(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 036 628 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.2009 Patentblatt 2009/12

(51) Int Cl.:
B21D 26/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08016051.8**

(22) Anmeldetag: **11.09.2008**

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(30) Priorität: **12.09.2007 DE 102007043316**

(71) Anmelder: **Schulze, Bernd**
09366 Niederdorf (DE)

(72) Erfinder: **Schulze, Bernd**
09366 Niederdorf (DE)

(74) Vertreter: **Findeisen Hübner Neumann**
Pornitzstraße 1
09112 Chemnitz (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Ausbuchtungen aufweisenden Werkstückes mittels eines Druckmediums

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Ausbuchtungen aufweisenden Werkstückes mittels eines Druckmediums.

Während es Aufgabe der Erfindung ist, eine Lösung vorzuschlagen, bei der auf das Befüllen des Hohlraumes des Werkstückes mit dem Druckmedium als separater, die Taktzeit erhöhender Vorgang ebenso verzichtet werden kann, wie auf die bereits zu diesem Zeitpunkt erforderliche Realisierung der Dichtposition an den Enden des Werkstückes, ein Ausknicken des Werkstückes ausgeschlossen, die Voraussetzungen für ein serienstabiles Einlegen des Werkstückes geschaffen, die problemlose Entnahme des Werkstückes ermöglicht und auf die Verwendung eines Drucksübersetzers verzichtet werden kann sowie für die Erhöhung des Innendruckes kein Drucksübersetzer erforderlich sein soll, wird diese bei einer gattungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, dass das Werkstück (3) in die eine Werkzeughälfte (5) des Umformwerkzeuges eingelegt wird, wobei sich diese Werkzeughälfte (5) bereits in einem mit der als Druckmedium (11) verwendeten inkompressiblen Flüssigkeit gefüllten Behälter (12) befindet, so dass zumindest das Werkstück (3) vollständig mit der Flüssigkeit gefüllt und umgeben wird, anschließend fahren die Werkzeughälften (5, 6) zusammen, so dass über die an den Enden des Werkstückes (3) in der Hohlraum (13) abdichtend eingreifenden und an einer unteren und oberen Werkzeuggrundplatte (9, 10) vorgesehenen Stempel (14, 15) die Verdrängung des Druckmediums (11) einsetzt, wobei die Werkzeughälften (5, 6) jeweils durch Distanzfedern (8) in einem Abstand zur unteren und oberen Werkzeuggrundplatte (9, 10) gehalten werden, durch eine weiterhin gegen die Distanzfedern (8) aufgebrachte Presskraft gelangen die Werkzeughälften (5, 6) miteinander sowie mit ihrer jeweils zugeordneten Werkzeuggrundplatte (9, 10) in Kontakt, so dass durch die weitergehende Verdrängung des Druckmediums (11) der Umformvorgang zur Realisierung der Endform des Werkstückes (3) abgeschlossen wird.

