

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85105459.3

51 Int. Cl. 4: **B 21 D 39/06**

22 Anmeldetag: 04.05.85

30 Priorität: 29.06.84 DE 3423961

71 Anmelder: **Balcke-Dürr AG, Homberger Strasse 2, D-4030 Ratingen (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 02.01.86  
Patentblatt 86/1

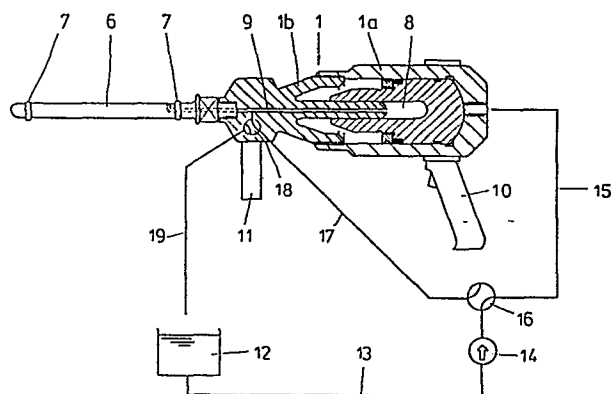
72 Erfinder: **Krips, Herbert, Grabelohstrasse 176, D-4630 Bochum 7 (DE)**  
Erfinder: **Podhorsky, Miroslav, Dr., Elisabethstrasse 10a, D-4030 Ratingen 1 (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB LI NL**

74 Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. Alex Stenger Dipl.-Ing. Wolfram Watzke Dipl.-Ing. Heinz J. Ring, Kaiser-Friedrich-Ring 70, D-4000 Düsseldorf 11 (DE)**

54 **Vorrichtung zum druckdichten Befestigen von Rohren in Rohrböden.**

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum druckdichten Befestigen von Rohren in Rohrböden durch Aufweiten des innerhalb des Rohrbodens liegenden Rohrendes mittels einer in das jeweilige Rohrende einföhrbaren Sonde. Die Sonde bildet durch mindestens zwei im Abstand voneinander befindliche Dichtungen mit dem aufzuweitenden Rohrstück einen Ringraum, der zum Aufweiten mit Druckmittel gefüllt wird, das durch einen an der Sonde angeordneten Druckübersetzer auf den für den jeweiligen Aufweitvorgang erforderlichen Druck gebracht wird. Der Druckübersetzer umfaßt einen mit Arbeitsmittel beaufschlagbaren Niederdruckkolben und einen auf das Druckmittel im Ringraum einwirkenden Hochdruckkolben geringerer Kolbenfläche. Um das Bauvolumen und das Gewicht der Vorrichtung zu verringern, ist der in einem Gehäuse verschiebbar geföhrte Niederdruckkolben mit einer zentralen Bohrung versehen, in die der feststehend mit dem Gehäuse verbundene Hochdruckkolben hineinragt und die über eine den Hochdruckkolben durchdringende Hochdruckleitung mit der Mantelfläche der Sonde zwischen den Dichtungen verbunden ist.



Balcke-Dürr Aktiengesellschaft, Homberger Str. 2, 4030 Ratingen 1

Vorrichtung zum druckdichten Befestigen von  
Rohren in Rohrböden

---

- Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum druckdichten Befestigen von Rohren in Rohrböden durch Aufweiten des innerhalb des Rohrbodens liegenden Rohrendes mittels einer in das jeweilige Rohrende einführbaren Sonde, welche durch mindestens zwei im Abstand voneinander befindliche Dichtungen mit dem aufzuweitenden Rohrstück einen Ringraum bildet, der zum Aufweiten mit Druckmittel gefüllt wird, das durch einen an der Sonde angeordneten Druckübersetzer auf den für den jeweiligen Aufweitvorgang erforderlichen Druck gebracht wird, wobei der Druckübersetzer einen mit Arbeitsmittel beaufschlagbaren Niederdruckkolben und einen auf das Druckmittel im Ringraum einwirkenden Hochdruckkolben geringerer Kolbenfläche umfaßt.
- 15 Eine Vorrichtung der voranstehend beschriebenen Art ist beispielsweise aus der DE-PS 2 616 523 bekannt. Bei der praktischen Ausbildung dieser bekannten Konstruktion ist der Hochdruckkolben mit dem Niederdruckkolben verbunden und ragt mit seinem vorderen Ende in ein Zylindergehäuse hinein, das über eine Hochdruckleitung mit der Mantelfläche der Sonde zwischen den Dichtungen verbunden ist.
- Bei dieser bekannten Konstruktion ergibt sich ein großer Raumbedarf für den an der Sonde angeordneten Druckübersetzer, weil sowohl der Niederdruckkolben als auch der Hochdruckkolben ein

