[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 96119248.8

[45]授权公告日 2003 年 1 月 1 日

[11]授权公告号 CN 1097889C

[22]申请日 1996.10.3 [21]申请号 96119248.8

[30]优先权

[32]1995.10.3 [33]JP [31]255916/95

[73]专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 石塚诚次郎 北久保和人

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

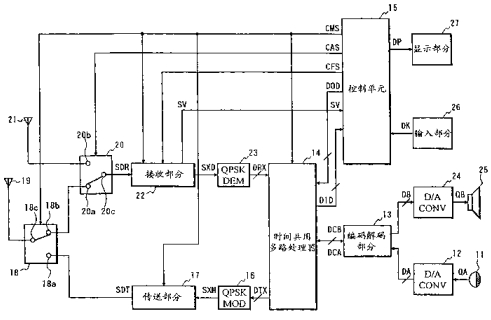
代理人 王忠忠 邹光新

权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 5 页

[54]发明名称 在无线电通讯系统中执行空间分集技术的无线电话仪

[57]摘要

TDMA 无线通讯系统包含信号传送,接收和基站观察周期的帧周期的操作状况下执行空间分集接收以和诸基站通讯的无线电话仪包括:在信号传送周期传输信号的第一和第二天线,空间分集接收先于每个信号接收和基站观察周期,和用于在每个信号接收和基站观察周期的信号接收,在信号接收周期用从特定基站接收信号的空间分集技术,天线选择器有效选取第一和第二天线之一,在基站观察周期利用从非特定基站接收数据信号而选取另一天线。



ISSN1008-4274

1．在ＴＤＭＡ无线通讯系统中在包含有信号传送周期，信号接收周期和基站观察周期的一帧周期的操作情况下执行空间分集接收以和多个基站通讯的无线电话仪，包括:

用于分集接收的第一和第二天线装置；以及

具有由天线选择控制信号（CAS）控制的传送开关的天线选择装置（20），用以在该帧周期中包括的信号接收周期内在从所述多个基站中的特定基站接收数据信号之前依照空间分集技术从所述第一和第二天线装置中选择出一个，以及在该帧周期中包含的基站观察周期内在从所述特定基站以外的所述多个基站中的一个基站接收数据信号之前依照空间分集技术从所说的第一和第二天线装置中再次选出其中一个。

2．权利要求１的无线电话仪，其特征在于，在一帧周期内，信号传送周期先于信号接收周期和所说天线选择装置可操作地进行第一天线选择，其中在所说信号传送周期和所说信号接收周期之间的一周期内依照空间分集技术，选取第一和第二天线中的一个。

3．权利要求２的无线电话仪，其特征在于，为所说第一天线选择，所说天线选择装置可操作地比较通过第一天线装置所接收的所说特定基站数据信号的第一电平相应的电平检测输出信号和通过第二天线装置接收的所说特定基站数据信号第二电平相应的电平检测输出信号，然后，当比较的结果指示第一电平大于第二电平时选取第一天线装置和当比较的结果指示第一电平小于或等于第二电平时选取第二天线装置。

4．权利要求１的无线电话仪，其特征在于，在一帧周期内，信号接收周期先于基站观察周期和所说天线选择装置可操作地进行第二天线选择，其中所说第一和第二天线装置之一在所说的信号接收周期和所说基站观察周期之间的周期依照空间分集技术被选出。

5．权利要求４的无线电话仪，其特征在于，为了所说第二天线选择所说天线选择装置比较通过第一天线装置接收的除了所说特定基站之外的其它基站之一数据信号第三电平所对应的电平检测输出信号和通过第二天线装置接收的除了所说特定基站之外的其它基站之一数据信号第四电平所对应的电平检测输出信号，然后，当比较的结果指示第三电平大于第四电平时选取第一天线装置和当比较的结果指示第三电平小于或等于第四电平时就选取第二天线装置。

6．权利要求４的无线电话仪，其特征在于，所说的天线选择装

置进一步可操作地产生表示在一基站观察周期内通过第二天线选择选出的第一和第二天线装置之一接收的除了所说特殊基站之外的其它基站之一的数据信号接收状况的观察结果的输出数据，和在接近所说基站观察周期的信号传送周期内提供要被传送的所说输出数据。

7．权利要求1的无线电话仪，其特征在于，该无线电话仪还包括:

在该帧周期包含的信号接收周期内通过所说天线选择装置选取的第一和第二天线装置中的一个从所说特定基站接收数据信号和在基站观察周期内通过所说天线选取装置选出的所说第一和第二天线装置中的一个从除所说特定基站之外的所述多个基站中的所述一个基站接收数据信号的信号接收装置。

8．权利要求7的无线电话仪，其特征在于，在所说的一帧周期内，信号传送周期先于信号接收周期，和信号接收周期先于基站观察周期，和所说的天线选择装置可操作地进行第一天线选择，其中所说第一和第二天线装置之一在所说信号传送周期和所说信号接收周期之间的周期内依照空间分集技术被选取，和可操作地进一步进行第二天线选择，其中第一和第二天线装置之一在所说信号接收周期和所说基站观察周期之间的周期依照空间分集技术被选取。

9．权利要求8的无线电话仪，其特征在于，为了第一天线选择，所说天线选择装置可操作地比较通过第一天线装置被信号接收装置所接收的所说特定基站数据信号的第一电平相对应的电平检测输出信号和通过第二天线装置被信号接收装置所接收的所说特定基站数据信号第二电平相对应的电平检测输出信号，和当比较结果指示第一电平大于第二电平时选取第一天线装置，当比较结果指示第一电平是小于或等于第二电平时选取第二天线装置。

10．权利要求8的无线电话仪，其特征在于，为了所说第二天线选取，所 说天线选择装置可操作地比较通过第一天线装置被信号接收装置接收的除了所说特定基站以外的其它基站之一数据信号第三电平对应的电平检测输出信号和通过第二天线装置被信号接收装置接收的除了所说特定基站之外的其它基站之一数据信号第四电平所对应的电平检测输出信号，当比较结果指示第三电平大于第四电平时选取第一天线装置，和当比较结果指示第三电平小于或等于第四电平时就选取第二天线装置。

11．权利要求8的无线电话仪，其特征在于，其特征在于，进一步包括在一帧周期中包含的信号传送周期通过第一和第二天线装置中的一个可操作地传送数据信号的信号传送装置。

12．权利要求11的无线电话仪，其中，所说天线选择装置进一步操作以产生在基站观察周期通过第二天线选择选出的第一和第二天线装置之一被信号接收装置接收的除了所说特定基站以外的其它基站之一的数据信号接收状况观察结果的输出数据和在接近所说基站观察周期的信号传送周期中提供要被信号传送装置所传送的所说输出数据。

13．权利要求1的无线电话仪，其特征在于，在基站观察周期被用来从除所说特定基站之外的所述多个基站中的所述一个基站接收数据信号的所说第一和第二天线装置中的一个被选出，以独立于所述第一和第二天线装置中的另一个被最佳化。

14．权利要求13的无线电话仪，其特征在于，在一帧周期中信号传送周期先于信号接收周期和所说的天线选择装置可靠作地进行第一天线选择，其中所说第一和第二天线装置之一在所说信号传送周期和所说信号接收周期之间的一个周期内依照空间分集技术被选取。

15．权利要求14的无线电话仪，其特征在于，为了所说第一天线选择，所说的天线选择装置可操作地比较通过第一天线装置接收的所说特定基站数据信号第一电平对应的电平检测输出信号和通过第二天线装置接收的所说特定基站的数据信号第二电平对应的电平检测输出信号，然后，当比较结果指示第一电平大于第二电平时选取第一天线装置，和当比较结果指示第一电平是小于或者等于第二电平时，就选取第二天线装置。

16．权利要求13的无线电话仪，其特征在于，在一帧周期内信号接收周期先于基站观察周期和所说天线选择装置可操作地进行第二天线选择，其中所说第一和第二天线装置之一在所说信号接收周期和所说基站观察周期之间的一个周期内利用空间分集技术被选取。

17．权利要求14的无线电话仪，其特征在于，为了所说第二天线选择，所说天线选择装置可操作地比较通过第一天线装置接收的除特定基站之外的其它基站之一数据信号的第三电平对应的电平检测输出信号和通过第二天线装置接收的除了所说特定基站之外的其它特定基站之一数据信号第四电平相应的电平检测输出信号，然后，当比较结果指示第三电平大于第四电平时就选取第一电平装置，和当比较结果指示第三电平小于或等于第四电平时就选取第二天线装置。

