

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 80100788.1

⑤① Int. Cl.³: **B 22 F 3/14**

⑳ Anmeldetag: 16.02.80

③① Priorität: 27.02.79 SE 7901734

⑦① Anmelder: ASEA AB

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.09.80 Patentblatt 80/18

S-721 83 Västeras(SE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

⑦② Erfinder: Larsson, Hans-Gunnar
Eriksgatan 24
S-724 60 Västeras(SE)

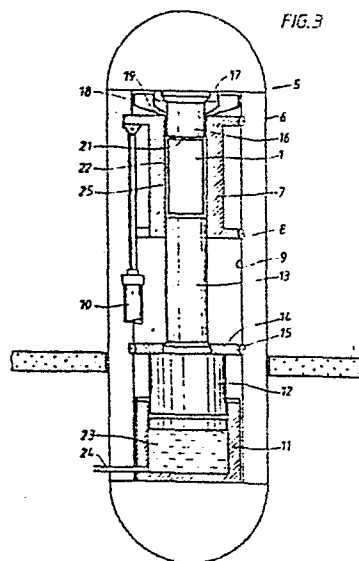
⑦② Erfinder: Westman, Erik
Diskusgatan 103
S-722 40 Västeras(SE)

⑦④ Vertreter: Boecker, Joachim, Dr.-Ing.
Rathenauplatz 2-8
D-6000 Frankfurt a.M. 1(DE)

⑤④ Verfahren zur Herstellung von Presslingen aus Metallpulver.

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Preßlingen aus Metallpulver, wobei die Preßlinge durch verformende Bearbeitung, wie beispielsweise Walzen oder Schmieden, weiterverarbeitet werden sollen. Das Metallpulver wird in eine Blechkapsel (1) gefüllt, die anschließend verschlossen wird. Die Kapsel (1) wird dann auf eine Temperatur erhitzt, bei der eine Bindung der Pulverkörner untereinander möglich ist. Gemäß der Erfindung wird die heiße Kapsel (1) in den Formraum einer Presse eingesetzt, wobei der Formraum von der Wand eines Zylinders (7) und den in den Zylinder hineinragenden Druckstempeln (13, 16) gebildet wird. Zwischen der Kapsel und den Wänden des Formraumes befindet sich eine Schicht (21, 25) aus einem wärmeisolierenden und druckübertragenden festen Material, wie beispielsweise Talk, welches imstande ist, während des Preßvorganges auf die zylindrischen Wände des Preßlings einen von den Druckstempeln herrührenden Radialdruck auszuüben.

Zur Zusammenfassung gehört Figur 3.



A S E A AB, Västeras/Schweden

Verfahren zur Herstellung von Preßlingen aus Metall-
pulver

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von
5 Preßlingen aus Metallpulver gemäß dem Oberbegriff des
Anspruches 1. Die Preßlinge werden durch verformende Be-
arbeitung, wie Walzen oder Schmieden, in die gewünschten
Formen und Abmessungen weiterverarbeitet. Bei dieser Wei-
10 terverarbeitung wird die Restporosität beseitigt, so daß
man ein Material mit einer Dichte erhält, die praktisch
gleich der theoretisch möglichen Dichte ist.

Bei konventionellen schmelzmetallurgischen Verfahren
15 nehmen die Schwierigkeiten, Gußblöcke mit homogener Zu-
sammensetzung und ohne Seigerungen oder Poren im oberen
Teil eines Gußblockes herzustellen, mit größeren Gehal-
ten an Legierungszusätzen zu. Seigerungen enthaltende
Teile müssen entfernt werden, was bedeutet, daß mit zu-
20 nehmenden Legierungszusätzen die Materialausbeute sinkt
und daß die Schwierigkeiten, überhaupt ein homogenes Ma-
terial mit der gewünschten Zusammensetzung zu bekommen,
zunehmen. Die schlechte Ausbeute aufgrund des hohen
Schrottanfalls und des hohen Preises der verwendeten Le-
25 gierungssubstanzen hat hohe Kosten und eine erhebliche

Verteuerung des fertigen Materials zur Folge. In einem Artikel mit dem Titel "The Consolidation of Metal Powders by Hot Working within Sheaths" in der Druckschrift "Powder Metallurgy", 1958, Seiten 94 bis 103, beschreibt

5 J. Williams verschiedene Verfahren zur Herstellung von Produkten aus Pulver. Preßlinge oder fertige Teile können direkt durch eine Reihe verschiedener Preßverfahren hergestellt werden. Das Pulver wird durch Zerstäubung eines flüssigen Metallstrahls gewonnen. Die hierdurch

