



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 225 667 A1

 4(51) B 29 L 41/02
 B 29 K 105/04
 B 29 L 23/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 29 L / 263 695 1

(22) 01.06.84

(44) 07.08.85

(71) VE Kombinat Verbundnetze Energie, Stammbetrieb, 1140 Berlin, Allee der Kosmonauten 29, DD

 (72) Krasowizky, Anatolij, Kandidat der technischen Wissenschaften, SU; Wiwdenko, Anatolij, SU; Kowyljansky,
 Jaroslaw, Kandidat der technischen Wissenschaften, SU; Schochirew, Alexander, SU; Höhne, Hans, DD

(54) Verfahren und Einrichtung zum Beschichten von Stahlkörpern

(57) Die Erfindung gehört zu den Verfahren zum Auftragen einer isolierenden Schutzumhüllung aus geschäumten Polymerstoffen auf Stahlerzeugnissen. Die Anwendung der Erfindung ermöglicht eine Steigerung der Arbeitsproduktivität durch Verringerung der technologischen Arbeitsgänge und Herstellung einer einschichtigen isolierenden Schutzumhüllung, die gleichzeitig die Funktionen einer Rostschutz-, mechanischen, Wärme- und Sperrschicht erfüllt. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß gemäß diesem Verfahren die Masse nach dem Einfüllen in eine Form durch Drehen der Form um mindestens 90° und weiter mit einem Intervall von 180° gemischt wird, um eine gleichmäßige Verteilung der Masse im Innenraum der Form und eine gleichmäßige Struktur über den ganzen Umfang des Erzeugnisses zu erzielen, wobei die Drehung der Masse bis zur Entstehung eines spezifischen Geräusches erfolgt, das durch die Verbindung der Luft mit den bei der Schäumung entstehenden Gasen hervorgerufen wird und den Beginn der Schäumung anzeigt. Als Schaummasse zur Herstellung der einschichtigen isolierenden Schutzumhüllung werden Polymerbetonmischungen verwendet.

Erfindungsansprüche:

1. Verfahren zum Beschichten von Stahlkörpern insbesondere einer isolierenden Schutzumhüllung auf Stahlerzeugnisse unter Verwendung von geschäumten Polymermassen, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Form innen mit einer Trennschicht vorbehandelt wird, ein unbehandeltes Stahlrohr in diese Form eingelegt wird, wobei die Form mit einer Polymerbetonmischung teilweise ausgegossen wird, deren Bestandteile zuvor gemischt wurden, daß die Form in Drehung versetzt wird, bis ein spezifisches Geräusch den Beginn des Schäumungsprozesses ankündigt und danach die Form mit einer Trennfuge in ihrer oberen Stellung angehalten wird und nach der Reaktionszeit das derart beschichtete Rohr der Form entnommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine einschichtige mehrere Funktionen beinhaltende Umhüllung aufgetragen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polymerbetonmischung auf der Grundlage von Poly- und/oder Diisozyanaten, mehrwertigen Alkoholen und/oder ihren Derivaten, von oberflächenaktiven Substanzen, Katalysatoren und Mineralfüllstoffen, hergestellt wird.
4. Einrichtung zum Beschichten von Stahlkörpern insbesondere zur Herstellung einer isolierenden Schutzumhüllung auf Stahlerzeugnisse mittels Formung von geschäumten Polymerbetonmischungen, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine geteilte Form aus einem unteren Gehäuse (1) und einem über Gelenke (4) verbundenen Deckel (2) besteht, deren Verschluß Hebel (5), Bügel (6) und Schrauben (7) aufweist, wobei um die Form auf der einen Seite ein Zahnrad (13) und der anderen Seite eine Platte (14), die beide mit Bunde (16) versehen sind, angeordnet sind und einen sektoriellen Ausschnitt aufweisen, daß in das Zahnrad (13) ein weiteres Zahnrad (12) eingreift, während unter der Platte (14) Lager (15) angeordnet sind, die an Stützen (10) angelenkt sind.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Lager (15) ein Riegel (17) angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung wird zur Herstellung einer wärmedämmenden Schutzumhüllung aus geschäumten Polymerstoffen an Stahlkörpern, insbesondere an temperaturabhängigen Medienrohren aus Stahl, verwendet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Herstellung von wärmedämmenden Umhüllungen ist es bekannt, die Medienrohre aus Stahl mit einer geschäumten Polymermasse zu versehen. Ein Verfahren zum Auftragen einer isolierenden Schutzschicht auf Rohre ist in der Weise bekannt, daß die Schaumplastmasse in eine Gießform gegossen wird, die auf einer Seite durch die Oberfläche des zu dämmenden Rohres abgedichtet ist und sich frei am Rohr bewegt, wobei die Masse zum Schäumen gebracht und gehärtet wird. Der Rohrabschnitt wird vor dem Einführen in die Form einer Wärmebehandlung unterzogen. Die Masse wird tangential in die Form eingeführt und dabei gedreht. In der Einführungszone der Masse wird die Form gekühlt, in der Schaumzone erwärmt und in der Aushärtungszone wieder abgekühlt. Auf der Oberfläche der auszuhärtenden Schicht wird ein Schmiermittel, beispielsweise technische Vaseline, aufgetragen, wobei die Form einer Vibration ausgesetzt wird.

