(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 313 461**
B1

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet: **17.10.90**

(51) Int. Cl.[5]: **E04D 13/03**, E04D 13/14, E04B 9/32

(21) Numéro de dépôt: **88402638.6**

(22) Date de dépôt: **19.10.88**

(54) **Conduit souple utilisable pour relier deux ouvertures et notamment pour canaliser un flux lumineux d'une ouverture captant la lumière vers une ouverture diffusant la lumière et système d'éclairement naturel d'une pièce d'un bâtiment utilisant ledit conduit souple.HEM. BIOPHYS. RES. COMMUN. 1983, 110(2), 392-8 000**

(30) Priorité: **19.10.87 FR 8714365**

(43) Date de publication de la demande: **26.04.89 Bulletin 89/17**

(45) Mention de la délivrance du brevet: **17.10.90 Bulletin 90/42**

(84) Etats contractants désignés: **AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE**

(56) Documents cités:
EP-A- 0 131 086
DE-A- 2 949 956
FR-A- 1 113 613
GB-A- 2 102 051
US-A- 4 339 900

(73) Titulaire: **SIPLAST S.A., 12, rue Cabanis, F-75680 Paris Cédex 14(FR)**
Titulaire: **SPIRAGAINE S.A., 6, rue Hédouin-Heullant B.P. 10, F-76410 Saint-Aubin-Les-Elbeuf(FR)**

(72) Inventeur: **Chefson, Patrice, 1, rue Petou, F-76500 Elbeuf(FR)**
Inventeur: **Maillet, Jean-Claude, 26, avenue du Petit Lac, F-95210 Saint Gratien(FR)**

(74) Mandataire: **Guilguet, Philippe et al, Cabinet ARMENGAUD AINE 3, Avenue Bugeaud, F-75116 Paris(FR)**

EP 0 313 461 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention se rapporte à un conduit souple utilisable pour relier deux ouvertures d'un bâtiment et pour canaliser un flux lumineux d'une ouverture captant la lumière vers une ouverture diffusant la lumière ainsi canalisée, lesdites ouvertures étant situées dans des plans parallèles ou faisant entre eux un angle aigu. Elle concerne également un système d'éclairement naturel d'une pièce d'un bâtiment utilisant ledit conduit pour canaliser la lumière.

Pour apporter un éclairement naturel à certaines pièces d'un bâtiment, dont celles qui sont dépourvues de fenêtres sur l'extérieur, on fait quelquefois appel à un éclairage naturel capté sur la toiture du bâtiment. Cet éclairage obtenu à partir d'un élément capteur de lumière, notamment tuile de verre, lucarne ou dôme plastique, incorporé à la toiture du bâtiment, est le plus souvent canalisé par un conduit, dont la forme reprend celle de l'ouverture en toiture, jusqu'à une ouverture agencée en élément diffuseur de lumière et arrangée dans le plafond de la pièce à éclairer. La réalisation du conduit canalisant la lumière est mal aisée du fait de l'exiguité d'un tel conduit et bien souvent également de l'inacessibilité du comble séparant le plafond de la pièce à éclairer de la toiture du bâtiment. En outre, les parois du conduit réalisées en matériaux courants ont un rendement faible eu égard à la réflexion de la lumière et de ce fait une partie non négligeable de la lumière à canaliser est perdue lors de la traversée dudit conduit.

Pour remédier à ces difficultés, on a proposé, comme indiqué dans le brevet US-A-4 339 900, d'utiliser un conduit flexible cylindrique ou rectangulaire réalisé par enroulement d'un tissu réflectorisé sur un ressort spirale, ledit conduit ayant chacune de ses extrémités fixée, par cimentation ou à l'aide d'un collier de serrage, sur un fourreau solidaire, suivant le cas, de l'élément capteur de lumière ou de l'élément diffuseur de lumière.

L'utilisation d'un tel conduit pour convoyer la lumière depuis l'élément capteur jusqu'à l'élément diffuseur présente encore certains inconvénients. Tout d'abord la flexibilité de ce conduit est contrainte par sa géométrie. Pour une section donnée de fil spirale, plus l'intervalle entre spires est important, plus souple est le conduit. Ensuite, les déformations du conduit précité se traduisent, à chaque angulation, par l'apparition, sur sa face intérieure, de plis ou rides généralement orientés selon des sections droites dudit conduit, lequel se met en accordéon. Ces plis constituent des obstacles au déplacement du flux lumineux à l'intérieur du conduit avec comme résultat une diminution substantielle du coefficient de transmission du flux lumineux par le conduit par suite de pertes de lumière par réflexion et diffraction au niveau des plis. De plus, l'assujettissement du conduit au fourreau associé à l'élément capteur ou diffuseur de lumière suppose que le fil du ressort spirale et le tissu enroulé sur le ressort soient rendus solidaires d'un cadre, ce qui n'est pas aisé à réaliser. Enfin il est malaisé de réaliser un tel assujettissement une fois les éléments du système en place et comme, en outre, cette opération ne peut être effectuée que de l'extérieur du conduit, c'est-à-dire dans les combles du bâtiment, elle devient pratiquement impossible si les combles sont inaccessibles.

On a maintenant trouvé que l'on pouvait pallier ces inconvénients en faisant appel à un conduit souple rétractable et extensible, dont les déformations n'altèrent pas la paroi intérieure, laquelle reste toujours tendue et souple, et dont la fixation aux éléments capteur et diffuseur de lumière est réalisée simplement, y compris de l'intérieur du système une fois en place.

Ce conduit souple permet notamment de relier deux ouvertures, qui peuvent être distantes par exemple de 0,80 m à 3 m et être pratiquées dans des plans faisant l'un par rapport à l'autre un angle pouvant aller de 0 à environ 45°. Pour les petites distances entre ces ouvertures, on prévoit suivant l'invention de ranger la partie non utile du conduit de manière que la paroi utile dudit conduit reste dans sa totalité tendue et lisse.

Le conduit souple suivant l'invention, destiné à relier deux ouvertures situées dans des plans parallèles ou faisant l'un avec l'autre un angle aigu et à canaliser un flux lumineux de l'une des ouvertures jouant le rôle de capteur de lumière vers l'autre ouverture jouant le rôle de diffuseur de lumière, se caractérise en ce qu'il est formé d'une gaine souple, à paroi lisse, en un matériau susceptible de se déformer élastiquement tant dans le sens longitudinal de la gaine que transversalement, de telle sorte que la paroi de ladite gaine reste lisse, sans avoir recours a une taille ou découpe de la gaine, lorsque les sections droites aux extrémités du conduit tendu sont dans des plans parallèles ou faisant un angle allant jusqu'à 45° environ.

Le matériau constituant la gaine du conduit souple possède avantageusement un allongement élastique d'au moins 10 % dans le sens longitudinal de la gaine et d'au moins 5 % transversalement. Ledit matériau peut être choisi parmi les divers matériaux connus présentant les caractéristiques requises d'élasticité indiquées plus haut ainsi qu'une bonne résistance au vieillissement. En particulier, le matériau constituant la gaine du conduit souple peut consister en une membrane complexe formée d'un tissu, par exemple du type jersey, revêtu, notamment par enduction, sur une face au moyen d'un élastomère, par exemple du type polyuréthanne, le tissu de la membrane constituant la paroi externe de la gaine et présentant, de préférence, sa trame dans le sens longitudinal de ladite gaine. Lorsque le matériau constituant la gaine du conduit souple est constitué d'une membrane complexe formée comme indiqué ci-dessus, le tissu et l'élastomère constituant ladite membrane complexe ont de préférence des performances comparables d'allongement élastique.

Avantageusement la paroi interne de la gaine du conduit souple peut être surfacée avec une matière réfléchissante ayant des performances d'élongation comparables à celles de la gaine.

De même, la paroi interne de la gaine peut porter, au moins sur une partie de sa longueur, un système susceptible d'éviter toute perte de lumière, ledit système pouvant consister, par exemple, en une

couche de billes de verre formant un système catadioptre.

La gaine formant le conduit souple peut être associée à un ou plusieurs anneaux entretoises rigides présentant la forme désirée, par exemple carrée ou rectangulaire, et disposés entre les deux extrémités de la gaine, ledit ou lesdits anneaux étant soit fixés, par exemple cousus, à la gaine à l'extérieur de cette dernière soit disposés à l'intérieur de la gaine de telle sorte que ladite gaine soit tendue sur le ou les anneaux intérieurs servant d'armature. En particulier lorsque des anneaux entretoises extérieurs sont associés à la gaine, lesdits anneaux sont fixés à cette dernière de telle sorte qu'il y ait un anneau disposé à chacune des extrémités de la gaine et un ou plusieurs anneaux disposés intermédiairement.

Dans une forme de réalisation, au moins l'une des extrémités de la gaine formant le conduit souple porte un collier en un matériau souple ou rigide, qui est fixé à ladite extrémité de la gaine sur la paroi extérieure de cette dernière et qui présente sur sa périphérie un profilé male de clipsage entourant ladite gaine, ledit profilé pouvant être d'un seul tenant ou bien, si besoin est pour faciliter son insertion dans le logement qui lui sera associé, être constitué d'une pluralité d'éléments de profilé males jointifs ou non.

Dans une autre forme de réalisation, au moins l'une des extrémités de la gaine formant le conduit souple comporte une armature en forme de cadre à la fois rigide et déformable pour avoir la capacité de tourner sur lui-même, tout en conservant la forme de la section de la gaine, et rendre possible l'enroulement de la gaine sur ce cadre de façon continue. Un tel enroulement de la gaine sur l'armature en forme de cadre permet le stockage des longueurs excédentaires de gaine avant la fixation du conduit souple amené par enroulement à la longueur requise pour son utilisation. Avantageusement l'armature précitée comporte un ressort spiralé, qui présente une longueur suffisante pour faire le tour de la gaine et dont les extrémités sont solidarisées, ledit ressort spiralé étant logé dans un ourlet réalisé à l'extrémité concernée de la gaine et étant traversé axialement par des éléments raidisseurs rectilignes, par exemple des éléments rectilignes tubulaires, disposés à la suite l'un de l'autre dans ledit ressort de manière à donner la section désirée à l'extrémité du conduit tout en ménageant une partie de ressort spiralé exempte d'élément raidisseur entre deux éléments raidisseurs successifs quelconques. Par exemple, pour obtenir une armature de forme carrée ou rectangulaire à l'extrémité du conduit souple, on insère dans le ressort spiralé quatre éléments raidisseurs rectilignes non jointifs propres à donner au ressort spiralé, et par conséquent à l'extrémité du conduit souple portant ledit ressort, la configuration rectangulaire ou carrée désirée tout en ménageant à chaque coin du rectangle ou du carré ainsi formé une partie de ressort spiralé exempte d'élément raidisseur, ladite partie jouant le rôle de joint de cardan.

