[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04B 17/00
H04Q 7/32

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02145867.7

[43] 公开日 2003 年 4 月 23 日

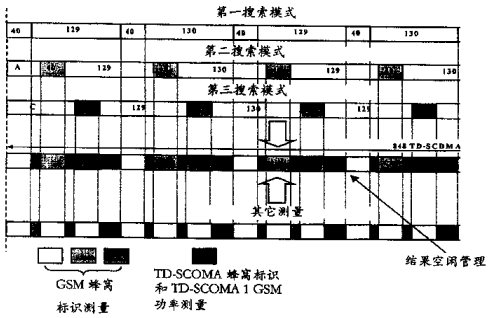
[11] 公开号 CN 1412962A

[22] 申请日 2002.10.16 [21] 申请号 02145867.7
[30] 优先权
[32] 2001.10.16 [33] EP [31] 01830654.8
[71] 申请人 西门子移动通讯公司
地址 意大利米兰
[72] 发明人 罗塞拉·德贝尼迪蒂斯
詹卢卡·杜拉斯坦特
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 马 莹 邵亚丽
权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 3 页

[54] 发明名称 监视在根据不同时间比例工作的通信系统中的信号的方法

[57] 摘要

一种根据第一时间比例工作的监视通信系统的接收单元(R，R′)，在该帧监视通信系统的帧中使用空闲窗口以搜索信息，该信息由至少一发射单元(U1，U2...Un)发射，该发射单元属于一根据第二时间比例工作的被监视的通信系统，该第二时间比例不同于第一时间比例，并且与第一时间比例异步。 有时，为了有效地处理对于在空闲窗口期间进行其它任务暂停的需要，对于搜索和非搜索间隔的模式进行设定，以使该搜索间隔的持续时间不会超过最大值，以在开始执行所述的其它的任务开始之前将该搜索间隔的持续时间用于自身的监视；并且在非搜索间隔之中，相对于空闲窗口所搜索的信息至少一次占用所有可能的位置。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

监视在根据不同时间比例工作的通信系统中的信号的方法

技术领域

本发明涉及数字通信系统，更具体地说， 涉及一种用于在属于根据第一时间比例工作的系统的接收单元处监视由一发射单元发射的信号的方法，该发射单元属于一根据时间比例工作的系统，该时间比例不同于第一时间比例，并且与第一时间比例异步。

背景技术

在通信系统中，通常需要一个正在进行具体服务的单元在不停止该正在进行具体服务的条件下，从其它单元获得某种信息。例如，在移动通信系统中，接收单元（移动设备或如基站的固定设备）也必须监视多个发射单元，以获得后者根据预定的规则发射的数据：例如，蜂窝中的单元必须周期性地监视临近的蜂窝，以得到关于该临近蜂窝的标识、发射功率等的信息。用于进行这样的捕获所需的时间周期称为空闲窗口（idle window）或空闲周期。例如，在连接模式中的单个的合成器接收单元可在全部时间周期内进行这些测量，而不分配该合成器接收单元进行正常的话务数据传输。

基于不同的技术，接收（或监视）单元和发射（被监视）单元可属于系统。假如就数字通信系统而言，不同系统中的信号按照周期重复的帧进行组织，则就帧的周期、每个帧的时隙的数目和帧的起始时间而言，获得的数据所具有的帧结构通常与监视单元所用的帧结构不同。所以，不能事先知道相对于该监视单元帧结构所获得的数据位置。这样，第一个问题是组织在监视单元的帧中的空闲窗口，以便有效地管理不同的时间比例。

在具有至少一个这样的空闲周期，该空闲周期的长度足以包括要接收的数据条件下，假设空闲周期和寻找的信息有不同的重现率，假如在随后的帧中的全部的空闲周期可用于搜索要寻找（连续搜索）的数据，则迟早可期望捕获。然而，在一些情况下，搜索是不连续的搜索，原因是该搜索必须在某个时间暂停，以允许接收单元进行其它的任务，然后一旦其它的任务完成继续该搜索。因此，本发明面对的第二个要点是以灵活的模式管理不连续的搜

1. 一种方法在根据第一时间比例工作的监视通信系统的接收单元（R，R′），监视由至少一发射单元（U1，U2...Un）所发射的信息的方法，该发射单元属于一根据第二时间比例工作的被监视的通信系统，该第二时间比例不同于第一时间比例，并且与第一时间比例异步，其中：

-所述的接收单元（R，R′）的工作是如下组织的：周期性地重复包括各个空闲窗口的帧，一定程度上使用该帧的目的是为了所述的监视；

-根据预定的时间安排，由所述的至少一个发射单元（U1，U2...Un）给出所述的信息，以使得相对于空闲窗口所述的信息可占有有限数目的位置；并且，

-在所述的空闲窗口期间，所述的监视不得不暂停以使接收单元（R）也完成其它的任务，

该方法的特征在于下面的步骤：

a） 定义最小时间间隔，其中相对于空闲窗口（IW）所述的信息至少一次占有所有可能的位置；

b） 在开始执行所述其它任务之前，定义搜索间隔，该搜索间隔没有超过对于接收单元（R）来说所允许的最大时间间隔，该接收单元用于根据多个相继帧的空闲窗口监视所述的信息；

c） 对于所述的搜索间隔进行监视；

d） 在所述的搜索间隔的结尾暂停监视，然后在具有相应于所述最小时间间隔的持续时间的非搜索间隔之后，继续新的搜索周期；

e） 重复步骤c）和d），直到相对于空闲窗口找到信息的位置，以使所述的信息完全地包括于可用的时间中，该时间在接收单元工作的帧的空闲窗口中；

从而在每个新的搜索间隔期间，进行监视仅充分地考虑到所述信息的位置，该位置属于在先前的搜索间隔中没有被考虑的所述信息位置。

2. 如权利要求1所述的方法，其中周期性地重复所述的位置，并且所述的非搜索间隔相应于所述位置的重复周期。

3. 如权利要求1或2所述的方法，其中所述位置的重复的每个周期包括多个所述最小时间间隔，以使临近时间间隔的位置模式仅在位置的较小数

目上不同，并且非搜索间隔相应于所述的间隔之一。

4. 如权利要求 1 到 3 所述的方法，其中每个搜索间隔包括所述信息的多次出现。

5. 如权利要求 1 到 4 所述的方法，其中将所述的搜索间隔和非搜索间隔舍入，以相当于接收单元（R，R′）的工作的整数个帧。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其中对于所述的信息的安排是这样的：搜索非搜索的间隔的长度是时变的，并且依赖于在开始监视之后所述信息第一次出现的位置，其中在所述的舍入之前，相对于所述信息的位置，将搜索间隔的持续时间增加一定量，该量允许对于搜索间隔的滑动的补偿。

