

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 79102901.0

⑤① Int. Cl.³: **C 21 D 9/56**
C 21 D 1/74
//C22F1/18

⑳ Anmeldetag: 10.08.79

③① Priorität: 22.08.78 SE 7808831

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.03.80 Patentblatt 80/5

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL

⑦① Anmelder: AB ASEA ATOM

S-721 83 Västerås(SE)

⑦② Erfinder: Hellman, Erik Rune
Sveaborgsvägen 38
S-723 55 Västerås(SE)

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

⑤④ Anordnung zur Wärmebehandlung eines länglichen Bleches.

⑤⑦ Eine Anordnung zur Wärmebehandlung eines länglichen Bleches, insbesondere zur Antikorrosionsbehandlung von Blech aus einer Zirkoniumlegierung, welches nach dem Erhitzen eine sehr schnelle Abkühlung erfahren muß. Das Blech (18) wird von Walzen durch die Anordnung hindurchgeführt, in der sich ein Erhitzungselement (20,21) in einem Behandlungsraum (17) befindet, welcher vom Blech passiert wird. Der Behandlungsraum (17) ist mit Schutzgas füllbar. Er wird einerseits von Wandflächen, die auf das Erhitzungselement (20, 21) gerichtet sind und eine das Erhitzungselement umschließende Erhitzungskammer (19) bilden und andererseits von Flächen mehrerer Walzentaschen (49), die mit ihrer Öffnung auf das Blech (18) gerichtet sind, begrenzt. Die Walzentaschen umfassen die Walzen unter Bildung eines Spaltes (49) über den größten Teil ihres Umfanges.

EP 0 008 423 A1

/...

...

Aktiebolaget ASEA-ATOM
V ä s t e r a s / Schweden

Anordnung zur Wärmebehandlung eines länglichen Bleches

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Wärmebehandlung eines länglichen Bleches gemäß dem Ober-
5 begriff des Anspruches 1. Eine solche Anordnung ist bekannt aus der DE-OS 2 608 824.

Solche Anordnungen zur Wärmebehandlung dienen im wesentlichen zur Antikorrosionsbehandlung von Blech aus einer
10 Zirkoniumlegierung, wie z.B. Zircaloy-4. Bei einer solchen Wärmebehandlung ist eine Erhitzung des Bleches auf eine Temperatur von mindestens 800°C und eine anschließende schnelle Abkühlung erforderlich, und zwar beispielsweise derart, daß eine erwärmte Blechzone unmittelbar
15 einer Temperatursenkung von mindestens 200°C innerhalb von höchstens 60 Sekunden unterworfen wird.

Bei der Wärmebehandlung mit der bekannten Anordnung hat es sich als schwierig erwiesen, die Oxidation des Blech-
20 materials sowie eine Verformung infolge von Temperaturspannungen in ausreichendem Maße zu vermeiden.

Eine weitere Anordnung zur Wärmebehandlung von Blechen ist aus der DE-AS 1 172 050 bekannt. Bei dieser bekannten
25 Anordnung ist es erforderlich, daß das Blech immer

in einem aufgehaspelten Zustand zugeführt und entnommen wird, und es ist notwendig, daß das Abhaspeln, die Wärmebehandlung und das anschließende Aufhaspeln in einem evakuierten Behälter durchgeführt werden. Wollte man eine
5 Anordnung dieser Art für ebene Bleche verwenden, so wäre man gezwungen, den Evakuierungsbehälter um mindestens 100 % länger zu machen. Ferner wäre man gezwungen, den Behälter zu öffnen und für jede zu behandelnde Blechlänge ein neues Vakuum zu erzeugen.

10

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Wärmebehandlung der eingangs genannten Art zu entwickeln, die von den genannten Nachteilen der bekannten Anordnungen im wesentlichen befreit ist. Insbesondere soll eine Oxidation mit einem kleinstmöglichen
15 Verbrauch an Schutzgas vermieden werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Anordnung zur Wärmebehandlung eines länglichen Bleches nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 vorgeschlagen, welches erfindungsgemäß die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 genannten Merkmale hat.
20

Bei einer Anordnung nach der Erfindung kann das Blech auf eine Temperatur von mindestens 900°C erwärmt werden und unmittelbar mit einer Abkühlungsgeschwindigkeit von mindestens 40°C/Sekunde auf 800°C und danach mit einer Abkühlungsgeschwindigkeit von mindestens 5°C/Sekunde gekühlt werden.
25

30

Anhand des in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiels soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Anordnung nach der Erfindung von oben gesehen, wobei die Abdeckplatte abgenommen ist,
35

- Fig. 2 einen Vertikalschnitt längs der Linie II - II in Fig. 1,
Fig. 3 einen Vertikalschnitt längs der Linie III - III in Fig. 1,
5 Fig. 4 einen Teil eines Vertikalschnittes längs der Linie IV - IV in Fig. 1 im vergrößerten Maßstab,
Fig. 5 ebenfalls einen Teil eines Vertikalschnittes längs der Linie IV - IV in Fig. 1 in einem
10 noch größeren Maßstab,
Fig. 6 einen Axialschnitt durch eine zu der Anordnung gehörende Walze,
Fig. 7 einen Teil eines Vertikalschnittes längs der Linie VII - VII in Fig. 3 in vergrößertem Maßstab,
15 wobei die an einen Hochfrequenzgenerator angeschlossene Erhitzungsspule sichtbar ist,
Fig. 8 einen Schnitt durch die Walze längs der Linie VIII - VIII in Fig. 6 in vergrößertem Maßstab.

