



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.09.2010 Patentblatt 2010/36**

(51) Int Cl.:  
**B21J 5/02** (2006.01) **B21K 11/00** (2006.01)  
**B21K 23/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10001216.0**

(22) Anmeldetag: **05.02.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(30) Priorität: **04.03.2009 DE 102009011173**

(71) Anmelder:  
• **Bergfeld, Hans-Joachim**  
**42659 Solingen (DE)**  
• **Filter, Thorsten**  
**42653 Solingen (DE)**

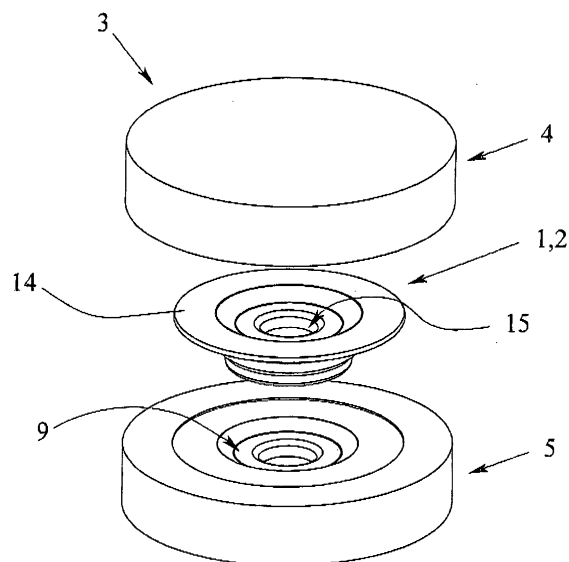
• **Schernowski, Bernd-Michael**  
**42272 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bergfeld, Hans-Joachim**  
**42659 Solingen (DE)**  
• **Filter, Thorsten**  
**42653 Solingen (DE)**  
• **Schernowski, Bernd-Michael**  
**42272 Wuppertal (DE)**

(74) Vertreter: **Gottschald, Jan et al**  
**Patentanwaltskanzlei Gottschald**  
**Kaiserswerther Markt 51**  
**40489 Düsseldorf (DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Schmiedeteils**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Schmiedeteils (1) aus einem im Wesentlichen block- oder scheibenförmigen Schmiederohling (2), wobei der Schmiederohling im Wesentlichen aus Damaststahl besteht, wobei der Schmiederohling (2) in mindestens einem Schmiedeschritt umgeformt wird. Es wird vorgeschlagen, dass der Schmiederohling (2) in dem Schmiedeschritt in einem Schmiedeaggregat (3) mit Gesenkoberteil (4) und Gesenkunterteil (5) umgeformt wird und dass der Schmiederohling (2) bezogen auf seine ursprüngliche, senkrecht zu dem Schmiedehub (6) verlaufende Mittelebene (7) unsymmetrisch umgeformt wird.



**Fig. 1**

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft zwei Verfahren zur Herstellung eines Schmiedeteils aus Damaststahl gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 2 sowie ein nach diesem Verfahren hergestelltes Schmiedeteil aus Damaststahl als solches gemäß Anspruch 15.

[0002] Die Verwendung von Damaststahl, der auch als Damaszen- Stahl bezeichnet wird, ist vor allem aus dem Bereich der Messer-Schmiedewaren bekannt.

[0003] Damaststahl ist ein Verbundwerkstoff, der sich aus mindestens zwei Stahlsorten zusammensetzt. Für nähere Erläuterungen hierzu darf auf die Literaturstelle "Damaszen- Stahl.Mythos.Geschichte.Technik.Anwendung.", Manfred Sachse, Stahleisen-Verlag 1993, ISBN 978-3514005204 verwiesen werden.

[0004] Damaststahl wird regelmäßig im Schmiedeverfahren verarbeitet. Bei allen bekannten Schmiedeverfahren wird die Materialverschiebung in Richtung des Schmiedehubs so gering wie möglich gehalten, um die Struktur des Damaststahls nicht zu beschädigen. Damit ist der Anwendungsbereich von Damaststahl auf Messer-Schmiedewaren und wenige Schmuckgegenstände beschränkt.

[0005] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Schmiedeteils aus Damaststahl anzugeben, das den Anwendungsbereich von Damaststahl vergrößert.

[0006] Das obige Problem wird bei einem Verfahren gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

[0007] Wesentlich ist die Überlegung, die Umformung des Schmiederohlings in einem Gesenkschmiedeverfahren vorzunehmen, wobei ein Gesenkoberteil und ein Gesenkunterteil von ganz bestimmter Formgebung verwendet wird.

[0008] Vorschlagsgemäß wird der Schmiederohling bezogen auf seine ursprüngliche, senkrecht zu dem Schmiedehub verlaufende Mittelebene unsymmetrisch umgeformt.

[0009] Es ist erkannt worden, dass Damaststahl bezogen auf die ursprüngliche Mittelebene des Schmiederohlings in erheblichem Maße unsymmetrisch umgeformt werden kann, ohne dass die Struktur des Damaststahls beschädigt wird. Es hat sich gezeigt, dass mit der in obiger Weise unsymmetrischen Umformung durch eine entsprechende Wahl der Verfahrensparameter eine gezielte Einstellung des auf der Oberfläche des Schmiedeteils sichtbaren Damastbildes einstellbar ist.

[0010] Mit "ursprüngliche, senkrecht zu dem Schmiedehub verlaufende Mittelebene des Schmiederohlings" ist vorliegend die Mittelebene gemeint, die den block- oder scheibenförmigen Schmiederohling vor der Bearbeitung in zwei gleiche Hälften teilt.

[0011] Mit dem Begriff "unsymmetrisch" ist vorliegend gemeint, dass die Materialverschiebung an zwei bezogen auf die Mittelebene gegenüberliegenden Stellen im Schmiederohling unterschiedlich ist. Man könnte auch

sagen, dass die Umformung des Schmiederohlings bezogen auf die Mittelebene nicht spiegelsymmetrisch von-statten geht.

