



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1898920 B

(45) 授权公告日 2012.05.30

(21) 申请号 200480038489.6

代理人 赵冰

(22) 申请日 2004.10.20

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04L 12/56 (2006.01)

03024367.9 2003.10.24 EP

H04B 7/26 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2006.06.22

CN 1446437 A, 2003.10.01, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

US 2002/0041584 A1, 2002.04.11, 说明书第1页左栏第1行-第2页右栏第16行、第3页左栏第5行-右栏第16行、第5页左栏第35-44行、第6页左栏第36-38行、附图5、8.

PCT/EP2004/011840 2004.10.20

(87) PCT申请的公布数据

US 6400698 B1, 2002.06.04, 说明书第2栏第32-46行、第3栏第22行-第4栏第28行、第5栏第40行-第7栏第42行.

W02005/041494 EN 2005.05.06

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

US 2003/0002449 A1, 2003.01.02, 全文.

地址 日本东京

US 2002/0080768 A1, 2002.06.27, 全文.

(72) 发明人 哈拉尔德·哈斯 彼得·E·奥米伊

审查员 阎岩

(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 11038

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 13 页

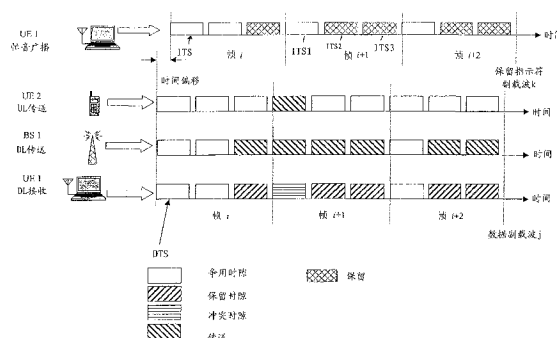
(54) 发明名称

信号的接收站传送的。

通信网络和对应的通信方法及应用于这种通信网络的传送站和接收站及其操作方法

(57) 摘要

本发明涉及一种通信网络,其包括用于传送和接收信号的多个传送站和接收站,所述传送站被适配成传送数据信号作为一串数据分组,其中调度数据分组以通过使用可用的传送资源来传送它,并且所述接收站被适配成传送保留指示符,以便由传送站接收。为了避免传送冲突,特别是蜂窝 TDMA 通信网络中的小区间冲突,提出了由接收站传送的保留指示符承载:第一保留指示符值,表示数据传送资源已被所述接收站保留用于从传送数据信号的传送站接收所述数据信号的下一数据分组;或者第二保留指示符值,表示数据传送资源未被所述接收站保留用于从所述传送站接收下一数据分组,或者没有以可接受的干扰从所述传送站接收到最后数据分组,并且其中接收到这样的承载第一保留指示符值的保留指示符的传送站将不通过使用保留的传送资源来传送数据分组,其中该保留指示符是从传送站没有向其传送数据



1. 一种通信网络,包括

用于传送和接收信号的多个传送站和接收站,所述传送站被适配成传送数据信号作为一串数据分组,其中调度数据分组以通过使用可用的传送资源(DTS2, DTS3)来由传送站传送它,并且所述接收站被适配成传送保留指示符,以便由传送站接收,

其中由接收站(UE1)响应于从第一传送站(BS1)接收(S4)第一数据分组而没有不可接受的干扰来传送(S7)保留指示符向第一传送站(BS1)表示(S3)接收站(UE1)已经接收到第一数据分组而没有不可接受的干扰,并且向打算传送数据分组并监听保留指示符的第二传送站表示数据传送资源(DTS2, DTS3)已被所述接收站(UE1)保留用于从传送数据信号的第一传送站(BS1)接收所述数据信号的下一数据分组,并且不允许由第二传送站使用该数据传送资源(DTS2, DTS3)用于由第二传送站传送数据分组,以及

其中第二传送站没有听到(S31)保留指示符即向第二传送站表示数据传送资源(DTS2, DTS3)未被保留并且能够被第二传送站用于传送(S33)数据分组,或者第一传送站没有听到保留指示符即向第一传送站(BS1)表示没有以可接受的干扰从第一接收站(UE1)接收到由第一传送站(BS1)传送的最后数据分组。

2. 如权利要求1所述的通信网络,

其中在一串后续帧的时帧内的多个数据时隙(DTS1, DTS2, DTS3)的固定数据时隙中传送每个数据分组,

其中将指示符时隙(ITS1, ITS2, ITS3)分配给每个帧的每个数据时隙,以及

其中在指示符时隙中由接收站(UE1)传送的保留指示符表示是否在后续的时帧中保留了相关联的数据时隙,以便由传送站(BS1)传送下一数据分组,在后续时帧中相关联的数据时隙代表数据传送资源,以及

其中没有在指示符时隙中听到保留指示符即向第二传送站表示在后续时帧中相关联的数据时隙能够被第二传送站用于传送数据分组。

3. 如权利要求1所述的通信网络,

其中在固定数据副载波中传送所述数据分组,

其中将指示符副载波(ITS1, ITS2, ITS3)分配给所述数据副载波,并且

其中在指示符副载波中由接收站(UE1)传送的保留指示符表示是否保留了相关联的数据副载波,以便用于由所述传送站传送下一数据分组,相关联的数据副载波代表数据传送资源,

其中在指示符副载波中没有听到保留指示符即向第二传送站表示相关联的数据副载波能够由第二传送站用于传送数据分组。

4. 如权利要求1所述的通信网络,

其中基于保留指示符而选择用于传送信号的数据分组的数据传送资源。

5. 如权利要求1所述的通信网络,

其中第一传送站随同数据分组一起传送继续指示符,该继续指示符表示是否将在相同数据传送资源中传送至少一个另外数据分组到该接收站(UE1)。

6. 如权利要求5所述的通信网络,

其中当继续指示符表示应将在相同数据传送资源中由第一传送站传送至少一个另外数据分组时,则第一传送站(BS1)向其传送数据分组的接收站(UE1)传送保留指示符,该保

留指示符表示数据传送资源已被保留用于至少一个另外数据分组的接收。

7. 如权利要求中 1 所述的通信网络,

其中数据传送资源是数据时隙、数据副载波、数据载波和 / 或数据代码。

8. 如权利要求 1 所述的通信网络,

其中该网络是蜂窝通信网络、自组织通信网络或混合式蜂窝 / 自组织通信网络。

9. 如权利要求 1 所述的通信网络,

其中所述传送站被适配成检查所接收的保留指示符是否是有效的保留指示符。

10. 如权利要求 9 所述的通信网络,

其中所述传送站被适配成通过确定所接收的保留指示符的实际路径增益并且将实际路径增益与预期路径增益作比较,来检查所接收的保留指示符的有效性。

11. 如权利要求 10 所述的通信网络,

其中传送站被适配成:当实际路径增益和预期路径增益之间的百分比误差大于 5% 的预定阈值时,则判断所接收的保留指示符无效。

12. 一种通信网络中的通信方法,该通信网络包括用于传送和接收信号的多个传送站和接收站,该方法包括以下步骤:

由第一传送站 (BS1) 使用可用的传送资源 (DTS2,DTS3) 传送具有一串数据分组的数据信号中的数据分组,

响应于从第一传送站 (BS1) 接收到第一数据分组而没有不可接受的干扰,由接收站 (UE1) 传送 (S7) 保留指示符,该保留指示符向第一传送站 (BS1) 表示接收站 (UE1) 已经接收到第一数据分组而没有不可接受的干扰,并且向打算传送数据分组并监听保留指示符的第二传送站表示数据传送资源 (DTS2,DTS3) 已被接收站 (UE1) 保留用于从传送数据信号的第一传送站 (BS1) 接收所述数据信号的下一数据分组;

当第一传送站 (BS1) 已经听到保留指示符时,由第一传送站 (BS1) 使用数据传送资源 (DTS2,DTS3) 传送 (S6) 下一数据分组;以及

当第一传送站 (BS1) 没有听到保留指示符时,由第二传送站使用数据传送资源 (DTS2,DTS3) 传送 (S33) 数据分组。

13. 一种用于通信网络的接收站,该通信网络包括用于传送和接收信号的多个传送站和接收站,该接收站包括:

接收装置,用于从第一传送站 (BS1) 经由传送资源 (DTS2,DTS3) 接收数据信号的一串数据分组中的数据分组,以及

传送装置,用于响应于由接收装置从第一传送站 (BS1) 接收到第一数据分组而没有不可接受的干扰 (S4),传送 (S7) 保留指示符,以便由第一传送站 (BS1) 接收,保留指示符表示数据传送资源 (DTS2,DTS3) 已经由接收站 (UE1) 保留用于从传送数据信号的第一传送站 (BS1) 接收数据信号的下一数据分组;

其中接收站 (UE1) 被适配成:当由第一传送站 (BS1) 传送的最后数据分组没有由接收装置以可接受的干扰接收到 (S4) 时,不传送 (S5) 保留指示符。

14. 一种用于通信网络的传送站,该通信网络包括用于传送和接收信号的多个传送站和接收站,该传送站包括:

传送装置,用于将数据信号的一串数据分组中的数据分组使用传送资源 (DTS2,DTS3)

传送 (S6) 到接收站 (UE1),

接收装置,用于接收从接收站 (BS1) 传送 (S7) 的保留指示符,该保留指示符向传送站 (BS1) 表示接收站 (UE1) 已经接收第一数据分组而没有不可接受的干扰,且数据传送资源已由接收站保留用于从传送所述数据信号的传送站接收所述一串数据分组中的下一数据分组,

控制装置,用于控制所述传送装置以使所述传送装置在保留指示符由接收装置接收时使用可用的传送资源 (DTS2, DTS3) 传送 (S6) 所述一串数据分组中的下一数据分组,并且使所述传送装置在下一数据分组没有被接收装置接收到时不使用传送资源 (DTS2, DTS3) 传送 (S9) 所述一串数据分组中的下一数据分组。

通信网络和对应的通信方法及应用于这种通信网络的传送站和接收站及其操作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括用于传送和接收信号的多个传送站和接收站的通信网络,所述传送站被适配成以一串数据分组传送数据信号,其中对数据分组进行调度,以通过使用可用的传送资源来传送它,并且所述接收站被适配成传送保留指示符,以便由传送站接收。本发明还涉及一种对应的通信方法、用于这种通信网络的传送站和接收站。

[0002] 背景技术

[0003] 无线因特网以及文本、画面和视频消息传递服务的发展暗示着 3G 和下一代无线通信必须充分地支持多个分组数据服务,其具有突发业务特性、不同服务质量 (QoS) 要求、以及在蜂窝移动通信中的空间上以有上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 之间的业务负载不对称性。为了提供对于实时服务所要求的 QoS 支持并且动态地调度突发业务,集中式小区内调度被认为是最佳策略。另外,为了实现高中继 (trunking) 和频谱效率,100% 频率再用也被认为是必需的。然而,集中式小区内调度,虽然在没有小区间干扰的情况下近乎理想,但是在蜂窝移动环境中存在不受控制的小区间干扰的情况下近乎理想,但是在蜂窝移动环境中存在不受控制的小区间干扰的情况下失效。该情形在 TDMA 系统中加剧,并且在 TDMA TDD 系统中甚至更糟,其中 TDMA 系统比 CDMA 系统具有更高的 SIR 要求,并且在 TDMA TDD 系统中存在来自移动台 (MS) 到移动台干扰的严重小区间干扰的可能性。