Comme indiqué précédemment, le conduit souple suivant l'invention est utilisable pour relier deux ouvertures situées dans des plans parallèles ou faisant l'un avec l'autre un angle aigu, allant par exemple jusqu'à 45° environ, et en particulier pour canaliser un flux lumineux de l'une des ouvertures jouant le rôle de capteur de lumière vers l'autre ouverture jouant le rôle de diffuseur de lumière.

En particulier, on peut utiliser ledit conduit souple dans un système d'éclairement naturel d'une pièce d'un bâtiment. Un tel système naturel d'éclairement est du type comportant un élément capteur de lumière incorporé à la toiture du bâtiment, un élément diffuseur de lumière arrangé dans le plafond de la pièce à éclairer et un conduit souple connecté par l'une de ses extrémités à l'élément capteur de lumière et par son autre extrémité à l'élément diffuseur, et il se caractérise en ce que le conduit souple est formé d'une gaine souple à paroi lisse selon l'invention telle que définie plus haut.

La connexion des extrémités de la gaine formant le conduit souple respectivement à l'élément capteur de lumière et à l'élément diffuseur de lumière peut être réalisée simplement par agrafage de chacune desdites extrémités sur un cadre en bois de forme appropriée faisant partie, selon le cas, de l'élément capteur de lumière ou de l'élément diffuseur de lumière.

On peut encore réaliser la connexion des extrémités de la gaine formant le conduit souple respectivement à l'élément capteur de lumière et à l'élément diffuseur de lumière par le biais d'un moyen d'accrochage prévu à l'extrémité de la gaine et coopérant avec un organe complémentaire d'accrochage associé, selon le cas, à l'élément capteur de lumière ou à l'élément diffuseur de lumière. Lorsque la gaine formant le conduit souple porte un anneau entretoise à ses extrémités et éventuellement un ou plusieurs anneaux entretoises intermédiaires ou bien est équipée d'une armature à ressort spiralé à ses extrémités, ledit conduit est fixé d'une part à l'élément capteur de lumière par l'un de ses anneaux extrêmes ou par l'armature à ressort spiralé coopérant avec un premier organe d'accrochage associé à l'élément capteur de lumière, et d'autre part à l'élément diffuseur de lumière par l'autre de ses anneaux extrêmes ou par un anneau intermédiaire ou encore par l'armature à ressort spiralé coopérant avec un second organe d'accrochage associé audit élément diffuseur de lumière, de telle sorte que la paroi de la gaine dudit conduit située entre lesdits premier et second organes d'accrochage soit maintenue en tension suffisante pour être lisse et assurer l'assujettissement aux organes d'accrochage, des anneaux ou armatures à ressort spiralé coopérant avec lesdits organes. L'organe d'accrochage associé à l'élément capteur de lumière et coopérant avec l'anneau extrême ou l'armature à ressort spiralé correspondant du conduit souple pour assurer la connexion dudit conduit audit élément capteur de lumière, peut consister en un cadre solidaire de l'élément capteur de lumière et présentant dirigé vers le haut un logement ayant une forme complémentaire de celle dudit anneau ou de l'armature à ressort spiralé et telle que cet anneau ou cette armature s'applique dans ce logement par suite de la mise en tension de la gaine formant le conduit souple. De même, l'organe d'accrochage associé à l'élément diffuseur de lumière et coopérant avec l'anneau extrême ou inter-

médiaire ou avec l'armature à ressort spiralé correspondant du conduit souple pour assurer la connexion dudit conduit audit élément diffuseur de lumière, peut consister en un cadre solidaire de l'élément diffuseur de lumière et présentant dirigé vers le bas un logement de forme complémentaire de celle dudit anneau ou de ladite armature et telle que cet anneau ou cette armature s'applique dans ce logement par suite de la mise en tension de la gaine du conduit. Lorsque la gaine formant le conduit souple porte un anneau entretoise à chacune de ses extrémités et un ou plusieurs anneaux entretoises intermédiaires, on peut, entre l'élément diffuseur de lumière et l'organe d'accrochage qui lui est associé, ménager un espace annulaire autour de l'élément diffuseur de lumière, ledit espace formant réservoir pour la partie du conduit souple, si elle existe, située en-dessous de l'anneau maintenu par l'organe d'accrochage solidaire de l'élément diffuseur de lumière.

Lorsque la gaine formant le conduit souple porte à l'une au moins de ses extrémités un collier présentant extérieurement un profilé male saillant de clipsage entourant ladite gaine, ledit profilé étant d'un seul tenant ou bien étant formé d'une pluralité d'éléments de profilé males non jointifs, la connexion de l'extrémité de la gaine à, selon le cas, l'élément capteur de lumière ou l'élément diffuseur de lumière est réalisée par clipsage ou encastrement dudit profilé male dans une fente élastique ménagée dans la surface latérale intérieure d'un cadre associé, selon le cas, à l'élément capteur de lumière ou à l'élément diffuseur de lumière et présentant une forme complémentaire de la section de la gaine à l'extrémité concernée de cette dernière, l'insertion dudit profilé male dans la fente conduisant à un assemblage du profilé au cadre par verrouillage.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante de plusieurs de ses formes de réalisation illustrées par les figures du dessin annexé, sur lesquelles :

la figure 1 représente schématiquement un conduit souple selon l'invention comportant une gaine associée à des anneaux entretoises extérieurs à la gaine ;

- la figure 2 donne, en coupe, un schéma d'un système d'éclairement naturel d'une pièce d'un bâtiment utilisant le conduit souple de la figure 1 ;

-les figures 3a et 3b montrent respectivement une gaine équipée, à l'une de ses extrémités, d'une armature à ressort spiralé et un chassis utilisable pour l'accrochage de ladite gaine ;

- la figure 4 représente schématiquement une gaine sans anneau entretoise et pourvue à chacune de ses extrémités d'un collier présentant un profilé male de clipsage ; et

-la figure 5 représente schématiquement un système d'éclairement naturel d'une pièce d'un bâtiment utilisant le conduit souple selon la figure 4.

En se référant à la figure 1, le conduit souple 5 suivant l'invention est formé d'une gaine 6 extensible et rétractable, en un matériau susceptible de se déformer élastiquement tant dans le sens longitudinal de la gaine que dans le sens transversal, associée à une pluralité d'anneaux entretoises rigides (7a à 7g) en un matériau suffisamment résistant tel qu'un acier. Les anneaux entretoises sont indépendants les uns des autres et entourent la gaine en étant fixés à cette dernière de manière qu'il y ait un anneau (7a, 7b) disposé à chacune des extrémités de la gaine et un ou plusieurs anneaux (7c à 7g) disposés intermédiairement, lesdits anneaux ayant dans le cas présent une forme carrée mais pouvant avoir toute autre forme désirée, par exemple rectangulaire, circulaire ou même polygonale. La fixation des anneaux à la gaine est par exemple réalisée en cousant lesdits anneaux à la gaine. Le matériau constituant ladite gaine consiste, dans la présente forme de réalisation, en une membrane complexe ou composite présentant un allongement élastique d'environ 15 % dans le sens longitudinal de la gaine et concomitamment un allongement élastique d'environ 8 % dans le sens transversal de la gaine. Cette membrane complexe est formée d'un tissu, par exemple du type jersey, revêtu par enduction sur l'une de ses faces au moyen d'un élastomère de type polyuréthanne, le tissu et l'élastomère ayant des performances comparables d'allongement élastique correspondant sensiblement à celles données ci-dessus pour la membrane complexe. Le tissu de ladite membrane constitue la paroi externe de la gaine et présente sa trame dans le sens longitudinal de ladite gaine.

Lorsqu'un tel conduit ou une portion d'un tel conduit est mis en tension entre ses deux anneaux extrêmes (7a, 7b) dans le cas du conduit ou entre un anneau extrême (7a) et un anneau intermédiaire (7f) dans le cas d'une portion dudit conduit, les déformations auxquelles est alors soumis le conduit n'altèrent pas sa paroi, qui reste lisse et tendue. Chacune des faces du conduit soumis aux déformations peut se déformer du fait de l'élasticité de la gaine en restant une surface sans ride.

Dans le système d'éclairement naturel d'une pièce d'un bâtiment, qui est schématisé sur la figure 2, un élément capteur de lumière 1 incorporé à la toiture 2 du bâtiment est relié, par l'intermédiaire d'un conduit souple 5 tel que décrit en référence à la figure 1, à un élément diffuseur de lumière 3 arrangé dans le plafond 4 de la pièce à éclairer, la toiture 2 faisant avec le plafond 4 un angle aigu égal à environ 30°. L'élément capteur de lumière 1 consiste par exemple en une tuile de verre 14 montée dans un cadre carré 15 fixé de manière connue aux chevrons 16 de la toiture. Sur la partie inférieure du cadre 15 est monté un premier organe d'accrochage 8 consistant en un cadre métallique rigide dont le bord interne porte une partie 17 recourbée vers le haut de manière à définir un logement 10 tourné vers le haut et de forme complémentaire de celle des anneaux du conduit 5.

L'élément diffuseur de lumière 3, qui peut être de tout type connu, consiste par exemple en un hublot carré comportant un chassis 18 incorporé dans le plafond 4 de la pièce à éclairer et associé à une double vitre 19, qui est montée de manière étanche à la partie inférieure dudit chassis. A l'extrémité supérieure du chassis est monté un second organe d'ac-

crochage 9 consistant en un cadre métallique rigide, dont le bord interne porte une partie 20 recourbée vers le bas de manière à définir un logement 11 tourné vers le bas et de forme complémentaire de celle des anneaux du conduit 5. En outre, entre l'organe d'accrochage 9 et la double vitre 19, le chassis 18 est arrangé pour définir un espace annulaire 12 formant réservoir pour le conduit souple, le diamètre intérieur dudit espace 12 étant légèrement inférieur à celui des anneaux du conduit souple.

Le conduit souple 5 est connecté d'une part à l'élément capteur de lumière 1 par son anneau extrême 7a qui est appliqué dans le logement complémentaire 10 du premier organe d'accrochage 8 et d'autre part à l'élément diffuseur de lumière 3 par celui des anneaux autres que l'anneau 7a, qui permet de mettre la gaine en tension suffisante pour que sa paroi reste lisse, ledit anneau, dans le cas présent anneau 7f intermédiaire, étant appliqué dans le logement complémentaire 11 du second organe d'accrochage 9. La tension de la gaine du conduit souple assure l'assujettissement des anneaux 7a et 7f aux organes d'accrochages 8 et 9 avec lesquels ils coopèrent respectivement. La partie excédentaire 13 non tendue du conduit souple, qui est comprise entre les anneaux 7f et 7b est reçue dans le réservoir 12 prévu à cet effet.

