

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 378 303 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2004 Patentblatt 2004/02

(51) Int Cl.7: **B21J 9/18**, B21K 1/76,
B21J 3/00

(21) Anmeldenummer: **03014789.6**

(22) Anmeldetag: **28.06.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Boehme, Dietrich**
09661 Tiefenbach-Marbach (DE)
• **Weber, Gerhard**
06449 Aschersleben (DE)

(30) Priorität: **05.07.2002 DE 10230837**

(74) Vertreter: **Maxton Langmaack & Partner**
Patentanwälte,
Postfach 51 08 06
50944 Köln (DE)

(71) Anmelder: **Eifelwerk Heinrich Stein GmbH**
&Co.KG
54655 Malbergweich (DE)

(54) Vorrichtung zum Warmumformen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Warmumformen von metallischen Rohlingen, beste-

hend aus einer Kurbelpresse mit Kniehebelgetriebe zur Herstellung flacher, ringförmiger Werkstücke mit vorbestimmten Abmessungen.

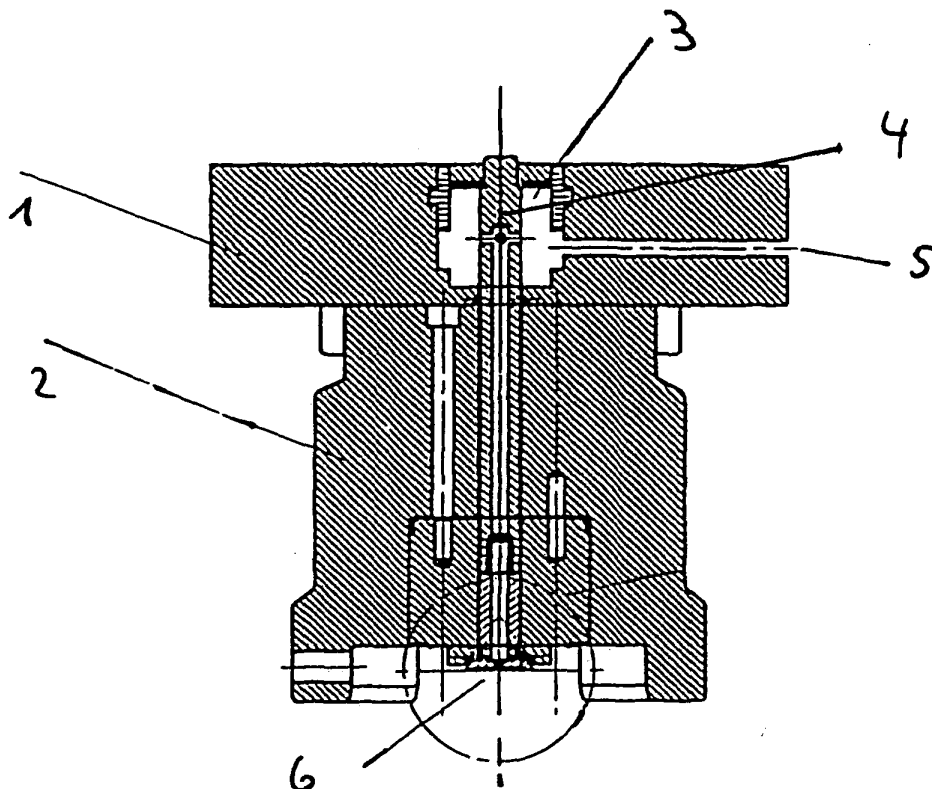


Fig. 1

EP 1 378 303 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Warmumformen metallischer Rohlinge bestehend aus einer Kurbelpresse mit Kniehebelgetriebe zur Herstellung flacher, ringförmiger Werkstücke mit vorbestimmten Abmessungen.

[0002] Die Herstellung solcher Werkstücke erfolgt üblicherweise durch Warmumformen, auch als Warm Schmieden bezeichnet, mit mechanischen Pressen. Der Antrieb mechanischer Pressen erfolgt über verschiedene Systeme, wie z. B. Exzenterpressen und Reibspindelpressen. Derartige Pressen werden zur Fertigung von Werkstücken aus metallischen Rohlingen verwendet, die in großer Stückzahl benötigt werden. Sie weisen jeweils obere und untere Gesenke sowie Auswerfer auf.

