

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Juli 2010 (01.07.2010)

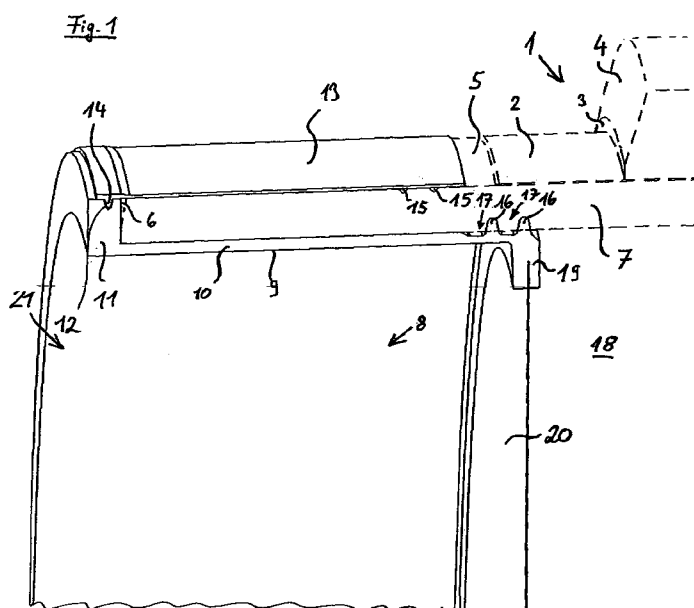
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/072325 A2

- (51) **Internationale Patentklassifikation:** Nicht klassifiziert
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2009/008759
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
8. Dezember 2009 (08.12.2009)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2008 063 066.7
23. Dezember 2008 (23.12.2008) DE
10 2009 017 973.9
21. April 2009 (21.04.2009) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** ROSEN SWISS AG [CH/CH]; Obere Spicher-matt 14, 6370 Stans (CH).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** ROSEN, Hermann [DE/CH]; St.- Nicklausenstrasse 81, 6047 Kastanienbaum (Horw LO) (CH).
- (74) **Anwälte:** BÜNEMANN, Egon et al.; Grosshandelsring 6, 49084 Osnabrück (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** COVERING ARRANGEMENT FOR A PIPE, AND PIPE HAVING SUCH A COVERING ARRANGEMENT

(54) **Bezeichnung :** ABDECKVORRICHTUNG FÜR EIN ROHR UND ROHR MIT EINER SOLCHEN ABDECKVORRICHTUNG



(57) **Abstract:** Covering arrangement for a pipe which can be welded to a series of further pipes to produce pipelines intended, in particular, for transporting gaseous or liquid media, wherein the covering arrangement is designed for sealing at least the pipe edge which is at risk of corrosion, and wherein the covering arrangement comprises an inner cap with an inner sleeve which is designed for abutment against the inside of the pipe and has a covering element which is provided for the purpose of at least partially covering the inner cross section of the pipe which is not covered by the inner sleeve. The invention also relates to a pipe having a corresponding covering arrangement and a system for monitoring pipes having corresponding covering arrangements.

(57) **Zusammenfassung:** Abdeckvorrichtung für ein Rohr, das mit einer Reihe weiterer Rohre in aneinander geschweißter Form zur Herstellung von Pipelines verwendbar ist, welche insbesondere zum Transport von gasförmigen oder flüssigen Medien vorgesehen sind, wobei die Abdeckvorrichtung zur Abdichtung zumindest der korrosionsgefährdeten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/072325 A2

Kante des Rohres ausgebildet ist, wobei die Abdeckvorrichtung eine Innenkappe mit einer zum Anliegen an der Rohrin-
nenseite ausgebildeten Innenhülse umfasst, die ein zum wenigstens teilweisen Abdecken des von der Innenhülse unabgedeckten Rohrin-
nenquerschnitts vorgesehenes Abdeckelement aufweist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Rohr mit einer entsprechenden
Abdeckvorrichtung sowie ein System zur Überwachung von Rohren mit entsprechenden Abdeckvorrichtungen.

509142/Ha

Abdeckvorrichtung für ein Rohr und Rohr mit einer solchen Abdeckvorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abdeckvorrichtung für ein Rohr, dass mit einer Reihe weiterer Rohre in aneinander geschweißter Form zur Herstellung von Pipelines verwendet wird, welche insbesondere zum Transport von gasförmigen oder flüssigen Medien vorgesehen sind, wobei die Abdeckvorrichtung zur Abdichtung zumindest der korrosionsgefährdeten Kante des Rohres vor Feuchtigkeit ausgebildet ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Rohr mit einer entsprechenden Abdeckvorrichtung.

Während der Herstellung von Pipelines müssen eine Vielzahl von Rohren, d.h. Pipelineabschnitten, vor Verschmutzung und Korrosion insbesondere bei der Lagerung der Rohre geschützt werden. Stand der Technik ist es, Kappen an den Enden der Rohre zu montieren, die die Kanten der Rohre, d.h. zumindest deren Schmalseiten, die mit den Kanten weiterer Rohre verschweißt werden sollen, abdecken. Sofern eine solche Abdichtung nicht ausreichend vorgenommen wurde muss das Rohr vor dem Verschweißen aufwendig gereinigt werden. Hierdurch entstehen nicht nur hohe Kosten aufgrund der Reinigung sondern auch aufgrund einer möglichen Unterbrechung der Pipelinekonstruktion, die beispielsweise auch auf hoher See stattfindet.

Während des Transportes des Rohres zum Einsatzort sind die Kappen vielfältigen Belastungen ausgesetzt, und können ohne weiteres manuell entfernt und wieder montierbar sein, sodass ein interner Eingriff auch nicht nur durch Untersuchung des Rohres selbst feststellbar ist.

- 2 -

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Abdeckvorrichtung für ein Rohr sowie eine Kombination aus Rohr und herkömmlicher Abdeckvorrichtung sicherer zu gestalten.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Gegenstand gemäß Anspruch 1, Anspruch 18 und/oder Anspruch 19.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, die Abdeckvorrichtung mit einer Innenkappe auszubilden, die eine zum Anliegen an der Rohrinneiseite ausgebildete Innenhülse umfasst. Die Abdeckvorrichtung, die auch zumindest die korrosionsgefährdete Kante des Rohres abdeckt, ist zumindest teilweise in das Rohrinne hineinverlegt, wodurch ein Schutz der Abdeckvorrichtung durch das Rohr selbst gegeben ist. Gleichzeitig weist die auf der Rohrinneiseite anzuordnende Innenhülse ein Abdeckelement auf, das zum wenigstens teilweisen Abdecken des nicht von der Innenhülse abgedeckten Rohrinnequerschnitts ausgebildet ist. Hierdurch wird wirkungsvoll verhindert, dass die im Rohr innen befindlichen Endbereiche der Innenkappe erfassbar sind und die Innenkappe ohne weiteres aus dem Rohr herausgezogen werden kann. Unter Rohr wird insgesamt ein vorzugsweise längsgestreckter Hohlkörper verstanden, der jedoch nicht notwendigerweise kreisförmig sondern auch ellipsenförmig ausgebildet ist oder andere Querschnittsformen aufweisen kann.

