

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82100963.6

(51) Int. Cl.³: **B 21 D 39/06**
B 21 D 39/20

(22) Anmeldetag: 10.02.82

(30) Priorität: 17.02.81 DE 3105736

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.82 Patentblatt 82/34

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Busse, Wilfried
Harkortstrasse 8-10
D-4330 Bochum 6(DE)

(72) Erfinder: Busse, Wilfried
Harkortstrasse 8-10
D-4330 Bochum 6(DE)

(74) Vertreter: Gesthuysen, Hans Dieter, Dipl.-Ing. et al,
Huyssenallee 15
D-4300 Essen 1(DE)

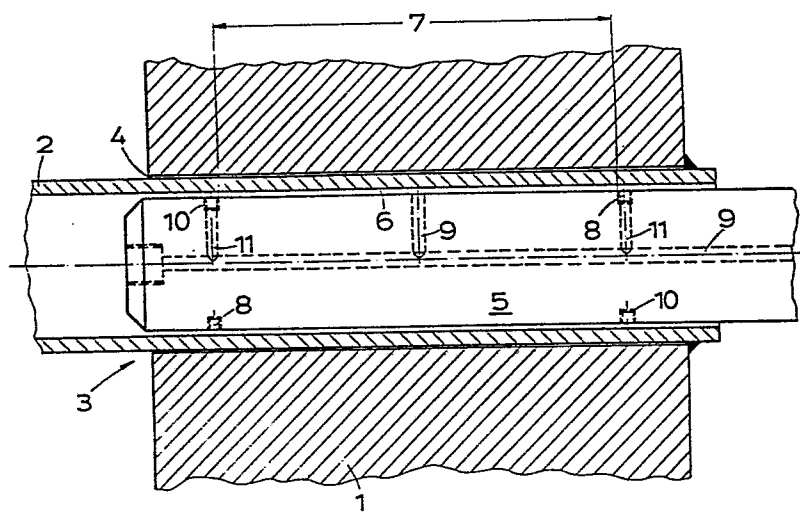
(54) Verfahren zur druckdichten Befestigung eines Rohres in einem Rohrboden od. dgl.

(57) Dargestellt und beschrieben ist ein Verfahren zur druckdichten Befestigung eines Rohres (2) in einem Rohrboden (1), wobei das Rohrende (3) des zu befestigenden Rohres (2) mit Spiel in eine Bohrung (4) des Rohrbodens (1) eingesetzt wird, in das Rohrende (3) des zu befestigenden Rohres (2) ein Druckaufbaudorn (5) eingebracht wird, dessen Außendurchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser des Rohrendes (3), der Hohlraum (6) zwischen dem Rohrende (3) des zu befestigenden Rohres (2) und dem Druckaufbaudorn (5) an den beiden Enden eines Aufweitbereiches (7) mit Hilfe von mindestens zwei Dichtungen (8) abgedichtet wird und über mindestens eine durch den Druckaufbaudorn (5) geführte und in den Hohlraum (6) zwischen dem Rohrende (3) des zu befestigenden Rohres (2) und dem Druckaufbaudorn (5) mündende Druckmittelzuführung (9) dem Hohlraum (6) eine Druckflüssigkeit zugeführt wird.

Zur Lösung des Problems der Abdichtung des Hohlraumes (6) zwischen dem Rohrende (3) des zu befestigenden Rohres (2) und dem Druckaufbaudorn (5) werden die Dichtungen (8) mit der Druckflüssigkeit beaufschlagt, und zwar vorzugsweise so, daß durch die Druckflüssigkeit auf die Dichtungen (8) eine radial nach außen wirkende Kraft ausgeübt wird.

EP 0 058 386 A1

./...



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur druckdichten Befestigung eines Rohres in einem Rohrboden o. dgl., wobei das Rohrende des zu befestigenden Rohres mit Spiel in eine Bohrung des Rohrbodens eingesetzt wird, in das Rohrende des zu befestigenden Rohres ein Druckaufbaudorn eingebracht wird, dessen Außendurchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser des Rohrendes, der Hohlraum zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn an den beiden Enden eines Aufweitbereiches - mit Hilfe von mindestens zwei Dichtungen - abgedichtet wird und über mindestens eine durch den Druckaufbaudorn geführte und in den Hohlraum zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn mündende Druckmittelzuführung dem Hohlraum eine Druckflüssigkeit zugeführt wird. Gegenstand der Erfindung ist also ein Verfahren, das als "hydraulisches Aufweiten von Rohren" schon seit langem bekannt ist (vgl. z. B. die DE-OS 19 39 105 und den Aufsatz von M. Podhorsky und H. Krips "Hydraulisches Aufweiten von Rohren" in VGB KRAFTWERKSTECHNIK, Heft 1/1979, Seiten 81 bis 87).

