



SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
EidGENÖSSISCHES Institut FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 701 245 B1

(51) Int. Cl.: F16L 55/162 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00905/09

(22) Anmeldedatum: 11.06.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.12.2010

(24) Patent erteilt: 31.05.2013

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.05.2013

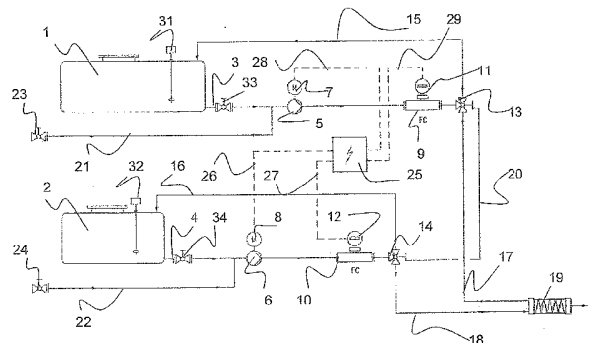
(73) Inhaber:
Stefan Schonert, Schürenstrasse 5B
8903 Birmensdorf (CH)

(72) Erfinder:
Stefan Schonert, 8903 Birmensdorf (CH)

(74) Vertreter:
Felber & Partner AG Patentanwälte, Dufourstrasse 116
Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) Anlage für das Befüllen von Auskleidungsschläuchen.

(57) Die Anlage dient für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen (Liner) mit Epoxidharz und seinen Härtern. Sie schliesst einen Tank (1) für das Epoxidharz mit Abflussrohr (3) mit Pumpe (5) sowie einen Tank (2) für den Härter mit Abflussrohr (4) mit Pumpe (6) ein. Jedes Abflussrohr (3, 4) führt durch ein Durchflussmessgerät (9, 10). Eine Steuereinheit (25) dient zur Verarbeitung der Signale der Durchflussmessgeräte (9, 10), wobei das Durchflussmass des Harzes als Führungsgrösse verwendet wird und mit der Steuereinheit, an der das gewünschte Mischverhältnis als Parameter eingestellt werden kann, die Pumpe des Härters auf die exakt benötigte Härtermenge einstellt beziehungsweise nachregelt. In die Abflussrohre (3, 4) für Harz und Härter ist jenseits der Pumpen (5, 6) und Durchflussmessgeräte (9, 10) je ein Dreiwegventil (13, 14) eingebaut, wobei je eine Leitung (15, 16) zurück in den entsprechenden Tank (1, 2) führt, und eine Leitung (17, 18) zur Mischdüse (19). Weiter führen Betankungsleitungen (21, 22) mit je einem Absperrventil (23, 24) in die entsprechenden Abflussrohre (3, 4), sodass die Anlage sich selbst betanken kann.



Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Anlage für das Befüllen von Auskleidungsschläuchen (auch «Liner» genannt) mit Epoxidharz und seinen Härtern für das anschliessende Einharzen. Die Anlage ist als Besonderheit als Kombi-Anlage ausgelegt, die je nach Ausführung sowohl das Mischen, das Betanken wie auch das Zirkulieren von Harz und Härter in einem Umlauf erlaubt, wie es gerade erforderlich ist.

