

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 948 758 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

10.12.2003 Bulletin 2003/50

(21) Numéro de dépôt: **97938739.6**

(22) Date de dépôt: **18.09.1997**

(51) Int Cl.7: **G04B 39/00**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/CH97/00352

(87) Numéro de publication internationale:
WO 98/015876 (16.04.1998 Gazette 1998/15)

(54) **GLACE DE MONTRE AINSI QUE SON PROCEDE DE FABRICATION**

UHRENGLAS SOWIE VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

WATCH CRYSTAL AND METHOD OF FABRICATING THE SAME

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

(30) Priorité: **04.10.1996 CH 241996**

(43) Date de publication de la demande:
13.10.1999 Bulletin 1999/41

(73) Titulaire: **Hans Stettler AG**
CH-3250 Lyss (CH)

(72) Inventeur: **SÄGESSER, Hansruedi**
CH-3263 Bütigen (CH)

(74) Mandataire: **Gresset, Jean**
c/o Infosuisse
Information Horlogère et Industrielle
Rue du Grenier 18
2302 La Chaux-de-Fonds (CH)

(56) Documents cités:
CH-A- 632 891 **DE-U- 1 498 833**
FR-A- 2 386 851 **US-A- 4 585 296**

EP 0 948 758 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

[0001] La présente invention concerne une glace de montre dont l'une des faces principales est bombée, comme cela est décrit dans le document FR 2 386 851, la glace étant formée d'une pierre taillée en forme de cabochon.

[0002] De telles glaces sont utilisées pour donner un cachet particulier à une montre. Lorsque la glace est ronde et l'une des faces principales plane, la face bombée est une surface de révolution, par exemple sphérique. Le bord de la glace présente, dans ces conditions, une épaisseur constante.

[0003] Si la glace s'écarte de la forme circulaire, en particulier lorsqu'elle est rectangulaire, la face bombée est généralement une surface cylindrique.

[0004] Pour des raisons d'esthétique, la génératrice de la partie cylindrique est orientée perpendiculairement au grand côté de la glace. Si l'épaisseur des bords des petits côtés est alors constante, par contre celle des grands côtés varie d'autant plus que la glace est longue. Cet inconvénient est atténué si la face bombée est une forme sphérique. Il peut même être complètement éliminé en donnant à la glace la forme voulue en moulant à chaud une plaque d'épaisseur constante. Ou bien, si la partie de la boîte de montre sur laquelle est appliquée la glace a également une forme cylindrique, les deux faces de la glace sont alors deux surfaces cylindriques parallèles, et l'épaisseur partout constante. La première solution conduit cependant à des faces qui ne sont pas parfaitement régulières, défaut suffisamment visible pour écarter ces glaces des montres de qualité soignée. La deuxième solution a l'inconvénient de renchérir le prix de fabrication de la boîte et de la glace.

[0005] Le but de la présente invention est de proposer une glace en corindon, de forme allongée, notamment rectangulaire, dans laquelle la face bombée est une surface qui permet d'obtenir un bord dont l'épaisseur est sensiblement plus faible et plus constante que dans le cas des glaces dont la face bombée est cylindrique ou sphérique, pour une même épaisseur de la glace en son centre.

[0006] Pour atteindre cet objectif, la glace de montre selon l'invention, comportant une surface supérieure bombée et une surface inférieure, est principalement remarquable de par ses caractéristiques figurant dans la partie caractérisante de la revendication 1.

[0007] Il est certes connu de réaliser des surfaces toroïdales sur des pièces en matériau transparent. C'est le cas, par exemple, dans le document US 4 585 296, qui se rapporte à un système optique dans lequel certaines lentilles présentent une surface toroïdale. De telles lentilles permettent de corriger certains défauts dans un système de balayage d'un rayon lumineux.

[0008] D'autres caractéristiques et avantages de la glace selon la présente invention ressortiront de la description qui va suivre, faite en regard du dessin annexé et donnant, à titre explicatif mais nullement limitatif, un

exemple de réalisation d'une telle glace. Sur ce dessin, où les mêmes références se rapportent à des éléments analogues :

5 ■ la figure 1 est une construction géométrique montrant comment est définie une surface toroïdale ;

■ la figure 2 est une vue schématique d'une machine permettant de meuler une surface toroïdale ; et

10 ■ la figure 3 représente dans des vues en plan, de face et de profil, une glace de forme rectangulaire selon l'invention.

