[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
H04N 11/02
H04N 7/12

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94108570.8

[45]授权公告日 2000 年 12 月 13 日

[11]授权公告号 CN 1059536C

[22]申请日 1994.8.19 [24]颁证日 2000.9.9
[21]申请号 94108570.8
[30]优先权
[32]1993.8.20 [33]US [31]PCT/US93/07827
[73]专利权人 汤姆森消费电子有限公司
地址 美国印第安纳州
[72]发明人 C·B·尼尔
[56]参考文献
CN 1065568A 1992.10.21 H04N11/04
US 5168356 1992.12. 1 H04N7/12
审查员 荣 铮

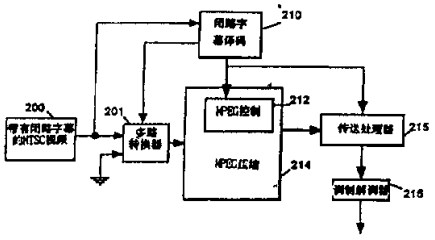
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 吴增勇 叶恺东

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 数字压缩模拟视频信号的收发设备和方法

[57]摘要

用于压缩在模拟视频信号水平或垂直消隐期内包含数字数据的视频信息的设备 包括用于重现这类数字数据的电路(210)。重现后的数字数据经格式化而 成辅助数字数据包。模拟视频信号例如是按照 MPEG 压缩协议进行压缩的(214),该辅助数字数据包包含在压缩后的视频信号的帧/场首标中(21 2)。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种数字压缩模拟视频信号的发送设备，所述视频信号含有闭路字幕式数据组成部分，所述设备的特征在于，它包括:

所述含有闭路字幕式数据的模拟视频信号的信号源(200);

信号分离电路(210)，耦合到所述信号源，用于从所述模拟视频信号分离出闭路字幕式数据组成部分，从而产生与所述闭路字幕式数据组成部分相应的数字数据;

压缩电路(214)，耦合到所述信号源，用于压缩没有所述闭路字幕式数据组成部分的所述视频信号，从而产生压缩的数字视频信号;

传输处理器(215)，用于将压缩视频信号分段成多个预定大小的传输包有效负载、形成多个传输首标、以及链接所述有效负载和传输首标从而形成传输包；和

信号组合装置(212)，用于将与所述闭路字幕式数据相应的所述数字数据插入所述传输首标、压缩视频首标中的用户数据或辅助传输包中。

2. 一种用于数字压缩含有闭路字幕式数据组成部分的模拟视频信号的方法，其特征在于，它包括下列步骤:

配备一个所述含有闭路字幕式数据组成部分的模拟视频信号的信号源;

从所述模拟视频信号分离出闭路字幕式数据组成部分，从而产生与所述这闭路字幕式数据组成部分相应的数字数据组成部分;

压缩没有所述闭路字幕式数据组成部分的所述视频信号，从而产生压缩的数字视频信号;

将压缩视频信号分段成多个预定大小的传输包有效负载，并形成传输首标；

链接所述传输包有效负载和传输首标，从而形成多个传输包；和

将与所述闭路字幕式数据相应的所述数字数据插入所述传输首标或压缩视频首标中的用户数据或辅助传输包中。

3. 一种用于数字压缩如权利要求 1 或 2 所述的含有闭路字幕式数据的模拟视频信号的发明，其特征在于，所压缩的视频信号符合 MPEG 协议的规定，压缩视频首标中的用户数据为视频首标用户数据。

4. 一种接收经 MPEG 压缩的视频数据的设备，其 MPEG 视频首标用户数据中含有闭路字幕式数据，所述设备的特征在于，它包括：

检测器(524)，用于检测所述 MPEG 压缩视频数据中的 MPEG 视频首标，并从其中的用户数据区提取所述闭路字幕式数据；

解码器(522)，根据所述 MPEG 压缩视频数据产生解压缩的模拟视频信号；

信号组合电路(544)，用于组合解压缩过的模拟视频信号和分离出的闭路字幕式数据以便显示出来。

5. 如权利要求 4 所述的用于接收经 MPEG 压缩过、其 MPEG 视频首标用户数据中含有闭路字幕式数据的视频数据的设备，其特征在于，所述组合电路有一个屏上显示装置，用于根据所提取的所述闭路字幕式数据和所述经解压缩的视频信号提供上面叠加有闭路字幕文本的显示视频图像的信号。