[0004] 以集中方式协调邻近小区中的传送是为克服该问题而提出的一种方法,但是它涉及空中接口上的相当大的开销。具体地说,为了分别减轻 MS 到 MS 干扰 (在 TDD) 中和 MS 到 BS/BS 到 MS 干扰 (在 TDD 和 FDD 两者中),需要将小区中的每个 MS 和邻近小区中所有 MS 和 BS (基站) 之间的链接增益 (link-gains) 的信息用信号通知给网络。该开销可能牺牲容量。

[0005] 在 H. Hass 等人的“Interference diversity through random time slot opposing (RT0) in a cellular TDD system”Proc. IEEE VTC2002-Fall, Vol. 3, 24-28 Sept. 2002, pp. 1384-1388 中提出的另一方案是涉及慢动态信道分配的‘被动’分布式策略,例如频率跳变和时隙跳变,这要求任何开销并且最终平衡 (average out) 小区间干扰。然而,该方案不能对减轻干扰的突然增大作出反应,因此其性能被折衷。

[0006] US 2002/0041584 A1 公开了一种允许有效地避免在不同小区重叠的区域内发生的异步干扰的方法。在 TDMA 系统中,期望使用信道的基站在与该信道上的传送和接收定时中的每个相对应的时隙传送干扰检查信号,以检查在该信道上是否发生异步干扰。移动台基于该信道上的多个错误分组接收结果,确定在该信道上是否发生异步干扰。当生异步干扰时,移动台向基站传送干扰通知信号。基站在接收到错误分组或干扰通知信号时,确定发生异步干扰,并且选择另一信道,以避免异步干扰。

[0007] US 6400698 B1 公开了用于 TDMA 分组数据移动台的状态机和随机保留接入协议。

[0008] 发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种通信系统和方法,其提供对这样的问题的解决方案,即

不受控制的干扰、特别是蜂窝通信用卡系统中的小区间干扰的问题,其是高效的但不需要大量的开销。此外,应当提供适当的传送站和接收站。

[0010] 该目的根据本发明通过如权利要求 1 所述的通信系统来实现。

[0011] 本发明基于这样的思想,即,提供载波侦测作为主动的分布式调度方式,其检测干扰并且实时反应,以减轻该干扰。由于它能够解决小区间冲突,因此可以与集中式小区内调度方式一起使用,以在多蜂窝 TDD 或 FDD 环境中提供高性能。另外,所提出方案的分布式特性允许将其用于混合式蜂窝和特别(ad-hoc)通信网络,其中其充分地协调特别段中的通信,同时仅仅协调蜂窝段中的小区之间的通信。

[0012] 根据本发明,引入了保留指示符,其由接收站发射,以便由向接收站发送了数据分组的传送站接收,而且由位于周围区域(即,在接收区域内)的其它传送站接收,以向它们通知特定的数据传送资源是否已被保留用于与不同的传送站进行通信。然后,基于所接收的保留指示符,向接收站发送了数据分组的传送站知道是否已经正确地接收到数据分组,即在相同数据传送资源中没有由其它站的传送所引起的不可接受的干扰,并且知道相同数据传送资源是否仍然被保留用于至少一个其它数据分组的传送。此外,应当被理解成包括实际上传送数据分组、以及正在计划传送数据分组的所有站的其它传送站基于所接收的保留指示符而知道特定的数据传送资源已经被保留用于不同的传送站,从而可以将它们自己的数据分组的传送调度到不同的数据传送资源中。这样,可以有效地避免在传送期间引起干扰和数据丢失的冲突。

[0013] 所提出的信道侦测方案当用于 TDMA 系统中时应当被表示成 CSTDMA(信道侦测 TDMA),并且其是“忙音”广播协议,“忙音”表示保留指示符的使用,该方案优选地使用 TDD 而不是 FDD,以支持附加的信令。在该协议中的 TDD 的优选使用与空中接口相兼容,并且避免与 FDD 的使用相关联以支持协议信令的接收机复杂性的增大和浪费的带宽。所提出的“忙音”广播方案优于纯载波侦测的地方在于避免隐藏和暴露节点问题,而该问题是后者在无线环境中的特性。另外,它好于 802.11 无线 LAN 中的 RTS/CTS 握手机制,其中 RTS/CTS 握手机制仅仅克服隐藏节点问题。此外,不同于 RTS/CTS 握手,所提出的“忙音”广播方案的 MAC 信令信道和信息信道在物理上是正交的,从而它们不会互相干扰。另外,所提出的“忙音”广播方案要求少于 RTS/CTS 握手的开销、以及更不严格的往返时间约束,这在高速无线网络中是特别关键的。

[0014] 优选地,本发明应用于 TDMA 网络,其可以是蜂窝通信网络、以及特别通信网络或混合式蜂窝/特别通信网络。然后,数据传送资源将是数据时隙和/或数据副载波。

[0015] 本发明还可以应用于其它网络如 CDMA 和 FDMA 网络。在 CDMA 的情况下,代替数据时隙/副载波或除了数据时隙/副载波之外,数据代码用作数据传送资源。在 FDMA 的情况下,代替数据时隙/副载波或除了数据时隙/副载波之外,数据载波用作数据传送资源。

[0016] 类似地,为了保留指示符的传送,提供了指示符资源,具体地说,就是指示符时隙、指示符副载波、指示符载波和/或指示符代码。

[0017] 在优选实施例中,本发明用于 TDD(时分双工)系统。在该实施例中,在时帧内的固定数据时隙中传送每个数据分组,其中指示符时隙被分配给所述数据时隙,并且其中所述保留指示符表示:是否在后续的时帧中保留了相关联的数据时隙,以便用于由所述传送站传送下一数据分组。优选地,对于每个数据时隙,要求对应的指示符时隙,其要求很少的

空间,例如仅仅一位。优选地,在每个数据时隙的末端提供指示符时隙,从而通过这样的指示符时隙来分离后续的数据时隙。

[0018] 在替换实施例中,提出了在固定数据副载波中传送所述数据分组,其中指示符副载波被分配给所述数据副载波,并且其中所述保留指示符表示:是否保留了相关联的数据副载波,以便用于由所述传送站传送下一数据分组。可以在 TDD 或 FDD(频分双工)系统中实现该实施例。这样,在数据时隙之间没有提供特定的保留指示符时隙,但是提供了单独的指示符副载波仅用于保留指示符的传送。对于每个接收站,可以为保留指示符的传送提供单独的副载波,或者可选地,可以将不同接收站和/或用于不同传送站的接收的保留指示符多路复用到相同副载波中。例如,对于每个数据时隙,可以在指示符副载波中提供对应的指示符时隙,其中同时地传送、或者以与对应数据时隙的传送相比轻微的时间偏移来延迟指示符时隙。指示符副载波的使用优于指示符时隙的使用在于:潜在更少的开销、以及宽松的传送/接收往返时间限制。

[0019] 在权利要求 4 中限定了通过保留指示符代表期望信息的简单实施例。其中,保留指示符的存在或不存在代表两个不同的保留指示符值,并且由此代表两条不同的信息。如权利要求 4 所述,在不同的实施例中,使用两个不同的保留指示符值,例如,位“0”或位“1”。当然,表示两个不同种类的信息的很多不同变化是可能的,并且可以在此使用。

[0020] 在另一实施例中,提出了基于保留指示符而选择用于数据分组传送的数据传送资源。更具体地说,根据另一实施例,基于所接收的保留指示符而控制从传送站到接收站的信号传送,以便在非保留的数据传送资源中传送信号的数据分组。这样,可以阻止想要传送信号的传送站在保留的数据传送资源中传送信号。优选地,在传送信号的第一数据分组之前,传送站监听期望副载波,以确定保留指示符是否表示期望的数据传送资源是否被保留。如果保留指示符表示期望的数据传送资源被保留,则延迟数据分组的传送,或者选择不同的数据传送资源。

[0021] 在另一实施例中,提出了一旦从传送站向其传送数据分组的接收站接收到保留指示符,如果所述接收的保留指示符承载这样的保留指示值,其表示数据传送资源未被所述接收站保留用于从所述传送站接收下一数据分组、和/或表示没有以可接受的干扰从所述传送站接收到最后数据分组,则传送站停止在保留的数据传送资源中传送数据分组。这样,在例如由于从不同传送站例如从不同小区同时传送数据分组而发生冲突的情况下,向接收站发送了数据分组的传送站通过停止传送并且将其它数据分组的传送重新调度到不同的数据传送资源中,而避免冲突的继续。

[0022] 为了向接收站通知该接收站从其接收到数据分组的传送站是否打算继续另外数据分组的传送,在另一实施例中提出了:传送站随同数据分组一起传送继续指示符,其表示是否将在相同数据传送资源中传送至少一个另外数据分组到该接收站。作为响应,如根据另一实施例所提出的那样,如果所述继续指示符表示将在相同数据传送资源中传送至少一个另外数据分组、以及表示以可接受的干扰从所述传送站接收到最后数据分组,则传送站向其传送信号的接收站传送保留指示符值,表示数据传送资源已被保留用于至少一个另外数据分组的接收。

[0023] 如在权利要求 12 到 14 中所限定的那样,根据其它实施例,传送站被适配成在使用相同传送资源继续传送之前,检查所接收的保留指示符是否有效。优选地,为此目的,确定

所接收的保留指示符的路径增益,并且对照在传送站的先前传送中使用的预期路径增益来检查它。如果由此发现所接收的保留指示符无效,则将重新调度传送,从而对于下一数据传送,传送站将使用不同的传送资源。否则 – 如果发现所接收的保留指示符有效 – 则可以再次使用相同的传送资源。这提供了附加的安全且简单的措施,以防止传送资源的错误保留和保留指示符的可能冲突。

附图说明

- [0024] 现在将参考附图更详细地说明本发明,其中
- [0025] 图 1 示出了使用 TDD 的蜂窝通信网络的第一实施例,
- [0026] 图 2 示出了使用指示符时隙的在图 1 的实施例中使用的协议,
- [0027] 图 3 示出了使用指示符副载波的在图 1 的实施例中使用的协议,
- [0028] 图 4 示出了图示根据本发明的通信方法的流程图,
- [0029] 图 5 示出了图示调度传送的步骤的流程图,
- [0030] 图 6 示出了图示 FDD 上行链路的蜂窝通信网络的第二实施例,
- [0031] 图 7 示出了使用指示符副载波的在图 6 的实施例中使用的协议,
- [0032] 图 8 示出了使用连续数据传送的在图 6 的实施例中使用的协议,
- [0033] 图 9 示出了图示 FDD 下行链路的蜂窝通信网络的另一实施例,
- [0034] 图 10 示出了使用指示符副载波的在图 9 的实施例中使用的协议,
- [0035] 图 11 示出了使用连续数据传送的在图 9 的实施例中使用的协议,
- [0036] 图 12 示出了根据本发明的混合式蜂窝 / 特别通信网络的实施例,以及
- [0037] 图 13 示出了图示根据本发明的通信方法的另一实施例的流程图。

