

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88730033.3

(22) Anmeldetag: 11.02.88

(51) Int. Cl.⁴: **C 23 C 22/24**

C 23 C 22/73, B 05 C 1/06,
B 05 C 11/02, B 05 D 1/28,
B 05 D 3/00, F 16 L 58/00

(30) Priorität: 10.04.87 DE 3712422

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.88 Patentblatt 88/46

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

(72) Erfinder: **Meyer, Walter, Dr.-Ing.**
Schillerstrasse 31
D-4100 Duisburg 46 (DE)

Quitman, Walter, Dipl.-Ing.
Klarastrasse 1
D-4000 Düsseldorf 34 (DE)

Stucke, Walter, Dipl.-Ing.
Portmannweg 8
D-4030 Ratingen 4 (DE)

(74) Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwaltsbüro Meissner & Meissner Herbertstrasse
22
D-1000 Berlin 33 West (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Auftragen eines flüssigen Behandlungsmittels auf Stahlrohre.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Auftragen eines als Flüssigkeit mit wasserähnlicher Zähigkeit vorliegenden Behandlungsmittels, insbesondere einer wässrigen Lösung von Chromatierungsmitteln, bei Raumtemperatur in einer gleichmäßig dünnen Schicht auf die gereinigte Oberfläche von Stahlrohren, die zu einem endlosen Strang aneinandergereiht sind, als Vorbehandlung für eine nachfolgende Kunststoffbeschichtung, insbesondere für eine Beschichtung mit einer Epoxyharzgrundsicht, einer thermoplastischen Deckschicht und einer dazwischen angeordneten Kleberschicht aus einer Copolymerisat des thermoplastischen Kunststoffes der Deckschicht, wobei das Behandlungsmittel durch Übergießen aufgebracht und anschließend getrocknet wird.

Um ein gewünschtes Qualitätsniveau der Rohrbeschichtung mit geringem Aufwand zu erzielen und dieses Niveau auf einem möglichst gleichbleibenden Wert zu halten, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das Übergießen mit reichlichem Überschuß erfolgt, daß das überschüssige Behandlungsmittel in einem Kreislauf geführt wird, daß das Behandlungsmittel über den gesamten Umfang von Bürsten oder einer bürstenartigen Streichvorrichtung mit über dem Rohrumfang annähernd gleichem Anpreßdruck gleichmäßig verteilt wird und daß innerhalb von maximal 20 Sek. nach dem Verteilen die

Trocknung durch Wärmezufuhr einsetzt.

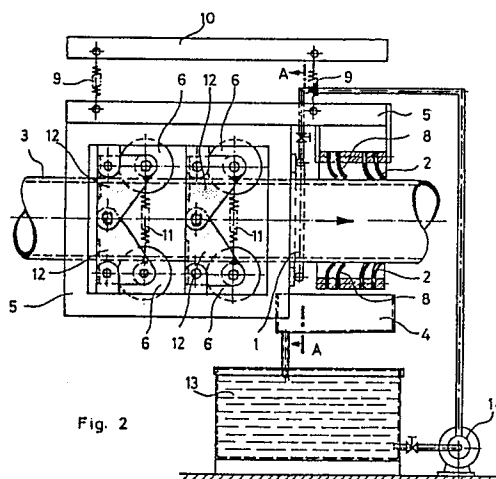


Fig. 2

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Auftragen eines flüssigen Behandlungsmittels auf Stahlrohre

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Auftragen eines als Flüssigkeit mit wasserähnlicher Zähigkeit vorliegenden Behandlungsmittels auf Stahlrohre gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein solches Verfahren geht aus der EP-OS 01 98 144 hervor. In dieser Schrift wird in Zusammenhang mit dem Auftragen einer aus einer Epoxyharz-Grundschrift, einer Äthylencopolymerisat-Kleberschicht und einer Polyäthylen-Deckschicht bestehenden Kunststoffisolierung vorgeschlagen, die Stahlrohroberfläche nach dem Reinigen durch Strahlen mit gerundetem Stahldrahtkorn und vor dem Auftragen der Kunststoffbeschichtung zu chromatieren. Das Chromatieren erfolgt durch Aufbringen einer sauren wässrigen Lösung einer Mischung aus 3-wertigen und 6-wertigen Chromverbindungen, die ein organisches Bindemittel zur Fixierung auf dem Rohr enthält. Die Rohroberfläche wird in der Weise benetzt, daß die Lösung, die ähnlich dünnflüssig ist wie Wasser, über das Rohr gegossen und anschließend getrocknet wird.

