



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 82 876 B4 2005.09.29**

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **199 82 876.8**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/27145**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/33989**
 (86) PCT-Anmeldetag: **16.11.1999**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.06.2000**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **12.04.2001**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **29.09.2005**

(51) Int Cl.7: **B21D 37/18**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
09/208,643 10.12.1998 US

(73) Patentinhaber:
Honda of America Mfg. Inc., Marysville, Ohio, US

(74) Vertreter:
Fleuchaus & Gallo, 81479 München

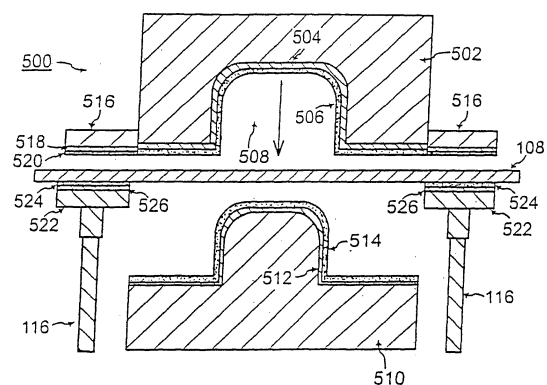
(72) Erfinder:
**Frisby, Daniel G., Marysville, Ohio, US; McCray,
 David M., Tipp City, Ohio, US; Schneider, Brian W.,
 Sidney, Ohio, US**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
US 51 16 521 A
US 47 53 094
US 47 53 094
US 46 12 128
US 45 53 417
US 44 16 132
US 44 03 490
US 36 32 368

(54) Bezeichnung: **Verfahren für den Betrieb eines Presswerkzeuges einer Stanzpresse, Presswerkzeug sowie deren Verwendung**

(57) Hauptanspruch: Verfahren für den Betrieb eines Presswerkzeuges (500) einer Stanzpresse, wobei das Presswerkzeug (500) eine Pressform (502), einen Formstempel (510) und eine Haltevorrichtung mit einem oberen Halter (516) und einem unteren Halter (522) aufweist, bei dem

- die Pressform (502), der Formstempel (510), und/oder die Haltevorrichtung mit einer Schicht aus gehärtetem Chrom (504, 512, 518, 526) beschichtet werden;
- ein Trockenschmiermittel (506, 514, 520, 524) auf die Pressform (502), den Formstempel (510) und/oder die Haltevorrichtung aufgetragen wird;
- ein Metallrohling (108) in die Haltevorrichtung eingeführt und zwischen der Pressform (502) und dem Formstempel (510) gehalten wird;
- ein Werkstück aus dem Metallrohling (108) gestanzt wird, indem die Pressform (502) und/oder der Formstempel (510) mit großer Kraft bewegt werden, so dass die Pressform (502) und der Formstempel (510) aufeinander treffen, während der Metallrohling (108) durch die Haltevorrichtung zwischen dem Formstempel (510) und der Pressform (502) gehalten wird; und...



Beschreibung

Technischer Bereich

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren für den Betrieb eines Presswerkzeuges einer Stanzpresse, ein Presswerkzeug einer Stanzpresse nach dem Obebegriff des Patentanspruchs 5 sowie deren Verwendung. Sie bezieht sich auf Stanzpressen zur Herstellung von Stahlteilen, die mit großer Kräften betrieben werden. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf die Anwendung eines Trockenschmiermittels auf das Presswerkzeug einer solchen Stanzpresse, um den Produktionsausschuss zu vermindern.

Stand der Technik

Hintergrund der Erfindung

[0002] Die Verwendung von Trockenschmiermitteln für spezielle Anwendungen ist aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise offenbaren die US 36 32 368, die US 44 03 490, die US 44 16 132, die US 45 53 417, die US 46 12 128 und die US 51 16 521 A das Aufbringen von Schmiermitteln und unter anderem einem Trockenschmiermittel auf das Werkstück oder den Rohling bevor das Werkstück bearbeitet wird. Das Trockenschmiermittel kann Molybdändisulfid (MoS_2) oder Wolframdissulfid (WS_2) enthalten. Ein Nachteil der Anwendung des Trockenschmiermittels auf das Werkstück ist, dass zusätzlicher Arbeitsaufwand und Kosten notwendig sind, um das Trockenschmiermittel auf jedes Werkstück aufzubringen und es nach der Formgebung des Werkstückes wieder von diesem zu entfernen. Darüber hinaus kann ein solches Entfernen des Trockenschmiermittels von dem Werkstück zusätzliche Chemikalien benötigen und zum Entstehen von Sondermüll führen.

[0003] Die US 36 32 368 offenbart die Anwendung eines Trockenschmiermittels auf Lagern. Zusätzlich offenbart die US 47 53 094 die Anwendung eines Trockenschmiermittels auf Spritzgussformen, um Probleme beim Entfernen des Werkstücks aus der Form zu behandeln, auf Schneidwerkzeuge, um Probleme bei der Erhaltung der Schärfe der Schneide zu behandeln, und auf Oberflächen von Gleitlagern, um die Reibung zwischen den Lagerflächen zu verringern. Weiterhin offenbart das Manuskript mit dem Titel "Investigation of Tribological Properties of Hard Coatings for Cutting Tools" (Untersuchung der Schmierungseigenschaften gehärteter Beschichtungen von Schneidwerkzeugen) von Bandyopadhyay et al., das 1990 auf der "Japan International Tribology Conference" (Japanische internationale Konferenz für Schmierung) in Nagoya, Japan präsentiert wurde, die Anwendung eines Trockenschmiermittels auf Schneidwerkzeuge.

[0004] Jedoch zeigt der Stand der Technik nicht die Anwendung eines Trockenschmiermittels auf das Presswerkzeug einer Stanzpresse, die große Kräfte verwendet, um ein Werkstück durch Materialfluss innerhalb des Presswerkzeuges zu bearbeiten.

Aufgabenstellung

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren für den Betrieb einer Stanzpresse sowie ein Presswerkzeug zur Verfügung zu stellen, durch welche die Ausschussmenge bei der Herstellung von Stahlteilen und insbesondere bei der Produktion von Fahrzeugteilen verringert werden kann sowie je eine Verwendung für das Verfahren und für das Presswerkzeug aufzuzeigen.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren nach dem Patentanspruch 1, durch ein Presswerkzeug nach dem Patentanspruch 5 sowie durch deren Verwendung nach den Patentansprüchen 4 und 7.

[0007] Experimente der Anmelderin zeigen, dass das Aufbringen eines Trockenschmiermittels auf geeignete Bereiche des Presswerkzeuges einer Stanzpresse zu einer deutlichen Reduzierung des Ausschusses führt. Weiterhin zeigen Experimente der Anmelderin, dass das Aufbringen eines Trockenschmiermittels auf geeignete Bereiche des Gesenks einer Gesenkschmiedepresse zu einer dauerhaft verlängerten Standzeit des Gesenks führt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Dementsprechend schlägt die vorliegende Erfindung zur Lösung der Aufgabe vor, ein Trockenschmiermittel auf ein Presswerkzeug einer Stanzpresse anzuwenden, damit die Produktionsausschußrate beim Betrieb der Stanzpresse deutlich reduziert wird.

