



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99800648.3

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1126418C

[22] 申请日 1999.5.8 [21] 申请号 99800648.3
 [30] 优先权
 [32] 1998.5.8 [33] KR [31] 1998/16454
 [86] 国际申请 PCT/KR99/00225 1999.5.8
 [87] 国际公布 WO99/59253 英 1999.11.18
 [85] 进入国家阶段日期 1999.12.28
 [71] 专利权人 三星电子株式会社
 地址 韩国京畿道
 [72] 发明人 千敬俊 李炫又 郑基成 俞泰浩
 审查员 凌 林

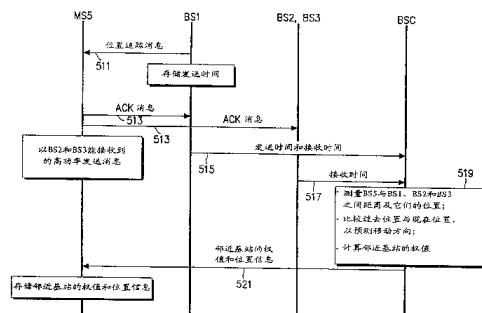
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 代理人 马 莹

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

[54] 发明名称 移动通信系统中确定越区切换目标基站的系统和方法

[57] 摘要

一种移动台通信系统，考虑到移动台的移动方向而执行越区切换。移动台测量来自多个与其邻近的基站的导频信号的强度，并将有关测量到的强度的信息发送到 BSC。然后，根据测量到的强度信息和移动台及基站的位置信息，BSC 在多个基站中选择一个作为越区切换目标基站。依照基于移动台的移动方向的多个邻近基站的方向，向该多个邻近基站施加权值，移动台的移动方向是根据移动台的运动而预测的。



1. 一种确定移动台越区切换到多个与其邻近的基站之一的方法，包括下列步骤：

5 当移动台被切换到与其邻近的多个基站之一时，测量来自多个邻近基站的导频信号的强度；

 根据测量到信号的强度和由移动台和多个基站的位置所确定并施加到邻近基站的权值，在多个邻近基站中选择越区切换的目标基站。

10 2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，依照基于移动台的移动方向的多个邻近基站的方向，向该多个邻近基站施加权值，移动台的移动方向是根据移动台的运动而预测的。

 3. 如权利要求 2 所述的方法，其中，邻近基站的方向角度是由下列公式计算的：

$$\theta = \tan^{-1}(Dx/Dy)$$

15 其中，当提供服务的基站的坐标是 (X_i, Y_i) ，邻近基站的坐标是 (X_n, Y_n) 时， $Dx = X_n - X_i$ 和 $Dy = Y_n - Y_i$ 。

 4. 如权利要求 2 所述的方法，还包括一步骤，计算提供服务的基站和多个邻近基站的相对距离，以校验被选择的越区切换目标基站是否为最近的基站。

20 5. 如权利要求 2 所述的方法，其中，移动台通过全球定位系统(GPS)接收它本身的位置坐标，以预测它的移动方向。

 6. 如权利要求 1 所述的方法，其中，越区切换目标基站是具有最高越区切换确定值的邻近基站，所述最高越区切换确定值是通过向接收到的导频信号强度加上相应的权值来确定的。

25 7. 一种在基站控制器(BSC)中确定越区切换的方法，包含下列步骤：

 移动台测量来自多个基站的导频信号的强度，并将测到的强度发送到 BSC；以及

 根据测量到的强度以及基于由移动台和多个基站位置信息所确定并施加到邻近基站的权值，BSC 在多个基站中选择一个作为越区切换目标基站。

30 8. 如权利要求 7 所述的方法，其中，依照基于移动台的移动方向的基站方向，向该多个邻近基站施加权值，移动台的移动方向是根据移动台的运

动而预测的。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 其中, 以下列步骤预测移动台的移动方向:

5 提供服务的基站发送一个位置追踪消息, 并向 BSC 提供位置追踪消息的发送时间;

当接收到位置追踪消息时, 移动台中发送确认消息;

当接收到确认消息时, 多个基站发送确认消息的接收时间到 BSC; 以及

根据位置追踪消息的发送时间和确认消息的接收时间, BSC 预测移动台的位置和移动方向。

10 10. 如权利要求 7 所述的方法, 其中, 越区切换目标基站是具有最高越区切换确定值的邻近基站, 所述最高越区切换确定值是通过向接收到的导频信号强度加上相应的权值来确定的。

11. 一种在 BSC 中确定越区切换的方法, 包含下列步骤:

15 移动台测量来自多个基站的导频信号的强度, 并发送测量的强度和移动台的位置信息到 BSC; 以及

根据测量到的强度以及基于由移动台和多个基站位置的信息所确定并施加到邻近基站的权值, BSC 在多个基站中选择一个作为越区切换目标基站。

20 12. 如权利要求 11 所述的方法, 其中, 移动台通过 GPS 接收其自身的坐标。

13. 一种确定移动台越区切换的方法, 包含下列步骤:

移动台测量来自各基站的导频信号的强度, 并且在接收到位置追踪消息后, 发送确认消息;

当接收到确认消息时, 各基站发送越区切换信息到 BSC;

25 BSC 根据越区切换信息预测移动台的移动方向, 并发送依照预测的该移动台的移动方向而施加到多个基站的权值; 以及

根据测量到的强度和权值, 移动台选择多个邻近基站其中之一作为越区切换目标基站, 其中, 越区切换信息包括提供服务的基站已发送位置追踪消息的发送时间和多个邻近基站已接收确认消息的接收时间。

30 14. 如权利要求 13 所述的方法, 其中, 越区切换目标基站是具有最高越区切换确定值的邻近基站, 所述最高越区切换确定值通过向接收到的导频

信号强度加上相应的权值来确定的。

15. 一种在移动通信系统中确定越区切换的装置，包括：

移动台，用于测量来自多个与其邻近的基站的导频信号强度，并将有关测量到的强度的信息发送到请求位置追踪的 BSC；

5 至少一个基站，用于根据所接收的信息检测该移动台的位置，并发送移动台的位置信息和从移动台接收到的信息；以及

BSC，用于根据从多个基站接收到的信息和该移动台的位置信息，选择多个基站其中之一作为越区切换目标基站，并且通知该移动台。

16. 如权利要求 15 所述的装置，其中，依照基于移动台的移动方向的
10 多个邻近基站的方向，向该多个邻近基站施加权值，移动台的移动方向是根据移动台的运动而预测的。