18．权利要求16的无线电话仪，其特征在于，所说天线选择装置可操作地产生表示在基站观察周期内通过第二天线选择选出的第一和第二天线装置之一接收的除特定基站之外其它基站之一数据信号接收情况的观察结果的输出数据和提供所述输出数据在接近所说基站

观察周期的信号传送周期内被传送。

在无线电通讯系统中执行空间分集技术的无线电话仪

本发明一般是关于在TDMA（时分多路存取）的无线电通讯系统中和基站通讯的执行空间分集接收的无线电话仪，是为改进TDMA无线电话仪，使其适合做为移动电话设备使用，并且和大量分散的基站进行通讯。

这里已经提出了建议，数字蜂窝电话系统作为TDMA无线电通讯系统之一，其中服务面积被分为每一个称为蜂窝的大量的服务块和一个单个的基站位于在每一个蜂窝内，在数字蜂窝电话系统中，在服务区内用户之间的通讯是通过分别位于在蜂窝内的基站完成的。这就意指在每一个服务区内的每个用户使用的TDMA无线电话仪可操作地传送数据信号到基站和从基站接收数据信号。TDMA无线电话仪更适合装在车辆中以构成移动电话设备。

图1示出了基站位于其中的数字蜂窝系统所提供的服务区域的实例，在图1所示的实例中，服务区包括七个蜂窝CA，CB，CC，CD，CE，CF和CG和分别位于在蜂容CA至CG内的基站Sa，Sb，Sc，Sd，Se,Sf和Sg。基站Sa到Sg的每一个与MTSO（移动电话交换局）相连。例如，在蜂窝CA内的用户使用一TDMA无线电话可操作地选取位于峰窝 CA内的基站Sa作为特定的与此相对应的基站并且和基站Sa通讯。

每一个TDMA无线电话仪和在服务区内的诸基站之间的通讯是采用 TDMA方法。例如，被用户使用的TDMA无线电话仪是装在一个车辆中以构成移动电话设备，该TDMA无线电话仪配置有一对天线，天线中的一个用于传送和接收数据信号和天线中的另一个在接收数据的场合下依照空间分集技术由天线选择部分加以选取。

为了每一个TDMA无线电话仪和在一个服务区内的诸基站之间的通讯，被称为一帧（FP）的时间周期不断地重复，该周期的实例

已在图2中示出。在图2所示的一帧周期内，被标有1FP的对应20ms的整个期间被划分为4段周期，它包括6.67ms的信号传送周期（T），1ms的天线选择操作周期（LM），6.67ms的信号接收周期（R），和5.66ms的基站执行周期（I）。

当TDMA无线电话仪被在服务区的用户实际使用时，在每一帧周期包含的信号传送周期内，通过TDMA无线电话仪提供的天线中的一个，无线电话仪的数据信号被传送到TDMA无线电话仪位于在那个蜂窝里那个特定基站，例如图2所示TDMA无线电话仪MS对应的基站Sa。在每一帧周期包括的天线选择操作周期，TDMA无线电话仪配置的天线中的一个依照空间分集技术被天线选择部分选出，在每一帧周期内包含的信号接收周期内，从特定基站来的数据信号通过天线选择部分选出的天线被无线电话仪所接收，这样引入了空间分集技术。进而在每一帧周期内包括的基站观察周期中，分别位于临近特定基站所在蜂窝的邻近蜂窝内的诸基站之一的数据信号，例如图2所示的相应于无线电话仪MS的基站Cb至Cg，通过天线选择部分选择的天线为无线电话仪所接收，使得分别临近特定基站所在蜂窝邻近蜂窝内的诸基站之一的数据信号的接收状态被观察。分别位于临近特定基站所在蜂窝的邻近蜂窝内的诸基站之一的数据信号具有的载波频率不同于特定基站的数据信号的载波频率。

分别位于临近特定基站所在蜂窝的邻近蜂窝内的诸基站之一的在每一帧周期获得的数据信号的接收状态的观察结果在下一帧周期内包括的信号传送周期中从TDMA无线电话仪和数据信号一起传送到特定的基站。

在上述的空间分集接收的TDMA无线电话仪内，当从特定基站或分别位于临近特定基站所在蜂窝的邻近蜂窝的诸基站之一的数据信号被接收时，在 TDMA无线电话仪配置的天线之一依照空间分集技术在每一帧周期包含的天线选择操作周期被天线选择部分所选择和因此，在每一帧周期的下一个到天线选择操作周期的数据接收周期内，特定基站的数据信号通过所选取的天线被满意地接收。

然而，这并不能保证，分别位于临近特定基站所在蜂窝的邻近蜂窝内诸基站之一的数据信号的接收状况至下述状况下能被检测，在该状况下，分别位于临近特定基站所在蜂窝的邻近蜂窝内诸基站之一的

数据信号在每一帧周期内接近信号接收周期的基站观察周期通过选择的天线也被满意地接收。对此的理由是，分别位于邻近特定基站所在蜂窝的诸蜂窝内的诸基站之一的数据信号具有的载波频率不同于特定基站的数据信号的载波频率和分别位于临近特定基站所在蜂窝的邻近蜂窝内诸基站之一的数据信号在天线选择操作周期通过选择的天线被接收的接收状况几乎完全不同于特定基站的数据信号通过在天线选取操周期内选取的天线被接收的状况。

进而，在ＴＤＭＡ无线电话仪配置的天线中的一个在每一帧周期内包括的天线选择操作周期内使用空间分集技术被天线选择部分所选取天线之一被用来在信号接收周期和接近信号接收周期的基站观察周期内接收数据信号的情况下，这就担心，虽然特定基站的数据信号在接近天线选择操作周期的数据接收周期内通过选取的天线被满意地接收了，但分别位于特定基站所在蜂窝的邻近蜂窝内的诸基站之一的数据信号在接近信号接收周期的基站观察周期内通过经受接收状况观察的选出的天线不被满意地接收。在分别位于特定基站所在蜂窝的邻近蜂窝内的诸基站之一的数据信号在基站观察期间通过所选取的天线不被满意接收的情况下，分别位于特定基站所在蜂窝的邻近蜂窝内的诸基站之一的数据信号接收状况的错误的观察结果在基站观察周期被获得和这样错误获得的信号和数据信号一块不希望地从ＴＤＭＡ电话仪在接近基站观察周期的信号传送周期内传送到特定的基站。

依此，本发明的目的之一是提供在ＴＤＭＡ无线电通讯系统中与基站通讯的无线电话仪器，执行空间分集接收，以避免先有技术所遇到的困难。

本发明的另一个目的是提供在ＴＤＭＡ无线通讯系统中与基站通讯的无线电话仪器，执行空间分集接收，该无线电话仪器在每一帧周期包含的信号接收周期内能从特定基站满意地接收数据信号和在每一帧周期中包括的基站观察周期内也能满意地接收除特定基站外其它基站的数据信号。

本发明的再一个目的是提供在 TDMA 无线电通讯系统中与基站通讯的无线电话仪器，执行空间分集接收，该无线电话仪在每一帧周期包含的信号接收周期内从无线电话仪所在服务区内的一个蜂窝内的特定基站满意地接收数据信号和在每一帧周期包含的基站观察周期内

也能满意接收从特定基站所在的服务区内的分别位于临近蜂窝的各个蜂窝内诸基站之一的数据信号。

根据本发明，在操作情况下，即一帧周期包含信号传输周期，信号接收周期和基站观察周期的情况下，这里提供在ＴＤＭＡ无线通讯系统内执行空间分集接收以实现和基站通讯的无线电话仪，该无线电话仪包括传送和接收数据信号的第一和第二天线，依照空间分集技术先于在一帧周期内包括的信号接收周期中从特定的基站接收数据信号，从第一和第二天线中选出一个和依照空间分集技术先于在一帧周期中包括的基站观察周期内从特定基站之外的其它基站之一的数据信号的接收，再次从第一和第二天线中选出一个的天线选择部分。

依照本发明的无线电话仪的实施例是应用在ＴＤＭＡ无线电通讯系统，例如数字蜂窝电话系统提供的服务区内，在一帧周期中先于信号接收周期的信号传送周期内可操作地通过第一和第二天线之一传送数据信号到特定的基站，在一帧周期中先于基站观察周期的信号接收周期内通过第一和第二天线中的之一接收从特定基站来的信号，在一帧周期中包括的基站观察周期内为观察从其它基站来的数据信号的接收状态，通过第一和第二天线之一去接收除特定基站之外的其它基站的数字信号。依照本发明这样使用无线电话仪的实施例，天线选择部分可操作地进行第一天线选择，其中第一和第二天线之一根据空间分集技术在信号传送周期和信号接收周期之间的周期中被选取，和进而可操作地有区别地进行第二天线选择，其中第一和第二天线之一依照空间分集技术在信号接收周期和基站观察周期之间的周期内被选取。

