

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 987 085 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.03.2000 Patentblatt 2000/12

(51) Int. Cl.⁷: **B24C 3/32**

(21) Anmeldenummer: **98115755.5**

(22) Anmeldetag: **21.08.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
**Elsen Rohrsanierung Gesellschaft zur
Entwicklung und Anwendung von Systemen für
Umwelt- und Sanierungstechniken mbH
54662 Speicher (DE)**

(72) Erfinder: **Elsen, Wolfgang
54662 Speicher (DE)**

(74) Vertreter:
**König, Werner, Dipl.-Ing.
Habsburgerallee 23-25
52064 Aachen (DE)**

Bemerkungen:

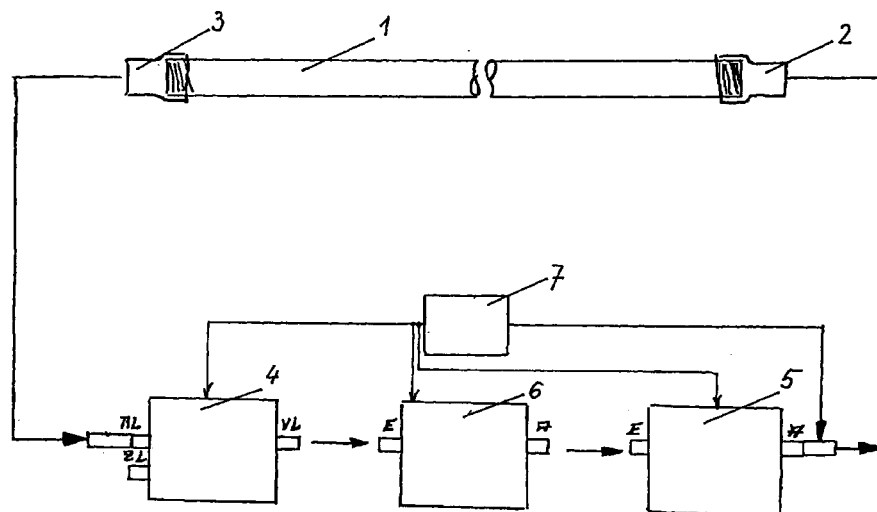
Die Bezugnahmen auf die Zeichnung gelten als gestrichen (Regel 43 EPÜ).

(54) Verfahren zur Reinigung von Rohrleitungen

(57) In Zu- und Ablaufleitungen für Wasser, Dampf oder Gas in Wohn-, Industrie- und Kommunalanlagen bilden sich nach einiger Betriebszeit Inkrustierungen, d. h. Ablagerungen vor allem aus Kalk und Rost. Das Entfernen der Verkrustungen erfolgt nach den bisher bekannten Verfahren mittels Druckluft, der ein bestimmter Anteil eines Abrasivmittels, z. B. Quarzsand oder Korund, beigemischt wird.

Nach dem vorliegenden Verfahren das Abrasivmittel dagegen mittels eines Flüssigkeitsstromes durch die Rohrleitungen hindurchgeführt wird.

Durch den Schmirgeleffekt wird mit dem Verfahren eine wesentlich schonendere Entfernung von Inkrustierungen vorgenommen.



EP 0 987 085 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung von Rohrleitungen mittels eines durch sie hindurchgeführten Abrasivmittels.

[0002] In Zu- und Ablaufleitungen für Wasser, Dampf oder Gas in Wohn-, Industrie- und Kommunalanlagen bilden sich nach einiger Betriebszeit Inkrustierungen, d. h. Ablagerungen vor allem aus Kalk und Rost. Die Ablagerungen können die Rohrquerschnitte in erheblichem Maße verringern und sogar den Durchfluß des Strömungsmediums gänzlich verhindern.

[0003] Um nicht das gesamte Rohrleitungssystem erneuern zu müssen, was mit einem hohen Kostenaufwand verbunden wäre, sind Verfahren entwickelt worden, mit denen die Rohrleitungen zunächst von den Inkrustierungen befreit werden, um anschließend innen getrocknet und mit einem Kunstharz beschichtet zu werden, was die Korrosion der Rohrleitung verhindern soll und die Neuablage von Verkrustungen zumindest erschwert. Auf diese Weise brauchen nur einzelne oder ggf. gar keine Rohrabschnitte erneuert zu werden.