[0012] Nach einer weiteren Lehre gemäß Anspruch 2, der eigenständige Bedeutung zukommt, wird vorgeschlagen, dass das Gesenkoberteil und/oder das Gesenkunterteil in dem Schmiedeschritt in den Schmiederohling eindringt bzw. eindringen. Hiermit wird eine Unstetigkeit in das Material, insbesondere in den Faserverlauf des Materials, des Schmiederohlings eingebracht, durch die das resultierende Damastbild wiederum gezielt einstellbar ist.

[0013] Bei der bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 3 ist das Gesenkoberteil oder das Gesenkunterteil im Wesentlichen konvex und entsprechend das Gesenkunterteil bzw. das Gesenkoberteil im Wesentlichen konkav ausgestaltet. Durch die zueinander korrespondierende Ausformung von Gesenkoberteil und Gesenkunterteil lässt sich die obige unsymmetrische Umformung sowie das obige Eindringen von Gesenkoberteil und/oder Gesenkunterteil in den Schlaamiederohling ohne weiteres realisieren.

[0014] Anspruch 5 betrifft bevorzugte Varianten, die insbesondere auf die Umformung des Schmiederohlings in eine im Wesentlichen ringartige Form gerichtet sind.

[0015] Eine solche ringartige Form lässt sich vorteilhaft im Rahmen der Realisierung eines Uhrengehäuses oder dergleichen einsetzen, wie weiter unten erläutert wird.

[0016] Gemäß Anspruch 6 ist weiter erkannt worden, dass der Dorn sogar durch die ursprüngliche Mittelebene des Schmiederohlings hindurchlaufen kann. Hier wird deutlich, dass sich mit dem vorschlagsgemäßen Verfahren eine Vielzahl neuer Gestaltungsmöglichkeiten für das in Rede stehende Schmiedeteil eröffnen, was zu der angesprochenen Vergrößerung des Anwendungsbereichs für Damaststahl führt.

[0017] Nach einer weiteren Lehre gemäß Anspruch 125, der eigenständige Bedeutung zukommt, wird das nach dem vorschlagsgemäßen Verfahren hergestellte Schmiedeteil als solches beansprucht. Auf alle Ausführungen zu dem vorschlagsgemäßen Verfahren darf verwiesen werden, soweit diese geeignet sind, das Schmiedeteil selbst zu beschreiben.

[0018] Insbesondere wird ein als Uhrengehäuse ausgestaltetes Schmiedeteil beansprucht. Dabei ist es weiter vorzugsweise so, dass das Uhrengehäuse die obige, im Wesentlichen ringartige Form aufweist. Andere Formen sind denkbar.

[0019] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Figur zeigt

Fig. 1 in einer schematischen, perspektivischen Ansicht ein Gesenkoberteil und ein Gesenkunterteil für die Durchführung des vorschlagsgemäßen Verfahrens mit dazwischenliegendem Schmiederohling bei der Entnahme,

- Fig. 2 in einer schematischen, geschnittenen Seitenansicht das Gesenkoberteil und Gesenkunterteil gemäß Fig. 1 bei eingesetztem Schmiederohling zu Beginn des Gesenkschmiedens,
- Fig. 3 in einer Ansicht gemäß Fig. 2 eine zweite Momentaufnahme im weiteren Verlauf des Gesenkschmiedens,
- Fig. 4 in einer Ansicht gemäß Fig. 2 eine dritte Momentaufnahme im weiteren Verlauf des Gesenkschmiedens,
- Fig. 5 in einer Ansicht gemäß Fig. 2 eine vierte Momentaufnahme im weiteren Verlauf des Gesenkschmiedens.

**[0020]** Das vorschlagsgemäße Verfahren wird im Folgenden beispielhaft anhand eines für ein Uhrengehäuse vorgesehenen Schmiedeteils 1 erläutert. Es darf vorab darauf hingewiesen werden, dass eine Vielzahl weiterer Schmiedeteile 1 mit dem vorschlagsgemäßen Verfahren herstellbar sind.

**[0021]** Das vorschlagsgemäße Verfahren dient der Herstellung des jeweiligen Schmiedeteils 1 aus einem im Wesentlichen block- oder scheibenförmigen Schmiederohling 2, der in einer geschnittenen Seitenansicht in Fig. 2 dargestellt ist. Hier und vorzugsweise ist der Schmiederohling 2 im Querschnitt rund ausgestaltet.

**[0022]** Von besonderer Bedeutung ist vorliegend die Tatsache, dass der Schmiederohling 2 im Wesentlichen aus Damaststahl besteht. Bevorzugte Varianten für die Wahl des Damaststahls werden weiter unten erläutert.

**[0023]** Es lässt sich einer Zusammenschau der Fig. 2 bis 5 entnehmen, dass der Schmiederohling 2 in dem Schmiedeschritt in einem Schmiedeaggregat 3 mit Gesenkoberteil 4 und Gesenkunterteil 5 umgeformt wird.

**[0024]** In Fig. 2 ist die ursprüngliche, senkrecht zu dem Schmiedehub 6 verlaufende Mittelebene 7 des Schmiederohlings 2 angedeutet. Hier zeigt sich, dass diese ursprüngliche Mittelebene 7 des Schmiederohlings 2 den noch unverformten Schmiederohling 2 in zwei gleiche Hälften teilt. Diese Mittelebene 7 dient im Folgenden als Referenzebene für die Erläuterung des Schmiedeschritts.

**[0025]** Aus dem in den Fig. 2 bis 5 dargestellten Verlauf des Schmiedeschritts wird deutlich, dass die Umformung des Schmiederohlings 2 bezogen auf seine ursprüngliche Mittellinie 7 in obigem Sinne unsymmetrisch erfolgt. Hier und vorzugsweise findet eine Materialverschiebung hauptsächlich in Richtung des Schmiedehubs 6 statt. Folgerichtig findet sich bei dem in Fig. 6 dargestellten Endzustand der Großteil des Materials des Schmiederohlings 2 auf der dem Schmiedehub 6 abgewandten Seite der ursprünglichen Mittelebene 7 des Schmiederohlings 2.

