



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101277163 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 02

(21) 申请号 200710090978. 1

(22) 申请日 2007. 03. 30

(73) 专利权人 北京邮电大学  
地址 100876 北京市海淀区西土城路 10 号  
北京邮电大学 128 信箱

(72) 发明人 高泽华

(74) 专利代理机构 小松专利事务所 11132  
代理人 陈祚龄

(51) Int. Cl.

H04J 3/08 (2006. 01)

H04Q 11/00 (2006. 01)

H04J 14/02 (2006. 01)

H04L 12/28 (2006. 01)

H04L 12/42 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1885756 A, 2006. 12. 27,

CN 1510851 A, 2004. 07. 07,

JP 2006279726 A, 2006. 10. 12,

审查员 初艳玲

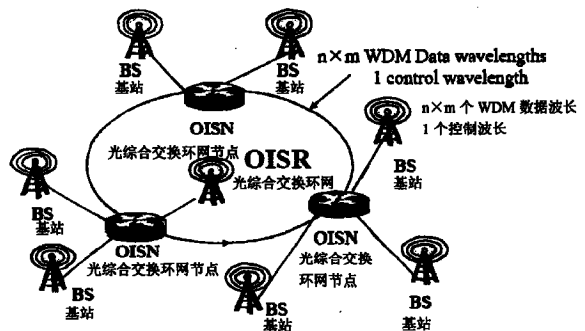
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

支持 WiMAX 多业务传输的基于 WDM 的光综合交换 OIS 网络

(57) 摘要

本发明提出了一种支持 WiMAX (IEEE802. 16e) 多业务传输的一种新型光综合交换 OIS 网络。在 OIS 中, 业务类型分 4 类, 分别支持 WiMAX 中的不同业务种类。



1. 一种支持 WiMAX 多业务传输的基于 WDM 的光综合交换 OIS 网络,其特征在于:在支持 WiMAX 多业务的 OIS 中,业务类型分 4 类,第 0 类 (class0) 业务支持 WIMAX 中的第 0 种固定带宽业务 UGS;第 1 类 (class1) 业务支持 WiMAX 中的第 1 种实时可变比特率业务 RT-VR 和第 4 种扩展的实时可变比特率业务 ERT-VR;第 2 类 (class2) 业务支持 WiMAX 中的第 2 种非实时可变比特率业务 NRT-VR;第 3 类 (class3) 业务支持 WiMAX 中的第 3 种尽力而为业务 BE;网络应用环境为基于 WDM 的 OIS 单向环网,有  $n$  个节点,每个节点可以连接几个 WiMAX 基站;OIS 单向环网中有  $n \times m + 1$  个波长,其中  $n \times m$  个波长用来传数据突发包;第  $n \times m + 1$  个波长用来承载控制帧,每个节点在帧结构中被分配的固定时隙位置由控制波长中的数据分配和控制;控制帧在全网中以同步方式运行;整个 OIS 单向环网中有  $n \times m$  个发送端口对应  $n \times m$  个 WDM 波长,每个 OIS 节点有  $m$  个数据发送端口对应 WDM 不同的波长, $m$  个接收端口; $m$  对应接收突发包光口的数目并等于发送突发包光口的数目,一个节点可以用任意一个空闲的本地波长,一个空闲接收端口可以选择接收任意一个发送来的波长,每个节点有  $m$  个接收端口,在目的节点的  $m$  个接收端口前有一个选择接收设备,用来分离出  $m$  个数据波长和一个控制信道波长;每个 OIS 节点连接数个 WiMAX 基站,从接入网到环网方向,OIS 节点对接入网的数据按业务类型进行汇聚缓存排队传输,根据目的节点,把数据汇聚到不同的数据包中,数据包在环网中以光的形式传输,在中间节点不需要经过电光变换;从环网到接入网,OIS 节点选择需要接收的数据包,经过电处理发给相应的接入网;本地节点的数据包根据目的节点和业务类型放到不同传输逻辑传输队列中;控制信号的传输专门占用一个控制信道波长,环网中有  $n$  个节点,每个节点有  $m$  个接收端口和  $m$  个发送端口。

## 支持 WiMAX 多业务传输的基于 WDM 的光综合交换 OIS 网络

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光通信网络和 WiMAX 无线通信技术,尤其涉及支持 WiMAX 多业务的基于 WDM 的新型光综合交换 OIS 环型网络技术。

