[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04Q 7/38

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01819455.9

[43] 公开日 2004 年 9 月 22 日

[11] 公开号 CN 1531830A

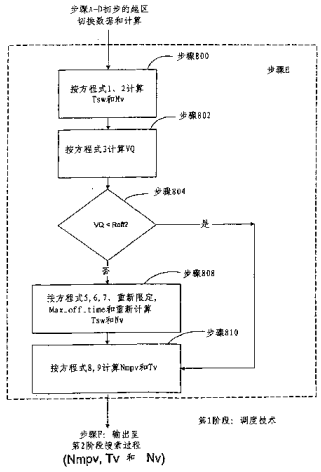
[22] 申请日 2001.9.27 [21] 申请号 01819455.9
[30] 优先权
[32] 2000. 9.29 [33] US [31] 09/677,039
[86] 国际申请 PCT/US2001/030422 2001.9.27
[87] 国际公布 WO2002/028122 英 2002.4.4
[85] 进入国家阶段日期 2003.5.26
[71] 申请人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州
[72] 发明人 陈庆新 B·埃克豪尔
[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 钱慰民

权利要求书 4 页 说明书 22 页 附图 17 页

[54] 发明名称 无线通信系统中进行候选频率搜索的方法和装置

[57] 摘要

无线通信系统中在硬越区切换过程期间降低丢失呼叫的概率的方法和装置(图 1)。 本发明的候选频率(CF)搜索的方法和装置的两个主要功能是检测在移动台区域内在候选频率上的强的导频(908 – 916)和在 CF 搜索期间保持足够的服务质量(图 8)。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1、在具有与一个移动台通信的多个基台的无线通信系统中一种进行候选频率（CF）搜索的方法，其中各基台发送至少一个能唯一地识别此基台的有关且相应的导频信道，其特征在于，该方法包含以下由移动台执行的步骤：

a、由移动台识别一组可选择的参数，它包括一组测量精度参数和一组服务质量有关参数中的至少一组；

b、使用此组选择的参数，生成 CF 搜索用的调度计划；和

c、使用调度来搜索导频信道。

2、如权利要求 1 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，此组服务质量有关参数包括一组话音质量有关的参数。

3、如权利要求 1 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，此组可选择的参数还包含移动台的搜索能力。

4、如权利要求 3 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，此组可选择的参数还包含“CF 搜索集”和搜索报告条件状态。

5、如权利要求 3 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，移动台的搜索能力包括来自 CFReqM 信息的数据。

6、如权利要求 1 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，此组可选择的参数可从至少一个基台获得。

7、如权利要求 6 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，当至少一个基台与移动台通信时，候选频率搜索开始。

8、如权利要求 1 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，此组可选择的参数可从移动台处取得。

9、如权利要求 1 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，无线通信系统包括高速 CDMA 系统。

10、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，高速 CDMA 系统在多个基台和移动台之间提供分组数据连通性。

11、如权利要求 1 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，为候选频率搜索生成调度的步骤还包含下列步骤：

a. 取得一组初步的越区切换数据值；

b. 根据事先确定的导频测量精度要求，确定第一组初步的数据值；

c. 根据事先确定的服务质量要求，确定第二组初步的数据值；

d. 根据选择的移动台的搜索能力，确定第三组初步的数据值；

e. 确定所选择的基台和移动台之间的通信链路的服务质量的测量；以

及

f. 当服务质量是合格的，生成第一组输出值，当服务质量是不合格的，生成第二组输出值。

12、如权利要求 11 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，取得一组初步的越区切换数据值的步骤还包含下列步骤：

a. 接收从所选择的基台至移动台的 CFSReqM 信息，其中 CFSReqM 信息包含搜索参数信息；

b. 确定在所选择的基台和移动台之间的通信链路上是否出现可接受的服务质量；

c. 从移动台发送 CFSRespM 信息至基台；和

d. 接收从基台至移动台的 CFSearchControlM 信息，其中基台请求进行单一搜索或周期搜索两种之中的一种。

13、如权利要求 11 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，事先确定的导频测量精度要求是由无线通信系统所限定的。

14、如权利要求 11 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，事先确定的导频测量精度要求是由移动台所限定的。

15、如权利要求 11 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，确定第二组初步的数据值的步骤包括使用计时器计算数据值和从由所选择的基台发送的 CFSReqM 信息中取得数据值。

16、如权利要求 11 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，确定第三组初步数据值的步骤包括从移动台的存贮器中检索出限定移动台搜索能力的数据值。

17、如权利要求 11 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，确定第三组初步的数据值的步骤包括进行计算初步的数据值的请求式系统测试。

18、如权利要求 11 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，当服务质量是合格的时候所生成的第一组输出值包含 Tv，Nv 和 Nmpv，其中对这些值加以计算来反映多次候选频率访问；当服务质量不合格时所生成的第二组输出值包含 Tv，Nv 和 Nmpv，其特征在于对这些值加以计算来反映一次候选频率访问。

19、如权利要求 1 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，导频信道的搜索包含下列步骤：

a. 接收候选频率搜索调度；

b. 根据导频测量精度要求，服务质量最佳化要求和 MS 搜索能力，确定一组初步的数据值，其中生成“CF 搜索集”，并且“CF 搜索集”包括

多个导频信道；

c. 为“CF 搜索集”中各导频信道，初始化一个计数器和至少二个数据阵列，其中至少二个数据阵列包含一个 C 集和一个 NC 集；

d. 测量由计数器所标引的导频信道的强度，和如果标引的导频信道较弱，则进入步骤 e，否则进入步骤 f；

e. 修正步骤 d 所测量的一组与导频信道有关的记录，来反映弱的导频测量值，并进入步骤 h；

f. 测量“CF 搜索集”中 M 个导频信道的强度并修正 M 个导频信道中每一个的有关且相应的计数器和数据阵列，其中各导频信道从“CF 搜索集”中移出，并发送至“C 集”，“NC 集”或“CF 搜索集”末部，这取决于与 M 个导频信道中每一个有关的导频测量；

g. 确定“CF 搜索集”中所有导频信道是否已测量，如果“CF 搜索集”中所有导频已测量则进入步骤 i，否则，对计数器增量并进入步骤 h；

i. 等待一段时间，返回至步骤 d，其中此段时间限定于 CF 访问周期中；

j. 对 C 集中各个导频信道的具有好的质量的强度测量值加以平均；

k. 把强度值超过第一事先确定的门限的，在步骤 i 中加以平均的各个导频信道的 ECIO 导频测量值相加；

l. 确定在步骤 j 中所计算的 ECIO 导频测量值的和是否大于第二事先确定的门限； 和

m. 如果在步骤 j 中确定的 ECIO 导频测量值的和超过第二事先确定的门限，报告“C 集”中的导频。

20、如权利要求 1 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，所生成的候选频率搜索的调度包括数据值 Tv，Nmpv 和 Nv。

21、如权利要求 19 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，在步骤 d 测量导频信道的强度的步骤包含测量候选频率输入功率和把候选频率输入功率和正在服务的频率输入功率比较，如果候选频率输入功率小于正在服务的频率输入功率，由 Diff_Rx_Pwr_Thresh 表示，则进入步骤 e，否则进入步骤 f。

22、如权利要求 19 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，所选择的基台在步骤 b 通过计算 Max_Qff_Time, Freshness_Interal, CF 搜索集, Nm 和 Diff_Rx_Pwr_Thresh 的值，确定一组初步的数据值，并且此组初步的数据值以 CFReqM 信息的方式通信至移动台。

23、如权利要求 19 所述的进行候选频率搜索的方法，其特征在于，步骤

d 含有下列步骤：

a. 测量导频信道的第一输入功率；和

b. 把在步骤 a 所测得的导频信道的第一输入功率和正在服务的频率的第二输入功率比较，如果步骤 a 所测得的第一输入功率小于第二输入功率，则进行至步骤 e，否则进入步骤 f。

24、在具有与一个移动台通信的多个基台的无线通信系统中一个快速搜索候选频率的移动台，其中各基台为各个唯一地识别此基台的频率发送至少一个有关且相应的导频信道，其特征在于，该移动台包含：

a. 识别一组可选择的参数的装置，所述参数包含一组测量精度参数和一组服务质量有关参数中的至少一组；

b. 使用所选择的此组参数，生成一种调度用于 CF 搜索的装置；和

c. 使用调度，来搜索导频信道的装置。

无线通信系统中进行候选频率搜索的方法和装置

发明背景

1、发明领域

本发明涉及数字式无线通信系统，特别是涉及数字式无线通信系统中有效地进行候选频率搜索的方法。

2、相关技术的描述

无线通信系统便于多个用户移动无线电台或“移动台”和固定的网络基础设施之间的双向通信。一般，移动台通过多个固定基台与固定的网络基础设施通信。示例性系统包括此类移动的蜂窝状电话系统如“时分多址（TDMA）系统，”码分多址（CDMA）系统，和频分多址（FDMA）系统。这些数字式无线通信系统的目的是在移动台和基台之间提供请求式通信信道，以例把移动台用户与固定的网络基础设施相连接（一般是有线线路系统）。

基本的 CDMA 通信系统

移动台一般采用可使连接双方交换信息的双工模式与基台通信。在大多数现有的通信系统中，从基台至移动台的传输称为“正向链路”传输。从移动台至基台的传输称为“反向链路”传输。这些 CDMA 系统在本行业中是从所周知的。如，一些此类系统描述于 Gilhousen 等人的 1990 年 2 月 13 日颁布的美国专利 No.4,901,307 中，此专利转让于本发明所有者，并引入于此作为 CDMA 通信系统释义的参考资料。示例性以前技术的 CDMA 系统的基本无线电系统参数和呼叫处理过程描述于 TIA 技术规范，题目为“双模式宽带扩频蜂窝状系统的移动台一基台兼容性标准”，TIA/EIA/IS-95-A，由电信工业协会于 1995 年 5 月出版，以后简称为“IS-95A”。IS-95A 和 J-STD-008（类似于 IS-95A 的 PCS 技术规范）的修正版和改版为 TIA/EIA/IS-95-B，由电信工业协会于 1999 年 3 月出版，以后简称为“IS-95B”。IS-95A 和 IS-95B 这两种技术规范都引入于此作为 CDMA 通信系统释义的参考资料。

如图 1 所示，一般的 CDMA 通信系统至少由一个移动台和地理上分布于系统服务区域内的，并由移动电话交换局（MTSO）20 所控制的多个固定的基台所组成。定义服务区域为其中移动台能保持并与 CDMA 通信系统通信（即，保持有效的无线电链路）的地理区域。各基台对在服务区域内的固定

区域提供通信服务。服务区域称之为基台“复盖区域”。这样，当移动台在基台复盖区域内，基台就能对此移动台提供通信服务。提供为移动台服务的基台也称为“正在服务的”基台。MTSO20 协调基台，移动台和其他通信系统（如，公用电话交换网或卫星通信系统）之间的所有转换功能。

基台和移动台之间的通信是由起始于呼叫始发端的协商过程所建立的。正在服务的基台通过指派其一个经选择的有用的正向通信信道给此移动台而开始协商过程，并与移动台建立正向链路。移动台随后与正在服务的基台建立反向链路。基台不断地传送导频信道。移动台通过获得和和跟踪导频信道来跟踪基台信号。一旦在正在服务的基台和此移动台之间建立了通信，各基台所发出的导频信道可由移动台用来确定移动台所处于的基台复盖区域和至基台的链路质量。更详细的陈述如下，这些导频信道有助于称之为一种“越区切换”过程的过程。有一个越区切换过程的方法描述于 Weaver 等人颁布于 1998 年 12 月 8 日的美国专利 No.5,848,063，此专利转址于本发明所有者，并引入于此用作为 CDMA 通信系统释义，特别是有关越区切换过程的释义的参考资料。

当移动台从第一服务基台的复盖区域移动至第二基台复盖区域，在跨越“边界线”时，就产生越区切换。通信系统从第一服务基台“交接”服务于第二基台，也称为“目标”基台。当单个基台采用多个频率信道和在频率信道之间转换通信时，也会出现越区切换。各导频信道由一个伪随机噪声（PN）序列偏移量和一个频率指配来标识。这样，利用发送此导频信道的基台才可唯一地识别各导频信道。导频信道有助于移动台进行候选频率搜索。

候选频率（CF）搜索是移动台不在正在服务的频率的频率上搜索导频信道的一个过程。进行 CF 搜索有助于基台确定是否有必要越区切换至另个频率。这样，CF 搜索适用于在其间的越区切换（即，一种硬越区切换）。此导频 CF 搜索可测量收到的输入功率和导频信号强度。这些测量值有助于确定移动台所处于的 CF 上的基台复盖区域和至基台的链路的质量。当移动台检测出强度相当大的导频信道时（即，移动台是在或非常接近于正在服务的基台或另外一个基台的频率复盖边界），它报告此导频信道至基台控制器。基台控制器进行越区切换程序初始化，切换至一个目标基台（与导频信道有关的基台），在那儿移动台工作组现在拥有新的导频信道，移动台工作组的定义为一组与移动台通信的基台。这样，如下所述，MTSO 20 把无线电链路从正在服务的基台切换至目标基台。

图 1 描述由一个 MTSO 20 所控制的由 7 个基台所组成的一个服务区域的简单的 CDMA 通信系统。在图 1 中各基台服务于由六角形代表的一个分别的

复盖区域，和以一个专门频率，频率（F1）或频率（F2）进行通信。一般，F1和 F2 可在蜂窝状频段（800MHz）或在 PCS 频段（100MHz）上工作。如，位于“服务复盖区域 1”的中间的第一基台 12 在第一频率 F1 上通信。移动台 10 由第一基台 12 服务，因为它位于“复盖区域 1”内。当移动台 10 从“复盖区域 1”移动至“复盖区域 2”时，它就从第一基台 12(正在服务的基台)至第二基台 14(目标基台)进行越区切换程序。这样，移动台 10’（图 1）现在由第二基台 14 服务。对 MTSO 而言重要的是确定开始越区切换至不是在正在服务的频率上的另一频率上的合适时间，以便在呼叫期间保持与移动台的通信。

在 CDMA 系统中，有二种基本类型的越区切换，即“硬越区切换”和“软越区切换”。“软越区切换”是移动台开始与目标基台通信，而不中断与正在服务的基台的通信的一种越区切换过程。因为移动台一般含有的唯一的无线电软越区切换只能用在具有同样的频率指配的 CDMA 信道的基台之间。参照图 1，当移动台 10 从“第一复盖区 1”行进至“第 3 复盖区 3”时，因为基台 12 和第 3 基台 16 具有同样的频率指配 F1，所以进行了一种软越区切换程序。

硬越区切换

“硬越区切换”的定义是移动台在瞬时中断与正在服务的基台通信后，开始与目标基台通信的越区切换。当正在服务的基台和目标基台具有不同的 CDMA 信道频率指配时，要用硬越区切换。当单一的基台采用多频率信道，并在频率信道之间转换通信，也会出现硬越区切换。本发明考虑多频率基台方案，所以单一频率的基台方案在本文不加以详细讨论。在硬越区切换期间，无线电链路暂时中断，因为一般移动台只有一部无线电，因此在一个时间只能解调一个频率。所以，从正在服务的基台频率的 CDMA 信道切换至目标基台频率的 CDMA 信道在无线电链路与 CDMA 通信系统的连续性方面会产生瞬时的中断。如图 1 所示，第一基台 12 指第一频率 F1，和第二基台 14 指第二频率 F2。当移动台 10 从“复盖区域 1“行进至”“复盖区域 2”时，因为第一基台 12 和第二基台 14 在不同的频率 F1 和 F2 上工作，就要进行硬越区切换，如图 1 所示。

图 2a-2c 说明在地理上邻近的基台之间的理想的硬越区切换。这些邻近的基台，基台 1（12）和基台 2（14）被分别指配以不同的频率 F1 和 F2。如图 2a 所示，基台 1（12）和基台 10 之间的通信是建立在正在服务的频率（SF）32。正在服务的频率是工作在 F1 上的 CDMA 信道。移动台 10 周期性地或来自基台请求时，进行导频信道的候选频率（CF）搜索。在 CF 搜索期间，移动