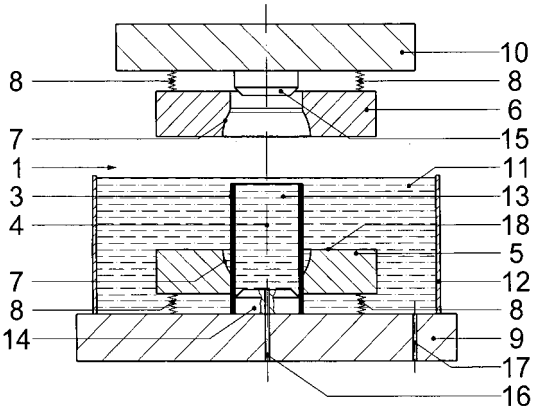


Fig. 1

EP 2 036 628 A1

Beschreibung

[0001] Aus der DE 10 2005 036 419 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Ausbuchtungen (Nebenformen) aufweisenden Werkstückes mittels eines Druckmediums bekannt (Innenhochdruckumformung). Dabei weist das aus zwei quer zur Längsachse des Werkstückes geteilten Werkzeughälften bestehende Innenhochdruckumformwerkzeug eine der späteren Endform des Werkstückes entsprechende Gravur/Negativform auf, wobei das zu verformende, hohlprofilförmige Werkstück in das Werkzeug eingelegt und durch eine auf dessen Enden wirkende axiale Druckkraft gestaucht wird. Während des Stauchvorganges greifen die Enden des Werkstückes in eine einen Konus umschließende Ausnehmung des Innenhochdruckumformwerkzeuges dichtend ein, wobei nachfolgend durch eine in der ersten Werkzeughälfte vorgesehene Zuführung ein Druckmedium zur Erzeugung eines Innendruckes im zu verformenden, hohlprofilförmigen Werkstück eingespeist wird. Zu dieser direkten Druckbeaufschlagung ist zur Erhöhung des Innendruckes ein entsprechender Druckübersetzer erforderlich. Dabei fahren die Werkzeughälften unter Druckbeaufschlagung weiter zusammen bis das Werkzeug geschlossen ist, wodurch sich das Werkstück zur Realisierung seiner Endform an die Gravur/Negativform des Werkzeuges angelegt hat. Letztlich ist in der zweiten Werkzeughälfte eine Entlüftungsbohrung für das Druckmedium befindlich, welches eine praktisch inkompressible Flüssigkeit, beispielsweise Wasser oder ein Wasser-Ölgemisch, sein kann.

[0002] Nachteilig bei dieser Lösung ist, dass die Befüllung des Werkstückhohlraumes mit dem Druckmedium als eigenständiger, die Taktzeit erhöhender Vorgang erst nach dem Einlegen des Werkstückes in das Werkzeug erfolgen kann, wobei sich die Enden des Werkstükkes durch Zusammenfahren der Werkzeughälften bereits in ihrer Dichtposition in der Ausnehmung der Werkzeughälften befinden müssen. Dabei besteht die Gefahr, dass das Werkstück ausknickt und in der Teilungsebene zwischen den Werkzeughälften zu liegen kommt. Außerdem ist ein serienstabiles Einlegen der Werkstücke nicht gewährleistet, da die Konen allein nicht ausreichend zur orthogonalen Führung des Werkstückes beitragen. Letztlich bereitet die Entnahme der Werkstücke Schwierigkeiten dahingehend, weil sich diese in der Ausnehmung einer der beiden Werkzeughälften verklemmen können. Zur Erhöhung des Innendruckes ist für die direkte Druckbeaufschlagung ein Druckübersetzer notwendig.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Lösung vorzuschlagen, bei der auf das Befüllen des Hohlraumes des Werkstückes mit dem Druckmedium als separater, die Taktzeit erhöhender Vorgang ebenso verzichtet werden kann, wie auf die bereits zu diesem Zeitpunkt erforderliche Realisierung der Dichtposition an den Enden des Werkstückes. Außerdem sollen ein Ausknikken des Werkstückes ausgeschlossen, die Voraussetzungen für ein serienstabiles Einlegen des Werkstückes geschaffen und die problemlose Entnahme des Werkstückes ermöglicht werden. Letztlich soll auf die Verwendung eines Druckübersetzers verzichtet werden können. Außerdem soll für die Erhöhung des Innendruckes kein Druckübersetzer erforderlich sein.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Verfahren mit den im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst, wobei dessen Ausgestaltung aus Patentanspruch 2 ersichtlich ist. Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geht aus Patentanspruch 3 hervor, wobei deren vorteilhafte Weiterbildungen in den Patentansprüchen 4 bis 7 offenbart sind.

