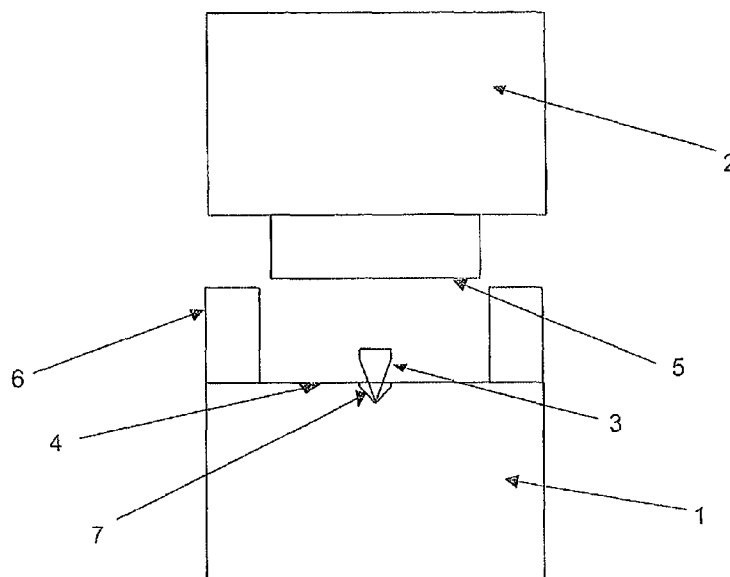




**(10) Internationale Veröffentlichungsnummer**  
**WO 2007/045316 A1**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES TRANSPARENENTEN KÖRPERS MIT EINEM EINGESCHLOSSENEN GEGENSTAND



[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/045316 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren zum Einschließen eines Gegenstands (3) in eine mehrteilige und transparente Hüllform (1, 2). Zuerst wird ein Gegenstand (3) auf einer ersten Fügefläche (4) einer ersten Hüllform (1) ausgerichtet und mittels einer zweiten Hüllform (2) mit einer zweiten Fügefläche (5) eingepresst. Anschließend wird mittels eines Druckes und einer Temperatur die erste Fügefläche (4) der ersten Hüllform (1) und die zweite Fügefläche (5) der zweiten Hüllform (2) verschmolzen, so dass ein Bereich zwischen den Hüllformen (1, 2) von einer sichtbaren Fügenaht frei ist.

Verfahren zur Herstellung eines transparenten Körpers mit einem eingeschlossenen  
Gegenstand

**Technisches Gebiet**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren zum Einschließen eines Gegenstands in eine mehrteilige und transparente Hüllform sowie einen transparenten Körper mit einem eingeschlossenen Gegenstand.

10

**Hintergrund der Erfindung**

Im Luxusgüterbereich werden zur optischen Verschönerung von Edelsteinen häufig optische Effekte, wie beispielsweise ein Lupeneffekt bzw. Vergrößerungs- oder Verkleinerungseffekte, angewendet. Das Grundprinzip dabei besteht darin, einen  
15 Gegenstand in einen transparenten Körper, bzw. in eine Hüllform, einzufügen und zu positionieren und anschließend durch formgebende Bearbeitung, wie beispielsweise Drehen und/oder Polieren der transparenten Hüllform optische Effekte zu verleihen.

Bei heutigen Verfahren zum Einbringen eines Gegenstands in eine transparente  
20 Hüllform werden die Hüllformen aufgeschmolzen und darin ein Gegenstand hinzugefügt. Dabei ist jedoch die Positionierung und Ausrichtung des Gegenstands in der Hüllform problematisch, da dieser während des Schmelzvorgangs der Hüllformen von außen gehalten werden muss und somit Fügenähte bzw. Narben entstehen, welche dauerhaft sichtbar bleiben.

25

**Darstellung der Erfindung**

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Einschließen eines dreidimensionalen Gegenstands in einem transparenten Hüllkörper zur  
30 Verfügung zu stellen.

Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung wird ein Herstellungsverfahren zum Einschließen eines Gegenstands in einen mehrteiligen,

- 2 -

zumindest teilweise transparenten Körper bereitgestellt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine erste Hüllform mit einer ersten Fügefläche und eine zweite Hüllform mit einer zweiten Fügefläche bereitgestellt. Auf bzw. im Bereich der ersten Fügefläche der ersten Hüllform wird ein Gegenstand ausgerichtet. Die erste

5 Hüllform und die zweite Hüllform werden anschließend zusammengeführt, so dass der Gegenstand zwischen der ersten Fügefläche und der zweiten Fügefläche verharrt oder auch temporär festgeklemmt wird. Im Falle, dass der Gegenstand in einer definierten Lage auf der ersten Fügefläche ausgerichtet wird, lässt sich erreichen, dass er beim Zusammenführen der ersten Hüllform und der zweiten Hüllform in

10 dieser definierten Lage verharrt. Die erste Fügefläche der ersten Hüllform wird dann mit der zweiten Fügefläche der zweiten Hüllform verschmolzen, indem die erste Fügefläche und zweite Fügefläche mit einer Druckkraft und einer Temperatur beaufschlagt werden, so dass die erste Hüllform an der ersten Fügefläche in die zweite Hüllform an der zweiten Fügefläche frei von einer sichtbaren Fügenaht

15 übergeht.

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform wird ein transparenter Körper mit einem eingeschlossenen Gegenstand geschaffen, der eine erste Hüllform mit einer ersten Fügefläche, eine zweite Hüllform mit einer zweiten Fügefläche und den

20 Gegenstand selbst aufweist. Die erste Fügefläche der ersten Hüllform kann dabei auch derart ausgebildet werden, dass der Gegenstand auf der ersten Fügefläche in einer definierten Lage positionierbar ist. Die erste Fügefläche der ersten Hüllform und die zweite Fügefläche der zweiten Hüllform sind dabei derart zusammengefügt, dass ein Bereich zwischen den Hüllformen frei von einer sichtbaren Fügenaht ist.

