



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98812213.8

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1154370C

[22] 申请日 1998.8.21 [21] 申请号 98812213.8

[30] 优先权

[32] 1997.12.19 [33] US [31] 08/994,587

[86] 国际申请 PCT/US1998/017481 1998.8.21

[87] 国际公布 WO1999/033286 英 1999.7.1

[85] 进入国家阶段日期 2000.6.15

[71] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯州

[72] 发明人 约瑟夫 M·佩兹瓦特

保罗 D·斯坦伯格

阿尔米达 R·麦肯齐

审查员 李 卉

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司

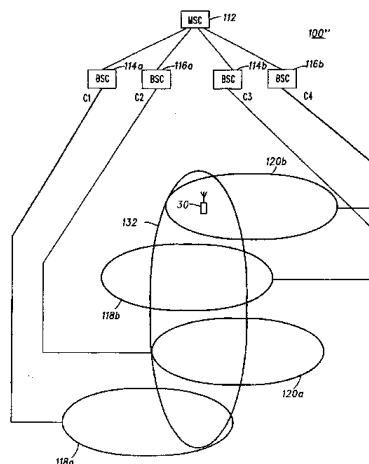
代理人 余 滕 李 辉

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 可升级的无线通信网络和方法

[57] 摘要

一种无线通信系统(100)包括多个基站控制器(BSC)(114, 116), 所述基站控制器(BSC)逻辑共享多个基站收发信台(BTS)(124, 126), 并可以物理共享天线和相关收发信机设备。在减少系统(100)中服务区之间出现的缝隙(28)的同时, 配置该系统(100)以提高系统容量。



1. 一种无线通信系统，包括：

5 根据通信系统协议操作并使用第一通信资源的第一通信系统控制器；

根据该通信协议操作并使用第二通信资源的第二通信系统控制器；

10 位于一个无线通信服务区内以共同向其提供无线通信服务的多个基站，连接到第一和第二通信系统控制器的第一基站和连接到第一和第二通信系统控制器的第二基站分别用于服务区内第一和第二通信资源上的相应通信，其中第一和第二通信资源分别通过互不相容的第一和第二通信载频。

15 2. 权利要求 1 的无线通信系统，其中第一和第二基站是多载频基站，包括该基站以使用互不相容的第一和第二通信载频。

3. 权利要求 1 的无线通信系统，其中第一通信资源适合于提供第一种通信服务，第二通信资源适合于提供第二种通信服务。

20 4. 权利要求 3 的无线通信系统，其中第一种和第二种通信服务包括下组中互不相容的一种，该组包括语音和数据。

5. 一种向无线通信服务区提供无线通信的方法，包括：

25 提供根据通信协议操作并使用第一通信资源的第一通信控制器；

提供根据该通信协议操作并使用第二通信资源的第二通信控制器；

提供连接到第一通信控制器和第二通信控制器中的每一个通信控制器的收发信台；和

30 在第一通信控制器和第二通信控制器之间逻辑共享该收发信台，以通过在服务区内发射和接收的互不相容的相应载频使用第一和第二

通信资源。

6. 一种无线通信系统，包括：

根据第一通信协议控制第一组通信信号的装置；

5 根据第一通信协议控制第二组通信信号的装置；

连接到每个用于控制的第一和第二装置的装置，用于在公共通信服务区内分别使用第一和第二通信资源收发第一组和第二组通信信号，其中第一和第二通信资源通过互不相容的相应载频。

10 7. 权利要求 6 的无线通信系统，其中用于收发信号的装置包括连接到用于控制的第一装置的第一基站收发信台和连接到用于控制的第二装置的第二基站收发信台，并且其中第一和第二基站收发信台中的每个基站收发信台连接到一公用发射和接收设备。

15 8. 权利要求 7 的无线通信系统，其中公共发射和接收设备包括下组中的一个设备，该组包括天线、放大器、上变频器和下变频器。

20 9. 权利要求 6 的无线通信系统，其中通信协议包括下组中的一个协议，该组包括：码分多址（CDMA）、时分多址（TDMA）、全球移动通信系统（GSM）和模拟蜂窝。

