

[51] Int. Cl⁷

H04N 5/38

H04N 7/12 H04N 7/20

H04B 1/04



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98800613.8

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1149831C

[22] 申请日 1998.2.19 [21] 申请号 98800613.8

〔30〕 優先権

[32] 1997. 3.18 [33] US [31] 08/819,896

[86] 国际申请 PCT/IB1998/000213 1998.2.19

[87] 国际公布 WO98/042092 英 1998.9.24

[85] 进入国家阶段日期 1999.1.8

[71] 专利权人 蜂窝视觉技术及电讯有限公司

地址 美国新泽西州

[72] 发明人 B·波萨德

审查员 张 璇

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

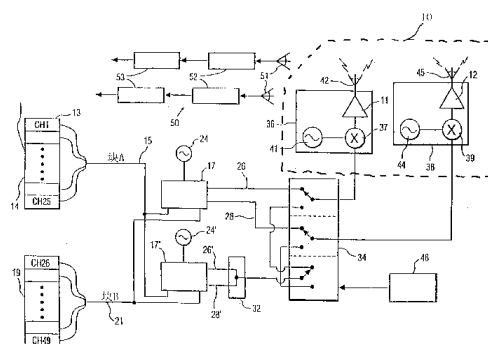
代理人 邹光新 李亚非

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 用于减小失真的改进的信道间隔

[57] 摘要

由于通过相同的元件或部件同时发射多个信道的发射装置中的交调失真而引起的在检测的信号中的失真或噪声，通过选择载频使得它们不是都间隔以相同的给定频率，而被减小。在另一个实施例中，相邻信道的载频是不相等地间隔开的。两个相邻信道块可以使用同样的或不同的不等间距的图案。



ISSN 1008-4274

1. 在多个信道的一个频段上发射信号的方法，每个信道包括各自的信息信号，该方法包括：

通过至少一个电子元件发射至少两个所述信道，该电子元件因至少两个信道的信号的相互作用而产生交调失真，所述至少两个所述信道具有由一个给定频率分隔开的载波频率，

为一部分的所述多个信道选择载波频率，其中所述的一部分包括多个所述信道，但不包括所述的至少两个所述信道，这样，由于所述交调失真引起的与所述一部分的信道的检波的干扰将被减小，

所述频段内的所有载波频率并非都由所述给定频率分隔开，以及

用所选择的载频发射所述一部分信道。

2. 权利要求1所要求的方法，其特征在于，该方法包括：

发射包括所述至少两个所述信道的第一部分的所述信道，所述第一部分的信道是紧接相邻的信道，具有在相邻信道的各自的载频之间的相同的给定的间距，以及

发射第二部分的所述信道，所述第二部分的信道是紧接相邻的信道，具有在相邻信道的各自的载频之间的所述给定的间距，所述一部分是所述第二部分，所述第二部分的载频不同于从第一部分的频率相隔整倍数的所述给定间距的频率。

3. 权利要求2所要求的方法，其特征在于，所述至少两个所述信道是相邻的信道。

4. 权利要求2所要求的方法，其特征在于，在所述至少两个所述信道中的信息信号包括电视信号，载频大于12GHz，所述至少一个电子元件包括行波管放大器，以及发射至少两个所述信道的步骤包括通过使用调频发射至少两个所述信道。

5. 权利要求1所要求的方法，其特征在于，该方法包括通过所述电子元件发射第三部分的所述信道，所述第三部分包括所述至少两个所述信道和一个第三信道，所述第三部分的信道是紧接相邻的信道，具有各自的相邻载频的给定的平均间距和给定的最小间距，在相邻信道的各自的载频之间的间距被改

变以使得干扰最小化。

6. 权利要求5所要求的方法，其特征在于，在至少两个所述信道中的信息信号包括电视信号，载频大于12GHz，所述至少一个电子元件包括行波管放大器，以及发射至少两个所述信道的步骤包括通过使用调频发射至少两个所述信道和第三信道。

7. 用于在多个信道上从发射机场地发射一个频段中的诸信号到多个接收站的系统，每个信道包括各自的信息信号，具有各自的相邻载频的给定的平均间距和给定的最小间距，其中：

发射机台址包括一个发射机，它包括至少一个电子元件，所述元件由于同时作用于该元件上的信号之间的相互作用而产生交调失真，至少两个所述信道通过所述元件被发射，以及

每个接收站包括一个接收机，接收机又包括一个检波器，用于调谐到和接收至少一个所述多个信道以及检测在所述信道中发射的信息信号，其特征在于：

发射机还包括用于决定所述至少两个所述信道的载频和所述多个信道的一部分的载频的装置，其中所述一个部分包括多个所述信道而不包括所述至少两个所述信道，所述装置决定所述部分的各自的载频，这样当一个所述接收机被调谐到所述一个部分中的信道时，由于发射信号中的交调失真带来的由所述一个接收机的检波器检波的信息信号的信号噪声比减小，

所述至少两个所述信道具有由一个给定频率分隔开的载波频率，而所述频段内的所有载波频率并非都由所述给定频率分隔开。

8. 权利要求7所要求的系统，其特征在于，所述装置限定所述信道的第一部分的载频，所述信道的第一部分的载频包括所述至少两个所述信道，所述至少两个所述信道是相邻信道，所述第一部分的信道是紧接相邻的信道，具有在相邻信道的各自的载频之间的给定的相同的间距，以及

