

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/45 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380105992.4

[43] 公开日 2006 年 1 月 25 日

[11] 公开号 CN 1726701A

[22] 申请日 2003.11.27

[21] 申请号 200380105992.4

[30] 优先权

[32] 2002.12.13 [33] GB [31] 0229247.2

[86] 国际申请 PCT/IB2003/005500 2003.11.27

[87] 国际公布 WO2004/056100 英 2004.7.1

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.13

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 E·W·萨洛蒙斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 刘杰

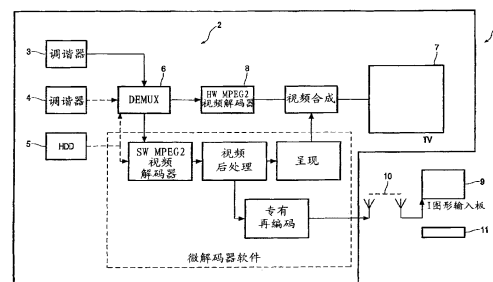
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 2 页

[54] 发明名称

电视显示单元

[57] 摘要

电视接收机(1)具有包括调谐器(3和4)、硬盘单元HDD(5)的输入电路(2)，它们都能够输入到多路分解单元(6)和电视监视器(7)。对于指定频道提供画中画设备，例如对于共同的频道供应商或相关主题的频道提供。



1. 一个电视显示单元(1), 包括:
一个用于多个电视信号频道的接收机(3, 4, 5),
用于显示一个电视频道的信号的装置(7),
5 用于输入另一个电视频道的信号的装置(3, 4, 5),
用于将一个频道显示为附加到主显示上的缩小图像的装置(8,
11),
其中主显示频道和缩小图像频道在所述多个电视频道的一个指定子集中。
- 10 2. 按照权利要求1的单元(1), 其中所述子集包括由一个频道供应商运营的频道。
3. 按照权利要求1或2的单元(1), 其中第一显示频道随后被显示为缩小的图像, 并且第二显示频道被显示为全图像。
4. 按照权利要求3的单元(1), 包括在所述子集的频道之间切
15 换以显示一个全图像的装置(8, 11)。
5. 按照权利要求3或4的单元(1), 包括在所述子集的频道之间切换以显示一个缩小图像的装置(8, 11)。
6. 按照权利要求4或5的单元(1), 包括在所述子集的所有频道之间连续切换的自动装置(8, 11)。
20 7. 按照权利要求6的单元(1), 其中当释放用于自动装置(8, 11)操作的按钮时, 所述自动装置停止。
8. 按照前述任一个权利要求的单元(1), 其中所述频道中的一个正处在广告中断或节目中中断期间。
9. 按照前述任一个权利要求的单元(1), 其中该单元包括用来
25 检测所述频道何时处于广告中断或节目中中断期间的装置。
10. 基本上如前文参照附图中的任一个或多个图所述和/或在附图中的任一个或多个图中说明的一个电视显示单元(1)。
11. 一种操作电视显示单元(1)的方法, 包括:
接收多个电视信号频道,
30 显示一个电视频道的信号,
输入另一个电视频道的信号,
将一个频道显示为附加到主显示的一个缩小图像,

其中主显示频道和缩小图像频道在所述多个电视频道的一个指定子集中。

12. 按照权利要求11的方法，其中所述子集包括由一个频道供应商运营的频道。

5 13. 按照权利要求 11 或 12 的方法，包括随后将第一显示频道显示为缩小的图像，并且将第二显示频道显示为全图像。

14. 按照权利要求 13 的方法，包括在所述子集的频道之间切换以显示一个全图像。

10 15. 按照权利要求 13 或 14 的方法，包括在所述子集的频道之间切换以显示一个缩小图像。

16. 按照权利要求 14 或 15 的方法，包括在所述子集的所有频道之间自动连续切换。

17. 按照权利要求 16 的方法，包括当释放用于所述自动装置操作的按钮时自动停止操作。

15 18. 按照权利要求 11 到 17 中任一个的方法，其中所述频道中的一个正处在广告中断或节目中中断期间。

19. 按照权利要求 11 到 18 中任一个的方法，包括检测所述频道何时处于广告中断或节目中中断期间。

20 20. 一种基本上如前文参照附图中的任一个或多个图所述和/或在附图中的任一个或多个图中说明的操作电视显示单元(1)的方法。

21. 一种可直接加载到数字计算机的内部存储器中的计算机程序产品，该计算机程序产品包括软件代码部分，当所述产品运行在一个计算机上时，所述软件代码部分用于执行权利要求11到20中的任一个或多个的步骤。