具体实施方式

[0038] 图 1 在包括三个小区 C1、C2、C3 的示例中示出了根据本发明的蜂窝通信网络的第一实施例,其中对于每个小区,象征性地示出了一个基站 BS1、BS2、BS3、以及一个用户设备 UE1、UE2、UE3,例如移动台、PC 或任何其它终端。此外,通过不同的箭头,表示信号的传送、保留指示符的传送、以及由于干扰引起的冲突发生。这将通过图 2 所示的协议来加以说明。

[0039] 在图 2 中,对于在小区 C2 中从用户设备 UE2 到基站 BS2 的上行链路传送、在小区 C1 中从基站 BS1 到用户设备 UE1 的下行链路传送、以及用户设备 UE1 的下行链路接收及其保留指示符的发射,示出了在 TDMA TDD 系统中使用的协议。可以看出,通过在特定数据副载波 j 的帧内的特定数据时隙 DTS 中传送一串数据分组来建立信号的传送,即原始调度特定信号的所有分组,以便对于后续帧在相同(固定)的数据时隙 DTS 中发送它们。在 TDMA TDD 中,数据时隙 DTS 被如此组织到帧中,并且数据时隙 DTS 处于争用或处于保留。当 BS 处于小区级别的本地控制之下、并且调度传送以避免相同小区中的用户之间的冲突时,不存在小区内争用。

[0040] 从基站 BS1 到用户设备 UE1 的传送以帧 i 中的第三数据时隙 DTS3 开始,并且继续到帧 $i+1$ 中的所有三个数据时隙 DTS1、DTS2 和 DTS3。然而,在帧 $i+1$ 的第一数据时隙 DTS1 中,用户设备 UE2 也将数据分组传送到其基站 BS2,从而导致接收用户设备 UE1 处的冲突和干扰,如在其接收协议中作为冲突时隙所示,并且如在图 1 中通过箭头“干扰”所示。在仅

仅基站 BS1 传送数据分组的其它数据时隙 DTS2 和 DTS3 中,没有发生冲突。

[0041] 如在图 2 的协议中进一步所示的那样,在数据时隙之间提供了冲突信令指示符时隙 ITS,即,在每个数据时隙的末端,提供被分配给先前数据时隙 DTS 的指示符时隙 ITS,其中可由接收站传送保留指示符。在所示的示例中,接收站 UE1 在正确接收了在帧 i 的数据时隙 DTS3 中传送的数据分组之后,发射保留指示符,从而向传送站 BS1 表示已接收到数据分组而没有不可接受的干扰,并且向在相同数据时隙 DTS3 中发送数据分组之前监听是否接收到对应的保留指示符的、相同小区 C1 中的其它传送站表示:该数据已被保留用于另一传送站(即,传送站 BS1),以阻止它们在相同数据时隙 DTS3 中发送数据分组。

[0042] 然而,在帧 i+1 的数据时隙 DTS1 中的冲突的情况下,接收站在指示符时隙 ITS1 中不发射保留指示符(或发射不同的指示符值),从而向传送站 BS1 表示:没有以可接受的干扰接收到在帧 i+1 的数据时隙 DTS1 中发送的数据分组,并且向所有传送站表示:在后续帧中,例如在下一帧 i+2 中,不再保留数据时隙 DTS1,这通过在后续帧内例如下一帧 i+2 内的指示符时隙 ITS1 中不发射保留指示符来表示。

[0043] 这样,在下一帧 i+2 中,仅仅数据时隙 DTS2 和 DTS3 被保留用于传送站 BS1 的数据分组传送,这通过在指示符时隙 ITS2 和 ITS3 中发射相应的保留指示符来表示,不过传送站 UE2 也已经停止了在帧 i+2 的第一数据时隙 DTS1 中的数据分组传送。

[0044] 在图 2 所示的实施例中,在相同数据副载波 j 中提供单独的指示符时隙 ITS,以便由接收站传送保留指示符。如图 3 所示,在另一实施例中,为此目的提供了单独的保留指示符副载波 k。应当注意,保留指示符的传送也被称为“忙音”的广播。这样,对于数据副载波 j 的每个数据时隙 DTS,在指示符副载波 k 中提供对应的指示符时隙 ITS,其有可能但不一定由接收站 UE1 以相对于对应数据时隙 DTS 中的数据分组传送的时间偏移发射。除此之外,指示符时隙的功能与参考图 2 所示相同。优选地,几个不同接收站使用相同的指示符副载波。

[0045] 图 4 示出了根据本发明的通信方法的流程图。该方法包括以下步骤,并且起到如下作用:

[0046] 1. 当根据由待机模式(S1)中的站接收的传送请求(S2)而需要发送上行链路或下行链路传送(S2)时,必须调度该传送(S3)。在下一帧中的可用争用时隙内调度该传送(S3),其中通过没有听到用信号通知冲突的忙信号(或保留指示符)来确定该可用争用时隙。

[0047] 2. 如果在接收机(UL 或 DL)处以不可接受的干扰或在中断(outage)的情况下接收到该传送,即,小区间时隙分配冲突,并因此发生了冲突(这在步骤 S4 检查),则例如在对应的冲突信令指示符时隙中,不由接收机广播忙信号(或保留指示符)(S5),并且该数据时隙保持为未被用户保留,即在争用中。

[0048] 3. 如果在期望接收机(UL 或 DL)处接收到该传送而没有不可接受的干扰(这在步骤 S4 检查),并且发射机打算在后续时隙中继续使用该时隙(这在步骤 S6 检查),则由接收机在对应的冲突信令指示符时隙中广播忙信号(或保留指示符)(S7),并且有效地保留该数据时隙,以便由用户专用,这是因为在忙信号(保留指示符)的监听距离之内的所有其它用户将不会在下一帧的该数据时隙中传送。

[0049] 4. 发射机通过继续指示符,优选地在其传送中包含(背负(piggy-backed))的一

位字段,向期望接收机表示它打算在下一后续帧中保留或继续使用数据时隙(S8)。

[0050] 5. 因此,一旦发射机成功地保留了数据时隙,它就可以使用继续指示符来在后续帧中保持使用相同的数据时隙达到其脉冲的持续时间,其中该继续指示符包含在其传送中以用信号通知接收机,然后接收机继续广播忙信号(保留指示符)。

[0051] 6. 发射机通过使用继续指示符用信号通知其脉冲的结束来释放接收机处的保留,并且作为结果,接收机停止广播忙信号(保留指示符)(S9)。

[0052] 7. 如果在期望接收机(UL或DL)处接收到该传送而没有不可接受的干扰(在步骤S4检查),但是发射机使用继续指示符来表示它不打算在后续时隙中继续其传送,则接收机不广播忙信号(保留指示符),并且该数据时隙有效地不被保留,即在争用中(S9)。然后,接收机返回到待机模式中(S0)。

[0053] 8. 当发生冲突时,在步骤S5,通过预期忙信号的不存在(或通过对应的保留指示值)来通知所涉及的发射机,并且它释放在后续帧中对该数据时隙的使用,并且重新调度该传送,以确定应当在哪个帧和在哪个数据时隙中执行该传送(S10)。

[0054] 图5的流程图更详细地示出了传送的调度(步骤S3)。当BS一旦接收到调度请求就调度UL传送(S30)时,如果在邻近小区中已经保留了所调度的数据时隙(通过监听忙信号或保留指示符,S31),则发射机在该数据时隙中不传送。然后,对于未来帧,重新调度该发射机(S32)。这避免对邻近小区的传送的干扰,但是导致在其中调度了UL传送的小区中的浪费时隙分配。然而,在没有具有高开销的某专用信令(在UE和BS之间)的情况下,这一般是不可避免的。另外,由于BS不可能事前知道所调度的UL传送将干扰邻近小区中的接收机(UL或DL),所以如果没有接收到保留指示符,则在所调度的数据时隙中传送数据分组(S33)。

[0055] 然而,BS仅仅将DL传送调度到争用数据时隙(未被邻近小区保留的时隙)中,其中,争用数据时隙是BS没有听到在前忙信号(保留指示符)的数据时隙。这避免对邻近小区的传送的干扰,同时还最小化在其中调度了DL传送的小区中的浪费时隙分配的机会。这是因为BS在DL上是发射机,从而能够从它将干扰的接收机听到忙信号(保留指示符)。

[0056] 如果由于某种原因而在所保留的时隙中存在冲突,则由于UE的移动性,接收机停止广播忙信号(保留指示符),其向发射机通知停止传送,并且有效地结束保留。

[0057] 从上述附图可以看出,在任何时候,发射机(UL或DL)只能听到仅仅来自其期望接收机的一个忙信号(保留指示符),或者不能听到忙信号(保留指示符),这表示冲突。这是因为,如果发射机可以从不同于其期望接收机的接收机听到忙信号(保留指示符),则这意味着接收机也可以听到其传送,并且因此在那个接收机处必定发生了冲突。因此,该接收机也将不广播忙信号(保留指示符)。协议的性能预期受到移动速度、脉冲持续时间和忙音信令传送功率的影响,而开销将受到传播延迟和发射机往返(turn-around)时间的影响。它要求同步的数据时隙和指示符时隙。

[0058] 图6示出了说明FDD上行链路的蜂窝通信网络的另一实施例。图7示出了对应协议的实施例,与图3的实施例相类似,其使用单独的保留指示符副载波k。作为示例,在帧i+1的数据时隙DTS1中,在小区C1中从UE1到BS1的上行链路传送和从UE2到BS2的上行链路传送之间存在冲突(在图7所示的实施例中)。因此,如上面参考图2和3所说明的那样,接收站BS1在帧i+1的指示符时隙ITS1中不发射保留指示符。

[0059] 在 FDD 实施例中, UL 数据副载波的指示符副载波是 DL 副载波, 而它是 DL 数据副载波的 UL 副载波, 其中 UL 和 DL 副载波驻留在单独的频带中。这不同于图 3 的 TDD 实施例, 其中, 指示符副载波和数据副载波都驻留在相同频带内。另外, 在 FDD 情况下, MS 仅仅将指示符发送到 BS 而不发送到 MS, 同时 BS 仅仅将指示符发送到 MS 而不发送到 BS。在 TDD 情况下, MS 将指示符发送到 BS 和 MS, 同时 BS 也将指示符发送到 MS 和 BS。这是因为在 FDD 系统中仅仅存在 MS 到 BS 和 BS 到 MS 小区间干扰。这不同于 TDD 系统, 其中还存在 MS 到 MS 和 BS 到 BS 小区间干扰。