Diese Vorbehandlung der Rohroberfläche führt im Vergleich zu einer Kunststoffbeschichtung ohne Chromatierung zu deutlich verbesserten Schälfeigenschaften und verringerten Disbondingwerten nach ASTM G 8. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Qualitätsverbesserung über den Rohrumfang und über die Rohrlänge gesehen nicht immer gleichmäßig ist, sondern starken Schwankungen unterliegt. Aus wirtschaftlichen Gründen ist es anzustreben, ein gewünschtes Qualitätsniveau mit möglichst geringem Aufwand zu gewährleisten. Diese Forderung führt in der Regel zu der Zielsetzung, das Qualitätsniveau nahezu konstant in der Nähe eines Sollwertes zu halten.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art und eine Vorrichtung zu dessen Durchführung anzugeben, mit dem ein gewünschtes Qualitätsniveau mit geringem Aufwand auf einem möglichst gleichbleibenden Wert gehalten werden kann. Das Verfahren und die Vorrichtung sollen darüber hinaus nicht nur für die Behandlung von Rohren mit sich erweiternden Enden (Muffenrohre), sondern auch von Rohren anwendbar sein, deren Geradheit deutlich von der geometrischen Ideallinie abweicht. Auch bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten (z.B. 25 m/min) soll noch eine gleichmäßige Auftragung des Behandlungsmittels gesichert sein.

Gelöst wird diese Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens mit den im Anspruch 1 und hinsichtlich der Vorrichtung mit den im Anspruch 7 angegebenen Merkmalen; vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 - 6 bzw. 8 - 15 gekennzeichnet.

Im umfangreichen Untersuchungen konnte herausgefunden werden, daß die schwankenden Qualitätswerte der Kunststoffbeschichtung in erster Linie auf ein ungleichmäßiges Auftragen des Behandlungsmittels (z.B. Chromatierungsmittel) auf die

Rohroberfläche zurückzuführen ist. Während an einigen Stellen unnötig viel Chromatierungsmittel konzentriert wird, ist die Chromatierung (Trockenschichtdicke) an anderen Stellen unzureichend. Durch die erfindungsgemäße Vorgehensweise werden diese Ungleichmäßigkeiten weitestgehend vermieden. Das Übergießen des Rohrstranges mit reichlichem Überschuß gewährleistet nicht nur, daß die gesamte Oberfläche ausreichend benetzt wird, sondern bewirkt auch ein Säuberspülen der Rohroberfläche von staubförmigen Verunreinigungen. Anstelle des Übergießens kann in äquivalenter Weise auch ein Aufspritzen des Behandlungsmittels erfolgen, wobei dieses Aufspritzen insbesondere im Falle der Chromatierung aus Umweltschutzgründen nahezu drucklos erfolgen sollte, um die Entstehung giftiger Aerosole zu vermeiden und eine vollständige Rückgewinnung überschüssiger Behandlungsmittel durch einfaches Auffangen des abtropfenden Materials zu ermöglichen.

Das an sich naheliegende Eintauchen der Rohre in ein Behandlungsmittelbad verbietet sich allein schon deswegen, weil z.B. Chromatierungsmittel wegen ihrer Wasserlöslichkeit auf keinen Fall in das Rohrinne eindringen dürfen und eine sichere Abdichtung der Rohre äußerst aufwendig wäre.

