

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H04N 5/262

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 94113715.5

[45]授权公告日 1999 年 12 月 1 日

[11]授权公告号 CN 1047053C

[22]申请日 94.9.8 [24]缴证日 99.8.28

[21]申请号 94113715.5

[30]优先权

[32]93.9.8 [33]JP [31]223266/93

[32]94.2.25 [33]JP [31]028117/94

[32]94.7.14 [33]JP [31]161854/94

[73]专利权人 索尼公司

地址 日本东京

[72]发明人 杉崎公宣 J·非施尔 泉伸明

柳原尚史 木山由佳

[56]参考文献

US4,816,901 - -

US5,130,786 - -

审查员 张龙哺

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

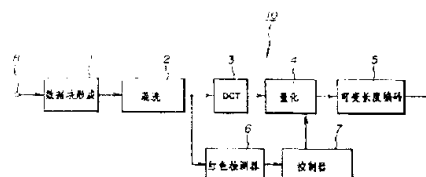
代理人 曹济洪 马铁良

权利要求书 4 页 说明书 23 页 附图页数 11 页

[54]发明名称 图象数据压缩装置及红数据检测装置

[57]摘要

图象数据压缩装置,其中的图象数据由一个数据块形成电路 1 分成多个数据块,每一个都包含预定的象素数并由混洗电路 2 混洗;随着已被数据块化并被混洗的数据由 DCT 电路 3 变换成频域数据并由量化电路 4 重新量化以对图象数据进行压缩。红检测器 6 确定来自混洗电路 2 的数据块是否为红基色数据块。如果红检测器 6 发现数据块是一个红基色数据块,则控制器 7 控制该量化电路 4 以使量化电路 4 的量化步骤更精细。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种图象数据压缩装置包括:

用于将图象数据分成每一个都包含预定数据块数目的多个数据块并将产生的已数据块化的图象数据输出的数据块形成装置,

用于对来自所说的数据块形成装置的图象数据,以数据块为基础进行变换编码并将产生的变换系数输出的变换编码装置,

如果所说的数据块具有多于红色调象素的图象数据的一个预定数目,用于检测来自所说的数据块形成装置的作为红数据块的红数据块检测装置,

用于量化来自所说的变换编码装置的变换系数的量化装置,和

如果由所说的红数据块检测装置检测的所说数据块是红色调的数据块,用于可变地控制所说的量化装置的量化步骤的控制装置。

2. 如权利要求1的图象压缩装置,其中的控制装置可变地控制所说的量化装置的量化步骤,使得如果由所说的红数据块检测装置所检测的数据块是一个红色调数据块,则其量化步骤更为精细。

3. 如权利要求2的图象压缩装置,其中所说的控制装置可变地控制所说的量化装置量化红数据的量化步骤,以使得对于包含一个亮度数据块和两个彩色数据块的宏数据块来说,其量化步骤变得更为精细。

4. 如权利要求3的图象压缩装置,其中所说的控制装置执行对于作为一个处理单元的宏数据块的一个预置数目的基于动态的分类;根据分类,所说的控制装置自适应地控制量化装置的量化步骤,

以使得如若发现来自数据块形成装置的数据块由所说的红数据块检测装置检测为红色调的数据块的话,在其被选择的分类中,量化装置对于红色调数据进行量化的量化步骤最为精细。

5. 红数据检测装置,包括:

用于提取作为8比特双电平数据而提供的红色调数据的三个高位比特、并将提取的三个高位比特输出的高比特提取装置,

用于输出作为门限数据的、8比特双电平数据的三个高位比特的门限数据输出装置,该8比特双电平数据最接近于用以检测红数据的基准值,且可以由2的幂所除尽的基准值,其中的指数是一个自然数,和

用于将来自高比特提取装置的红色调数据与来自所说的门限数据输出装置的门限数据相比较的比较器装置,

当红数据大于或小于该门限数据时,所说的比较器装置分别输出指示图象数据是红数据的高电平红检测数据或指示图象数据不是红数据的低电平红检测数据。

6. 如权利要求5的红数据检测装置,进一步包括,

用于提取作为8比特双电平数据而提供的蓝色调数据的最高三比特、并将提取的最高三比特输出的最高比特提取装置,

反相装置,当所说的最高比特被从所说的最高比特提取装置提供时,用于将指示图象数据是红数据的低电平蓝色调数据的最高位反相,并将反相的数据作为高电平红检测数据输出;并且,当所说的最高比特被从所说的最高比特提取装置提供时;用于将指示图象数据不是红数据的高电平蓝色调数据的最高位反相并将反相的数据作为低电平红检测数据输出,和

仅当从比较器装置提供有高电平红检测数据而同时从所说的反相装置提供有高电平红检测数据的时候,用于输出指示其图象数据是红数据的高电平红检测数据的红数据检测部件。

7. 如权利要求6的红数据检测装置,其中所说的门限数据输出装置输出用于表示160的双比特数据高三位比特,该双电平比特数据是作为门限的可被所说的2的幂所整除的一个8比特双电平数据,其中指数是一个自然数;并且,如果所说的图象数据是红色调数据、该蓝色调彩色数据具有不大于128的值而1只出现在该8比特蓝色数据的最高位的话,其中的所说最高比特提取装置提取来自该8比特蓝色调数据的最高位,以便通过提取来自8比特蓝色调数据的最高位,以便通过提取来自8比特蓝色调数据的最高位输出指示该图象数据是红色调数据的低电平蓝色调数据,或输出指示该图象数据不是红 图象数据的高电平蓝色调数据。

8. 红数据检测装置包括,

用于提取作为8比特双电平数据而提供的红色调数据的三个高位比特、并将提取的三个高位比特输出的高比特提取装置,

用于输出作为门限数据的、8比特双电平数据的三个高位比特的门限数据输出装置,该8比特双电平数据最接近于用于检测红数据的基准值,且可以由2的幂所除尽的基准值,其中的指数是一个自然数,和

用于将来自高比特提取装置的红色调数据与来自所说的门限数据输出装置的门限数据相比较的比较器装置,当红数据大于或小于该门限数据时,所说的比较器装置分别输出指示图象数据是红数据的高电平红检测数据或指示图象数据不是红数据的低电平红检

测数据,

用于提取作为8比特双电平数据而提供的蓝色调数据的最高比特并将提取的最高比特输出的最高比特提取装置,

反相装置,当所说的最高比特被从所说的最高比特提取装置提供时,用于将指示图象数据是红数据的低电平蓝色调数据的最高位求补,并将反相的数据作为高电平红检测数据输出;并且,当所说的最高比特被从所说的最高比特提取装置提供时,用于将指示图象数据不是红数据的高电平蓝色调数据的最高位求补,并将反相的数据作为低电平红检测数据输出,

仅当从比较器装置提供有高电平红检测数据而同时从所说的反相装置提供有高电平红检测数据的时候,用于输出指示其图象数据是红数据的高电平红检测数据的红数据检测部件,

红数据块判定数据输出装置,对于图象数据的预置单元的每一个其计数值复位,并且其计数值置为2的幂,其中的指数是一个自然数;对于图象数据的预置单元的每一个,所说的红数据块判定数据输出装置计数来自红数据检测装置的高电平红检测数据,且当红检测数据的计数值达到预置计数值时,输出指示图象数据的预置单元是红图象数据的红数据块判定数据。

说明书

图象数据压缩装置及红数据检测装置

本发明涉及一种图象数据压缩装置,该装置益于使用在例如数字VTR、电视电话系统、电视会议系统或电视发送站之类的处理已压缩图象数据的设备中,本发明还涉及使用在这种数据压缩设备中的一种红数据检测装置。

现今已知有所谓的图象信息数据的数字记录/再生的数字VTR。该数字VTR记录系统如图13中所例举的设计,其中,经一个输入端50将一音频信号送到A/D转换器51,经一输入端53 将一图象信号送到A/D转换器54。

A/D转换器51将音频信号数字化以产生送到音频记录处理电路52的音频数据,该电路则将该音频数据处理成适于记录的音频数据,并将该经处理的音频数据送到一个误差校正编码电路61。

A/D转换器54将图象信号以帧为基础进行取样,以将其数字化成为分量数据,即为亮度数据(Y数据)和两个色差数据(R-Y 数据和B-Y数据),并将分量数据送至一个压缩编码电路55中的一个数据块形成(blocking)电路56。

该数据块形成电路56将Y数据、R-Y数据和B-Y数据的每一个都分成每一个都含8个垂直排列象素和8个水平排列象素的矩阵的数据块(DCT数据块),这些数据块将被送到混洗电路57。

从这8个DCT数据块,即6个Y数据块,一个R-Y数据块和一个B-Y

数据块,混洗电路57产生出一个单一宏数据块。这8个数据块在位置上处于图象的同一处。由混洗电路57实现对以宏数据块为基础的预置混洗,并产生对于5个宏数据块的一个单一单元,且以该单元为单位而输出数据。该单元图象数据被送到一个离散余弦变换(DCT)电路58。