10. 权利要求 6 的无线通信系统，其中通信协议包括下组中的一个协议，该组包括语音和数据。

可升级的无线通信网络和方法

5 本发明一般涉及无线通信网络，尤其涉及一种可升级的无线通信网络和一种扩充无线通信网络容量的方法。

无线通信系统向它们的用户提供很多自由，该无线通信系统例如可以是模拟和数字蜂窝通信系统、个人通信系统（PCS）和其它类似
10 无线通信系统。无论在路上、家中或办公室里，无线通信系统的用户几乎始终都能进行通信。而且，尽管无线通信系统内部的复杂性，对于用户来说使用该系统简单到只需拨一个电话号码。

在无线通信系统中，用户有时候不能发出或接收呼叫，或者正在
15 进行的呼叫突然中断。必需记住至少一部分无线通信系统是远程或移动用户和系统之间的射频（RF）链路。存在多种因素影响不能完成或中断呼叫的方式和原因。一种原因是有限数目的可用于给定服务区的射频资源。射频资源部分地根据用于特定应用的射频频谱的分配受到限制。例如，为电视广播提供某一部分射频频谱，而给无线通信网络
20 分配另一部分射频频谱。如此分配以便并不因射频重用使一个系统的操作在另一系统中的产生干扰。

然而，通过提供将公共射频用于多个用户的能力，某些无线通信系统结构克服了射频资源的限制，例如那些基于用于码分多址
25 （CDMA）无线通信网络的 IS-95-A 临时标准的无线通信系统结构。系统可处理的用户数量上限制的结果依然是容量问题或用户接入和使用这些系统的能力上的限制。当然，在此的解决方案是扩充系统容量。不幸的是，当前的系统结构并不支持扩充系统容量。

30 例如，可能会想通过简单地添加附加设备以处理新添用户将能够

5 解决容量问题。然而，尤其在基于 CDMA 的无线通信系统中，设备的添加产生某些系统性能问题。例如，当以添加基站收发信台（BTS）、基站控制器（BSC）和移动交换中心（MSC）的形式增加系统容量时，由每组 MSC/BSC/BTS 覆盖的总面积变小，这意味着更多的缝隙，即覆盖区之间更多的干扰。

10 通信系统中额外的缝隙可能意味着更频繁的越区切换，尤其是更多的“硬”越区切换。额外的缝隙还可能要求附加的处理资源应用，并可能导致因业务互连增加语音延迟和增加执行呼叫处理程序的等待时间。缝隙要求附加的系统工程，并在许多情况下导致降低呼叫质量。

15 通过允许移动站与多个 BTS 通信，CDMA 通信系统使用称作“软”或“软软”越区切换的过程降低因硬越区切换导致的呼叫质量降低。当移动站从由一个 BTS 覆盖的区域移动到由另一个 BTS 覆盖的区域时，软越区切换被有利地利用。在软越区切换中，移动站始终与至少一个 BTS 通信，即使当其在系统中从一个 BTS 覆盖区移动到另一个 BTS 覆盖区时。其原因在于每个 BTS 在使用一组公用射频的特定 BSC 的控制之下进行操作。

20 硬越区切换缝隙通常对呼叫质量产生负面影响并应当尽可能地避免。当移动站从由第一 BSC 服务的地理区域移动到由第二 BSC 服务的地理区域时，可能出现硬越区切换。由第一 BSC 服务的 BTS 和由第二 BSC 服务的 BTS 之间的越区切换要求在第二 BSC 中通过与第二 BSC 相连的合适的 BTS 建立一条通信链路。当必须进行越区切换时，
25 即当移动站从第一 BTS 的服务区移动到第二 BTS 的服务区时，移动站必需通过第二 BSC 重新建立呼叫。在这种模式下通常不可能与多个 BTS 进行通信。更重要地，移动站和 BTS/BSC 之间的通信经常暂时中断。因此，可以认识到以添加 MSC、BSC 和 BTS 的形式增加容量将增加缝隙数目，并尤其可能导致增加硬越区切换缝隙和服务中的相关中断。
30

