

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88109176.3

51 Int. Cl.4: **C10B 25/06**

22 Anmeldetag: 09.06.88

30 Priorität: 19.12.87 DE 3743156

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.89 Patentblatt 89/26

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **RUHRKOHLE**
AKTIENGESELLSCHAFT
Rellinghauser Strasse 1 Postfach 10 32 62
D-4300 Essen 1(DE)

72 Erfinder: **Becker, Wolfgang, Dr.**
Inselweg 16
D-4630 Bochum(DE)

54 **Koksofentür mit Metallschild.**

57 Nach der Erfindung bestehen Metallschilde (33) an Koksofentüren aus einzelnen Stäben (11) oder Bändern, die quer zur Türöffnungsrichtung oder parallel zur Türöffnungsrichtung angeordnet sind und mit einer Abstützung (10,52) versehen sind.

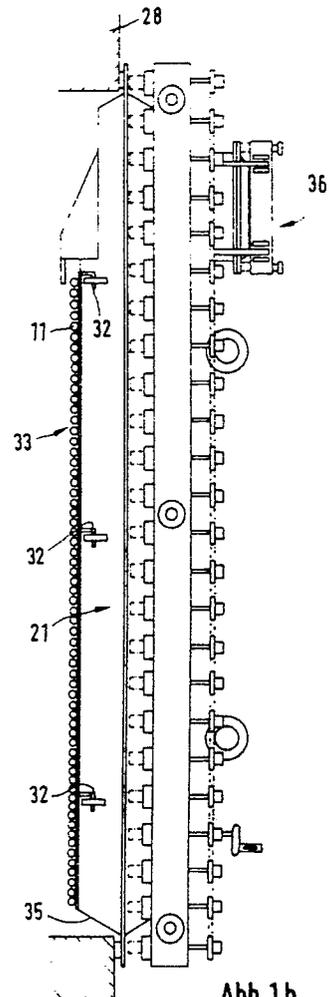


Abb.1b

EP 0 321 642 A1

Koksofentür mit Metallschild

Die Erfindung betrifft eine Koksofentür mit einem Metallschild.

Während nach der Jahrhundertwende noch Vorschläge zur Verwendung von Stahlschilden an Koksofentüren bekannt geworden sind, haben sich in dieser Zeit und auch später Metallschilde in der Praxis nicht etablieren können. Das ist relativ einfach mit dem seinerzeit zur Verfügung stehenden Material erklärbar. Für Stahlschilde, die unmittelbar mit dem heißen Koks Berührung erlangen, erfahren dabei eine Erwärmung von deutlich mehr als 1000 Grad. Stähle mit der notwendigen Hitzebeständigkeit sind erst in neuerer Zeit verfügbar. Derartige Stähle sind hochlegierte Stähle. Die Legierungsanteile sind Chrom und/oder Aluminium und/oder Nickel und/oder Silizium und/oder Titan. Vor etwa 8 Jahren begannen die ersten Versuche. Diese Versuche basierten auf einer Nachbildung eines keramischen Stopfens mit Hilfe von Platten aus hochhitzebeständigem Stahl. Zunächst hat sich das jedoch als ungeeignet gezeigt. Die Stahlkonstruktion ist deshalb auf einen Schild beschränkt worden. Der Schild bestand aus einzelnen sich überlappenden Blechen. Auch die Bleche zeigen noch eine erhebliche Verformung. Es sind deshalb verschiedene Alternativen mit dem Ziel der Schaffung eines praxiserfahrenen Teilschildes mit langer Standzeit gemacht worden.

Der Erfindung liegt gleichfalls diese Aufgabe zugrunde.

Nach der Erfindung wird das dadurch erreicht, daß sich der Schild aus Stäben und/oder Bändern und/oder Gittern zusammensetzt. Während eine Vielzahl anderer Entwicklungen eine andere Richtung geht, nämlich in die eines sich einteilig über die Höhe der Koksofentür erstreckenden Schildes geht, geht die Erfindung in die genau entgegengesetzte Richtung, nämlich in die Verringerung der Abmessungen. Die damit gegebene Befürchtung, bei so extremen Abmessungen, wie sie durch Stäbe, Bänder und Gitter gegeben sind, würde sich auch eine extreme Wärmeverformung einstellen, hat sich nicht bewahrheitet. Das wird darauf zurückgeführt, daß die Stäbe, Bänder und Gitter möglichst weitgehend auf ihrer Länge gestützt werden. Bei den anderen bekannten Lösungsvorschlägen ist eine solche Abstützung nicht gegeben. Vielmehr sind die bekannten anderen Schilder auf eine Zwei-Punkte-Auflage bzw. Zwei-Linien-Auflage angewiesen. Zwischen diesen Linien werden diese Schilder ganz erheblich auf Biegung beansprucht.

Die erfindungsgemäße Abstützung wird durch einen ein- oder mehrteiligen Türkasten bewirkt, der hinter den Stäben oder Bändern oder dem Gitter

angeordnet ist.

Die erfindungsgemäßen Stäbe können ein Vollprofil besitzen oder durch ein Hohlprofil gebildet werden. Die Querschnittsform der Stäbe kann quadratisch oder rechteckig oder rund sein. Es sind auch unregelmäßig geformte Querschnitte denkbar.

Die Stäbe haben eine Dicke von 10 bis 30 mm. Bänder unterscheiden sich von den Stäben durch eine deutlich geringere Dicke, nämlich 4 bis 10 mm, und durch eine größere Breite, nämlich bis zu 100 mm. Die Stäbe oder Bänder können quer zur Tür längsrichtung oder in Tür längsrichtung verlaufen. Zur Befestigung sind wahlweise nach der Erfindung Befestigungselemente vorgesehen, die die Bänder oder Stäbe quer zu deren Längsrichtung überfassen. Solche Befestigungselemente können ihrerseits durch Bänder gebildet werden, die rückwärtig an der Abstützung angelenkt sind oder bis zum übrigen Türkörper reichen.

