

[51] Int. Cl⁷

H04B 7/04

H01Q 3/26 H04Q 7/36



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00807665.0

[45] 授权公告日 2004 年 3 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1143455C

[22] 申请日 2000.3.13 [21] 申请号 00807665.0

〔30〕 優先権

[32] 1999. 3.16 [33] JP [31] 70130/1999

[86] 国际申请 PCT/JP00/01502 2000.3.13

[87] 国际公布 WO00/55986 英 2000.9.21

[85] 进入国家阶段日期 2001.11.16

[71] 专利权人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 R·埃斯梅扎德赫

审查员 刘欣科

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

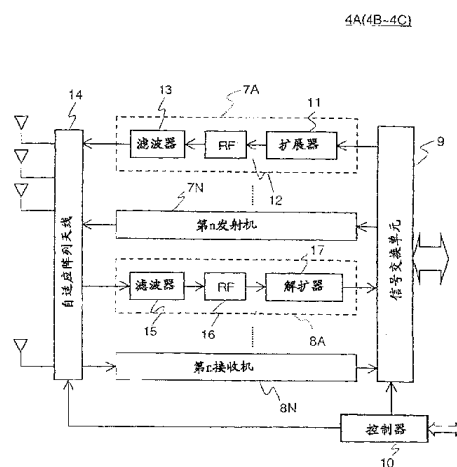
代理人 栾本生 李亚非

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称 无线电信系统及其基站和波束形成
电信方法

[57] 摘要

能有效地将需要信息发送给多个移动站的无线电信系统适用于通过形成同时覆盖这些移动站的信号波束来将此信息发送给这多个移动站。因为能如此将信息同时发送给多个移动站，所以有可能以极高的效率发送信息。另外，因为能降低发送功率，所以能抑制对其他移动站的干扰。



ISSN 1008-4274

1. 一种在一个无线通信系统中将信息广播给移动站的方法，其中所述系统包括一个具有自适应阵列天线的无线电基站，该自适应阵列天线具有多个天线元件，所述方法包括以下步骤：

确定预订接收特定广播信息的多个移动站的地理位置；

产生一个包括所述广播信息的多播数据传输信号；和

- 将所述多播数据传输信号馈送到所述自适应阵列天线的所述多个天线元件中的每一个，其中发送给所述每一个天线元件的所述信号的幅度和相位被作为所述多个移动站的地理位置的函数而被调整，从而形成一个信号波束，该信号波束具有足以仅仅覆盖基本上由所述多个移动站的地理位置限定的区域的波束宽度。

2. 权利要求 1 的方法，其中，所述确定多个移动站的地理位置的步骤响应于接收到来自一个请求接收所述广播信息的移动站的信号来对所述每一个移动站实施。

3. 权利要求 1 的方法，其中，所述发送给所述每一个天线元件的所述信号的幅度和相位是从每一个移动站接收到的所述信号的函数。

4. 权利要求 3 的方法，其中，所述从所述每一个移动站接收到的所述信号包括标识所述移动站的地理位置的数据。

5. 权利要求 4 的方法，其中，所述标识地理位置的数据是通过所述移动站来由一个全球定位系统卫星获得的。

6. 一种将信息广播给在无线通信网络中的移动站的系统，其中所述系统包括一个具有自适应阵列天线的无线电基站，该自适应阵列天线具有多个天线元件，所述系统包括：

用于确定预订接收特定广播信息的多个移动站的地理位置的装置；

用于产生一个包括所述广播信息的多播数据传输信号的装置；和

- 用于将所述多播数据传输信号馈送到所述自适应阵列天线的所述多个天线元件中的每一个的装置，其中发送给所述每一个天线元件的所述信号的幅度和相位被作为所述多个移动站的地理位置的函数而被调整，从而形成一个信号波束，该信号波束具有足以仅仅覆盖基

本上由所述多个移动站的地理位置限定的区域的波束宽度。

7. 权利要求 6 的系统，其中，所述确定多个移动站的地理位置的装置响应于接收到来自一个请求接收所述广播信息的移动站的信号来确定所述每一个移动站的位置。

5 8. 权利要求 6 的系统，其中，所述发送给所述每一个天线元件的所述信号的幅度和相位是从每一个移动站接收到的所述信号的函数。

9. 权利要求 8 的系统，其中，所述从所述每一个移动站接收到的所述信号包括标识所述移动站的地理位置的数据。

10 10. 权利要求 9 的系统，其中，所述标识地理位置的数据是通过所述移动站来由一个全球定位系统卫星获得的。

无线电信系统及其基站和波束形成电信方法

技术领域

- 5 本发明涉及无线电信系统，在此无线电信系统中有可能以有效方式将需要信息发送给多个移动站。

背景技术

- 近年来无线电信技术发展迅速，这伴随着各种无线通信系统的实施与实际使用。移动无线电话系统或所谓的蜂窝电话系统最佳地代表
10 这样的无线电信系统。

已建议各种无线电信方案用于这样的移动无线电话系统。例如，当前在模拟移动无线电话系统中采用 FDMA（频分多址）。根据 FDMA 方案，将单个通信信道分配到单个射频并将多个用户之中相应的用户使用的通信信道根据每个用户设置为不同的射频。

- 15 在近年来已迅速投入广泛使用的数字移动无线电话系统中正采用 TDMA（时分多址）。利用 TDMA，将单个射频划分为多个时隙并且在已分配给本地站的时隙的定时上发送信号，从而例如在一个射频上形成三个或六个通信信道。根据此方案，能在单个射频上形成多个通信信道，其结果是能在该模拟方案的系统容量上来扩展此系统的容
20 量。

- 近来已建议 CDMA（码分多址）作为用于下一代移动无线电话系统的通信方案。利用 CDMA，同时由多个用户共享同一射频频带。在发送时，将发送数据乘以对于每个用户是不同的扩展码，从而在同一频率上形成多个信道。因为此方案使同一频带有可能由蜂窝系统的所有
25 小区使用，所以能在 TDMA 方案上进一步增加系统容量。因此，对于 CDMA 应用于下一代移动通信在当前是感兴趣的焦点。

- 因为使用 CDMA 的移动无线电话系统共同使用同一频率，所以出现其中由某一用户发送的信号作为干扰影响另一用户的情况。这是在构造通信系统时遇到的一个重要问题。因此，已设计出用于减少 CDMA
30 通信系统中干扰波的各种权宜措施。一种措施是使用自适应阵列天线。自适应阵列天线通过减少其他用户承受的干扰波来增加系统容量。