电视显示单元

本发明涉及电视显示单元和处理电视信号的方法。

5

画中画(或 PiP)是允许在主视频画面的一个角落显示较小的第二视频流或静止画面序列的特征。该第二画面能够例如用于监视一个视频流,同时观看另一个视频流。

10 PiP 从 20 世纪 80 年代开始在技术上就是可行的,即使当时只能获得模拟电视信号。尽管已经证明这是一个很希望得到的特征,但是由于相关的成本,它还不能到达主流产品。特别是,在一个模拟电视中,需要昂贵的额外的调谐器、额外的存储器和附加的信号处理块才有可能实现该特征。

15 本发明的一个目的是提供一个例如当发生广告中断或节目终端时允许方便地使用画中画能力的电视显示单元。

本发明的另一个目的是鼓励用户保持在相关频道上,例如由单个频道供应商提供的频道。

20 本发明提供一个电视显示单元,包括一个用于多个电视信号频道的接收机、用于显示一个电视频道的信号的装置、用于输入另一个电视频道的信号的装置、用于将一个频道显示为附加到主显示上的缩小图像的装置,其中主显示频道和缩小图像频道在多个电视频道的一个指定子集中。

优选地该子集包括由一个频道供应商运营的各频道。

25 以这种方式,鼓励电视显示单元的观众在广告中断或节目中中断中切换频道时、使用 PiP 设备在从相同的电视供应商获得的频道之间切换。

30 以另一种形式,所述指定子集可以是类似主题的频道,例如新闻频道或体育频道或喜剧频道,或者它们可以不同,例如当出现广告或节目中中断时,用于主显示的体育频道可以链接到多个新闻频道。

以这种方式,当出现广告/节目中中断时,用户具有多种预定频道来搜索。

频道的选择能够由用户确定，或者它能够被预先设置或预先编程。

电视显示单元可以包括以下特征中的任意一个或多个：

• 第一显示频道被显示为缩小图像，而第二显示频道被显示为全图像。

• 在所述子集的频道之间切换以显示一个全图像的装置。

• 在所述子集的频道之间切换以显示一个缩小图像的装置。

• 在所述子集的所有频道之间连续切换的自动装置。

• 当释放用于自动装置的操作的一个按钮时，自动装置停止操作。

• 所述频道中的一个正处于广告中断或节目中断中。

• 该单元包括检测频道何时处于广告中断或节目中断中的装置。

本发明还提供遥控设备，以操作本发明的电视显示系。

本发明还提供一种操作电视显示单元的方法，包括接收多个频道的电视信号、显示一个电视频道的信号、输入另一个电视频道的信号、将一个频道显示为附加到主显示上的一个缩小图像，其中主显示频道和缩小图像频道在所述多个电视频道的一个指定子集中。

本发明的另一方面提供一种可直接加载到数字计算机的内部存储器中的计算机程序产品，其包括软件代码部分，当所述产品运行在一个计算机上时，所述软件代码部分用于执行本发明方法的各步骤。

本发明的另一方面提供一种计算机程序，当所述产品运行在计算机上时，所述计算机程序用于执行本方法的各步骤。

本发明还提供一个载体，它可以包括用于体现本发明的计算机程序的电子信号。

本发明还提供本发明的计算机程序的电子分发。

为了使本发明可以更容易理解，现在仅仅借助于例子，参照附图给出一个说明，其中：

图 1 是体现本发明的电视显示单元；

图 2 示出了转换处理中的各阶段。

本发明的电视显示单元包含在 MPEG 视频解码器上的一个 CPU，其通过用软件解码 MPEG 帧并在视频平面上呈现解码后的帧来提供画

中画 (PiP) 功能。

在本发明中, 鼓励用户在出现广告中断或节目中断时在多个特定频道之间进行切换。所述频道可以全部涉及一个共同的频道供应商, 或者它们能够具有相同类型的内容, 或者它们能够具有某种类型的关联。

电视显示单元降低了 PiP 视频的帧速率, 同时消除了主要的成本因素, 即:

- 存储器: 使用 MPEG 解码器的已有存储器。

- 信号处理: 所有的信号处理在已有的主 CPU 中完成。处理在后台 (background) 中完成, 从而避免使用运行在 CPU 上的其他软件。

- 调谐器: 在只有一个调谐器的电视接收机中, PiP 被提供给有限数量的频道, 只有在相同传输流 (或 TS) 中的那些频道进行多路复用。具有 PVR 功能 (即具有硬驱) 的电视接收机使用 PVR 作为第二视频源, 从而允许 PVR/TV 内容的 PiP。具有宽带调制解调器的电视接收机能够使用流送视频流作为附加源。最后, 具有多于一个调谐器的电视接收机允许不受限制的 TV PiP 功能。

