

A2

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'ADDITION**

(21)

N° 80 22459

Se référant : au brevet d'invention n° 78 32108 du 14 novembre 1978.

(54)

Epissures entre fibres optiques.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). G 02 B 7/26, 5/16; H 04 B 9/00.

(22)

Date de dépôt..... 21 octobre 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 16 du 23-4-1982.

(71)

Déposant : Société dite : THOMSON-CSF, résidant en France.

(72)

Invention de : Luigi d'Auria et Philippe Richin.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire :

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

La présente invention concerne des perfectionnements au brevet principal N° 78 32 108 relatif aux épissures entre fibres optiques.

5 L'invention suivant ce brevet principal, concerne un dispositif pour relier de façon permanente deux à deux au moins une paire de fibres optiques grâce à une surface réfléchissante de forme sphérique. Les extrémités des fibres sont placées dans un même plan, qui contient également le centre de courbure de cette surface réfléchissante. Ainsi toute l'énergie sortant par une fibre passe après réflexion dans la fibre placée symétriquement par rapport au centre de courbure.

10 Suivant la présente addition, le dispositif est amélioré par l'utilisation d'une surface qui n'est que partiellement réfléchissante. Il est possible ainsi non seulement de relier deux fibres deux à deux, mais également par transmission à travers cette surface partiellement transparente de recueillir une partie de l'énergie se propageant dans les fibres. Cette énergie
15 recueillie peut être soit détectée par un récepteur photoélectrique, soit être focalisée sur une autre fibre.

L'épissure selon l'addition, permettant de relier au moins deux fibres, comprend un corps réfringent, muni d'au moins un logement et d'une surface réfléchissante à concavité tournée vers le logement suivant la revendication
20 du brevet principal. Elle est caractérisée par le fait que cette surface réfléchissante est partiellement transparente et permet d'échanger un rayonnement à travers cette surface entre au moins une des fibres se trouvant dans le logement et des moyens se trouvant à l'extérieur du corps réfringent.

25 D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description, qui va suivre illustrée par les figures qui représentent :

- figure 1, une épissure suivant l'invention du brevet principal ;
- figure 2, une épissure avec prélèvement d'une partie de l'énergie par une photodiode de grande surface, suivant l'invention ;
- 30 - figure 3, une épissure avec prélèvement d'une partie de l'énergie par une photodiode de petite surface, suivant l'invention ;

- figure 4, une épissure avec prélevement d'une partie de l'énergie couplée d'une autre fibre, suivant l'invention ;
- figures 5 et 6, une épissure permettant le démultiplexage de signaux à des longueurs d'onde différentes ;
- 5 - figure 7, une épissure permettant un multiplexage suivant l'invention ;
- figure 8, une cellule électrolytique commandant la réflexion ;
- figure 9, un montage de commutation par cellule électrolytique.

La figure 1 montre le principe de l'épissure des fibres F_1 et F_2 suivant
 10 le brevet principal. Les extrémités des fibres F_1 et F_2 sont appuyés contre un plan P. E_1 , C_1 et E_2 , C_2 sont respectivement les enveloppes et le coeur des fibres F_1 et F_2 . La surface réfléchissante sphérique H a son centre de courbure en O. Les deux fibres F_1 et F_2 sont placées symétriquement par rapport à ce point O, de façon à ce que le faisceau 10, d'ouverture
 15 angulaire β , issu de la face de sortie 11 donne après réflexion sur la surface H, un faisceau 20 de même ouverture angulaire entrant dans la fibre F_2 par la face d'entrée 12.

Suivant la présente addition, la surface H n'est que partiellement réfléchissante et la partie de l'énergie incidente ainsi transmise peut être
 20 utilisée, soit pour être détectée, soit pour être recouplée, dans une troisième fibre. La surface H peut également recevoir un rayonnement qui sera transmis vers l'une au moins des extrémités de fibres F_1 et F_2 .

