



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101068125 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 200710103035. 8

审查员 吴荻

(22) 申请日 2007. 04. 29

(30) 优先权数据

2006-127387 2006. 05. 01 JP

(73) 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 矢萩雅彦

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 王怡

(51) Int. Cl.

H04B 7/04 (2006. 01)

H04B 7/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 20020168943 A1, 2002. 11. 14, 全文.

US 20050185618 A1, 2005. 08. 25, 全文.

US 20050239510 A1, 2005. 10. 27, 全文.

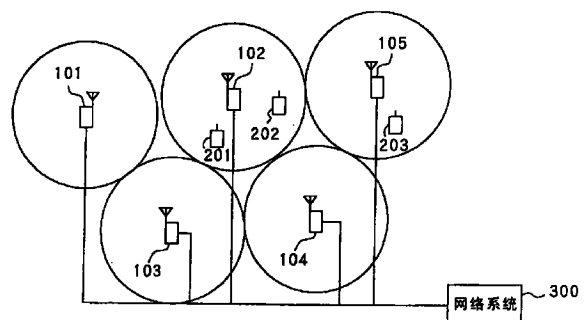
权利要求书2页 说明书15页 附图11页

(54) 发明名称

用于确定基站天线接近状态的移动通信系统和方法

(57) 摘要

根据本发明,移动终端 201 到 203 测量来自多个基站天线 101 到 105 的接收信号的强度,并将其发送到网络系统 300。网络系统 300 基于从移动终端 201 到 203 发送的来自多个基站天线 101 到 105 的接收信号的强度来确定多个基站天线 101 到 105 之间的接近状态。从该确定中可以识别与移动终端的天线的位置或特征匹配的基站天线接近状态。



1. 一种移动通信系统,包括:

移动终端;

与所述移动终端通信的多个基站天线;以及

控制所述多个基站天线的网络控制装置;

其中所述移动终端测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度,并将所述接收信号的强度发送到所述网络控制装置;并且

所述网络控制装置将从所述移动终端发送的来自所述多个基站天线的接收信号的强度进行分类,并且,基于分类结果来确定所述多个基站天线之间的接近状态,

其中,所述网络控制装置将从所述移动终端发送的来自所述多个基站天线的接收信号的强度按照两个阈值分类为3个级别,其中第一级别、第二级别和第三级别在接收信号的强度方面呈降序排列,并在所述多个基站天线中选择两个基站天线,如果来自所述两个基站天线两者的接收信号的强度都处于第一级别,则确定所述两个基站天线是天线就传播空间而言靠近的靠近基站天线对,如果来自所述两个基站天线中的一个的接收信号的强度处于第一级别而来自所述两个基站天线中另一个的接收信号的强度处于第二级别,则确定所述两个基站天线是相邻基站天线对,其中所述相邻基站天线对的天线就传播空间而言比所述靠近基站天线对中的天线彼此相距更远。

2. 如权利要求1所述的移动通信系统,其中

当所述移动终端未与所述多个基站天线通信以发送和接收信号时,所述终端测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度。

3. 如权利要求1所述的移动通信系统,其中

当所述移动终端与所述多个基站天线通信以发送和接收信号时,所述终端测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度。

4. 如权利要求1所述的移动通信系统,其中

所述移动终端自动测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度。

5. 如权利要求1所述的移动通信系统,其中

所述移动终端基于来自所述网络控制装置的指令来测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度。

6. 一种用于确定基站天线接近状态的方法,用于确定移动通信系统中的多个基站天线之间的接近状态,所述移动通信系统包括移动终端、与所述移动终端通信的所述多个基站天线,以及控制所述多个基站天线的网络控制装置,该方法包括:

利用所述移动终端测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度,并将所述接收信号的强度发送到所述网络控制装置的步骤;以及

利用所述网络控制装置将从所述移动终端发送的来自所述多个基站天线的接收信号的强度进行分类并基于分类结果来确定所述多个基站天线之间的接近状态的步骤,

其中,所述网络控制装置将从所述移动终端发送的来自所述多个基站天线的接收信号的强度按照两个阈值分类为3个级别,其中第一级别、第二级别和第三级别在接收信号的强度方面呈降序排列,并在所述多个基站天线中选择两个基站天线,如果来自所述两个基站天线两者的接收信号的强度都处于第一级别,则确定所述两个基站天线是天线就传播空间而言靠近的靠近基站天线对,如果来自所述两个基站天线中的一个的接收信号的强度处

于第一级别而来自所述两个基站天线中另一个的接收信号的强度处于第二级别,则确定所述两个基站天线是相邻基站天线对,其中所述相邻基站天线对的天线就传播空间而言比所述靠近基站天线对中的天线彼此相距更远。

7. 如权利要求 6 所述的用于确定基站天线接近状态的方法,其中

当所述移动终端未与所述多个基站天线通信以发送和接收信号时,所述终端测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度。

8. 如权利要求 6 所述的用于确定基站天线接近状态的方法,其中

当所述移动终端保持通信以发送和接收用户通信所产生的信号时,所述终端测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度。

9. 如权利要求 6 所述的用于确定基站天线接近状态的方法,其中

所述移动终端自动测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度。

10. 如权利要求 6 所述的用于确定基站天线接近状态的方法,其中

当所述移动终端与所述多个基站天线通信以发送和接收信号时,所述终端测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度。

## 用于确定基站天线接近状态的移动通信系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于确定基站天线接近状态的移动通信系统和方法。

### 背景技术

[0002] 在使用无线介质作为移动终端和基站之间的通信介质的移动通信系统中,提高信号接收效率是增加通信容量的有效手段。更高的接收效率可以降低用于满足相同信号质量的发送功率,从而可以减小终端或基站生成的发送功率所引起的干扰功率。一般而言,诸如误比特率等接收信号质量是通过所需信号功率与干扰功率之比确定的。为了提高接收信号质量,需要提高所需信号功率或降低干扰功率。

[0003] 为了使尽可能多的移动终端能够在移动终端存在于被多个无线基站覆盖的区域中的情形下执行通信,具有最高接收效率的基站和移动终端需要彼此通信。这意味着移动终端与就传播空间而言最近的基站通信。就传播空间而言的最短距离是平面上的最近的地理距离。但是,在具有大群建筑物的城市区域中,建筑物等反射或散射无线信号,因此即使地理距离很近,就传播空间而言的距离也未必很短。因此,移动终端设备通过估计移动终端与基站之间就传播空间而言的距离来估计和确定建立通信链路的基站。在估计中,在移动终端处接收到的从基站发送的功率被测量,并且其传播损耗根据功率衰减而被估计。

[0004] 提高接收效率的另一方法是使用空间分集技术。该技术包括:接收分集,用于在就传播空间而言的多个不同位置处接收发送自单个发送点的无线电波;和发送分集,用于从就传播空间而言的多个不同位置向单个接收点发送无线电波。在实际的移动通信系统中,当在多个基站天线处接收发送自单个移动终端的无线电波,并且在各个天线处接收到的信号被组合时,接收增益可以被提高。接收增益的提高可以减小用于维持预定信号质量的发送功率。因此,影响另一移动终端的干扰功率减小,于是从移动终端到基站天线的通信能力可以被提高。

[0005] 码分多址系统包括用于通过在多个不同接收点接收发送自单个发送点的信号来提高接收效率的方法。第一方法是选择组合,用于分别在多个接收点处将发送自单个发送点的信号解码为基带信号、对在每个点接收到的信号执行质量估计、确定信号有效(没有差错)还是无效(有差错),并确定要捕获的信号。第二方法是最大比率组合,用于把在多个接收点处接收的信号对齐以使得它们在相同时间到达,并将信号相加,然后将信号解码为基带信号。

[0006] 在选择组合方法中,只需在多个接收点处接收的信号中的任意一个是有效的(没有差错)。如果两个或更多个信号有效,则它们中只有一个将被引用。很多分别具有若干差错的无效信号根本不起作用。

[0007] 最大比率组合方法具有将在多个接收点接收的各个信号的能量相加的特征。因此,如果在接收点处接收的信号被收集,则可以获得足够用于对信号解码的接收功率,即使仅在单个接收点处接收的接收功率不足也是如此。因此,这使得接收效率高于在单个点处接收信号的情形。因此,这可以减小提供预定信号质量所需的发送点处的发送功率。

[0008] 选择组合接收和最大比率组合接收方法的不同之处在于它们所需的发送信道。在选择组合接收方法中,因为发送信号在接收点处被解码为基带信号,因此只需要在组合点处通过与基带信号具有相似的信息速率的发送信道来收集信号。因此,低速发送信道足以作为接收点和组合点之间的发送信道。相反,在最大比率组合方法中,发送信号不在接收点处被解码为基带信号,并且无线扇区基站中的信号需要被收集,因为它们是通过多个发送信道到达组合点的。因此,接收点和组合点之间的发送信道需要高速发送信道。因此,实际的最高比率组合仅应用于接收点和组合点在地理上很近从而可确保接收点和组合点之间的高速发送信道的情形。在其他情形下采用选择组合。也就是说,最大比率组合是在扇区基站的扇区之间执行的组合方法,在扇区基站中单个基站具有多个接收天线。选择组合是在彼此在地理上远离的基站之间执行的组合方法。

[0009] 如上所述,应用选择组合还是最大比率组合方法在逻辑上是根据多个接收点的位置是否在地理上靠近来确定的。但是,为了提高接收效率,希望不论接收点是否靠近都使用最大比率组合接收方法。

[0010] 为了使用最大比率组合方法,用于利用无线扇区基站中的信号从多个接收点传送信号的高速发送信道是必要的。为了有效地在其中多个天线形成服务区的移动通信系统中执行最大比率组合接收,需要通过一般意义上的高速发送信道连接覆盖区域靠近的接收点。严格地讲,因为可以以一定程度的接收功率被接收的来自多个接收点的信号通过高速发送信道被收集到组合点,所以可以有效地执行最大比率组合接收。

[0011] 如上所述,为了使用最大比率组合接收,在多个接收点处接收的无线扇区基站中的信号需要被组合。在此情形下,一般通过设置在充当接收点的同一基站中的具有不同方向性的多个天线执行最大比率组合。这就是为什么如果天线位于同一基站中则很容易确保高速发送信道。但是,最大比率组合需要确保用于长扇区的高速发送信道,在长扇区中,点在地理上彼此远离。在有线发送信道的低信息发送速率环境下,曾经认为最大比率组合不是很现实的。最大比率组合具有提高接收效率的特征,因为在发送自单个移动终端的无线电波被在多个天线处接收时,从单个点发送的信号可以在多个天线处被接收,并且信号可以就能量而言被相加。因此,不仅在诸如单个基站中包含的天线等接收点之间而且在如上所述的地理上不同的接收点之间执行最大比率组合可以提供进一步提高接收效率的效果。