DVB 视频分发使用大量的分离频率 (转发器) 来从卫星向下发送数字流。在一个这种频率上, 可获得有限数量的带宽 (一般是每秒 30 - 60 兆比特)。在一个频率上发送的流称为一个传输流 (TS) 并包含多个节目的多路复用, 一般有 4 - 10 个节目 (例如 BBC1、BBC2 等)。某些广播商购买卫星中的一个转发器, 并使用那一个 TS 来在相同频率上的相同的 TS 中发送他们的所有节目。

在只具有一个调谐器的机顶盒中, 一次只能接收一个 TS (进入另一个 TS 需要改变调谐器的频率)。从而, 如果一个人用单调谐器盒观看主屏幕上的某个节目, 则只有当另一个节目在相同的 TS 中广播时才能访问该另一个节目的视频信息。如果一个人想要不同 TS 中的一个节目的 PiP, 则需要拥有带两个调谐器的盒。

数据压缩降低数据表示中的冗余, 执行数据压缩以降低数据存储要求和数据通信成本。一个典型的视频编解码系统在图 1 中示出。有损耗的源编码器执行滤波、变换 (诸如离散余弦变换 (DCT)、子带分解或差分脉冲编码调制)、量化等。源编码器的输出仍展现出多种统计依赖性。(无损) 熵编码器利用数据的统计特性并在有损编码后

除去剩余的冗余。

在 MPEG 中，DCT 用作有损编码技术。DCT 算法以 8×8 的块处理视频数据，从而将每个块分解为 64 个空间频率的加权和。在 DCT 输出处，数据也被组织为系数的 8×8 的块，每个系数表示一个空间频率对所分析的块的贡献。

跟随着一个 Z 字形路径，矩阵被变换为系数矢量，并且进一步由一个熵编码器压缩，该熵编码器包括两个主要部分：行程长度编码器（RLC）和可变长度编码器（VLC）。RLC 用其行程长度表示连续的零，从而降低样本的数量。RLC 输出数据是复合字（也称为源符号），其描述零行程长度对和量化的 DCT 系数值。当一个矢量中所有剩余系数是零时，它们全都由特殊符号 end-of-block（块结束）编码。

可变长度编码（也称为 Huffman 编码）是在源符号和可变长度代码字之间的映射处理。可变长度编码器将较短的代码字分配给频繁出现源符号（反之亦然），从而降低平均比特率。为了实现最大压缩，编码后的数据通过连续的比特流发送，而没有分配特定的保护比特以在两个连续符号之间进行分离。结果，解码程序必须识别代码长度以及符号本身。

在本系统中，前端中的 MPEG 编码器已经使用 VLC 以把符号编码为一串可变长度的比特串（例如，符号能够有 2、3、4、5、16 比特长，并且在最终的流中并没有字节对准）。即使它们没有字节对准，仍然能够找出新符号从哪里开始，因为每个符号是唯一的。

在 MPEG 解码器中，需要一个比特一个比特地读取数据流并从中获得原始符号（行程长度对）。这称为可变长度解码（VLD）。

为了达到一个可接受的性能（以帧/MIPS 而言），对于 PiP 任务特别优化微解码器。更具体来说，它对每个 DCT 块只解码几个系数，从而为输出图像产生降低的分辨率。它解码 I 帧以及一个 DCT 块的总共 64 个系数中的 3 个，从而给出水平和垂直方向上的四倍的分辨率降低。并没有只处理 I 帧的基本限制，并且所使用的系数数量/分辨率能够根据各约束条件进行改变。

解码器执行以下动作：

1. 它建立多路分解以把第二视频流写入到存储器缓冲器中。
2. 它等待直到在缓冲器中有一个 I 帧（使用帧中断来用信号通知

新一帧的到来，解码器中的软件检查帧报头以确定它是否是 I 帧，不是的话则跳过它）。

3. 它解码 I 帧的报头，直到找到第一 DCT 块为止。

4. 在 DCT 块中，执行对于头 3 个系数的 VLC 解码。

5. 执行一个逆 DCT，以对于每个 DCT 块获得 4 个像素值（对于只有 3 个系数是非常简单的）。

6. 由于 MPEG 工作的方式，必须对跟随着特定 DCT 块中的第三个系数的所有系数执行 VLD 操作（尽管它们不用于 IDCT 并且它们的值不影响像素值），因为下一个 DCT 块的开始不是以任何方式字节对准的。找出下一个 DCT 块的开始的唯一方法是读出前一个 DCT 块的所有 VLD 字。