7. 根据任何在先的权利要求所述的方法，其中在监视信息的非搜索间隔中，该信息至少由一个所述的发射单元（U1...Un）发射，相应于不同于并且与第一时间比例异步的时间比例，接收单元（R，R′）也对于由至少另一个发射单元（U1...Un）所发射的信息进行监视。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其中对于至少由另一个所述的发射单元（U1...Un）所发射信息的监视也被暂停，以允许接收单元（R，R′）进行其它的任务。

9. 根据任何在先的权利要求所述的方法，其中监视和被监视的系统是两个采用不同技术的蜂窝通信系统，并且接收单元（R，R′）是具有向被监视单元移交的能力的单元。

10. 根据任何在先的权利要求所述的方法，其中所述的监视系统是第三代蜂窝通信系统，并且被监视的系统是 GSM 蜂窝通信系统。

11. 根据任何在先的权利要求所述的方法，其中接收单元（R，R′）可以是工作在 TD-SCDMA 连接模式下的 TD-SCDMA/GSM 双模式用户设备，所述的至少一个和至少另一个发射单元（U1...Un）是 GSM 基站发射器台站，并且监视的信息是由所述的基站发射器台站广播的频率控制信道（FCCH）和同步信道（SCH）的内容。

索。

例如，上述情况出现在属于第三代移动通信系统（通常指 UMTS，通用移动通信系统）的设备中，该设备具有对于如 GSM 一样的第二代系统的移交能力。接收单元可以是工作在 TD-SCDMA 连接模式下的 TD-SCDMA/GSM（其中 TD-SCDMA 指时分-同步码分多址）双模式用户设备，并且发射单元可以是 GSM 基站发射器台站（BTS），必须听取该 GSM 基站发射器台站的频率控制信道（FCCH）和同步信道（SCH），以为了从 TD-SCDMA 向 GSM 移交做准备。对于这样的移交，接收单元必须周期性地保持空闲时间间隙，以对于临近的 TD-SCDMA/GSM 蜂窝进行功率电平测量：对于 FCCH/ SCH 信道和功率电平测量值的搜索在 TD-SCDMA 帧的空闲窗口中完成。

关于在无线通信系统的接收单元处检测由不同的系统发射的信号的问题的解决方案已经提出。这些提议在 3GPP（第三代合作项目）论坛中提出，并主要就 FDD（频分复用）UE 监视 GSM 临近蜂窝以检测该蜂窝的 FCCH/ SCH 突发进行讨论。

一个包括在文献"Reduced search time for GSM synchronization from UTRA"中的提议由西门子 AG 在 ETSI STC SMG2 UMTS Layer 1 Expert Group, Sophia Antipolis, 9-12/11/98 的会议上提出，文献 Tdoc SMG2 UMTS-L1 566/98。该文献建议利用时间周期性，根据该时间周期性 FCCH/ SCH 突发在 FDD 监视空闲周期中出现。然而，该方案假设进行的是连续地监视，并且当管理不连续搜索时，该方案的思想不适用，而这正是本发明适用的情况。

由法国电信在 ETSI STC SMG2 UMTS-L1 Number 7, Stochholm, 14-6/10/98 的会议上提出了文献"Downlink slotted frames for seamless handover from UTRA to GSM"，文献 Tdoc SMG2 UMTS-L1 498/98，该文献提出将下行链路时隙分割帧引入服务系统中，以保证对于整个 GSM 帧的检测在 120ms 中完成。因为这是 GSM 手机监视临近的 GSM 蜂窝所需要的，所以迟早，无论如何在 10s（也是 GSM 所需的），将检测到寻找的 FCCH/ SCH 突发。然而，方案不能避免监视 GSM 帧配置，该 GSM 帧配置已经在前一个时隙分割监视周期被监视到。因为所需要的时隙分割帧比实际所需的多，所以这可导致效率低下和监视能力的浪费。

发明内容

根据本发明提供一种方法，该方法以不连续搜索的方式，通过有效地使用在监视单元的帧中的给定的空闲周期集合（pool），在监视单元处，得到来自具有不同技术的、被监视的系统的数据。

如下面所示，本发明为在确定的恰当的时间后恢复暂停了的搜索做准备，以保持某种先前搜索的存储，并且随后仅（或几乎仅）确定在搜索窗口和要监视的信号之间的新的相对配置。

即，本发明避免在这样的时间间隔搜索，其中被寻找的数据在新的测量间隔中的相对位置与在先前测量间隔中的相对位置是相同的：即，没有被监视单元成功地发现的数据，也不再被搜索。

这里，所说明的发明管理对于期望的数据信号（例如：GSM 系统的 FCCH 或 SCH 突发）的不连续搜索，以使就效率而言对于信号检测该搜索如同连续搜索一样，但是，仍然保留一些可利用的空闲周期以完成其它的测量，该测量可由服务系统完成而无须由监视系统完成，该监视系统中断有效连接并且使接收质量变坏。

为此，本发明使用监视和被监视系统的不同的帧持续时间，以及所寻找的数据的出现的时间安排。本发明提供用于确定暂停和继续搜索所需的恰当的时间的一般标准，该标准适用于任何具体技术的被监视和/或监视系统。

这样，根据本发明，提供一种用于在根据第一时间比例工作的监视通信系统的接收单元处监视由至少一发射单元发射的信息的方法，该发射单元属于一根据第二时间比例工作的被监视的通信系统，该第二时间比例不同于第一时间比例，并且与第一时间比例异步，其中：所述的接收单元的工作是如下组织的：周期性地重复包括各个空闲窗口的帧，一定程度上使用该帧的目的是为了所述的监视；根据预定的时间安排，由所述的至少一个发射单元给出所述的信息，以使得相对于空闲窗口所述的信息可占有有限数目的位置；并且，在所述的空闲窗口期间，所述的监视不得不暂停以使接收单元（R）也完成其它的任务，该方法的特征在于下面的步骤：

a） 定义最小时间间隔，其中相对于空闲窗口所述的信息至少一次占有所有可能的位置；

b） 在开始执行所述其它任务之前，定义搜索间隔，该搜索间隔没有超过对于接收单元所允许的最大时间间隔，该接收单元用于根据多个相继帧的空闲窗口监视所述的信息；

c） 对于所述的搜索间隔进行监视;

d） 在所述的搜索间隔的结尾暂停监视，然后在具有相应于所述最小时间间隔的持续时间的非搜索间隔之后，继续新的搜索周期;

e） 重复步骤c）和d)，直到相对于空闲窗口找到信息的位置，以使所述的信息完全地包括于可用的时间中，该时间在接收单元工作的帧的空闲窗口中，

从而在每个新的搜索间隔期间，进行监视仅充分地考虑到所述信息的位置，该位置属于在先前的搜索间隔中没有被考虑的所述信息的位置。

在本发明的优选实施中，监视和被监视的系统是两个采用不同技术的蜂窝通信系统，并且接收单元是具有向被监视单元移交的能力的单元。

附图说明

本发明的优选实施例，以非限制的范例的方式给出，并且该实施例的应用就TD-SCDMA/GSM双模式用户设备检测FCCH/ SCH GSM突发而言，将参照附图并说明如下，其中:

