Patentbibliothek des AfCP

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

Wirtschaftspatent

ISSN 0433-6461 (11) **0153 702**

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

Int.Cl.³ 3(51) **C 23 C 1/14**

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP C 23 C/ 224 705 (22) 23.10.80 (44) 27.01.82

(71) siehe (72)
(72) NAGEL, ARMIN;KUNZE, ROBERT,DR.-ING.;GRUHL, HEINZ;DD;
(73) siehe (72)
(74) HEINZ GRUHL,VEB CHEMIEANLAGENBAUKOMBINAT LEIPZIG-GRIMMA, 7240 GRIMMA, BAHNHOFSTR. 3/5

(54) VERZINKUNGSANLAGE FUER RIPPENROHRE

(57)Die Erfindung ist einsetzbar vorzugsweise zum Verzinken von Rippenrohren fuer luftgekuehlte Waermeuebertrager in Chemie- oder Kraftwerksanlagen. Ziel der Erfindung ist es, das Zink auf den Rippen sowie der Kernrohroberflaeche gleichmaeßig bei einem hohen Korrosionsschutz und guten Waermeuebergang zu verteilen. Die Aufgabe besteht darin, das Rippenrohr so zuzuordnen, daß mit der Vorwaertsbewegung des Rippenrohrs ein kontinuierlicher Schmelzgutauftrag ohne Verunreinigungen auf der Oberflaeche erzielt wird. Erfindungsgemaeß wird das dadurch erreicht, daß das Rippenrohr direkt unter dem Auslauf der Foerderrinne parallel versetzt zugeordnet und mittels Transportmechanismen in Horizontalebene verfahrbar ausgefuehrt ist. Einsetzbar speziell zum Verzinken von Rippenrohren fuer Luftkuehler.
-Figur 1-

a) Titel der Erfindung

Verzinkungsanlage für Rippenrohre

b) Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Verzinkungsanlage ist einsetzbar zur metallischen Beschichtung, vorzugsweise zum Verzinken von Rippenrohren für luftgekühlte Wärmeübertrager in Chemie- oder Kraftwerksanlagen. Sie kann aber auch zum Verzinken anderer metallischer, rotationssymmetrischer Gegenstände herangezogen werden.

c) Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Verzinkungsmethoden für mit einer Stahlrippe versehene Rippenrohre gemäß OS 2 326 418, bei denen die Rohre einzeln oder die zu einem Register vereinten Rippenrohre insgesamt in einen Behälter mit flüssigem Metall eingebracht und hierbei mit einem Korrosionsschutz versehen werden. Die Bewegungsabläufe für die Rippenrohre oder Rippenrohrregister übernehmen geeignete Transportmittel bzw. entsprechende Hebezeuge.

Nachteilig dabei ist, daß in der Regel solche Tauch- oder Flutverfahren eine große Menge an flüssigem Zink benötigen. Dies um so mehr, wenn es sich bei solchen Arbeitsverfahren um die Bearbeitung von Rippenrohren oder Rippenrohrregistern in einer Länge von 6 m und darüber handelt. Des weiteren verbleiben meistens in den Eckbereichen der Befestigung von der Rippe mit

dem Metallrohr Metallanhäufungen, die sich negativ auf den Wärmeübergang auswirken.

Eine andere Lösung in der Fachzeitschrift "Maschinenmarkt", Würzburg, 84 (1978) 76 behandelt den Transport von flüssigen Metallen in einer Induktionsförderrinne. In der aus einem festen Material bestehenden ansteigenden Förderrinne wird zur Automatisierung des Formgießens das im Schmelzprozeß gewonnene, flüssige Metall, wie Aluminium, Blei, Zink, Kupfer, Guß- oder Roheisen aus dem Schmelzbad direkt durch ein induktives Förderverfahren an einen anderen Ort gebracht. Zum Antrieb des zu transportierenden Materials können für den Vortrieb Linearmotoren herangezogen werden.

