

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H04N 5/50

H04N 5/60

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 91105459.6

[45]授权公告日 2000 年 4 月 5 日

[11]授权公告号 CN 1051190C

[22]申请日 1991.8.5 [24]颁证日 2000.1.1

[21]申请号 91105459.6

[30]优先权

[32]1990.8.6 [33]US[31]561,589

[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 勒鲁瓦·威格诺特

[56]参考文献

JP 平 2-019082A 1990. 1.23 H04N5/44

JP 昭 58-155885A 1982. 9.27 H04N5/44

JP 昭 58-159031A 1983. 9.21 H04N5/44

审查员 宋焰琴

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

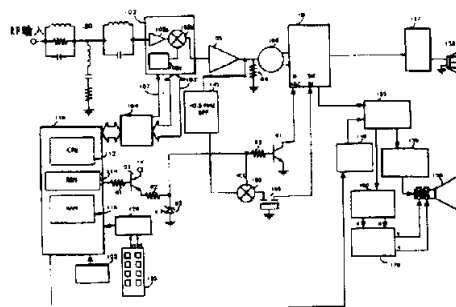
代理人 吴增勇 曹济洪

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 电视接收机中的单声道调频收音机

[57]摘要

一部电视机中含单一调谐器,用以调谐电视频道及调频广播台。此调谐器于调频接收模式时在固定增益设定值下工作,该调谐器充当双变频调频接收机之第一变频级,其中调频收音机集成电路中之混频器充当第二变频级。此项装置于特定非任选的第一中频频率上运作。该调频接收机还能自动接收国家气象服务台于收听者地区操作之七个指配频率之一上的广播。该接收机于屏幕上显示当时所调谐的调频道号数。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1.一种电视接收机, 包括:

调谐装置(102), 用以于第一模式操作时接收电视射频信号, 所述调谐装置(102) 响应一控制信号自多个电视射频信号中选择一特定电视射频信号, 并将所选电视射频信号转换成一电视中频信号;

中频信号处理装置, 用以接收所述经转换的电视中频信号并将之放大, 该中频信号处理装置包含声音中频信号处理装置(130), 用以接收和处理电视载波伴音中频的声音信号;

所述调谐装置(102) 还以第二模式操作, 作为双变频调频广播无线电信号接收机的第一变频级, 用以接收调频广播无线电射频信号, 该调谐装置(102)响应所述控制信号自多个调频广播无线电射频信号中选择一特定调频广播无线电射频信号, 并将该特定调频广播无线电射频信号转换成第一中频信号;

控制装置(104), 用以产生所述控制信号, 使所述调谐装置(102) 选定所述特定电视射频信号和所述特定调频广播无线电射频信号其中之一, 其特征在于还包括:

所述双变频调频广播无线电信号接收机的第二变频级(180), 该第二变频级(180) 专门接收所述第一中频的调频广播无线电信号, 并将该第一中频的调频广播无线电信号转换成第二中频信号, 所述第二中频为所述电视载波伴音中频; 以及

所述声音中频的信号处理装置(130), 其包含用于自所述第二中频的所述信号中解调出声频信号的装置, 并接收所述第二中频的所述调频广播无线电信号以便进行处理。

2.根据权利要求 1 的电视接收机, 其特征在于:

所述声音中频处理装置(130) 在所述调谐装置(102)操作于所述第一模式时, 接收电视伴音信号, 而在所述调谐装置(102)于所述第二模式操作时, 则接收调频无线电声频信号。

3.根据权利要求1 的电视接收机, 其特征在于:

所述调频广播无线电射频信号是调频广播单声道无线电信号; 并且

所述电视接收机还包括一个声频放大单元(137), 用于对所述电视伴音信号和所述解调的调频单声道声频信号之一进行放大和重放。

说明书

电视接收机中的单声道调频收音机

本申请涉及含调频收音机之电视接收机。

理想之电视接收机为其既能接收电视信号又能接收调频广播无线电信号。在美国，广播调频段所占频率范围约自 88 兆赫至 108 兆赫。此频段系居于广播电视频道 6 与有线电视频道 98 两者所分配频率之间。自先有技术中已知有载波差拍伴音式电视接收机能接收调频广播信号。然而这类已知装置均由其制造者于其内另加一个带有自身调谐器之调频收音机。这是因为电视频道选择器皆含调谐电路(调频陷波电路)，用以俘获调频信号，否则即会干扰电视信号之接收。

电视接收机中所采用之典型的调频陷波电路为一调谐电路，其波幅对频率之特性曲线呈单一之深凹口状，大致居于调频频段之中心，宽度足以将整个调频段之调频信号予以衰减。故当调谐电视信号时，无怪乎，若移去调频陷波电路就会降低接收机之性能。此种情形亦无法令人满意，因为接收机主要为一电视接收机而仅附带一调频收音机。若提供一电子转换式调频陷波电路，亦属不妥，因这样就会增加该接收机设计费用及复杂性，并且因可能引入杂散电容与杂散电感而造成其本身性能变坏。

本发明所涉及的现有技术的电视接收机示于日本专利摘要的第 7 卷，280(E-216)号(1425)(1983 年 12 月 14 日)和 JP-A-58159031(松下)(1988 年 9 月 21 日)上。