Der druckdichten Befestigung von Rohren in Rohrböden o. dgl., z. B. der Wärmetauscherrohre in den Rohrböden von Wärmetauschern, kommt eine enorme wirtschaftliche Bedeutung zu. Über mehrere Jahrzehnte hinweg ist als Verfahren dazu das "mechanische Einwalzen" angewendet worden, das jedoch sehr aufwendig ist und nicht zu hinreichend exakt berechenbaren Ergebnissen führt (vgl. M. Podhorsky und H. Krips "Hydraulisches Aufweiten von Rohren", aaO.) Gegenüber dem "mechanischen Einwalzen" ist das "hydraulische Aufweiten" mit einer Vielzahl von Vorteilen verbunden (vgl. M. Podhorsky und H. Krips "Hydraulisches Aufweiten von Rohren", aaO).

Ein besonderes Problem bei der praktischen Durchführung des in Rede stehenden Verfahrens zur druckdichten Befestigung eines Rohres in einem Rohrboden o. dgl., also des "hydraulischen Aufweitens" besteht in der Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn. Insoweit sind verschiedene Lösungen bekannt.

Bei dem Verfahren, von dem die Erfindung ausgeht (vgl. die DE-OS 19 39 105), wird der Druckaufbaudorn mit Spiel in das Rohrende des zu befestigenden Rohres eingebracht und der Hohlraum zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn erst nach dem Einbringen des Druckaufbaudornes in das Rohrende abgedichtet. Im einzelnen werden dabei die Dichtungen nach dem Einbringen des Druckaufbaudornes in das Rohrende des zu befestigenden Rohres mechanisch, nämlich über Spannkonen, in radialer Richtung vergrößert, so daß es zu der gewollten und erforderlichen Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem in dieses Rohrende eingebrachten Druckaufbaudorn kommt. Diese Art der Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem in dieses Rohrende eingebrachten Druckaufbaudorn ist insofern nachteilig, als nach dem Einbringen des Druckaufbaudornes in das Rohrende des zu befestigenden Rohres mindestens ein Spannkonus in axialer Richtung eingestellt werden muß, was natürlich relativ zeitaufwendig ist.

Im übrigen ist eine Art des "hydraulischen Aufweitens" bekannt (vgl. die DE-OS 24 00 148), bei der die Dichtungen, mit denen der Druckaufbaudorn versehen ist, von vornherein einen Außendurchmesser haben, der "geringfügig" größer ist als der Innendurchmesser des Rohrendes des zu befestigenden Rohres, bei der also der Druckaufbaudorn nur durch eine nicht unerhebliche Kraft in axialer Richtung in das Rohrende des zu befestigenden Rohres eingebracht werden kann. (Um trotz möglicher Plustoleranzen des Innendurchmessers des Rohrendes des zu befestigenden Rohres und möglicher Minustoleranzen des Außendurchmessers der Dichtungen des Druckaufbaudornes noch eine sichere Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn zu gewährleisten, muß der Außendurchmesser der Dichtungen des Druckaufbaudornes im Verhältnis zum Innendurchmesser des Rohrendes des zu befestigenden Rohres entsprechend gewählt werden. Treten dann Minustoleranzen des Innendurchmessers des Rohrendes des zu befestigenden Rohres und Plustoleranzen der Dichtungen des Druckaufbaudornes auf, so ist der Außendurchmesser der Dichtungen des Druckaufbaudornes nicht mehr "geringfügig", sondern erheblich größer als

der Innendurchmesser des Rohrendes des zu befestigenden Rohres. Die Folge davon ist, daß einerseits eine ganz erhebliche Kraft in axialer Richtung aufgebracht werden muß, um den Druckaufbaudorn in das Rohrende des zu befestigenden Rohres einzubringen, daß andererseits die Dichtungen des Druckaufbaudornes beim Einbringen des Druckaufbaudornes in das Rohrende des zu befestigenden Rohres beschädigt werden.) Nachteilig ist dabei außerdem, daß der Hohlraum zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn vor dem Zuführen der Druckflüssigkeit nicht entlüftet werden kann, so daß die eingeschlossene Luft extrem stark komprimiert wird, - mit allen Gefahren, die damit verbunden sein können.

Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, das eingangs beschriebene Verfahren so auszugestalten und weiterzubilden, daß das Problem der Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn besser gelöst ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur druckdichten Befestigung eines Rohres in einem Rohrboden o. dgl., bei dem die zuvor dargelegte Aufgabe gelöst ist, ist zunächst und im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß zwecks Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn die Dichtungen mit der Druckflüssigkeit beaufschlagt werden, und zwar zweckmäßigerweise so, daß durch die Druckflüssigkeit auf die Dichtungen eine radial nach außen wirkende Kraft ausgeübt wird. Erfindungsgemäß wird also, wie im Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, der Druckaufbaudorn mit Spiel in das Rohrende des zu befestigenden Rohres eingebracht und der Hohlraum zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn erst nach dem Einbringen des Druckaufbaudornes in das Rohrende abgedichtet, und zwar dadurch, daß die Kraft zur radialen Vergrößerung der Dichtungen des Druckaufbaudornes und damit zur Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn aus der Druckflüssigkeit abgeleitet wird, deren "eigentliche Aufgabe" das Aufweiten des Rohrendes des zu befestigenden Rohres ist. Einerseits bedarf es also bei dem erfindungs-

gemäßen Verfahren nicht einer mechanischen Einstellung eines Spannkonus, - wie im Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, andererseits treten aber auch die Probleme nicht auf, die dann auftreten, wenn die Dichtungen des Druckaufbaudornes von vornherein einen Außendurchmesser haben, der größer ist als der Innendurchmesser des Rohrendes des zu befestigenden Rohres, der Druckaufbaudorn also nur durch eine nicht unerhebliche Kraft in axialer Richtung in das Rohrende des zu befestigenden Rohres eingebracht werden kann.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die zuvor erläuterte grundsätzliche Lehre der Erfindung im einzelnen zu realisieren sowie auszugestalten und weiterzubilden, was im folgenden nur beispielhaft erläutert werden soll.

Besondere Bedeutung kommt einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Druckflüssigkeit zuerst mit einer ersten Strömungsgeschwindigkeit und dann mit einer zweiten Strömungsgeschwindigkeit zugeführt wird, wobei die erste Strömungsgeschwindigkeit so gering ist, daß eine Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn noch nicht stattfindet, während die zweite Strömungsgeschwindigkeit so groß ist, daß eine Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn stattfindet. Wird dem Hohlraum zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn über die Druckmittelzuführung Druckflüssigkeit mit der ersten Strömungsgeschwindigkeit zugeführt, dann verdrängt die in den Hohlraum einströmende Druckflüssigkeit zuerst die in dem Hohlraum befindliche Luft; der Hohlraum wird also entlüftet. Wegen der geringen Strömungsgeschwindigkeit der Druckflüssigkeit ist der Druckabfall hinter der Stelle, an der die Dichtungen mit der Druckflüssigkeit beaufschlagt werden, so gering, daß die durch die Druckflüssigkeit auf die Dichtungen ausgeübte Kraft nicht ausreicht, die Dichtungen so zu spannen, daß eine Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn stattfindet. Wird nun die Strömungsgeschwindigkeit der Druckflüssigkeit

erhöht, so ist der Druckabfall hinter der Stelle, an der die Dichtungen mit der Druckflüssigkeit beaufschlagt werden, so groß, daß die durch die Druckflüssigkeit auf die Dichtungen ausgeübte Kraft ausreicht, die Dichtungen nunmehr so zu spannen, daß eine Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn stattfindet.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein Druckaufbaudorn zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, mit einer vorzugsweise zentral beginnenden und vorzugsweise radial auslaufenden Druckmittelzuführung und mit mindestens zwei in entsprechenden ringförmigen Dichtungsaufnahmenuten vorgesehenen Dichtungen, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Dichtungsaufnahmenuten durch mindestens jeweils eine Druckmittelverbindung an die Druckmittelzuführung angeschlossen sind. Vorzugsweise ist der Außendurchmesser der Dichtungen - ohne Beaufschlagung der Dichtungen durch die Druckflüssigkeit - kleiner als der Außendurchmesser des Druckaufbaudornes.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert.

Die einzige Figur zeigt einen Schnitt durch einen Rohrboden 1, in dem ein Rohr 2 druckdicht befestigt werden soll. Das Rohrende 3 des Rohres 2 ist mit Spiel in eine Bohrung 4 des Rohrbodens 1 eingesetzt. In das Rohrende 3 des zu befestigenden Rohres 2 ist ein Druckaufbaudorn 5 eingebracht, dessen Außendurchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser des Rohrendes 3. Der Hohlraum 6 zwischen dem Rohrende 3 des zu befestigenden Rohres 2 und dem Druckaufbaudorn 5 wird an den beiden Enden eines Aufweitbereiches 7 mit Hilfe von zwei Dichtungen 8 abgedichtet. Über eine durch den Druckaufbaudorn 5 geführte und in den Hohlraum 6 zwischen dem Rohrende 3 des zu befestigenden Rohres 2 und dem Druckaufbaudorn 5 mündende Druckmittelzuführung 9 wird dem Hohlraum 6 eine Druckflüssigkeit zugeführt.

