

(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
2013 年 1 月 31 日 (31.01.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/013577 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/56 (2006.01) H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/078529
- (22) 国际申请日: 2012 年 7 月 12 日 (12.07.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110210893.9 2011 年 7 月 26 日 (26.07.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 李劲波 (LI, Jinbo) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 赵强林 (ZHAO, Qianglin) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 赖晓 (LAI, Xiao) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈莹

(CHEN, Ying) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, 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, RS, 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: METHOD, DEVICE AND SYSTEM FOR MANAGING BANDWIDTH RESOURCE OF LABEL SWITCHED PATH

(54) 发明名称: 标签转发路径的带宽资源管理方法、装置和系统

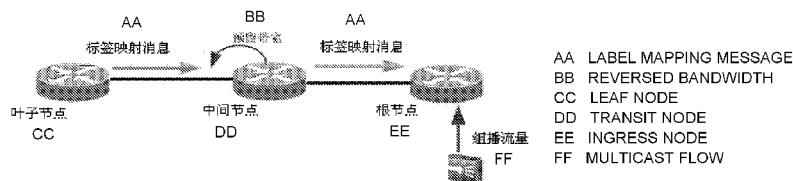


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: Provided in an embodiment of the present invention are a method, device and system for managing the bandwidth resource of a label switched path (LSP), the method mainly comprising: a transit node receives a label distribution protocol (LDP) message carrying a reserved bandwidth value sent by a downstream node; the transit node reserves a downlink bandwidth resource for the downstream node according to the reserved bandwidth value, and sends the LDP message carrying the reserved bandwidth value to an upstream node of the transit node. The embodiment of the present invention provides bandwidth resource assurance for a data flow in the LSP established via a multicast label distribution protocol (MLDP), and provides bandwidth assurance for an IPTV flow sent by a multicast source to pass through the LSP.

(57) 摘要: 本发明实施例提供了一种 LSP (Label Switched Path, 标签转发路径) 的带宽资源管理方法、装置和系统。该方法主要包括: 中间节点接收下游节点发送的携带带宽预留值的 LDP (Label Distribution Protocol, 组播标签分发协议) 消息; 所述中间节点根据所述带宽预留值为所述下游节点预留下行的带宽资源, 向所述中间节点的上游节点发送携带所述带宽预留值的标签分发协议消息。利用本发明实施例, 实现了在通过 MLDP (Multicast Label Distribution Protocol, 组播标签分发协议) 建立的 LSP 中对数据流提供带宽资源保证, 为从组播源发送的 IPTV 流量穿越 LSP 提供了带宽保证。



WO 2013/013577 A1

标签转发路径的带宽资源管理方法、装置和系统

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种LSP（Label Switched Path，标签转发路径）的带宽资源管理方法、装置和系统。

背景技术

随着IPTV（Internet Protocol television，互联网协议电视）的广泛使用，在IP（Internet Protocol，互联网协议）/MPLS（Multi Protocol Label Switching，多协议标签交换）骨干网上通常使用P2MP（Point to Multiple Point，点到多点）/MP2MP（Multiple Point to Multiple Point，多点到多点）LSP来承载IPTV的组播流。

可以使用MLDP（Multicast Label Distribution Protocol，组播标签分发协议）来建立P2MP/MP2MP LSP。通过MLDP建立的P2MP/MP2MP LSP由叶子节点发起建立，上述P2MP/MP2MP LSP通过transit节点（中间节点）到达ingress节点（根节点），在ingress节点终结。同时叶子节点可以自动加入已经建立的P2MP/MP2MP LSP。

在实现本发明过程中，发明人发现上述现有技术中至少存在如下问题：

通过MLDP建立的P2MP/MP2MP LSP不具有带宽资源预留能力，所有P2MP/MP2MP LSP共享链路可用带宽资源，从组播源过来的IPTV流量穿越P2MP/MP2MP LSP也没有带宽资源保证。叶子节点侧的用户接收到IPTV流量后由于没有带宽保证，会出现视频质量问题。

发明内容

本发明的实施例提供了一种LSP的带宽资源管理方法、装置和系统，以实现在通过MLDP建立的LSP中对数据流提供带宽资源保证。

一种标签转发路径的带宽资源管理方法，包括：

中间节点接收到下游节点发送的携带带宽预留值的标签分发协议消息，所述标签分发协议消息用于建立从所述中间节点到所述下游节点的标签转发路径；

所述中间节点根据所述带宽预留值为所述下游节点预留下行的带宽资源，向所述中间节点的上游节点发送携带所述带宽预留值的标签分发协议消息。

一种标签转发路径的带宽资源管理装置，设置在叶子节点中，所述装置具体包括：

带宽预留值确定模块，用于获取所述叶子节点的带宽预留值，所述带宽预留值为中间节点需要给所述叶子节点预留的下行的带宽资源的数值；

带宽预留值发送模块，用于向中间节点发送携带所述带宽预留值的标签分发协议消息，所述标签分发协议消息用于建立从所述中间节点到所述叶子节点的标签转发路径；

通知消息处理模块，用于接收到所述中间节点发送的携带带宽资源不足或者带宽预留值不匹配信息的标签分发协议消息后，向所述中间节点重新发送携带其它带宽预留值的标签分发协议消息或者向所述中间节点发送撤销建立所述标签转发路径的消息。

一种标签转发路径的带宽资源管理装置，设置在中间节点中，所述装置具体包括：

标签分发协议消息处理模块，用于接收下游节点发送的携带带宽预留值的标签分发协议消息，所述标签分发协议消息用于建立从所述中间节点到所述下游节点的标签转发路径；

带宽资源预留模块，用于根据所述标签分发协议消息处理模块所接收到的标签分发协议消息中携带的带宽预留值为所述下游节点预留下行的带宽资源。

一种标签转发路径的带宽资源管理装置，设置在根节点中，包括：

标签分发协议消息接收模块，用于接收到中间节点发送的携带带宽预留值的标签分发协议消息；

下行带宽资源预留模块，用于根据所述带宽预留值为所述中间节点预留下行的带宽资源。

一种标签转发路径的带宽资源管理系统，包括：

叶子节点，该叶子节点包括所述的标签转发路径的带宽资源管理装置；

中间节点，该中间节点包括所述的标签转发路径的带宽资源管理装置，接收所述叶子节点发送的携带带宽预留值的标签分发协议消息，所述标签分发协议消息用于建立从所述中间节点到所述下游节点的标签转发路径，并根据接收到的标签分发协议消息中携带的带宽预留值为所述叶子节点预留下行的带宽资源；和

根节点，该根节点包括所述的标签转发路径的带宽资源管理装置，所述根节点接收所述中间节点发送的标签分发协议消息并根据所述标签分发协议消息为所述中间节点预留带宽资源。

由上述本发明的实施例提供的技术方案可以看出，本发明实施例通过中间节点根据叶子节点发送的带宽预留值为所述叶子节点预留带宽资源，从而实现了在通过MLDP建立的LSP中对数据流提供带宽资源保证，为从组播源过来的IPTV流量穿越LSP提供了带宽保证。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本发明实施例一提供的一种IP/MPLS网络中的叶子节点、中间节

点和根节点之间通过mLDP建立LSP的应用场景示意图；

图2为本发明实施例一提供的一种LSP的带宽资源管理方法的示意图；

图3为本发明实施例一提供的一种DR-BW TLV的格式示意图；

图4为本发明实施例一提供的一种携带DR-BW TLV的Label Mapping消息的格式示意图；

图5为本发明实施例二提供的一种IP/MPLS网络中的叶子节点、中间节点和根节点之间通过mLDP建立LSP的应用场景示意图；

图6为本发明实施例二提供的一种LSP的带宽资源管理方法的流程图；

图7为本发明实施例二提供的一种中间节点向叶子节点发送携带带宽资源不匹配信息的LDP通知消息的示意图；

图8为本发明实施例二提供的一种BW Status code的格式示意图；

图9为本发明实施例二提供的一种携带了BW Status code 的MP Status TLV的格式示意图；

图10为本发明实施例三提供的一种LSP的带宽资源管理装置10的具体结构图；

图11为本发明实施例三提供的另一种LSP的带宽资源管理装置11的具体结构图；

图12为本发明实施例三提供的再一种LSP的带宽资源管理装置11的具体结构图；

图13为本发明实施例三提供的又一种LSP的带宽资源管理装置11的具体结构图；

图14为本发明实施例三提供的一种LSP的带宽资源管理装置14的具体结构图；

图15为本发明实施例三提供的另一种LSP的带宽资源管理装置14的具体结构图；

图 16 为本发明实施例三提供的一种 LSP 的带宽资源管理系统 16 的具

体结构图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

为便于对本发明实施例的理解，下面将结合附图以几个具体实施例为例做进一步的解释说明，且各个实施例并不构成对本发明实施例的限定。

实施例一

本实施例提供的一种IP/MPLS网络中叶子节点（leaf）、中间节点（transit）和根节点（ingress）之间通过mLDP建立LSP的应用场景如图1所示。图1的场景中只列出了叶子节点和根节点之间只包括一个中间节点的情况，本领域的技术人员可以理解，该实施例同样可以应用在叶子节点和根节点之间包括多个中间节点的场景。

