

(19) österreichisches
patentamt

(10) **AT 500 424 B1** 2006-06-15

(12)

Patentschrift

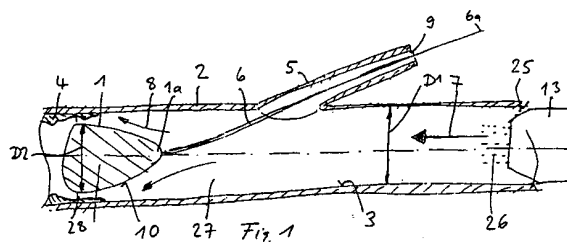
(21) Anmeldenummer: A 1596/2004 (51) Int. Cl.⁸: **F16L 55/38** (2006.01)
B08B 09/02 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2004-09-23 **B08B 09/32** (2006.01)
B08B 09/53 (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 2006-06-15

(30) Priorität:
14.10.2003 CH 1750/03 beansprucht.

(73) Patentanmelder:
ZBINDEN JÜRIG
CH-5018 ERLINSBACH (CH)

(54) VERFAHREN ZUM SANIEREN VON ROHRLEITUNGEN

(57) Zum Sanieren von Rohrleitungen werden Innenbeläge (4) durch Abrasivmittel (26) entfernt. Hierbei wird der effektive Strömungsquerschnitt der Rohrleitung (2) durch Einbringen eines Verdrängungskörpers (1, 20) verringert. Der Verdrängungskörper (1, 20) ist beispielsweise an einem Seil (6) geführt und als Strömungskörper so ausgebildet ist, dass er Abrasivmittel (26) gegen den abzutragenden Innenbelag (4) umlenkt. Das Verfahren ermöglicht eine effizientere Entfernung von Innenbelägen (4) bei geringerem Verbrauch von Abrasivmitteln.



AT 500 424 B1 2006-06-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sanieren von Rohrleitungen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Verfahren der genannten Art sind seit langem bekannt. Bei diesen wird das zu sanierende Rohr, das an zwei Seiten offen sein muss, zuerst mit vorgewärmter Luft getrocknet, und anschliessend werden die Innenbeläge durch strömendes Abrasivmittel entfernt. Anschliessend wird das Rohr mit einem geeigneten Beschichtungsmaterial innenseitig beschichtet. Das Entfernen der Innenbeläge, das Vorwärmen des Rohres sowie das Innenbeschichten erfolgt mittels Druckluft. Diese Druckluft ist auch das Trägermaterial für die Abrasivteilchen. Die für die Durchströmung der Leitung notwendige Druckdifferenz wird durch Absaugen der Luft am Ende der Leitung geschaffen.

Durch die WO98/08019 A1 ist ein Verfahren zur Sanierung von Rohrleitungen bekannt geworden, bei dem es möglich sein soll, mit üblichen Kompressoren auch Leitungen mit grösseren Strömungsquerschnitten zu sanieren. Dies wird dadurch erreicht, dass ein länglicher Verdrängungskörper in der Form eines elastischen Schlauches von einem offenen Ende her durch die Abflussleitung hindurch geschoben wird. Nach dem trocknen der Rohrleitung wird ein Gemisch aus Luft und Abrasivmittelteilchen durch den Schlauch hindurch in die Rohrleitung hineingeblasen. Am auslassseitigen Ende des Schlauches ist eine Düse angeordnet, durch welche ein Gemisch aus Luft und Abrasivmittel in die Rohrleitung geblasen wird. Die Verwendung eines Schlauches als Verdrängungskörper ist problematisch, da der Ringförmige Zwischenraum zwischen der Innenseite der Rohrleitung und der Aussenleitung des Schlauches verstopfen kann.

Die WO 03/013790 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Sanieren von Rohrleitungen, die einen Verdrängungskörper aufweist, der mit einer Stange in eine Rohrleitung eingeführt und an der zu behandelnden Stelle positioniert wird. Nach der Positionierung des Verdrängungskörpers wird abrasives Mittel eingeleitet.

Durch die JP-2003-053667 A ist eine Vorrichtung zum Sanieren von Rohrleitungen bekannt geworden, die einen Verdrängungskörper aufweisen, die mit Flügeln versehen werden. Der Verdrängungskörper wird durch eine durch die Rohrleitung hindurchströmende Flüssigkeit gedreht, wobei in der Flüssigkeit vorhandene abrasive Körner gegen die Innenseite der Rohrleitung gelenkt werden.