台 10 确定各个导频信道的强度。移动台 10 检测相应于在频率 F2 上发送的基台 2（14）的候选频率 34 和与其有关的也在频率下 F2 上发送的导频信道 40。当认为导频信道 40 的强度是足够的话，移动台 10 报告此导频强度至基台 1（12）。如果某些（基台所有的）条件得到满足，则基台 1（12）开始硬越区切换程序。

如图 2b 所示，移动台 10 为了获得需要基台 2（14），暂时与基台 1（12）失去通信，因为移动台 10 是典型的能在一个时间只解调一个频率。如图 2c 所示，移动台 10 然后在一个新的正在服务的频率 38（从前称之为候选频率 34）上与基台 2（14）通信。正在服务的频率 38 在 CDMA 信道 F2 上工作。这样，移动台 10 从与工作在 CDMA 信道 F1 的老的正在服务的频率 32（图 2a）的基台 1（12）的通信切换至与工作在 CDMA 信道 F2 的新的正在服务的频率 38 的基台 2（14）的通信。

缺点是，硬越区切换程序比起软越区切换程序，前者的结果是增加丢失呼叫（即，失去呼叫）的概率，因为当从正在服务的基台切换至目标基台时，越区切换的定时较难控制。当基台根据移动台报告的测量值，过早开始硬越区切换，则会造成完全失去通信（即，在移动台 10 接近基台边界线 24 之前，图 2a~2c）。参照图 2b，假设一个时刻，即，基台 12 过早地与移动台 10'开始越区切换（从基台 12 至基台 14）。如图 2d 所示，在基台 12 过早地进行硬越区切换的之后，移动台 10 将因而遭受通信完全失去。

CDMA 通信的一个重要目的是在硬越区切换过程期间降低失落呼的概率。当通信系统提高检测基台之间的复盖边界的精度时，就可降低丢失呼叫的概率。这样，现已研究了工业技术规范（如 IS-95B）和以前的技术方法，来提高确定移动台开始硬越区切换可能的最佳瞬间的精度。

IS-95B 所限定的候选频率搜索

IS-95B 要求移动台进行“候选频率搜索”（CF 搜索），以便协助基台在硬越区切换的处理。候选频率（CF）被定义为由作为 CDMA 通信系统中一员的基台所发送的，但不是正在服务的频率的频率。各个 CF 包含有关的导频信道集。CF 搜索可使基台在一给定的频率上更精确地确定什么时候移动台是在一个特定基台的较佳复盖范围内。在确定移动台接收来自一个特定基台的信号质量方面的精度提高有助于进行硬越区切换程序的通信系统。

按照 IS-95B 技术规范，在开始 IS-95B CF 搜索时，基台发送“候选频率搜索集”（CF 搜索集）至所选择的移动台。CF 搜索集由基台指导移动台搜索的候选频率上的一组导频 PN 偏移量组成。在 CF 搜索期间，移动台暂时在正

在服务的频率（SF）上断开其无线电链路。这样，与正在服务的基台的通信暂时中断。在移动台与 SF 断开后，它调谐至 CF 和测量收到的输入功率和在 CF 搜索集中指定的导频信道的信号强度。在 CF 搜索的最后阶段期间，移动台调谐回到 SF（即，正在服务的基台），和报告收到的信号强度超过事先规定的门限的导频信道。

IS-95B 标准规定 2 种 CF 搜索：候选频率单一搜索和候选频率周期搜索。当指示移动台只对“CF 搜索集”进行单一搜索时，就会出现 CF 单一搜索。在 1 次或多次访问 CF 期间可进行单一的搜索。当命令移动台以基台规定的周期进行搜索“CF 搜索集”时，就出现 CF 周期搜索。这样，CF 周期搜索可认为是在专门的周期期间进行一组多个 CF 单一搜索。IS-95B CF 单一搜索呼叫流程的详细情况示于表 1。

在一般呼叫期间的 IS-95B CDMA 候选频率单一搜索的例子

移动台（MS）		基台（BS）
• 在移动台和正在服务的基台之间已建立正向链路和反向链路	>反向通信信道> <正向通信信道<	• 在移动台和正在服务的基台之间已建立正向链路和反向链路
	<正向通信信道<	• 发送包括候选频率（CF）搜索组的 CF 搜索参数
• 以其搜索能力来响应 • 进行单一访问程序如下： • 贮存正在服务的频率（SF）参数	>反向通信信道> <正向通信信道<	• 请求单一搜索
• 断开 SF 上工作		• 与 MS 的无线电链路中断
• 调谐至 CF 和测量输入功率		• 与 MS 的无线电链路中断
• 如果 SF 输入功率和 CF 输入功率之间的差小于事先确定的门限则可能中止访问		• 与 MS 的无线电链路中断

• 测量所有或一些 CF 搜索组的导频的 EC/IO（信号强度） • 调谐至 SF 和恢复 SF 参数 • 如有必要，重复单一访问程序，直至测出 CF 搜索组中所有导频		• 与 MS 的无线电链路中断 • 与 MS 的无线电链路恢复
• 在最新的间隔时期内发送所有数据的报告	>反向通信信道>	• 接收导频测量数据，并决定是否开始硬越区切换

表 1、IS-95B 候选频率搜索呼叫流程示例

表 1 示出如 IS-95B 所规定的候选频率单一搜索的功能要求。在此例中，呼叫已在进行，在移动台（MS）和基台（BS）之间已建立正向链路和反向链路。如表 1 所示，基台在正向通信信道上发送 CF 搜索参数至移动台。这些参数包括“CF 搜索集”。“最新_间隔”的定义是基台提供移动台在返回报告于基台之前的搜索导频信道的总时期。然后，移动台发送信息返回基台，报告其搜索能力。基台在估定移动台搜索能力之后，请求“CF 单一搜索”。“CF 单一搜索”由移动台对 CF 进行多次访问组成。

参照表 1、“单一搜索过程”以移动台贮存“正在服务的频率参数”开始，为了在调谐至候选频率后返回至 SF。移动台断开 SF 上的工作，这样，也中断了与基台在其无线电链路上通信（即，反和链路）。基台无线电链路（即，正向链路）同样也被中断（即，基台发送信号，但移动台不接收信号）。因此，在移动台重新调谐，回至 SF 之前，呼叫将是中断的。移动台在多次访问 CF 时可调度“CF 单一搜索”，因此，中断对用户来说是觉察不到的。取决于中断的持续时期，用户可能或不可能觉察到中断。一般，用户不会觉察到小于 60 毫秒的中断。移动台在断开 SF 上的工作后，调谐至“候选频率”。在调谐至 CF 后，移动台测量 CF 输入功率。如果 CF 输入功率较低于 SF 输入功率，则移动台中止调谐至 CF。如果移动台继续在 CF 上搜索，它可测量“CF 搜索集”的全部或一些导频的 Ec/Io（即，信号强度）。移动台回调至 SF，和恢复 SF 参数，以便继续呼叫。移动台在 MS 调度的间隔上重复访问 CF，直至 CF 搜索中所有导频已测出为止。然后，移动台只报告大于事先确定的门限

的导频数据测量值于基台。最后，基台根据收到的导频信号强度，决定是否开始硬越区切换。

“IS-95B CF 搜索”技术的一个缺点是在 CF 调谐期间由于与基台的无线电链路中断，故话音质量降级。一般，用户不会觉察到此中断，固为持续时期较短（如，60 毫秒）。然后，在“CF 搜索集”中导频信道数量的增加引起 MS 与正在服务的基台的无线电链路中断的时期更长。从而出现话音质量降级。在密集的服务区域中，需要搜索大量的导频信道。这样，最好增加在 CF 搜索期间取出的导频测量值的数量，同时要减少干扰和话音质量的降级。

以前技术——频率信标方法

在解决硬越区切换呼叫降级问题中的以前技术的一个方案是采用频率信标。以前技术的方案是对工作与邻近基台的不同的频率基台增加频率信标。此以前技术的频率信标只发送导频信号。如，再次参照图 1，基台 2（14）在 CDMA 信道 F2 上工作，而邻近基台 1（12）在 CDMA 信道 F1 上工作。以前技术的方案包括与基台 2（14）一起的频率信标。基台 2（14）可在 CDMA 信道 F1 上发送信标信道。

使用基台信标的一个示例的以前技术的系统如工作于图 3a-3c 的理想条件下。如图 3a 所示，基台 2（14）具有频率信标 18。基台 2（14）发送工作于 CDMA 信道 F1 的信标信道 36。基台 2（14）的通信信道工作在频率 F2 上，同时，邻近基台 12 工作的通信信道在频率 F1 上。如图 3a 所示，基台 1（12）和移动台 10 在正在服务的频率 32 上建立正向和反向链路。正在服务的频率 32 工作在 CDMA 信道 F1 上。在检测由频率信标 18 所发送的信标信道 36 时，此通信系统检测到，移动台 10 接近于基台 2（14）。在理想的条件下，此检测的进行，不会使移动台 10 中断其与基台 1（12）的无线电链路。此无线电链路继续保持着，因为信标信道 36 和正在服务的频率都工作在 F1 上。当信标信道 36 的强度足够的话，基台 1（12）就为移动台 10 起动硬越区切换程序。

如图 3b 所示，在硬越区切换过程期间，移动台 10 会暂时失去与基台 1(12）和基台 2（14）的通信，因为移动台 10 在一个时间只能解调一个频率。如图 3c 所示，在硬越区切换后，移动台 10 与基台 2（14）在工作于 CDMA 信道 F2 的新的正在服务的频率 38 上通信。这样，在硬越区切换后，移动台 10 就从在老的 SF32（即，工作在 CDMA 信道 F1 上）与基台 1（12）的通信切换至在新的 SF38（即，工作在 CDMA 信道 F2 上）与基台 2（14）的通信。在所述的理想的条件下，移动台 10 中断与通信系统的无线电链路通信仅为几毫秒而已。这此较短的时间可使基台 2（14）和移动台 10 建立无线电链路，而不

会丢失呼叫。然而，在现实的世界环境中，条件很少是理想的。

还有缺点是，当工作在一般移动系统环境中所存在的非理想的条件下，以前技术的频率信标方法常常丢失呼叫。在一般工作环境情况下，基台复盖的边界线是很复什的。工作环境如，道路配置，行程方向，来自建筑物和山脉的传播干扰等等会使基台边界难以识别。由于这些复杂的基台边界问题，移动台会报告强度较佳的频率信标，但当基台起动硬越区切换时，移动台不再在较佳的复盖条件中。此缺点是，这误差形成呼叫丢失。

上述的作为工作于理想的条件下的以前的技术信标方法现以工作于一般现实世界条件下，示于图 4a—4c。如图 4a 所示，由于现实世界的工作条件，基台边界线 24 是很复杂。基台 2（14）使用上述的以前技术的频率信标法，参照图 3a—3c。如上所述，基台 1（12）和移动台 10 在 CDMA 信道 F1 上发送的正在服务的频率 32 上建立正向和反向链路。在检测信标信道 36 时，通信系统可确定移动台 10 接近于基台 2（14）。此系统作出此决定时没有中断与基台 1（12）的无线电链路。此无线电链路仍保持着，因为信标信道 36 和正在服务的频率 32 两者都在同一的 CDMA 频率信道 F1 上工作。当信标信道 36 足够强时，移动台 10 就报告导频强度于基台，此基台起动硬越区切换程序。

如图 4b 所示，移动台 10 接近基台边界线 24，然而，因而边界线 24 在现实世界环境中是复杂的，移动台 20 没有进入基台 2（14）的复盖区域。因此，由于此硬越区切换程序，移动台 10 完全失去了与基台 1（12）和基台 2（14）的两个台的通信。如图 4c 所示，移动台 10 仍然留在基台 1（12）的复盖区域内，然而，因为错误的硬越区切换程序，呼叫处于丢失。

以前技术的频率信标方法是另一缺点是增加必须用频率信标来装备多个基台的有关费用。以前技术要求增加硬件，使频率信标工作于各个基台。一般，CDMA 通信系统服务于较大的地理区域（如，圣地亚哥县），该区域需有 100 多个基台。在此类系统中，大部分基台需要频率信标，因为一个给定的基台很易于邻近至少另一个工作于不同频率的基台。这样，用频率信标装备所有这些基台的费用将变得过高。

以前技术方案的又一缺点是，由于采用多频率信标而引起移动台的话音质量降级。频率信标会增加通信系统中的干扰，因为它在如正在服务的频率的同一频率上发送。当移动台走近邻近基台之间的边界线时，此种增加的干扰就加重了。增加的干扰形成的结果是移动台的话音质量变差。

以前技术方案的还有一个缺点是与 IS-95B 的非顺应性，后者要求“CF 搜索”在进行硬越区切换之前进行。如上所述，IS-95B CF 搜索要求无线电链路暂失去。此暂时失去会造成话音质量降级的后果。这样，最好在“CF 搜索”

期间，增加测量的导频数量，同时降低对话音质量的干扰。还最好是以降低丢失呼叫的概率的方式开始硬越区切换程序。最好是实行此类 CF 搜索技术，不增加费用或影响通信系统的容量。本发明通过以访问导频信道的战略方式的“CF 搜索”，从而提高测量的导频数量，同时降低话音质量降级的方式，来提供一种提出这些需求的方法和装置。本发明还提供一种确定有用的最强的导频信道的机械装置。

发明概述

本发明是一种在数字式无线通信系统中进行候选频率搜索的新方法和装置。本发明进行此种候选频率搜索，没有显著地使话音质量降级。本发明的候选频率（CF）搜索方法和装置的两个主要功能是：1、检测在移动台区域中在候选频率上的最强的导频信道；和 2、在 CF 搜索期间保持足够的话音质量。本文的候选频率搜索方法和装置采用二个阶段，可较好地完成这两个主要功能。

“第一阶段调度”技术可较好地确定访问候选频率的最佳战略。一旦此最佳战略确定后，“第一阶段”信息流通到“第二阶段搜索”过程。“第二阶段搜索过程”利用此信息访问候选频率。在“第二阶段”期间，处理搜索到的参数，并在访问候选频率中使用收集的信息。具有高强度的候选频率上的导频信道受到系统注意，并可用于进行硬越区切换。

本发明通过检测候选频率导频的新方法可减少失去或丢失呼叫的机会。本发明有助于移动台按二个阶段来检测强的 CF 导频：1、确定访问导频信道的最佳战略的调度；和 2、实施确定较强度导频信道的搜索程序。本发明这两级步骤可使 MS 在 CF 搜索期间检测较强的 CF 导频和保持足够的话音质量。

本发明“第一阶段调度技术”为移动台（MS）确定最佳战略来访问候选频率，同时减少正向链路的中断。在本发明示例性实例中，访问候选频率的最佳战略是由数据值 TV，Nmpv，和 Nv 来表示，并输出至“第二阶段搜索过程”来访问候选频率。Tv 定义为对候选频率逐次访问时期周期。Nmpv 定义为每次访问测量数量。Nv 定义为在“最新_间隔”期间（上面定义的）访问数。Tv,Nmpv 和 Nv 等数据值根据移动台搜索能力，导频测量精度要求和话音质量最佳化要求等来加以计算。

在“第一阶段调度技术”的示例性实例中，基台与移动台交换参数信息。这些参数按 IS-95B 以数据信息的形式而接收。移动台利用参数信息来确定候选频率搜索的最佳调度。

在“第一阶段调度技术”的另一实例中，移动台确定参数信息。按照此

另一实例，在“第一阶段调度技术”期间，移动台不与基台相互配合。

在又一实例中，基台进行“第一阶段调度技术”，不与移动台相互配合。按此实例，基台计算“第一阶段调度技术”输出值 Tv，Nmpv，Nv。然后，基台提供此信息给移动台进行“第二阶段调度技术。