DCT电路58将构成每一宏数据块单元的图象数据从时标变换成频标,并将变换系数送到量化电路59。

量化电路59选择这样的量化系数,即,象在后面要介绍的那样,它对于来自可变长度编码电路60的单元图象数据赋以固定的数据长度,并且该电路借助于这些量化系数的协助重新量化以单元为基础的图象数据。由此而重新量化的、以单元为基础的图象数据被送到可变长度编码电路60。

可变长度编码电路60将以单元为基础的数据处理成固定长度的数据,以使得图象数据的数据量不多于一个预置量,并将生成固定长度数据送到误差校正编码组合电路61。

该误差校正编码组合电路61将具有固定长度的以单元为基础的图象数据与来自音频数据记录处理电路52的音频数据相结合,以产生记录数据。此外,该误差校正编码组合电路61将所谓的用于误差校正的奇偶数据加到记录数据,并将所产生的信号送到记录调制电路62。

记录调制电路62以预置的方式调制来自该组合操作的记录数据,并将已调信号送到记录头63。该记录头63将图象数据倾斜地记录在一个未示出的视频磁带上。

借助于以这种方式的图象数据(以及音频数据)的数字化的记

录,由于防止了随机噪声之类所引起的不良效果,而实现了没有图象质量的劣变的记录及重放。

可是,上述的数字VTR有一个缺陷,即,由于图象数据是被分成多个宏数据块并利用DCT或重新量化之类的方法、以宏数据块为基础而加以处理,由此引发出现有所谓数据块失真的风险,其中会在再生的图象上产生处于宏数据块间结合处的噪声。首先,包含大量的红色调图象数据的宏数据块的数据块失真尤为显见,因此期望被改进。

考虑到现有技术的上述问题,本发明的一个目的在于提供一种图象数据压缩装置,其中,含有大量红色调图象数据的数据块失真被缩小,以有益于图象质量的改进。

本发明的另一个目的是提供一个红数据检测装置,其中确定是否该图象为红色调的数据所需求的比特数可被减少,以简化硬件。

本发明提供了一种图象压缩装置,包括有将图象数据分割成多个数据块的数据块形成装置,每个数据块由预置的数据块数目构成,并输出产生的已数据块化的图象数据;以及变换编码装置,用于以数据块为基础对来自该数据块形成装置的图象数据进行变换编码,并输出产生的变换系数。该图象压缩装置还包括有红数据块检测装置,如果数据块具有多于红色调像素的图象数据的预置数目的话,该红数据块检测装置用于检测从数据块形成装置传输到此的数据块作为红数据块;以及量化装置,用于量化来自该变换编码装置的变换系数。该图象压缩装置还附带有控制装置,如果由该红数据块检测装置检测到该数据块是一个红色调数据块,该控制装置用于可变地控制该量化装置的量化步骤。

利用根据本发明的图象数据压缩装置,该由红数据块检测装置

检测的数据块为一红色调数据块的话,控制装置可变地控制该量化装置的量化步骤,量化步骤则变得更细致。

利用根据本发明的图象数据压缩装置,该控制装置可变地控制该量化装置量化红色数据的量化步骤,对于含亮度数据块和两个彩色数据块的一个宏数据块其量化步骤变得更细致。

利用根据本发明的图象数据压缩装置,对作为一个处理单位的宏数据块预置数目控制装置执行基于动态的分类,并根据这些分类自适应地控制该量化装置的量化步骤,以使得若由该红数据块检测装置所检测的来自数据块形成装置的数据块为红色调数据块的话,则这种分类,即其中的量化装置对红色调的数据进行量化的量化步骤为最精细的那个分类被选择。

本发明还提供一个红数据检测装置,它包括上部比特提取装置,用于提取作为8比特双电平数据而提供红色调数据的靠上部分的三个比特,并将提取的该三个比特输出;门限数据输出装置,用于输出作为门限数据的8比特双电平数据的靠上部的三比特数据,它最接近采用在红数据的检测中的一个基准值并可以由一个2的幂次方整除,其中指数为一个自然数;一个比较器装置,用于将来自提取装置上部比特的红色调数据与来自门限数据输出装置的门限数据相比较。当出现红数据大于或小于门限数据的情况时,该比较器装置分别地输出高电平红检测数据指示其图象数据是红数据或输出低电平红检测数据指示其图象数据不是红数据。

本发明还提供一个红数据检测装置,包括一个最上部数据提取装置,用于提取作为8比特双电平数据而提供的蓝色调数据的顶部的三个比特,并输出所提取的顶部的三个比特;以及反相装置,当最

上部的比特是从最上部比特提取装置所提供时,该反相装置用于反相指示该图象数据为红数据的低电平蓝色调数据的最上部的比特,并输出该被反相的数据作为一高电平红检测数据;以及当最上部的比特是从最上部比特提取装置所提供时,该反相装置用于反相指示该图象数据不是红数据的高电平蓝色调数据的最上部的比特,并输出该被反相的数据作为一个低电平红检测数据。该红数据检测装置还包括有红数据检测部件,只有当从比较器装置提供有高电平红检测数据而同时从反相装置提供有高电平红检测数据时,该装置才用于输出指示图象数据是红数据的高电平红检测数据。

利用根据本发明的红数据检测装置,门限数据输出装置输出值为160的双电平数据的上部的三个比特,其中该值是可被2的某些次幂所除的作为门限数据的一个8比特双电平数据,其中指数为自然数;而且,如果该图象数据是红色调图象数据的话,则蓝色调彩色数据具有的值不大于128,其中的1只代表处于8比特蓝彩色数据的最上部比特,该最上部比特提取装置从该8比特蓝色调数据提取其最上部比特,以便输出低电平蓝色调数据,通过提取8比特蓝色调数据的最上部比特,来指示其图象数据是红数据;或输出指示该图象数据不是红图象数据的高电平蓝色调数据。

本发明还提供一个红数据检测装置,包括上部比特提取装置,用于提取作为8比特双电平数据而提供为红色调数据的顶部三比特,并输出所提取的顶部三比特;以及门限数据输出装置,用于输出作为门限数据的8比特双电平数据的顶部三比特,该8比特双电平数据在检测红数据中最接近一参考值,并可被2的幂所除,其中指数是一个自然数。该红数据检测装置还包括有比较器装置,它被用于将来

自顶部比特提取装置的红色调数据与来自门限数据输出装置的门限数据相比较,并且在当该红数据是大于或小于该门限数据时,分别地输出指示该图象数据是红数据的高电平红检测数据,或输出指示该图象数据不是红数据的低电平红数据。该红数据检测装置还带有顶部比特提取装置,用于提取作为8 比特双电平数据而提供的蓝色调数据的最高比特,并将该最高比特输出;以及反相装置,当顶部比特是从顶部比特提取装置提供时,该反相装置用于求补指示该图象数据是红数据的低电平蓝色调数据最高比特,并将已经求补的数据作为高电平红检测数据而输出;而且,当顶部比特是从该顶部比特提取装置提供时,该反相装置还用于求补指示该图象数据不是红数据的高电平蓝色调数据的最高比特,并输出该反相的数据作为低电平红检测数据。该红数据检测装置最终还包括红数据检测部件,只有当从比较器装置输入高电平红检测数据而同时从反相装置输入高电平红检测数据时,该部件用于输出指示该图象数据是红数据的高电平红检测数据;以及红数据块识别数据输出装置,对于图象数据的每一预置单元,该装置具有其计数值复位,并具有置为2的乘幂的记数值设置,其中的指数是一自然数。该红数据块判定数据输出装置对于图象数据的每一预置单元计数来自红数据检测装置的高电平红检测数据,并且当该红检测数据的计数值达到预定值时,输出指示该预置图象数据单元是红图象数据的红数据块判定数据。

利用根据本发明的图象数据压缩装置,数据块形成装置将所提供的图象数据分成多个数据块,每一个都由预置数目的象素所构成,并将所形成的数据块数据送到变换编码装置和红数据块检测装置。该变换编码装置以数据块为基础对来自数据块形成装置的图象数

据进行变换编码,以产生被送到量化装置的变换系数。该量化装置重新量化由变换编码装置输入的以数据块为基础的图象数据。如果红数据块检测装置检测到该数据块是红数据块时,控制装置则可变地控制在量化装置中的R-Y数据的量化步骤,以使得该量化装置中的量化步骤更为精细,从而使其实现该红数据块的图象数据精细地重新量化。

本发明的红数据检测装置识别该图象数据是否为红图象数据,这种识别是基于亮度数据以及两个彩色数据,即从图象数据所形成的红色调数据以及蓝色调数据而进行的。高比特位提取装置提取作为8比特双电平数据而被提供的红色调数据的三个高比特,并且将该已提的数据送到比较器装置。即,该高比特位提取装置从作为第0至第七位的总共8位而提供的红色调数据中提取第五至第七位并送到比较器装置。