Le montage du système d'éclairement naturel représenté schématiquement sur la figure 2 peut être réalisé comme suit. On effectue tout d'abord la pose de l'élément capteur de lumière 1, équipé de l'organe d'accrochage 8, dans la toiture du bâtiment ainsi que le montage du chassis 18 de l'élément diffuseur de lumière 3, équipé de l'organe d'accrochage 9, dans le plafond 4 de la pièce à éclairer. Ces opérations étant réalisées, on met alors en place le conduit souple 5. Pour ce faire, on insère tout d'abord l'anneau extrême 7a dudit conduit dans le logement complémentaire 10 du premier organe d'accrochage 8 associé à l'élément capteur de lumière. En opérant à travers le chassis et depuis l'intérieur du conduit souple, on tire ensuite sur ledit conduit pour le tendre, sans aller cependant à la limite de ses capacités d'allongement, de manière à amener l'un des anneaux autres que 7a, dans le cas présent anneau 7f, au niveau du second organe d'accrochage 9 associé à l'élément diffuseur de lumière 3, puis on insère la partie dudit anneau 7f, du côté où le développement du conduit est le plus faible, dans la partie correspondante du logement complémentaire 11 dudit second organe d'accrochage et enfin on fait pivoter l'anneau 7f autour de son côté déjà fixé pour réaliser l'assujettissement du conduit souple 5 au second organe d'accrochage, l'extensibilité de la gaine du conduit souple autorisant cette opération. Le conduit souple étant en place, on monte alors la double vitre 19 à la partie inférieure du chassis 18.

Le conduit souple ainsi posé présente une paroi tendue sans ride et permet donc d'assurer une transmission optimale du flux lumineux depuis l'élément capteur de lumière jusqu'à l'élément diffuseur de lumière, ce que ne permettaient pas les systèmes connus d'éclairement naturel à conduit flexible. De plus comme pour lesdits systèmes connus à conduit flexible, le conduit souple suivant l'invention prévient l'entrée des poussières et des insectes dans le système d'éclairement.

Le conduit souple 5 représenté sur la figure 3a en vue arrachée est formé d'une gaine 6 extensible et rétractable à paroi lisse, en un matériau identique à celui constituant la gaine du conduit souple de la figure 1, ladite gaine 6 ayant une section transversale rectangulaire. A l'une de ses extrémités, à savoir l'extrémité 30, la gaine porte un ourlet 31 dans lequel est inséré un ressort spiralé 32 ayant une longueur suffisante pour entourer la gaine et dont les extrémités sont solidarisées. Le ressort spiralé 32 est traversé axialement par quatre éléments raidisseurs rectilignes tels que 33a et 33b, par exemple quatre segments de tube rigides, qui sont disposés à la suite l'un de l'autre dans ledit ressort de manière à conférer au ressort la forme d'un rectangle tout en ménageant une partie 34 de ressort spiralé exempte d'élément raidisseur entre deux éléments raidisseurs successifs quelconques tels que 33a et 33b, ladite partie 34 jouant le rôle de joint de cardan. L'ensemble formé par l'ourlet 31 dans lequel est inséré le ressort spiralé 32 maintenu en forme par les raidisseurs tels que 33a et 33b constitue une armature ayant la forme d'un cadre rectangulaire qui peut tourner sur lui-même, les quatre angles 34 dudit cadre, exempts d'élément raidisseur, jouant le rôle de joints de cardan. Ledit cadre peut être utilisé comme mandrin pour enrouler la gaine, la gaine enroulée pouvant être déployée à la longueur requise pour l'utilisation par rotation du cadre en sens inverse.

Pour réaliser un système d'éclairement naturel d'une pièce d'un bâtiment d'un type analogue à celui schématisé sur la figure 2, en utilisant le conduit souple représenté sur la figure 3a, on supprime le premier organe d'accrochage 8 associé au cadre en bois 15 de l'élément capteur de lumière 1 et l'on remplace le chassis 18 comportant l'espace annulaire 12 de l'élément diffuseur de lumière 3 par un chassis analogue au chassis 35 représenté sur la figure 3b, dont les bords supérieurs, respectivement 36a à 36d, sont équipés de logements hémicylindriques, respectivement 37a à 37d, ayant une forme complémentaire de celle de la section de l'armature comportant l'ourlet 31 du conduit souple et tournant leur concavité vers le bas. Le conduit souple 5, enroulé sur son armature 31, est tout d'abord connecté à l'élément capteur de lumière 1 par agrafage de l'extrémité haute 38 de la gaine 6 constituant le conduit 5 au cadre 15 dudit capteur de lumière, puis l'on déploie la longueur nécessaire de la gaine par rotation de l'armature et l'on engage alors les bords cylindriques de l'armature rectangulaire, sur laquelle la partie de gaine excédentaire reste enroulée, dans les logements hémicylindriques 37a à 37d correspondants du chassis 35, en opérant de telle sorte que la gaine soit mise en tension suffisante pour que sa paroi reste lisse.

Le conduit souple 5 représenté sur la figure 4, en demi-coupe par un plan longitudinal, est formé, d'une gaine 6 extensible et rétractable à paroi lisse, en un matériau identique à celui constituant la gaine du conduit souple de la figure 1, ladite gaine ayant

une section transversale carrée et portant à chacune de ses extrémités, respectivement 40a et 40b, un collier, respectivement 41a et 41b, en un matériau souple tel que PVC souple, qui est cousu, par des coutures telles que 42a et 42b respectivement, à la paroi externe extrême de la gaine 6. Chacun desdits colliers 41a et 41b porte sur sa périphérie, au voisinage de l'extrémité libre, respectivement 40a et 40b, de la gaine 6, un profilé male de clipsage, respectivement 43a et 43b, entourant ladite gaine, ledit profilé étant d'un seul tenant ou bien étant incisé à chacun de ses angles pour former quatre éléments de profilé males jointifs ou non.

Pour réaliser le système d'éclairement naturel d'une pièce d'un bâtiment schématisé sur la figure 5, dans lequel un élément capteur de lumière 1 réalisé comme décrit en liaison avec la figure 2 est relié à un élément diffuseur de lumière analogue à celui schématisé sur la figure 2, à l'aide d'un conduit souple 5 tel que représenté sur la figure 4, on remplace le premier organe d'accrochage 8 associé à l'élément capteur de lumière 1 ainsi que le chassis 18 de l'élément diffuseur de lumière 3 portant l'espace annulaire 12 et le second organe d'accrochage 9, par un cadre, respectivement 50a et 50b, de forme carrée dans la surface latérale intérieure duquel est ménagée une fente élastique présentant une configuration telle que le profilé male situé à l'extrémité correspondante de la gaine puisse s'y encastrer de manière à réaliser un assemblage du profilé au cadre portant la fente, ledite cadre étant en un matériau rigide tel que PVC rigide ou aluminium. Le conduit souple 5 est tout d'abord connecté à l'élément capteur de lumière 1 par encastrement du profilé male 43a, présent à l'extrémité 40a de la gaine 6, dans la fente complémentaire du cadre d'accrochage 50a associé audit capteur de lumière 1. On connecte ensuite le conduit souple 5 à l'élément diffuseur de lumière par encastrement du profilé male 43b, présent à l'extrémité 40b de la gaine 6, dans la fente complémentaire du cadre d'accrochage 50b associé audit élément diffuseur de lumière 3, en opérant de telle sorte que la gaine soit mise en tension suffisante pour que sa paroi reste lisse.

Dans cette forme de réalisation, on pourrait encore opérer en utilisant un conduit souple 5 possédant un seul collier 41a à l'extrémité haute 40a de la gaine et en remplaçant le cadre 50b à fente par un cadre en bois, la connexion de l'extrémité 40b sans collier de la gaine à l'élément diffuseur de lumière 3 étant alors réalisée par agrafage en opérant toujours de manière à ce que la paroi de la gaine reste lisse.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux formes de réalisation décrites et représentées.

Revendications

1 - Conduit souple (5), pour l'éclairement d'une piêce d'on bâtiment et destiné à relier deux ouvertures situées dans des plans parallèles ou faisant l'un avec l'autre un angle aigu et à canaliser un flux lumineux de l'une des ouvertures jouant le rôle de capteur de lumière vers l'autre ouverture jouant le rôle de diffuseur de lumière, se caractérisant en ce qu'il est formé d'une gaine (6) souple, à paroi lisse, en un matériau susceptible de se déformer élastiquement tant dans le sens longitudinal de la gaine que transversalement de telle sorte que la paroi de ladite gaine reste lisse, sans avoir recours à une taille ou découpe de la gaine, lorsque les sections droites aux extrémités du conduit tendu sont dans des plans parallèles ou faisant un angle allant jusqu'à 45°environ.

2 - Conduit souple selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau constituant la gaine dudit conduit possède concomitamment un allongement élastique d'au moins 10 % dans le sens longitudinal de la gaine et d'au moins 5 % transversalement.

3 - Conduit souple selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le matériau constituant la gaine dudit conduit est une membrane complexe formée d'un tissu enduit sur une face au moyen d'un élastomère, le tissu de la membrane constituant la paroi externe de la gaine et présentant, de préférence, sa trame dans le sens longitudinal de ladite gaine.

4 - Conduit souple selon la revendication 3, caractérisé en ce que le tissu et l'élastomère, qui constituent la membrane complexe formant la gaine dudit conduit, ont des performances comparables d'allongement élastique.

5- Conduit souple selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la paroi interne de la gaine dudit conduit est surfacée avec une matière réfléchissante ayant des performances d'élongation comparables à celles de la gaine.

6 - Conduit souple selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la paroi interne de la gaine porte, au moins sur une partie de sa longueur, un système susceptible d'éviter toute perte de lumière, ledit système étant constitué, par exemple, d'une couche de billes de verre formant un système catadioptre.

7 - Conduit souple selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la gaine (6) est associée à un ou plusieurs anneaux entretoises rigides (7c à 7g) indépendants les uns des autres et disposés entre les deux extrémités de la gaine, le ou lesdits anneaux étant soit fixés à la gaine à l'extérieur de cette dernière (7c à 7g) soit disposés à l'intérieur de la gaine de manière à sous-tendre ladite gaine sans être solidarisés à celle-ci.

8 - Conduit souple selon la revendication 7, caractérisé en ce que la gaine est associée à des éléments entretoises fixés à la gaine (6) à l'extérieur de cette dernière de telle sorte qu'il y ait un anneau (7a, 7b) disposé à l'une au moins des extrémités de la gaine et un ou plusieurs anneaux (7c à 7g) disposés intermédiairement.

9 - Conduit souple selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'au moins l'une des extrémités de la gaine (6) formant ledit conduit porte un collier (41a, 41b) en un matériau souple ou rigide, qui est fixé à ladite extrémité de la gaine sur la paroi externe de cette dernière et qui présente à sa périphérie un profilé male de clipsage (43a, 43b) entourant ladite gaine, ledit profilé étant d'un seul tenant ou bien étant constitué d'une pluralité d'éléments de profilé males de clipsage jointifs ou non.

10 - Conduit souple selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'au moins l'une des extrémités de la gaine (6) formant ledit conduit comporte une armature en forme de cadre (31) à la fois rigide et déformable pour avoir la capacité de tourner sur lui-même, tout en conservant la forme de la section de la gaine.

