



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103875205 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201380001954.8

(72)发明人 苏伟 胡幸 丁炽武

(22)申请日 2013.09.13

(51)Int. Cl.

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103875205 A

H04L 1/00(2006.01)

(43)申请公布日 2014.06.18

(56)对比文件

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.01.10

CN 101945440 A,2011.01.12,

CN 102547592 A,2012.07.04,

CN 102036344 A,2011.04.27,

CN 102695103 A,2012.09.26,

CN 101707630 A,2010.05.12,

CN 102655448 A,2012.09.05,

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2013/083494 2013.09.13

J.Wu 等.Best mapping for LDPC coded modulation on SISO, MIMO and MAC channels.《IEEE Wireless Communication and Networking Conference, 2004》.2004,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/035618 ZH 2015.03.19

审查员 蔡世君

(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

权利要求书5页 说明书28页 附图7页

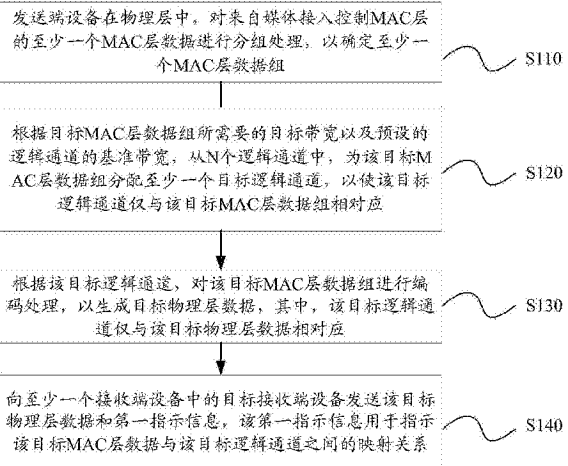
(54)发明名称

传输数据的方法和装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种传输数据的方法，能够满足多样化速率等级以太网需求，方法包括：对来自媒体接入控制MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理，以确定至少一个MAC层数据组；根据目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽，从N个逻辑通道中，为目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道，以使目标逻辑通道仅与目标MAC层数据组相对应；根据目标逻辑通道，对目标MAC层数据组进行编码处理，以生成目标物理层数据，其中，目标逻辑通道仅与目标物理层数据相对应；发送目标物理层数据和第一指示信息，第一指示信息用于指示目标物理层数据与目标逻辑通道之间的映射关系。

100



1. 一种传输数据的方法,其特征在于,所述方法包括:

发送端设备在物理层中,对来自媒体接入控制MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理,以确定至少一个MAC层数据组;

根据目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,从N个逻辑通道中,为所述目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,以使所述目标逻辑通道仅与所述目标MAC层数据组相对应,其中N为大于等于2的自然数;

根据所述目标逻辑通道,对所述目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据,其中,所述目标逻辑通道仅与所述目标物理层数据相对应;

向至少一个接收端设备中的目标接收端设备发送所述目标物理层数据和第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述目标MAC层数据组与所述目标逻辑通道之间的映射关系。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述向至少一个接收端设备中的目标接收端设备发送所述目标物理层数据,包括:

从至少一个逻辑端口中,确定目标逻辑端口,其中,一个逻辑端口与至少一个物理通道相对应;

通过与所述目标逻辑端口相对应的物理通道,向所述目标接收端设备发送所述目标物理层数据。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述发送端设备与至少两个接收端设备通信连接,且所述发送端设备包括至少两个逻辑端口,其中,一个逻辑端口与一个接收端设备相对应,以及

所述从至少一个逻辑端口中,确定用于传输所述目标物理层数据的目标逻辑端口,包括:

根据所述目标接收端设备,从预设的所述至少两个接收端设备与所述至少两个逻辑端口之间的映射关系中,确定所述目标逻辑端口。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,所述物理层包括适配子层和物理编码子层,以及

所述根据目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,为所述目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,包括:

在所述适配子层,根据所述目标带宽以及所述基准带宽,确定所述目标逻辑通道,并向所述物理编码子层发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述目标逻辑通道;

所述根据所述目标逻辑通道,对所述目标MAC层数据组进行编码处理,包括:

在所述物理编码子层,根据所述第二指示信息,确定所述目标逻辑通道,并根据所述目标逻辑通道,对所述目标MAC层数据组进行编码处理。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,所述物理层包括适配子层、媒介无关接口和物理编码子层,其中,所述媒介无关接口设置在所述适配子层和所述物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行所述适配子层与所述物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据,以及

所述根据目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,为所述目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,包括:

在所述适配子层,根据所述目标带宽以及所述基准带宽,确定所述目标逻辑通道的数量以及所述媒介无关接口中用于传输所述目标MAC层数据组的目标时隙的数量;

在所述媒介无关接口,通过所述目标时隙,向所述物理编码子层发送所述目标MAC层数据组;

在所述物理编码子层,根据所述目标时隙的数量,为所述目标MAC层数据组分配逻辑通道,作为所述目标逻辑通道;

所述根据所述目标逻辑通道,对所述目标MAC层数据组进行编码处理,包括:

在所述物理编码子层,根据所述目标逻辑通道,对所述目标MAC层数据组进行编码处理。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述适配子层向所述物理编码子层发送第三指示信息,所述第三指示信息用于指示所述目标MAC层数据组与所述目标逻辑通道之间的映射关系。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,所述根据所述目标逻辑通道,对所述目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据具体为:

将与所述目标MAC层数据组相对应的所述目标逻辑通道作为一个组,以组为单位对所述目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据。

8. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息与所述目标物理层数据承载于同一数据包中;或

所述第一指示信息是独立于所述目标物理层数据发送的。

9. 一种传输数据的方法,其特征在于,所述方法包括:

接收端设备在物理层中,接收至少一个发送端设备中的目标发送端设备发送的目标物理层数据和第一指示信息;

根据所述第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定仅与目标媒体接入控制MAC层数据组相对应的至少一个目标逻辑通道,其中,所述第一指示信息用于指示所述目标MAC层数据组与所述目标逻辑通道之间的映射关系,其中N为大于等于2的自然数;

根据所述目标逻辑通道,对所述目标物理层数据进行解码处理,以获取所述目标MAC层数据组。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息与所述目标物理层数据承载于同一数据包中;或

所述第一指示信息是独立于所述目标物理层数据发送的。

11. 根据权利要求9或10所述的方法,其特征在于,所述物理层包括适配子层和物理编码子层,以及

所述根据所述第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定仅与目标MAC层数据组相对应的至少一个目标逻辑通道,包括:

在所述物理编码子层,根据所述第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定所述目标逻辑通道;

所述根据所述目标逻辑通道,对所述目标物理层数据进行解码处理,以获取所述目标MAC层数据组,包括:

在所述物理编码子层,根据所述目标逻辑通道,对所述目标物理层数据进行解码处理,

以获取所述目标MAC层数据组；

在所述物理编码子层,根据所述目标逻辑通道,向所述适配子层发送所述目标MAC层数据组,以便于在所述适配子层对所述目标MAC层数据进行在所述物理层与所述MAC层之间的转换,并发送至所述MAC层。

12.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述物理层还包括媒介无关接口,所述媒介无关接口设置在所述适配子层和所述物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行所述适配子层与所述物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据,以及

所述在所述物理编码子层,根据所述目标逻辑通道,向所述适配子层发送所述目标MAC层数据组,包括:

在物理编码子层,根据所述目标逻辑通道,确定所述媒介无关接口中用于传输所述目标MAC层数据组的目标时隙;

在所述媒介无关接口,通过所述目标时隙,向所述适配子层发送所述目标MAC层数据组,以便于在所述适配子层根据所述目标时隙,确定所述目标MAC层数据组。

13.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述根据所述目标逻辑通道,对所述目标物理层数据进行解码处理,以获取所述目标媒体接入控制MAC层数据组,包括:

在所述物理编码子层,根据所述目标逻辑通道,对所述目标物理层数据进行解码处理,以获取所述MAC层数据组;

在所述物理编码子层向所述适配子层发送第三指示信息,所述第三指示信息用于指示所述目标MAC层数据组与所述目标逻辑通道之间的映射关系;

在所述适配子层,根据所述第三指示信息,确定所述目标MAC层数据组。

14.根据权利要求9或10所述的方法,其特征在于,所述根据所述目标逻辑通道,对所述目标物理层数据进行解码处理,以获取所述MAC层数据组具体为:

将与所述目标物理层数据相对应的所述目标逻辑通道作为一个组,以组为单位对所述目标物理层数据进行解码处理,以生成所述目标MAC层数据组。

15.一种传输数据的装置,其特征在于,所述装置包括:

数据组确定单元,用于在物理层中,对来自媒体接入控制MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理,以确定至少一个MAC层数据组;

逻辑通道确定单元,用于根据所述数据组确定单元所确定的所述至少一个MAC层数据组中的目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,从N个逻辑通道中,为所述目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,以使所述目标逻辑通道仅与所述目标MAC层数据组相对应,其中N为大于等于2的自然数;

编码处理单元,用于根据所述逻辑通道确定单元所确定的所述目标逻辑通道,对所述目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据,其中,所述目标逻辑通道仅与所述目标物理层数据相对应;

发送单元,用于向至少一个接收端设备中的目标接收端设备发送第一指示信息和所述编码处理单元所生成的所述目标物理层数据,所述第一指示信息用于指示所述目标MAC层数据组与所述目标逻辑通道之间的映射关系。

16.根据权利要求15所述的装置,其特征在于,所述发送单元具体用于从至少一个逻辑

端口中,确定目标逻辑端口,其中,一个逻辑端口与至少一个物理通道相对应;

用于通过与所述目标逻辑端口相对应的物理通道,向所述目标接收端设备发送所述目标物理层数据。

17. 根据权利要求16所述的装置,其特征在于,所述装置与至少两个接收端设备通信连接,且所述装置包括至少两个逻辑端口,其中,一个逻辑端口与一个接收端设备相对应,以及

所述发送单元具体用于根据所述目标接收端设备,从预设的所述至少两个接收端设备与所述至少两个逻辑端口之间的映射关系中,确定所述目标逻辑端口。

18. 根据权利要求15至17中任一项所述的装置,其特征在于,所述物理层包括适配子层和物理编码子层,以及

所述逻辑通道确定单元具体用于在所述适配子层,根据所述目标带宽以及所述基准带宽,确定所述目标逻辑通道,并向所述物理编码子层发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述目标逻辑通道;

所述编码处理单元具体用于在所述物理编码子层,根据所述第二指示信息,确定所述目标逻辑通道,并根据所述目标逻辑通道,对所述目标MAC层数据组进行编码处理。

19. 根据权利要求15至17中任一项所述的装置,其特征在于,所述物理层包括适配子层、媒介无关接口和物理编码子层,其中,所述媒介无关接口设置在所述适配子层和所述物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行所述适配子层与所述物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据,以及

所述逻辑通道确定单元具体用于在所述适配子层,根据所述目标带宽以及所述基准带宽,确定所述目标逻辑通道的数量以及所述媒介无关接口中用于传输所述目标MAC层数据组的目标时隙的数量;

用于在所述媒介无关接口,通过所述目标时隙,向所述物理编码子层发送所述目标MAC层数据组;

用于在所述物理编码子层,根据所述目标时隙的数量,为所述目标MAC层数据组分配逻辑通道,作为所述目标逻辑通道;

所述编码处理单元具体用于在所述物理编码子层,根据所述目标逻辑通道,对所述目标MAC层数据组进行编码处理。

20. 根据权利要求18所述的装置,其特征在于,所述逻辑通道确定单元具体用于在所述适配子层向所述物理编码子层发送第三指示信息,所述第三指示信息用于指示所述目标MAC层数据组与所述目标逻辑通道之间的映射关系。

21. 根据权利要求15至17中任一项所述的装置,其特征在于,所述编码处理单元具体用于将与所述目标MAC层数据组相对应的所述目标逻辑通道作为一个组,以组为单位对所述目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据。

22. 根据权利要求15至17中任一项所述的装置,其特征在于,所述第一指示信息与所述目标物理层数据承载于同一数据包中;或

所述第一指示信息是独立于所述目标物理层数据发送的。

23. 一种传输数据的装置,其特征在于,所述装置包括:

接收单元,用于在物理层中,获取至少一个发送端设备中的目标发送端设备发送的目

标物理层数据以及第一指示信息；

逻辑通道确定单元，用于根据所述接收单元获取的所述第一指示信息，从N个逻辑通道中，确定仅与目标媒体接入控制MAC层数据组相对应的至少一个目标逻辑通道，其中，N为大于等于2的自然数，所述第一指示信息 用于指示所述MAC层数据组与所述目标逻辑通道之间的映射关系；

解码处理单元，用于根据所述逻辑通道确定单元所确定的所述目标逻辑通道，对所述接收单元接收的所述目标物理层数据进行解码处理，以获取所述目标MAC层数据组。

24. 根据权利要求23所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息与所述目标物理层数据承载于同一数据包中；或

所述第一指示信息是独立于所述目标物理层数据发送的。

25. 根据权利要求23或24所述的装置，其特征在于，所述物理层包括适配子层和物理编码子层，以及

所述逻辑通道确定单元具体用于在所述物理编码子层，根据所述第一指示信息，从N个逻辑通道中，确定所述目标逻辑通道；

所述解码处理单元具体用于在所述物理编码子层，根据所述目标逻辑通道，对所述目标物理层数据进行解码处理，以获取目标MAC层数据组；

在所述物理编码子层，根据所述目标逻辑通道，向所述适配子层发送所述目标MAC层数据组，以便于在所述适配子层对所述目标MAC层数据进行在所述物理层与所述MAC层之间的转换，并发送至所述MAC层。

26. 根据权利要求25所述的装置，其特征在于，所述物理层还包括媒介无关接口，所述媒介无关接口设置在所述适配子层和所述物理编码子层之间，用于通过N个时隙进行所述适配子层与所述物理编码子层之间的数据传输，其中，一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据，以及

所述解码处理单元具体用于在物理编码子层，根据所述目标逻辑通道，确定所述媒介无关接口中用于传输所述目标MAC层数据组的目标时隙；

在所述媒介无关接口，通过所述目标时隙，向所述适配子层发送所述目标MAC层数据组，以便于在所述适配子层根据所述目标时隙，确定所述目标MAC层数据组。

27. 根据权利要求25所述的装置，其特征在于，所述解码处理单元具体用于在所述物理编码子层，根据所述目标逻辑通道，对所述目标物理层数据进行解码处理，以获取目标媒体接入控制MAC层数据组；

在所述物理编码子层向所述适配子层发送第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述目标MAC层数据组与所述目标逻辑通道之间的映射关系；

在所述适配子层，根据所述第三指示信息，确定所述目标MAC层数据组。

28. 根据权利要求23或24所述的装置，其特征在于，所述解码处理单元具体用于将与所述目标物理层数据相对应的所述目标逻辑通道作为一个组，以组为单位对所述目标物理层数据进行解码处理，以生成所述目标MAC层数据组。