所述装置还限定所述信道的第二部分，所述信道的第二部分是紧接相邻的信道，具有在相邻信道的各自的载频之间的所

述给定的间距，所述一部分是所述第二部分，所述第二部分的载频不同于从第一部分的频率相隔整倍数的所述给定间距的频率。

9. 用于在多个信道上从发射机场地发射一个频段中的信号到多个接收站的发射机，每个信道包括各自的信息信号，具有各自的相邻载频的给定的平均间距和给定的最小间距，其中发射机包括至少一个电子元件，所述元件由于该元件同时作用的信号的相互作用产生交调失真，至少两个所述信道通过所述元件被发射，其特征在于：

发射机还包括用于决定所述至少两个所述信道的载频和所述多个信道的一部分的载频的装置，其中所述一个部分包括多个所述信道而不包括所述至少两个所述信道，所述装置决定所述部分的各自的载频，这样，由于所述交调失真引起的干扰的频谱分量被减小，

所述至少两个所述信道具有由一个给定频率分隔开的载波频率，而所述频段内的所有载波频率并非都由所述给定频率分隔开。

10. 权利要求9所要求的发射机，其特征在于，所述装置限定所述信道的第一部分的载频，所述信道的第一部分的载频包括所述至少两个所述信道，所述第一部分的信道是紧接相邻的信道，具有在相邻信道的各自的载频之间的给定的相同的间距，以及

所述装置还限定所述信道的第二部分，所述信道的第二部分是紧接相邻的信道，具有在相邻信道的各自的载频之间的所述给定的间距，所述一部分是所述第二部分，所述第二部分的载频不同于从第一部分的频率相隔整倍数的所述给定间距的频率。

11. 权利要求10所要求的发射机，其特征在于，在至少两个所述信道中的所述信息信号包括调频电视信号，以及

所述发射机包括用于传输所述至少两个信道的第一输出放大器，而所述发射机还包括第二输出放大器，用于发射所述多个信道的所述第二部分的至少两个信道。

用于减小失真的改进的信道间隔

本专利申请是对由本申请人和另一个人在1996年6月22日提交的、并转让给本专利申请的受让人的、题为“Dual Transmitter Arrangement With Back-up Switching(具有备份切换的双发射机装置)”的专利申请，序列号为No. 08/684,651 的进一步改进。

技术领域

本发明涉及用于在许多个信道上发射多个信号的方法和设备，其中两个或多个信道受到一个从这些信道的信号的相互作用产生交调失真的元件的影响或被这个元件发送。一种这样的元件是行波管放大器，它可被用作为载送许多信息信道的发射机输出放大器。然而，本发明也可应用于任何其它的用一个发射机发送一个以上的信道的发射系统，因为已知的有源电子器件都引入至少某些失真。

背景技术

这种类型的系统，已公开运行许多年，用于发送多信道电视，如美国专利4,747,160所描述的，可在28GHz频段发送多到50个电视信道。双行波管放大器(TWTA)被用于发射机输出，一个放大下半个频段的信道，以及另一个放大上半个频段的信道。因为TWTA中的交调失真是其功率电平的函数，所以在该系统中的TWTA通常被驱动到显著低于其满额输出的输出功率。虽然，这个系统已在商用上成功地运行，信号质量超过典型的电缆电视的质量，但是总是所希望作出允许从TWTA给出更大的输出功率并具有在用户的电视画面上可接受的低的信号失真或噪声的改进。

因为它简化提供与用户友好的设备，以及诸如设置标准那样的管理方面的事情，所以在特定频段上的历史上的多信道系统总是等间隔地设置用于已知业务类别的信道，通常产生具有整数的容易记忆的数的载频。典型地，这是不管对有效利用可供使用的频谱的需要而作出的。

发明内容

按照本发明的一种从发射台址发送许多信号的方法，其中两个或多个信道被一个产生交调失真的元件同时放大或发送，包括选择

用于其它信道的载波频率，以使得最讨厌的交调失真频率从会引起干扰的其它信道的频率中除去；也就是，它不在想要的其它信号所占用的部分频带中。通常，这意味着，其它信道的载波频率被离开最讨厌的交调频率。

5 按照本发明的优选实施例，对于第一部分频带的信道是互相等间隔设置的，形成紧接相邻的信道。如果这些信道在第一TWTA中被放大，则它们产生交调失真频率，主要在相对较窄的频带中，它们以等于在它们的载频之间的频率间距的频率差互相间隔开。

10 在这样的系统运行在12GHz以上的毫米波段的情况下，高质量电视信号可通过使用宽频偏FM信号被发送。第一部分频带包含互相间隔相同的已知频率的紧接相邻的信道；也就是，信道间隔上没有不连续性或不规则性。这里的申请人已发现，如果在第二部分频带中的信道偏离第一部分的交调失真产物集中的地方，则在第二部分频带中的信道可以得到3dB到4dB的信号对噪声比值的改进。按照
15 本发明的这个实施例，在第二部分中的载波频率也互相间隔开相同的已知频率，但是它们位于的载频与第一部分的载波的间隔不是已知间隔的倍数，优选地大约是那些倍数之间的中间值。