另一方面,门限数据输出装置将对应于取自8比特双电平数据的较高的三比特的门限数据送到比较器装置,在对红数据进行检测中,它们最接近于一基准值,并且是以2的某些幂所表示,其中的指数是一个自然数。

具体地说,在红数据的检测中,在170的相邻值中的一个值是所希望的,作为一个基准值。该8比特双电平数据可被2的某次幂所除,并且,最接近170的最能够被 2^5 所除的160。160以8比特表示为"10100000",其中的后5个零是排在最高三位以后的。

小于160的二进制数是"00000000"至"10011111"(0-159),其中最高的三位是必须小于101的。这表明,该红色调数据可以仅由最高的三比特表示。

因此,该门限数据输出装置只将该8比特双电平数据"10100000"的最高三比特,即"101"作为上述的门限数据而输出到比较器装置。

该比较器装置将来自较高比特提取装置的红色调数据与来自门限数据输出装置的门限数据相比较。如果该红色调数据大于该门限数据的话,则该比较器装置输出指示该图象数据是红数据的高电平红检测数据。反之,如果该红色调数据小于该门限数据的话,则该比较器装置输出指示该图象数据不是红数据的低电平红检测数据。

就是说,若该红色调数据的高三位是"101"或者是更高的话,则该图象数据极可能为红数据,以使得比较器装置输出高电平红检测数据。反之,如果该红色调数据的高三位是小于"101",则该图象数据几乎不可能为红数据,因而该比较器装置输出低电平红检测数据。

如果门限数据是175,则需要对175的门限数据,即"10100111",与上述的8比特红色调数据比较,因而使8比特的比较器为所需的。然而,由于设置门限数据,使其是一个可以由2的幂所整除的值,故有可能在对高三比特的比较之后看出该图象数据是否为红数据。因此有可能利用等于所提供的少于该指数的红色调数据的比特数来识别出其颜色。因而有可能减少为识别所需的比特数,从而简化了硬件并降低了成本。此外,由于有可能检测该图象数据是否为红色图象数据,因而如果发现其宏数据块是由红色图象数据所填充的话,则该红检测装置可以提供在一个数字VTR中,在该VTR中以宏数据块为基础实行DCT 处理以及重新量化,以实现该重新量化步骤可更为精细,以使减轻所谓的数据块失真,从而改良图象质量。

可是,如果图象数据被确定为红数据或不仅仅是基于红色调数据的等级数值,就会出现某些检测误差。

结果,利用根据本发明的红数据检测装置,不论某种图象数据是否为红色图象数据,都要根据蓝色调数据进行确定,并且利用红色调数据所得的判定结果要与利用蓝色调数据所得的判定结果相结合,以便确定该图象数据是否为红图象数据。

就是说,根据本发明的红数据检测装置只提取作为8位双电平数据所提供的蓝色调数据的最高位三比特。这样做的原因是,例如说不论图象是否为红数据而都将128视为一个基准值的话,该值是利用蓝色调数据而被确定的。128可以由 2^4 所除尽,且可以由8比特双电平数据"10000000"表示。结果是,在利用蓝色调数据来确定该图象数据是否为红数据的过程中,如果能够确定该蓝色调的数据的最高比特是否为"1"或"0"就足够了。因此,该最高比特提取装置仅提取并输出作为8比特双电平数据而提供的蓝色调数据的最高比特。

如果图象数据是红图象数据,则该蓝色调数据就有128或小于该值的等级值。含有带有超过128等级值的蓝色调数据的图象数据不是红图象数据。由于这一原因,如果图象数据是红图象数据的话,该最高比特提取装置输出低电平数据;反之,如果图象数据不是红图象数据,则该最高比特提取装置输出高电平数据。

反相装置求补来自最高比特提取装置的数据,并将已求补的数据作为红检测数据传送到红检测部件。只有当从比较器装置提供有高电平红检测数据且同时来自反相装置的高电平红检测数据时,该红检测装置才输出指示该图象数据为红数据的高电平红检测数据。

就是说,当红色调数据有超过160 的等级值且蓝色调数据有128或更小的等级值时,该红数据检测装置将图象数据作为红图象数据,并输出上述的高电平红检测数据。

借助于采用红色调数据和蓝色调数据而进行的对于图象数据是否为红数据的识别,可更好精确地实现红数据的检测。此外,通过设置蓝色调数据的门限值以使其可被2的幂所整除,为进行识别所需的比特数可被减少。例如,如果该门限是128的话,该比特数可以减为1位。因此,对于采用8比特的红色调数据及蓝色调数据进行识别所需的16比特,现可被降为3比特用于红色调数据的识别而1比特用于蓝色调数据的识别,即总共四比特,从而简化了硬件及降低了造价。

随后,如果象上面提到的数字VTR 的情况而以宏数据块为基础进行处理,则希望根据每一宏数据块所拥有的红图象数据数来控制量化步骤。在此考虑中,红数据检测装置以预置处理单元(例如宏数据块)为基础计数红图象数据的数目,并在当该红图象数据的数目超过在处理单元中存在的一个预置值时,确定此预置处理单元的图象数据是红图象数据

因此,根据上述的红色调数据和蓝色调数据,该红数据检测装置将来自检测图象数据是否为红图象数据的红数据检测部件的红检测数据送到红数据块识别数据输出装置。该红数据块识别数据输出装置是可以计数到2的某次幂(其中指数为一自然数)的容量的计数器,例如是一个计数从0至7的3比特计数器。它对每一个预置的处理单元,例如对于每一个宏数据块复位。该红数据块识别数据输出装置计数来自红数据检测装置的高电平红检测数据的数目。

如果在一个宏数据块的时间周期内提供有不少于8的高电平红检测数据,则该计数器输出指示该宏数据块是红色宏数据块的红数据块识别数据。

这种方案使计数器级的数目减少,并使之有可能以预置处理单元,例如一个宏数据块为基础来实现对图象数据是否为红图象数据块的识别。

由于有可能利用本发明的图象数据压缩装置重新量化红色调数据块的图象数据,使得红色调数据块的图象数据可被再生性地获得改良。另外,通过利用关于这种红色调数据块检测的更精细的量化步骤而对红色调数据块的图象数据的重新量化,该红色调数据块的图象数据,进而是波及到其它的数据块,即Y数据及B-Y数据块,都会有重放性的改良。其结果是,红色调图象数据的再生图象中的数据块失真被缩小,从而有益于再生图象的质量改进。

由于本发明的红数据检测装置象上面所述的那样设置了用于检测图象数据是否为红色图象数据的门限值是一个可被2的幂整除的值,从而使用于识别的比特数可被减小,故简化了硬件并降低了造价。而且,由于用于确定图象数据是否为红图象数据的红检测数据是利用具有容值达2的预置幂的计数器而被计数,同时红数据块判定是以一个预置处理单元为基础而被应用,所以计数器级的数目可被降低。此外,通过在数字VTR中提供红数据检测装置来执行DCT处理或以预置处理单元为基础进行重新量化,并且若发现该预置处理单元的图象含有预置较大量的红图象数据而进行重新量化的精细化的量化步骤,从而有可能检测图象数据是否为红图象数据,从而有可能减轻数据块的失真以有益于改进图象质量。

图1是表示根据本发明的图象数据压缩装置的示意框图。

图2是表示根据本发明的红数据检测装置的示意框图。

图3是表示采用了图1 和图2 所示的图象数据压缩装置的数字VTR的示意框图。

图4是在图3所示的VTR中作为图象数据处理单元的一个宏数据块的数据排列示意图。

图5a、5b及5c 表示构成该宏数据块的亮度数据及两个色差数据的示意图。

图6是作为CIE能形成的、用于说明使用在图象数据压缩装置中一红色调检测器的红色调数据块检测操作的色度图。

图7是使用在图象压缩装置中的量化电路的方框图。

图8是表示依照本发明的图象数据压缩装置的改型的示意图。

图9是表示在图8 的图象数据压缩装置中对由一动态检测器输出的信息进行分类的示意。

图10是表示在图8的图象数据压缩装置中对由分类电路所输出的信息进行分类的示意图。

图11a和11b表示由在图8所示图象数据压缩装置中对由DCT电路以DCT所处理过的图象信息进行加权的区域数目的示意图。

图12表示在如图8所示的图象数据压缩装置中DCT 数据块的每一区域的加权以及由数据量 计算器所说明的量化数(Q数)的示意图。

图13示出的是传统的数字VTR的方框图。

参考附图,本发明的图象数据压缩装置和红色调数据检测装置的最佳实施例将予以详述。

如图1所示,根据本发明的图象数据压缩装置包括有数据块形成电路1,作为数据块形成装置,用于将图象数据分成每一个都包含预置象素数的数据块;以及一个混洗电路2,用于混洗由数据块形成电路1所数据块化的图象数据。图象数据压缩装置还包括用作变换编码装置的离散余弦变换(DCT)电路3,用于将混洗后的图象数据正交变换为频域数据,并输出产生的变换系数;一个用作量化装置的量化电路4,用于重新量化变换系数;以及一个可变长度编码电路5,用于给来自量化电路4的图象数据提供一个固定的数据字长度。而且,图象数据压缩装置还包括一个红色调检测器6,当其红色调象素数目超过一预定数值时,用于检测从混洗电路2作为红色调数据块提供的图象数据的数据块;和一个作为控制装置的控制电路7,当已经由红色调检测器6检测到为一红色调数据块时,用于使量化电路4的量化步骤精细化。

