

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 717 539 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2006 Patentblatt 2006/44

(51) Int Cl.:
F41A 3/36^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06008184.1**

(22) Anmeldetag: **20.04.2006**

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

(30) Priorität: **26.04.2005 DE 102005019630**

(71) Anmelder: **Umarex Sportwaffen GmbH & Co. KG
59757 Arnsberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Pflaumer, Wulf-Heinz
59757 Arnsberg (DE)**
• **Rieger, Daniel
59872 Meschede (DE)**
• **Wonisch, Franz
59757 Arnsberg (DE)**

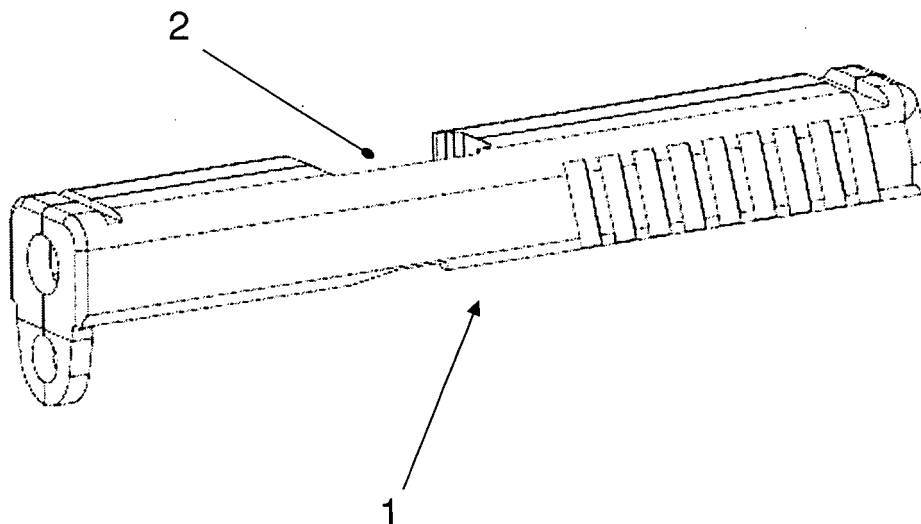
(74) Vertreter: **Basfeld, Rainer et al
Fritz Patent- und Rechtsanwälte
Postfach 15 80
59705 Arnsberg (DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Verschlusschlittens einer Schusswaffe**

(57) Verfahren zur Herstellung eines Verschlusschlittens (1) einer Schusswaffe durch ein Metallpulverspritzgussverfahren mit folgenden Verfahrensschritten:

- Spritzen eines Grünlings (3) in einer Spritzgussform;
- Abkühlen des Grünlings (3);
- Entbinderung des Grünlings (3) zu einem Braunling (4);
- Sintern des Braunlings (4).

Fig. 1



EP 1 717 539 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren zur Herstellung eines Verschlusschlittens einer Schusswaffe.

[0002] An den Verschluss werden die höchsten Anforderungen aller Bauteile einer Waffe gestellt. Neben dem Verschlusschlitten mit dem eigentlichen Verschlussstück beinhaltet die Baugruppe noch den Schlagbolzen, welcher die Zündung der Patrone bewirkt, und verschiedene Sicherungssysteme. Seitliche Führungsschlitze in dem Verschlusschlitten ermöglichen eine Vor- und Rückbewegung beziehungsweise ein Öffnen und Schließen des Verschlusses. Das Öffnen kann entweder manuell durch Handkraft oder halbautomatisch über die gezündete Patrone erfolgen. Letzteres ist typisch für das Selbstladeprinzip. Die gezündete Patrone öffnet durch die stattfindende Gasentladung den Verschluss und die Patronenhülse wird mit Hilfe eines Auszieherhebels aus dem Patronenlager gezogen und durch das Auswurfenster hinauskatapultiert. Der durch Federkraft zurückschnellende, also erneut schließende Verschlusschlitten nimmt auf seinem Weg die nächste Patrone aus dem Magazin mit und führt sie dem Patronenlager in der Baugruppe Lauf zu.

[0003] Der Verschlusschlitten muss also in der Lage sein, die plötzlich auftretenden Kräfte durch die gezündete Patrone aufzunehmen. Gefordert sind in erster Linie Zugfestigkeit, Zähigkeit, Härte und eine gewisse Schlagunempfindlichkeit.

[0004] Die thermischen Belastungen sind bei schnellen Schusswechseln ebenfalls sehr hoch. Der Bereich, welcher am stärksten belastet ist, wird als Stoßboden bezeichnet, da sich hier die Hülse bei der Zündung abstützt.

