



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENT SCHRIFT 143 371

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

Int. Cl.³

(11) 143 371 (45) 20.08.80 3(51) C 23 G 3/04
(21) WP C 23 g / 191 903 (22) 18.03.76

(71) siehe (72)

(72) König, Ralf; Siegert, Siegfried; Soppa, Stefan, DD

(73) siehe (72)

(74) Wolfgang Gottschalk, ORGREB-Institut für Kraftwerke, Abt.
Rechtsschutz und Nutzung, 1058 Berlin, Schönhauser Allee 149

(54) Verfahren zur chemischen Reinigung von Rohrleitungen

(57) Verfahren zur chemischen Reinigung von Rohrleitungen relativ großer Länge und Nennweite, z.B. > NW 400, wie sie besonders in Kraftwerken und Betrieben der Verfahrenstechnik installiert sind. Ziel der Erfindung ist es, ein Arbeitsverfahren anzugeben, das die Reinigung der Rohrleitung bei relativ kurzer Außerbetriebnahme ohne Demontage ermöglicht. Mit Hilfe ortsveränderlicher Einrichtungen und an der Rohrleitung anbringbarer Armaturen wird erreicht, daß jede zu reinigende Rohrleitung, unabhängig von Bauart und Größe, mit Hilfe des Druckes eines Wasserversorgungsnetzes mit einer an der Entnahmestelle aus dem Wasser und Zusätzen hergestellten stark aggressiven Lösung gefüllt werden kann und die bei der chemischen Reaktion entstehenden Produkte abgeführt werden. Hierzu wird nach dem Entleeren der zu reinigenden Rohrleitung und dem Anbringen eines Einfüllstutzens und mindestens eines Entlüftungstutzens die Rohrleitung mit einer ortsveränderlichen Mischstrecke verbunden. In dieser wird die erforderliche Menge der stark aggressiven Reinigungslösung in einstellbarer Konzentration unmittelbar vor Ort hergestellt und durch den Druck des aus dem Wasserversorgungsnetz entnommenen Wassers in die Rohrleitung befördert. Die Lösung bleibt solange in der Rohrleitung, bis die Reinigungsreaktion, die in der Regel unter Gasentwicklung erfolgt, abgeklungen ist.

191903 -1-

Titel

Verfahren zur chemischen Reinigung von Rohrleitungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur chemischen Reinigung von Rohrleitungen relativ großer Länge und Nennweite, z. B. NW 400, wie sie besonders in Kraftwerken und anderen Betrieben der Verfahrenstechnik installiert sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Beseitigung von Kalkablagerungen in Aschebreitleitungen relativ großer Länge und Nennweite ist es bekannt, Salzsäure in einem Behälter entsprechend zu verdünnen und mittels einer Förderpumpe diese Reinigungslösung durch die Leitung zu drücken (Glaserin: Die chemische Reinigung von Aschebreitleitungen in Kraftwerken; Energetik (1971) H. 8, S. 10). Es ist ein ortsfester offener Mischbehälter vorgesehen, in dem unter Verwendung von Druckluft die Mischung der Komponenten zur Reinigungsflüssigkeit erfolgt. Für die konzentrierte Salzsäure ist eine feststehende separate Vorratszisterne angeordnet. Die Reinigung erfolgt von einem Festpunkt der Rohrleitung, und es wird stets die gesamte Rohrleitung beaufschlagt. Die Reinigungsausrüstungen sind somit der jeweiligen Rohrleitung fest zugeordnet, so daß ein beträchtlicher technischer und ökonomischer Aufwand erforderlich ist. Die Druckluftverwirbelung hat darüber hinaus noch den Nachteil, daß Abrisse des Förderstromes der Reinigungsflüssigkeit durch das Luftziehen der Pumpe auftreten können, die den technologischen Ablauf beeinträchtigen.

