(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2011 年 8 月 18 日 (18.08.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/097754 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 28/00 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2010/000191

(22) 国际申请日: 2010 年 2 月 11 日 (11.02.2010)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人 (仅对中国): **上海贝尔股份有限公司 (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。

(71) 申请人 (对除中国, 美国外的所有指定国): **阿尔卡特朗讯 (ALCATEL LUCENT)** [FR/FR]; 法国巴黎市波艾蒂耶大街 54 号, Paris F-75008 (FR)。

(72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **杜鸿飞 (DU, Hongfei)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。

(74) 代理人: **中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD)**; 中国北京市海淀区王庄路 1 号清华同方科技大厦 B 座 25 层, Beijing 100083 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) **Title**: TRANSMISSION METHOD AND DEVICE FOR SCALABLE CODING STREAM IN RELAY NETWORK

(54) **发明名称**: 中继网络中的可分级编码流的传输方法和设备

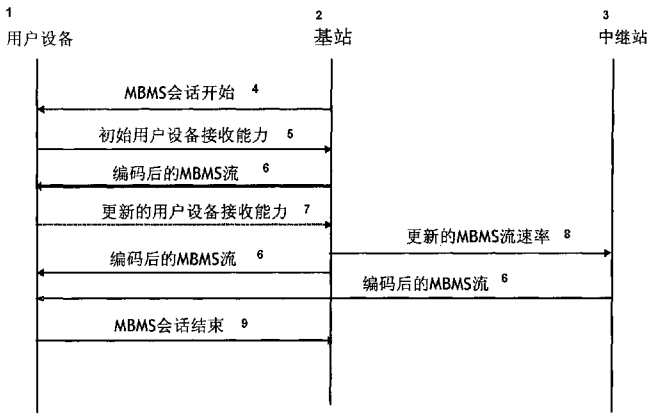

图2 / FIG. 2

1 USER EQUIPMENT
2 BASE STATION
3 RELAY STATION
4 MBMS SESSION STARTS
5 INITIAL RECEIVING ABILITY OF USER EQUIPMENT
6 ENCODED MBMS STREAM
7 UPDATED RECEIVING ABILITY OF USER EQUIPMENT
8 UPDATED RATE OF MBMS STREAM
9 MBMS SESSION ENDS

(57) **Abstract**: A transmission method for scalable coding stream in a relay network is disclosed. The method includes that the base station responds to the feedback from the user equipment, periodically adjusts the rate of the base layer and the enhancement layer transmitted directly by the base station and the rate of the base layer and the enhancement layer transmitted by the relay station. According to the present invention, useless transmission for the base layer and the enhancement layer of the base station can be avoided considerably; error correction retransmission of the base layer is performed by using the relay; the user equipment can obtain the maximum video effect in the allowable capability range; the bandwidth and the power consumption are saved, and the transmission efficiency and the receiving service quality of the user equipment are enhanced.

[见续页]

WO 2011/097754 A1

(57) 摘要:

公开了一种中继网络中的可分级编码流的传输方法，所述方法包括：基站响应于来自用户设备的反馈，周期性地调整基站直接传输的基础层和增强层的速率以及通过中继站传输的基础层和增强层的速率。利用本发明，可以最大避免基站的基本层和增强层的无用传输；利用中继进行基本层的纠错重传；使得用户设备得到能力允许范围内的最高视频效果；以及节省带宽和功耗，提高传输效率和用户设备接收服务质量。

中继网络中的可分级编码流的传输方法和设备

技术领域

本发明涉及无线通信技术，特别地，涉及一种用于在演进多媒体广播组播业务E-MBMS中继网络中基于SVC的E-MBMS流传输方法及设备。

背景技术

在实际的 E-MBMS 系统中，用户即使有能力接收到完整质量的服务内容，但是用户可能由于种种因素（比如，价格）只希望接收到低质量且能够满足客户需求的服务内容。同样，如果用户没有能力接收到完整质量的服务内容，那么将一种低质量且能够满足客户需求的服务内容提供给用户更为必要。

当前，存在多种确定 E-MBMS 组播（MC）组的传输速率的方法。通常，根据所有组成员所经历的无线衰落信道的容量，可以确定 E-MBMS 组播流的传输速率。

诸如 H.264/MEPG 高级视频编码 AVC（Advance Video Coding）的可分级视频编码 SVC（Scalable Video Coding）技术，可以传输视频/音频数据，同时适应大范围的下层网络/链路变化以及接收机分集。在 SVC 编码的流中，视频流关于时间（帧速率）、空间（分辨率）和质量（SNR），被划分为基础层（BL）和多个增强层（EL）流。基础层的接收保证了用户最低的接收下限，在此基础上，每接收到一些增强层信息都可以渐近渐进地提高重构视频的质量。

利用 SVC 技术，E-MBMS 流的内容可以被编码为多个流，其中，一个流是包括 E-MBMS 的基础内容的基础流，而其它流是对基础内容的增强的增强流。基础流提供了必须成功接收以产生原始流的最低质量的最小可编码内容。增强流进一步提供增强的内容。

当前，存在多种设置基础层和增强层的速率的方式。总的原则是，总速率应该可以满足所有用户的速率需求。其中最简单的一种设置是

将基础速率设置成最差用户可以成功解码的速率。另一种方案是将基础速率设置为所有用户的平均期望速率。然而，这些设置可能会导致严重的低效率和低利用率的问题，这一问题在瞬时性能分布快速变化的组播网络中尤其严重。

另一方面，与单跳网络相比，带中继的多跳无线接入网络能够大大扩大网络覆盖面积和容量，也因此被认为是视频组播传输的一种很具吸引力的方案。但是，在用户和基站间引入中继必将带来建模和优化方面的挑战。这在 E-MBMS 网络中利用渐进的可分级视频编码的视频传输场合中尤为严重。

因此，需要一种改进的可分级视频编码方法用于 E-MBMS 中继网络。

发明内容

为此，提出了一种在 E-MBMS 中继网络中基于 SVC 的动态速率调节方案，用于在基站与中继站之间根据用户设备的瞬时信道变化对可分级的视频源码流进行调节。在该方案中，在用户设备无法成功接收到从基站传输的增强层码流时，基站应该中断增强层码流传输，而由中继站进行补偿。