[0005] Klassische Werkstoffe für Verschlusschlitten sind Kaltarbeitsstähle wie beispielsweise ein X19NiCrMo4, welcher zunächst vergütet und nachfolgend spanend bearbeitet wird. Diese Reihenfolge wird durch die komplexe Geometrie und die engen Toleranzen erzwungen. Verzüge als Folge der Wärmebehandlung sind in der Regel nicht zu kompensieren.

[0006] Das der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Problem ist die Angabe eines Verfahrens der eingangs genannten Art, das eine kostengünstige Herstellung eines Verschlusschlittens ermöglicht.

[0007] Dies wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Die Unteransprüche betreffen bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0008] Gemäß Anspruch 1 ist vorgesehen, dass der Verschlusschlitten durch ein Metallpulverspritzgussverfahren mit folgenden Verfahrensschritten hergestellt wird:

- Spritzen eines Grünlings in einer Spritzgussform;

- Abkühlen des Grünlings;

- Entbinderung des Grünlings zu einem Braunling;

- 5 - Sintern des Braunlings.

[0009] Durch ein Metallpulverspritzgussverfahren lässt sich ein Verschlusschlitten kostengünstig herstellen. Im folgenden soll ein kurzer Überblick über das für die Herstellung anderer Teile bekannte Metallpulverspritzgussverfahren (MIM-Verfahren) als solches gegeben werden:

Der Metallpulverspritzguss ist prinzipiell eine Aneinanderreihung etablierter Fertigungsverfahren. Die einzelnen Prozesse hierbei sind:

- Herstellen von Metallpulver;
- Herstellen von Binder;
- Mischen von Metallpulver und Binder;
- Verbinden beider Komponenten zum Feedstock;
- Formgebung durch Spritzguss;
- Entfernen des Binders;
- Sintern.

[0010] Grundlage des Ausgangsmaterials bilden sehr feine Pulver. Sie besitzen zumeist sphärische Partikel um beim späteren Fließprozess im Werkzeug einen möglichst geringen Widerstand zu bilden. Üblicherweise liegt die Partikelgröße unter 45 µm, variiert jedoch je nach Art des eingesetzten Pulvers. Zur eigentlichen Herstellung des Pulvers nutzt man chemische Verfahren oder eine Verdüsung mit Inertgasen. Analog zu anderen pulvermetallurgischen Verfahren können auch bei der Herstellung von Pulvern für den Metallpulverspritzguss reine, legierte, aber auch Mischpulver als Ausgangsmaterial vorliegen. Dies eröffnet die Möglichkeit, eine relativ breite Werkstoffpalette zu nutzen, deren Eigenschaften größtenteils recht unterschiedlich sind. Auch der Einsatz von Mischpulvern mit keramischem Anteil oder beigefügten Fasermaterialien ist denkbar.

[0011] Die zweite Komponente des Ausgangswerkstoffes ist der organische Binder. Der Aufbau des Binders resultiert aus den vielfältigen und auch widersprüchlichen Anforderungen, so beispielsweise:

- einem guten Benetzungsverhalten;
- einer guten Fließfähigkeit in Verbindung mit dem Pulver;

- der Ermöglichung des thermischen Schrumpfens beim Spritzgussprozess;
- einer hohen Formstabilität bei der Handhabung des Grünlings;
- einer guten Entfernbarkeit aus dem Grünling ohne hierbei Relativbewegungen der Pulverpartikel zu ermöglichen;
- einer möglichst rückstandsfreien Entfernung vor dem Sinterprozess;
- einer ökologischen Unbedenklichkeit.

[0012] Diese Anforderungen haben dazu geführt, dass sich unterschiedliche Rezepturen auf dem Markt durchgesetzt haben. Keine erfüllt jedoch alle Anforderungen hundertprozentig. Die Wahl des geeigneten Binders hängt von den Anforderungen an das spätere Bauteil ab. Üblicherweise setzt sich aber ein Binder aus mindestens drei Komponenten zusammen, wobei jede ihre eigene Aufgabe besitzt:

Komponente 1 wirkt als Haftvermittler zwischen organischem und metallischem Anteil. Erzielt wird dies durch eine Oberflächen-Benetzung der Pulverpartikel.

Komponente 2 soll die Fließfähigkeit der gesamten Mischung für den Spritzgießprozess gewährleisten. Ziel ist es also, der Fließbewegung einen möglichst geringen Widerstand entgegenzusetzen.

Komponente 3 sichert dagegen eine hinreichende Grünlingfestigkeit und somit die Form- und Maßhaltigkeit des Formkörpers. Diese Komponente wird zu- meist erst beim Sinterprozess und nicht, wie die beiden anderen Komponenten, bereits bei der Entbin- derung aus dem Formkörper entfernt.