在第一个天线选择中，对应通过第一天线接收的特定基站接收的数据信号第一电平的电平检测输出信号和对应通过第二个天线从特定基站的数据信号的第二电平的电平检测输出信号加以比较，然后当比较的结果指示第一电平大于第二电平时，那末第一天线被选取，当比较的结果指示第一电平小于或等于第二电平时，第二天线被选取。类似地，在第二天线选择中，对应通过第一天线接收的非特定基站的数据信号的第三电平的电平检测输出信号和通过第二天线接收除特定基站以外的基站的数据信号的第四电平所对应的电平检测输出信号加以比较，当比较的结果表明，第三电平大于第四电平时那末第一天线被选取，当比较的结果表示，第三电平小于或等于第四电平时，第二天

线被选取。

随后，在依本发明的无线电话仪中，在一帧周期包括的信号接收周期内，特定基站的数据信号通过第一天线或第二天线被接收，这第一或第二天线依照空间分集技术在信号接收周期之前能立即地被选取，在一帧周期包含的基站观察周期内，除特定基站以外的基站的数据信号被接收，通过第一或第二天线经受了接收状况的观察，该第一或第二天线依照空间分集技术在基站观察周期之前能立即被选择。作为结果，随着依本发明的无线电话仪器，特定基站的数据信号在一帧周期包括的信号接收周期内能被满意地接收。和除特定基站以外的基站的数据信号在一帧周期内包括的基站观察周期内也能满意地被接收。

随着结合附图的详细描述，本发明的上述和其它的目的，特点和优点将变得十分明显。

图 1 的示意图示出了在基站位于在其中的数字蜂窝电话系统所提供的服务区的实例。

图 2 的示意图用来解释通常ＴＤＭＡ无线电话仪内所提供的一帧周期;

图 3 的方框图示出了依本发明无线电话仪的实施例;

图 4 的示意图用来解释图 3 实施例所提供的一帧周期;

图 5 Ａ， 5 Ｂ和 5 Ｃ的时序图用来解释每一帧周期中图 3 实施例的操作; 和

图 6 Ａ和 6 Ｂ的流程图示出了图 3 实施例中的控制单元中使用的微计算机的操作程序的实例。

图 3 示出了依本发明的无线电话仪的实施例。例如，该实施例使用在如图 1 所示的数字蜂窝电话系统中所提供的服务区内，用来和在该服务区内的配置的基站通讯。该实施例和每一个基站之间的通讯是按照ＴＤＭＡ方法实现的。为了执行空间分集技术以便从基站接收数据信号，该实施例配置了第一和第二天线。在空间分集接收中，对应从第一天线接收的数据信号第一电平的电平检测输出信号和对应由第二天线接收的数据信号的第二天线的电平检测输出信号加以比较，当比较的结果指示第一电平大于或等于第二电时，那末第一天线被选取，当比较的结果指示第二电平大于或等于第一电平时，第二天线被

选取。

现在，参看图3，响应声音的输入，从麦克风11获得的模拟音频信号 QA在模拟数字转换器12（A/D）中被数字化，以产生数字音频信号DA。该数字音频信号DA在编码/解码部分13内被编码，以产生提供给时间共用多路处理器14的音频数据DCA。

提供的控制单元15控制各种块部分的操作和从控制单元15获得的输出数据DOD也被提供给时间共用多路处理器14，在时间共用多路处理器14内，从编码/解码部分13来的音频数据DCA，从控制单元15来的输出数据DOD和其它数据在由控制单元15提供的操作模式控制信号CMS的控制下以时间共用多路合成的方式进行合成，以产生多路合成的数据DTX。这样获得的多路合成数据提供给QPSK调制器16。

在QPSK调制器16中，依照正交相移键（QPSK）方法，多路－合成数据DTX的调制数据的信号调制被完成和具有预定载波频率的数字相位调制信号SXM在从QPSK调制器16提供的多路合成数据DTX的基础上被获得，并送到传输部分17。数字相位调制信号SXM在由控制单元15提供的操作模式控制信号CMS的控制下经历了频率转换和其它的信号处理从而这样使传输的数据信号被产生并被提供给开关18的固定的触点18a。

在从控制单元15提供的操作模式控制信号CMS的控制下，开关18可操作地使移动触点18c有选择地连接固定触点18a和固定接点18b。当移动触点18c连接到开关18的固定触点18a时，从传输部分17来的数据信号SDT通过连接到到开关18的固定触点18a被传输。

在数据信号SDT传输的场合下，例如，图3的实施例是安装在位于包括图1示出的蜂窝CA至CG的服务区内的车辆内，例如，当实施例是位于在蜂窝CA内时，通过天线19传送的数据信号被位于在蜂窝CA内的基站Sa所接收。

当在从控制单元15提供的操作模式控制信号CMS的控制下移动触点 18c连接到固定触点18b时，从分别位于包括图1所示服务区内蜂窝内包括位于蜂窝CA内的基站Sa的诸基站传送的数据信号通过天线19和开关 18提供到连接开关18的固定触点

１８ｂ的开关２０的固定触点２０ａ。

天线２１连接到开关２０的固定触点２０ｂ和分别位于图１所示服务区内蜂窝的基站包括位于在蜂窝ＣＡ内的基站Ｓａ传送的数据信号通过天线２１提供给开关２０的固定触点２０ｂ。

在从控制单元１５提供的天线选择控制信号ＣＡＳ的控制下，开关２０可操作地使移动触点２０ｃ有选择地连接固定触点２０ａ和固定触点２０ｂ。当移动触点２０ｃ连接到固定触点２０ａ时，由天线１９和开关１８到开关２０的固定触点２０ａ的数据信号被传递到移动触点２０ｃ作为数据信号ＳＤＲ和当移动触点２０ｃ连接到固定触点２０ｂ时，从天线２１到开关２０的固定触点２０ｂ提供的数据信号被传递到移动触点２０ｃ作为数据信号ＳＤＲ。在开关２０的移动触点２０ｃ获得的数据信号ＳＤＲ被提供给接收部分２２。

在接收部分２２内，接收频率设置在例如对应于分别位于图１服务区包括蜂窝ＣＡ至ＣＧ内的基站Ｓａ至Ｓｇ传送的数据信号之一的载波频率上，以响应在控制单元１５提供的操作模式控制信号ＣＭＳ的控制下从控制单元１５提供频率转换控制信号ＣＦＳ。对应接收部分２２内设置的接收频率具有载波频率的数据信号ＳＤＲ之一被选出和被接收。该接收的数据信号ＳＤＲ在控制单元１５提供的操作模式控制信号ＣＭＳ的控制下经受了频率转换和其它的信号处理和由此产生的数字相位调制信号ＳＸＤ被提供给ＱＰＳＫ解调器２３。在ＱＰＳＫ解调器２３内，数字相位调制信号ＳＸＤ依照正交相移键（ＱＰＳＫ）方法被解调和接收的多路合成数据ＤＲＸ在数字相位调制信号ＳＸＤ的基础上被获得和并提供给时间共用多路处理器１４。进而，接收的数据信号ＳＤＲ的电平在接收部分２２被检测和表示接收数据信号ＳＤＲ的检测电平的检测输出信号ＳＶ从接收部分２２提供到控制单元１５。

在时间共用多路处理器１４内，再现的音频信号ＤＣＢ，信息数据ＤＩＤ等等在从控制单元１５提供的控制操作模式控制信号ＣＭＳ的控制下来自ＱＰＳＫ解调器２３收到的多路合成数据ＤＲＸ被分别获得。再现的音频数据ＤＣＢ提供到编码/解码部分１３和信息数据ＤＩＤ提供给控制单元１５。

在编码/解码部分１３中，从时间共用多路处理器１４提供的再现

的音频数据ＤＣＢ被解码在再现音频数据ＤＣＢ的基础上产生再现的数字音频信号ＤＢ。再现的数字音频信号ＤＢ在数字模拟（Ｄ/Ａ）转换器２４中被转换为再现的模拟音频信号ＱＢ和再现的模拟音频信号ＱＢ提供给扬声器，使得声音输出从扬声器２５中获得。

输入部分２６和显示部分２７连接到控制单元１５。当特定的手工操作例如键盘操作被引入时，该输入部分２６可操作地提供控制单元１５各种输入数据ＤＫ。显示部分２７响应从控制单元１５提供的显示控制信号ＤＰ可操作地显示控制单元１５或类似设备操作控制的状况。

