



(10) **DE 10 2019 207 119 A1** 2020.11.19

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 207 119.8**

(22) Anmeldetag: **16.05.2019**

(43) Offenlegungstag: **19.11.2020**

(51) Int Cl.: **C03B 23/03 (2006.01)**

(71) Anmelder:

Realization Desal AG, Oberwil, CH

(74) Vertreter:

**Hoefer & Partner Patentanwälte mbB, 81543
München, DE**

(72) Erfinder:

Bonke, Michael, Oberwil, CH

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	103 44 440	A1
DE	10 2015 204 613	A1
DE	566 965	A
US	2018 / 0 282 207	A1
EP	0 503 102	A1
WO	2013/ 081 119	A1
WO	2013/ 191 096	A1

WO2013081119_englTransl

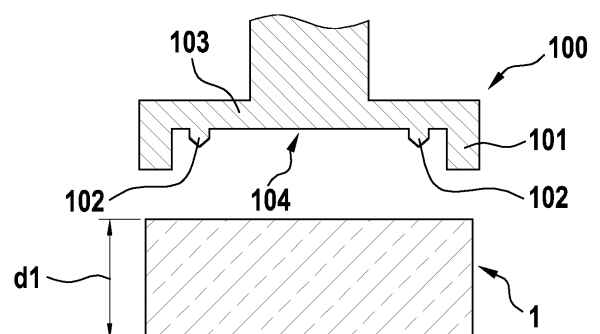
WO2013191096_englTransl

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen eines Uhrglases mit mindestens einer Ausnehmung und Werkzeug für ein derartiges Verfahren**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Uhrglases (10) mit mindestens einer Ausnehmung. Das Verfahren umfasst die Schritte des Bereitstellens eines Ausgangsglases (1), welches eine größere Ursprungsdicke (d_1) als eine vorbestimmte Dicke (d_{10}) des Uhrglases (10) aufweist, des Erhitzens des Ausgangsglases (1) auf eine vorbestimmte Temperatur unterhalb der Schmelztemperatur des Ausgangsglases (1), des Einpressens mindestens einer Ausnehmung (2) in das Ausgangsglas (1), und des Bearbeitens des Ausgangsglases (1) mit der darin eingepressten mindestens einen Ausnehmung (2), so dass die Dicke des Ausgangsglases (1) auf die vorbestimmte Dicke (d_{10}) des Uhrglases (10) reduziert wird. Ferner betrifft die Erfindung ein Werkzeug, welches bei einem Verfahren zum Herstellen eines Uhrglases (10) mit mindestens einer Ausnehmung (2) benutzt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Uhrglases mit mindestens einer Ausnehmung sowie ein Werkzeug, welches bei einem derartigen Verfahren benutzt wird.

[0002] Uhrgläser mit Ausnehmungen zum Aufnehmen von Schmucksteinen, Indizes oder anderen (dekorativen) Elementen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Ein solches Uhrglas ist beispielsweise in der DE 10 2015 204613 beschrieben.

[0003] Üblicherweise werden die Ausnehmungen mittels eines mechanischen Bohrers, eines Ultraschalls, eines Laserstrahls oder eines Wasserstrahls in das Uhrglas gebohrt. Diese Mittel weisen allerdings einige Nachteile auf.

[0004] Das Bohren einer Ausnehmung bzw. einer Bohrung erfordert eine sehr strikte Positionierung des Werkzeugs, was aber durch die beschriebenen Mittel aufwendig und/oder schwierig sein kann. Dies hat dann zur Folge, dass die Ausnehmung nicht an der exakt dafür vorgesehenen Stelle platziert wird, weshalb das Uhrglas aus Qualitätsgründen nicht mehr verwendet werden kann.

[0005] Sollte eine Ausnehmung bei einem Uhrglas mit einer Mehrzahl bzw. Vielzahl von Ausnehmungen Abweichungen von Maß und/oder Form aufweisen oder im Allgemeinen den erwarteten Herstellungserfordernissen nicht genügen, dann bedingt dies, dass das gesamte Glas wertlos ist. Das würde beispielsweise bei einem Uhrglas mit zwölf Ausnehmungen bedeuten, dass eine 5%-ige Fehlerquote bei den Ausnehmungen zu einem Ausschuss von mehr als 50% der Uhrgläser führt. Eine Abweichung von einer perfekten Ausnehmung kann zum Beispiel aufgrund eines Ausplatzers im Glas auftreten.

[0006] Außerdem sind die Ausnehmungen nach dem Bohren, unabhängig vom benutzten Mittel, innen aufgeraut. Wenn ein Dekorationselement in die Ausnehmung eingebracht werden soll, führt die Rauheit der Innenfläche der Ausnehmungen zu einer Beeinträchtigung der optischen Wirkung des Uhrglases.

[0007] Um dieses Problem auszuräumen und eine hochpolierte Ausnehmung zu erhalten, muss die Ausnehmung in einem zweiten Arbeitsvorgang mit Polierpaste und einem flexiblen Polierzapfen auspoliert werden. Die Innenmaße der Ausnehmung können aber danach keine absolut präzise Form mehr aufweisen.

[0008] Insbesondere wenn mechanische Bohrer wie etwa Diamantbohrer benutzt werden, können keine eckigen Ausnehmungen erzielt werden. Ferner kann beim mechanischen Bohren die Kante der Aus-

nehmung an der Glasoberfläche aussplittern. Zudem ist zu bemerken, dass im Allgemeinen das Bohren selber ein sehr zeitaufwendiger Vorgang ist, der eventuell mit Wasserkühlung vorgenommen werden muss.

[0009] Aufgrund all dieser Nachteile ist eine 100%-ige Einpassung eines Elementes, insbesondere eines Schmucksteins in eine optisch voll transparente und polierte Ausnehmung unter Benutzung der beschriebenen Mittel sehr schwierig zu erlangen.

[0010] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen eines Uhrglases mit mindestens einer Ausnehmung vorzuschlagen, welches die oben geschilderten Nachteile überwindet und insbesondere das Herstellen eines Uhrglases mit einer präziseren Ausnehmung ermöglicht. Es ist ferner Aufgabe der Erfindung, ein Werkzeug zu schaffen, welches bei dem Herstellen eines derartigen Uhrglases benutzt werden kann.

