[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04J 1/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96116716.5

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1114289C

[22] 申请日 1996.12.27 [21] 申请号 96116716.5

[30] 优先权

[32] 1995.12.29 [33] FR [31] 9515741

[71] 专利权人 汤姆森多媒体公司

地址 法国库伯瓦

[72] 发明人 戴维·哈里森 阿里·卢泽
杰勒德·哈库特

审查员 秦力军

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

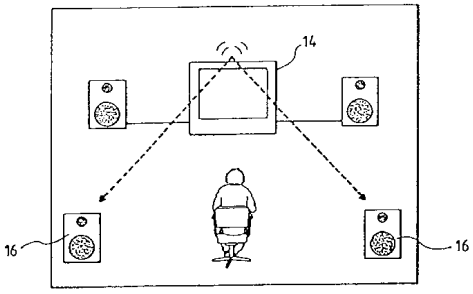
代理人 吕晓章

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 7 页

[54] 发明名称 超高频载波的频率分集方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及无线传输领域，尤其涉及一种频率分集方法，该方法使得实现频率为 fp 的已调制的 SHF(超高频)载波的频谱扩展成为可能，该 SHF 载波用于在一台发射机和至少一台接收机之间传送信息。根据本发明，SHF 载波的频率 fp 在特定频带 B 内连续地改变以致发射给接收机(12)的信号具有包含多个表示若干不相关信号的频率的频谱，每个信号传送将要发射的信息。



ISSN1008-4274

1、一种频率分集方法，通过在一个特定频带内连续地改变频率 fp 使得能够实现频率为 fp 的超高频载波的频谱扩展，以致于从发射机(10) 发射到至少一个接收机(12)的信号具有包含多个表示多个不相关载波的频率的频谱，其特征在于：超高频载波被频率为 f_{AM} 的甚高频载波调幅，甚高频载波被代表将要发射的信息的信号 S_1 预先调频，同时频率 fp 的变化由频率为 f_{FM} 的正弦信号 Sc 控制。

2、根据权利要求 1 的方法，其特征在于信号 S_1 表示在电视机(14)中设置的发射机发送到至少两台接收机的音频信号，每台接收机设置在位于离电视机(14)有一定距离之处的扬声器(16)内。

3、根据权利要求 1 的方法，其特征在于信号 Sc 和甚高频载波由相同信号源产生，并且 fp = 5.8GHz 和 $f_{AM} = f_{FM}$ = 1MHz。

4、根据权利要求 1 到 3 中之一的方法，其特征在于相对于频率 fp = 5.8GHz 频带 B 扩展 ± 40MHz。

5、用于实现根据权利要求 1 到 4 中之一的方法的发射机，其特征在于它包括了以级联方式建立的三级，即按如下顺序连接的用于放大/滤波信号 S_1 的射频级(20)、用于甚高频载波的频率调制的甚高频级(22)、以及用于超高频载波的幅度调制和频率调制的超高频级(24)。

6、根据权利要求 5 的发射机，其特征在于超高频级包括包含与 FET 型晶体管(34)相关联的谐振电路(32)的振荡器模块 30，所述晶体管(34)的漏极(36)一方面连接到直流电压 Vcc，另一方面经过由所述甚高频级(22)输出的甚高频载波的第一幅度调节装置(38)连接到甚高频级(22)。

7、根据权利要求 6 的发射机，其特征在于谐振电路(32)包括与可变电容二极管(46)相关联的微带谐振器(44)，可变电容二极管(46)的阳极(48)一方面连接到第二调节装置(42)使得能够在调频和调幅的超高频载波的频带 B 内选择频率偏移，另一方面连接到第三调节装置(52)使得一方面能够调节频带 B 的宽度，另一方面补偿振荡器(30)的频率漂移。

