



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97109996.0

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1110188C

[22] 申请日 1997.2.21 [21] 申请号 97109996.0

[30] 优先权

[32] 1996. 2. 21 [33] KR [31] 4060/1996

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李孝乘

[56] 参考文献

EP 661872A2 1995.07.05 H04N5/44

US 4426661A 1984.01.17 H04N5/02

审查员 陈 曦

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

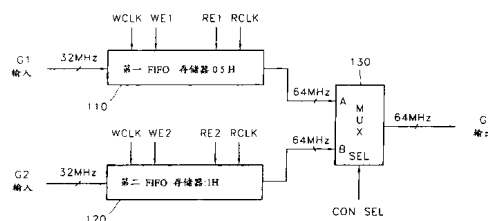
代理人 吕晓章

权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称 高分辨率摄像机的垂直线倍增方法及其电路

[57] 摘要

一种倍增用 4 个 CCD 成像的视频信号的垂直线数量的垂直线倍增电路及其方法，通过控制信号向存储器的写入和读出而把信号转换成具有较高分辨率的另一视频信号。第一存储器接收 G1 CCD 发出的 0.5H 周期的 G1 信道信号，并以两倍于写入速度的速度输出写入的数据。第二存储器接收 G2 CCD 发出的 1H 周期的 G2 信道信号，并以两倍于写入速度的速度输出写入的数据。选择器交替地从第一和第二存储器选择数据并连续地输出所选信号作为宽带 G 信号。



1. 一种增加垂直线数量的垂直线倍增方法，把利用包括 G1 CCD, G2 CCD, R CCD 和 B CCD 在内的 4 个 CCD 成像的第一类型广播信号转换成
5 分辨率高于第一类广播信号分辨率的第二类广播信号，其步骤包括：

(a)将来自 G1 CCD 的 G1 信道数据(G1 N)写入第一存储器，然后以两倍于写速度的速度读出写入的数据；

(b)在写入 G1 信道数据(G1 N)的同时将来自 G2 CCD 的 G2 信道数据(G2 N)写入第二存储器，然后以两倍于写速度的速度读出写入的数据；

10 (c)交替地选取从上述步骤(a)和(b)中读出的数据并连续地将选取的信号输出做为一个宽带 G 信号；

其中，当 G1 信道数据(G1 N)的有效像素部分(A)的一半被写入第一存储器时，即开始读出存储在第一存储器中的 G1 信道数据(G1 N)，

在以两倍于写入速度的速度读出存储在第一存储器中 G1 信道数据(G1
15 N)的同时，将 G1 信道数据(G1 N)不断地写入第一存储器，以及

当 G1 信道数据(G1 N)被完全写入时，存储在第一存储器中的 G1 信道数据(G1 N)即被完全读出。

2. 根据权利要求 1 所述的垂直线倍增电路，其特征在于，储存于第二存储器中的 G2 信道数据(G2 N)，在储存于第一存储器中的 G1 信道数据(G1
20 N)被读出之后经历半个同步周期时被读出。

3. 根据权利要求 1 所述的垂直线倍增电路，其特征在于，储存于第一存储器中的 G1 信道数据(G1 N)，在储存于第二存储器中的 G2 信道数据(G2 N)被读出之后经历半个同步周期时被读出。

4. 一种增加垂直线数量的垂直线倍增方法，把利用包括 G1 CCD, G2
25 CCD, R CCD 和 B CCD 在内的 4 个 CCD 成像的第一类型广播信号转换成分辨率高于第一类广播信号分辨率的第二类广播信号，其步骤包括：

(a)对从 G1 CCD 和 G2 CCD 输出的 G1 和 G2 信道数据分别进行低通滤波，输出低频 G 信道数据；

(b)分别利用低频 G 信道数据和 R CCD 及 B CCD 输出的 R 及 B 信道数据产生色差信号 $R - Y_L$ 、 $B - Y_L$ 和 $G_L - Y_L$ ；
30

(c)将每个色差信号写入第一存储器，再以两倍于写速度的速度读出写

的数据；

(d)与第一存储器的写入同时地将每个色差信号写入第二存储器，再以两倍于写入速度的速度读出写入的数据；

5 (e)交替地选取上述步骤(c)和(d)中读出的数据，并输出垂直线增加的色差信号；

其中，当所述色差信号的有效像素部分的一半被写入第一存储器时，即开始读出存储在第一存储器中的所述色差信号，

在以两倍于写入速度的速度读出存储在第一存储器中所述色差信号的同时，将所述色差信号不断地写入第一存储器，以及

10 当所述色差信号被完全写入时，存储在第一存储器中的色差信号即被完全读出。

5. 根据权利要求4所述的垂直线倍增电路，其特征在于，储存于第二存储器中的色差信号，在储存于第一存储器中的色差信号被读出之后经历半个同步周期时被读出。

15 6. 根据权利要求4所述的垂直线倍增电路，其特征在于，储存于第一存储器中的色差信号，在储存于第二存储器中的色差信号被读出之后经历半个同步周期时被读出。

7. 一种增加垂直线数量的垂直线倍增电路，把利用包括 G1 CCD, G2 CCD, R CCD 和 B CCD 在内的 4 个 CCD 成像的第一类广播信号转换成分辨率高于第一类广播信号分辨率的第二类广播信号，包括：

20 写入来自所述 G1 CCD 的 G1 信道数据(G1 N)并以两倍于写入速度的速度读出写入数据的第一存储器；

与 G1 信道数据(G1 N)的写入同时地写入来自所述 G2 CCD 的 G2 信道数据(G2 N)并以两倍于写入速度的速度读出写入数据的第二存储器；和

25 交替地从所述第一和第二存储器中选择数据并连续地输出选取的信号作为宽带 G 信号的选择器；

其中，当 G1 信道数据(G1 N)的有效像素部分(A)的一半被写入第一存储器时，即开始读出存储在第一存储器中的 G1 信道数据(G1 N)，

30 在以两倍于写入速度的速度读出存储在第一存储器中 G1 信道数据(G1 N)的同时，将 G1 信道数据(G1 N)不断地写入第一存储器，以及

当 G1 信道数据(G1 N)被完全写入时，存储在第一存储器中的 G1 信道数

据(G1 N)即被完全读出。

8. 根据权利要求7所述的垂直线倍增电路,其特征在在于,上述第一和第二存储器是FIFO存储器。

9. 根据权利要求7所述的垂直线倍增电路,其特征在在于,第一和第二存储器是双端口RAM。

10. 根据权利要求7所述的垂直线倍增电路,其特征在在于,储存于第二存储器中的数据,在储存于第一存储器中的数据被读出之后经历半个同步周期时被读出。

11. 根据权利要求7所述的垂直线倍增电路,其特征在在于,储存于第一存储器中的数据,在储存于第二存储器中的数据被读出之后经历半个同步周期时被读出。

12. 一种增加垂直线数量的垂直线倍增电路,把利用包括G1 CCD, G2 CCD, R CCD和B CCD在内的4个CCD成像的第一类广播信号转换成分辨率高于第一类广播信号分辨率的第二类广播信号,包括:

15 一个低通滤波器,分别对G1 CCD和G2 CCD发出的G1和G2信道数据进行低通滤波,并输出一个低频G信道数据;

一个色差信号发生器,分别利用低频G信道数据和来自R CCD和B CCD的R及B信道数据产生色差信号 $R - Y_L$, $B - Y_L$ 和 $G_L - Y_L$;

20 第一存储器,写入每一个色差信号,并以两倍于写入速度的速度读出写入的数据;

第二存储器,与第一存储器的写入同时地写入每个色差信号,并以两倍于写入速度的速度读出写入的数据;和

选择器,交替地选取从第一和第二存储器中读出的数据,并输出倍增垂直线的色差信号;

25 其中,当所述色差信号的有效像素部分的一半被写入第一存储器时,即开始读出存储在第一存储器中的所述色差信号,

在以两倍于写入速度的速度读出存储在第一存储器中所述色差信号的同时,将所述色差信号不断地写入第一存储器,以及

30 当所述色差信号被完全写入时,存储在第一存储器中的色差信号即被完全读出。

13. 根据权利要求12所述的垂直线倍增电路,其特征在在于,第一和第二

存储器是 FIFO 存储器。

14. 根据权利要求 12 所述的垂直线倍增电路, 其特征在于, 第一和第二存储器是双端口 RAM。

5 15. 根据权利要求 12 所述的垂直线倍增电路, 其特征在于, 储存于第二存储器中的数据在储存于第一存储器中的数据被读出之后经历半个同步周期时被读出。

16. 根据权利要求 12 所述的垂直线倍增电路, 其特征在于, 储存于第一存储器中的数据在储存于第二存储器中的数据被读出之后经历半个同步周期时被读出。

高分辨率摄像机的垂直线
倍增方法及其电路

5

本发明涉及一种用于高分辨率摄像机的垂直线倍增方法及其电路。尤其是，本发明涉及用于倍增视频信号的垂直线数量的垂直线倍增方法和电路，其中，视频信号是利用4个CCD成像，通过控制信号从存储器中的读写，将该信号转换为另一个具有较高分辨率的视频信号。

10

近来，高清晰度电视(HDTV)的数字传播实践和具有16:9宽高比的宽屏幕电视的商业化产生了对电荷耦合器(CCD)摄像机的需求，该种摄像机适用各种制式，如现通用的HDTV、宽屏幕TV和NTSC等的成像技术。

15

一般说来，摄像机功能的增进和设备的成本随电荷耦合器数量的增加而升高。家用的市场上的摄像机通常采用一个单片CCD，而商用的如广播站则使用三片CCD制造的摄像机。

四片CCD摄像机具有比三片CCD摄像机复杂得多的信号处理结构，其具备优越的性能并适用高分辨率的HDTV标准。

此处，“HDTV标准”包括日本提出的大视野标准和美国的GA联合会提出的GA-HDTV标准以及ATV标准和HD标准。

20

大视野标准是在总的1125条线中有1035条有效垂直线，并且在每个水平线的2200个全部像素中有1920个有效像素。GA-HDTV标准是在1125条全部线中有1035条有效垂直线，并且在每条水平线中的1440个全部像素中有1258个有效像素。ATV标准是在全部的1125条线中有1080个有效垂直线，并且在每条水平线中的2200个全部像素中有1920个有效像素。HD

25

标准是在全部的1125条线中有1024条有效垂直线，并且在每条水平线中的1200个全部像素中有1008个有效像素。

采用4-CCD技术的家用HDTV摄像机必须具有与其它制式即现有的NTSC和宽屏幕TV制式兼容而同时具有低价格的优点。

30

同时，目前使用的家庭NTSC标准的CCD不能够用于大视野标准的摄像机，因为NTSC CCD的有效垂直线数量仅为485，小于大视野标准的有效垂直线如1035的一半。另外，即使PAL CCD具有足够的有效垂直线，PAL

CCD 也不能用于大视野标准的摄像机, 因为对水平像素数量的需求不能得到满足。

为了克服这些不足, 对于家用 HDTV 摄像机可采用具有 630,000 像素 (726 垂直线和 858 水平像素) 的一般用途的 CCD, 进行 PAL 制式手动微调补偿并控制 CCD, 从而根据标准采用 CCD 的某部分, 如图 1 所示。

图 1 是对于每个标准:16:9 大视野, 16:9 宽屏幕电视和 4:3 SD NTSC 标准, 一个 CCD 的有用区域。

对于其兼容性, 图 1 中所示的家用 4-CCD 摄像机, 对于 16:9 大视野, 16:9 的宽屏幕电视(NTSC)和 4:3 SD NTSC 标准, 分别使用 $808H \times 518V$, $754H \times 485V$ 和 $566H \times 485V$ 的像素总数。

图 2 表示采用 4-CCD 的光学系统结构。光学系统包括, 一个第一至第三的光学低通滤波器(LPF), 一个棱镜和四个固定到棱镜上的 CCD。

此处, 穿过透镜的光在入射到棱镜之前穿过第一光学 LPF。当使用 CCD 对入射光采样时, 由于像素数量的限制, 可能呈现假频。因此, 第一 LPF 衰减入射光中超过奈奎斯特频率的假频成分。

根据入射到棱镜上的光的波长在棱镜的界面上入射光被分成绿(G)、红(R)和蓝(B)信号。G 信号在进入 CCD 之前被分为 G1 和 G2 信号。为两个 CCD(G1 CCD 和 G2 CCD)提供 G 信号, 因为在 Y 信号分布中 G 信号有着最高比(对 HD 标准为 70%), 并且灵敏度很高。同时, 处理 G1 CCD 和 G2 CCD, 使得 G2 CCD 输出一个从 G1 CCD 输出的视频信号移动一个水平线的视频信号。

