



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Int. Cl.³: G 02 B 5/32
G 02 B 7/26

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



FASCICULE DU BREVET A5

635 442

Numéro de la demande: 2677/80

Titulaire(s):
Cabloptic S.A., Cortaillod

Date de dépôt: 03.04.1980

Inventeur(s):
Lucien Falco, Cornaux

Brevet délivré le: 31.03.1983

Fascicule du brevet
publié le: 31.03.1983

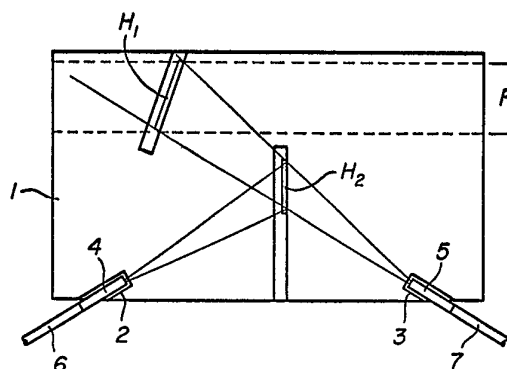
Mandataire:
Roland Nithardt, Yverdon

Procédé de couplage d'au moins deux fibres optiques au moyen d'une lentille holographique et dispositif de mise en oeuvre de ce procédé.

Le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé comprend une lentille holographique.

Cette lentille holographique (H_2) est enregistrée par l'utilisation d'un hologramme provisoire (H_1), au moyen de deux fibres optiques monomodes (6 et 7) montées dans des pièces d'extrémité (4 et 5). Le bloc (1), servant de support à la lentille holographique, comporte des alésages (2 et 3) nettement définis en position et en forme, dans lesquels on introduit les pièces d'extrémité (4 et 5) des fibres monomodes pour effectuer l'enregistrement de la lentille holographique, et dans lesquels on couple les extrémités des fibres multimodes, utilisées plus couramment, après le retrait des fibres monomodes.

Cette façon de procéder permet de supprimer le phénomène de speckling, c'est-à-dire de répartition non uniforme de la lumière dans les faisceaux transmis, en améliorant l'efficacité de la lentille holographique.



REVENDEICATIONS

1. Procédé de couplage d'au moins deux fibres optiques au moyen d'une lentille holographique de couplage, dans lequel on enregistre un hologramme de phase et de volume pour constituer ladite lentille holographique de couplage, caractérisé en ce que l'on procède à l'enregistrement de l'hologramme de phase et de volume au moyen de fibres optiques monomodes, et en ce que l'on remplace ensuite lesdites fibres monomodes par des fibres multimodes à coupler, dont on positionne avec précision les extrémités à l'emplacement initialement occupé par les fibres monomodes.

2. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé de la revendication 1, comportant un support rigide agencé pour maintenir la lentille holographique de couplage et les extrémités des fibres à coupler, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour positionner avec précision les extrémités des fibres multimodes à coupler, à l'emplacement initialement occupé par les fibres monomodes.

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'hologramme de phase et de volume, constituant la lentille holographique, est moulé dans un bloc transparent, caractérisé en ce que lesdits moyens pour positionner les fibres comportent des alésages borgnes agencés pour pouvoir loger les extrémités des fibres à coupler.

4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel les extrémités des fibres sont montées à l'intérieur de pièces d'extrémité métalliques de forme cylindrique, caractérisé en ce que les alésages borgnes sont de forme cylindrique, leur diamètre intérieur étant sensiblement égal au diamètre extérieur des pièces d'extrémité des fibres.

5. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les alésages borgnes sont constitués par des douilles métalliques cylindriques creuses prises dans la masse dudit bloc transparent, le diamètre intérieur de ces douilles métalliques étant sensiblement égal au diamètre extérieur des pièces d'extrémité des fibres.

La présente invention concerne un procédé de couplage d'au moins deux fibres optiques au moyen d'une lentille holographique de couplage, dans lequel on enregistre un hologramme de phase et de volume pour constituer ladite lentille holographique de couplage.

Elle concerne également un dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé, comportant un support rigide agencé pour maintenir, dans des positions relatives déterminées, la lentille holographique de couplage et les extrémités des fibres à coupler.

Des procédés de couplage de ce type, ainsi que des dispositifs pour la mise en œuvre de ces procédés, ont déjà été décrits, en particulier dans le brevet américain no 4 057 319 et dans le brevet suisse no 626 729 du requérant.

Dans le brevet américain, les extrémités des fibres sont montées respectivement sur deux parties complémentaires d'un support, ces parties pouvant être assemblées pour constituer ledit support et maintenir, dans une position relative déterminée, la lentille holographique de couplage et les extrémités des fibres à coupler.

Dans le second brevet suisse susmentionné, où le couplage fait appel à une technique dite «in situ», les deux extrémités des fibres à coupler sont noyées dans un bloc transparent, à l'intérieur duquel est formé un premier hologramme dit hologramme provisoire servant à l'enregistrement d'un deuxième hologramme dit hologramme définitif, utilisé comme hologramme de couplage des deux fibres optiques.

Dans les deux cas, les fibres, couplées et utilisées pour l'en-

registrement de l'hologramme servant de lentille holographique de couplage, sont des fibres multimodes couramment utilisées dans les techniques de transmission de signaux par fibres optiques. Or, on a constaté que les coupleurs holographiques à fibres multimodes offrent une faible efficacité si les hologrammes sont enregistrés au moyen de ces fibres. Ceci est dû à une répartition non uniforme de la lumière dans les faisceaux issus des fibres, phénomène appelé «speckling», qui altère l'image d'interférence. L'efficacité maximale est réduite d'un facteur deux à trois selon le type de coupleur.