[0005] Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, dass auf das Befüllen des Hohlraumes des Werkstückes mit dem Druckmedium als separater, die Taktzeit erhöhender Vorgang verzichtet werden kann, weil dieses beim Einlegen in die sich bereits im Druckmedium des Behälters befindliche untere Werkzeughälfte der Vorrichtung vollständig mit dem Druckmedium gefüllt wird. Außerdem ist zu diesem Zeitpunkt die Realisierung der Dichtposition an den Enden des Werkstückes nicht erforderlich. Darüber hinaus werden ein Ausknicken des Werkstückes verhindert, die Voraussetzungen für ein serienstabiles Einlegen der Werkstücke geschaffen und die problemlose Entnahme der Werkstücke ermöglicht. Letztlich kann zur Erhöhung des Innendruckes auf die Verwendung eines Druckübersetzers verzichtet werden, da die Druckerzeugung über die beim Stauchvorgang erfolgende Reduzierung des das Werkstück einschließenden Volumens und/ oder durch das weitere Eindringen der Stempel in den Hohlraum des Werkstückes vorgenommen wird.

[0006] Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert werden.

[0007] Es zeigen:

Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht des prinzipiellen Aufbaus der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung eines Ausbuchtungen aufweisenden Werkstückes mittels eines Druckmediums in geöffnetem, mit dem Werkstück bereits beschickten Zustand

Fig. 2 eine geschnittene Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der die Dichtposition der Stempel unmittelbar vor der Umformung eingenommen worden ist

Fig. 3 eine geschnittene Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung, in der die Vorrichtung vollständig geschlossen (Endposition) und die Umformung des Werkstückes erfolgt ist

[0008] In der Fig. 1 ist eine Vorrichtung 1 zur Herstellung eines Ausbuchtungen 2 (Fig. 3) aufweisenden

Werkstückes 3 mittels eines Druckmediums 11 dargestellt. Diese Vorrichtung 1 besteht aus zwei quer zur Längsachse 4 des Werkstückes 3 geteilten Werkzeughälften, der unteren Werkzeughälfte 5 und der oberen Werkzeughälfte 6, welche eine der späteren Endform des Werkstückes entsprechende Gravur/Negativform 7 aufweisen. Den Werkzeughälften 5, 6 sind Distanzfedern 8 zugeordnet, über die diese jeweils mit einer unteren Werkzeuggrundplatte 9 und einer oberen Werkzeuggrundplatte 10 verbunden sind.

Die Werkzeuggrundplatten 9, 10 wirken mit einer nicht gezeigten Presse zusammen. Der unteren Werkzeuggrundplatte 9 ist ein mit einer als Druckmedium 11 verwendeten inkompressiblen Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, gefüllter Behälter 12 zugeordnet, in dem zumindest das Werkstück 3 vollständig eintaucht. Außerdem weisen die untere und obere Werkzeuggrundplatte 9, 10 jeweils einen (unteren bzw. oberen) Stempel 14, 15 für den beiderseitigen Eingriff in den Hohlraum 13 des Werkstückes 3 auf. Für ein nicht dargestelltes Überdrückventil ist in der unteren Werkzeuggrundplatte 9 und deren Stempel 14 ein Kanal 16 angeordnet. Außerdem beinhaltet die untere Werkzeuggrundplatte 9 einen Zu- und Ablauf 17 für die als Druckmedium 11 verwendete inkompressible Flüssigkeit. Dieser Zu- und Ablauf 17 kann auch am Behälter 12 angeordnet sein. Letztlich ist mindestens eine der Werkzeughälften 5, 6 mit einem Verdrängungskanal 18 für das Druckmedium 11 ausgestattet, wodurch das flüssige Druckmedium 11 aus dem Raum zwischen Werkstück 3 und Gravur/Negativform 7 entweichen kann. Vorzugsweise ist dieser Verdrängungskanal 18 in der Teilungsebene zwischen den beiden Werkzeughälften 5, 6 angeordnet.

