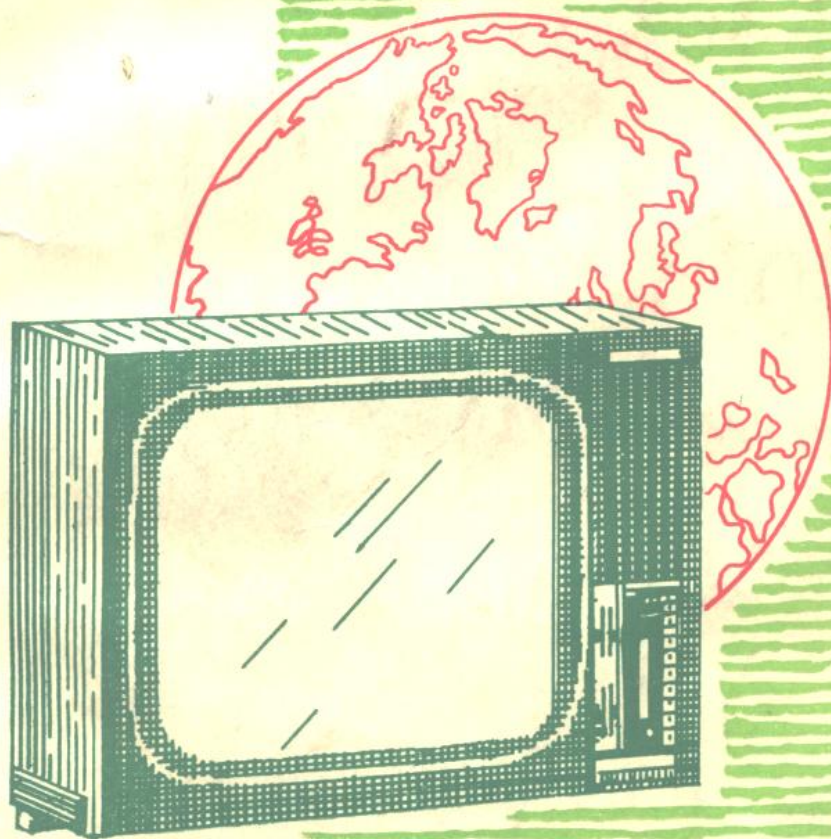


國外電視新技术

专

辑



科学技术文献出版社重庆分社

国外电视新技术 专辑

中国科学技术情报研究所重庆分所	编 辑
科学技术文献出版社重庆分社	出 版
重庆市市中区胜利路 91 号	
四川省新华书店重庆发行所	发 行
科学技术文献出版社重庆分社印刷厂	印 刷

开本: 787 × 1092毫米1/16 印张: 13.625 字数: 35万
1980年10月第一版 1980年10月第一次印刷
科技新书目: 176—129 印数: 8570

书号: 15176·432 定价: 1.40元

目 录

全数字化彩色象中象电视系统.....	(1)
有立体伴音的立体电视系统.....	(7)
低成本卫星接收技术—用低成本接收设备直接接收卫星的电视 广播.....	(10)
高性能接收机.....	(18)
低功耗小型电视机.....	(26)
彩色电视接收机的一种新线路方案.....	(37)
声表面波(SAW)器件自动频道显示系统.....	(47)
低成本高性能数字式电视调谐系统.....	(53)
电视用微计算机控制的频率合成器.....	(58)
彩色电视接收机用的高效率宽范围开关电源.....	(68)
色度系统过去的状况与未来的趋势以及最新的通用性色度集成 电路.....	(75)
新的色处理集成电路.....	(82)
高稳定集成同步系统.....	(90)
电视集成化水平处理器的新进展.....	(97)
彩电接收机用的第二代集成电路< I >.....	(102)
彩电接收机用的第二代集成电路< II >.....	(112)
彩色电视机用的单片集成扫描系统.....	(118)
功能多、性能好的第二代电视伴音集成电路.....	(125)
改善电视机图象的ZnO薄膜表面声滤波器.....	(129)
用于彩色电视机的LiTaO ₃ 声表面波(SAW)中频滤波器.....	(138)

高性能电视调谐器用的声表面波 (SAW) 器件.....	(148)
彩色显象管新电子枪的研制.....	(155)
彩色电视机高性能显象管电子枪——新近设计的比较.....	(161)
计算机模型在彩色电视显象管系统中的应用.....	(165)
30AX自调整 110° 直线形彩色显象系统.....	(174)
软跳火显象管.....	(180)
降低电视噪声的数字技术.....	(184)
用简单的模拟梳状滤波器改善PAL彩色图象.....	(195)
显象管跳火的内部限制.....	(201)
彩色电视图象质量的主观评定.....	(204)
电视色度的频谱测量.....	(211)

全数字化彩色象中象电视系统

Michio Masuda, Tomomitsu Kuroyanagi,
Takuya Imaide, Hiroaki Nabeyama

一、引言

在观看一个电视节目的同时,能在电视屏幕上看到另一个节目。为此,与标准图象(主图象)一道,插入一个小的监视插象(副图象)以构成这个P in P(象中象)电视系统。为了将一个标准尺寸图象缩小到一个较小尺寸的副图象,并使两个独立图象的相位同步,以使用单一电子束构成图象中图象,从而在一个屏幕上同时给出两个完整的图象,就需要一个大容量的图象存储器。

最近,使用二场庠斗式器件(BBD)模拟存储器作图象存储器的P in P电视系统已经进入欧洲和日本市场。但是由于此副图象是由每行64个像素组成,对大屏幕电视而言,插图的分辩力不够高,并且这些副图象是黑白图象。

我们成功地研制了一种彩色P in P电视系统,这种系统用于大屏幕时,性能很好,该系统中只使用了一个一场数字存储器。使用数字存储器的理由是:

1. 与模拟存储器比较数字存储器更稳定、信噪比S/N更高。
2. 因为数字存储器具有随机存取特性,故一场图象存储系统易于通过数字存储器加以实现。
3. 能得到一个用模拟存储器决不可能产生的稳定图象模型。

二、P in P电视系统的组成

图1示出电视系统荧光屏的设计方案,首先将标准尺寸屏幕(水平和垂直)的大约

80%由5位A/D变换器取样,并储存在一个数字存储器中。然后读出储存的像素,并以比存储取样速率快三倍的速率在主图象上显示出来,与主图象同步。换句话说,副图象每帧由128(64×2)行组成。每一水平行分为96像素,相当于13.3μs。

