

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 902/94

(51) Int.Cl.⁶ : B21D 37/01
B21D 22/28

(22) Anmeldetag: 28. 4.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.1997

(45) Ausgabetag: 25. 6.1998

(56) Entgegenhaltungen:

WO 90/11145 DE 2722271A1 GB 1385566A EP 149318A1

(73) Patentinhaber:

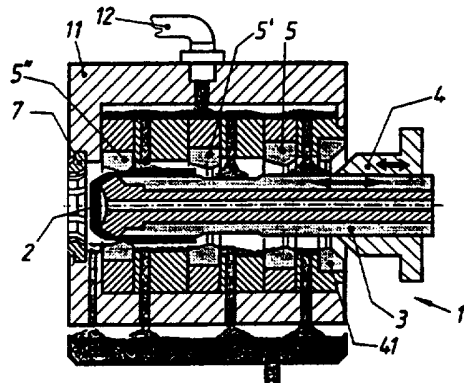
BÖHLERIT GES.M.B.H. & CO.KG
A-8605 KAPFENBERG, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

ZANDONELLA BERNHARD
KAPFENBERG, STEIERMARK (AT).

(54) VORRICHTUNG MIT EINEM WERKZEUG ZUR HERSTELLUNG VON HOHLKÖRPERN

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) mit einem Werkzeug zur Herstellung, insbesondere zum Abstreckziehen von Hohlkörpern (2), insbesondere von Dosenkörpern, aus tiefziehfähigem Werkstoff wie Aluminium, Kupfer, Stahl und dergleichen, bestehend im wesentlichen aus einem Stempel (3), gegebenenfalls einem Niederhalter (4) und Nachziehring (41), mindestens einer Matrize, insbesondere mindestens einem Abstreckziehring (5, 5', 5''), einem Bombierwerkzeug (6) sowie gegebenenfalls einem Abstreifer (7), wobei zumindest Teile des Werkzeuges aus Hartmetall gebildet sind. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß zumindest der oberflächennahe, im wesentlichen zylindrische Arbeitsbereich (31) des Stempels (3) aus einem leichten Hartmetall mit einer Dichte bzw. einem spezifischen Gewicht von 5,5 bis 8,0 g/cm³ bzw. von (5,5 bis 8,0) x 10⁴ N/m³, einem sogenannten Cermet, gebildet ist.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einem Werkzeug zur Herstellung, insbesondere zum Abstreckziehen von Hohlkörpern, insbesondere von Dosenkörpern, aus tiefziehfähigem Werkstoff wie Aluminium, Kupfer, Stahl und dergleichen, bestehend im wesentlichen aus einem Stempel, gegebenenfalls einem Niederhalter und Nachziehring, mindestens einer Matrize, insbesondere mindestens einem Abstreckring, einem Bombierwerkzeug sowie gegebenenfalls einem Abstreifer, wobei zumindest Teile des Werkzeuges aus Hartmetall gebildet sind.

Ein Tiefziehen von Hohlkörpern stellt eine bekannte Fertigungstechnik für Behältnisse, insbesondere Einwegdosen und dergl. für die Genußmittelindustrie, dar. Prinzipiell unterscheidet man zwischen zwei unterschiedlichen Tiefziehverfahren, woraus sich auch zwei verschieden gestaltete Werkzeuge ergeben:

Zum einen erfolgt ein Ziehen ohne gewollte Veränderung der Dicke des Vormaterials bzw. Bleches, wobei die Matrize eine Bohrung mit einer Schlepkkurve bzw. Radiusziehkante aufweist; zum anderen wird ein Ziehen, bei welchem Ziehfallen durch ein gleichzeitiges Abstrecken mit einer Wandstärkenverringering, ein sogenanntes Abstreckziehen, vorgenommen, wobei die Matrize eine kegelige Eingangsöffnung mit einem Übergangsradius zum Kaliberteil besitzt. Den unterschiedlichen Verfahren und Werkzeugformen entsprechend werden auch verschiedenartige Verschleißerscheinungen an den Matrizen beobachtet. Bei sogenannten Schiepptiefziehen kommen fast ausschließlich Oberflächenspannungen und Oberflächenkräfte zur Wirkung, die Preßschweißung, Mitreißen von Kristallen des Werkstoffes, gegebenenfalls des Hartmetallgefüges und damit Riefenbildung am Produkt zur Folge haben. Bei einem Abstreckziehring hingegen tritt oberhalb des Übergangsradius von der kegeligen Eingangsöffnung in den Kalibrierteil ein ringförmiger Verschleiß wie beispielsweise bei einem Ziehstein auf. Durch Nacharbeit kann der Ring zumeist einige Male repariert werden.