20 Die in den Figuren gezeigte Anordnung, die nur eine von vielen möglichen Ausführungsformen der Erfindung darstellt, ist zum größten Teil in ein im wesentlichen parallelepipedförmiges Stativ eingekapselt, das eine Grundplatte 1,
25 eine Abdeckplatte 2, zwei Seitenplatten 3 und 4 sowie zwei Endplatten 5 und 6 enthält, von denen jede mit einem horizontalen Spalt 7 bzw. 8 zum Einschieben beziehungsweise zum Herausnehmen des durch die Anordnung transportierten Bleches versehen ist. Jede der Seitenplatten 3 und 4
30 hat Durchführungen für zwölf Wellenzapfen, welche zu sechs Walzenpaaren gehören. Die durch die Seitenplatten 3 hindurchgehenden Wellenzapfen sind mit 9', 9'', 10', 10'', 11', 11'', 12', 12'', 13', 13'', 14', 14'' bezeichnet (siehe Fig. 3), wobei die zur unteren Walze der Walzenpaare gehörenden
35 Wellenzapfen mit "Ein-Strich" und die zu den oberen Walzen der Walzenpaare gehörenden Wellenzapfen mit "Zwei-Strich" bezeichnet sind. Die entsprechenden Walzen sind,

- soweit sie abgebildet sind, mit V9', V9'', V10', V10'' usw. bezeichnet. Bei jeder Walze ist ein überwiegender Teil der Walzenoberfläche, vorzugsweise mindestens 270° des Walzenumkreises, von einem entsprechenden Walzenumschließungsblock umschlossen. In den Figuren unterscheiden sich die Bezeichnungen der Walzenumschließungsblöcke von den entsprechenden Walzenbezeichnungen dadurch, daß der Buchstabe B anstelle des Buchstabens V verwendet wird.
- 5
- 10 Jeder Walzenumschließungsblock hat eine innere, nicht geschlossene, kreisrunde Zylinderfläche, deren Radius etwas größer ist als der Radius der umschlossenen Walze und die eine auf das Band gerichtete Walzentasche 49 begrenzt (siehe Fig. 4 und 5), in der eine Walze derart angeordnet ist, daß zwischen der Walze und der Zylinderfläche der Walzentasche 49 ein Spalt 49' entsteht.
- 15
- Jeder durch die Seitenplatten 3 und 4 hindurchgehende Walzenwellenzapfen trägt ein Kugellager, welches in einem entsprechenden Lagerblock L9', L9'', L10', L10'' usw. gelagert ist. Die Lagerblöcke an der Seitenplatte 4 sind genauso ausgebildet und angeordnet wie die Lagerblöcke an der Seitenplatte 3. Jeder Lagerblock hat einen kreiszylindrischen Führungsnocken, der ohne nennenswertes Spiel an der zylindrischen Innenfläche am zugehörigen Ende eines Walzenumschließungsblockes anliegt und zusammen mit diesem die Walzentasche 49 begrenzt. Gleichzeitig erreicht man eine Fixierung jedes Walzenumschließungsblockes im Verhältnis zu den zugehörigen Lagerblöcken. Die unteren Lagerblöcke L9', L10' usw. sind an den Seitenplatten 3 und 4 des Stativs fixiert. Die oberen Lagerblöcke sind dagegen in der Abdeckplatte 2 des Stativs mit Hilfe jeweils einer nach unten wirkenden, federnden Anordnung aufgehängt, die mit Hilfe von Justierschrauben 15 und 16 justiert werden kann. Die Federkraft ist so gering, daß keine Dickenreduktion des durch die Walzenpaare laufenden Bleches stattfindet. Die in den Figuren gezeigte Wärmebehandlungs-
- 20
- 25
- 30
- 35

anordnung enthält einen länglichen, sich zwischen dem Eintrittsspalt 7 und dem Austrittsspalt 8 erstreckenden Behandlungsraum 17, durch den das zu behandelnde Blech 18 hindurchläuft.

