

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **708 600 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B 39/00** (2006.01)
G04B 39/02 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01620/13

(22) Date de dépôt: 23.09.2013

(43) Demande publiée: 31.03.2015

(24) Brevet délivré: 15.08.2019

(45) Fascicule du brevet publié: 15.08.2019

(73) Titulaire(s):
Montres Breguet SA
1344 L'Abbaye (CH)

(72) Inventeur(s):
Alain Zaugg, 1347 Le Sentier (CH)
Benoît Junod, 74250 Peillonex (FR)
Dminique Ruggiero, 39400 La Mouille (FR)

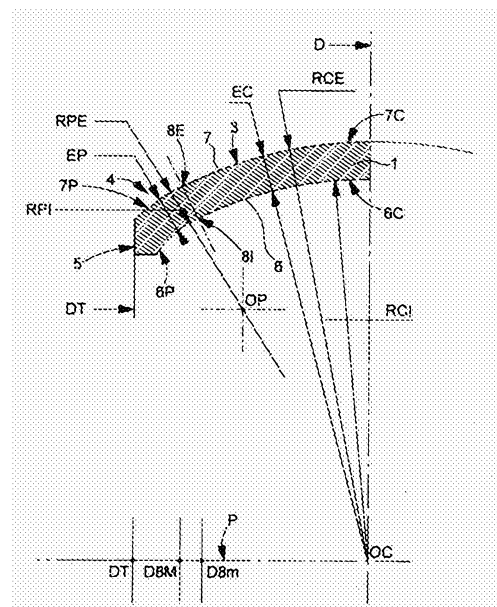
(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Glace bombée pour montre à tenue renforcée.**

(57) L'invention concerne une glace bombée (1) à tenue renforcée comportant une partie centrale (3) de visualisation d'affichage, entourée sur toute sa périphérie par une partie périphérique (4) comportant un bord périphérique (5) pour sa fixation à une dite montre, ladite glace (1) s'étendant entre une surface interne (6) d'intrados, une surface externe (7) d'extrados, et ledit bord (5).

Lesdites partie centrale (3) et périphérique (4) sont tangentes en tout point d'intrados et d'extrados, au niveau d'une courbe de jonction interne (81) et d'une courbe de jonction externe (8E) qui sont des courbes fermées, ladite glace (1) a, en tout point de ladite partie centrale (3), un rayon de courbure central (RCE, RCI) supérieur à un rayon de courbure périphérique (RPE, RPI) que présente en tout point ladite partie périphérique (4).

L'invention concerne aussi une montre comportant une structure avec une feuillure recevant ledit bord (5) d'une telle glace (1).



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne une glace bombée à tenue renforcée pour montre, ladite glace comportant une partie centrale de visualisation d'affichage, ladite partie centrale étant entourée sur toute sa périphérie par une partie périphérique, que comporte ladite glace, et qui comporte un bord périphérique pour sa fixation à une structure d'une dite montre, ladite glace s'étendant entre une surface interne d'intrados concave, une surface externe d'extrados concave, ladite surface interne et ladite surface externe présentant des concavités de même sens, et ledit bord.

[0002] L'invention concerne encore une montre comportant au moins une telle glace logée par son dit bord dans une feuillure que comporte une structure de ladite montre.

[0003] L'invention concerne le domaine des montres-bracelets et des montres de poche, et plus particulièrement de la protection des organes d'affichage par des glaces.

Arrière-plan de l'invention

[0004] Les glaces de montres sont traditionnellement rondes ou de formes liées à celle de la boîte de montre, plates ou bombées, voire particulièrement de type chevées, c'est-à-dire à bombage léger, approprié par exemple quand la montre ne comporte que deux aiguilles, ou pas de trotteuse au centre.

[0005] Traditionnellement, les constructeurs horlogers choisissent l'épaisseur des glaces en fonction de la résistance aux chocs souhaitée.

[0006] L'emploi d'une glace bombée permet, en laissant de la sécurité aux aiguilles, d'abaisser la carrure de la montre, et de lui donner un profil plus fin ou plat, par contre cette disposition pénalise l'épaisseur totale de la montre par une grande hauteur au centre.

