

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/56 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680040131.6

[43] 公开日 2008年10月29日

[11] 公开号 CN 101297527A

[22] 申请日 2006.10.16

[21] 申请号 200680040131.6

[30] 优先权

[32] 2005.10.28 [33] US [31] 11/262,485

[86] 国际申请 PCT/US2006/040687 2006.10.16

[87] 国际公布 WO2007/053299 英 2007.5.10

[85] 进入国家阶段日期 2008.4.28

[71] 申请人 卢森特技术有限公司

地址 美国新泽西州

[72] 发明人 G·H·赫特莱因 L·G·萨米尔
M·沙希德

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 卢江 陈景峻

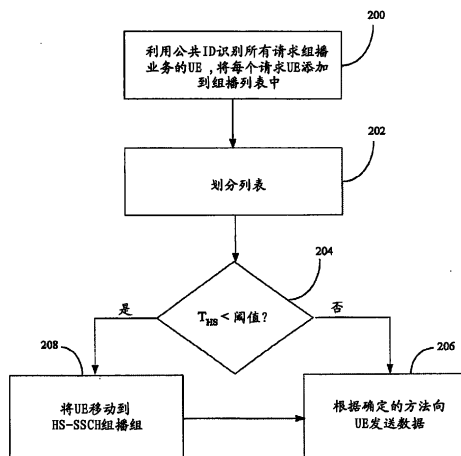
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于在无线通信系统内提供组播业务的方法

[57] 摘要

在本发明的一个方面中，提供了一种用于向多个移动设备传送组播数据的方法。该方法包括使用第一技术、例如通过 HS - DSCH 的组播向多个移动设备的第一部分提供数据，以及使用第二技术、例如通过 DCH 或 FACH 的组播向多个移动设备的第二部分提供数据。所使用的组播技术的类型基于对于每个移动设备而言都存在的通信质量、例如长期块差错率。



1. 一种用于向多个移动设备提供数据的方法，包括：
使用第一技术向所述多个移动设备的第一部分提供数据；以及
使用第二技术向所述多个移动设备的第二部分提供数据；
2. 如权利要求 1 所述的方法，其中使用第一技术向所述多个移动设备的第一部分提供数据进一步包括响应于确定与第一多个移动设备的通信具有高于预选值的特性而使用第一技术向所述多个移动设备的第一部分提供数据。
3. 如权利要求 2 所述的方法，其中使用第二技术向所述多个移动设备的第二部分提供数据进一步包括响应于确定与第一多个移动设备的通信具有低于预选值的特性而使用第二技术向所述多个移动设备的第二部分提供数据。
4. 如权利要求 3 所述的方法，其中响应于确定与第一多个移动设备的通信具有高于预选值的特性而使用第一技术向所述多个移动设备的第一部分提供数据进一步包括响应于确定与第一多个移动设备的通信具有高于第一预选值的块差错率而使用第一技术向所述多个移动设备的第一部分提供数据。
5. 如权利要求 1 所述的方法，其中使用第一技术向所述多个移动设备的第一部分提供数据进一步包括使用第一组播技术向所述多个移动设备的第一部分提供数据。
6. 如权利要求 5 所述的方法，其中使用第一技术向所述多个移动设备的第一部分提供数据进一步包括使用第二组播技术向所述多个移动设备的第一部分提供数据。
7. 如权利要求 6 所述的方法，其中使用第一组播技术向所述多个移动设备的第一部分提供数据进一步包括使用通过高速下行链路分组接入的组播技术提供数据。
8. 如权利要求 7 所述的方法，其中使用第二组播技术向所述多个移动设备的第二部分提供数据进一步包括使用通过高速下行链路分组接入的组播技术以比所述第一组播技术所使用的数据率更慢的数据率提供数据。
9. 如权利要求 2 所述的方法，进一步包括响应于所述特性下降到低于所述预选值而把移动设备从移动设备的第一部分移动到第二部

分。

10. 如权利要求 2 所述的方法，进一步包括响应于所述特性上升到高于所述预选值而把移动设备从移动设备的第二部分移动到第一部分。

用于在无线通信系统内提供组播业务的方法

技术领域

本发明一般涉及电信，并且更具体地涉及无线通信。

背景技术

在无线电信领域中，在移动手机和诸如个人数字助理(PDA)和笔记本的用户设备(UE)上，类似视频流、游戏传送或新闻剪辑的新组播业务正变得越来越流行。第三代(3G)通用移动通信系统(UMTS)的第六版确定多媒体广播/组播业务(MBMS)的实施方案，该实施方案集中于基站路由器(BSR)或节点B与UE之间的传输信道的使用，使用前向接入信道(FACH)、专用信道(DCH)和下行链路共享信道(DSCH)。在第5版和之前的版本中，高速DSCH(HS-DSCH)已表明为单播用户提供高速下行链路连接。虽然HS-DSCH允许高速下行链路分组接入(HSDPA)以根据单独的信息流(例如单播)提高每个用户的峰值数据率和平均吞吐量，但是它没有解决被认为是3G业务中的主要应用—组播。

