



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 347 349 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.09.2003 Patentblatt 2003/39

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

(21) Anmeldenummer: **03006703.7**

(22) Anmeldetag: **24.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(71) Anmelder: **Bonke, Michael**
94469 Deggendorf (DE)

(72) Erfinder: **Bonke, Michael**
94469 Deggendorf (DE)

(30) Priorität: **24.03.2002 DE 10212967**

(74) Vertreter: **Neugebauer, Erich, Dr.**
Postfach 26 01 01
80058 München (DE)

(54) **Gläser, insbesondere Uhrgläser, mit eingesetzten Steinen, insbesondere Edelsteinen und Verfahren zum Herstellen derartiger Gläser**

(57) Die Erfindung betrifft Gläser, insbesondere Uhrgläser (10, 20) mit in dem Glas (10, 20) eingesetzten, in Form eines Musters, insbesondere eines als Zeit-

skala bzw. Zifferblatt ausgebildeten Musters, angeordneten Steinen, insbesondere Edelsteinen, Halbedelsteinen und/oder synthetischen Steinen (18, 28, 38) und ein Verfahren zum Herstellen derartiger Gläser.

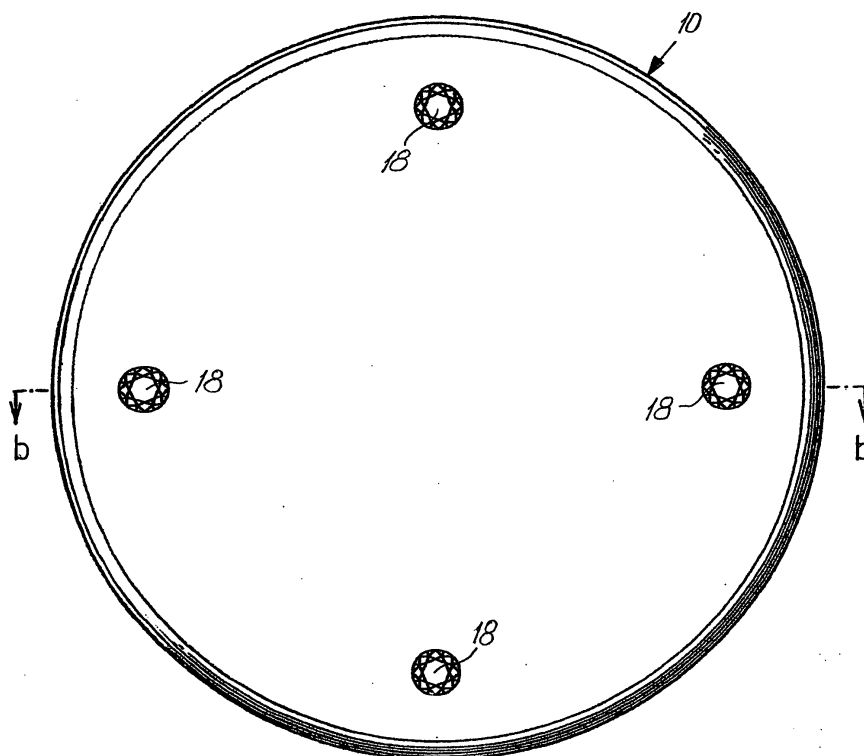


FIG. 1a

EP 1 347 349 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Gläser, insbesondere Uhrgläser, mit eingesetzten Steinen, vorzugsweise in Form von Schmucksteinen, insbesondere Edelsteinen, Halbedelsteinen und/oder synthetischen Steinen und Verfahren zum Herstellen derartiger Gläser.

[0002] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung von Gläsern, insbesondere Uhrgläser, die ein form-schönes integriertes Ziffernblatt bzw. eine formschöne integrierte Zeitskala aufweisen und z.B. zum Einbau in eine Armbanduhr oder Taschenuhr dienen.

[0003] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch ein Glas, insbesondere in Form eines Uhrglases zum Einbau in eine Armbanduhr oder Taschenuhr mit einem integrierten Zifferblatt oder einer integrierten Zeitskala, wobei das Zifferblatt bzw. die Zeitskala ein, vier oder zwölf oder mehr Steine, vorzugsweise in Form von Diamanten, insbesondere Brillanten und/oder Schmucksteinen und/oder synthetischen Steine und vorzugsweise in verschiedenen Größen, Steinarten und/oder Farben aufweist.

[0004] Erfindungsgemäß können die Steine direkt in das Glas, vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines Lotglasabschnittes eingefasst sein.

[0005] Alternativ können die Steine erfindungsgemäß in das Glas mittels Goldzargen eingefasst sein, die vorzugsweise an ihrer an das Glas angrenzenden Außenfläche Ausnehmungen und/oder Einschnürungen und/oder Vorsprünge oder Verbreiterungen aufweisen, um den Halt der Zargen im Glas zu verbessern.

[0006] Erfindungsgemäß kann es vorteilhaft sein, Goldzargen in Form eines Trichters zu verwenden, der so ausgebildet ist und in dem ein Stein, insbesondere ein Diamant so eingefasst ist, dass er im wesentlichen nur im Bereich seiner Rundiste mit dem Trichter in Kontakt steht und zwischen dem Unterteil des Diamanten und dem Trichter ein Luftzwischenraum vorhanden ist, wobei der Trichter zu seiner Verankerung ein sich in die Glasplatte hineinerstreckendes Fußteil aufweisen kann mit einem eingeschnürten oberen Abschnitt und einem verbreiterten unteren Abschnitt.

[0007] Erfindungsgemäß können die Steine alternativ mittels eines Klebers im Glas fixiert sein, wobei an Stelle von Glas oder in Kombination mit Glas, Plexiglas, Kunststoffplatten und/oder Kristallplatten verwendbar sind.

[0008] Erfindungsgemäß kann man zum Herstellen der Gläser einen Vakuumofen verwenden, in dem ein Glas mit dem Stein bzw. Diamanten verbunden wird und den man mit Stickstoff flutet, wobei der Vakuumofen als Arbeitsplatz verwendet wird um den Stein bzw. Diamanten ins Glas einzufassen und der Vakuumofen vor dem Erhitzen zunächst evakuiert und dann mit Stickstoff geflutet wird und der Vakuumofen vorzugsweise nach dem ersten Evakuieren und Fluten nochmals evakuiert und nochmals mit Stickstoff geflutet wird und vorzugsweise der gesamte Vakuumofen mit der Vakuumpumpe, während des Erhitzungsvorgangs ebenfalls mit Stickstoff geflutet wird, so dass die Vakuumpumpe keine Frischluft ansaugt, sondern Stickstoff und ein doppelter Stickstoffkreislauf erreicht wird mit einer totalen Entfernung des Luftsauerstoffs, so dass der Stein bzw. Diamant beim Erhitzungsvorgang unbeschadet bleibt.

[0009] Erfindungsgemäß kann in eine Glasplatte an den Stellen an denen ein Diamant gefasst werden soll jeweils ein Abschnitt aus Lotglas eingefügt werden, der mit einer, vorzugsweise nicht durchgehenden Stufenbohrung versehen wird, in die jeweils ein Diamant eingeführt wird, wobei danach vorzugsweise in einem Vakuumofen mit doppeltem Stickstoffkreislauf auf eine Temperatur zwischen etwa 400 und 750 Grad Celsius erhitzt wird.

[0010] Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Verfahren zum Einfassen von Steinen in Glas:

Zum einen das Einfassen des Steins mit einem Goldrand, wobei anstelle von Gold auch ein anderes geeignetes Material verwendbar ist. Das heißt der Stein ist in ein Material wie Gold eingefasst, und dieses Material wird dann zusammen mit dem Stein ins Glas eingebracht. Ein zweites Verfahren besteht in dem Einfassen des Steins ohne umgebendes Material, direkt ins Glas.

[0011] Beim Einfassen von Steinen in Glas treten folgende Schwierigkeiten auf:

Glas hat je nach Zusammensetzung verschiedene Ausdehnungskoeffizienten, Floatglas hat z.B. ca. 83×10^{-7} als Ausdehnungskoeffizient, gezogenes Glas um die 93×10^{-7} , Borosilikatglas 34×10^{-7} , Quarzgläser haben noch geringere Ausdehnungskoeffizienten.

[0012] Diamant hat einen Ausdehnungskoeffizient von ca. 8×10^{-7} bei Normaltemperatur. Je heißer der Diamant wird um so höher wird sein Ausdehnungskoeffizient. Bei 1000 Grad Celsius ist der Ausdehnungskoeffizient ca. 40×10^{-7} .

[0013] Nicht nur ist der Ausdehnungskoeffizient bei Diamant anders als bei Glas, sondern auch die Änderung des Ausdehnungskoeffizienten bei den verschiedenen Temperaturen verläuft nicht analog zum Glas.

