

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

G01S 1/54 (2006.01)

G01S 3/14 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480043773.2

[43] 公开日 2007年7月11日

[11] 公开号 CN 1998161A

[22] 申请日 2004.8.10

[21] 申请号 200480043773.2

[86] 国际申请 PCT/JP2004/011483 2004.8.10

[87] 国际公布 WO2006/016402 日 2006.2.16

[85] 进入国家阶段日期 2007.2.9

[71] 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 金子幸司 铃木邦之

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 吴丽丽

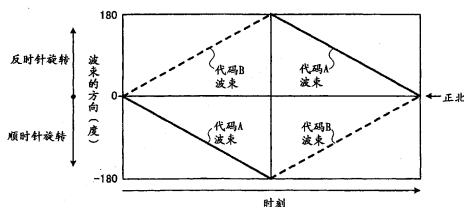
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 14 页

[54] 发明名称

移动体通信系统的基站、移动机和方位检测方法

[57] 摘要

本发明的课题是，即使在多通路传播的环境下，也能抑制方位检测误差的恶化。此外，即使在移动机不存在于基站的视野内的位置上的情况下，也能维持既定的测定精度。与移动机之间进行既定的通信的移动体通信系统的基站中，具备分别发送并控制用第 1 代码进行了编码识别的在顺时针旋转方向上旋转的第 1 天线波束和用与该第 1 代码不同的第 2 代码进行了编码识别的在反时针旋转方向上旋转的第 2 天线波束的指向性控制单元(12)。



1. 一种在与移动机之间进行既定的通信的移动体通信系统的基站，其特征在于包括：

指向性控制单元，分别发送并控制用第1代码进行了编码识别的第1天线波束和用与该第1代码不同的第2代码进行了编码识别的第2天线波束。

2. 如权利要求1中所述的移动体通信系统的基站，其特征在于：上述指向性控制单元在顺时针旋转方向上对第1天线波束进行旋转控制，在反时针旋转方向上对上述第2天线波束进行旋转控制。

3. 如权利要求2中所述的移动体通信系统的基站，其特征在于：上述第1天线波束的旋转速度与上述第2天线波束的旋转速度大致相同。

4. 如权利要求1中所述的移动体通信系统的基站，其特征在于：上述指向性控制单元用不同的速度对上述第1天线波束和上述第2天线波束进行旋转控制。

5. 如权利要求4中所述的移动体通信系统的基站，其特征在于：上述指向性控制单元将上述第1、第2天线波束的速度比控制成大致恒定。

6. 如权利要求2中所述的移动体通信系统的基站，其特征在于：上述指向性控制单元将上述第1、第2天线波束的发送范围限定在既定的范围内。

7. 如权利要求2中所述的移动体通信系统的基站，其特征在于：

上述指向性控制单元进行发送控制，以便不在既定的时间内同时发送上述第 1、第 2 天线波束。

8. 如权利要求 1 中所述的移动体通信系统的基站，其特征在于：使上述第 1、第 2 天线波束的各自的旋转时间或反复时间比衰减周期短。

9. 如权利要求 2 中所述的移动体通信系统的基站，其特征在于：作为上述第 1、第 2 代码，使用基站识别代码（CDMA）、频率组合（OFDM）、用特定的时序发送的彩色代码（TDMA）的某一种。

10. 一种在与基站之间进行既定的通信的移动体通信系统的移动机，其特征在于包括：

方位检测单元，根据用从上述基站发送出的第 1 代码进行了编码识别的第 1 天线波束和用与该第 1 代码不同的第 2 代码进行了编码识别的第 2 天线波束检测基站方位。

11. 如权利要求 10 中所述的移动体通信系统的移动机，其特征在于：

上述方位检测单元根据分别接收到上述第 1、第 2 天线波束的接收时刻的时间差来检测该基站方位。

12. 如权利要求 11 中所述的移动体通信系统的移动机，其特征在于：

在顺时针旋转方向上对上述第 1 天线波束进行旋转控制，在反时针旋转方向上对上述第 2 天线波束进行旋转控制。

13. 如权利要求 12 中所述的移动体通信系统的移动机，其特征在于还包括：

延迟分布蓄积部，根据上述第 1、第 2 天线波束的各自的接收信号，作成并蓄积每个天线波束的延迟分布，

上述方位检测单元根据利用在上述延迟分布蓄积部中蓄积的延迟分布的比较所得到的各峰值的时间差信息，来检测基站方位。

14. 如权利要求 12 中所述的移动体通信系统的移动机，其特征在于还包括：

延迟分布蓄积部，根据上述第 1、第 2 天线波束的各自的接收信号，作成并蓄积每个天线波束的延迟分布，

上述方位检测单元根据利用在上述延迟分布上的相关值高的部位的相互之间的时间差信息，来检测基站方位。

15. 如权利要求 13 中所述的移动体通信系统的移动机，其特征在于：

在基于上述第 1、第 2 天线波束得到多个峰值时，上述方位检测单元根据基于从该多个峰值中选择出的电平高位的 2 个峰值位置分别计算出的各假想方位和利用与上述基站之间的通信中需要的往复的传播时间计算的与该基站之间的各距离，推测 2 个假想位置，将该 2 个假想位置的大致中心推测为自身的存在位置。

16. 如权利要求 15 中所述的移动体通信系统的移动机，其特征在于：

根据信号对干扰功率比或接收信号强度的功率比来推测上述自身的存在位置。

17. 如权利要求 15 中所述的移动体通信系统的移动机，其特征在于：

进而使用与上述基站不同的其它的基站之间计算出的假想方位和距离的信息来推测上述假想位置。

18. 一种适用于具有基站和移动机的移动体通信系统的方位检测方法，其特征在于包括：

上述基站包括：

分别发送用第1代码进行了编码识别的在顺时针旋转方向上旋转的第1天线波束和用与该第1代码不同的第2代码进行了编码识别的在反时针旋转方向上旋转的第2天线波束的发送步骤，

上述移动机包括：

根据上述第1、第2天线波束的各自的接收时刻的时间差，检测上述基站方位的方位检测步骤。

移动体通信系统的基站、 移动机和方位检测方法

技术领域

本发明涉及移动体通信系统的基站、移动机和方位检测方法，更详细地说，涉及具备方位检测功能的移动体通信系统的基站、移动机和适合于移动体通信系统的方位检测方法。

背景技术

在移动体通信系统中，知道移动机的位置这一点从系统管理上的观点或实现各种服务的观点来看是重要的技术。例如，如果从系统管理上的观点来看，则在通信容量的掌握、与通信容量对应的单元的最佳化等方面成为重要的技术。此外，从实现各种服务的观点来看，在对于携带终端用户的导航或提供周边信息的定位服务、监视痴呆性老人等的行动的监视服务等中成为重要的技术。

另一方面，近来可看到携带终端的持有台数急剧地增长，在同一单元内使用的携带终端的数目急剧地增加，在基站一侧的处理负担正在增大。在这样的最近的情况下，如果在移动机一侧装载推测基站的方位或对于基站的距离等的功能，则可大幅度地减轻基站执行的各种处理的处理负担，可以期待其实用性。

但是，作为与移动机的位置检测有关的现有技术，一般采用测定在移动机与基站之间传送的传送信号的到达时间并根据该到达时间检测移动机的位置的方法。例如公开了对于旋转着的1个波束将其到达时间与在来自固定天线的发送中得到的已知的时刻比较来进行方位的推测的方法（例如，专利文献1（特表2000-512101号公报））。特别是在CDMA系统中，由于能利用延迟分布的延迟时间来推测离基站的距离，则如果能确定移动机的方位，仅用基站就能决定移动机的

位置。

此外，公开了下述的方法：配置在具有相同的角度的覆盖区域的同时在相同的方向上设定了覆盖区域的2个指向性天线，一边使这些指向性天线同步且相互保持一定的角度，一边使其旋转，通过测定2个指向性天线中的接收信号的到达时间差来求出移动机的方位（例如，专利文献2（特开平9-133749号公报））。

再有，关于天线的波束形成（指向性合成），存在研究了将自适应阵列天线应用于移动体通信系统的技术文献（例如，非专利文献1（电子信息通信学会论文志「自适应阵列天线对于移动通信的应用」Vol.J84-B No.4 pp.666-679））。在该文献中，公开了使用自适应阵列天线以电子的方式实现天线的波束形成的方法。

发明内容

发明打算解决的课题

但是，在上述的专利文献1中显示的现有技术中，通过对于旋转着的1个波束测定其到达时间并进行与已知的时刻的比较，来进行移动机的方位测定，但在该方式中，在来自旋转着的波束的接收信号包含反射波等的多通路传播的情况下，存在移动机方位的测定误差变大这样的问题。再有，如果可使用指向性强的波束天线，则可提高移动机方位的测定精度，但在以电子的方式使指向性变化的自适应阵列天线等中，在天线元件数少的情况下，不能得到充分的指向性，存在不能得到较满意的方位测定精度这样的问题。

此外，在该专利文献1中显示的现有技术中，由于利用旋转着的1个波束到达的时间与已知的时间的比较来计算传播时间，故在多通路传播的情况下，不能准确地计算旋转波束的到达时间，作为结果，也存在移动机的方位测定误差增大这样的问题。

另一方面，在上述的专利文献2中显示的现有技术中，由于采用了使用在物理上不同的、分离了的2个天线系统的结构，故必须将包含各天线系统的2个RF（高频）系统的特性调整为严格的意义的同