根据本发明的一方面，提出了一种中继网络中的可分级编码流的传输方法，所述方法包括以下步骤：基站接收用户设备的接收能力变化指示；基站根据用户设备的接收能力变化指示来确定基站传输的可分级编码流中基础层的速率和增强层的速率以及通过中继站来传输的可分级编码流中基础层的速率和增强层的速率；基站根据所确定的基站传输的可分级编码流中基础层的速率和增强层的速率分别对基站传输的可分级编码流的基础层和增强层进行编码，并向用户设备传输编码后的可分级编码流；基站向中继站通知所确定的通过中继站来传输的可分级编码流中基础层的速率和增强层的速率；中继站根据基站所确定的通过中继站来传输的可分级编码流中基础层的速率和增强层的速率分别对通过中继站来传输的可分级编码流的基础层和增强层进行编码，并向用户设备传输编码后的可分级编码流。

优选地，中继网络是MBMS中继网络，并且可分级编码流是MBMS流。

根据本发明的另一方面，提出了一种基站，包括：基站侧接收单元，用于从用户设备接收用户设备的接收能力变化指示；速率确定单元，用于根据用户设备的接收能力变化指示来确定基站传输的可分级编码流的基础层和增强层的速率以及通过中继站传输的可分级编码流的基础层和增强层的速率；通知单元，用于向中继站通知速率确定单元所确定的通过中继站传输的可分级编码流的基础层和增强层的速率，以便中继站基于所确定的速率分别对可分级编码流的基本层和增强层进行编码；基站侧编码单元，用于以所确定的基站传输的可分级编码流的基础层和增强层的速率分别对可分级编码流的基本层和增强层进行编码；以及基站侧流传输单元，用于向用户设备传输编码后的可分级编码流。

利用本发明，可以最大避免基站的基本层和增强层的无用传输；利用中继进行基本层的纠错重传；使得用户设备得到能力允许范围内的最高视频效果；以及节省带宽和功耗，提高传输效率和用户设备接收服务质量。

附图说明

通过参考以下结合附图对所采用的优选实施例的详细描述，本发明的上述目的、优点和特征将变得显而易见，其中：

图1示出了本发明应用于其中的演进E-MBMS的网络拓扑结构的示意图；

图2示出了根据本发明的一个具体实施例的可分级编码流的传输方法的信令流程图；

图3示出了根据本发明的一个具体实施例的E-MBMS流传输的一个示例场景；

图4示出了根据本发明的一个具体实施例的可分级编码流传输区域的划分；

图 5 示出了用于实现根据本发明的可分级编码流的传输方法的系

统的框图。

具体实施方式

下面，结合附图来详细描述本发明的实施例。在以下描述中，一些具体实施例仅用于描述目的，而不应该理解为对本发明有任何限制，而只是本发明的示例。需要指出的是，示意图仅示出了与现有系统的区别，而省略了常规结构或构造，以免导致对本发明的理解不清楚。

本发明基于以下事实：基站和中继站都能够接收到完整准确的信道质量，并且基站与中继站间的信道容量将独立于中继站与用户设备间的信道容量。视频内容首先在基站被编码成可分级视频码流，之后被传送到中继站或被发送给用户设备。

图1示出了本发明应用于其中的E-MBMS中继网络的网络拓扑结构的示意图。如图1所示，内容提供商经由基站来向用户设备提供各种业务内容。基站可以直接接入用户设备，也可以经由中继站间接接入到用户设备。这里，BM-SC为广播组播服务中心，将内容提供商提供的数据转化为广播组播形式发送给MBMS网络。

在本发明中，考虑每个用户设备都可以与基站和中继站建立单播连接，中继站不仅可以成功接收到可分级视频编码流的基础层和增强层流，还具备完整的可分级视频解码编码功能。因此，中继站能够按需调节各个SVC编码流层的速率，并根据需要有选择性地传输给用户设备。

图 2 示出了根据本发明第一实施例的可分级编码流的传输方法的信令流程图。这里仅考虑中继站总是能够接收到完整的基础层和增强层，因此下面将不考虑基站与中继站之间的流传输，而仅就基站-用户设备和中继站-用户设备这两条链路之间的流传输进行说明。

如图 2 所示，在 MBMS 会话开始时，基站通过发射天线，向用户设备发送会话开始消息。

接收到会话开始消息的用户设备向基站反馈初始用户设备接收能力。这里的用户设备接收能力指示用户设备直接从基站接收业务流以及通过中继站接收业务流的综合能力。

基站根据用户设备接收能力，确定基础层和增强层的速率，并按照所选速率对 MBMS 流进行编码，产生具有所确定速率的基础层和增强层。然后，向用户设备发送所编码的 MBMS 流。

用户设备在 MBMS 会话进行过程中，向基站反馈更新的用户设备接收能力。这里，可以周期性地向基站反馈更新的用户设备接收能力，也可以在用户设备接收能力变化较大（例如大于某一预定阈值）时进行反馈。

基站在从用户设备接收到更新的用户设备接收能力时，确定其自身直接传输的基础层和增强层的速率以及通过中继站传输的基础层和增强层的速率，并向中继站通知所确定的通过中继站传输的基础层和增强层的速率。然后，基站按照所确定的其自身直接传输的基础层和增强层的速率对 MBMS 流进行编码，产生具有重新确定速率的基础层和增强层，并将其发送给用户设备。

中继站在从用户设备接收到更新的用户设备接收能力时，确定基础层和增强层的速率，并按照所选速率对 MBMS 流进行编码，产生具有重新确定速率的基础层和增强层，并将其发送给用户设备。

