



(11) **EP 1 637 939 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
27.04.2011 Bulletin 2011/17

(51) Int Cl.:
G04B 15/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05019154.3**

(22) Date de dépôt: **02.09.2005**

(54) **Palette d'ancre pour mouvement d' horlogerie**

Ankerhebelstein für Uhrwerk

Anchor pallet for a watch movement

(84) Etats contractants désignés:
CH DE LI

(30) Priorité: **17.09.2004 EP 04022204**

(43) Date de publication de la demande:
22.03.2006 Bulletin 2006/12

(73) Titulaire: **Glashütter Uhrenbetrieb GmbH**
01768 Glashütte/Sachsen (DE)

(72) Inventeur: **Hintze, Hans Georg**
01744 Dippoldiswalde/OT
Paulsdorf (DE)

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(56) Documents cités:
CH-A- 116 857 CH-A- 321 946
CH-A- 685 463 US-A- 2 685 165

EP 1 637 939 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne généralement des palettes d'ancre de mécanisme d'échappement pour mouvement d'horlogerie. Plus particulièrement, l'invention concerne des palettes d'ancre présentant un canal servant de réservoir de lubrifiant pour assurer une lubrification améliorée entre la palette et les dents de la roue d'échappement.

[0002] La lubrification des échappements des mouvements d'horlogerie ayant des palettes en rubis est un procédé délicat. Le procédé consistant à disposer une goutte de lubrifiant sur les dents de la roue d'échappement ne permet pas d'assurer une lubrification sur une longue durée dans la mesure où le lubrifiant est chassé rapidement vers le plan de repos de la palette sur lequel il s'accumule, de sorte qu'il n'est plus disponible pour la lubrification souhaitée.

[0003] Le brevet CH 916 857 propose de résoudre ce problème en perçant de part en part les palettes d'ancre par un canal capillaire qui s'étend entre le plan de repos et le plan de fuite de la palette, ce canal servant de réservoir au lubrifiant. Un inconvénient de cette disposition réside en ce que l'accès au canal est mal aisé, de sorte que le remplissage est délicat. De plus, compte tenu de la longueur du canal, il est difficile de le remplir sans que des bulles d'air s'y introduisent et empêchent la libre circulation du lubrifiant. Le nettoyage de tels canaux s'avère en outre difficile.

[0004] Le brevet CH 685 463 tente de remédier à ces inconvénients en proposant de ménager sur au moins l'une des faces latérales de la palette une gorge ouverte sur l'extérieur qui relie le plan de repos à la face arrière de la palette. Outre le fait que le lubrifiant dans la gorge est exposé à l'air et a donc tendance à se dégrader rapidement, le choc sur la palette au moment de l'impulsion risque d'entraîner ledit lubrifiant hors de la gorge dans la mesure où l'effet de capillarité dans une gorge ouverte est inférieur à celui dans un canal fermé.

[0005] Le brevet CH 690 013 propose de remédier aux inconvénients ci-dessus en réalisant une fente capillaire ouverte sur les plans de repos, d'impulsion et de fuite et dans laquelle est reçu le lubrifiant. Une telle réalisation est peu favorable pour le fonctionnement de l'échappement puisque la dent de la roue d'échappement se déplace le long de deux faces lors de l'impulsion, ce qui peut engendrer une usure supplémentaire.

[0006] On connaît également du document US 2 685 165 une palette d'ancre dans laquelle un canal capillaire ouvert est ménagé dans le plan d'impulsion de celle-ci. L'arrangement d'un canal ouvert dans le plan d'impulsion présente un inconvénient. En effet, en fonctionnement lorsque le plan d'impulsion de la dent de la roue d'échappement transmet l'impulsion sur l'ancre via le bec d'impulsion de la palette, il se produit, en raison de la géométrie en pointe du bec d'impulsion et de la faible surface de contact du bec avec le plan d'impulsion de la dent de la roue d'échappement une pression locale très élevée au

niveau de la dent, ce qui a pour effet de marquer et/ou de déformer le plan d'impulsion de la dent de la roue d'échappement compte tenu de la différence de dureté entre la dent de la roue et la palette et d'altérer le fonctionnement de l'échappement. L'utilisation d'un canal ouvert a donc pour conséquence de diminuer davantage la surface de contact entre le bec d'impulsion et le plan d'impulsion de la dent ce qui augmente la pression locale et accélère ainsi le vieillissement du système.