[0003] Ein ernstes Problem ist die Kühlung der Werkzeuge, der Auswerfer und anderer hoch beanspruchter Einzelteile. Eine Erhöhung der Hubzahlen führt zur Überhitzung der Umformwerkzeuge verbunden mit der Verkürzung des erforderlichen Zeitintervalls für Schmierung und Kühlung - somit zur Unwirksamkeit herkömmlicher Kühl- bzw. Schmiereinrichtungen. Die Folgen sind unbeherrschbare Temperaturentwicklungen im Werkzeugsystem.

[0004] Aus der Patentliteratur sind nur wenige Lösungen zur Bewältigung des Problems der Kühlung beim Pulverpressen und Warmumformen bekannt.

[0005] Aus der DE 196 48 708 A1 ist eine gesteuerte Kühlung eines Warmumform-Werkzeuges bekannt. Diese Vorrichtung ist sehr aufwendig und umfaßt viele Meßstellen, eine Wärmebildkamera und eine Recheneinrichtung. Der Rechner steuert unter Ausnutzung der Wärmebilder die Schmiermittelzufuhr mittels mehrerer Sprühdüsen.

[0006] Weiterhin ist aus der älteren DE 3 701 657 A1 eine Vorrichtung zum Warmpressen von Teilen aus Metallpulver mit kleinen inneren Bohrungen bekannt. Der Stößel solcher Pressen ist dünn und kann bei höheren Hubzahlen thermisch überlastet werden und sich in seinen Abmessungen verändern. Deshalb muß ein vorbestimmter Temperaturbereich von ca. 250°C bis 600°C eingehalten werden. Dazu wird von unten über aufwendige Konstruktionen flüssiger Stickstoff in eine Ringkammer um den Stößel geführt. Diese Vorrichtung soll in ihrer Gesamtheit die Herstellung von ca. 8 Teilen je Minute ermöglichen. Diese spezielle Anordnung ist auf übliche Warmumformungen nicht übertragbar. Bei weiterer Erhöhung der Hubzahlen bzw. Fertigungszahlen sind solche Vorrichtungen nicht mehr praktikabel bzw. zu aufwendig.

[0007] Der Erfindung lag deshalb das Problem zugrunde, eine Vorrichtung zur Warmumformung von metallischen Rohlingen zur Herstellung flacher, ringförmiger Werkstücke bei Hubzahlen über 30 Hub/Minute zu entwickeln.

[0008] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung zum Warmumformen mit den Merkma-

len des Patentanspruches 1 gelöst.

[0009] Danach ist die Vorrichtung gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

1. Im oberen Werkzeugzwischenhalter 1, verbunden mit dem oberen Grund-Gesenk 2, ist eine Überströmkammer 3 für ein Kühlmittel enthalten, die

- 1.1 ringförmig um den oberen Auswerferschaft 4 angeordnet ist und
- 1.2 eine Zuführung 5 für ein Kühlmittel aufweist, wobei
- 1.3 als Kühlmittel bevorzugt verflüssigter Stickstoff verwendet wird.

2. Der obere Auswerfer 6, zentrisch im oberen Grund-Gesenk 2 angeordnet, weist Bohrungen 7 für den Kühlmittelaustritt auf, wobei der Auswerfer 6

- 2.1 jeweils sechs Bohrungen 7, kreisförmig angeordnet, aufweist.

3. Der untere Werkzeugzwischenhalter 8, verbunden mit dem unteren Grund-Gesenk 9, weist zwei gegeneinander abgedichtete Sprühmittelkreisläufe 10 und 11 auf, wobei

- 3.1 der untere Sprühmittelkreislauf 10 mit einem hochviskosen Schmiermittel und
- 3.2 der obere Sprühmittelkreislauf 11 mit einem niedrigviskosen Schmiermittel beaufschlagt wird.