20 按照本发明的第二优选实施例，通过同一个交调失真产生元件的第一部分频带的诸载频互相不等距地间隔开保持了最小信道间的间距，这样相邻信道干扰被保持为很低，同时保持了想要的平均间距，这样可供使用的频谱被很好地利用。频率变化的最佳图案可以通过假定所有信道在中心四分之一或三分之一的信道中具有相同的功率集中度或测量然后考虑不同信道的典型频谱而予以被确定。如果某些信道具有不同类型的信息信号，则这后一个方法特别有用。

25 在第一部分频带中的间距图案可被最佳化，以使得在该部分的信道上的交调失真影响最小化，或以提供在其它部分的相对等分布的交调产物。在这样的情况下，在第二部分中同样的载频图案将使得在调谐到第一部分的信道的接收机中引起的总的干扰最小化。

附图说明

30 图1是按照本发明的第一实施例的系统的方框图，
图2是显示到图1的L波段上变频器的信道输入的频谱图，
图3是显示按照图1的实施例的L波段信道输出和发射机输出的

频谱图，

图4是按照本发明的第一实施例的变例的发射机的方框图，

图5是按照本发明的第二实施例的变例的发射机的方框图，以及

图6是显示按照第二实施例的发射的信道的频谱图。

5

具体实施方式

按照本发明的第一实施例，发射机单元10包含两个行波管放大器11、12，它们分别标称地发射在27.5到28.0GHz频段和28.0到28.5GHz频段中的18MHz-宽的信道，允许在相邻信道之间的2MHz的保护带。正常工作时，到放大器11的输入包含信息信号CH 1到CH 25，
10 它们在本例中是普通的电视信号，但也可以是任何其它的宽的或窄的频带信号，或信号组合，它们为方便起见在发送时被多路复接，然后在接收位置处被多路分接。信号CH 1-CH 25在单独的调制器，例如13，合在一起形成调制器组14，被FM调制在60、80、100...540MHz的载频上，以形成信道块A，其信号15被耦合到主要的和备用的L波段上变频器17和17'。
15 信号15具有组合的频谱，在图2以理想化形式显示为频谱16。

同样地，正常工作时，到放大器12的输入包含信息信号CH 26到CH 49，它们在本例中是普通的电视信号，但也可以是任何其它的宽的或窄的频带信号，或信号组合。这些信号在调制器组19，被
20 FM调制在60、80、100...540MHz的载频上，以形成信道块B，其信号21被耦合到主要的和备用的L波段上变频器17和17'。信号21具有组合的频谱，在图2以理想化形式显示为频谱22。

L-波段上变频器17和17'是相同的。每个具有两个信道，一个用于把信号15与来自各自的一个振荡器组24、24'的较低的频率，
25 例如2.050GHz，进行混频，以提供在2.1GHz和2.6GHz之间的L-波段输出信号26、26'，具有以2.110到2.590GHz的频率为中心的载频，以20MHz间隔开；另一个用于把信号21与来自各自的一个振荡器组24、24'的较高的频率，例如2.560GHz混频，以提供在2.61GHz和3.09GHz之间的L-波段输出信号28、28'，具有以2.620到3.080GHz
30 的频率为中心的载频，以20MHz间隔开。信号26具有理想的频谱29，及信号28具有理想的频谱30，如图3所示。

在这个实施例中，按照上面提到的美国专利申请08/684,651的发明，L-波段信号26'和28'在耦合器32中被组合，其输出是到开关34

的一个输入，该开关也接收信号26和28。正常工作时，开关34把信号26馈送到第一发射部分的36的混频器37，及把信号28馈送到第一发射部分的38的混频器39。耦合器32的输出不被使用。发射部分36包括25.4GHz振荡器41，其输出是到混频器37的第二输入，混频器输出在TWTA 11中被放大，并被提供给第一天线42。同样地，发射部分38包括25.4GHz振荡器44，其输出是到混频器39的第二输入，混频器输出在TWTA 12中被放大，并被提供给第二天线45。从天线42发射的信号具有理想的频谱42'，具有输出载频27.510到27.990GHz，及从天线45发射的信号具有理想的频谱45'，具有输出载频28.020到28.480GHz，图3显示了这些频谱。

在发射部分之一发生故障的事故中，开关控制器46操纵开关34，以便提供耦合器32输出到工作的发射部分，这样所有信道仍旧被发射。由于信道块A中的信号引起的交调失真产物将仍旧落在构成信道块B的信道的重要的中心区以外。

在按照本发明的系统中，来自天线42或45的信号被具有各自的定向天线51、调谐器52、与检波器53的接收单元50拾取。

采样这种信道安排，在较低频段的放大器11产生不想要的信号，与处在较高频段的某些信道间隔开20MHz。当到放大器11的输入被用视频信号调制时，交调失真产物被集中在几个MHz宽的频带中，这些频带的中心位于大约同样的20MHz间距，这些交调产物处在较高频段，集中在例如28.010, 28.030, 28.050等等的频率附近。然而由于在放大器12中放大的调频信号的载频偏移，块B或较高频段信息被集中在例如28.020, 28.040等等的频率附近。接收机检波器对噪声的灵敏度是类似于对于相同信道的发射机功率密度谱那样的曲线，该信道的中心靠近这些检波器被调谐的到的载频。结果，在较低频段调制器和放大器中产生的交调失真产物对调谐到较高频段信道的接收机几乎没有影响。同样地，在较高频段调制器和放大器中产生的交调失真产物对较低频段信道几乎没有影响，因为这些交调失真产物趋向于落在较低频段载频之间的中间位置。申请人相信，采用本实施例后，可得到载波噪声比上的重大改善。

