

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90810264.3**

51 Int. Cl.⁵: **B21C 23/22**

22 Anmeldetag: **02.04.90**

30 Priorität: **07.04.89 CH 1326/89**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.90 Patentblatt 90/41

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR LI NL

71 Anmelder: **ALUSUISSE-LONZA SERVICES AG**
Feldeggstrasse 4
CH-8034 Zürich(CH)

72 Erfinder: **Hodel, Ulf**
Helene-Roth-Strasse 2
D-7707 Engen(DE)
Erfinder: **Mier, Gerhard**
Birkenweg 9
D-7700 Singen 16(DE)
Erfinder: **Jagode, Klaus**
Rheinfelderstrasse 14
D-7700 Singen(DE)

54 **Fliessgepresster Verbundbecher.**

57 Der Verbundbecher hat einen Aussenbecher aus Aluminium und eine wenigstens im Bereich des Mantels angeordnete Innenschicht aus einem abriebfesten und/oder elektrisch leitenden, chemisch beständigen Material.

Eine als Innenschicht des Verbundbechers dienende Hülse (12) oder ein Innenbecher wird auf einen Fliesspressstempel (10) mit einer Schulter (14) als Anschlag aufgezogen. Der bestückte Fliesspressstempel (10) wird in einem einzigen Fliesspressvorgang gegen eine in einer Fliesspressmatrize (16) geführte, kalte Aluminiumbutze (20) gedrückt, bis die Front (32) des Aluminiums vollständig über die Hül-

se (12) und teilweise über die Schulter (14) geflossen ist. Der gebildete Aussenbecher wird durch Abkühlung des beim Verformen erhitzten Aluminiums auf die Hülse (12) aufgeschrumpft, der Fliesspressstempel (10) aus der Hülse (12) gezogen, und der Verbundbecher auf die Länge (h) der Hülse (12) besäuml.

Der Verbundbecher wird in erster Linie für Pneumatik- und Hydraulikzylinder, insbesondere Stosdämpferhülsen, und Hochenergiebatterien, insbesondere Natrium-Schwefel-Hochenergiebatterien, verwendet.

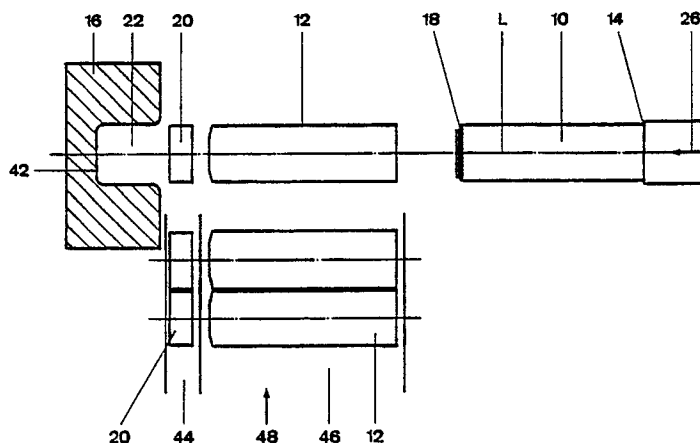


Fig. 6

Fliessgepresster Verbundbecher

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundbechers mit einem Aussenrohr aus Reinaluminium oder einer Aluminiumlegierung und einer wenigstens im Bereich des Mantels angeordneten Innenschicht aus einem abriebfesten und/oder elektrisch leitenden, chemisch beständigen Material. Weiter betrifft die Erfindung die Verwendung von Verbundbechern.

Fliesspressbecher aus Reinaluminium oder einer Aluminiumlegierung, im folgenden kurz mit Aluminium bezeichnet, werden in grossen Stückzahlen hergestellt.

Die Autoindustrie verwendet Fliesspressbecher aus Aluminium z.B. als Pneumatik- und Hydraulikzylinder, insbesondere als Stossdämpferhülsen.

Die Elektroindustrie verarbeitet Fliesspressbecher aus Aluminium zur Herstellung von Hochenergiebatterien, insbesondere Natrium-Schwefel-Hochenergiebatterien, für Energiespeicher, die auch in Elektroautos eingesetzt werden können. Alle Teile einer Natrium-Schwefel-Hochenergiebatterie sind in einem Zellbecher aus Aluminium untergebracht. Dieser enthält auch einen keramischen Elektrolyten, der die beiden bei einer Arbeitstemperatur von etwa 300 - 350 °C flüssigen Reaktanden Natrium und Schwefel voneinander trennt. Der keramische Elektrolyt ist für die Natriumionen permeabel, für die Elektronen dagegen ein Isolator.

Sowohl die bei Pneumatik- und Hydraulikzylindern erforderliche Abriebfestigkeit als auch die bei Batteriebechern notwendige chemische Resistenz gegen schmelzflüssige Natriumpolysulfide und Schwefel erfordern schützende Einlagen in den Fliesspressbecher aus Aluminium. Diese Schutzschichten gegen mechanische und/oder chemische Einwirkung sind nach bekannten Herstellungsverfahren nur mit einer Reihe von sehr umständlichen und teuren Arbeitsverfahren möglich.

Zur Herstellung von Pneumatik- und Hydraulikzylindern wird nach einem bekannten Verfahren in einen fliessgepressten Aluminiumzylinder in einem weiteren Arbeitsgang unter einer mechanischen oder hydraulischen Presse eine Stahlhülse eingepresst.