自适应阵列天线由多个天线振子组成。在调整将发送的信号幅度与相位并随后将这些信号提供给相应的天线振子时，将从这些天线振子发送的信号组合，结果在规定方向中形成射频信号的信号波束，如图 7 所示。因为如此，几乎能只在移动站 M1 的方向中发送信号 S1，
5 所以有可能防止发送信号 S1 作为干扰影响移动站 M2。

根据信号波束集中在特定用户上的程度、信号隔离的程度和减少用户之间相互干扰的程度来决定自适应阵列天线中振子的数量。这种类型的自适应阵列天线具体公开在 1988 年 4 月 IEEE ASSP 杂志第 4-24 页上 Barry D. van Veen 与 Keven Buckley 的文章“Beamforming:
10 A versatile approach to spatial filtering”中。

在下一代移动无线电话系统中需要除话音功能之外的各种功能并且特别强烈需要多播功能。多播功能是由于将同一信息从基站同时发送给多个移动站的功能。依赖于多播功能的业务的一个特定示例是将诸如业务信息、天气信息和股市信息的信息（下面称为“多播数
15 据”）同时发送给多个契约用户。

如果试图利用 CDMA 移动无线电话系统实现这样的多播功能，可想到的一种解决方案是以类似于普通单独通信的方式利用自适应阵列天线单独在契约移动站 M1 与 M2 的方向中形成信号波束 S1 与 S2，并分别利用这些信号波束 S1、S2 单独发送多播数据，如图 8 所示。

20 然而，利用此方法，在单独为契约方的移动站 M1、M2 形成信号波束 S1、S2 之后发送此多播数据，这在多播方面效率低下。还有，将此多播数据单独发送给移动站 M1、M2，这在发送功率方面也是效率低下的。因而，在多播数据的发送方面仍然效率低下并且看来具有改善的空间。

25 Forssen 等人（美国专利号 5615409）公开一种基站，用于利用 2 类信道发送和接收数据，其中每类信道具有相互不同的天线波瓣，利用自适应天线阵列形成这些波瓣。然而，Forssen 等人既未公开也未建议覆盖允许接收多播数据的特定移动站的天线波瓣的形成和发送多播数据给这些特定移动站。

30 Forssen 等人（美国专利号 5649287）公开用于利用均具有窄天线波瓣的多个天线阵列形成宽天线波瓣而无任何深度零位的技术。Forssen 等人既未公开也未建议多播数据和利用覆盖允许接收此多播

数据的特定移动站的单个天线波瓣发送多播数据。

Dybdal 等人(美国专利号 5781845)公开能减少包括在发送信号中的多路径分量的自适应发射天线。Dybdal 等人未公开也未建议多播数据和利用覆盖允许接收此多播数据的特定移动站的单个天线波瓣来发送多播数据。

RALEIGH 等人(WO 97/00543)公开利用自适应天线增强远程用户接收信号质量而无需来自此移动用户的反馈的波束形成技术。RALEIGH 等人未公开利用覆盖允许接收多播数据的特定移动站的单个天线波瓣发送多播数据给这些特定移动用户。

10 发明概述

因此,本发明的一个目的是提供能有效地将需要信息发送给多个移动站的一种无线电信系统和方法。

根据本发明,通过提供其中利用预定的无线通信技术在基站与移动站之间建立无线电链路的无线电信系统来实现上述目的,其中在发送同一信息给多个移动站时,基站通过形成同时覆盖这多个移动站的信号波束来发送此信息。通过如此形成同时覆盖多个移动站的信号波束发送信息,能比通过单独形成信号波束发送信息的情况更有效地将此信息发送给多个移动站。另外,能降低发送功率以减轻干扰波对其他移动站的影响。

20 从下面结合附图进行的描述中将明白本发明的其他特性与优点,其中相同的标号在其全部附图中表示相同或类似的部分。

附图简述

图 1 是表示应用本发明的 CDMA 移动无线电话系统的结构的方框图;

25 图 2 是表示根据本发明的基站的结构方框图;

图 3 是描述覆盖多个移动站的信号波束时有用的波束波形图;

图 4 是描述希望接收多播数据的移动站在后一时间出现的情况时有用的波束波形图;

图 5 是表示自适应阵列天线的结构的方框图;

30 图 6A-6C 是表示利用自适应阵列天线在规定方向中形成信号波束所依据的原理的示意图;

图 7 是描述自适应阵列天线时有用的波束波形图; 和

图 8 是描述利用自适应阵列天线单独发送多播数据的情况时有用的波束波形图。

实现本发明的最佳实施方案

图 1 表示应用本发明的 CDMA 移动无线电话系统 1。此移动无线电话系统 1 包括移动业务交换中心 (MSC) 2、无线电网络控制器 (RNC) 3 和多个基站 4A-4C。通过规定的传输线路连接到无线电网络控制器 3 的移动业务交换中心 2 通过无线电网络控制器 3 执行移动站 5A-5C 的呼叫控制与登记管理等, 并对此系统进行整体控制。还有, 移动业务交换中心 2 通过规定的传输线路连接到公用交换电话网络 (PSTN) 6, 以便在 PSTN 6 与移动站 5A-5C 之中希望的移动站之间转发呼叫。

是用于控制无线电网络的设备的无线电网络控制器 3 连接与断开基站 4A-4C 和移动站 5A-5C、切换这些移动站、控制发送功率等。

基站 4A-4C 是根据无线电网络控制器 3 执行的控制实际与移动站 5A-5C 建立 CDMA 无线电链路的收发信机, 这使得这些基站 4A-4C 能与此系统中的其他移动站通信或与通过基站 4A-4C 连接到 PSTN 6 的其他移动站通信。

虽然在此为了简明起见讨论三个基站 4A-4C 和三个移动站 5A-

5C, 但这些站的数量不限于此实施例的数量。还有, 移动站 5A-5C 可以是其基本功能为话音功能的便携式电话机或可移动的通用计算机, 例如这些设备均具有用于与移动站 5A-5C 接口的无线电接口。

移动无线电电话系统 1 除了上述的话音功能之外还具有多播功能。

- 5 更具体地, 移动业务交换中心 2 适用于周期性地通过 PSTN 6 从规定的信息源中获取诸如业务信息、天气信息与股市信息的信息, 通过无线电网络控制器 3 将此信息作为多播数据发送给基站 4A-4C, 并通过基站 4A-4C 将此信息发送给需要的移动站 5A-5C。在这样的情况中, 不将多播数据发送给所有的移动站而只发送给已与移动无线电电话系统 1 的提供者签定信息-业务协议的移动站。