Vorzugsweise ist das Abdeckelement beabstandet von der die Kante des Rohres abdichtenden Seite der Abdeckvorrichtung angeordnet. Die Abdeckvorrichtung, die vorzugsweise vollständig den Rohrinnequerschnitt des Rohres und damit auch den Innenquerschnitt der Innenhülse abdeckt, ist nach innen versetzt, was einer Beschädigung weiterhin entgegenwirkt. Insbesondere ist vorteilhaft, dass ein Bewegen der Rohre mittels herkömmlichen, von den freien Rohrenden eingreifenden Stiften

weiterhin möglich ist. Hierbei ist die Innenkappe der Abdeckvorrichtung vorzugsweise aus einem ausreichend harten Material, wie beispielsweise Polyurethan mit einer Shorehärte A im Bereich von 80 bis 100, besonders bevorzugt in einem Bereich von 82 bis 90 und insbesondere um 85. Durch die Anordnung des Abdeckelements in einem Randbereich der Innenhülse, der vorzugsweise zumindest 20, insbesondere mehr als 25 und besonders bevorzugt ca. 30 cm von der Kante des Rohres und somit dem anderen Ende der Innenhülse entfernt ist, kann das Rohr ohne Beschädigung der Abdeckvorrichtung transportiert werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das den lichten Innenkappenquerschnitt vollständig ausfüllende Abdeckelement als diffusionsoffene Membran ausgebildet. Bei Installation an einem Rohr wird der Eintritt von Wasser aus dem Außenbereich des Rohres in das Rohrinne hierdurch unterbunden, während Wasserdampf aus dem Rohrinne nach außen gelangen kann. Hierbei wird in der Regel vorausgesetzt, dass auf beiden Seiten des Rohrs entsprechende Abdeckvorrichtungen vorhanden sind bzw. in sonstiger Weise auf der der Abdeckvorrichtung gegenüberliegenden Seite geschlossen ist.

Um die Kombination von Innenhülse und Abdeckelement sicherer zu gestalten ist dieses vorzugsweise in einem kragenförmigen Bereich der Innenhülse eingelassen und somit fest mit diesem verbunden. Je nach Ausbildung des ein- oder mehrschichtigen Abdeckelements ist die Membran gegen Beschädigungen von außen, d.h. von Seiten der Rohrkante her sicher ausgelegt. Die kragenförmige Verbreiterung vorzugsweise am weitesten in das Rohr einzusteckenden Bereich der Innenhülse dient gleichzeitig der Stabilisierung der Innenhülse. Diese weist entlang ihrer Außenseite zumindest eine umlaufende, vorzugsweise zwei umlaufende Dichtungen auf, die beim Einstecken der Innenkappe in das Rohr umgebogen werden und somit ge-

ringförmig in Richtung der Kante des Rohres zeigen. Insbesondere wenn eine dieser Dichtungen in dem Bereich der kragenartigen Erweiterung angeordnet ist, wird durch einen Herausziehversuch ein Widerstand durch die sich aufrichtenden Dichtlippen erzeugt, was das ungewollte Entfernen der Innenkappe besser verhindern kann.

Um das Umklappen der Dichtung während des Eindrückens der Innenkappe besser zu ermöglichen weist die Innenhülse vorzugsweise eine Ausnehmung auf, in der die Dichtung wenigstens teilweise eindrückbar bzw. in die die Dichtung vorzugsweise teilweise umklappbar ist.

Die Innenkappe weist wenigstens ein vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang verteiltes Haltemittel auf, an das zum Ein- und Ausbringen der Kappe ein speziell ausgeformter Greifer angreifen kann. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um einen von der innenliegenden kragenförmigen Verbreiterung ausgehenden Flansch oder Bereich, der komplett über den Umfang der Innenhülse verläuft. Durch Angreifen des Greifers und Zusammenziehen der Innenhülse in Richtung ihrer Längsmittelachse wird eine Querschnittsverjüngung des inneren Teils der Abdeckvorrichtung erzielt und die Haftreibung zwischen dem abzudichtenden Rohr und der Kappe verringert, so dass die Kappe einfacher entnommen werden kann.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Abdeckvorrichtung eine zur äußeren Anlage an das Rohr ausgebildete Manschette aufweist, die zur Einnahme einer Dichtstellung mit der Innenkappe ausgebildet ist. Die entsprechende Abdeckvorrichtung ist somit zweiteilig ausgebildet. Die Manschette ist insbesondere elastisch ausgebildet und liegt ebenfalls dichtend an einem äußeren Rohrwandungsbereich an. Sie dient der Abdichtung eines beispielsweise für die Herstellung einer Schweißverbindung nicht beschichteten Bereichs des Rohres. Hierfür weist die Manschette eine Shorehärte

- 5 -

vorzugsweise in einem Bereich zwischen 60 und 70, insbesondere in etwa 65 Shorehärte A auf, was bei einem entsprechenden Untermaß der Manschette im Vergleich zu dem abzudeckenden Rohr einen sicheren Sitz auf dem Rohr gewährleistet. Beispielsweise ist bei einem Untermaß von ca. 20% die Manschette in ihrer auf dem Rohr aufgebrachten Stellung so fest aufgeschrumpft, dass ein manuelles Entfernen ohne entsprechende Hilfsmittel und ohne Beschädigung der Manschette kaum mehr möglich ist.

Vorzugsweise sind die Manschette und die Innenkappe zur Einnahme einer Dichtung miteinander ausgebildet, um das Rohrinne und die abzudeckenden Bereiche des Rohres d.h. insbesondere die zum Schweißen wesentlichen Bereiche vor Korrosion zu schützen. Hierfür ist es vorteilhaft, die Manschette und die Innenkappe mittels einer Nut-Feder-Verbindung miteinander zu verbinden, wobei vorzugsweise die vorzugsweise mit Untermaß bezüglich des äußeren Rohrdurchmessers zu fertigende Manschette die Feder in Form einer umlaufenden Dichtlippe aufweist. Diese greift in eine entsprechende Nut in einem über das Rohrende hinausstehenden Bereich der Innenkappe ein. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um eine kragenartige Verbreiterung der Innenkappe, die ebenfalls zur Abdichtung bzw. Abdeckung der Kante ausgebildet ist. Diese kragenartige Verbreiterung auf der einen Seite der Innenkappe und mithin im Anschluss an die Innenhülse ist dann mit einer außenseitig umlaufenden Nut versehen. Des Weiteren deckt sie die Kante des Rohres ab.