Nach einem ersten bekannten Verfahren zur Herstellung von Batteriebechern muss der Boden des fliessgepressten Aluminiumbechers abgetrennt und die Innenwandung des verbleibenden Rohres mit einer Metallegierung plasmagespritzt werden. Das Plasmaspritzen ist ein aufwendiges Verfahren, welches sich nur ohne Becherboden durchführen lässt. Es dient dem Schutz der Aluminiumhülse gegen den flüssigen Schwefel und flüssige Natriumpolysulfide, welche letztere bei der Entladung der Hochenergiebatterie entstehen und mit unge-

schütztem Aluminium zu einem elektrisch nicht leitenden Aluminiumsulfat reagieren würden. Nach dem Plasmaspritzen muss ein getrennter Becherboden hergestellt und an das Rohr geschweisst werden, z.B. durch Elektronenstahlschweissen.

Ein zweites bekanntes Verfahren zur Herstellung eines Batteriebechers besteht darin, ein Aluminiumblech zu biegen und mittels einer Längsschweissnaht zu einem Rohr zusammenzuschweissen. Anschliessend muss die Schweissnaht überschliffen und auf Dichtigkeit geprüft werden. Danach folgen die im vorstehenden Abschnitt beschriebenen Arbeitsgänge, nämlich das Plasmaspritzen, die Herstellung und das Einschweissen des Becherbodens.

Schliesslich ist es bekannt, Aluminiumrohre anstelle der Plasmabeschichtung innen galvanisch zu beschichten. Diese galvanische Beschichtung ist jedoch, wie eine Plasmabeschichtung, nicht absolut porenfrei.

Andere Beschichtungsverfahren zum Schutz der Innenseite eines Aluminiumbechers, wie z.B. Lackieren oder Anodisieren, entfallen, weil die Beschichtung stromleitend sein muss, damit der Batteriestrom beispielsweise an der Becherwand aus Aluminium abgenommen werden kann.

Die Erfinder haben sich die Aufgabe gestellt, ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundbechers der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welchem die in der Auto- und Elektroindustrie üblichen, teuren Weiterverarbeitungsverfahren eines Fliesspressbechers aus Aluminium entfallen. Mit wesentlich geringerem Arbeits- und damit Kostenaufwand soll ein Verbundbecher entstehen, der die erforderliche Verschleissfestigkeit der Innenwandung für Pleumatik- und Hydraulikzylinder und/oder den notwendigen Schutz gegen die aggressiven Eigenschaften der flüssigen Elektrolyten der Natrium-Schwefel-Hochenergiebatterie hat, also vielseitig verwendbar ist.

In bezug auf das Verfahren wird die Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass eine als Innenschicht des Verbundbechers dienende Hülse auf einen Fliesspressstempel mit einer der Länge der bis zur Stirnseite des Stempels reichenden Hülse entsprechenden Schulter als Anschlag aufgezogen, und der bestückte Fliesspressstempel in einem einzigen Fliesspressvorgang gegen eine in einer Fliesspressmatrize geführte Aluminiumbutze gedrückt wird, bis die Front des Aluminiums vollständig über die Hülse und teilweise über die Schulter geflossen ist, der gebildete Aussenbecher nach dem Zurückziehen des Fliesspressstempels mit dem Verbundbecher durch Abkühlung des beim Verformen erhitzten Aluminiums auf die Hülse

aufgeschrumpft, der Fliesspressstempel aus der durch den aufgeschrumpften Aussenbecher festgehaltenen Hülse gezogen, und der Verbundbecher auf die Länge der Hülse besäumt wird.

Nach einer Variante der Erfindung wird eine als Innen schicht des Verbundbechers dienende Hülse auf den Fliesspressstempel gezogen, welche in Richtung der Aluminiumbutze, entsprechend einer stirnseitigen Anfasung oder Abrundung mit kleinem Radius des Fliesspressstempels, eckig oder rund umgebördelt ist und die Anfasung oder Abrundung des Fliesspressstempels wenigstens teilweise abdeckt.

Nach einer weiteren erfindungsgemässen Variante ist die als Innenschicht des Verbundbechers dienende Hülse in Richtung der Aluminiumbutze geschlossen, also als Innenbecher, ausgebildet. Der Fliesspressstempel ist in diesem Fall vollständig abgedeckt, er hat auch in diesem Fall bevorzugt eine Anfasung oder Abrundung mit kleinem Radius.

Die gegen Verschleiss und/oder Korrosion schützenden Hülse der Verbundfliesspressbecher sind möglichst dünn ausgebildet, insbesondere 0,1 - 0,3 mm dick. Als Material eignet sich in erster Linie Edelstahl, z.B. ein Edelstahl mit 9 % Nickel und 18 % Chrom (X5Cr18Ni9) oder ein Edelstahl mit 17 % Chromanteil (X6Cr17), aber auch Titan. Schwerere Materialien sind, wie dicker als angegeben ausgebildete Hülse, insbesondere als Batteriebecher ungünstig. In einer Natrium-Schwefel-Hochenergiebatterie eines Autos werden etwa 1000 Batteriebecher verwendet, weshalb das spezifische Gewicht des als Innenschicht verwendeten Materials höchstens mittlere Werte annehmen und dessen Dicke den angegebenen Bereich nicht überschreiten soll.

Der auf die Hülse fliessgepresste Aussenbecher aus Aluminium ist bevorzugt etwa 0,3 - 1,2 mm dick.