10 entstehenden Metalltröpfchen werden schnell abgekühlt und erhalten dadurch eine günstige, feine Struktur. Dieses Pulver wird in Kapseln eingeschlossen und mit hohem Druck nach verschiedenen Schmiede- oder Preßmethoden zu einem massiven Körper bei einer Temperatur verarbeitet,

15 die so weit unter der Schmelztemperatur liegt, daß eine unerwünschte Strukturveränderung durch Kornwachstum soweit wie möglich vermieden wird. Hochqualitativer Werkzeugstahl und Superlegierungen wird kommerziell in großem Umfang durch isostatisches Heißpressen von pulver-

20 gefüllten Kapseln hergestellt, die in einem Druckofen zusammengepreßt und gleichzeitig zu einem praktisch vollkommen massiven Körper gesintert werden. Es werden auf diese Weise sowohl Walz- oder Schmiedepreßlinge als auch nahezu ihre endgültige Form besitzende Werkzeuge herge-

25 stellt. Es ist auch bekannt, mit Pulver gefüllte Kapseln zwischen Werkzeugen zu schmieden oder strangzupressen. In der genannten Druckschrift wird ausgeführt, daß Schmieden in einem geschlossenen Werkzeug zu keinen zufriedenstellenden Produkt führt. Der Grund hierfür be-

30 steht u.a. darin, daß die Blechhülle gefaltet wird, daß die äußeren Teile mit nach innen gerichteten Blechfalten entfernt werden müssen, wodurch ein bedeutender Materialverlust entsteht. Die Probleme machen sich besonders stark bemerkbar bei Preßlingen mit einem großen Höhen-

35 Durchmesser Verhältnis. Dies bedeutet, daß das in der Druckschrift beschriebene Verfahren, Pulver in Kapseln

zu pressen, zur Herstellung von langen, zum Walzen geeigneten Preßlingen wenig geeignet ist. Ein weiterer Nachteil bei dem Pressen nach dem bekannten Verfahren besteht darin, daß das Pulver, das an der Kapselwand
5 am dichtesten liegt, während des Einsetzens durch den Kontakt mit kälteren Werkzeugteilen abgekühlt wird, wodurch in Teilen des Pulvers die Temperatur unter die Bindungstemperatur sinkt, bevor Druck aufgebracht werden kann. Dieser Nachteil kann bis zu einem gewissen
10 Grade durch Verwendung erwärmter Werkzeuge verhindert werden. Die Erwärmung der Werkzeuge hat jedoch den Nachteil, daß ihre Festigkeit herabgesetzt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein pulvermetallurgisches Verfahren zur Herstellung von Preßlingen
15 der eingangs genannten Art zu entwickeln, bei dem die Nachteile der bekannten pulvermetallurgischen Verfahren im wesentlichen beseitigt sind.

20 Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 vorgeschlagen, welches Erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 genannten Merkmale gekennzeichnet ist.

25 Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens nach der Erfindung sind in den Unteransprüchen genannt.

Bei dem Verfahren nach der Erfindung wird zunächst eine Kapsel mit Pulver gefüllt und verschlossen. Diese Kapsel
30 wird auf eine Temperatur erwärmt, die zwar eine Bindung ermöglicht, die jedoch so weit unterhalb der Schmelztemperatur liegt, daß die Strukturveränderung durch Kornwachstum bei der Handhabung und beim Pressen unbedeutend bleibt. Die erwärmte Kapsel wird in den Formraum einer
35 Presse eingesetzt und mit einer Schicht aus einem iso-

lierenden und leichtverformbaren Material umgeben, das die aufgebrachten Druckkräfte derart überträgt, daß der Preßling einem allseitigen Druck ausgesetzt wird. Hierdurch erreicht man ein nahezu isostatisches Drucksystem.

5 Die Dicke der isolierenden und druckübertragenden Materialschicht wird so gewählt, daß die Außentemperatur des dicht an der Kapselwand liegenden Materials auf einem Wert gehalten werden kann, der die erforderliche Bindungstemperatur übersteigt, wenn die Kapsel dem kompaktierenden Druck ausgesetzt wird. Die Kapsel wird

10 vorteilhaft zwischen zwei Stempeln in einem axial beweglichen Zylinder gepreßt, der während des Pressens frei beweglich ist, so daß eine Reibung an der Zylinderwand das Zusammenpressen so wenig wie möglich behindert.