图1显示本发明的参考方案;

图2显示在本发明的优选应用的情况下，在监视单元处的帧的组织;

图3显示在本发明的优选应用的情况下，被寻找的信号的时间安排;

图4显示相对于监视单元的帧，被寻找信号的可能位置;

图5图示了在从多个发射单元获得数据的情况下，本发明的获得方法。

具体实施方式

图1显示本发明的参考方案。接收或发射和接收单元R（以下称为“监视单元”，并在图中如此标出），具体地说是蜂窝通信系统中的移动或固定设备，可听取恰当地确定的频率间隔I_R并接收（或接收并发射）信息，该频率间隔在时分策略之后，该信息按照每T_{FR}ms重复的帧F_R（也见图2）组织。该帧被进一步分为多个时隙，其中的一些（图2中的U，D）与同一个系统中的其它单元（如单元R′）一同用作在所述的频率I_R上进行通信。

单元R也从一个或多个发射（或被监视）单元U1，U2...Un获得数据，例如属于不同的系统(由垂直的划线表示)和在不同的频率I_{Ui}(i=1,2...n)工作以及使用与F_R不同帧结构的帧F_{Ui}。尽管由于使图简化的原因在单元R′和

对于 FCCH 的搜索必须相应地暂停。例如，可组织搜索和测量以使连续的 TD-SCDMA 帧的第一数目 N1 的全部的空闲窗口（对于 190 到 210ms 的持续时间）形成搜索周期，并且使连续的 TD-SCDMA 帧的第二数目 N2 的全部的空闲窗口（对于 30 到 50ms 的持续时间）形成非搜索周期，该非搜索周期用于功率电平测量。注意，因为被寻找的数据一般使用与话务单元所使用的数据不同的频率，所以假如单元 R 是单一的合成器单元，则空闲窗口不能被整个地用作搜索和测量，但是必须将该空闲窗口长度 Li 缩减时间 T_{switch} 的两倍，该时间 T_{switch} 是进行频率改变所需的。在图 2 中在空闲窗口 IW 的开始和结束处的划线方框表示时间 T_{switch}。

如在介绍中所述，本发明提供一种算法，其中对于搜索和非搜索周期进行安排，以使在每个暂停之后，假如没有实际发生中断，则继续该搜索。

假设在监视系统的每个帧中至少存在一个空闲周期 IW，该空闲周期 IW 是这样的长度，以使实际上允许获得被寻找的数据，然后该算法进入下面的步骤:

-基于监视和被监视的技术，定义被寻找的数据根据给定的空闲周期（IW）所采用的全部可能配置的最小重复时间（Rep_Time），该给定的空闲周期（IW）对于在监视系统的每一个帧中的搜索是可用的;

-定义帧 N 的最大的数目，其中监视系统可在可用的空闲周期中搜索期望的信号;

-通过使用空闲周期 IW，对于 N 帧进行对于被寻找的数据的搜索，然后暂停监视;

-在 Rep_Time 之后，继续监视处理;

-重复后两个步骤，直到得到数据。

参数 N 和 Rep_Time 必须与监视系统的计时和周期一致。因此，对于值的舍入是必须的。为了将所需的搜索时间减至最小，提出下面的舍入标准:

a）Rep_Time 以监视系统的帧的数目表示，所以在每个新的监视周期应该重新计算。当开始新的监视周期时，可能出现: 就进行连续搜索所需的被寻找的信号而言，该周期没有在所需的时间开始。于是，为了保证所需的时间落在该新的监视周期中，应在监视系统的帧的步骤中调整 Rep_Time，以使包括所需的时间;

b)N 应是最大的连续监视周期（以监视系统的帧的数目表示），并且留

单元 U1，U2...Un 之间没有显示连接，对于单元 R′也存在相似的需要。假设要从单元 Ui 获得的数据包含在长为 L 的突发中，该突发根据恰当地确定的规则在帧 F_{Ui} 中重复。显然，单元 R 必须能够切换至载波频率 I_{Ui} 以听取相应的信号。

为了获得这些数据，单元 R 可在其帧 F_R 中使用包括临近可用的时隙的 IW（空闲窗口或空闲周期）。这样的间隔可具有在不同的帧中不同的长度 Li，在图 2 中所示在帧 F_R1 和 F_Rx 中的空闲窗口长 L1 度为和 Lx。然而，空闲窗口在每个帧中通常在相同的位置开始。当然，为了允许获得寻找的突发，至少一个帧 F_Ri 必须包括长度 $Li \geqslant L$ 的空闲周期 IW。这是必要但非充分条件，其原因将在下面讨论；在这样的情况下，对于该每个帧可应用相同的推理。

在此具体地说明本发明的示范实施例，接收单元 R 是工作在 TD-SCDMA 连接模式下的 TD-SCDMA/GSM 双模式用户设备（UE），发射单元 Ui 是 GSM 基站发射器台站（BTS），和突发 B 是在所述的 BTS 的频率控制信道（FCCH）和同步信道（SCH）上发射的信息，必须听取该信道以为了从 TD-SCDMA 向 GSM 移交做准备。在这种情况下，应用下面的数值:

T_{FR}=5ms，

T_{Ui}=60/13≈4.615ms，

L=7.5/13≈0.577ms。

载波频率值 I_R、I_{Ui} 对于本发明没有意义。

图 3 显示在具有 51 个 GSM 帧的 GSM 控制多帧期间，对于 FCCH 和 SCH 突发的安排：将 5 个 FCCH/SCH 对安排在多帧中，并且在两个连续的帧（0-1，10-11，20-21，30-31 和 40-41）中的时隙 0 发射该 FCCH/SCH 对。在 FCCH 和 SCH 的时间轴上重复出现突发服从同样的规则，于是，以下考虑所获得的该 FCCH 和 SCH 中的一个（例如 FCCH）。应当注意的是将检测的突发不是按照固定周期出现，但是，根据是否属于同一个 GSM 控制多帧，两个随后的突发被 10 或 11 个 GSM 帧分开。

清楚的是，因为空闲周期 IW（每 5ms）和 FCCH 突发（或者 1060/13ms，即大约 46.15ms,或者 1160/13ms，即大约 50.77ms）的不同的重复率，所以这些突发将连续地根据空闲周期 IW 滑动。