[0060] 在图 8 中, 针对图 6 所示的冲突情形, 示出了使用连续数据传送、或可变大小数据分组而非固定大小数据分组的实施例。在上行链路数据副载波 j 上发生冲突的情况下, 如 UE1 和 UE2 都传送数据的时间间隔 $D1$ 所示, 在指示符副载波上不发射保留指示符。另外, 如果没有由传送站 UE1 提交的数据, 则接收站 BS1 不传送保留指示符。如果仅仅由传送站 UE1 使用数据副载波, 并且如果由 BS1 接收数据而没有不可接受的干扰, 则在指示符副载波 k 上传送保留指示符, 如时间间隔 $D2$ 所示,。

[0061] 在图 9 中, 示出了说明 FDD 下行链路的蜂窝通信网络的另一实施例。图 10 示出了对应协议的实施例, 与图 3 和 7 的实施例相类似, 其使用单独的保留指示符副载波 k 。作为示例, 在帧 $i+1$ 的数据时隙 $DTS1$ 中, 在小区 $C1$ 中从 BS1 到 UE1 的下行链路传送和从 BS2 到 UE2 的下行链路传送之间存在冲突 (在图 10 所示的实施例中)。因此, 如上面参考图 2 和 3 所说明的那样, 接收站 BS1 在帧 $i+1$ 的指示符时隙 $ITS1$ 中不发射保留指示符。如在该实施例中所示, 数据时隙和对应指示符时隙之间的时间偏移可能是零。

[0062] 在图 11 中, 与图 8 所示的实施例相类似, 针对图 9 所示的冲突情形, 示出了使用连续数据传送、或可变大小数据分组而非固定大小数据分组的实施例。

[0063] 本发明优选地可应用于 TDMA 通信系统, 其特别地使用 TDD 和 FDD 模式。但是本发明还可以应用于其它网络如 CDMA 和 FDMA 网络。在 CDMA 的情况下, 代替数据时隙 / 副载波或除了数据时隙 / 副载波之外, 数据代码用作数据传送资源。在 FDMA 的情况下, 代替数据时隙 / 副载波或除了数据时隙 / 副载波之外, 数据载波用作数据传送资源。用于 CDMA 或 FDMA 实施例的协议类似于图 8 和 11 所示的协议, 其中分别用“代码” (对于 CDMA) 或“载波” (对于 FDMA) 来代替“副载波”。

[0064] 在被称作 CSTDMA TDD 的 TDD 系统中, 所提出的协议解决下面问题:

[0065] 1. MS 到 MS/BS 到 BS 干扰或 UL 到 DL/DL 到 DL 干扰: CSTDMA TDD 通过最小化邻近小区之间的该冲突的机会来减轻该干扰情形。忙信号 (保留指示符) 确保一旦它保留数据时隙达到脉冲的持续时间, 则在接收机处不存在冲突。

[0066] 2. MS 到 BS/BS 到 MS 干扰或 UL 到 UL/DL 到 DL 干扰: 以如在上面 1 中所述的类似方式, CSTDMA TDD 通过最小化邻近小区之间的该冲突的机会来减轻该干扰场景。

[0067] 3. 所要求的开销保持最小, 每个数据时隙最多具有一个小的指示符时隙, 因此避免了与全局集中式调度相关联的很高开销的问题。

[0068] 4. 避免了与全局集中式调度相关联的很高复杂性。

[0069] 5. 本发明改善了集中式小区内调度性能: CSTDMA TDD 有效地是分布式小区调度方式, 并且与每个小区内的本地集中式小区内调度方式一起工作, 而不要求对这些算法的任何改变。该兼容性允许两者之间的有益合作关系。集中式调度方式较好地支持实时延

迟约束 (QoS),但是在具有 100%频率再用的 TDMA TDD 多小区环境中存在不受控制的小区间干扰的情况下失效。CSTDMA TDD 控制该干扰,同时考虑 QoS 约束,从而在多小区环境中允许改善的本地集中式调度性能,并因此允许本地集中式调度方式的较好 QoS 支持。

[0070] 6. 无缝的特别和蜂窝移动操作 :CSTDMA TDD 是分布式 MAC 协议,从而直接可应用于如图 12 所示的特别通信网络。对于将具有在蜂窝移动框架之内操作的特别组件以便实现高速通信的下一代无线通信,这是特别重要的。CSTDMA TDD 不显式地依赖于以 UL/DL 方式组织的通信,从而它可以在缺乏任何分级结构的特别网络中操作。然而,现代的特别无线标准提出这样的分级结构,其以这样的方式随时组织网络,即,存在有效地用作 BS 的节点、以及用作 MS 的其它节点。此外,正在考虑混合式蜂窝/特别通信网络包括特别群集、蜂窝用户的区域和特别模式用户的区域。在任一情况下,CSTDMA 都是容易适用的。

[0071] 图 13 示出了说明根据本发明的方法的另一实施例的流程图。步骤 S1 到 S9 基本上对应于图 4 所示的步骤 S1 到 S9。图 4 所示的块 S7 和 S8 被组合成图 13 中的一个块 S8,这是因为图 4 中的 S8 是多余的。现在考虑将图 4 中的块 S10 的所有功能包括到块 S3 中,从而这两个块被组合成图 13 中的一个块 S3。此外,在图 13 中,块 S9 连接到块 S1,而不是如同在图 4 一样连接到块 S3,以便阐明传送站没有要传送的后续数据分组。

[0072] 将在图 4 中未包括的块 S11 加入到图 13,以向忙音检测处理提供附加保护,以防由于干扰的假保留和破坏。将在图 4 中也未包括的块 S12 加入到图 13 中,以阐明所保留的传送资源在下一帧中。

[0073] 对于两个不同类型的用户(传送站),存在检测保留指示符(忙音)的两个不同条件。对于在给定时隙中(一般地说,在给定数据传送资源中)没有传送数据、但是打算在下一帧中使用数据的用户,只有当满足下面条件时,它才在该时隙的指示符时隙中(一般地说,在被分配给所述数据传送资源的给定指示符传送资源中)检测保留指示符:

$$[0074] \quad (P_{RB}/P_{TB}) \times P_{TD} \geq I_{thresh}$$

[0075] 其中 P_{TB} 是固定的、已知的忙音(保留指示符)传送功率, P_{RB} 是接收的忙音功率, P_{TD} 是收听忙音的用户的期望数据传送功率,以及 I_{thresh} 是干扰阈值,即,从传送站到另一个站的干扰的最大可接受值。该条件表示如果用户自己的传送功率将对接收机引起高于 I_{thresh} 的干扰,该用户仅检测该接收机的忙音广播。因此,可以在时隙分配之前确定潜在干扰的节点之间的“准确”干扰,从而可以避免不可接受的干扰。该方法优选地用于图 5 的 S31,以检测忙音(保留指示符)。

[0076] 对于在给定的数据时隙中传送数据的用户,只要接收信号强度高于其接收机灵敏度,它就在该数据时隙的指示符时隙中检测忙音。如果检查到所接收的忙音有效,则它将继续数据传送(图 13 中的步骤 S12)。然而,当比率 P_{RB}/P_{TB} 是特定的、优选是预定的百分比时,其中 P_{RB}/P_{TB} 等于用户和发送忙音的接收机之间的路径增益,该百分比大于或小于其“已知”的到其期望接收机的路径增益时,它对该忙音作出“应答”,作为来自非期望接收机的忙音。这是从非期望接收机接收到忙音或者忙音的干扰破坏的表示。从传送站和其期望接收站之间的功率控制处理获得该“已知”路径增益,其中该功率控制处理对于它们之间的任何数据通信先验地(in priori)并且与该协议无关地存在。换句话说,假定它没有从其期望接收机接收到“有效”忙音信号,并且如果发射机打算在下一帧中继续传送,其将步骤 S3 中的传送重新调度到后续帧中的争用时隙之内。这是在图 13 所示的 S11 中所使用的检测忙音

的方法,并且表示对图 4 所示的方法的改进。

[0077] 优选地,检查接收的路径增益是否基本上比预期的已知路径增益大例如多于 5 或 10%,然后这将得出结论:接收到无效的保留指示符(忙音信号)。

[0078] 由于在该协议中没有用信号通知“显式”的寻址,因此为了防止“假保留”和“忙音冲突”,该改进是必要的。否则,在以下情况下发生“假保留”,即在给定时隙中正在进行传送的发射机由于其数据的中断,而在该时隙的指示符时隙中从非期望接收机而非其期望接收机检测到忙音,并且在该时隙中继续传送,从而导致对非期望接收机的干扰,同时在中断的情况下接收其自己的数据。另外,否则,在以下情况下发生“忙音冲突”,即,在给定时隙中正在进行传送的发射机由于所涉及用户的相对位置的变化,而检测到从非期望接收机对其期望接收机的忙音贡献,从上面的条件可以看出,这影响协议的精确性干扰估计。

[0079] 避免这些场景的块 S11 的方法优选地要求在上行链路和下行链路两者上的功率控制实现,其用来使用由接收站发送到传送站的反馈,而在接收站处维持可接受的接收信号强度,其中存在对移动台和基站两者都可用的每个移动台和其服务基站之间的路径增益信息,并且它要求对该信息的访问。

[0080] 本发明以新颖的方式应用“忙音”广播方案,以便应用于蜂窝移动、特别和混合网络。它引入了“主动”分布式调度小区间 MAC 的新颖概念,其采用载波侦测和忙音信令,以便执行快速动态信道分配,从而减轻小区间干扰和冲突。这不同于传统的具有高开销并因此慢速的集中式小区间动态信道分配或者基于信道跳变的被动慢速分布式小区间动态信道分配方案。因此,传统的方案在提供实时小区间抗干扰度上是无效的。从所提出的方法预期到更好的性能。

[0081] 具体地说,本发明应用(小区间)MS 到 MS 信令来解决蜂窝移动网络中的小区间干扰,其中传统上没有 MS 到 MS 通信。另外,它应用蜂窝移动网络中的所有节点之间的主动载波侦测和忙音信令,以实时地解决小区间干扰,从而最小化开销并且实现高性能。为此目的,除了 MS 到 MS 信令之外,还支持 BS 到 BS、MS 到 BS 以及 BS 到 BS 信令。

[0082] 此外,通过实时减轻变化的小区间干扰,从而允许接近理想的小区内调度,它提供了集中式小区内调度和分布式小区内调度的有益合作关系。传统方案完全依赖于集中式小区内调度(蜂窝移动)或分布式小区内调度(WLAN)。在两种情况下,不使用 100% 频率再用,或者采用慢速动态信道分配方案,以克服小区间干扰。当如在 3G 和 4G 通信中支持突发性非常高的业务时,它们不是非常有效。

[0083] 所提出的协议自主且动态地适应于网路拓扑和小区大小。它可以在特别、混合式或蜂窝移动模式中无缝操作,同时支持 QoS,而无需对协议的任何改变。传统方案对于特别和蜂窝移动操作要求两个单独的协议。这起因于协议围绕着接收机的忙音广播而构建的事实。在大部分 MS 远离小区边缘的较大小区中,小区内调度方式相比于所提出的方法占支配地位,这是因为不存在大量的小区间干扰。但是随着小区大小减小,并且更多的 MS 更接近于小区的边缘,则所提出的方法占支配地位。在极限情况下,当系统简化成直接对等通信时,因为存在很少的集中式调度或不存在集中式调度,所以所提出的方法变成缺省 MAC。