Vor der Wärmebehandlung wird das Rohr mit einem Rostschutz, vorzugsweise Perchlorvinylfarbe, versehen. Die Wärmedämmschicht wird zum Schutz gegen atmosphärische Einflüsse mit einer Sperrschicht versehen. Dieses Verfahren wird mit einer Einrichtung realisiert, die aus einer auf dem Stahlrohr angeordneten Form besteht, die mit der Oberfläche des zu beschichtenden Rohres einen Hohlraum bildet. Zum Einfüllen der Masse weist die Form am oberen Teil einen Rohransatz und am unteren Teil einen weiteren Rohransatz zur Einführung des Schmiermittels auf. Zur Erzeugung der Vibration ist axial eine entsprechende Vorrichtung angeordnet.

Das Verfahren hat den Nachteil, daß der technologische Prozeß sehr aufwendig ist und dabei eine geringe Qualität erzielt wird. Weiterhin ist es erforderlich, eine Rostschutz- und Sperrschicht vorzusehen.

Der Nachteil der Einrichtung besteht darin, daß bei der Verschiebung der Form am Rohr die Dämmschicht eine ungleichmäßige Dichte aufweist und die Vibrationsschwingungen auf das Rohr übertragen werden.

In einem weiteren vorgeschlagenen Verfahren wird die Wärmedämmschicht auf Stahlrohre mittels einer stationären Form hergestellt. Es wird dabei ein Polyurethangemisch mit nachfolgender Schäumung und Aushärtung in die Form eingefüllt. Es ist dazu erforderlich, das zu beschichtende Rohr zu entrosten und zu entfetten. Anschließend wird auf die gesäuberte Oberfläche ein Bewehrungsmaterial aus Glasgewebe und darüber ein Nylon- oder Metallnetz aufgebracht. Die Form wird beispielsweise mit Wachs eingestrichen oder mit einer Folie ausgekleidet und um das Rohr gelegt.

Das Verfahren wird mittels stationärer teilbarer Form realisiert.

Der Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß das Stahlrohr vorbehandelt werden muß, indem Rost und Fett entfernt werden müssen. Weiterhin sind die Vorbereitungsarbeiten kompliziert, indem Glasgewebe oder andere Materialien aufgebracht werden müssen sowie die Form speziell hergerichtet werden muß. Die somit hergestellte Dämmschicht weist Mängel in der Wasserundurchlässigkeit und in der Festigkeit auf.

Ziel der Erfindung

Mit der Erfindung wird das Ziel verfolgt, eine Wärmedämmschicht um ein Stahlrohr herzustellen, die mit einem geringen technologischen Aufwand und hoher Arbeitsproduktivität erreicht wird. Der Materialeinsatz ist dabei zu minimieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wärmedämmung um Stahlrohre zu realisieren, die eine hohe mechanische Festigkeit aufweist, wasserundurchlässig ist und gleichmäßig das Stahlrohr umgibt. Diese Wärmedämmung ist in einem relativ einfachen technologischen Prozeß herzustellen, wobei Vorbehandlungen am Rohr oder der Form zu reduzieren sind. Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, indem eine Form innen mit einer dünnen Trennschicht versehen wird. Die derart vorbehandelte Form wird um das mit einer Wärmedämmung zu versehende unbehandelte und mit Abstandshaltern versehene Stahlrohr gelegt.

