



(11) **EP 3 090 644 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.11.2016 Patentblatt 2016/45**

(51) Int Cl.:  
**A44C 17/02** <sup>(2006.01)</sup> **A44C 17/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**A44C 17/04** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **15166696.3**

(22) Anmeldetag: **07.05.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(71) Anmelder: **D. Swarovski KG**  
**6112 Wattens (AT)**

(72) Erfinder: **Loinger, Christian**  
**6233 Kramsach (AT)**

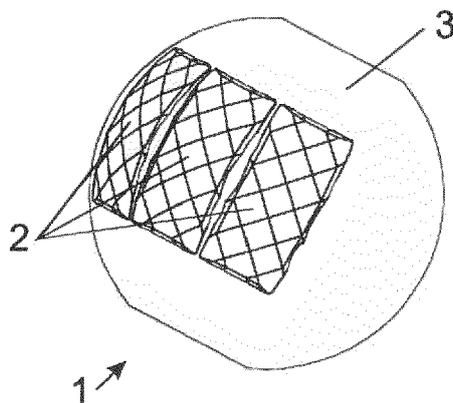
(74) Vertreter: **Torggler & Hofinger Patentanwälte**  
**Postfach 85**  
**6010 Innsbruck (AT)**

(54) **SCHMUCKELEMENT**

(57) Schmuckelement (1) umfassend  
- einen Trägerkörper (3) mit einer zumindest teilweise gewölbten Oberfläche (13), in der eine Ausnehmung (15) angeordnet ist, und  
- einen in der Ausnehmung (15) angeordneten Schmuck-

stein (2), wobei der Schmuckstein (2) eine Setzfläche (4) oder eine Setzkante (5) aufweist, wobei die Setzfläche (4) oder die Setzkante (5) eine der Wölbung des Randes (25) der Ausnehmung (15) folgende Form aufweist.

Fig. 6d



**EP 3 090 644 A1**

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Schmuckelement umfassend einen Trägerkörper mit einer zumindest teilweise gewölbten Oberfläche, in der eine Ausnehmung angeordnet ist, und einen in der Ausnehmung angeordneten Schmuckstein, wobei der Schmuckstein eine Setzfläche oder Setzkante aufweist.

**[0002]** Schmuckelemente bestehen häufig aus Trägerkörpern, in die ein oder mehrere Schmucksteine eingesetzt sind. Für die Aufnahme der Schmucksteine weisen die Trägerkörper Ausnehmungen auf, deren Größen an die aufzunehmenden Schmucksteine angepasst sind. Die Schmucksteine selbst verfügen über Setzflächen und/oder Setzkanten, mit denen die Schmucksteine in den Ausnehmungen eingesetzt sind. Da die Trägerkörper aus ästhetischen und aus funktionellen Gründen häufig über nach außen oder nach innen gewölbte, d.h. konvex oder konkav gekrümmte Oberflächen verfügen, in welche Schmucksteine eingesetzt werden, ergibt sich auf Grund der gekrümmten Oberfläche das Problem, dass die eingesetzten Schmucksteine insbesondere entlang des Randes der Ausnehmung unterschiedlich weit über die Oberfläche des Trägerkörpers hervor ragen. Dies ist zunächst aus ästhetischen Gründen unerwünscht. Andererseits besteht bei unterschiedlich weit über die Oberfläche des Trägerkörpers hervor ragenden Schmucksteinen die Gefahr, dass man bei Benutzung des Schmuckelementes mit dem Schmuckstein an anderen Gegenständen hängen bleibt, und dadurch der Schmuckstein aus der Ausnehmung heraus gerissen werden kann.

**[0003]** Zur Verbesserung des mechanischen Haltes von Schmucksteinen im Trägerkörper sind im Stand der Technik mehrere Verfahren bekannt. So zeigt die WO 2015/010142 ein Verfahren zur Befestigung eines Schmucksteins in der Ausnehmung eines Trägerkörpers, bei dem der Schmuckstein im Bereich seiner größten Querschnittsausdehnung vom Trägerkörper klammerartig gehalten wird. Nachteilig ist an diesem und an ähnlichen Verfahren, dass sie nur für Trägerkörper aus Kunststoff anwendbar sind.

**[0004]** Andererseits ist es im Stand der Technik gemäß der EP 1 869 991 und der US 5,044,123 bekannt, bei Ziergegenständen bzw. Schmucksteinen Außenflächen konkav bzw. konvex gekrümmt zu schleifen, um naturnahe Oberflächenformen zu imitieren. Es ist aber ungemein komplizierter, einen Schmuckstein mit konkav und konvex gekrümmten Oberflächen zu versehen, als zum Beispiel ebene Facetten in die Oberfläche eines Schmucksteins zu schleifen.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Schmuckelement zur Verfügung zu stellen, das die obigen Nachteile vermeidet und bei dem der oder die Schmucksteine in einem Trägerkörper stabil befestigt sind und dabei den an dekorative Schmuckelemente gestellten ästhetischen Erfordernissen Genüge getan wird.

**[0006]** Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

**[0007]** Bei herkömmlichen Schmucksteinen liegt der Bereich der größten Querschnittsausdehnung in einer planen Ebene, wobei dieser Bereich von einer Setzkante oder einer Setzfläche umrandet ist. Die Setzfläche wird dabei zumeist als Rondiste bezeichnet und stellt eine Randfläche um den Bereich der größten Querschnittsausdehnung des Schmucksteins dar, wobei von dieser Randfläche ein Volumen umgrenzt wird, dessen Deckfläche und/oder Grundfläche in einer planen Ebene liegen. Die Ebene der größten Querschnittsausdehnung wird meist als Rondistenebene bezeichnet.

**[0008]** Weist der Trägerkörper einen Bereich mit gewölbter Oberfläche auf, in dem eine Ausnehmung angeordnet ist, in der ein Schmuckstein eingesetzt ist und weist nun die Setzfläche oder die Setzkante im Gegensatz zum Stand der Technik eine der Wölbung des Randes der Ausnehmung folgende Form auf, korreliert die Setzfläche und/oder die Setzkante und somit jener Bereich des Schmucksteins, der im eingesetzten Zustand im Bereich des Randes der Ausnehmung angeordnet ist, mit dem Rand der Ausnehmung, welcher aufgrund des gewölbten Bereichs der Oberfläche des Trägerkörpers ebenfalls gewölbt ist. Dadurch wird ermöglicht, dass die Setzfläche und die Setzkante sowie der Schmuckstein im Bereich des Randes der Ausnehmung nicht unterschiedlich weit über der Oberfläche des Trägerkörpers hervor ragt. Der Schmuckstein wird somit in die gewölbte Oberfläche des Trägerkörpers formschön integriert. Unter einer gewölbten Oberfläche soll bei der vorliegenden Erfindung sowohl eine konvex gekrümmte als auch eine konkav gekrümmte Oberfläche verstanden werden.

**[0009]** Der Schmuckstein selbst kann im Bereich der Setzfläche oder der Setzkante vom Trägerkörper eingefasst sein. Weist der Schmuckstein beispielsweise eine Rondiste auf, kann vorgesehen sein, dass der Schmuckstein mit der Rondiste vom Rand der Ausnehmung eingefasst wird. Dafür sind mehrere Varianten denkbar. So könnte zum Beispiel die Ausnehmung etwas geringere Ausmaße als der Umfang der Setzkante beziehungsweise der Setzfläche aufweisen und - im Falle eines zumindest teilweise elastischen Trägerkörpers - vom Trägerkörper kraftschlüssig gehalten werden. Die Ausnehmung könnte aber auch über mechanische Haltevorrichtungen, wie zum Beispiel einen gebördelten Rand verfügen, über die der Schmuckstein zusätzlich oder alternativ formschlüssig vom Trägerkörper gehalten wird. Ferner wäre es möglich, den Schmuckstein mittels Klebstoff zusätzlich oder alternativ stoßschlüssig am Trägerkörper zu befestigen. Zur Erhöhung des mechanischen Halts für den Schmuckstein kann es vorgesehen sein, die Setzfläche mit Zusatzfacetten zu versehen, die eine bessere Verkeilung des Schmucksteins in der Ausnehmung ermöglichen.

**[0010]** Die Setzfläche beziehungsweise die Setzkante kann derart ausgebildet sein, dass von der Setzkante oder der Setzfläche eine im Trägerkörper angeordnete Rückseite des Schmucksteins von einer Vorderseite getrennt wird, die als Sichtseite des Schmucksteins vom Benutzer des Schmuckelementes erblickt wird.

**[0011]** Dabei kann die Rückseite des Schmucksteins eine sich verjüngende Form, gegebenenfalls mit einer Spitze oder einer Kalette, aufweisen. Mit einer sich verjüngenden Form der können aufgrund von Lichtreflexion und Lichtbrechung besondere optische Effekte erzeugt werden, insbesondere dann, wenn die Rückseite des Schmucksteins wie in einer Ausführungsform mit Facetten versehen ist und/oder die Rückseite des Schmucksteins mit einer Spiegelschicht zur Erhöhung der Reflexion versehen ist.