因此，需要一种无线通信系统结构，当系统用户数目增加时，可以轻易地升级和扩充。更重要地，应当以最低成本提供这种系统扩充而不降低系统性能。

5

图 1 是现有技术的无线通信系统的示意图。

图 2 是现有技术的扩充到双倍容量的无线通信系统的示意图。

图 3 是根据本发明优选实施例重新配置的图 1 的无线通信系统的示意图。

10 图 4 是根据本发明优选实施例扩充到双倍容量的无线通信系统的示意图。

图 5 是根据本发明另一个优选实施例扩充到双倍容量的无线通信系统的示意图。

15 将用几种优选实施例，尤其用根据码分多址（CDMA）无线通信系统的 IS-95-A 标准的无线通信系统来描述本发明。参见图 1，例如，现有技术的无线通信系统 10 包括移动交换中心（MSC）12、第一基站控制器（BSC）14 和第二 BSC 16，每个 BSC 服务于总服务区 22 的服务区 18 和 20。如从该系统所知，每个 BSC14 和 16 分别具有与之相连的多个基站收发信台（BTS）24 和 26。虽然在每个服务区 18 和
20 中仅图示两个 BTS，显然在不脱离本发明合理范围的情况下，在需要时可以实施额外的或更少的 BTS。MSC 12、BSC 14 和 16、BTS 24 和 26 根据 IS-95-A 标准指定和操作以向工作在服务区 18 和 20 内的移动站（一般表示为 30）提供无线通信服务。然而，再次说明，本发明并不限制于所实施的特定通信标准，在诸如模拟蜂窝、全球移动通信
25 （GSM）数字蜂窝和 IS-55 时分多址（TDMA）数字蜂窝的其它标准中，本发明也是有用的。

根据 IS-95-A 标准，与 BSC 14 相连的 BTS 使用射频信道或载波
30 C1 和 C2 在服务区 18 内提供服务。类似地，BSC 16 使用射频信道 C1

和 C2 在区域 20 内提供服务。这种方式的系统 10 划分产生服务区 18 和 20 之间的硬越区切换缝隙 28。即，当移动站 30 从服务区 18 移动到服务区 20 时，可能要求移动站 30 从与 BSC 14 相连的 BTS 24 越区切换到与 BSC 16 相连的 BTS 26。

5

在图 2 中，图示通信系统 10 的扩充情况，该通信系统标记为 10'。在图 2 中，来自系统 10 的单元带有相同的数字标记并添加有字母“a”。被添加以扩充容量的单元带有系统 10 相同单元的相同参考号并添加有字母“b”。通过添加 MSC 12b、BSC 14b 和 16b，系统 10' 的容量与系统 10 相比被加倍。为了简化在图 2 中未图示 BTS，但应理解为在每个服务区 18a、20a、18b 和 20b 内都使用 BTS。BSC 14a 和 16a 继续向相应服务区 18a 和 20a 提供服务。BSC 14b 和 16b 在服务区 18b 和 20b 中提供服务。每个 BSC 14a、16a、14b 和 16b 利用载波 C1、C2、C3 和 C4 向工作在相应服务区内的移动站提供服务。如在图 2 中可明显看出的，以这种方式从系统 10 扩充到系统 10' 已经产生额外的硬越区切换缝隙。硬越区切换缝隙 28a 保留在 BSC14a 和 16a 之间，在 BSC 14b 和 16b 之间产生新缝隙 28b，并在 BSC 16a/MSC 12a 和 BSC 14b/MSC 12b 之间产生新缝隙 28c。而且，每个服务区的物理大小的降低导致更频繁的硬越区切换。系统 10' 以这种方式通过添加两个附加载波和附加设备提供增加的容量，但以更小的服务区和更多的硬越区切换缝隙为代价。

现在参见图 3，表示根据本发明优选实施例将图 1 的系统 10 重新配置成系统 100。系统 100 包括 BSC 114 和 116，被配置为分别在每个服务区 118 和 120 内在载波 C1 和 C2 中的一个载波上提供服务。BSC 114 和 116 被表示为支持单个载波 CX，但应理解所示的载波可以是一个载波组。例如，载波 C1 可以是包括载波 CA、CB、…、CN 的一组载波。然而，载波组 C1 和 C2 必需是相互区别的。另外，有可能提供一定级别的冗余度以防止 BSC 114 或 116 出故障。在这种实施中，当一个 BSC 即 BSC 116 出故障时，可以由有效的 BSC 即 BSC 114