17. 如权利要求 15 所述的装置，其中，越区切换目标基站是具有最高越区切换确定值的邻近基站，所述最高越区切换确定值是通过向接收到的导频信号强度加上相应的权值来确定的。

15

移动通信系统中确定越区切换目标基站的方法和系统

5

发明背景1. 发明领域

本发明一般地涉及移动通信系统，特别涉及在移动通信系统中确定越区切换目标基站的方法和系统。

2. 相关技术的描述

10

码分多址(CDMA)移动通信系统执行越区切换，以连续提供呼叫服务，即使当一个移动台在呼叫服务时从目前的小区移动到邻近的小区时也是如此。越区切换的形式有两种：软越区切换和硬越区切换。在软越区切换中，移动台采用其要越区切换到的越区切换目标基站指定的一条信道和提供服务的当前基站指定的一条信道。与此同时，两信道中其信道状态低于某一阈值的一信道被释放。在硬越区切换中，提供服务的当前基站分配的信道首先被释放，然后再试图与邻近基站连接。

15

通常，移动台在呼叫期间监测与该移动台邻近或相近的基站发送的导频信号强度。移动台把有相对较高强度的导频信号存储在一个表中。包括在表中的各基站被称为“邻近(或越区切换候选)基站”。在移动台移动时，邻近基站的导频信号强度发生变化，移动台改变存在表中的值。移动台提供有关导频信号强度的信息给提供服务的基站。然后，当接收到导频信号强度信息时，与移动台通信的基站确定是否进行越区切换操作。具有最高导频信号强度的基站就成为移动台要越区切换的越区切换目标基站。然而，通过简单地由测量接收信号强度来确定越区切换增加了切换操作的频率，而造成系统负荷的增加。

20

25

参照图 1，它显示了一个移动通信系统。移动通信网络包括：移动交换中心(MSC)141，连接到多个基站控制器(BSC)131-13n，每个基站控制器又连接了多个基站 121-12n。属于同一小区的移动台 111-11n 以无线方式连接到相应的基站 121，以提供呼叫服务。多个基站 121-12n 受 BCS 131 控制。BCS 131-13n 又受 MSC 141 控制。如果移动台 111 试图与属于公共交换电话网(PSTN)151 的有线用户 161 进行通信，而不是和另一个属于移动通信网络的

30

移动台进行通信,则 MSC 141 通过经由 PSTN 151 连接有线用户 161 和移动台 111 来建立业务信道。或者,将基站 121-12n 和相应的 BSC 131 统一成为一体也是可能的。

下面将参照图 2 来描述图 1 的移动通信系统进行的传统越区切换操作。

- 5 当目前由基站 BS 1 提供服务的移动台 MS 5 移动到邻近基站 BS 2 的 CELL2 小区区域中时,在 BSC(未示出)的控制下,在基站 BS 1 的服务区 CELL 1 和基站 BS 2 的服务区 CELL 2 重叠(或覆盖)区域 OL 发生越区切换。也就是说,在由基站 BS 1 提供服务的移动台 MS 5 移动到重叠区 OL 时,它测量从邻近基站 BS 2 接收到的信号的强度 T_{add} ,并将测量到的强度信息提供给 BSC。
- 10 然后,由 BSC 确定基站 BS 2 是否能够对移动台 MS 5 提供服务,当基站 BS 2 能够提供服务时,可经由基站 BS 1 和基站 BS 2 对移动台 MS 5 提供服务。

- 如果当移动台 MS 5 向基站 BS2 移动时从基站 BS 1 接收到的信号强度降低至某一阈值 T_{drop} 以下,则连接到当前提供服务的基站 BS 1 的无线电链路被释放,并经由连接到基站 BS 2 的无线电链路提供服务。这里,无线电链路并不是当基站 BS 1 的信号强度降至阈值 T_{drop} 以下时就被马上释放,而是当信号强度在一保持时间 T_{Tdrop} 内持续低于阈值 T_{drop} 时基站 BS 1 才掉落(drop)。
- 15

- 在某些情况下,移动台 MS 5 会选择一远方基站作为越区切换目标基站,而不是邻近基站或距移动台 MS 5 最接近的基站。例如,参照图 3,当移动台 MS 5 从基站 BS 1 向基站 BS 2 移动时,移动台 MS 5 根据由各基站发出的导频信号强度来确定越区切换目标基站。这里,对于越区切换,移动台 BS 5 最好选择距离最邻近的基站。
- 20

- 然而,最接近的基站 BS 2 的信号强度由于障碍物,如建筑物,而可能低于远方基站 BS 3 的信号强度。在这种情况下,根据信号强度,移动台 BS 5 会被切换到远方基站 BS 3 而不是最近的基站 BS 2。但是,随着移动台 BS 5 的继续移动,信道状态变化,使得当前连接的基站 BS 3 的信号强度降低到低于最接近的基站 BS 2 的信号强度。然后,移动台 BS 5 再次执行越区切换。在最坏的情况下,基站 BS 3 信号强度的突降会导致呼叫业务的中止,造成呼叫断线。
- 25

- 亦即,当由于基站 BS 5 物理环境的变化而造成基站 BS 3 的信号强度在某一时刻高于 T_{add} 时,移动台 MS 5 执行越区切换附加处理,以将基站 BS
- 30

3 加到激活集中。然而,在下一时刻,当基站 BS 3 的信号强度减小时,移动台 BS 5 执行越区切换掉落处理,以将基站 BS 3 从激活集中去掉。在这种情况下,为越区切换交换的控制信号会增加系统的负荷,并且增加到激活集的基站 BS 3 会不必要地给移动台指定业务通道,从而减少信道资源。

5

发明概述

本发明的一个目的是提供一种越区切换系统和方法,用于根据从与移动台相近的多个基站接收到信号的强度以及基于移动台及其每一相近基站的相对位置的权值来执行越区切换。

10 本发明的另一个目的是提供一种越区切换系统和方法,用于根据移动台的移动方向来执行越区切换。

本发明的另一个目的是提供一种越区切换系统和方法,用于根据移动台移动的速度来执行越区切换。

15 为实现这些和其他目的,提供了一种确定移动台越区切换到多个与其邻近的基站之一的方法,包括下列步骤:当移动台被切换到与其邻近的多个基站之一时,测量来自多个邻近基站的导频信号的强度;根据测量到信号的强度和由移动台和多个基站的位置所确定并施加到邻近基站的权值,在多个邻近基站中选择越区切换的目标基站。

