

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 174 234 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.01.2002 Patentblatt 2002/04

(51) Int Cl.7: **B28B 19/00**, B28B 21/88,
F16L 55/18

(21) Anmeldenummer: **01112278.5**

(22) Anmeldetag: **18.05.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **18.07.2000 DE 10034849**
26.07.2000 DE 10036451

(71) Anmelder: **Kalenborn Kalprotect - Dr. Mauritz
GmbH & Co. KG**
53560 Vettelschoss (DE)

(72) Erfinder:
• **Hecken, Walter**
53578 Windhagen (DE)
• **Lechnitz, Wolfgang**
53545 Linz am Rhein (DE)

(74) Vertreter: **Lewald, Dietrich, Dipl.-Ing. et al**
Lewald & Partner Patentanwälte Rindermarkt 6
80331 München (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Einbringen einer Beschichtung in Rohre**

(57) Vorrichtung zum Einbringen einer Beschichtung in Rohre, Rohrbögen und allgemeiner in an nur we-

nigstens einem Ende offene rotationssymmetrische Körper, mit einem elastischen, länglichen, aufblähbaren Kern (12), dem sogenannten „Variokern“.

EP 1 174 234 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einbringen einer Beschichtung in Rohre, Rohrbögen und allgemein in nur an wenigstens einem Ende offene, insbesondere rotationssymmetrische Körper. Solche Innenbeschichtungen dienen vor allen Dingen dem Verschleißschutz. So kann beispielsweise eine Hartstoffcompound für verschleißfeste Rohrteile angebracht werden.

[0002] Es sind Rohre bekannt, die als Stahlrohre eine innenliegende, verschleißfeste Beschichtung aus einem Keramikmaterial oder einer verschleißfesten Gieß-/Spachtelmasse aufweisen.

[0003] Das Anbringen einer verschleißfesten Gieß- oder Spachtelmasse erfolgt in der Regel über einen komplizierten mehrteiligen Innenkern aus Holz oder Kunststoff oder Stahl. Bei Verwendung einer Spachtelmasse, bei größerem Rohrdurchmesser wird diese verschleißfeste Masse üblicherweise von Hand, mit relativ großen Ungenauigkeiten in der Schichtdicke, aufgebracht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf solche spezielle mehrteilige für jede Abmessung oder Geometrie speziell herzustellende, in der Herstellung und Handhabung sehr aufwendige und teure Kerne zu verzichten. In Ergänzung der Aufgabe sollen Rohre, Rohrbögen und dergleichen mit einer inneren verschleißfesten Schicht hergestellt werden, möglichst unter Verwendung eines Kerns, der sich beliebig oft verwenden lässt und der gezielt geometrische Ausführungen erlaubt.

[0005] Besonders günstig wäre es, wenn auch noch die Schichtstärke der verschleißfesten Auskleidung variiert werden könnte, so dass die Hauptverschleißzone am äußeren Bereich des Rohrbogens verstärkt und die nicht dem Verschleiß unterliegende Zone im Innenradius dagegen vermindert ausgeführt werden könnte.

[0006] Erreicht wird dies bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art durch einen länglichen, elastischen, aufblähbaren Kern, einen sogenannten "Variokern" (12).

[0007] Zweckmäßig besteht der Kern aus einem Elastomer mit steiferer elastischer Gewebeeinlage.

[0008] Die oben genannte Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zur Herstellung einer Innenbeschichtung an Rohrbögen oder dergleichen, die allgemeiner aus einem nur an wenigstens einem Ende offenen Körper, insbesondere Rohrkörper, bestehen, dadurch gelöst, dass der an einem Ende geschlossene, variable Kern durch Rohr, Rohrbogen oder dergleichen über Abstandshalter gezogen wird und von der anderen Seite mit einem einem vorgegebenen Innendurchmesser entsprechenden Druck mittels Luft oder Wasser beaufschlagt wird. Zweckmäßig besteht der Variokern aus einem formstabilen Elastomer mit einer Gewebeeinlage von einem bestimmten elastischen Wickelwinkel.

[0009] Günstig ist es, am Befüllungsende des Variokerns einen Deckel, diesem zugeordnet ein Absperrorgan und ein Druckmessgerät und außerhalb des Variokerns und diesen umgebend einen Einfülltrichter für das Auskleidungsmaterial aufweist.

kerns einen Deckel, diesem zugeordnet ein Absperrorgan und ein Druckmessgerät und außerhalb des Variokerns und diesen umgebend einen Einfülltrichter für das Auskleidungsmaterial aufweist.