[0011] Die Lösung der ersten genannten Aufgabe erfolgt durch ein Verfahren zum Herstellen eines Uhrglases mit mindestens einer Ausnehmung gemäß Anspruch 1.

[0012] Insbesondere umfasst das Verfahren die Schritte des Bereitstellens eines Ausgangsglases, welches eine größere Ursprungsdicke als eine vorbestimmte Dicke des Uhrglases aufweist, des Erhitzens des Ausgangsglases auf eine vorbestimmte Temperatur unterhalb der Schmelztemperatur des Ausgangsglases, des Einpressens mindestens einer Ausnehmung in das Ausgangsglas und des Bearbeitens des Ausgangsglases mit der mindestens einen, darin eingepressten Ausnehmung, so dass die Dicke des Ausgangsglases auf die vorbestimmte Dicke des Uhrglases zum Formen/Bilden des Uhrglases reduziert wird. Das Erhitzen des Ausgangsglases dient dazu, dass das Ausgangsglas weich wird, so dass das Einpressen der Ausnehmung erfolgen kann. Die vorbestimmte Temperatur ist insbesondere derart gewählt, dass das Ausgangsglas so weich wird bzw. eine solche Viskosität aufweist, dass die Ausnehmung in das Ausgangsglas eingepresst werden kann, ohne dass das Glas beim Einpressen zerfließt oder sich das Glas nach der Entfernung des entsprechenden Werkzeugs zum Einpressen der Ausnehmung verformt. Vorteilhafterweise ist die vorbestimmte Temperatur größer gleich 90% der Schmelztemperatur und kleiner als die Schmelztemperatur des Ausgangsglases. Durch das vorgeschlagene Verfahren wird ein Uhrglas mit mindestens einer Ausnehmung hergestellt, wobei die Ausnehmung den erwünschten Qualitätserfordernissen im Hinblick auf ihre Maße, Form und Oberflächeneigenschaften genügt. Aufgrund der höheren ursprünglichen Dicke des Ausgangsglases als die vorbestimmte Dicke des Uhrglases wird beim Einpressen der mindestens

einen Ausnehmung eine Verformung des Bereichs des Ausgangsglases, welcher zum Schluss dem Uhrglas entsprechen und die Ausnehmung aufweisen soll (Ausnehmungsbereich), vermieden. Somit wird auch eine anderenfalls daraus resultierende Verformung der mindestens einen Ausnehmung vermieden. In diesem Hinblick weist das Ausgangsglas vorteilhafterweise einen Stabilisierungsbereich auf, der eine ursprüngliche Dicke aufweist, die dem Unterschied zwischen der Ursprungsdicke des Ausgangsglases und der vorbestimmten Dicke des Uhrglases entspricht. Insbesondere kann durch das vorgeschlagene Verfahren eine wie oben beschriebene Verformung vermieden werden, da das Ausgangsglas über den Stabilisierungsbereich während des Einpressens der mindestens einen Ausnehmung am Platz stabilisiert werden kann. Somit kann ein optisch qualitatives Erscheinungsbild des Uhrglases erzielt werden, wenn in die Ausnehmung ein dekoratives Element wie etwa ein Schmuckstein eingesetzt wird. Ferner ist es mittels des vorgeschlagenen Verfahrens möglich, Ausnehmungen von unterschiedlichen Formen/Querschnitten, zum Beispiel eckige Ausnehmungen, herzustellen und somit auch Elemente, insbesondere Schmucksteine, von unterschiedlichen Formen im Uhrglas zu verwenden. Dadurch bietet sich insbesondere aufgrund der unterschiedlichen erzielten Lichteffekte aus der Kombination von Ausnehmungen und darin eingesetzten Elementen eine große Vielfalt an Erscheinungsbildern des Uhrglases.

[0013] Im Rahmen der Erfindung ist insbesondere als Uhrglas das Endprodukt (fertige Produkt) gemeint. Mit anderen Worten ist das Uhrglas das Glas nach dem Ende des vorgeschlagenen Herstellungsverfahrens. Entsprechend ist im Rahmen der Erfindung das Ausgangsglas insbesondere als das Glas zu verstehen, welches bearbeitet wird bzw. bearbeitet werden muss, um zum Schluss das Uhrglas zu bekommen. Mit anderen Worten wird im Rahmen der Erfindung der Begriff „Ausgangsglas“ für das Glas in jedem Schritt des vorgeschlagenen Verfahrens bis das Uhrglas erzielt wird benutzt.

[0014] In diesem Zusammenhang bedeutet im Rahmen der Erfindung der Begriff „ursprünglich“ mit Bezug auf die Dicke des Ausgangsglases oder des Stabilisierungsbereichs des Ausgangsglases insbesondere, dass das Ausgangsglas und somit auch der Stabilisierungsbereich diejenigen sind vor jeglichem Schritt des vorgeschlagenen Verfahrens, wo eine Verarbeitung des Ausgangsblockes stattfindet.

[0015] Insbesondere weist das Ausgangsglas vor dem Beginn dessen Bearbeitens die Form eines Glasblocks, einer Glasplatte, einer Glasstange oder dergleichen auf.

[0016] Insbesondere weist ferner die mindestens eine Ausnehmung einen Boden auf. Dies gilt sowohl

für die Ausnehmung im Ausgangsglas als auch im fertigen Uhrglas. Mit anderen Worten ist vorteilhafterweise die Ausnehmung keine durchgängige Ausnehmung.

[0017] Es ist aber auch möglich, dass die Ausnehmung im Ausgangsglas (d.h. die Ausnehmung direkt nach Einpressvorgang) durchgängig ist. Es ist alternativ möglich, dass durch den Einpressvorgang keine durchgängige Ausnehmung entsteht, die aber dann zu einer durchgängigen Ausnehmung im fertigen Uhrglas wird, insbesondere wenn eine Unterseite des Ausgangsglases im Zuge der weiteren Verarbeitung zurückgeschliffen wird.

