



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz(19) **DD** (11) **245 827 B1**

5(51) B 21 D 22/16

PATENTAMT der DDR

(21)	WP B 21 D / 286 444 8	(22)	24.01.86	(45)	01.08.90
				(44)	20.05.87

(71)	Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt, PSF 964, Karl-Marx-Stadt, 9010, DD
(72)	Weißbach, Uwe, Dr.-Ing.; Schwager, Aribert, Prof. Dr. sc. techn., DD

(54) Verfahren zur umformenden Herstellung von Hohlkörpern aus massivem Halbzeug

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur umformenden Herstellung von Hohlkörpern aus massivem Halbzeug, wobei vorzugsweise metallische, gut umformbare und Raumtemperatur besitzende Werkstoffe zur Anwendung kommen. Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Massivumformverfahrens, das sich durch große Flexibilität auszeichnet. Die Aufgabe, durch partielle Umformung mit einfachen Werkzeugen, einfacher Werkzeugkinematik und geringen Umformkräften rotationssymmetrische hohle Werkstücke herzustellen, wird erfindungsgemäß unter Verwendung eines Formstempels, eines Gegenstempels oder eines Spannfutters, einer oder mehrerer Rollen und/oder Kugeln sowie einer rotatorischen Hauptbewegung dadurch gelöst, daß das Eindringen des mit einer Kraft beaufschlagten Formstempels in das massive Halbzeug durch gleichzeitige axial fortschreitende Durchmesserreduzierung des Halbzeuges mittels der Rollen und/oder Kugeln erfolgt. Damit wird erreicht, daß die über den Stempel und den Rollen und/oder Kugeln eingeleiteten Umformkräfte vergleichsweise gering sind. Der abfließende Werkstoff wird durch die Wirkung der Rollen und/oder Kugeln zur Wand des Hohlkörpers ausgeformt. Das Verfahren findet in der metallverarbeitenden Industrie, insbesondere bei Klein- und Mittelserien, Anwendung.

Patentanspruch:

Verfahren zur umformenden Herstellung von Hohlkörpern aus massivem Halbzeug, das rotierend zwischen einem Formstempel und einem Gegenstempel angeordnet oder in einem Spannfutter eingespannt ist, unter Verwendung einer oder mehrerer Rollen und/oder Kugeln, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Eindringen des Formstempels (1), der das massive Halbzeug (4) mittels einer Axialkraft (5) in einen definierten Spannungszustand versetzt, durch eine gleichzeitige, axial fortschreitende Reduzierung des Durchmessers des massiven Halbzeuges (4) mittels der Rollen und/oder Kugeln (6) überlagert wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur umformenden Herstellung von Hohlkörpern aus massivem Halbzeug, womit rotationssymmetrische napfförmige Werkstücke mit verschiedenen Innen- und Bodenformen herstellbar sind. Das Verfahren findet in der metallverarbeitenden Industrie, insbesondere in der Klein- und Mittelserienfertigung, Anwendung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur umformenden Herstellung von Hohlkörpern aus Vollmaterial bei Raumtemperatur werden hauptsächlich die Verfahren Fließpressen und Taumelpressen angewendet.

Beide Verfahren haben den Nachteil, daß sie infolge der hohen Werkzeugkosten, die aus dem hohen Formspeicherungsgrad und der großen Beanspruchung, der sie standhalten müssen, resultieren, wenig flexibel und dadurch nur für große Stückzahlen rentabel sind. Die Kombination mit spanenden Verfahren in einem Arbeitsgang ist bei beiden Verfahren nicht möglich.

Beim Fließpressen von Stahl sind außerdem noch Vorbehandlungsarbeitsgänge notwendig. Die beim Taumelpressen erreichbaren Umformgrade bei der Herstellung napfförmiger Teile sind durch die für dieses Verfahren notwendige konische Stempelform sowie Verfahrensbedingungen stark begrenzt.