- eigenes Zylindergehäuse benötigt, die zudem hintereinander angeordnet sind. Weiterhin besitzt der Druckübersetzer ein hohes Gewicht, weil insbesondere das Zylindergehäuse des Hochdruckkolbens sehr starkwandig ausgeführt werden muß, um die in der Praxis auftretenden hohen Drücke aufnehmen zu können. Da der Druckübersetzer mit der Sonde bewegt und gehalten werden muß, ergibt sich eine insgesamt großvolumige und schwere Vorrichtung, die das mit hoher Präzision durchzuführende Arbeiten erschwert.
- Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die Bedienung einer Vorrichtung der voranstehend beschriebenen Art dadurch zu erleichtern, daß der mit der Sonde verbundene Druckübersetzer erheblich kleiner und leichter ausgeführt wird.
- Die Lösung dieser Aufgabenstellung durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der in einem Gehäuse verschiebbar geführte Niederdruckkolben mit einer zentralen Bohrung versehen ist, in die der feststehend mit dem Gehäuse verbundene Hochdruckkolben hineinragt und die über eine den Hochdruckkolben durchdringende Hochdruckleitung mit der Mantelfläche der Sonde zwischen den Dichtungen verbunden ist.
- Durch die erfindungsgemäße Ausbildung entfällt ein zusätzliches Gehäuse für den Hochdruckkolben, weil dieses durch den mit der zentralen Bohrung versehenen Niederdruckkolben gebildet wird. Hierdurch wird jedoch nicht nur eine räumliche Verkleinerung des Druckübersetzers erzielt, sondern auch eine erheblich günstigere Aufnahme der im Hochdruckraum herrschenden Drücke. Der durch die Bohrung im Niederdruckkolben gebildete Hochdruckraum ist nämlich nicht nur von der wegen der Druckflächendifferenz sehr kräftigen Wand des Niederdruckkolbens umgeben, sondern zusätzlich von der Wand des Gehäuses, in dem der Niederdruckkolben verschiebbar geführt ist. Beide Bauteile nehmen somit die im Hochdruckraum herrschenden Kräfte auf, so daß leichtere Werk-

stoffe und geringere Abmessungen für den Druckübersetzer verwendet werden können, der somit nicht nur erheblich kleiner, sondern auch wesentlich leichter ausgeführt werden kann.

5 Um die Stabilität zu erhöhen und insbesondere das Entstehen von Kerbrissen zu vermeiden, sind gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung die Stirnfläche des Niederdruckkolbens und/oder des Hochdruckkolbens nach außen gewölbt und die Gegenfläche des Gehäuses bzw. der Bohrung im Niederdruckkolben entsprechend kon-  
10 kav ausgebildet. Zur Verbesserung der Führung auf dem feststehenden Hochdruckkolben ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung der Niederdruckkolben mit einer dickwandigen Verlängerung seines Kolbenmantels versehen.

15 Mit der Erfindung wird weiterhın vorgeschlagen, die Verlängerung des Niederdruckkolbens mit konischen Anschlagflächen für entsprechende Anlageflächen auszubilden, die an demjenigen Teil des Gehäuses ausgebildet sind, der den Hochdruckkolben umgibt. Diese Weiterbildung schützt den Druckübersetzer vor Beschädigungen oder Zerstörungen, wenn beispielsweise durch Undichtig-  
20 keiten im aufzuweitenden Ringraum der Niederdruckkolben in seine Endstellung innerhalb des Gehäuses gelangt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das  
25 Gehäuse durch ein büchsenförmiges Gehäusehauptteil mit der zylindrischen Führungsfläche für den Niederdruckkolben und durch ein den Hochdruckkolben tragendes Gehäusevorderteil gebildet, an dem zugleich die Sonde befestigt ist. Hierdurch ergibt sich eine nur wenige Bauteile umfassende Ausführung.