Besonders vorteilhaft ist die Anordnung eines berührungslos auslesbaren und/oder berührungslos beschreibbaren Informationsträgers, welcher sich vorzugsweise auf der von dem Ausgang bzw. der Kante des Rohres abgewandten Ende der Innenhülse befindet. Vorzugsweise befindet er sich in der in einem Rohr eingesetzten Situation hinter dem Abdeckelement, um einem Zugriff von außen entzogen zu sein. Bei-

spielsweise kann es sich bei dem Informationsträger um einen RFID-Chip handeln, der eine Reihe von Rohrinformationen aufweist, die sonst im Inneren oder auf der Außenseite der Rohrleitung aufgedruckt stehen. Eine Vielzahl von Rohren ist mit einem entsprechenden Gerät schnell und sicher identifizierbar, wobei die entsprechenden Informationen gleich in digitaler Form bereitstehen. Gleichzeitig ermöglicht ein solcher Chip die zur Zuordnung einer bestimmten Kappe zu einem bestimmten Rohr.

Insbesondere ist eine Ausbildung der Erfindung von Vorteil, bei der die Abdeckvorrichtung eine Sicherungsvorrichtung zur Überwachung des Rohres aufweist, die insbesondere zur Detektierung von Manipulationen am Rohr und/oder an der Abdeckvorrichtung selbst ausgebildet ist. Neben einem beispielsweise einfachen GPS-Sender ist eine solche Sicherungsvorrichtung Voraussetzung dafür, eine permanente Überwachung des Rohres während der gesamten Lagerungszeit zu gewährleisten. Hierzu kann die Sicherungsvorrichtung dergestalt ausgebildet sein, dass ein zwischenzeitliches Entfernen und Wiederanbringen der Endkappen registrierbar und anzeigbar bzw. ermittelbar ist. Auch kann die Sicherungsvorrichtung dergestalt ausgebildet sein, dass eine Zerstörung der Kappe beispielsweise durch Feuer oder zur Detektierung von Bohrschab- oder Hammergeräuschen und mithin physikalischen Einwirkungen auf das Rohr registrierbar ist.

Insbesondere ist es vorteilhaft, die Sicherungsvorrichtung auf der Seite des Abdeckelementes anzubringen, die nach Anordnung der Abdeckvorrichtung an einem Rohr auf der Rohrinseite und mithin nicht von außen zugänglich ist. Die Sicherungsvorrichtung ist somit selbst Manipulationen von außen - vorausgesetzt ein Rohr wäre von beiden Seiten mit einer Abdeckvorrichtung abgedeckt - einem manuellen Eingriff entzogen. Die Aufnahme und Weiterleitung von Ereignissen, die Auswertung dieser Ereignisse und die Ausgabe eines Alarmsignals kann durch eine entsprechende

Sensorik und Elektronik bewirkt werden. Sie kann jedoch auch dezentral an einem anderen Ort erfolgen, wenn dieser mit der Abdeckvorrichtung in vorzugsweise bidirektionaler Kommunikationsverbindung steht. Vorteilhaft kann ebenfalls eine Anordnung der Sicherungsvorrichtung innerhalb der Innenkappe, d.h. in dem Material verborgen sein, wobei Signalübertragungsmittel in ihrer Funktion jedoch nicht eingeschränkt sein dürfen.

Eine Vielzahl von Ereignissen kann mit einer Sicherheitsvorrichtung registrierbar sein, die einen Körperschallsensor aufweist, der insbesondere unmittelbar an der Rohrwand zu platzieren ist. Ein solcher Körperschallsensor vorzugsweise auf piezoelektrischer Basis, ist insbesondere bereits mit einer einfachen Elektronik zur Filterung von Nebengeräuschen oder bevorzugten Geräuschen ausstattbar. Hierbei kann es beispielsweise Bohrgeräusche oder schabende Geräusche, die einen Hinweis auf ein versuchtes Abheben beispielsweise einer Manschette oder der Innenkappe geben, registriert werden. Anschließend oder gleichzeitig erfolgt die Ausgabe eines Funksignals vorzugsweise über einen Transmitter.

Ebenfalls ist es vorteilhaft, die Sicherheitsvorrichtung mit einem Temperatursensor auszustatten, der vorzugsweise bei Erreichen einer bestimmten Temperatur, d.h. einem Schwellenwert, ein Signal ausgibt. Beispielsweise kann es sich hierbei um einen Schwellenwert von 80° handeln, der auf eine Zerstörung der Innenkappe durch Brand hindeutet.

Auch ein mechanisches Zerschneiden des Abdeckelementes oder anderer Bereiche der Innenkappe können mittels einer Sicherheitsvorrichtung detektiert werden, die in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung einen wenigsten teilweise in dem Abdeckelement angeordneten Sensor zur Detektion einer Zerstörung des Abdeckele-

menten aufweist. Ein solcher Sensor besteht insbesondere aus einer Leiterschleife, die vorzugsweise aus leitfähigem Kleber bestehend durch das Abdeckelement und/oder an diesem entlang verläuft. Bei Durchtrennen der Leiterschleife wird beispielsweise aufgrund der damit einhergehenden Potentialdifferenz eine Zerstörung des Abdeckelementes registriert und ebenfalls wieder ein Alarmsignal ausgegeben.

Vorzugsweise ist die Sicherheitsvorrichtung auf ein eindeutiges Signal hin ein-, ausschaltbar und/oder zerstörbar ausgebildet. Die Elektronik der Innenkappe, die wie die Abdeckvorrichtung insgesamt insbesondere mehrfach verwendbar ausgebildet sein kann, kann somit bei Bedarf ausgeschaltet werden, beispielsweise wenn die Innenkappe zwischengelagert werden muss. Bei entsprechender Einwirkung wie beispielsweise einem unbefugten Entfernen sich kann die Sicherheitsvorrichtung auch nach Ausgabe eines Alarmsignals selbst zerstören, so dass die Kappe zumindest teilweise unbrauchbar wird.

Zur Aktivierung der Sicherheitsvorrichtung, wenn diese in einer montierten Stellung in einem Rohr und somit von außen im Wesentlichen nicht mehr zugänglich ist, kann die Innenkappe vorteilhafterweise eine zur Aufnahme eines Sicherungselements verwendbare Ausnehmung aufweisen. Das Sicherungselement kann durch die Innenkappe hindurch in einen Verriegelungsmechanismus der Sicherheitsvorrichtung eingreifen. Beispielsweise handelt es sich um eine Kette oder einen Stab, der von außen greifbar ist und die Sicherheitsvorrichtung dauerhaft entriegeln kann. Eine Verriegelung der Sicherheitsvorrichtung nach dem Betätigen ist hierbei auszuschließen. Alternativ kann eine solche Aktivierung der Sicherheitsvorrichtung auch auf berührungslosen Weg erfolgen.