**[0012]** Die als Sichtfläche dienende Vorderseite des Schmucksteins kann ebenfalls mit Facetten versehen sein und zumindest teilweise verjüngt ausgebildet sein. Die Facetten der Rückseite und der Vorderseite des Schmucksteins können dabei eine ebene Form aufweisen.

**[0013]** Es kann auch vorgesehen sein, den Schmuckstein ohne Rückseite auszubilden. In diesem Fall stellt die Unterseite der Setzfläche oder der Setzkante das von der Sichtseite entfernte Ende des Schmucksteins dar. Die Unterseite der Setzkante oder der Setzfläche kann zum Beispiel in Form einer Innenfläche einer Kugel ausgebildet sein. Mit der von der Unterseite der Setzfläche beziehungsweise der Setzkante gebildeten Oberfläche kann der Schmuckstein dann in eine entsprechend angepasste Ausnehmung eingeklebt werden. Wie eingangs erwähnt, ist zusätzlich oder alternativ eine formschlüssige und eine kraftschlüssige Befestigung möglich.

**[0014]** Beim Schmuckstein kann es sich um einen natürlichen oder synthetischen Edelstein oder Glasstein handeln. Glassteine haben dabei den Vorteil einer kostengünstigen Herstellung, die im Falle eines hochwertigen Kristallglases als optisch hochwertiger Ersatz für Edelsteine angesehen werden. Die Form des Schmucksteins ist ebenfalls vielfältig. So können Schmucksteine mit einem Querschnitt mit runder, ovaler, dreieckiger, rechteckiger, herzförmiger, elliptischer Form und dergleichen mehr verwendet werden. Insbesondere Schmucksteine, bei denen die Länge und Breite der größten Querschnittsfläche erheblich voneinander abweichen und Schmucksteine, die keinen kreisrunden Querschnitt aufweisen, können vorteilhaft verwendet werden. Ebenso können Schmucksteine, die eine diskrete Rotationsymmetrie in Bezug auf ihre Längsachse aufweisen, vorteilhaft verwendet werden.

**[0015]** Der Trägerkörper selbst kann ebenfalls aus verschiedensten Materialien bestehen. Optisch formschön sind Trägerkörper aus Metall, vorzugsweise Edelmetall, die auch mechanisch vorteilhafte Eigenschaften aufweisen. In Frage kommen beispielsweise Edelmetalle wie Gold, Silber aber auch Legierungen wie Bronze, Messing und dergleichen mehr. Eine Alternative zu metallischen Trägerkörpern sind Trägerkörper aus Kunststoff, wobei auch Mischformen, wie zum Beispiel metallisch beschichtete Kunststoffe oder faserverstärkte Kunststoffe in Frage kommen.

**[0016]** Ferner kann vorgesehen sein, dass die Einhüllende der Vorderseite des Schmucksteins gewölbt ausgebildet ist, beispielsweise indem die an der Vorderseite angeordneten Facetten eine gewölbte Fläche approximieren. Dabei ist vorteilhaft vorgesehen, dass die Wölbung der Einhüllenden der Vorderseite des Schmucksteins die Wölbung der Trägeroberfläche im Bereich der Ausnehmung fortsetzt. Dadurch ist die Wölbung der Einhüllenden an die Wölbung des Trägerkörpers im Bereich der Ausnehmung angepasst, und die Krümmung der Einhüllenden entspricht im Wesentlichen der Krümmung des Trägerkörpers in diesem Bereich. Dabei kann der Krümmung des Trägerkörpers im Bereich der Ausnehmung jene Krümmung verstanden werden, die bei stetiger Fortsetzung der Oberfläche auf den Bereich der Ausnehmung vorliegen würde. Ist die Trägeroberfläche zum Beispiel kugelförmig ausgebildet, kann die Vorderseite des Schmucksteins samt Setzfläche beziehungsweise Setzkante ein Kugelsegment darstellen oder durch eine kugelförmige Einhüllende approximieren, sodass durch die Vorderseite des Schmucksteins die Ausnehmung abgedeckt wird und dabei die Kugelform im Wesentlichen beibehalten wird. Die Vorderseite des Schmucksteins ist somit annähernd ein Kugelsegment beziehungsweise ein Teil der Kugeloberfläche.

**[0017]** Durch die an die Wölbung des Randes der Ausnehmung angepasste Form der Setzfläche oder der Setzkante sowie durch die gewölbt ausgebildete Einhüllende der Vorderseite wird auch erzielt, dass das vom Schmuckstein reflektierte Licht gleichmäßiger verteilt abgestrahlt wird.

**[0018]** Im Falle einer gewölbt ausgebildeten Einhüllenden der Vorderseite ist bevorzugt vorgesehen, dass das Verhältnis der Einhüllenden zur größten Querschnittsausdehnung des Schmucksteins 2:1 oder weniger beträgt. Ist die Oberfläche des Trägerkörpers zumindest teilweise kugelförmig ausgebildet, beträgt der Krümmungsradius des kugelförmigen Bereiches in einer Ausführungsform der Erfindung 12,5 mm oder weniger.

**[0019]** Die Erfindung betrifft weiters einen Schmuckstein mit einer Rückseite und einer von der Rückseite durch eine Setzkante getrennte Vorderseite, wobei die von der Setzkante umrandete Fläche gewölbt ausgebildet ist. Das bedeutet, dass die Setzkante eine Krümmung bezüglich der Richtung der Verbindungslinie zwischen Vorder- und Rückseite des Schmucksteins aufweist. Wird der erfindungsgemäße Schmuckstein in Richtung der Verbindung zwischen Vorder- und Rückseite, die zum Beispiel seiner Längsrichtung entsprechen kann, in eine Ausnehmung eingesetzt, die in einer gewölbt ausgebildeten Trägeroberfläche angeordnet ist, kann die Setzkante eine der Wölbung des Randes der Ausnehmung folgende Form aufweisen, wenn die jeweiligen Krümmungsradien übereinstimmen.

**[0020]** Die Erfindung betrifft weiters einen Schmuckstein mit einer Rückseite und einer von der Rückseite durch eine Setzfläche getrennte Vorderseite, wobei die Deckfläche und/oder die Grundfläche des von der Setzfläche umrandeten Volumens gewölbt ausgebildet ist oder eine gewölbte Einhüllende aufweist. Die zum Beispiel als Rondiste ausgebildete Setzfläche umgrenzt im Schmuckstein ein Volumen, dessen Deckfläche und/oder Grundfläche gewölbt ausgebildet ist, etwa in Form eines zylindrischen Körpers mit gewölbter Deckfläche und/oder Grundfläche. Wird der erfindungsgemäße

Schmuckstein in Richtung der Verbindung zwischen Vorder- und Rückseite, die zum Beispiel seiner Längsrichtung entsprechen kann, in eine Ausnehmung eingesetzt, die in einer gewölbt ausgebildeten Trägeroberfläche angeordnet ist, kann die Setzfläche eine der Wölbung des Randes der Ausnehmung folgende Form aufweisen, wenn die jeweiligen Krümmungsradien übereinstimmen.

5 **[0021]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Folgenden näher erläutert. Darin zeigt:

- Fig. 1a bis 1g vier Seitenansichten, eine Draufsicht, eine Ansicht von unten und eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Schmucksteins,
- 10 Fig. 2a bis 2g vier Seitenansichten, eine Draufsicht, eine Ansicht von unten und eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schmucksteins,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Setzkante, die eine gewölbte Fläche umrandet,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Setzfläche, die ein Volumen mit einer gewölbten Deckfläche und Grundfläche umgrenzt,
- 15 Fig. 5a bis 5d eine Draufsicht, zwei Seitenansichten und eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schmuckelementes,
- Fig. 6a bis 6d eine Draufsicht, zwei Seitenansichten und eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schmuckelementes,
- Fig. 7a bis 7d eine Draufsicht, zwei Seitenansichten und eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schmuckelementes,
- 20 Fig. 8a bis 8d eine Draufsicht, zwei Seitenansichten und eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schmuckelementes,
- Fig. 9a und 9b eine Querschnittsdarstellung und eine Draufsicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schmuckelementes.
- 25 Fig. 10a bis 10c eine Draufsicht sowie zwei Querschnittsdarstellungen einer Ausführungsform eines Trägerkörpers für ein erfindungsgemäßes Schmuckelement,
- Fig. 11 eine schematische Darstellung der Messanordnung zur Messung des "light returns" (Lichtausbeute),
- Fig. 12 eine schematische Darstellung der Messanordnung zur Messung des "fire" (Feuer) und
- Fig. 13 ein Beispiel für eine Voronoi-Zerlegung.

30 **[0022]** In den Fig. 1a bis 1g sind verschiedene Ansichten eines erfindungsgemäßen Schmucksteins 2 dargestellt, wobei aufgrund der Symmetrie des Schmucksteins 2 die Seitenansichten der Figuren 1b und 1d mit jenen der Figuren 1a und 1c übereinstimmen.