根据本发明的红色调检测器6根据从三基色图象数据产生的在亮度数据(Y数据)当中的R-Y数据及B-Y数据、红数据(R-Y数据)和蓝数据(B-Y数据)逐一地检测某一给定的宏数据块是否为红色调的宏数据块。红色调检测器的构造如图2所示。

如图2所示,红色调检测器6具有红数据提取电路11,用于提取并输出作为8比特双电平数据而提供的R-Y数据的高三位比特;以及一个蓝数据提取电路12,用于仅提取并输出作为8比特双电平数据提供的B-Y数据的最高位。红检测器6包括一个门限值数据输出电路15,用于提取8比特双电平数据的高三位比特,其中该双电平数据可被 2^n 的幂所除尽且最接近进行红数据检测中的一个所采用的参考值,其中的指数是一个自然数;一个比较器13,用于将该门限值数

据与来自红数据提取电路11的R-Y 数据相比较。该红检测器16还包括一个反相器,用于求补来自蓝数据提取电路12的B-Y 数据的最高位; 以及一个“与”门14, 当比较电路13的输出以及反相器16的输出都是高电平时, 用于输出一个高电平红测数据。而且, 该红检测器 6 包括一个3 比特计数器19a, 用于计数来自“与”门14的高电平红检测数据(从0至7); 以及一个触发器19b, 它复位宏数据块的基值, 并且当由3 比特计数器19a已经计数了8个电平红检测数据所提供的进位时, 用于输出指示该当前宏数据块是一个红色宏数据块的一个红数据块判定数据。

上述的依照本发明的图象数据压缩装置在如图示例的数字VTR中的记录系统中被用作一个压缩编码电路10。

依本发明的图象数据压缩装置的操作,即压缩编码电路10的操作,连同数字VTR的操作在后面说明。

先参考图3, 经一输入端20将一模拟音频信号送到一个A/D转换器21, 而模拟图象信号经输入23端送到A/D转换器24。

通过将音频信号数字化以将该音频数据送到音频记录处理电路22,A/D转换器21构成音频数据。音频记录处理电路22 将音频数据修正成适于记录的形式并将经修正的数据送到误差校正编码组合电路25。

A/D转换器24利用具有预定频率的取样时钟将图象信息取样成数字化分量数据,即亮度数据(Y数据)和两个色差数据(R-Y和B-Y数据),并将这些分量数据传送到压缩编码电路10,即依照本发明的图象数据压缩装置。

经过图1所示的压缩编码电路10的输入端8,上述的分量数据被

送到数据块形成电路1。

如图4示例,数据块形成电路56产生DCT数据块,每一个DCT数据块包含64个数据块,它们是取自同一区域的Y数据、R-Y数据和B-Y数据而水平方向为8个象素、垂方向为8个象素排列的一个矩阵。从这8个DCT的数据,即6个Y数据DCT数据块(图5a)、一个R-Y数据DCT数据块(图5b)和一个B-Y数据DCT数据块(图5c)形成一个宏数据块并将其输出。由此种8个DCT数据块构成的宏数据块应属于同一屏幕区域的数据。宏数据块的图象数据被送到混洗电路2。

混洗电路2按预定的方式以宏数据块为基础进行混洗,并将以如此方法混洗的5个宏数据块作为总集而输出,即做为一个单元而输出。以这种单元为基础而被输出的图象数据被送到DCT电路3和红检测器6。DCT电路3将构成每一个单元的这5个宏数据块的每一个DCT数据块的图象数据(Y数据,R-Y数据和B-Y数据)变换成频标数据并将变换系数送到量化电路4。量化电路4重新量化这些Y数据、R-Y数据及B-Y的数据的变换系数,以便将这些图象数据压缩并输出这些已压缩的图象数据。

红数据检测器6有如图2的结构,其中,R-Y数据送到红数据提取电路11而B-Y数据被送到蓝数据提取电路12。

在如图6示出的CIE色度图中,从X轴的0.02及Y轴的0.44的点是起始到X轴的0.42及Y轴的0.56的点的直线表示着R-Y数据轴。另一方面,从X轴的大致为0.42及Y轴的大致为0.56的点到X轴的大致为0.16及Y轴的大致为0的点的直线表示B-Y数据的轴。

现在假设R-Y的数据轴被分作256个等级,即第0级至第255级,其中由在X轴上大致为0.02的点及在Y轴上大致为0.44的点所指示

的点是第0级而由X轴大致为0.6及Y轴大致0.2的点为斜率的第255级;而且B-Y数据轴被分作256个等级,即为第0级至第255级,其中在X轴上大致为0.42而在Y轴上大致为0.56的点所指示的为第0级,而由X轴大致为0.16和由Y轴的大致为0所指示的点为第255级。在此情况下,在R-Y数据轴上高于第170的斜率和B-Y数据轴上不高于第128等级范围所包括的图象数据代表了实际上为红色调象素的图象数据。

如果一个单元图象数据从混洗电路2送到红检测器6,红检测器6检测构成每一个DCT数据块的64个象素的R-Y数据中不低于第170等级的象素的R-Y数据,并将被检测的输出传送到控制器7;同时还检测构成每一个DCT数据块的64个象素的B-Y数据中不高于第128级的象素的B-Y数据,并将被检测的输出传送到控制器7。

应注意到,可以由2的幂所除并成为最接近于170(利用R-Y数据检测红数据中所用的基准值)的8比特双电平数据是160,即160可以被 2^5 所除尽。如果以8比特表示,160是"10100000",其中低于三个高位比特之后都是0。如果以双电平数据表示,0至159(小于160的数)是"00000000"至"10011111",即,高三位的值需要变成101或更高。这表明,红数据可从8比特R-Y数据的高三位中被检测。

因此,红检测器6的红数据提取电路11从8比特(从0至7比特)的R-Y数据中提取高三位比特,即从第5至第七比特,并将该三比特送到比较器13。

另一方面,门限数据输出电路15将等于160的8比特双电平数据"10100000"的高三位"101"送到比较器13,做为门限数据。

比较器13将来自红数据提取电路11的3比特R-Y数据与来自门

限数据输出电路15的3比特门限数据相比较。如果该R-Y 数据大于该门限数据,则比较器13输出指示该图象数据为红数据的高电平红检测数据到“与”门14。反之,如果R-Y数据小于该门限数据,则该比较器 13 输出指示该图象数据不是红数据的低电平红检测数据到“与”门14。

也就是,如果R-Y数据的高三位不小于"101",则图象数据很可能是红色调,因而比较器将把高电平红检测数据送到“与”门14。反之,如果R-Y数据的高三位小于"101",图象数据不太可能是红色调,则比较器13输出低电平红检测数据到“与”门14。

应当注意到,可以被2的幂除尽并变为最接近128(将作为利用B-Y数据对红数据进行检测的基准值)的8比特双电平数据是128,即128可以用 2^5 除尽。若以8比特表示,128为"10000000",其中除最高位外都是0。这表示红数据可以由只来自最高位的一比特所检测。

因此,蓝数据提取电路12只提取作为8 比特双电平数据而提供的B-Y数据的最高位,并将此提取的最高位送到反相器16。

当图象数据是红图象数据时,B-Y数据具有低于128的等级。就是说,具有等级不低于128的B-Y的图象数据不是红数据。因而,如果图象数据是红图象数据的话,蓝数据提取电路12输出低电平数据;反之,蓝数据提取电路12输出高电平数据。

反相器求补来自蓝数据提取电路12的B-Y数据的最高位,并将求补的数据作为红检测数据送到“与”门14。

只有当高电平检测数据被从比较器13提供,且高电平红检测数据也从反相器16提供时,“与”门(AND)14 才输出指示该图象数据是红数据的高电平红检测数据。

就是说,当R-Y数据具有超过160的等级而B-Y数据具有不大于128的等级时,“与”门14才将图象数据认作红数据,并输出该高电平红检测数。该红检测数据被送到3比特计数器19a。

如果门限数据有175的等级,有必要将门限数据175的'10100111'与8比特的R-Y数据比较,从而使之需要一个8比特的比较器。然而,通过采用可被2的某些幂所除尽的门限数据,则无论图象数据是否为红数据都可以通过前三比特的比较而被确定。就是说,有可能利用与少于指数的所提供的R-Y数据的比特数相等的比特数做判定。另一方面,通过将B-Y数据的门限值设置为可被2的某些幂整除的128,可以将这种判定所需的比特数降为1。