6. 如权利要求 4 所述的接收经 MPEG 压缩过、其 MPEG 视频首标用户数据中含有闭路字幕式数据的视频数据的设备，其特

征在于，所述组合电路有一个闭路字幕解码器，用于根据所述经解压缩的视频信号和所提取的所述闭路字幕式数据产生含有闭路字幕式数据的基带模拟视频信号。

7. 如权利要求 6 所述的供接收经 MPEG 压缩过、MPEG 视频首标用户数据中含有闭合字幕式数据的视频数据的设备，其特征在于，它还包括一个调制器，配置得使其用闭路字幕式数据在 RF 载波上调制所述模拟视频信号。

8. 一种接收经 MPEG 压缩过、其 MPEG 视频首标用户数据中含有闭路字幕式数据的视频信号的方法，其特征在于，它包括下列步骤:

检测所述经 MPEG 压缩过的数据中的 MPEG 视频首标，并从用户数据区中提取所述闭路字幕式数据;

对所述经 MPEG 压缩过的视频数据进行解码，从而产生解压缩过的模拟视频信号；和

组合所述解压缩过的模拟视频信号和所述提取的闭路字幕式数据以便显示出来。

说 明 书

数字压缩模拟视频信号的收发设备和方法

本发明涉及在压缩视频传输环境下的闭路字幕(closed caption)和其他辅助数字信息的传输。

当今的标准视频信号诸如PAL或NTSC包括具有许多水平行间隔的垂直间隔，即场，例如NTSC视频系统中每场有262.5行。每个垂直和水平间隔的开始是由包含在一个复合视频信号中的各自垂直和水平同步脉冲来认定的。在视频信号中的每一垂直间隔的一部分不用于显示。例如，每一场中一个垂直消隐周期跨度约为头20个水平行间隔。此外邻近该垂直消隐期的若干行间隔，例如行21，可在视频显示器的过扫描(overscan)区范围内而不可见。

在消隐周期与过扫描间隔期间不显示图象信息这使得将辅助信息分量，例如图文电视或闭路字幕数据插入到这些间隔中成为可能。诸如联邦通信委员会(FCC)细则之类的标准规定每种辅助信息包含对垂直间隔范围内的信息定位的格式。例如，目前的闭路字幕标准(见，例如，47CFR 15，119和73.682)规定用于闭路字幕对应于ASCII字符的数字数据必须处于场1的行21中。该FCC规定的格式规定在每出现的场1，行21中有两个8位数字数据字。该闭路字幕规范可扩展到在每场的行21中提供闭路字幕格式数据。每个字中的数据表示一个ASCII格式字符。遵循FCC标准的闭路字幕信号数据格式示于图1中。

近年(1993)来在数字技术方面的开发已实现了以数字压缩格式的视频信号的传输，使得在与传统模拟电视信号的相同带宽中能传输多于一个电视信号。然而，这种视频压缩方法往往不能进行对诸如包含在垂直消隐期内的闭路字幕信息之类的数字代码的传输。因此，本

发明包括用于发送和接收(例如) 一个压缩视频传输／存贮系统中的闭路字幕信息的方法和装置。

用于压缩包含模拟视频信号水平或垂直消隐期中的数字数据的视频信息的装置包括用于检索这种数字数据的电路。被检索的数字数据被格式化为辅助数字数据包。模拟视频信号，例如，是根据MPEQ压缩协议被压缩的，同时辅助数字数据包被包含在压缩的视频信号的帧／图象的首标中。