一特性，反之，就存在 2 个 RF 系统的特性的差异直接地影响测定精度这样的问题。此外，由于 2 个天线系统的设置位置不同，故两者的传播环境不同，特别是在移动机不存在于基站的视野内的位置上时，存在测定精度大幅度地恶化这样的问题。

本发明是鉴于上述的问题而进行的，其目的在于提供即使在多通路传播的环境下也能抑制方位检测误差的恶化的移动体通信系统的基站、移动机和方位检测方法。此外，其目的在于提供即使在移动机不存在于基站的视野内的位置上的情况下也能维持既定的检测精度的移动体通信系统的基站、移动机和方位检测方法。

用于解决课题的方法

为了解决上述的课题以达到目的，与本发明有关的移动体通信系统的基站是一种在与移动机之间进行既定的通信的移动体通信系统的基站，其特征在于：具备分别发送并控制用第 1 代码进行了编码识别的第 1 天线波束和用与该第 1 代码不同的第 2 代码进行了编码识别的第 2 天线波束的指向性控制单元。

按照本发明，利用基站中具备的指向性控制单元对移动机发送用第 1 代码进行了编码识别的第 1 天线波束和用与该第 1 代码不同的第 2 代码进行了编码识别的第 2 天线波束，在移动机中，根据该 2 个天线波束的到来时间差来检测基站方位。

发明的效果

按照与本发明有关的方位检测装置，由于在移动机中可根据从基站发送了的 2 个天线波束的到来时间差来检测基站方位。故可得到能抑制衰减的影响的效果。

附图说明

图 1 是表示与本发明的实施形态 1 有关的工作概念图。

图 2 是表示与实施形态 1 有关的接收特性图。

图 3 是示意性地表示例如移动机位于基站的正北时的接收信号的信号波形的图。

图 4 是示意性地表示例如移动机位于基站的正西时的接收信号的信号波形的图。

图 5 是表示与本发明有关的基站的功能结构的框图。

图 6 是表示与本发明有关的移动机的功能结构的框图。

图 7 是表示用图 6 中所示的方位检测部 25 进行的处理的处理流程的流程图。

图 8 是表示与本发明的实施形态 2 有关的工作概念的图。

图 9 是表示与实施形态 2 有关的接收特性的图。

图 10 是示意性地表示例如移动机位于基站的正北时的接收信号的信号波形的图。

图 11 是示意性地表示例如移动机位于基站的正南时的接收信号的信号波形的图。

图 12 是表示与实施形态 3 有关的接收特性 (± 60 度的范围, 同一移动速度) 的图。

图 13 是表示与实施形态 3 有关的接收特性 (± 60 度的范围, 不同的移动速度) 的图。

图 14 是表示与实施形态 4 有关的接收特性的图。

图 15 是用于说明实施形态 5 的功能的说明图。

图 16 表示了如图 15 中所示那样配置了的移动机 52 中的方位与接收电平的关系的图。

图 17 是用于说明实施形态 6 的功能的说明图。

图 18 表示了如图 17 中所示那样配置的移动机 52 中的方位与接收电平的关系的图。

图 19 是用于说明实施形态 7 的功能的说明图。

符号的说明

10a、10b、10c、10d、21: 发送接收天线; 11a、11b、11c、11d: 高频电路部; 12: 天线指向性控制部; 13: 代码生成部; 15: 调制处理部; 16: 解调处理部; 17: 控制部; 18: 指向性控制图案蓄积部; 22: 高频部; 23a: 代码 A 相关部; 23b: 代码 B 相关部; 24a、24b:

延迟分布蓄积部；25：方位检测部；51、54：基站；52：移动机；53：障碍物。

具体实施方式

以下，根据附图，详细地说明与本发明有关的移动体通信系统的基站、移动机和方位检测方法的实施形态。另外，本发明并不限于该实施形态。

实施形态 1.

图 1 是表示与本发明的实施形态 1 有关的工作概念的图。在移动体通信系统中，例如在 CDMA (Code Division Multiple Access: 码分多入口) 通信系统中，通过使用多个识别代码实现多重传送。在该图中表示的概念图中，表示从同一基站发送用代码 A 进行了编码的代码 A 波束作为第 1 波束 (该图左侧部分) 和用代码 B 进行了编码的代码 B 波束作为第 2 波束 (该图右侧部分) 的状况。这些波束用同一速度在不同的方向上旋转。即，第 1 波束在顺时针旋转方向上旋转，第 2 波束在反时针旋转方向上旋转。此外，各波束分别从同一方位 (例如正北) 开始，用同一速度在彼此相反的方向上旋转，返回到原来的开始位置。以后，按既定的期间重复这些动作。

图 2 是表示与实施形态 1 有关的接收特性的图。更详细地说，是表示接收了来自基站的发送波束的移动机中的接收信号的峰值位置的图。在该图中，横轴表示了接收波束的时刻，纵轴表示了将反时针旋转方向定为正的波束的方向 (度)。此外，实线波形是表示基于代码 A 波束的接收信号的峰值位置的波形，虚线波形是表示基于代码 B 波束的接收信号的峰值位置的波形。再有，在该图中表示的例子中，设各波束从由基站看的正北的方位起同时开始。

图 3 是示意性地表示例如移动机位于基站的正北时的接收信号的信号波形的图。在位于基站的正北的移动机中，在接收到 2 个波束的情况下，如该图中所示，基于代码 A 的接收信号和基于代码 B 的接收信号各峰值位置在大致同一时刻 (各峰值的开始位置或结束位置)

出现。这样的信号的峰值特性出现的位置在图 2 中表示的峰值特性上位于实线波形与虚线波形的交点表示的方位、即正北的方位上，可推测从移动机看的基站存在于正北的方位。

另一方面，图 4 例如是示意性地表示移动机位于基站的正西时的接收信号的信号波形的图。如该图中所示，在移动机位于正西的情况下，由于在移动到波束转 1 周的时间的 $1/2$ 周期的位置上出现代码 A 和代码 B 的峰值，故通过测定这 2 个波束的时间差，可推测从移动机看的基站方位。

图 5 是表示与本发明有关的基站的功能结构的框图。该图中表示的基站由将发送信号发射到空间或将接收信号传递给信号处理系统的天线系统和生成该发送信号或根据该接收信号进行既定的信号处理的信号处理系统构成。将天线系统构成为具备高频电路部 11a ~ 11d，该高频电路部 11a ~ 11d 具备发送接收天线 10a ~ 10d 和分别连接到发送接收天线 10a ~ 10d 上的双工电路、放大器、频率变换部等。再有，发送接收天线和高频电路部的数目是例示，不限于该图中表示的 4 个。再有，考虑发送接收的频率、天线波束的宽度、安装空间等综合地决定这些数目。

另一方面，将信号处理系统构成为具备：控制对发送接收天线 10a ~ 10d 供给的信号的相位、振幅的天线指向性控制部 12；发生用于分别识别第 1、第 2 天线波束的识别代码（代码 A、代码 B）的代码生成部 13；进行波束控制以外的通信频道的调制处理的调制处理部 15；进行接收信号的解调处理的解调处理部 16；执行基站整体的控制的控制部 17；以及在蓄积波束控制信息的同时输出对于天线指向性控制部 12 的控制信息的指向性控制图案蓄积部 18。再有，在该图中，利用天线指向性控制部 12 来决定指向性图案的波束宽度、波束周期等。此外，对第 1、第 2 天线波束供给的识别代码可使用在基站中固有的代码。

图 6 是表示与本发明有关的移动机的功能结构的框图。该图中表示的移动机与上述的基站同样，由天线系统和信号处理系统构成。将

天线系统构成为具备高频部 22, 该高频部 22 具备发送接收天线 21 和分别连接到发送接收天线 21 上的放大器、频率变换部等。另一方面, 将信号处理系统构成为具备: 代码 A 相关器 23a 和代码 B 相关器 23b, 接收用既定的识别代码 (代码 A、代码 B) 进行了调制的调制信号, 在高频部 22 中对于被进行了下变换的基带信号取得与各自的识别代码的相关; 延迟分布蓄积部 24a、24b, 分别连接到代码 A 相关器 23a 和代码 B 相关器 23b 上, 作成表示延迟时间、接收电平、传播距离等的关系的延迟分布; 以及方位检测部 25, 根据利用各延迟分布的比较得到的峰值的时间差信息来推测标定对象的基站方位。再有, 在延迟分布蓄积部 24a、24b 中, 在每个经过时刻记录用代码 A 相关器 23a 和代码 B 相关器 23b 作成的延迟分布。此外, 在上述的信号处理系统中, 与在基站一侧使用了的识别代码 (代码 A、代码 B) 相对应, 具备取得与这些识别代码的相关的 2 个相关器 (代码 A 相关器 23a 和代码 B 相关器 23b), 但也可作成只是单一的相关器的结构, 在该单一的相关器中, 进行与上述识别代码的相关处理。

图 7 是表示用图 6 所示的方位检测部 25 进行的处理的处理流程的流程图。在图 7 中, 当开始方位检测处理后, 检测基于代码 A 的峰值时刻 (t_A) 和基于代码 B 的峰值时刻 (t_B) (步骤 S301、S302), 计算各自的峰值时刻的差分 (差分时刻) (步骤 S303), 将该差分时刻换算为方位信息 (步骤 S304)。通过执行在上述中表示的一系列的来处理来推测标定对象的基站方位。

