

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 635 877**
(à utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **89 07788**

⑤1 Int Cl⁸ : G 02 B 6/42, 6/12, 6/30; G 01 D 5/26.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 13 juin 1989.

③0 Priorité : DE, 14 juin 1988, n° P 38 20 171.2.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 9 du 2 mars 1990.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : MESSERSCHMITT-BOL-
KOW-BLOHM GMBH. — DE.

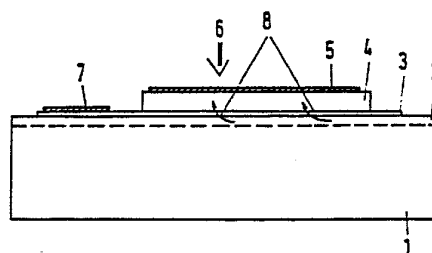
⑦2 Inventeur(s) : Peter Deimel ; Gerhard Muller.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Bureau D.A. Casalonga-Josse.

⑤4 Combinaison guide d'ondes/détecteur.

⑤7 Le détecteur 6 pour un rayonnement optique orienté par
un guide d'ondes sur la surface photosensible du détecteur,
est disposé parallèlement au guide d'ondes 2 de telle manière
que la part évanescente 8 du rayonnement guidé dans le guide
d'ondes 2 soit couplée dans le détecteur 6.



FR 2 635 877 - A1

D

Combinaison guide d'ondes/détecteur

L'invention concerne un détecteur pour un rayonnement optique orienté par un guide d'ondes sur la surface photosensible du détecteur.

Avec le couplage classique d'une fibre optique à un détecteur, le rayonnement optique arrive perpendiculairement sur la surface du détecteur. Pour l'obtention d'un couplage optimal, la fibre et le détecteur doivent être ajustés de manière précise l'un par rapport à l'autre.

Ce type de couplage connu présente non seulement l'inconvénient qu'une dépense d'ajustage relativement élevée est nécessaire, mais en plus que ces combinaisons connues guide d'ondes/détecteur ne conviennent pas pour l'intégration dans un substrat. Par conséquent, le brevet US-4 018 506 a déjà proposé un détecteur de rayonnement optique dans lequel un réseau de diffraction est prévu sur un côté et une fibre, couplée au moyen d'un mastic optique, est prévue sur l'autre côté. Cependant, cette configuration présente l'inconvénient que la fabrication du réseau de diffraction est dispendieuse. De plus, il n'est pas facile de coupler une fibre optique au moyen d'un mastic, sous un angle défini et à une distance définie, à un substrat détecteur.

L'invention a pour but d'indiquer un détecteur couplé à un guide d'ondes, qui convient pour l'intégration dans un substrat, tout en présentant de faibles exigences concernant les tolérances de fabrication, la dépense d'ajustage etc.

Conformément à l'invention, le détecteur est disposé parallèlement au guide d'ondes de telle manière que la part évanescente du rayonnement guidé dans le guide d'ondes soit couplée dans le détecteur. En d'autres termes, seule la part, décroissant de façon exponentielle, du mode, qui "dépassé" du guide d'ondes dans le détecteur, est couplée dans le détecteur. La puissance optique pouvant être découplée du guide d'ondes est déterminée par le mode de construction et les dimensions du détecteur.

Cette réalisation, dans laquelle le détecteur et le guide d'ondes sont disposés parallèlement l'un à l'autre, présente l'avantage que les exigences concernant les tolérances de fabrication et/ou d'ajustage sont considérablement réduites par rapport à des combinaisons classiques.

Selon un mode de réalisation particulier, il est avant tout possible d'intégrer le détecteur et le guide d'ondes dans un substrat.

Par exemple, le détecteur peut être intégré au-dessus du guide d'ondes et défini par des méthodes photolithographiques.

Dans ce cas il est particulièrement avantageux lorsque le détecteur est un détecteur à film mince, qui peut se composer par exemple de silicium amorphe, de silicium cristallin ou d'un semi-conducteur III-V. De préférence, ce détecteur peut en plus être appliqué sur le guide d'ondes intégré dans un substrat de verre. Selon une réalisation particulièrement avantageuse, le détecteur à film mince présente deux électrodes parallèles à la surface du substrat de verre, dont au moins l'électrode appliquée directement sur le substrat de verre est transparente. Cela permet, en liaison avec l'épaisseur, sélectionnée de manière correspondante, de l'électrode, de coupler une part particulièrement grande du rayonnement évanescent dans le guide d'ondes.

Afin de pouvoir contacter l'électrode transparente, celle-ci s'étend, selon un mode de réalisation particulier, "au-delà" du film détecteur proprement dit et est pourvue dans la zone libre d'un contact métallique auquel sont raccordées les unités de commande.

L'invention est décrite de façon détaillée ci-après à l'aide d'un exemple de réalisation avec référence au dessin, sur lequel la figure 1 représente une vue frontale, et la figure 2 représente une vue de côté d'un substrat dans lequel est intégrée une combinaison guide d'ondes/détecteur conforme à l'invention.