本发明的二个阶段的配合有助于任何无线电通信系统进行硬越区切换。本发明实施时，不会产生显著的话音质量降级。

本发明最佳和另外一些实例的详细情况结合附图说明陈述于下。一旦掌握了本发明详细情况，对本行业专业人员来说，多种增添的创新和改变都将是显而易见的。

附图简述

图 1 示出由本发明候选频率搜索方法和装置所适用的示例性 CDMA 通信系统。

图 2a 示出 CDMA 通信系统中，当移动台接近二个基台之间的边界线时的硬越区切换过程的初始阶段。

图 2b 示出 CDMA 通信系数中，在硬越区切换过程期间无线电链路连接性中断。

图 2c 示出 CDMA 通信系统中，在硬越区切换过程期间移动台在基台复盖区域之间的移动。

图 2d 示出在一次不成功的硬越区切换过程期间移动台进入新的复盖区域。

图 3a-3c 说明在使用人们熟知的频率信标方法的以前技术的硬越区切换过程期间的移动台运动。

图 4a-4c 示出在现实世界条件下进行硬越区切换过程的以前技术的频率信标法所遇到的问题。

图 5 示出由本发明候选频率搜索方法和装置所适用的示例性移动台的方块图。

图 6 示出由本发明候选频率搜索方法和装置所适用的示例性基台的方块图。

图 7 说明能用于进行多次访问候选频率（CF）搜索的时间线。

图 8 示出本发明的候选频率调度技术的示例性实例的流程图。

图 9a-9b 示出本发明卢选频率搜索过程的示例性实例的流程图。

附图中同样的参考号和符号说明同样的部件。

发明详述

通过说明，所示的最佳实例和其他例子应考虑是示例性的，而不是对本发明的限制。

本发明的方法和装置在硬越区切换期间降低降级和丢失呼叫的概率。本发明以达到此项降低目的，而不会产生明显的话音质量降级。本发明候选频率搜索方法和装置的主要功能是测量“CF 搜索集”中所有导频，同时在 CF 搜索期间保持足够的话音质量。本发明候选频率搜索方法和装置通过二个阶段处理，来完成主要功能。

本发明有助于 MS 分二个阶段来检测“CF 搜索集”中最强的导频：1、首先确定访问导频信道的最佳战略的调度；和 2、实施测量“CF 搜索集”中所有导频的搜索过程。在第一阶段，根据各个系统值如，移动台搜索能力和“CF 搜索集”范围等来确定最佳战略调度。在第二阶段，使用信号强度，输入功率测量值和系统值如，最低门限功率和“CF 搜索集”。本发明的二阶段可使 MS 在 CF 搜索期间测量“CF 搜索集”中所有导频和保持足够的话音质量。

本发明创造性方法和装置主要用于 CDMA 通信系统。本文描述适用本发明候选频率搜索方法和装置的示例性 CDMA 通信系统。然而，只要移动台能测量无线电频率信号强度和输入功率，任何方便的无线通信系统都可使用。

在一示例性实例中，本发明符合 IS-95B 要求，在开始硬越区切换之前要完成“候选频率搜索”。虽然本发明示例性实施例符合 IS-95B 技术规格，但它并不限用于 CDMA 无线通信系统，而是可用在出现硬越区切换程序的任何无线通信系统中。此类无线通信系统的例子包括卫星无线电通信系统和光学无线通信系统。

本发明能用在硬越区切换期间要求降低丢失呼叫的概率和降低服务降级的任何无线通信系统中。对无线通信行业的专业人员来说，这点很明显即，在不脱离本发明范围条件下，其他一些进行 CF 搜索的方法均可使用。

<u>适用于本候选频率搜索方法和装置的示例性 CDMA 通信系统</u>

本发明的方法和装置主要目的用于 CDMA 通信系统。然而，因为本发明能用于任何进行硬越区切换的无线通信系统，所以，此系统的描述就不意味着只限于本发明。图 1 示出适用于本发明候选频率搜索方法和装置的一个示例性 CDMA 通信系统。如图 1 所示，此示例性 CDMA 通信系统由一个移动台 10 和一个控制多个基台 12，14，16 等等的移动电话交换局（MTSO）所组成。一个示例性以前技术的 CDMA 通信系统描述于 Gilhousen 等人的美国专利 NO.4,901,307 出版日期为 1990 年 2 月 13 日，此专利转让于本发明所有者。如

果移动台 10 能测量频率信号强度和输入功率，则任何其他方便的无线通信系统都可采用。

如上所述，参照图 1 和引入美国专利 NO.5,848,063 的详述，当基台 12 确定移动台 10 正在跨过从一个复盖区域至另一个复盖区域的边界时，硬越区切换出现了。基台 12 和移动台 10 测量所接收的导频信道的信号强度和输入功率，来确定基台边界和复盖区域。当基台 12 错误地确定移动台 10 正在跨越基台边界时，硬越区切换常常是过早或过迟，造成了提高丢失呼叫概率的后果。IS-95B 提供一种在无线通信系统中改善成功地完成硬越区切换的概率的方法。本发明提高成功地完成硬越区切换的概率，而又不显著地牺牲话音质量。

如图 1 所示，移动站 10 设置在汽车上。然而，这不是意味着对本发明的限制，移动台 10 也可放置在手提式单元，头戴式单元，或任何本行业中行熟知的此类移动台配置。下面进一步详述。图 5 示出适用本发明候选频率搜索方法的示例性移动台的方块图。下面也进一步详述。图 6 示出适用本发明候选频率搜索方法的示例性基台的方块图。使用本发明的方法和装置，移动台 10 测量 CF 搜索集中所有导频，同时保持足够的服务质量。移动台把这些测量值报告基台，基台确定是否需要硬越区切换，如果需要的话，还要确定越区切换用的“CF 搜索集”中最佳导频。

如图 5 所示，并引入美国专利 NO.4,901,307 的详细说明，本发明的移动台 10 最好包括电气上耦合于发送器 203 和接收机 205 的天线 201，逻辑电路 217 和控制单元 215。逻辑电路最好包括调制器/解调器/解码器 207，话音编码器/编码器一解码器（VOCODER-CODEC）209，存贮器单元 213 和中央处理器（CPU）211。本发明的方法最好由移动台 10 中设置的 CPU211（如，微处理器）或其他数据处理或排序器件所执行的软件或固件指令所组成。另外一种是，本方法可由任何方便的或所期望的排序器件如，状态机，现有的状态-下一个状态分立式逻辑，或现场可编程门阵列器件等所执行的软件或固件所组成。在另外一个实例中，本文的 CF 搜索方法是“硬布线”至移动台 10，并使用分立式逻辑器件，大规模集成电路器件，甚大规模集成电路器件或专用集成电路器件等来实施。移动台 10 的各个部件（如，控制单元 215）以大家所知的方法进行工作，故本文在此不再累述。移动台 10 在其位于基台 12 的复盖区域内，发送和接收来自基台 12 的信息。

如图 6 所示和如引入的美国专利 NO.4，901，307 较详细的说明，本发明的基台 12 最好包括电气上连接至发送机/接收机单元 321 的小区控制器 319，信道机架 315，和全球定位卫星接收机 317。此发送机/接收机单元 321 最好包

含发射天线 301，电子耦合至发送机 303，接收天线 302，电子耦合至接收机 305，滤波器 307，功率放大器 309，低噪声放大器 311，和收发机机架 313。基台 12 的各个部件是本行业所熟知的，故只简单描述一下。信道机架 315 装有多信道部件，各部件可配置成信息信道或额外开销信道。全球定位卫星接收机 317 对系统提供定时。收发机机架 313 对来自信道机架 315 的输出信号进行上变频，而对来自接收机 305 所收到的信号进行下变频。正向链路从收发机机架 313 通过高功率放大器 309 和滤波器 307 至发射天线 301。反向链路从接收天线 302 开始，通过滤波器 307 和低噪声放大器 311。反向链路信号在收发机机架 313 中进行下变频，和输入至信道机架 315。小区控制器协助进行这些复杂的任务。

小区控制器 319 管理 CDMA 通信系统内基台 12 的工作。小区控制器 319 维持基台 12 内的硬件和软件实体的服务状态，为小区信息分配和配置资源，收集有关小区工作的统计信息，为检测出的故障临界监控附属器件和分配一些定时信息。小区控制器 319 还控制来自 MTSO20 的信道部件的多路复用。小区控制器 319 控制移动台 10，正在服务的基台 12 和目标基台 14 之间的硬越区切换。

本发明方法最好包含设置在基台 12 内的小区控制器 319（如，微处理机）或其他数据处理或排序器件所执行的软件或固件指令。另外是，此方法可包含由任何方便的或所期望的排序器件如，状态机，现在状态-下一个状态的分立式逻辑，或现场可编程门阵列器件所执行的软件或固件指令。

本发明在硬越区切换过程中最好对降低丢失呼叫的概率由二个阶段处理来组成。使用进行“候选频率”搜索的新颖方法有可能做到降低丢失呼叫的概率。本发明帮助移动台来测量“CF 搜索集”中所有导频。本发明最好分二个阶段来实施：1、确定访问导频信道的最佳战略的调度；和 2、测量“CF 搜索集”中所有导频的搜索过程。本发明这二个阶段使 MS 在 CF 搜索期间检出强的 CF 导频和维持足够的话音质量。

现详述此二个阶段。

第一阶段：确定访问候选频率的最佳战略的调度技术

本发明调度技术在正向链路上减少中断的同时，可为移动台确定访问候选频率的最佳战略。访问候选频率的最佳战略以输出至访问候选频率的“第二阶段搜索过程”的数据值 TV，Nmpv 和 Nv 来表示。Tv 的定义是逐次访问候选频率的时期。Nmpv 的定义是每次访问的测量值数目。Nv 的定义是最新_间隔（下面进一步陈述）期间的访问次数。数据值 Tv,Nmpv 和 Nv 是根据移

动台搜索能力，导频测量精度要求和话音质量最佳化要求等来计算的。

图 7 描绘用于一种多访问“CF 搜索”的时间线。时间线开始于“行动_时间”时间，它的定义是“CF 搜索”行动必须开始的时间。“报告_时间”的定义是“CF 搜索”行动必须结束的时间。这样，当测量完成时，就要报告，或不要报告。“行动_时间”和“报告_时间”这二种时间都是为了定时目的，由 MS 或 BS 来规定。“最新_间隔”的定义是开始“行动_时间”时间的间隔，并在此间隔内 MS 必须完成“CF 搜索”。可变的“最大_断开_时间”的定义是在话音质量产生不能接受的不利影响之前，允许移动台可远离正在服务频率的最大时间量。“最新_间隔”的定义由 IS-95B 技术条件来规定。另外是，“最新_间隔”可由 MS 或 BS 来确定。使用任何熟知的计算足够的话音质量的方法来确定“最大_断开_时间”。T_hw 的定义是移动台硬件调谐至一个其他频率所需的时间。T_sw 的定义是移动台软件和硬件在每次访问期间测量候选频率上导频强度所化去的时间。T_hw 和 T_sw 这二种都取决于 MS 的能力，和由 MS 或 BS 通过系统测试，事先制定的查找表，或通过用户输入等加以收集。

本发明调度技术还采用图 7 中未示出的其他数据值来协助计算 Tv,Nmpv 和 Nv。此类数据值之一是 Tm，它的定义是作一次导频测量所需的时间。此数据值 Tm 取决于 MS 的能力，并可由 MS 或 BS 通过系统测试，事先规定的查找表或用户输入来收集。Nm 定义为取决于所需的导频测量精度而待测量的导频次数。Nm 由任何大家所知的计算导频测量精度的方法来确定。Roff 定义为移动台离开 SF 的最新_间隔期间的时间百分比。Roff 由任何大家所知的计算可接受的话音质量降级的方法来确定。可变的“搜索_范围”定义是在“CF”搜索期间“CF 搜索集”的范围，它由待搜索的导频信道总数来规定。“搜索_时间”的定义是移动台为了调谐至 CF 必须暂停其当前正向和反向信道处理的时间总量，其估算值以秒计。“搜索_时间”与“搜索_范围”直接成正比。

实施本发明第一阶段：调度技术所必需的步骤小结如下：

步骤 A：取得初步的硬越区切换数据值。

步骤 B：根据导频测量精度要求确定初步的数据值。

步骤 C：根据话音质量要求确定初步数据值。

步骤 D：根据移动台搜索能力确定初步数据值。

步骤 E：取决于话音质量，确定 TV，Nmpv，和 Nv。如果话音质量合格，设定 Tv,Nmpv 和 Nv 进行多访问，否则，设定 TV，Nmpv 和 Nv 进行一次访问。

步骤 F：输出 TV，Nmpv 和 Nv 数据值至本发明第二阶段处理。

本发明调度技术在 MS 或 BS 上均可进行。在一实例中，移动台确定在 CF 搜索期间访问 CF 的最佳调度，而与 BS 没有任何交互作用。另外是，BS 单独确定最佳调度。在一较佳实例中，MS 和 BS 一起相互发挥作用来确定“CF 搜索”期间访问 CF 的最佳调度。

在本发明较佳实例的步骤 A 中，本发明调度技术符合 IS-95B，通过在 BS 和 MS 之间交换的信息来交换的初步的硬越区切换数据。MS 使用这些参数在“CF 搜索”期间确定时间访问候选频率的最佳调度。如 IS-95B 规范所述，“CF 搜索”是通过 BS 和 MS 之间交换的一系列信息而完成的。开始，BS 通过发送“CF 搜索请求信息”（CFSReqM）至 MS，开始 CF 搜索。CFSReqM 包含数据如，待搜索的“候选频率”（Cdma_Freq），CF 导频探测门限（Cf_T_Add），“搜索集”中导频数量（Num_Pilots）“搜索_范围”和有时候还有“行动_时间”。“报告_时间”由 MS 根据“最新_间隔”和“行动_时间”末确定。CFSRespM 数据由 MS 用于第一阶段调度算法和第二阶段搜索过程。MS 通过大家所知的计算足够的话音质量效果的方法来确定“最大_断开_时间”和“搜索_时间”。一般，“最大_断开_时间”小于 3 个帧或 60ms。Ms 把含有数据如 IS-95B 所述的“最大_断开_时间”和“搜索_时间”的“CF 搜索响应信息（CFSRespM ）发回至 BS。BS 发送“CF 搜索控制信息”（CFSeanchControlM）至 MS，告知 MS 开始单一或周期性的“CF 搜索”。在 BS 发送 CFSeanchControlM 信息后，MS 继续本发明的调度技术。

在较佳实例的步骤 B 至 D 中，在确定 Tv，Nmpv 和 Nv 值之前，本发明高度技术进行一系列初步的步骤，如，以大家所知的方法把计算 Nm 基于系统的导频测量精度要求上。在步骤 C，使用标准计时器(T70m，T71m)和 CFSRespM 中总_断开_时间_正向（反向），根据话音质量要求计算“最新_间隔”和 Roff。本行业专业人员知道，根据话音质量要求确定这些值的方法是大家共知的，因此，这些方法在本文不作详述。在步骤 D，调度技术确定 Thm, Tsw 和 Tm 值，这些都取决于移动台能力。这些值都是事先规定的，和在 MS 内的存贮器 213 中检索出来。另外是，MS 通过请求式的系统测试来计算 ThW, TsW 和 Tm。

图 8 示出本发明调度技术的最佳实例的步骤 E 的算法。在最佳实例 E 步骤中，本发明调度技术使用下列算法确定 Tv, Nmpv 和 Nv 值。参照“步骤 800”，计算议程式 1 和 2（示于下面）。方程式 1 示出计算 Tsw，移动台软件和硬件在每次访问期间测量候选频率上导频强度所化的时间。

（方程式 1）Tsw=Max_Off_Time-(2*Thw)

Max_Off_Time 初始值是根据 MS 离开 SF 能工作，并同时维持可接受的话音质量（如，60ms）的最大时间而设定的。方程式 2 示出 Nv 的计算，Nv

是“最新_间隔”内进行的 CF 访问次数。

（方程式 2）Nv=Nm*Search_Size*Tm/Tsw

NV 最好是 4 舍 5 入到最大整数。Tm 的定义是测量 1 次导频所需的时间。在步骤 802，使用下面方程式 3 确定 VQ。VQ 是 MS 话音质量的量度。

（方程式 3）VQ=Nv*Max_Off_Time/Freshness_Internal

在步骤 804，本方法确定话音质量是不符合某些合格条件。这样，如果离开正向和反向信道的总时间大于事先规定的量，则话音质量是不可接受的。方程式 4 示出话音质量合格条件。为了满足话音质量合格条件，VQ 必须小于事先规定的 Roff 值。然而，本方法可使用不同的合格条件来确定话音质量可接受性。本行业专业人员知道，根据话音质量要求测定这些值的几种方法是可能的。这些方法都是大家知道的，因此，在这儿不再更多叙述。

（方程式 4）VQ<Roff

在步骤 804，如果 VQ 符合话音质量合格条件，此方法进入至步骤 810，按照下面方程式 8，9 来计算 Nmpv 和 Tv。如果在步骤 804，VQ 不符合话音质量合格条件，之后，此方法进入步骤 808，按照下列方程式 5，6，7 重新规定 Max_Off_time 和重新计算 NV 和 Tsw。