Die Ausnehmung der Innenkappe ist vorzugsweise in dem innenliegenden kragenartigen Bereich, der gleichzeitig der Anordnung einer Membran dienen kann, anzuordnen.

Die der Abdeckvorrichtung zukommenden Vorteile kommen auch einem Rohr zu, welches mit einer entsprechenden Abdeckvorrichtung und insbesondere auf beiden Seiten von einer solchen bedeckt ist.

Des Weiteren wird die Aufgabe gelöst durch ein System zur Überwachung von Rohren, wie sie insbesondere im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschrieben sind, welches sich durch eine Mehrzahl von Abdeckvorrichtungen wie vorbeschrieben kennzeichnet und welches eine Empfangsstation zum Empfang der vorzugsweise mittels eines Repeaters weiterleitbaren Signale der Abdeckvorrichtungen aufweist. Die von den Abdeckvorrichtungen ausgegebenen Signale bzw. die von den Abdeckvorrichtungen zu empfangenden Signale können bis hin zu einer elektronischen Datenverarbeitung weitergeleitet werden, die zur Auswertung der Signale und zur Ausgabe eines Alarmsignals ausgebildet ist.

Vorzugsweise umfasst das System eine erste Kontrollstation, die in der Nähe der zu überwachenden Rohre angeordnet sind. Hierbei ist vorzugsweise eine Entfernung zwischen wenigen Metern bis hin zu 2 km als nah zu bezeichnen. Eine solche Entfernung ist ohne Weiteres durch entsprechende Funkrichtstrecken zu überwinden. In der ersten Kontrollstation laufen die einem oder mehreren Stapeln von Rohren abgefragten Signale zusammen und werden ausgewertet. Insbesondere bei der Identifizierung von speziellen Alarmsignalen der Sicherheitsvorrichtung kann die erste Kontrollstation, die zumindest teilweise die zur Auswertung der Signale notwendige elektronische Datenverarbeitung aufweist, ein weitergehendes Alarmsignal aussen-

den, woraufhin ggf. Maßnahmen vor Ort eingeleitet werden können. Eine weitere Kontrollstation kann vorzugsweise über eine Internetverbindung, Satellitenkommunikationsmittel od.dgl. für die Fernkommunikation verwendbaren Mitteln angebunden sein. Diese zweite Kontrollstation ist vorzugsweise als Hauptkontrollstation verwendbar, die der Kontrolle von einem oder mehreren ersten Kontrollstationen, denen jeweils ein oder mehrere Rohrstapel zugeordnet sind, dient.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der erfindungsgemäßen Gegenstände lassen sich der nachfolgenden Figurenbeschreibung entnehmen. Schematisch dargestellt zeigt:

Fig. 1 eine ausschnittsweise Ansicht eines erfindungsgemäßen Gegenstands,

Fig. 2 einen weiteren Detailausschnitt eines erfindungsgemäßen Gegenstands,

Fig. 3 eine weitere Detailansicht eines erfindungsgemäßen Gegenstands,

Fig. 4 eine Detailansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Gegenstands,

Fig. 5 eine ausschnittsweise Ansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Gegenstands.

Gleich oder ähnlich wirkende Teile sind -sofern dienlich- mit identischen Bezugsziffern versehen. Einzelne technische Merkmale der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele können auch mit den Merkmalen der vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele zu erfindungsgemäßen Weiterbildungen führen.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Gegenstands, der an einem gestrichelt dargestellten Rohr angeordnet werden kann. Die dargestellte Abdeckvorrichtung für ein Rohr 1 dient zur Abdeckung von nicht mit einer Beschichtung 2, 3 oder 4 versehenen Bereichen 5, 6 des Rohres, die für das Verschweißen des Rohres benötigt werden. Anstelle eines wie hier großflächig dargestellten Bereiches 5 kann es sich bei dem abzudeckenden Bereich auch lediglich um eine Kante 6 des Rohres handeln. Im nachfolgenden wird hier unter Rohr daher insbesondere die eigentliche Metallwand und 7 des Rohres 1 gemeint.

Die Abdeckvorrichtung umfasst eine Innenkappe 8, die insbesondere mit einem Spezialwerkzeug in den Innenquerschnitt des Rohres innerhalb der Rohrwand 7 einzudrücken ist. Vorzugsweise besteht diese Innenkappe aus Roplasthan, einem hochbeanspruchbaren Polyurethanmaterial. Dieses Material ist dazu geeignet, starken mechanischen Belastungen standzuhalten, so dass beispielsweise Tragarme von für die Bewegung der Rohre vorgesehenen Greifern ohne weiteres an einer Wand 9 der Innenhülse 10 anliegen können, ohne dass die Innenkappe 8 Schaden erleidet. Hierbei können Gewichte von beispielsweise bis zu 30 t bewegt werden. Darüber hinaus ist das Material UV-strahlenbeständig und weist extrem niedrige Sauerstoffdiffusionsraten auf. Es ist daher in optimaler Weise geeignet, die korrosionsgefährdeten Bereiche des Rohres 1, insbesondere die Kante 6, vor Feuchtigkeit abzudichten.

Zur Abdeckung der Kante 6 ist insbesondere eine kragenartige Verbreiterung 11 vorgesehen, die gleichzeitig auch zur Stabilisierung der Innenkappe 8 dient. Die Verbreiterung ist vorzugsweise in etwa so dicht, wie die Kante 6 der Rohrwand 7 breit ist. An ihrer äußeren, der Rohroberfläche 5 entsprechenden Seite weist sie eine Nut 12 auf, die der Verbindung mit einer Manschette 13 dient. Zur Verbindung mit der Innenkappe 8 weist die Manschette 13 eine federartige Dichtlippe 14 auf, die bei

Aufschumpfen der Manschette 13 auf die Rohraußenseite bzw. die Oberfläche 5 passgenau in die Nut 12 eingreift. Durch den genauen Sitz der Manschette 13, die aus einem elastischen jedoch sehr robusten Material, vorzugsweise ebenfalls aus Roplasthan, gefertigt wird, ist eine gute Abdichtung des zu schützenden Bereiches gegeben. Vorzugsweise weist die Manschette 13 hierzu noch zwei Dichtlippen 15 von der entfernt von der Kante 6 anzuordnenden Seite auf, die einen kapillaren Einzug von Wasser in den Zwischenbereich zwischen der Innenseite der Manschette 13 und der Rohrwandoberfläche 5 verhindern.