再有, 在图 7 中表示的步骤 S301~S303 的处理中, 不是仅比较峰值相互之间, 而是通过在与各自的峰值对应的延迟分布中比较相关值高的部位相互之间, 可增大方位检测精度。

这样, 在该实施形态中, 由于在基站中分别在顺时针旋转方向上、在反时针旋转方向上使在移动机中可同定的 2 个波束旋转并发送该 2 个波束, 同时在移动机中测定该该 2 个波束的到来时间, 故可根据波束每旋转 1 周测定的 2 个波束的到来时间差来检测基站方位。再有, 在将方位检测区域限制在 180° 的范围内的情况下, 可只从 2 个波束的

到来时间差来检测基站方位而不使用已知的时序、已知的时间。

此外，如上所述，在计算2个波束的到来时间差时，如果不仅比较峰值相互之间，不在对各自的峰值所得到的延迟分布中进行比较了相关值高的部位相互之间的方位检测，则即使在如元件数少的自适应阵列天线等那样将波束宽度形成得比较宽的情况下或多通路发生较多的环境下，也能抑制方位检测精度的下降。

此外，在该实施形态中，由于可利用自适应阵列天线等进行电子的天线波束控制，故与机械的天线波束控制比较，可得到下述的效果：可将天线波束的旋转速度设定为任意的速度，可充分地确保任意的角度中的接收品质（例如，信号对干扰功率比）的高精度测定中必要的测定时间。此外，也可使天线波束旋转1周的时间或反复时间比衰减周期充分地长，在该情况下，也有可减轻因衰减的影响产生的测定误差的效果。

此外，除了上述外，由于利用电子的天线波束控制，如使天线波束1度1度地旋转那样，可取离散的值，故在各自的角度中能以任何的精度测定接收品质。此外，通过利用该接收品质，可进一步提高方位检测精度。

再者，通过在第1波束、第2波束中组合并使用基站识别代码（CDMA）、频率组合（OFDM）、按特定的时序发送的彩色代码（TDMA）等，可容易地进行来自一个基站的波束信号与来自另一个基站的波束信号的识别，产生使基站的确定变得容易的效果。

实施形态2.

图8是表示与本发明的实施形态2有关的工作概念的图。在实施形态1中，根据用第1代码（第1识别代码）进行了编码识别的顺时针旋转的第1天线波束和用与该第1代码不同的第2代码（第2识别代码）进行了编码识别的在反时针旋转的第2天线波束来检测从移动机观看的基站方位，但在本实施形态中，在使用旋转速度不同的2个波束这一点上具有特征。再有，由于关于第1、第2代码的生成处理或天线指向性的发送控制处理、接收处理，可用与实施形态1为同一

或同等的结构来实现，故省略这里的说明。

图 9 是表示与实施形态 2 有关的接收特性的图，更详细地说，是表示接收到来自基站的发送波束的移动机中的接收信号的峰值位置的图。在该图中，横轴表示接收波束的时刻，纵轴表示了将反时针旋转方向定为正的波束的方向（度）。此外，实线波形是表示基于代码 A 波束的接收信号的峰值位置的波形，虚线波形是表示基于代码 B 波束的接收信号的峰值位置的波形。再有，在该图中表示的例子中，设各波束从由基站观看的正北的方位起同时开始。

如图 9 中所示，由于以旋转速度慢的代码 A 为基准的代码 B 的到来时间差由从移动机观看基站的方位唯一地被决定，故通过在移动机中测定该到来时间差，就可检测基站方位。

图 10 是示意性地表示例如移动机位于基站的正北的情况的接收信号的信号波形的图。图 11 是示意性地表示例如移动机位于基站的正南的情况的接收信号的信号波形的图。在位于基站的正北的移动机接收到 2 个波束的情况下，根据将基于代码 A 的接收信号的峰值位置定为基准的代码 B 波束的接收信号的峰值位置具有图 10 中表示的那样的既定的延迟时间（在图 9 的峰值特性上表示的延迟时间 L1）。另一方面，在位于基站的正南的移动机接收到 2 个波束的情况下，根据将基于代码 A 的接收信号的峰值位置定为基准的代码 B 波束的接收信号的峰值位置，如图 11 中所示，具有比图 10 中表示的那样的既定的延迟时间短的延迟时间（在图 9 的峰值特性上表示的延迟时间 L2）。这样，通过测定到来时间差，可唯一地推测从移动机观看的基站方位。

这样，在本实施形态中，由于在基站中发送旋转速度不同的 2 个波束，同时在移动机中测定该 2 个波束的到来时间，故根据波束每旋转 1 周测定到的 2 个波束的到来时间差可检测基站方位，可得到与实施形态 1 同样的效果。此外，通过将 2 个波束的旋转周期比定为已知，不预先知道波束的旋转周期、已知的时序、已知的的时间就可得到在 360 度的全方位中能检测基站方位的效果。

实施形态 3.

在实施形态 1、2 中，以全部方向为对象使用旋转波束进行了波束控制，在本实施形态中，在限定的范围内使用往复波束的波束进行控制这一点上具有特征。再有，由于关于第 1、第 2 代码的生成处理或天线指向性的发送控制处理、接收处理，可用与实施形态 1、2 为同一或同等的结构来实现，故省略这里的说明。

图 12 和图 13 是表示与实施形态 3 有关的接收特性的图，更详细地说，图 12 是表示在 ± 60 度的范围内接收到以同一速度在彼此相反的方向上移动的发送波束的移动机中的接收信号的峰值位置的图，图 13 是表示在 ± 60 度的范围内接收到代码 A 波束和对于代码 A 波束具有 2 倍的移动速度的代码 B 波束的移动机中的接收信号的峰值位置的图。

该图 12 和图 13 中表示的接收信号的峰值特性除了在限定的范围内进行波束控制这一点外，与在图 2 和图 9 中表示的峰值特性是同等的，与实施形态 1 和 2 同样，根据 2 个波束的到来时间差可检测基站方位。

这样，在本实施形态中，即使在限定波束的控制范围的情况下，也可根据 2 个波束的到来时间差来检测基站方位，可得到与实施形态 1 和 2 同样的效果。

实施形态 4.

在实施形态 1~3 中，经常从 2 个波束放射电波，但在本实施形态中，在例如在顺时针旋转方向上使第 1 波束旋转 1 周的期间内不发送第 2 波束、之后在反时针旋转方向上使第 2 波束旋转 1 周的期间内不发送第 1 波束这一点上具有特征。再有，由于关于第 1、第 2 代码的生成处理或天线指向性的发送控制处理、接收处理，可用与实施形态 1~3 为同一或同等的结构来实现，故省略这里的说明。

图 14 是表示与实施形态 4 有关的接收特性的图，更详细地说，是表示接收到如上所述以同一速度在彼此相反的方向上旋转的发送波束的移动机中的接收信号的峰值位置的图。

图 14 中表示了的接收信号的峰值特性除了用虚线表示的代码 B 波束对于代码 A 波束延迟了 1 个周期这一点外，与图 2 中表示了的峰

值特性是同等的，与实施形态 1 等同样，根据 2 个波束的到来时间差可检测基站方位。

这样，在本实施形态中，即使在将在基站中同时发送的波束数的合计限定为 1 个波束的情况下，也可根据 2 个波束的到来时间差来检测基站方位，除了实施形态 1 等的效果外，还可得到能减少对无线回线容量的影响。也可得到能减少基站和移动机的功耗的效果。此外，也可得到能限制因本发明的实施引起的移动机一侧的规模的增大的效果。

实施形态 5.

图 15 是用于说明实施形态 5 的功能的说明图，更详细地说，是表示被障碍物夹住的基站与移动机的位置关系的图。再有，关于基站和移动机的结构、第 1、第 2 代码的生成处理或天线指向性的发送控制处理、接收处理，与实施形态 1~4 是同一或同等的，省略这里的说明。

但是，在上述的实施形态 1~4 中，根据 2 个波束的接收电平的峰值位置（峰值方位）或 2 个波束的延迟分布的相关高的部位相互间的时间差检测出从 2 个波束的时间差得到的基站的方位。另一方面，在基站与移动机之间存在障碍物的情况下，波束的接收电平的峰值位置可以说不一定是基站的方向。例如，如图 15 中所示，在移动机 52 与基站 51 之间存在障碍物 53 的情况下，来自基站 51 的波束在假想方位 a_1 （基站→假想位置 A）和假想方位 a_2 （基站→假想位置 B）时在移动机中的接收电平变大。

图 16 表示了如图 15 中所示那样配置的移动机 52 中的方位与接收电平的关系的图。在该图的例子中表示的接收电平中，在 2 个方向（假想方位 a_1 、 a_2 ）上推测方位。在这样地在 2 个方向上推测方位的情况下，假定移动机 52 位于假想位置 A 和假想位置 B 的大致中间点上，通过将连结该中间点与基站的线（真正方位 a_3 ）、即假想方位 a_1 与假想方位 a_2 的大致中间方位（角度 = $\theta/2$ ）作为真正方位（基站方位）来推测，可确定基站方位。

这样，由于在本实施形态中推测为移动机位于 2 个波束的接收电平为峰值的位置的大致中间点上，故即使在来自基站的波束不存在于视野范围内的情况下，也能增大基站方位的推测精度。

再有，在上述的说明中，说明了从接收电平的 2 个峰值位置推测基站的方位的情况，但即使在接收电平中存在大于等于 3 个峰值位置的情况下，也没有妨碍。例如，从大于等于 3 个峰值位置中选择电平大的高位 2 个峰值位置并进行与上述同样的处理即可。

实施形态 6.