[0009] Im allgemeinen beinhaltet die vorliegende Erfindung den Verfahrensschritt des Aufbringens eines Trockenschmiermittels auf die Pressform, den Formstempel und/oder die Haltevorrichtung, wobei die Pressform, der Formstempel und/oder die Haltevorrichtung mit gehärtetem Chrom beschichtet werden, bevor das Trockenschmiermittel darauf aufgebracht wird.

[0010] Ein Metallrohling wird zwischen die Pressform und den Formstempel des Presswerkzeuges eingeführt und dort von der Haltevorrichtung gehalten. Ein Werkstück, wie zum Beispiel ein Fahrzeugteil, wird aus dem Metallrohling gestanzt, indem die Pressform und/oder der Formstempel mit großer Kraft bewegt werden, so dass die Pressform und der Formstempel aufeinander treffen, während der Metallrohling durch die Haltevorrichtung zwischen dem

Formstempel und der Pressform gehalten wird. Mit einer einmaligen Anwendung des Trockenschmiermittels auf die Pressform, den Formstempel und/oder die Haltevorrichtung werden eine Vielzahl von Werkstücken aus einer Vielzahl von Metallrohlingen produziert.

[0011] Durch das geeignete Aufbringen des Trockenschmiermittels auf das Presswerkzeug einer Stanzpresse wird die Produktionsausschussrate deutlich reduziert.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform wird das Trockenschmiermittel geeignet auf den Formstempel und das Gesenk einer Gesenkschmiedepresse aufgebracht, um die Standzeit des Gesenks zu verlängern. Das Gesenk weist eine Ausnehmung auf, die die Form eines Werkstückes, wie zum Beispiel einem Fahrzeugteil, welches durch die Gesenkschmiedepresse produziert wird, vorgibt. Das Trockenschmiermittel wird auf die Innenfläche der Ausnehmung des Gesenks aufgebracht. Ein Metallrohling wird in der Ausnehmung des Gesenks platziert. Aus dem Metallrohling wird ein Werkstück geformt, indem mit großer Kraft ein Formstempel in den in der Ausnehmung des Gesenks platzierten Metallrohling eingedrückt wird, so dass das Metall des Metallrohlings fließt und sich der Form des Formstempels und der Ausnehmung des Gesenks anpaßt. Mit einer einmaligen Anwendung des Trockenschmiermittels auf die Innenfläche der Ausnehmung des Gesenks werden eine Vielzahl von Werkstücken aus einer Vielzahl von Metallrohlingen produziert.

[0013] Das Gesenk kann aus einem Gesenkeinsatz und einem Haltering bestehen oder aber der Gesenkeinsatz und der Haltering sind in einem Gesenkelement kombiniert.

[0014] Auf diese Weise werden, während das Metall des Metallrohlings an der Oberfläche der Ausnehmung des Gesenks fließt, Scherkräfte, die durch das an der Innenfläche der Ausnehmung fließende Metall entstehen, durch das Trockenschmiermittel minimiert.

[0015] Das Gesenk ist deshalb während des Betriebs der Gesenkschmiedepresse weniger anfällig für das Entstehen von Rissen oder Sprüngen. Somit wird die Standzeit des Gesenks durch die vorliegende Erfindung verlängert.

Ausführungsbeispiel

[0016] Weitere Merkmale und Vorteile dieser Erfindung ergeben sich aus der folgenden ausführlichen Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform in Verbindung mit den Ansprüchen und den Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] [Fig. 1](#) zeigt eine Schnittansicht eines Presswerkzeuges einer Stanzpresse gemäß dem Stand der Technik;

[0018] [Fig. 2](#) veranschaulicht den Betrieb des Presswerkzeuges gemäß [Fig. 1](#) während der Herstellung eines Werkstückes aus einem Metallrohling;

[0019] [Fig. 3](#) zeigt eine Draufsicht des Presswerkzeuges gemäß [Fig. 1](#) ohne die Pressform;

[0020] [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) zeigen ein mit dem Presswerkzeug gemäß [Fig. 1](#) hergestelltes Werkstück, welches Defekte aufweist, die zu einem Verwerfen des Werkstücks führen;

[0021] [Fig. 5](#) zeigt eine Schnittansicht einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der auf geeignete Bereiche eines Presswerkzeuges einer Stanzpresse ein Trockenschmiermittel sowie gehärtetes Chrom aufgebracht sind;

[0022] [Fig. 6](#) zeigt eine Schnittansicht eines Gesenks einer Gesenkschmiedepresse gemäß dem Stand der Technik; und

[0023] [Fig. 7](#) zeigt eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der auf geeignete Bereiche eines Gesenks einer Gesenkschmiedepresse ein Trockenschmiermittel aufgebracht ist.

[0024] Die Zeichnungen auf die sich hier bezogen wird, wurden zum Zweck der Verdeutlichung der Darstellung gezeichnet und sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu. Elemente, die in [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 3](#), 4, [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) die gleichen Bezugszeichen haben, beziehen sich auf Elemente mit ähnlicher Struktur und Funktion.

Genaue Beschreibung

[0025] [Fig. 1](#) zeigt eine Schnittansicht eines Presswerkzeuges **100** einer Stanzpresse, bestehend aus einer Pressform **102** und einem Formstempel **104**. Die Pressform **102** weist eine Ausnehmung **106** auf, die die Form eines aus einem Metallrohling **108** zu formenden Werkstückes definiert. Der Formstempel **104** weist eine Ausformung **110** auf, die der Ausnehmung **106** entspricht, und die Form eines aus einem Metallrohling **108** zu formenden Werkstückes definiert. Treffen die Pressform **102** und der Formstempel **104**, wie in [Fig. 2](#) dargestellt, aufeinander, um aus dem Metallrohling **108** das Werkstück zu formen, so passt die Ausformung **110** des Formstempels **104** formschlüssig in die Ausnehmung **106** des Presswerkzeuges **100**.

[0026] Eine Haltevorrichtung hält den Metallrohling **108** fest, während die Pressform **102** und der Formstempel **104** aufeinander treffen, um, wie in [Fig. 2](#) dargestellt, das Werkstück aus dem Metallrohling **108** zu formen. [Fig. 3](#) zeigt eine Draufsicht des Presswerkzeuges **100** gemäß [Fig. 1](#), wobei um die Pressform **102** ein oberer Halter **112** angeordnet ist. Ein unterer Halter **114** ist um den Formstempel **104** angeordnet. Der untere Halter **114** ist auf einem Dämpfungssystem **116** angebracht, welches vom oberen Halter **112** herabgedrückt wird, wenn die Pressform **102** und der Formstempel **104** aufeinander treffen, um, wie in [Fig. 2](#) dargestellt, aus dem Metallrohling **108** das Werkstück zu formen.

[0027] Bei einem solchen Formgebungsprozess verformt sich, verzieht sich und fließt das Metall des Metallrohlings **108**, so dass es der Form der Ausnehmung **106** der Pressform **102** und der Ausformung **110** des Formstempels **104** entspricht. Während des Formgebungsprozesses fließt das Metall des Metallrohlings **108** an die Innenfläche **118** der Ausnehmung **106**, die Außenfläche **120** der Ausformung **110**, die untere Fläche **122** des oberen Halters **112** sowie die obere Fläche **124** des unteren Halters **114**.