传输数据的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,并且更具体地,涉及传输数据的方法和装置。

背景技术

[0002] 随着技术的发展进步,以太网传送速率已经从10兆比特(M,Megabit)、100M、1吉比特(G,Gigabit)、10G发展到了现在的40G和100G,并且,40G和100G的以太网已经得到广泛应用。从而,出现了多种速率共存的情况,多种速率等级以太网接口之间无法互通,例如,在现有技术中,10G、40G和100G速率的以太网接口之间无法对接,高速率无法向下兼容,设备板卡种类和备件多,需要针对不同速率设计不同的板卡,维护成本高昂。

[0003] 因此,随着以太网多样化速率的需求,需要考虑设计一种灵活的以太网物理层实现方法,能够满足多样化速率等级以太网需求。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种传输数据的方法,能够满足多样化速率等级以太网需求。

[0005] 第一方面,提供了一种传输数据的方法,该方法包括:发送端设备在物理层中,对来自媒体接入控制MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理,以确定至少一个MAC层数据组;根据目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,从N个逻辑通道中,为该目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,以使该目标逻辑通道仅与该目标MAC层数据组相对应;根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据,其中,该目标逻辑通道仅与该目标物理层数据相对应;向至少一个接收端设备中的目标接收端设备发送该目标物理层数据和第一指示信息,该第一指示信息用于指示该目标MAC层数据与该目标逻辑通道之间的映射关系。

[0006] 结合第一方面,在第一方面的第一种实现方式中,该向至少一个接收端设备中的目标接收端设备发送该目标物理层数据,包括:从至少一个逻辑端口中,确定目标逻辑端口,其中,一个逻辑端口与至少一个物理通道相对应;通过与该目标逻辑端口相对应的物理通道,向该目标接收端设备发送该目标物理层数据。

[0007] 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的第二种实现方式中,该发送端设备与至少两个接收端设备通信连接,且该发送端设备包括至少两个逻辑端口,其中,一个逻辑端口与一个接收端设备相对应,以及该从至少一个逻辑端口中,确定用于传输该目标物理层数据的目标逻辑端口,包括:根据该目标接收端设备,从预设的该至少两个接收端设备与该至少两个逻辑端口之间的映射关系中,确定该目标逻辑端口。

[0008] 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的第三种实现方式中,该物理层包括适配子层和物理编码子层,以及该根据目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,为该目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,包括:在该适配子层,根据该目标带宽以及该基准带宽,确定该目标逻辑通道,并向该物理编码子层发送第二指示信息,该第二指示信息用于指示该目标逻辑通道;该根据该目标逻辑通道,对该目标

MAC层数据组进行编码处理,包括:在该物理编码子层,根据该第二指示信息,确定该目标逻辑通道,并根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理。

[0009] 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的第四种实现方式中,该物理层包括适配子层、媒介无关接口和物理编码子层,其中,该媒介无关接口设置在该适配子层和该物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行该适配子层与该物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据,以及该根据目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,为该目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,包括:在该适配子层,根据该目标带宽以及该基准带宽,确定该目标逻辑通道的数量以及该媒介无关接口中用于传输该目标MAC层数据组的目标时隙的数量;在该媒介无关接口,通过该目标时隙,向该物理编码子层发送该目标MAC层数据组;在该物理编码子层,根据该目标时隙的数量,为该目标MAC层数据组分配逻辑通道,作为该目标逻辑通道;该根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理,包括:在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理。

[0010] 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的第五种实现方式中,该方法还包括:在该适配子层向该物理编码子层发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示该目标MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系。

[0011] 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的第六种实现方式中,该根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据具体为:将与该目标MAC层数据组相对应的该目标逻辑通道作为一个组,以组为单位对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据。

[0012] 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的第七种实现方式中,该第一指示信息与该目标物理层数据承载于同一数据包中;或该第一指示信息是独立于该目标物理层数据发送的。

[0013] 第二方面,提供了一种传输数据的方法,该方法包括:接收端设备在物理层中,接收至少一个发送端设备中的目标发送端设备发送的目标物理层数据和第一指示信息;根据该第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定仅与目标媒体接入控制MAC层数据组相对应的至少一个目标逻辑通,其中,该第一指示信息用于指示该MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系,该目标MAC层数据组是该目标发送端设备对来自MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理后确定的,该目标逻辑通道是该目标发送端设备根据该目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽分配的;根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取该目标MAC层数据组。

[0014] 结合第二方面,在第二方面的第一种实现方式中,该物理层包括适配子层和物理编码子层,以及该根据该第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定仅与该目标物理层数据相对应的至少一个目标逻辑通,包括:在该物理编码子层,根据该第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定该目标逻辑通;该根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标MAC层数据组,包括:在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标MAC层数据组;在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,向该适配子层发送该目标MAC层数据组,以便于在该适配子层对该目标MAC层数据进行在该物理层与该MAC层之间的转换,并发送至该MAC层。

[0015] 结合第二方面及其上述实现方式,在第二方面的第二种实现方式中,该物理层还包括媒介无关接口,该媒介无关接口设置在该适配子层和该物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行该适配子层与该物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据,以及该在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,向该适配子层发送该目标MAC层数据组,包括:在物理编码子层,根据该目标逻辑通道,确定该媒介无关接口中用于传输该目标MAC层数据组的目标时隙;在该媒介无关接口,通过该目标时隙,向该适配子层发送该目标MAC层数据组,以便于在该适配子层根据该目标时隙,确定该目标MAC层数据组。

[0016] 结合第二方面及其上述实现方式,在第二方面的第三种实现方式中,该根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标媒体接入控制MAC层数据组,包括:在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标媒体接入控制MAC层数据组;在该物理编码子层向该适配子层发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示该目标MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系;在该适配子层,根据该第三指示信息,确定该目标MAC层数据组。

[0017] 结合第二方面及其上述实现方式,在第二方面的第四种实现方式中,该根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标媒体接入控制MAC层数据组具体为:将与该目标物理层数据相对应的该目标逻辑通道作为一个组,以组为单位对该目标物理层数据进行解码处理,以生成该目标MAC层数据组。

[0018] 结合第二方面及其上述实现方式,在第一方面的第五种实现方式中,该第一指示信息与该目标物理层数据承载于同一数据包中;或该第一指示信息是独立于该目标物理层数据发送的。

[0019] 第三方面,提供了一种传输数据的装置,该装置包括:数据组确定单元,用于在物理层中,对来自媒体接入控制MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理,以确定至少一个MAC层数据组;逻辑通道确定单元,用于根据该数据组确定单元所确定的该至少一个MAC层数据组中的目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,从N个逻辑通道中,为该目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,以使该目标逻辑通道仅与该目标MAC层数据组相对应;编码处理单元,用于根据该逻辑通道确定单元所确定的该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据,其中,该目标逻辑通道仅与该目标物理层数据相对应;发送单元,用于向至少一个接收端设备中的目标接收端设备发送该编码处理单元所生成的该目标物理层数据,并向该目标接收端设备发送第一指示信息,该第一指示信息用于指示该目标物理层数据与该目标逻辑通道之间的映射关系。

[0020] 结合第三方面,在第三方面的第一种实现方式中,该发送单元具体用于从至少一个逻辑端口中,确定目标逻辑端口,其中,一个逻辑端口与至少一个物理通道相对应;用于通过与该目标逻辑端口相对应的物理通道,向该目标接收端设备发送该目标物理层数据。

[0021] 结合第三方面及其上述实现方式,在第三方面的第二种实现方式中,该发送端设备与至少两个接收端设备通信连接,且该发送端设备包括至少两个逻辑端口,其中,一个逻辑端口与一个接收端设备相对应,以及该发送单元具体用于根据该目标接收端设备,从预设的该至少两个接收端设备与该至少两个逻辑端口之间的映射关系中,确定该目标逻辑端口。

[0022] 结合第三方面及其上述实现方式,在第三方面的第三种实现方式中,该物理层包括适配子层和物理编码子层,以及该逻辑通道确定单元具体用于在该适配子层,根据该目标带宽以及该基准带宽,确定该目标逻辑通道,并向该物理编码子层发送第二指示信息,该第二指示信息用于指示该目标逻辑通道;该编码处理单元具体用于在该物理编码子层,根据该第二指示信息,确定该目标逻辑通道,并根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理。

[0023] 结合第三方面及其上述实现方式,在第三方面的第四种实现方式中,该物理层包括适配子层、媒介无关接口和物理编码子层,其中,该媒介无关接口设置在该适配子层和该物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行该适配子层与该物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据,以及该逻辑通道确定单元具体用于在该适配子层,根据该目标带宽以及该基准带宽,确定该目标逻辑通道的数量以及该媒介无关接口中用于传输该目标MAC层数据组的目标时隙的数量;用于在该媒介无关接口,通过该目标时隙,向该物理编码子层发送该目标MAC层数据组;用于在该物理编码子层,根据该目标时隙的数量,为该目标MAC层数据组分配逻辑通道,作为该目标逻辑通道;该编码处理单元具体用于在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理。

[0024] 结合第三方面及其上述实现方式,在第三方面的第五种实现方式中,该逻辑通道确定单元具体用于在该适配子层向该物理编码子层发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示该目标MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系。

[0025] 结合第三方面及其上述实现方式,在第三方面的第六种实现方式中,该编码处理单元具体用于将与该目标MAC层数据组相对应的该目标逻辑通道作为一个组,以组为单位对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据。

[0026] 结合第三方面及其上述实现方式,在第三方面的第七种实现方式中,该第一指示信息与该目标物理层数据承载于同一数据包中;或该第一指示信息是独立于该目标物理层数据发送的。

[0027] 第四方面,提供了一种传输数据的装置,该装置包括:接收单元,用于在物理层中,接收至少一个发送端设备中的目标发送端设备发送的目标物理层数据,并接收该目标发送端设备发送的第一指示信息,该第一指示信息用于指示N个逻辑通道中仅与该目标物理层数据相对应的至少一个目标逻辑通道;逻辑通道确定单元,根据该接收单元接收的该第一指示信息,确定仅与该接收单元所接收的该目标物理层数据相对应的该目标逻辑通道;解码处理单元,用于根据该逻辑通道确定单元所确定的该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标媒体接入控制MAC层数据组,其中,该目标MAC层数据组是该目标发送端设备对来自MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理后确定的,该目标逻辑通道是该目标发送端设备根据该目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽分配的。

[0028] 结合第四方面,在第四方面的第一种实现方式中,该物理层包括适配子层和物理编码子层,以及该逻辑通道确定单元具体用于在该物理编码子层,根据该第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定该目标逻辑通道;该解码处理单元具体用于在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标MAC层数据组;在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,向该适配子层发送该目标MAC层数据组,以便于在该适配子

层对该目标MAC层数据进行在该物理层与该MAC层之间的转换,并发送至该MAC层。

[0029] 结合第四方面及其上述实现方式,在第四方面的第二种实现方式中,该物理层还包括媒介无关接口,该媒介无关接口设置在该适配子层和该物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行该适配子层与该物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据,以及该解码处理单元具体用于在物理编码子层,根据该目标逻辑通道,确定该媒介无关接口中用于传输该目标MAC层数据组的目标时隙;在该媒介无关接口,通过该目标时隙,向该适配子层发送该目标MAC层数据组,以便于在该适配子层根据该目标时隙,确定该目标MAC层数据组。

[0030] 结合第四方面及其上述实现方式,在第四方面的第三种实现方式中,该解码处理单元具体用于在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标媒体接入控制MAC层数据组;在该物理编码子层向该适配子层发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示该目标MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系;在该适配子层,根据该第三指示信息,确定该目标MAC层数据组。

[0031] 结合第四方面及其上述实现方式,在第四方面的第四种实现方式中,该解码处理单元具体用于将与该目标物理层数据相对应的该目标逻辑通道作为一个组,以组为单位对该目标物理层数据进行解码处理,以生成该目标MAC层数据组。

[0032] 结合第四方面及其上述实现方式,在第四方面的第五种实现方式中,该第一指示信息与该目标物理层数据承载于同一数据包中;或该第一指示信息是独立于该目标物理层数据发送的。

[0033] 根据本发明实施例的传输数据的方法和装置,通过对MAC层数据进行分组,并根据各MAC层数据组的速率,为各MAC层数据组分配逻辑通道,以根据所分配的逻辑通道对各MAC层数据组进行编码处理以及传输处理,能够满足多样化速率等级以太网需求,灵活地应对传输速率的要求。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1是本发明一实施例的传输数据的方法的示意性流程图。

[0036] 图2是本发明一实施例的物理层结构的示意性结构图。

[0037] 图3是本发明一实施例的媒介无关接口数据的数据格式的示意图。

[0038] 图4是本发明另一实施例的媒介无关接口数据的数据格式的示意图。

[0039] 图5是本发明一实施例的MAC层数据组的处理方式的示意图。

[0040] 图6是本发明另一实施例的MAC层数据组的处理方式的示意图。

[0041] 图7是本发明一实施例的逻辑端口连接方式的示意图。

[0042] 图8是本发明另一实施例的逻辑端口连接方式的示意图。

[0043] 图9是本发明另一实施例的传输数据的方法的示意性流程图。

[0044] 图10是本发明一实施例的传输数据的装置的示意性框图。

- [0045] 图11是本发明另一实施例的传输数据的装置的示意性框图。
- [0046] 图12是本发明一实施例的传输数据的设备的示意性结构。
- [0047] 图13是本发明另一实施例的传输数据的设备的示意性结构。

具体实施方式

[0048] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0049] 本发明的技术方案,可以应用于例如,以太网通信系统。

[0050] 图1示出了从发送端设备角度描述的本发明实施例的传输数据的方法100的示意性流程图,如图1所示,该方法100包括:

[0051] S110,发送端设备在物理层中对来自媒体接入控制MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理,以确定至少一个MAC层数据组;

[0052] S120,根据目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,从N个逻辑通道中,为该目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,以使该目标逻辑通道仅与该目标MAC层数据组相对应;

[0053] S130,根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据,其中,该目标逻辑通道仅与该目标物理层数据相对应;

[0054] S140,向至少一个接收端设备中的目标接收端设备发送该目标物理层数据和第一指示信息,该第一指示信息用于指示该目标MAC层数据与该目标逻辑通道之间的映射关系。

[0055] 具体地说,本发明实施例的传输数据的方法100主要是在发送端设备的物理层中完成,即,当物理层接收到来自媒体接入控制(MAC,Medium Access Control)层的多个MAC层数据帧时,执行上述方法100,以将MAC层数据转换为符合以太网设备之间的数据传输格式的物理层数据,并进行传输。

[0056] 首先,对本发明实施例的以太网设备(例如,发送端设备)的物理层结构进行说明。

[0057] 可选地,在本发明实施例中,该物理层包括适配子层和物理编码子层,该适配层用于对数据进行在该MAC与该物理层之间的转换处理,该物理编码子层包括N个逻辑通道,用于实现对物理层数据的编码处理。

[0058] 并且,该物理层还包括媒介无关接口,该媒介无关接口设置在该适配子层和该物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行该适配子层与该物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据。

