



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105594216 B

(45)授权公告日 2019.02.19

(21)申请号 201580001982.9

(22)申请日 2015.07.29

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105594216 A

(43)申请公布日 2016.05.18

(30)优先权数据  
62/031,873 2014.08.01 US  
62/036,610 2014.08.12 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.03.24

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2015/007918 2015.07.29

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/018066 KO 2016.02.04

(73)专利权人 LG电子株式会社  
地址 韩国首尔

(72)发明人 权祐奭 吴世珍 文京洙

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219  
代理人 张伟峰 夏凯

(51)Int.Cl.  
H04N 21/234(2006.01)

H04N 21/236(2006.01)

H04N 21/2343(2006.01)

H04N 21/434(2006.01)

(56)对比文件  
US 2008225778 A1,2008.09.18,  
US 2008225778 A1,2008.09.18,  
US 2014064280 A1,2014.03.06,  
European Telecommunications Standards  
Institute, European Broadc.Digital Video  
Broadcasting (DVB)  
Generic Stream Encapsulation (.《ETSI  
TS 102 606-1 V1.2.1》.2014,  
Network Working Group.rfc5163.txt.  
《Extension Formats for Unidirectional  
Lightweight Encapsulation (ULE) and the  
Generic Stream Encapsulation (GSE)》.2008,  
European Telecommunications Standards  
Institute, European Broadc.Digital Video  
Broadcasting (DVB)Generic Stream  
Encapsulation (GSE)  
Part 2: Logical Link Control (LLC).  
《ETSI TS 102 606-2 V1.1.1》.2014,

审查员 熊艳

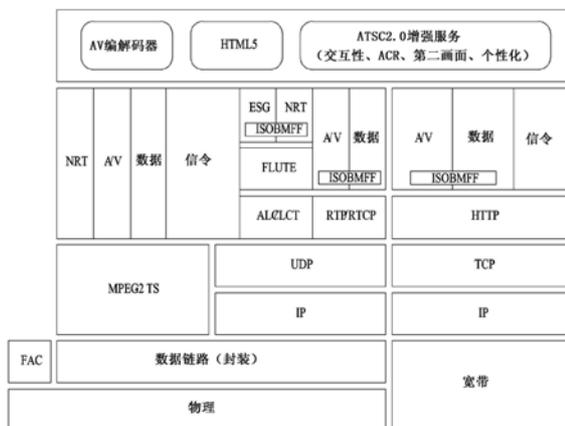
权利要求书2页 说明书58页 附图80页

(54)发明名称

广播信号发送方法、广播信号发送设备

(57)摘要

提供一种用于发送广播信号的方法。该方法包括：生成包括广播数据的多个输入分组；使用输入分组生成至少一个链路层分组，其中链路层分组的报头包括分组类型信息和分组配置信息，分组类型信息指示被包括在链路层分组的载荷中的输入分组的类型，并且分组配置信息指示链路层分组的载荷配置；使用链路层分组生成广播信号；以及发送广播信号。



CN 105594216 B

1. 一种发送广播信号的方法,所述方法包括:  
生成包括广播数据的多个输入分组;  
通过封装所述输入分组生成链路层分组,  
其中,所述链路层分组包括报头和载荷,  
其中,所述报头包括指示被包括在所述链路层分组的载荷中的输入分组的类型的分组类型信息,和指示所述链路层分组的载荷的配置的分组配置信息;  
使用所述链路层分组生成广播信号;以及  
发送所述广播信号,  
其中,取决于所述分组配置信息是否指示所述载荷封装输入分组的片段或级联的输入分组,所述报头还包括片段信息部分或级联信息部分,  
其中,所述报头还包括用于指示所述级联的输入分组的数目的计数信息,并且当所述载荷封装所述级联的输入分组时,所述计数信息的值被设置为所述级联的输入分组的数目减去2,并且  
其中,当所述分组类型信息指示使用类型扩展时,分组类型扩展信息还包括在所述报头中,并且所述分组类型扩展信息用于指示封装在所述载荷中的所述输入分组的类型。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述片段信息部分包括片段序列号,所述片段序列号指示封装在所述链路层分组中的片段的顺序。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述级联信息部分包括分量长度字段,所述分量长度字段指示被封装在所述链路层分组中的所述级联的输入分组的每一个的长度。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述分量长度字段以与相对应的输入分组被定位在所述载荷中的顺序相同的顺序被定位。
5. 一种用于发送广播信号的设备,所述设备包括:  
第一模块,所述第一模块用于生成包括广播数据的多个输入分组;  
第二模块,所述第二模块用于通过封装所述输入分组生成链路层分组,  
其中,所述链路层分组包括报头和载荷,  
其中,所述报头包括指示被包括在所述链路层分组的载荷中的输入分组的类型的分组类型信息,和指示所述链路层分组的载荷的配置的分组配置信息;  
第三模块,所述第三模块用于使用所述链路层分组生成广播信号;以及  
第四模块,所述第四模块用于发送所述广播信号,  
其中,取决于所述分组配置信息是否指示所述载荷封装输入分组的片段或级联的输入分组,所述报头还包括片段信息部分或级联信息部分,  
其中,所述报头还包括用于指示所述级联的输入分组的数目的计数信息,并且当所述载荷封装所述级联的输入分组时,所述计数信息的值被设置为所述级联的输入分组的数目减去2,并且  
其中,当所述分组类型信息指示使用类型扩展时,分组类型扩展信息还包括在所述报头中,并且所述分组类型扩展信息用于指示封装在所述载荷中的所述输入分组的类型。
6. 根据权利要求5所述的设备,其中,所述片段信息部分包括片段序列号,所述片段序列号指示封装在所述链路层分组中的片段的顺序。
7. 根据权利要求5所述的设备,其中,所述级联信息部分包括分量长度字段,所述分量

长度字段指示封装在所述链路层分组中的所述级联的输入分组的每一个的长度。

8. 根据权利要求7所述的设备,其中,所述分量长度字段以与相对应的输入分组被定位在载荷中的顺序相同的顺序被定位。

## 广播信号发送方法、广播信号发送设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及广播信号发送方法、广播信号接收方法、广播信号发送设备以及广播信号接收设备。

### 背景技术

[0002] 近来,在数字广播系统中使用互联网协议(IP)的广播环境已变得流行。期望用于与广播网络和互联网网络相结合地提供广播服务的混合广播系统被建立为下一代广播系统。因此,已经考虑用于使用典型的IP来保存和开发数字广播系统的技术的方法。然而,在工业或策略方面花费相当长的时间完全将使用典型的MPEG-2 TS的常规广播系统转换成IP广播系统,并且因此需要考虑同时支持IP和MPEG-2 TS的广播系统。

### 发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 被设计以解决问题的本发明的目的在于广播信号发送方法、广播信号接收方法、广播信号发送设备、以及广播信号接收设备。

[0005] 技术方案

[0006] 通过提供一种用于发送广播信号的方法能够实现本发明的目的,该方法包括:生成包括广播数据的多个输入分组;使用输入分组生成至少一个链路层分组,其中链路层分组的报头包括分组类型信息和分组配置信息,分组类型信息指示被包括在链路层分组的载荷中的输入分组的类型,并且分组配置信息指示链路层分组的载荷配置;使用链路层分组生成广播信号;以及发送广播信号。

[0007] 当载荷包括输入分组的被分段的片段中的一个时,报头可以进一步包括指示被包括在链路层分组中的片段的相对应的输入分组中的顺序的片段序列号的信息。

[0008] 在本发明的另一方面中,在此提供一种用于发送广播信号的设备,包括:第一模块,该第一模块用于生成包括广播数据的多个输入分组;第二模块,该第二模块用于使用输入分组生成至少一个链路层分组,其中链路层分组的报头包括分组类型信息和分组配置信息,分组类型信息指示被包括在链路层分组的载荷中的输入分组的类型,并且分组配置信息指示链路层分组的载荷配置;第三模块,该第三模块用于使用链路层分组生成广播信号;以及第四模块,该第四模块用于发送广播信号。

[0009] 当载荷包括输入分组的被分段的片段中的一个时,报头可以进一步包括指示被包括在链路层分组中的片段的相对应的输入分组中的顺序的片段序列号的信息。

[0010] 有益效果

[0011] 本发明提供有效的广播信号发送方法、有效的广播信号接收方法、有效的广播信号发送设备以及有效的广播信号接收设备。

[0012] 此外,本发明可以增强数据传送效率并且增强用于发送和接收广播信号的鲁棒性。

## 附图说明

- [0013] 图1是图示根据本发明的实施例的用于基于混合的下一代广播系统的协议栈的图。
- [0014] 图2是图示根据本发明的实施例的链路层的接口的图。
- [0015] 图3是图示根据本发明的实施例的链路层的分组的结构的图。
- [0016] 图4是图示根据本发明的实施例的根据分组类型元素的分组类型的图。
- [0017] 图5是图示根据本发明的实施例的当IP分组被发送到链路层时链路层的报头的结构的图。
- [0018] 图6是图示根据本发明的实施例的C/S字段的含义和报头的配置信息的图。
- [0019] 图7是图示根据本发明的实施例的根据计数字段的值的含义的图。
- [0020] 图8是图示根据本发明的实施例的根据Seg\_Len\_ID字段的值的含义和片段长度的图。
- [0021] 图9是图示根据本发明的实施例的封装普通分组的过程和链路层分组的长度的等式的图。
- [0022] 图10是图示根据本发明的实施例的用于封装级联分组的过程和链路层分组的长度的等式的图。
- [0023] 图11是图示根据本发明的实施例的用于获得包括IPv4分组的级联分组的长度的过程以及用于计算IP分组的长度字段被定位的偏移值的等式的图。
- [0024] 图12是图示根据本发明的实施例的用于计算包括IPv6分组的级联分组的长度的过程以及用于计算IP分组的长度字段被定位的偏移值的等式的图。
- [0025] 图13是图示根据本发明的实施例的用于封装分段分组的过程的图。
- [0026] 图14是图示根据本发明的实施例的用于对IP分组进行分段的过程以及根据方法的链路层分组的报头信息的图。
- [0027] 图15是图示根据本发明的实施例的用于对包括循环冗余校验 (CRC) 的IP分组进行分段的过程的图。
- [0028] 图16是图示根据本发明的实施例的当MPEG-2传输流 (TS) 被输入到链路层时链路层分组的报头结构的图。
- [0029] 图17是图示根据本发明的实施例的根据计数字段的值的包括在链路层分组的载荷中的MPEG-2 TS分组的数目的图。
- [0030] 图18是图示根据本发明的实施例的MPEG-2 TS分组的报头的图。
- [0031] 图19是图示根据本发明的实施例的用于通过发送器来改变传输 EI字段的使用的过程的图。
- [0032] 图20是图示根据本发明的实施例的用于封装MPEG-2 TS分组的过程的图。
- [0033] 图21是图示根据本发明的实施例的用于封装具有相同PID的 MPEG-2 TS分组的过程的图。
- [0034] 图22是图示根据本发明的实施例的在公共PID缩减过程和公共 PID缩减过程期间获得链路层分组的长度的等式的图。
- [0035] 图23是图示根据本发明的实施例的根据计数字段的值的级联 MPEG-2 TS分组的

数目以及当应用公共PID缩减时根据该数目的链路层分组的长度的图。

[0036] 图24是图示根据本发明的实施例的用于封装包括空分组的 MPEG-2 TS分组的方法的图。

[0037] 图25是图示根据本发明的实施例的用于处理用于对删除的空分组进行计数的指示符的过程以及用于在该过程期间获得链路层分组的长度的等式的图。

[0038] 图26是图示根据本发明的另一实施例的用于封装包括空分组的 MPEG-2 TS分组的过程的图。

[0039] 图27是图示根据本发明的实施例的用于在包括空分组的流中封装包括相同分组标识符(PID)的MPEG-2 TS分组的过程的图。

[0040] 图28是图示根据本发明的实施例的用于在包括相同的分组标识符(PID)的MPEG-2 TS分组被封装在包括空分组的流中的同时获得链路层分组的长度的等式的图。

[0041] 图29是图示根据本发明的实施例的用于信令发送的链路层分组的配置的图。

[0042] 图30是图示根据本发明的实施例的用于发送成帧分组的链路层分组的配置的图。

[0043] 图31是图示根据本发明的实施例的成帧分组的语法的图。

[0044] 图32是图示根据本发明的实施例的下一代广播系统的接收器的图。

[0045] 图33是图示根据本发明的实施例的区段表的普通格式的图。

[0046] 图34是图示根据本发明的实施例的用于发送信令的链路层分组的结构的图。

[0047] 图35是图示根据本发明的实施例的信令类型字段的值的含义以及关于在信令类型字段之后的固定报头和扩展报头的信息的图。

[0048] 图36是图示根据本发明的实施例的根据级联计数值的包括在链路层分组的载荷中的描述符的数目的图。

[0049] 图37是图示根据本发明的实施例的用于当输入到链路层分组的载荷的信令信息是区段表时在载荷中封装区段表的过程的图。

[0050] 图38是图示根据本发明的实施例的网络信息表(NIT)的语法的图。

[0051] 图39是图示根据本发明的实施例的包括在网络信息表(NIT)中的递送系统描述符的语法的图。

[0052] 图40是图示根据本发明的实施例的快速信息表(FIT)的语法的图。

[0053] 图41是图示根据本发明的实施例的用于当输入到链路层分组的载荷的信令信息是描述符时在载荷中封装描述符的过程的图。

[0054] 图42是图示根据本发明的实施例的快速信息描述符的语法的图。

[0055] 图43是图示根据本发明的实施例的递送系统描述符的图。

[0056] 图44是图示根据本发明的实施例的当输入到链路层分组的载荷的信令信息是DVB-GSE标准中使用的GSE-LLC类型时在一个链路层分组的载荷中封装一个GSE-LLC项的过程的图。

[0057] 图45是图示根据本发明的实施例的当输入到链路层分组的载荷的信令信息是DVB-GSE标准中使用的GSE-LLC类型时在多个链路层分组的载荷中封装一个GSE-LLC数据项的过程的图。

[0058] 图46是图示根据本发明的实施例的用于发送信令信息的方法的图。

[0059] 图47是图示根据本发明的实施例的用于RoHC发送的链路层分组的报头的图。

- [0060] 图48是图示根据本发明的实施例#1的用于通过链路层分组发送 RoHC分组的方法的图。
- [0061] 图49是根据本发明的实施例#2的用于通过链路层分组发送RoHC 分组的方法的图。
- [0062] 图50是图示根据本发明的实施例#3的用于发送链路层分组的 RoHC分组的方法的图。
- [0063] 图51是图示根据本发明的实施例#4的用于通过链路层分组发送 RoHC分组的方法的图。
- [0064] 图52是图示根据本发明的实施例的当MTU是1500时用于RoHC 发送的链路层分组的报头的图。
- [0065] 图53是图示根据本发明的实施例#1的用于当MTU是1500时通过链路层分组发送 RoHC分组的方法的图。
- [0066] 图54是图示根据本发明的实施例#2的用于当MTU是1500时通过链路层分组发送 RoHC分组的方法的图。
- [0067] 图55是图示根据本发明的实施例#3的用于当MTU是1500时通过链路层分组发送 RoHC分组的方法的图。
- [0068] 图56是图示根据本发明的实施例#4的用于当MTU是1500时通过链路层分组发送 RoHC分组的方法的图。
- [0069] 图57是图示根据本发明的实施例#5的用于当MTU是1500时通过链路层分组发送 RoHC分组的方法的图。
- [0070] 图58是图示根据本发明的实施例#6的用于当MUT是1500时通过链路层分组发送 RoHC分组的方法的图。
- [0071] 图59是图示根据本发明的实施例#7的用于当MTU是1500时通过链路层分组发送 RoHC分组的方法的图。
- [0072] 图60是图示根据本发明的另一实施例的当IP分组被发送到链路层时链路层分组的报头的配置的图。
- [0073] 图61是图示根据本发明的另一实施例的当IP分组被发送到链路层时由链路层分组的报头中的每个字段所指示的信息的图。
- [0074] 图62是图示根据本发明的另一实施例的当IP分组被发送到链路层时一个IP分组被包括在相对于链路层分组的报头的链路层载荷中的情况的图。
- [0075] 图63是图示根据本发明的另一实施例的当IP分组被发送到链路层时多个IP分组被级联并包括在相对于链路层分组的报头的链路层载荷中的情况的图。
- [0076] 图64是图示根据本发明的另一实施例的当IP分组被发送到链路层时一个IP分组被分段并包括在相对于链路层分组的报头的链路层载荷中的情况的图。
- [0077] 图65是图示根据本发明的另一实施例的当IP分组被发送到链路层时相对于链路层分组的报头具有分段的片段的链路层分组的图。
- [0078] 图66是图示根据本发明的另一实施例的用于当IP分组被发送到链路层时相对于链路层分组的报头使用CRC编码的方法的图。
- [0079] 图67是图示根据本发明的另一实施例的当信令信息被发送到链路层时链路层分

组的配置的图。

[0080] 图68是图示根据本发明的另一实施例的当信令信息被发送到链路层时由相对于链路层分组的配置的字段所指示的信息的图。

[0081] 图69是图示根据本发明的另一实施例的当信令消息被发送到链路层时当信令消息是相对于链路层分组的配置的一个区段表时链路层分组的配置的图。

[0082] 图70是图示根据本发明的另一实施例的当信令消息被发送到链路层时当信令消息是相对于链路层分组的配置的一个描述符时链路层分组的配置的图。

[0083] 图71是图示根据本发明的另一实施例的当信令消息被发送到链路层时当信令消息是相对于链路层分组的配置的多个描述符时链路层分组的配置的图。

[0084] 图72是图示根据本发明的另一实施例的当信令消息被发送到链路层时当信令消息是相对于链路层分组的配置的多个区段表时链路层分组的配置的图。

[0085] 图73是图示根据本发明的另一实施例的当信令消息被发送到链路层时当信令消息不具有相对于链路层分组的配置的单的长度值时链路层分组的配置的图。

[0086] 图74是图示根据本发明的另一实施例的当信令消息被发送到链路层时当信令消息项相对于链路层分组的配置被分段成多个片段时链路层分组的配置的图。

[0087] 图75是图示根据本发明的实施例的用于发送广播信号的方法的图。

[0088] 图76是图示根据本发明的实施例的用于发送广播信号的设备的图。

[0089] 图77是图示根据本发明的另一实施例的当信令信息被发送到链路层时链路层的配置的图。

[0090] 图78是图示根据本发明的另一实施例的当信令信息被发送到链路层时 Signaling\_Class字段的图。

[0091] 图79是图示根据本发明的另一实施例的当信令信息被发送到链路层时 Signaling\_Class字段和Information\_Type字段的图。

[0092] 图80是图示根据本发明的另一实施例的当信令信息被发送到链路层时 Signaling\_Format字段的图。

[0093] 图81是图示根据本发明的另一实施例的当信令信息被发送到链路层时相对于链路层分组的配置级联多个信令信息项目的情况的图。

[0094] 图82是图示根据本发明的另一实施例的当信令信息被发送到链路层时相对于链路层分组的配置级联多个信令信息项目的情况的图。

[0095] 图83是图示根据本发明的另一实施例的当成帧分组被发送到链路层时链路层分组的配置的图。

[0096] 图84是根据本发明的另一实施例的当成帧分组被发送到链路层时ethernet\_type字段的图。

[0097] 图85是图示根据本发明的另一实施例的当成帧分组被发送到链路层时一个输入分组被包括在链路层载荷中的情况的图。

[0098] 图86是图示根据本发明的另一实施例的当成帧分组被发送到链路层时多个输入分组被级联并且被包括在链路层载荷中的情况的图。

[0099] 图87是图示根据本发明的另一实施例的其中当成帧分组被发送到链路层时一个输入分组被级联并且被包括在链路层载荷中的情况的图。

[0100] 图88是图示根据本发明的实施例的用于发送广播信号的方法的图。

[0101] 图89是图示根据本发明的实施例的用于发送广播信号的设备的图。

### 具体实施方式

[0102] 现在将详细地参考实施例,其示例被图示在附图中。然而,实施例不应该被解释为限于本文中所阐述的示例性实施例。

[0103] 尽管从通常已知和使用的术语中选择在本发明中使用的术语,但是根据操作员的意图、习惯、以及新技术的到来等等在此使用的术语可以是可变化的。另外,申请人通过他的或者她的判断已经选择在本发明的描述中提及的一些术语,其详细意义在本文描述的相关部分中描述。此外,要求不是简单地通过实际使用的术语来理解而是通过每个术语其中的意义来理解本发明。

[0104] 在本说明书中,术语“信令”可以指的是在广播系统、互联网广播系统和/或广播/互联网融合系统中提供的服务信息(SI)的传输/接收。SI包括每个当前存在的广播系统中提供的广播服务信息(例如, ATSC-SI和/或DVB-SI)。

[0105] 在本说明书中,术语“广播信号”被定义为包括在诸如互联网广播、宽带广播、通信广播、数据广播和/或视频点播(VOD)以及地面广播、有线电视广播、卫星广播和/或移动广播的双向广播中提供的信号和/或数据。

[0106] 在本说明书中,术语“物理层管道(PLP)”是指用于发送属于物理层的数据的预定单元。因此,在本说明书中,术语“PLP”可以用术语“数据单元”或“数据管道”代替。

[0107] 要在数字广播(DTV)服务中使用的重要应用之一可以是基于广播网络与互联网网络之间的连接的混合广播服务。混合广播服务可以发送通过地面广播网络发送的增强数据广播音频/视频(A/V)内容或者通过互联网实时发送的A/V内容,以便允许用户体验各种内容。

[0108] 本发明提出了用于在下一代数字广播系统中封装IP分组和 MPEG-2 TS分组以及要用在其它广播系统中的分组以便被发送到物理层的方法。此外,本发明还提出了用于按照相同的报头格式发送第2层信令的方法。

[0109] 可以在装置中具体实现以下描述。例如,以下描述可以由例如信令处理器、协议处理器、处理器和/或分组生成器执行。

[0110] 本发明提供了用于发送和接收广播信号以得到下一代广播服务的方法和设备。根据本发明的实施例的下一代广播服务被解释为包括地面广播服务、移动广播服务、超高清清晰度电视(UHDTV)服务等。根据本发明的实施例,用于前述下一代广播服务的广播信号可以是使用非多输入多输出(MIMO)方法或MIMO方法来处理广播信号。根据本发明的实施例的非MIMO方法可以包括多输入单输出(MISO)方法、单输入单输出(SISO)方法等。

[0111] 在下文中,为了描述的方便起见,其中MISO或者MIMO的多个天线是两个天线的示例,但是本发明的描述可以应用于使用两个或者多个天线的系统。

[0112] 图1是图示根据本发明的实施例的用于基于混合的下一代广播系统的协议栈的图。

[0113] 本发明提出了图1中所图示的数据链路(封装)部分的结构并且提出了用于将从上层发送的MPEG-2传输流(TS)和/或互联网协议(IP)分组传送到物理层的方法。此外,本发

明提出了用于发送物理层的操作所需要的信令的方法,并且在较高层考虑新分组类型以供将来使用时建立用于向物理层发送新分组类型的基础。

[0114] 对应的协议层还可以被称为诸如数据链路层、封装层、第2层等的各种术语。在本发明中,协议层被称为链路层。在本发明的实际应用中,协议层可以用术语“链路层”替代或者对应层也可以被称为新术语。

[0115] 根据本发明的广播系统可以对应于通过组合IP中心广播网络和宽带网络所获得的混合广播系统。

[0116] 可以将根据本发明的广播系统设计成维持与基于常规MPEG-2的广播系统的兼容性。

[0117] 根据本发明的广播系统可以对应于基于IP中心广播网络、广播网络和/或移动通信网络或蜂窝网络的组合的混合广播系统。

[0118] 参考图1,物理层可以使用由诸如ATSC系统和/或DVB系统的广播系统所采用的物理协议。

[0119] 封装层可以从由物理层获取的信息中获取IP数据报,或者将所获取的IP数据报转换成特定帧(例如,RS帧、GSE-Lite、GSE或信号帧)。这里,帧可以包括诸如IP数据报的集合的集合。

[0120] 快速访问信道(FAC)可以包括用于访问服务和/或内容的信息(例如,服务ID与帧之间的映射信息)。

[0121] 根据本发明的广播系统可以使用协议,诸如互联网协议(IP)、用户数据报协议(UDP)、传输控制协议(TCP)、异步分层编码/分层编码传输(ALC/LCT)、速率控制协议/RTP控制协议(RCP/RTCP)、超文本传送协议(HTTP)以及单向传输文件递送(FLUTE)。可以参考图1中所图示的结构来理解这些协议之间的栈。

[0122] 在根据本发明的广播系统中,可以按照基于ISO的媒体文件格式(ISOBMFF)的形式发送数据。可以按照ISOBMFF的形式发送电子服务指南(ESG)、非实时(NRT)、音频/视频(A/V)和/或一般数据。

[0123] 通过广播网络的数据发送可以包括线性内容的发送和/或非线性内容的发送。

[0124] 基于RTP/RTCP的A/V和数据(隐藏字幕、紧急警报消息等)的发送可以对应于线性内容的发送。

[0125] 可以发送RTP载荷以RTP/AV流和/或包括网络抽象层(NAL)的基于ISO的媒体文件格式被封装。RTP载荷的发送可以对应于线性内容的发送。形式为基于ISO的媒体文件格式的封装的发送可以包括用于A/V的MPEG DASH媒体片段等。

[0126] FLUTE-ESG的发送、非定时数据的发送以及NRT内容的发送可以对应于非线性内容的发送。这些可以被发送以MIME类型文件和/或基于ISO的媒体文件格式被封装。以基于ISO的媒体文件格式的封装的形式的传输可以包括用于A/V的MPEG DASH媒体片段等。

[0127] 广播网络的发送可以被单独地认为是内容的发送和信令数据的发送。

[0128] 内容的发送可以包括线性内容(A/V和数据(隐藏字幕、紧急警报消息等))的发送、非线性内容(ESG、非定时数据等)的发送以及基于MPEG DASH的媒体片段(A/V和数据)的发送。

[0129] 信令数据的发送可以包括在广播网络中发送的包含信令表(其包括MPEG DASH的

MPD) 的数据的发送。

[0130] 根据本发明的广播系统可以支持通过广播网络发送的线性/非线性内容之间的同步,或者通过广播网络发送的内容与通过宽带网络发送的内容之间的同步。例如,当一个UD内容项被分段并且在广播网络和宽带网络中同时发送时,接收器可以根据传输协议调整时间线并且使广播网络的内容和宽带网络的内容同步以重新配置一个UD内容项。

[0131] 根据本发明的广播系统的应用层可以具体化交互性、个性化、第二画面以及自动内容识别(ACR)的技术特性。这些特性对于从作为北美广播标准的ATSC2.0到ATSC3.0的扩展可能是重要的。例如,对于交互性的特性,可以使用HTML5。

[0132] 根据本发明的广播系统的表示可以使用HTML和/或HTML5以便于识别组件之间或交互式应用之间的空间和时间关系。

[0133] 可以通过将一些特征添加到前述广播系统或修改前述的广播系统的一些特征可以形成根据本发明的另一实施例的广播系统,并且因此组件的描述可以用前述广播系统的上述描述替代。

[0134] 根据本发明的另一实施例的广播系统可以包括维持与MPEG-2系统的兼容性的系统结构。例如,可以支持由常规MPEG-2系统发送的线性/非线性内容以在ATSC 3.0系统中接收和操作,或者可以根据ATSC 3.0系统中接收的数据,即,数据是MPEG-2 TS还是IP数据报,来灵活地调整A/V和数据的处理。

[0135] 根据本发明的另一实施例的广播系统的封装层可以将物理层获取的信息/数据转换成MPEG-2 TS或IP数据报或者使用IP数据报将信息/数据转换成特定帧(例如,RS帧、GSE-Lite、GSE或信号帧)。

[0136] 根据本发明的另一实施例的广播系统可以包括能够根据ATSC 3.0系统中接收的数据是MPEG-2 TS还是IP数据报来灵活地获取的信令信息,以便通过广播网络来获取服务/内容。也就是说,广播系统可以基于MPEG-2 TS来获取信令信息或者根据UDP协议从数据中获取信令信息。

[0137] 根据本发明的广播系统可以支持按照MPEG-2 TS和/或IP数据报的形式封装的基于广播的线性/非线性内容之间的同步。此外,广播系统可以支持通过广播网络和宽带网络发送的内容段之间的同步。例如,当一个UD内容项被分段并且通过广播网络和宽带网络同时发送时,接收器可以取决于传输协议来调整时间线,并且使广播网络的内容和宽带网络的内容同步以重新配置一个UD内容项。

[0138] 图2是图示根据本发明的实施例的链路层的接口的图。

[0139] 可以考虑其中保持在数字广播中使用的IP分组和/或MPEG-2 TS 分组被输入到发送器的情况。发送器还能够支持为了将来使用在下一代广播中能够使用的新协议的分组的结构。可以向物理层发送被封装在链路层中的数据 and 信令。发送器可以对所发送的数据(包括信令数据)执行适合于由广播系统支持的物理层的协议的处理以发送包括对应数据的信号。

[0140] 接收器可以按照能够在较高层中处理的数据的形式恢复从物理层发送的数据和信令。接收器可以通过读取分组的报头或者经由稍后描述的其它方法来区分从物理层发送的分组是信令(或信令数据)还是数据(或内容数据)。

[0141] 从发送器的链路层发送的信令(即,信令数据)可以包括从上层发送并且需要被发

送到接收器的上层的信令、在链路层中生成并且提供有关在接收器的链路层中的数据处理的信息的信令,和/或在上层或链路层中生成但是被发送以用于在物理层中特定数据(例如,服务、内容和/或信令数据)的快速检测的信令。

[0142] 图3是图示根据本发明的实施例的链路层的分组的结构图。

[0143] 根据本发明的实施例,链路层的分组可以包括固定报头、扩展报头和/或载荷。

[0144] 固定报头可以是具有固定大小的报头。例如,固定报头可以具有 1 个字节的大小。扩展报头可以是具有可变大小的报头。包含通过较高层发送的数据的载荷可以被定位在固定报头和扩展报头后面。

[0145] 固定报头可以包括分组类型元素和/或指示符部分元素。

[0146] 分组类型元素可以具有3个比特的大小。分组类型元素可以标识较高层(链路层的较高层)的分组类型。将稍后描述根据分组类型元素的值所标识的分组类型。

[0147] 指示符部分元素可以包括用于配置载荷的方法和/或用于配置扩展报头的信息。可以根据分组类型来改变由指示符部分元素所指示的配置方法和/或配置信息。

[0148] 图4是图示根据本发明的实施例的根据分组类型元素的分组类型的图。

[0149] 例如,当分组类型元素的值是“000”时,该值指示从较高层向链路层发送的分组是因特网协议版本4 (IPv4)的分组。

[0150] 当分组类型元素的值是“001”时,该值可以指示从较高层向链路层发送的分组是因特网版本6 (IPv6) 分组。

[0151] 当分组类型元素的值是“010”,该值可以指示从较高层向链路层发送的分组是封装的IP分组。

[0152] 当分组类型元素的值是“011”,该值可以指示从较高层向链路层发送的分组是MPEG-2 TS的分组。

[0153] 当分组类型元素的值是“101”,该值可以指示从较高层向链路层发送的分组是分组化的流的分组。例如,分组化的流可以对应于MPEG 媒体传输分组。

[0154] 当分组类型元素的值是“110”,该值可以指示从较高层向链路层发送的分组是用于发送信令(信令数据)的分组。

[0155] 当分组类型元素的值是“111”,该指示可以指示从较高层向链路层发送的分组是帧分组类型。

[0156] 图5是图示根据本发明的实施例的当IP分组被发送到链路层时链路层的报头的结构的图。

[0157] 当IP分组被输入到链路层时,分组类型元素的值可以是000B(3 个比特的000)或001B(3个比特的001)。

[0158] 当IP分组被输入时,参考链路层的分组的报头,在分组类型元素之后的指示符部分元素可以包括级联/分段(C/S)字段和/或3个比特的附加字段(在下文中,被称为“附加字段”)。

[0159] 关于链路层的分组,可以根据在分组类型元素之后的2个比特的级联/分段(C/S)字段来确定固定报头的附加字段和扩展报头的信息。

[0160] C/S字段可以指示输入IP分组被处理成的形式并且包括关于根据其的扩展报头的长度的信息。

[0161] 根据本发明的实施例,当C/S字段的值是00B(2个比特的00)时,该值对应于其中链路层分组的载荷包括普通分组的情况。普通分组可以是指输入IP分组是链路层分组的载荷而没有改变的情况。在这种情况下,不可以使用固定报头部分的附加字段以供将来使用。在这种情况下,可以不使用扩展报头。

[0162] 当C/S字段的值是01B(2个比特的01)时,该值可以对应于其中链路层分组的载荷包括级联分组的情况。级联分组可以包括一个或多个IP分组。也就是说,可以将一个或多个IP分组包括在链路层分组的载荷中。在这种情况下,可以不使用扩展报头,并且可以将将在C/S字段之后的附加字段用作计数字段。将会详细地描述计数字段。

[0163] 当C/S字段的值是10B(2个比特的10),则该值可以对应于其中载荷包括分段分组的情况。分段分组可以是包括通过将一个IP分组划分成几个片段而分段的一个的分组。也就是说,链路层分组的载荷可以包括IP分组中包括的多个片段中的任一个。可以将将在C/S字段之后的附加字段用作片段ID。片段ID可以是关于用于唯一地标识片段的信息。片段ID可以是当IP分组被分段时表示的ID,并且当片段被组合时可以指示被发送以供将来使用的片段是同一IP分组的分量。片段ID可以具有3个比特的大小并且可以同时支持8个IP分组的分段。例如,从一个IP分组分段的片段可以具有相同的片段ID。在这种情况下,扩展报头可以具有1个字节的长度。在这种情况下,扩展报头可以包括片段序列号(Seg\_SN)字段和片段序列号字段,和/或片段长度(Seg\_Len\_ID)字段。

[0164] 片段序列号(Seg\_SN)字段可以具有4个比特的长度并且指示IP分组中的对应片段的顺序号。当Seg\_SN字段的IP分组被分段时,Seg\_SN字段可以是用来检查每个片段的顺序的字段。因此,包括从一个IP分组分段的载荷的链路层分组可以具有相同的片段ID(Seg\_ID)但是具有Seg\_SN字段的不同的值。Seg\_SN字段可以具有4个比特的大小,并且在这种情况下,能够将一个IP分组分段成多达16个片段。为了将IP分组分段成更多片段,Seg\_SN字段的大小可以被扩展并且可以指示片段的顺序和/或编号。

[0165] 片段长度ID(Seg\_Len\_ID)字段可以具有4个比特的长度并且可以是用于标识片段的长度的ID。可以根据稍后描述的表来标识根据Seg\_Len\_ID字段的值的片段的实际长度。当用信号发送片段的实际长度值而不是Seg\_Len\_ID字段时,可以将4个比特的Seg\_Len\_ID字段扩展为12个比特的片段长度字段,并且在这种情况下,可以将2个比特的扩展报头包括在链路层分组中。

[0166] C/S字段的值是11B(2个比特的11),该值可以对应于其中载荷包括分段分组的情况,像在C/S字段的值是10B的情况一样。然而,该值可以指示在从一个IP分组分段的片段当中的位置最后(最后顺序的)片段被包括在载荷中。接收器可以通过收集片段在一个IP分组的重新配置期间使用C/S字段的值来标识用于发送最后片段的链路层分组并且将包括在对应分组的载荷中的片段识别为IP分组的最后片段。可以将将在C/S字段之后的附加字段用作片段ID。在这种情况下,扩展报头可以具有2个字节的长度。扩展报头可以包括片段序列号(Seg\_SN)字段和/或最后片段长度(L\_Seg\_Len)字段。

[0167] 最后片段长度(L\_Seg\_Len)字段可以指示最后片段的实际长度。当使用Seg\_Len\_ID字段从前部起将IP分组分段成相同的大小时,最后片段可以具有与其它先前的片段不同的大小。因此,可以使用L\_Seg\_Len字段来直接指示片段的长度。长度可以根据L\_Seg\_Len字段的分配的比特长度而不同,但是根据根据本发明的实施例的比特数目的分配,L\_Seg\_

Len字段可以指示最后片段的长度是1至4095个字节。

[0168] 也就是说,当一个IP分组被分段成多个片段时,可以将IP分组分段成具有预定长度的片段,但是可以根据IP分组的长度来改变最后片段的长度。因此,单独地用信号发送最后片段的长度可能是有必要的。具有相同名称的字段的描述用上述描述替代。

[0169] 图6是图示根据本发明的实施例的C/S字段的含义和报头的配置信息的图。

[0170] 当C/S字段的值是00时,该值可以指示普通分组被包括在链路层分组的载荷中并且附加字段被保留。可以不将扩展报头包括在链路层分组中。在这种情况下,链路层分组的报头的总长度可以是1个字节。

[0171] 当C/S字段的值是01时,级联分组可以被包括在链路层分组的载荷中并且可以将附加字段用作计数字段。将稍后描述计数字段。可以不将扩展报头包括在链路层分组中。在这种情况下,链路层分组的报头的总长度可以是1个字节。

[0172] 当C/S字段的值是10时,可以将分段分组包括在链路层分组的载荷中并且可以将附加字段用作片段ID。可以将扩展报头包括在链路层分组中。扩展报头可以包括Seg\_SN字段和/或Seg\_Len\_ID字段。Seg\_SN 字段或Seg\_Len\_ID字段的描述可以用上述或以下描述替代。链路层分组的报头的总长度可以是2个字节。

[0173] 当C/S字段的值是11时,分段分组(包括最后片段的分组)可以被包括在链路层分组的载荷中并且可以将附加字段用作片段ID。可以将扩展报头包括在链路层分组中。扩展报头可以包括Seg\_SN字段和/或L\_Seg\_Len字段。Seg\_SN字段或L\_Seg\_Len字段的描述用上述或以下描述替代。链路层分组的报头的总长度可以是3个字节。

[0174] 图7是图示根据本发明的实施例的根据计数字段的值的含义的图。

[0175] 当链路层分组的载荷包括级联分组时可以使用计数字段。计数字段可以指示包括在一个载荷中的IP分组的数目。计数字段的值可以指示在无需改变的情况下级联的IP分组的数目,但是0个或一个级联是无意义的,并且因此计数字段可以指示具有通过将2添加到计数字段的值所获得的编号的IP分组被包括在载荷中。根据本发明的实施例,3 个比特被分配给计数字段,并且因此这可以指示最多9个IP分组被包括在一个链路层分组的载荷中。当需要在一个载荷中时包括更多IP分组,可以扩展计数字段的长度并且可以在扩展报头中进一步用信号发送9个或更多个IP分组。

[0176] 图8是图示根据本发明的实施例的根据Seg\_Len\_ID字段的值的含义和片段长度的图。

[0177] Seg\_Len\_ID字段可以被用来表示除了多个片段当中的最后片段之外的片段的长度。为了减小表示片段的长度所需要的报头的开销,片段的大小可以限于16。

[0178] 片段的长度可以根据由物理层处理的前向纠错(FEC)的码速率而确定的分组的输入大小来确定并且可以被确定为Seg\_Len\_ID字段的每个值。例如,相对于Seg\_Len\_ID字段的每个值,可以预先确定片段的长度。在这种情况下,关于根据Seg\_Len\_ID字段的每个值的片段的长度的信息可以由发送器生成并发送到接收器,并且接收器可以存储该信息。可以改变根据Seg\_Len\_ID字段的每个值设置的片段的长度,并且在这种情况下,发送器可以生成关于片段的长度的新信息并将该信息发送到接收器,以及接收器可以基于该信息来更新存储的信息。

[0179] 当不管片段的长度都执行物理层的处理时,可以如所图示的等式中所示出的那样

要求片段的长度。

[0180] 这里,长度单位(Len\_Unit)可以是指示片段长度的基本单位,并且min\_Len可以是片段长度的最小值。在发送器和接收器中Len\_Unit和min\_Len需要是相同的,并且Len\_Unit和min\_Len在被改变一次之后不发生改变可能是有效的。可以在系统的初始化过程中考虑到物理层的FEC的处理能力来确定这些值。例如,如所图示的,这些值可以指示根据Seg\_Len\_ID字段的值表示的片段的长度,并且在这种情况下,Len\_Unit的值可以是256并且min\_Len的值可以是512。

[0181] 图9是图示根据本发明的实施例的封装普通分组的过程和链路层分组的长度的等式的图。

[0182] 如上所述,当输入IP分组处于物理层的处理范围内并且被级联或者没有被分段时,可以将输入IP分组封装为普通分组。以下描述可以按照相同的方式应用于IPv4或IPv6的IP分组。一个IP分组可以是没有改变的链路层分组的载荷,并且分组类型元素的值可以是000B(IPv4)或001B(IPv6),并且C/S字段的值可以是00B(普通分组)。可以将固定报头的剩余的3个比特设置为保留字段以供其它将来使用。

[0183] 可以标识链路层分组的长度如下。IP分组的报头可以包括指示IP分组的长度的字段。指示长度的字段被定位在同一位置处,并且因此接收器可以检查在与链路层分组的初始点(起始点)间隔开预定偏移的位置处的字段,以便识别链路层分组的载荷的长度。接收器可以在IPv4的情况下从与载荷的起始点间隔开2个字节的位置并且在IPv6的情况下从与载荷的起始点间隔开4个字节的位置读取具有长度为2个字节的长度字段。

[0184] 参考所图示的等式,当IPv4的长度字段的值是LIPv4时,LIPv4指示IPv4的总长度,并且因此可以通过将链路层分组的报头长度LH(1个字节)添加到LIPv4来获得链路层分组的整个长度。这里,LT指示链路层分组的长度。

[0185] 参考所图示的等式,当IPv6的长度字段的值是LIPv6时,LIPv6仅指示IPv6的IP分组的载荷的长度,并且因此可以通过添加链路层分组的报头的长度和IPv6的固定报头的长度(40个字节)来获得链路层分组的长度。这里,LT可以是指链路层分组的长度。

[0186] 图10是图示根据本发明的实施例的用于封装级联分组的过程以及链路层分组的长度的等式的图。

[0187] 当输入IP分组不能够到达物理层的处理范围时,数个IP分组可以被级联以封装一个链路层分组。以下描述可以按照相同的方式应用于IPv4或IPv6的IP分组。

[0188] 数个IP分组可以是链路层分组的载荷,分组类型元素的值可以是000B(IPv4)或001B(IPv6),并且C/S字段的值可以是01B(级联分组)。指示包括在一个载荷中的IP分组的数目的3比特计数字段可以在C/S字段之后。

[0189] 为了获得级联分组的长度,接收器可以使用与普通分组的情况类似的方法。当由计数字段指示的级联IP分组的数目是n时,链路层分组的报头的长度是LH,并且每个IP分组的长度是L<sub>k</sub>(这里1≤k≤n),可以像所图示的等式中所示出的那样计算链路层分组的整个长度LT。

[0190] 这里,级联分组仅具有关于固定报头的信息,并且因此LH=1(字节),并且可以通过读取存在于包括在级联分组中的每个IP分组的报头中的长度字段的值来检查每个L<sub>k</sub>(1≤k≤n)值。接收器可以在距链路层分组的报头结束并且载荷开始的点具有预定偏移的点

处解析第一 IP分组的长度字段,以及使用该长度字段来标识第一IP分组的长度。接收器可以在距第一IP分组的长度结束所在的点具有预定偏移的点处解析第二IP分组的长度字段并且使用该长度字段来标识第二IP分组的长度。上述方法可以重复与包括在链路层分组的载荷中的IP分组的数目一样多,以便标识链路层分组的载荷的长度。