30 Eine weitere Vereinfachung ergibt sich, wenn im Gehäusevorderteil ein Zweirwegeventil angeordnet wird, durch das die Hochdruckleitung wehlweise mit einem drucklosen Vorratsbehälter oder mit der Druckleitung einer Pumpe für das Druckmittel ver-  
35 bindbar ist.

Auf der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand eines schematischen Längsschnittes dargestellt.

- 5 Die Vorrichtung zum druckdichten Befestigen von Rohren in Rohrböden umfaßt ein Gehäuse 1, das durch ein büchsenförmiges Gehäusehauptteil 1a und ein Gehäusevorderteil 1b gebildet wird, die beim Ausführungsbeispiel miteinander verschraubt sind. Im Gehäusehauptteil 1a ist eine zylindrische Führungsfläche 1c für  
10 einen Niederdruckkolben 2 ausgebildet, der an seinem Kolbenmantel mit Dichtringen 3 versehen ist. Die Kolbenfläche 2a des Niederdruckkolbens 2 ist nach außen gewölbt. Die Gegenfläche 1d des Gehäusehauptteils 1a ist entsprechend konkav ausgeführt.
- 15 In Niederdruckkolben 2 ist eine zentrale Bohrung 2b ausgebildet, in die ein Hochdruckkolben 4 hineinragt. Auch dieser Hochdruckkolben 4 ist mit mehreren Dichtringen 5 versehen, um eine Dichtung zwischen Hochdruckkolben 4 und Niederdruckkolben 2 zu erzielen. Der Hochdruckkolben 4 ist feststehend am Gehäuse 1 angeordnet. Beim Ausführungsbeispiel ist er einstückig mit dem Gehäusevorderteil 1b ausgeführt. Auch beim Hochdruckkolben 4 ist  
20 die Kolbenfläche 4a nach außen gewölbt. Die entsprechende Gegenfläche 2c im Grund der zentralen Bohrung 2b im Niederdruckkolben 2 ist wiederum konkav ausgeführt.
- 25 Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist unmittelbar am Gehäusevorderteil 1b des Gehäuses 1 eine in das aufzuweitende Rohrende einzuführende Sonde 6 befestigt. Auf dieser Sonde 6 sind zwei Dichtungen 7 angeordnet, die nach dem  
30 Einführen der Sonde 6 in ein innerhalb eines Rohrbodens liegendes Rohrende mit dem aufzuweitenden Rohrstück und der zwischen den Dichtungen 7 liegenden Mantelfläche der Sonde 6 einen Ringraum bilden, der zum Aufweiten mit Druckmittel gefüllt wird. Der für den jeweiligen Aufweitvorgang erforderliche Druck dieses  
35 Druckmittels wird im Hochdruckraum 3 des voranstehend beschrie-

-5-

benen Druckübersetzers erzeugt. Zu diesem Zweck ist der Hochdruckraum 8 über eine den Hochdruckkolben 4 durchdringende Hochdruckleitung 9 mit der Mantelfläche der Sonde 6 zwischen den Dichtungen 7 verbunden. Beim Ausführungsbeispiel besteht diese  
5 Hochdruckleitung 9 aus einer den Hochdruckkolben 4 und das Gehäusevorderteil 1b sowie einen Teil der Sonde 6 durchdringenden Längsbohrung.

Um die aus dem Gehäuse 1 und der Sonde 6 bestehende Vorrichtung in das jeweils aufzuweitende Rohrende einführen zu können, und hierbei die Handhabung zu verbessern, ist beim Ausführungsbeispiel das Gehäusehauptteil 1a mit einem pistolenartigen Handgriff 10 versehen. An Gehäusevorderteil 1b ist ein zusätzlicher Haltegriff 11 angebracht.