在移动无线电电话系统 1 的移动业务交换中心 2 中与此移动站的识别号码相关存储有关是否签定协议的信息, 这使之有可能根据存储的数据将多播数据只发送给契约用户。

现在将更具体地描述多播功能。

- 15 移动业务交换中心 2 通过无线电网络控制器 3 将通过 PSTN 6 周期性获取的多播数据发送给基站 4A-4C。

- 希望接收多播数据的用户通过执行规定操作将数据接收命令输入到移动站 5A (或 5B 或 5C)。在接收到此命令之后, 移动站 5A (或 5B 或 5C) 发送用于请求此多播数据的请求命令。例如, 此请求命令
20 包括移动站 ID 信息和希望接收的内容类型。由基站 4A (或 4B 或 4C) 接收此请求命令, 通过无线电网络控制器 3 将此命令从基站 4A (或 4B 或 4C) 发送给移动业务交换中心 2。

- 在接收到此请求命令之后, 移动业务交换中心 2 根据此移动站 ID 信息确定发送此请求命令的移动站 5A (或 5B 或 5C) 是否是契约用户
25 的移动站。如果此移动站是契约用户, 则此移动业务交换中心 2 指示接收到此请求命令的基站 4A (或 4B 或 4C) 将此多播数据发送给移动站 5A (或 5B 或 5C)。基站 4A-4C 均具有自适应阵列天线。指示发送此多播数据的基站 4A (或 4B 或 4C) 利用其自适应阵列天线来形成将只指向需要此多播数据的移动站 5A (或 5B 或 5C) 并将此多播信息只
30 发送给此移动站 5A (或 5B 或 5C)。

应注意: 单个小区可以包含需要多播数据的一个或多个移动站。在需要多播数据的多个移动站驻留在一个小区的情况中, 利用此自适

应阵列天线形成将同时覆盖这多个移动站的信号波束,以便将此多播数据一次发送给这些移动站。还有,基站 4A(或 4B 或 4C)适用于将此多播数据重复发送规定次数,以便在移动站 5A(或 5B 或 5C)上能肯定接收到此多播数据。

- 5 在本发明的移动无线电话系统 1 中如此生成接收多播数据的请求时,将此多播数据发送给此移动站。虽然连续发送多播数据的方法可设想为与本发明相反的解决方案,但这将表示甚至在需要这样的接收的移动站未在小区中时也发送多播数据。结果,此信号将作为干扰起作用并且可能对参与普通单独通信的移动站或除契约方之外的移动站具有有害的影响。因此,为了避免此,本发明只在具有接收多播数据的请求时才发送此多播数据。
- 10

现在将描述在规定方向中发送多播数据的信号波束的基站 4A(或 4B 或 4C)的结构。因为基站 4A(或 4B 或 4C)在结构上基本上是相同的,所以将只描述基站 4A。

- 15 图 2 表示基站 4A 的结构。然而,应注意:在此不描述基带信号处理电路和用于接口无线网络控制器 3 的接口电路。

- 如图 2 所示,基站 4A 具有多个发射机 7A-7N 和多个接收机 8A-8N 并且适用于能利用这些发射机 7A-7N 和接收机 8A-8N 同时与多个移动站通信。诸如从无线网络控制器 3 发送的话音数据的单独发送数据通过接口电路(未示出)输入到信号交换单元 9。
- 20

- 信号交换单元 9 包括多路分用器电路,例如,用于分配输入的单
独传输数据给相应的发射机 7A-7N。如果假定第一至第 n 发射机 7A-
7N 分别对应于第 1 至第 n 通信信道,则信号交换单元 9 以以下方式发
送单独的传输数据给相应的发射机 7A-7N: 将在第一通信信道上发送
25 的单独传输数据发送给第一发射机 7A,将在第二通信信道上发送的单
独传输数据发送给第二发射机 7B,等等。

- 从无线网络控制器 3 中发送的控制数据通过未示出的接口电路
进入控制器 10。此控制器 10 从无线网络控制器 3 接收控制数据,
根据此控制数据控制信号交换单元 9 的操作并控制以后描述的自适应
30 阵列天线 14 的操作。

同样地构造第 1 至第 n 发射机 7A-7N。第一发射机 7A 具有输入的单
独传输数据首先输入至的扩展电路 11。此扩展电路 11 将此单独的

传输数据乘以已分配给第一通信信道的预定扩展码，从而对此单独的传输数据进行扩频调制。

在 CDMA 通信中，通过分配不同的扩展码给每个信道来相互区分通信信道。在接收端上，将接收的数据乘以与发送端上相同的扩展码并随后执行解扩处理来恢复此数据。

扩展电路 11 输出的传输信号进入射频单元 (RF) 12。在此单元中此信号进行频率变换处理以变换为规定频带的传输信号。射频单元 12 输出的传输信号进入滤波器 13，此滤波器从此信号中除去不想要的信号成分，并随后将结果信号输入到自适应阵列天线 14。

同样地，第 2 至第 n 发射机 7B-7N 也将输入的单独传输信号乘以分配给之的相应扩展码，进行扩频调制，随后对这些传输信号进行频率变换处理和滤波处理，并将结果信号输出到自适应阵列天线 14。

根据控制器 10 的控制，具有多个天线振子的自适应阵列天线 14 控制提供给这多个天线振子之中相应天线振子的每个传输信号的幅度与相位，从而在规定方向中形成信号波束并发送每个信号。更具体地，自适应阵列天线 14 控制第一发射机 7A 输出的传输信号的幅度与相位，从而在将接收此传输信号的移动站的方向中形成和发送信号波束。同样地，自适应阵列天线 14 控制第 2 至第 n 发射机 7B-7N 输出的传输信号的幅度与相位，从而在将接收这些传输信号的相应移动站的方向中形成和发送信号波束。

作为上述操作的结果，在单独发送时，移动无线电话系统 1 形成指向移动站 M1 与 M2 的信号波束 S1 与 S2，如图 8 所示，并将单独的传输数据发送给相应的移动站 M1 与 M2。因此，移动无线电话系统 1 使之在对每个移动站进行单独的数据传输时有可能减少此系统内的干扰。

同时，利用此自适应阵列天线 14 从这些移动站接收的信号进入相应的第 1 至第 n 接收机 8A-8N。相同地构造第 1 至第 n 接收机 8A-8N。每个接收机具有从此接收信号中除去不想要的信号成分的滤波器 15、随后提取基带的信号成分的射频 (RF) 单元 16 和用于通过利用与发送端上相同的解扩码执行解扩处理来提取接收数据的解扩电路 17。将如此提取的接收数据的每项通过信号交换单元 9 发送给无线网络控制器 3 并随后将之发送给通信方的终端。