[0014] Um den Stein nicht nur ins Glas einzukleben, sondern um ihn richtig einfassen zu können, muss das Glas auf eine Temperatur erhitzt werden, bei der es zumindest weich ist. Diese Temperatur liegt bei etwa 750 Grad Celsius.

[0015] Bei Quarzglas liegt die Temperatur viel höher, bis zu 1300 Grad Celsius.

[0016] Wenn der Stein nun bei hoher Temperatur ins Glas eingebracht wird, dann ziehen sich Glas und Diamant (oder jeder andere Stein) beim Abkühlen unterschiedlich zusammen. Dies ergibt Spannungen an der Stelle wo sich die beiden Materialien berühren. Im Normalfall springt dann das Glas.

[0017] Ein weiteres Problem ist, dass der Diamant (reiner Kohlenstoff) bei höheren Temperaturen an der Oberfläche

graphitisiert, bzw. sogar verbrennt. Gleiche oder ähnliche Schäden treten auch bei anderen Edelsteinen auf.

[0018] Ein drittes Problem ist, dass die Wirkung des Diamanten, bzw. Edelsteins darauf beruht, dass das Licht durch Reflektion (bevorzugt eine Totalreflektion) an der Unterseite des Steins zurück nach oben dirigiert wird und somit dem Betrachter wieder ins Auge fällt. Das Funkeln des Steins beruht auf diesen Reflektionen des Lichts innerhalb des Diamanten (Edelsteins).

[0019] Die Reflektion (insbesondere die Totalreflektion) erfolgt aufgrund der verschiedenen optischen Dichten von Edelstein und Luft. Der Brechungsindex des Steines (bei Diamant der höchste überhaupt = 2,54) bestimmt die Winkelgröße des Totalreflektionswinkels (bei Diamant 65°).

[0020] Je größer der Unterschied der optischen Dichte der beiden optischen Medien, um so größer der Totalreflektionswinkel, um so besser die Lichtausbeute des zurück reflektierten Lichts und damit um so besser die Wirkung des Edelsteins (Funkeln, Feuer, Dispersion des Lichts etc.) An Stellen wo der Diamant oder Edelstein das Glas direkt berührt besteht ein ganz anderer Unterschied der optischen Dichte als zwischen Diamant und Luft. Der Unterschied ist sehr viel geringer. Somit wird das Licht nicht reflektiert, sondern ins Glas ausgeleitet. Damit verliert der Stein an Feuer und Brillanz. Es muss also aus Gründen der optischen Wirkung ein Kontakt zwischen Glas und Diamant möglichst vermieden werden.

[0021] Das Problem des Verbrennens des Edelsteins kann dadurch vermieden werden, dass ein Vakuumofen verwendet wird, in dem das Glas mit dem Diamanten verbunden wird und den man mit Stickstoff flutet. Es ist wichtig, dass keinerlei Restluft in dem Ofen übrig bleibt und sich mit dem Stickstoff vermischt, denn selbst eine ganz geringe Menge von Luftsauerstoff führt zur Veränderung der Oberfläche des Diamanten während des Schmelzungs Vorganges des Glases. Erfindungsgemäß wird daher ein Vakuumofen als Arbeitsplatz verwendet um den Stein ins Glas einzufassen. Vor der Erhitzung des Ofens evakuiert man den Ofen zunächst und flutet ihn dann mit Stickstoff.

[0022] Damit erhält man aber nie ein totales Vakuum. Wenn beim Evakuieren ein Restdruck von einem Tausendstel bar bestehen bleibt, dann genügt der 0,1 Prozent Original-Luftanteil, der dann mit dem Stickstoff vermischt wird, schon, um den Stein immer noch zu beschädigen. Bei den normalen Vakuumpumpen kann man die Luft bis zu ca. 1 Prozent Restluft entfernen, kaum mehr.

[0023] Also wird das Stickstoff-Luftgemisch nach dem ersten Evakuieren und Fluten nochmals evakuiert und der Ofen nochmals mit Stickstoff geflutet. Theoretisch müsste man dann einen Restanteil an Luft von 1 Prozent von einem Prozent also ein Zehntausendstel Prozent haben.

Dies ist aber nur theoretisch so, denn wenn eine Vakuumpumpe in der Lage ist ein Vakuum von 1 Prozent aufrecht zu erhalten, dann bedeutet dies, dass sie so viel Luft absaugt, wie durch undichte Stellen (oft durch die Pumpe selbst) wieder in das Vakuum eintritt. Sie hält also das Gleichgewicht bei ca. 1 Prozent Druck (bzw. Luft). Die wieder eintretende Luft jedoch verändert das Luft-Stickstoffgemisch zu Ungunsten des Stickstoffs. Wenn also der Ofenraum mehrmals evakuiert und wieder mit Stickstoff geflutet wird, um einen Restanteil an Luft von einem Bruchteil von 1 Prozent zu erhalten, dann bleibt dieser niedrige Sauerstoffanteil nicht gleich während die Vakuumpumpe läuft, sondern er verschiebt sich langsam wieder zu dem einen Prozent zurück.

[0024] Deswegen umgibt man erfindungsgemäß den ganzen Vakuumofen mitsamt der Vakuumpumpe, während des Erhitzungsvorgangs ebenfalls mit Stickstoff bzw. man flutet alle potentiellen undichten Stellen des Vakuumkörpers ebenfalls mit Stickstoff. In diesem Falle saugt die Vakuumpumpe keine Frischluft nach, sondern Stickstoff.

[0025] Erst mit diesem doppelten Stickstoffkreislauf erreicht man erfindungsgemäß eine so totale Entfernung des Luftsauerstoffs, dass der Diamant (bzw. Edelstein) den Erhitzungsvorgang unbeschadet übersteht.

[0026] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Einfassen von Diamanten und anderen Steinen, wie es insbesondere im Zusammenhang mit den Fig. 3a bis 11b näher beschrieben ist, erfolgt daher zumindest das Erhitzen vorzugsweise in einem Vakuumofen mit doppeltem Stickstoffkreislauf.

[0027] Wenn man Stickstoff kauft gibt es verschiedene Reinheiten des Stickstoffs. Die normale Reinheit die zu technischen Zwecken verwendet wird, reicht für den erfindungsgemäßen Zweck nicht aus; man muss speziell reinen Stickstoff verwenden.

[0028] Bei einem Brillanten haben wir drei Zonen die verschiedene Bedeutung für die Lichtführung haben, das Oberteil, die Rundiste und das Unterteil.

[0029] Das Oberteil hat die Aufgabe das Licht in den Stein einzulassen. Dabei wird das Licht durch die Tafel relativ ungebeugt eingelassen und durch die Oberteilfacetten, welche um die Tafel herum liegen, so gebeugt, dass es in idealem Winkel eintritt.

[0030] Weiter hat das Oberteil die Aufgabe das reflektierte Licht dann wieder aus dem Stein herauszulassen. Dabei wird das Licht durch die Tafel bzw. durch die Oberteilfacetten so gebeugt, dass es letztendlich nach Möglichkeit dorthin zurückfällt, wo es ursprünglich herkam. Dadurch hat der Stein für den Betrachter die größte Wirkung.

[0031] Das Unterteil des Steines hat die Aufgabe das Licht, welches durch das Oberteil eingefallen ist, so zu reflektieren, dass es möglichst ohne Lichtverluste wieder durch das Oberteil austritt, und noch dazu im richtigen Ausfallswinkel austritt.

[0032] Die Rundiste (die Verbindung zwischen Oberteil und Unterteil) hat meist nur technische Bedeutung und keine

optische Bedeutung. Die Rundiste ist ein Band um den Stein (wie eine Art Gürtel), welche senkrecht zur Tafel steht. Würden Oberteil und Unterteil ohne Rundiste aufeinander treffen, dann würde hier eine messerscharfe Kante mit spitzen Winkel entstehen. Diese würde zu Ausbrüchen führen und der Stein wäre immer beschädigt. Deswegen wird eine Rundiste von ca. 1 bis 3 Prozent der Gesamthöhe des Steines mit zur Tafel senkrecht stehenden Übergangsflächen um den Stein herum angelegt.

Licht, welches von innen auf die Rundiste trifft, geht normalerweise für das Lichtspiel des Diamanten verloren. Es tritt nach außen aus, oder wird so reflektiert, dass es nicht im richtigen Winkel durch das Oberteil austritt. Wenn der Diamant an der Rundiste mit dem Glas zusammentrifft dann hat dies keine Bedeutung für eine optische Wirkung des Diamanten.

[0033] Erfindungsgemäß wird ein Diamant vorzugsweise so ins Glas eingefasst, dass er möglichst nur mit der Rundiste oder den unmittelbar angrenzenden Bereichen von Oberteil und Unterteil im Glas sitzt, um die optischen Qualitäten des Steins zu erhalten. Außerdem sollte darauf geachtet werden, dass der Stein so gefasst wird, dass in den "Luftbereich" um das Unterteil des Steins herum keine Flüssigkeiten, bzw. Hautcreme oder sonstige Verunreinigungen eindringen. Denn sonst verliert der Stein dadurch ebenfalls seine volle optische Wirkung. Der Stein sollte also so gefasst werden, dass unzugängliche Stellen des den Unterteil umgebenden "Luftbereichs" wasserdicht abgeschlossen sind.