15 Auf der Zeichnung ist weiterhin schematisch ein Schaltschema für das zum Aufweiten verwendete Druckmittel dargestellt. Die Darstellung zeigt einen drucklosen Vorratsbehälter 12 für das Druckmittel, der über eine Ansaugleitung 13 mit einer Pumpe 14 verbunden ist. Die Druckleitung 15 dieser Pumpe 14 führt zum Gehäusehauptteil 1a, um die Kolbenfläche 2a des Niederdruckkolbens 2 mit Druckmittel zu beaufschlagen.  
20

Damit das Druckmittel auch in den Hochdruckraum 8 des Druckübersetzers gelangen kann, ist in der Druckleitung 15 der Pumpe 14  
25 ein Umschaltventil 16 angeordnet, über welches die Druckleitung 15 mit der zum Hochdruckraum 8 führenden Hochdruckleitung 9 im Gehäusevorderteil 1b verbunden werden kann. Die Verbindung geschieht mit Hilfe einer Verbindungsleitung 17 und eines Zweirwegeventils 18, das in Gehäusevorderteil 1b angeordnet ist. An dieses Zweirwegeventil 18 ist eine Rückflußleitung 19 angeschlossen,  
30 die zum Vorratsbehälter 12 führt.

Sobald die Sonde 6 in ein aufzuweitendes Rohrende eingesetzt und ausgerichtet worden ist, wird durch die Pumpe 14 Druckmittel aus  
35 dem Vorratsbehälter 12 über die Ansaugleitung 13 angesaugt und

- Über die Druckleitung 15, das Umschaltventil 16 und die Verbindungsleitung 17 dem Zweiwegeventil 18 zugeführt. Dieses Zweiwegeventil 18 stellt die Verbindung mit der Hochdruckleitung 9 her, so daß sowohl der durch die Dichtungen 7 abgedichtete Ringraum um die Sonde 6 als auch der Hochdruckraum 8 des Druckübersetzers mit Druckmittel gefüllt werden. Hierbei wird der Niederdruckkolben 2 in seine in der Zeichnung dargestellte Ausgangsstellung verschoben.
- 10 Anschließend wird das Umschaltventil 16 in die auf der Zeichnung dargestellte Stellung gebracht, in der es die Pumpe 14 mit der Kolbenfläche 2a des Niederdruckkolbens 2 verbindet. Hierdurch wird der Niederdruckkolben 2 in der Zeichnung nach links bewegt. Diese Bewegung verursacht eine Druckerhöhung im Hochdruckraum 8 und damit im Ringraum innerhalb des aufzuweitenden Rohrendes. Diese Druckerhöhung entspricht dem Verhältnis der Kolbenfläche 2a zur Kolbenfläche 4a. Durch Regelung des in der Druckleitung 15 erzeugten Druckes kann somit jeder gewünschte Aufweitdruck erzeugt werden.
- 15 20 Sobald der Aufweitvorgang abgeschlossen ist, wird das Zweiwegeventil 18 derart umgeschaltet, daß nunmehr die Hochdruckleitung 9 mit der Rückflußleitung 19 verbunden ist. Hierdurch gelangt das Druckmittel in den Vorratsbehälter 12, bevor die Sonde 6 aus dem aufgeweiteten Rohrende herausgezogen wird. Nach Umschalten sowohl des Zweiwegeventils 18 als auch des Umschaltventils 16 steht die Vorrichtung für einen erneuten Aufweitvorgang zur Verfügung.
- 25 30 Durch die Anordnung des Hochdruckkolbens 4 innerhalb des Niederdruckkolbens 2 werden die im Hochdruckraum 8 entstehenden hohen Druckkräfte sowohl vom Niederdruckkolben 2 als auch vom Gehäusehauptteil 1a aufgenommen. Es werden somit zwei Bauteile zur Aufnahme der sehr hohen Kräfte herangezogen. Die gewölbten Kolbenflächen 2a und 4a sowie Gegenflächen 1d und 2c vermeiden das Entstehen von Kerbspannungen und schaffen eine zuverlässige
- 35

Anlage des Kolbens in der jeweiligen Endstellung. Um die Führung des Niederdruckkolbens 2 auf dem feststehenden Hochdruckkolben 4 zu verbessern, ist der Niederdruckkolben 2 mit einer dickwandigen Verlängerung 2e seines Kolbenmantels versehen.