### 背景技术

[0002] 在 WiMAX[IEEE Std802.16e] 支持的业务中,业务类型分为 5 种:第 0 种为固定带宽业务 UGS,第 1 种为实时可变比特率业务 RT-VR,第 2 种为非实时可变比特率业务 NRT-VR,第 3 种为尽力而为业务 BE,第 4 种为扩展的实时可变比特率业务 ERT-VR。其中:第 0 种业务 UGS 固定带宽业务,如 T1/E1;第 1 种业务支持实时可变比特率业务 RT-VR,如 MPEG 视频业务;第 2 种业务 NRT-VR 支持保证数据速率但对时延不敏感业务;第 3 种业务 BE 支持对数据速率和时延没要求的尽力而为业务,如电子邮件;第 4 种业务 ERT-VR 支持可变数据速率,同时对数据速率和时延有要求的业务,如带静音压缩的 VOIP 业务。

[0003] 随着 IP 数据业务的快速增长,IP over WDM 作为未来 IP 网络的核心技术日趋明显。目前光网络中的光交换技术主要有光的电路光交换(OCS)、光分组交换(OPS)和光突发交换(OBS)。

[0004] 基于 OCS 的光网络对电路交换业务可以很好地支持,但在承载 IP 业务时效率非常低,而目前以数据业务为核心的各种业务需求急剧增加,使得电信传送网络从传统的以承载话音业务为主向以承载数据业务为主的方向发展,数据业务所具有的不对称性、动态性、突发性、多样性等特点完全不同于稳定的话音业务特性,对传送网络提出了动态地、实时地进行业务提供的要求。

[0005] 为支持电路交换业务、IP 分组业务和未来可能出现的其它业务,OPS 将是支持各种业务的未来光交换技术。OPS 是一种细粒度的交换机制,由于它允许统计复用网络通道带宽资源等,因此特别适合突发的数据业务。但目前没有高速的光逻辑器件,在光域不存在象电域的随机访问存储器。

[0006] 总之,光的电路交换虽然比较成熟,但其不适合于具有突发性的 IP 数据业务。目前,OPS 又面临着难以克服的技术障碍。

[0007] 近年来,国外学者提出了一种新的光交换技术:光突发交换(OBS:Optical Burst Switching)。OBS 结合了 OCS 和 OPS 的优点而避免了它们的缺点,克服了光路交换(粒度大、不灵活、效率低)和光分组交换(对光器件要求高、难以实现)的缺点,并兼顾它们的优点,具有带宽效率高、吞吐量高、易于实现等优点,因此目前研究的非常多。

[0008] OBS 以光突发为交换单位,通过在单独的信道(一般是单独的波长)中提前发送控制消息,以便预留其相应的突发包所需的资源,后续核心节点在电域或光域处理控制消息,预留并配置相关资源,突发包不需要等确认消息,通过事先配置好的链路,透明地(全光)到达目的节点,它所途经的中间节点不需要对它作任何的识别或相关处理,只需要将其按预先配置的信息进行波长变换、延迟。

[0009] 在 OBS 环网中,OBS 节点把来自 WiMAX 基站的数据组装成被突发包(Burst),对应

于每一个突发,形成一个突发控制分组(BCP),以携带该突发的交换控制信息。

[0010] OBS 具有带宽效率高、吞吐量高、易于实现等优点,但这种 OBS 对电路交换业务难有好的表现。

### 发明内容

[0011] 本发明的目的在于避免上述不足,而提出一种新型的支持 WiMAX 的光交换技术:光综合交换 OIS(OIS-Optical Integrative Switching) 网络技术,以便更有效地支持 WiMAX 多种业务。

[0012] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0013] 光网络主要有环网和网状网,本发明以一种基于 WDM 的环网为例,在基于 WDM 的光综合交换环网中,目的节点用多个接收端口来解决接收端口冲突,其接收端口对波长可以实现快速波长选择接收。