[0010] Im allgemeinen ist der Variokern zur Befüllung von Rohren und Rohrbögen und dergleichen in senkrechter Lage ausgelegt.

[0011] Günstig ist, wenn bei Rohrbögen unterschiedliche Radien abhängig vom Innendurchmesser, zwischen $R = 120 \text{ mm}$ bis $R \infty$ stufenlos einstellbar sind. Nach Einbringen und Vortrocknen wird der Variokern druckentlastet und die Kernhülle herausgezogen. Die Abstandshalter werden im allgemeinen eingeklebt. Die aufzubringenden Stopfen, ebenfalls aus Kunststoff, sind in ihrem Außendurchmesser in etwa gleich dem Durchmesser des auszukleidenden Gebildes und sind durch eine Art elastischer Schelle, beispielsweise aus elastischem Stahl gehalten.

[0012] Eine Seite des Variokern kann bei der Herstellung verjüngt werden.

[0013] Der erfindungsgemäße Variokern kann beliebig oft Verwendung finden. Gezielte geometrische Ausführungen sind möglich.

[0014] Der variable Kern kann nach Befüllen des Rohres oder des Rohrbogens ohne manuelle oder mechanische Veränderungen am Kern selbst, entfernt werden.

[0015] Es wird ein variabler Kern hergestellt, mit dem unterschiedliche Radien bei Rohrbögen ab $R = 120 \text{ mm}$ (vom Innendurchmesser abhängig) bis $R \infty$ stufenlos einstellbar sind.

[0016] Zweckmäßig geht es um einen variablen Kern, mit dem unterschiedliche Durchmesser im Bereich des Nominaldurchmessers um 10% stufenlos einstellbar sind.

[0017] Beim Variokern kann eine äußere Stellgröße, ein definierter und exakter Innendurchmesser reproduzierbar eingestellt werden.

[0018] Die Schichtstärke der verschleißfesten Auskleidung kann so variiert werden, dass die Hauptverschleißzonen am äußeren Rohrbogen verstärkt, die nicht dem Verschleiß unterliegende Zone hinsichtlich ihres Innenradius dagegen vermindert ausgeführt werden. Die stirnseitigen lichten Rohr- bzw. Auskleidungsdurchmesser sind exakt coaxial zu dem äußeren Stahlmantel bzw. dem Lochkreis des Flansches, und zwar durch besondere, über den Umfang verteilte Fixierungen, zwischen denen sich Einfülllöcher ergeben. In der Vorgehensweise schließt man den Variokern stirnseitig, beaufschlagt ihn mit Druckluft oder Wasser, je nach Druckstufe (bei höhern Drucken mit Wasser), wobei bei einem bestimmten Innendruck ein genau definierter Außendurchmesser erreicht wird. Der Variokern kann bei verschiedenen Durchmessern eingesetzt werden, wobei der Außendurchmesser des Variokerns über den Innendruck gesteuert wird. So konnten Variokerne in einem Durchmesserbereich von z.B. 110 bis 125 mm zum Einsatz gebracht werden, ein Vorteil der besonders gegen den extra anzufertigenden, mehrteiligen Holzker-

nen ins Auge fällt. Anwendungsgebiete des Variokerns wenn nur ein und derselbe Kern verwendet wird, sind

- die Konfektionierung von geraden Rohren,
- die Konfektionierung bis zu einem Radius-/Durchmesser-Verhältnis von 6:1,
- Rohrbögen mit stufenloser Änderung des Radius von R 500 bis gerades Rohr,
- Innendurchmesser gleich Grunddurchmesser + 0 ... 10%.

[0019] Die Vorrichtung und das Verfahren lassen sich auf eine Vielzahl von Rohren/Rohrbögen anwenden, solche die entweder zwei Flansche, einen Flansch haben oder die glattändig sind.

[0020] Die Zentrierung des Innenkerns erfolgt durch spezielle Montageflansche, die ein Einfüllen der verschleißfesten Gussmasse erlauben und andererseits die koaxiale Lage an den Stirnenden gewährleisten. Ein solcher Kern kann theoretisch beliebig oft verwendet werden. Man geht pro Kern von einer Durchmesser-Varianz von + 10 % aus. Der variable Kern kann bei Rohrbögen eingesetzt werden, deren Radius/Durchmesser-Verhältnis zwischen 6:1 beträgt. Lichte Durchmesser von verschleißfesten Rohren/Rohrbögen von 20 mm bis 500 mm können hergestellt werden.