20 为实现这些和其他目的,还提供了一种在基站控制器(BSC)中确定越区切换的方法,包含下列步骤:移动台测量来自多个基站的导频信号的强度,并将测到的强度发送到 BSC;以及根据测量到的强度以及基于由移动台和多个基站位置信息所确定并施加到邻近基站的权值,BSC 在多个基站中选择一个作为越区切换目标基站。

25 为实现这些和其他目的,还提供了一种在 BSC 中确定越区切换的方法,包含下列步骤:移动台测量来自多个基站的导频信号的强度,并发送测量的强度和移动台的位置信息到 BSC;以及根据测量到的强度以及基于由移动台和多个基站位置的信息所确定并施加到邻近基站的权值,BSC 在多个基站中选择一个作为越区切换目标基站。

30 为实现这些和其他目的,还提供了一种确定移动台越区切换的方法,包含下列步骤:移动台测量来自各基站的导频信号的强度,并且在接收到位置追踪消息后,发送确认消息;当接收到确认消息时,各基站发送越区切换信

息到 BSC; BSC 根据越区切换信息预测移动台的移动方向, 并发送依照预测的该移动台的移动方向而施加到多个基站的权值; 以及根据测量到的强度和权值, 移动台选择多个邻近基站其中之一作为越区切换目标基站, 其中, 越区切换信息包括提供服务的基站已发送位置追踪消息的发送时间和多个邻近基站已接收确认消息的接收时间。

为实现这些和其他目的, 还提供了一种在移动通信系统中确定越区切换的装置, 包括: 移动台, 用于测量来自多个与其邻近的基站的导频信号强度, 并将有关测量到的强度的信息发送到请求位置追踪的 BSC; 至少一个基站, 用于根据所接收的信息检测该移动台的位置, 并发送移动台的位置信息和从移动台接收到的信息; 以及 BSC, 用于根据从多个基站接收到的信息和该移动台的位置信息, 选择多个基站其中之一作为越区切换目标基站, 并且通知该移动台。

附图说明

- 15 图 1 为传统移动通信系统的框图;
图 2 为图 1 的移动通信系统中现有技术的越区切换操作;
图 3 为具有最高信号强度的基站被选择为越区切换目标基站的现有技术的越区切换操作;
图 4 为本发明移动通信系统中的越区切换操作;
20 图 5 为图 4 中越区切换操作的时序图;
图 6 为依照移动台的移动方向给与移动台相近的多个基站加权的方法示意图; 以及
图 7 为给对应于与移动台相近的多个基站的接收信号强度加权的示意图。

25

优选实施例的详细描述

本发明的优选实施例将在以下参照附图详细描述。在下面的描述中, 将不对所熟知的结构和功能进行详细描述, 以不使本发明变得难懂。

30 本发明提供了一种系统和方法, 用于在移动通信系统中通过检测移动台的位置和给从与移动台相近的多个基站接收到的导频信号加权来确定越区切换目标基站。这样, 能够减小由频繁越区切换操作造成的系统负荷, 以及

降低呼叫断线的概率。这里，通过数次检测移动台的位置，能够精确地确定移动台的移动方向。另外，为了确定移动方向，移动台的位置可以通过比较移动台现在的位置和其过去的位置来追踪。

5 本发明的越区切换方法将参照图 4 至图 7 加以说明。在本发明的移动通信系统中，移动台测量各基站发送的导频信号强度，并将信号强度信息提供给基站控制器(BSC)，然后，由 BSC 选择越区切换目标基站。此外，本发明对各邻近(或越区切换候选)基站加权，以选择最适当的越区切换目标基站。这些权值是依照移动台 MS 5 与每一越区切换候选基站的相对位置最优地确定的。

10

A. 第一实施例

现在描述依照本发明第一实施例对邻近基站加权的方法。参照图 4，基站 BS 1 在通信中应用了追踪移动台 MS 5 位置的技术。这个技术披露在具有共同受让人的韩国专利申请 No.38278/1988 中。或者，带有 GPS (全球定位系统)接收机的移动台能够向基站提供其位置信息。本发明不受限于这种位置追踪技术的应用。

15 为了追踪移动台 MS 5 的位置，与移动台 MS 5 进行通信的基站 BS 1 发送位置追踪消息。从移动台 MS 5 接收到位置追踪确认消息后，提供服务的基站 BS 1 向 BSC 发送位置追踪所需要的信息，如位置追踪消息的发送时间和位置追踪确认消息的接收时间。位置追踪消息的发送最好是周期地或依照业务信道的状态而进行。例如，基站可在接收到移动台 MS 5 发出的越区切换请求后发出位置追踪消息，接着，BSC 将移动台 MS 5 将电子序列号(ESN)提供给多个邻近(或越区切换候选)基站，允许它们从移动台 MS 5 接收信号。

20 在通信中接收到位置追踪消息后，移动台 MS 5 以高功率电平发出位置追踪确认消息，以力图使邻近基站 BS 2 以及 BS 3 都能接收到。在接收到位置追踪确认消息后，各基站向 BSC 发出用于位置追踪的消息。然后，BSC 利用包含在从多个基站接收到的消息中的信息来确定移动台的移动方向。然后，根据确定结果来选择越区切换目标基站。

25 在用于位置追踪的消息中包含的信息可以包括基站 BS 2 和 BS 3 接收到位置追踪确认消息的时间。另外，BSC 分析从基站 BS 1、BS 2 和 BS 3 接收到的信息，以确定移动台的位置，并根据确定的位置给各邻近(或越区切换候

选)基站的各导频信号强度加上不同的权值。即,距移动台相对较近的基站得到的权值较高,而距移动台相对较远的基站得到的权值较低。

另外,移动台 MS 5 的位置信息、以及基站 BS 1、BS 2 和 BS 3 的加权信息及位置信息也被发送给移动台 MS 5。尽管图 4 中与移动台邻近或相近的基站的数目被限定为 2,可是考虑的邻近基站的数目可以是任意个。

图 5 为图 4 所示移动通信系统中执行的越区切换操作的时序图。在以下参照图 5 的说明中,假定移动台 MS 5 从基站 BS 1 向基站 BS 2 移动。为检测到移动台 MS 5 的位置,当前与移动台 MS 5 进行通信的基站 BS 1 在步骤 511 向移动台 MS 5 发送位置追踪消息。同时,基站 BS 1 存储位置追踪消息的发送时间,并将发送位置追踪消息的情况通知给 BSC。