Résumé de l'invention

[0007] L'invention se propose d'optimiser la répartition des contraintes dans une glace de montre, sans augmentation d'épaisseur de cette glace, et, parallèlement, se propose de limiter l'épaisseur totale de la montre, qui dépend à la fois de la hauteur de la carrure de la montre, et de l'épaisseur maximale de la glace.

[0008] Avec les méthodes de calcul des contraintes par éléments finis, il est possible de simuler les contraintes et leur répartition dans la matière des glaces.

[0009] Des règles de dimensionnement ressortent de ces simulations et permettent d'optimiser ces contraintes, et offrent d'autres moyens que l'augmentation d'épaisseur pour garantir une bonne tenue aux chocs.

[0010] Les simulations montrent, notamment, que des rayons de glaces bombées importants diminuent la contrainte au centre des glaces et, inversement, les augmentent à l'extérieur.

[0011] La solution de l'invention vise à donner des règles permettant d'optimiser les contraintes dans la glace sans épaisseur inutile, en permettant un appui de la glace sur la carrure au plus bas par rapport aux aiguilles (ou de façon générale aux moyens d'affichage, tels que disques, tourbillons, carrousels, ou autres) et en limitant la surépaisseur au centre de la montre.

[0012] A cet effet, l'invention concerne une glace bombée à tenue renforcée pour montre, ladite glace comportant une partie centrale de visualisation d'affichage, ladite partie centrale étant entourée sur toute sa périphérie par une partie périphérique, que comporte ladite glace, et qui comporte un bord périphérique pour sa fixation à une structure d'une dite montre, ladite glace s'étendant entre une surface interne d'intrados concave, une surface externe d'extrados concave, ladite surface interne et ladite surface externe présentant des concavités de même sens, et ledit bord, caractérisée en ce que ladite partie centrale et ladite partie périphérique sont tangentes en tout point d'intrados et d'extrados, respectivement au niveau d'une courbe de jonction interne et d'une courbe de jonction externe qui sont des courbes fermées, et en ce que tout rayon de courbure central de ladite glace en tout point de ladite partie centrale est supérieur à tout rayon de courbure périphérique de ladite glace en tout point de sa partie périphérique.

[0013] L'invention concerne encore une montre comportant au moins une telle glace logée par son dit bord dans une feuillure que comporte une structure de ladite montre, ladite structure étant constituée d'une boîte ou d'une carrure ou d'une lunette.

Description sommaire des dessins

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où:

la fig. 1 représente, de façon schématisée, partielle, et en coupe dans un plan passant par un axe dit central, une glace de montre selon l'invention, bombée à tenue renforcée;

- la fig. 2 représente, de façon schématisée, partielle, et en coupe dans un plan passant par un axe dit central, une montre comportant une carrure portant une glace bombée classique en calotte sphérique;
- la fig. 3 représente, de façon schématisée, partielle, et en coupe dans un plan passant par un axe dit central, une montre comportant une carrure portant une glace plane;
- la fig. 4 représente, de façon schématisée, partielle, et en coupe dans un plan passant par un axe dit central, une montre comportant une carrure portant une glace bombée à tenue renforcée selon l'invention;
- la fig. 5 illustre, en relation avec une échelle graphique de contraintes, la répartition des contraintes dans la glace bombée classique de la fig. 2;
- la fig. 6 illustre, de façon similaire à la fig. 5, la répartition des contraintes dans la glace plane classique de la fig. 3;
- la fig. 7 illustre, de façon similaire à la fig. 5, la répartition des contraintes dans la glace bombée à tenue renforcée selon l'invention de la fig. 4.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0015] L'invention concerne le domaine de la protection des organes d'affichage par des glaces, pour des montres-bracelets ou des montres de poche.

[0016] Les fig. 2 et 5 illustrent la forme d'une montre avec glace bombée, et la répartition des contraintes dans sa glace.

[0017] Une telle montre avec glace bombée classique, en calotte sphérique ou de profil similaire, présente l'avantage d'avoir une carrure fine, avec une cote de hauteur $Hc1$ petite, mais une épaisseur totale importante au centre, découlant de l'importante sécurité au centre $Sc1$ due au bombé.

[0018] Classiquement, sur une telle montre à glace bombée, on assure la tenue aux chocs en épaississant la glace, au détriment de l'épaisseur totale de la montre.

