

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80106822.2

51 Int. Cl.³: **B 21 D 39/06**

22 Anmeldetag: 05.11.80

30 Priorität: 08.11.79 DE 2945085

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.05.81 Patentblatt 81/20

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **INTERATOM Internationale**
Atomreaktorbau GmbH
Friedrich-Ebert-Strasse
D-5060 Bergisch Gladbach 1(DE)

72 Erfinder: **Cyron, Theo**
Hüttenfeld 1
D-5060 Bergisch Gladbach 3(DE)

74 Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing.**
Postfach 22 01 76
D-8000 München 22(DE)

54 Verfahren und Einrichtungen zum Einwalzen von innenseitig beschichteten Rohren.

57 Das Verfahren dient zum Einwalzen von innenseitig mit einer plastischen Schutzschicht (3) beschichteten metallischen Rohren (4) in eine Bohrung (1) eines Rohrbodens (2) eines Wärmetauschers. Um eine Beschädigung der plastischen Schutzschicht (3) zu vermeiden, wird eine besondere Hülse (6) verwendet, die nach dem Einwalzen mit besonderen Werkzeugen (14, 15 und 16 bzw. 20 und 21) entfernt wird.

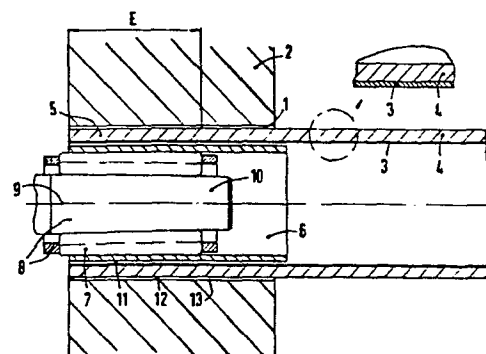


FIG 1

EP 0 028 809 A1

INTERATOM

Internationale Atomreaktorbau GmbH

D-5060 Bergisch Gladbach 1

5

Verfahren und Einrichtungen zum Einwalzen von innen-seitig beschichteten Rohren

10

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß auf Verfahren zum Einwalzen eines innenseitig mit einer plastischen Schutzschicht beschichteten Rohres in eine diesem Rohr zugeordnete Bohrung, deren Durchmesser größer ist als der Außendurchmesser des Rohres. Dabei wird das Rohr mit seinem einzuwalzenden Ende beispielsweise in eine von zahlreichen Bohrungen eines Rohrbodens eingeführt und über einen Teil seines Endes von einem rotierbaren Einwalzwerkzeug mittels über dessen Umfang verteilten Einwalzrollen aufgeweitet und eingewalzt.

15

20 Die Erfindung bezieht sich außerdem auf Einrichtungen zur Durchführung dieser Verfahren.

25

Im Rahmen der aus der Praxis bekannten Maßnahmen arbeiteten die Einwalzrollen bisher unmittelbar gegen die Schutzschicht. Das kann, insbesondere, wenn mit erheblichen Einwalzkräften gearbeitet wird, zu Beanspruchungen führen, die die Schutzschicht in Einwalzbereich beschädigen oder einreißen lassen, was den Anwendungsbereich dieser Maßnahmen bisher erheblich eingeschränkt hat. Die auch von eventuellen kleinen Fehlstellen ausgehende vorzeitige Korrosion führt zu erheblichen Schäden und muß daher unbedingt vermieden werden.

30

Go/24.10.80

35

In der deutschen Auslegeschrift 11 22 031 wird ein Verfahren zum Einwalzen von Rohren in Rohrböden vorgeschlagen, bei dem "vor dem Befestigen der Rohre in den Rohrböden die Korrosionsschutzschicht der Rohre

5 durch eine Metallhülse geringer Wandstärke, z. B. von 0,2 - 0,25 mm, im Bereich der Befestigungsflächen überdeckt und danach die Befestigung der Rohre in den Rohrböden in an sich bekannter Weise durch Einwirken der Befestigungskräfte, z. B. Einwalzdrücke, auf die Metall-

10 hülse vorgenommen wird." Dort wird auch erwähnt, "daß z. B. eine Messinghülse, die nach dem Einwalzen wieder (vermutlich zu Untersuchungszwecken) entfernt wird, die hauchdünne Kunststoffschutzüberzugsschicht von 20 - 50 μ auf dem Innenmantel eines Kondensatorrohres

15 in keiner Weise beeinflusst hat, sondern die Schicht noch vollgültig funktionsfähig vorhanden ist. Es können deshalb auch Hülsen aus Werkstoffen verwendet werden, die nicht korrosionsfest sind, z. B. Eisenstoffe, bei denen spätere Korrosion keine nachteilige Wirkung aus-

20 übt. Die Hülse kann und darf später im Betrieb wegkorrodieren oder auch verschleifen." Vorschläge zum Entfernen der Hülsen sowie über die geeigneten Längen von Hülsen oder Walzen werden nicht gemacht. Daraus kann man eindeutig schließen, daß die dort vorgese-

