



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900438981
Data Deposito	05/05/1995
Data Pubblicazione	05/11/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	02	F		

Titolo

PERFEZIONAMENTI AI DISPOSITIVI PER L'ESTRAZIONE E L'INSERIMENTO DI UNA PORTANTE OTTICA IN RETI DI COMUNICAZIONE OTTICA

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

"Perfezionamenti ai dispositivi per l'estrazione e l'inserimento di una portante ottica in reti di comunicazione ottica"

a nome CSELT - Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni S. p. A. Via G. Reiss Romoli 274, 10148 Torino, nazionalità Italiana.

Inventori: Giampaolo BENDELLI

Roberto LANO

TO 952000357

La presente invenzione si riferisce alle reti di comunicazione ottica e più in particolare ha per oggetto un dispositivo per l'estrazione, da un flusso di segnali ottici comprendente più portanti, di una portante modulata da un certo segnale di informazione e l'inserimento nel flusso di un'altra portante, modulata da un segnale di informazione diverso.

Tali dispositivi sono comunemente noti nella tecnica con la sigla ADM, dalle iniziali della denominazione inglese "Add-Drop Multiplexer" (multiplatore di aggiunta ed estrazione). Essi possono essere considerati dei dispositivi a quattro porte, due per l'ingresso/uscita del flusso complessivo e due per l'ingresso/uscita della portante singola. Nel seguito le porte relative al flusso complessivo saranno chiamate porta d'ingresso e rispettivamente di uscita, e quelle relative alla portante singola saranno chiamate porta di estrazione e rispettivamente di aggiunta (o inserimento). I dispositivi stessi trovano impiego per esempio nei nodi di reti di comunicazione a divisione di lunghezza d'onda, per estrarre dal flusso multiplato un canale contenente le informazioni destinate a un utente o a utenti collegati al nodo, lasciando passare inalterati i canali rimanenti, e aggiungere al flusso multiplato un

nuovo canale che trasporta le informazioni generate all'interno del nodo. In pratica, per semplificare la gestione della rete, risulta conveniente allocare il canale estratto e quello aggiunto nella medesima posizione in lunghezza d'onda, che viene perciò ad essere associata univocamente al nodo stesso. Un altro possibile campo di impiego è nei nodi di instradamento di reti ottiche riconfigurabili, per reinstradare certi flussi informativi a causa delle mutate condizioni di traffico o per rimediare a un guasto a valle del nodo.

Per realizzare dispositivi di estrazione e reinserimento è stato proposto l'uso di filtri interferenziali non assorbenti. Questi, come noto, sono costituiti da una successione di strati dielettrici di indice di rifrazione e spessore tali che i filtri trasmettono una certa parte dello spettro della radiazione incidente e riflettono la parte restante. Un semplice filtro interferenziale inclinato, posto in un opportuno sistema di collimazione e rifocalizzazione dei fasci ottici, può in linea di principio svolgere direttamente le funzioni richieste al dispositivo: il filtro riceve su una faccia il flusso multiplato e riflette tutte le lunghezze d'onda eccetto quella da estrarre, ed esce dalla faccia opposta; su questa faccia arriva la lunghezza d'onda da reinserire, che è trasmessa a sua volta attraverso il filtro e viene combinata con il filtro multiplato. Tuttavia, un dispositivo utilizzando un solo filtro presenta uno scarso rapporto d'estinzione in riflessione (cioè una frazione non trascurabile della potenza associata al canale estratto viene trasferita alla porta di uscita, creando fenomeni d'interferenza tra questo segnale e quello alla stessa lunghezza d'onda presente alla porta d'inserimento che degradano fortemente le prestazioni del sistema) e inoltre sarebbe difficilmente sintonizzabile, in quanto la variazione dell'inclinazione del filtro necessaria

per variare la banda trasmessa provoca anche lo spostamento angolare del fascio riflesso rispetto a un sistema ottico di raccolta.

Nella domanda di brevetto italiano N. 95A00215 a nome della Richiedente è descritto un dispositivo comprendente una coppia di filtri interferenziali nominalmente identici uno dei quali svolge la funzione di estrazione di una portante da un flusso a divisione di lunghezza d'onda e l'altro la funzione di inserimento. I filtri sono disposti in piani paralleli e sono vincolati a facce opposte di una piastrina trasparente, in modo tale che il flusso esca dal dispositivo dopo aver subito riflessione ad opera dei due filtri. La piastrina è montata su un supporto che può esser ruotato nell'uno o nell'altro senso per variare la lunghezza d'onda di sintonia dei filtri.

Grazie al fatto che il flusso passa alla porta di uscita dopo aver subito riflessione ad opera dei due filtri, il rapporto d'estinzione in riflessione risulta raddoppiato rispetto ad una struttura utilizzando un solo filtro. Inoltre, la rotazione rigida dei due filtri permette di sintonizzare la risposta spettrale di questi pur conservando il parallelismo tra i fasci presenti sulle porte di estrazione e di uscita, i quali possono essere ancora facilmente focalizzati su rispettive fibre.