Mehrfachmatrizen, welche eine Kombination obiger Tiefziehringarten darstellen, werden zumeist für eine Getränkedosen- und dergleichen Herstellung eingesetzt. Mit diesem Werkzeug wird tiefgezogen und gleichzeitig kalibriert. Am Stempel treten dabei hohe Haft- und Abstreifkräfte auf, die oft besondere Abstreifer für die Rohdosen erforderlich machen.

Der Reibungswert zwischen Hartmetall und den zu verarbeitenden Werkstoffen ist geringer als zwischen diesen und Werkzeugstahl, so daß für Ziehringe bzw. die Außenwerkzeugteile meist Hartmetall eingesetzt wird. Der zentrale Innenteil bzw. der Ziehstempel besteht jedoch zumeist aus zähfestem Werkzeugstahl, weil beim Tiefziehvorgang an der Stempeloberfläche keine große Relativbewegung zur Werkstückoberfläche eintritt und zumeist hohe Biegekräfte wirksam sind. Trotz eines gleichsam Auf- bzw. Anlegens des Behältniswerkstoffes an den Stempel weist dieser nur beschränkte Haltbarkeit auf.

Um die Haltbarkeit von Tiefziehstempeln zu vergrößern, wurde schon versucht, statt Werkzeugstahl Hartmetall als Werkstoff zu verwenden. Bei einem Einsatz von Hartmetall-Tiefziehstempeln konnte zwar zumeist eine Verringerung des Verschleißes erreicht werden, die Belastungen der Vorrichtung jedoch, die Bruchgefahr und Gewichtsprobleme mit einem fast doppelt so schweren Stempel stellen wesentliche Nachteile dar.

Die Erfindung setzt sich zum Ziel, die Nachteile der bekannten Vorrichtungen mit Werkzeugen zur Herstellung von Hohlkörpern zu beseitigen und Werkzeugteile mit erhöhter Haltbarkeit sowie verbesserten Gebrauchseigenschaften zu schaffen und damit die Qualität der Produkte und die Wirtschaftlichkeit der Herstellung anzuheben.

Dieses Ziel wird bei einer Vorrichtung mit einem Werkzeug der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß zumindest der oberflächennahe, im wesentlichen zylindrische Arbeitsbereich des Stempels aus einem leichten Hartmetall mit einer Dichte bzw. einem spezifischen Gewicht von 5,5 bis 8,0g/cm³ bzw. von (5,5 bis 8,0)x10⁴ N/m³, einem sogenannten Cermet, gebildet ist. Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß der Oberflächenverschleiß stark gemindert und die Einsatzdauer derartiger Stempel wesentlich erhöht sind. Weiters wird verbesserte Qualität der Hohlkörper mit gleichmäßiger Wandstärkenausbildung bei verminderter Preßkraft und Belastung der Vorrichtung erreicht, wodurch weitere wirtschaftliche Vorteile gegeben sind. Es können kleinere Kantenradien an den Ziehteilen gewählt werden, wobei auch die Reißgefahr am Bodenrand wesentlich verringert ist. Diese vorteilhaften Wirkungen waren für den Fachmann höchst überraschend, weil es bekannt ist, daß leichte Hartmetalle im Vergleich mit den üblichen Materialien sehr spröde und reiß- sowie bruchempfindliche Werkstoffe darstellen und den stoßweisen Belastungen nicht standhalten können. Es mußte auch befürchtet werden, daß durch eine Verringerung des Reibungswertes zwischen dem Stempel und dem Ziehteil ein Anlegen des Werkstoffes an der Stempeloberfläche mit vergrößerter Gleitwirkung erfolgt und daher ein Materialstau in der kegeligen Eingangsöffnung der Matrize und eine ungünstige Umformstruktur bei vergrößerter Reißgefahr am Bodenrand des Ziehteiles entstehen. Bei Überwindung dieser Vorurteile wurde mit dem erfindungsgemäßen Werkzeugteil nicht nur eine wesentliche Erhöhung der Standzeit des Stempels festgestellt, sondern es wurde überraschend auch eine Verschleißminderung der Ziehringe bzw. der

Matrizen gefunden.