Die gesamte Wandstärke des Verbundbechers wird, unter Beachtung der erforderlichen Stabilität, so dünn wie möglich hergestellt. Als Parameter für die minimal erreichbare Dicke des Verbundfliesspressbechers fallen die verwendeten Materialien und die zur Verfügung stehende Presse ins Gewicht.

Uebliche Standardabmessungen für die erfindungsgemässen Verbundfliesspressbecher liegen im Bereich von 20 - 40 mm für den Durchmesser und 20 - 30 cm für die Länge, bei einer gesamten Wanddicke von etwa 0,4 - 1,5 mm.

Die als Anschlag für die Hülse dienende Schulter des Fliesspressstempels krägt vorzugsweise etwa 0,2 - 0,5 mm ab, je nach der Wanddicke der Hülse. Diese darf während des Fliesspressens keinesfalls über die Schulter gestossen werden. Diese weist deshalb in bezug auf die Längsachse des

Fliesspressstempels vorzugsweise einen rechten oder besser einen in Richtung der Hülse spitzen Winkel auf. Je geringer die Stufe von der Hülse zur Schulter ist, desto einfacher kann diese von der Ummantelung aus Aluminium glatt überflossen werden. Bei einer zu grossen Stufe würde das fliessende Aluminium an der Schulter des Fliesspressstempels gestaucht und dadurch die Ablängung bzw. Besäumung des Verbundfliessbechers erschwert.

Vorzugsweise wird vor dem Aufziehen der Hülse ein an sich bekanntes Schmiermittel auf den Fliesspressstempel aufgetragen, insbesondere Molykote-Sprühöle oder Grafit-Oele.

Die Aluminiumbutzen werden zum Verformen zweckmässig in eine Fliesspressmatrize eingeführt, welche eine automatische Kalibrierung mittels sich in Richtung des Fliesspressstempels ausweitender Seitenwände der Matrizenöffnung für etwas zu grosse Rohlinge aufweist.

Das Verfahren wird vorzugsweise mit einem Takt von etwa 1 sec^{-1} durchgeführt. Zweckmässig werden dabei die Aluminiumbutzen und die Hülse in nebeneinanderliegenden Zuführinnen, im gleichen Takt, zugeführt.

Das erfindungsgemässe Verfahren weist den wesentlichen Vorteil auf, dass die Verbundfliesspressbecher in einem einzigen Arbeitsgang hergestellt werden können, und die bisher in der Auto- und Elektroindustrie üblichen, sehr umständlichen und teuren Weiterverarbeitungsverfahren von Fliesspressbechern aus Aluminium entfallen. Mit dem vorliegenden schnellen und kostengünstigen Herstellungsverfahren für Verbundfliesspressbecher in einem einzigen Fliesspressvorgang können mehrere tausend Stück pro Stunde fabriziert werden, was eine wirtschaftliche Massenfertigung von vielen Millionen Bechern pro Jahr erlaubt.

Verbundfliesspressbecher, welche eine Hülse aus Edelstahl und einen Aussenmantel aus einer AlMgSi-Legierung haben, eignen sich in erster Linie als Pneumatik- und Hydraulikzylinder, insbesondere als Stossdämpferhülse.

Verbundfliesspressbecher, welche einen Innenbecher aus Edelstahl und einen Aussenbecher auch Reinaluminium oder einer AlMn_{1,4}Cr-Legierung haben, sind in besonderem Masse zur Verwendung als Batteriebecher in einer Hochenergiebatterie, insbesondere in einer Natrium-Schwefel-Hochenergiebatterie, geeignet.

Das erfindungsgemässe Verfahren wird anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen schematisch:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Fliesspressstempel und eine Fliesspressmatrize, mit in den Fig. 1A und 1B dargestellten Details,

- Fig. 2 den Beginn des Fliesspressvorgangs mit den Werkzeugen gemäss Fig. 1,

- Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen Verbundfliesspressbecher mit einer Hülse,
- Fig. 4 eine Variante von Fig. 3, mit gebördelter Hülse,
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch einen Verbundfliesspressbecher mit einem Innenbecher, und
- Fig. 6 ein Schema für die Zuführung von Aluminium butzen und Hülsen.

Der in Fig. 1 dargestellte Fliesspressstempel 10 weist entsprechend der Länge h einer im vorliegenden Fall aus einem Edelstahl bestehenden Hülse 12 eine Schulter 14 auf. Die Hülse 12 stösst an dieser Schulter 14 an.

Fig. 1A zeigt den Bereich der Schulter 14 des Fliesspressstempels 10 im Detail. Die Stirnfläche der Hülse 12 liegt an der Schulter 14 an, wobei im Uebergangsbereich von der Hülse 12 zur Schulter 14 nur eine kleine Stufe S ausgebildet ist. So kann das fliessgepresste Aluminium glatt über diese Stufe S hinwegfliessen.

Die Schulter 14 hat für die Hülse 12 in bezug auf die Axialrichtung L eine im spitzen Winkel β verlaufende Auflagefläche. Damit wird gewährleistet, dass die Hülse 12 während des Fliesspressens nicht über die Schulter 14 gestossen werden kann. Der Winkel β , welcher im Grenzfall ein rechter Winkel sein kann, liegt üblicherweise etwa im Bereich von $60^\circ - 90^\circ$.

In Richtung der Fliesspressmatrize 16 weist der Fliesspressstempel 10 eine Anfasung 18 auf. Die Hülse 12 erstreckt sich über die Länge h bis zum Beginn dieser Anfasung 18 und ist entsprechend abgeschrägt. Dies wird in Fig. 1B vergrößert dargestellt. Durch die kegelstumpfförmige Anfasung 18 und die entsprechende Ausbildung der Hülse 12, wird das Fliesspressen erleichtert.