[0002] Die Methode, wonach ein Rohr oder eine Abwasserleitung mittels eines Auskleidungsschlauches saniert wird, ist seit vielen Jahren bekannt und wird immer häufiger praktiziert, weil sie kostensparend ist und keine Strassengräben aufgerissen werden müssen. Im Grundsatz wird ein Schlauch aus einem Textilmaterial, einem Filz, einem Nadelvlies oder aus Glas- oder Polyesterfasern in eine schadhafte Rohrleitung eingeführt. Das Schlauchmaterial wird zuvor mit einem geeigneten Harz getränkt, indem der Schlauch zum Beispiel durch ein Bad gezogen wird oder das Harz durch Öffnungen in den aussen mit einer dichten Folie beschichteten Schlauch hineingepumpt wird, welcher hernach durch eine Kalibrierwalze gezogen wird. Hierzu wird der Schlauch auf seiner Oberseite in Längsrichtung über ein paar Zentimeter aufgeschnitten, sodass ein Schlitz entsteht, und es wird eine Düse, die am vorderen Ende eines Pumpenschlauches montiert ist, durch diesen Schlitz ins Schlauchinnere gesteckt, welche dann entgegen der Förderrichtung in den Schlauch hineinragt. Über diese Düse wird eine Charge Harz-Härter-Gemisch in das Schlauchinnere gepumpt. Es bildet sich mit dem Einpumpen des Harzgemisches in den Liner eine Ausbauchung, also ein Klumpen von Gemisch aus Harz und Härter im Innern des Schlauches. Die Düse wird wieder herausgezogen und der Schlitz mit einem Klebeband verschlossen. Der Schlauch bewegt sich dann mit dieser Ausbauchung zum Eingang der Kalibrierwalze und wird zwischen deren Walzen hindurchgezogen, wobei das Harz innig in das poröse Schlauch-Innenmaterial einpresst wird. Die innige und durchgehende, gleichmässige Tränkung des porösen Materials im Schlauchinnern ist für die spätere Stabilität des ausgehärteten Liners von entscheidender Bedeutung.

[0003] Das Harz und der Härter werden vor dem Mischen und Einpumpen in den Schlauch in separaten Tanks aufbewahrt. Wenn Harzgemisch in den Liner-Schlauch gepumpt werden soll, so muss das Harz im richtigen Verhältnis mit dem Härter vermischt werden, was in einem statischen Mischer im Innern der Einpumpdüse stattfindet. Von dort gelangt das fertige Harz-Härter-Gemisch in den Schlauch, wo es dann mit einer Kalibrierwalze in das Schlauchmaterial eingearbeitet wird.

[0004] Einige herkömmliche Mischanlagen arbeiten mit pneumatischen Hubzylindern, welche die einzelnen Komponenten chargenweise zudosieren, oder die Komponenten werden mit Schneckenpumpen gefördert. Wenn mit Hubzylindern gearbeitet wird, kann nicht kontinuierlich gemischt werden, sondern nur immer chargenweise. Der Einsatz von Schneckenpumpen andererseits ist mit dem Nachteil behaftet, dass die Schneckenpumpen immer wieder verkleben und ausserdem mit unbefriedigender Genauigkeit dosieren. Es wird das Durchflussvolumen der beiden Komponenten gemessen und auf das benötigte Mischungsverhältnis und die benötigte Menge eingestellt. Diese nun eingestellten Pumpenparameter sind dann fest eingestellte Werte, mit denen das Harz einerseits und der Härter andererseits unabhängig voneinander gepumpt werden. Ändert sich beim Harz oder Härter die Viskosität, oder ist ein Ventil nicht sauber offen oder geschlossen, oder verändert sich der Reibungsverlust oder ein Ventil in einer Leitung durch Schmutz etc., so pumpt jede Pumpe ungeachtet dessen mit den eingestellten Parametern wie Drehzahl oder Flügelstellung weiter, obwohl sich das Mischverhältnis zwischen dem Harz und dem Härter veränderte. So kann es vorkommen, dass aus solchen Gründen ein Liner unbemerkt mit einem falschen oder nicht optimalen Mischverhältnis des Harzes und Härters ausgerüstet wird und so verbaut wird. Am Schluss hat man mitten in einem zum Beispiel 60 m langen sanierten Rohr mehrere Meter eines minderwertigen Auskleidungsschlauches, der nicht mehr entfernt werden kann! Mit den gebräuchlichen Messsystemen kann zwar gemessen werden, wie viel vom Harz und Härter gemischt wird, und das System erkennt, dass das Mischungsverhältnis nicht mehr stimmt, und es kann die Mischanlage bestenfalls abschalten. Hernach aber muss der Operateur die Pumpen erneut auf die korrekten Werte wie Viskosität, Druckabfall etc. manuell einstellen, bis das Mischverhältnis wieder dem geforderten Wert entspricht. Als weiteren Nachteil benötigen die herkömmlichen Anlagen für das Befüllen der Speichertanks, das heisst für das Tanken des Epoxidharzes wie auch des Härters gesonderte zusätzliche Pumpen. Für dieses Betanken müssen Schläuche umgehängt werden und es werden allgemein gesonderte Apparaturen benötigt.