现在将描述不同于上述的单独数据传输的多播数据传输的情况中的操作。

特别地，从无线电网络控制器 3 中发送的多播数据以类似于上述的方式通过未示出的接口电路进入信号交换单元 9。根据控制器 10 5 执行的控制，此信号交换单元 9 将此多播数据只提供给例如发射机 7A。以类似于进行单独传输时的方式，发射机 7A 对此多播数据进行扩频调制，随后执行频率变换处理以生成传输信号并将此信号输出到自适应阵列天线 14。

在只有一个将接收此多播数据的移动站驻留在小区中的情况 10 中，此自适应阵列天线 14 根据控制器 10 的控制调整此多播数据传输信号的幅度与相位并将结果信号提供给每个天线振子，从而形成指向此移动站的信号波束并利用此信号波束发送此多播数据传输信号。

在希望接收此多播数据的多个移动站驻留在小区中的情况中，此自适应阵列天线 14 根据控制器 10 的控制调整此多播数据传输信号的 15 幅度与相位并将结果信号提供给每个天线振子，从而形成同时覆盖希望接收此多播数据的多个移动站 M1、M2 的信号波束 S3，如图 3 所述，并发送此多播数据。因而，在发送多播数据给这多个移动站 M1、M2 时，此移动无线电系统 1 一次将此信号发送给这多个移动站 M1、M2，这使之有可能减少此小区内的发送功率并且结果是减少对出现在 20 此小区中的其他移动站 M3 施加的干扰。

在接收此多播数据的移动站 M1 已经在此小区内并且另一移动站 M2 随后重新发出多播数据请求的情况中，如图 4 所示，利用自适应阵列天线 14 形成覆盖随后请求此多播数据的移动站 M2 的信号波束 S4，从而同时将所述多播数据发送给需要此多播数据的所有移动站 M1、 25 M2。

自适应阵列天线 14 将结合图 5 具体进行描述。

如图 5 所示，自适应阵列天线 14 具有与通信信道的数量一致的多个信号处理单元 20A-20N。这些信号处理单元 20A-20N 处理相应通信信道的信号。

30 首先，在单独通信时，利用多个天线振子 21A-21M 接收的信号分别通过天线耦合器 22A-22M 进入信号处理单元 20A-20N。每个信号处理单元 20A-20N 包括：乘法器 23A-23M，将相应的接收信号输入到这

些乘法器；系数计算单元 24，提供与这些接收信号相乘的系数 (γ'_1, θ'_1) 至 (γ'_m, θ'_m)；和矢量加法器 25，用于相加从这些乘法器获得的乘积。

在系数计算单元 24 输出的系数 (γ'_1, θ'_1) 至 (γ'_m, θ'_m) 之中，系数 γ'_1 – γ'_m 用于调整相应接收信号的幅度，而系数 θ'_1 – θ'_m 用于调整相应接收信号的相位。

系数计算单元 24 接受矢量加法器 25 输出的组合接收信号并且执行控制，以便通过在监视此组合接收信号的同时调整这些系数 (γ'_1, θ'_1) 至 (γ'_m, θ'_m) 来使此组合接收信号最大。此组合接收信号的最大化表示天线的方向性图形指向是接收目标的移动站。将利用第 1 至第 n 信号处理单元 20A–20N 中这样的控制如此最大化的组合接收信号分别输出给相应的第 1 至第 n 接收机 8A–8N。

同时，将已由第 1 至第 n 发射机 7A–7N 输出的传输信号输出给相应的第 1 至第 n 信号处理单元 20A–20N。每个信号处理单元 20A–20N 包括乘法器 26A–26M，将相应的传输信号输入到这些乘法器。系数计算单元 24 提供与这些传输信号相乘的系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_m, θ_m)，之后将从这些乘法器中获得的乘积分别提供给加法器 27A–27M，将这些加法器的输出分别通过天线耦合器 22A–22M 提供给天线 21A–21M。

系数 γ_1 – γ_m 同样用于调整相应传输信号的幅度，而系数 θ_1 – θ_m 用于调整相应传输信号的相位。虽然在接收时计算的系数 (γ'_1, θ'_1) 至 (γ'_m, θ'_m) 可以与系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_m, θ_m) 同样进行使用，但最好通过校正接收时计算的系数 (γ'_1, θ'_1) 至 (γ'_m, θ'_m) 来获得系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_m, θ_m)，此原因是：如果发送频率与接收频率不同，则具有特性将稍微不同的可能性。在任何一种情况中，由于天线的发送图形与接收图形一般认为是相同的，所以天线的方向性图形在使用基于系数 (γ'_1, θ'_1) 至 (γ'_m, θ'_m) 的系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_m, θ_m) 时将指向是传输目标的移动站。

另一方面，在进行多播数据传输时，信号处理单元 20A–20N 从每个移动站接收多播数据请求命令，并且首先计算用于每个移动站的系数 (γ'_1, θ'_1) 至 (γ'_m, θ'_m)，以便根据接收的信号进行接收。一旦将每个移动站的系数 (γ'_1, θ'_1) 至 (γ'_m, θ'_m) 报告给控制器 10，通过控制器 10 将这些系数传送给将负责多播数据传输的信号处

理单元。在此假定：此信号处理单元 20A 对应于此信号处理单元。

根据每个移动站的系数 (γ'_1, θ'_1) 至 (γ'_M, θ'_M) ，信号处理单元 20A 的系数计算单元 24 计算系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_M, θ_M) ，以便以需要多播数据的多个移动站将同时被单个信号波束覆盖的方式进行传输。将这些系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_M, θ_M) 提供给乘法器 26A-26M，这些乘法器将这些多播数据传输信号乘以这些系数。

将如此由于与这些系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_M, θ_M) 相乘而进行相位与幅度调整的传输信号通过加法器 27A-27M 和天线耦合器 22A-22M 分别提供给天线振子 21A-21M，在这些天线振子上组合这些传输信号以形成同时覆盖多个移动站 M1、M2 的信号波束，如图 6A-6C 所示。结果，能将多播数据同时发送给需要此多播数据的多个移动站 M1、M2。

因而，在单独传输时，自适应阵列天线 14 计算将此信号波束只指向通信方的移动站的系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_M, θ_M) 并且只将信号发送给通信方的此移动站。另一方面，在多播数据传输时，自适应阵列天线 14 计算将使请求多播数据的多个移动站被一个信号波束覆盖的系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_M, θ_M) 并且将此多播数据同时发送给这多个移动站。