在另一个实施例中，包括一个对带有传送字幕数据的辅助数字数据包的压缩的视频信号的接收机，例如要将该压缩视频信号与辅助数字数据包分离。该辅助数字数据包被编码为模拟的闭路字幕信号格式。该压缩视频信号被去压为标准视频信号格式并与模拟的闭路字幕信号组合应用于电视接收机或VCR。

图1是一个标准闭路字幕模拟信号的幅度／时间波形图。

图2是体现本发明的一个视频信号压缩／传输系统的方块图，该系统包括用于作为数字数据而不是视频数据来发送闭路字幕数据的电路。

图3是用于处理和从模拟电视信号抽取闭路字幕样数据的装置的方块图。

图4和5是用于接收／再现由图2系统发送形式的经压缩视频信号的可供选择的接收装置方块图。

在以下说明中，将通过处理NTSC视频信号中的闭路字幕数据来描述本发明。不过术语“闭路字幕数据“应解释为包括闭路字幕样的数据，即，包含在观众不可见之处的模拟视频信号中的二进制数据。这可以是类似闭路字幕数据的编码数据，例如，扩充数据业务(Extended Data Services) 即EDS数据。EDS数据的编码按照与字幕数据编码一样的通用格式。闭路字幕数据包含在行21中。若利用EDS数据，

则在行284上发送。各种类型数据的格式由在同一场中所发送的字符“对”构成。这种字符可以是控制代码对或为数据“对”。该“对”的第一字节确定该对是控制对还是数据对。若第一字节在01h至0Fh范围内，则该对是控制对。这些值并未确定是对字幕还是文本传输。一旦接收到这种控制代码时，译码器会将随后数据识别为EDS数据。所有字符利用奇数奇偶校验被发送。这与现行规则一致，并允许较简单的编码／译码硬件和软件。此外本发明可为传送图文电视数据而实施。

参考图2，包含在奇数场的行21上的闭路字幕数据(或如有的话，偶数场的行284上的EDS数据) 是从源200提供的。该信号被耦合到闭路字幕译码器210并经由多路复用器201连到标为MPEG压缩器的视频信号压缩装置214。该闭路字幕译码器210是为辨认包含闭路字幕数据的水平行并捕获该闭路字幕数据而配置。该闭路字幕译码器还提供一时序信号，该信号用于支配多路复用器201通过来自源200视频信号的有效部分并在包含闭路字幕数据的水平行期间将一基准值耦合到压缩器214。这清除了来自视频信号的数字数据并给压缩器214提供少量压缩性能。

与其他视频信号压缩器一样，一个MPEG压缩器一般包括两个基本部件。第一组件对视频信号起作用并对图象信息信号执行有效压缩。第二部件根据所需协议对压缩信号进行格式化。通常第二部件包括一控制器，该控制器产生首标数据并将首标数据与压缩后的视频数据链接在一起。根据MPEG协议所作规定：在与各自视频帧／场关联的图象首标范围内要包含不同种类的用户数据。

在MPEG压缩器214中，控制器212接收来自译码器210的再现的闭路字幕数据(没有时钟插入(Run-in)和起始位) 。控制器212将该数据安排成用户数据或帧首标范围内的扩充数据并将该数据同压缩器所产生的压缩后视频信号链接。包含帧或图象首标中的独立编码的闭路

字幕数据的该压缩后信号被加到传送处理器215。该传送处理器215将处理后视频数据分段为压缩后数据的予定数量的包，产生在各传送包范围内标识视频信息的包首标，执行错误检测／校正编码并链接压缩段，错误代码信息和包首标，以形成一个传送包。传送包被耦合到调制解调器216，以供传送或存储。有关传送包处理过程的详细资料，读者可参阅U.S专利5168356。