副图象面积大约占主图象面积的1/14(副图象面积:13.3μs×128行;主图象面积:50μs×480行)。

图2示出图象信号处理系统的方块图。主图象信号处理,除了有亮度信号(Y)加法器和色差信号(C-Y)加法器,以便插入一个副图象而外,其他部分与普通的彩色电视系统相同。

副图象处理器由A/D变换器,Y存储器,R-Y/B-Y存储器,D/A转换器以及存储器控制器组成,其余部分为一般的方块电路。用副图象调谐器选择副图象电视频道,所选择的副图象信号在IF放大和解调级放大和解调。亮度和色度信号与通常电视系统中相同,分别由亮度信号处理器和色度解调器进行处理。

为了共用A/D变换器将解调视频信号(Y,R-Y和B-Y)加到多路调制器,然后,在A/D变换器中对解调视频信号取样使之数字化。数字化像素储存在Y和R-Y/B-Y存储器中。两个存储器都是一场存储器。亮度信号存储器的容量大约为30千位(96像素×64行×5位),色差信号存储器的容量大约为15千位(48像素×64行×5位)。读出被存储的像素,使和主图象同步,并且用D/A变换器进行变换,最后在主图象内显示出来,如图3所示。

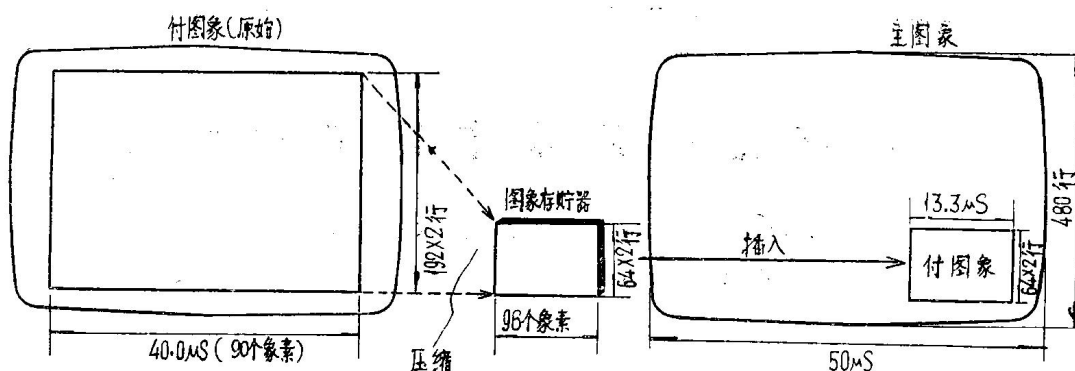


图1 彩色Pin P电视系统设计图

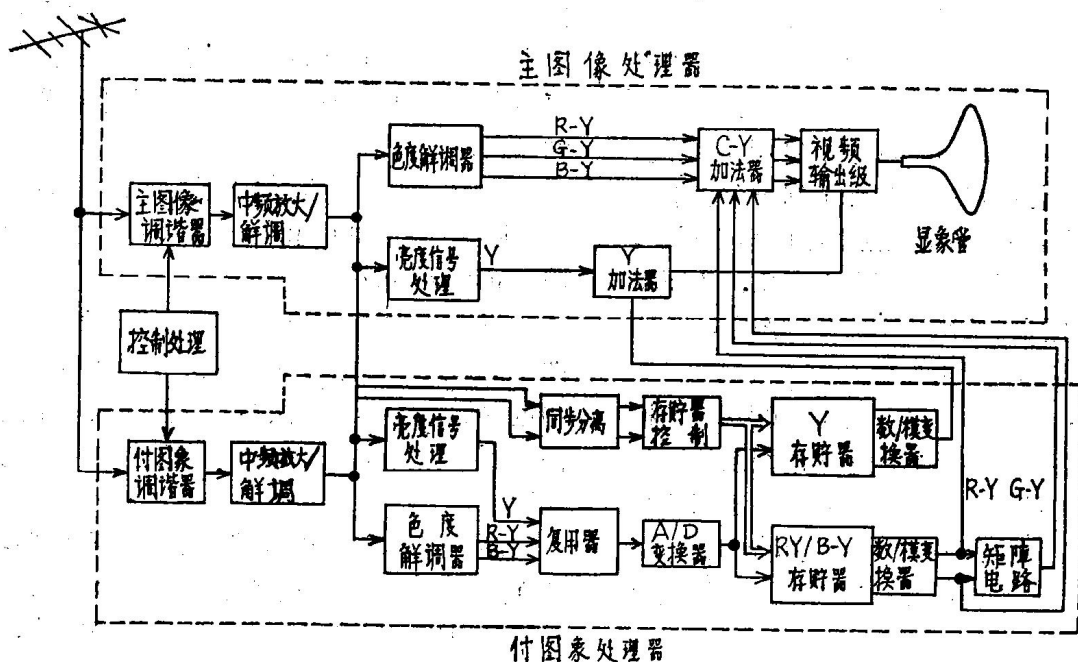


图2 彩色Pin P电视系统方块图

三、设计原理

因为这个Pin P电视系统使用一个一场存储系统,而不是用的一般的二场存储系统,所以,其存储容量*比一般系统中(单色和不良清晰度)的稍大,这样就足以产生高清晰度的彩色副图象。

*: 模拟和数字存储器的容量不能直接比较。为了进行比较,要使用等效存储容量(每像素5位)。

3.1 高清晰度

关于副图象的质量问题,由于该系统采用每隔两行的方案,所以理论上说来,垂直



图3 Pin P电视

分辨力应为标准尺寸图象的1/3。而水平分辨力可通过提高取样速率而得到改善。同时,需要增加图象存储器的容量和提高存储器的存取速度。

为了折衷考虑,我们决定提供差不多和主图象一样的分辨力,亦即大约每行(13.3 μ s) 105个像素。其理由是主图象的一行(63.5 μ s)由500个像素组成(大约8个像素/微秒)。

由于受部件的限制,我们采用96个像素,其分辨力为一般PinP电视系统的1.5倍。

为了量化大屏幕电视信号,至少必须以每像素6位来量化取样信号,以便能忽略掉量化噪声。但是,我们从实验发现,由于PinP电视系统中副图象小,并且由主屏幕上的移动图象所包围,所以采用5位线性量化是允许的。数字存储器的优点就是存储器特性不会降低图象质量。在模拟存储器中(BBD, CC