[0028] Beim Aufeinandertreffen der Pressform **102** und des Formstempels **104** wird, wie in

[0029] [Fig. 2](#) dargestellt, die Pressform **102** und/oder der Formstempel **104** auf das andere Teil mit großer Kraft zubewegt, um aus dem Metallrohling **108** das Werkstück zu formen. Bei einer so großen Kraft fließt das Metall des Metallrohlings gemäß [Fig. 1](#) unter hoher Reibung an den Oberflächen des Presswerkzeuges **100**, wie z.B. der Innenfläche **118** der Ausnehmung **106**, der Außenfläche **120** der Ausformung **110**, der unteren Fläche **122** des oberen Halters **112** sowie der oberen Fläche **124** des unteren Halters **114**. Diese hohe Reibung beim Fließen von Metall an solchen Oberflächen beeinflusst die Beschaffenheit der Oberflächen. Diese Oberflächen können sich beispielsweise abnutzen oder ihre Form durch Fraß oder Ablagerungen verändern, wenn eine Vielzahl von Werkstücken mit dem Presswerkzeug **100** produziert werden.

[0030] [Fig. 4A](#) zeigt eine Schnittansicht eines Werkstückes **402**, welches aus einem Metallrohling **108** innerhalb des Presswerkzeuges **100** gemäß [Fig. 1](#) geformt wurde. [Fig. 4B](#) zeigt eine Draufsicht des Werkstückes **402**, wobei [Fig. 4A](#) eine Schnittansicht des Werkstückes **402** entlang der Linie A-A in [Fig. 4B](#) darstellt. Wenn sich die Oberflächen gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#), wie zum Beispiel die Innenfläche **118** der Ausnehmung **106**, die Außenfläche **120** der Ausformung **110**, die untere Fläche **122** des oberen Halters **112** sowie die obere Fläche **124** des unteren Halters **114**, durch die Reibungskraft des Metallflusses abnutzen oder deformieren, so können bei der Produk-

tion des Werkstückes **402** Defekte daran entstehen. [Fig. 4B](#) zeigt eine Draufsicht des Werkstückes **402**, welches einen durch Druckbeanspruchung entstandenen Riss **404** sowie eine Deformation **406** aufweist, wie sie entstehen können, wenn die Oberflächen des Presswerkzeuges **100** abgenutzt oder deformiert sind.

[0031] Ein Werkstück **402**, welches derartige Defekte aufweist, kann üblicherweise nicht genutzt werden und ist Produktionsausschuss. Produktionsausschuss führt zu einem reduzierten Profit, weshalb eine Verminderung des Ausschusses erwünscht ist. Die vorliegende Erfindung verwendet ein Trockenschmiermittel, welches auf geeignete Bereiche des Presswerkzeuges **100** aufgebracht wird, um den Produktionsausschuss zu reduzieren.

[0032] [Fig. 5](#) zeigt ein Presswerkzeug **500** einer Stanzpresse gemäß der vorliegenden Erfindung, welches eine Pressform **502** aufweist, wobei die untere Fläche der Pressform **502** mit einer Schicht aus gehärtetem Chrom **504** und einem Trockenschmiermittel **506** beschichtet ist. Die Innenfläche der Ausnehmung **508** der Pressform **502** ist mit der Schicht aus gehärtetem Chrom **504** und dem Trockenschmiermittel **506** beschichtet.

[0033] Zusätzlich weist das Presswerkzeug **500** der vorliegenden Erfindung gemäß [Fig. 5](#) einen Formstempel **510** auf, wobei die obere Fläche des Formstempels **510** mit einer Schicht aus gehärtetem Chrom **512** und einem Trockenschmiermittel **514** beschichtet ist. Die Außenfläche der Ausformung des Formstempels ist mit einer Schicht aus gehärtetem Chrom **512** und einem Trockenschmiermittel **514** beschichtet.

[0034] Darüber hinaus weist das Presswerkzeug **500** der vorliegenden Erfindung einen oberen Halter **516** auf, dessen eine untere Fläche mit einer Schicht aus gehärtetem Chrom **518** und einem Trockenschmiermittel **520** beschichtet ist. Die obere Fläche eines unteren Halters **522** des Presswerkzeuges **500** ist mit einer Schicht aus gehärtetem Chrom **526** und einem Trockenschmiermittel **524** beschichtet. Der untere Halter **522** ist auf dem Dämpfungssystem **116** angebracht.

[0035] Durch die in [Fig. 5](#) dargestellte Beschichtung der Oberflächen des Presswerkzeuges **500** mit gehärtetem Chrom **504**, **512**, **518**, **526** und Trockenschmiermittel **506**, **514**, **520**, **524** sind diese Oberflächen, während der in [Fig. 2](#) dargestellten Formgebung, bei der durch das Aufeinandertreffen der Pressform **502** und des Formstempels **510** das Fließen des Metalls des Metallrohlings **108** verursacht wird, einer geringeren Reibung ausgesetzt.

[0036] Die Oberflächen des Presswerkzeuges **500**

können, wie in [Fig. 5](#) dargestellt, mit gehärtetem Chrom **504, 512, 518, 526** beschichtet sein, wobei Beschichtungsverfahren für Chrom angewendet werden können, wie sie dem Durchschnittsfachmann aus dem Stand der Technik bekannt sind. Zusätzlich kann, wie in [Fig. 5](#) dargestellt, auf die Schicht aus gehärtetem Chrom ein Trockenschmiermittel **506, 514, 520, 524** aufgebracht werden, wobei Beschichtungsverfahren für Trockenschmiermittel angewendet werden können, wie sie dem Durchschnittsfachmann aus dem Stand der Technik bekannt sind. Beispielsweise offenbart die US 36 32 368 den hochenergetischen Beschuss einer Oberfläche mit Trockenschmiermittel. Das Trockenschmiermittel kann in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung Molybdändisulfid (MoS_2) oder Wolframdissulfid (WS_2) enthalten.

[0037] Obwohl in [Fig. 5](#) dargestellt ist, dass sowohl die Pressform **502**, als auch der Formstempel **510**, der obere Halter **516** und der untere Halter **522** beschichtet sind, sollte es für den Durchschnittsfachmann klar ersichtlich sein, daß die vorliegende Erfindung auch vorteilhaft Verwendung finden kann, wenn nur mindestens eines dieser Bauteile beschichtet wird.

[0038] Alternativ kann, wie es dem Durchschnittsfachmann aus der hier gegebenen Beschreibung klar ersichtlich ist, die vorliegende Erfindung vorteilhaft Verwendung finden, wenn die Oberflächen der Pressform **502**, des Formstempels **510**, des oberen Halters **516** oder des unteren Halters **522** nur mit dem Trockenschmiermittel **506, 514, 520, 524** beschichtet sind, ohne dass eine Beschichtung dieser Oberflächen mit gehärtetem Chrom **504, 512, 518, 526** vorhanden ist. In diesem Fall wird die Reibung an diesen Oberflächen während des Betriebes des Presswerkzeuges **500** reduziert, so dass das erfindungsgemäße Presswerkzeug **500** eine geringere Ausschussrate bei der Produktion von Werkstücken hat.

