

51

Int. Cl. 3:

B 28 B 19/00

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

B 28 B 21/24

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 29 17 415 A 1

11

Offenlegungsschrift 29 17 415

21

Aktenzeichen: P 29 17 415.0

22

Anmeldetag: 28. 4. 79

43

Offenlegungstag: 6. 11. 80

30

Unionspriorität:

32 33 31

—

54

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Rohren, von anderen geometrischen Körpern oder zum Beschichten von Flächen oder von Körpern mit kolloidierten oder gegeltem Wasser-Zement-Gemischen

71

Anmelder: Hachenev, Wilfried, Dipl.-Ing., 4930 Detmold

72

Erfinder: Teilnichtnennung beantragt; Menne, Heinz, Dipl.-Ing., 4934 Horn - Bad Meinberg

DE 29 17 415 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Herstellen von Rohren, von anderen geometrischen Körpern oder zum Beschichten von Flächen oder von Körpern mit kolloidierten oder gegeltem Wasser-Zement-Gemischen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der kolloidierte oder gegelte Zementleim bis zu einer Tröpfchengröße von maximal 2 mm im Durchmesser, vorzugsweise von maximal 0,5 mm im Durchmesser zerkleinert, zerstäubt oder vernebelt und dann auf den zu beschichtenden Körper oder auf die zu beschichtende Fläche aufgetragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zementleim zur Erzielung eines Zementsteingefüges, das frei von Poren ist, bis auf eine Tröpfchengröße von 0,1 mm Durchmesser oder auf eine noch kleinere Tröpfchengröße zerkleinert, zerstäubt oder vernebelt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Rohrherstellung der über Düsen aufgetragene Aussenmantel aus Zementleim bei sich drehendem Rohr verwalzt wird.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Ein- oder Zweistoffdüse, die im Inneren und/oder außerhalb des zu beschichtenden Körpers in Längsrichtung verfahrbar gelagert ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zu beschichtende Körper eine zwischen Rollen (18,19,20,22,23) drehbar gelagerte Stahlhülse (13) ist, die über eine antreibbare Rolle drehbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Querschnitt der Stahlhülse (13) drei Rollen (18,19,20) vorgesehen sind und zwischen zwei Rollen (19,20) die in Längsrichtung der Hülse (13) sich erstreckende Aussenführungsbahn (18) für eine Düse (17) angeordnet ist.

4/12

Wilfried Hachenev, Am Königsberg 15, 4930 Detmold

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Rohren, von anderen geometrischen Körpern oder zum Beschichten von Flächen oder von Körpern mit kolloidierten oder gegeltem Wasser-Zement-Gemischen

Es sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen hochkolloidierter Wasser-Zement-Gemische bekannt (DE-OS 27 18 236), nach dem ein vollständig kolloidierter Zementleim gewonnen wird, der dann zum
5 Fertigen von Bauteilen, zum teilweisen oder vollständigen Innen- und/oder Aussenbeschichten von Bauteilen oder Rohren oder zum Ausfüllen von Spalten verwendet wird.

Auch vollständig kolloidierter Zementleim ist bei der
10 Hydratation nicht frei von Schwindungsvorgängen, die sich hauptsächlich aus Volumenveränderungen beim Durchlaufen der drei Hydratphasen innerhalb von etwa 28 Tagen ergeben. Die Volumenänderungen eines Zementsteins durch interkristallines Schwinden der Calciumsilikat-
15 hydrat-Schichtkristalle kann bis zu ca. 0,4 % (4 mm/m)

030045/0432

betragen. Bei diesem Schwindungsprozeß wird die Bruchdehnung von maximal 0,02 % (0,2 mm/m) überschritten und es kommt zu Schwindungsrissen.

5 Reiner Zementstein wurde als Baustoff bisher nicht verwendet, sondern stets mit fein verteilten Fasern (z.B. Glasfasern) bewehrt. Es wurde also ein Verbundwerkstoff hergestellt, bei dem durch die Faserbewehrung eine Erhöhung der Zugfestigkeit, Zähigkeit und Bruchdehnung erzielt wurde. Die Matrix reißt unter Zugbeanspruchung
10 zwar auch noch im bewehrten Zustand; es bildet sich jedoch eine Summe von vielen Mikrorissen anstatt weniger großer Risse im unbewehrten Zementstein.