D等)引起图象质量降低的不可避免的原因是电荷传递损耗。这种损耗会降低信噪比和处理频率的上限频率。

3.2 副图象的稳定(freezing)

即使人们试图用模拟存储器来稳定副图象,但副图象的质量会由于上述电荷传递损耗而迅速变坏。只有用数字图象存储器才可能使图象稳定。为要得到稳定的图象,周期性的读出数字图象存储器中的存储信号,而不用使存储器恢复。

由于我们系统中只有一个场存储器(存储在该场存储器中的同样两个图象组成一帧)。稳定型副图象的垂直分辨力是标准型的1/2。就顺便看看屏幕来说,垂直分辨力有所降低实际上是允许的。

图4(a)示出标准型,图4(b)示出副图象的稳定型。



(a) 标准型



(b) 稳定型

图4 副 图 象

3.3 副图象的着色

为了使副图象着色,从降低彩色信号存储器容量的观点,我们使用了色差信号的行时序技术。为了存储色差信号,每行取48个试样值。

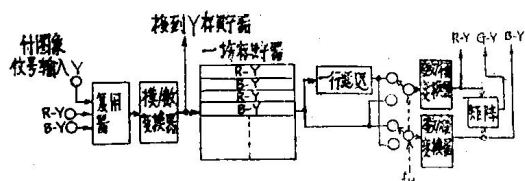


图5 色处理方块图

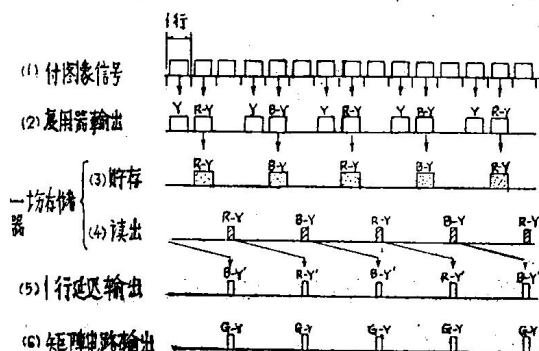


图6 色处理定时曲线图

图5和图6分别示出色差信号的方块图和行时序技术的定时曲线图。多路调制器馈给A/D变换器亮度信号(Y)和色差信号(R-Y, B-Y), 在彩色存储器中交替地对R-Y信号和B-Y信号取样和存储。当读出色差信号时, 用存储器的直接输出信号和延迟了一行的输出信号, 使一行着色。

即使取样速度和色信号的垂直分辨力是亮度信号的1/2, 也未发现图象质量的下降。

3.4 一场存储系统

图7示出一般的二场存储系统, 其设计思想基本上反映了一场图象存储器, 图7所示开关用来使主图象的垂直扫描同步。

图8示出二场存储系统的定时曲线图。首先, 场存储器A(存储方式)贮存第一场(每隔两行); 同时, 场存储器B(读出方式), 以三倍于存储速率的速度输出储存的像素, 以便在屏幕上将副图象插入主图象。在下一场中, 开关倒转, 几乎出现同样的情况, 但不同的是此时场存储器A为读出方式, 而场存储器B则为存储方式。

此二场存储系统有下列缺点:

①该系统要求二场存储器具有很大的存储容量。因此要得到高质量的彩色副图象成本很为昂贵。

②可使用的(存储和显示)垂直屏幕尺寸大约为原来图象的83%。

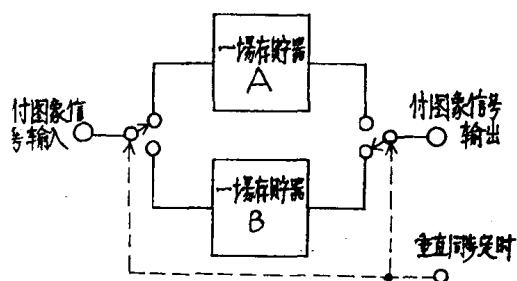


图7 二场存储系统的存储器结构

系统结构本身还有第二个局限性, 即其中场存储器A(和B)不能同时为存储和读出方式。如果副图象和主图象的垂直同步信号

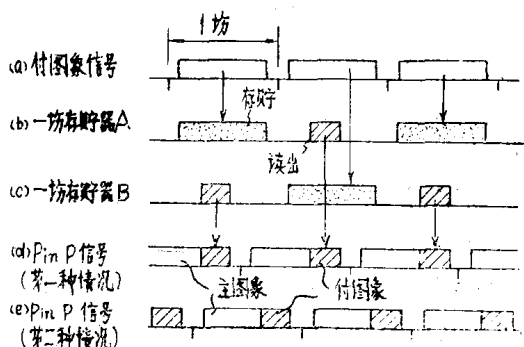


图8 二场存储器的定时曲线图

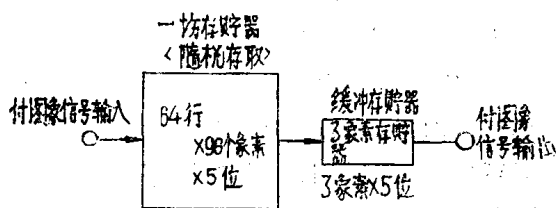


图9 一场存储系统的存储器方框图

分别如图8(a和e)所示, 那么副图象场的开关时间就符合主图象的读出时间。在这种情况下, 存储器A和B为存储方式, 因此该系统无任何输出。

为了避免上述情况, 存储器的存储时间和读出时间的和不应超过 $16.7\mu s (=1\text{场})$ 。假设读出时间是存储时间的1/3, 存储时间的上限约为 $12.5ms (16.7ms \times 3/4)$, 这个时间大概为197行。因为除了屏幕的垂直回扫时间, 一场的行数是242(263-21)行, 故有效的合用的垂直屏幕尺寸大约为总屏幕尺寸的83% ($\frac{197}{242}$)。

该系统用的场系统存储的存储器结构如

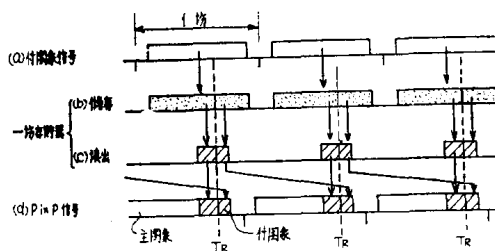


图10 一场存储系统的定时曲线图(1)