Zur Reinigung von in einem Kreislauf angebrachten Apparaten, z. B. einer Mokereianlage, ist es bekannt, einer Spülflüssigkeit, die durch den Kreislauf geführt wird, ein Reinigungskon-

zentrat zuzumischen (DE-OS 2 163 307). Diese Methode ermöglicht ebenfalls nur den Betrieb einer stationären Reinigungszentrale und ist außerdem nur für relativ kleine Anlagen, in denen bis zu 300 Liter Reinigungsflüssigkeit zirkulieren können, gedacht. Sie erlaubt nicht die Verwendung stark aggressiver Mittel für die Reinigung von mit Inkrustierungen versehenen Rohrleitungen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine Methode zur chemischen Reinigung von Rohrleitungen relativ großer Nennweite, die den Einsatz ortsveränderlicher Misch- und Vorratsbehälter erlaubt und bei der auf Spezialpumpen für die Förderung der Reinigungsflüssigkeit verzichtet werden kann. Sie soll ferner die abschnittsweise Reinigung der Rohrleitung ohne deren Demontage ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Arbeitsverfahren zu schaffen, das unter Verwendung ortsveränderlicher Einrichtungen und an die zu reinigende Rohrleitung anbringbarer Armaturen die Möglichkeit bietet, jede Rohrleitung, unabhängig von ihrer Bauart und Größe, mit Hilfe des Druckes eines Wasserversorgungsnetzes mit einer an der Entnahmestelle aus dem Wasser und Zusätzen hergestellten stark aggressiven Lösung die zu reinigende Leitung zu füllen und die bei der Reaktion mit den Inkrustierungen und Ablagerungen entstehenden Reaktionsprodukte sicher abzuführen.

Die Aufgabe wird gelöst, indem an die zu reinigende Rohrleitung nach ihrer Entleerung mindestens ein Entlüftungsstutzen und ferner ein mit einer Absperrarmatur versehener Einfüllstutzen angebracht werden. Dieser Einfüllstutzen wird anschließend über eine mit einem Probenahmestutzen und einer Druckanzeige ausgerüstete Leitung, vorzugsweise flexible Leitung, mit dem Ausgang einer ortsveränderlichen Mischstrecke verbunden, an der mit Armaturen versehene Leitungen zum Einspeisen von Wasser aus einer Druckwasserversorgungsleitung

als Spülflüssigkeit sowie einer konzentrierten Säure, vorzugsweise Salzsäure, als Reinigungskonzentrat und eines Inhibitors aus transportablen Vorratsbehältern angeschlossen werden. Danach wird die Rohrleitung mit Hilfe des Treibwasserdruckes mit der in der Mischstrecke entstehenden Reinigungslösung gefüllt. Ihre Konzentration wird dabei so eingestellt, daß in Abhängigkeit von der vorher ermittelten Menge der Inkrustierungen die Reinigungsreaktion gerade noch stattfindet. Die Entleerung der Rohrleitung erfolgt erst dann, wenn die Reinigungsreaktion abgeklungen ist.

Ausführungsbeispiel

Voraussetzung für eine günstige Anwendung des Verfahrens ist das Vorhandensein eines Wasserversorgungsnetzes in der Nähe der zu reinigenden Rohrleitung mit einem Druck, der ausreicht, die Leitung zu füllen. Bei der Durchführung des Verfahrens wird zunächst die zu reinigende Rohrleitung 17 entleert, und es werden vorhandene Entlüftungsarmaturen geöffnet. Zum Einfüllen der Reinigungslösung wird sodann an der Rohrleitung 17 ein mit einer Armatur versehener Einfüllstutzen 7 angebracht (Fig. 2). Weiterhin wird mindestens ein Entlüftungsstutzen 11 an einer höher gelegenen Stelle der Rohrleitung vorgesehen, sofern vorhandene Entlüftungsarmaturen zur Ableitung entstehender Gase bei der Reaktion der aggressiven Reinigungslösung mit den Verunreinigungen nicht benutzbar oder ausreichend vorhanden sind. Zur Herstellung der Reinigungslösung wird eine ortsveränderliche Mischstrecke 4 benutzt. Sie hat die Aufgabe, das Reinigungskonzentrat, z. B. Salzsäure, mit dem als Spülflüssigkeit verwendeten Wasser und einem Inhibitor zu vermischen. An der Mischstrecke wird die gewünschte Konzentration eingestellt. Die Mischstrecke 4 besteht gemäß Fig. 1 aus einem Zylinder, dessen Nennweite entsprechend der durchzusetzenden Flüssigkeitsmenge gewählt wird. Am vorderen Ende befindet sich ein Boden, in den die Zuführungsleitungen für das Reinigungskonzentrat 3, für Wasser 2 sowie für den Inhibitor 1 eingeschweißt sind. Das Mischrohr ist innen gegen Korrosion mit einem Epoxidharzanstrich 6 versehen. Am anderen Ende befindet sich ein Anschlußflansch 5, mit dem die Mischstrecke gemäß Fig. 2 mittels eines starren oder