7. 对于帧中的所有 DCT 块重复这一程序，并将最终得到的像素值写入到一个帧缓冲器中。

8. 如果需要，对于帧缓冲器中的画面使用滤波操作（后处理），以便改善通常观看距离下的 PiP 画面的可视性。

9. 将最终得到的帧缓冲器中的画面呈现到 OSD 平面上（或取决于解码器呈现到视频/静止平面）。

对于在上面的步骤 6 中执行的 VLD（这是在整个解码处理中的最处理密集的操作），要开发更快的 VLD 函数，该 VLD 的结果不是特别重要（因为只需要读出各比特以便到达下一个 VLD 字）。一旦知道该 VLD 字的大小，速度改善就通过读出 VLD 字中的各比特而获得，并且省略在 VLD 表中查找行程长度/值对。该步骤对于达到一个软件解码性能以实现低成本的实现方式是很重要的。

25 后处理

因为 PiP 画面具有降低的分辨率并使用较低的帧速率，有时可能很难看到图像内容实际表示的是什麼。这部分地是由原始视频内容的预期观看距离是图像尺寸的 3-5 倍这样的事实所引起的。

为了改善可视性，后处理滤波器用于调整 PiP 画面的对比度和亮度，从而帮助识别。在亮度互相不同的大面积图像中，增加对比度会引起不想要的效果。因此在一个图像段一个图像段的基础上有差别地调整对比度/亮度是理想的。例如，对于一个有海滩、大海和蓝天的画

面，对于海滩、大海和天空可以有不同的对比度/亮度调整。

呈现

PiP 图像显示在常规视频上的方式取决于所使用的 MPEG 解码器的类型。PiP 图像能够以以下任意方式显示：

- OSD（即屏幕上显示）平面；
- 第二视频平面；
- 静止画面平面。

对于最普遍的解码器芯片组和一些其他芯片组，显示平面的次序固定并且较高的图像平面隐蔽底层的平面。对于这样的芯片组，静止画面平面在视频平面后面并且视频平面在 OSD 平面后面。因此对于 PiP 不可能使用静止平面（它藏在视频平面后面）。

OSD 平面用于 PiP 的显示，PiP 需要将真彩色 PiP 图像（YUV）转换为一个位图并映射到可获得的 OSD 调色板（对于最普遍的芯片是 256 色）。实际上，对于可接受的画面质量，必须对调色板进行选择，并在一个画面一个画面的基础上按照图像中不同颜色对其进行优化。可以预留调色板中的几个颜色，以允许在示出 PiP 的同时将特定的 OSD 图形显示在屏幕的另一个部分。

电视接收机包括以下特征：

1. 在 MPEG 解码器中解码源自一个现场视频馈送的各个帧，同时同步地在硬件解码器中解码第二流。

2. 通过解码来自多个不同流的帧来仿真一个多屏解码器，这是通过解码来自一个流的单个帧，然后解码来自另一个流的一帧（依此类推），接着显示这些帧。

3. 用于读出不使用的 VLD 字的优化的 VLD 操作，以便到达下一个 DCT 块的开始处。

4. 用于示出 PiP 的 OSD 平面的使用和取决于图像内容的 OSD 调色板的选择。

5. 将 PVR 用作第二源，在观看 TB 的同时利用 PiP 设备示出 PVR 内容，或者在观看 PVR 的同时示出现场 TB。

6. 通过宽带连接，将流送视频作为第二源使用。

7. 进行后处理，以在常规观看距离下优化 PiP 画面内容的识别。

8. 通过对几个频道进行 TDMA 处理以对于一个 EPG 产生图像拼接 (mosaic)。

特征 5 可以允许观众观看来自 PVR 的电视节目的时间延迟后的版本, 同时监视 PiP 窗口中的现场馈送。从而, 例如一个观众可能迟 30 分钟才开始观看一场足球比赛, 他可以通过快进比赛开头的所选择部分来赶上, 但是在此期间他可以监视 PiP 中的现场比赛从而看到是否有任何新的进球。

当在电视节目期间出现广告中断时, PiP 通常由观众用来监视 (在 PiP 窗口中) 主节目, 同时监视其他电视频道以看有没有更有意思的内容。这能够意味着提供 PiP 实际上可以导致用户减少观看广告, 这对服务供应商是不利的。

在本发明中, 通过仅仅对于指定频道提供 PiP (例如, 限制于一个或多个服务供应商的那些频道), 观看行为能够被局限或限制, 从而只鼓励在指定频道之间切换 (例如所述服务供应商的那些频道)。