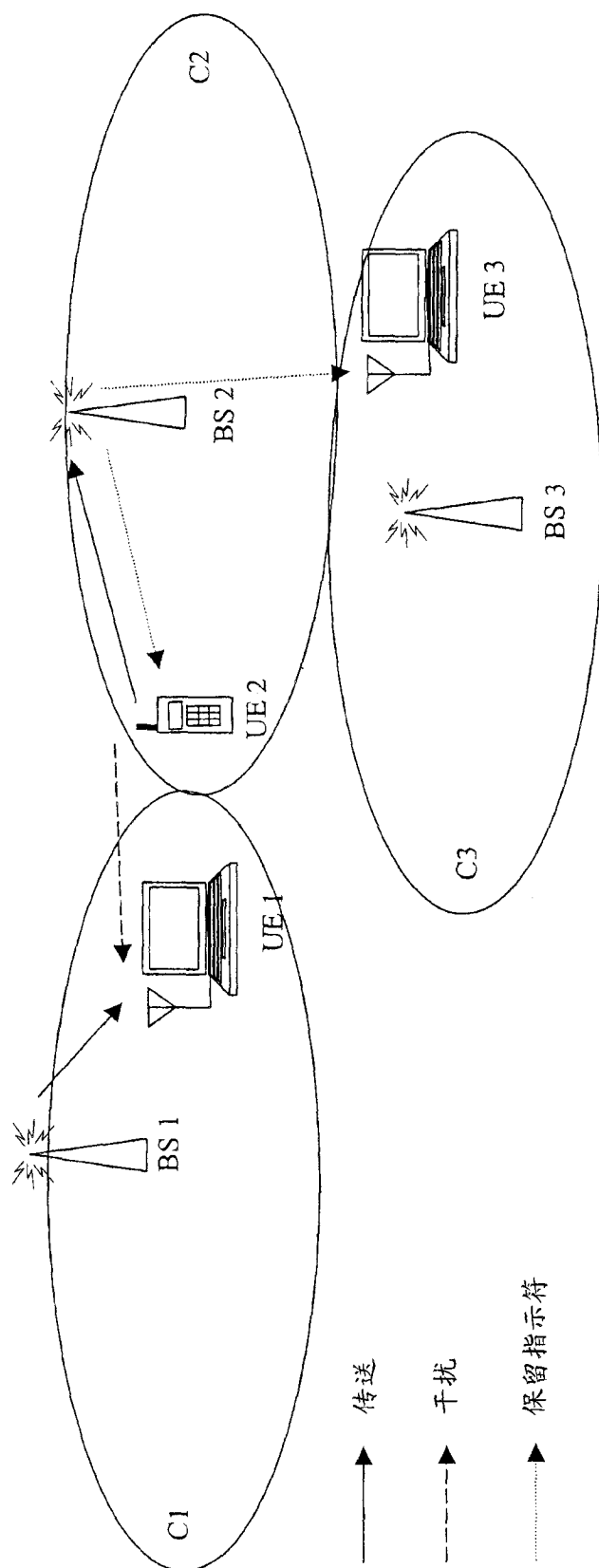


图 1

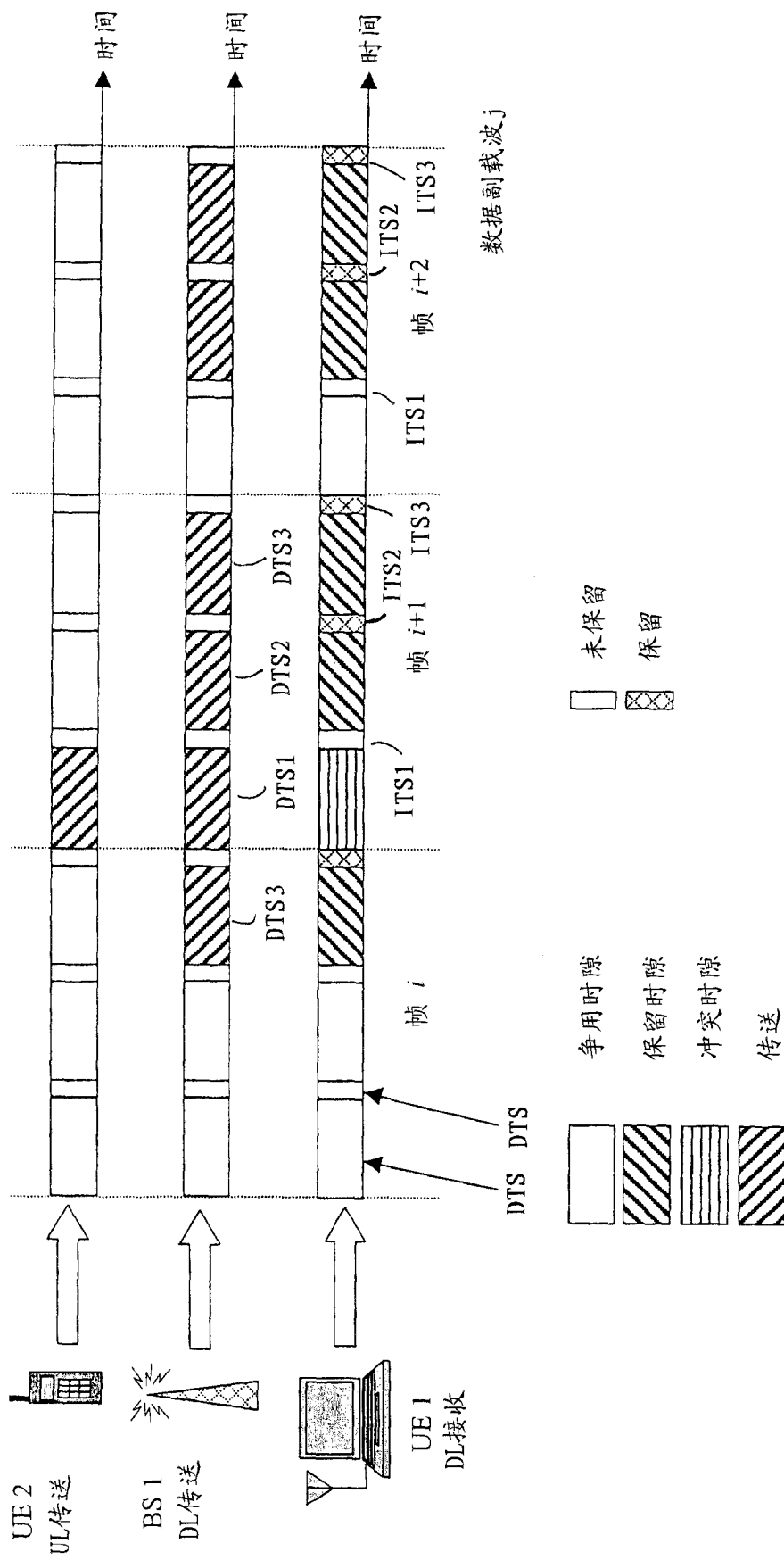


图 2

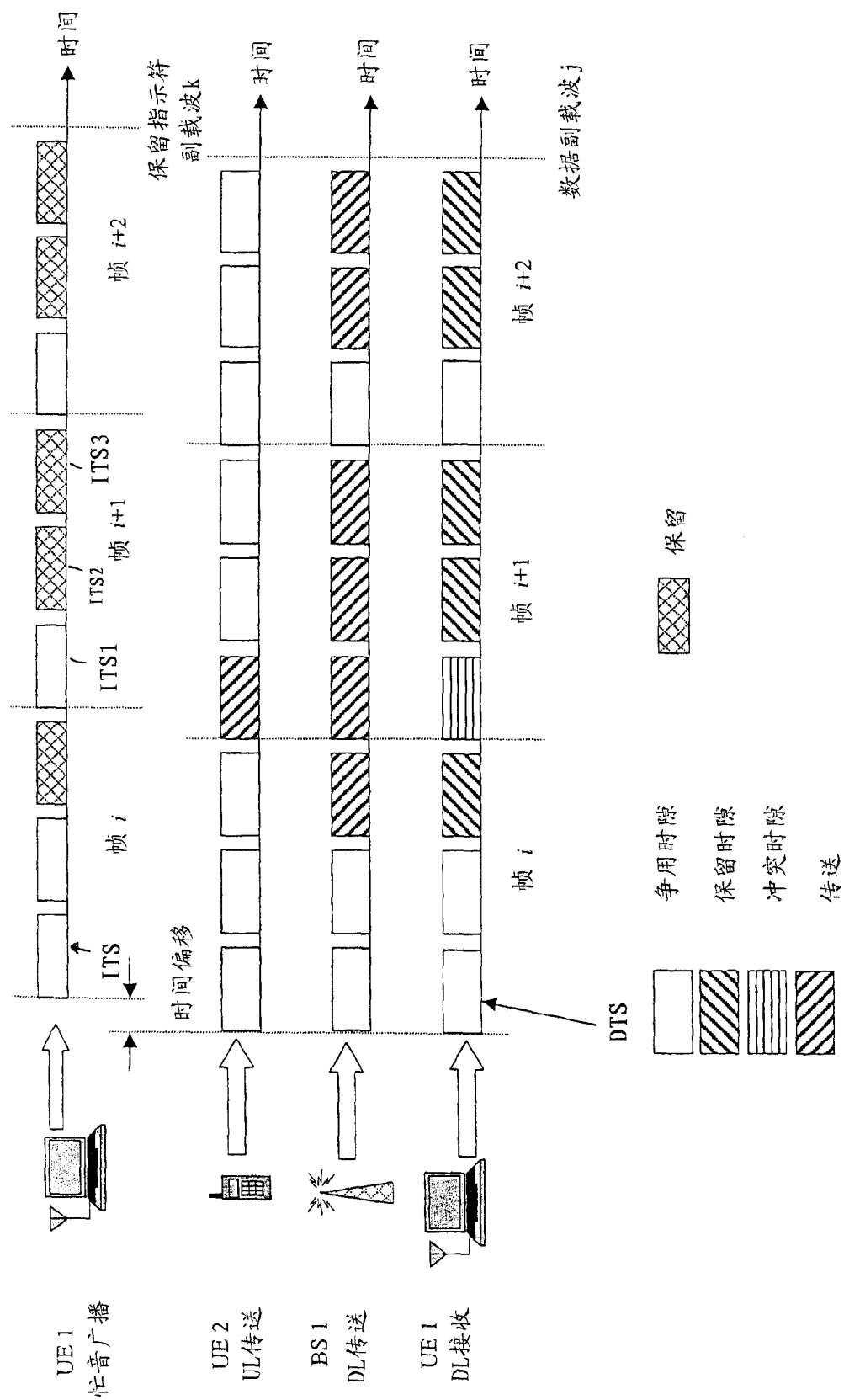


图 3