Die JP 06-270065 A offenbart eine Vorrichtung, bei der ebenfalls für eine Rohrsanierung ein Verdrängungskörper in einer Rohrleitung positioniert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren der genannten Art zu schaffen, das eine noch wirksamere und effektivere Sanierung von Rohrleitungen ermöglicht.

Die Erfindung ist bei einem gattungsgemässen Verfahren dadurch gelöst, dass der Verdrängungskörper beispielsweise an einem Seil geführt und als Strömungskörper so ausgebildet ist, dass er Abrasivmittel gegen den abzutragenden Innenbelag umlenkt. Beim erfindungsgemässen Verfahren kann der Verdrängungskörper geführt und gezielt zum Abtragen erhöhter Ablagerungen positioniert werden. Durch diese Strömungsmittel und durch die Querschnittsverkleinerung ergibt sich eine erhebliche Verminderung des Energiebedarfs. Ebenfalls kann dadurch ein erhöhter Schutz des Materials an Stellen mit wenig Ablagerungen sowie eine Effizienzverbesserung erreicht werden. Durch die effektivere Behandlung kann das erfindungsgemässe Verfahren zudem in kürzerer Zeit durchgeführt werden. Die höhere Effizienz ergibt sich insbesondere dadurch, dass der vorzugsweise als fester Körper ausgebildete Verdrängungskörper das Strahlgut gezielt umgelenkt werden kann.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist der Verdrängungskörper geschossförmig ausgebildet, wobei das spitze Ende dem einströmenden Abrasivmittel bzw. Strahlgut zugewendet ist.

Dadurch ergibt sich ein besonders effizientes Entfernen von Innenbelägen.

5 Eine besonders einfache und sichere Führung ergibt sich dann, wenn das spitze Ende des Verdrängungskörpers an einem flexiblen Führungsmittel, insbesondere an einem Seil befestigt ist. Der Verdrängungskörper kann dann am Führungsmittel in eine Rohrleitung eingeführt und an jede beliebige Stelle gebracht und dort positioniert werden.

10 Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist der Verdrängungskörper Mittel auf, die beim Durchströmen von Abrasivmittel bzw. Strahlgut am Verdrängungskörper einen Drall oder eine schlagende Bewegung erzeugen. Mit einem solchen Verdrängungskörper ist es möglich, auf die Innenbeläge zusätzlich eine mechanische Wirkung auszuüben. Beispielsweise ist der Verdrängungskörper so ausgebildet, dass er die zu entfernenden Innenbeläge abschleift oder abfräst.

15 Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Verdrängungskörper an einer Leitung geführt ist. Durch diese Leitung können dem Strömungskörper Energie oder Flüssigkeiten oder Gase zugeführt werden. Denkbar ist auch eine Zuführung von Schallwellen, mit denen Ablagerungen an der Innenseite eines Rohres zerstört werden können.

20 Weitere vorteilhafte Merkmale ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeichnung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1 schematisch ein Längsschnitt durch einen Leitungsteil mit einem eingebrachten Verdrängungskörper,
Fig. 2 schematisch das Einbringen des Strömungskörpers in eine Rohrleitung mittels eines Zwischenstücks und eines Kompressors,
Fig. 3 schematisch ein Querschnitt durch ein Abschnitt einer Rohrleitung zu jeder Station der
30 Positionierbarkeit des Strömungskörpers,
Fig. 4 schematisch ein Querschnitt durch einen Leitungskörperabschnitt mit einem Verdrängungskörper gemäss einer Variante und
Fig. 5 schematisch ein Verdrängungskörper nach einer weiteren Variante.

35 Die Fig. 1 zeigt eine Rohrleitung 2, die an zwei Seiten offen ist, wobei bei der Einführungsseite 25 ein Kompressor 13 angeschlossen ist, mit dem in Richtung des Pfeiles 17 hier lediglich angedeutetes Strahlgut 26 eingeblasen wird. Das Strahlgut 26 ist beispielsweise ein Abrasivmittel, das mit Luft gemischt ist. In den Innenraum 27 der Rohrleitung 2 ist ein Verdrängungskörper 1 eingeführt, der als Strömungskörper ausgebildet ist und eine Strömungsfläche 10 aufweist. Der
40 Verdrängungskörper 1 bzw. Strömungskörper ist ersichtlich geschossförmig ausgebildet und besitzt ein spitzes Ende 1a, an dem ein flexibles Führungsmittel, insbesondere ein flexibles Seil 6 befestigt ist.