15 **[0009]** Une des faces principales de la glace selon l'invention est délimitée par une surface toroïdale. Une telle surface est engendrée, comme cela est représenté sur la figure 1, par un cercle 1 de rayon R_1 dont le centre C1 décrit un cercle 2 de centre C2 et de rayon r_2 . Le plan du cercle 1 est perpendiculaire au plan du cercle 2, et il passe par son centre C2. Une surface toroïdale est donc définie par deux paramètres, les rayons R_1 et r_2 ou, de façon équivalente, par R_1 et $R_2 = R_1 + r_2$.

20 **[0010]** La face bombée de la glace correspond plus précisément à une portion 3 de la surface toroïdale obtenue en coupant cette dernière par un plan perpendiculaire au plan contenant le cercle 2, et dont la distance au centre C2 est comprise entre r_2 et $R_2 = R_1 + r_2$.

25 **[0011]** A l'état brut, la glace se présente sous la forme d'une plaquette transparente, préférentiellement en spinelle, en corindon, en saphir ou en rubis, de forme allongée, par exemple rectangulaire, et dont les faces principales sont planes et parallèles.

30 **[0012]** Pour donner à la face bombée la forme voulue, celle-ci est usinée par une machine à meuler. De telles machines sont connues en soi, et les aménagements nécessaires pour obtenir une surface toroïdale sont à la portée de l'homme du métier. La machine sera donc décrite sommairement en se référant à la fig. 2.

35 **[0013]** La référence 10 désigne un tambour circulaire qui est fixé sur un arbre non représenté de la machine de manière à être entraîné en rotation, dans le sens de la flèche F, autour de son axe de symétrie xx' . Le tambour comporte à sa périphérie des plages planes 11 parallèles à l'axe xx' , et sur chaque plage est collée, à égale distance des faces du tambour, une glace 12. Dans le cas présent le grand côté de la glace est orienté perpendiculairement à l'axe xx' , mais son orientation pourrait tout aussi bien être parallèle à cet axe.

40 **[0014]** Dans le prolongement du tambour 10 est disposée une meule 13 sur un chariot non représenté, et elle est entraînée en rotation, dans le sens de la flèche F', autour de son axe yy' par un arbre moteur sur lequel elle est fixée. Le chariot est solidaire du bâti de la machine tout en étant entraîné par celle-ci dans un mouvement de pivotement alternatif, dans le sens de la flèche f, autour d'un axe ZZ' disposé perpendiculairement à l'axe xx' et passant par le milieu du tambour 10. Enfin

la meule 13 est montée sur une coulisse, solidaire du chariot, permettant de la déplacer suivant la flèche f' de manière à modifier sa distance à l'axe ZZ', manuellement ou par la machine, et l'amener à toucher la glace 12 en un point de contact 14.

[0015] En se référant à la fig. 1, on peut constater que tous les paramètres géométriques nécessaires pour définir une surface toroïdale se retrouvent sur la fig. 2. En effet, le point milieu du tambour 10 se trouvant sur l'axe xx' correspond au centre C2 du cercle 2, et l'axe de pivotement ZZ' du chariot, donc de la meule 13, est situé dans le plan du cercle 2, auquel il est tangent. En outre le déplacement de la meule suivant la flèche f entraîne le déplacement du point de contact 14 suivant un cercle, contenu dans un plan passant par l'axe xx', qui correspond au cercle 1 de centre C1 et de rayon R1.

[0016] Le point de contact 14 décrit donc bien par rapport au tambour 10, lorsqu'il tourne autour de l'axe xx', une surface toroïdale.

[0017] Le rayon du tambour 10 et l'épaisseur de la glace 12 déterminent le rayon R2, et la position de l'axe ZZ' par rapport à C2, le rayon R1. Ces paramètres étant choisis, le tambour 10 et la meule 13 sont mis en rotation, ceci entraînant le mouvement de pivotement du chariot autour de l'axe ZZ', suivant la flèche f, la meule étant éloignée de la glace 12. Ensuite la meule 13 est approchée de l'axe ZZ' suivant le flèche f' pour entrer en contact de la glace 12 et usiner sa surface jusqu'à ce que les valeurs nominales de R1 et de R2 soient atteintes. Toutes ces opérations peuvent être effectuées automatiquement.

