(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 711 862 A2

(51) Int. Cl.: G02B 6/10 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) DEMANDE DE BREVET

(21) Numéro de la demande: 01824/15

(22) Date de dépôt: 14.12.2015

(43) Demande publiée: 15.06.2017

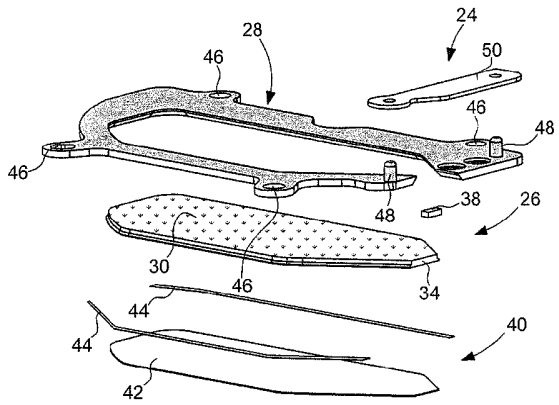
(71) Requérant:
ETA SA Manufacture Horlogère Suisse,
Schild-Rust-Strasse 17
2540 Grenchen (CH)

(72) Inventeur(s):
Vincent Meyer, 2503 Bienne (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) Guide de lumière pour l'éclairage d'un dispositif d'affichage.

(57) L'invention concerne un guide de lumière (24) dans lequel est injectée la lumière produite par une source de lumière (38) optiquement couplée avec le guide de lumière (24), le guide de lumière (24) comprenant une première partie centrale (26) réalisée dans un matériau transparent dans laquelle sont structurés des extracteurs de lumière grâce auxquels la lumière produite par la source de lumière (38) est extraite du guide de lumière, et une seconde partie périphérique (28) réalisée dans un matériau absorbant la lumière et entourant la partie centrale (26), la partie périphérique (28) étant solidaire de la partie centrale (26).



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un guide de lumière pour l'éclairage d'un dispositif d'affichage. En particulier, la présente invention concerne un tel guide de lumière utilisé pour l'éclairage d'un dispositif d'affichage à cristal liquide.

Arrière-plan technologique de l'invention

[0002] Les informations affichées par un dispositif d'affichage tel qu'une cellule d'affichage à cristal liquide sont difficiles à lire dans des conditions de faible luminosité. C'est pourquoi il a été très tôt envisagé d'éclairer de tels dispositifs d'affichage au moyen d'une source de lumière. Les solutions connues les plus rudimentaires consistent simplement à disposer une source de lumière ponctuelle telle qu'une ampoule à filament ou une diode électroluminescente à l'arrière du dispositif d'affichage à cristal liquide. De telles solutions ne sont cependant pas satisfaisantes car elles ne permettent pas d'assurer un éclairage homogène de la surface d'affichage du dispositif d'affichage à cristal liquide. En effet, un halo de lumière plus intense est perceptible par l'utilisateur à travers le dispositif d'affichage à cristal liquide à l'endroit où est implantée la source de lumière ponctuelle.

[0003] Pour remédier à ce problème, il a été proposé d'éclairer les dispositifs d'affichage à cristaux liquides au moyen d'un guide de lumière. Un guide de lumière est un composant d'épaisseur limitée réalisé en un matériau transparent, typiquement un matériau plastique, dont les dimensions correspondent sensiblement à celles du dispositif d'affichage à cristal liquide à éclairer et dans lequel est injectée la lumière produite par au moins une source de lumière optiquement couplée avec le guide de lumière. Des microstructures optiques appelées extracteurs de lumière dont la fonction est d'extraire de manière uniforme sur l'ensemble de la surface du guide de lumière la lumière injectée dans le guide de lumière par la source de lumière sont structurées dans l'une au moins des surfaces supérieure ou inférieure du guide de lumière.

[0004] Un exemple d'un guide de lumière transparent du genre brièvement décrit ci-dessus est représenté sur la fig. 1 annexée à la présente demande de brevet. Désigné dans son ensemble par la référence numérique générale 1, le guide de lumière est par exemple de forme générale parallélépipédique et comprend une surface supérieure 2 et une surface inférieure 4 reliées entre elles par un bord latéral 6. Il comprend également un ou plusieurs trous 8 pour son montage sur une pièce support (non représentée) ainsi qu'une paire de tenons 10 pour la fixation d'une feuille de circuit imprimé 12 servant de support à une source de lumière ponctuelle 14 telle qu'une diode électroluminescente.