[0059] 具体地说,图2示出了本发明一实施例的物理层结构的示意图,如图2所示,在本发明实施例中,以太网设备的物理层可以包括:适配子层(RS,Reconciliation Sublayer)、物理编码子层(PCS,Physical Coding Sublayer)、媒介无关接口(MII,Media Independent Interface)、物理媒介适配子层(PMA,Physical Medium Attachment)、物理媒介相关子层(PMD,Physical Medium Dependent)。适配子层用于进行适配处理,将以太帧(也称为,MAC层数据帧)转换为媒介无关接口数据(MAC层数据的一例),并通过媒介无关接口将该媒介无关接口数据发送至物理编码子层。物理编码子层对该媒介无关接口数据进行编码处理(例

如,64B/66B编码)、扰码处理等,以生成(例如,66B)码块(物理层数据的一例),并将该码块分发到逻辑通道。物理媒介适配子层用于实现逻辑通道到物理通道的复用。物理媒介相关子层用于通过物理通道传送该物理层数据。

[0060] 应理解,以上列举的物理层的结构仅为示例性说明,本发明并不限于此,其他能够实现本发明的传输数据的方法100的物理层结构均落入本发明的范围内。

[0061] 下面,为了便于理解,以将本发明的传输数据的方法100适用于具有上述结构的物理层时的过程进行详细说明。

[0062] 在S110中,在适配子层,可以将来自MAC层的以太帧转换为符合物理层数据传输的数据(即,MAC层数据),MAC层数据可以包括8比特(bit)控制信息和64bit的数据,图3示出了本发明一实施例的媒介无关接口数据(即,MAC层数据)的数据格式的示意图,如图3所示,MAC层数据可以包括控制字段和数据字段,控制字段用于承载8bit控制信息,数据字段用于承载64bit数据。

[0063] 并且,在适配子层,可以对MAC层数据进行分组处理,作为分组方法,例如,可以根据MAC层数据的目的地地址进行划分,并且可以将目的地地址相同的MAC层数据划入同一组。

[0064] 应理解,以上列举的分组方法仅为示例性说明,本发明并未限于此,可以根据网络需要或客户需要而采用任意分组方法,例如,还可以在高层(MAC层以上的层次)预先对高层数据进行分组(例如,根据数据的类型等),并将根据分组后的高层数据生成的各以太帧,在预先设定的不同时段发送至物理层,从而,在物理层,可以将同一时段内接收到的以太帧所转换成的MAC层数据划入同一组,或者,还可以根据管理员预先设定的规则或在以太帧中添加的分组标识(指示该以太帧所转换成的MAC层数据所属于的组)进行分组,此情况下,该分组标识可以是在MAC层或高层(MAC层以上的层次)例如,根据该数据所属于的业务而添加的。

[0065] 需要说明的是,以上列举了在将以太帧转换为MAC层数据后,对MAC层数据进行分组的过程,但本发明并不限于此,也可以先对以太帧进行分组,然后将以组为单位,对以太帧进行格式转换处理,直接得到各MAC层数据组。

[0066] 其后,在适配子层,可以确定各MAC层数据组所需要的带宽(目标带宽),作为确定方法,例如,可以根据MAC层数据组的传输速率(即,单位时间内需要接收或发送的该MAC层数据组的数据量),确定各MAC层数据组的目标带宽。

[0067] 应理解,以上列举的带宽确定方法仅为示例性说明,本发明并未限于此,例如,还可以根据在以太帧中添加的带宽标识(指示该以太帧所转换成的MAC层数据所需要的带宽),确定各MAC层数据组的目标带宽,此情况下,该带宽标识可以是在高层(MAC层以上的层次)例如,根据该数据的最大带宽需求而添加的。

[0068] 在S120,可以为各MAC层数据组分配逻辑通道。在本发明实施例中,该过程可以在适配子层实现(即,情况1),也可以在物理编码子层实现(即,情况2),下面,分别对以上两种情况进行说明。

[0069] 情况1

[0070] 可选地,该根据目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,为该目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,包括:

[0071] 在该适配子层,根据该目标带宽以及该基准带宽,确定该目标逻辑通道,并向该物

理编码子层发送第二指示信息,该第二指示信息用于指示该目标逻辑通道;以及

[0072] 根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理,包括:

[0073] 在该物理编码子层,根据该第二指示信息,确定该目标逻辑通道,并根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理。

[0074] 具体地说,为了便于理解,作为示例而非限定,设本发明实施例中的发送端设备具有以下参数,构建总带宽为400G的以太物理接口,物理编码子层的一个逻辑通道的带宽(或者说,逻辑通道的基准带宽)为25G,从而,物理编码子层包括16个逻辑通道(即,N=16)。

[0075] 设经上述分组处理后,得到三个MAC层数据组,即,MAC层数据组A(目标MAC层数据组的一例)、MAC层数据组B(目标MAC层数据组的另一例)、MAC层数据组Z(目标MAC层数据组的再一例)。

[0076] 设MAC层数据组A的流量带宽需求(目标带宽)为50G,设MAC层数据组B的流量带宽需求(目标带宽)为25G、设MAC层数据组Z的流量带宽需求(目标带宽)为50G。

[0077] 从而,在适配子层,可以确定MAC层数据组A对应2个逻辑通道(例如,第一个逻辑通道和第二个逻辑通道,以下,简称逻辑通道1和逻辑通道2),MAC层数据组B对应1个逻辑通道(例如,第三个逻辑通道,以下,简称逻辑通道3),MAC层数据组Z对应2个逻辑通道(例如,第十五个逻辑通道和第十六个逻辑通道,以下,简称逻辑通道15和逻辑通道16)。

[0078] 其后,适配子层可以向物理编码子层发送用于指示各MAC层数据所对应的逻辑通道的信息(第二指示信息的一例)。

[0079] 可选地,该方法还包括:

[0080] 在该适配子层向该物理编码子层发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示该目标MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系。

[0081] 具体地说,在如上所述,得到三个MAC层数据组的情况下,适配子层可以向物理编码子层发送用于指示物理编码子层各逻辑通道所对应的MAC层数据组的信息(第三指示信息的一例)。

[0082] 可选地,该物理层还包括媒介无关接口,该媒介无关接口设置在该适配子层和该物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行该适配子层与该物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据。

[0083] 具体地说,在本发明实施例中,适配子层与物理编码子层之间的数据传输经由媒介无关接口,媒介无关接口可以采用时分复用的数据传输方式,即,可以将一个周期划分为N个时隙,该N个时隙与物理编码子层的N个逻辑通道相对应,即,媒介无关接口在一个时隙可以仅传输一个逻辑通道所对应的MAC层数据。例如,对于MAC层数据组A,其转化后的第一个8bit控制信息和64bit数据放置在第1个时隙,第二个8bit控制信息和64bit数据放置在第2个时隙,第3个8bit控制信息和64bit数据放置在第1个时隙,第四个8bit控制信息和64bit数据放置在第2个时隙,依次类推。同理,对于MAC层数据组Z,其转化后的第一个8bit控制信息和64bit数据放置在第15个时隙,第二个8bit控制信息和64bit数据放置在第16个时隙,第3个8bit控制信息和64bit数据放置在第15个时隙,第四个8bit控制信息和64bit数据放置在第16个时隙,依次类推。

[0084] 因此,作为上述第二指示信息和第三指示信息的传输方法,可以使该第二指示信息和第三指示信息包含于MAC层数据内而同时传输至物理编码子层,图4示出了本发明另一

实施例的媒介无关接口数据(即,MAC层数据)的数据格式的示意图,如图4所示,可以在MAC层数据的数据格式中增加逻辑通道字段和数据组字段,该逻辑通道字段用于承载指示该时隙的MAC层数据所对应的逻辑通道的第二指示信息,该数据组字段用于承载指示该时隙的MAC层数据所属于的MAC层数据组的第三指示信息。以前述例子为例,对于MAC层数据组A,其逻辑通道字段携带指示第一和第二逻辑通道的信息,其数据组字段携带指示数据组A的信息;对于MAC层数据组B,其逻辑通道字段携带指示第三逻辑通道的信息,其数据组字段携带指示数据组B的信息;对于MAC层数据组Z,其逻辑通道字段携带指示第十五和第十六逻辑通道的信息,其数据组字段携带指示数据组Z的信息。另外,逻辑通道字段和数据组字段的顺序不限于图4所示,只要携带在MAC层数据的数据格式中即可。

[0085] 应理解,以上列举的第二指示信息和第三指示信息的传输方式仅为示例性说明,本法发明并不限于此,也可以在不同时段分别发送第二指示信息、第三指示信息以及MAC层数据,或者,还可以预先指定传输规则,使媒介无关接口的各时隙与物理编码子层的各逻辑通道一一对应,从而适配子层可以根据各时隙与各逻辑通道之间的映射关系,选择传输时机,从而物理编码子层可以根据所接收到的MAC层数据的时隙,确定与该MAC层数据相对应的逻辑通道,因此可以省略上述逻辑通道字段。

[0086] 从而,物理编码子层,可以根据该第二指示信息,确定各逻辑通道所对应的MAC层数据(在同一时隙内接收到的MAC层数据),并且,可以根据该第三指示信息,确定各MAC层数据组所对应的一个或多个逻辑通道。

[0087] 需要说明的是,如果仅存在一个MAC层数据组,可以省略上述数据组字段,物理编码子层默认各逻辑通道仅对应同一MAC层数据组。并且,此情况下,如果该MAC层数据组的目标带宽较小(小于等于逻辑通道的基准带宽),则该MAC层数据组仅与一个逻辑通道相对应,因此,可以省略上述逻辑通道字段,物理编码子层可以为该MAC层数据组任意地分配一个逻辑通道。

[0088] 情况2

[0089] 该根据目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,为该目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,包括:

[0090] 在该适配子层,根据该目标带宽以及该基准带宽,确定该目标逻辑通道的数量以及该媒介无关接口中用于传输该目标MAC层数据组的目标时隙的数量;

[0091] 在该媒介无关接口,通过该目标时隙,向该物理编码子层发送该目标MAC层数据组;

[0092] 在该物理编码子层,根据该目标时隙的数量,为该目标MAC层数据组分配逻辑通道,作为该目标逻辑通道。

[0093] 具体地说,在上述情况1所示应用场景下(即,总带宽为400G,逻辑通道的基准带宽为25G,物理编码子层包括16个逻辑通道,得到三个MAC层数据组,MAC层数据组A的流量带宽需求为50G,设MAC层数据组B的流量带宽需求为25G、设MAC层数据组Z的流量带宽需求为50G)。

[0094] 在适配子层,可以确定MAC层数据组A对应2个逻辑通道,MAC层数据组B对应1个逻辑通道,MAC层数据组Z对应2个逻辑通道。

[0095] 可选地,该方法还包括:

[0096] 在该适配子层向该物理编码子层发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示该目标MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系。

[0097] 具体地说,在如上所述,得到三个MAC层数据组的情况下,其后,适配子层可以向物理编码子层发送用于指示物理编码子层各逻辑通道所对应的MAC层数据组的信息(第三指示信息的一例)

[0098] 可选地,该物理层还包括媒介无关接口,该媒介无关接口设置在该适配子层和该物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行该适配子层与该物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据。

[0099] 具体地说,在本发明实施例中,适配子层与物理编码子层之间的数据传输经由媒介无关接口,媒介无关接口可以采用周期性的数据传输方式,即,可以将一个周期划分为N个时隙,该N个时隙与物理编码子层的N个逻辑通道相对应,即,媒介无关接口在一个时隙可以仅传输一个逻辑通道所对应的MAC层数据。例如,对于MAC层数据组A,其转化后的第一个8bit控制信息和64bit数据放置在第1个时隙,第二个8bit控制信息和64bit数据放置在第2个时隙,第3个8bit控制信息和64bit数据放置在第1个时隙,第四个8bit控制信息和64bit数据放置在第2个时隙,依次类推。同理,对于MAC层数据组Z,其转化后的第一个8bit控制信息和64bit数据放置在第15个时隙,第二个8bit控制信息和64bit数据放置在第16个时隙,第3个8bit控制信息和64bit数据放置在第15个时隙,第四个8bit控制信息和64bit数据放置在第16个时隙,依次类推。

[0100] 因此,作为上述第三指示信息的传输方法,可以使该第三指示信息包含于MAC层数据内而同时传输至物理编码子层,图4示出了本发明另一实施例的媒介无关接口数据(即,MAC层数据)的数据格式的示意图,如图4所示,可以在MAC层数据的数据格式中增加数据组字段,该数据组字段用于承载指示该时隙的MAC层数据所属于的MAC层数据组的第三指示信息。由于在RS层中并没有确定各MAC层数据组对应的目标逻辑通道,因此在本实施例中并不需要图4中的“逻辑通道字段”,即本实施例的媒介无关接口数据(即,MAC层数据)的数据格式可以仅包含图4中的数据组字段,控制字段和数据字段。

[0101] 从而,物理编码子层,可以根据各MAC层数据的接收时隙,为在同一时隙内接收到的MAC层数据分配同一逻辑通道,从而,可以根据该第三指示信息,确定各MAC层数据组所对应的一个或多个逻辑通道。

[0102] 应理解,以上列举的第三指示信息的传输方式仅为示例性说明,本发明并不限于此,例如,也可以在不同时段分别发送第三指示信息以及MAC层数据,再例如,如果仅存在一个MAC层数据组,可以省略上述数据组字段,物理编码子层默认各逻辑通道仅对应同一MAC层数据组。并且,此情况下,如果该MAC层数据组的目标带宽较小(小于等于逻辑通道的基准带宽),则该MAC层数据组仅与一个逻辑通道相对应,因此,可以省略上述逻辑通道字段,物理编码子层可以为该MAC层数据组任意地分配一个逻辑通道。

[0103] 在S130,在确定了各逻辑通道所对应的MAC层数据后,在物理编码子层,可以对各逻辑通道的数据(8+64比特流信息)进行编码处理,作为该编码处理,可以列举以下方法:

[0104] 首先,可以对8+64比特流信息(控制字段和数据字段中的信息)进行64B/66B编码后形成66B码块流;

[0105] 之后,可以对66B码块流进行前向纠错(FEC,Forward Error Correction)处理,或

者,也可以选择对66B码块进行再次编码压缩处理,比如每4个66B码块编码转化为1个257B码块,之后对257B码块流进行FEC处理;

[0106] 最后,可以对添加了FEC校验信息的码块流进行扰码处理,对于66B码块来讲,2bit的同步头可以不参与扰码处理。

[0107] 在本发明实施例中,64B/66B编码处理、FEC处理和扰码处理的过程和方法可以与现有技术相同,这里,为了避免赘述,省略其说明。

[0108] 可选地,该根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据具体为:

[0109] 以目标逻辑通道为单位对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据;或者,

[0110] 将与该目标MAC层数据组相对应的该目标逻辑通道作为一个组,以组为单位对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据。

[0111] 具体地说,如图5所示,可以以逻辑通道为单位,对MAC层数据进行64B/66B编码处理、FEC处理和扰码处理,此情况下,需要保证同一MAC层数据组所对应的各逻辑通道的处理是同步的。