Als Befestigungselemente eignen sich auch dünnere Stäbe, die durch entsprechende Öffnungen in die den eigentlichen Metallschild bildenden Stäben greifen. Die Befestigungselemente können auch seitlich angeordnet sein und Ausnehmungen aufweisen, in die die Stäbe und/oder Bänder in Längsrichtung eingeschoben werden oder in die die Stäbe oder Bänder quer zu ihrer Längsrichtung von vorne eingelegt werden.

Die einzelnen Stäbe oder Bänder können auch einzeln oder zu mehreren an der Abstützung aufgehängt sein.

Vorteilhaft ist es, die Stäbe und Bänder zu Gruppen zusammenzufassen, vorzugsweise haben die Gruppen bei quer zur Tür längsrichtung verlaufenden Stäben oder Bändern in Tür längsrichtung eine Höhe von 200 bis 400 mm. Wahlweise korrespondieren diese Gruppen auch mit Elementen des die Abstützung bildenden Kastens. Diese Elemente des die Abstützung bildenden Kastens haben dann die gleiche Bauhöhe wie die Gruppen von Stäben oder Bändern. Zwischen den Elementen des die Abstützung bildenden Kastens sind vorzugsweise Schlitzlöcher vorgesehen. Die Schlitzlöcher sollen den Eintritt von Rohgas während des Verkokungsvorganges ermöglichen.

Die Zeichnung zeigt verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung.

Abb. 1 eine erfindungsgemäße Koksofentür im Schnitt während des Ofenbetriebes in Schließstellung am Kammerrahmen,

Abb. 2 eine Darstellung des Hohlprofilrahmens mit den integrierten automatisch drehbaren Andruckelementen einschließlich Kettenräder und Kettenzug,

Abb. 3 eine vergrößerte Darstellung eines Horizontalschnittes.

Abb. 4 eine vergrößerte Darstellung eines Horizontalschnittes entlang einer Schnittlinie im Bereich der Planiertür einschließlich Planierkasten.

Die Abbildungen 5 bis 8 zeigen verschiedene Befestigungsmöglichkeiten für ein Metallschild aus Stäben.

Nach Abb. 1 besteht die erfindungsgemäße Koksofen Tür aus einer Kraftübertragungseinheit 1 und einer Dichtungseinheit 21. Die Kraftübertragungseinheit 1 ist in Abb. 2 als Hohlprofilrahmen 24 ausgebildet, dessen Längsholme in Abb. 3 mit 22 und dessen Querholme in Abb. 3 mit 23 bezeichnet sind. Die Längsholme 22 sind am oberen und unteren Ende offen. Ferner befinden sich in den Längsholmen an den Verbindungsstellen zu den Querholmen 4 Öffnungen, so daß sich im Hohlprofilrahmen 24 erwärmende Luft ungehindert aus den Querholmen 23 in die Längsholme 22 und dort nach oben strömen und oben aus dem Hohlprofilrahmen 24 austreten kann.

Der im Ausführungsbeispiel nach Abb. 2 dargestellte Hohlprofilrahmen 24 ist mit einer Vielzahl von Andruckelementen 28 versehen, die in sich drehbar sind. Diese Andruckelemente 28 setzen sich nach Abb. 3 zusammen aus einer beweglichen Hülse 5, einer mit der Hülse 5 fest verbundenen Spindel 3 und einem auf der Spindel 3 fest angebrachtem Kettenrad 2. Nach Abb. 3 wird die Spindel 3 in einer Gewindehülse 4 drehbar geführt. Die Gewindehülse 4 nach Abb. 3 ist in dem Hohlprofilrahmen 24 nach Abb. 2 fest eingeschweißt.

Die Kraftübertragung von den Andruckelementen 28 über den Kettenzug 27 nach Abb. 2 auf die Dichtungseinheit 21 nach Abb. 3 erfolgt nach Abb. 3 über Federn 6 oder Bolzen 6, die in der drehbaren Hülse 5 nach Abb. 3 untergebracht sind. Um eine kraftschlüssige Verbindung einerseits zwischen Kammerrahmen 28 nach Abb. 3, Dichtungseinheit 21 nach Abb. 3 und andererseits zwischen Kraftübertragungseinheit 1 nach Abb. 3 zu erreichen, sind an den Außenflanken der Längsholme 22 nach Abb. 3 Bolzen 7 angeschweißt und am Kammerrahmen 28 nach Abb. 3 verstellbare Haken zur Aufnahme der Bolzen 7 angebracht. Die Anzahl der Haken 8, richtet sich nach der Anzahl der Bolzen 7, beträgt 6. Die Anzahl der Bolzen 7 ist abhängig von der Ofenhöhe. Bei einer Ofenhöhe von 4 m reichen insgesamt 4 Bolzen aus, und zwar in der Anordnung von je 2 oben und unten am Hohlprofilrahmen 24 nach Abb. 2.

Die Andruckkräfte der einzelnen Elemente 28 nach Abb. 2 auf die Dichtungseinheit 21 nach Abb. 3 wird durch einen umlaufenden Kettenzug 27 nach Abb. 2 erzeugt. Mit dieser Anordnung ist somit eine konstante Kräfteverteilung über die Kraftübertra-

gungseinheit 1 nach Abb. 2 auf die Dichtungseinheit 21 nach Abb. 3 gewährleistet. Der Drehpunkt 30 nach Abb. 2 zum Bewegen der umlaufenden Kette 27 nach Abb. 2 ist auf jedes Andruckelement 28 übertragbar. Das zu benötigende Drehmoment für den Punkt 30 wird durch einen Drehmomentenmotor, der in der Abb. nicht dargestellt ist, erzeugt. Dieser Drehmomentenmotor kann sowohl direkt auf der Kraftübertragungseinheit 1 als auch auf im Betrieb vorhandenen Türbedienungsmaschinen installiert werden.