flexiblen Rohres 8 mit dem Einfüllstutzen 7 an der zu reinigenden Rohrleitung verbunden wird. In dieser Leitung sind ebenfalls noch eine Druckanzeige 10 mit Trompetenrohr und Ölfüllung als Sperrflüssigkeit sowie ein Probenahmestutzen 9 angebracht. Während das Wasser mit eigenem Druck aus der Entnahmestelle 14 durch die Mischstrecke in die Rohrleitung gedrückt wird, erfolgt die Zumischung des Reinigungskonzentrats sowie der Inhibitorlösung mit Dosierpumpen 13, 15. Die Dosierpumpe 13 für die Inhibitorlösung wird zweckmäßigerweise am Fuß des Vorratsgefäßes 12 angeschlossen. Vor der Dosierpumpe 15 für das Reinigungskonzentrat wird am Anfang der Saugleitung 16 zweckmäßigerweise ein Fußventil eingebaut, wenn keine selbstansaugende Pumpe zum Einsatz kommt. Zu Beginn der Reinigung wird der Wasseranschluß 14 geöffnet und die Mischstrecke 4 gefüllt. Anschließend erfolgt mittels der Dosierpumpen 13, 15 die Einspeisung des Reinigungskonzentrats in die Mischstrecke. Mittels Analysierung der entnommenen Proben am Probenahmestutzen 9 wird die gewünschte Konzentration eingestellt. Eine eventuelle Strähnenbildung in der Mischstrecke 4 ist unbedenklich, da die Reaktion in der Rohrleitung 17 in der Regel unter Gasentwicklung erfolgt. Zusätzliche Einbauten in der Mischstrecke 4 zur besseren Durchmischung würden einen Druckabfall herbeiführen, der zusätzliche Maßnahmen zur Druckerhöhung der Reinigungslösung nach sich ziehen würde.

Der Bedarf an Reinigungslösung ergibt sich aus der errechneten äquivalenten Menge der Inkrustierung sowie aus der minimalen Konzentration, bei der die Reaktion noch stattfindet. Ist die so ermittelte Menge an Reinigungslösung in die Rohrleitung 17 eingebracht und diese noch nicht gefüllt, wird nur Wasser weiter eingespeist. Die Reinigungslösung wird dadurch an die Enden der Rohrleitung gedrückt und reagiert mit der gesamten inkrustierten Masse. Nach Füllen der Rohrleitung bleibt diese bis zum Abklingen der Reaktion gefüllt. Anschließend wird sie unter Beachtung der Vorschriften für die Reinhaltung der Gewässer entleert, und es werden die Entlüftungsstutzen sowie die Armatur am Einfüllstutzen 7 geschlossen.