[0039] Wird das Trockenschmiermittel **506; 514, 520, 524** gemäß [Fig. 5](#) auf die Oberflächen des Presswerkzeuges **500** aufgebracht, so wird die Reibung beim Fließen des Metalls des Metallrohlings **108** an, diesen Oberflächen reduziert. Sind die Oberflächen des Presswerkzeuges **500** gemäß [Fig. 5](#) mit gehärtetem Chrom **504, 512, 518, 526** beschichtet, so ist es weniger wahrscheinlich, dass eine Abnutzung und/oder Deformation dieser Oberflächen mit der Zeit auftritt.

[0040] Mit einer einmaligen Anwendung des gehärteten Chroms **504, 512, 518, 526** und des Trockenschmiermittels **506, 514, 520, 524** auf die Oberflächen des Presswerkzeuges **500** gemäß [Fig. 5](#) kann eine Vielzahl von Werkstücken aus einer Vielzahl von Metallrohlingen **108** produziert werden. Darüber hin-

aus wird mit einer solchen Anwendung die Anzahl der Werkstücke, die innerhalb eines Postens produziert werden können, deutlich vergrößert und die Ausschussrate deutlich verringert. Die Anmelderin verglich Ergebnisse ohne die Anwendung des gehärteten Chroms und des Trockenschmiermittels auf die Oberflächen, des Presswerkzeuges gemäß dem Stand der Technik mit solchen mit der Anwendung des gehärteten Chroms und des Trockenschmiermittels auf die Oberflächen des Presswerkzeuges **500** gemäß [Fig. 5](#) der vorliegenden Erfindung. Die für diesen Vergleich verwendete Stanzpresse wurde für die Produktion von Fahrzeugteilen in der Automobilindustrie eingesetzt.

[0041] Beispielsweise konnten mit einem Presswerkzeug gemäß dem Stand der Technik ohne eine solche Anwendung des gehärteten Chroms **504, 512, 518, 526** und des Trockenschmiermittels **506, 514, 520, 524** Postengrößen von ungefähr 5000 bis 6000 Werkstücken pro Tag mit einer Ausschussrate von ungefähr 40% produziert werden. Demgegenüber konnten beispielsweise mit einem Presswerkzeug **500** der vorliegenden Erfindung, bei dem das gehärtete Chrom und das Trockenschmiermittel auf die Oberflächen des Presswerkzeuges **500** gemäß [Fig. 5](#) der vorliegenden Erfindung angewendet wurde, 23000 Werkstücke mit einer Ausschussrate von im wesentlichen 0% produziert werden.

[0042] Zusätzlich sei angemerkt, daß auch ein Schmiermittel oder Waschöl auf den Metallrohling **108** aufgebracht werden kann, bevor dieser in die Halter **516** und **522** des Presswerkzeuges **500** eingeführt wird. Mit der Anwendung des Trockenschmiermittels **506, 514, 520, 524** auf die Stanzpresse gemäß der vorliegenden Erfindung kann jedoch das Schmiermittel verdünnt oder ganz auf seine Anwendung verzichtet werden, was zu einer weiteren Kosteneinsparung führt. Wie dem Durchschnittsfachmann bekannt ist, sind Schmiermittel dieser Art beispielsweise Fettsäuren. Waschöle werden, wie dem Durchschnittsfachmann bekannt ist, bei Formgebungsprozessen üblicherweise zum Reinigen, der Oberfläche des Metallrohlings **108** verwendet, bevor der Metallrohling **108** in die Halter **516** und **522** des Presswerkzeuges **500** eingeführt wird.

[0043] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Trockenschmiermittel auf das Gesenk einer Gesenkschmiedepresse angewendet. Wie in [Fig. 6](#) dargestellt, besteht eine Gesenkschmiedepresse aus einem Stempel **602** und einem Gesenk **600**, bei dem ein Gesenkeinsatz **604** innerhalb eines Halteringes **605** platziert ist. Der Gesenkeinsatz **604** weist eine Ausnehmung **606** auf, die die Form eines Werkstückes definiert, welches mit dem Gesenk **600** produziert wird.

[0044] Beim des Betrieb des Gesenks **600** wird ein

vorgeformter Metallrohling **608** in der Ausnehmung **606** des Gesenkeinsatzes **604** platziert. Beim Formen des Werkstückes wird der Stempel **602** mit großer Kraft in den Metallrohling **608** eingedrückt, so dass das Metall des Metallrohlings **608** fließt und sich der Form des Stempels **602** und der Ausnehmung des Gesenkeinsatzes **604** anpasst. Nachdem auf diese Weise aus dem Metallrohling **608** ein Werkstück geformt wurde, wird das Werkstück mit einem Auswurfstift **610** aus der Ausnehmung **606** des Gesenkeinsatzes **604** herausgedrückt.

[0045] Man unterscheidet drei Arten des Gesenkschmiedens: Kalt-Gesenkschmieden, Warm-Gesenkschmieden und Heiß-Gesenkschmieden. Beim Kalt-Gesenkschmieden wird der Metallrohling **608** nicht aufgeheizt, bevor der Stempel **602** in den Metallrohling **608** innerhalb der Ausnehmung **606** eingedrückt wird. Beim Warm-Gesenkschmieden wird der Metallrohling **608** auf eine vorbestimmte Temperatur über der Umgebungstemperatur aufgeheizt, bevor der Stempel **602** in den Metallrohling **608** innerhalb der Ausnehmung **606** eingedrückt wird, wobei das Metall nicht geschmolzen wird. Beim Heiß-Gesenkschmieden wird der Metallrohling **608** auf eine relativ hohe Temperatur aufgeheizt, bevor der Stempel **602** in den Metallrohling **608** innerhalb der Ausnehmung **606** eingedrückt wird. Die vorliegende Erfindung ist insbesondere bei der Anwendung beim Kalt-Gesenkschmieden und beim Warm-Gesenkschmieden von Vorteil.

[0046] Weder bei Kalt-Gesenkschmiedeprozessen noch bei Warm-Gesenkschmiedeprozessen wird gemäß dem Stand der Technik ein Trockenschmiermittel auf eine Innenfläche **612** der Ausnehmung **606** des Gesenkeinsatzes **604** angewendet. Um aus dem Metallrohling **608** ein Werkstück zu formen, wird der Stempel **602** mit extrem hoher Kraft in den Metallrohling **608** eingedrückt, so dass das Metall des Metallrohlings **608** fließt. Das Metall des Metallrohlings **608** fließt unter hohen Scherkräften an der Innenfläche **612** der Ausnehmung **606**.

[0047] Weist die Innenfläche **612** der Ausnehmung **606** irgendwelche Oberflächenfehler auf, so führen die hohen Scherkräfte, die auf einen derartigen Oberflächenfehler wirken, zu einer Beschädigung des Gesenkeinsatzes **604** z.B. in Form eines Bruches **614**. Um eine derartige Beschädigung zu verhindern, wird die Innenfläche der Ausnehmung **606** hochglanzpoliert, so dass sie eine annähernd spiegelglatte Oberfläche hat. Trotzdem kann jeglicher Oberflächenfehler der Innenfläche **612** der Ausnehmung **606** zu einer kürzeren Standzeit des Gesenkeinsatzes **604** führen.

