

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

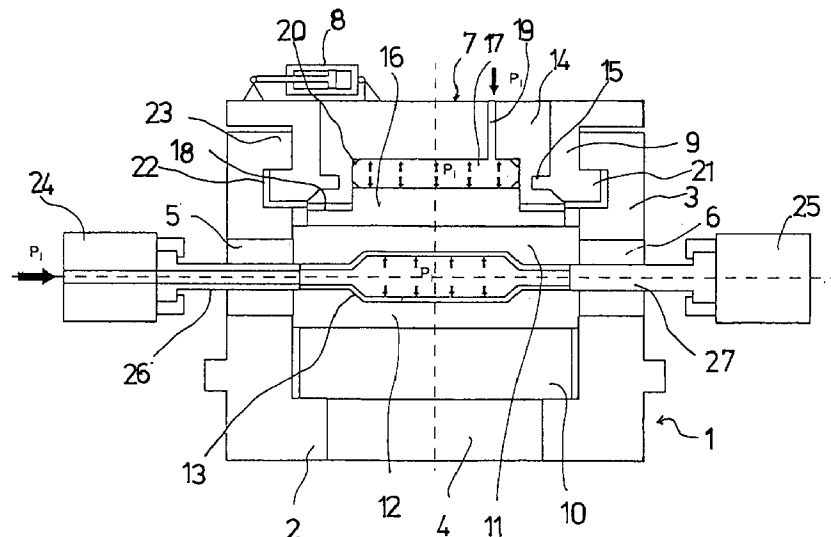
(51) Int. Cl.⁶: **B21D 26/02**

(22) Anmeldetag: 10.02.1998

(74) Vertreter:
Bernhardt, Winfrid, Dr.-Ing.
Kobenhüttenweg 43
66123 Saarbrücken (DE)

(71) Anmelder:
**Anton Bauer Werkzeug- und Maschinenbau
GmbH & Co. KG
66763 Dillingen (DE)**

Deformationen des Formhohlraums beim Umformen wenigstens teilweise kompensierende Gegenspanneinrichtung auf. Die erfindungsgemäße Kompensationsmöglichkeit erlaubt eine weniger massive Ausbildung der Spann- oder/und Formwerkzeugteile.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Umformvorrichtung, insbesondere Innenhochdruckumformvorrichtung, mit einem mehrteiligen Formwerkzeug und einer die Teile des Formwerkzeugs gegen die Umformbeaufschlagung zusammenhaltenden Spanneinrichtung.

Beim Innenhochdruckumformen sind an die Festigkeit der Einspannung der Formwerkzeugteile sowie des Formwerkzeuges selbst hohe Anforderungen zu stellen. Vor allem in der Endphase der Herstellung eines Formteils, in der das Formteilwerkstück weitgehend gegen die Formungswände des Werkzeugformhohlraums anliegt, überträgt sich der zur vollständigen Ausformung des Werkstücks erforderliche sehr hohe Arbeitsdruck auf Werkzeug und Spanneinrichtung. Trotz dieser hoher Beanspruchung sollte es dabei jedoch zu keiner, die Maßhaltigkeit des Formteils beeinträchtigenden Deformationen des Formhohlraums kommen, indem z.B. Werkzeugteile des Formwerkzeugs zusammenhaltende Spannbacken unter Aufweitung des Formhohlraums nachgeben. Entsprechend stabil sind Werkzeuge und Spanneinrichtungen solcher Innenhochdruckumformvorrichtungen auszugestalten.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine neue Umformvorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die insbesondere in Bezug auf den zur Sicherung der Formstabilität des Formhohlraums erforderlichen Aufwand verbessert ist.

Die diese Aufgabe lösende Umformvorrichtung nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Spannvorrichtung oder/und das Formwerkzeug mindestens eine, Deformationen des Formhohlraums beim Umformen wenigstens teilweise kompensierende Gegenspanneinrichtung aufweist.

Entsprechend dieser Erfindungslösung nimmt man eine gewisse Verformung von Spanneinrichtung oder/und Werkzeug in Kauf, erzeugt aber durch Spannkraftbeaufschlagung über eine oder auch mehrere in der Spannvorrichtung oder/und dem Werkzeug vorgesehener Gegenspanneinrichtungen für ausgleichende Verformungen, so daß der Formhohlraum weitgehend seine Gestalt beibehält. Bei gleichbleibender Fertigungsgenauigkeit können Spann- und Werkzeugteile dementsprechend weniger stabil mit geringerem Aufwand an Material hergestellt werden. Vorteilhaft verringern sich damit auch Masse und Gewicht der Umformvorrichtung insgesamt.