35 **[0023]** Der Querschnitt dieses Schmucksteins 2 ist annähernd rechteckig. In der Seitenansicht gemäß Fig. 1a ist zu erkennen, dass die Vorderseite 6, die mit Facetten 8 versehen ist, von der Rückseite 7, die mit Facetten 9 versehen ist und eine sich verjüngende Form aufweist, von einer Setzfläche 4 getrennt ist, wobei die Setzfläche 4 eine Krümmung in Richtung senkrecht auf den Querschnitt, d.h. in Richtung der Verbindung von der Vorderseite 6 zur Rückseite 7 aufweist. In Folge dieser Krümmung kann der Schmuckstein 2 in eine der Oberfläche 13 des Trägerkörpers 3 angeordnete Ausnehmung 15 eingesetzt werden, deren Rand 25 eine entsprechende Wölbung aufweist. Dadurch kann verhindert werden, dass die Setzfläche 4 im Bereich des Randes 25 der Ausnehmung 15 ungleichmäßig von der Oberfläche 13 des Trägerkörpers 3 hervorragt. Die Vorderseite 6 beziehungsweise deren Einhüllende sind gewölbt und annähernd in Form eines Kugelsegments ausgebildet und stellen eingesetzt in einen zumindest bereichsweise kugelförmigen Trägerkörper 3 ein Teil der Kugeloberfläche dar.

45 **[0024]** Die Draufsicht gemäß Fig. 1e zeigt, dass im Bereich oberhalb der Setzfläche 4 Zusatzfacetten 10 angeordnet sind, die nicht Teil der gewölbten Setzfläche 4 bzw. Setzkante 5 sind, mit denen aber der Schmuckstein 2 besser vom Trägerkörper 3 eingefasst werden kann. Ferner sind in der Draufsicht gemäß Fig. 1e die Facetten 8 der Vorderseite 6 zu erkennen. Fig. 1f stellt eine Ansicht des Schmucksteins 2 von unten dar, wobei die Facetten 9 der Rückseite 7 gut erkennbar sind. In der perspektivischen Ansicht gemäß Fig. 1g ist die gewölbt ausgebildete Setzfläche 4 gut erkennbar.

50 **[0025]** Die Fig. 2a bis 2g zeigen verschiedene Ansichten einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schmucksteins 2, der eine elliptische Querschnittsfläche aufweist. Wiederum trennt eine Setzfläche 4, die in diesem Fall als Rondiste ausgebildet ist, die Vorderseite 6, von der eine Spitze 11 aufweisenden Rückseite 7. Die Vorderseite 6 und die Rückseite 7 sind mit Facetten 8 und 9 versehen.

55 **[0026]** Insbesondere in den Seitenansichten gemäß Fig. 2a und 2b ist erkennbar, dass die Setzfläche 4 eine Krümmung in Richtung senkrecht zur Querschnittsfläche, d.h. in Richtung der Verbindung von der Vorderseite 6 zur Rückseite 7, aufweist und dadurch in einen Trägerkörper 3 mit einer Ausnehmung 15 in einem Bereich mit entsprechend gewölbter Oberfläche 13 integriert werden kann. Korreliert die Krümmung der Setzfläche 4 mit jener der Oberfläche 13 beziehungsweise des Randes 25 der Ausnehmung 15 in der Oberfläche 13, ragt die Setzfläche 4 nicht ungleichmäßig von der Oberfläche 13 hervor, sodass eine formschöne Integration des Schmucksteins 2 im Schmuckelement 1 erreicht wird

und ein unfreiwilliges Herausreißen des Schmucksteins 2 vermieden wird. Die Vorderseite 6 beziehungsweise deren Einhüllende sind gewölbt und annähernd in Form eines Kugelsegments ausgebildet und stellen eingesetzt in einen zumindest bereichsweise kugelförmigen Trägerkörper 3 ein Teil der Kugeloberfläche dar.

**[0027]** Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung einer Setzkante 5, die eine gewölbte Fläche 12 umgrenzt. Eine solche Setzkante 5 ist bei erfindungsgemäßen Schmucksteinen 1 vorgesehen, bei denen die Setzfläche 4 zu einer Setzkante 5 reduziert ist.

**[0028]** Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Setzfläche 4, die ein Volumen umgrenzt, welches eine gewölbte Deckfläche 12 und eine gewölbte Grundfläche aufweist.

**[0029]** Fig. 5a zeigt eine Draufsicht auf ein Schmuckelement 1 in Form einer Halbkugel, bei der ein Schmuckstein 2 mit einem im Wesentlichen dreieckigen Querschnitt eingesetzt ist. Dabei weist die Setzfläche 4 eine der Wölbung des Randes 25 der Ausnehmung 15 in der kugelförmigen Oberfläche 13 des Trägerkörpers 3 folgende Form auf, wie dies insbesondere aus den Seitenansichten gemäß Fig. 5b und Fig. 5c erkennbar ist. Die Einhüllende der Vorderseite 6 ist im Wesentlichen ebenfalls kugelflächig, wobei die Krümmungsradien der Einhüllenden der Vorderseite 6 mit jenem des kugelförmigen Trägerkörpers 3 im Wesentlichen übereinstimmen. In Fig. 5d ist das Schmuckelement 1 in einer perspektivischen Ansicht gezeigt.

**[0030]** Fig. 6a zeigt eine Draufsicht einer weiteren Ausführungsform eines Schmuckelements 1 in Form einer Kugel, bei der drei Schmucksteine 2 gemäß der Fig. 1a bis 1g eingesetzt sind. Dabei weist die Setzfläche 4 eine der Wölbung des Randes 25 der Ausnehmung 15 in der kugelförmigen Oberfläche 13 des Trägerkörpers 3 folgende Form auf, wie dies anhand der Seitenansichten der Fig. 6b und 6c erkennbar ist. Die Einhüllende der Vorderseite 6 ist im Wesentlichen ebenfalls kugelflächig, wobei die Krümmungsradien der Einhüllenden der Vorderseite 6 mit jenem des kugelförmigen Trägerkörpers 3 im Wesentlichen übereinstimmen. In der Seitenansicht der Fig. 6b ist ein Durchgangsloch 14 erkennbar, mit dem das Schmuckelement 1 in einfacher Weise, z. B. an einer Kette befestigt werden kann. Fig. 6d zeigt das Schmuckelement 1 in einer perspektivischen Ansicht.

**[0031]** Fig. 7a zeigt eine Draufsicht einer weiteren Ausführungsform eines Schmuckelements 1 in Form einer Kugel, bei der ein Schmuckstein 2 mit einem im Wesentlichen herzförmigen Querschnitt eingesetzt ist. Dabei weist die Setzfläche 4 eine der Wölbung des Randes 25 der Ausnehmung 15 in der kugelförmigen Oberfläche 13 des Trägerkörpers 3 folgende Form auf, wie dies insbesondere aus den Seitenansichten der Fig. 7b und Fig. 7c erkennbar ist. Die Einhüllende der Vorderseite 6 ist im Wesentlichen ebenfalls kugelflächig, wobei die Krümmungsradien der Einhüllenden der Vorderseite 6 mit jenem des halbkugelförmigen Trägerkörpers 3 im Wesentlichen übereinstimmen. In Fig. 7d ist das Schmuckelement 1 in einer perspektivischen Ansicht gezeigt.

**[0032]** In Fig. 8a ist eine weitere Ausführungsform eines Schmuckelements 1 gezeigt, welches einen auf zwei Seiten abgeflachten kugelförmigen Trägerkörper 3 aufweist, in dem ein Schmuckstein 2 gemäß der Fig. 2a bis 2g eingesetzt ist. Wiederum weist die Setzfläche 4 eine der Wölbung des Randes 25 der Ausnehmung 15 in der kugelförmigen Oberfläche 13 des Trägerkörpers 3 folgende Form auf, wie dies anhand der Seitenansichten gemäß Fig. 8b und Fig. 8c erkennbar ist. Die Einhüllende der Vorderseite 6 ist im Wesentlichen ebenfalls kugelflächig, wobei die Krümmungsradien der Einhüllenden der Vorderseite 6 mit jenem des kugelförmigen Trägerkörpers 3 im Wesentlichen übereinstimmen. In der Seitenansicht gemäß Fig. 8c ist ferner ein Durchgangsloch 14 erkennbar, welches zur einfachen Befestigung des Schmuckelements 1, z. B. an einer Kette dient. Fig. 8d zeigt das Schmuckelement 1 in einer perspektivischen Ansicht.

**[0033]** In allen Ausführungsbeispielen gemäß der Fig. 5, 6, 7 und 8 sind die Vorderseiten 6 der Schmucksteine 2 mit Facetten versehen.

**[0034]** Fig. 9a zeigt eine Draufsicht eines Schmuckelements 1 mit einem Trägerkörper 3, der eine konkav gekrümmte Oberfläche 13 aufweist, in der ein Schmuckstein 2 mit einer Setzfläche 4 eingesetzt ist, die eine der Wölbung des Randes 25 der Ausnehmung 15 im Trägerkörper 13 folgende Form aufweist. Die Einhüllende der Vorderseite 6 ist ebenfalls konkav gekrümmt ausgebildet, wobei der Krümmungsradius im Wesentlichen jenem der Oberfläche 13 entspricht. Dies ist in der Querschnittsdarstellung der Fig. 9b gezeigt.

