



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 885 671 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.12.1998 Patentblatt 1998/52

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 51/26, C22C 21/08**

(21) Anmeldenummer: **98108982.4**

(22) Anmeldetag: **18.05.1998**

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

(72) Erfinder: **Breuer, Manfred**
50129 Bergheim (DE)

(74) Vertreter:
Müller-Wolff, Thomas, Dipl.-Ing. et al
HARWARDT NEUMANN
Patent- und Rechtsanwälte,
Brandstrasse 10
53721 Siegburg (DE)

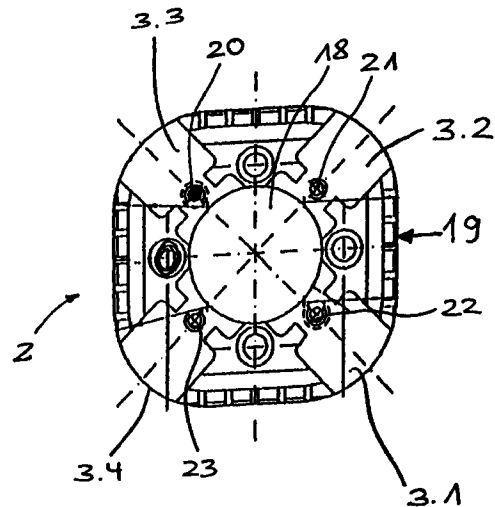
(30) Priorität: **05.06.1997 DE 19723553**

(71) Anmelder: **VAW Aluminium AG**
D-53117 Bonn (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Tiefziehen eines Behälterkörpers

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Behälterkörpers durch Tiefziehen eines Aluminiumbandes, das mit Kunststoffmaterial innen kaschiert und außen lackiert ist, wobei aus einer Aluminiumlegierung bestehend aus Silizium 0,14 bis 0,25 %, Eisen 0,35 bis 0,50 %, Kupfer 0,12 bis 0,17 %, Mangan 1,0 bis 1,15 %, Magnesium 1,0 bis 1,20 %, Rest Aluminium und herstellungsbedingte Verunreinigungen, ein Behältermaterial mit der Wandstärke von 150 µm im Zustand H44 hergestellt wird. Das Behältermaterial wird kurz anlaßgeglüht, bis eine teilweise Rekristallisation erfolgt ist, dann mit 50 µm oder weniger Polypropylenfolie kaschiert und mit 1,5 bis 4 g/m² lackiert, woraufhin das Behältermaterial in einem Arbeitsgang zu einem Behälterkörper tiefgezogen wird. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bestehend aus einem Tiefziehwerkzeug mit Ober- und Unterziehteil, wobei am Unterziehteil bewegliche Ziehbacken am Umfang des Ziehringes angeordnet sind, die den Einlauf des Ziehwerkzeuges variabel gestalten lassen.

Fig. 3



EP 0 885 671 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein verfahren zur Herstellung eines Behälterkörpers durch Tiefziehen eines Aluminiumbandes, das mit Kunststoffmaterial innen kaschiert und außen lackiert ist und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Stand der Technik

Bei starren Dosen, beispielsweise Fischdosen werden Behälterkörper aus Flachmaterial, insbesondere Aluminiumband oder Weißblechband, in der Materialstärke von ca. 200 μm zur Vermeidung von Faltenbildung in 2 bis 3 Stufen tiefgezogen. Der Behälterkörper besteht üblicherweise aus einer Legierung vom Typ 3004 im Zustand H44.

Es sind auch Behälterkörper für Tiernahrung aus der Legierung 8011 bekannt, die in einer Materialstärke von 110 μm im Zustand H0 in einer Stufe tiefgezogen werden können. Diese Materialien besitzen eine nicht ausreichende Beulfestigkeit, so daß nach den auf den Transportwegen üblichen Stoß- und Preßbeanspruchungen die Behälterkörper zahlreiche Beulen aufweisen.