25 hene Hülse normalerweise im Rohr verbleibt. Versuche nach dem dort angegebenen Verfahren zeigten, daß die Hülse entsprechend dem im Rohrboden eingewalzten Rohr aufgrund der Aufweitung sehr fest in dem eingewalzten Rohr haftet, so daß ein Entfernen der Hülse ohne Be-

30 schädigung der plastischen Schutzschicht auf wirtschaftlichem Wege nicht möglich war, weil die dünnwandige und an der Schutzschicht eng anliegende Hülse

nicht zu fassen war. Aus diesem Grunde war bisher die Anwendung dieser Fertigungsmethode nur in solchen Fällen gegeben, bei denen in Bezug auf Korrosion, Querschnittsverengung und Reinigungsmöglichkeit die im Rohr verbleibende Hülse in Kauf genommen werden konnte.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das genannte Verfahren so zu führen, daß keine Hülsen im Rohr verbleiben und die Schutzschicht keinen Schaden nimmt, und zwar auch dann nicht, wenn mit erheblicher Aufweitung und mit erheblichen Einwalzkräften sowie großer Einwalzgeschwindigkeit gearbeitet wird. Es ist außerdem Aufgabe der vorliegenden Erfindung, geeignete Hülsen und Einrichtungen zum Entfernen der Hülsen anzugeben.

Das Verfahren nach dem ersten Anspruch geht aus von einer Hülse, die länger ist als die Einwalzrollen und die auch nur auf einem Teil ihrer Länge aufgeweitet wird. Damit verbleibt nach dem Einwalzen und Aufweiten der Hülse ein Teil dieser Hülse mit den ursprünglichen und daher exakt definierten Maßen. In diesen Teil, der also nicht von zufälligen Unterschieden beim Einwalzen verändert wird, läßt sich ein Dorn mit geringen Toleranzen einführen, der die Ausziehvorrichtung zentriert, mit dem die dünnwandige und daher gegen Einbeulen oder Einknicken empfindliche Hülse einwandfrei entfernt werden kann.

Das Verfahren nach dem zweiten Anspruch benutzt eine Ausziehvorrichtung, die an ihrem von der Rohrmündung entfernten Ende einen umlaufenden Vorsprung hat. Diese Ausziehvorrichtung wird bereits vor dem Einsetzen der Hülse in das Rohr eingeführt und ruht dort außerhalb des Einwalzbereiches. Dann wird die Hülse eingesetzt und an ihrem der Rohrmündung benachbarten Ende aufgeweitet. Danach wird die Ausziehvorrichtung aus dem Rohr herausgezogen und drückt dabei mit dem umlaufenden Vorsprung

- 4 - VPA 79 P 8565 EUR

auf das nicht aufgeweitete Ende der Hülse. Da der Dorn in diesem Teil der Hülse mit geringen Toleranzen anliegt, wird der Druck des Vorsprungs gleichmäßig über den Umfang der dünnwandigen Hülse verteilt, so daß diese nicht
5 einbeulen oder einknicken kann. Mit der im zweiten Anspruch angegebenen Bemessung des Dornes wird erreicht, daß der erwähnte Vorsprung nicht das innen beschichtete Rohr berührt und damit die Beschichtung nicht verletzen kann.

10

Nach dem im dritten Anspruch vorgeschlagenen Verfahren wird zunächst die Hülse in das Rohr eingesetzt und an ihrem der Rohrmündung benachbarten Ende aufgeweitet. Danach wird die Einwalzvorrichtung entfernt und eine
15 Ausziehvorrichtung eingeführt, die an ihrem vom Rohrende entfernteren Ende nicht nur einen zylindrischen Dorn mit geringen Toleranzen aufweist, sondern auch mehrere in radialer Richtung federnde Vorsprünge, die den nicht aufgeweiteten Rand der Hülse fassen können.
20 Auch hier wird durch die angegebene Bemessung der Vorsprünge sichergestellt, daß diese die innere Beschichtung des Rohres nicht verletzen können.

Nach dem im vierten Anspruch vorgeschlagenen Verfahren
25 wird die Hülse nicht ganz in das Rohr eingeführt und dementsprechend auch nicht an dem herausragenden Ende aufgeweitet. Nach dem Einwalzen und nach dem Entfernen der Einwalzvorrichtung wird die Hülse an ihrem herausragenden Ende gefaßt und herausgezogen. Dieses Verfahren eignet sich besonders gut für sehr dünnwandige
30 Hülsen, die auch mit den bereits oben erwähnten Vorsprüngen nicht mehr einwandfrei zu fassen sind.

35

Für die bisher beschriebenen Verfahren hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, Hülsen zu verwenden, die etwa 25 bis 30 % länger sind als die Einwalzrollen. Der Außendurchmesser dieser Hülsen sollte mindestens 0,5 mm
5 kleiner sein, als der Innendurchmesser des nicht aufgeweiteten beschichteten Rohres.