**[0026]** Nach einer weiteren Lehre, der eigenständige Bedeutung zukommt, ist es vorgesehen, dass das Ge-

senkoberteil 4 und/oder das Gesenkunterteil 5 in dem Schmiedeschritt in den Schmiederohling 2 eindringt bzw. eindringen. Hierzu ist es vorzugsweise vorgesehen, dass das Gesenkoberteil 4 und/oder das Gesenkunterteil 5 mit einer domartigen Ausformung ausgestattet ist bzw. sind, wie weiter unten erläutert wird.

**[0027]** Bei dem dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Gesenkoberteil 4 im Wesentlichen konvex und das Gesenkunterteil 5 im Wesentlichen konkav ausgebildet. Dies kann auch umgekehrt vorgesehen sein. Es darf an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass die beschriebenen Ausgestaltungen von Gesenkoberteil 4 und Gesenkunterteil 5 generell austauschbar sind, so dass die Begriffe "Gesenkoberteil" und "Gesenkunterteil" insoweit entsprechend austauschbar sind.

**[0028]** Es darf ferner darauf hingewiesen werden, dass sich die Angaben "konvex" und "konkav" hier lediglich auf die übergeordnete Formgebung des jeweiligen Gesenkoberteils 4 bzw. Gesenkunterteils 5 beziehen. Mit diesen Angaben sind keine idealen konvexen und konkaven Ausführungen gemeint.

**[0029]** In besonders bevorzugter Ausgestaltung sind sowohl das Gesenkoberteil 4 als auch das Gesenkunterteil 5 im Wesentlichen konvex ausgestaltet. Insbesondere die Ausstattung sowohl des Gesenkoberteils 4 als auch des Gesenkunterteils 5 mit einer dornartigen Ausformung ist hier vorteilhaft, wie ebenfalls weiter unten erläutert wird.

**[0030]** Der obige Schmiedeschritt kann vorzugsweise jedenfalls auch dem Verfahren des Durchsetzens zugeordnet werden. Beim Durchsetzen handelt es sich um ein einseitiges Verschieben von Teilmassen eines Werkstücks aus einer gegebenen Achse, hier einer in der Mittelebene 7 liegenden Achse. Denkbar ist hier, dass das Verfahren des Durchsetzens mit anderen Schmiedeverfahren kombiniert wird.

**[0031]** Es lässt sich einer Zusammenschau der Fig. 2 und 3 entnehmen, dass das Gesenkoberteil 4 mit einem Dorn 8 oder dergleichen während des Schmiedeschritts in den Schmiederohling 2 eindringt. Das Gesenkunterteil 5 weist hier eine dem Dorn 8 zugeordnete, napfartige Ausformung 9 auf, die der Aufnahme des durch den Dorn 8 verdrängten Materials dient. Dies kann wie oben erläutert auch umgekehrt vorgesehen sein.

**[0032]** Entsprechend ist es so, dass beim Eindringen des Dorns 8 in den Schmiederohling 2 das Material des Schmiederohlings 2 bezogen auf die Längsachse des Dorns 8 nach außen fließt und das freie Volumen 10 des Gesenkunterteils 5, insbesondere der napfartigen Ausformung 9, füllt.

**[0033]** Es lässt sich der Darstellung in Fig. 5 entnehmen, dass durch die Ausstattung des Gesenkoberteils 4 mit dem Dorn 8 und des Gesenkunterteils 5 mit der napfartigen Ausformung 9 der Schmiederohling 2 in eine im Wesentlichen ringartige Form umgeformt wird. Diese ringartige Form eignet sich in besonderer Weise für die Realisierung eines Uhrengehäuses einer Armbanduhr,

wie weiter unten noch erläutert wird.

**[0034]** Es kann auch vorteilhaft sein, dass wie schon angedeutet, sowohl das Gesenkoberteil 4 als auch das Gesenkunterteil 5 mit einem Dorn 8 ausgestattet sind, so dass sowohl das Gesenkoberteil 4 als auch das Gesenkunterteil 5 während des Schmiedeschritts mit dem jeweiligen Dorn 8 in den Schmiederohling 2 eindringen. Dabei sind die beiden Dome vorzugsweise auf dieselbe Achse ausgerichtet und bewegen sich während des Schmiedeschritts entsprechend aufeinander zu. Die Dome können einen identischen Durchmesser oder eben unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Die Auslegung richtet sich danach, ob die Umformung in obigem Sinne bezogen auf die ursprüngliche Mittelebene 7 des Schmiederohlings 2 symmetrisch oder eben unsymmetrisch sein soll.

**[0035]** Eine Zusammenschau beispielsweise der Fig. 2 und 3 zeigt, dass bei dem vorschlagsgemäßen Verfahren während des Schmiedeschritts im Bereich der ursprünglichen Mittelebene 7 des Schmiederohlings 2 ein Fließen des Materials des Schmiederohlings 2 jedenfalls in Richtung des Schmiedehubs 6 erfolgt. Dabei ist klar, dass die Fließbewegung des Materials des Schmiederohlings 2 nie exakt in Richtung des Schmiedehubs 6 erfolgt, sondern allenfalls Bewegungskomponenten in dieser Richtung aufweist.

**[0036]** In besonders bevorzugter Ausgestaltung ist es so, dass der Dorn 8 während des Schmiedeschritts durch die ursprüngliche Mittelebene 7 des Schmiederohlings 2 hindurchläuft. Dies zeigt eine Zusammenschau der Fig. 3 und 4.

**[0037]** Für die Ausgestaltung des Damaststahls sind zahlreiche vorteilhafte Varianten denkbar. Vorzugsweise weist der Damaststahl eine Mehrzahl von Lagen 11, 12 unterschiedlicher Stahlsorten auf, wobei hier und vorzugsweise die Lagen 11, 12 abwechselnd aus zwei unterschiedlichen Stahlsorten bestehen.

**[0038]** Es hat sich in Versuchen gezeigt, dass sich das vorschlagsgemäße Verfahren besonders gut mit einem Schmiederohling 2 aus Band-Damaststahl anwenden lässt. Denkbar ist die Anwendung des vorschlagsgemäßen Verfahrens auf alle anderen Arten von Damaststahl.

**[0039]** Ganz generell hat sich die Anwendung von geschmiedetem, insbesondere handgeschmiedetem Damaststahl als vorteilhaft erwiesen.