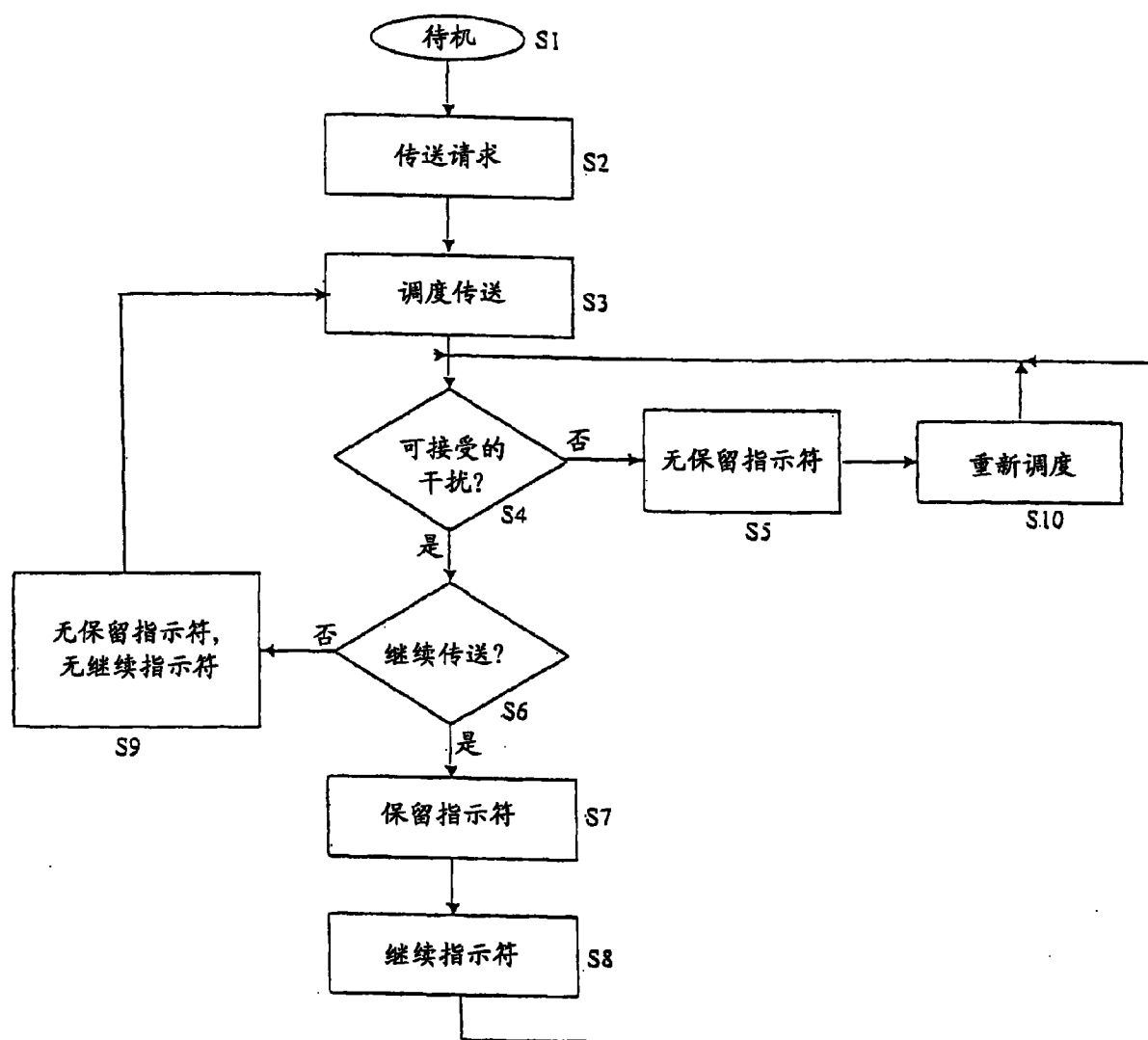


图 4

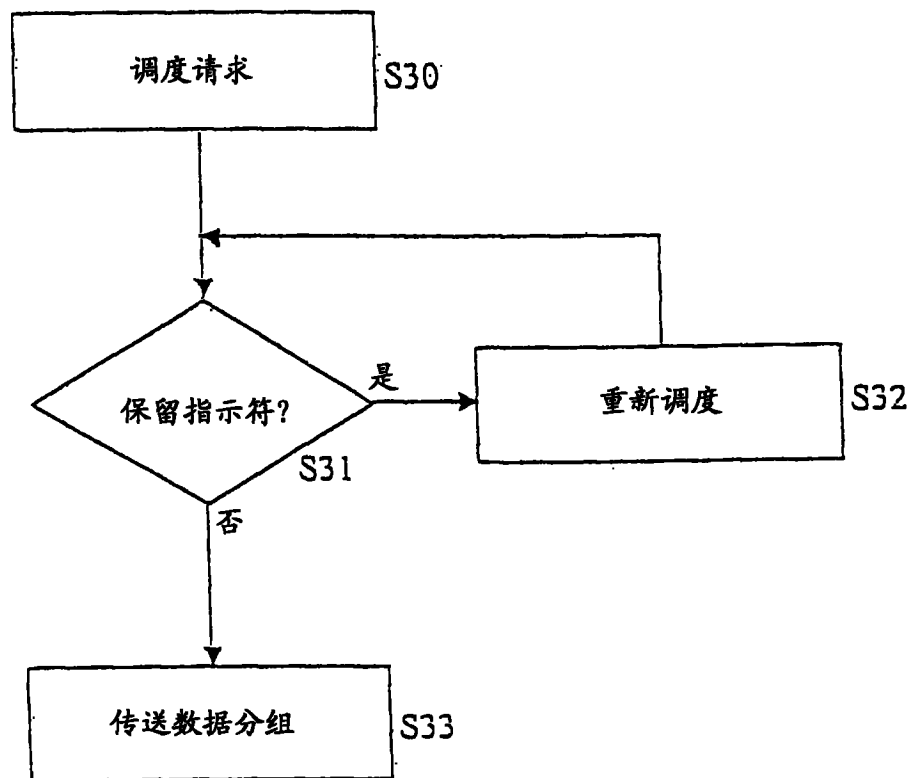


图 5

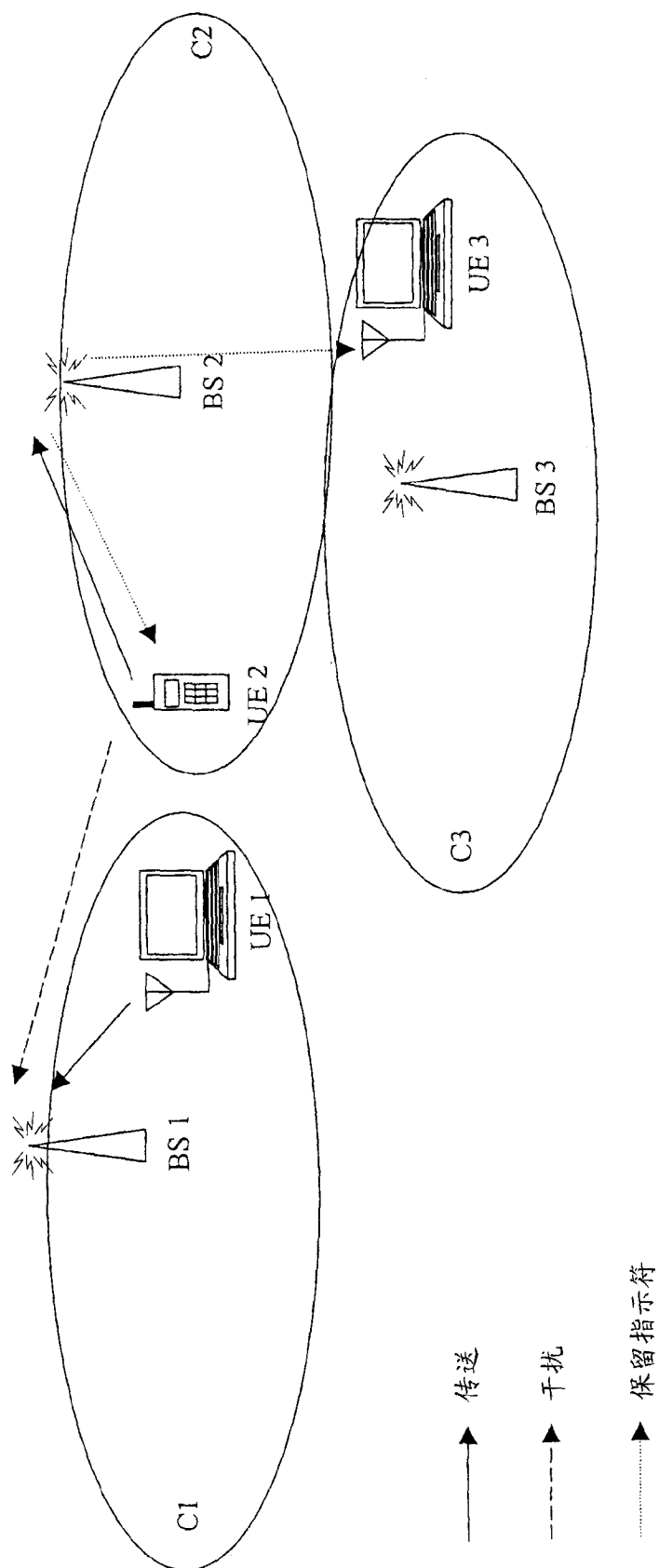


图 6

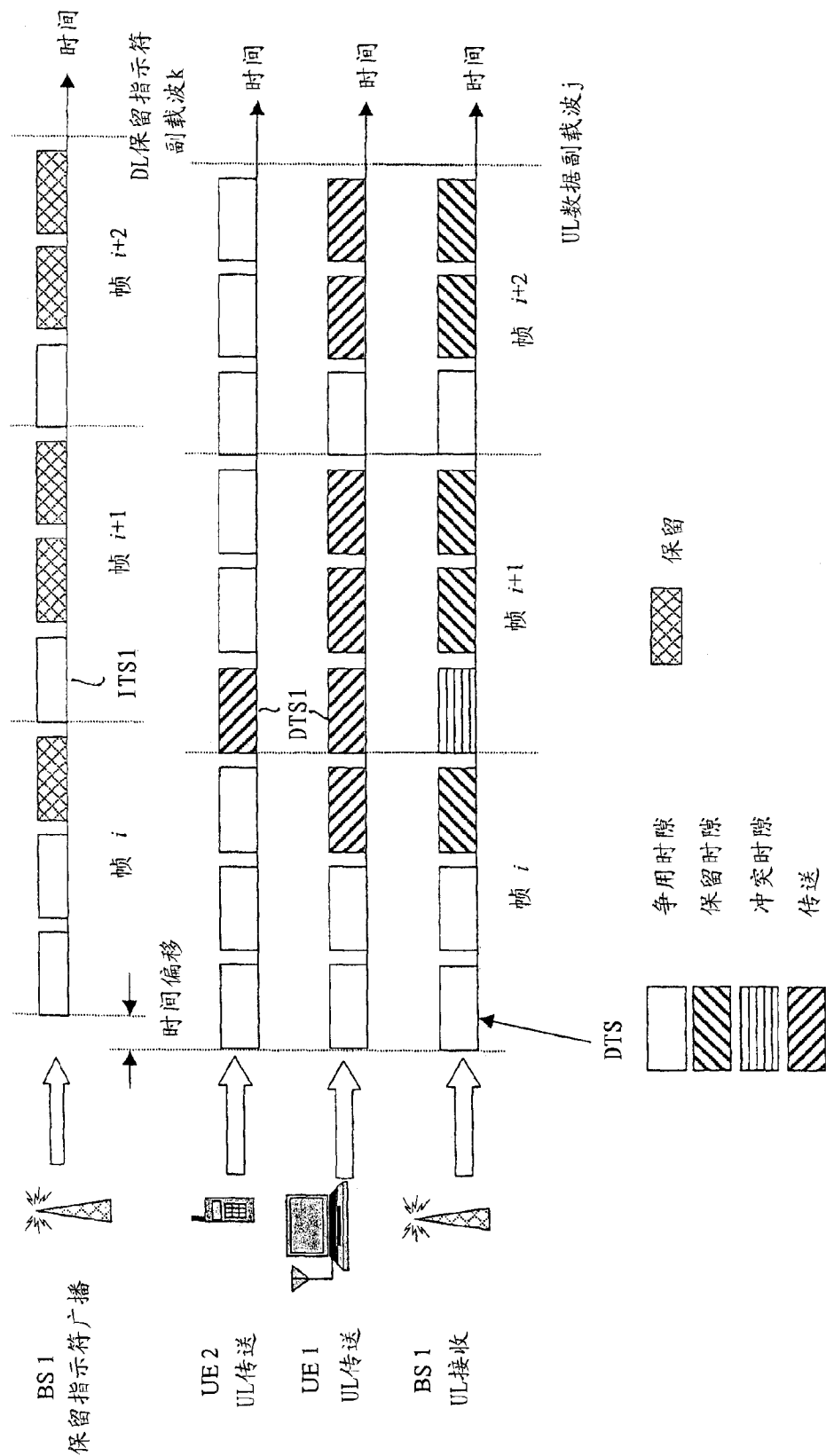


