[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H04B 7/08

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95191577.0

[45]授权公告日 2002 年 6 月 26 日

[11]授权公告号 CN 1086872C

[22]申请日 1995.9.28
[21]申请号 95191577.0
[30]优先权
[32]1994.10.17 [33]EP [31]94203015.6
[86]国际申请 PCT/IB95/00806 1995.9.28
[87]国际公布 WO96/12355 英 1996.4.25
[85]进入国家阶段日期 1996.8.12
[73]专利权人 皇家菲利浦电子有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
[72]发明人 Q·肖
[56]参考文献
EP 0454585 1991.10.30 H04B7/08
审查员 马志远

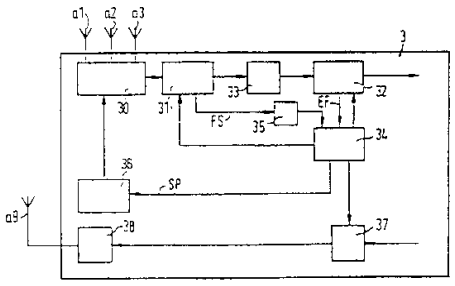
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 程天正 傅 康

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 数字无线电设备、数字扬声器和数字扬声器控制设备

[57]摘要

利用天线分集方案以便在系统中消除接收机接收到的信号的衰减现象的无线数字通信系统(1)是已知的。提出了带有单个接收机前端(31)的无线电设备(3)中的一种简单而牢靠的天线分集方案。在系统(1)中,数字无线电信号被发送到无线电设备(3)。发送的无线电信号含有冗余信息以便在接收侧进行纠错。接收侧的纠错能力用于天线的分集切换。在无线电设备(3)所包含的纠错解码器(32)的纠错能力范围之内,无线电设备(3)搜索较好的天线或天线组合。当找到一个较好的天线或天线组合时,接收机前端(31)与该较好的天线或天线组合相连。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1．一种数字无线电设备（3），所述无线电设备带有至少两个天线（a1、a2、a3）以及一个单个的接收机前端（31），这个接收机前端通过一个天线选择切换线路（30）而连接于天线（a1、a2、a3），并且上述无线电设备还带有一个分集控制线路（34、36），它用来根据至少一个测到的接收参数来对天线切换线路（30）进行分集控制，所述通信系统的特征在于，

上述无线电设备（3）包括一个纠错解码器（32），他连接于接收机前端（31），并且，将前述分集控制线路（34、36）设置成能基本上在纠错解码器（32）的纠错能力范围之内来搜索一个较好的天线货天线组合。

2．按照权利要求1的数字无线电设备（3），其特征在于，上述搜索的搜索频率（PF）可适用于由天线（a1、a2、a3）所接收的信号的整体接收状态。

3．按照权利要求2的数字无线电设备（3），其特征在于，上述搜索频率（PF）在未连续地发现更好的天线或天线组合时将会减小。

4．按照权利要求3的数字无线电设备（3），其特征在于，上述搜索频率（PF）按指数减小。

5．按照权利要求2、3或4的数字无线电设备（3），其特征在于，当整体接收状态表示一完全丢失的信号时，可将上述搜索频率（PF）设置成预定的最大频率（MAX）。

6．按照权利要求1至5中任何一个的数字无线电设备（3），其特征在于，至少一个测到的接收参数是接收信号的场强（FS）和根据纠错解码器（32）的输出信号（EF）所确的位出错率（BER），而分集控制线路（34、36）根据测到的场强（FS）和/或所确定的位出错率（BER）来判断收到的信号的质量。

7．按照权利要求6的数字无线电设备（3），其特征在于，当前天线或天线组合上的信号所测到的场强（FS）超出预定的阈值（TH）时就根据该场强进行所说的判断，当测到的场强（FS）按连续的测量值而减小时，分集控制线路（34、36）就开始窥测别的天线。

8．按照权利要求6的数字无线电设备（3），其特征在于，当对应于当前天线或天线组合上收到的信号而确定的位出错率（BER）低

于预定的阈值（TH1）时就根据该位出错率进行所说判断，当所确定的位出错率按连续确定的位出错率而增加时，分集控制线路（34、36）就开始窥测别的天线。

9．按照权利要求8的数字无线电设备（3），其特征在于，当所确定的位出错率超过预定的最大值（TH2）时，就将前述搜索频率置成预定的最大频率（MAX）。

10．一种含有按照权利要求1到9之一的数字无线电设备的无线数字通信系统（1）。

说　明　书

数字无线电设备、数字扬声器和数字扬声器控制设备

本发明涉及一种包括一台无线电设备的无线数字通信系统，所说的无线电设备含有至少两个天线以及通过天线选择切换线路而连接到天线上的单个接收机前端，上述无线电设备还含有一个分集控制线路，它用于根据至少一个测到的接收参数对天线切换线路进行分集控制。这种无线数字通信系统可以是任何一种这样的系统，其中，天线分集切换特别适用于消除信号衰落，这里的信号衰落发生在诸如高频信号在室内传送的情况，这时无线电信号会被物体所反射，或者发生在其它任何室内或室外多路传送的环境。在上述通信系统中所传送的信号可以是数据信号、数字音频信号或数字视频信号。

本发明还涉及在这种系统中使用无线电设备并涉及一种数字扬声器和数字扬声器控制设备.