本实施例提供的一种LSP的带宽资源管理方法的具体处理流程如图2所示，包括：

21、中间节点接收到叶子节点发送的携带带宽预留值的LDP消息，所述LDP消息用于建立从所述中间节点到所述叶子节点的LSP。

举例来说，上述带宽预留值可以通过如图3所示的DR-BW TLV（Downstream Receiver Bandwidth Type-Length-Value，下游接收带宽的类型长度值）来表示，在图3中，Length表示Value部分的长度，Value表示DR-BW TLV中携带的带宽预留值的值。

举例来说，上述LDP消息可以为LDP协议中的Label Mapping（标签映射）消息，该实施例提供的一种携带了上述DR-BW TLV的Label Mapping

消息的格式如图4所示。在图4中，在Label Mapping消息中的optional（可选）字段中携带上述DR-BW TLV。

22、所述中间节点根据所述带宽预留值为所述叶子节点预留下行的带宽资源，向所述中间节点的上游根节点发送携带所述带宽预留值的LDP消息。

具体地，当所述中间节点的可用带宽资源的数值大于或者等于所述带宽预留值时，所述中间节点给所述叶子节点预留数值为所述带宽预留值的下行的带宽资源，并向所述中间节点的上游节点发送携带所述带宽预留值的LDP消息；当所述中间节点的可用带宽资源小于所述带宽预留值时，所述中间节点向所述叶子节点发送携带带宽资源不足信息的LDP通知消息。

举例来说，中间节点接收到叶子节点发送的LDP消息携带的带宽预留值为10M，这时中间节点的可用带宽资源大于或者等于10M，则所述中间节点为所述叶子节点预留10M的下行的带宽资源，并向所述根节点发送携带带宽预留值为10M的Label Mapping消息。本领域技术人员可以理解，当所述中间节点和根节点之间进一步包括其它中间节点时，所述中间节点将向所述其他中间节点发送上述Label Mapping消息，所述其他中间节点再将所述Label Mapping消息逐步传递到根节点。根节点根据收到的所述Label Mapping消息中的带宽预留值预留本节点出口带宽，并建立LSP。然后，根节点将从组播源接收到的组播数据流采用静态方式或动态方式导入上述LSP，并下发给中间节点，中间节点再将组播数据流下发给叶子节点。其中，静态方式指在根节点上用命令行配置，把组播数据流导入上述LSP；动态方式指在建立IP组播树时，就动态的将组播数据流导入上述LSP。

举例来说，中间节点接收到叶子节点发送的Label Mapping消息携带的带宽预留值为10M，而这时中间节点的可用带宽资源小于10M，则中间节点向叶子节点发送携带带宽资源不足信息的LDP通知消息，上述带宽资源不足信息例如可以采用携带如图8所示的Status code（带宽状态编码）的

MP Status TLV来表示，其中的Status code值设置为1。图8所示的BW Status code中BW Type表示类型字段，该字段的值可以设置为自定义的值；Length字段表示Status code字段的长度；定义Status code字段的值为1表示带宽资源不足；Status code字段的值为2表示带宽预留值不匹配。本发明实施例同时还提供一种如图9所示的携带上述Status code的MP Status TLV（组播状态类型长度值）。进一步地，上述叶子节点接收到所述携带带宽资源不足信息的LDP通知消息后，根据本地配置情况，选择向所述中间节点发送携带其它带宽预留值的LDP消息，当该其它带宽预留值为某特殊约定值，比如0时，中间节点将采取尽力而为的方式向上述叶子节点提供带宽资源保证；或者上述叶子节点向所述中间节点发送撤销建立所述LSP的消息，该消息例如可以为Label Withdraw（标签撤销消息）。

本实施例21中叶子节点发送给中间节点的带宽预留值例如可以通过以下方式得到：

方式1：根据所述根节点从组播源接收到的需要分发给各个叶子节点的组播数据流的流量在叶子节点上静态配置带宽预留值，并且归属于同一组播组的各个叶子节点上配置的带宽预留值是相同的；

方式2：根节点根据从组播源接收到的需要分发给各个叶子节点的组播数据流的流量，向归属于同一组播组的各个叶子节点发送携带相同的带宽预留值的LDP消息或者BGP（Border Gateway Protocol，边界网关协议）消息。在实际应用中，上述LDP消息或者BGP消息中的带宽预留值也可以通过上述DR-BW TLV来携带。

由上述本发明的实施例提供的技术方案可以看出，本发明实施例通过中间节点根据叶子节点发送的带宽预留值为所述节点预留下行的带宽资源，从而实现了在通过MLDP建立的LSP中对数据流提供带宽资源保证。

以上描述的是建立P2MP LSP的过程，如果需要建立MP2MP LSP，除了建立上述根节点→中间节点→叶子节点的LSP之外，还需要建立叶子节

点→中间节点→根节点的LSP，也就是需要建立双向的LSP。对于需要建立MP2MP LSP的场景，本发明实施例的提供的LSP的带宽资源管理方法进一步包括：

23、所述中间节点接收所述根节点发送的携带上行带宽预留值的LDP消息，所述中间节点根据所述上行带宽预留值为所述根节点预留上行的带宽资源，并向所述叶子节点发送携带所述上行带宽预留值的LDP消息。

例如，对于需要建立MP2MP LSP的场景，在根节点接收到中间节点发送的携带所述带宽预留值的Label Mapping消息后，所述根节点向所述中间节点发送携带上行带宽预留值的Label Mapping消息，发起从中间节点到根节点的LSP建立过程。所述中间节点收到根节点发送的携带所述上行带宽预留值的Label Mapping消息之后，为所述根节点预留上行的带宽资源，并向下游的叶子节点发送携带所述上行带宽预留值的Label Mapping消息，所述叶子节点收到中间节点发送的携带所述上行带宽预留值的Label Mapping消息之后，为所述中间节点预留上行的带宽资源，完成叶子节点→中间节点→根节点LSP的建立过程。

具体地，所述上行带宽预留值同样可以通过如图3所示的DR-BW TLV来表示，上述LDP消息可以为LDP协议中的Label Mapping（标签映射）消息，其中所述上行带宽预留值可以与所述叶子节点向所述中间节点和所述根节点请求的带宽预留值相同，所述根节点可以从接收到的所述中间节点发送的Label Mapping消息中得到所述带宽预留值。所述上行带宽预留值也可以根据业务类型和需求的不同为其他的数值，这里不再赘述。

具体地，当所述中间节点的可用带宽资源的数值大于或者等于所述根节点请求的上行带宽预留值时，所述中间节点给所述根节点预留数值为所述上行带宽预留值的上行带宽资源，并向所述叶子节点发送携带所述上行带宽预留值的Label Mapping消息；当所述中间节点的可用带宽资源小于所

述上行带宽预留值时，所述中间节点向所述叶子节点发送携带带宽资源不足信息的LDP通知消息。

叶子节点根据收到的所述Label Mapping消息中的上述上行带宽预留值预留本节点出口带宽，并建立LSP。然后，叶子节点将从组播源接收到的组播数据流采用静态方式或动态方式导入上述LSP，并发送给中间节点，中间节点再将组播数据流发送给根节点。其中，静态方式指在叶子节点上用命令行配置，把组播数据流导入上述LSP；动态方式指在建立IP组播树时，就动态的将组播数据流导入上述LSP。

本领域技术可以理解，上述建立叶子节点→中间节点→根节点的LSP的过程跟建立根节点→中间节点→叶子节点的LSP过程基本相同，在此不再赘述。

由上述本发明的实施例提供的技术方案可以看出，本发明实施例通过中间节点根据叶子节点发送的带宽预留值为所述叶子节点预留带宽资源，从而实现了在通过MLDP建立的LSP中对数据流提供带宽资源保证，为从组播源过来的IPTV流量穿越LSP提供了带宽保证。