另一方面, 入射到 G1 CCD 或 G2 CCD 上的光具有约两倍于入射到 R CCD 或 B CCD 上的光的带宽, 这是基于光学 LPF 的特性。

图 3A 表示第一至第三光学 LPF 的频率特性。第一 LPF 直接影响 G1 和 G2 信号, 但第二和第三 LPF 仅分别影响 B 和 R, 因为它们位于 R CCD 和 B CCD 的前面。在此, F_n 表示在 CCD 中光的取样阶段, 可视为信号的归一化最大频率。其结果为入射到 B CCD 上的光的频率特性可通过对 LPF1 的频率特性和 LPF2 频率特性的内部乘积运算得到。入射到 R CCD 上的光的频率特性通过 LPF1 和 LPF3 频率特性的内部乘积运算得到。入射到 R CCD 和 B CCD 上的光的最终频率特性示于图 3B。

图 4 是将一 CCD 输出的 NTSC 信号转换为 HDTV 信号的信号处理系统

的方框图，该系统在 ITE Technical Report Vol.19, No 20, PP53 - 58 中披露。

为了进行各种广播标准的处理，在图 4 所示的电路中将信号处理进行数字化，换言之，这也是为了能够在不同模式中成像，包括 NTSC 16:9 和 NTSC 4:3 和高清晰度电视模式。

5 在采用具有超过 10^6 个像素的非兼容 CCD 的大视野摄像机中，因为 CCD 的水平传递时钟频率大于 37MHz，所以其电路的数字化只有很小的进展，并且信号处理很困难。然而，当采用 PAL 手动微调补偿 4-CCD 时，因为 CCD 的水平传递时钟频率低至约 16MHz，其电路的数字化是可能的，并且信号处理也很容易。

10 在图 4 中，从二个 G CCD 中按照 16MHz 时钟信号输出的 G1 和 G2 信号被转换成数字信号，并经过轮廓校正电路提供给水平内插电路 14。

水平内插电路 14 在水平方向插入像素并按照 32MHz 时钟信号输出插入的信号。

15 G 信道垂直线倍增电路 16 重新安排 G1 CCD 和 G2 CCD 产生的信号，使得它们按显示顺序及时显示并及时压缩重新安排的信号，这其中，G1 CCD 和 G2 CCD 定位于互垂直移动一个水平线的位置。之后，倍增电路 16 按照 64MHz 时钟信号输出压缩的信号做为一个宽带 G 信号。

在此，水平内插之后时钟速度翻倍，并且在垂直线放大为四倍输入时钟速度之后再翻倍。

20 G-Y 转换电路 18 将宽带 G 信号和倍增电路 26 发出的 $G_L - Y_L$ 信号结合，输出一个宽带 Y 信号。

另一方面，低通滤波器(LPF)20 执行模拟 - 数字转换 G1 和 G2 信号的低通滤波，输出该信号的低频成分 G_L 。

25 彩色矩阵电路 22 输入由 LPF 20 输出的 G_L 信号和模拟 - 数字转换的 R 和 B 信号，产生色差信号 $R - Y_L$ 、 $G - Y_L$ 和 $B - Y_L$ ，并输出这些色差信号。

垂直线内插电路 24 在垂直方向对于每个色差信号 $R - Y_L$ 、 $G - Y_L$ 和 $B - Y_L$ 插入像素。

倍增电路 26 输入插入的色差信号并执行垂直线倍增。

30 之后，垂直线倍增的信号 $R - Y_L$ 和 $B - Y_L$ 按照 32MHz 时钟信号被转换成模拟信号。

因此，使用 4 个 PAL 手动微调补偿 CCD 达到 HDTV 标准的家用摄像

机对 G 信号进行水平内插和垂直线倍增,但对于具有 G 信号信息量一半的 R 和 B 信号,仅有垂直线增加,如图 4 所示。

在以上的文献中没有公开对垂直线倍增电路结构的详细描述。

本发明的一个目的在于提供一种增加视频信号垂直线数量的垂直线倍增方法,该视频信号使用 4 个 CCD 成像,通过控制存储器中的信号写和读,该信号被转换为另一个具有较高分辨率的视频信号。

本发明的另一个目的在于提供一种增加视频信号垂直线数量的垂直线倍增电路,其中的视频信号使用 4 个 CCD 成像,以通过控制存储器中的信号写和读将该信号被转换为另一个具有较高分辨率的视频信号。

为实现上述其中的一个目的,提供了一种增加垂直线数量的垂直线倍增方法,把利用包括 G1 CCD, G2 CCD, R CCD 和 B CCD 在内的 4 个 CCD 成像的第一类型广播信号转换成分辨率高于第一类广播信号分辨率的第二类广播信号,其步骤包括:(a)把来自 G1 CCD 的 G1 信道数据(G1 N)写入第一存储器,然后以两倍于写速度的速度读出写入的数据;(b)在写入 G1 信道数据(G1 N)的同时把来自 G2 CCD 的 G2 信道数据(G2 N)写入第二存储器,然后以两倍于写速度的速度读出写入的数据;(c)交替地选取从上述步骤(a)和(b)中读出的数据并连续地将选取的信号输出做为一个宽带 G 信号;其中,当 G1 信道数据(G1 N)的有效像素部分(A)的一半被写入第一存储器时,即开始读出存储在第一存储器中的 G1 信道数据(G1 N),在以两倍于写入速度的速度读出存储在第一存储器中 G1 信道数据(G1 N)的同时,将 G1 信道数据(G1 N)不断地写入第一存储器,以及当 G1 信道数据(G1 N)被完全写入时,存储在第一存储器中的 G1 信道数据(G1 N)即被完全读出。

按照本发明的另一方面,提供了一种增加垂直线数量的垂直线倍增方法,把利用包括 G1 CCD, G2 CCD, R CCD 和 B CCD 在内的 4 个 CCD 成像的第一类型广播信号转换成分辨率高于第一类广播信号分辨率的第二类广播信号,其步骤包括:(a)对从 G1 CCD 和 G2 CCD 输出的 G1 和 G2 信道数据分别进行低通滤波,输出低频 G 信道数据;(b)分别利用低频 G 信道数据和 R CCD 及 B CCD 输出的 R 及 B 信道数据产生色差信号 $R - Y_L$ 、 $B - Y_L$ 和 $G_L - Y_L$;(c)将每个色差信号写入第一存储器,再以两倍于写速度的速度读出写入的数据;(d)与第一存储器的写入同时地将每个色差信号写入第二存储器,再以两倍于写入速度的速度读出写入的数据;(e)交替地选取上述步骤

(c)和(d)中读出的数据，并输出垂直线增加的色差信号；其中，当所述色差信号的有效像素部分的一半被写入第一存储器时，即开始读出存储在第一存储器中的所述色差信号，在以两倍于写入速度的速度读出存储在第一存储器中所述色差信号的同时，将所述色差信号不断地写入第一存储器，以及当所述色差信号被完全写入时，存储在第一存储器中的色差信号即被完全读出。