11 - Conduit souple selon la revendication 10, caractérisé en ce que ladite armature comporte un ressort spiralé (32), qui présente une longueur suffisante pour faire le tour de la gaine et dont les extrémités sont solidarisées, ledit ressort étant logé dans un ourlet (31) réalisé à l'extrémité concernée (30) de la gaine (6) et étant traversé axialement par des éléments raidisseurs rectilignes (33a, 33b) disposés à la suite l'un de l'autre dans ledit ressort de manière à donner la section désirée, par exemple carrée ou rectangulaire, à l'extrémité (30) du conduit, tout en ménageant une partie (34) de ressort spiralé exempte d'élément raidisseur entre deux éléments raidisseurs successifs (33a, 33b) quelconques.

12 - Système d'éclairement naturel d'une pièce d'un bâtiment, comportant un élément (1) capteur de lumière incorporé à la toiture (2) du bâtiment, un élément (3) diffuseur de lumière arrangé dans le plafond (4) de la pièce à éclairer et un conduit souple (5) connecté par l'une de ses extrémités à l'élément capteur de lumière et par son autre extrémité à l'élément diffuseur, caractérisé en ce que le conduit souple (5) consiste en une gaine (6) souple, à paroi lisse, en un matériau susceptible de se déformer élastiquement tant dans le sens longitudinal de la gaine que transversalement de telle sorte quela paroi de ladite gaine reste lisse, sans avoir recours à une taille ou découpe de la gaine, lorsque les sections droites aux extrémités du conduit tendu sont dans des plans parallèles ou faisant un angle allant jusqu'à 45°environ, ledit conduit étant en tension entre lesdits éléments capteur de lumière (1) et diffuseur de lumière (3).

13 - Système d'éclairement selon la revendication 12, caractérisé en ce que le matériau constituant la gaine du conduit souple possède un allongement élastique d'au moins 10 % dans le sens longitudinal de la gaine et d'au moins 5 % transversalement.

14 - Système d'éclairement selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que le matériau constituant la gaine du conduit souple est une membrane complexe formée d'un tissu enduit sur une face au moyen d'un élastomère, le tissu de la membrane constituant la paroi externe de la gaine et présentant, de préférence, sa trame dans le sens longitudinal de ladite gaine.

15 - Système d'éclairement selon la revendication 14, caractérisé en ce que le tissu et l'élastomère, qui constituent la membrane complexe formant la gaine du conduit souple, ont des performances comparables d'allongement élastique.

16 - Système d'éclairement selon l'une des revendications 12 à 15 caractérisé en ce que la paroi interne de la gaine du conduit souple est surfacée avec une matière réfléchissante ayant des performances d'élongation comparables à celles de la gaine.

17 - Système d'éclairement selon l'une des revendications 12 à 16, caractérisé en ce que la paroi interne de la gaine du conduit souple porte, au moins sur une partie de sa longueur, un système susceptible d'éviter toute perte de lumière, ledit système étant, par exemple, constitué d'une couche de billes de verre formant un système catadioptre.

18 - Système d'éclairement selon l'une des revendications 12 à 17, caractérisé en ce que la connexion d'au moins l'une des extrémités de la gaine (6) du conduit souple (5) à l'élément capteur de lumière (1) ou à l'élément diffuseur de lumière (3) est réalisée par agrafage de ladite extrémité sur un cadre approprié faisant partie de l'élément capteur de lumière (1) ou de l'élément diffuseur de lumière (3).

19 - Système d'éclairement selon l'une des revendications 12 à 18, caractérisé en ce que la connexion d'au moins l'une des extrémités de la gaine (6) du conduit souple (5) à l'élément capteur de lumière (1) ou à l'élément diffuseur de lumière (3) est réalisée par le biais d'un moyen d'accrochage prévu à l'extrémité de la gaine (6) et coopérant avec un organe complémentaire d'accrochage associé, selon le cas, à l'élément capteur de lumière (1) ou à l'élément diffuseur de lumière (3).

20 - Système d'éclairement selon l'une des revendications 12 à 19, caractérisé en ce que la gaine (6) est associée à un ou plusieurs anneaux entretoises rigides (7c à 7g) indépendants les uns des autres et disposés entre les deux extrémités de la gaine, le ou lesdits anneaux étant soit fixés à la gaine à l'extérieur de cette dernière (7c à 7g) soit disposés à l'intérieur de la gaine de manière à sous-tendre ladite gaine sans être solidarisés à celle-ci.

21 - Système d'éclairement selon la revendication 19, caractérisé en ce que la gaine (6) porte un anneau entretoise (7a, 7b) à au moins l'une des ses extrémités et éventuellement un ou plusieurs anneaux entretoises intermédiaires (7c à 7g), ledit anneau extrême (7a, 7b) ou l'un des anneaux intermédiaires (7f) constituant le moyen d'accrochage prévu à l'extrémité de la gaine (6) et coopérant avec l'organe d'accrochage associé au capteur de lumière (1) ou au diffuseur de lumière (3) pour réaliser la connexion du conduit (5) auxdits éléments capteur de lumière (1) et diffuseur de lumière (3).

22 - Système d'éclairement selon la revendication 21, caractérisé en ce que l'organe d'accrochage (8) associé à l'élément capteur de lumière (1) et coopérant avec l'anneaux extrême (7a) correspondant du conduit souple (5) pour assurer la connexion dudit conduit audit élément capteur de lumière, consiste en un cadre solidaire de l'élément capteur de lumière et présentant dirigé vers le haut un logement (10) ayant une forme complémentaire de celle dudit anneau et telle que cet anneau s'applique dans ce logement par suite de la mise en tension de la gaine du conduit souple.

23 - Système d'éclairement selon la revendication 21 ou 22, caractérisé en ce que l'organe d'accrochage (9) associé à l'élément (3) diffuseur de lumière et coopérant avec l'anneau extrême (7b) ou intermédiaire (7f) correspondant du conduit souple (5) pour assurer la connexion dudit conduit audit élément diffuseur de lumière, consiste en un cadre solidaire de

l'élément diffuseur de lumière et présentant dirigé vers le bas un logement (11) ayant une forme complémentaire de celle dudit anneau et telle que cet anneau s'applique dans ce logement par suite de la mise en tension de la gaine du conduit souple.

24 - Système d'éclairement selon l'une des revendications 21 à 23, caractérisé en ce qu'entre l'élément diffuseur de lumière (3) et l'organe d'accrochage (9) qui lui est associé, est ménagé un espace annulaire (12) autour de l'élement diffuseur de lumière, ledit espace formant réservoir pour la partie (13) du conduit souple (5), si elle existe, située en-dessous de l'anneau (7f) maintenu par l'organe d'accrochage (9) solidaire de l'élément (3) diffuseur de lumière.

25 - Système d'éclairement selon la revendication 19 ou 20, caractérisé en ce qu'au moins l'une des extrémités de la gaine (6) porte un collier (41a, 41b) en un matériau souple ou rigide, qui est fixé à ladite extrémité de la gaine sur la paroi externe de cette dernière et qui présente à sa périphérie un profilé male de clipsage (43a, 43b) entourant ladite gaine, ledit profilé étant d'un seul tenant ou bien étant constitué d'une pluralité d'éléments de profilé males de clipsage jointifs ou non, ce profilé formant le moyen d'accrochage dont est pourvue ladite extrémité de la gaine et en ce que l'organe d'accrochage associé au capteur de lumière (1) ou au diffuseur de lumière (3) et coopérant avec ledit moyen d'accrochage pour réaliser la connexion du conduit (5) auxdits éléments capteur de lumière et diffuseur de lumière consiste en un cadre (50a, 50b) qui présente une forme complémentaire de la section de la gaine (6) à l'extrémité concernée de cette dernière et dans la surface latérale interne duquel est ménagée une fente élastique dans laquelle le profilé male s'insère pour réaliser un assemblage du profilé (43a, 43b) au cadre (50a, 50b).

26 - Système d'éclairement selon la revendication 19 ou 20, caractérisé en ce qu'au moins l'une des extrémités de la gaine (6) comporte une armature en forme de cadre (31) à la fois rigide et déformable pour avoir la capacité de tourner sur lui-même tout en conservant la forme de la section de la gaine, ladite armature formant le moyen d'accrochage dont est pourvue l'extrémité concernée de la gaine et en ce que l'organe d'accrochage associé au capteur de lumière (1) ou au diffuseur de lumière (3) et coopérant avec ledit moyen d'accrochage pour réaliser la connexion du conduit (5) auxdits capteur et diffuseur de lumière consiste en un cadre (35) dont les bords (36a à 36d) comportent un logement (37a à 37d). ayant une forme complémentaire de celle de l'armature et telle que cette armature s'applique dans ce logement par suite de la mise en tension de la gaine (6) du conduit (5) lorsque la connexion est réalisée.

27 - Système d'éclairement selon la revendication 26, caractérisé en ce que ladite armature comporte un ressort spiralé (32), qui présente une longueur suffisante pour faire le tour de la gaine et dont les extrémités sont solidarisées, ledit ressort étant logé dans un ourlet (31) réalisé à l'extrémité concernée (30) de la gaine et étant traversé axialement par des éléments raidisseurs rectilignes (33a, 33b) disposés à la suite l'un de l'autre dans ledit ressort de manière à donner la configuration désirée, par exemple carrée ou rectangulaire, à l'extrémité (30) du conduit tout en ménageant une partie (34) de ressort spiralé exempte d'élément raidisseur entre deux éléments raidisseurs successifs (33a, 33b) quelconques.

Patentansprüche

1. Biegsames Rohr (5) zur Beleuchtung eines Zimmers eines Gebäudes und zur Verbindung von zwei in parallelen Ebenen angeordneten oder miteinander einen spitzen Winkel bildenden Öffnungen zur Kanalisierung eines Lichtstroms von der lichteinfangenden einen Öffnung zur lichtaussendenden anderen Öffnung, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einer biegsamen Hülle (6) mit glatter Wand aus einem sowohl in der Längsrichtung der Hülle wie quer elastisch so verformbaren Material besteht, daß die Wand der Hülle glatt bleibt, ohne daß man einen Zuschnitt oder Abschnitt der Hülle vorsehen muß, wenn die geraden Abschnitte an den Enden des gespannten Rohrs in parallelen Ebenen liegen oder einen Winkel bis zu etwa 45° miteinander bilden.

2. Biegsames Rohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das die Hülle bildende Material des Rohrs gleichzeitig eine elastische Dehnung von mindestens 10% in der Längsrichtung der Hülle und mindestens 5% quer dazu aufweist.

3. Biegsames Rohr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das die Hülle des Rohrs bildende Material eine komplexe Membran ist, die gebildet ist von einem Gewebe, daß auf einer Seite mit einem Elastomer bestrichen ist, wobei das Gewebe der Membran die Außenwand der Hülle bildet und sein Schußfaden vorzugsweise in der Längsrichtung der Hülle verläuft.

4. Biegsames Rohr nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewebe und das Elastomer, welche die die Hülle des Rohrs bildende komplexe Membran bilden, vergleichbare elastische Dehnungseigenschaften aufweisen.