由于以下事实通过将HS-DSCH用于组播而获得的系统性能和容量的受益可能比期望的少，即该实施方案将被用于类似单播的方案，其中通过在码域中或者在时域中(码分复用或者时分复用)多次发射数据分组来将相同的数据分组发送给用户。

HS-DSCH被表明是一种用于组播业务的有效机制。利用HS-DSCH的增量冗余(IR)机制，因为可以在需要时添加更多的冗余，所以可以积极地选择编码/调制方案。此外，HS-DSCH也可以使用自适应编码和调制、重传的快速调度和混合确认请求(H-ARQ)组合来提高总平均吞吐量。相信这些技术将基于Re199/4与Re16解决方案改善MBMS业务而超过当前MBMS业务。

然而，当组播业务使用Re199或HS-DSCH机制时，最差的用户仍然是系统的瓶颈。当前，所有Re1.99/4系统保守地选择编码和/或调制与发射功率参数以满足最差情况的用户。由于需要在个人业务供应、组播业务供应和小区资源管理之间进行的妥协，这限制能够提供的组播业务能力。因此，基于Re199的系统将使编码与功率固定，而HS-DSCH系统将根据来自最差用户的反馈适配那些参数。特别地，当所选择的

传输格式和资源组合 (TFRC) 基于这个群中的所有用户的最差信道质量信息 (CQI) 时, 那么 CQI 相当于与 $\min\{PL_1, X_1, K, PL_N, X_N\}$ 成比例的信噪比 (SNR), 其中 N 是该群中的用户数量, PL 是路径损耗, X 是快衰落的概率分布。

在 3GPP 标准中所使用的、用于支持对小区覆盖范围内的用户群的组播的机制包括:

- 使用 FACH;
- 使用 DCH; 以及
- 使用 MBMS。

经由 DCH 支持组播是昂贵的。相同的组播信道必须被使用组播业务的多个用户复制。对于小区中的大的组播群体来说, 这于是在小区资源利用方面是非常昂贵的。基于 DCH 的组播有效地变成单播业务, 并且如果在给定小区中存在许多使用相同组播业务的用户, 那么该组播业务将迅速地消耗所有小区资源。

经由 FACH 提供组播业务是相对于单播的改进。原则上, FACH 传送参数被发送以覆盖在小区的非常边缘处的用户, 并且通常将产生低比特率。这意味着 FACH 与其它信道相比具有相对高的功率。此外, 当在 FACH 上使用需要高比特率的组播业务时, 它将消耗大量小区资源。因此, 对于低比特率组播业务来说, FACH 可能具有有限的适用性, 但是对于高比特率业务来说则不然。虽然 FACH 能够发射的实际带宽可能是高的 (接近 2Mb/s), 但是不幸地这实际上并不能被实现。例如, 研究已经表明, 在整个小区上提供 128kb/s 组播信道将占用可用信道的 70% 以上。因此, 在 FACH 上提供 MBMS 效率低并且已经限制了实际使用。

发明内容

本发明的目的在于克服或至少降低上述的一个或多个问题的影响。

在本发明的一个方面中, 提供一种用于向多个移动设备提供数据的方法。该方法包括使用第一技术向多个移动设备的第一部分提供数据, 以及使用第二技术向多个移动设备的第二部分提供数据。

附图说明

参考以下结合附图进行的描述可以理解本发明, 其中同样的参考数字标识同样的元件, 并且其中:

图1在文体上描绘一种典型的使用基站路由器 (BSR) 的无线通信系统，通过该系统可以进行有效的组播；

图2在文体上描绘用于将移动设备分配并接纳到组播群的方法的流程图表示并且还示出用于选择适当的组播传送群的机制；

图3A在文体上描绘Mac-d分组格式；以及

图3B在文体上描绘MAC- HS分组格式。

具体实施方式

尽管本发明容许各种修改和替代形式，但其具体实施例在附图中作为例子被示出并且于此详细地被描述。然而应当理解的是，在此对具体实施例的描述并不意图将本发明限制于已经公开的特定方式，相反地，本发明覆盖落入如所附的权利要求所定义的本发明的精神和范围内的所有修改、等价和替代方案。