[0009] Nachfolgend soll die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens und der danach arbeitenden Vorrichtung erläutert werden:

Gemäß Fig. 1 wird das umzuformende, hohlprofilförmige und beispielhaft als Rohr ausgeführte Werkstück 3, z. B. mittels entsprechender Handhabungstechnik, in die geöffnete Vorrichtung 1 unter lagebestimmter Aufnahme durch den unteren Stempel 14 in die untere Werkzeughälfte 5 eingelegt, wobei sich diese Werkzeughälfte 5 bereits in dem mit der als Druckmedium 11 verwendeten inkompressiblen Flüssigkeit (Wasser) gefüllten Behälter 12 befindet, so dass zumindest das Werkstück 3 vollständig mit der Flüssigkeit gefüllt und umgeben wird. Durch das anschließende Zusammenfahren der Werkzeughälften 5, 6 erfolgt eine Abdichtung der Enden des Werkstückes 3. Dabei wird durch eine Presse eine axiale Druckkraft auf das Werkstück 3 aufgebracht, so dass über die an den Werkstückenden in den Hohlraum 13 abdichtend eingreifenden und an der unteren und oberen Werkzeuggrundplatte 9, 10 vorgesehenen unteren und oberen Stempel 14, 15 die Verdrängung des Druckmediums 11 einsetzt. Damit zu diesem Zeitpunkt aufgrund eines zu hohen Innendruckes im Hohlraum 13 ein Ausknicken des Werkstückes 3 unterbunden werden kann, findet über den im Stempel 14 vorgesehenen Kanal 16 in Verbindung mit dem Überdrückventil ein Druckausgleich statt. In dieser Phase des Verfahrens werden die Werkzeughälften 5, 6 durch die Distanzfedern 8 in einem Abstand zur unteren und oberen Werkzeuggrundplatte 9, 10 gehalten (Fig. 2). Durch die weiterhin gegen die Distanzfedern 8 aufgebrachte Presskraft und den damit beginnenden Stauchvorgang gelangen die Werkzeughälften 5, 6 miteinander sowie mit ihrer jeweils zugeordneten Werkzeuggrundplatte 9, 10 in Kontakt, so dass durch die fortlaufende Verdrängung und damit einhergehenden Druckerhöhung des sich im Hohlraum 13 des Werkstückes 3 befindlichen Druckmediums 11 der Umformvorgang zur Realisierung der Endform des Werkstükkes 3 abgeschlossen wird, indem sich das Werkstück 3 zur Erzeugung der Ausbuchtungen 2 an die Gravur/Negativform 7 des Umformwerkzeuges anlegt (Fig. 3). Dabei entweicht das zwischen Werkstück 3 und Gravur/ Negativform 7 vorhandene Druckmedium über die sich in der Teilungsebene beider Werkzeughälften 5, 6 befindlichen Verdrängungskanäle 18. Nach dem Öffnen der Werkzeughälften 5, 6 kann das umgeformte, Ausbuchtungen 2 aufweisende Werkstück 3 entnommen werden. Es versteht sich von selbst, dass die Vorrichtung 1 auch für die Aufnahme einer Vielzahl von Werkstücken 3 ausgelegt werden kann, die dann auch gemeinsam die vorstehend geschilderte Umformung gleichzeitig erfahren.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

[0010]

1	Vorrichtung
2	Ausbuchtungen
3	Werkstück
4	Längsachse
5	untere Werkzeughälfte
6	obere Werkzeughälfte
7	Gravur/Negativform
8	Distanzfeder
9	untere Werkzeuggrundplatte
10	obere Werkzeuggrundplatte
11	Druckmedium
12	Behälter
13	Hohlraum
14	unterer Stempel
15	oberer Stempel
16	Kanal
17	Zu- und Ablauf
18	Verdrängungskanal