45 Dieses Seil 6 ist durch einen Stutzen 5 nach aussen geführt und am herausgeführten Ende 6a so gehalten, dass der Strömungskörper 1 im Innenraum 27 verschiebbar und positionierbar ist.

In der in Fig. 1 gezeigten Position befindet sich der Strömungskörper 1 unmittelbar vor einem Innenbelag 4, der beispielsweise ein Kalkablagerung ist und entfernt werden soll. Der Strömungskörper 1 besitzt einen grössten Durchmesser D2, der etwas kleiner ist als der Innendurchmesser D1 der Leitung 2. Zwischen der Innenseite 3 und dem Strömungskörper 1 verbleibt somit ein ringförmiger Zwischenraum 28. Wird das Strahlgut 26 in Richtung des Pfeils 7 eingeblasen, so gelangt dieses zum Verdrängungskörper 1 und wird an der Strömungsfläche 10 in den Richtungen der Pfeile 8 ausgelenkt und strömt gegen den Innenbelag 4. Die Strömungsfläche 10 ist so ausgebildet, dass das Strahlgut 26 möglichst effizient am Innenbelag 4 aufprallt und diesen abarbeitet. Durch den Verdrängungskörper 1 wird somit nicht nur der Querschnitt
55

des Rohres 2 vereint, sondern das Strahlgut 6 wird gezielt gegen den Innenbelag 4 gerichtet. Mit dem Seil 6 wird der Verdrängungskörper 1 gegen den Druck des Strahlgutes 26 in der gewünschten Position festgehalten. Ist eine Stelle der Rohrleitung 2 erarbeitet, so wird der Verdrängungskörper 1 neu positioniert, indem das Seil 6 entsprechend nachgefühlt wird. Damit

Eine besonders einfache und funktionssichere Möglichkeit zur Einführung des Verdrängungskörpers ist in der Fig. 2 illustriert. Um den Verdrängungskörper 1 in die zu behandelnde Rohrleitung 2 einzuführen, ist gemäss Fig. 2 ein Zwischenstück 11 vorgesehen, dass im Wesentlichen ein Rohrabschnitt ist und einen Stutzen 12 aufweist, der seitlich wegragt. Das Zwischenstück 11 wird an einem Ende 11a an die zu behandelnde Rohrleitung 2 angeschlossen. An einem anderen Ende 11b wird der Kompressor 13 angeschlossen, der in Richtung des Pfeils 14 hier nicht gezeigtes Strahlgut einbläst. Das Seil 6 ist an einem Ende am Verdrängungskörper 1 und an einem anderen Ende 6a durch den Stutzen 12 nach aussen geführt. Beim Einblasen von Strahlgut und entsprechender Führung des Seiles 6 wird der Verdrängungskörper 1 in das Rohr 2 eingeblasen und dort an die gewünschte Stelle gebracht. Ist dies erreicht, so wird das Seil 6 festgehalten. Die Bearbeitung der Stelle erfolgt dann wie anhand der Fig. 1 oben erläutert wurde.

Die Fig. 3 zeigt, wie der Verdrängungskörper 1 von einer Stelle zur anderen gebracht und hierbei gezielt Innenbeläge 4 und 4' abgetragen werden können. Die in Fig. 3 gestrichelt gezeigte Stelle 4' wurde in der gestrichelt gezeigten Position des Verdrängungskörpers 1 abgetragen. Anschliessend wurde der Verdrängungskörper 1 in die mit ausgezogenen Linien gezeigte Position gebracht und in dieser Position wird der Verdrängungskörper 1 festgehalten und der Innenbelag 4 abgetragen. Das einströmende Strahlgut wird in den Richtungen der Pfeile 15 eingebracht und in Richtung der Pfeile 16 gegen den Innenbelag 4 umgelenkt. Schliesslich verlässt das Strahlgut in Richtung der Pfeile 17 die zu behandelnde Stelle. Am hier nicht gezeigten Austrittsende kann das Strahlgut gesammelt und weggeführt oder wieder verwendet werden.