[0034] Es gibt mehrere Möglichkeiten Diamanten (oder andere Edelsteine) in Glas einzufassen obwohl beide Materialien unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten haben. Eine Möglichkeit ist, ein Material zwischenzuschalten, welches entweder elastisch oder in seiner Ausdehnung flexibel ist, so dass es die unterschiedlichen Koeffizienten überbrückt. So ein Material ist z.B. Feingold, das sich unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten anpasst, wenn es zwischen Glas und Diamant sitzt.

[0035] Gold hat einen Ausdehnungskoeffizient 140×10^{-7} , der größer ist als der von Glas: Aber durch seine Weichheit spielt das keine Rolle. Man kann Gold mit Glas zusammen-Schmelzen ohne dass das Glas springt.

[0036] Um mit Gold als Fassungsrand des Diamanten zu arbeiten gibt es zwei mögliche Arten von Gold. Je nach Designwünschen kann man Gelbgold, bzw. Feingold verwenden oder Weißgold.

[0037] Bei Gelbgold ist das reine Feingold das beste Material. Es verbindet sich mit dem Glas am leichtesten. Bei Weißgold ist eine Legierung aus 85 Gewichtsteilen Feingold und 15 Gewichtsteilen Palladium am geeignetsten.

[0038] Wenn man den Diamanten aus Designgründen ohne Fassungsrand direkt ins Glas einfassen möchte, kann man als Puffer-Material "Lotglas" verwenden. Dies ist ein Glas welches den Ausdehnungskoeffizienten zwischen Normalglas und allen möglichen Materialien (z.B. Keramik) überbrücken kann.

[0039] Ein anderes Verfahren um Spannungsrisse im Glas zu verhindern, besteht darin, einfach den Diamanten vom Glas zu trennen. Man kann mit einem Trennmittel das Zusammenwachsen von Diamant und Glas während des Schmelzvorgangs verhindern. Allerdings verändert das Trennmittel meist die optischen Qualitäten des Diamanten, bzw. ist selbst sichtbar, wenn es nicht durchsichtig ist. Man kann es aber unter Umständen nach dem Schmelzvorgang wieder entfernen. Dadurch sitzt der Diamant dann etwas locker in der Fassung. Je nach Design des Objektes muss dies nicht störend sein. Man kann aber den Diamanten auch nach dem Schmelzvorgang des Glases wieder fixieren, z.B. mit einem feinen Silikonkleber, der an der Rundiste langläuft und den Stein an dieser Stelle mit dem Glas verbindet. Dies ist zugleich eine gute Möglichkeit um zu verhindern, dass Flüssigkeit oder Cremes in den "Luftbereich" der Diamantenfassung eindringen.

[0040] Im folgenden wird die Erfindung anhand schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1a eine schematisch gezeichnete Draufsicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Uhrglases;

Fig. 1b einen schematisch gezeichneten Schnitt längs der Linie b-b durch das Uhrglas gemäß Fig. 1a;

Fig. 2a eine schematisch gezeichnete Draufsicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Uhrglases;

Fig. 2b einen schematisch gezeichneten Schnitt längs der Linie b-b der Fig. 2a;

Fig. 3a einen schematisch gezeichneten Schnitt durch eine Glasplatte mit einem eingefügten Lotglasabschnitt, der eine Stufenbohrung aufweist, in die ein Diamant eingeführt ist in vergrößertem Maßstab; vor dem Erhitzen;

Fig. 3b einen Schnitt analog Fig. 3a durch die Glasplatte und den Diamanten nach dem Erhitzen auf eine Temperatur zwischen etwa 400 und 750 Grad Celsius, angepasst an die Verschmelztem-

peratur des Lotglases, die je nach Zusammensetzung desselben zwischen 400 und 700 Grad Celsius liegt;

- 5 Fig. 4a einen Schnitt ähnlich Fig. 3a durch eine Glasplatte mit einer Stufenbohrung in die ein Diamant mit einer Goldzarge eingeführt ist;
- Fig. 4b einen Schnitt analog Fig. 4a durch die Glasplatte und den Diamanten nach dem Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius;
- 10 Fig. 5a einen Schnitt ähnlich Fig. 4a durch eine Glasplatte mit einer durchgehenden Stufenbohrung in die ein Diamant mit Goldzarge eingeführt ist, wobei die Stufenbohrung oben mit einer zusätzlichen Deckglasplatte abgedeckt ist;
- 15 Fig. 5b einen Schnitt analog Fig. 5a durch die Glasplatte und den Diamanten nach dem Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius;
- Fig. 6a einen Schnitt ähnlich Fig. 5a durch eine Glasplatte mit einer nicht durchgehenden Stufenbohrung in die ein Diamant mit Goldzarge eingeführt ist, wobei die obere Öffnung der Stufenbohrung mit einer Deckglasplatte abgedeckt ist;
- 20 Fig. 6b einen Schnitt analog Fig. 6a durch die Glasplatten und den Diamanten nach dem Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius;
- Fig. 7a einen Schnitt ähnlich Fig. 6a durch eine Glasplatte mit einer durchgehenden Stufenbohrung in die ein Diamant mit Goldzarge auf den Kopf gestellt, d.h. mit seinem Oberteil nach unten eingeführt ist, wobei die obere Öffnung der Stufenbohrung, die dem Unterteil des Diamanten zugewandt ist, mit einer Deckglasplatte abgedeckt ist;
- 25 Fig. 7b einen Schnitt analog Fig. 7a nach dem Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius;
- 30 Fig. 7c einen Schnitt entsprechend dem Schnitt der Fig. 7b nach dem Abschleifen des Teiles der Glasplatte der in Fig. 7b nach unten über den Oberteil bzw. die Tafel des Diamanten vorsteht und dem anschließenden Wenden der Glasplatte;
- 35 Fig. 8a, 8b und 8c jeweils einen Schnitt ähnlich Fig. 7a, 7b bzw. 7c einer abgewandelten Ausführungsform, bei der der Diamant keine Goldzarge aufweist, sondern im Bereich seiner Rundiste mit einem Trennmittel versehen ist;
- 40 Fig. 9a einen Schnitt ähnlich Fig. 4a durch eine Glasplatte mit einer nicht durchgehenden Stufenbohrung in die ein Diamant eingeführt ist, der jedoch keine Goldzarge aufweist, wobei zwischen dem Diamanten und der Wandung der Stufenbohrung ein Trennmittel vorgesehen ist;
- Fig. 9b einen Schnitt analog Fig. 9a nach dem Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius;
- 45 Fig. 10a einen Schnitt durch eine Glasplatte ähnlich Fig. 9a, wobei die Stufenbohrung an ihrer oberen Öffnung jedoch mit einer Deckglasplatte abgedeckt ist, die im Bereich der Stufenbohrung als Sammellinse ausgebildet ist;
- Fig. 10b einen Schnitt analog Fig. 10a nach dem Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius;
- 50 Fig. 11a einen Schnitt durch eine Glasplatte ähnlich Fig. 4a mit einer nicht durchgehenden Zylinderbohrung, die sich nach oben zu einem Trichter erweitert, in den eine trichterförmige Goldzarge mit einem Diamanten eingeführt ist; und
- 55 Fig. 11b einen Schnitt analog Fig. 11a nach dem Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius.

[0041] Fig. 1a zeigt in Draufsicht ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Glases, das als Uhrglas 10 mit einem integrierten Zifferblatt, bzw. einer integrierten Zeitskala ausgebildet ist, die vier Steine 18 in Form von

Brillanten aufweist, die direkt in das Uhrglas 10 eingefasst sind. Anstelle der vier Brillanten 18 können auch andere Diamanten und/oder Schmucksteine und/oder synthetische Steine in einheitlicher Größe, Farbe und Steinart oder in unterschiedlichen Größen, Farben und Steinarten verwendet werden. Dabei werden für ein Zifferblatt bzw. eine Zeitskala ein, vier oder zwölf oder auch mehr Steine verwendet. Wie aus Fig. 1b ersichtlich, sind die Steine 18 direkt in das Uhrglas 10 eingefasst. Ferner ist aus Fig. 1b ersichtlich, dass das Uhrglas 10 einen Rand 12 aufweist und im Bereich des Unterteils der Steine 18 jeweils eine Ausnehmung 15b als Luftbereich zwischen Glas und Diamant.

[0042] Fig. 2a zeigt in Draufsicht eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Uhrglases, das ähnlich Fig. 1a ausgebildet ist, wobei die Steine 28 jeweils eine Steinfassung in Form einer Goldzarge 27 aufweisen und mit dieser Steinfassung in das Uhrglas 20 eingearbeitet sind. Wie aus Fig. 2b ersichtlich, weist das Uhrglas 20 unterhalb der Steine 28 jeweils eine Ausnehmung 25b auf und ist mit einem Rand 22 versehen.