[0112] 或者,如图6所示,也可以以MAC数据组为单位对同一MAC层数据组所对应的各逻辑通道的码块流进行整体64B/66B编码处理、FEC处理和扰码处理。

[0113] 以逻辑通道为单位或者以MAC数据组为单位进行编码、FEC处理和扰码处理能实现多通道化处理,降低传输高速率业务的复杂度,从而降低硬件成本。

[0114] 其后,可以逻辑通道为单位或者以MAC层数据组为单位,分别插入对齐字标示(AM, Alignment Marker),在本发明实施例中,AM按照一定周期插入,以每个逻辑通道上的16384个码块为周期,周期性在各逻辑通道上插入各自的对齐字标示,或者周期性在MAC层数据组内的各逻辑通道上同时插入各自的对齐字标示。并且,AM为特殊图案,各逻辑通道上插入的对齐字标示AM图案不同,用于接收端区分各逻辑通道,通过对齐字码块的图案即可识别逻辑通道号。

[0115] 由此,生成了符合物理层数据传输的数据(物理层数据)。即,通过上述过程,可以生成与上述MAC层数组A相对应的物理层数据A、与上述MAC层数组B相对应的物理层数据B、与上述MAC层数组C相对应的物理层数据C。

[0116] 该方法还包括:

[0117] 向该接收端设备发送第一指示信息,该第一指示信息用于指示该目标MAC层数据与该目标逻辑通道之间的映射关系。

[0118] 并且,该第一指示信息与该目标物理层数据承载于同一数据包中;或

[0119] 该第一指示信息是独立于该目标物理层数据发送的。

[0120] 具体地说,如上所述,如果获得多个MAC层数据组(MAC层数据组A、MAC层数据组B、MAC层数据组Z),则发送端设备还需要(通过该第一指示信息)通知接收端各逻辑通道所对应的MAC层数据组。

[0121] 作为上述第一指示信息的发送方法,可以在如上所述添加的AM中,增加逻辑端口指示信息(LPID, Logic Port Identifier),同一MAC层数据组所对应的各逻辑通道中添加的LPID信息一致,不同MAC层数据组所对应的各逻辑通道中添加的LPID信息不同,从而,接

收端设备通过识别各逻辑通道的LPID信息,可以区分各逻辑通道所对应的MAC层数据组。具体的,以66B对齐码块示例,以下表1示出了本发明一实施例的66B对齐字标示。

[0122] 表1

[0123]

	同步头	M0M1	LPID2	BIP3	M4	M5	LPID6	BIP7
AM1	10	0xc10x68	#A	BIP3	0x3e	0x97	~#A	~BIP3
AM2	10	0x9d0x71	#A	BIP3	0x62	0x8e	~#A	~BIP3
AM3	10	0x590x4b	#B	BIP3	0xa6	0xb4	~#B	~BIP3
AM15	10	0x830xc7	#Z	BIP3	0x7c	0x38	~#Z	~BIP3
AM16	10	0x350x36	#Z	BIP3	0xca	0xc9	~#Z	~BIP3

[0124] 如表1所示,在本发明实施例中,一个AM可以为66bit,前2bit放置块同步头信息10,LPID2字段、LPID6字段放置上述第一指示信息,并且,LPID2字段、LPID6字段中的二进制信息内容比特反转,BIP3字段、BIP7字段放置为该逻辑通道的校验信息,M0字段、M1字段、M4字段、M5字段为逻辑通道的对齐图案信息。

[0125] 应理解,以上列举的第一指示信息的传输方式仅为示例性说明,本法发明并不限于此,例如,也可以在不同时段分别发送第一指示信息以及AM,再例如,如果仅存在一个MAC层数据组,可以省略上述LPID2字段、LPID6字段,接收端默认各逻辑通道仅对应同一MAC层数据组。

[0126] 根据本发明实施例的传输数据的方法,通过发送端设备向接收端设备发送用于指示各逻辑通道所对应的各物理层数据(或者说,各MAC层数据组)的信息,能够使接收端设备容易地确定同一MAC层数据组所对应的各逻辑通道。

[0127] 在S140,物理媒介适配子层可以将如上所述确定的各逻辑通道所对应的数据复用至一路或多路物理通道,例如,可以使不同的MAC层数据组(或者说,物理层数据)复用至不同的物理通道,并且,根据MAC层数据组的带宽需求,一个MAC层数据组可以对应一个或多个物理通道。

[0128] 例如,设发送端设备共有4路物理通道,每路通道的带宽为100G。对于MAC层数据组A,其带宽为50G,可以将与MAC层数据组A相对应的逻辑通道1和逻辑通道2复用至一个物理通道(例如,物理通道1)。对于MAC层数据组B,其带宽为25G,可以将与MAC层数据组B相对应的逻辑通道3复用至一个物理通道(例如,物理通道2)。对于MAC层数据组Z,其带宽为50G,可以将与MAC层数据组Z相对应的逻辑通道15和逻辑通道16复用至一个物理通道(例如,物理通道3)。并且,在本发明实施例中,复用方式可采用比特复用。

[0129] 需要说明的是,在本发明实施例中,为了便于实现从逻辑通道至物理通道的复用,可以使逻辑通道的数量是物理通道的数量的整数倍,或者说,可以使物理通道的基准带宽是逻辑通道的基准带宽的整数倍。并且,可以通过物理通道的基准带宽是逻辑通道的基准带宽,实现同一组逻辑通道通过相同物理通道传送。

[0130] 在物理媒介相关子层,可以采用例如,多载波方式,向接收端设备传送如上所述复用在各路物理通道上的物理层数据。

[0131] 可选地,该向至少一个接收端设备中的目标接收端设备发送该目标物理层数据,包括:

[0132] 从至少一个逻辑端口中,确定目标逻辑端口,其中,一个逻辑端口与至少一个物理通道相对应;

[0133] 通过与该目标逻辑端口相对应的物理通道,向该目标接收端设备发送该目标物理层数据。

[0134] 具体地说,在本发明实施例中,可以在物理层(具体地说,是物理媒介相关子层)中划分一个或多个逻辑端口,其中一个逻辑端口可以包括一个或多个物理通道,并且,各逻辑端口所包括的物理通道相异。这里,各逻辑端口所包括的物理通道的数量可以相同也相异,本发明并未特别限定。应理解,以上列举的逻辑端口的划分方式仅为示例性说明,本发明并不限于此,例如,还可以基于如上所述确定的MAC层数据组来划分逻辑端口,使一个逻辑端口与一个MAC层数据组相对应,或者说,一个逻辑端口与同一个MAC层数据组所对应的多个逻辑通道相对应,并且,同一逻辑端口所对应的多个逻辑通道复用在属于该逻辑端口的至少一个物理通道。

[0135] 可选地,在本发明实施例中,该发送端设备可以仅与一个接收端设备相连接。

[0136] 此情况下,在发送端设备选择用于发送物理层数据的逻辑端口时,可以根据该物理层数据的速率要求(或者说,所对应的MAC层数据组的目标带宽)、各物理通道的基准带宽和各逻辑端口包括的物理通道的数量,选择一个逻辑端口进行发送。例如,如果该物理层数据的速率要求为75G,而一个物理通道的带宽为25G,则可以选择包括3个物理通道的逻辑端口,来发送该物理层数据。

[0137] 可选地,在本发明实施例中,该发送端设备与至少两个接收端设备通信连接,且该发送端设备包括至少两个逻辑端口,其中,一个逻辑端口与一个接收端设备相对应。

[0138] 具体地说,发送端设备可以将多个物理通道划分至多个逻辑端口,并且一个逻辑端口可以仅与一个接收端设备相对应,即,该逻辑端口仅用于传输需要发送至该接收端设备的数据。需要说明的是,在本发明实施例中,对于一个接收端设备,可以有多个相对应的逻辑接口,也可以只有一个相对应的逻辑接口,本发明并未特别限定。

[0139] 可选地,该从至少一个逻辑端口中,确定用于传输该目标物理层数据的目标逻辑端口,包括:

[0140] 根据该目标接收端设备,从预设的该至少两个接收端设备与该至少两个逻辑端口之间的映射关系中,确定该目标逻辑端口。

[0141] 此情况下,在发送端设备选择用于发送物理层数据的逻辑端口时,可以确定各逻辑端口与各接收端设备的对应关系,确定逻辑端口。如图7所示,由MAC层数据组A生成的物理层数据A(目标物理层数据的一例)需要发送给接收端设备A,则可以选择与该接收端设备A所对应的逻辑端口A(目标逻辑端口的一例),并通过逻辑端口A所对应的物理通道,进行发送。由MAC层数据组B生成的物理层数据B(目标物理层数据的另一例)需要发送给接收端设备B,则可以选择与该接收端设备B所对应的逻辑端口B(目标逻辑端口的另一例),并通过逻辑端口B所对应的物理通道,进行发送由MAC层数据组Z生成的物理层数据Z(目标物理层数据的再一例)需要发送给接收端设备Z,则可以选择与该接收端设备Z所对应的逻辑端口Z(目标逻辑端口的再一例),并通过逻辑端口Z所对应的物理通道,进行发送。

[0142] 需要说明的是,各逻辑端口的带宽(或者说,各逻辑端口所包括的物理通道的数量)可以根据各接收端设备所支持的传输速率预先确定,并且,需要发送给接收端设备的数

据的速率要求(目标带宽)应低于各接收端设备所支持的传输速率,从而,能够确保所选择的逻辑端口的带宽大于等于需要传输的数据的速率要求。

[0143] 另外,在本发明实施例中,例如,在各MAC层数据组是根据MAC层数据中携带的MAC层地址划分的情况下,发送端设备可以根据MAC层数据组的目的MAC层地址,查找预先存储的MAC层地址与各接收端设备之间的映射关系,例如转发表等,从而,可以确定各MAC层数据组(或者说,对MAC层数据组进行编码处理后生成的目标物理层数据)的需要发送至的接收端设备。应理解,以上列举的确定各MAC层数据组的接收端设备的方法仅为示例性说明,其他能够确定一个物理层数据的接收端设备的方法均落入本发明的保护范围内。

[0144] 应理解,图7所示的一点到多点通信的实现方式仅为示例性说明,本发明并不限于此,还可以考虑通过光载波调度实现多个MAC层数据组调度到不同目的地。如图8所示,发送端设备的物理端口可以包含逻辑端口A、逻辑端口B、逻辑端口Z,其中逻辑端口A承载业务通过子载波A传输,逻辑端口B承载业务通过子载波B传输,逻辑端口Z承载业务通过子载波Z传输,通过同一根光纤(具体地说,是子载波A、子载波B、子载波Z)与交叉节点相连,交叉节点可以为波长交叉处理节点,可将多个子载波调度到不同方向,子载波A、子载波B、子载波Z分别调度到接收端设备A、接收端设备B和接收端设备Z。另外,交叉节点进行波长调度时,可以由网络管理系统预先下发配置命令,确定各个子载波的调度方向,即,可以通过网络管理系统预先规定子载波A、子载波B、子载波Z分别调度到接收端设备A、接收端设备B和接收端设备Z。

[0145] 根据本发明实施例的传输数据的方法,同对多个物理通道进行划分而形成多个逻辑端口,能够通过不同的端口向不同的接收端设备发送数据,从而能够实现一点到多点的数据传输,大大提高以太网通信系统的通信灵活度。

[0146] 另外,根据本发明实施例的传输数据的方法,由于使用光载波调度,与现有技术相比,可以休眠或关闭暂时不需要的光子载波,从而能够降低功耗,节约能源。

[0147] 并且,根据本发明实施例的传输数据的方法,通过使各逻辑端口所包括的物理通道的数量相异,能够使一个以太网设备适应多种速率要求的数据传输,从而能够提高以太网设备的适应性和通信灵活性,节约设备成本。

[0148] 在本发明实施例中,接收端设备在接收到物理层数据后,可以在物理层中,对该物理层数据进行处理,而获得MAC层数据。与发送端设备类似,在本发明实施例中,以太网设备(发送端设备)的物理层可以包括:适配子层、物理编码子层、媒介无关接口、物理媒介适配子层、物理媒介相关子层。物理媒介相关子层用于通过物理通道接收发送端发送的物理层数据,物理媒介适配子层用于实现物理通道到逻辑通道的解复用,物理编码子层用于将物理层数据分发到逻辑通道,并对物理层数据进行解码处理(例如,64B/66B解码)、解扰码处理等,以生成媒介无关接口数据,适配子层用于进行适配处理,将媒介无关接口数据转换为以太帧。

[0149] 应理解,以上列举的物理层的结构仅为示例性说明,本发明并不限于此。

[0150] 接收端设备在通过物理通道接收到数据后,可以对该物理通道进行解复用而还原出各物理层数据。

[0151] 在物理编码子层,可以确定各物理层数据所对应的逻辑通道,并根据逻辑通道,对该物理层数据进行处理,以获取MAC层数据。

- [0152] 例如,可以对各逻辑通道分别进行码块同步头搜索处理,确定码块边界;
- [0153] 对各逻辑通道进行对齐字锁定处理,通过与AM图案对比,识别对齐码块。
- [0154] 基于各逻辑通道进行对齐、重排处理,恢复原始码块流;
- [0155] 对各逻辑通道分别进行解扰处理、FEC处理、64B/66B解码处理。其处理过程为发送方向时处理的逆过程。64B/66B解码处理后形成原始的8bit控制信息+64bit数据信息流,进而形成Flex MII接口数据。
- [0156] 在适配子层,可以将Flex MII接口数据转换为需要发送至MAC层的以太网帧。
- [0157] 另外,在本发明实施例中,在物理层数据是发送端设备对多个MAC层数据组进行编码等处理后而生成的情况下,接收端设备还需要确定各逻辑通道所对应的MAC层数据组。
- [0158] 如上所述,发送端可以在AM中添加LPID字段以承载第一指示信息,因此,接收端设备可以提取各逻辑通道的AM中的LPID并进行比对,确定各个逻辑通道的所对应的MAC层数据组(或者说,各逻辑通道的组合方式)。如图7所示,通过提取各逻辑通道的LPID,确认只有逻辑通道1和逻辑通道2的LPID为A,从而确认逻辑通道1和逻辑通道2为同一组,承载相同的MAC层数据组A;确认只有逻辑通道3的LPID为B,从而确认仅逻辑通道3,承载MAC层数据组B;确认只有逻辑通道15和逻辑通道16的LPID为Z,从而确认逻辑通道15和逻辑通道16为同一组,承载相同的MAC层数据组Z。
- [0159] 根据本发明实施例的传输数据的方法,通过对MAC层数据进行分组,并根据各MAC层数据组的速率,为各MAC层数据组分配逻辑通道,以根据所分配的逻辑通道对各MAC层数据组进行编码处理以及传输处理,能够满足多样化速率等级以太网需求,实现不同速率等级的以太网接口互连。
- [0160] 另外,根据本发明实施例的传输数据的方法,由于根据MAC层数据组所需要的带宽分配逻辑通道,与现有技术相比,在MAC层数据的带宽要求较小的情况下,可以休眠或关闭暂时不需要的逻辑通道,从而能够降低功耗,节约能源。
- [0161] 图9示出了从接收端设备角度描述的本发明实施例的传输数据的方法200的示意性流程图,如图9所示,该方法200包括:
- [0162] S210,接收端设备在物理层中,接收至少一个发送端设备中的目标发送端设备发送的目标物理层数据和第一指示信息;
- [0163] S220,根据该第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定仅与目标媒体接入控制MAC层数据组相对应的至少一个目标逻辑通,其中,该第一指示信息用于指示该MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系,该目标MAC层数据组是该目标发送端设备对来自MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理后确定的,该目标逻辑通道是该目标发送端设备根据该目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽分配的;
- [0164] S230,根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取该目标MAC层数据组。
- [0165] 具体地说,接收端设备可以接收目标物理层数据,其中,该目标物理层数据可以是与该接收端设备通信连接的目标发送端设备通过以下方式生成并发送的,即:
- [0166] 当目标发送端设备的物理层接收到来自媒体接入控制(MAC,Medium Access Control)层的多个MAC层数据帧时,以将MAC层数据转换为符合以太网设备之间的数据传输格式的物理层数据。