本发明的目的在于克服上述先有技术的种种弊端而在电视接收机中采用单一调谐器，用以将至少一个电视频段中的电视信号以及

邻近该电视频段之调频频段中的调频广播无线电信号加以调谐。

其中电视频道选择器担任双变频调频接收机之第一变频级，一个第二变频级将调频无线电信号转变为电视伴音中频频率，且该调频信号施加至电视伴音中频电路供放大与检波用。

图 1 以方块图形式显示本发明之电视接收机。

图 2A 显示先有技术中的并联谐振调频陷波器。

图 2B 为图 2A 中所示类型的并联谐振电路之波幅对频率的特性曲线图。

图 3A 显示依据本发明之调频陷波器。

图 3B 为当频道选择器调至第 6 频道时，图 3A 调频陷波器及天线输入电路之波幅对频率之特性曲线图。

图 4 例示依据本发明所产生的屏幕显示。

图 5 为图 1 调谐器一部分之实例，显示图 3A 调频陷波器之连接。

图 6 为表示图 1 自激振荡混频器之详图。

参考图 1，电视射频 (RF) 及调频广播射频信号施加至标号为 100 之调频陷波电路的射频输入端。调频陷波器 100 下面有关图 3 的说明中再予详述。射频信号于调频陷波器 100 之输出处再加至调谐器 102。调谐器 102 包括一射频放大器 102a 将射频信号放大后施加至混频器 102b 的一输入端。调谐器 102 还包括一本机振荡器 102c，用以产生本机振荡信号施加至混频器 102b 的第二输入端，与经放大之射频信号成拍而产生电视中频输出信号。调谐器 102 在调谐控制单元 104 之控制下，选择一特定射频信号，而该控制单元 104 亦可包含于调谐器 102 内。调谐控制单元 104 将调谐控制信号经由导线 103 加至调谐器 102，并将频段转换信号经控制母线 103' 加至调谐器，此调谐控制信号及频段转换信号控制本机振荡器 102c 的振荡频率，从而决定该转换 (外差) 为中频之射频信号。

调谐控制单元104 由一控制器110 所控制。控制器110 可为一微处理器或微计算机，其包含一中央处理单元112，只读存储器(ROM)114及随机存取存储器116。控制器110 接受来自就地键盘122 及红外线(IR)接收器120 的用户输入之控制信号。红外线接收器120 接收由遥控单元125 所发送之遥控信号并将之解码。

调谐器102 所产生之中频(IF)信号施加至表面声波(SAW) 滤波器前置放大器105，经其将中频信号放大后再经表面声波滤波器106 而加至视频信号处理单元130。视频信号处理单元130 包含一电视中频(VIF) 放大级，一自动增益控制电路(AGC)，一自动微调电路(AFT)，一视频检波器及一声音中频(SIF) 放大级。处理单元130 产生一基带复合视频信号(TV) 及一声音中频载波信号。声频载波信号施加至声频信号处理单元135，由其产生一声频信号再加至声频放大单元137。此单元137 产生一经放大之基带声频信号，并将之施加至一扬声器138 以使声音重放。

基带视频信号(TV) 耦合至视频处理单元155，然后再耦合至显像管激励放大器156，而最终显示于显示器158 之显示屏上。视频信号还施加至同步分离单元160，由其导出垂直及水平同步信号。被导出的同步信号再施加至偏转单元170，以产生偏转信号供显示器158 的偏转线圈组件使用。一个屏上显示处理器140 在控制器110 之控制下产生字符信号，并将之加于视频信号处理器155 之第二输入端，以供显示器158 显示之用。本文至此所说明之电路，除图1 所示独特之调频陷波器外，均可由 RCA CTC 156 型之彩色电视底盘得知。

由调谐器102 所产生之中频(IF) 信号还经由表面声波前置放大器105 及一43.3兆赫的带通滤波器145 而加至自激振荡混频电路180。此电路180 详示于图6 中。

由本文可知电视调谐器102 可用做调频广播段中双变频调谐器之第一变频级，其中双变频调谐器之第二变频级乃由自激振荡混频器电路

180 所提供。亦即，自一调频射频频段选择一特定调频无线电信号，并将之转变为第一中频43.3兆赫。此频率之值43.3MHE 颇为重要，其选定情形如下述。

第一中频(IF) 频率之信号即与自激振荡混频电路180 所产生之47.8兆赫振荡器信号在混频器180 成拍(外差) 。外差处理之结果为一标称4.5 兆赫电视伴音中频之调频无线电信号。然后即于一陶瓷谐振器182 中予以滤波。然后该谐振器输出处之信号即加以放大，并由处理单元130 中标准电视伴音中频处理电路以常规方式予以检波。本实施例之所以选用自激振荡混频电路180 作为其振荡混频装置，是由于其成本较低及组件较少的缘故，请注意，其他振荡混频装置同样可用于本发明。一种代表性之自激振荡混频电路示于图6 中。开关式电压VCC 施加至连接R 650 之输入端。第一中频频率之音频信号加至调谐于第一中频43.3兆赫之并联电感电容电路L 601, C 601。图6 之自激振荡混频器于47.8兆赫振荡，并提供一标准电视伴音中频频率之输出信号，其频率为47.8 MHz-43.3 MHz 或4.5 兆赫。