BSC 随后向邻近基站 BS 2 和 BS 3 发送移动台 MS 5 的 ESN 信息,并允许基站 BS 2 和 BS 3 从移动台 MS 5 接收位置追踪确认消息。然后,邻近基站 BS 2 和 BS 3 使接收机从移动台 MS 5 接收位置追踪确认消息。接收到位置追踪消息后,移动台 MS 5 在步骤 513 以高发送功率发送位置追踪确认消息,以使得邻近基站 BS 1 和 BS 2 都能接收到所发送的位置追踪确认消息。

接收到位置追踪确认消息后,基站 BS 1 在步骤 515 向 BSC 发送位置追踪消息的发送时间和位置追踪确认消息的接收时间。此外,基站 BS 2 和 BS 3 在步骤 517 也向 BSC 发送位置追踪确认消息的接收时间。然后,在步骤 519,为了计算出移动台 MS 5 的位置,BSC 利用基站 BS 1 的位置追踪消息的发送时间和各基站 BS 1-BS 3 位置追踪确认消息的接收时间来测量移动台 MS 5 与基站 BS 1-BS 3 之间的各距离。

在周期性地检测到移动台 MS 5 的位置的情况下,BSC 将移动台 MS 5 过去的位置和移动台 MS 5 现在的位置进行比较,以预测移动台 MS 5 的移动方向。通过预测移动方向,可确定与移动台 MS 5 移动所向区域对应的基站。根据预测的移动方向,向与移动台 MS 5 移动所向区域对应的基站加以较高的权值,而向移动台 MS 5 远离移动的基站加以较低的权值,如下面参照图 6 所描述的。

参见图 6,考虑到对移动台 MS 5 的预测运动方向,移动台 MS 5 当前位置的周围区域被划分成几个区,然后,给各邻近基站 BS 2-BS 7 加上适当的权值。在此示例中,如图所示,相对于与交于移动台 MS 5 当前位置的横轴和纵轴,周围区域被分成 45°角的 8 个区。

此时，通过比较移动台 MS 5 的过去位置和移动台 MS 5 的现在位置，预测移动台 MS 5 将向基站 BS 2 运动，如图中空心箭头所示。依照预测，给各邻近基站 BS 2-BS 7 被加上不同的权值，即，给基站 BS 2 加上最高权值 A，给基站 BS 3 和基站 BS 4 加上低于权值 A 的权值 B，给基站 BS 5 和基站 BS 6 加上低于权值 B 的权值 C，而给基站 BS 7 加上低于权值 C 的权值 D。

同时，由于 BSC 已知这些基站的位置，因此，它利用计算出的各邻近基站的加权信息、移动台和各邻近基站的位置信息、以及各邻近基站的信号强度来确定越区切换目标基站，然后给移动台 MS 5 指定一业务信道，以与所确定的越区切换目标基站进行通信，从而执行越区切换。此外，在步骤 10 521(图 5)中，BSC 通过当前提供服务的基站 BS 1 发送邻近基站 BS 2-BS 7 及移动台 MS 5 的加权信息和位置信息。

然后，通过对来自多个邻近基站的导频信号强度进行加权，移动台确定将越区切换到的基站，并根据其位置和多个邻近基站的位置再次校验所确定的基站是否为适当的越区切换目标基站。以这种方式，移动台可以确定最适当的越区切换目标基站。表 1 给出了确定最终越区切换目标基站的方法。

表 1

邻近基站	信号强度	权	越区切换确定值
BS 3	-77	B(16)	93
BS 2	-75	A(20)	95(越区切换目标)
BS 4	-74	C(12)	86
BS 1	-75	D(8)	83
...

表 1 中，尽管从基站 BS 1-BS 4 接收到的信号强度几乎彼此相等，但由于 BSC 给基站 BS 2 最高的权值而使其被确定为最终越区切换目标基站。即，在表 1 中，基站是按照通过对接收信号强度加权而获得的越区切换确定值的大小来排列的，越区切换确定值最高的基站就被选择为越区切换目标基站，如图 7 所示。

参照图 7，X 轴表示的是用于划分开各个基站的 PN(伪随机噪声)序列，Y 轴表示的是接收信号强度指示(RSSI)的越区切换确定值加上权值。这里，越区切换目标基站是 BS 2，因为基站 BS 2 具有最高越区切换确定值 95。

可是，即使以这种方式选择越区切换目标基站，然而，在邻近的基站被

建筑物或其他障碍物围住而与移动台 BS 5 分割开的情况下，远方基站的信号强度会比邻近基站 BS 2-BS 7 的越区切换确定值要高。为了防止这种情况，BSC 将邻近移动台 MS 5 各基站的位置信息与各邻近基站的加权信息一起发出。因此，即使远方基站由于其高信号强度而被确定为越区切换目标基站，

5 移动台仍利用邻近基站的位置信息对越区切换目标基站的确定进行校验，从而选择出最佳的越区切换目标基站。

在本实施例中，对用于确定移动台位置信息的方法进行了描述。可是，在移动台包含有 GPS 接收机并且通过提供服务的基站向 BSC 提供其位置信息的情况下，能够简单地检测到移动台的位置而不需要其他邻近基站的协助。

10 在本实施例中，由于 BCS 已知越区切换候选基站的位置，因此，根据移动台的位置，以及通过利用移动台发送的位置信息和来自邻近基站的导频信号强度，给距移动台最近的基站加上较高的权值，而给距移动台最近远的基站加上较低的权值，可确定越区切换候选目标站。

15 B. 第二实施例

在本实施例中，移动台利用由提供服务的基站提供的各基站的位置信息给相应的基站加权。基本上，基站可以通过全球定位系统(GPS)从卫星接收到自己的位置坐标，也可以知道在系统初始建立期间由 BSC 提供或设置的其他各基站的位置坐标。提供服务的基站通过寻呼信道或同步信道向移动台

20 发送自身的和其他各基站的位置信息，以及有关多个邻近基站的信息(例如，PN 偏移信息)。

利用从基站接收到的以上信息，移动台可以计算出提供服务的基站的位置坐标(X_i, Y_i)和各邻近基站的位置坐标(X_n, Y_n)。即，移动台可以通过分析那些由其接收到导频信号的基站的 PN 偏移值来确定邻近基站。另外，基站

25 可以按第一实施例中的同样方式或传统方法来确定其位置。当接收到的提供服务的基站和邻近基站的位置信息时，移动台计算与当前提供服务的基站和各基站的相对距离。在若干个基站具有相同的权值的情况下，该相对距离被用来选择距移动台最近的基站。