- 6 -

Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Druckaufbaudorn 5 neben der Druckmittelzuführung 9, die zentral beginnt und radial ausläuft, zwei ringförmige Dichtungsaufnahmenuten 10 auf, in denen die Dichtungen 8 vorgesehen sind. Die Dichtungsaufnahmenuten 10 sind durch jeweils eine Druckmittelverbindung 11 an die Druckmittelzuführung 9 angeschlossen. Der Außendurchmesser der Dichtungen 8 ist kleiner als der Außendurchmesser des Druckaufbaudornes 5.

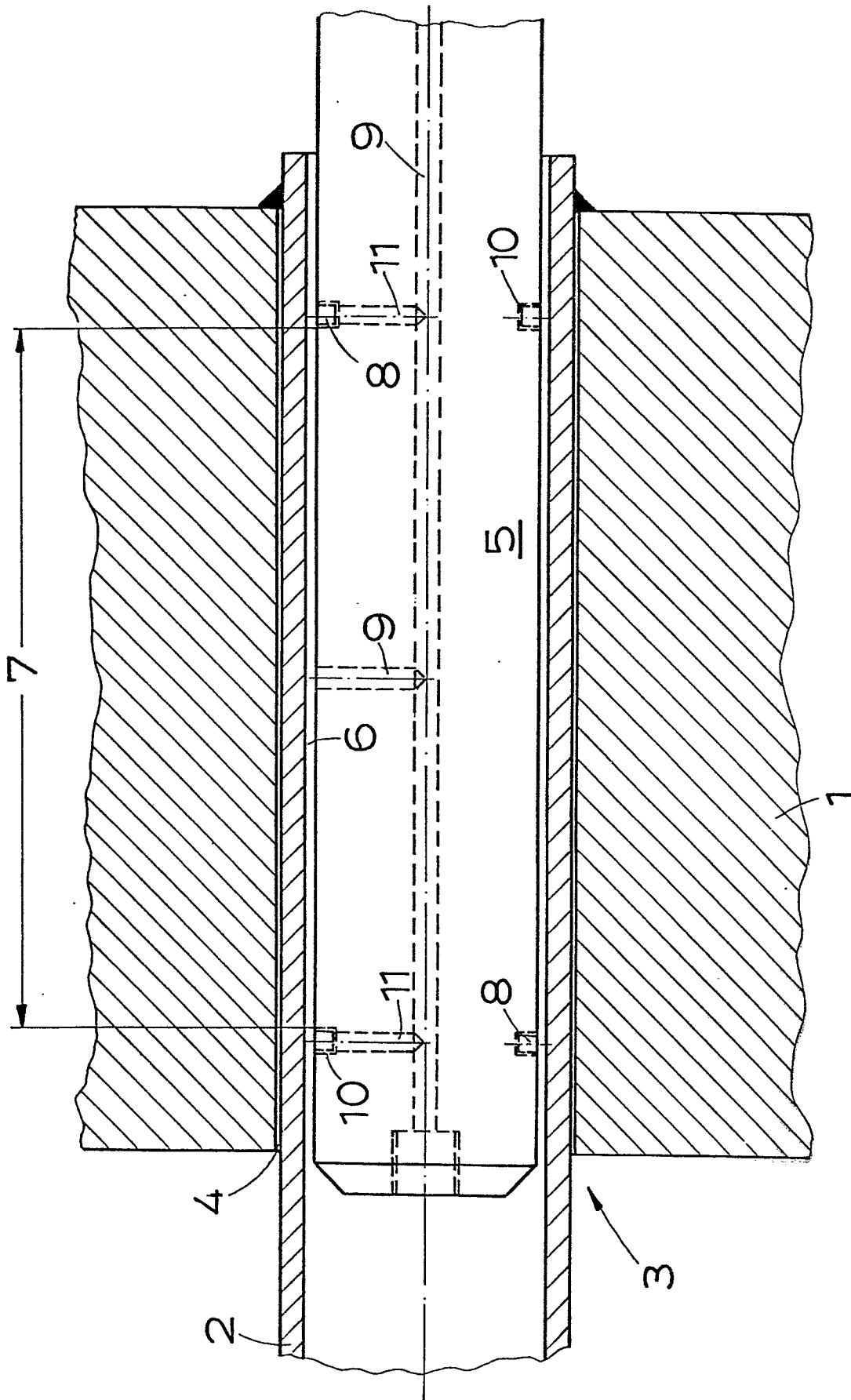
Der Druckaufbaudorn 5 ist mit Spiel in das Rohrende 3 des zu befestigenden Rohres 2 eingebracht worden. Zwecks Abdichtung des Hohlraumes 6 zwischen dem Rohrende 3 des zu befestigenden Rohres 2 und dem Druckaufbaudorn 5 werden die Dichtungen 8 mit der Druckflüssigkeit beaufschlagt, und zwar so, daß durch die Druckflüssigkeit auf die Dichtungen 8 eine radial nach außen wirkende Kraft ausgeübt wird. Die Druckflüssigkeit wird zuerst mit einer ersten Strömungsgeschwindigkeit und dann mit einer zweiten Strömungsgeschwindigkeit zugeführt, wobei die erste Strömungsgeschwindigkeit so gering ist, daß eine Abdichtung des Hohlraumes 6 zwischen dem Rohrende 3 des zu befestigenden Rohres 2 und dem Druckaufbaudorn 5 noch nicht stattfindet, während die zweite Strömungsgeschwindigkeit so groß ist, daß eine Abdichtung des Hohlraumes 6 stattfindet.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur druckdichten Befestigung eines Rohres in einem Rohrboden o. dgl., wobei das Rohrende des zu befestigenden Rohres mit Spiel in eine Bohrung des Rohrbodens eingesetzt wird, in das Rohrende des zu befestigenden Rohres ein Druckaufbaudorn eingebracht wird, dessen Außendurchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser des Rohrendes, der Hohlraum zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn an den beiden Enden eines Aufweitbereiches - mit Hilfe von mindestens zwei Dichtungen - abgedichtet wird und über mindestens eine durch den Druckaufbaudorn geführte und in den Hohlraum zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn mündende Druckmittelzuführung dem Hohlraum eine Druckflüssigkeit zugeführt wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zwecks Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn die Dichtungen mit der Druckflüssigkeit beaufschlagt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Druckflüssigkeit auf die Dichtungen eine radial nach außen wirkende Kraft ausgeübt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckflüssigkeit zuerst mit einer ersten Strömungsgeschwindigkeit und dann mit einer zweiten Strömungsgeschwindigkeit zugeführt wird, wobei die erste Strömungsgeschwindigkeit so gering ist, daß eine Abdichtung des Hohlraumes zwischen dem Rohrende des zu befestigenden Rohres und dem Druckaufbaudorn noch nicht stattfindet, während die zweite Strömungsgeschwindigkeit so groß ist, daß eine Abdichtung des Hohlraumes stattfindet.
4. Druckaufbaudorn zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, mit einer vorzugsweise zentral beginnenden und vorzugsweise radial auslaufenden