[0018] Un exemple de glace 12 de forme rectangulaire ainsi obtenue est représentée sur la fig. 3. Cette glace est délimitée par une face inférieure plane 20 venant en regard du cadran une fois fixée sur une montre, une face supérieure bombée 21, et quatre faces latérales planes, les faces 22 correspondant aux petits côtés du rectangle, et les faces 23 aux grands côtés. La face inférieure 20 peut avantageusement présenter un évidement 24 pour les aiguilles, obtenu par meulage ou par usinage par ultrasons et préservant un bord plan 25 sur tout le pourtour de la glace. Les lignes 26 et 26' donnent le contour de la face supérieure 21, et donc l'épaisseur de la glace par rapport à la face inférieure 20 lorsque la glace est coupée par des plans parallèles aux faces latérales et passant par son centre, la ligne 27 donne le contour supérieur des petites faces latérales 22, et la ligne 28 celui des grandes faces latérales 23. Enfin la ligne 29 indique la forme, en arc de cercle, qu'aurait le bord supérieur des petites faces latérales 22, pour une même épaisseur de la glace au centre, si la face supérieure avait une forme sphérique, et la ligne 30 la forme du bord supérieur des grandes faces latérales 23. On constate que l'épaisseur des faces latérales de la glace selon l'invention est plus régulière et bien inférieure à celle des glaces bombées connues.

[0019] Il y a lieu de relever que le meilleur choix pour R1 et R2, dans le cas d'une glace rectangulaire de lar-

geur 11 et de longueur 12, est celui qui satisfait la relation

$$R1/R2 = 11/12.$$

[0020] C'est en effet dans ce cas que l'épaisseur au centre de chaque face latérale est en proportion directe de sa longueur.

[0021] Il est bien entendu que la glace de montre qui vient d'être décrite peut subir d'autres modifications et se présenter sous d'autres variantes, évidentes pour l'homme du métier, sans sortir du cadre de la présente invention telle que définie par les revendications. En particulier la glace pourrait avoir une forme allongée différente de celle d'un rectangle, comme par exemple une forme ovale, et la face inférieure s'écarter de la forme plane.

Revendications

1. Glace de montre (12), comportant une face supérieure bombée (21) et une face inférieure (20), **caractérisée en ce qu'elle** présente une forme générale rectangulaire définie par des faces latérales (22, 23), et **en ce que** la face supérieure épouse une forme de segment de tore défini par un premier cercle (1) générateur, de rayon R1, tournant autour d'un axe (x-x'), le centre (C1) du premier cercle décrivant une deuxième cercle (2) de rayon r2, ledit segment correspondant à une portion (3) de la surface toroïdale obtenue en coupant cette dernière par un plan perpendiculaire au plan contenant le deuxième cercle (2) et dont la distance au centre du deuxième cercle (2) est comprise entre r2 et R1+r2.
2. Glace selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdites faces latérales (22, 23) sont planes.
3. Glace selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** le rapport entre la longueur des grandes faces latérales (23) et celle des petites faces latérales (22) est sensiblement égal R1/(R1+r2).
4. Glace selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** ladite face inférieure (20) est plane.
5. Glace selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** ladite face inférieure comporte un évidement (24).
6. Glace selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'elle** est réalisée en un matériau dur et optiquement transparent tel que le spinelle,

le corindon, le saphir ou le rubis.

7. Procédé de fabrication d'une glace de montre selon l'une des revendications 1 à 6, au moyen d'une machine à meuler comportant :

- un bâti,
- un tambour (10) monté mobile en rotation autour d'un premier axe (xx'), muni à sa périphérie de plages planes (11) parallèles au premier axe (xx')
- une meule (13) disposée dans le prolongement dudit tambour et entraînée en rotation autour d'un deuxième axe (yy'),
- un chariot portant la meule (13) et monté pivotant sur ledit bâti autour d'un troisième axe (ZZ'),

caractérisé en ce que le troisième axe (ZZ') est perpendiculaire au premier axe (xx') et distant de celui-ci d'une valeur r2, et ladite glace est disposée sur l'une desdites plages, à distance égale des faces dudit tambour (10).