Wegen der wasserähnlichen Dünnflüssigkeit des Behandlungsmittels fließt dieses nach dem Übergießen von den höher gelegenen Bereichen der Rohroberfläche zu tieferliegenden Bereichen, so daß sich an letzteren unnötig hohe Mengen des Behandlungsmittels sammeln. Dieser Effekt läßt sich ohne weiteres vermeiden, wenn das Rohr z.B. für die nachfolgende Kunststoffbeschichtung ohnehin einer ständigen Drehbewegung um die Längsachse unterzogen wird, so daß die oben bzw. unten befindlichen Oberflächenbereiche ständig wechseln. Bei einer kontinuierlichen Rohrbeschichtung nach dem Schlauchextrusionsverfahren ist jedoch eine solche Drehbewegung nicht möglich. Erfindungsgemäß ist daher vorgesehen, daß das Behandlungsmittel durch Überstreichen z.B. mit Hilfe einer Ringbürste auf der Rohroberfläche gleichmäßig fein verteilt wird. Um höher gelegene Bereiche der Rohroberfläche, von denen das Behandlungsmittel infolge der Schwerkraft bereits weitgehend abgelaufen ist, wieder mit einem ausreichenden Naßfilm zu versehen, kann es zweckmäßig sein, die Ringbürste um das Rohr rotieren zu lassen. Wesentlich ist, daß das Überstreichen mit annähernd gleichem Anpreßdruck erfolgt. Das Trocknen des Behandlungsmittels sollte spätestens 20 Sek., vorzugsweise weniger als 10 Sek. nach dem Überstreichen einsetzen und im wesentlichen nach 10 - 20 Sek. Trocknungsdauer durchgeführt sein. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, daß die Konzentration des Behandlungsmittels (Trockenschichtdicke) auf der gesamten Rohroberfläche nahezu konstant ist, weil ein Zusammenlaufen des Naßfilmes (Tropfenbildung) nicht so schnell erfolgt. Die Höhe der erzielten Trockenschichtdicke läßt sich einerseits über die

Anpreßkraft und die Auswahl der Art der Abstreifelemente (Feinheit und Dichte der Borsten) der Streichvorrichtung beeinflussen, d.h. über die eingestellte Höhe des Naßfilmes auf der Rohroberfläche.

Andererseits ist in der Wahl der Konzentration des als wässrige Lösung eingesetzten Behandlungsmittels eine sehr gut geeignete Stellgröße zu sehen. Zweckmäßige Parameterkombinationen können in einfachen Versuchen ermittelt werden.

Es kann zweckmäßig sein, die Verteilung des Behandlungsmittels auf der Rohroberfläche in mehreren Stufen vorzunehmen und z.B. mehrere Ringbürsten hintereinander vorzusehen. Dabei kann mit unterschiedlich gearteten Borsten gearbeitet werden; die härteren Borsten sollten in Produktionsrichtung vor dem für die Feinverteilung erforderlichen weichen Borsten zum Einsatz kommen. Zur groben Entfernung von überschüssigem Behandlungsmittel können vor der Ringbürste auch weichelastische, lamellenartige Abstreifelemente eingesetzt werden, die entweder als Ring die gesamte Rohroberfläche oder lediglich die Rohrunterseite, wo das Behandlungsmittel abtropft, bestreichen. Nicht verwendet werden sollten Abstreifelemente, die aus einer einteiligen, ringförmigen Membran (z.B. aus Gummi) bestehen, da diese zuviel Behandlungsmittel abstreifen und dadurch einen zu dünnen Naßfilm erzeugen.

Die Verwendung weichelastischer Abstreifelemente und Ringbürsten mit weichen Borsten zur Überschußentfernung und Verteilung des Behandlungsmittels hat den großen Vorteil, daß Abweichungen von der idealen Rohrgeometrie (z.B. Unrundheiten, Durchmesseränderungen) problemlos bewältigt werden können. Auch ungerade Rohre lassen sich gut verarbeiten, wenn die in axialer Richtung fixierte Streichvorrichtung über ein Rollensystem elastisch auf dem Rohrstrang abgestützt ist und dadurch alle Auslenkbewegungen des transportierten Rohrstrangs in radialer Richtung mitmachen kann. Als vorteilhaft ist es anzusehen, wenn während oder nach dem Übergießen des Behandlungsmittels die Oberfläche des Rohrstranges mit Hilfe von überlappt angeordneten, in axialer Richtung sich abwälzenden oder von schraubenlinienförmig um das Rohr umlaufenden Walzen (mit nachgiebiger Mantelfläche) überwalzt wird, um das Behandlungsmittel auch in eventuell vorhandene Poren der Rohroberfläche hineinzudrücken und Luftblasen aus dem Flüssigkeitsfilm zu entfernen.