在步骤 808，按照下面方程式 5，6，7 计算 Max_Off_Time，NV 和 Tsw。

（方程式 5）Max_Off_Time=Nm*Search_Size*Tm+2*Thw

（方程式 6）Tsw=Max_Off_Time-(2*Thw)

（方程式 7）Nv=1

在步骤 810，根据下列方程式 8，9 计算 Nmpv 和 Tv。

（方程式 8）Nmpv=Tsw/Tm；

（方程式 9）Tv=Freshness_Interval/Nv。

总结本发明第一阶段：调度技术的步骤 E，按照话音质量（VQ），计算 Tv, Nmpv 和 Nv 的数据值。如果 VQ＞Roff，使用方程式 1，2，8，9 来计算 Tv, Nmpv 和 Nv。如果 VQ<Roff，则使用方程式 5，6，7，8，9 来计算 Tv, Nmpv 和 Nv。

本发明第一阶段：调度技术的步骤 F 中，Tv, Nmpv 和 Nv 等数据值输出至本发明第二阶段：搜索过程技术。

在另一实例中，MS 进行本发明的调度技术，与 BS 没有交互作用。在本发明此实例中，MS 从内部存贮器再调用所有硬越区切换参数（如，从存贮器 213）。这些硬越区切换参数数据包括 Cdma_frgq，Cf_T_Add, Num_Pilots, Search_ Size, Action_time, Max_off_time 和 Search_time。按此实例，在步骤 B 中，Nm 计算建立在系统的导频测量精度要求上，并从众所周知的方法来取得。

本行业专业人员知道，根据导频测量精度要求来确定 Nm 的方法是大家所知的。因此，这些方法在本文不再累述。在步骤 C，按照大家熟知的方法来计算“最新_间隔”和“Roff”。在 IS-95B 中，“最新_间隔”的定义是导频测量被考虑为有效的时间间隔。在步骤 D，另一种调度技术确定 Thw, Tsw, Tm 的值，它们取决于移动台能力。在另一 实例中，这些值是事先确定的，并从 MS 内的存贮器中检出。在还有一个实例中，MS 通过进行请求式的系统测试来计算 Thw, Tsw, Tm 值。在此另一 实例的步骤 E 中，本发明的调度技术使用如上述实例所使用的同样的算法来确定 Tv, Nmpv 和 Nv 值。在步骤 F, Tv, Nmpv, Nv 的数据值输出至本发明的第二阶段搜索过程技术。

在本发明另一实例中，BS 进行调度技术的步骤 A 至 E，与 MS 不产生交互作用。在本发明此实例的步骤 A 中，BS 从内部存贮器中再调用所有硬越区切换参数数据。此数据包括 Cdma_freg, Cf_T_Add, Num_Pilots, Search_Size, Action_Time, Max_Off_Time 和 Search_Time。在步骤 B，BS 最好以任何熟知的方法根据系统的导频测量精度要求来计算 Nm 值。在步骤 C，BS 最好以任何熟知的方法来规定“最新_间隔”和“Roff”。在步骤 D，BS 确定 Thw, Tsw 和 Tm 值，它们取决于移动台能力。在此另一实例中，BS 根据 MS 类型使用查找表来再调用这些事先确定的值。在步骤 E，本发明另一实例的调度技术最好采用上述示例性实例所采用的同样算法来确定 TV，Nmpv, Nv 值。在步骤 F，Tv, Nmpv 和 Nv 数据值发送至 MS，并输出至本发明“第二阶段搜索过程”技术。

在完成本发明第一阶段调度技术后，用于访问候选频率上所有导频的，同时又可减少正向和反向链路的中断的最佳战略的调度是由数据值 Tv, Nmpv 和 Nv 等来表示的。本发明第一阶段调度技术所开发的调度方案在访问候选频率的“第二阶段搜索过程”中得以实施。

第二阶段：访问候选频率的搜索过程

本发明的访问候选频率的搜索过程可调度对 CF 的访问，同时可维持满意的话音质量。搜索过程最好使用由第一阶段调度技术所输出的值 Tv, Nmpv 和 Nv（前述)来访问候选频率。

实施本发明的第二阶段搜索过程的步骤归纳如下：

步骤 A：按收来自第一阶段的调度技术的数据（如 Tv, Nmpv, Nv）。

步骤 B：按导频测量精度要求所得，确定初频的数据值(如 Cf_T_Add 和 Nm)。按话音质量最佳化要求确定初步数据值（如，Max_Off_Time 和 Freshness_Lateral）。确定“CF 搜索集”。

步骤 C：为“CF 搜索集”中各导频，对计数器和数据阵列初始化。对两个数据集初始化：C 和 NC。C 集包含供报告的强的候选频率的导频。NC 集包含供报告的不强的候选频率的导频。

步骤D：等待“行动时间”。如果这是第一次访问，调谐至CF；否则，等待下一个CF搜索边界。测量收到的CF功率的强度和确定其相对强度。如果收到的CF功率较弱，则继续至步骤E。否则继续至步骤F。

在步骤D的另一实例中，把收到的CF功率与SF功率相比较。如果CF功率小于SF功率一定的量，则进入至步骤E。否则进入步骤F。

步骤E：调谐至SF。修正M导频的记录，以反映弱的导频测量值。进入至步骤H。

步骤F：测量“CF搜索集”的第一M导频。修正各M导频计数器和数据阵列。根据其数据测量值，从”CF搜索集“中除去各M导频，和根据其数据测量把其发送至“C”集，“NC”集或“CF搜索集”的未部。进入步骤G。

步骤G：如果”CF搜索集“中所有导频都已测量，然后进入步骤H。否则进入步骤D。

步骤H：把“C”集中各导频的“好”的测量值加以平均。如果某一导频的ECIO测量值的和大于事先确定的门限，则报告此导频。否则，不要报告。

图9a和9b示出上述第二阶段：搜索过程的示例性实例。如图9a所示，在步骤900，MS接收来自第一阶段：调度技术的输出数据Tv, Nmpv和Nv。搜索过程进行至实施示例性实例的步骤B（前述）的步骤902。在此示例性实例中，BS为“CF搜索集”，“最新_间隔”，Nm, Diff_Rx_Pwr_Thrsh, Freshness_ Iaterval, Nm, Diff_Rx_Pwr_Trsh和Cf_T_Add等确定初步数据值。Diff_Rx_Pwr_Thrsh是SF和CF之间可结束访问的功率差。Cf_T_Add是ECIO级，在此级上面的导频可考虑为强的导频，可供报告。在此示例性实例中，MS确定Max_Off_Time。在第一个另外的实例中，BS为Max_Off_Time, Freshness_Interval, CFSearchset, Nm, Diff_Rx_Pwr_Thresh和Cf_T_Add确定初步数据值，MS接收来自BS的这些数据值。在第二个另外实例中，MS从内部查找表，内部存贮器，或用户输入等接收这些数据值。

步骤904实施此搜索过程的示例性实例的步骤C（前述）。在步骤904为“CF搜索集”中待测的各导频，对一个计数器和二个数据阵列进行初始化。此计数器，“测量次数”（Time of Meaxese)是用于在第二阶段的搜索过程期间确定已测量的导频次数，各导频计数器最初设置为零。各导频也分配以第一数据阵列以及第二数据阵列Quality_Ind。Pilot_Ecio阵列记录ECIO测量值。Quality_Ind阵列记录测量值的质量。如果总RF功率太低，测量就放弃。在步

骤904为了报告目的，对二个数据集进行初始化。在后续的步骤中，具有强的测量值的导频放在第一集。第一集也称C集。具有弱的测量值的导频放在第二集。第二集也称NC集。在搜索过程结束时，具有平均的ECIO>CF_T_Add值的C集将予报告。同时NC集不予报告。在步骤904后，本发明的搜索过程进入步骤906。

步骤906-910和916实施搜索过程的示例性实例的步骤D（前述）。在步骤906，MS等待“行动时间”的到达。当“行动时间”到达时，搜索过程进入步骤908。MS然后调谐至CF，并测量收到的功率和记录CF。在示例性实例的步骤910，MS确定Riff_Rx_Pwr_Thresh是否令人满意。MS继续测量SF上的收到的功率，并加以贮存。 Diff_Rx_Pwr_Thresh描述于IS-95B，这儿不再累述。如果Diff_Rx_Pwr_Thresh是令人满意的，本发明方法进入步骤912。否则本发明进入步骤960（图9b）。

在另一实例中，在步骤910，本发明方法把收到的RF功率作为CF上收到的功率与在SF上收到的功率进行比较。如果CF上收到的RF功率大于SF上收到的RF功率，则此方法进入步骤912。否则此方法进入步骤960。

步骤960实施此搜索过程的示例性实例的步骤E（前述）。实施示例性实例的步骤960所必需的步骤归纳如下：

步骤E1：调谐至SF。

步骤E2：修正“CF搜索集”中第一M导频的数据记录如下：

a) Pilot_Ecio=[Pilot_Ecio,-20dB]；(即，添加“-20dB”成份至Pilot_Ecio阵列的未部)

b) Quality_Ind=差

步骤E3：对各个M导频，作工作如下：

a) 如果Time_of_Measenes=Nm，把导频移至C集。

b) 如果Time_of_Measenes<Nm，把导频移至“CF搜索集”的未部。

步骤E4：进入步骤916。

如图9b所示，在步骤960，MS调谐至SF，为第一M导频修正数据记录。对具有Pilot_Ecio测量值“-20dB”的Pilot_Ecio阵列进行修正，反映弱的Pilot_Ecio测量值，此-20dB数字简单地表示甚低EC/IO级。本行业专业人员知道，“20dB”数字可以是反映较低信号级的任何任意的数字。Quality_Ind阵列贮存导频质量值。具有较低信号级的导频被指定为“差的”。因此，当F2的总RF功率小于F1的总RF如步骤910所测得的某些量时，Quality_Ind阵列贮存导频的一个差的值。又在步骤960，在修正第一M导频的数据记录后，本发明的搜索过程转移“CF搜索集”中第一M导频的各导频至二个集中的一个。各导频从

“CF搜索集”中取出，并转移至C集或“CF搜索集”的未部。如上所述，C集由得报告至BS的导频集组成。本发明示例性实例根据导频的测量次数（值），确定此导频转移至哪一个集（即，C集或“CF搜索集”）。在此示例性实例中，如果测量次数=Nm（由MS所确定的深信的质量测量的固定的测量次数）。然而，如果测量次数<Nm，则导频转移至“CF搜索集”未部。在导频转移至二个集的一个集后，搜索程序进入步骤916（图9a）。

步骤912实施此搜索程序的示例性实例的步骤F（前述）。在步骤912， MS为“CF搜索集”中第一M导频测量Pilot_Ecio和Quality_Ind，其中M的定义是比每次访问的测量次数和“CF搜索集”范围的二个值更少些。在调谐回到SF后，本方法修正第一M导频的数据记录。各导频的计数器，测量次数是通过计数器增量1来修正的，以便反映已测量导频的当前次数。利用Oilot_Ecio测量来修正Pilot_Ecio阵列。Quality_Ind阵列贮存导频质量值。具有较高功率级的导频是指定为“好的”。因此，在步骤910中，当Diff_Rx_Pwr_Thresh是令人满意的，则Quality_Ind贮存导频“好的”值。

又在步骤912，在修正第一M导频的数据记录后，本发明搜索过程把“CF搜索集”的第一M导频的各导频转移至3个集中的一个集。各导频从“CF搜索集”中取出，和转移至C集，NC集或“CF搜索集”的未部。C集是向BS报告的可能的候选频率的导频集，NC集是不予报告的导频集。本发明方法的示例性实例根据导频测量次数和测得的ECIO值来确定导频应转移至哪个集。在本发明方法的示例性实例中，如果测量次数=Nm（由MS所确定的可信的质量测量的固定的测量次数），或如果测得的Ecio>Cf_T_Add+Deltal（固定门限），则导频转移至C集，Deltal是较小的数，说明接近CF_T_Add值的范围。Cf_T_Add+Deltal值并不意味对本发明的限制，作为本行业专业人员知道也可假设不同的值。在示例性实例中，如果“测量次数”<Nm和测得的Ecio在（Cf_T_Add+Detal2, Cf_T_Add+Deltal）范围之内，则导频转移至“CF搜索集”未部。Cf_TO_Add-Delta2和Cf_TO_Add+Deltal并不意味着对本发明的限制，作为本行业专业人员也知道可以假设不同的值。如果导频未转移至C集成“CF搜索集”未部，则导频转移至NC集。在导频转移至3个集中的一个后，搜索过程进入步骤914，如图9a所示。

步骤914实施示例性搜索过程的步骤G（前述）。在步骤914，本发明方法确定“CF搜索集”是否是空的。如果在“CF搜索集”中仍然有导频，则本发明方法进入步骤916。如果在“CF搜索集”中没有导频，则本发明进入步骤940。

步骤916实施搜索过程的示例性实例的步骤H（前述）。在步骤916，MS等待下一个CF访问边界。一个CF访问边界是下一个访问周期的开始时间（见图

7）。当下一个CF访问边界到达时，本发明返回至步骤908，此方法继续进行，如前所述。

步骤940-946实施本搜索过程的示例性实例的步骤I（前述）。在步骤940，搜索过程计算“C”集中具有Quality_Ind额定为“好的”导频测量值的平均值。对“C”集中各导频的“好的”测量值的平均并不是对本发明的限制。本行业专业人员知道，任何测量一组数据以确定相对强度的熟知的统计方法在不脱离本发明范围条件下都可以使用。在步骤942，本发明示例性实例确定Min_Total_Pilot_Ec_Io是否令人满意。Min_Total_Pilot_Ec_Io最好由BS在CFSReqm中指出。在较佳实例中，如果应用Min_Total_Pilot_Ec_Io，则搜索过程可把Min_Total_Pilot_Ec_Io与在步骤940中计算的Cf_T_Add较“好的”测量值的平均值进行比较。本行业专业人员知道确定“好的”测量值的其他统计方法。如，“好的”测量值的平均值可用于另一实例中。如果Min_Total_Pilot_Ec_Io小于“好的”测量值的平均值的和，则本发明方法进入步骤946。否则此方法入步骤944。在步骤946，本方法在“Freshness_Interval”启动的时间周期内传递CFSRespM。在步骤944，本方法启动不作报告。因此，如Min_Total_Polit_Ec_Io得到满足，就报告平均测量值高于Cf_T_Add的“好”的导频。在步骤944或946结束第二阶段搜索过程的示例性实施例。

小结一下，本发明的访问候选频率的第二阶段的搜索过程可调度访问CF，同时维持令人满意的话音质量。第二阶段搜索过程使用来自第一阶段调度技术的信息，来访问候选频率。第一阶段调度技术确定访问候选频率的最佳战略。一旦确定了最佳战略，第一阶段信息通到第二阶段搜索过程。在第二阶段，本发明实施最佳战略来访问候选频率。在第二阶段期间，对搜索参数加以处理，把信息加以集合，用于访问候选频率。本系统注意到具有较高强度的候选频率，以便用于可能的硬越区切换。

使用在候选频率上检测强的导频的新方法可降低出现的丢失呼叫的概率。本发明以二个处理阶段来协助MS检测CF上的强的导频：(1)确定访问调频信道的最佳战略的调度计划；和 （2）实施确定强的导频信道的搜索过程。本发明这两个阶段可使MS在CF上检测强的导频和维持足够的话音质量。

现已陈述本发明的一些实例。然而，可以理解，在不离开发明的精神和范围条件下，可作出各种改进。如，本发明的调度技术可在MS上或BS上进行，两者均可。在一实例中，在“CF搜索”期间可确定在CF上访问导频的最佳调度，而与BS没有任何交往作用。另外是，BS单独确定最佳调度。在一较佳实施中，MS和BS单独确定最佳调度。在一较佳实例中，MS和BS在一起相互作用，以便在“CF搜索”期间确定在CF上访问导频的最佳调度。