最好采用下列部件之值。

C600	1000	微微法拉
C602	1000	微微法拉
C603	39	微微法拉
C604	5	微微法拉
C605	39	微微法拉
C606	.01	微微法拉

L601 谐振于43.3 MHz 的图象中频

C601 储能电路

L602 可调式射频电感器

R601	1.2	千欧姆
R602	12	千欧姆
R603	12	千欧姆
R604	200	欧姆
R605	47	欧姆

调谐器102 乃属频率合成(FS)型式, 即本机振荡器之频率可在控制器100 的控制下, 依一系列既定尺寸之级距而予以改变。在调频接收状态下, 控制器100 使振荡器102C依31.25 千赫之各档内改变其频率。这意味着: 调频台之调谐的最大失调误差可为 $31.25/2$ 即15.625千赫。但此种情形可予接受, 因为调频广播频率之间隔为200 千赫。

现将针对选定43.3兆赫作为双变频式调频无线电接收机之第一中频而加以说明。众所周知, 调谐器之波幅对频率特性曲线形状大致像一干草堆, 色度载波及图像载波分居于该干草堆两侧, 其位置约较高点低三分贝。此干草堆在此两载波间之近似中点为44兆赫。本领域的普通技术人员可能认为此即调频无线电系统的第一中频之最佳频率。然而, 44兆赫约恰为最低调频射频88.1兆赫的一半之值, 故会产生下述问题。加至混频器信号之频率由于混频作用成倍增高。诸混频结果大多居于频段之外, 而由耦合至混频器输出处之谐振电路滤除。若使用44兆赫作为第一中频频率, 则为调谐88.1兆赫之调频载, 本机振荡器102c势须于132.1兆赫频率上振荡。在此情况下即会产生下列信号:

$132.1 \text{ 兆赫} - 88.1 \text{ 兆赫} = 44 \text{ 兆赫}$ (所需信号); 以及

$2 \times 88.1 \text{ 兆赫} - 132.1 \text{ 兆赫} = 44.1 \text{ 兆赫}$ (非所需图像)。此非所需图像信号恰于第二中频的频带宽度以内。此种状况会对系统音频输出信号造成干扰及失真。此种状况又由于以下情形而更为复杂化, 即调谐器调

频陷波器对88.1兆赫几乎无衰减，使得输入信号电平较低时调谐器内产生互调畸变(intermodulation distortion)。高于44兆赫而低于图像载波45.75MHz的频率则会对较高调频无线电台造成影像干扰问题。故最适宜之值为低于44兆赫而高于色度载波之42.17兆赫(因若低于色度载波即会造成信号自该“干草堆”上突降)。

该43.3兆赫之值极接近该干草堆之顶，而提供对称信号且远离44兆赫以避免图像干扰问题。选定43.3兆赫为第一中频频率时，为选择88.1兆赫之调频载波，则本机振荡器须控制于132.4兆赫上振荡。如此即产生以下输出信号：

$132.4 \text{ 兆赫} - 88.1 \text{ 兆赫} = 43.3 \text{ 兆赫}$ (所需信号)；以及

$2 \times 88.1 \text{ 兆赫} - 132.4 \text{ 兆赫} = 44.8 \text{ 兆赫}$ (非所需图像)。

此非所需图像信号与所需信号两者间相距1.5兆赫，前者恰居于第二中频级300千赫带宽之外而不会引起失真。事实上，频率在43.5兆赫与色度副载波频率两者间之信号即适于作为上述双变频调谐器之第一中频频率。

在实际操作时，控制器110经由本地键盘122或红外线接收器120接受指令而进入调频无线电模式。控制器110响应指令而经由电阻器R1将一信号加至晶体管Q1之基极。晶体管Q1因之而导通，并将一电压源供至电压调节器电路R2，D2，调节器又提供电力(VCC)以操作自激振荡混频电路180。

射频放大器增益受控且控制于最高大增益上操作，同时中频自动增益控制亦设置于最大增益。

人们意外地发现调频陷波器，在采用单一调谐器以供接收电视信号及广播调频无线电信号之电视接收机中产生了有利效果。特别是调频陷波器衰减了电视调谐器输入处具有过高波幅之调频无线信号。另自本文中可知调频陷波器对频率之响应应呈现较陡峭之边缘，以使之与邻近电

视频道之信号间之干扰减至最低，并应具大体平坦之带阻区，从而在整个调频无线电广播频带上提供波幅大体一致之调频信号。

图2A显示由已有技术得知的并联谐振调频陷波器。在早已有技术中亦有串联谐振调频陷波器，以及串并联组合之调频陷波器。然而对上述任一种陷波器，均未致力于限制其衰减。却都欲获得最深之凹口，因为在没有调频无线电的电视接收机中，实无须保留任何调频广播信号之频谱。图2B显示诸如图2A所示并联谐振电路之波幅对频率的特性曲线。此项装置用于电视与调频组合之系统实无法令人满意，其理由如下。若将图2A电路之谐振频率设置于调频频带之中点，则各个调频广播台信号之波幅在射频放大器输入处即会有很大差异。同样无法令人满意的是其特性曲线之倾斜（即边缘之坡度）不够陡峭，而无法提供对相邻电视频道间调频干扰的防护。