4. Der untere Auswerfer 12 ist über den unteren Auswerferschaft 13 mit den Sprühmittelkreisläufen 10 und 11 verbunden und weist Sprühöffnungen 14 und 15 auf, wobei

- 4.1 die Öffnungen 14 für den unteren Sprühmittelkreislauf 10 zentrisch und
- 4.2 die Öffnungen 15 für den oberen Sprühmittelkreislauf 11 kreisförmig angeordnet sind.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht durch Veränderungen im Gesenkbereich bzw. im Bereich der Werkzeugzwischenhalter in Verbindung mit der Kühlmittelzuführung und geeigneten Schmiermittelkreisläufen eine Erhöhung der Hubzahlen auf 40 Hub/Minute und damit eine Verkürzung der Fertigungszeiten bei thermisch stabilen Warmumformprozessen. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß entgegen herkömmlicher Kühlung und Schmierung neben der Kühlung bzw. Schmierung der Auswerfer und Auswerferschäfte auch das gesamte Werkzeug thermisch stabil gehalten werden kann.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ausführungsform des oberen Grund-Gesenks und des oberen Werkzeugzwischenhalters,
- Fig. 2 eine Einzelheit zur Ausführungsform gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine Ausführungsform des unteren Grund-Gesenks und des unteren Werkzeugzwischenhalters,
- Fig. 4 und 5 Einzelheiten zur Ausführungsform gemäß Fig. 3.

[0012] Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. Presse wird zur Fertigung flacher, ringförmiger Werkstücke - vorzugsweise von Synchronringen für Handschaltgetriebe - verwendet. Diese Synchronringe bestehen aus handelsüblichen Messinglegierungen. Derartige Pressen arbeiten mit 40 Hub/Minute. Zunächst wird die Überströmkammer 3 über die Zuführung 5 mit flüssigem Stickstoff gefüllt.

[0013] Nach dem Aufwärtshub der Presse, die dem Hub des oberen Auswerfers 6 entspricht, strömt flüssiger Stickstoff aus einer Überströmkammer 3, die ringförmig um den oberen Auswerferschaft 4 angeordnet ist, durch die Bohrungen 7 über die Dornfläche des Werkzeugoberteils. Es sind vorteilhaft sechs Bohrungen auf dem jeweiligen Durchmesser angebracht. Der flüssige Stickstoff mit seiner Tieftemperatur von -200°C bis -210°C entzieht dadurch dem Werkzeug die überschüssige Wärme.

[0014] Ebenfalls werden aus einer Doppelkammer 16 im unteren Werkzeugzwischenhalter 8 für einen unteren und oberen Sprühmittelkreislauf 10 und 11 über Sprühöffnungen 14 und 15 im unteren Auswerfer 12 verschiedene Schmiermittel als Luft-Schmiermittelgemisch nach oben gesprüht. Dazu wird der untere Sprühmittelkreislauf 10 mit hochviskosem Schmiermittel und der obere Sprühmittelkreislauf 11 mit niedrigviskosem Schmiermittel beaufschlagt. Vorteilhaft wirkt sich die zentrische und kreisförmige Anordnung der unteren Sprühöffnungen 14 und 15 aus.

[0015] Unterstützt wird der Prozeß der ständigen Kühlung und Schmierung des Werkzeugsystems durch eine Regelanlage für Werkzeugtemperatur.

Bezugszeichenliste

[0016]

1. Oberer Werkzeugzwischenhalter
2. Oberes Grund-Gesenk
3. Überströmkammer für Kühlmittel
4. Oberer Auswerferschaft
5. Zuführung für Kühlmittel
6. Oberer Auswerfer
7. Bohrungen im oberen Auswerfer

8. Unterer Werkzeugzwischenhalter
9. Unteres Grund-Gesenk
10. Unterer Sprühmittelkreislauf
11. Oberer Sprühmittelkreislauf
12. Unterer Auswerfer
13. Unterer Auswerferschaft
14. Sprühöffnungen des unteren Kreislaufes
15. Sprühöffnungen des oberen Kreislaufes
16. Doppelkammer für Kreisläufe