本发明实施例通过建立双向LSP，根节点为中间节点、中间节点为叶子节点预留上行的带宽，可以使得叶子节点、中间节点向上发送的数据流量能够得到带宽保证。

实施例二

本实施例提供的另一种IP/MPLS网络中叶子节点（leaf）、中间节点（transit）和根节点（ingress）之间通过mLDP建立LSP的应用场景如图5所示。图5的场景中中间节点与两个下游叶子节点分别相连，所述两个叶子节点分别为叶子节点1和叶子节点2，并且所述叶子节点1、叶子节点2和所述中间节点、根节点属于同一个组播组。图5中只列出了与中间节点相连的叶子节点为两个的情况，本领域技术人员可以理解，本实施例同样可以应用在与中间节点相连的叶子节点为多个的情况。本领域技术人员同样可以

理解，本实施例也可以应用在叶子节点和根节点之间包括多个中间节点的场景。

本实施例提供的一种LSP的带宽资源管理方法的具体处理流程如图6所示，包括：

61、中间节点接收叶子节点1发送的携带带宽预留值的LDP消息，所述LDP消息用于建立从所述中间节点到所述叶子节点1的LSP。

举例来说，上述带宽预留值可以通过如图3所示的DR-BW TLV（Downstream Receiver Bandwidth Type-Length-Value，下游接收带宽的类型长度值）来表示，在图3中，Length表示Value部分的长度，Value表示DR-BW TLV中携带的带宽预留值的值。

上述LDP消息可以为LDP协议中的Label Mapping（标签映射）消息，该实施例提供的一种携带了上述DR-BW TLV的Label Mapping消息的格式如图4所示。其中，在Label Mapping消息中的optional（可选）字段中携带上述DR-BW TLV。

62、所述中间节点根据所述带宽预留值为所述叶子节点1预留下行的带宽资源，并向所述中间节点的上游根节点发送携带所述带宽预留值的LDP消息。

具体地，当所述中间节点的可用带宽资源的数值大于或者等于所述带宽预留值时，所述中间节点给所述叶子节点1预留数值为所述带宽预留值的下行的带宽资源；当所述中间节点的可用带宽资源小于所述带宽预留值时，所述中间节点向所述叶子节点1发送携带带宽资源不足信息的LDP通知消息。

举例来说，所述LDP消息可以为Label Mapping消息，中间节点接收到叶子节点1发送的Label Mapping消息携带的带宽预留值为10M，这时中间节点的可用带宽资源大于或者等于10M，则所述中间节点为所述叶子节点1预留10M的下行的带宽资源，并向所述根节点发送携带带宽预留值为10M

的Label Mapping消息。本领域技术人员可以理解，当所述中间节点和根节点之间进一步包括其它中间节点时，所述中间节点将向所述其他中间节点发送上述Label Mapping消息，所述其他中间节点再将所述Label Mapping消息逐步传递到根节点。根节点根据收到的所述Label Mapping消息中的带宽预留值预留本节点出口带宽，并建立LSP。然后，根节点可以将从组播源接收到的组播数据流采用静态方式或动态方式导入上述LSP，并下发给中间节点，中间节点再将组播数据流下发给叶子节点1。其中，静态方式指在根节点上用命令行配置，把组播数据流导入上述LSP；动态方式指在建立IP组播树时，就动态的将组播数据流导入上述LSP。

举例来说，中间节点接收到叶子节点1发送的Label Mapping消息携带的带宽预留值为10M，而这时中间节点的可用带宽资源小于10M，则中间节点向叶子节点1发送携带带宽资源不足信息的LDP通知消息，上述带宽资源不足信息例如可以采用携带如图8所示的Status code的MP Status TLV来表示，其中的BW Status code值设置为1。进一步地，上述叶子节点1接收到所述携带带宽资源不足信息的LDP通知消息后，根据本地配置情况，选择向所述中间节点发送携带其它带宽预留值的LDP消息。例如，当该其它带宽预留值为某特殊约定值，比如0时，中间节点将采取尽力而为的方式向上述叶子节点1提供带宽资源保证；或者上述叶子节点1向所述中间节点发送携带撤销所述LSP的指示信息的消息，该消息例如可以为Label Withdraw（标签撤销消息）。

本实施例61中叶子节点1发送给中间节点的带宽预留值例如可以通过以下方式得到：

方式1：根据所述根节点从组播源接收到的需要分发给各个叶子节点的组播数据流的流量在叶子节点上静态配置带宽预留值，并且归属于同一组播组的各个叶子节点上配置的带宽预留值是相同的；

方式2: 根节点根据从组播源接收到的需要分发给各个叶子节点的组播数据流的流量, 将对应的带宽预留值, 通过扩展LDP消息或者BGP (Border Gateway Protocol, 边界网关协议) 消息发送给归属于同一组播组的各个叶子节点。实际应用中, 上述LDP消息或者BGP消息中的带宽预留值也可以通过上述DR-BW TLV来携带。

63、所述中间节点接收叶子节点2发送的携带带宽预留值的LDP消息, 根据所述带宽预留值为所述叶子节点2预留下行的带宽资源。

具体地, 当所述中间节点接收到叶子节点2发送的携带带宽预留值的LDP消息时, 所述LDP消息例如可以为Label Mapping消息。因为上述中间节点给归属于同一组播组的所有叶子节点预留的下行的带宽资源必须相同, 于是, 所述中间节点判断所述叶子节点2发送的带宽预留值和给所述叶子节点1预留的下行的带宽资源是否一致, 如果是, 所述中间节点根据所述带宽预留值另外为所述叶子节点2预留下行的带宽资源, 所述叶子节点2成功加入组播组; 否则, 所述中间节点向所述叶子节点2发送携带带宽资源不匹配信息的LDP通知消息。所述带宽资源不匹配的信息中可以包括中间节点已经给其它叶子节点预留的下行的带宽值。

举例来说, 所述中间节点向叶子节点2发送携带带宽资源不匹配信息的LDP通知消息的示意图如图7所示, 在图7中, 中间节点根据接收到的叶子节点1发送的Label Mapping消息, 已经给叶子节点1预留了10M的带宽资源。当叶子节点2向中间节点发送携带预留带宽值为8M的Label Mapping消息时, 中间节点向叶子节点2返回携带预留带宽值不匹配信息的LDP通知消息, 上述带宽资源不匹配信息例如可以采用携带如图8所示的Status code的MP Status TLV来表示, 其中的BW Status code值设置为2。

所述中间节点在接收到与叶子节点1归属于同一组播组的其他叶子节点(本实施例中为叶子节点2)发送的携带所述带宽预留值的Label Mapping消息后, 根据携带的所述带宽预留值为所述其他叶子节点预留带宽资源后,

可以向所述根节点发送携带所述带宽预留值的Label Mapping消息,也可以不向所述根节点发送携带所述带宽预留值的Label Mapping消息。

所述根节点将接收到的组播数据流采用静态方式或动态方式导入上述LSP,并下发给中间节点,中间节点再将组播数据流下发给叶子节点。其中,静态方式指在根节点上用命令行配置,把组播数据流导入上述LSP;动态方式指在建立IP组播树时,就动态的将组播数据流导入上述LSP。

由上述本发明的实施例提供的技术方案可以看出,本发明实施例通过中间节点根据叶子节点发送的带宽预留值为所述叶子节点预留带宽资源,根节点根据中间节点发送的带宽预留值为所述中间节点预留带宽资源,从而实现了在通过MLDP建立的LSP中对数据流提供带宽资源保证,为从组播源过来的IPTV流量穿越LSP提供了带宽保证。

以上描述的是建立P2MP LSP的过程,如果需要建立MP2MP LSP,除了建立根节点→中间节点→叶子节点的LSP之外,还需要建立叶子节点→中间节点→根节点的LSP,也就是需要建立双向的LSP。对于需要建立MP2MP LSP的场景,本发明实施例提供的LSP的带宽资源管理方法进一步包括:

64、接收所述根节点发送的携带上行带宽预留值的LDP消息,根据所述上行带宽预留值为所述根节点预留上行的带宽资源。

在本实施例62中,当所述中间节点根据叶子节点1发送的LDP消息中携带的所述带宽预留值为所述叶子节点1预留下行的带宽资源成功后,向所述中间节点的上游根节点发送携带所述带宽预留值的LDP消息。所述根节点接收到携带所述带宽预留值的LDP消息后,触发叶子节点→中间节点→根节点的LSP的建立过程,向所述中间节点发送携带上行带宽预留值的LDP消息。举例来说,所述根节点向所述中间节点发送的LDP消息中携带的上行带宽预留值BWup的数值介于62中所述中间节点向所述根节点发送的LDP消息中携带的带宽预留值BWdw的 $1/N$ 和 N 倍之间,也就是 $BWdw/N \leq$