按照本发明的另一方面，提供了一种增加垂直线数量的垂直线倍增电路，把利用包括 G1 CCD，G2 CCD，R CCD 和 B CCD 在内的 4 个 CCD 成像的第一类广播信号转换成分辨率高于第一类广播信号分辨率的第二类广播信号，包括：写入来自所述 G1 CCD 的 G1 信道数据(G1 N)并以两倍于写入速度的速度读出写入数据的第一存储器；同时写入来自所述 G2 CCD 的 G2 信道数据(G2 N)并以两倍于写入速度的速度读出写入数据的第二存储器；和交替地从所述第一和第二存储器中选择数据并连续地输出选取的信号作为宽带 G 信号的选择器；其中，当 G1 信道数据(G1 N)的有效像素部分(A)的一半被写入第一存储器时，即开始读出存储在第一存储器中的 G1 信道数据(G1 N)，在以两倍于写入速度的速度读出存储在第一存储器中 G1 信道数据(G1 N)的同时，将 G1 信道数据(G1 N)不断地写入第一存储器，以及当 G1 信道数据(G1 N)被完全写入时，存储在第一存储器中的 G1 信道数据(G1 N)即被完全读出。

为实现上述的另一个目的，提供了一种增加垂直线数量的垂直线倍增电路，把利用包括 G1 CCD，G2 CCD，R CCD 和 B CCD 在内的 4 个 CCD 成像的第一类广播信号转换成分辨率高于第一类广播信号分辨率的第二类广播信号，包括：一个低通滤波器，分别对 G1 CCD 和 G2 CCD 发出的 G1 和 G2 信道数据进行低通滤波，并输出一个低频 G 信道数据；一个色差信号发生器，分别利用低频 G 信道数据和来自 R CCD 和 B CCD 的 R 及 B 信道数据产生色差信号 $R - Y_L$ ， $B - Y_L$ 和 $G_L - Y_L$ ；第一存储器，写入每一个色差信号，并以两倍于写入速度的速度读出写入的数据；第二存储器，与第一存储器的写入同时地写入每个色差信号，并以两倍于写入速度的速度读出写入的数据；和选择器，交替地选取从第一和第二存储器中读出的数据，并输出倍增垂直线的色差信号；其中，当所述色差信号的有效像素部分的一半被写入第一存储器时，即开始读出存储在第一存储器中的所述色差信号，在以两倍于写入速度的速度读出存储在第一存储器中所述色差信号的同时，将所述

色差信号不断地写入第一存储器，以及当所述色差信号被完全写入时，存储在第一存储器中的色差信号即被完全读出。

本发明的以上目的和优点通过以下对参考附图的优选实施例的详细描述而变得更加清晰。

5 图 1 表示对于每种标准，CCD 的有用区域；

图 2 表示采用 4 个 CCD 的光学系统结构；

图 3A 表示第一至第三光学低通滤波器的频率特性；

图 3B 表示入射到图 2 所示的 R CCD 和 B CCD 上的光的频率特性；

图 4 表示将 NTSC CCD 的输出转换为 HD 信号的信号处理系统方框图；

10 图 5 是本发明垂直线倍增电路实施例的方框图；

图 6A - 6L 是从图 5 所示的垂直线倍增电路的各个部分输入和输出信号的时序图；

图 7 是本发明垂直线倍增电路另一实施例的方框图。

15 图 5 是本发明垂直线倍增电路实施例的方框图，其可用作图 4 所示的垂直线倍增电路 16。

图 5 中所示的电路包括一个第一 FIFO 存储器 110，一个第二 FIFO 存储器 120 和一个多路调制器 130。

20 第一 FIFO 存储器 110 具有可储存半个水平线(0.5H)的图像数据的容量，因此它可储存相应于 0.5H 的 G1 数据。另外，第一 FIFO 存储器 110 以两倍于写入速度的速度输出储存的数据。

第二 FIFO 存储器 120 具有可储存一个水平线(1H)的图像数据的容量，因此它可储存相应于 1H 的 G2 数据。另外，第二 FIFO 存储器 120 以两倍于写入速度的速度输出储存的数据。

25 多路调制器 130 根据选择控制信号 SEL CON 选择一个从第一和第二 FIFO 存储器 110 和 120 中输出的信号并输出一个宽带 G 信号。

以下将参考图 6A - 6L 对图 5 所示的电路的工作进行详细地描述。

在图 5 中，经过 G1 CCD 和 G2 CCD(未示于图中)成像的 G1 和 G2 信道视频信号被进行模拟至数字转换，并分别输入到第一和第二 FIFO 存储器 110 和 120 中。在此，G1 和 G2 信道视频信号粗略地于图 6A 中。

30 如图 6B 所示，示于图 6A 中的输入视频信号包括有效像素部分(A)和同步部分(S)。因此，示于图 6E 中在“低电压”时间期间工作的写允许信号

WE1 和 WE2 被提供给第一和第二 FIFO 存储器 110 和 120,使得仅有有效像素部分(A)被写入第一和第二 FIFO 存储器 110 和 120 中。

根据图 6E 中所示的第一写允许信号 WE1 和如图 6C 中所示的写时钟信号 WCLK G1 信道数据被写入第一 FIFO 存储器 110。之后,储存在第一 FIFO 存储器 110 中的数据根据图 6H 中的第一读允许信号 RE1 和读时钟信号 RCLK 被读出。其中,读时钟信号 RCLK 具有两倍于写时钟信号 WCLK 的频率。

G2 信道数据根据图 6E 中的第二写允许信号 WE2 和图 6D 中的写时钟信号 WCLK 与 G1 信道数据在同一时间内被写入第二 FIFO 存储器 120 中。之后,储存在第二 FIFO 存储器 120 中的数据根据图 6I 中的第二读允许信号 RE2 和其频率为两倍于写时钟信号 WCLK 的读时钟信号 RCLK,在读出 1H 周期的 G1 信道数据之后被读出。

在此,写时钟信号 WCLK 的频率为 32MHz,读时钟信号 RCLK 的频率为 64MHz。

如图 6F 所示,当 G1 信道数据 G1 N 的有效像素部分的一半被写入第一 FIFO 存储器 110 时,即开始读出储存在第一 FIFO 存储器 110 中的 G1 信道数据 G1 - N。