[0019] Les fig. 3 et 6 illustrent la forme d'une montre avec glace plate, et la répartition des contraintes dans sa glace.

[0020] Il s'agit d'une montre avec glace plate, ou de très grand rayon (de l'ordre du mètre ou davantage). Pour une même sécurité entre aiguille et glace que dans le cas de la montre à glace bombée de la fig. 2, ($Sc2 = Sc1$), la carrure de la montre à glace plate est plus haute, ($Hc2 > Hc1$), l'esthétique est peu favorable, par contre l'épaisseur totale de la montre au centre est plus faible que dans le cas de la montre à glace bombée classique. Les simulations démontrent une répartition des contraintes plus favorable que dans la montre à glace bombée classique, ce qui est dû à l'augmentation du rayon de la glace.

[0021] Les fig. 4 et 7 illustrent la forme d'une montre 10 avec glace bombée à tenue renforcée 1 selon l'invention, qui sera décrite plus en détail ci-après sur la base de la fig. 1, et la répartition des contraintes dans cette glace 1 particulière. Pour résumer la conception de cette glace 1, elle comporte une partie centrale 3 de visualisation d'affichage, cette partie centrale étant entourée sur toute sa périphérie par une partie périphérique 4 comportant un bord périphérique 5 pour sa fixation à une structure 2, notamment une carrure, d'une montre 10. Cette configuration permet de conjuguer les deux avantages que sont, tout d'abord l'utilisation de rayons avec des valeurs permettant d'optimiser la tenue aux chocs sans épaissir la glace ni la montre, et de façon conséquente, l'obtention d'une esthétique optimale, ce qui est important pour des produits dont la commercialisation dépend à la fois de l'aspect et des performances techniques.

[0022] Le bombé de la glace comporte au moins deux rayons de courbure. Le premier rayon de courbure, au centre de la glace, au niveau d'une axe central D, est déterminé de manière optimum suffisamment grand pour absorber et répartir les contraintes d'un choc. Le second rayon de courbure, en périphérie, permet de garder à la fois une carrure fine, ($Hc3 < Hc1 < Hc2$) et une épaisseur totale au centre de la montre faible, ($Ht3 < Ht1$).

[0023] La fig. 1 détaille la constitution de la glace selon l'invention, qui est décrite dans une configuration simplifiée, et très satisfaisante, avec seulement deux zones sensiblement concentriques. On comprend en effet que le second rayon de courbure peut être, de la même façon, prolongé vers l'extérieur par un troisième rayon de courbure plus petit, et ainsi de suite.

[0024] Cette glace bombée 1 à tenue renforcée, pour une montre 10, comporte une partie centrale 3 de visualisation d'affichage. Cette partie centrale 3 est entourée sur toute sa périphérie par une partie périphérique 4 comportant un bord périphérique 5 pour sa fixation à une structure 2 d'une telle montre 10.

[0025] La glace 1 s'étend entre une surface interne 6 d'intrados concave, une surface externe 7 d'extrados concave, et le bord 5. La surface interne 6 et la surface externe 7 présentent des concavités de même sens. Il s'agit ici des surfaces géométriques: on comprend bien que la glace 1 est convexe vers l'extrados, et concave vers l'intrados.

[0026] Selon l'invention, la partie centrale 3 et la partie périphérique 4 sont tangentes en tout point d'intrados et d'extrados, respectivement au niveau d'une courbe de jonction interne 8I et d'une courbe de jonction externe 8E qui sont des courbes

fermées. Et cette glace 1 a, en tout point de la partie centrale 3, un rayon de courbure central RC qui est supérieur à un rayon de courbure périphérique RP que présente en tout point la partie périphérique 4 de cette glace 1.

[0027] Dans une réalisation particulière, la partie centrale 3 s'étend entre une surface externe centrale 7C d'extrados concave et une surface interne centrale 6C d'intrados concave définissant l'une avec l'autre une épaisseur radiale centrale EC qui est constante. Cette configuration est illustrée sur la fig. 1, avec un même centre de courbure OC pour le rayon de courbure extérieur RCE de la surface externe centrale 7C d'extrados, et le rayon de courbure intérieur RCI de la surface interne centrale 6C d'intrados.