这样看来,虽说对于上述的判定对于R-Y数据及B-Y数据都要求使用8比特,即要求16比特,但由本发明的红检测器6,只需要采用4比特,即3比特用于R-Y数据的检测而1比特用于B-Y数据检测。

因而有可能降低用于上述判定的所需比特数,从而简化了硬件而且降低了造价。

利用来自输入端7的复位脉冲,以宏数据块为基础而将3比特计数器19a复位,从而由0至7而对从“与”门14来的高电平红检测数据进行计数。当被计数的高电平红检测数据的数目等于7时,计数器19a将一个进位送到触发器19b。

类似于3比特计数器19a,触发器19b利用来自输入端17的复位脉冲以宏数据块为基础而被复位。因此,当由于有8个或更多的红图象数据存在于宏数据块中从而提供有进位时,该触发器19b输出指示该宏数据是红色宏数据块的一个高电平红数据块判定数据。然而,当由于不是有8个或更多的红图象数据存在于红数据块中,从

而没有出现进位时,触发器19b 就输出指示该宏数据块不是一个红色宏数据块的低电平红数据块判定数据。经输出端18 将这两个红数据块判定数据送到图1所示的控制器7。

通过提供2的幂指数的计数器(其中指数为一自然数),有可能减少计数器的级数。此外,借助于在当出现有计数器的预置计数值时给出一个宏数据块是红色宏数据块的判定,可以根据宏数据块作为数据是否为红图象数据的判定。

当输入的是指示该宏数据块是红色宏数据块的高电平红数据判定数据时,控制器7 将指示该宏数据块是红色宏数据块的控制数据送到量化电路4。控制器7检测Y数据、R-Y数据和B-Y数据的电平,以便确定这些数据在量化电路4中的量化步骤,并把控制量化步骤的控制数据送到量化电路4。如果64个象素中的20个或更多个在R-Y的数据轴上具有等于第170级或更大的电平和在B-Y 轴上具有等于第128等级或更小的电平,则控制器确定该数据块是一个红色调的DCT数据块,并把指示该数据块是红色调数据块的控制数据送到量化电路4。

量化电路4如图7所示,其中的上述图象数据经一输入端30送到量化器32,同时上述的控制数据经输入端31送到分类电路33。

根据上述的控制数据,分类电路33从第一至第四量化表(Q表)中选择用于量化Y 数据、R-Y数据和B-Y数据的量化表,这些量化表具有逐步变得粗略的量化步骤,并将相应的选择数据送到一个数据量计算器34。如果馈入有控制数据指明数据块是红色调DCT 数据块,该分类电路选择具有更精细一级的量化步骤的量化表用于R-Y数据的DCT数据块,并将相应的选择数据送到数据量计算器34。

为了要象后面所述的那样,以单元为基础,经过可变长度编码

电路5 输出固定长度的图象数据, 数据量计算器14 在量化表中计算一个量化数目的最佳值作为上述选择数据所指示的数据, 并将该量化系数送到量化器32。如果发现数据块是红色调DCT数据块, 该数据量计算器34计数更为精细级的量化表的量化数目之一, 其中该更为精细级是R-Y 数据的精细再量化的最佳值。计算器14 还通过更为粗略地、实际上与用于R-Y数据的精细化的量化步骤反比地量化Y数据和B-Y数据来计算将从可变长度编码器电路5 输出的而被赋以一个单元图象数据的固定数据长度的量化系数。这些量化系数被送到量化器32。

量化器12 根据来自数据量计算器14 的用于相应数据的量化系数重新量化Y 数据、R-Y 数据和B-Y 数据, 以进行图象数据的压缩。该经压缩的数据经过输出端35而被送到如图1示出的可变长度编码电路5。

如果发现所给定的DCT数据是红色调数据块, 利用上述的本发明的图象压缩装置, 量化器32使R-Y 数据以更为精细量化步骤而被量化。这在改进重放图象中的R-Y数据的可重放性方面是有效的, 并且减轻了数据块失真, 从而改善了再生图象的质量。

可变长度编码电路5固定出自于Y数据、R-Y数据和B-Y 数据的分量数据的数据量, 以使得每单元的数据长度为恒定值, 并经过输出端9将生成的固定长度数据送到如图3 所示误差校正编码组合电路25。误差校正编码组合电路25把具有固定长度的分量数据以单元为基础与来自音频记录处理电路22的音频数据相结合, 以产生记录数据。这些记录数据是附加的奇偶数据, 以实现误差校正, 并把生成的数据送到记录调制电路26。记录调制电路26 以预置的方式对

由该组合操作的生成图象数据进行调制,并把经过调制的图象数据送到记录磁头27。这样就使得经记录磁头27 在视频磁带上的图象数据的偏磁记录。

本发明的图象压缩装置的构成如图8所示。该图8 中的图象压缩装置是经图1的图象压缩装置的改进而成,它包括一个混洗电路52用于根据由数据形成电路51 产生的图象数据而对宏数据块进行混洗;一个DCT电路53,馈入有来自混洗电路52的经过混洗的数据;一个运动检测器54和一个红检测器55。

通过生成DCT数据块,数据块形成电路51 对输入的图象数据作处理,每一个数据块都包括来自同图象一位置的亮度数据Y、R-Y数据 P_R 和B-Y数据 P_B 的、排列在8个垂直象素和8个水平象素矩阵中的64个象素。因此,数据块形成电路51从6个Y数据DCT数据块、一个R-Y数据的DCT数据块和一个B-Y数据的DCT数据块产生出一个宏数据块,并将生成的宏数据块输出。混洗电路52以预定的方式、以宏数据块为基础对来自数据块形成电路51的图象数据混洗,并输出5 个经混洗的宏数据块作为一个集总(单元)。

利用离散余弦变换(DCT),DCT电路53处理无运动的图象数据,根据运动检测单元54的检测结果,将其处理成具有 8×8 象素的DCT数据块,作为一个处理单元;同时利用场间的和数据或差数据的离散余弦变换处理运动图象,根据运动检测单元54的检测结果,将其处理成具有 $2 \times 8 \times 4$ 象素的DCT数据块,作为一个处理单元。

红检测器55计数DCT数据块图象数据的象素数目,这些DCT数据块具有 $8 \times 8 = 64$ 象素,它们被包含在沿R-Y数据 P_R 轴不少于第160 级

以及沿B-Y数据 P_B 轴少于第128级的一个范围内,检测器55还检测具有计数值为11或大于该值的DCT数据块作为红数据块。

该图象数据压缩装置还包括有一个馈入有红检测器55的检测输出的分类电路56、一个馈入有DCT电路53的输出的动态检测器57、一个数据量检测器58及一个量化电路59。

动态检测器57检测图象数据DCT变换系数的AC系数的最大值,这种AC系数是作为图象活动的指示信息而作为DCT电路53的输出而提供的,响应该最大值,该动态检测器57还将0至3的分类信息数据送到数据量检测器58,如图3的实例所示。

根据来自动态检测器57的0至3的分类信息数据以及红检测器55的一个检测输出,分类电路56将图10所示的分类信息数据0-3送到数据量检测器58。

就是说,响应来自动态检测器57的分类信息数据0-3,该分类电路56把对于亮度数据Y、R-Y数据 P_R 和B-Y数据 P_B 来说是其量化级别逐步粗略的第1至第4分类信息数据0-3送到数据量检测器58。此外,分类电路56将分类信息0送到数据量检测器58,该分类信息0指示出用于对由红检测器55的检测输出所指定的红色调DCT数据块的R-Y数据 P_R 的DCT数据块进行量化的最精细的量化分类。

根据来自分类电路56的分类信息数据0-3,数据量检测器58从在量化表中的量化系数(Q-NOS)计算出对于亮度数据Y、R-Y数据 P_R 和B-Y数据 P_B 的每一个而言为最佳的量化系数,以使得对于固定长度的图象数据是以根据来自其馈入有量化电路59的输出的可变长度编码电路60的单元而被提供的。这些量化系数被送到量化电路59。

无运动的图象数据经DCT电路53 DCT变换而成的 8×8 象素DCT数据块, 以及经DCT电路53相类似的DCT变换而成的运动图象数据的 $2 \times 8 \times 4$ 象素DCT数据块, 每一个都被分成由AC系数的区号0至7 所指示的8个区。如图12所示, 数据量检测器58指定用于分类信息数据0-3的每一个的量化系数(Q-NOs) 0至15, 并给出用于8个区的加权1至32。加权1-32对于每一区来说, 指示出了输入图象数据的除数。比如说, 加权2表示对于输入数据其量化是以等于 $1/2$ 的加权而实现的。

按照本实施例的图象压缩装置, 在检测红色, 调数据块对通过仅对于R-Y数据 P_R 的更精细的步骤的重新量化, 有可能改善影响亮度数据Y或B-Y数据 P_B 的剩余数据块的红数据块的图象数据的重放性。