[0021] Die Gießmasse kann so gewählt werden, dass der Verschleißschutz den Anforderungen entspricht. Unter Verwendung des einteiligen Variokerns ist die Einbringung einer Innenbeschichtung an Rohrbögen mit Schenkelverlängerung - und zwar ein- oder beidseitig - eleganterweise möglich geworden.

[0022] Die Erfindung soll beispielhaft durch die Ausführungsform der Erfindung nach der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden, in der

Fig. 1 ein Schnitt durch einen Rohrbogen mit einer beispielsweise Maßnahme nach der Erfindung in Befüllungslage zeigt;

Fig. 2 ist ein Schnitt längs der Linie A - A Fig. 1.

[0023] Ein Rohrbogen 10 ist mit eingeklebten Abstandshaltern 14 ausgestattet. Bunde 32 mit Distanzstück sind befestigt, insbesondere aufgeschweißt. In den Rohrbogen ist ein Innenkern, im folgenden Variokern 12 bezeichnet, eingezogen und über den Umfang verteilte Fixierungen 42 (siehe Fig. 2) koaxial zentrisch gehalten. Der Variokern ist am unteren Ende verjüngt und mit einem Deckel 28, beispielsweise aus Kunststoff, der beispielsweise durch eine Schlauchklemme gehalten ist, verschlossen. Über den Rohrbogen sind Abstandshalter an der Seite angebracht, an der der Variokern sonst bei Straffung anliegen würde. Halte- und Zentrierflansche 24 bzw. 26 sind gegen die Bunde 32

verschraubt. Der Flansch 24 kann nach Befüllung abgezogen und wieder verwendet werden. Das Gleiche gilt für die Anordnung des Befüllungsflansches 26 zum Bund 32. Der Flansch 26 ist mit einem Einfülltrichter 16 verbunden, der die Einfüllöffnung 40 (Fig. 2) beaufschlagt. Auch an dem Befüllungsende ist ein Deckel 34 vorgesehen, der in ähnlicher Weise wie der Deckel 28 befestigt ist. Der Deckel trägt ein Absperrorgan 20, durch das das Fluid eingeführt wird und ein Druckmessgerät 18 zur Messung der Beaufschlagungsfluids. Gestrichelt dargestellt ist der Rohrbogen mit Schenkelverlängerung 36 und der Andeutung, dass der Variokern mit verschiedenen Radien und Durchmessern 38 eingesetzt werden kann. Fig. 2 läßt im Schnitt, von oben gesehen, die Einfüllöffnungen 40, die Zentrierungen bzw. Fixierungen 42, den Variokern 12 und die mit Bezug auf die Bunde erwähnten Schraublöcher 46 erkennen. Der Variokern 38 ist für verschiedene Radien und Durchmesser, auch für gerade Rohre einsetzbar. Die Verlängerung 36 kann auch am anderen Ende des Variokerns vorgesehen sein.

[0024] Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist der Variokern ein Hohlzylinder mit einem ausgewählten Elastomer mit ca. 45° Shore (A) Härte. Als Armierung kann eine spezielle Gewebewicklung in mehreren Lagen eingebracht werden. Die Wandstärke des Variokerns kann durchmesserabhängig sein und beträgt zwischen 6 und 15 mm beispielsweise.

[0025] Nicht so ökonomisch in der Handhabung aber bei Bedarf auszuführen, wäre auch ein starrer Kern, z. B. aus einem gezogenen Rohrbogen, der elastisch umwickelt wird.

[0026] Es könnte auch ein starrer Kern hergestellt werden, der mit einer aufzuschmelzenden Schicht umwickelt wird, wobei nach dem Vergießen und Erhärten der eingegossenen Masse ein Ausschmelzen, z.B. einer Wachsumwicklung durch induktive Erwärmung des Stahlkerns, denkbar wäre.

[0027] Auch könnten die Kerne als Vollkerne aus einem Hartschaum hergestellt werden; dieser Kern wäre nur durch Auflösen bzw. Zerstören nach dem Abbinden der Gießmasse zu entfernen.