**[0040]** Um insbesondere für das als Uhrengehäuse ausgestaltete Schmiedeteil 1 eine hohe Hautverträglichkeit zu realisieren, ist der Damaststahl vorzugsweise nickelarm ausgelegt. Dabei liegt der Nickelanteil des Damaststahls vorzugsweise unter 0,13 Gew.-% und weiter vorzugsweise unter 0,12 Gew.-%. Denkbar ist aber auch die Verwendung eines Damaststahls mit höherem Nickelgehalt insbesondere zur Reduzierung der Rostanfälligkeit.

**[0041]** Für das vorschlagsgemäße Verfahren hat es sich als besonders vorteilhaft gezeigt, wenn der verwendete Damaststahl nichtrostend ausgelegt ist und insbesondere ausschließlich Lagen 11, 12 aus Edelstahl auf-

weist.

**[0042]** Insbesondere bei der Verwendung von Band-Damaststahl sind die Lagen 11, 12 des Damaststahls vor dem Schmiedeschritt im Wesentlichen eben. Der in den Fig. 2 bis 5 dargestellte Verfahrensablauf zeigt, dass die Lagen 11, 12 des Damaststahls während des Schmiedeschritts zunehmend "ausgebeult" werden und schließlich nach dem Schmiedeschritt zumindest zum Teil jeweils eine dreidimensionale Formgebung aufweisen. Überraschenderweise verursachte die Überführung der Lagen 11, 12 von einer ebenen Formgebung in eine dreidimensionale Formgebung weder zu einem Zerstören einzelner Lagen 11, 12 noch ein Trennen von benachbarten Lagen 11, 12.

**[0043]** Der Darstellung in Fig. 5 lässt sich auch die Tatsache entnehmen, dass nach dem Schmiedeschritt die im Bereich des Gesenkoberteils 4 befindlichen Lagen 11, 12 eine andere dreidimensionale Formgebung aufweisen als die im Bereich des Gesenkunterteils 5 befindlichen Lagen 11, 12. Dies geht auf die Ausformung des Gesenkoberteils 4 und des Gesenkunterteils 5 zurück.

**[0044]** Gemäß der Darstellung in den Fig. 2 bis 5 beträgt die Eindringtiefe hier des Gesenkoberteils 4 in den Schmiederohling 2 ein Mehrfaches der durchschnittlichen - ursprünglichen - Höhe der Lagen 11, 12, insbesondere sogar weit mehr als das Dreifache der durchschnittlichen Höhe der Lagen 11, 12.

**[0045]** Besonders deutlich zeigt die Darstellung in Fig. 5, dass das Eindringen des Doms 8 in den Schmiederohling 2 einen Höhenversatz  $\Delta h$  innerhalb der Lagen 11, 12 bewirkt, der sich im Bereich der Seitenfläche 13 des Dorns 8 vollzieht, wobei der Höhenversatz  $\Delta h$  hier und vorzugsweise im Wesentlichen der Höhe des Doms 8 entspricht. Derartige Höhenversätze innerhalb der Lagen 11, 12 lassen sich auch realisieren, wenn, wie oben angesprochen, sowohl das Gesenkoberteil 4 als auch das Gesenkunterteil 5 mit einem entsprechenden Dorn 8 ausgestattet sind.

**[0046]** Vorzugsweise hat der jeweilige Höhenversatz  $\Delta h$  eine beträchtliche Ausdehnung, so dass das resultierende Damastbild durch den Schmiedeschritt deutlich beeinflusst wird. Dabei ist es vorzugsweise so, dass der jeweilige Höhenversatz  $\Delta h$  ein mehrfaches der durchschnittlichen Höhe der Lagen 11, 12, insbesondere mehr als das Dreifache der durchschnittlichen Höhe der Lagen 11, 12, beträgt.

**[0047]** Es wurde schon darauf hingewiesen, dass durch eine geeignete Wahl der Schmiedeparameter eine weitgehend beliebige Einstellung des Damastbildes einstellbar ist. Zu diesen Schmiedeparametern gehören neben der Ausgestaltung von Gesenkoberteil 4 und Gesenkunterteil 5 auch die Ausrichtung des Schmiederohlings 2 während des Schmiedeschritts.

**[0048]** In bevorzugter Ausgestaltung sind die Lagen 11, 12 des Damaststahls des Schmiederohlings 2 im Wesentlichen senkrecht zu der Richtung des Schmiedehubs 6 ausgerichtet. Durch den entsprechend großen Höhenversatz  $\Delta h$  innerhalb der Lagen 11, 12 lassen sich bei

entsprechender Nachbearbeitung besonders auffällige Damastbilder erzeugen.

**[0049]** Denkbar ist aber auch, dass die Lagen 11, 12 des Damaststahls des Schmiederohlings 2 in einem Winkel zu dem Schmiedehub 8 ausgerichtet sind. Hier wird deutlich, dass bereits mit der Wahl der Ausrichtung des Schmiederohlings 2 eine nahezu unbegrenzte Variantenvielfalt für das resultierende Damastbild gegeben ist.

**[0050]** Grundsätzlich kann die Ausgestaltung des Gesenkoberteils 4 und des Gesenkunterteils 5 sowie die Ausrichtung des Schmiederohlings 2 in Versuchen bestimmt werden.

**[0051]** In besonders bevorzugter Ausgestaltung ist es allerdings vorgesehen, dass der Verlauf der Lagen 11, 12 und damit das resultierende Damastbild in Abhängigkeit von den obigen Schmiedeparametern computersimuliert wird. Hierfür kann grundsätzlich eine modifizierte Software zur Visualisierung von Faserverläufen beim Schmieden konventioneller Materialien Anwendung finden. Die Simulation wird dabei vorzugsweise auf die Simulation des Umformens jeder einzelnen Lage zurückgeführt. Mit der obigen Simulation des Damastbildes lassen sich grundsätzlich sogar Damastbilder nach Kundenwunsch herstellen.

**[0052]** Es darf noch darauf hingewiesen werden, dass dem oben beschriebenen Schmiedeschritt vorzugsweise ein Abgratschritt folgt, in dem der Grat 14 entfernt wird. Alternativ oder zusätzlich kann ferner ein Lochschritt folgen, bei dem die Öffnung 15 des geschmiedeten Rings hergestellt wird.