图 7

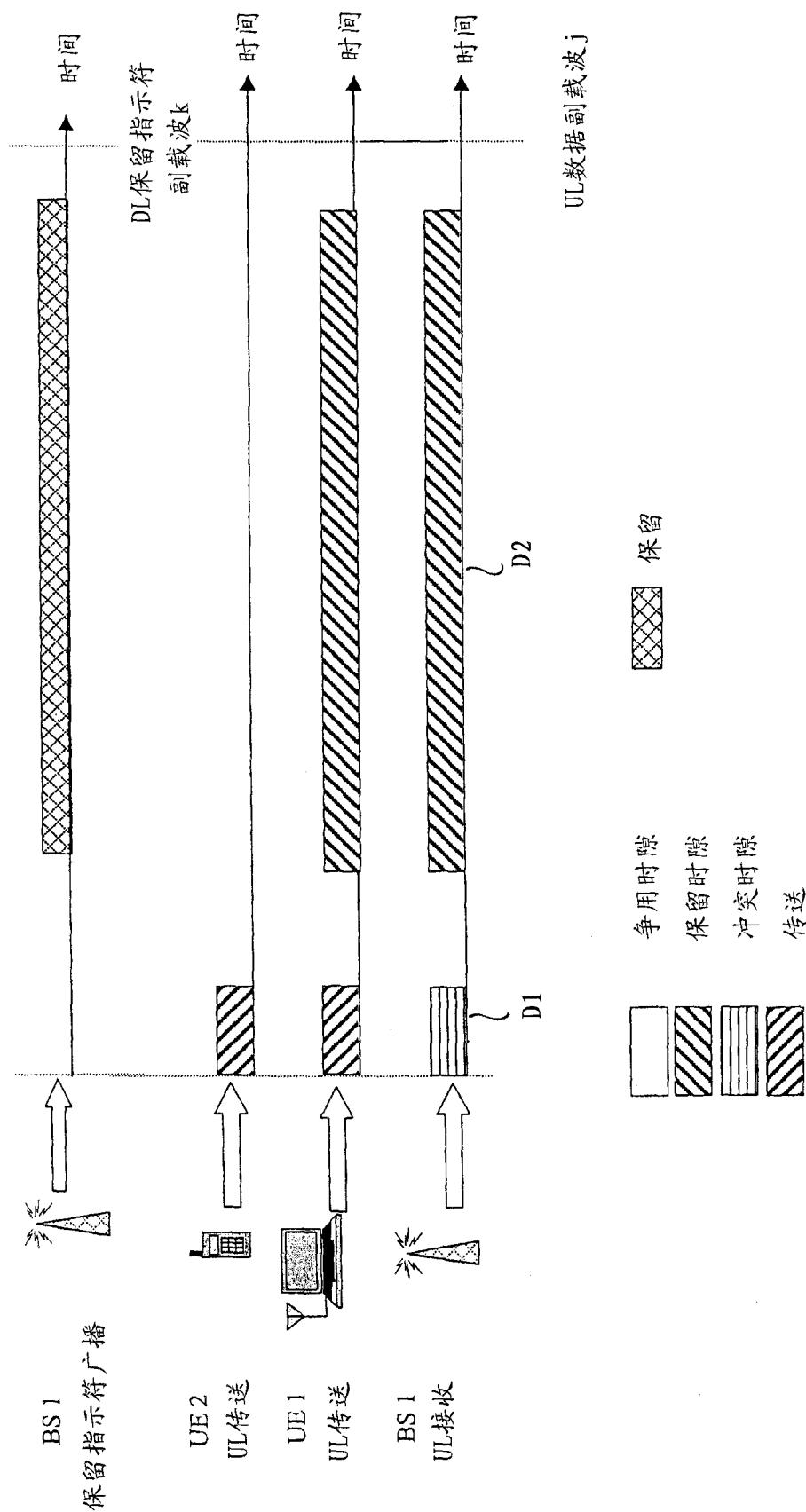


图 8

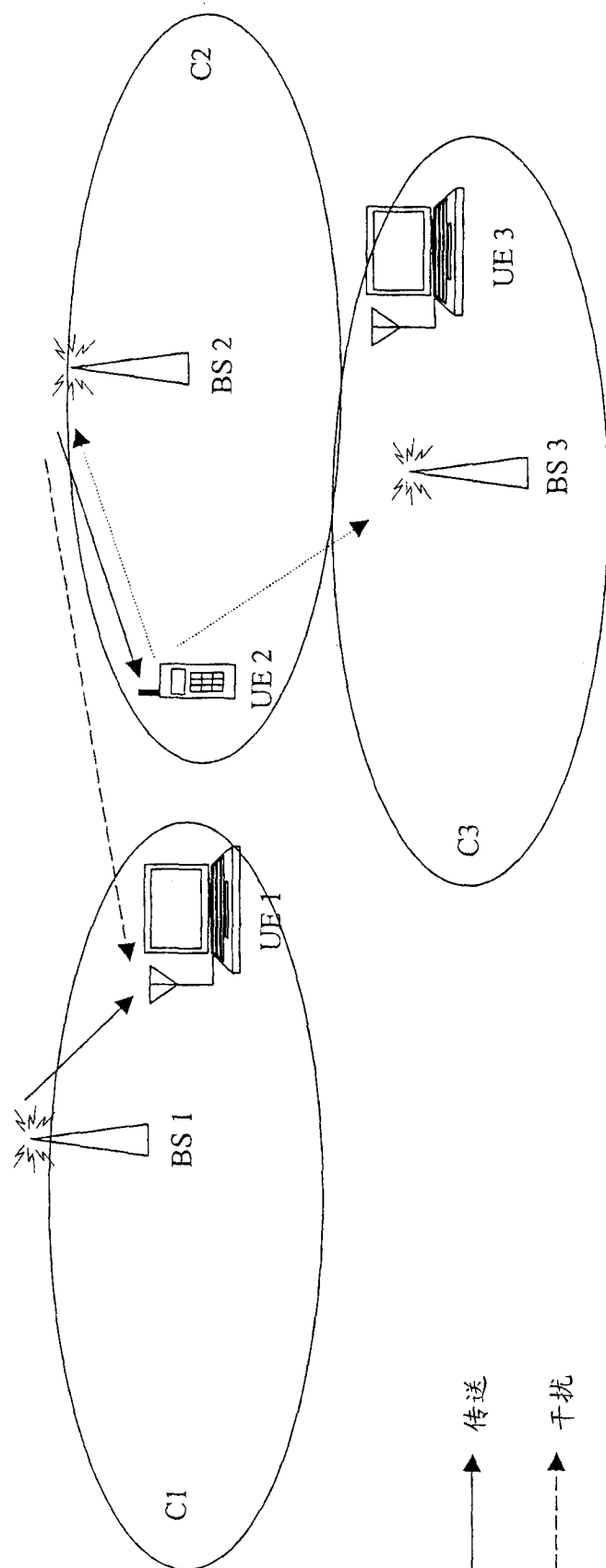


图 9

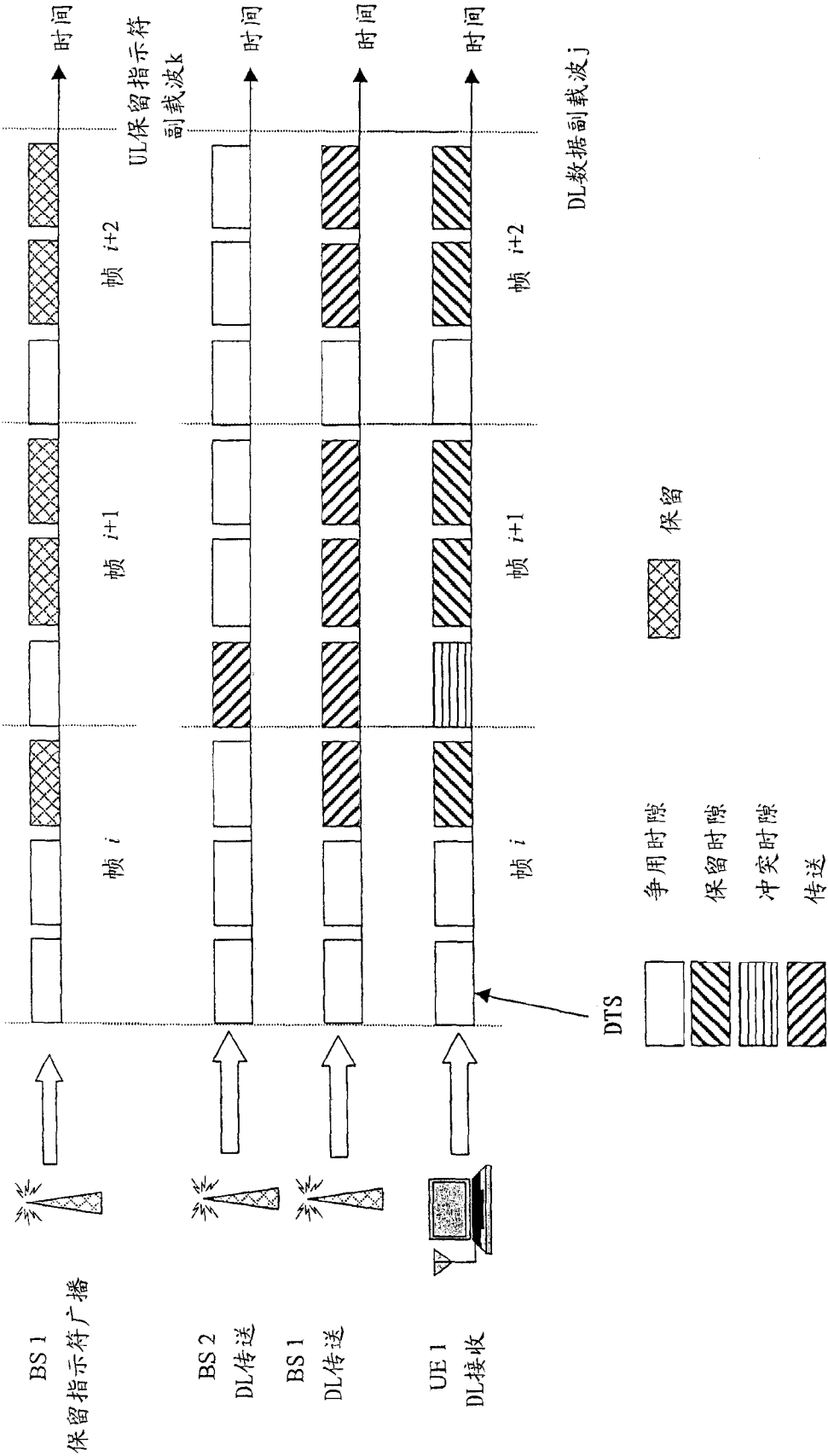