5. Biegsames Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand der Hülle des Rohrs an ihrer Oberfläche mit einem reflektierenden Material versehen ist, dessen Dehnungseigenschaften vergleichbar denen der Hülle sind.

6. Biegsames Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand der Hülle auf mindestens einem Teil ihrer Länge ein System trägt, das jeden Lichtverlust vermeiden kann, wobei dieses System beispielsweise aus einer Schicht von Glaskugeln besteht, die ein Rückstrahlersystem bilden.

7. Biegsames Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülle (6) mit einem oder mehreren starren Spannringen (7c bis 7g) versehen ist, die voneinander unabhängig und zwischen den zwei Enden der Hülle angeordnet sind, wobei der oder die Ringe entweder an der Außenseite der Hülle befestigt sind (7c bis 7g) oder im Inneren der Hülle so angeordnet sind, daß sie die Hülle aufspannen, ohne mit ihr fest verbunden zu sein.

8. Biegsames Rohr nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülle mit an der Außenseite der Hülle (6) befestigten Spannelementen so versehen ist, daß ein Spannring (7a, 7b) an mindestens einem der Enden der Hülle angeordnet ist und einer oder mehrere Spannringe (7c bis 7g) dazwischen angeordnet sind.

9. Biegsames Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens das eine der Enden der das Rohr bildenden Hülle (6) einen Kragen (41a, 41b) aus einem biegsamen oder starren Material trägt, der an diesem Ende der Hülle an deren Außenwand befestigt ist und an seinem Umfang ein die Hülle umgebendes vorspringendes Clip-Profil (43a, 43b) aufweist, das einstückig ist oder aus einer Mehrzahl von aneinander stoßenden oder nicht aneinander stoßenden vorspringenden Clip-Profilelementen besteht.

10. Biegsames Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der Enden der das Rohr bildenden Hülle (6) eine Armierung in Form eines zugleich starren und verformbaren Rahmens (31) aufweist, der um sich selbst verdrehbar ist, jedoch die Form des Hüllenquerschnitts beibehält.

11. Biegsames Rohr nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Armierung eine Spiralfeder (32) aufweist, deren Länge ausreicht, um die Hülle zu umgeben, und deren Enden miteinander verbunden sind, wobei die Feder in einem am betreffenden Ende (30) der Hülle (6) ausgebildeten Saum angeordnet ist und in Axialrichtung von geraden Versteifungselementen (33a, 33b) durchsetzt ist, die in der Feder aufeinanderfolgend so angeordnet sind, daß am Ende (30) des Rohrs der gewünschte Querschnitt, beispielsweise quadratisch oder rechteckig erhalten wird, wobei jedoch ein Teil (34) der Spiralfeder zwischen zwei beliebigen aufeinander folgenden Versteifungselementen (33a, 33b) frei von jedem Versteifungselement bleibt.

12. System zur natürlichen Beleuchtung eines Zimmers eines Gebäudes mit einem in die Dachhaut (2) des Gebäudes eingebauten Lichteinfangelement (1), einem in der Decke (4) des zu beleuchtenden Zimmers angeordneten Lichtaussendeelement (3), und einem mit dem einen seiner Enden mit dem Lichteinfangelement und mit dem anderen Ende mit dem Lichtaussendeelement verbundenen biegsamen Rohr (5), dadurch gekennzeichnet, daß das biegsame Rohr (5) aus einer biegsamen Hülle (6) mit glatter Wand aus einem sowohl in der Längsrichtung der Hülle wie quer elastisch so verformbaren Material besteht, daß die Wand der Hülle glatt bleibt, ohne daß man einen Schnitt oder einen Abschnitt der Hülle vorsehen muß, wenn die geraden Querschnitte an den Enden des gespannten Rohrs in parallelen Ebenen liegen oder einen Winkel von bis zu etwa 45° miteinander bilden, wobei das Rohr zwischen dem Lichteinfangelement (1) und dem Lichtaussendeelement (3) gespannt ist.

13. Beleuchtungssystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das die Hülle des biegsamen Rohrs bildende Material eine elastische Dehnung von mindestens 10% in der Längsrichtung der Hülle und mindestens 5% quer dazu aufweist.

14. Beleuchtungssystem nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das die Hülle des biegsamen Rohrs bildende Material eine komplexe Membran ist, die aus einem Gewebe gebildet ist, das auf einer Seite mit einem Elastomer bestrichen ist, wobei das Gewebe der Membran die Außenwand der Hülle bildet und vorzugsweise sein Schußfaden in der Längsrichtung der Hülle verläuft.

15. Beleuchtungssystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewebe und das Elastomer, welche die die Hülle des biegsamen Rohrs bildende komplexe Membran bilden, vergleichbare elastische Dehnungseigenschaften haben.

16. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand der Hülle des biegsamen Rohrs mit einem reflektierenden Material mit vergleichbaren Dehnungseigenschaften wie die der Hülle versehen ist.

17. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand der Hülle des biegsamen Rohrs über mindestens einen Teil ihrer Länge ein System zur Verhinderung jedes Lichtverlustes trägt, wobei dieses System beispielsweise aus einer Schicht von Glaskugeln besteht, die ein Rückstrahlersystem bilden.

18. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung von mindestens einem der Enden der Hülle (6) des biegsamen Rohrs (5) mit dem Lichteinfangelement (1) oder dem Lichtaussendeelement (3) hergestellt ist durch Anheften des Endes an einem geeigneten Rahmen, der einen Teil des Lichteinfangelements (l) oder des Lichtaussendeelements (3) bildet.

19. Beleuchtungssystem nach einem der Anprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung von mindestens einem der Enden der Hülle (6) des biegsamen Rohrs (5) mit dem Lichteinfangelement (1) oder dem Lichtaussendeelement (3) hergestellt ist durch die Gehrung einer am Ende der Hülle (6) vorgesehenen Anhängevorrichtung, die mit einem komplementären Anhängeelement zusammenwirkt, das je nach dem Fall am Lichteinfangelement (1) oder am Lichtaussendeelement (3) vorgesehen ist.

20. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülle (6) mit einem oder mehreren starren Spannringen (7c bis 7g) versehen ist, die voneinander unabhängig und zwischen den zwei Enden der Hülle angeordnet sind, wobei der oder die Spannringe an der Hülle entweder an deren Außenseite befestigt sind (7c bis 7g) oder im Inneren der Hülle angeordnet sind, um die Hülle aufzuspannen, ohne mit ihr fest verbunden zu sein.

21. Beleuchtungssystem nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülle (6) einen Spannring (7a, 7b) an mindestens einem ihrer Enden und gegebenenfalls einen oder mehrere Zwischenspannringe (7c bis 7g) trägt, wobei der Endspannring (7a, 7b) oder einer der Zwischenspannringe (7f), die am Ende der Hülle (6) vorgesehene Anhängvorrichtung bildet und mit dem Anhängeelement zusammenwirkt, das am Lichteinfangelement (1) oder am Lichtaussendeelement (3) vorgesehen ist, um die

Verbindung des Rohrs mit dem Lichteinfangelement (1) und Lichtaussendeelement (3) herzustellen.

22. Beleuchtungssystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Anhängeelement (8), das zum Lichteinfangelement (1) gehört und mit dem entsprechenden äußersten Ring (7a) des biegsamen Rohrs (5) zusammenwirkt, um die Verbindung des Rohrs mit dem Lichteinfangelement herzustellen, aus einem Rahmen besteht, der fest mit dem Lichteinfangelement verbunden ist und einen nach oben gerichteten Sitz (10) aufweist, der eine komplementäre Form zu der des Ringes hat, wodurch dieser Ring in diesen Sitz gedrückt wird, nachdem die Hülle des biegsamen Rohrs gespannt wurde.

23. Beleuchtungssystem nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Anhängeelement (9), das zum Lichtaussendeelement (3) gehört und mit dem entsprechenden äußersten Ring (7b) oder Zwischenring (7f) des biegsamen Rohrs (5) zusammenwirkt, um die Verbindung des Rohrs mit dem Lichtaussendeelement herzustellen, aus einem Rahmen besteht, der fest mit dem Lichtaussendeelement verbunden ist und einen nach unten gerichteten Sitz (11) aufweist, dessen Form komplementär zu der des Ringes und so ist, daß dieser Ring in diesen Sitz gedrückt wird, nachdem die Hülle des biegsamen Rohrs gespannt wurde.

24. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Lichtaussendeelement (3) und dem ihm zugehörigen Anhängeelement (9) ein Ringraum (12) rings um das Lichtaussendeelement ausgebildet ist, wobei dieser Raum einen Stauraum für den Teil (13) des biegsamen Rohrs (5) bildet, wenn ein solcher Teil vorhanden ist, der sich unterhalb des Spannringes (7f) befindet, der von dem mit dem Lichtaussendeelement (3) fest verbundenen Anhängeelement (9) gehalten ist.

25. Beleuchtungssystem nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens das eine der Enden der Hülle (6) einen Kragen (41a, 41b) aus einem biegsamen oder starren Material trägt, der an diesem Ende der Hülle an deren Außenwand befestigt ist und an seinem Umfang ein die Hülle umgebendes vorspringendes Clip-Profil (43a, 43b) aufweist, das einstückig ausgebildet ist oder aus einer Mehrzahl von aneinander stoßenden oder nicht aneinander stoßenden, vorspringenden Clip-Profilelementen besteht, wobei dieses Profil die Anhängevorrichtung bildet, mit der das Ende der Hülle versehen ist, und wobei das mit dem Lichteinfangelement (1) oder dem Lichtaussendeelement (3) verbundene Anhängeelement, das mit der Anhängevorrichtung zusammenwirkt, um die Verbindung des Rohrs (5) mit dem Lichteinfangelement und Lichtaussendeelement herzustellen, aus einem Rahmen (50a, 50b) besteht, der eine komplementäre Form zum Querschnitt der Hülle (6) am betreffenden Ende derselben aufweist und in dessen seitlicher Innenfläche ein elastischer Schlitz ausgebildet ist, in den das vorspringende Profil eindringt, um eine Verbindung des Profils (43a, 43b) mit dem Rahmen (50a, 50b) herzustellen.

26. Beleuchtungssystem nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens das eine der Enden der Hülle (6) eine Armierung in Form eines Rahmens (31) aufweist, der gleichzeitig starr und verformbar ist, so daß er um sich selbst verdrehbar ist, jedoch die Form des Querschnitts der Hülle beibehält, wobei diese Armierung die Anhängevorrichtung bildet, mit der das betreffende Ende der Hülle versehen ist, und wobei das Anhängeelement, das mit dem Lichteinfangelement (1) oder dem Lichtaussendeelement (3) und mit der Anhängevorrichtung zusammenwirkt, um die Verbindung des Rohrs (5) mit dem Lichteinfangelement und Lichtaussendeelement herzustellen, aus einem Rahmen (35) besteht, dessen Ränder (36a bis 36d) einen Sitz (37a bis 37d) mit einer solchen, zur Form der Armierung komplementären Form aufweisen, daß diese Armierung infolge des Spannens der Hülle (6) des Rohrs (5) beim Herstellen der Verbindung in diesen Sitz angedrückt wird.