Unter Zugbeanspruchung (z.B. durch Schwinden) entstehende Risse werden durch die statistisch verteilten Fasern
15 immer wieder gestoppt, so daß durchgehende Risse nicht entstehen können.

Bei der bisherigen Rohrbeschichtung mit Zementleim wurden bis zu 3 % Glasfasern von 3 bis 15 mm Länge zugesetzt, um unzulänglich große Risse zu vermeiden und die Biegezugfestigkeit zu erhöhen. Im ganzen Herstellungsablauf
20 wirkte sich diese Bewehrung sehr erschwerend aus. Die Oberfläche war unzulässig rau, da Glashäcksel mit ihren Enden aus der Oberfläche herausragten. Die Homogenität, das Porenvolumen und die Korrosionsbeständigkeit wurden
25 nachteilig beeinflusst. Nicht zuletzt war dieser Bewehrungsprozeß sehr unwirtschaftlich, da durch die Glasfaser rein materialmäßig die Kosten des Kolloids um mehr als 100 % erhöht wurden. Darin sind die indirekten Kosten durch die Erschwernisse beim Einbringen und auftra-
30 gen (z.B. Glätten) nicht enthalten.

Hinzukommt, daß die Beständigkeit der Glasfasern über einen längeren Zeitraum nicht gewährleistet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß
5 sichtbare Schwindungsrisse in dem Zementstein vermieden werden, der Zusatz von Glasfasern oder anderen mineralischen Fasern entfällt und die Zähigkeit und die Bruchdehnung des Zementsteingefüges wesentlich verbessert werden.

10 Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß der kolloidierte oder gegelte Zementleim bis zu einer Tröpfchengröße von maximal 2 mm im Durchmesser, vorzugsweise von maximal 0,5 mm im Durchmesser zer-
15 kleinert, zerstäubt oder vernebelt und dann auf den zu beschichtenden Körper oder auf die zu beschichtende Fläche aufgetragen wird.

Zur Erzielung eines Zementsteingefüges, das frei von Poren ist, wird erfindungsgemäß der Zementleim bis auf
20 eine Tröpfchengröße von 0,1 mm im Durchmesser oder auf eine noch kleinere Tröpfchengröße zerkleinert, zerstäubt oder vernebelt. Bevor der Zementleim auf einen Körper oder auf eine Fläche aufgetragen wird.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird die Druckfestigkeit des Zementsteingefüges verdoppelt und die
25 Biegezugfestigkeit etwa verdreifacht.

Durch die Vernebelung des Kolloids kommt als weiterer Effekt hinzu, daß auch geometrisch sehr schwierige
Teile, wie z.B. kleine Formstücke ebenso wie große Flächen in ihrer Oberflächenstruktur auch bei dicken
30 Schichten emailleartige Glätte aufweisen, ohne daß

nachträglich geglättet werden müßte. Dies beruht einerseits auf dem feinkörnigen Aufbau des Zementsteingefüges selbst, andererseits darauf, daß die Auftreffenergie der Kolloidtröpfchen ($E = \frac{m \times v^2}{2}$) durch die verringerte

5 Masse (m) und Geschwindigkeit (v) keine kraterförmigen Vertiefungen in der bereits vorhandenen Kolloidmasse hervorruft.

Das bisher bekannte und das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Zementsteingefüge und Vorrichtungen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens

10 sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 das bekannte Zementsteingefüge,
- Fig. 2 das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Zementsteingefüge,
- 15 Fig. 3 eine Vorrichtung zum Innenbeschichten eines Rohres im Längsschnitt,
- Fig. 4 eine Vorrichtung zum Innen- und Aussenbeschichten eines Rohres im Querschnitt,
- 20 Fig. 5 eine Abwandlungsform zu der Vorrichtung nach der Fig. 4 und
- Fig. 6 das Ausführungsbeispiel nach der Fig. 5 im Längsschnitt.

Das in der Fig. 1 aufgezeigte, bekannte Gefügebild des Zementsteins weist große Partikel 1 auf, zwischen denen große Hohlräume 2 vorhanden sind. Die Risse 3, die sich in den Partikeln bilden, erstrecken sich über die gesamte Breite bzw. über den gesamten Durchmesser der Partikel, so daß Makrorisse entstehen. Auch zwischen den

25

Partikeln können Risse 4 auftreten, die große Abmessungen aufweisen.