图9所示。这种存储器由随机存取的一场存储器(64行 $\times$ 96个像素)和一个3像素缓冲存储器构成。图10示出一场的定时曲线图,而图11示出同样的定时曲线图,但扩大为一行。

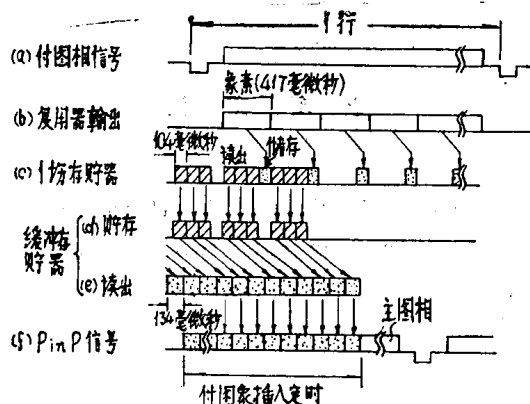


图11 一场存储系统的定时曲线图(2)

由于有一场存储器,根据一场的定时曲线可知,存储定时经常与读出定时符合,因此需要采取些措施使存储和读出时间定时不同。

存储时钟脉冲频率为 2.4MHz (96个像素/40微秒),而读出时钟脉冲频率为 7.2MHz ($2.4\text{MHz} \times 3$)。因此,如我们使一场存储器时钟脉冲频率为 9.6MHz (2.4MHz 和 7.2MHz 的和),便能看到,存储和读出时间不重叠,如图11(c)所示。3像素缓冲存储器将 9.6MHz 读出定时变换为适合于显示定时的 7.2MHz 。

屏幕上,副图象的上边沿有不与副图象其余部分相适应的可能性。理由是存储器读出速度为存储速度的3倍,其读数溢出存储。当溢出工作出现时(见图10(b)、(c)的点 T_R),不重复的存储器读出,以用于显示,并能预测副图象屏幕上出现水平折断(break)。但是,因为在连续电视场之间的高度相关性,任何图象质量降低甚至都不能发现此水平折断。

该系统的一场存储器应能逐位地随机存取,并且存取时间应约为 100ns (9.6MHz)。

能使用高速随机存取存储器来实现这个系统。

图12示出存储器驱动电路的方块图。副图象的水平同步信号和彩色副载波,用来储存一场存储器的定时和驱动缓冲存储器;主图象的水平同步信号和彩色副载波,则用来读出一场存储器的定时。

3.5 其他功能

采用下列控制功能,以改进系统的操作:

- ①选择副图象和主图象通道用的二调谐器控制系统;
- ②一次接触式副-主图象通道的互换控制;
- ③副图象的稳定控制;
- ④副图象开/关(ON/OFF)控制。

系统中装有一片4位微处理机来控制这些功能。

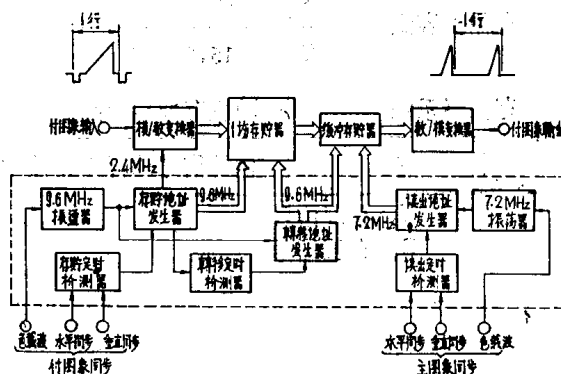


图12 存储控制系统方块图

四、结 论

我们用数字存储器完成了全数字化彩色P in P电视系统的研制。

该系统的主要特点是:

- ①副图象的水平清晰度为一般P in P系统的1.5倍左右;
- ②使用色差信号行时序技术实现彩色副图象;
- ③用数字存储系统来提供副图象稳定,而这点是用一般的系统不能实现的;

表一 彩色P in P电视系统的技术要求

项 目			技术要求
主图象			NTSC
副图象			
1	频带宽度	Y	$\approx 3\text{MHz}$
		C	$\approx 1.5\text{MHz}$
2	图象像素数	Y	96像素 $\times$ 128行
		C	48像素 $\times$ 64行
3	等级	Y	32级 (5位)
		C	32级 (5位)
4	屏幕尺寸	水平	13.3 μs
		垂直	128 行
5	主/副图象尺寸比	水平	1/3.8 (13.3/50)
		垂直	1/3.8 (128/480)
		面积	1/14
6	存储器容量	Y	30.7千位
		C	15.3千位
7	存储器系统		随机存取1场存储器
8	着 色		色差信号的行序列技术

Y: 亮度信号

C: 色度信号

④使用一场存储器系统, 来降低存储器容量, 而不降低图象质量。

⑤装有一片四位微处理机作为该系统的人-机接口控制。

表1示出P in P电视系统的技术要求。

参 考 文 献

Manfred Ullrich and Max Hegendörfer,
"TV receiver puts two pictures on
screen at same time", Electronics,
September 1, 1977.

译自 «IEEE Trans. Consumer Elec-
tronics», 1979, CE-25, №1,
152—158

刘少华译 邓克刚校

有立体伴音的立体电视系统

N. Nithiyanandam, K. P. Rajappan

绪 言

时至今日,应该能传输立体电视了。通常,电视传输伴有音频信号的图象信号。立体声传输,如一般所知的立体声无线电,已很完善,而到目前为止,立体电视的主要困难似乎在于研制一种合适的立体显象管,来显示两个通道的(立体)图象信号。这样的两个通道的立体图象信号可以从安装得像观察者的眼睛那样的一对电视摄像机来获得。首创者提出的立体电视系统,用的是目前的三枪阴罩式彩色显象管的接收机¹。实质上,在这个系统中,显象管荧光屏上的一种颜色(如红色)的全部荧光点,均由正比于一边(如右边)的单色TV摄像机的图象信号的电子束来激发。这两台摄像机的安装,以获得对物体的两眼(右和左)观察为宜。同样地,另一种颜色(如绿色)的全部荧光点,由正比于另一边(如左边)的TV摄像机的图象信号的电子束来激发。第三电子束是截止的,所以第三种颜色(蓝色)的荧光点未被激发。观众右眼戴上红色滤光镜,左眼戴上绿色滤光镜后,用右眼就能看到由红色荧光点显示出的右边图象,左眼就能看到由绿色荧光点显示出的左边图象。因此,观众就会像用两个TV摄像机那样,看到立体图象。此系统的一个缺点是,右眼所看到的红色和左眼所看到的绿色会合并成黄色的立体图象,因为红和绿合成黄色。Gerzon指出:此系统不能真正兼容,而且由于彩色TV接收机色通道的有限带宽会造成高频串扰²⁾。