La présente invention est destinée à remédier à ces inconvénients, en proposant un procédé de couplage de fibres optiques permettant de supprimer les effets négatifs dus au phénomène de speckling, et en accroissant sensiblement l'efficacité du coupleur.

Dans ce but, le procédé susmentionné est caractérisé en ce que l'on procède à l'enregistrement de l'hologramme de phase et de volume au moyen de fibres optiques monomodes, et en ce que l'on remplace ensuite lesdites fibres monomodes par des fibres multimodes à coupler, dont on positionne avec précision les extrémités à l'emplacement initialement occupé par les fibres monomodes.

Le dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé est caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour positionner avec précision les extrémités des fibres multimodes à coupler, à l'emplacement initialement occupé par les fibres monomodes.

Le procédé et le dispositif selon l'invention seront mieux compris en référence à la description d'un exemple de réalisation et du dessin annexé, dans lequel:

La figure 1 représente une vue schématique d'ensemble du dispositif, et

La figure 2 représente une vue agrandie d'une partie du coupleur de la fig. 1, illustrant plus particulièrement les moyens permettant de positionner les extrémités des fibres multimodes, après le retrait des fibres monomodes utilisées pour l'enregistrement de l'hologramme.

En référence à la fig. 1, le coupleur holographique représenté se présente de préférence sous la forme d'un bloc cylindrique 1 en matière synthétique transparente durcie, telle qu'une résine polymérisée. Deux alésages 2 et 3, de forme cylindrique, sont prévus pour loger les pièces d'extrémité ou férules 4 et 5, qui sont montées aux extrémités 6 et 7 de deux fibres optiques destinées à être couplées au moyen de ce coupleur. A l'intérieur de ce bloc, se trouve une première lentille holographique dite lentille provisoire H₁, et une seconde lentille holographique H₂ appelée lentille définitive qui sert au couplage des fibres optiques 6 et 7. Le brevet suisse cité dans l'introduction décrit de façon détaillée le mode d'enregistrement de l'hologramme H₂, au moyen de la lentille provisoire H₁.

Dans le procédé décrit, les fibres 6 et 7, utilisées pour l'enregistrement des hologrammes H₁ et H₂, sont des fibres monomodes, qui permettent d'éliminer le phénomène du speckling et d'obtenir une lentille de couplage de grande efficacité. Les fibres monomodes étant difficiles à fabriquer et de réalisation coûteuse, il n'est guère possible, ni rentable de les utiliser couramment et en grande quantité dans les techniques de transmission de signaux par fibres optiques. C'est pourquoi on ne les utilise que pendant la phase de constitution de la lentille de couplage, en prévoyant des logements précis dans le bloc 1 dans lesquels on peut introduire initialement les pièces d'extrémité ou férules équipant les fibres monomodes, puis après le retrait de ces dernières, positionner avec précision et mettre en place définitivement par collage, les pièces d'extrémité équipant les fibres multimodes devant être

couplées par la lentille holographique H.

La figure 1 représente, à titre d'exemple, une forme de réalisation particulièrement simple, où ces logements sont constitués par des alésages 2 et 3 de forme sensiblement cylindrique. Le diamètre de ces alésages correspond au diamètre extérieur des pièces d'extrémité 4 et 5, et le fond de l'alésage comporte de préférence un épaulement annulaire contre lequel vient buter la pièce d'extrémité de la fibre, définissant ainsi avec précision sa position dans la direction de l'axe de cet alésage.

La figure 2 représente une forme de réalisation quelque peu plus élaborée des moyens destinés à positionner, de façon précise, les extrémités des fibres optiques à coupler. Pour chacune des fibres optiques 10 à coupler, une douille, ou manchon 12, est incrustée dans le bloc transparent 11. La douille 12, de forme cylindrique creuse, comporte, à son extrémité, un élargissement périphérique 13 orienté vers l'extérieur, destiné à ancrer rigidement cette douille dans la masse du bloc transparent, et un rebord intérieur 14 définissant un épaulement annulaire 15 contre lequel vient buter la pièce d'extré-

mité 16, dans laquelle est montée l'extrémité de la fibre optique 10. La pièce d'extrémité 16 comporte un élément tubulaire 17, dont le diamètre intérieur correspond sensiblement au diamètre extérieur de la gaine 18 entourant la fibre 10, et un organe de centrage 19, par exemple une pierre d'horlogerie, monté à l'extrémité de couplage de l'élément tubulaire 17. Le diamètre extérieur de cet élément tubulaire 17 correspond sensiblement au diamètre intérieur de la douille 12, de sorte que lorsqu'on introduit la pièce d'extrémité de la fibre dans la douille, sa position radiale est définie avec précision. La position axiale est définie par l'épaulement 15, contre lequel vient buter la pièce d'extrémité 16, lorsqu'elle est repoussée à fond à l'intérieur de la douille 12.

Ce dispositif de positionnement assure l'interchangeabilité des fibres, et en particulier permet de remplacer les fibres monomodes utilisées pour l'enregistrement de la lentille holographique, par les fibres multimodes utilisées par la suite. Ces dernières sont de préférence montées de façon définitive par exemple par collage à l'intérieur de la douille réceptrice.