[0013] Der nachfolgende Verfahrensschritt ist das Mi- schen des Pulvers mit dem organischen Binder. Ziel hier- bei ist es, eine homogene Durchmischung aller Bestand- teile zu erreichen, um auch im späteren Bauteil homo- gene Eigenschaften vorliegen zu haben. Besonders wichtig ist dies beim Entbinderungsprozess und dem nachfolgenden Sintern, da hierdurch eine gleichmäßige Schwindung über das gesamte Bauteil erzielt werden kann. Das Mischungsverhältnis aus Pulver und Binder bewegt sich in der Regel um ein Verhältnis von 60 Vol.- % zu 40 Vol.-%. Anzustreben ist es, die Zwischenräume zwischen den Pulverpartikeln auszufüllen, ohne deren Abstand zueinander zu vergrößern. Der Binder benetzt die Oberfläche der Pulverpartikel und zerstört vorhande- ne Agglomerate, welche durch die Verwendung sehr fei- ner Pulver gebildet werden. Der gesamte Prozess findet bei Temperaturen oberhalb der Schmelztemperatur des

Binders statt und wird zumeist in Mischern, Knetern oder Extrudern durchgeführt. Die entstandene homogene Masse wird als Feedstock bezeichnet. Sie wird abschlie- ßend zu einem rieselfähigen Granulat weiterverarbeitet, was den Transport und die Lagerung vereinfacht. Das Granulat bietet ebenfalls die Möglichkeit, es in handels- üblichen Spritzgießmaschinen einzusetzen.

[0014] Es besteht die Möglichkeit, fertige Feedstock- Produkte zu erwerben, wie beispielsweise diejenigen der Firma BASF, die unter dem Handelsnamen CATAMOLD vertrieben werden.

[0015] Die Formgebung des Feedstocks erfolgt beim Metallpulverspritzguss durch ein Spritzgießen. Zum Ein- satz kommen handelsübliche Spritzgießmaschinen, die gegebenenfalls mit verschleißgeschützten Zylinderein- heiten ausgerüstet werden. Der Prozess erfolgt analog zum Spritzgießen von Kunststoffen. Durch die Schnecke und eine externe Temperierung erfolgt die Plastifizierung des Feedstocks. Gebräuchliche Drücke zum Einpressen in die Form liegen zwischen 500 und 2000 bar. Die Zu- führung des Feedstocks erfolgt über einen Anguss und gegebenenfalls mit diesem verbundene Angusskanäle. Ist die Masse im temperierten Werkzeug erstarrt, findet wie bei den Kunststoffen ein Schwindungsprozess im Be- reich von unter einem Prozent statt. Über Auswerferstifte kann das Bauteil aus der Kavität gedrückt und entnom- men werden. Das Ergebnis ist der Grünling, welcher sehr verzugempfindlich ist und bis zur endgültigen Abküh- lung bereits durch geringe Kräfte verformt werden kann. Ein sorgfältiges Handling ist hier also oberstes Gebot. Der Grünling weist in der Regel bei der Entnahme aus der Spritzgussform eine dem Anguss entsprechende An- gussstange und einen oder mehrere Angusskanäle auf.

[0016] Was die Bauteilgestaltung angeht, ist alles rea- lisierbar, was auch bei Kunststoffspritzgussbauteilen an- gewandt wird. Komplexe Geometrien lassen sich also durch den Einsatz von Schiebern und den mehrteiligen Aufbau der Form darstellen. Soweit es die Formgestal- tung ermöglicht, sind selbst Hinterschneidungen, Quer- bohrungen oder fertige Gewinde herstellbar.

[0017] Der nächste Arbeitsschritt ist das Entbindern. So bezeichnet man den Prozess, bei welchem der orga- nische Anteil, also der Binder, aus dem

[0018] Grünling entfernt wird. Hierzu haben sich meh- rere Verfahren durchgesetzt, die zumeist in Abhängigkeit vom jeweils eingesetzten Binder arbeiten. Es lassen sich drei Grundprinzipien unterscheiden:

[0019] Bei der thermischen Entbinderung werden die einzelnen organischen Substanzen durch ein definiertes Aufheizen aus dem Grünling verdampft.

[0020] Die Lösungsmittelentbinderung arbeitet dage- gen mit einem Lösungsmittel, beispielsweise Aceton, welches die organischen Anteile aus dem Grünling her- auslöst. Eine unlösliche Binderkomponente gewährlei- stet weiterhin den Zusammenhalt des Gefüges und dampft beim nachfolgenden Sinterprozess aus.