最近,作者们提出了一种用在实时单色立体电视中的改进型显象管³⁾。该管是一种

双枪阴罩式彩色显象管,在其屏幕上交替地涂有蓝色和黄色(此二色为互补色)荧光点(图1)。右通道的图象信号强度去调制激发蓝色荧光点的电子束,而在通道的图象信号强度去调制激发黄色荧光点的电子束。观众右

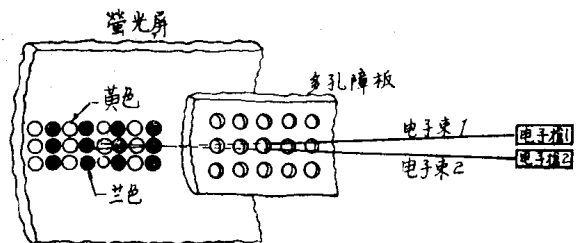


图1 被改进了的立体显象管部分

眼戴上蓝色滤光镜,左眼戴上黄色滤光镜后,便能用右眼看到右摄像机摄取的蓝色图象,用左眼看到左摄像机摄取的黄色图象。因此,观众将感觉看到了立体图象。可以预期,右眼看到的蓝色图象,和左眼看到的黄色图象将消失,从而显示出黑白立体图象,因为蓝色和黄色为互补色。我们也提到了使用改进了的立体显象管的广播TV接收机的可能性,以及所需要的相应的立体TV广播系统。这里,在本文中,我们将提出一种切实可行的立体TV传输系统,以传输带有两个通道(立体)音频信号的两个通道(立体)图象信号。

立体TV发射机

立体TV发射机的方框图示于图2。两个同步工作的带有内装话筒的TV摄像机分别摄取右边和左边通道的图象和拌音信号。把带有话筒的摄像机适当地安置在一付简单的组合结构上,并将位置调整适当,以模拟一个

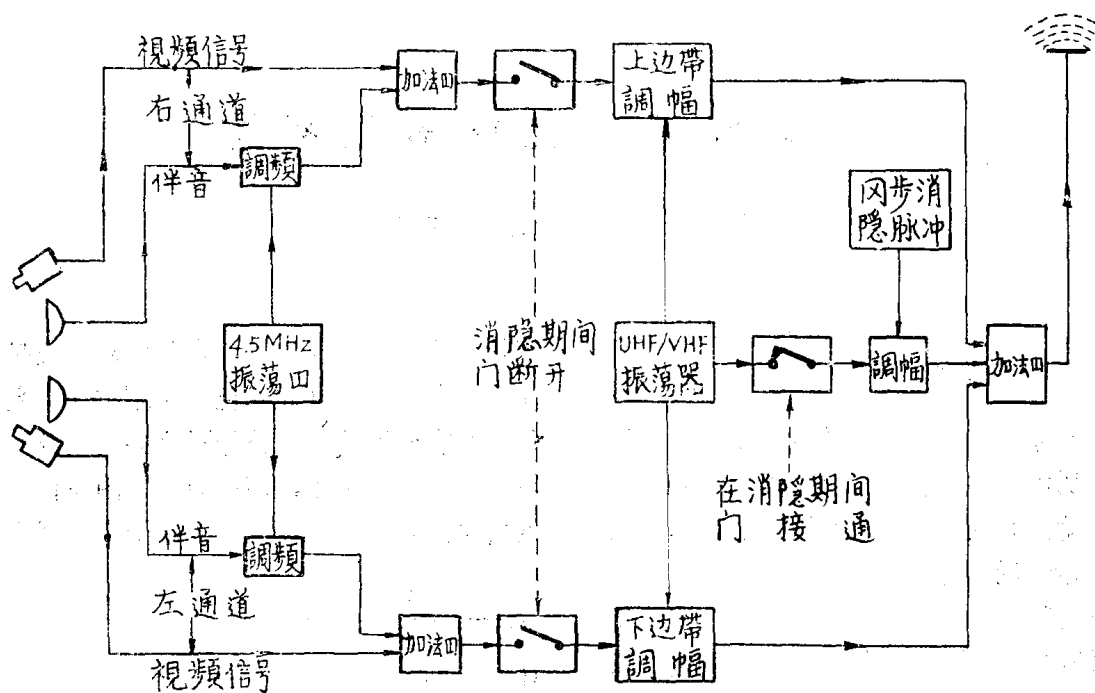


图2 立体TV发射机方框图

观察者。右通道的音频信号对一个由晶控振荡器产生的4.5MHz的载频信号进行频率调制，频偏为 $\pm 50\text{KHz}$ 。这个FM音频信号与右通道的视频信号相加。而从这个加法器来的右通道的组合信号在单边带(上边带)调制器内对一个VHF/UHF通道的载波(此载频为分配给该台发射的频率)作幅度调制。而左通道的音频信号对一同样的从同一晶控振荡器来的4.5MHz的载频进行频率调制(频偏为 $\pm 50\text{KHz}$)。把此FM音频信号与右左通道的视频信号相加。而来自此加法器的左通道的组合信号，在单边带(下边带)调制器内，对一个由同一频道载频振荡器来的VHF/UHF频道载波作幅度调制。在调幅前，两个加法器电路的输出在行和场消隐期间被断开。在这期间，消隐脉冲和同步脉冲对来自同一振荡器的VHF/UHF频道的同一载波作幅度调制。这个调幅电路的输出信号和两个单边带电路的输出信号在最后的加法电路中相加，此加法电路把RF信号馈给发射天线。