[0007] La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients susmentionnés ainsi qu'à d'autres encore en fournissant une palette d'ancre pour mouvement d'horlogerie permettant d'assurer une lubrification améliorée et prolongée de l'échappement.

[0008] A cet effet, l'invention concerne une palette d'ancre destinée à coopérer avec les dents d'une roue d'échappement d'un mouvement d'horlogerie. ladite palette comprenant un plan de fuite et un plan d'impulsion et au moins un canal capillaire servant de réservoir pour un lubrifiant, ledit canal capillaire reliant ledit plan de fuite audit plan d'impulsion, caractérisée en ce que ledit canal capillaire est un canal fermé.

[0009] Cette configuration du canal capillaire qui s'étend directement du plan de fuite au plan d'impulsion permet de réduire de manière significative la longueur du canal capillaire par rapport à celle des canaux de l'art antérieur et ceci sans altérer la qualité de la lubrification au niveau du contact entre la palette et les dents de la roue d'échappement. Typiquement, la palette selon l'invention permet d'atteindre une réduction de la longueur de ce canal de l'ordre de 30%. Comme la longueur du canal capillaire est raccourcie par rapport à celle des canaux de l'art antérieur, le problème de création de bulles dans le canal est moins critique et le nettoyage du canal est facilité. On notera que grâce à la disposition de l'invention on réussit de façon surprenante à amener une quantité suffisante du lubrifiant sur le plan de repos sans que le canal en question n'est de liaison avec ce plan.

[0010] De plus cette configuration à canal fermé permet de réduire de façon considérable la pression de contact locale entre les dents de la roue d'échappement et les palettes en fonctionnement, ce qui réduit ainsi considérablement l'usure des dents de la roue d'échappement.

[0011] Selon un mode de réalisation avantageux, le canal débouche dans le premier tiers du plan d'impulsion en partant de l'arête de sortie du plan d'impulsion.

[0012] Selon une caractéristique préférée, la section du canal présente un profil variable sur toute sa longueur et de préférence le canal est tronconique et converge en direction du plan d'impulsion.

[0013] La conicité du canal capillaire permet avantageusement de donner une direction au déplacement du lubrifiant dans le canal, le lubrifiant étant attiré par capillarité vers le plan d'impulsion lors du passage de la dent sur ce plan d'impulsion.

[0014] Selon encore une autre caractéristique préférée de l'invention, la dimension du canal à l'endroit où il

débouche sur le plan d'impulsion est inférieure à l'épaisseur des dents de la roue d'échappement. De cette façon, on évite que les dents de la roue d'échappement ne pénètrent dans la partie du canal capillaire qui débouche sur le plan d'impulsion et par là-même on évite une usure prématurée. Il va de soi que l'échappement sera réglé de manière que les dents de la roue d'échappement lors de leur rotation passent en regard du canal et de préférence de manière centrée par rapport au canal. On notera également à ce propos que la palette selon l'invention permet d'utiliser des roues d'échappement dont les dents ne comprennent pas le biseau habituellement réalisé pour concentrer le lubrifiant sur la surface de friction, en l'occurrence sur le plan d'impulsion.

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation. ladite description étant faite à titre non limitatif et en relation avec les dessins joints parmi lesquels :

- la figure 1 représente en perspective une palette d'ancre selon l'invention contre laquelle s'appuie un flan d'une dent de la roue d'échappement; et
- les figures 2 à 4 sont des vues en plan partielles d'une palette et d'une dent de la roue d'échappement à différents stade du passage de la dent sur la palette lors de la rotation de la roue d'échappement.