5

Der Behandlungsraum 17 ist nach oben von inneren und äußeren Flächen der oberen Umschließungsblöcke B9", B10", B12", B13", B14" begrenzt. Die Begrenzung nach unten erfolgt entsprechend durch die unteren Umschließungsblöcke und Lagerblöcke. In Querrichtung wird der Behandlungsraum 17 teils durch die Lagerblöcke und teils durch die Seitenplatten 3 und 4 begrenzt. Der Behandlungsraum 17 ist in der Nähe des Eintrittsspalts und des Austrittsspalts immer verschlossen, da die Walzen der dort befindlichen Walzenpaare miteinander oder mit jeweils einer Seite des zu behandelnden Bleches 18 in direkter Verbindung stehen.

Dadurch, daß bestimmte den Behandlungsraum 17 begrenzende äußere Flächen der Umschließungsblöcke B10', B10", B11', B11" und der entsprechenden Lagerblöcke einen großen Abstand von der horizontalen Mittelebene durch den Behandlungsraum haben, wird eine zu dem Behandlungsraum 17 gehörende Erhitzungskammer 19 gebildet, in der eine an einen Hochfrequenzgenerator angeschlossene, mit direktgekühlten Leitern ausgeführte Erhitzungsspule in Querrichtung des Behandlungsraumes auf solche Weise angeordnet ist, daß das aus einem Stück oder Band bestehende Blech 18, das zwischen den Walzen gefördert wird, von dem magnetischen Feld der Spule durchflossen und dadurch von induzierten Strömen erwärmt wird. Ein Kühlfluid, z.B. Wasser, wird einem inneren, in Längsrichtung der Spule verlaufenden Kühlkanal über ein Einlaßrohr 20' zugeführt und verläßt den Kanal durch ein Austrittsrohr 21'. Die obere Spulenseite ist mit 20 und die untere mit 21 bezeichnet. Die Erhitzungsspule ist in zentraler Lage in der Erhit-

zungskammer 19 befestigt, und zwar mittels vier mit elektrischer Isolierung versehener Spulenstützen 22 für die obere Spulenseite 20, von denen jede durch ein entsprechendes Loch 23 im Umschließungsblock B11" hindurchgeht, sowie mittels vier mit elektrischer Isolierung versehener, 5 den oberen Spulenstützen direkt gegenüber angeordneter und an der Spulenseite 21 befestigter Spulenstützen 24 für die untere Spulenseite 21, von denen jede durch ein entsprechendes Loch 25 in dem unteren Umschließungsblock 10 B11' hindurchgeht. Der Abstand der Spulenstützenenden von der Mittelebene durch den Behandlungsraum 17 kann individuell mit Hilfe mehrerer Justierschrauben 26 und 27 eingestellt werden, die in der Abdeckplatte 2 beziehungsweise in der Grundplatte 1 angebracht sind. Durch Variation der 15 Leistung der Spule in verschiedenen nebeneinanderliegenden Abschnitten des Bleches 18 mit Hilfe der Justierschrauben kann man eine gleichmäßige Temperatur für das erwärmte Blech erreichen. Die Blechtemperatur kann mit Hilfe von Pyrometern gemessen werden, die gasdicht in, 20 durchgehenden, im Umschließungsblock B11' vorgesehenen Löchern 28 angeordnet sind. Wenn nur einige der Löcher 28 mit Pyrometern versehen werden, so werden die übrigen Löcher verschlossen. Jedem der Löcher 28 entspricht ein in den Figuren nicht gezeigtes Loch im Abdeckblech 2, das 25 entweder verschlossen ist oder eine gasdichte Durchführung für ein Pyrometer enthält.

Die Erhitzungskammer 19 steht an der Seitenwand 3 in Verbindung mit einer Eintrittskammer 29 für ein Schutzgas, 30 z.B. Argon, und an der Seitenwand 4 in Verbindung mit einer Austrittskammer 30 (Fig. 7). Die Verbindung zwischen der Eintrittskammer 29 und der Erhitzungskammer erfolgt über mehrere Eintrittsöffnungen 31, und die Verbindung zwischen der Erhitzungskammer und der Austrittskammer 30 35 erfolgt über mehrere Austrittsöffnungen 32, wobei der gesamte Strömungsquerschnitt der Eintrittsöffnungen 31 bedeutend größer ist als der der Austrittsöffnungen 32.

Nachdem die Luft aus dem Behandlungsraum 17 und der zu diesem gehörenden Erhitzungskammer 19 herausgetrieben ist, kann man zweckmäßigerweise auch die Austrittskammer 30 als Eintrittskammer verwenden, wobei der Gasverbrauch relativ klein wird.

Die Erhitzungskammer 19 wird mit Hilfe von vier Kühlkanälen 51, 52, 53 und 54 gekühlt, die in den angrenzenden Walzenumschließungsblöcken ausgebildet sind und von Kühlwasser in Längsrichtung der Erhitzungskammer durchströmt werden. Diese Kühlkanäle werden dadurch geschaffen, daß entsprechende parallel zur Längsrichtung der Walzen verlaufende, zur Erhitzungskammer gerichtete Nuten jeweils in einem Walzenumschließungsblock angebracht und mit Hilfe von Kupferplatten 51', 52', 53', 54' verschlossen sind, die je zu einem Walzenumschließungsblock gehören und durch Hartlötungen an diesem befestigt sind.