Die Form wird anschließend mit einer Polymerbetonmasse gefüllt. Danach wird die Form an ihrer horizontalen Trennfläche hermetisch geschlossen und mit Hilfe einer Antriebsvorrichtung um die horizontale Achse um mindestens 90° und in Intervallen weiter gedreht. Die Drehung wird bis zur Schäumung fortgesetzt. Mit dem Beginn der Schäumung wird das Drehen derart angehalten, daß die horizontale Trennfläche der Form oben liegt.

Eine erfindungsgemäße Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht aus einer Form, die aus einem unteren Gehäuseteil und einem Deckerteil besteht. Beide Formenteile umfassen jeweils den halben Umfang. Der Deckerteil ist einseitig über Gelenke mit dem Gehäuseteil verbunden und weist den Gelenken gegenüber beidseitig an den Enden Bügel, Schrauben und Hebel auf. Eingerückt befindet sich auf der einen Seite ein Zahnkranz und auf der anderen Seite eine Platte, die jeweils mit außen angeordneten Bunden versehen sind.

Der Zahnkranz und der Laufkranz sind auf Rollen gelagert, von denen mindestens eine Rolle am Zahnkranz als Antriebsrolle ausgebildet ist.

Die Einrichtung ist auf Stützen montiert.

Bei der Herstellung der Schutzschicht auf einem Stahlrohr wird dieses in die vorbereitete Form eingelegt und zentriert. Die Vorbereitung der Form erfolgt, indem sie mit einem niedermolekularen Polyäthylen versehen wird. So wird die Form auf eine Temperatur von 343 bis 373 K erwärmt, das niedermolekulare Polyäthylen wird bei einer Temperatur von höchstens 405 K geschmolzen und aufgetragen oder im Verhältnis 1:3 in einem beliebigen Mineralöl aufgelöst. Damit wird ein Anhaften des geformten Erzeugnisses an der Innenwand der Form verhindert und es erhöht sich die Festigkeit, die Wasserundurchlässigkeit, die wärmephysikalischen und andere Eigenschaften der Schutzschicht durch teilweises Eindringen des geschmolzenen Polyäthylens in die Sperrschicht.

Das unbehandelte Stahlrohr, an dem sich bereits Roststellen befinden, die die Haftfähigkeit verbessern, wird in die aufgeklappte Form eingelegt und stirnseitig Begrenzungsflansche angesetzt. Zentriert wird das Stahlrohr durch Abstandhalter, die vorzugsweise aus der gleichen Polymerbetonmasse bestehen. Durch die Abstandhalter ist eine konzentrierte Beschichtung des Stahlrohres gewährleistet, wodurch die Entstehung von hohen Spannungskonzentrationen in der Schicht ausgeschlossen und damit die Gefahr des Platzens der Schicht an den Grenzen ihrer funktionellen Schichten, die eine variable Dichte aufweisen, vermieden wird.

Die Menge der zubereiteten Polymerbetonmasse wird in Abhängigkeit von ihrer Zusammensetzung, den vorgegebenen physikalisch-mechanischen Kennziffern der Schicht, ihrer Dicke berechnet und darüber hinaus mit Überschuß genommen. Die vorbereitete Mischung wird in den Formenhohlraum eingefüllt. Anschließend wird die Form an ihrer horizontalen Trennfläche hermetisch geschlossen und mit Hilfe des Antriebes um mindestens 90° und weiter mit Intervallen von 180° gedreht. Die Geschwindigkeit und Anzahl der Drehungen ist abhängig von der Zusammensetzung der Polymerbetonmasse und der Dauer der Inkubationszeit, die bis zur Schäumung, die unter Berücksichtigung des für das Einfüllen der Masse in die Form und für das Schließen benötigten Zeit, festgelegt ist. Mit Beginn der Schäumung wird die Form mit der horizontalen Trennfläche nach oben angehalten, damit die entstehenden Gase austreten können. Mit zunehmender Ausfüllung des Formenhohlraumes durch die schäumende Masse und mit zunehmender Verdrängung der entstehenden Gase und der Luft aus der Form entsteht ein Druck von 0,1 bis 0,3 MPa, wobei die Reaktionswärme auf 373 K steigt.