Die beiden Dichtlippen 16 der Innenhülse 8 haben neben ihrer Dichtfunktion noch die weitere Funktion, dass sie ein Herausziehen der Innenkappe 8 erschweren. Hierfür sind die Dichtlippen 16 nach Einführen in ein Rohr 1 zumindest teilweise in die Ausnehmungen 17 eingedrückt und versuchen sich aufgrund der Reibhaftung an der Innenseite 18 der Rohrwand in die in Fig. 1 gezeigte Position aufzurichten. Hierdurch wird ein größerer Widerstand erzeugt, da insbesondere durch die kragenartige Verbreiterung 19 die Innenhülse 8 stabil ausgebildet ist und ein Aufrichten der Dichtlippen 16 verhindert. In die kragenartige Verbreiterung 19, die entfernt von der Kante 6, beispielsweise um ca. 30 cm beanstandet, anzuordnen ist, ist eine diffusionsoffene Membran 20 eingelassen, die einen Gasaustausch und mithin ein Austrocknen des inneren Bereiches des Rohres zulässt, die aber ein mechanisches Eingreifen in den von der Kante 6 verhindert. Flüssiges Wasser kann auch nicht von Seiten der Öffnung 21 in den geschützten Bereich des Rohres 1 gelangen.

Der in Fig. 2 abschnittsweise gezeigte Längsschnitt der Manschette 13 zeigt noch einmal die Dichtlippen 15, die auf der Innenseite der Manschette verlaufen. Ebenfalls gezeigt ist die umlaufende Dichtlippe 14. Außerhalb der Dichtlippen ist das Ma-

terial zwischen 1 mm und 5 mm dick und kann darüber hinaus weitere O-Ringe oder andere Dichtungsmittel aufweisen und umschließen.

Der Längsschnitt gemäß Fig. 3 zeigt die Abdeckvorrichtung ohne Manschette. Je nach abzudeckendem Bereich kann die Abdeckvorrichtung somit auch alleine durch die Innenkappe 8 gebildet werden. Das Abdeckelement bzw. die Membran 20 hat bei diesem Ausführungsbeispiel eine Wasserdampfdurchlässigkeit von weniger als 0,05 m, eine Zugbelastbarkeit von mehr als 300 N/50 mm und eine Reißfestigkeit von mehr als 300 N. Sie ist verwendbar in einem Bereich zwischen -50° und $+120^{\circ}$ und weist eine Wasserdichtigkeit von mehr als 2 m Wassersäule auf. Darüber hinaus ist sie mehr als 3 Jahre UV-beständig. In der gezeigten Ausbildung ist die Kappe mit Rohr lediglich als mechanisches Abdeckelement gezeigt. Eine Sicherung der Kappe erfolgt lediglich über die nicht umgedrückt gezeichneten Dichtlippen 16, die das Herausziehen der Kappe wenigstens teilweise verhindern.

In einer Ausbildung gemäß Fig. 4 ist die erfindungsgemäße Abdeckvorrichtung darüber hinaus mit einer Sicherheitsvorrichtung 22 versehen, die zumindest mit einem hier nicht näher dargestellten Körperschallsensor an der Innenseite 18 der Rohrwand angeordnet ist. Die Sicherheitsvorrichtung 22 weist eine Elektronik auf, die über einen beispielsweise auch in der Membran angeordneten Transmitter ein Signal an eine entsprechende Basisstation weitergeben kann. Hierfür kann das von einem Körperschallsensor erzeugte Signal zunächst innerhalb der Sicherheitsvorrichtung nach Amplitude, Frequenz und Länge gefiltert werden. Als Stromversorgung für die Sicherheitsvorrichtung dient ein vorzugsweise wieder aufladbarer Energiespeicher, der über die Transportzeiten des Rohres, wenn dieses mit der Kappe verschlossen ist, hin zum Einsatzort ausreichend lange Energie bereithalten kann.

Die Sicherheitsvorrichtung ist auf der Seite der Membran, die der Kante 6 des Rohres abgewandt ist, angeordnet und somit in einem durch die Membran 20 geschützten Bereich.

Darüber hinaus weist die Sicherheitsvorrichtung in ihrem Gehäuse einen RFID-Tag auf, in dessen Speicher eine Rohrnummer mittels eines Lese- und Schreibgeräts eingespeichert werden kann. Die Rohrnummer kann hierbei von dem vorzugsweise als Scanner mit ausgebildetem Gerät von der Rohrwand gelesen und direkt auf den RFID-Tag übertragen werden.

Die in der Fig. 5 gezeigte erfindungsgemäße Ausbildung einer Abdeckvorrichtung weist eine Innenkappe auf, die in Ergänzung zu dem vorstehend unter Fig. 1 beschriebenen Ausführungsbeispiel ein an der kragenartigen und innen im Rohr anzuordnenden Verbreiterung 19 angeordnetes Haltemittel 23 in Form eines Flansches aufweist. An diesen kann zur Montage oder Demontage der Abdeckvorrichtung ein Greifer angreifen und die Innenkappe mitsamt der Hülse querschnittsverjüngen. Hierzu wird in Richtung der Längsmittelachse an dem Flansch 23 gezogen. Durch die geringfügige Hinterschneidung des Flansches 23 kann ein Greifer besser an dem Flansch angreifen.

Durch eine Ausnehmung 24 hindurch kann durch Entnahme eines teilweise in der Ausnehmung 24 anzuordnenden Sicherungselements eine nicht näher dargestellte Sicherungsvorrichtung aktiviert werden. Das der Figur ebenfalls entnehmbare Rohr kann Teil eines erfindungsgemäßen Gegenstands sein.

- 15 -

Ansprüche

1. Abdeckvorrichtung für ein Rohr (1), das mit einer Reihe weiterer Rohre in aneinander geschweißter Form zur Herstellung von Pipelines verwendbar ist, welche insbesondere zum Transport von gasförmigen oder flüssigen Medien vorgesehen sind, wobei die Abdeckvorrichtung zur Abdichtung zumindest der korrosionsgefährdeten Kante (6) des Rohres (1) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckvorrichtung eine Innenkappe (8) mit einer zum Anliegen an der Rohrinneinnenseite (18) ausgebildeten Innenhülse (10) umfasst, die ein zum wenigstens teilweisen Abdecken des von der Innenhülse (10) ungedeckten Rohrinnequerschnitts vorgesehenes Abdeckelement (20) aufweist.
2. Abdeckvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdeckelement beabstandet von der die Kante (6) des Rohres (1) abdichtenden Seite der Abdeckvorrichtung angeordnet ist.
3. Abdeckvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das den lichten Innenkappenquerschnitt vollständig ausfüllende Abdeckelement (20) als diffusionsoffene Membran ausgebildet ist.
4. Abdeckvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdeckelement (20) in einen vorzugsweise kragenförmigen Bereich (19) der Innenhülse (8) eingelassen ist.