虽然在上述实例中的DCT电路3是用作变换编码装置, 但也可以采用其它编码装置, 如Adamar变换电路、离散正弦变换电路、K-L变换电路或斜矩变换电路。另一方面, 由8个比特表示的、由 8×8 象素数据形成的DCT数据块以及由256个等级表示的R-Y数据只是给出的一种阐述方式, 因而可在本发明的范围内予以修正。

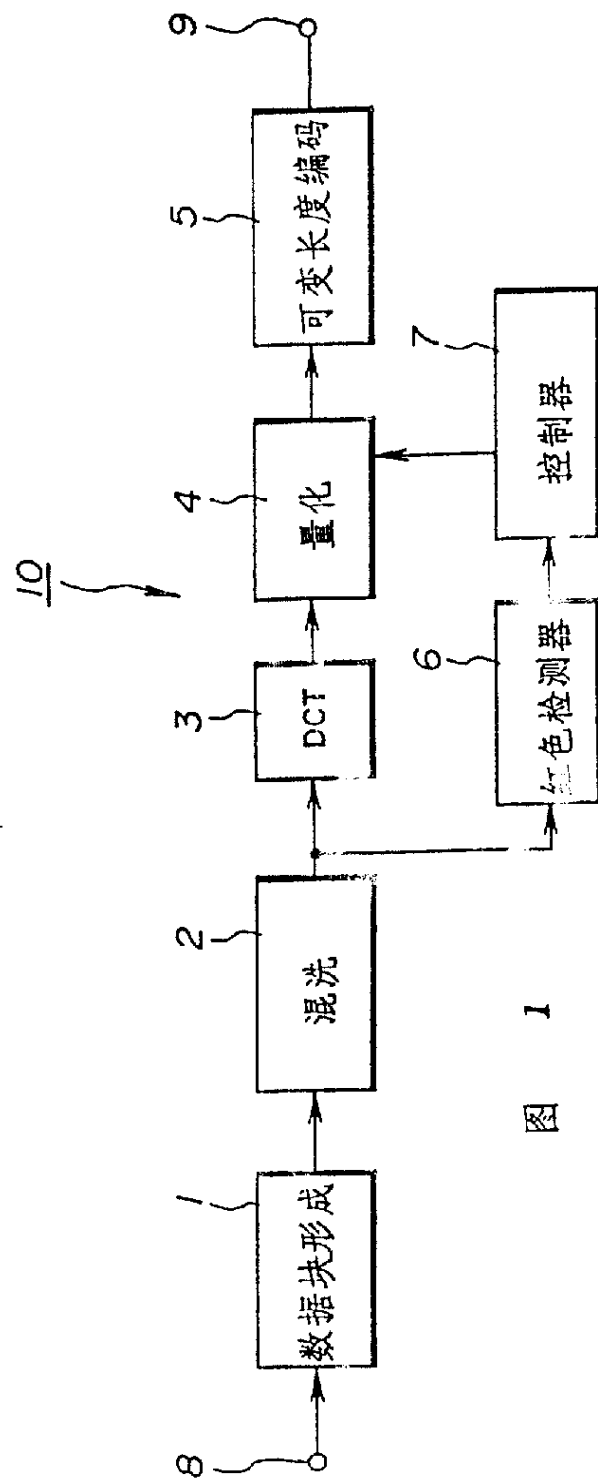


图 1

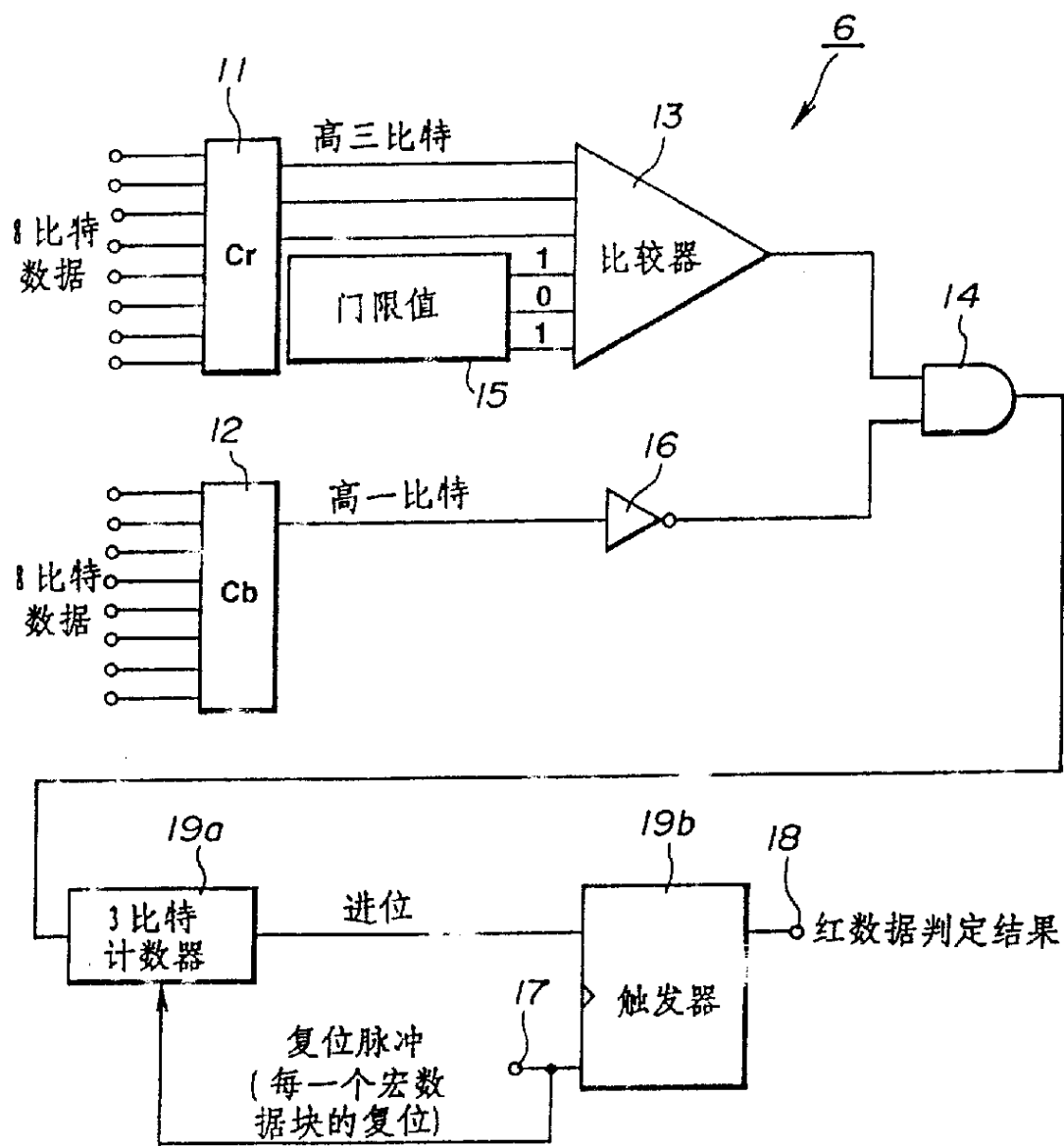


图 2

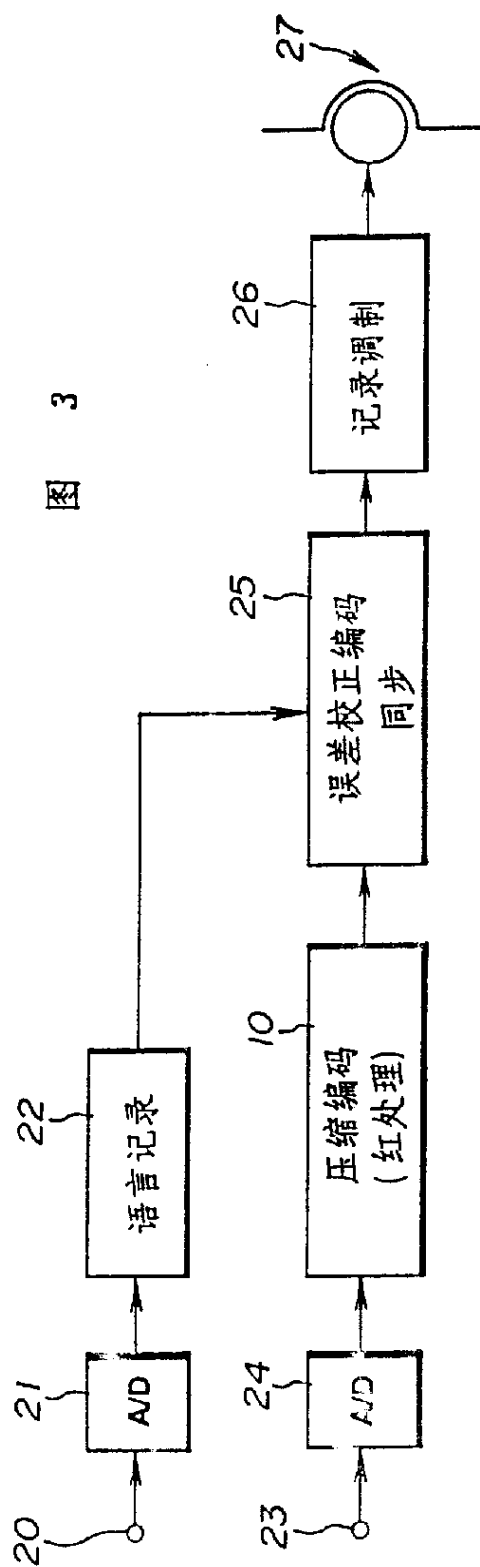


图 3

图 4

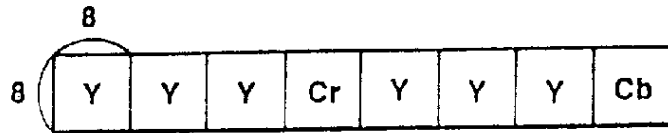


图 5

图5(a)