在这样的结构下，当控制单元１５控制着时间共用多路处理器１４，传输部分１７，开关１８和２０，接收部分２２等等的操作时，作为时间单元的一帧周期在控制单元１５内被加以重复，图４示出了在控制单元１５内提供的一帧周期。

在图４示出的一帧周期时间内，表示为１ＦＰ的对应２０ｍｓ的整个持续时间被分为５个时间段，它包括６.６７ｍｓ的信号传送周期（Ｔ），１ｍｓ的第一天线选择操作周期（ＬＭ１），６.６７ｍｓ的信号接收周期（Ｒ），３ｍｓ的第二天线选择操作周期（ＬＭ２），和２.６６ｍｓ的基站观察周期（Ｉ），即，第一天线选择操作周期（ＬＭ１）是提供在信号传送周期（Ｔ）和信号接收周期（Ｒ）之间和第二天线选择操作周期（ＬＭ２）是提供在信号接收周期（Ｒ）和基站观察周期（Ｉ）之间。

控制单元１５操作每一个连续帧周期如下　　在信号传送周期（Ｔ），即在图５Ａ示出的一帧周期的头部，控制单元　１５提供给时间共用多路处理器１４，传输部分１７，开关１８和接收部分２２是具有高电平的操作模式控制信号ＣＭＳ，和还提供给时间共用多路处理器１４的是输出数据ＤＯＤ。这样，来自编码/解码部分１３的音频数据　　ＤＣＡ和从控制单元１５来的输出数据ＤＯＤ和其它数据以时间共用多路合成的形式被合成，以便在时间共用多路处理器１４中产生多路合成的数据ＤＴＸ和从ＱＰＳＫ调制器１６来的数字相位调制信号ＳＸＭ经过了频率转换和其它的信号处理，以产生在传送部分１７中传送的数字信号ＳＤＴ。里面，移动触点１８ｃ连接到开关１８中的固定触点１８ａ，使得如图５Ｂ所示天线１９被选取，

从传输部分１７来的数据信号ＳＤＴ通过开关１８和天线１９传输。

在该周期内，接收部分２２在具有高电平的操作模式控制信号ＣＭＳ下保持不操作，和在接收部分２２的接收频率已经被设置为对应于该实施例所在蜂窝内所设置的基站传输数据信号的载波频率对应频率Ｓｘ，例如基站Ｓａ位于在图１所示服务区包括的蜂窝ＣＡ内，这发生在图５Ｃ所示信号传送周期传送周期（Ｔ）以前的周期。位于实施例所在或所位于的蜂窝内的基站以后称为相应的基站。

在如图５Ａ所示的在信号传送周期（Ｔ）和信号接收周期（Ｒ）之间提供的第一天线选择操作周期（ＬＭ１），控制单元１５提供给时间共用多路处理器１４，传输部分１７，开关１８和接收部分２２是具有低电平的操作模式控制信号ＣＭＳ和提供给开关２０的是具有高电平的天线选择控制信号ＣＡＳ。这样，移动触点１８ｃ连接到开关１８的固定触点１８ｂ和移动触点２０ｃ连接到开关２０的固定触点２０ａ。

进而，传输部分１７在具有低电平的操作模式控制信号下保持不操作和接收部分２２保持着操作。在接收部分２２的接收频率已经被设置为对应从相应基站转送的数据信号的载波频率的频率ｆｘ。

使开关１８和２０这样连接，天线１９通过开关１８和２０选取并连接接收部分２２，因此从相应基站来的数据信号通过天线１９和开关１８和２０由接收部分２２接收作为数据信号ＳＤＲ。在接收部分２２，通过天线１９接收的数据信号ＳＤＲ的电平被检测和形成检测输出信号ＳＶ表示接收数据信号　ＳＤＲ的检测电平的第一电平检测输出信号ＳＶ１被从接收部分２２提供给控制单元１５。控制单元１５保持其中的第一电平检测输出信号ＳＶ１。

然后，控制单元１５使开关２０具有低电平的天线选择控制信号ＣＡＳ。这样，移动触点２０ｃ连接到开关２０的固定触点２０ｂ。随着开关２０这样被连接，天线２１通过开关２０与接收部分２２相连接，因此从对应基站来的数据信号通过天线２１和开关２０被接收部分２２接收作为数据信号ＳＤＲ。在接收部分２２，通过天线２１接收的数据信号ＳＤＲ的电平被检测并形成检测输出信号ＳＶ和代表接收的数据信号ＳＤＲ的检测电平的第二电平检测输出信号ＳＶ２被从接收部分２２提供给控制单元１５。控制单元１５保持其中的第二

电平检测输出信号ＳＶ２。

控制单元１５将第一电平检测输出信号ＳＶ１与第二电平检测输出信号　ＳＶ２进行比较。当第一电平检测输出信号ＳＶ１大于第二电平检测输出信号ＳＶ２时，那末控制单元１５使开关２０具有高电平的天线选择控制ＣＡＳ，使得移动触点２０ｃ连接到开关２０的固定触点２０ａ。依此天线１９通过开关１８和２０连接到接收部分２２。当第一电平检测输出信号ＳＶ１是小于或等于第二电平检测输出信号ＳＶ２时，进而，控制单元１５使开关２０具有低电平的天线选择控制信号，使得移动触点２０ｃ连接到开关２０的固定触点２０ｂ。依此，天线２１通过开关２０被选取连接接收部分２２。

如上所述和如图５Ｂ所示，在第一天线选择操作周期（ＬＭ１）中，依照空间分集技术在为选取天线１９和２１中的一个而进行第一天线选择并连接到接收部分，其中接收频率已经被设置为对应基站传送数据信号的载波频率的频率ｆｘ。

在图５Ａ所示的接近第一天线选择操作周期（ＬＭ１）的信号接收周期（Ｒ）内，控制单元１５使时时共用多路处理器１４，传送部分１７，开关１８和接收部分２２具有低电平的操作模式控制信号ＣＭＳ和保持天线选择控制信号ＣＡＳ在第一天线选择操作周期（ＬＭ１）结束时的状态。这样，移动触点１８ｃ连接到开关１８的固定触点１８ｂ和开关２０保持在第一天线选择操作周期（ＬＭ１）结束时的状态。

如图５Ｃ所示，在接收部分２２的接收频率已经设置为对应相应基站传送数据信号载波频率的频率ｆｘ。依此，从相应基站传送的数据信号被接收部分２２所接收作为通过天线１９和２１之一的数据信号ＳＤＲ，该天线１９和　２０之一在第一天线选择操作周期（ＬＭ１）内根据空间分集技术已经被选取被连接到接收部分２２。

在接收部分２２内，获得根据从对应基站的数据信号ＳＤＲ基础上的数字相位调制信号ＳＸＤ并且提供给ＱＰＳＫ解调器２３。进而，在时间共用多路处理器１４内，再现的音频数据ＤＣＢ，信息数据ＤＩＤ等等响应具有低电平的操作模式控制信号分别从ＱＰＳＫ解调器２３提供的所接收的多路合成数据ＤＲＸ中得到，然后，再现的音频数据ＤＣＢ提供给编码/解码部分１３和信息数据ＤＩＤ提供给

控制单元１５。作为结果，基于再现音频数据ＤＣＢ的声音输出从扬声器２５中获得和信息数据ＤＩＤ的信息内容由显示部分２７提供。在如图５Ａ所示的信号接收周期（Ｒ）和基站观察周期（Ｉ）之间提供的第二天线选择周期（ＬＭ２）内，控制单元１５使时间共用多路处理器１４，传输部分１７，开关１８和接收部分 ２２具有低电平的操作模式控制信号ＣＭＳ还使接收部分２２具有频率开关控制信号ＣＦＳ，用于使接收部分２２的接收频率从频率ｆｘ转换为除相应基站外的基站之一传送数据信号的载波频率所对应的频率ｆｚ，例如分别位于包括在图１服务区内的蜂窝ＣＢ至ＣＧ内的基站Ｓｂ至Ｓｇ之一。这样，接收频率被设置为对应除相应基站之外的其它基站之一传送数据信号的载波频率的频率ｆｚ，以响应在接收部分２２内的频率转换控制信号ＣＦＳ。作为结果，在如图５ｃ所示的第二天线选择操作周期内，在接收部分２２内的接收频率从 频率ｆｘ变为频率ｆｚ。

在接收部分２２的接收频率已经从频率ｆｘ变为ｆｚ以后，控制单元１５使开关２０具有高电平的天线选择控制信号ＣＡＳ。这样，移动触点１８ｃ连接到开关１８中的固定触点１８ｂ和移动触点２０ｃ连接到开关２０的固定触点２０ａ。在这个周期内，在接收部分２２为的接收频率已经设置为对应除相应基站外诸基站之一传送数据信号载波频率的频率ｆｚ。