15 dert.

Das isolierende und druckübertragende Material kann Talk, Pyrophyllit oder ein anderes Material mit ähnlichen Eigenschaften sein. Es ist wichtig, daß dieses Material

20 leicht verformt und beim Pressen verhältnismäßig leicht verteilt werden kann, damit es auch einen radialen Druck auf die Kapsel ausübt. Talk ist ein außerordentlich vorteilhaftes Material, da es leicht zugänglich und billig ist und die notwendige Eigenschaft hat, auf die Kapsel

25 beim Pressen isostatisch einzuwirken und einen radialen Druck in solcher Weise auszuüben, daß ein Falten des Kapselbleches verhindert wird. Talk hat auch die erforderliche wärmeisolierende Eigenschaft. Diese ist so gut, daß man einen Ausgleich der Temperatur in der Kapsel

30 durch erreichen kann, daß man mit dem Pressen wartet, bis die Oberflächenschicht des in der Kapsel befindlichen Materials, die beim Einsetzen abgekühlt wird, durch Wärmetransport von den inneren Teilen der Kapsel her wieder erwärmt worden ist.

Das isolierende und kraftübertragende Material kann auf verschiedene Weise um die Kapsel angebracht werden. Es können Platten und rohrförmige Buchsen gefertigt werden, die beim Einsetzen der erwärmten Kapsel in die Presse
5 um die Kapsel herum angebracht werden. Es ist auch möglich, die Kapsel auf eine Platte oder auf eine Schicht aus Pulver oder Körnern aus dem isolierenden und druckübertragenden Material zu stellen, den Zwischenraum zwischen der Kapsel und umgebendem Zylinder mit einem
10 Pulver oder Körnern zu füllen und die Kapsel schließlich mit einer Platte oder einer Schicht aus Pulver oder Körnern zu bedecken. Im Hinblick auf das Einfüllen ist es zweckmäßig, ein Granulat aus Talk mit einer solchen Korngrößenverteilung zu verwenden, daß das Granulat
15 leichtrinnend ist und sich zugleich mit einem hohen Füllungsgrad (Dichte) in den Spalt zwischen der Kapsel und dem Preßzylinder legt. Die Eigenschaften des Talks können durch Beimischung eines die Reibung herabsetzenden Materials, wie z.B. Bornitrid, Graphit oder Molybdänsulfid, verbessert werden. Eine andere Möglichkeit zur Verringerung der Reibung besteht darin, daß man eine Schicht aus einem Material mit schmierenden Eigenschaften auf die Innenseite des Preßzylinders spritzt. Die Wandtemperatur ist so niedrig, daß ein organisches Schmiermittel be-
20 nutzt werden kann - wie z.B. Polytetrafluoräthylen. Platten und Buchsen aus Talk können durch Gießen hergestellt werden. Talkpulver kann mit Bindemittel und Härter gemischt werden. Als Bindemittel kann eine Mischung von 1 Volumenteil fünfprozentige Salzsäure HCl, 10 Vo-
30 lumenteilen Äthylsilikat und 15 Volumenteilen 90-prozentiger Alkohol verwendet werden. Als Härter kann 1 Volumenteil fünfprozentige Ammoniaklösung zu 20 Volumenteilen Bindemittel verwendet werden. Die Rohre werden in einer Zentrifugalgießmaschine gegossen.

Das Verfahren nach der Erfindung ermöglicht es, Kapseln mit einem großen Längen-Durchmesser-Verhältnis zu pressen. Ein Falten der Kapselbleche tritt nicht auf. In einer einfach wirkenden Presse kann eine Kapsel gepreßt werden, deren Längen-Durchmesser-Verhältnis fünf und mehr beträgt. Vorzugsweise wird eine Länge gewählt, die das zwei- bis fünffache des Durchmessers beträgt. In einer doppelt wirkenden Presse mit zwei beweglichen Stempeln oder in einer Presse mit einem beweglichen Stempel und einem beweglichen Preßzylinder kann das Längen-Durchmesser-Verhältnis der Kapsel das Doppelte der obengenannten Werte haben.

Die Kapselgröße kann innerhalb weiter Grenzen variieren. Ein kleines Kapselvolumen bedeutet jedoch eine große Oberfläche im Verhältnis zum Volumen, was ein schnelles Abkühlen zur Folge haben kann. Dadurch kann es schwierig werden, das Pressen durchzuführen, bevor die Temperatur unter die zum Erreichen einer guten Bindung erforderlichen Temperatur gesunken ist. Hierdurch besteht die Gefahr, daß die erforderliche Dichte nicht erreicht wird.