25

Mit der vorliegenden Erfindung wird ein Herstellungsverfahren geschaffen, mit dem beliebige dreidimensionale Objekte in einer mehrteiligen, transparenten Hüllform eingeschlossen und ausgerichtet, bzw. positioniert werden können und während des Herstellvorgangs keinerlei störende Fügenähte entstehen. Gerade beim Einfügen von

30 Edelsteinen ist der Betrachtungswinkel äußerst wichtig, der durch die

- erfindungsgemäße genaue Positionierung vorbestimmt werden kann. Mit dieser exakten Position der dreidimensionalen Objekte können anschließend durch bestimmte Bearbeitungs- und insbesondere Dreh- und/oder Poliertechniken verschiedenste optische Effekte erzeugt werden, wie beispielsweise Vergrößerungen, Verkleinerungen oder Verzerrungen. Darüber hinaus ist das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren in einer einfachen Art und Weise ausgestaltet, so dass auf komplizierte Steuertechnologien oder aufwendige Konstruktion verzichtet werden kann.
- 10 Im folgenden sind unter dem Begriff "dreidimensionale" Gegenstände solche Körper zu subsumieren, die eine größere Höhe, Breite bzw. Dicke als etwa 0,1 cm aufweisen. Mit dem Begriff Fügenaht wird eine Trennlinie der jeweiligen Hüllformen untereinander verstanden.
- 15 In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform des Herstellungsverfahrens wird die erste Hüllform, die zweite Hüllform und der Gegenstand in einem Führungsschacht angeordnet. Hierzu können diese drei Elemente in einem vorgelagerten Bearbeitungsschritt beispielsweise temporär miteinander zu einem zusammenhängenden Gebilde verbunden werden, so dass der Gegenstand zwischen den beiden Fügeflächen provisorisch und temporär fixiert bzw. eingeklemmt wird. Die Verbindung kann dabei beispielsweise mittels eines Randes an einer der Hüllform bewerkstelligt werden, welche mit eine zugehörigen Erhebung an der anderen Hüllform in Eingriff gelangt, worauf jedoch später noch genauer eingegangen wird. Indem das so gebildete zusammenhängende Gebilde in den Führungsschachts eingebracht wird, kann ein bestimmter Bewegungsablauf während des Fügevorgangs definiert und vorgegeben werden. Der Führungsschacht weist eine genau definierte lichte Weite auf, welche auf die Abmessungen des zusammenhängenden Gebilde aus den Hüllformen und dem Gegenstand abgestimmt ist, sodass dieses zusammenhängenden Gebilde in dem Führungsschacht sehr exakt beweglich einpassbar ist.
- 20
- 25
- 30

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform des Verfahrens fährt in den Führungsschacht zumindest ein Stößelement ein, um somit mittels des Einfahrens eine Druckkraft auf die erste Hüllform und/oder die zweite Hüllform aufzubringen.

- 5 Mittels des Führungsschachts und des Stößels kann somit eine definierte Druckkraft erzeugt werden, die sich entlang des Führungsschachts ausrichtet, um auf zumindest eine der beiden Hüllformen zu wirken. Eine unerwünschte schräge Kraftbeaufschlagung, die beispielsweise den ausgerichteten Gegenstand verschieben würde, kann damit vermieden werden.

10

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform des Verfahrens weist der Gegenstand eine Fläche auf, die rechtwinklig zu einer Wandfläche des Führungsschachts ausgerichtet wird. Damit wird die Fläche des Gegenstands ebenfalls rechtwinklig zu dem Bewegungsablauf in dem Führungsschacht während des Fügevorgangs ausgerichtet, womit eine Verschiebung des ausgerichteten Gegenstands verhindert werden kann. Bei Edelsteinen bzw. bei Diamanten wird diese Fläche auch "Spiegel" genannt.

15

- In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform der Erfindung erzeugt das Stößelement die Druckkraft parallel zur Wandfläche des Führungsschachts. Eine Verschiebung des ausgerichteten Gegenstands kann somit vermieden werden, so dass keine ungewollten Querkräfte entstehen.

20

- In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform des Herstellungsverfahrens wird vor oder während des Verschmelzens der Hüllformen ein Vakuum gebildet, womit Luft einschlüsse vermieden werden können. Damit kann eine klare bzw. klar transparente Hüllform bereitgestellt werden, ohne den Blick auf den eingepressten bzw. eingeschweißten Gegenstand durch beispielsweise Luftblasen zu stören. Durch die Vakuumbildung lässt sich ferner die erforderliche Verpresskraft reduzieren, das es in diesem Falle nicht erforderlich ist, eingeschlossene Luftpolster

25

30

zusammenzupressen. Hierdurch sinken außerdem die Spannungen in der Fügenaht, da keine unter Druck stehenden Lufteinschlüsse mehr vorhanden sind.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird der Gegenstand auf der ersten  
5 Fügefläche der ersten Hüllform zentriert, wobei der Gegenstand rotationssymmetrisch ausgebildet ist. Mit einem zentrierten Gegenstand kann eine gleichmäßige Kraftverteilung über die Querschnittsfläche der Fügenaht erreicht werden, sodass keine Querkräfte auftreten, die den ausgerichteten Gegenstand während des Fügevorgangs verschieben können.

10

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform des Verfahrens wird der Gegenstand bezüglich der ersten Fügefläche der ersten Hüllform und der zweiten Fügefläche der zweiten Hüllform in radialer Richtung volumensymmetrisch positioniert. Damit wird erreicht, dass während des Schmelzvorgangs und der  
15 Ausübung einer Druckkraft keine unsymmetrischen Kräfte, bzw. keine Querkräfte auftreten, die ansonsten den exakt positionierte Gegenstand in einer willkürlichen Richtung verschieben würden. Indem sich um den Gegenstand das gleiche Volumen bzw. die gleiche Masse an Hüllformmaterial befindet, kann beispielsweise bei parallel einwirkenden Druckkräften keine Veränderung der Position des Gegenstands  
20 entstehen.

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform des Verfahrens wird ein optischer Effekt mittels Bearbeitung, insbesondere mittels Drehen und/oder Polieren einer ersten Hüllfläche der ersten Hüllform und/oder einer zweiten Hüllfläche der zweiten  
25 Hüllform erreicht. Unter diesen Hüllflächen wird dabei die Oberfläche der Hüllformen verstanden. Durch die Herstellung gekrümmter Flächen der transparenten Hüllformen können beliebige optische Effekte erreicht werden, die für den Verbraucher sehr interessant wirken. Ein Vergrößerungseffekt kann beispielsweise einen Edelstein kostbarer bzw. größer erscheinen lassen.  
30 Dementsprechend sind auch Verkleinerungs- oder Verzerrungseffekte denkbar.