[0014] 在支持 WiMAX 多业务的 OIS 中,业务类型分 4 类,第 0 类(class0) 业务支持 WiMAX 中的第 0 种固定带宽业务 UGS;第 1 类(class1) 业务支持 WiMAX 中的第 1 种实时可变比特率业务 RT-VR 和第 4 种扩展的实时可变比特率业务 ERT-VR;第 2 类(class2) 业务支持 WiMAX 中的第 2 种非实时可变比特率业务 NRT-VR;第 3 类(class3) 业务支持 WiMAX 中的第 3 种尽力而为业务 BE。

[0015] 光综合交换 OIS 环型网络应用的环境为基于 WDM 的 OIS 单向环网,有  $n$  个节点,每个节点可以连接几个 WiMAX 基站。

[0016] OIS 环网中有  $n \times m + 1$  个波长,其中  $n \times m$  个波长用来传数据突发包,第  $n \times m + 1$  个波长用来承载控制帧。控制帧在全网中以同步方式运行。整个 OIS 环网中有  $n \times m$  个发送端口对应  $n \times m$  个 WDM 波长,每个 OIS 节点有  $m$  个数据发送端口对应 WDM 不同的波长, $m$  个可选择接收端口。 $m$  对应收发光口用来发送和接收突发包。一个节点可以用任意一个空闲的本地波长,一个空闲接收端口可以选择接收任意一个发送来的波长。在目的节点的  $m$  个数据接收端口前有一个选择接收设备,用来下路  $m$  个数据波长和一个控制信道波长。

[0017] 每个 OIS 节点连接数个 WiMAX 基站,从接入网到环网方向,OIS 节点对接入网的数据按业务类型进行汇聚缓存排队传输,根据目的节点,把数据汇聚到不同的数据包中,数据包在环网中以光的形式传输,在中间节点不需要经过电光变换。从环网到接入网,OIS 节点选择需要接收的数据包,经过电处理发给相应的接入网。

[0018] 本地节点的数据包根据目的节点和业务类型放到不同传输逻辑传输队列中。控制信号的传输专门占用一个控制信道波长。

[0019] 由于采用上述技术方案,本发明具有以下优点和效果:

[0020] 1、在支持 WiMAX 多业务的基于 WDM 的光综合交换环网 OIS 中,业务类型分 4 类,第 0 类(class0) 业务支持 WiMAX 中的第 0 种固定带宽业务 UGS;第 1 类(class1) 业务支持 WiMAX 中的第 1 种实时可变比特率业务 RT-VR 和第 4 种扩展的实时可变比特率业务 ERT-VR;第 2 类(class2) 业务支持 WiMAX 中的第 2 种非实时可变比特率业务 NRT-VR;第 3 类(class3) 业务支持 WiMAX 中的第 3 种尽力而为业务 BE。前面的业务比后面的业务优先级高。

[0021] 2、采用本发明可以更好地利用网络带宽,对电路交换业务提供有保障的服务;接收端口对各类业务无冲突;对业务进行分类,OIS 对 WiMAX 的多种业务有非常好的支持,更

加符合实际 WiMAX 网络承载各种业务的情况,使 OIS 更加具有实用性,比 OCS、OBS 网络更加具有竞争力,比 OBS 更向 OPS 进了一步,克服了 OBS 的对电路交换业务支持的不力,同时避免了 OPS 对光器件的高要求。

### 附图说明

[0022] 图 1 是 OIS 环网结构图

[0023] 图 2 是  $m = 2$  时的 OIS 环网节点结构图

[0024] 图中 :OISN 为 OIS 环网节点, OISR 为 OIS 环网, BS 为 WiMAX 基站, CPL 为耦合器, RxC 为控制信道接收器, TxC 为控制信道发射器, Rx 为数据信道接收器, Tx 为数据信道发射器。

### 具体实施方式

[0025] 由图 1 可见,光综合交换 OIS 环型网络应用的环境为基于 WDM 的 OIS 单向环网,有  $n$  个节点,每个节点可以连接几个 WiMAX 基站。

[0026] OIS 环网中有  $n \times m + 1$  个波长,其中  $n \times m$  个波长用来传数据突发包,第  $n \times m + 1$  个波长用来承载控制帧。控制帧在全网中以同步方式运行。整个 OIS 环网中有  $n \times m$  个发送端口对应  $n \times m$  个 WDM 波长,每个 OIS 节点有  $m$  个数据发送端口对应 WDM 不同的波长, $m$  个可选择接收端口。 $m$  对应收发光口用来发送和接收突发包。一个节点可以用任意一个空闲的本地波长,一个空闲接收端口可以选择接收任意一个发送来的波长。在目的节点的  $m$  个数据接收端口前有一个选择接收设备,用来下路  $m$  个数据波长和一个控制信道波长。