Die Trocknung des Flüssigkeitsfilmes wird zweckmäßig mittels induktiver Rohrerwärmung oder mittels Strahlungswärme von außen durchgeführt. Die Verwendung von Heißluft oder offenen Flammen ist wegen der blasenden Wirkung derartiger Wärmequellen mit einer unerwünschten Förderung der Ungleichmäßigkeit der Naßfilmdicke und dadurch auch der Trockenfilmdicke verbunden.

Das überschüssige Behandlungsmittel (Chromatierungsmittel) wird unterhalb des Rohrstranges aufgefangen, im Kreislauf geführt und erneut zum Übergießen verwendet. Die Konzentration des Behandlungsmittels sollte dabei fortlaufend überwacht und auf dem erforderlichen Mindestwert gehalten werden. Dies kann durch Zugabe unverdünnter

Behandlungsmittel oder ggf. auch durch den vollständigen Austausch des Behandlungsmittels gegen frisches erfolgen.

Die sich in dem Auffangbehälter sammelnden Fremdstoffe (z.B. Staub aus der Rohrreinigung durch Stahlstrahlen) sollten von Zeit zu Zeit entfernt werden (Filtrierung).

Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Figur 1 und Figur 2 zeigen Schnitte durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Auftragen, wobei die Schnitte senkrecht bzw. parallel zur Achse des Rohrstrangs verlaufen.

Nach Durchlaufen einer nicht dargestellten Anlage zur Reinigung der Rohroberfläche 3 durch Stahlstrahlen läuft ein Stahlrohrstrang auf einem ebenfalls nicht dargestellten Rollgang in die Behandlungsstation ein, in der z.B. eine Chromatierung auf die Rohroberfläche 3 aufgetragen werden soll, die zu einer Chrombelegung von mindestens 100 mg/m² führt. Das Chromatierungsmittel ist in einem Vorratsbehälter 13 enthalten und wird mittels einer Umwälzpumpe 14 über eine Rohrleitung zu einer ringförmig um den Rohrstrang gelegten Übergießvorrichtung 1 befördert. Es tritt über die Einzeldüsen 7 aus der Übergießvorrichtung 1 aus, wobei es nahezu drucklos auf die Rohroberfläche 3 trifft und diese mit reichlichem Überschuß vollständig benetzt.

Dabei fließt ein großer Teil des Überschusses sofort wieder von der Rohroberfläche ab und tropft in ein Auffangbecken 4. Hierdurch wird loser Staub aus der vorhergehenden Strahlbehandlung von der Rohroberfläche 3 abgespült, so daß eine sehr saubere Oberfläche entsteht. Um einen möglichst gleichmäßigen und ausreichend dicken Naßfilm des Chromatierungsmittels zu erzielen, durchläuft der Rohrstrang unmittelbar nach dem Übergießen eine Streichvorrichtung, die in diesem Ausführungsbeispiel hintereinander angeordnet zwei Abstreifringe 8 und zwei Ringbürsten 2 aufweist. Während die Abstreifringe 8 eine grobe Verteilung des Chromatierungsmittels bewirken und den Hauptteil des Überschusses entfernen, haben die beiden ringbürsten 2 die Aufgabe, die gewünschte Dicke des Naßfilmes fein einzustellen. Die Abstreifringe 8 sind jeweils aus weichelastischen Gummisegmenten zusammengesetzt, damit ihr Anpreßdruck an die Rohroberfläche und infolge dessen ihre Abstreifwirkung nicht zu stark ist. Dies könnte zu einer unzureichenden Dicke der Chromatschicht auf der Rohroberfläche 3 führen. Anstelle der aus Segmenten zusammengesetzten Abstreifringe 8 können auch Bürsten eingesetzt werden, deren Borsten ohne weiteres härter sein können als die Borsten der Ringbürsten 2, die weich sein sollen. Die Borstenlänge der ringbürsten 2 sollte so gewählt werden, daß die Borsten bei den zu verarbeitenden Rohrdurchmessern jeweils schräg auf der Rohroberfläche 3 stehen, diese also stets mit ihrer Stirnfläche berühren und sich Formänderungen des Rohrstranges (z.B. bei Muffenrohren) in gewissen Grenzen problemlos anpassen können. Da die Achse des Rohrstranges infolge von Unregelmäßigkeiten des Rollgangtransportes und Abweichungen von der idealen geraden Rohrgeometrie sich ständig verla-

gern kann, ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Übergießvorrichtung 1 und die Streichvorrichtung mit den Ringbürsten 2 und den Abstreifringen 8 fest mit einer Haltevorrichtung 5 zu verbinden, die über ein System von mindestens 2 z.B. diaboloförmigen Rollenpaaren 6 auf der Rohroberfläche 3 abgestützt ist. Hierdurch wird zwangsläufig eine ständige Zentrierung der Übergießvorrichtung 1 und der Streichvorrichtung 2 bezüglich der Rohrachse gewährleistet.