Die in DD-WP 99521 vorgeschlagene Lösung zur Herstellung napfförmiger Werkstücke durch Keilquerwalzen hat den Nachteil, daß die Werkzeuge für die Außenform nicht universell einsetzbar sind, große Walzkräfte durch die Linienberührung zwischen gesamtem Werkstück und Werkzeug erforderlich sind und die Kombination mit spanenden Verfahren nicht möglich ist. In DD-WP 64024 und DD-WP 89819 wird vorgeschlagen, durch radienförmiges Walzen einer Ronde und Umlenkung des Werkstoffes in die Zarge napfförmige Werkstücke zu erhalten. Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß hier von Rondens, die in ihrer Herstellung und vom Ausgangsmaterial (Blechtafeln) teurer sind als Stangenmaterial, ausgegangen werden muß und daß durch das Umlenken des Werkstoffflusses in die Zarge mittels an den Walzen befindlichen Schultern die Ausgangsblechdicke und damit die erreichbare Napftiefe stark begrenzt sind. Außerdem sind infolge des rein axialen Werkstoffflusses in der Zarge und der Methode der Werkstoffumlenkung keine Innenprofile herstellbar. Die Walzen können wegen der Abhängigkeit der Lage der Schulter vom Werkstückdurchmesser nicht universell eingesetzt werden.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, ein Verfahren zur umformenden Herstellung von Hohlkörpern aus massivem Halbzeug zu schaffen, mit dem eine rationelle, material- und arbeitszeitsparende Herstellung von insbesondere rotationssymmetrischen Hohlkörpern mit verschiedensten Haupt- und Nebenformen unter der Voraussetzung einer hohen Flexibilität des Verfahrens möglich ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur umformenden Herstellung von Hohlkörpern aus massivem Halbzeug zu entwickeln, bei dem mit einfachen Werkzeugen, einer einfachen Werkzeugkinematik und verhältnismäßig geringen Umformkräften eine große Formenvielfalt der Werkstücke erreichbar und eine gute Kombination mit sparenden Verfahren, insbesondere dem Drehen, sowie mit anderen Umformverfahren möglich sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für massives Halbzeug, das rotierend zwischen einem Formstempel und einem Gegenstempel angeordnet oder in einem Spannfutter eingespannt ist, dadurch gelöst, daß das Eindringen des Formstempels, der das massive Halbzeug mittels einer Axialkraft in einen definierten Spannungszustand versetzt, durch eine gleichzeitige, axial fortschreitende Reduzierung des Durchmessers des Halbzeuges mittels der Rollen und/oder Kugeln überlagert wird.

Dabei wird der Werkstoff nur dort plastifiziert, wo es zu einer Überlagerung der durch den Formstempel erzeugten axialen und den von den Rollen oder Kugeln erzeugten radialen Spannungen kommt. Durch diese Spannungsüberlagerung treten sowohl an den Rollen oder Kugeln als auch am Formstempel vergleichsweise sehr geringe Umformkräfte auf. Aus dieser partiellen Umformzone fließt der verdrängte Werkstoff axial in den Spalt zwischen Formstempel und Rollen oder Kugeln und bildet die Wand des Hohlkörpers.

Stirnseitige Formelemente am Boden des Hohlkörpers oder Innenprofile werden durch die entsprechende Negativform im Form- und/oder Gegenstempel erzeugt. Der Umformvorgang wird beendet, indem die Rollen oder Kugeln außer Eingriff gebracht werden oder ihre Vorschubbewegung gestoppt wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend durch Ausführungsbeispiele für das Herstellen eines napfförmigen Werkstückes erläutert werden.

In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: die Gleichlaufvariante in Anfangs- und Endstellung,

Fig. 2: die Gegenlaufvariante in Anfangs- und Endstellung und

Fig. 3: die Kombination von Gleichlauf- und Gegenlaufvariante in Anfangs- und Endstellung zur Herstellung eines innenprofilierten Doppelnafes.

Nach Fig. 1 wird das umzuformende rotationssymmetrische Halbzeug 4 koaxial zwischen Formstempel 1 und Gegenstempel 2 mit einer definierten Druckkraft 5 gespannt. Nachdem über den Formstempel 1 das Halbzeug 4 und der Gegenstempel 2 in Drehung versetzt wurden, beginnt die axiale Vorschubbewegung der Rolle 6, die so zugestellt wurde, daß sie den gewünschten Außendurchmesser des Hohlkörpers 8 erzeugt. Durch das Einwirken der Rolle 6 auf das Halbzeug 4 dringt der Formstempel 1 unter der Wirkung der sich in ihrer Größe nicht verändernden Druckkraft 5 in das Halbzeug 4 ein, wobei der aus dem Kern des Halbzeuges 4 durch den Formstempel 1 und der aus der Randzone des Halbzeuges 4 durch die Rolle 6 verdrängte Werkstoff in Rollenvorschubrichtung 7 über den Formstempel 1 fließt und den Hohlkörper 8 bildet.

Nach Fig. 2 befindet sich das Halbzeug 4 eingespannt in einem Spannfutter 3, über das auch die Drehbewegung eingeleitet wird. Der Formstempel 1 belastet das Halbzeug 4 mit der Druckkraft 5. Durch die Rolle 6 wird wie nach Fig. 1 der Außendurchmesser des Halbzeuges 4 reduziert, der Formstempel 1 folgt dabei der Rolle 6 in Rollenvorschubrichtung 7 und der Werkstoff fließt entgegen dieser Richtung über den Formstempel 1.

Nach Fig. 3 wird die Variante nach Fig. 1 zur Herstellung eines innenprofilierten Doppelnafes durch einen zusätzlichen Spalt zwischen Gegenstempel 2 und Rolle 6 sowie entsprechend Profilierung von Gegenstempel 2 und Formstempel 1 ausgenutzt.