Der im Ausführungsbeispiel nach Abb. 3 dargestellte quadratische Hohlprofilrahmen 24 ist durch die Wahl anderer Profile ersetzbar. Geometrien von handelsüblichen Profilen wie rechteckiges Hohlprofil, U-Profil, L-Profil, Doppel-T-Profil, Rohrprofile und einfaches Flachprofil lassen eine Unterbringung der Andruckelemente 28 zu.

Nach Abb. 3 besteht die Dichtungseinheit 21 aus dem Dichtelement 9 und einer Isolierung 29. Das Dichtelement 9 bildet mit dem Element 10 einen Hohlkörper. Beide Elemente 9 und 10 bestehen aus einem hitzebeständigen metallischen Material. Je nach Profilierung ist eine Stärke pro Dichtelement zwischen 2 und 4 mm vorgesehen. Die Bauhöhe des Ofens und seine Breite haben auf die Stärke keinen Einfluß, da die Rückstellkräfte der Ofenfüllung bei gebräuchlichen Ofengrößen nicht wesentlich voneinander abweichen.

Die Elemente 9 und 10 besitzen nach Abb. 3 die gleiche Profilierung und sind untereinander fest verbunden. Eine lose Anordnung des Elementes 10 an Element 9 ist ausführbar.

Der von den Elementen 9 und 10 gebildete Hohlkörper kann zum einen als geschlossen und zum anderen zum Offeninneren hin über das Element 10 offen ausgebildet werden. Im letzteren Fall wird das Element 10 mit seitlichen Schlitzern oder in vertikaler Richtung oben und unten offen ausgebildet. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, die beiden Gaskanäle, gebildet durch die Schildkonstruktion 11 nach Abb. 3 und den Seitenflächen des Elementes 10, um den durch den Hohlkörper gebildeten Gaskanal zu erweitern. Gegenüber üblichen Türkonstruktionen mit Schildbauweise anstelle von Steinstopfen ergibt sich eine Gaskanalerweiterung um bis zu 100 %. Diese Erweiterung des Gaskanals wirkt sich sehr positiv auf das statische Druckverhalten im Kanal und mithin auf die Dichtigkeit der Tür aus.

Nach Abb. 1 fällt bei der Tür der übliche Türfuß fort. Das innere Element 10 nach Abb. 3 übernimmt aufgrund seiner konstruktiven Ausbildung die Funktion eines Türfußes 35.

Zwischen dem freien Schenkel 31 nach Abb. 3 und der Dichtfläche des Türrahmens ist als Ausführungsbeispiel eine metallische U-Dichtung 14 vorgesehen.

Die Dichtungseinheit 21 wird im ausgesetzten Zustand lose über Halterungen 12 und 25 von der Kraftübertragungseinheit 1 gehalten. Im eingesetzten Zustand werden die Halterungen 12 und 25 wirkungslos, so daß dem unterschiedlichen Drehvermögen aufgrund der unterschiedlichen Temperaturlagen von Dichtungseinheit 21 und Kraftübertragungseinheit 1 Rechnung getragen wird.

Zum Ein- und Aussetzen der Tür mittels der Türabhebemaschine sind zwischen den Holmen 22 zwei Querstäbe 34 angeordnet. Diese Querstäbe dienen als Hebeangriffspunkt für die an den Türabhebemaschinen vorhandenen Klauen, die in den Zeichnungen nicht dargestellt sind.

Nach Abbildung 1 und 3 besteht das erfindungsgemäße "Hitzeschild" 33 nicht mehr wie üblich aus ebenen einteiligen hitzebeständigen metallischen Platten unterschiedlicher Bauformen, sondern aus einer Vielzahl von hitzebeständigen metallischen Rundstäben 11 gleichen Querschnitts - quer zur Ofenkammer angeordnet - vor der inneren Bohle 10 nach Abb. 3 lose über Haltepunkte 32 befestigt. Die einzelnen Rundstäbe zwischen 20 und 30 mm stark sind zur Aufnahme der Aufhängung an zwei Stellen durchbohrt. Durch Aufeinanderreihen der Einzelstäbe auf die Aufhängungen ebenfalls als Rundstäbe ausgeführt, wird über die Ofenhöhe eine eben durchgehende Fläche zur Aufnahme der Kohlefront beim Füllen des Koksofens erzeugt. Die Einzelstäbe 11 als auch die Aufhängungen 32 verhalten sich wegen ihrer einfachen Geometrie bei hohen Temperaturen formstabiler, da sich sowohl jeder Stab in Querrichtung zum Ofen als auch die Aufhängestäbe in vertikaler Richtung zum Ofen frei dehnen können. Bei den Ausführungsformen der Stäbe sind andere Geometrien der Stabbauweise mit gleichen physikalischen Eigenschaften integrierbar, wie quadratische, rechteckige und streifenförmige Formen.

Die einteilige Stabbauweise nach Abb. 1 und 3 ist auch als mehrteilige Konstruktion über die Höhe der inneren Bohle 10 ausführbar. Weiterhin läßt die Stabbauweise auch eine Stabführung in vertikaler Richtung, in den Zeichnungen nicht dargestellt, zu. Hierbei werden die Stäbe parallel geführt als durchgehende Einheit, mit über die Höhe verteilte Querstäbe gehalten.

Die Planiertür 36 nach Abb. 1 und 4 ist in Rundbauweise ausgeführt. Der als Rohr ausgebildete Planierkasten 14 nach Abbildung 4 nimmt die Dichtfläche 15 auf. Vor diese Dichtfläche 15 wird ein metallischer Deckel 16 über den Kraftübertragungsrahmen 17 über Bolzen oder Federn 39 angedrückt. Bei Wirksamwerden der Kraftereinleitung über den Rahmen 17 über Kettenräder 20 und Kettenzug 18 werden die Festpunkte 19 und 20 wirksam. Der Festpunkt 19 ist als Schanier ausgelegt, um die Planiertür 36 zu schwenken. Der Fest-

punkt 20 wird über ein Handrad 37 mit einer Spindel, die im Gelenk 38 gelagert ist, wirksam.