[0018] Ferner bevorzugt ist eine Einpressrichtung, d.h. eine Richtung, in der sich die Ausnehmung erstreckt, parallel zur Richtung der Dicke des Ausgangsglases.

[0019] Vorzugsweise wird eine Mehrzahl von Ausnehmungen, insbesondere identischen Ausnehmungen, in das Ausgangsglas eingepresst.

[0020] Bevorzugt wird die mindestens eine Ausnehmung bis zu einer größeren Tiefe als eine vorbestimmte Tiefe der Ausnehmung im Uhrglas eingepresst. Mit anderen Worten wird die Ausnehmung in einem ersten Schritt tiefer als die Ausnehmung des Uhrglases ausgebildet. Dabei umfasst der Schritt des Bearbeitens des Ausgangsglases mit der darin eingepressten mindestens einen Ausnehmung, so dass die Dicke des Ausgangsglases auf die vorbestimmte Dicke des Uhrglases zum Formen des Uhrglases reduziert wird, auch die Reduzierung der Tiefe der Ausnehmung auf die vorbestimmte Tiefe der Ausnehmung des Uhrglases. Durch die anfangs höhere Tiefe der Ausnehmung kann sichergestellt werden, dass eine Maß- und/oder Formabweichung, die unter Umständen durch den Einpressvorgang im Bereich einer Kante der Ausnehmung verursacht werden könnte, nur im Ausgangsglas und nicht im fertigen Uhrglas vorliegen wird. Somit kann direkt positiver Einfluss auf die Herstellungspräzision der mindestens einen Ausnehmung genommen werden. Die Tiefe beim Einpressen wird hier auch als Einpresstiefe bezeichnet.

[0021] Ferner bevorzugt wird das Ausgangsglas umgeformt, so dass im Ausgangsglas ein erster Bereich mit einem ersten Querschnitt und ein zweiter Bereich mit einem zweiten Querschnitt gebildet werden. Dabei weist der erste Bereich die mindestens eine Ausnehmung auf, wobei der erste Querschnitt kleiner als der zweite Querschnitt ist. Besonders bevorzugt entspricht der erste Querschnitt einem vorbestimmten Querschnitt des Uhrglases.

[0022] Insbesondere wird das Ausgangsglas zum Bilden des ersten Bereichs und des zweiten Bereichs

gepresst. Dazu wird das Ausgangsglas bis zu einer Tiefe gepresst, die kleiner als die Dicke bzw. Ursprungsdicke des Ausgangsglases ist. In diesem Fall entspricht vorzugsweise das Pressen dem Umformen des Ausgangsglases. Das Pressen zum Bilden des ersten Bereichs und des zweiten Bereichs kann vorzugsweise in einem Schritt erfolgen. Die Richtung des Pressens des Ausgangsglases wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung als Pressrichtung bezeichnet.

[0023] Insbesondere stehen der erste Querschnitt und der zweite Querschnitt im Wesentlichen senkrecht zur Einpressrichtung.

[0024] Vorzugsweise wird das Ausgangsglas so umgeformt, dass der erste Bereich eine erste Dicke und der zweite Bereich eine zweite Dicke aufweist. Dabei ist die erste Dicke vorzugsweise kleiner als die zweite Dicke. Die Summe aus der ersten Dicke und der zweiten Dicke ist insbesondere größer als die vorbestimmte Dicke des Uhrglases.

[0025] Wenn das Ausgangsglas zum Bilden des ersten Bereichs und des zweiten Bereichs gepresst wird, entspricht insbesondere die Tiefe, bis zu der das Ausgangsglas gepresst wird, der ersten Dicke des ersten Bereichs.

[0026] Mit anderen Worten ist vorzugsweise die Dicke des Ausgangsglases nach dem Umformen bzw. Pressen des Ausgangsglases zum Bilden des ersten Bereichs und des zweiten Bereichs kleiner als die Ursprungsdicke des Ausgangsglases und größer als die vorbestimmte Dicke des Uhrglases.

[0027] Dabei entspricht vorzugsweise der Unterschied zwischen der Dicke des Ausgangsglases nach dem Umformen bzw. Pressen des Ausgangsglases zum Bilden des ersten Bereichs und des zweiten Bereichs der Dicke des Stabilisierungsbereichs in diesem Zustand des Verfahrens.

[0028] Bevorzugt kann dabei der zweite Bereich ein Teil des Stabilisierungsbereichs sein. In diesem Fall entsprechen der zweite Bereich und ein Teil des ersten Bereichs vorzugsweise dem Stabilisierungsbereich. Die Dicke des Stabilisierungsbereichs in diesem Zustand des Ausgangsglases ist in vorteilhafter Weise aufgrund des Pressvorgangs kleiner als die ursprüngliche Dicke des Stabilisierungsbereichs. Dabei ist die erste Dicke des ersten Bereichs vorteilhafterweise größer als die vorbestimmte Dicke des Uhrglases. Die zweite Dicke des zweiten Bereichs ist kleiner als die ursprüngliche Dicke des Stabilisierungsbereichs.

[0029] Bevorzugt liegt ein Verhältnis der Ursprungsdicke des Ausgangsglases und der vorbestimmten Dicke des Uhrglases in einem Bereich zwischen „2

zu 1“ und „4 zu 1“, besonders bevorzugt zwischen „4 zu 1“ und „6 zu 1“.

[0030] Insbesondere liegt ein Verhältnis der Dicke des Ausgangsglases nach dem Umformen bzw. dem Pressen des Ausgangsglases, wodurch der erste Bereich und der zweite Bereich gebildet werden, und der vorbestimmten Dicke des Uhrglases in einem Bereich zwischen „2 zu 1“ und „4 zu 1“, besonders bevorzugt zwischen „4 zu 1“ und „6 zu 1“.

[0031] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist das fertige Uhrglas eine Dicke zwischen 1,4 mm und 1,8 mm, insbesondere 1,7 mm, auf. Dabei weist der obere Bereich vorzugsweise eine Dicke auf, die um (etwa) 0,5 mm größer als die Dicke des fertigen Uhrglases ist. Der zweite Bereich ist insbesondere (etwa) 6 mm dick.