表1示出MPEG协议中所规定的图象分层或帧首标格式。该表是由下列文献复制而来：ISO-IEC／JTC1／SC29／WG11，图象和声频信息的编码显示，MPEG92／160，由标准化的国际机构主办准备的，按美国国家标准研究所的程序操作(使用)，X3秘书处的文件AVC-260，1992年5月：华盛顿DC20001-2178第一街NW500号套房计算机与商业设备制造公司(联合会)。该代码指示用于用户数据及扩充数据两者的规定。

表1

图象分层	#比特	助记(符)
图象( ) {		
图象－开始－代码	32	bslbf
瞬时基准	10	uimsbf
图象编码类型	3	uimsbf
vbv-延迟	16	uimsbf
若(图象编码类型＝＝2　图象－编码－类型＝＝3) {		
全－象素－正向－矢量	1	
正向－f－代码	3	uimsbf
}		
若(图象编码类型＝＝3{		

```
全－象素－反向－矢量                    1
反向－f－代码                           3          uimsbf
}
当( 下位() == “1” ) {
附加－位－图象                          1          “1”
附加－信息－图象                        8
}
附加－位－图象
下一－起始－代码()                      1          “0”
若( 下一位() ＝扩展__起始__代码) {
扩展__起始__代码                        32         bskbf
图象__结构                              1          uimsbf
保留                                    7          uimsbf
当( 下一位()!=`0000 0000 0000 0000 0000
0001′) {
图象__扩展__数据                        8
}
下一__起始__代码()
}
若( 下一位() ＝＝用户__数据__起始__代码{
用户__数据__起始__代码                  32         bslbf
当( 下一位()!=`0000 0000 0000 0000 0000
0001′) {
用户__数据          }                   8
```

图象分层　　#比特数

下--起始-代码()}

做{

切片(限幅) ()

} 为(下一位() ==限幅__起始-代码)

本发明一个可供选择的实施例是用从译码器210至传送处理器215延伸的虚线箭头表示。在这种配置中，闭路字幕数据可包含在辅助传送包中或传送包首标的首标扩充部分中。适宜的传送首标和扩充部分的格式示于U.S专利5168,356中。

图3示出一个可用于图2中单元210的闭路字幕译码器装置的实例。在图3中，一个包括闭路字幕和/或EDS信号成分的复合视频信号(VIDEO) 被输入到数据限幅器310。数据限幅器310将模拟信号VIDEO的信息，例如闭路字幕数据转换为标识为信号DIGSIG的双电平(bilevel) 数字式数据流。信号DIGSIG中的逻辑0和逻辑1电平分别代表小于和大于数据限幅器310中所保持的一个限幅电平的信号VIDEO电平。该限幅电平是在控制单元300的控制下由数据限幅器310借助限幅器控制信号SLCTRL产生。控制部件300可为微处理器。

作为控制部件300和数据限幅器310之间的相互作用的一个实例，控制部件 300可引起数据限幅器 310去产生一个基于包含在图1所示闭路字幕信号中的插入时钟(RIC) 信号幅度的最佳限幅电平。适用于实施数据限幅器310的数据限幅器装置的一个实例描述于Rodriguez-cavazos等人的待审US专利申请850,481中。

控制部件300还监视信号VIDEO以确定信号VIDEO中何时出现可包括闭路字幕信息的“行”。例如，控制部件300可包括一个响应信号VIDEO中的同步信号(如水平和垂直同步) 的“行”计数器，确定出现行号 21的时间。当行21被测得时，控制部件300通过信号CAPCTRL启动数据获取部件350，以抽取包含在行 21中的字符信息。行21中的

字符数据出现在如图1所示的行21的后部中。因此数据抽取是由控制部件300按照图1所示时序开始的。被抽取数据通过信号DATA传送到控制部件300。

控制部件300处理该抽取数据，以产生信号SYSCTRL。信号SYSCTRL可（例如）以一种适于显示的格式提供闭路字幕数据至显示装置。该扩展的业务操作可提供若干附加特性。例如，从行284（偶数场）抽取的数据可包括有关程序内容信息或控制盒式录象机（VCR）操作的信息。在VCR控制信息的情况下，信号SYSCTRL可耦合到VCR中的适宜控制点。MPEG压缩器214的控制部件212是为辨认译码后闭路字幕（或EDS）数据和为对其格式化以包含在压缩视频信号首标中而编程。