Aufgabenstellung

Es besteht daher die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, um einen Behälterkörper vorzugsweise einstufig aus lackiertem und/oder kaschiertem und/oder extrusionsbeschichtetem Aluminium oder einer Aluminiumlegierung mit Materialstärken unter 500 μm , bevorzugt unter 200 μm , tiefziehen zu können. Der dabei hergestellte, tiefgezogene Aluminiumbehälter soll eine hohe Rückstellkraft aufweisen, damit bei den auf dem Transportwege üblichen Stoßbeanspruchungen keine Beulenbildung auftritt, sondern das Material sich selbsttätig zurückstellt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in den Ansprüchen 1 und 5 angegebenen Merkmale gelöst. Es hat sich gezeigt, daß bei einem Material aus der Legierungsgruppe 3004 der Glühzustand H44 eine Dickenreduzierung bei gleichzeitiger Erhöhung der Beulfestigkeit durchführbar ist.

Als Verformungswerkzeug wird ein Tiefziehwerkzeug mit einer Hubzahl von 80 bis 120 Hub/min und einer variablen Konizität im Unterziehwerkzeug vorgeschlagen, wobei die Segmente/der Schieber in den Radien konisch ausgebildet sind.

Anwendungsbeispiele

Die Legierung des erfindungsgemäßen Typs 3004 ist durch eine spezielle Verhältnisbildung der einzelnen Legierungsparameter gekennzeichnet.

Diese Verhältnisbildung wirkt sich besonders günstig auf die Tiefziehfähigkeit und auf die Ausbildung des

Gefüges (insbesondere die Kornverteilung) aus.

Im Zustand 3/4 "hart" ist das erfindungsgemäße Gefüge durch eine besondere Phasenverteilung gekennzeichnet, die dadurch erzielt wird, daß nach dem Walzvorgang eine Wärmebehandlung (kurz anlaßgeglüht) durchgeführt wird, so daß das Material teilweise (nicht vollständig) rekristallisiert ist.

Der Aufbau des erfindungsgemäßen Verbundwerkstoffs besteht aus 85 μm Aluminium mit einer Kaschierung von 30 μm Polypropylen. Der Verbund wird sodann durch eine Außenlackierung ergänzt.

Alternativ kann die Kaschierung aus Polypropylen auch durch eine Extrusionsbeschichtung ersetzt werden. Dieses hat den Vorteil einer verbesserten Haftung, einer guten Temperaturbeständigkeit und Lösungsmittelfreiheit.

Der Lack (außen) wird mit einer Schichtdicke von 1,5 bis 4 g/m² aufgetragen. Es ist darauf zu achten, daß der Lacktyp nur geringe Aufrauhungen beim Tiefziehen und ein geringes Wasseraufnahmevermögen beim Sterilisieren zeigt. Dieses wird durch eine besonders geringe Porosität und eine gute Gleitfähigkeit des Lackes erreicht.

Durch eine besondere Konstruktion des Ziehwerkzeuges kann der Niederhalterdruck im einstufigen Tiefziehverfahren unterhalb von 5 bar gehalten werden. Hierzu weist das Tiefziehwerkzeug folgende Konstruktionsmerkmale auf:

1. Das Oberwerkzeug 1 weist einen umlaufenden Kragen K auf, dessen Innenwand I eine nach unten hin abnehmende Wandstärke besitzt. Dieses führt zu einer Abschrägung der Innenwand I von ca. 8°, die in Figur 2 (Oberwerkzeugquerschnitt) dargestellt ist. Das Unterwerkzeug 2 ist ringförmig ausgebildet, wobei die Außenwand A eine obere und untere Wandschräge aufweist. Die obere Wandschräge A₁ verläuft in einem Winkel von 24° gegenüber senkrechten und die untere Wandschräge A₂ mit einem Winkel von 8°. In Figur 4 ist das Unterwerkzeug in Querschnittsdarstellung gezeigt.

2. In den Eckpunkten des Unterwerkzeugs sind gemäß Figur 3 Ausschnitte 3.1 bis 3.4 für bewegliche Ziehbacken angeordnet. Diese können in Form von kippfähigen Facetten gemäß Figuren 5, 6 ausgebildet werden.