下面描述本发明的说明性实施例。为了清楚起见，在本说明书中不描述实际实施方案的所有特征。当然应当理解的是在任何这种实际实施方案的研发过程中，可能作出许多实施方案特定的决定以实现开发者的特定目标，例如符合与系统相关的和与商业相关的约束，这些约束可能根据实施方案而变化。此外，应当理解这种研发工作可能是复杂并耗时的，但是对于那些获益于本公开内容的本领域普通技术人员来说可能仍然是常规任务。

现在转向附图，并且具体参考图1，依照本发明的一个实施例，在文体上举例说明了采用典型的全因特网协议 (all-IP) 网络体系结构的通信系统100。通常，系统100包括多个BSR 102。BSR 102连接到内部网104 (也被称为是回程网络) 上。网关106将内部网104连接到因特网108。在本发明的典型实施例中，因特网协议 (IP) 是可被用于在内部网104内传输用户和控制信息的网络协议。控制服务器110提供呼叫业务控制。该典型通信系统100的一个重要特征是无綫电网络功能的实质部分与基站功能结合并因此分布在网络上。

第三代CDMA蜂窝网络被设计用来支持语音和数据业务。当前正在标准化对通过高速共享信道 (UMTS中的HSDPA, CDMA 2000中的EV-DV) 的分组数据传输的增强。在这些系统中，在传统电路交换模式中承载语言业务，而以分组交换形式通过调度模式共享信道承载数据。然而，为了提供丰富的多媒体会话，有益的是具有用于所有业务的单个传输

模式。这为支持多媒体用户体验简化呼叫控制并降低设备成本。因此，为了举例说明，在支持共享传输信道的CDMA系统的环境中，例如在CDMA 2000 1x EV-DO系统中，本发明被描述为无线接口。本领域技术人员将理解可以以其它类型的通信系统实现本发明的各个方面而不偏离本发明精神和范围。本领域技术人员将进一步理解，无论选择什么系统来实现本发明的各个方面，使这样的系统能够提供承载组播数据所需的业务质量(QoS)将是有益的。

通过使用本发明的一个或多个方面，在图1的无线系统中可以有效地实现组播。通常，存在两个要解决以实现组播的问题。第一，提供一种在HSDPA环境内识别组播业务的方法。例如，提供一种针对能够由所讨论的小区提供的给定业务将请求用户添加到组播列表中的合适机制，以及还提供一种用于在HS-DSCH上识别组播分组的合适机制。第二，还提供一种用于处理由UE行为产生的H-ARQ和CQI进程的方法。

一般，为了在HS-DSCH上提供组播业务，对与所发射的MAC分组格式有关的发射(节点B)侧和接收(UE)侧的格式和行为进行某些假设。在本发明的一个实施例中，存在一种用于识别每个请求组播业务的UE 120的机制。转向图2，显示了可以在BSR或节点B 102中实现的进程的流程图表示的一个实施例。该进程以块200开始，其中通过单个移动UE ID来识别在请求相同组播程序的UE群中的每个UE 120。因此，当前的请求UE 120被添加到组播列表中。在块202处，列表被划分为被提供HSDPA业务(在小区中可能有多个程序)的那些UE 120和被提供单播业务的那些UE 120。在块204处，长期块差错率(BLER)低于HSDPA接受阈值(T_{HS})的那些UE于是被添加到HS-DSCH组播业务组中，而在块206处，长期BLER高于 T_{HS} 的那些UE被监控，但通过HSDPA以较低数据率或通过专用信道(DTCH)或者前向接入信道(FACH)(无论哪一个是期望的)被提供组播。如果单个UE 120的BLER改善到低于 T_{HS} ，那么在块208处，用户可以从DTCH或FACH组播组被转移到HS-DSCH组播组。同样，用户可以被转移到另一个由HSDPA以较高数据率服务的组播组。长期BLER高于 T_{HS} 的那些UE 120被监控，但以较低的保证数据率通过HS-DSCH被提供组播。

一旦被标识用于HS-DSCH组播，则适当地改变通常被用于组播业务的MAC-d报头300(参见图3A)。特别地，通常在MAC-d报头中经由四位来标识组播业务，这四位指示16种可能的业务之一(参见TS 25.321