因而，可以理解，本发明不受限于专门示出的实例，而只是受限于附加的权利要求书的范围。

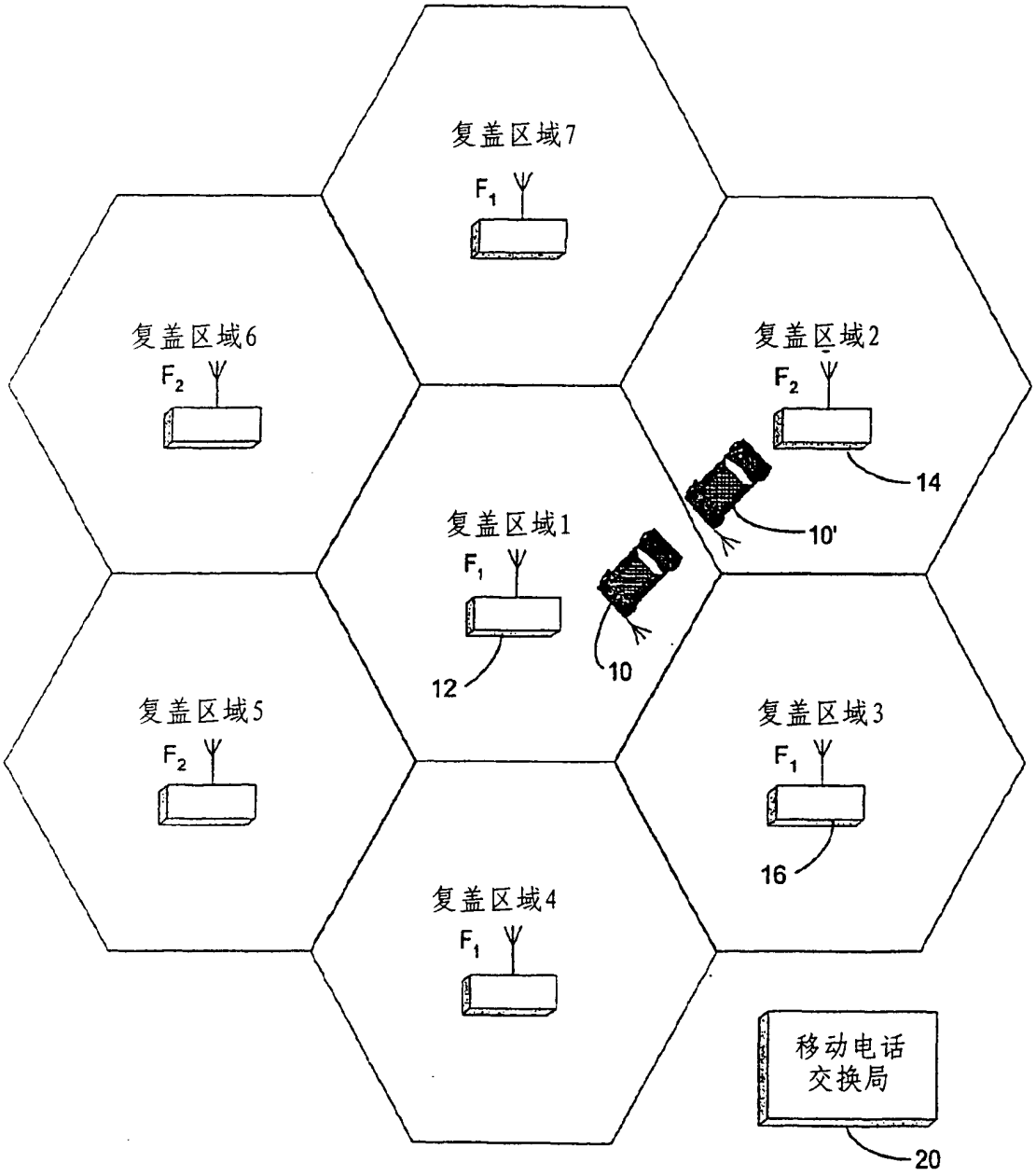

复盖区域7
F1
复盖区域6
F2
复盖区域2
F2
14
10'
复盖区域1
F1
12
10
复盖区域5
F2
复盖区域3
F1
16
复盖区域4
F1
移动电话
交换局
20
服务区域