这操作如下:

1. 一个观众正在观看在 SKY Movies 频道上的一个电影。
2. 一个特定时刻, 有一个广告中断。
3. 观众从 SKY Movies 频道换台, 但在 PiP 窗口中保留 SKY Movies, 从而在跳过广告节目的同时监视广告段落的进程。
4. 当观众切换到 SKY 节目业务群中的一个节目时, PiP 窗口存在。
5. 但是, 当观众换台到一个免费广播频道时, PiP 窗口消失。
6. 由于他想观看电影的其余部分, 这鼓励观众只观看其他 SKY 频道, 同时等待 SKY Movies 频道上的广告段落结束。
7. 因此, 降低了观众永久性切换到由另一个服务供应商所拥有的频道的风险。

在带有单调谐器且没有 PVR 的低成本盒中, PiP 只能用于相同的 TS 多路复用中的频道。如果该多路复用中的所有节目由相同的服务供应商所有, 则以上列出的“忠实 PiP”策略是一个直接从单调谐器限制中产生的有用的特征。

参照与附图相结合描述的特定实现方式, 图 1 示出了具有包括调谐器 3、4 和硬盘单元 HDD 5 的输入电路 2, 它们都能够输入到多路分解单元 6 和电视监视器 7。

微解码器单元 8 从多路分解单元 6 或 MDD 单元接收实时 MPEG2 视频数据。它解码 MPEG2 视频流，执行后处理以优化画面质量，并输出视频画面到电视或通过无线链路输出到一个配套设备。

5 为了显示在电视上，视频数据呈现在第二视频平面、OSD 平面或静止画面平面上，这取决于解码器的视频合成块中的可用资源。在经无线链路 10 输出到配套设备 9 之前，用一个专有压缩方案再编码视频数据，从而在无线链路上最小化数据速率并保持画面质量。

PiP 设备的操作借助于使用具有用于微解码器单元 8 和辅助设备的适当命令信号的遥控单元 11。

10 微解码器单元 8 是具有软件能力的 MPEG2 视频解码器，并且帧速率和分辨率是针对监视次要视频流。存储器覆盖面积和处理负载被高度优化，以用于布置在低成本机顶盒中。解码器 8 具有灵活的实时要求，从而允许与现有的 STB 软件容易地集成并和相关的芯片特定的 MPEG 帧捕获和呈现模块一起提供。

15 解码器 8 允许监视次要现场视频频道，例如用于在广告期间切换时监视主频道，或者监视其他频道的重大事件，从而允许第二频道监视、多频道监视或用于高级频道冲浪的图像拼接。

它允许在使用 PVR 的同时监视次要视频流，例如在观看另一个频道的同时监视一个正被记录的频道。在观看时移版本的同时监视现场视频馈送，在观看现场视频频道的同时浏览 PVR 内容，建立一个图像拼接以用于浏览 PVR 内容。

而且，它允许使用一个配套设备进行关闭屏幕视频监视。

25 微解码器单元 8 完全符合 MPEG2 视频标准，包括不同的图像大小和帧速率、场+帧编码、双能模式（both can patterns）、不同的量化矩阵，它还被设计成用于与现有的 STB 软件进行无缝集成。

这表示它提供低处理器负载、灵活的实时要求、能够在后台中运行（所以它将不会干扰其他任务）以及小的 ROM 覆盖面积、小的 RAM 覆盖面积。

30 电视接收机包括用于特定解码器体系结构的获取和呈现模块，或者在用于特定处理器的组件中优化的解码核心，或与现有的 STB SW “机顶盒”软件的微解码器集成，以用于像 OpenTV、NDS、Microsoft TV 和 MediaHighway 之类的几个中间件标准的系统。

在本发明的一个实现方式中，能够在例如 20 个频道中的每一个之间切换，但是 PiP 设备不可用于与当前所观看的基本频道的供应商不同的频道供应商的节目。以这种方式，鼓励观众只检查与相同的频道供应商相关的那些频道（在本例中是 C2 到 C4），因为他仍然想监视 C1。

例如，考虑 Sky Sports 频道。Sky 有带有 ST 芯片的单调谐器盒。Sky 能够（远程地）升级在他们的盒中的 SW，以提供允许观众观看一个 Sky Sports 频道（例如 Sky Sports 1 或 SP1）同时在 PiP 窗口中监视任意两个其他的 Sky Sports 频道的特征。