[0048] Beispielsweise hat sich gezeigt, daß mit einem Gesenk **600** bei der Herstellung von Fahrzeugteilen Stückzahlen in einem großen Bereich zwi-

schen ungefähr 200 bis ungefähr 10.000 Teilen produziert werden können. Wies die Innenfläche **612** der Ausnehmung **606** irgendwelche Oberflächenfehler auf, war die Standzeit des Gesenks **600** kürzer und es konnten ungefähr 200 Werkstücke damit produziert werden, bevor der Gesenkeinsatz **604**, wie in [Fig. 6](#) dargestellt, eine Beschädigung zeigte. War die Innenfläche **612** der Ausnehmung **606** gut poliert, so dass sie nur minimale Oberflächenfehler hatte, hatte das Gesenk **600** eine längere Standzeit und es konnten ungefähr 10.000 Werkstücke damit produziert werden, bevor der Gesenkeinsatz **604** fehlerhaft wurde.

[0049] Wie [Fig. 7](#) dargestellt, besteht eine Gesenkschmiedepresse aus einem Stempel **702** und einem Gesenk **700** gemäß der vorliegenden Erfindung, welches gemäß dem Stand der Technik einen Gesenkeinsatz **704** mit einer den Metallrohling **708** aufnehmenden Ausnehmung **706** aufweist. Der Gesenkeinsatz **704** ist in einem Haltering **705** platziert. Der Stempel **702** wird mit großer Kraft in den Metallrohling **708** innerhalb der Ausnehmung **706** eingedrückt, so dass das Metall des Metallrohlings **708** fließt und sich der Form des Stempels **702** und der Ausnehmung **706** anpasst. Nachdem auf diese Weise aus dem Metallrohling **708** ein Werkstück geformt wurde, wird das Werkstück mit einem Auswurfstift **710** aus der Ausnehmung **706** des Gesenkeinsatzes **704** herausgedrückt.

[0050] Obwohl der Gesenkeinsatz **704** und der Haltering **705** in [Fig. 7](#) als getrennte Teile dargestellt sind, sollte es für den Durchschnittsfachmann klar ersichtlich sein, dass die vorliegende Erfindung mit einem einzelnen, aus dem Gesenkeinsatz **704** und dem Haltering **705** bestehenden Element, verwendet werden kann.

[0051] Das Gesenk **700** gemäß der vorliegenden Erfindung weist ein auf die Innenfläche **712** der Ausnehmung **706** aufgebracht Trockenschmiermittel **714** auf. Das Trockenschmiermittel **714** kann durch dem Durchschnittsfachmann bekannte Verfahren zum Aufbringen von Trockenschmiermitteln gemäß [Fig. 7](#) auf die Innenflächen **712** der Ausnehmung **706** aufgebracht werden. Beispielsweise offenbart die US 36 32 368 den hochenergetischen Beschuss einer Oberfläche mit Trockenschmiermittel. Das Trockenschmiermittel kann in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung Molybdändisulfid (MoS_2) oder Wolframdisulfid (WS_2) enthalten.

[0052] Das Trockenschmiermittel **714** minimiert die auf die Innenfläche **712** der Ausnehmung **706** wirkende Scherkraft, während das Metall des Metallrohlings **708** an der Innenfläche **712** der Ausnehmung **706** fließt, wenn der Stempel **702** in den Metallrohling **708** innerhalb der Ausnehmung **706** mit großer Kraft eingedrückt wird. Durch eine solche Minimierung der

Scherkraft ist der Gesenkeinsatz **704** weniger anfällig für durch Oberflächenfehler auf der Innenfläche **712** der Ausnehmung **706** verursachte Schäden und die Standzeit des Gesenkeinsatzes **704** verlängert sich.

[0053] Durch die Anwendung des Trockenschmiermittels **714** auf die Innenfläche **712** der Ausnehmung **706** gemäß [Fig. 7](#) können eine Vielzahl von Werkstücken aus einer Vielzahl von Metallrohlingen gefertigt werden. Die Anmelderin verglich Ergebnisse ohne die Anwendung des Trockenschmiermittels auf die Innenfläche **612** der Ausnehmung **606** gemäß dem Stand der Technik mit solchen mit der, wie in [Fig. 7](#) dargestellten, Anwendung des Trockenschmiermittels auf die Innenfläche **712** der Ausnehmung **706**. Die für diesen Vergleich verwendete Gesenkschmiedepresse wurde für die Produktion von Fahrzeugteilen in der Automobilindustrie eingesetzt.

[0054] Gemäß dem Stand der Technik variierte die Standzeit des Gesenkeinsatzes **604** ohne eine solche Anwendung des Trockenschmiermittels auf die Innenfläche **612** der Ausnehmung **606** zwischen ungefähr 200 Werkstücken und 10.000 Werkstücken. Die geringe Standzeit von nur 200 Werkstücken resultierte aus der Beschädigung des Gesenkeinsatzes **604** durch das Vorhandensein eines Oberflächenfehlers auf der Innenfläche **612** der Ausnehmung **606**. Demgegenüber variierte die Standzeit des Gesenkeinsatzes **704** mit der gemäß [Fig. 7](#) der vorliegenden Erfindung auf die Innenfläche **712** des Gesenkeinsatzes **704** aufgetragenen Trockenschmiermittels **714** zwischen ungefähr 6.000 Werkstücken und ungefähr 10.000 Werkstücken. Somit verlängert das in [Fig. 7](#) dargestellte Trockenschmiermittel **714** auf der Innenfläche **712** des Gesenkeinsatzes **704** die Standzeit des Gesenkeinsatzes **704**, auch wenn kleine Oberflächenfehler auf der Innenfläche **712** der Ausnehmung **706** vorhanden sind.

[0055] Das Trockenschmiermittel wird auf die beschriebene Art und Weise verwendet, um Werkstücke mit einem Presswerkzeug einer Stanzpresse herzustellen, wobei bei der Verformung des Metalls des Metallrohlings hohe Reibungskräfte auf das Presswerkzeug wirken, oder um Werkstücke mit einem Gesenk einer Gesenkschmiedepresse herzustellen, wobei beim Fließen des Metalls des Metallrohlings hohe Scherkräfte auftreten. Das auf geeignete Komponenten des Presswerkzeuges oder des Gesenks aufgetragene Trockenschmiermittel minimiert die Reibungskraft auf das Presswerkzeug bzw. die Scherkraft auf das Gesenk. Dadurch kann das erfindungsgemäße Presswerkzeug verwendet werden, um in einer gegebenen Zeit mehr Werkstücke mit weniger Ausschuss zu produzieren. Weiterhin kann die Standzeit eines Gesenks verlängert werden und so eine höhere Anzahl von Werkstücken mit einem Gesenkeinsatz produziert werden.