Jede der vier in Figur 7 eingetragenen strich-punktiierten Linien 33 deutet die Lage eines Spulenstützpaares 22, 24 an.

Jeder Walzenumschließungsblock ist auf der Innenseite mit vorzugsweise mehr als sechs auf die umschlossene Walze gerichteten Austrittsöffnungen 34 (Fig. 5) für Schutzgas versehen, die von einem langgestreckten Verteilungskanal 35 ausgehen, der mit mehreren Eintrittsöffnungen 36 für Schutzgas in Verbindung steht. Jede der Eintrittsöffnungen 36 ist an ein Gasrohr angeschlossen, welche Gasrohre dicht durch ihre jeweilige Öffnung 37 in der oberen Abdeckplatte 2 beziehungsweise in der unteren Grundplatte 1 geführt sind. Die Walzenumschließungsblöcke B11' und B11'' sind jeweils mit zwei im wesentlichen ringförmigen Dichtungen versehen, wodurch der Raum zwischen den Blöcken und der Walze in drei axial hintereinander liegende Teilräume aufgeteilt wird. Diese werden individuell mit Schutzgas

über ihre jeweilige Eintrittsöffnung 36 und ihren jeweiligen Verteilungskanal versehen, wobei die Kühlwirkung des Schutzgases auf das Blech 18 entlang der Walzenlänge variiert werden kann.

5

Jeder Walzenumschließungsblock ist mit zwei in Längsrichtung des Blockes verlaufenden Kühlkanälen 38 und 39 (Fig. 5) versehen, deren Enden mit an Rohre angeschlossenen, im wesentlichen vertikal verlaufenden Eintrittskanälen 40

10

beziehungsweise Austrittskanälen 41 für Kühlwasser verbunden sind. Die Kanäle 40 und 41 sind entweder an Wasserrohre 42 angeschlossen, die mit Dichtung durch Öffnungen 43 in der Abdeckplatte 2 oder der Grundplatte 1 hindurchgeführt sind, oder sie sind an Wasser-

15

rohre 44 angeschlossen, die zur Reihenschaltung der beiden Kühlkanäle 38 und 39 in einem Walzenumschließungsblock vorgesehen sind.

20

Bei einer Anordnung nach der Erfindung müssen mindestens die Walzenoberflächen des Walzenpaares wassergekühlt sein, das in Transportrichtung der Erhitzungsspule am nächsten liegt. Vorzugsweise sind mehrere Walzenpaare wassergekühlt. Bei der in den Figuren gezeigten Ausführungsform sind alle Walzenpaare wassergekühlt, außer dem, das am dichtesten am Eintrittsspalt 7 liegt. Die wassergekühlten Walzen können in der in den Figuren 6 und 8 gezeigten Weise ausgebildet sein.

25

Die in den Figuren gezeigte Walze besteht aus einem im wesentlichen zylindrischen Kern 45, an dessen Enden ein kreiszylindrischer Körper 46 auf solche Weise festgeschweißt ist, daß ein kreiszylindrischer Kühlwasserraum 47 zwischen dem Kern 45 und dem kreiszylindrischen Körper gebildet wird. Der Kern 45 ist mit zwei Wellenzapfen 11' und 11'' versehen, von denen jeder einen Eintrittskanal für Kühlwasser 55 bzw. 56 aufweist. Außerdem hat jeder Wellenzapfen zwei Austrittskanäle 57 bzw. 58. Die Austrittskanäle am linken Wellenzapfen gehören zusammen mit dem Eintrittskanal am rechten Wellenzapfen zu einem geschlossenen Kühl-

30

35

- 9 -

wasserkreis und umgekehrt. Die Walze hat also zwei getrennte Kühlkreise. Die Strömungsrichtungen sind in Figur 6 für den einen Kühlkreis durch ausgezogene Pfeile und für den anderen Kühlkreis durch gestrichelte Pfeile angedeutet.

- 5 Jeder der Eintrittskanäle 55 und 56 teilt sich in drei Zweige 55' bzw. 56', die am Mittelteil der Walze in den kreiszylindrischen Kühlwasserraum 47 münden. Der eine Kühlkreis kühlt hauptsächlich nur die linke Walzenhälfte, der andere Kühlkreis kühlt hauptsächlich nur die rechte
- 10 Walzenhälfte. Indem man das Verhältnis zwischen dem Wasserfluß der beiden Kreise variiert, ist es möglich, die Kühlwirkung der Walze längs der Blechbreite auf geeignete Weise zu variieren und dadurch zu vermeiden, daß das behandelte Metallblech aufgrund einer plötzlichen
- 15 Abkühlung verformt wird.

Die Walzen haben Kettenantrieb und sind mit einem gemeinsamen Antriebsmotor versehen.