图3所示为所提出的立体TV传输通道的频率分配，其带宽要求为10MHz

立体电视接收机

一相应的立体TV接收机的简化方框图示于图4。接收机天线来的信号先在RF放大器中放大。如像在一般电视接收机中一样，对包括基准载波的同步和消隐脉冲进行限幅，

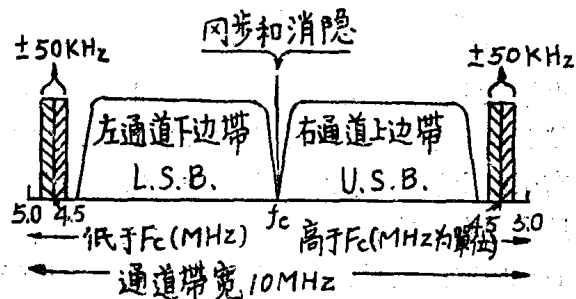


图3 立体TV发射机的频率分配

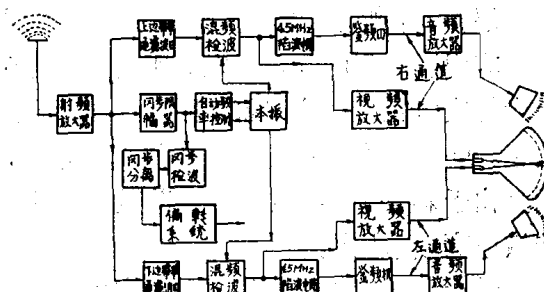


图4 立体电视接收机方框图

并在相应的二极管检波电路中进行检波,而水平(行)和垂直(场)同步脉冲用微分(高通)和积分(低通)RC电路互相分离。然后,所分离出的同步脉冲被分别加到包括极高压(EHT)及其他常规电路的行和场偏转系统中去(这些电路在图中未画出)。限幅后的包括基准载波的同步及消隐脉冲也同时加到AFC(自动频率控制)电路,这个电路校正接收机本振的调谐,以保持准确的通道载频。RF放大器的输出还同时通过两个带通滤波器,一个只通过下边带(左通道),另一个只通过上边带(右通道)。两个边带信号在两个单独的但是同样的电路中与本振产生并经校正了的载频信号混频,而分别检出右通道和左通道的信号。应该记住,两个通道的信号有其各自相应的图象信号和4.5MHz的FM伴音信号。因此,使用一般的4.5MHz的陷波器,把伴音信号吸收掉。并在两个同样的FM鉴频电路中把两个通道的伴音信号分别进行鉴频,放大而最后加到一对分别位于接收机显象管两旁的两个立体声扬声器上。于是,就重现出了两通道的立体伴音。同时,将两个通道的图象信号加以适当放大后,加到立体电视机的显象管上去分别激励蓝色及黄色荧光点。蓝色荧光点显出右边通道的图象,黄色荧光点显出左边通道的图象。因此,如前所述,观众右眼戴上蓝色滤镜,左眼戴上黄色滤镜后,就能看到立体图象。于是,就实现了带有立体伴音的立体TV的发射和接收。

结 论

我们从理论上提出了一种有立体伴音的立体TV系统。为了避免引起左、右通道信号间串扰的通带重迭,要精心设计带通滤波器。这样的串扰将会降低立体效果。本系统的最大优点是只要每人戴一副蓝、黄色眼镜就有可能让许多观众同时看到立体图象。立体接收机前的立体视野与一般接收机前的视野相同。包括本文所提出的一种技术在内的好几种技术都适用于传输两通道的立体信号。这些技术是:

- ①独立边带系统(本文所说明的系统);
- ②独立载频系统(两个通道信号用两个独立的载频);
- ③正交调制系统(一个通道使用的相位与载频相同,而另一个通道用同一载频的 90° 相移相位);
- ④顺序调制系统(用两个通道的信号交替地调制同一载频)。

参 考 文 献

1. N.Nithiyanandam IEEE Trans. Broadcast, BC-20, №4, 91(1974)
 2. M.A.Gerzon, IEEE Trans. Broadcast, BC-22, №2, 53(1975)
 3. N.Nithiyanandam and K.P. Rajappan. Appl. Optics (Letters Section), May 1977.
- 译自《IEEE Trans. Consumer Electron.》1977, CE-23, №4, 461-465

雷玉泉译 朱庆颐校

低成本卫星接收技术—用低成本接收设备直接接收卫星的电视广播

Pat Hawker

如果要用卫星直接进行电视广播,设计家庭用的接收机和天线时必须成本合理、安装容易。天线上的信号功率总比原来设想的低得多,从而提出了噪声和天线增益的问题。文中,讨论了日本广播公司提出的设计。

要使任何新型广播系统获得成功,一个基本的要求是宁可将高成本元件限制在发送端,而不能把它们分散到大量的接收设备中去。要使卫星广播取得成功,用户的图象必须高质量,必然涉及一般地面广播接收设备的成本,包括接收机天线成本,设备及其维护费用。

过去接收机制造者有效地对付了频谱计划者的一再要求而用高了又高的频率。无线电广播开始是用1兆赫左右的频率,不久有关的“帝国”(Empire)部门使用6—16兆赫间的频率。早期,高清晰度电视要求40MHz的接收;1955年,独立电视公司(ITV)将电视放到了V频段的200兆赫频域中去;并且625行英国彩电广播又把上限升到了470—850兆赫。然而,在这以前还没有那一次增加像采用12000兆赫卫星电视那样,一下子跨越了这么多倍频程。

此外,“世界协议”对容许的功率通量设置了一个意外严格的限制。在-103瓦分贝/米²时,大约比普通希望的低2分贝,比早先设想的低得多。

的确,对于好的接收设备,“向下的线路”(卫星→地球)较之成本远非重复的“向上的线路”(地球→卫星)有显然多得多的要求。

限制卫星接收的因素是接收机的无线增益和热噪声(噪声温度)。无论是天线的净增益或是系统的噪声温度,一般都是折算到或就在接收机输入端来量度的。必须考虑到从天空接收不需要的噪声能量,和低仰角下噪声能量的迅速增加。理想的是,接收机第一级不仅应当有低的噪声温度(常用噪声系数定义),而且也要有足够的增益使后面级的噪声影响减小到一个可以忽略的数值。

对接收机设计者来说,宇宙广播的一个明显优点是信号强度比较均匀;通常信号强度变化比相同的地面甚高频/超高频网络小得多。如所有的节目从太空由V频道播送,则接收机的动态范围可以比较小。也几乎没有“多径传输”问题。

增益/噪声温度比 (G/T)的要求

卫星接收设备的性能常常用增益(G)噪声温度(T)比(G/T)来说明,两个因素都和接收机的输入有关。由于T是天线仰角的函数,G是频率的函数,当考虑G/T最优值时,就应对二者加以说明,或者明确理解。系统的噪声系数较高,用增加天线增益的方法使此品质因数保持在一特定值;而天线增益较低,则用减小系统噪声温度的方法,使之保持在一特定值。