Patentansprüche

1. Im oberen Werkzeugzwischenhalter (1), verbunden mit dem oberen Grund-Gesenk (2), ist eine Überströmkammer (3) für ein Kühlmittel enthalten, die
 - 1.1 ringförmig um den oberen Auswerferschaft (4) angeordnet ist und
 - 1.2 eine Zuführung (5) für ein Kühlmittel aufweist, wobei
 - 1.3 als Kühlmittel bevorzugt verflüssigter Stickstoff verwendet wird;
2. Der obere Auswerfer (6), zentrisch im oberen Grund-Gesenk (2) angeordnet, weist Bohrungen (7) für den Kühlmittelaustritt auf, wobei der Auswerfer (6)
 - 2.1 jeweils sechs Bohrungen (7), kreisförmig angeordnet, aufweist;
3. Der untere Werkzeugzwischenhalter (8), verbunden mit dem unteren Grund-Gesenk (9), weist zwei, gegeneinander abgedichtete, Sprühmittelkreisläufe (10 und 11) auf, wobei
 - 3.1 der untere Sprühmittelkreislauf (10) mit einem hochviskosen Schmiermittel und
 - 3.2 der obere Sprühmittelkreislauf (11) mit einem niedrigviskosen Schmiermittel beaufschlagt wird;
4. Der untere Auswerfer (12) über dem unteren Auswerferschaft (13) mit den Sprühmittelkreisläufen (10 und 11) verbunden ist und Sprühöffnungen (14 und 15) aufweist, wobei
 - 4.1 die Öffnungen (14) für den unteren Sprühmittelkreislauf (10) zentrisch und
 - 4.2 die Öffnungen (15) für den oberen Sprühmittelkreislauf (11) kreisförmig angeordnet sind.