[0021] Die katalytische Entbinderung arbeitet analog zur Lösungsmittelentbinderung, jedoch werden die orga-

nischen Komponenten nicht gelöst, sondern katalytisch in leicht zu verdampfende Anteile zersetzt. Diese verdampfen dann im nachfolgenden Sinterprozess.

[0022] Unabhängig vom eingesetzten Verfahren erhält man als Zwischenprodukt nach der Entbinderung einen äußerst porösen Formkörper, welcher lediglich durch einen Restbinderanteil von ca. zehn Prozent der ursprünglichen Menge zusammengehalten wird. Man bezeichnet diese Formkörper auch als Braunlinge. Der Restbinder verdampft schließlich vollständig im nachfolgenden Sinterprozess. Moderne Durchlaufanlagen können das Entbindern und das Sintern verknüpfen, so dass es zu einem fließenden Übergang zwischen beiden Prozessen kommen kann.

[0023] Der Sinterprozess ist neben der Feedstockherstellung der know-howintensivste des gesamten Metallpulverspritzgussverfahrens. Hierbei wird der Braunling bei Temperaturen unterhalb des Schmelzpunktes der eingesetzten Legierung zu einem kompakten Körper verdichtet. Es findet also eine Wärmebehandlung mit fester Phase statt. Eventuell vorhandene Restbinderanteile werden in diesem Zuge ebenfalls verdampft. Durchgeführt wird die Wärmebehandlung in speziellen Hochtemperaturöfen unter Schutzgasatmosphäre oder im Vakuum. Der entstehende Schrumpfungsprozess ist abhängig von der Zusammensetzung des verwendeten Feedstocks und liegt in der Regel zwischen 10% und 20% bezogen auf die Ausgangsmaße des Grünlings beziehungsweise Braunlings. Ergebnis ist ein Bauteil mit einer Enddicke oberhalb 96% der theoretischen Dichte. Dies gewährleistet einen gasdichten und flüssigkeitsdichten Werkstoff, was bei vergleichbaren rein pulvermetallurgischen Herstellungsprozessen nicht oder nur mit sehr hohem Anteil an Nachbearbeitung zu erzielen ist. Eventuell vorhandene Restporen liegen fein verteilt und in geschlossener Form als eingeformte Porositäten im Werkstoffgefüge vor. Die größte Schwierigkeit im Verlauf dieses Prozessschrittes ist es, die Formstabilität des Bauteils bei den hohen Temperaturen zu gewährleisten.

[0024] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann vorgesehen werden, dass der Grünling langsam, insbesondere in einer Zeitspanne zwischen 10 und 25 Minuten abgekühlt wird. Durch das langsame Abkühlen kann verhindert werden, dass sich im Grünling Verspannungen bilden, die zu Rissen und Verzügen in dem Grünling oder später während des Sinterns zu Rissen und Verzügen in dem Verschlusschlitten führen könnten.

[0025] Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass zumindest während eines Teils des Abkühlvorgangs unterschiedliche Teile des Grünlings die gleiche oder eine nur derart unterschiedliche Temperatur aufweisen, dass in dem Grünling während des Abkühlens keine Risse und/oder Verzüge entstehen. Insbesondere das gleichmäßige Abkühlen kann zur Vermeidung von Rissen und Verzügen beitragen.

[0026] Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass der Grünling in einem Durchlaufofen abgekühlt wird. In einem Durchlaufofen können große Mengen von

Grünlingen gleichzeitig abgekühlt werden, so dass sich der Einsatz eines derartigen Durchlaufofens in der Serienfertigung eignet.

[0027] Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, dass der Grünling in einem Ölbad oder in Kontakt zu erwärmten Teilen, insbesondere Metallteilen abgekühlt wird. Ein derartiges Verfahren kann bei geringen Stückzahlen durchaus sinnvoll sein.

[0028] Der Grünling kann bei der Entnahme aus der Spritzgussform eine Angusstange und mindestens einen Angusskanal aufweisen.

[0029] Es besteht die Möglichkeit, dass bei der Entnahme des Grünlings aus der Spritzgussform der Grünling an der Angusstange gehalten wird. Es hat sich gezeigt, dass sich in dem Grünling Verspannungen bilden können, wenn er an ungeeigneten Punkten zur Entnahme aus der Spritzgussform gegriffen wird. Das Halten des Grünlings an der Angusstange führt überraschender Weise nicht oder nur in sehr geringem Umfang zu Verspannungen beziehungsweise Verformungen des Grünlings.

[0030] Es kann vorgesehen sein, dass die Entbinderung als katalytische Entbinderung durchgeführt wird, insbesondere in Stickstoffatmosphäre unter Zugabe von Salpetersäure.