Bevorzugt ist, wenn der Stempel, wie an sich bekannt, zumindest aus einem im wesentlichen zylindrischen Abstreckziehteil sowie einem Nasenteil, welche Teile miteinander lösbar verbunden sind, besteht und daß der Abstreckziehteil aus einem leichten Hartmetall bzw. Cermet gebildet ist. Wenn gemäß
 5 einer bevorzugten Form der Nasenteil des Stempels aus zähfestem und verschleißfestem Werkstoff mit einer Härte von größer als 56 HRC, zum Beispiel aus vergütetem Werkzeugstahl oder aus schwerem Hartmetall mit einer Dichte bzw. einem spezifischen Gewicht von 10,0 bis 15,6 g/cm³ bzw. von (10,0 bis 15,6)x10⁴ N/m³ gebildet ist, kann eine Gefahr von Kantenausbrüchen des den Bodenring des Preßlings formenden Werkzeugteiles weiter vermindert werden.

10 Sowohl für einen raschen Umbau zur Herstellung von Preßlingen mit unterschiedlichen Bodenformen, die als Markenzeichen dienen können, als auch zur Verkleinerung des Werkzeuglagers sowie einer Erhöhung der Einsatzflexibilität hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn die im Zusammenwirken im wesentlichen prägenden Teile und zwar Bombierwerkzeug und Nasenteil des Stempels durch einfach lösbare Verbindungen in der Vorrichtung befestigt sind.

15 Im Sinne einer gesteigerten Haltbarkeit der äußeren Werkzeugteile hat es sich weiters als günstig erwiesen, wenn die Abstreckringe und gegebenenfalls der Nachziehring als an sich bekannte Verbundmatrizen mit mindestens einem Arbeitsteil und einem diesen haltenden Stützkörper ausgebildet sind, wobei der Arbeitsteil aus Hartmetall, insbesondere aus leichtem Hartmetall, besteht.

Materialtechnisch, jedoch auch hinsichtlich der Belastung der Vorrichtung beim Tiefziehhub ist von
 20 Vorteil, wenn das leichte Hartmetall im wesentlichen kubische Kristallstruktur der Hartstoffphasen mit mindestens 40 Gew.-%, vorzugsweise mit mindestens 48 Gew.-% Titanitrid und/oder Titankarbid und/oder Titankarbonitrid aufweist. Weiters kann es günstig sein, wenn zumindest die Arbeitsbereiche der Werkzeugteile aus leichtem Hartmetall gebildet sind.

Schließlich ist es von Vorteil, wenn zumindest ein Teil der Oberfläche zumindest eines Teiles des
 25 Werkzeuges bzw. dessen Arbeitsfläche(n) mit Hartstoff(en), zum Beispiel Titanitrid, Titankarbonitrid oder dergleichen, mittels eines PVD-oder (Plasma)-CVD-Verfahrens beschichtet ist. Dadurch wird eine weitere Verschleißminderung der Werkzeugteile verbunden mit besonders günstigen Reibwerten bei einer Hohlkörperpressung erreicht, wodurch auch die Problematik einer Schmiermittelverankerung an den Werkzeugoberflächen verringert ist.

30 Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung, welche prinzipiell eine bekannte Vorrichtung mit Mehrfach-Tiefziehwerkzeugen zur Getränkedosen-Herstellung darstellt, erläutert.

Es zeigen

- Fig. 1 eine Vorrichtung im Schnitt
- Fig. 2 einen Ausgangsteil eines Hohlkörpers
- 35 Fig. 3 ein Bombierwerkzeug
- Fig. 4 einen abstreckgezogenen Hohlkörper

Die Vorrichtung 1 besitzt einen Stempel 3, welcher einen Abstreckziehteil 31, erfindungsgemäß aus Cermet gefertigt, aufweist. Frontseitig ist auf diesem ein Nasenteil 32 angeordnet, welcher mit einem Bombierwerkzeug 6, einen Bodenteil prägend, zusammenwirken kann. Der Stempel weist eine zentrale
 40 Bohrung 33 für eine Druckluftzuführung auf. Beim Tiefziehvorgang wird ein Ausgangsteil 02 zwischen einem Nachziehring 41 und einem Niederhalter 4, welche gemäß einer Ausführungsform der Erfindung aus leichtem Hartmetall bestehen können, eingespannt und mittels eines Stempels 3 durch Abstreckziehringe 5,5",5" geschoben und ein Hohlkörper 2 geformt. Die Ziehringe sind dabei als Verbundmatrizen mit, gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, aus Cermet gebildeten Arbeitsteilen ausgeführt. Im Gehäuse
 45 11, welches eine Zuführung 12 für Schmierstoffzuführung und -verteilung aufweist, befindet sich austragseitig ein Abstreifer 7, welcher einen gegebenenfalls verstärkten Bördelrand aufweisenden Dosenkörper 21 freisetzt.