Un montage de détection partielle de la puissance optique S se propageant dans la fibre F_1 suivant l'invention, est montrée par la figure 2.
 25 Si α est le coefficient de transmission de la surface H et si l'on néglige pour simplifier toutes les pertes, une puissance αS tombe sur le détecteur R_1 et une puissance $(1-\alpha)S$ est recouplée dans la fibre F_2 . Si I est le courant fourni par le photodétecteur R_1 pour la puissance S, à la détection partielle correspond un courant αI .

30 Ce montage permet ainsi de prélever une partie de la puissance propagée par une fibre pour qu'une partie soit détectée au passage.

Sur cette figure 2, on a représenté un exemple de réalisation du montage par un embout E en matière transparente, comportant à une extrémité la surface sphérique partiellement réfléchissante H et à l'autre

extrémité un trou cylindrique pour le centrage des fibres F_1 et F_2 . Les extrémités de ces fibres étant placées dans le plan contenant le centre de courbure de la surface H .

Si la surface sensible s du récepteur est faible le montage, suivant
 5 l'invention est montrée par la figure 3. Le faisceau transmis est focalisé par une lentille L_1 sur la surface s du récepteur R_2 . Comme précédemment, on détecte la partie αS de la puissance incidente et l'on recouple dans la fibre F_2 la partie $(1-\alpha)S$.

Suivant l'invention, la puissance αS transmise par la surface H peut
 10 être utilisée pour être recouplée dans une troisième fibre optique F_3 . Dans ce cas (figure 4) une lentille L_2 focalise le faisceau transmis sur la fibre F_3 qui propage la puissance αS . Le montage de la figure 4 permet ainsi de distribuer la puissance optique d'une fibre sur plusieurs fibres.

Suivant une variante de l'invention, la puissance du signal optique dans
 15 la fibre F_1 est multiplexé en fréquence et contient par exemple la puissance $S_1(\lambda_1)$ à la longueur d'onde λ_1 , et la puissance $S_2(\lambda_2)$ à la longueur d'onde λ_2 . La surface H a un revêtement tel qu'elle soit réfléchissante pour la longueur d'onde λ_1 et qu'elle transmette à la longueur d'onde λ_2 . Il est possible alors de placer un détecteur de façon analogue au montage de la
 20 figure 3, qui fournit (figure 5) le courant $I_2(\lambda_2)$, correspondant à la puissance $S_2(\lambda_2)$. La puissance réfléchie $S_1(\lambda_1)$ est couplée dans la fibre F_2 .

La figure 6 montre un montage de démultiplexage dans lequel les
 25 puissances incidentes $S_1(\lambda_1)$ et $S_2(\lambda_2)$ sont séparées par le miroir dichroïque et recouplées vers les fibres F_2 et F_3 respectivement.

Le montage de la figure 7 permet également, par retour inverse de la lumière, de multiplexer en fréquence. Ainsi une puissance $S_2(\lambda_2)$ se propageant dans la fibre F_3 est couplée par la lentille L_5 à travers le miroir dichroïque dans la fibre F_1 . La puissance $S_1(\lambda_1)$ se propageant dans la fibre
 30 F_2 est couplée également dans la fibre F_1 par réflexion sur le miroir dichroïque H . Une fibre supplémentaire distincte de F_3 pourrait être conjuguée avec la fibre F_2 .

Suivant une variante de l'invention, la surface sphérique H est rendue réfléchissante ou transparente par commande électrique.

Un exemple de réalisation est montré par la figure 8, qui utilise le principe connu des cellules électrolytiques pour l'affichage.

La surface sphérique H de l'embout E est recouverte d'une électrode e_2 transparente qui déborde sur la face cylindrique de cet embout.

5 Un électrolytique organique 22 est enfermé par une lame de verre mince 23 et une pièce cylindrique 24. Une électrode en argent e_1 ayant la forme d'un anneau est fixée sur la lame 23. Une tension V peut être appliquée entre les électrodes e_1 et e_2 au moyen d'un générateur électrique de commande 100.