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Ausbuchtungen aufweisenden Werkstückes mittels eines Druckmediums, wobei das zu verformende, hohlprofilförmige Werkstück in ein aus zwei quer zur Längsachse des Werkstückes geteilten Werkzeughälften bestehendes Umformwerkzeug, welches eine der späteren Endform des Werkstückes entsprechende Gravur/Negativform aufweist, lagebestimmt eingelegt wird, nach dem Zusammenfahren der Werkzeughälften eine Abdichtung der Enden des Werkstückes realisiert sowie eine axiale Druckkraft auf das Werkstück aufgebracht wird, und durch Druckerhöhung eines sich im Hohlraum des Werkstückes befindlichen Druckmediums aus einer inkompressiblen Flüssigkeit sich das Werkstück zur Realisierung seiner Endform an die Gravur/Negativform des Umformwerkzeuges anlegt,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das Werkstück (3) in die eine Werkzeughälfte (5) des Umformwerkzeuges eingelegt wird, wobei sich diese Werkzeughälfte (5) bereits in einem mit der als Druckmedium (11) verwendeten inkompressiblen Flüssigkeit gefüllten Behälter (12) befindet, so dass zumindest das Werkstück (3) vollständig mit der Flüssigkeit gefüllt und umgeben wird, anschließend fahren die Werkzeughälften (5, 6) zusammen, so dass über die an den Enden des Werkstückes (3) in der Hohlraum (13) abdichtend eingreifenden und an einer unteren und oberen Werkzeuggrundplatte (9, 10) vorgesehenen Stempel (14, 15) die Verdrängung des Druckmediums (11) einsetzt, wobei die Werkzeughälften (5, 6) jeweils durch Distanzfedern (8) in einem Abstand zur unteren und oberen Werkzeuggrundplatte (9, 10) gehalten werden, durch eine weiterhin gegen die Distanzfedern (8) aufgebrachte Presskraft gelangen die Werkzeughälften (5, 6) miteinander sowie mit ihrer jeweils zugeordneten Werkzeuggrundplatte (9, 10) in Kontakt, so dass durch die weitergehende Verdrängung des Druckmediums (11) der Umformvorgang zur Realisierung der Endform des Werkstückes (3) abgeschlossen wird.

2. Verfahren nach Patentanspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass als flüssiges nahezu inkompressibles Druckmedium (11) Wasser verwendet wird.

3. Vorrichtung zur Herstellung eines Ausbuchtungen aufweisenden Werkstückes mittels eines Druckmediums, bestehend aus zwei quer zur Längsachse (4) des Werkstückes (3) geteilten Werkzeughälften (5, 6), welche eine der späteren Endform des Werkstükkes (3) entsprechende Gravur/Negativform (7) aufweisen,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass den Werkzeughälften (5, 6) Distanzfedern (8) zugeordnet sind, über die diese mit einer unteren und einer oberen Werkzeuggrundplatte (9, 10) verbunden ausgestaltet sind, wobei der unteren Werkzeuggrundplatte (9) ein mit einer als Druckmedium (11) verwendeten, inkompressiblen Flüssigkeit gefüllter Behälter (12) zugeordnet ist, in das zumindest das Werkstück (3) vollständig eintaucht und die untere und obere Werkzeuggrundplatte (9, 10) einen Stempel (14, 15) für einen Eingriff in den Hohlraum (13) des Werkstückes (3) aufweisen.

4. Vorrichtung nach Patentanspruch 3,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass in der unteren Werkzeuggrundplatte (9) und deren Stempel (14) ein Kanal (16) für ein Überdruckventil angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Patentanspruch 3,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die untere Werkzeuggrundplatte (9) oder der Behälter (12) einen Zu- und Ablauf (14) für die als Druckmedium (11) verwendete inkompressible Flüssigkeit aufweist.

6. Vorrichtung nach Patentanspruch 3,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass mindestens eine der Werkzeughälften (5, 6) einen Verdrängungskanal (18) für das Druckmedium (11) beinhaltet.

7. Vorrichtung nach Patentanspruch 6,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der Verdrängungskanal (18) in der Teilungsebene zwischen den beiden Werkzeughälften (5, 6) vorgesehen ist.