[0012] 但是,通过高速发送信道连接在地理上彼此靠近的任意接收点导致骨干线路中的大量发送频带消耗,因此增加了建立高速发送信道的成本。在此情形下,不能确保所有连接的高速发送信道都被使用,因而导致浪费高速发送信道。因此,就高效和实际的解决方案而言,需要从在地理上彼此靠近的接收点中发现将有效地执行最大比率组合的一对接收点。因此采用以下方法,该方法用于当不处于通信中的被放在服务区中的移动终端估计来自该移动终端周围的每个基站的下行链路电场的强度并选择具有高接收信号强度的基站时,发现该移动终端可以与之通信的基站。在越区切换过程中执行以下方法,该方法通过通知操作中的移动终端候选基站的 ID 来使该移动终端选择它在移动时可以与之通信的基站,该方法还使得终端测量来自基站的下行链路电场的强度、将强度通知给基站,并基于结果选择适当的基站。为了获得这里使用的周围基站的信息,通常使用以下方法,该方法将特定接收设备放置在某个基站中,使得该接收设备测量来自多个基站的下行链路电场的强度,并且基于测量结果生成关于周围基站的信息。该方法例如在日本专利早期公开

No. 2002-84567 中公开。

[0013] 但是,这种测量来自周围基站的下行链路电场强度的接收设备常常是由车辆上装载的具有大容量存储设备和较高接收性能的对象创建的,这种接收设备的范围受限于车辆可以移动的轨道。用于测量电场强度的设备的天线高度与用户实际使用的终端的天线高度有很大的不同。这种接收设备的问题在于它很难进行反映服务区中的用户实际使用的移动终端的不断变化的位置的测量,因此它很难正确地确定移动终端与之通信的基站天线。

## 发明内容

[0014] 本发明希望提供可使得与实际用户拥有的移动终端的天线位置或天线特征相匹配的基站天线接近状态被识别出的用于确定基站天线接近状态的移动通信系统和方法。

[0015] 为了实现上述目的,本发明具有:

[0016] 移动终端;

[0017] 与所述移动终端通信的多个基站天线;以及

[0018] 控制所述多个基站天线的网络控制装置;

[0019] 其中所述移动终端测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度,并将所述接收信号的强度发送到所述网络控制装置;并且

[0020] 所述网络控制装置基于从所述移动终端发送的来自所述多个基站天线的接收信号的强度来确定所述多个基站天线之间的接近状态。

[0021] 所述网络控制装置将从所述移动终端发送的来自所述多个基站天线的接收信号的强度按照两个阈值分类为3个级别,其中第一级别、第二级别和第三级别在接收信号的强度方面呈降序排列,并在所述多个基站天线中选择两个基站天线,如果来自所述两个基站天线两者的接收信号的强度都处于所述第一级别,则确定所述两个基站天线是天线就传播空间而言靠近的靠近基站天线对,如果来自所述两个基站天线中的一个的接收信号的强度处于所述第一级别而来自所述两个基站天线中另一个的接收信号的强度处于所述第二级别,则确定所述两个基站天线是相邻基站天线对,其种所述相邻基站天线对的天线就传播空间而言比所述靠近基站天线对中的大线彼此相距更远。

[0022] 当所述移动终端未发送和接收信号,即所述用户未与所述基站通信时,所述终端测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度。

[0023] 当所述移动终端发送和接收信号,即所述用户与所述基站通信时,所述终端测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度。

[0024] 所述移动终端自动测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度。

[0025] 所述移动终端基于来自所述网络控制装置的指令来测量来自所述多个基站天线的接收信号的强度。

[0026] 具有上述配置的本发明可以识别最大比率组合接收对其有效的一对接收点,以便提高多个基站天线覆盖的移动通信系统中的信号接收效率。本发明使得服务区中的移动终端测量来自彼此靠近的多个基站天线的接收信号的强度,基于测量结果估计移动终端和基站天线就电波传播而言的距离,并统计计算将在使用最大比率组合接收来自移动终端的信号时有有效的天线对。由于移动终端测量的接收自多个基站天线的下行链路信号的强度是根据基站处的发送功率和传播扇区中的衰减确定的,因此通过接收到的下行链路信号的强度

测量基站天线和移动终端之间就电波传播而言的等价距离。

[0027] 移动终端测量的来自多个基站天线的接收信号的强度被针对多个基站天线中每一个进行估计。来自多个基站天线的接收信号的强度被按照两个阈值分类成 3 个级别：第一、第二和第三级别。然后，从多个基站天线中选择两个天线，如果来自这两个基站天线的接收信号的强度都处于第一级别（代表具有最高强度的接收信号），则这两个基站天线被判断为彼此靠近的一对，就传播空间而言，基站天线之间的距离很近。如果来自这两个基站天线中的一个的接收信号的强度处于第一级别而来自另一个的处于第二级别（代表具有第二高强度的接收信号），则这两个基站天线被判断为彼此相邻的一对基站天线，就传播空间而言，该距离长于彼此靠近的基站天线对之间的距离。然后，这些对被写入统计信息累积表。然后，统计数据被公开并且基站天线对被估计。这种估计基于已从移动终端发送的大量通知信息和统计地示出了具有移动终端的用户的分布的信息。

[0028] 参考附图，从下面的描述可以清楚本发明的上述和其他目的、特征和优点，附图示出了本发明的示例。

#### 附图说明

[0029] 图 1 是示出了用于实现本发明的基站天线接近状态的方法的移动通信系统的实施例；

[0030] 图 2 是示出了图 1 所示的移动通信系统中的移动终端检测到的来自基站天线的电波的示意图；

[0031] 图 3 是示出了图 1 所示的移动通信系统中移动终端检测到的来自周围基站天线的电波的强度的示意图；

[0032] 图 4 是示出了图 1 所示的移动通信系统中移动终端检测到的来自周围基站天线的电波的强度的示意图；

[0033] 图 5 是示出了图 1 所示的移动通信系统中移动终端检测到的来自周围基站天线的电波的强度的示意图；

[0034] 图 6 是示出了图 3 所示状态中移动终端从基站天线接收的电波的强度的示意图；

[0035] 图 7 是示出了图 4 所示状态中移动终端从基站天线接收的电波的强度的示意图；

[0036] 图 8 是示出了图 5 所示状态中移动终端从基站天线接收的电波的强度的示意图；

[0037] 图 9 是示出了图 6 到图 8 所示的信息的累积的表；

[0038] 图 10 是示出了图 1 所示移动通信系统中具有建筑物群的城市区域等的示例的示意图；

[0039] 图 11 是示出了在图 10 所示状态中导出的结果的示意图；

[0040] 图 12 是示出了由大量图 1 所示的基站天线组成的服务区状态的示例的示意图；

[0041] 图 13 是描述图 1 所示网络系统中的数据存储器布置的初始化的流程图；

[0042] 图 14 是描述在图 1 所示移动通信系统中的网络系统中将由移动终端测量的接收信号强度分为三个级别的过程的流程图；

[0043] 图 15 是示出了基于图 3 所示情形、根据图 14 所示流程图的过程的结果的示意图；

[0044] 图 16 是描述基于图 14 所示流程图的过程的分类结果来确定两个基站天线的接近状态的过程的流程图；

[0045] 图 17 是示出了图 3 所示示例中的靠近基站天线对布置数据存储器和相邻基站天线对布置数据存储器的设置值的表；

[0046] 图 18 是示出了图 17 所示的靠近基站天线对布置数据存储器和相邻基站天线对布置数据存储器的状态的示意图，其中设置值作为图 4 和图 5 所示示例的结果而被进一步累积；

[0047] 图 19 是描述了用于最终确定具有多个基站天线的移动通信系统中任意基站天线的靠近关系或相邻关系的类型的过程的流程图；

[0048] 图 20 是描述了在图 1 所示移动通信系统中的网络系统中，根据高级和低级阈值将对于每个基站天线而言不同的移动终端测量的接收信号强度分为三个级别的过程的流程图；以及

[0049] 图 21 是示出了根据图 20 所示的流程图的的过程的结果的示意图。

### 具体实施方式

[0050] 图 1 是示出了用于实现本发明的用于确定基站天线接近状态的方法的移动通信系统的实施例的示意图。

[0051] 该实施例包括基站天线 101 到 105、由基站天线 101 到 105 形成的服务区中的移动终端 201 到 203，以及作为用于控制图 1 所示的基站天线 101 到 105 的网络控制装置的网络系统 300。基站天线 101 到 105 在网络系统 300 的控制下与移动终端 201 到 203 通信。这里虽然假设基站天线 101 到 105 中的每一个的方向性是全方向的（ $360^\circ$ ），但是可以使用诸如  $60^\circ$  或  $120^\circ$  等任意方向性。

[0052] 图 2 是示出了图 1 所示移动通信系统中移动终端 201 到 203 检测到的来自基站天线的电波的示意图。

[0053] 在图 1 所示移动通信系统中，移动终端 201、202 分别检测来自基站天线 101 到 105 的电波，移动终端 203 检测来自基站天线 102 到 105 的电波，而不检测来自基站 101 的电波，如图 2 所示。因此，移动终端具有依赖于移动终端在服务区中的位置来检测不同的基站天线的特征。另一特征是移动终端检测到的电波强度对于每个移动终端而言是不同的。

[0054] 移动终端 201 到 203 中的每一个测量来自周围基站天线的接收信号的强度有多种方法。这些方法中包括如下几种方法：在不发送或接收用户通信产生的信号的等待状态期间，或在发送或接收用户通信产生的信号的通信期间，移动终端 201 到 203 中的每一个周期性地测量来自基站天线 101 到 105 的接收信号的强度，并将接收信号强度通知网络系统 300 的方法；当移动终端 201 到 203 要开始通信时，移动终端 201 到 203 中的每一个响应于来自网络系统 300 的指令测量接收信号的强度，并将接收信号强度通知网络系统 300 的方法；移动终端 201 到 203 中的每一个自动测量接收信号强度，并且如果移动终端需要改变连接到另一基站以便在移动终端 201 到 203 在服务区中移动时维持通信，则将接收信号强度通知网络系统 300 的方法；以及当网络系统 300 意识到特定区域或所有区域需要根据要求被测量时，网络系统 300 指示所有移动终端或一些移动终端测量并通知测量结果的方法。

[0055] 图 3 是示出了被移动终端 201 检测到的来自图 1 所示移动通信系统中的周围基站天线 101 到 105 的电波的强度的示意图。

[0056] 如图 3 所示，移动终端 201 处在面对基站天线 103 的基站天线 102 的区域中。因



此,检测到的来自基站天线 102 和 103 的电波具有足够的强度。由于移动终端 201 距离基站天线 101 和 104 较远,因此检测到的来自基站天线 101、104 的电波具有稍低的强度。因为移动终端 201 距离基站天线 105 较远,因此检测到的来自基站天线 105 的电波具有更低得多的强度。

[0057] 为了指示接收信号强度之间的差,图中移动终端 201 检测到的电波强度由三种线示出。也就是说,可以检测到具有足够强度的电波(即来自基站天线 102 和 103 的电波)的情形用“实线”示出;可以检测到具有稍低强度的电波(即来自基站天线 101 和 104 的电波)的情形用“虚线”示出;可以检测到具有更低得多的强度的电波(即来自基站 105 的电波)的情形用“双点划线”示出。