图 17 是用于说明实施形态 6 的功能的说明图，更详细地说，是表示被障碍物夹住的基站 51 与移动机 52 的位置关系的图。图 18 表示如图 17 中所示那样配置了的移动机 52 中的方位与接收电平的关系的图。再有，关于基站和移动机的结构、第 1、第 2 代码的生成处理或天线指向性的发送控制处理、接收处理，与实施形态 1~5 是同一或同等的，省略这里的说明。

在实施形态 5 中，将连结基于 2 个所推测的方位的位置的中间点与基站 51 的线推测为从移动机 52 观看的基站方位，但在本实施形态中，考虑从往复的传播时间计算的距离来设想移动机 52 的假想位置 A、B，使用移动机 52 中的接收信号的信号对干扰功率比 (SIR: Signal to Interference Ratio) 推测移动机 52 的位置，同时根据所推测的移动机 52 的位置推测基站方位。再有，可从利用移动机 52 与基站 51 之间的通信的往复的延迟时间计算的距离和从由基站 51 发送出的 2 个波束的到来时间差推测的方位这两者计算假想位置 A、B。

在图 17 和图 18 中表示的例子中，表示在假想方位 b1 上存在的假想位置 A (SIR 电平 = 5) 和在假想方位 b2 上存在的假想位置 B (SIR 电平 = 3)，假定移动机 52 的位置位于将假想位置 A 和假想位置 B 之间内分为各 SIR 电平的反比 ($1/5: 1/3 = 3: 5$) 的点上，将连结该推测位置与基站 51 的线 (真正方位 b3) 作为基站方位来推测以确定基站方位。

这样，由于在该实施形态中根据从信号对干扰功率比或往复的延

迟时间计算的距离信息来推测移动机的存在位置，故即使在来自基站的波束不存在于视野范围内的情况下，也能增大基站方位的推测精度。

再有，在该实施形态中，在推测移动机的真正的位置时使用信号对干扰功率比的反比进行了加权处理，但不限于信号对干扰功率比，例如，除了信号对干扰功率比外，也可使用接收信号强度（RSSI: Received Signal Strength Indicator）等的接收信号品质信息。

实施形态 7.

图 19 是用于说明实施形态 7 的功能的说明图，更详细地说，是表示除了实施形态 6 的条件外进而在与移动机 52 之间在视野内存在的基站 2 (54) 的位置关系的图。再有，关于基站和移动机的结构、第 1、第 2 代码的生成处理或天线指向性的发送控制处理、接收处理，与实施形态 1~6 是同一或同等的，省略这里的说明。

在实施形态 6 中，根据从信号对干扰功率比或往复的延迟时间计算的距离信息来推测移动机的存在位置，但在本实施形态中，还根据从另外的基站的接收信号所计算的方位信息或信号对干扰功率比、接收信号强度等的接收信号品质信息推测移动机的存在位置。再有，可从利用移动机与基站 1 之间的通信的往复的延迟时间计算的距离和从由基站 1 发送出的 2 个波束的到来时间差推测的方位这两者计算假想位置 A 和 B。此外，可从利用移动机与基站 2 (54) 之间的通信的往复的传播时间（延迟时间）计算的距离和从由基站 2 (54) 发送出的 2 个波束的到来时间差推测的方位这两者计算假想位置 C。

在图 19 中表示的例子中，除了存在于假想方位 b1 的假想位置 A（SIR 电平 = 5）和存在于假想方位 b2 的假想位置 B（SIR 电平 = 3）外，还表示存在于利用基站 2 (54) 推测出的假想方位 b4 的假想位置 C（SIR 电平 = 7），移动机 52 的推测位置与各假想位置（假想位置 A、假想位置 B 和假想位置 C）之间的距离推测为存在于成为各 SIR 电平的反比（1/5: 1/3: 1/7）那样的位置上，将连结该推测位置与基站 1 (51) 的线（真正方位 b5）作为基站方位来推测以确定基站方位。