现参考图3A，该图示出一种三段式调频陷波器，从而克服先有技术调频陷波器之上述问题。该三段式调频陷波器之第一段包含由电感器L301，电阻器R301及电容器C301组成之并联配置。该陷波器的第一段被调谐至97.5兆赫以使整个配置之频率响应尽可能趋于一致。该陷波器的第二段包含由电感器L302及电容器C302组成之并联配置，其调谐至104兆赫以提供对甚高频（VHF）第12及13频道（在美国）之防护。该陷波器的第三段包含一串联谐振电路布置于第一和第二两段间之一点与参考电位点（即信号地线）之间。第三段调谐至90.5兆赫，以保护低频段甚高频6频道免遭教育性调频发射（近于88.1兆赫）之干扰。电阻器R301与R303设定该陷波器之深度。请注意第二段无需另加负载，因接着它的天线滤波器之负载效应将第二段之陷波深度降至所需之值。以上配置令6频道色度载波之水平未得实质改进，但将第6频道声音载波下牵约三至四分贝，这尚可允许。有线电视频道A2图像载波降低约一分贝，亦在允许范围之内。

最好采用下列诸组件之值。

	L301	约18.3毫微亨利(调整)
第一段	R301	270 欧姆
	C301	150 微微法拉
第二段	L302	约16.2毫微亨利(调整)
	C302	150 微微法拉
	L303	约680 微亨利(调整)
第三段	R303	6.8 欧姆
	C303	4.7 微微法拉

以上所述之三段式调频陷波器，于调频之接收操作模式期间对88-108 兆赫范围内之信号，提供约 10 ± 4 分贝之均匀拒斥电平。然而当调谐器调谐至第6 频道时，如图3B所示该调频带阻范围为18-22 分贝这是由于所增加天线输入电路的选择性。图3B所示之响应特性曲线是在图5中双栅场效应晶体管Q501所构成之射频放大器之漏极端所测得的。

以上所说明之三段式调频陷波器呈现下列典型性能(以电视广播频道图像载波为参考) 。

频率(兆赫)	响应(分贝)
83.25(第6 频道图像参考)	-0
86.83(第6 频道色度)	-0.2
87.75(第6 频道伴音)	-2.7
88.1 (最低调频台)	-4.6
88.3	-5.4
88.5	-6.2
88.7	-7.1

88.9	-8.0
89.1	-9.0
90.1	-12.6
90.5	-12.2
91.1	-10.1
92.1	-8.2
93.1	-7.6
94.1	-8.0
95.1	-9.0
96.1	-10.3
97.1	-11.1
98.1	-10.8
99.1	-9.9
100.1	-9.0
101.1	-8.7
102.1	-9.2
103.1	-10.7
104.1	-11.8
105.1	-7.8
106.1	-3.3
107.1	-0.8
107.9 (最高调频台)	-0.4

陷波衰减本身之所需最后效果为调频频段上所要求之整个调谐器增益之降低，现已达到。与相邻电视频道第6 及98之平均功率增益比较，亦实现了下列调频频道上整个调谐器增益之降低。

频 率

对应相邻电视频道6 及98之平均

(兆赫)	功率增益的典型平均损失(分贝)
88.1	7.5
90.5	13
93.5	12
97.5	12
100.7	10.5
104.1	6.5
107.9	0

在调频接收模式期间并无电视图像可供观赏。因此,当选定调频台后,控制器110即令屏上显示处理器140显示信息以向用户表明,电视接收机乃处于调频模式并已选定一特定调频台,以及所接收之调频信号是否为立体声。此项显示如图4所示,乃将一信号显示于电视接收机400之屏幕410上。该项显示对用户展示一段预置之时间(可能为30秒),然后屏幕即呈空白。

图5显示图3A中调频陷波电路与简化了的一部分调谐器102之连接详情。特别是调频陷波器500的输出经一串联电感器而耦合至标号为510之一系统陷波器。陷波器510具有调谐至电视中频频率的第一并联陷波器,第二分路串联陷波器,藉以排除第2频道以下之一切信号,以及亦调谐至电视中频频率的第二并联陷波器。陷波器510之输出施加至射频放大器520之输入。此类调谐器见于同印第安纳州汤卜生消费电子公司(Thomson Consumer Electronics, Inc.,)所生产的CTC-156机座使用之调谐器MTP-M2016。

自本文中得知此装置,例如,在美国可用以调谐国家气象服务台(NWS)信息服务广播。此等广播指配为下述七频率:162.400兆赫,162.425兆赫,162.450兆赫,162.475兆赫,162.500兆赫,162.525兆赫及162.550兆赫。每一地区仅指配其中之一频率。典型气象无线电接收机设