图4举例示出为再现由图2电路产生的那种类型压缩视频信号的接收器装置。图4中被发送的压缩视频信号由天线截获并被输入到调制解调器400。该调制解调器将基带压缩视频信号供至反向传送处理器402。在反向传送处理器中，将传送首标与压缩的视频有效负载（MPEG已格式化信号）分离并将传送首标送到系统控制器408，以提供系统与发射机的同步并提供有关损坏或丢失数据的信息。压缩的视频信号被耦合到诸如MPEG译码器404的去压缩器。MPEG译码器在内部将MPEG首标数据与压缩的象素数据分离。译码器利用首标数据，以建立对象素数据进行去压缩的去压缩参数。包含在压缩信号首标中的用户数据由译码器抽取并供给系统控制器 408。该系统控制器 408组合闭路字幕数据的字并将它们供给传统的屏幕显示装置406。去压视频信号也被加到屏幕显示装置406，在那里，闭路字幕数据被叠加在视频信号上。该屏上显示装置406产生供显示单元410应用而调整的信号，用以再现带有叠加其上作为文本的闭路字幕数据的视频图象。

该图4装置是为译码和显示压缩的数字视频信息而设计的一个电

视接收机的实例。图5示了一个打算供接收格式不同于诸如NTST之类标准格式的信号的set top接收机，并提供诸如NTSC标准格式的信号的实施例。输出信号可为用于标准接收机的RF输入而提供，或可为用于适当监视器的基带分量信号。

图5中，由图 2装置产生的那种类型压缩视频信号由天线截获并加到调制解调器500，以产生基带压缩视频信号。基带压缩视频信号被加到反向传送处理器510，该处理器响应传送首标信息提供系统同步并分离压缩视频数据，供(例如) MPEG译码器520之用。MPEG译码器520包括数据的语法分析程序524，将首标数据与压缩图象数据分开。首标数据用于建立适宜的去压参数并使视频译码器522为去压压缩图象数据而成形经去压视频信号帧例如供至NTSC处理器540。在处理器540内，NTSC编码器541使去压缩后帧变为隔行场。隔行场被耦合到加法器544，在其内从另一加法器543来的闭路字幕数据被叠加到视频信号上。

原始视频信号可以有闭路字幕或在压缩以前从其分离出的EDS信号也可以没有闭路字幕或该EDS信号。若压缩前未取出该信号，则就必须保证通过加法器544加到去压信号的闭路字幕数据不会因残余的去压闭路字幕数据而出错。为此，可如此配置加法器，即每当存在闭路字幕信息时，加法器544为一个非加性(non-additive) 混合器，以输出由加法器543提供的闭路字幕信号，而不包括由编码器541提供的视频信号。

NTSC处理器540还包括用于产生适宜的基准彩色副载波群，水平和垂直同步信号的电路5472。这些同步分量在加法器546处被加到视频信号。加法器546的输出是包含FCC标准闭路字幕数据的基带复合NTSC信号。该信号被加到调制器550，该调制器将基带视频信号置于频率与(例如) 频道3或4有关的RF载波上。

在MPEG图象首标中作为用户数据发送的闭路字幕数据被MPEG译码器520的数据语法分析程序524分离出来。该闭合字幕数据被耦合到控制部件530，部件530将各个闭路字幕数据字节或闭路字幕数据字节和EDS数据字节传送到NTSC处理器540。这些闭路字幕数据字节被存入各自寄存器542。定时控制部件5473在行21（若存在EDS则为行284）产生读出控制信号，以读出存入各自寄存器542，以便包含在来自编码器541所提供的去压缩隔行视频信号的行21（和可能为行284）中的数据字节。