可以看到,对价值一百万英镑以及一百万英镑以上的地面站,初期的国际通讯卫星组织的技术条件要求有如下性能:

$$G/T \geq 40.7 + 20 \log 10 \frac{f}{4}$$

和

$$G \geq 57 + 20 \log 10 \frac{f}{4}$$

在4千兆赫频带内,这意味着,用5.77分贝的天线净增益(可用直径85呎的抛物线天线来实现),地面站接收机的噪声温度就不超过50°K。在50°K中,可能20°K由冷却参量放大量提供。工作仰角下的天线提供30°K。这样的性能估计接近1965年至70年代的技术发展水平,并一般使用直径约100呎的抛物线天线。重播和分配系统的G/T可能大约需要为15—20分贝。

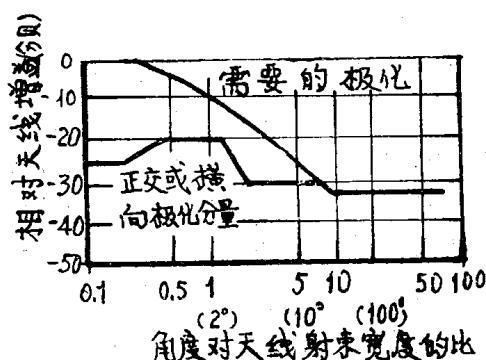


图1 表示卫星广播用的公共接收天线

最小方向性特性参考图的国际无线电咨询委员(CCIR)模型。天线射束中心对交叉极化分量有最大分辨力,规定此中心天线增益约为33分贝。

12千兆赫天线

对于家庭或公共接收,不需要这样高的G/T比。对11.7—12.5千兆赫的频段,若功率通量为-103瓦分贝/米²,G/T为6分贝/K⁻¹将能在服务区的外缘上提供满意的彩色电视图象。

这就意味着,如果接收机噪声系数约为8分贝,则要有一个直径稍小于1米的抛物线反射器天线。在英国,由位于31°W的卫星发出来的信号的到达角,由英国西南部的约27°,到设得兰群岛的约17°之间变化。

抛物线天线的有效增益取决于抛物面表

面精度:实际上,一般允许偏差可高达1/10波长而增益和方向性没有明显的恶化。然而,12千兆赫相应的波长仅有0.025米,所以,表面精度公差最好是偏离真正抛物±0.0025米,或更小一点,这是结构和装配过程中要注意的表面形状的一个数字,并且在有效寿命期内要保护表面层以防形变和出现凹坑。

接收天线还要指向卫星,其误差小于0.5°。当G/T值与普通民用超高频天线有关时,要十分注意天线的安装。然而,幸好是,假如提供了调整方法,就可以用观察图象的方法而不用推算的方法调整天线。小型抛物线天线的馈电波导由于采用圆极化而使之复杂了。然而,对卫星接收机天线而言,不必追求“高增益”:通常是壁式安装,并考虑到十分简单地进行微调。

在伦敦地区高仰角为24度时,对于远离卫星不难实现清晰的“视线”:但是,在密集的建筑群中较低的房屋少数情况下可能存在问题。在城市或在沿海环境中,金属抛物面天线表面差不多都要防护;例如,已建议抛物面用聚乙烯薄膜密封,必要时还能更换聚乙烯薄膜。

无论怎样有效地设计接收天线或仔细地包装和运输,其长期性能将取决于安装时的仔细程度。结构和装配必须能够经得起风和气候的影响,包括在整个估算的工作寿命期间任何可能的翘曲或结构的改变。

卫星应有自由视野,这在英国是很少有的。因为自然地形可能被挡住,在高大建筑物或高大树木中,这是一个严重的问题。即使那些地方的功率通量密度足以允许使用单独的天线,但共用天线系统显然有好处,它有一个主天线和与连在一起的供给一些设备用的公共前置部分。信号分布在视频基带、高频/调幅、甚高频/调幅、超高频/调幅或12千兆赫/调频等等。家用微波加热炉的谐波辐射,是一种可能的干扰源。

大量销售的经济性是以用户的天线的制

造必须以容易和简单为基础。天线应设计得易于包装和便于携带，而且价格合理，应使一个装配工在约30—60分钟时间内装配、安装和调整好；对风的阻力小，在雪或冰的情况下，性能没有明显的退化。装配一个12千兆赫下并有良好性能的小型抛物天线（直径0.6—1米）的费用比普通电视广播服务区内的超高频接收天线多几倍。而两者中，抛物面天线性能变坏得更快些。

在加拿大“飞行使者”试验中，一个60厘米的圆盘天线和日本广播电视公司—日本电气公司合制的接收机，观察卫星视野好的建筑物内，双层窗后的效果良好。双层窗使信号衰减2分贝；而在“屋顶室”试验是失败的。

12千兆赫前端放大器

较好地适于大量生产工艺的有效微波固态工艺的进展（对其它应用而言），使得可以有把握地生产一代12千兆赫接收机，或许最严格的要求是成本低而又适当稳定，以及提供本机振荡器的频谱纯的微波“源”。幸运的是，在1960年初英国科学家J. B. 耿发现某些二极管在超高频能产生振荡。并能用高Q值的谐振腔改善其稳定性。最近，微波晶体管诸如砷化镓（GaAs）场效应器件的研制

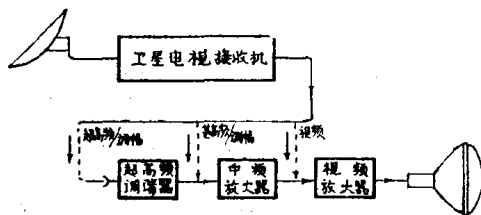


图2 这是一些基本接收机结构图，它能与一个12千兆赫调频接收机互联，和带有普通超高频/调幅接收机的附加器互联。提供超高频/调幅输出的附加器可直接同现有的接收机天线插座连结。另外，主接收机中频输出馈入中频放大器。视频输出在减小寄生信号时是有利的，但需要有一个单独的塞孔，也可使用一种光耦合装置。