[0016] En se référant à la figure 1, on voit une ancre 1 ayant une structure classique portant deux palettes 2 (seule la palette de sortie ayant été représentée au dessin). La palette 2 est une pièce généralement en rubis dont toutes les faces sont polies et qui est chassée et collée dans un logement 4 ménagé dans le bras 1a de l'ancre 1. La palette 2 comprend un plan d'impulsion 2a, un plan de repos 2b et un plan de fuite 2c, le plan d'impulsion 2a et le plan de fuite 2c s'intersectant selon une arête de sortie ou bec d'impulsion 2d. Le plan d'impulsion 2a et le plan de repos 2b coopèrent respectivement avec les dents 6 de la roue d'échappement et plus particulièrement avec le plan de repos 6a et le bec de repos 6b des dents 6. La roue d'échappement 6 tourne de manière classique pas à pas dans le sens de la flèche F. Les points de lubrification particulièrement important sont donc le plan d'impulsion 2a et le plan de repos 2b de sorte qu'une présence de lubrifiant entre les dents de la roue d'échappement et ces plans est nécessaire au cours des différentes phases de fonctionnement de l'échappement.

[0017] Pour ce faire, la palette 2 comprend un canal 8 dont les dimensions lui permette de se comporter comme un capillaire à l'égard du lubrifiant 10 tout en servant également de réservoir pour ce lubrifiant. On notera à ce propos que le canal peut être avantageusement réalisé à l'aide d'un faisceau laser paramétré de façon appropriée.

[0018] Selon l'invention, le canal capillaire 8 relie ledit

plan de fuite 2c audit plan d'impulsion 2a et établit ainsi une communication entre ces deux plans. Le canal 8 comprend un orifice d'entrée 8a de lubrifiant disposé dans le plan de fuite 2c et un orifice de sortie 8b de lubrifiant débouchant dans le plan d'impulsion 2a. L'orifice d'entrée 8a est situé au voisinage du bec d'impulsion 2d tandis que l'orifice de sortie 8b est situé dans le premier tiers du plan d'impulsion 2a à partir du bec d'impulsion 2d. Une telle configuration permet de réduire la longueur du canal capillaire 8 par rapport aux canaux de l'art antérieur ce qui évite notamment la formation de bulles dans le canal et donc le blocage du lubrifiant dans ce dernier. Dans le mode de réalisation illustré aux figures, on peut voir que le canal 8 débouche sensiblement dans le premier tiers du plan d'impulsion 2a. Typiquement, cette configuration permet de réduire la longueur du canal d'environ 30% et d'atteindre environ 0.12 mm. De préférence, le canal 8 s'étend dans le plan de symétrie de la palette 2. On voit également que la section du canal 8 présente un profil variable sur toute sa longueur et diminue progressivement de l'orifice d'entrée 8a vers l'orifice de sortie 8b. Le canal 8 présente donc dans l'exemple illustré une forme tronconique convergente en direction du plan d'impulsion 2a. La conicité du canal est typiquement comprise entre 3° et 10° et est de préférence de l'ordre de 6°. Selon une variante, la section du canal 8 peut être également constante. Dans le cas d'une palette comprenant un canal 8, ce dernier présente typiquement un diamètre moyen de l'ordre de 3/100mm.

[0019] Le lubrifiant 10 qui est déposé sur le plan de fuite 2c de la palette 2 sous la forme d'une goutte s'introduit par capillarité dans le canal 8 et rempli ce dernier jusqu'à l'orifice de sortie 8b au niveau duquel se forme une goutte 12 qui fait légèrement saillie à partir du plan d'impulsion 2a. La quantité de lubrifiant déposée sur le plan de fuite 2c est supérieure au volume du canal si bien qu'une fois le canal 8 rempli une goutte 14 se forme également sur le plan de fuite 2c autour de l'orifice d'entrée 8a du canal 8.

[0020] A la figure 2, on a représenté la palette 2 et une dent 6 de la roue d'échappement lors de la phase de repos, c'est-à-dire lorsque le plan de repos 6a de la dent 6 appuie sur le plan de repos 2b de la palette de sorte que la roue d'échappement est arrêtée. On voit qu'un film de lubrifiant 16 est interposé entre le plan de repos 6a de la dent 6 et le plan de repos 2b de la palette 2.