10 Si le potentiel de l'électrode e_2 est négatif, l'argent de l'électrolytique s'y dépose rendant la surface sphérique réfléchissante. Par contre si le potentiel de l'électrode est positif, l'argent se dissout, se dépose sur l'électrode e_1 et la cellule devient transparente.

En résumé, une impulsion négative de V rend le dispositif réfléchissant
15 et une impulsion positive réétablit la transparence.

Un exemple d'application suivant l'invention, est montré par la figure 9. Un embout E_1 contient les fibres optiques F_4 ou F_5 et un embout E_2 les fibres optiques F_6 et F_7 . Les deux embouts E_1 et E_2 sont munis des cellules électrolytiques C_1 et C_2 et une lentille L_9 focalise un faisceau issu de la
20 fibre F_4 sur la fibre F_7 et un faisceau issu de la fibre F_6 dans la fibre F_5 .

Si l'impulsion V appliquée sur les deux cellules est négative, la puissance optique se propageant dans la fibre F_4 est couplée dans la fibre F_5 et la puissance se propageant dans la fibre F_6 est couplée dans la fibre F_7 . Par contre pour une impulsion négative, les cellules C_1 et C_2 deviennent
25 transparentes et le couplage est obtenu entre les fibres F_4 , F_7 et F_6 , F_5 . Ce dispositif joue donc le rôle de double commutateur.

Il est évident que l'utilisation d'une cellule électrolytique pour les montages des figures 2, 3 et 4 permet une commutation d'une fibre vers un récepteur ou une autre fibre et une commutation possible vers deux fibres.

30 Pour les montages présentés, il est possible comme déjà montré dans le brevet principal, de placer dans le trou de l'embout 2n fibres symétriques deux à deux par rapport au centre de courbure.

REVENDEICATIONS

1. Epissure permettant de relier au moins deux fibres, comprenant un corps réfringent, muni d'au moins un logement et d'une surface réfléchissante à concavité tournée vers le logement suivant la revendication du brevet principal, caractérisé par le fait que cette surface réfléchissante est
5 partiellement transparente et permet d'échanger un rayonnement à travers cette surface entre au moins une des fibres se trouvant dans le logement et des moyens se trouvant à l'extérieur du corps réfringent.
2. Epissure suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la surface réfléchissante (H) a un coefficient de transmission α , qu'une puissance S se propageant dans une fibre optique (F_1), la partie de la puissance transmise αP est détectée par un récepteur optique (R_1), la partie réfléchie de cette puissance $(1-\alpha)P$ étant recouplée dans une deuxième fibre optique (F_2).
10
3. Epissure suivant la revendication 2, caractérisé par le fait qu'une lentille (L_1) focalise le faisceau transmis sur le récepteur (R_2).
15
4. Epissure suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la partie réfléchie de la puissance incidente S par une première fibre optique (F_1) est réfléchie par la surface réfléchissante (H) et couplée à la deuxième fibre optique (F_2) et que la partie transmise αS est focalisée par une
20 lentille (L_2) dans une troisième fibre optique (F_3).
5. Epissure suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la surface (H) est réfléchissante pour une longueur d'onde λ_1 et transparente pour une longueur d'onde λ_2 .
6. Epissure suivant la revendication 5, caractérisé par le fait que la
25 puissance propagée par une première fibre optique (F_1) est multiplexée aux longueurs d'onde λ_1 et λ_2 avec des puissances $S_1(\lambda_1)$ et $S_2(\lambda_2)$ correspondant respectivement aux longueurs d'onde λ_1 et λ_2 .
7. Epissure suivant la revendication 6, caractérisé par le fait que la partie réfléchie est couplée dans une deuxième fibre optique (F_2) et la
30 partie transmise est reçue sur un récepteur (R).
8. Epissure suivant la revendication 6, caractérisé par le fait que la

puissance à la longueur d'onde λ_1 réfléchi est couplée dans une deuxième fibre optique (F_2) et que la puissance transmise à la longueur d'onde λ_2 est couplée dans une troisième fibre optique (F_3).

