



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208012
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 20 06 79
(21) (PV 4252-79)

(40) Zveřejněno 28 11 80

(45) Vydáno 01 10 82

(51) Int. Cl.³
G 02 B 5/14
H 01 P 3/16

(75)

Autor vynálezu

BLAŽEK VLADISLAV ing. CSc. a
MUŽÍK JOSEF ing., PRAHA

(54) Zařízení pro současný obousměrný přenos informací jedním vláknovým světlovodem

Vynález se týká zařízení, které umožňuje současný obousměrný přenos informací jedním vláknovým světlovodem.

Dosavadní známá zařízení vícekanálového přenosu informací po jednom optickém vlákně jsou založena na následujících třech principech:

Rozložení kanálů podle vlnových délek, kde každému kanálu přísluší jiná vlnová délka (1). Rozložení kanálů v čase, kde každému přenosovému kanálu je přidělen určitý časový interval. Rozložení přenosových kanálů v prostoru v jednom směrném přenosu informací (2).

V posledním případě existuje buď současný přenos dvou a vícerozměrného rozložení světla, kde každý prvek obrazu je přenášen jedním módem nebo současný přenos jednorozměrného rozložení světla při zachování axiálního úhlu šíření paprsků ve světlovodu.

Nevýhodou prvního principu je komplikovaná vazba světelných zdrojů o různých vlnových délkách záření. Další nevýhodou při použití bílého světla je značná ztráta v dispersním systému. Nevýhodou druhého principu je, že se nejedná o současný přenos informací, tzn. nezvyšuje se přenosová kapacita, pouze lépe se využívá přenosového pásma.

U třetího principu se jedná o současný jedno-

směrný přenos informací na více kanálech. V řadě případů je však nezbytný současný obousměrný přenos. Uvedené nedostatky odstraňuje zařízení podle vynálezu.

Předmětem vynálezu je zařízení pro současný obousměrný přenos informací jedním vláknovým světlovodem, vyznačený tím, že první stanice sestává z první světelné diody, prvního fotodetektoru a prvního optického systému, v jehož přední ohniskové rovině mimo optickou osu leží první světelná dioda a první fotodetektor, který je umístěn v jeho ohnisku, přičemž za touto soustavou je zařazen vláknový světlovod, na jehož opačné straně je umístěna druhá stanice složená z druhé světelné diody, druhého fotodetektoru a druhého optického systému, v jehož zadní ohniskové rovině leží druhá světelná dioda na optické ose a druhý fotodetektor, který má tvar kruhového prstence kolem optické osy o velikosti módového obrazce vytvořeného první světelnou diodou.

Světelné diody umístěné v první stanici, vytváří pomocí optického systému na opačné straně světlovodu v druhé stanici módové obrazce, odpovídající světelným signálům, které vysílají jednotlivé diody a v těchto módových obrazcích jsou umístěny fotodetektory, které mají tvar těchto módových

208012

obrazců. V opačném směru světelné diody v druhé stanici a fotodetektory v první stanici mají obdobnou funkci.

Světelné diody mohou emitovat záření na různých vlnových délkách, přičemž k nim mohou být přiřazeny fotodetektory tak, že spektrální citlivost druhých fotodetektorů odpovídá světelnému záření prvních diod a spektrální citlivost prvních fotodetektorů odpovídá světelnému záření druhých diod.

Nový a vyšší účinek proti dosavadnímu stavu techniky spočívá v tom, že světelné diody pro vysílání signálů jsou kombinovány s fotodetektory pro příjem a pomocí optických systémů a využitím prostorového rozložení optických přenosových kanálů je umožněno současné obousměrné spojení.

Výhodou zařízení podle vynálezu je umožnění současného obousměrného přenosu informací jedním vláknovým světlovodem. Použitím většího počtu světelných diod a fotodetektorů je možno zvýšit počet přenosových kanálů. Tohoto účinku je možno dosáhnout také použitím světelných diod, lišících se vlnovou délkou vysílaného záření.

Příklad zařízení podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkrese. První a druhá stanice sestává z nejméně jedné světelné diody a z nejméně jednoho prstencového fotodetektoru, které jsou uspořádány v ohniskových rovinách optických systémů tak, že každá světelná dioda vytvoří na opačné straně světlovodu módový obrazec v místě, kde je umístěn odpovídající fotodetektor.