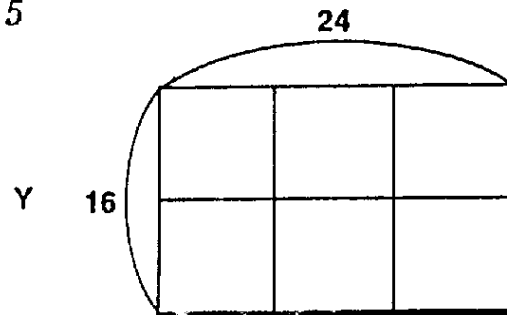


图5(b)

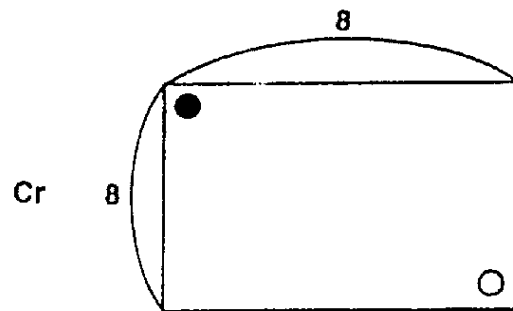


图5(c)

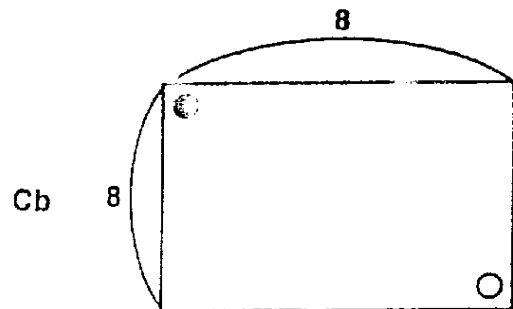


图 6

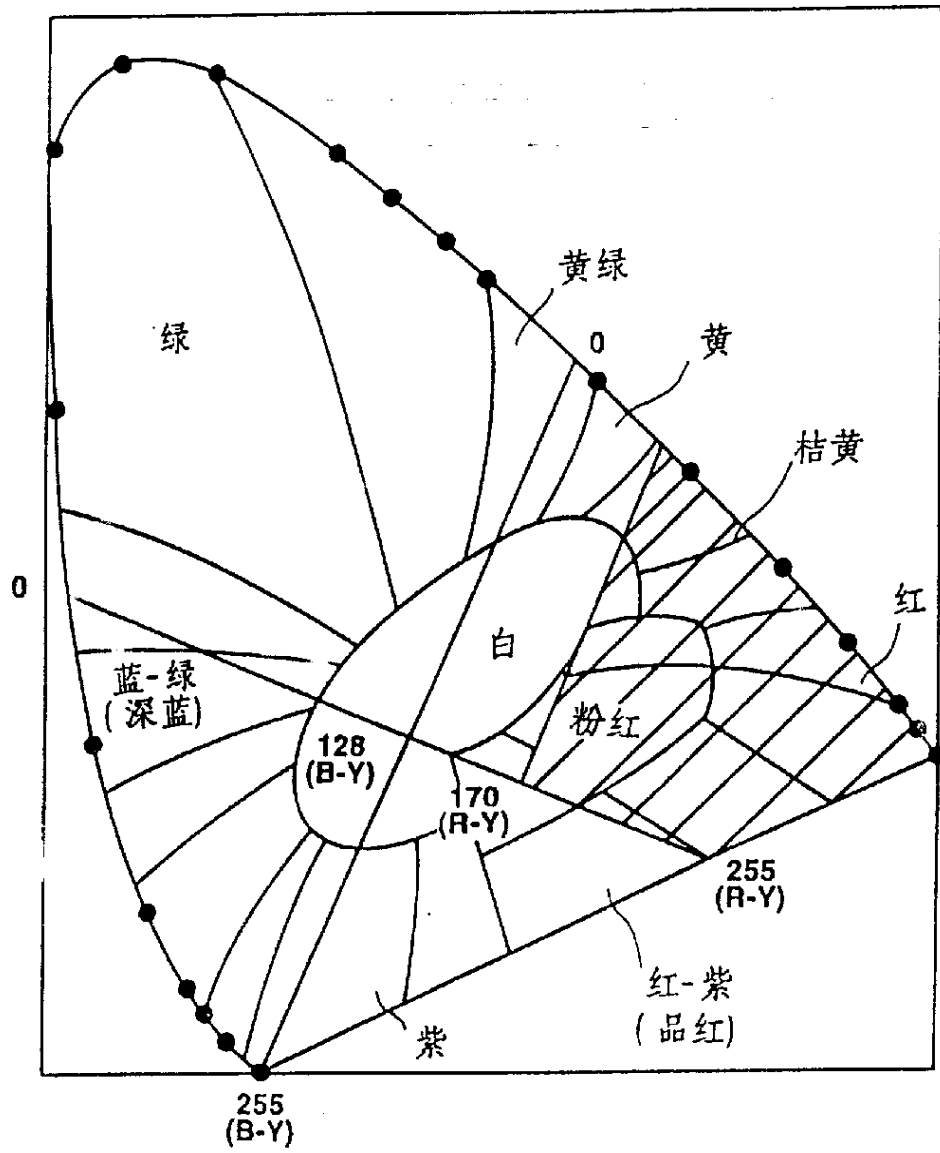
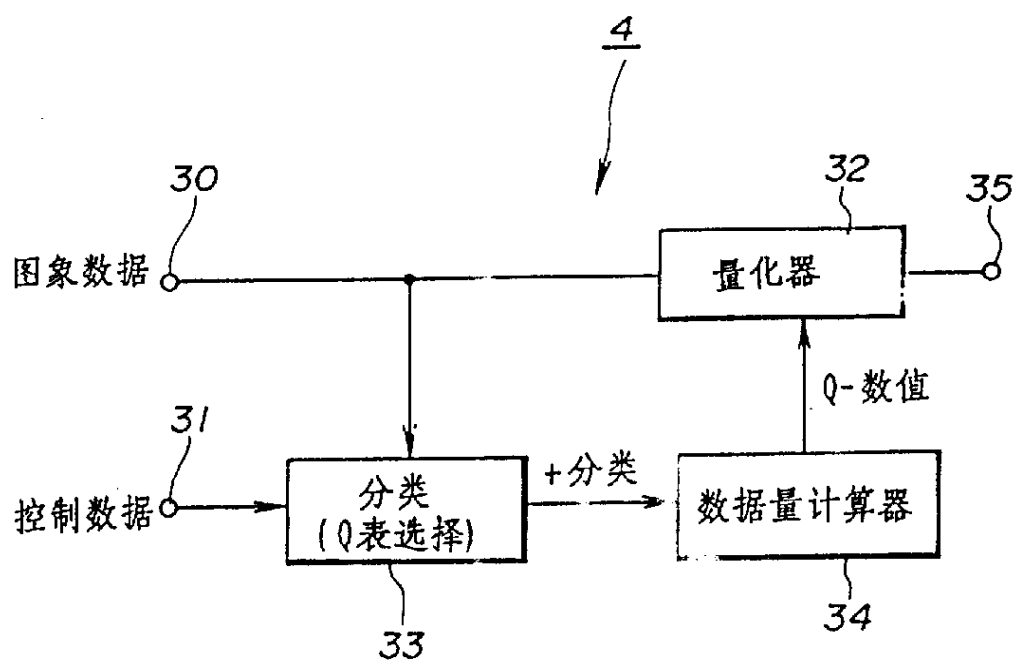