[0191] 图11是图示根据本发明的实施例的用于获得包括IPv4分组的级联分组的长度的过程以及用于计算IP分组的长度字段被定位的偏移值的等式的图。

[0192] 当IP分组被输入到发送器时,不难以通过发送器来读取IP分组的长度字段,但是接收器通过报头仅能够获知包括在链路层分组中的 IP分组的数目,并且因此可能不获知每个长度字段的位置。然而,长度字段总是被定位在IP分组的报头中的同一位置处,并且因此可以检索长度字段的位置,以便使用以下方法来获得包括在级联分组的载荷中的每个IP分组的长度。

[0193] 当包括在级联分组的载荷中的n个IP分组分别是IP1、IP2、...、IPk、...、IPn时,与IPk对应的长度字段可以被定位以与级联分组的载荷的起始点间隔开Pk个字节。这里,Pk ( $1 \leq k \leq n$ ) 可以是其中从级联分组的载荷的起始点定位的第k个IP分组的长度字段的位置的偏移值并且可以根据所示出的等式来计算。

[0194] 这里,IPv4的分组的P1可以是2个字节。因此,虽然P1至Pk 被顺序地更新,但是与其对应的Lk可以被读取并应用于图10的前述等式,以便最终获取级联分组的长度。

[0195] 图12是图示根据本发明的实施例的用于计算包括IPv6分组的级联分组的长度的过程以及用于计算其中IP分组的长度字段被定位的偏移值的等式的图。

[0196] 当IPv6分组按照级联形式被包括在链路层分组的载荷中时,现在将描述用于获得载荷的长度的过程。包含在IPv6分组中的长度字段是关于IPv6分组的载荷的长度信息,并且因此可以将作为IPv6的固定报头的长度的40个字节添加到由长度字段所指示的IPv6分组的载荷的长度,以获取IPv6分组的长度。

[0197] 当包括在级联分组的载荷中的n个IP分组分别是IP1、IP2、...、IPk、...、IPn时,与IPk对应的长度字段可以被定位以与级联分组的载荷的起始点间隔开Pk个字节。这里,Pk ( $1 \leq k \leq n$ ) 是第k个IP分组的长度字段从级联分组的载荷的起始点起定位的偏移值,并且可以根据所示出的等式来计算。这里,在IPv6的情况下,P1可以是4个字节。因此,虽然P1至Pk被顺序地更新,但是与其对应的Lk可以被读取并应用于图10的前述等式,以便最终获取级联分组的长度。

[0198] 图13是图示根据本发明的实施例的用于封装分段分组的过程的图。

[0199] 以下描述可以按照相同的方式应用于IPv4或IPv6的IP分组。可以将一个IP分组分段成多个链路层分组的载荷,分组类型元素的值可以是000B (IPv4) 或001B (IPv6),并且根据段的配置C/S字段的值可以是10B或11B。

[0200] 关于C/S字段,C/S字段值仅在与IP分组的最后部分对应的片段中可以是11B,并且在所有剩余的段中可以是10B。如上所述,C/S字段的值可以指示关于链路层分组的扩展报头的信息。也就是说,当C/S字段的值是10B时,C/S字段可以具有长度为2个字节的报头,而当 C/S字段的值是11B时,C/S字段可以具有长度为3个字节的报头。

[0201] 为了指示链路层分组是从同一IP分组分段的,包括在相应的链路层分组的报头中的片段ID (Seg\_ID) 值需要具有相同的值。为了指示用于由接收器重组普通IP分组的段的顺

序信息,可以在相应的链路层分组的报头中记录被顺序地增加的Seg\_SN值。

[0202] 如上所述,当IP分组被分段时,可以确定片段的长度并且可以以相同的长度执行分段。然后,可以在报头中记录与所对应的长度信息对应的Seg\_Len\_ID值。在这种情况下,与先前的片段相比可以改变位于最后的片段的长度,并且因此可以使用L\_Seg\_Len字段来直接指示长度信息。

[0203] 使用Seg\_Len\_ID字段和L\_Seg\_Len字段所指示的长度信息可以仅指示关于片段(即,链路层分组的载荷)的信息,并且因此接收器可以通过参考C/S字段将链路层分组的报头长度添加到链路层分组的载荷长度来标识链路层分组的总长度信息。

[0204] 图14是图示根据本发明的实施例的用于对IP分组进行分段的过程以及根据方法的链路层分组的报头信息的图。

[0205] 该图也图示各个链路层分组的报头的字段值同时IP分组被分段以被封装成链路层分组。

[0206] 例如,可以将具有5500个字节的长度的IP分组输入到IP层中的链路层,IP分组可以是五个片段S1、S2、S3、S4和S5,并且可以将报头H1、H2、H3、H4和H5添加到片段S1、S2、S3、S4和S5以被封装成相应的链路层分组。

[0207] 在IPv4分组的情况下,可以将分组类型元素的值确定为000B。H1至H4的C/S字段值可以是10B并且H5的C/S字段值可以是11B。指示同一IP分组配置的所有片段ID(Seg\_ID)可以是000B,并且 Seg\_SN字段可以在H1至H5中顺序地指示0000B至0100B。

[0208] 因为通过将5500个字节除以5所获得的值是1100个字节,所以当具有最接近于1100个字节的1024个字节的长度的片段被配置时,作为最后片段的S5的长度可以是1404个字节(010101111100B)。在这种情况下,在前述示例中Seg\_Len\_ID字段可以具有0010B的值。

[0209] 图15是图示根据本发明的实施例的用于对包括循环冗余校验(CRC)的IP分组进行分段的过程的图。

[0210] 当IP分组被分段并发送到接收器时,发送器可以附接IP分组后面的CRC,使得接收器检查组合分组的完整性。一般而言,可以将CRC 附加到最后分组,并且因此可以在分段过程之后将CRC包括在最后片段中。

[0211] 当接收器接收到超过最后片段的长度的数据时,接收器可以将数据识别为CRC。此外,接收器可以用信号发送包含CRC的长度的长度作为最后片段的长度。

[0212] 图16是图示根据本发明的实施例的当MPEG-2传输流(TS)被输入到链路层时链路层分组的报头结构的图。

[0213] 分组类型元素可以标识MPEG-2 TS分组被输入到链路层。例如,在这种情况下,分组类型元素的值可以是011B。

[0214] 该图图示当输入了MPEG-2 TS时链路层分组的报头结构。当 MPEG-2 TS分组被输入到链路层时,链路层分组的报头可以包括分组类型元素、计数字段、PID指示符(PI)字段和/或删除空分组指示符(DI)字段。

[0215] 例如,2个比特或3个字节的计数字段、1个字节的PID指示符(PI) 字段以及1个字节的删除的空分组指示符(DI)可以在链路层分组的报头的分组类型元素之后。当2个比特被用作计数字段时,可以保留剩余的1个比特作为被保留的字段以供将来使用。根据保留字段的位置,固定报头部分可以配置有如图16的(a)至图16的(d)中所图示的各种结构。尽管

在图16的(a)中所图示的报头方面对本发明进行描述,但是相同的描述还可以应用于其它类型的报头。

[0216] 当MPEG-2 TS分组被输入到链路层时,可以不在分组类型=011 中使用扩展报头。

[0217] 计数字段可以标识包含在链路层分组的载荷中的MPEG-2 TS分组的数目。与作为很可能在下一代广播系统的物理层中采用的FEC方案的低密度奇偶校验(LDPC)的输入大小相比,一个MPEG-2 TS分组的大小是非常小的,并且因此可以基本上考虑在链路层中级联MPEG-2 TS分组。也就是说,可以在链路层分组的载荷中包含一个或多个MPEG-2 TS分组。然而,级联MPEG-2 TS分组的数目可能受限制以被识别为2个比特或3个比特。MPEG-2 TS分组的长度具有预定大小(例如,188个字节),并且因此接收器还能够使用计数字段来推理链路层分组的载荷的大小。将稍后描述用于根据计数字段值来确定 MPEG-2 TS分组的数目的示例。

[0218] 当包含在一个链路层分组的载荷中的MPEG-2 TS分组的分组标识符(PID)是相同的时可以将公共PID指示符(PI)字段设置为1,否则,可以将公共PI字段设置为0。公共PI字段可以具有1个比特的大小。

[0219] 当在MPEG-2 TS分组中包含并发送的空分组被删除时可以将空分组删除指示符(DI)字段设置为1,否则,可以将空分组DI设置为0。空分组ID字段可以具有1个比特的大小。当ID字段是1时,接收器可以重用MPEG-2 TS分组的一些字段,以便在链路层中支持空分组删除。

[0220] 图17是图示根据本发明的实施例的根据计数字段的值的包括在链路层分组的载荷中的MPEG-2 TS分组的数目的图。

[0221] 当计数字段是2个比特时,相对于级联MPEG-2 TS分组的数目可能存在4种情况。除了同步字节(47H)之外的链路层分组的载荷的大小也可以通过计数字段来标识。

[0222] 可以根据系统设计者来改变根据计数字段的数目所分配的 MPEG-2 TS分组的数目。

[0223] 图18是图示根据本发明的实施例的MPEG-2 TS分组的报头的图。

[0224] MPEG-2 TS分组的报头可以包括同步字节字段、传输错误指示符字段、载荷单元起始指示符字段、传输优先级字段、PID字段、传输加扰控制字段、适配字段控制字段和/或连续性计数器字段。

[0225] 同步字节字段可以被用于分组同步并且在链路层中的封装期间被排除。紧接同步字节字段之后定位的传输错误指示符(EI)可以不由发送器使用,并且当在接收器中发生不可恢复的错误时,传输EI可以被用来将该错误指示给较高层。由于此目的,传输EI字段可以是不由发送器使用的比特。

[0226] 当不能够在流中校正错误时,传输EI字段可以是在解调过程期间设置的字段并且指示存在不能够在分组中校正的错误。

[0227] 载荷单元起始指示符字段可以标识分组化的基本流(PES)或节目特定信息(PSI)是否开始。

[0228] 传输优先级字段可以标识分组是否具有比具有相同的PID的其它分组更高的优先级。

[0229] PID字段可以标识分组。

[0230] 传输加扰控制字段可以标识是否使用了加扰和/或是否利用奇数密钥或偶数密钥来使用加扰。

[0231] 适配字段控制字段可以标识适配字段是否存在。

[0232] 连续性计数字段可以指示载荷分组的顺序号。

[0233] 图19是图示根据本发明的实施例的用于通过发送器来改变传输 EI字段的使用的过程的图。

[0234] 如所图示的,当ID字段是1时,可以将传输错误指示符字段改变为在发送器的链路层中的删除点指示符(DPI)字段的使用。可以在接收器的链路层中完成空分组相关处理之后使DPI字段恢复为传输错误指示符字段。也就是说,DI字段可以是同时指示传输错误指示符字段的使用是否被改变以及空分组是否被删除的字段。

[0235] 图20是图示根据本发明的实施例的用于封装MPEG-2 TS分组的过程的图。

[0236] 基本上,MPEG-2 TS分组被级联,并且因此一个链路层分组的载荷可以包括多个MPEG-2 TS分组,并且可以根据前述方法来确定 MPEG-2 TS分组的数目。当包括在一个链路层分组的载荷中的MPEG-2 TS分组的数目是 $n$ 时,每个MPEG-2 TS分组可以由 $M_k$  ( $1 \leq k \leq n$ )来表示。

[0237] 一般而言,MPEG-2 TS分组可以包括4个字节的固定报头和184 个字节的载荷。4个字节的报头的1个字节可以是具有相同值47H的同步字节。因此,一个MPEG-2 TS分组“ $M_k$ ”可以包括1个字节的同步部分S、除了同步字节之外的3个字节的固定报头部分 $H_k$ 和/或184 个字节的载荷部分 $P_k$  (这里,  $1 \leq k \leq n$ )。

[0238] 当在MPEG-2 TS分组的报头中使用适配字段时,可以将固定报头部分包括在紧接在适配字段前面的部分中,并且可以将载荷部分包括在剩余的适配部分中。

[0239] 当 $n$ 个输入的MPEG-2 TS分组是 $[M_1, M_2, M_3, \dots, M_n]$ 时,所输入的MPEG-2 TS分组可以具有 $[S, H_1, P_1, S, H_2, P_2, \dots, S, H_n, P_n]$ 的排列。同步部分可以总是具有相同的值,并且在这方面,即使发送器未发送同步部分,接收器也可以在接收器中找到对应的位置并且将同步部分重新插入到所对应的位置中。因此,当配置了链路层分组的载荷时,可以排除同步部分以减小分组的大小。当具有上述排列的MPEG-2 TS分组的组合被配置有链路层分组的载荷时,可以按 $[H_1, H_2, \dots, H_n, P_1, P_2, \dots, P_n]$ 对报头部分和载荷部分进行分段。

[0240] 当PI字段值是0并且ID字段值是0时,链路层分组的载荷的长度是 $(n \times 3) + (n \times 184)$ 个字节,而当添加了链路层分组的报头长度的1 个字节时,可以获得总链路层分组长度。也就是说,接收器可以通过这个过程来标识链路层分组的长度。

[0241] 图21是图示根据本发明的实施例的用于封装具有相同的PID的 MPEG-2 TS分组的过程的图。

[0242] 当连续地流式传输广播数据时,包括在一个链路层分组中的 MPEG-2 TS的PID值可以是相同的。在这种情况下,可以同时标记重复的PID值以便减小链路层分组的大小。在这种情况下,可以使用链路层分组的报头中的PID指示符(PI)字段。

[0243] 可以将链路层分组的报头的公共PID指示符(PI)值设置为1。如上所述,在链路层分组的载荷中,可以通过排除同步部分并且对报头部分和载荷部分进行分段来在 $[H_1, H_2, \dots, H_n, P_1, P_2, \dots, P_n]$ 中排列  $n$ 个输入的MPEG-2 TS分组 $[M_1, M_2, M_3, \dots, M_n]$ 。这里,MPEG-2 TS 的报头部分 $[H_1, H_2, \dots, H_n]$ 具有相同的PID的情况,并且因此即使PID 被标记仅一次,

接收器也可以使PID恢复到原始报头。当公共PID是公共PID(CPID)并且通过从MPEG-2 TS分组的报头中排除PID所获得的报头是 $H'k$  ( $1 \leq k \leq n$ ) 时,包括在链路层分组的载荷中的MPEG-2 TS的报头部分 $[H1, H2, \dots, Hn]$ 被重新配置为 $[CPID, H'1, H'2, \dots, H'n]$ 。这个过程可以被称为公共PID缩减。

[0244] 图22是图示根据本发明的实施例的用于在公共PID缩减过程和公共PID缩减过程期间获得链路层分组的长度的等式的图。

[0245] MPEG-2 TS分组的报头部分可以包括具有大小为13个比特的PID。当包括在链路层分组的载荷中的MPEG-2 TS分组具有相同的PID值时,可以使PID重复和级联分组的数目一样多。因此,可以从原始MPEG-2 TS分组的报头部分 $[H1, H2, \dots, Hn]$ 中排除PID部分以重新配置 $[H'1, H'2, \dots, H'n]$ ,并且可以将公共PID的值设置为公共PID(CPID)的值,然后可以将CPID定位在重新配置的报头部分前面。

[0246] PID值可以具有13个比特的长度,并且可以添加填充比特以便按照字节单位的形式形成所有分组。填充比特可以被定位在CPID前面或后面并且可以根据其它级联协议层的配置或系统的实施例来适当地排列。

[0247] 在具有相同的PID的MPEG-2 TS分组的封装的情况下,可以从MPEG-2 TS分组的报头部分中排除PID并且执行封装过程,并且因此可以获得链路层分组的载荷的长度如下。

[0248] 如所图示的,通过排除同步字节所获得的MPEG-2 TS分组的报头可以具有3个字节的长度,并且当从MPEG-2 TS分组的报头中可以排除13个比特的PID部分时,MPEG-2 TS分组的报头可以是11个比特。因此,当n个分组被级联时,这些分组具有 $(n \times 11)$ 个比特,并且当级联分组的数目被设置为8的倍数时, $(n \times 11)$ 个比特可以是字节单位的长度。这里,可以将具有3个字节的长度的填充比特作为公共PID长度添加到13个比特以给CPID部分配置2个字节的长度。

[0249] 因此,在通过封装具有相同的PID的n个MPEG-2 TS分组而形成的链路层分组的情况下,当链路层分组的报头长度是LH时,CPID部分的长度是LCPID,并且链路层分组的总长度是LT,可以根据所示出的等式来获得LT。

[0250] 在图21中所图示的实施例中,LH可以是1个字节并且LCPID可以是2个字节。

[0251] 图23是图示根据本发明的实施例的根据计数字段的值的级联MPEG-2 TS分组的数目以及当应用公共PID缩减时根据该数目的链路层分组的长度的图。

[0252] 当确定了级联MPEG-2 TS分组的数目时,如果所有分组具有相同的PID,则可以应用前述的公共PID缩减过程,并且接收器可以根据关于该过程所描述的等式来获取链路层分组的长度。

[0253] 图24是图示根据本发明的实施例的用于封装包括空分组的MPEG-2 TS分组的方法的图。

[0254] 在MPEG-2 TS分组的发送期间,可以将空分组包括在传输流中以用于调整到固定传送速率。在发送方面空分组是开销部分,并且因此即使发送器未发送空分组,接收器也可以使空分组恢复。为了通过发送器来删除和发送空分组并且通过接收器来查找和恢复所删除的分组的编号和位置,可以使用链路层分组的报头中的空分组删除指示符(DI)字段。在这种情况下,可以将链路层分组的空分组删除指示符(DI)的值设置为1。

[0255] 可以通过顺序地级联除了空分组之外的n个分组来执行当空分组被定位在输入传

输流之间的任意点处时的封装。可以将被连续排除的计数的空分组的数目包含在链路层分组的载荷中,并且接收器可以基于计数值在原始位置中生成并填充空分组。

[0256] 当除了空分组之外的 $n$ 个MPEG-2 TS分组是 $[M1, M2, M3, \dots, Mn]$ 时,可以将空分组定位在 $M1$ 至 $Mn$ 之间的任何位置处。一个链路层分组可以按0至 $n$ 的次数包括计数数目的空分组。也就是说,当空分组在一个链路层分组中被计数的次数是 $p$ 时, $p$ 的范围可以是0至 $n$ 。

[0257] 当空分组的计数值是 $C_m$ 时, $m$ 的范围可以是 $1 \leq m \leq p$ ,而当 $p=0$ 时, $C_m$ 不存在。如上所述, $C_m$ 被定位在其之间的MPEG-2 TS分组可以使用MPEG-2 TS分组的报头中的字段来指示,其中传输错误指示符(EI)的使用被改变为删除点指示符(DPI)。

[0258] 本发明提出了其中 $C_m$ 具有1个字节的长度的情况,并且还考虑其中存在用于分组的长度的裕量以供将来使用时扩展 $C_m$ 的情况。1字节长度的 $C_m$ 可以对最多256个空分组进行计数。充当空分组的指示符的字段被定位在MPEG-2 TS分组的报头中,并且因此可以通过排除空分组于通过将1添加到由 $C_m$ 指示的值所获得的值一样多来执行计算。例如,在 $C_m=0$ 的情况下,可以排除一个空分组,并且在 $C_m=123$ 的情况下,可以排除124个空分组。当连续的空分组超过256时,第257个空分组可以被处理为普通分组,并且接下来的空分组可以使用前述方法被处理为空分组。

[0259] 如所图示的,当可以将空分组定位在与 $M_i$ 和 $M_{i+1}$ 对应的MPEG-2 TS分组之间时,空分组的计数数目是 $C_1$ ,而当空分组被定位在与 $M_j$ 和 $M_{j+1}$ 对应的MPEG-2 TS分组之间时,空分组的计数数目是 $C_p$ ,并且在这种情况下,实际的发送顺序可以是 $[\dots, M_i, C_1, M_{i+1}, \dots, M_j, C_p, M_{j+1}, \dots]$ 。

[0260] 在用于对MPEG-2 TS分组的而不是空分组的报头部分和载荷部分进行分段和重新排序以便配置链路层分组的载荷的过程中,可以将空分组的计数值 $C_m$  ( $1 \leq m \leq p$ ) 设置在MPEG-2 TS分组的报头部分与载荷之间。即,可以像 $[H_1, H_2, \dots, H_n, C_1, \dots, C_p, P_1, P_2, \dots, P_n]$ 一样设置链路层分组的载荷,并且接收器可以以 $H_k$ 的DPI字段中所指示的顺序在逐字节基础上顺序地检查计数值并且以MPEG-2 TS分组的原始顺序使空分组恢复计数值。

[0261] 图25是图示根据本发明的实施例的用于处理用于对删除的空分组进行计数的指示符的过程以及用于在该过程期间获得链路层分组的长度的等式的图。

[0262] 可以将DPI字段的值设置成指示空分组被删除并且所删除的空分组的计数值存在。如所图示的,当多个MPEG-2 TS分组的报头的 $H_i$ 中的DPI字段的值是1时,这可以指示MPEG-2 TS分组是通过排除 $H_i$ 与 $H_{i+1}$ 之间的空分组而封装的,并且根据其的1字节计数值被定位在报头部分与载荷部分之间。

[0263] 在这个过程期间,可以根据所示出的等式来计算链路层分组的长度。因此,在通过封装从中排除了空分组的 $n$ 个MPEG-2 TS分组所获得的链路层分组的情况下,当链路层分组的报头长度是 $LH$ 时,空分组的计数值 $C_m$  ( $1 \leq m \leq p$ ) 的长度是 $LCount$ ,并且链路层分组的总长度是 $LT$ ,可以根据所示出的等式来获取 $LT$ 。

[0264] 图26是图示根据本发明的另一实施例的用于封装包括空分组的MPEG-2 TS分组的过程的图。

[0265] 用于排除空分组的另一封装方法,可以配置链路层分组的载荷。根据本发明的另一实施例,在用于对MPEG-2 TS分组的报头部分和载荷部分进行分段和重新排序以便配置链路层分组的载荷的过程中,可以将空分组的计数值 $C_m$  ( $1 \leq m \leq p$ ) 定位在报头部分中并且

可以维持空分组的顺序。也就是说,每个MPEG-2 TS的报头可以在其中报头结束的点处包括空分组的计数值。因此,在读取包含在每个MPEG-2 TS的报头中的DPI字段的值并且确定空分组被删除时,接收器可以读取包含在所对应的报头的最后部分中的计数值,重新生成与所对应的计数值一样多的空分组,并且将空分组包含在流中。

[0266] 图27是图示根据本发明的实施例的用于在包括空分组的流中封装包括相同的分组标识符(PID)的MPEG-2 TS分组的过程的图。

[0267] 根据本发明的实施例,在包括空分组的流中,可以通过组合用于通过排除前述空分组来封装链路层分组的过程,与用于封装具有与链路层分组相同的PID的MPEG-2 TS分组的过程,来执行用于封装包括相同的分组标识符(PID)的MPEG-2 TS分组的过程。

[0268] 因为空分组被分配了指示相应的空分组的单独的PID,所以当空分组被包含在实际的传输流中时,不处理具有相同的PID的空分组。然而,在用于排除空分组的过程被执行之后,因为仅空分组的计数值被包含在链路层分组的载荷中,所以剩余的n个MPEG-2 TS分组具有相同的PID,并且因此可以使用前述方法来处理空分组。

[0269] 图28是图示根据本发明的实施例的用于在包括相同的分组标识符(PID)的MPEG-2 TS分组被封装在包括空分组的流中的同时获得链路层分组的长度的等式的图。

[0270] 虽然包括相同的分组标识符(PID)的MPEG-2 TS分组被封装在包括空分组的流中,但是可以根据图22和/或图25的等式来得到链路层分组的长度。这可以被概括以获得被图示的等式。

[0271] 图29是图示根据本发明的实施例的用于信令发送的链路层分组的配置的图。

[0272] 为了在通过接收器接收IP分组或MPEG-2 TS分组之前发送信令信息以及关于IP报头封装信息和广播信道扫描信息的更新的信息,本发明提出了用于向链路层发送信令(例如,信令数据)的分组形式。

[0273] 根据本发明的实施例,当包括在链路层分组的报头中的分组类型元素的值是“110B”时,可以在链路层分组的载荷中包含并发送信令的区段表(或描述符)。信令区段表可以包括在传统上存在的DVB服务信息(SI)、PSI/PSIP、非实时(NRT)、ATSC 2.0以及移动/手持(MH)中包含的信令表/表区段。

[0274] 图30是图示根据本发明的实施例的用于发送成帧分组的链路层分组的配置的图。

[0275] 可以通过链路层分组来发送除IP分组或MPEG-2 TS分组以外的在一般网络中使用的分组。在这种情况下,链路层分组的报头的分组类型元素可以具有“111B”的值,并且该值可以指示成帧分组被包括在链路层分组的载荷中。

[0276] 图31是图示根据本发明的实施例的成帧分组的语法的图。

[0277] 成帧分组的语法可以包括ethernet\_type字段、length字段和/或 packet() 字段。16个比特的ethernet\_type字段可以根据IANA注册在 packet() 字段中标识分组的类型。这里,可以仅使用已注册的值。16个比特的length字段可以以字节单位设置packet() 配置的总长度。具有可变长度的packet() 字段可以包括网络分组。

[0278] 图32是图示根据本发明的实施例的下一代广播系统的接收器的图。

[0279] 根据本发明的实施例的接收器可以包括接收单元(未示出)、信道同步器32010、信道均衡器32020、信道解码器32030、信令解码器 32040、基带操作控制器32050、服务映射数据库(DB) 32060、传输分组接口32070、宽带分组接口32080、公共协议栈处理器32090、服务

信令信道处理缓冲器与解析器32100、音频/视频(A/V)处理器32110、服务指南处理器32120、应用处理器32130和/或服务指南DB 32140。

[0280] 接收器(未示出)可以接收广播信号。

[0281] 信道同步器32010可以使符号频率和定时同步,以便对在基带中接收到的信号进行解码。这里,基带可以是指发送和接收广播信号的区域。

[0282] 信道均衡器32020可以对接收的信号执行信道均衡。当所接收的信号由于多径、多普勒效应等而失真时,信道均衡器32020可以对所接收的信号进行补偿。

[0283] 信道解码器32030可以使所接收的信号恢复为具有含义的传输帧。信道解码器32030可以对包含在所接收的信号中的数据或传输帧执行前向错误检测(FEC)。

[0284] 信令解码器32040可以提取包含在所接收的信号中的信令数据,并且对包含在所接收的信号中的信令数据进行解码。这里,信令数据可以包括将稍后描述的信令数据和/或服务信息(SI)。

[0285] 基带操作控制器32050可以控制基带中的信号处理。

[0286] 服务映射DB 32060可以存储信令数据和/或服务信息。服务映射 DB 32060可以存储在广播信号中包含并发送的信令数据和/或在宽带分组中包含并发送的信令数据。

[0287] 传输分组接口32070可以从传输帧或广播信号中提取传输分组。传输分组接口32070可以从传输分组中提取信令数据或IP数据报。

[0288] 宽带分组接口32080可以通过互联网来接收广播相关分组。宽带分组接口32080可以提取通过互联网获取的分组,并且组合信令数据或A/V数据或者从对应的分组中提取信令数据或A/V数据。

[0289] 公共协议栈处理器32090可以根据包含在协议栈中的协议来处理接收的分组。例如,公共协议栈处理器32090可以使用前述方法在每个协议中执行处理以处理所接收的分组。

[0290] 服务信令信道处理缓冲器与解析器32100可以提取包含在所接收的分组中的信令数据。服务信令信道处理缓冲器与解析器32100可以从IP数据报等中提取与服务和/或内容的扫描和/或获取相关联的信令信息,并且可以解析该信令信息。所接收的分组中的信令数据可以存在于预定位置或信道中。该位置或信道可以被称为服务信令信道。例如,服务信令信道可以具有特定IP地址、UDP端口号、传输会话标识符等。接收器可以将与特定IP地址、UDP端口号、传输会话等一起发送的数据识别为信令数据。

[0291] A/V处理器32110可以对接收的和视频数据执行解码和呈现处理。

[0292] 服务指南处理器32120可以从所接收的信号中提取通告信息,管理服务指南DB 32140,并且提供服务指南。

[0293] 应用处理器32130可以提取包含在所接收的分组中的应用数据和/或应用相关信息,并且处理该应用数据和/或应用相关信息。

[0294] 服务指南DB 32140可以存储服务指南数据。

[0295] 图33是图示根据本发明的实施例的区段表的普通格式的图。

[0296] 根据本发明的实施例,区段表可以包括table\_id字段、section\_syntax\_indicator字段、section\_length字段、version\_number字段、current\_next\_indicator字段、section\_number字段、last\_section\_number字段和/或区段数据字段。

[0297] table\_id字段可以指示对应表的唯一ID值。

[0298] section\_syntax\_indicator字段可以指示在对应字段之后的表区段的格式。当对应字段的值是0时,该值可以指示对应的表区段是短格式。当对应字段的值是1时,所对应的表区段遵循普通长格式。根据本发明的实施例,对应字段值可以总是具有固定值1。

[0299] section\_length字段可以指示对应区段的长度。从对应字段的下一字段到对应节的最后部分的长度可以用字节单位指示。

[0300] version\_number字段可以指示对应表的版本。

[0301] 当current\_next\_indicator字段的值是1时,该值可以指示对应区段表是有效的,而当该值是0时,该值可以指示用于下一次发送的区段表是有效的。

[0302] section\_number字段可以指示包括在对应表中的区段的编号。在包含在对应表中的第一区段的情况下,section\_number字段的值可以是0 并且可以逐步增加。

[0303] last\_section\_number字段可以是指包括在对应表中的区段当中的最后区段的编号。

[0304] 区段数据字段可以包括含对应区段的数据。

[0305] 在附图中,由Specific Use (特定用途)表示的字段可以是指根据每个表不同地配置的字段。可以维持分配给由Specific Use表示的字段的比特数目。

[0306] 图34是图示根据本发明的实施例的用于发送信令的链路层分组的结构的图。

[0307] 根据本发明的实施例,当使用链路层分组来发送信令信息时,分组类型元素的值可以指示110B。

[0308] 附图图示在信令的发送期间链路层分组的报头的结构。参考附图,当发送信令时,2个比特的信令类型字段存在于分组类型元素后面。信令类型字段可以指示要发送的信令的类型。根据信令类型字段,可以确定在其之后的固定报头的剩余的3比特分部分的信息以及关于扩展报头的信息。

[0309] 根据本发明的实施例,当信令类型字段的值是00B时,信令类型是区段表类型。在区段表的情况下,包含在表中的字段包含关于区段的分段的信息以及关于区段的长度的信息,并且因此链路层分组可以仅指示分组类型和信令类型,并且在没有单独的处理的情况下被发送。当信令类型是区段表形式时,通过从固定报头部分中排除分组类型元素和信令类型字段所获得的剩余的3个比特可以在未被使用的情况下被保留以供将来使用。当信令类型是区段表形式时,基本上不使用扩展报头,但是当需要指示链路层分组的长度时,1或2个字节的扩展报头可以被添加并且用作长度字段。

[0310] 根据本发明的实施例,当信令类型字段的值是01B时,该值可以指示信令类型是描述符形式。一般而言,描述符可以被用作区段表的一部分,并且描述符对应于简单信令,并且因此可以按照对应的信令类型发送描述符以便仅发送该描述符。描述符可以具有比区段表短的长度,并且因此可以在一个链路层分组中包含并发送多个描述符。根据本发明的实施例,与固定报头的指示符部分对应的3个比特可以被用来指示包含在一个链路层分组中的描述符的数目。当信令类型是描述符类型时,可以使用包含在描述符中的关于对应描述符的长度的信息来指示链路层分组的长度,而不用使用扩展报头。当需要单独地指示链路层分组的长度时,1或2个字节的扩展报头可以被添加并且用作长度字段。

[0311] 根据本发明的实施例,可以为另一类型的信令保留信令类型字段值10B以供将来

使用。

[0312] 根据本发明的实施例,当信令类型字段的值是11B时,该值可以指示信令类型是GSE-LLC。GSE-LLC信令可以具有要分段的结构。因此,当信令类型是GSE-LLC时,通过从固定报头部分中排除分组类型元素和信令类型字段所获得的剩余的3比特字段可以被用作片段ID。当信令类型是GSE-LLC时,可以添加2个字节的扩展报头,并且2个字节的所述扩展报头可以包括4个字节的片段序列号(片段序列号)和12个字节的length字段。

[0313] 根据本发明的实施例,GSE-LLC代表通用流封装逻辑链路控制并且可以是指OSI模型的数据链路层的两个附加层中的一个。

[0314] 图35是图示根据本发明的实施例的信令类型字段的值的含义以及关于在信令类型字段之后的固定报头和扩展报头的信息的图。

[0315] 根据本发明的实施例,当信令类型字段的值是00B时,在信令类型字段之后的字段可能不存在。

[0316] 根据本发明的实施例,当信令类型字段的值是01B时,在信令类型字段之后可以存在级联计数字段。当仅发送描述符而不是区段表时可以存在级联计数字段。级联计数字段可以指示包含在链路层分组的载荷中的描述符的数目。将详细地描述级联计数字段。

[0317] 根据本发明的实施例,当信令类型字段的值是11B时,在信令类型字段之后可以存在片段ID(Seg\_ID)字段、片段序列号(Seg\_SN)字段和/或长度字段。在能够使用DVB\_GSE发送的LLC信令数据的情况下,LLC信令数据可以被自主地分段。片段ID(Seg\_ID)字段可以是指用于当LLC数据被分段时标识分段的片段的ID。当所发送的LLC数据的片段被组合成一个时,接收侧可以使用片段ID(Seg\_ID)字段来识别每个LLC数据项的片段是相同LLC数据的分量。片段ID(Seg\_ID)可以具有3个比特的大小并且标识8个分段。片段序列号(Seg\_SN)字段可以是指当LLC数据被分段时每个片段的顺序。因为LLC数据的前面部分包含对应数据表的索引,所以当接收器接收分组时,需要顺序地使被分段的片段对齐。具有从一个LLC数据项分段的载荷的链路层分组具有相同的Seg\_ID但是具有不同的Seg\_SN。片段序列号(Seg\_SN)字段可以具有4个比特的大小。可以将一个LLC数据项分段成最多16个片段。长度字段可以指示与当前的链路层分组的载荷对应的LLC数据的字节单位长度。因此,链路层分组的总长度可以通过将作为报头的3个字节添加到由长度字段指示的值所获得的值。

[0318] 根据本发明的实施例,DVB\_GSE可以代表DVB通用流封装,并且是指由DVB定义的数据链路层协议。

[0319] 图36是图示根据本发明的实施例的根据级联计数值的包括在链路层分组的载荷中的描述符的数目的图。

[0320] 根据本发明的实施例,级联计数值可以指示描述符,其数目是通过将1添加到级联计数字段的值来获得的,被包括在一个链路层分组的载荷中。因此,被分配给级联计数字段的比特数目是3个比特,并且因此可以用信号发送最多8个描述符以构成一个链路层分组。

[0321] 图37是图示根据本发明的实施例的用于当输入到链路层分组的载荷的信令信息是区段表时在载荷中封装区段表的过程的图。

[0322] 根据本发明的实施例,一个区段表是没有改变的链路层分组的载荷,并且在这种情况下,由分组类型元素指示的值是110B(信令),并且由信令类型字段指示的值可以是00B(区段表)。在附图中,可以保留作为被保留字段的通过从固定报头中排除分组类型元素和

信令类型字段所获得的剩余的3个比特以供将来使用。

[0323] 根据本发明的实施例,包含在区段表中的字段可以包括指示对应节的长度的字段。指示对应节的长度的前述字段总是被定位在区段表中的同一位置中,并且因此可以检查存在于与链路层分组的载荷的起始点间隔开预定偏移量的点中的字段以标识载荷的长度。在区段表的情况下,具有长度为12个比特的section\_length\_field存在于与其中载荷开始的点间隔开12个比特的位置处。section\_length\_field可以指示到紧接在section\_length\_field之后的区段的最后部分的长度。因此,可以将未被包括在section\_length\_field中的部分的长度以及链路层分组的报头的长度添加到由section\_length\_field指示的值,以便得到链路层分组的总长度。这里,未被包括在section\_length\_field中的部分(3个字节)可以包括table\_id字段和section\_length\_field的长度。此外,链路层分组的报头的长度可以是1字节。也就是说,链路层分组的总长度可以通过将4个字节添加到由section\_length\_field指示的值所获得的值。

[0324] 根据本发明的实施例,在接收到包括区段表的链路层分组时,接收设备可以通过紧接在链路层分组的固定报头之后的具有长度为8个比特的table\_id字段的值来获取并使用关于对应区段表的信息。

[0325] 图38是图示根据本发明的实施例的网络信息表(NIT)的语法的图。

[0326] 根据本发明的实施例,当在链路层分组的载荷中包括并发送信令的区段表时,可以在链路层分组的载荷中包括将当前的广播网络相关信息指示为区段表的网络信息表。

[0327] 根据本发明的实施例,网络信息表可以包括table\_id字段、section\_syntax\_indicator字段、section\_length字段、network\_id字段、version\_number字段、current\_next\_indicator字段、section\_number字段、last\_section\_number字段、network\_descriptors\_length字段、descriptor()、transport\_stream\_loop\_length字段、broadcast\_id字段、original\_network\_id字段、delivery\_system\_descriptor\_length字段和/或 delivery\_system\_descriptor()。

[0328] 根据本发明的实施例,包含在网络信息表中的字段当中的具有与参考图示前述区段表的普通格式的图所描述的字段相同的名称的字的描述将用上述描述替代。

[0329] network\_id字段可以指示当前使用的广播网络的唯一标识符。

[0330] network\_descriptors\_length字段可以指示在网络级中陈述网络相关信息的描述符的长度。

[0331] descriptor()可以指示在网络级陈述网络相关信息的描述符。

[0332] transport\_stream\_loop\_length字段可以指示在广播网络中发送的流相关信息的长度。

[0333] broadcast\_id字段可以指示存在于使用的广播网络中的广播站的唯一标识符。

[0334] original\_network\_id字段可以指示原先使用的广播网络的唯一标识符。当原先使用的广播网络与当前使用的广播网络不同时,NIT可以通过original\_network\_id字段来包括关于原先使用的广播网络的信息。

[0335] delivery\_system\_descriptor\_length字段可以指示陈述与当前广播网络中的delivery\_system有关的详细信息的描述符的长度。

[0336] delivery\_system\_descriptor()可以指示包括与当前广播网络中的 delivery\_

system有关的详细信息的描述符。

[0337] 图39是图示根据本发明的实施例的包括在网络信息表(NIT)中的递送系统描述符的语法的图。

[0338] 根据本发明的实施例,递送系统描述符可以包括与由递送系统中的特定广播站发送的数据项有关的关于用于发送信令数据等的物理层管道(PLP)的信息。

[0339] 根据本发明的实施例,递送系统描述符可以包括descriptor\_tag字段、descriptor\_length字段、delivery\_system\_id字段、base\_PLP\_id字段、base\_PLP\_version字段和/或delivery\_system\_parameters()。

[0340] descriptor\_tag字段可以指示指示对应描述符是递送系统描述符的标识符。

[0341] descriptor\_length字段可以指示对应描述符的长度。

[0342] delivery\_system\_id字段可以指示使用的广播网络的唯一递送系统标识符。

[0343] base\_PLP\_id字段可以指示用于对配置从由broadcast\_id所标识的特定广播站发送的广播服务的分量进行解码的代表性物理层管道(PLP)的标识符。这里,PLP可以是指物理层的数据管道,并且从特定广播站发送的广播服务可以包括PSI/SI信息等。

[0344] base\_PLP\_version字段可以根据通过根据base\_PLP\_id标识的PLP所发送的数据变化来指示版本信息。例如,当通过base\_PLP来发送诸如PSI/SI的服务信令时,每当服务信令改变时base\_PLP\_version字段的值可以以逐一为基础增加。

[0345] delivery\_system\_parameters()可以包括指示广播发送系统特性的参数。该参数可以包括带宽、保护间隔、发送模式、中心频率等。

[0346] 图40是图示根据本发明的实施例的快速信息表(FIT)的语法的图。

[0347] 根据本发明的实施例,当在链路层分组的载荷中包括并发送用于信令的区段表时,可以在链路层分组的载荷中包括作为区段表的快速信息表(FIT)。根据本发明的实施例,接收设备可以通过FIT来迅速地且容易地扫描并获取广播业务。

[0348] 根据本发明的实施例,FIT可以包括table\_id字段、private\_indicator字段、section\_length字段、table\_id\_extension字段、FIT\_data\_version字段、current\_next\_indicator字段、section\_number字段、last\_section\_number字段、num\_broadcast字段、broadcast\_id字段、delivery\_system\_id字段、base\_PLP\_id字段、base\_PLP\_version字段、num\_service字段、service\_id字段、service\_category字段、service\_hidden\_flag字段、SP\_indicator字段、num\_component字段、component\_id字段和/或PLP\_id字段。

[0349] 根据本发明的实施例,包含在FIT中的字段当中的具有与参考图示前述区段表的普通格式的图所描述的字段相同的名称的字段描述将用上述描述替代。

[0350] table\_id字段可以指示对应表包括与服务的快速扫描有关的信息并且指示对应表对应于快速信息表。

[0351] 可以总是将private\_indicator字段设置为1。

[0352] table\_id\_extension字段可以提供逻辑上对应于table\_id字段的部分的保留字段的范围。

[0353] FIT\_data\_version字段可以指示包括在快速信息表中的语法以及关于语义的版本信息。根据本发明的实施例,接收设备可以使用FIT\_data\_version字段来确定包含在对应表中的信令是否被处理。

[0354] num\_broadcast字段可以指示通过频率或发送的传输帧来发送广播服务或内容的广播站的数目。

[0355] broadcast\_id字段可以指示通过频率或发送的传输帧来发送广播服务或内容的广播站的唯一标识符。在发送基于MPEG-2 TS的数据的广播站的情况下,broadcast\_id可以具有与MPEG-2 TS的 transport\_stream\_id相同的值。

[0356] delivery\_system\_id字段可以指示在使用的广播网络中应用并处理相同的传输参数的广播发送系统的标识符。

[0357] base\_PLP\_id字段可以指示用于发送通过由broadcast\_id标识的特定广播站所发送的广播服务信令的PLP的标识符。base\_PLP\_id字段可以指示用于对包括在通过由broadcast\_id标识的特定广播站所发送的广播服务中的分量进行解码的代表性物理层管道(PLP)的标识符。这里,PLP可以是指物理层的数据管道,并且由特定广播站发送的广播服务可以包括PSI/SI信息等。

[0358] base\_PLP\_version字段可以根据通过由base\_PLP\_id标识的PLP所发送的数据变化来表示版本信息。例如,当通过base\_PLP来发送诸如PSI/SI的服务信令时,每当服务信令改变时base\_PLP\_version字段的值可以以逐一为基础增加。

[0359] num\_service字段可以是指通过由broadcast\_id标识的广播站在对应频率或传输帧中发送的广播服务的数目。

[0360] service\_id字段可以是指用于标识广播服务的标识符。

[0361] service\_category字段可以是指广播服务的类别。例如,当 service\_category字段的值是0x01时,该值可以指示基本TV,当该值是0x02时,该值可以指示基本无线电,当该值是0x03时,该值可以指示RI服务,当该值是0x08时,该值可以指示服务指南,而当该值是0x09时,该值可以指示紧急告警。

[0362] service\_hidden\_flag字段可以指示对应广播服务是否被隐藏。当服务被隐藏时,对应服务是文本服务或被自主使用的服务,并且因此根据本发明的实施例的接收设备可以忽略前述隐藏的广播服务或者可以将其隐藏在服务列表中。