因为 G1 信道数据 G1 N 如图 6C 所示被不断地写入第一 FIFO 存储器 110 中,同时,储存在第一 FIFO 存储器 110 中的 G1 信道数据以两倍于写入速度的速度被读出,所以当 G1 信道数据 G1 - N 的 1H 线被完全写入时,储存在第一 FIFO 存储器 110 中的 G1 信道数据 G1 N 的 1H 线即被完全读出,如图 6F 所示。

当 G1 信道数据 G1 N 的 1H 线从第一存储器 FIFO 110 中完全读出之后经过半个同步周期时,与 G1 信道数据 G1 N 同时写入的 G2 信道数据 G2 N 以两倍于写入速度的速度从第二 FIFO 存储器 120 中读出,如图 6G 所示。

当 G2 信道数据 G2 N 的 1H 线从第二 FIFO 存储器 120 中完全读出之后经过半个同步周期时,G1 信道数据 G1 N + 1 从第一 FIFO 存储器 110 中读出。

以上过程在每个 1H 周期中重复。多路调制器 130 根据图 6J 所示的选择控制信号 MUX SELECT 交替地选取第一和第二 FIFO 存储器 110 和 120 的输出,并最终输出如图 6K 所示的被选信号。从多路调制器 130 最终输出的信号示于图 6L。

在此，第一和第二写时钟信号 WCLK1 和 WCLK2，第一和第二读时钟信号 RCLK1 和 RCLK2，第一和第二写允许信号 WE1 和 WE2，输入到第一和第二 FIFO 存储器 110 和 120 中的第一和第二读允许信号 RE1 和 RE2，以及输入到多路调制器 130 中的选择控制信号 MUX SELECT 均由外部定时和
5 时钟信号发生器(未图示)产生及输出。

同时，第一和第二 FIFO 存储器 110 和 120 可由双端口随机存取存储器 (RAM) 组成，多路调制器 130 可称作为选择器。

即使图 5 所示的电路采用以 G1 和 G2 信号的垂直线倍增方式来描述，但该电路也可用于色差信号 $R - Y_L$ 、 $B - Y_L$ 和 $G - Y_L$ 的垂直线倍增。

10 图 7 是本发明垂直线倍增电路的另一实施例的方框图。

图 7 中所示电路的结构类似于图 5 中的电路结构。为简便起见，在图中仅示出 $R - Y_L$ 信号的垂直线倍增电路。但当图 7 中的电路被用作图 4 中的倍增电路 26 时，需要并联连接三个这样的电路以对每个色差信号 $R - Y_L$ 、 $B - Y_L$ 和 $G_L - Y_L$ 进行垂直线倍增。

15 参见图 7，第一和第二 FIFO 存储器 110' 和 120' 的写和读时钟信号 WCLK' 和 RCLK' 的频率分别为 16MHz 和 32MHz，它们是图 5 中所示第一和第二 FIFO 存储器 110 和 120 的写和读时钟信号 WCLK 和 RCLK 频率的一半。此外，多路调制器 130 输入和输出一个色差信号，他的垂直线频率被倍增为 32MHz。

20 即使图 7 中所示电路从色差信号的垂直线倍增方面来描述，但该电路也可用于由 R CCD 或 B CCD 输出的 R 或 B 信道信号的垂直线倍增。

另外，本发明还可用于视频制式转换系统，可把当前类型的广播信号转换成 HDTV 制式的信号，还可用于家用型 HDTV 摄像机。

如以上所述，由于本发明可通过将一般用途的 CCD 摄取的图像信号简
25 便地增加垂直线数量而适宜于高分辨率标准，所以本发明可降低摄像机或视频制式转换系统的制造成本。