9. Epissure suivant la revendication 5, caractérisé par le fait que deux
5 fibres optiques F_1 et F_2 propagent des puissances $S_1(\lambda_1)$ et $S_2(\lambda_2)$ aux longueurs d'onde λ_1 et λ_2 que la puissance $S_1(\lambda_1)$ est réfléchi par la surface (H) et la puissance $S_2(\lambda_2)$ est transmise à travers la surface (H) par l'intermédiaire d'une lentille (L_5) que ces deux puissances sont couplées dans la fibre optique F_1 .
- 10 10. Epissure suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que sur la surface (H) comporte une cellule électrolytique commandée par des impulsions positives ou négatives rendant la cellule respectivement réfléchissante ou transparente.
- 15 11. Dispositif de transmission optique à commande électrique pour épissure suivant la revendication 10 ; comprenant deux corps réfringents E_1 et E_2 dans les logements desquels se trouvent les extrémités des couples de fibres (F_4 , F_5 et F_6 et F_7) et les corps réfringents (E_1 et E_2) portent à l'une de leurs extrémités les cellules électrolytiques (C_1 et C_2) commandés par les mêmes impulsions électriques (V), la conjugaison des faisceaux se
20 propageant dans les corps E_1 et E_2 étant obtenue par une lentille (L_a).

1/5

FIG. 1

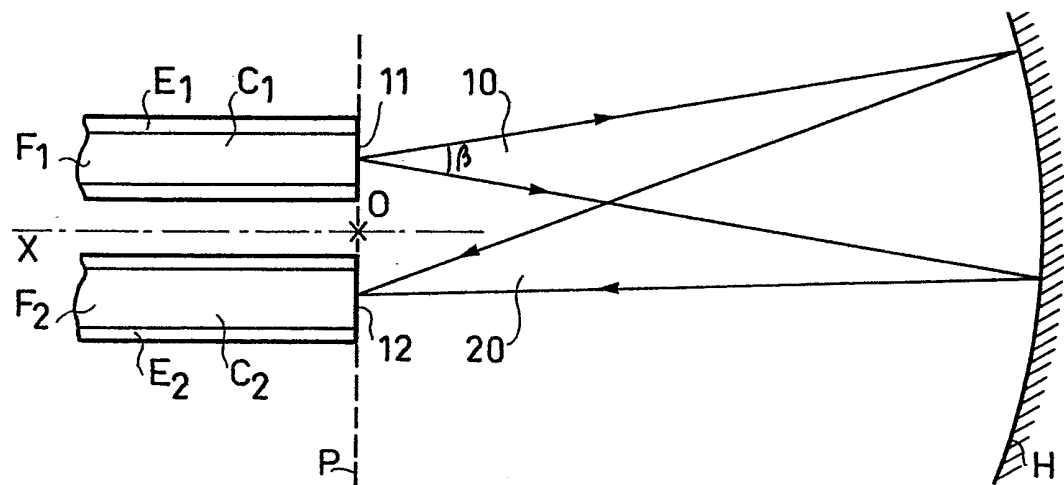
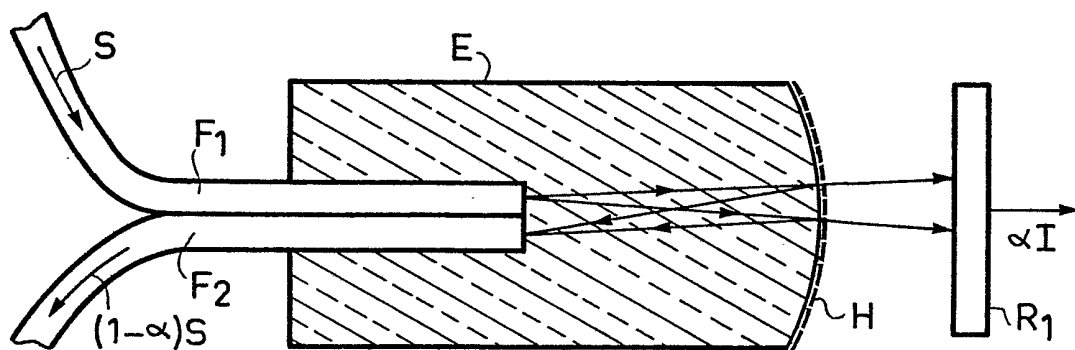