Un problema che si presenta con questa struttura è che i filtri interferenziali sono in certa misura sensibili alla polarizzazione. In particolare, nel caso della componente perpendicolare al piano d'incidenza la banda riflessa è alquanto più stretta che nel caso della componente parallela. Poiché non si può garantire a priori lo stato di polarizzazione del flusso in arrivo al dispositivo, ciò può costituire una limitazione delle prestazioni.

Lo scopo della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo di

estrazione e inserimento di una portante ottica del tipo descritto in detta domanda di brevetto Italiano, che sia scarsamente sensibile alla polarizzazione dei segnali del flusso.

Secondo l'invenzione i due filtri sono disposti in piani paralleli e sono vincolati a facce opposte di un supporto trasparente che comprende una coppia di elementi che portano ognuno un rispettivo filtro e sono uniti tra loro mediante una lamina mezz'onda che presenta assi di birifrangenza a 45° rispetto al piano d'incidenza della radiazione e che viene attraversata dal flusso comprendente la pluralità di portanti nel suo percorso tra i due filtri.

La lamina mezz'onda ruota di 90° la polarizzazione della radiazione incidente cosicché nella radiazione che arriva al secondo filtro le due componenti ortogonali sono scambiate fra loro e le diverse risposte dei filtri a tali componenti sono compensate.

A maggior chiarimento si fa riferimento al disegno allegato, che è una vista dall'alto del dispositivo.

Il dispositivo 100 è costituito da due filtri interferenziali 11, 12, nominalmente identici, cioè aventi le stesse risposte spettrali in riflessione e trasmissione, fissati a facce opposte di un supporto di materiale trasparente 103. Tale disposizione può essere ottenuta tramite deposizione diretta degli strati dielettrici oppure incollaggio con colle di opportuno indice di rifrazione. Il supporto 103 è costituito da una coppia di blocchetti 104, 105 ognuno dei quali porta un rispettivo filtro 11, 12. I due blocchetti sono uniti tra loro mediante una lamina mezz'onda 106 che presenta assi di birifrangenza a 45° rispetto al piano d'incidenza della radiazione.

L'insieme della lastra 103 e dei filtri 11, 12 è montato in un supporto 14

fulcrato su un asse verticale 15 passante per il baricentro in modo da poter ruotare nei due sensi, come indicato dalla freccia F. La rotazione del supporto 14 può essere comandata da un dispositivo a vite micrometrica 16 tramite una levetta 17.

Con I, E, A, U sono indicate le fibre ottiche che realizzano rispettivamente le porte d'ingresso, di estrazione, di aggiunta e di uscita del dispositivo. Lenti a indice di rifrazione graduale 18 - 21 convogliano al dispositivo i fasci presenti sulle fibre I, A e rifocalizzano sulle fibre E, U i fasci uscenti dal dispositivo.

Il dispositivo 100 con i mezzi di comando della rotazione e le lenti 18 - 21 saranno montati su un supporto comune, non rappresentato.

Il flusso a divisione di lunghezza d'onda presente sulla porta d'ingresso I, che ha una polarizzazione casuale, con un certo rapporto tra le componenti parallela e perpendicolare al piano d'incidenza del flusso stesso, arriva su una faccia del filtro 11, che trasmette verso la porta di estrazione E uno dei canali (la cui lunghezza d'onda dipende dall'inclinazione del filtro) e riflette gli altri canali verso il filtro 12. Nel percorso tra i due filtri 11 e 12 il flusso riflesso attraversa la lamina 106 che ne ruota di 90° il piano di polarizzazione, cosicché nel flusso incidente sul filtro 12 le due componenti di polarizzazione sono scambiate fra loro rispetto al flusso incidente sul filtro 11. In questo modo viene compensata la differente risposta dei filtri alle polarizzazioni parallela e ortogonale al piano d'incidenza.

Per quanto riguarda il canale estratto attraverso il filtro 11 e quello reintrodotta attraverso il filtro 12, va ricordato che in trasmissione la diversità di risposta del filtro ai due stati di polarizzazione è meno sensibile;

inoltre è coinvolta un'unica portante e quindi i problemi di larghezza di banda non sono critici.

Va anche ricordato che l'inclinazione del supporto 103 in una posizione sostanzialmente corrispondente al valore centrale della banda di sintonia del filtro è un compromesso tra due esigenze contrastanti: un'elevata inclinazione migliora la sintonia dei filtri e aumenta la risoluzione spaziale tra i fasci delle porte E, U richiesta per l'accoppiamento degli stessi nelle lenti 20, 21; dall'altro aumentando l'angolo d'incidenza si aumenta la dipendenza dalla polarizzazione. La presenza della lamina mezz'onda 106 riduce la dipendenza del dispositivo dalla polarizzazione e quindi consente di fare arrivare il flusso sul dispositivo con angoli d'incidenza maggiori.

E' evidente che quanto descritto è dato unicamente a titolo di esempio non limitativo e che varianti e modifiche sono possibili senza uscire dal campo di protezione dell'invenzione.