此外,单元 UE 必须在每 240ms 中保持 30ms 到 50ms 空闲的时间间隔,以在空闲窗口期间进行对于临近的 TD-SCDMA/GSM 蜂窝的功率电平的测量,于是

出进行其它测量的时间；应设定其最小值以包括给定的、被寻找的数据出现的数目（任意地选择），该数据从期望的时间开始；在当前的监视周期中，应将 N 扩展为也包括在该期望的时间和上面所设定的 Rep_Time 值之间的差。

上面所总结的方法将通过由 TD-SCDMA/GSM 用户设备搜索 FCCH 的示范实施例来详细地说明。为了更好地理解，参照图 4，其中显示两个 GSM 控制多帧。

相对于 TD-SCDMA 的帧，在多帧 N 中的第一 FCCH 突发将按照在两个系统之间的时间偏移（“Offset”）取得位置。将所述的位置作为该 FCCH 突发相对于 TD-SCDMA 帧的第一个可能的位置，并且将该 FCCH 突发标记为位置 0。为了评价随后的由 FCCH 突发所采用的相对的位置，必须考虑随后的被 10 或 11GSM 帧所分隔的 FCCH 突发。按照 TD-SCDMA 帧的长度表示 10 和 11GSM 帧的长度的值，如下可见:

10 GSM 帧=[9+（3/13）] TD-SCDMA 帧 （i）

11 GSM 帧=[10+（2/13）] TD-SCDMA 帧 （ii）

上面的表示对于 TD-SCDMA 帧长取模的关系式（i），指出相对于 TD-SCDMA 的帧，GSM 控制多帧 N 的第二 FCCH 突发的位置相对于同一个控制帧中的第一 FCCH 突发的位置靠后（3/13）5ms。在图 4 中，该第二 FCCH 突发的位置显示为突发“3”。在多帧中的第三、四和五突发和各自的前一个帧也被 10 个帧分隔，并且它们每一个分别相对于前一个突发靠后（3/13）5ms：该第三、四和五突发的位置由 6、9、12 标出。关系式（i）允许计算任何后面的控制多帧的最后四个 FCCH 突发的位置。

同样的，关系式（ii）允许计算控制帧（N+1）的第一 FCCH 突发的位置，一般也允许计算任何后面的控制多帧的第一 FCCH 突发的位置。具体地说，控制多帧 N+1 的第一 FCCH 突发较控制多帧 N 的最后的 FCCH 突发靠后（2/13）5ms，因此较控制多帧 N 的第一 FCCH 突发靠后（14/13）5ms：通过对该时间按 TD-SCDMA 帧长取模，意味着所述的多帧 N+1 的第一 FCCH 突发将在标记为 1 的位置。

显而易见，一旦在监视和被监视的系统之间的时间偏移被固定，相对于监视系统 FCCH 突发只能有 13 种不同的位置，并且相对于空闲周期位置：两个相继的位置之间是 5/13ms。

当且仅当至少该13个位置中的一个完全落入可用的空闲周期中，才可能获得FCCH。依托空闲周期的长度和两系统之间的时间偏差决定是否能满足这样的条件。空闲周期长度L_{idle}必须大于包括完整的FCCH突发的$T_{min,1}$的值。因为已假设进行内部频率（和内部系统）测量，所以有下面的关系式:

$$T_{min,1}=2T_{switch}+T_{FCCH}=2T_{switch}+(7.5/13)\,ms \qquad (iii)$$

其中T_{switch}是合成器切换时间。

至于时间偏移，图4示出了来自时间错开的实际值的部分，当切仅当空闲周期长度大于$T_{min,2}$，对于FCCH突发的检测可以得到保证，有:

$$T_{min,2}= T_{min,1}+5/13ms=2T_{switch}+12.5/13ms \qquad (iv)$$

其中，5/13ms是在空闲周期中，两个FCCH的位置的最小的相对移动。

总地来说，四种不同的情况可能发生:

- $L_{idle}<T_{min,1}$: 不能获得FCCH;
- $T_{min,1}\leqslant L_{idle}< T_{min,2}$，并且由于偏移使空闲周期包括13个不同的FCCH位置中的至少一个: 保证获得FCCH;
- $T_{min,1}\leqslant L_{idle}< T_{min,2}$，并且由于偏移使没有FCCH位置落在空闲周期中: 不能获得FCCH;
- $L_{idle}\geqslant T_{min,2}$: 无论时间偏移的值，保证获得FCCH。

显然，UE将仅通过长度大于$T_{min,2}$的空闲窗口，试图获得FCCH突发。

为了评价在第二和第四中情况中获得FCCH突发所需的时间，应当考虑在图4中连续的FCCH突发所采用的13中可能的位置的顺序。通过对于28个连续的GSM帧的FCCH突发应用（i）和（ii），得到下面表1中所报告的值。

表 1.

GSM控制多帧号	帧0 (第一FCCH)	帧10 (第二FCCH)	帧20 (第三FCCH)	帧30 (第四FCCH)	帧40 (第五FCCH)
N	0	3	6	9	12
N+1	1	4	7	10	0
N+2	2	5	8	11	1
N+3	3	6	9	12	2
N+4	4	7	10	0	3
N+5	5	8	11	1	4
N+6	6	9	12	2	5
N+7	7	10	0	3	6
N+8	8	11	1	4	7
N+9	9	12	2	5	8
N+10	10	0	3	6	9
N+11	11	1	4	7	10
N+12	12	2	5	8	11
N+13	0	3	6	9	12
N+14	1	4	7	10	0
N+15	2	5	8	11	1
N+16	3	6	9	12	2
N+17	4	7	10	0	3
N+18	5	8	11	1	4
N+19	6	9	12	2	5
N+20	7	10	0	3	6
N+21	8	11	1	4	7
N+22	9	12	2	5	8
N+23	10	0	3	6	9
N+24	11	1	4	7	10
N+25	12	2	5	8	11
N+26	0	3	6	9	12
N+27	1	4	7	10	0

该表允许得出一些初步的结论。

首先，FCCH 突发位置的整个顺序显示带有周期 13 个多帧的 13-多帧周期结构。这可以从使用粗线的两个方框看出，该两个方框分别围绕 GSM 帧 N 到 N+12 和 N+13 到 N+25 的 FCCH 位置。而且，如加粗的斜体字和在下面加横线的斜体字所示，14 个连续的 FCCH 突发群一直交替地使用所有的 13 种位置。这意味着：在两次占据相同位置之间的最大的时间间隔相应于 14 个连续的 FCCH。