Die Möglichkeit, einen Preßling mit einem großen Längen-Durchmesser-Verhältnis pressen zu können, bedeutet, daß ein relativ schwerer Preßling in einer Presse mit relativ geringer Preßkraft gepreßt werden kann. In einer Presse mit einer Preßkraft von 3000 Mp kann man bei einem Preßdruck von ca. 250 MPa eine Kapsel mit einem Durchmesser von 330 mm pressen. Bei einer Länge von 1100 mm beträgt das Gewicht der Kapsel ca. 500 kg.

Man kann eine 100-prozentige Dichte mit geeigneten Parametern erreichen. Beim Pressen von Schnellstahlpulver kann eine Dichte, welche 99 % der theoretischen über-

steigt, bei einer Temperatur von 1150°C , einem Druck von 250 MPa und einer Preßzeit von wenigen Minuten erreicht werden. Eine Zykluszeit von 5 Minuten ist erreichbar. Wenn ein Preßling nach dem Pressen beispielsweise durch Schmieden oder Walzen warmverformt wird, ist es nicht erforderlich, beim Pressen eine vollkommene Dichte zu erreichen. Die vollkommene Dichte kann man dann durch die folgende Bearbeitung erreichen.

10 Das Verfahren nach der Erfindung stellt eine realistische Alternative zum isostatischen Heißpressen in einem Druckofen mittels Druckgas in den Fällen dar, in denen eine endgültige Kompaktierung zu einem vollständig homogenen Material beispielsweise in einem folgenden Walzvor-
15 gang erfolgen kann. Die Investitionskosten sind verhältnismäßig niedrig, die Zykluszeit ist kurz bis hinunter zu ca. 5 Minuten, so daß eine große Kapazität bei niedrigen Kosten erreicht wird. Das Verfahren macht daher das Pulverpressen auch wirtschaftlich für die Herstellung
20 lung von Walzpreßlingen aus einfacherem Material als es bei den bekannten Preßverfahren zum Einsatz kommt. Ein wesentlicher Vorteil des Verfahrens nach der Erfindung besteht auch darin, daß die an das Kapselmaterial und deren Schweißnähte gestellten Anforderungen bedeutend
25 niedriger sind als beim isostatischen Heißpressen in Gasatmosphäre. Die Kapsel braucht nur gefüllt und gerüttelt (vibriert) zu werden, wobei die Dichte des eingefüllten sphärischen Pulvers 65 bis 70 % der theoretischen Dichte erreicht. Die Kapsel wird dann mit oder
30 ohne vorausgehende Evakuierung verschlossen. Im Falle der Durchführung einer Evakuierung kann sie anschließend auch erneut an Stickstoffgas angeschlossen werden, bevor sie verschlossen wird.

35 Anhand der Figuren soll das Verfahren nach der Erfin-

dung näher erläutert werden. Es zeigen

- Fig. 1 eine Prinzipskizze einer Anlage zur Durchführung des Verfahrens,
- 5 Fig. 2 eine Presse zur Durchführung des Verfahrens mit gerade eingesetztem Preßling,
- Fig. 3 die Presse gemäß Fig. 2 am Ende eines Preßvorganges.

10 Die Figuren zeigen Kapseln 1 und einen Ofen 2, in dem die Kapseln auf eine zum Pressen geeignete Temperatur erwärmt werden. Ein Handhabungsroboter 3 setzt eine von dem Transportband 4 genommene Kapsel in den Ofen 2, nimmt eine erwärmte Kapsel aus dem Ofen 2 und führt diese zur
15 Presse 5 weiter.