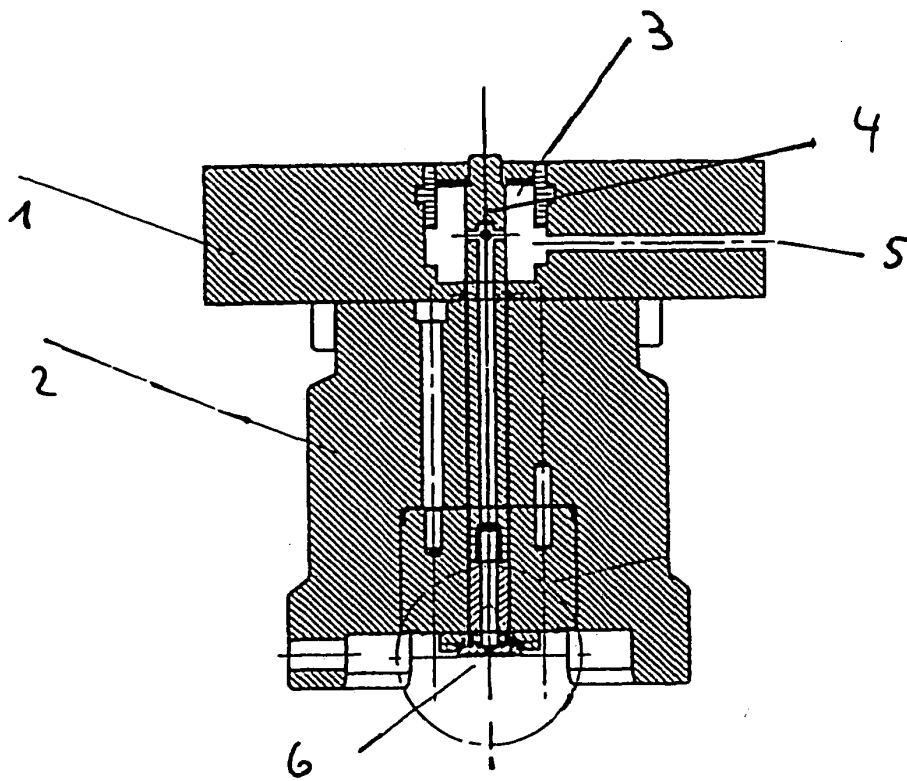


Fig. 1

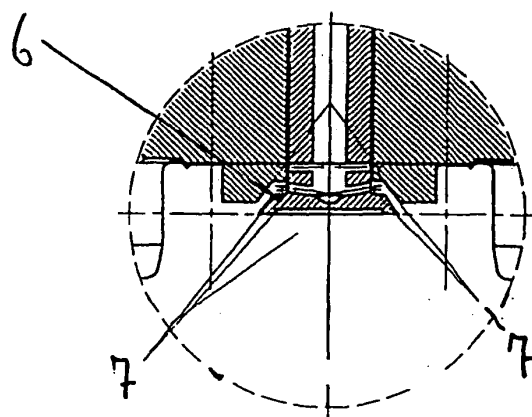


Fig. 2

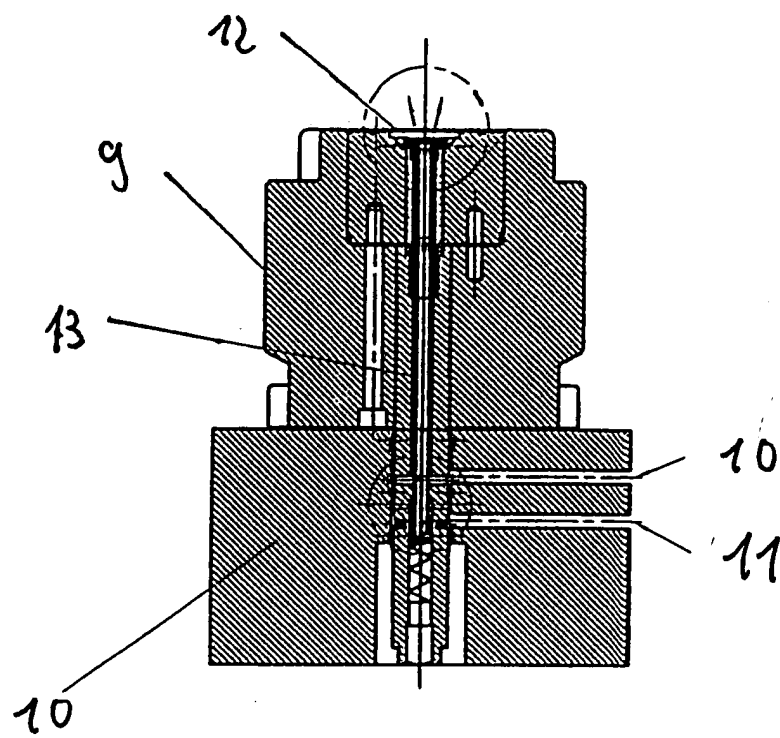


Fig. 3

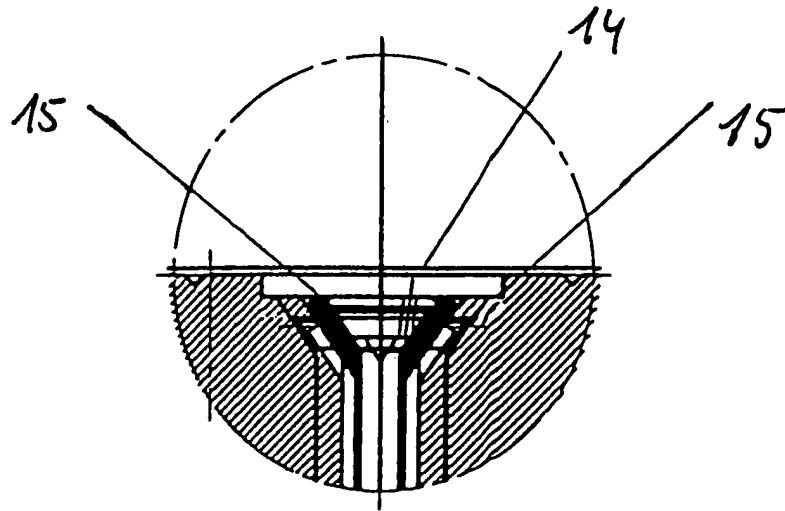


Fig. 4

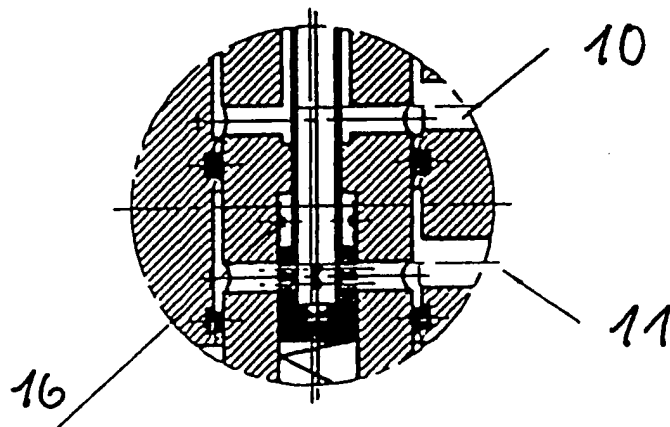


Fig. 5