**[0035]** Fig. 10a zeigt eine Draufsicht auf einen Trägerkörper 3 für ein erfindungsgemäßes Schmuckelement 1. Der Trägerkörper 3 hat eine kugelförmige Oberfläche 13 mit zwei abgeflachten Seiten, in denen Ausnehmungen für ein Durchgangsloch 14 zur Befestigung des Schmuckelements 1 angeordnet sind. Der Trägerkörper 3 selbst ist hohl ausgebildet und weist im kugelförmigen Bereich eine Ausnehmung 15 auf, die in dieser Ausführungsform zur Aufnahme eines Schmucksteins 2 gemäß der Fig. 2a bis 2g dient. Da die Ausnehmung 15 im kugelförmigen Bereich der Oberfläche 13 angeordnet ist, weist der Rand 25 der Ausnehmung 15 eine Wölbung auf. In der Ausführungsform gemäß Fig. 10 ist der Rand 25 der Ausnehmung 15 mit Facetten versehen. Dabei handelt es sich um ein Abbild der Facetten im Bereich der Setzfläche 4 oder der Setzkante 5 bzw. der Zusatzfacetten 10, die entstehen, wenn der Trägerkörper 3 um den Schmuckstein 2 gegossen wird bzw. wenn der Trägerkörper 3 während des Setzens des Schmucksteins 2 noch flüssig oder pastös ist. Der Rand 25 kann aber auch anders, insbesondere ohne Facetten, ausgebildet sein.

**[0036]** Fig. 10b zeigt eine Querschnittsdarstellung des Trägerkörpers 3 entlang der Schnittlinie A-A. Der gewölbte Rand 25 der Ausnehmung 15 ist erkennbar, sowie die in den abgeflachten Bereichen angeordneten Bohrungen für das Durchgangsloch 14. Fig. 10c zeigt eine Querschnittsdarstellung entlang der Schnittlinie B-B. Wiederum ist der gewölbte

Rand 25 der Ausnehmung 15 erkennbar, sowie die im Rand 25 angeordneten Facetten.

**[0037]** Neben den oben erwähnten Vorteilen ergeben sich durch die an die Wölbung des Randes 25 der Ausnehmung 15 angepasste Form der Setzfläche 4 oder der Setzkante 5, sowie auch durch die gewölbt ausgebildete Einhüllende der Vorderseite 6 ästhetische Vorteile infolge eines verbesserten Strahlungsverhaltens. Zur Untersuchung verschiedener charakteristischer licht- bzw. strahlungsspezifischer Größen ist ein erfindungsgemäßer Schmuckstein 2 in der Größe 6,00 mm x 3,00 mm in der Ausführungsform der Fig. 2a bis 2g mit den eine ähnliche Form aber keine gewölbte Setzfläche aufweisenden Schmucksteinen der Firma Swarovski® "Baguette step cut" (Nr. 24059630) und "Baguette princess cut" (Nr. 24073630), ebenfalls in der Größe 6,00 mm x 3,00 mm, hinsichtlich der Größen Light Return (Lichtausbeute), Fire (Feuer) und Flare-Verteilung (Lichtpunkt-Scintillation) verglichen worden. Statt einer tatsächlichen Messung kann dabei die Messung anhand der Geometrie des Schmucksteins auch rechnerisch simuliert werden.

**[0038]** Fig. 11 zeigt in einer schematischen Ansicht eine vom Gemological Institute of America entwickelte Messanordnung zur Messung des Light Return (Lichtausbeute) eines Schmucksteins. Mit einer halbkugelförmigen Beleuchtungsanordnung 16 wird ein sich im Zentrum des Grundkreises 17 der Halbkugel 16 angeordneter Schmuckstein 2 von Lichtstrahlen 18 beleuchtet, sodass der Schmuckstein 2 mit weißem, diffusem Licht bestrahlt wird, wobei die Lichtstrahlen bis auf einen abgedunkelten Bereich 19 halbkugelförmig auf den Schmuckstein 2 auftreffen und von diesem reflektiert werden.

**[0039]** Der Grundkreis 17 ist bis auf die Ausnehmung für den Schmuckstein 2 abgedunkelt, sodass von unterhalb des Grundkreises 17 kein Licht auf den Schmuckstein 2 auftritt. Ebenfalls abgedunkelt ist ein Bereich 19 der Halbkugel 16, die dem Schmuckstein 2 genau gegenüber liegt und einen Öffnungswinkel  $\alpha$  von  $46^\circ$  aufweist. Auch von diesem Bereich kommt kein Licht zum Schmuckstein 2. Der Bereich 19 weist eine Ausnehmung 20 mit einem Öffnungswinkel  $\beta$  von  $3^\circ$  auf. Diese Ausnehmung 20 dient als enges Messfeld für einen Detektor. Es kann somit oberhalb der Ausnehmung 20 ein Lichtstrom messender Detektor angeordnet sein. Dabei wird eine gerichtete Abstrahlung mit einer Lambertsche Strahlverteilung (Vollwinkel  $0,5^\circ$ ) normal zur Oberfläche der Halbkugel 16 verwendet. Diese Strahlverteilung bewirkt eine Streuung der einzelnen Strahlen 18, sodass die Strahlen 18 den Schmuckstein 2 nicht genau mittig treffen, sondern auch die seitlichen Facetten beleuchtet werden. Wie erwähnt, können die jeweiligen licht-spezifischen Werte, wie beispielweise die Helligkeit im Bereich dieser Ausnehmung 20 auch in einer Computersimulation errechnet werden.

**[0040]** Die vom Schmuckstein 2 nach oben reflektierte Lichtmenge stellt einen Mittelwert über nahezu alle möglichen Beleuchtungsanordnungen dar und ergibt somit ein quantitatives Maß für den Light Return (Lichtausbeute) des Schmucksteins 2. Die Reflexionen finden dabei an verschiedenen Facetten statt, sodass Licht direkt beim ersten Auftreffen auf den Schmuckstein 2, aber auch nach einer mehrerer interner Reflexionen zur Ausnehmung zurückreflektiert wird. Je höher der Anteil des zurückgestrahlten Lichts, umso höher ist die Lichtausbeute und die Helligkeit und umso besser ist das allgemeine Reflexionsverhalten des Schmucksteins 2, was mit einem höherwertigen ästhetischen Empfindens einhergeht.

**[0041]** Fig. 12 zeigt eine Messanordnung für den "Fire"- Wert. Der von einem Halter 20 gehaltene Schmuckstein 2 wird in Richtung von dessen Hauptachse mit eng kollimiertem Licht mit Gaussscher Strahlverteilung ( $1^\circ$  FWHM) aus der Lichtquelle 21 und durch die Öffnung 22 beleuchtet. Das vom Schmuckstein 2 zurück gestreute Licht wird auf einem ca. 50 cm entfernten Messfeld 24 in Farbe aufgenommen, was dem normalen Augenabstand bei entspannter Beobachtung entspricht. Die Produktwerte aus Beleuchtungsstärke und Sättigung der im Messfeld 24 erfassten Lichtpunkte werden aufsummiert und geben damit die Maßzahl für das Fire. Wiederum ist statt der tatsächlichen Messung auch eine Computersimulation möglich, wobei die Reflexionsmuster bildlich dargestellt, durch gleiche Einstellung des Maximums der Leuchtdichte gegeneinander kalibriert und mittels eines Computerprogramms ausgewertet werden. Dabei werden die gerenderten Bilder in den HSI-Farbraum umgerechnet und das Produkt der beiden Größen S und I berechnet, wobei S die Farbsättigung eines Pixels und I die Intensität bezeichnet.

**[0042]** Eine weitere licht- bzw. strahlungsspezifische Größe des Schmucksteins ist die sogenannte Flare-Verteilung, also die Verteilung der Lichtpunkte eines bestrahlten Schmucksteins. Die Gleichmäßigkeit der Flare-Verteilung wird mittels einer Voronoi-Zerlegung in Regionen definiert, wobei jede Region durch genau ein Zentrum bestimmt wird und alle Punkte einer Fläche umfasst, die näher am Zentrum der Region liegen, als an jedem anderen Zentrum. Ein Beispiel einer derartigen Voronoi-Zerlegung ist in Fig. 13 gezeigt. Die sich daraus für die Flare-Verteilung ergebende Maßzahl ist die Summe der Quadrate der Flächen im Voronoi-Diagramm. Eine kleinere Maßzahl bedeutet dabei eine gleichmäßigere Flare-Verteilung, was aus ästhetischen Gründen für den Schliff eines Schmucksteins bevorzugt wird.

**[0043]** In der nachfolgenden Tabelle sind die anhand der obigen Ausführungen ermittelten Werte des Light Returns, des Fire und der Flare-Verteilung für einen erfindungsgemäßen Schmuckstein 2 mit gewölbter Setzfläche 4 sowie für die zwei angeführten Vergleichssteine angeführt. Die angeführten Werte ergeben sich dabei als Mittelwert mehrerer Simulationen.