Die Presse 5, die anhand der Figuren 2 und 3 ausführlicher beschrieben wird, ist eine hydraulische Presse mit einem Pressenrahmen 6, in dem ein vertikal beweglicher
20 Preßzylinder 7 angebracht ist, der mittels Rollen 8 und Schienen 9 geführt wird. Der Preßzylinder 7 kann mit Hilfe hydraulischer Hebezylinder 10 zwischen einer Chargierstellung gemäß Figur 2 und einer Preßstellung gemäß
Figur 3 verschoben werden. Im unteren Teil des Pressen-
25 rahmens 6 befindet sich ein Betätigungszyylinder 11 mit einem Kolben 12. Ein dem Preßzylinder 7 angepaßter Stempel 13 ist mit dem Kolben 12 mit Hilfe einer Halteplatte 14 verbunden, die mittels nicht dargestellter Bolzen am
Kolben 12 befestigt ist. Diese Platte ist mit Führungs-
30 rollen 15 versehen, die auf den Schienen 9 laufen. Der Stempel hat eine solche Länge, daß seine obere Stirnfläche etwas unterhalb der oberen Stirnfläche des Zylinders 7 in der Chargierstellung gemäß Figur 2 liegt. Am
oberen Ende der Presse befindet sich ein fester Stempel
35 16, der mit Hilfe eines Ringes 17 und nicht dargestell-

ten Bolzen im Pressenrahmen befestigt ist. Am oberen Ende des Preßzylinders ist ein ringförmiger Einfülltrichter 18 für ein kornförmiges, wärmeisolierendes und druckübertragendes Material 19 angebracht, das dem Trichter aus 5 einem Vorratsbehälter 20 (Fig. 1) zugeführt wird. Talk ist ein geeignetes Material. Es ist leicht zugänglich und billig, und es ist geeignet, bei zweckmäßiger Korngrößenverteilung den Spalt 22 zwischen der Kapsel 1 und dem Preßzylinder 7 auszufüllen. Mit Rücksicht auf die 10 Wärmeisolierung und das Ausfüllen des Spalts 22 soll dieser mindestens 25 mm groß sein. Somit soll der Preßzylinder 7 einen 50 mm größeren Durchmesser als die Kapsel 1 haben.

15 Das Pressen wird wie folgt durchgeführt: Eine Platte oder Schicht 21 aus Talk wird im Zylinder 7 auf dem Stempel 13 aufgebracht. Mit Hilfe des Roboters 3 wird eine erwärmte Kapsel 1 vom Ofen 2 geholt und auf die Platte 21 gesetzt. Der Zylinder 7 wird so angehoben, daß der 20 obere Stempel 16 etwas in den Zylinder hineinragt. Während dieses Anhebens wird dem Spalt 22 Material 19 aus dem Trichter 18 zugeführt, so daß eine isolierende und druckübertragende Schicht 25 gebildet wird. Außerdem wird eine Materialschicht 21 auf dem oberen Ende der 25 Kapsel 7 angebracht. Die äußeren Teile der Kapsel, insbesondere die Kanten, kühlen bei der Überführung der Kapsel vom Ofen 2 zur Presse 5 ab. Es kann daher angebracht sein, mit dem Pressen etwas zu warten, bis sich die Temperatur in der Kapsel 1 ausgeglichen hat.

30

Der Zylinderkammer 23 wird Druckmittel von einer nicht gezeigten Druckmittelquelle über eine Leitung 24 zugeführt, so daß die Kapsel 1 zwischen den Stempeln 13 und 16 axial zusammengepreßt wird. Bei diesem Pressen 35 kann der Zylinder 7 dem Preßling frei folgen, so daß die