FIG. 2



2/5

FIG. 3

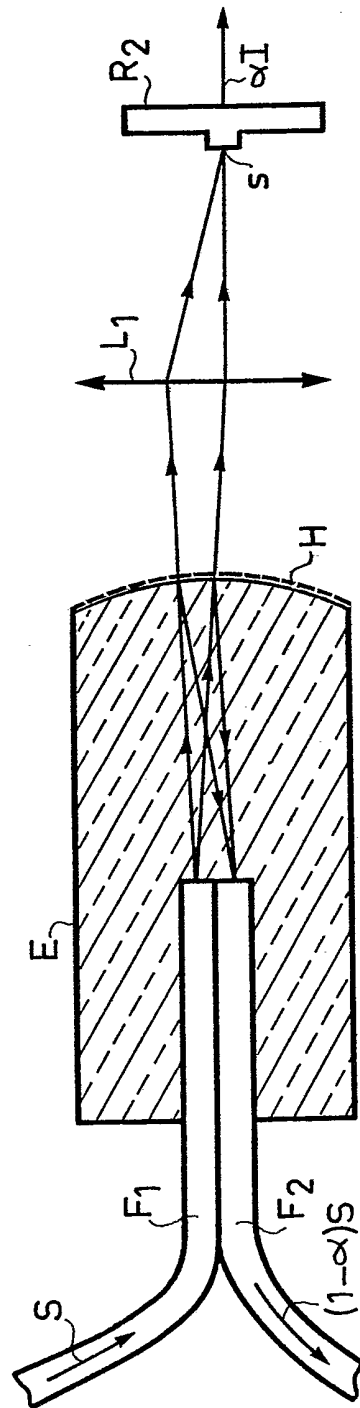
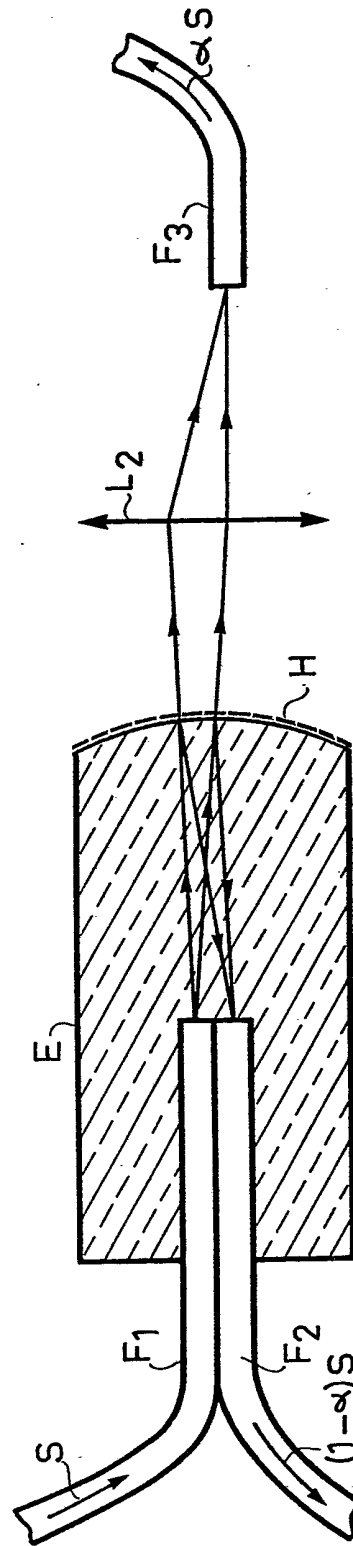