[0005] Réalisé en un matériau plastique transparent, le guide de lumière 1 comprend des prismes optiques 16 communément appelés extracteurs de lumière qui, dans l'exemple représenté à la fig. 1, sont structurés dans la surface supérieure 2 du guide de lumière 1. Ces extracteurs de lumière 16 ont pour but d'extraire vers le haut la lumière injectée dans le guide de lumière 1 par la source de lumière ponctuelle 14 optiquement couplée avec le guide de lumière 1. Un tel guide de lumière 1 est donc destiné à éclairer par le dessous un dispositif d'affichage tel qu'une cellule d'affichage à cristal liquide (non représentée).

[0006] Afin que l'éclairage du dispositif d'affichage soit aussi lumineux et aussi homogène que possible, il faut donc éviter au maximum les fuites de lumière. On a en effet observé que, dans le cas particulier où l'on utilise un guide de lumière pour éclairer par le dessous un dispositif d'affichage à cristal liquide logé dans une boîte de montre, la lumière qui fuit par les côtés du guide de lumière peut se réfléchir sur certains composants de la montre et être diffusée vers le haut en direction du cadran de la montre. Il apparaît ainsi des taches de lumière parasites qui nuisent à l'aspect esthétique de la montre.

[0007] Pour résoudre ce problème, la surface supérieure 2 du guide de lumière 1 est scindée en une surface périphérique 18 et en une surface utile 20 correspondant sensiblement à la surface du dispositif d'affichage à éclairer et qui est entourée par la surface périphérique 18. Comme représenté à la fig. 1, la surface périphérique 18 est recouverte d'une couche 22 d'un matériau absorbant la lumière tel qu'une peinture noire, ceci afin d'éviter que la lumière produite par la source de lumière 14 ne fuie à cet endroit-là. De même, les tenons 10 pour la fixation de la feuille de circuit imprimé 12 qui sert de support à la source de lumière ponctuelle 14 viennent de matière avec le guide de lumière 1 et sont donc transparents. Il convient donc de les recouvrir également de peinture absorbante. Enfin, toujours dans le but de limiter autant que possible les fuites de lumière, le bord latéral 6 peut être chanfreiné. En effet, comme il est difficile de déposer de la peinture absorbante sur le bord latéral 6 du guide de lumière 1, on chanfreiné celui-ci. On comprend en effet qu'en chanfreinant le bord latéral 6, on réduit la surface par laquelle la lumière serait susceptible de fuir latéralement.

[0008] Les opérations visant à réduire les fuites de lumière dans un guide de lumière du type décrit ci-dessus sont cependant difficiles à mettre en œuvre à une échelle industrielle. La couche 22 de matériau absorbant est typiquement déposée par tampographie, ce qui s'avère long et complexe en particulier car il faut s'assurer que le guide de lumière 1 soit précisément positionné lorsque l'on dépose la couche 22 de matériau absorbant. En effet, il faut veiller à ne pas déposer de peinture absorbante sur la surface utile 20 du guide de lumière 1 par laquelle s'échappe la lumière destinée à éclairer le dispositif d'affichage. D'autre part, le chanfreinage du bord latéral 6 ne permet pas d'éviter complètement les fuites de lumière.

Résumé de l'invention

[0009] La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients mentionnés ci-dessus ainsi qu'à d'autres encore en procurant un guide de lumière plus simple à réaliser industriellement et permettant de s'affranchir des problèmes de fuites de lumière.

[0010] A cet effet, la présente invention concerne un guide de lumière dans lequel est injectée la lumière produite par une source de lumière optiquement couplée avec le guide de lumière, le guide de lumière comprenant une première partie centrale réalisée dans un matériau transparent dans laquelle sont structurés des extracteurs de lumière grâce auxquels la lumière produite par la source de lumière est extraite du guide de lumière, et une seconde partie périphérique réalisée dans un matériau absorbant la lumière et entourant la partie centrale, la partie périphérique étant solidaire de la partie centrale.

[0011] Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, la partie centrale du guide de lumière comprend une surface supérieure et une surface inférieure qui s'étendent à distance constante l'une de l'autre, les surfaces supérieure et inférieure étant reliées entre elles par un bord latéral, des extracteurs de lumière étant structurés dans l'une au moins des surfaces supérieure ou inférieure.