带有起始位的标准闭路字幕时钟插入信号由另一元件5474产生。该插入信号和闭路字幕数据被加到一个加法器或非加性混合器543，在其内信号与数据被依次链接以形成图1的所示（减去同步脉冲和水平同步）形式的信号。该信号在行21（284）期间加到加法器544。

可供选择的诸接收机装置在图4和5借助从各自反向传送处理机至各自控制部件所画的虚线箭头示出。在这两个实例中，是假设闭路字幕数据是作为传送首标的组成部分或作为辅助传送包而不是作为压缩的视频数据的组成部分来发送的。闭路字幕数据在传送处理器中被分离，然后如以上所述由各自的控制部件加以处理。

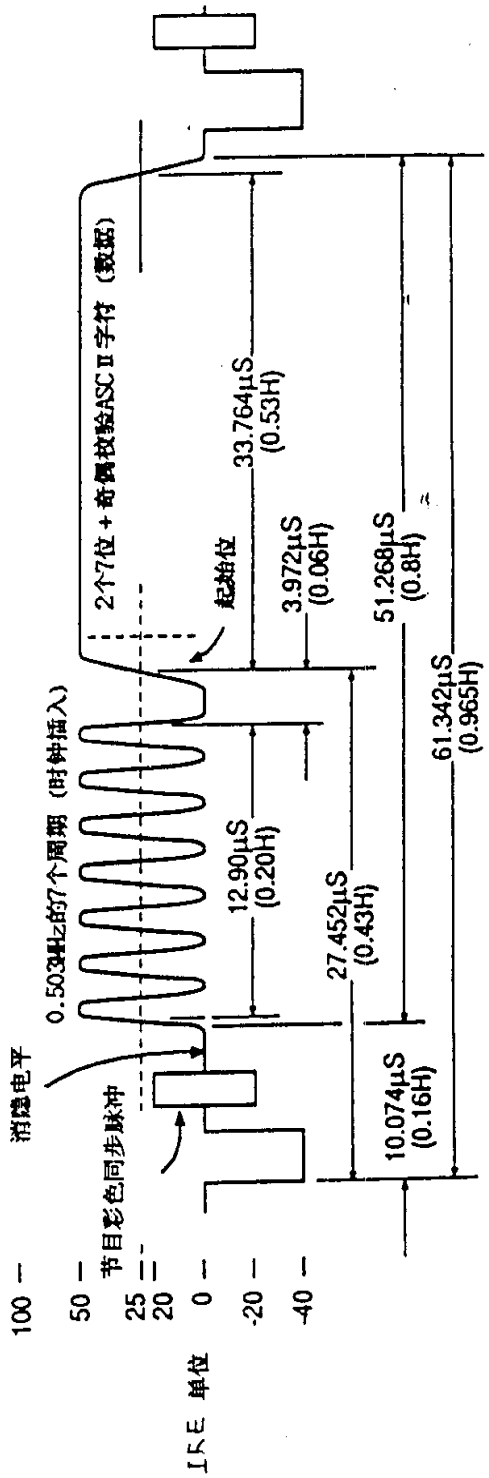

IRE 单位
100
50
25
20
0
-20
-40
消隐电平
节目彩色同步脉冲
0.503MHz的7个周期（时钟插入）
2个7位+奇偶校验ASCII字符（数据）
起始位
33.764μS (0.53H)
3.972μS (0.06H)
51.268μS (0.8H)
61.342μS (0.965H)
12.90μS (0.20H)
27.452μS (0.43H)
10.074μS (0.16H)