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** lesdites grandes faces latérales (23) sont disposées perpendiculairement au premier axe (xx').

Patentansprüche

1. Uhrenglas (12) mit einer gewölbten Oberseite (21) und einer Unterseite (20), **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine insgesamt rechteckige, durch Seitenflächen (22, 23) definierte Form aufweist und die Oberseite sich der Form eines Segmentes eines Torus anpasst, der von einem ersten, um eine Achse (x-x') drehenden Erzeugerkreis (1) mit einem Radius R1 definiert wird, wobei das Zentrum (C1) des ersten Kreises einen zweiten Kreis (2) mit einem Radius r2 beschreibt und das Segment einem Teil (3) der torischen Fläche entspricht, der durch einen Schnitt durch diese Fläche durch eine senkrecht zur Ebene mit dem zweiten Kreis (2) verlaufende Ebene erzielt wird und dessen Abstand zum Zentrum des zweiten Kreises (2) zwischen r2 und R1+r2 liegt.
2. Glas nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenflächen (22, 23) eben sind.
3. Glas nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis zwischen der Länge der großen Seitenflächen (23) und der

Länge der kleinen Seitenflächen (22) nahezu gleich $R1/(R1+r2)$ ist.

4. Glas nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterseite (20) eben ist.
5. Glas nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterseite eine Aussparung (24) aufweist.
6. Glas nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es aus einem harten und optisch durchsichtigen Material wie Spinell, Korund, Saphir oder Rubin besteht.
7. Verfahren zur Herstellung eines Uhrenglases nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit Hilfe einer Schleifmaschine mit
- einem Gestell,
 - einer um eine erste Achse (xx') drehbar gelagerten Trommel (10), deren Umfang mit ebenen, parallel zur ersten Achse (xx') verlaufenden Bereichen (11) versehen ist,
 - einem in der Verlängerung der Trommel angeordneten und um eine zweite Achse (yy') drehangetriebenen Schleifkörper (13),
 - einem Schlitten für den Schleifkörper (13), welcher auf dem Gestell um eine dritte Achse (ZZ') schwenkbar gelagert ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Achse (ZZ') senkrecht zur ersten Achse (xx') verläuft und von dieser um einen Wert r2 beabstandet ist, und dass das Uhrenglas auf einem der Bereiche in gleichem Abstand zu den Flächen der Trommel (10) platziert ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die großen Seitenflächen (23) senkrecht zur ersten Achse (xx') angeordnet sind.

Claims

1. Watch glass (12), including a convex upper face (21) and a lower face (20), **characterized in that** it has a generally rectangular shape defined by lateral faces (22, 23), and **in that** the upper face matches a toroidal-shaped segment defined by a first generator circle (1), of radius R1, rotating about an axis (x-x'), the centre (C1) of the first circle describing a second circle (2) of radius r2, said segment corresponding to a portion (3) of the toroidal surface obtained by cutting the latter through a plane perpendicular to the plane containing the second circle (2) and whose distance to the centre of the second circle (2) is comprised between r2 and R1+r2.

2. Glass according to claim 1, **characterized in that** said lateral faces (22, 23) are flat.

3. Glass according to any of claims 1 and 2, **characterized in that** the ratio between the length of the large lateral faces (23) and that of the small lateral faces (22) is substantially equal $R1/(R1+r2)$. 5

4. Glass according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** said lower face (20) is flat. 10

5. Glass according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** said lower face includes a recess (24).

6. Glass according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** it is made of a hard and optically transparent material such as spinel, corundum, sapphire or ruby. 15

7. Method for manufacturing a watch glass according to any of claims 1 to 6, by means of a grinding machine including: 20
 - a frame, 25
 - a drum (10) mounted so as to move in rotation about a first axis (xx'), provided, at its periphery with flat areas (11) parallel to the first axis (xx')
 - a grinding wheel (13) arranged in the extension of said drum and driven in rotation about a second axis (yy') 30
 - a carriage carrying the grinding wheel (13) and mounted so as to pivot on said frame about a third axis (ZZ'), 35