27. Beleuchtungssystem nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Armierung eine Spiralfeder (32) aufweist, die eine genügende Länge besitzt, um die Hülle zu umgeben, und deren Enden miteinander verbunden sind, wobei die Feder in einem am betreffenden Ende (30) der Hülle ausgebildeten Saum (31) untergebracht ist und axial von geraden Versteifungselementen (33a, 33b) durchsetzt ist, die aufeinander folgend in der Feder so angeordnet sind, daß man die gewünschte Gestalt, beispielsweise quadratisch oder rechteckig, am Ende (30) des Rohrs erhält, wobei jedoch ein zwischen zwei beliebigen aufeinander folgenden Versteifungselementen (33a, 33b) liegender Teil (34) der Spiralfeder frei von solchem Versteifungselement bleibt.

Claims

1. Flexible conduit (5) for the lighting of a room of a building and intended to connect two openings located in planes which are parallel or make an acute angle with one another and to channel a luminous flux from one of the openings acting as light pickup toward the other opening acting as light diffuser, characterised in that it is formed by a smooth-walled flexible sheath (6) of a material which is elastically deformable in both the longitudinal direction of the sheath and transversely such that the wall of said sheath remains smooth without the need to shape or cut the sheath when the straight sections at the ends of the taut conduit are in planes which are parallel or form an angle of up to about 45°.

2. Flexible conduit according to claim 1, characterised in that the material making up the sheath of said conduit has concomitantly an elastic elongation of at least 10% in the longitudinal direction of the sheath and of at least 5% transversely.

3. Flexible conduit according to claim 1 or 2, characterised in that the material making up the sheath of said conduit is a complex membrane formed by a fabric coated with an elastomer on one face, the fabric of the membrane constituting the external wall of the sheath and preferably having its weft in the longitudinal direction of said sheath.

4. Flexible conduit according to claim 3, characterised in that the fabric and the elastomer which

make up the complex membrane forming the sheath of said conduit have comparable elastic elongation performance.

5. Flexible conduit according to one of claims 1 to 4, characterised in that the internal wall of the sheath of said conduit is surfaced with a reflective substance having elongation performance data comparable to those of the sheath.

6. Flexible conduit according to one of claims 1 to 5, characterised in that the internal wall of the sheath carries, at least over a proportion of its length, a system capable of preventing loss of light, said system being made up, for example, of a layer of glass balls forming a catadioptric system.

7. Flexible conduit according to one of claims 1 to 6, characterised in that the sheath (6) is associated with one or more rigid bracing rings (7c to 7g) which are independent of one another and are arranged between the two ends of the sheath, the ring or rings being either fixed to the sheath on the exterior thereof (7c to 7g) or arranged inside the sheath so as to subtend said sheath without being connected thereto.

8. Flexible conduit according to claim 7, characterised in that the sheath is associated with bracing elements fixed to the sheath (6) at the exterior thereof such that there is a ring (7a, 7b) arranged at at least one of the ends of the sheath and one or more rings (7c to 7g) arranged intermediately.

9. Flexible conduit according to one of claims 1 to 8, characterised in that at least one of the ends of the sheath (6) forming said conduit carries a collar (41a, 41b) of a flexible or rigid material which is fixed to said end of the sheath on the external wall thereof and has, at its periphery, a male profile (43a, 43b) for producing a snap connection surrounding said sheath, said profile being in a single piece or being made up of a plurality of male profile elements for producing a snap connection which may or may not be contiguous.

10. Flexible conduit according to one of claims 1 to 9, characterised in that at least one of the ends of the sheath (6) forming said conduit comprises a reinforcement in the form of a frame (31) which is both rigid and deformable so that it can turn on itself while maintaining the shape of the sheath cross section.

11. Flexible conduit according to claim 10, characterised in that said reinforcement comprises a coiled spring (32) which is sufficiently long to extend round the sheath and of which the ends are connected, said spring being housed in a hem (31) produced at the appropriate end (30) of the sheath (6) and being axially traversed by rectilinear stiffening elements (33a, 33b) arranged one after the other in said spring so as to give the desired cross section, for example square or rectangular cross section, at the end (30) of the conduit while making a portion (34) of coiled spring free from stiffening element between any two successive stiffening elements (33a, 33b).

12. System for the natural lighting of a room of a building, comprising a light pickup element (1) incorporated in the roof (2) of the building, a light diffuser element (3) arranged in the ceiling (4) of the room to be lit and a flexible conduit (5) connected by one of its ends to the light pickup element and by its other end to the diffuser element, characterised in that the flexible conduit (5) consists of a smooth-walled flexible sheath (6) of a material which is elastically deformable both in the longitudinal direction of the sheath and transversely such that the wall of said sheath remains smooth without the need to shape or cut the sheath if the straight sections at the ends of the taut conduit are in planes which are parallel or form an angle of up to about 45°, said conduit being tensioned between said light pickup element (1) and light diffuser element (3).

13. Lighting system according to claim 12, characterised in that the material making up the sheath of the flexible conduit has an elastic elongation of at least 10% in the longitudinal direction of the sheath and of at least 5% transversely.

14. Lighting system according to claim 12 or 13, characterised in that the material making up the sheath of the flexible conduit is a complex membrane formed from a fabric coated with an elastomer on one face, the fabric of the membrane constituting the external wall of the sheath and preferably having its weft in the longitudinal direction of said sheath.

15. Lighting system according to claim 14, characterised in that the fabric and the elastomer making up the complex membrane forming the sheath of the flexible conduit have comparable elastic elongation performance.

16. Lighting system according to one of claims 12 to 15, characterised in that the internal wall of the sheath of the flexible conduit is surfaced with a reflective substance having elongation performance data comparable to those of the sheath.

17. Lighting system according to one of claims 12 to 16, characterised in that the internal wall of the sheath of the flexible conduit carries, at least over a proportion of its length, a system capable of preventing loss of light, said system being, for example, made up of a layer of glass balls forming a catadioptric system.

18. Lighting system according to one of claims 12 to 17, characterised in that the connection of at least one of the ends of the sheath (6) of the flexible conduit (5) to the light pickup element (1) or to the light diffuser element (3) is produced by stapling said end on a suitable frame forming part of the light pickup element (1) or the light diffuser element (3).

19. Lighting system according to one of claims 12 to 18, characterised in that the connection of at least one of the ends of the sheath (6) of the flexible conduit (5) to the light pickup element (1) or to the light diffuser element (3) is produced by the bias of a hooking means provided at the end of the sheath (6) and co-operating with a complementary hooking means associated, as the case may be, with the light pickup element (1) or the light diffuser element (3).

20. Lighting system according to one of claims 12 to 19, characterised in that the sheath (6) is associated with one or more rigid bracing rings (7c to 7g) which are independent of one another and are arranged between the two ends of the sheath, said ring or rings being either fixed to the sheath on the

exterior thereof (7c to 7g) or arranged inside the sheath so as to subtend said sheath without being connected thereto.

21. Lighting system according to claim 19, characterised in that the sheath (6) carries a bracing ring (7a, 7b) at at least one of its ends and optionally one or more intermediate bracing rings (7c to 7g), said extreme ring (7a, 7b) or one of the intermediate rings (7f) constituting the hooking means provided at the end of the sheath (6) and co-operating with the hooking member associated with the light pickup (1) or the light diffuser (3) to produce the connection between the conduit (5) and said light pickup element (1) and light diffuser element (3).

22. Lighting system according to claim 21, characterised in that the hooking member (8) associated with the light pickup element (1) and co-operating with the corresponding extreme ring (7a) of the flexible conduit (5), to connect said conduit to said light pickup element consists of a frame integral with the light pickup element, and having an upwardly directed housing (10) with a shape which is complementary to that of said ring and such that this ring is placed in this housing as a result of the tensioning of the sheath of the flexible conduit.

23. Lighting system according to claim 21 or 22, characterised in that the hooking member (9) associated with the light diffuser element (3) and co-operating with the corresponding extreme ring (7b) or intermediate ring (7f) of the flexible conduit (5), to connect said conduit to said light diffuser element, consists of a frame integral with the light diffuser element and having a downwardly directed housing (11) with a shape complementary to that of said ring and such that this ring is placed in this housing as a result of the tensioning of the sheath of the flexible conduit.

24. Lighting system according to one of claims 21 to 23, characterised in that, between the light diffuser element (3) and the hooking member (9) associated therewith, there is made an annular space (12) around the light diffuser element, said space forming a reservoir for the portion (13) of the flexible conduit (5), if any, located below the ring (7f) held by the hooking member (9) integral with the light diffuser element (3).

25. Lighting system according to claim 19 or 20, characterised in that at least one of the ends of the sheath (6) carries a collar (41a, 41b) of a flexible or rigid material which is fixed to said end of the sheath on the external wall thereof and has, at its periphery, a male profile (43a, 43b) for producing a snap connection surrounding said sheath, said profile being in a single piece or being made up of a plurality of male profile elements for producing a snap connection which may or may not be contiguous, this profile forming the hooking means with which said end of the sheath is provided and in that the hooking member associated with the light pickup (1) or light diffuser (3) and co-operating with said hooking means, to produce the connection between the conduit (5) and said light pickup and light diffuser elements, consists of a frame (50a, 50b) which has a form complementary to the cross section of the sheath (6) at the appropriate end thereof and in the internal lateral surface of which there is made a resilient slot in which the male profile is inserted to join the profile (43a, 43b) to the frame (50a, 50b).

26. Lighting system according to claim 19 or 20, characterised in that at least one of the ends of the sheath (6) comprises a reinforcement in the form of a frame (31) which is both rigid and deformable so as to be able to turn on itself while maintaining the shape of the cross section of the sheath, said reinforcement forming the hooking means with which the appropriate end of the sheath is provided and in that the hooking member associated with the light pickup (1) or light diffuser (3) and co-operating with said hooking means, to connect the conduit (5) to said light pickup and diffuser, consists of a frame (35) of which the sides (36a to 36d) comprise a housing (37a to 37d) having a shape complementary to that of the reinforcement and such that this reinforcement is placed in this housing as the result of the tensioning of the sheath (6) of the conduit (5) once the connection is produced.

27. Lighting system according to claim 26, characterised in that said reinforcement comprises a coiled spring (32) which is sufficiently long to extend round the sheath and of which the ends are connected, said spring being housed in a hem (31) produced at the appropriate end (30) of the sheath and being traversed axially by rectilinear stiffening elements (33a, 33b) arranged one after the other in said spring so as to give the desired configuration, for example a square or rectangular configuration, at the end (30) of the conduit while making a portion (34) of coiled spring free from stiffening element between any two successive stiffening elements (33a, 33b).