Während mechanische, z.B. Keile aufweisende, Gegenspanneinrichtungen verwendbar sind, umfaßt in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Gegenspanneinrichtung eine Gegendruckkammer.

Die Gegendruckkammer kann mit dem Arbeitsdruck beaufschlagt werden, wobei vorteilhaft eine zur Druckbeaufschlagung des Werkstücks verwendete Einrichtung auch für die Gegendruckkammer mitgenutzt werden kann.

Andererseits könnte jedoch für die Druckbeauf-

schlagung der Gegendruckkammer eine zusätzliche Einrichtung vorgesehen sein, die es ermöglicht, in der Gegendruckkammer einen ober- oder unterhalb des Arbeitsdrucks gelegenen Gegendruck zu erzeugen, der z.B. in Abhängigkeit von der jeweiligen Gestaltung des Werkzeugs bzw. herzustellenden Formteils im Hinblick auf eine optimale Kompensation von Formhohlraumverformungen eingestellt werden könnte.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist die Gegendruckkammer in einem gegen das Formwerkzeug anliegenden Spannbacken vorgesehen, wobei z.B. zwischen der Gegendruckkammer und dem Werkzeug eine verhältnismäßig dünne Spannbackenwandung vorgesehen sein kann, welche sich unter dem Einfluß des Gegendrucks gegen das Werkzeug wölbt und so einem Nachgeben des Spannbackens oder/und Werkzeugs entgegenwirkt.

Alternativ könnte auf einer dem Werkzeug abgewandten Spannbackenseite ein Kurzhubzylinder, in dem die Gegendruckkammer gebildet ist, am Spannbacken angreifen.

Entsprechend einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung liegt der Spannbacken gegen das Formwerkzeug mit einem durch die Druckbeaufschlagung der Gegendruckkammer gegen den übrigen Spannbacken beweglichen Teil des Spannbackens an, wobei dieser bewegliche Teil insbesondere in der Art eines in dem Spannbacken geführten Druckkolbens ausgebildet ist. Gibt der Spannbacken unter dem Einfluß der Umformungsbeaufschlagung eines Werkstücks nach, so verschiebt sich der Spannbackenkolben bei Aufrechterhaltung eines geeigneten Drucks in der Gegendruckkammer entsprechend, so daß der dagegen anliegende Werkzeugteil an Ort und Stelle verbleibt.

Diese Ausführungsform mit einem beweglichen Spannbackenteil ist besonders vorteilhaft in einer Innenhochdruckumformvorrichtung, in welcher der Spannbacken über einen Bajonettring in Spannanlage gegen das Werkzeug gebracht werden kann, wobei eine einen Gegenspannbacken umfassende Werkzeughalterung für den Bajonettring ein Gegenlager bildet. Durch die Kompensationsmöglichkeit über den Spannbacken mit der Gegendruckkammer entschärfen sich vor allem die Festigkeitsanforderungen an die Verriegelungsteile des Bajonettverschlusses, die somit weniger massiv ausgebildet zu sein brauchen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Gegendruckkammer, einschließlich eines Druckverbindungskanals, mit einer abdichtenden Auskleidung versehen, die insbesondere durch eine die Gegendruckkammer ballonartig ausfüllende Kunststoffmembran gebildet sein kann. Eine solche flexible Abdichtungsauskleidung ist vor allem bei der genannten Ausführungsform mit einem druckkolbenartigen Spannbackenteil von Vorteil, weil dann der Druckkolben in seiner Führung nicht besonders abgedichtet zu sein braucht.

Die Erfindung soll nun anhand eines Ausführungsbeispiels und der beiliegenden, sich auf dieses Ausführungsbeispiel beziehenden Zeichnung beschrieben werden.

Die Zeichnung zeigt eine Innenhochdruckumformeinrichtung in einer Schnittdarstellung.

Mit dem Bezugszeichen 1 ist in der Figur eine topfartig ausgebildete Werkzeughalterung mit einer Bodenwand 2 und einer vertikalen Zylinderwand 3 bezeichnet. In der Bodenwand 2 ist ein sich über einen großen Teil der Wandfläche erstreckender Durchbruch 4 vorgesehen. In der Zylinderwand 3 sind einander gegenüberliegende Durchbrüche 5 und 6 gebildet.