用户场景：在观看 SP1 的同时，用户按下遥控器上的 PiP 按钮，并且 SP2 和 SP3 出现在单独的 PiP 窗口中。重复按下 PiP 窗口会在只有 SP2 PiP、只有 SP3 PiP、没有 PiP、SP2 + SP3 PiP 之间轮换。

在打开 PiP 的同时，频道上/下只在 SP1、2 和 3 之间改变。在此模式下，在主屏幕上观看的频道的 PiP 版本消失或例如按照以下顺序被替换：

主频道	PiP1	PiP2
SP1	SP2	SP3
↓		
SP2	SP1	SP3
↓		
SP3	SP1	SP2
↓		
SP1	SP2	SP3

注意，PiP 一旦关闭（通过重复按下“PiP”），频道上/下再次允许访问所有 Sky 频道。

实现本发明的另一个实施例的步骤如下：

1. 一个人正在观看频道 1 上的节目（以下称为 C1）。
2. 发生广告中断或节目结束。
3. 他将 C1 缩小到 PiP。
4. 他把主图像放到 C2，或者上面的步骤 3 自动用另一个频道（例

如 C2) 代替 C1。

5. 他把主图像从 C2 切换到 C3。

6. 他把主图像从 C3 切换到 C4。

7. 他把主图像从 C4 切换到 C1 (本发明的一个特征是没有进一步可供选择的频道, 虽然电视接收机总共接收 20 个频道, 但是所有其他频道来自不同于 C1 到 C4 的频道供应商)。

在一个变型中, 他按下用于“自动切换”的一个按钮, 它通过将 C1 缩小到 PiP 并接着自动地连续在 C2 到 C4 之间切换以代替上面的步骤 3, 其中在每个频道停 5 秒。通过再次按下该按钮来停止这个序列。

10 或者, 当压下按钮时发生切换并且一旦松开按钮就停止。

芯片寻找作为缩小到 PiP 的动作, 其在一个指定时间段 (例如 5 秒) 内由至少一次切换跟随。在一个变型中, 芯片检测到 C1 处于广告中断或节目中中断。在另一个变型中, 提供一个统计分析, 例如, 如果观众连续观看 C1 25 分钟, 能够推断出他对其中的节目感兴趣, 因此在那个时间段之后的频道改变将可能是在广告中断期间, 或者只是一个用于检查有什么节目的切换。如果用户很快换台 (例如, 在频道改变之间的时间少于 10 秒), 则用户实际上是在查看所有其他频道上当前有什么节目。

进一步的发展如下:

20 1. 使用由相同的频道供应商提供的替换频道的多个 PiP 图像。C1 能够被保持为主图像, 或者被保持为以某种方式高亮的其中一个 PiP, 例如用一个白边高亮。

2. 例如以对于每个频道 5 秒钟的显示时间在 C2 到 C4 之间自动切换。该自动切换能够用在本发明的任意版本中, 以提供在相同频道供应商的频道之间的切换。

对于不受限制的频道改变的原始情况, 多 PiP 的用户场景能够例如是:

当在 Sky Sports 1 上观看足球比赛时, 一个广告中断开始。

30 用户按下 PiP 按钮一次, 表示他想保持监视该频道。主屏幕保持显示 SP1, 并且还没有 PiP 画面。

用户改变频道并且 SP1 PiP 出现在相同的多路复用中的那些频道上。

在 PiP 窗口存在于屏幕上（例如在 SP2 中）的同时按下 PiP，这将禁用该有效 PiP，并消除该窗口。

- 在不示出 PiP 窗口的任意频道上按下 PiP（在不同的多路复用中的或禁用 PiP 的频道）将禁用前一个 PiP（如果要求了的话）并选择该频道用于 PiP。

从全彩色视频到基于调色板的视频的转换操作包含某一详细处理。该处理的第一个实现方式是通过使“最低有效位”为零（即截断）来进行像素 YUV 值的简单量化，例如 DIV（整除运算）16 给出 $Y = 45 = 0b00101101$ 成为 $Y = 32 = 0b00100000$ 。

- 通过行进通过各像素并且为还没在调色板中的每个像素颜色添加一个调色板条目来建立调色板。

所述量化限制了整个画面中不同颜色的总量，从而大多数画面具有少于 256 种不同颜色。在最初的实现方式中，如果画面具有多于 256 种颜色，则不显示该画面并且取下一个。