使用一组载波，例如分配给 BSC 116 的载波组 C2。这在图 3 中用幻想线路表示。

5 每个服务区 118 和 120 的物理大小与系统 100 的总服务区 122 一致，并且每个服务区 118 和 120 覆盖与总服务区 122 基本相同的物理区域。BSC 114 和 116（利用未图示的合适的跨距和回程）分别与基站 124 和 126 连接，现在基站 124 和 126 由 BSC 114 和 116 逻辑共享以向工作在服务区 118 或 120 内的移动站 30 提供服务。

10 如根据图 3 所理解的，系统 100 向整个服务区 122 提供无线通信服务而没有在系统 10 中发现的硬越区切换缝隙。每个 BSC114 和 116 被有利地连接以利用 BTS 124 和 126 和利用载波 C1 或 C2 或两者。诸如可从伊利诺斯州 Schaumburg 市的摩托罗拉公司获得的典型 BTS 设备具有多载波性能。在系统 100 中，由每个 BSC 114 和 116 逻辑共享
15 两载波 BTS。在可选配置中，没有多载波 BTS，两个单载波 BTS 可以被分别连接到每个 BSC 114 和 BSC 116，该单载波 BTS 利用一个共享天线和其它可能的射频发射和接收硬件，例如功率放大器、上下变频器等。在最后一配置中，可以认为多个 BTS 逻辑共享同一物理位置和物理地共享发射和接收硬件。如将进一步理解的，提供合适的跨距和
20 回程（未图示）并各自用于每个 BSC 114 和 116。

移动站 30 以在可应用的系统标准中指定的方式获得对系统 100 的接入。然而，系统 100 被用合适的负载分配和卸载逻辑进一步实施，以便根据系统负载和可用性将移动站 30 分配给 BSC 114 或 116。例如，
25 当移动站 30 试图接入系统并且存在更多个分配给 BSC 114 的移动站时，可以将移动站 30 分配给 BSC 116。BSC 分配还可以根据移动站类型、服务选项、位置和/或当前或预测的移动性。而且，可以设想在系统 100 内操作的移动站 30 可以为了系统平衡而在 BSC114 和 116 之间转移。显然在不脱离本发明合理范围的情况下可以实施多种适当的
30 移动站分配标准。

现在参见图 4，系统 100 被表示为扩充到双倍容量的系统 100'。虽然在本优选实施例的论述中讨论双倍容量的扩充，显然在不脱离本发明合理范围的情况下可以实施更多或更少量的扩充。如图 3 所示的系统 100' 中存在的单元被指定相同的参考号并添加字母“a”。与图 3 所示的单元相同但被添加以扩充系统 100 容量的单元标有添加了字母“b”的相同参考号。

接着继续参见图 4，系统 100' 包括分别连接到 MSC 112 的 BSC 114a、BSC 116a、BSC 114b 和 BSC 116b。尽管图示单个 MSC，可以使用多个 MSC 以进一步扩充容量并提高系统冗余度。每个 BSC 114a、116a、114b 和 116b 被连接到总服务区 122 内的基站（未在图 4 中图示）以在每个服务区 118a、120a、118b 和 120b 中提供通信服务。如所理解的和所图示的，将服务区 118a、120a、118b 和 120b 中一个服务区内的载波 C1、C2、C3 和 C4 中的一个载波分配给每个 BSC 114a、116a、114b 和 116b。每个服务区 118a、120a、118b 和 120b 覆盖基本相同的物理区域即总服务区 122。（为了清楚，在图 4 中服务区被分开表示）。BTS 是多载波 BTS 设备，或者可以是单载波和多载波 BTS 设备的组合，物理地共享同一天线和相关硬件并且逻辑共享系统 100 中的同一物理位置。另外，BSC 114a、116a、114b 和 116b 可以在分别成对的服务区 118a、120b、118b 和 120b 中操作载波对。

如上面所指出，合适的负载平衡和卸载逻辑被实施为 BTS 和/或 MS 的一部分，但也可以被实施为 BSC 的一部分。移动站 30 试图根据可应用的标准接入系统 100'，并被分配给一个载波，并因此被分配给服务于总区域 122 的 BSC 114a、116a、114b 和 116b 中的一个 BSC。