随着开关１８和２０这样被连接，天线１９通过开关１８和２０被选取并连接到接收部分２２和这样除相应基站的其它基站之一的数据信号通过天线１９和开关１８和２０被接收部分２２接收作为数据信号ＳＤＲ。在接收部分２２中，从除相应基站的其它基站之一传送并通过天线１９所接收数据信号ＳＤＲ的电平被检测和形成检测输出信号ＳＶ和表示接收的数据信号ＳＤＲ的检测电平的第三电平检测输出信号ＳＶ３从接收部分２２提供给控制单元１５。控制单元１５保持其中的第三电平检测输出信号ＳＶ３。

然后控制单元１５使开关２０具有低电平的天线选择控制信号ＣＡＳ。这样，移动触点２０ｃ连接开关２０的固定触点２０ｂ。随着开关２０这样被连接，天线２１通过开关２０被连接到接收部分２２和因此除相应基站的其它基站之一的数据信号通过天线２１和开

关２０被接收部分２２所接收作为数据信号ＳＤＲ。在接收部分２２内，从除相应基站的其它基站之一传送的和通过天线２１接收的数据信号ＳＤＲ的电平被检测和形成检测输出信号ＳＶ和表示接收数据信号ＳＤＲ检测电平的第四电平检测输出信号由接收部分２２提供给控制单元１５。控制单元１５保持其中的第四电平检测输出信号ＳＶ４。

控制单元１５比较第三电平检测输出单元ＳＶ３和第四电平检测输出信号ＳＶ４。然后，当第三电平检测输出信号ＳＶ３大于第四电平检测输出信号　ＳＶ４时，控制单元１５使开关２０具有高电平的天线选择控制信号ＣＡＳ，使得移动触点２０ｃ连接到开关２０的固定触点２０ａ。依此，天线１９通过开关１８和２０被选取并被连接到接收部分２２。当第三电平检测输出信号　ＳＶ３是小于或等于第四电平检测输出信号时，控制单元１５使开关２０具有低电平的天线选择控制信号ＣＡＳ，使得移动触点２０Ｃ连接开关２０的固定触点２０ｂ。依此天线２１通过开关２０被选取并且连接到接收部分２２。如上所述和如图５Ｂ所示，在第二天线选择操作周期（ＬＭ２），为选取天线１９和２１中之一，依照空间分集技术，执行第二天线的选择，并被连接到接收部分２２，其中接收频率已经被设置为对应除相应基站外其它基站之一传送的数据信号的载波频率的频率ｆｚ。

在如图５Ａ所示的接近第二天线选择操作周期（ＬＭ２）的基站观察周期（Ｉ）内，控制单元１５连续地使时间共用多路处理器１４，传送部分１７，开关１８和接收部分２２具有低电平的操作模式控制信号ＣＭＳ和保持天线选择控制信号ＣＡＳ处在第二天线选择操作周期（ＬＭ２）结束的状态。这样，移动触点１８　ｃ连接在开关１８的固定触点１８ｂ和开关２０保持第二天线选择操作周期（ＬＭ２）结束的状态。

如图５Ｃ所示，在接收部分２２的接收频率已经设置为对应除相应基站之外其它基站之一传送数据信号的载波频率的频率ｆｚ。依此，除相应基站的其它基站之一传送的数据信号通过天线１９和２１中的一个为接收部分２２所接收作为数据信号ＳＤＲ，天线１９和２１中的一个在第二天线选取操作周期（ＬＭ２）依照空间分集技术已经被选取并被连接到接收部分２２。

在接收部分２２，除了相应基站之外其它基站之一传送的和被天线１９和２１中的一个所接收的数据信号的电平被检测和形成检测输出信号ＳＶ和表示接收数据信号ＳＤＲ的第五检测电平输出信号ＳＶ５从接收部分２２提供给控制单元１５。控制单元１５观察除了相应基站之外其它基站之一的数据信号ＳＤＲ的接收状况，即在接收部分２２内的第五电平检测输出信号ＳＶ５的强度和产生表示在接收部分２２内的数据信号ＳＤＲ接收状况的观察结果的输出数据ＤＯＤ并提供给时间共用多路处理器１４。时间共用多路处理器１４保持其中从控制单元１５来的输出数据ＤＯＤ。

在表示除了相应基站之外其它基站之一在接收部分２２内的数据信号ＳＤＲ的接收状况的观察结果的输出数据ＤＯＤ已经从控制单元１５提供给时间共用多路处理器１４以后，控制单元１５也提供给接收部分２２频率转换控制信号ＣＦＳ，用于转换接收部分的２２的接收频率，从频率ｆｚ变到对应相应基站传送数据信号的载波频率的频率ｆｘ。这样接收频率被设置为对应相应基站传送数据信号载波频率的频率ｆｘ以响应在接收部分２２内的频率转换控制信号ＣＦＳ。其结果是，接收部分２２的接收频率在图５Ｃ所示的基站观察周期内从频率ｆｚ变到频率ｆｘ。

如上所述，控制单元１５在一帧周期的操作已经结束了。表示除相应基站外其它基站之一在接收部分２２内的数据信号ＳＤＲ的接收状况观察结果和在基站观察周期（Ｉ）由时间共用多路处理器１４保持的输出数据ＤＯＤ被用来产生带有音频数据ＤＣＡ和其它数据的多路合成数据ＤＴＸ，这是在下一帧周期的信号传送周期Ｔ内发生的。依此，为表示除了相应基站之外的其它基站之一在接收部分２２内的数据信号ＳＤＲ接收况状观察结果的在基站观察周期（Ｉ）获得的输出数据ＤＯＤ被包括在传送数据信号ＳＴＤ中和在下一帧周期包括的信号传送周期（Ｔ）内从传送部分１７通过开关１８和天线１９传送到相应的基站。随后，除了相应基站之外其它基站之一的数据信号的接收状况被观察和观察的结果向相应的基站报告。

控制单元１５可以包括微处理器。为操作上述的每一帧的而构成控制单元１５的微处理器的操作程序的一实例依照图６Ａ和６Ｂ的流程图加以完成。

依照图6A所示的流程图，程序的开始是处在接收部分22的接收频率已经设置为频率fx。在开始以后，首先，在步31，具有高电平的操作模式控制信号CMS开始被送到时间共用多路处理器14，传送部分17，开关18和接收部分22，然后在步32进行检测，是否信号传送周期（T）已经到来，或者还没有，如果信号传送周期（T）还没有到来，在32步的检测被重复，当在步32中已经清楚，信号传送周期（T）已经到来，在步33中也检测，是否操作模式控制信号是具有高电平或者不是，如果操作模式控制信号CMS不具有高电平，在步34操作模式控制信号CMS变化为具有高电平，处理前进到步35。如果操作模式控制信号CMS具有高电平，处理从步33前进到步35。

在步35中，输出数据DOD提供给时间共用多路处理器14。然后，在步36，检测是否第一天线选择操作周期（LM1）已经到来，或者没有。如果第一天线选择操作周期还没有到来，处理返回到步35。当在步36中已经明确，第一天线选择操作周期（LM1）已经到来，在步37操作模式控制信号CMS变化为低电平，在步38，天线选择控制信号CAS具有高电平并且开始提供给开关20。

随后，在步39形成检测输出信号SV和从接收部分22中获得的第一电平检测输出信号SV1被存储。在步40，要弄清楚是否第一电平检测输出信号SV1已经完全地存储了或者没有。如果第一电平检测输出信号SV1还没有完全被存储，处理返回到步39。当在步40明确第一电平检测输出信号 SV1已经被完全存储了，在步41，天线选择控制信号CAS变化为具有低电平。在步42，然后，也形成检测输出信号SV和从接收部分22中获得的第二电平检测输出信号SV2被存储，在步43，要弄明白是否第二电平检测输出信号SV2已经被完全存储了或者没有。如果第二电平检测输出信号SV2还没有完全存储，过程返回到步42。在步43，如果弄明白，第二电平检测输出信号SV2已经完全被存储了，在步44，要检测是否第一电平检测输出信号SV1是大于第二电平检测输出信号SV2，或者不是。

如果在步44弄明白，第一电平检测输出信号SV1是大于第二

电平检测输出信号ＳＶ２，在步４５，那么天线选择控制信号ＣＡＳ变为高电平和过程前进到步４６。如果在步４４弄明白，第一电平检测输出信号ＳＶ１是小于或等于第二电平检测输出信号ＳＶ２，过程从步４４前进到步４６。