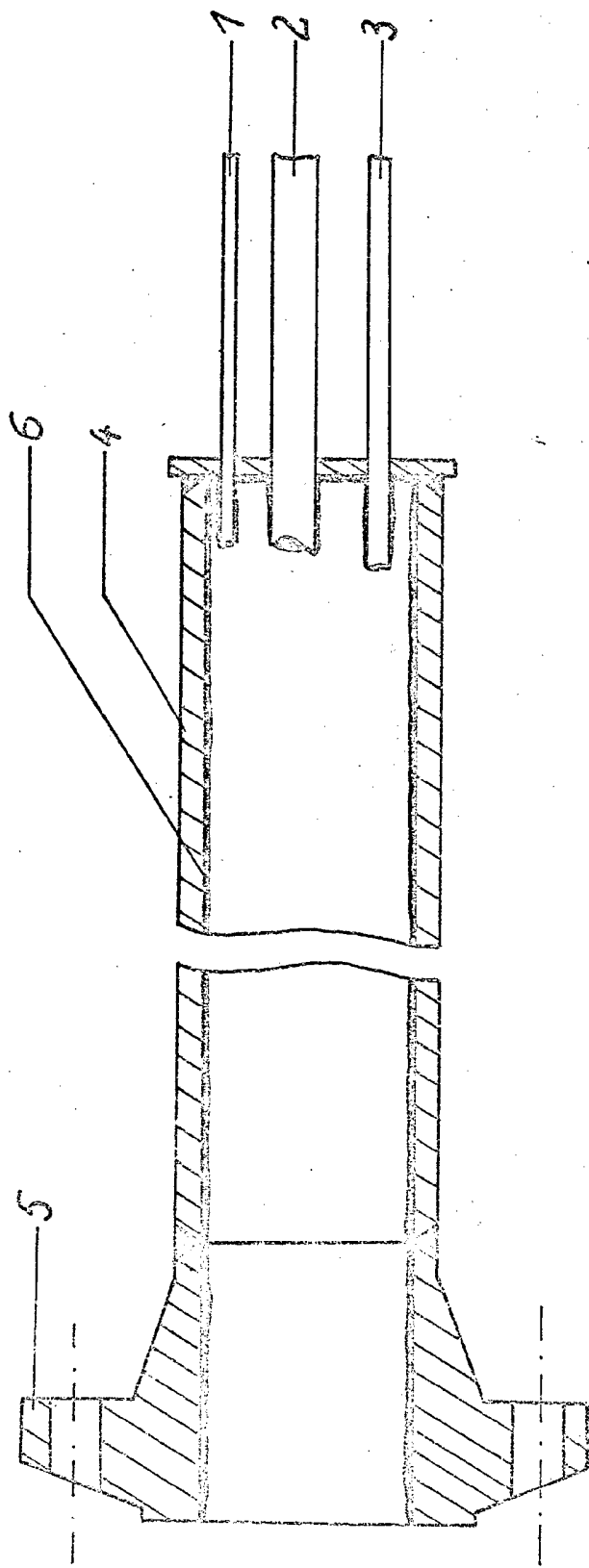
Anschließend kann die Rohrleitung 17 wieder in Betrieb genommen werden.

Das Verfahren nach der Erfindung erlaubt die chemische Reinigung aller Arten von Rohrleitungen. Es ist besonders bedeutsam für Rohrleitungen großen Durchmessers, die auf Grund ihrer Wichtigkeit für den Produktionsprozeß nur für kurze Zeit außer Betrieb sein dürfen. Es kann, unabhängig davon, ob es sich um eine erdverlegte oder auf Rohrbrücken verlegte Rohrleitung handelt, die Krümmer und/oder Armaturen aufweist, benutzt werden und ermöglicht eine schonende Reinigung.