图 10

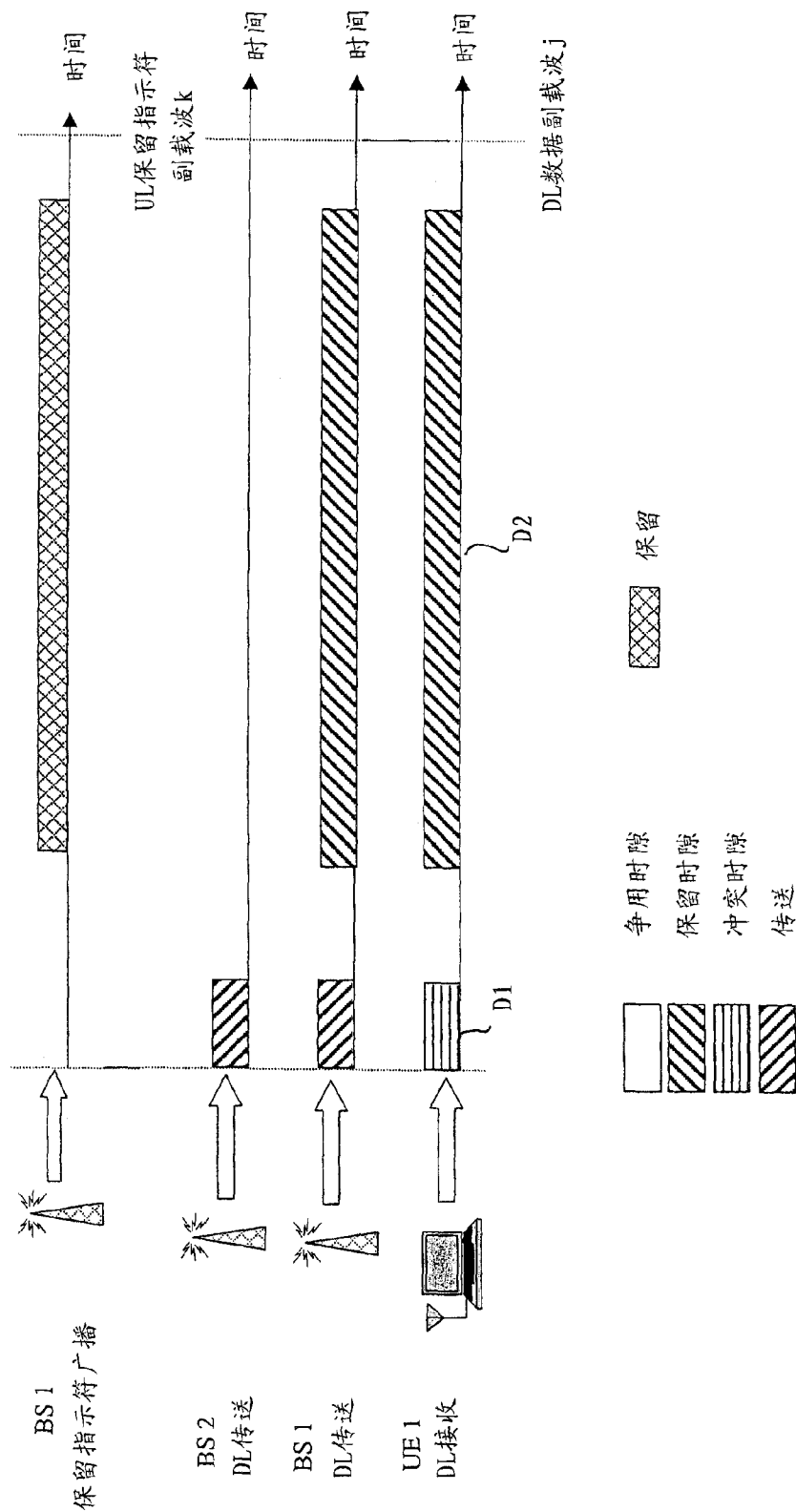


图 11

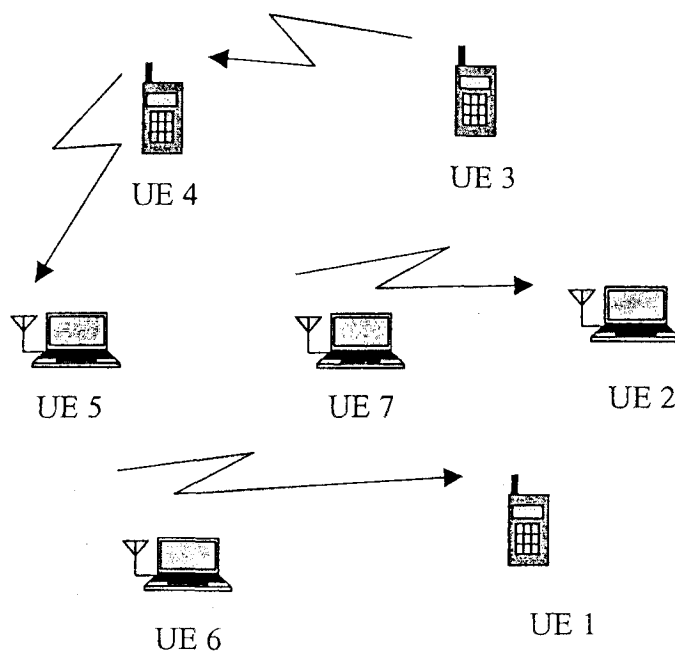


图 12

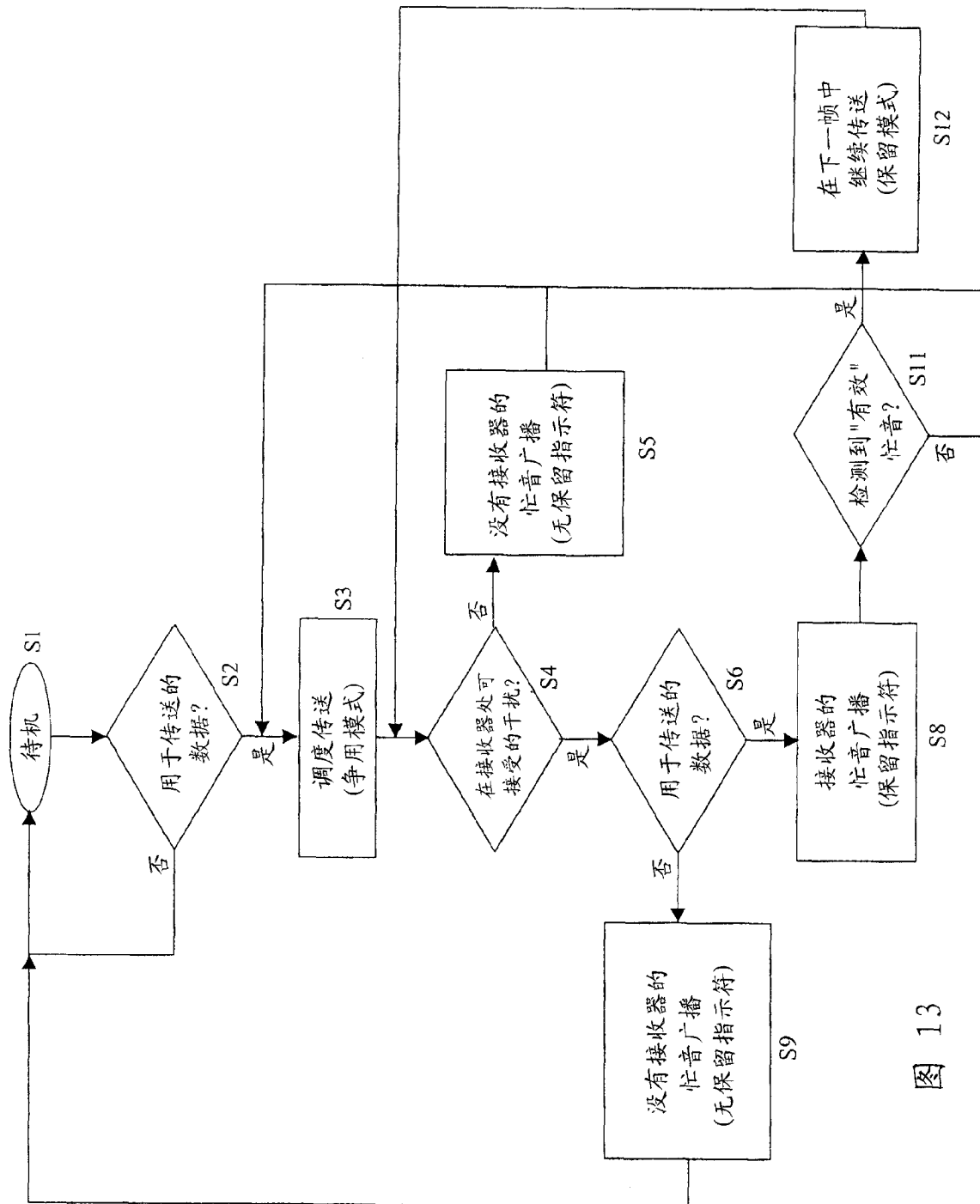


图 13