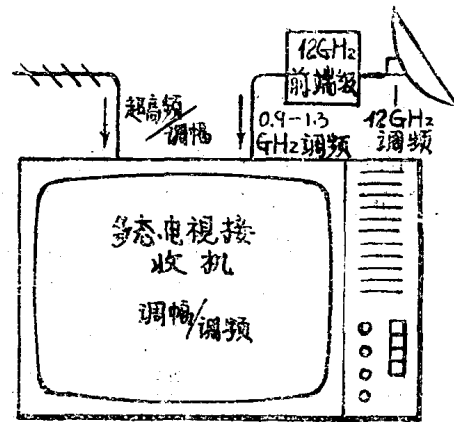


图3 能接收0.9—1.3千兆赫间的调频信号多态电视接收机，它是家用卫星接收机中最感兴趣的结构之一。

已取得进展。

12千兆赫附加器的本机振荡器的功率输出只需要几毫瓦，但是，除非用了自动频率校正，否则频率必须稳定在 ± 0.1 兆赫之内。

英国使用4、8、12和20频道，所以可调变频器需要复盖约400兆赫的调谐范围。但是，可以使微波振荡器频率固定，频道选择利用改变第一中频来达到，而第一中频又加有加到第二振荡器上的自动频率控制。有人提议，12千兆赫卫星接收机第一中频应在1200兆赫范围内，而第二中频约为140兆赫。这两个频率接近业余使用规定的频率（在居住地区有高的本地场强）。耿氏二极管能够廉价地大量生产，低成本高Q值谐振腔也似乎是可行的。另一种途径是使用晶体控制电路，或是表面声波振荡器更有希望（因为可能有较高的基频）。如果变号二极管倍频器、阶跃恢复二极管和微波GaAs场效应晶体管成本下降，完全有可能在消费设备的成本范围内生产出比较稳定的微波源。

直至目前，在消费者能够接受的价格下，提供有效的12千兆赫低噪声信号放大器的可能看来是遥远的，而且大量的试验性设计主要是向二极管混频器直接馈送信号，以使总噪声为6—8分贝。然而，双极型和场效微波晶体管不断改进，不再排除用信号频率放大器的可能性，从而将噪声指数降低约4—6分

贝或更小。值得注意的是,在不到十年内,12千兆赫噪声指数估计约从12分贝降到7分贝。适宜简单剪切的单金属薄板的结构工艺对大量生产来说问题较少。上述方法能大量生产12千兆赫变频器,该变频器能直接与天线馈送波导匹配;这样的方法表明,可获得高于7分贝的较高的G/T品质因素,和足够的镜象抑制等,并对性能慢慢变坏或安装中的误差留有小的余量。

卫星传输的功率级通常使调频成为实际需要;卫星附加器或是提供视放输出,或是提供超高频调幅信号输出,或者包括在完整的多态接收机中。实际上,看来最有可能是发展一种专门的调幅/调频电视接收机,它接收Ⅳ频段和Ⅴ频段(并也可能收Ⅰ频段和Ⅱ频段)的调幅信号,并可接收从12千兆赫变频器来的0.9—1.3千兆赫范围的调频信号。家用或小型公共分配系统可以有多种结构形式。

NHK12千兆赫调频接收机

日本广播协会12千兆赫调频接收机的设计仍是日本广播协会技术研究室研制的。它提供了一种高灵敏度的微波接收机,它采用的电路和结构工艺能进行低成本大量生产。图4给出了一块安装在一短波导管中的平面

电路,其全部电路元件用冲压或腐蚀制成,从而不需精密的机械加工。这就要求用比一般微波集成电路中滤波器高几倍的Q值作降

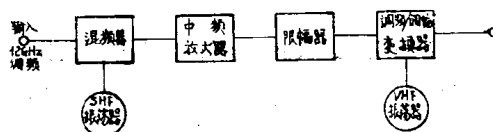


图4 为低成本研究的实验性日本广播协会12千兆赫卫星接收机的前端部分的外形图,12千兆赫变换器使用肖特基二极管混频器和耿氏二极管振荡器,该变换器有一个平面电路,它安装在一短节波导中,其所有电路元件都由冲压式腐蚀制成的,没有用精密机械加工。非常简单的调频/调幅变换器提供甚高频输出。

频变频器。金属薄板的厚度应为0.3—0.5毫米。肖特基混频二极管用作高阻抗波导与直接装在平面电路上的二极管之间的阻抗匹配。耿氏二极管作本机振荡器。

这种接收机也可使430兆赫信号输出直接送到超高频调幅接收机的天线插孔,而不需要任何图象和伴音放大器和调制器。接收机也要包含一个低成本的调频/调幅变换器。事实上,这个调频/调幅变换器使用混频二极管的非线性,使输出信号幅度随输入调频信号的频偏成比例地变化。

实验装置噪声为4.5分贝,变频损耗3.4

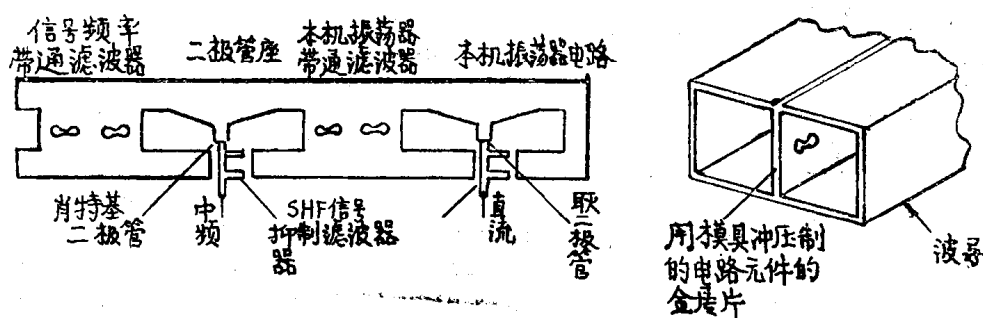


图5 日本广播协会为试验性的低成本卫星接收机研制的平面电路12千兆变换器详图,实质上它是具有冲出来以形成电路元件的金属片。实验元件具有要求的噪声指数4.5分贝,变频损耗3.4分贝。

分贝,带宽100兆赫,微分增益5%或更低,微分相位 $\leq 2^\circ$ 。获得如此低的噪声而不需要超高频放大器,是显著的成就。

由日本电气公司根据早期日本广播协会的设计研制的接收机在78年伦敦IBC会上展示,而在加拿大试验时性能要求满足。