Der genannte Temperaturgradient wird durch die gleichzeitige Schäumung der in der Form gedrehten Masse und durch das Vorhandensein einer leicht siedenden Komponente in der Masse verstärkt, wobei eine Umverteilung der geschäumten Masse von der Mitte zum Rand erreicht wird. Dadurch entstehen 3 Funktionsschichten. Am Rohr entsteht eine Rostschutzschicht, es folgt eine poröse Wärmedämmschicht und schließlich eine äußere feste Sperrschicht. Im Querschnitt weist die so entstandene Umhüllung eine zur Rostschutzschicht und zur Sperrschicht zunehmende Dichte auf.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigt: die Figur 1 — eine Vorderansicht der Einrichtung

die Figur 2 — eine Seitenansicht der Einrichtung.

Vor der Dosierung werden die Ausgangskomponenten 1 bis 3 Tage bei einer Temperatur von mindestens 293 K gelagert. Die Mischung der vorbereiteten Ausgangskomponenten erfolgt in einer vorgegebenen Reihenfolge und Zeit. Die Mischung für die Polymerbetonmasse wird in schnelllaufenden Mixern mit mindestens 500 min⁻¹ bis zum homogenen Zustand vorgenommen. Die optimale Temperatur zur Herstellung der Mischung liegt bei 294 bis 298 K.

Die Innenwände eines Gehäuses 1 und eines Deckels 2 werden auf eine Temperatur von 343 bis 373 K erwärmt und mit einem niedermolekularen Polyäthylen eingestrichen. In das derart vorbehandelte Gehäuse 1 wird ein, auch mit Rostansätzen, unbehandeltes Stahlrohr eingelegt. Entsprechend der zu umschäumenden Länge des Stahlrohres werden Begrenzungsflansche 3 an das Gehäuse 1 angeordnet.

Die vorbereitete Mischung wird in das Gehäuse 1 innerhalb einer Zeit von maximal 2 min eingefüllt und dabei gleichmäßig über die gesamte Länge des Gehäuses 1 verteilt. Der Deckel 2 wird anschließend zügig über Gelenke 4 auf das Gehäuse 1 geklappt und mit Hilfe von Hebeln 5, Bügeln 6 und Schrauben 7 befestigt. Wobei eine hermetische Abdichtung an der horizontalen Fuge mit Hilfe von, an den Enden des Gehäuses 1 angeordneten Gummischläuchen 8 erfolgt. Die Abdichtung wird durch Schrauben 9 reguliert.

Zur leichteren Bedienung ist die gesamte Form auf stationären Stützen 10 angeordnet. Eine Drehung der Form um ihre Längsachse erfolgt mit Hilfe einer Antriebsvorrichtung, die aus einem Elektromotor 11, Zahnrädern 12, 13 und einer Platte 14 mit einem Lager 15 besteht. Die Antriebsvorrichtung ist auf den Stützen 10 montiert.

Zur Vermeidung einer Längsverschiebung der Form sind an dem Zahnrad 13 und der Platte 14 Bünde 16 angebracht. Sektorale Ausschnitte im Zahnrad 13 und der Platte 14 ermöglichen einen Öffnungswinkel des Deckels 2 bis zu 135°. Die Fixierung der Form nach der Drehung um ihre Längsachse erfolgt mit einem Riegel 17 auf 90°.

Mit Hilfe der Antriebsvorrichtung wird die Form mit der eingefüllten Polymerbetonmasse um mindestens 90° um die horizontale Achse und falls die Masse noch nicht zu schäumen beginnt, mit Intervallen von 180° gedreht. Mit dem Beginn der Schäumung wird die Form mit der horizontalen Trennfläche zwischen dem Gehäuse 1 und dem Deckel 2 nach oben angehalten.

Die Bildung der geschäumten Polymerbetonschicht dauert ca. 10 bis 20 Minuten, die Aushärtung erfolgt nach 30 bis 45 Minuten. Das fertige geschäumte Stahlrohr wird mit einer maximalen Temperatur von 323 K der Form entnommen und bei einer Temperatur von mindestens 288 K in einen Lagerraum 3 bis 5 Tage gelagert, damit der Polymerisationsprozeß abgeschlossen wird.