Die beweglichen Ziehbacken sind zumindest in zwei Richtungen elastisch verschieblich bzw. nachgiebig. Dadurch entsteht ein Unterziehwerkzeug mit variabler Konizität.

Der erfindungsgemäße Aufbau eines Tiefziehwerkzeuges ist den nachfolgenden Figuren 1 bis 6 beispielhaft zu entnehmen. Es zeigen:

Fig. 1 Draufsicht auf ein Oberwerkzeug;

Fig. 2 Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Oberwerkzeug;

Fig. 3 Unterwerkzeug in Draufsicht;

Fig. 4a, 4b Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Unterwerkzeug;

Fig. 5, 6 Details nach Figur 3 über die beweglichen Steuernocken.

In Figur 1 ist das Tiefziehwerkzeug in Draufsicht dargestellt. Man erkennt eine zentrale Bohrung 10 und vier im Randbereich angeordnete Befestigungsbohrungen 11 - 14. Über in diese Bohrungen 11 - 14 eingeführte Maschinenschrauben 15 kann die horizontale Grundplatte 16 des Oberwerkzeugs mit der senkrecht hierzu angeordneten rohrförmigen Wandung 17 verbunden werden. Die Wandung 17 weist eine Wandschräge I auf, wobei der Winkel zwischen Wandschräge und vertikaler Achse S zwischen 5 und 10° vorzugsweise 8° beträgt.

Das Unterwerkzeug gemäß Figur 3 ist analog zum Oberwerkzeug gemäß Figur 1 mit einer mittigen Bohrung 18 für den Steuerzylinder ausgestattet. Die Unterwerkzeug-Grundplatte 19 trägt Ausschnitte 3.1 bis 3.4, die rotationssymmetrisch zur Bohrung 18 angeordnet sind. In den Ausschnitten 3.1 - 3.4 sind kippfähige Facetten in den Lagerpunkten 20 - 23 angeordnet.

Das selbe Teil in verschiedener Querschnittform zeigen Figuren 4a, 4b, wobei analog zu der aus Figur 2 ersichtlichen Wandschräge I eine Schrägfläche A mit den korrespondierenden Winkeln zur Lotrechten T an der Außenwand des Werkzeugteiles 24 angeordnet ist.

Figur 4b zeigt eine weitere Ansicht in anderer Querschnittsebene durch das erfindungsgemäße Unterwerkzeug, wobei in der Aussparung 3.1 - 3.4 gemäß Figur 3 kippfähige Facetten 25, 26 anzuordnen sind. Zur Verdeutlichung sind diese Facetten als Ziehbacken in Figur 5 im Querschnitt und in Figur 6 als Draufsicht dargestellt.

- Vorzugsweise erfolgt das Tiefziehen mit konstanter Ziehkraft in einem mit einstellbaren Ziehbacken versehenen Ziehring, wobei am Einlauf des Aluminiumbandes in das Tiefziehwerkzeug die am Umfang des Ziehringes beweglich angeordneten Ziehbacken einen variablen Ziehspalt-Querschnitt freigeben und der Niederhalterdruck unterhalb von 5 bar gehalten wird.

- Es ist vorgesehen, daß die Ziehbacken in Abhängigkeit von der Ziehkraft einen veränderlichen Ziehspalt bilden.

- Ferner ist der Ziehspalt in einer bevorzugten Ausführungsform selbsteinstellbar ausgebildet, wobei die Weite des Ziehspaltes über die Rückstellkraft

einer die Ziehbacken in ihrer Ruheposition halten- den Feder in Abhängigkeit von der Ziehkraft steuer- bar ist.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Behälterkörpers durch Tiefziehen eines Aluminiumbandes, das mit Kunststoffmaterial innen kaschiert und außen lak-
10 kiert ist,
dadurch gekennzeichnet,

daß aus einer Aluminiumlegierung bestehend aus Silizium 0,14 bis 0,25 %, Eisen 0,35 bis 0,50 %, Kupfer 0,12 bis 0,17 %, Mangan 1,0 bis 1,15 %, Magnesium 1,0 bis 1,20 %, Rest Alu-
15 minium und herstellungsbedingte Verunrei-
nungen, ein Behältermaterial mit der
Wandstärke von 150 µm im Zustand H44 her-
gestellt wird,