[0012] Selon une autre caractéristique de l'invention, la partie périphérique comprend un ou plusieurs trous pour le montage du guide de lumière sur une pièce support ainsi qu'au moins un tenon pour la fixation d'une feuille de circuit imprimé servant de support à une source de lumière ponctuelle.

[0013] Grâce à ces caractéristiques, la présente invention procure un guide de lumière dans lequel les fuites de lumière sont éliminées. En effet, comme la partie centrale transparente du guide de lumière qui sert à extraire la lumière injectée dans le guide de lumière par la source de lumière est entourée par une partie périphérique réalisée au moyen d'un matériau absorbant la lumière dans la masse, la lumière ne peut s'échapper latéralement du guide de lumière. L'illumination du dispositif d'affichage destiné à être éclairé au moyen du guide de lumière selon l'invention est donc plus intense et plus homogène que dans le cas des guides de lumière de l'art antérieur. Par ailleurs, comme tous les éléments du guide de lumière (partie périphérique du guide de lumière, trous pour le montage du guide de lumière, tenons pour la fixation de la feuille de circuit imprimé) sont réalisés d'un seul tenant à l'aide d'un matériau absorbant la lumière dans la masse, les opérations de tampographie sont évitées, ce qui permet de réaliser des économies substantielles en termes de temps et de coûts de fabrication.

Brève description des figures

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront plus clairement de la description détaillée qui suit d'un exemple de réalisation d'un guide de lumière selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement en liaison avec le dessin annexé sur lequel:

- la fig. 1, déjà citée, est une vue en perspective d'un guide de lumière selon l'art antérieur;
- la fig. 2 est une vue en perspective et à l'état dissocié d'un premier mode de réalisation d'un guide de lumière selon l'invention;
- la fig. 3 est une vue en perspective à l'état assemblé du guide de lumière de la fig. 2;
- la fig. 4 est une vue de dessous du guide de lumière de la fig. 3;
- la fig. 5 est une vue en perspective et en éclaté d'un deuxième mode de réalisation d'un guide de lumière selon l'invention dans lequel une pièce support est munie de tenons de fixation que l'on vient écraser thermiquement pour maintenir le guide de lumière, et
- la fig. 6 est une vue en perspective et en éclaté d'un troisième mode de réalisation d'un guide de lumière selon l'invention dans lequel la partie périphérique du guide de lumière délimite une cavité pour recevoir la partie centrale.

Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention

[0015] La présente invention procède de l'idée générale inventive qui consiste à réaliser un guide de lumière pour l'éclairage d'un dispositif d'affichage en deux éléments, à savoir un premier élément central réalisé en un matériau transparent par lequel sort la lumière injectée dans le guide de lumière, et un second élément périphérique réalisé en un matériau absorbant la lumière dans la masse qui entoure l'élément central et qui porte les moyens pour le montage du guide de lumière sur un élément support ainsi que les moyens pour la fixation d'une feuille de circuit imprimé portant une source de lumière. La présence de cet élément périphérique absorbant la lumière autour de l'élément central transparent d'où s'extrait la lumière permet d'éviter toute fuite de lumière par les côtés du guide de lumière et de s'affranchir des opérations de peinture de l'art antérieur qui sont longues et coûteuses.

[0016] Un exemple d'un guide de lumière conforme à la présente invention est représenté en perspective et en éclaté à la fig. 2 annexée à la présente demande de brevet. Désigné dans son ensemble par la référence numérique générale 24, le guide de lumière est à titre d'exemple nullement limitatif de forme générale parallélépipédique et comprend une partie centrale transparente 26 et une partie périphérique opaque 28 réalisée dans un matériau absorbant la lumière et entourant la partie centrale, la partie périphérique opaque 28 étant solidaire de la partie centrale transparente 26. Dans le cas où les parties centrale transparente 26 et périphérique opaque 28 sont réalisées en un matériau plastique, elles peuvent être rendues solidaires l'une de l'autre par exemple par collage ou par thermo-soudage.