[0005] Die Aufgabe dieser Erfindung ist es deshalb, eine Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen mit Epoxidharz und seinen Härtern zu schaffen, die einfacher aufgebaut ist, minimale Wartung benötigt und entweder bestimmte Harz- und Härter-Sollwerte oder ein bestimmtes Mischverhältnis von Harz und Härter dynamisch jederzeit exakt und in einer sehr schmalen Bandbreite automatisch beibehält. Die Anlage soll sich in einer besonderen Ausführung auch selbst betanken können, ohne dass eine externe Pumpe nötig ist.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst von einer Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen mit Epoxidharz und seinen Härtern als Mischkomponenten, die sich durch die Merkmale des Patentanspruches 1 auszeichnet.

[0007] In einer besonderen Ausführung zeichnet sich die Anlage nach Oberbegriff dadurch aus, dass je eine Betankungsleitung mit Absperrventil für das Betanken der Tanks in die entsprechenden Abflussrohre mündet, sodass die Pumpen wahlweise für das Selbstbetanken der Anlage einsetzbar sind.

[0008] Die Pumpen werden direkt von der Steuerung, welche mit dem Durchflussmesssystem gekoppelt ist, auf das richtige Mischverhältnis von Harz und Härter eingeregelt. Das bedeutet: Weicht einer der Werte vom Sollwert ab, egal ob der Sollwert des Harzes oder des Härters, so wird durch die Steuerung der entsprechenden Pumpe nachgeregelt,

um immer das exakte Mischverhältnis beizubehalten. Die Anlage bietet auch eine Qualitätssicherung, indem nachweisbar wird, was genau wann, wo und mit welchen Parametern in einen Auskleidungsschlauch (Liner) eingepumpt wurde. In der besonderen Ausführung ermöglicht es die Anlage, ihre eigenen zugehörigen Tanks für das Harz und den Härter mit den vorhandenen Pumpen für das Fördern und Mischen mittels einer zusätzlichen Betankungsleitung mit Kupplung und Ventil selbst zu betanken. Die Funktion der bestehenden Pumpen wird also zum Betanken der Harz- und Härtertanks ohne externe Pumpen erweitert.

[0009] Die Anlage wird anhand einer schematischen Darstellung in der Figur nachfolgend beschrieben und ihre Funktion wird erklärt.

[0010] Die Anlage schliesst zwei Tanks 1, 2 ein. Ein erster Tank 1 enthält ein Epoxidharz, ein zweiter Tank 2 einen Härter. Aus beiden Tanks 1, 2 führt eine Abfluss-Leitung 3, 4 mit Absperrventil 33, 34, und jede Abflussleitung 3, 4 führt dann durch eine Pumpe 5, 6. Diese Pumpen 5, 6 sind im gezeigten Beispiel Zahnradpumpen, wobei das aber nicht zwingend ist. Alternativ können zum Beispiel auch Kolbenpumpen eingesetzt werden, deren Pumpenhub dann zur Regelung der Förderleistung über einen Antrieb, zum Beispiel einen Servomotor, einstellbar ist. Zahnradpumpen bieten aber den Vorteil, dass sie im Prinzip aus bloss drei Bauteilen bestehen, nämlich einem Gehäuse mit Zu- und Ablauf sowie zwei Zahnrädern, wovon mindestens eines angetrieben ist. Bei der Aussenzahnradpumpe mit Evolventenverzahnung wird das zu fördernde Medium in den Räumen zwischen Zähnen und Gehäuse transportiert. Die Pumpe ist durch diesen einfachen Aufbau robust und preiswert und bietet den grossen Vorteil, dass sie konstruktionsbedingt nicht verhocken kann, auch wenn sie lange Zeit nicht in Betrieb war. Die hier eingesetzten Zahnradpumpen sind von je einem elektronisch steuerbaren Elektromotor 7, 8 antreibbar.