Die im fünften Anspruch vorgeschlagene Hülse vermeidet beim Einwalzen eine Beschädigung der innenseitigen Beschichtung des Rohres. Wenn der Hülsenwerkstoff eine
10 geringere Festigkeit hätte als das Rohr, würde die Hülse beim Einwalzen auch in Rohrlängsrichtung fließen und durch die dadurch ausgelöste Relativbewegung unter hohem radialen Druck die zwischen Rohr und Hülse liegende
15 Beschichtung zerstören.

Die im sechsten und siebten Anspruch für unterschiedliche Werkstoffe vorgeschlagene Hülse verteilt die von den Einwalzrollen ausgehenden Druckkräfte beim Aufweiten und
20 Einwalzen durch die Zwischenschaltung der metallischen Hülsenwand so vorteilhaft auf die innere Beschichtung des Rohres, daß dieser Beschichtung sowohl im Einwalzbereich, als auch in der Übergangszone zum unverformten Bereich des Rohres keinerlei Schaden entsteht. Dies gilt
25 auch für solche Einwalzgeschwindigkeiten, wie sie bei unbeschichteten Rohren üblich und möglich sind sowie für Haftaufweitungen von mehr als 35 % der Rohrwandstärke. Als Haftaufweitung wird definiert: die durch Einwalzen verursachte Innendurchmesservergrößerung des Rohres, ge-
30 messen von der Anlage des Rohres in der Bohrung bis zur endgültigen Aufweitung, als Prozent der Rohrwandstärke. Diese Ausweitung soll zwischen Rohr und Rohrboden einen Spannungsdruck erzeugen, der das Rohr auch bei äußerem Druck, bei Erwärmung oder Ausdehnung in Längsrichtung

einwandfrei im Rohrboden abdichtet. Bei weiterer Verminderung der Hülsewandstärke erhöht sich innerhalb der plastischen Beschichtung die örtliche Walkarbeit in der Abwälzzone der Walzen so sehr, daß die Bindung zwischen der Beschichtung und dem Rohrwerkstoff zerstört wird. Wenn man dagegen die Wandstärke der Hülse vergrößert, so steigen entsprechend die Walzenkräfte und damit gleichzeitig die Haftfestigkeit der Hülse im beschichteten Rohr, so daß die Entfernung der Hülse ohne Beschädigung der Beschichtung auf zunehmende Schwierigkeiten stößt. Bei den üblichen, einzuwalzenden Rohren, die einen lichten Innendurchmesser von etwa 12 mm kaum unterschreiten werden, sollte die Hülsewandstärke 0,5 mm nicht unterschreiten, damit die Schutzschicht unbeschädigt bleibt. Bei einzuwalzenden Rohren mit einem lichten Innendurchmesser von 40 mm oder mehr sollte die Hülsewandstärke etwa 1 mm betragen.

Die im achten Anspruch vorgeschlagene Vorrichtung dient zum Entfernen der Hülse nach dem im zweiten Anspruch vorgeschlagenen Verfahren. Der umlaufende Vorsprung dient zusammen mit dem eng an dem nicht aufgeweiteten Teil der Hülse anliegenden Dorn dazu, um die im Verhältnis zur Knickstabilität der dünnwandigen Hülse sehr hohen Kräfte zur Überwindung der Haftfestigkeit achsparallel und zentrisch in die Hülse einzuleiten und damit ein Verkeilen durch Ausknicken oder Beulen der aus dem innen beschichteten Rohr herauszudrückenden Hülse zu verhindern. Hierbei erlaubt der nicht erweiterte und somit stets maßhaltige Innendurchmesser der Hülse eine genaue Führung am Außendurchmesser des Dorns, wobei der vorgeschlagene umlaufende Vorsprung die erforderlichen Ausdrückkräfte eindeutig zentrisch und gleichmäßig verteilt auf den Umfang der relativ dünnen Hülsewand

aufbringt und kraftflußgünstig über den konischen Teil der Übergangszone auf den unter hoher Ringdruckspannung stehenden Einwalzbereich der Hülse überträgt, so daß diese ohne Verformung und ohne Beschädigung der Beschichtung aus dem eingewalzten Rohrende entfernt werden kann. Da
5 der umlaufende Vorsprung im Durchmesser kleiner ist als das nicht aufgeweitete beschichtete Rohr, wird auch eine Berührung zwischen dem Vorsprung und der Beschichtung vermieden und damit eine Beschädigung der Beschichtung während
10 des Ausziehens verhindert.

Die im neunten Anspruch vorgeschlagene Vorrichtung dient zur Durchführung des Verfahrens nach dem dritten Anspruch. Auch hier dient der Dorn dazu, das nicht aufgeweitete
15 Ende der Hülse gegen Einbeulen oder Einknicken zu sichern und die in radialer Richtung federnden Vorsprünge gleichmäßig über den Umfang verteilt auf die Hülse einwirken zu lassen.