Bei dem nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Zementsteingefüge, das in der Fig. 2 auf-
5 zeigt ist, ist die Größe der Kolloidtröpfchen 5, die durch eine Zerstäubung oder Vernebelung gewonnen wird, wesentlich kleiner als bei der Ausführung nach Fig. 1. Das Zementsteingefüge weist eine statistische Verteilung dieser Kolloidtröpfchen auf, in denen zwar auch
10 Risse 6 entstehen können, die jedoch aufgrund der geringen Tröpfchenabmessungen nur Mikrorisse bilden.

Sofern der Durchmesser der Kolloidtröpfchen 5 kleiner als 0,1 mm ist, ergibt sich ein Zementsteingefüge, das frei von Poren ist und eine sehr glatte, nicht nachzu-
15 bearbeitende Oberfläche aufweist.

In der Fig. 3 ist im Längsschnitt eine Vorrichtung zur Innenbeschichtung eines Rohres 7 mit einem kolloidierten Zementleim 8 aufgezeigt. Der kolloidierte Zementleim wird durch ein Rohr 9 einer Düse 10 zugeführt,
20 durch die ein Sprühkegel erzeugt wird, der die gesamte Innenkontur des Rohres 7 erfaßt, so daß eine geschlossene Innenschicht 11 aus kolloidiertem Zementleim gebildet wird. Da die Kolloidtröpfchen sehr geringe Abmessungen aufweisen, die z.B. unterhalb eines Tröpfchendurchmessers von 0,5 mm liegen, ist der Zusatz von
25 Fasermaterial zu dem Zementleim nicht erforderlich. Da bei der Verdüsung bzw. Vernebelung des kolloidierten Zementleims keine Entmischungserscheinungen auftreten, ergibt sich eine über die gesamte Dicke homogene Innen-
30 schicht 11.

Das Rohr 9 ist mit Rollen 12 ausgerüstet, die sich an der Innenwandung des Rohres 7 abstützen und als Führungsrollen für das Rohr 9 und die Düse 10 dienen, wenn die Düse in Längsrichtung des mit einer Innenschicht zu versehenen Rohres 7 bewegt wird.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 4 wird ein Verbundrohr gefertigt, das eine innenliegende Stahlhülse 13 und einen Innenmantel 14 sowie einen Aussenmantel 15 aus kolloidiertem Zementleim aufweist. Der Innenmantel wird über eine Kegeldüse 16 erzeugt, während zur Bildung des Aussenmantels eine Düse 17 vorgesehen ist, die längs einer Führungsbahn 18 in Längsrichtung des Verbundrohres bewegt werden kann.

Das Rohr ist auf Rollen 18, 19, 20 gelagert und wird über eine Rolle angetrieben, so daß es sich in Richtung des Pfeiles 21 dreht.

Die Rolle 19 kann als Druckwalze ausgebildet sein.

In diesem Fall muß die Verwalzungszeit sehr begrenzt sein, da die Anspringphase zur Kohäsion im Zementleim ausserordentlich schnell eintritt und diese Anspringphase durch mechanische Beeinflussungen nicht gestört werden darf.

Die Düsen zum Auftragen des kolloidierten Zementleims können als Einstoff- oder Zweistoffdüsen ausgebildet sein. Die Einstoffdüse bildet die gröbere Art der Verarbeitung des kolloidierten Zementleims. Diese Düse bietet aber bereits die Möglichkeit, durch sehr hohe Arbeitsdrücke und durch eine besondere Düsengestaltung eine günstige Endform einer Vernebelung zu erzielen.

Die Zweistoffverdüsung arbeitet unter Einsatz von Luft. Es ist möglich, durch Veränderung von Menge und Druck feinste Kolloidtröpfchen zu erzielen.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 5 und 6
5 wird ebenfalls ein Verbundrohr erzeugt, das aus einer Stahlhülse 13 und einem Innenmantel 14 sowie einem Aussenmantel 15 aus kolloidiertem Zementleim besteht.

Das Verbundrohr ist auf Rollen 22,23 drehbar gela-
10 gert und wird über eine Rolle in Richtung des Pfeiles 24 angetrieben. Zur Bildung des Aussenmantels 15 ist eine Flachstrahlfächerdüse 25 vorgesehen, die längs einer Führungsbahn 26 bewegt werden kann.