[0363] SP\_indicator字段可以指示服务保护是否被应用于对应广播服务中的一个或多个分量。

[0364] num\_component字段可以指示包括在对应广播服务中的分量的数目。

[0365] component\_id字段可以指示用于标识广播服务中的对应分量的标识符。

[0366] PLP\_id字段可以指示用于标识用于在广播服务中发送对应分量的PLP的标识符。

[0367] 图41是图示根据本发明的实施例的用于当输入到链路层分组的载荷的信令信息是描述符时在载荷中封装描述符的过程的图。

[0368] 根据本发明的实施例,可以在链路层分组的载荷中包括一个或多个描述符,并且在这种情况下,由分组类型元素指示的值可以是110B(信令),并且由信令类型字段指示的值可以是01B(描述符)。在附图中,通过从固定报头中排除分组类型元素和信令类型字段所获得的剩余的3个比特可以指示计数字段,该计数字段指示包含在一个链路层分组的载荷中的描述符的数目。一个链路层分组的载荷可以包括最多8个描述符。

[0369] 根据本发明的实施例,所有描述符可以在描述符的起始部分中包括1个字节的descriptor\_tag字段以及1个字节的descriptor\_length字段。根据本发明的实施例,可以

使用前述descriptor\_length字段来获得级联分组的长度。descriptor\_length字段总是被定位在描述符中的同一位置处,并且因此可以检查在与链路层分组的载荷的起始点间隔开预定偏移量的位置处的字段以便标识载荷的长度。在描述符的情况下,具有长度为8个比特的descriptor\_length字段可以存在于与载荷的起始点间隔开8个比特的位置。descriptor\_length字段可以指示到紧接在对应字段之后的描述符的最后部分的长度。因此,可以将未被包括在 descriptor\_length字段中的部分的长度(1个字节)以及descriptor\_length字段的长度(1个字节)添加到由descriptor\_length字段指示的值以便得到一个描述符的长度。此外,相应的描述符的长度可以增加与由计数字段指示的描述符的数目一样多,以便得到链路层分组的总长度。例如,根据本发明的实施例,可以在与载荷的初始部分间隔开和第一描述符的长度一样多的位置处开始包括在链路层分组的载荷中的第二描述符,并且第二描述符的descriptor\_length字段存在于与描述符开始所在的位置间隔开预定偏移量的位置处,并且在这方面,可以检查该字段以便得到第二描述符的总长度。在这个过程期间,可以得到包括在链路层分组的载荷中的一个或多个描述符长度中的每一个,并且可以添加相应的描述符的长度以及链路层分组的报头的长度的和以便得到链路层分组的总长度。

[0370] 根据本发明的实施例,在接收到包括一个或多个描述符的链路层分组时,接收设备可以通过包括在每个描述符中的具有长度为8个比特的descriptor\_tag字段的值来获取并使用包括在每个描述符中的信令信息。

[0371] 图42是图示根据本发明的实施例的快速信息描述符的语法的图。

[0372] 根据本发明的实施例,当在链路层分组的载荷中包括并发送信令的描述符时,可以将快速信息描述符包括在链路层分组的载荷中。根据本发明的实施例,接收设备可以通过快速信息描述符来迅速地且容易地扫描并获取广播业务。

[0373] 根据本发明的实施例,快速信息描述符可以包括descriptor\_tag字段、descriptor\_length字段、num\_broadcast字段、broadcast\_id字段、delivery\_system\_id字段、base\_PLP\_id字段、base\_PLP\_version字段、num\_service字段、service\_id字段、service\_category字段、service\_hidden\_flag field和/或SP\_indicator字段。

[0374] 根据本发明的实施例,包含在FIT中的字段当中的具有与包括在前述FIT中的字段相同的名称的字的描述将用上述描述替代。

[0375] descriptor\_tag字段可以指示对应描述符是包含与快速服务扫描有关的信息的快速信息描述符。

[0376] descriptor\_length字段可以指示对应描述符的长度。

[0377] 图43是图示根据本发明的实施例的递送系统描述符的图。

[0378] 根据本发明的实施例,当在链路层分组的载荷中包括并发送信令的描述符时,可以在链路层分组的载荷中包括递送系统描述符。递送系统描述符可以包括关于用于发送与由递送系统中的特定广播站发送的数据项相关联的信令数据等的物理层管道(PLP)的信息。

[0379] 根据本发明的实施例,递送系统描述符可以包括descriptor\_tag字段、descriptor\_length字段、delivery\_system\_id字段、num\_broadcast 字段、base\_PLP\_id字段、base\_PLP\_version字段、delivery\_system\_parameters\_length字段和/或 delivery\_

system\_parameters()。

[0380] descriptor\_tag字段可以指示对应描述符是递送系统描述符。

[0381] descriptor\_length字段可以指示对应描述符的长度。

[0382] delivery\_system\_id字段可以指示用于在使用的广播网络中使用相同参数来标识递送系统的标识符。

[0383] num\_broadcast字段可以指示通过频率或发送的传输帧来发送广播服务或内容的广播站的数目。

[0384] base\_PLP\_id字段可以指示用于对包括在通过由broadcast\_id标识的特定广播站所发送的广播服务中的分量进行解码的代表性物理层管道 (PLP) 的标识符。这里, PLP可以是指物理层的数据管道, 并且从特定广播站发送的广播服务可以包括PSI/SI信息等。

[0385] base\_PLP\_version字段可以根据通过由base\_PLP\_id标识的PLP 所发送的数据变化来指示版本信息。例如, 当通过base\_PLP来发送诸如PSI/SI的服务信令时, 每当服务信令改变时base\_PLP\_version字段的值可以以逐一为基础被增加。

[0386] delivery\_system\_parameters\_length字段可以指示在对应字段之后的delivery\_system\_parameters() 的长度。

[0387] delivery\_system\_parameters() 可以包括指示广播发送系统特性的参数。该参数可以包括带宽、保护间隔、发送模式、中心频率等。

[0388] 根据本发明的实施例, 可以在前述网络信息表 (NIT) 中包括并发送递送系统描述符。已经在上面关于网络信息表的描述描述了当在网络信息表中包括并发送递送系统描述符时递送系统描述符的语法。

[0389] 图44是图示根据本发明的实施例的当输入到链路层分组的载荷的信令信息是DVB-GSE标准中使用的GSE-LLC类型时在一个链路层分组的载荷中封装一个GSE-LLC项的过程的图。

[0390] 根据本发明的实施例, 可以将LLC数据划分成索引部分和记录部分, 并且可以将记录部分再划分成数个表。这里, 包括在记录部分中的表可以具有GSE表结构或普通区段表结构。

[0391] 在附图中, 根据本发明的实施例, 一个LLC项可以是一个链路层分组的载荷, 并且在这种情况下, 由分组类型元素指示的值可以是110B (信令), 并且由信令类型字段指示的值可以是11B (GSE-LLC)。根据本发明的实施例, 当发送GSE-LLC类型的信令时, 链路层分组可以具有2个字节的扩展报头, 并且2个字节的所述扩展报头可以包括4 个字节的片段序号 (Seg\_SN) 字段以及12个字节的长度字段。前述长度字段可以根据系统配置被分配指示链路层分组的总长度的值或者分配指示仅链路层分组的载荷的长度的值。

[0392] 图45是图示根据本发明的实施例的当输入到链路层分组的载荷的信令信息是DVB-GSE标准中使用的GSE-LLC类型时在多个链路层分组的载荷中封装一个GSE-LLC数据项的过程的图。

[0393] 根据本发明的实施例, 当LLC数据被分段时, Seg\_ID字段的值可以是相同的以便指示数据是从相同的LLC数据分段的。

[0394] 根据本发明的实施例, Seg\_SN字段可以包括被分段的片段的顺序信息, 使得接收设备接收被分段的LLC数据并且根据顺序重组被分段的数据。当在一个链路层分组的载荷

中包括一个LLC数据项时,Seg\_SN字段的值可以是0。

[0395] 根据本发明的实施例,接收设备可以通过LLC索引部分来识别通过相对于对应的Seg\_ID对LLC数据进行分段所获得的分段的数目。

[0396] 图46是图示根据本发明的实施例的用于发送信令信息的方法的图。

[0397] 根据本发明的实施例,信令信息发送方法可以包括生成包括信令信息的链路层分组(S14010)和/或发送所生成的链路层分组(S14020)。在生成包括信令信息的链路层分组(S14010)中,链路层分组可以包括固定报头和载荷,并且信令信息可以包括关于广播节目和数据的信息以及接收广播节目和数据所需要的信息。此外,可以将信令信息包括在链路层分组的载荷中。前述固定报头可以包括用于标识包括在根据本发明的实施例的链路层分组的载荷中的数据的类型的分组类型元素,以及用于标识包括在根据本发明的实施例的链路层分组的载荷中的信令信息的类型的信令类型元素。发送侧可以发送经由前述过程所生成的链路层分组(S14020)。已经在上面详细地描述了链路层分组、分组类型元素和信令类型元素。

[0398] 根据本发明的另一实施例,由前述信令类型元素标识的信令信息的类型可以是区段表。

[0399] 根据本发明的另一实施例,由前述信令类型元素标识的信令信息的类型可以是描述符。

[0400] 根据本发明的另一实施例,由前述信令类型元素标识的信令信息的类型可以是GSE-LLC。已经在上面详细地描述了信令类型元素。

[0401] 根据本发明的另一实施例,当在一个链路层分组的载荷中包括一个或多个描述符时,前述固定报头可以包括级联计数字段,级联计数字段指示包括在一个链路层分组的载荷中的描述符的数目。已经在上面详细地描述了计数字段。

[0402] 根据本发明的另一实施例,当GSE-LLC数据被分段成一个或多个片段并且一个或多个片段中的一个片段被包括在一个链路层分组的载荷中时,前述固定报头可以包括用于标识包括在链路层分组的载荷中的片段所属于的GSE-LLC的片段标识元素。已经在上面详细地描述了片段标识元素。

[0403] 根据本发明的另一实施例,前述链路层分组可以包括扩展报头,并且前述扩展报头可以包括用于重组前述GSE-LLC数据所需要的指示包括在链路层分组的载荷中的片段顺序信息的片段顺序元素,和/或指示链路层分组的总长度的分组长度元素。已经在上面详细地描述了片段顺序元素和分组长度元素。

[0404] 根据本发明的另一实施例,链路层分组的前述总长度可以指示通过相加链路层分组的报头长度和链路层分组的载荷长度所获得的值,并且当载荷包括区段表时,链路层分组的载荷的前述长度可以指示包括在链路层分组的载荷中的区段表的长度。区段表的前述长度可以指示通过相加由在与区段表的起始部分间隔开预定偏移量的位置处的section\_length\_field指示的值、预定偏移量的长度以及section\_length\_field的长度所获得的值。前述section\_length\_field可以指示到在前述section\_length\_field之后的对应片段的最后部分的长度。根据本发明的实施例,前述预定偏移量可以是对应于通过相加包括在区段表中的table\_id字段长度(8个比特)、section\_syntax\_indicator字段长度(1个比特)、特定用途字段长度(1个比特)和保留字段长度(2个比特)所获得的值的12个比特。已经

在上面详细地描述了用于获得链路层分组的载荷的长度的方法。

[0405] 根据本发明的另一实施例,链路层分组的前述载荷可以包括包含用于快速服务扫描和获取的信令信息的快速信息表或快速信息描述符。已经在上面详细地描述了前述的快速信息表和快速信息描述符。

[0406] 图47是图示根据本发明的实施例的用于RoHC发送的链路层分组的报头的图。

[0407] 在基于IP的广播环境中,IP分组也可以作为前述链路层分组被封装和发送。当在基于IP的广播系统中执行流式传输时,IP分组的报头信息可能几乎不改变并且可以被维护。基于这点,可以封装IP分组的报头。

[0408] 可以主要使用鲁棒报头压缩 (RoHC) 方案来封装IP分组的报头 (=IP报头)。本发明提出了当RoHC分组被输入到链路层时的封装方法。

[0409] 当RoHC分组被输入到链路层时,前述分组类型元素的值可以是 010B。如上所述,该值可以指示从较高层向链路层发送的分组是压缩的IP分组。

[0410] 当输入RoHC分组时,链路层分组的报头可以像其它前述分组一样包括固定报头和/或扩展报头。

[0411] 固定报头可以包括分组类型字段和/或分组配置 (PC) 字段。固定报头可以具有1个字节的总大小。这里,分组类型字段在压缩IP分组的情况下可以具有010的值。在一些实施例中,扩展报头可以具有可变或固定大小。

[0412] 固定报头的PC字段可以指示包括在链路层分组的载荷中的RoHC 分组被处理的形式。根据PC字段的值,可以确定在PC字段之后的固定报头的剩余部分以及扩展报头的信息。此外,PC字段可以根据RoHC 分组被处理的形式包含扩展报头的长度信息。PC字段可以具有1个比特的大小。

[0413] 现在将描述PC字段的值是0<sub>B</sub>的情况。

[0414] 当PC字段具有值0<sub>B</sub>时,链路层分组的载荷包括一个RoHC分组或者两个或更多个RoHC分组被级联。级联可以是指具有短长度的分组被连接以配置链路层分组的载荷的情况。

[0415] 当PC字段的值为0<sub>B</sub>时,1个字节的公共CID指示符 (CI) 字段以及3个字节的计数字段可以在PC字段之后。因此,可以将公共CID 信息和长度部分添加到扩展报头。长度部分可以指示RoHC分组的长度。

[0416] 当包括在一个链路层分组的载荷中的RoHC分组的上下文ID (CID) 是相同的时,可以将公共CID指示符 (CI) 字段设置为1,否则,可以将CI字段设置为0。当CI值是1时,可以应用针对公共CID 的开销处理方法。CI字段可以是1个比特。

[0417] 计数字段可以指示包括在一个链路层分组的载荷中的RoHC分组的数目。也就是说,关于级联,级联的RoHC分组的数目可以由计数字段来指示。计数字段可以是3个比特。因此,如下表中所示,可以在一个链路层分组的载荷中包括最多8个RoHC分组。当计数字段具有000的值时,该值可以指示RoHC分组不级联并且在链路层分组的载荷中包括一个RoHC分组。

[0418] [表1]

[0419]

计数 (3个比特)	级联RoHC分组的数目
-----------	-------------

000	1
001	2
010	3
011	4
100	5
101	6
110	7
111	8

[0420] 如上所述,长度部分可以指示RoHC分组的长度。在RoHC分组的情况下,从RoHC分组的报头中删除长度信息。因此,不能够使用RoHC分组的报头中的长度字段。因此,链路层分组的报头可以包括长度部分,使得接收器识别对应RoHC分组的长度。

[0421] 当未确定最大发送单元(MTU)时,IP分组可以具有65535个字节的最大长度。因此,需要2个字节的长度信息以便支持多达最大长度的RoHC分组。此外,当多个RoHC分组被级联时,长度字段可以增加与由计数字段确定的数一样多。在这种情况下,长度部分可以包括多个长度字段。然而,当在载荷中包括一个RoHC分组时,长度部分可以包括仅一个长度字段。可以按照与包括在链路层分组的载荷中的RoHC分组的顺序相同的方式排列长度字段。每个长度字段可以具有以字节单位的值。

[0422] 公共CID字段可以是其中发送公共CID的字段。RoHC分组的报头部分可以包括用于检查压缩报头之间的关系的上下文ID(CID)。在稳定的链路状态下CID可以被保持在相同的值中。因此,包括在一个链路层分组的载荷中的RoHC分组可以包括相同的CID。在这种情况下,为了减小开销,可以从包括在级联载荷中的RoHC分组的报头部分中删除CID,并且可以在链路层分组的报头中指示公共CID字段的值。接收器可以使用公共CID字段来重组RoHC分组的CID。当存在公共CID字段时,前述CI字段的值需要为1。

[0423] 现在将描述PC字段的值是1<sub>B</sub>的情况。

[0424] 当PC字段的值是1<sub>B</sub>时,链路层分组的载荷包括RoHC分组的被分段的分组。这里,被分段的分组可以是指具有长的长度的RoHC分组被分段成多个片段并且这些片段中的一个被包括在链路层分组的载荷中的情况。

[0425] 当PC字段的值是1<sub>B</sub>时,1个字节的最后片段指示符(LI)以及3个比特的片段ID字段可以在PC字段之后。此外,为了添加关于分段的信息,可以将片段序列号字段、片段长度ID字段、最后片段长度字段等添加到扩展报头。

[0426] 当RoHC分组被分段时可以使用最后片段指示符(LI)。可以将RoHC分组分段成多个片段。当LI值是1时,该值可以指示包括在当前的链路层分组中的片段是被最后定位在从一个RoHC分组分段的片段当中的片段。当LI值是0时,该值可以指示包括在当前的链路层分组中的片段不是最后片段。当接收器收集片段以重新配置一个RoHC分组时,LI字段可以被用来确定是否接收到所有片段。LI字段可以是1个比特。

[0427] 片段ID(Seg\_ID)字段可以指示当RoHC分组被分段时提供给RoHC分组的ID。来自一个RoHC分组的片段可以具有相同值的片段ID。当发送的片段被组合成一个片段时,接收器可以使用片段ID来确定分量是否来自相同的RoHC分组。片段ID字段可以是3个比特。因此,可以同时支持8个RoHC分组的分段。

[0428] 片段序列号 (Seg\_SN) 字段可以被用来在RoHC分组被分段时检查每个片段的顺序。也就是说,具有来自一个RoHC分组的片段作为载荷的链路层分组可以具有相同的Seg\_ID但是具有不同的Seg\_SN。Seg\_SN可以是4个比特。因此,可以将一个RoHC分组分段成最多16个片段。

[0429] 片段长度ID (Seg\_Len\_ID) 字段可以被用来指示每个片段长度。然而,片段长度ID字段可以被用来指示多个片段当中的除了最后片段之外的片段的长度。最后片段的长度可以由将在下面描述的最后片段的长度字段来指示。当链路层分组的载荷不是RoHC分组的最后片段时,即,当LI的值是0时,可以存在片段长度ID字段。

[0430] 为了减小报头的开销,可以将片段的长度限制为16。可以根据在物理层中处理的FEC的编码速率来确定分组的输入大小。片段的长度可以根据输入大小来确定并且被确定为Seg\_Len\_ID。当不管片段长度都操作物理层时,片段的长度可以被确定如下。

[0431] [等式1]

[0432] 片段长度 = Seg\_Len\_ID × Len\_Unit + min\_Len [字节]

[0433] 这里,长度单位 (Len\_Unit) 可以是指示片段的长度的基本单位,并且min\_Len可以是指片段长度的最小值。Len\_Unit和min\_Len可以在发送器和接收器中具有相同的值,并且当Len\_Unit和min\_Len一旦在被确定之后就不改变时在系统管理方面是有效的。此外,可以在系统的初始化过程期间考虑到物理层的FEC的处理能力来确定Len\_Unit 和min\_Len。

[0434] 下表概括了根据Seg\_Len\_ID表示的片段的长度,并且分配给 Seg\_Len\_ID的长度可以是实施例并且可以根据设计者的意图来改变。根据本实施例,Len\_Unit的值可以是256并且min\_Len的值可以是512。

[0435] [表2]

[0436]

Seg_Len_ID	片段长度 (字节)	Seg_Len_ID	片段长度 (字节)
0000	512 (=min_Len)	1000	2560
0001	768	1001	2816
0010	1024	1010	3072
0011	1280	1011	3328
0100	1536	1100	3584
0101	1792	1101	3840
0110	2048	1110	4096
0111	2304	1111	4352

[0437] 当包括在链路层分组的载荷中的段是RoHC分组的最后片段时可以使用最后片段长度 (L\_Seg\_Len) 字段。也就是说,当LI字段的值是1时,可以使用最后片段长度 (L\_Seg\_Len) 字段。可以使用 Seg\_Len\_ID从前面部分起以相同的大小对RoHC分组进行分段。然而,在这种情况下,可以不将最后片段分段为由Seg\_Len\_ID指示的大小。因此,最后片段的长度可以由L\_Seg\_Len字段直接指示。L\_Seg\_Len 字段可以指示在一些实施例中改变的1至4095个字节。

[0438] 图48是图示根据本发明的实施例#1的用于通过链路层分组来发送RoHC分组的方法的图。

[0439] 本实施例可以对应于当RoHC分组在物理层的处理范围内时在链路层分组的载荷中包括一个RoHC分组的情况。在这种情况下,可能不对RoHC分组进行级联或分段。

[0440] 在这种情况下,一个RoHC分组可以是没有改变的链路层分组的载荷。分组类型的值可以是010<sub>B</sub>,PC字段的值可以是0<sub>B</sub>,并且CI字段的值可以是0<sub>B</sub>。在前述计数字段的情况下,因为一个RoHC分组被包括在(一个)载荷中而没有改变,所以RoHC分组可以具有如上所述的000<sub>B</sub>的值。然后,指示RoHC分组的长度的2个字节的长度字段可以在RoHC分组之后。在这种情况下,因为在载荷中包括仅一个RoHC分组,所以长度部分可以包括仅一个长度字段。

[0441] 根据本实施例,可以添加总共3个字节的链路层报头。因此,当由长度字段指示的RoHC分组的长度是L个字节时,链路层分组的总长度可以是(L+3)个字节。

[0442] 图49是图示根据本发明的实施例#2的用于通过链路层分组来发送RoHC分组的方法的图。

[0443] 根据本实施例,因为RoHC分组未到达物理层的处理范围,所以多个RoHC分组被级联并且被包括在链路层分组的载荷中(级联)。

[0444] 在这种情况下,PC字段和CI字段的值可以与一个RoHC分组被包括在载荷中的情况中一样。计数字段在PC字段和CI字段之后。如上所述,计数字段可以根据包括在载荷中的RoHC分组的数目而具有001<sub>B</sub>至111<sub>B</sub>的值。

[0445] 然后,具有长度为2个字节的长度字段可以被定位在计数字段之后由计数字段指示的数目那么多。长度字段可以被称为长度部分。

[0446] 这里,当由长度字段指示的值是n时,可以在链路层分组的载荷中级联具有长度为L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、...、L<sub>n</sub>的RoHC分组R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、...、R<sub>n</sub>。

[0447] 总扩展报头可以具有2n个字节的长度。可以根据以下等式来表示链路层分组的总长度L<sub>T</sub>。

[0448] [等式2]

$$[0449] \quad L_T = 1 + 2n + \sum_{k=1}^n L_k \quad [\text{字节}]$$

[0450] 图50是图示根据本发明的实施例#3的用于通过链路层分组来发送RoHC分组的方法的图。

[0451] 根据本实施例,当多个RoHC分组被级联以配置链路层分组的载荷时,级联的RoHC分组具有相同的上下文ID(CID)。

[0452] 当RoHC分组具有相同的CID时,即使CID被标记并发送一次,接收器也可以使RoHC分组及其报头恢复到初始状态。因此,可以提取并发送为RoHC分组所共有的CID一次,并且在在这种情况下,可以减小开销。

[0453] 在这种情况下,前述CI字段的值可以是1。这意味着对相同的CID执行处理。具有相同的CID的RoHC分组可以由[R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, ..., R<sub>n</sub>]来表示。公共CID可以被称为公共CID。通过从RoHC分组的报头中排除CID所获得的分组可以由R'<sub>k</sub>(k是1、2、...、n)来表示。

[0454] 链路层分组的载荷可以包括R'<sub>k</sub>(k是1、2、...、n)。可以将公共CID字段添加到链路层分组的扩展报头的最后部分。公共CID字段可以是其中发送公共CID的字段。公共CID字段可以被发送到扩展报头的一个部分或者发送到链路层分组的载荷的一个部分。根据系统管

理,在其中公共CID字段的位置能够被检查的位置处适当地对公共CID 字段进行重新排序。

[0455] 可以根据RoHC分组的配置来改变公共CID字段的大小。

[0456] 当RoHC分组的配置是小型CID配置时,RoHC分组的CID的大小可以是4个比特。然而,当CID被从RoHC分组中提取并重新排序时,可以完全处理附加CID八位字节。也就是说,公共CID字段可以具有1个字节的长度。替换地,可以从RoHC分组中提取12个字节的附加CID八位字节,可以将仅4个字节的CID分配给公共CID字段,并且可以保留剩余的4个比特以供将来使用。

[0457] 当RoHC分组的配置是大型CID配置时,RoHC分组的CID大小可以具有1个字节或2个字节的长度。可以在RoHC初始化过程期间确定CID的大小。根据CID的大小,公共CID字段可以具有1个字节或2个字节的长度。

[0458] 根据本实施例,可以计算链路层分组的载荷的长度如下。具有相同的CID的n个RoHC分组 $R_1, R_2, \dots, R_n$ 的长度可以被分别称为  $L_1, L_2, \dots, L_n$ 。当链路层分组的报头的长度是 $L_H$ 时,公共CID字段的长度是 $L_{CID}$ ,并且链路层分组的总长度是 $L_T$ ,可以将 $L_H$ 表示如下。

[0459] [等式3]

[0460]  $L_H = 1 + 2n + L_{CID}$  个字节

[0461] 此外,可以计算 $L_T$ 如下。

[0462] [等式4]

$$[0463] \quad L_T = L_H + \sum_{k=1}^n (L_k - L_{CID}) \text{ 个字节}$$

[0464] 如上所述,可以根据RoHC的CID配置来确定 $L_{CID}$ 。也就是说,在小型CID配置的情况下, $L_{CID}$ 可以是1个字节,而在大型CID配置的情况下, $L_{CID}$ 可以是1个字节或2个字节。

[0465] 图51是图示根据本发明的实施例#4的用于通过链路层分组来发送RoHC分组的方法的图。

[0466] 根据本实施例,当输入RoHC分组超过物理层的处理范围(分段)时,被分段的片段各自可以被封装成链路层分组的载荷。

[0467] 为了指示链路层分组的载荷包括分段的RoHC分组,PC字段的值可以是 $1_B$ 。只有当与RoHC分组的最后部分对应的片段是载荷时LI字段的值才可以是 $1_B$ ,并且LI字段的值相对于所有剩余的片段可以是 $0_B$ 。LI字段的值可以指示关于链路层分组的扩展报头的信息。也就是说,当LI字段的值是 $0_B$ 时,可以添加具有长度为1个字节的扩展报头,而当LI字段的值是 $1_B$ 时,可以添加具有长度为2个字节的扩展报头。

[0468] 为了指示段是从相同的RoHC分组中分段的,Seg\_ID需要具有相同的值。为了指示用于重组普通RoHC分组的片段的顺序次序,接收器可以在报头中记录被顺序地增加的Seg\_SN的值。

[0469] 如上所述,在RoHC分组的分段期间,可以确定片段的长度以执行分段。可以在报头中记录根据长度的Seg\_Len\_ID的值。如上所述,可以在12个字节的L\_Seg\_Len字段中直接记录最后片段的长度。

[0470] 使用Seg\_Len\_ID字段和L\_Seg\_Len字段所指示的长度信息可以仅指示关于段(即,链路层分组的载荷)的信息。因此,可以通过添加通过LI字段所获知的链路层分组的报头长

度来计算链路层分组的总长度信息。

[0471] 在RoHC分组的段的重组期间,接收侧需要检查经重组的RoHC 分组的完整性。为此,可以在分段过程期间在IP分组后面添加CRC。一般而言,CRC被添加到RoHC分组的最后部分,并且因此可以在分段过程之后将CRC包括在最后片段中。

[0472] 图52是图示根据本发明的实施例的当MTU是1500时用于RoHC 发送的链路层分组的报头的图。

[0473] 一般而言,可以在视频和音频流式传输期间应用RoHC方案。在这种情况下,可以将IP分组的最大发送单元 (MTU) 设置为1500个字节。这意味着RoHC分组也具有比1500个字节短的长度。

[0474] 如上所述,固定报头的PC字段可以指示包括在链路层分组的载荷中的RoHC分组被处理的形式。根据PC字段的值,可以确定关于在 PC字段之后的固定报头和扩展报头的剩余部分的信息。此外,PC字段可以根据RoHC分组被处理的方式包括扩展报头的长度信息。PC字段可以具有1个比特的大小。

[0475] 现在将描述PC字段的值是0<sub>B</sub>的情况。

[0476] 当PC字段的值是0<sub>B</sub>时,链路层分组的载荷包括一个RoHC分组或者包括RoHC分组的分段的分组。SI字段可以在PC字段之后。段指示符 (SI) 可以指示链路层分组的载荷包括一个RoHC分组还是RoHC 分组的片段。根据SI字段的值,可以确定固定报头和扩展报头部分的字段。

[0477] 如上所述,SI字段可以指示链路层分组的载荷包括一个RoHC分组还是包括RoHC分组的片段。在值为0的情况下,该值可以意味着载荷包括一个RoHC分组,而在1的情况下,该值可以意味着载荷包括RoHC分组的段。SI字段可以是1个字节。

[0478] 片段ID (Seg\_ID) 字段可以指示当RoHC分组被分段时提供给 RoHC分组的ID。这与前述Seg\_ID字段相同。

[0479] 片段序列号 (Seg\_SN) 字段可以被用来在RoHC分组被分段时检查每个片的顺序。这与前述Seg\_SN字段相同。

[0480] 最后片段指示符 (LI) 字段可以指示当RoHC分组被分段时包括在当前的链路层分组中的片段是否是从RoHC分组中分段的片段当中的位于最后的片段。这与前述LI字段相同。

[0481] 片段长度ID (Seg\_Len\_ID) 字段可以被用来指示每个片段的长度。这与前述Seg\_Len\_ID字段相同。然而,与在前述情况下不同,片段的长度的数可能限于8而不是16。在这种情况下,可以根据下表来概括根据Seg\_Len\_ID的值表示的片段的长度。分配给Seg\_Len\_ID的长度是一个实施例并且可以根据设计者的意图而改变。根据本实施例, Len\_Unit可以具有值64并且min\_Len可以具有值256。

[0482] [表3]

[0483]

Seg_Len_ID	片段长度(字节)	Seg_Len_ID	片段长度(字节)
000	256(=min_Len)	100	512
001	320	101	576
010	384	110	640

011	448	111	704
-----	-----	-----	-----

[0484] 最后片段长度(L\_Seg\_Len)字段可以被用来表示最后片段的长度。这与前述L\_Seg\_Len字段相同。然而,与在前述情况下不同,L\_Seg\_Len 字段可以以1至2048个字节来表示。在一些实施例中可以对此进行修改。

[0485] 现在将描述PC字段的值是1<sub>B</sub>的情况。

[0486] 当PC字段的值是1<sub>B</sub>时,

[0487] 在链路层分组的载荷中级联两个或更多个RoHC分组。1个字节的公共CID指示符(CI)字段以及3个比特的计数字段可以在PC字段之后。因此,可以将公共CID信息和长度部分添加到扩展报头。

[0488] 公共上下文ID指示符(CI)字段可以指示包括在一个链路层分组的载荷中的RoHC分组的上下文ID(CID)是否是相同的。CI字段与在前述情况下相同。

[0489] 计数字段可以指示包括在一个链路层分组的载荷中的RoHC分组的数目。与在前述计数字段中不同,可以分配值000以指示两个RoHC 分组被级联。当计数字段的值是111时,该值可以指示9个或更多个 RoHC分组被级联。可以根据下表来对此进行概括。

[0490] [表4]

[0491]

计数(3个比特)	级联RoHC分组的数目(MTU=1500个字节)
000	2
001	3
010	4
011	5
100	6
101	7
110	8
111	9个或更多个分组,使用扩展长度字段

[0492] 长度部分可以指示RoHC分组的长度。长度部分可以包括如上所述的多个长度字段。每个长度字段可以指示每个RoHC分组的长度。

[0493] 根据本实施例,MTU可以是1500个字节,并且因此长度字段可以分配11个比特作为最小比特数目以便指示MTU是1500个字节。因为直至2048个字节能够由11个比特来指示,并且因此当MTU被扩展到2048个字节以供将来使用时,可以使用由本发明提出的方法。长度字段可以直接指示其长度或者可以通过利用单独的值进行映射来指示长度。如上所述,长度字段可以增加与通过计数字段确定的数目一样多。

[0494] 当级联RoHC分组的数目是9或更多时,扩展长度部分可以被用来指示在第9个RoHC分组之后的RoHC分组的长度。也就是说,当计数字段的值是111<sub>B</sub>时可以使用扩展长度部分。扩展长度部分可以包括11个比特的长度字段和1个比特的X字段。可以交替地定位这两个字段。

[0495] 公共CID字段可以是其中发送公共CID的字段。这可以与在前述公共CID字段中相同。

[0496] 图53是图示根据本发明的实施例#1的用于当MTU是1500时通过链路层分组来发送

RoHC分组的方法的图。

[0497] 根据本实施例,当MTU是1500时,PC字段可以是1并且计数值可以不是111<sub>B</sub>。

[0498] 如上所述,在这种情况下,长度部分可以具有长度字段,其数目对应于由计数字段值确定的数目。一个长度字段是11个比特,并且因此可以根据长度字段的数目来添加填充比特。也就是说,当由计数字段确定的数目是k并且一个长度字段的大小是s(比特)时,可以计算长度部分的总长度 $L_{LP}$ 如下。

$$[0499] \quad [\text{等式5}] \quad L_{LP} = \left\lceil \frac{k \times s}{8} \right\rceil \quad [\text{字节}]$$

[0500] 此外,可以计算添加到长度部分的填充比特的大小如下。

[0501] [等式6]

$$[0502] \quad L_{padding} = (8 \times L_{LP}) - (k \times S) \quad [\text{比特}]$$

[0503] 如上所述,长度字段的长度s可以是11个比特。基于此,可以概括长度部分和填充比特的大小如下。

[0504] [表5]

计数 (3 个比特)	级联 RoHC 分组的数目 (MTU=1500 个字节)	长度部分的大小 (字节)	填充的大小 (比特)
000	2	3	2
001	3	5	7
[0505] 010	4	6	4
011	5	7	1
100	6	9	6
101	7	10	3
110	8	11	1

[0506] 图54是图示根据本发明的实施例#2的用于当MTU是1500时通过链路层分组来发送RoHC分组的方法的图。

[0507] 根据本实施例,当MTU是1500时,PC字段是1并且计数值为 111<sub>B</sub>。在这种情况下,如上所述,可以添加扩展长度部分。

[0508] 在这种情况下,在扩展长度部分前面的长度部分包括8个11个字节的长度字段,并且因此长度部分可以具有11个字节的总长度。计数值是111,并且因此在扩展长度部分中需要存在至少一个长度字段。

[0509] 如上所述,扩展长度部分可以包括11个字节的长度字段和1个字节的X字段。可以交替地定位这两个字段。可以按照与长度部分的长度字段相同的方式管理扩展长度部分的长度部分。

[0510] X字段可以指示长度字段是否还在X字段之后。当X字段的值是 0时,该值可以意味着不再添加长度字段。当X字段的值是1时,该值可以意味着至少一个长度字段和X字段在对应字段之后。因此,直到X字段的值为0为止,可以连续增加扩展长度部分。可以看到定位在载荷中的RoHC分组的数目增加了与X字段的数目一样多。

[0511] 在扩展长度部分中,当具有值1的X字段的数目是m并且一个长度字段的大小是s(比特)时,可以计算扩展长度部分的长度 $L_{ELP}$ 如下。

[0512] [等式7]

$$[0513] \quad L_{ELP} = \left\lceil \frac{(m+1) \times (s+1)}{8} \right\rceil \quad [\text{字节}]$$

[0514] 扩展长度部分还可以具有填充比特以便于处理字节单元。可以计算添加到扩展长度部分的填充比特的大小如下。

[0515] [等式8]

$$[0516] \quad L_{E\_padding} = (8 \times L_{ELP}) - ((m+1) \times (s+1)) \quad [\text{比特}]$$

[0517] 当长度字段的数目是奇数时,可以添加4个填充比特,而当长度字段的数目是偶数时,可以不添加填充比特。

[0518] 图55是图示根据本发明的实施例#3的用于当MTU是1500时通过链路层分组来发送RoHC分组的方法的图。

[0519] 根据本实施例,当MTU是1500时,RoHC分组在物理层的处理范围内,并且因此在链路层分组的载荷中包括一个RoHC分组。

[0520] 在这种情况下,一个RoHC分组可以是没有变化的情况下的链路层分组的分组。分组类型的值可以是010<sub>B</sub>,PC字段的值可以是0<sub>B</sub>,并且SI字段的值可以是0<sub>B</sub>。前述长度部分可以在其之后。这里,长度部分可以具有一个长度字段。长度字段可以是11个比特。对于11个比特,固定报头的3个比特和扩展报头的1个字节可以被用于一个长度字段。

[0521] 在这种情况下,可以添加总共2个字节的链路层报头。因此,当由长度字段指示的RoHC分组的长度是L个字节时,链路层分组的总长度是(L+2)个字节。

[0522] 图56是图示根据本发明的实施例#4的用于当MTU是1500时通过链路层分组来发送RoHC分组的方法的图。

[0523] 根据本实施例,当MTU是1500时,输入RoHC分组超过物理层的处理范围(分段),并且被分段的片段被封装成链路层分组的载荷。

[0524] 为了指示分段,SI字段的值可以是1。

[0525] 如上所述,Seg\_ID需要具有相同的值并且Seg\_SN需要具有被顺序地增加的值。LI字段仅在最后片段的情况下可以具有值1,而在剩余情况下可以具有值0。此外,可以使用Seg\_Len\_ID字段和L\_Seg\_Len 字段来指示每个片段的长度。用于指示长度的详细方法可以与在前述情况下相同。

[0526] 可以通过添加能够通过LI字段所获知的链路层分组的报头长度来计算链路层分组的总长度信息。此外,为了在用于重组RoHC分组的段的过程期间检查完整性,接收侧可以添加CRC。可以将CRC添加到最后片段。

[0527] 图57是图示根据本发明的实施例#5的用于当MTU是1500时通过链路层分组来发送RoHC分组的方法的图。

[0528] 根据本实施例,当MTU是1500时,RoHC分组未到达物理层的处理范围,并且多个RoHC分组被级联并包括在链路层分组的载荷中(级联)。

[0529] 根据本实施例,可以级联8个或更少个RoHC分组。在这种情况下,可以不需要扩展长度部分。PC字段的值可以是1并且CI字段的值可以是0。如上所述,计数字段的值可以是000<sub>B</sub>至111<sub>B</sub>。

[0530] 这里,当由计数字段指示的值是n时,可以在链路层分组的载荷中级联具有长度L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、⋯、L<sub>n</sub>的RoHC分组R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、⋯、R<sub>n</sub>。每个长度字段可以具有11个字节的长度。必要时,可以

在长度字段之后定位填充比特。

[0531] 可以表示链路层分组的总长度 $L_T$ 如下

[0532] [等式9]

$$[0533] \quad L_T = 1 + L_{LP} + \sum_{k=1}^n L_k \quad [\text{字节}]$$

[0534] 这里, $L_{LP}$ 可以是长度部分的总长度,并且 $L_k$ 可以是每个RoHC分组的长度。

[0535] 图58是图示根据本发明的实施例#6的用于当MTU是1500时通过链路层分组来发送RoHC分组的方法的图。

[0536] 根据本实施例,当MTU是1500时,RoHC分组未到达物理层的处理范围,并且多个RoHC分组被级联并包括在链路层分组的载荷中(级联)。

[0537] 然而,根据本实施例,可以级联9个或更多个RoHC分组。在这种情况下,可能需要除长度部分以外的扩展长度部分。如上所述,计数字段可以具有值111。

[0538] 在扩展长度部分中,当具有值为1的X字段的数目是m时,在链路层分组的载荷中级联的RoHC分组的数目n可以是 $8+(m+1)$ 。在这种情况下,可以表示链路层分组的总长度 $L_T$ 如下。

[0539] [等式10]

$$[0540] \quad L_T = 1 + L_{LP} + L_{ELP} + \sum_{k=1}^n L_k \quad [\text{字节}]$$

[0541] 这里, $L_{LP}$ 可以是长度部分的总长度并且 $L_k$ 可以是每个RoHC分组的长度。这里, $L_{ELP}$ 可以是扩展长度部分的总长度。

[0542] 图59是图示根据本发明的实施例#7的用于当MTU是1500时通过链路层分组来发送RoHC分组的方法的图。

[0543] 根据本实施例,MTU是1500,多个RoHC分组被级联并包括在链路层分组的载荷中。然而,根据本实施例,级联RoHC分组可以具有相同的上下文ID(CID)。

[0544] 在这种情况下,前述CI字段的值可以是1。这可能意味着对相同的CID执行处理。具有相同的CID的RoHC分组由 $[R_1, R_2, R_3, \dots, R_n]$ 来表示。共有的CID可以被称为公共CID。除了来自RoHC分组的报头的CID之外的分组可以由 $R'_k$ ( $k$ 是1、2、 $\dots$ 、 $n$ )来表示。

[0545] 链路层分组的载荷可以包括 $R'_k$ ( $k$ 为1、2、 $\dots$ 、 $n$ )。公共CID字段可以是其中发送公共CID的字段。可以在扩展报头的一个部分中发送或者在链路层分组的载荷的一个部分中发送公共CID字段。根据系统管理,可以将公共CID字段适当地重新排列在其中能够检查公共CID字段的位置的位置处。

[0546] 公共CID字段的大小可以根据RoHC分组的配置而变化。

[0547] 当RoHC分组的配置是小型CID配置时,RoHC分组的CID的大小可以是4个比特。然而,当CID被提取并记录在RoHC分组中时,可以处理所有附加CID八位字节。此外,在从RoHC分组中提取了1个字节的附加CID八位字节之后,仅4个字节的CID被分配给公共CID字段,然后可以保留剩余的4个比特以供将来使用。

[0548] 当RoHC分组的配置是大型CID配置时,RoHC分组的CID大小可以是1个字节或2个字节长度。可以在RoHC初始化过程中确定CID的大小。根据CID的大小,公共CID字段可以具有

1个字节或2个字节的长度。

[0549] 在这种情况下,可以计算链路层分组的总长度 $L_T$ 如下。

[0550] [等式11]

$$[0551] \quad L_T = 1 + L_{LP} + L_{CID} + \sum_{k=1}^n (L_k - L_{CID}) \quad [\text{字节}]$$

[0552] 这里, $L_{CID}$ 可以是指公共CID字段的长度。如上所述,可以根据 RoHC的CID配置来确定 $L_{CID}$ 。

[0553] 使用相同的方法,当n是9或以上时(当计数字段的值是111<sub>B</sub>时),可以计算链路层分组的总长度 $L_T$ 如下。

[0554] [等式12]

$$[0555] \quad L_T = 1 + L_{LP} + L_{ELP} + L_{CID} + \sum_{k=1}^n (L_k - L_{CID}) \quad [\text{字节}]$$

[0556] 类似地,这里, $L_{CID}$ 可以是指公共CID字段的长度。

[0557] 图60是图示根据本发明的另一实施例的当IP分组被发送到链路层时链路层分组的报头的配置的图。

[0558] 在这种情况下,链路层分组的报头可以包括固定报头和扩展报头。固定报头可以具有1个字节的长度并且扩展报头可以具有固定长度或可变长度。可以根据设计者的意图改变每个报头的长度。

[0559] 固定报头可以包括分组类型字段、PC字段和/或计数字段。根据本发明的另一实施例,固定报头可以包括分组类型字段、PC字段、LI 字段和/或片段ID字段。

[0560] 扩展报头可以包括片段序列号字段和/或片段长度ID字段。根据本发明的另一实施例,扩展报头可以包括片段序列号字段和/或最后片段长度字段。

[0561] 将在下面描述固定报头的字段。

[0562] 如上所述,分组类型字段可以指示输入到链路层的分组的类型。当IP分组被输入到链路层时,分组类型字段的值可以是000<sub>B</sub>或001<sub>B</sub>。

[0563] 分组配置(PC) 字段可以指示随后的固定报头的剩余部分和/或扩展报头的配置。也就是说,PC字段可以指示输入IP分组的类型。因此, PC字段可以包含关于扩展报头的长度的信息。

[0564] 当PC字段的值是0时,该值可能意味着链路层分组的载荷包括一个IP分组或两个或更多个级联IP分组。这里,级联可以指示具有短长度的多个分组被连接以配置载荷。

[0565] 此外,当PC字段的值是0时,4个比特的计数字段可以在PC字段之后。这里,计数字段可以指示包括在一个载荷中的级联IP分组的数目。将在下面描述根据计数字段的值的级联IP分组的数目。