[0021] Au cours de la phase suivante représentée à la figure 3, le bec de repos 6b de la dent 6 qui porte une petite quantité de lubrifiant sur son plan de repos 6a et dans la région de son bec de repos 6b, quitte le plan de repos 2b de la palette 2 en laissant une petite quantité de lubrifiant Q1 sur le plan de repos 2b de la palette 2. Le bec de repos 6b de la dent 6 balaie alors la surface du plan d'impulsion 2a en passant sur la goutte 12. Avant que le bec de repos 6b ne passe sur la goutte 12, le lubrifiant disposé autour de celui-ci est alors suffisant pour assurer la lubrification des surfaces de frottement de la dent et de la palette. Lors du passage du bec de

repos de la dent sur la goutte, celui-ci entraîne une petite quantité de lubrifiant à partir du canal 8. Le canal 8 se remplit à nouveau à partir de la goutte 14 disposée sur l'orifice d'entrée. Le lubrifiant Q2 prélevé par la dent se répartit autour du bec de repos 6b comme cela est illustré à la figure 4 qui représente la position de la dent 6 par rapport à la palette 2 juste avant la fin de l'impulsion, le bec d'impulsion 2d glissant sur le plan d'impulsion 6c de la dent 6. La roue d'échappement 6 est alors prête à venir coopérer, par le plan de repos 6a de la dent 6 suivante, avec le plan de repos 2b de la palette 2, les quantités de lubrifiant Q1 et Q2 formant à nouveau le film de lubrifiant 16 lorsque le plan de repos de la dent 6 vient à nouveau en appui sur le plan de repos de la palette 2. Lors du fonctionnement de l'échappement, il se forme ainsi un circuit de lubrifiant qui ne ramène le lubrifiant que depuis le plan de fuite 2c de la palette sur le plan d'impulsion mais qui assure contre toute attente une lubrification suffisante et continue des surfaces de frottement des palettes notamment du plan de repos 2b au cours des différentes phases de fonctionnement de l'échappement. Cette lubrification est bien entendu assurée jusqu'à épuisement complet de la réserve de lubrifiant formée par la goutte 12 de lubrifiant disposée sur le plan de fuite 2c et le lubrifiant contenu dans le canal 8 et ceci en dépit du fait que l'orifice de sortie 8b du canal 8 ne débouche pas sur le plan de repos 2b de la palette 2.

[0022] On notera que lors du montage du mécanisme d'échappement, on devra veiller à ce que la roue d'échappement soit ajustée par rapport aux palettes pour que, lors de la rotation de la roue, les dents passent en regard du canal 8 pour prélever le lubrifiant nécessaire à l'alimentation du circuit de lubrifiant. A ce propos, et notamment pour éviter que les dents pénètrent dans l'orifice de sortie 8b lors de leur passage sur le plan d'impulsion 2a, on notera également que l'épaisseur des dents sera supérieure au diamètre de l'orifice de sortie 8b du canal. Typiquement cette épaisseur sera deux fois supérieure au diamètre de l'orifice de sortie.

[0023] Bien que la présente invention ait été décrite en relation avec des exemples de réalisation particuliers, il est clair, cependant, qu'elle n'est pas limitée auxdits exemples et qu'elle est susceptible de nombreuses variantes et modifications sans sortir de son cadre défini par les revendications annexées. Par exemple, on peut prévoir selon une variante de l'invention, deux ou plusieurs canaux capillaires parallèles s'étendant entre le plan de repos et le plan d'impulsion.

[0024] On notera également que l'invention est bien entendu applicable à tout genre d'échappement comportant des palettes, que ces palettes soient rapportées ou d'une seule pièce avec la pièce jouant le rôle de l'ancre.

Revendications

1. Palette d'ancre destinée à coopérer avec les dents d'une roue d'échappement d'un mouvement d'hor-

logerie, ladite palette comprenant un plan de fuite et un plan d'impulsion et au moins un canal capillaire servant de réservoir pour un lubrifiant, ledit canal capillaire reliant ledit plan de fuite audit plan d'impulsion, **caractérisée en ce que** ledit canal capillaire est un canal fermé.