Die Fig. 4 zeigt einen Verdrängungskörper 20 nach einer Variante. Dieser besitzt ebenfalls eine Strömungsfläche 19, an welcher das Strahlgut umgelenkt wird. Zusätzlich besitzt der Verdrängungskörper 20 jedoch mindestens einen Kanal 21, an dem eine Leitung 18 angeschlossen ist. Die Leitung 18 ist über ein Verbindungsorgan 24 mit dem Verdrängungskörper 20 verbunden. Das Verbindungsorgan 24 ermöglicht eine Rotation des Verdrängungskörpers 20 gegenüber der Leitung 18. Durch die Leitung 18 wird ein Medium, beispielsweise eine Flüssigkeit in die Kanäle 21 eingebracht. Durch Öffnungen 22 der Kanäle 21 verlässt dieses Medium, beispielsweise eine Flüssigkeit den Verdrängungskörper 20 und strömt in Richtung der Pfeile 23 gegen den Innenbelag 4. Die Kanäle 21 sind vorzugsweise so ausgebildet, dass der Verdrängungskörper 20 einen Drall erhält und somit um seine Längsachse bzw. in der Längsrichtung der Rohrleitung 2 rotiert. Die Rotation kann auch durch Nuten oder Rillen an der Aussenseite des Verdrängungskörpers 20 erreicht werden. Möglich ist auch ein Einbringen von Ultraschallwellen durch die Leitung 18, welche ebenfalls auf den Innenbelag 4 wirken und diesen zerstören. Denkbar ist auch ein Einbringen von Gas oder eine Mischung von Gas und abrasiven Mitteln.

Die Fig. 5 zeigt einen Verdrängungskörper 1', der an einem Seil 6 oder einer Leitung 18 geführt ist, wie dies oben erläutert ist. Der Verdrängungskörper 1' besteht aus mehreren Teilkörpern 1a bis 1d, die kettenförmig im Abstand hintereinander angeordnet sind. Die Teilkörper 1a bis 1d können auch unterschiedlich und insbesondere unterschiedlich gross sein, wobei vorzugsweise der Teilkörper 1a am kleinsten und der Teilkörper 1d am grössten ist. Mit dieser Ausführung können auch ansonst schwierige zu behandelnde Rohre wirksam saniert werden.

Bezugszeichenliste

- 1. Verdrängungskörper
- 1' Verdrängungskörper

- 1a - 1d Teilkörper
 2. Rohrleitung
 3. Innenseite
 4. Innenbelag
 5 5. Stutzen
 6. Seil
 6a Ende
 7. Pfeil
 8. Pfeile
 10 9. Öffnung
 10. Strömungsfläche
 11. Zwischenstück
 12. Stutzen
 13. Kompressor
 15 14. Pfeil
 15. Pfeil
 16. Pfeil
 17. Pfeil
 18. Leitung
 20 19. Strömungsfläche
 20. Verdrängungskörper
 21. Kanäle
 22. Öffnung
 23. Pfeil
 25 24. Verbindungsorgane
 25. Anschlussöffnung
 26. Strahlung
 27. Innenraum
 28. Zwischenraum
 30