daß das Behältermaterial kurz anlaßgeglüht wird, bis eine teilweise Rekristallisation erfolgt ist und

daß das Behältermaterial mit 50 µm oder weni-
20 ger Polypropylenfolie kaschiert und mit 1,5 bis
4 g/m² lackiert wird, woraufhin das Behälter-
material in einem Arbeitsgang zu einem Behäl-
terkörper tiefgezogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Behältermaterial eine Wandstärke von
weniger als 85 µm aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Tiefziehen mit konstanter Ziehkraft in
einem mit einstellbaren Ziehbacken versehe-
nen Ziehring erfolgt, wobei am Einlauf des Alu-
miniumbandes in das Tiefziehwerkzeug die am
Umfang des Ziehringes beweglich angeordne-
ten Ziehbacken einen variablen Ziehspalt-
Querschnitt freigeben und der Niederhalter-
druck unterhalb von 5 bar gehalten wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
45 che,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Behältermaterial mit einer Polypropy-
lenfolie von 30 µm oder weniger kaschiert wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
55 che,

dadurch gekennzeichnet,

daß als Behältermaterial eine Aluminiumlegierung bestehend aus Silizium 0,14 bis 0,25 %, Eisen 0,35 bis 0,50 %, Kupfer 0,12 bis 0,17 %, Mangan 1,0 bis 1,15 %, Magnesium 1,0 bis 1,20 %, 0,01 bis 0,03 % Chrom, 0,03 bis 0,1 % Zink und 0,01 bis 0,02 % Titan, Rest Aluminium und herstellungsbedingte Verunreinigungen verwendet wird.

5

10

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche bestehend aus einem Tiefziehwerkzeug mit Ober- und Unterziehteil,

15

dadurch gekennzeichnet,

daß im Unterziehteil bewegliche Ziehbacken am Umfang des Ziehringes angeordnet sind, die am Einlauf des Ziehwerkzeuges einen einstellbaren Ziehkantenradius bilden.

20

7. Tiefziehwerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

25

daß die Ziehbacken in Form von kippfähigen Facettenelementen in den Eckpunkten der Ziehform angeordnet sind.

8. Tiefziehwerkzeug nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet,

30

daß das Unterziehteil eckig ausgebildet ist und die Ziehbacken in den Eckpunkten angeordnet sind.

35

9. Tiefziehwerkzeug nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet,

daß die Ziehbacken federbelastet sind.

40

10. Tiefziehwerkzeug nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet,

daß die Ziehbacken in Abhängigkeit von der Ziehkraft einen veränderlichen Ziehspalt bilden.

45

11. Tiefziehwerkzeug nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet,

50

daß der Ziehspalt selbsteinstellbar ausgebildet ist, wobei die Weite des Ziehspaltes über die Rückstellkraft einer die Ziehbacken in ihrer Ruheposition haltenden Feder in Abhängigkeit von der Ziehkraft steuerbar ist.