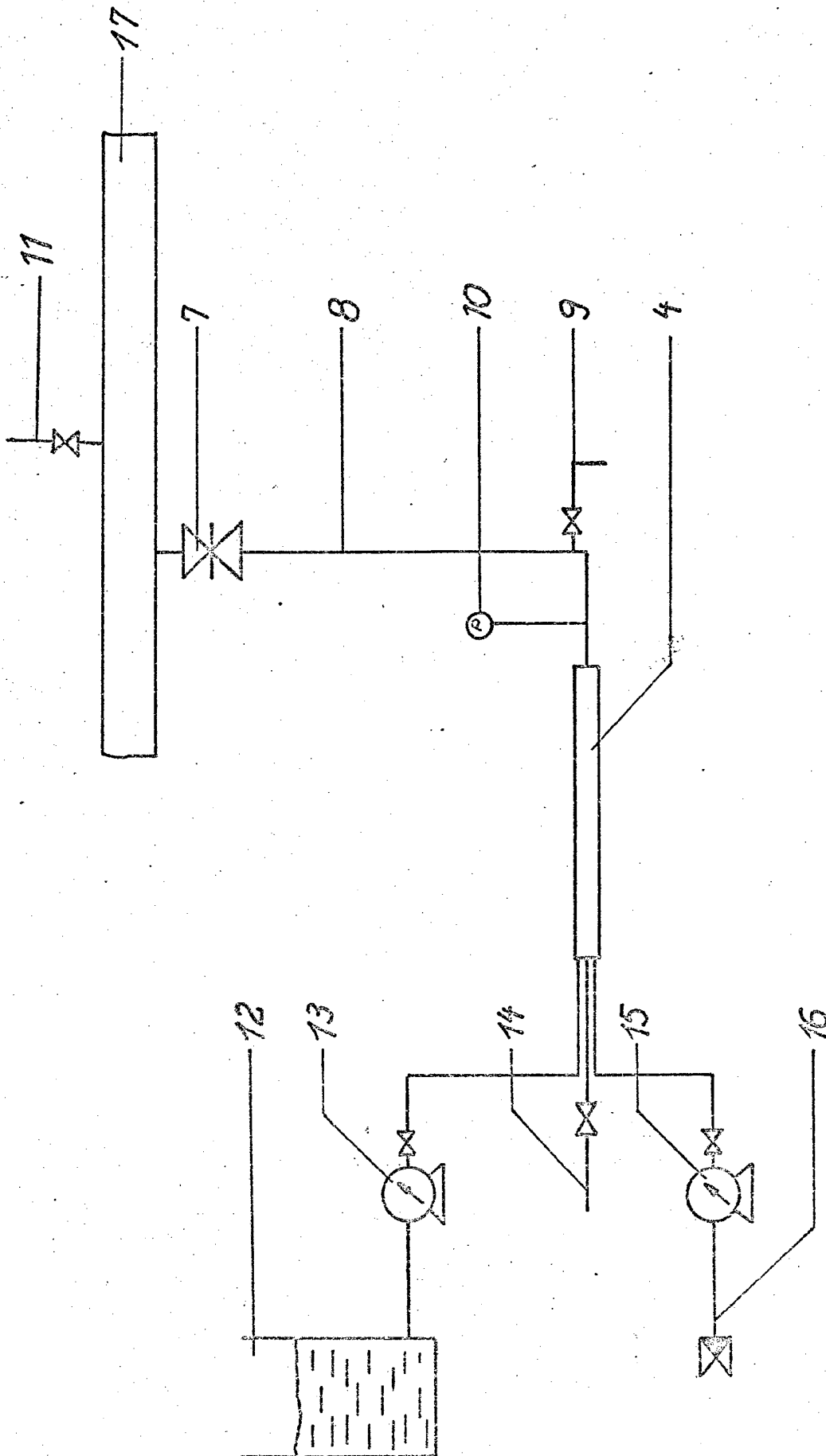
Erfindungsanspruch

Verfahren zur chemischen Reinigung von Rohrleitungen relativ großer Länge und Nennweite mit Hilfe einer Spülflüssigkeit, der ein Reinigungskonzentrat zugemischt wird, gekennzeichnet dadurch, daß an die zu reinigende Rohrleitung (17) nach ihrer Entleerung mindestens ein Entlüftungsstutzen (11) und ferner ein mit einer Absperrarmatur (7) versehener Einfüllstutzen angebracht werden, der anschließend über eine mit einem Probenahmestutzen (9) und einer Druckanzeige (10) ausgerüstete, vorzugsweise flexible Leitung (8) mit dem Ausgang einer ortsveränderlichen Mischstrecke (4) verbunden wird, an der mit Armaturen versehene Leitungen zum Einspeisen von Wasser aus einer Druckwasserversorgungsleitung (14) als Spülflüssigkeit sowie einer konzentrierten Säure, vorzugsweise Salzsäure, als Reinigungskonzentrat und eines Inhibitors über Dosierpumpen (13; 15) aus transportablen Vorratsbehältern angeschlossen werden und daß anschließend mit Hilfe des Treibwasserdruckes die Rohrleitung mit der in der Mischstrecke gebildeten Reinigungslösung gefüllt wird, deren Konzentration so minimal eingestellt wird, daß in Abhängigkeit von der vorher ermittelten äquivalenten Menge der Inkrustierungen die Reinigungsreaktion gerade noch stattfindet und daß die Entleerung der Rohrleitung dann vorgenommen wird, wenn die Reinigungsreaktion abgeklungen ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



Figur. 1



Figur 2