[0032] Das heißt, dass nach dem Umformen bzw. dem Pressen des Ausgangsglases das Ausgangsglas nach dieser bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung eine Dicke zwischen 7,9 mm und 8,3, insbesondere gleich 8,2 mm, aufweist.

[0033] Vorzugsweise erfolgt das Bilden des ersten Bereichs und des zweiten Bereichs in einem Schritt mit dem Einpressen der Ausnehmung. Mit anderen Worten erfolgt vorzugsweise das zusätzliche Umformen des Ausgangsglases zum Bilden des ersten Bereichs mit einem ersten Querschnitt und des zweiten Bereichs mit einem zweiten Querschnitt im Ausgangsglas gleichzeitig mit dem Einpressen der Ausnehmung. Somit wird das gesamte Verfahren beschleunigt.

[0034] Vorteilhafterweise ist eine Richtung des Pressens des Ausgangsglases zum Bilden des ersten Bereichs und des zweiten Bereichs parallel zur Einpressrichtung der Ausnehmung.

[0035] Vorzugsweise wird das Ausgangsglas nach dem Einpressen der Ausnehmung oder dem Formen des ersten Bereichs und des zweiten Bereichs und vor dem Bearbeiten des Ausgangsglases zum Reduzieren seiner Dicke auf die vorbestimmte Dicke des Uhrglases zum Formen des Uhrglases abgekühlt. Insbesondere wird das Ausgangsglas bis zu einer Temperatur abgekühlt, bei der das Ausgangsglas hart und nicht mehr verbiegbare ist.

[0036] Besonders bevorzugt wird das Ausgangsglas nach einer vorbestimmten Kühlkurve abgekühlt. Dadurch wird das Ausgangsglas entspannt, was den Aufbau von Spannungen im Glas auflöst.

[0037] Ferner bevorzugt wird mindestens der zweite Bereich abgeschliffen. „Mindestens“ bedeutet, dass entweder nur der zweite Bereich oder der zweite Bereich und ein Teil des ersten Bereichs abgeschliffen

werden können. Somit nimmt das Ausgangsglas die endgültige Außenform (Außenkontur) des Uhrglases an und eine Oberseite und eine Unterseite des Ausgangsglases sind nach diesem Schritt parallel zueinander ausgebildet.

[0038] Nach dem Abschleifvorgang entspricht das Ausgangsglas vorteilhafterweise dem ersten Bereich, wenn nur der zweite Bereich abgeschliffen wird oder dem restlichen Teil des ersten Bereichs, wenn der zweite Bereich und ein Teil des ersten Bereichs abgeschliffen werden.

[0039] Vorzugsweise wird nach dem Abschleifen von mindestens dem zweiten Bereich eine Unterseite des Ausgangsglases poliert.

[0040] Insbesondere wird eine Unterseite des Ausgangsglases poliert, so dass nach dem Polieren eine Dicke des Ausgangsglases einer Summe aus der vorbestimmten Dicke des Uhrglases und einem Unterschied zwischen der Einpresstiefe und der vorbestimmten Tiefe der Ausnehmung entspricht.

[0041] Ferner bevorzugt wird eine Oberseite des Ausgangsglases abgeschliffen und/oder poliert.

[0042] Insbesondere wird eine Oberseite des Ausgangsglases um den Unterschied zwischen der Einpresstiefe und der vorbestimmten Tiefe der Ausnehmung zum Formen des Uhrglases abgeschliffen und/oder poliert.

[0043] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgen das Abschleifen und das Polieren der Oberseite des Ausgangsglases vor dem Abschleifen von mindestens dem zweiten Bereich. Alternativ können das Abschleifen von mindestens dem zweiten Bereich und das Polieren der Unterseite des Ausgangsglases bevorzugt vor dem Abschleifen und/oder Polieren der Oberseite des Ausgangsglases erfolgen.

[0044] Die Schritte des Abkühlens, Abschleifens und/oder Polierens der Unterseite des Ausgangsglases, und Abschleifens und/oder Polierens der Oberseite des Ausgangsglases können vorteilhafterweise beim Herstellen von vielen Gläsern auf einmal gemacht werden. So können beispielsweise die Gläser in Stückzahlen von 40 bis 100 auf Schleifteller aufgebracht werden und in einem einzigen Arbeitsvorgang alle zusammen abgeschliffen werden.

[0045] Insbesondere ist die Oberseite des Ausgangsglases in der Pressrichtung und/oder der Einpressrichtung vor der Unterseite des Ausgangsglases. Mit anderen Worten ist die Oberseite insbesondere die Seite, in die die mindestens eine Ausnehmung eingepresst wird und/oder auf der das Ausgangsglas gepresst wird.

[0046] Vorzugsweise entspricht die Pressrichtung der Einpressrichtung.

[0047] Die Lösung der zweiten genannten Aufgabe erfolgt durch ein Werkzeug, welches einen Grundkörper umfasst, der einen ersten zumindest teilweise umlaufenden Vorsprung zum Pressen eines Ausgangsglases und mindestens einen zweiten Vorsprung zum Einpressen mindestens einer Ausnehmung in das Ausgangsglas aufweist. Dabei ist der zweite Vorsprung in einem inneren Bereich des ersten Vorsprungs angeordnet.

[0048] Im Rahmen der Erfindung wird der zweite Vorsprung auch als Zapfen bezeichnet.

[0049] Vorteilhafterweise erstrecken sich der erste zumindest teilweise umlaufende Vorsprung und der mindestens zweite Vorsprung in derselben Richtung bzw. in einer Pressrichtung oder Einpressrichtung des Ausgangsglases. Besonders bevorzugt ist der erste Vorsprung vollständig umlaufend ausgebildet.

[0050] Der erste zumindest teilweise umlaufende Vorsprung steht in vorteilhafter Weise über den zweiten Vorsprung hinaus.

[0051] Der erste zumindest teilweise umlaufende Vorsprung ist vorzugsweise ringförmig ausgebildet. Andere Formen sind aber auch möglich.