- 图 2 所示的进一步细化的实现方式由以下步骤组成：

1. 按照以上方式量化，操作步骤 30。接着初始执行一个很粗略的量化（例如 DIV 64），以保证找到具有少于 256 种颜色的调色板；

2. 对量化后的像素进行行程长度编码以形成像素行程，操作 31。因为有小于像素的像素行程（具有相同值的像素组），这将加速其余的处理；

3. 建立一个初始调色板，操作 32；

4. 确定在上面的步骤 1 之后对于“粗略”调色板中的哪一个颜色使用该特定调色板条目的所有像素的总量化误差最大，操作 33。所以，对调色板中的每一个颜色 i 计算 $ERR[i] = SUM(palette_color[i] - color[j])$ ，其中 j 行经使用调色板条目 i 的所有像素。对于调色板当中的具有最大总误差的颜色降低量化水平，例如降低到 DIV 32。

5. 建立一个调色板，操作 34。

6. 重复步骤 4 和 5，直到达到 256 种颜色，操作 35。

7. 最后，将像素映射到各调色板颜色（位映射），以便像素值由调色板系数代替，操作 36。因为调色板在前面的步骤中被排序，使用一个快速二进制搜索以找到像素映射到哪个调色板条目是可行的。调色板按照 Y、U、V 排序，例如颜色 100 90 70 大于 90 100 100，因为 Y

值较大，所以它在调色板中较高。

也可能紧接在量化后、在步骤 2 之后和在步骤 4 之后（在细化环中）完成像素映射。

有必要对像素之间的空间相关性进行优化的使用。所以，如果像素必须进行被映射，则很可能它具有与其前面的像素相同的颜色，因此为了一个单独像素做全调色板搜索平均来看是效率很低的。在处理之前对画面进行行程长度编码是有好处的，以使得可以对于像素组执行操作。这意味着建立以简单的基于水平线的扫描开始建立（行程长度，像素值）对的阵列。

10 这种情况能够通过将最终目标定义为获得画面上颜色误差和的最小值而进行简化。最快的误差测量可能是绝对差的 3D 和，所以 GOAL（目标）为：最小化 $\text{Sum}(|Y_n^* - Y_n| + |V_n^* - V_n| + |U_n^* - U_n|)$ ，其中 $0 < n < N$ ，用 * 表示近似，用 N 表示画面中的像素数。

15 有可能使用一种分层方案，由以 32 量化开始并且利用二进制搜索建立一个初始调色板，用于避免调色板中的复制。假定该调色板绝不会溢出。一个初始位图用这些粗略颜色产生，这将会很快完成，因为已知调色板中的精确的颜色。

20 当建立调色板时，通过计算每个像素的颜色误差并把它加到特定颜色的总数中来对于调色板中的每个颜色维持总的误差。该总误差是已经分配了一个特定颜色的所有像素（或者更好地是像素的行程长度组）误差的和。

25 一个人能够开始细化颜色，这是从调色板中总误差最大的条目开始。对于这个调色板条目，用 16 的量化因子完成新的映射（所以有可能从 1 个原始粗略颜色中得出 8 个颜色），并且对于新颜色更新各误差总值。该步骤包括在位图中更新相应的条目。

（对于具有最大误差的区域）重复该操作直到调色板完整，如果 $Q = 16$ 的一个颜色变得最差则进行到 $Q = 8$ 。

30 可以加入以很小的误差将颜色合并回到一个更粗略的颜色的步骤，从而防止几个奇异像素占用一个宝贵的颜色（例如在第一个 $Q = 32$ 步骤中，只接受 64 种颜色）。