Sowohl diese Düse 25 als auch die Innendüse 27 können
15 als Einstoff- oder Zweistoffdüsen ausgebildet sein.

Während in den Zeichnungen nur die Innenbeschichtung von Rohren bzw. die Herstellung von Verbundrohren dargestellt ist, können auch andere geometrische Körper durch die Beschichtung von Blechflächen unterschied-
20 licher geometrischer oder sonstiger Flächen mit einem kolloidierten Zementleim hergestellt werden.

Bezugszeichen

- 1 Partikel
- 2 Hohlraum
- 3 Risse
- 4 Risse
- 5 Kolloidtröpfchen
- 6 Risse
- 7 Rohr
- 8 Zementleim
- 9 R-ohr
- 10 Düse
- 11 Innenschicht
- 12 Rolle
- 13 Stahlhülse
- 14 Innenmantel
- 15 Aussenmantel
- 16 Kegeldüse
- 17 Düse
- 18 Rolle
- 19 Rolle
- 20 Rolle
- 21 Pfeil
- 22 Rolle
- 23 Rolle
- 24 Pfeil
- 25 Düse
- 26 Führungsbahn
- 27 Innendüse

2917415

1/3

Nummer:
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

29 17 415
B 28 B 19/00
28. April 1979
6. November 1980

. 13 .