[0052] Bevorzugt ist der zweite Vorsprung aus hochpoliertem Prägestahl ausgebildet.

[0053] Bevorzugt weist das Werkzeug eine Mehrzahl von zweiten Vorsprüngen auf.

[0054] Insbesondere sind alle zweiten Vorsprünge identisch miteinander, insbesondere hinsichtlich der Form und der Maße, ausgebildet. Es ist aber auch möglich, im Werkzeug unterschiedliche zweite Vorsprünge vorzusehen.

[0055] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 einen ersten Schritt des Verfahrens gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 einen zweiten Schritt des Verfahrens gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 einen dritten Schritt des Verfahrens gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4a einen vierten Schritt des Verfahrens gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4b das Produkt nach dem vierten Schritt von **Fig. 4a**,

Fig. 5 einen fünften Schritt des Verfahrens gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel,

Fig. 6 einen sechsten Schritt des Verfahrens gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel, und

Fig. 7 das durch das Verfahren hergestellte Uhr-glas.

[0056] Nachfolgend wird anhand von **Fig. 1** bis **Fig. 7** ein Verfahren zum Herstellen eines Uhr-glases mit mindestens einer Ausnehmung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel im Detail beschrieben.

[0057] Das fertige Uhr-glas **10**, welches eine vorbestimmte Dicke **d10** aufweist, ist in **Fig. 7** dargestellt, wobei **Fig. 1** bis **Fig. 6** die Schritte des bevorzugten Ausführungsbeispiels des Verfahrens zeigen. Beim Verfahren wird ein Werkzeug **100** verwendet, welches in **Fig. 1** bis **Fig. 3** zu sehen ist.

[0058] **Fig. 1** zeigt einen ersten Schritt des Verfahrens.

[0059] In diesem Schritt wird ein Ausgangsglas **1** bereitgestellt, welches eine größere Ursprungsdicke **d1** als die vorbestimmte Dicke **d10** des Uhr-glases **10** aufweist. Insbesondere ist ein Verhältnis der Ursprungsdicke **d1** des Ausgangsglases **1** zu der vorbestimmten Dicke **d10** des Uhr-glases **10** zwei zu eins, bevorzugt drei zu eins, besonders bevorzugt 4 zu 1. Aufgrund des Übermaßes des Ausgangsglases **1** kann ein genaueres Herstellen des Uhr-glases und dessen Ausnehmung(en) ermöglicht werden. Dies wird später mit Bezug auf die weiteren Schritte des Verfahrens näher erläutert.

[0060] Das Ausgangsglas **1** ist insbesondere in der Form eines Glasblocks ausgebildet. Es ist aber auch möglich, dass das Ausgangsglas **1** die Form einer Glasstange, einer Glasplatte oder dergleichen hat.

[0061] Im Rahmen der Erfindung ist das Ausgangsglas **1** als das Glas zu verstehen, welches bearbeitet wird bzw. weiterbearbeitet werden muss, um zum Schluss das Uhr-glas **10** zu bekommen. Mit anderen Worten wird im Rahmen der Erfindung der Begriff „Ausgangsglas“ für das Glas in jedem Schritt des vorgeschlagenen Verfahrens bis zum Herstellen des Uhr-glases **10** benutzt.

[0062] In diesem Zusammenhang bedeutet im Rahmen der Erfindung der Begriff „Ursprungsdicke“ die Dicke des Ausgangsglases **1** vor jeglicher Bearbeitung des Ausgangsglases **1**. Das heißt, dass sich eine Dicke des Ausgangsglases **1** in den weiteren Schritten des Verfahrens von der Ursprungsdicke **d1** unterscheidet.

[0063] Wie aus **Fig. 1** ersichtlich ist, umfasst das Werkzeug **100** einen Grundkörper **103**, der einen ersten umlaufenden Vorsprung **101** zum Pressen des Ausgangsglases **1** und mindestens einen zweiten Vorsprung **102** zum Einpressen der mindestens einen Ausnehmung **2** in das Ausgangsglas **1** aufweist.

[0064] In diesem Fall ist das Werkzeug **100** mit zwei zweiten Vorsprüngen **102** versehen, die insbesondere identisch ausgebildet sind. Die zweiten Vorsprünge **102** sind in einem inneren Bereich **104** des ersten umlaufenden Vorsprungs **101** angeordnet und sind eingerichtet, zwei Ausnehmungen in das Ausgangsglas einzupressen.

[0065] Der erste umlaufende Vorsprung **101** und die zwei zweiten Vorsprünge **102** erstrecken sich in derselben Richtung.

[0066] Ferner steht der erste umlaufende Vorsprung **101** in der Einpressrichtung **150** über die zweiten Vorsprünge **102** hinaus.

[0067] **Fig. 2** zeigt einen zweiten Schritt des Verfahrens.

[0068] In diesem Schritt wird das Ausgangsglas **1** auf eine vorbestimmte Temperatur unterhalb der Schmelztemperatur des Ausgangsglases **1** erhitzt, so dass das Ausgangsglas **1** weich wird und dessen weitere Bearbeitung somit erleichtert wird. Danach werden zwei identische Ausnehmungen **2** mittels der zweiten Vorsprünge **102** des Werkzeugs **100** in das Ausgangsglas **1** eingepresst. Dazu wird vorzugsweise das Werkzeug **100** gesenkt (Pfeile **151**), bis die Ausnehmungen **2** im Ausgangsglas **1** vollständig ausgebildet sind.

[0069] Aus **Fig. 2** ist ersichtlich, dass die Ausnehmungen **2** bis zu einer Tiefe **t1** (Einpresstiefe) eingepresst werden. Die Einpresstiefe **t1** ist größer als eine vorbestimmte, zu erzielende Tiefe **t10** der Ausnehmungen **2** im Uhr-glas **1** (**Fig. 7**). Die Tiefe **t1** entspricht einer Länge der zweiten Vorsprünge **102** (gemessen vom Grundkörper **103**).