[0058] 图 4 是示出了被移动终端 202 检测到的来自图 1 所示移动通信系统中的周围基站天线 101 到 105 的电波的强度的示意图。

[0059] 如图 4 所示,移动终端 202 在基站天线 102 的区域中,面对基站天线 105。因此,检测到的来自基站天线 102 和 105 的电波具有足够的强度。由于移动终端 202 基站天线 104 较远,因此检测到的来自基站天线 104 的电波具有稍低的强度。因为移动终端 202 距离基站天线 101 和 103 较远,因此检测到的来自基站天线 101 和 103 的电波具有更低得多的强度。

[0060] 图 5 是示出了被移动终端 203 检测到的来自图 1 所示移动通信系统中的周围基站天线 101 到 105 的电波的强度的示意图。

[0061] 如图 5 所示,移动终端 203 在基站天线 105 的区域中,面对基站天线 104。因此,检测到的来自基站天线 105 和 104 的电波具有足够的强度。由于移动终端 203 距离基站天线 102 和 103 较远,因此检测到的来自基站天线 102 和 103 的电波具有更低得多的强度。因为移动终端 203 距离基站天线 101 相当远,因此检测不到电波。

[0062] 介绍用于估计上述移动终端 201 到 203 和基站天线 101 到 105 之间的物理关系的方法。

[0063] 图 6 是示出了图 3 所示状态中移动终端 201 从基站天线接收的电波强度的示意图。

[0064] 如图 6 所示,在移动终端 201 处从多个基站天线接收的信号强度被根据图中由虚线标识的两个阈值分类成第一级别(足够强度)、第二级别(稍低强度),和第三级别(更低得多的强度)。用于将接收信号强度分类为第一级别和第二级别的阈值是上阈值  $U$ ,用于将接收信号强度分类为第二级别和第三级别的阈值是下阈值  $L$ 。然后,移动终端 201 从基站天线 101 到 105 接收的电波强度被示为直方图。

[0065] 通过以下操作执行对来自基站天线的电波的接收信号的强度的分类:将等于或高于上阈值  $U$  的接收信号强度视为足够强度,并将这些天线称为一组强接收基站天线;将小于上阈值  $U$  并等于或高于下阈值  $L$  的接收信号强度视为稍低强度,并将这些天线称为一组中等接收基站天线;以及将小于下阈值  $L$  的接收信号强度视为更低得多的强度,并将这些天线称为一组弱接收基站天线。

[0066] 用于基站天线和用于移动终端的线的类型与图 3 中的不同就是因为这种确定。在图 6 中,与在图 3 中一样,接收信号强度等于或高于上阈值  $U$  的基站天线 102 和 103 被分类到具有足够强度的强接收基站天线组中,接收信号强度小于上阈值  $U$  并等于或高于下阈值

L的基站天线 101 和 104 被分类到具有稍低强度的中等接收基站天线组中,接收信号强度小于下阈值 L 的基站天线 105 被分类到具有更低得多的强度的弱接收基站天线组中。

[0067] 图 6 所示的两个表是用于在基站天线覆盖的区域中分类靠近关系或相邻关系的表。

[0068] 这意味着从两个基站天线 102 和 103 接收的电波的强度等于或高于上阈值 U。这还意味着从移动终端 201 看来,它们是一对就传播空间而言彼此靠近的基站天线。这里,基站天线 102 和 103 覆盖的区域被视为彼此靠近或具有类似的物理关系。这对基站天线 102 和 103 被称为一对靠近基站天线。从图 3 可以看出,由这对靠近基站天线(即基站天线 102 和 103)覆盖的区域彼此相对。因此可以确认分类的有效性。在图 6 所示示例中,来自两个基站天线 102 和 103 的接收信号的强度都等于或高于上阈值 U,但是如果来自多于其数目的基站天线的接收信号的强度等于或高于上阈值 U,则这些基站天线中的任意两个被视为一对。例如,如果来自三个基站天线(基站天线 101 到 103)的接收信号的强度等于或高于上阈值 U,则存储在表中的基站天线对是基站天线 101 和 102、基站天线 101 和 103,以及基站天线 102 和 103。

[0069] 图中右侧的表存储了属于强接收基站天线组的一个基站天线,并存储了属于中等接收基站天线组的一个基站天线作为一对。也就是说,它存储了以下四对中的每一对:一对是属于强接收基站天线组的基站天线 102 和属于中等接收基站天线组的基站天线 101;一对是基站天线 102 和属于中等接收基站天线组的基站天线 104;一对是属于强接收基站天线组的基站天线 103 和基站天线 101;一对是基站天线 103 和基站天线 104。这意味着两个基站天线中的一个属于接收信号强度等于或高于上阈值 U 的强接收基站天线组,两个基站天线中的另一个属于接收信号强度小于上阈值 U 并等于或高于下阈值 L 的中等接收基站天线组。这还意味着它们是这样的一对,其中从移动终端看来,它们中的一个为强接收基站天线,另一个为中等接收基站天线。虽然它们不像靠近基站天线对中的基站天线那样靠近,但是它们被视为其间有一定距离的彼此相邻的基站天线对。这个基站天线对被称为相邻基站天线对。可以针对相邻基站天线对(即以下四对:一对是基站天线 102 和 101;一对是基站天线 102 和 104;一对是基站天线 103 和 101;一对是基站天线 103 和 104)确认分类的正确性,因为从图 3 可以确认基站天线 102 和 103 所覆盖的区域彼此相邻,并且同属于中等接收基站天线组的基站天线 101 和基站天线 104 就传播空间而言彼此相距较远,因此,基站天线 101 和 104 这一对被从相邻基站天线对中去掉。

[0070] 图 7 是示出了在图 4 所示状态中移动终端 202 从基站天线接收的电波的强度的示意图,并且移动终端 202 从基站天线 101 到 105 接收的信号的强度由直方图示出。

[0071] 在图 7 中,与图 4 一样,接收强度等于或高于上阈值 U 的信号的基站天线 102 和 105 被分类到具有足够强度的强接收基站天线组,接收强度小于上阈值 U 并等于或高于下阈值 L 的信号的基站天线 104 被分类到具有稍低强度的中等接收基站天线组,接收强度小于下阈值 L 的信号的基站天线 101 和 103 被分类到具有更低得多的强度的弱接收基站天线组。

[0072] 图中左侧的表存储了属于强接收基站天线组的一对基站天线,即基站天线 102 和 105。这意味着它们从移动终端 202 看来是就传播空间而言彼此靠近的一对基站天线。这里,基站天线 102 和 105 覆盖的区域被视为彼此邻接或具有类似的物理关系。可以针对这

对靠近基站天线（即基站天线 102 和 105）来确认分类的正确性，因为从图 4 可以看出基站天线 102 和 105 覆盖的区域彼此相对。

[0073] 图右侧的表存储了属于强接收基站天线组的一个基站天线和属于中等接收基站天线组的一个基站天线作为一对。也就是说，它存储了以下两对中的每一对：一对是属于强接收基站天线组的基站天线 102 和属于中等接收基站天线组的基站天线 104；一对是属于强接收基站天线组的基站天线 105 和基站天线 104。这意味着它们是这样的一对，其中从移动终端 202 看来，它们之一是强接收基站天线，另一个是中等接收基站天线。虽然它们不像靠近基站天线对的基站天线那样靠近，但是它们被视为其间有一定距离的彼此相邻的相邻基站天线对。

[0074] 可以针对相邻基站天线对（即以下两对：一对是基站天线 102 和基站天线 104，一对是基站天线 105 和基站天线 104）确认分类的正确性，因为可以确认基站天线 102 和基站天线 104 覆盖的区域和基站天线 105 和基站天线 104 覆盖的区域彼此相邻。

[0075] 图 8 是示出了图 5 所示状态中移动终端 203 从基站天线接收的电波的强度的示意图。然后，移动终端 202 从基站天线 101 到 105 接收的信号的强度用直方图示出。

[0076] 在图 8 中，与图 5 一样，接收信号强度等于或高于上阈值 U 的基站天线 104 和 105 被分类到具有足够强度的强接收基站天线组，接收强度小于下阈值 L 的电波的基站天线 102 和 103 被分类到具有更低得多的强度的弱接收基站天线组。在此情形下，意识到基站天线 101 具有不能被移动终端 203 检测到的强度。

[0077] 图中左侧的表存储了属于强接收基站天线组的一对基站天线，即基站天线 104 和 105。这意味着它们从移动终端 203 看来是就传播空间而言彼此靠近的一对基站天线。基站天线 104 和 105 覆盖的区域被视为彼此邻接或具有类似的物理关系。可以针对基站天线 104 和 105 来确认分类的正确性，因为从图 5 可以看出基站天线 104 和 105 覆盖的区域彼此相对。

[0078] 由于不存在属于中等接收基站天线组的基站天线，因此图中右侧的表显示不存在其间有一定距离的彼此相邻的相邻基站天线对。

[0079] 如上所述，个体基站天线 101 到 105 处于靠近基站天线对中还是相邻基站天线对中或是处于其他情况是基于个体移动终端 201 到 203 从基站天线 101 到 105 接收的信号的强度的。这示出了个体基站天线覆盖的区域和其他基站天线覆盖的区域之间的物理关系。个体基站天线之间的物理关系是在如下区域中统计导出的，在该区域中，分布为移动终端 201 到 203 的移动终端测量来自基站天线 101 到 105 的电波的接收信号的强度，测量结果在网络系统 300 处被收集和累积。

[0080] 图 9 是示出了图 6 到图 8 所示的信息累积的表。参考图 9，可以看出服务区中基站天线的物理关系。表中左侧两列示出了基站天线的号码，其构成了两个天线的组合的对。从左数第三列示出了确定第一列和第二列中指示的两个基站天线的对是靠近基站天线对的次数。从左数第四列示出了确定第一列和第二列中指示的两个基站天线的对是相邻基站天线对的次数。

[0081] 如图 9 所示，确定基站天线 101 和 102 这一对是相邻基站天线对的次数是 1，这是从图 6 所示的结果导出的。类似地，确定基站天线 101 和 103 这一对是相邻基站天线对的次数是 1，这也是从图 6 所示的结果导出的。

[0082] 由于基站天线 101 和 104 这一对和基站天线 101 和 105 这一对没出现在图 6 到图 8 中,因此确定它们是相邻基站天线对和靠近基站天线对的次数都是 0。确定基站天线 102 和 103 这一对是靠近基站天线对的次数是 1,这是从图 6 所示的结果导出的。确定基站天线 102 和 104 这一对是相邻基站天线对的次数是 2,这是从图 6 和 7 所示的结果导出的。类似地,确定基站天线 102 和 105 这一对是靠近基站天线对的次数是 1,这是从图 7 所示的结果导出的。确定基站天线 103 和 104 这一对是相邻基站天线对的次数是 1,这是从图 6 所示的结果导出的。确定基站天线 103 和 105 这一对是靠近基站天线对和相邻基站天线对的次数被导出是 0。确定基站天线 104 和 105 这一对是相邻基站天线对的次数是 1,这是从图 7 所示的结果导出的。其被确定是靠近基站天线对的次数是 1,这是从图 8 所示的结果导出的。