从欧洲专利申请书ＥＰ０４５４５８５中已知有上述类型的无线数字通信系统。其中说明了已知分时复用（ＴＤＭ）数字通信系统，在这种系统中，使用了天线选择分集以克服无线电通信中的衰落。在这种周知的ＴＤＭ系统中将来自多个天线的信号传送到一个单个的接收机前端，同时分集开关根据对信噪比的测量把具有最佳接收信号的天线切换到接收机的前端。在这种周知的ＴＤＭ系统中，所说的测量是刚好在接收之前于分配给无线电设备的一个时隙内进行的，并且，确定信号电平和信号电平的斜率以便预测在所分配的时隙内天线上所接收的信号，并把具有最佳预测信号的天线切换到接收机的前端，例如是移动电话系统的上述周知数字通信系统中，在所分配的时隙内接收数字信号期间，并不进行天线的分集测量。事实上，也没有必要这样做，因为，在所分配的时隙之外有足够的时间来进行这种测量。因此，当在所分配的时隙内接收数字信号期间当前使用的天线上发生了强烈的衰减现象并且可能会存在有一个更好的天线时，这种现象是比会被注意的。另一方面，在只有一个接收机前端的情况下，当在所分配的时隙内接收数据时，窥测当前的接收天线以外的其它天线的信号将会导致丢失数据。这是因为搜索比是无代价

的。有可能选择了一个更差的天线，同时，在切换到别的天线上再切换回当前的天线期间仍然丢失了数据。在接收诸如ＣＤ（光盘）或类似信号之类的高质量音频信号的情况下，数据丢失将导致听得到的“喀吻”声并会中断提供给听众的接收和解码信号。

本发明的目的是提供一种上述类型的无线数字通信系统，在这种系统中，天线的分集测量和切换可以在接收到有用的数据期间实现，从而基本上不会丢失数据。

为此，按照本发明的无线通信系统的特征在于，一种无线电设备，包括一个纠错解码器，它连接于接收机的前端，并且，将分集控制电路设置成能基本上在纠错解码器的纠错能力范围之内来搜索一个较好的天线或天线组合。本发明是根据这样一种认识，即纠错解码器具有这样的能力：它能在接收不到数据的预定时间段内纠正数据。按照本发明，这个时间段用来窥测当前接收天线之外的其它天线上的信号。较为可取的是，把数字信号作为连续的数据流而加以接收。这种情况发生在系统是一种专用系统，它用于在无线局域网（ＬＡＮ）中或在无线数字扬声器系统中传播高质量高速率的音频或视频数据或其它类似数据。在这种系统中，本发明的优点是显著的，就是说，在接收有用信号期间可以保证基本无数据丢失的最佳接收状态。在数字视频信号的情况下，这些信号可用类似 MPEG－1（活动图象专家组）的压缩算法进行压缩。

在按照本发明的无线通信系统的一个实施例中，搜索最佳天线的搜索频率适用于天线接收信号的所有接收状态。由此，系统可以较少地受天线切换所引起的搜索干扰。

在按照本发明的无线通信系统的另一个实施例中，在未能连续地找到更好的天线或天线组合时，就会降低搜索频率。由此可以在整体上改进系统。基于这样一种认识：如果用当前天线接收一个弱信号同时该弱信号在整体上又是一个最佳信号，则试图搜索一个更好的天线是没有意义的。通过把搜索频率降低，系统就可以较少地受到搜索干扰的妨碍。搜索频率可以按指数减少。

在按照本发明的无线数字通信系统的又一个实施例中，当整体接收状态表示一完全丢失的信号时，就将寻找频率设定为一预定的最高频率。由此，当处于不良的信号接收状态同时已经降低了寻找频率时，就可以较快地找到一个更好的天线或天线组合，这是基于这样的认识：一旦信

号已完全丢失，则也就不在乎寻找干扰会降低系统的效率了。

在从属权利要求中列出了其它的实施例。根据在当前天线上的接收状态来确定综合的检测判据是有好处的。当接收强信号时，最好进行场强测量，因为，这种测量允许对天线效率作快速的判定。在较弱信号的状态下，就要采用由解码器的输出信号所确定的、确定的位出错率作为天线信号质量的量度，尽管位出错率的确定是一个实质上慢速的历程。切换到场强测量或切换到位出错率确定的阈值可以恰当地加以选择。由此可以选择一个最佳的质量确定策略。

按照本发明的无线通信系统的一个优选应用是，所说的系统是一数字扬声器系统，在这种系统中，中央数字扬声器控制设备向至少一个数字扬声器发送高质量高数据率的数字音频信号，而所述数字扬声器则包括按照本发明的无线电设备和一台连接于该无线电设备的放大器。由此，可以获得一种完全无线的音频系统，其中，可以在不需要麻烦和昂贵的电缆连接的情况下将上述数字扬声器安装在建筑物内的不同房间。数字无线电设备和天线可以内装于数字扬声器中，也可以是一种用电线连接于数字扬声器的独立单元。无线电发射机可以内装于数字扬声器控制电路中，或者是一种独立单元。具有相类似的优点的应用是一种无线局域网，数据可以在这种网上以高速传送。在这种高数据率的应用中，不能使用像分时复用（ TDMA ）这样的传输方案，即以连续的数据流来发送数据。