$BW_{up} \leq BW_{dw} \cdot N$ ，其中N为叶子节点的个数。在本实施例中，比较典型的应用是 $N=1$ ，也就是所述根节点向所述中间节点发送的LDP消息中携带的上行带宽预留值等于62中所述中间节点向所述根节点发送的LDP消息中携带的带宽预留值。或者 $N=\text{叶子数}$ ，这个情况等同于根节点向所述中间节点发送的LDP消息中携带的上行带宽预留值为所述中间节点给属于同一组播组中的所有叶子节点预留的带宽资源之和，即为所有下行的带宽资源之和。

具体地，所述根节点向中间节点请求的上行带宽预留值同样可以通过如图3所示的DR-BW TLV来表示，所使用的所述LDP消息可以为LDP协议中的Label Mapping（标签映射）消息，在此不再赘述。

具体地，当所述中间节点的可用带宽资源的数值大于或者等于根节点发送的LDP消息中携带的所述上行带宽预留值时，所述中间节点给所述根节点预留数值为所述上行带宽预留值的上行的带宽资源，并向所述叶子节点1和所述叶子节点2发送携带上行带宽预留值的LDP消息。这里，所述中间节点向所述叶子节点1发送的LDP消息中携带的上行带宽预留值与本实施例步骤61中所述中间节点接收到的叶子节点1发送的LDP消息中携带的带宽预留值相同，所述中间节点向所述叶子节点2发送的LDP消息中携带的上行带宽预留值与本实施例步骤63中所述中间节点接收到的叶子节点2发送的LDP消息中携带的带宽预留值相同。当所述中间节点的可用带宽资源小于所述上行带宽预留值时，所述中间节点向所述根节点发送携带带宽资源不足信息的LDP通知消息。这里中间节点向所述根节点发送携带带宽资源不足信息的LDP通知消息和前述步骤中的方式相同，在此不再赘述。

65、所述中间节点向所述叶子节点1和所述叶子节点2发送携带带宽预留值的LDP消息。当所述中间节点为所述根节点预留上行的带宽资源成功之后，向所述叶子节点1和所述叶子节点2分别发送携带带宽预留值的LDP消息，该LDP消息例如可以是Label Mapping消息。这里，所述中间节点向

所述叶子节点1发送的LDP消息中携带的上行带宽预留值与本实施例步骤61中所述中间节点接收到的叶子节点1发送的LDP消息中携带的带宽预留值相同，所述中间节点向所述叶子节点2发送的LDP消息中携带的上行带宽预留值与本实施例步骤63中所述中间节点接收到的叶子节点2发送的LDP消息中携带的带宽预留值相同。

叶子节点1和叶子节点2接收到所述叶子节点发送的携带上行带宽预留值的Label Mapping消息之后，根据所述Label Mapping消息中的上行带宽预留值预留本节点出口带宽，并建立LSP。然后，叶子节点1和叶子节点2将从组播源接收到的组播数据流采用静态方式或动态方式导入上述LSP，并发送给中间节点，中间节点再将组播数据流发送给跟节点。其中，静态方式指在叶子节点上用命令行配置，把组播数据流导入上述LSP；动态方式指在建立IP组播树时，就动态的将组播数据流导入上述LSP。

本领域技术可以理解，上述建立叶子节点→中间节点→根节点的LSP的过程跟建立根节点→中间节点→叶子节点的LSP过程基本相同，在此不再赘述。

实施例三

该实施例提供了一种LSP的带宽资源管理装置10，该装置设置在叶子节点中，其具体结构如图10所示，所述装置10具体包括：

带宽预留值确定模块101，用于获取所述叶子节点的带宽预留值，所述带宽预留值为中间节点需要给所述叶子节点预留的下行的带宽资源的数值；

叶子节点获取上述带宽预留值的方式包括但不限于如下的两种：

方式1：根据根节点接收到的从组播源过来的需要分发给各个叶子节点的组播数据流的流量在叶子节点上静态配置带宽预留值，并且在归属于同一组播组中的各个叶子节点上配置的带宽预留值是相同的；

方式2: 根节点根据接收到的需要分发给各个叶子节点的组播数据流的流量, 向归属于同一组播组的各个叶子节点发送携带相同的带宽预留值的LDP消息或者BGP消息。在实际应用中, 上述LDP消息或者BGP消息中的带宽预留值也可以通过上述DR-BW TLV来携带。

带宽预留值发送模块102, 用于向中间节点发送携带所述带宽预留值的LDP消息, 所述LDP消息用于建立从所述中间节点到所述叶子节点的LSP。

示例性的, 上述带宽预留值可以通过如图3所示的DR-BW TLV (Downstream Receiver Bandwidth Type-Length-Value, 下游接收带宽的类型长度值) 来表示, 在图3中, Length表示Value部分的长度, Value表示DR-BW TLV中携带的带宽预留值的值。

上述LDP消息可以为LDP协议中的Label Mapping (标签映射) 消息, 该实施例提供的一种携带了上述DR-BW TLV的Label Mapping消息的格式如图4所示。在图4中, 在Label Mapping消息中的optional (可选) 字段中携带上述DR-BW TLV。

举例来说, 所述LSP的带宽资源管理装置10可以进一步包括:

通知消息处理模块103, 用于接收到所述中间节点发送的携带带宽资源不足或者带宽预留值不匹配信息的LDP消息后, 向所述中间节点重新发送携带其它带宽预留值的LDP消息, 当该其它带宽预留值为某特殊约定值, 比如0时, 中间节点将采取尽力而为的方式向上述叶子节点提供带宽资源保证; 或者向所述中间节点发送撤销建立所述LSP的消息。

举例来说, 所述LSP的带宽资源管理装置10可以进一步包括:

上行带宽预留模块104, 用于接收到所述中间节点发送的携带上行带宽预留值的label Mapping消息后, 预留数值为所述上行带宽预留值的上行带宽资源。

当建立的LSP为多点到多点LSP (MP2MP LSP) 时, 由于在MP2MP LSP中存在双向的LSP, 需要建立根节点→中间节点→叶子节点的LSP和叶

子节点→中间节点→根节点的LSP，各个叶子节点除了接收下行的数据流之外，还向中间节点发送上行的数据流。所述上行带宽预留模块104接收到所述中间节点发送的携带所述上行带宽预留值的label Mapping消息后，预留数值为所述上行带宽预留值的上行带宽资源。

本领域技术人员可以理解，所述LSP的带宽资源管理装置10可以只包括所述带宽预留值确定模块101和带宽预留值发送模块102，也可以在包括所述带宽预留值确定模块101和带宽预留值发送模块102的基础上进一步包括上述通知消息处理模块103和上行带宽预留模块104，或者在包括所述带宽预留值确定模块101和带宽预留值发送模块102的基础上进一步包括上述通知消息处理模块103和上行带宽预留模块104中的任意一个。

该实施例还提供了一种LSP的带宽资源管理装置11，该装置设置在中间节点中，其具体结构如图11所示，所述装置11具体包括：

LDP消息处理模块111，用于接收下游节点发送的携带带宽预留值的LDP消息，所述LDP消息用于建立从所述中间节点到所述下游节点的LSP。

带宽资源预留模块112，用于根据所述LDP消息处理模块111接收到的LDP消息中携带的带宽预留值为所述下游节点预留下行的带宽资源。

举例来说，如图12所示，所述LSP的带宽资源管理装置11中的所述带宽资源预留模块112可以包括：

可用资源处理模块1121，用于判断所述中间节点的可用带宽资源的数值是否大于或者等于所述LDP消息处理模块111接收到的LDP消息中携带的带宽预留值，如果是，给所述下游节点预留数值为所述带宽预留值的下行的带宽资源；否则，向LDP通知消息发送模块1122发送带宽资源不足消息。

LDP通知消息发送模块1122，用于接收到带宽资源不足消息时，向所述下游节点发送携带带宽资源不足信息的LDP通知消息。上述带宽资源不

足信息可以采用如实施例一所述的携带上述BW Status code（值为1）的MP Status TLV来表示。

举例来说，如图13所示，所述带宽资源预留模块112可以进一步包括：

资源匹配处理模块1123，用于判断所述LDP消息处理模块111接收到的LDP消息中携带的带宽预留值与所述中间节点给其它下游节点已经预留的下行的带宽资源是否一致，如果是，根据所述LDP消息处理模块111接收到的LDP消息中携带的带宽预留值为所述下游节点预留下行的带宽资源；否则，向LDP通知消息发送模块1122发送带宽资源不匹配消息。