[0004] Das Entfernen der Verkrustungen erfolgt nach den bisher bekannten Verfahren mittels Druckluft, der ein bestimmter Anteil eines Abrasivmittels, z. B. Quarzsand oder Korund, beigemischt wird. Die Druckluft kann dabei an einem freien Ende des zu sanierenden Rohrleitungssystems eingedrückt oder aber an einem der beiden freien Enden des Rohrleitungssystems abgesaugt werden. Letzteres hat den Vorteil, daß sich das mit den Belägen vermischte Abrasivmittel nicht so schnell vor Knickstellen des Rohrsystems oder an Engstellen mit besonders dicker Verkrustung ansammeln kann. Ansonsten könnte es zu einer Verstopfung kommen, die den Reinigungsvorgang behindert oder zu Unterbrechungen zwingt.

[0005] Die Verfahren sind beispielsweise aus dem EP-B 0 299 134 und dem EP-B 0 721 551 bekannt.

[0006] Durch das System Druckluft/Abrasivmittel werden jedoch auch die noch intakten Rohrwandungen in nicht unerheblichem Maße belastet. Da mit einem Druck von ca. 5 bis 6 bar gearbeitet wird und die Entfernung der Verkrustungen nicht gleichmäßig erfolgt, da diese an den einzelnen Rohrabschnitten sehr verschieden stark sind, trifft der starke Luft-Abrasivmittel-Strom auch auf bereits blanke Rohrwandungen und trägt somit auch das Wandungsmaterial mit ab. Insbesondere an Knickstellen des Rohrsystems tritt eine starke Belastung auf, da der Luftstrahl hier frontal auf die Rohrwandung trifft. Nicht selten werden deshalb Dünnstellen des Rohres und Rohrwinkel aufgerieben, die dann später Leckagen bilden.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Reinigung von Rohrleitungen anzugeben, mit dem eine weit geringere mechanische Belastung der Rohre auftritt und somit Leckagen vermieden werden.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch

gelöst, daß das Abrasivmittel mittels eines Flüssigkeitsstromes durch die Rohrleitungen hindurchgeführt wird.

[0009] Das Verfahren kann bevorzugt so durchgeführt werden, daß das Flüssigkeits-Abrasivmittel-Gemisch im Kreislauf über eine Flüssigkeitspumpe durch die Rohrleitungen gepumpt wird.

[0010] Als Flüssigkeit bietet sich natürlich die Verwendung von Wasser an. Dem werden übliche Abrasivmittel mit Korngrößen von ca. 0,25 bis 2 mm und einer Dichte $> 2,0 \text{ g/cm}^3$ zugesetzt. Die Verbindung von den freien Rohrenden zur Pumpe erfolgt bevorzugt über flexible Druckschläuche. Als Pumpe kann eine übliche Schlauchpumpe Verwendung finden.

[0011] Das Verfahren hat den Vorteil, daß durch den Schmirgeleffekt, der in der gesamten Rohrleitung gleichzeitig erfolgt, eine wesentlich schonendere Entfernung der Verkrustungen vorgenommen wird als bei der Verwendung von Druckluft, mit der quasi ein Sandstrahlen erfolgt und mit der die Abrasivpartikel mit hohem Druck auf die Verkrustung, aber auch auf die Rohrwandungen treffen. Leckagen können mit dem Verfahren deshalb verhindert werden.

[0012] Im Anschluß an die Rohrreinigung kann wie bekannt die Trocknung mit vorgewärmter Luft erfolgen, bei der sich das Rohrsystem auf eine gewünschte Temperatur aufheizt. Darauf kann die Beschichtung der Rohrwandungen mittels eines viskosen, aushärtenden Kunstharzes durch Versprühen unter Zuhilfenahme ebenfalls von Druckluft vorgenommen werden.

[0013] Bei starken Inkrustierungen kann es vorteilhaft sein, das Verfahren so durchzuführen, daß eine Richtungsumkehr des Flüssigkeits-Abrasivmittel-Stromes eingeleitet wird.

[0014] Aus dem gleichen Grunde kann es auch vorteilhaft sein, das Verfahren so durchzuführen, daß die Druckhöhe in der Rohrleitung pulsiert.

[0015] Für einen Richtungswechsel bzw. eine Pulsation haben sich dabei Taktraten in der Größenordnung von 0,1 bis 1 Hz als zweckmäßig erwiesen.

[0016] Der Druck des Flüssigkeits-Abrasivmittel-Stromes kann an der Eingangsseite der Rohrleitung konstant gehalten werden.