以下参考附图以举例的方式说明本发明，在附图中

图 1 概略地显示了本发明的一种无线数字通信系统，

图 2 显示了包括一台本发明无线电发射机的设备，

图 3 显示了本发明的一种数字无线电设备，

图 4 显示了本发明的一种数字扬声器，

图 5 显示了本发明的一种天线切换电路，

图 6 显示了本发明用于天线切换电路的驱动器电路，

图 7 显示了说明本发明天线切换电路的工作情况的时序图，

图 8 显示了本发明的场强电压适配器电路，以及

图 9 显示了说明本发明天线分集切换的流程图。

在所有的附图中，相同的部件都用相同的参考数字。

图 1 概略地显示了本发明的无线数字通信系统 1，它包括用于向无线

电设备 3 和 4 发送数字无线电信号 d s 的发射设备 2 。数字无线电信号可能会有衰减状态。当无线电设备 3 和 4 同时收到数字无线电信号 d s 和由例如移动物体 5 所反射的反射数字无线电信号 d s ′ 时，就会出现这种衰减状态。这种情况很容易发生于室内，因为一个缓慢走动的人就可以是物体 5 。每当信号 d s 和 d s ′ 在到达无线电设备 3 时相差半个发射波长，所收到的迭加的信号就会因信号的抵消而衰减。对于 900 兆赫的波长来说，每个平方米内存在着许多抵消的位置。在没有任何形式的天线分集的情况下，如果系统是一个高质量的数字扬声器系统，则上述多重的信号抵消现象将引起非常讨厌的喀喇声并使输出信号中断。在传送数据时可能会发生不希望有的数据丢失。依照本发明，提供了一种廉价而可靠的天线分集方法。为此，无线电设备 3 和 4 包括多个接收天线，分别为 a 1 、 a 2 和 a 3 及 a 4 、 a 5 和 a 6 ，它们接收由发射天线 a 7 发送的数字无线电信号 d s 。这种系统可以是数字扬声器系统、无线局域网（ L A N ）、室内无线计算机网、无线数字头戴式耳机系统或其类似系统，或者是任何其它的数字无线通信系统。按照本发明，上述数字无线电信号 d s 带有冗余数据以便让无线电设备 3 和 4 能在解调数字无线电信号之后使用纠错功能。所用的调制技术可以是任何一种适当的技术，例如 F S K （频移键控）、 M S K （最小位移键控）或其类似技术等。较为可取的是，发送的数字无线电信号播送具有 C D （光盘）质量的高质量数字音频信号、压缩过的视频信号、特别是用于多媒体应用的信号。 C D 质量的信号一般具有 90 分贝的信噪比。更可取的是使用可以自由利用的频带，例如美国的 900 兆赫的频带，或者欧洲的 5 ． 6 千兆赫的频带。在低频载波上的低数据率窄频带可以用来传送反向控制信息 b c 。同样，也可以使用低数据率的正向控制信道。因此，无线电设备 3 和 4 配备有属于发射设备 2 的低成本发射机（将在下文说明），而发射设备 2 则为此而包括一个用于接收反向控制信息 b c 的接收机。这样，发射设备 2 就是一个数字扬声器控制设备。

图 2 显示了本发明的含有无线电发射机 11 的设备 10 。设备 10 是一个数字扬声器控制设备，它包括具有三个输入端的源选择器 12 ，所述三个输入端分别用于 C D （光盘）、 D C C （数字型小盒带）和 D S R （数字卫星无线电）数字信号，选择器 12 连接于 A D I C （模拟数字输入电路） 13 ， A D I C 1 3 把符合众所周知的 I E C / E B U （国际电工委

员会/欧洲广播联盟）标准的数字音频信号转换成数据和控制位的等效二进值。ＡＤＩＣ 13是一个ＩＣ（集成电路），其型号为ＳＡＡ７２７４，它可以方便地在市场上购得。ＡＤＩＣ 13的输出信号是串行数字音频信号，它符合所谓的I^2S格式，这是一种众所周知的串行总线。为了能在接收侧进行控制，可以经过乘法器电路14而增加E^2L（增强型简易链路）格式的控制信息，所说的乘法器回路14的输出侧与熟知的ＣＩＲＣ／ＥＦＭ编码器相连，ＣＩＲＣ／ＥＦＭ（相互交叉Ｒｅｅｄ－Ｓｏｌｏｍｏｎ代码/8到14）编码器在手册“光盘系统原理”一书的228－255页中有说明，该书由G. Bouwbuis等人编写，Adam Higer Ltd. 1985年版。如上述手册的238页所述，按照ＣＩＲＣ加上纠错位。如同在光盘中所用的那样，数字信息通过ＥＦＭ而具有信道编码格式。ＥＦＭ调制的数字信息对于ＣＤ应用是标准化的。按照本发明，这种类似于ＣＤ的信息是利用无线电电路而发送给无线电设备的。ＣＩＲＣ／ＥＦＭ数字信号的纠错能力被用来实现具有单个接收机的无线电设备中的天线分集功能，这将在下文中予以说明。本发明基于这样的认识：在ＣＩＲＣ／ＥＦＭ解码器的纠错能力之内，可以把当前天线上的接收中断若干毫秒数量级的时间段以便窥测别的天线，从而试图找到一个更好的接收天线。纠错原理在上述手册的247－254页中有更详尽的说明，而在上述手册的253页上的图7，19中按若干解码策略来说明了ＣＩＲＣ码的效率。设备10还包括一个ＣＩＲＣ／ＥＦＭ编码器15，该编码器的输入侧与乘法回路14相连，而输出侧则通过低通滤波器16与无线电发射机11相连。为了接收反向控制信息，例如接收从控制数字扬声器的远距控制单元（未示出）来的控制信息，设备10包括一接收机17和一解调器18。在40兆赫的频带内经天线a 8可接收到上述控制信息。设备10还包括一个微控制器19以控制编码器15、发射机11和解调器18。

图3显示了本发明的数字无线电设备3，它包括连接于单个接收机前端31上的天线切换电路30。按照本发明，无线电设备3包括一个ＣＩＲＣ／ＥＦＭ纠错解码器32，该解码器经过低通滤波器33连接于接收机前端31。纠错解码器32可以是型号为SAA7345的集成电路，在1995年5月出版的飞利浦数据手册“无线电和音频系统用的半导体”Ｂｏｏｋ ＩＣ１ａ 405－435页上有对它的说明。无线电设备3还包括一个经过编程的微控制器34，此微控制器具有通常的ＲＡＭ和ROM和Ｉ／Ｄ

接口（未详细说明）以便对接收机前端 31 和纠错解码器 32 进行控制。接收机前端经过电压适配回路 35 向微控制器 34 提供场强信号ＦＳ．适配回路 35 用于在感兴趣的电压范围内“缩放”（ Zooming ）场强测量电压以便增加测量的动态范围，因为，太高或太低的电压值都是没有意义的。微控制器 34 包括一个模数变换器（未示出），它用于把测到的场强电压数字化。微控制器 34 还控制一个驱动天线切换电路 30 的驱动回路 36．为了向设备 10 提供反向控制信息，无线电设备 3 包括一个数字扬声器系统Ｉ／Ｏ接口 37，它连接于微控制器 34 以及一个遥控发射机 38，该发射机通过发射天线ａ 9 向设备 10 发送前述反向控制信息。

图 4 显示了一个数字扬声器 40，它包括本发明的无线电设备 3．扬声器 40 还包括一个减法器电路 41，它从经过解码和纠错的接收数据流中减去控制信息ＣＩ．将控制信息提供给包括在数字扬声器 40 中的微控制器 42．音频信息ＡＩ由减法器 41 提供给数字声音处理器 43，音频信息ＡＩ可馈送给该处理器．数字声音处理器 43 经过一个由数模转换器 45、音量控制电路 46 以及功率放大器 47 组成的串联电路向扬声器提供音频信号．为了向设备 10 提供反向信息，数字扬声器 40 包括一个红外接收电路或所谓的ＩＲ眼 48，它接收从包括在遥控制单元 49 内的红外发射电路来的红外信号．