Druckmittelzuführung und mit mindestens zwei in entsprechenden ringförmigen Dichtungsaufnahmen vorgesehenen Dichtungen, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Dichtungsaufnahmen (10) durch mindestens jeweils eine Druckmittelverbindung (11) an die Druckmittelzuführung (9) angeschlossen sind.

5. Druckaufbaudorn nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser der Dichtungen (8) - ohne Beaufschlagung der Dichtungen (8) durch die Druckflüssigkeit - kleiner ist als der Außendurchmesser des Druckaufbaudornes (5).





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0058386

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 0963.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. I)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D,A	<u>DE - A - 1 939 105</u> (HIGH PRESSURE COMPONENTS) --		B 21 D 39/06 B 21 D 39/20
D,A	<u>DE - A1 - 2 400 148</u> (BALCKE-DÜRR) --		
X	Patent Abstracts of Japan Band 4, Nr. 92, 3. Juli 1980 Seite 158M18 & <u>JP - A - 55 - 50933</u> --	1,2,4,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. I)
A	<u>DE - C - 1 158 934</u> (BALDWIN-LIMA-HAMILTON) * Spalte 3, Zeilen 10 bis 13; Fig. 1, Position 50 * --	1,2	
A	<u>DE - A1 - 2 824 961</u> (WESTINGHOUSE) --		B 21 D 39/00 B 21 D 41/00
A	<u>DE - B1 - 2 616 523</u> (BALCKE-DÜRR) -----		
			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
X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 24-05-1982	Prüfer SCHLAITZ