在 MBMS 会话结束时，用户设备向基站发送 MBMS 会话结束效果，以告知基站 MBMS 会话结束。当然，MBMS 会话结束也可以由基站端发起。

在根据本发明第一实施例的可分级视频编码方法中，基站将根据用户设备的接收能力，动态地对 MBMS 流进行编码。

需要注意的是，尽管这里以一个用户设备为例进行说明，然而上述方法也适用于具有多个用户设备的用户设备组播组的情况。

下面参照图 3，以一个典型的中继传输场景为例对上述方法进行说明，即基站（S）－中继站（R）－用户设备（D）的场景。如图 3 所示，如果用户设备只能从基站接收到基础层码流（BL），则由中继站来对用户设备进行增强层码流（EL）的补偿。当然，如果用户设备无法从基站接收到任何码流，则用户设备可以通过与中继站之间的 HARQ 而请求中继站重传基础层码流，同时对增强层码流进行补偿。也就是说中继站可以完成两项工作：1）基础层的重传；2）增强层的

补偿。

具体而言，基站和中继站可以互相协作完成智能的互补传输：

如果用户设备在基站传输中丢失掉部分基础层信息，用户设备将首先通知最近的中继站进行重传，而不去要求基站重传。这样，用户设备和基站间用于重传的信令和数据将大大减少，重传负载被有效地转移到各个中继站。此外，与中继站的通信使得用户设备的功率消耗也随之降低；以及

如果用户设备丢失掉增强层信息，它将通知中继站进行补偿。通过利用用户设备－中继站间信道，用户设备实际接收能力增强了。

为了更好地示意用户设备的实际接收能力，图 4 定义了对可分级编码流传输区域的划分，具体按照用户设备的接收能力将分别对基站和中继站周围的区域进行划分。如图 4 所示，基站周围的区域分为 e-EL 区域（如图 4 中细实线所示的圆圈内的区域）和 e-BL 区域（如图 4 中粗实线所示的圆圈内的区域），中继站周围的区域分为 r-EL 区域（如图 4 中两点划线所示的圆圈内的区域）和 r-BL 区域（如图 4 中单点划线所示的圆圈内的区域）。其中 e-EL 区域表示用户设备通过基站能够同时接收到基础层和增强层，e-BL 区域表示用户设备通过基站只能够接收到基础层，r-EL 区域表示用户设备通过中继站能够同时接收到基础层和增强层，以及 r-BL 区域表示用户设备通过中继站只能够接收到基础层。

应注意，这个传输区域并不像普通小区那样根据离基站的远近来划分的，而是代表一个虚拟的区域，在这个区域中的所有用户设备的接收能力在一个限定范围之内。

在本发明中，考虑以下原则：如果基站可以同时从基站和中继站接收到增强层码流和基础层码流，那么优先选择基站进行传输。

如图 4 所示，用户设备 1 位于 e-EL 区域内，具有较好的信道状态条件较好，能够从基站同时接收到完整的基础层码流和增强层码流。用户设备 2 位于 e-BL 区域和 r-EL 区域的交叉区域内且不与 e-EL 交叉的区域，无法从基站接收到增强层码流，但能够从基站接收到完整的基础层码流，同时还能够从中继站接收到增强层码流。用户设备 3 位

于 e-BL 区域中不与 r-EL 交叉的区域以及 r-BL 区域中不与 e-BL 区域交叉的区域内，无法从基站和中继站接收到增强层码流，但能够从基站接收到完整的基础层码流。用户设备 4 位于 r-EL 区域中不与 e-BL 区域交叉的区域内，无法从基站接收到基础层和增强层码流，但能够从中继站接收到增强层和基础层码流。用户设备 5 位于 r-BL 区域中不与 e-EL 区域和 e-BL 区域交叉的区域内，无法从基站接收到基础层和增强层码流，同时无法从中继站接收到增强层码流，但能够从中继站接收到完整的基础层码流。用户设备 6 位于 e-EL 区域、e-BL 区域、r-EL 区域以及 r-BL 区域之外，无法从基站和中继站接收到基础层和增强层码流，即用户设备 6 无法接收到 MBMS 流。

为了保证最佳接收质量，应基于用户设备的接收能力尽量传输基础层码流。一段固定速率的视频是用全基础层或还是用基础层加增强层进行传输，取决于SVC编码器所能提供的最终视频质量。

定义 $R_e^{BL}(t)$ 和 $R_e^{EL}(t)$ 为在特定时间 t 基站传输的基础层和增强层速率。通过中继站传输的基础层和增强层速率为 $R_r^{BL}(t)$ 和 $R_r^{EL}(t)$。最大速率 R^{MAX} 表示内容提供商所规定的业务流的速率，最小速率 R^{MIN} 表示为可分级视频编码流能够被最低质量解码所需的最低速率。

在每个时隙 t，用户设备的接收能力为 $L(t)$。为了进行动态速率调节，按照图 4 中的用户设备区域划分定义了以下用户设备接收能力参数：

- L_{e-EL} 表示能够从基站同时接收到基础层和增强层码流所需的接收能力；

- L_{e-BL} 表示能够从基站接收到基础层码流所需的接收能力；

- L_{r-EL} 表示能够从最近的中继站同时接收到基础层和增强层码流所需的接收能力；

- L_{r-BL} 表示能够从最近的中继站接收到基础层码流所需的接收能力。

由此，对于用户设备1，$L(t) \geq L_{e-EL}$。对于用户设备2，$L_{e-BL} \leq L(t) < L_{e-EL}$ & $L(t) \geq L_{r-EL}$。对于用户设备3，$L_{e-BL} \leq L(t) < L_{e-EL}$ & $L(t) < L_{r-EL}$。对于用户设备4，$L(t) < L_{e-BL}$ & $L(t) \geq L_{r-EL}$。

对于用户设备5，$L(t) < L_{e-BL}$ & $L_{r-BL} \le L(t) < L_{r-EL}$。对于用户设备6，$L(t) < L_{e-BL}$ & $L(t) < L_{r-BL}$。

在E-MBMS中继网络中，每个用户设备都可以通过多播或者单播方式与基站建立连接。下面将结合图4分别就单播和组播两种情况来描述根据本发明的具体实施例的EMBMS流传输中的动态速率设置：