这样，由于在该实施形态中根据从另外的基站的接收信号计算的

方位信息和接收信号品质信息来推测移动机的存在位置，故即使在来自基站的波束不存在于视野范围内的情况下，也能增大基站方位的推测精度。

产业上利用的可能性

如上所述，本发明在移动体通信系统中作为提供推测基站方位的手段的基础、移动机或方位检测（推测）方法是有用的。

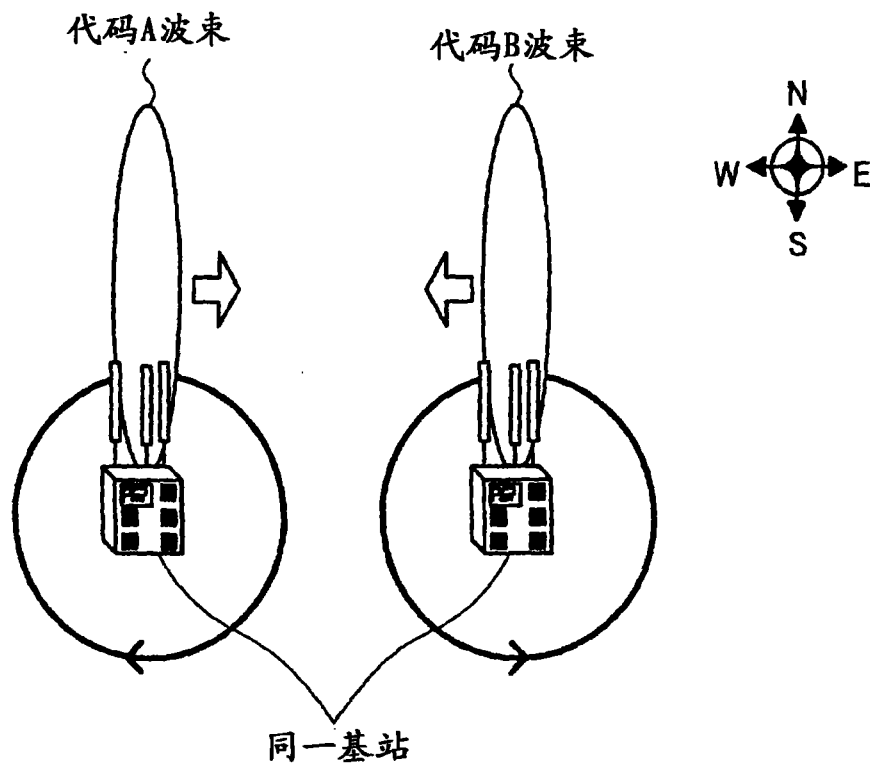


图1

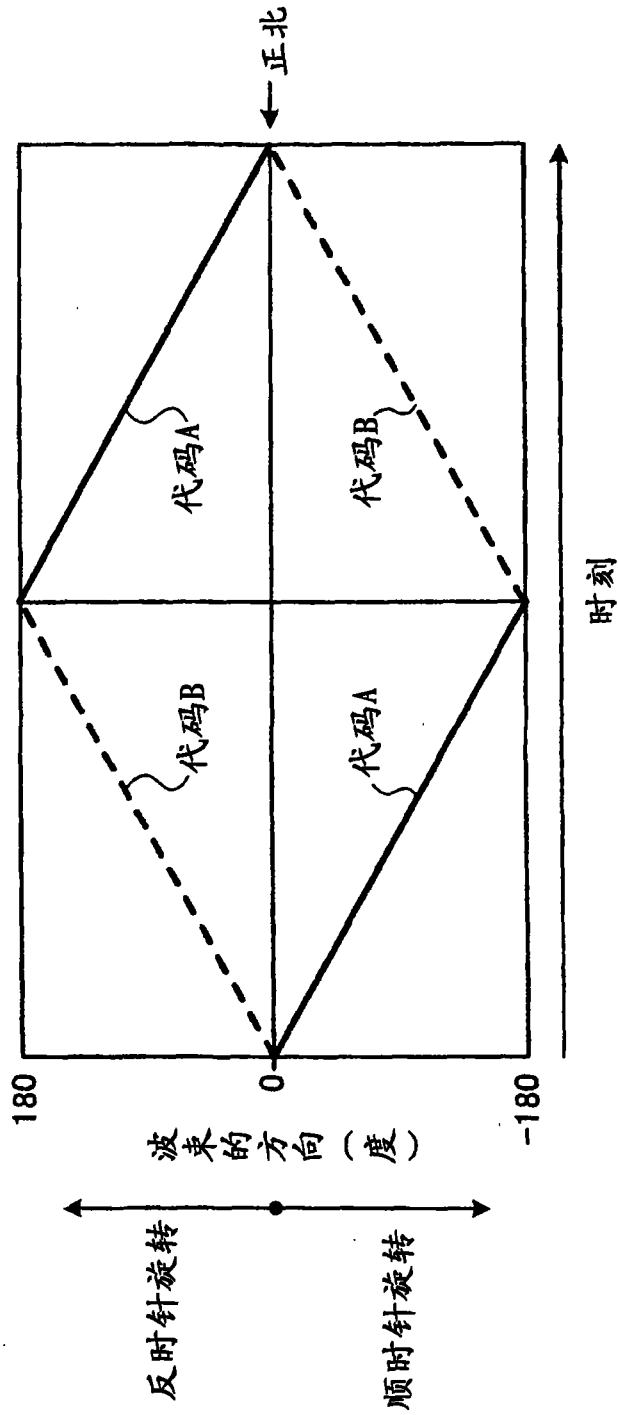


图2