图 5 显示了本发明的天线切换电路 30，切换控制信号ｃｔ１、ｃｔ２、和ｃｔ３可以提供给该电路．天线切换电路向单个的接收机前端 31 提供一个射频信号ＲＦ，这个射频信号ＲＦ是天线ａ１、ａ２、和ａ３之一所接收的信号，或者是来自天线ａ１、ａ２、和ａ３的组合信号．每个天线均可用一个二极管开关加以切换．二极管开关分别包括二极管Ｄ１、Ｄ２和Ｄ３、二极管Ｄ４、Ｄ５和Ｄ６，以及二极管Ｄ７、Ｄ８和Ｄ９，另外还分别包括电感器Ｌ１和Ｌ２、Ｌ３和Ｌ４、以及Ｌ５和Ｌ６，和电阻Ｒ１和Ｒ２、Ｒ３和Ｒ４、以及Ｒ５和Ｒ６．一个共同的输出端 50 经过由电感Ｌ７和电阻Ｒ７形成的ＬＲ串联电路而接地．

图 6 显示了用于本发明天线切换电路 30 的驱动回路 36，切换脉冲ＳＰ可馈送给该驱动回路．切换脉冲ＳＰ提供给可预置的计数器回路 60 的时钟输入端ＣＬＫ．上述计数器可以是很容易得到的型号为 74 HＣ１６３的集成电路．计数器回路 60 的行波进位输出信号经过反相门 63 而送回给计数器回路 60 的计数使能Ｐ输入端，以便使计数器重新加载为值

“001”以避免计数器输出值“000”，这个值表示所有三个天线都成为断开状态。计数器回路60是一个4位的二进制计数器，通过对该计数器进行同步复位，可将三个输出分别送到差分放大器62、63和64的正输入端以便分别得到控制信号ｃｔ１、ｃｔ２和ｃｔ３。差分放大器62、63和64的负输入端与电阻Ｒ８和Ｒ９所形成的共用分压器的抽头相连，而电阻Ｒ８和Ｒ９则分别接地和+Ｖ电源。

图7显示了说明本发明天线切换电路30的工作情况的时序图。利用基于驱动回路36的计数器可以这样切换天线ａ１、ａ２和ａ３：在脉冲ＳＰ出现时，也即在微控制器34开始窥测更好的天线时，就以循环方式选择7个虚拟的天线位置。在切换脉冲ＳＰ的上方示出了若干个选中的天线组合。另外的一些组合按照二进计数器60的操作而跟在后面。

图8显示了本发明的场强电压适配器回路35。适配器回路35包括一个由差分放大器80和81形成的两级差分放大器回路。将测得的场强ＦＳ经过一个由电感器Ｌ８、电容器Ｃ１、和电阻Ｒ１０和Ｒ１１构成的耦合网络而送给差分放大器80的正输入端。此外还示出了调节电阻Ｒ１２、Ｒ１３、Ｒ１４、Ｒ１５、Ｒ１６和Ｒ１７。差分放大器81的输出侧连接于经过编程的微控制器34。将来自纠错解码器32的出错标志ＥＦ提供给微控制器34。出错标志ＥＦ的触发频率是解码信号中位出错率ＢＥＲ的一个量度。微控制器34将该出错标志的触发频率确定为位出错率的一个量度。在上面所说的详细说明了型号为ＳＡＡ７３４５的集成电路解码器的那本数据手册第417页上。有对该解码器的纠错能力的说明。集成电路ＳＡＡ７３４５的被称为ＣＦＬＧ的引脚会很快地提供非常详细的出错信息。在检测到出错标志时，微控制器34就去读取出错信息。窥测中断了信号解码的其它天线应该基本上保持在解码器的纠错能力范围之内,因为不然的话就会丢失数据。同时使用出错标志ＥＦ或位出错率ＢＥＲ的天线切换的算法将在下文中予以说明。

图9显示了用来说明本发明的天线分集切换的流程图。在该流程图中，作为测试框中测试的结果，Ｙ表示“是”而Ｎ表示“否”。为了简单起见，假定只有二个天线用于天线分集，并且，这些天线可以交换以达到最佳接收状态。在框Ｂ１处假定有一个良好的接收状态，其中，天线的交换仅基于场强的测量结果，同时，将窥测频率ＰＦ置为最大值ＭＡＸ。所说的算法有适用性，因为，当接收状态相对较差时，窥测频率

PF会逐步减小到最小值MIN．当接收状态改善时，窥测频率会逐步增加到最大值MAX．较为可取的是，窥测频率的减小和增大是按指数进行的．这是根据这样的认识：当接收在一个较差的天线上进行而该天线仍然是最好的一个时，用非常高的窥测频率去窥测其它天线是没有意义的，因为，这可能会使整个的接收更差．当无线电设备 3 处于相对较差的整体接收状态时，纠错解码器 32 已经处于它的纠错能力的极限甚至已超出了该极限．从最大窥测间隔为 10 毫秒开始，窥测间隔可以增加到几百毫秒，从 10 毫秒到 20 毫秒，再从 20 毫秒到 40 毫秒，以此类推．当信号完全丢失时，将窥测频率设置成最大值MAX，因为，这时对于窥测会干扰信号的解码这一点已经没有意义了．在框B 2 中，测量当前天线上的场强FS．在框B 3 中，对该场强进行测试．如果该场强高于给定的阈值TH 1，则在框B 4 中测试两次连续测试的场强之差ΔFS是否为正．如为否，重复对当前天线的场强测量．如为是，则在框B 5 中微控制器 34 开始对别的天线进行窥测．在框B 6 中，测试另外的天线是否更好．如果为是，则在框B 7 中把这两个天线进行交换，即另外那个天线变成当前天线并从该天线中对信号进行解调和解码．如果为否，则在框B 6A，把窥测频率PF减小到MIN．如果在框B 3 中测到的场强低于阈值TH 1，则微控制器 34 切换到位出错率测试．在框B 8 中确定当前天线的位出错率BER．在框B 9 中测试位出错率BER是否低于给定的阈值TH 2．如为否，则无线电设备 3 处于完全丢失信号的接收状态，在框B 10 中把窥测频率PF增加到最大值MAX之后，在框B 12 中微控制器 34 窥测另外的天线．如为是，则在框B 11 中测试所确定的位出错率是否超出给定的位出错率BES，比如说$BES = -10^{-4}$．