- 16 -

5. Abdeckvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenhülse (8) außenseitig zumindest eine umlaufende Dichtung (16) aufweist.
6. Abdeckvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtung (16) eine Ausnehmung (17) der Innenhülse (10) zugeordnet ist, in der die Dichtung (16) wenigstens teilweise eindrückbar ist.
7. Abdeckvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckvorrichtung eine zur äußeren Anlage an das Rohr (1) ausgebildeten Manschette (13) aufweist, die zur Einnahme einer Dichtstellung mit der Innenkappe (8) ausgebildet ist.
8. Abdeckvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Manschette (13) wenigstens eine innere und umlaufende Dichtung (15) aufweist.
9. Abdeckvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine kragenartige Verbreiterung (11) zur dichtenden Abdeckung der Kante (6) des Rohres (1).
10. Abdeckvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch einen berührungslos auslesbaren und/oder berührungslos beschreibbaren Informationsträger.

- 17 -

11. Abdeckvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Sicherheitsvorrichtung (22) zur Überwachung des Rohres (1), die vorzugsweise zur Detektierung von Manipulationen am Rohr (1) und/oder an der Abdeckvorrichtung ausgebildet ist.

12. Abdeckvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitsvorrichtung (22) auf der der Kante (6) des Rohres (1) abgewandten Seite des Abdeckelements (20) angeordnet und/oder in die Innenkappe (8) integriert ist.

13. Abdeckvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, gekennzeichnet durch einen Körperschallsensor.

14. Abdeckvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitsvorrichtung (22) einen Temperatur-Sensor aufweist.

15. Abdeckvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitsvorrichtung (22) eine wenigstens teilweise in dem Abdeckelement (20) angeordnete Schnittsicherung umfasst.

16. Abdeckvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitsvorrichtung (22) einen Transmitter zur Ausgabe eines Funksignals verfügt.

- 18 -

17. Abdeckvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitsvorrichtung (22) auf ein eindeutiges Signal ein-, ausschaltbar und/oder zerstörbar ausgebildet ist.

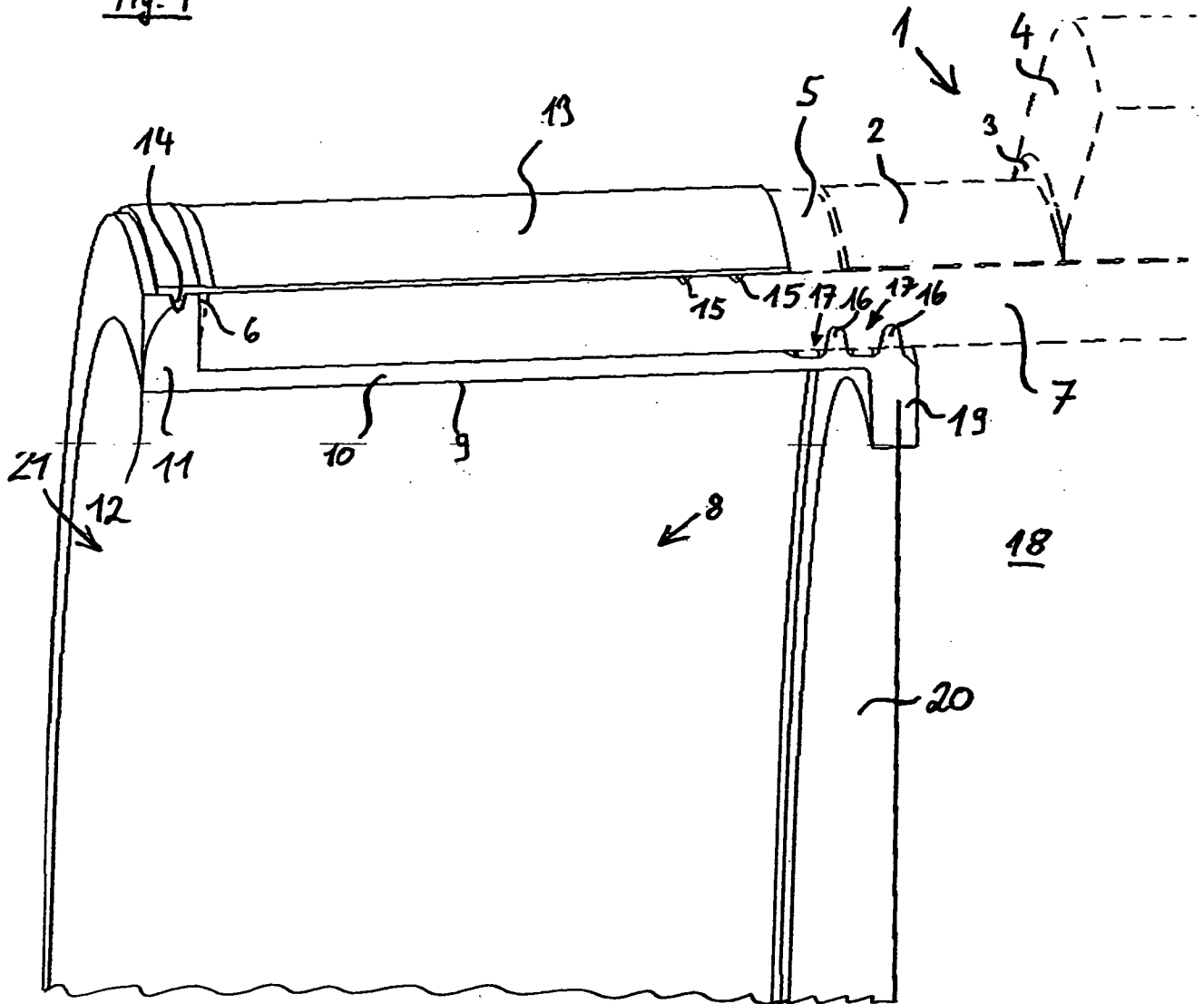
18. Abdeckvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Haltemittel (23).

19. Rohr, das mit einer Reihe weiterer Rohre in aneinander geschweißter Form zur Herstellung von Pipelines verwendet wird, welche insbesondere zum Transport von gasförmigen oder flüssigen Medien vorgesehen sind, gekennzeichnet durch eine Abdeckvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche.

20. System zur Überwachung von Rohren, gekennzeichnet durch eine Mehrzahl von Abdeckvorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 18 unter Einschluss von Anspruch 16, mit einer Empfangsstation zum Empfang der vorzugsweise mittels eines Repeaters weiterleitbaren Signale der Abdeckvorrichtungen, mit einer elektronischen Datenverarbeitung, die zur Auswertung der Signale und zur Ausgabe eines Alarmsignals ausgebildet ist.

21. System nach Anspruch 20, gekennzeichnet durch eine erste Kontrollstation, die die elektronische Datenverarbeitung wenigstens teilweise umfasst, und eine zweite Kontrollstation, die beabstandet und über vorzugsweise als Internetverbindung ausgebildete Kommunikationsmittel mit der ersten Kontrollstation verbunden ist.