[0017] La partie centrale transparente 26 du guide de lumière 24 comprend une surface supérieure 30 et une surface inférieure 32 qui s'étendent à distance constante l'une de l'autre, les surfaces supérieure 30 et inférieure 32 étant reliées entre elles par un bord latéral 34. Dans l'exemple représenté au dessin, les surfaces supérieure 30 et inférieure 32 sont planes et s'étendent parallèlement l'une à l'autre. Il va de soi que selon un mode de réalisation non illustré au dessin, les surfaces supérieure 30 et inférieure 32 pourraient être courbes et être séparées d'une distance constante l'une de l'autre pour s'adapter à un dispositif d'affichage de même profil.

[0018] Le guide de lumière 24 selon l'invention est destiné à éclairer un dispositif d'affichage (non représenté) par le dessous. A cet effet, une pluralité d'extracteurs de lumière 36 structurés dans la surface supérieure 30 ont pour but d'extraire vers le haut la lumière injectée dans le guide de lumière 24 par une source de lumière 38 telle qu'une diode électroluminescente optiquement couplée avec le guide de lumière 24. On comprendra bien entendu que cet exemple de réalisation est donné à titre purement illustratif seulement et que des extracteurs de lumière peuvent être structurés dans l'une et/ou l'autre des surfaces supérieure 30 et inférieure 32 du guide de lumière 24. En particulier, des extracteurs de lumière 36 sont structurés dans la surface inférieure 32 de la partie centrale 26 du guide de lumière 24 dans le cas où ce dernier est utilisé pour éclairer un dispositif d'affichage par le dessus.

[0019] Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, la surface de la partie centrale 26 du guide de lumière 24 qui est opposée à la surface de la partie centrale 26 du guide de lumière 24 par laquelle la lumière produite par la source de lumière 38 s'échappe est munie d'une couche réfléchissante 40. Cette couche réfléchissante 40 peut être directement structurée sur la surface de la partie centrale 26 du guide de lumière 24 opposée à la surface par laquelle la lumière s'échappe, ou bien être formée par exemple par un film 42 fixé sur la surface de la partie centrale 26 du guide de lumière 24 au moyen d'une ou de deux portions 44 de ruban adhésif sur ses deux faces.

[0020] Selon une autre caractéristique de l'invention, la partie périphérique opaque 28 comprend un ou plusieurs trous 46 pour le montage du guide de lumière 24 sur une pièce support (non représentée) ainsi qu'au moins un tenon 48 (deux dans l'exemple représenté) pour la fixation d'une feuille de circuit imprimé 50 servant de support à la source de lumière 38.

[0021] Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit et que diverses modifications et variantes simples peuvent être envisagées par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées. En particulier, comme représenté à la fig. 5, la partie périphérique 28 du guide de lumière 24 présente un bord extérieur 52 par lequel le guide de lumière 24 est fixé sur une pièce support 54, par exemple une platine ou un pont d'un mouvement d'horlogerie, qui est munie d'un ou de plusieurs tenons de fixation 56 aptes à être déformés thermiquement pour maintenir le guide de lumière 24 contre la pièce support 54 par le bord extérieur 52 de sa partie périphérique 28. La partie périphérique 28 du guide de lumière 24 est percée de deux trous 58 pour le passage de deux ressorts de contact 60 qui prennent appui sur deux plages de contact 62 de la feuille de circuit imprimé 50 pour relier électriquement la source de lumière 38 à une source d'alimentation électrique (non illustrée). Selon encore une autre variante de réalisation de l'invention illustrée à la fig. 6, la partie périphérique 28 du guide de lumière 24 délimite une cavité 64 dans laquelle est reçue la partie centrale 26 du guide de lumière 24, avec si nécessaire interposition d'une couche réfléchissante entre la partie centrale 26 et le fond de la cavité 58. Un joint adhésif 66 disposé sur le pourtour de la partie centrale 26 permet de solidariser cette dernière avec la partie périphérique 28 du guide de lumière 24.