第一示例：*单播情况下的动态速率设置*

当基站和中继站从用户设备 1-6 之一接收到 $L(t)$ 参数时，系统将根据用户设备 1-6 的不同接收能力来进行动态速率调节，其中 R 表示基站或中继站的非叠加瞬时发送速率：

用户设备 1：用户设备的信道条件良好，能够从基站同时接收到完整的基础层码流和增强层码流，即 $\{L(t) \ge L_{e-EL}\}$。这种情况下，中继站将终止基础层和增强层补偿传输，但仍开启丢包重传。此时，基站处和中继站处的速率设置分别为：$R_e^{BL}(t) = R^{MIN}$，$R_e^{EL}(t) = R^{MAX} - R^{MIN}$，$R_r^{BL}(t) = 0$，$R_r^{EL}(t) = 0$。

用户设备 2：用户设备无法从基站接收到增强层码流，但能够从基站接收到完整的基础层码流，即 $\{L_{e-BL} \le L(t) < L_{e-EL}$ & $L(t) \ge L_{r-EL}\}$。这种情况下，中继站将用于补偿增强层码流传输，同时基站将终止增强层码流传输。此时，基站处和中继站处的速率设置分别为：$R_e^{BL}(t) = R^{MIN}$，$R_e^{EL}(t) = 0$，$R_r^{BL}(t) = 0$，$R_r^{EL}(t) = R^{MAX} - R^{MIN}$。

用户设备3：用户设备无法从基站和中继站接收到增强层码流，但能够从基站接收到完整的基础层码流，即 $\{L_{e-BL} \le L(t) < L_{e-EL}$ & $L(t) < L_{r-EL}\}$。这种情况下，中继站将不用于补偿增强层码流传输，同时基站将终止增强层码流传输。此时，基站处和中继站处的速率设置分别为：$R_e^{BL}(t) = R^{MIN}$，$R_e^{EL}(t) = 0$，$R_r^{BL}(t) = 0$，$R_r^{EL}(t) = 0$。

用户设备 4：用户设备无法从基站接收到基础层和增强层码流，但能够从中继站接收到基础层和增强层码流，即 $\{L(t) < L_{e-BL}$ & $L(t) \ge L_{r-EL}\}$。这种情况下，中继站将用于补偿基础层和增强层码流传输，同时基站将终止基础层和增强层码流传输。此时，基站处和中继站处的速率设置分别为：$R_e^{BL}(t) = 0$，$R_e^{EL}(t) = 0$，$R_r^{BL}(t) = R^{MIN}$，$R_r^{EL}(t) = R^{MAX} - R^{MIN}$。

用户设备 5：用户设备无法从基站接收到基础层和增强层码流，但能够从中继站接收到基础层$\{L(t)<L_{e-BL}\ \&\ L_{r-BL}\le L(t)<L_{r-EL}\}$。这种情况下，中继站将用于补偿基础层码流传输，同时基站将终止基础层和增强层码流传输。此时，基站处和中继站处的速率设置分别为：$R_e^{BL}(t)=0$，$R_e^{EL}(t)=0$，$R_r^{BL}(t)=R^{MIN}$，$R_r^{EL}(t)=0$。

用户设备 6：用户设备无法从基站和中继站接收到基础层和增强层码流，即$\{L(t)<L_{e-BL}\ \&\ L(t)<L_{r-BL}\}$。这种情况下，传输将被终止。速率设置：$R_e^{BL}(t)=0$，$R_e^{EL}(t)=0$，$R_r^{BL}(t)=0$，$R_r^{EL}(t)=0$。

第二示例：*组播情况下的动态速率设置*

组播情况与单播情况的不同之处在于：用户设备组播组内的每一个用户设备都将反馈用户设备的接收能力变化指示，因而基站和中继站需要对用户设备组播组反馈的多个用户设备的接收能力变化指示进行处理。但是，这不在本发明的讨论范围之内，因而不进行赘述。这里，仅根据以下场景来对基站和中继站从用户设备组播组接收到用户设备的接收能力指示时所进行的动态速率调节进行举例说明：

场景1：用户设备组播组内所有用户设备都可以从基站同时接收到基础层和增强层码流。这种情况下，中继站将终止基础层和增强层补偿传输但仍开启丢包重传。速率设置：$R_e^{BL}(t)=R^{MIN}$，$R_e^{EL}(t)=R^{MAX}-R^{MIN}$，$R_r^{BL}(t)=0$，$R_r^{EL}(t)=0$。

场景2：用户设备组播组内有一个或以上用户设备无法从基站接收到增强层码流，但用户设备组播组内所有用户设备都能够从基站接收到完整的基础层码流。这种情况下，中继站将用于补偿用户设备组播组内一个或以上用户设备的增强层码流传输，同时基站将继续增强层码流传输。速率设置：$R_e^{BL}(t)=R^{MIN}$，$R_e^{EL}(t)=R^{MAX}-R^{MIN}$，$R_r^{BL}(t)=0$，$R_r^{EL}(t)=R^{MAX}-R^{MIN}$（该用户设备所在中继站），$R_r^{EL}(t)=R^{MAX}-R^{MIN}$（其它用户设备所在中继站）。

场景2'：用户设备组播组内的所有用户设备无法从基站接收到增

强层码流，但用户设备组播组内的所有用户设备都能够从基站接收到完整的基础层码流。在这种情况下，中继站将用于补偿用户设备组播组内所有用户设备的增强层码流传输，同时基站将终止增强层码流传输。速率设置：$R_e^{BL}(t)=R^{MIN}$，$R_e^{EL}(t)=0$，$R_r^{BL}(t)=0$，$R_r^{EL}(t)=R^{MAX}-R^{MIN}$（所有用户设备所在中继站）。

场景3：用户设备组播组内有一个或以上用户设备无法从基站和中继站接收到增强层码流，但用户设备组播组内所有用户设备都能够从基站接收到基础层码流。在这种情况下，中继站将用于补偿用户设备组播组内其它用户设备的增强层码流传输，同时基站将继续增强层码流传输。速率设置：$R_e^{BL}(t)=R^{MIN}$，$R_e^{EL}(t)=R^{MAX}-R^{MIN}$；$R_r^{BL}(t)=0$，$R_r^{EL}(t)=0$（该用户设备所在中继站），$R_r^{EL}(t)=R^{MAX}-R^{MIN}$（其它用户设备所在中继站）。