[0043] Fig. 3a und 3b zeigen ein erfindungsgemäßes Verfahren zum direkten Einfassen eines Diamanten 18 in eine Glasplatte 10 mit einem eingefügten Lotglasabschnitt 11, der eine Stufenbohrung 14a, 15a mit einer Ringschulter 16 aufweist, wobei der Diamant 18 von oben in die Stufenbohrung 14a, 15a eingeführt wird. Die Anordnung von Glasplatte 10, 11 und Diamant 18 werden angepasst an die Verschmelztemperatur des Lotglases, die je nach Zusammensetzung desselben zwischen 400 und 700 Grad Celsius liegt, auf eine Temperatur zwischen etwa 400 und 750 Grad Celsius erhitzt. Nach diesem Erhitzen erhält man eine einheitliche Glasplatte 10, 11, d.h. der Lotglasabschnitt 11 ist nicht mehr erkennbar und der Diamant 18 ist mit seiner Rundiste 19 im Glas fest eingeschmolzen.

[0044] Fig. 4a und 4b zeigen ein Verfahren zum Einfassen eines Diamanten 28 mittels einer Goldzarge 27 in eine Stufenbohrung 24a, 25a einer Glasplatte 20, wobei die Stufenbohrung so ausgebildet ist, dass der Diamant 28 mit seiner Goldzarge 27 zur Anlage an die Ringschulter 26 kommt. Nach dem Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius erhält man eine stabile, feste Halterung der Goldzarge und des mittels der Goldzarge eingefassten Diamanten 28 in der Glasplatte 20, wobei der Diamant 28 vom Glas getrennt bleibt, wie aus Fig. 4b ersichtlich ist.

[0045] Fig. 5a zeigt einen Schnitt durch eine Glasplatte 30b mit einer durchgehenden Stufenbohrung 34a, 35a in die ein Diamant 38 mit einer Goldzarge 37 eingeführt ist, wobei die Stufenbohrung oben mit einer zusätzlichen Deckglasplatte 31 abgedeckt ist. Nach dem Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius sind die Glasplatten 30a und 31 zu einer Glasplatte 30b verschmolzen, wie aus Fig. 5b ersichtlich ist.

[0046] Fig. 6a zeigt einen Schnitt ähnlich Fig. 5a durch eine Glasplatte 30c mit einer nicht durchgehenden Stufenbohrung 34a, 35c in die ein Diamant 38 mit einer Goldzarge 37 eingeführt ist, wobei die obere Öffnung der Stufenbohrung mit einer Deckglasplatte 31 abgedeckt ist. Nach dem Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius sind die Glasplatten 31 und 30c zu einer Glasplatte 30d verschmolzen, wie aus Fig. 6b ersichtlich ist und der Diamant 38 ist in einem geschlossenen Hohlraum 34b, 35d eingeschmolzen.

[0047] Fig. 7a zeigt einen Schnitt ähnlich Fig. 6a durch eine Glasplatte 30e mit einer durchgehenden Stufenbohrung 34e, 35e in die ein Diamant 38 mit Goldzarge 37 auf den Kopf gestellt, d.h. mit seinem Oberteil nach unten eingeführt ist, wobei die obere Öffnung der Stufenbohrung 34e, 35e, die dem Unterteil des Diamanten 38 zugewandt ist, mit einer Deckglasplatte 31 abgedeckt ist. Wie aus der Fig. 7b ersichtlich ist, ergibt sich nach dem Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius eine einheitliche Glasplatte 30f. Danach wird der Teil der Glasplatte 30f der in Fig. 7b nach unten über die Linie 33 vorsteht abgeschliffen, sodass die Oberfläche der Glasplatte mit der Oberfläche d.h. der Tafel des Diamanten 38 fluchtet und nach dem Wenden erhält man die in Fig. 7c dargestellte Glasplatte 30g.

[0048] Fig. 8a, 8b und 8c zeigen jeweils einen Schnitt ähnlich Fig. 7a, 7b bzw. 7c eines abgewandelten Verfahrens, bei dem der Diamant 38 keine Goldzarge aufweist, sondern im Bereich seiner Rundiste 39 mit einem Trennmittel 40 versehen wird, das vorzugsweise als Paste aufgetragen, die z. B. aus einer Mischung von feingemahlenem Graphitpulver und Spiritus oder feinkörnigem Kaolin und Wasser bestehen kann.

[0049] Nach dem Trocknen der Paste wird auf etwa 750 Grad Celsius erhitzt und man erhält, wie in Fig. 8b dargestellt, eine einheitliche Glasplatte 30f, die bis zur Linie 33 abgeschliffen wird. Weiter wird durch Auswaschen das Trennmittel entfernt. Der Diamant ist jedoch auch nach dem Entfernen des Trennmittels in dem Hohlraum 35f, wenn auch locker gehalten, da der Durchmesser der Bohrung 34e etwas kleiner als der Außendurchmesser des Diamanten 38 gewählt wurde, wie aus Fig. 8a ersichtlich ist.

[0050] Erfindungsgemäß kann der Diamant nach dem Entfernen des Trennmittels durch einen Kleber 41, vorzugsweise einen Silikonkleber, der an der Rundiste langläuft, wieder fixiert werden, wobei der Lüftbereich 35f gleichzeitig gegen das Eindringen von Flüssigkeiten und Cremes oder dgl. geschützt wird.

[0051] Fig. 9a zeigt einen Schnitt durch eine etwas dickere Glasplatte 30h mit einer tiefen aber nicht durchgehenden Stufenbohrung 34h, 35h, in die ein im unteren und mittleren Bereich mit einer Trennpaste 40 bestrichener Diamant, vorzugsweise passgenau von oben eingeführt ist. Nach dem Trocknen der Paste wird auf etwa 750 Grad Celsius erhitzt, wobei das Glas die Tendenz hat den Diamanten 38 zu Umschließen. Nach dem Abkühlen und dem Entfernen des Trennmittels sitzt der Diamant 38 locker in dem Hohlraum 35i, der einen Luftbereich zwischen Diamant und Glas darstellt, und kann mittels eines Klebers 41 fixiert werden.

[0052] Fig. 10a zeigt einen Schnitt durch eine Glasplatte 43 mit einer durchgehenden Stufenbohrung, deren unterer Teil 47 einen kleineren und deren oberer Teil 48 einen größeren Durchmesser als der Diamant 38 aufweisen, wobei

das Glas im Bereich der Ringschulter 49 mit einer Trennpaste 40 bestrichen ist und der Diamant 38 danach von oben in die Bohrung 48 eingeführt wird. Anschließend wird die Bohrung 48 mittels einer Glasplatte 44 abgedeckt, in die im Bereich der Bohrung 48 oberhalb des Diamanten 38 als konvexe Auswölbung 45 eine Sammellinse integriert ist, welche die optische Wirkung des Diamanten verstärkt.

[0053] Beim Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius werden die Glasplatten 43 und 44, vorzugsweise durch Fügen, das erfindungsgemäß in einem Vakuumofen, vorzugsweise mit doppeltem Stickstoffkreislauf, stattfindet, um Luft- bzw. Gasblasen zu vermeiden, zu einer Glasplatte 43g miteinander verbunden, wie in Fig. 10b dargestellt. Nach dem Entfernen des Trennmittels kann der Diamant 38 mittels eines Klebers 41 in dem Hohlraum 48g, 47g fixiert werden.

[0054] Fig. 11a zeigt einen Schnitt durch eine Glasplatte 30j mit einer nicht durchgehenden zweiteiligen Bohrung, deren unterer Teil 55 als Zylinderbohrung mit einem kleineren Durchmesser ausgebildet ist und deren oberer Teil 56 sich trichterförmig zu einem größeren Durchmesser erweitert und eine trichterförmige Goldzarge 50 aufnimmt, in der ein Diamant 38 so eingefasst ist, dass er im wesentlichen nur im Bereich seiner Rundiste 39 mit dem Trichter 51 der Goldzarge 50 in Kontakt steht und zwischen dem Unterteil des Diamanten 38 und dem Trichter 51 ein Luftzwischenraum 60 vorhanden ist, wobei die Goldzarge 50 ein sich in die Zylinderbohrung 55 der Glasplatte 30j hineinerstreckendes Fußteil 52, 53 aufweist mit einem bei 52 eingeschnürten oberen Abschnitt und einem verbreiterten unteren Abschnitt 53. Beim Erhitzen auf etwa 750 Grad Celsius kommt das Glas der Glasplatte 30k in einem innigen Kontakt mit der Goldzarge 50 und insbesondere deren Fußteil 52, 53, so dass eine sichere Verankerung der Goldzarge 50 erzielt wird.

[0055] Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind alle einzeln oder in Kombination in der vorstehenden Beschreibung, den anliegenden Zeichnungen und/oder den folgenden Ansprüchen offenbarten Merkmale.