(650), 章节 9.2.1)。MAC-d报头300中的UE-ID类型304被选择为UTRAN无线网络临时身份(U-RNTI)或者小区RNTI(C-RNTI)并被适当地编码(例如00|01)。然后可以修改UE-ID类型304。如果UE-ID类型304等于U-RNTI,那么设置:

$$b_{13}-b_0 = \text{用户 id}$$

$$b_{27}-b_{14}=0$$

$$b_{31}-b_{28}=\text{组播标识符}$$

U-RNTI长度为32位($b_{31}-b_0$)。对于BSR操作来说,底部的14位被用于用户id(U-RNTI的 $b_{13}-b_0$)。这为BSR-ID留下位 $b_{31}-b_{14}$,对于BSR环境中的组播来说不需要BSR-ID。因此,位 $b_{31}-b_{28}$ 可以被用于组播业务标识,并且剩余的位($b_{27}-b_{14}$)都被设置为零。

替代地,如果UE-ID类型=C-RNTI,那么设置:

$$b_{11}-b_0=0$$

$$b_{15}-b_{12}=\text{组播标识符}$$

C-RNTI长度为16位($b_{15}-b_0$)且对于小区来说是唯一的。优先选择以C-RNTI运行,因为可以在多个小区上相似地标识组播业务但在每个小区的基础上单独地管理组播业务,所以这大大简化组播业务的管理。

在这两种情况下,最高有效位被设置为组播标识符,并且如果从最高有效端读取位,那么组播标识符应该总是遵循UE-ID类型。

本领域技术人员将理解,因为TCTF 306仅适用于FACH和RACH信道,所以可以忽略TCTF 306。C/T字段308必须被适当地设置,即必须与已经被用于组播业务的逻辑信道标识符联合。

然后,将修改后的MAC-d分组300以与标准MAC-d分组相同的方式放置于MAC-HS分组350(参见图3B)中。在这里告诫是队列ID可能必须在相同的组播业务群中在所有UE 120上相似地被设置。在本发明的一个实施例中,MAC-HS分组具有如图2B中所示的格式。

本领域技术人员应该理解组播业务的标识不必依赖于功能的MBMS标准,并且实际上可以在未修改的HSDPA终端上提供MBMS业务。

存在这个解决方案所需要的两个信息项:在10个位上被重复编码的H-ARQ ACK/NACK和通过(20, 5)线性组合码所编码的信道CQI信息,并且为UE类补偿最后的CQI值。例如,在TS25.214第6节和TS25.212第4.7节可以找到关于编码和一般方法的详情。

CQI测量支配所选择的传输格式(TF)。这意味着,由于对所报告的CQI值执行的补偿,所以所选择的用于组播传送的TF不必是最佳的,实际上它可能是在所选择的组播业务中那些标准之中的有效的一般标准。简而言之,对组播组中的某些UE来说,TFI可能导致更多的被报告的差错,即H-ARQ报告NACK。因此,HS-DSCH上的组播业务的总性能将变差。可是如果考虑对CQI值进行的补偿,那么可以采用大多数投票方案来控制通过HS-DSCH提供的组播信道的H-ARQ进程并且保持HS-DSCH上的组播性能相对高。

因此,假定UE 120正以在前面部分中所示的方式通过HS-DSCH接收组播分组,那么现在应该考虑UE 120的行为。在接收HS-DSCH组播传送的UE之中的差错概率($P_e(\cdot)$)可以被认为是IDD,因此 $P_e(UE_1) = P_e(UE_2) = P_e(UE_3)$ 。然而由于UE的种类(见TS25.214第6节),情况不是如此,实际上 $P_e(UE_1) \neq P_e(UE_2) \neq P_e(UE_3)$ 。实际上,UE被划分为定义终端的差错能力的类别。所以,在本发明的一个实施例中,UE被定义为属于类别 $C_{(x)}$,其中(x)表示类别类型, $UE_i^{(n)} \subset \{C_n\}$, $i=1K m$, $n=1K k$,其中在该类别中有 m 个UE,并且有 k 个类别。

在相同类别的所有UE上差错概率则是相同的, $P_e(UE_1^{(k)}) = P_e(UE_2^{(k)}) = \dots = P_e(UE_m^{(k)})$ 。实际差错于是可以按以下方式来考虑,即差错概率是UE类别的函数, $P_e(f^{(k)}(UE_i^{(k)}))$ 。简而言之,差错概率取决于适合该UE实际所属的UE类别的统计差错函数。因为在相同类别的所有UE上差错概率相同,于是暗示与差错函数相关的权重, $P_e(f^{(k)}(UE_i^{(k)})) \Rightarrow w^k P_e(UE_i^{(k)})$ 。简而言之, w^k 是界限在间隔0-1内的速记框(short-hand crib),用作UE差错的常数乘法器,其可以根据经验来确定。