[0028] Dans une réalisation particulière, la partie périphérique 4 s'étend entre une surface externe périphérique 7P d'extrados concave et une surface interne périphérique 6P d'intrados concave définissant l'une avec l'autre une épaisseur radiale périphérique EP qui est constante. Cette configuration est aussi illustrée sur la fig. 1, avec un même centre de courbure OP local pour le rayon de courbure extérieur RPE de la surface externe périphérique 7C d'extrados, et le rayon de courbure intérieur RPI de la surface interne périphérique 6C d'intrados.

[0029] Naturellement, dans ce cas particulier de la fig. 1, en raison des conditions de tangence à l'extrados et à l'intrados, l'épaisseur radiale de la glace 1 est constante partout, sauf au niveau du bord 5 où la glace 1 est nécessairement tronquée pour s'adapter au profil d'une feuillure 9 destinée à la recevoir, au niveau d'une carrure 2 d'une montre 10.

[0030] Dans une réalisation particulière, la partie centrale 3 s'étend entre une surface externe centrale 7C d'extrados concave et une surface interne centrale 6C d'intrados concave qui sont toutes deux des calottes sphériques axées sur un même axe central D. C'est notamment le cas de la fig. 1.

[0031] Dans une réalisation particulière, la partie périphérique 4 s'étend entre une surface externe périphérique 7P d'extrados concave et une surface interne périphérique 6P d'intrados concave qui sont toutes deux des calottes toriques axées sur un même axe central D. C'est notamment le cas de la fig. 1.

[0032] Dans une autre variante particulière, où la glace 1 n'est pas nécessairement constituée d'une succession de calottes sphériques et toriques comme dans le cas particulier de la fig. 1, l'épaisseur radiale centrale EC et l'épaisseur radiale périphérique EP sont égales.

[0033] Le dimensionnement relatif des rayons de courbure est important. De préférence, le rayon de courbure central RC est au moins trois fois plus grand que le rayon de courbure périphérique RP.

[0034] Le rayon de courbure au centre est de préférence supérieur à 200 mm, pour que cette géométrie apporte un avantage réel sur les contraintes, avec diminution de la contrainte maximale lors d'un choc.

[0035] De préférence, mais non limitativement, le rayon de courbure central RC est compris entre 300 mm et 1000 mm.

[0036] Le rayon de courbure périphérique RP est quant à lui de préférence compris entre 10 mm et 100 mm, ce qui permet la surélévation de la glace 1 par rapport aux moyens d'affichage 11 de la montre, représentés par des aiguilles sur la fig. 4.

[0037] La zone de jonction correspondant au changement de rayon s'effectue de préférence à un diamètre compris de préférence entre $4/8^e$ et $7/8^e$ du diamètre total de la glace: la courbe de jonction interne 8I et la courbe de jonction externe 8E sont, en projection selon un plan P perpendiculaire à un axe central D, comprises dans un anneau axé sur cet axe central D dont le plus petit diamètre est égal à $4/8$ du diamètre total DT maximal de la glace 1 et dont le plus grand diamètre est égal à $7/8$ du diamètre total DT.

[0038] Dans une généralisation du principe de l'invention, non illustrée sur les figures, la partie périphérique 4 peut, encore, comporter au moins deux surfaces sensiblement annulaires et connexes l'une à l'autre, dont la plus externe par rapport à un axe central D sert d'appui au bord périphérique 5, et dont ces surfaces ont des rayons de courbure décroissants de l'intérieur vers l'extérieur par rapport à cet axe central D.

[0039] Dans une exécution de réalisation économique, le support géométrique de la glace 1 a une symétrie de révolution par rapport à un axe central D. Ceci n'empêche pas que le contour en projection de la glace 1 ne soit pas circulaire, par exemple sur une montre carrée, triangulaire, à faces courbes, ou autre. La symétrie concerne les surfaces géométriques théoriques sur lesquelles s'appuie la matière constitutive de la glace 1.

[0040] De façon préférée, mais non limitative, la glace 1 est en verre saphir ou en verre minéral, ou similaire.