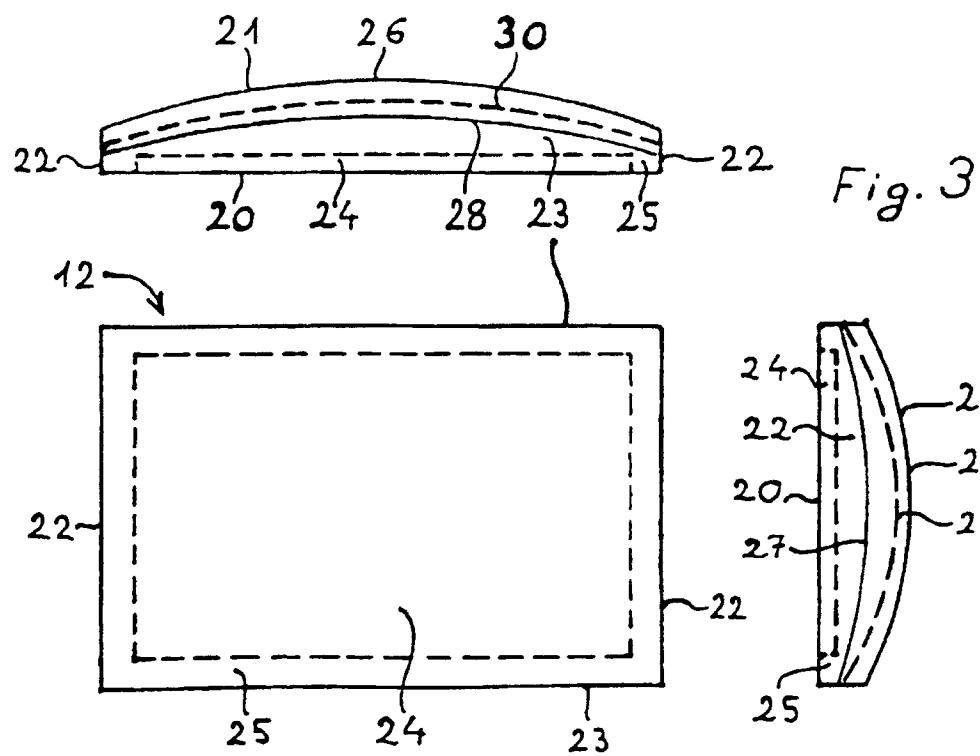
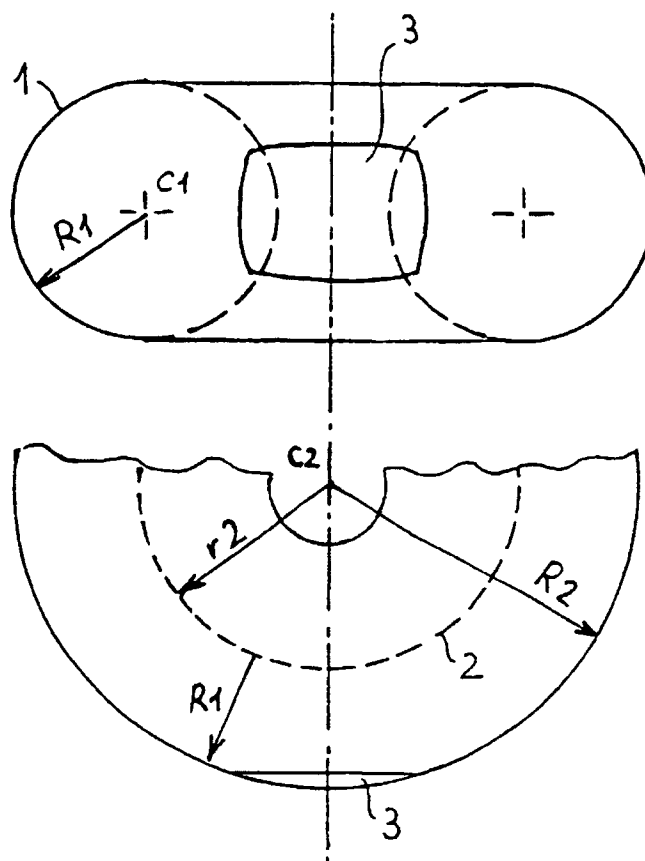
characterized in that the third axis (ZZ') is perpendicular to the first axis (xx') and at a distance of a value of $r2$ from the latter, and said glass is arranged on one of said areas, at an equal distant from the faces of said drum (10). 40