[0167] 例如,目标发送端设备可以在适配子层中,将来自MAC层的以太帧转换为符合物理层数据传输的数据(即,MAC层数据),MAC层数据可以包括8比特(bit)控制信息和64bit的数据,如图3所示,MAC层数据可以包括控制字段和数据字段,控制字段用于承载8bit控制信息,数据字段用于承载64bit数据。

[0168] 并且,目标发送端设备可以在适配子层中,对MAC层数据进行分组处理,作为分组方法,例如,可以根据MAC层数据的目的地址进行划分,并且可以将目的地址相同的MAC层数据划入同一组。

[0169] 其后,目标发送端设备可以在适配子层中,确定各MAC层数据组所需要的带宽(目标带宽),作为确定方法,例如,可以根据MAC层数据组的传输速率(即,单位时间内需要接收或发送的该MAC层数据组的数据量),确定各MAC层数据组的目标带宽。

[0170] 然后,目标发送端设备可以为各MAC层数据组分配逻辑通道。在本发明实施例中,该过程可以在适配子层实现,也可以在物理编码子层实现,下面。

[0171] 为了便于理解,作为示例而非限定,设本发明实施例中的发送端设备具有以下参数,构建总带宽为400G的以太物理接口,物理编码子层的一个逻辑通道的带宽(或者说,逻辑通道的基准带宽)为25G,从而,物理编码子层包括16个逻辑通道(即, $N=16$)。

[0172] 设经上述分组处理后,得到三个MAC层数据组,即,MAC层数据组A(目标MAC层数据组的一例)、MAC层数据组B(目标MAC层数据组的另一例)、MAC层数据组Z(目标MAC层数据组的再一例)。

[0173] 设MAC层数据组A的流量带宽需求(目标带宽)为50G,设MAC层数据组B的流量带宽需求(目标带宽)为25G、设MAC层数据组Z的流量带宽需求(目标带宽)为50G。

[0174] 例如,目标发送端设备可以在适配子层中,确定MAC层数据组A对应2个逻辑通道(例如,第一个逻辑通道和第二个逻辑通道,以下,简称逻辑通道1和逻辑通道2),MAC层数据组B对应1个逻辑通道(例如,第三个逻辑通道,以下,简称逻辑通道3),MAC层数据组Z对应2个逻辑通道(例如,第十五逻辑通道和第十六逻辑通道,以下,简称逻辑通道15和逻辑通道16)。其后,适配子层可以向物理编码子层发送用于指示各MAC层数据所对应的逻辑通道的信息(第二指示信息的一例)。并且,在如上所述,得到三个MAC层数据组的情况下,适配子层可以向物理编码子层发送用于指示物理编码子层各逻辑通道所对应的MAC层数据组的信息(第三指示信息的一例)。另外,适配子层与物理编码子层之间的数据传输可以经由媒介无关接口,媒介无关接口可以采用时分复用的数据传输方式,即,可以将一个周期划分为N个时隙,该N个时隙与物理编码子层的N个逻辑通道相对应,即,媒介无关接口在一个时隙可以仅传输一个逻辑通道所对应的MAC层数据。例如,对于MAC层数据组A,其转化后的第一个8bit控制信息和64bit数据放置在第1个时隙,第二个8bit控制信息和64bit数据放置在第2个时隙,第3个8bit控制信息和64bit数据放置在第1个时隙,第四个8bit控制信息和64bit数据放置在第2个时隙,依次类推。同理,对于MAC层数据组Z,其转化后的第一个8bit控制信息和64bit数据放置在第15个时隙,第二个8bit控制信息和64bit数据放置在第16个时隙,第3个8bit控制信息和64bit数据放置在第15个时隙,第四个8bit控制信息和64bit数据放置在第16个时隙,依次类推。因此,作为上述第二指示信息和第三指示信息的传输方法,可以使该第二指示信息和第三指示信息包含于MAC层数据内而同时传输至物理编码子层,图4示出了本发明另一实施例的媒介无关接口数据(即,MAC层数据)的数据格式的示意

图,如图4所示,可以在MAC层数据的数据格式中增加逻辑通道字段和数据组字段,该逻辑通道字段用于承载指示该时隙的MAC层数据所对应的逻辑通道的第二指示信息,该数据组字段用于承载指示该时隙的MAC层数据所属于的MAC层数据组的第三指示信息。从而,发送端设备可以在物理编码子层中,根据该第二指示信息,确定各逻辑通道所对应的MAC层数据(在同一时隙内接收到的MAC层数据),并且,可以根据该第三指示信息,确定各MAC层数据组所对应的一个或多个逻辑通道。

[0175] 再例如,发送端设备可以在适配子层中,确定MAC层数据组A对应2个逻辑通道,MAC层数据组B对应1个逻辑通道,MAC层数据组Z对应2个逻辑通道。并且,在如上所述,得到三个MAC层数据组的情况下,适配子层可以向物理编码子层发送用于指示物理编码子层各逻辑通道所对应的MAC层数据组的信息(第三指示信息的一例)。另外,在本发明实施例中,适配子层与物理编码子层之间的数据传输经由媒介无关接口,媒介无关接口可以采用时分复用(或者说,周期性)的数据传输方式,即,可以将一个周期划分为N个时隙,该N个时隙与物理编码子层的N个逻辑通道相对应,即,媒介无关接口在一个时隙可以仅传输一个逻辑通道所对应的MAC层数据。例如,对于MAC层数据组A,其转化后的第一个8bit控制信息和64bit数据放置在第1个时隙,第二个8bit控制信息和64bit数据放置在第2个时隙,第3个8bit控制信息和64bit数据放置在第1个时隙,第四个8bit控制信息和64bit数据放置在第2个时隙,依次类推。同理,对于MAC层数据组Z,其转化后的第一个8bit控制信息和64bit数据放置在第15个时隙,第二个8bit控制信息和64bit数据放置在第16个时隙,第3个8bit控制信息和64bit数据放置在第15个时隙,第四个8bit控制信息和64bit数据放置在第16个时隙,依次类推。因此,作为上述第三指示信息的传输方法,可以使该第三指示信息包含于MAC层数据内而同时传输至物理编码子层,图4示出了本发明另一实施例的媒介无关接口数据(即,MAC层数据)的数据格式的示意图,如图4所示,可以在MAC层数据的数据格式中增加数据组字段,该数据组字段用于承载指示该时隙的MAC层数据所属于的MAC层数据组的第三指示信息。从而,发送端设备可以在物理编码子层中,根据各MAC层数据的接收时隙,为在同一时隙内接收到的MAC层数据分配同一逻辑通道,从而,可以根据该第三指示信息,确定各MAC层数据组所对应的一个或多个逻辑通道。

[0176] 从而,目标发送端设备在确定了各逻辑通道所对应的MAC层数据后,可以在物理编码子层中,对各逻辑通道的数据(8+64比特流信息)进行编码处理,例如,首先,可以对8+64比特流信息(控制字段和数据字段中的信息)进行64B/66B编码后形成66B码块流;之后,可以对66B码块流进行前向纠错(FEC, Forward Error Correction)处理,或者,也可以选择对66B码块进行再次编码压缩处理,比如每4个66B码块编码转化为1个257B码块,之后对257B码块流进行FEC处理;最后,可以对添加了FEC校验信息的码块流进行扰码处理,对于66B码块来讲,2bit的同步头可以不参与扰码处理。需要说明的是,如图5所示,可以以逻辑通道为单位,对MAC层数据进行64B/66B编码处理、FEC处理和扰码处理,此情况下,需要保证同一MAC层数据组所对应的各逻辑通道的处理是同步的。或者,如图6所示,也可以以MAC数据组为单位对同一MAC层数据组所对应的各逻辑通道的码块流进行整体64B/66B编码处理、FEC处理和扰码处理。其后,可以MAC层数据组为单位,分别插入对齐字标示(AM, Alignment Marker),在本发明实施例中,AM按照一定周期插入,以每个逻辑通道上的16384个码块为周期,周期性在MAC层数据组内的各逻辑通道上同时插入各自的对齐字标示。并且,AM为特殊

图案,各逻辑通道上插入的对齐字标示AM图案不同,用于是接收端区分各逻辑通道,通过对齐字码块的图案即可识别逻辑通道号。

[0177] 由此,生成了符合物理层数据传输的数据(物理层数据)。即,通过上述过程,可以生成与上述MAC层数组A相对应的物理层数据A、与上述MAC层数组B相对应的物理层数据B、与上述MAC层数组C相对应的物理层数据C。

[0178] 其后,目标发送端设备可以在物理媒介适配子层中,将如上所述确定的各逻辑通道所对应的数据复用至一路或多路物理通道,例如,可以使不同的MAC层数据组(或者说,物理层数据)复用至不同的物理通道,并且,根据MAC层数据组的带宽需求,一个MAC层数据组可以对应一个或多个物理通道。例如,设发送端设备共有4路物理通道,每路通道的带宽为100G。对于MAC层数据组A,其带宽为50G,可以将与MAC层数据组A相对应的逻辑通道1和逻辑通道2复用至一个物理通道(例如,物理通道1)。对于MAC层数据组B,其带宽为25G,可以将与MAC层数据组B相对应的逻辑通道3复用至一个物理通道(例如,物理通道2)。对于MAC层数据组Z,其带宽为50G,可以将与MAC层数据组Z相对应的逻辑通道15和逻辑通道16复用至一个物理通道(例如,物理通道3)。并且,在本发明实施例中,复用方式可采用比特复用。

[0179] 并且,目标发送端设备可以在物理媒介相关子层中,采用例如,多载波方式,向接收端设备传送如上所述复用在各路物理通道上的物理层数据(包括目标物理层数据)。

[0180] 从而,接收端设备可以通过物理通道接收该目标发送端设备发送的目标物理层数据。

[0181] 接收端设备在通过物理通道接收到数据后,可以对该物理通道进行解复用而还原出各物理层数据。需要说明的是,在本发明实施例中,在物理层数据是发送端设备对多个MAC层数据组进行编码等处理后而生成的情况下,接收端设备还需要确定各逻辑通道所对应的MAC层数据组。即:

[0182] 该从N个逻辑通道中,确定仅与该目标物理层数据相对应的至少一个目标逻辑通道,包括:

[0183] 接收该目标发送端设备发送的第一指示信息,该第一指示信息用于指示该目标MAC层数据与该目标逻辑通道之间的映射关系;

[0184] 根据该第一指示信息,确定该目标逻辑通道。

[0185] 并且,该第一指示信息与该目标物理层数据承载于同一数据包中;或

[0186] 该第一指示信息独立于该目标物理层数据发送。

[0187] 具体地说,如上所述,目标发送端如果获得多个MAC层数据组(MAC层数据组A、MAC层数据组B、MAC层数据组Z),则目标发送端设备还需要(通过该第一指示信息)通知接收端各逻辑通道所对应的MAC层数据组。作为上述第一指示信息的发送方法,可以在如上所述添加的AM中,增加逻辑端口指示信息(LPID,Logic Port Identifier),同一MAC层数据组所对应的各逻辑通道中添加的LPID信息一致,不同MAC层数据组所对应的各逻辑通道中添加的LPID信息不同,从而,接收端设备通过识别各逻辑通道的LPID信息,可以区分各逻辑通道所对应的MAC层数据组。具体的,以66B对齐码块示例,如表1所示,总共66bit,前2bit放置块同步头信息10,LPID2字段、LPID6字段放置上述第一指示信息,其二进制信息内容比特反转;BIP3字段、BIP7字段放置为该逻辑通道的校验信息、M0字段、M1字段、M4字段、M5字段为逻辑通道的对齐图案信息。可以在AM中添加LPID字段以承载第一指示信息,因此,接收端设备可

以提取各逻辑通道的AM中的LPID并进行比对,确定各个逻辑通道的所对应的MAC层数据组(或者说,各逻辑通道的组合方式)。如表1所示,通过提取各逻辑通道的LPID,确认只有逻辑通道1和逻辑通道2的LPID为A,从而确认逻辑通道1和逻辑通道2为同一组,承载相同的MAC层数据组A;确认只有逻辑通道3的LPID为B,从而确认仅逻辑通道3,承载MAC层数据组B;确认只有逻辑通道15和逻辑通道16的LPID为Z,从而确认逻辑通道15和逻辑通道16为同一组,承载相同的MAC层数据组Z。

[0188] 应理解,以上列举的第一指示信息的传输方式仅为示例性说明,本法发明并不限定于此,例如,也可以在不同时段分别发送第一指示信息以及AM,再例如,如果仅存在一个MAC层数据组,可以省略上述LPID2字段、LPID6字段,接收端默认各逻辑通道仅对应同一MAC层数据组。

[0189] 可选地,该物理层包括适配子层和物理编码子层,以及

[0190] 该根据该第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定仅与目标MAC层数据组相对应的至少一个目标逻辑通,包括:

[0191] 在该物理编码子层,根据该第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定该目标逻辑通;

[0192] 该根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取该目标MAC层数据组,包括:

[0193] 在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取该目标MAC层数据组;

[0194] 在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,向该适配子层发送该目标MAC层数据组,以便于在该适配子层对该目标MAC层数据进行在该物理层与该MAC层之间的转换,并发送至该MAC层。

[0195] 具体地说,在本发明实施例中,接收端设备可以在物理编码子层中,对各逻辑通道分别进行码块同步头搜索处理,确定码块边界;

[0196] 对各逻辑通道进行对齐字锁定处理,通过与AM图案对比,识别对齐码块。

[0197] 基于各逻辑通道进行对齐、重排处理,恢复原始码块流;

[0198] 对各逻辑通道分别进行解扰处理、FEC处理、64B/66B解码处理。其处理过程为发送方向时处理的逆过程。64B/66B解码处理后形成原始的8bit控制信息+64bit数据信息流,进而形成Flex MII接口数据。

[0199] 在适配子层,可以将Flex MII接口数据转换为需要发送至MAC层的以太网帧。

[0200] 可选地,该物理层还包括媒介无关接口,该媒介无关接口设置在该适配子层和该物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行该适配子层与该物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据,以及

[0201] 该在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,向该适配子层发送该目标MAC层数据组,包括:

[0202] 在物理编码子层,根据该目标逻辑通道,确定该媒介无关接口中用于传输该目标MAC层数据组的目标时隙;