图 1

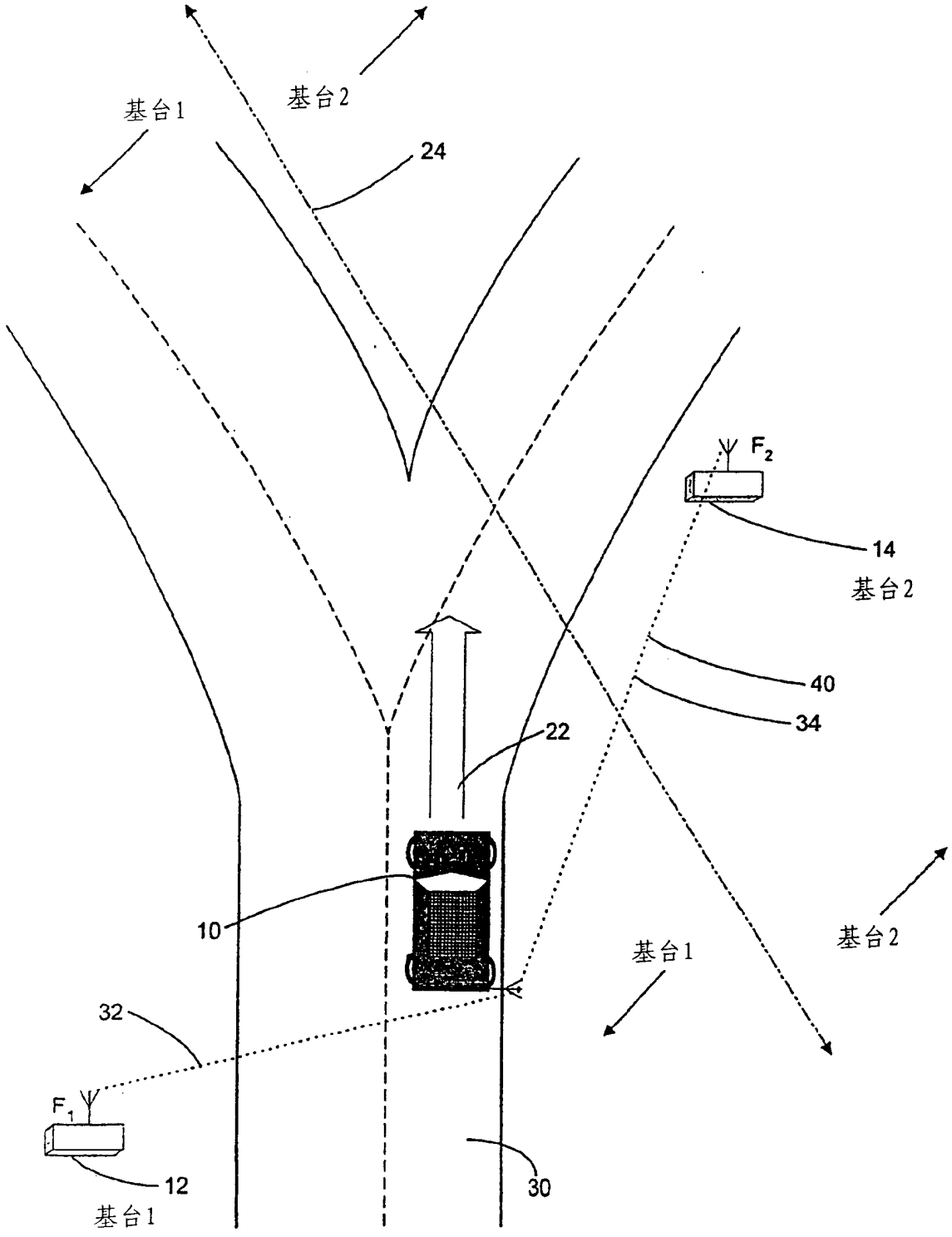


图 2a

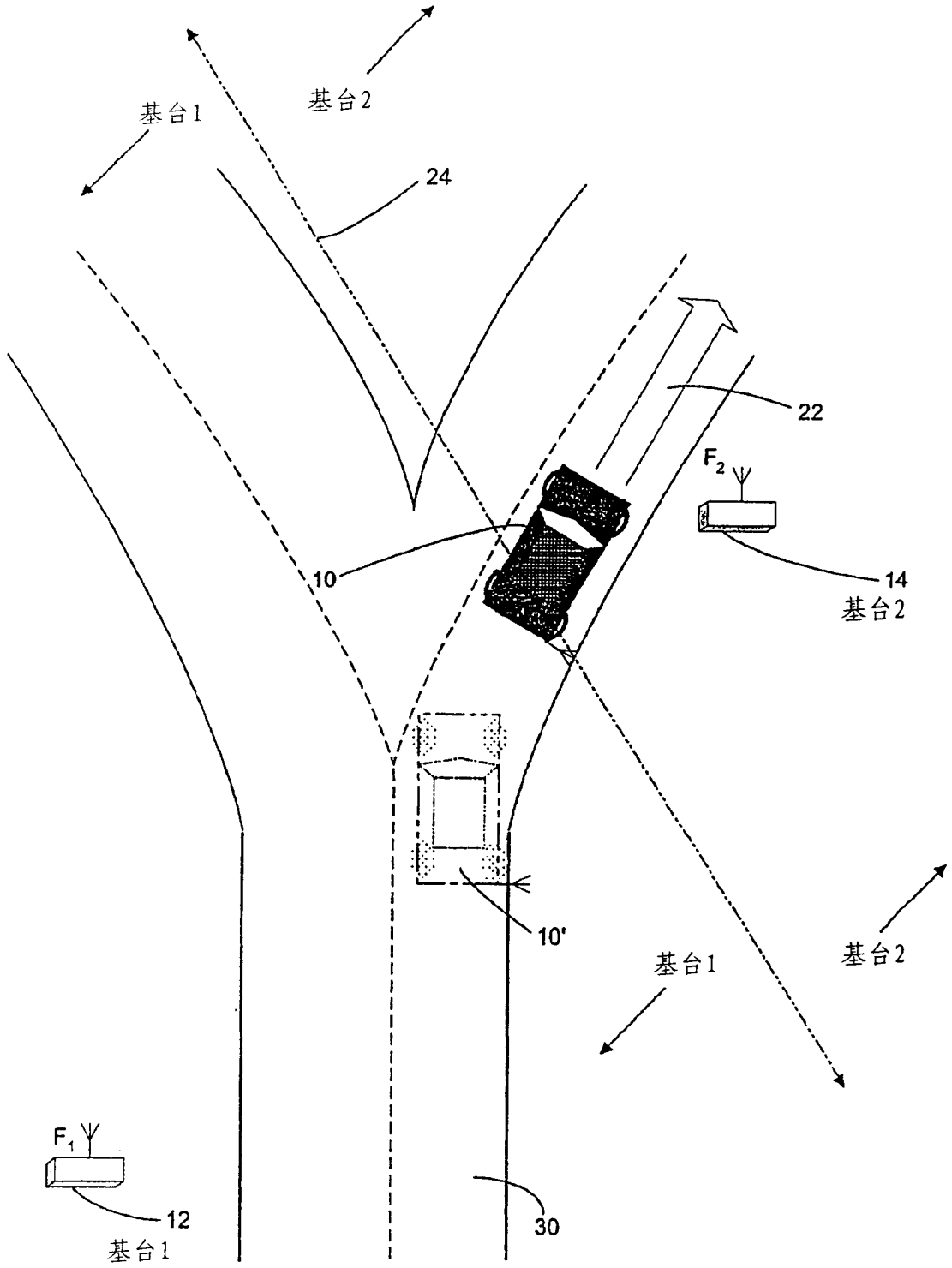


图 2b

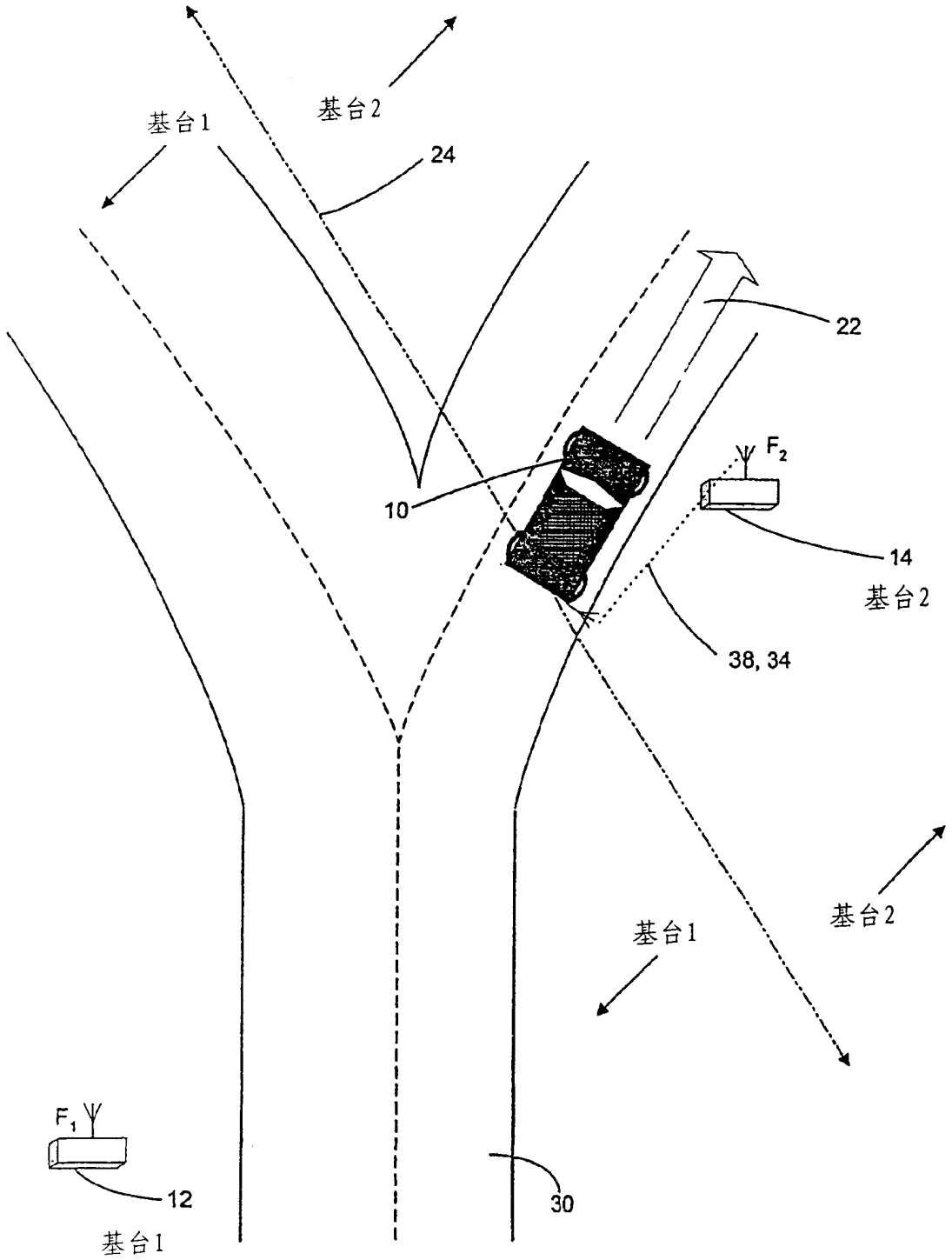


图 2c

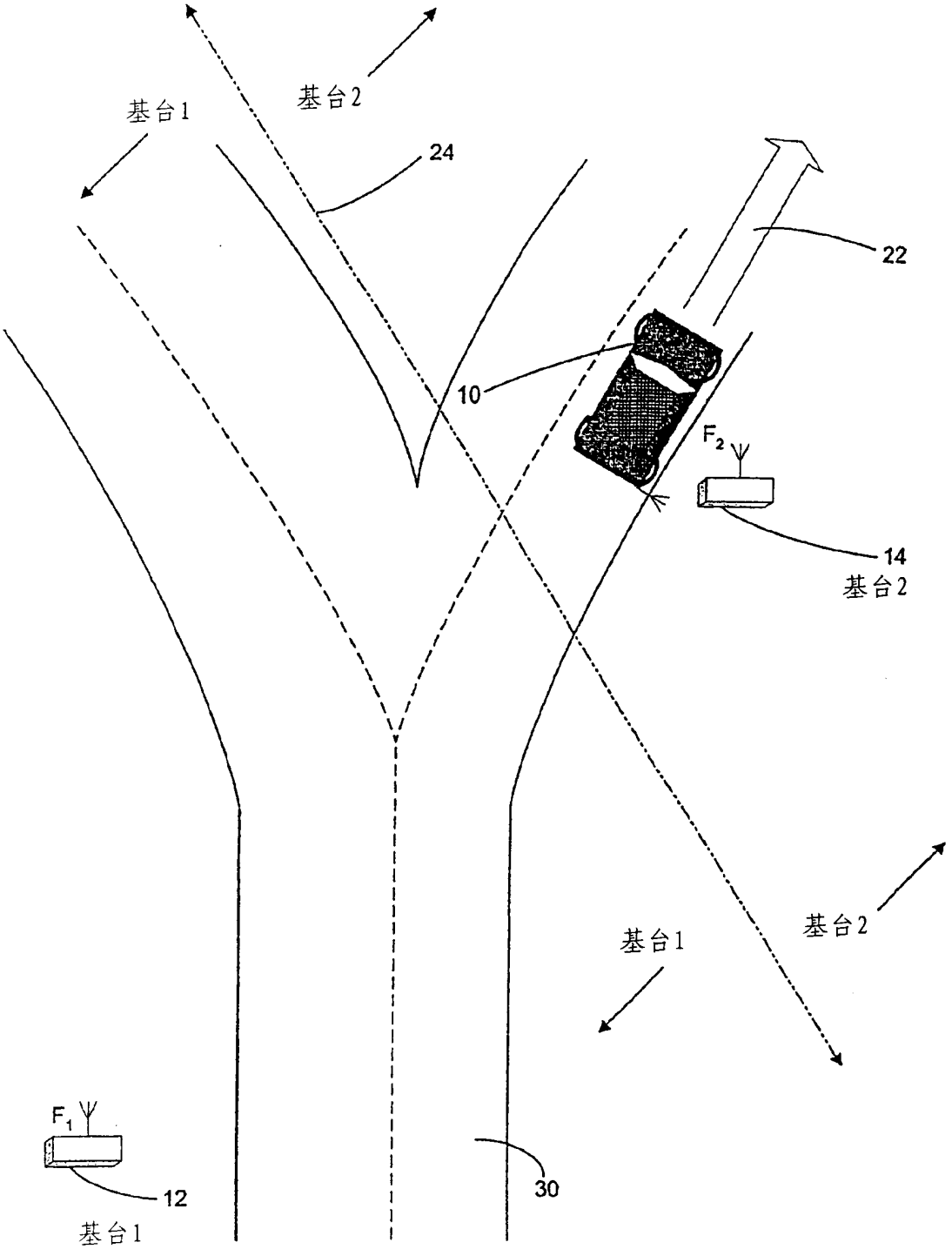


图 2d

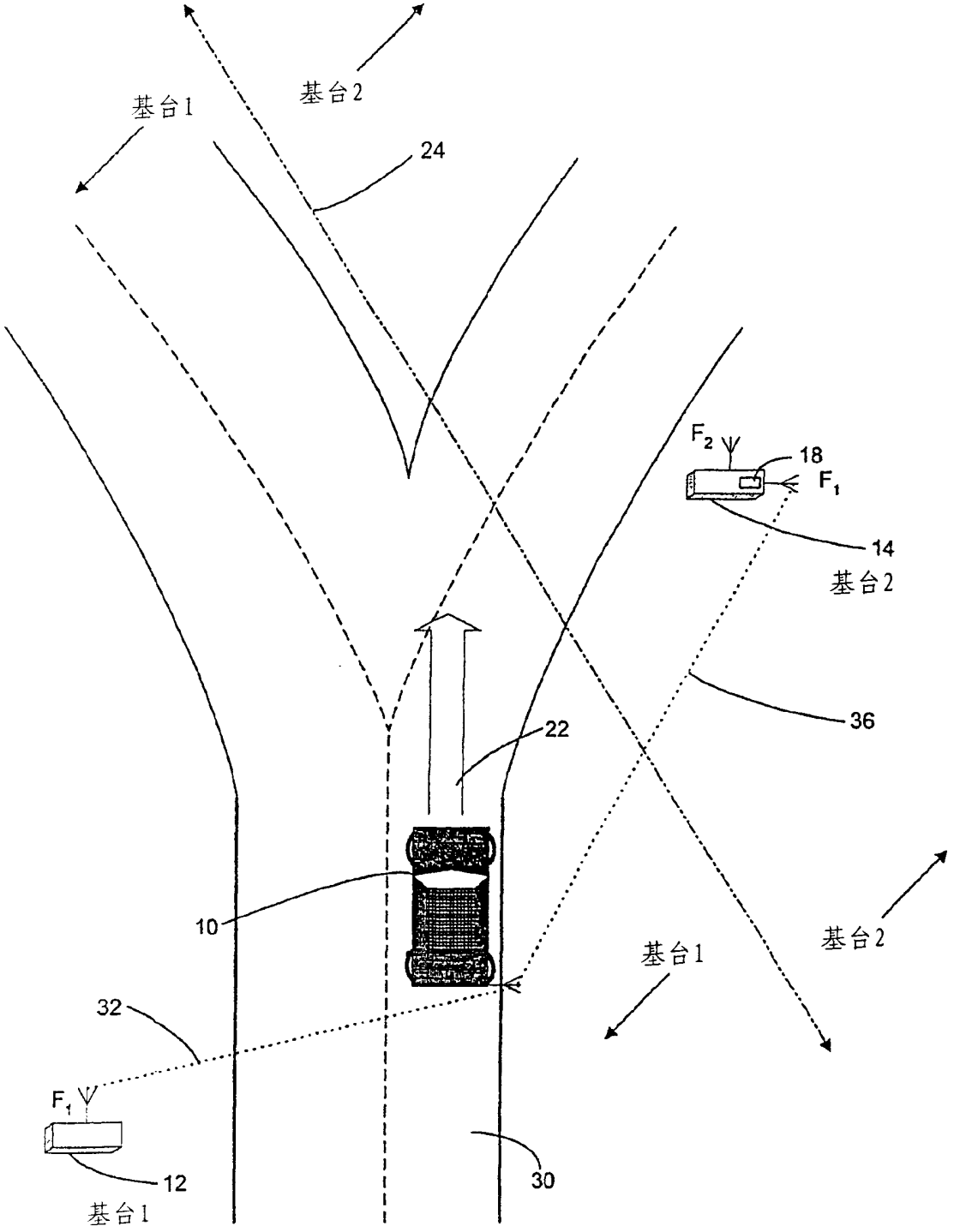


图 3a

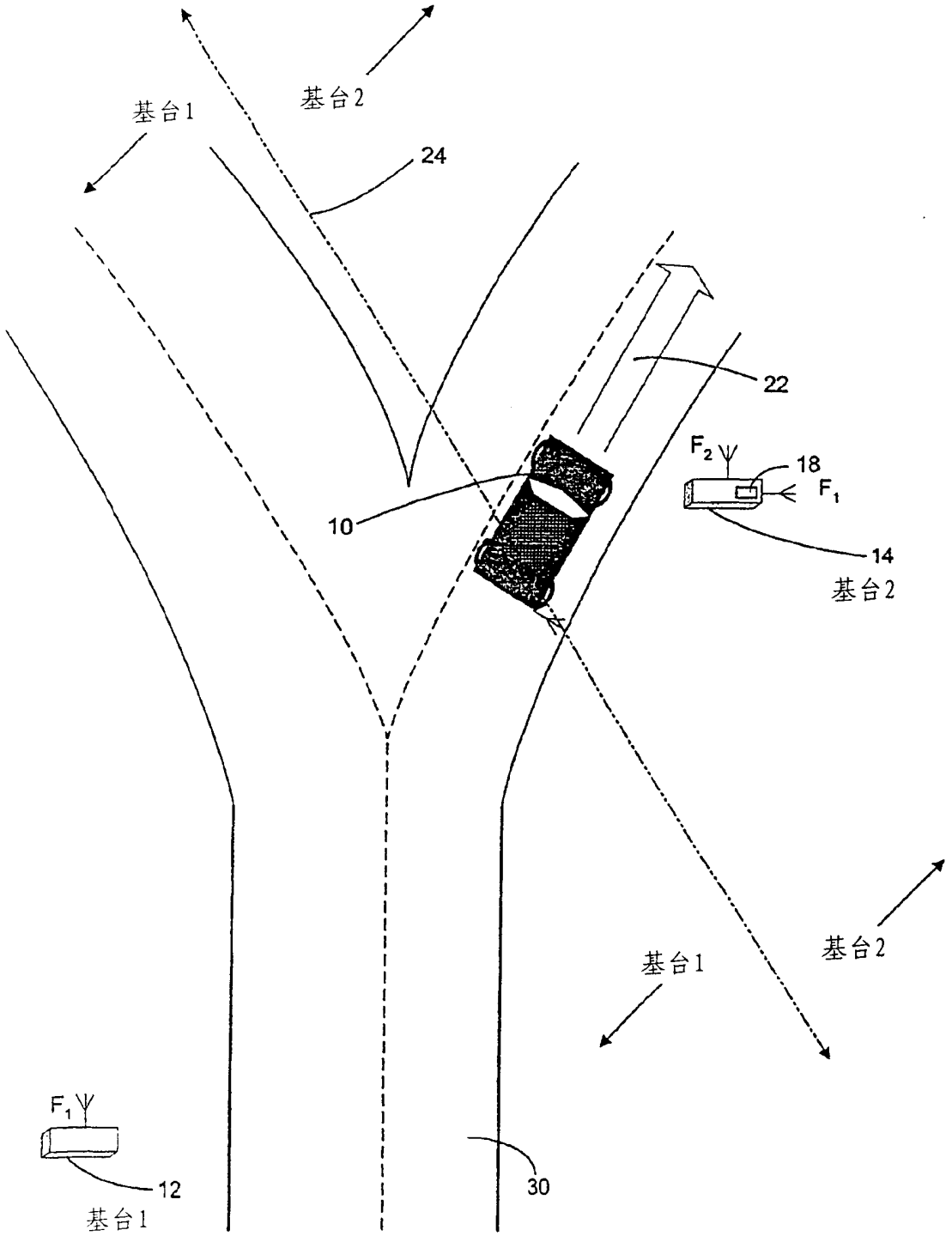


图 3b

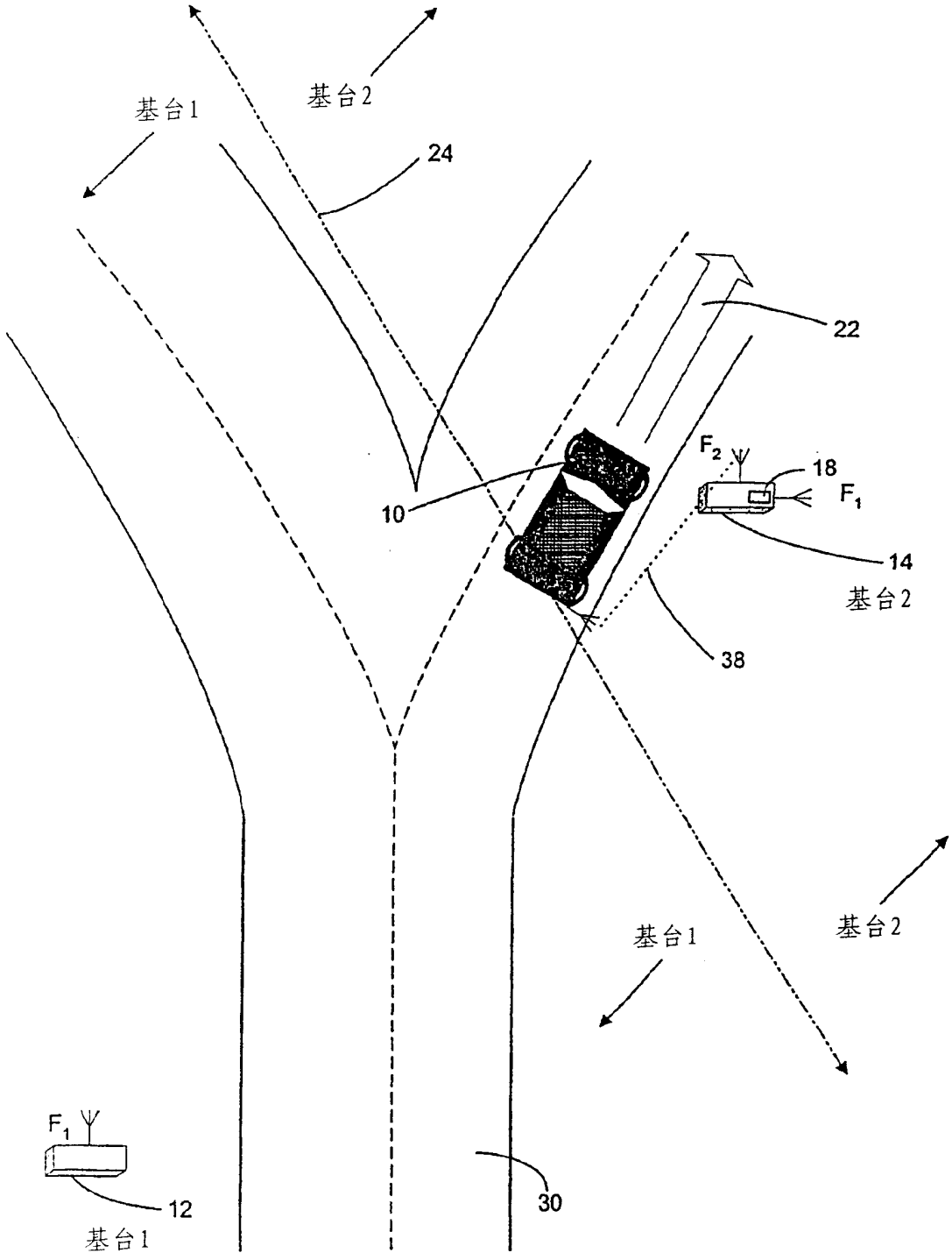


图 3c

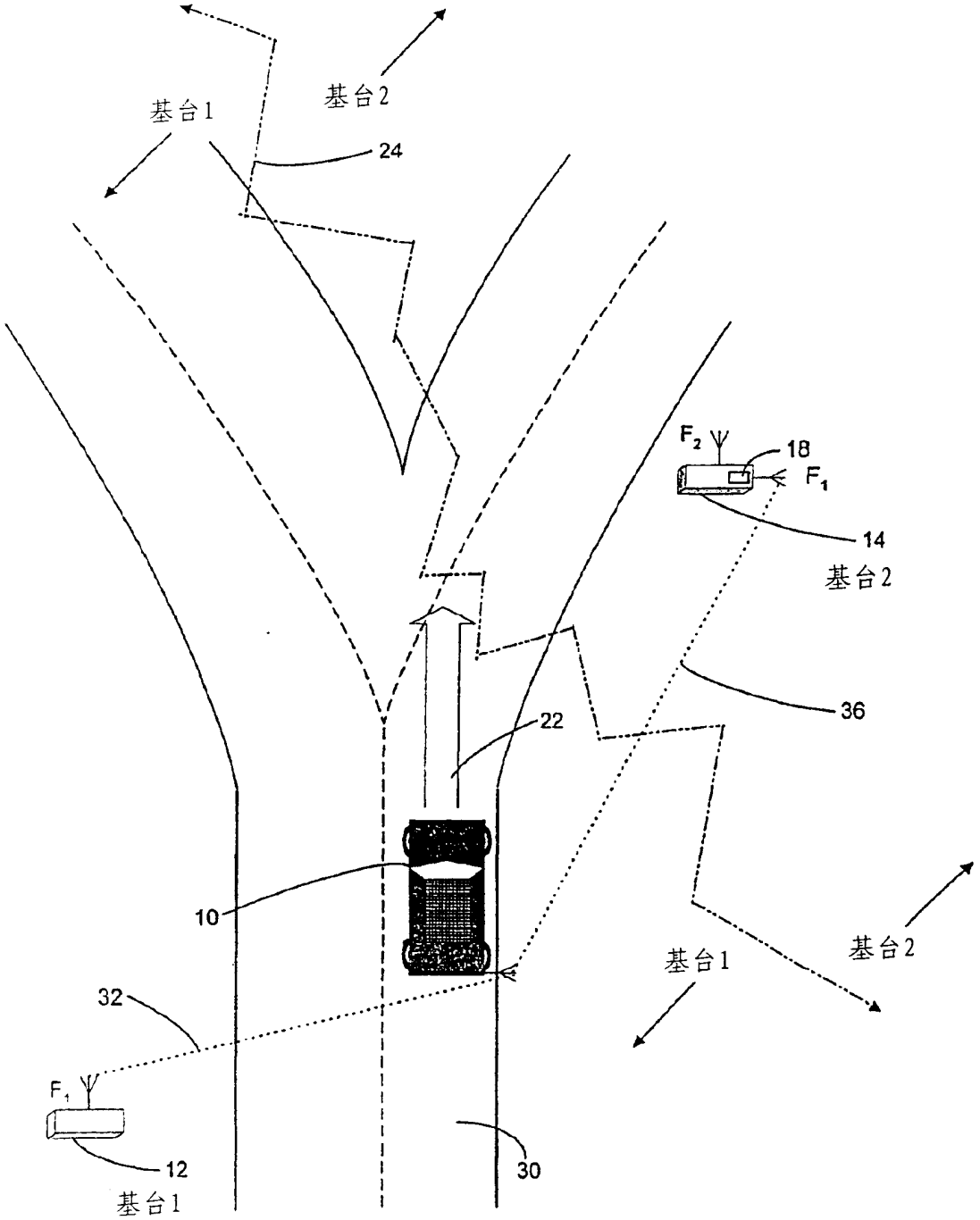


图 4a