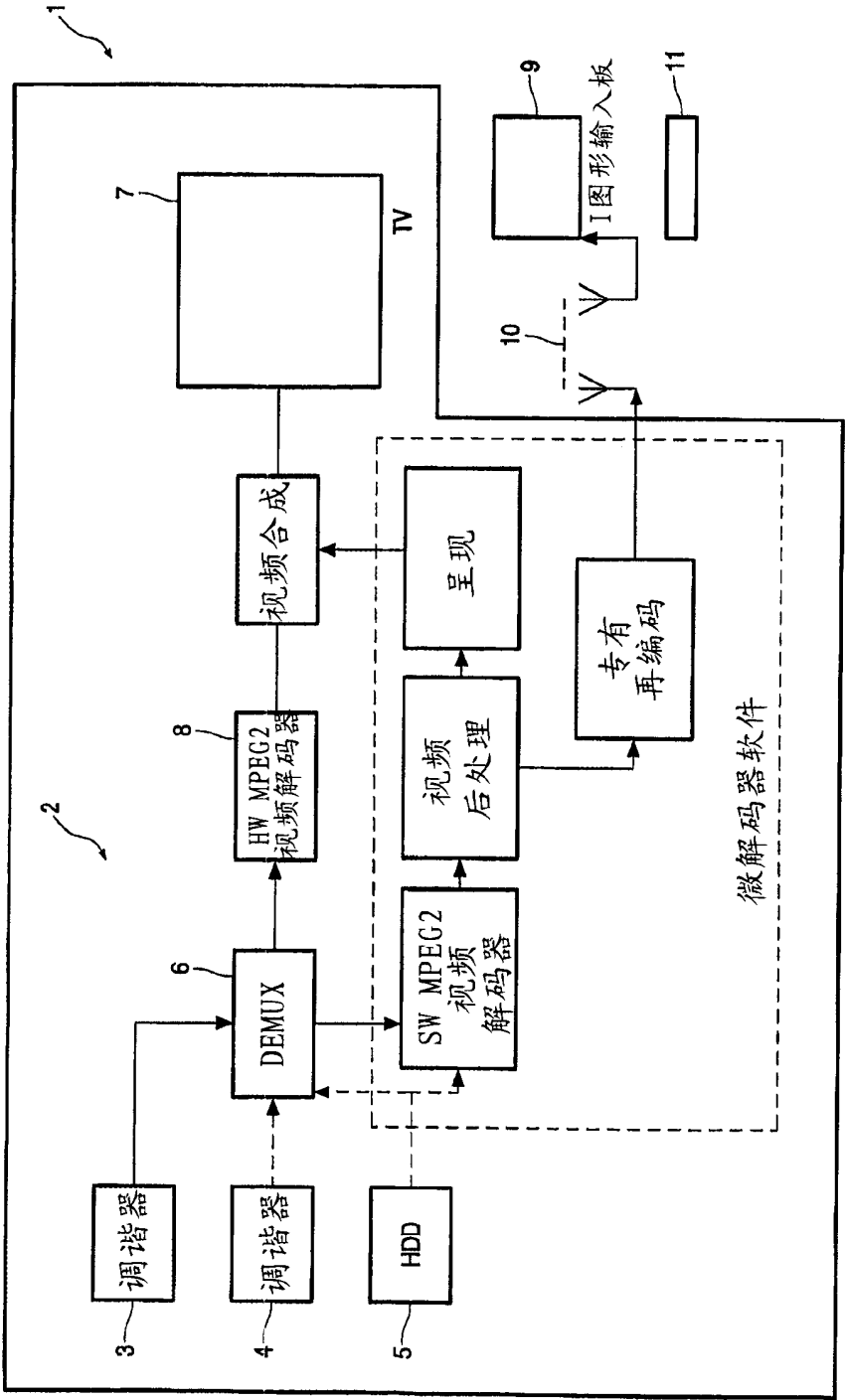


图 1

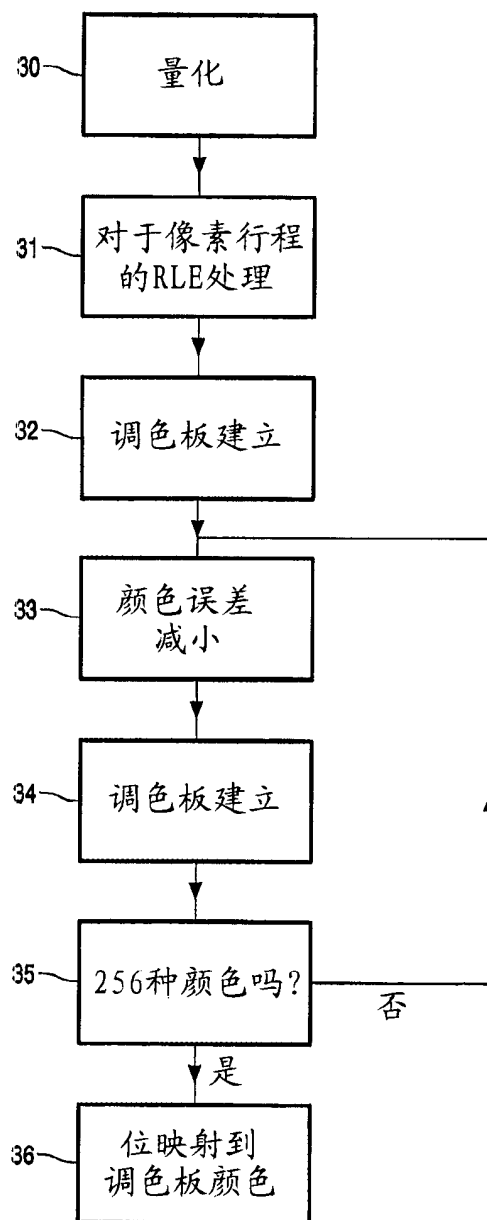


图 2