场景3'：用户设备组播组内所有用户设备都无法从基站和中继站接收到增强层码流，但用户设备组播组内所有用户设备都能够从基站接收到基础层码流。这种情况下，中继站将不用于补偿用户设备组播组的增强层码流传输，同时基站将不继续增强层码流传输。速率设置：$R_e^{BL}(t)=R^{MIN}$，$R_e^{EL}(t)=0$；$R_r^{BL}(t)=0$，$R_r^{EL}(t)=0$。

场景4：用户设备组播组内所有用户设备无法从基站接收到基础层和增强层码流，但用户设备组播组内所有用户设备都能够从中继站接收到基础层和增强层码流。在这种情况下，中继站将用于补偿用户设备组播组内所有用户设备的基础层和增强层码流传输，同时基站将终止基础层和增强层码流传输。速率设置：$R_e^{BL}(t)=0$，$R_e^{EL}(t)=0$，$R_r^{BL}(t)=R^{MIN}$，$R_r^{EL}(t)=R^{MAX}-R^{MIN}$。

场景5：用户设备组播组内所有用户设备无法从基站接收到基础层和增强层码流，但用户设备组播组内所有用户设备都能够从中继站接收到基础层。在这种情况下，中继站将用于补偿基础层码流传输，

同时基站将终止基础层和增强层码流传输。速率设置：$R_e^{BL}(t)=0$，$R_e^{EL}(t)=0$，$R_r^{BL}(t)=R^{MIN}$，$R_r^{EL}(t)=0$。

场景6：用户设备组播组内所有用户设备无法从基站和中继站接收到基础层和增强层码流。在这种情况下，传输将被终止。速率设置：$R_e^{BL}(t)=0$，$R_e^{EL}(t)=0$，$R_r^{BL}(t)=0$，$R_r^{EL}(t)=0$。

图5示出了用于实现根据本发明的一个具体实施例的可分级编码流的传输方法的系统的结构框图。该系统包括基站10和中继站30以及包括用户设备50。

如图5所示，基站10包括基站侧接收单元101、速率确定单元103、基站侧编码单元105、基站侧流传输单元107、以及通知单元109。

基站侧接收单元101从用户设备50接收用户设备当前的接收能力变化指示。

速率确定单元103将根据用户设备的接收能力变化指示来确定基站传输的基础层和增强层的速率以及通过中继站传输的基础层和增强层的速率，并由通知单元109向中继站通知所确定的通过中继站传输的基础层和增强层的速率。

然后，基站侧编码单元105按照所确定速率对MBMS流进行编码，产生具有所确定速率的基础层和增强层，并经由基站侧流传输单元107将编码后的流传输至用户设备50。

中继站30包括中继站侧接收单元301、中继站侧编码单元303以及中继站侧流传输单元305。

中继站侧接收单元301用于接收来自通知单元109的基站所确定的通过中继站传输的基础层和增强层的速率。中继站侧编码单元303根据所确定的速率对MBMS流进行编码，产生具有所确定速率的基础层和增强层。最后，中继站侧流传输单元305将编码后的流传输至用户设备50。

需要注意的是，尽管这里以一个用户设备为例进行说明，然而本发明也适用于具有多个用户设备的用户设备组播组的情况。

实现根据本发明实施例的可分级编码流的传输方法的基站响应于来自用户设备的反馈，周期性地调整其自身直接传输的基础层和增

强层的速率以及通过中继站传输的基础层和增强层的速率，因而具有以下优点：可以最大避免基站的基本层和增强层的无用传输；利用中继进行基本层的纠错重传；使得用户设备得到能力允许范围内的最高视频效果；以及节省带宽和功耗，提高传输效率和用户设备接收服务质量。

需要注意的是，上述实施例使用视频作为呈现的示意性应用。当然，本发明并不局限于视频，音频应用和其它兼容应用也是适用的。

尽管以上描述涉及多个单元，但是通过将一个单元划分为多个单元或将多个单元组合为一个单元，只要其仍能执行相应的功能，也可以实现本发明。

本领域技术人员应该很容易认识到，可以通过编程计算机实现上述方法的不同步骤。在此，一些实施方式同样包括机器可读或计算机可读的程序存储设备（如，数字数据存储介质）以及编码机器可执行或计算机可执行的程序指令，其中，该指令执行上述方法的一些或全部步骤。例如，程序存储设备可以是数字存储器、磁存储介质（如磁盘和磁带）、硬件或光可读数字数据存储介质。实施方式同样包括执行上述方法的所述步骤的编程计算机。

描述和附图仅示出本发明的原理。因此应该意识到，本领域技术人员能够建议不同的结构，虽然这些不同的结构未在此处明确描述或示出，但体现了本发明的原理并包括在其精神和范围之内。此外，所有此处提到的示例明确地主要只用于教学目的以帮助读者理解本发明的原理以及发明人所贡献的促进本领域的构思，并应被解释为不是对这些特定提到的示例和条件的限制。此外，此处所有提到本发明的原则、方面和实施方式的陈述及其特定的示例包含其等同物在内。

上面的描述仅用于实现本发明的实施方式，本领域的技术人员应该理解，在不脱离本发明的范围的任何修改或局部替换，均应该属于本发明的权利要求来限定的范围，因此，本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

权 利 要 求

1、一种中继网络中的可分级编码流的传输方法，所述方法包括以下步骤：

基站接收用户设备的接收能力变化指示；

基站根据用户设备的接收能力变化指示来确定基站传输的可分级编码流中基础层的速率和增强层的速率以及通过中继站来传输的可分级编码流中基础层的速率和增强层的速率；

基站根据所确定的基站传输的可分级编码流中基础层的速率和增强层的速率分别对基站传输的可分级编码流的基础层和增强层进行编码，并向用户设备传输编码后的可分级编码流；

基站向中继站通知所确定的通过中继站来传输的可分级编码流中基础层的速率和增强层的速率；

中继站根据基站所确定的通过中继站来传输的可分级编码流中基础层的速率和增强层的速率分别对通过中继站来传输的可分级编码流中基础层和增强层进行编码，并向用户设备传输编码后的可分级编码流。