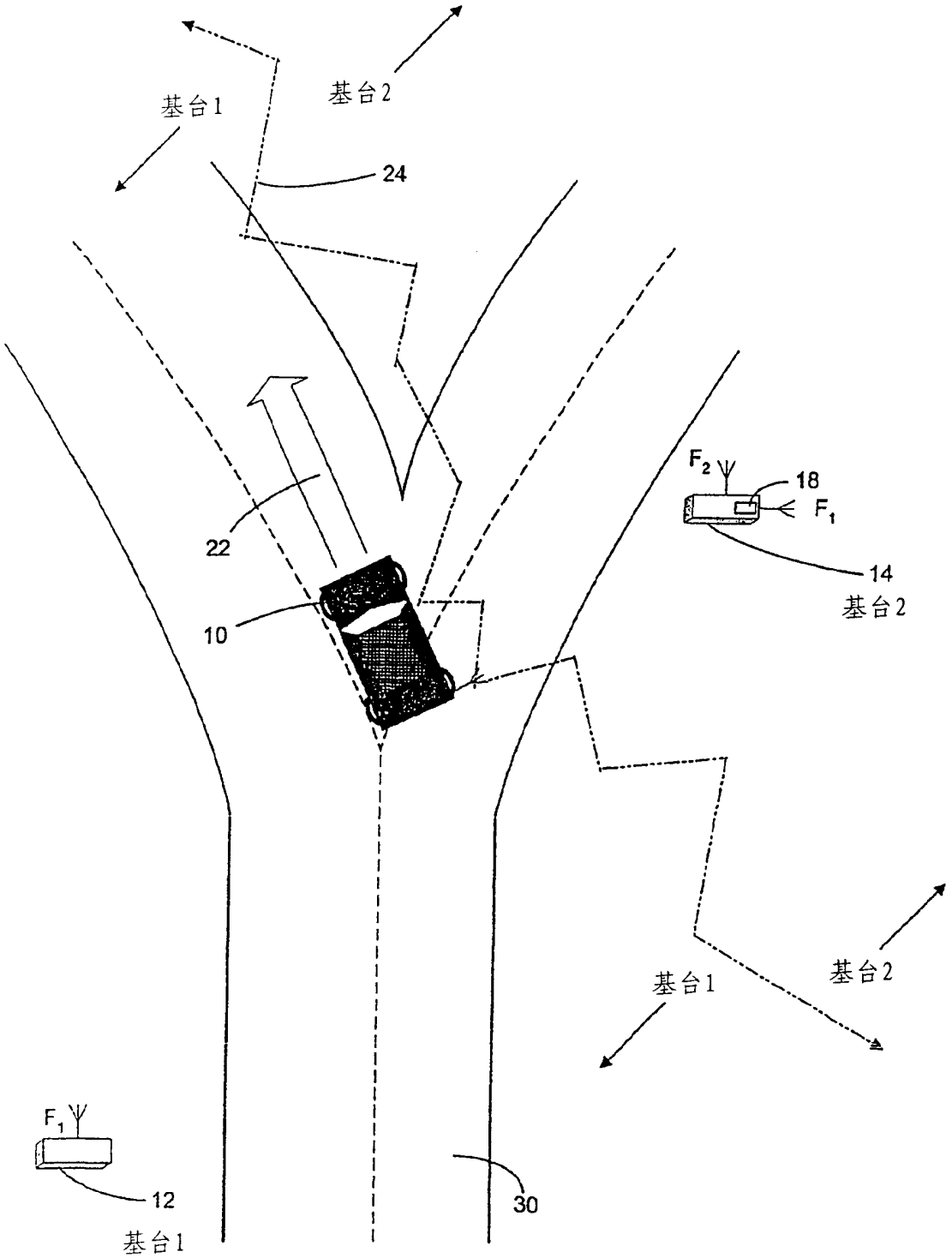


图 4b

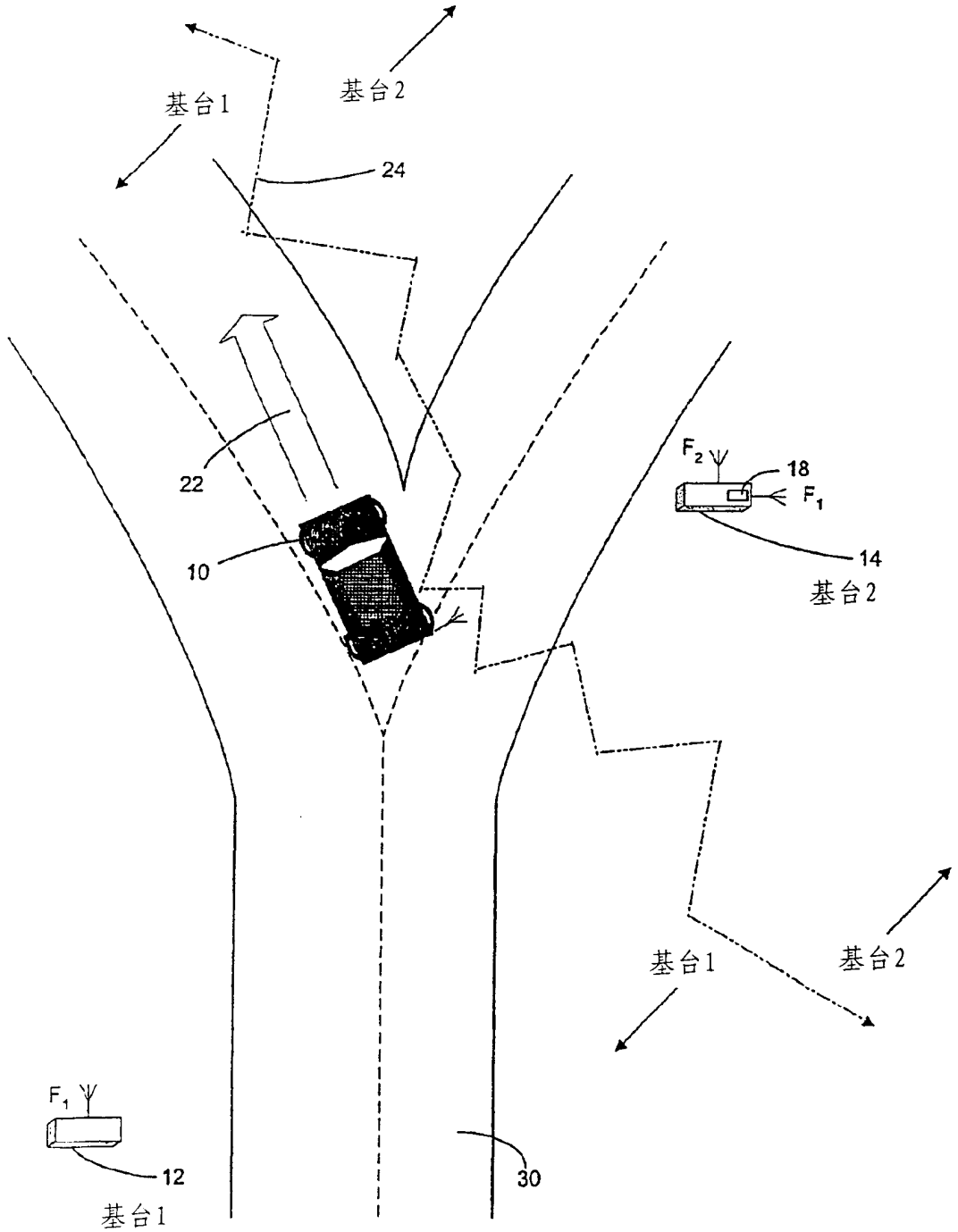


图 4c

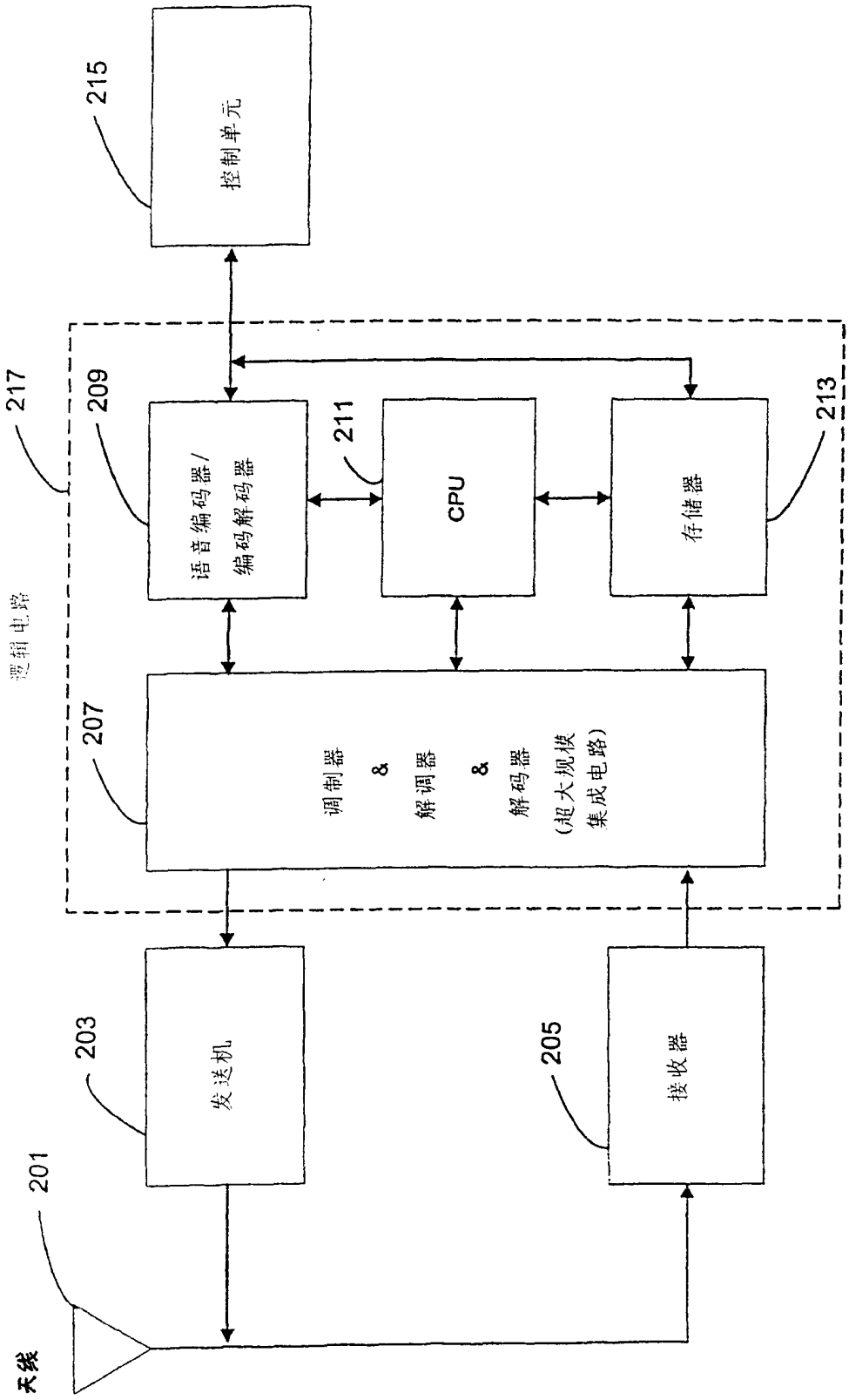

215
控制单元
217
209
语音编码器/
编码解码器
211
CPU
213
存储器
逻辑电路
207
调制器
&
解调器
&
解码器
(超大规模
集成电路)
移动台
203
发送机
205
接收器
201
天线

图 5

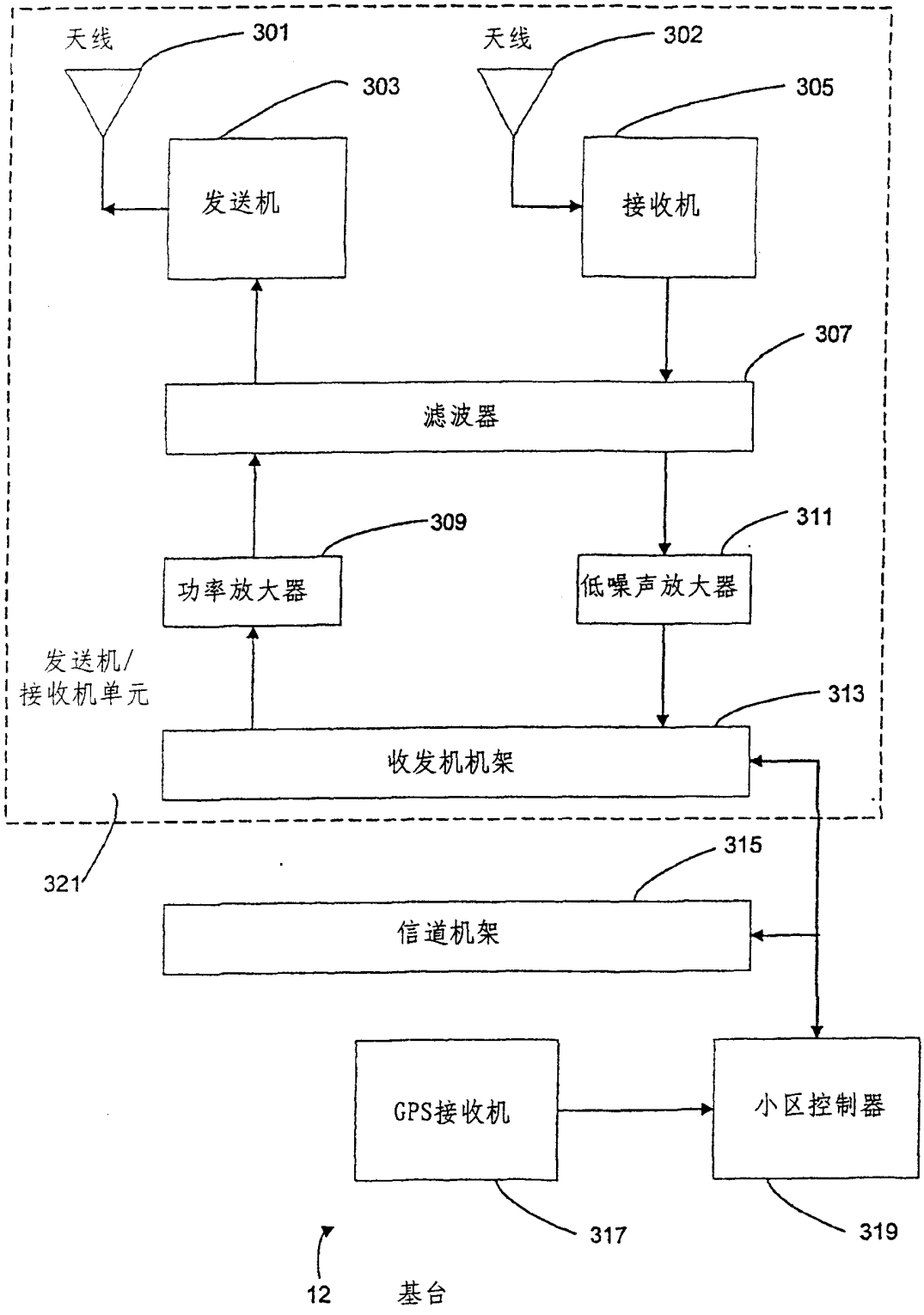

天线
301
天线
302
303
305
发送机
接收机
307
滤波器
309
311
功率放大器
低噪声放大器
发送机/
接收机单元
313
收发机机架
321
315
信道机架
GPS接收机
小区控制器
317
319
12
基台