FIG. 4



3 / 5

FIG. 5

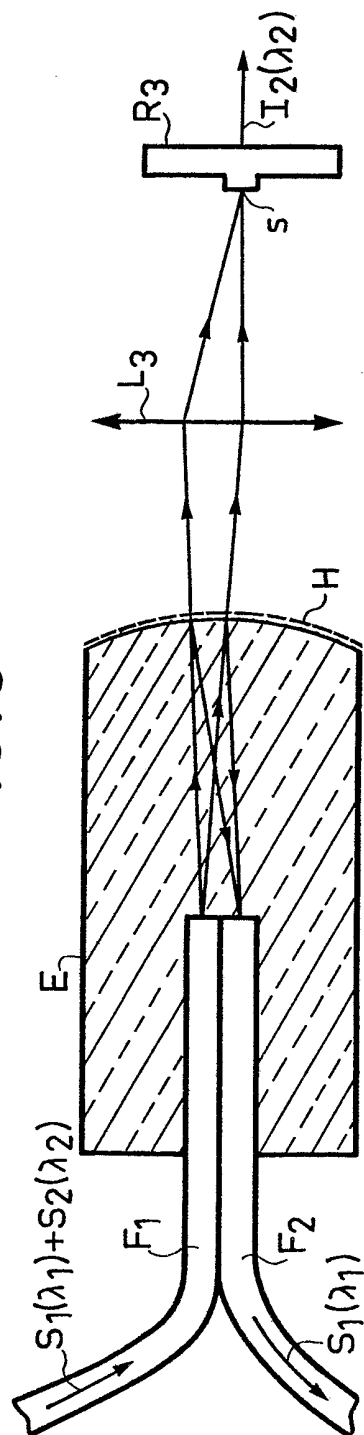


FIG. 6

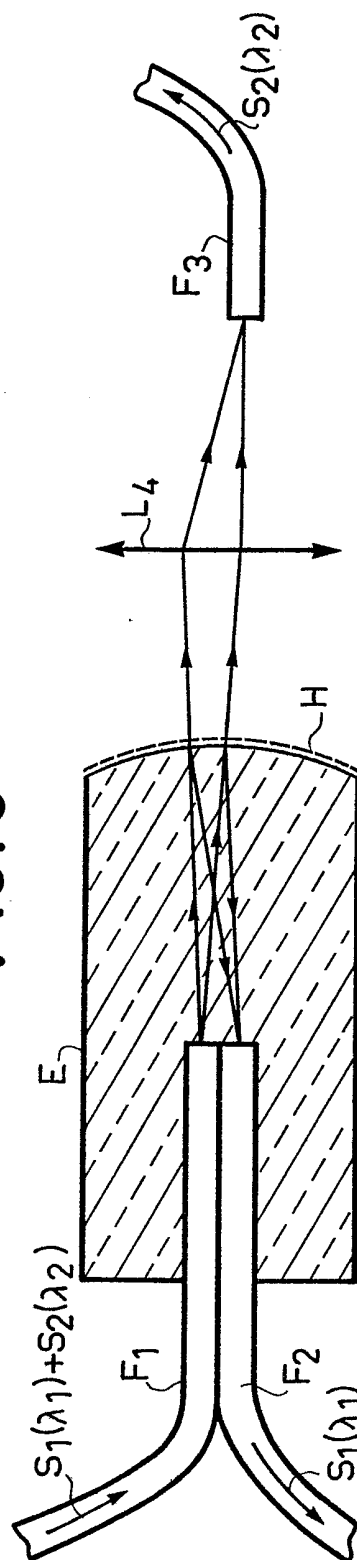