55

Fig. 1

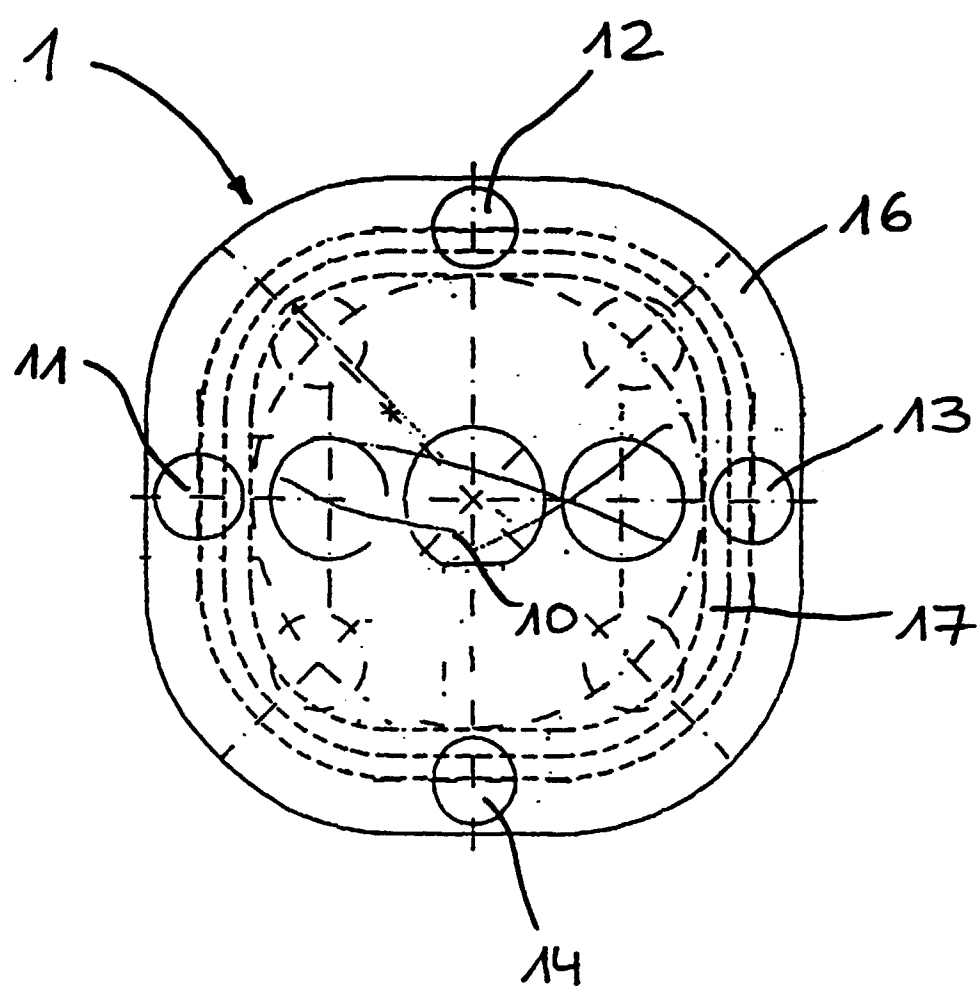
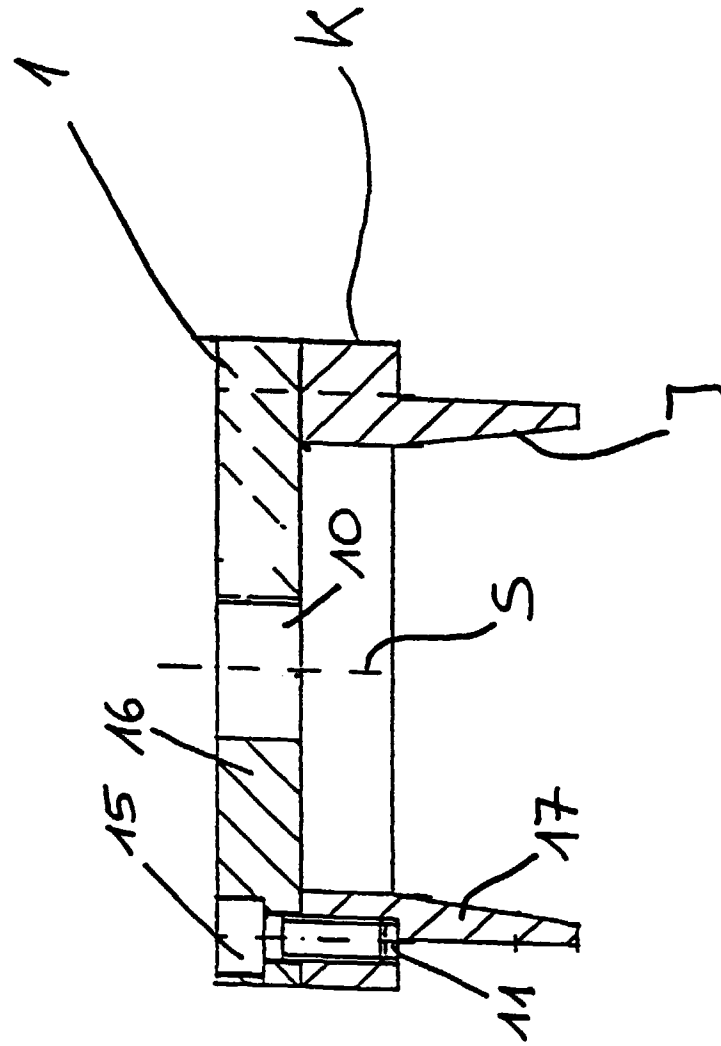