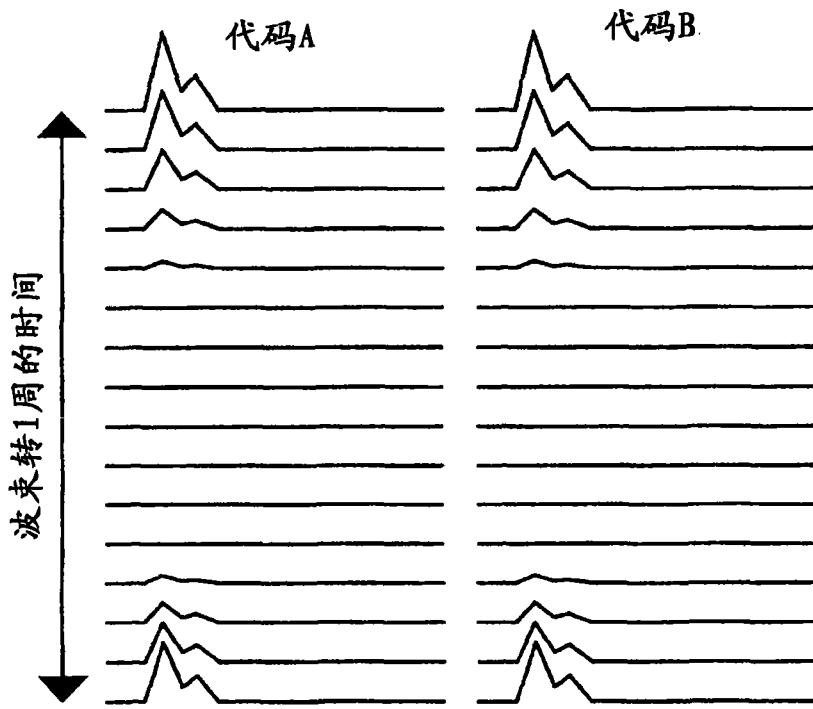


图 3

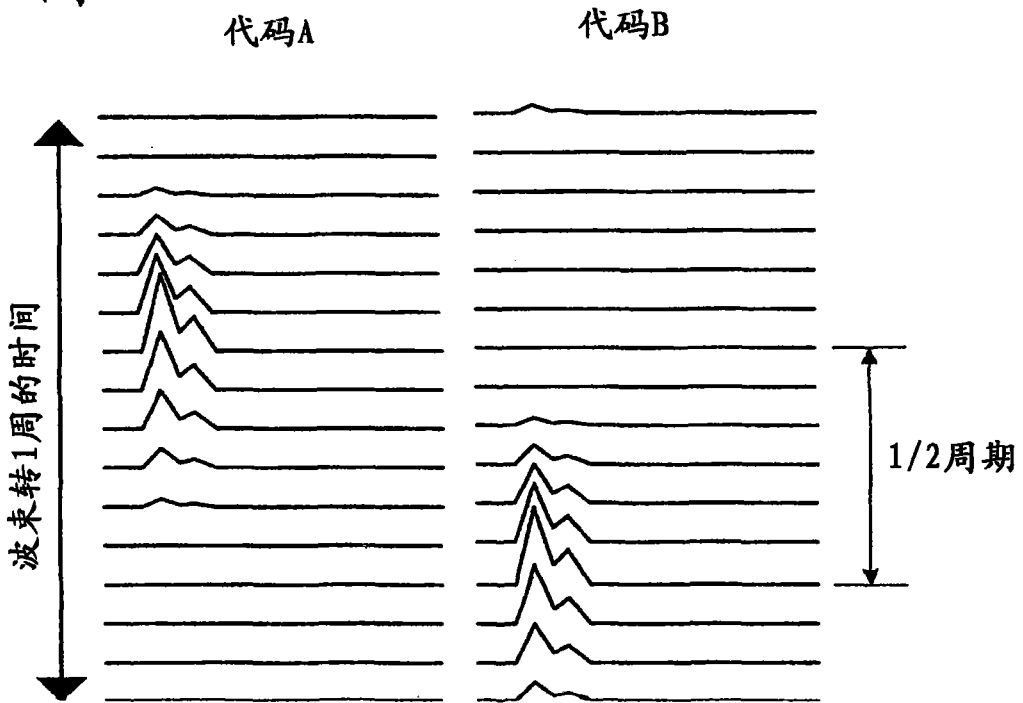


图 4

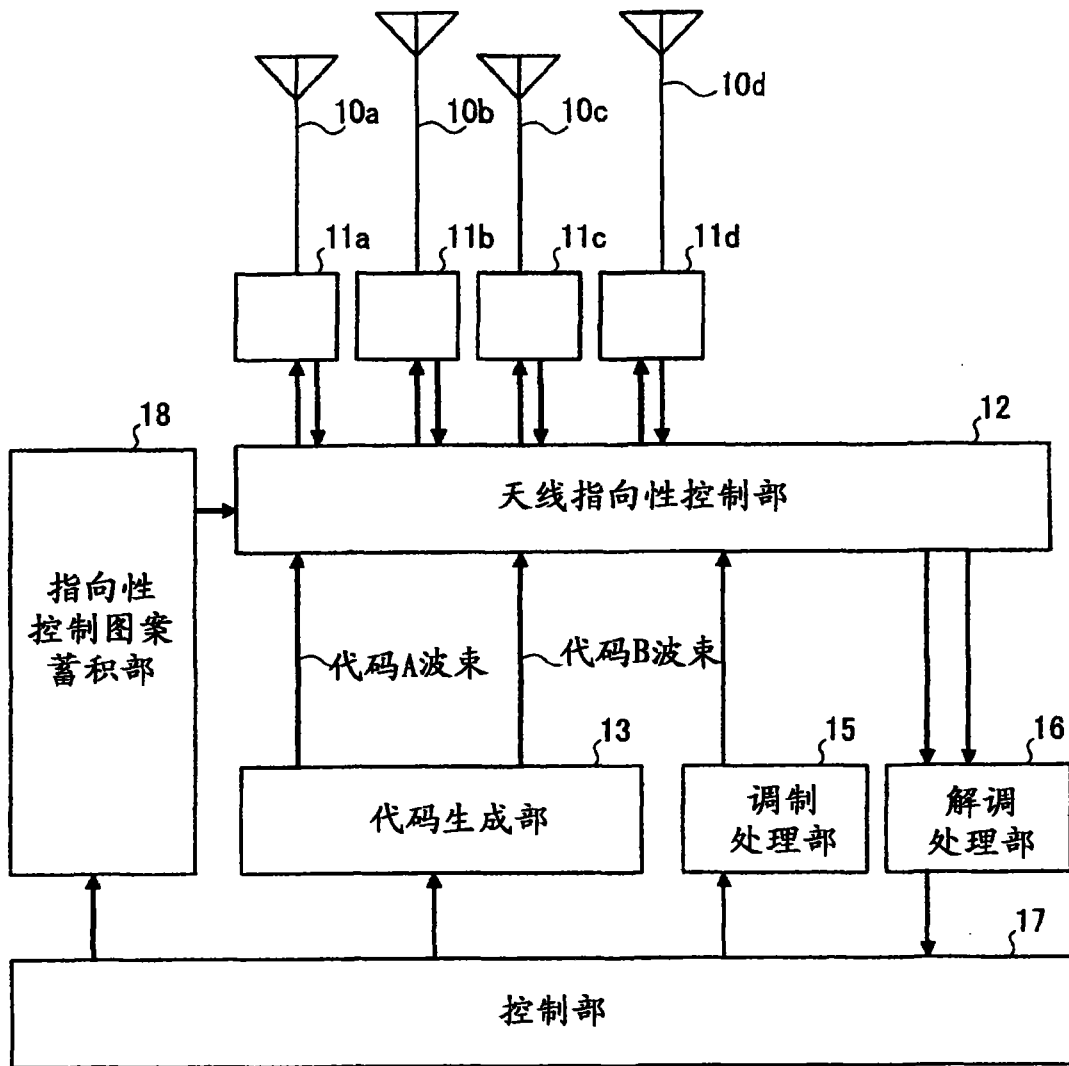


图5

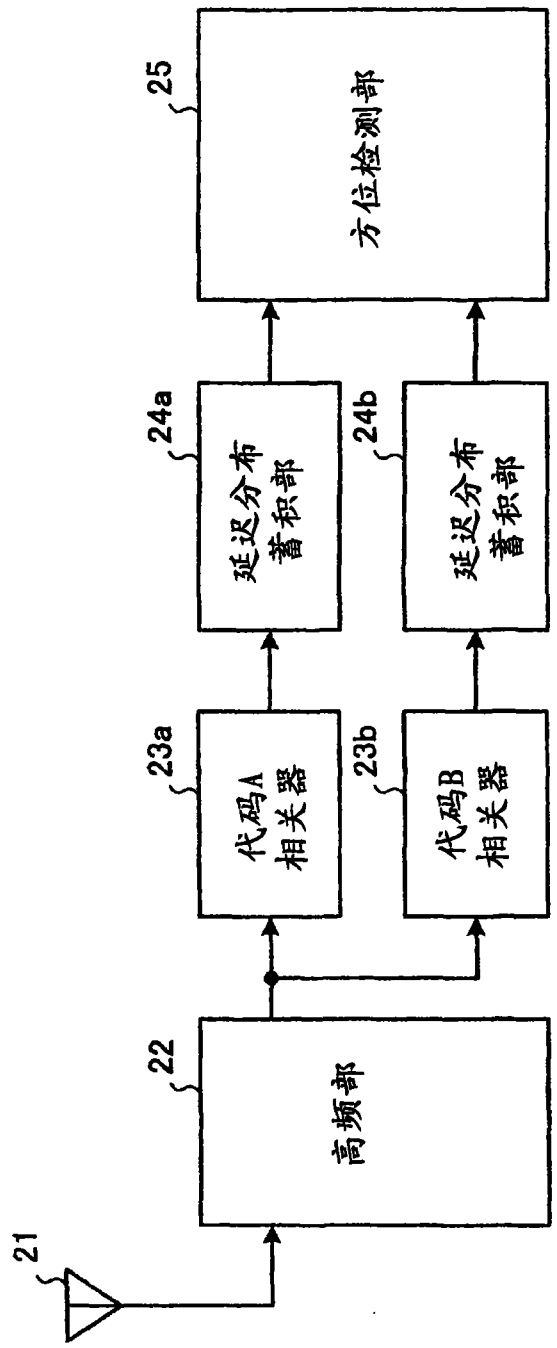
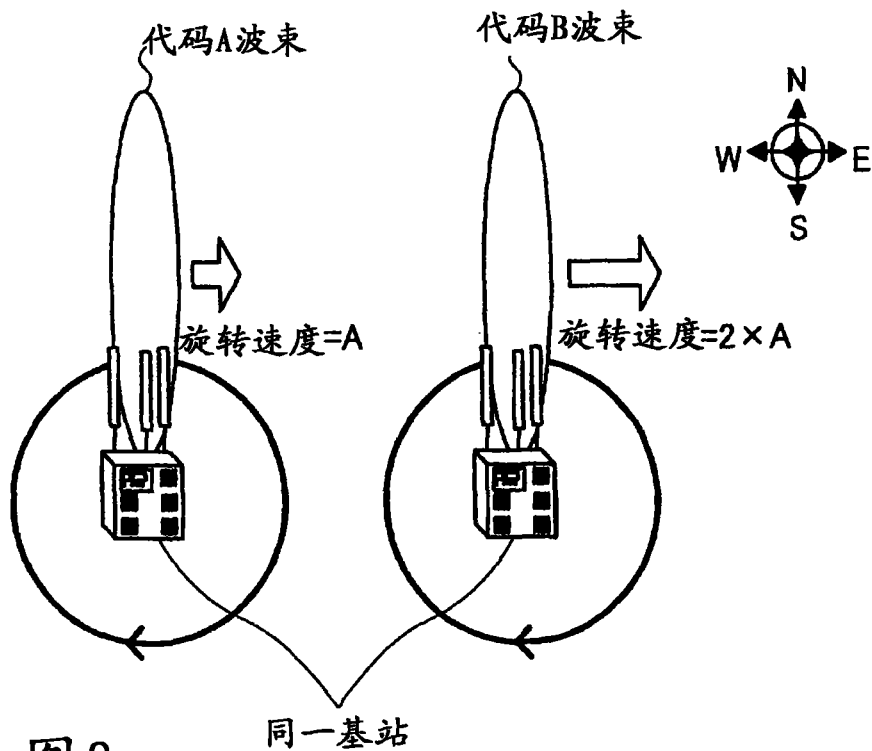
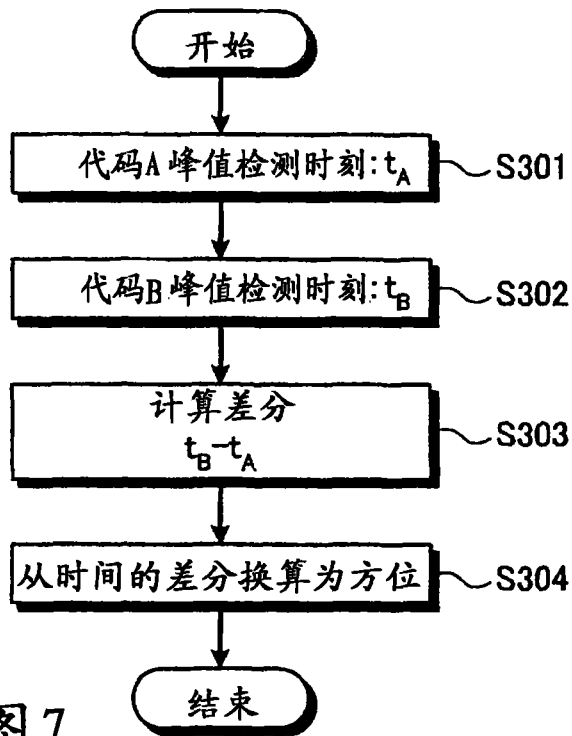