按照第一实施例操作的，对于较低和较高频段的所有信道都保持连续的20MHz间距的系统的转换，是相当容易的，因为只需要将频

段之一（例如，如上所述的较高频道，或不是较高频段而是较低频道，）的本地振荡器的频率移动一个方便的和有效的量，例如10MHz。

在上述的发射机实施例中，每个第一（L-波段）上变频器的两个信道互相不同：一个提高频率为2.05GHz，而另一个提高频率为2.56GHz。这具有这样的优点，两个第二（毫米波段）上变频器是相同的，而且，在两个L-波段信号之间的交叉耦合不太麻烦。另外，可由一个接收两个L-波段信号的宽带放大器或两个以上的放大器提供输出，每个覆盖总频段的各自的部分。

图4显示了图1的系统的变例，在其中仍能获得这些优点，此外还可使得在两组调制器输出之间的交叉耦合的影响最小化。在这个变例中，通过把在一组调制器组的调制频率组移频，以使得其信道输出与其它调制器组的信道输出相偏离，在上变频器中的本地振荡器频率相互之间可以具有简单的几何关系，因而，简化了毫米波信道频率锁相到互相之间想要的关系。

与图1的元件相同的元件采用相同的参考数字。如图4所示，信道块A及其调制器组14是和图1相同的。然而，调制器组69产生FM调制块C，其信号71具有载频70、90、110、130...530MHz，它们和由调制器组14产生的块A频率偏差10MHz，因而是在块A频率之间的中间值。如果与来自在第一上变频器17的较低的上变频器的较低信道中的振荡器组的2.0GHz的本地振荡器频率混频，块A信道76占用2.05到2.550GHz的较低的L-波段，而块C频率与容易锁定到2.0GHz源的2.5GHz的本地振荡器频率混频。这产生了L-波段块信道78，占用2.560到3.040GHz较高的L-波段。如果这两个L-波段被相加和被馈送到毫米波上变频器与宽带放大器，发送的信道将精确地具有想要的频率间距。在所示的优选的变例中，相同的备用开关34连同两个发射机组136与138一起使用，这两个发射机和发射机组36与38相同，除了振荡器141与144具有略高的频率25.45GHz，这样，发射的信道将仍旧占用27.5到28.49GHz的频带。

图5显示了本发明的第二实施例，在其中两个频带中的载频的间距是做成非均匀的。这种改变减小了对同一部分频带的其它信道的交调失真影响（在信道被看作为失真源时），以及将提供同样的减小给其它频带部分中的某些但不是全部信道。一个必须考虑的准则是

在相邻信道之间的最小间距，它可以根据能容忍的相邻信道干扰量在任何的任意值上被建立。例如，可以确定，对于某个传输特性组，如果靠近任一侧的信道的间隙的总和至少等于37MHz，则17MHz的间距是可接受的。

- 5 在图5的系统中，块D的调制器组214信道具有和块E的信道相同的载频。不像在第一实施例中，50个信道是可供使用的。块D的信号215和块E的信号221每个占用50-500MHz的频带。振荡器组224和224'，每个产生2.05和2.55GHz信号，用于L-波段混频器17和17'的各自的信道，以产生在2.1GHz和2.6GHz之间的较低的信道组信号226
10 和226'，以及在2.6GHz和3.1GHz之间的较高的信道组信号228和228'。在系统中不要作其它变化，除了接收机250的调谐器252当然必须调谐到不同的发射的载频以外。

- 图6显示了对于L-波段和发射的频谱242'和245'的20、17、20、18、19、20、18、22、20...的间距序列。可以使用任何想要的图案，
15 或者规则的，或者不规则的。平均间距由想要发射的信道数和所分配的频谱带宽确定。

- 应当指出，所显示的图案具有小于20MHz的间距的集中度，所以第八个信道载波是8MHz，小于它在均匀的20MHz间距时的数值。如果这个图案继续下去几个信道，后面跟随更大的间距，则所选择的一些信道离频谱42'的相应的信道（它们离信道1的间隔是20MHz的倍数）的偏差可很容易达到或超过10MHz。这样的图案，如果在较高的
20 块上重复进行，则在较低块的某些较高信道和较高块的某些较低信道之间可以提供与20MHz的倍数大约8到10MHz的偏差。

- 在本发明的精神内，许多其它变例是可能的。在相邻信道之间的最佳的间距组将随特定的传输参量而改变，例如信道中的信息信号的类型以及调制类型，因为这些将决定造成最大干扰的交调产物的间距。如果数字数据信号正被发射，则所利用的编码类型以及调制将对于在每个给定的信道产生的频谱有重大的影响。它又将决定了，从使频谱利用最大化以及减小在发射台址处交调失真造成的噪声或干扰来看，多大的信道间距是最有效的。
30

为了简化接收机的设计与结构，在仍旧保持高的频谱利用的同时，常常宁愿要所有的信道近似有相同的带宽。接收机检波器对交

调干扰的灵敏度，无论如何，将是在所接收的信道上被发射的这类信号或干扰的函数，这样，在一个系统中可能更希望包括具有等间距信道的部分和具有不等间距信道的部分。重要的考虑是，失真产物倾向于处在主要由有用信息分量占用的其它信道部分以外。