Die Aluminiumbutze 20 liegt in einer Matrizenöffnung 22 der Fliesspressmatrize 16. Diese Matrizenöffnung 22 hat nur eine geringe Tiefe, damit einerseits möglichst geringe Reibkräfte überwunden werden müssen und andererseits der Aussenmantel des fliessgepressten Aluminiums nicht verletzt wird.

Die Matrizenöffnung 22 hat in Richtung des Fliesspressstempels 10 einen sich aufweitenden Einlauf 24, wodurch eine automatische Kalibrierung für die Aluminiumbutzen gewährleistet ist.

In der in Fig. 2 dargestellten Phase des Fliesspressvorgangs wird der Fliesspressstempel 10 in Richtung des Pfeils 26 gegen die in der Fliesspressmatrize 16 festliegende Aluminiumbutze 20 gedrückt. Das Aluminium hat bereits zu fließen begonnen, es steigt in Richtung des Pfeils 28 entlang der Hülse 12 und bildet so den Aussenmantel bzw. den Aussenbecher 30.

Die Front 32 des fliessenden Aluminiums 30 erreicht gegen das Ende des Vorschubs des Fliesspressstempels 10 in Richtung des Pfeils 26 die

Schulter 14 und überfließt diese etwas. Die Hülse 12 muss vollständig vom Aussenbecher 30 umgeben sein. Da die Maschine nicht so exakt eingestellt werden kann, dass die Front 32 des Aussenbechers 30 genau an der Schulter 14 anliegt, muss diese überflossen und der Aussenbecher 30 auf die Länge der Hülse 12 besäumt werden.

Fig. 3 zeigt einen fertigen Verbundfliesspressbecher 34, aus welchem der Fliesspressstempel 10 in Richtung des Pfeils 36 herausgezogen wird.

Der Verbundfliesspressbecher 34 gemäss Fig. 3 ist insbesondere für Stossdämpferhülsen und Batteriebecher mit ausschliesslich seitlicher Stromabnahme geeignet. Falls für eine besondere Verwendung lediglich eine Verbundhülse gebraucht wird, kann der aus Aluminium bestehende Boden 38 abgetrennt werden.

Fig. 4 unterscheidet sich von Fig. 3 lediglich dadurch, dass die Hülse 12 im Bereich des unteren Randes eine Umbördelung 40 aufweist. Diese ist im vorliegenden Fall als Anschrägung entlang der Anfasung 18 des Fliesspressstempels dargestellt. Die Umbördelung 40 kann jedoch, wie oben bereits erwähnt, auch angerundet ausgebildet sein, je nach Ausbildung des unteren Randes des Fliesspressstempels 10 in Form einer Anfasung 18 oder Abrundung mit kleinem Radius.

Eine Umbördelung 40 wirkt sich in doppeltem Sinn positiv aus. Sie erschwert einerseits das Eindringen von Aluminium zwischen den Fliesspressstempel 10 und die Hülse 12 und erleichtert andererseits ein Fließen des Aluminiums ohne Abheben.

Der Verbundfliesspressbecher nach Fig. 4 hat eine unten verschlossene Hülse 12, also einen Innenbecher. Dieser liegt ebenfalls der Anfasung 18 des Fliesspressstempels 10 an, indem eine entsprechende Abschrägung 40 ausgebildet ist.

Ein Verbundfliesspressbecher 34 mit einem Innenbecher 12 ist insbesondere als Batteriebecher geeignet, weil der Boden 38 auch dann nicht dem Angriff der korrosiven Medien ausgesetzt ist, wenn der Gleichstrom der Batterie am Boden oder am Boden und an der Aussenwand abgenommen wird. Der Uebergang vom Innenbecher 12 zum Aussenbecher 30 ist hier stromleitend ausgebildet, wobei die Verfahrensparameter vorzugsweise so eingestellt sind, dass zwischem dem Aussenbecher 30 aus Aluminium und einem Innenbecher 12, beispielsweise aus Edelstahl, eine metallische Bindung entsteht.

Fig. 6 zeigt die in der Längsachse L des Fliesspressstempels 10 angeordneten Hülse 12, Aluminiumbutze 20 und Fliesspressmatrize 16. Wird der Fliesspressstempel 10 in Richtung des Pfeils 26 entlang der Längsachse L verschoben, wird vorerst die Hülse 12 auf den Fliesspressstempel 10 aufgezogen. Gleichzeitig wird die Aluminiumbutze 20 in

Richtung der Fließpressmatrize 16 verschoben und in die Matrizenöffnung 22 gestossen. Spätestens beim Erreichen des Anschlags 42 durch die Aluminiumbutze 20 ist die Hülse 12 vollständig auf den Fließpressstempel 10 aufgezogen. Durch Fortsetzung der Bewegung des Fließpressstempels 10 in Richtung des Pfeils 26, welche Bewegung schlagartig erfolgt, fliesst das Aluminium über die Hülse 12.

Darauf wird der Fließpressstempel 10 zurückgezogen, der Aussenbecher 30 (Fig. 2 - 5) gekühlt und dadurch auf die Hülse 12 aufgeschrumpft. Der Verbundbecher 34 (Fig. 3 - 5) wird schliesslich von Fließpressstempel 10 abgestreift. Die letztgenannten Arbeitsschritte sind in Fig. 6 nicht dargestellt.