	Erfindungsgemäßer Schmuckstein	Schmuckstein 24059630	Schmuckstein 24073630
Light Return	0,1408	0,0842	0,1414

(fortgesetzt)

	Erfindungsgemäßer Schmuckstein	Schmuckstein 24059630	Schmuckstein 24073630
Fire	35,772	35,148	30,834
Flare-Verteilung	225,05	642,05	305,15

[0044] Wie anhand der Tabelle erkennbar ist, liefert der erfindungsgemäße Schmuckstein 2 für Fire und Light Return vergleichbare Werte wie die bereits bekannten Schmucksteine. Die Flare-Verteilung ist aufgrund des deutlich niedrigeren Wertes jedoch viel gleichmäßiger, was aus optischen Gründen gewünscht wird.

### Patentansprüche

#### 1. Schmuckelement (1) umfassend

- einen Trägerkörper (3) mit einer zumindest teilweise gewölbten Oberfläche (13), in der eine Ausnehmung (15) angeordnet ist, und
- einen in der Ausnehmung (15) angeordneten Schmuckstein (2), wobei der Schmuckstein (2) eine Setzfläche (4) oder eine Setzkante (5) aufweist,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Setzfläche (4) oder die Setzkante (5) eine der Wölbung des Randes (25) der Ausnehmung (15) folgende Form aufweist.

#### 2. Schmuckelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmuckstein (2) im Bereich der Setzfläche (4) oder der Setzkante (5) vom Trägerkörper (3) eingefasst ist.

#### 3. Schmuckelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmuckstein (2) eine im Trägerkörper (3) angeordnete Rückseite (7) und eine von der Rückseite (7) durch die Setzfläche (4) und/oder durch die Setzkante (5) getrennte Vorderseite (6) aufweist.

#### 4. Schmuckelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückseite (7) des Schmucksteins (2) eine sich verjüngende Form aufweist.

#### 5. Schmuckelement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückseite (7) des Schmucksteins (2) eine Spitze (11) oder eine Kalette aufweist.

#### 6. Schmuckelement nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückseite (7) des Schmucksteins (2) und/oder die Vorderseite (6) des Schmucksteins (2) mit Facetten (8, 9) versehen ist.

#### 7. Schmuckelement nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorderseite (6) des Schmucksteins (2) eine sich verjüngende Form aufweist.

#### 8. Schmuckelement nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einhüllende der Vorderseite (6) des Schmucksteins (2) gewölbt ausgebildet ist.

#### 9. Schmuckelement nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis des Krümmungsradius der Einhüllenden zur größten Querschnittsausdehnung des Schmucksteins 2:1 oder weniger beträgt.

#### 10. Schmuckelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche (13) des Trägerkörpers (3) zumindest teilweise kugelförmig ausgebildet ist.

#### 11. Schmuckelement nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Krümmungsradius des kugelförmigen Bereiches 12,5 mm oder weniger beträgt.

#### 12. Schmuckelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmuckstein (2) ausgewählt ist aus der Gruppe der natürlichen oder synthetischen Edelsteine oder aus Glas besteht.

### EP 3 090 644 A1

13. Schmuckelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerkörper (3) ausgewählt ist aus der Gruppe der Metalle, vorzugsweise der Edelmetalle, und/oder aus der Gruppe der Kunststoffe.

5 14. Schmuckstein (2) mit einer Rückseite (7) und einer von der Rückseite (7) durch eine Setzkante (5) getrennte Vorderseite (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** die von der Setzkante (5) umrandete Fläche (12) gewölbt ausgebildet ist.

10 15. Schmuckstein (2) mit einer Rückseite (7) und einer von der Rückseite (7) durch eine Setzfläche (4) getrennte Vorderseite (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckfläche (12) und/oder die Grundfläche des von der Setzfläche (4) umrandeten Volumens gewölbt ausgebildet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1a

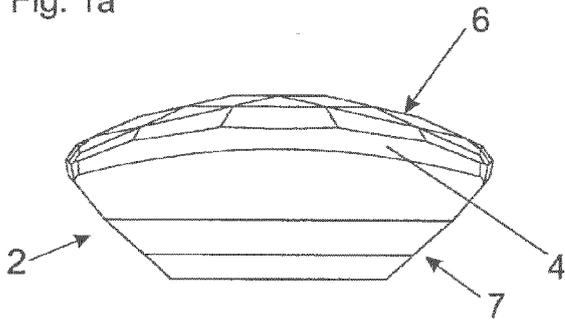


Fig. 1b

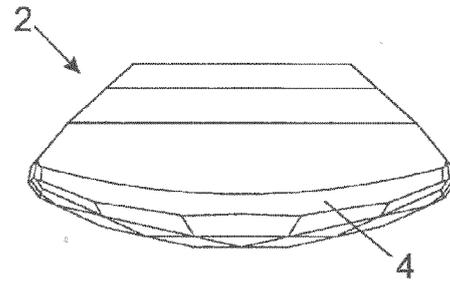


Fig. 1c

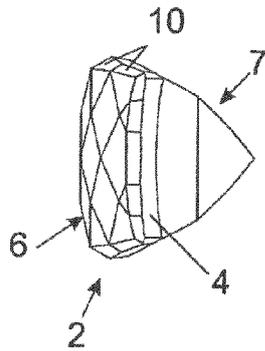


Fig. 1d

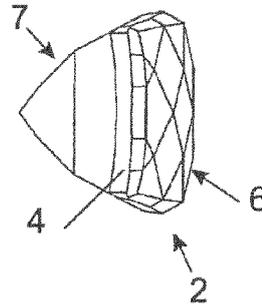


Fig. 1e

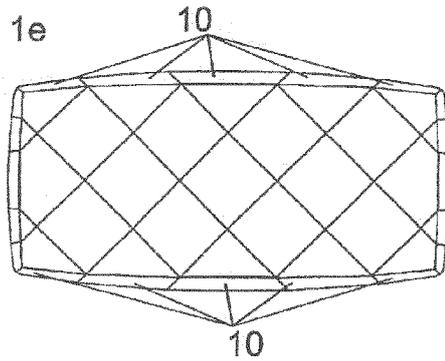


Fig. 1f

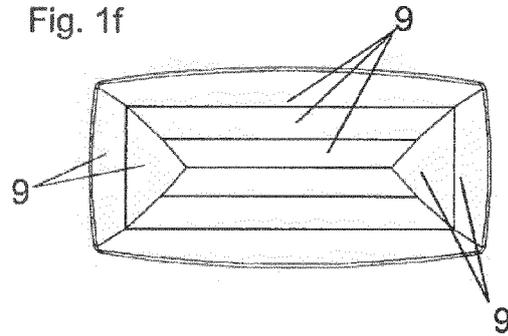
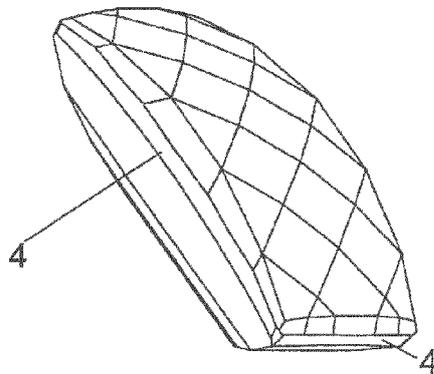