尽管获得所用的时间比在连续搜索中所用的长，以有效的方式使用表 1 所示的 FCCH 位置的顺序和检测的周期进行非连续搜索，使得该非连续搜索看起来象连续的搜索一样。

具体地说，相对于用于监视的 TD-SCDMA 空闲周期，13 个 GSM 控制多帧按照 FCCH 突发位置的时间周期来说，即，65 个 FCCH 突发发生，假如监视在给定的时间停止，则假如在 13 个 GSM 控制多帧或 13 个多帧的整数倍之后继续，则该搜索看起来象连续的：例如：假如在 GSM 控制多帧 N+3 中的位置“9”停止，则该搜索必须在 GSM 控制多帧 N+16 中的位置“12”继续。

此外，假如就 14 个连续的 FCCH 突发群（相对于 TD-SCDMA 帧，所述的 FCCH 突发群使用全部 13 个可能的位置）而言，则可以看出随后的群包括彼此几乎相同的位置次序：即，在短的周期上，FCCH 突发位置的次序具有接近于周期性的“近似周期”的表现，该“近似周期”与 14 个 FCCH 突发的出现等同。实际上，表 1 说明当从 14 个 FCCH 的群变到下一个群时，这 14 个位置中的至少 11 个位置保持不变。于是，可根据上述的“近似周期”将搜索暂停一个时间间隔，然后立即继续：结果的非连续搜索仍与连续搜索非常近似，并且当使用 13 个 GSM 控制多帧的精确周期时，获得的速度更快。

一旦决定必须将搜索暂停相当于 14 个 FCCH 的时间，持续时间和搜索间隔的位置必须被正确地设定。为了清晰起见，假设每个搜索周期包括至少四个 FCCH，并且将每 240ms 中的大约 40ms 分配给功率电平测量：这样，搜索周期的长度不能超过大约 200ms。如上所述，所有的值必须与监视系统的时钟有关，并且按照 TD-SCDMA 帧被舍入成整数。

由于在相继的 FCCH 之间的间隔的变化性，当然最短的时间间隔包括至少四个连续的 FCCH，该四个连续的 FCCH 持续 41 个 GSM 帧加 1 个 GSM 时隙，

即 189，8076ms。通过舍入该值使该值相当于整数的 TD-SCDMA 帧，最小的可用于搜索间隔长度的值是 190ms。因为搜索间隔不能比 200ms 长，所以其它可接受的值是 195 和 200ms。为了选择适当的搜索间隔长度，需考虑本发明所提供的全部算法。在 FCCH 搜索过程中执行下面的步骤:

1. "搜索"持续一定的时间间隔,以保证 4 个相继的 FCCH 到达接收单元 R;

2. 在接收单元 R,"非搜索"相应于 14 个相继的 FCCH 到达;

3. "搜索"持续一定的时间间隔,以保证其它 4 个相继的 FCCH 到达接收单元 R;该新的搜索在如步骤 2 所定义的"非搜索"之后开始,因此,从先前搜索的开始计算经过了 18 个 FCCH 到 FCCH 的间隔;

4. 重复 2)和 3)指出的步骤,直到获得发生。

表 2 到 6 说明了上述过程，其说明在 GSM 控制多帧中，第一 FCCH（用标记"开始"表示）的五个可能的不同的位置，该第一 FCCH 包含于包括至少四个 FCCH 的搜索间隔中。该搜索间隔封闭于帧中。标记"结束"表示从"开始"位置开始的瞬间，该 FCCH 使用了全部的 13 个不同的位置。可以看出必须有多达六个搜索间隔（即，多达 24 个 FCCH 的出现）以探查所有的 13 个 FCCH 位置。当在搜索期间整个 FCCH 突发落在 TD-SCDMA 帧上的可用的空闲周期时，所述的获得可发生。当然，一旦获得发生，将搜索停止以使用于获得的时间较用于开始到结束的间隔短。例如，在图 4 所描述的情况，其中 FCCH 位置 1 整个落在空闲窗口中，假如如表 2 到 4 所描述的情况发生，则获得发生在第四搜索间隔（GSM 控制多帧 N+11），在表 5 和 6 的情况下，获得发生在第三间隔（GSM 控制多帧 N+8）。相反，根据表 2 所示的开始位置，假如 FCCH 位置 8 落入空闲窗口，则获得就发生在"结束"位置，并且假如 FCCH 位置 0 落入空闲窗口，则获得就发生在"开始"位置。

注意，五个 FCCH 突发而非四个 FCCH 突发落入搜索间隔；在这种情况下，获得可较表 2 到 6 所描述的情况发生的早。

表 2

GSM控制多帧号	帧0 (第一FCCH)	帧10 (第二FCCH)	帧20 (第三FCCH)	帧30 (第四FCCH)	帧40 (第五FCCH)
N	0 (开始)	3	6	9	12
N+1	1	4	7	10	0
N+2	2	5	8	11	1
N+3	3	6	9	12	2
N+4	4	7	10	0	3
N+5	5	8	11	1	4
N+6	6	9	12	2	5
N+7	7	10	0	3	6
N+8	8	11	1	4	7
N+9	9	12	2	5	8
N+10	10	0	3	6	9
N+11	11	1	4	7	10
N+12	12	2	5	8	11
N+13	0	3	6	9	12
N+14	1	4	7	10	0
N+15	2	5	8	11	1
N+16	3	6	9	12	2
N+17	4	7	10	0	3
N+18	5	8 (结束)	11	1	4
N+19	6	9	12	2	5
N+20	7	10	0	3	6
N+21	8	11	1	4	7
N+22	9	12	2	5	8
N+23	10	0	3	6	9
N+24	11	1	4	7	10
N+25	12	2	5	8	11
N+26	0	3	6	9	12

表 3

GSM控制多帧号	帧0 (第一FCCH)	帧10 (第二FCCH)	帧20 (第三FCCH)	帧30 (第四FCCH)	帧40 (第五FCCH)
N	0	3 (开始)	6	9	12
N+1	1	4	7	10	0
N+2	2	5	8	11	1
N+3	3	6	9	12	2
N+4	4	7	10	0	3
N+5	5	8	11	1	4
N+6	6	9	12	2	5
N+7	7	10	0	3	6
N+8	8	11	1	4	7
N+9	9	12	2	5	8
N+10	10	0	3	6	9
N+11	11	1	4	7	10
N+12	12	2	5	8	11
N+13	0	3	6	9	12
N+14	1	4	7	10	0
N+15	2	5 (结束)	8	11	1
N+16	3	6	9	12	2
N+17	4	7	10	0	3
N+18	5	8	11	1	4
N+19	6	9	12	2	5
N+20	7	10	0	3	6
N+21	8	11	1	4	7
N+22	9	12	2	5	8
N+23	10	0	3	6	9
N+24	11	1	4	7	10
N+25	12	2	5	8	11
N+26	0	3	6	9	12