Fig. 1



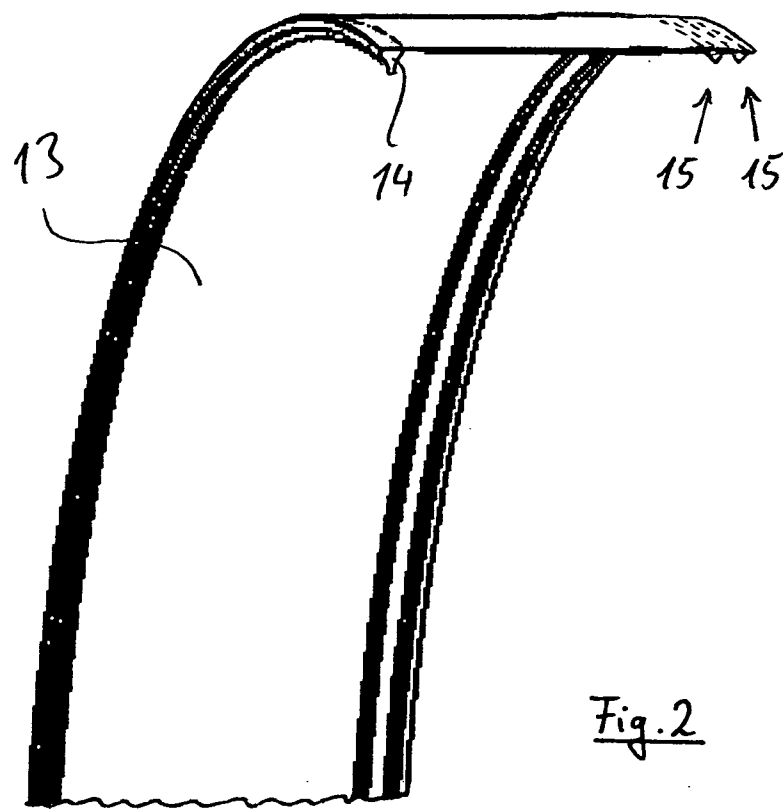


Fig. 2

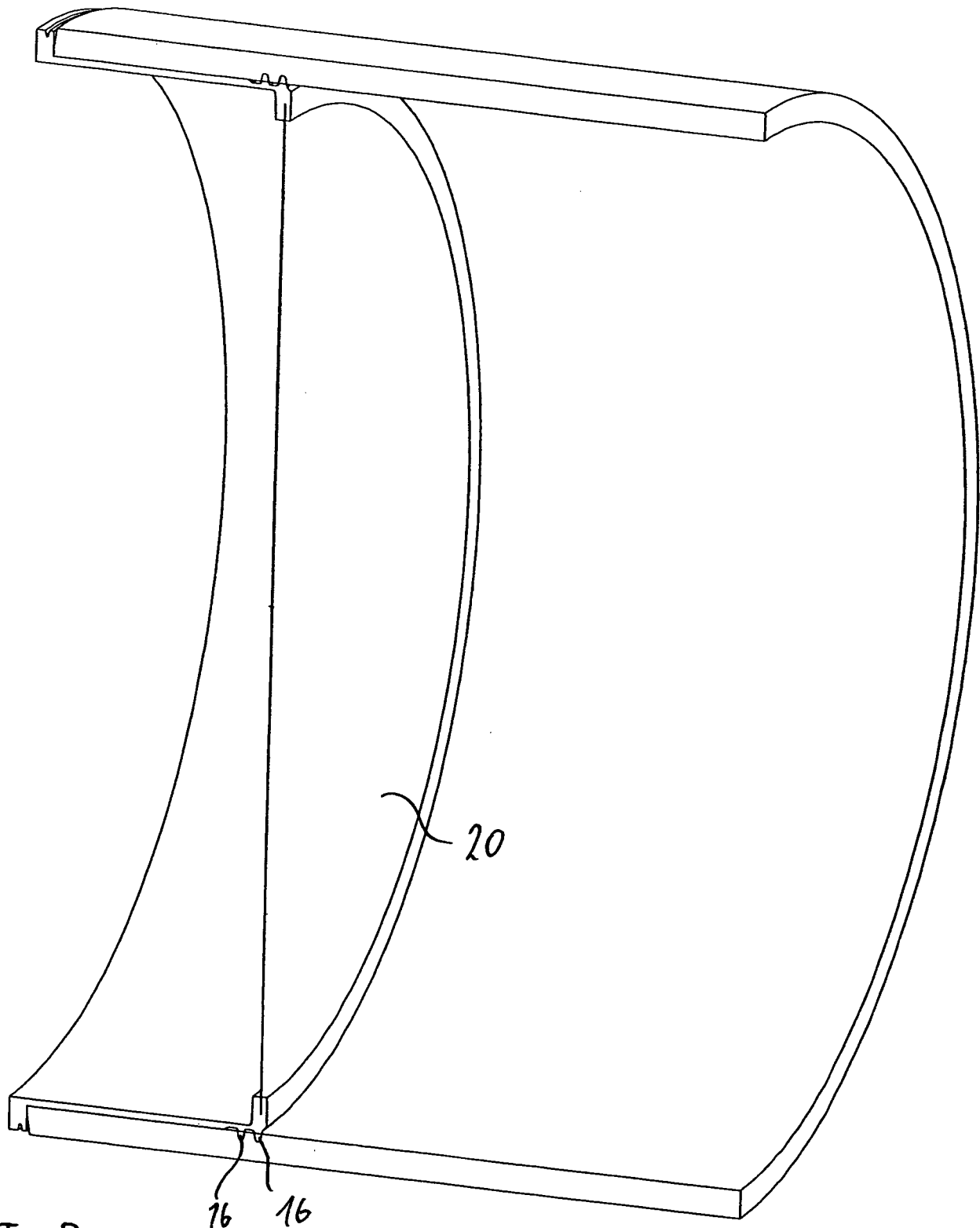