[0041] L'invention concerne encore une montre 10 comportant au moins une telle glace 1, qui est logée par son dit bord 5 dans une feuillure 9 que comporte une structure 2 de la montre 10, cette structure 2 étant constituée d'une boîte ou d'une carrure ou d'une lunette, ou autre. En particulier, la montre 10 peut comporter plusieurs glaces superposées, portées par des éléments de structure différents, pour des applications particulières, et notamment pour des montres de plongée ou similaire.

[0042] Plus particulièrement, dans une réalisation préférée, tel que visible sur la fig. 4, la montre 10 comporte, entre la structure 2 et la glace 1, des moyens d'affichage mobiles 11, dont le point le plus proche de la glace 1, au cours de la trajectoire de ces moyens d'affichage mobiles 11, est situé au voisinage de la courbe de jonction interne 8I dont il est écarté d'une distance de sécurité DS. Et la distance maximale DM entre les moyens d'affichage mobiles 11 et la surface interne 6 d'intrados au niveau d'un axe central D est inférieure ou égale au double de cette distance de sécurité DS.

[0043] L'application d'une telle géométrie sur la glace selon l'invention permet de garantir un niveau de contrainte du même ordre de grandeur que celui d'une glace bombée simple ayant un rayon de courbure correspondant au rayon au centre (la réduction du niveau de contrainte permet de garantir une meilleure résistance aux chocs).

[0044] L'invention permet de bien optimiser l'épaisseur des montres et leur tenue aux chocs, tout en respectant leur esthétique.

Revendications

1. Glace bombée (1) à tenue renforcée pour montre (10), ladite glace (1) comportant une partie centrale (3) de visualisation d'affichage, ladite partie centrale (3) étant entourée sur toute sa périphérie par une partie périphérique (4), que comporte ladite glace (1), et qui comporte un bord périphérique (5) pour sa fixation à une structure (2) d'une dite montre (10), ladite glace (1) s'étendant entre une surface interne (6) d'intrados concave, une surface externe (7) d'extrados concave, ladite surface interne (6) et ladite surface externe (7) présentant des concavités de même sens, et ledit bord (5), caractérisée en ce que ladite partie centrale (3) et ladite partie périphérique (4) sont tangentes en tout point d'intrados et d'extrados, respectivement au niveau d'une courbe de jonction interne (8I) et d'une courbe de jonction externe (8E) qui sont des courbes fermées, et en ce que tout rayon de courbure central (RCE, RCI) de ladite glace (1) en tout point de ladite partie centrale (3) est supérieur à tout rayon de courbure périphérique (RPE, RPI) de ladite glace (1) en tout point de sa dite partie périphérique (4).
2. Glace (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite partie centrale (3) s'étend entre une surface externe centrale (7C) d'extrados concave et une surface interne centrale (6C) d'intrados concave définissant l'une avec l'autre une épaisseur radiale centrale (EC) qui est constante.
3. Glace (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ladite partie périphérique (4) s'étend entre une surface externe périphérique (7P) d'extrados concave et une surface interne périphérique (6P) d'intrados concave définissant l'une avec l'autre une épaisseur radiale périphérique (EP) qui est constante.
4. Glace (1) selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que ladite épaisseur radiale centrale (EC) et ladite épaisseur radiale périphérique (EP) sont égales.
5. Glace (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite partie centrale (3) s'étend entre une surface externe centrale (7C) d'extrados concave et une surface interne centrale (6C) d'intrados concave qui sont toutes deux des calottes sphériques axées sur un même axe central (D).
6. Glace (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que ladite partie périphérique (4) s'étend entre une surface externe périphérique (7P) d'extrados concave et une surface interne périphérique (6P) d'intrados concave qui sont toutes deux des calottes toriques axées sur un même axe central (D).
7. Glace (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que tout dit rayon de courbure central (RCE, RCI) est au moins trois fois plus grand que tout dit rayon de courbure périphérique (RPE, RPI).
8. Glace (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que tout dit rayon de courbure central (RC) est supérieur à 200 mm.
9. Glace (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que tout dit rayon de courbure central (RC) est compris entre 300 mm et 1000 mm.
10. Glace (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que tout dit rayon de courbure périphérique (RP) est compris entre 10 mm et 100 mm.
11. Glace (1) selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que ladite courbe de jonction interne (8I) et ladite courbe de jonction externe (8E) sont, en projection selon un plan (P) perpendiculaire à un axe central (D), comprises dans un anneau axé sur ledit axe central (D) dont le plus petit diamètre est égal à 4/8 du diamètre total (DT) maximal de ladite glace (1) et dont le plus grand diamètre est égal à 7/8 dudit diamètre total (DT).
12. Glace (1) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que ladite partie périphérique (4) comporte au moins deux surfaces sensiblement annulaires et connexes l'une à l'autre, dont la plus externe par rapport à un axe central (D), jouxte ledit bord périphérique (5), et dont lesdites surfaces ont des rayons de courbure décroissants de l'intérieur vers l'extérieur par rapport audit axe central (D).
13. Glace (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que son enveloppe géométrique a une symétrie de révolution par rapport à un axe central (D).
14. Glace (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est en verre saphir ou en verre minéral.
15. Montre (10) comportant une structure (2) et au moins une glace (1) selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que ladite glace (1) est logée par son dit bord (5) dans une feuillure (9) que comporte ladite structure (2) qui est constituée d'une boîte, ou d'une carrure, ou d'une lunette.