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Sanieren von Rohrleitungen, wobei Innenbeläge (4) durch Abrasivmittel
 35 (26) entfernt werden und der effektive Strömungsquerschnitt der Rohrleitung (2) durch Ein-
 bringen eines Verdrängungskörpers (1, 20) verringert wird, *dadurch gekennzeichnet*, dass
 der Verdrängungskörper (1, 20) an einem flexiblen Führungsmittel (6) beispielsweise an
 einem Seil (6) geführt und als Strömungskörper so ausgebildet ist, dass er Abrasivmittel
 40 (26) gegen den abzutragenden Innenbelag (4) umlenkt, wobei der Verdrängungskörper (1)
 durch Einblasen von Strahlgut und entsprechender Führung des flexiblen Führungsmittels
 (6) in die Rohrleitung (2) eingeblasen und in diesem durch den Druck des Strahlguts an die
 gewünschte Stelle gebracht und dort gegen den Druck des Strahlguts festgehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Verdrängungskörper
 45 (1, 20) geschossförmig ausgebildet ist, wobei ein spitzes Ende (1a) dem einströmenden
 Abrasivmittel (6) zugewendet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Verdrängungskör-
 50 per (1, 20) an einem flexiblen Führungsmittel, insbesondere an einem Seil (6) befestigt ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Verdrän-
 gungskörper (1, 20) Mittel (21) aufweist, die beim Durchströmen von Abrasivmittel (26) am
 Verdrängungskörper (20) einen Drall erzeugen und der Verdrängungskörper (20) in Rotati-
 55 on gebracht wird und/oder den Verdrängungskörper (20) radial pulsierend auslenkt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die genannten Mittel (21) am Verdrängungskörper (20) angeordnet sind.
- 5 6. Verfahren nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die genannten Mittel durch Kanäle (21) oder Nuten bzw. Rippen an der Aussenseite des Verdrängungskörpers gebildet sind.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Verdrängungskörper (20) rotierbar an einer Leitung (18) geführt ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Leitung (18) eine Energieleitung, Flüssigkeits- oder Gasleitung ist.
- 15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Strömungskörper (1, 20) eine abrasive Oberfläche aufweist und als Fräser bzw. Schneidkörper ausgebildet ist.
- 20 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Strömungskörper (1, 20) aus einem harten Werkstoff, beispielsweise aus Stahl hergestellt ist.
11. Verfahren nach Anspruch 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass mit dem Strömungskörper (1, 20) Innenbeläge (4) wenigstens teilweise mechanisch durch Aufschlagen abgetragen werden.
- 25 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Strömungskörper (1, 20) im Rohr (2) belassen wird, wenn dem Rohr (2) Medien zum Trocknen des Rohres (2) oder zum Beschichten der Innenseite (3) des Rohres (2) zugeführt werden.
- 30 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Verdrängungskörper als Fräswerkzeug oder Schneidwerkzeug ausgebildet ist und zum mechanischen Abtragen des Innenbelages verwendbar ist.
- 35 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Verdrängungskörper (1'), aus mehreren kettenartig hintereinander angeordneten Teilkörpern (1a - 1d) besteht.

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

40

45

50

55



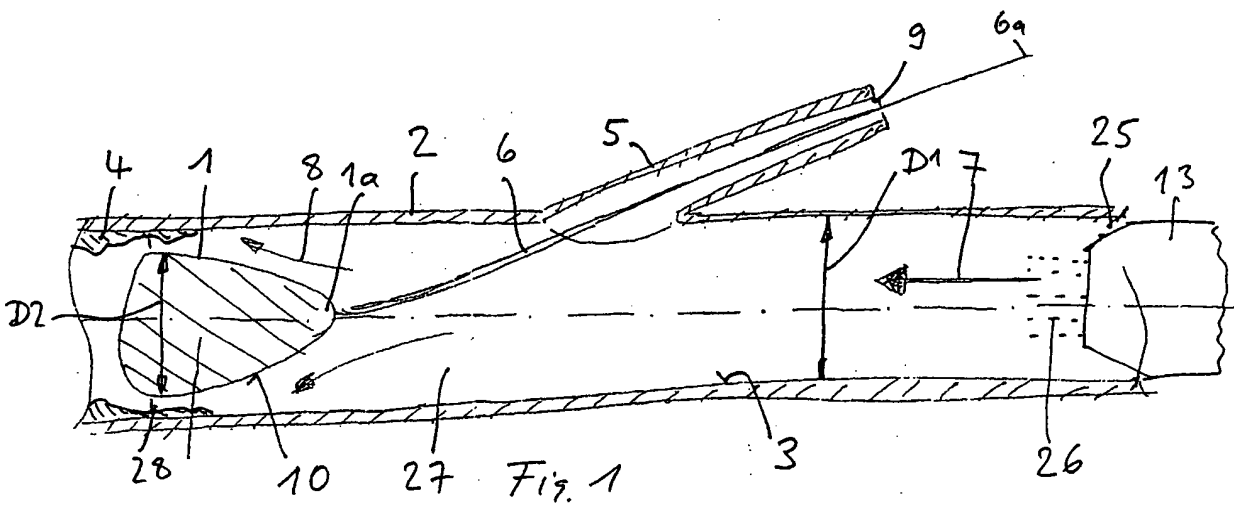
österreichisches
patentamt

Blatt: 1

AT 500 424 B1 2006-06-15

Int. Cl.⁸:

F16L 55/38 (2006.01)
B08B 09/02 (2006.01)
B08B 09/32 (2006.01)
B08B 09/53 (2006.01)





österreichisches
patentamt

Blatt: 2

AT 500 424 B1 2006-06-15

Int. Cl.⁸:

F16L 55/38 (2006.01)
B08B 09/02 (2006.01)
B08B 09/32 (2006.01)
B08B 09/53 (2006.01)