Die Rollen 6 sind zur Anpassung an sich ändernde Rohrdurchmesser (z.B. Muffenrohre) über hebelartige Achsträger 12 mit dem Rahmen der Haltevorrichtung 5 verbunden und werden durch Zugfedern 11, die zwischen den gegenüberliegenden Achsträgern 12 gespannt sind, an die Rohroberfläche 3 gedrückt. Damit die Haltevorrichtung 5 auch bei nicht eingefahrenem Rohrstrang in ihrer Sollposition verbleibt, ist sie mittels der Federn 9 an einen Träger 10 angehängt, der seinerseits mit dem nicht dargestellten Werksgebäude der Anlage starr verbunden ist. Die Federn 9 lassen sowohl seitliche als auch vertikale Auslenkbewegungen der Haltevorrichtung 5 zu. Die erfindungsgemäße Anlage stellt sicher, daß überschüssiges Chromatierungsmittel vollständig aufgefangen und durch eine Rohrverbindung zwischen dem Auffangbehälter 4 und dem Vorratsbehälter 13 zur Wiederverwendung im Kreislauf geführt werden kann. Da das Chromatierungsmittel im Zeitverlauf durch den von der Rohroberfläche 3 abgespülten Schmutz verunreinigt wird, sollte in den Behandlungsmittelkreislauf eine geeignete Filteranlage (nicht dargestellt) eingebaut werden. Darüber hinaus sollte eine Meßeinrichtung (ebenfalls nicht dargestellt) vorgesehen sein, mit der die Konzentration des Behandlungsmittels fortlaufend überwacht werden kann. Der in Figur 2 dargestellte Anlagenteil wird aus Umweltschutzgründen zweckmäßigerweise in einer geschlossenen Kabine untergebracht, die an eine Absauganlage angeschlossen ist, welche den Austritt eventuell giftiger Dämpfe in die Umgebung verhindert.

Da das dünnflüssige Chromatierungsmittel stets bestrebt ist, nach unten von der Rohroberfläche abzulaufen, sollte die Trocknung des Chromatierungsmittels möglichst unmittelbar nach dem Überstreichen (z.B. nach 10 Sek.) einsetzen und schnell beendet werden (z.B. nach weiteren 10 Sek.). In Abhängigkeit von der Vorschubgeschwindigkeit des Rohrstranges müssen daher die Abstände zwischen der Streichvorrichtung 2 und der (nicht dargestellten) Trocknungsvorrichtung entsprechend gewählt werden.

Nach vollständiger Trocknung der Chromatschicht (z.B. mittels induktiver Erwärmung des Rohrstranges) kann in bekannter Weise die Kunststoffbeschichtung der Rohroberfläche z.B. mit einer Grundschrift aus Epoxyharz, einer darüber gelegten Kleberschicht aus einem Äthylen-Copolymerisat und einer abschließenden Deckschicht aus Polyäthylen erfolgen, wobei die beiden thermoplastischen Kunststoffschichten als Doppelschlauch aufgebracht werden können, da der Rohrstrang keine Rotationsbewegung ausführt. Eine in dieser Weise aufgebrachte Chromatschicht weist über die ge-