[0566] 此外,当PC字段的值是0时,链路层可以不包括扩展报头。然而,在一些实施例中,当需要指示链路层分组的长度时,可以添加1至2 个字节的扩展报头。在这种情况下,扩展报头可以被用来指示链路层分组的长度。

[0567] 当PC字段的值是1时,该值可以意味着链路层分组的载荷包括分段的分组。这里,被分段的分组可以指示从具有长长度的IP分组分段的片段的数目。每个被分段的片段可以

被称为片段或分段的分组。也就是说,当PC字段的值是1时,链路层分组的载荷可以包括一个分段的分组,即,片段。

[0568] 当PC字段的值是1时,1个比特的LI字段和3个比特的片段ID 字段可以在PC字段之后。

[0569] 最后片段指示符 (LI) 字段可以指示对应的链路层分组是否包括被分段的片段当中的完全最后的片段。也就是说,当LI字段的值是1 时,对应链路层可以包括被分段的片段当中的最后一个片段,而当LI 字段的值是0时,对应链路层可以不包括最后一个片段。LI字段可以被接收器用来重新配置原始IP分组。LI字段的值可以指示关于链路层分组的扩展报头的信息。也就是说,当LI字段的值是0时,扩展报头的长度可以是1个字节,而当该值是1时,扩展报头的长度可以是2 个字节,将在下面对此进行详细的描述。

[0570] 片段ID字段可以指示包括在对应的链路层分组中的段的ID。当一个IP分组被分段时,片段可以被提供有相同的ID。当接收器重新配置原始IP分组时,片段ID可以指示片段是同一IP分组的分量。片段 ID字段具有3个比特的大小,并且因此可以同时支持总共8个IP分组的分段。

[0571] 此外,当PC字段的值是1时,扩展报头可以被用于关于分段的信息。如上所述,扩展报头可以包括片段序列号、片段长度ID字段和/ 或最后片段长度字段等。

[0572] 现在将描述扩展报头的字段。

[0573] 当前述LI字段具有值0时,即,当包括在链路层分组中的段不是最后片段时,扩展报头可以包括片段序列号字段和/或片段长度ID字段。

[0574] 片段序列号字段可以包括分段的分组的定序器。因此,具有从一个IP分组分段的片段的链路层分组可以具有相同的片段ID字段但是具有不同的片段序列号字段。片段序列号字段具有4个比特的大小,并且因此可以将一个IP分组分段成最多16个片段。

[0575] 片段长度ID字段可以指示不是最后片段的片段的长度。不是最后片段的片段长度可以是相同的。因此,其长度可以使用预定长度ID来表示。片段长度ID字段可以指示其长度ID。

[0576] 可以根据根据物理层的FEC编码速率而确定的分组的输入大小来设置片段的长度。也就是说,片段的长度可以根据其输入大小来确定,并且其片段可以由片段长度ID来确定。为了减小报头的开销,片段的长度可以限于16。

[0577] 将稍后描述根据片段的长度的片段长度ID字段的值。

[0578] 当物理层不管片段的长度都操作时,可以通过将最小片段长度 (min\_Len) 加到片段长度ID与长度单位 (Len\_Unit) 的乘法来获得片段的长度。这里,Len\_Unit可以是指示片段的长度的基本单位并且 min\_Len可以是指最小的片段长度。Len\_Unit和min\_Len可以在发送器和接收器中总是具有相同的值,并且当Len\_Unit和min\_Len一旦被确定之后就不改变时在系统管理方面是有效的。可以在系统的初始化过程期间考虑到物理层的FEC的处理能力来确定Len\_Unit和 min\_Len。

[0579] 当前述LI字段具有值1时,即,当包括在链路层分组中的片段是最后片段时,扩展报头可以包括片段序列号字段和/或最后片段长度字段。

[0580] 片段序列号字段与在前述情况下相同。

[0581] 最后片段长度字段可以直接指示最后片段的长度。当一个IP分组被分段成具有特

定长度的片段时,最后片段可以具有与其它片段不同的长度。因此,最后片段长度字段可以直接指示最后片段的长度。最后片段长度字段可以指示1至4095个字节。在一些实施例中,要指示的字节数目可以是不同的。

[0582] 图61是图示根据本发明的另一实施例的当IP分组被发送到链路层时由链路层分组的报头中的每个字段所指示的信息的图。

[0583] 如上所述,可以根据计数字段的值来确定级联IP分组的数目 (t61010)。计数字段的值可以是指没有改变的级联IP分组的数目,但是当0个分组被级联时可能是无意义的。因此,计数字段可以指示其数目是通过将1加到计数字段的值来获得的IP分组被级联。也就是说,如表(t61010)中所示,0010可以指示3个分组被级联并且0111 可以指示8个IP分组被级联。

[0584] 这里,当计数字段的值是0000时,该值可以指示一个IP分组被级联,并且指示链路层分组的载荷包括没有级联的一个IP分组。

[0585] 如上所述,被分段的片段的长度可以由片段长度ID字段的值来表示 (t61020)。

[0586] 例如,当片段长度ID字段的值是0000时,片段长度可以是512 个字节。这可以指示包括在对应的链路层分组的载荷中的片段不是最后片段并且具有512个字节的长度。当从片段的同一IP分组分段的其它片段不是最后片段时,该片段可以具有512个字节的长度。

[0587] 在表中,长度单位可以具有值256并且最小片段长度可以具有512 的长度。因此,最小片段长度可以是512个字节(片段长度ID字段= 0000)。此外,片段的确定长度可以以256个字节的间隔增加。

[0588] 图62是图示根据本发明的另一实施例的当IP分组被发送到链路层时一个IP分组被包括在相对于链路层分组的报头的链路层载荷中的情况的图。

[0589] 当在链路层载荷中包括一个IP分组时,未执行级联或分段的情况可以被称为作为普通分组的封装。在这种情况下,IP分组可以在物理层的处理范围内。

[0590] 根据本实施例,链路层分组可以具有总共1个字节的报头。在一些实施例中可以改变报头的长度。分组类型字段的值可以是000(在 IPv4的情况下)或001(在IPv6的情况下)。普通分组封装过程可以按照相同的方式应用于IPv4或IPv6。PC字段的值可以是0,因为在载荷中包括一个分组。随后的计数字段可以具有值0000,因为在载荷中包括仅一个分组。

[0591] 根据本实施例,链路层分组的载荷可以包括没有改变的一个IP分组。

[0592] 根据本实施例,可以使用IP分组报头的信息以便检查链路层分组的长度。IP分组报头可以包括指示IP分组的长度的字段。该字段可以被称为长度字段。长度字段被定位在其中的IP分组的位置可以是固定的。因为在链路层分组的载荷中包括一个IP分组而没有改变,所以可以将长度字段定位在与链路层分组的载荷的初始部分间隔开预定偏移量长度的位置处。因此,可以使用长度字段来获知链路层的载荷的总长度。

[0593] 在IPv4的情况下,可以将长度字段定位在与载荷的起始点间隔开 2个字节的位置处,而在IPv6的情况下,可以将长度字段定位在与载荷的起始点间隔开4个字节的位置处。长度字段可以具有2个字节的长度。

[0594] 在IPv4的情况下,当长度字段的值是LIPv4并且链路层分组的报头长度是LH(1个字节)时,可以根据所示出的等式(t62010)来表示链路层分组的总长度LT。这里,长度字段的值LIPv4可以指示IPv4 分组的总长度。

[0595] 在IPv6的情况下,当长度字段的值是LIPv6并且链路层分组的报头长度是LH(1个字节)时,可以根据所示出的等式(t62020)来表示链路层分组的总长度LT。这里,长度字段的值LIPv6可以仅指示IPv6分组的载荷的长度,并且因此需要添加IPv6分组的固定报头的长度(40个字节)以便获得链路层分组的总长度。

[0596] 图63是图示根据本发明的另一实施例的当IP分组被发送到链路层时多个IP分组被级联并包括在相对于链路层分组的报头的链路层载荷中的情况的图。

[0597] 当输入IP分组未达到物理层的处理范围时,多个IP分组可以被级联以被封装成一个链路层分组的载荷。

[0598] 根据本实施例,链路层分组可以具有总共1个字节的报头。在一些实施例中可以改变报头的长度。分组类型字段的值可以是000(在IPv4的情况下)或001(在IPv6的情况下)。根据本实施例的封装过程可以按照相同的方式应用于IPv4或IPv6。PC字段的值可以是0,因为在载荷中包括多个级联IP分组。随后的计数字段可以指示多个级联IP分组的数目(4个比特)。

[0599] 根据本实施例,链路层分组的载荷可以包括多个IP分组。IP分组可以通过连接其首尾部分被级联并包括在链路层分组的载荷中。可以根据设计者的意图来改变级联方法。

[0600] 根据本实施例,为了检查链路层分组的长度,可以使用级联IP分组的报头的信息。像前述普通分组封装一样,指示IP分组的长度的长度字段可以存在于IP分组的报头中。此外,可以将长度字段定位在IP分组中的固定位置处。

[0601] 因此,当链路层分组的报头长度是LH并且每个IP分组的长度是L<sub>k</sub>(这里,k等于或大于1并且等于或小于n)时,可以根据所示出的等式(t63010)来表示链路层分组的总长度LT。也就是说,当链路层分组的报头长度被加到通过计算由IP分组的长度字段所指示的IP分组的长度的总和所获得的值时,可以获得链路层分组的总长度。可以通过读取每个IP分组的报头的长度字段来检查L<sub>k</sub>的值。

[0602] 图64是图示根据本发明的另一实施例的当IP分组被发送到链路层时一个IP分组被分段并包括在相对于链路层分组的报头的链路层载荷中的情况的图。

[0603] 当输入IP分组超过物理层的处理范围时,可以将一个IP分组分段成多个片段。可以将经分段的片段封装到每个链路层分组的载荷中。

[0604] 根据本实施例,链路层分组t64010、t64020和t64030各自可以具有固定报头和扩展报头。在一些实施例中可以改变固定报头和扩展报头的长度。分组类型字段的值可以是000(在IPv4的情况下)或001(在IPv6的情况下)。根据本实施例的封装过程可以按照相同的方式应用于IPv4或IPv6。PC字段的值可以是1,因为在载荷中包括分段的片段。

[0605] 具有不是最后片段的片段作为载荷的的链路层分组t64010和t64020可以具有LI字段值0并且片段ID字段可以具有相同的值。这是因为片段是从同一IP分组分段的。随后的片段序列号字段可以指示对应片段的顺序。这里,第一链路层分组t64010的片段顺序字段值可以指示对应的链路层分组具有第一片段作为载荷。第二链路层分组t64020的片段顺序字段值可以指示对应的链路层分组具有第二片段作为载荷。片段长度ID字段可以表示具有预定长度ID的分段的片段的长度。

[0606] 具有最后片段作为载荷的链路层分组t64030可以具有LI字段值1。这里,片段ID字段可以与其它链路层分组相同。这是因为最后片段也是从同一IP分组分段的。随后的片

段序列号字段可以指示对应片段的顺序。最后片段长度字段可以直接指示链路层分组 t64030 的最后片段的长度。

[0607] 根据本实施例,为了检查链路层分组的长度,可以使用片段长度 ID 字段或最后片段长度字段。相应的字段仅指示对应的链路层分组的载荷的长度,并且因此需要添加链路层分组的报头长度以便获得链路层分组的总长度。如上所述,可以从 LI 字段获知链路层分组的报头长度。

[0608] 图65是图示根据本发明的另一实施例的当IP分组被发送到链路层时相对于链路层分组的报头具有被分段的片段的链路层分组的图。

[0609] 根据本实施例,假定了5500个字节的IP分组被输入。因为通过将5500除以5所获得的值是1100,所以每个片段可以被配置有最接近于该值的1024个字节的长度。在这种情况下,最后片段可以是1404 个字节(010101111100B)。被分段的片段分别可以被称为S1、S2、S3、S4和S5,并且与其对应的报头分别可以被称为H1、H2、H3、H4 和H5。可以将报头添加到这些片段以生成相应的链路层分组。

[0610] 当输入IP分组是IPv4分组时,H1至H5的分组类型字段可以具有值000。此外,H1至H5的PC字段值可以具有分段的分组作为载荷并且因此可以是1。

[0611] H1至H4的LI值不具有最后片段作为载荷并且因此可以是0。H5 的LI值具有最后片段作为载荷并且因此可以是1。Seg\_ID(即,H1至 H5的片段ID字段)具有来自相同分组的段作为载荷,并且因此可以具有相同的值(000)。

[0612] Seg\_SN(即,H1至H5的片段序列号字段)可以序将H1至H5 顺序地表示为000B至0100B。H1至H4的片段长度ID字段可以具有与1024字节长度的ID对应的值0010。H5的片段长度字段可以具有指示1404个字节的值010101111100。

[0613] 图66是图示根据本发明的另一实施例的用于当IP分组被发送到链路层时相对于链路层分组的报头使用CRC编码的方法的图。

[0614] 当IP分组作为链路层分组被分段并处理时,接收器需要接收多个链路层分组以重组原始IP分组。接收器可能需要检查经重组的IP分组的完整性。

[0615] 为此,可以使用CRC编码。在IP分组的分段之前,可以在IP分组之后添加CRC。当添加有CRC的IP分组被分段时,包括最后片段的链路层分组也可以包括CRC。接收器可以检查CRC并且确定重组是否成功而没有错误。

[0616] 一般而言,可以将CRC添加到分组的最后部分,但是在一些实施例中可以将CRC定位在另一位置处。

[0617] 图67是图示根据本发明的另一实施例的当信令信息被发送到链路层时链路层分组的配置的图。

[0618] 在这种情况下,链路层分组的报头可以包括固定报头和扩展报头。固定报头可以具有1个字节的长度并且扩展报头可以具有固定长度或可变长度。可以根据设计者的意图来改变每个报头的长度。

[0619] 固定报头可以包括分组类型字段、PC字段和/或级联计数字段。根据本发明的另一实施例,固定报头可以包括分组类型字段、PC字段、LI字段和/或片段ID字段。

[0620] 扩展报头可以包括信令类别字段、信息类型字段和/或信令格式字段。根据本发明的另一实施例,扩展报头还可以包括载荷长度部分。根据本发明的另一实施例,扩展报头可

以包括片段序列号字段、片段长度ID字段、信令类别字段、信息类型字段和/或信令格式字段。根据本发明的另一实施例,扩展报头可以包括片段序列号字段和/或片段长度ID字段。根据本发明的另一实施例,扩展报头可以包括片段序列号字段和/或最后片段长度字段。

[0621] 现在将描述固定报头的字段。

[0622] 如上所述,分组类型字段可以指示输入到链路层的分组的类型。当信令信息被输入到链路层时,分组类型字段的值可以是110B。

[0623] PC字段、LI字段、片段ID字段、片段序列号字段、片段长度ID 字段以及最后片段长度字段与前述字段相同。级联计数字段可以与前述计数字段相同。

[0624] 现在将描述扩展报头的字段。

[0625] 当PC字段具有值0时,扩展报头可以包括信令类别字段、信息类型字段和/或信令格式字段。此外,根据信令格式字段的值,扩展报头还可以包括载荷长度部分。

[0626] 信令类别字段可以指示包括在链路层分组中的信令信息的类型。例如,由信令类别字段指示的信令信息可以是快速信息信道(FIC)信息或报头压缩信息。将稍后描述由信令类别字段指示的信令信息。

[0627] 信息类型字段可以指示相对于由信令类别字段指示的类型的信令信息的其详细信息。可以根据信令类别字段的值单独地定义信息类型字段。

[0628] 信令格式字段可以指示包括在链路层分组中的信令信息的格式。由信令格式字段指示的格式可以是区段表、描述符、XML等。将稍后描述由信令格式字段指示的格式。

[0629] 载荷长度部分可以指示包括在链路层分组的载荷中的信令信息的长度。载荷长度部分可以是指示级联信令信息项的长度的长度字段的组合。每个长度字段可以具有2个字节的大小,但是可以根据系统配置改变该大小。载荷长度部分的总长度可以由长度字段的长度的和来表示。在一些实施例中,可以添加用于字节的对齐的填充比特。在这种情况下,载荷长度部分的总长度可以增加和填充比特一样多。

[0630] 可以根据信令格式字段的值来确定载荷长度部分是否存在。像区段表和描述符一样,当对应的信令信息具有所对应的信令信息的长度的值时,可以不需要单独的长度字段。然而,不具有单独的长度值的信令信息可能需要单独的长度字段。在不具有单独的长度值的信令信息的情况下,可以存在载荷长度部分。在这种情况下,载荷长度部分可以包括长度字段,其数目对应于计数字段的数目。

[0631] 当PC字段具有值1并且LI字段具有值1时,扩展报头可以包括片段序列号字段和/或最后片段长度字段。当PC字段具有值1并且LI 字段具有值0时,扩展报头可以包括片段序列号字段和/或片段长度ID 字段。

[0632] 片段序列号字段、最后片段长度字段和片段长度ID字段与前述字段相同。

[0633] 当PC字段具有值1并且LI字段具有值0时,如果对应的链路层分组的载荷是第一片段,则扩展报头还可以包括附加信息。附加信息可以包括信令类别字段、信息类型字段和/或信令格式字段。信令类别字段、信息类型字段和信令格式字段与前述字段相同。

[0634] 图68是图示根据本发明的另一实施例的当信令信息被发送到链路层时由相对于链路层分组的配置的字段所指示的信息的图。

[0635] 如上所述,包括在链路层分组中的信令信息的类型可以由信令类别字段(t68010)来表示。

[0636] 例如,当信令类别字段的值是000时,信令信息可以是用于快速信息信道(FIC)的信令信息。当信令类别字段的值是001时,信令信息可以是用于紧急警报的信令信息。当信令类别字段的值是010时,信令信息可以是用于报头压缩的信令信息。当信令类别字段的值是011 至110时,可以为信令信息保留信令类别字段以供将来使用。当信令类别字段的值是111时,可以在链路层分组中包括各种类型的信令信息。

[0637] 在一些实施例中可以不同地确定由信令类别字段指示的信令信息。

[0638] 如上所述,包括在链路层分组中的信令信息的格式可以由信令格式字段(t68020)来指示。

[0639] 例如,当信令格式字段的值是00时,可以以区段表的形式将信令信息包括在载荷中。当信令格式字段的值是01时,可以以描述符的形式将信令信息包括在载荷中。当信令格式字段的值是10时,可以以 XML的形式将信令信息包括在载荷中。当信令格式字段具有11的值时,可以以其它形式将信令信息包括在载荷中。

[0640] 在一些实施例中可以不同地确定由信令格式字段指示的格式。

[0641] 图69是图示根据本发明的另一实施例的当信令消息相对于当信令消息被发送到链路层时链路层分组的配置为一个区段表时链路层分组的配置的图。

[0642] 根据本实施例,假定了一个区段表被封装为一个链路层分组。

[0643] 根据本实施例,链路层分组的报头可以包括具有值为110的分组类型字段。因为在链路层分组的载荷中包括一个信令信息项,所以PC 字段可以具有值0并且级联计数字段可以具有值0000。信令类别字段和信息类型字段可以具有根据包含在对应区段表中的数据的值。因为信令信息是区段表,所以信令格式字段可以具有值00。

[0644] 根据本实施例,可以将输入区段表定位在没有改变的链路层分组的载荷中。

[0645] 根据本实施例,为了使用链路层分组的长度,可以使用区段表的信息。如上所述,区段表可以包括指示对应区段表的长度的字段。该字段可以被称为长度字段。可以将长度字段定位在区段表中的固定位置处。因为一个区段表被输入到链路层的载荷而没有改变,所以可以将其长度字段定位在与链路层分组的载荷的起始点间隔开预定偏移量的位置处。因此,可以使用长度字段来获知链路层的总载荷长度。在区段表的情况下,12个比特的长度字段可以被定位在与载荷的起始点间隔开12个比特的的位置处。长度字段可以被称为Section\_length字段。

[0646] 长度字段的Lsection可以指示到紧接在长度字段之后的区段表的最后部分的长度。因此,当可以添加区段表的剩余部分的3个字节以及链路层分组的报头长度的2个字节以获得链路层分组的总长度时。也就是说,链路层分组的总长度LT可以是(Lsection+5)个字节。

[0647] 在接收到根据本实施例的链路层分组时,接收器可以使用信令类别字段和/或信息类型字段等来处理对应的信令信息(区段表)。此外,接收器可以检查区段表的表ID(8个比特)的值并且处理所对应的信令信息。

[0648] 图70是图示根据本发明的另一实施例的当信令消息相对于当信令消息被发送到链路层时链路层分组的配置为一个描述符时链路层分组的配置的图。

[0649] 根据本实施例,假定了一个描述符被封装为一个链路层分组。

[0650] 根据本实施例,链路层分组的报头信息可以对应于一个区段表的封装。然而,信令

类别字段和信息类型字段可以具有根据包含在对应描述符中的数据的值。此外,因为信令信息是描述符,所以信令格式字段可以具有值01。

[0651] 根据本实施例,输入描述符可以被定位在链路层分组的载荷中而没有改变。

[0652] 根据本实施例,为了检查链路层分组的长度,可以使用描述符的信息。这可以与前述一个区段表的封装类似。然而,可以在描述符中改变指示对应描述符的长度的位置。在描述符的情况下,长度字段可以被定位在与载荷的起始点间隔开8个比特的的位置处并且可以具有8个比特的长度。基于此,可以获知链路层分组的总长度。

[0653] 在接收到根据本实施例的链路层分组时,接收器可以使用信令类别字段和/或信息类型字段等来处理信令信息(描述符)。此外,接收器可以检查描述符的描述符标签(8个比特)并且处理对应的信令信息。

[0654] 图71是图示根据本发明的另一实施例的当信令消息被发送到链路层时当信令消息是相对于链路层分组的配置的多个描述符时链路层分组的配置的图。

[0655] 根据本实施例,多个描述符可以被级联并封装在链路层分组的载荷中。

[0656] 根据本实施例的链路层分组的报头可以包括值为110的分组类型字段以及值为0的PC字段。级联计数字段可以指示级联描述符的数目。信令类别字段和信息类型字段可以具有根据对应描述符的数据的值。因为信令信息是描述符,所以信令格式字段可以具有值01。

[0657] 可以使用与IP分组的级联类似的方法来计算根据本实施例的链路层分组的总长度。可以从载荷的起始点起顺序地读取描述符的 descriptor\_length字段的值由计数字段指示的数目那么多。可以计算所读取的值的总和以获得链路层分组的载荷的总长度。这里,可以将链路层分组的报头长度加到结果得到的值以获得链路层分组的总长度。

[0658] 图72是图示根据本发明的另一实施例的当信令消息被发送到链路层时当信令消息是相对于链路层分组的配置的多个区段表时链路层分组的配置的图。

[0659] 根据本实施例,多个区段表可以被级联并封装在链路层分组的载荷中。

[0660] 根据本实施例的链路层分组的报头可以包括具有值为110的分组类型字段、具有值为0的PC字段以及指示级联区段表的数目的级联计数字段。信令类别字段和信息类型字段可以具有根据对应区段表的数据的值。因为信令信息是区段表,所以信令格式字段可以具有值00。

[0661] 可以与前述描述符被级联的情况类似地获得根据本实施例的链路层分组的总长度。如上所述,12个比特的长度字段可以被定位在区段表中的与区段表的起始点间隔开12个比特的的位置处。可以将剩余区段表的长度加到长度字段以获得区段表的总长度。可以计算区段表的总长度的总和以获得级联区段表的总长度,即,链路层分组的长度。这里,可以将链路层分组的报头长度加到结果得到的值以获得链路层分组的总长度。

[0662] 图73是图示根据本发明的另一实施例的当信令消息被发送到链路层时当信令消息相对于链路层分组的配置不具有单独的长度值时链路层分组的配置的图。

[0663] 根据本实施例,前述信令格式字段可以指示所对应的信令信息是不具有XML或单独的长度值的信令信息。如上所述,扩展报头还可以包括载荷长度部分。

[0664] 根据本实施例,报头可以包括具有值为110的分组类型字段、具有值为0的PC字段以及指示级联信令信息项的数目的级联计数字段。随后的信令类别字段和信息类型字段可

以具有根据所对应的信令信息的数据的值。因为信令信息是XML或单独的信令信息,所以信令格式字段可以具有值10或11。

[0665] 如上所述,添加的载荷长度部分可以包括多个长度字段。每个长度字段可以指示每个信令信息项的长度。因此,可以存在其数目对应于由级联计数字段指示的数目的长度字段。长度字段可以具有2个字节的长度。可以根据系统配置来改变长度字段的长度。还可以将用于字节对齐的填充比特添加到链路层分组。

[0666] 根据本实施例,为了获得链路层分组的总长度,可以使用长度字段(t73010)。当由级联计数字段指示的值是n时,可以将总共 $2*n$ 个字节的载荷长度部分添加到报头。此外,当指示级联信令信息项S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、...、S<sub>n</sub>的长度的长度字段的值是L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、...、L<sub>n</sub>时,如果链路层分组的报头长度是2个字节,则可以像图示的那样(t73010)表示链路层分组的总长度LT。

[0667] 图74是图示根据本发明的另一实施例的当信令消息被发送到链路层时当信令消息相对于链路层分组的配置被分段成多个片段时链路层分组的配置的图。

[0668] 当输入信令信息超过物理层的处理范围时,可以将一个信令信息项分段成多个片段。可以在每个链路层分组的载荷中封装每个被分段的片段。

[0669] 根据本实施例的配置可以具有与前述IP分组被分段的情况类似的报头配置。当输入信令信息时分组类型字段可以具有值110。PC字段、LI字段、片段ID字段、片段序列号字段、片段长度ID字段和最后片段长度字段可以与在IP分组被分段的前述情况下相同。

[0670] 根据本实施例,与在IP分组被分段的前述情况下不同,第一分组还可以包括附加信息(t74010)。如上所述,附加信息可以包括信令类别字段、信息类型字段和/或信令格式字段。当接收器接收到所有片段时,附加信息项可以方便所对应的信令信息的处理。

[0671] 可以根据片段序列号字段的LI字段值的组合来获知关于链路层分组的扩展报头的信息。当LI字段的值是0并且片段序列号字段的值是0000时(即,在第一片段的情况下),扩展报头的长度可以是2个字节。当LI字段的值是0并且片段序列号字段的值不是0000时,扩展报头的长度可以是1个字节。当LI字段的值是1时,扩展报头的长度可以是2个字节。

[0672] 可以通过将链路层分组的报头的长度加到通过片段长度ID字段或最后片段长度字段所计算出的段的长度来获得链路层分组的总长度。

[0673] 像在IP分组被分段的情况下一样,还可以在信令信息被分段时使用CRC编码。可以将CRC添加到信令信息的最后部分。当接收器重组信令信息时CRC可以被用来检查重组的完整性。当添加有CRC的信令信息被分段时,包括最后片段的链路层分组也可以包括CRC。

[0674] 一般而言,在一些实施例中CRC可以被添加到分组的最后部分或者可以被定位在其它位置处。

[0675] 图75是图示根据本发明的实施例的用于发送广播信号的方法的图。

[0676] 根据本发明的实施例,用于发送广播信号的方法可以包括生成用于用信号发送广播数据的多个信令信息项(t75010)、使用信令信息项来生成链路层分组(t75020)、使用链路层分组来生成广播信号(t75030)和/或发送广播信号(t75040)。

[0677] 首先,可以生成多个信令信息项(t75010)。这里,信令信息项可以被用来用信号发送通过链路层发送的其它广播数据。在一些实施例中可以改变信令信息的内容和类型。信令信息项的生成可以由要稍后描述的第一模块来执行。

[0678] 可以使用所生成的信令信息项来生成链路层分组(t75020)。这个步骤可以对应于

用于通过级联前述信令信息项来生成链路层分组的过程。如上所述,链路层分组可以包括链路层报头和链路层载荷。链路层报头可以包括分组类型字段、分组配置字段和计数字段,并且分组类型字段可以指示包括在链路层载荷中的信息是信令信息。分组配置字段可以指示链路层载荷是否包括多个信令信息项并且计数字段可以指示包括在链路层载荷中的信令信息项的数目。因为信令信息项被级联,所以多个信令信息项可以被级联并包括在链路层载荷中。

[0679] 这里,链路层报头可以根据上下文是指前述固定报头或扩展报头或包括固定报头和扩展报头的整个报头。分组配置字段可以是指前述 PC 字段。链路层载荷可以是指链路层分组的载荷。链路层分组的生成可以由要稍后描述的第二模块来执行。

[0680] 可以使用所生成的链路层分组来生成广播信号(t75030)。在物理层中,可以对在链路层中生成的链路层分组应用预定编码、调制等。通过链路层分组,物理层可以不管输入分组/输入信令信息的类型都执行物理层处理。可以通过预定物理层处理来生成广播信号。广播信号的生成可以由要稍后描述的第二模块来执行。

[0681] 可以通过发送器将广播信号发送到接收器(t75040)。可以通过广播网络来发送广播信号,并且在一些实施例中可以改变发送方法。用于发送广播信号的方法可以由要稍后描述的第三模块来执行。

[0682] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,链路层报头还可以包括信令类别字段、信息类型字段和信令格式字段。信令类别字段可以指示信令信息的信令目标,信息类型字段可以包括关于信令信息的数据,并且信令格式字段可以指示信令信息的格式。信令类别字段、信息类型字段和信令格式字段可以与前述字段相同。

[0683] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,信令格式字段可以指示包括链路层载荷的多个信令信息项是多个区段表。这可能意味着由信令格式字段指示的信令信息的格式是区段表。

[0684] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,可以根据信令格式字段的值来确定链路层报头的长度。也就是说,如上所述,这是因为链路层报头是否还包括附加载荷长度部分是根据信令格式字段的值来确定的。此外,可以根据多个区段表的 section\_length\_fields 的值来确定。如上所述,section\_length\_fields 可以存在于区段表中的固定位置中。可以基于 section\_length\_fields 的值的和来计算链路层载荷的长度。

[0685] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,多个区段表的 section\_length\_fields 可以被顺序地定位在链路层载荷中。如上所述,当区段表被级联时,可以按间隔在链路层载荷中排列 section\_length\_fields。可以将长度字段定位在从每个区段表的起始点起固定的位置处。相应的区段表的长度可以是不同的,并且因此长度字段之间的距离可以是不同的。如上所述,section\_length\_field 可以指示对应区段表的长度。

[0686] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,信令格式字段可以指示包括链路层载荷的多个信令信息项是多个描述符。这可以是级联多个描述符以配置载荷的情况,并且如上所述,可以由信令格式字段来指示。

[0687] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,链路层报头还可以包括包含多个载荷长度字段的载荷长度部分。载荷长度字段可以是指前述载荷长度部分的长

度字段。如上所述,相应的载荷长度字段可以指示多个信令信息项。这可以对应于包括在链路层分组中的信令信息没有单独的长度字段的情况。

[0688] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,可以根据信令格式字段的值来确定链路层报头是否还包括载荷长度部分。当包括在链路层分组中的信令信息没有单独的长度字段时,信令格式字段的值可以对应于1x。因此,可以通过信令格式字段的值来识别载荷长度部分是否存在。

[0689] 根据本发明的另一实施例,用于发送广播信号的方法可以是执行前述分段的方法。在这种情况下,用于发送广播信号的方法可以包括生成用于用信号发送广播数据的信令信息、使用信令信息来生成链路层分组、使用链路层分组来生成广播信号和/或发送广播信号。相应的步骤可以由第一模块、第二模块和第三模块按照所陈述的次序执行。

[0690] 在用于发送广播信号的方法中,链路层分组可以包括链路层报头和链路层载荷,并且链路层载荷可以包括被分段的片段中的一个。链路层报头可以包括分组类型字段和分组配置字段,并且分组类型字段可以指示包括链路层载荷的信息是信令信息。分组配置字段可以指示链路层载荷是否包括从信令信息分段的片段中的一个。

[0691] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,当包括在链路层载荷中的片段是被分段的片段当中的第一片段时,链路层报头可以包括信令类别字段、信息类型字段和信令格式字段。信令类别字段可以指示信令目标,信息类型字段可以包括关于信令信息的数据,并且信令格式字段可以指示信令信息的格式。信令类别字段、信息类型字段和信令格式字段可以与前述字段相同。

[0692] 在一些实施例中,前述步骤可以被省略或者利用用于执行类似的/相同的操作的其它步骤取代。

[0693] 图76是图示根据本发明的实施例的用于发送广播信号的设备的图。

[0694] 根据本发明的实施例的用于发送广播信号的设备可以包括第一模块t76010、第二模块t76020和/或第三模块t76030。

[0695] 第一模块t76010可以生成多个信令信息项。第一模块可以执行与用于生成多个信令信息项的步骤对应的过程。此外,当执行分段时,在一些实施例中第一模块可以执行与生成用于用信号发送前述广播数据的信令信息的步骤对应的过程。

[0696] 第二模块t76020可以使用所生成的信令信息项来生成链路层分组。第二模块可以执行与用于使用前述信令信息项来生成链路层分组的步骤对应的过程。此外,当执行分段时,第二模块可以执行与用于使用前述信令信息来生成链路层分组的步骤对应的过程。

[0697] 第三模块t76030可以使用所生成的链路层分组来生成广播信号。此外,第三模块可以发送所生成的广播信号。第三模块可以执行与用于使用前述的来生成广播信号的步骤以及用于发送广播信号的步骤对应的操作。此外,当执行分段时,在一些实施例中第三模块可以执行与用于使用前述链路层分组来生成广播信号的步骤以及用于发送广播信号的步骤对应的操作。

[0698] 前述的第一模块、第二模块和第三模块可以是用于执行存储在存储器(或存储单元)中的连续地执行的过程的处理器。此外,前述的第一模块、第二模块和第三模块可以是定位在设备中/外部的硬件元件。

[0699] 在一些实施例中前述模块可以被省略或者利用用于执行类似的/相同的操作的

其它步骤取代。

[0700] 图77是图示出根据本发明的另一实施例的信令信息被发送到链路层时的链路层分组的配置的图。

[0701] 本发明提出了一种用于使用链路层分组来发送信令信息的链路层分组配置。在这种情况下,上述分组类型字段的值可以是110。可使用该配置将信令信息封装在链路层中。

[0702] 在所示配置t77010中,分组类型字段、PC字段、LI字段、片段 ID字段、片段序号字段、片段长ID字段以及最后片段长字段与上述字段相同。级联计数字段可以是上述计数字段。

[0703] 所示配置(t77010)的报头还可包括Signaling\_Information\_Part()。

[0704] Signaling\_Information\_Part()可以是相对于用于发送信令信息的链路层分组而言的进一步添加字段的组合。Signaling\_Information\_Part()可包括关于包括在链路层的载荷中的信令信息的详细信息。当信令信息被复用并发送时,可使用当前字段来确定相应信令信息是否被处理,并确定每个信令信息项需要被发送到的信令处理模块。

[0705] 当信令信息被包含在链路层载荷中且可称为用于信令信息的附加报头时,可添加Signaling\_Information\_Part()。在某些实施例中,关于当前部分,可改变包括在该部分中的字段的配置。根据本实施例,该部分可具有1个字节的大小或者在某些实施例中具有不同大小。在某些实施例中,当多个信令信息项被级联并包括在载荷中时,可添加计数字段所指示的数目那么多的Signaling\_Information\_Part()。

[0706] 当多个信令信息项被级联并包括在链路层载荷中时,可添加指示每个信令信息项的长度的Signaling\_Length字段。Signaling\_Length字段可以存在被级联信令信息项的数目、亦即计数字段所指示的数目那么多。Signaling\_Length字段可指示各信令信息项的长度。在这里,Signaling\_Length字段可以以与包括在载荷中的信令信息项的顺序相同的顺序定位。Signaling\_Length字段还可称为Component\_Length字段,并且在所示配置(t77010)中,Signaling\_Length字段可在 Signaling\_Information\_Part()之后,但是其顺序可相反。另外,在所示实施例中,Signaling\_Length字段可具有2个字节的大小,并且可在某些实施例中体现,并且可进一步添加用于字节对准的填充位。

[0707] 可以以各种方式配置Signaling\_Information\_Part(),并且根据本发明的实施例,图示出两个配置t77020和t77030。本发明不限于本实施例。

[0708] 在第一配置(t77020)中,Signaling\_Information\_Part()可包括信令类别字段(Signaling\_Class)和/或信令格式字段(Signaling\_Format)。当不需要信令信息的单独属性或者存在信令信息的相应信息时可使用 Signaling\_Information\_Part()。

[0709] 在第二配置(t77030)中,Signaling\_Information\_Part()可包括信令类别字段、信息类型字段(Information\_Type)和/或信令格式字段。为了指示信令信息的更多详细信息,可添加信息类型字段。

[0710] 在某些实施例中,两个配置还可包括指示相应信令信息的版本的信令版本字段。在某些实施例中,两个配置还可包括指示相应信令信息的编码/压缩格式的信令编码字段。在某些实施例中,可仅使用一个信令格式,或者当存在用于信令信息的单独协议且信令格式相同时,可省略信令格式。在所示实施例中,每个字段的比特数是确定的,但是中仅仅是实施例,并且因此该比特数可改变。

[0711] 信令类别字段、信令信息字段以及信令格式字段与上述字段相同。在这里,信令类别字段可称为Signaling\_Type字段,信息类型字段可称为Signaling\_Type\_Extension字段,并且信令格式字段可称为 Singnaling\_Format字段。

[0712] 图78是图示出根据本发明的另一实施例的信令信息被发送到链路层时的Signaling\_Class字段的图。

[0713] 图示出上述信令类别字段的实施例的意义。当信令类别字段是4位和3位时,可确定每个字段所指示的信令信息的类型。根据字段的指示,可指示包括在链路层的载荷中的信令信息的类型。在某些实施例中可改变字段的所示指示。

[0714] 当信令类别字段具有0000或000的值时,相应链路层载荷可包括用于诸如快速信息信道(FIC)之类的快速信道扫描的信令信息。另外,相应链路层载荷可包括用于服务获取的信令信息。

[0715] 当信令类别字段具有0011或001的值时,相应链路层载荷可包括用于诸如紧急报警系统(EAS)之类的紧急报警的信令信息。

[0716] 当信令类别字段具有0010或010的值时,相应链路层载荷可包括与报头压缩相关联的信令信息。

[0717] 当信令类别字段具有0011-1110或011-110的值时,包含在相应链路层载荷中的信令信息可被预留给将来使用。由此,可确定稍后要添加的信令信息项。

[0718] 当信令类别字段值具有1111或111的值时,相应链路层载荷可包括多个信令信息项。也就是说,当收集各种类型的信令信息项而不是特定信令信息项并作为一个链路层分组发送时,可通过信令类别字段的特定值(1111或111)来指示链路层分组。

[0719] 图79是图示出根据本发明的另一实施例的当信令信息被发送到链路层时的Signaling\_Class字段和Information\_Type字段的图。

[0720] 图示出信息类型字段被添加到Signaling\_Information\_Part()时的信息类型字段的值的意义。根据本实施例,假设信令类别字段和信息类型字段每个是3比特,但是在某些实施例中可改变每个字段的长度,如上所述。根据信息类型字段的指示,可指示根据包括在链路层中的信令信息的详细信息。在某些实施例中,所示字段值的确定可改变。

[0721] 当信令类别字段具有000的值时,相应链路层载荷可包括用于诸如快速信息信道(FIC)之类的快速信道扫描的信令信息或用于服务获取的信令信息。在这种情况下,当信息类型字段具有000的值时,该值可指示相应信令信息在用于针对服务扫描的信令信息的111的值的的情况下是用于服务获取的信令信息。当信息类型字段具有010—111的值时,信息类型字段可预留以供将来使用。

[0722] 当信令类别字段具有001的值时,相应链路层载荷可包括用于紧急报警系统(EAS)等紧急报警的信令信息。在这种情况下,当信息类型字段具有000的值时,相应信令信息可以是用于紧急情况的紧急报警消息,当信息类型字段具有001的值时,相应信令信息可以是紧急报警消息的链路信息,当信息类型字段具有010的值时,相应信令信息可以是自动调谐信息,当信息类型字段具有011的值时,相应信令信息可以是NRT服务信息,并且当信息类型具有111的值时,相应信令信息可以是用于激活接收器的唤醒指示信息。当信息类型字段具有100—110的值时,信息类型字段可预留给将来使用。

[0723] 当信令类别字段具有010的值时,相应链路层载荷可包括与报头压缩相关联的信

令信息。在这种情况下,当信令类型字段具有000的值时,相应信令信息可以是初始化信息,当信息类型字段具有001的值时,相应信令信息可以是配置参数,当信息类型字段具有010的值时,相应信令信息可以是静态链,并且当信息类型字段具有011的值时,相应信令信息可以是动态链。当信息类型字段具有100-111的值时,信息类型字段可预留给将来使用。

[0724] 当信令类别字段具有011-110的值时,信息类型字段的所有值 000-111可预留给将来使用。因此,可确定稍后要添加的信令信息项。

[0725] 当信令类别字段具有111的值时,相应链路层载荷可包括多个信令信息项。在这种情况下,不能将信令信息的详细信息项确定为一个,并且因此可将信令信息指示为000的默认值。其余值001-111可预留给将来使用。

[0726] 图80是图示出根据本发明的另一实施例的信令信息被发送到链路层时的 Signaling\_Format字段的图。

[0727] 图示出信令格式字段的值的意义。假设信令格式字段是4比特和 2比特,但是这在某些实施例中可改变,如上所述。根据信令格式字段的指示,可指示相应信令信息的格式。所示字段的值的确定可改变。

[0728] 相应信令信息在4比特的信令格式字段具有0000的值时可具有 ATSC信令格式,相应信令信息在4比特的信令格式字段具有0001的值时可具有区段表格式,相应信令信息在4比特的信令格式字段具有 0010的值时可具有描述符字段,相应信令信息在4比特的信令格式字段具有0011的值时可具有XML格式,并且相应信令信息在4比特的信令格式字段具有1111的值时可具有其它格式。信令格式字段具有 0100-1110的值时,信令格式字段可预留给将来使用。

[0729] 相应信令信息在2比特的信令格式字段具有00的值时可具有 ATSC信令格式,相应信令信息可在2比特的信令格式字段具有01的值时可具有区段表格式,相应信令信息在2比特的信令格式字段具有 10的值时可具有描述符格式,并且相应信令信息在2比特的信令格式字段具有11的值时可具有其它格式。

[0730] 根据信令信息的格式,可在Signaling\_Information\_Part()的字段之间调整比特数。另外,可确定是根据信令格式字段的比特数(高比特数)来强调另一扩展还是仅仅确定在广播系统中实际上使用的信令格式(低比特数)。

[0731] 当上述信令类别字段是“多信令信息”时可使用其它格式的使用。也就是说,其它格式能够在多个信令格式被混合并级联时使用,或者可被解析信令的模块处理,而没有确定的单独信令格式。

[0732] 图81是图示出根据本法的另一实施例的其中当信令信息被发送到链路层时多个信令信息项相对于链路层分组的配置被级联的情况的图。

[0733] 当多个信令信息项在上述信令信息的链路层分组的配置之间被级联时,详细地图示出该配置。在所述配置中,用比特和字节指示的每个字段的大小在某些实施例中可改变。

[0734] 上述字段可位于链路层分组的报头中。分组类型字段可指示信令信息被包括在载荷中,并且分组配置字段可指示载荷的配置。计数字段可指示多个级联信令信息项的数目n。在某些实施例中,链路层载荷的总长度所指示的长度信息部分可另外位于计数字段之前。另外,可进一步对指示相应载荷具有使用级联的配置还是使用分段的配置的指示符进行定位。

[0735] 链路层分组的报头可包括上述Signaling\_Information\_Part()。如上所述, Signaling\_Information\_Part()可具有各种配置(t81010和t81020)。在接收到相应链路层分组时,接收器可使用报头的 Signaling\_Information\_Part()信息来处理器信令信息。