超高频载波的频率分集方法和装置

本发明涉及无线传输领域，尤其涉及一种频率分集方法，使得实现用于在一台发射机和至少一台接收机之间传送信息的频率为 fp 的已调制 SHF(超高频)载波的频谱扩展成为可能。这种频谱扩展以一种已知的方式实现，本质上是通过在一个特定频带内连续地改变频率 fp，以致在一台发射机和至少一台接收机之间传送的信号其频谱包含表示多个不相关的载波的多个频率。

本发明也涉及一种用于实现作为本发明主题的方法的发射机。

在基于调制 SHF 载波的已知的无线传输方法中，由发射机发射的信号沿着多个单独的路径到达接收机。这导致了接收机的干扰会引起发射信号的衰减，结果使要发射的信息损失或衰变。

图 1 说明了一个在从 5.7GHz 延伸到 5.9GHz 的频带上以按照现有技术方法的接收机接收的功率波动的实例。如这张图中可以看出，功率曲线显示出了几个表示中断的突然的下降或者在发射机－接收机链路上的衰变。相对于功率最小值的频率根据接收机空间的位置变化，并且对于给定的位置，功率电平可以作为环境的函数随时间改变，例如这个环境可以由人们的运动来修正。在应用中这样的中断或衰减是不能接受的，例如就象在电视机和扬声器之间的声音传输一样。

现有技术中用来解决这个问题的答案通常是根据诸如空间分集或频率分集的技术。空间分集包括使用一个发射天线和多个空间上分开的接收天线，以这种方式对接收的信号解相关。除了增加使用的接收天线数量以外，这种技术要求使用复杂装置来组合由不同天线接收的信号。

基于常规频率分集的技术包括对于每个载波频率使用一个单独的发射机。此外，每个频率源的良好稳定性常常是必须的。最后，为了避免各种载波的同时衰减，分离所述载波的频带宽度应该大于或等于所使用的无线通道的相干频带的带宽。于是，在相干频带内，接收的信号是非常强相关的，并且常规频率分集的有效性被大大削减。现在相干频带的带宽取决于 SHF 信号传输完成的环境。同时，被用在一个给定环境的常规频率分集并不总是适合

于不同的环境。

本发明的目的是减少现有技术的缺点。根据本发明的方法，SHF 载波被频率为 f_{AM} 的甚高频（VHF）载波调幅，VHF 载波已用表示将被发射的信息的信号 S_1 预先调频，同时频率 fp 的变化由频率为 f_{FM} 的正弦信号 Sc 控制。

根据这种方法，接收机接收的功率等于通过在频带 B 上扩展了频谱的各种载波接收的功率的平均值。于是，所收到信号的电平相对保持恒定，避免由于在 SHF 范围内发送信号的路径的多种特性带来的干扰而引起的突然衰减，。

根据本发明的方法是借助于一台发射机完成的，这台发射机包括以级联方式建立的三级，即，用于放大/滤波信号 S1 的 RF(射频)级，用于 VHF 载波的频率调制的 VHF 级以及用于 SHF 载波的幅度调制和频率调制的 SHF 级。

本发明的其他特征和优点从下面参考附图借助于非限定实例给出的描述将更为显而易见，附图中

- 图 1 表示用根据现有技术无线传输方法的接收机接收的功率的变化曲线;
- 图 2 表示根据本发明方法发射的信号的扩展频谱;
- 图 3a 用图示表示一个用于实现根据本发明的方法的发射机;
- 图 3b 用图示表示一个与图 3a 的发射机相关联的接收机;
- 图 4 表示借助于根据本发明的方法及发射机所发射的音频信号的频谱;
- 图 5 表示由频谱表示在图 4 中的信号调制的第一载波的频谱;
- 图 6 表示由第一载波调制的第二载波的频谱，第一载波的频谱表示在图 5 中;
- 图 7 表示在图 3a 中示出的发射机的 SHF 级;
- 图 8 用图示说明了用根据本发明的方法的环境的实例;
- 图 9 用图示表示了一个用于图 7 的 SHF 级的晶体管和它的偏置电路;
- 图 10 表示了调制图 9 中晶体管的偏置电压的一个实例;
- 图 11 表示了图 9 中晶体管的电流－电压特性;
- 图 12 和 13 表示了由图 9 中晶体管所输出的二个电流实例;
- 图 14 表示通过根据本发明的发射机的一个优选实施例获取的调幅信号。