- 5 Diese Verlängerung 2e ist mit konischen Anschlagflächen 2f für entsprechende Anlageflächen 1e ausgebildet, die am Gehäusevorderteil 1b in demjenigen Bereich ausgebildet sind, der den Hochdruckkolben 4 umgibt. Durch diese konischen Anschlagflächen 2f und entsprechenden Anlageflächen 1e wird eine sichere Anlage
- 10 des Niederdruckkolbens 2 auch in der anderen Endstellung am Gehäusevorderteil 1b erreicht, beispielsweise wenn durch einen plötzlichen Druckabfall im Hochdruckraum 8 der Niederdruckkolben 2 schlagartig in seine vordere Endstellung gelangt.



7a

## Bezugsziffernliste:

	1	Gehäuse
	1a	Gehäusehauptteil
	1b	Gehäusevorderteil
	1c	Führungsfläche
5	1d	Gegenfläche
	1e	Anlagefläche
	2	Niederdruckkolben
	2a	Kolbenfläche
	2b	Bohrung
10	2c	Gegenfläche
	2e	Verlängerung
	2f	Anschlagfläche
	3	Dichtring
	4	Hochdruckkolben
15	4a	Kolbenfläche
	5	Dichtring
	6	Sonde
	7	Dichtung
	8	Hochdruckraum
20	9	Hochdruckleitung
	10	Handgriff
	11	Haltegriff
	12	Vorratsbehälter
	13	Ansaugleitung
25	14	Pumpe
	15	Druckleitung
	16	Umschaltventil
	17	Verbindungsleitung
	18	Zweizegeventil
30	19	Rückflußleitung

## P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zum druckdichten Befestigen von Rohren in Rohrböden durch Aufweiten des innerhalb des Rohrbodens liegenden Rohrendes mittels einer in das jeweilige Rohrende einföhrbaren Sonde, welche durch mindestens zwei im Abstand voneinander befindliche Dichtungen mit dem aufzuweitenden Rohrstück einen Ringraum bildet, der zum Aufweiten mit Druckmittel gefüllt wird, das durch einen an der Sonde angeordneten-  
5 Druckübersetzer auf den für den jeweiligen Aufweitvorgang erforderlichen Druck gebracht wird, wobei der Druckübersetzer einen mit Arbeitsmittel beaufschlagbaren Niederdruckkolben und einen auf das Druckmittel im Ringraum einwirkenden Hochdruckkolben geringerer Kolbenfläche umfaßt,  
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der in einem Gehäuse (1) verschiebbar geföhrte Niederdruckkolben (2) mit einer zentralen Bohrung (2b) versehen ist,  
15 in die der feststehend mit dem Gehäuse (1) verbundene Hochdruckkolben (4) hineinragt und die über eine den Hochdruckkolben (4) durchdringende Hochdruckleitung (9) mit der Mantelfläche der Sonde (6) zwischen den Dichtungen (7)  
20 verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenfläche (2a, 4a) des Niederdruckkolbens (2) und/oder des Hochdruckkolbens (4) nach außen gewölbt und die Gegenfläche (1d, 2c) des Gehäuses (1) bzw. der Bohrung (2b) im  
25 Niederdruckkolben (2) entsprechend konkav ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Niederdruckkolben (2) mit einer dickwandigen Verlängerung (2e) seines Kolbenmantels versehen ist.  
30
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlängerung (2e) des Niederdruckkolbens (2) mit

konischen Anschlagflächen (2f) für entsprechende Anlageflächen (1e) ausgebildet ist, die an demjenigen Teil des Gehäuses (1) ausgebildet sind, das den Hochdruckkolben (4) umgibt.

- 5 5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) durch ein büchsen-  
förmiges Gehäusehauptteil (1a) mit der zylindrischen Führungs-  
fläche (1c) für den Niederdruckkolben (2) und durch ein den  
Hochdruckkolben (4) tragendes Gehäusevorderteil (1b) gebil-  
10 det ist, an dem zugleich die Sonde (6) befestigt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß im  
Gehäusevorderteil (1b) ein Zweiwegeventil (18) angeordnet  
ist, durch das die Hochdruckleitung (9) wahlweise mit einem  
15 drucklosen Vorratsbehälter (12) oder mit der Druckleitung  
(15) einer Pumpe (14) für das Druckmittel verbindbar ist.