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform des Verfahrens wird die erste Hüllform und die zweite Hüllform mittels eines Spritzgussverfahrens hergestellt. Gerade bei Verwendung von Kunststoffen bzw. transparenten Kunststoffen eignet  
5 sich insbesondere das Spritzgussverfahren, um die Grundformen bzw. die Hüllformen herzustellen.

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform wird zumindest eine der Fügeflächen der beiden Hüllformen diamantiert, so dass die diamantierten  
10 Fügefläche eine glatte Oberfläche aufweist. Diamantieren bedeutet eine glatte Oberfläche beispielsweise mittels Diamant-Drehbearbeitungswerkzeugen herzustellen. Damit erreicht man eine äußerst glatte Oberflächenstruktur, vergleichbar mit einer riefenfrei polierten Oberfläche. Mit dieser glatten Oberfläche kann eine klare, nicht sichtbare Fügenaht erzeugt werden.

15 Sofern hier der Begriff "glatt" verwendet wird, so bedeutet dies in diesem Zusammenhang, dass sich eine Rauigkeit von weniger als  $R_z = 1 \mu\text{m}$  einstellt. Um die Fügenaht nach außen hin nicht in Erscheinung treten zu lassen, ist die Transparenz der Oberfläche jedoch mindestens genauso bedeutsam, wie deren glatte  
20 Beschaffenheit. So sollte die Oberfläche hochglänzend und nicht matt sein.

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform wird zumindest eine der Fügeflächen der beiden Hüllformen so bearbeitet, dass eine hochglänzende, spiegelblanke, hochtransparente Oberfläche entsteht. Mit dieser Oberfläche kann  
25 eine Fügenaht entstehen, die keine Reflexionen von eventuell vorhandenen Rauigkeiten erzeugt und somit nicht sichtbar ist.

Wie bereits zuvor angedeutet, kann in einer weiteren beispielhaften Ausführungsform eine der beiden Hüllformen einen zumindest abschnittsweise  
30 umlaufenden Rand aufweisen, wobei die andere Hüllform eine Erhebung aufweist.



- 7 -

Die beiden Hüllformen können dann derart zusammengeführt werden, dass der Rand mit der Erhebung formschlüssig im Eingriff steht. Die erste Hüllform und die zweite Hüllform stehen somit formschlüssig und stabilisiert in Verbindung, wobei im Inneren ein Gegenstand exakt positioniert und fixiert werden kann. Im  
5 anschließenden Fügevorgang bzw. während des Verschmelzens kann der Gegenstand besser in seiner ausgerichteten Position gehalten werden.

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform ist zumindest der Rand der ersten Hüllform oder zweiten Hüllform und/oder die Erhebung der ersten Hüllform oder  
10 zweiten Hüllform konisch ausgebildet. Damit kann eine Presspassung, bzw. ein Formschluss gebildet werden, der die beiden ersten und zweiten Hüllformen in der zusammengeführten Position verharren lässt und somit eine einfachere Handhabung der Hüllkörper und eine genauere Positionierung ermöglicht.

15 In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist der Rand der ersten oder zweiten Hüllform Öffnungen auf, um das Entweichen von Luft zu ermöglichen. Während des Pressvorgangs kann somit im Inneren der Hüllformen eingeschlossene Luft entweichen, so dass beim Verschmelzen sich keine Luftblasen bilden können und sich somit eine klare transparente Materialbeschaffenheit bilden kann.

20

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Ausrichten des Gegenstands, indem der Gegenstand mittels einer Positionierform, die den Gegenstand annähernd abbildet, um ihn darin zu positionieren, in der ersten Hüllform oder der zweiten Hüllform zentriert wird. Falls beispielsweise der  
25 Gegenstand auf der ersten Fügefläche der ersten Hüllform aufliegt, kann mittels der Positionierform beispielsweise in der zweiten Fügefläche, während sich die Hüllformen aufeinander zu bewegen, der Gegenstand in die Positionierform einfahren und somit ausrichten. Alternativ dazu ist es auch möglich, den Gegenstand in die in der ersten Hüllform ausgebildete Positionierform einzulegen und den  
30 Gegenstand in dieser Stellung temporär zu fixieren, indem die Fügefläche der

zweiten Hüllform so weit an den Gegenstand angenähert wird, bis er mit dem Gegenstand in Anlage gelangt, um ihn in seiner Stellung festzuklemmen.

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform des Verfahrens wird während des  
5 Schritts des Verschmelzens die erste Hüllform und die zweite Hüllform derart erwärmt, dass sie einen teigigen Zustand einnehmen. Unter einem teigigen Zustand wird der meist zähflüssige Übergangsbereich zwischen festem und flüssigem Aggregatzustand eines Mediums verstanden. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es nicht unbedingt erforderlich, einen Schmelzzustand zu schaffen, in  
10 dem die zu fügenden Massen einen flüssigen Zustand einnehmen müssen. Da der Führungsschacht sehr genau auf die Abmessungen der beiden Hüllformen abgestimmt ist, und das Material somit nicht entweichen beziehungsweise wegfließen kann, besteht die Möglichkeit unter Beaufschlagung von Druck einen teigigen Zustand zu schaffen, mit dem beide Hüllformen zusammengeschweißt  
15 werden können. Mittels dieses teigigen Zustands kann der Gegenstand in der definierten Position gehalten und ein Abdriften aus der definierten Position in eine willkürliche Richtung vermieden werden.

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform des transparenten Körpers weist  
20 dieser ferner ein Befestigungselement zum Befestigen an einem Halterelement auf. Das Halterelement kann dabei aus der Gruppe bestehend aus Füllfederhalter, Stifte, Uhren und Schmuck ausgewählt sein.

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform des transparenten Körpers wird  
25 dieser gemäß den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens hergestellt.