[0203] 在该媒介无关接口,通过该目标时隙,向该适配子层发送该目标MAC层数据组,以便于在该适配子层根据该目标时隙,确定该目标MAC层数据组。

[0204] 具体地说,适配子层与物理编码子层之间的数据传输可以经由媒介无关接口,媒

介无关接口可以采用时分复用的数据传输方式,即,可以将一个周期划分为N个时隙,该N个时隙与物理编码子层的N个逻辑通道相对应,即,媒介无关接口在一个时隙可以仅传输一个逻辑通道所对应的MAC层数据。例如,对于MAC层数据组A,其转化后的第一个8bit控制信息和64bit数据放置在第1个时隙,第二个8bit控制信息和64bit数据放置在第2个时隙,第3个8bit控制信息和64bit数据放置在第1个时隙,第四个8bit控制信息和64bit数据放置在第2个时隙,依次类推。同理,对于MAC层数据组Z,其转化后的第一个8bit控制信息和64bit数据放置在第15个时隙,第二个8bit控制信息和64bit数据放置在第16个时隙,第3个8bit控制信息和64bit数据放置在第15个时隙,第四个8bit控制信息和64bit数据放置在第16个时隙,依次类推。

[0205] 可选地,该根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取该目标媒体接入控制MAC层数据组,包括:

[0206] 在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取该MAC层数据组;

[0207] 在该物理编码子层向该适配子层发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示该目标MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系;

[0208] 在该适配子层,根据该第三指示信息,确定该目标MAC层数据组。

[0209] 具体地说,在如上所述,得到三个MAC层数据组的情况下,物理编码子层可以向适配子层发送用于指示物理编码子层各逻辑通道所对应的MAC层数据组的信息(第三指示信息的一例)。从而,适配子层,可以根据该第二指示信息,确定各逻辑通道所对应的MAC层数据(在同一时隙内接收到的MAC层数据),并且,可以根据该第三指示信息,确定各MAC层数据组所对应的一个或多个逻辑通道。

[0210] 另外,在本发明实施例中,可以在物理层(具体地说,是物理媒介相关子层)中划分一个或多个逻辑端口,其中一个逻辑端口可以包括一个或多个物理通道,并且,各逻辑端口所包括的物理通道相异。这里,各逻辑端口所包括的物理通道的数量可以相同也相异,本发明并未特别限定。

[0211] 并且,接收端设备可以将多个物理通道划分至多个逻辑端口,并且一个逻辑端口可以仅与一个发送端设备相对应,即,该逻辑端口仅用于传输需要来自该发送端设备的数据。需要说明的是,在本发明实施例中,对于一个发送端设备,可以有多个相对应的逻辑接口,也可以只有一个相对应的逻辑接口,本发明并未特别限定。

[0212] 根据本发明实施例的传输数据的方法,对多个物理通道进行划分而形成多个逻辑端口,能够通过不同的端口接收不同的发送端设备发送数据,从而能够实现多点到一点的数据传输,大大提高以太网通信系统的通信灵活度。

[0213] 并且,根据本发明实施例的传输数据的方法,通过使各逻辑端口所包括的物理通道的数量相异,能够使一个以太网设备适应多种速率要求的数据传输,从而能够提高以太网设备的适应性和通信灵活性,节约设备成本

[0214] 根据本发明实施例的传输数据的方法,通过对MAC层数据进行分组,并根据各MAC层数据组的速率,为各MAC层数据组分配逻辑通道,以根据所分配的逻辑通道对各MAC层数据组进行编码处理以及传输处理,能够满足多样化速率等级以太网需求,实现不同速率等级的以太网接口互连。

[0215] 另外,根据本发明实施例的传输数据的方法,由于根据MAC层数据组所需要的带宽分配逻辑通道,与现有技术相比,在MAC层数据的带宽要求较小的情况下,可以休眠或关闭暂时不需要的逻辑通道,从而能够降低功耗,节省能源。

[0216] 以上,结合图1至图9详细说明了根据本发明实施例的传输数据的方法,下面,结合图10至图11详细说明根据本发明实施例的用于传输数据的装置。

[0217] 图10示出了根据本发明实施例的传输数据的装置300的示意性框图。如图10所示,该装置300包括:

[0218] 数据组确定单元310,用于在物理层中,对来自媒体接入控制MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理,以确定至少一个MAC层数据组;

[0219] 逻辑通道确定单元320,用于根据该数据组确定单元310所确定的该至少一个MAC层数据组中的目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,从N个逻辑通道中,为该目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,以使该目标逻辑通道仅与该目标MAC层数据组相对应;

[0220] 编码处理单元330,用于根据该逻辑通道确定单元320所确定的该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据,其中,该目标逻辑通道仅与该目标物理层数据相对应;

[0221] 发送单元340,用于向至少一个接收端设备中的目标接收端设备发送该编码处理单元330所生成的该目标物理层数据以及第一指示信息,该第一指示信息用于指示该目标MAC层数据与该目标逻辑通道之间的映射关系。

[0222] 可选地,该发送单元340具体用于从至少一个逻辑端口中,确定目标逻辑端口,其中,一个逻辑端口与至少一个物理通道相对应;

[0223] 用于通过与该目标逻辑端口相对应的物理通道,向该目标接收端设备发送该目标物理层数据。

[0224] 可选地,该发送端设备与至少两个接收端设备通信连接,且该发送端设备包括至少两个逻辑端口,其中,一个逻辑端口与一个接收端设备相对应,以及

[0225] 该发送单元340具体用于根据该目标接收端设备,从预设的该至少两个接收端设备与该至少两个逻辑端口之间的映射关系中,确定该目标逻辑端口。

[0226] 可选地,该物理层包括适配子层和物理编码子层,以及

[0227] 该逻辑通道确定单元320具体用于在该适配子层,根据该目标带宽以及该基准带宽,确定该目标逻辑通道,并向该物理编码子层发送第二指示信息,该第二指示信息用于指示该目标逻辑通道;

[0228] 该编码处理单元330具体用于在该物理编码子层,根据该第二指示信息,确定该目标逻辑通道,并根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理。

[0229] 可选地,该物理层包括适配子层、媒介无关接口和物理编码子层,其中,该媒介无关接口设置在该适配子层和该物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行该适配子层与该物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据,以及

[0230] 该逻辑通道确定单元320具体用于在该适配子层,根据该目标带宽以及该基准带宽,确定该目标逻辑通道的数量以及该媒介无关接口中用于传输该目标MAC层数据组的目标时隙的数量;

[0231] 用于在该媒介无关接口,通过该目标时隙,向该物理编码子层发送该目标MAC层数据组;

[0232] 用于在该物理编码子层,根据该目标时隙的数量,为该目标MAC层数据组分配逻辑通道,作为该目标逻辑通道。

[0233] 该编码处理单元330具体用于在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理。

[0234] 可选地,该逻辑通道确定单元320具体用于在该适配子层向该物理编码子层发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示该目标MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系。

[0235] 可选地,该编码处理单元330具体用于以目标逻辑通道为单位对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据;

[0236] 可选地,该编码处理单元330具体用于将与该目标MAC层数据组相对应的该目标逻辑通道作为一个组,以组为单位对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据。

[0237] 可选地,该第一指示信息与该目标物理层数据承载于同一数据包中;或

[0238] 该第一指示信息独立于该目标物理层数据发送。

[0239] 根据本发明实施例的传输数据的装置300可对应于本发明实施例的方法中的发送端设备(或,目标发送端设备),并且,该传输数据的装置300中的各单元即模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图1中的方法100的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

[0240] 根据本发明实施例的传输数据的装置,通过对MAC层数据进行分组,并根据各MAC层数据组的速率,为各MAC层数据组分配逻辑通道,以根据所分配的逻辑通道对各MAC层数据组进行编码处理以及传输处理,能够满足多样化速率等级以太网需求,实现不同速率等级的以太网接口互连。

[0241] 另外,根据本发明实施例的传输数据的装置,由于根据MAC层数据组所需要的带宽分配逻辑通道,与现有技术相比,在MAC层数据的带宽要求较小的情况下,可以休眠或关闭暂时不需要的逻辑通道,从而能够降低功耗,节省能源。

[0242] 图11示出了根据本发明实施例的传输数据的装置400的示意性框图。如图11所示,该装置400包括:

[0243] 接收单元410,用于在物理层中,接收至少一个发送端设备中的目标发送端设备发送的目标物理层数据和第一指示信息;

[0244] 逻辑通道确定单元420,用于根据该接收单元410获取的该第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定仅与目标媒体接入控制MAC层数据组相对应的至少一个目标逻辑通道,其中,该第一指示信息用于指示该MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系,该目标MAC层数据组是该目标发送端设备对来自MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理后确定的,该目标逻辑通道是该目标发送端设备根据该目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽分配的;

[0245] 解码处理单元430,用于根据该逻辑通道确定单元420所确定的该目标逻辑通道,对该接收单元410接收的该目标物理层数据进行解码处理,以获取该目标MAC层数据组。

[0246] 可选地,该第一指示信息与该目标物理层数据承载于同一数据包中;或

- [0247] 该第一指示信息独立于该目标物理层数据发送。
- [0248] 可选地,该物理层包括适配子层和物理编码子层,以及
- [0249] 该逻辑通道确定单元420具体用于在该物理编码子层,根据该第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定该目标逻辑通;
- [0250] 该解码处理单元430具体用于在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标MAC层数据组;
- [0251] 在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,向该适配子层发送该目标MAC层数据组,以便于在该适配子层对该目标MAC层数据进行在该物理层与该MAC层之间的转换,并发送至该MAC层。
- [0252] 可选地,该物理层还包括媒介无关接口,该媒介无关接口设置在该适配子层和该物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行该适配子层与该物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据,以及
- [0253] 该解码处理单元430具体用于在物理编码子层,根据该目标逻辑通道,确定该媒介无关接口中用于传输该目标MAC层数据组的目标时隙;
- [0254] 在该媒介无关接口,通过该目标时隙,向该适配子层发送该目标MAC层数据组,以便于在该适配子层根据该目标时隙,确定该目标MAC层数据组。
- [0255] 可选地,该解码处理单元430具体用于在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标媒体接入控制MAC层数据组;
- [0256] 在该物理编码子层向该适配子层发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示该目标MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系;
- [0257] 在该适配子层,根据该第三指示信息,确定该目标MAC层数据组。
- [0258] 可选地,该解码处理单元430具体用于将与该目标物理层数据相对应的该目标逻辑通道作为一个组,以组为单位对该目标物理层数据进行解码处理,以生成该目标MAC层数据组。
- [0259] 根据本发明实施例的传输数据的装置400可对应于本发明实施例的方法中的接收端设备(或,目标接收端设备),并且,该传输数据的装置400中的各单元即模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图9中的方法200的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。
- [0260] 根据本发明实施例的传输数据的装置,通过对MAC层数据进行分组,并根据各MAC层数据组的速率,为各MAC层数据组分配逻辑通道,以根据所分配的逻辑通道对各MAC层数据组进行编码处理以及传输处理,能够满足多样化速率等级以太网需求,实现不同速率等级的以太网接口互连。
- [0261] 另外,根据本发明实施例的传输数据的装置,由于根据MAC层数据组所需要的带宽分配逻辑通道,与现有技术相比,在MAC层数据的带宽要求较小的情况下,可以休眠或关闭暂时不需要的逻辑通道,从而能够降低功耗,节省能源。
- [0262] 以上,结合图1至图9详细说明了根据本发明实施例的传输数据的方法,下面,结合图12至图13详细说明根据本发明实施例的用于传输数据的设备。
- [0263] 图12示出了根据本发明实施例的传输数据的设备500的示意性框图。如图12所示,该设备500包括:
- [0264] 总线510;

- [0265] 与所述总线510相连的处理器520;
- [0266] 与所述总线510相连的存储器530;
- [0267] 与所述总线510相连的收发器540
- [0268] 其中,所述处理器520通过所述总线510,调用所述存储器530中存储的程序,以用于在物理层中,对来自媒体接入控制MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理,以确定至少一个MAC层数据组;
- [0269] 用于根据目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽,从N个逻辑通道中,为该目标MAC层数据组分配至少一个目标逻辑通道,以使该目标逻辑通道仅与该目标MAC层数据组相对应;
- [0270] 用于根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据,其中,该目标逻辑通道仅与该目标物理层数据相对应;
- [0271] 用于控制该收发器540向至少一个接收端设备中的目标接收端设备发送该目标物理层数据和第一指示信息,该第一指示信息用于指示该目标物理层数据与该目标逻辑通道之间的映射关系。
- [0272] 可选地,该第一指示信息与该目标物理层数据承载于同一数据包中;或
- [0273] 该第一指示信息独立于该目标物理层数据发送。
- [0274] 可选地,该处理器520具体用于从至少一个逻辑端口中,确定目标逻辑端口,其中,一个逻辑端口与至少一个物理通道相对应;
- [0275] 用于控制该收发器540通过与该目标逻辑端口相对应的物理通道,向该目标接收端设备发送该目标物理层数据。
- [0276] 可选地,该发送端设备与至少两个接收端设备通信连接,且该发送端设备包括至少两个逻辑端口,其中,一个逻辑端口与一个接收端设备相对应以及该处理器520具体用于根据该目标接收端设备,从预设的该至少两个接收端设备与该至少两个逻辑端口之间的映射关系中,确定该目标逻辑端口。
- [0277] 可选地,该物理层包括适配子层和物理编码子层,以及
- [0278] 该处理器520具体用于在该适配子层,根据该目标带宽以及该基准带宽,确定该目标逻辑通道,并向该物理编码子层发送第二指示信息,该第二指示信息用于指示该目标逻辑通道;
- [0279] 在该物理编码子层,根据该第二指示信息,确定该目标逻辑通道,并根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理
- [0280] 可选地,该物理层包括适配子层、媒介无关接口和物理编码子层,其中,该媒介无关接口设置在该适配子层和该物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行该适配子层与该物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据,以及
- [0281] 该处理器520具体用于在该适配子层,根据该目标带宽以及该基准带宽,确定该目标逻辑通道的数量以及该媒介无关接口中用于传输该目标MAC层数据组的目标时隙的数量;
- [0282] 在该媒介无关接口,通过该目标时隙,向该物理编码子层发送该目标MAC层数据组;
- [0283] 在该物理编码子层,根据该目标时隙的数量,为该目标MAC层数据组分配逻辑通

道,作为该目标逻辑通道;

[0284] 在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标MAC层数据组进行编码处理。

[0285] 可选地,该处理器520还用于在该适配子层向该物理编码子层发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示该目标MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系。

[0286] 可选地,该处理器520具体用于将与该目标MAC层数据组相对应的该目标逻辑通道作为一个组,以组为单位对该目标MAC层数据组进行编码处理,以生成目标物理层数据。

[0287] 应理解,在本发明实施例中,该处理器520可以是中央处理单元(Central Processing Unit,简称为“CPU”),该处理器520还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0288] 该存储器530可以包括只读存储器530和随机存取存储器530,并向处理器520提供指令和数据。存储器530的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器530。例如,存储器530还可以存储设备类型的信息。

[0289] 该总线510除包括数据总线之外,还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见,在图中将各种总线都标为总线510。

[0290] 在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器520中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器520执行完成,或者用处理器520中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器530,处理器520读取存储器530中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复,这里不再详细描述。