[0083] 图 9 所示的结果示出了考虑到移动终端的实际位置和移动终端的分布密度的统计结果,因为该结果是网络系统 300 基于在移动终端 201 到 203 所在的位置处测量的来自周围基站天线的接收信号的强度累积得出的。该结果反映了从基站天线到移动终端的贡献。

[0084] 图 10 是示出了图 1 所示的移动通信系统中具有建筑物群的城市区域等的示例的示意图。图 11 是示出了从图 10 所示状态导出的结果的示意图。

[0085] 移动通信系统覆盖的区域包括诸如城市区域等有很多人的地方。在此状态下,接收信号强度不一定是由移动终端和基站天线的简单地理布置(即移动终端和基站之间的地理距离)确定的,因此,接收信号强度依赖于它们之间的建筑物大小和反射电波的建筑物的存在而改变。

[0086] 在图 10 所示示例中,基站天线 101 到 105 和移动终端 201 到 203 的地理位置与图 3 所示相同,除了建筑物挡住了基站天线 102 和移动终端 201。在此情形下,如图 11 所示,从基站天线 102 接收的信号不能与图 3 中一样具有等于或高于上阈值  $U$  的强度,因为该强度低于或等于下阈值  $L$ 。因此,从图 3 导出基站天线 102 和 103 这一对是靠近基站天线对,而从图 11 则不能导出这样的结果,并且从图 11 也不能导出基站天线 101 和 102 这一对以及基站天线 102 和 104 这一对是两对两个相邻基站天线对。这意味着从图 3 所示状态获得的服务区中的电波传播状态已经改变,表明从不存在所关注的建筑物的图 3 所示状态导出的信息在存在所关注的建筑物的图 10 所示状态中是没有用的。

[0087] 这里,图 3 所示状态和图 11 所示状态是可逆的。例如,可以认为图 3 示出了建筑物被建造之前的状态,图 11 示出了建筑物已被建造之后的状态。作为比较,可以认为在图 11 中建筑物挡住了从基站接收的信号,而在建筑物被拆除后,状态返回图 3 所示的状态。图 11 所示的状态不限于电波被建筑物挡住的状态,而是可以包括建筑物的墙反射电波从而导致电波在最初认为的方向之外的方向被发送的状态。应当认为电波在服务区中的传播环境总是改变的。

[0088] 图 12 是示出了由图 1 所示的大量基站天线组成的服务区状态的状态示例的示意图。

[0089] 如图 12 所示,在该示例中,服务区包括 22 个基站天线,基站天线 101 到 106、111 到 115、121 到 126 和 131 到 135,其中分布有大量移动终端。与图 10 所示情形一样,建筑物也分布于其中。移动终端以不同的密度分布在每个基站区域中。例如,大量移动终端分布在基站天线 113、114 和 124 附近。这种分布状态不是恒定的,而是具有依赖于时间、一周中

的日期（是否是假日或周末）或是否举行某个活动而随时间改变的特征。

[0090] 本发明具有能够在服务区中的电波传播不断改变的状态下适应改变的特征。

[0091] 下面描述上述配置中指示的信息如何被处理。

[0092] 上述信息是这样被处理的：移动终端 201 到 203 测量的接收信号的强度被发送到网络系统 300 并在网络系统 300 中提供的数据存储器布置（未示出）中被累积。

[0093] 首先，将描述网络系统 300 中的数据存储器布置的初始化。

[0094] 图 13 是描述图 1 所示网络系统 300 中的数据存储器布置的初始化的流程图。在该实施例中，假设基站数目是  $K$ 。在该实施例中，为了简化处理的描述，用于标识基站天线的指示符是这样的：图 3 中的基站天线 101 到 105 对应于基站天线号码 1、基站天线号码 2、基站天线号码 3，依此类推。

[0095] 在网络系统 300 中，首先在步骤 1，基站天线对中的一个被设置为第一基站天线 1。如果在步骤 2，基站天线 1 在  $K$  内，则在步骤 3，第二基站天线 2 被设置为对应于基站天线 1 的基站天线。然后，如果在步骤 4，基站天线 2 在  $K$  内，则在步骤 5 和 6，用于累积两个基站天线 1 和 2 之间的关系的布置数据存储器（即用于导出靠近基站天线对的靠近基站天线对布置数据存储器  $AD(I, J)$  和用于导出相邻基站天线对的相邻基站天线对步骤数据存储器  $ND(I, J)$ ）被清空。

[0096] 然后，在步骤 7 和 8， $I$  和  $J$  被分别递增，并且对第  $K$  个基站天线执行上述处理。

[0097] 如果基站天线的数目是  $K$ ，则要使用的数据存储器布置的存储单元数目是  $\{K \times (K-1)\} \div 2$ 。如果例如图 3 到图 5 所示存在 5 个基站天线，则要使用的布置数据存储器的存储单元数目是 10。这正如图 9 所示。在此情形下，值 0 被设置在靠近基站天线对布置数据存储器  $AD(I, J)$  中，即存储单元  $AD(1, 2)$ 、 $AD(1, 3)$ 、 $AD(1, 4)$ 、 $AD(1, 5)$ 、 $AD(2, 3)$ 、 $AD(2, 4)$ 、 $AD(2, 5)$ 、 $AD(3, 4)$ 、 $AD(3, 5)$  和  $AD(4, 5)$ 。类似地，值 0 被设置在相邻基站天线对布置数据存储器  $ND(I, J)$  中，即存储单元  $ND(1, 2)$ 、 $ND(1, 3)$ 、 $ND(1, 4)$ 、 $ND(1, 5)$ 、 $ND(2, 3)$ 、 $ND(2, 4)$ 、 $ND(2, 5)$ 、 $ND(3, 4)$ 、 $ND(3, 5)$  和  $ND(4, 5)$ 。

[0098] 现在，描述将移动终端 201 到 203 测量的从多个基站天线 101 到 105 接收的信号强度分类到“等于或高于高级阈值”、“小于高级阈值并等于或高于低级阈值”和“小于低级阈值”中的任意一种的过程。

[0099] 图 14 是描述在图 1 所示移动通信系统中的网络系统 300 中将移动终端 201 到 203 测量的接收信号强度分类到 3 个级别的过程的流程图。图 15 是示出了基于图 3 所示情形根据图 14 所示流程图的处理结果的示意图。

[0100] 参考图 3 所示情形作为示例来描述图 14 的流程图的操作。在图 3 所示情形下，移动终端 201 测量来自基站天线 101 到 105 的接收信号的强度，并将测量结果发送到网络系统 300。因此， $MN = 5$ 。来自基站天线的接收信号的强度是这样的：来自基站天线 101 的接收信号的强度小于高级阈值并等于或高于低级阈值；来自基站天线 102 的接收信号的强度等于或高于高级阈值；来自基站天线 103 的接收信号的强度等于或高于高级阈值；来自基站天线 104 的接收信号的强度小于高级阈值并等于或高于低级阈值；来自基站天线 105 的接收信号的强度小于低级阈值，如图 15 左侧示意图所示。US 是高级天线计数器，MC 是中级天线计数器，它们被用于分类来自基站天线的接收信号的强度，其中 0 被设置为初始值。

[0101] 由于  $MN$  的值为 5，因此图 14 所示流程图循环五次。

[0102] 在网络系统 300 中,高级天线计数器 UC 和中级天线计数器 MC 分别在步骤 11 被初始化,并且在步骤 12 第一次设置基站天线号码 I。如果在步骤 13,基站天线号码 I 是小于等于 5 的测量号码。则在网络系统 300 中将执行下面的处理。

[0103] 首先,在步骤 14 第一次将来自基站天线 101 的接收信号的强度与高级阈值进行比较。由于来自基站天线 101 的接收信号小于高级阈值,因此来自基站天线 101 的接收信号的强度在步骤 15 被与下阈值进行比较。由于来自基站天线 101 的接收信号的强度等于或高于低级阈值,即  $MV(1)$  小于 U 并等于或高于 L,于是在步骤 16, +1 被添加到 MC 以使其等于 1。然后在步骤 17,对  $ANM(1)$  设置 1,并且在步骤 18, I 变为 2。

[0104] 第二次,由于来自基站天线 102 的接收信号的强度等于或高于高级阈值,所以在步骤 19, +1 被添加到 UC 以使其等于 1。然后在步骤 20,对  $ANU(1)$  设置 2, I 变为 3。

[0105] 第三次,由于来自基站天线 103 的接收信号的强度等于或高于高级阈值,即  $MV(3)$  等于或高于 U,所以 +1 被添加到 UC 以使其等于 2,对  $ANU(2)$  设置 3, I 变为 4。

[0106] 第四次,由于  $MV(4)$  小于 U 并等于或高于 L,所以 +1 被添加到 MC 以使其等于 2,对  $ANM(2)$  设置 4, I 变为 5。

[0107] 第五次,由于  $MV(5)$  小于 L,所以 I 变为 6。由于 I 是 6,所以循环在 MN 大于 5 次时结束。

[0108] 利用上述处理,获得图 15 所示结果。

[0109] 现在将参考图 3 所示情形描述对累积的统计信息的处理,以用于基于对来自基站天线的接收信号的强度的分类结果(即根据接收信号的强度等于或高于高级阈值、小于高级阈值、等于或高于低级阈值)来确定任意两个基站天线具有靠近关系还是相邻关系。

[0110] 图 16 是描述基于图 14 所示流程图的处理的分类结果来确定两个基站天线的接近状态的处理的流程图。

[0111] 作为处理的输出结果的靠近基站天线对布置数据存储器  $AD(1,5)$  到  $AD(4,5)$  和相邻基站天线对布置数据存储器  $ND(1,5)$  到  $ND(4,5)$  的内容在图 13 所示处理中被设置为 0 作为初始值。

[0112] 由于 UC 是高级天线计数器并且被设置为 2,所以它循环两次作为大循环。该大循环包括由步骤 32 到 36 组成的循环和由步骤 38 到 43 组成的循环。靠近基站天线的关系在由步骤 32 到 36 组成的循环中确定,相邻基站天线的关系在由步骤 38 到 43 组成的循环中确定。

[0113] 由于对于由步骤 32 到 36 组成的循环而言,UC 是 2,所以它循环一次。在步骤 31 到 32 中,从基站天线 101 开始依次执行与高级天线计数器的值的比较。然后在步骤 33,基站天线与另一基站天线成为一对。如果在步骤 34,构成这一对的基站天线等于或小于高级天线计数器,则在高级累积存储器 ANU 中累积的基站天线被设置为靠近天线对,并且 1 被添加到靠近基站天线对表  $AD(i,j)$ 。然后在步骤 36,构成一对的基站天线被更新,并且相同的处理被执行。在图 3 所示示例中,1 被添加到靠近基站天线对表  $AD(2,3)$  作为结果。

[0114] 由步骤 38 到 43 组成的循环一共循环四次,因为 MC 的数目是 2,因此对于每个中级天线计数器 MC 循环两次。在步骤 37 和 38,从基站天线 101 开始依次执行与中级天线计数器的值的比较。此外,在步骤 39,执行与构成一对的基站天线的比较。然后在步骤 40 到 42,在高级累积存储器 ANU 中累积的基站天线和在中级累积存储器 ANM 中累积的基站天线