Ungünstig für diese Lösung ist, daß dieses induktive Förderverfahren lediglich für einen Transport flüssiger Medien von einer Position in die andere bestimmt ist, ohne eine Regelung der Geschwindigkeit des flüssigen Metalls in der Förderrinne zu garantieren, wobei der Arbeitsprozeß ohne eine Beseitigung der sich auf der Oberfläche des Schmelzbades bildenden, mit Verunreinigungen versehenen Schmelzhaut abläuft. Das Prinzip ist auch so aufgebaut, daß ein Rückfluß des überschüssigen Schmelzguts in das Zinkbad nicht gewährleistet wird.

d) <u>Ziel der Erfindung</u>

Das Ziel der Erfindung besteht in einer Anlage, mit der bei einer minimalen Einsatzmenge von Zink die Rippenrohre auf ihren Rippen sowie der Kernrohroberfläche gleichmäßig mit einem hohen Korrosionsschutz bei gutem Wärmeübergang versehen werden, das Restzink wieder in die Ausgangsposition zurückgelangt und der gesamte Prozeß mit einem hohen Mechanisierungsgrad abläuft.

e) Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, die Rippenrohre oder Register so zum Auslauf des selbsttätig zugeführten Schmelzgutes anzuordnen, daß eine kontinuierliche Beaufschlagung des zu verzinkenden Gegenstandes ohne jegliche Verunreinigungen auf den Oberflächen erzielt und die Verzinkung selbst im Durchlaufverfahren ermöglicht wird.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß durch ein induktives, frequenzgeregeltes Förderverfahren das flüssige Schmelzgut aus dem Schmelzbad an den Auslauf der Förderrinne transportiert, dort die mit Verunreinigungen versehene Schmelzhaut auf der Oberfläche desselben entfernt wird und das Schmelzgut aus dieser Position von oben auf das unter dem Auslauf befindliche, in der Horizontalen beförderte Rippenrohr gelangt. Das Rippenrohr vollführt aus diesem Grunde durch spezifische Antriebs- und Transportmechanismen eine Rotations- und Vorschubbewegung, so daß eine gleichmäßige Verteilung des Korrosionsschutzmittels auf der Oberfläche eintritt. Um eine bessere Haftung des Korrosionsschutzes zu erreichen, werden die Rippenrohre vor dem Passieren des Auslaufs der Förderrinne induktiv vorgewärmt.

f) Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierzu stellen dar:

Fig. 1: Verzinkungsanlage in Vorderansicht
Fig. 2: Verzinkungsanlage in Seitenansicht

Gemäß bildlicher Darstellung nach Figur 1 besteht die Verzinkungsanlage aus einem Behälter 8, der auf seiner freien Oberfläche durch eine Abdeckhaube 10 abgeschirmt ist. Je nach den Einsatzbedingungen sind Tiefe und Breite des Behälters 8 entsprechend ausgelegt. Konzentrisch um den Behälter 8 angeordnet befinden sich

die induktiven oder für gasförmige Medien vorgesehenen Heizelemente 12 zur Verflüssigung des im Behälterraum bereitgestellten Metalls.