In einer beispielhaften Ausführungsform des Verfahrens wird während des Verschmelzens eine Temperatur von 120° C bis 160° C, bevorzugt etwa 140° C  
30 gewählt. Die Temperatur sollte dabei für einen Zeitraum von 1 bis 5 Sekunden,

- 9 -

bevorzugt 3 Sekunden aufrecht erhalten werden. Die Stößelemente beaufschlagen die zufügenden Hüllformen dabei in einem Druckbereich von 180 bis 260 bar, bevorzugt etwa 230 bar. Der Druck wird während des Abkühlens bei etwa 90° C gehalten, bis das Material der Hüllformen einen Festzustand erreicht. Der Druck, der während des Fügevorgangs bis zum Erreichen der Verschmelztemperatur herrscht, kann 60 bis 80 bar, bevorzugt etwa 70 bar betragen. Bevorzugt wird für die Hüllformen Kunststoff, wie beispielsweise Plexiglas 7H glasklar oder PMMA, verwendet. Natürlich können bei unterschiedlichen Materialien andere Temperaturbereiche, Druckbereiche oder Zeitdauern vorteilhaft sein.

10

### **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

Im Folgenden werden zur weiteren Erläuterung und zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung verschiedene Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

15

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens;

20 Fig. 2 eine weitere schematische Abbildung einer beispielhaften Ausführungsform des Verfahrens;

Fig. 3 eine weitere beispielhafte schematische Darstellung der ersten und zweiten Formhüllen;

25

Fig. 4 und 5 dreidimensionale beispielhafte Darstellungen einer ersten und zweiten Hüllform;

Fig. 6 zeigt eine beispielhafte schematische Darstellung eines Endprodukts des Herstellungsverfahrens.

30

Gleiche oder ähnliche Komponenten in unterschiedlichen Figuren sind mit gleichen oder entsprechenden Bezugsziffern versehen.

- 5 Die Darstellungen in den Figuren sind schematisch und nicht maßstäblich, können jedoch qualitative Größenverhältnisse wiedergeben.

### **Detaillierte Beschreibung von beispielhaften Ausführungsformen**

- 10 Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Anordnung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens zum Einschließen eines Gegenstands in eine mehrteilige und transparente Hüllform. Ein Gegenstand 3 kann dabei auf einer ersten Fügefläche 4 einer ersten Hüllform 1 ausgerichtet werden und mittels Zusammenführen der ersten Hüllform mit einer zweiten Hüllform 2 festgehalten und umschlossen werden. Die  
15 erste Fügefläche 4 der ersten Hüllform 1 und die zweite Fügefläche 5 der zweiten Hüllform 2 können anschließend mittels Druckkraft- und Temperaturbeaufschlagung verschmolzen werden, so dass ein Bereich zwischen den Hüllformen 1, 2 von einer sichtbaren Fügenaht frei ist. Die Fügeflächen können dabei vorzugsweise planparallel gefertigt und ausgerichtet werden.

- 20 Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 1 eine beispielhafte Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausführlich beschrieben. Auf einer unteren und transparenten Hüllform 1 mit einer Fügefläche 4 kann ein einzuschließender Gegenstand 3 in einer Positionierform 7 eingelegt und infolge der  
25 Lage und Form der Positionierform 7 ausgerichtet werden. Eine zweite obere und transparente Hüllform 2 kann im Anschluss mit der unteren Hüllform 1 in Eingriff gebracht werden. Dabei ist auf der zweiten oberen transparenten Hüllform 1 eine Erhebung mit einer Fügefläche 5 geschaffen. Die Erhebung 5 kann nunmehr mit einem Rand 6 der ersten Hüllform 1 in Eingriff gebracht werden, wodurch die  
30 Hüllformen 1, 2 und der Gegenstand 3 sich zu einem zusammenhängenden Gebilde

vereinen. Dadurch kann vor dem Schmelzvorgang der Gegenstand 3 positioniert und festgehalten werden. Nachdem der Gegenstand 3 temporär fixiert worden ist, wird nun unter Einwirkung einer Druckkraft in einem Führungsschacht (siehe Fig. 2) eine bestimmte Temperatur erzeugt, beispielsweise bei Kunststoff zwischen 120° C und 160° C, die ein Zusammenschmelzen bzw. ein Zusammenfügen der Fügefläche 4 und 5 bzw. der oberen Hüllform 2 und der unteren Hüllform 1 ermöglicht.

Die Temperatur kann dabei beispielsweise drei Sekunden aufrecht erhalten werden und unter gleichbleibendem Druck auf 90° C wieder abkühlen, bis das Material sich wieder verfestigt hat.

Damit erhält man einen einteiligen Gegenstand, der zwar ursprünglich aus mehreren Teilen besteht, optisch jedoch als ein Körper dargestellt wird, der in sich einen Gegenstand aufweist.

15

Für die Hüllformen kann beispielsweise Plexiglas, 7 H glasklar, oder PMMA (Polymethylmethacrylat) verwendet werden. Eine bevorzugte Erweichungstemperatur kann beispielsweise 140° C sein. Die Stößel können in einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens einen Druck von 230 bar im Führungsschacht erzeugen.

20

Fig. 2 veranschaulicht eine weitere Ausführungsform des Verfahrens, in der ein leicht modifizierter Verfahrensaufbau in einen Führungsschacht 8 eingebracht worden ist. Bei dem in der Fig. 2 gezeigten Verfahrensaufbau ist die Positionierform 7 in der oberen Hüllform 2 ausgebildet, so dass der Gegenstand 3 zunächst auf die Fügefläche 4 der unteren Hüllform 1 angeordnet wird, um durch die Positionierform 7 exakt ausgerichtet zu werden, wenn die obere Hüllform 2 der unteren Hüllform 1 angenähert wird. Der Führungsschacht 8 verhindert ein seitliches Abdriften der Hüllformen 1, 2 oder des Gegenstands 3 während des Schmelzvorgangs, da dieser in seinen lichten Abmessungen sehr genau auf die Außenmaße der Hüllformen

30

- 12 -

abgestimmt ist. Nach dem Einbringen des zusammenhängenden Gebildes aus Hüllformen 1, 2 und Gegenstand 3 in den Führungsschacht 8, fahren zwei Stößelemente 9 in den Führungsschacht 8 und beaufschlagen die erste und zweite Hüllform 1, 2 mit einer Druckkraft. Anschließend wird unter gleichbleibendem  
5 Druck eine Temperatur erzeugt, die das Material der Hüllformen 1, 2 zum Schmelzen bringt. Unter dem Druck und der Temperatur verschmelzen die beiden Hüllformen 1, 2 und schließen den Gegenstand 3 in sich ein.