[0056] Darüber hinaus kann, wie in [Fig. 7](#) dargestellt, ein Trockenschmiermittel **716** auf die Oberfläche des Stempels **702** des Gesenks **700** der vorliegenden Erfindung aufgebracht werden, um die Standzeit des Stempels **702** zu verlängern. Das Trockenschmiermittel **716** auf der Oberfläche des Stempels **702** minimiert die Scherkraft, die auf die Oberfläche des Stempels **702** wirkt, wenn der Stempel **702** mit großer Kraft in den Metallrohling **708** eingedrückt wird. So kann eine Beschädigung des Stempels **702** durch Scherkräfte minimiert und die Standzeit des Stempels **702** erhöht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren für den Betrieb eines Presswerkzeuges (**500**) einer Stanzpresse, wobei das Presswerkzeug (**500**) eine Pressform (**502**), einen Formstempel (**510**) und eine Haltevorrichtung mit einem oberen Halter (**516**) und einem unteren Halter (**522**) aufweist, bei dem

a) die Pressform (**502**), der Formstempel (**510**), und/oder die Haltevorrichtung mit einer Schicht aus gehärtetem Chrom (**504**, **512**, **518**, **526**) beschichtet werden;

b) ein Trockenschmiermittel (**506**, **514**, **520**, **524**) auf die Pressform (**502**), den Formstempel (**510**) und/oder die Haltevorrichtung aufgetragen wird;

c) ein Metallrohling (**108**) in die Haltevorrichtung eingeführt und zwischen der Pressform (**502**) und dem Formstempel (**510**) gehalten wird;

d) ein Werkstück aus dem Metallrohling (**108**) gestanzt wird, indem die Pressform (**502**) und/oder der Formstempel (**510**) mit großer Kraft bewegt werden, so dass die Pressform (**502**) und der Formstempel (**510**) aufeinander treffen, während der Metallrohling (**108**) durch die Haltevorrichtung zwischen dem Formstempel (**510**) und der Pressform (**502**) gehalten wird; und

e) die Verfahrensschritte c) und d) wiederholt werden, wobei mit einem einmaligen Auftrag des Trockenschmiermittels (**506**, **514**, **520**, **524**) auf die Pressform (**502**), den Formstempel (**510**) und/oder die Haltevorrichtung eine Vielzahl von Werkstücken aus einer Vielzahl von Metallrohlingen (**108**) gestanzt werden.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Trockenschmiermittel durch hochenergetischen Beschuss aufgebracht wird.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass entweder ein Schmiermittel oder ein Waschöl auf den Metallrohling (**108**) aufgebracht wird, bevor dieser gemäß Verfahrensschritt c) in die Haltevorrichtung eingeführt wird.

4. Verwendung des Verfahrens gemäß Anspruch 1 zur Produktion von Fahrzeugteilen.

5. Presswerkzeug (**500**) einer Stanzpresse mit einer Pressform (**502**), welche eine Ausnehmung (**508**) aufweist, die die Form mit dem Presswerkzeug (**500**) hergestellten Werkstückes vorgibt, und einem Formstempel (**510**), der eine der Ausnehmung (**508**) entsprechende Ausformung aufweist, und einer Haltevorrichtung mit einem oberen Halter (**516**) und einem unteren Halter (**522**), die das Werkstück zwischen der Pressform (**502**) und dem Formstempel (**510**) zum Stanzen hält, dadurch gekennzeichnet, dass die Pressform (**502**), der Formstempel (**510**) und/oder die Haltevorrichtung mit einer Schicht aus gehärtetem Chrom (**504, 512, 518, 526**) beschichtet sind; und ein Trockenschmiermittel (**506, 514, 520, 524**) auf die Pressform (**502**), den Formstempel (**510**) und/oder die Haltevorrichtung aufgetragen ist.

6. Presswerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Trockenschmiermittel (**506, 514, 520, 524**) Wolframdisulfid (WS_2) enthält.

7. Verwendung des Presswerkzeugs (**500**) gemäß Anspruch 5 zur Produktion von Fahrzeugteilen.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

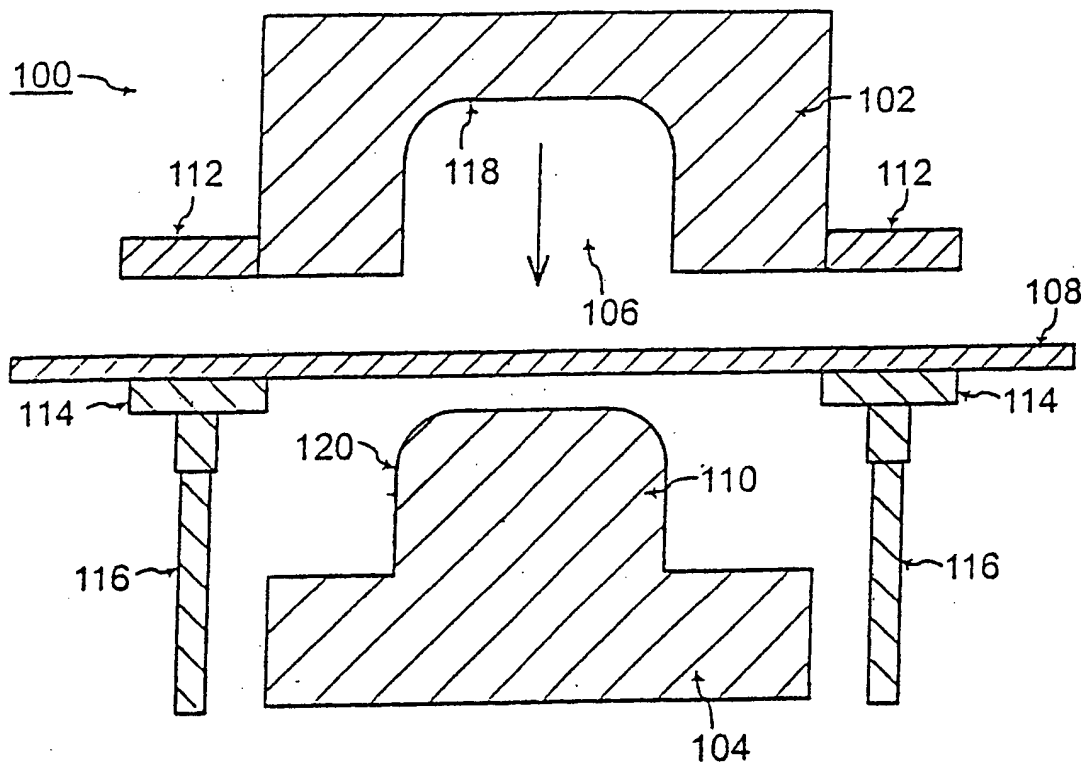


FIG. 1
(Stand der Technik)