20 Die im zehnten Anspruch vorgeschlagene Vorrichtung dient zur Durchführung des Verfahrens nach dem vierten Anspruch. Hier dient der Dorn dazu, die Ausziehvorrichtung auf der Hülse zu zentrieren und die Hülse gegen ein Zusammendrücken durch die von außen einwirkenden
25 Segmente zu schützen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einiger Ausführungsbeispiele ausführlich erläutert.

30 Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Rohrboden mit einer Bohrung und einem eingesetzten innenbeschichteten Rohr einschließlich Hülse und Walzwerk-

- zeug vor dem Einwalzen,
Fig. 2 die Situation an gleicher Stelle nach dem
Einwalzen mit einer Ausziehvorrichtung nach
Anspruch 8,
5 Fig. 3 die Situation an gleicher Stelle nach dem Ein-
walzen mit einer anderen Ausziehvorrichtung
nach Anspruch 9,
Fig. 4 die Einwalzstelle nach dem Entfernen der Hülse.
- 10 Die Figur 1 zeigt eine Bohrung 1 in einem Rohrboden 2
eines Wärmetauschers. Ein innenseitig mit einer duro-
plastischen Korrosionsschutzschicht 3 beschichtetes
Rohr 4 ist stirnbündig mit seinem einzuwalzenden Ende 5
in die Bohrung 1 des Rohrbodens 2 eingeführt. Der ver-
größerte Ausschnitt in Figur 1 macht die Beschichtung
15 deutlich. Die in das innenbeschichtete Rohr 4 ebenfalls
stirnbündig einzubringende Hülse 6 wird zur eindeutigen
Fixierung und Halterung ihrer Lage in Bezug auf den
Einwalzbereich E zunächst auf das Einwalzwerkzeug 8 bis
20 zu einem Anschlag aufgesteckt und durch Spreizen der
Druckrollen 7 entsprechend der Rollenzahl vieleckig ge-
spannt. Hiernach wird sie gemeinsam mit dem Einwalz-
werkzeug 8 in das innenbeschichtete Rohrende 5 einge-
setzt und gemeinsam mit diesem bis zur Anlage und Haf-
25 tung des Rohres 4 in der Bohrung 1 des Rohrbodens 2
durch die bekannte Funktionsweise des Einwalzwerkzeuges 8
auf einem Teil ihrer Länge aufgeweitet. Durch die Viel-
eckspannung wird die Hülse 6 im Funktionsablauf am Ver-
drehen gehindert und somit eine Schädigung der Innenbe-
30 schichtung 3 des Rohres vermieden, da sich die Druck-
rollen 7 des Einwalzwerkzeuges 8 ausschließlich auf
der Innenfläche der Hülse 6 abwälzen. Das um seine
Achse 9 rotierende Einwalzwerkzeug 8 drückt im Einwalz-
bereich E mit Hilfe einer Längsbewegung des Kegels 10

die Druckrollen 7 während der Rotation unter Verformung der Schutzhülse 6 und des Rohres 4 einschließlich Schutzschicht 3 solange radial auseinander, bis Spalt 11 zwischen Schutzhülse 6 und Innenbeschichtung 3 und
5 Spalt 12 zwischen Rohr 4 und der Bohrung 1 aufgehoben sind und das Rohr 4 mit dem gewünschten Preßsitz in der Bohrung 1 des Rohrbodens 2 haftet. Der Einwalzbereich E kann auch die gesamte Dicke des Rohrbodens 2 überdecken. Durch eine Bewegung des Kegels 10 in entgegengesetzter
10 Längsrichtung werden die Druckrollen 7 entspannt und das Einwalzwerkzeug 8 kann aus dem Einwalzbereich entfernt werden.

Die Figur 2 stellt die Situation nach dem Einwalzen
15 und vor dem Herausziehen der Hülse 6 dar. Der Dorn 14 des Ausziehwerkzeuges 15 wird mit einer Zugstange 16 von der Öffnung des eingewalzten Rohres aus von rechts in den nicht aufgeweiteten Teil 17 der Hülse 6 bis zum Kragen 18 eingeführt, wobei die Paßflächen 19 die zen-
20 trische Führung des Dornes 14 übernehmen. Als erfindungsgemäße Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens erfordert die Hülse 6 lediglich eine sorgfältige Glättung der Außenoberfläche, wie sie mit den üblichen Fertigungstechniken der Feinbearbeitung erreichbar ist. Es
25 hat sich jedoch herausgestellt, daß sehr hohe Oberflächengüten, wie sie z. B. durch elektrochemisches Polieren erreicht werden, verfahrensmäßig von Vorteil sind. Die Aufbringung eines Hochdruckschmierfilmes auf die
30 Außenoberfläche der Hülse 6 kann darüber hinaus den Verfahrensablauf zur Entfernung der Schutzhülse durch eine Herabsetzung der Haft-Gleitkräfte wesentlich begünstigen.