图6



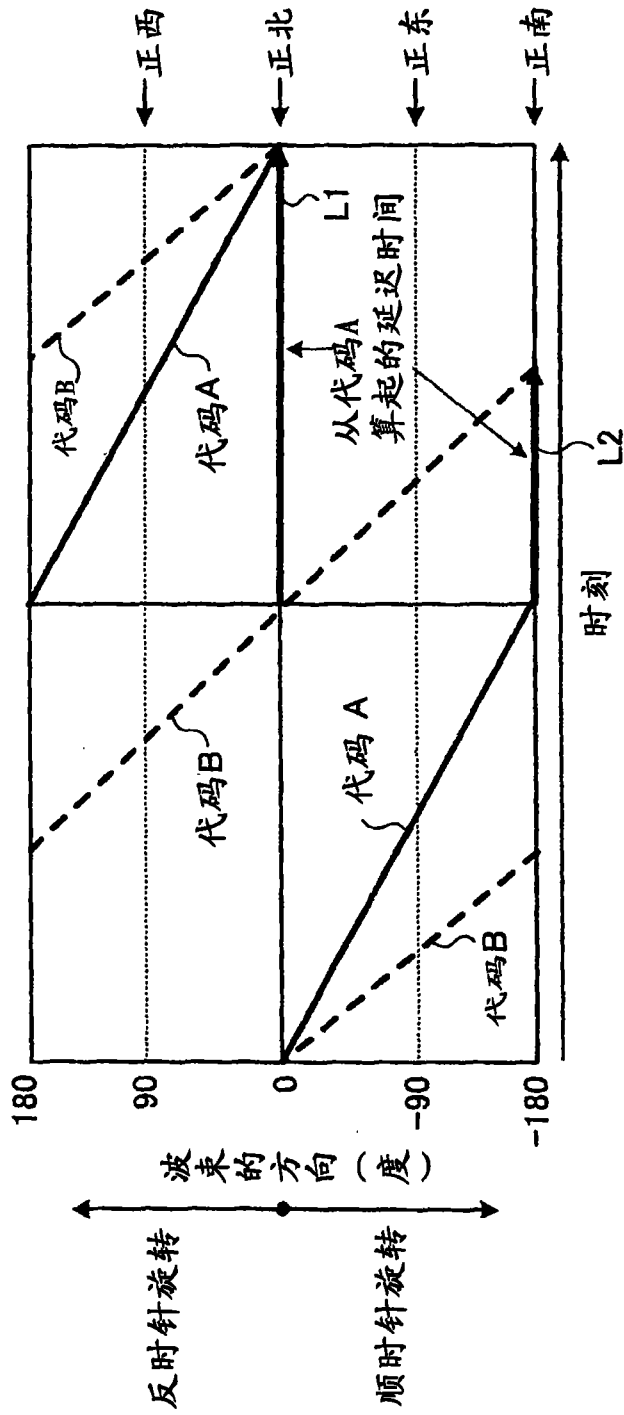


图9

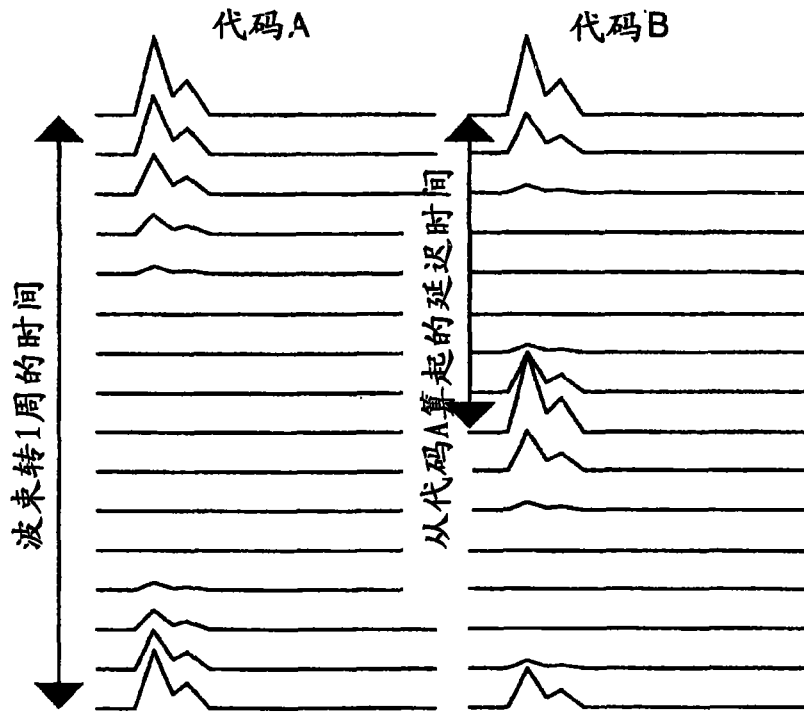


图10

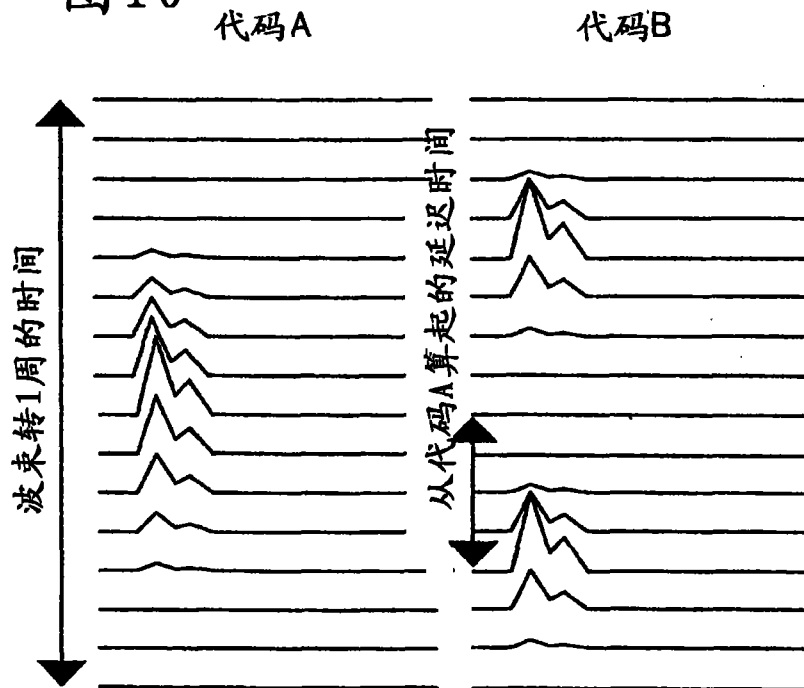


图11

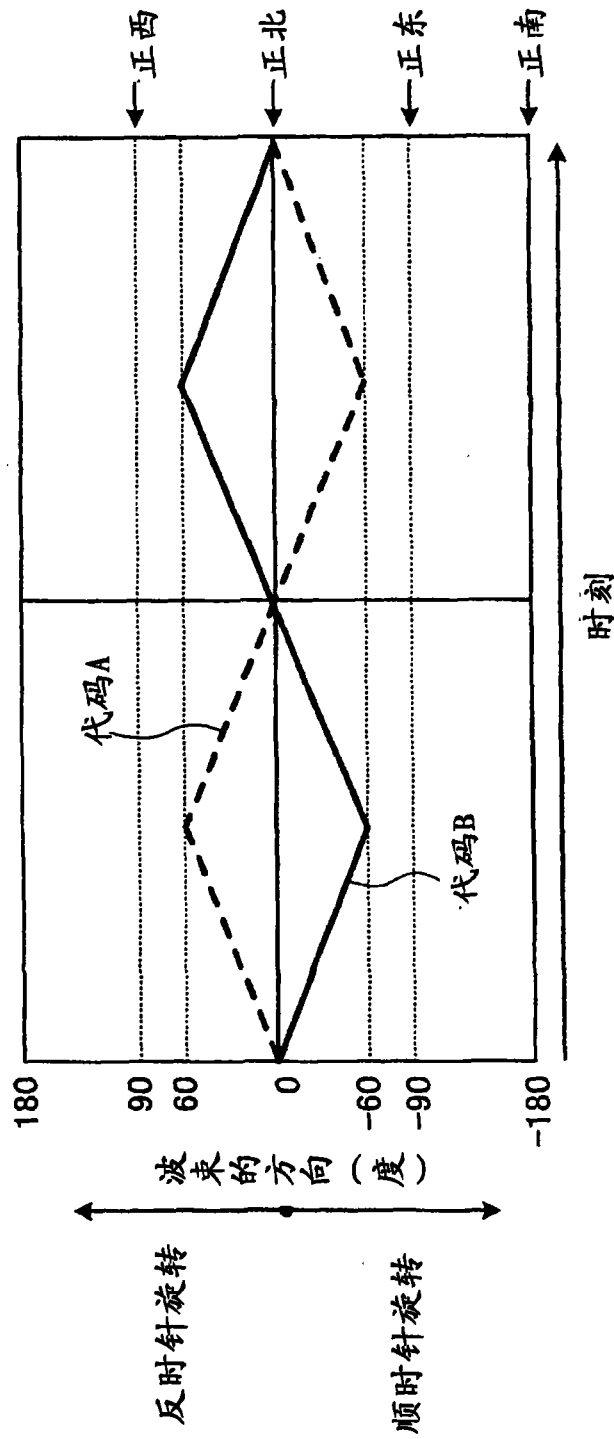


图12

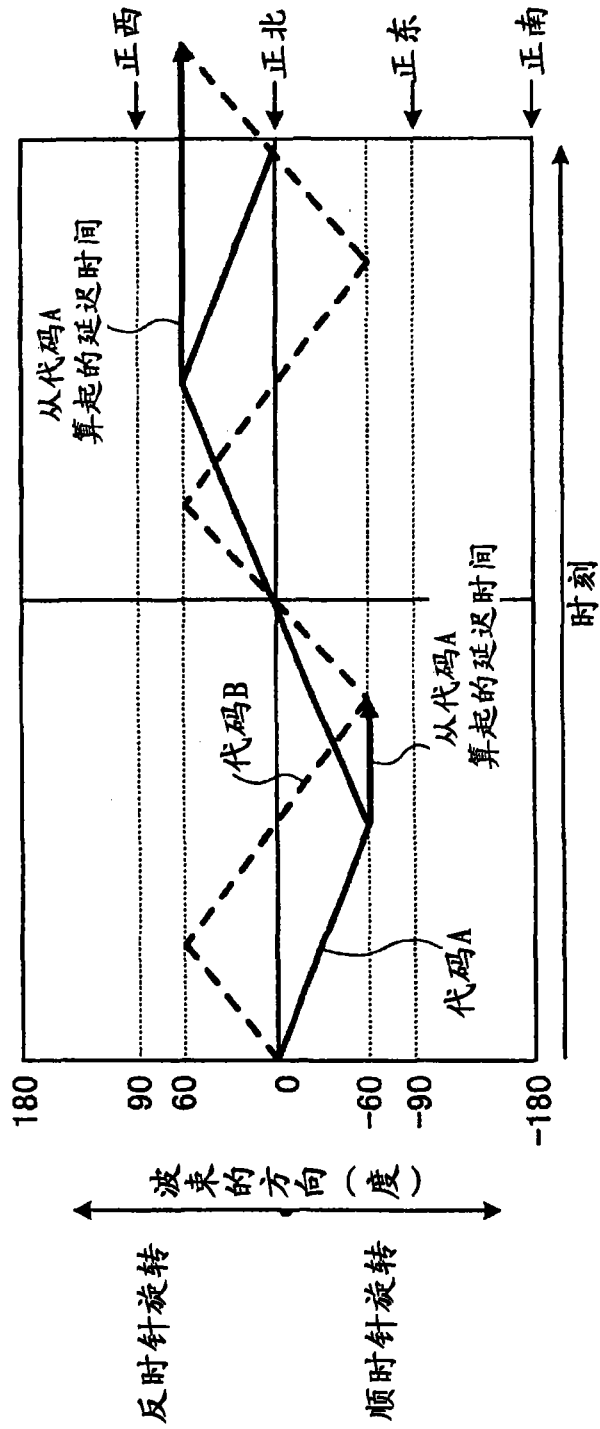


图13