kleinstmögliche Preßkraft durch Reibung und Schlupf zwischen Preßling und Zylinderwand verlorengeht. In der Endphase des Pressens nimmt der Zylinder die in Figur 3 gezeigte Stellung ein. Anschließend werden der 5 Stempel 13 und der Zylinder 7 gesenkt, und ein fertiger Walzpreßling wird mit Hilfe des Roboters 3 entnommen. Das Kapselmaterial muß entfernt werden. In vielen Fällen verschwindet das Kapselmaterial in Form von Zunder bei dem folgenden Walzen und den hierfür erforderlichen 10 Erwärmungen.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Preßlingen aus Pulver,
welche Preßlinge durch verformende (plastische) Be-
5 arbeitung in eine gewünschte Form weiterverarbeitet
werden, bei welchem Verfahren das Pulver in eine
Kapsel eingeschlossen, erwärmt und bei Bindungstempe-
ratur einem solchen Druck ausgesetzt wird, daß die
Pulverkörner verbunden werden und einen im wesentli-
10 chen massiven, festen Körper bilden, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die mit Pulver gefüllte und auf Bin-
dungstemperatur erhitzte geschlossene Kapsel (1) in
den Formraum einer Presse eingesetzt und mit einer
isolierenden Schicht (25) aus einem leichtverformba-
15 ren Material, vorzugsweise Talk oder Porophyllit, um-
geben wird, das beim anschließenden Einführen eines
Druckstempels (13, 16) in den Formraum derart als
druckübertragendes Mittel wirkt, daß allseitig ein
Druck auf die Kapsel (1) ausgeübt wird.
20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
der Preßling (1) an seinen beiden Enden axial von
Stempeln (13, 16) in einem während des Pressens im
wesentlichen frei axial beweglichen Zylinder (7) be-
25 aufschlägt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
net, daß Platten (21) aus dem isolierenden Material an
der unteren und oberen Stirnfläche der Kapsel (1) an-
30 gebracht werden und daß eine Buchse aus dem isolie-
renden Material um die Kapsel im Zylinder angebracht
wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapsel auf eine Schicht (21) aus isolierendem Material gesetzt wird, daß der Spalt-
raum (22) zwischen Kapsel und Zylinder mit Pulver
5 oder kornförmigem, isolierendem Material gefüllt
wird und daß die obere Stirnfläche der Kapsel mit
einer Schicht aus isolierendem Material bedeckt
wird.
- 10 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß der Spaltraum (22) zwischen Kapsel und Zylinder
mit einem kornförmigen Granulat aus Talk ge-
füllt wird, das gute Rinneigenschaften und eine
solche Korngrößenverteilung hat, daß es den Spalt-
raum mit einem hohen Füllungsgrad ausfüllt.
15
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die isolierende
Schicht (25) einen radialen Druck von solcher Größe
20 auf die Kapsel (1) ausübt, daß ein Falten des Kap-
selbleches verhindert wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das Pressen nach erfolg-
tem Einsetzen der Kapsel in die Presse zeitlich der-
art verzögert wird, daß die beim Einsetzen abgekühl-
te Oberflächenschicht des Kapselinhalts durch Tem-
peraturausgleich vom Innern der Kapsel her zunächst
wieder erwärmt wird.
25
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Preßparameter so
gewählt werden, daß beim Pressen eine 100-prozen-
tige Dichte erreicht wird und daß der Preßling
35 durch die folgende Bearbeitung die gewünschte
Festigkeit erhält.