图 1

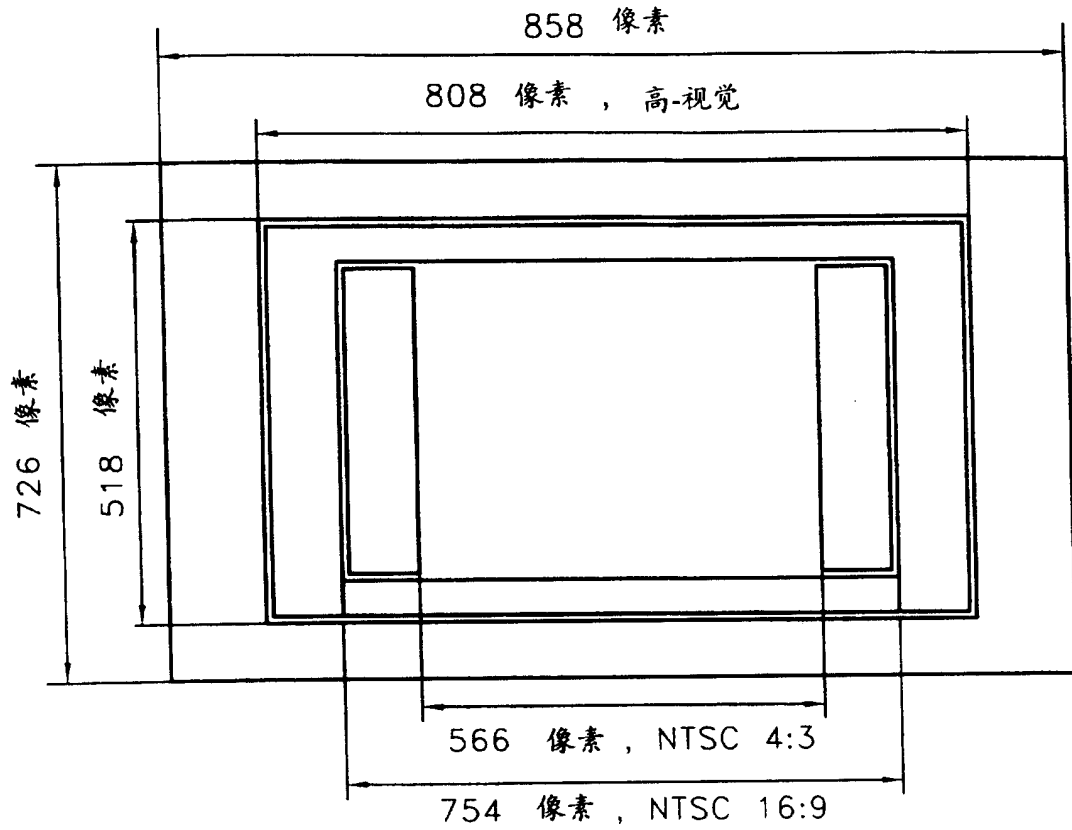


图 2

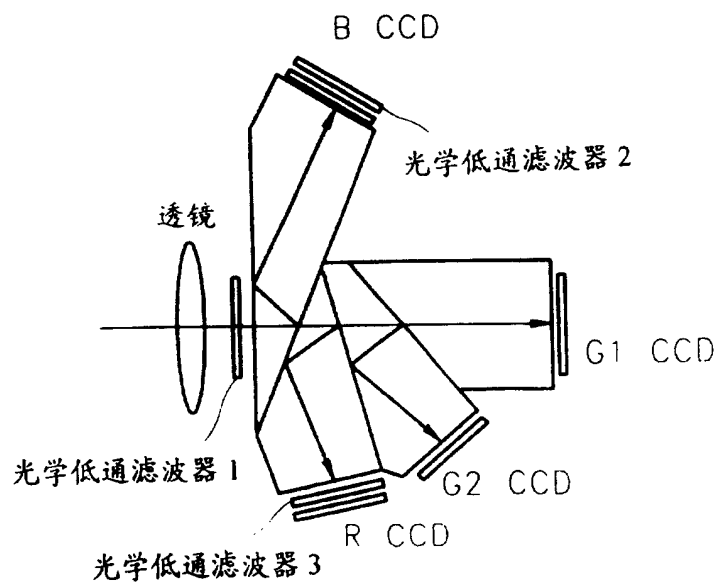


图3A

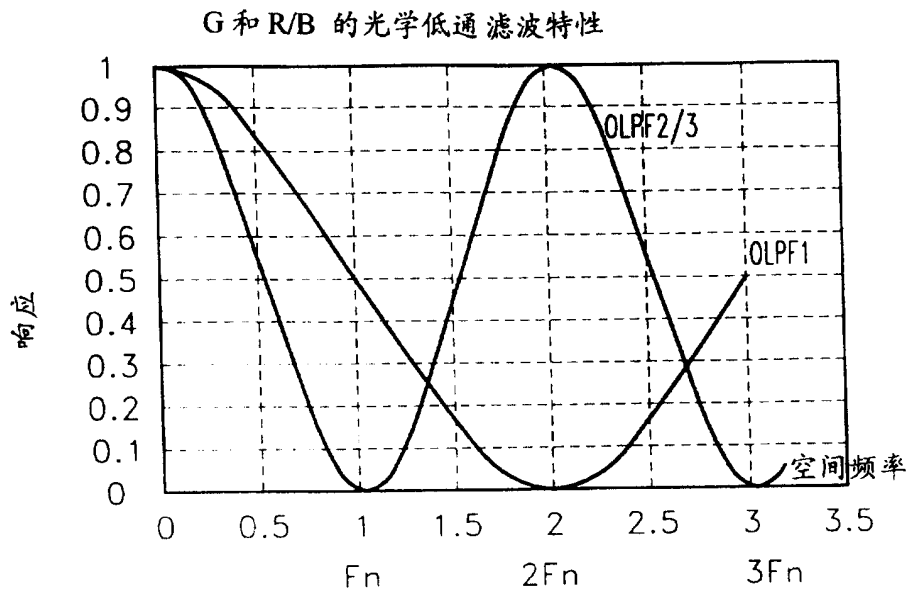