Patentansprüche

1. Glas, insbesondere Uhrglas, **gekennzeichnet durch** in dem Glas (10, 20) eingesetzte, in Form eines Musters, insbesondere eines als Zeitskala oder Zifferblatt ausgebildeten Musters, angeordnete Steine, insbesondere Edelsteine, Halbedelsteine und/oder synthetische Steine (18, 28, 38).
2. Glas nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es als Uhrglas (10, 20) zum Einbau in eine Armbanduhr oder Taschenuhr mit einem integrierten Zifferblatt oder einer integrierten Zeitskala ausgebildet ist, das bzw. die ein, vier oder zwölf oder mehr Steine (18; 28; 38), vorzugsweise in Form von Diamanten, insbesondere Brillanten und/oder Schmucksteinen und/oder synthetischen Steine und vorzugsweise in verschiedenen Größen, Steinarten und/oder Farben aufweist.
3. Glas nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steine (18) direkt in das Glas (10), vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines Lotglasabschnittes (11) eingefasst sind.
4. Glas nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steine (28, 38) in das Glas (20, 30a, 30c, 30e, 30j) mittels einer Goldzarge (27, 37, 50) eingefasst sind, die vorzugsweise an ihrer an das Glas angrenzenden Außenfläche Ausnehmungen und/oder Einschnürungen (52) und/oder Vorsprünge oder Verbreiterungen (53) aufweist.
5. Glas nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Goldzarge (50) einen Trichter (51) aufweist, der so ausgebildet ist und in dem ein Stein, insbesondere ein Diamant (38) so eingefasst ist, dass er im wesentlichen nur im Bereich seiner Rundiste (39) mit dem Trichter (51) in Kontakt steht und zwischen seinem Unterteil und dem Trichter (51) ein Luftzwischenraum (60) vorhanden ist, wobei die Goldzarge (50) vorzugsweise ein sich in die Glasplatte (30j bzw. 30k) hineinerstreckendes Fußteil (52, 53) aufweist mit einem eingeschnürten oberen Abschnitt (52) und einem verbreiterten unteren Abschnitt (53).
6. Glas nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steine bzw. Diamanten (28, 38) in Stufenbohrungen (47, 48) im Glas (43) angeordnet und mit einer Glasplatte (44), vorzugsweise mit darin integrierten Sammellinsen (45) abgedeckt sind, wobei die Sammellinsen (45) in der Glasplatte (44) jeweils im Bereich einer Stufenbohrung (47, 48) und jeweils oberhalb eines Steines bzw. Diamanten (28, 38) angeordnet sind.
7. Glas nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steine (38) mittels eines Klebers (41) im Glas (30g, 30i, 43g) fixiert sind, wobei an Stelle von Glas oder in Kombination mit Glas, Plexiglas, Kunststoffplatten und/oder Kristallplatten verwendbar sind.

8. Verfahren zum Herstellen eines Glases, insbesondere Uhrglases gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** man einen Vakuumofen verwendet, in dem das Glas mit dem Stein bzw. Diamanten verbunden wird und den man mit Stickstoff flutet, wobei der Vakuumofen als Arbeitsplatz verwendet wird um den Stein bzw. Diamanten ins Glas einzusetzen und im Glas zu fixieren und der Vakuumofen vor dem Erhitzen zunächst evakuiert und dann mit Stickstoff geflutet wird und der Vakuumofen vorzugsweise nach dem ersten Evakuieren und Fluten nochmals evakuiert und nochmals mit Stickstoff geflutet wird und vorzugsweise der gesamte Vakuumofen mitsamt der Vakuumpumpe, während des Erhitzungsvorgangs ebenfalls mit Stickstoff geflutet wird, so dass die Vakuumpumpe keine Frischluft ansaugt, sondern Stickstoff und ein doppelter Stickstoffkreislauf erreicht wird mit einer totalen Entfernung des Luftsauerstoffs, so dass der Stein bzw. Diamant beim Erhitzungsvorgang auf Temperaturen, die im Bereich von etwa 400 bis etwa 750 Grad Celsius liegen, unbeschadet bleibt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Glasplatte (10) an den Stellen an denen ein Diamant (18) gefasst werden soll jeweils ein Abschnitt (11) aus Lotglas eingefügt wird, der mit einer, vorzugsweise nicht durchgehenden Stufenbohrung (14a, 15a) versehen wird, in die jeweils ein Diamant (18) eingeführt wird, danach in einem Vakuumofen, vorzugsweise mit doppeltem Stickstoffkreislauf, auf eine Temperatur zwischen etwa 400 und etwa 750 Grad Celsius erhitzt wird.
10. Verfahren zum Herstellen eines Glases nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steine bzw. Diamanten (28, 38) in Goldzargen (27, 37, 50) eingefasst und in in einer Glasplatte (20, 30a, 30c, 30e,30j) angebrachte Bohrungen (47, 48, 55, 56) eingesetzt werden und danach in einem Vakuumofen, vorzugsweise mit doppeltem Stickstoffkreislauf, auf eine Temperatur von etwa 750 Grad Celsius erhitzt wird.