图2说明了按照频率分集方法在发射机10和接收机12之间发射的频率为fp的SHF载波的扩展频谱的实例，该频率分集方法的特征在于SHF载波的频率fp在特定频带B内连续地改变以致发射给接收机12的信号具有频谱为包含多个表示多个不相关载波的频率，每个载波传送将要发射的信息。

根据本发明方法的一个优选实施例，SHF载波被频率为f_{AM}的VHF(甚高频)载波调幅，该VHF载波由代表将要发射的信息的信号S_1预先调频，同时SHF载波频率fp的变化由频率为f_{FM}的正弦信号Sc控制，最好选择f_{FM}等于f_{AM}，以致执行所述SHF载波的频率调制。

在本发明申请的具体实例中，如图8所说明的，信号S_1代表在电视机14中设置的发射机发送到至少两台接收机的音频信号，每台接收机设置在位于离所述电视机14某一距离处的扬声器16中。在这个应用实例中，信号Sc和VHF载波是相同的并且由相同源产生，而且音频信号S_1对频率f_{AM} = 1MHz的所述VHF载波进行调频，然后同时对频率fp = 5.8GHz的SHF载波进行调幅和调频。

在图8图示描述的环境中所做的测量显示在相对于频率fp = 5.8GHz的频带B = ± 40MHz中和f_{AM} = f_{FM} = 1MHz时，一方面是在VHF载波和信号Sc之间的交叉调制，另一方面是将要发射信号的畸变损耗被明显地限制。

根据优选实施例，完成本发明方法的发射机10包括以级联方式建立的三级，即用于放大/滤波信号S_1的RF(射频)级20，用于VHF载波的频率调制的VHF级22以及用于SHF载波幅度调制和频率调制的SHF级24。

如同图7中所见，SHF级24包括用来产生SHF载波并包含与FET(场效应晶体管)型的晶体管34相关联的谐振电路32的振荡器模块30。所述晶体管34的漏极36一方面连接到直流电压源Vcc，另一方面经过VHF载波的第一幅度调节装置38连接到VHF级22。振荡器30的输入40连接到第二调节装置42使得在频率调制和幅度调制的SHF载波的频带B内选择频率偏移成为可能。谐振电路32包括连接到可变电容二极管46的微带谐振器44，可变电容二极管46的阳极48被直流电压源50经过第三调节装置52偏置使得它可能一方面调节频带B的宽度，另一方面补偿振荡器30的频率漂移。晶体管34经过衰减器级56连接到发送天线54。

通过在二极管46的直流偏置电压上的叠加信号Sc，谐振电路32的谐振频率产生连续的变化。因此，使得振荡器模块30的振荡频率变化。

图 11 表示了工作在大信号模式的晶体管 34 的电流－电压特性。振荡器 30 产生的 SHF 载波的幅度被位于所述晶体管 34 的负载线 58 的点 C 和点 D 的晶体管的非线性所限制。因此，通过将 VHF 载波施加于晶体管 34 的漏极 36，所述漏极 36 的偏置电压被如图 10 所示周期性的改变。这促使晶体管 34 的偏置点从它的饱和工作范围 60 到它的线性工作范围 62 偏移，如图 11 中点 A 和点 B 所示的。图 12 说明了一种情况，在这种情况下在范围 60 中的偏置点 A 使得获得其幅度为最大的漏极电流成为可能，而图 13 说明了一种情况，在这种情况下，在范围 62 中的偏置点引起所述漏极电流幅度的降低。就像前面所指出的，在图 14 中说明的所述 SHF 载波的幅度调制可以通过将 VHF 载波施加于晶体管 34 的漏极 36 上获得。偏置点进入线性工作范围 62 的穿透等级使得改变 SHF 载波的调制指数成为可能。所述的穿透等级由第一调节装置 38 控制并且取决于 VHF 载波的幅度。