Nomenclature

[0022]

Guide de lumière	1
Surface supérieure	2
Surface inférieure	4
Bord latéral	6
Trous	8
Tenons	10
Feuille de circuit imprimé	12

Source de lumière ponctuelle	14
Prismes optiques	16
Surface périphérique	18
Surface utile	20
Couche	22
Guide de lumière	24
Partie centrale transparente	26
Partie périphérique opaque	28
Surface supérieure	30
Surface inférieure	32
Bord latéral	34
Extracteurs de lumière	36
Source de lumière	38
Couche réfléchissante	40
Film	42
Portions de ruban adhésif	44
Trous	46
Tenon	48
Feuille de circuit imprimé	50
Bord extérieur	52
Pièce support	54
Tenons de fixation	56
Trous	58
Ressorts de contact	60
Plages de contact	62
Cavité	64

Revendications

1. Guide de lumière dans lequel est injectée la lumière produite par une source de lumière (38) optiquement couplée avec le guide de lumière (24), le guide de lumière (24) comprenant une première partie centrale (26) réalisée dans un matériau transparent dans laquelle sont structurés des extracteurs de lumière (36) grâce auxquels la lumière produite par la source de lumière (38) est extraite du guide de lumière, et une seconde partie périphérique (28) réalisée dans un matériau absorbant la lumière et entourant la partie centrale (26), la partie périphérique (28) étant solidaire de la partie centrale (24).
2. Guide de lumière selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie centrale (26) du guide de lumière (24) comprend une surface supérieure (30) et une surface inférieure (32) qui s'étendent à distance constante l'une de l'autre, les surfaces supérieure (30) et inférieure (32) étant reliées entre elles par un bord latéral (34), des extracteurs de lumière (36) étant structurés dans l'une au moins des surfaces supérieure (30) ou inférieure (32).
3. Guide de lumière selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la partie périphérique (28) du guide de lumière (24) délimite une cavité (64) dans laquelle est reçue la partie centrale (26) du guide de lumière (24).

4. Guide de lumière selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la surface de la partie centrale (26) du guide de lumière (24) qui est opposée à la surface de la partie centrale (26) du guide de lumière (24) par laquelle la lumière produite par la source de lumière (38) s'échappe est munie d'une couche réfléchissante.
5. Guide de lumière selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la partie périphérique (28) comprend un ou plusieurs trous (40) pour le montage du guide de lumière (24) sur une pièce support ainsi qu'au moins un tenon (42) pour la fixation d'une feuille de circuit imprimé (44) servant de support à la source de lumière (38).
6. Guide de lumière selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la partie périphérique (28) du guide de lumière (24) présente un bord extérieur par lequel le guide de lumière (24) est fixé sur une pièce support qui est munie d'au moins un tenon de fixation déformé thermiquement pour maintenir le guide de lumière (24) contre la pièce support par le bord extérieur de sa partie périphérique (28).