上述安排是：如果发送多播数据，则移动无线电话系统 1 根据在接收到多播数据请求命令时占优势的接收信号计算系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_M, θ_M) ，将这些传输信号乘以这些系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_M, θ_M) ，并将作为结果获得的相应信号发送给这多个天线 21A-21M。在将幅度与相位如此进行调整的传输信号输出给多个天线 21A-21M 时，组合这些传输信号并形成指向规定方向的信号波束。

在此移动无线电话系统 1 中发送多播数据时，此系统计算将使请求多播数据的多个移动站被一个信号波束覆盖的系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_M, θ_M) 。结果，由自适应阵列天线 14 输出的多播数据的信号波束覆盖需要此多播数据的多个基站，如图 3 所示，并且结果是能有效地将此多播数据同时发送给多个移动站。而且，由于能一次将此多播数据发送给多个移动站，所以与单独发送多播数据时需要的发送功率相比减少发送功率。结果是减少小区内的干扰波。而且，由于能减少小区内的干扰，所以有可能增加系统容量。

根据上述安排，通过形成将同时覆盖需要多播数据的多个移动站并且通过此波束发送此多播数据来完成此多播数据的传输。结果，能同时将多播数据发送给多个移动站，能有效地发送此多播数据并且能减少小区内的干扰。

5 上述实施例涉及通过 PSTN 6 获得多播数据的情况。然而，本发明不限于此安排。例如，此移动业务交换中心 2 可以具有输入装置并且可以通过此输入装置输入此多播数据。

还有，上述实施例涉及根据在接收多播数据请求命令时占优势的接收信号计算系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_M, θ_M) 的情况。然而，本发明
10 不限于这样的安排，这是因为根据从移动站发送的诸如在单独通信时占优势的接收信号的另一接收信号计算系数 (γ_1, θ_1) 至 (γ_M, θ_M) 是可允许的。还一可行安排是给移动站提供在 GPS 系统中使用的接收装置，传送已利用此接收装置计算的移动站位置信息给基站，根据代表此移动站的此位置信息计算系数，并且形成将覆盖多个移动站的信号波束。
15

还有，上述实施例涉及本发明应用于具有 CDMA 通信方案的通信系统的情况。然而，本发明不限于这样的应用，而能进行修改以便可应用于诸如 TDMA 与 FDMA 系统的任何无线通信系统。

还有，上述实施例涉及本发明应用于移动无线电话系统 1 的情况。
20 然而，本发明不限于这样的应用，而能进行修改以便可应用于无线 LAN 系统或其他无线系统。非常重要是：在将相同的信息发送给无线通信系统中的多个移动站、利用预定的无线通信技术在基站与多个移动站之间建立无线电链路和基站通过在基本上指向基站与之通信的某一个移动站的方向中形成信号波束来通信的情况中，如果形成
25 覆盖这多个移动站的信号波束并且利用此信号波束发送此信息，将获得类似于在这样的情况中实现的效果。

还有，虽然在上述实施例中使用自适应阵列天线，但只要能控制方向性，就可以使用任何其他的装置与方法。

本发明是有益的，这是因为通过将本发明安排为通过形成将同时
30 覆盖多个基站的信号波束将信息发送给这多个基站能将此信息同时发送给多个基站，这使之有可能以极高的效率发送信息。另外，因为能减少发送功率，所以能抑制对其他移动站的干扰。

由于能不脱离本发明的精神与范畴实现本发明的许多显然极不相同的实施例，所以将明白，本发明不限于除了所附的权利要求书中定义之外的其特定实施例。

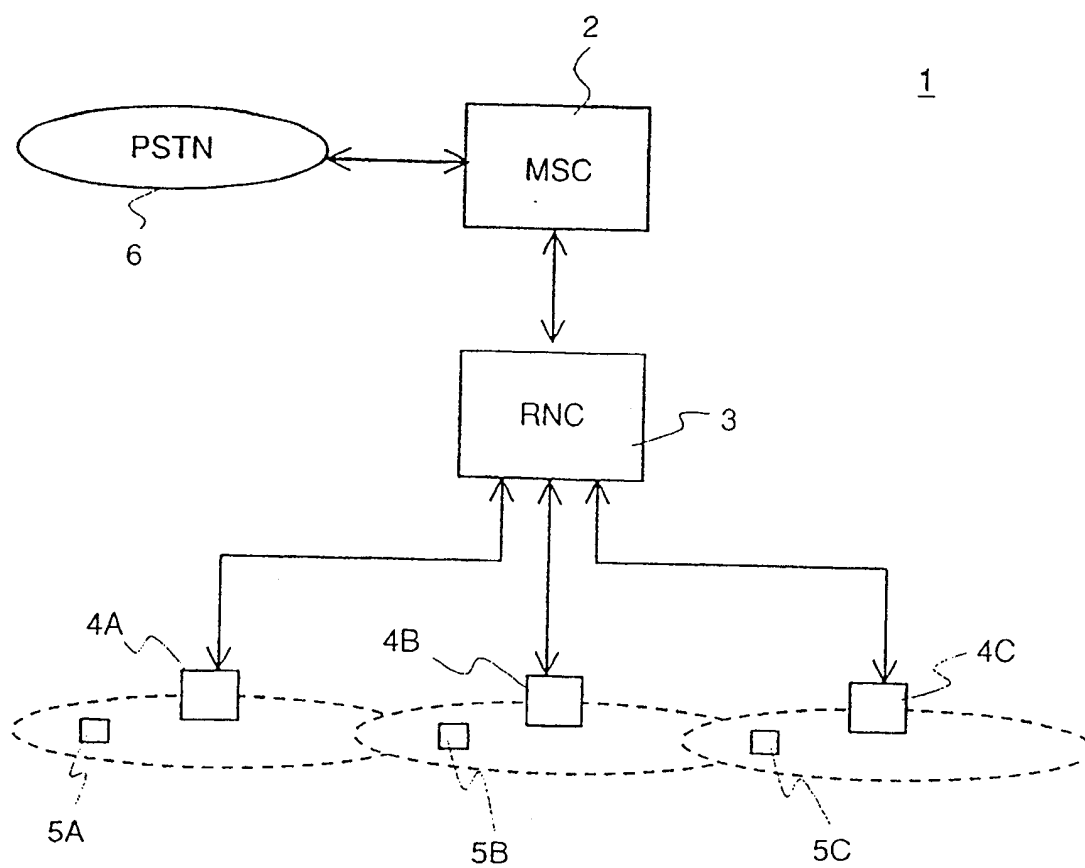


图 1

4A(4B~4C)