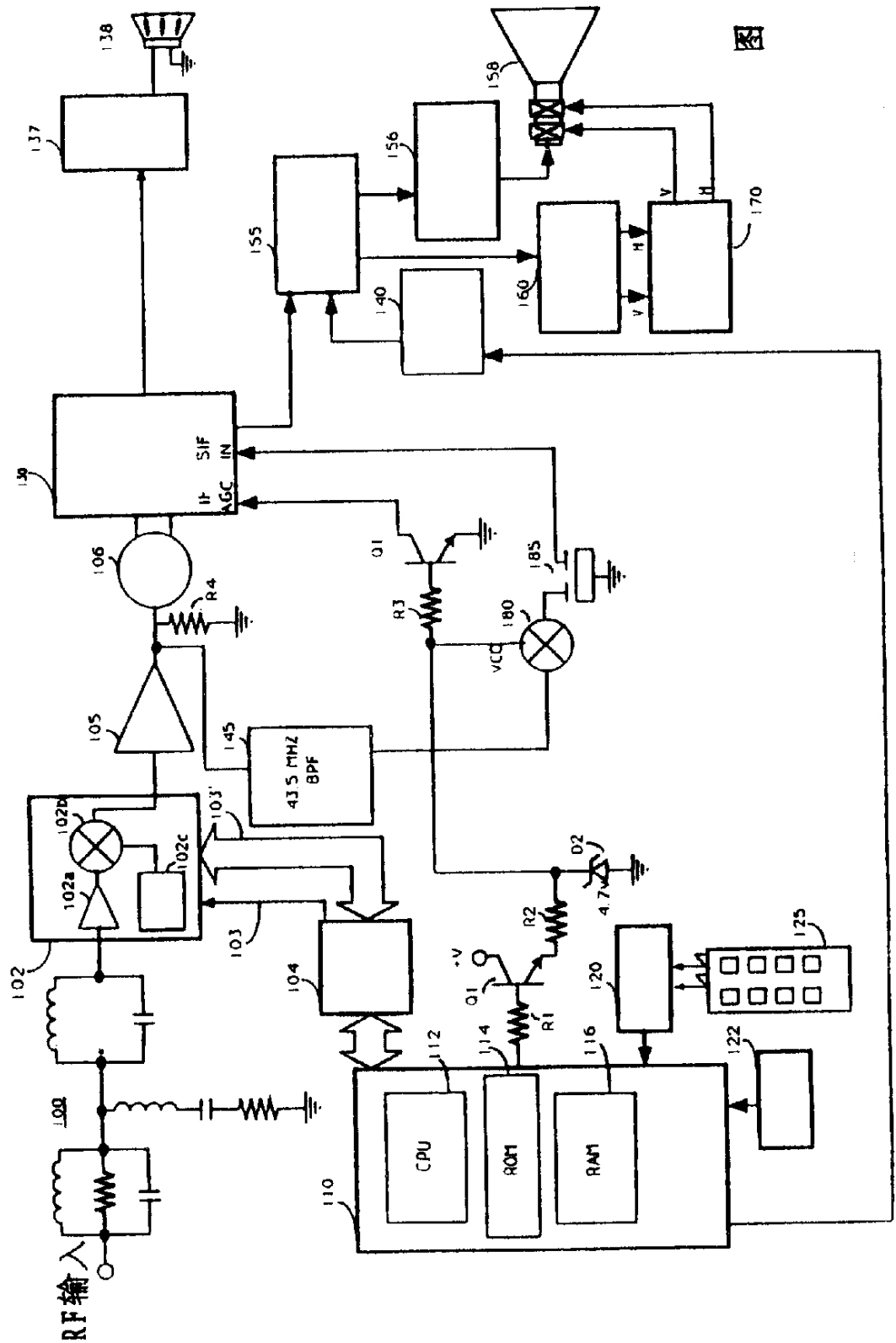
有一开关，用以选定三个晶体控制频率之一以便接收该广播。

另请注意在选定国家气象服务台模式后，仅需调谐气象服务频段之中点。其原因有三，第一，中频滤波器具有190 千赫三分贝之频带宽度，此宽度大于气象服务频段全频道间隔150 千赫。第二，所使用之鉴频器功能良好，甚至可达调谐频率之(± 1000) 千赫。第三，并无气象服务台之重叠情形(因气象服务频率均属专用，且在一定地区仅有一台发射机在操作)。

需特别指出的是本发明在卡式录像机方面亦颇有用。本文所称电视接收机包含具有视频显示装置之电视接收机(一般称为电视机)以及没有视频显示装置之电视接收机(诸如录像机VCR)。