图3B

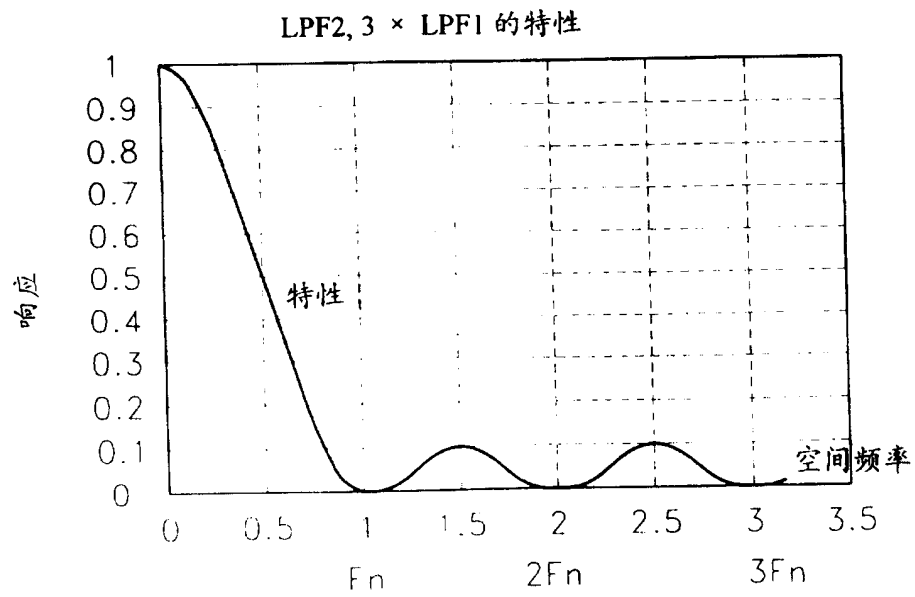


图 4

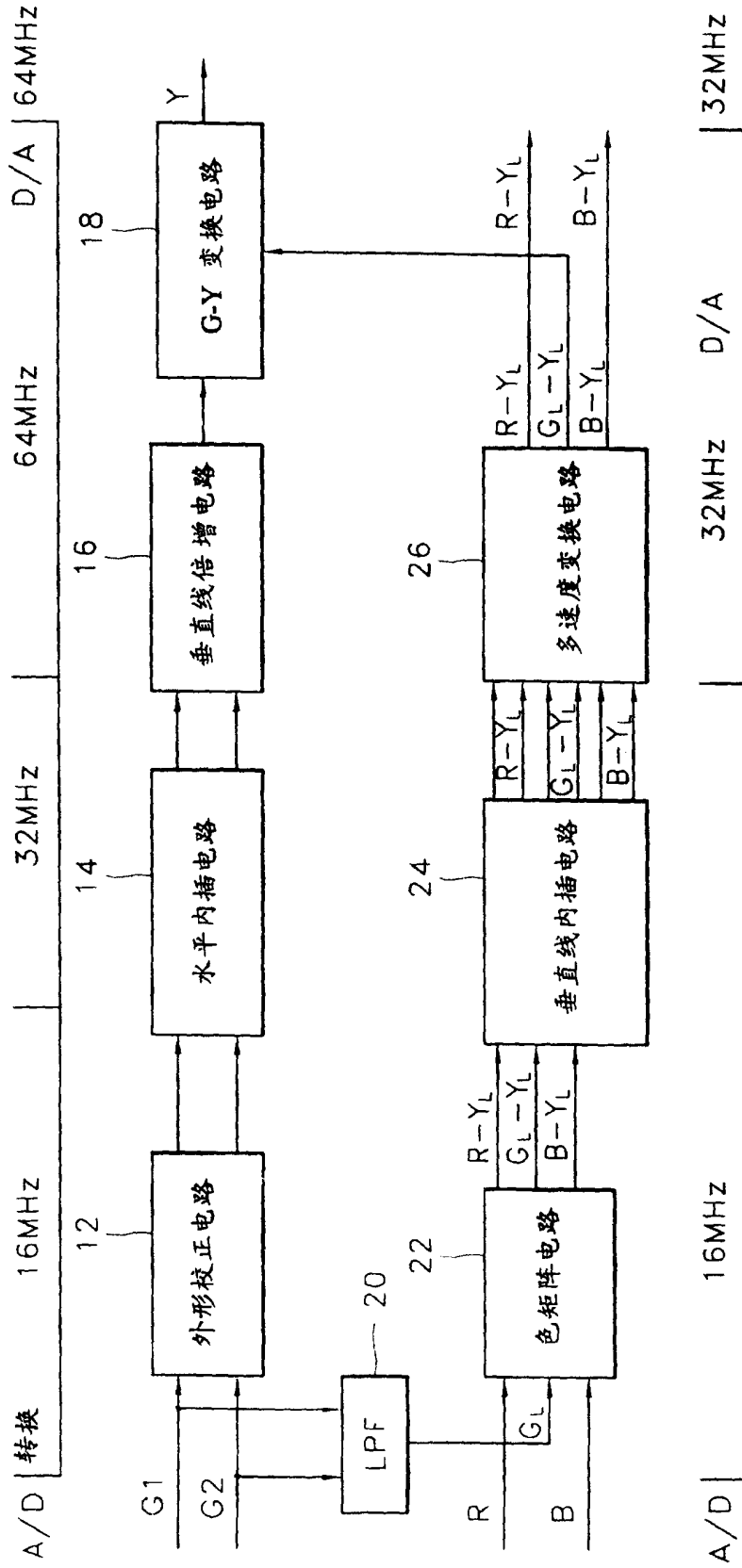
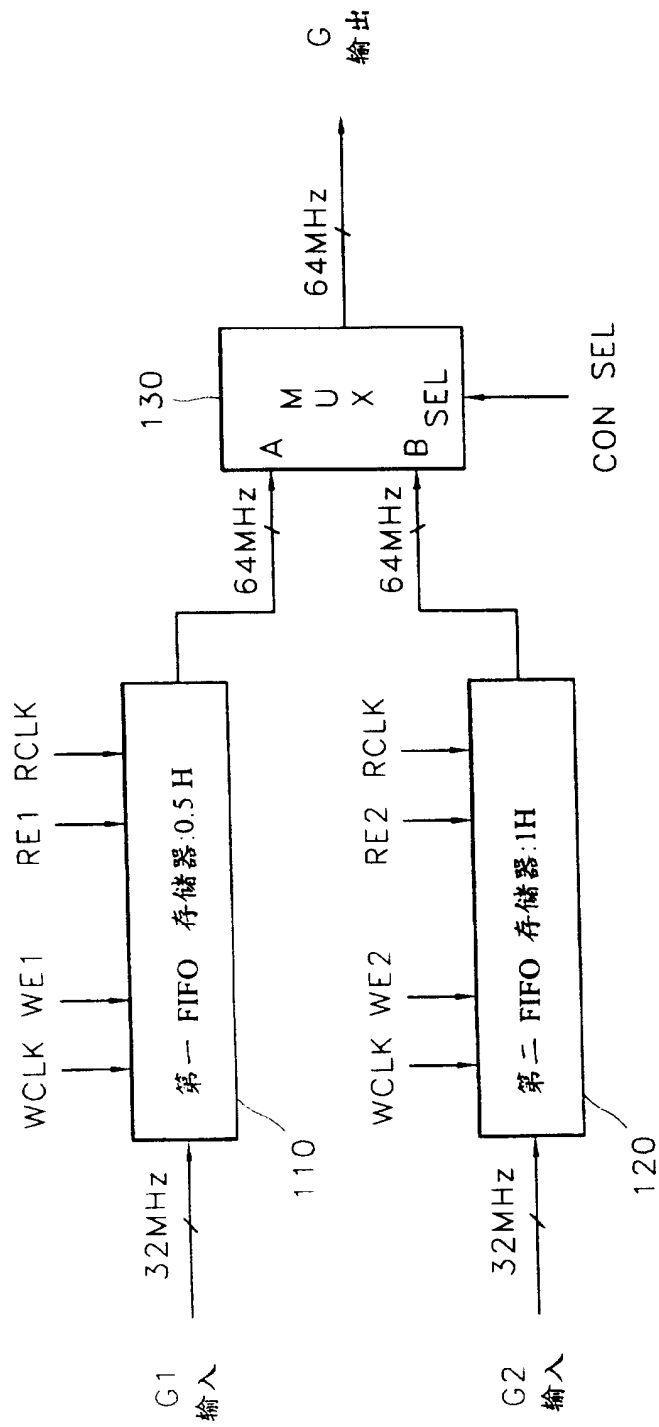