在步４６，要检测信号接收周期（Ｒ）已经到来或者还没有。如果信号接收周期（Ｒ）没有到来，在步４６的检验被重复。当在步４６中弄明白，信号接收周期（Ｒ）已经到来，在步４７，从时间共用多路处理器１４获得的信息数据ＤＩＤ被存储。

然后，在步４８，要检测是否第二天线选择操作周期（ＬＭ２）已经到来或者还没有。如果第二天线选择操作周期（ＬＭ２）还没有到来，过程返回到步４７。当在步４８中弄明白，第二天线选择操作周期（ＬＭ２）已经到来，在步４９，在接收部分２２为转换接收频率从ｆｘ变到频率ｆｚ的频率转换控制信号ＣＦＳ开始被提供给信号接收部分２２。

在此之后，在步５０，要检测是否在接收部分２２内的接收频率已经被设置为频率ｆｚ或者还没有，如果在接收部分的接收频率还没有被设置为频率　ｆｚ，在步５０的检测被重复，当在步５０弄明白，在接收部分２２的接收频率已经被设置为频率ｆｚ，在步５１，频率转换控制信号ＣＦＳ停止提供给信号接收部分２２，和处理前进到步５２。

在步５２，检测是否天线选择控制信号ＣＡＳ具有高电平或者不具有。如果天线选择控制信号ＣＡＳ不具有高电平，在步５３，天线选择控制信号　　ＣＡＳ变为高电平，和处理前进到步５４。如果天线选择控制信号ＣＡＳ具有高电平，处理从步５２前进到步５４。

在步５４，形成检测输出信号ＳＶ和从接收部分２２获得的第三电平检测输出信号ＳＶ３被存储，在步５５，要弄明白是否第三电平检测输出信号　　ＳＶ３已经完全被存储了或者还没有。如果第三电平检测输出信号还没有完全被存储，处理返回到步５４。当在步５５已经弄明白，第三电平检测输出信号ＳＶ３已经完全被存储了，在步５６，天线选择控制信号ＣＡＳ变化为低电平。

然后，在步５７，也形成检测输出信号ＳＶ和从接收部分２２中获得的第四电平检测输出信号ＳＶ４被存储，在步５８，检测是否第

四电平检测输出信号ＳＶ４已经完全被存储了或者还没有。如果第四电平检测输出信号ＳＶ４没有完全被存储，处理返回到步５７。当在步５８已经弄明白，第四电平检测输出信号已经完全被存储了，在步５９，要检测是否第三电平检测输出信号ＳＶ３是大于第四电平检测输出信号ＳＶ４或者不大于。

如果在步５９中弄明白，第三电平检测输出信号ＳＶ３是大于第四电平检测信号ＳＶ４，在步６０，天线选择控制信号ＣＡＳ变化为高电平，处理前进到步６１。如果在步５９中弄明白，第三电平检测输出信号ＳＶ３是小于或等于第四电平检测输出信号ＳＶ４，处理从步５９前进到步６１。

在步６１。检测是否基站观察周期（Ｉ）已经到来，或者还没有。如果基站观察周期（Ｉ）还没有到来，在步６１的检测重复。当在步６１弄明白，基站观察周期（Ｉ）已经到来，在步６２，形成检测信号ＳＶ和从接收部分２２获得的第五电平检测输出信号ＳＶ５被存储，在步６３，要检测是否第五电平检测输出信号ＳＶ５已经完全被存储了或者还没有。如果第五电平检测输出信号还没有完全被存储，处理返回到步６２。当在步６３弄明白，第五电平检测输出信号ＳＶ５已经被完全地存储了，在步６４，表示除相应基站外其它基站之一在接收部分２２内的数据信号接收状态的观察结果的输出数据ＤＯＤ在第五电平检测输出信号ＳＶ５强度的基础上形成。

随后，在步Ｓ６５，在步６４形成的输出数据提供给时间共用多路处理器１４。然后，在步６６，为在接收部分２２将接收频率从频率ｆｒ转换到频率ｆｘ的频率转换控制信号开始提供给信号接收部分２２。

在此之后，在步６７，要检测在接收部分２２的接收频率是否已经被设置为频率ｆｘ或者还没有。如果在接收部分２２的接收频率还没有设置为频率ｆｘ，在步６７的检测被重复。当在步６７中弄明白，在接收部分２２的接收频率已经被设置为频率ｆｘ，在步８２频率转换控制信号ＣＦＳ停止提供给信号接收部分２２，处理返回到步３２。