图. 1

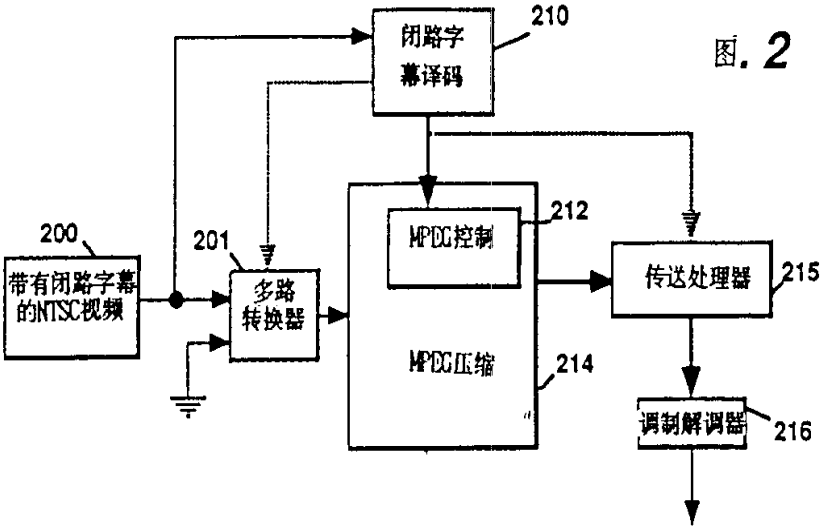

闭路字幕译码
210
200
带有闭路字幕的NTSC视频
201
多路转换器
MPEG控制
212
MPEG压缩
214
传送处理器
215
调制解调器
216

图. 2

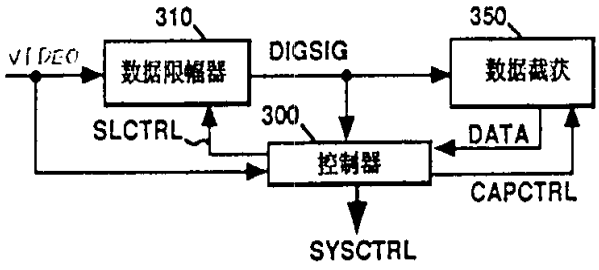

VIDEO
310
数据限幅器
DIGSIG
350
数据截获
SLCTRL
300
控制器
DATA
CAPCTRL
SYSCTRL

图. 3

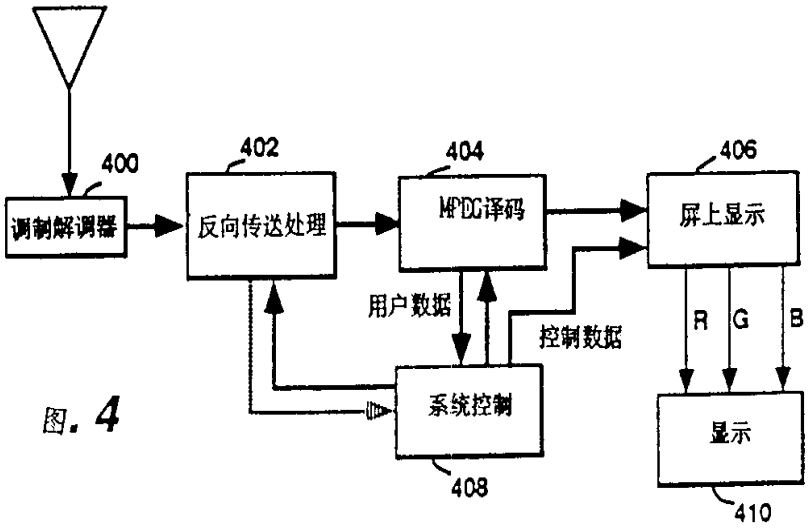

400
调制解调器