表5

GSM控制多帧号	帧0 (第一FCCH)	帧10 (第二FCCH)	帧20 (第三FCCH)	帧30 (第四FCCH)	帧40 (第五FCCH)
N	0	3	6	9 (开始)	12
N+1	1	4	7	10	0
N+2	2	5	8	11	1
N+3	3	6	9	12	2
N+4	4	7	10	0	3
N+5	5	8	11	1	4
N+6	6	9	12	2	5
N+7	7	10	0	3	6
N+8	8	11	1	4	7
N+9	9	12	2	5	8
N+10	10	0	3	6	9
N+11	11	1	4	7	10
N+12	12	2	5	8	11
N+13	0	3	6	9	12
N+14	1	4	7	10	0
N+15	2	5 (结束)	8	11	1
N+16	3	6	9	12	2
N+17	4	7	10	0	3
N+18	5	8	11	1	4
N+19	6	9	12	2	5
N+20	7	10	0	3	6
N+21	8	11	1	4	7
N+22	9	12	2	5	8
N+23	10	0	3	6	9
N+24	11	1	4	7	10
N+25	12	2	5	8	11
N+26	0	3	6	9	12

表 4

GSM控制多帧号	帧0 (第一FCCH)	帧10 (第二FCCH)	帧20 (第三FCCH)	帧30 (第四FCCH)	帧40 (第五FCCH)
N	0	3	**6 (开始)**	9	12
N+1	1	4	7	10	0
N+2	2	5	8	11	1
N+3	3	6	9	12	2
N+4	4	7	10	0	3
N+5	5	8	11	1	4
N+6	6	9	12	2	5
N+7	7	10	0	3	6
N+8	8	11	1	4	7
N+9	9	12	2	5	8
N+10	10	0	3	6	9
N+11	11	1	4	7	10
N+12	12	2	5	8	11
N+13	0	3	6	9	12
N+14	1	4	7	10	0
N+15	2	**5 (结束)**	8	11	1
N+16	3	6	9	12	2
N+17	4	7	10	0	3
N+18	5	8	11	1	4
N+19	6	9	12	2	5
N+20	7	10	0	3	6
N+21	8	11	1	4	7
N+22	9	12	2	5	8
N+23	10	0	3	6	9
N+24	11	1	4	7	10
N+25	12	2	5	8	11
N+26	0	3	6	9	12

表 6

GSM控制多帧号	帧0 (第一FCCH)	帧10 (第二FCCH)	帧20 (第三FCCH)	帧30 (第四FCCH)	帧40 (第五FCCH)
N	0	3	6	9	12 (开始)
N+1	1	4	7	10	0
N+2	2	5	8	11	1
N+3	3	6	9	12	2
N+4	4	7	10	0	3
N+5	5	8	11	1	4
N+6	6	9	12	2	5
N+7	7	10	0	3	6
N+8	8	11	1	4	7
N+9	9	12	2	5	8
N+10	10	0	3	6	9
N+11	11	1	4	7	10
N+12	12	2	5	8	11
N+13	0	3	6	9	12
N+14	1	4	7	10	0
N+15	2	5	8	11	1
N+16	3	6	9	12	2
N+17	4	7	10	0	3
N+18	5	8	11	1	4
N+19	6	9 (结束)	12	2	5
N+20	7	10	0	3	6
N+21	8	11	1	4	7
N+22	9	12	2	5	8
N+23	10	0	3	6	9
N+24	11	1	4	7	10
N+25	12	2	5	8	11
N+26	0	3	6	9	12

现在讨论一些关于舍入的方面。令 D_{FCCH} 为在相继的两个 FCCH 突发的起点之间在时间轴上的距离，即，10 或 11 个 GSM 帧。相继的搜索间隔的起点被 $18D_{FCCH}$ 周期分隔，相当于 183 或 184 个 GSM 帧（即 849.23 或 844.615ms，见表 7），其中在第一和第二列中的括号中的数字是控制多帧号。

表 7

初始 FCCH 位置	在 18 个 FCCH-FCCH 跳跃之后的 FCCH 位置	按照 10 个 GSM 帧的跳跃的数目	按照 11 个 GSM 帧的跳跃的数目	两个搜索之间的间隔
0（N）	30（N+3）	15	3	183（844.615）
10（N）	40（N+3）	15	3	183（844.615）
20（N）	0（N+4）	14	4	184（849.23）
30（N）	10（N+4）	14	4	184（849.23）
40（N）	20（N+4）	14	4	184（849.23）

考虑相应于表 2 的情况的实例，表 7 显示时间距离，该时间距离存在于第一 FCCH 突发之间，该第一 FCCH 突发分别属于 6 个加亮的相继的搜索间隔。

-844.615ms（从控制多帧 N 的第一 FCCH 突发跳到控制多帧 N+3 的第四 FCCH 突发）

-849.23ms（从控制多帧 N+3 的第四 FCCH 突发跳到控制多帧 N+7 的第二 FCCH 突发）

-844.615ms（从控制多帧 N+7 的第二 FCCH 突发跳到控制多帧 N+10 的第五 FCCH 突发）

-849.23ms（从控制多帧 N+10 的第五 FCCH 突发跳到控制多帧 N+14 的第

三 FCCH 突发）

-849.23ms（从控制多帧 N+14 的第三 FCCH 突发跳到控制多帧 N+18 的第一 FCCH 突发）

从控制多帧 N+18 的第一 FCCH 突发开始，该距离重新采用相同的值。

同样，对于表 3 到 6 顺序分别是（所有的值以 ms 为单位）:

表 3: 844.615; 849.23; 849.23; 844.615; 849.23;

表 4: 849.23; 844.615; 849.23; 844.615; 849.23;

表 5: 849.23; 844.615; 849.23; 849.23; 844.615;

表 6: 849.23; 849.23; 844.615; 849.23; 844.615。

这意味着上述处理包括:

1. 跳的大小是时变的;

2. 跳的大小依赖于相对于 GSM 控制多帧的第一搜索间隔的位置。

不能完成在项 2）中所表示的依赖: 实际上，当开始进行对于 FCCH 突发的获得时，相对于 GSM 被监视的控制多帧的搜索间隔的定时是未知的。因此，跳的次序（在相继的搜索间隔之间）必须相同，而不依赖于相对于 GSM 控制多帧的搜索间隔的实际位置。关于项 1）可考虑不止一种选择。首先，如上所述，必须对于值 844.615 和 849.23 进行舍入，以相应于整数的 TD-SCDMA 帧。立即分别地想到 845 和 850ms（129 和 130 个 TD-SCDMA 帧）。其次，选择一个跳跃序列使之同时满足上述五个所报告的序列是不可能的。然而，一个通过使用单一的跳跃序列来跟踪五个不同的跳跃序列的方案可恰当地增加每个搜索间隔的长度。事实上，在搜索间隔的相对距离不是恰相当于四个 FCCH 突发的群的距离的情况下，相应于四个 FCCH 突发的群的搜索间隔的连续的滑动将发生。因为 FCCH 突发获得将在 6 个相继的搜索间隔中发生，抑或不发生，所以对于最大的滑动量的计算受到相应的 5 个相继的跳的限制。通过使用搜索周期，该搜索周期超过相当于最大滑动量所限制的搜索周期，可消除滑动所带来的效果。