说明书附图

1



图



图 2A

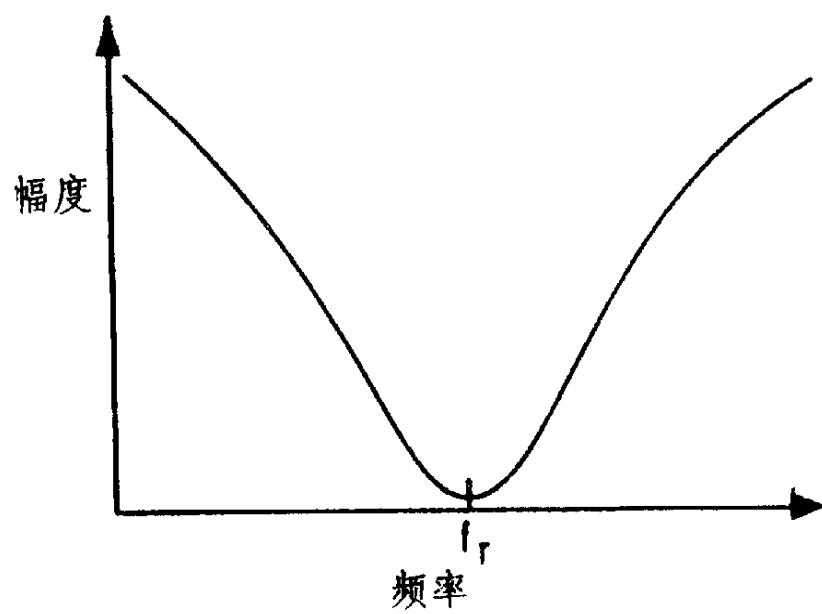


图 2B

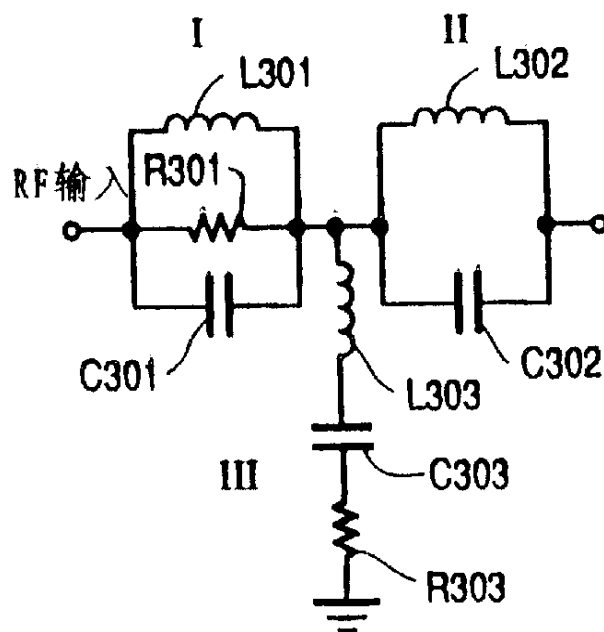


图 3A

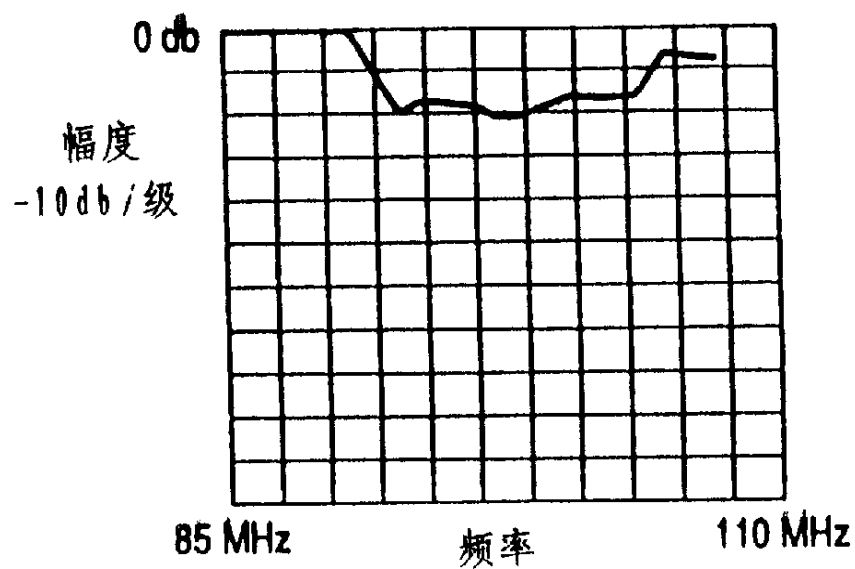