如为否，则在框B 11A中把窥测频率置成MAX的情况下重复对当前天线进行测量/确定．如为是，则在框B 12 中微控制器 34 开始对另外天线进行窥测．然后，在框 13 中测试别的天线是否更好．如为是，在框B 14 中把天线进行交换．如为否，则在框B 15 中测试在对BER的连续确定中位出错率是否有所改善．如为是，则在框B 16 中将窥测频率PF逐步增加到最大为MAX．如为否，则在框B 17 中将窥测频率PF逐步减小到最小值为MIN．在增加或减小窥测频率之后，微控制器 34 根据情况重复对当前天线的位出错的确定．当使用两个以上的天线时，窥测意味着在这些天线中搜索一个更好的天线，而交换则变成为在多个

天线中选择一个最好的天线或天线组合．对窥测频率的设置可在场强或位出错的测定中通过确定 1/PF 次测试结果的滑动均值（ sliding average ）而隐含地实现，从前面第 1/（ P F － 1 ）次测量值到当前测量值之间来取均值。

5

说 明 书 附 图

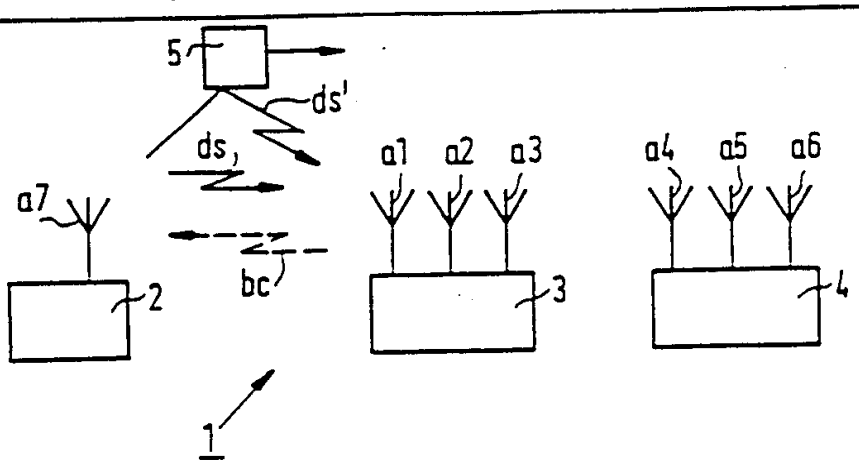


图 1

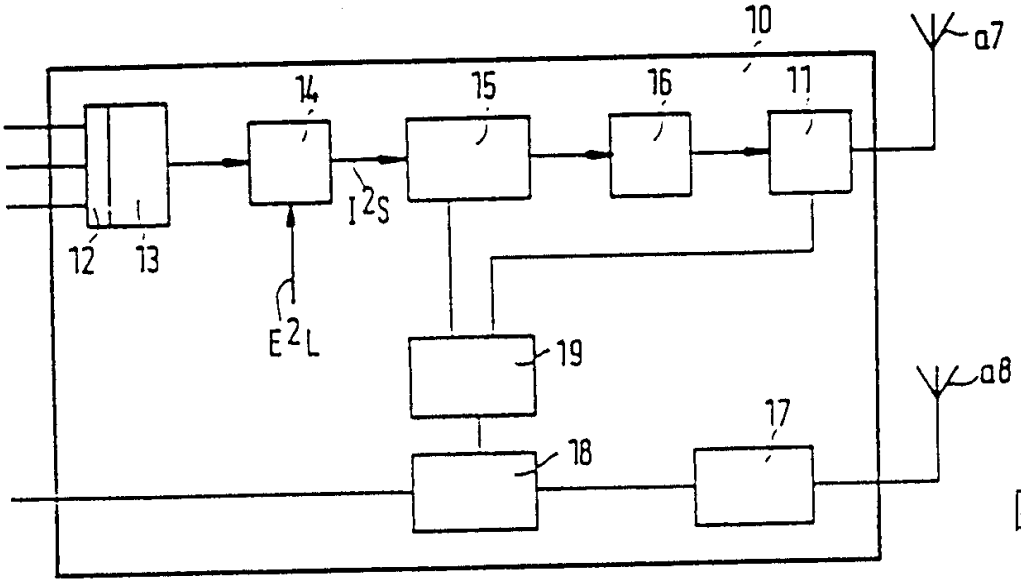


图 2

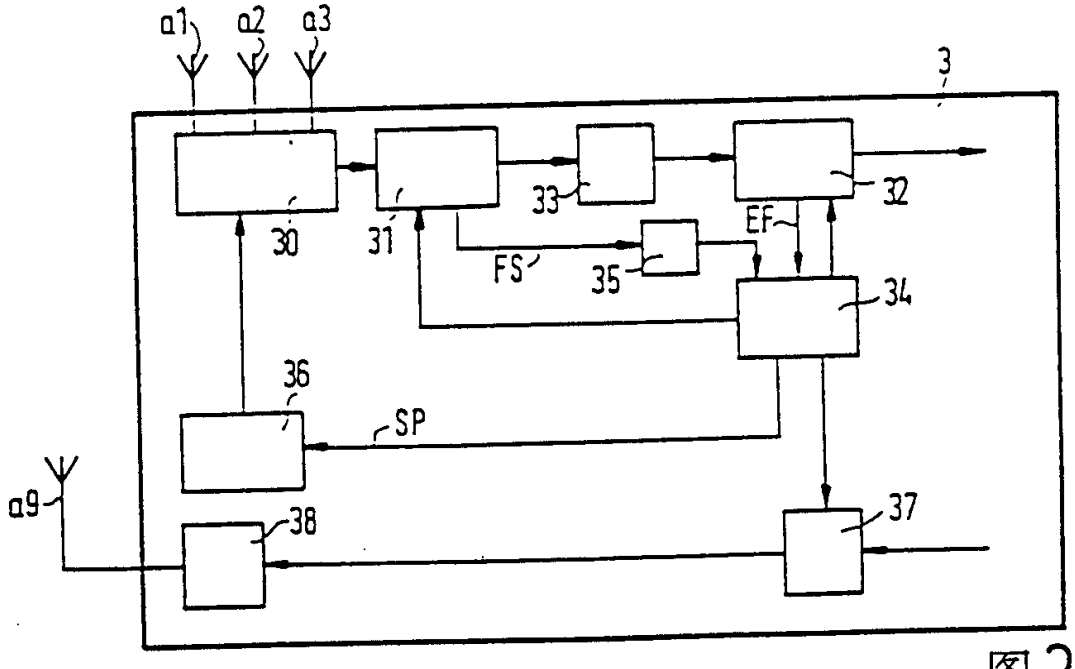


图 3

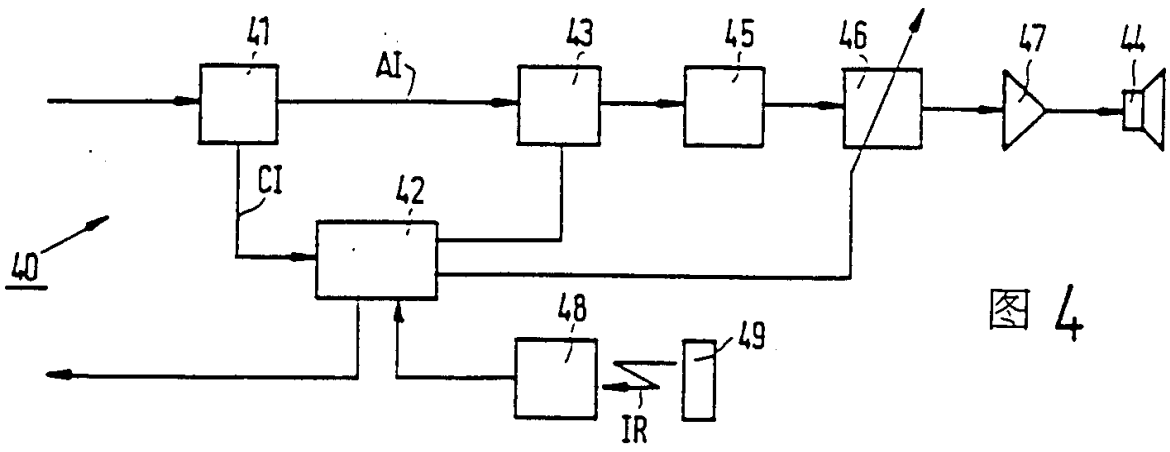

41
AI
43
45
46
47
44
CI
42
40
48
49
IR

图 4

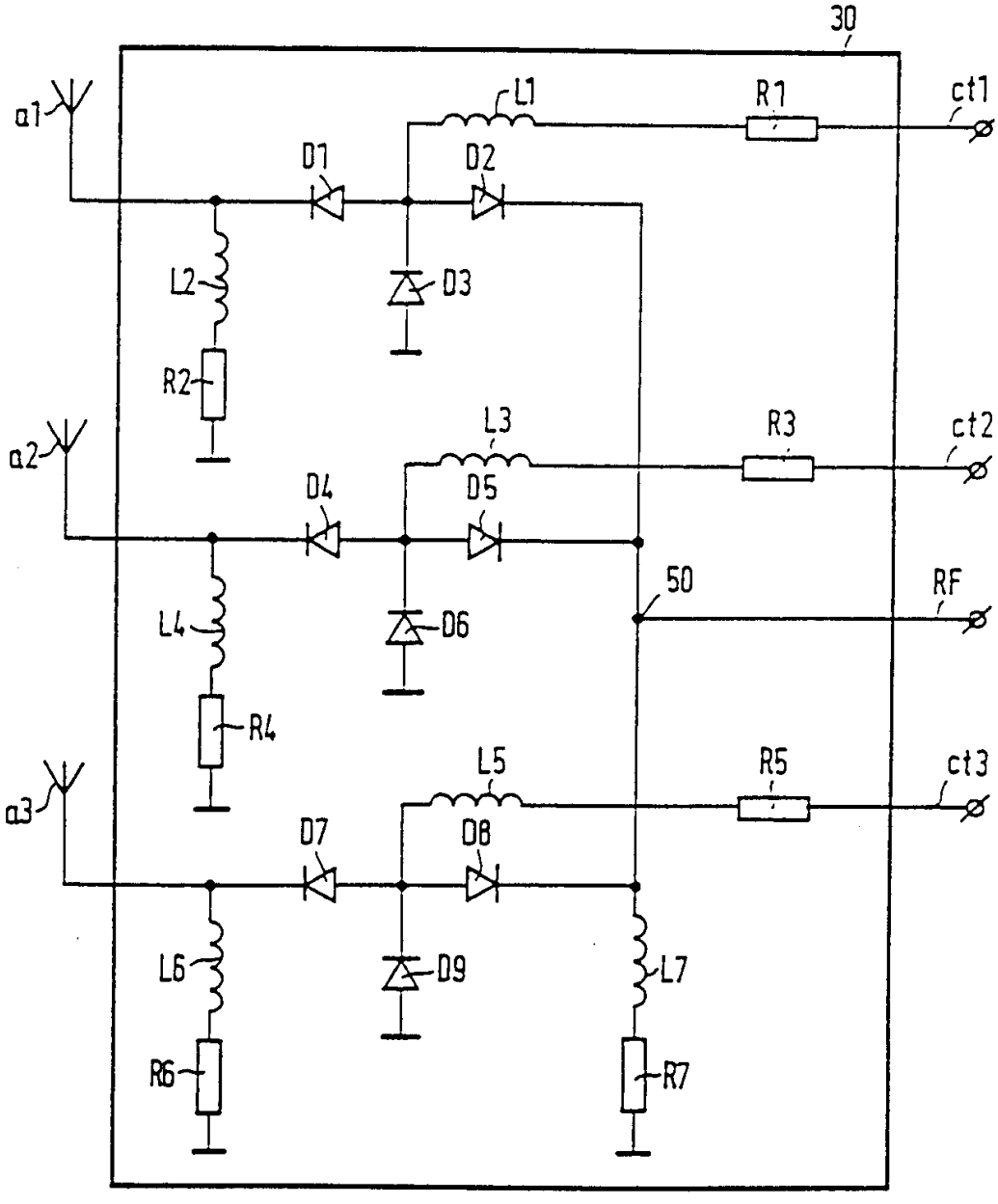

30
a1
L1
R1
ct1
D1
D2
D3
L2
R2
a2
L3
R3
ct2
D4
D5
D6
50
RF
L4
R4
a3
L5
R5
ct3
D7
D8
D9
L6
L7
R6
R7