Des weiteren nimmt der Behälter 8 in seinem Innenraum eine Förderrinne 3 auf, die mit ihrem einem freien Ende in den Flüssigkeitsspiegel des Schmelzgutes eintaucht, an ihrem entgegengesetzten Ende hingegen mit einem Auslauf 2 ausgerüstet ist. Im Bereich desselben befinden sich geeignete Abstreifer 5, um die sich infolge der geringfügigeren Temperaturen auf der Außenschicht bildende Schmelzhaut abzustreifen. Als Material für die Förderrinne 3 kommen vorzugsweise feuerfeste Baustoffe zur Anwendung, die gleichermaßen auch für die Behälterinnenauskleidung herangezogen werden können. Allgemein ist die Förderrinne 3 um 5^{o} von der Zinkbadoberfläche geneigt angeordnet. Die Neigung kann jedoch auch größer sein, sie muß aber einen Schmelzguttransport garantieren sowie eine bestimmte Förderleistung sicherstellen. Zur Gewährleistung der Förderung sind unter der Förderrinne 3 frequenzgeregelte induktive Förderelemente 6 vorgesehen, die die elektrodynamischen Antriebskräfte für den Transport des Schmelzgutes aus dem Schmelzbad 7 erzeugen und mit Hilfe ihrer Frequenzregelung die Geschwindigkeit des Volumenstromes garantieren. Der Auslauf 2 der Förderrinne 3 hat eine Mindestbreite von 25 mm der Windungen pro Meter Rippenrohr 1, er kann aber auch entsprechend des gewünschten Effektes größer dimensioniert sein. In geeigneter Position zum Schmelzgut befindet sich parallel unter dem Auslauf 2 das Rippenrohr 1. Dieses oder ein komplettes Register wird mit Hilfe von Antriebs- und Transportelementen 4 in der Horizontalebene rotierend bei gleichzeitiger Vorschubbewegung verfahren. Zur Ermöglichung jener Vorschubbewegung verfügt der Behälter 8 in den Seitenwänden über geeignete Öffnungen.

Die Figur 2 zeigt den Behälter 8 mit unter dem Auslauf 2 angebrachtem Rippenrohr 1. Außerdem befinden sich an den Seitenwänden des Behälters 8 in direkter Berührung eine Vorwärmkammer 11 sowie eine Nacherwärmungskammer 9. Beide Kammern sind mit induktiven Heizquellen oder anderen Heizquellen ausgerüstet und haben entsprechend des Behälters 8 adäquate Öffnungen zur Sicherstellung der Vorschubbewegung des Rippenrohrs 1.

Die Erfindung wird nun anhand eines praktischen Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Je nach Bedarf wird das entsprechende und zu verflüssigende Metall in den Behälter 8 eingegeben. Anschließend werden die konzentrisch am Behälter 8 vorgesehenen induktiven oder anderweitigen Heizelemente 12 in Betrieb genommen, das Metall verflüssigt, bis das Schmelzbad 7 die erforderliche Höhe erreicht hat. Dies ist dann der Fall, wenn die Förderrinne 3 etwa mit einem Drittel der Gesamtlänge in das Schmelzbad 7 eintaucht. Sobald der erforderliche Füllstand erreicht ist, wird unter Beibehaltung des Betriebes der induktiven Heizelemente 12 das frequenzgeregelte Förderelement 6 betätigt, hierdurch die Geschwindigkeit sowie der Förderstrom des Schmelzgutes vorgegeben und infolge der durch dieses ausgelösten elektrischen Antriebskräfte das flüssige Schmelzgut in Richtung Auslauf 2 der Förderrinne 3 bewegt. Synchron zu diesem Ablauf erfolgt die Inbetriebnahme der Antriebs- und Transportelemente 4, so daß hierdurch das Rippenrohr 1 in Rotation versetzt und gleichzeitig mit dem erforderlichen Vorschub versehen wird. Zunächst gelangt das Rippenrohr 1 in die Vorwärmkammer 11, wo es zur Erreichung einer besseren Haftung des Schmelzgutes induktiv auf eine im Bereich der Schmelztemperatur liegende Temperatur gebracht wird. Im Behälter 8 erfolgt dann der Auftrag der flüssigen, über den Auslauf 2 der Förderrinne 3 als Mediumstrom ausgetragenen Schmelze auf das sich