- Die Figur 3 entspricht der Figur 2 mit dem Unterschied, daß bei diesem Beispiel der Dorn 20 von links in den nicht aufgeweiteten Teil 17 der Hülse 6 über die Paßflächen 19 eingeführt wird und am Ende der Einführweg-
- 5 strecke federnde Nocken 21 hinter dem Kragen 18 der Hülse 6 fassen, die die axiale Ausziehungskraft eindeutig zentrisch und gleichmäßig verteilt auf den Teil 17 der Schutzhülse 6 übertragen.
- 10 Die Figur 4 zeigt den Fertigzustand des eingewalzten innenbeschichteten Rohres. Der dort angedeutete Spalt 2 kann durch entsprechende Bemessung des Einwalzbereiches E vermieden werden.
- 15 Das Einwalzen von Rohren in Rohrböden ist beschrieben in den VGB-Richtlinien für Herstellung und Bauüberwachung von Hochleistungsdampfkesseln, im Abschnitt 24.1, Ausgabe 1968.

INTERATOM

VPA 79 P 8565 EUR

Internationale Atomreaktorbau GmbH

D-5060 Bergisch Gladbach 1

5

Verfahren und Einrichtungen zum Einwalzen von innen-
seitig beschichteten Rohren

10

Ansprüche

1. Verfahren zum Einwalzen eines innenseitig mit einer
plastischen Schutzschicht beschichteten Rohres in eine
diesem Rohr zugeordnete Bohrung; der Durchmesser der
Bohrung ist größer als der Außendurchmesser des Rohres;
das Rohr wird mit seinem einzuwalzenden Ende in die Boh-
rung eingeführt; in das einzuwalzende Rohrende wird eine
metallische, zylindrische Hülse eingesetzt und mit dem
Rohr über einen Teil seines Endes von einem rotierbaren
Einwalzwerkzeug mittels über dessen Umfang verteilten
Einwalzrollen aufgeweitet und eingewalzt; das Verfahren
hat folgende kennzeichnende M e r k m a l e :
- a) die Hülse (6) ist länger als die Einwalzrollen (7),
- b) die Hülse (6) wird nur auf einem Teil ihrer Länge
aufgeweitet,
- c) in das nichtaufgeweitete Ende der Hülse (6) wird eine
durch einen Dorn (14) mit geringen Toleranzen zentrier-
te und gestützte Ausziehvorrichtung (15) eingeführt,
- d) die Hülse (6) wird mit der Ausziehvorrichtung (15) zu-
sammen entfernt.

35

Go/24.10.80

2. Verfahren nach Anspruch 1 mit folgenden M e r k -
m a l e n :

- 5 a) Die Ausziehvorrichtung (15) wird bereits vor dem Ein-
setzen der Hülse (6) in das Rohr (4) eingeführt,
- b) die Ausziehvorrichtung (15) ruht während des Einwal-
zens im Rohr (4) außerhalb des Einwalzbereiches E,
- 10 c) die Ausziehvorrichtung (15) hat an ihrem von der Rohr-
mündung entfernteren Ende einen umlaufenden Vor-
sprung, dessen Außendurchmesser kleiner als der
Innendurchmesser des nicht aufgeweiteten be-
schichteten Rohres (4), aber größer als der Innendurch-
15 messer der nichtaufgeweiteten Hülse (6) ist,
- d) die Hülse (6) wird an ihrem der Rohrmündung benachbar-
ten Ende aufgeweitet.

20 3. Verfahren nach Anspruch 1 mit folgenden M e r k -
m a l e n :

- a) Die Hülse (6) wird an ihrem der Rohrmündung benachbar-
ten Ende aufgeweitet,
- 25 b) die Ausziehvorrichtung wird nach dem Einwalzen
und nach dem Entfernen der Einwalzvorrichtung (8) ein-
geführt,
- 30 c) die Ausziehvorrichtung hat an ihrem vom Rohrende
entfernteren Ende mehrere in radialer Richtung fe-
dernde Vorsprünge (21), deren größter Außendurchmesser
kleiner als der Innendurchmesser des nichtaufge-
weiteten beschichteten Rohres (4), aber größer als
35 der Innendurchmesser der nichtaufgeweiteten Hülse (6)
ist.

VPA 79 P 8565 EUR

4. Verfahren nach Anspruch 1 mit folgenden M e r k -
m a l e n :

- 5
- a) Die Hülse (6) ragt beim Einwalzen aus dem Rohr (4) heraus,
 - b) die Ausziehvorrichtung (15) wird nach dem Entfernen der
Einwalzvorrichtung (8) eingeführt,
 - c) die Hülse (6) wird an ihrem herausragenden Ende gefaßt
10 und herausgezogen.