Mit dem Bezugszeichen 7 ist ein Spannbacken bezeichnet, der mit einem dagegen über einen Hydraulizylinder 8 drehbaren Bajonetting 9 im Eingriff steht.

Dem Spannbacken 7 gegenüberliegend ist eine Spannbackengegenplatte 10 angeordnet, die auf einer durch den verbliebenen Teil der Bodenplatte 2 gebildeten Schulter aufliegt.

Zwischen dem Spannbacken 7 und der Spannbackengegenplatte 10 ist ein Formwerkzeug mit einem Oberteil 11 und einem Unterteil 12 angeordnet. In dem zweiteiligen Formteilwerkzeug befindet sich ein durch Umformung eines Rohres gebildetes Werkstück 13.

Der Spannbacken 7 weist ein Oberteil 14 mit einer Ringausnehmung auf, in die ein von dem Bajonetting nach innen vorstehender Ringsteg 15 eingreift. Unterhalb des Ringstegs 14 ist der Spannbacken 7 im Durchmesser etwas aufgeweitet.

Mit dem Bezugszeichen 16 ist ein unterer Teil des Spannbackens 7 bezeichnet, der einen in der Art eines Druckkolbens in einer Ausnehmung in dem oberen Teil 14 des Spannbackens 7 geführten oberen Abschnitt aufweist und mit einer Ringschulter 18 gegen die Unterseite des Spannbackenoberteils 14 anlegbar ist. Bei Anlage der Ringschulter 18 gegen die Unterseite des Spannbackenoberteils 14 verbleibt eine durch das Spannbackenoberteil 14 und das Spannbackenunterteil 16 gebildete Gegendruckkammer 17, die über einen Verbindungskanal 19 durch Fluiddruck beaufschlagbar ist. Die Gegendruckkammer 17 und der Verbindungskanal 19 sind durch eine abdichtende Kunststoffmembran 20 ausgekleidet.

Der Bajonetting 9 greift mit auf seinem Umfang angeordneten Verschlusszähnen 21 in eine Ringausnehmung 22 in der Zylinderwand 3 ein, wobei die Verschlusszähne in einer Drehstellung entsprechende Verschlusszähne 23 an der Zylinderwand 3 hintergreifen. In einer anderen Drehstellung kann der Bajonetting mit dem Spannbacken 7 nach oben abgehoben werden, wobei die Verschlusszähne 21 des Bajonettingrings 9 zwischen den Verschlusszähnen 23 an der Zylinderwand 3 hindurchgeführt werden.

Mit den Bezugszahlen 24 und 25 sind bewegbare Halterungen für an das Werkstück 13 anlegbare Druckfluidzuführungsleitungen 26 und 27 bezeichnet.

Die Bewegung des Spannbackenunterteils 16 nach

unten begrenzende Gegenanschläge sind in der Figur nicht gezeigt.

Im folgenden wird die Funktionsweise der vorangehend beschriebenen Vorrichtung erläutert.

In einem Zustand, in welchem der Bajonettverschluß mit dem Spannbacken 7 von dem topfartigen Werkzeughalter 1 abgehoben ist, wird eine für den gegebenen Anwendungsfall geeignete Spannbackengegenplatte 10 auf den Boden 2 des Werkzeughalters 1 aufgelegt. Danach werden der untere Teil 12 des Werkzeugs, das Werkstück 13 und der obere Teil 11 des Werkzeugs eingesetzt.

Zur Verspannung der Werkzeugteile 11 und 12 wird der Bajonetting 9 mit dem Spannbacken 7 zunächst abgesenkt, wobei die Verschlusszähne 21 des Bajonettingrings 9 zwischen den Verschlusszähnen 23 an dem oberen Rand der Zylinderwand 3 des Werkzeughalters 1 hindurchtreten. Mit Hilfe des Hydraulizylinders 8 wird dann der Bajonetting verdreht, wobei die Zähne 21 des Bajonettingrings 9 die Verschlusszähne 23 an der Zylinderwand 3 hintergreifen. Durch geeignete Abschrägung der Zähne wird dabei ein Preßdruck des Spannbackens 7 gegen den oberen Werkzeugteil 11 und ein entsprechender Preßgedruck über den Werkzeughalter 1 und die Spannbackengegenplatte 10 auf den Werkzeugunterteil 12 übertragen.