图 3B

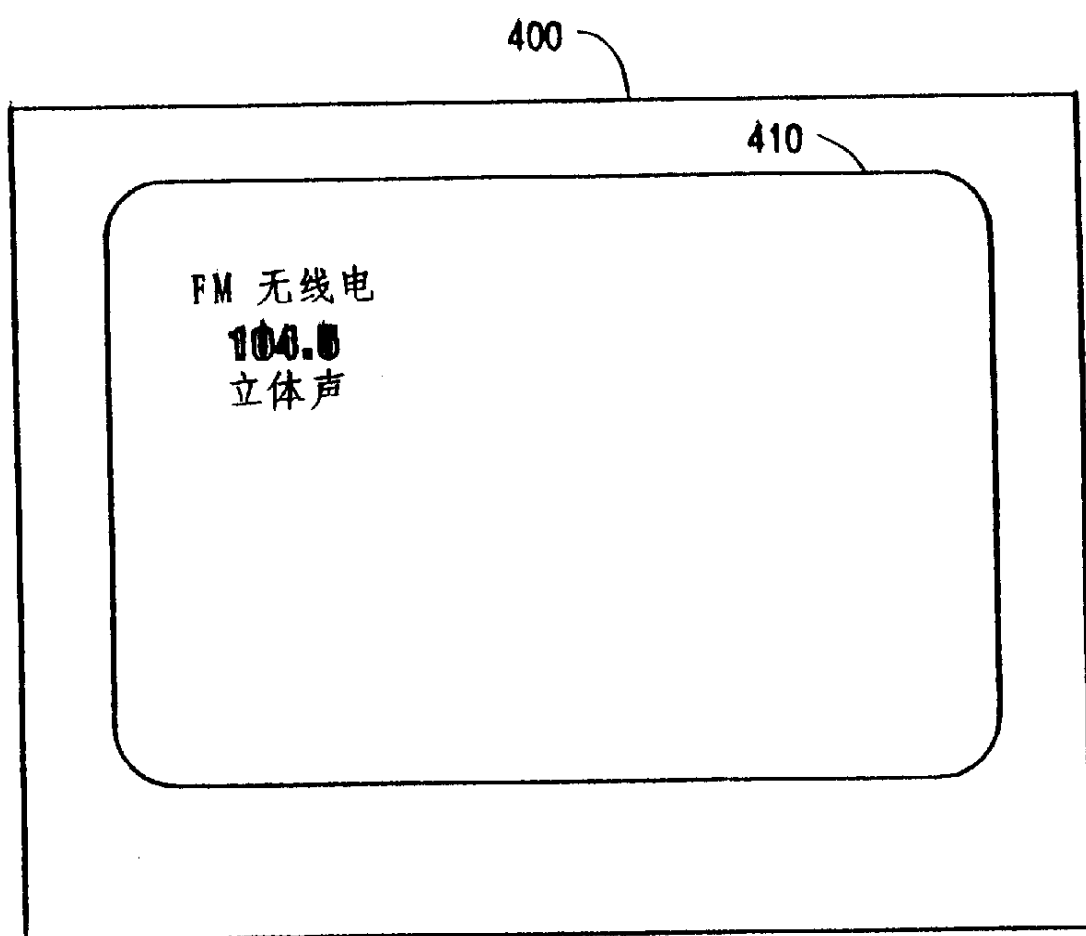


图 4

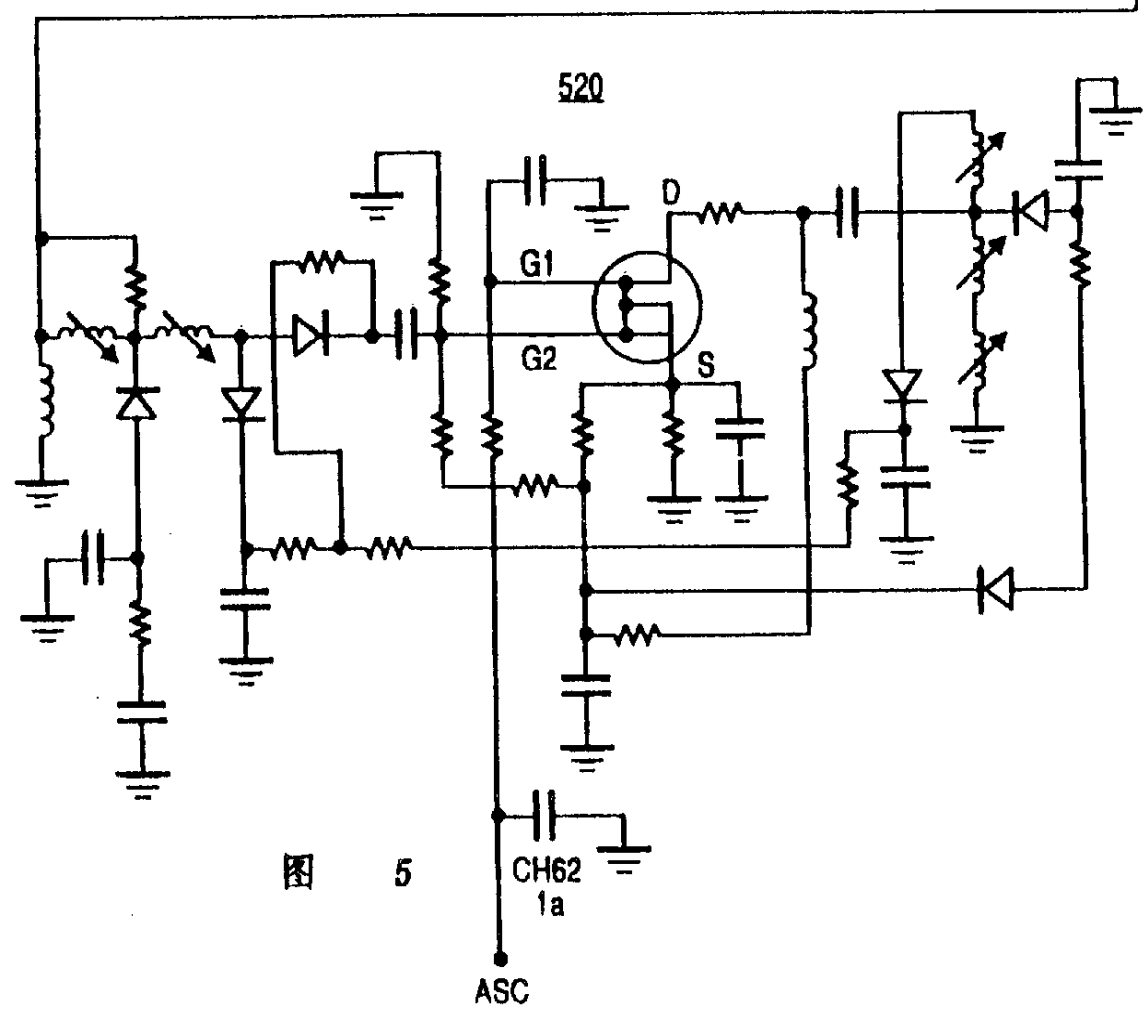
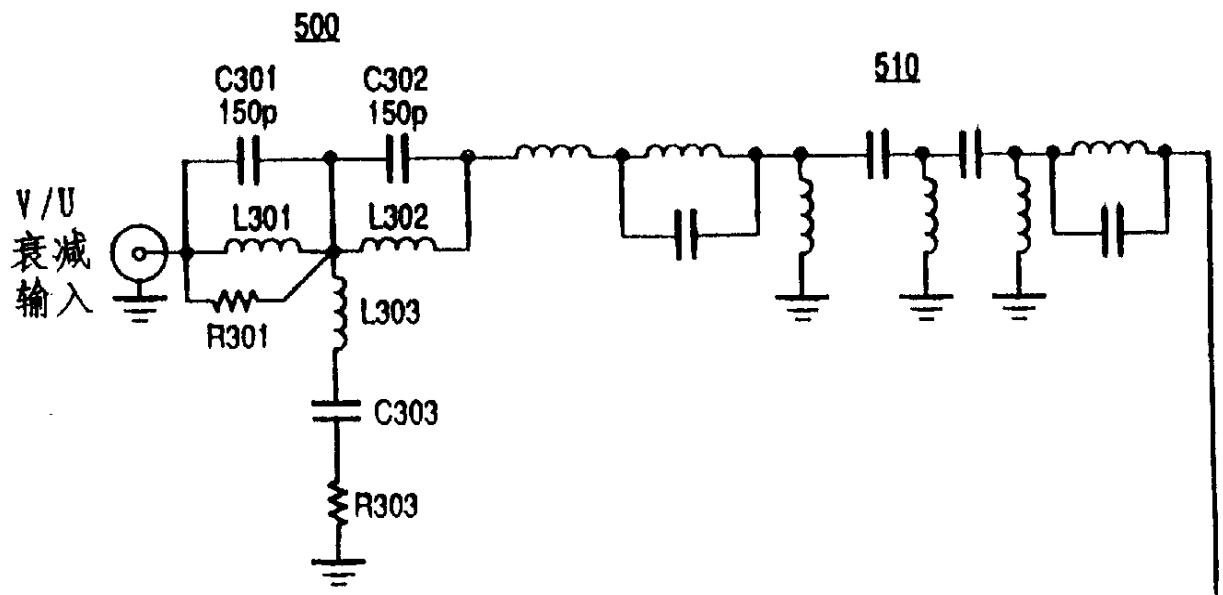