调制 SHF 载波的频谱的扩展经由第三调节装置 52 改变使得有可能修改可变电容二极管 46 的直流偏置电压，于是产生所述二极管 46 电容数值的变化。

根据本发明的 SHF 级同时使得产生 SHF 载波并实现所述 SHF 载波的幅度调制和频率调制成为可能。

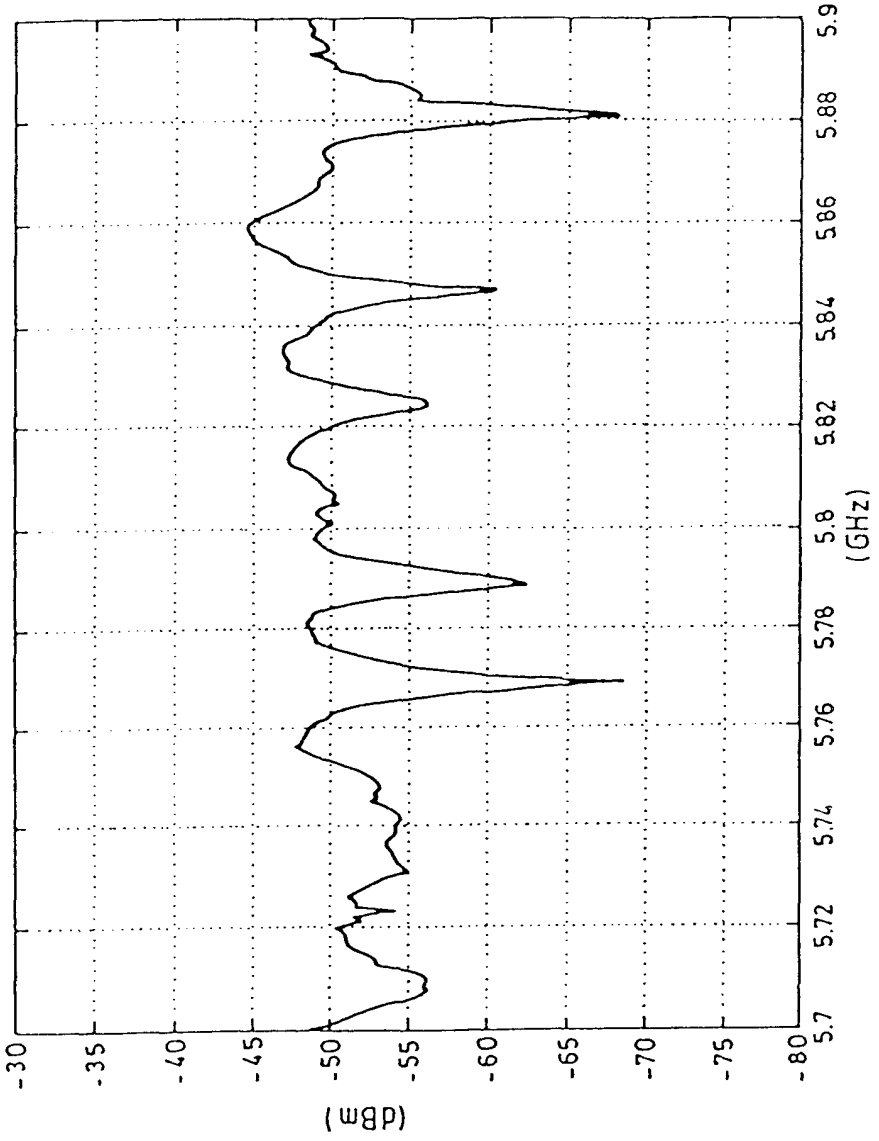

-30
-35
-40
-45
-50
-55
-60
-65
-70
-75
-80
(dBm)
5.7
5.72
5.74
5.76
5.78
5.8
5.82
5.84
5.86
5.88
5.9
(GHz)