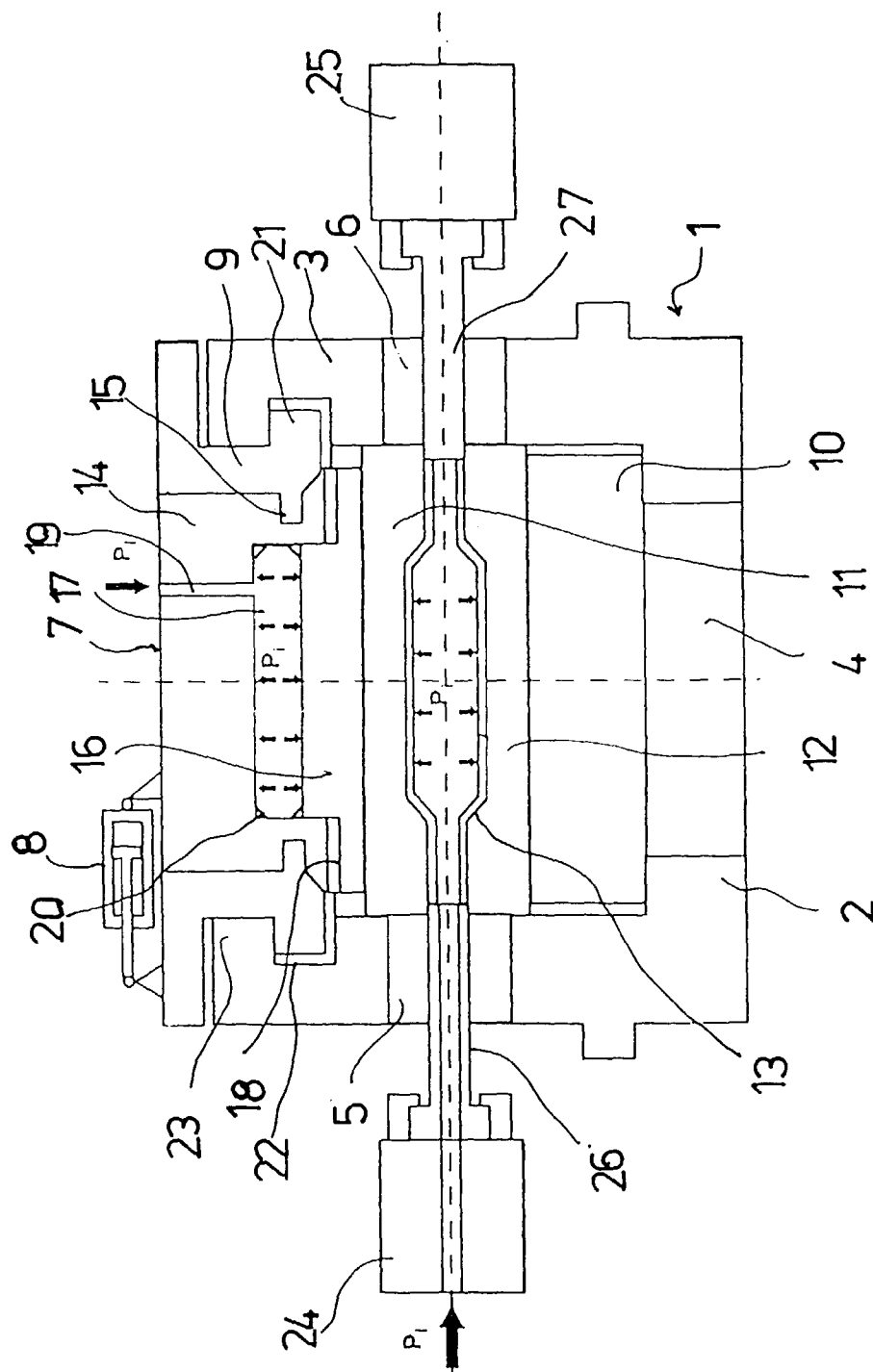
Zum Umformen des Werkstücks werden nun die Fluiddruckzuführungsleitungen 26 und 27 in der in der Figur gezeigten Weise über nicht gezeigte Dichtungseinrichtungen an das rohrförmige Werkstück 13 angesetzt und ein Fluid, im vorliegenden Fall Wasser, unter Druck in das Werkstück eingebracht. Gleichzeitig wird Fluid unter gleichem Druck in die Gegendruckkammer 17 eingelassen.