[0291] 根据本发明实施例的传输数据的设备500可对应于本发明实施例的方法中的发送端设备(或,目标发送端设备),并且,该传输数据的设备500中的各单元即模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图1中的方法100的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

[0292] 根据本发明实施例的传输数据的设备,通过对MAC层数据进行分组,并根据各MAC层数据组的速率,为各MAC层数据组分配逻辑通道,以根据所分配的逻辑通道对各MAC层数据组进行编码处理以及传输处理,能够满足多样化速率等级以太网需求,实现不同速率等级的以太网接口互连。

[0293] 另外,根据本发明实施例的传输数据的设备,由于根据MAC层数据组所需要的带宽分配逻辑通道,与现有技术相比,在MAC层数据的带宽要求较小的情况下,可以休眠或关闭暂时不需要的逻辑通道,从而能够降低功耗,节省能源。

[0294] 图13示出了根据本发明实施例的传输数据的设备600的示意性框图。如图13所示,该设备600包括:

[0295] 总线610;

[0296] 与所述总线610相连的处理器620;

[0297] 与所述总线610相连的存储器630;

[0298] 与所述总线610相连的收发器640

[0299] 其中,所述处理器620通过所述总线610,调用所述存储器630中存储的程序,以用

于控制该收发器640在物理层中,接收至少一个发送端设备中的目标发送端设备发送的目标物理层数据和第一指示信息;

[0300] 用于根据该第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定仅与该目标物理层数据相对应的至少一个目标逻辑通,其中,该第一指示信息用于指示该目标物理层数据与该目标逻辑通道之间的映射关系;

[0301] 用于根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标媒体接入控制MAC层数据组,其中,该目标MAC层数据组是该目标发送端设备对来自MAC层的至少一个MAC层数据进行分组处理后确定的,该目标逻辑通道是该目标发送端设备根据该目标MAC层数据组所需要的目标带宽以及预设的逻辑通道的基准带宽分配的。

[0302] 可选地,该第一指示信息与该目标物理层数据承载于同一数据包中;或

[0303] 该第一指示信息独立于该目标物理层数据发送。

[0304] 可选地,该物理层包括适配子层和物理编码子层,以及

[0305] 该处理器620具体用于在该物理编码子层,根据该第一指示信息,从N个逻辑通道中,确定该目标逻辑通;

[0306] 用于在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标MAC层数据组;

[0307] 用于在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,向该适配子层发送该目标MAC层数据组,以便于在该适配子层对该目标MAC层数据进行在该物理层与该MAC层之间的转换,并发送至该MAC层。

[0308] 可选地,该物理层还包括媒介无关接口,该媒介无关接口设置在该适配子层和该物理编码子层之间,用于通过N个时隙进行该适配子层与该物理编码子层之间的数据传输,其中,一个时隙用于传输一个逻辑通道上的数据,以及

[0309] 该处理器620具体用于在物理编码子层,根据该目标逻辑通道,确定该媒介无关接口中用于传输该目标MAC层数据组的目标时隙;

[0310] 用于在该媒介无关接口,通过该目标时隙,向该适配子层发送该目标MAC层数据组,以便于在该适配子层根据该目标时隙,确定该目标MAC层数据组。

[0311] 可选地,该处理器620具体用于在该物理编码子层,根据该目标逻辑通道,对该目标物理层数据进行解码处理,以获取目标媒体接入控制MAC层数据组;

[0312] 用于在该物理编码子层向该适配子层发送第三指示信息,该第三指示信息用于指示该目标MAC层数据组与该目标逻辑通道之间的映射关系;

[0313] 用于在该适配子层,根据该第三指示信息,确定该目标MAC层数据组。

[0314] 可选地,该处理器620具体用于将与该目标物理层数据相对应的该目标逻辑通道作为一个组,以组为单位对该目标物理层数据进行解码处理,以生成该目标MAC层数据组。

[0315] 应理解,在本发明实施例中,该处理器620可以是中央处理单元(Central Processing Unit,简称为“CPU”),该处理器620还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0316] 该存储器630可以包括只读存储器630和随机存取存储器630,并向处理器620610

提供指令和数据。存储器630的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器630。例如,存储器630还可以存储设备类型的信息。

[0317] 该总线610除包括数据总线之外,还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见,在图中将各种总线都标为总线610。

[0318] 在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器620中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器620执行完成,或者用处理器620中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器、电可擦写可编程存储器或寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器630,处理器620读取存储器630中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复,这里不再详细描述。

[0319] 根据本发明实施例的传输数据的设备600可对应于本发明实施例的方法中的接收端设备(或,目标接收端设备),并且,该传输数据的设备600中的各单元即模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图9中的方法200的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

[0320] 根据本发明实施例的传输数据的设备,通过对MAC层数据进行分组,并根据各MAC层数据组的速率,为各MAC层数据组分配逻辑通道,以根据所分配的逻辑通道对各MAC层数据组进行编码处理以及传输处理,能够满足多样化速率等级以太网需求,实现不同速率等级的以太网接口互连。

[0321] 另外,根据本发明实施例的传输数据的设备,由于根据MAC层数据组所需要的带宽分配逻辑通道,与现有技术相比,在MAC层数据的带宽要求较小的情况下,可以休眠或关闭暂时不需要的逻辑通道,从而能够降低功耗,节省能源。

[0322] 应理解,本发明实施例中,以太网通信系统中的各以太网设备可以同时集成本发明实施例中的发送端设备和接收端设备的功能,或者说,同一以太网设备可以执行本发明实施例的传输数据的方法100和传输数据的方法200双方,本发明并未特别限定。

[0323] 应理解,在本发明的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0324] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0325] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0326] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0327] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0328] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0329] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0330] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