Sofort nach dem Zurückziehen des Fließpressstempels 10 rollen aus der schräggestellten Zuführrinne 44 eine Aluminiumbutze und aus der ebenfalls schräggestellten Zuführrinne 46 eine Hülse 12 in Richtung des Pfeils 48 nach.

Bei der Rückführung des Fließpressstempels 10 in Richtung des Pfeils 26 sind Aluminiumbutze 20 und Hülse 12 in der Längsachse L so positioniert, dass der nächste Arbeitstakt erfolgen kann.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Verbundbechers mit einem Aussenbecher aus Reinaluminium oder einer Aluminiumlegierung und einer wenigstens im Bereich des Mantels angeordneten Innenschicht aus einem abriebfesten und/oder elektrisch leitenden, chemisch beständigen Material, dadurch gekennzeichnet, dass eine als Innenschicht des Verbundbechers (34) dienende Hülse (12) auf einen Fließpressstempel (10) mit einer der Länge (h) der bis zur Stirnseite des Stempels reichenden Hülse (12) entsprechenden Schulter (14) als Anschlag aufgezogen, und der bestückte Fließpressstempel (10) in einem einzigen Fließpressvorgang gegen eine in einer Fließpressmatrize (16) geführte Aluminiumbutze (20) gedrückt wird, bis die Front (32) des Aluminiums vollständig über die Hülse (12) und teilweise über die Schulter (14) geflossen ist, der gebildete Aussenbecher (30) nach dem Zurückziehen des Fließpressstempels (10) mit dem Verbundbecher (34) durch Abkühlung des beim Verformen erhitzten Aluminiums auf die Hülse (12) aufgeschrumpft, der Fließpressstempel (10) aus der durch den aufgeschrumpften Aussenbecher (30) festgehaltenen Hülse (12) gezogen, und der Verbundbecher (34) auf die Länge (h) der Hülse (12) besäumt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine in Richtung der Aluminiumbutze (20) eckig oder rund umgebördelte Hülse (12) auf den stirnseitig entsprechend mit einer An-

fasung (18) oder Abrundung versehenen Fließpressstempel (10) aufgezogen wird, welche Um-bördelung (40) die Anfasung (18) oder Abrundung des Fließpressstempels (10) wenigstens teilweise abdeckt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine in Richtung der Aluminiumbutze (20) geschlossene Hülse (12), ein Innenbecher, auf den Fließpressstempel (10) aufgezogen wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine vorzugsweise 0,1 - 0,3 mm dicke Hülse (12) aus Edelstahl oder Titan auf den Fließpressstempel (10) aufgezogen und mit einem 0,3 - 1,2 mm dicken Aussenbecher aus Aluminium überzogen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fließpressstempel (10) mit einer 0,2 - 0,5 mm abtragenden Schulter (14), welche in bezug auf die Längsachse (L) einen rechten oder vorzugsweise spitzen Winkel (β) aufweist, eingesetzt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufziehen der Hülse (12) ein Schmiermittel auf den Fließpressstempel (10) aufgetragen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumbutzen (20) in eine Fließpressmatrize (16) mit einer automatischen Kalibrierung, einen sich in Richtung des Fließpressstempels (10) aufweitenden Einlauf (24) für zu grosse Rohlinge, geführt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumbutzen (20) und die Hülsen (12) aus nebeneinanderliegenden Zuführinnen (44, 46) im gleichen, der Bewegung des Fließpressstempels (10) entsprechenden Takt zugeführt werden, vorzugsweise etwa 1 sec⁻¹.

9. Verwendung von mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 8 hergestellten Verbundfließpressbechern (34), welche eine Hülse (12) aus Edelstahl und einen Aussenbecher (30) aus einer AlMgSi-Legierung haben, als Pneumatik- und Hydraulikzylinder, insbesondere als Stossdämpferhülsen.

10. Verwendung von mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 8 hergestellten Verbundfließpressbechern (34), welche eine als Innenbecher ausgebildete Hülse (12) aus Edelstahl und einen Aussenbecher (30) aus Reinaluminium oder einer AlMn1,4Cr-Legierung haben, als Batteriebecher in einer Hochenergiebatterie, insbesondere in einer Natrium-Schwefel-Hochenergiebatterie.