[0736] 链路层分组的报头还可包括Signaling\_Length字段,其指示级联信令信息项中的每一个的长度。Signaling\_Length字段与上述字段相同。在所示配置中,Signaling\_Length字段可在Signaling\_Information\_Part()之后,但是其顺序可相反。另外,在所示实施例中,Signaling\_Length字段具有2个字节的大小,但是这仅仅是实施例,并且因此在某些实施例中可改变,并且可进一步添加用于字节对准的填充位。

[0737] Signaling\_Information\_Part()可具有根据上述实施例的各种配置(t81010和t81020)。假设在一个链路层分组中发送具有不同信令类别的多个信令信息项。

[0738] 在这种情况下,信令类别字段可具有1111或111的值,可以以级联信令信息项的格式确定信令格式字段。例如,当相应链路层分组被应用于ATSC系统时,信令格式字段可具有0000或00的值。当存在信息类型字段时,信息类型字段可具有000的值作为默认值。在这种情况下,接收器可不处理信息类型字段的值。

[0739] 假设报头的前部的字段是1个字节,Signaling\_Information\_Part()是1个字节,并且Signaling\_Length字段是2个字节,当信令信息的长度是 $L_k$ ( $k=1,2,3,\dots,n$ )时,可根据所示等式来表示链路层分组的总长度 $L_T$ (t81030)。

[0740] 图82是图示出根据本法的另一实施例的其中当信令信息被发送到链路层时多个信令信息项相对于链路层分组的配置被级联的情况的图。

[0741] 本实施例可与其中多个信令信息项被级联的上述情况相同,除了存在信令信息的Signaling\_Information\_Part()和Signaling\_Length字段之外。后续Signaling\_Information\_Part()和Signaling\_Length字段的数目可根据计数字段所指示的数目来确定,并且顺序可与相应级联信令信息项的顺序相同。在某些实施例中,Signaling\_Information\_Part()项可仅位于前部中,并且Signaling\_Length字段项可位于后部中。另外,在某些实施例中,Signaling\_Information\_Part()和Signaling\_Length字段的顺序可相反。

[0742] 可用一对Signaling\_Information\_Part()和Signaling\_Length字段来表示每个信令信息项。在接收到相应链路层分组时,接收器可检查单独的信令信息,并且可单独地处理每个信令信息项。

[0743] 根据本发明的上述实施例,Signaling\_Information\_Part()可具有各种配置(t82010和t82020)。假设具有不同信令类别的多个信令信息项被作为一个链路层分组发送。

[0744] 因为不同的信令信息能够单独地表示,所以可相对于每个信令信息项确定信令类别字段、信息类型字段以及信令格式字段。在这种情况下,不必使用指示信令类别字段的“多信令信息”的值,并且可以以不同的意义使用相应值。

[0745] 假设报头的前面部分的字段是1个字节, Signaling\_Information\_Part()是1个字节,并且Signaling\_Length字段是2个字节,当信令信息的长度是 $L_k$ ( $k=1,2,3,\dots,n$ )时,可根据所示等式来表示链路层分组的总长度 $L_T$ (t82030)。

[0746] 图83是图示出根据本发明的另一实施例的成帧分组被发送到链路层时的链路层分组的配置的图。

[0747] 本发明提出了用于相对于在一般网络中使用的以太网分组使用链路层分组而不是诸如IP或MPEG-2 TS之类的广播分组来发送以太网分组的链路层分组的配置。另外,本发明提出了一种用于指示相应的以太网分组的协议类型的方法。在这种情况下,上述分组类型字段的值可以是111。可使用该配置将以太网分组封装在链路层。以太网分组可称为成帧分组。

[0748] 在所述配置中,分组类型字段、PC字段、LI字段、段ID字段、段序号字段、段长ID字段以及最后片段长度字段与上述字段相同。级联计数字段可与上述计数字段相同。

[0749] 所示配置的报头还可包括以太网类型字段。

[0750] 以太网类型字段可以是被进一步添加到链路层分组的字段用于发送成帧分组。以太网类型字段可包括关于包括在链路层载荷中的成帧分组的协议和类型的详细信息。在这里,关于协议,可确定在IANA 中注册的值。以太网类型字段可称为用于类型扩展的附加报头。根据本实施例,该字段可具有2个字节或可变大小。

[0751] 根据本实施例,当多个成帧分组被级联并包括在载荷中时,可添加以太网类型字段计数字段所指示的数目那么多。另外,可添加指示每个成帧分组的长度的长度字段计数字段所指示的数目那么多。长度字段的组合可称为载荷长度部分。

[0752] 在这里,长度字段可以与包括在载荷中的成帧分组的顺序相同的顺序定位。长度字段可称为Component\_Length字段,并且在所示配置中,长度字段可在以太网类型字段之后,但是其顺序可相反。另外,在某些实施例中,长度字段可具有2个字节或不同字节的大小,并且可进一步添加用于字节对准的填充位。

[0753] 当一个成帧分组被分段时,可仅向第一段添加以太网类型字段。接收器可以使用第一段的以太网类型字段来重组原始成帧分组。

[0754] 图84是图示出根据本发明的另一实施例的成帧分组被发送到链路层时的ethernet\_type字段的图。

[0755] 如上所述,以太网类型字段可指示包括在链路层载荷中的成帧分组的协议和类型。所示表格示出了关于主协议由IANA定义的以太网类型值。

[0756] 例如,当以太网类型字段的值是0x0800时,成帧分组可以是互联网协议版本4(IPv4)的分组,当以太网类型字段的值是0x0806时,成帧分组可以是地址分辨协议(ARP)类型,并且当以太网类型字段的值是0x0842时,成帧分组可以是唤醒LAN类型。以太网类型字段进行的指示可被不同地配置,并且本发明不限于此。

[0757] 图85是图示出根据本发明的另一实施例的其中当成帧分组被发送到链路层时一个输入分组被包括在链路层载荷中的情况的图。

[0758] 假设输入成帧分组在物理层的处理范围内,并且一个链路层载荷在没有级联或分段的情况下被直接地配置。

[0759] 该字段与上述字段相同。根据本实施例,分组类型字段的值可以是111且PC字段的值可以是0。计数字段的值可以是0000。在某些实施例中,当一个分组被包括在载荷中时,可省略计数字段。

[0760] 报头可包括以太网类型字段和/或载荷长度部分。在某些实施例中,两个字段的顺

序可反向。以太网类型字段可指示包括在载荷中的成帧分组的协议和类型。载荷长度部分可包括一个长度字段,并指示成帧分组的长度,亦即载荷的总长度。

[0761] 在某些实施例中,字段的值是可变的,但在所示实施例中使用5 个字节作为链路层报头,并且因此当成帧分组的长度是L个字节时,链路层分组的总长度可以是(L+5) 个字节。

[0762] 图86是其中根据本发明的另一实施例的其中当成帧分组被发送到链路层时多个输入分组被级联并包括在链路层载荷中的情况的图。

[0763] 当输入成帧分组并未达到物理层的处理范围时,每个成帧分组可被级联并包括在链路层载荷中。

[0764] 该字段可与上述字段相同。在这里,链路层报头可根据以太网类型字段和长度字段的配置而被不同地配置。

[0765] 第一配置(未示出)是其中具有相同以太网类型的成帧分组被级联并包括在载荷中的配置。在这种情况下,链路层报头可包括一个以太网类型字段。以太网类型字段可包括相应成帧分组的协议/类型。多个长度字段可位于以太网类型字段的前部或后部中。该长度字段可指示多个级联成帧分组。

[0766] 第二配置t86010是其中具有不同以太网类型的成帧分组被级联并包括在载荷中的配置。在这种情况下,其数目与级联成帧分组的数目相同的以太网类型字段和长度字段可被包括在报头中。以太网类型字段和长度字段可指示按所述顺序的相应成帧分组的类型和长度。假设报头的前面部分的字段是1个字节,以太网类型字段是2个字节,并且长度字段每个是2个字节,当成帧分组的长度是 $L_k$  ( $k=1,2,3,\dots,n$ ) 时,可根据所示等式来表示链路层分组的总长度 $L_T$  (t86020)。

[0767] 第三配置t86030对应于其中具有不同以太网类型的成帧分组被级联并包括在载荷中的根据本发明的另一实施例的配置。在这种情况下,其数目与级联成帧分组的数目相同的以太网类型字段和长度字段也可被包括在报头中。在这里,以太网类型字段和长度字段可交替地位于报头中。在所示配置中,可将用于成帧分组#1的以太网类型字段#1和长度字段#1配对并包括在报头中。在某些实施例中,长度字段可位于以太网类型字段的前面。各对的顺序可与级联成帧分组的顺序相同。

[0768] 图87是图示出根据本发明的另一实施例的其中当成帧分组被发送到链路层时一个输入分组被分段并包括在链路层载荷中的情况的图。

[0769] 当输入成帧分组超过物理层的处理范围时,可将一个成帧分组分成多个段。该字段可与上述字段相同。类似于其中IP分组被分段的情况,当成帧分度被分段时,还可使用CRC编码。可将CRC添加到成帧分组的最后部分。当接收器将成帧分组重组时,CRC可用于检查重组的完整性。当CRC被添加到的成帧分组被分段时,包括最后片段的链路层分组还可包括CRC。

[0770] 一般地,可以将CRC添加到分组的最后部分,并且在某些实施例中可添加到其它位置。

[0771] 在上述实施例中,在分段的情况下,可根据段长ID字段和最后片段长字段的值来计算链路层载荷的长度。然而,在某些实施例中,链路层报头可简单地包括指示链路层载荷的长度的字段。在本方法中,当在载荷中包括或级联一个输入分组时,可使用本方法。

[0772] 图88是图示出根据本发明的实施例的用于发送广播信号的方法的图。

[0773] 根据本发明的实施例,用于发送广播信号的方法可包括生成包括广播数据的多个输入分组,使用输入分组来生成链路层分组,生成广播信号和/或发送广播信号。

[0774] 首先,服务提供商侧的第一模块可生成多个输入分组(t88010)。在这里,多个输入分组可以是MPEG2-TS分组、IP分组或特定类型的分组,或者可在将来定义和使用。第一模块可以是以输入分组的形式生成广播数据的特定模块。

[0775] 服务提供商的第二模块可使用多个输入分组来生成至少一个链路层分组(t88020)。这可对应于用于通过将输入分组封装在链路层中来生成链路层分组的上述过程。在这里,链路层分组可具有根据上述实施例的分组配置。

[0776] 根据本实施例,链路层分组的报头可包括分组类型信息和分组配置信息。该分组类型信息可指示包括在链路层分组的载荷中的输入分组的类型,并且分组配置信息可指示链路层分组的载荷的配置。该分组类型信息可对应于上述分组类型,并且分组配置信息可对应于上述分组配置字段(PC)。

[0777] 服务提供商侧的第三模块可使用生成的链路层分组来生成广播信号(t88030)。这可对应于物理层中的使用链路层分组的操作,诸如交织、成帧等。服务提供商侧的第四模块可发送生成的广播信号。在这里,第三模块可对应于天线等。

[0778] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,当载荷包括输入分组的分段的片段中的一个时,报头还可包括关于指示包括在链路层分组中的片段的相应输入分组的顺序的片段序号的信息。这可对应于上述分段。片段序号信息可对应于上述片段序号字段。

[0779] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,报头还可包括最后片段指示符,其指示包括在链路层分组中的片段是否是相应输入分组的最后片段。这可对应于上述分段。在这里,最后片段指示符可对应于上述最后片段长字段。

[0780] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,当载荷包括多个输入分组时,报头还可包括指示包括在链路层分组中的输入分组的数目的计数信息。这可对应于上述级联。在这里,计数信息可对应于上述计数。

[0781] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,报头还可包括分量长度信息,其指示包括在链路层分组中的每个输入分组的长度。这可对应于上述级联。在这里,分量长度信息项可对应于上述输入分组的各长度字段。

[0782] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,分量长度信息项可以与相应输入分组位于载荷中的顺序相同的顺序定位。这可对应于上述级联。根据本实施例,长度字段可以与级联输入分组的顺序相同的顺序定位,并且可指示输入分组的长度。

[0783] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,多个输入分组可包括包含广播数据的信令数据。在这种情况下,报头还可包括信令类型信息、信令类型扩展信息以及信令格式信息。信令类型信息可指示信令数据的类型,信令类型扩展信息可指示信令数据的性质,并且信令格式信息可指示信令数据的格式。这些信息项可对应于上述信令类别字段、信息类型字段以及信令格式字段。

[0784] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,报头的分组类型信息可指示包括在链路层中的输入分组是扩展分组,并且报头还可包括扩展类型信息,其指示

扩展分组的协议或类型。这可对应于上述实施例之中的成帧分组被发送到链路层的情况。在这种情况下,上述分组类型字段的值可以是111。在这里,扩展分组可以是上述成帧分组和以太网分组。在这里,扩展类型信息可对应于上述以太网类型字段。

[0785] 根据本发明的另一实施例,在用于发送广播信号的方法中,载荷可包括一个输入分组,并且报头还可包括长度信息,其指示链路层分组的载荷的长度。这可对应于其中上述单个分组、即一个输入分组在没有分段/级联的情况下被包括在载荷中的情况。在这里,长度信息可对应于指示上述载荷的长度的长度字段。

[0786] 根据本发明的实施例,现在将描述一种用于接收广播信号的方法。本方法未被图示。

[0787] 根据本发明的实施例,用于接收广播信号的方法可包括接收广播信号、获取广播信号的链路层分组和/或使用链路层分组来生成输出分组。

[0788] 首先,接收器侧的第一模块可接收广播信号。根据上述实施例,该广播信号可以由服务提供商侧发送的广播信号。第一模块可以是诸如天线或调谐器之类的接收装置。

[0789] 接收器侧的第二模块可使用接收广播信号来获取链路层分组。该链路层分组可与上述链路层分组相同。此过程可对应于用于在接收器侧的物理层中处理广播信号以向链路层输出输出流的过程。

[0790] 然后,接收器侧的第三模块可处理链路层分组以生成输出分组。在这里,输出分组可对应于被服务提供商发送到链路层的输入分组。在此过程中,可恢复封装在链路层分组中的分组。该过程可对应于上述“用于使用输入分组来生成链路分组的步骤”的相反过程。

[0791] 根据本发明的实施例,在用于接收广播信号的方法和根据本发明的其它实施例的方法中,链路层分组可具有上述配置/信息项。也就是说,在服务提供商侧的上述实施例中描述的链路层分组和/或包括在其中的字段/信息项的配置。

[0792] 在某些实施例中,可省略上述步骤或用于执行类似/相同操作的其它步骤来代替。

[0793] 图89是图示根据本发明的实施例的用于发送广播信号的设备图。

[0794] 根据本发明的实施例,用于发送广播信号的设备可以包括前述的第一模块、第二模块、第三模块、以及/或者第四模块。该模块与前述的模块相同。

[0795] 根据本发明的实施例的用于发送广播信号的设备和被安装在其中的模块/块可以执行用于发送广播信号的前述的方法。

[0796] 下面将会描述根据本发明的实施例的用于接收广播信号的设备。没有图示根据本发明的实施例的用于接收广播信号的设备。

[0797] 根据本发明的实施例的用于接收内容的设备可以包括前述的第一模块、第二模块、以及/或者第三模块。模块可以与前述的模块相同。

[0798] 根据本发明的实施例,用于接收广播信号的设备和被安装在其中的模块/块可以执行用于接收广播信号的前述的方法。

[0799] 在一些实施例中,被安装在用于发送广播信号的设备或用于接收广播信号的设备中的前述的块/模块可以是用于执行被存储在存储器中的连续执行的过程的处理器或者可以是布置在设备的外部硬件元件。

[0800] 在一些实施例中,前述的模块可以被省略或者被替换成用于执行类似的/相似的操作

作的其它步骤。

[0801] 模块或单元可以是用于执行存储在存储器(或存储单元)中的连续地执行的过程的处理器。此外,根据本发明的前述实施例的步骤可以由硬件/处理器来执行。根据本发明的前述实施例的每个模块/块/单元可以充当硬件/处理器。此外,由本发明提出的方法可以作为代码被实现。代码能够被写入在可由处理器读取的存储介质中,并且因此能够通过由设备提供的处理器来读取。

[0802] 为了描述的方便,单独地描述了附图,但是可以通过组合附图中所图示的实施例来设计新实施例。此外,根据本领域的技术人员的需要,具有记录在其中以用于执行前述实施例的程序的计算机可读记录介质的设计在本发明的范围之内。

[0803] 如上所述,可以通过针对各种修改选择性地组合前述实施例中的全部或一些来配置,而不是被限制性地限制。

[0804] 此外,由本发明提出的设备和方法可以作为可由处理器读取的代码被具体实现在可由包括在网络装置中的处理器读取的记录介质中。可由处理器读取的记录介质可以包括存储有可由处理器读取的数据的任何类型的记录设备。可由处理器读取的记录介质的示例可以包括 ROM、RAM、CD-ROM、磁带、软盘以及光学数据存储装置并且以用于通过互联网发送的载波的形式具体实现。处理器可读记录介质还可以被分布在网络耦接的计算机系统上,使得计算机可读代码被以分布方式存储和执行。

[0805] 虽然已经参照本发明的示例性实施例特别示出并描述了本发明,但是本发明的普通技术人员应当理解,在不脱离如由以下权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在其中做出形式和细节上的各种改变,并且可能不根据本发明的精神和范围单独地理解这些修改。

[0806] 此外,在说明书中,已经在设备和方法方面描述了本发明,并且必要时,可以补充地应用设备和方法。

[0807] 对于本领域的技术人员来说将会显然的是,在没有脱离本发明的精神或者范围的情况下能够进行各种修改和变化。即,旨在本发明覆盖落入随附的权利要求和它们的等效物的范围内的本发明的修改和变化。

[0808] 此外,在说明书中,已经在设备和方法方面描述了本发明,并且必要时,可以补充地应用设备和方法。

[0809] 发明的模式

[0810] 已经在用于实现本发明的最佳模式下描述了各种实施例。

[0811] 工业适用性

[0812] 本发明在与用于发送广播信号的方法、用于接收广播信号的方法、用于发送广播信号的设备以及用于接收广播信号的设备相关联的预先确定的工业领域中具有工业适用性。

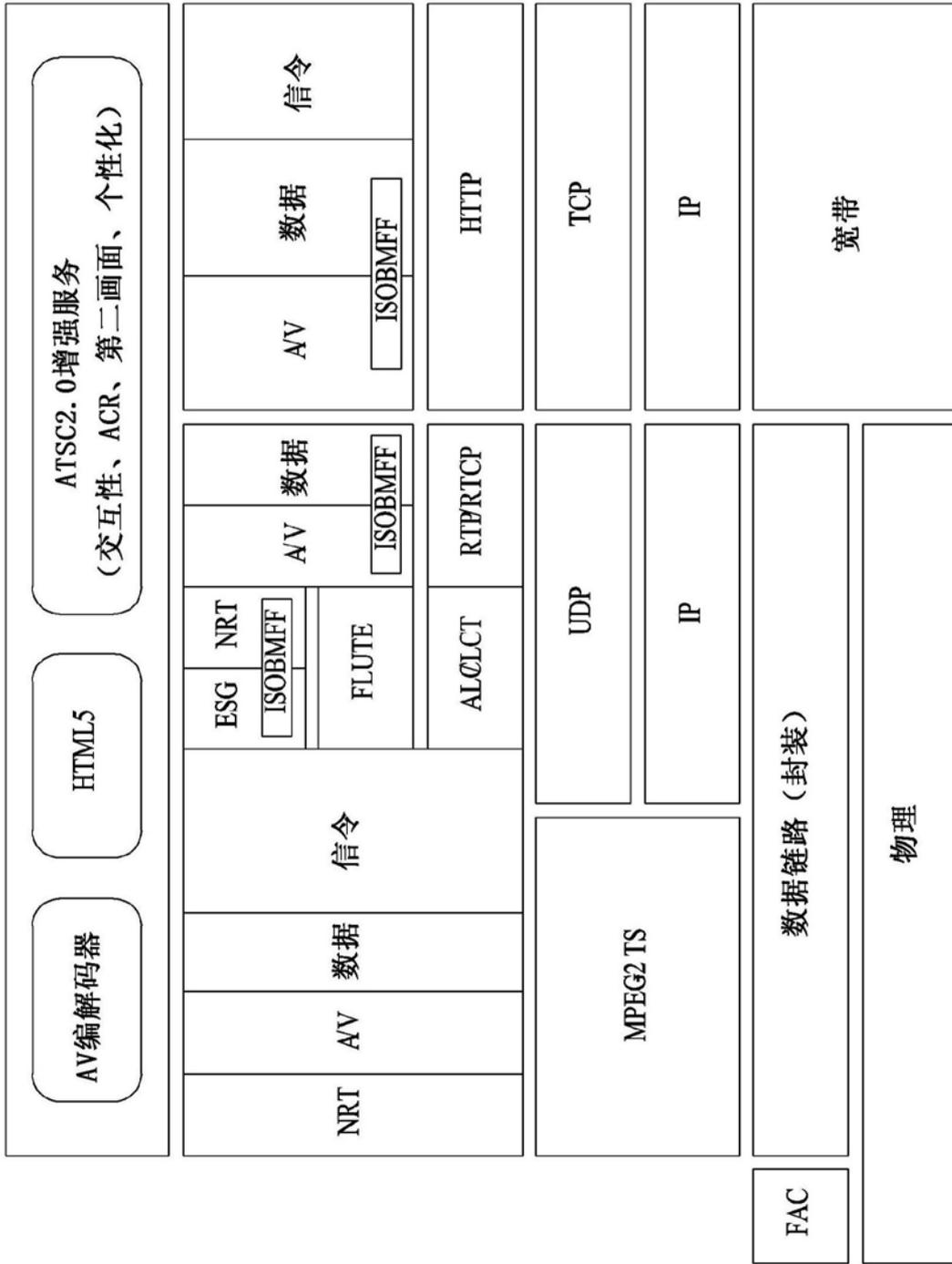


图1

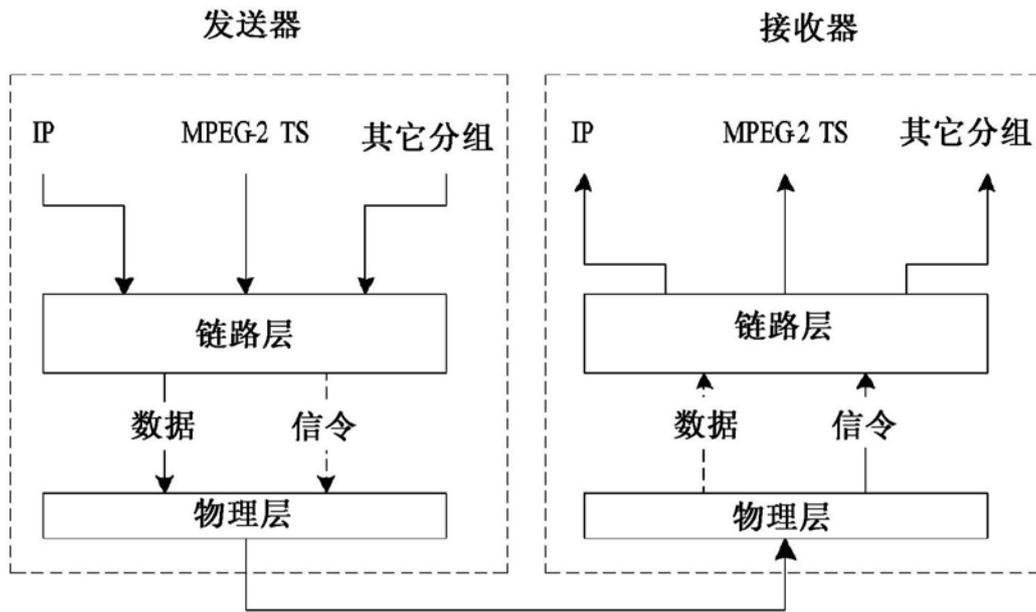


图2

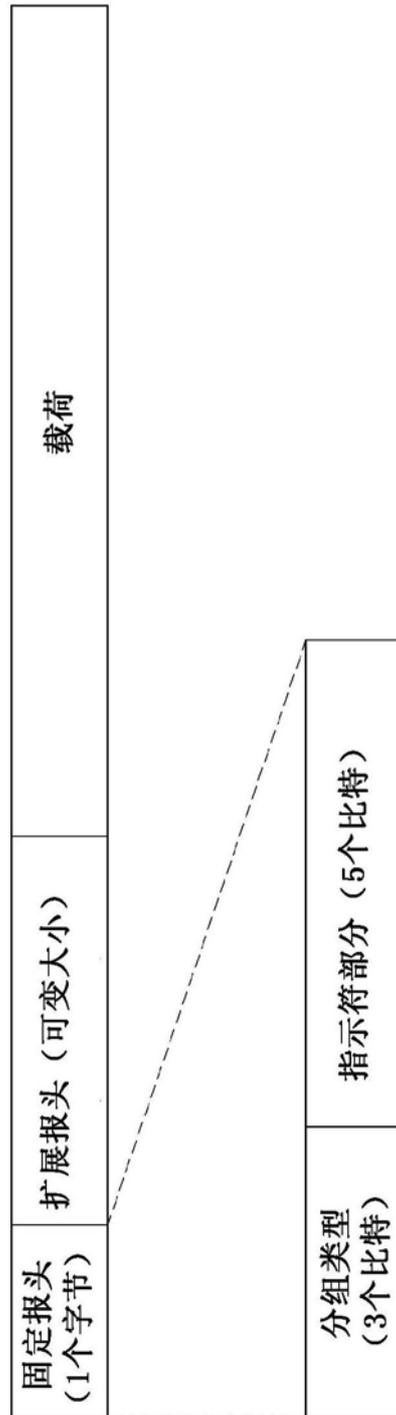


图3

分组类型值	含义
000	IPv4
001	IPv6
010	压缩IP分组
011	MPEG-2传输流
100	保留
101	分组化的流 (例如, MPEG媒体传输分组等)
110	信令
111	成帧分组类型

图4



C/S字段值	含义	下一个 字段	扩展 报头大小	扩展报头字段	总报头长度
00	普通分组	保留	-	-	1个字节
01	级联分组	计数	-	-	1个字节
10	分段分组	Seg_ID	1个字节	Seg_SN, Seg_Len_ID	2个字节
11	分段分组	Seg_ID	2个字节	Seg_SN, L_Seg_Len	3个字节

图6

计数 (3个比特)	级联IP分组的数目
000	2
001	3
010	4
011	5
100	6
101	7
110	8
111	9

图7

Seg_Len_ID	片段长度 (字节)
0000	512 (= min_Len)
0001	768
0010	1024
0011	1280
0100	1536
0101	1792
0110	2048
0111	2304
1000	2560
1001	2816
1010	3072
1011	3328
1100	3584
1101	3840
1110	4096
1111	4352

片段长度 = Seg\_Len\_ID × Len\_Unit + min\_Len个字节

图8

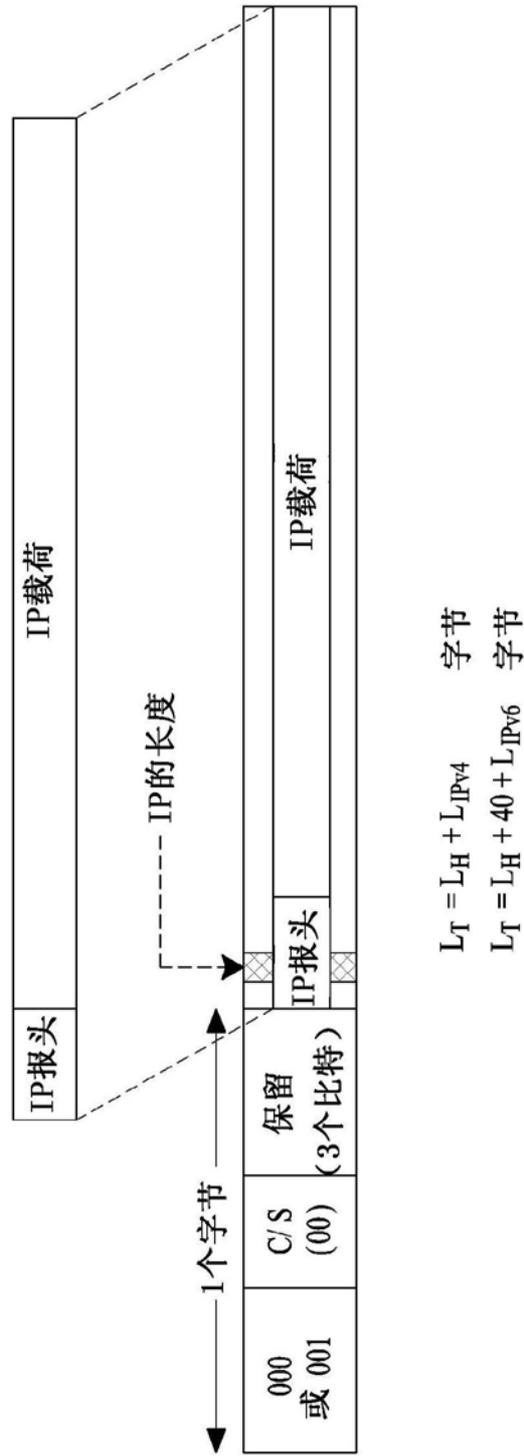
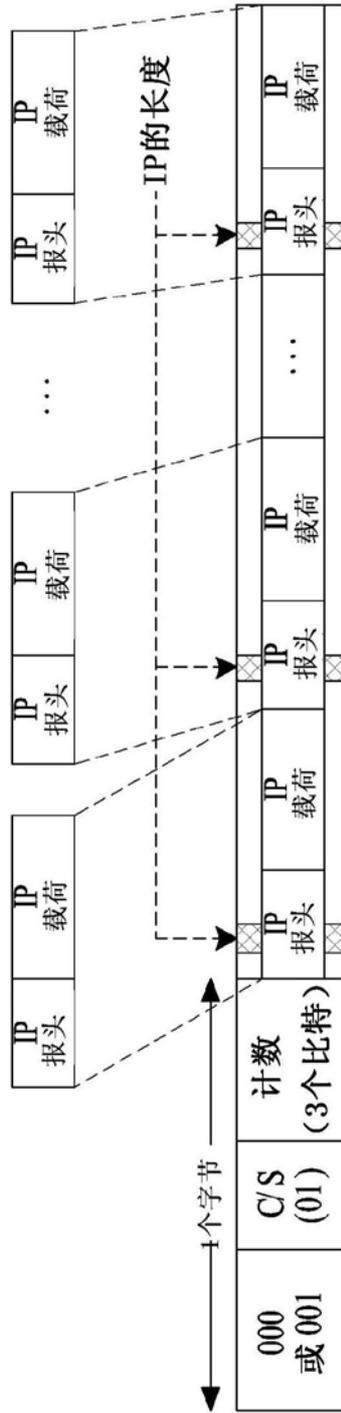


图9



$$L_T = L_H + \sum_{k=1}^n L_k \quad \text{字节}$$

图10

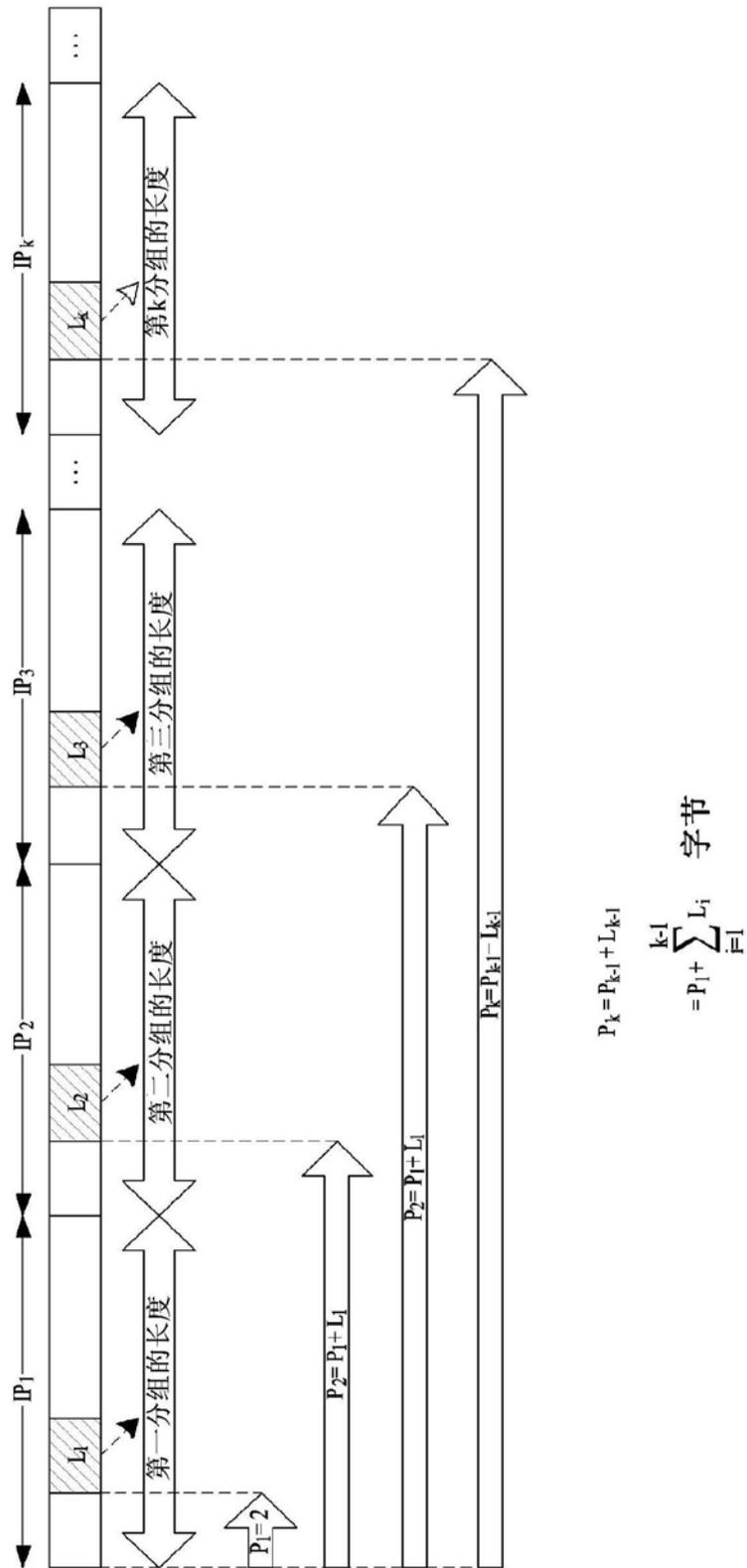


图11

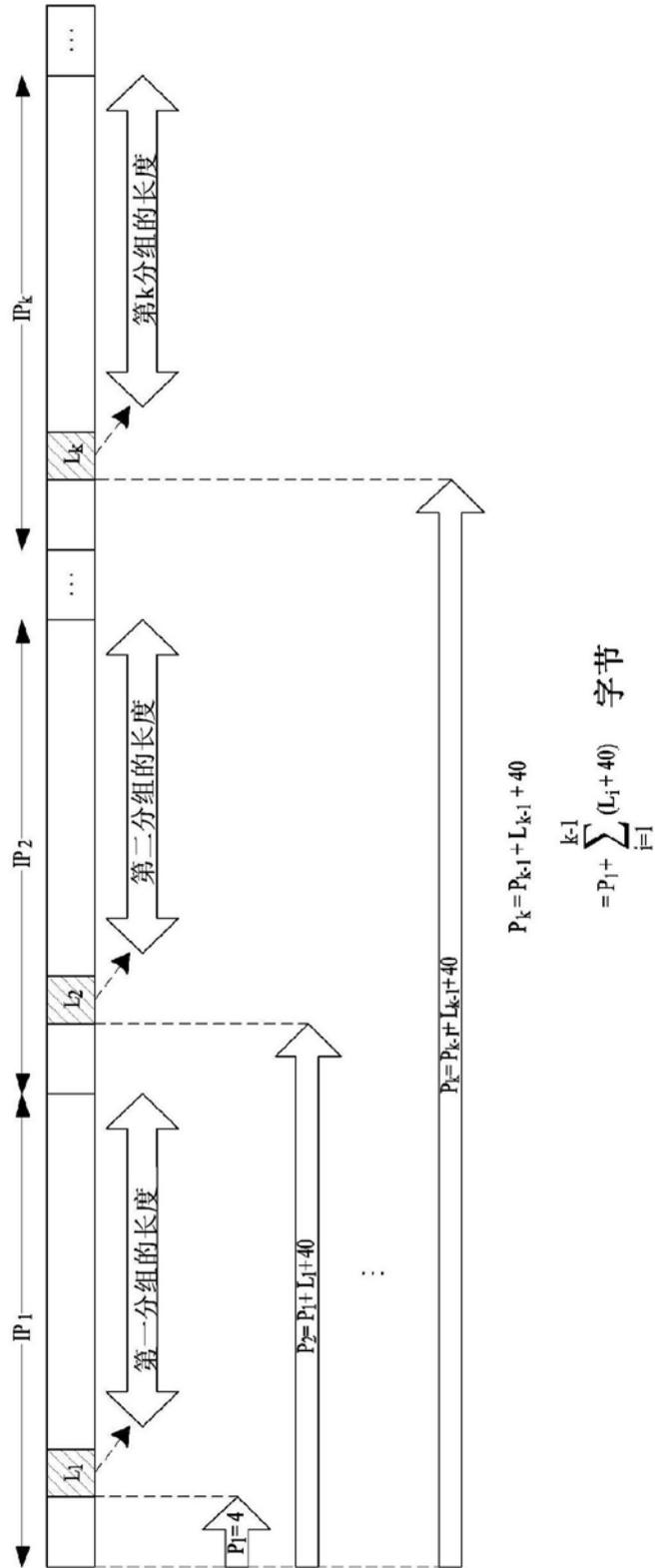


图12



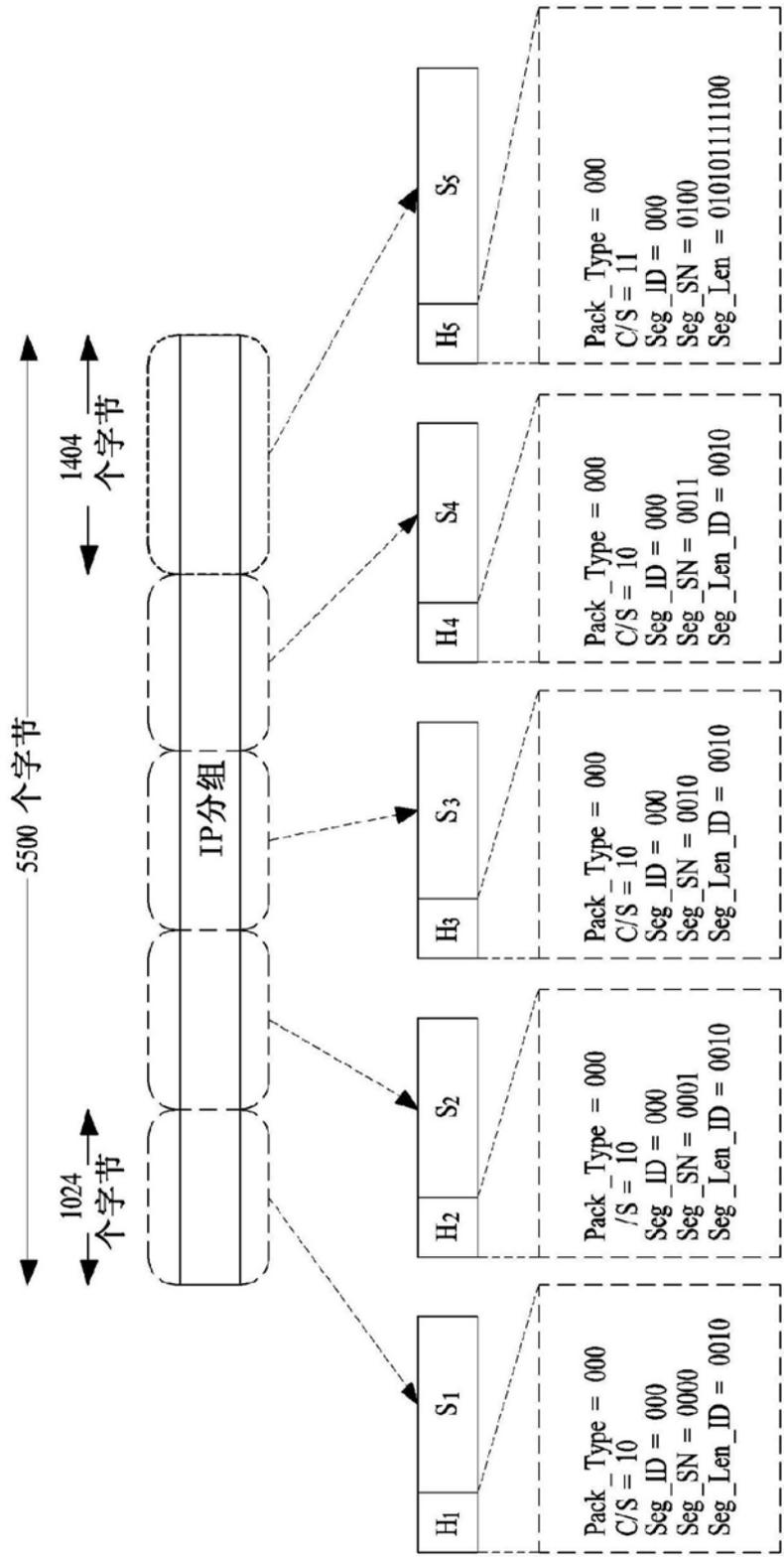


图14

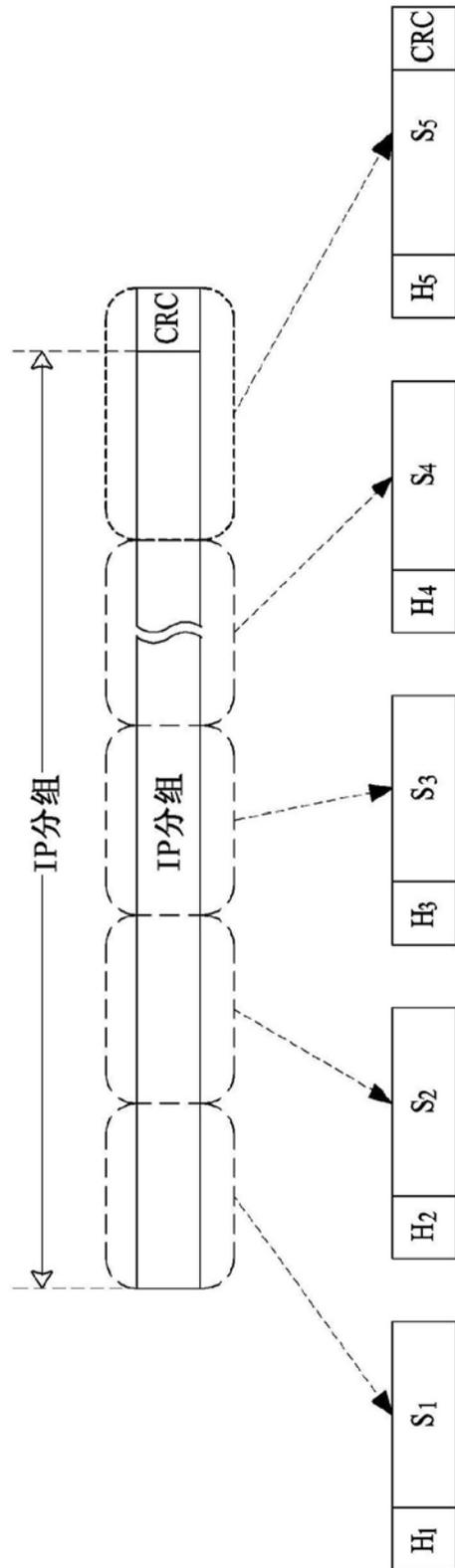


图15

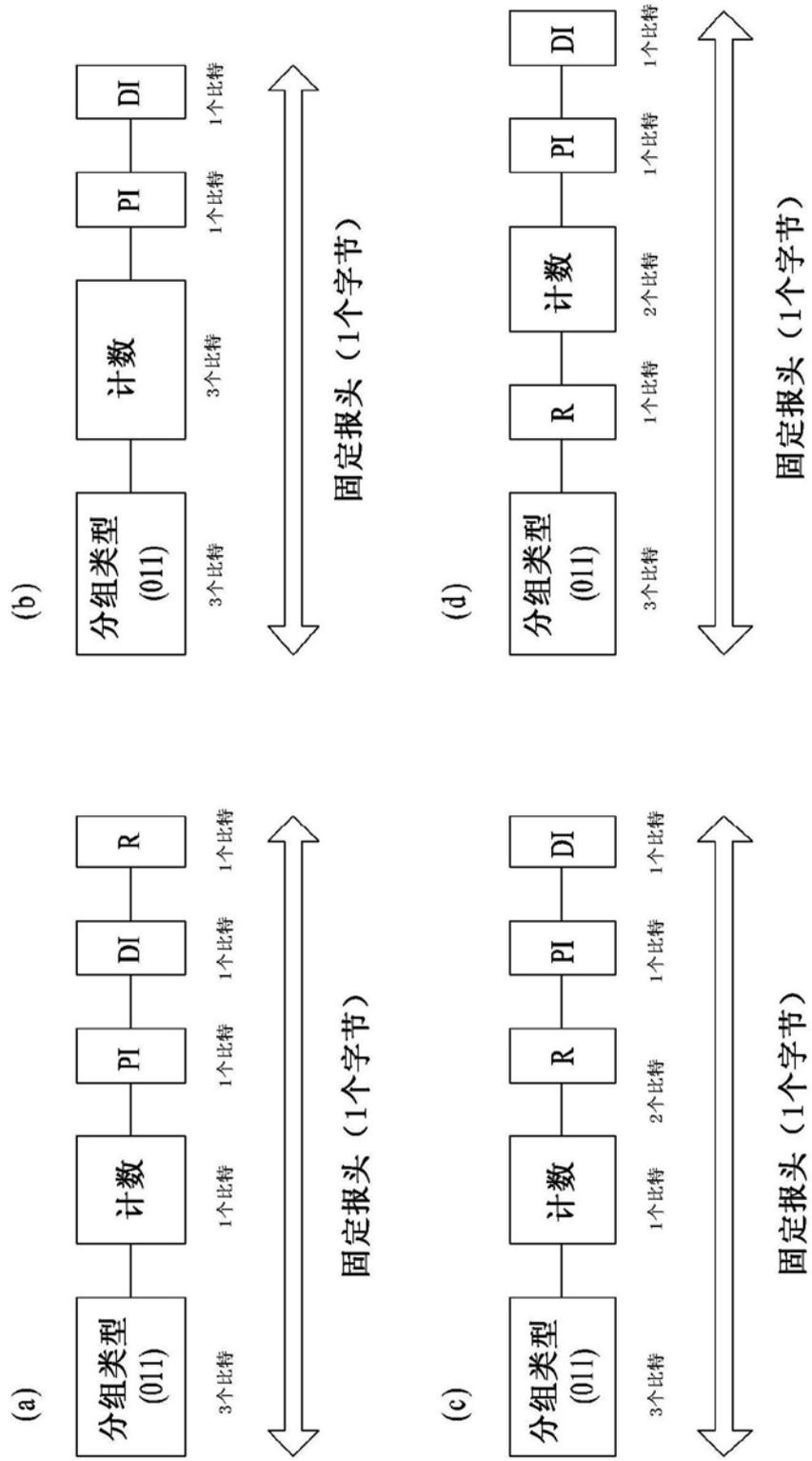


图16

计数 (2个比特)	级联MPEG-2 TS分组的数目	大小 (除同步字节之外)
00	8	1496
01	16	2992
10	24	4488
11	32	5984