所述LDP通知消息发送模块1123，进一步用于接收到带宽资源不匹配消息时，向所述下游节点发送携带带宽资源不匹配信息的LDP通知消息。上述带宽资源不匹配信息可以采用如实施例一所述的携带上述Status code（值为2）的MP Status TLV来表示。

举例来说，所述LSP的带宽资源管理装置11还可以进一步包括：

下行带宽预留值发送模块113，用于向所述中间节点的上游节点发送携带所述带宽预留值的LDP消息。当叶子节点和根节点之间包括一个中间节点时，所述上游节点为根节点。本领域的技术人员可以理解，当所述中间节点和根节点之间进一步包括其它中间节点时，所述中间节点将向所述其他中间节点发送上述LDP消息，所述其他中间节点再将所述LDP消息逐步传递到根节点。

当中间节点有多个分支，或者一个中间节点下面连接有多个叶子节点时，在所述带宽资源预留模块112给归属于同一组播组的各个下游节点中的第一个下游节点预留带宽资源后，所述下行带宽预留值发送模块113向所述中间节点的上游节点发送携带所述带宽预留值的LDP消息，在所述中间节点给归属于同一组播组的其他下游节点中的后续下游节点预留带宽资源后，不向所述中间节点的上游节点发送所述LDP消息；

或者,在所述带宽资源预留模块112给归属于同一组播组的每个下游节点预留数值为所述带宽预留值的下行的带宽资源后,所述下行带宽预留值发送模块113分别向所述中间节点的上游节点发送携带所述带宽预留值的LDP消息。

当所述LSP为多点到多点LSP(MP2MP LSP)时,所述LDP消息处理模块111还可以用于接收上游节点发送的携带上行带宽预留值的LDP消息,所述携带上行带宽预留值的LDP消息用于建立从所述中间节点到所述上游节点的LSP。

举例来说,所述带宽资源预留模块112还可以进一步包括:

上行带宽资源预留模块1124,用于当所述LDP消息处理模块111接收到上游节点发送的携带上行带宽预留值的LDP消息时,根据所述上行带宽预留值为所述上游节点预留上行带宽资源。

上行带宽预留值发送模块114,用于所述上行带宽资源预留模块1124根据所述上行带宽预留值为所述上游节点预留上行带宽资源成功后,向归属于同一组播组的每个下游节点发送携带上行带宽预留值的LDP消息。举例来说,此处上行带宽预留值发送模块114向归属于同一组播组的每个下游节点发送的LDP消息携带的上行带宽预留值可以为所述LDP消息处理模块111接收到上游节点发送的LDP消息中携带的所述上行带宽预留值,也可以是根据不同的业务类型和网络拓扑场景而配置的其他上行带宽预留值。

该实施例还提供了一种LSP的带宽资源管理装置14,该装置设置在根节点中,其具体结构如图14所示,所述装置14具体包括:

LDP消息接收模块141,用于接收中间节点发送的携带带宽预留值的LDP消息;

下行带宽资源预留模块142,用于根据所述带宽预留值为所述中间节点预留下行的带宽资源。

如图15所示,所述装置14可以进一步包括:

上行带宽预留值发送模块143,用于向所述中间节点发送携带上行带宽预留值的LDP消息。

举例来说,所述上行带宽预留值发送模块143向所述中间节点发送的LDP消息中携带的上行带宽预留值BWup的数值介于中间节点向所述根节点发送的LDP消息中携带的带宽预留值BWdw的 $1/N$ 和BWdw的N倍之间,也就是 $BWdw/N \leq BWup \leq BWdw \cdot N$,其中N为叶子节点的个数。

本领域技术人员可以理解,应用本发明上述实施例的装置进行带宽资源预留的具体过程与前述方法实施例相对应,此处不再赘述。

该实施例还提供了一种LSP的带宽资源管理系统16,其具体结构如图16所示,包括:

叶子节点161,其包括所述LSP的带宽资源管理装置10,用于获取所述叶子节点的带宽预留值,所述带宽预留值为中间节点需要给所述叶子节点预留的下行的带宽资源的数值;向中间节点发送携带所述带宽预留值的LDP消息,所述LDP消息用于建立从所述中间节点到所述叶子节点的LSP。

中间节点162,其包括所述LSP的带宽资源管理装置11,用于接收所述叶子节点发送的携带带宽预留值的LDP消息,根据所述LDP消息中携带的带宽预留值为所述叶子节点预留下行的带宽资源,向根节点发送携带所述带宽预留值的LDP消息,所述LDP消息用于建立从所述中间节点到所述根节点的LSP。

根节点163,其包括所述LSP的带宽资源管理装置14,用于接收所述中间节点162发送的携带带宽预留值的LDP消息,根据所述带宽预留值为所述中间节点预留下行的带宽资源。

本领域技术人员可以理解,该实施例提供的LSP的带宽资源管理系统16为对应于实施例1-3中的方法LSP的带宽资源管理方法和所述LSP的带宽资源管理装置的LSP的带宽资源管理系统,其包括的LSP的带宽资源管理装置包括实施例3中的LSP的带宽资源管理装置的所有功能,并且包括的

叶子节点161、中间节点162和根节点163之间进行LSP的带宽资源管理的方法流程与实施例1和2中的LSP的带宽资源管理方法相对应，在此不再赘述。综上所述，本发明实施例通过中间节点根据叶子节点发送的带宽预留值为所述叶子节点预留带宽资源，根节点根据中间节点发送的带宽预留值为所述中间节点预留带宽资源，从而实现了在通过MLDP建立的LSP中对数据流提供带宽资源保证，为从组播源过来的IPTV流量穿越LSP提供了带宽保证。

本发明实施例通过建立双向LSP，根节点为中间节点、中间节点为叶子节点预留上行的带宽，可以使得叶子节点、中间节点向上发送的数据流量能够得到带宽保证。

本发明实施例可以实现中间节点给归属于同一组播源的每个叶子节点预留相同的带宽资源。

本发明实施例可以针对P2MP LSP和MP2MP LSP，分别给叶子节点和中间节点预留相应的上行和下行的带宽资源。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体（Read-Only Memory，ROM）或随机存储记忆体（Random Access Memory，RAM）等。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种标签转发路径的带宽资源管理方法，其特征在于，包括：

中间节点接收到下游节点发送的携带带宽预留值的标签分发协议消息，所述标签分发协议消息用于建立从所述中间节点到所述下游节点的标签转发路径；

所述中间节点根据所述带宽预留值为所述下游节点预留下行的带宽资源，向所述中间节点的上游节点发送携带所述带宽预留值的标签分发协议消息。

2、根据权利要求1所述的标签转发路径的带宽资源管理方法，其特征在于，所述中间节点根据所述带宽资源预留值为所述下游节点预留下行的带宽资源，包括：

当所述中间节点的可用带宽资源的数值大于或者等于所述带宽预留值时，所述中间节点给所述下游节点预留数值为所述带宽预留值的下行的带宽资源；当所述中间节点的可用带宽资源小于所述带宽预留值时，所述中间节点向所述下游节点发送携带带宽资源不足信息的标签分发协议通知消息。

3、根据权利要求1所述的标签转发路径的带宽资源管理方法，其特征在于，所述中间节点根据所述带宽资源预留值为所述下游节点预留下行的带宽资源，包括：

在所述中间节点接收到所述标签分发协议消息之前，已经给和所述下游节点归属于同一组播组的其它下游节点预留下行的带宽资源，所述中间节点判断所述带宽预留值和给所述其它下游节点预留的下行的带宽资源是否一致，如果是，所述中间节点根据所述带宽预留值为所述下游节点预留下行的带宽资源；否则，所述中间节点向所述下游节点发送携带带宽资源不匹配信息的标签分发协议通知消息。

4、根据权利要求2所述的标签转发路径的带宽资源管理方法，其特征在于，所述方法进一步包括；

所述下游节点接收到所述携带带宽资源不足信息的标签分发协议通知消息后，向所述中间节点重新发送携带其它带宽预留值的标签分发协议消息或者向所述中间节点发送撤销建立所述标签转发路径的消息。

5、根据权利要求4所述的标签转发路径的带宽资源管理方法，其特征在于，所述的向所述中间节点的上游节点发送携带所述带宽预留值的标签分发协议消息，包括：

所述中间节点在给归属于同一组播源的各个下游节点中的第一个发送标签分发协议消息的下游节点预留下行的带宽资源后，向所述中间节点的上游节点发送携带所述带宽预留值的标签分发协议消息；

所述中间节点在给归属于同一组播源的各个下游节点中的后续下游节点预留下行的带宽资源后，选择向所述中间节点的上游节点发送或者不发送携带所述带宽预留值的标签分发协议消息。