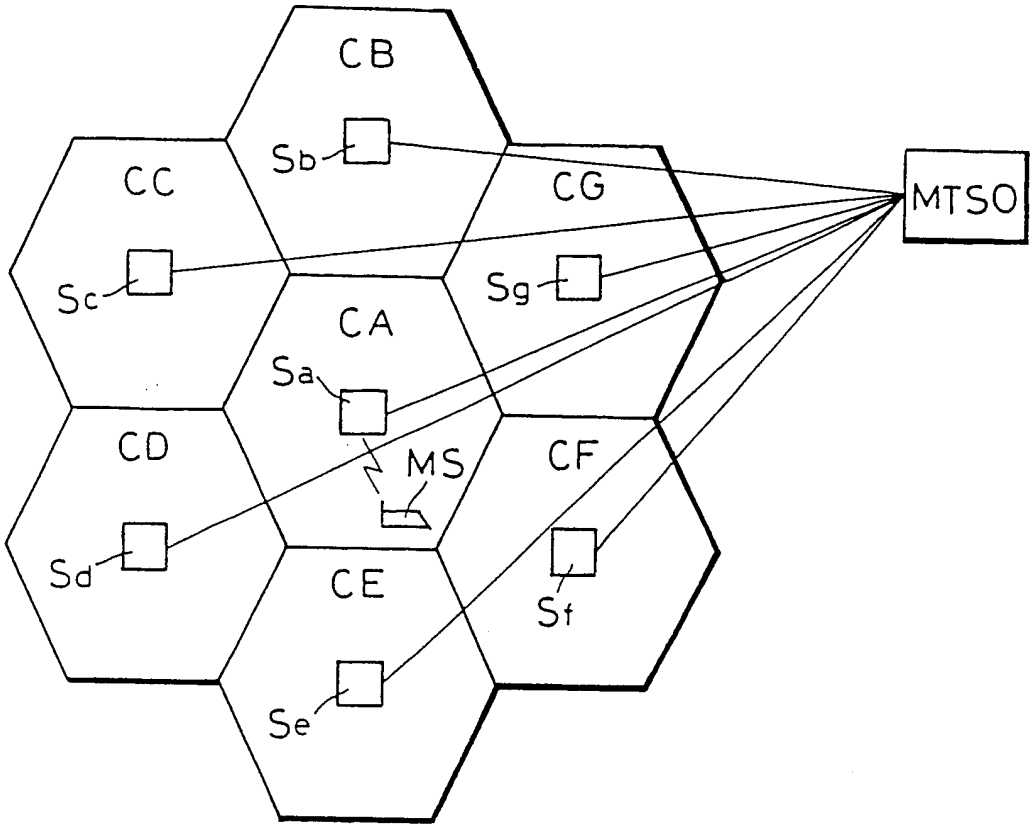

CB
Sb
CC
CG
MTSO
Sc
Sg
CA
Sa
MS
CD
CF
Sd
CE
Sf
Se

图 1

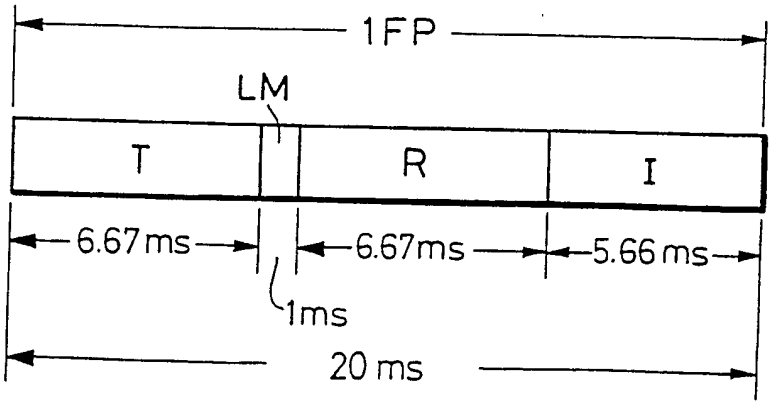

1FP
LM
T
R
I
6.67ms
6.67ms
5.66ms
1ms
20 ms

图 2

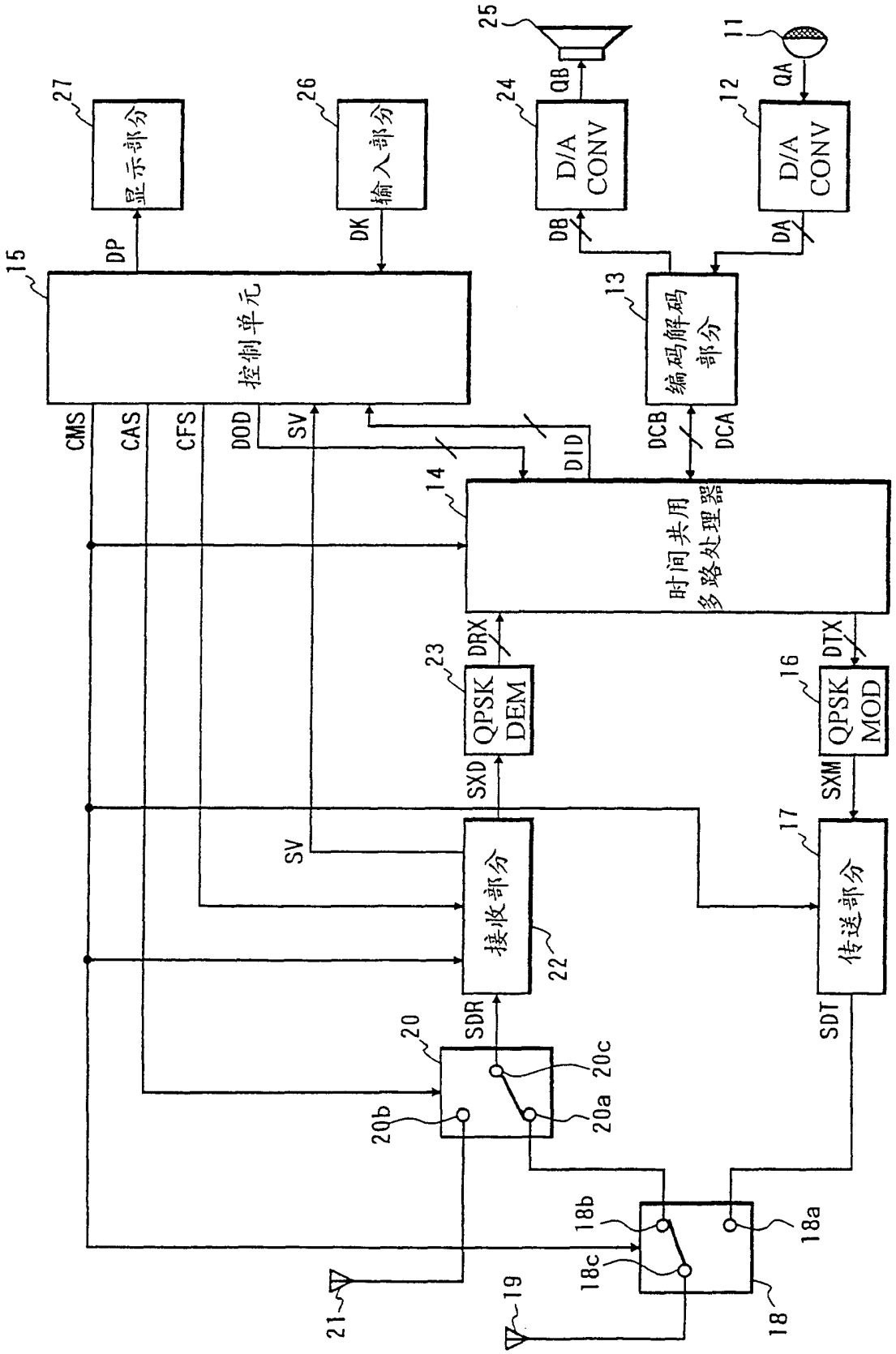

25
11
27
26
24
12
QB
QA
显示部分
输入部分
D/A CONV
D/A CONV
DP
DK
DB
DA
15
控制单元
13
编码解码部分
CMS
CAS
CFS
DOD
SV
DID
DCB
DCA
14
时间共用多路处理器
DRX
DTX
23
QPSK DEM
16
QPSK MOD
SXD
SXM
SV
17
接收部分
传送部分
22
SDR
SDT
20
20c
20a
20b
18b
18a
18c
21
19
18