图 6

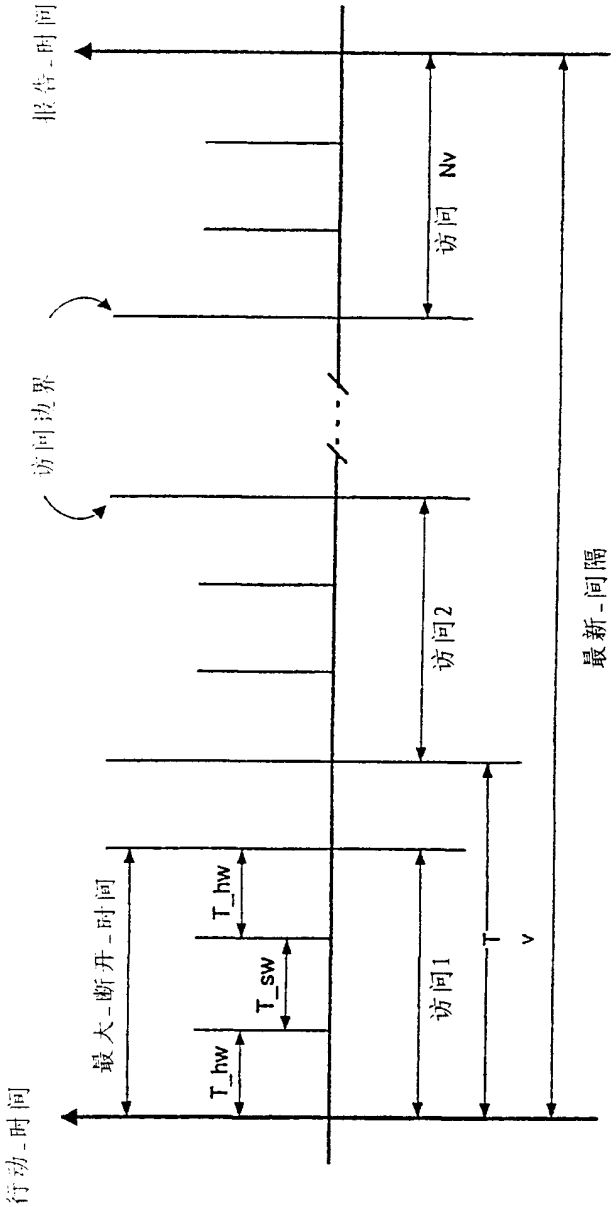


图 7

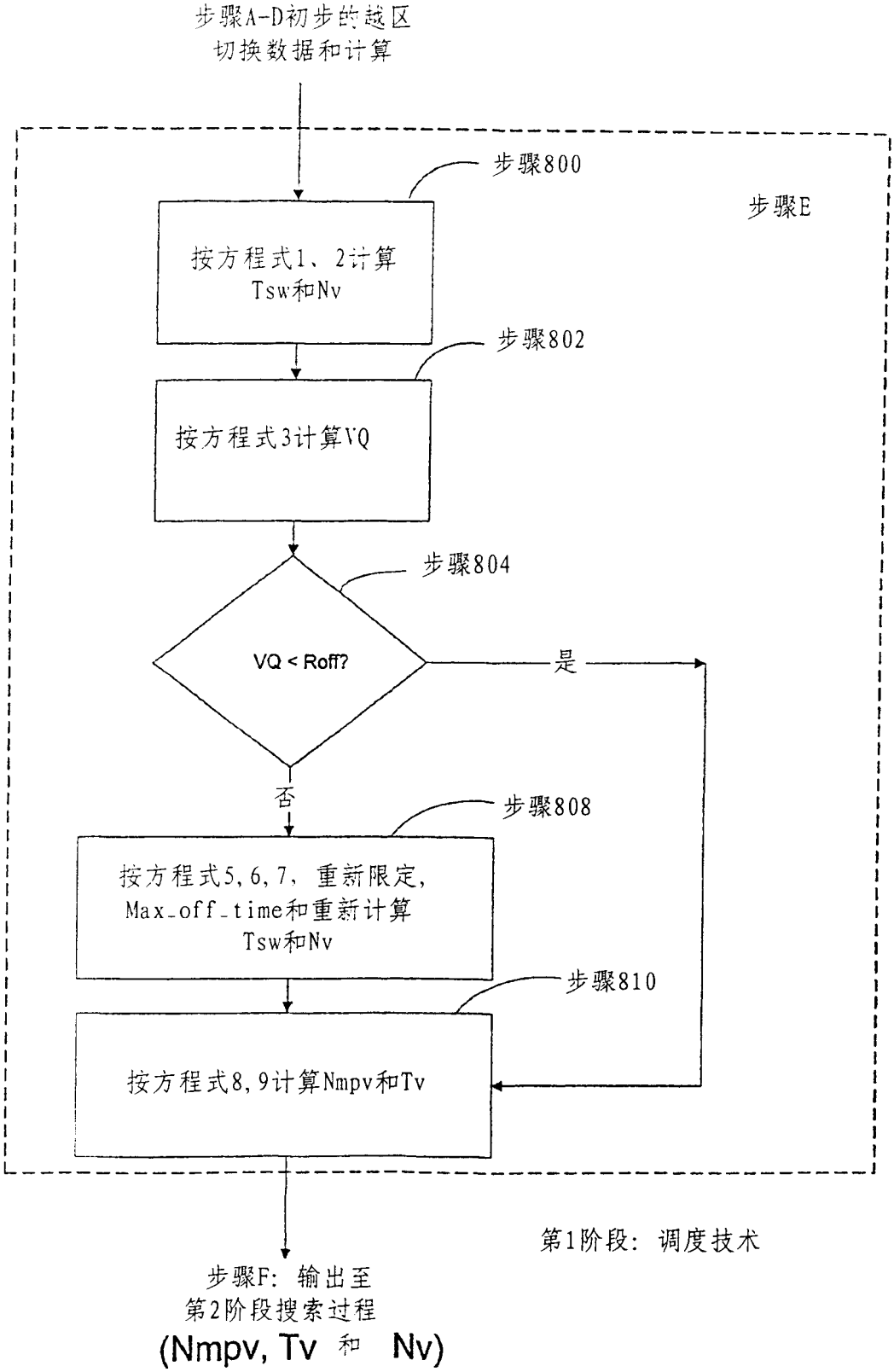

步骤A-D初步的越区
切换数据和计算
步骤800
步骤E
按方程式1、2计算
Tsw和Nv
步骤802
按方程式3计算VQ
步骤804
VQ < Roff?
是
否
步骤808
按方程式5, 6, 7, 重新限定,
Max_off_time和重新计算
Tsw和Nv
步骤810
按方程式8, 9计算Nmpv和Tv
第1阶段: 调度技术
步骤F: 输出至
第2阶段搜索过程
(Nmpv, Tv 和 Nv)

图 8

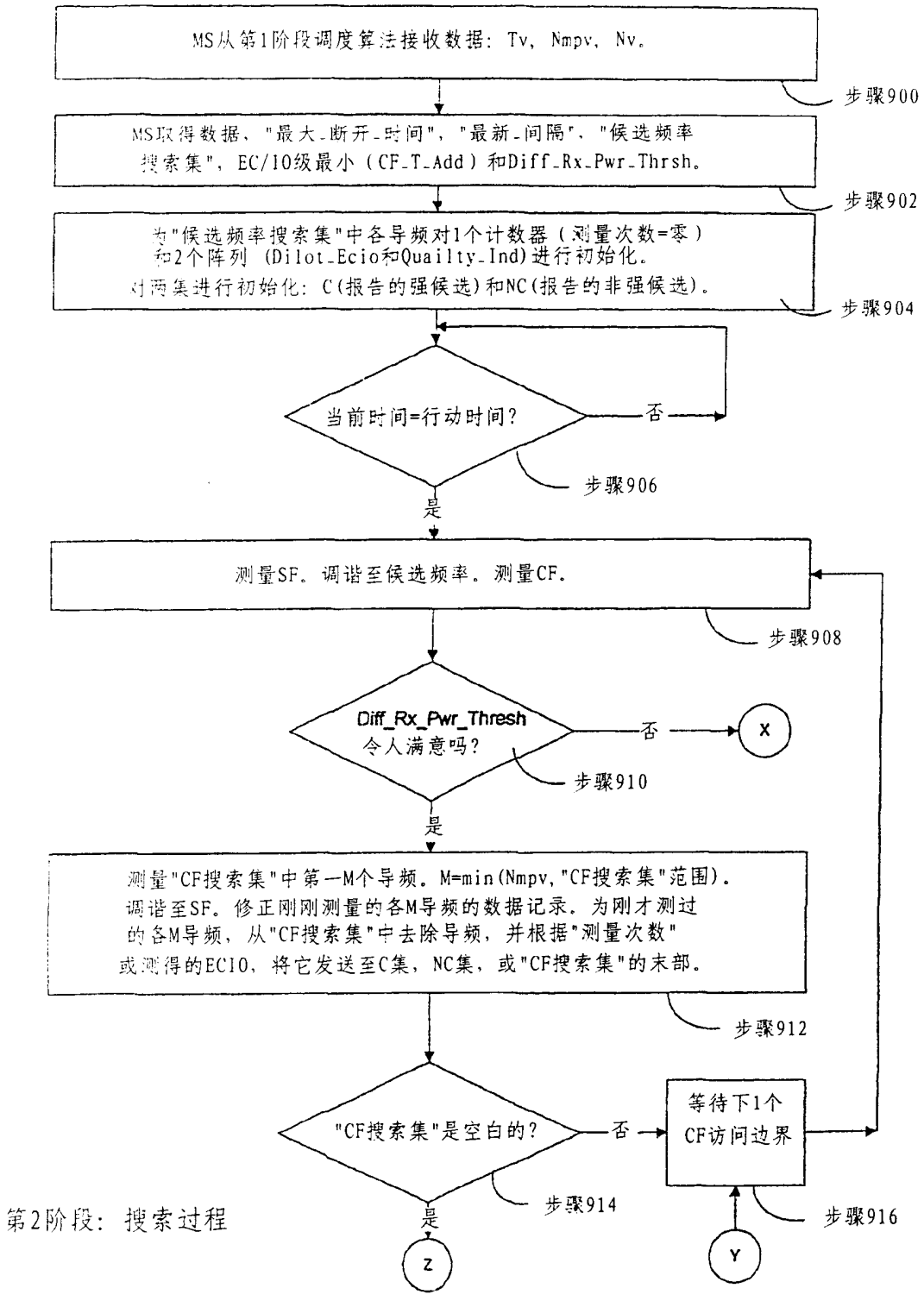
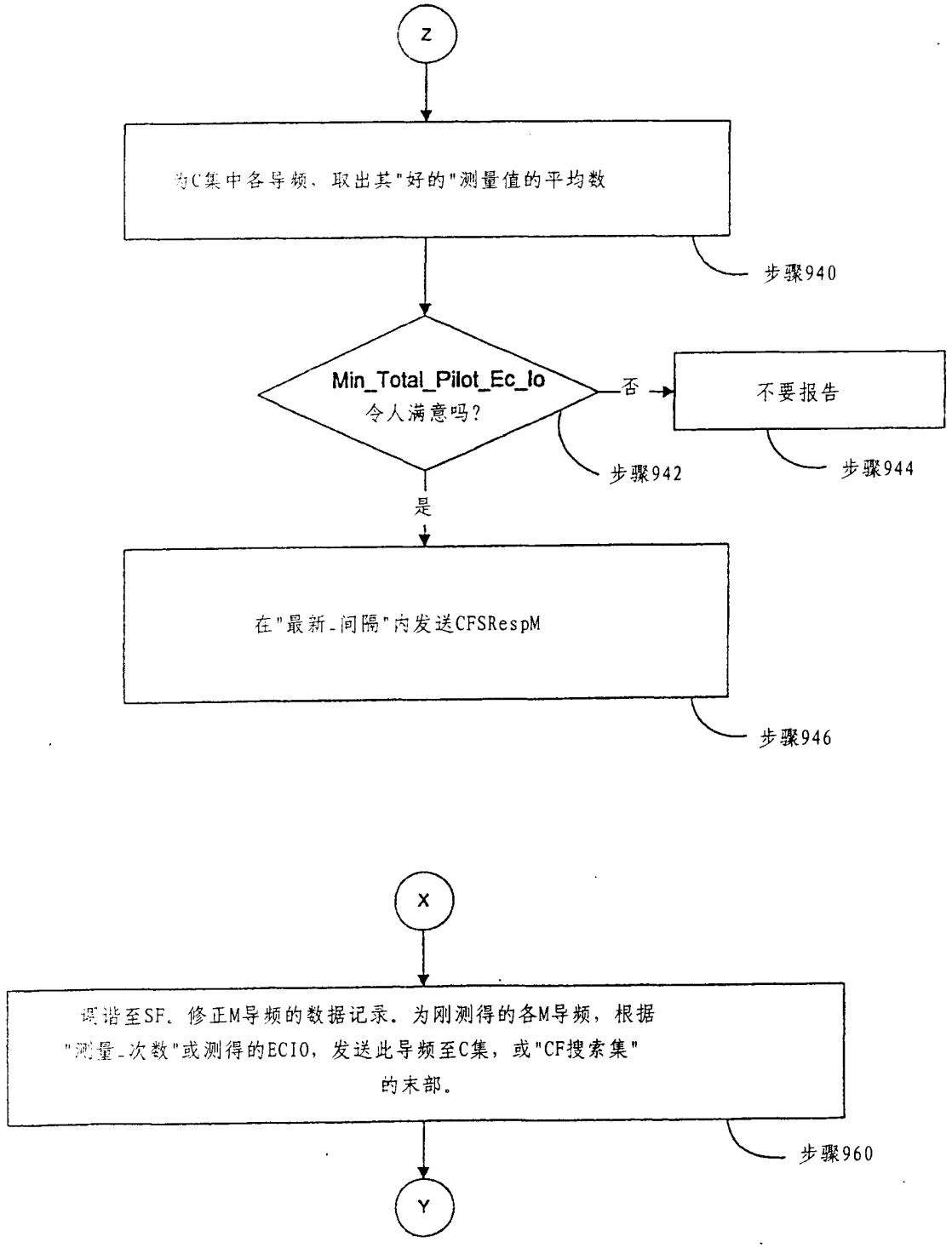

MS从第1阶段调度算法接收数据：Tv，Nmpv，Nv。
步骤900
MS取得数据，"最大_断开_时间"，"最新_间隔"，"候选频率搜索集"，EC/IO级最小（CF_T_Add）和Diff_Rx_Pwr_Thrsh。
步骤902
为"候选频率搜索集"中各导频对1个计数器（测量次数=零）和2个阵列（Dilot_Ecio和Quailty_Ind)进行初始化。
对两集进行初始化：C(报告的强候选)和NC(报告的非强候选)。
步骤904
当前时间=行动时间？
否
步骤906
是
测量SF。调谐至候选频率。测量CF。
步骤908
Diff_Rx_Pwr_Thresh
令人满意吗？
否
X
步骤910
是
测量"CF搜索集"中第一M个导频。M=min(Nmpv,"CF搜索集"范围)。
调谐至SF。修正刚刚测量的各M导频的数据记录。为刚才测过的各M导频，从"CF搜索集"中去除导频，并根据"测量次数"或测得的ECIO，将它发送至C集，NC集，或"CF搜索集"的末部。
步骤912
"CF搜索集"是空白的？
否
等待下1个CF访问边界
步骤914
步骤916
是
Z
Y
第2阶段：搜索过程

图 9a



第2阶段：搜索过程

图 9b