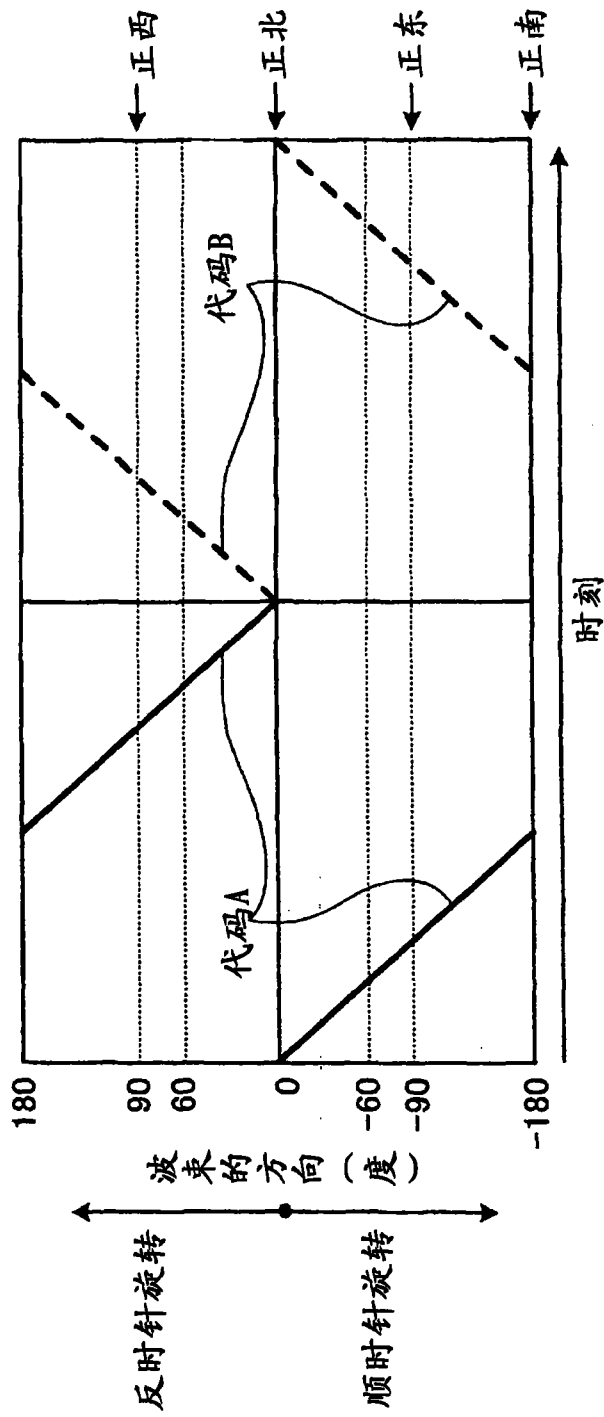


图14

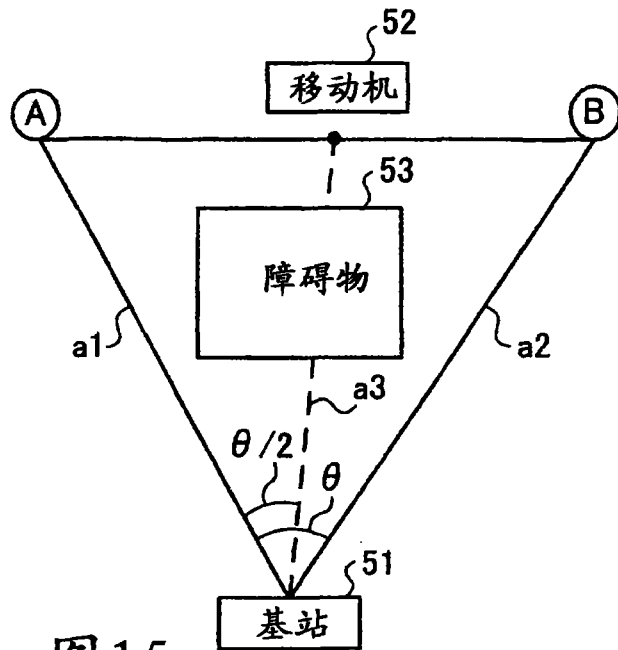


图 15

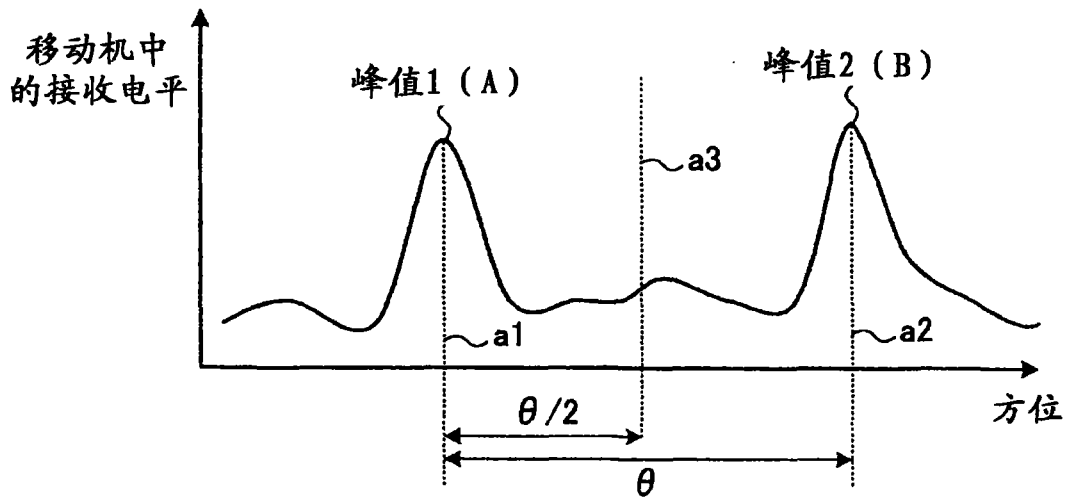


图 16

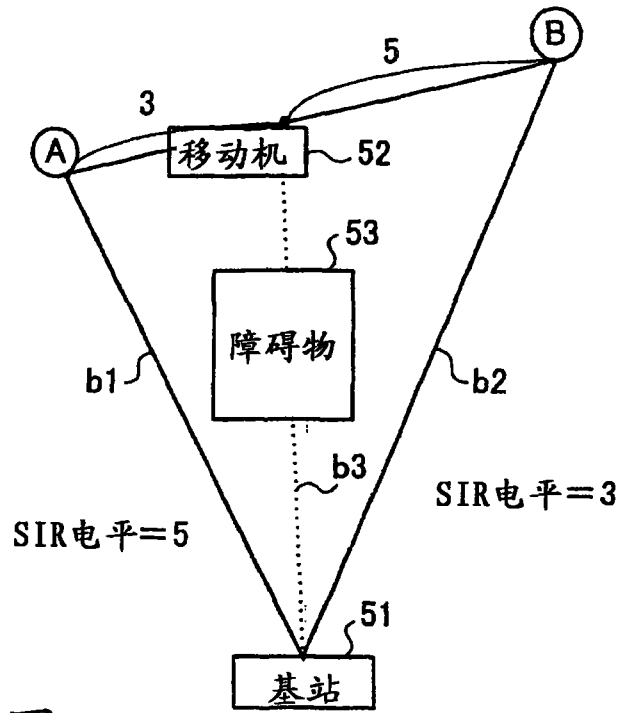


图17

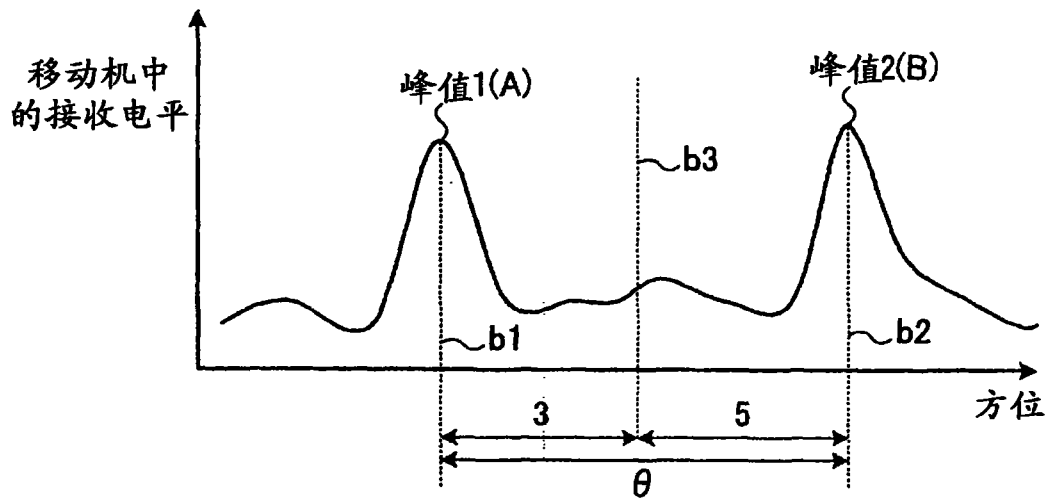


图18

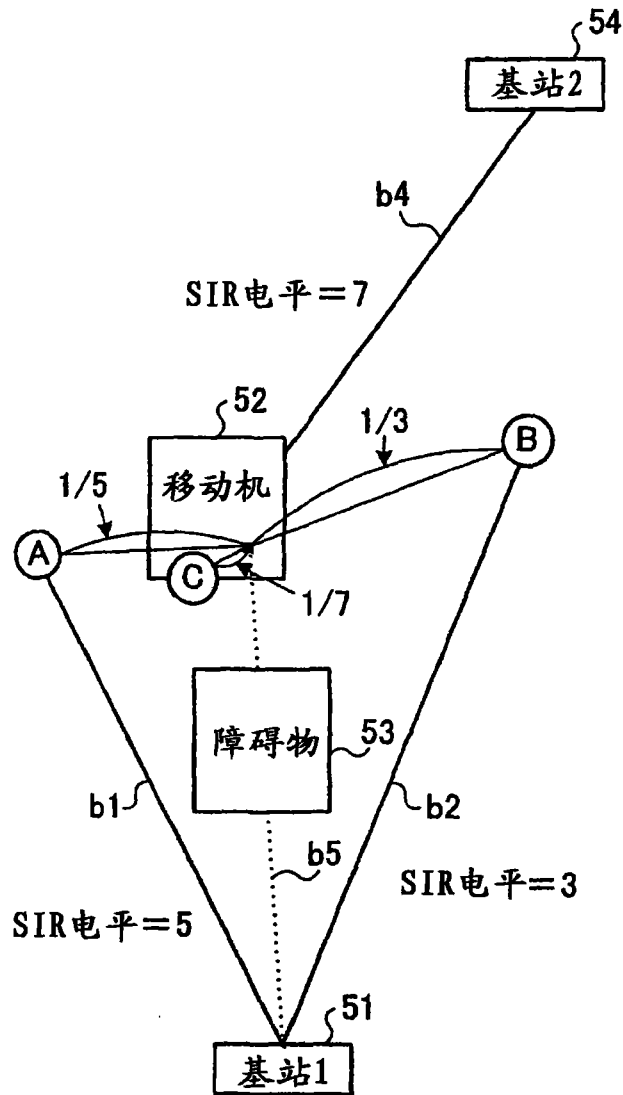


图19