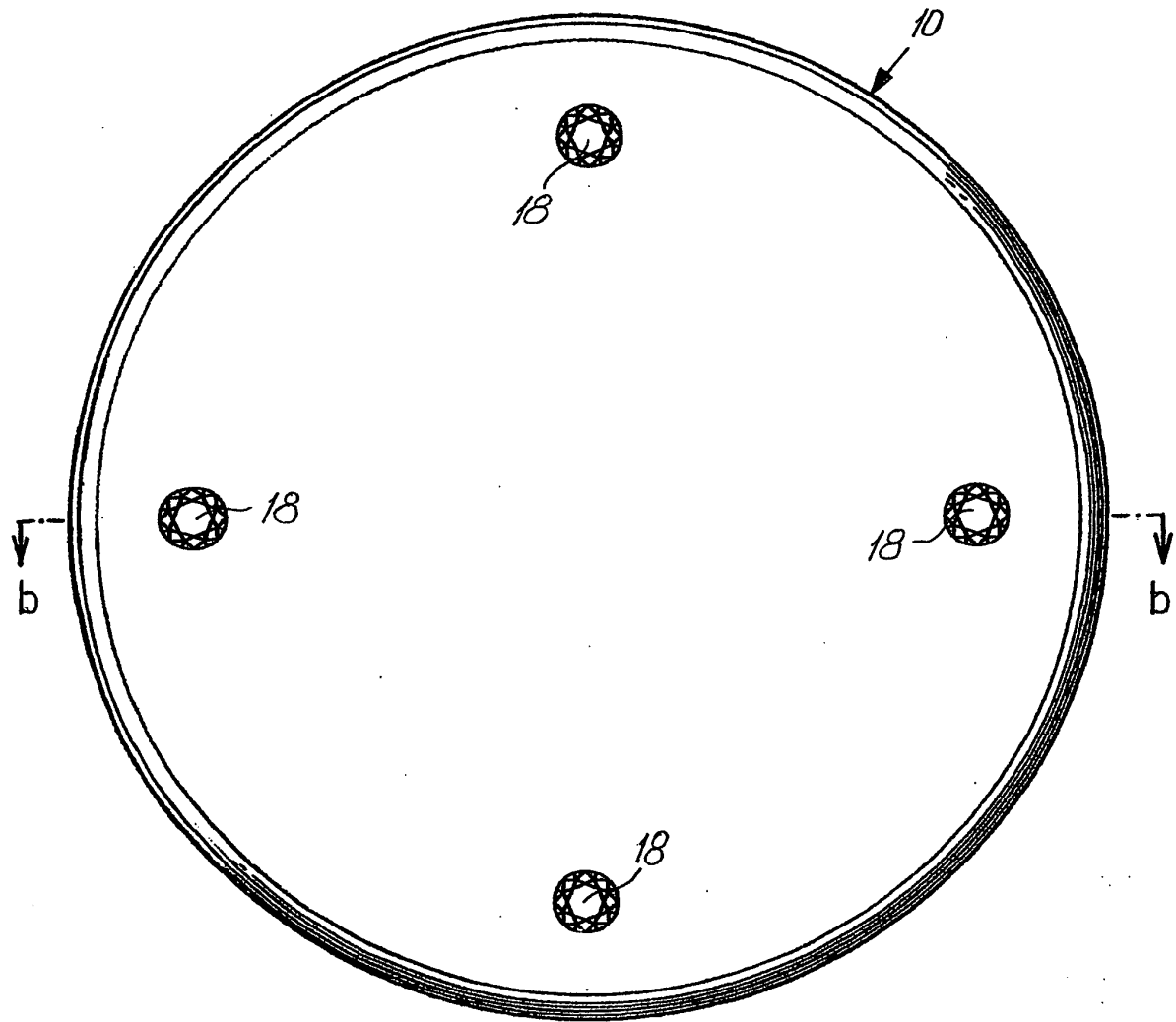


FIG. 1a

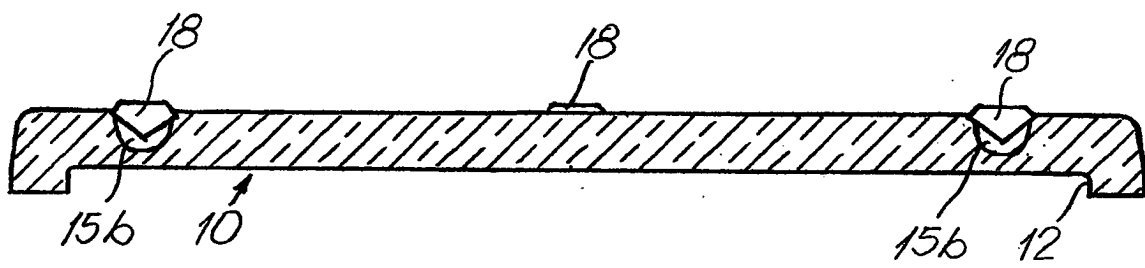


FIG. 1b

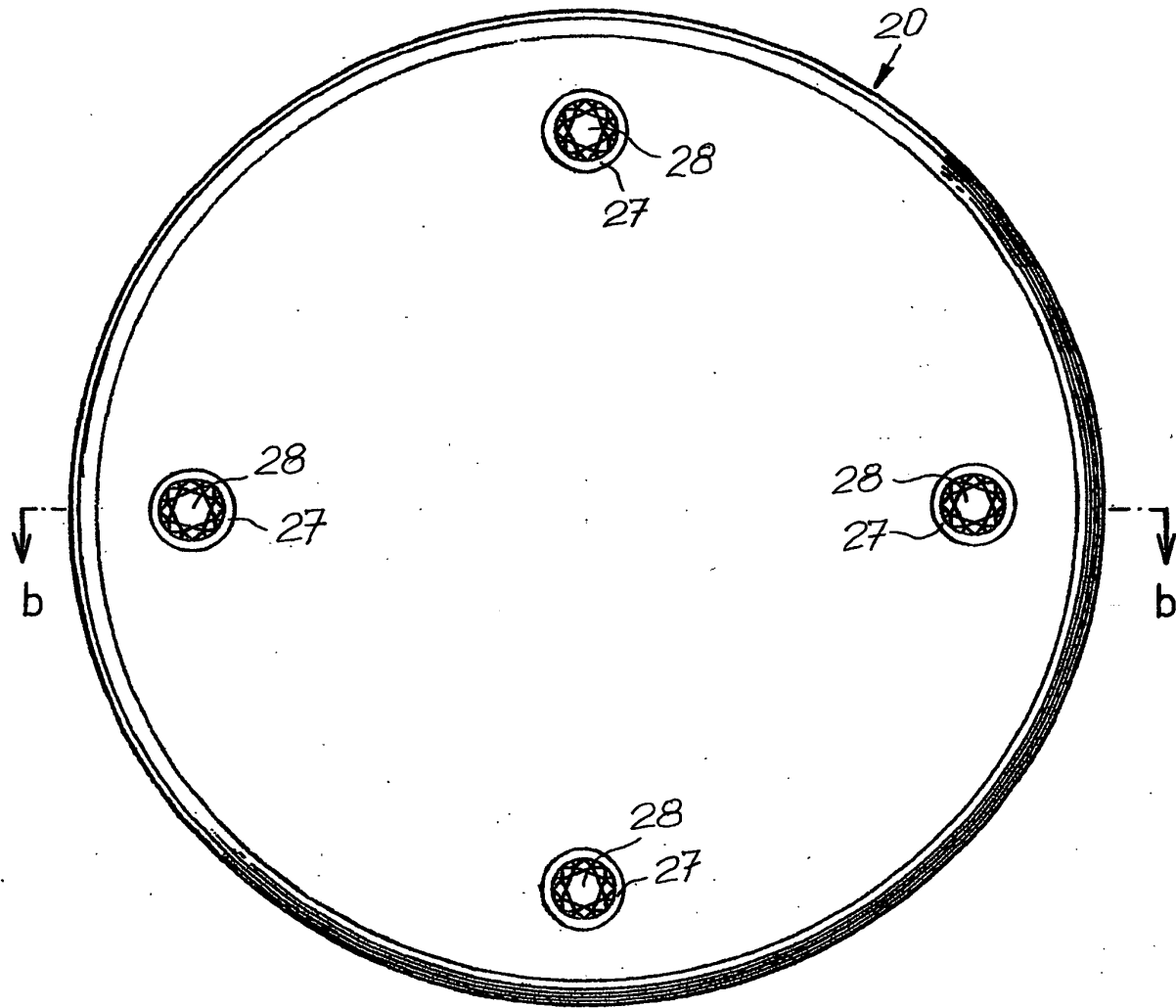


FIG. 2a

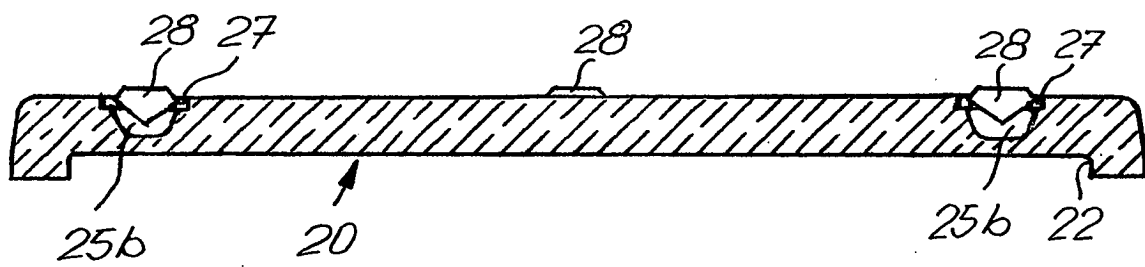


FIG. 2b

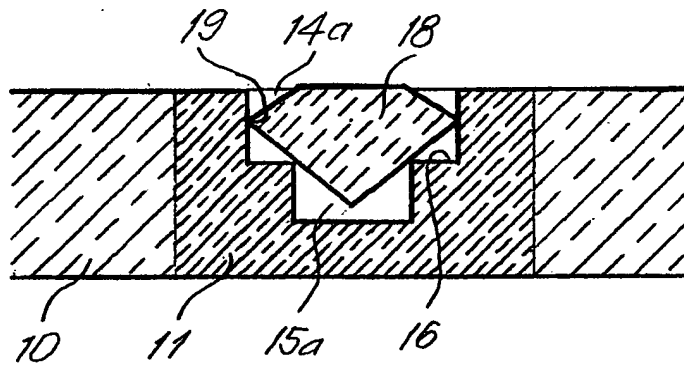


Fig. 3a

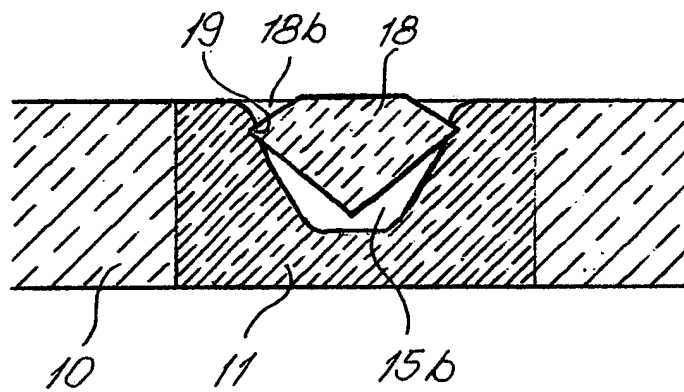