[0011] Weiter vorne, nach dem Ausgang der Abflussleitungen 3, 4 aus diesen Zahnradpumpen 5, 6, führen die Leitungen 3, 4 durch je ein Durchfluss-Messgerät 9, 10. Es kann sich dabei um ein Volumendurchfluss-Messgerät handeln oder um ein Massendurchfluss-Messgerät. Im Falle von Massendurchfluss-Messgeräten 9, 10 bieten sich Coriolis-Massendurchfluss-Messer (CMD) an, weil diese besonders genau sind. Auf den hier eingebauten Massendurchfluss-Messern sitzen Anzeigergeräte 11, 12, sodass der jeweilige Durchfluss gleich ablesbar ist. Die Daten werden über die elektrischen Leitungen 27, 29 an eine zentrale Steuereinheit 25 übermittelt und dort verarbeitet. Diese Steuereinheit 25 ist auf die Motoren 7, 8 der Pumpen, hier der Zahnradpumpen 5, 6 rückgekoppelt. Somit können diese Motoren 7, 8 nach Massgabe der Durchflussmessungen gesteuert werden.

[0012] Über die Steuereinheit 25 können ganz genaue Mischungsverhältnisse zwischen dem Harz und dem Härter einprogrammiert werden. Dabei dient jeweils der Massendurchfluss der einen Mischkomponente als Führungsgrösse für das Massendurchfluss-Mass der zweiten Komponente, egal ob das Harz oder der Härter als erste Mischkomponente behandelt wird. Die Führungsgrösse sowie die entsprechende Pumpenleistung ist der Master, während die Pumpe für die dann zweite Mischkomponente demnach der Slave ist. Das Durchflussmass zum Beispiel des Härters, der einem bestimmten Durchflussmass des Harzes beizumischen ist, wird mit der Steuereinheit errechnet und sodann penibel eingehalten. Bei Abweichungen, welche durch die Steuereinheit über die Durchflussmesssysteme schon im Ansatz erkannt werden, führt die Steuereinheit die Pumpe über das periodische oder dynamische Anpassen der Drehzahl oder anderer bestimmender Parameter für die Förderleistung wieder an den optimalen Mischwert heran. Gleichzeitig wird das Mischverhältnis protokolliert, genauso wie auch die effektiv über die Realzeit durchgeförderten Massen für die beiden Komponenten protokolliert werden. Dieses Protokoll lässt sich hernach elektronisch verarbeiten und bei Bedarf auch ausdrucken. Damit kann jederzeit ein Qualitätssiegel für das in einen Liner eingepumpte Harz/Härter-Gemisch erstellt werden.

[0013] Jenseits der Pumpen 5, 6, und wahlweise vor oder hinter dem Massendurchfluss-Messer 9, 10 der beiden Leitungen 3, 4 für das Harz und den Härter führen diese in je ein Dreiwegventil 13, 14 oder eine Ventilanordnung mit Wirkung als Dreiwegventil, wobei ein Weg aus den Dreiwegventilen 13, 14 oder der Ventilanordnung in die Leitungen 17, 18 führt, und diese dann in eine Mischdüse 19 führen. Dort erfolgt die effektive Mischung der beiden aufeinander abgestimmten Komponenten und hernach das Einführen des Gemisches in einen Auskleidungsschlauch (Liner). Die zwei anderen Leitungen 15, 16 ab diesen Dreiwegventilen 13, 14 oder der Ventilanordnung führen zurück in die entsprechenden Komponententanks 1, 2. Die Tanks 1, 2 sind mit Niveau-Messsonden 31, 32 ausgestattet, und die Mess-Signale lassen sich ebenfalls an die Steuereinheit 25 übermitteln. Die beiden Dreiwegventile 13, 14 sind mit einer Steuerungsleitung 20 gekoppelt, oder im Falle einer Ventilanordnung mit Wirkung als Dreiwegventil ist dieselbe mit einer Steuerungsleitung 20 gekoppelt. Weiter führt in einer besonderen Ausführung der Anlage wie in der Figur gezeigt eine Betankungsleitung 21 mit einem Sperrventil 23 in die Abflussleitung 3 des Tanks 1 für das Harz, und eine ebensolche Betankungsleitung 22 mit einem Sperrventil 24 führt in den Tank 2 für den Härter.