**[0053]** Bei dem Schmiedeteil 1 handelt es sich vorzugsweise um einen Bestandteil einer Uhr, insbesondere einer Armbanduhr, und in besonders bevorzugter Ausgestaltung um ein Uhrengehäuse. Ein für ein Uhrengehäuse vorgesehenes Schmiedeteil 1 zeigen die Fig. 1 und 5. Dabei ist für das Verständnis zu berücksichtigen, dass im Rahmen des Abgratschrittes und/oder im Wege einer weiteren, nachgeschalteten mechanischen Bearbeitung auch die Seitenflächen des Uhrengehäuses sowie Ausnehmungen für die Anbindung des Armbands erzeugt werden. Dies ist in der Zeichnung nicht dargestellt.

**[0054]** Grundsätzlich kann es sich bei dem Schmiedeteil 1 auch um eine Rosette für eine Armbanduhr oder um ein Glied des Armbands einer Armbanduhr handeln. Andere Anwendungsbeispiele sind denkbar.

**[0055]** Schließlich darf noch darauf hingewiesen werden, dass nach einer weiteren Lehre, der ebenfalls eigenständige Bedeutung zukommt, das nach dem vorschlagsgemäßen Verfahren hergestellte Schmiedeteil 1, insbesondere das Uhrengehäuse als solches beansprucht wird. Auf die obigen Ausführungen darf verwiesen werden, soweit diese geeignet sind, das Schmiedeteil 1 bzw. das Uhrengehäuse als solches zu beschreiben.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Schmiedeteils (1) aus einem im Wesentlichen block- oder scheibenförmigen Schmiederohling (2), wobei der Schmiederohling (2) im Wesentlichen aus Damaststahl besteht, wobei der Schmiederohling (2) in mindestens einem Schmiedeschritt umgeformt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Schmiederohling (2) in dem Schmiedeschritt in einem Schmiedeaggregat (3) mit Gesenkoberteil (4) und Gesenkunterteil (5) umgeformt wird und dass der Schmiederohling (2) bezogen auf seine ursprüngliche, senkrecht zu dem Schmiedehub (6) verlaufende Mittelebene (7) unsymmetrisch umgeformt wird.
2. Verfahren zur Herstellung eines Schmiedeteils (1) aus einem im Wesentlichen block- oder scheibenförmigen Schmiederohling (2), wobei der Schmiederohling (2) im Wesentlichen aus Damaststahl besteht, wobei der Schmiederohling (2) in mindestens einem Schmiedeschritt umgeformt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Schmiederohling (2) in dem Schmiedeschritt in einem Schmiedeaggregat (3) mit Gesenkoberteil (4) und Gesenkunterteil (5) umgeformt wird und dass das Gesenkoberteil (4) und/oder das Gesenkunterteil (5) in dem Schmiedeschritt in den Schmiederohling (2) eindringt bzw. eindringen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gesenkoberteil (4) oder das Gesenkunterteil (5) im Wesentlichen konvex und entsprechend das Gesenkunterteil (5) bzw. das Gesenkoberteil (4) im Wesentlichen konkav ausgestaltet ist, oder dass sowohl das Gesenkoberteil (4) als auch das Gesenkunterteil (5) im Wesentlichen konvex ausgestaltet sind.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiederohling (2) während des Schmiedeschritts im Wege des Durchsetzens umgeformt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gesenkoberteil (4) oder das Gesenkunterteil (5) mit einem Dorn (8) o. dgl. während des Schmiedeschritts in den Schmiederohling (2) eindringt, vorzugsweise, dass das entsprechend das Gesenkunterteil (5) oder das Gesenkoberteil (4) eine dem Dorn (8) zugeordnete, napfartige Ausformung (9) aufweist, vorzugsweise dass beim Eindringen des Dorns (8) in den Schmiederohling (2) das Material des Schmiederohlings (2) bezogen auf die Längsachse des Dorns (8) nach Außen fließt und das freie Volumen (10) der napfartigen Ausformung (9) füllt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dorn (8) während des Schmiedeschritts durch die ursprüngliche, senkrecht zum Schmiedehub (6) verlaufende Mittelebene (7) des Schmiederohlings hindurchläuft. 5
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Damaststahl eine Mehrzahl von Lagen (11, 12) unterschiedlicher Stahlsorten aufweist, vorzugsweise, dass die Lagen (11, 12) abwechselnd aus zwei unterschiedlichen Stahlsorten bestehen. 10
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Damaststahl nickelarm ausgelegt ist, vorzugsweise, dass der Nickelanteil des Damaststahls unter 0,13 Gew.-%, insbesondere unter 0,12 Gew.-% liegt. 15
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Damaststahl nichtrostend ausgelegt ist, vorzugsweise, dass der Damaststahl ausschließlich Lagen (11, 12) aus Edelstahl aufweist. 20
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagen (11, 12) des Damaststahls vor dem Schmiedeschritt im Wesentlichen eben sind und dass die Lagen (11, 12) nach dem Schmiedeschritt zumindest zum Teil jeweils eine dreidimensionale Formgebung aufweisen, vorzugsweise dass nach dem Schmiedeschritt die im Bereich des Gesenkoberteils (4) befindlichen Lagen (11, 12) eine andere dreidimensionale Formgebung aufweisen als die im Bereich des Gesenkunterteils (5) befindlichen Lagen (11, 12). 25 30 35
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eindringtiefe des Gesenkoberteils (4) und/oder des Gesenkunterteils (5) in den Schmiederohling (2) ein Mehrfaches der durchschnittlichen Höhe der Lagen (11, 12), insbesondere mehr als das Dreifache der durchschnittlichen Höhe der Lagen (11, 12), beträgt. 40 45
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Eindringen des Dorns (8), ggf. der Dome, in den Schmiederohling (2) einen Höhenversatz ( $\Delta h$ ) innerhalb der Lagen (11, 12) bewirkt, der sich im Bereich der Seitenfläche (13) des Dorns (8) vollzieht, vorzugsweise, dass der Höhenversatz ( $\Delta h$ ) im Wesentlichen der Höhe des Dorns (8) entspricht, weiter vorzugsweise, dass der Höhenversatz ( $\Delta h$ ) ein Mehrfaches der durchschnittlichen Höhe der Lagen (11, 12), insbesondere mehr als das Dreifache der durchschnittlichen Höhe der Lagen (11, 12), beträgt. 50 55
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagen (11, 12) des Damaststahls im Wesentlichen senkrecht zu der Richtung des Schmiedchubs (6) ausgerichtet sind, oder dass die Lagen (11, 12) des Damaststahls in einem Winkel zu dem Schmiedehub (6) ausgerichtet sind.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Schmiedeteil (1) um einen Bestandteil einer Armbanduhr, insbesondere um das Uhrengehäuse und/oder um die Rosette und/oder um ein Glied des Armbands einer Armbanduhr, handelt.
15. Schmiedeteil aus Damaststahl, das durch ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche hergestellt worden ist.