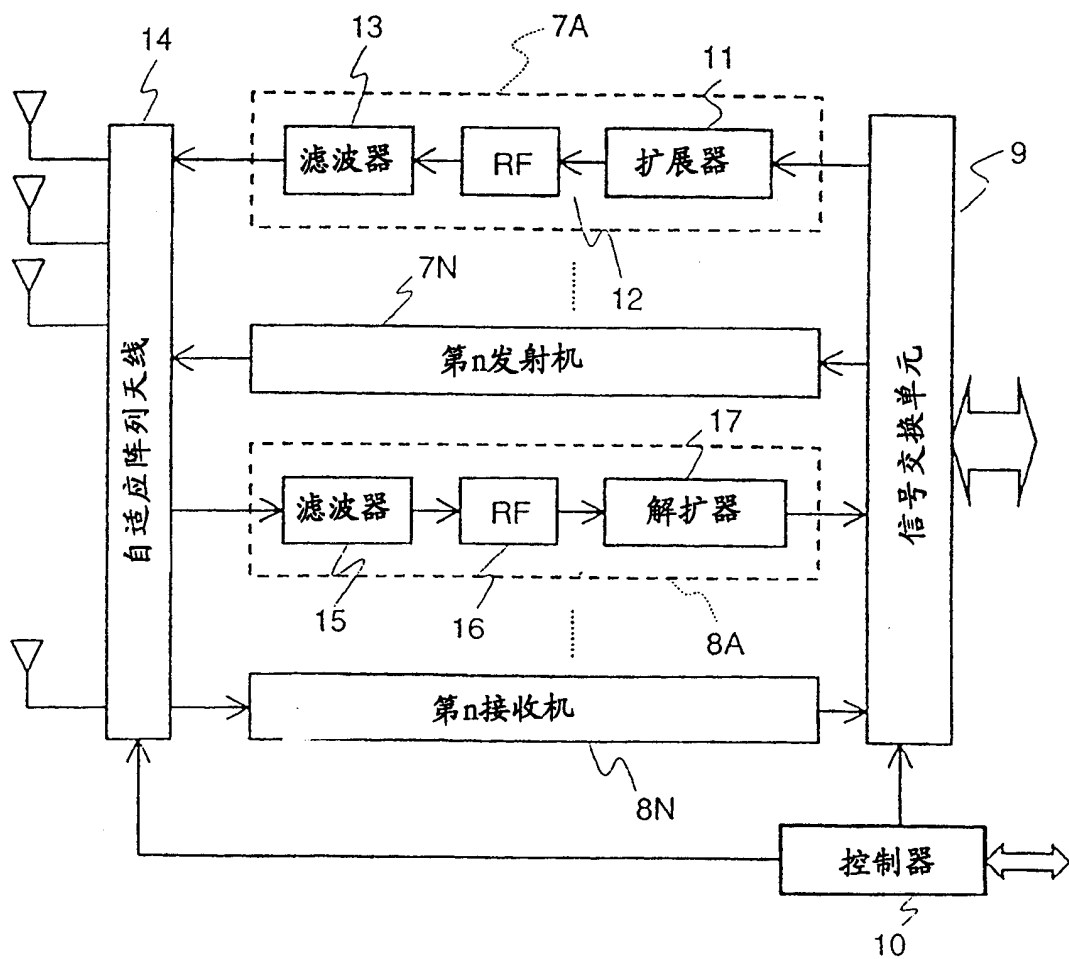


图 2

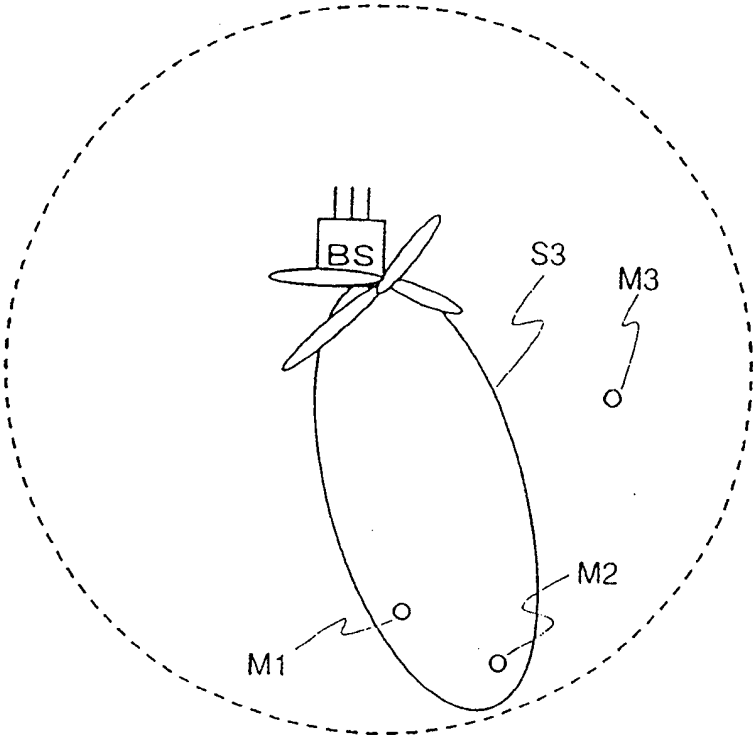


图 3

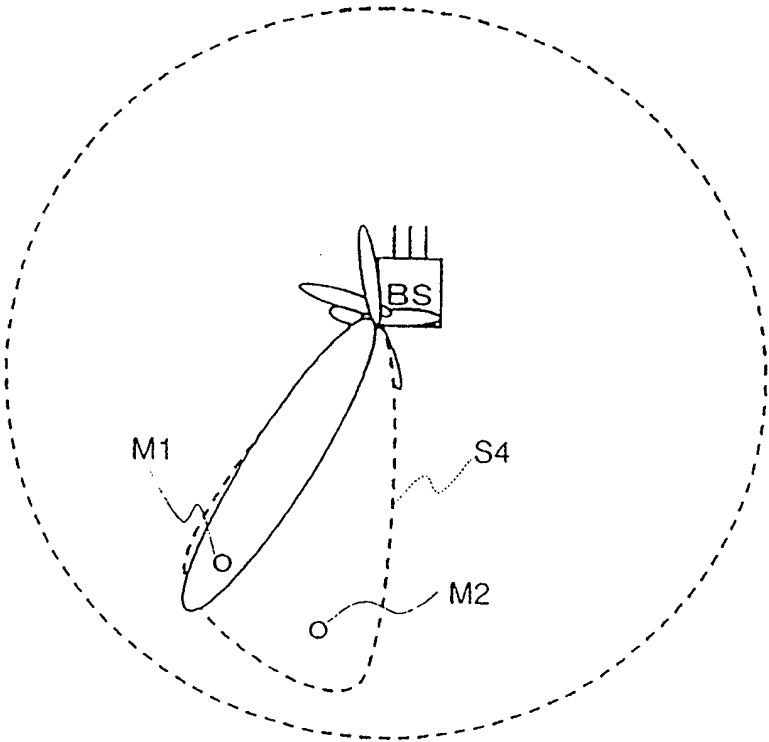