[0017] Vorteilhaft kann das Verfahren aber auch so durchgeführt werden, daß die Druckdifferenz des strömenden Flüssigkeits-Abrasivmittel-Gemisches zwischen den freien Rohrenden der Rohrleitung gemessen wird und der Druck am Rohranfang umso höher gewählt wird je höher die gemessene Druckdifferenz ist. Abnehmende Druckdifferenz bedeutet, daß die Rohrleitung zunehmend durchlässiger wird, so daß der Eingangsdruck erniedrigt werden kann. Geht die Druckdifferenz auf einen Endwert, sinkt sie also innerhalb eines Zeitraumes nicht mehr signifikant, ist das ein Zeichen dafür, daß die Rohrleitung von den Verkrustungen weitgehend befreit ist und der Reinigungsprozeß abgebrochen werden kann.

[0018] Das Gemisch aus Ablagerungen, Abrasivmittel und Flüssigkeit wird anschließend entfernt und die

Rohrleitung gespült sowie ggf. endoskopierte, bevor ggf. die Innenwandbeschichtung erfolgt.

[0019] Ablagerungen und Abrasivmittel lassen sich ggf. wieder voneinander trennen, so daß das Abrasivmittel mehrfach verwendet werden kann. So ist bei der Verwendung von Metallkorund als Abrasivmittel z. B. eine magnetische Trennung leicht möglich.

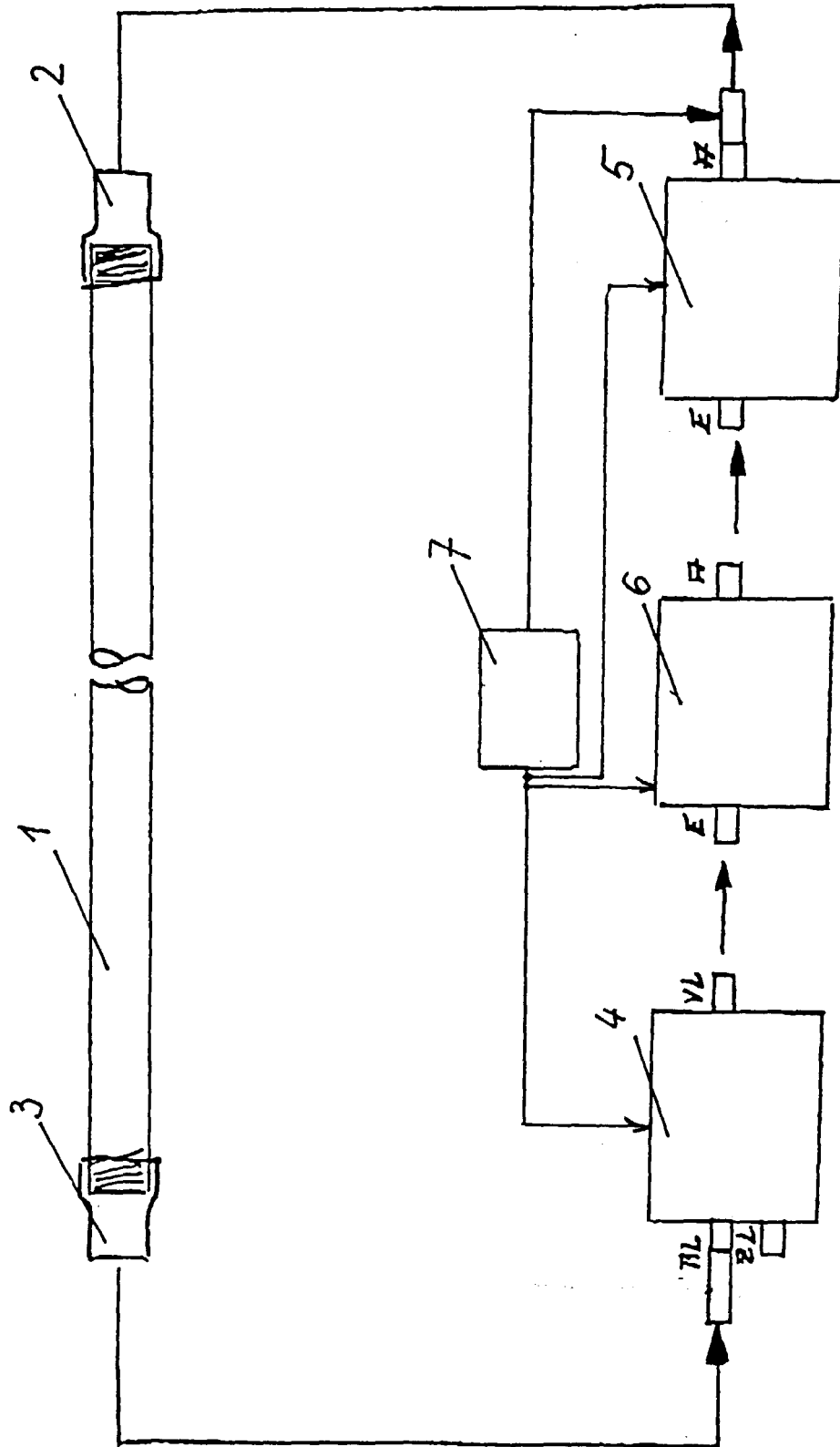
[0020] In Fällen starker Verkrustungen kann das Verfahren auch so durchgeführt werden, daß der Flüssigkeit chemisch aktive Zusätze z. B. Säuren, hinzugesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reinigung von Rohrleitungen mittels eines durch sie hindurchgeführten Abrasivmittels, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abrasivmittel mittels eines Flüssigkeitsstromes durch die Rohrleitungen hindurchgeführt wird. 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeits-Abrasivmittel-Gemisch im Kreislauf über eine Flüssigkeitspumpe durch die Rohrleitungen gepumpt wird. 20
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Flüssigkeit Wasser verwendet wird. 25
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abrasivmittel mit einer Korngröße von 0,25 bis 2 mm verwendet wird. 30
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abrasivmittel mit einer Dichte von $> 2,0 \text{ g/cm}^3$ verwendet wird. 35
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Flüssigkeits-Abrasivmittel-Gemisch ein Druck von 0,5 bis 10 bar aufgegeben wird. 40
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Flüssigkeits-Abrasivmittel-Gemisch eine pulsierende Druckhöhe aufgegeben wird. 45
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulsation mit einer Frequenz zwischen 0,1 und 1 Hz erfolgt. 50
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchflußrichtung des Flüssigkeits-Abrasivmittel-Gemisches in periodischen Abständen geändert wird. 55
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Richtungsumkehr mit einer Frequenz von 0,1 bis 1 Hz erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck des strömenden Flüssigkeits-Abrasivmittel-Gemisches an den freien Enden der Rohrleitung gemessen wird und der Druck an der Einlaßseite der Rohrleitung in Abhängigkeit von der Differenz der gemessenen Drücke eingestellt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Flüssigkeits-Abrasivmittel-Gemisch chemisch aktive Zusätze beigemischt werden.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 5755