被设置为相邻天线对,并且 1 被添加到相邻基站天线对表  $ND(i, j)$ 。然后在步骤 43 和 44, 基站天线被更新,并且相同的处理被执行。在图 3 所示示例中,作为结果 1 被添加到每个相邻基站天线对表  $ND(1, 2)$ 、每个相邻基站天线对表  $ND(2, 4)$ 、每个相邻基站天线对表  $ND(1, 3)$  和每个相邻基站天线对表  $ND(3, 4)$ 。

[0115] 这里,假设靠近基站天线对数据存储器  $AD(1, 5)$  到  $AD(4, 5)$  和相邻基站天线对数据存储器  $ND(1, 5)$  到  $ND(4, 5)$  的内容被图 13 所示处理设置为 0 作为初始值,则紧接着该处理,在图 16 中执行图 3 所示的接收信号的强度确定。在此情形下,靠近基站天线对布置数据存储器  $AD(2, 3)$  变为 1,相邻基站天线对表  $ND(1, 2)$  变为 1,相邻基站天线对表  $ND(2, 4)$  变为 1,相邻基站天线对表  $ND(1, 3)$  变为 1,并且相邻基站天线对表  $ND(3, 4)$  变为 1。

[0116] 图 17 是示出了在图 3 所示示例中靠近基站天线对布置数据存储器 and 相邻基站天线对布置数据存储器的设置值的表。

[0117] 如图 17 所示,在图 3 所示示例中,靠近基站天线对布置数据存储器  $AD(2, 3)$  是 1,相邻基站天线对表  $ND(1, 2)$  是 1,相邻基站天线对表  $ND(2, 4)$  是 1,相邻基站天线对表  $ND(1, 3)$  是 1,并且相邻基站天线对表  $ND(3, 4)$  是 1。

[0118] 图 18 是示出了图 17 所示的靠近基站天线对布置数据存储器 and 相邻基站天线对布置数据存储器的状态的示意图,其中的设置值作为图 4 和图 5 所示示例的结果被进一步累积。

[0119] 如图 18 所示,通过针对图 3 到图 5 所示的所有示例设置靠近基站天线对布置数据存储器 and 相邻基站天线对布置数据存储器,靠近基站天线对布置数据存储器  $AD(2, 3)$  变为 1,靠近基站天线对布置数据存储器  $AD(2, 5)$  变为 1,靠近基站天线对布置数据存储器  $AD(4, 5)$  变为 1,邻近基站天线对表  $ND(1, 2)$  变为 1,邻近基站天线对表  $ND(1, 3)$  变为 1,邻近基站天线对表  $ND(2, 4)$  变为 2,邻近基站天线对表  $ND(3, 4)$  变为 1,邻近基站天线对表  $ND(4, 5)$  变为 1。

[0120] 现在将描述根据靠近基站天线对布置数据存储器  $AD(i, j)$  和邻近基站天线对布置数据存储器  $ND(i, j)$  的内容来最终确定个体基站天线是靠近关系类型还是邻近关系类型的处理,所述内容是通过大量移动终端的接收信号强度的估计处理累积得到的。

[0121] 图 19 是描述具有多个基站天线的移动通信系统中最终确定任意基站天线是靠近关系类型还是邻近关系类型的处理的流程图。将参考图 1 所示移动通信系统的示例来描述该处理。这里,图 1 中示为基站天线 101 到 105 的基站天线对应于图 13、图 14 和图 16 中的基站天线号码 1 到 5。

[0122] 在网络系统 300 中,首先在步骤 51,对 I 设置 1 作为第一基站天线号码。然后在步骤 52,如果 I 小于 K,则对 J 设置 2 作为第二基站天线号码,该第二基站天线号码将在步骤 53 与网络系统 300 中的第一基站天线号码构成一对。在步骤 54,如果 J 小于等于 K,则用于确定基站天线的接近状态的靠近基站天线对布置数据存储器  $AD(1, 2)$  的内容和靠近天线确定阈值  $ThA$  在步骤 55 被在网络系统 300 中比较。如果靠近基站天线对布置数据存储器  $AD(1, 2)$  的内容超过了靠近天线对确定阈值  $ThA$ ,则其最终被确定为确定的靠近基站天线对,并且在步骤 56,对确定的靠近基站天线对布置数据存储器  $MRCA(1, 2)$  设置 1。

[0123] 类似地,在步骤 57,相邻基站天线对布置数据存储器  $ND(1, 2)$  和调整天线确定阈值  $ThN$  之间的大小关系被比较。如果相邻基站天线对布置数据存储器  $ND(1, 2)$  的内容超过

了相邻天线确定阈值  $Th_N$ , 则其最终被确定为确定的相邻基站天线对, 并且在步骤 58, 对确定的相邻基站天线对布置数据存储器  $MRCN(1, 2)$  设置 1。如果第一基站天线号码是 1 而且第二基站天线号码是 2, 则该过程设置确定的靠近基站天线对布置数据存储器  $MRCA(1, 2)$  和确定的相邻基站天线对布置数据存储器  $MRCN(1, 2)$  的内容。

[0124] 然后, 确定的靠近基站天线对布置数据存储器  $MRCA(i, j)$  和确定的相邻基站天线对布置数据存储器  $MRCN(i, j)$  的内容被设置, 其中第二基站天线号码  $J$  是 3、4、5, 而第一基站天线号码  $I$  被保持为 1。

[0125] 类似地, 确定的靠近基站天线对布置数据存储器  $MRCA(i, j)$  和确定的相邻基站天线对布置数据存储器  $MRCN(i, j)$  的内容被设置, 其中: 第一基站天线号码  $I$  是 2, 第二基站天线号码  $J$  是从 3 到 5; 第一基站天线号码  $I$  是 3, 第二基站天线号码  $J$  是从 4 到 5; 第一基站天线号码  $I$  是 4, 第二基站天线号码  $J$  是 5。

[0126] 以此方式, 确定 5 个基站中的任意两对天线是确定的靠近基站天线对还是确定的相邻基站天线对。

[0127] (其他实施例)

[0128] 在图 14 的流程图中, 根据一种阈值 (即单个高级阈值和单个低级阈值) 来对来自每个基站天线的接收信号的强度进行确定。下面将描述阈值依赖于每个基站天线的位置要求或覆盖区域的面积而可能对每个天线有所不同的情形。在此情形下, 假设将在终端处与来自基站天线的接收信号的强度进行比较的阈值被定义为与离终端最近的基站天线相对应。也就是说, 该处理是这样的: 其阈值被根据终端处的接收功率强度定义的基站天线在阈值流程图被选择和参考, 该阈值流程图被定义为与基站天线相对应。

[0129] 图 20 是描述了在图 1 所示移动通信系统中的网络系统 300 中用于将移动终端 201 到 203 测量的接收信号的强度分类为 3 个级别的处理的流程图。图 21 示出了与图 6 所示相同的移动终端 201 到 203 测量的接收信号的强度, 而用于将接收阈值分类为 3 个级别的阈值不同于图 6 所示。因此, 图 21 是这样的示意图, 其中基站天线 101 小于个体天线高级阈值并等于或大于个体天线低级阈值, 移动终端 102 等于或大于个体天线高级阈值, 基站天线 103 小于个体天线高级阈值并等于或大于个体天线低级阈值, 基站天线 104 小于个体天线高级阈值并等于或大于个体天线低级阈值, 基站天线 105 小于个体天线低级阈值。

[0130] 参考图 3 所示情形作为示例来描述图 20 的流程图的的操作。在图 3 所示情形下, 移动终端 201 测量来自五个基站天线 101 到 105 的接收信号的强度, 并将测量结果发送到网络系统 300。因此,  $MN = 5$ 。这里, 由于处理不同于图 14 所示, 所以终端确定来自五个基站天线的接收信号的强度, 并找出具有最强功率的基站天线以便接收信号。

[0131] 来自每个基站天线的接收信号的强度如图 21 左侧示意图所示。

[0132] 如图 20 所示, 在步骤 61, 1 被代入  $IX$  以便临时假设具有最强接收功率的基站天线是基站天线 101,  $I = 2$  被代入以假设要针对接收功率与基站天线 1 比较的基站天线是基站天线 102。

[0133] 接下来在步骤 62, 要被估计的若干基站天线的信号功率的强度被与基站天线的数目的上限相比较。由于要被比较的基站天线的数目小于要被估计的基站天线的数目的上限, 所以操作进行到用于比较基站天线的接收功率的步骤。这里, 由于  $IX$  是 1,  $I = 2$ , 所以基站天线 101 的接收功率  $MV(1)$  和基站天线 102 的接收功率  $MV(2)$  在步骤 63 被比较。由



于 MV(IX) (即基站天线 101 的接收功率 MV(1)) 低于 MV(I) (即基站天线 102 的接收功率 MV(2)), 因此确定 MV(I) (即基站天线 102 的接收功率 MV(2)) 较大。在步骤 64, I 的值指示该基站天线被代入 IX (即在此情形下是 2), 以便确定此时基站天线 102 是具有最强接收功率的基站天线。

[0134] 在步骤 65, 1 被添加到 I 以得到 3, 然后操作返回步骤 62。

[0135] 在步骤 62, I 和 MN 被彼此比较, 由于 I 是 3, MN 是 5, 所以操作前进到步骤 63。由于 IX 是 2, I 是 3, 并且 MV(IX) (即基站天线 102 的接收功率 MV(2)) 不低于 MV(I) (即基站天线 103 的接收功率 MV(3)), 所以操作在这里什么都不做, 并且在步骤 65, 1 被添加到 I 以得到 4, 操作返回步骤 62。

[0136] 在步骤 62, I 和 MN 被彼此比较。由于 I 是 4, MN 是 5, 所以操作进行到步骤 63。由于 IX 是 2, I 是 4, 并且 MV(IX) (即基站天线 102 的接收功率 MV(2)) 不低于基站天线 104 的接收功率 MV(4), 所以操作在这里什么都不做, 并且在步骤 65, 1 被添加到 I 以得到 5, 操作返回步骤 62。

[0137] 然后 I 和 MN 被彼此比较, 由于 I 是 5, MN 是 5, 所以操作进行到步骤 63。由于 IX 是 2, I 是 5, 并且 MV(IX) (即基站天线 102 的接收功率 MV(2)) 不低于基站天线 105 的接收功率 MV(5), 所以操作在这里什么都不做, 并且在步骤 65, 1 被添加到 I 以得到 6, 操作返回步骤 62。

[0138] 然后 I 和 MN 被彼此比较, 由于 I 是 6, MN 是 5, 所以操作进行到步骤 66。由于 IX 此时是 2, 所以基站天线 102 被导出作为从基站天线 101 到 105 的天线中具有最高接收功率的基站。

[0139] 从步骤 66 到步骤 75 的处理与图 14 中步骤 1-3 和步骤 18 的处理相同, 除了用于将来自每个基站天线的接收功率分类为 3 个级别的高级阈值和低级阈值的值不是确定的值 (即不是如图 14 所示的高级阈值 U 和低级阈值 L), 不论终端附近的基站天线是哪一个, 并且与终端附近的基站天线 (即基站天线 102, 因为 IX 是 2) 有关的阈值表 (即高级阈值 U(2) 和低级阈值 L(2)) 被彼此比较。