unter dem Auslauf 2 mit geregelter Geschwindigkeit vorwärtsbewegende und rotierende Rippenrohr 1. Die Breite des Schmelzgutaustrags aus dem Auslauf 2 beträgt im Anwendungsfall mindestens 25 mm der Windungen pro Meter Rippenrohr 1, sie kann aber auch größer gehalten werden. Infolge der Rotation des Rippenrohrs 1 verteilt sich die Schmelze gleichmäßig auf der gesamten Rippensowie Kernrohroberfläche, wobei die nichtgebundene Schmelze wieder in das Schmelzbad 7 des Behälters 8 zurückgelangt. Nach Passieren des Behälters 8 kommt das angetriebene Rippenrohr 1 in die Nacherwärmungskammer 9, in der das Rippenrohr 1 wiederum induktiv oder durch ein anderweitiges Verfahren geringfügig über den Schmelzpunkt des aufgetragenen Metalls aufgeheizt wird, um so eine bessere Distribution über die gesamte Oberfläche zu erwirken. Der Nacherwärmungskammer 9 kann eine Kühlzone, beispielsweise durch Beaufschlagung des Rippenrohrs 1 mittels Frischluft, unmittelbar nachgeordnet sein.

Die Vorteile der Erfindung liegen darin, daß durch die reduzierte Kammerdimension sowie die damit verringerte Masse des zu verflüssigenden Schmelzgutes eine erhebliche Menge Energie und Material eingespart wird. Dies ist bei luftgekühlten Wärmeübertragern in den meist zu bearbeitenden Längenbereichen von 6 m und darüber hinaus von außerordentlicher Bedeutung. Des weiteren vermindert sich der Verlust an Einsatzmetall gegenüber den bisherigen metallaufwendigen Praktiken, weil eine unmittelbare Rückführung des unbenutzten Schmelzgutes in das Schmelzgut gewährleistet wird. Mit der Verzinkungsanlage wird eine unabhängig der Länge der Rippenrohre oder Register einsetzbare neue Lösungsvariante angeboten, die kostenunaufwendig ist und eine Arbeit auf minimaler Werkstattfläche zusagt, wobei sich die direkte Kopplung dieses Bearbeitungsabschnitts an herkömmliche Berippungsautomaten anbietet.

Erfindungsanspruch

1. Verzinkungsanlage für Rippenrohre oder Rippenrohrregister, bestehend aus einer in ein Zinkbad eingetauchten und mit einem Auslauf ausgestatteten Förderrinne, unter der Antriebsmechanismen lagern, gekennzeichnet dadurch, daß die Förderrinne (3), unter der frequenzgeregelte Induktoren angeordnet sind, von einem mit einer Abdeckhaube (10) verschlossenen sowie in den Seitenwänden mit einer Ein- und Austrittsöffnung ausgerüsteten Behälter (8) aufgenommen wird, dem eine elektrisch induktive oder mit anderer Heizquelle ausgeführte Vorwärmkammer (11) vor- und eine Nacherwärmungskammer (9) nachgeordnet ist und sich unter dem Auslauf (2) der Förderrinne (3) das mit den Rippen parallel zum Flüssigkeitsstrom versetzte sowie mit geeigneten Antriebs- und Transportelementen (4) horizontal innerhalb der Behältnisse rotierend verfahrbare Rippenrohr (1) befindet.

2. Verzinkungsanlage für Rippenrohre nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Auslauf (2) der Förderrinne (3) mindestens die Breite von 25 mm der Windungen pro Meter Rippenrohr (1) hat.