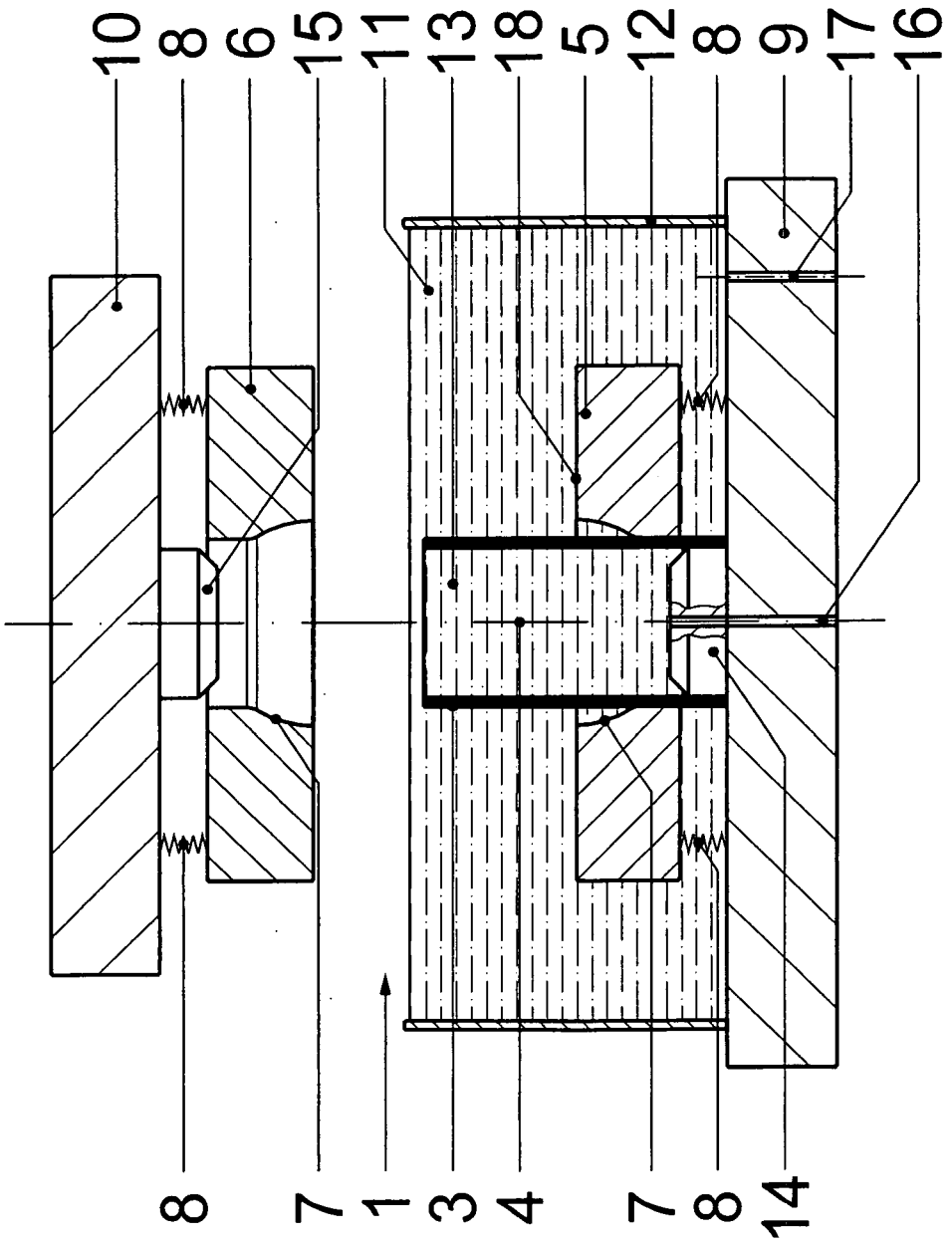


Fig. 1

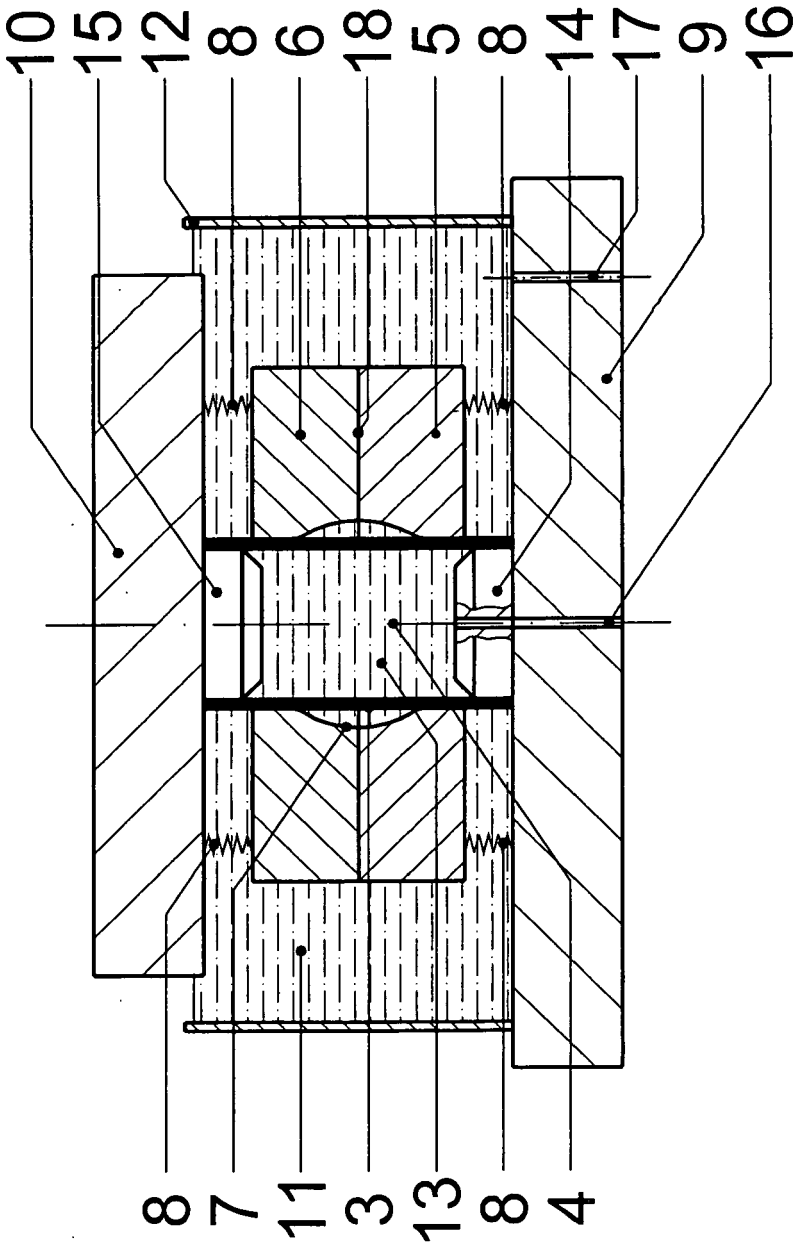


Fig. 2

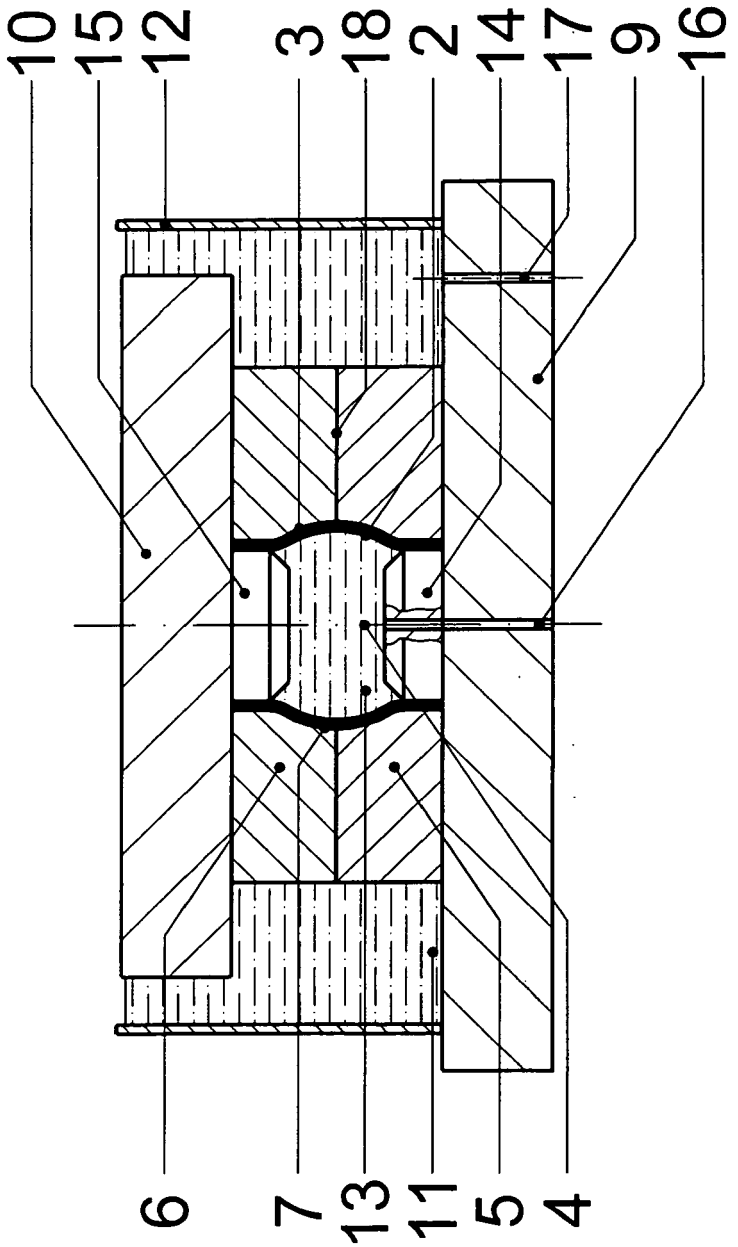


Fig. 3

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 6051

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 10 2005 036419 A1 (TOWER AUTOMOTIVE HYDROFORMING [DE]) 1. Februar 2007 (2007-02-01) * das ganze Dokument *	1-7	INV. B21D26/02
A	EP 0 985 465 A (OPTON KK [JP]) 15. März 2000 (2000-03-15) * das ganze Dokument *	1-7	
A	EP 1 586 392 A (SUMITOMO PIPE & TUBE CO LTD [JP]; MITSUBISHI MOTORS CORP [JP]) 19. Oktober 2005 (2005-10-19) * das ganze Dokument *	1-7	
A	DE 103 57 341 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 14. Juli 2005 (2005-07-14) * das ganze Dokument *	1-7	