[0014] Die Anlage erlaubt nun verschiedene Betriebszustände. Für die Vorbereitung des Pumpens der beiden Komponenten in die Mischdüse 19 werden die Absperrventile 33, 34 geöffnet und die Dreiwegventile 13, 14 oder die Ventilanordnung mit Wirkung als Dreiwegventil zunächst so eingestellt, dass die Komponenten über die Rückführleitungen 15, 16 zurück in die entsprechenden Tanks 1, 2 gepumpt werden, das heisst die beiden Komponenten zirkulieren im Kreis. Dann wird das Mischverhältnis und der Massenstrom in der Steuerung als Parameter eingegeben. Das kann aber auch vor dem Inbetriebnehmen der Pumpen 5, 6 erfolgen. Der Massen- oder Volumenstrom des Harzes wird als Führungsgrösse verwendet und mit der Steuereinheit 25 wird ein bestimmtes zugehöriges Durchflussmass für den Härter errechnet und die Pumpe 6 auf die dazugehörige Förderleistung automatisch eingestellt. Verändert sich nun der Massen- oder Volumenstrom des Harzes oder Härters durch irgendwelche Einflüsse, so erkennt die Steuereinheit 25 dies schon im Ansatz

CH 701 245 B1

und regelt die Pumpe der jeweils zweiten Komponenten nach, so dass das Mischverhältnis sich immer konstant in einer ganz schmalen Bandbreite bewegt. Die Anlage kann im Zirkuliermodus quasi «trocken» laufen gelassen werden, ohne dass effektiv gemischt wird, und es kann das Mischverhältnis genau gemessen und überprüft werden. Die Komponenten werden aber bereits im perfekten, überprüfbarsten Mischverhältnis und der vorgewählten Massengeschwindigkeit in einem geschlossenen Kreislauf gefördert und zirkulieren entsprechend. Sobald gemischt werden soll, werden die beiden Dreiwegventile 13, 14 oder die Ventilanordnung mit Wirkung als Dreiwegeventil zeitgleich umgestellt, sodass die Komponenten in die Leitungen 17, 18 und damit in die Mischdüse 19 gefördert werden.

[0015] Sobald die Niveau-Messsonden anzeigen, dass die Tankinhalte zur Neige gehen, wird die Anlage automatisch gestoppt, noch bevor eine Komponente ausgeht. Ganz allgemein wird die Anlage automatisch von der Steuereinheit 25 gestoppt oder auf Zirkulationsmodus umgestellt, wenn die Durchflussmessung, sei es eine Massen- oder Volumendurchflussmessung, über einen einstellbaren Zeitabschnitt eine Abweichung von der einstellbaren Bandbreite der Sollwerte feststellt und das an die Steuereinheit 25 meldet. Sobald nötig kann die Anlage sich ihre Tanks selbst befüllen. Hierzu werden die Dreiwegventile 13, 14 oder die Ventilanordnung mit Wirkung als Dreiwegeventil auf die interne Zirkulation umgestellt. Sobald die Befüllschläuche der angelieferten Tanks oder Container an den Sperrventilen 23, 24 angekoppelt sind, werden die Sperrventile 23, 24 in den Betankungsleitungen 21, 22 geöffnet. Nun können die Pumpen 5, 6 in Betrieb gesetzt werden. Damit saugen dieselben die Komponenten aus den Liefertanks oder Liefer-Containern und pumpen deren Inhalte in die anlageeigenen Tanks 1, 2. Sobald die Niveau-Sensoren einen bestimmten, einstellbaren maximalen Füllgrad messen, wird die Anlage von der Steuereinheit 25 automatisch gestoppt, sodass eine Überfüllung der Tanks ausgeschlossen ist. Die beiden Tanks 1, 2 können via Steuereinheit 25 gesteuert individuell in dieser Weise befüllt werden. Wenn die Tanks 1, 2 gefüllt sind, werden die Sperrventile 23, 24 wieder geschlossen und die Anlage kann zum Mischen in beliebigen Mischungsverhältnissen betrieben werden.