[0027] 每个 OIS 节点连接数个 WiMAX 基站,从接入网到环网方向,OIS 节点对接入网的数据按业务类型进行汇聚缓存排队传输,根据目的节点,把数据汇聚到不同的数据包中,数据包在环网中以光的形式传输,在中间节点不需要经过电光变换。从环网到接入网,OIS 节点选择需要接收的数据包,经过电处理发给相应的接入网。

[0028] 由图 2 可见,当  $m = 2$  时的 OIS 环网节点 OISN,本地节点的数据包根据目的节点和业务类型放到不同传输逻辑传输队列中。

[0029] 控制信号的传输专门占用一个控制信道波长。

[0030] 接收端口的数据时隙选择  $125 \mu s$  为周期,是为了适应现存的电话网络(也包括 SDH 网络),可以更好地支持固定带宽业务如 E1。发送节点可根据接收端口的  $125 \mu s$  周期中时隙情况发送数据。

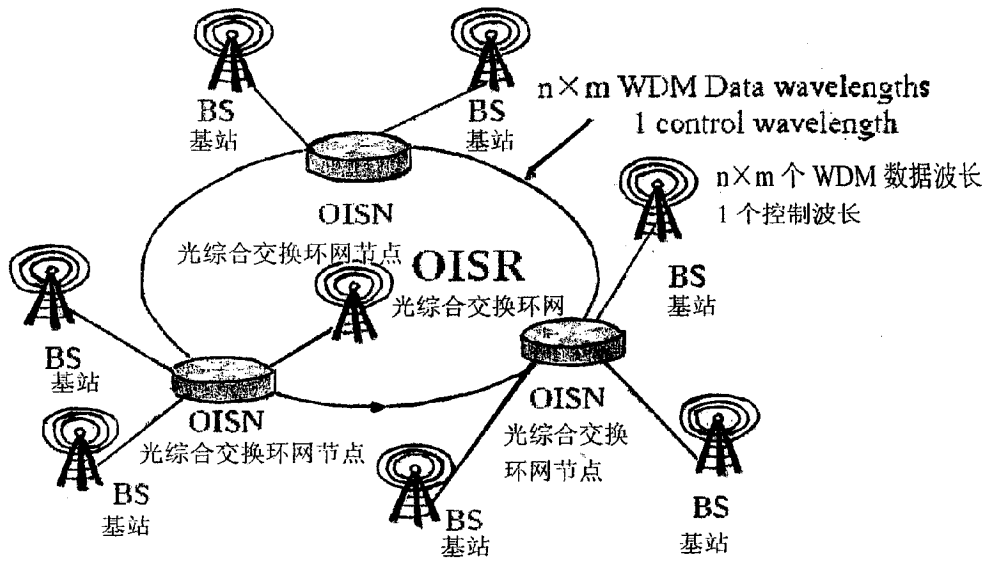


图 1

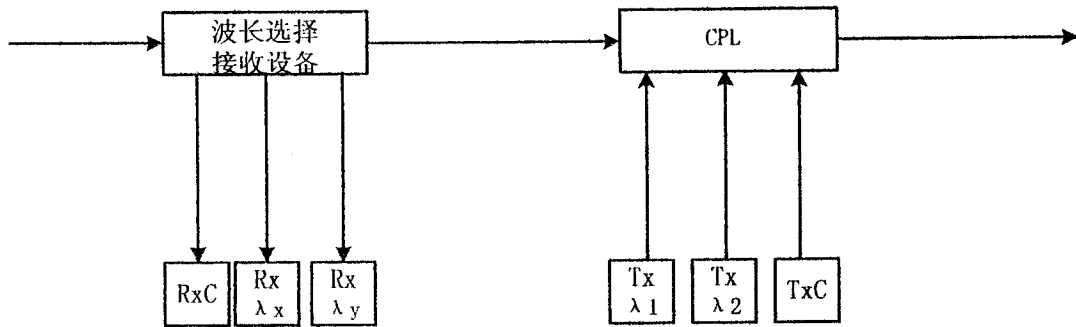


图 2