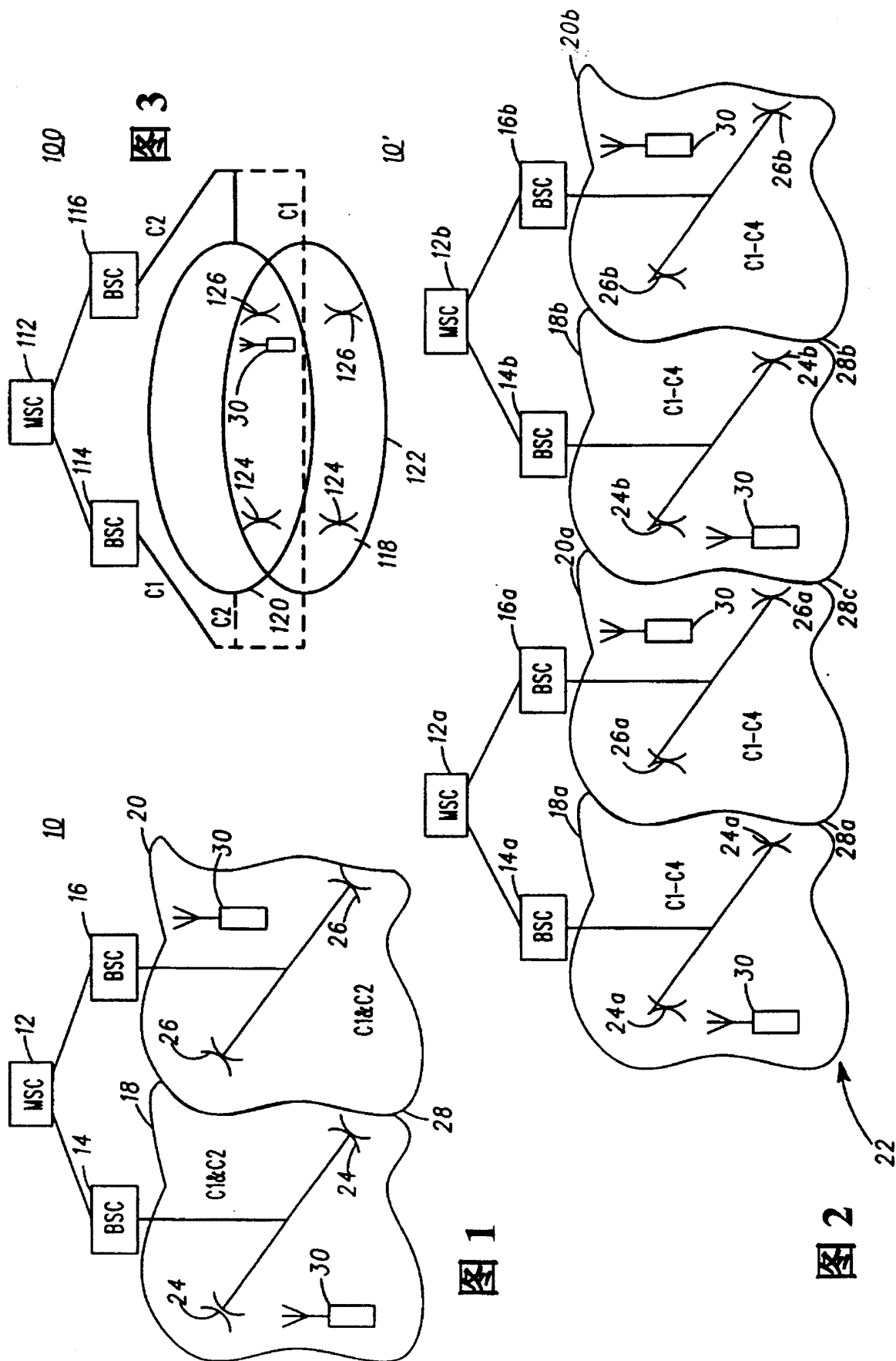
系统 100' 中，每个服务区 118a、120a、118b 和 120b 彼此均匀重叠并覆盖整个总服务区 122。然而，如所理解的，根据基站位置和排列，天线分区和其它用于服务区配置的已知技术，服务区可以是偏

5 离的。在图 5 中将这种配置图示为系统 100”。相同的参考号被再次用于表示相同的单元，带有添加给服务区 118a'、120a'、118b' 和 120b' 的主要标记，现在这些服务区彼此相对偏离但共享一个公共部分 132，如图 5 所示。以这种方式，可以在原总覆盖区 122 之外增大扩充。或者，正如所希望的，在诸如通信业务密度高的公共部分 132 的固定区域内，集中的资源可以提高通信资源的利用或可用性。