图 5

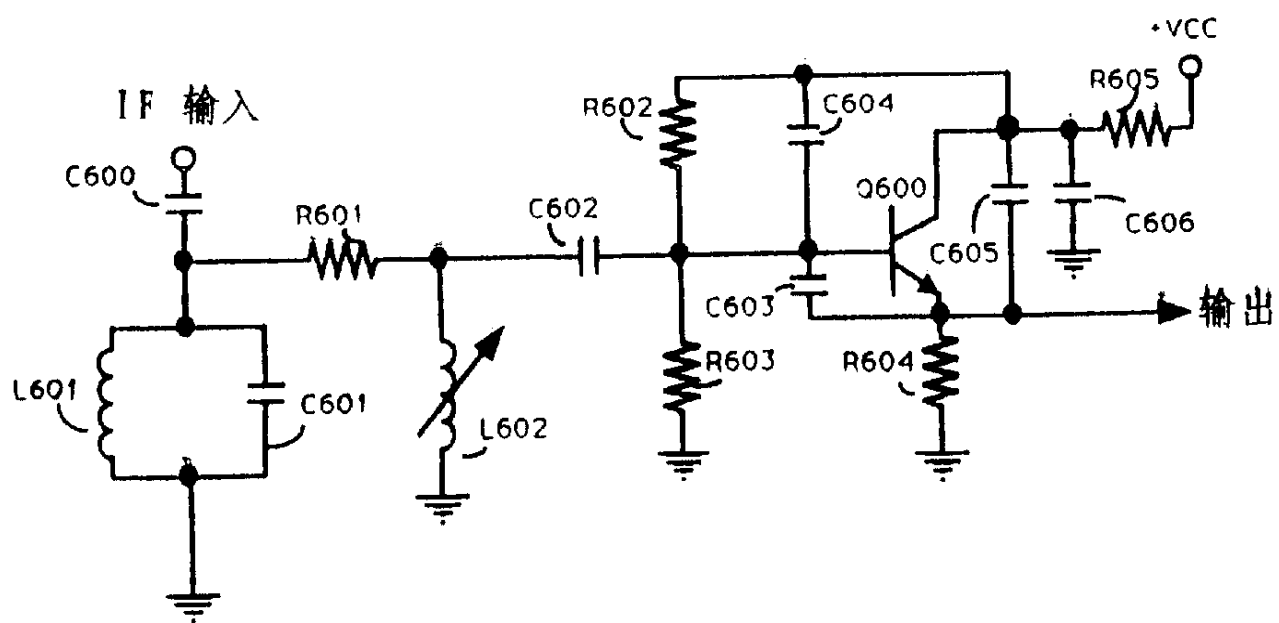


图 6