2. Palette d'ancre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le canal débouche dans le premier tiers du plan d'impulsion en partant de l'arête de sortie du plan d'impulsion.
3. Palette d'ancre selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la section du canal présente un profil variable sur toute sa longueur.
4. Palette d'ancre selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le canal est tronconique et converge en direction du plan d'impulsion.
5. Palette d'ancre selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la conicité du canal est comprise entre 3 et 10° et de préférence de l'ordre de 6°.
6. Palette d'ancre selon l'une quelconques des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la dimension du canal à l'endroit où le canal débouche sur le plan d'impulsion est inférieure à l'épaisseur des dents de la roue d'échappement.
7. Palette d'ancre selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le diamètre moyen du canal est de l'ordre de 3/100 mm

Claims

1. Pallet stone for cooperating with the teeth of an escapement wheel of a watch movement, said pallet stone including a trailing plane and an impulse plane and at least one capillary channel acting as a tank for a lubricant said capillary channel connecting, said trailing plane to said impulse plane, **characterized in that** said capillary channel is a closed channel.
2. Pallet stone according to claim 1, **characterized in that** the channel opens out into the first third of the impulse plane from the exit edge of the impulse plane.
3. Pallet stone according to claim 1 or 2, **characterized in that** the cross section of the channel has a variable profile over its entire length.
4. Pallet stone according to claim 3, **characterized in that** the channel is frusto-conical truncated and converges in the direction of the impulse plane.

5. Pallet stone according to claim 4, **characterized in that** the tapering of the channel is comprised between 3 and 10° and is preferably of the order of 6°.
6. Pallet stone according to any of the preceding claims, **characterized in that** the dimension of the channel at the place where the channel opens onto the impulse plane is less than the thickness of the escapement wheel teeth.
7. Pallet stone according to any of the preceding claims, **characterized in that** the mean diameter of the channel is of the order of 3/100 mm.

5

10

15

Patentansprüche

1. Ankerpalette, die für das Zusammenwirken mit den Zähnen eines Hemmungsrades eines Uhrwerks bestimmt ist, wobei die Palette eine Fluchtfläche und eine Hebungsfäche sowie wenigstens einen als Reservoir für ein Schmiermittel dienenden Kapillarkanal umfasst, wobei der Kapillarkanal die Fluchtfläche mit der Hebungsfäche verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kapillarkanal ein geschlossener Kanal ist.
2. Ankerpalette nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal in das erste Drittel der Hebungsfäche ausgehend von der Ausgangskante der Hebungsfäche einmündet.
3. Ankerpalette nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schnitt des Kanals ein über seine gesamte Länge wechselndes Profil aufweist.
4. Ankerpalette nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal kegelstumpfförmig ist und in Richtung Hebungsfäche zusammenläuft.
5. Ankerpalette nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kegelneigung zwischen 3° und 10° liegt und vorzugsweise in der Grössenordnung von 6° ist.
6. Ankerpalette nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abmessung des Kanals an der Stelle, wo der Kanal auf die Hebungsfäche mündet, kleiner ist als die Dicke der Zähne des Hemmungsrades.
7. Ankerpalette nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mittlere Durchmesser des Kanals in der Grössenordnung von 3/100 mm ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