Fig. 3b

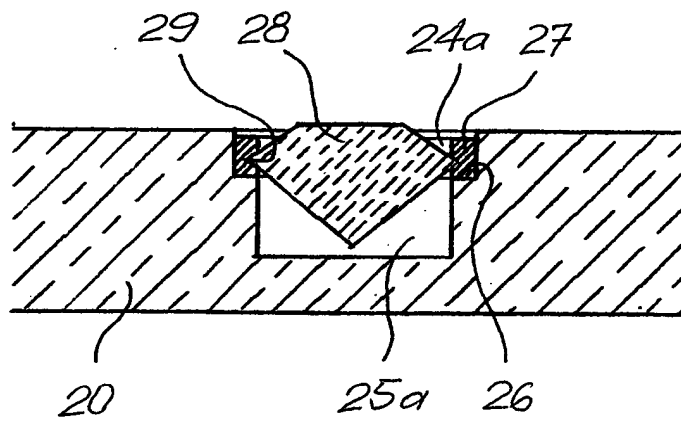


Fig. 4a

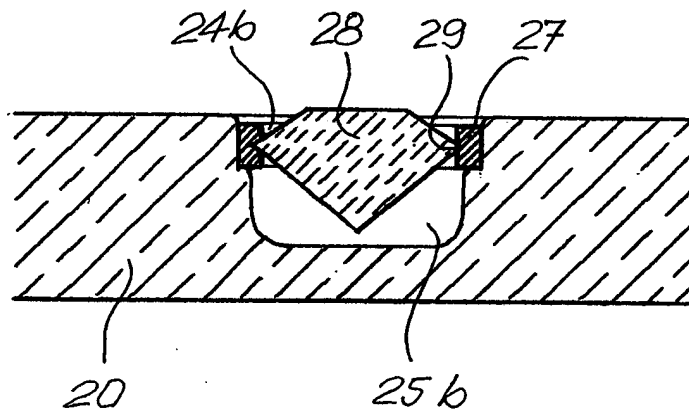
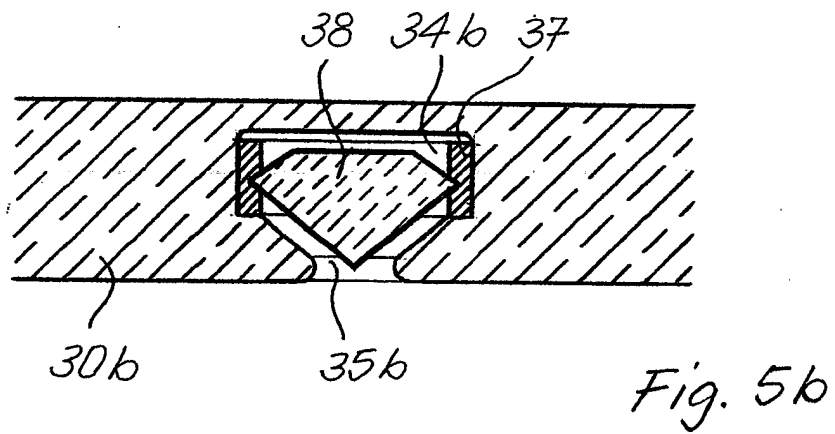
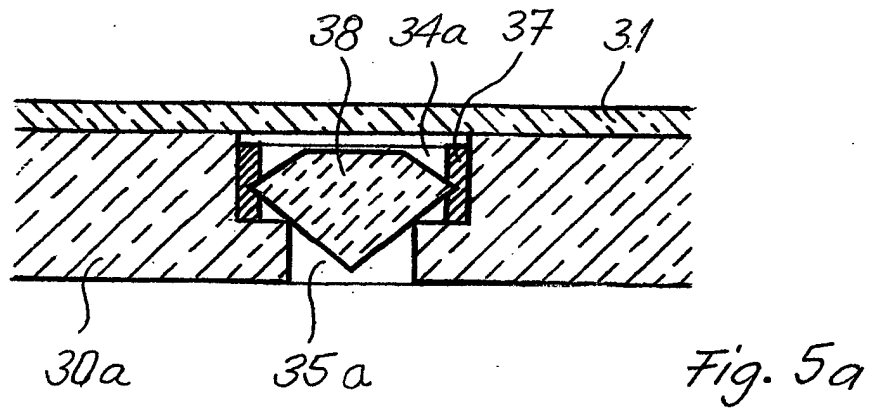
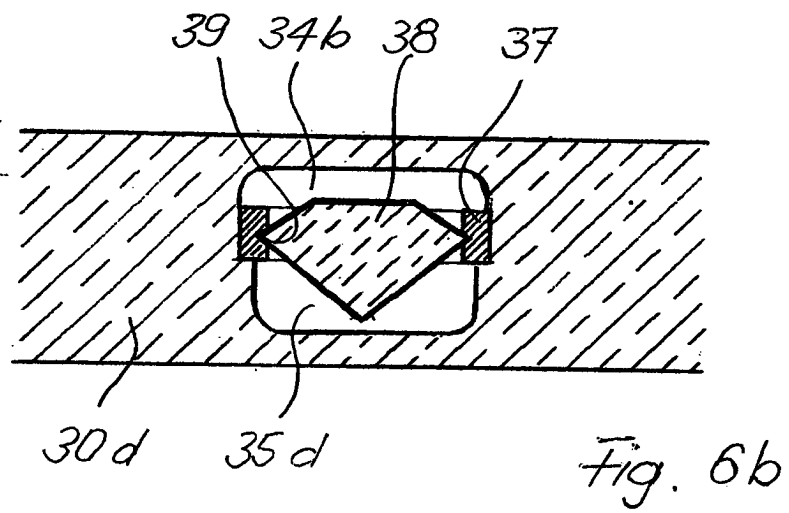
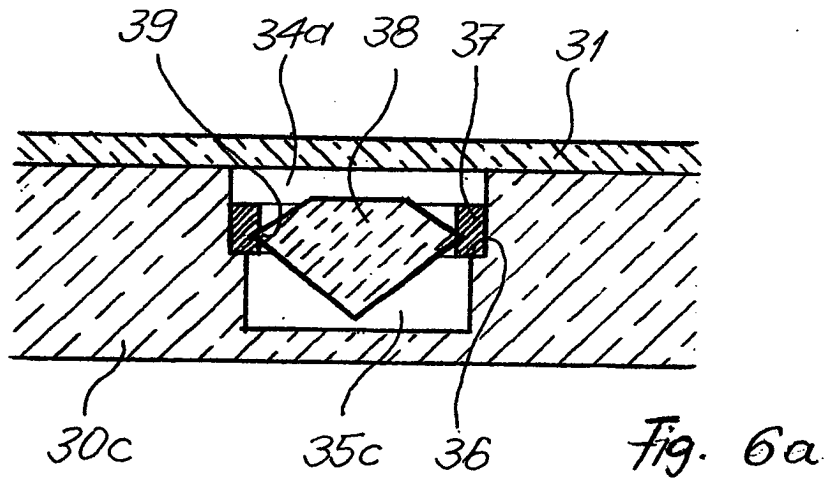