Fig. 1g



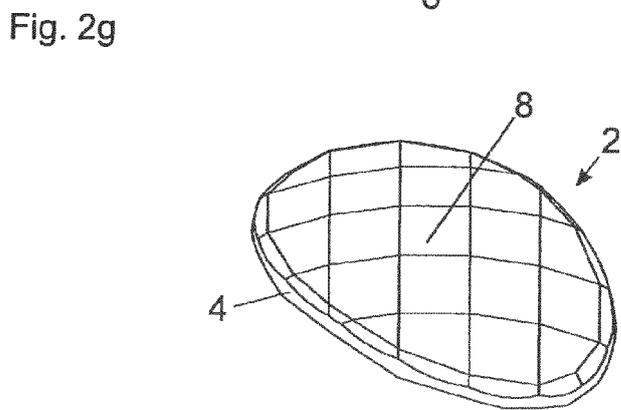
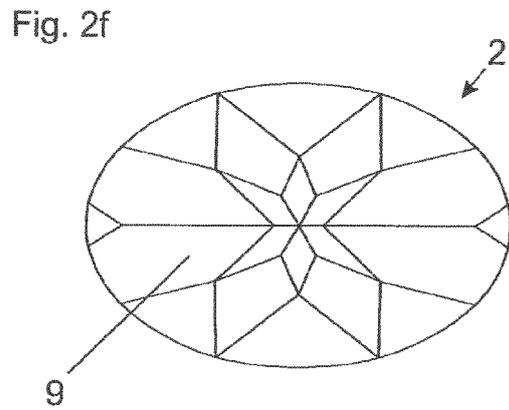
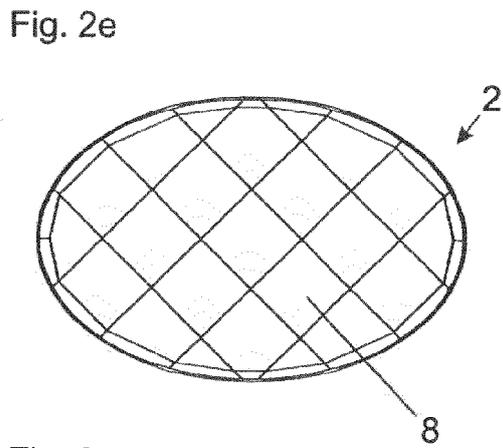
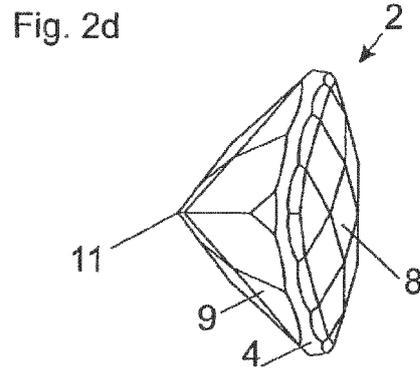
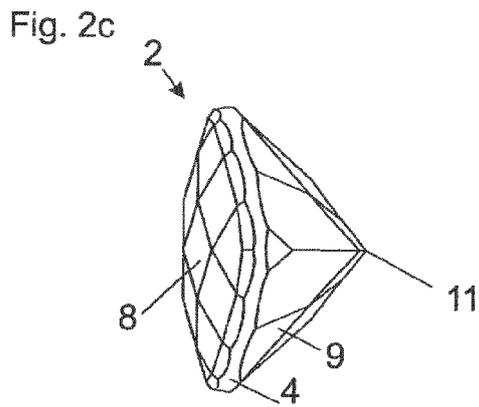
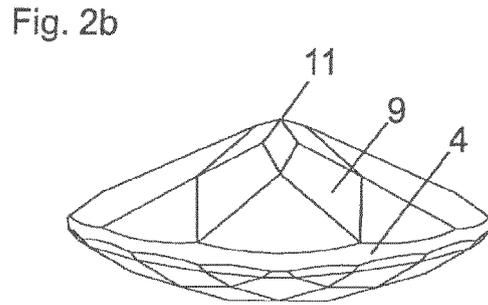
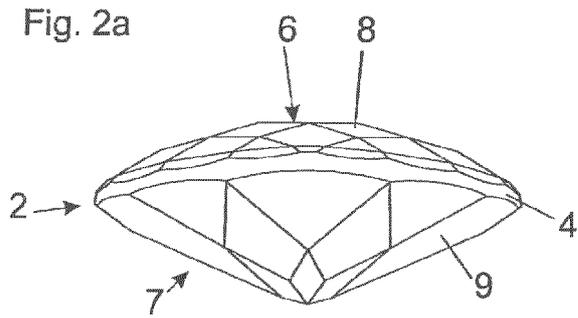