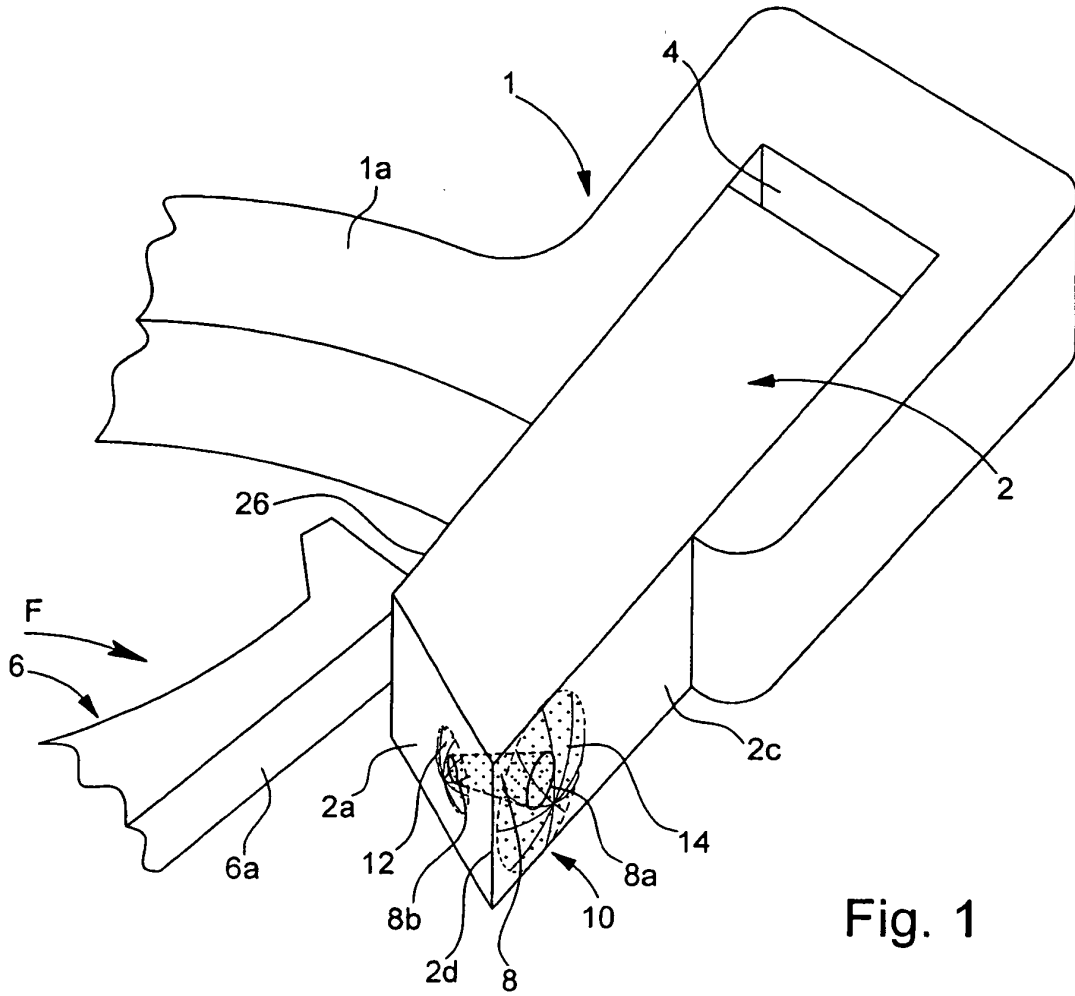


Fig. 1

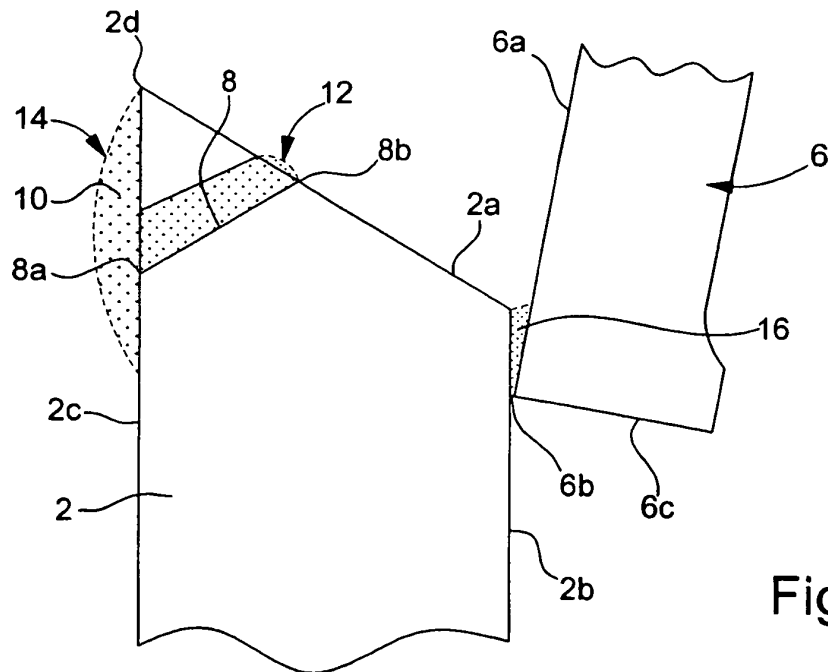


Fig. 2

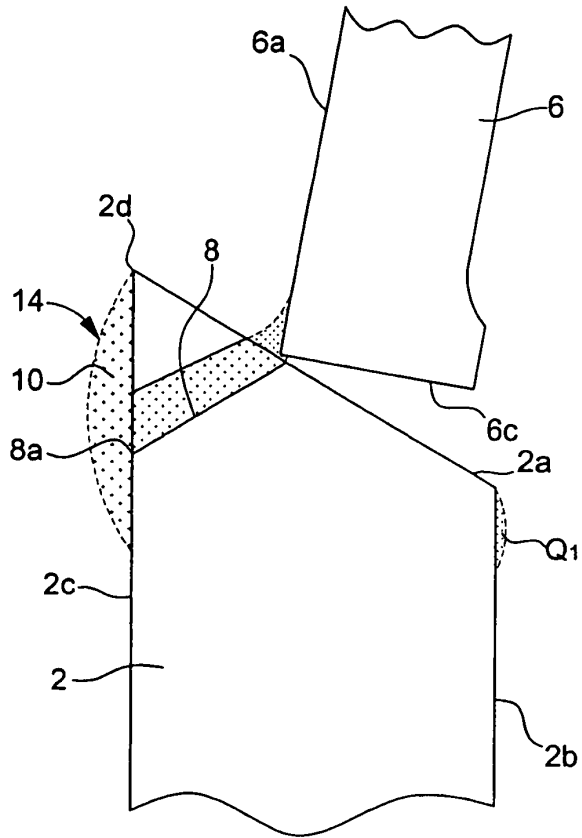


Fig. 3