因此,对于HS-DSCH重传来说存在以下情形。对于单个UE,如果反馈信息是不正确的,那么暗示重传,即NACK, $P_e(UE_i^k) \propto Nack$ 。这是在系统中只有单个用户的简单情况,于是运行在组播模式下的共享信道只需要考虑单个反馈信道。然而在系统中有两个用户的情况下,于是两个UE或者任一个UE出现差错将导致NACK并导致随后的传送,

$P_e(UE_1^k) + P_e(UE_2^k) \propto Nack$ 。这可以被扩展为一般情况 $\sum_{i \in \{N\}} P_e(UE_i^k) \geq T \propto Nack$,

其中存在以从总样本集 N 提取的 i 为索引的多个UE，并且UE可以属于从 K 提取的任何类别 k ，于是如果所有差错的总数大于阈值 T ，则系统将此解释为NACK并重传该分组。

这是一种可以决定组播重传的简单投票机制。然而因为不考虑CQI信息，于是投票可能倾斜并导致过度重传（over transmissions）。

于是对此的一种修改方案将是： $\sum_{i \in \{N\}} w^k P_e(UE_i^k) \geq T \alpha \text{ NACK}$ ，其中UE类别权重被用于修改投票并消除倾斜。简而言之，因为在编码中较低数据率给予更多的保护，所以已经利用更可靠的CQI补偿了低数据率UE。

在HS-DSCH组播列表中的用户可以被看作形成连续的样本矩阵 S_T 。为了便于注释， $s_{i,t}^{(k)} = P_e(UE_{i,t}^{(k)})$ ，其中 s 表示差错样本(ACK/NACK)， i 是UE索引， t 是样本数目以及 k 为UE类别(种类)。连续的采样矩阵于是为：

$$S_T = \begin{bmatrix} w^k s_{1,1}^k & \Lambda & w^k s_{1,t}^k & \Lambda & w^k s_{1,t+n}^k & \Lambda \\ M & O & M & & M & \\ w^e s_{m,1}^e & \Lambda & w^e s_{m,t}^e & \Lambda & w^e s_{m,t+n}^e & \Lambda \end{bmatrix}。 \text{在采样时间 } t, \text{ 列向量 } V_t, \quad V_t = \begin{bmatrix} w^k s_{1,t+n}^k \\ M \\ w^e s_{m,t+n}^e \end{bmatrix} \text{ 变}$$

成投票分量，并且组播重传决定变成

$$V = \sum_{i=1}^m w^k s_{i,t}^k, \quad \forall k \in K, \quad V > T \alpha \text{ NACK}, \quad V \leq T \alpha \text{ ACK}$$

。然而，在本发明的一些实施例中，考虑UE的长期行为可能是有用的。如果UE连续地报告NACK，那么这将使组播重传决定适当地倾斜。这里，适当地意味着正确地—甚至利用补偿。在这种情况下，可以从样本矩阵 S_T 中去除错误的UE。错误的UE的去除可以通过将其样本设置为0并且因此登记“无”投票来有效地完成。当UE行为根据NACK报告变好时，于是再次允许实际值加入 S_T 矩阵。

为了跟踪UE包含在 S_T 中或者从 S_T 中排除的适合性，针对适当的UE，将简单的移动窗口平均过程应用于 S_T 的行向量。

对于窗口尺寸 p , 可以连续地跟踪UE平均差错, $\bar{\varepsilon}_i^k = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p w^k s_{1,t-i}^k$ 。因为这是移动平均过程, 所以可以在每个采样时间获得新的差错估计, 其也形成随机变量。标准统计技术可以被应用于该估计量、该随机变量以通过无偏改善该估计量的可靠性。无论如何, 将存在差错的可靠估计量 E 。如果 $E_i^k > T_{HS} \alpha$, 从 S_T 删去, $E_i^k \leq T_{HS} \alpha$, 添加到 S_T 。当然可以应用其它的统计技术, 例如考虑方差, 以改善决定。

于是整个算法可以如下被概述:

for each sample t in S_T do

for each user i in HS-DSCH-multicast-list

if $E_i > T_{HS}$ then

remove user i from HS-DSCH-multicast-service set

else

if user i not in HS-DSCH-multicast-service set then

add user i to HS-DSCH-multicast-service set

end if

end if

end for

// S_T 应以有效的UE来填充

```

    obtain  $V_i$  from  $S_T$ 

    vote = 0;

    for each user  $i$  in  $V_i$ 

        vote +=  $V_i[i]$ 

    end for

    if vote >  $T$  then

        retransmit multicast packet

    Else

        transmit next multicast packet

    end if

    //组播到组播列表中的剩余的UE
    for each user  $i$  not in HS-DSCH-multicast-service set

        (re)transmit next multicast packet

    end for

end for