图 5



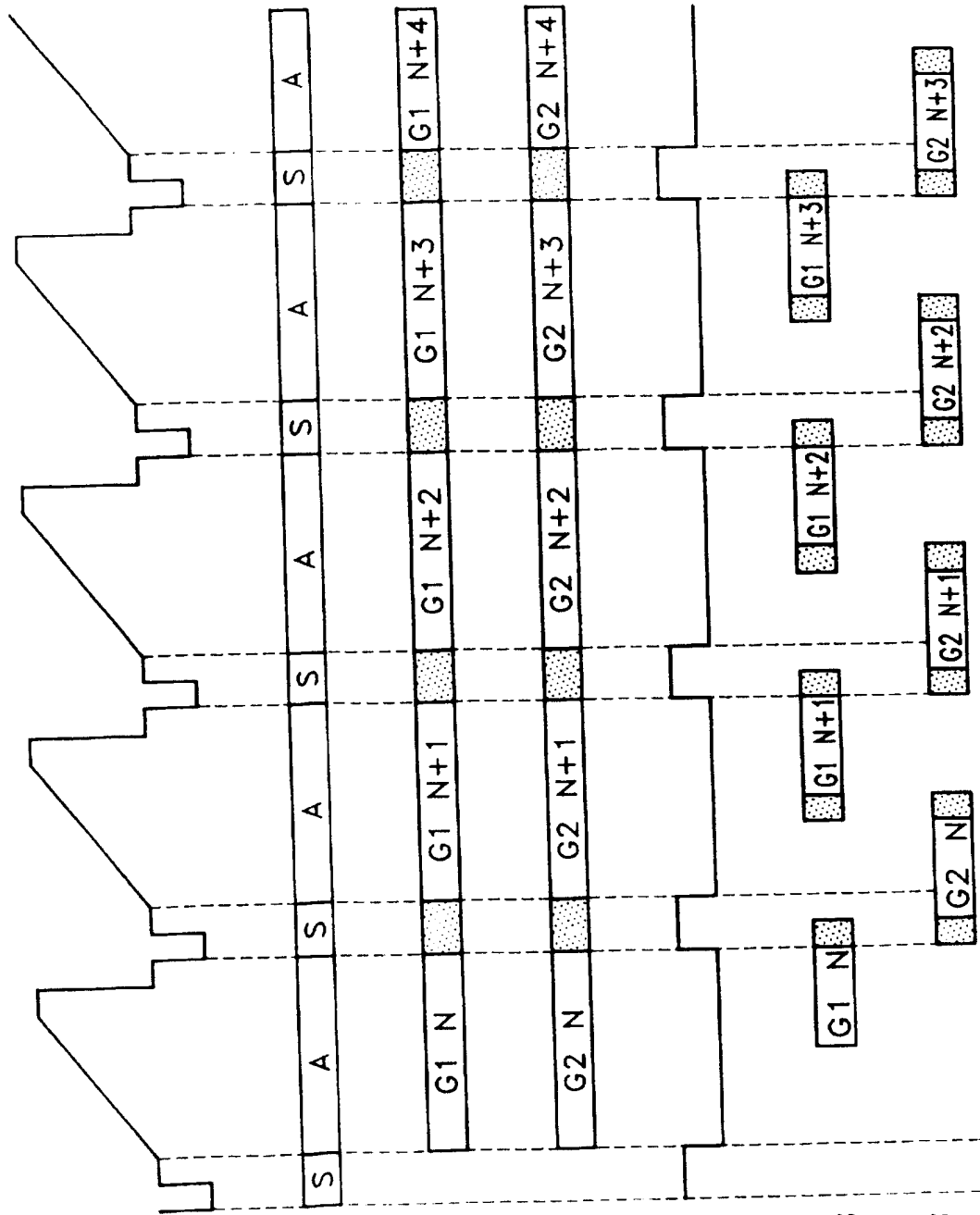


图 6A
16 MHz
视频信号

图 6B

图 6C
第一 FIFO 输入

图 6D
第二 FIFO 输入

图 6E
WE1, WE2

图 6F
第一 FIFO 输出

图 6G
第二 FIFO 输出

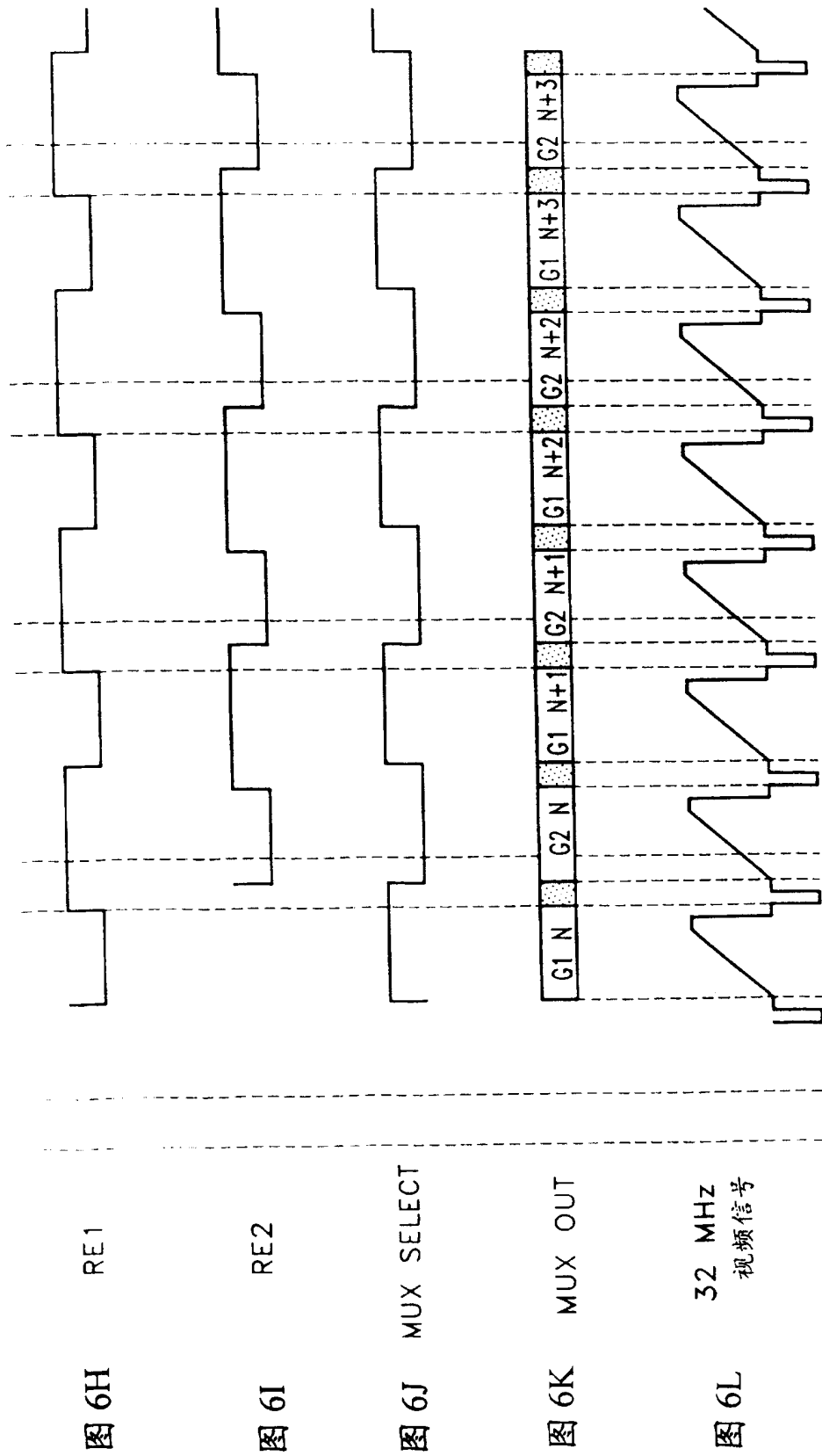


图 7