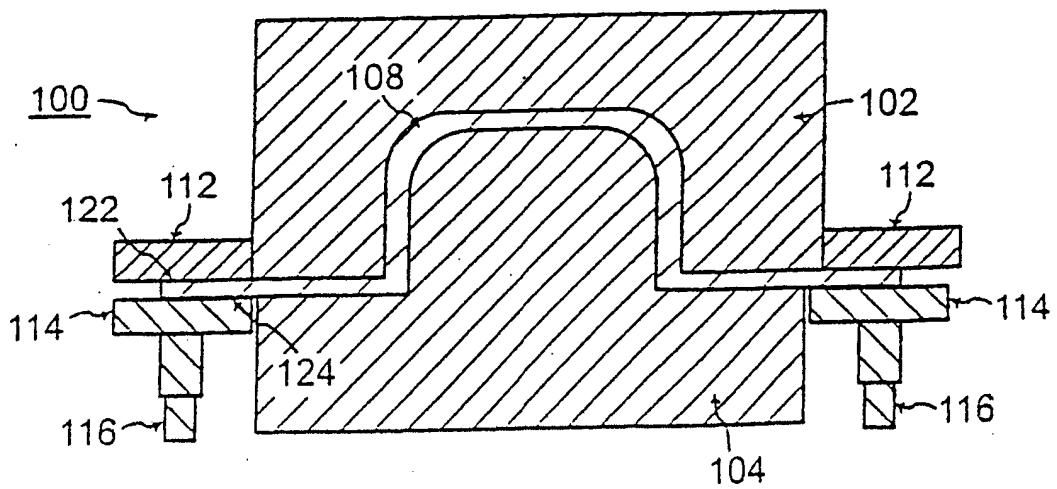


FIG. 2
(Stand der Technik)

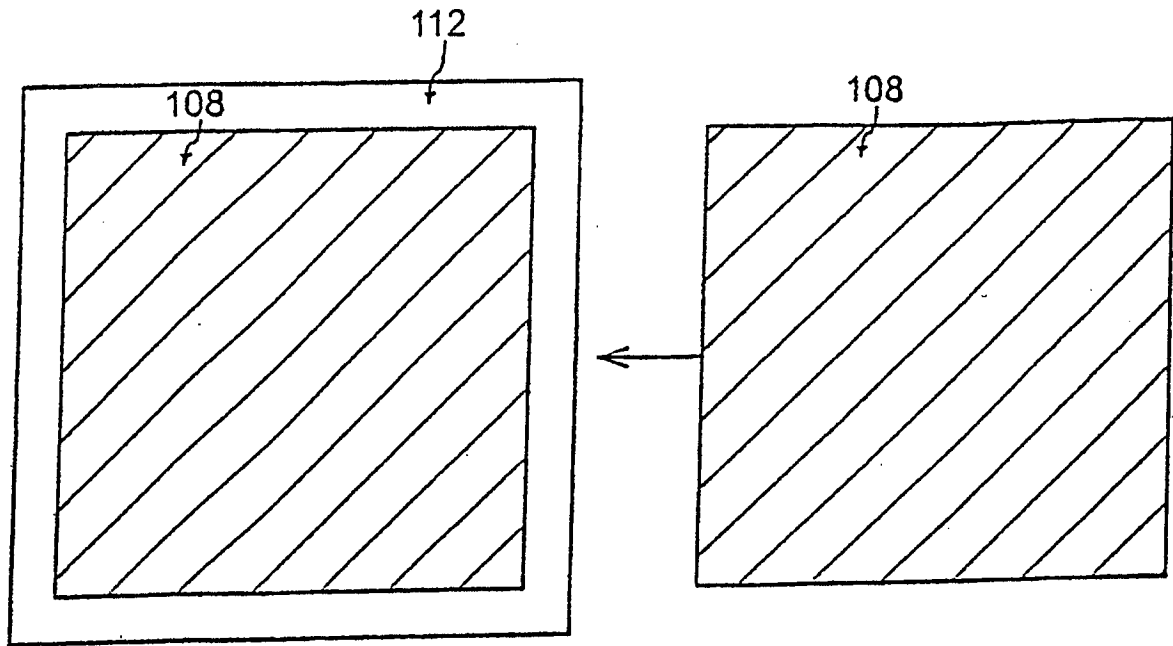


FIG. 3
(Stand der Technik)

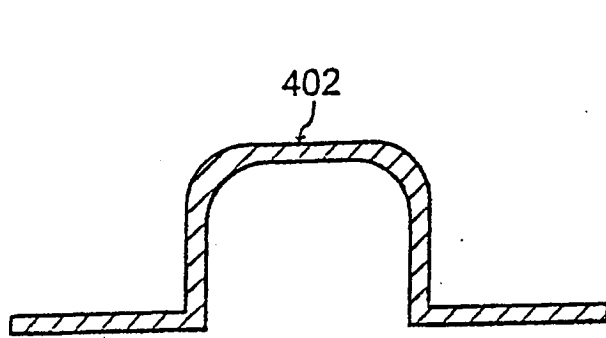


FIG. 4A
(Stand der Technik)

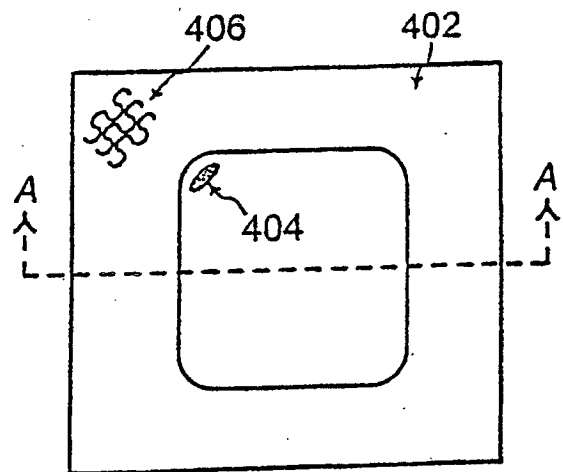


FIG. 4B
(Stand der Technik)