- 10 -

Patentansprüche:

1. Anordnung zur Wärmebehandlung eines länglichen Bleches durch Vorbeitransport des Bleches an einem länglichen,
5 quer zur Transportvorrichtung des Bleches angeordneten, an eine elektrische Stromquelle angeschlossenen Erhitzungselement mit mindestens einem in Transportrichtung hinter dem Erhitzungselement angeordneten Walzenpaar mit zwei auf je einer Seite des Bleches angeordneten Kühlwalzen, die mit inwendigen, von Kühlmit-
10 tel durchströmbaren Kühlkanälen versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Erhitzungselement (20, 21) und der zwischen dem Erhitzungselement und dem Walzenpaar (V11', V11")
15 befindliche Blechabschnitt in einen Behandlungsraum (17) eingeschlossen sind, der mit einem Oxydation verhindernden Schutzgas füllbar ist und einen Eintrittsspalt (7) und einen Austrittsspalt (8) für das Blech (18) sowie Eintrittsöffnungen (36) für Schutzgas hat, und daß
20 der Behandlungsraum (17) einerseits von Wandflächen, die auf das Erhitzungselement (20, 21) gerichtet sind und eine dieses umschließende Erhitzungskammer (19) bilden, und andererseits von Flächen mehrerer Walzentaschen (49) begrenzt ist, die mit ihrer Öffnung auf
25 das Blech (18) gerichtet sind und jeweils eine Kühlwalze (V11', V11") enthalten.
2. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß die elektrische Stromquelle für das Erhitzungselement ein Hochfrequenzgenerator und das Erhitzungselement eine an den Hochfrequenzgenerator angeschlossene Spule ist, die den erforderlichen Erhitzungsstrom in das genannte Blech (18) induziert.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß sie mehrere in einem Stativ
(1 + 2 + 3 + 4 + L11' + L11'') gelagerte und in Trans-
portrichtung des Bleches hintereinander angeordnete
5 Walzenpaare enthält, daß die Walzen längs eines über-
wiegenden Teils ihres Umfanges von je einem Walzenum-
schließungsblock (B10', B10'', B11', B11'') unter Bil-
dung eines Spaltes (49') umschlossen sind, daß meh-
rere in dem Stativ fixierte, obere (B10'', B11'') und
10 untere (B10', B11') Walzenumschließungsblöcke hinter-
einander in Transportrichtung des Blechs (18) oberhalb
beziehungsweise unterhalb des Bleches (18) angeordnet
sind, und daß die Enden der Walzenumschließungsblöcke
im wesentlichen bis zu ^{den}entsprechenden Walzenenden
15 reichen und an mehreren mit Durchführungen für Walzen-
wellen versehenen und zu dem Stativ gehörenden Kon-
struktionselementen (L9', L10', L11', L12', L13', L14',
L9'', L10'', L11'', L12'', L13'', L14'') anliegen.
- 20 4. Anordnung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Walzenumschließungsblöcke jeweils mit mindes-
tens einem Kanal (34, 35, 36) für die Zufuhr von Schutz-
gas zu dem Spalt (49') versehen sind.
- 25 5. Anordnung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Erhitzungskammer (19) im wesentlichen von nach
unten gerichteten Flächen eines oder mehrerer der oberen
30 Walzenumschließungsblöcke (B10'', B11'') und von nach
oben gerichteten Flächen eines oder mehrerer der unter-
ren Walzenumschließungsblöcke (B10', B11') begrenzt ist.
- 35 6. Anordnung nach Anspruch 5,
dadurch angeordnet,
daß ein überwiegender Teil der nach oben und nach unten

gerichteten Flächen aus der einen Seite mehrerer, zu mehreren Walzenumschließungsblöcken (B10', B10'', B11', B11'') gehörenden Blechplatten (51', 52', 53', 54') bestehen, während die andere Seite dieser Blechplatten je einen für durchströmendes Kühlwasser vorgesehenen Kühlkanal (51, 52, 53, 54) zwischen der Blechplatte und der von dieser bedeckten Fläche des zugehörigen Walzenumschließungsblockes begrenzt.

- 10 7. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 - 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Erhitzungsspule (20, 21) das Blech (18) um-
schließt und von mindestens zwei in Längsrichtung der
Walze nebeneinander angeordneten Aufhängevorrichtungen
15 getragen wird, von denen jede eine obere (22) und eine
untere (24) an je einer Spulenseite befestigte Spulen-
stütze enthält, deren vertikale Lagen individuell ein-
stellbar sind.
- 20 8. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine der Walzen (V11' - V11'') einen ers-
ten (55, 55', 58) und einen zweiten Kühlkreis (56, 56',
57) enthält, die hauptsächlich entsprechende, in Längs-
25 richtung der Walze (V11') hintereinander angeordnete
Walzenabschnitte kühlen.