Nach Abbildung 5 bis 8 sind anstelle der Stäbe 11 andere Stäbe vorgesehen, die in Gruppen zusammengefaßt sind. Jede Gruppe hat eine Bauhöhe von im Ausführungsbeispiel 300 mm. Alle Stäbe haben runden Querschnitt.

Im Ausführungsbeispiel nach Abbildung 5 ist der Stabdurchmesser 20 mm. Zur Aufhängung sind die dort mit 50 bezeichneten Stäbe durchbohrt, so daß ein 10 mm dicker Draht bzw. Stab durch die Einzelstäbe 50 durchgeführt und umgebogen werden kann. Von den mit 51 bezeichneten Stab werden die Einzelstäbe 50 zusammengehalten. An dem Stab 51 können die Stäbe 50 zugleich aufgehängt werden. Die Aufhängung ist im übrigen die gleiche wie bei den Einzelstäben nach Figur 1.

In Abbildung 5 kennzeichnet die strichpunktierete Linie 52 die Stützlinie durch die Elemente 10.

Abbildung 6 zeigt Stäbe 60 mit rundem Querschnitt und 15 mm Durchmesser. Die Stäbe 60 werden in seitlichen Blechen 61 gehalten. Dazu sind die Bleche 61 mit Bohrungen versehen, in die die Stäbe 60 in Längsrichtung eingeschoben werden. Die Stäbe 60 bilden mit den Blechen 61 Elemente, die an Haken 62 aufgehängt werden.

Das Ausführungsbeispiel nach Abbildung 8 unterscheidet sich von dem nach Abbildung 6 dadurch, daß die Stäbe nicht in Längsrichtung eingeschoben sondern quer zu ihrer Längsrichtung von vorn in Bleche 80 eingelegt werden, die für die mit 81 bezeichneten Stäbe hakenförmige Vertiefungen 82 besitzen.

Nach Abbildung 7 sind die dort mit 70 bezeichneten Stäbe mit Bändern 71 gehalten.

Allen Stäben ist gemeinsam, daß sie lose untereinanderhängen, hierdurch wird erreicht,

- daß im Vergleich zu den bisher bekannten ebenso einteiligen Schutzschilden aus hitzebeständigem metallischen Material durch die Formgebung eine sehr viel höhere Formstabilität auch bei den üblichen hohen Koksofentemperaturen erzielt wird,
- daß die Rundstabbauweise keine Schweißkonstruktion darstellt.

- daß andere Geometrien der Stabbauweise mit gleichen physikalischen Eigenschaften ausführbar sind, z.B. quadratische, rechteckige oder geometrische Formen,

- daß die Stäbe handelsübliche Profile darstellen,

- daß die einteilige Stabbauweise auch eine Stabführung in vertikaler Richtung, über die Höhe parallel zur inneren Bohle gesehen, zuläßt.

- daß die Stärken der Stäbe erheblich dünner ausführbar sind, so daß bei genügender Biegesteifigkeit das erfindungsgemäße "Schild" insgesamt leichter wird als bekannte ebene einteilige Plattenausführungen und

- daß aufgrund der leichten Bauweise und der problemlosen Fertigung die Konstruktion sich kostengünstiger als die üblichen Bauweisen darstellt.

Ansprüche

1. Koksofentür mit einem Metallschild, dadurch gekennzeichnet, daß der Schild sich aus Stäben (11, 50, 60, 70, 81) und/oder Bändern und/oder Gittern zusammengesetzt und mit einer Abstützung (10, 52) versehen ist. 5
10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe (11, 50, 60, 70, 81) ein Vollprofil oder ein Hohlprofil besitzen. 15
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eckigen und/oder runden Querschnitt. 20
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe (11, 50, 60, 70, 81) eine Dicke von 10 bis 30 mm aufweisen. 25
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bänder 4 bis 10 mm dick und bis zu 100 mm breit sind. 30
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe und/oder Bänder Gruppen bilden. 35
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gruppen eine Bauhöhe von 200 bis 400 mm aufweisen. 40
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß mit den Gruppen Abstützelemente korrespondieren. 45
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Abstützelementen Schlitze vorgesehen sind. 50
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine seitliche Befestigung der Stäbe und/oder Bänder. 55
11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch Befestigungselemente, die die Stäbe oder Bänder durchgreifen oder übergreifen oder umgreifen. 50
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungselemente aus Blechen 61 bestehen, die Bohrungen aufweisen, in die die Stäbe (60) in Längsrichtung eingeschoben werden. 55
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungselemente aus Draht oder Stäben (51) gebildet werden, die durch Bohrungen der Stäbe (50) greifen. 5