[0140] 图 21 中的右侧表示出了当图 20 的处理结束时获得的值。与图 15 相比较, 只有 2 在 ANU 中, 因此 1 在 UC 中, 1、3、4 在 ANM 中, 3 在 MC 中, 因为图 21 中高级阈值略高。这显示出基站天线 101 小于个体天线高级阈值并且等于或大于个体天线低级阈值, 基站天线 102 等于或大于个体天线高级阈值, 基站天线 103 小于个体天线高级阈值并等于或大于个体天线低级阈值, 基站天线 104 小于个体天线高级阈值并等于或大于个体天线低级阈值, 基站天线 105 小于个体天线低级阈值, 如图 21 左侧示意图所示。

[0141] 本发明适用于通过使用来自实际保持通信连接的移动终端的测量结果来估计多个基站天线之间的接近状态, 而不使用移动终端之外的特定设备。因此, 利用本发明, 可以识别与移动台的天线的位置或特征匹配的基站的接近状态。

[0142] 传统移动终端之外的特定设备的数目一般小于移动终端的数目, 并且它需要很长时间来测量特定区域的状态。因此, 测量结果在不同时刻针对不同地方被收集。在本发明中, 来自广泛分布在服务区中的移动终端的多个测量结果可以在并行状态下被接收和被估计, 该并行状态可能在很短时间内对于特定时间 (一周中的日期, 时刻) 而有所不同。如果最初认为的基站天线的接近状态由于建筑物被建造并出现在服务区中或建筑物被拆除并

从服务区中消失而改变,则这可以有效地在很短时间内对基站天线的接近状态再次执行确定,而这对于传统移动终端之外的任意特定设备来说都是不可能的。例如,如果建筑物在诸如地震等灾难中倒塌,则服务区中的路况将变得很差,以至于人很难在除了移动终端之外还带着各种设备的情况下在路上移动。本发明是有效的,因为仅由在区域中行走的人利用移动终端就可以很容易地获得测量结果。