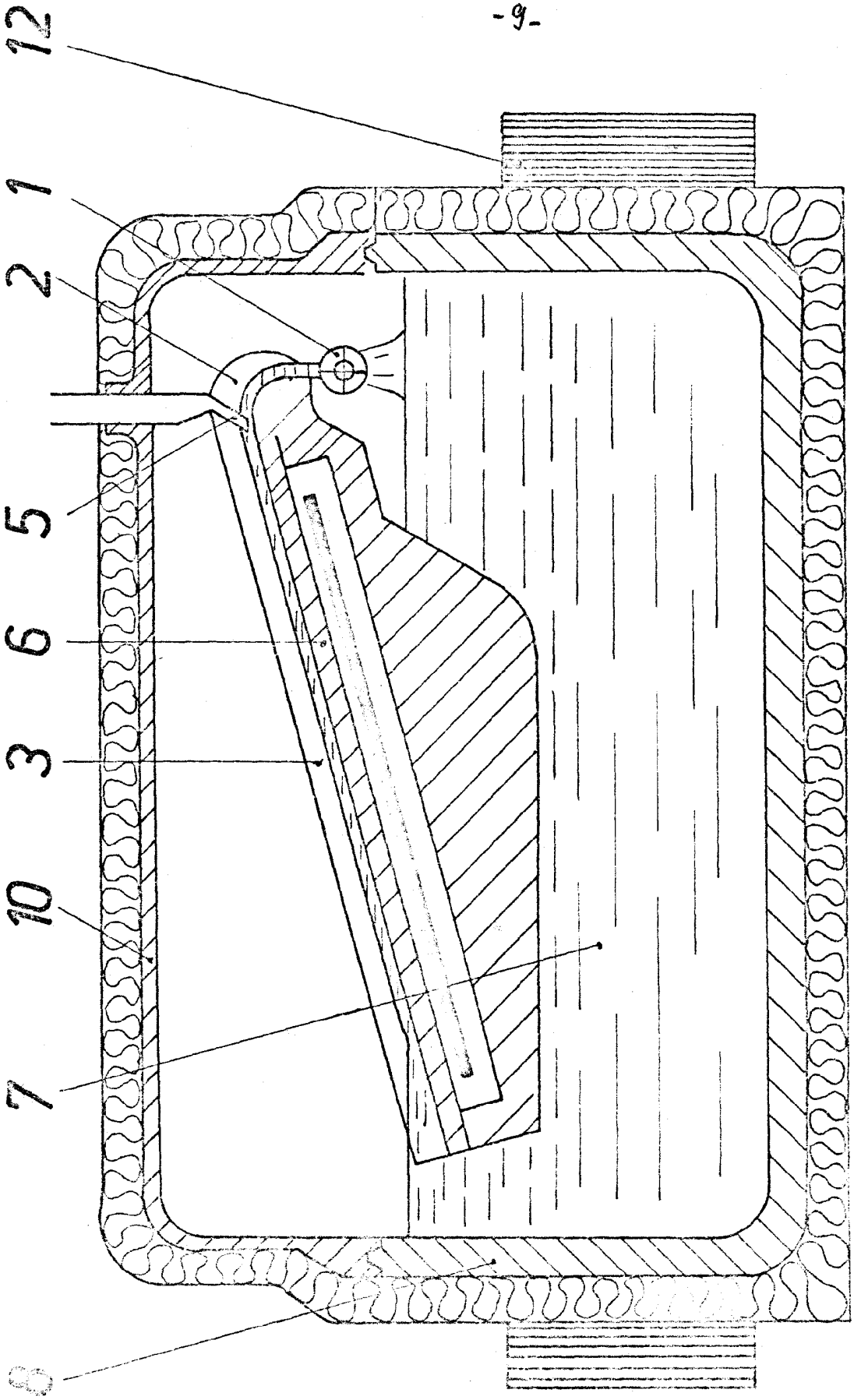
3. Verzinkungsanlage für Rippenrohre nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Förderrinne (3) zur Zinkbadoberfläche in einem Winkel von mindestens 5^{o} versetzt angeordnet ist.

4. Verzinkungsanlage für Rippenrohre nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß sich unmittelbar im Bereich des Auslaufs (2) an der Förderrinne (3) ein Abstreifer (5) befindet.