100

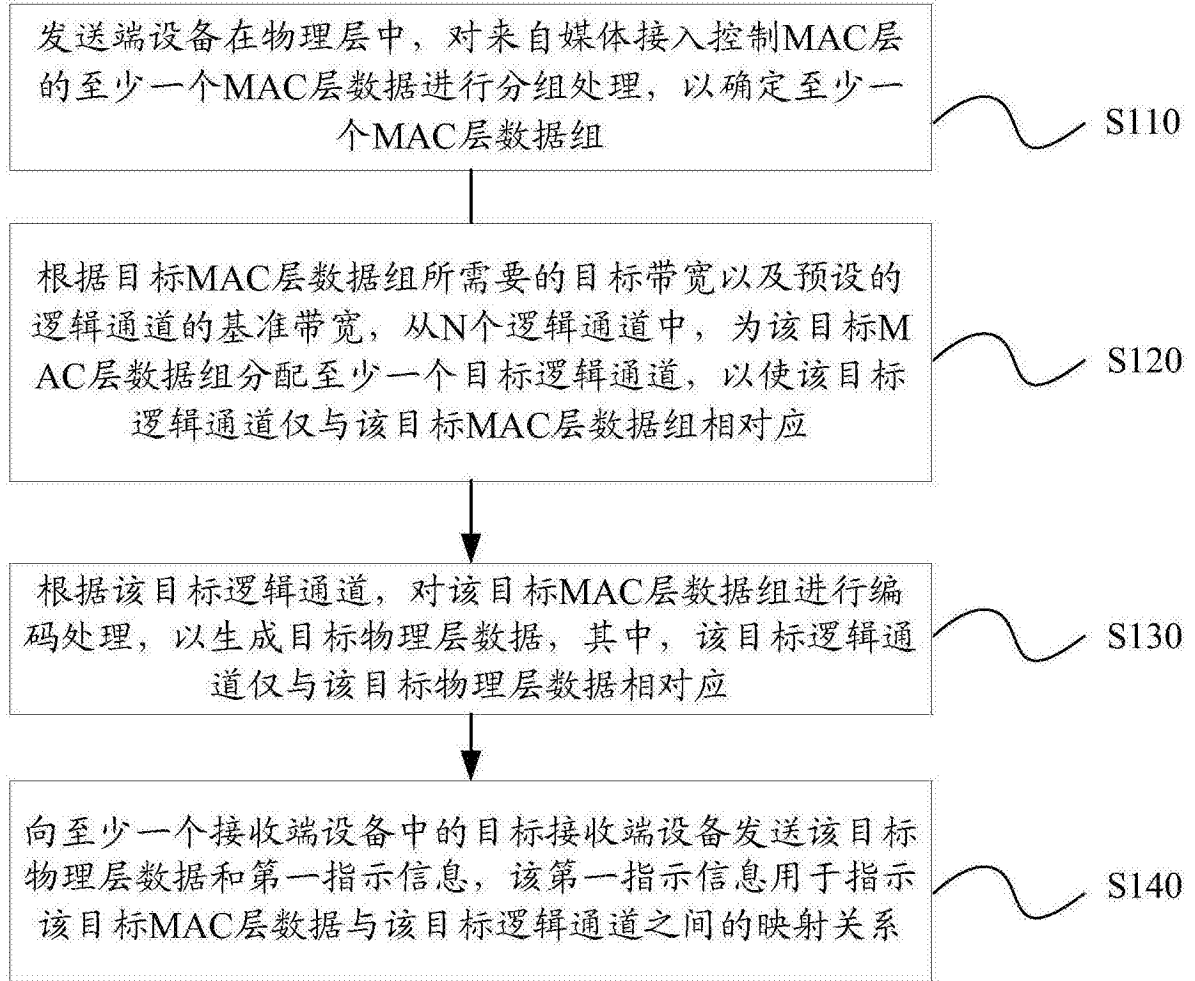


图1

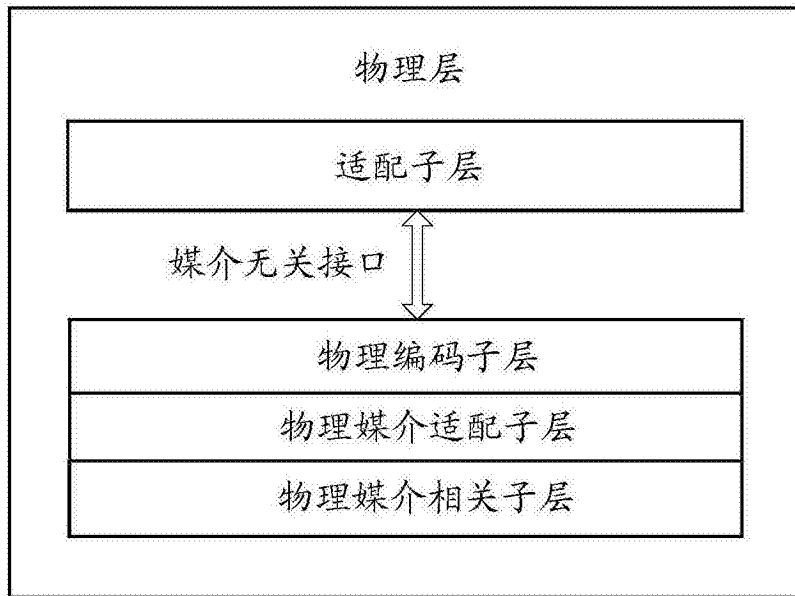


图2



图3

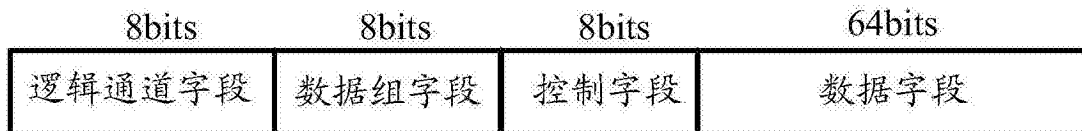


图4

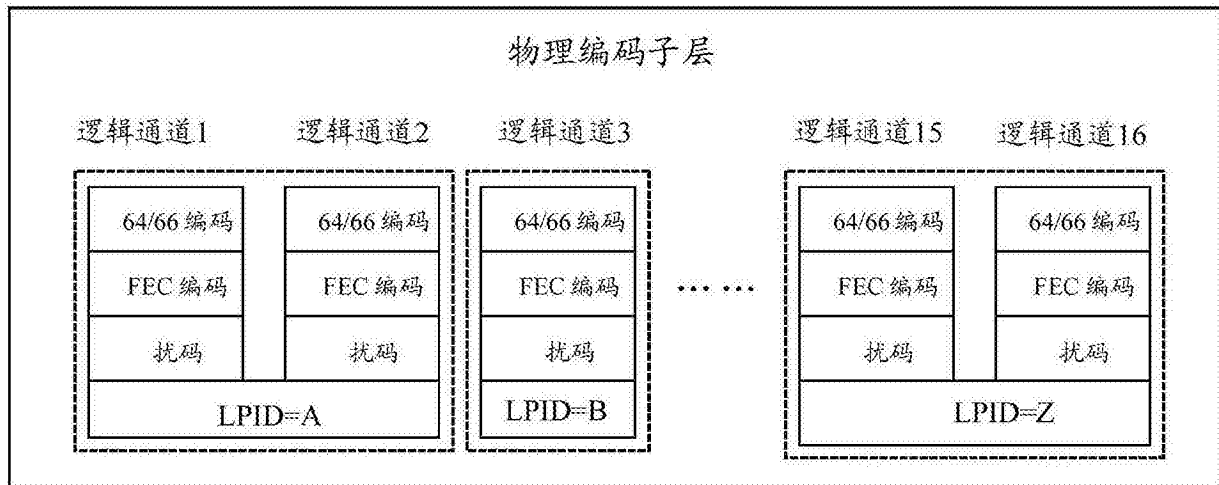


图5

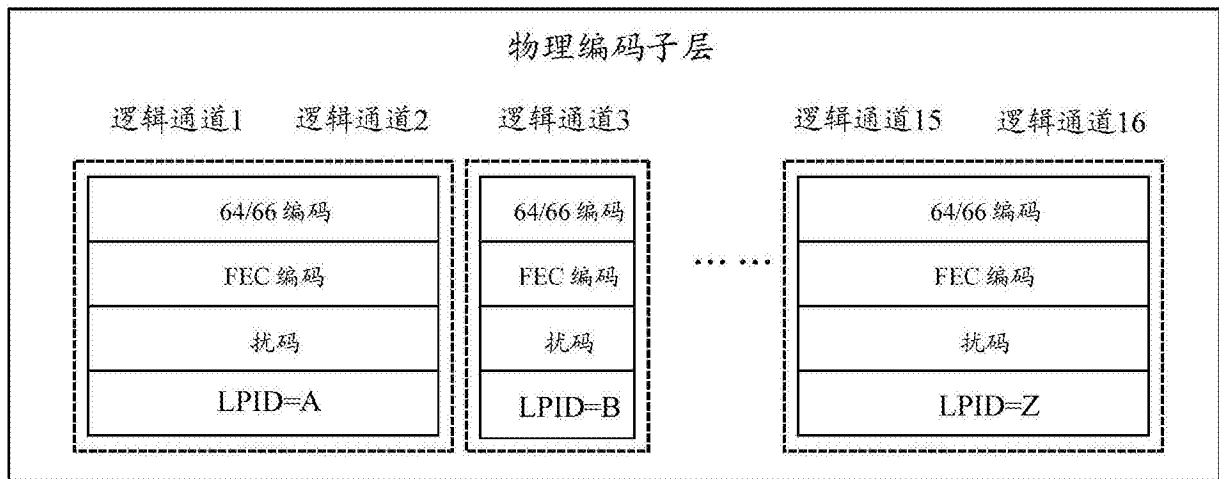


图6

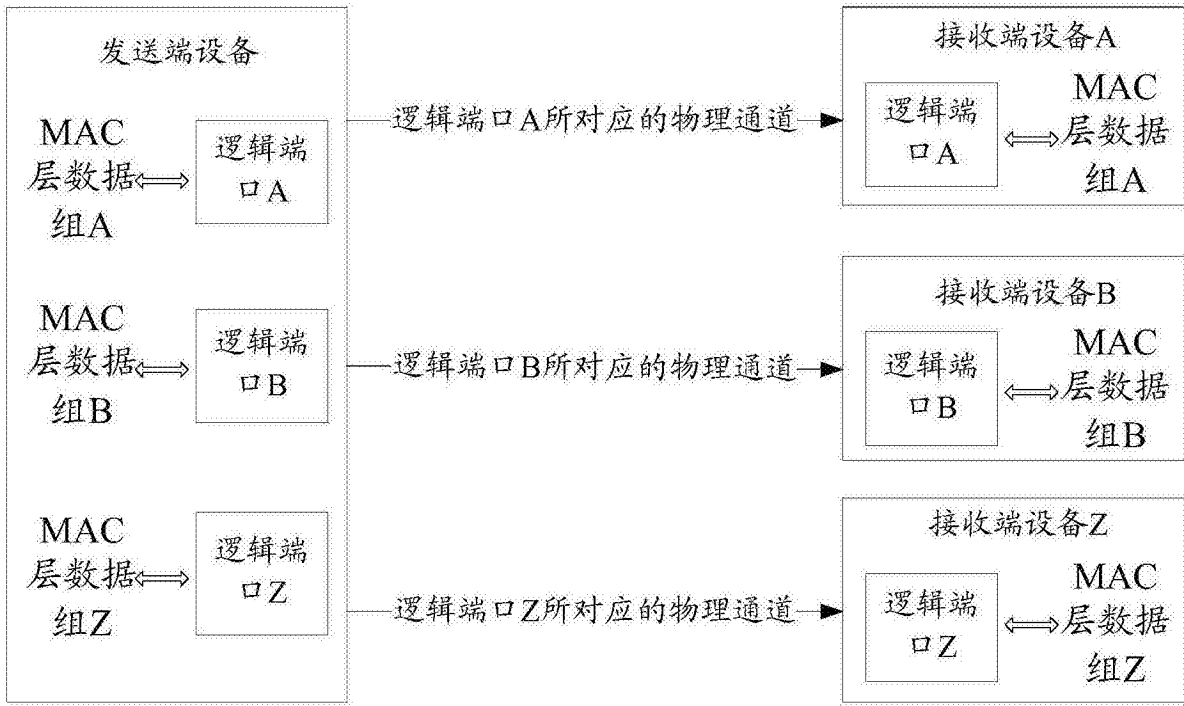


图7

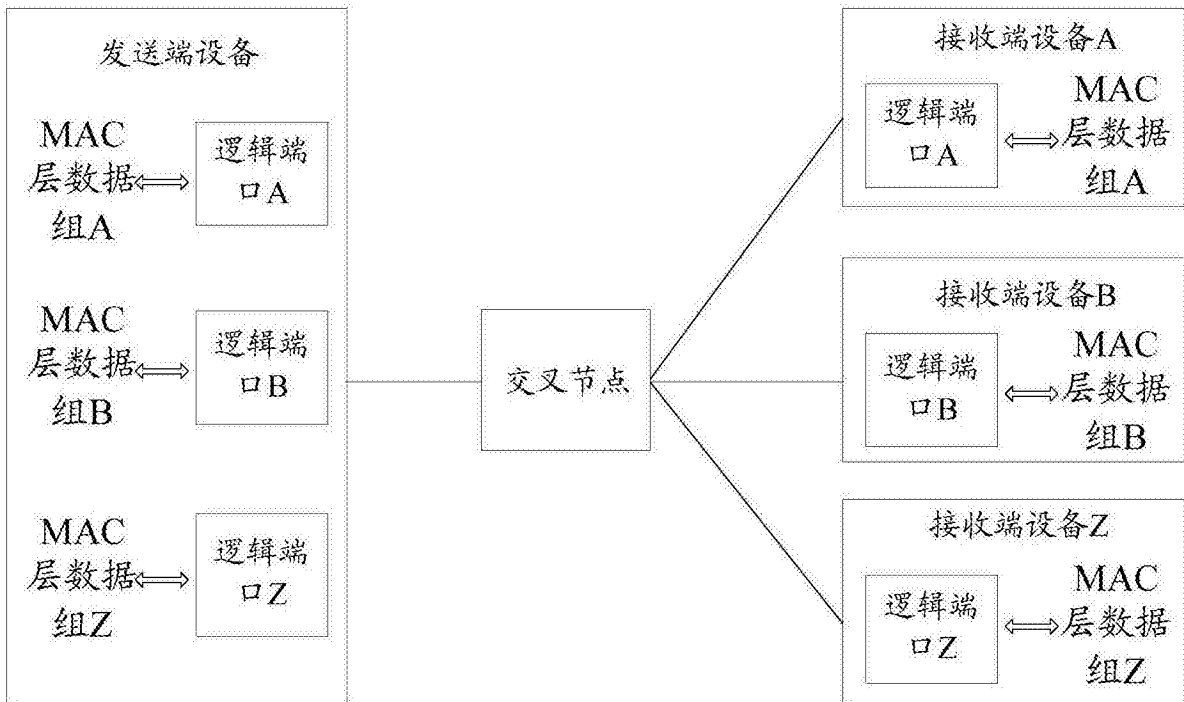


图8

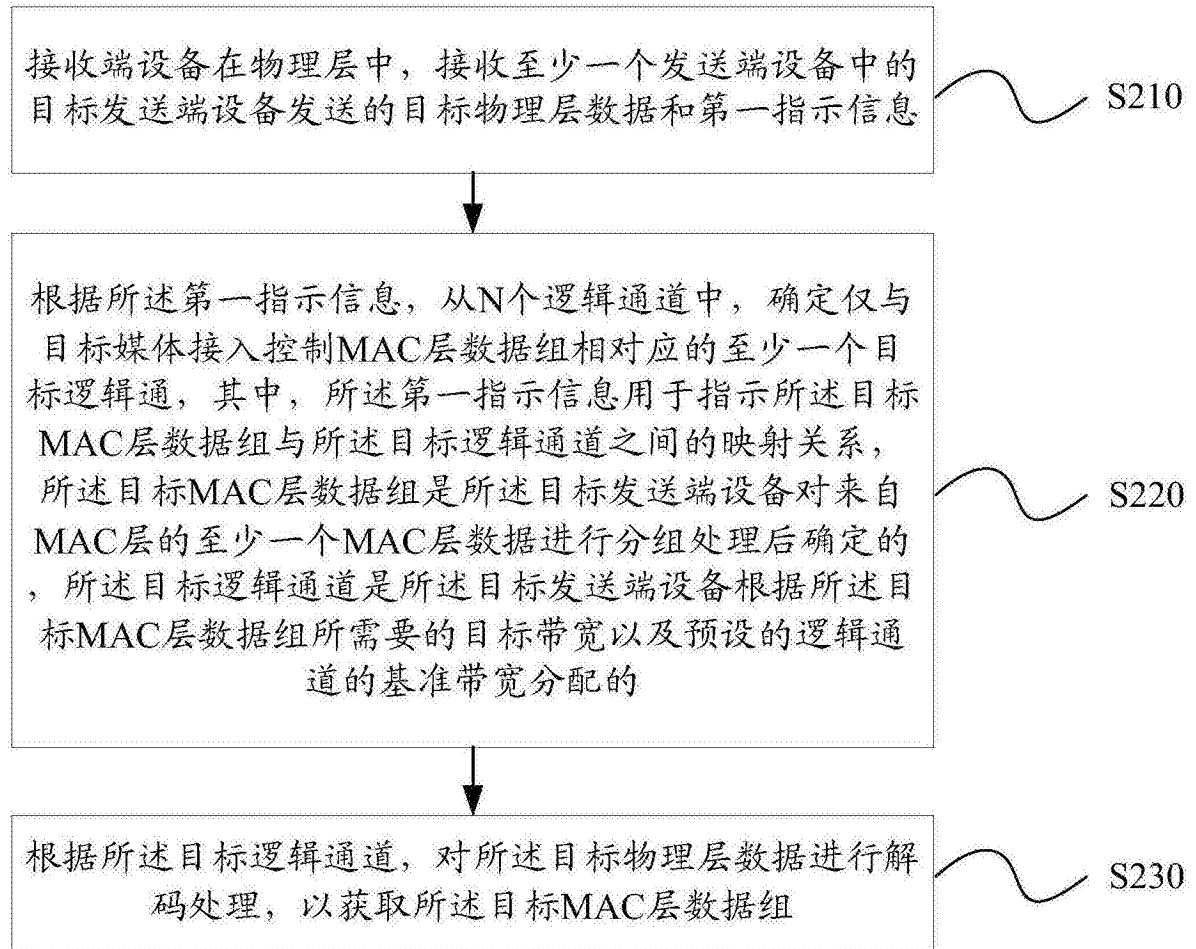
200

图9

300

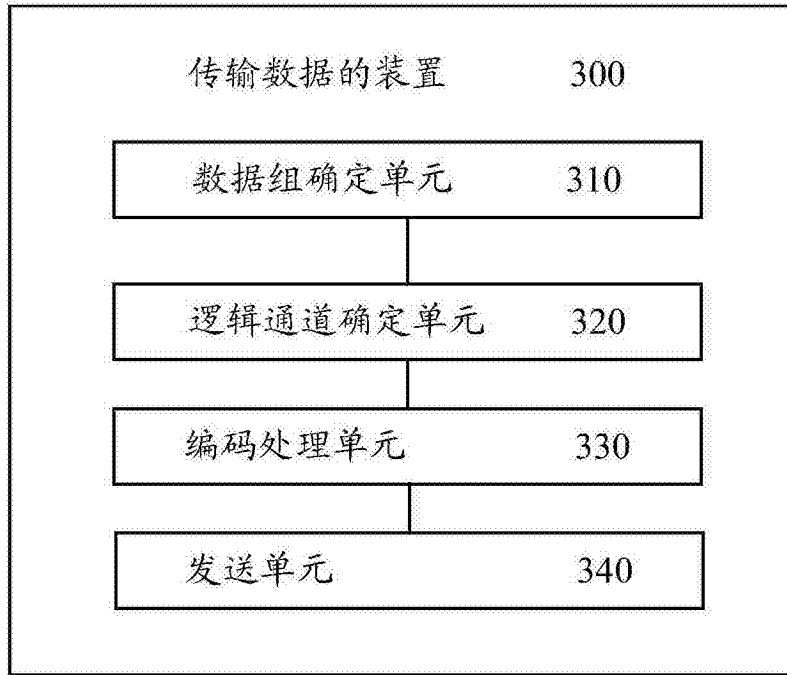


图10

400



图11

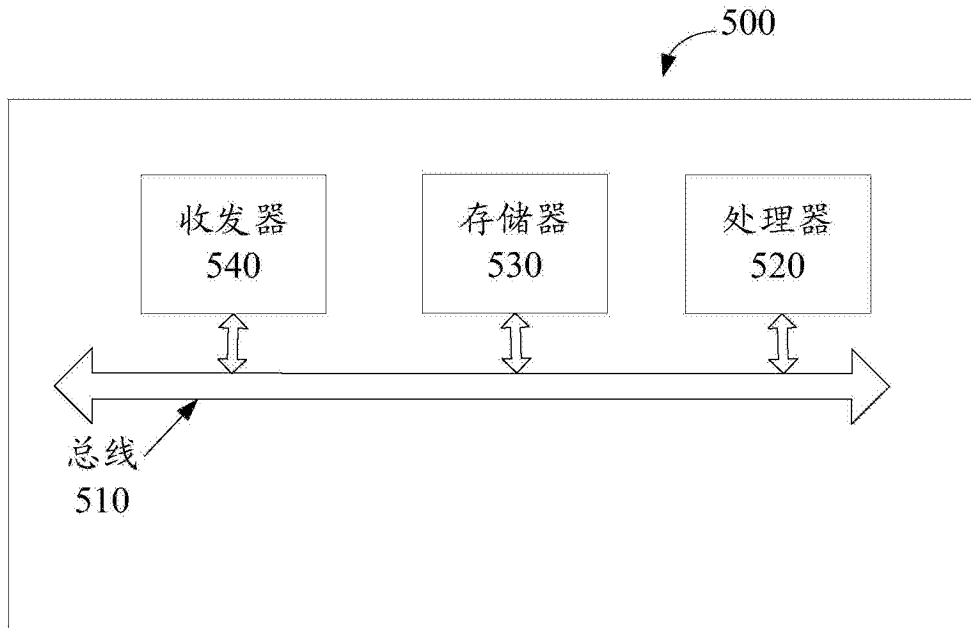


图12

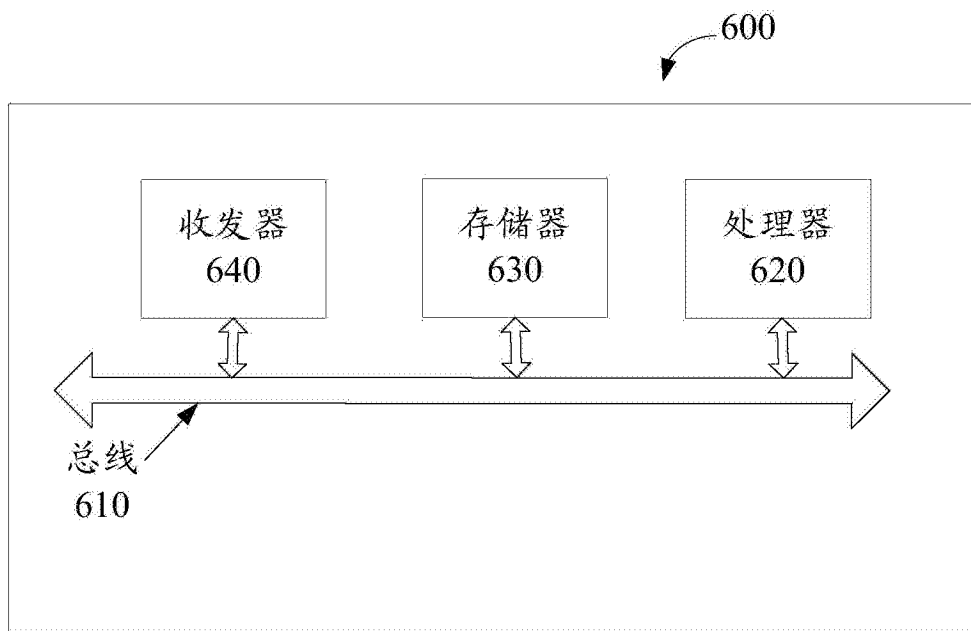


图13