FIG. 7

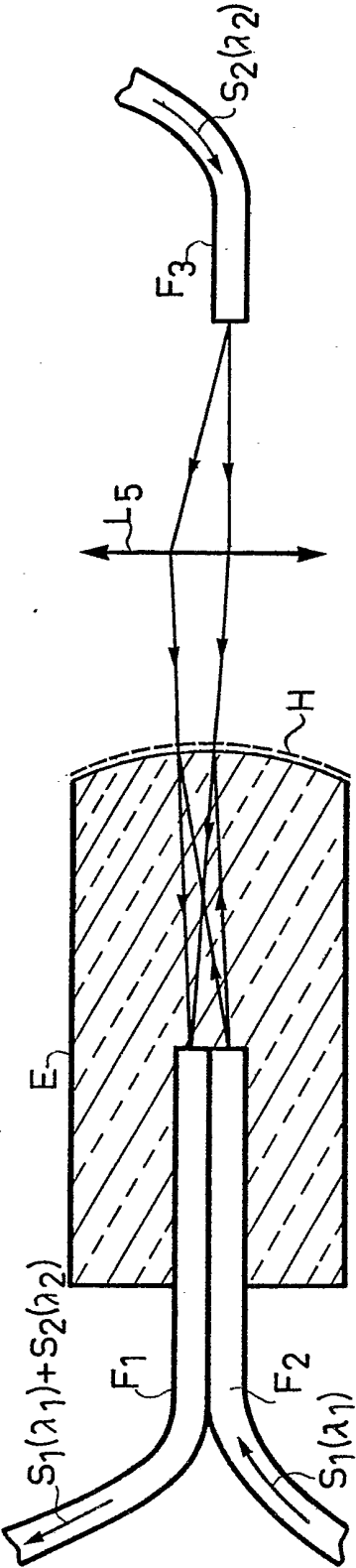
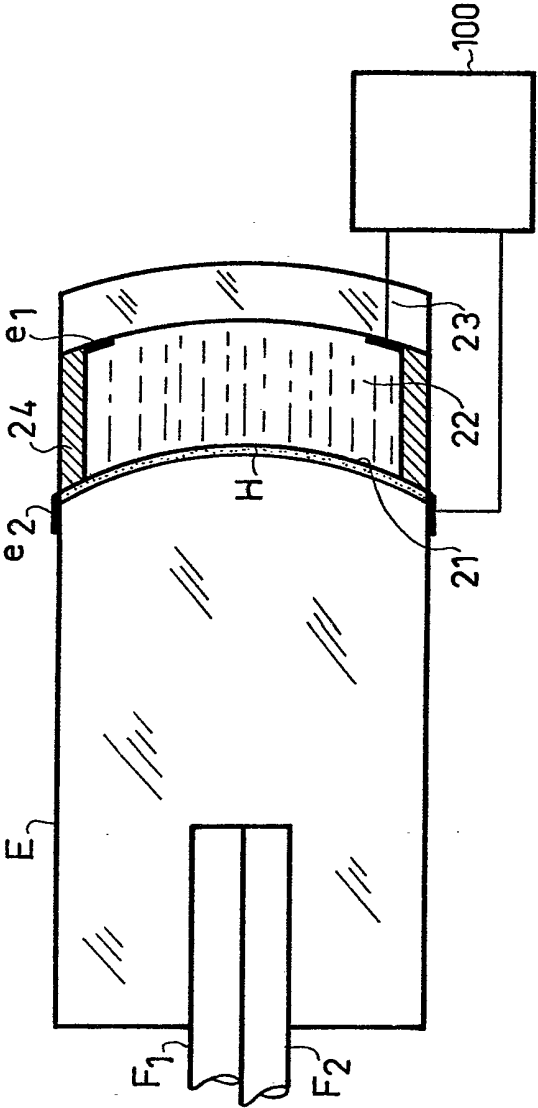


FIG. 8



5/5

FIG. 9