[0028] In Weiterbildung dieses Bereichs der Erfindung könnten auch Kerne aus einem dünnwandigen Kunststoffrohr hergestellt werden. Dieses müsste axial in einer Breite von ca. 10 mm aufgeschlitzt werden, in Schlitzbreite würde ein Streifen eingelegt und arretiert; nach dem Erhärten der Gießmasse wird der Streifen gezogen, so dass der geschlitzte Rohrkern entfernt werden könnte.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einbringen einer Beschichtung in Rohre, Rohrbögen und allgemeiner in an nur wenigstens einem Ende offene rotationssymmetrische Körper, **gekennzeichnet durch** einen elastischen,

länglichen, aufblähbaren Kern (12), den sogenannten "Variokern" (12).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern (12) aus einem Elastomer mit steiferer elastischer Gewebeeinlage besteht. 5
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der "Variokern" (12) aus einem formstabilen Elastomer mit Gewebeeinlage von einem bestimmten elastischen Wickelwinkel besteht. 10
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elastische "Variokern" (12) an der Rohr- bzw. Rohrbogeninnenseite zu befestigenden Abstandshaltern zugeordnet ist. 15
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur das eine Ende Abstandshalter 14 hat. 20
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine Ende mit einem Stopfen (28) und einer Art Schlauchklemme verschlossen und von einer Größe kleiner als der auszulegende Innendurchmesser der Innenauskleidung ist. 25
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der "Variokern" (12) zur Befüllung mit einem Fluid, und zwar bei geringeren Drücken mit Luft, bei höheren Drücken mit Wasser ausgelegt ist. 30
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des anderen Endes des "Variokerns" (12) ein Deckel (34), diesem zugeordnet ein Absperrorgan (20) und ein Druckmeßgerät (18) und außerhalb des "Variokerns" (12) und diesen umgebend ein Einfülltrichter (16) für das Auskleidungsmaterial vorgesehen ist. 35
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der "Variokern" (12) zu Befüllung von Rohrbögen und rotationssymmetrischem Körper in senkrechter Lage ausgelegt ist. 40
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Rohrbögen unterschiedliche Radien, abhängig vom Innendurchmesser zwischen $R = 120 \text{ mm}$ bis $R = \infty$ stufenlos einstellbar sind. 45
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der "Variokern" (12) so ausgelegt ist, dass unterschiedliche Durchmesser im Bereich des Nenndurchmessers um 10 % stufenlos einstellbar sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einem festgelegten Innendruck ein bestimmter Außendurchmesser des "Variokerns" (12) zugeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der "Variokern" (12) wiederverwendbar ist.
14. Verfahren zur Herstellung einer Innenbeschichtung an Rohrbögen, Rohren oder dergleichen, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der an einem Ende geschlossene variable Kern durch Rohre, Rohrbögen oder dergleichen über Abstandshalter gezogen wird, am Einfüllende coaxial über Mittel fixiert wird und von der anderen Seite mit einem einem vorgegebenen Innendurchmesser entsprechenden Druck mittels Luft oder Wasser beaufschlagt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der variable Kern (12) auch der Rohrbögen einsetzbar ist, deren Radius/Durchmesserverhältnis zwischen ∞ bis 6:1 liegt, durch Beaufschlagung mit einem bestimmten Innendruck der Kern (12) einen genau definierten Außendurchmesser erhält und somit exakte Innendurchmesser der zu beschichtenden Rohre/Rohrbögen erreicht werden.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** entsprechend den geforderten Anwendungen hinsichtlich des Verschleißschutzes die Gießmasse wählbar wird.
17. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 14 bis 16 auf die Einbringung einer Innenbeschichtung an Rohrbögen mit einseitiger oder beiderseitiger Schenkelverlängerung.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der "Variokern" (12) nach Einbringung druckentlastet und die Kernhülle an der Befüllseite herausgezogen wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Verwendung des einteiligen "Variokerns" eine Innenbeschichtung an sogenannten Überbögen eingebracht wird, vergleichbar mit einem sogenannten Lyrabogen, der als Dehnungskompensation im Rohrleitungsbau üblich ist, wobei der Überbogen flacher als der normale Lyrabogen ausgeführt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter Verwendung des einteiligen "Variokerns" eine Innenbeschichtung an sogenannten S-Bögen angebracht wird, d.h. einem sogenannten Schwenk-Rohrteil, das in Achsrichtung einen Versatz hat. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