Unter dem Fluiddruck verformt sich das rohrförmige Werkstück und legt sich zunehmend an die Formwände der Werkzeugteile 11 und 12 an, wodurch die insbesondere in vertikaler Richtung zwischen den Spannbacken 7 und dem oberen Werkzeugteil 11 bzw. der Spannbackengegenplatte 10 und dem unteren Werkzeugteil 12 wirksame Preßkraft erhöht wird. Einem Nachgeben der durch den Werkzeughalter 1 mit der Spannbackengegenplatte 10 und den Spannbacken 7 gebildeten Spannvorrichtung, insbesondere im Bereich des Bajonettingrings 9, wird dadurch entgegengewirkt, daß der in der Gegendruckkammer 17 herrschende Gegendruck den Spannbackenunterteil 18 zum Ausgleich nach unten verschiebt, der so die Werkstückteile unter Konstanthaltung der Höhe des Formhohlraums an Ort und Stelle hält.

Patentansprüche

1. Umformvorrichtung, insbesondere Innenhochdruckumformvorrichtung, mit einem mehrteiligen Formwerkzeug und einer die Teile (11,12) des Formwerkzeugs gegen die Umformbeaufschlagung zusammenhaltenden Spanneinrichtung (1,7,9,10),

- dadurch gekennzeichnet,
daß die Spanneinrichtung oder/und das Formwerkzeug mindestens eine, Deformationen des Formhohlraums beim Umformen wenigstens teilweise kompensierende Gegenspanneinrichtung (16 - 20) aufweist. 5
2. Umformvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gegenspanneinrichtung eine Gegendruckkammer (17) umfaßt. 10
3. Umformvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gegendruckkammer (17) zur Beaufschlagung mit dem Arbeitsdruck (Pi) der Umformvorrichtung vorgesehen ist. 15
4. Umformvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß für die Gegendruckkammer eine von der Arbeitsdruckerzeugung unabhängige Druckbeaufschlagungseinrichtung zur Druckbeaufschlagung mit insbesondere einstellbarem Druck vorgesehen ist. 20 25
5. Umformvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gegendruckkammer (17) in einem gegen das Formwerkzeug (11,12) anliegenden Spannbacken (7) vorgesehen ist. 30
6. Umformvorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Spannbacken (7) gegen das Formwerkzeug (11,12) mit einem durch die Druckbeaufschlagung der Gegendruckkammer (17) gegen den übrigen Spannbacken beweglichen Teil (18) des Spannbackens anliegt. 35 40
7. Umformvorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der bewegliche Teil (18) des Spannbackens einen in der Art eines in dem Spannbacken geführten Druckzylinders gebildeten Abschnitt aufweist. 45
8. Umformvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Spannbacken (7) über einen Bajonettring (9) gegen das Werkzeug (11,12) anpreßbar ist, wobei eine einen Gegenspannbacken (10) aufnehmende Formwerkzeughalterung (1) für den Bajonettring ein Gegenlager bildet. 50 55
9. Umformvorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Werkzeughalterung (1) topfartig, insbesondere mit einem gegen den Topfboden (2) anlegbaren Gegenspannbacken (10) ausgebildet ist.
10. Umformvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gegendruckkammer (17), insbesondere einschließlich eines Druckverbindungskanals (19), mit einer abdichtenden Auskleidung (20) versehen ist.
11. Umformvorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Auskleidung durch eine die Gegendruckkammer (17) ballonartig ausfüllende Kunststoffmembran (20) gebildet ist.
12. Umformvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die oder/und eine weitere Gegendruckkammer in einem auf einen Spannbacken einwirkenden Kurzhubzylinder gebildet ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 2248

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 44 32 692 A (HUBER & BAUER GMBH) 21.März 1996 * Spalte 3, Zeile 2-21 *	1-4,12	B21D26/02
X	FR 1 370 852 A (ÉTABLISSEMENTS E. MABILLE) * Abbildungen 1,2 *	1-4,12	
A	US 5 419 171 A (BOEING CORPORATION) 30.Mai 1995 * Abbildungen 1-4 *	1	
A	DE 17 77 176 A (VITKOVICKE ZELEZARNY KLEMENTA GOTTWALDA) 1.April 1971 * Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 12.März 1998	Prüfer Ash, 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 : 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	

EPO FORM 1503 03 82 (F04C03)