Zařízení podle vynálezu se skládá ze dvou koncových stanic propojených vláknovým světlovodem 4. První stanice sestává z prvního optického systému 3. V přední ohniskové rovině optického systému mimo jeho optickou osu leží první světelná dioda 1 a v ohnisku prvního optického systému 3 je umístěn první fotodetektor 2. První světelná dioda 1 vytvoří pomocí prvního optického systému 3 na opačné straně světlovodu 4 v druhé stanici v zadní ohniskové rovině druhého optického systému 3' módový obrazec, který má tvar kruhového prstence. V těchto místech je upevněn druhý fotodetektor 2' ve tvaru tohoto módového obrazce. Druhá světelná dioda 1' v druhé stanici je umístěna v zadním ohnisku druhého optického systému 3' a zprostředkovává přenos informací z druhé stanice přes vláknový světlovod 4 do první stanice, který je přijímán prvním fotodetektorem 2, umístěným v předním ohnisku prvního optického systému 3. Tímto uspořádáním je umožněn současný obousměrný přenos informací.

Stanice mohou být sestaveny z více světelných diod a fotodetektorů, umístěných v ohniskových rovinách optických systémů. Světelné diody musí být v ohniskových rovinách optických systémů uspořádány do tvaru přímky a umístěny mezi jednotlivými fotodetektory, které mají tvar kruhových prstenců.

Funkce navrženého optického systému pro sou-

časný obousměrný přenos informací je založena na využití prostorové separace, resp. na rozložení optických přenosových kanálů v prostoru.

Při přenosu optického signálu světlovodným vláknem zachovává se axiální úhel světelného paprsku šířícího se světlovodem, zatímco azimutální úhel se nezachovává. Optické signály jsou přenášeny jednotlivými rozdílnými módy.

Světelné paprsky, které vysílají jednotlivé diody jsou na vstupu do světlovodu kolimovány optickým systémem a na výstupu vytvoří rotačně symetrické světelné rozložení, tj. módové obrazce ve tvaru kruhových prstenců. Fotodetektory stejného tvaru, umístěné v těchto módových obrazcích budou přenášet signály vysílané jednotlivými diodami. V opačném směru je přenos prováděn stejným způsobem.

Použitím světelných diod s různou vlnovou délkou záření, jakož i odpovídajících fotodetektorů je možno dosáhnout podstatného zvýšení přenosové kapacity.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro současný obousměrný přenos informací jedním vláknovým světlovodem, vyznačené tím, že první stanice (A) sestává z první světelné diody (1), prvního fotodetektoru (2) a prvního optického systému (3), v jehož přední ohniskové rovině mimo optickou osu leží první světelná dioda (1) a první fotodetektor (2), který je umístěn v jeho ohnisku, přičemž za touto soustavou je zařazen vláknový světlovod (4), na jehož opačné straně je umístěna druhá stanice (B) složená z druhé světelné diody (1'), druhého fotodetektoru (2') a druhého optického systému (3'), v jehož zadní ohniskové rovině leží druhá světelná dioda (1') na optické ose a druhý fotodetektor (2'), který má tvar kruhového prstence kolem optické osy o velikosti módového obrazce, vytvořeného první světelnou diodou (1).

2. Zařízení pro současný obousměrný přenos informací jedním vláknovým světlovodem podle bodu 1, vyznačené tím, že stanice (A, B) jsou sestaveny z nejméně jedné světelné diody (1, 1') s prstencovým fotodetektorem (2, 2'), které jsou uspořádány v ohniskových rovinách optických systémů (3, 3'), přičemž každý prstencový fotodetektor je umístěn na opačné straně světlovodu v místě módového obrazce jeho vysílací světelné diody.

3. Zařízení pro současný obousměrný přenos informací jedním vláknovým světlovodem podle bodu 1 a 2, vyznačené tím, že vlnová délka světelného záření prvních diod (1) je odlišná od vlnové délky světelného záření druhých diod (1'), přičemž těmto diodám jsou přiřazeny fotodetektory (2', 2).