```

本发明的实施方案产生显著的优点。例如，用于在MAC-hs分组内的组播使用的MAC-d分组的修改允许经由HSDPA的组播使用，而不需要其它终端修改，并且不需要在支持HSDPA的手机以外的新手机。本发明还允许经由为了重传目的而考虑UE种类来更好地执行组播业务，并且它提供一种向HSDPA组播业务动态地增加终端的方法，应改善单个终端信道质量。

本发明允许在HSDPA信道上有效地提供组播业务。这具有从比特率和信道利用率方面优化可用于组播的资源的双重好处，简而言之它最少化在小区内进行组播业务所需要的信道数量，而同时允许在不用尽宝贵的小区资源、例如功率和信道化编码的情况下使用更高组播比特率。

除非另外特别地说明，或如从论述显而易见的，诸如“处理”或

“计算”或“估计”或“确定”或“显示”等等术语指代计算机系统或类似的电子计算设备的动作和进程，该动作和进程将计算机系统的寄存器和存储器内的被表示为物理、电子量的数据操作和变换为计算机系统的存储器或寄存器或其它这样的信息存储、传送或显示设备内的类似地被表示为物理量的其它数据。

本领域技术人员应理解这里在各种实施例中所示的各种系统层、例程或模块可以是可执行控制单元。控制单元可以包括微处理器、微控制器、数字信号处理器、处理器卡（包括一个或多个微处理器或控制器）或其它控制或计算设备。在本论述中所指代的存储设备可以包括一个或多个用于存储数据和指令的机器可读存储介质。该存储介质可以包括不同形式的存储器，包括：半导体存储设备，诸如动态或静态随机存取存储器（DRAM 或 SRAM）、可擦写可编程只读存储器（EPROM）、电可擦写可编程只读存储器（EEPROM）和闪存；磁盘，诸如硬盘、软盘、可移动盘；其它磁介质，包括磁带；和光介质，诸如光盘（CD）或数字视频光盘（DVD）。构成各系统中的各软件层、例程或模块的指令可以被存储在相应存储设备中。该指令在由相应控制单元 220 执行时使相应系统执行所编程的动作。

上面所公开的特定实施例只是说明性的，因为本发明可以以对于获益于在此的教导的本领域技术人员来说显而易见的不同的但是等价的方式来修改和实现。另外，并不意图局限于这里所示的构造或设计的细节，而是如下面的权利要求中所描述的。因此显然的是，可以改变或修改上面公开的特定实施例，并且认为所有这样的变型方案都在本发明的范围和精神内。因此，这里所寻求的保护如下面的权利要求所述。