[0070] Gleichzeitig mit dem Einpressen der Ausnehmungen **2** in das Ausgangsglas **1** wird das Ausgangsglas **1** umgeformt, so dass im Ausgangsglas **1** ein erster Bereich **11** mit einem ersten Querschnitt **Q1** und ein zweiter Bereich **12** mit einem zweiten Querschnitt **Q2** gebildet werden. Hierbei weist der erste Bereich **11** die Ausnehmungen **2** auf.

[0071] Insbesondere wird das Ausgangsglas **1** zum Bilden des ersten Bereichs **11** und des zweiten Bereichs **12** mittels des ersten umlaufenden Vorsprungs **101** des Werkzeugs **100** gepresst. Die Pressrichtung des Ausgangsglases **1** entspricht der Einpressrichtung **150**. Die zweiten Vorsprünge **102** sowie der ers-

te umlaufende Vorsprung **101** erstrecken sich in der Pressrichtung oder Einpressrichtung **150** des Ausgangsglases **1**.

[0072] Durch das Pressen des Ausgangsglases **1** entsteht der erste Bereich **11** mit einem kleineren ersten Querschnitt **Q1** als der zweite Querschnitt **Q2** des zweiten Bereichs **12**. Insbesondere entspricht der erste Querschnitt **Q1** einem vorbestimmten Querschnitt **Q10** des Uhrglases **10**. Dazu ist vorzugsweise das Werkzeug **100** derart ausgebildet, dass eine innere Kontur des ersten umlaufenden Vorsprungs **101** einer zu erzielenden Außenkontur des Uhrglases **10** entspricht bzw. mit der zu erzielenden Außenkontur des Uhrglases **10** komplementär ist.

[0073] Außerdem wird das Ausgangsglas **1** so umgeformt, dass der erste Bereich **11** eine erste Dicke **d3** und der zweite Bereich **12** eine zweite Dicke **d4** aufweist, wobei die erste Dicke **d3** kleiner als die zweite Dicke **d4** ist. Die Summe aus der ersten Dicke **d3** und der zweiten Dicke **d4** ist aufgrund des Pressvorgangs insbesondere kleiner als die Ursprungsdicke **d1** des Ausgangsglases **1** und größer als die vorbestimmte, zu erzielende Dicke **d10** des Uhrglases **10**. Ferner ist die erste Dicke **d3** größer als die vorbestimmte Dicke **d10** des Uhrglases **10**.

[0074] Durch das Übermaß des Ausgangsglases **1** wird ermöglicht, dass beim Einpressen der Ausnehmungen **2** in das Ausgangsglas **1** der Bereich des Ausgangsglases **1**, der zum Schluss dem Uhrglas **10** entsprechen soll, nicht verformt wird. Somit können auch die Ausnehmungen **2** in diesem Bereich präzise ausgebildet werden.

[0075] Insbesondere ist ein Verhältnis der Ursprungsdicke **d1** des Ausgangsglases **1** zu der vorbestimmten Dicke **d10** des Uhrglases **10** zwei zu eins, bevorzugt drei zu eins, besonders bevorzugt vier zu eins.

[0076] In einem dritten Schritt des Verfahrens gemäß **Fig. 3** wird nach dem Einpressen der Ausnehmungen **2** in das Ausgangsglas **1** und dem Bilden des ersten Bereichs **11** und des zweiten Bereichs **12** das Werkzeug **100** aus dem Ausgangsglas **1** entfernt (Pfeile **152**). Ferner wird das Ausgangsglas **1** nach einer vorbestimmten Kühlkurve zum Entspannen des Ausgangsglases **1** abgekühlt.

[0077] **Fig. 4a** veranschaulicht einen vierten Schritt des Verfahrens, wobei **Fig. 4b** das Ausgangsglas **1** nach dem Ende des vierten Schrittes zeigt.

[0078] In vierten Schritt wird der zweite Bereich **12** zusammen mit einem Teil des ersten Bereichs **11** abgeschliffen. Dies ist in **Fig. 4a** durch die gestrichelte Linie **153** angedeutet. Durch den Abschleifvorgang nimmt das Ausgangsglas **1** die zu erzielende Außen-

kontur des Uhrglases **10** an, wobei auch eine Oberseite **3** und eine Unterseite **4** des Ausgangsglases **1** parallel zueinander ausgebildet sind (**Fig. 4b**). Mit anderen Worten entspricht ein Querschnitt des Ausgangsglases **1** nach dem vierten Schritt dem vorbestimmten Querschnitt **Q10** des Uhrglases **10**.

[0079] Anschließend wird in einem fünften Verfahren gemäß **Fig. 5** die Unterseite **4** des Ausgangsglases **1** poliert. Dies ist in **Fig. 5** durch die gestrichelte Linie **154** angedeutet. Insbesondere wird die Unterseite **4** so poliert, dass nach dem Polieren eine Dicke des Ausgangsglases **1** einer Summe aus der vorbestimmten Dicke **d10** des Uhrglases **10** und einem Unterschied zwischen der Einpresstiefe **t1** und der vorbestimmten Tiefe **t10** der Ausnehmungen **2** entspricht.

[0080] Zum Schluss wird in einem sechsten Schritt gemäß **Fig. 6** die Oberseite **3** des Ausgangsglases **1** abgeschliffen und/oder poliert. Dies ist in **Fig. 6** durch die gestrichelte Linie **155** angedeutet. Insbesondere wird die Oberseite **3** um den Unterschied zwischen der Einpresstiefe **t1** und der vorbestimmten Tiefe **t10** der Ausnehmungen **2** zum Bilden des Uhrglases **10** abgeschliffen und/oder poliert.

[0081] Nach dem Ende des sechsten Schritts wird das Uhrglas **10** erhalten (**Fig. 7**).

[0082] Es sei angemerkt, dass nach der vorgehenden Beschreibung das Abschleifen des zweiten Bereichs **12** und eines Teils des ersten Bereichs **11** sowie das Polieren der Unterseite **4** des Ausgangsglases **1** vor dem Abschleifen und/oder Polieren der Oberseite **3** des Ausgangsglases **1** erfolgt.

[0083] Es ist aber auch möglich, dass das Abschleifen und/oder das Polieren der Oberseite **3** des Ausgangsglases **1** vor dem Abschleifen des zweiten Bereichs **12** und des einen Teils des ersten Bereichs **11** erfolgen.