在该情况下，每一个搜索间隔的长度必须大于或等于 189，8076ms。因为上述的原因，所以实际搜索间隔 T_{s4}=（189，8076+Δ）ms，其中 Δ>0 以使 T_{s4} 是 5ms 的整数倍。如上所述，Δ 的值依赖于在相继的搜索间隔的起点之间的期望（跳跃）距离。在下面，假设接收单元点跳跃的次序是: 845ms，850 ms，845 ms，850 ms，850 ms。通过选择上述大于所述的滑动的 Δ 的值，任

何由 4 个相继的 FCCH 突发所构成的群将整个地落在搜索间隔中。可以看出 Δ的值≥7.31ms 将满足上面的需要。这样，该搜索间隔至少持续 T_{s4}=189，8076+7.31ms=197，1176ms。于是，第一可接受的值是 T_{s4}=200ms（40 个 TD-SCDMA 帧）。

按照 T_{s4}=200ms 和上述的跳跃次序，因此对于空闲周期的管理如下：200ms（40 个 TD-SCDMA 帧）搜索，645ms（129 个 TD-SCDMA 帧）非搜索，200ms 搜索，650ms（130 个 TD-SCDMA 帧）非搜索，200ms 搜索，645ms 非搜索，200ms 搜索，650ms 非搜索，200ms 搜索，和最后 650ms 非搜索。该搜索-非搜索的模式无变化地重复。

然而，由 TD-SCDMA/GSM 所设定的测量安排允许在第 240ms 继续搜索。通过使用上述的策略，从第 240 至第 845ms 之间的时间间隔可用于监视在群 U1...Un（图 1）中的其它的单元。图 5 显示了这样的可能性。具体地说，可设定多达三个并行并且独立的搜索模式。用“第一搜索模式”表示的行相应于所说明的序列；“第二搜索模式”和“第三搜索模式”是从其它的两个发射单元获得 FCCH 的搜索/非搜索模式。在图 5 中按照 TD-SCDMA 帧的说明间隔的长度。该图也显示，在标记为“结果空闲窗口管理”中，其中对于三个搜索模式组合，用于功率电平测量的间隔在每个搜索周期之后。也可看出：在第三搜索模式之后的可用的时间间隔比功率电平测量所需的 8 个帧略长，但是仍不足以建立第四个搜索模式。该时间间隔仍可用于进行其它的测量，例如获得 TD-SCDMA 蜂窝标识。

应当明确的是：上述说明书仅通过非限制性例子给出，在不脱离由所附的权利要求限定的范围内可进行修改和改进。

具体地说，一个搜索间隔由所选择的四个相继的 FCCH 突发组成。该选择导致搜索间隔持续大约 200ms，然后使用大约 40ms 的时间间隔进行其它的测量。然而，假如 40ms 不够，例如，则可考虑由三个相继的 FCCH 突发组成的搜索间隔。可按照与前一个相似的推理计算Δ的相应的值。此外，可将所有对于 TD-SCDMA/GSM 多模式 UE 的推理进行抽象并应用到所有的情况中，其中正在提供服务（例如：话音通信）的单元必须获得以已知的表达规则为特征的信息突发，而不需要停止对于所述的服务所进行的发射和接收，同时使用没有用于该服务的准确地定义的空闲窗口。这样，防止服务质量的下降。通过使用与表 1 相似的表可表达该规则。具体的情况可以通过周期的或接近

周期的重复规则给出，但是，一般地说，对于表达规则的已知是足够的。基于此，可选择搜索间隔的位置和长度，在该搜索间隔中，将使用定义了的空闲周期的集合以试图进行获得。进行该选择是应考虑到:

-按照在监视帧中的可用的空闲周期，相继的搜索间隔必须经可能地相应于所要获得的数据突发采用的不同的位置；即，根据先前的搜索，搜索间隔必须尽可能地相应于具有最高的可能性的时间间隔，以发现所期望的信息;

-对于需要其它的测量而导致的可能的限制可导致对于搜索间隔的重新安排;

-由于在监视和被监视系统中的不同的时间比例，正如在先前两个步骤所计算的一样，必须为搜索间隔的增加作准备;