Damit während des Press- und Einschweißvorgangs in der Fügenaht keine  
10 Luftblasen in dem weichen und aufgeschmolzenen Hüllformmaterial 1, 2 entstehen, kann in einer weiteren beispielhaften Ausführungsform vor oder während des Fügevorgangs ein Vakuum erzeugt werden, damit die Luft bzw. die Luftblasen entfernt werden können. Dadurch können zusätzlich die Spannungen in der Fügenaht reduziert werden, da sich dadurch das Vorhandensein von Lufteinschlüssen  
15 vermeiden lässt, welche ansonsten zu Zwangsspannungen führen.

In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform können die Hüllformen 1, 2 und/oder der Gegenstand 3 rotationssymmetrisch ausgebildet sein. Dadurch kann eine Volumensymmetrie bezüglich der ersten Fügefläche 4 und/oder der zweiten  
20 Fügefläche 5 erzeugt werden, so dass identische Volumenanteile vorherrschen. Damit entsteht während der Druck- und Schmelzphase entlang der Fügenaht ein konstanter hydrostatischer Druck, so dass keine Querkräfte aufgrund des einwirkenden Druckes entstehen, die den Gegenstand 3 während des Fügevorgangs zum Verlassen seiner definierten Position veranlassen könnten.

25

Die Fig. 3 zeigt eine weitere schematische Ansicht der ersten und zweiten Hüllform 1, 2. In dieser Ansicht ist der Gegenstand 3 in die Positionierform 7 in der ersten Fügefläche 4 der ersten Hüllform 1 eingebracht. Darüber hinaus ist die Erhebung der ersten Hüllform 1 wie auch der Rand 6' der zweiten Hüllform 2 konisch ausgebildet,  
30 womit eine Presspassung, bzw. ein Formschluss gebildet werden kann, der die

beiden ersten und zweiten Hüllformen in der zusammengeführten Position verharren lässt und somit eine einfachere Handhabung der Hüllkörper und eine genauere Positionierung ermöglicht.

- 5 Die Fig. 4 zeigt eine dreidimensionale Ansicht der ersten Hüllform mit einer ersten Fügefläche 4, in der eine Positionierform 7 des Gegenstands bereitgestellt ist.

In Fig. 5 ist eine dreidimensionale Ansicht der zweiten Hüllform dargestellt, deren Rand 6 Öffnungen aufweist, durch die während des Press- und Schmelzvorganges  
10 vorhandene Luft entweichen lassen kann.

Die Fig. 6 zeigt schematisch ein durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestelltes Produkt. Ein nach dem Schmelzen und Verpressen entstandener einteiliger Körper 10, umfasst dabei einen Gegenstand 3 wie beispielsweise ein Diamant. Im Anschluss  
15 an den Press- und Schmelzvorgang kann der aus den Hüllformen 1, 2 entstandener Körper 10 derart bearbeitet, beispielsweise gedreht und/oder poliert werden, dass ein bestimmter optischer Effekt, wie beispielsweise ein Vergrößerungs- oder Verkleinerungseffekt, mittels einer bestimmten Geometrie und  
Oberflächenausführung wie beispielsweise einer Dreh- und/oder Polierbearbeitung  
20 erzeugt wird. So wurde in dem in der Fig. 6 gezeigten Beispiel eine der Hüllformen mit einem Kuppelschliff versehen, welche durch Lichtbrechungseffekte den Gegenstand 3 nach außen hin größer in Erscheinung treten lässt.

Anstelle die Positionierung des Gegenstandes 3 im Bezug zur Außenkontur des  
25 Körpers 10 dadurch zu erreichen, dass der Gegenstand zentriert in einer definierten Position auf einer Fügefläche 4, 5 aufgebracht wird, kann dies auch durch eine nachträgliche Bearbeitung erfolgen, die derart gestaltet ist, dass das Material des Körpers 10 so um den Gegenstand 3 herum abgetragen wird, dass der Gegenstand 3 anschließend in einer definierten Position zur Außenkontur des Körpers 10 liegt.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass „umfassend“ keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließt. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit  
5 anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.



### Patentansprüche

1. Herstellungsverfahren zum Einschließen eines Gegenstands (3) in einen  
5 mehrteiligen, zumindest teilweise transparenten Körper (1, 2), mit den folgenden Schritten:  
Bereitstellen einer ersten Hüllform (1) mit einer ersten Fügefläche (4);  
Bereitstellen einer zweiten Hüllform (2) mit einer zweiten Fügefläche (5);  
Ausrichten des Gegenstands (3) auf der ersten Fügefläche (4) der ersten  
10 Hüllform (1);  
Zusammenführen der ersten Hüllform (1) und der zweiten Hüllform (2), so  
dass der Gegenstand (3) zwischen der ersten Fügefläche (4) und der zweiten  
Fügefläche (5) verhartet.  
Verschmelzen der ersten Fügefläche (4) der ersten Hüllform (1) mit der  
15 zweiten Fügefläche (5) der zweiten Hüllform (2), indem die erste Fügefläche (4) und  
zweite Fügefläche (5) mit einer Druckkraft und einer Temperatur beaufschlagt  
werden, so dass die erste Hüllform (1) an der ersten Fügefläche (4) in die zweite  
Hüllform (2) an der zweiten Fügefläche (5) frei von einer sichtbaren Fügenaht  
übergeht; und  
20 Bilden eines Vakuums vor dem Verschmelzen, so dass zwischen der ersten  
Hüllform (1) und der zweiten Hüllform (2) ein Lufteinschluss verhindert wird.
2. Herstellungsverfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Gegenstand (3) in einer  
definierten Lage auf der ersten Fügefläche (4) ausgerichtet wird, so dass er beim  
25 Zusammenführen der ersten Hüllform (1) und der zweiten Hüllform (2) in dieser  
definierten Lage verhartet.
3. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, ferner aufweisend:  
Einlegen der ersten Hüllform (1), der zweiten Hüllform (2) und des  
30 Gegenstands (3) in einen Führungsschacht (8).