图 7



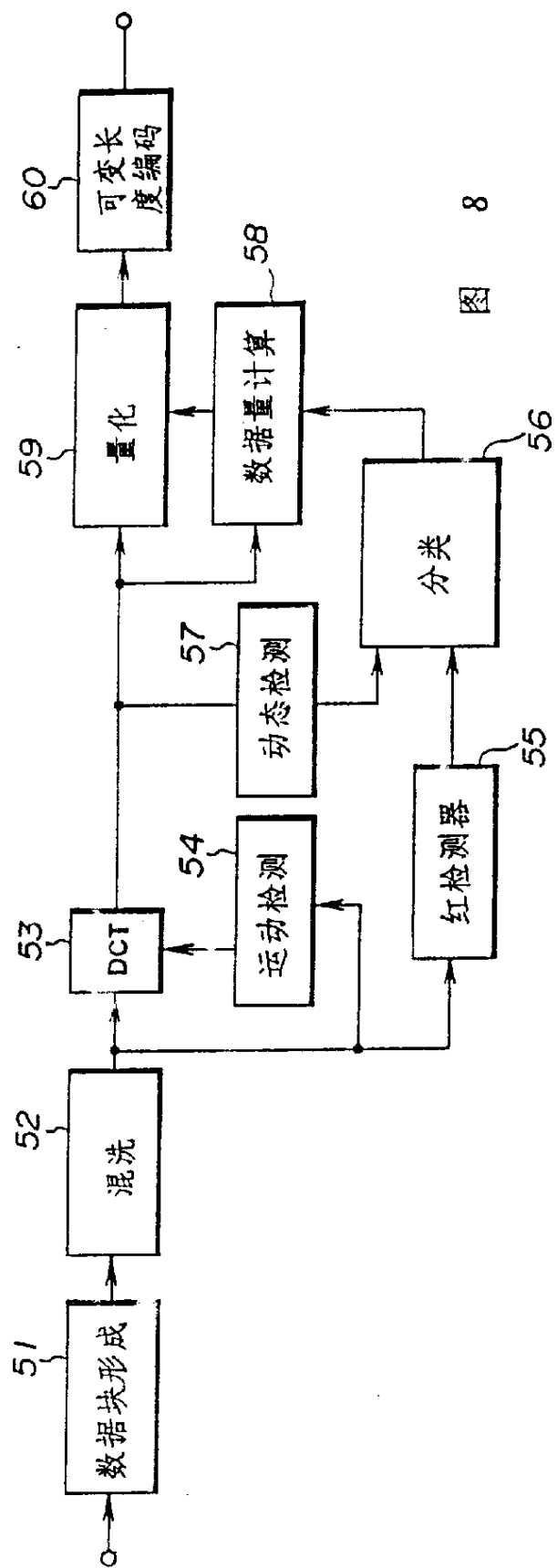


图 8

图 9

	0-7	8-23	24-71	72-191	192~
Y	0	1	2	3	3
Cr	1	2	3	3	3
Cb	2	3	3	3	3

图 10

		0-7	8-23	24-71	72-191	192~
Y		0	1	2	3	3
PR	红数据块	0	0	0	0	3
	其它	1	2	3	3	3
PB		2	3	3	3	3

(8×8) DCT

	0	1	2	3	4	5	6	7	h
0	DC	0	0	1	1	2	3	4	
1	0	0	1	1	2	3	4	5	
2	0	1	1	2	3	4	5	6	
3	1	1	2	3	4	5	6	6	
4	1	2	3	4	5	6	6	7	
5	2	3	4	5	6	6	7	7	
6	3	4	5	6	6	7	7	7	
7	4	5	6	6	7	7	7	7	
v									

图11(a)

(2×4×8) DCT

	0	1	2	3	4	5	6	7	h
0	DC	0	1	2	2	4	5	6	
1	0	1	2	3	4	5	6	6	(和)
2	1	1	3	4	5	6	7	7	
3	1	3	4	5	6	7	7	7	
4	0	0	1	2	3	4	5	6	
5	0	1	2	3	4	5	6	6	(差)
6	1	2	3	4	5	6	7	7	
7	1	3	4	6	6	7	7	7	
v									

图11(b)

图 12

	类号				区号							
	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6	7
量 化 数 QNO	15				1	1	1	1	2	2	2	2
	14				1	1	1	1	2	2	2	2
	13	15		15	1	1	1	1	2	2	2	2
	12	14		14	1	1	1	1	2	2	2	2
	11	13	15	13	1	1	1	1	2	2	2	2
	10	12	14	12	1	1	1	2	2	2	2	4
	9	11	13	11	1	1	2	2	2	2	4	4
	8	10	12	10	1	2	2	2	2	4	4	4
	7	9	11	9	2	2	2	2	4	4	4	4
	6	8	10	8	2	2	2	4	4	4	4	8
	5	7	9	7	2	2	4	4	4	4	8	8
	4	6	8	6	2	4	4	4	4	8	8	8
	3	5	7	5	4	4	4	4	8	8	8	16
	2	4	6	4	4	4	4	8	8	8	16	16
	1	3	5	3	4	4	8	8	8	16	16	32
	0	2	4	2	4	8	8	8	16	16	32	32
		1	3	1	8	8	8	16	16	32	32	32
		0	2	0	8	8	16	16	32	32	32	32
			1		8	16	16	32	32	32	32	32
			0		16	16	32	32	32	32	32	32

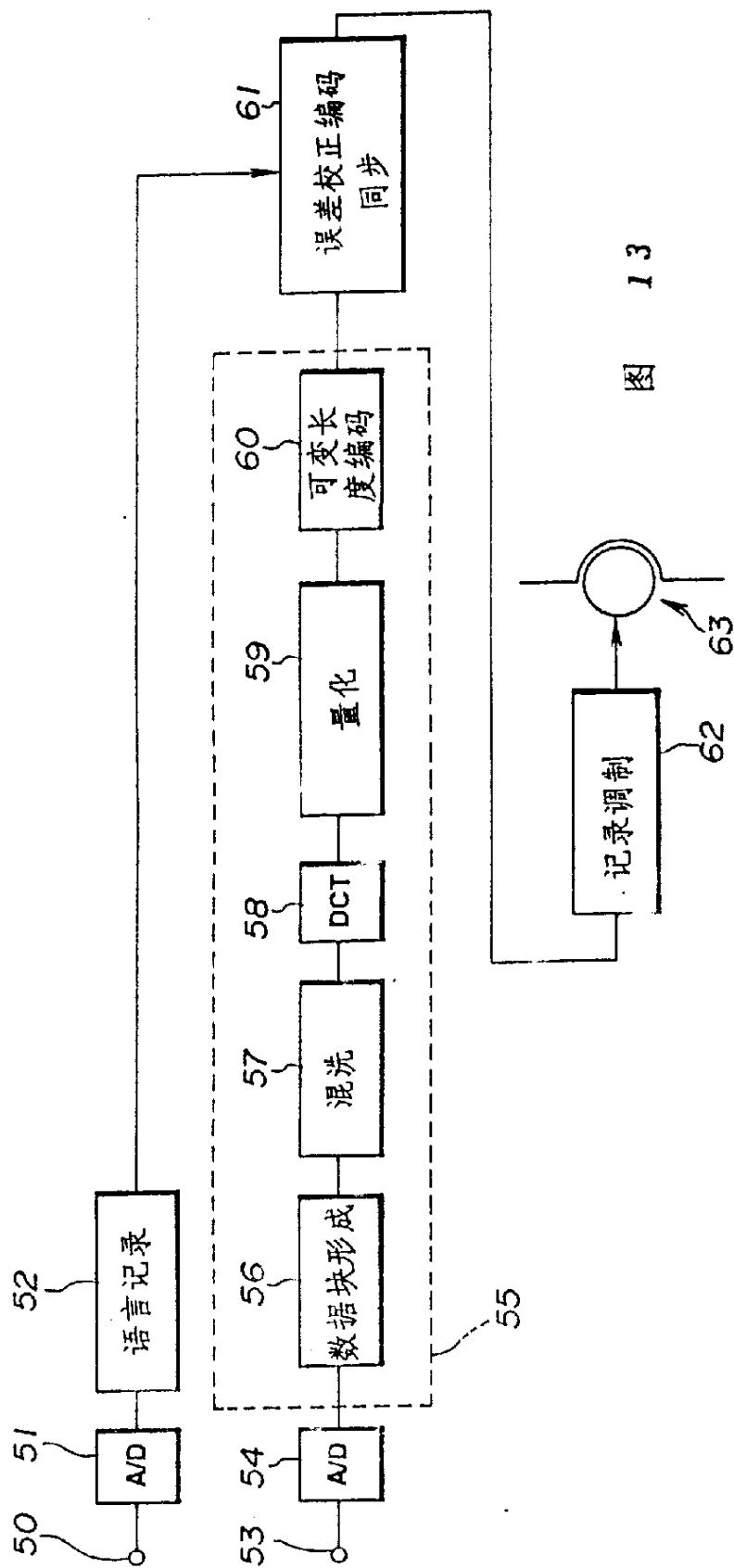


图 13