Fig. 1

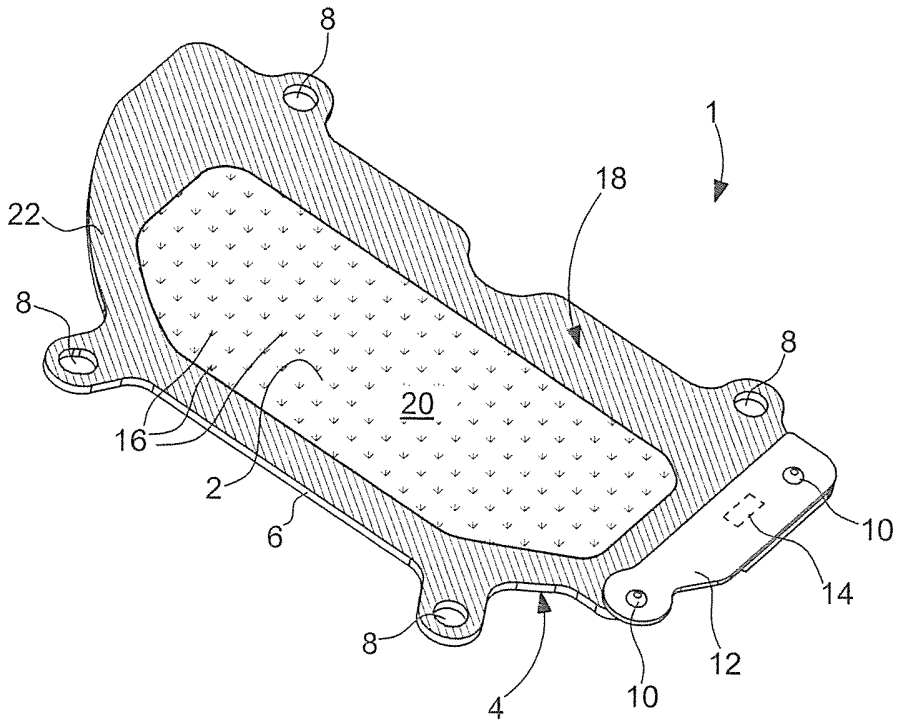


Fig. 2

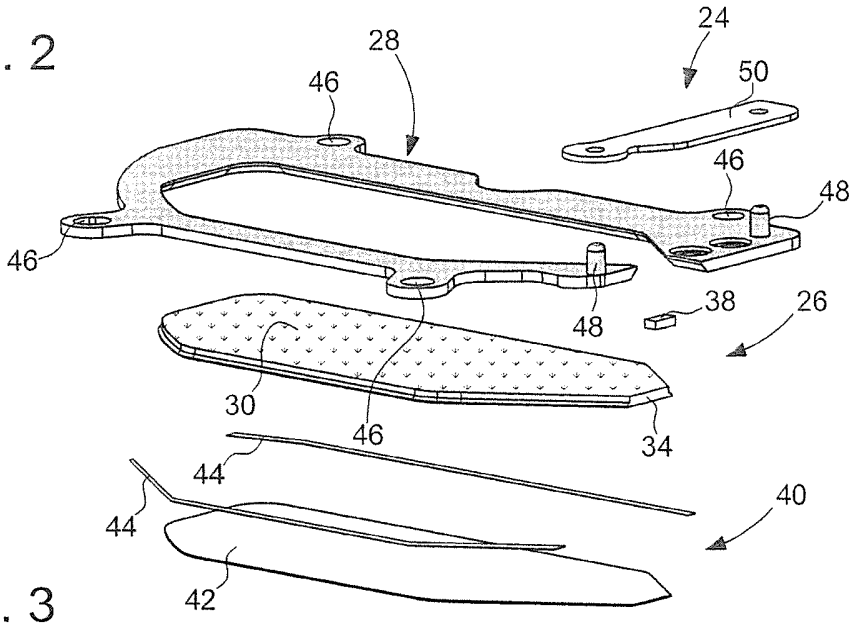


Fig. 3

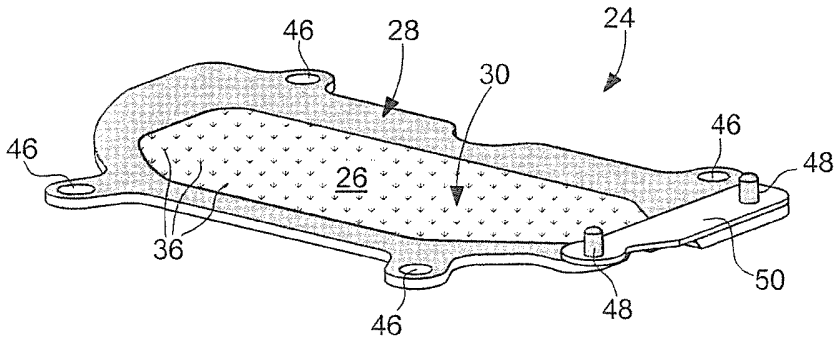