图 5

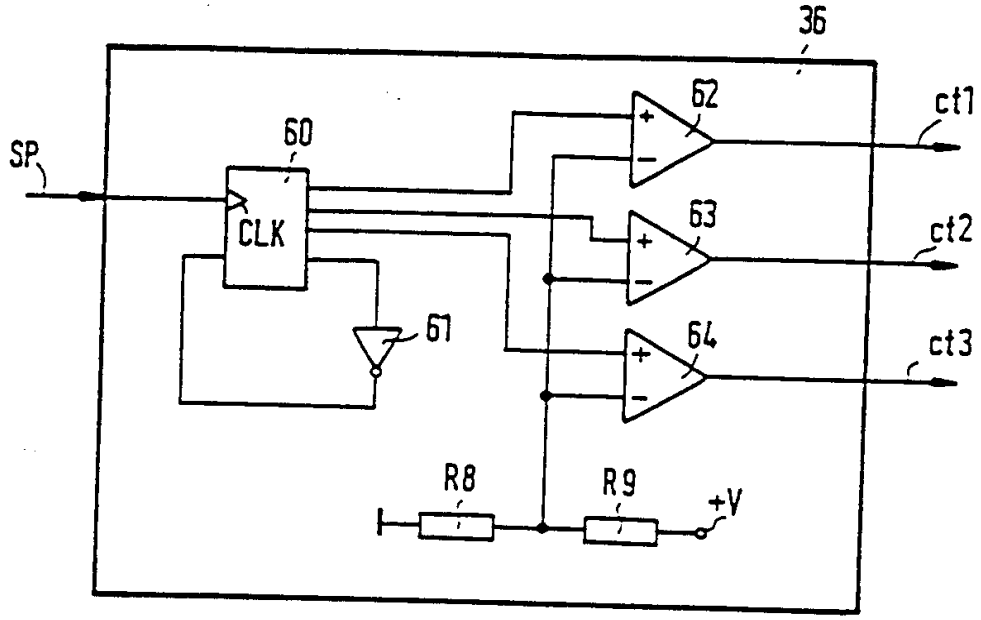

36
SP
60
CLK
61
62
63
64
ct1
ct2
ct3
R8
R9
+V

图 6

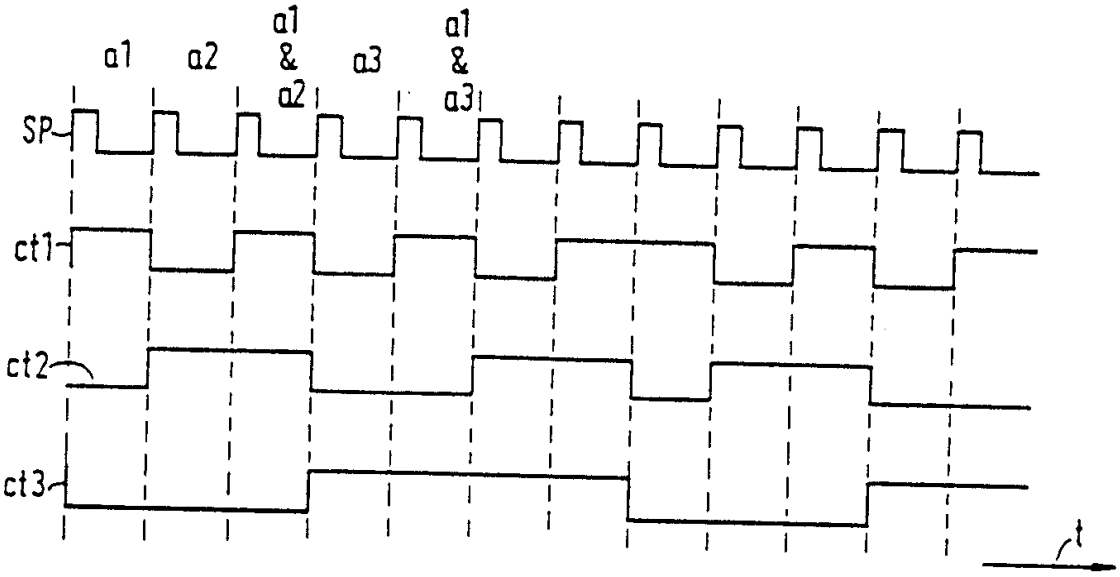

a1
a2
a1 & a2
a3
a1 & a3
SP
ct1
ct2
ct3
t

图 7

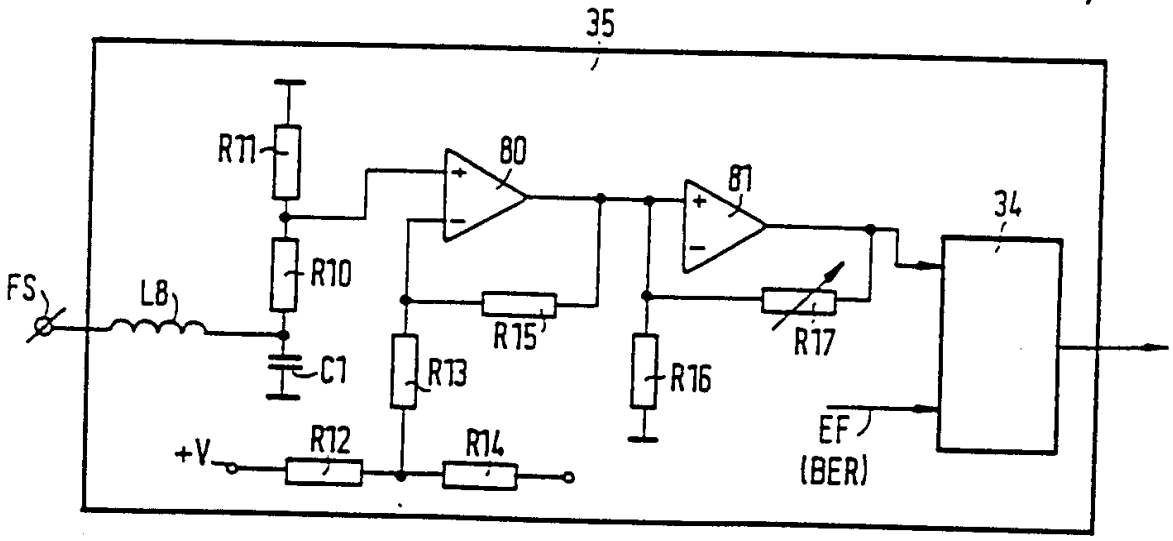

35
R11
80
81
34
FS
L8
R10
C1
R13
R15
R16
R17
+V
R12
R14
EF
(BER)

图 8