FIG.1

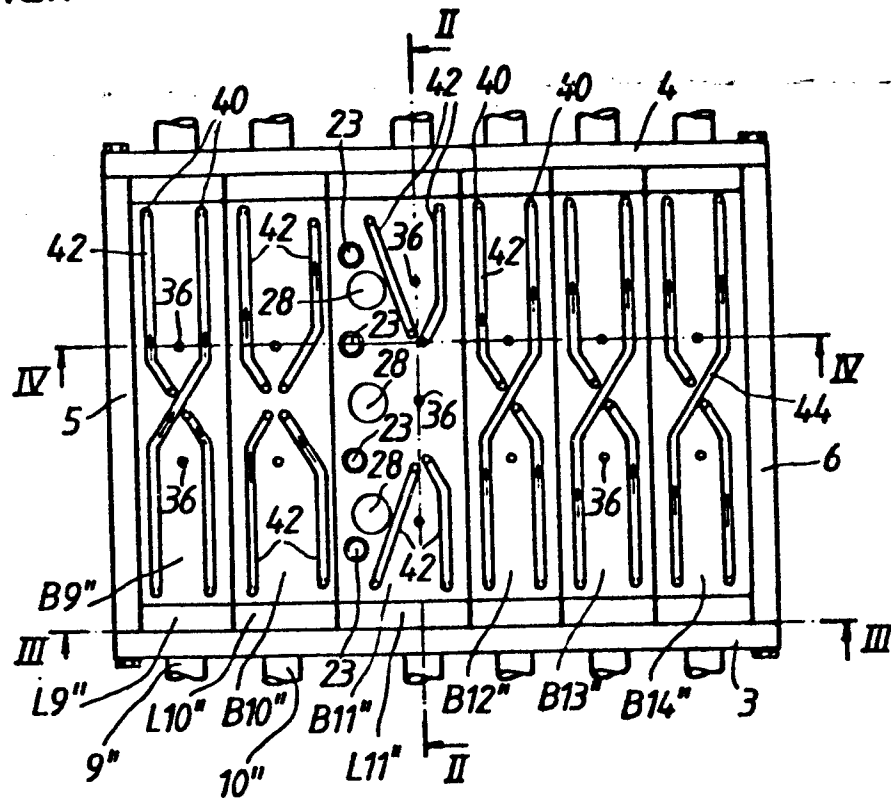
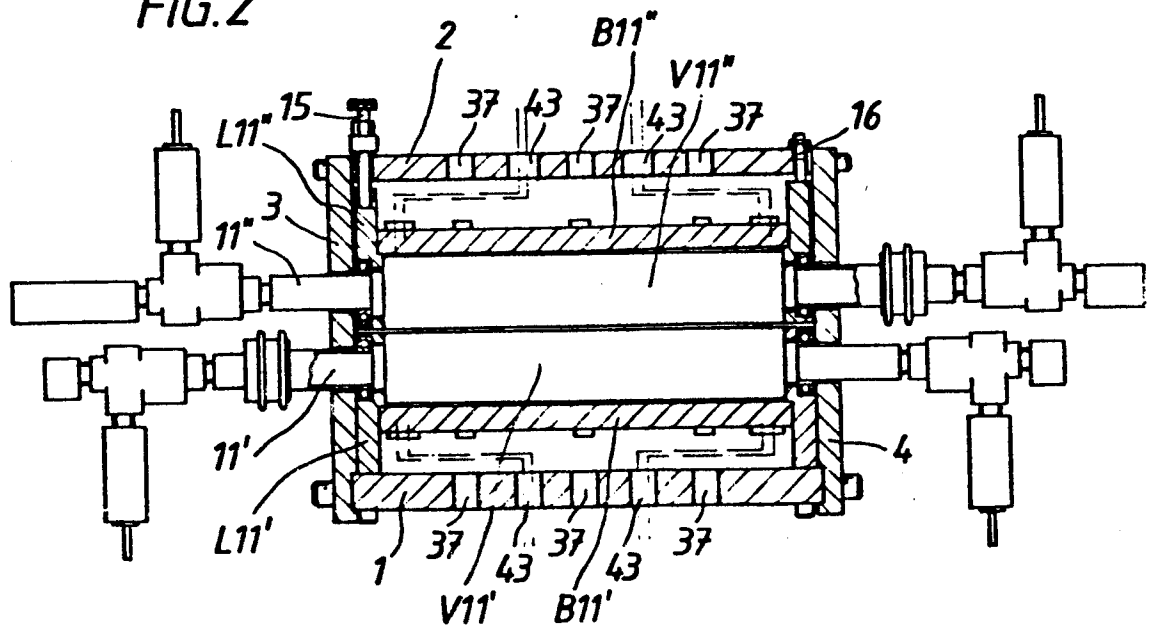
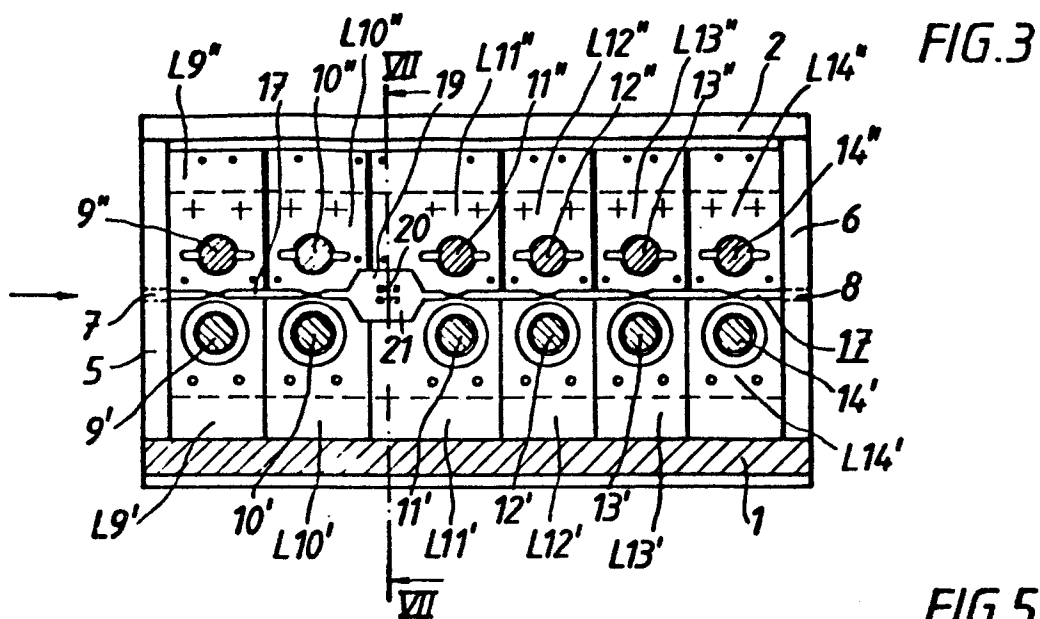