8. Method according to claim 7, **characterized in that** said large lateral faces (23) are arranged perpendicularly to the first axis (xx'). 45

50

55

Fig. 1



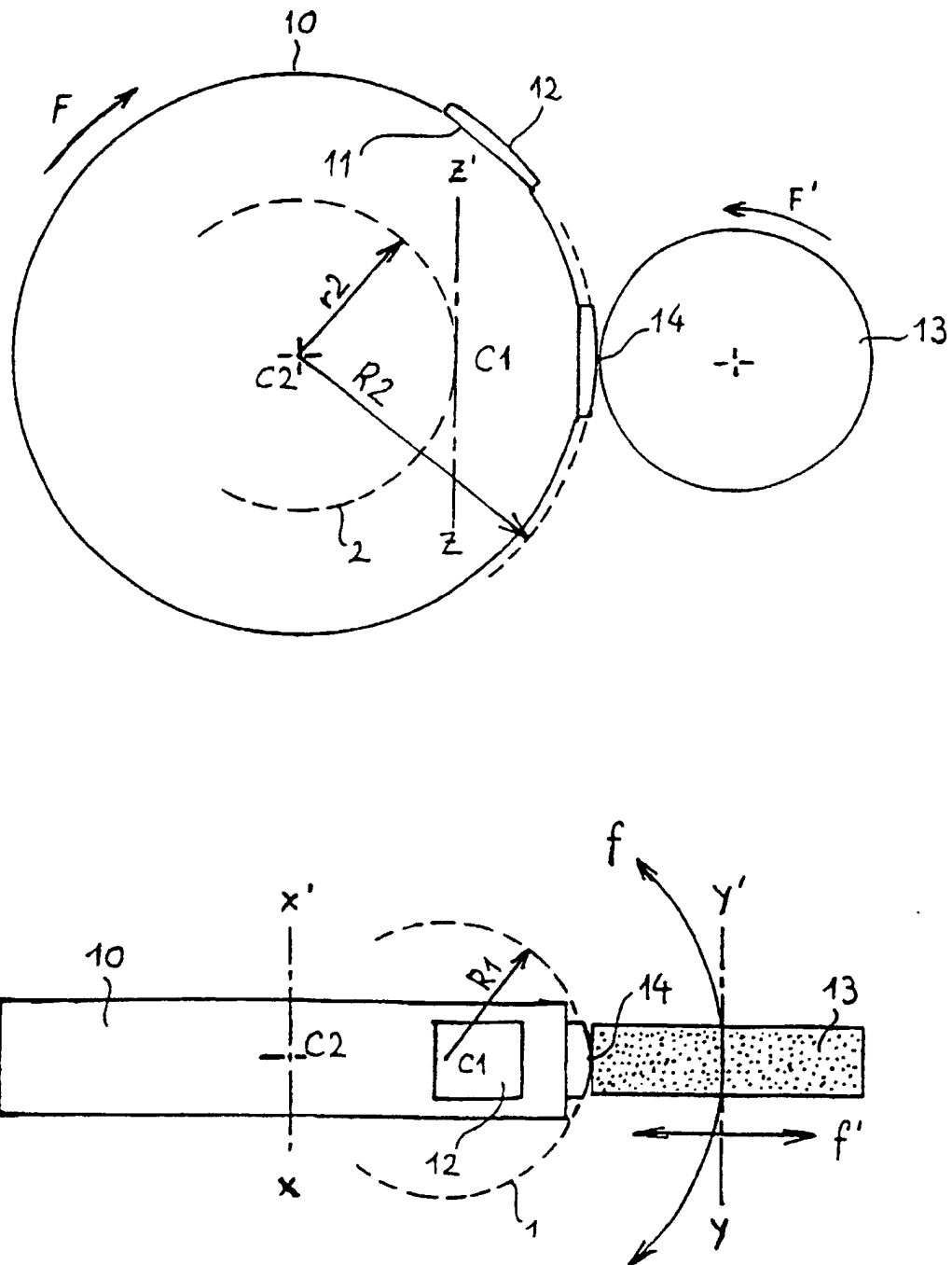


Fig. 2