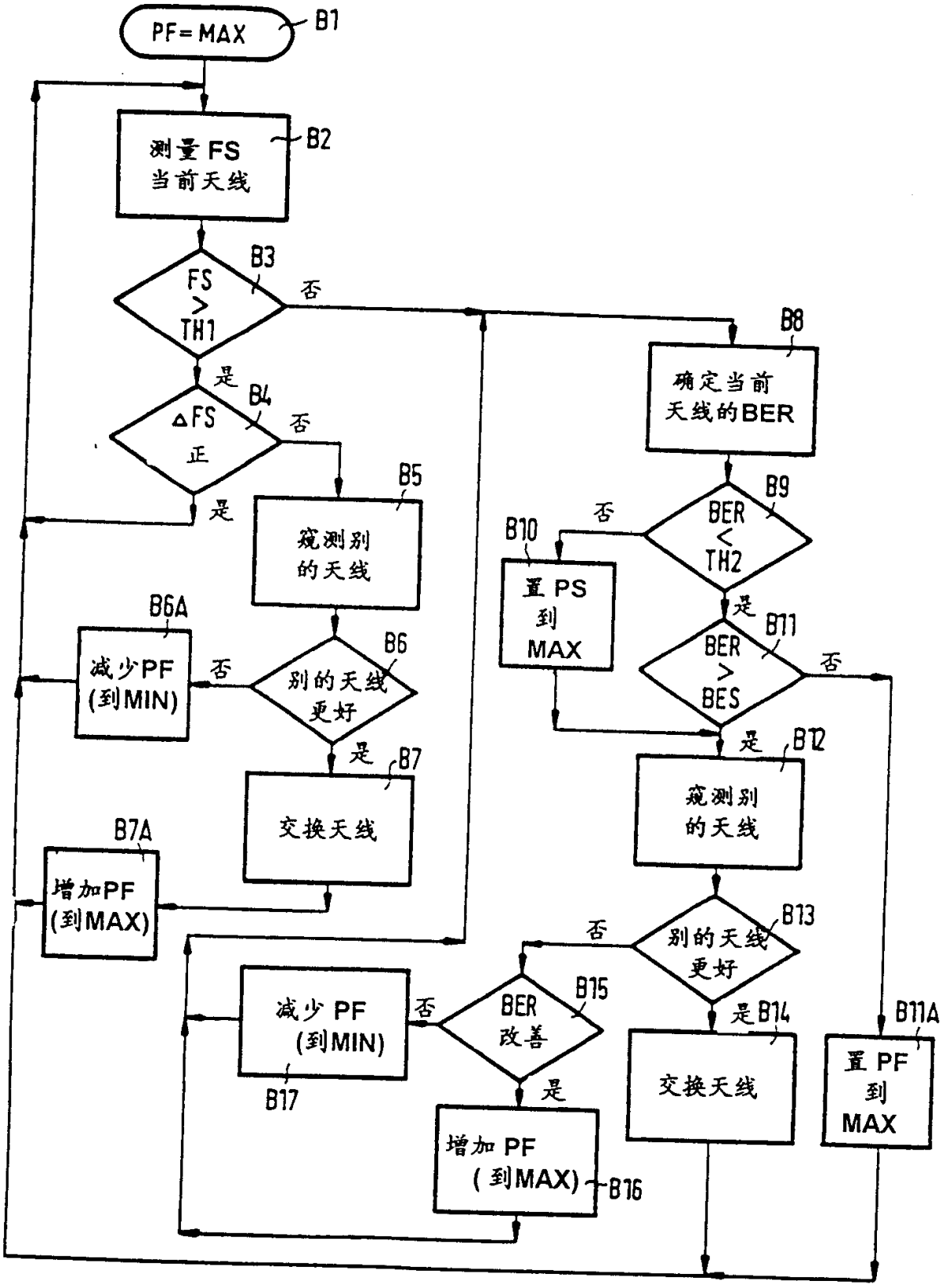

PF=MAX
B1
测量FS
当前天线
B2
FS
>
TH1
B3
否
是
ΔFS
正
B4
否
是
B5
窥测别
的天线
B6A
减少PF
(到MIN)
否
B6
别的天线
更好
是
B7
交换天线
B7A
增加PF
(到MAX)
B8
确定当前
天线的BER
B9
BER
<
TH2
否
B10
置PS
到
MAX
是
B11
BER
>
BES
否
是
B12
窥测别
的天线
B13
否
别的天线
更好
是B14
交换天线
B11A
置PF
到
MAX
减少PF
(到MIN)
否
B17
BER
改善
B15
是
增加PF
(到MAX)
B16

图9