[0084] Neben der vorstehenden schriftlichen Beschreibung der Erfindung wird zu deren ergänzender Offenbarung hiermit explizit auf die zeichnerische Darstellung der Erfindung in den **Fig. 1** bis **Fig. 7** Bezug genommen.

Bezugszeichenliste

1	Ausgangsglas
2	Ausnehmung
3	Oberseite des Ausgangsglases
4	Unterseite des Ausgangsglases
10	Uhrglas
11	erster Bereich

12	zweiter Bereich
100	Werkzeug
101	erster umlaufender Vorsprung des Werkzeugs
102	zweiter Vorsprung des Werkzeugs
103	Grundkörper des Werkzeugs
104	innerer Bereich des ersten umlaufenden Vorsprungs
150	Einpressrichtung / Pressrichtung
151	Pfeile
152	Pfeile
153	gestrichelte Linie
154	gestrichelte Linie
155	gestrichelte Linie
d1	Ursprungsdicke des Ausgangsglases
d3	erste Dicke des ersten Bereichs
d4	zweite Dicke des zweiten Bereichs
d10	vorbestimmte Dicke des Uhrglases
Q1	erster Querschnitt des ersten Bereichs
Q2	zweiter Querschnitt des zweiten Bereichs
t1	Tiefe / Einpresstiefe der Ausnehmung
t10	vorbestimmte Tiefe der Ausnehmung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102015204613 [0002]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Uhrglases (10) mit mindestens einer Ausnehmung, umfassend die Schritte:

- Bereitstellen eines Ausgangsglases (1), welches eine größere Ursprungsdicke (d1) als eine vorbestimmte Dicke (d10) des Uhrglases (10) aufweist,
- Erhitzen des Ausgangsglases (1) auf eine vorbestimmte Temperatur unterhalb der Schmelztemperatur des Ausgangsglases (1),
- Einpressen mindestens einer Ausnehmung (2) in das Ausgangsglas (1), und
- Bearbeiten des Ausgangsglases (1) mit der darin eingepressten mindestens einen Ausnehmung (2), so dass die Dicke des Ausgangsglases (1) auf die vorbestimmte Dicke (d10) des Uhrglases (10) zum Formen des Uhrglases (10) reduziert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die mindestens eine Ausnehmung (2) bis zu einer größeren Tiefe (t1) als eine vorbestimmte Tiefe (t10) der Ausnehmung (2) im Uhrglas (10) eingepresst wird.

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Ausgangsglas (1) umgeformt wird, so dass im Ausgangsglas (1) ein erster Bereich (11) mit einem ersten Querschnitt (Q1) und ein zweiter Bereich (12) mit einem zweiten Querschnitt (Q2) gebildet werden, wobei der erste Querschnitt (Q1) kleiner als der zweite Querschnitt (Q2) ist und einem vorbestimmten Querschnitt (Q10) des Uhrglases (10) entspricht, und der erste Bereich (11) die mindestens eine Ausnehmung (2) aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Ausgangsglas (1) so umgeformt wird, dass der erste Bereich (11) eine erste Dicke (d3) und der zweite Bereich (12) eine zweite Dicke (d4) aufweist, wobei die erste Dicke (d3) kleiner als die zweite Dicke (d4) ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei ein Verhältnis der Ursprungsdicke (d1) des Ausgangsglases (1) zu der vorbestimmten Dicke (d10) des Uhrglases (10) zumindest zwei zu eins, bevorzugt zumindest drei zu eins, besonders bevorzugt zumindest vier zu eins ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei das Formen des ersten Bereichs (11) und des zweiten Bereichs (12) in einem Schritt mit dem Einpressen der Ausnehmung (2) erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Ausgangsglas (1) nach dem Einpressen der Ausnehmung (2) oder dem Formen des ersten Bereichs (11) und des zweiten Bereichs (12) und vor dem Bearbeiten des Ausgangsglases (1) abgekühlt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei mindestens der zweite Bereich (12) abgeschliffen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei eine Unterseite (4) des Ausgangsglases (1) nach dem Abschleifen mindestens des zweiten Bereichs (12) poliert wird.

10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei eine Oberseite (3) des Ausgangsglases (1) abgeschliffen und/oder poliert wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei:

- das Abschleifen und/oder das Polieren der Oberseite (3) des Ausgangsglases (1) vor dem Abschleifen von mindestens dem zweiten Bereich (12) erfolgt, oder
- das Abschleifen mindestens des zweiten Bereichs (12) und das Polieren der Unterseite (4) des Ausgangsglases (1) vor dem Abschleifen und/oder Polieren der Oberseite (3) des Ausgangsglases (1) erfolgt.

12. Werkzeug (100), welches insbesondere bei einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 benutzt wird, umfassend einen Grundkörper (103), der einen ersten zumindest teilweise umlaufenden Vorsprung (101) zum Pressen eines Ausgangsglases (1) und mindestens einen zweiten Vorsprung (102) zum Einpressen mindestens einer Ausnehmung (2) in das Ausgangsglas (1) aufweist, wobei der zweite Vorsprung (102) in einem inneren Bereich (104) des ersten Vorsprungs (101) angeordnet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