FIG.2





18.7.1979
20 692 PE

0008423

FIG. 4

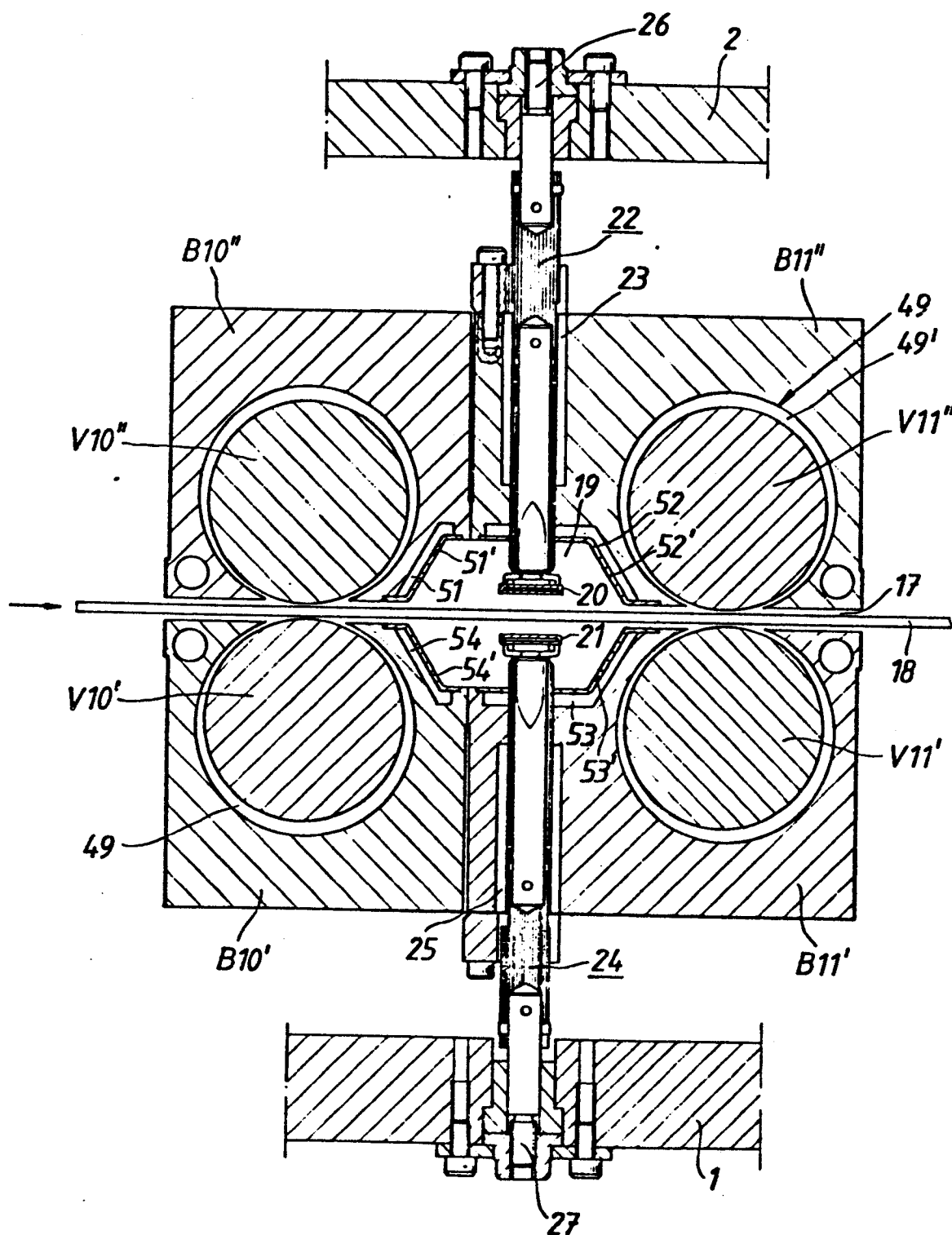


FIG. 6