6、根据权利要求1-5任意一项所述的标签转发路径的带宽资源管理方法，其特征在于，所述方法进一步包括：

所述中间节点接收到所述中间节点的上游节点发送的携带上行带宽预留值的标签分发协议消息后，根据所述上行带宽预留值为所述根节点预留上行的带宽资源。

7、根据权利要求6所述的标签转发路径的带宽资源管理方法，其特征在于，所述中间节点的上游节点发送的标签分发协议消息中携带的上行带宽预留值BWup的数值介于所述中间节点向所述中间节点的上游节点发送的标签分发协议消息中携带的带宽预留值BWdw的 $1/N$ 和 N 倍之间，也就是 $BWdw/N \leq BWup \leq BWdw \cdot N$ ，其中 N 为叶子节点的个数。

8、根据权利要求7所述的标签转发路径的带宽资源管理方法，其特征在于，所述方法进一步包括：

所述中间节点还给归属于同一组播组的每个下游节点发送携带上行带宽预留值的标签分发协议消息，以使得所述下游节点预留数值为所述中间节点发送的标签分发协议消息中携带的上行带宽预留值的上行带宽资源。

9、一种标签转发路径的带宽资源管理装置，其特征在于，设置在叶子节点中，所述装置具体包括：

带宽预留值确定模块，用于获取所述叶子节点的带宽预留值，所述带宽预留值为中间节点需要给所述叶子节点预留的下行的带宽资源的数值；

带宽预留值发送模块，用于向中间节点发送携带所述带宽预留值的标签分发协议消息，所述标签分发协议消息用于建立从所述中间节点到所述叶子节点的标签转发路径；

通知消息处理模块，用于接收到所述中间节点发送的携带带宽资源不足或者带宽预留值不匹配信息的标签分发协议消息后，向所述中间节点重新发送携带其它带宽预留值的标签分发协议消息或者向所述中间节点发送撤销建立所述标签转发路径的消息。

10、一种标签转发路径的带宽资源管理装置，其特征在于，设置在中间节点中，所述装置具体包括：

标签分发协议消息处理模块，用于接收下游节点发送的携带带宽预留值的标签分发协议消息，所述标签分发协议消息用于建立从所述中间节点到所述下游节点的标签转发路径；

带宽资源预留模块，用于根据所述标签分发协议消息处理模块所接收到的标签分发协议消息中携带的带宽预留值为所述下游节点预留下行的带宽资源。

11、根据权利要求10所述的标签转发路径的带宽资源管理装置，其特征在于，所述带宽资源预留模块包括：

可用资源处理模块，用于判断所述中间节点的可用带宽资源的数值是否大于或者等于所述标签分发协议消息处理模块接收到的标签分发协议消

息中携带的带宽预留值，如果是，给所述下游节点预留数值为所述带宽预留值的下行的带宽资源；否则，向标签分发协议通知消息发送模块发送带宽资源不足消息；

标签分发协议通知消息发送模块，用于接收到带宽资源不足消息时，向所述下游节点发送携带带宽资源不足信息的标签分发协议通知消息。

12、根据权利要求11所述的标签转发路径的带宽资源管理装置，其特征在于，所述带宽资源预留模块进一步包括：

资源匹配处理模块，用于判断所述标签分发协议消息处理模块接收到的标签分发协议消息中携带的带宽预留值与所述中间节点给其它下游节点已经预留的下行的带宽资源是否一致，如果是，根据所述标签分发协议消息处理模块接收到的标签分发协议消息中携带的带宽预留值为所述下游节点预留下行的带宽资源；否则，向标签分发协议通知消息发送模块发送带宽资源不匹配消息；

所述标签分发协议通知消息发送模块，进一步用于接收到带宽资源不匹配消息时，向所述下游节点发送携带带宽资源不匹配信息的标签分发协议通知消息。

13、根据权利要求11或12所述的标签转发路径的带宽资源管理装置，其特征在于，所述装置还包括：

下行带宽预留值上报模块，用于向所述中间节点的上游节点发送携带所述带宽预留值的标签分发协议消息；

所述带宽资源预留模块进一步包括：

上行带宽资源预留模块，用于当所述标签分发协议消息处理模块接收到上游节点发送的携带上行带宽预留值的标签分发协议消息时，根据所述上行带宽预留值为所述上游节点预留上行带宽资源；

上行带宽预留值发送模块，用于所述上行带宽资源预留模块根据所述上行带宽预留值为所述上游节点预留上行带宽资源成功后，向归属于同一组播组的每个下游节点发送携带上行带宽预留值的标签分发协议消息。

14、一种标签转发路径的带宽资源管理装置，其特征在于，设置在根节点中，包括：

标签分发协议消息接收模块，用于接收到中间节点发送的携带带宽预留值的标签分发协议消息；

下行带宽资源预留模块，用于根据所述带宽预留值为所述中间节点预留下行的带宽资源。

15、根据权利要求14所述的标签转发路径的带宽资源管理装置，其特征在于，所述装置还包括：

上行带宽资源通知模块，用于当所述标签转发路径为多点到多点标签转发路径时，向所述中间节点发送携带指定带宽预留值的标签分发协议消息，所述的指定带宽预留值为所述带宽预留值乘以设定倍数。

16、一种标签转发路径的带宽资源管理系统，其特征在于，包括：

叶子节点，该叶子节点包括如权利要求9所述的标签转发路径的带宽资源管理装置；

中间节点，该中间节点包括如权利要求10-13任意一项所述的标签转发路径的带宽资源管理装置，接收所述叶子节点发送的携带带宽预留值的标签分发协议消息，所述标签分发协议消息用于建立从所述中间节点到所述下游节点的标签转发路径，并根据接收到的标签分发协议消息中携带的带宽预留值为所述叶子节点预留下行的带宽资源；和

根节点，该根节点包括和权利要求14或15所述的标签转发路径的带宽资源管理装置，所述根节点接收所述中间节点发送的标签分发协议消息并根据所述标签分发协议消息为所述中间节点预留带宽资源。