图17

8个比特	1个比特	1个比特	1个比特	13个比特	2个比特	2个比特	4个比特
同步字节	传输错误指示符	载荷单元起始指示符	传输优先级	PID	传输加扰控制	适配字	连续性计数器

图18

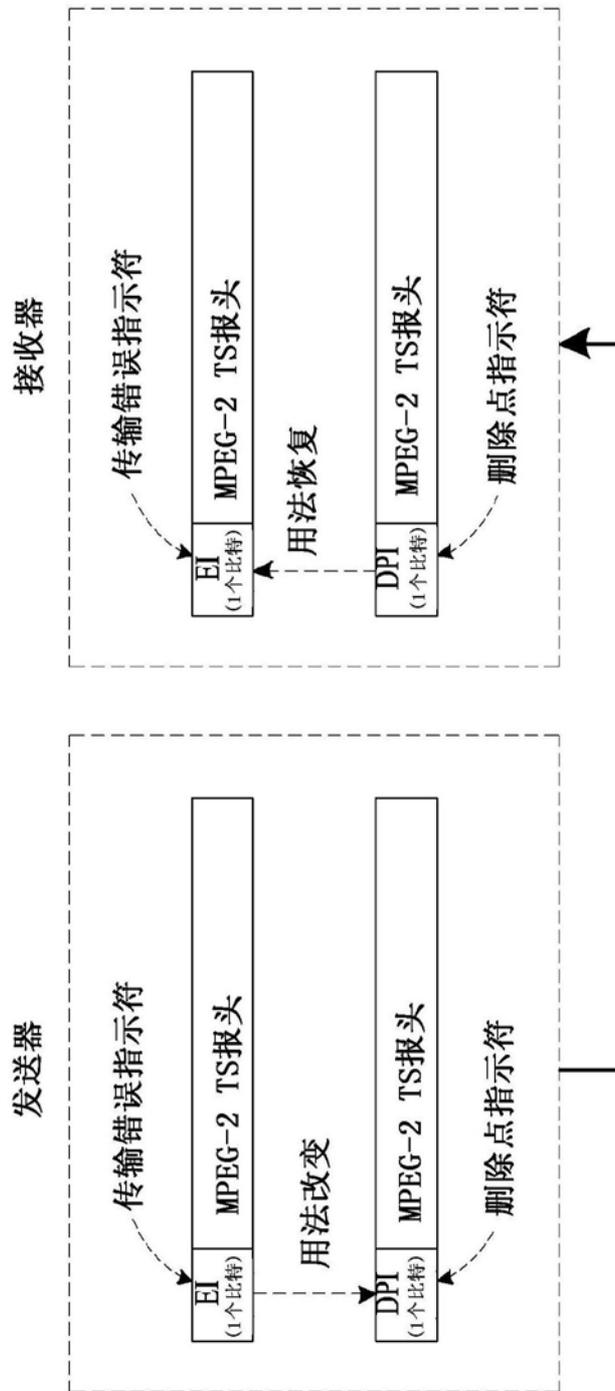


图19

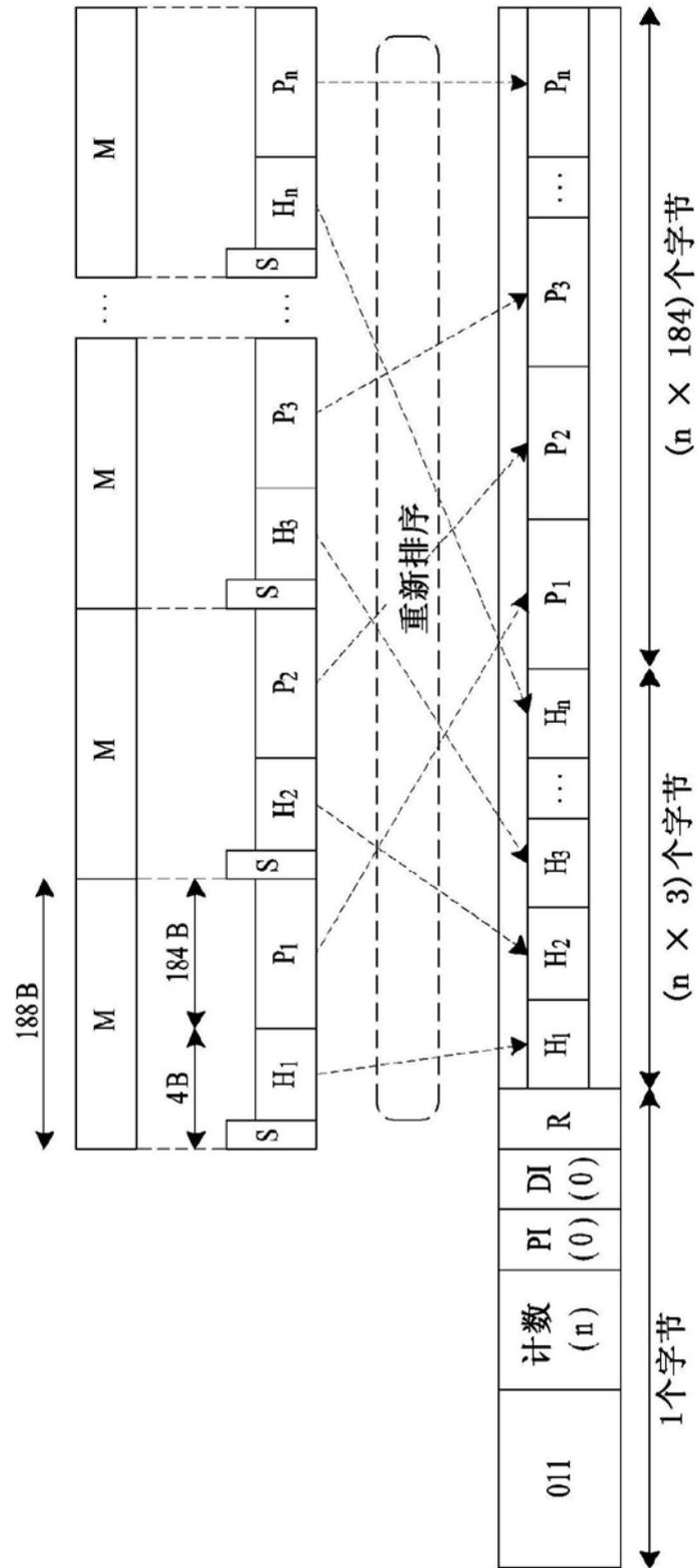


图20

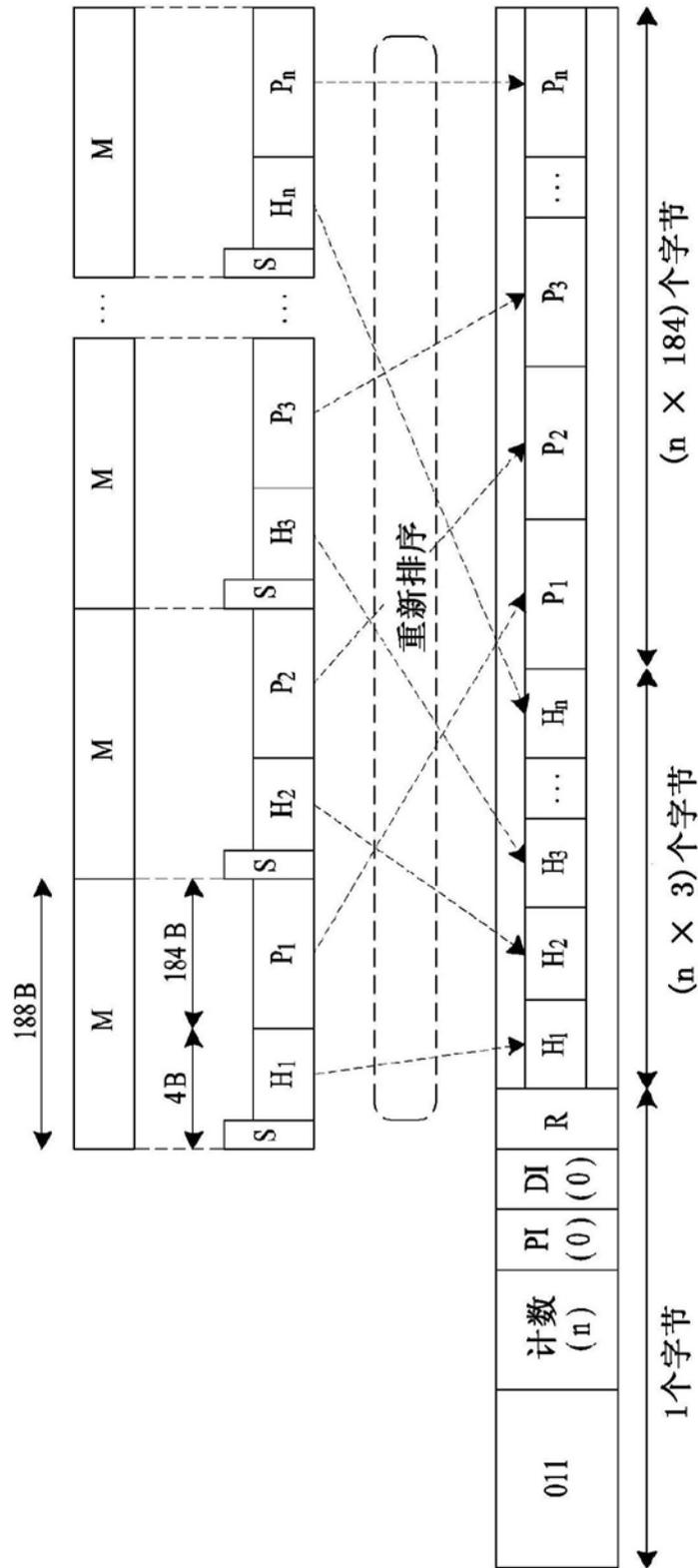


图21

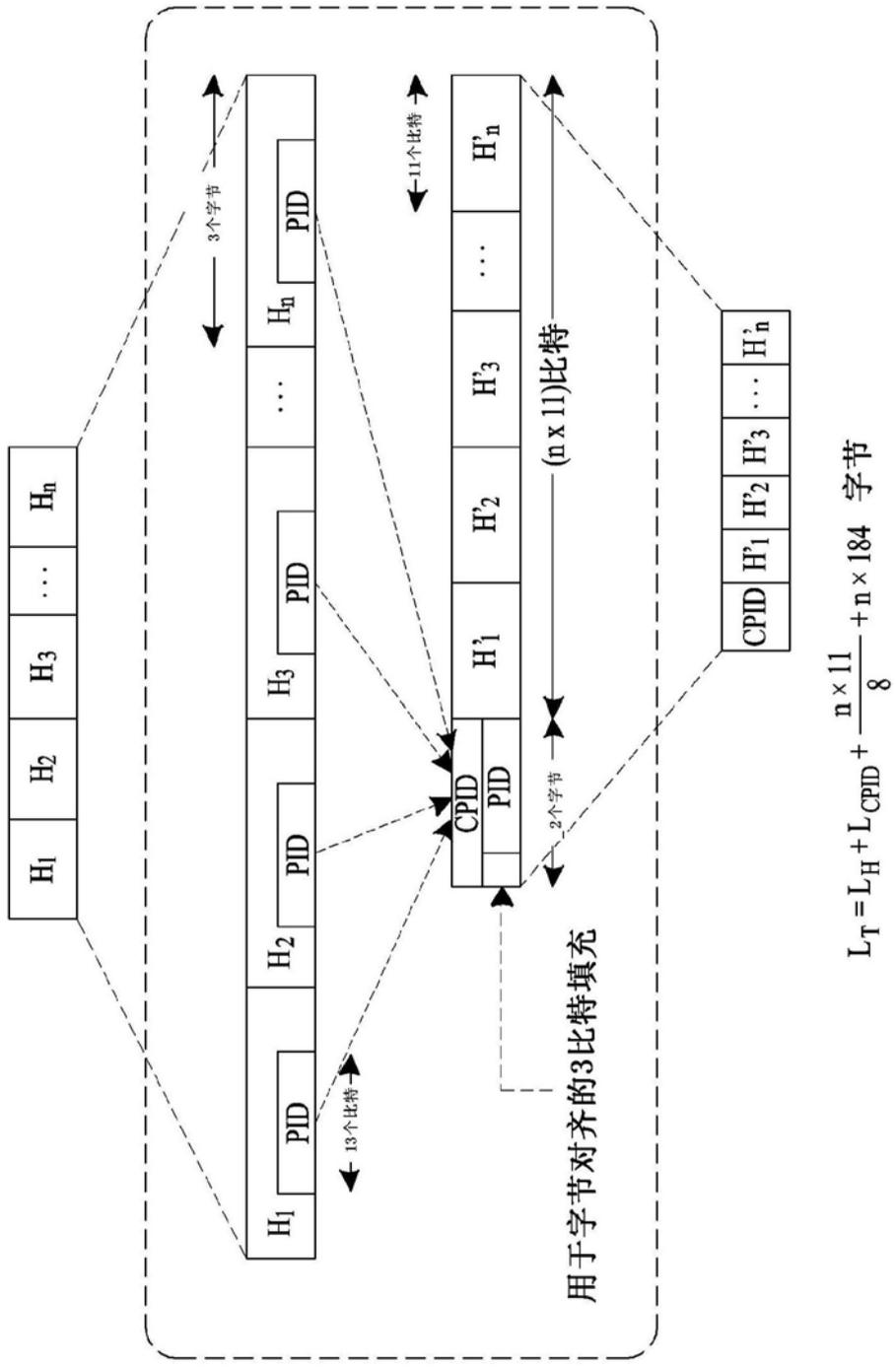
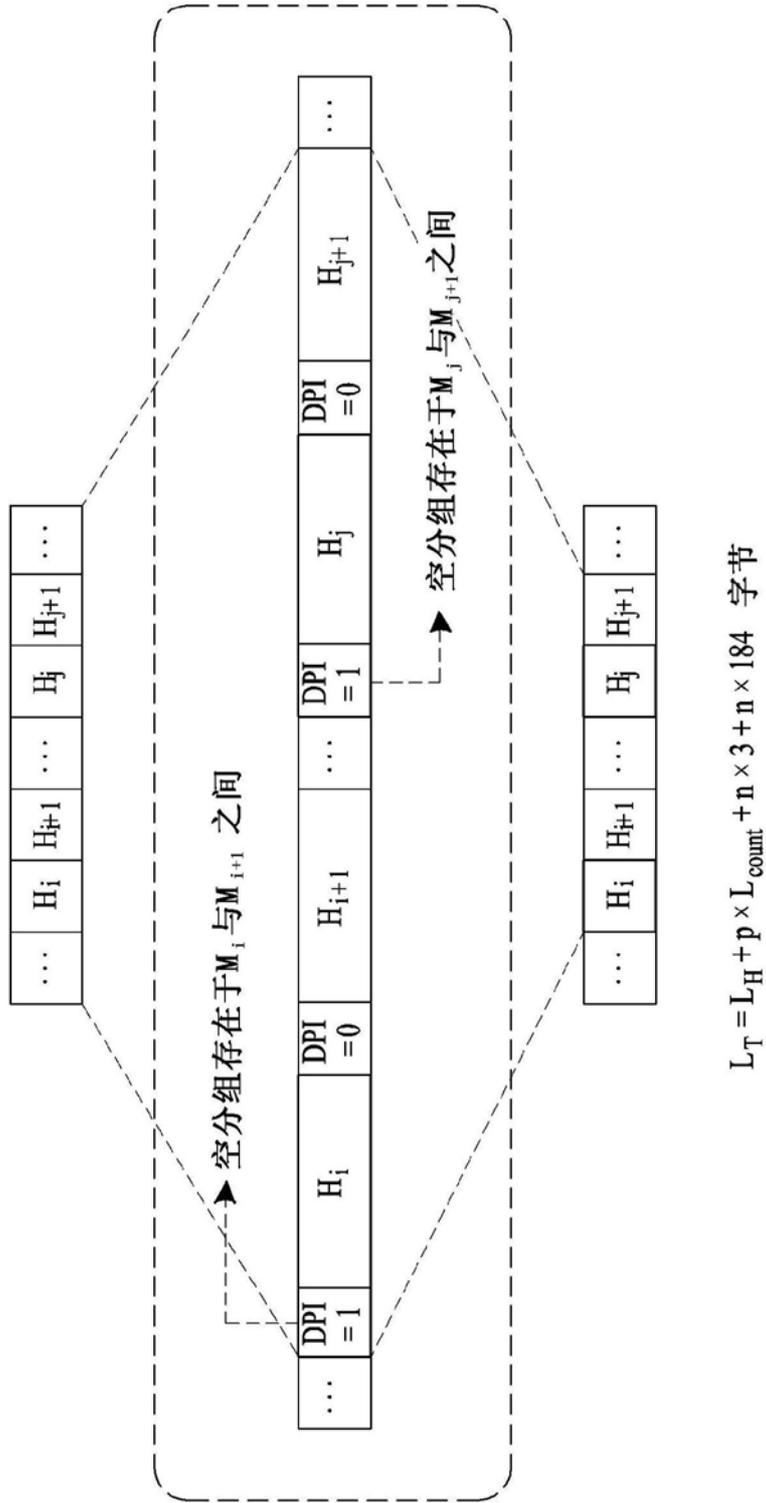


图22

计数 (2个比特)	级联MPEG-2 TS分组的数目	链路层分组长度
00	8	1486
01	16	2969
10	24	4452
11	32	5935

图23





$$L_T = L_H + p \times L_{count} + n \times 3 + n \times 184 \text{ 字节}$$

图25

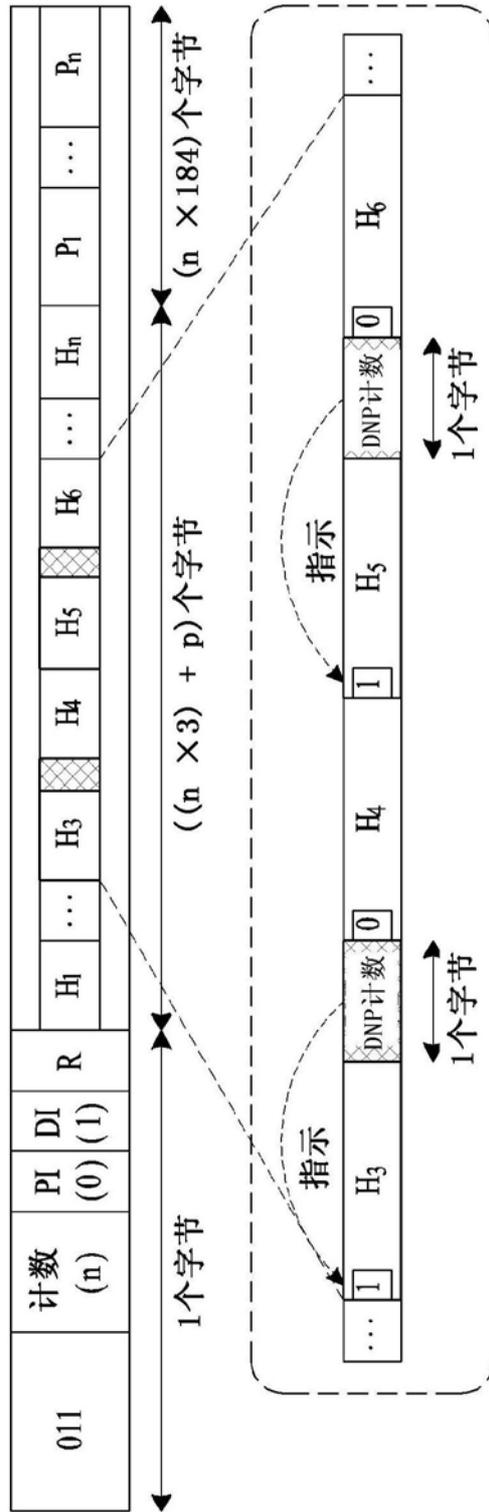


图26

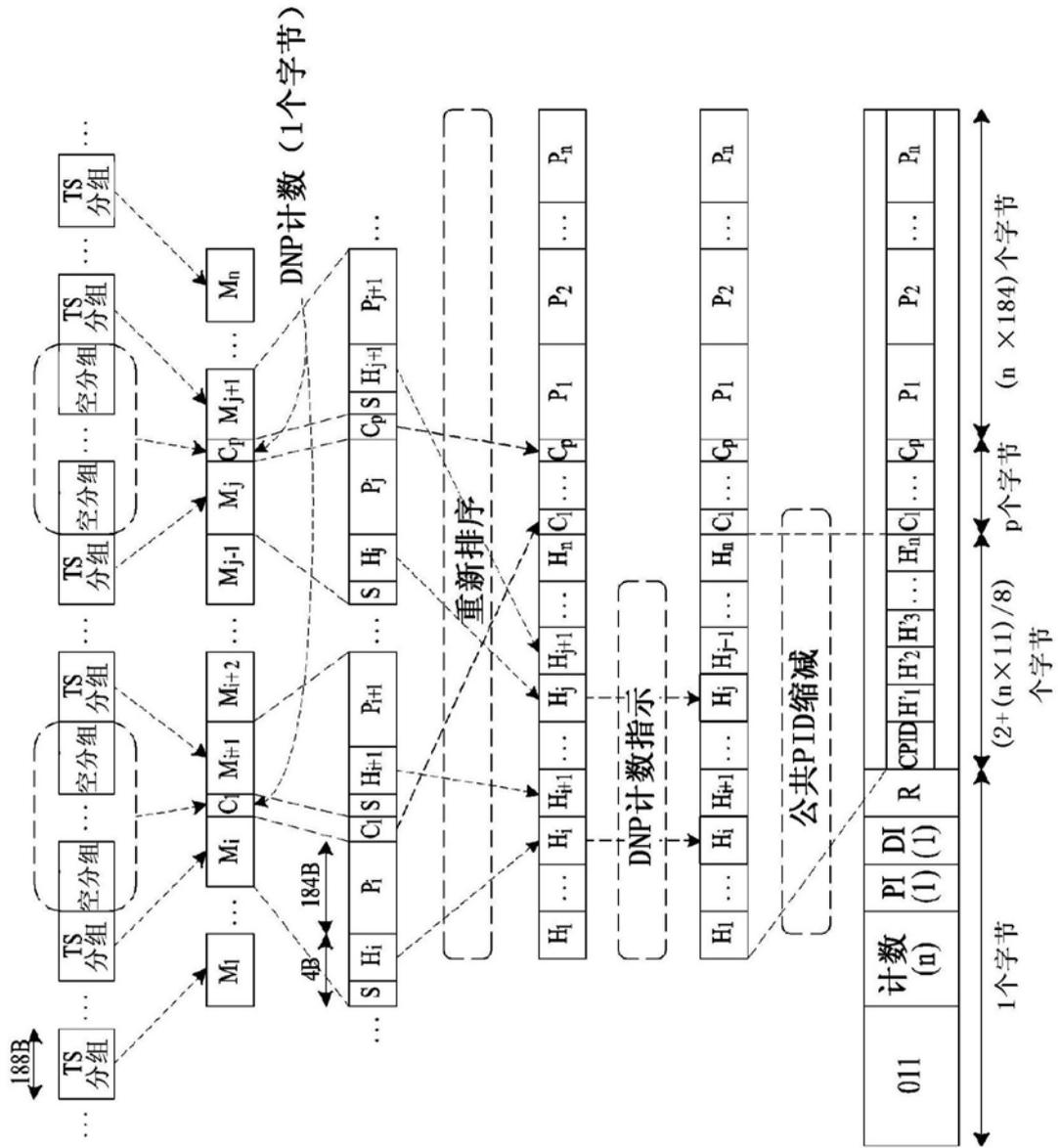


图27

$$L_T = L_H + p \times L_{count} + L_{CPID} + \frac{n \times 11}{8} + n \times 184 \text{ 字节}$$

图28

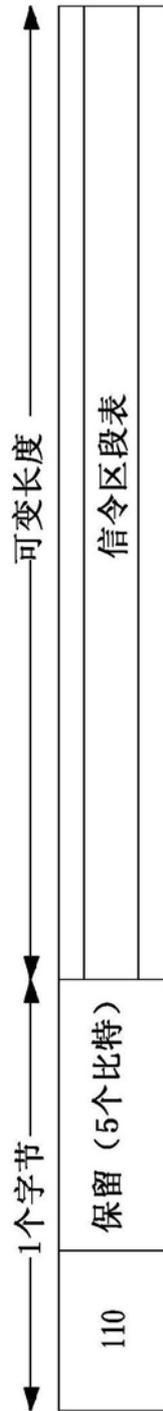


图29

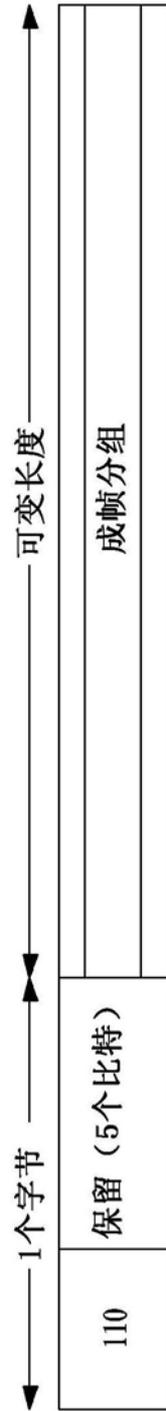


图30

语法	比特的数目	格式
framed_packet () {		
ethernet_type	16	uimsbf
length	16	'11'
packet()	Var.	bslbf
}		

图31

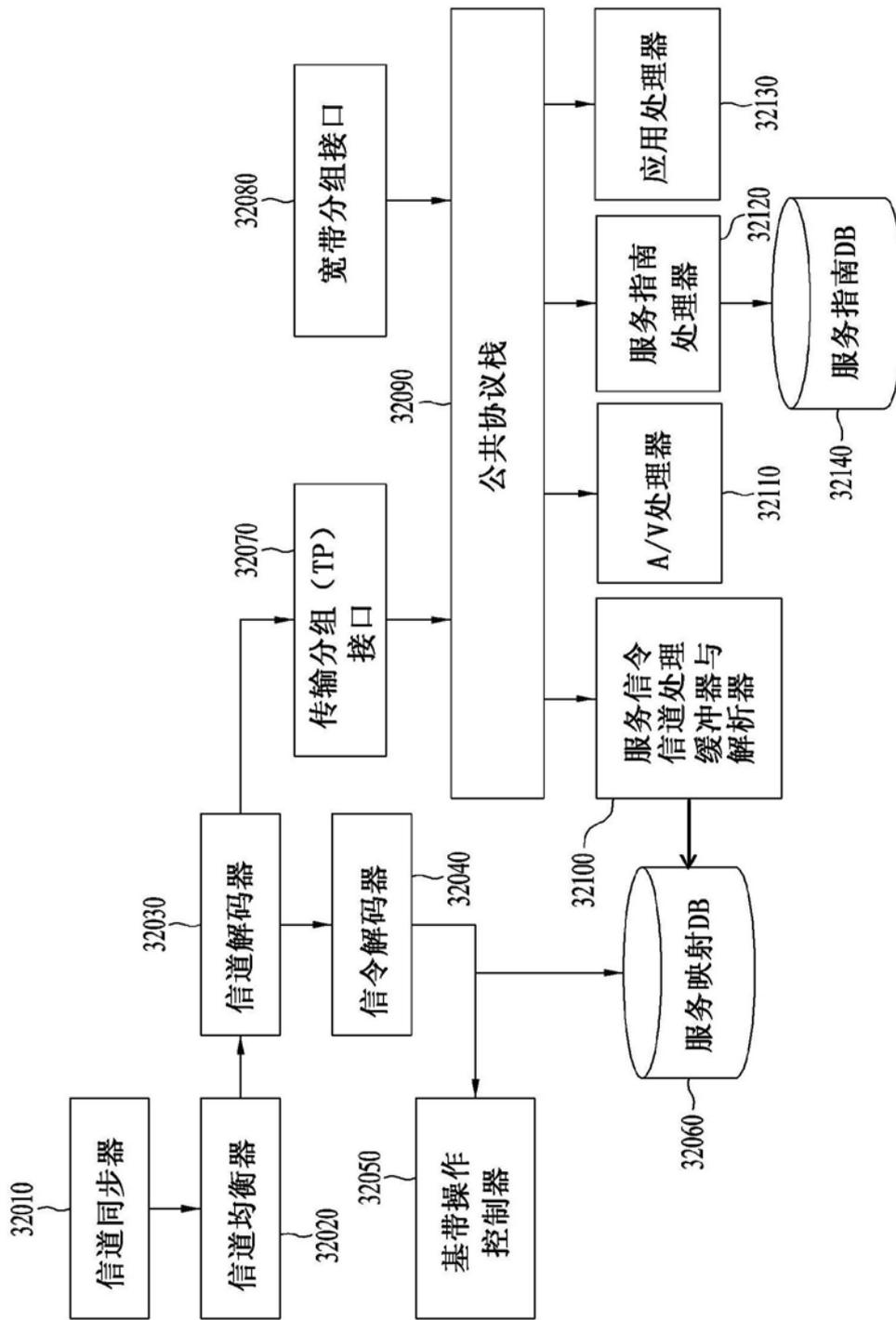


图32

语法	比特的数目	格式
Signaling_Section_Table() {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
Specific Use	1	bslbf
reserved	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
Specific Use	16	uimsbf
reserved	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
Section Data	var	
}		

图33

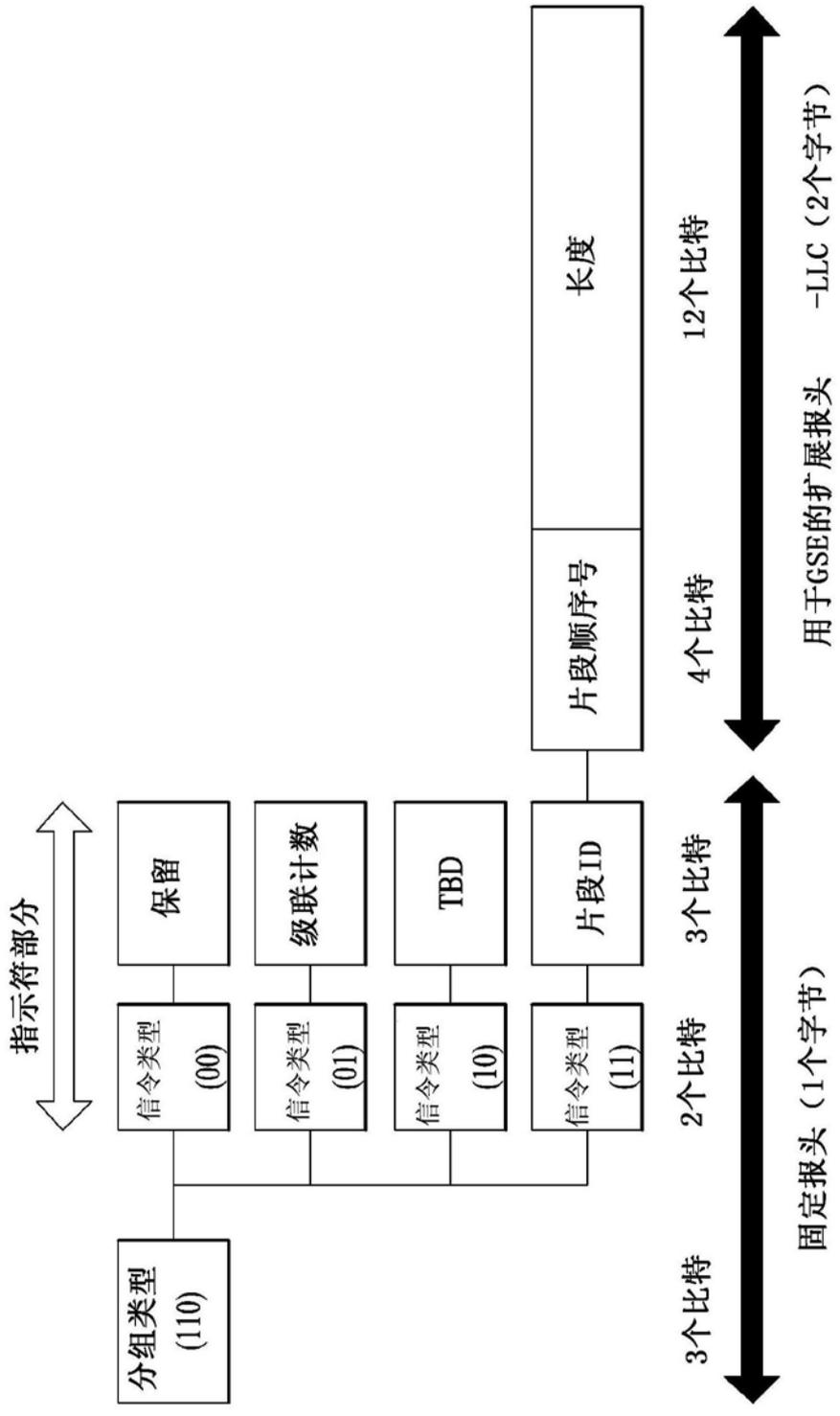


图34

信令类型字段值	含义	下一个字段	扩展报头大小	扩展报头字段	总报头长度
00	区段表	保留	-	-	1个字节
01	仅描述符	计数	-	-	1个字节
10	保留	-	-	-	-
11	GSE-LLC类型	Seg_ID	2个字节	Seg_SN, 长度	3个字节

图35

计数 (3个比特)	级联描述符的数目
000	1
001	2
010	3
011	4
100	5
101	6
110	7
111	8

图36

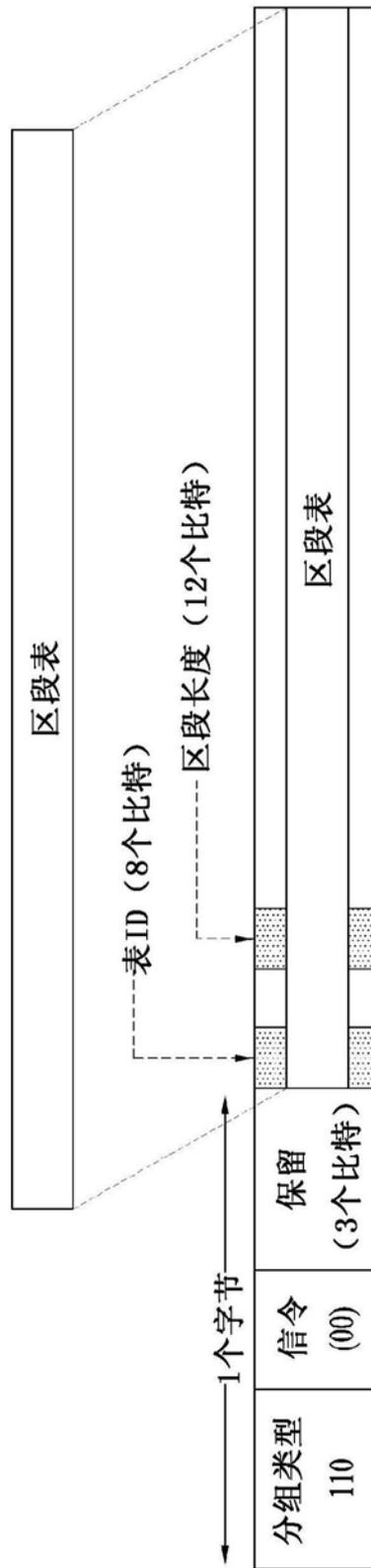


图37

语法	比特的数目	格式
network_information_section 0{		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
reserved_future_use	1	bslbf
reserved	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
network_id	16	uimsbf
reserved	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
reserved_future_use	4	bslbf
network_descriptors_length	12	uimsbf
for(i=0;i<N;i++){		
descriptor()		
}		
reserved_future_use	4	bslbf
transport_stream_loop_length	12	uimsbf
for(i=0;i<N;i++){		
broadcast_id	16	uimsbf
original_network_id	16	uimsbf
reserved_future_use	4	bslbf
	12	uimsbf
delivery_system_descriptor_length		
for(j=0;j<N;j++){		
delivery_system_descriptor()		
}		
}		
}		

图38

语法	比特的数目	格式
delivery_system_descriptor(){		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
base_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_version	5	uimsbf
reserved	3	'111'
if(descriptor_length > 4)		
{		
delivery_system_parameters ()		
}		
}		

图39

语法	比特的数目	格式
fast_information_table(){		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	?
private_indicator	1	?
reserved	2	?1
section_length	12	uimsbf
table_id_extension	16	uimsbf
reserved	2	?1
FIT_data_version	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
num_broadcast		
for(i=0;i<num_broadcast;i++){		
broadcast_id	16	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
base_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_version	5	uimsbf
reserved	3	?11
num_service	8	uimsbf
for(j=0;j< num_service ;j++){		
service_id	16	uimsbf
service_category	6	uimsbf
service_hidden_flag	1	bslbf
SP_indicator	1	bslbf
num_component	8	uimsbf
for(k=0;k<num_component;k++){		
component_id	8	bslbf
PLP_id	8	bslbf
}		
}		
}		
}		

图40

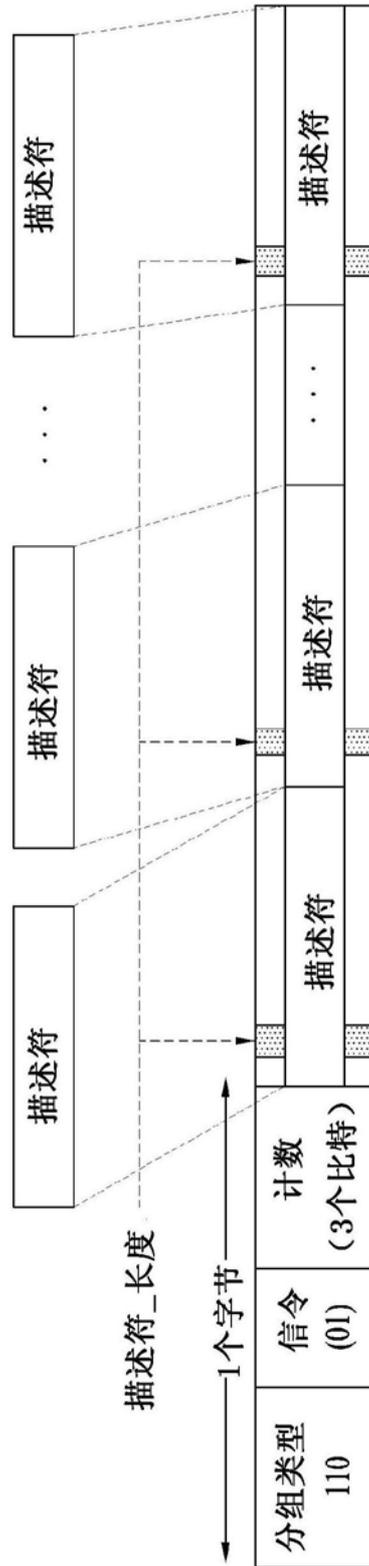


图41

语法	比特的数目	格式
fast_information_descriptor(){		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
num_broadcast	8	uimsbf
for(i=0;i<num_broadcast;i++){		
broadcast_id	16	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
base_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_version	5	uimsbf
reserved	3	?11
num_service	8	uimsbf
for(j=0;j< num_service;j++){		
service_id	16	uimsbf
service_category	6	uimsbf
service_hidden_flag	1	bslbf
SP_indicator	1	bslbf
}		
}		
}		

图42

语法	比特的数目	格式
delivery_system_descriptor (){		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
num_broadcast	8	uimsbf
for(i=0;i< num_broadcast;i ++){		
broadcast_id	16	uimsbf
base_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_version	5	uimsbf
reserved	3	'111'
delivery_system_paramters_length	8	uimsbf
delivery_system_parameters ()		
}		
}		