2、根据权利要求1所述的可分级编码流传输方法，其中，当用户设备的接收能力变化指示表示用户设备能够从基站接收到完整的基础层码流和增强层码流时，基站将其自身传输的可分级编码流中基础层的速率设置为预定第一速率，增强层的速率设置为预定第二速率，其余速率设置为0。

3、根据权利要求1所述的可分级编码流传输方法，其中，当用户设备的接收能力变化指示表示用户设备只能从基站接收到完整的基础层码流时，基站将其自身传输的可分级编码流中基础层的速率设置为预定第一速率，将通过中继站传输的可分级编码流中增强层的速率设置为预定第二速率，其余速率设置为0。

4、根据权利要求1所述的可分级编码流传输方法，其中，当用户设备的接收能力变化指示表示用户设备只能从基站接收到完整的基础层码流，同时也无法从中继站接收到增强层码流时，基站将其自身

传输的可分级编码流中基础层的速率设置为预定第一速率，其余速率设置为0。

5、根据权利要求1所述的可分级编码流传输方法，其中，当用户设备的接收能力变化指示表示用户设备无法从基站接收到完整的基础层码流和增强层码流，但能够从中继站接收到基础层码流和增强层码流时，基站将通过中继站传输的可分级编码流中基础层的速率设置为预定第一速率，将通过中继站传输的可分级编码流中增强层的速率设置为预定第二速率，并将其余速率设置为0。

6、根据权利要求1所述的可分级编码流传输方法，其中，当用户设备的接收能力变化指示表示用户设备无法从基站接收到完整的基础层码流和增强层码流，但能够从中继站接收到基础层码流时，基站将通过中继站传输的可分级编码流中基础层的速率设置为预定第一速率，并将其余速率设置为0。

7、根据权利要求1-6之一所述的可分级编码流传输方法，其中所述预定第一速率是可分级编码流能够以最低质量解码所述的最低速率，预定第二速率是可分级编码流的预定总速率与所述预定第一速率之差。

8、根据权利要求1所述的可分级编码流传输方法，其中，当用户设备的接收能力变化指示表示用户设备无法从基站和中继站接收到基础层码流和增强层码流时，基站将终止传输。

9、根据权利要求1-8之一所述的可分级编码流传输方法，其中，所述中继网络是MBMS中继网络，并且所述可分级编码流是MBMS流。

10、根据权利要求 1-8 之一所述的可分级编码流传输方法，其中，所述可分级编码流是基于可分级视频编码的可分级编码流。

11、一种基站，包括：

基站侧接收单元，用于从用户设备接收用户设备接收能力变化指示；

速率确定单元，用于基于用户设备接收能力变化指示来确定基站传输的可分级编码流的基础层和增强层的速率以及通过中继站传输的可分级编码流的基础层和增强层的速率；

通知单元，用于向中继站通知速率确定单元所确定的通过中继站传输的可分级编码流的基础层和增强层的速率，以便中继站基于所确定的速率分别对可分级编码流的基本层和增强层进行编码；