- 5 例如，如果总的频带包括某些信道只包含TV信号；某些具有叠加在TV信号上的某些数据，例如通过在垂直回扫空白线中进行插入；以及某些包含完全不同类型的信号，例如多路复用的电话或数据信号，则发射一个具有等间距信道的频带部分，一个伴随的具有不等间距信道的频带部分，以及另一个伴随的具有不等间距信道的频带部分。
- 10 在使用宽带发射机输出级，例如TWTA或宽带固态放大器的场合，一个放大器级可包括两个或多个频带部分，因为各个载频间距由前面的调制器与混频器级确定。而且，如果更宽的带宽调制器是很容易提供使用的话，则单个调制器组可把所有的信道直接提供给上变频器。如果镜像频率通过特定的滤波或由于天线波导的截止频率的衰减而被压缩，则最后的放大器级可以不需要，以及天线可直接由毫米波混频器驱动。虽然诸如27.5到28.5GHz的频带在说明中已被用作为例子，但是多信道传输在较低和较高频率上也是可行的，包括通常不称为毫米波的频率，以及现在不使用和不打算使用的频率。这样，如果发射较窄或较宽信道，或较少或较大数目的信道，
- 15 则本发明可在通过一个产生交调失真的元件同时放大或处理或有效两个或多个信道是可行和想要的场合下，被有用地应用到任何频率。
- 20