Ziffernverzeichnis

[0016]

- 1 Tank für Epoxidharz
- 2 Tank für Härter
- 3 Abflussleitung aus Tank 1
- 4 Abflussleitung aus Tank 2
- 5 Pumpe in Leitung 3
- 6 Pumpe in Leitung 4
- 7 Motor für Pumpe 5
- 8 Motor für Pumpe 6
- 9 Durchfluss-Messgerät für Harz
- 10 Durchfluss-Messgerät für Härter
- 11 Flow-Control-Anzeige am Durchfluss-Messgerät für Harz
- 12 Flow-Control-Anzeige am Durchfluss-Messgerät für Härter
- 13 Dreiwegventil für Epoxidharz
- 14 Dreiwegventil für Härter
- 15 Rückführleitung in Harztank 1
- 16 Rückführleitung in den Härtertank 2
- 17 Zufuhrleitung für Harz zur Mischdüse
- 18 Zufuhrleitung für Härter zur Mischdüse
- 19 Mischdüse
- 20 Mechanische oder elektr. Verbindungsleitung zwischen den Dreiwegeventilen 13, 14
- 21 Betankungsleitung für Harz

- 22 Betankungsleitung für Härter
- 23 Absperrventil in Betankungsleitung 21
- 24 Absperrventil in Betankungsleitung 22
- 25 Steuereinheit