CSELT
Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per l'estrazione di almeno una portante ottica, modulata da un segnale d'informazione, da una linea di trasmissione che convoglia un flusso di segnali ottici comprendente una pluralità di portanti a lunghezza d'onda diversa, e per il reinserimento sulla linea della stessa portante modulata da un differente segnale d'informazione, comprendente:

- una coppia di filtri interferenziali (11, 12) nominalmente identici che svolgono rispettivamente la funzione di estrazione e l'altro la funzione di inserimento e sono disposti in piani paralleli:

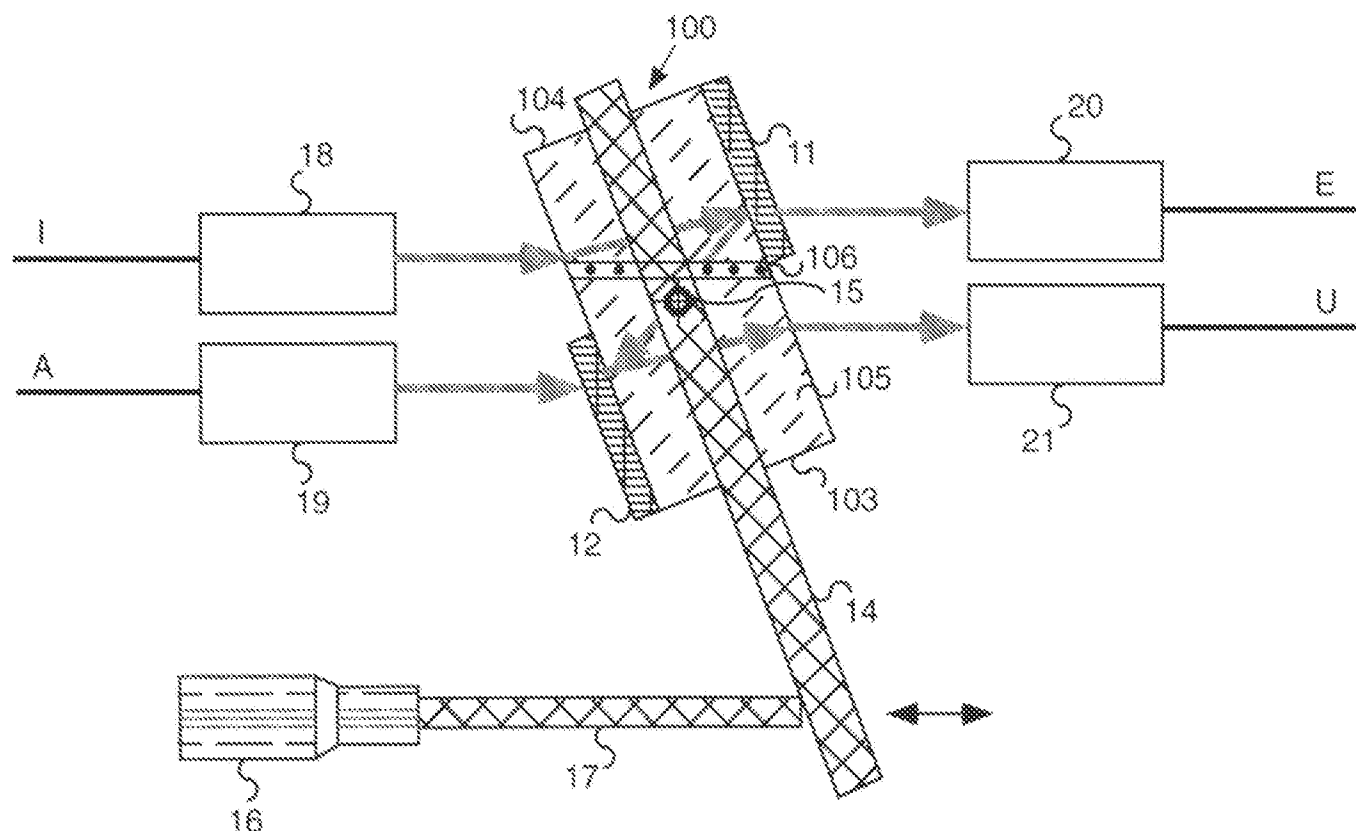
- un supporto trasparente (103) alle cui facce opposte sono vincolati i filtri (11, 12) in modo tale che detto flusso esca dal dispositivo (100) dopo aver subito riflessione ad opera dei due filtri (11, 12);

- mezzi (14, 16, 17) per far ruotare il supporto (103), nell'uno o nell'altro senso, attorno a un asse passante per il baricentro del dispositivo (100) e parallelo ai piani dei filtri,

caratterizzato dal fatto che detto supporto (103) comprende una coppia di elementi (105, 105) che portano ognuno un rispettivo filtro (11, 12) e sono uniti tra loro mediante una lamina mezz'onda (106) che presenta assi di birifrangenza a 45° rispetto al piano d'incidenza del flusso comprendente la pluralità di portanti sul dispositivo (100) e che viene attraversata dal flusso nel suo percorso tra i due filtri (11, 12).

CSELT
Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni S.p.A.
Il Responsabile Brevetti e Licenze





CSELT
 Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni S.p.A.
 Il Responsabile Brevetti e Licenze

Refinaca