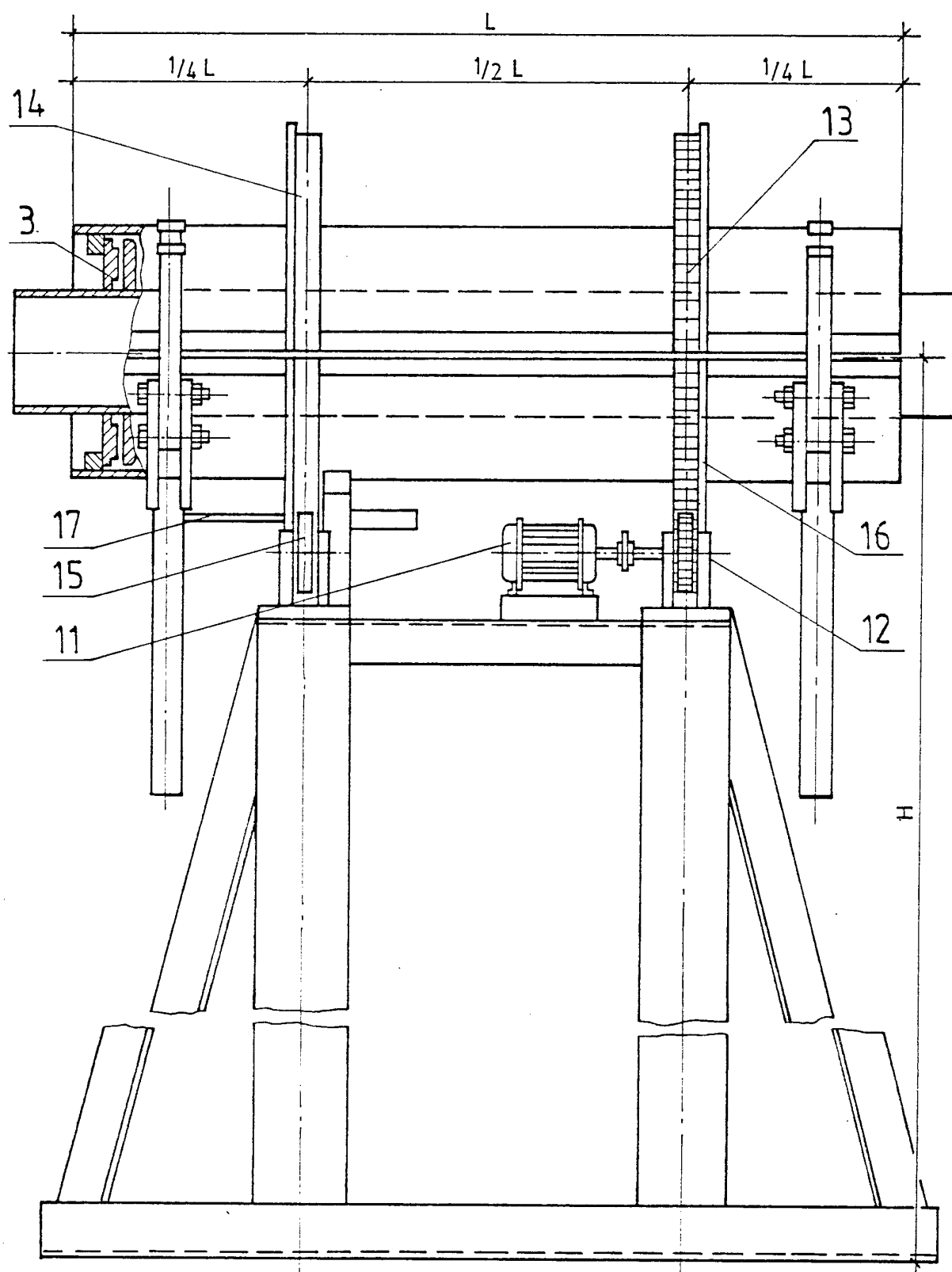


Fig 1

- 1.00 1984 * 175 772