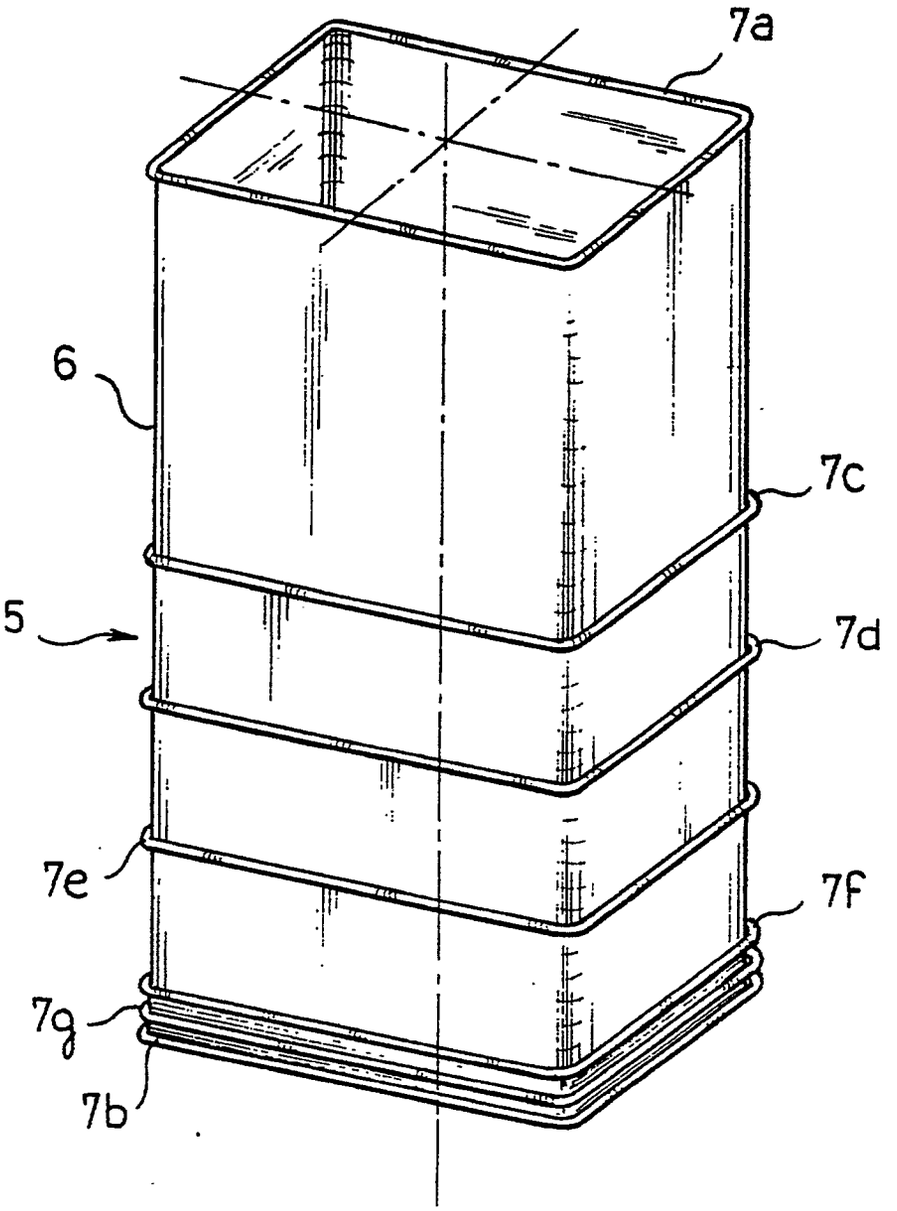


FIG_1

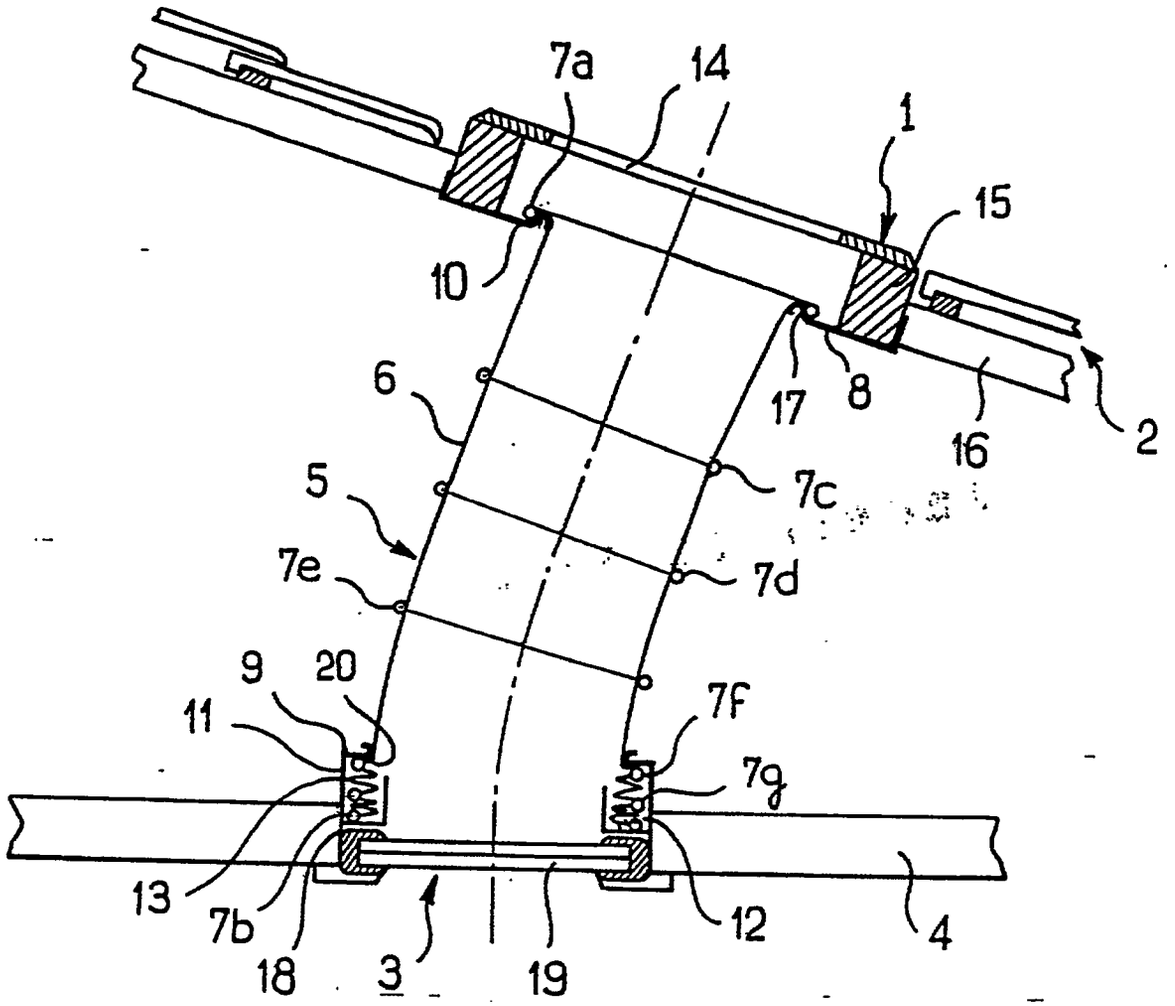
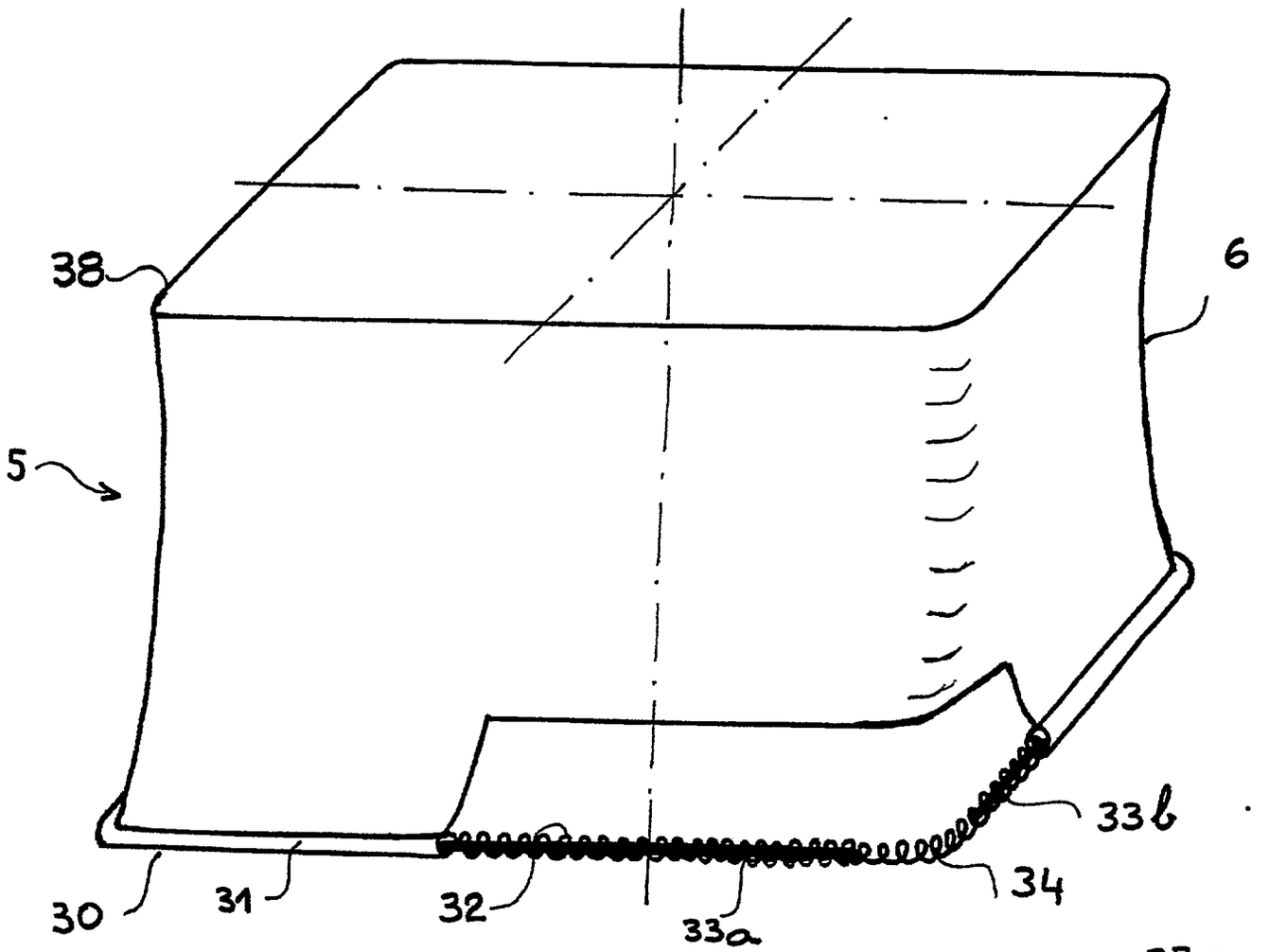