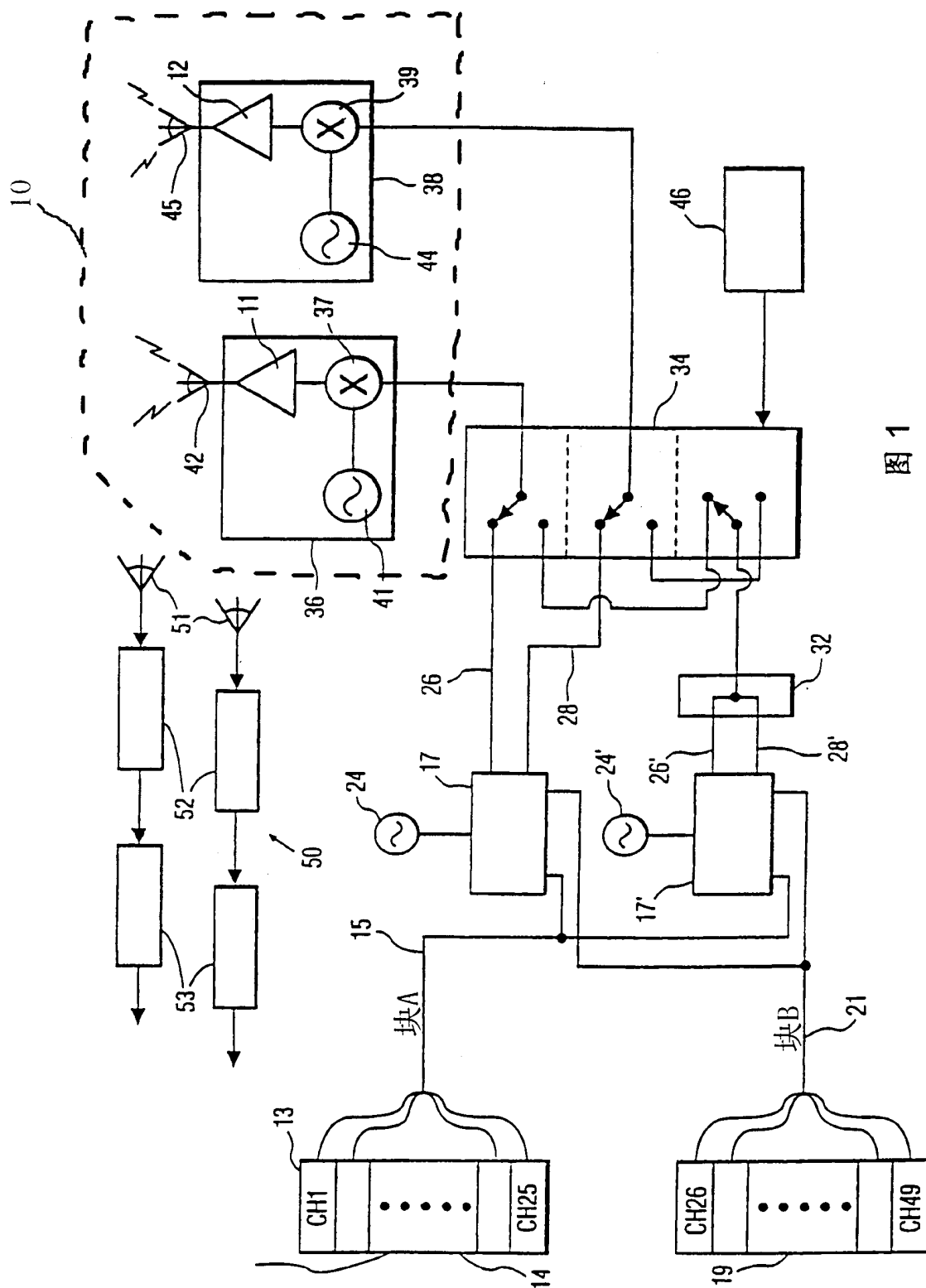


图 1

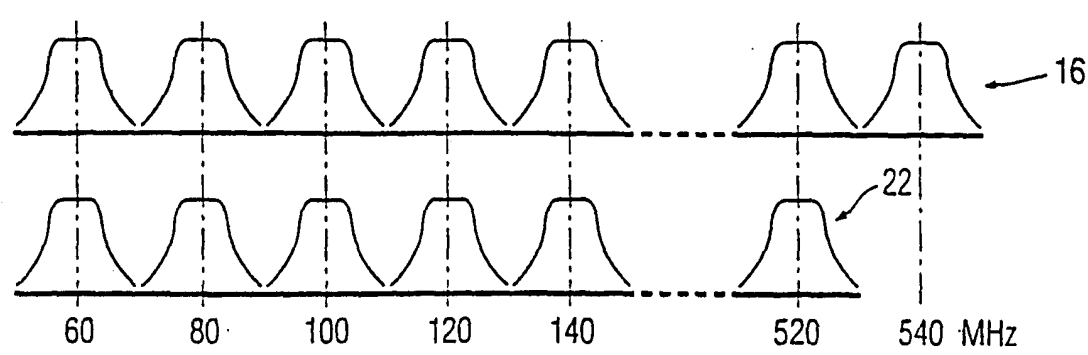


图 2