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 634 229 A (PROMOTEC AG) 18. Januar 1995 * das ganze Dokument *	1-3,6,7,9	B24C3/32
Y	---	4,5	
Y	EP 0 299 134 A (NAEF WERNER) 18. Januar 1989 * das ganze Dokument *	4,5	
X	LU 88 032 A (PINEUR ENTREPRISES S A) 17. Mai 1993 * das ganze Dokument *	1,3,4,6	
A	---	2,9,11	
X	FR 780 923 A (MALMROS) 6. Mai 1935 * das ganze Dokument *	1-3,7,9	
A	GB 2 140 337 A (NIHON PLANT SERVICE CENTRE KAB) 28. November 1984 -----	8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21. Januar 1999	Prüfer Gerard, O
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 11 5755

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-01-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0634229 A	18-01-1995	AT 171886 T DE 59407036 D	15-10-1998 12-11-1998
EP 0299134 A	18-01-1989	CH 674172 A AU 601064 B AU 1980688 A CA 1311912 A DK 112889 A WO 8900481 A FI 891106 A,B GR 3001057 T HK 5891 A IE 60353 B JP 1503691 T JP 2628906 B RU 2052168 C US 5007461 A	15-05-1990 30-08-1990 13-02-1989 29-12-1992 08-03-1989 26-01-1989 08-03-1989 20-03-1992 25-01-1991 29-06-1994 14-12-1989 09-07-1997 10-01-1996 16-04-1991
LU 88032 A	17-05-1993	KEINE	
FR 780923 A	06-05-1935	KEINE	
GB 2140337 A	28-11-1984	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82