图 4

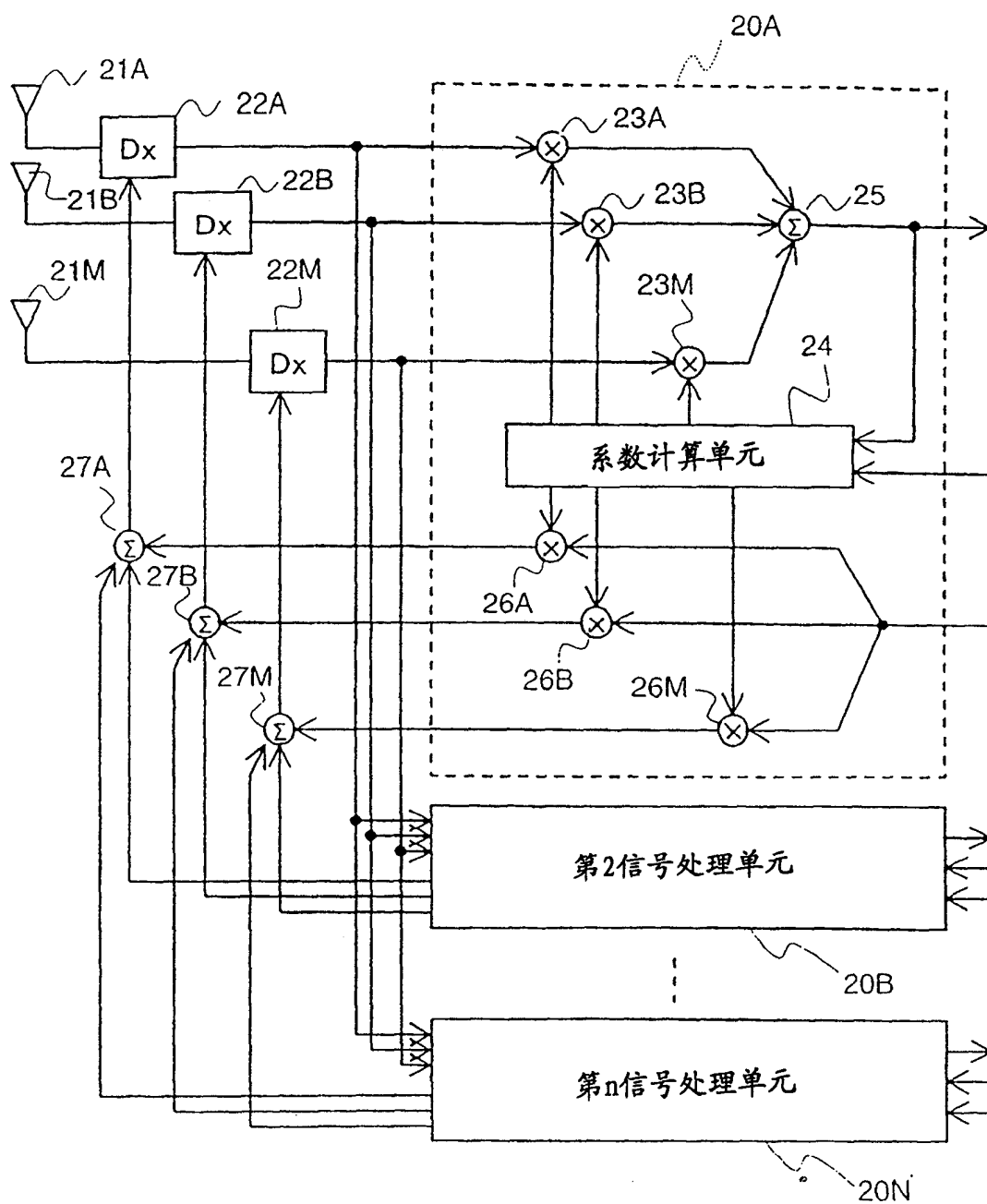
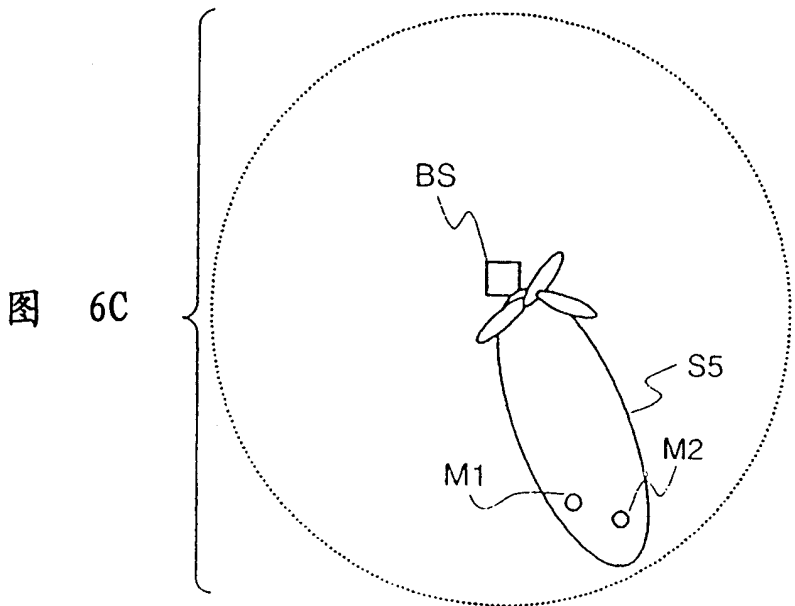
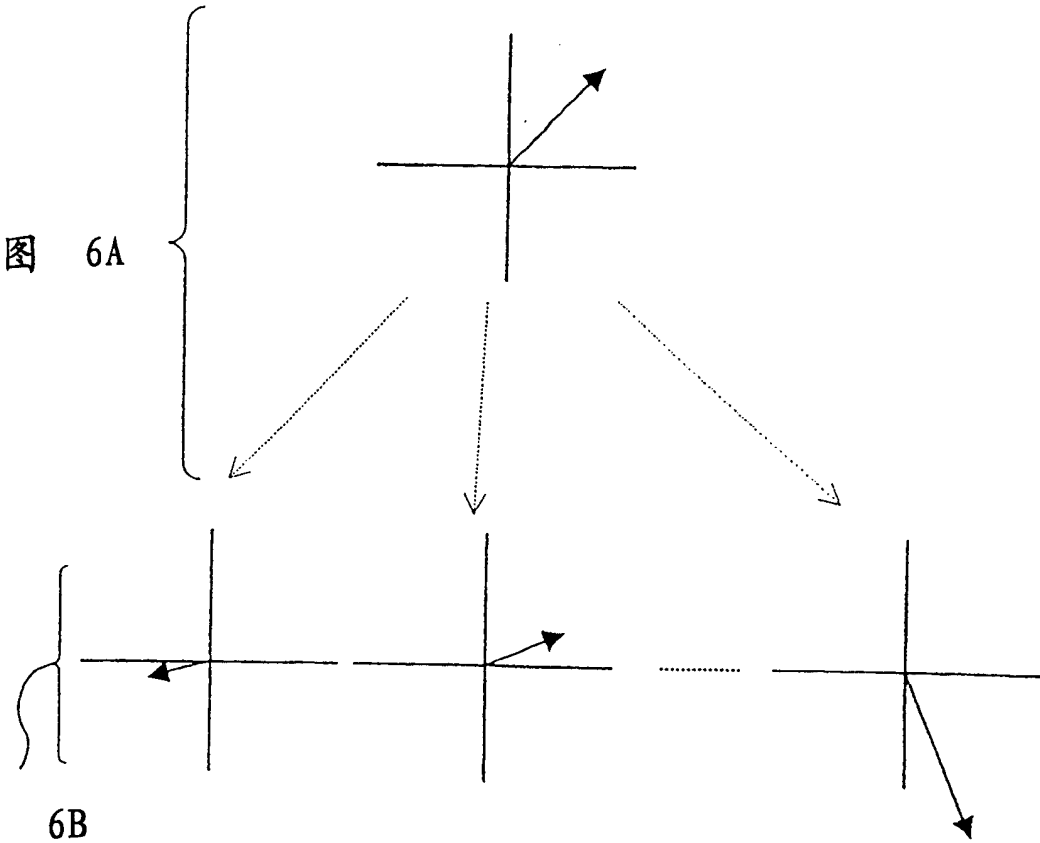