samte Rohrlänge und über den Rohrumfang gleichbleibende Dicke auf und führt in Verbindung mit der Kunststoffbeschichtung zu entsprechend gleichmäßig hohen Schälfestigkeits- und Disbondingwerten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Auftragen eines als Flüssigkeit mit wasserähnlicher Zähigkeit vorliegenden Behandlungsmittels, insbesondere einer wässrigen Lösung von Chromatierungsmitteln, bei Raumtemperatur in einer gleichmäßig dünnen Schicht auf die gereinigte Oberfläche von Stahlrohren, die zu einem endlosen Strang aneinandergereiht sind, als Vorbehandlung für eine nachfolgende Kunststoffbeschichtung, insbesondere für eine Beschichtung mit einer Epoxyharzgrundschrift, einer thermoplastischen Deckschicht und einer dazwischen angeordneten Kleberschicht aus einem Copolymerisat des thermoplastischen Kunststoffes der Deckschicht, wobei das Behandlungsmittel durch Übergießen aufgebracht und anschließend getrocknet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Übergießen mit reichlichem Überschuß erfolgt, daß das überschüssige Behandlungsmittel in einem Kreislauf geführt wird, daß das Behandlungsmittel über den gesamten Umfang von Bürsten oder einer bürstenartigen Streichvorrichtung mit über dem Rohrumfang annähernd gleichem Anpreßdruck gleichmäßig verteilt wird und daß innerhalb von maximal 20 Sek. nach dem Verteilen die Trocknung durch Wärmezufuhr einsetzt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Konzentration des Behandlungsmittels gemessen und auf einem Mindestwert gehalten wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmittel unmittelbar nach oder während dem Übergießen über dem gesamten Rohrumfang durch elastische Walzen auf die Rohroberfläche gedrückt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknen des Behandlungsmittels durch induktives Erwärmen oder durch von außen aufgebrachte Strahlungswärme erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknung maximal 10 Sek. nach dem Überstreichen einsetzt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Behandlungsmittel ein Chromatierungsmittel verwendet und in einer Schichtdicke verteilt wird, die einer Chrombelegungsmenge auf der Rohroberfläche von mindestens 100 mg/m² entspricht.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einer entlang eines Rollgangs angeordneten Vorrichtung zum Übergießen des Behandlungsmittels und einer Trocknungsvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß in Transportrichtung hinter der Vorrichtung (1) zum Übergießen des Rohres mit dem im Kreislauf geführten Behandlungsmittel eine Bürste oder bürstenähnliche Streichvorrichtung (2) angeordnet ist, mit der die gesamte Rohroberfläche (3) überstreichbar ist, daß ein Auffangbecken (4) für überschüssiges Behandlungsmittel vorgesehen ist, daß die Streichvorrichtung (2) an einer Haltevorrichtung (5) befestigt ist, die zur Zentrierung bezüglich der Rohrachse über ein Rollensystem in radialer Richtung auf dem Rohrstrang federnd abstützbar ausgebildet ist und daß die Trocknungsvorrichtung (6) höchstens in einer Entfernung hinter der Streichvorrichtung (2) angeordnet ist, die bei der kleinsten vorgesehenen Produktionsgeschwindigkeit in 20 Sek. vom Rohrstrang durchfahren werden kann. 5
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Streichvorrichtung als Ringbürste (2) oder spiralig um den Rohrumfang verlaufende Bürste ausgebildet ist. 10
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Streichvorrichtung vor der Ringbürste (2) einen Abstreifring mit weichelastischen, sich überlappenden Lamellen aufweist. 15
10. Vorrichtung nach Anspruch 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Streichvorrichtung mehrere hintereinander angeordnete Bürsten (2) und/oder Abstreifringe (8) aufweist. 20
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Übergießvorrichtung (1) eine Vielzahl von ringförmig angeordneten Einzeldüsen (7) oder einen ringförmigen Brausekopf aufweist. 25
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Übergießvorrichtung (1) und der Streichvorrichtung (2) ein die gesamte Rohroberfläche (3) überwalzendes System elastischer Walzen angeordnet ist. 30
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Streichvorrichtung (2) und/oder die Walzen in einem drehbaren Käfig derart angeordnet sind, daß sie den Rohrstrang in einer spiralförmigen Bewegung umfahren können. 35
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknungsvorrichtung als induktives Heizsystem oder als Infrarotstrahler ausgebildet ist. 40
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 45

7 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Konzentration des Behandlungsmittels anhand einer Meßvorrichtung fortlaufend überwachbar ist. 50