Fig. 2



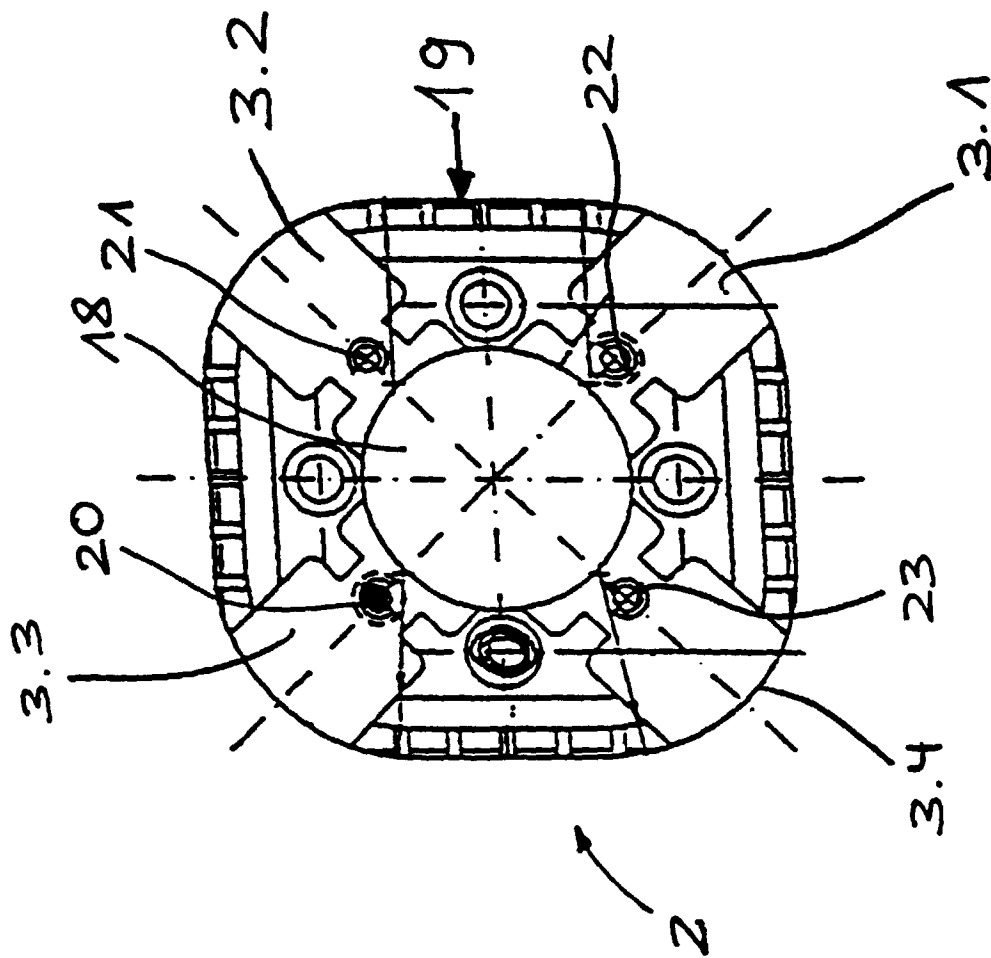


Fig. 3

Fig. 4b

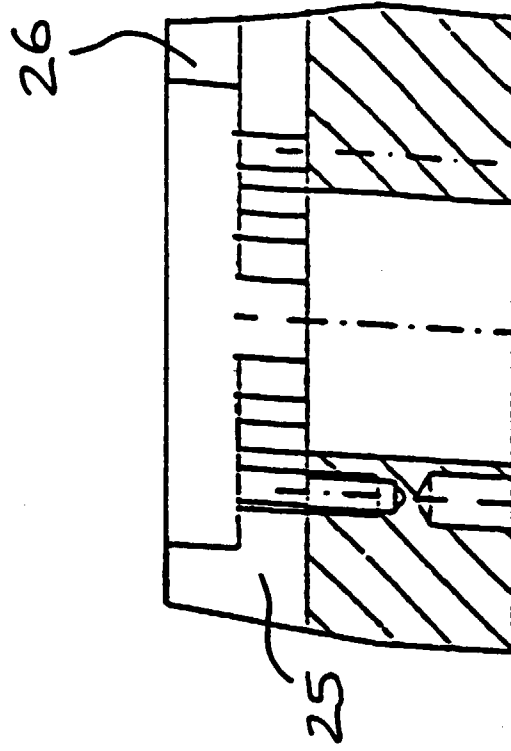


