描	PAL 格式 顶场	PAL 格式 底场
0	X	X 0	
1	X		X 1.25
2	X		
3	X	X 2.5	
4	X		X 3.75
5	X	X 5	
6	X		X 6.25
7	X		
8	X	X 7.5	

图 4

行号	1920x1080 隔行扫描		PAL 格式 顶场		PAL 格式 底场	
	顶	底				
0	X		X	0		
1		X				
2	X				X	2
3		X				
4	X		X	4		
5		X				
6	X				X	6
7		X				
8	X		X	8		
9		X				
10	X				X	10
11		X				
12	X		X	12		
13		X				
14	X				X	14

图 5