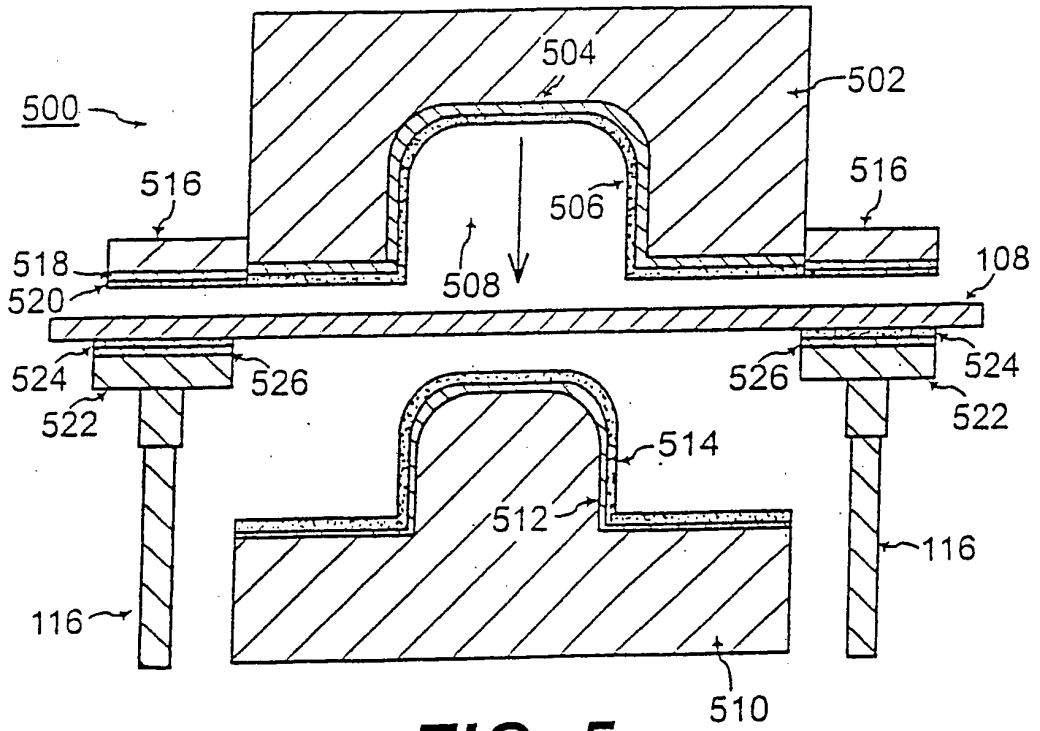


FIG. 5

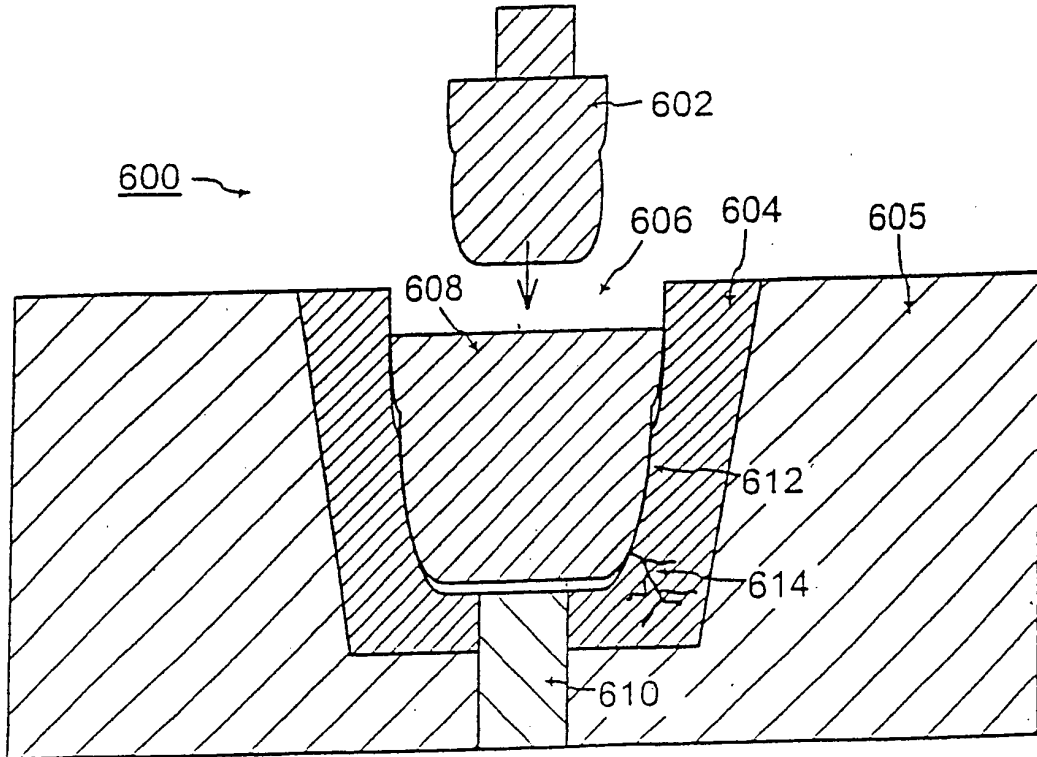


FIG. 6

(Stand der Technik)

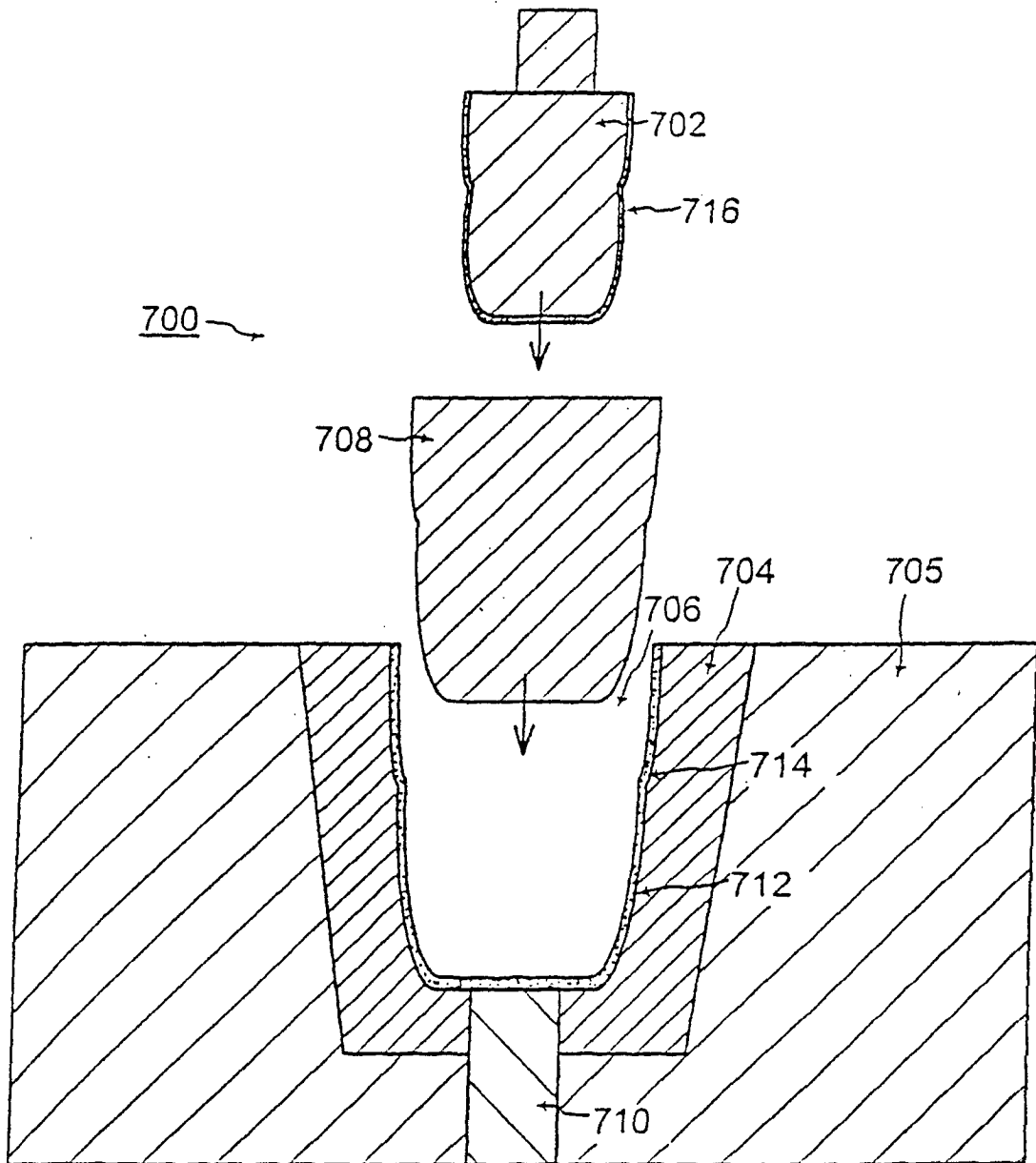


FIG. 7