Neu eingereicht / Newly filed
Nouvellement déposé

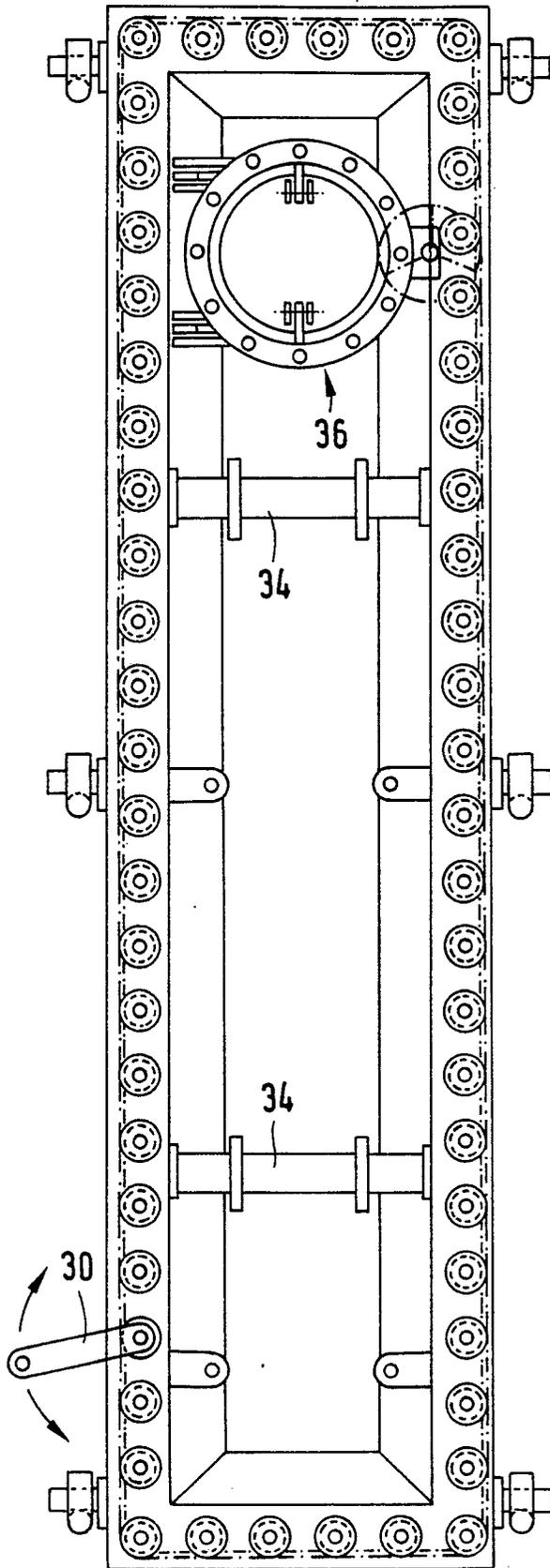


Abb.1a

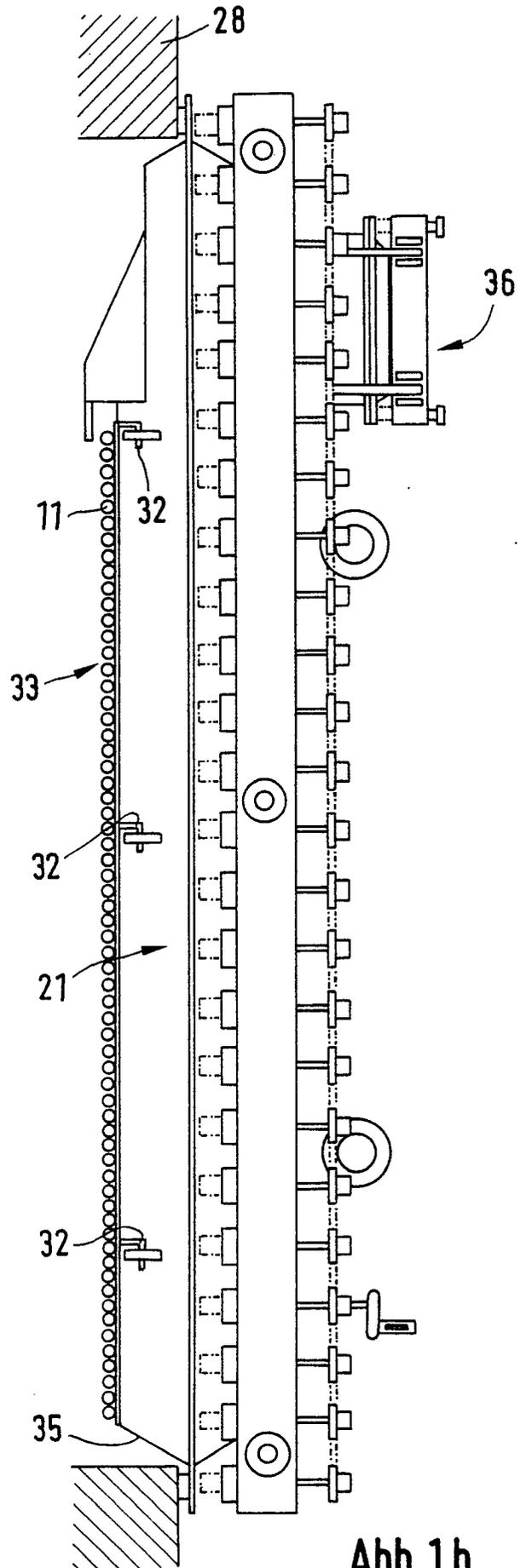


Abb.1b

Not a valid priority claim
Relevé non déposé

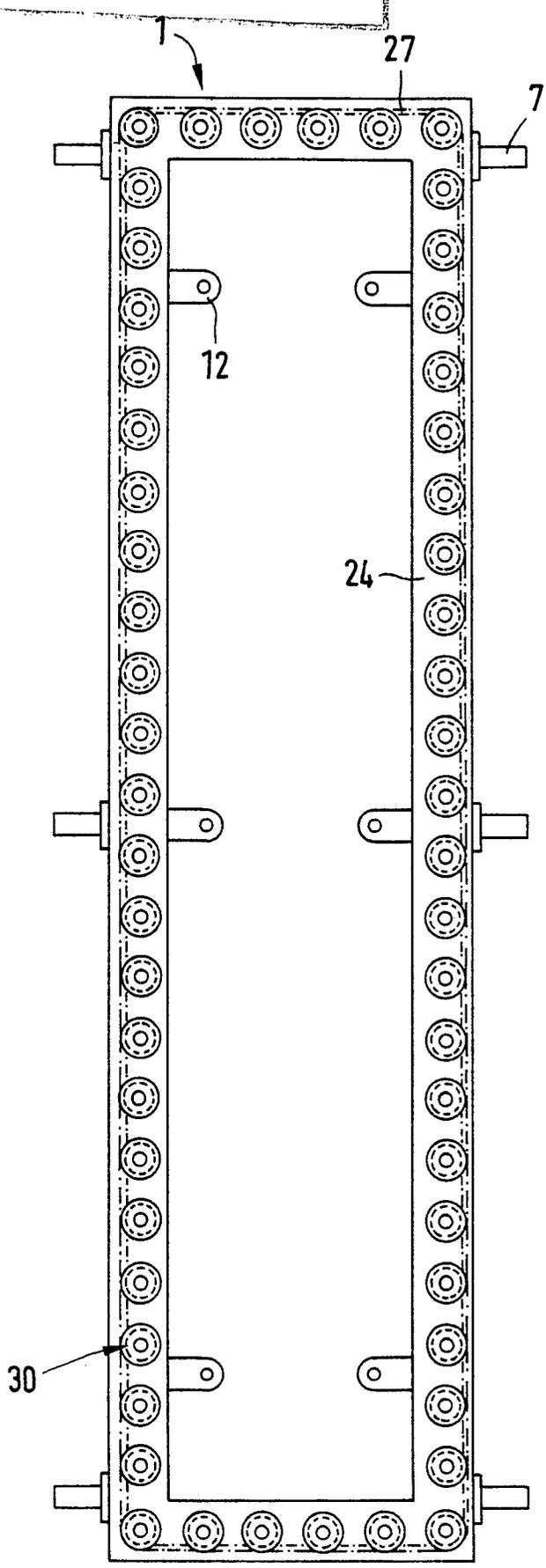


Abb. 2a

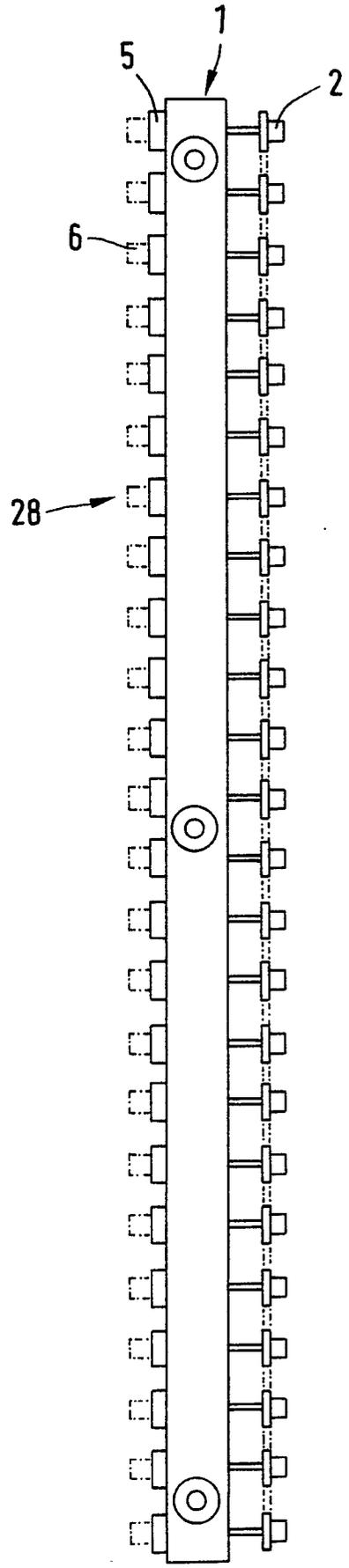