402
反向传送处理
404
MPEG译码
406
屏上显示
用户数据
控制数据
R
G
B
系统控制
408
显示
410

图. 4

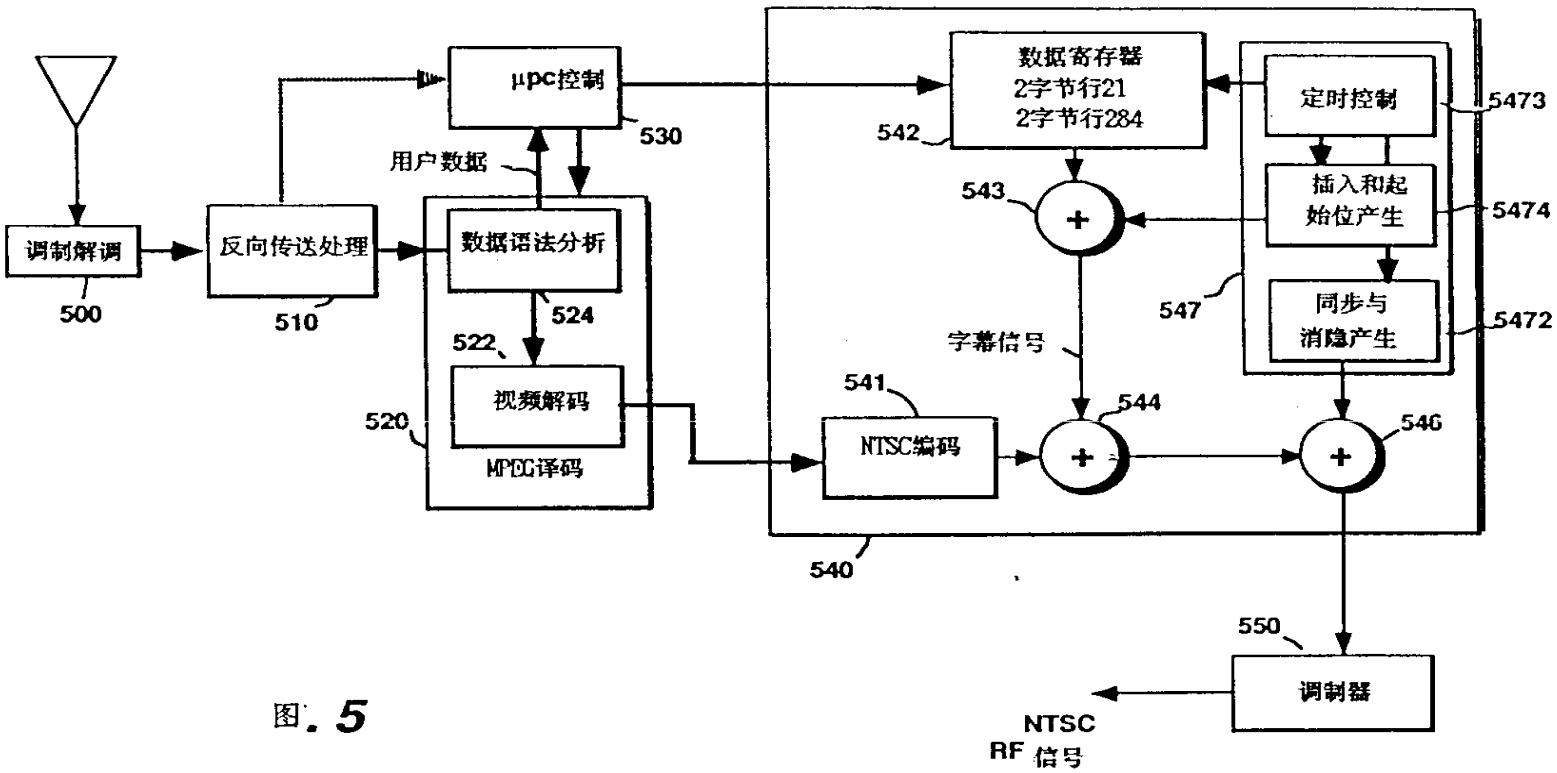

μpc控制
530
用户数据
调制解调
500
反向传送处理
510
数据语法分析
524
522
视频解码
520
MPEG译码
数据寄存器
2字节行21
2字节行284
542
定时控制
5473
插入和起
始位产生
5474
同步与
消隐产生
5472
547
543
字幕信号
541
NTSC编码
544
546
540
550
调制器
NTSC
RF 信号

图. 5