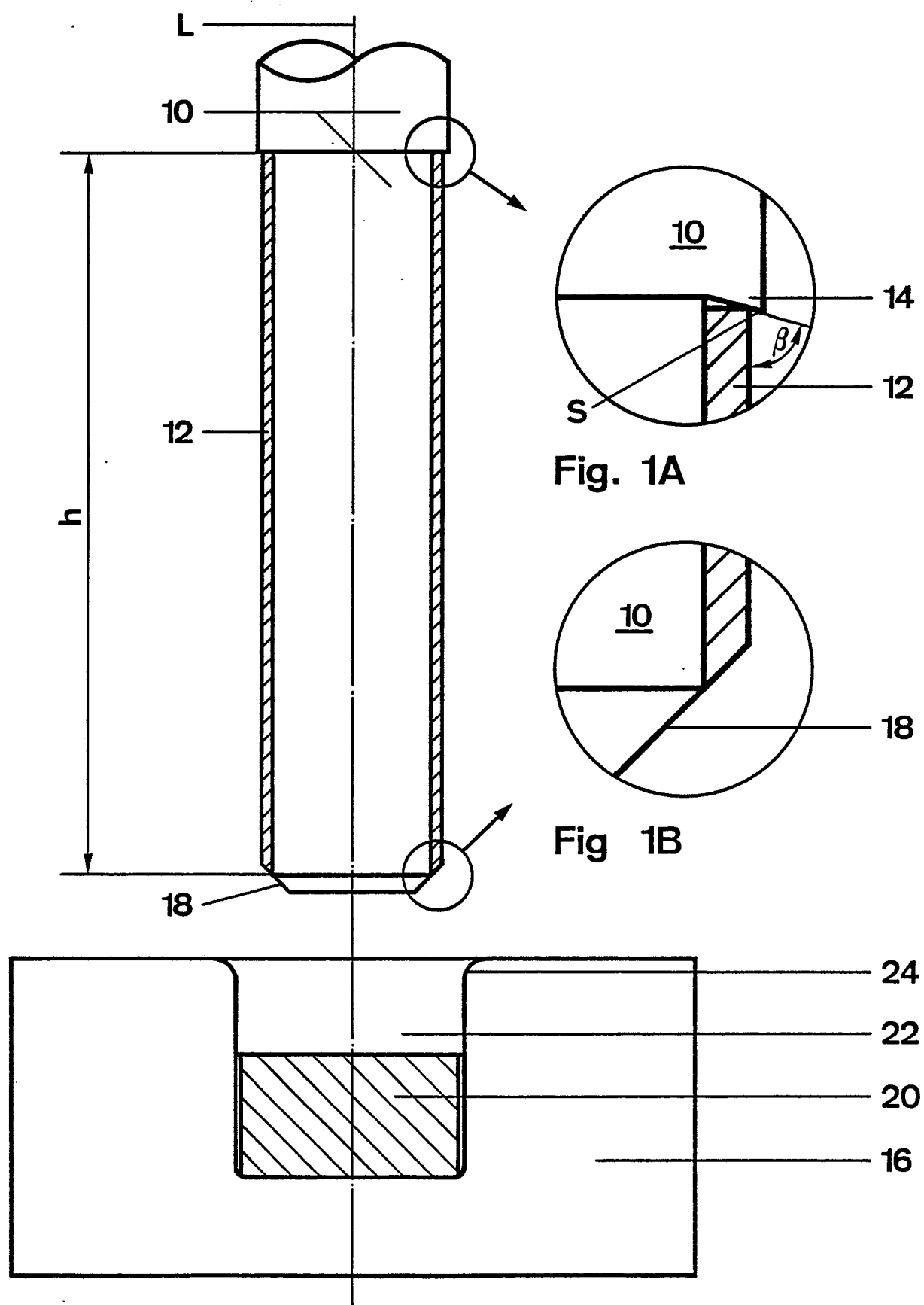


Fig. 1

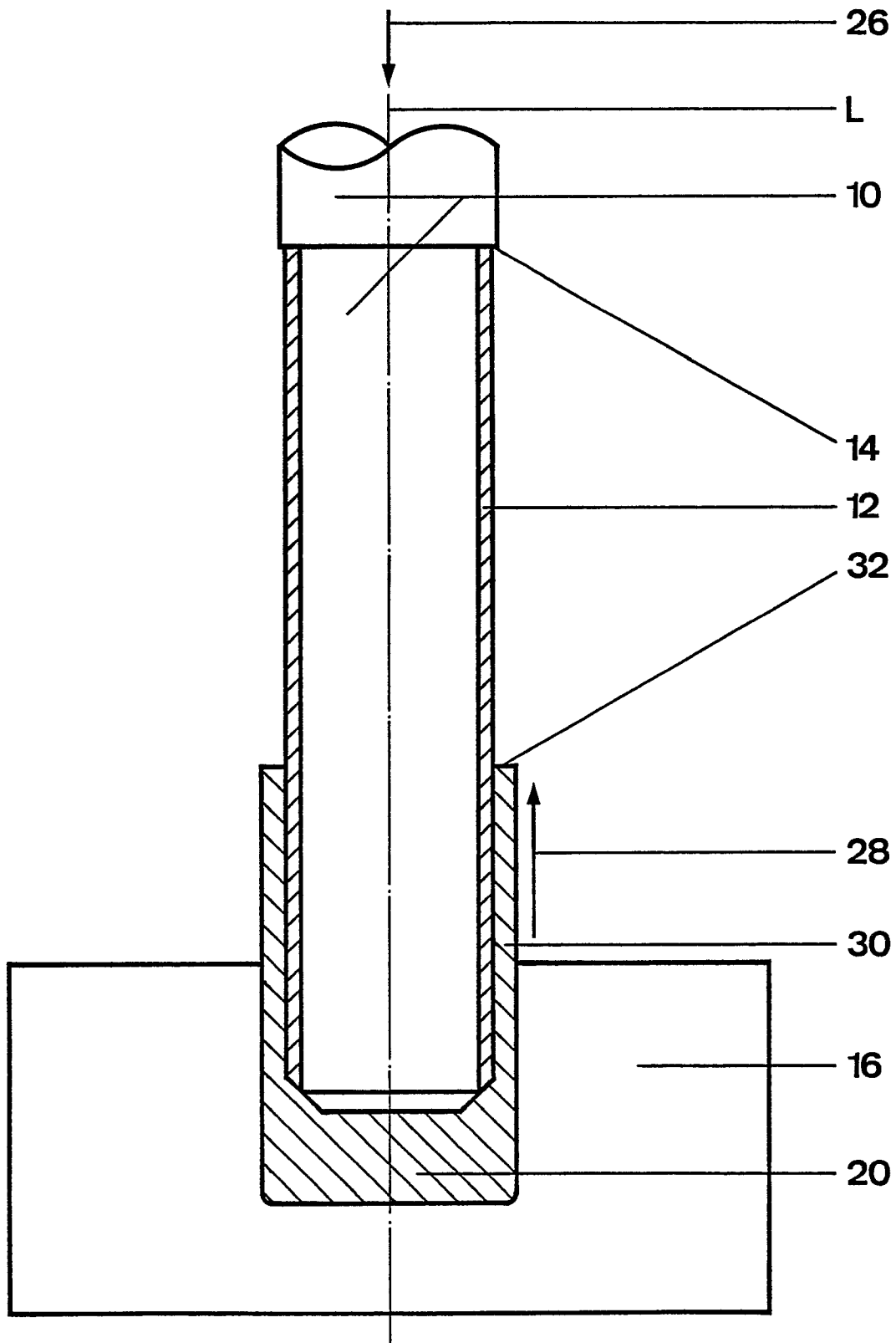


Fig. 2

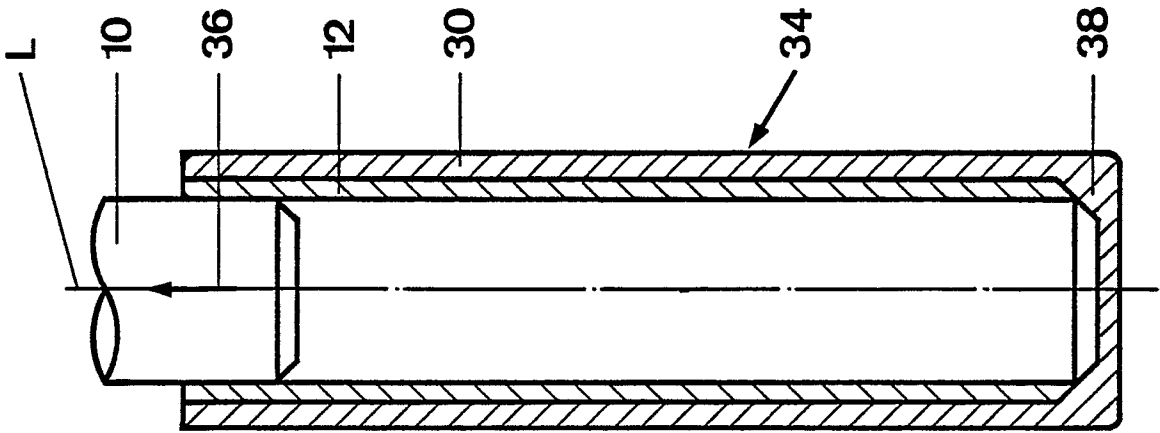


Fig. 3

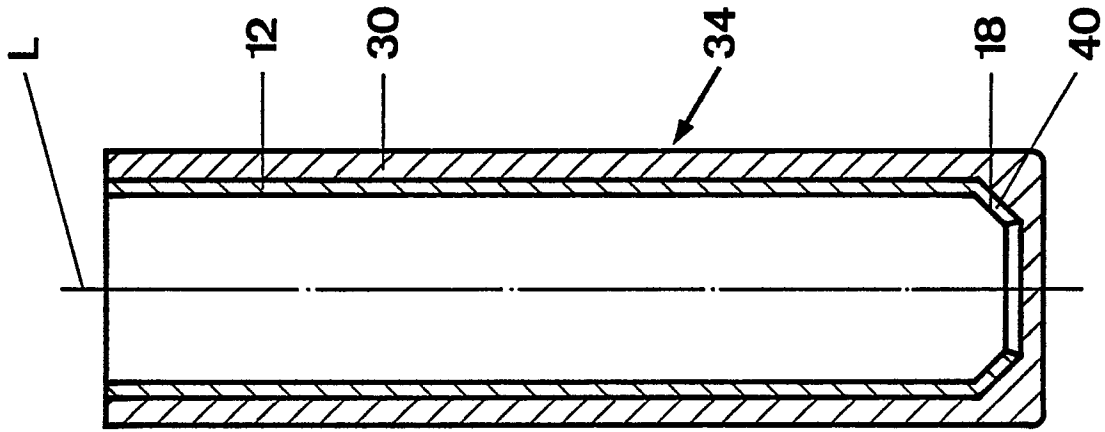


Fig. 4

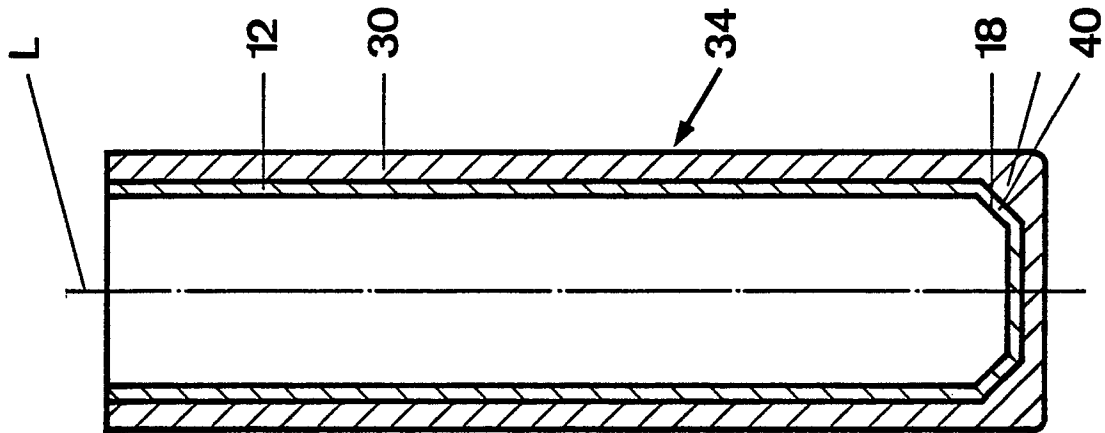


Fig. 5

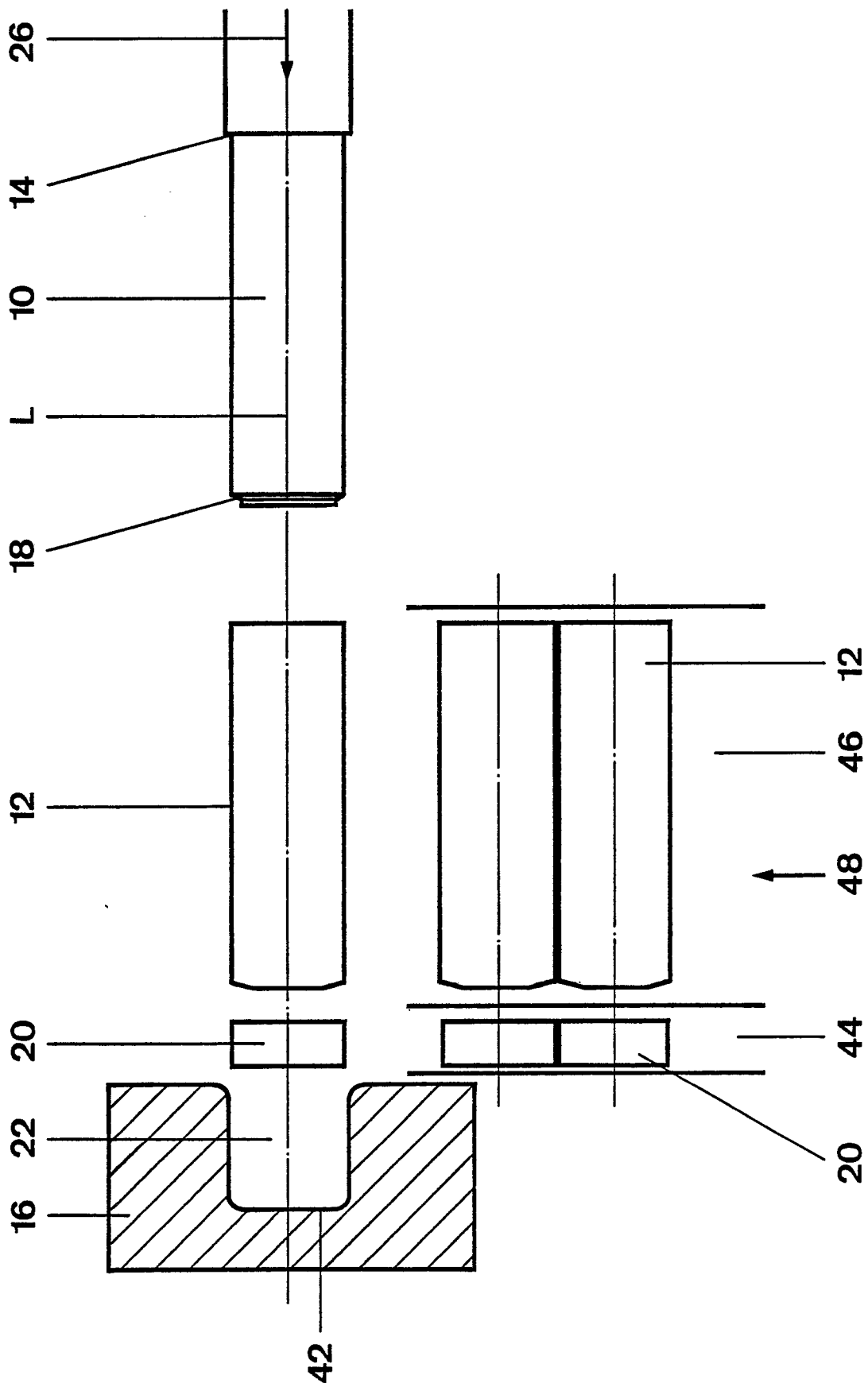


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0264

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	GB-A-1 095 798 (VEB STAHL- UND WALZWERK RIESA) * Seite 2, Zeilen 72-85; Patentansprüche 1,3,4,5; Figuren 5,6 *	1-5	B 21 C 23/22
Y	---	7,9,10	
Y	US-A-3 223 004 (SABO) * Spalte 2, Zeilen 44-68; Figuren *	7	
Y	---		
Y	US-A-3 648 351 (KIBLER) * Spalte 3, Zeilen 1-2; Figuren 1-4 *	10	
Y	---		
Y	GB-A-2 074 917 (SWISS ALUMINIUM LTD) * Zusammenfassung; Figur 3 *	9	
A	---		
A	GB-A- 389 006 (SCHUBARTH) * Seite 2, Zeile 124 - Seite 3, Zeile 22; Figuren 3,4 *	1	
A	---		
A	US-A-3 376 118 (ODENTHAL)		
A	---		
A	FR-A-1 521 620 (SOC. DE FORGEAGE DE RIVE-DE-GIER) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) B 21 C
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-06-1990	Prüfer THE K.H.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			