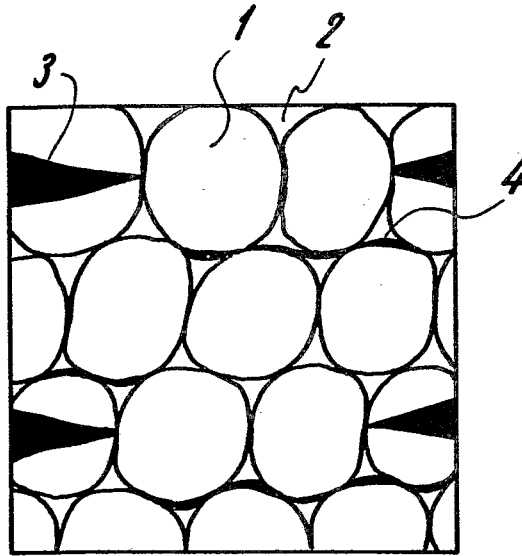


Fig. 1

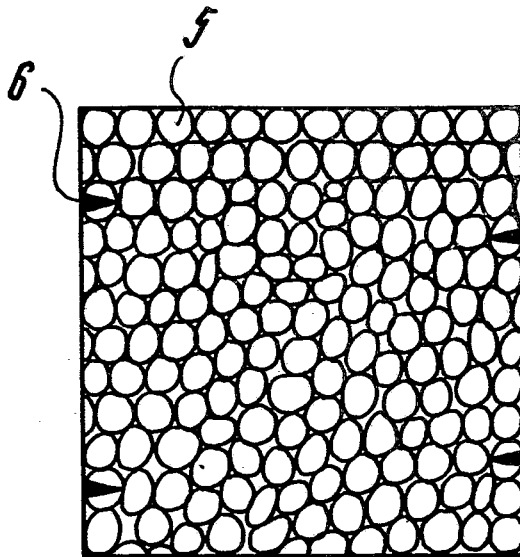
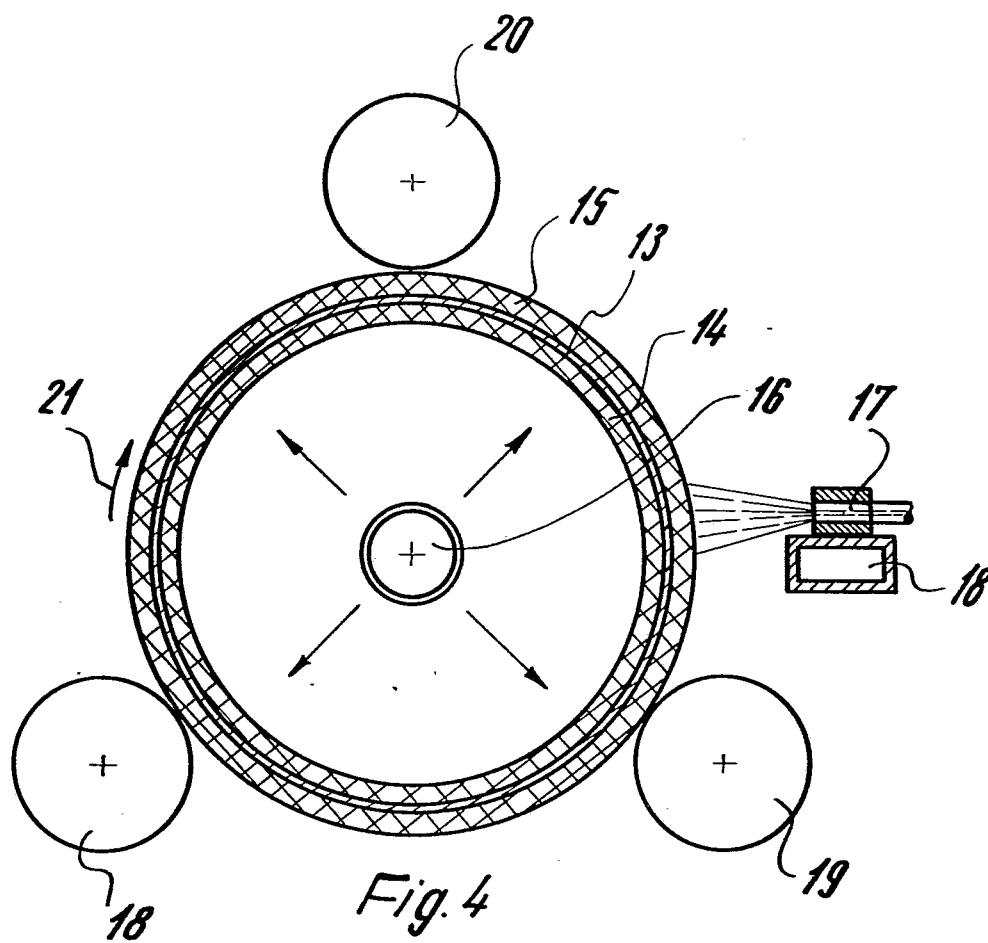
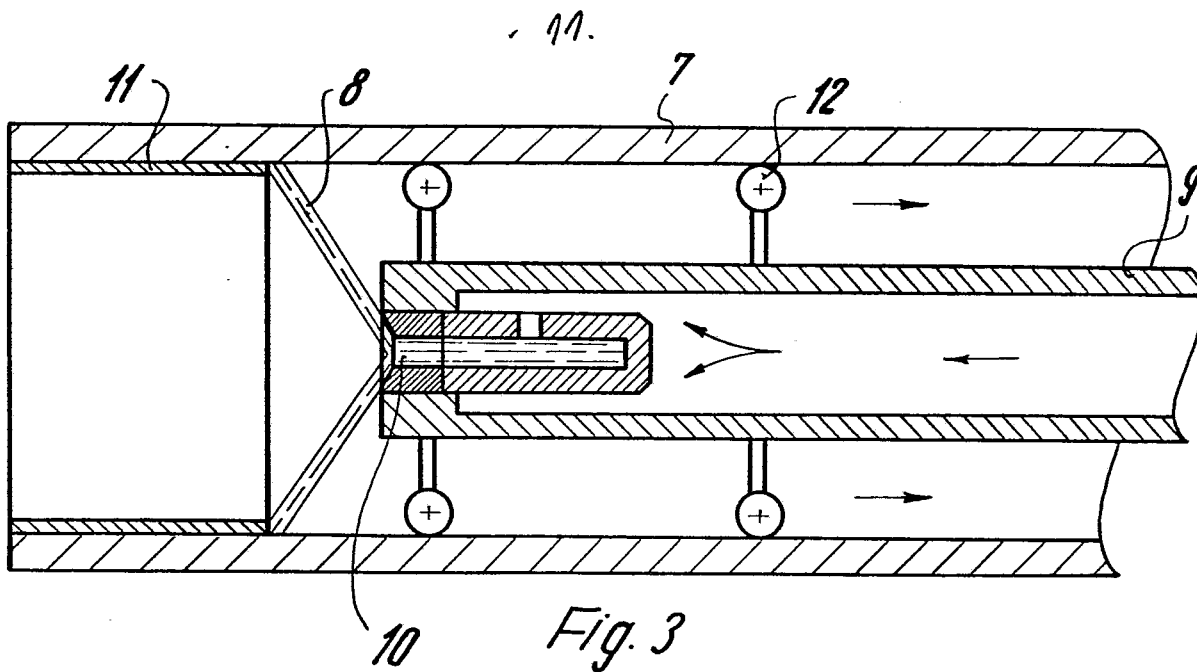


Fig. 2

030045/0432

Hacheney



030045/0432

Hachenev

12.