相对距离 D_n 定义为

$$30 \quad D_n = \sqrt{(X_n - X_i)^2 + (Y_n - Y_i)^2} \quad \dots\dots(1)$$

其中水平距离 $D_x = X_n - X_i$ ，垂直距离 $D_y = Y_n - Y_i$ 。

另外，利用各基站的位置坐标还可以计算出移动台所属的基站与其他各基站的角度(或方向)。Dx 和 Dy 表示距原点(0, 0) 的水平和垂直距离。利用这些值，可以计算当前基站与相应基站之间的相对距离和角度。即，当假定移动台的当前位置与提供服务的基站位置相等时，计算提供服务的基站与各邻近基站之间的距离和角度。例如，如果假设当前提供服务的基站的位置坐标为(2, 2)，并且邻近基站的位置坐标为(0, 0)，则从公式(1)得到 Dn 为 $2\sqrt{2}$ (因为 Dx=2, Dy=2)，从公式(2)得到角度为 45° 。

$$\theta = \tan^{-1}(Dx/Dy) \dots\dots(2)$$

另外，由于移动台已知要按照角度加给各邻近基站的权值，因此，它给与移动台移动所向区域对应的基站加以较高的权值，给那些与移动台越来越远的基站加以较低的权值。这里，移动台的移动方向可以与第一实施例相同的方式来确定，或通过 GPS 接收机直接从卫星接收到。

此外，在有若干基站具有相同的权值的情况下，移动台利用相对距离 Dn 执行至距目前基站最近的一个基站的越区切换。在本实施例中，所进行的关于计算各邻近基站之间的距离和角度(或方向)的描述，是基于移动台的位置与提供服务的基站的位置相等的假设。然而，由于移动台如上所述已知自己的位置，因此，它也可以利用自己的位置来计算各基站之间的距离和角度。

总之，本发明的越区切换方法要求移动台测量各基站发送的导频信号的强度。然后，基站依照导频信号强度的测量结果来确定那些越区切换候选基站。其后，移动台以两种不同方法给各越区切换候选基站加上不同的权值。在第一种方法中，BSC 利用包括提供服务的基站在内的多个邻近基站发出的各种信息(即，位置追踪消息的发送时间和位置追踪确认消息的接收时间)来预测移动台的移动位置和方向，基于预测的移动方向给各越区切换基站加权，并把加权信息发送给移动台。

在第二种方法中，移动台接收多个邻近基站的位置信息，并利用接收到的位置信息，根据它的移动方向，给各邻近基站加权。在给相关邻近基站加权后，移动台向来自各邻近基站的导频信号加上相应的权值，以选择最适当的越区切换目标基站。

另外，采用以下两种方法来校验选择的基站是否确实为最佳越区切换目标基站。在第一种方法中，移动台会从 BSC 接收到其自身和多个邻近基站

的位置信息，并将自己的位置与邻近基站的位置加以比较，以确定是否选择了最近的基站。如果确定利用权值来选择的基站不是最近的基站，移动台就察觉到错选了越区切换目标基站，并再次执行越区切换程序。

5 在第二种方法中，移动台在基于其位置与提供服务的基站的位置相等的假设下，计算出基站与各相关基站的相对距离 D_n ，并利用相对距离 D_n 校验选择的基站是否为最佳越区切换目标基站。例如，如果利用权值选择的基站的相对距离最短，则移动台可确定越区切换目标基站的选择是正确的。

10 此外，移动台的移动速度、速率和距离有可能从对移动台过去位置的检测时间和目前位置的检测时间得到。移动台可按照其移动速度越区切换至一具有适当小区半径的基站。当移动台以高速移动时，邻近基站小的小区半径将不可避免地引起频繁的越区切换。在这种情况下，越区切换将会以短的时间间隔内频繁执行，增加了越区切换失败和呼叫断线的概率。为了防止这种现象，当移动台高速移动时，将控制权移交给具有大小小区半径的基站，以执行稳定的越区切换。否则，当移动台低速运动时，控制权就移交给最近的基
15 站。另外，依照本发明的移动通信系统的根本在于检测移动台的位置，所以有可能提供位置追踪业务而不需要单独的位置更新处理。

如上所述，传统的越区切换仅根据信号强度来执行。因此，当距移动台远的基站的信号强度由于环境而暂时增高时，就会发生向这个基站不适当的越区切换。过一段时间后，如果接收到的信号强度降低，则将再次执行越区
20 切换操作。越区切换操作频繁地执行增加了系统负荷，造成呼叫断线概率的增加。但是，依照本发明的移动通信系统根据各基站的位置以及由追踪移动台位置得到的各邻近基站的权值来执行越区切换，从而增加了系统的可靠性，并保证了稳定的越区切换操作。

25 尽管已参照其特定的优选实施例描述了本发明，但是，本领域的技术人员应该理解，在不背离由所附权利要求限定的本发明的宗旨和范围的情况下，可以对其各种进行形式和细节上的修改。