4. Herstellungsverfahren nach Anspruch 3, ferner aufweisend:  
Einfahren zumindest eines Stößelements (9) in den Führungsschacht (8),  
wobei mittels des Einfahrens des zumindest einen Stößelements (9) die  
5 Druckkraft auf die erste Hüllform (1) und die zweite Hüllform (2) aufgebracht wird.
5. Herstellungsverfahren nach Anspruch 4, wobei der Gegenstand (3) eine  
Fläche aufweist, die rechtwinklig zu einer Wandfläche des Führungsschachtes (8)  
ausgerichtet wird.
- 10 6. Herstellungsverfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei das Stößelement (9)  
die Druckkraft parallel zur Wandfläche des Führungsschachts (8) erzeugt.
7. Herstellungsverfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei  
15 das Ausrichten des Gegenstands (3) erfolgt, indem der Gegenstand (3) mittels einer  
Positionierform (7) zur temporären Positionierung des Gegenstands (3) in der ersten  
Hüllform (1) oder der zweiten Hüllform (2) zentriert wird.
8. Herstellungsverfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, ferner  
20 aufweisend:  
Zentrieren des Gegenstands (3) auf der ersten Fügefläche (4) oder der zweiten  
Fügefläche (5);  
wobei der Gegenstand (3) rotationssymmetrisch ausgebildet ist
- 25 9. Herstellungsverfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei der Gegenstand (3)  
bezüglich der ersten Fügefläche (4) der ersten Hüllform (1) und der zweiten  
Fügefläche (5) der zweiten Hüllform (2) in radialer Richtung volumensymmetrisch  
positioniert wird.

10. Herstellungsverfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, ferner aufweisend:

Einarbeiten eines optischen Effekts in der ersten Hüllfläche der ersten Hüllform (1) und/oder in der zweiten Hüllfläche der zweiten Hüllform (2).

5

11. Herstellungsverfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, ferner aufweisend:

Herstellen der ersten Hüllform (1) und der zweiten Hüllform (2) mittels eines Spritzgussverfahrens und/oder einer Drehbearbeitung.

10

12. Herstellungsverfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, ferner aufweisend:

Diamantieren zumindest einer der Fügeflächen (4, 5) der beiden Hüllformen (1, 2), so dass die diamantierte Fügefläche eine plane, spiegelblank, hochtransparente

15 Oberfläche aufweist.

13. Herstellungsverfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei eine der beiden Hüllformen (1, 2) einen zumindest abschnittsweise umlaufenden Rand (6) aufweist;

20 wobei die andere Hüllform (2, 1) eine Erhebung aufweist, und

wobei die beiden Hüllformen derart zusammengeführt werden, dass der Rand (6) mit der Erhebung formschlüssig im Eingriff steht.

14. Herstellungsverfahren nach Anspruch 13, wobei zumindest eines der  
25 Elemente bestehend aus Rand (6) und Erhebung konisch ausgebildet werden.

15. Herstellungsverfahren nach Anspruch 13 oder 14, wobei der Rand (6) Öffnungen (11) zum Ziehen des Vakuums aufweist.

16. Herstellungsverfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt des Verschmelzens die erste Hüllform (1) und die zweite Hüllform (2) derart erwärmt werden, dass sie einen teigigen Zustand einnehmen.

5 17. Transparenter Körper (10) mit einem eingeschlossenen dreidimensionalen Gegenstand (3), aufweisend:

eine erste Hüllform (1) mit einer ersten Fügefläche (4);  
eine zweite Hüllform (2) mit einer zweiten Fügefläche (5); und  
den dreidimensionalen Gegenstand (3);

10 wobei die erste Fügefläche (4) der ersten Hüllform (1) derart ausgebildet ist, dass der dreidimensionale Gegenstand (3) auf der ersten Fügefläche (4) positionierbar ist; und

wobei die erste Fügefläche (4) der ersten Hüllform (1) und die zweite Fügefläche (5) der zweiten Hüllform (2) derart zusammengefügt sind, dass ein  
15 Bereich zwischen den Hüllformen (1, 2) frei von einer sichtbaren Fügenaht ist;  
wobei die erste Hüllform (1) und die zweite Hüllform (2) derart eingerichtet sind, dass vor dem Zusammendrücken ein Vakuum bereitstellbar ist, so dass mittels des Vakuums zwischen der ersten Hüllform (1) und der zweiten Hüllform (2) ein Lufteinschluss verhinderbar ist.

20

18. Körper (10) nach Anspruch 17, ferner aufweisend ein Befestigungselement zum Befestigen an einem Halterelement,

wobei das Halterelement aus der Gruppe bestehend aus Füllfederhalter, Stift,  
25 Uhr und Schmuck ausgewählt ist.

19. Körper (10) nach einem der Ansprüche 17 oder 18,

wobei das Element (10) gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16 hergestellt ist.