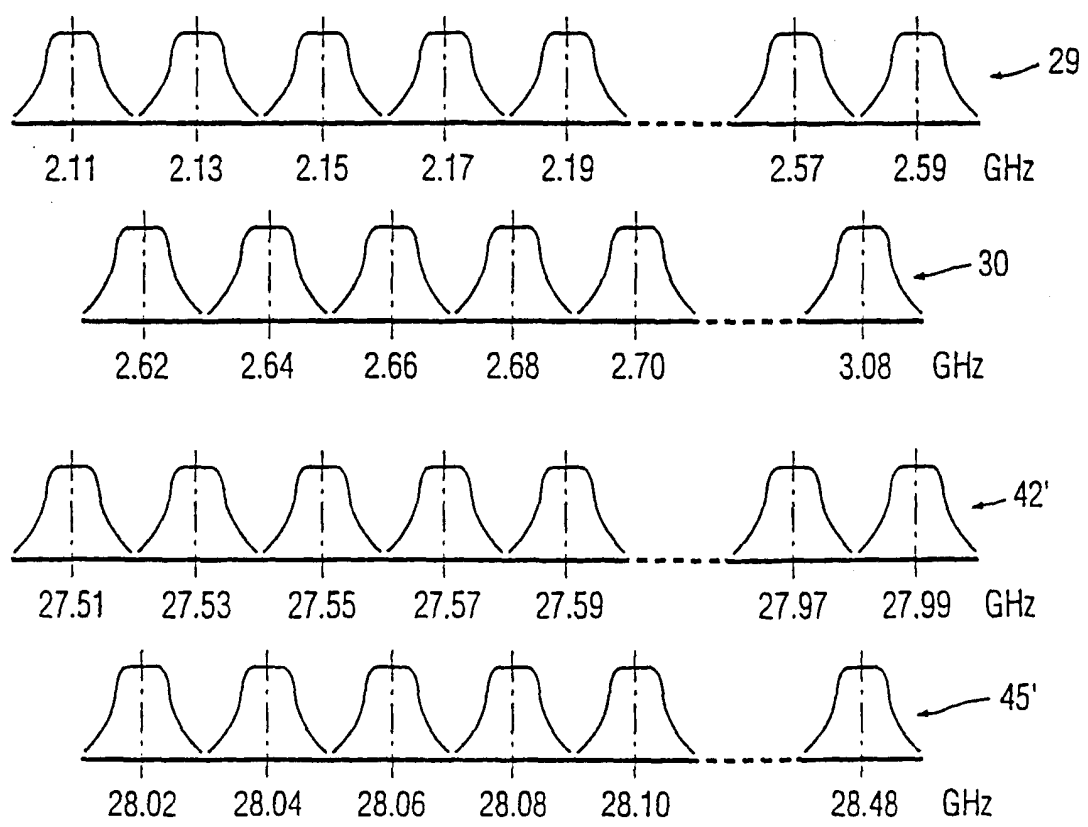


图 3

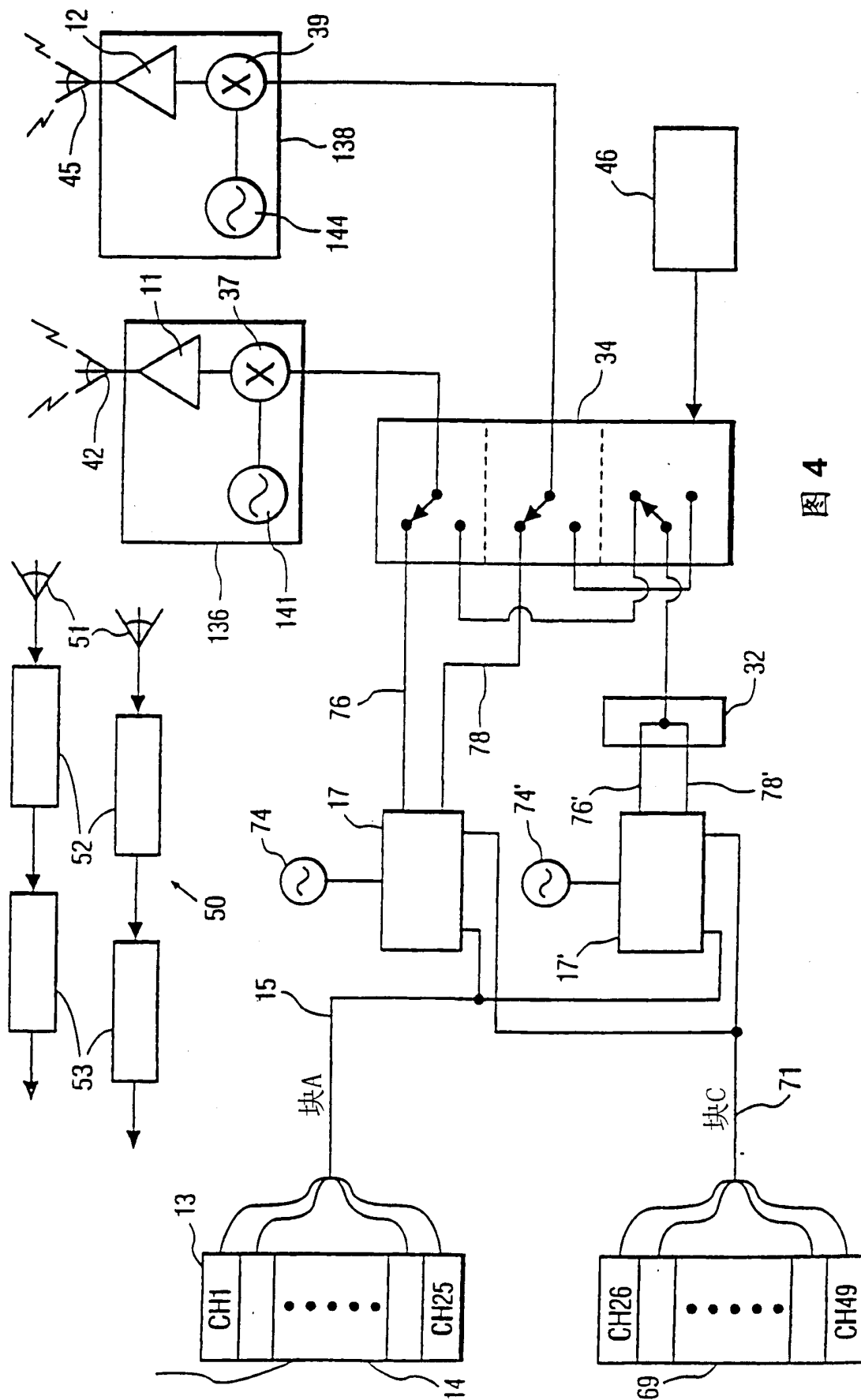
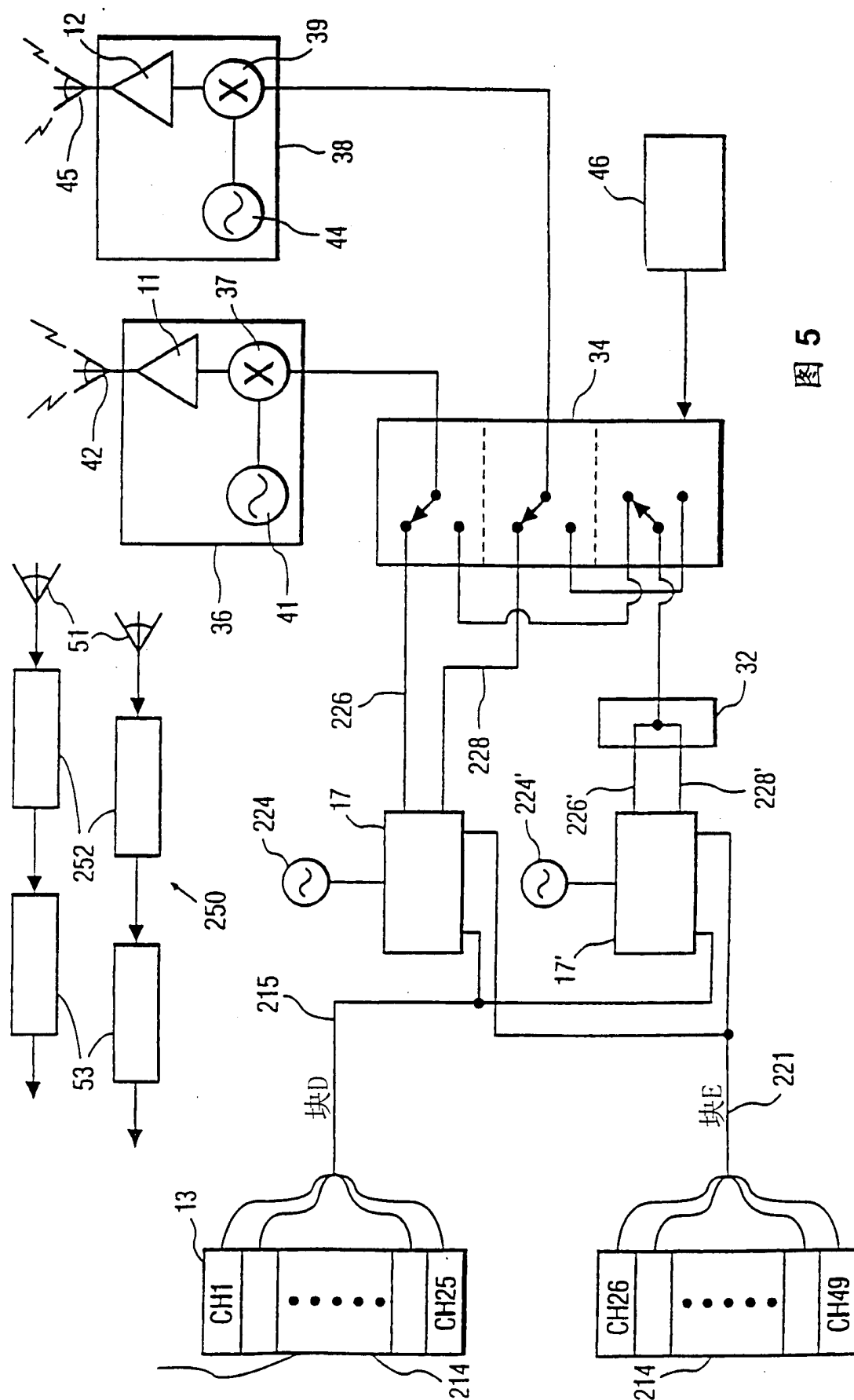