图43

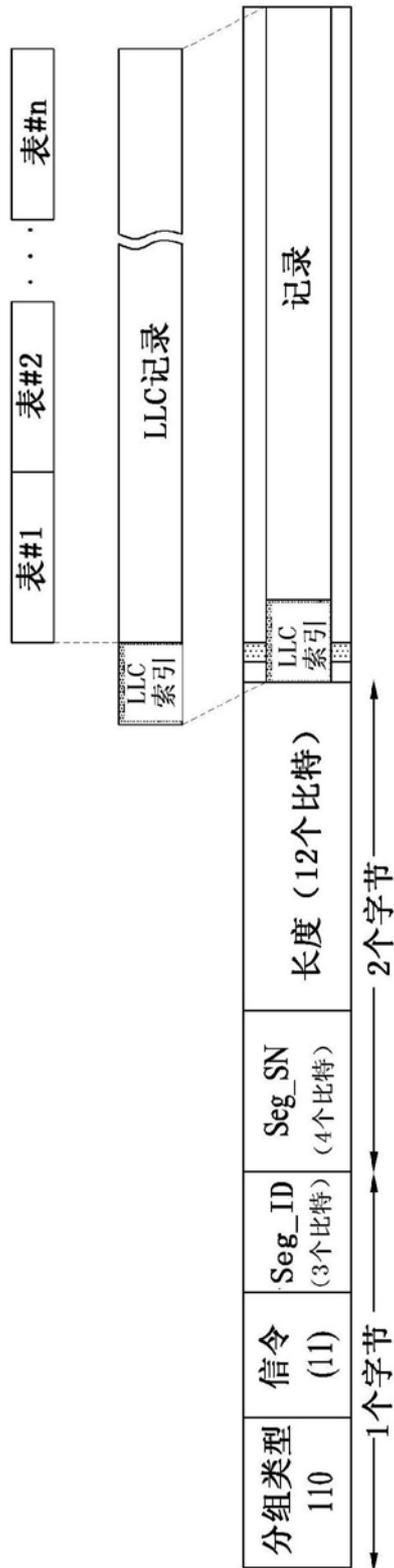


图44

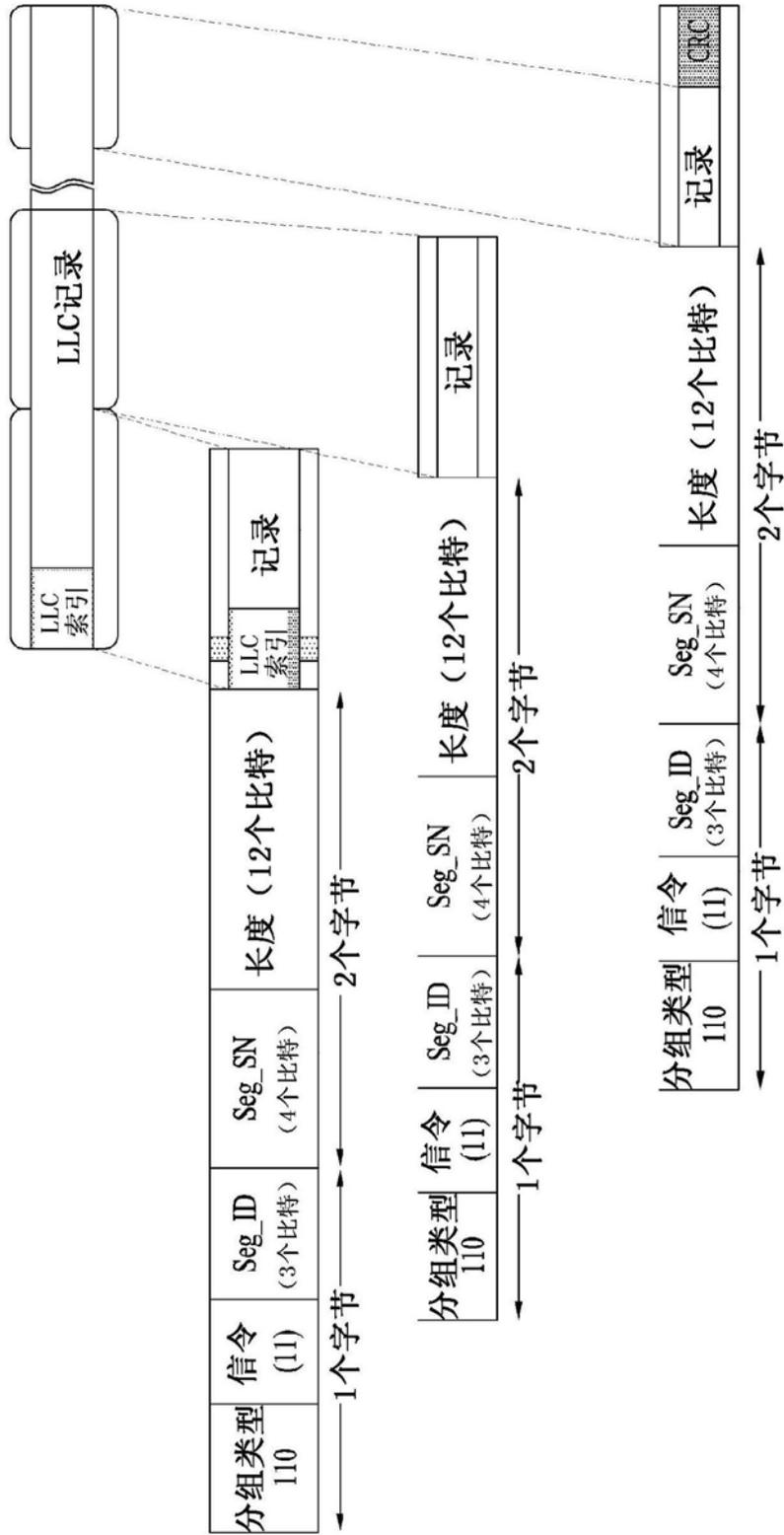


图45

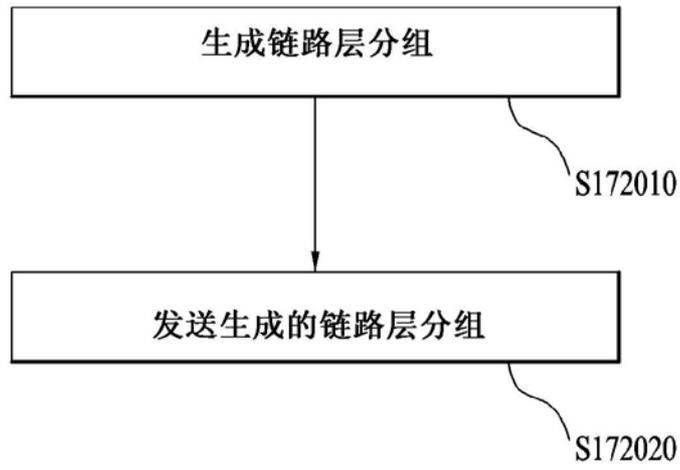


图46

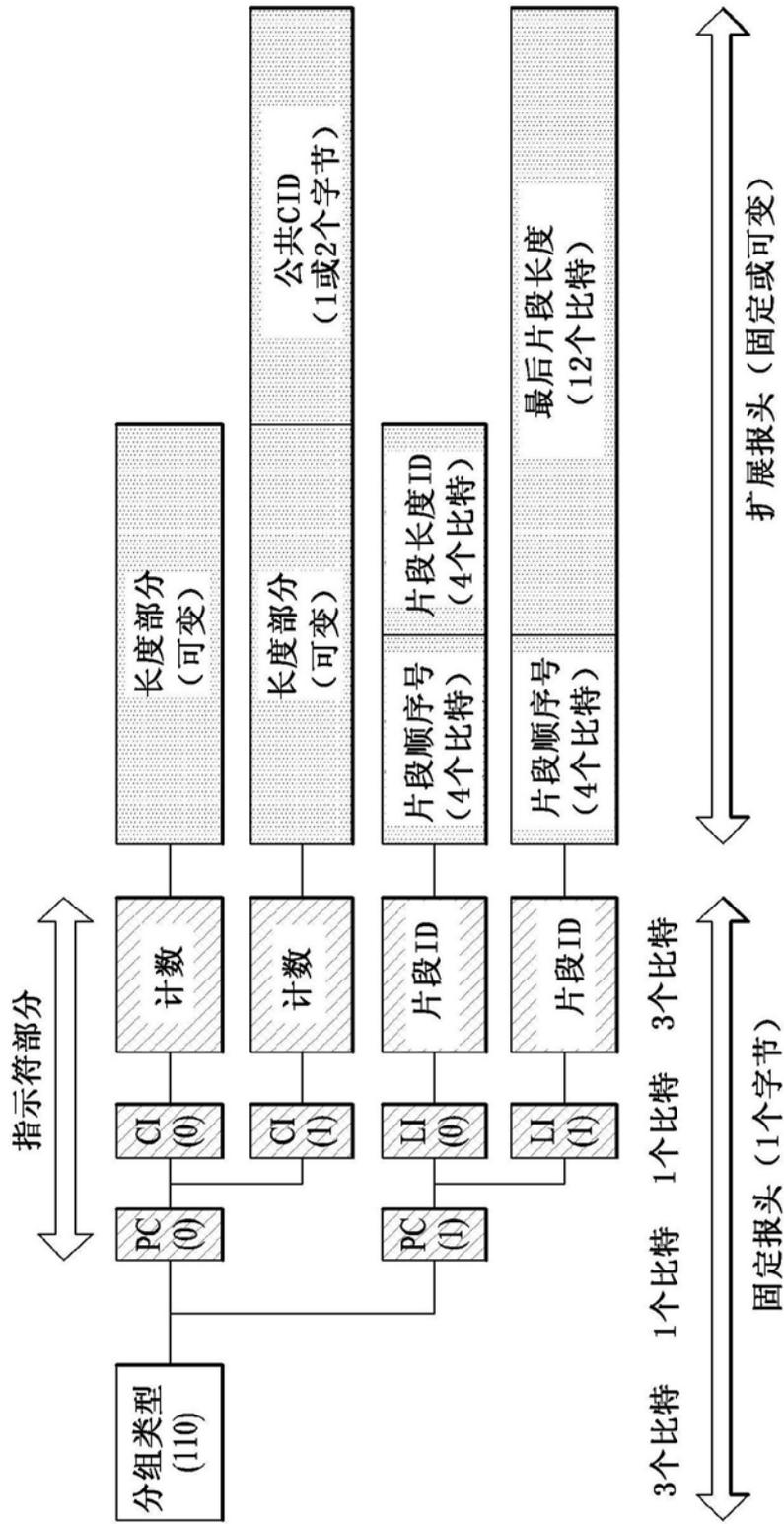


图47

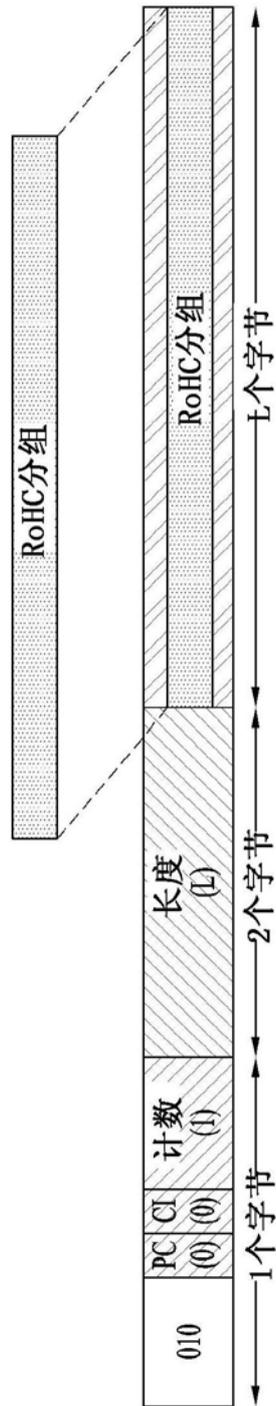


图48

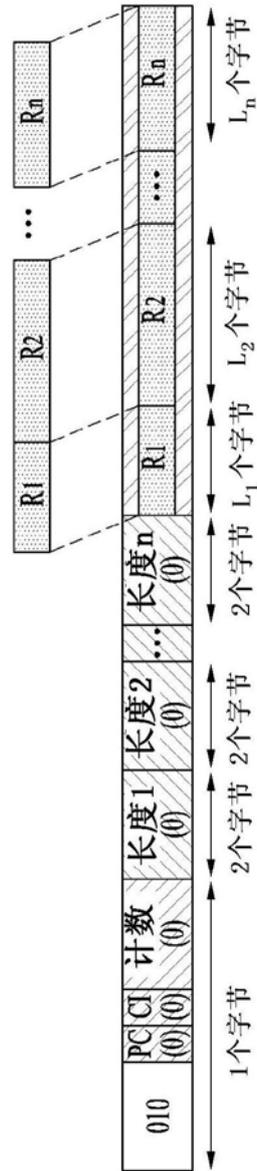


图49

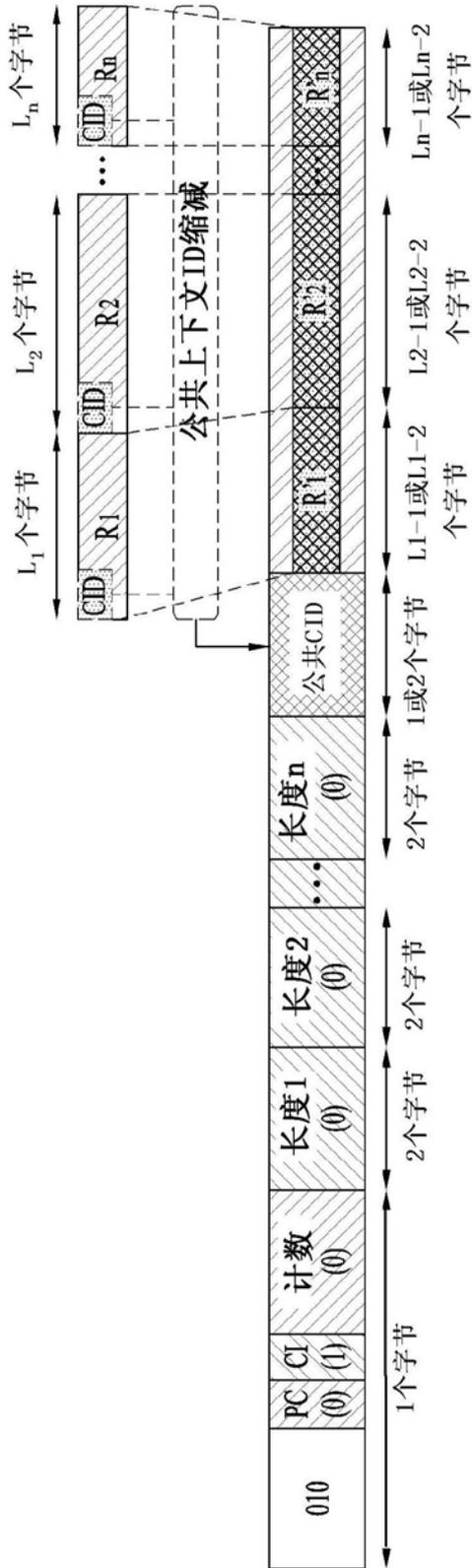


图50

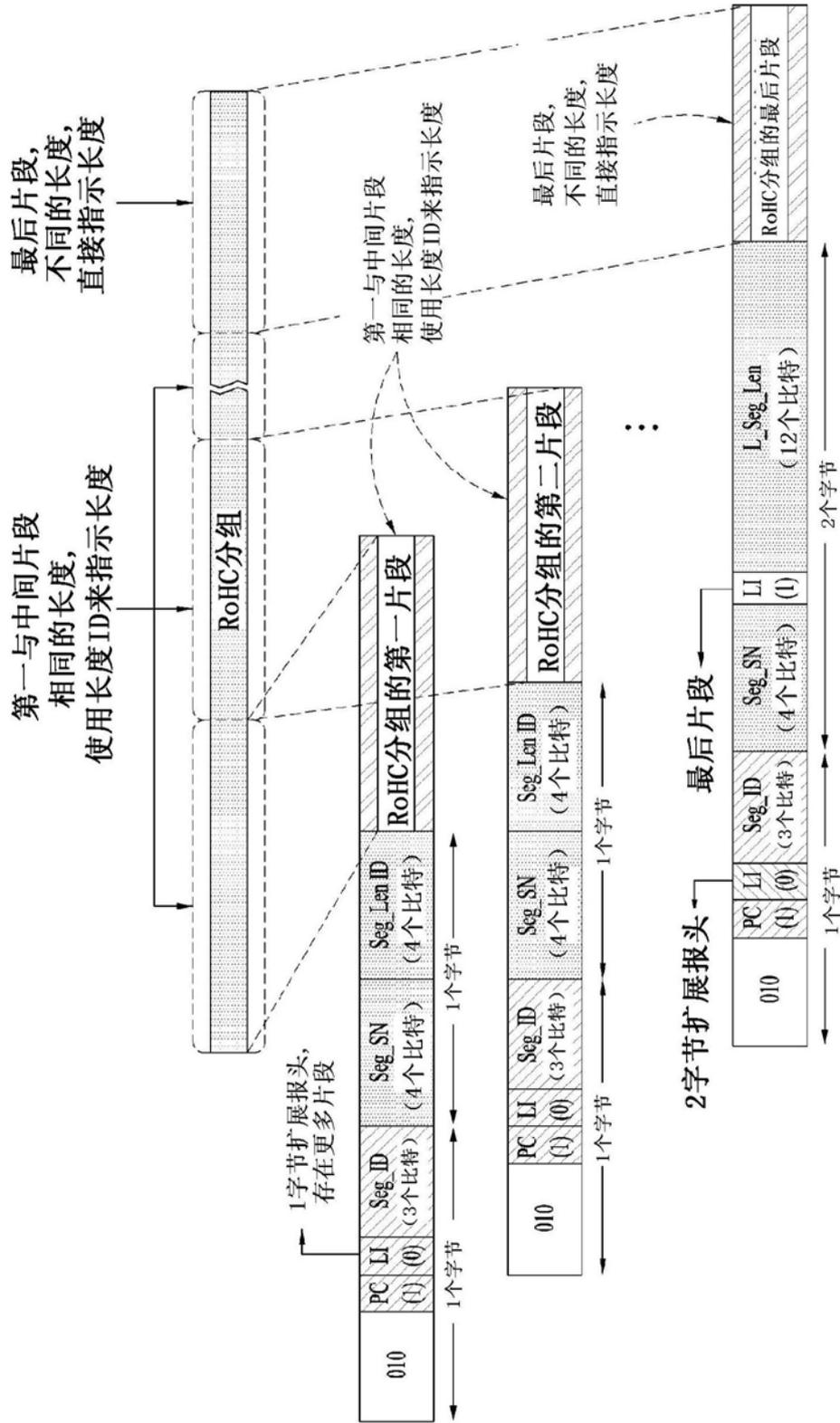


图51



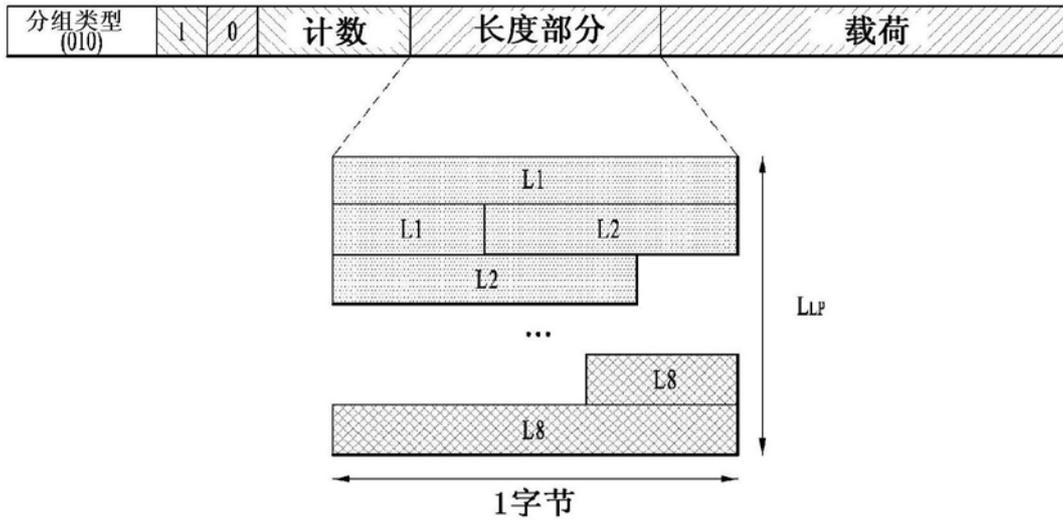


图53

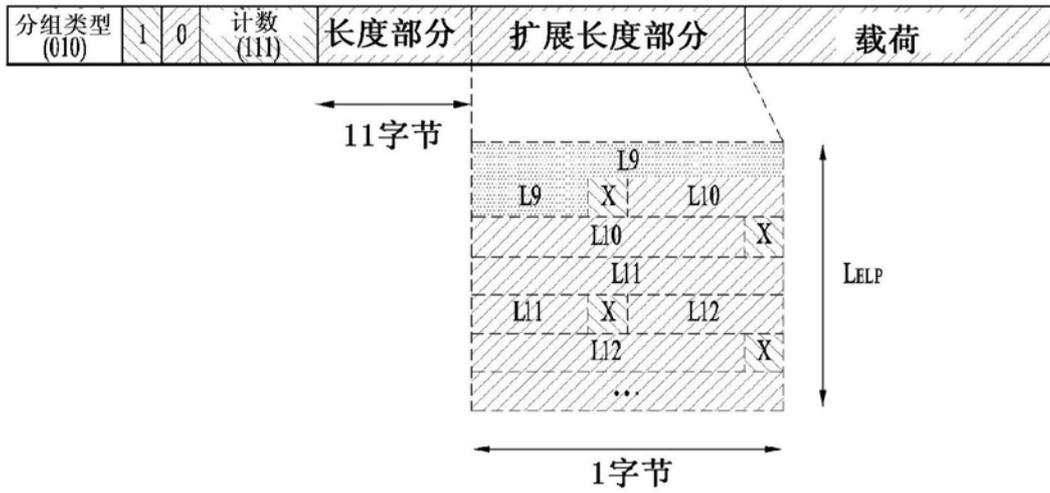


图54

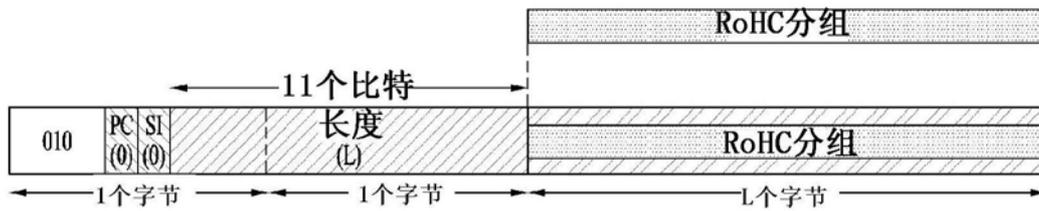


图55



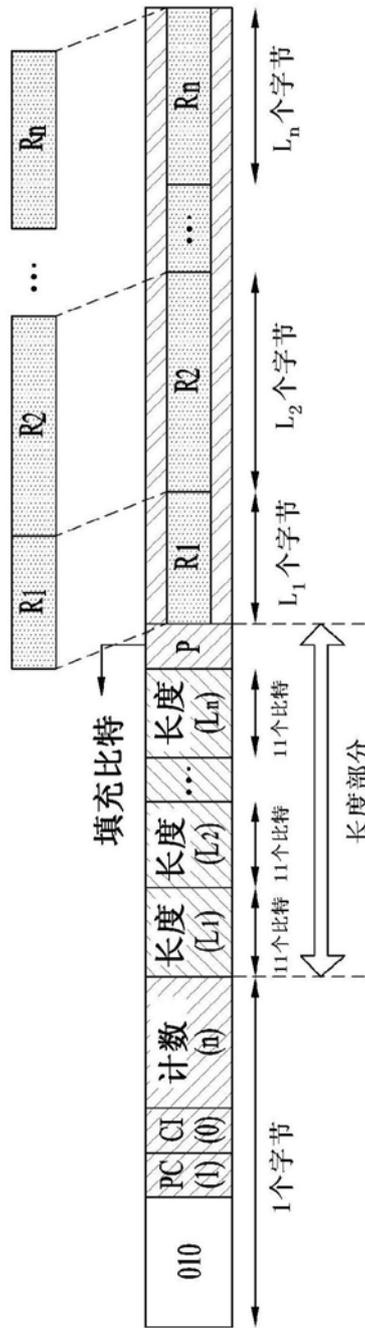


图57

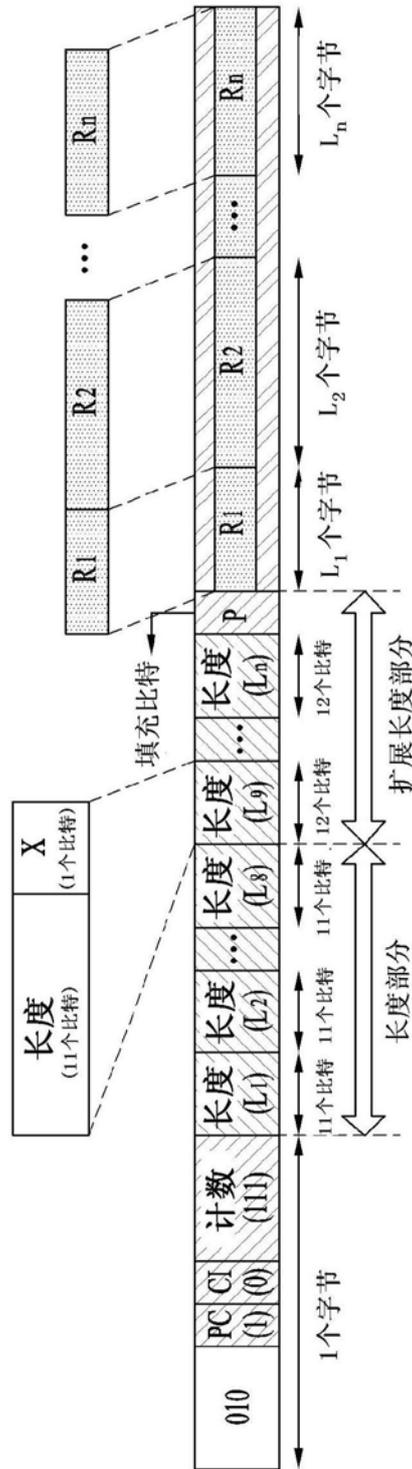


图58

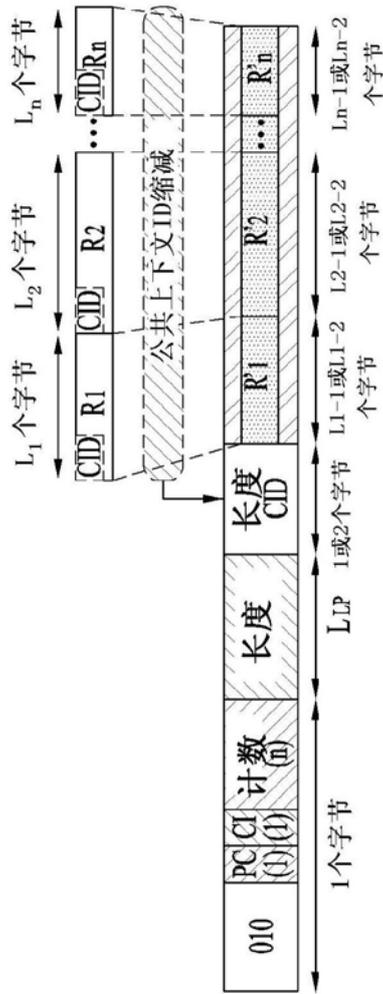


图59



计数字段 (4个比特)	级联IP分组的数目	计数长度 ID字段	级联IP分组的数目
0000	1	1000	9
0001	2	1001	10
0010	3	1010	11
0011	4	1011	12
0100	5	1100	13
0101	6	1101	14
0110	7	1110	15
0111	8	1111	16

t61010

计数长度ID字段	片段长度 (字节)	计数长度ID字段	片段长度 (字节)
0000	512 (= min_Len)	1000	2560
0001	768	1001	2816
0010	1024	1010	3072
0011	1280	1011	3328
0100	1536	1100	3584
0101	1792	1101	3840
0110	2048	1110	4096
0111	2304	1111	4352

t61020

图61

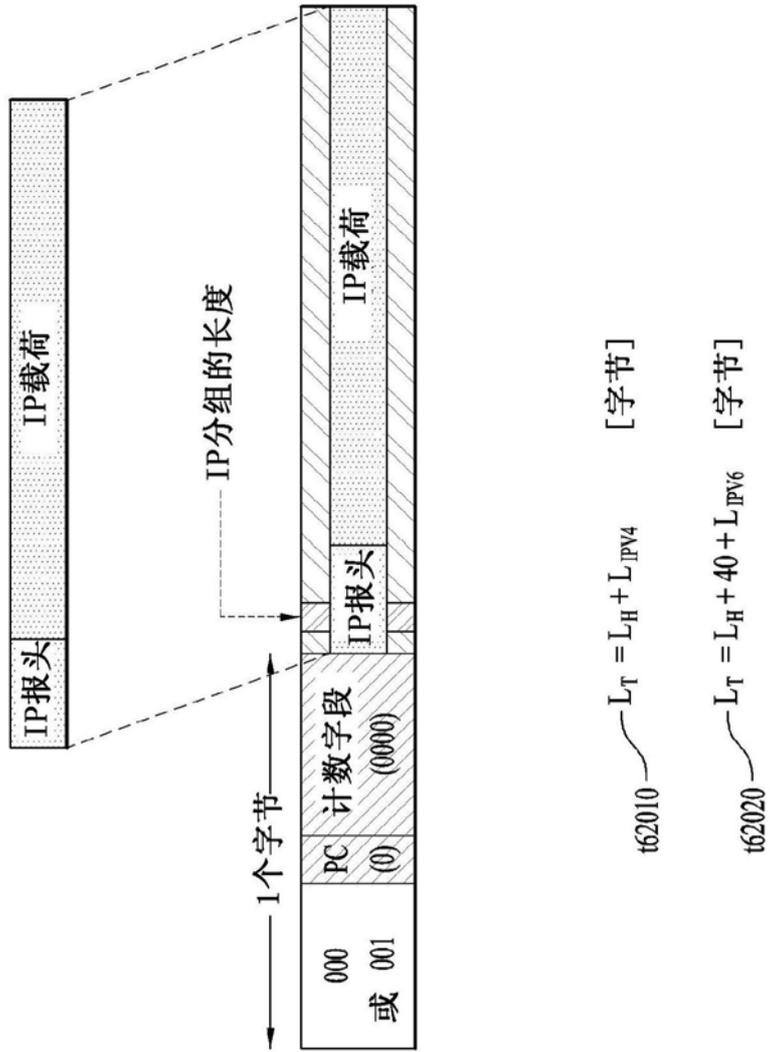


图62

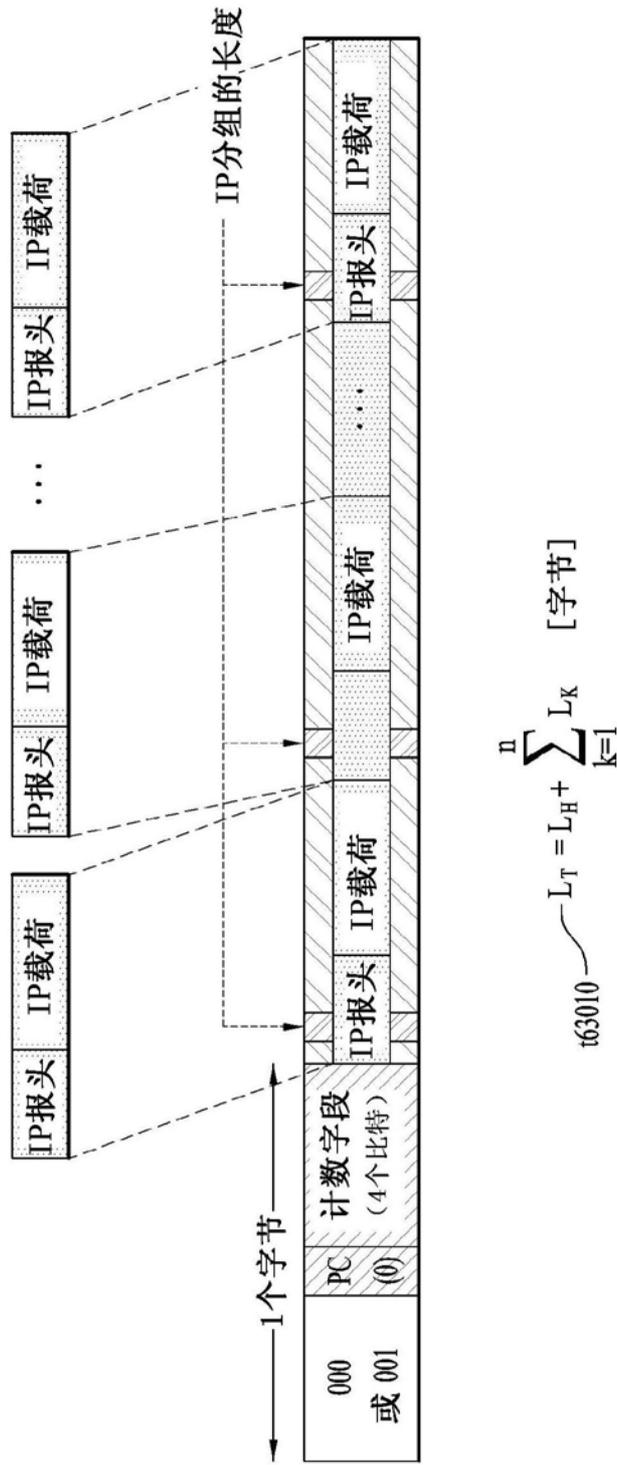


图63

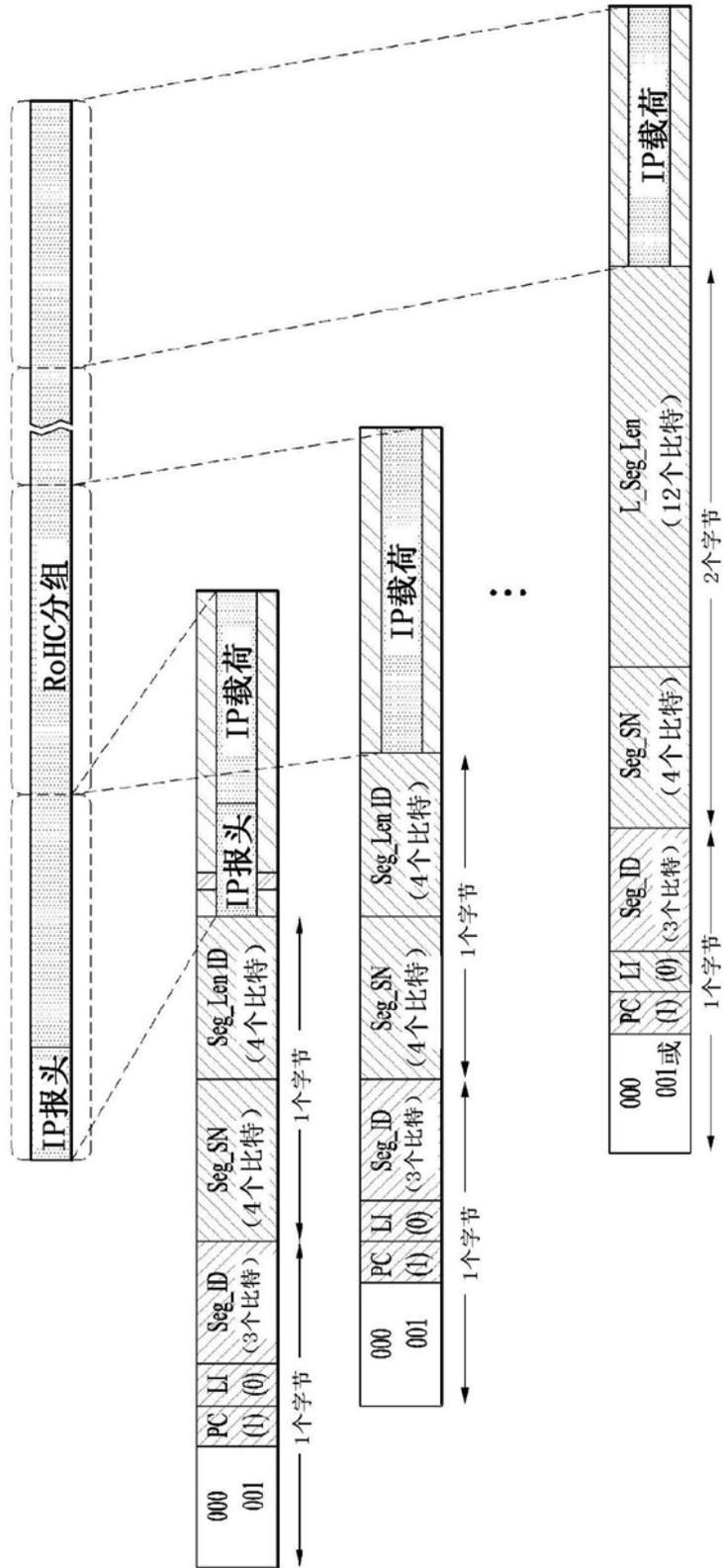


图64

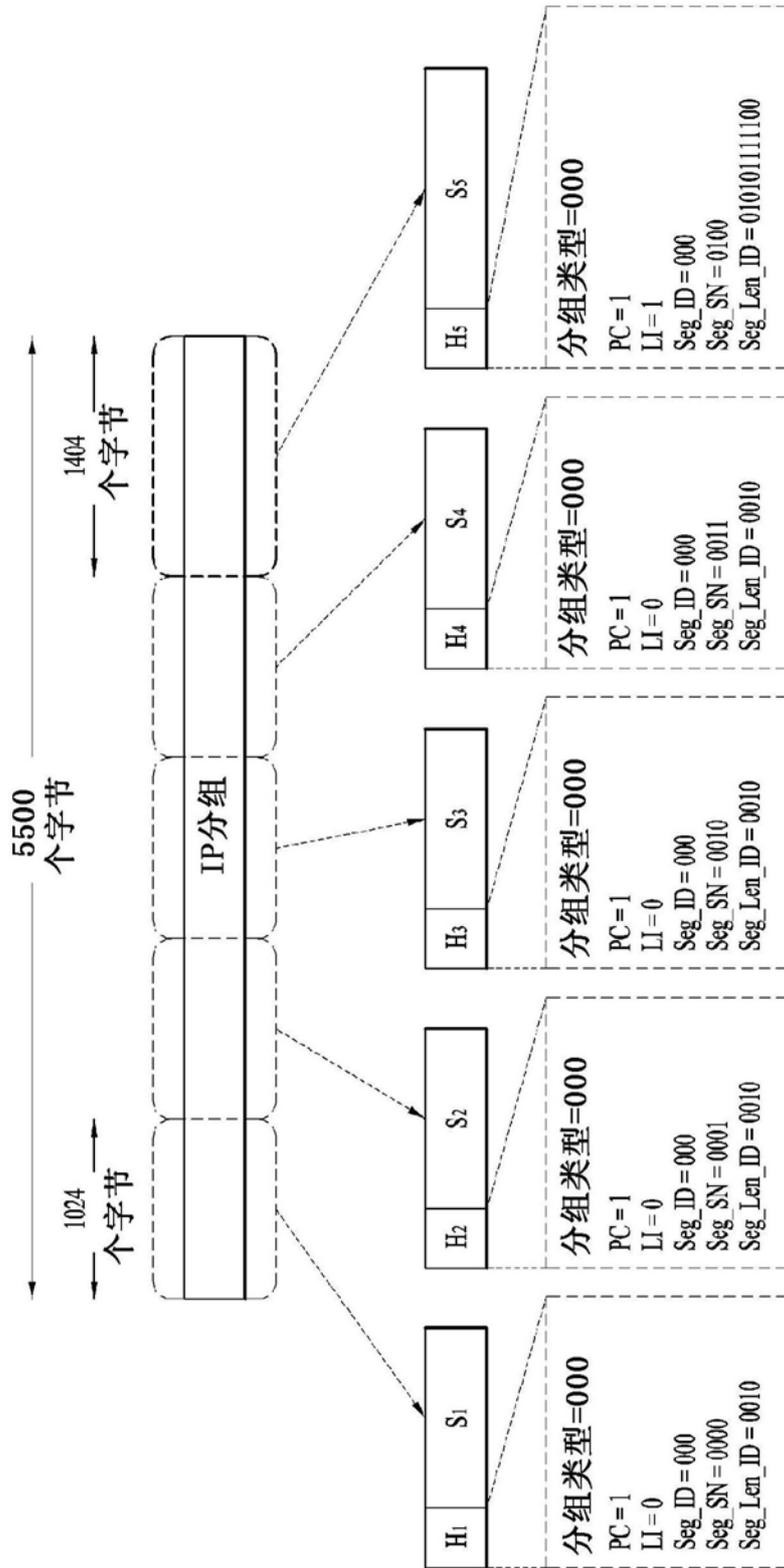


图65

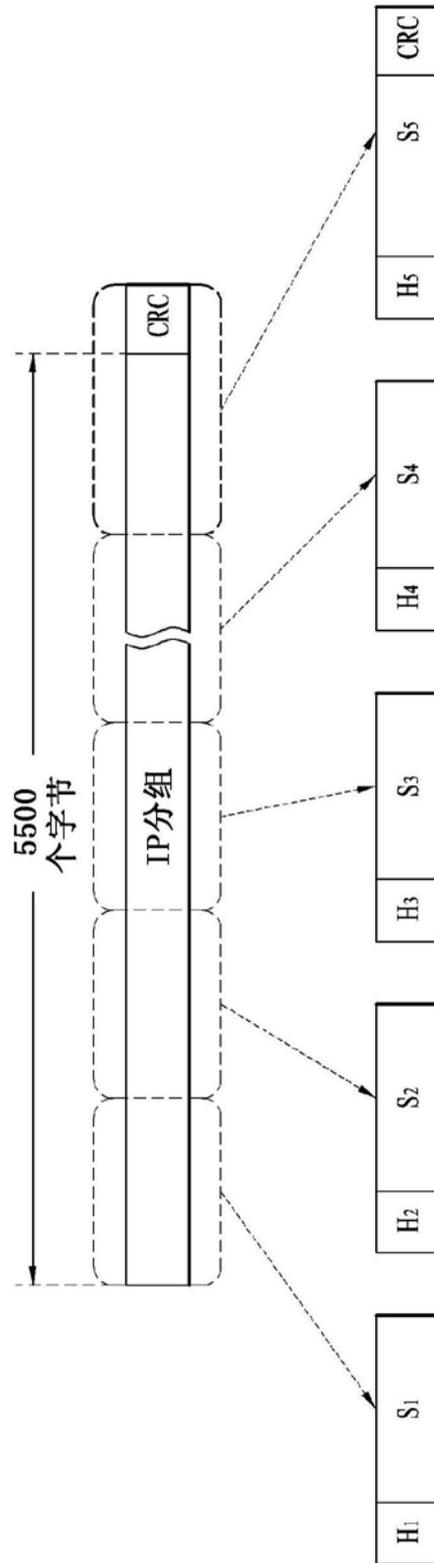


图66



信令类别字段 (3个比特)	含义
000	用于快速信息信道 (FIC) 的信令
001	用于紧急警报的信令
010	用于报头压缩的信令
011	保留
100	保留
101	保留
110	保留
111	各种的