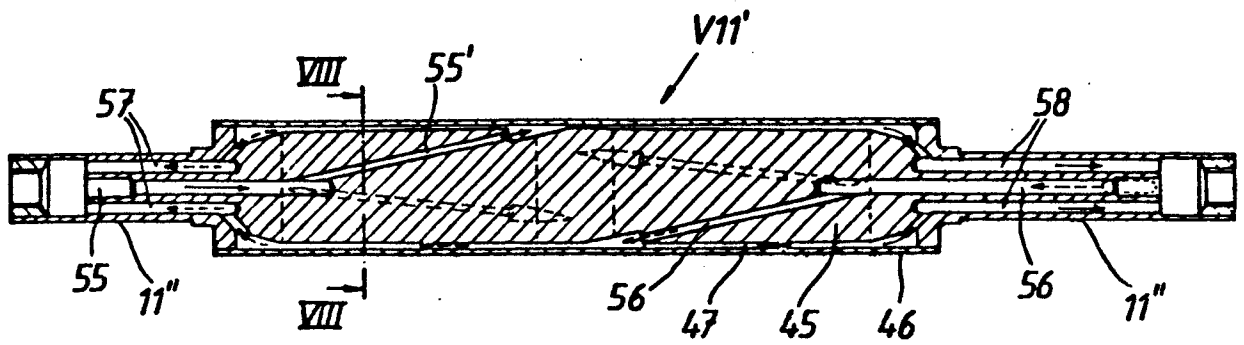


FIG. 7

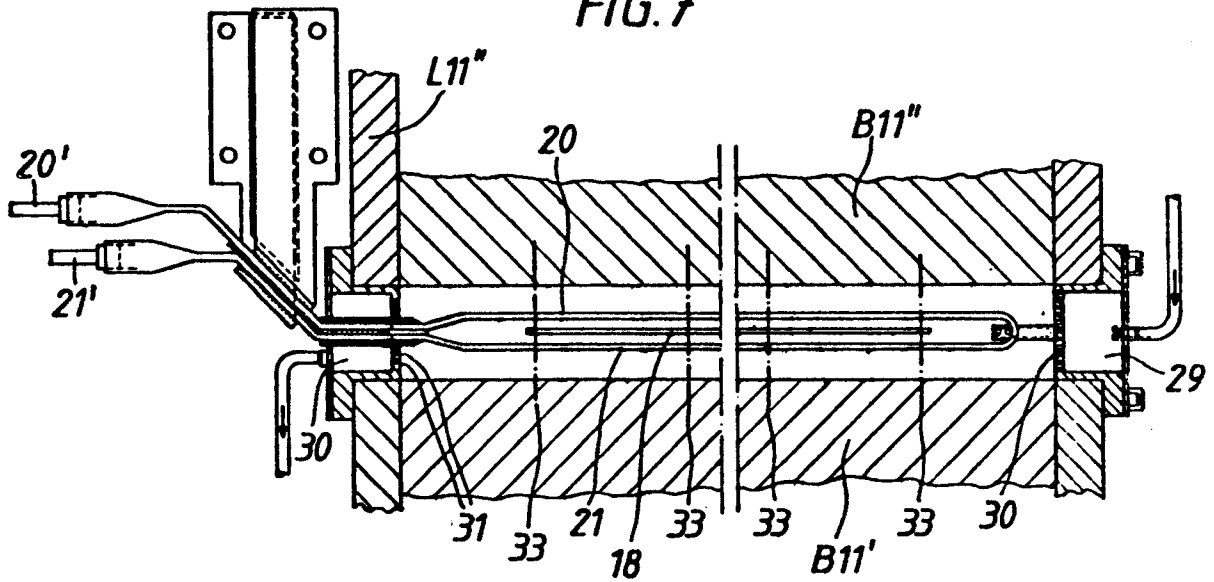


FIG. 8