A	EP 0 726 823 B (KLAAS FRIEDRICH [DE]; BOEGEL HELMUT [DE]; WEBER GEORG [DE] MAGNA IHV G) 28. Juni 2000 (2000-06-28) * das ganze Dokument *	1-7	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B21D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	15. Januar 2009	Vinci, Vincenzo

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres 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 08 01 6051

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.

15-01-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005036419 A1	01-02-2007	KEINE	
EP 0985465 A	15-03-2000	DE 69913057 D1	08-01-2004
		DE 69913057 T2	26-08-2004
		KR 20000023010 A	25-04-2000
		US 6128936 A	10-10-2000
EP 1586392 A	19-10-2005	AU 2003277659 A1	07-06-2004
		CN 1711142 A	21-12-2005
		WO 2004041458 A1	21-05-2004
		KR 20050071669 A	07-07-2005
		TW 267410 B	01-12-2006
		US 2005257587 A1	24-11-2005
		US 2007234771 A1	11-10-2007
DE 10357341 A1	14-07-2005	CA 2548204 A1	07-07-2005
		WO 2005061145 A1	07-07-2005
		US 2007209418 A1	13-09-2007
EP 0726823 B	28-06-2000	AT 194092 T	15-07-2000
		CA 2175822 A1	11-05-1995
		CN 1134124 A	23-10-1996
		DE 4337517 A1	04-05-1995
		WO 9512466 A1	11-05-1995
		EP 0726823 A1	21-08-1996
		ES 2147279 T3	01-09-2000
		JP 9504478 T	06-05-1997
		US 5802899 A	08-09-1998

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005036419 A1 **[0001]**