t68010

信令格式字段 (2个比特)	含义
00	区段表
01	描述符
10	XML
11	其它

t68020

图68

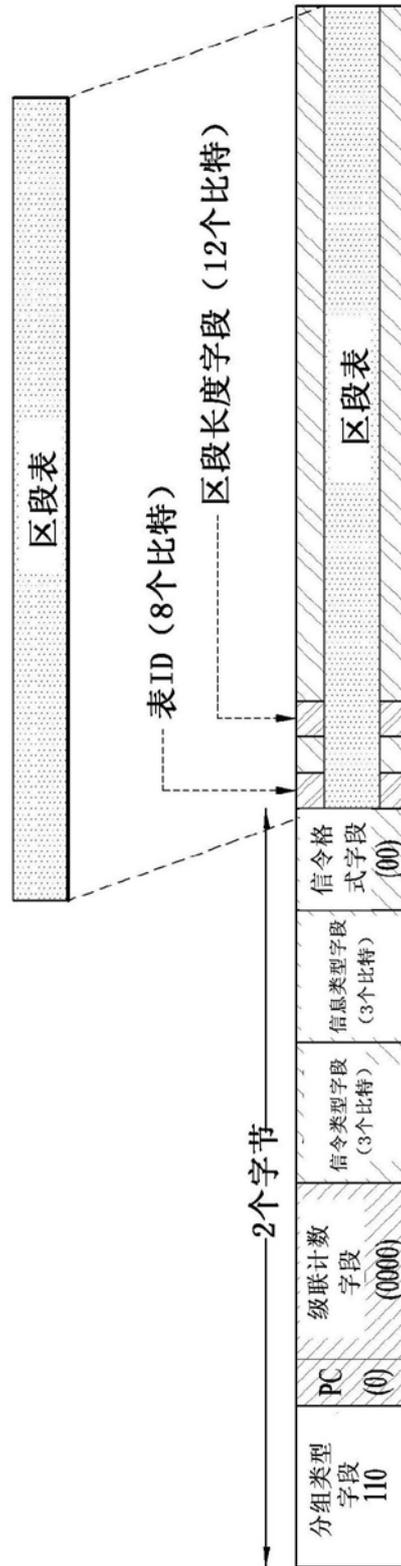


图69

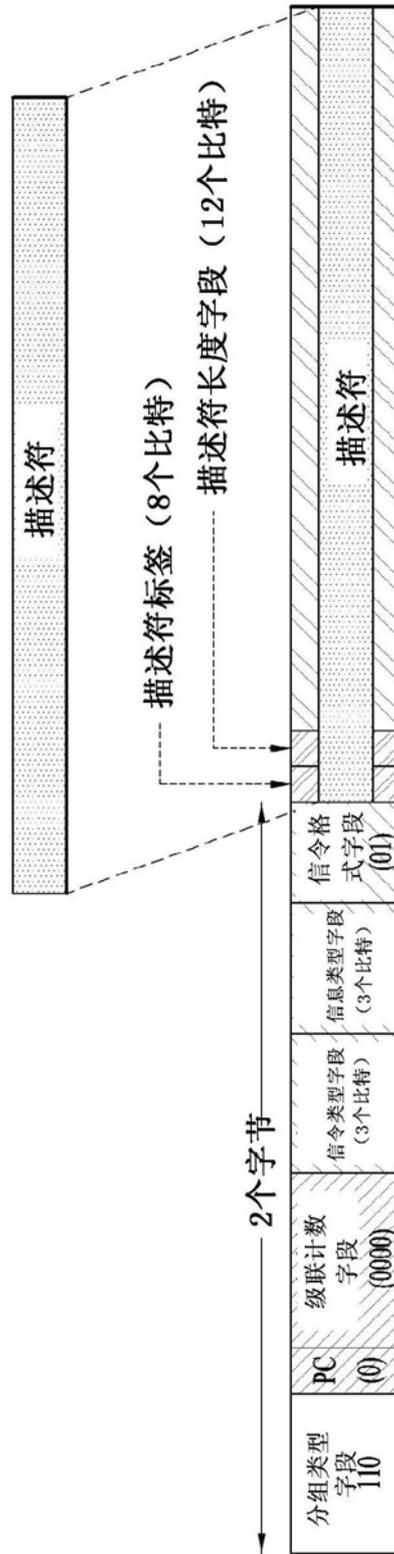


图70

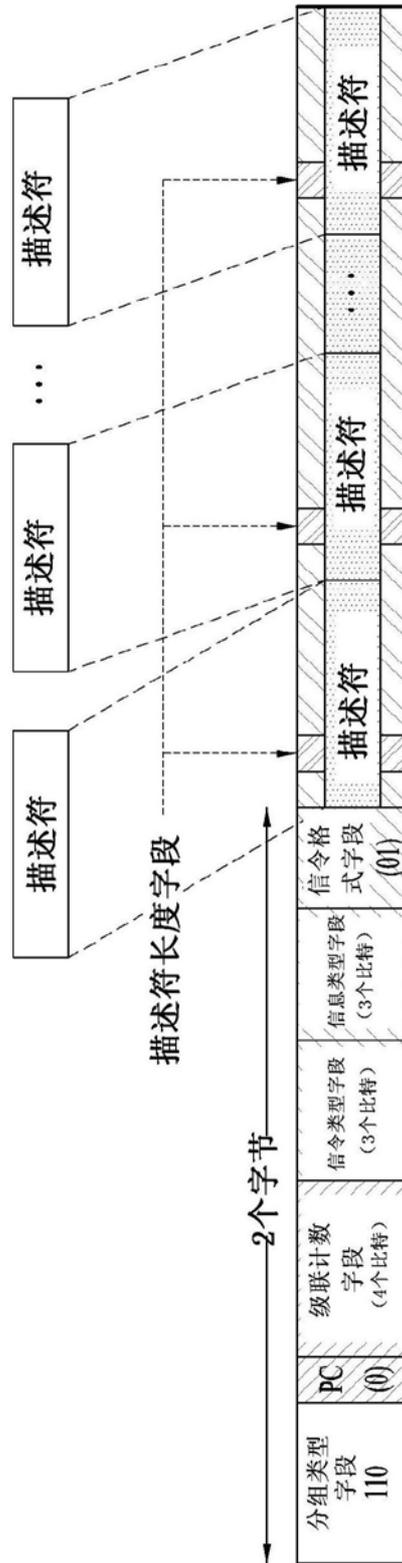


图71

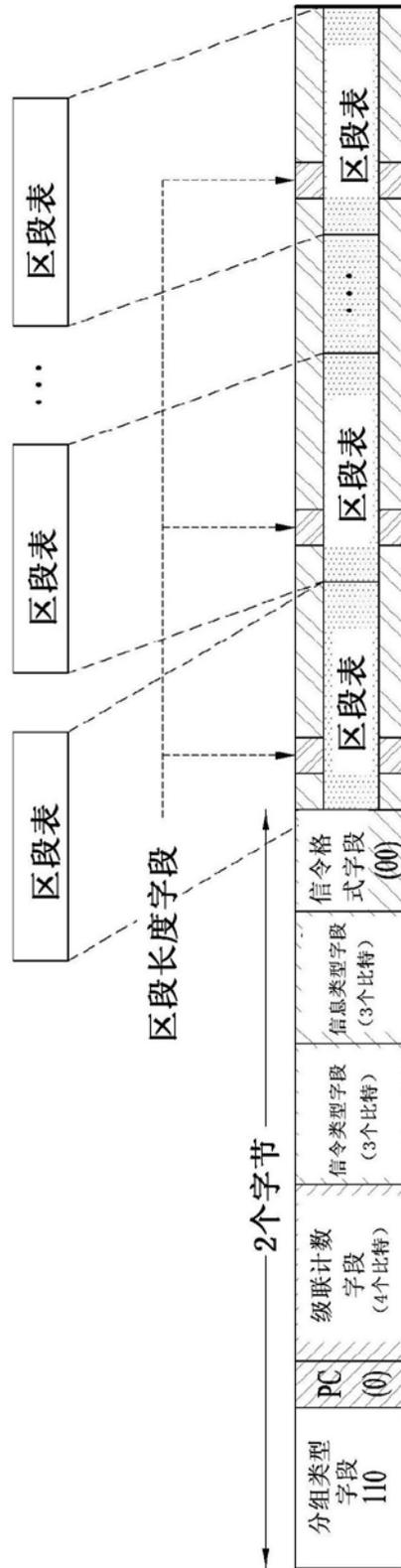


图72

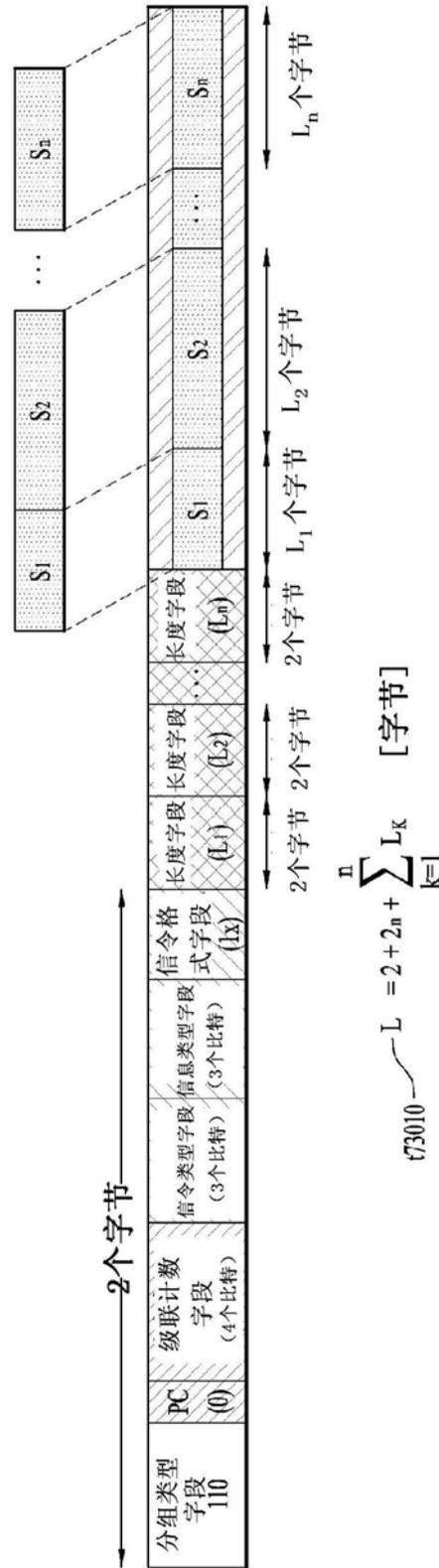


图73

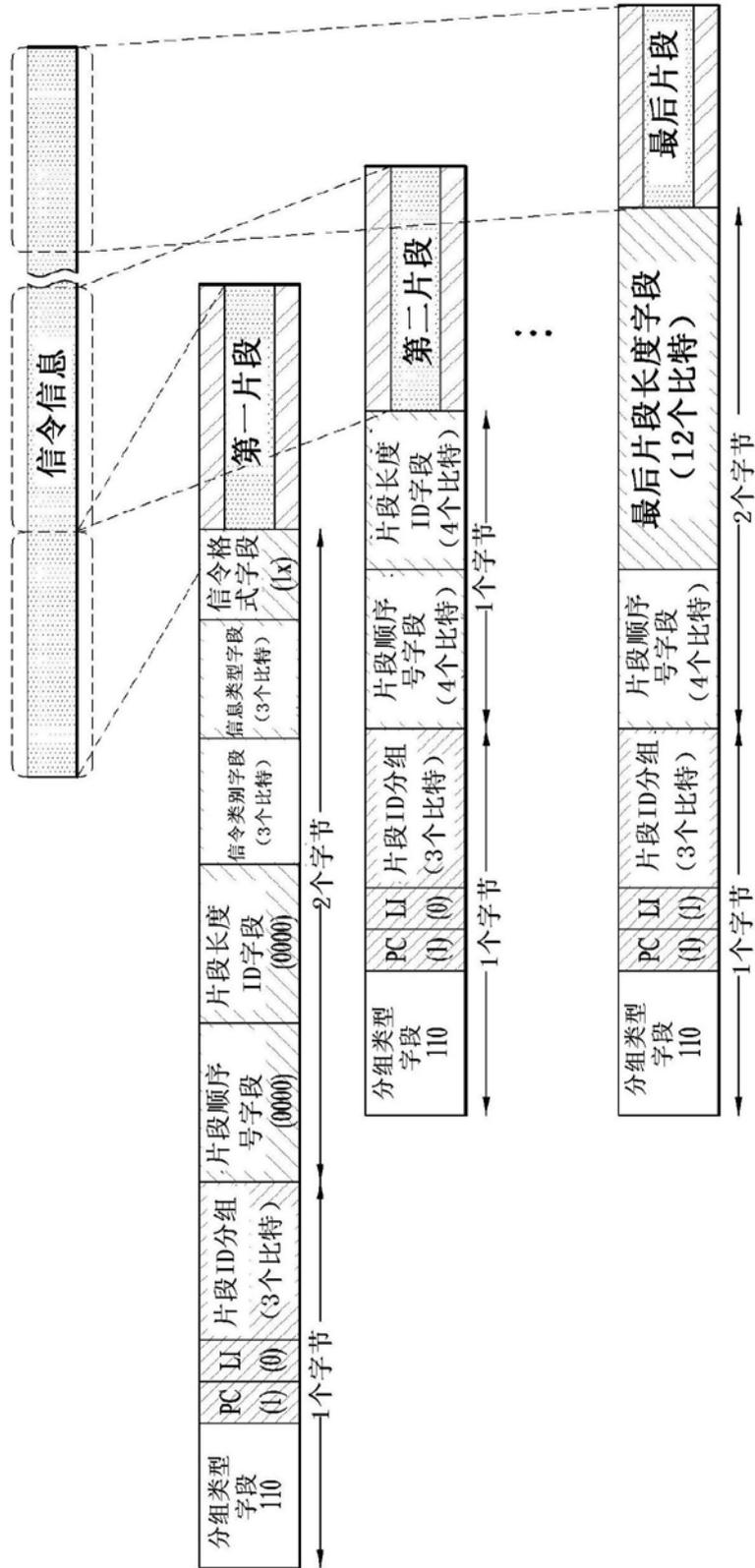


图74

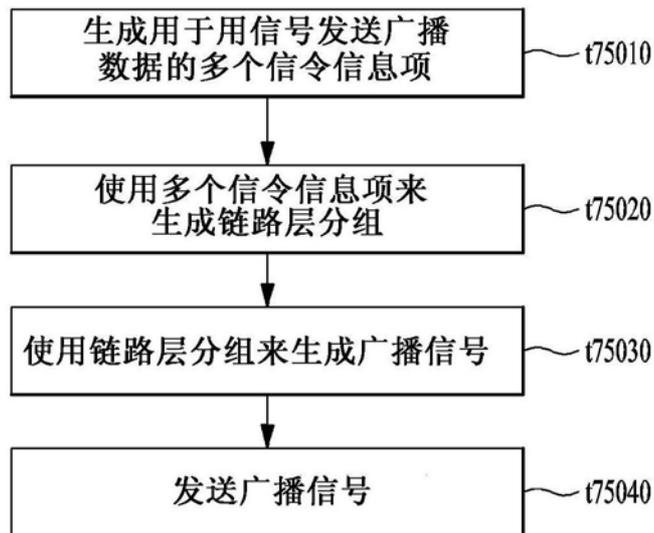


图75

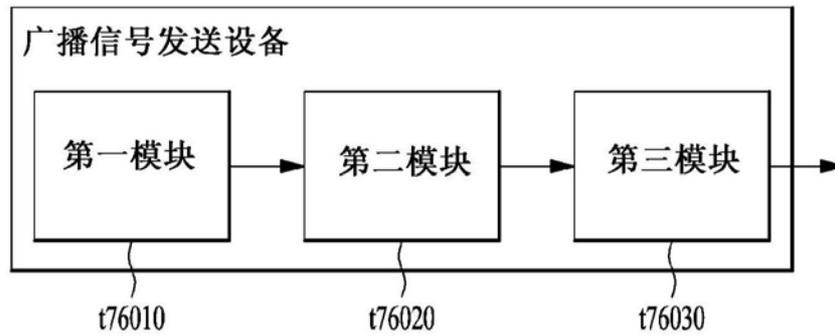


图76

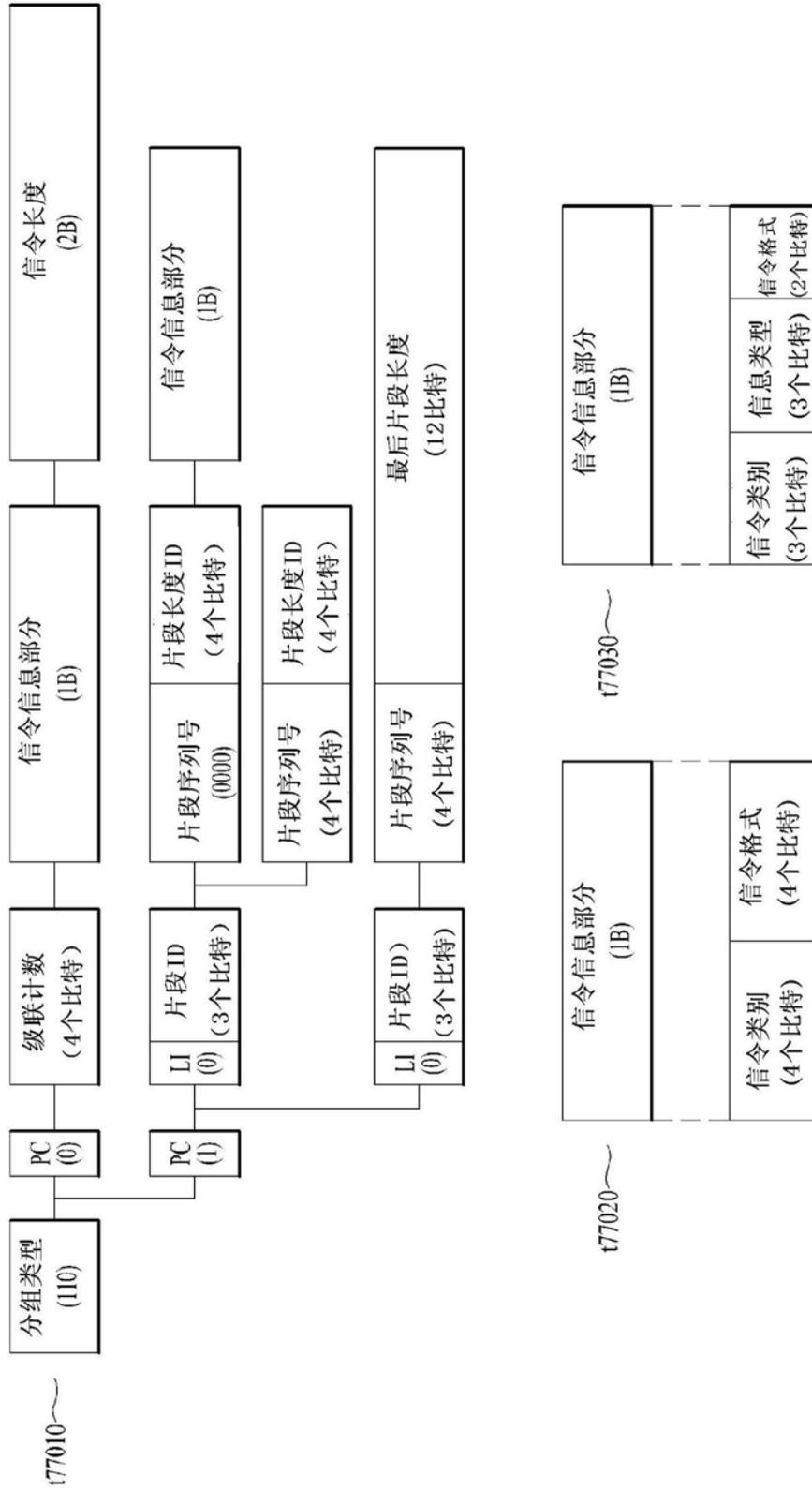


图77

Signaling_Class [4个比特]	Signaling_Class [3个比特]	描述
0000	000	用于快速信道扫描和服务获取的信令
0001	001	用于紧急报警的信令
0010	010	用于报头压缩的信令
0011 - 1110	011 - 110	保留
1111	111	多信令信息

图78

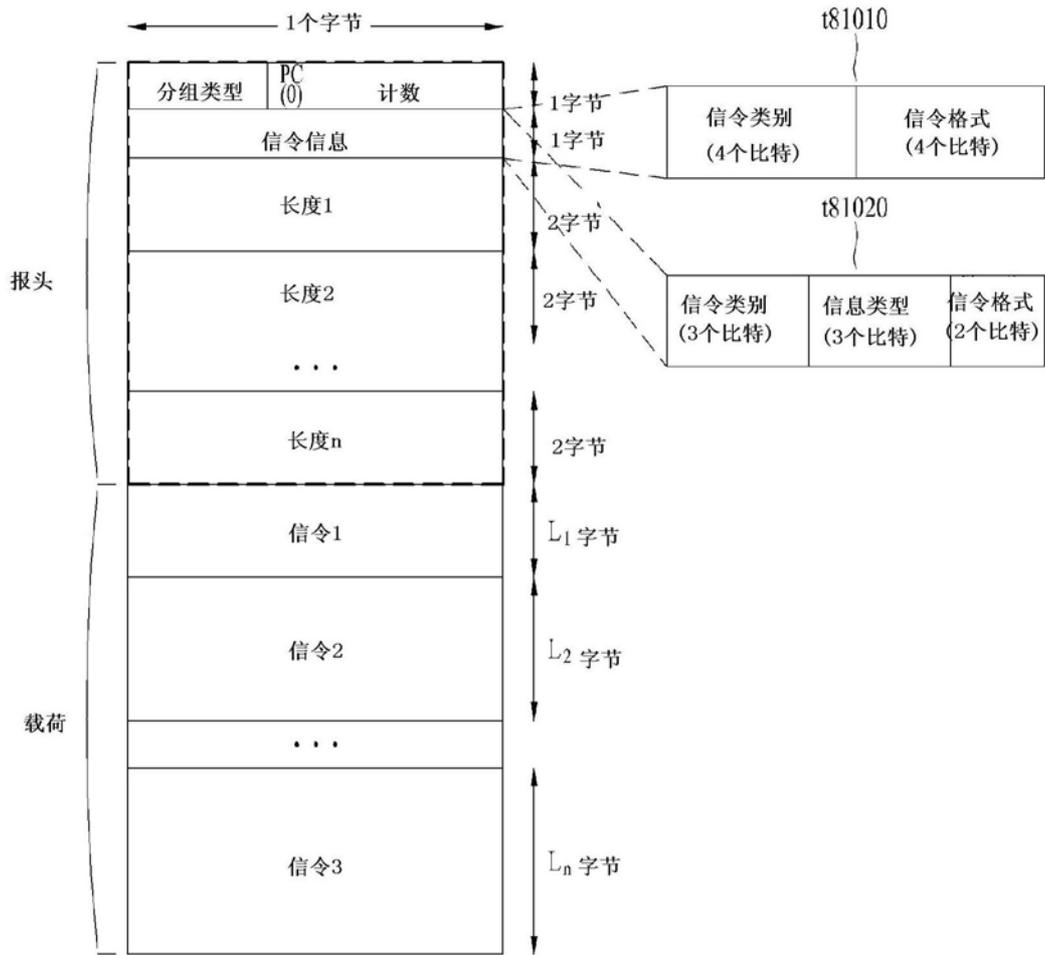
Signaling_Class [3个比特]	Information Type [3个比特]	多信令信息
000	000	用于服务扫描的信令
	001	用于服务获取的信令
	010 - 111	保留
001	000	紧急报警消息
	001	紧急报警消息的链路
	010	自动调谐信息
	011	NRT服务信息
	100 - 110	保留
	111	唤醒指示
010	000	初始化信息
	001	配置参数
	010	静态链
	011	动态链
	100 - 111	保留
011 110	000 - 111	保留
111	000	默认
	001 - 111	保留

图79

Signaling_Format [4个比特]	描述
0000	ATSC信令格式
0001	区段表
0010	描述符
0011	XML
0100 - 1110	保留
1111	其它

Signaling_Format [2个比特]	描述
00	ATSC信令格式
01	区段表
10	描述符
11	其它

图80



$$L_T = 2 + 2n + \sum_{K=1}^n L_K \quad [\text{字节}] \quad \sim t81030$$

图81

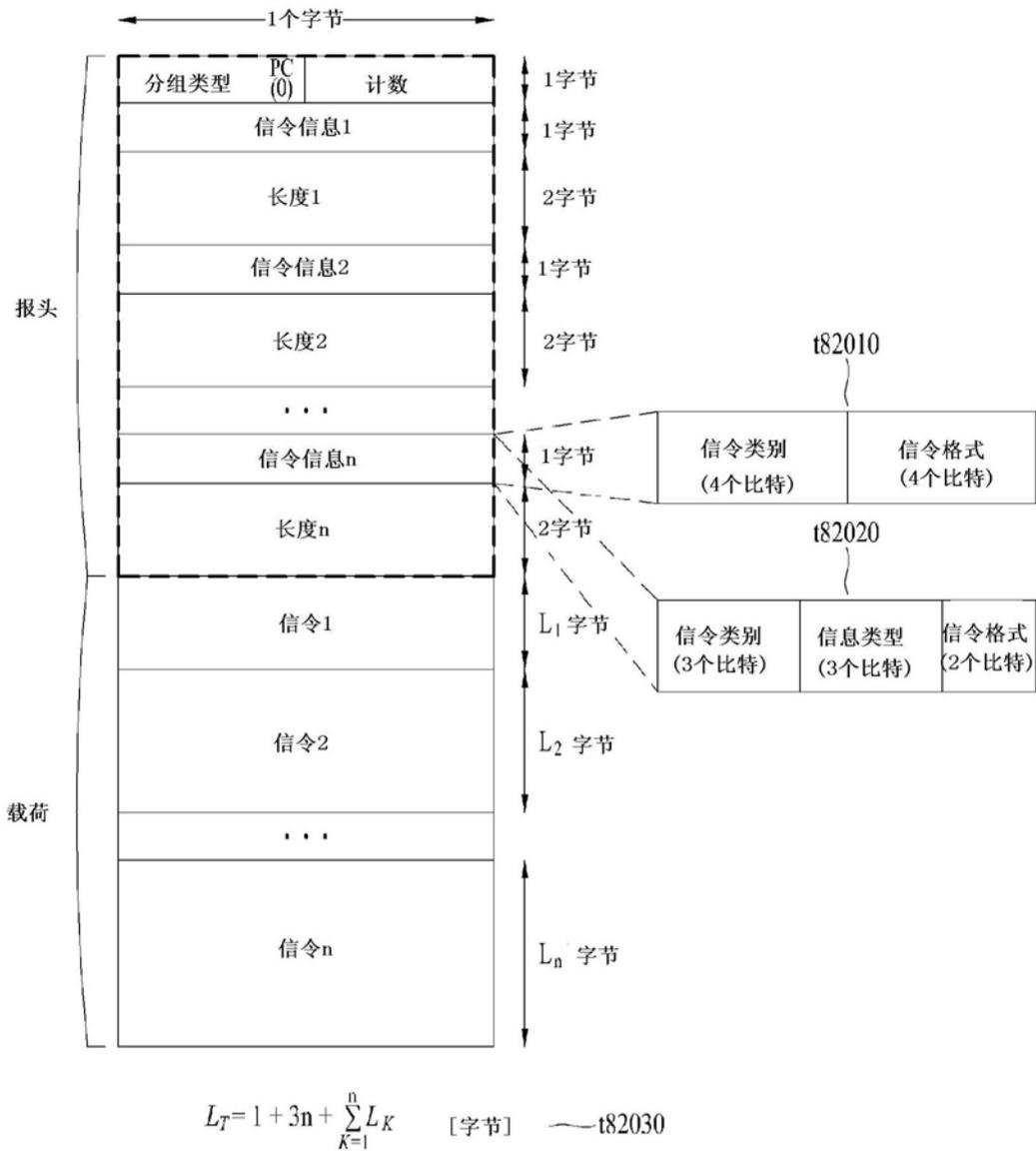


图82

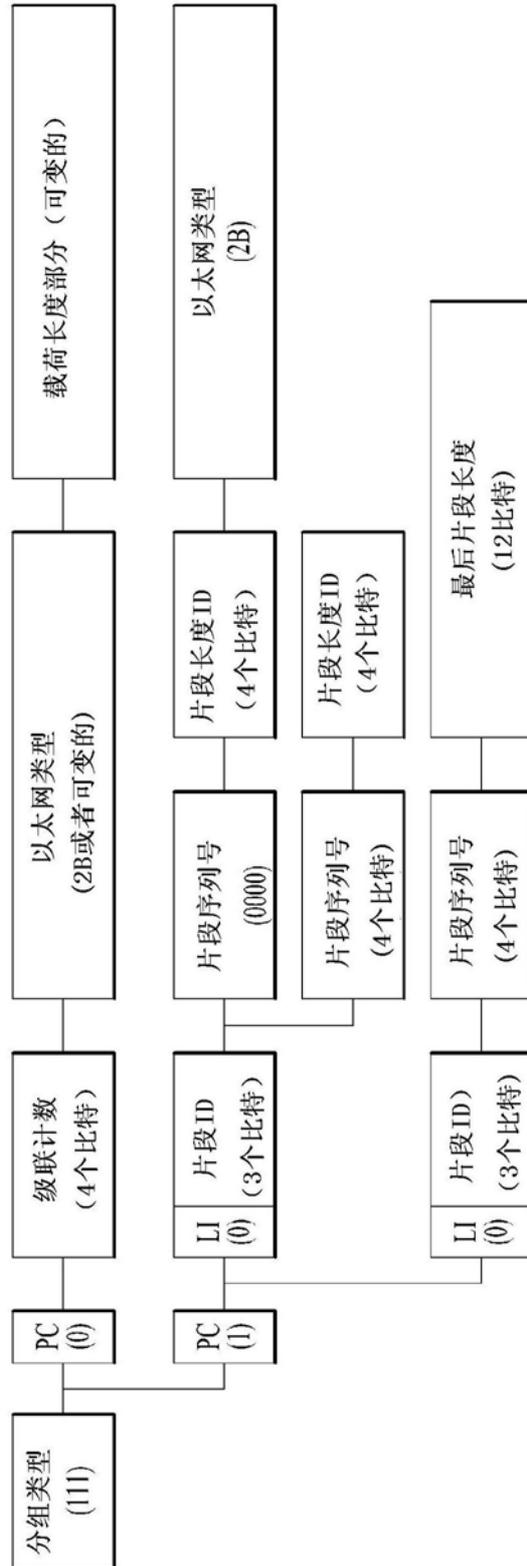


图83

	协议
0x0800	Internet Protocol version 4 (IPv4)
0x0806	Address Resolution Protocol (ARP)
0x0842	Wake-on-LAN
0x22F3	IETF TRILL Protocol
0x6003	DECnet Phase IV
0x8035	Reverse Address Resolution Protocol
0x809B	AppleTalk (Ethertalk)
0x80F3	AppleTalk Address Resolution Protocol (AARP)
0x8100	VLAN-tagged frame (IEEE 802.1Q) & Shortest Path Bridging IEEE 802.1aq
0x8137	IPX
0x8138	IPX
0x8204	QNX Qnet
0x85DD	Internet Protocol Version 6 (IPv6)
0x8808	Ethernet flow control
0x8809	Slow Protocols (IEEE 802.3)
0x8819	CobraNet
0x8847	MPLS unicast
0x8848	MPLS multicast
0x8863	PPPoE Discovery Stage
0x8864	PPPoE Session Stage
0x8870	Jumbo Frames
0x887B	HomePlug 1.0 MME
0x888E	EAP over LAN (IEEE 802.1X)
0x8892	PROFINET Protocol
0x889A	HyperSCSI (SCSI over Ethernet)
0x88A2	ATA over Ethernet
0x88A4	EtherCAT Protocol
0x88A8	Provider Bridging (IEEE 802.1ad) & Shortest Path Bridging IEEE 802.1aq
0x88AB	Ethernet Powerlink
0x88CC	Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
0x88CD	SERCOS III
0x88E1	HomePlug AV MME
0x88E3	Media Redundancy Protocol (IEC62439-2)
0x88E5	MAC security (IEEE 802.1AE)
0x88F7	Precision Time Protocol (PTP) over Ethernet (IEEE 1588)
0x8902	IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management (CFM) Protocol / ITU-T Recommendation Y.1731 (OAM)
0x8906	Fibre Channel over Ethernet (FCoE)
0x8914	FCoE Initialization Protocol
0x8915	RDMA over Converged Ethernet (RoCE)
0x892F	High-availability Seamless Redundancy (HSR)
0x9000	Ethernet Configuration Testing Protocol
0x9100	Q-in-Q
0xCAFE	Veritas Low Latency Transport (LLT) for Veritas Cluster Server

图84

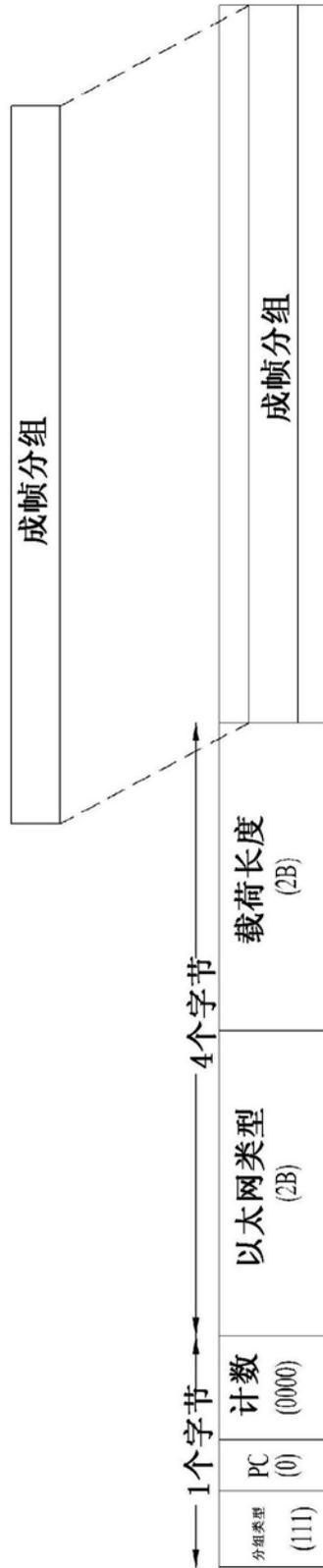


图85

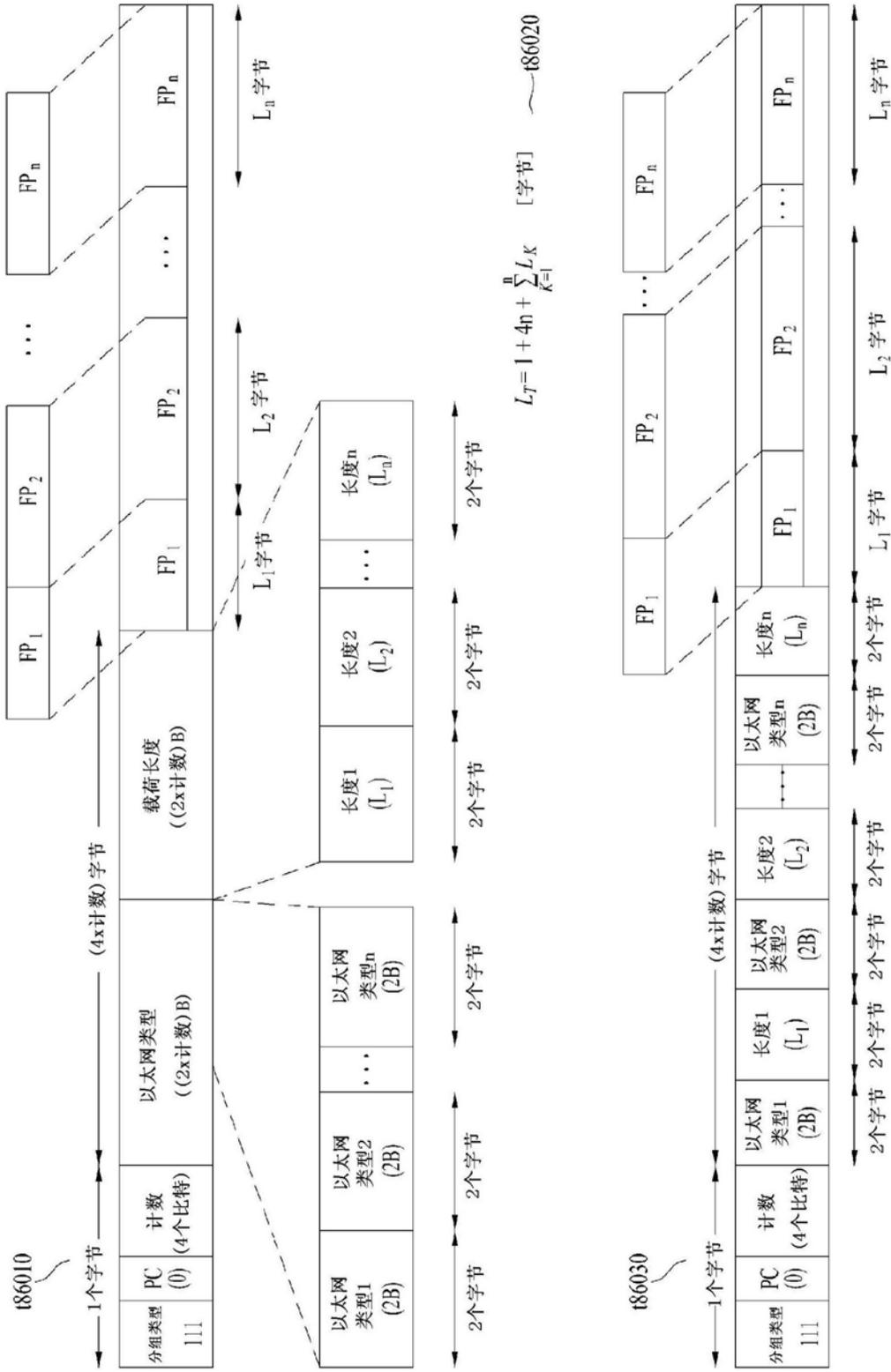


图86

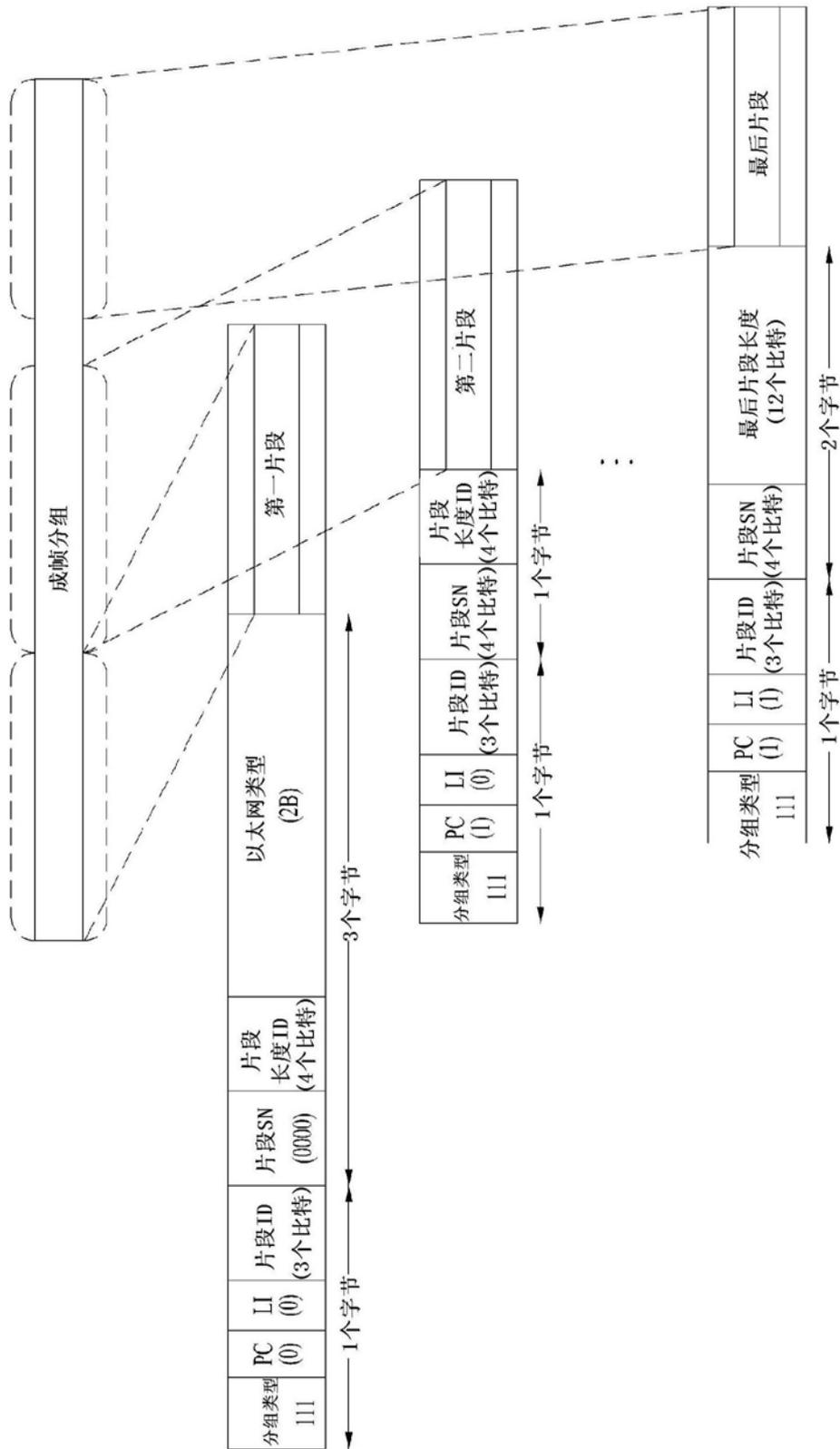


图87

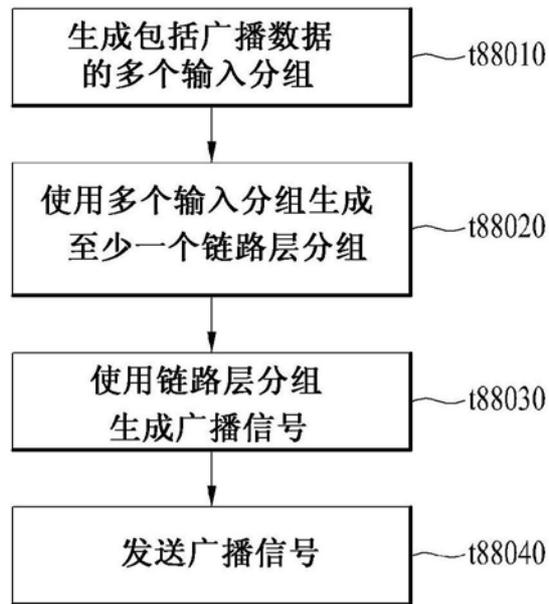


图88

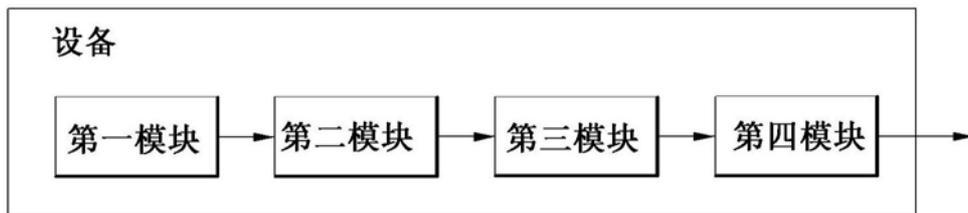


图89