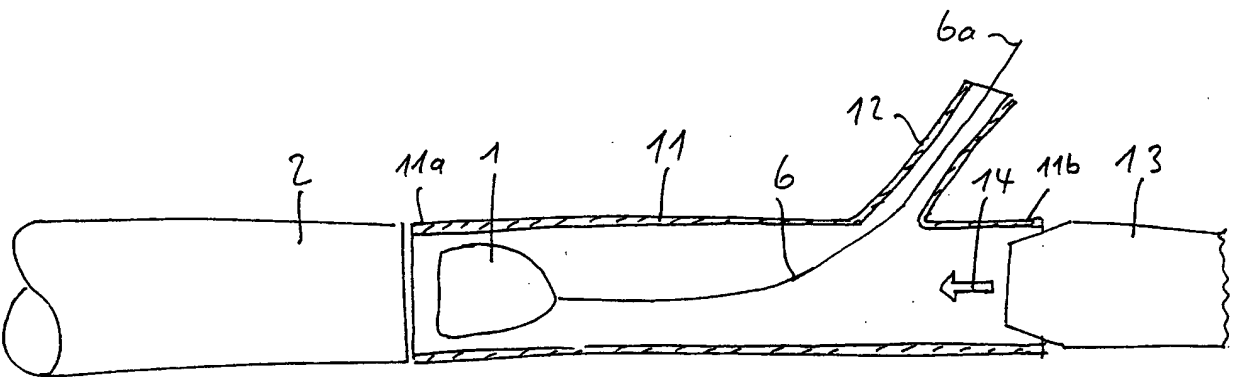


Fig. 2



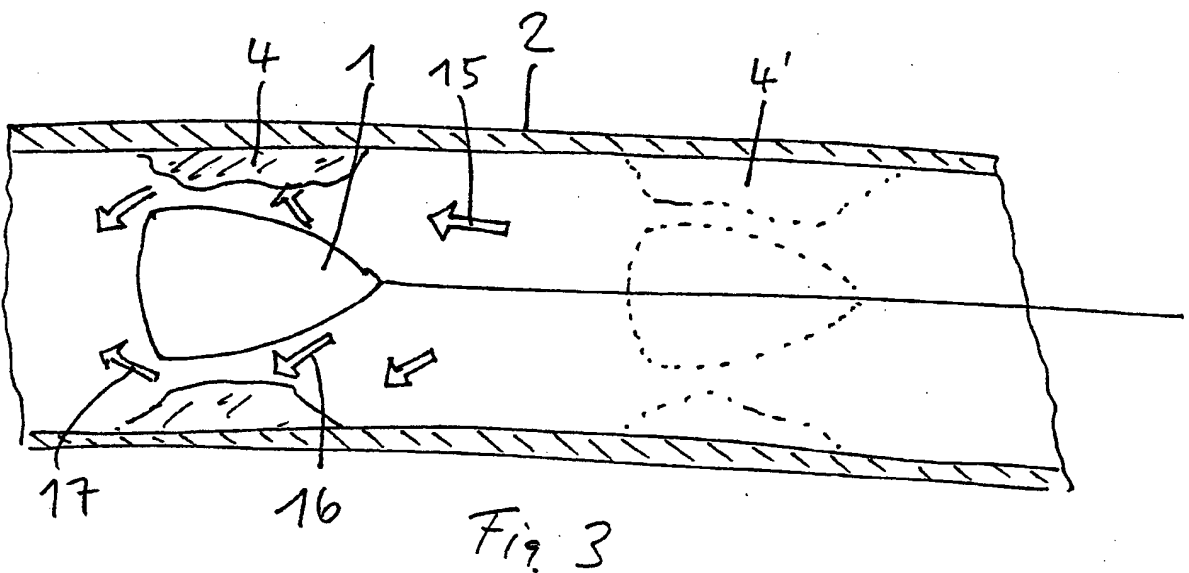
österreichisches
patentamt

Blatt: 3

AT 500 424 B1 2006-06-15

Int. Cl.⁸:

F16L 55/38 (2006.01)
B08B 09/02 (2006.01)
B08B 09/32 (2006.01)
B08B 09/53 (2006.01)





österreichisches
patentamt

Blatt: 4

AT 500 424 B 1 2006-06-15

Int. Cl.⁸:

F16L 55/38 (2006.01)
B08B 09/02 (2006.01)
B08B 09/32 (2006.01)
B08B 09/53 (2006.01)