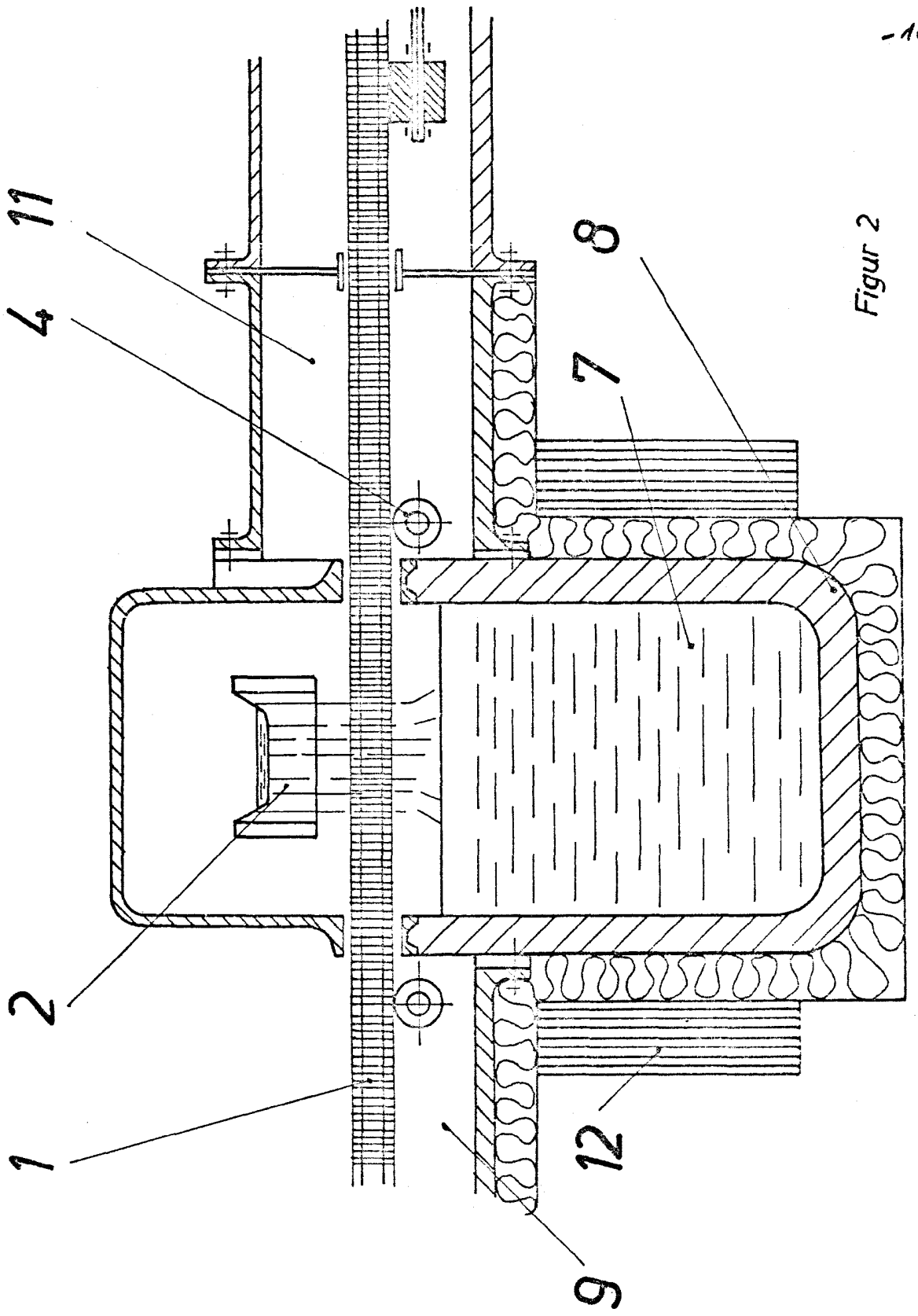
5. Verzinkungsanlage für Rippenrohre nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß für den Vorschub der Rippenrohre (1) aus Keramik bestehende oder auf ihren Oberflächen mit dämpfendem, hitzebeständigem Material verkleidete Antriebs- sowie Transportelemente (4) vorgesehen sind.

6. Verzinkungsanlage für Rippenrohre nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Ein- und Austrittsöffnungen im Behälter (8) in Distanz über der Zinkbadoberfläche angeordnet und als Schutzgaskammern ausgebildet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



Figur 1



Figur 2