[0143] 虽然使用专门术语描述了本发明的优选实施例,但是这种描述仅是示例性的,应当理解,在不脱离所附权利要求的精神或范围的情况下可以作出改变和变型。

[0144] 本申请基于 2006 年 5 月 1 日提交的日本专利申请 No. 2006-127387 并要求享受其优先权,该申请的全部内容通过引用结合于此。

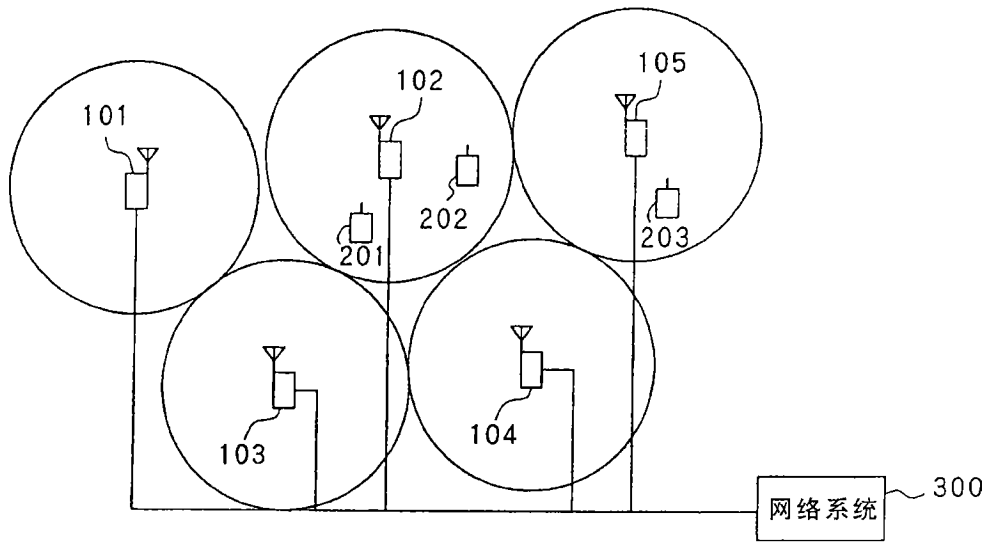


图 1

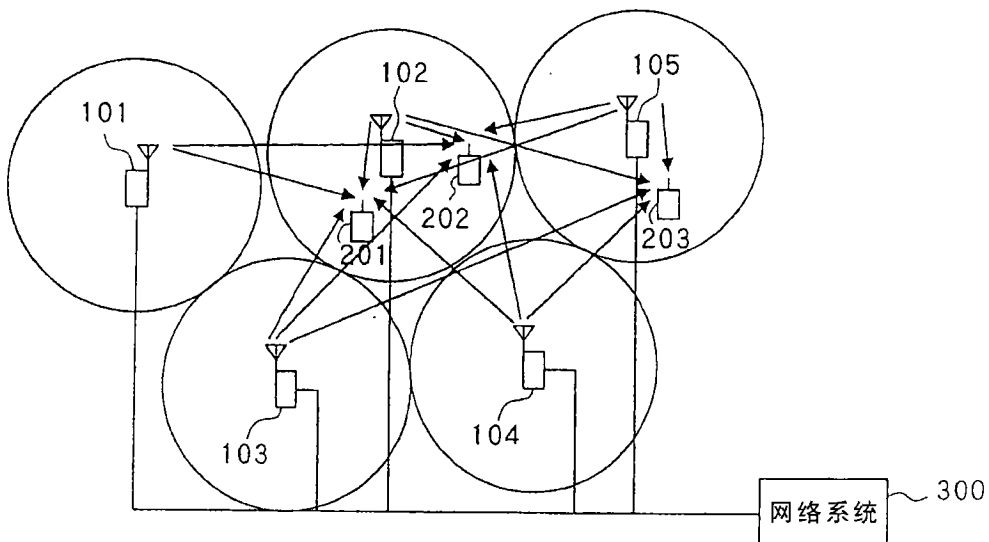


图 2

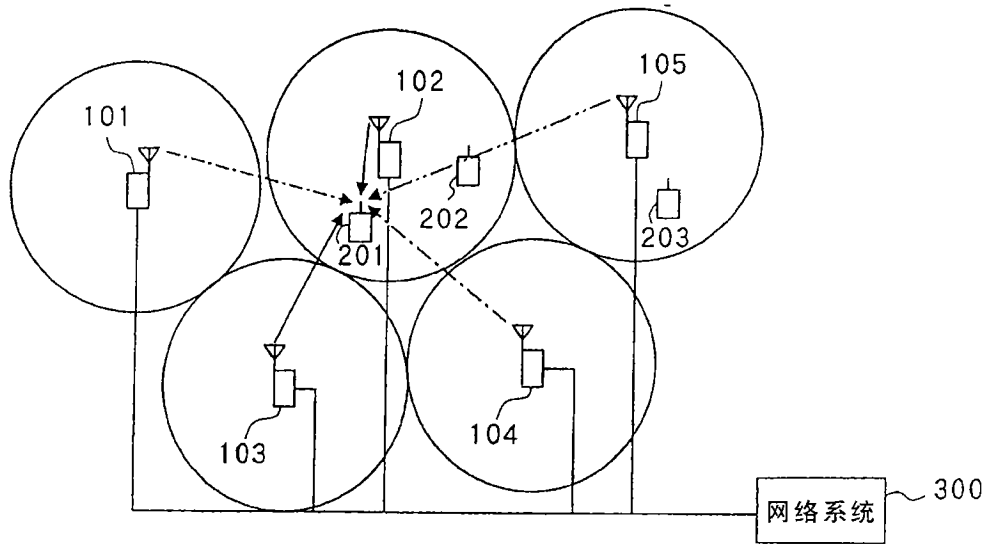


图 3

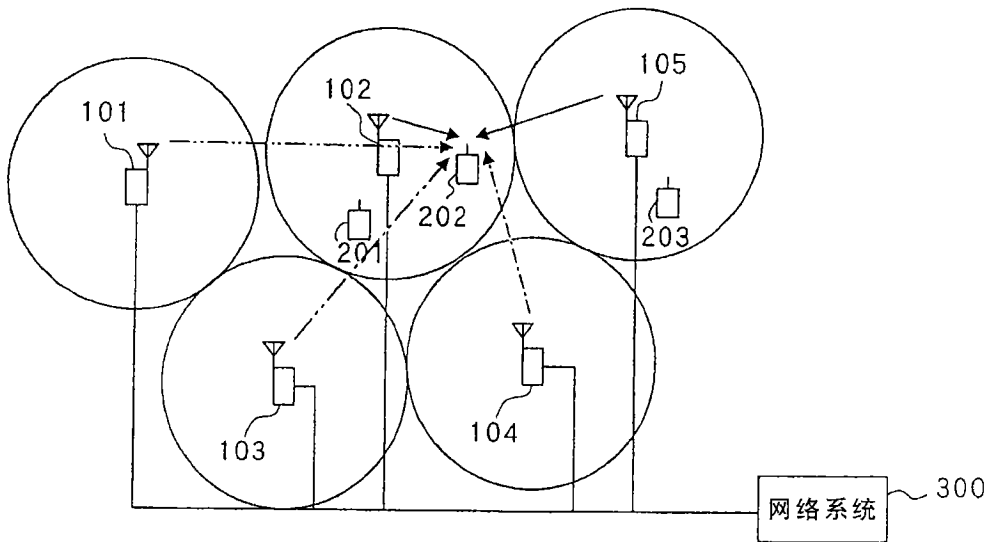


图 4

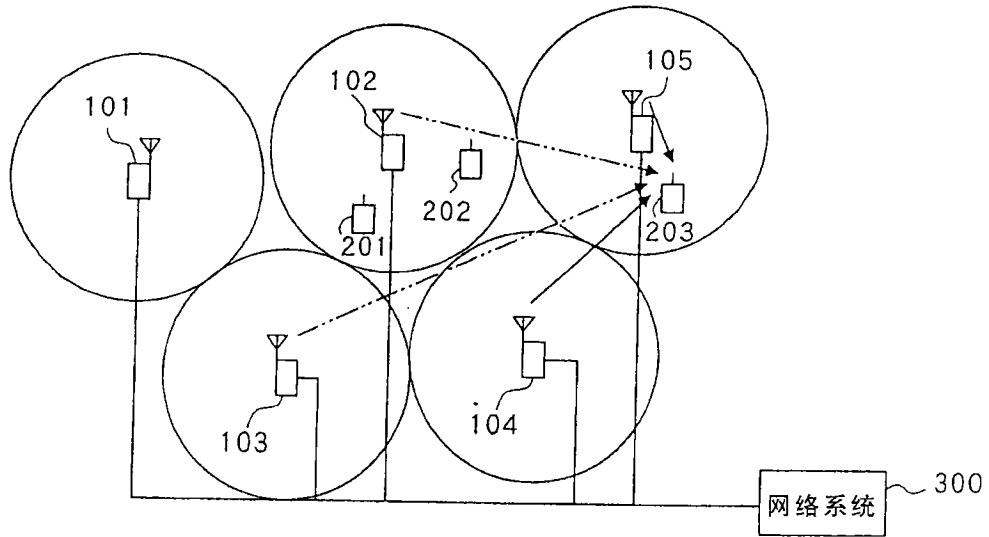


图 5

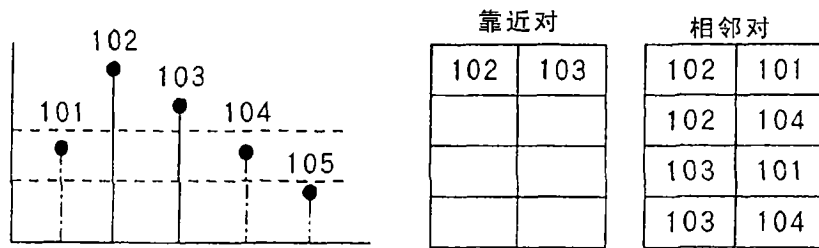


图 6

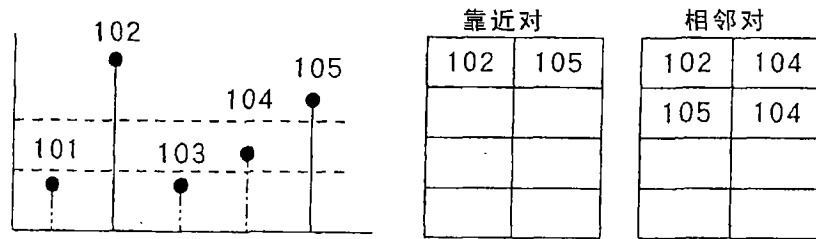


图 7

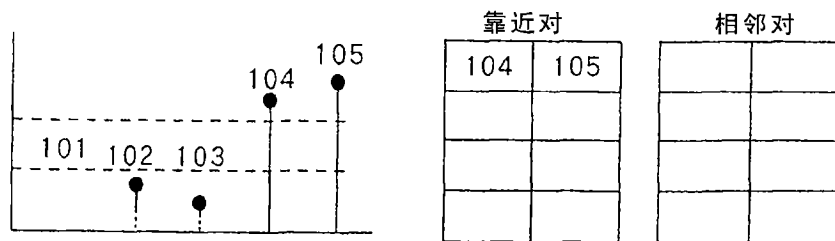


图 8

		靠近	相邻
101	102	-	1
101	103	-	1
101	104	-	-
101	105	-	-
102	103	1	-
102	104	-	2
102	105	1	-
103	104	-	1
103	105	-	-
104	105	1	1