[0031] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verbleibt die Angusstange und/oder der mindestens eine Angusskanal bis nach dem Sintern des Braunlings an dem zu fertigenden Verschlusschlitten. Insbesondere der mindestens eine Angusskanal trägt wesentlich zur Stabilisierung des Grünlings beziehungsweise des Braunlings bei, so dass bei dem Sintern die Gefahr von Rissen oder unerwünschten Verformungen deutlich reduziert werden kann.

[0032] Vorzugsweise wird die Angusstange vor dem Sintern des Braunlings entfernt und in eine Bohrung in dem zu fertigenden Verschlusschlitten eingeschoben, um in dieser Bohrung als Abstützung während des Sinterns zu dienen. Aufgrund der Tatsache, dass die Angusstange unter gleichen Bedingungen aus dem gleichen Werkstoff hergestellt wurde wie der restliche Braunling, weist sie bei dem Sinterprozess die gleichen Schrumpfeigenschaften auf und kann somit optimal zur Abstützung verwendet werden. Gleichzeitig wird die Angusstange als typisches Abfallteil sinnvoll verwendet.

[0033] Es besteht die Möglichkeit, als Werkstoff für das Spritzen des Grünlings 100Cr6 oder 21 NiCrMo2 (CATAMOLD 8620 von BASF) oder 42CrMo zu verwenden. Diese Werkstoffe zeichnen sich durch die erzielbaren Festigkeitswerte, aber auch durch ihre Elastizität und Härte aus.

[0034] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beiliegenden Abbildungen. Darin zeigen

Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht ei-

nes mit einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Verschlusschlittens;

Fig. 2 eine schematische perspektivische Ansicht des Verschlusschlittens gemäß Fig. 1 als Grünling mit Angussstange und zwei Angusskanälen;

Fig. 3 eine Schnittansicht des Verschlusschlittens im Stadium gemäß Fig. 2;

Fig. 4 eine Fig. 3 entsprechende Schnittansicht des Verschlusschlittens als Braunling mit einer von den Angusskanälen gelösten Angussstange, die in eine Bohrung des Verschlusschlittens eingebracht ist.

[0035] Aus Fig. 1 ist ein typischer Verschlusschlitten 1 ersichtlich, der mit einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist. Der Verschlusschlitten 1 weist in einem mittleren Bereich ein Auswurfenster 2 auf, durch das bei der Bewegung des Verschlusschlittens 1 aufgrund des Abfeuern eines Schusses die leere Patronenhülse ausgeworfen wird.

[0036] Der Verschlusschlitten ist in den Fig. 1 bis Fig. 4 jeweils mit unterschiedlichen Bezugszeichen 1, 3, 4 versehen, weil in den Abbildungen unterschiedliche Stadien des Herstellungsprozesses verdeutlicht sind. Dabei ist mit dem Bezugszeichen 1 der fertig gesinterte Verschlusschlitten, mit dem Bezugszeichen 2 der Grünling nach dem Spritzen und mit dem Bezugszeichen 3 der Braunling vor dem Sintern bezeichnet. In den Abbildungen ist dabei nicht berücksichtigt, dass der Verschlusschlitten während des Übergangs vom Grünling zum Braunling und zum gesinterten Endprodukt eine Schrumpfung erfährt.

[0037] Bei dem abgebildeten Ausführungsbeispiel wird als Ausgangsmaterial 100Cr6 für das Spritzen des Grünlings 3 verwendet. Nach dem Spritzvorgang wird der Grünling 3 an der Angussstange 5 (siehe dazu Fig. 2 und Fig. 3) gehalten und der nicht abgebildeten Spritzgussform entnommen. Diesen der Spritzgussform entnommenen Grünling 3 zeigen Fig. 2 und Fig. 3. Diesen Abbildungen ist entnehmbar, dass sich von der Angussstange 5 zwei Angusskanäle 6 in Längsrichtung des Grünlings 3 durch das Auswurfenster 2 erstrecken.

[0038] Der Grünling 3 wird in einem Durchlaufofen innerhalb von etwa 15 bis 20 Minuten von etwa 100°C auf Raumtemperatur abgekühlt. Der Durchlaufofen gewährleistet dabei eine Abkühlung sämtlicher Teile des Grünlings 3 mit etwa der gleichen Geschwindigkeit.

[0039] Nach der Abkühlung wird der Grünling 3 durch Behandlung mit Salpetersäure in einer Stickstoffatmosphäre katalytisch zu einem Braunling 4 entbindert. Die Angussstange 5 kann entweder direkt nach dem Spritzen von dem Grünling 3 gelöst, beispielsweise abgebrochen, werden, oder aber nach dem Abkühlen oder aber erst nach dem Entbindern von dem Braunling 4 gelöst werden.