Fig. 3

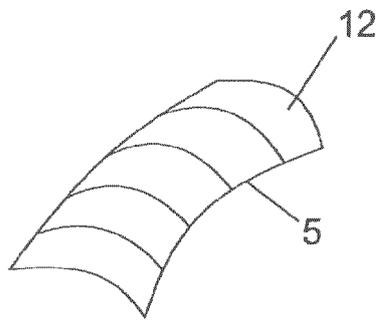


Fig. 4

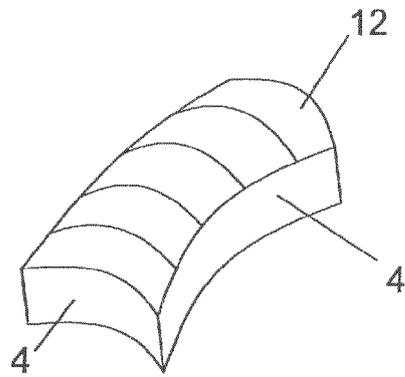


Fig. 5a

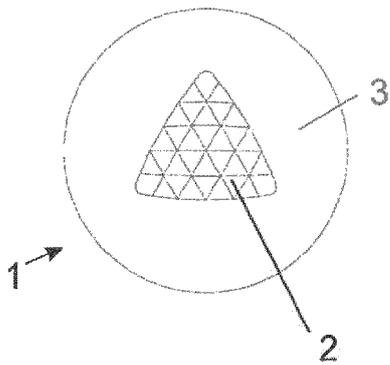


Fig. 5b

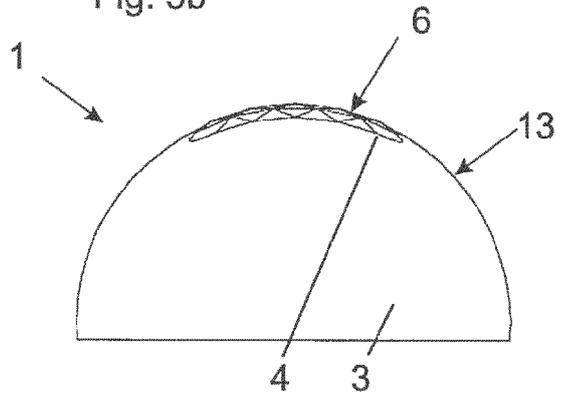


Fig. 5c

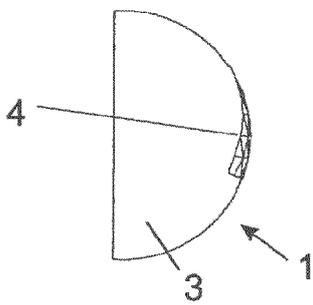


Fig. 5d

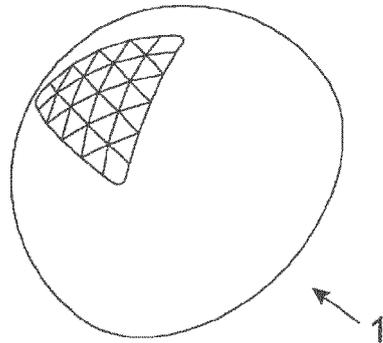


Fig. 6a

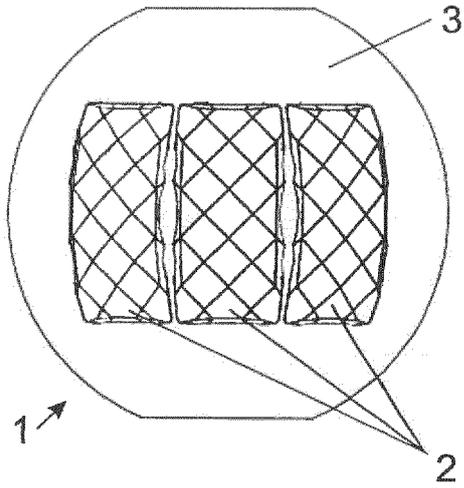


Fig. 6b

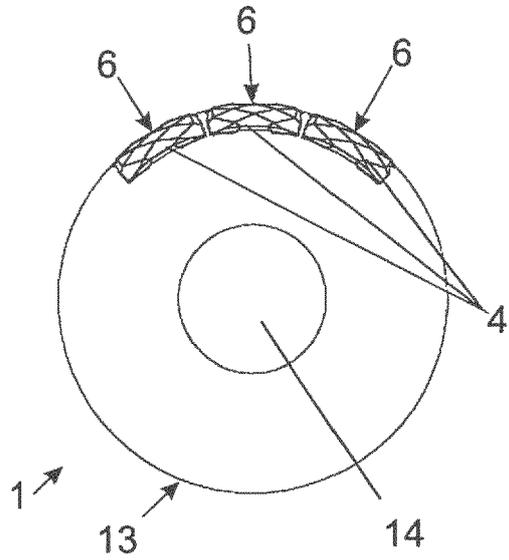


Fig. 6c

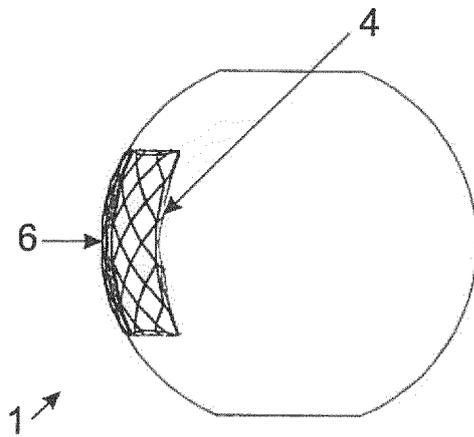


Fig. 6d

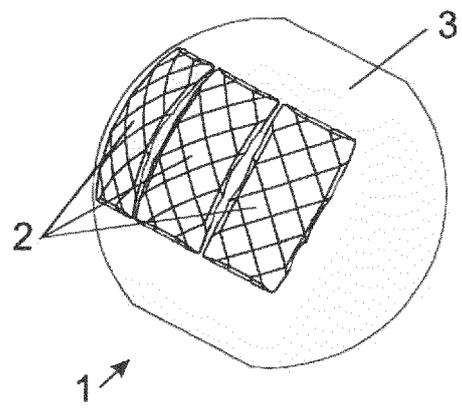


Fig. 7a

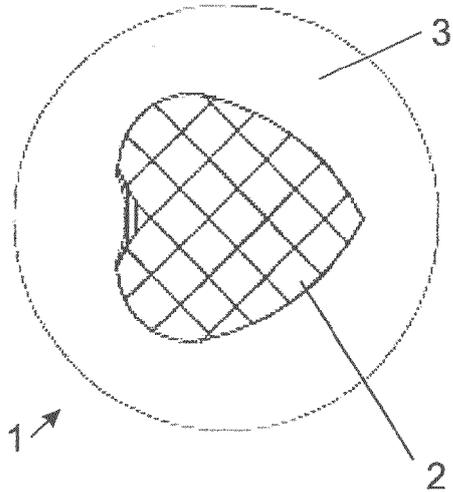


Fig. 7b

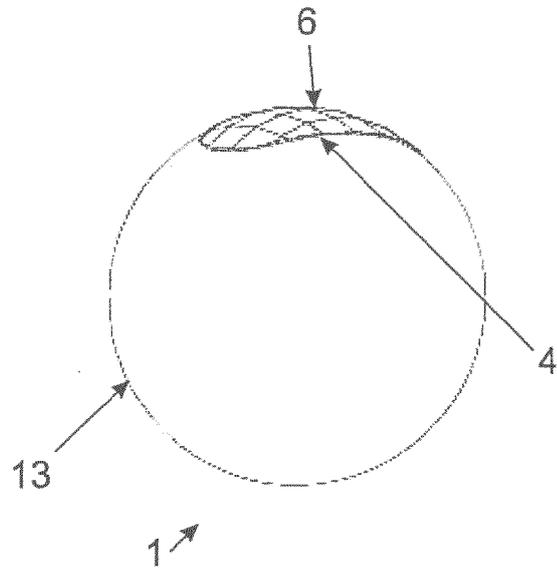


Fig. 7c

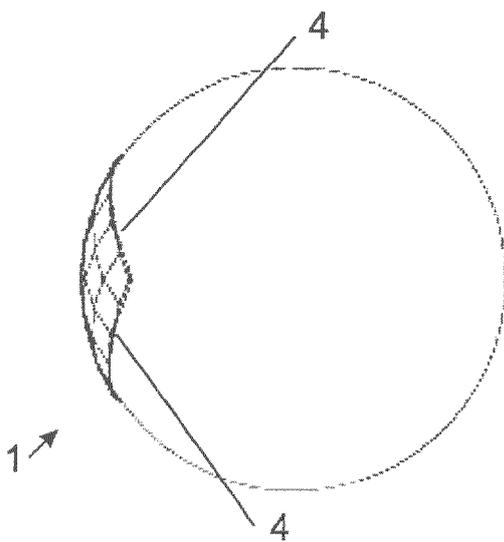


Fig. 7d

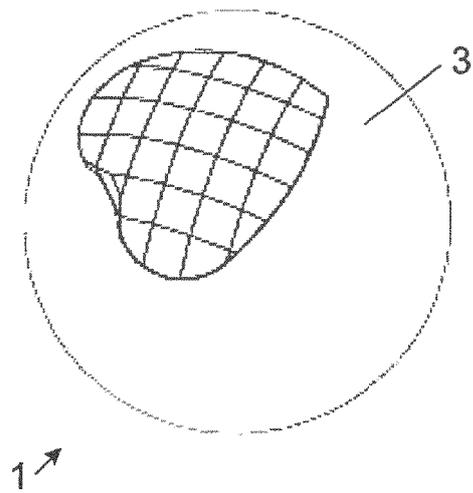


Fig. 8a

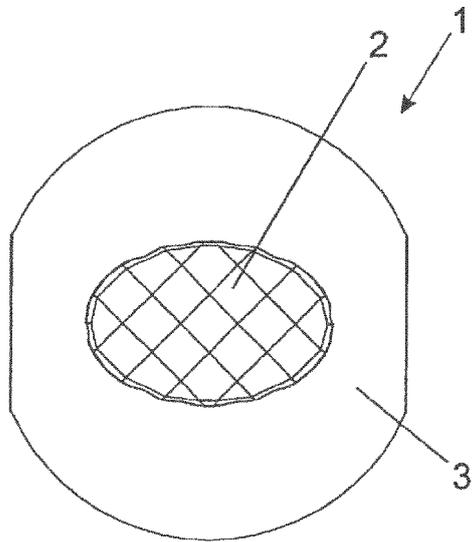


Fig. 8b

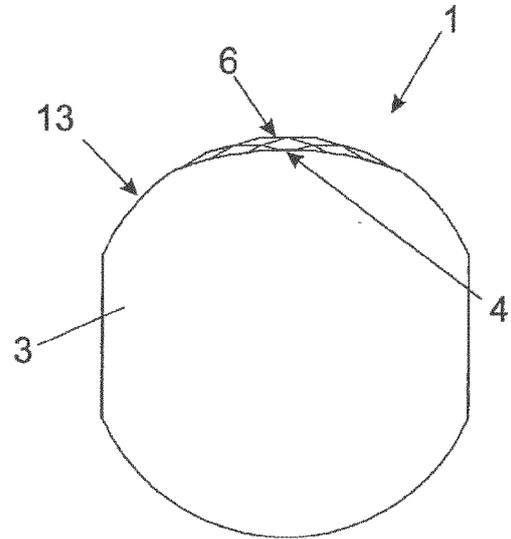


Fig. 8c

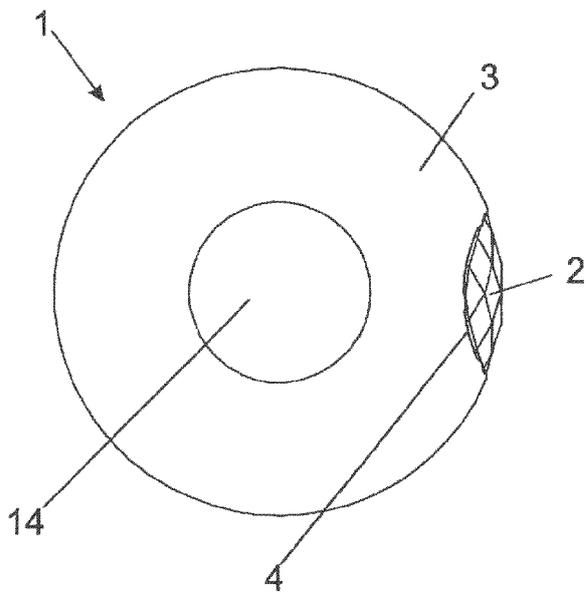


Fig. 8d

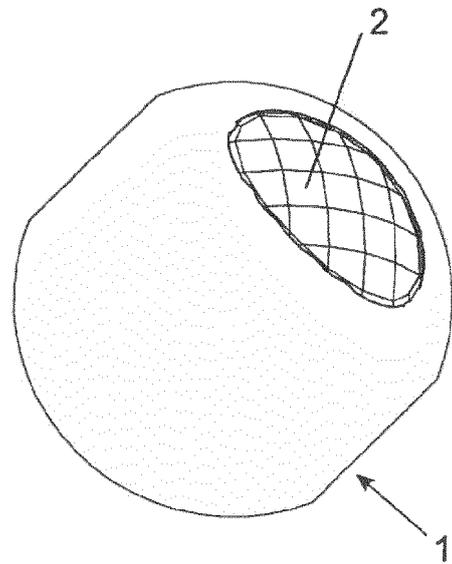


Fig. 9a

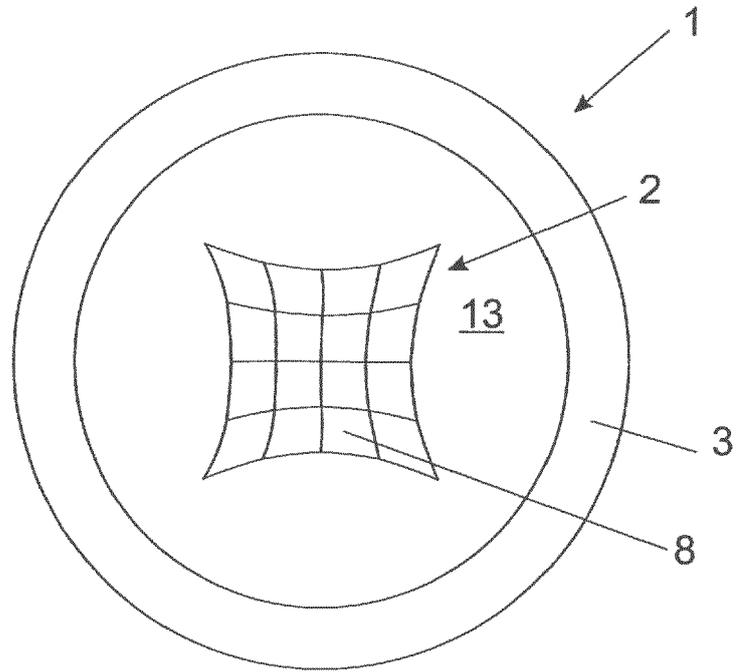


Fig. 9b

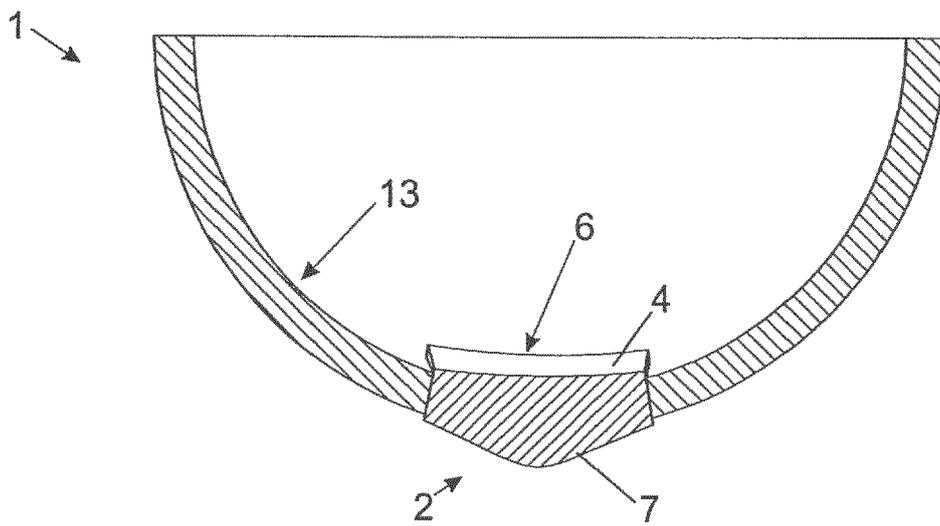


Fig. 10a

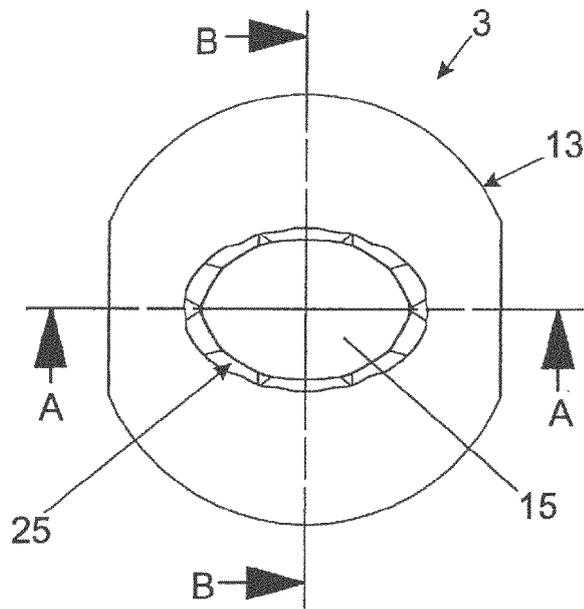


Fig. 10b

A-A

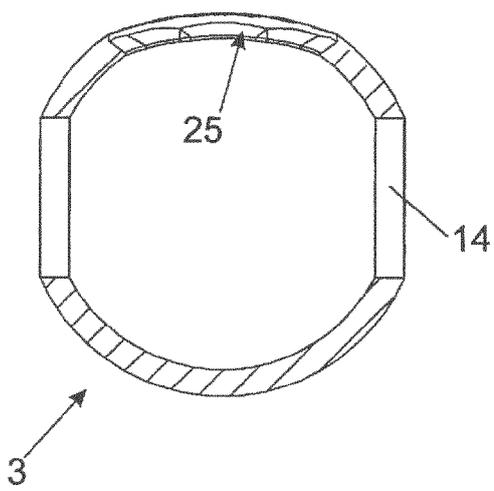


Fig. 10c

B-B

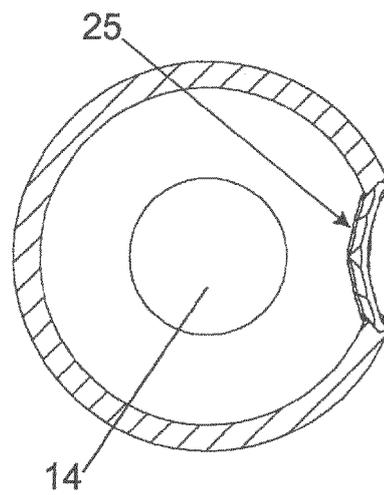


Fig. 11

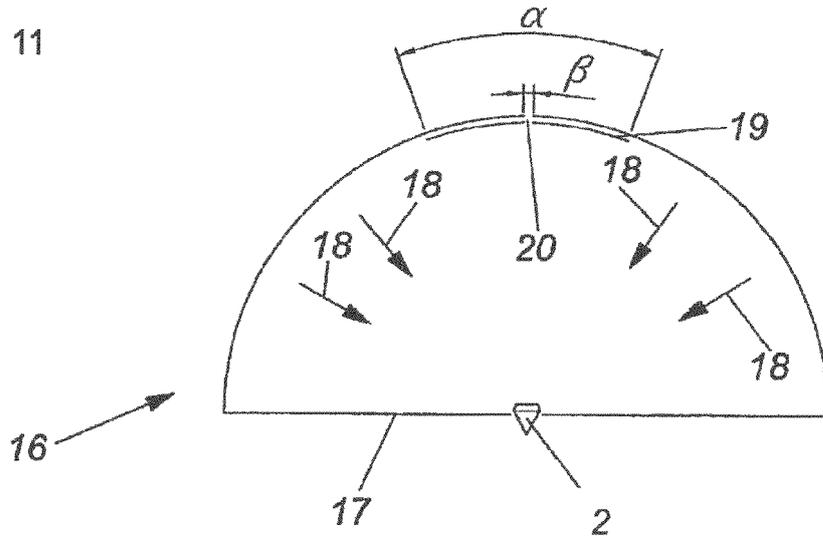


Fig. 12

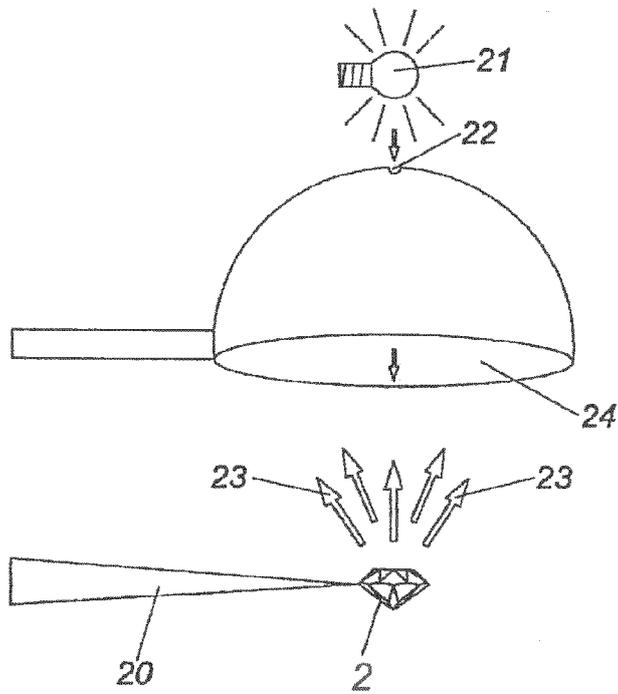