Mit einer wie oben prinzipiell beschriebenen Vorrichtung mit einem Mehrfach-Tiefziehwerkzeug aus schwerem Hartmetall und einem Stempel aus vergütetem Werkzeugstahl mit einer Zusammensetzung
 50 gemäß DIN Werkstoff Nr. 1.2379 wurden 1.003.475 Dosen mit einer Wandstärke von 0,12 mm für eine Füllmenge von 0,33 l gefertigt. Danach war ein Wechsel des Stempels erforderlich. Mit einem im Austausch eingesetzten Stempel aus Cermet mit einer Zusammensetzung von ca. in Gew.-% 46 TiC, 11 TiN, 1 WC, 27 MO₂C, 0,5 TaC, Rest Ni und einem spezifischem Gewicht von ca. 6.1 g/cm³ konnten über 14 Mio. gleichartige Dosen hergestellt werden, wobei deren Wandstärkenunterschiede verkleinert waren und die
 55 Ziehvorgänge geringere Vibrationen verursachten. Mit weiteren erfindungsgemäß ausgestalteten, in den Unteransprüchen gekennzeichneten Werkzeugteilen konnten zusätzliche Standzeitverbesserungen bei einem Abstreckziehen von Hohlkörpern erreicht werden, wobei eine Optimierung der Ziehkantenausbildung der Matrizen eine nochmalige Steigerung erwarten läßt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) mit einem Werkzeug zur Herstellung, insbesondere zum Abstreckziehen von Hohlkörpern (2), insbesondere von Dosenkörpern, aus tiefziehfähigem Werkstoff wie Aluminium, Kupfer, Stahl und dergleichen, bestehend im wesentlichen aus einem Stempel (3), gegebenenfalls einem Niederhalter (4) und Nachziehring (41), mindestens einer Matrize, insbesondere mindestens einem Abstreckziehring (5,5',5''), einem Bombierwerkzeug (6) sowie gegebenenfalls einem Abstreifer (7), wobei zumindest Teile des Werkzeuges aus Hartmetall gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest der oberflächennahe, im wesentlichen zylindrische Arbeitsbereich (31) des Stempels (3) aus einem leichten Hartmetall mit einer Dichte bzw. einem spezifischen Gewicht von 5,5 bis 8,0 g/cm³ bzw. von (5,5 bis 8,0)x 10⁴ N/m³, einem sogenannten Cermet, gebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stempel (3), wie an sich bekannt, zumindest aus einem im wesentlichen zylindrischen Abstreckziehteil (31) sowie einem Nasenteil (32), welche Teile miteinander lösbar verbunden sind, besteht und daß der Abstreckziehteil (31) aus einem leichten Hartmetall bzw. Cermet gebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Nasenteil (32) des Stempels aus zähfestem und verschleißfestem Werkstoff mit einer Härte von größer als 56 HRC, zum Beispiel aus Werkzeugstahl oder aus schwerem Hartmetall mit einer Dichte bzw. einem spezifischen Gewicht von 10,0 bis 15,6 g/cm³ bzw. von (10,0 bis 15,6) x10⁴ N/m³ gebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Zusammenwirken im wesentlichen prägenden Teile und zwar Bombierwerkzeug (6) und Nasenteil (32) des Stempels (3) durch einfach lösbare Verbindungen in der Vorrichtung (1) befestigt sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstreckringe (5,5',5'') und gegebenenfalls der Nachziehring (41) als an sich bekannte Verbundmatrizen mit mindestens einem Arbeitsteil und einem diesen haltenden Stützkörper ausgebildet sind, wobei der Arbeitsteil aus Hartmetall, insbesondere aus leichtem Hartmetall, besteht.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das leichte Hartmetall im wesentlichen kubische Kristallstruktur der Hartstoffphasen mit mindestens 40 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 48 Gew.-% Titanitrid und/oder Titankarbid und/oder Titankarbonitrid aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die Arbeitsbereiche der Werkzeugteile aus leichtem Hartmetall gebildet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein Teil der Oberfläche zumindest eines Teiles des Werkzeuges bzw. dessen Arbeitsfläche(n) mit Hartstoff(en), zum Beispiel Titanitrid, Titankarbonitrid oder dergleichen, mittels eines PVD- oder (Plasma-) CVD-Verfahrens beschichtet ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