图 9

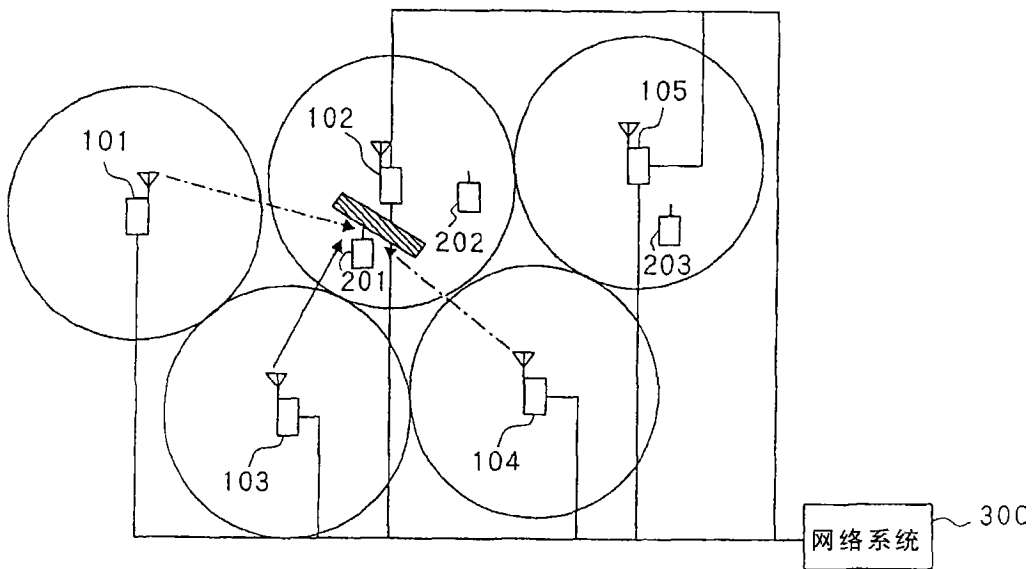


图 10

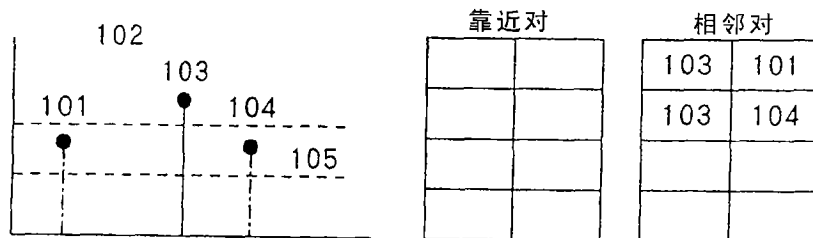


图 11

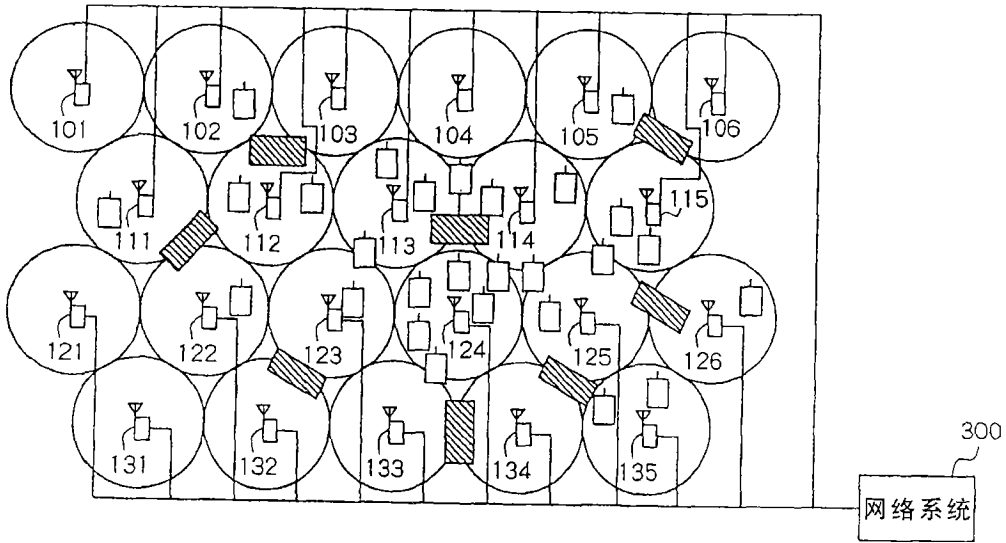


图 12

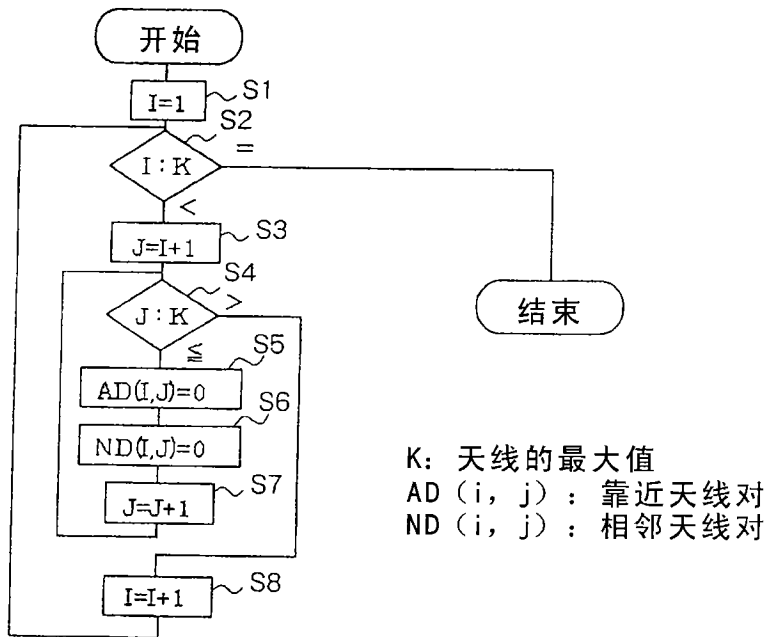


图 13

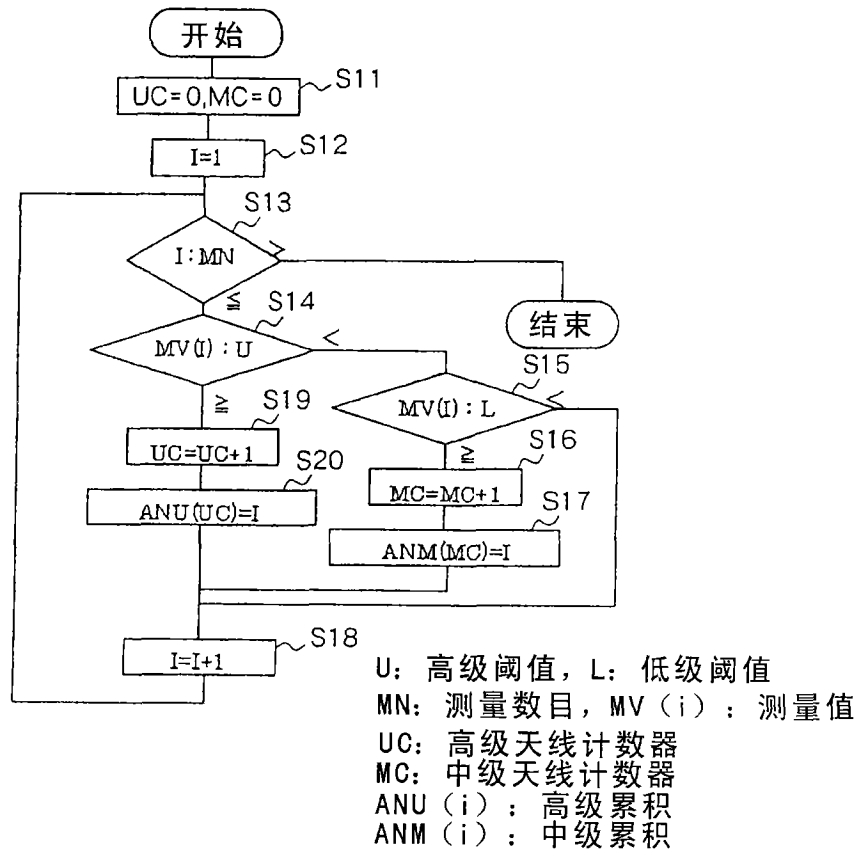


图 14

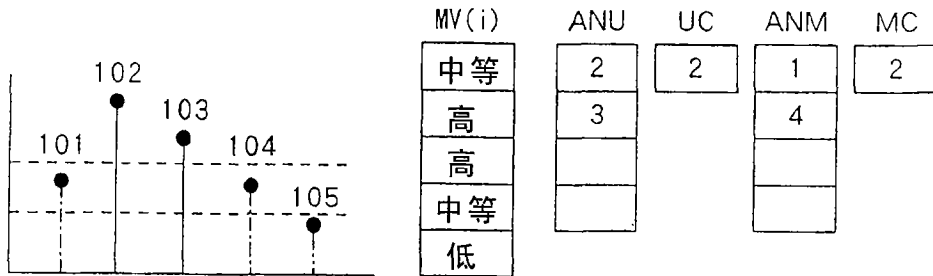
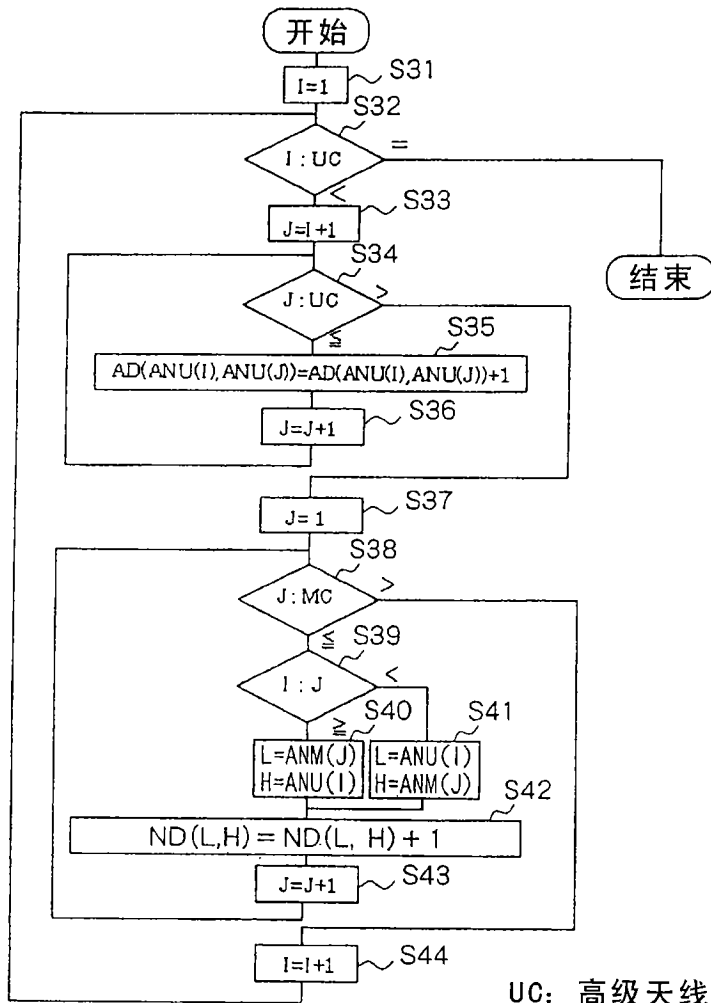


图 15





UC: 高级天线计数器  
 MC: 中级天线计数器  
 ANU (i) : 高级累积存储器  
 ANM (i) : 中级累积存储器  
 AD (i, j) : 靠近天线对  
 ND (i, j) : 相邻天线对

图 16

i	j	AD(i,j)	ND(i,j)
1	2	-	1
1	3	-	1
1	4	-	-
1	5	-	-
2	3	1	-
2	4	-	1
2	5	-	-
3	4	-	1
3	5	-	-
4	5	-	-

AD (i, j) : 靠近天线对  
 ND (i, j) : 相邻天线对

图 17

i	j	AD(i,j)	ND(i,j)
1	2	-	1
1	3	-	1
1	4	-	-
1	5	-	-
2	3	1	-
2	4	-	2
2	5	1	-
3	4	-	1
3	5	-	-
4	5	1	1

AD (i, j) : 靠近天线对  
 ND (i, j) : 相邻天线对

图 18

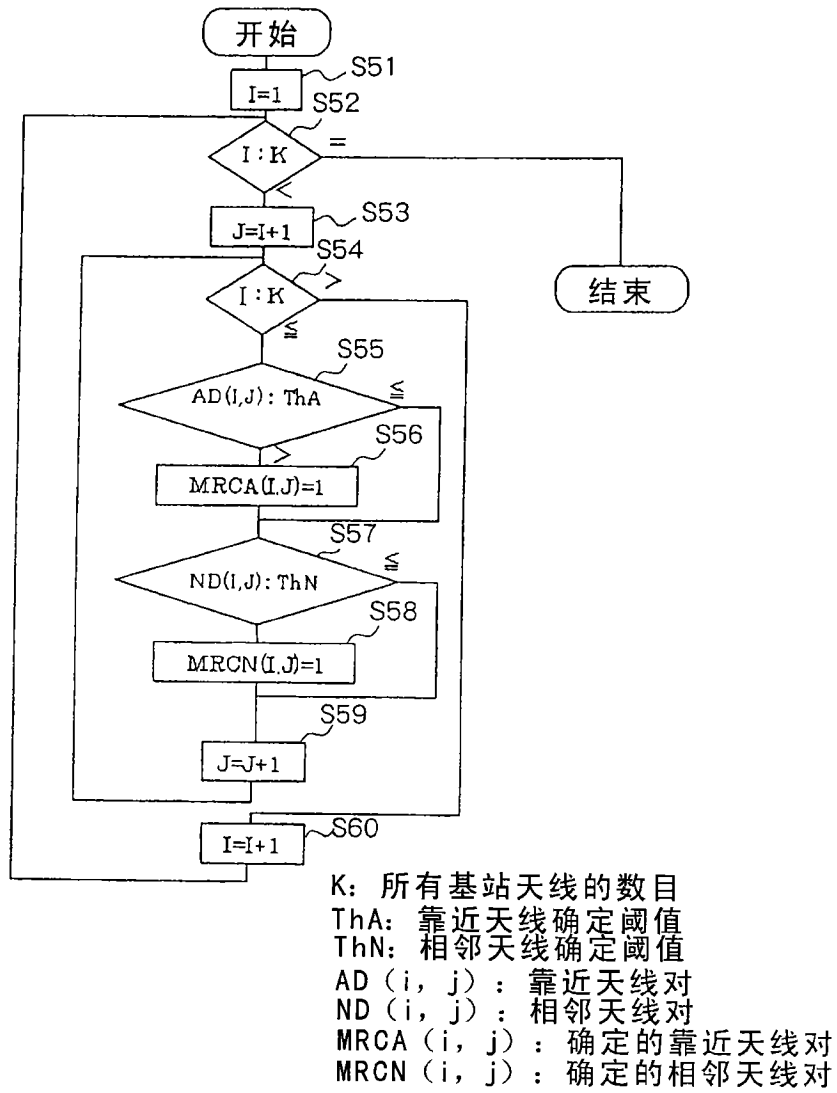
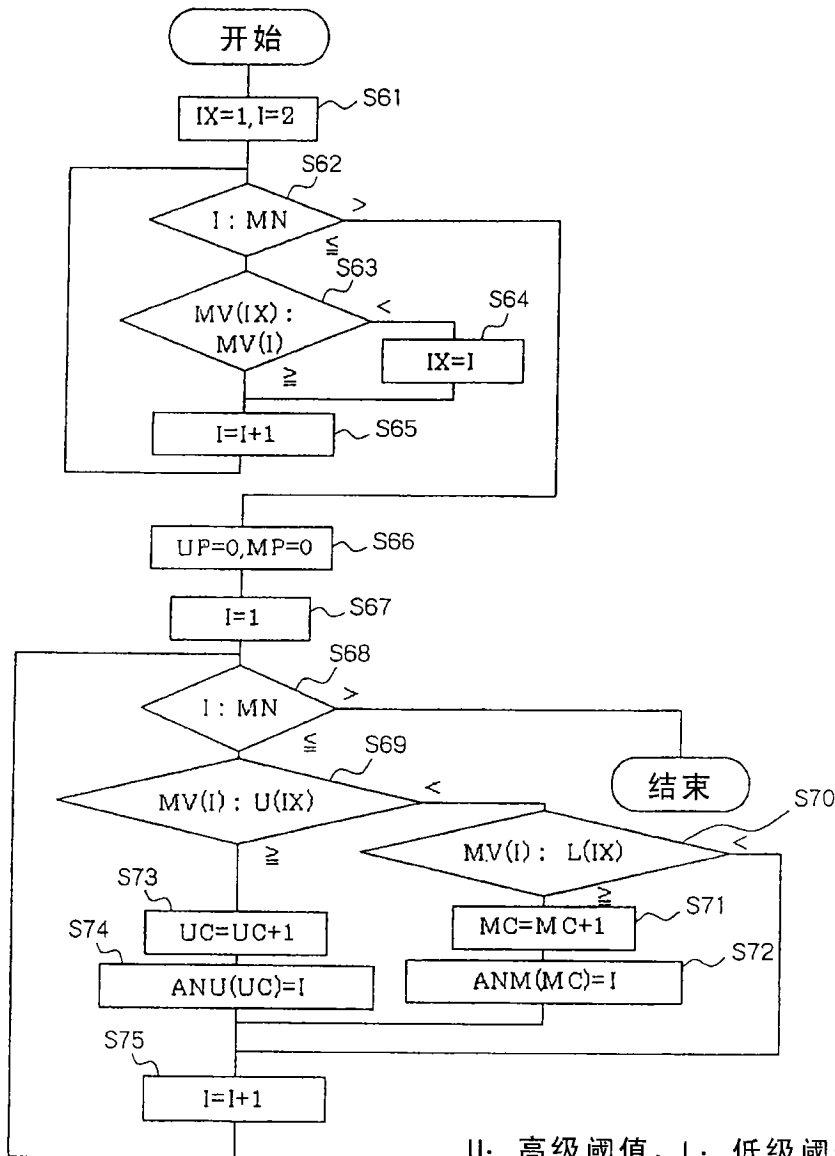


图 19



U: 高级阈值, L: 低级阈值  
 MN: 测量数目  
 MV(i): 测量值  
 UC: 高级天线计数器  
 UC: 高级天线计数器  
 ANU(i): 高级累积  
 ANM(i): 中级累积

图 20

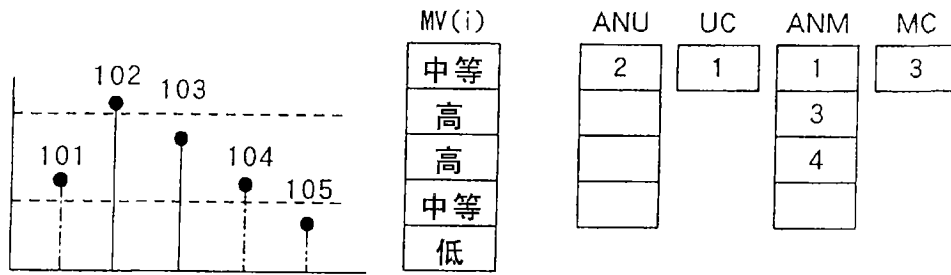


图 21