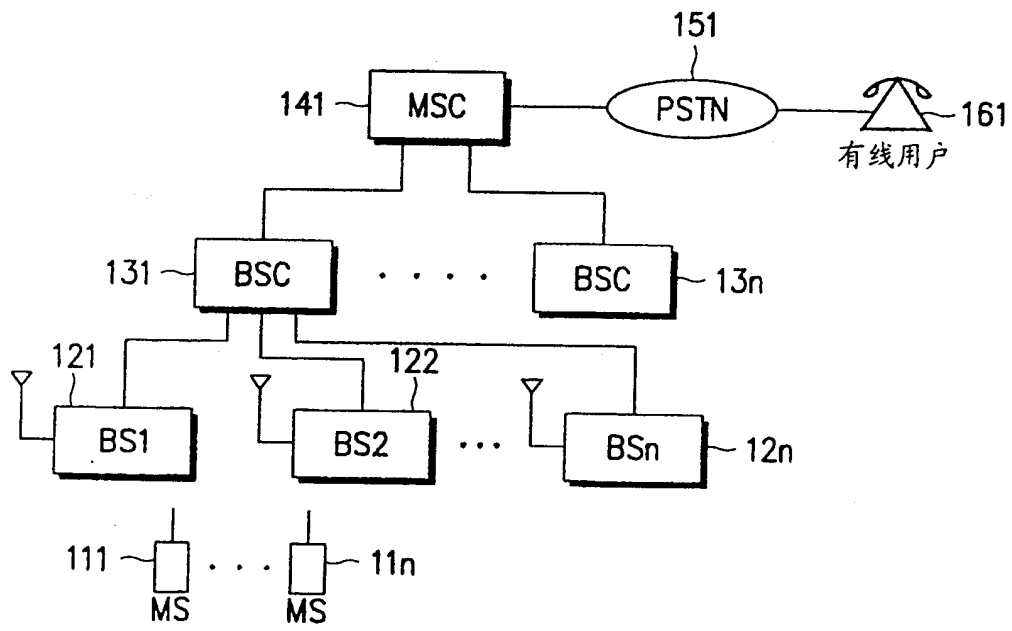


图 1

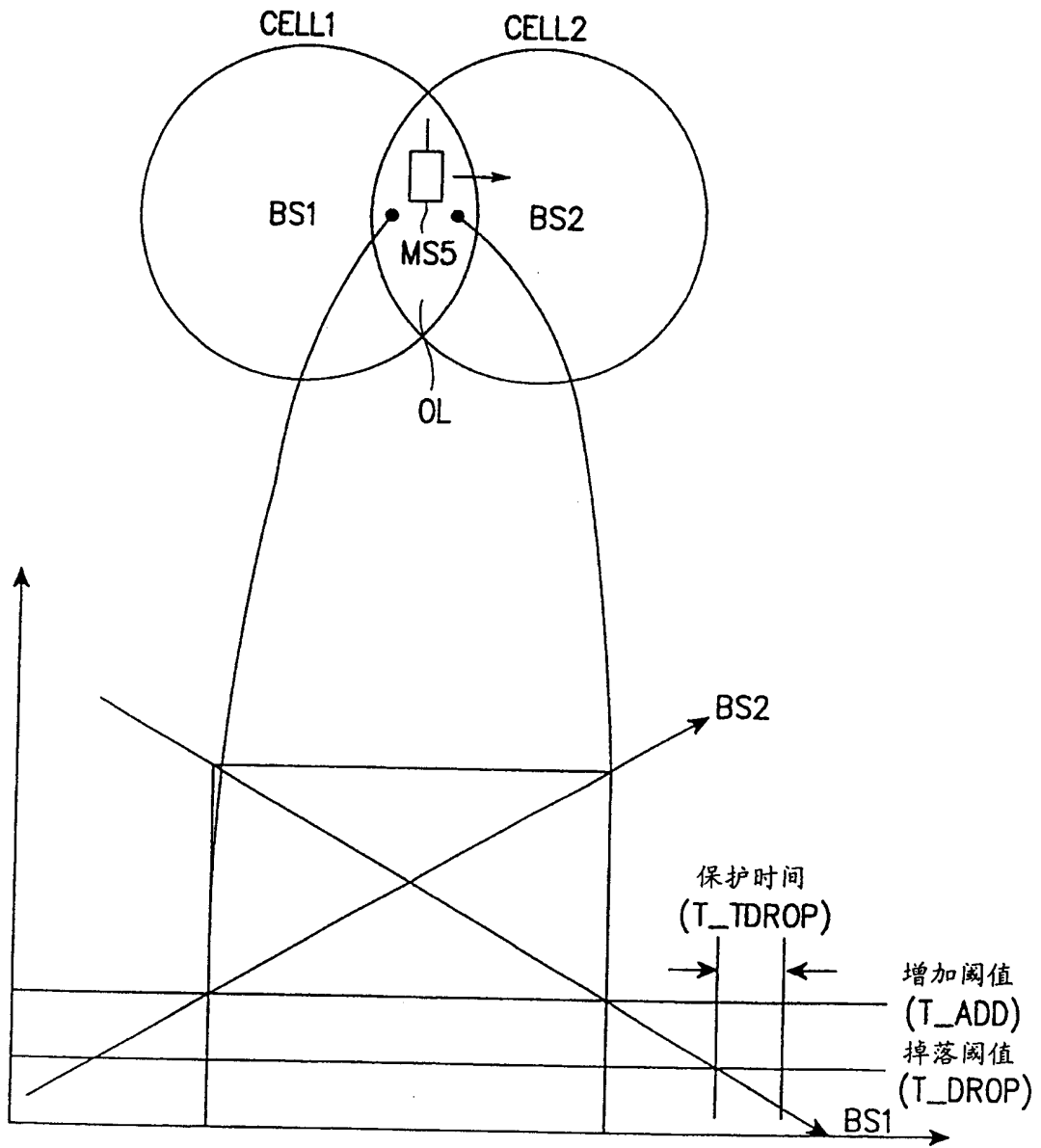


图 2

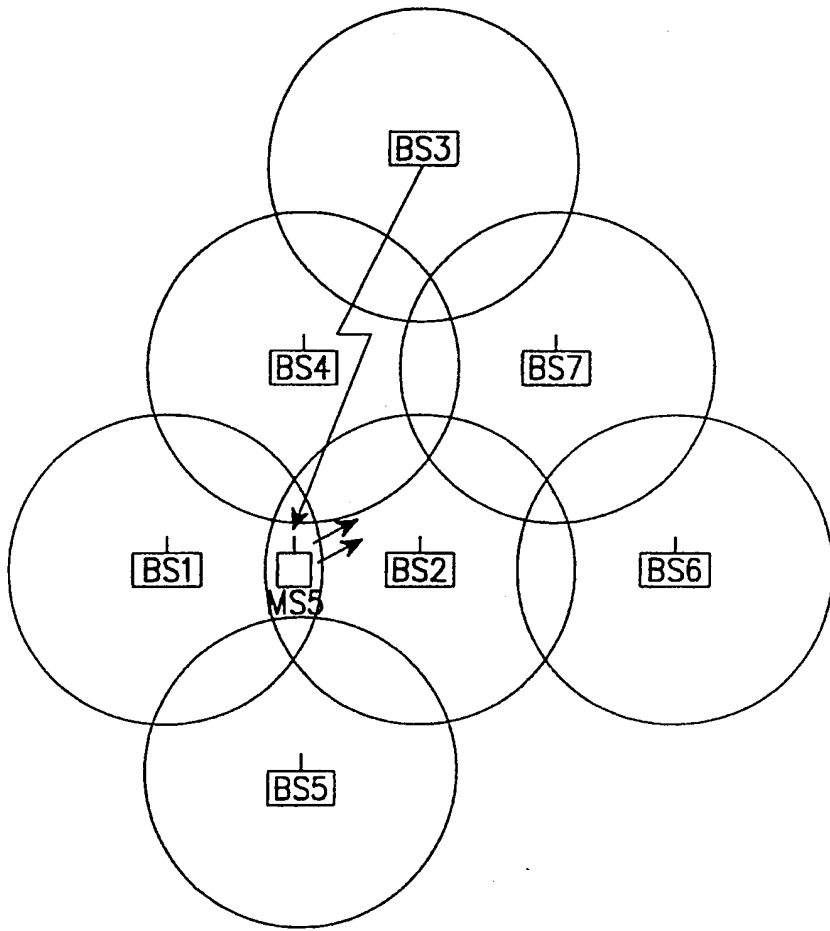