图 4



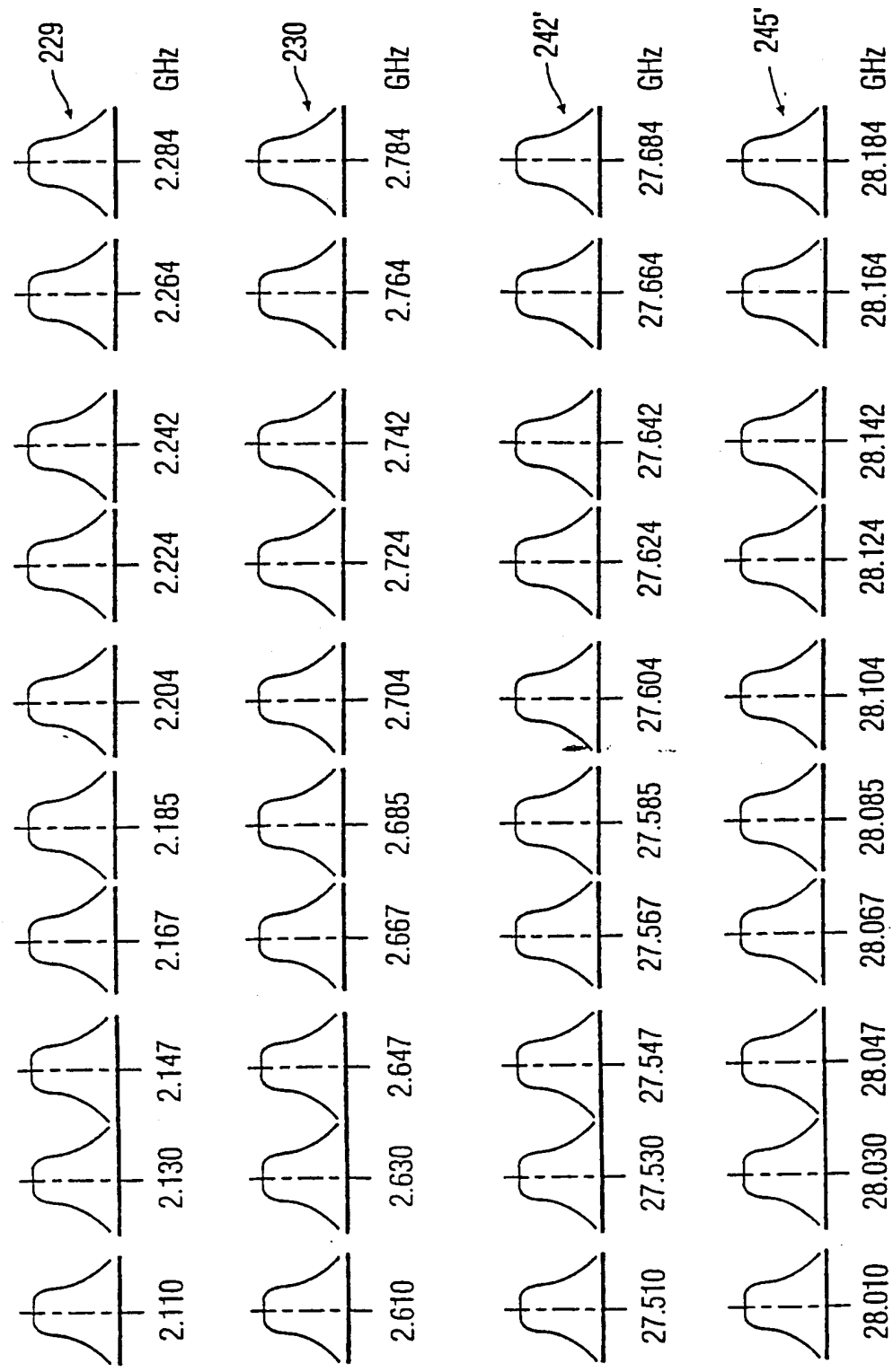


图 6