图 5



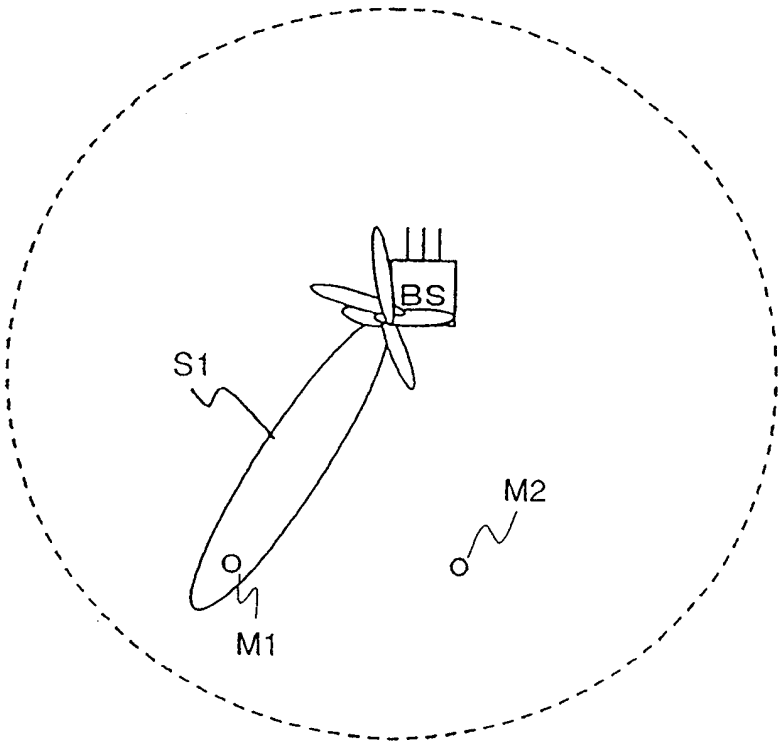


图 7

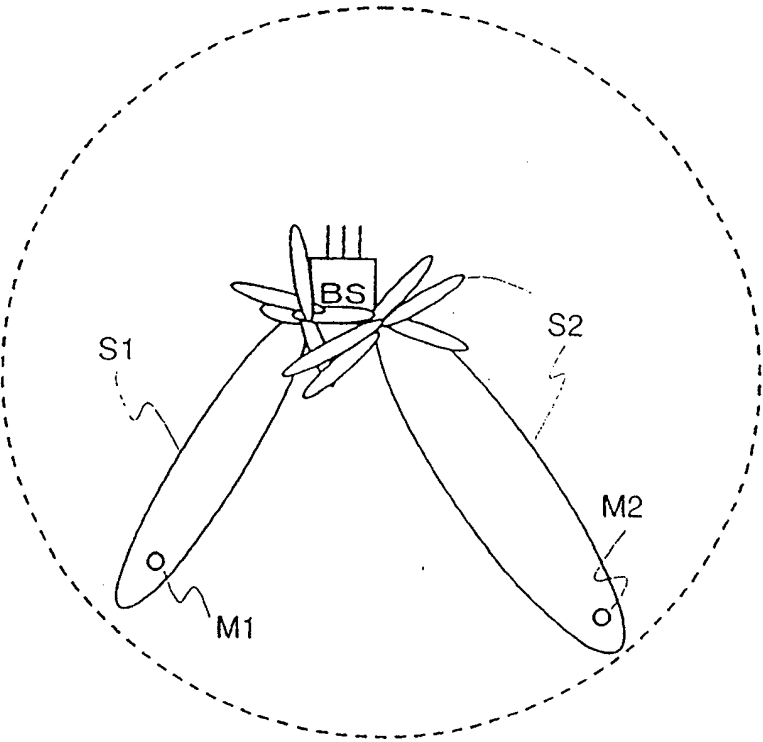


图 8