图 3

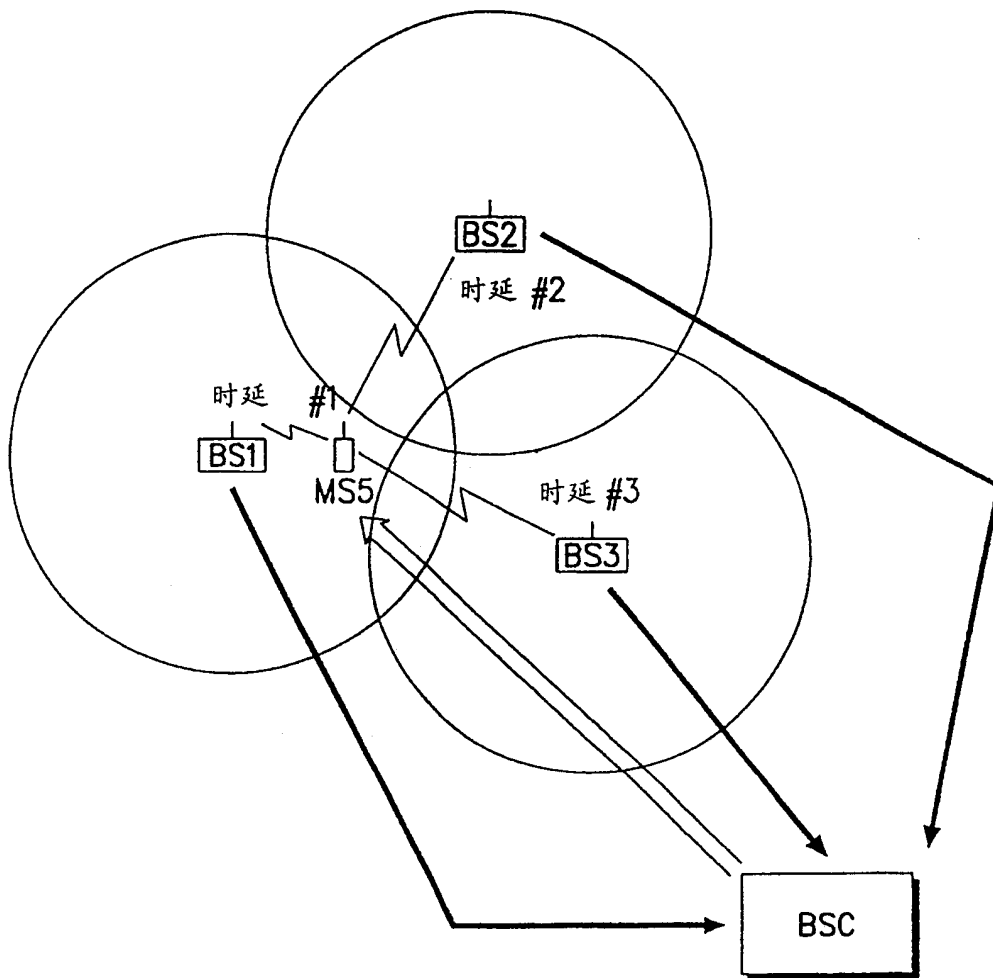


图 4

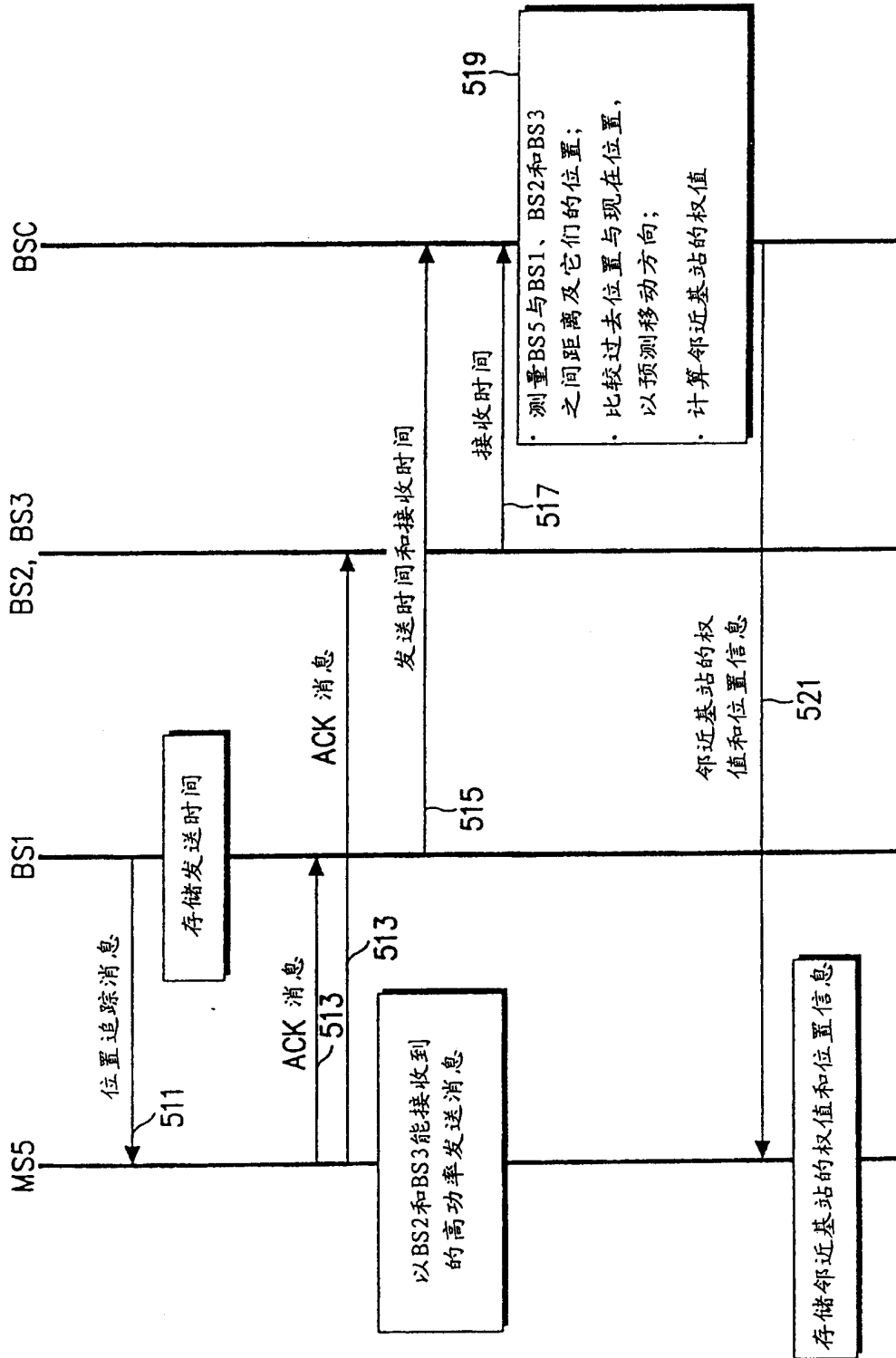