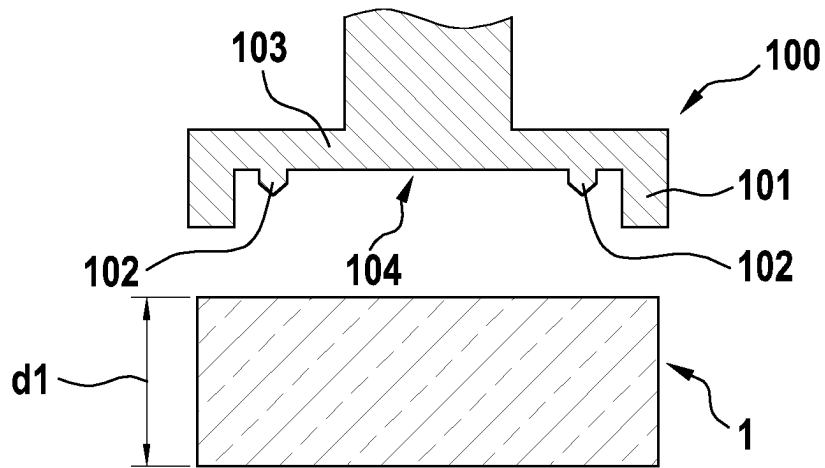


Fig. 2

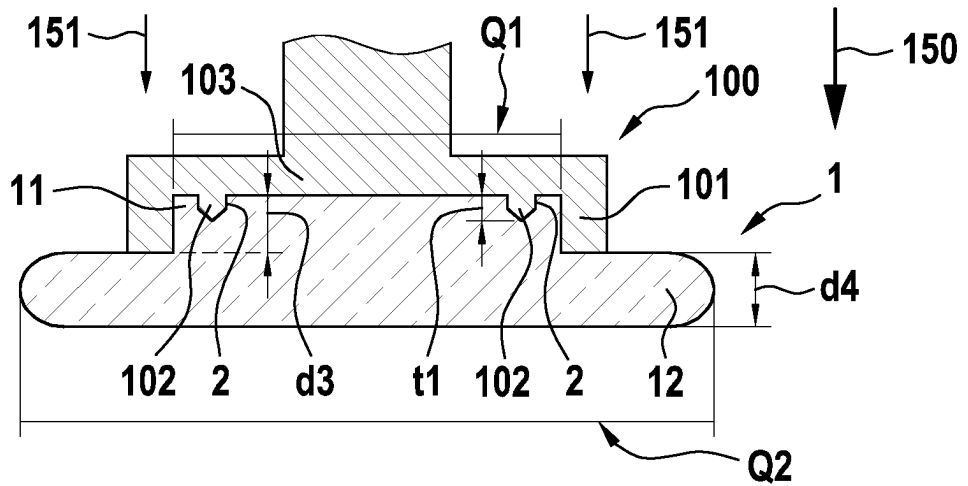


Fig. 3

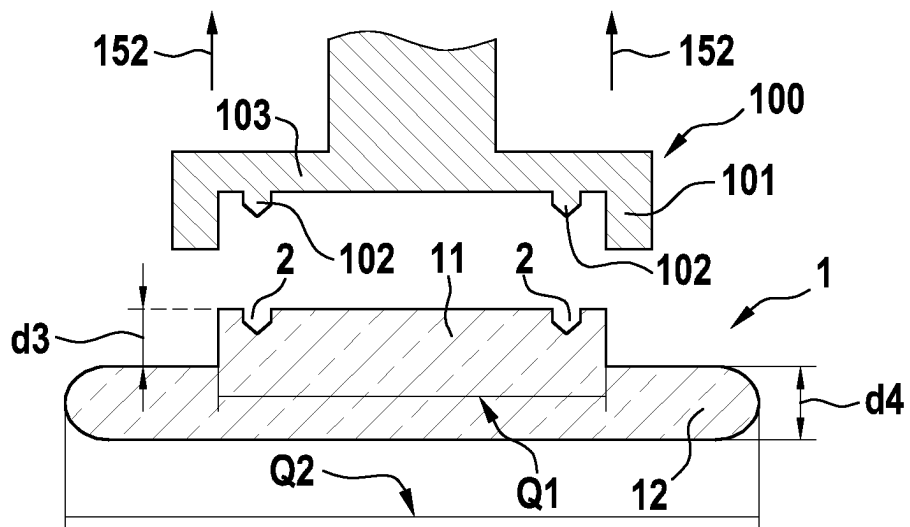


Fig. 4a

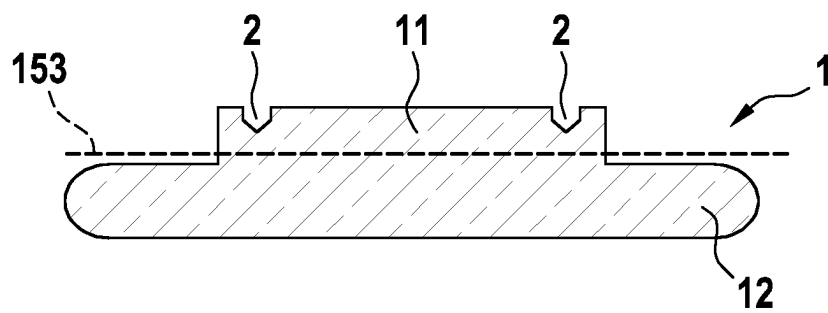


Fig. 4b

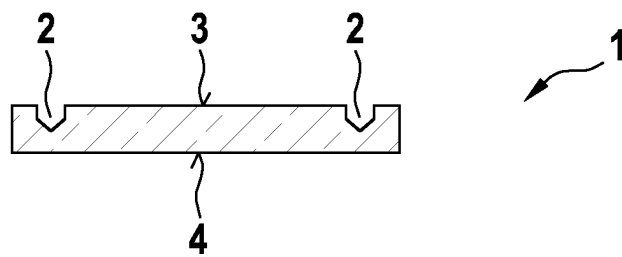


Fig. 5

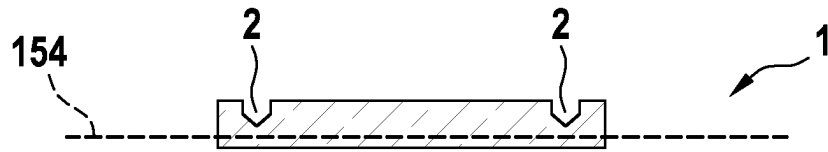


Fig. 6

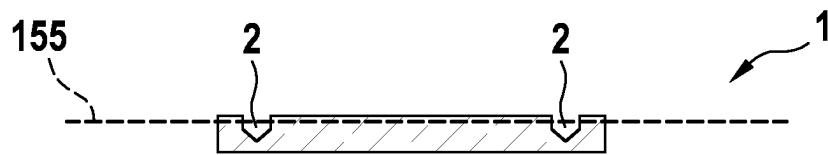


Fig. 7