10 继续参见图 5，针对系统 100 和 100' 的进一步说明是 BSC 114a、114b、116a 和 116b 可以并优选地被定位在彼此远离的位置上。在一个 BSC 位置上出现系统故障的情况下，可以使用其余 BSC 向总服务区 122 提供服务。可能因一个设备的故障减少容量，但避免了服务区的信号中断。用于每个服务区的 BTS 最好被一起安装在公用基站房内，并连接到位于基站房的天线。BTS 最好位于基站房内的公用设备架上。

15 通过本发明的讨论，已经说明用于服务区的单个通信标准。显然在由通信设备根据第一种标准服务的第一区域和由通信设备根据第二种标准服务的第二服务区域的情况下可以实施本系统。例如，在第一系统适合于语音通信和第二系统适合于数据通信的情况下。或者，在
20 每个系统都适合于语音通信，但根据不同通信标准的情况下。在每种情况下，更高层的通信单元逻辑共享基站设备，而基站物理地共享某一发射和接收硬件。

25 已经参考附图公开并描述了本发明的几种优选实施例。本领域的技术人员将理解本发明具有在此所述的具体实施例之外的应用。因此，本发明应当并不仅限于图示的优选实施例。



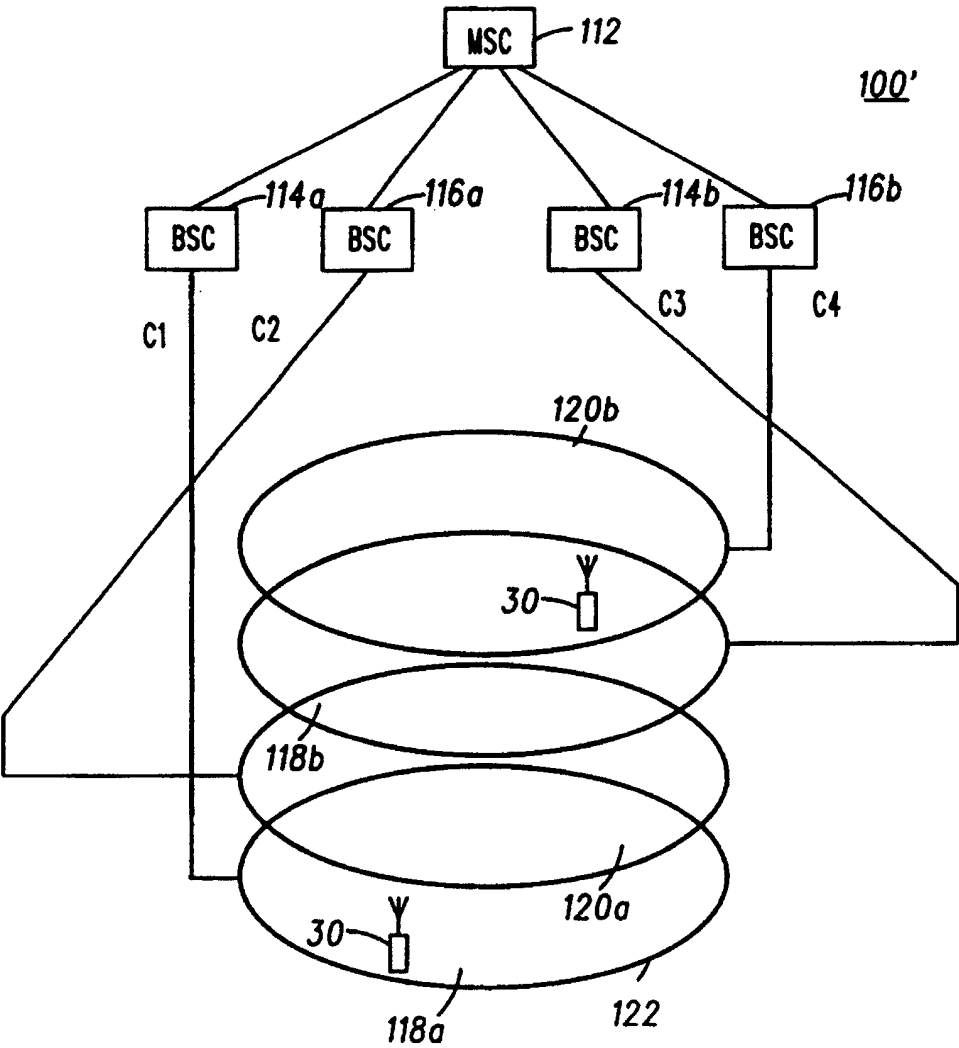


图 4

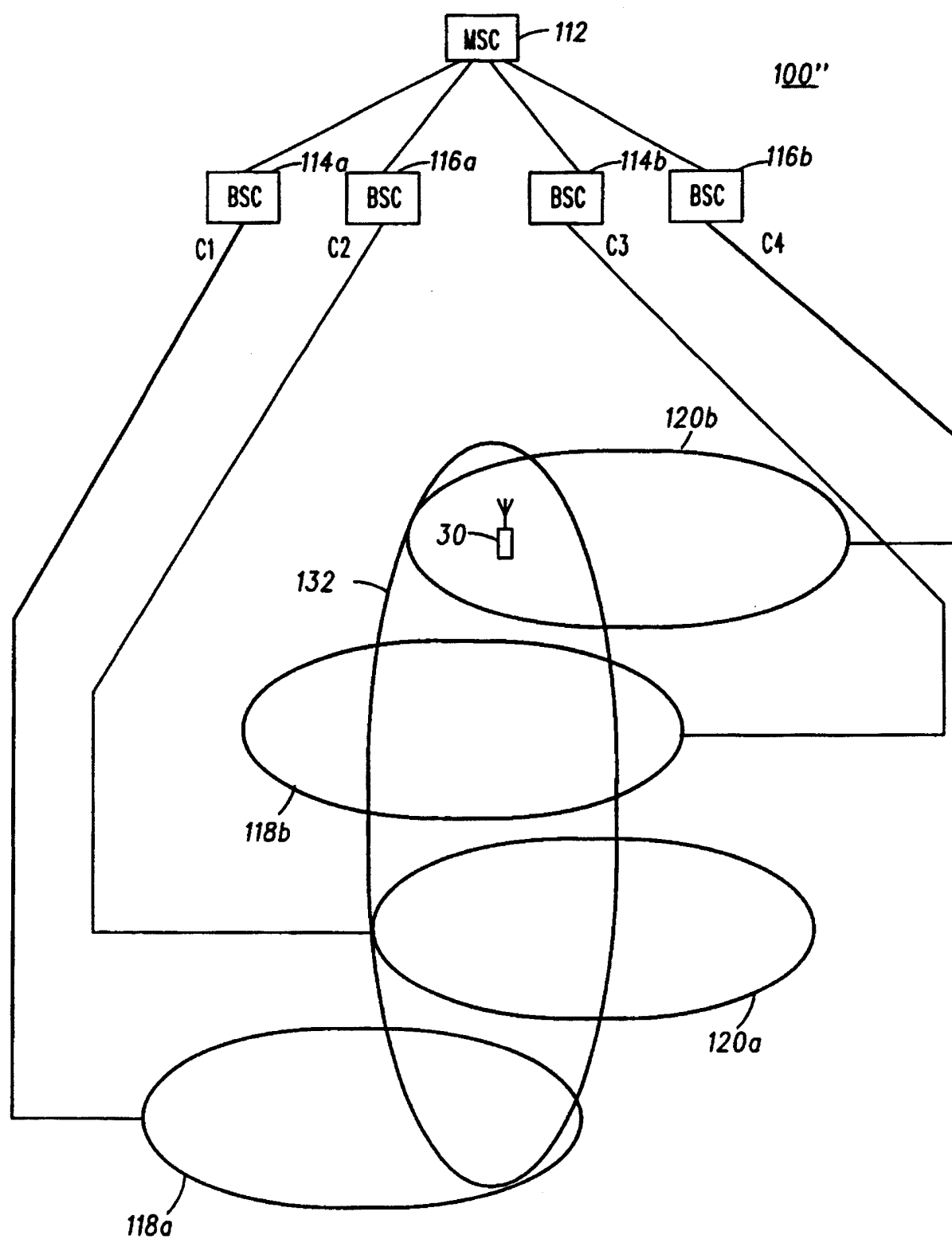


图 5