基站侧编码单元，用于以所确定的速率分别对可分级编码流的基本层和增强层进行编码；以及

基站侧流传输单元，用于向用户设备传输编码后的可分级编码流。

12、根据权利要求11所述的基站，其中，所述中继网络是MBMS中继网络，并且所述可分级编码流是MBMS流。

13、根据权利要求 11 或 12 所述的基站，其中，所述可分级编码流是基于可分级视频编码的可分级编码流。

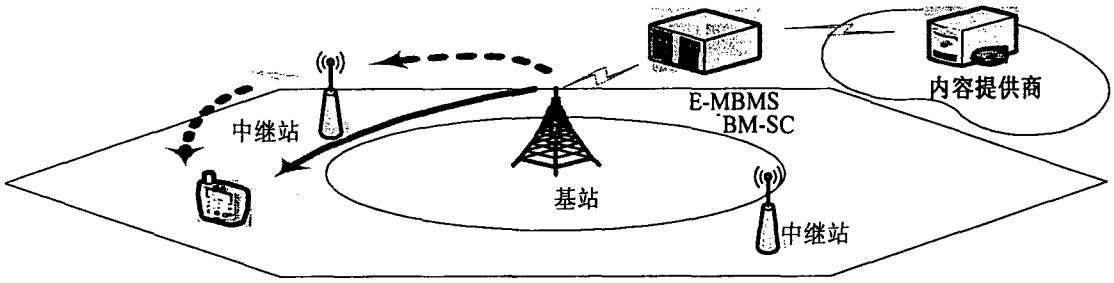
中继站
E-MBMS
BM-SC
内容提供商
基站
中继站

图1

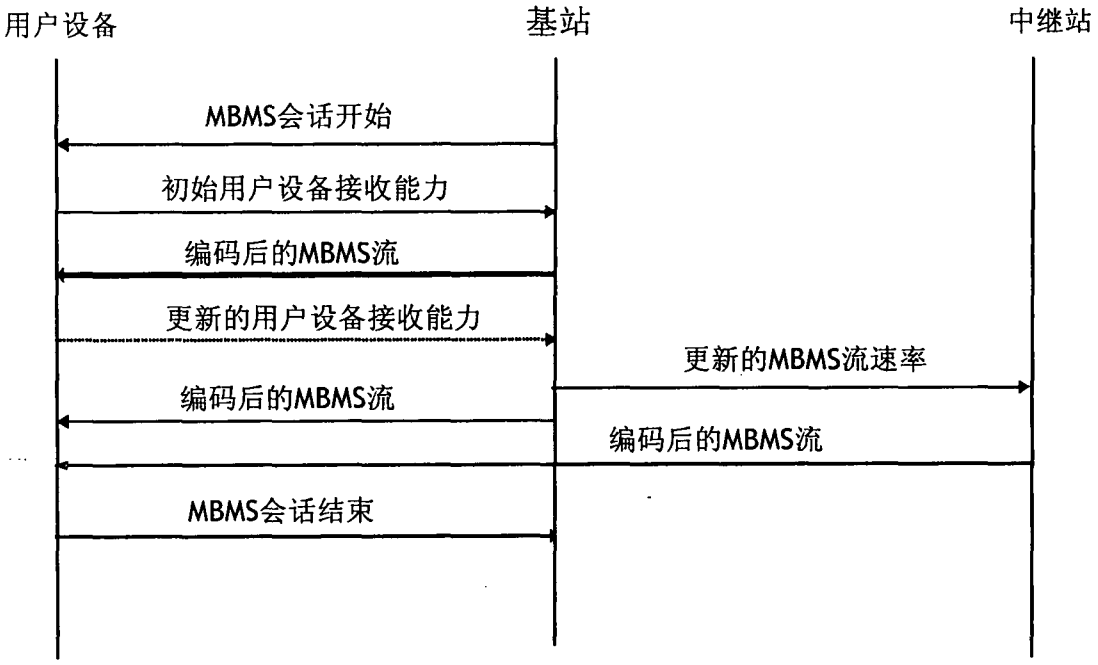
用户设备
基站
中继站
MBMS会话开始
初始用户设备接收能力
编码后的MBMS流
更新的用户设备接收能力
更新的MBMS流速率
编码后的MBMS流
编码后的MBMS流
MBMS会话结束