图 1

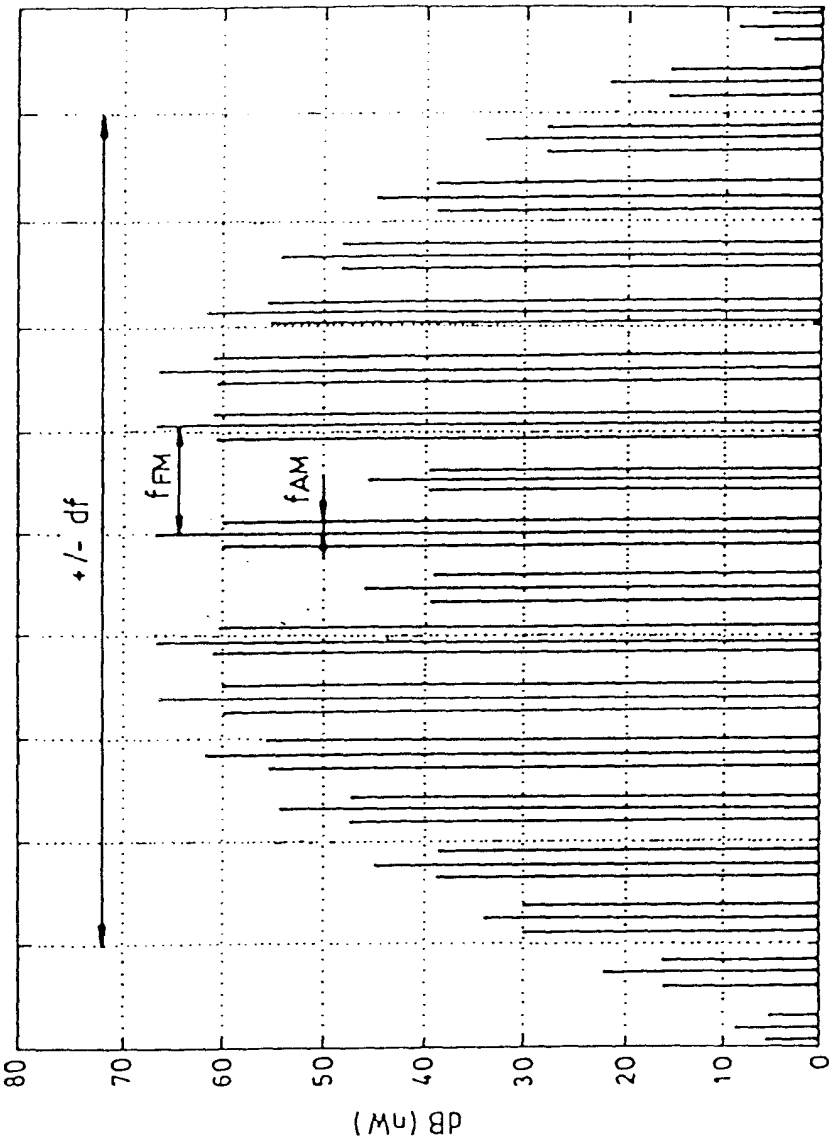


图 2

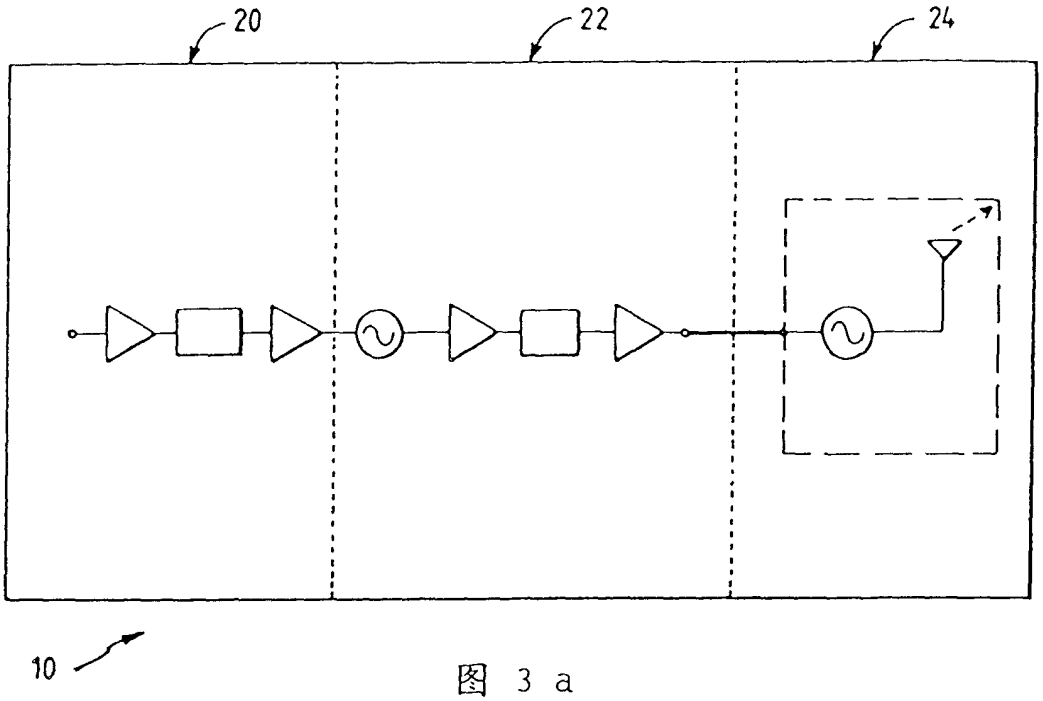


图 3 a

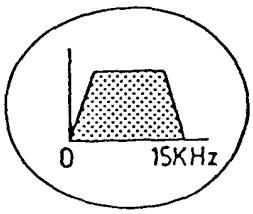


图 4