Fig. 4a

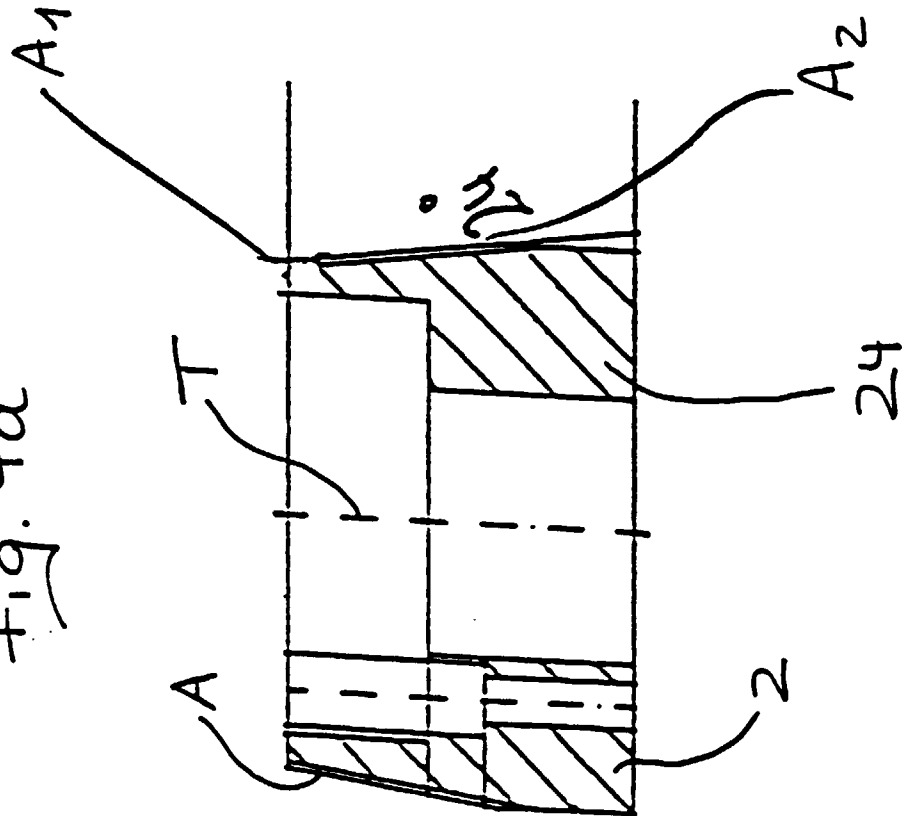


Fig. 6

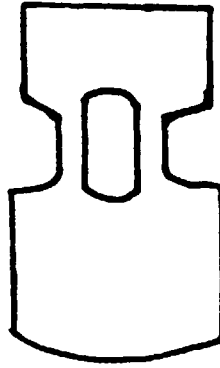


Fig. 5