图2

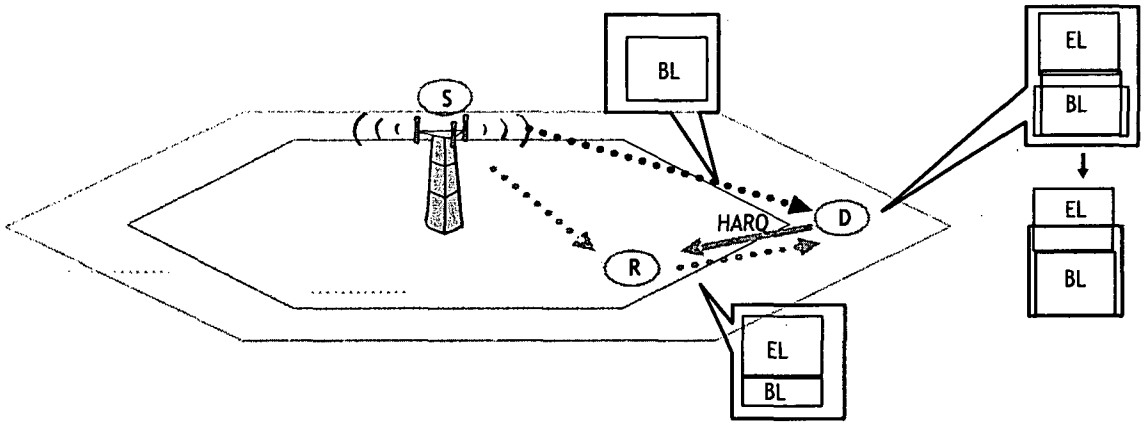

图3

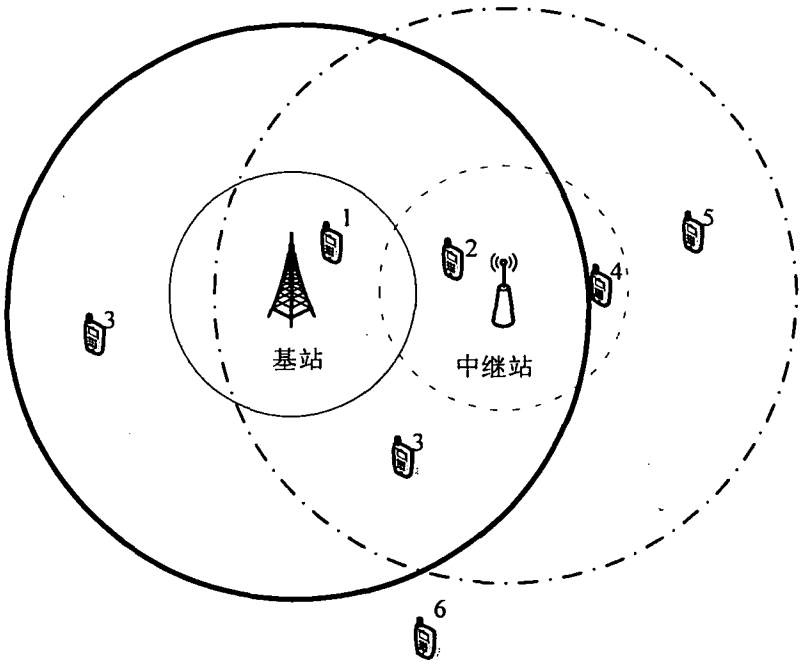

图4

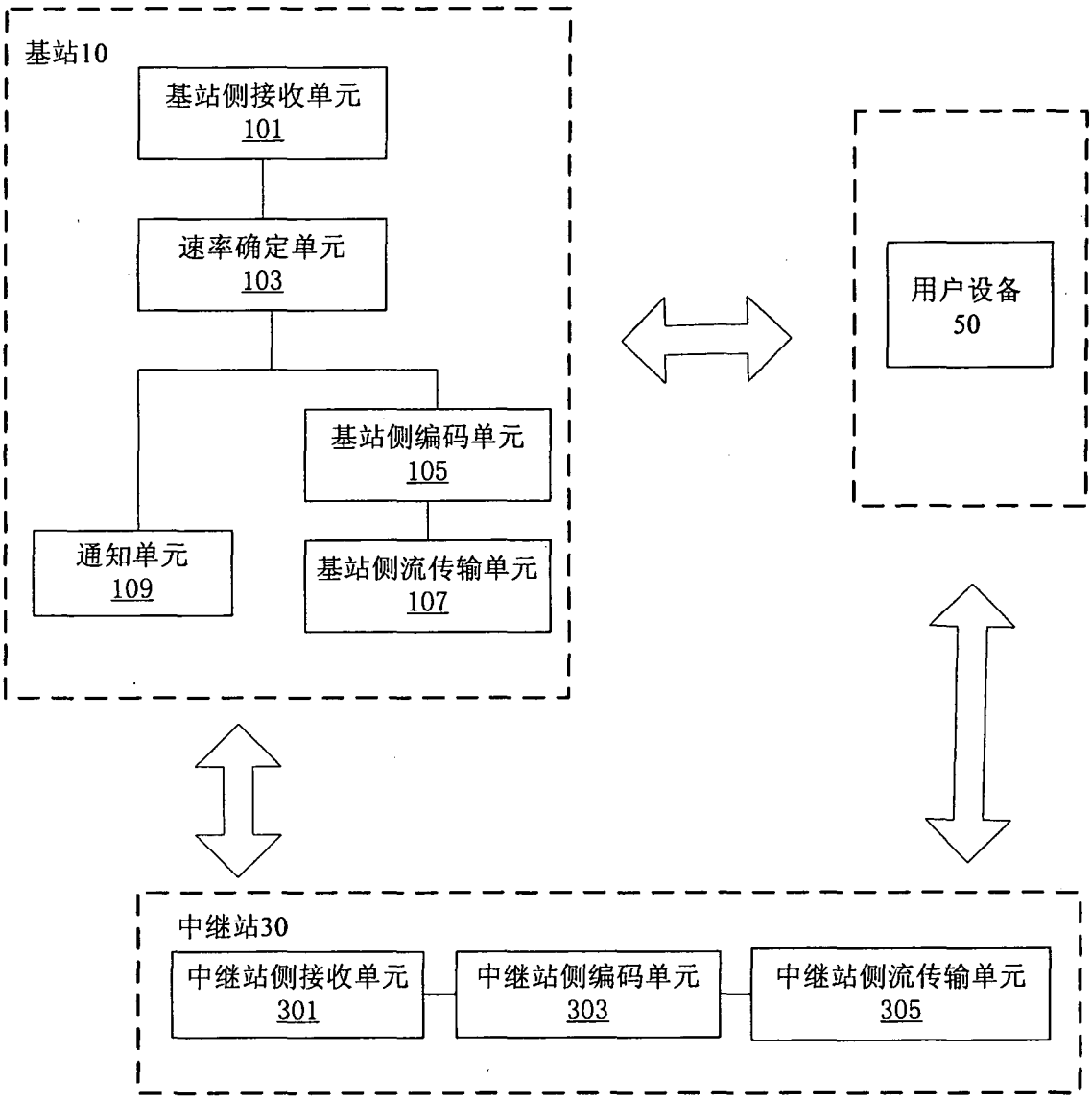
基站10
基站侧接收单元
101
速率确定单元
103
基站侧编码单元
105
通知单元
109
基站侧流传输单元
107
用户设备
50
中继站30
中继站侧接收单元
301
中继站侧编码单元
303
中继站侧流传输单元
305

图5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2010/000191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/00 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04W, H04L, H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: broadcast, multicast, relay, rate, scalable, basic, base, enhance, code, stream, transmit, send

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN101335906A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 31 Dec. 2008 (31.12.2008) Page 4 line 23 to page 6 line 1 and page 7 line 14 to page 8 line 5 of the specification	1-13
A	CN101516063A (ZTE CORP) 26 Aug. 2009 (26.08.2009) the whole document	1-13
A	CN101242566A (DINGQIAO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO LTD) 13 Aug. 2008 (13.08.2008) the whole document	1-13
A	CN101098175A (DA TANG MOBILE COMMUNICATION APPARATUS) 02 Jan. 2008 (02.01.2008) the whole document	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 Nov. 2010 (05.11.2010)	**18 Nov. 2010 (18.11.2010)**
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer SUN, Rongrong Telephone No. (86-10)62411361

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2010/000191

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO2008136623A1 (KOREA ELECTRONIC COMMUNICATION INST) 13 Nov. 2008 (13.11.2008) the whole document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/000191

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101335906A	31.12.2008	WO2009000208A1	31.12.2008
CN101516063A	26.08.2009	WO2009103213A1	27.08.2009
CN101242566A	13.08.2008	NONE	
CN101098175A	02.01.2008	NONE	
WO2008136623A1	13.11.2008	KR20080098328A	07.11.2008
		EP2153645A1	17.02.2010
		CN101690200A	31.03.2010

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/000191

A. 主题的分类

H04W 28/00 (2009.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04W, H04L, H04Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 广播, 多播, 组播, 中继, 速率, 可分级, 可伸缩, 基础, 基本, 增强, 编码, 流, 传输, 发送, 传送, broadcast, multicast, relay, rate, scalable, basic, base, enhance, code, stream, transmit, send

C. 相关文件

类　型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN101335906A (华为技术有限公司) 31.12 月 2008 (31.12.2008) 说明书第 4 页第 23 行至第 6 页第 1 行、第 7 页第 14 行至第 8 页第 5 行	1-13
A	CN101516063A (中兴通讯股份有限公司) 26.8 月 2009 (26.08.2009) 全文	1-13
A	CN101242566A (鼎桥通信技术有限公司) 13.8 月 2008 (13.08.2008) 全文	1-13
A	CN101098175A (大唐移动通信设备有限公司) 02.1 月 2008 (02.01.2008) 全文	1-13
A	WO2008136623A1 (KOREA ELECTRONIC COMMUNICATION INST) 13.11 月 2008 (13.11.2008) 全文	1-13

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
05.11 月 2010 (05.11.2010)	**18.11 月 2010 (18.11.2010)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 孙蓉蓉 电话号码：(86-10) **62411361**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/000191

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101335906A	31.12.2008	WO2009000208A1	31.12.2008
CN101516063A	26.08.2009	WO2009103213A1	27.08.2009
CN101242566A	13.08.2008	无	
CN101098175A	02.01.2008	无	
WO2008136623A1	13.11.2008	KR20080098328A	07.11.2008
		EP2153645A1	17.02.2010
		CN101690200A	31.03.2010