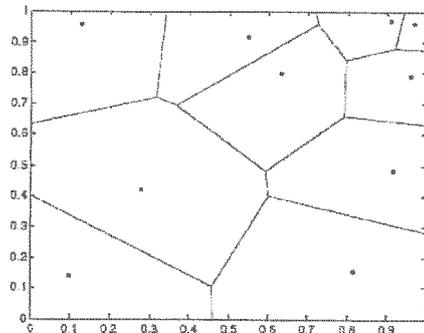


Fig. 13





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 15 16 6696

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2011 051084 A1 (WEINMANN GABRIELE [DE]) 20. Dezember 2012 (2012-12-20)	1,2, 10-13	INV. A44C17/02 A44C17/00 A44C17/04
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 2, 4b * * Absätze [0001], [0010] *	3-9	
X	US 6 006 548 A (FREILICH JOSEPH [US]) 28. Dezember 1999 (1999-12-28)	14,15	
Y	* Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 4, 5 *	3-9	
A	DE 10 2011 119270 A1 (WEINMANN GABRIELE [DE]) 29. Mai 2013 (2013-05-29) * Abbildungen 1(a), 7 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A44C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>14. Oktober 2015</b>	Prüfer <b>Krüger, Sophia</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 16 6696

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-10-2015

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011051084 A1	20-12-2012	KEINE	
-----			
US 6006548 A	28-12-1999	KEINE	
-----			
DE 102011119270 A1	29-05-2013	CN 204105059 U	21-01-2015
		DE 102011119270 A1	29-05-2013
		DE 202012013029 U1	09-09-2014
		WO 2013076284 A1	30-05-2013
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2015010142 A [0003]
- EP 1869991 A [0004]
- US 5044123 A [0004]