La combinaison guide d'ondes/détecteur représentée dans les figures comprend un substrat 1 qui peut par exemple être un substrat de verre et dans lequel est intégré un guide d'ondes 2, par exemple

par échange d'ions dans le substrat. Sur le guide d'ondes 2 est appliquée, par exemple au moyen d'une technique à film mince, une électrode 3 qui est transparente à la lumière guidée par le guide d'ondes 2. Dans l'exemple de réalisation montré, une couche de silicium amorphe 4 (film détecteur) est appliquée sur cette électrode et un contact métallique 5 agissant comme cathode est appliqué sur la couche de silicium amorphe. L'électrode transparente, qui est directement appliquée sur le substrat de verre et peut se composer par exemple de ITO, est plus grande au moins dans une direction que le film détecteur 4 appliqué sur elle, de sorte qu'elle "dépasse" latéralement ce dernier. Sur la partie qui dépasse un contact métallique 7 est appliqué, par lequel l'électrode 3 transparente, agissant comme anode, peut être contactée. Les couches 3, 4, 5 et 7 forment ensemble le détecteur 6.

Cette réalisation, dans laquelle le guide d'ondes 2 et le détecteur 6 sont disposés parallèlement l'un par rapport à l'autre, permet de coupler dans le détecteur 6 la part évanescente 8 du rayonnement guidé dans le guide d'ondes 2. En d'autres termes, seule la part, décroissant de façon exponentielle, du mode, qui "dépasse" du guide d'ondes dans le détecteur, est couplée dans le détecteur. La puissance optique pouvant être découplée du guide d'ondes est déterminée par le mode de construction et les dimensions du détecteur.

Le principe, proposé dans la présente invention, du "couplage latéral" entre le guide d'ondes 2 et le détecteur 6 peut être utilisé pour les combinaisons guide d'ondes/détecteur les plus diverses. Ce principe permet d'intégrer des sources optiques, des modulateurs, des détecteurs et des guides d'ondes ensemble sur un substrat. Dans tous les cas, le principe conforme à l'invention présente l'avantage que toutes les électrodes sont accessibles à partir du même côté. Cela simplifie non seulement la fabrication mais permet également l'intégration d'autres composantes. Le détecteur étant appliqué sur une couche électriquement isolante, à savoir un substrat de verre, les différentes composantes peuvent être alimentées en électricité, indépendamment les unes des autres.

Revendications

5 1. Détecteur pour un rayonnement optique orienté par un guide d'ondes sur la surface photosensible du détecteur, caractérisé par le fait que le détecteur (6) est disposé parallèlement au guide d'ondes (2) de telle manière que la part évanescente (8) du rayonnement guidé dans le guide d'ondes (2) soit couplée dans le détecteur (6).

10 2. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le détecteur (6) et le guide d'ondes (2) sont intégrés dans un substrat (1).

3. Détecteur selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le détecteur (6) est un détecteur à film mince appliqué sur le substrat (1) dans lequel est intégré le guide d'ondes (2).

15 4. Détecteur selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le détecteur (6) à film mince présente deux électrodes (3, 5) parallèles à la surface du substrat, l'électrode (3) qui est directement appliquée sur la surface du substrat étant transparente.

20 5. Détecteur selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les dimensions de l'électrode (3) transparente, directement appliquée sur la surface du substrat, sont supérieures dans au moins une direction à celles du film détecteur (4) et de la deuxième électrode (5) appliquée sur le film détecteur, et que l'électrode (3) transparente présente un contact métallique (7) dans la zone dépassant le film mince.

25 6. Détecteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le film détecteur (4) est constitué par du silicium amorphe.

30 7. Détecteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le film détecteur (4) est constitué par un semi-conducteur III-V.

Fig.2

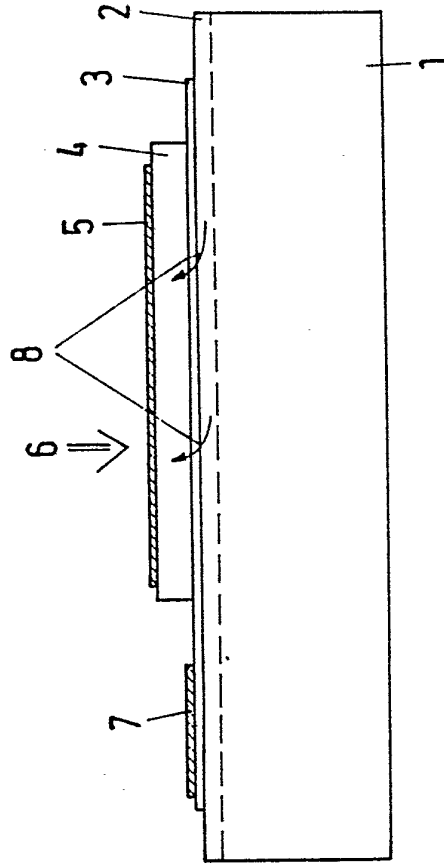


Fig.1