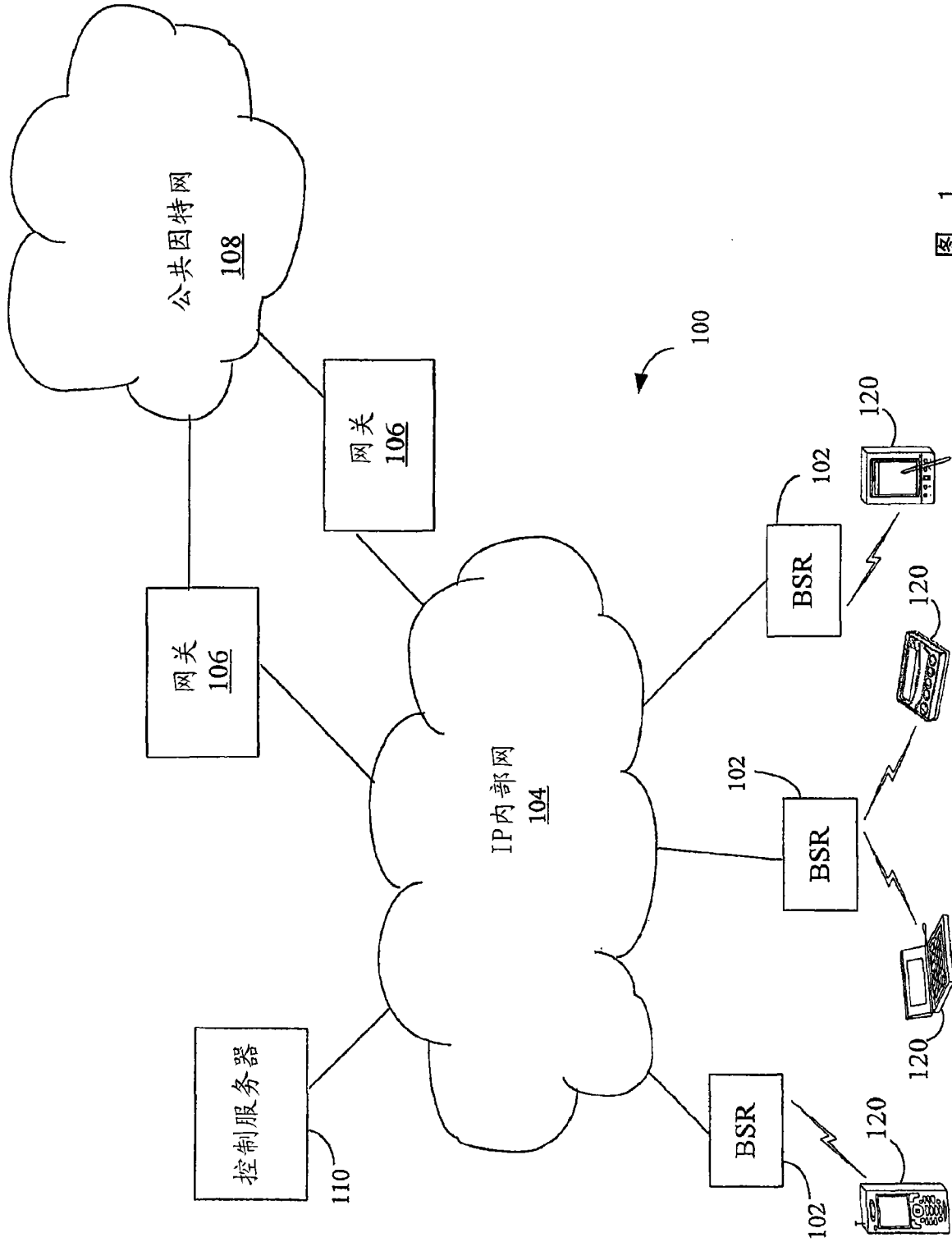


图 1

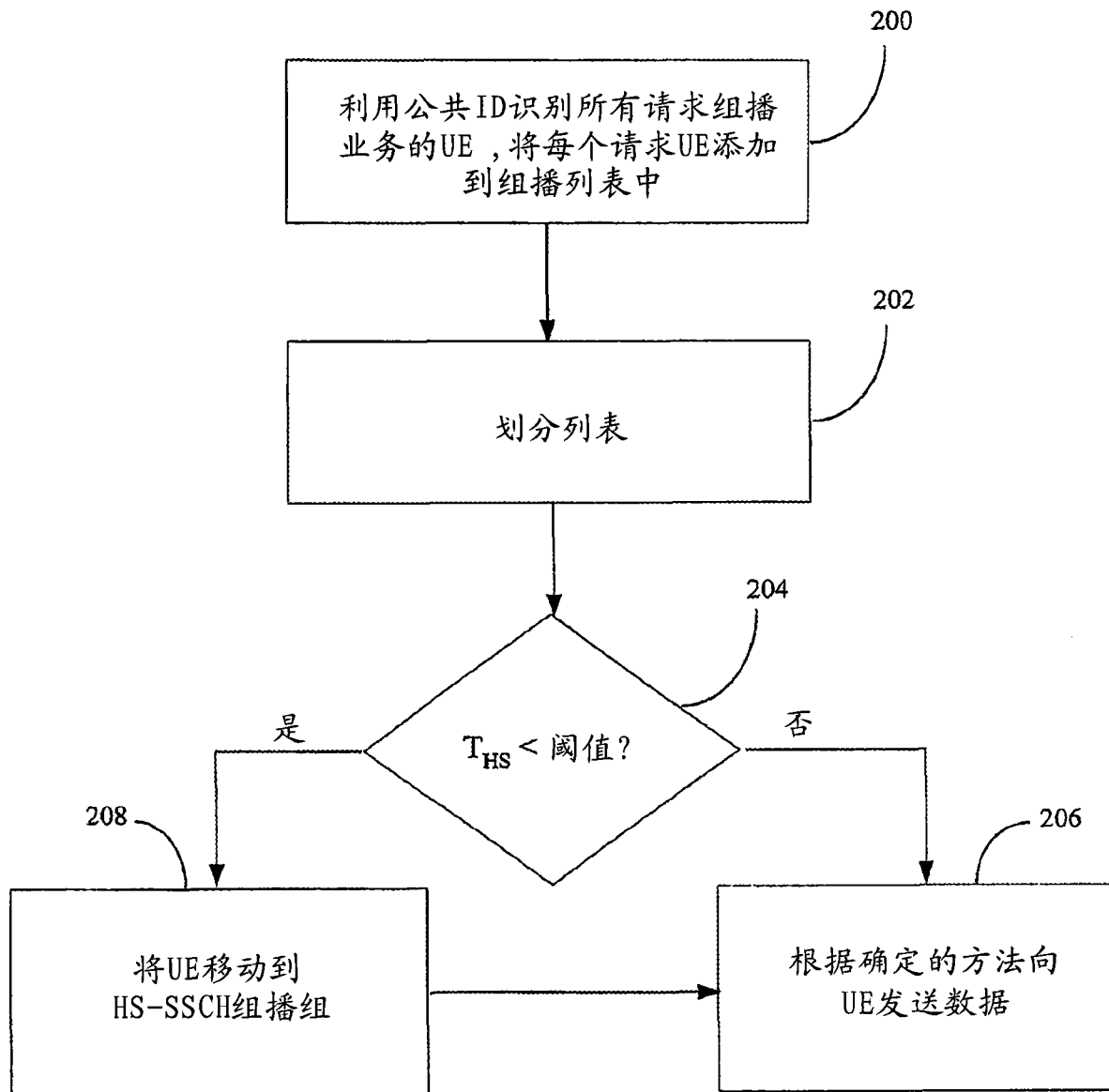


图 2