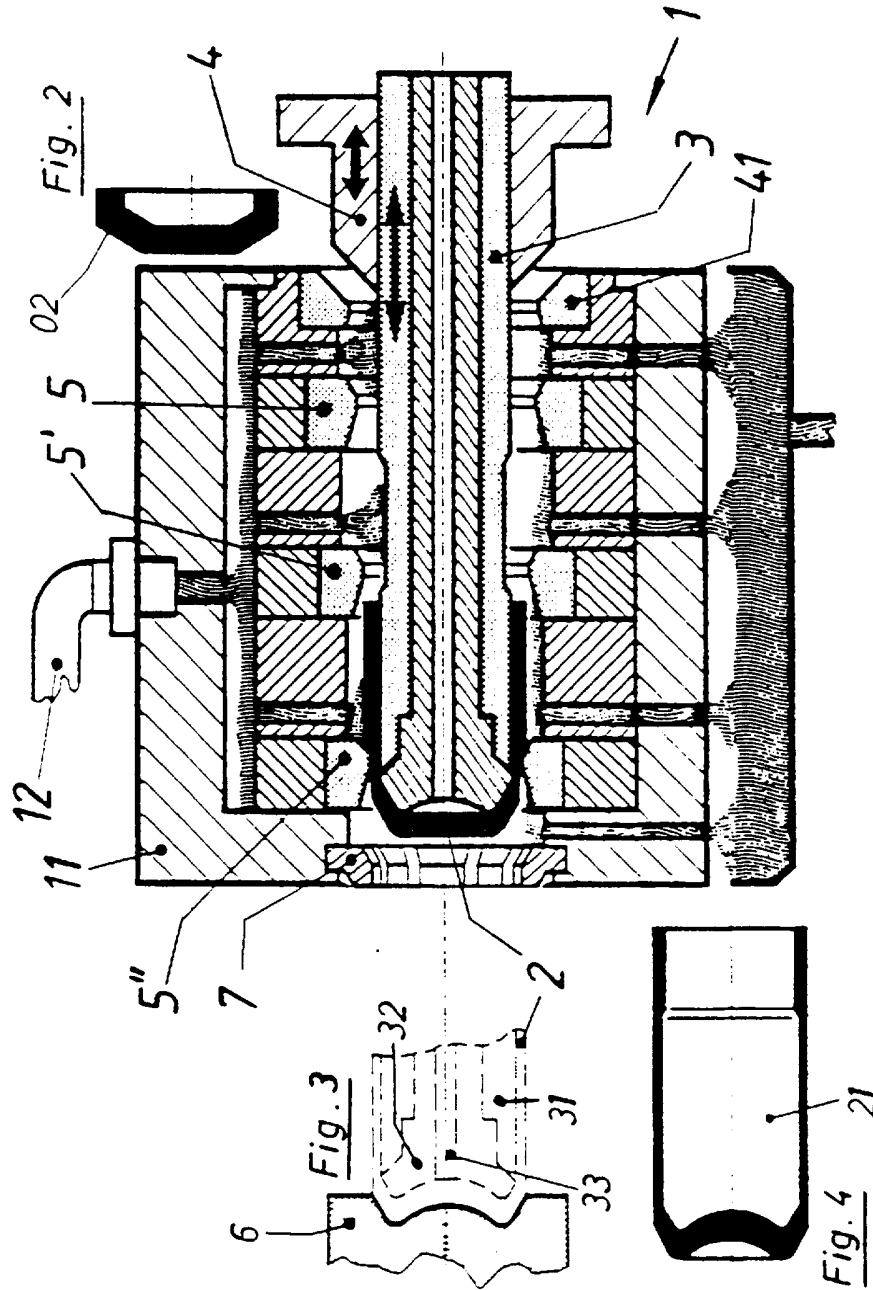


Fig. 1

Fig. 4
21