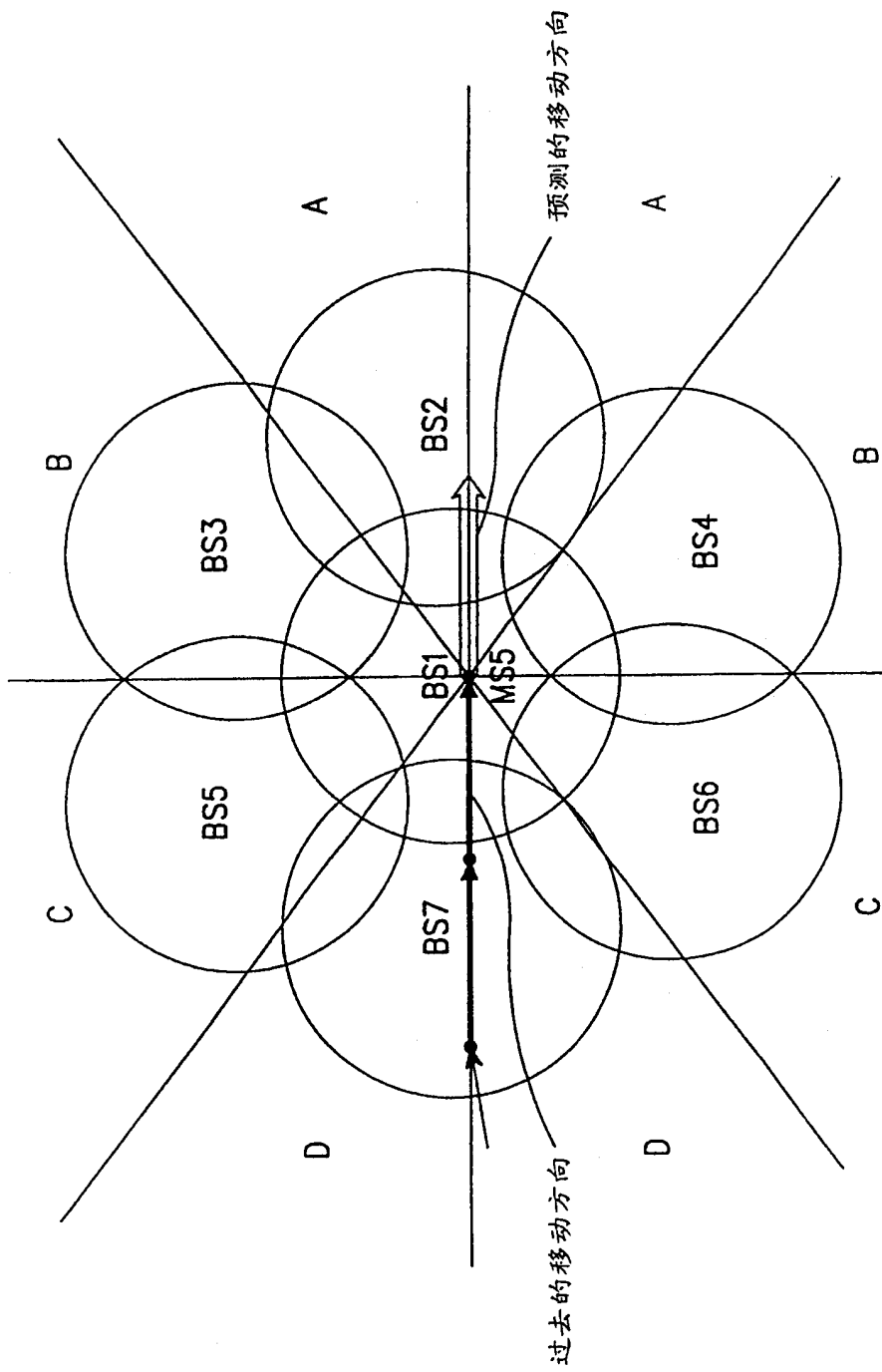


图 5



* 权值: $A > B > C > D$

图 6

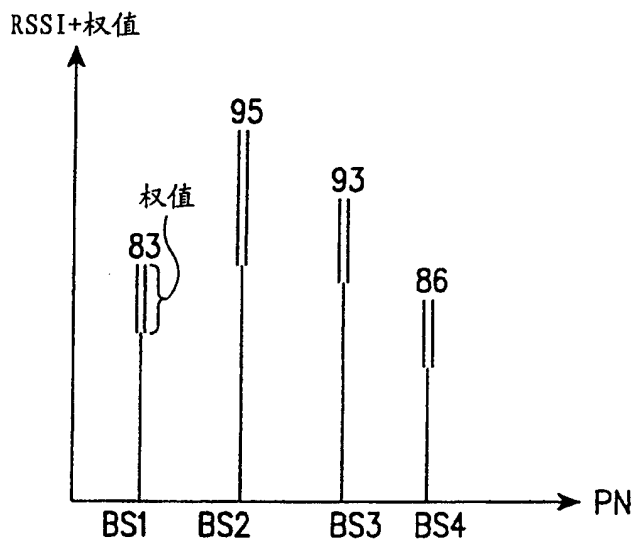


图 7