-在在步骤 1)，2)，和 3）中计算的非搜索间隔是足够长的情况下，在相同的时间，通过使用相同的监视资源（空闲周期)，可建立更加符合逻辑的分离的搜索。

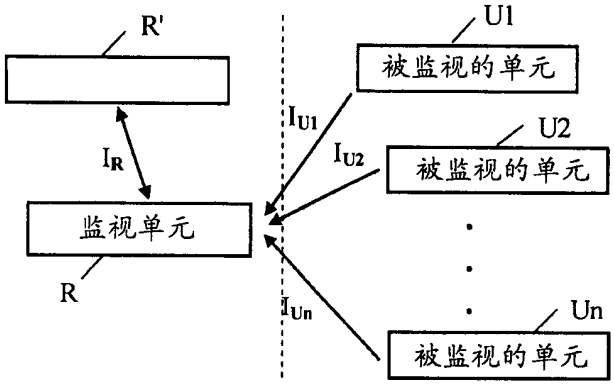

R'
U1
被监视的单元
I_{U1}
I_R
I_{U2}
U2
被监视的单元
监视单元
R
I_{Un}
Un
被监视的单元

图 1

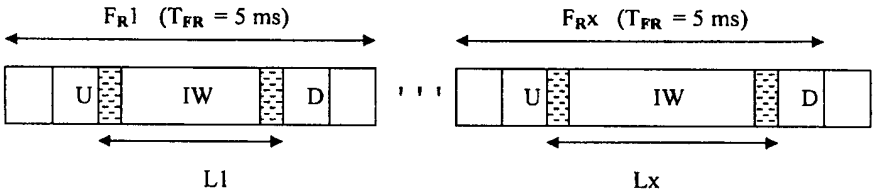

F_R1 (T_{FR} = 5 ms)
F_Rx (T_{FR} = 5 ms)
U
IW
D
U
IW
D
L1
Lx

图 2

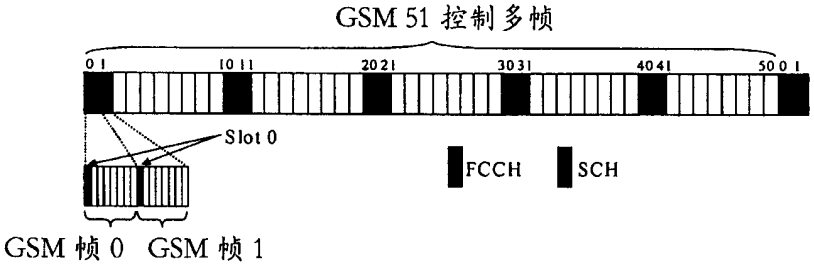

GSM 51 控制多帧
0 1
10 11
20 21
30 31
40 41
50 0 1
Slot 0
FCCH
SCH
GSM 帧 0
GSM 帧 1

图 3

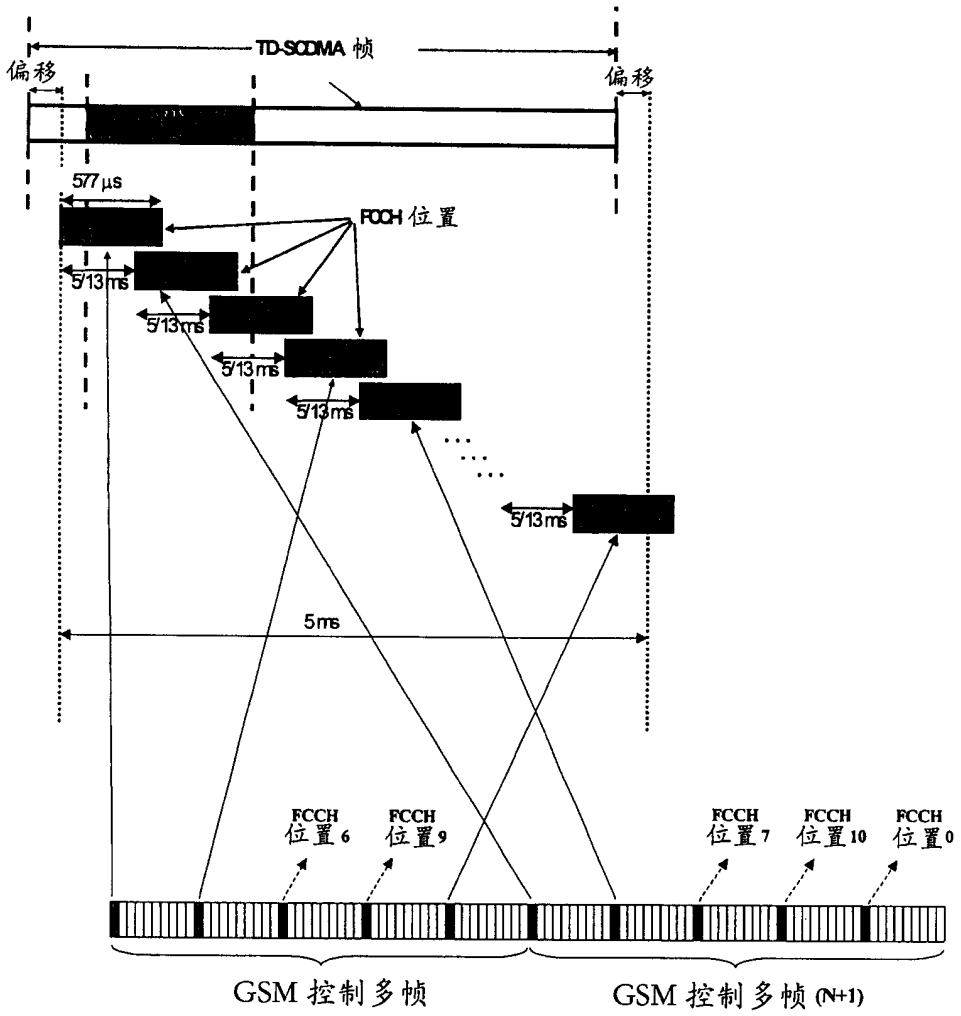

TD-SCDMA 帧
偏移
偏移
577 μs
FCCH 位置
5/13ms
5/13ms
5/13ms
5/13ms
5/13ms
5ms
FCCH 位置 6
FCCH 位置 9
FCCH 位置 7
FCCH 位置 10
FCCH 位置 0
GSM 控制多帧
GSM 控制多帧 (N+1)

图 4

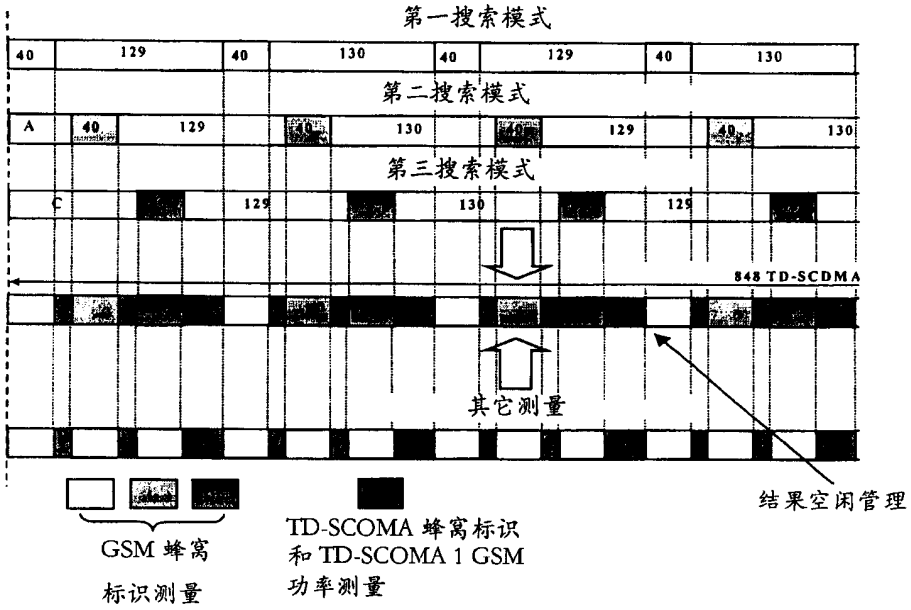

第一搜索模式
40
129
40
130
40
129
40
130
第二搜索模式
A
40
129
40
130
40
129
40
130
第三搜索模式
C
129
130
129
848 TD-SCDMA
其它测量
结果空闲管理
GSM 蜂窝
标识测量
TD-SCOMA 蜂窝标识
和 TD-SCOMA 1 GSM
功率测量

图 5