Abb. 2b

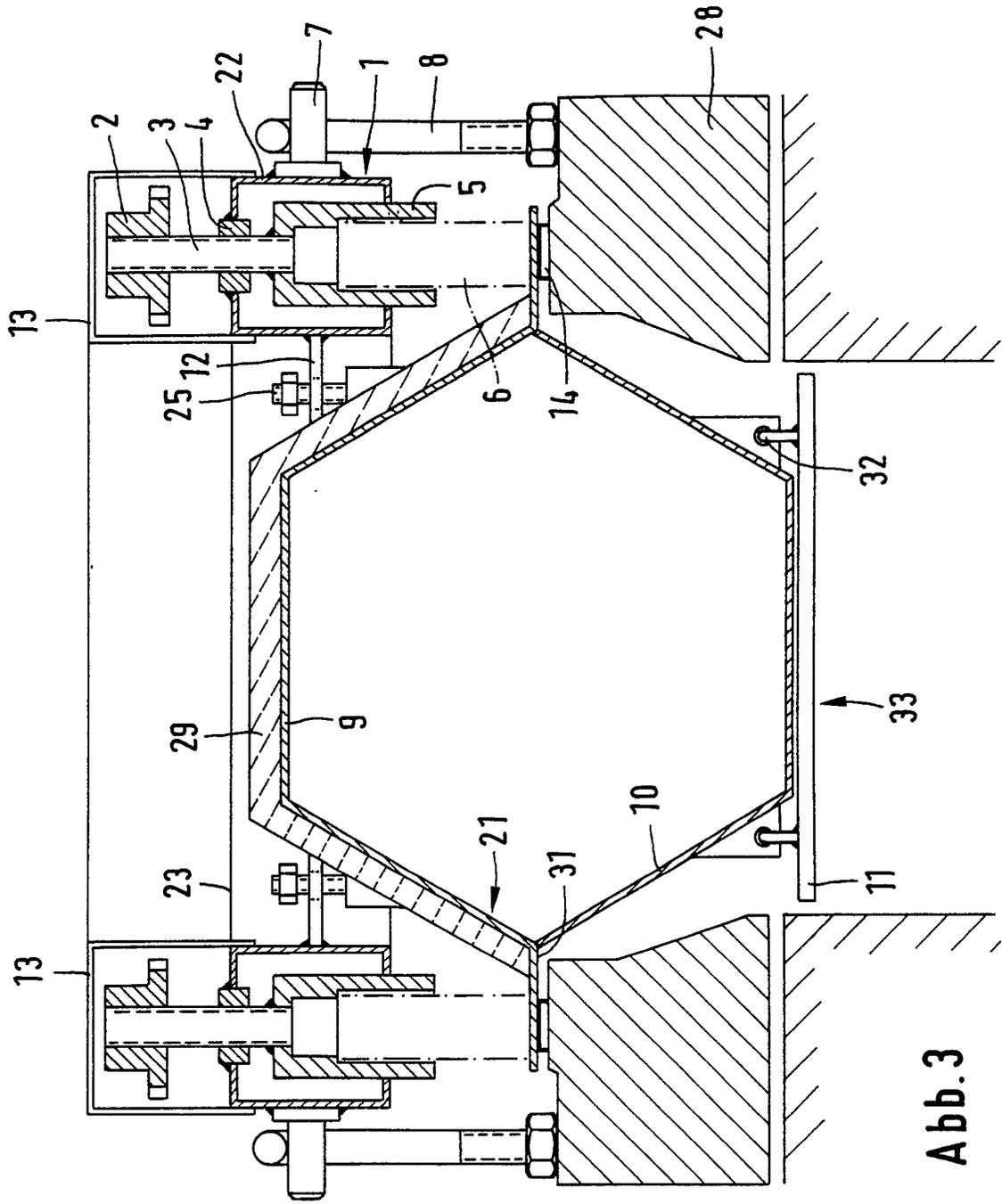


Abb. 3

Neu eingereicht / Newly filed
Nouvellement déposé

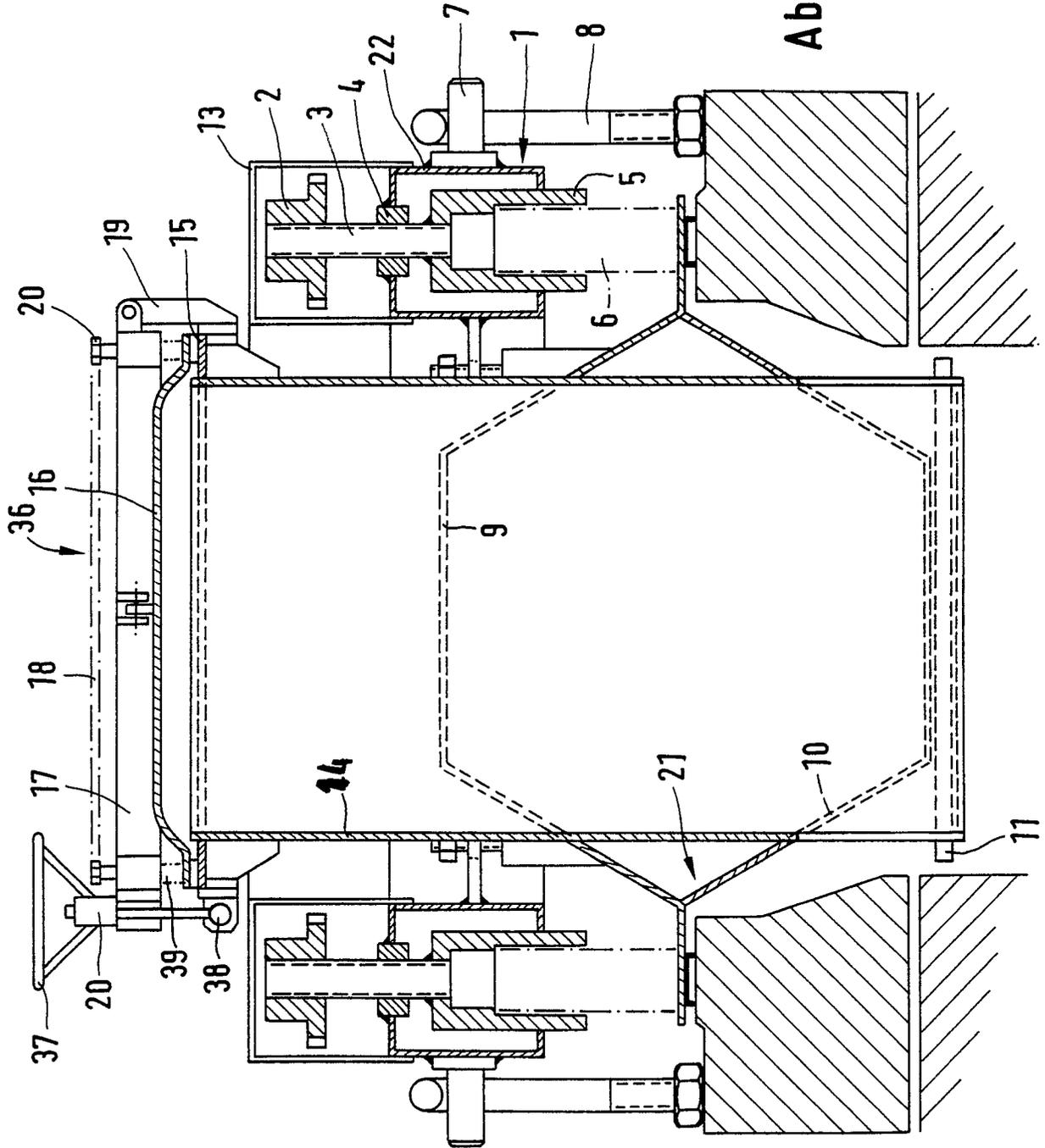


Abb. 4

Neu eingereicht / Not published
Nouvellement déposé

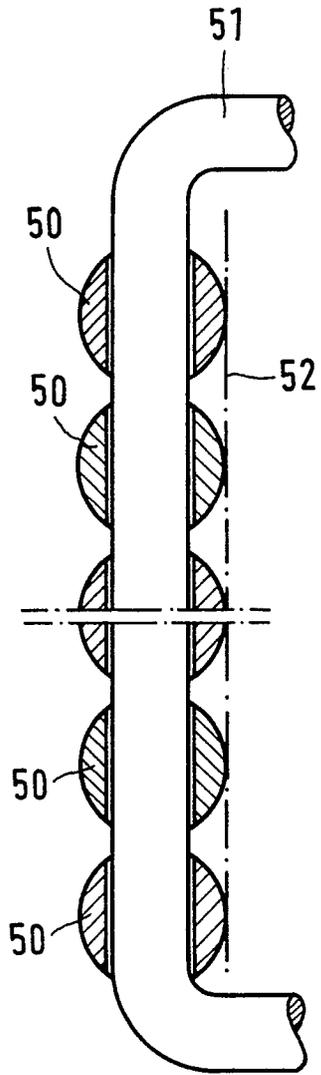