图 3

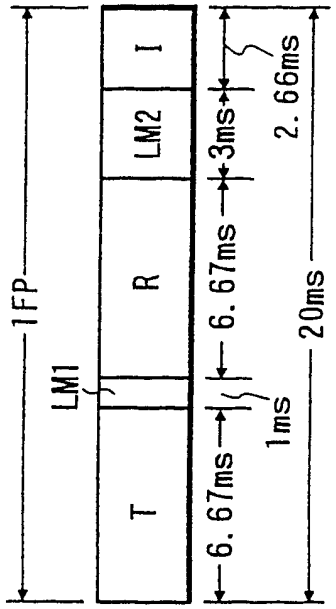


图 4

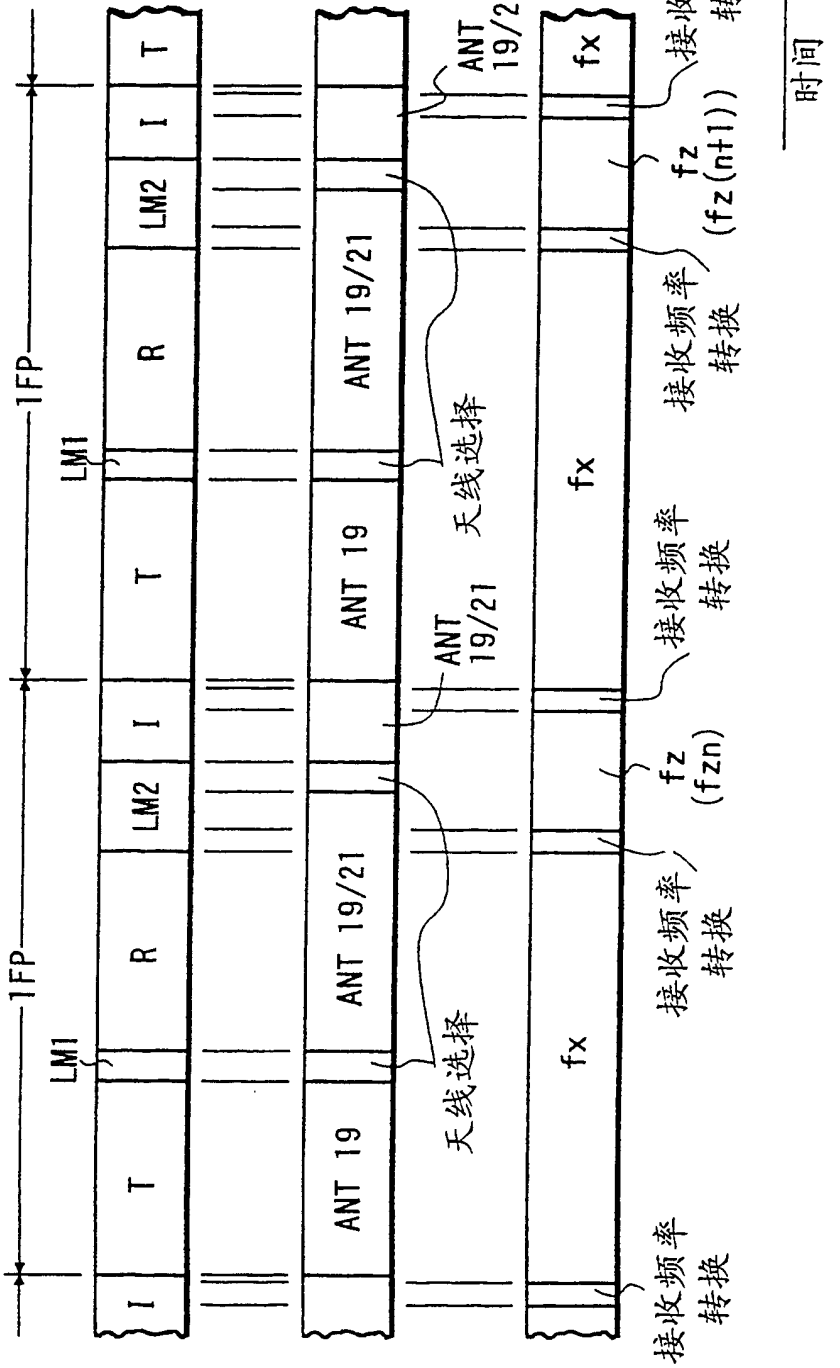


图 5A

图 5B

图 5C

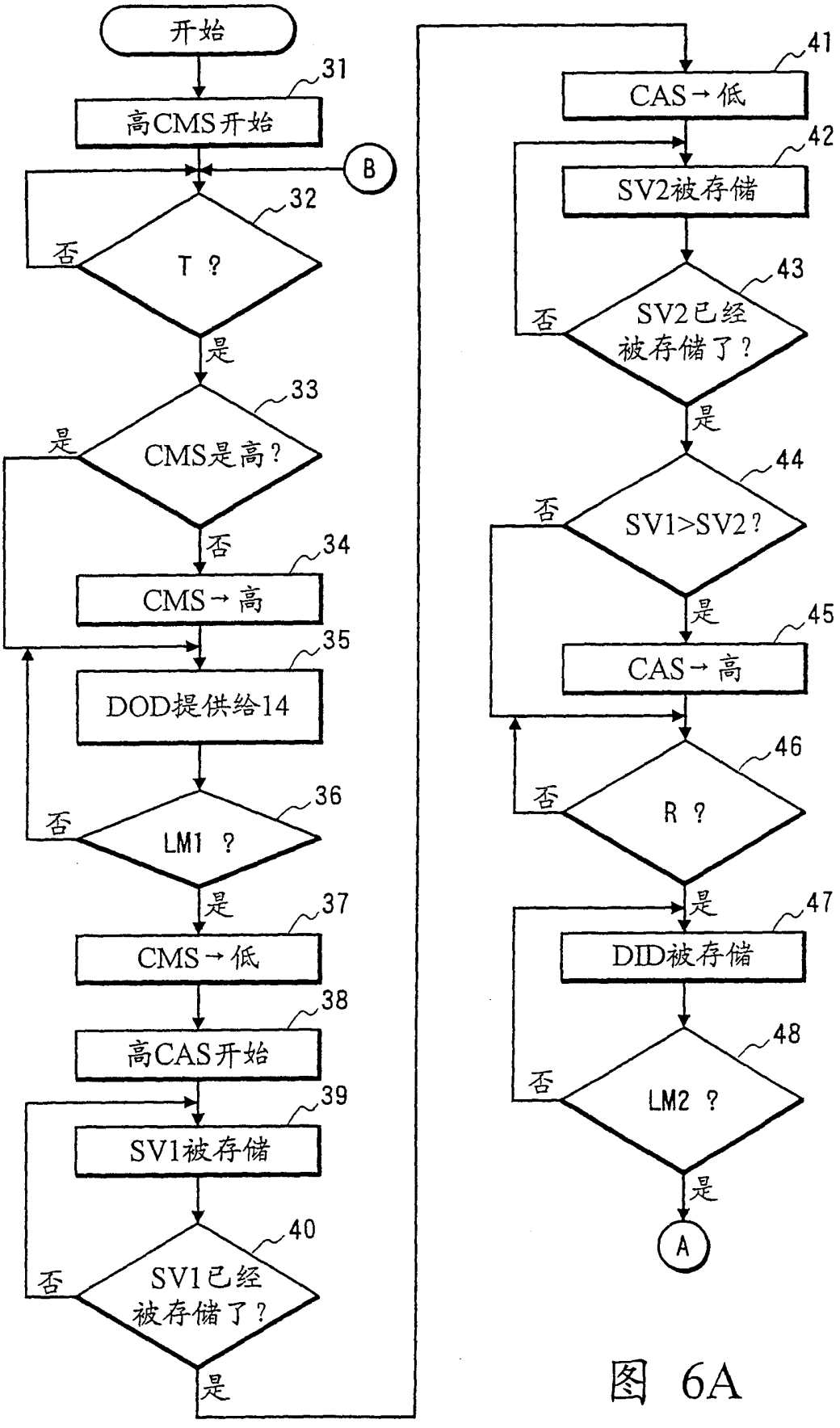

开始
31
高CMS开始
B
32
否
T ？
是
33
是
CMS是高？
否
34
CMS→高
35
DOD提供给14
36
否
LM1 ？
是
37
CMS→低
38
高CAS开始
39
SV1被存储
40
否
SV1已经
被存储了？
是
41
CAS→低
42
SV2被存储
43
否
SV2已经
被存储了？
是
44
否
SV1>SV2？
是
45
CAS→高
46
否
R ？
是
47
DID被存储
48
否
LM2 ？
是
A

图 6A

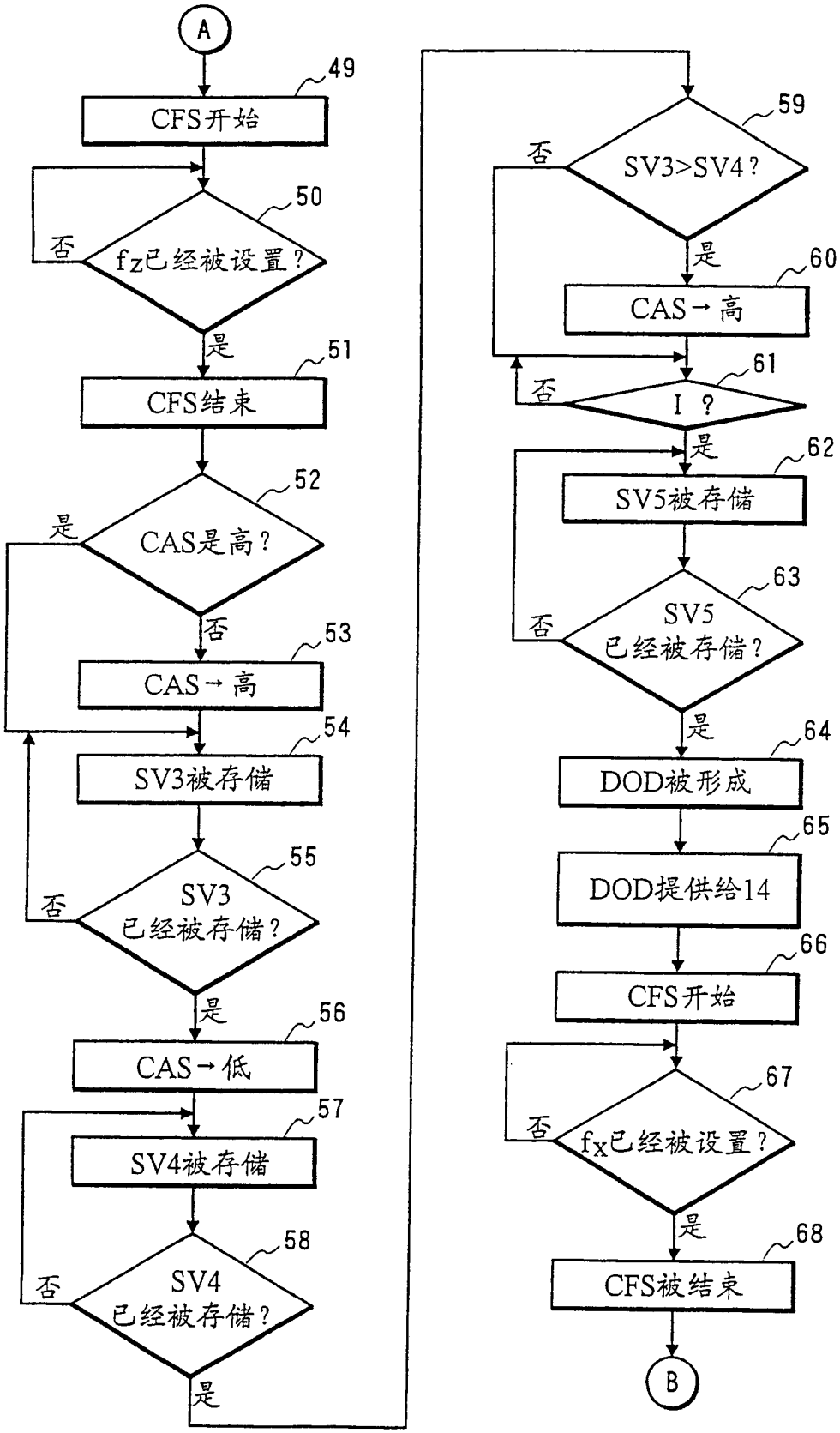

A
49
CFS开始
50
否
fz已经被设置？
是
51
CFS结束
52
是
CAS是高？
否
53
CAS→高
54
SV3被存储
55
否
SV3
已经被存储？
是
56
CAS→低
57
SV4被存储
58
否
SV4
已经被存储？
是
59
否
SV3>SV4？
是
60
CAS→高
61
否
I ？
是
62
SV5被存储
63
否
SV5
已经被存储？
是
64
DOD被形成
65
DOD提供给14
66
CFS开始
67
否
fx已经被设置？
是
68
CFS被结束
B

图 6B