5. Hülse nach Anspruch 1 mit folgenden M e r k -
m a l e n :

- 15
- a) Die Festigkeit der Hülse (6) ist größer oder gleich
der Festigkeit des nichtaufgeweiteten Rohres.

6. Hülse nach Anspruch 1 bei hochfesten Werkstoffen von
Rohr und Hülse mit folgenden M e r k m a l e n :

- 20
- a) Die Wandstärke dieser Hülse (6) ist geringer als die
metallische Wandstärke des einzuwalzenden Rohres,
 - b) die Wandstärke der Hülse (6) beträgt mindestens die
25 dreifache Stärke der plastischen Schutzschicht (3).

7. Hülse nach Anspruch 1 bei weichen Werkstoffen von
Rohr und Hülse mit folgenden M e r k m a l e n :

- 30
- a) Die Wandstärke dieser Hülse (6) ist geringer als die
metallische Wandstärke des einzuwalzenden Rohres (4),
 - b) die Wandstärke der Hülse (6) beträgt maximal 95 % der
Wandstärke des metallischen Rohres (4).

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
Anspruch 2 mit folgenden M e r k m a l e n :

- 5 a) Der Dorn (14) hat einen zylindrischen Außendurchmesser,
der kleiner ist als der Innendurchmesser der nicht-
aufgeweiteten Hülse (6),
- 10 b) die Ausziehvorrichtung (15) hat an ihrem von der Rohr-
mündung entfernteren Ende einen umlaufenden Vor-
sprung, dessen Außendurchmesser kleiner als der
Innendurchmesser des nichtaufgeweiteten beschich-
teten Rohres, aber größer als der Innendurch-
messer der nichtaufgeweiteten Hülse (6) ist.

15 9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach An-
spruch 3 mit folgenden M e r k m a l e n :

- 20 a) Der Dorn (20) hat einen Außendurchmesser, der kleiner
ist als der Innendurchmesser der nichtaufgewei-
teten Hülse (6),
- 25 b) die Ausziehvorrichtung hat an ihrem vom Rohrende
entfernteren Ende mehrere in radialer Richtung fe-
dernde Vorsprünge (21), deren größter Außendurchmesser
kleiner als der Innendurchmesser des nicht-aufge-
weiteten beschichteten Rohres (4), aber größer als
der Innendurchmesser der nichtaufgeweiteten
Hülse (6) ist.

30 10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
Anspruch 4 mit folgenden M e r k m a l e n :

- 35 a) Die Ausziehvorrichtung hat einen zylindrischen Dorn,
dessen Außendurchmesser kleiner ist als der Innen-
durchmesser der nichtaufgeweiteten Hülse (6),

VPA 79 P 8565 EUR

- b) die Ausziehvorrichtung enthält mehrere Segmente, die nach Art eines Bohrfutters von außen radial auf die den Dorn enthaltende Hülse (6) preßbar sind.