1/7

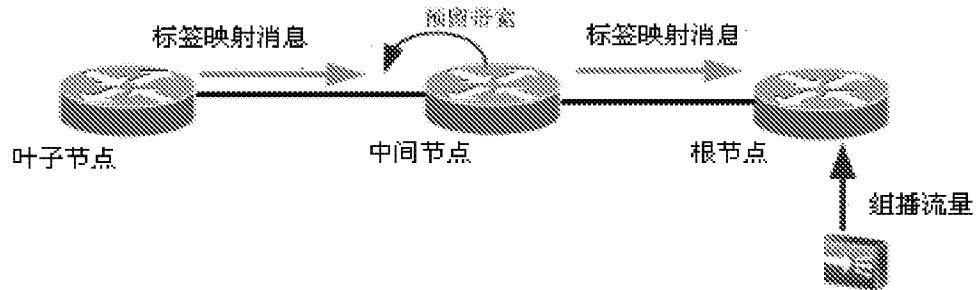


图 1

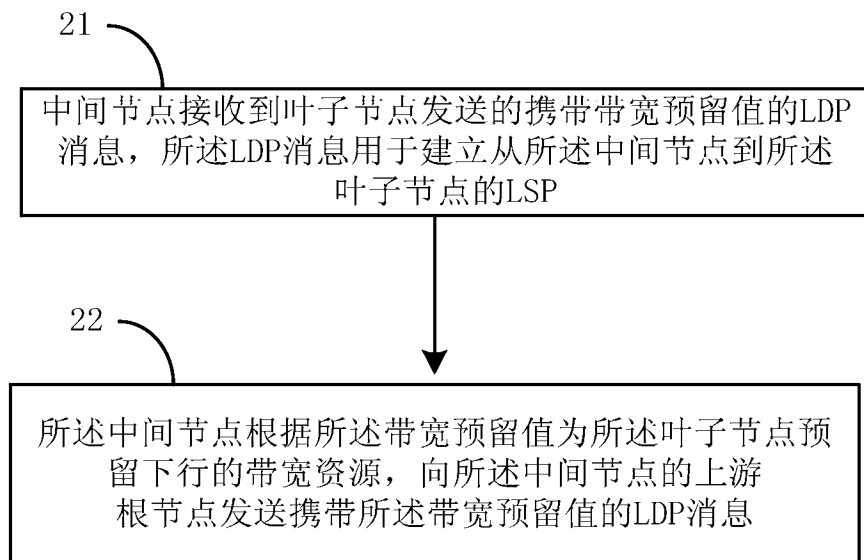


图 2

2/7

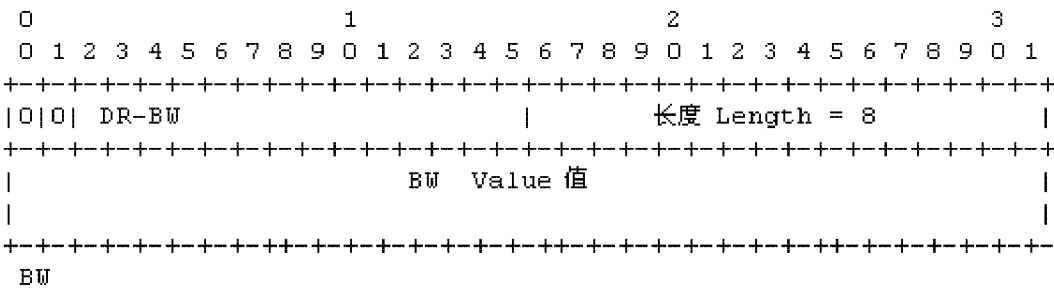


图 3



图 4

3/7

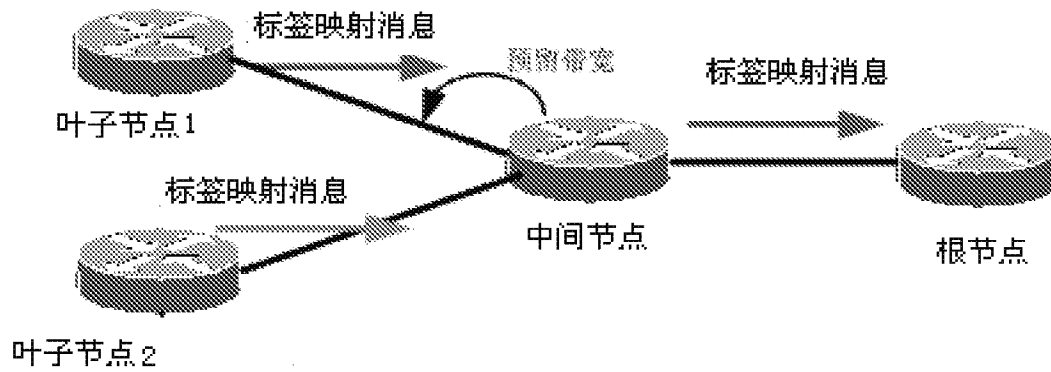


图 5

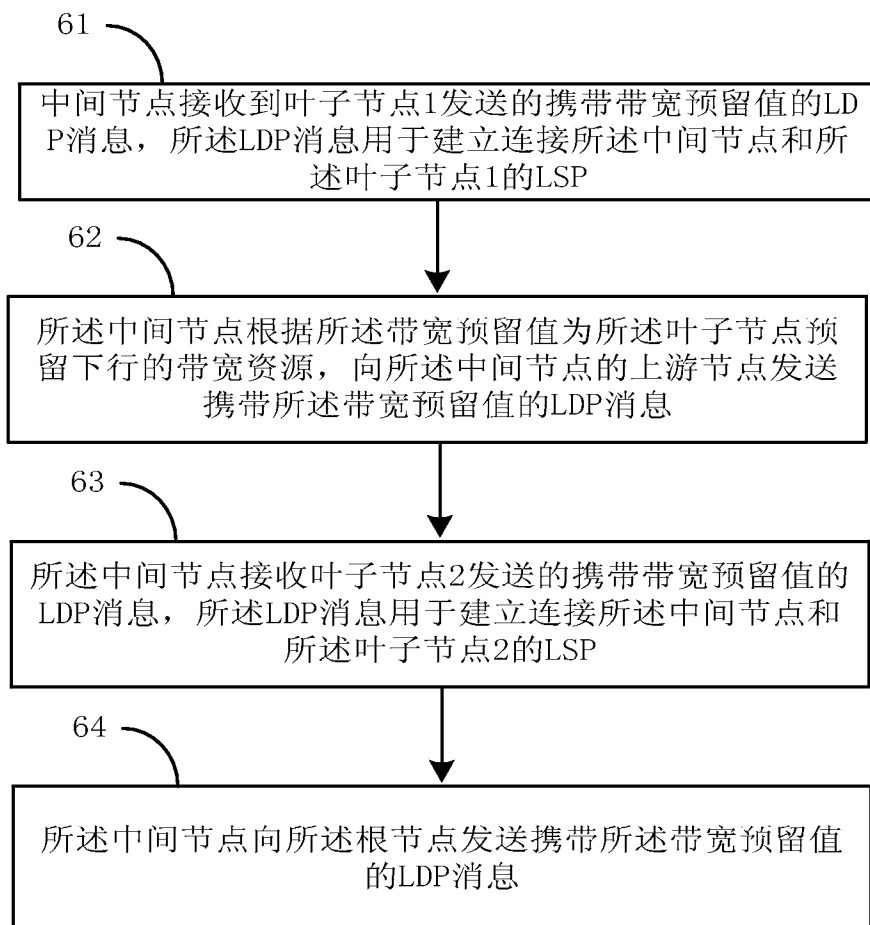


图 6

4/7

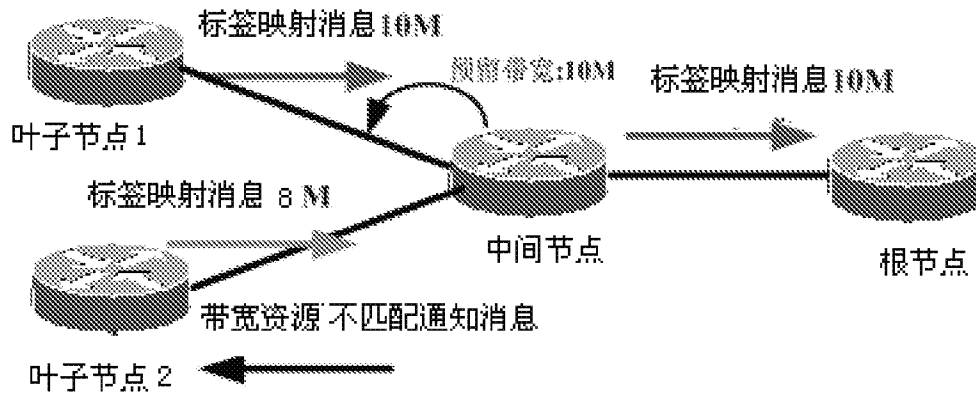


图 7

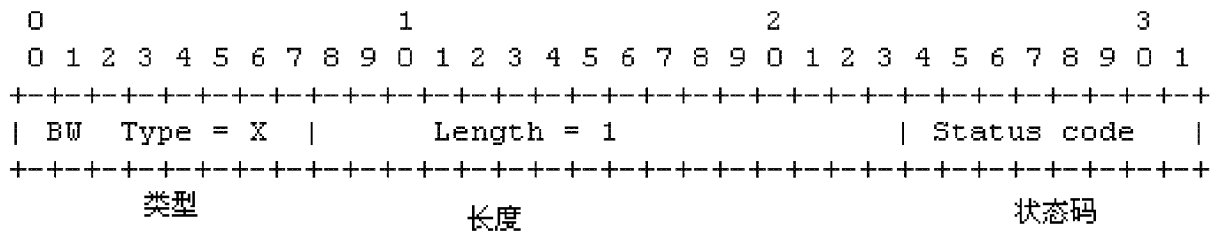


图 8

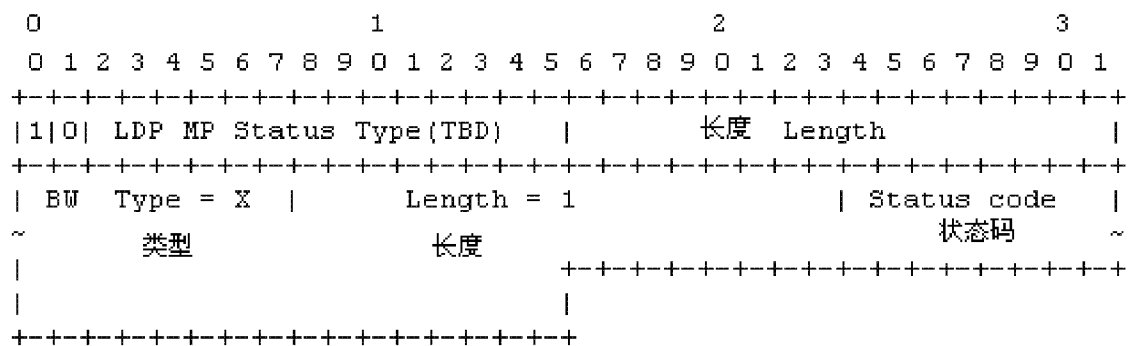


图 9

5/7

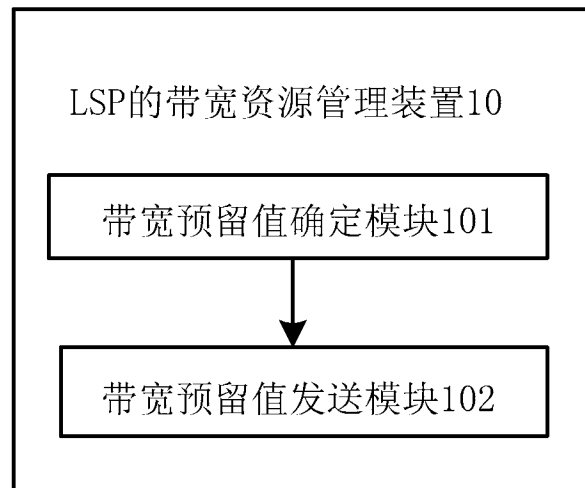


图 10

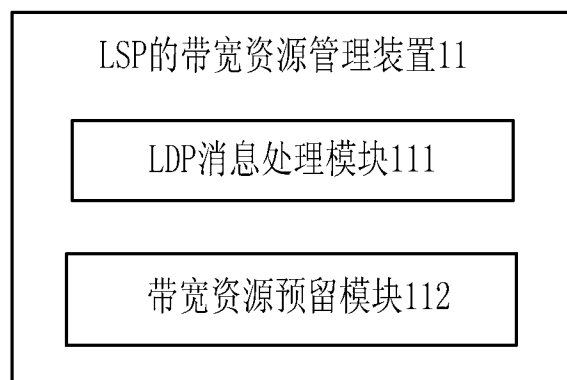


图 11

6/7

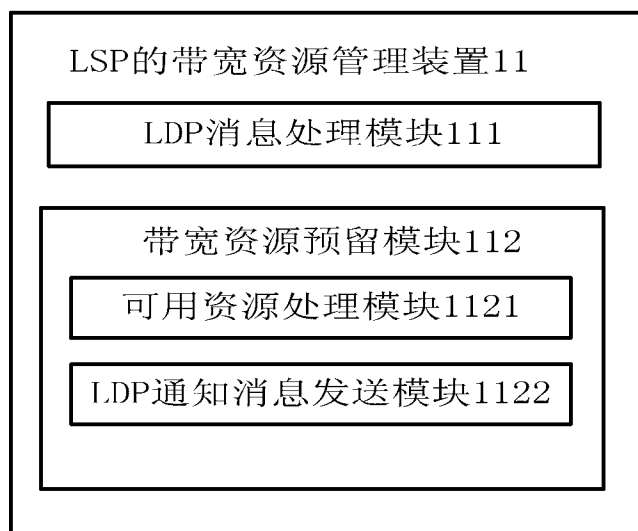


图 12

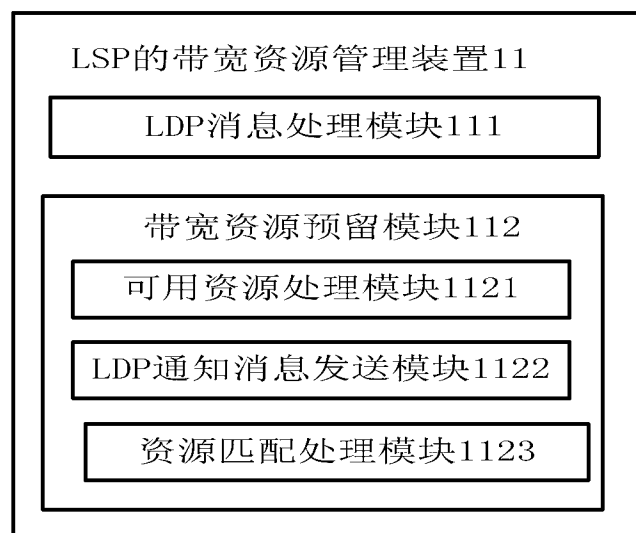


图 13

7/7

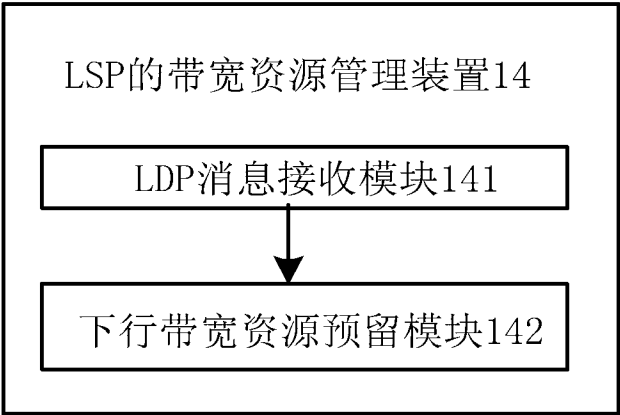


图 14

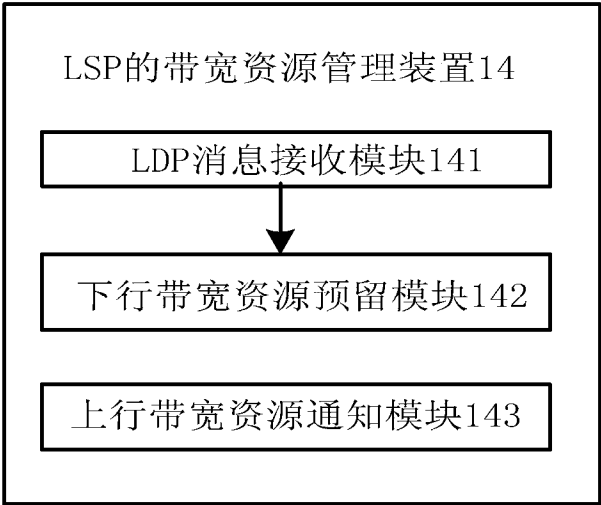


图 15



图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/078529

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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: H04L

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)

CNABS, CNTXT, VEN: LSP, node, intermediate, upstream, downstream, label distribution protocol, LDP, MLDP, label switched path, bandwidth, reserve???, leaf, transit, ingress

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008095976 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET ERICSSON L M), 14 August 2008 (14.08.2008), description, page 3, line 1 to page 4, line 11, and page 6, line 10 to page 7, line 20	1-16
A	CN 101079729 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 28 November 2007 (28.11.2007), the whole document	1-16

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

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 21 September 2012 (21.09.2012)	Date of mailing of the international search report 25 October 2012 (25.10.2012)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer XIE, Lin Telephone No.: (86-10) 62412020