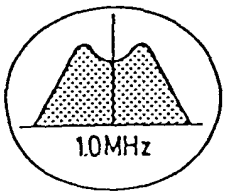


图 5

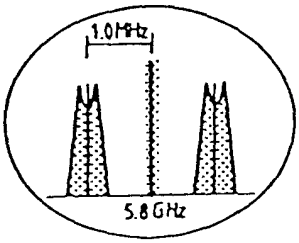


图 6

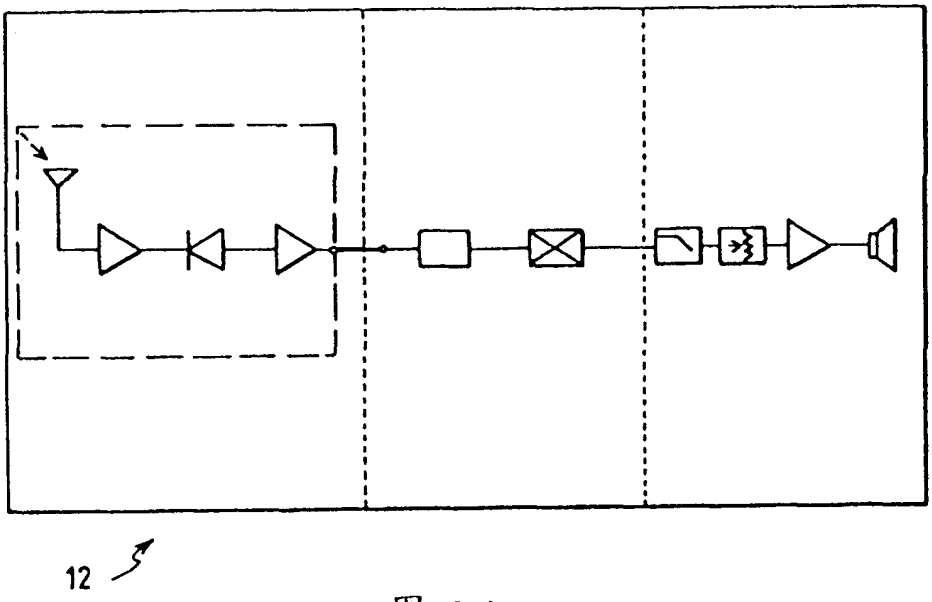


图 3 b

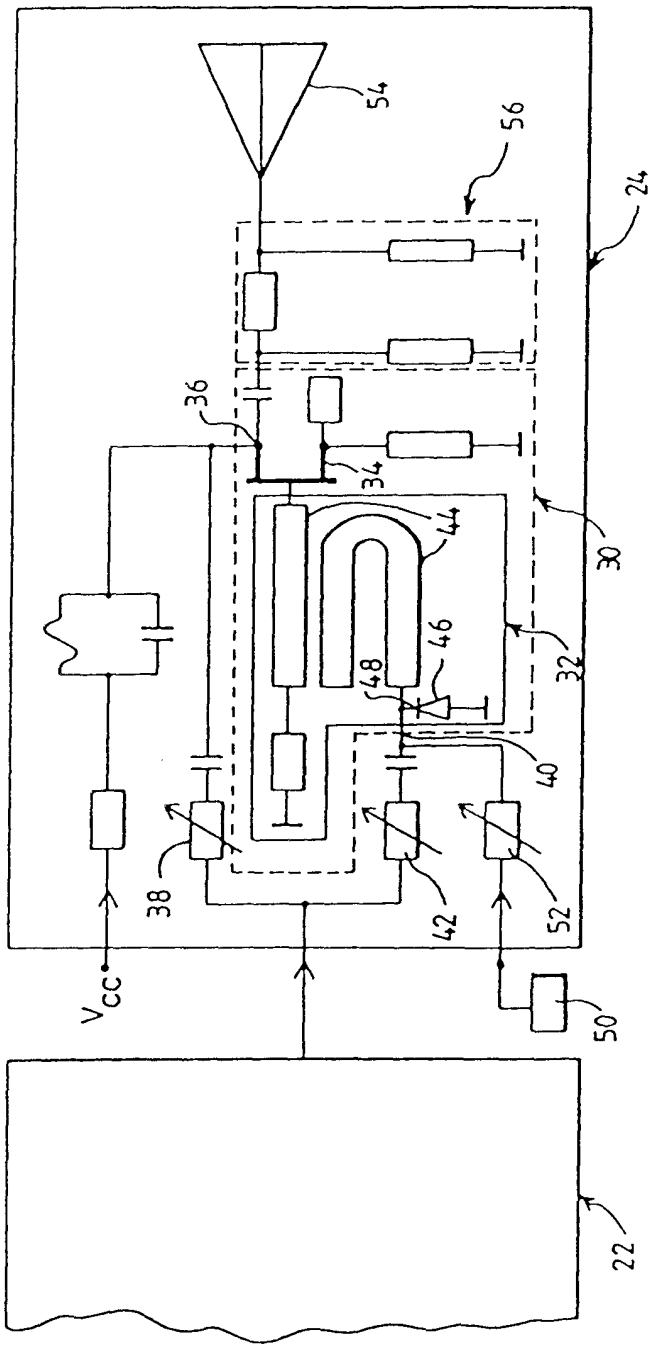