Fig. 4

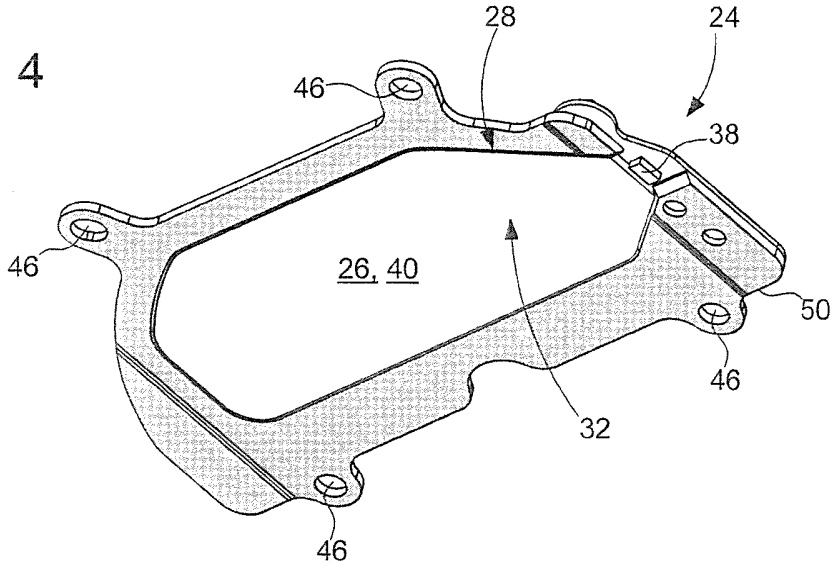


Fig. 5

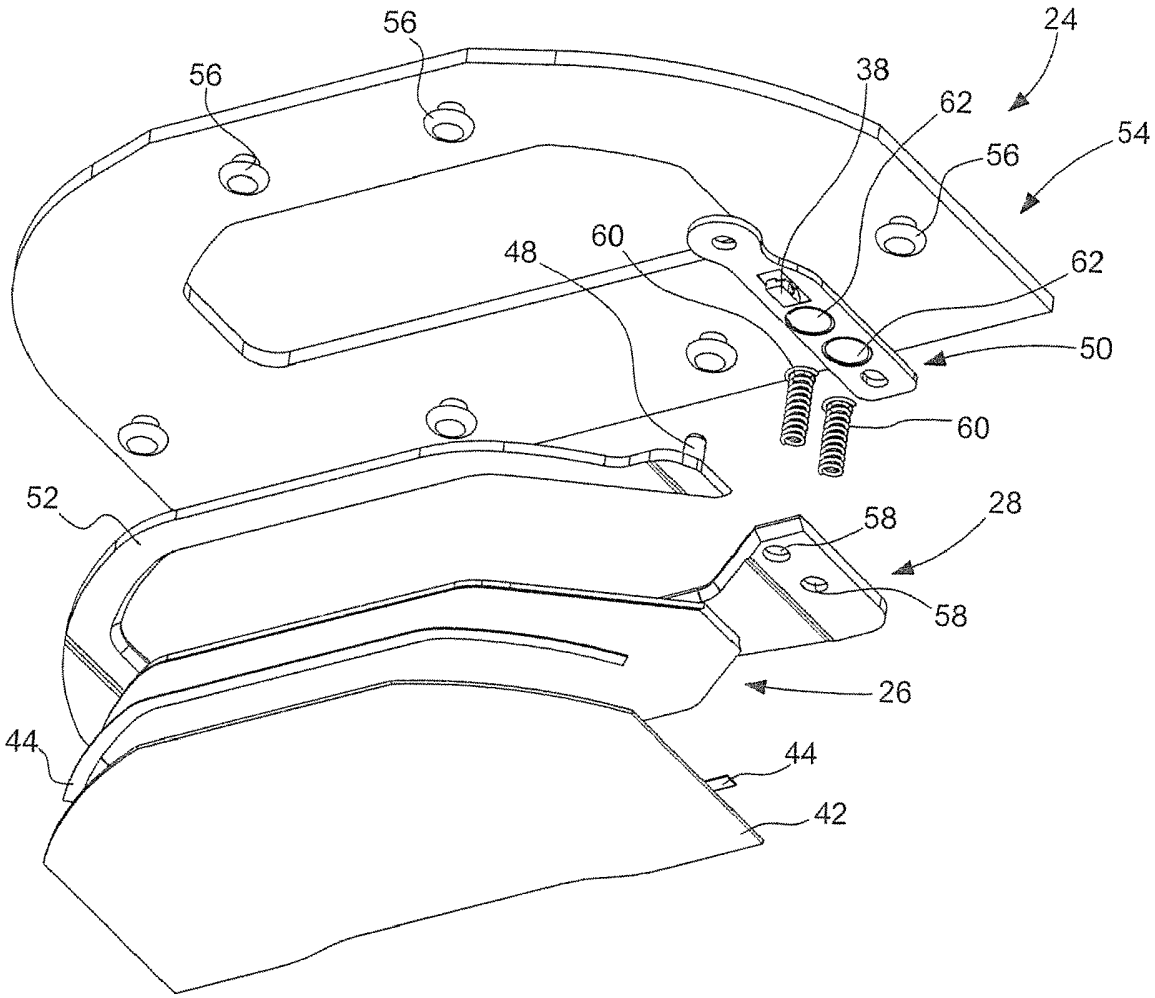


Fig. 6