FIG_2

FIG-3a



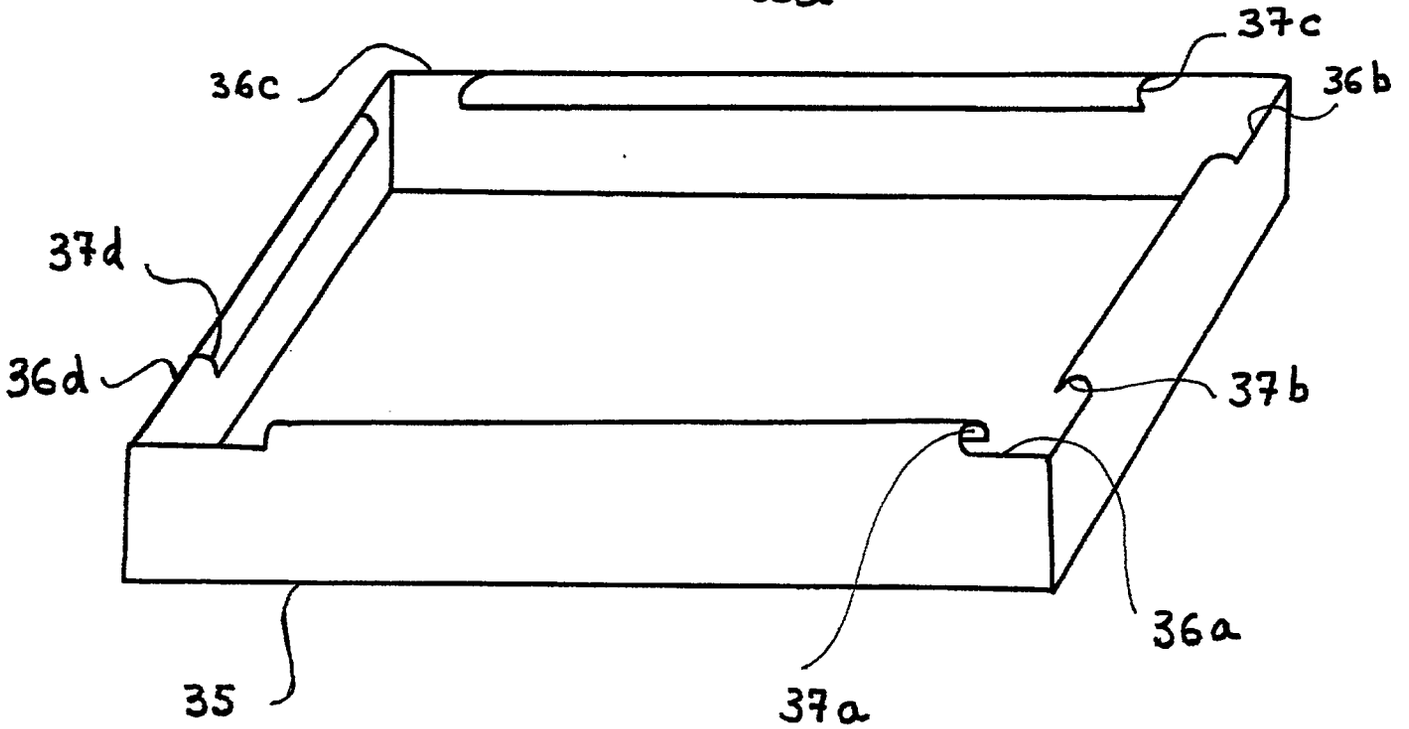


FIG-3b

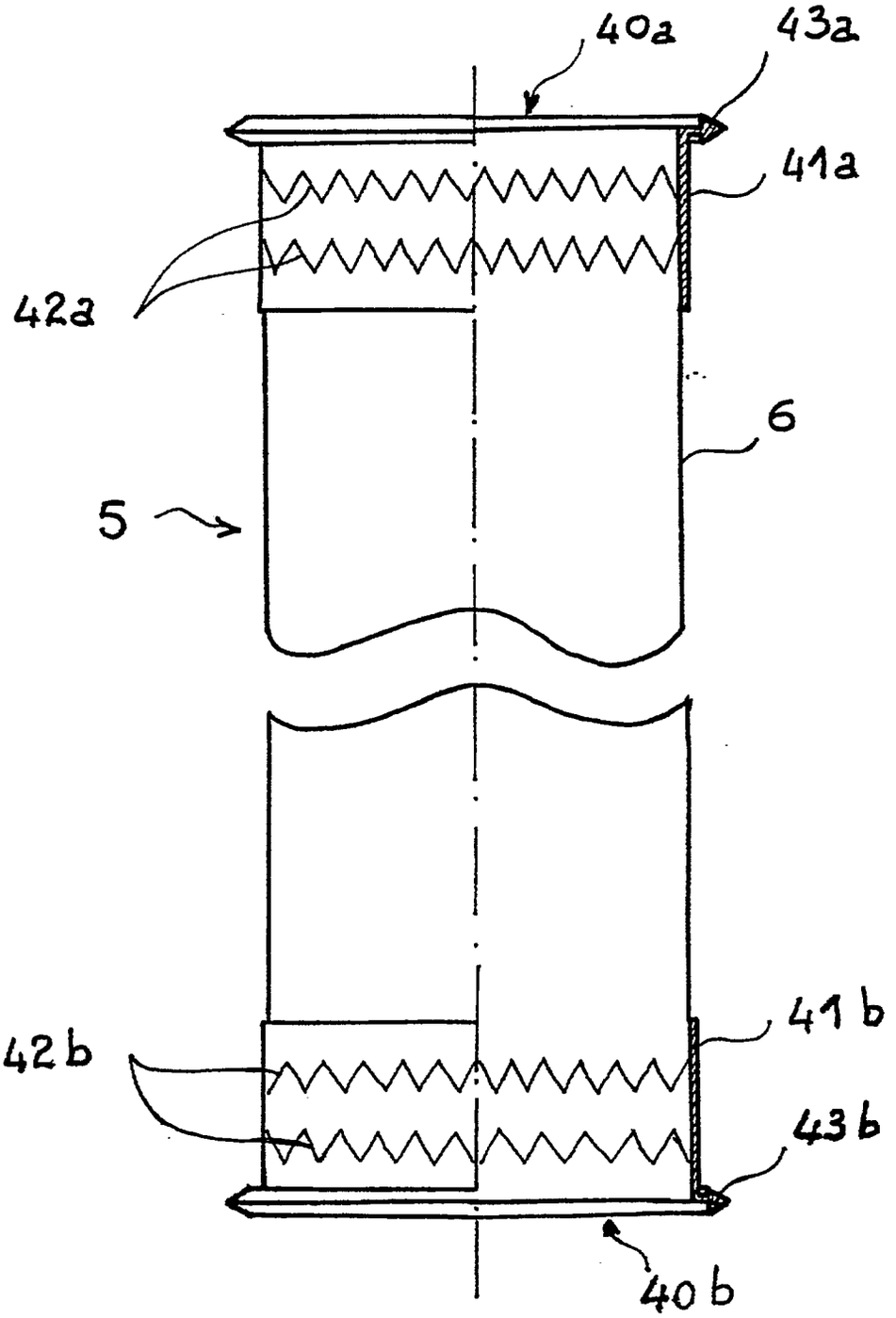


FIG-4

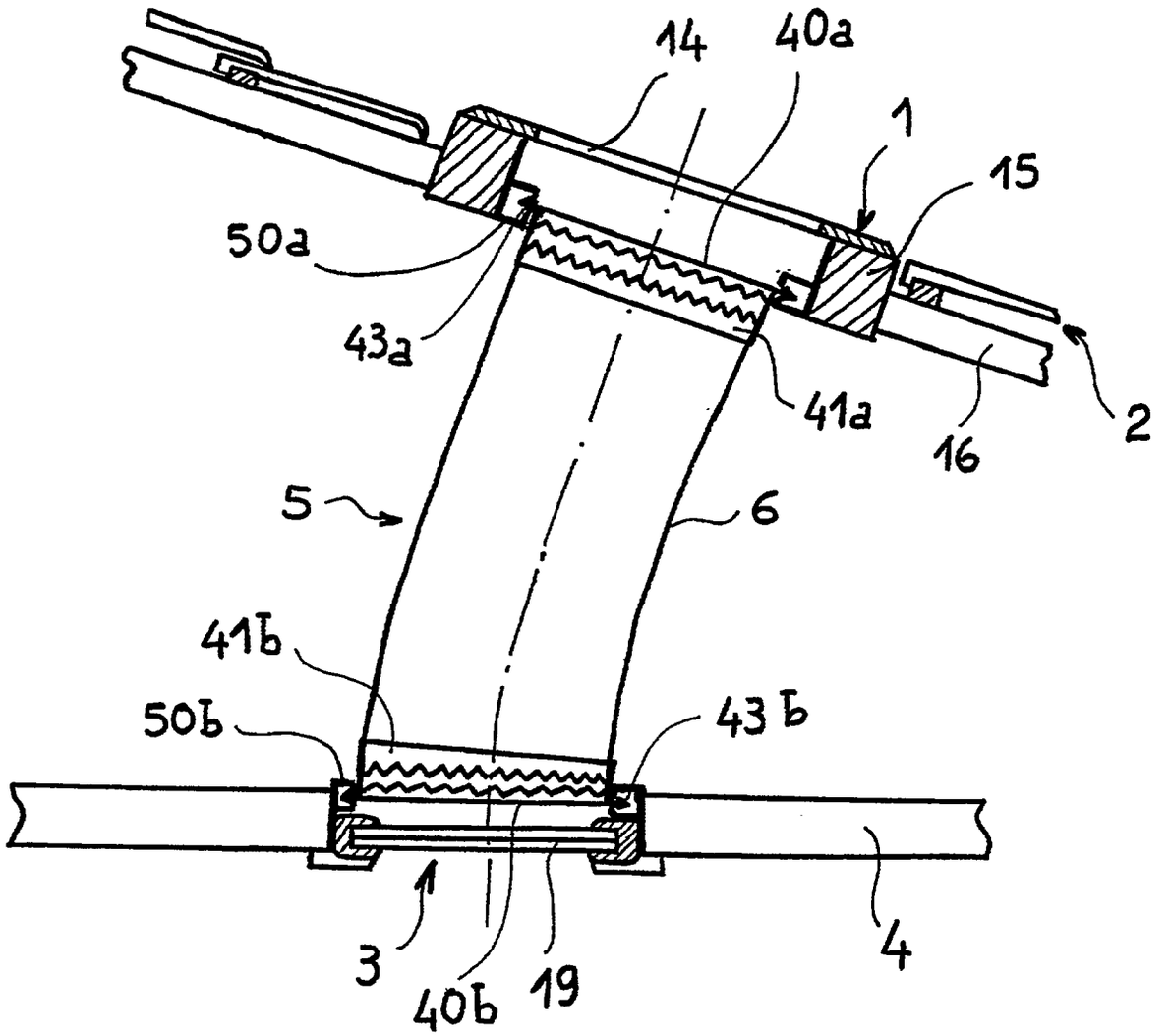


FIG-5