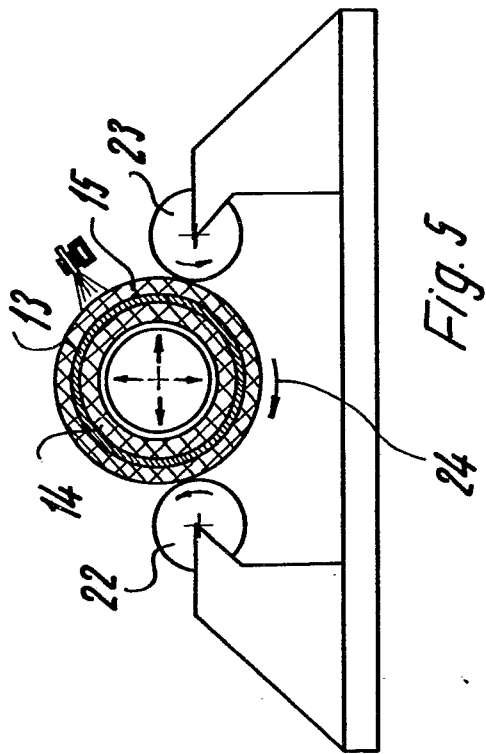


Fig. 5

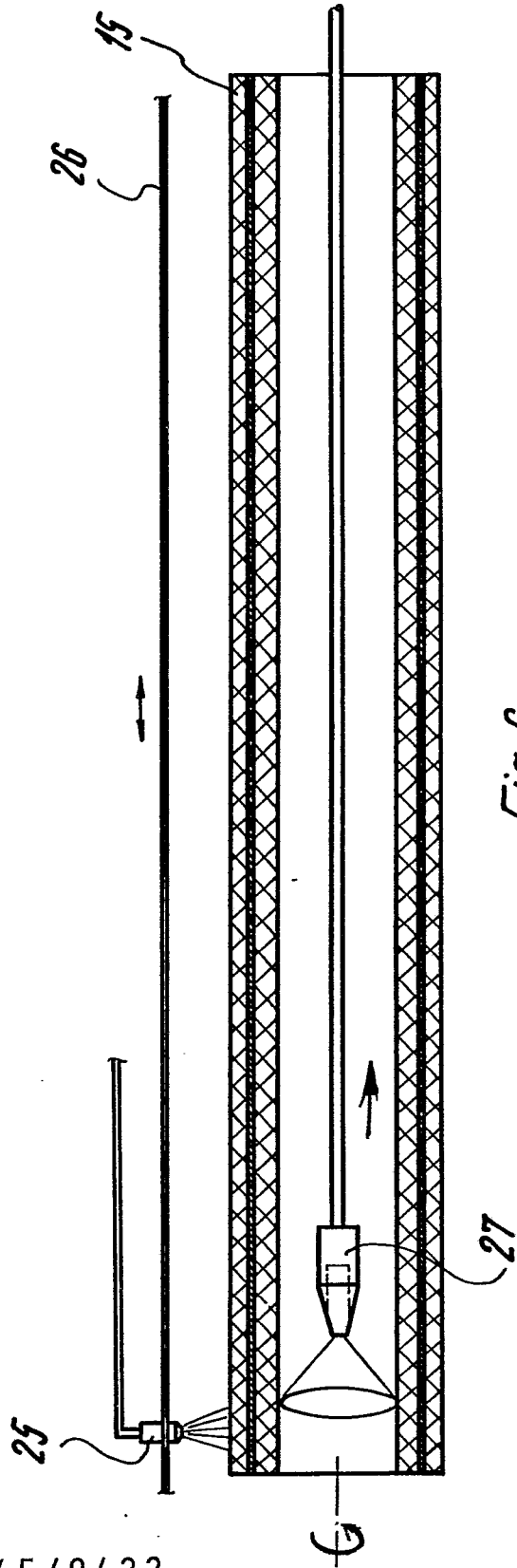


Fig. 6

030045/0432