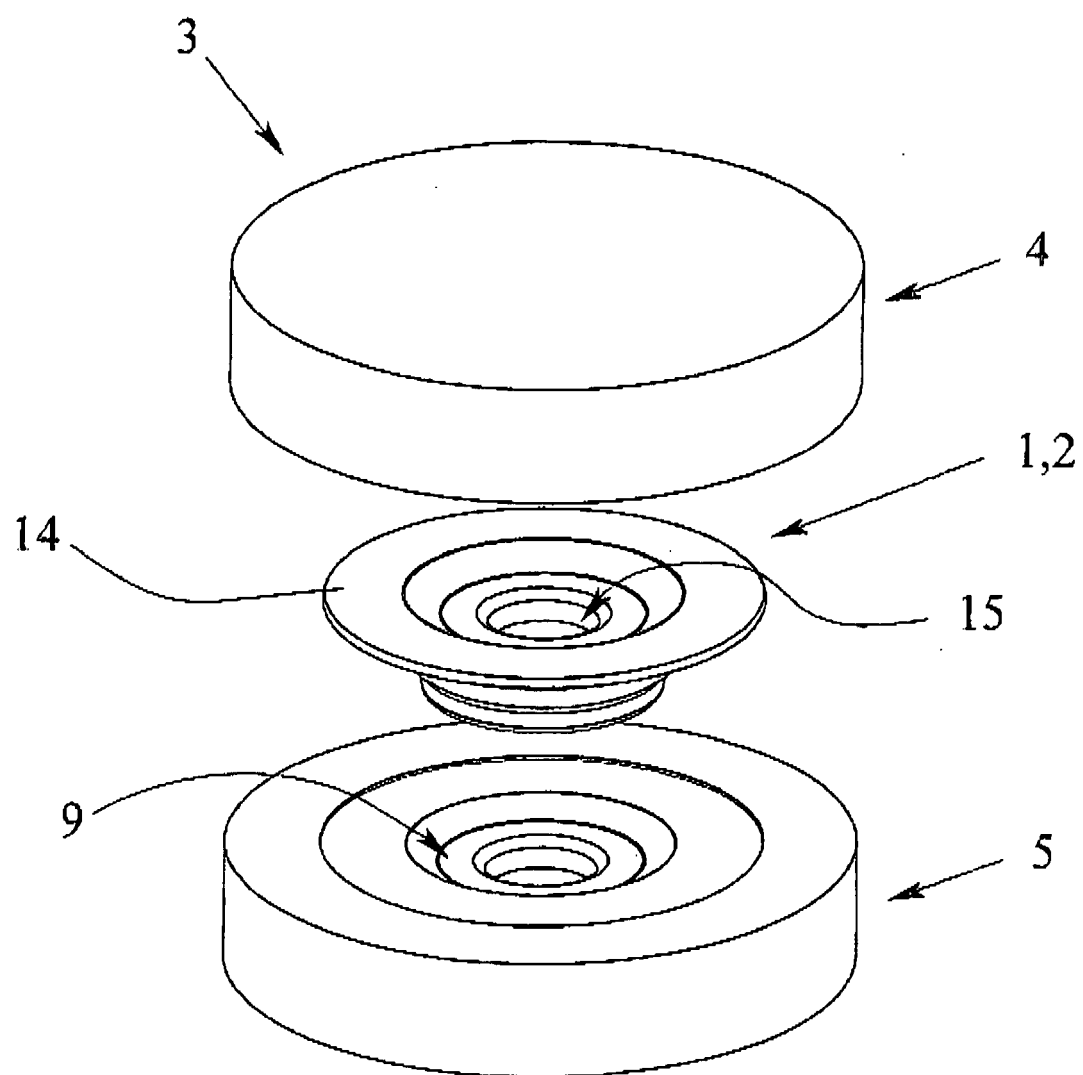


Fig. 1

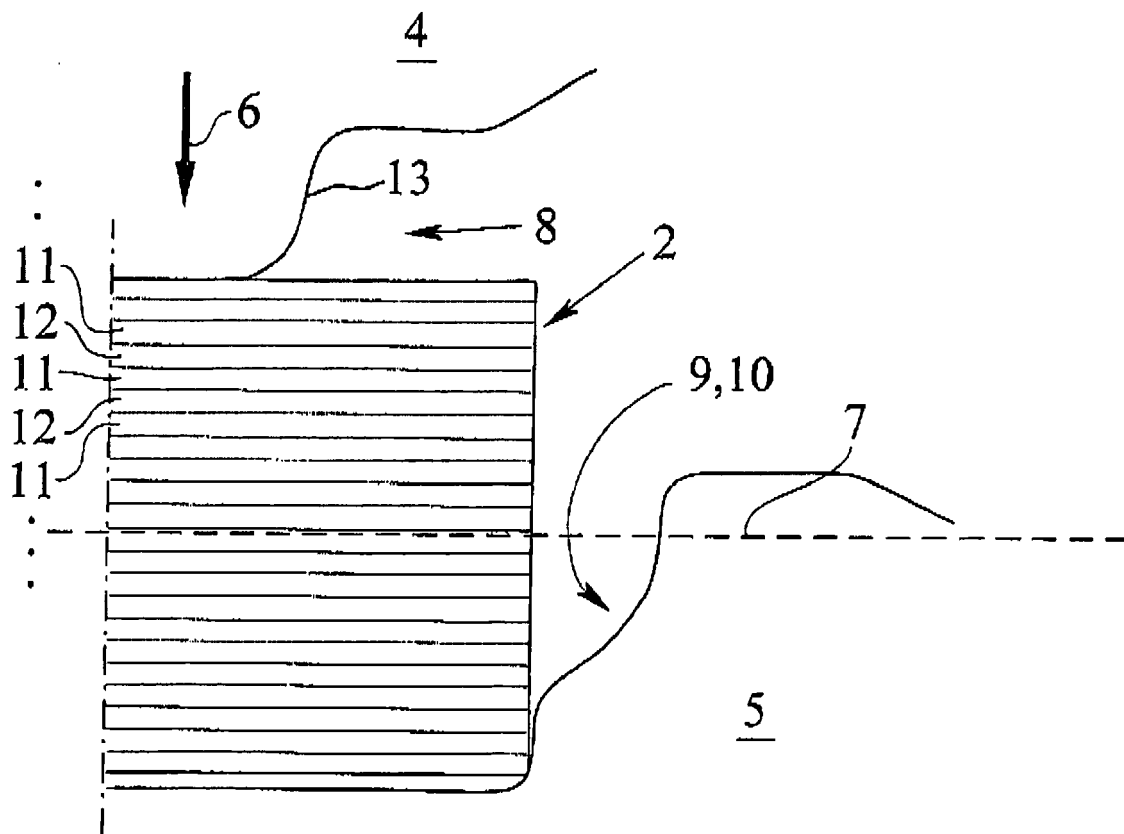


Fig. 2



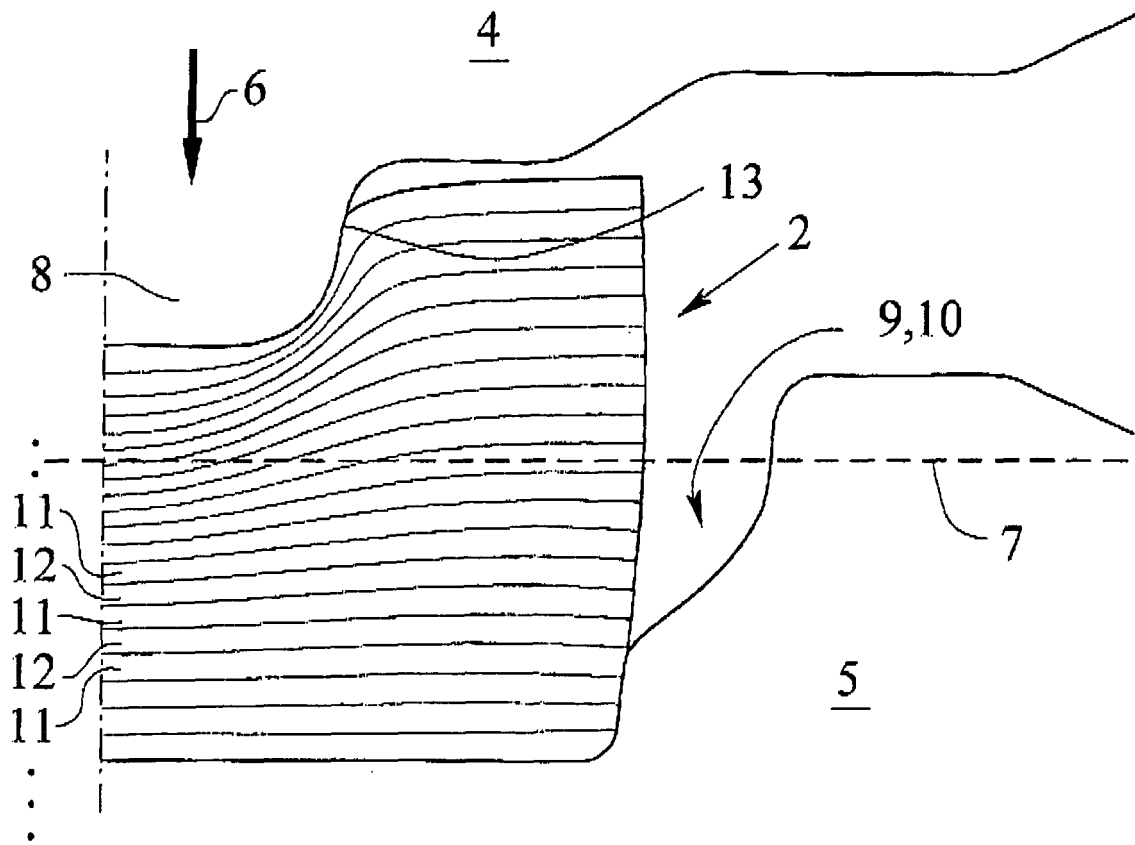


Fig. 3

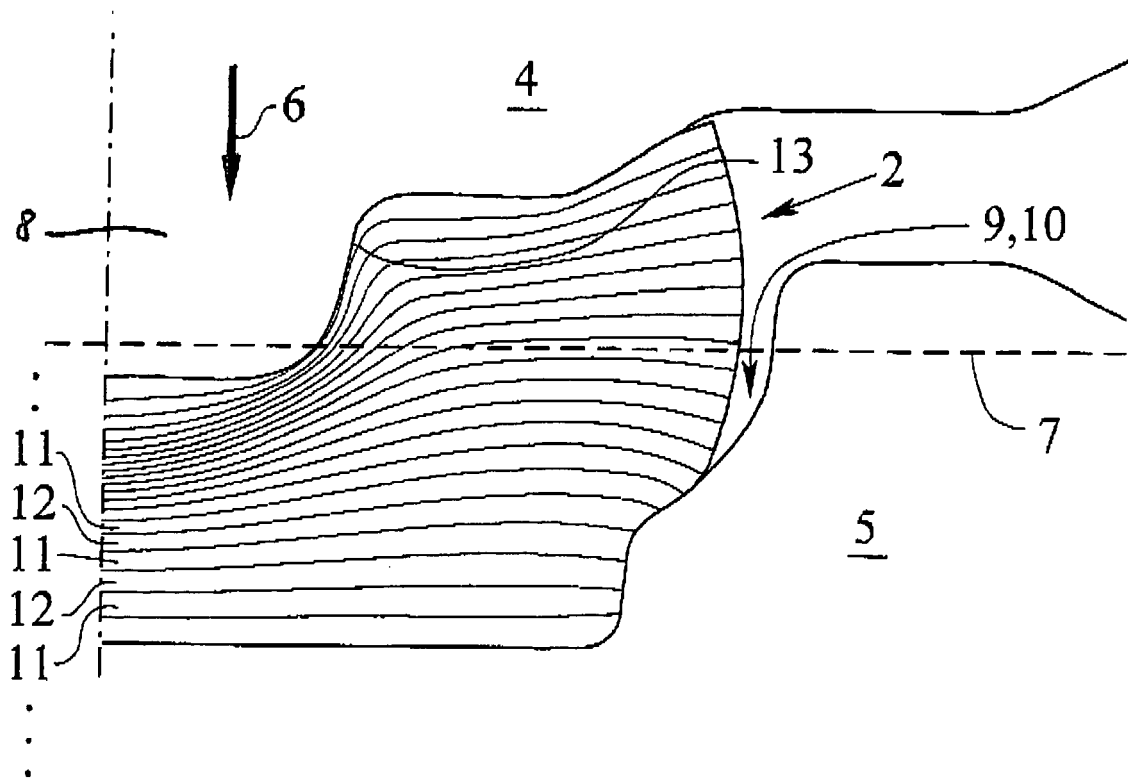


Fig. 4

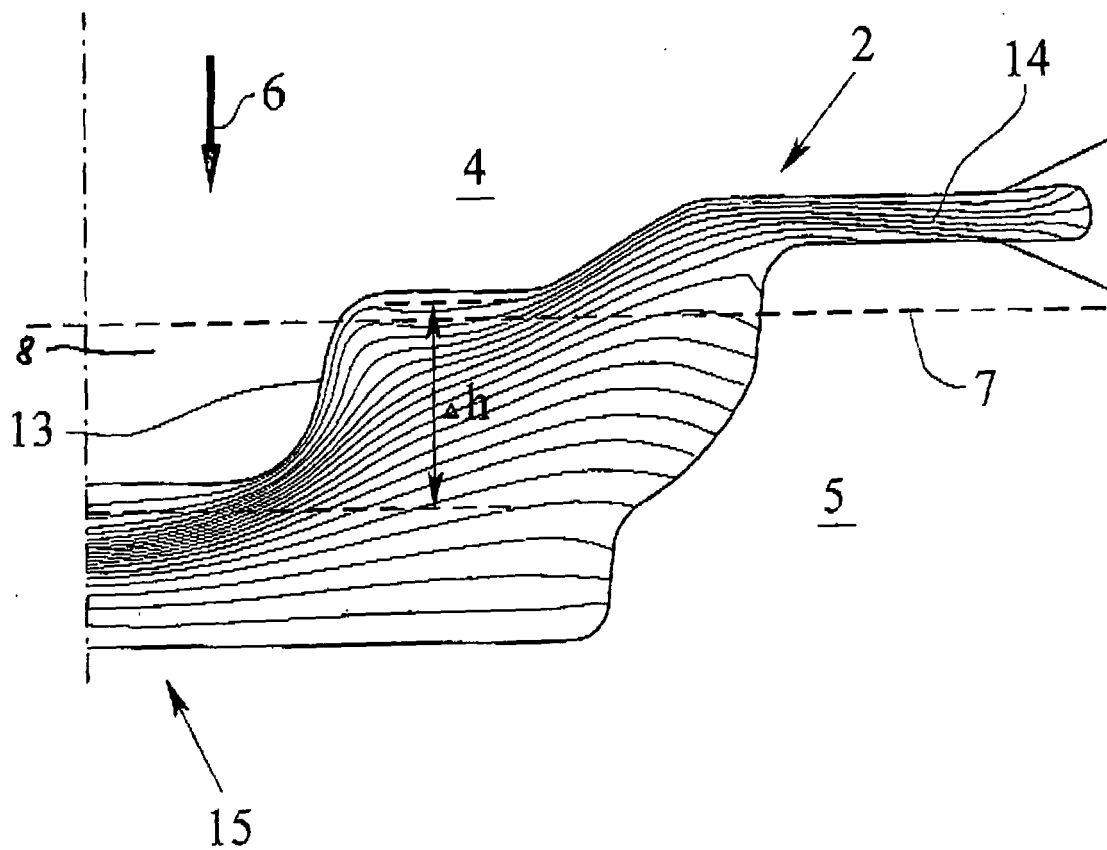


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 10 00 1216

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2005/132557 A1 (BYRNE WAYNE H [US] ET AL) 23. Juni 2005 (2005-06-23) * Absatz [0027] - Absatz [0036]; Abbildungen 3,7-11 *	1-15	INV. B21J5/02 B21K11/00 B21K23/00
X	EP 1 688 224 A1 (ZWILLING J A HENCKELS AG [DE]) 9. August 2006 (2006-08-09) * Absatz [0022] - Absatz [0023] * * Absatz [0025]; Abbildung 3 *	2,7,9, 10,13,15 1	
A	US 2006/261135 A1 (MIDGETT STEVEN G [US]) 23. November 2006 (2006-11-23) * das ganze Dokument *	1,14,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21J B21K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Juni 2010	Prüfer Ritter, Florian
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 : mündliche 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	

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 00 1216

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.

11-06-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005132557 A1	23-06-2005	KEINE	
EP 1688224 A1	09-08-2006	CN 101080307 A	28-11-2007
		DE 102005005640 A1	14-09-2006
		WO 2006081993 A1	10-08-2006
		ES 2300070 T3	01-06-2008
		JP 2008528298 T	31-07-2008
		KR 20070099514 A	09-10-2007
		US 2008092694 A1	24-04-2008
US 2006261135 A1	23-11-2006	KEINE	

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 Nicht-Patentliteratur**

- **Manfred Sachse.** Damaszener-Stahl.Mythos.Geschichte.Technik.Anwendung. Stahleisen-Verlag, 1993 [0003]