[0040] Fig. 3 und Fig. 4 ist entnehmbar, dass der Verschlusschlitten 1 beziehungsweise der Grünling 3 und der Braunling 4 eine Bohrung 7 für die Aufnahme des Schlagbolzens der mit dem Verschlusschlitten 1 zu bestückenden Schusswaffe aufweist. Damit die diese Bohrung 7 umgebenden Teile des Braunlings 4 während des Sinterns abgestützt werden, wird die abgebrochene Angussstange 5 in die Bohrung 7 eingebracht.

[0041] Die sich durch das Auswurfenster 2 in Längsrichtung des Verschlusschlittens 1 beziehungsweise des Braunlings 4 erstreckenden Angusskanäle 6 werden während des Sinterns an dem Braunling 4 belassen, um diesem zusätzliche Stabilität zu verleihen. Die Angusskanäle 6 werden nach Beendigung des Sinterns beispielsweise durch Abfräsen entfernt, so dass das Auswurfenster 2 freigelegt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Verschlusschlittens (1) einer Schusswaffe, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschlusschlitten (1) durch ein Metallpulverspritzgussverfahren mit folgenden Verfahrensschritten hergestellt wird:

- Spritzen eines Grünlings (3) in einer Spritzgussform;
- Abkühlen des Grünlings (3);
- Entbinderung des Grünlings (3) zu einem Braunling (4);
- Sintern des Braunlings (4).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grünling (3) langsam, insbesondere in einer Zeitspanne zwischen 10 und 25 Minuten abgekühlt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest während eines Teils des Abkühlvorgangs unterschiedliche Teile des Grünlings (3) die gleiche oder eine nur derart unterschiedliche Temperatur aufweisen, dass in dem Grünling (3) während des Abkühlens keine Risse und/oder Verzüge entstehen.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grünling (3) in einem Durchlaufofen abgekühlt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grünling (3) in einem Ölbad oder in Kontakt zu erwärmten Teilen, insbesondere Metallteilen abgekühlt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grünling (3) bei der Entnahme aus der Spritzgussform eine Angussstange (5) und

mindestens einen Angusskanal (6) aufweist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Entnahme des Grünlings (3) aus der Spritzgussform der Grünling (3) an der Angussstange (5) gehalten wird. 5
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entbinderung als katalytische Entbinderung durchgeführt wird, insbesondere in Stickstoffatmosphäre unter Zugabe von Salpetersäure. 10
9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Angussstange (5) und/oder der mindestens eine Angusskanal (6) bis nach dem Sintern des Braunlings (4) an dem zu fertigenden Verschlusschlitten (1) verbleibt. 15
10. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Angussstange (5) vor dem Sintern des Braunlings (4) entfernt wird und in eine Bohrung (7) in dem zu fertigenden Verschlusschlitten (1) eingeschoben wird, um in dieser Bohrung (7) als Abstützung während des Sinterns zu dienen. 20 25
11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Werkstoff für das Spritzen des Grünlings (3) 100Cr6 oder 21 NiCrMo2 (CATA-MOLD 8620 von BASF) oder 42CrMo verwendet wird. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