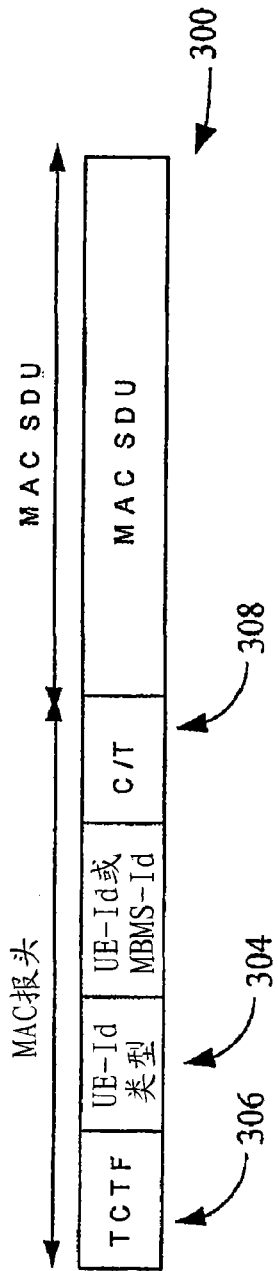


图 3A

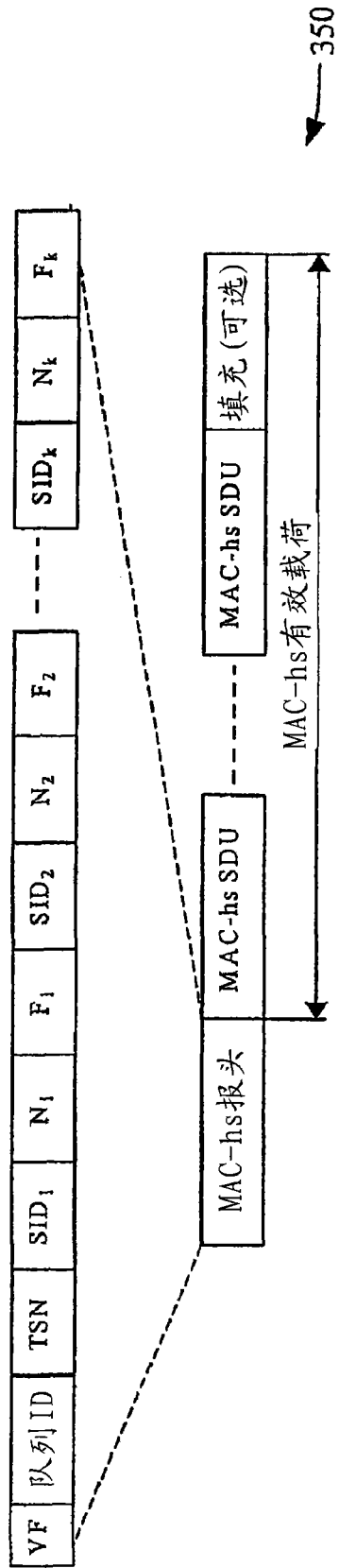


图 3B