Fig. 4b





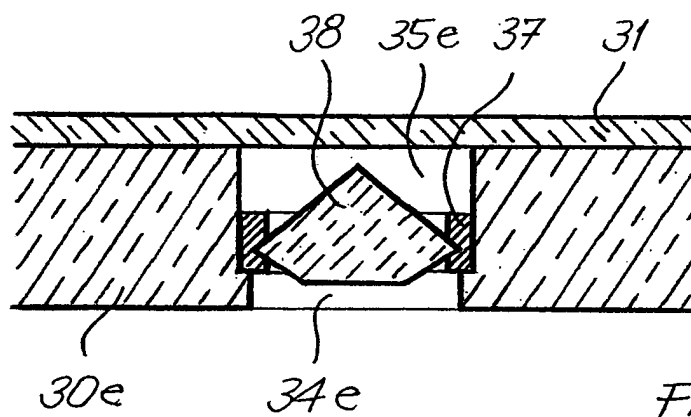


Fig. 7a

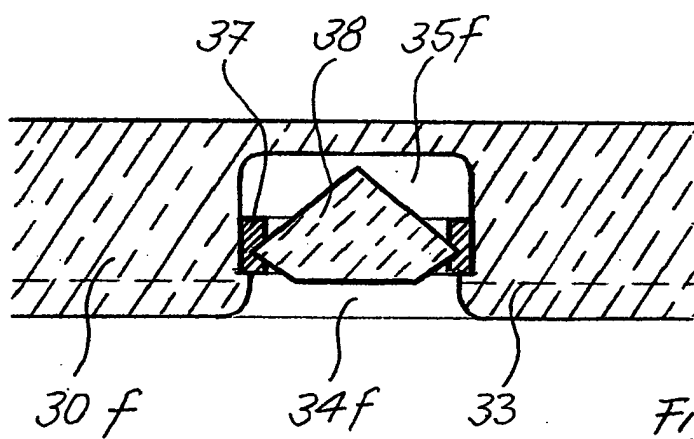


Fig. 7b

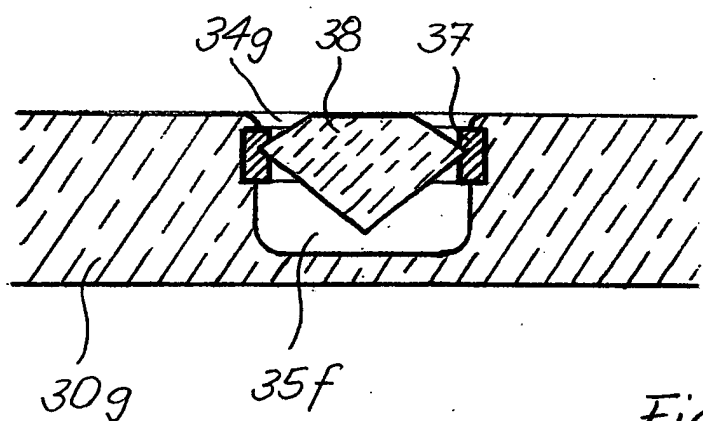


Fig. 7c

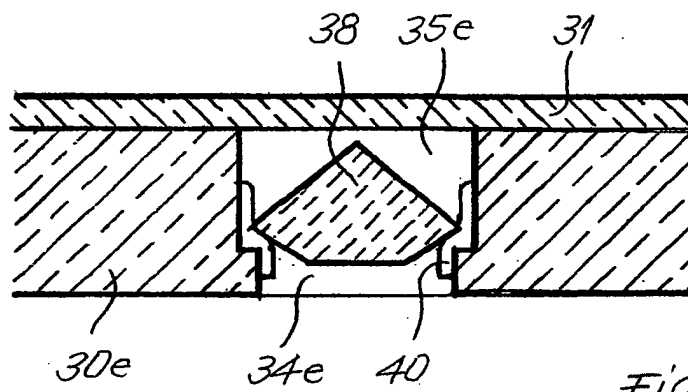


Fig. 8a

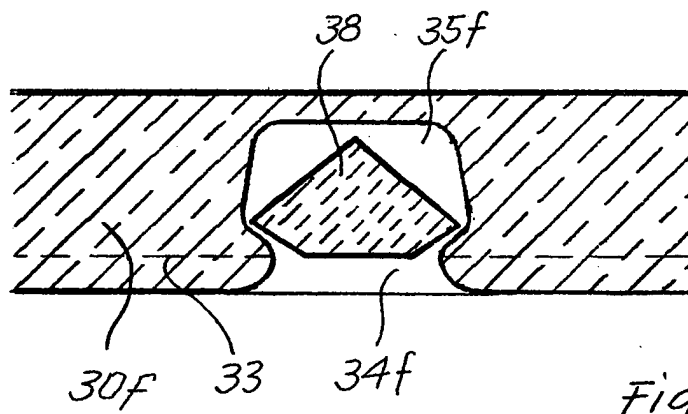


Fig. 8b

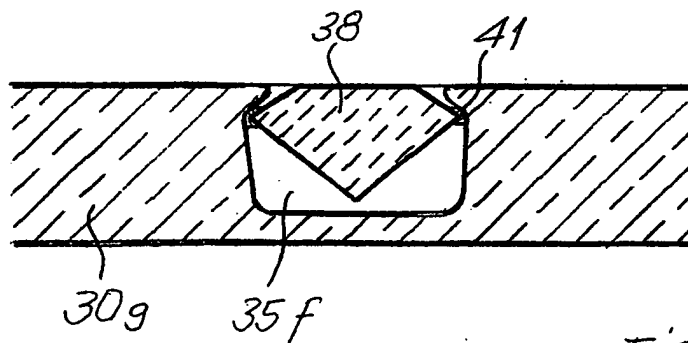


Fig. 8c

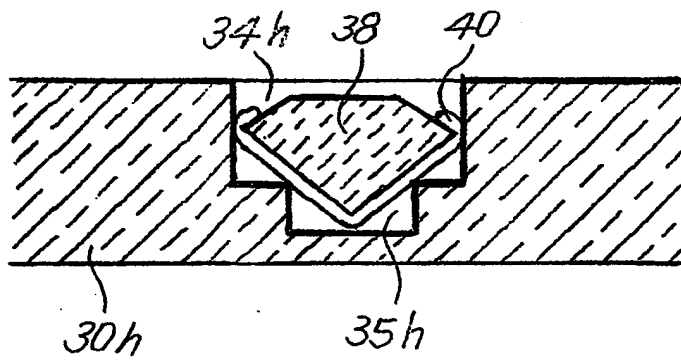


Fig. 9a

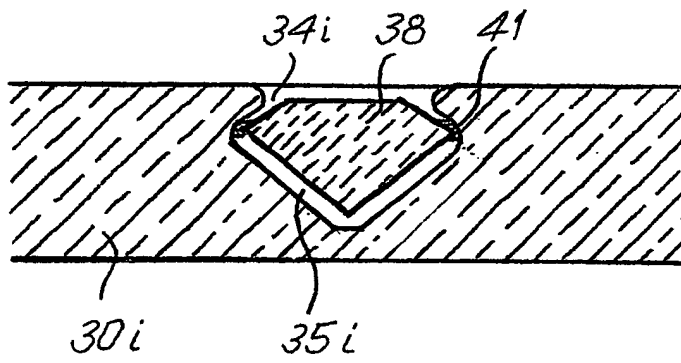


Fig. 9b

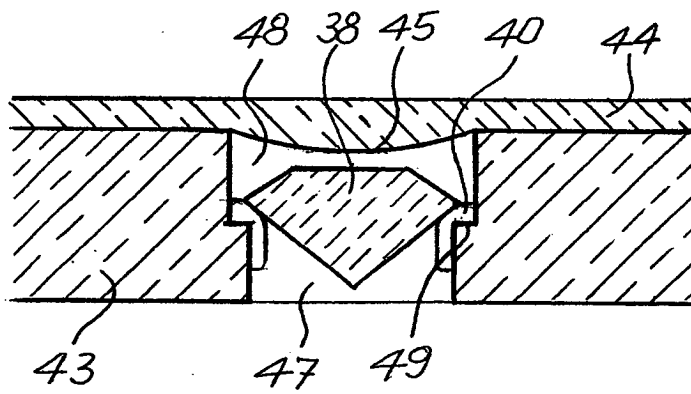


Fig. 10a

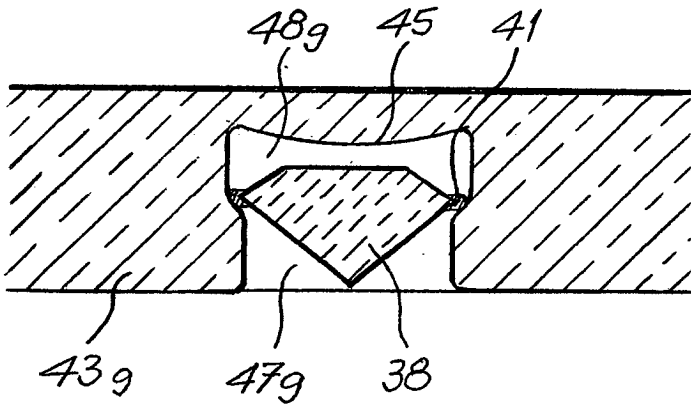


Fig. 10b

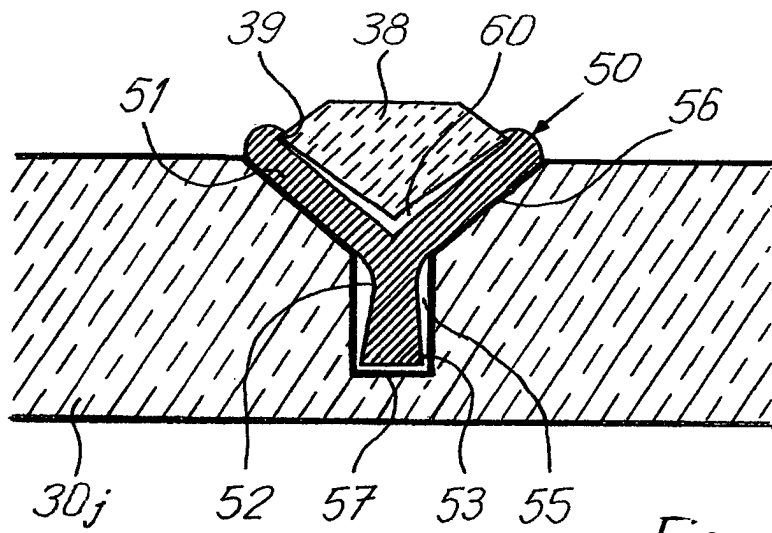


Fig. 11a

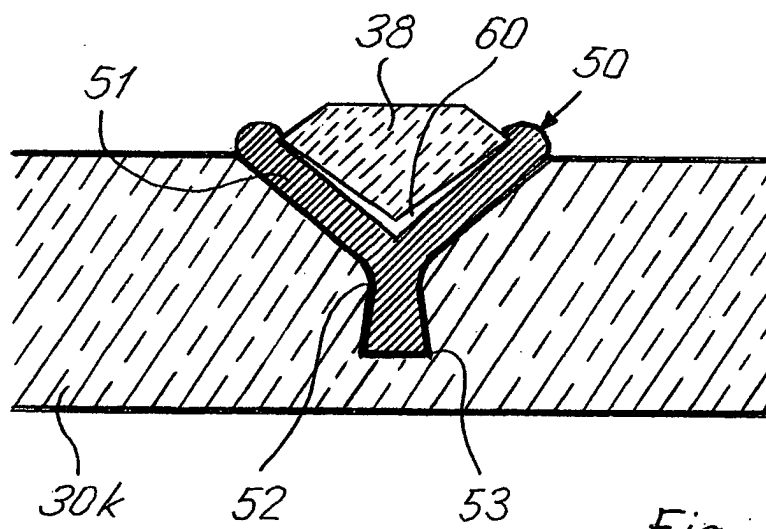


Fig. 11b