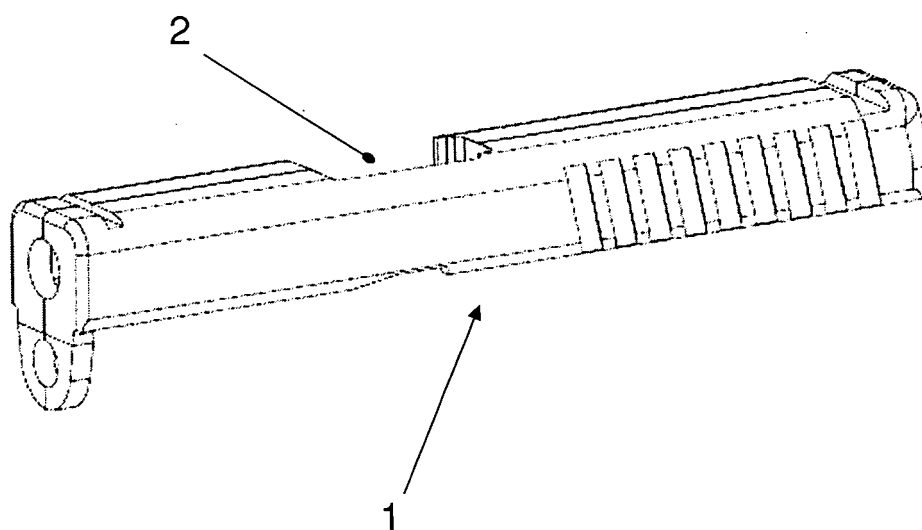
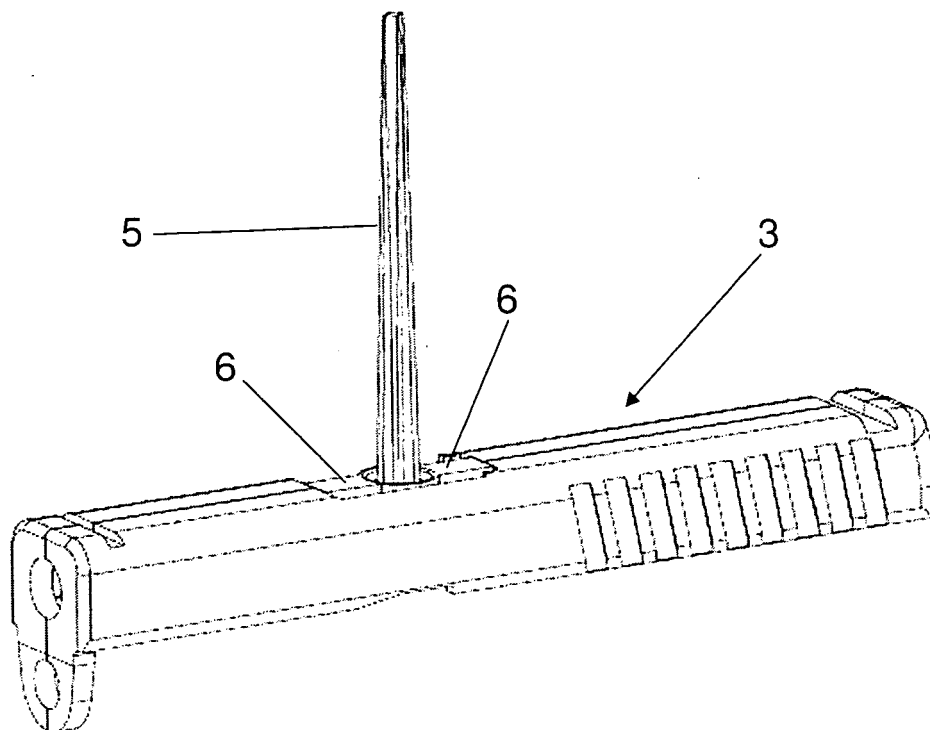
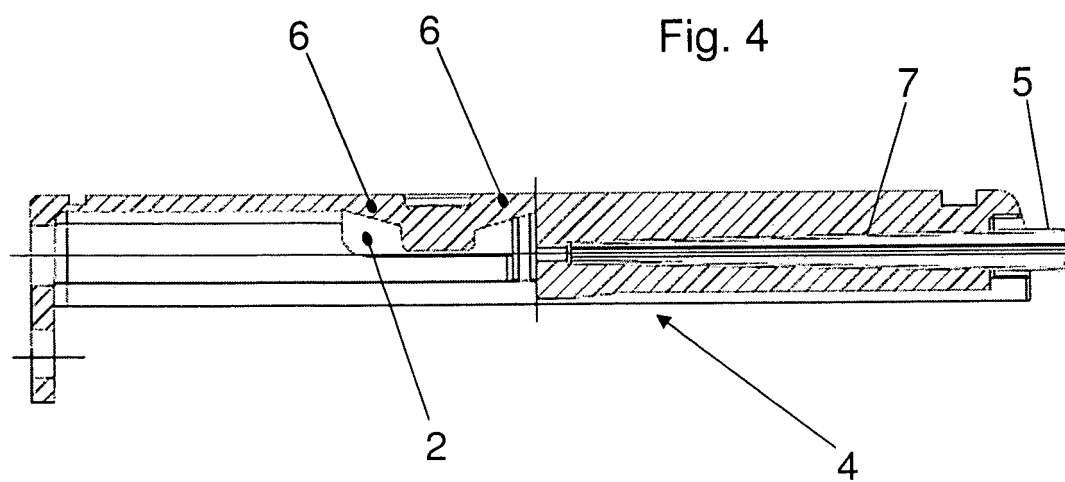
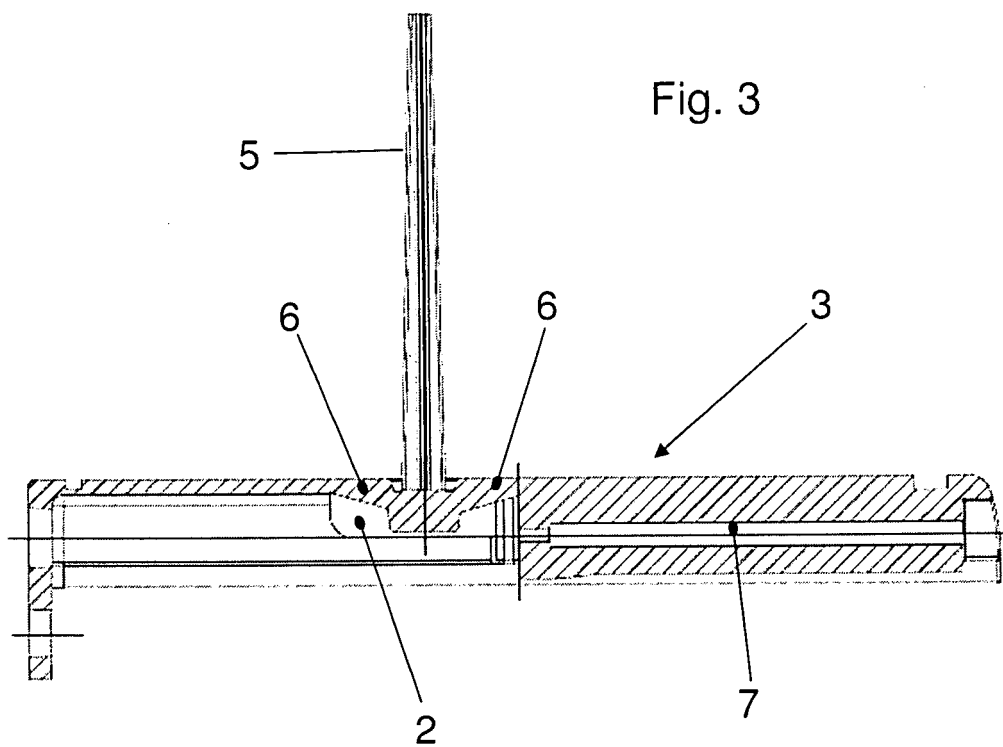