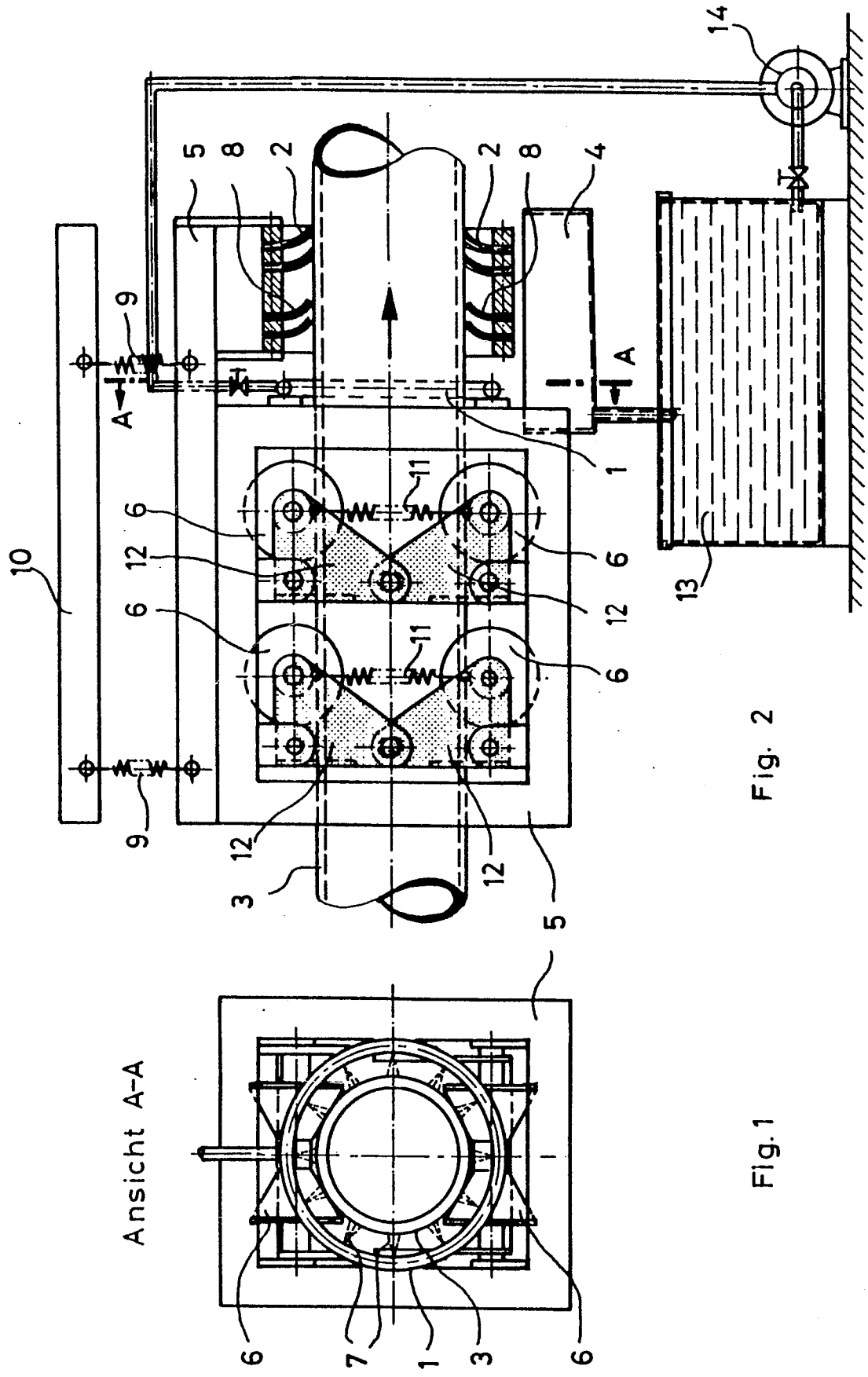


Fig. 2

Fig. 1



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 88730033.3
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, A	EP - A1 - 0 198 144 (MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT) * Ansprüche; insbesondere Ansprüche 1, 8 * --	1, 4	C 23 C 22/24 C 23 C 22/73 B 05 C 1/06 B 05 C 11/02
A	GB - A - 2 164 956 (PYRENE CHEMICALS SERVICES LIMITED) * Zusammenfassung; Ansprüche * ----	1	B 05 D 1/28 B 05 D 3/00 F 16 L 58/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			C 23 C B 05 C B 05 D F 16 L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 28-06-1988	Prüfer SLAMA
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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			