Patentansprüche

1. Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen mit Epoxidharz und seinen Härtern als Mischkomponenten, welche einen Tank (1) für das Epoxidharz aufweist mit einem Abflussrohr (3) mit Pumpe (5), sowie einem Tank (2) für den Härter mit Abflussrohr (4) mit Pumpe (6), sowie für jedes Abflussrohr (3, 4) ein Durchfluss-Messgerät (9, 10), und in den Abflussrohren (3, 4) für Harz und Härter je ein Dreiwegeventil (13, 14) oder eine Ventilanordnung mit Wirkung als Dreiwegeventil, wobei je eine Leitung (15, 16) zurück in den entsprechenden Tank (1, 2) führt und je eine Leitung (17, 18) zur Mischdüse (19), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Steuereinheit (25) zur Verarbeitung der Signale der beiden Durchflussmessgeräte (9, 10) und zur Steuerung mindestens einer der Pumpen (5, 6) vorhanden ist, sodass das Mischverhältnis der Mischkomponenten automatisch einhaltbar ist, indem entweder
 - a) das Durchflussmass der einen Mischkomponente von der mindestens einen Steuereinheit (25) als Führungsgrösse für die andere Mischkomponente verwendbar ist, und die Förderleistung der Pumpe für die jeweils andere Mischkomponente mittels dieser mindestens einen Steuereinheit (25) oder einer weiteren Steuereinheit auf ein vorgebbares Mischverhältnis regelbar ist, oder
 - b) die Durchflussmasse beider Mischkomponenten unabhängig voneinander als in eine Steuereinheit (25) eingebare Sollwerte durch Steuerung der Förderleistungen der Pumpen (5, 6) einhaltbar sind, und bei Abweichungen über das Mass der bedarfsweise eingestellten Bandbreite die Pumpen abstellbar sind.
2. Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für jeden Tank (1, 2) eine Betankungsleitung (21, 22) mit Absperrventil (23, 24) für das Betanken in die entsprechenden Abflussrohre (3, 4) mündet, so dass die Pumpen (5, 6) wahlweise für das Selbstbetanken der Anlage einsetzbar sind.
3. Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Steuereinheit (25) zur Verarbeitung der Signale der beiden Durchflussmessgeräte (9, 10) und zur Steuerung mindestens einer der Pumpen (5, 6) vorhanden ist, sodass das Mischverhältnis der Mischkomponenten automatisch einhaltbar ist, indem das Durchflussmass der einen Mischkomponente von dieser mindestens einen Steuereinheit (25) als Führungsgrösse für die andere Mischkomponente verwendbar ist und die Förderleistung der Pumpe für die jeweils andere Mischkomponente mittels dieser mindestens einen Steuereinheit (25) oder einer weiteren Steuereinheit auf ein vorgebbares Mischverhältnis regelbar ist.
4. Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Steuereinheit (25) zur Verarbeitung der Signale der beiden Durchflussmessgeräte (9, 10) und zur Steuerung mindestens einer der Pumpen (5, 6) vorhanden ist, sodass das Mischverhältnis der Mischkomponenten automatisch einhaltbar ist, indem die Durchflussmasse beider Mischkomponenten unabhängig voneinander als in die mindestens eine Steuereinheit (25) eingebare Sollwerte durch Steuerung der Förderleistungen der Pumpen (5, 6) einhaltbar sind und bei Abweichungen über das Mass der bestimmten Bandbreite die Pumpen abstellbar sind.
5. Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der mindestens einen Steuereinheit (25) nach Förderung einer an der Steuereinheit (25) eingebaren Fördermenge oder Förderzeit von Harz-Härter-Gemisch die Förderung desselben an die Mischdüse unterbrechbar ist, indem die Pumpen (5, 6) automatisch abstellbar oder die Förderung automatisch auf Zirkulation umstellbar ist.
6. Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die eingesetzten Pumpen Zahnradpumpen (5, 6) sind, die je über einen eigenen Elektromotor angetrieben sind.
7. Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die eingesetzten Pumpen Zahnradpumpen (5, 6) sind, die je über einen eigenen Elektromotor angetrieben sind, und mindestens einer dieser Elektromotoren über einen eigenen Frequenzumwandler von der mindestens einen zentralen Steuereinheit (25) steuerbar ist.
8. Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die eingesetzten Pumpen Zahnradpumpen (5, 6) sind, die je über einen eigenen Elektromotor angetrieben sind, und diese Elektromotoren über je einen eigenen Frequenzumwandler von einer eigenen oder der mindestens einen Steuereinheit (25) unabhängig steuerbar sind.

CH 701 245 B1

9. Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die eingesetzten Durchflussmessgeräte (9, 10) Coriolis-Massendurchfluss-Messer (CMD) sind, zur Messung der durchströmenden Flüssigkeitsmassen nach dem Coriolis-Prinzip.
10. Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die anlageneigenen Tanks (1, 2) mit Mess-Sonden (31, 32) zur Feststellung des Niveaus ausgerüstet sind, mittels derer Signale die mindestens eine Steuereinheit (25) versorgbar ist, und dass die Pumpen (5, 6) nach Erreichen eines an der Steuereinheit (25) einstellbaren Füllgrades oder Erreichen einer an der Steuereinheit (25) einstellbaren Nachfüllmenge automatisch abstellbar sind.
11. Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die eingesetzten Pumpen Kolbenpumpen sind, deren Pumpenhub zur Regelung der Förderleistung über einen Antrieb oder Servomotor einstellbar sind.
12. Anlage für die Einharzung von Auskleidungsschläuchen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die eingesetzten Dreiwegeventile (13, 14) oder die Ventilanordnung mit Wirkung als Dreiwegeventil, die Absperrventile (33, 34) in den Tank-Ausflussleitungen (3, 4) sowie die Absperrventile (23, 24) in den Pumpleitungen (21, 22) über die mindestens eine Steuereinheit (25) gesteuert elektrisch, pneumatisch, hydraulisch oder motorisch betätigbar sind.

FIGUR