30

- 1 / 5 -

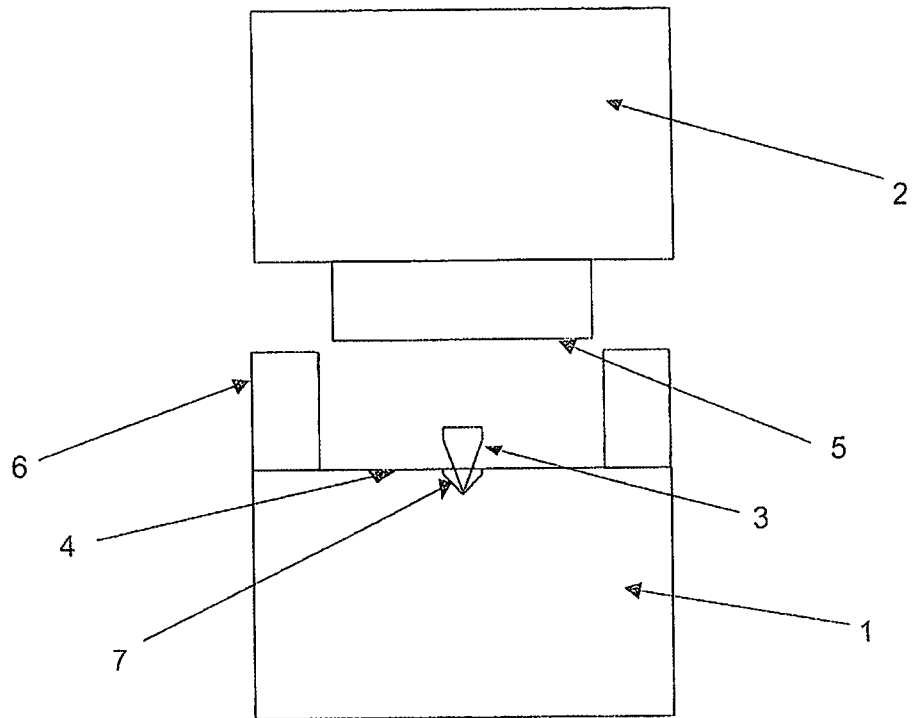


Fig. 1

- 2 / 5 -

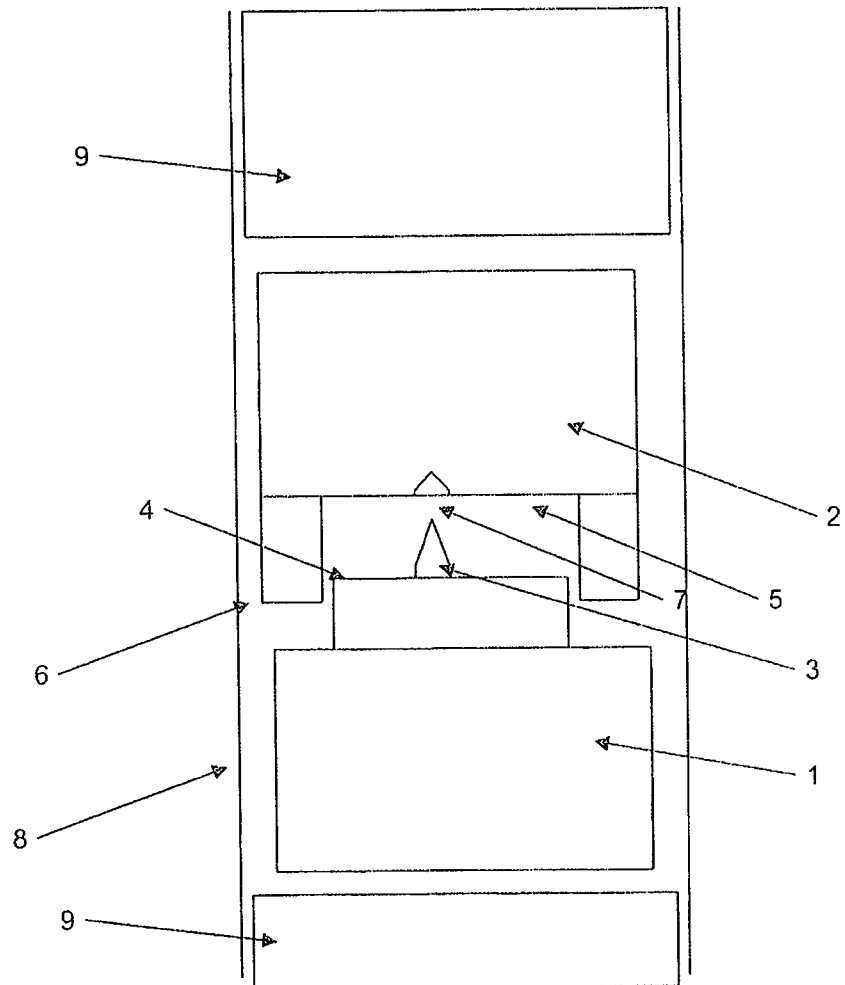


Fig. 2

- 3 / 5 -

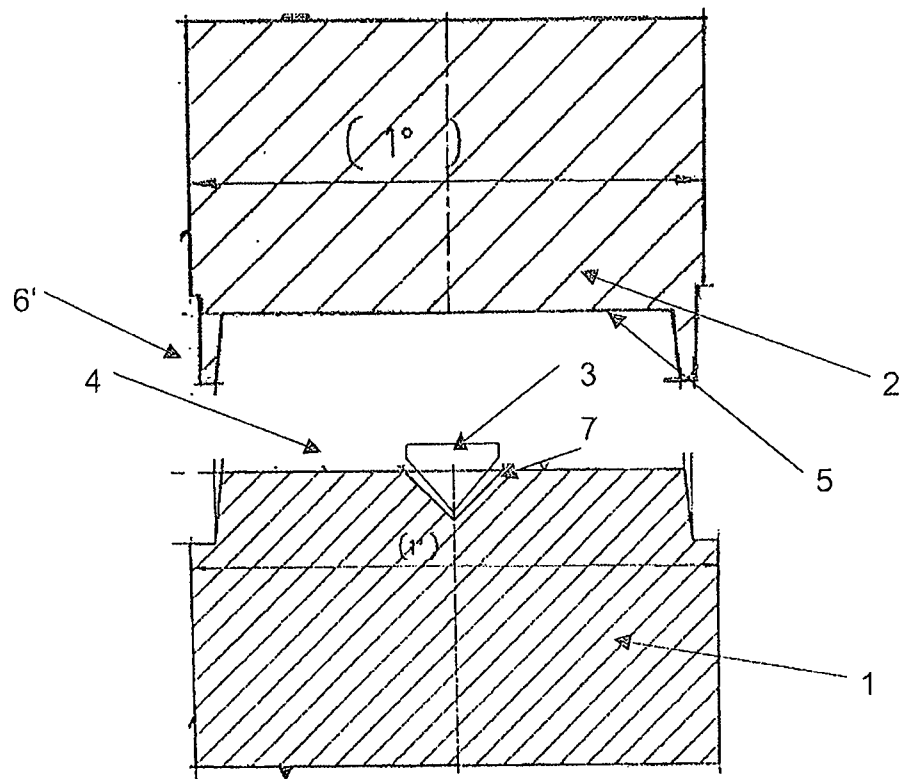


Fig. 3

- 4 / 5 -

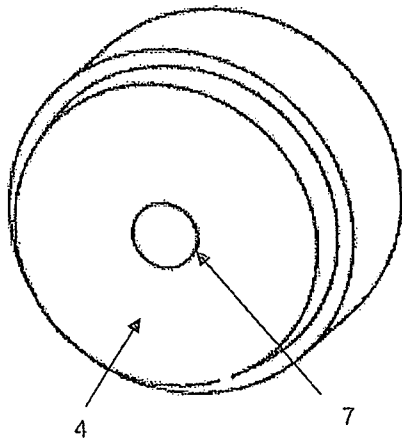


Fig. 4

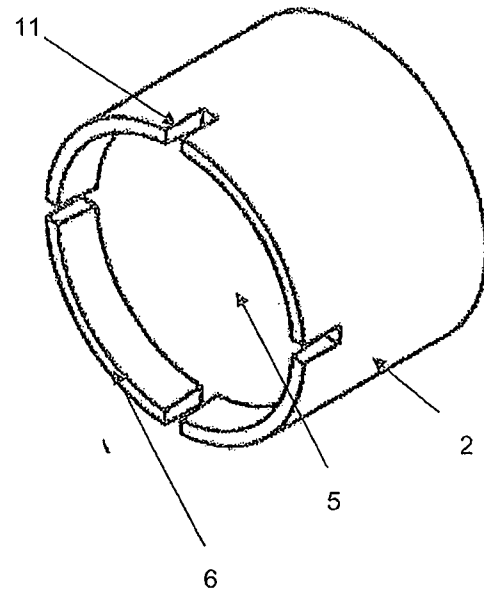


Fig. 5



- 5 / 5 -

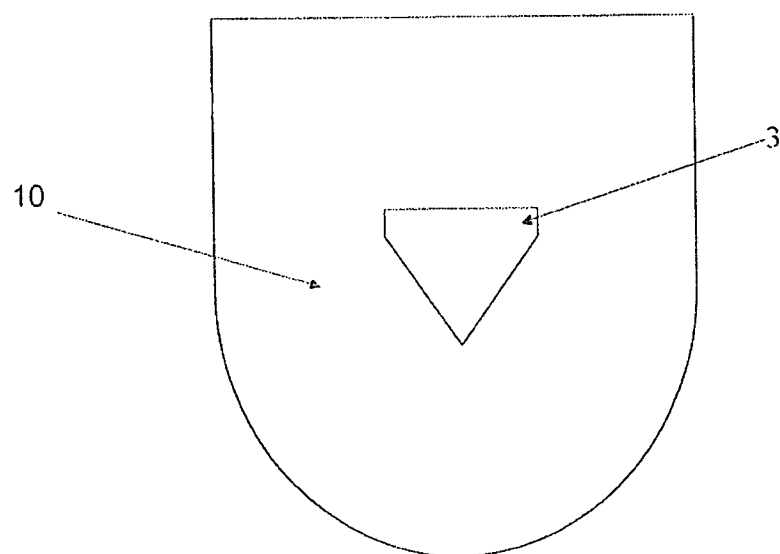


Fig. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/009064

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29C65/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C B32B G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 078 962 A (KRUEGER THEODORE H) 14 March 1978 (1978-03-14)	1,2,17
Y	figures 1,2,4,5 column 1, lines 4-7 column 2, lines 40-45 column 5, lines 14-22	3-6
X	DE 196 17 621 A1 (KIEFEL GMBH PAUL [DE]) 6 November 1997 (1997-11-06) figures 3,4 column 4, lines 9,22,23,25-27,30-38	1,17
Y	US 2 455 215 A (BEEKWITH EDWIN L ET AL) 30 November 1948 (1948-11-30) figures 5,6 column 5, lines 42-48	3-6
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 November 2006

Date of mailing of the international search report

11/12/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schneider, Dominik

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/009064

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 637 532 A1 (CLAVEAU PATRICK [FR]; ZOCLOLO MARTINE [FR]) 13 April 1990 (1990-04-13) figure 1	3-6
A	US 3 596 317 A (NICHOLSON DONALD C) 3 August 1971 (1971-08-03) figures 2,3	1-4,6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/009064

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4078962	A	14-03-1978	NONE	