1/2

79 P 8565

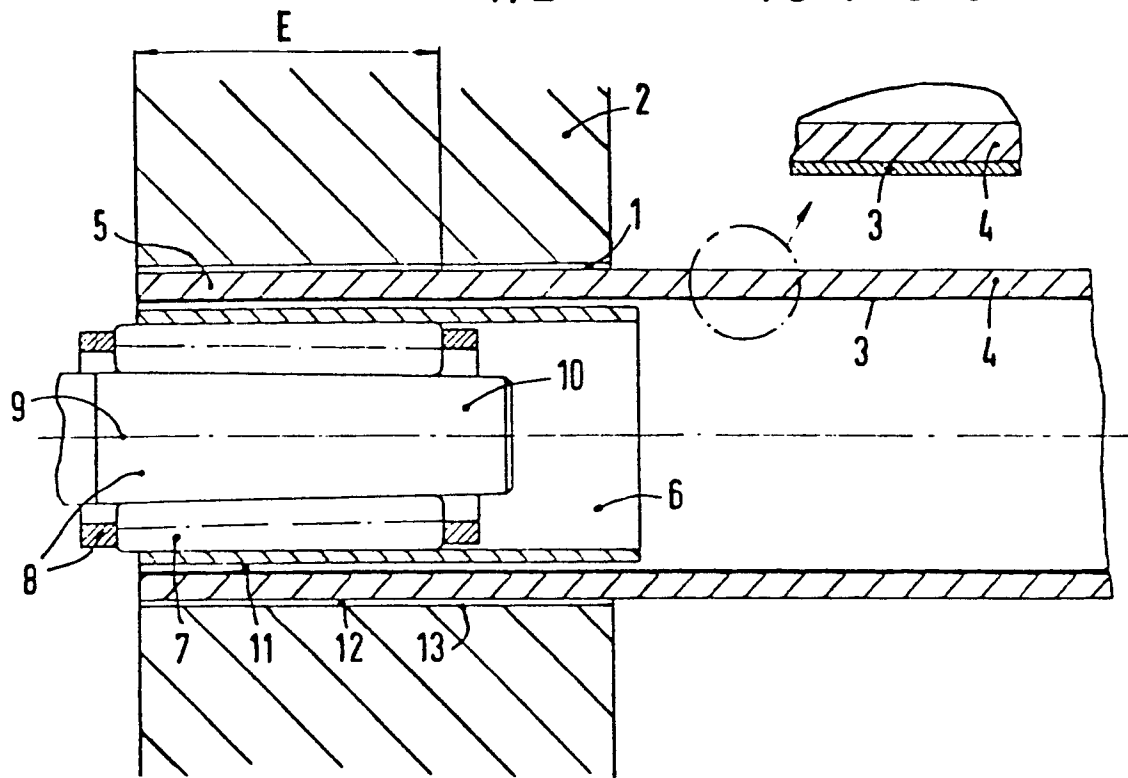


FIG 1

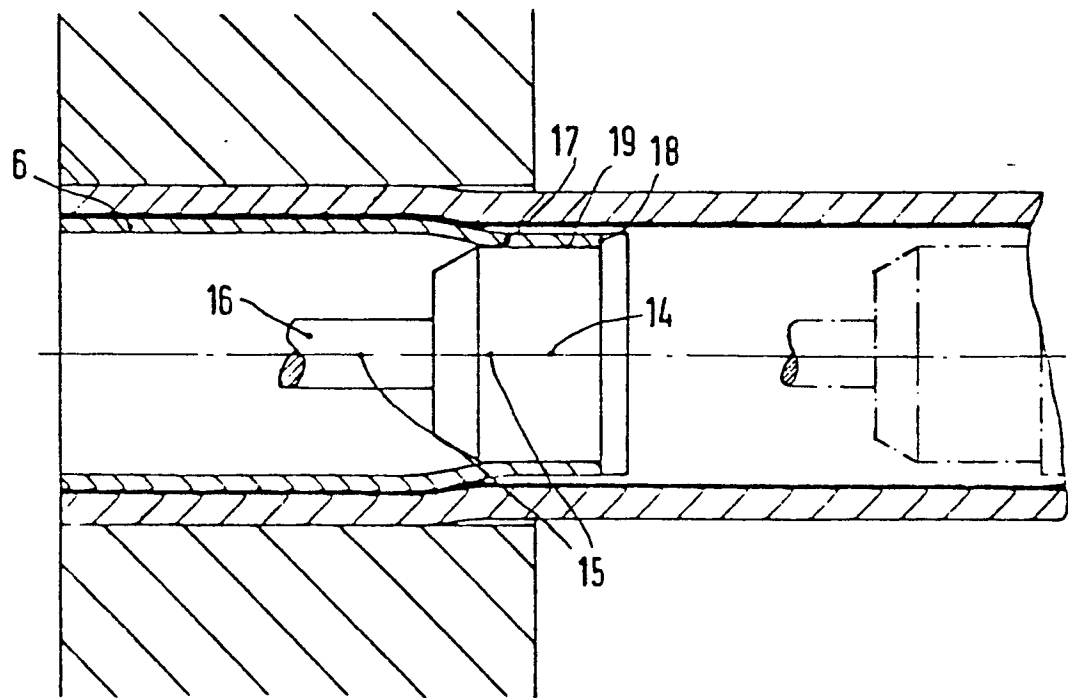


FIG 2

2/2

79 P 8565

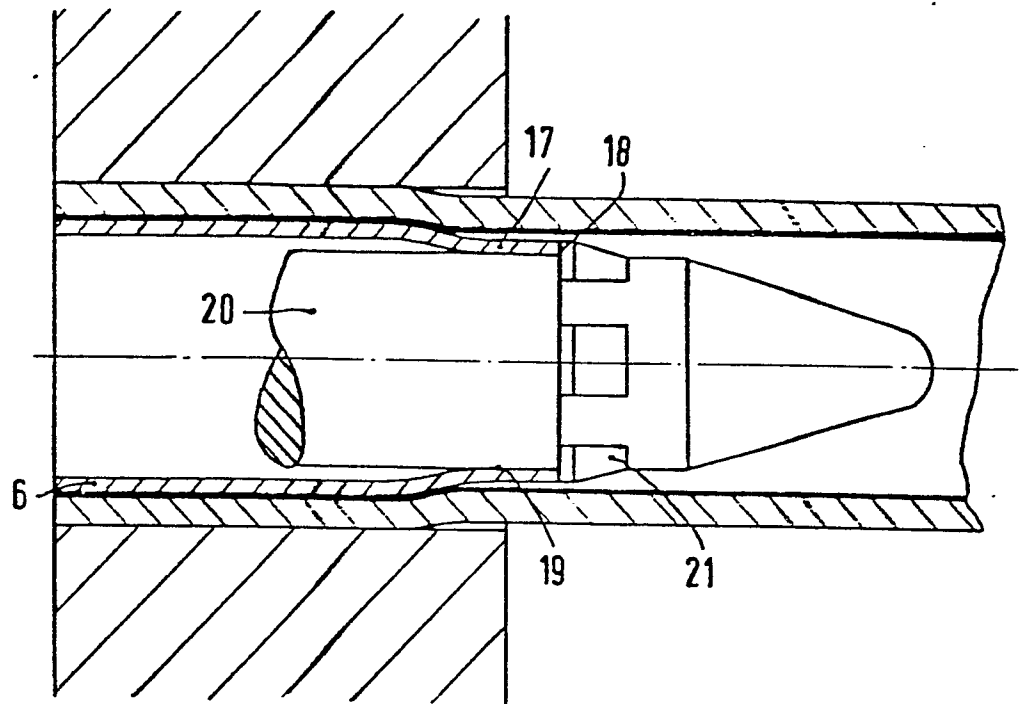


FIG 3

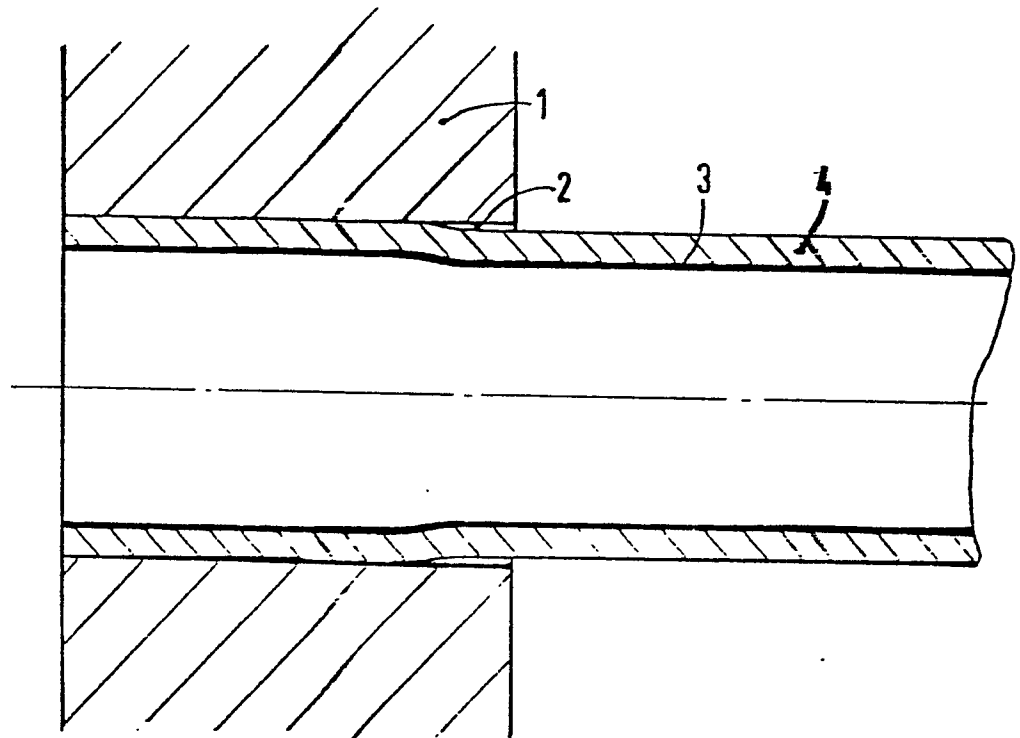


FIG 4

0028809

Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 80 10 6822

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D	<u>DE - B - 1 122 031</u> (SALMEN) * Insgesamt *	1-7	B 21 D 39/06
	--		
	<u>US - A - 2 556 481</u> (NILSON) * Spalte 8, Zeilen 8-53; Figuren *	8	
	--		
	<u>US - A - 2 573 567</u> (HANCOCK) * Spalte 6, Zeilen 35-75; Spalte 7; Spalte 8; Figuren *	8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	--		
	<u>US - A - 2 617 181</u> (D'HAEM) * Spalte 5, Zeilen 16-64; Spalte 6; Figuren *	9	B 21 D B 23 P B 25 B
	--		
	<u>US - A - 3 945 104</u> (BROOKOVER) * Spalte 4, Zeilen 36-68; Spalte 5; Spalte 6; Figuren *	9	
	--		
	<u>US - A - 3 057 631</u> (FLEUR) * Insgesamt *	10	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
	--		X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschrittliche 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 & Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument
A	<u>GB - A - 629 505</u> (SERCK RADIATORS)	8	
A	<u>US - A - 3 241 223</u> (ANDERSON)	9	
A	<u>US - A - 2 545 527</u> (MAXWELL)	1	
A	<u>GB - A - 2 000 996</u> (UNITED AIR-CRAFT) & DE - A - 2 830 690	1	
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 09-02-1981	Prüfer L. PEETERS