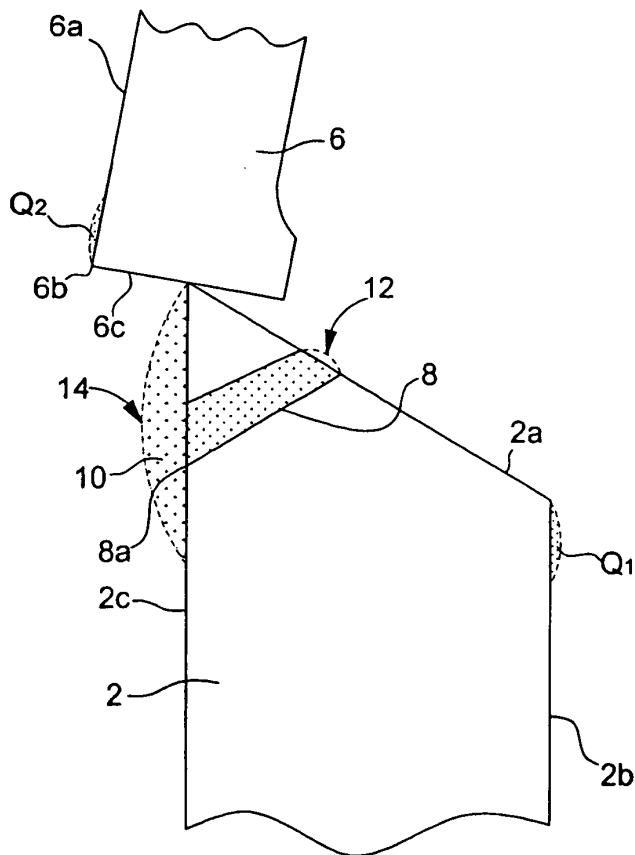


Fig. 4

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- CH 916857 [0003]
- CH 685463 [0004]
- CH 690013 [0005]
- US 2685165 A [0006]