DE 19617621	A1	06-11-1997	NONE	
US 2455215	A	30-11-1948	NONE	
FR 2637532	A1	13-04-1990	NONE	
US 3596317	A	03-08-1971	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/009064

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B29C65/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B29C B32B G01N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 078 962 A (KRUEGER THEODORE H) 14. März 1978 (1978-03-14)	1,2,17
Y	Abbildungen 1,2,4,5 Spalte 1, Zeilen 4-7 Spalte 2, Zeilen 40-45 Spalte 5, Zeilen 14-22	3-6
X	DE 196 17 621 A1 (KIEFEL GMBH PAUL [DE]) 6. November 1997 (1997-11-06) Abbildungen 3,4 Spalte 4, Zeilen 9,22,23,25-27,30-38	1,17
Y	US 2 455 215 A (BEEKWITH EDWIN L ET AL) 30. November 1948 (1948-11-30) Abbildungen 5,6 Spalte 5, Zeilen 42-48	3-6
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. November 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/12/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schneider, Dominik

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/009064

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR 2 637 532 A1 (CLAVEAU PATRICK [FR]; ZOCCOLO MARTINE [FR]) 13. April 1990 (1990-04-13) Abbildung 1 -----	3-6
A	US 3 596 317 A (NICHOLSON DONALD C) 3. August 1971 (1971-08-03) Abbildungen 2,3 -----	1-4,6

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/009064

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4078962	A	14-03-1978	KEINE	
DE 19617621	A1	06-11-1997	KEINE	
US 2455215	A	30-11-1948	KEINE	
FR 2637532	A1	13-04-1990	KEINE	
US 3596317	A	03-08-1971	KEINE	