CH 708 600 B1

16. Montre (10) selon la revendication 15, caractérisée en ce qu'elle comporte, entre ladite structure (2) et ladite glace (1), des moyens d'affichage mobiles (11), dont le point le plus proche de ladite glace (1) au cours de la trajectoire desdits moyens d'affichage mobiles (11) est situé au voisinage de ladite courbe de jonction interne (8I) dont il est écarté d'une distance de sécurité (DS), et en ce que la distance maximale (DM) entre lesdits moyens d'affichage mobiles (11) et ladite surface interne (6) d'intrados au niveau d'un axe central (D) est inférieure ou égale au double de ladite distance de sécurité (DS).

Fig. 1

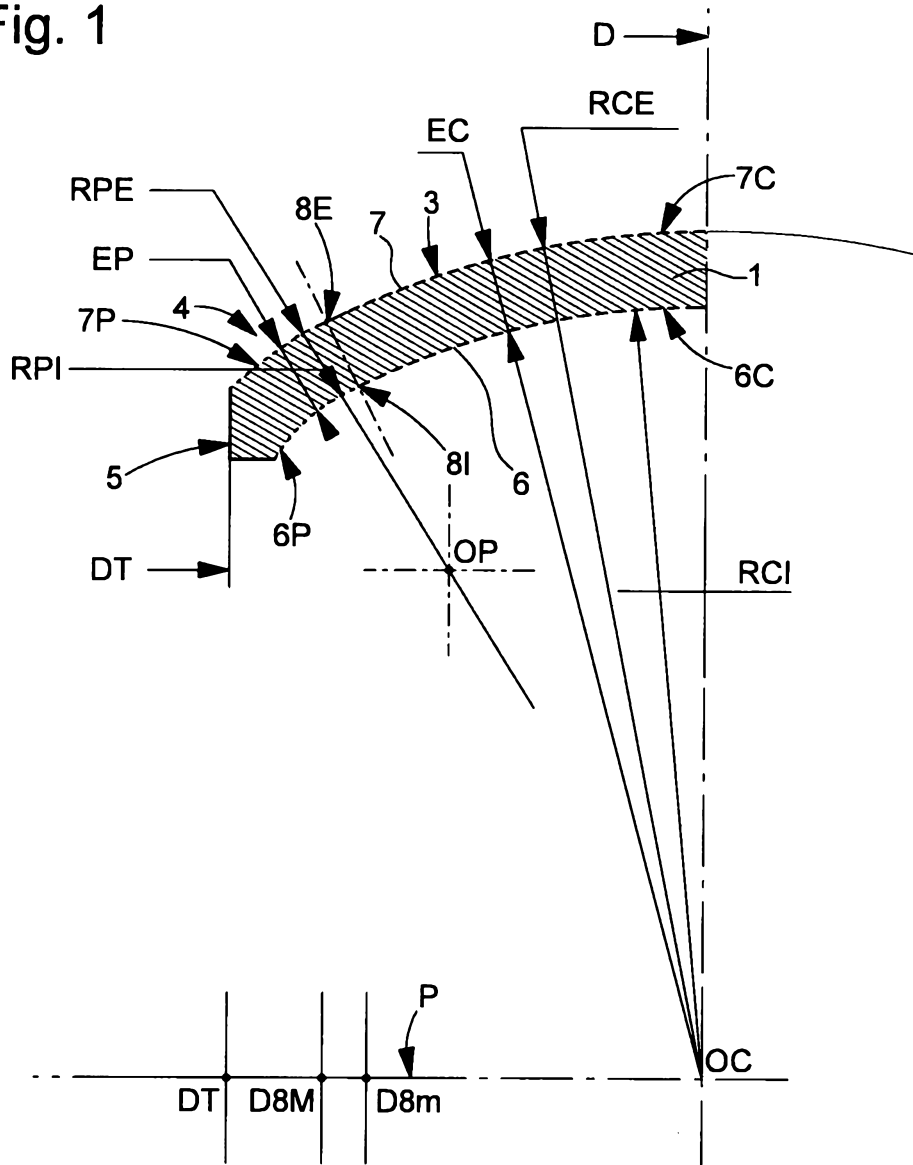


Fig. 2

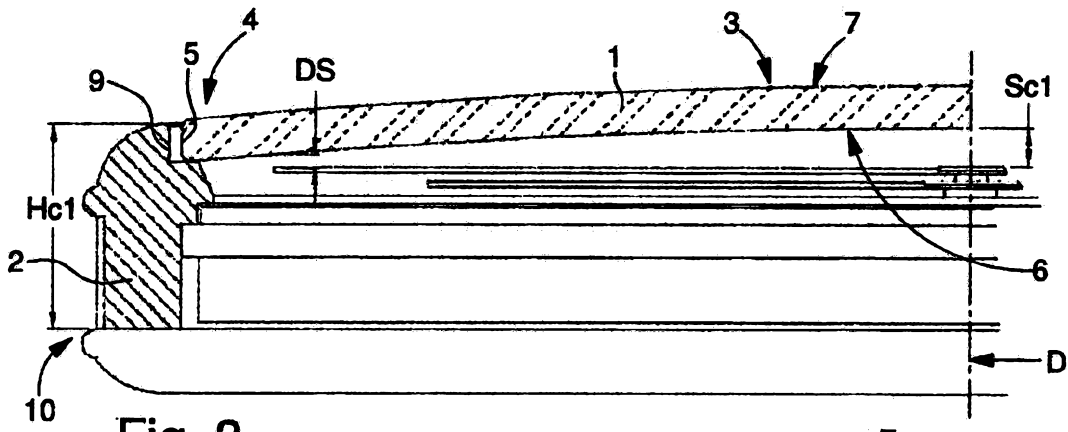


Fig. 3

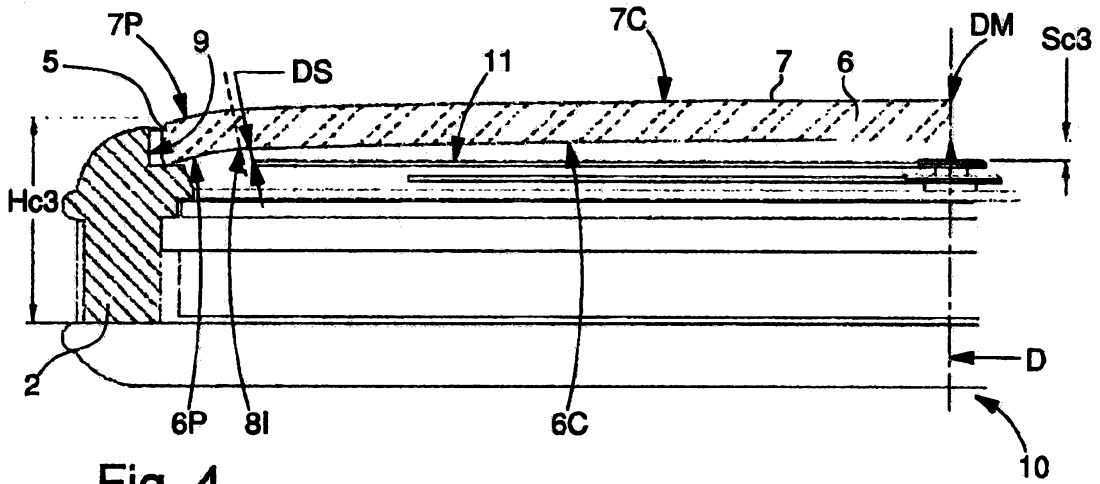
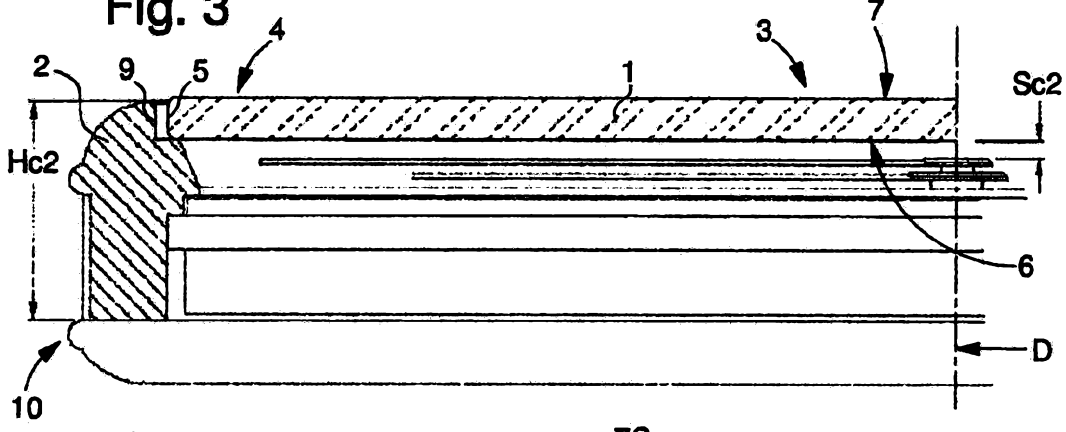


Fig. 4

Fig. 5

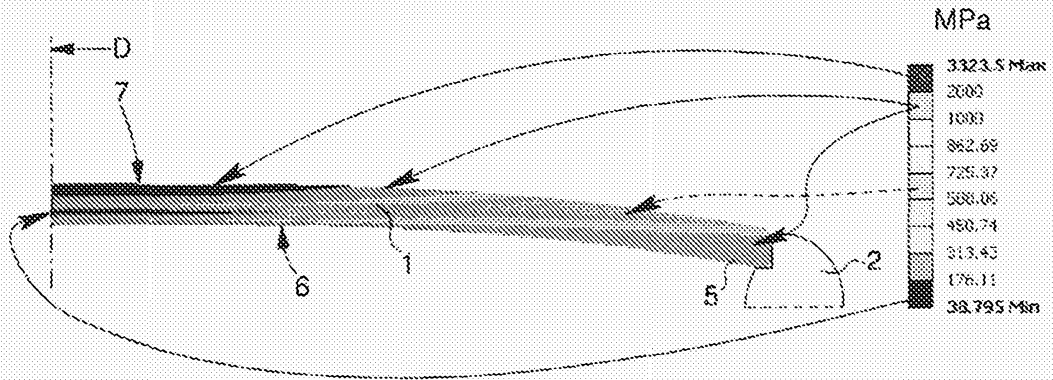


Fig. 6

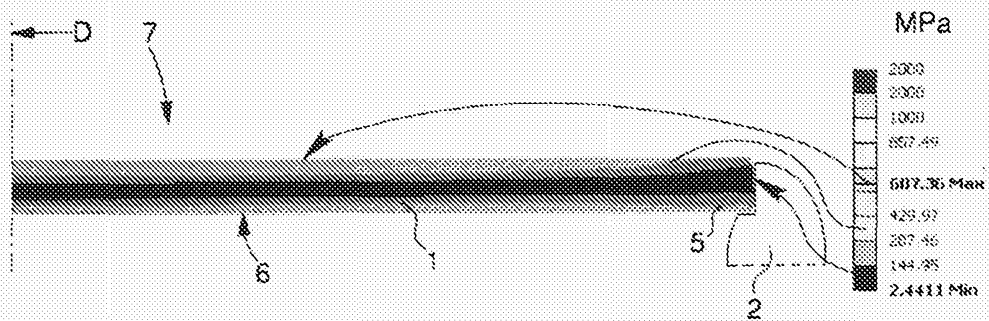


Fig. 7