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/078529

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2008095976 A1	14.08.2008	EP 2156622 A1	24.02.2010
		US 2010103942 A1	29.04.2010
CN 101079729 A	28.11.2007	CA 2690068 A1	14.08.2008
		CN 101079729 B	20.04.2011
		EP 1942606 A1	09.07.2008
		WO 2007134551 A1	29.11.2007
		US 2009077238 A1	19.03.2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/078529

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/56 (2006.01) i

H04L 12/24 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/078529

A. 主题的分类

参见附加栏

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: H04L

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))

CNABS,CNXTX,VEN: 标签转发路径,LSP,带宽,预留,节点,中间,上游,下游,标签分发协议, LDP, MLDP, label switched path, bandwidth, reserve???, leaf, transit, ingress

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
X	WO2008095976A1(TELEFONAKTIEBOLAGET ERICSSON L M) 14.8 月 2008(14.08.2008) 说明书第 3 页 1-第 4 页 11 行,第 6 页 10 行-第 7 页 20 行	1-16
A	CN101079729A(华为技术有限公司) 28.11 月 2007(28.11.2007) 全文	1-16

☐ 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
21.9 月 2012 (21.09.2012)

国际检索报告邮寄日期
25.10 月 2012 (25.10.2012)

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

谢琳
电话号码: (86-10) **62412020**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/078529

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
WO2008095976A1	14.08.2008	EP2156622A1	24.02.2010
		US2010103942A1	29.04.2010
		CA2690068A1	14.08.2008
CN101079729A	28.11.2007	CN101079729B	20.04.2011
		EP1942606A1	09.07.2008
		WO2007134551A1	29.11.2007
		US2009077238A1	19.03.2009

A. 主题的分类

H04L12/56(2006.01)i

H04L12/24(2006.01)i