图 7

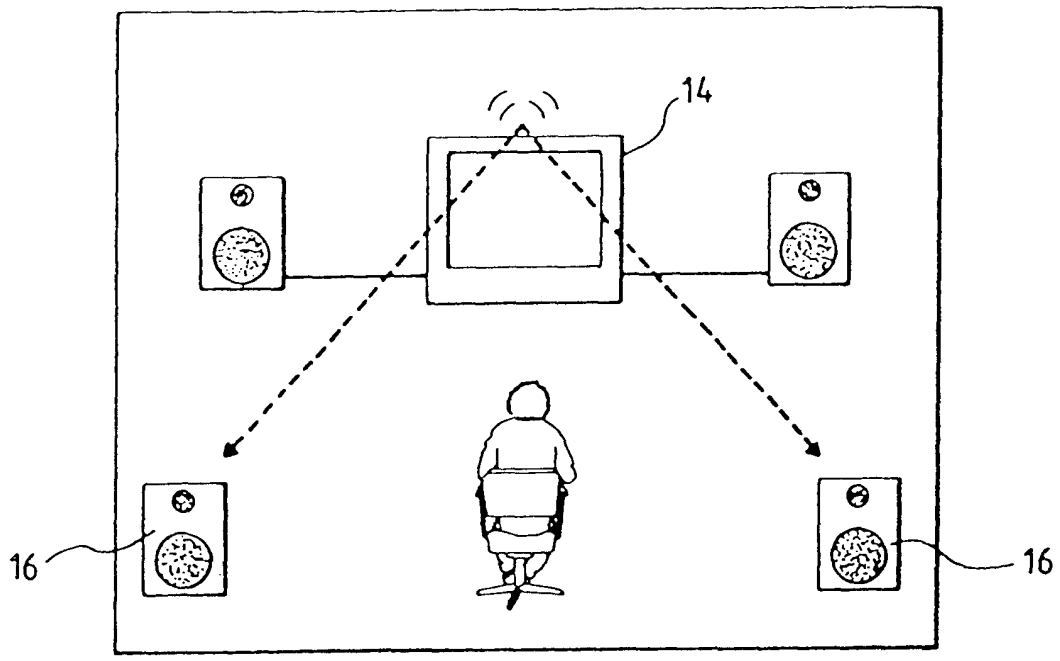


图 8

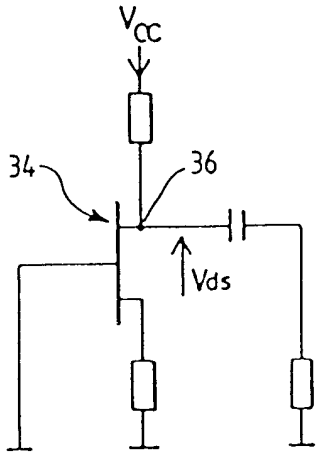


图 9

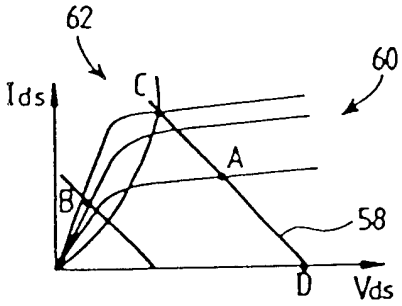


图 11

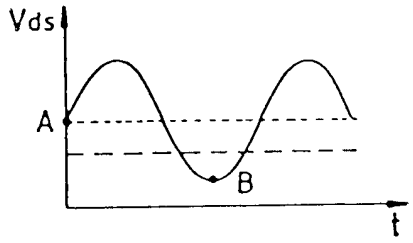


图 10

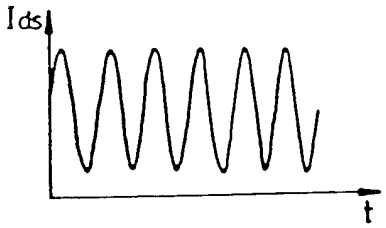


图 12

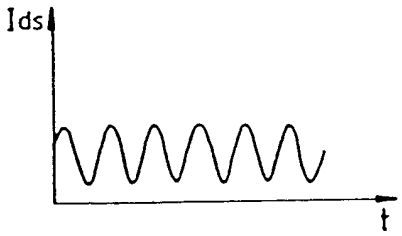


图 13

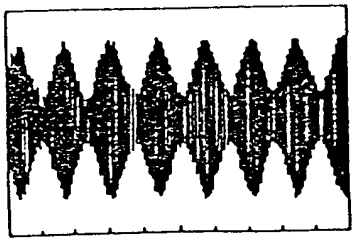


图 14