Fig. 2







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 8184

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 1 486 750 A (S.A.T. SWISS ARMS TECHNOLOGY AG) 15. Dezember 2004 (2004-12-15) * Zusammenfassung * * Absätze [0001], [0002], [0004], [0006], [0010], [0012] - [0014] * * Abbildungen 1-3 *	1-5,8,11	INV. F41A3/36
Y	US 5 482 671 A (WEBER ET AL) 9. Januar 1996 (1996-01-09) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeilen 10-38 * * Spalte 2, Zeilen 15-19 *	1-5,8	
Y	US 2005/016639 A1 (WELDLE ET AL) 27. Januar 2005 (2005-01-27) * Zusammenfassung * * Absätze [0018], [0037] * * Abbildung 1 *	11	
A	US 6 299 664 B1 (MATSUMOTO ET AL) 9. Oktober 2001 (2001-10-09)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 5 366 688 A (TERPSTRA ET AL) 22. November 1994 (1994-11-22)		F41A B22F
A	EP 0 404 159 A (NKK CORPORATION) 27. Dezember 1990 (1990-12-27)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		24. Juli 2006	
Prüfer		Menier, R	
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 Patentdokument, 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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 8184

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

24-07-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1486750	A	15-12-2004	DE	10326842 B3	16-12-2004

US 5482671	A	09-01-1996	AT	168297 T	15-08-1998
			BR	9403873 A	30-05-1995
			CN	1104729 A	05-07-1995
			CZ	9402377 A3	12-08-1998
			DE	4332971 A1	30-03-1995
			EP	0647492 A1	12-04-1995
			ES	2120547 T3	01-11-1998
			HU	68804 A2	28-07-1995
			JP	2566742 B2	25-12-1996
			JP	7179910 A	18-07-1995
			NO	943589 A	29-03-1995
			PL	305142 A1	03-04-1995
			RU	2096133 C1	20-11-1997
			SK	117094 A3	04-02-1998

US 2005016639	A1	27-01-2005	AT	304691 T	15-09-2005
			CA	2445016 A1	14-11-2002
			DE	10122663 C1	01-08-2002
			DE	50204267 D1	20-10-2005
			DK	1386118 T3	30-01-2006
			WO	02090862 A1	14-11-2002
			EP	1386118 A1	04-02-2004
			ES	2249577 T3	01-04-2006
			PT	1386118 T	30-11-2005
			ZA	200308688 A	24-11-2004

US 6299664	B1	09-10-2001	DE	19848967 A1	05-08-1999
			JP	11222605 A	17-08-1999

US 5366688	A	22-11-1994	KEINE		

EP 0404159	A	27-12-1990	US	5021213 A	04-06-1991

EPO FORM P0461

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