FIG. 1

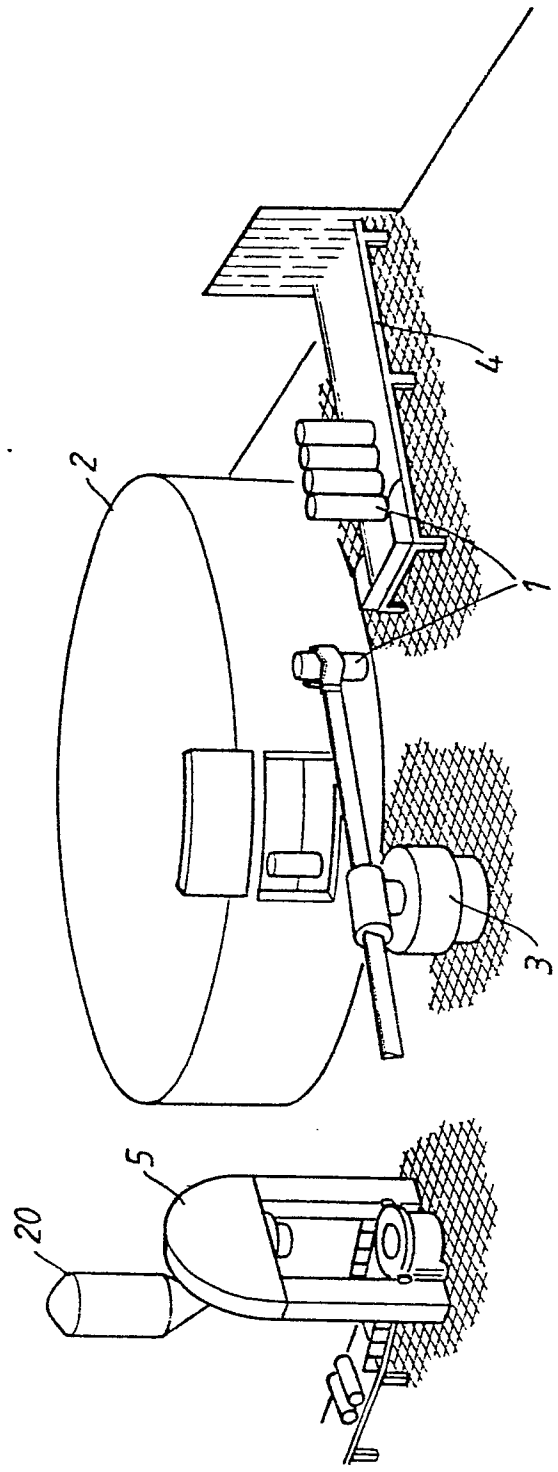


FIG. 2

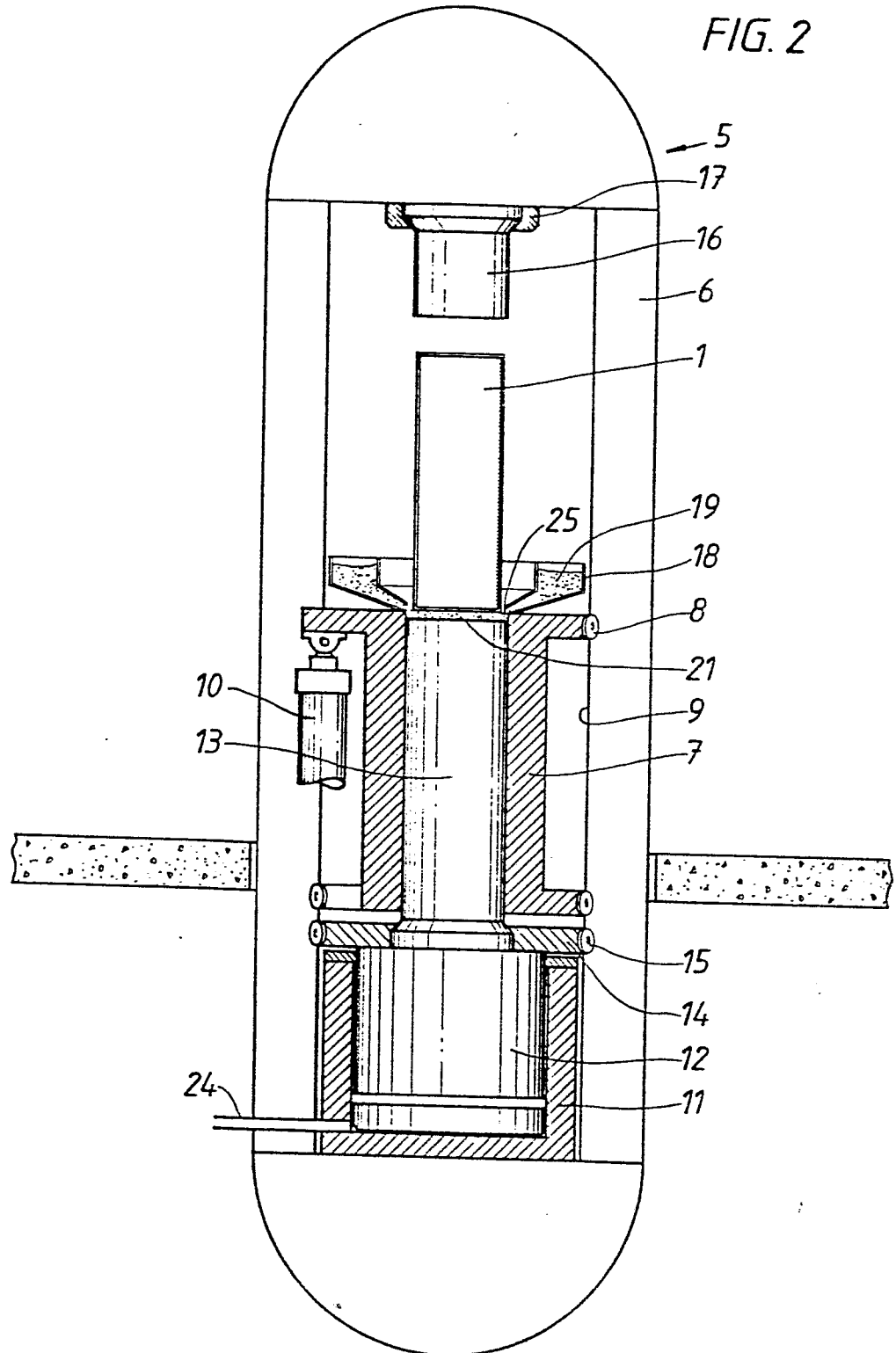
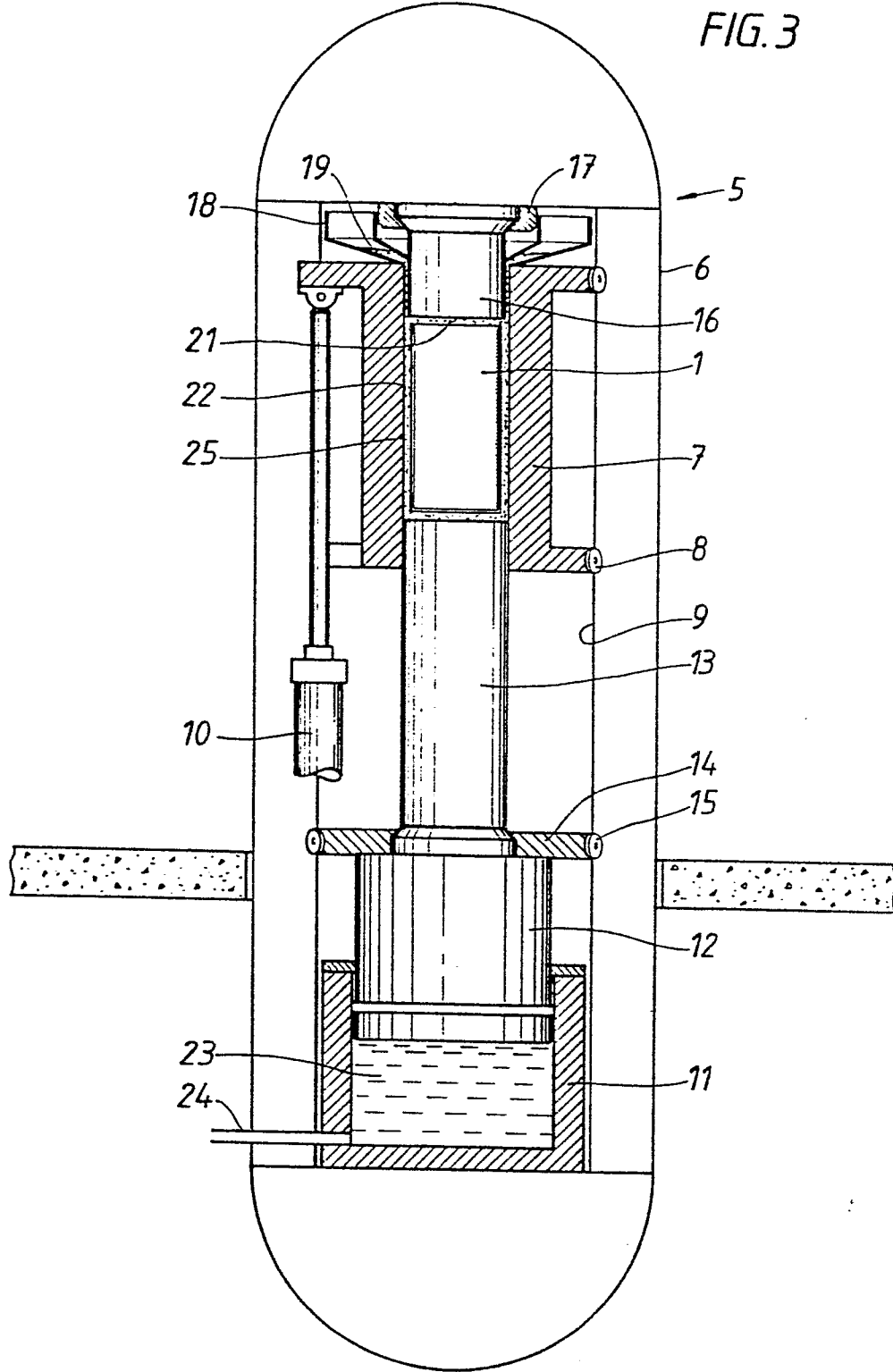


FIG. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	FR - A - 2 049 146 (WHEELING-PITTSBURGH STEEL CORP.) * Ansprüche 1,9,10; Seite 13, Zeilen 13-22; Seite 15, Zeilen 16-29 *	1-4,6-8	B 22 F 3/14
	--		
X	FR - A - 1 576 752 (DU PONT DE NE-MOURS) * Zusammenfassung 1,2; Seite 11, Zeilen 25-34; Seite 13, Zeilen 20-39 *	1-8	
	--		
	US - A - 3 728 111 (I. STROMBLAD) * Anspruch 1 *	7	B 22 F 3/14

			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument B: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentsprüche erstellt.			
Recherchenor. Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 09-05-1980	Prüfer SCHRUERS	