Abb.5

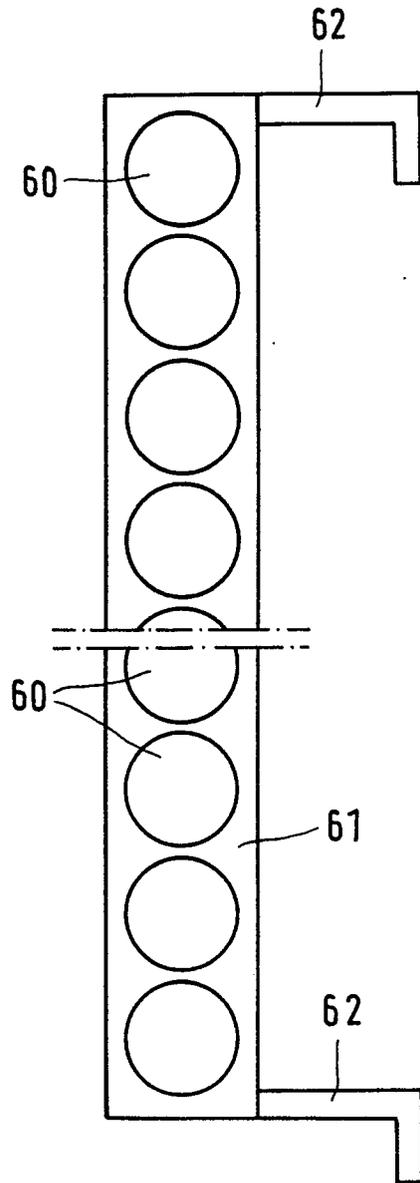


Abb.6

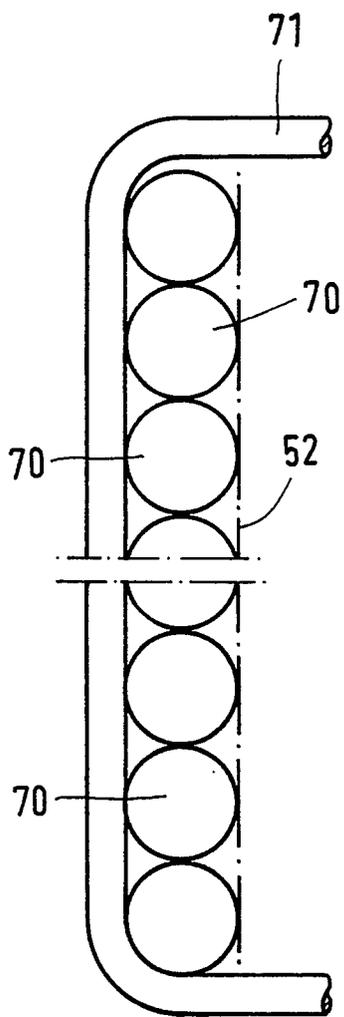


Abb. 7

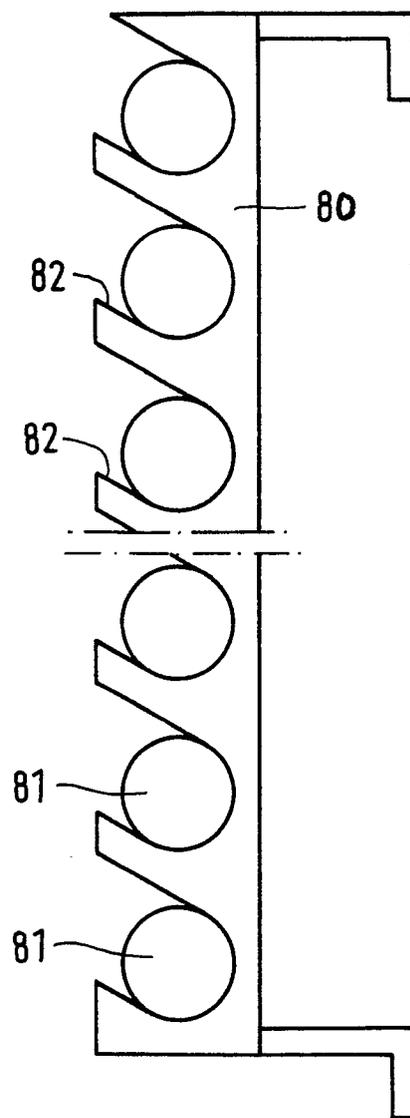


Abb. 8



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-3 528 511 (C. STILL) * Ansprüche 1-12; Figuren 1-5 * ---	1	C 10 B 25/06
A	DE-A-3 440 312 (RUHRKOHLE) * Ansprüche 1-10; Figuren 1-4 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			C 10 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-03-1989	Prüfer MEERTENS J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			