Fig. 3

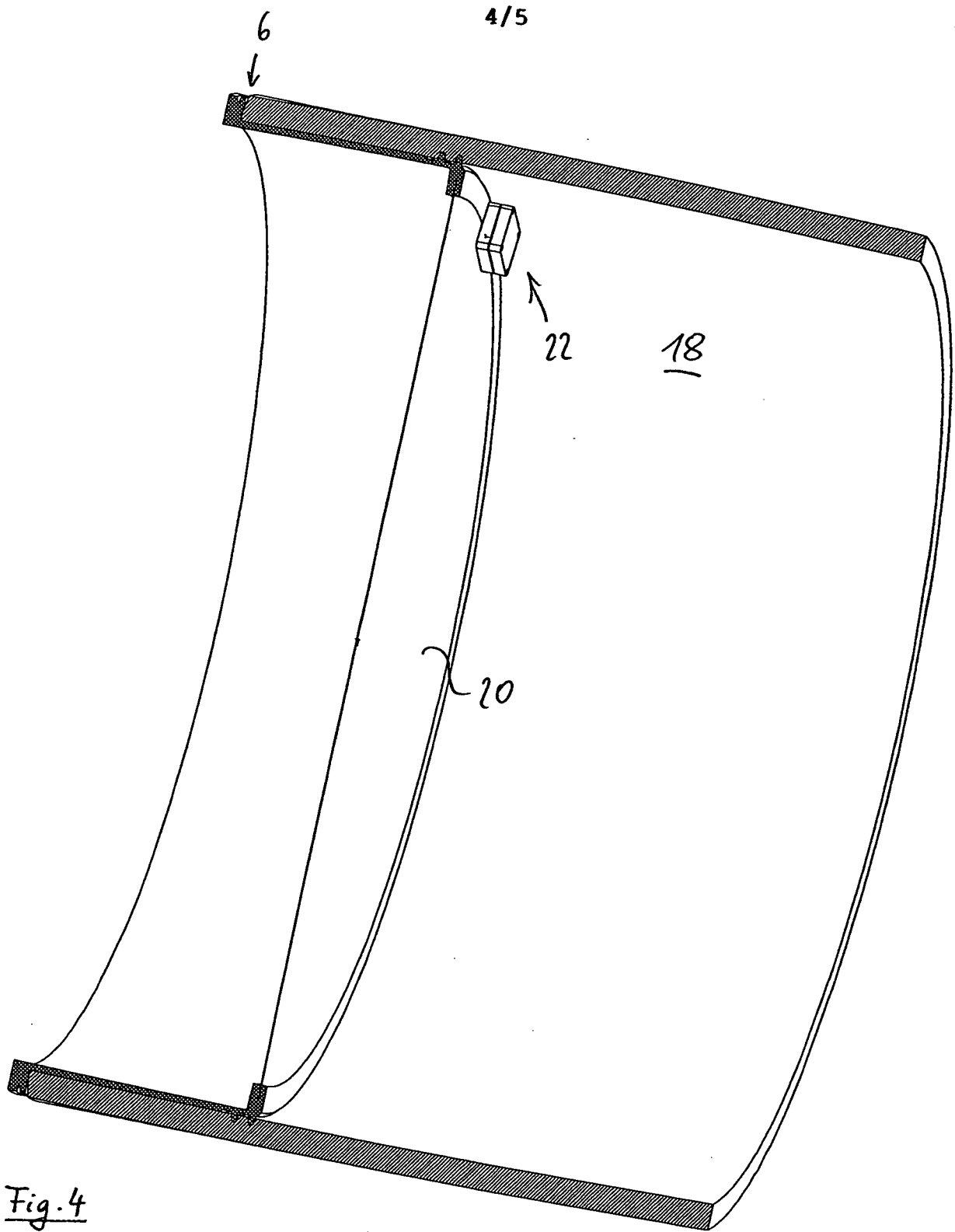


Fig. 4

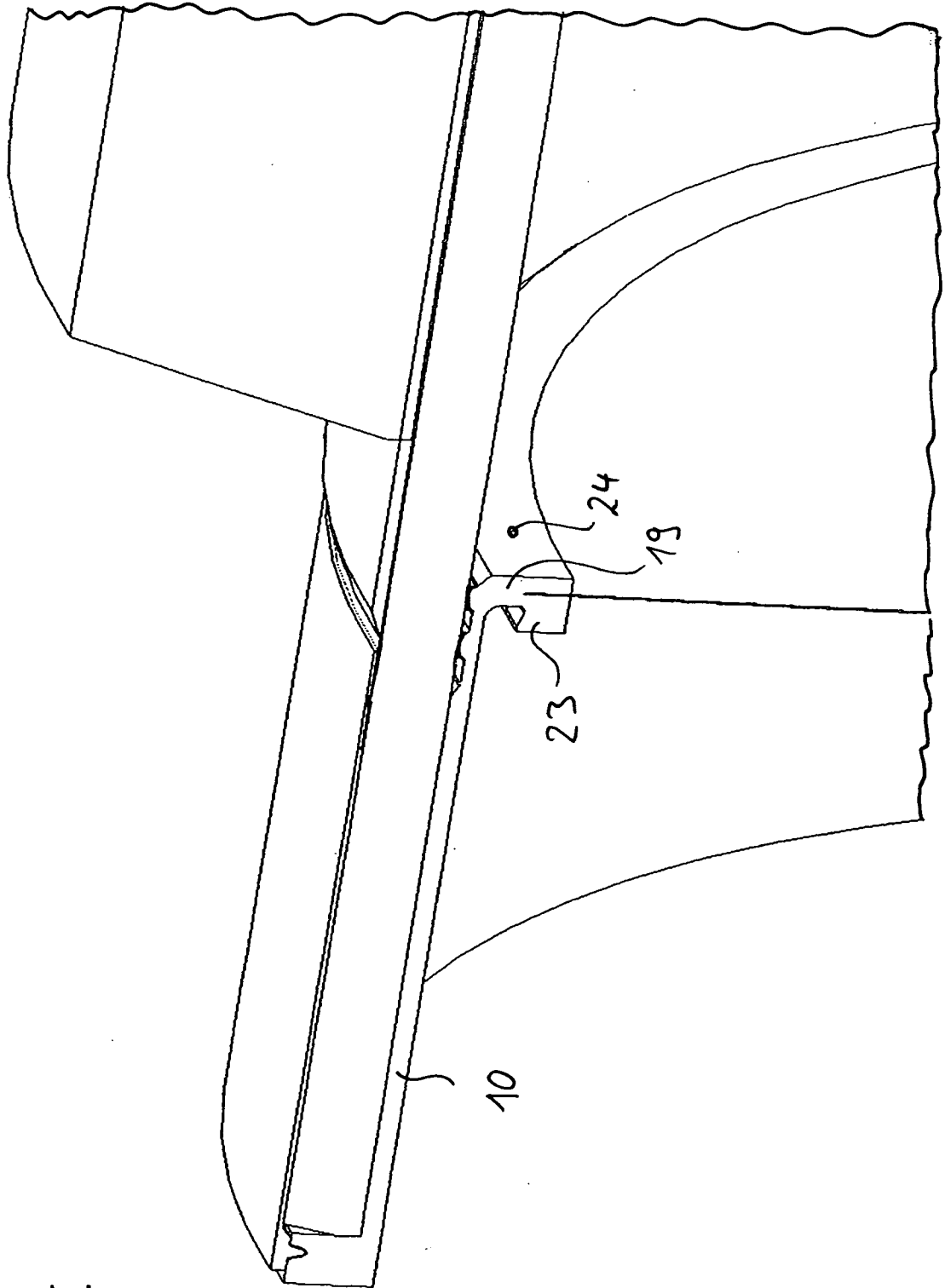


Fig. 5