



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 188 899 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2002 Patentblatt 2002/12

(51) Int Cl.7: **E21D 9/00**, E21D 11/00,
E21D 9/14

(21) Anmeldenummer: **01120227.2**

(22) Anmeldetag: **23.08.2001**

(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

(72) Erfinder:
• **Dahl Johannes Dipl.-Ing.**
44225 Dortmund (DE)
• **Neumann Dieter Dipl.-Ing.**
49124 Georgmarienhütte (DE)

(30) Priorität: **15.09.2000 DE 10045791**

(74) Vertreter: **Masch, Karl Gerhard, Dr. et al**
Patentanwälte,
Andrejewski, Honke & Sozien,
Postfach 10 02 54
45002 Essen (DE)

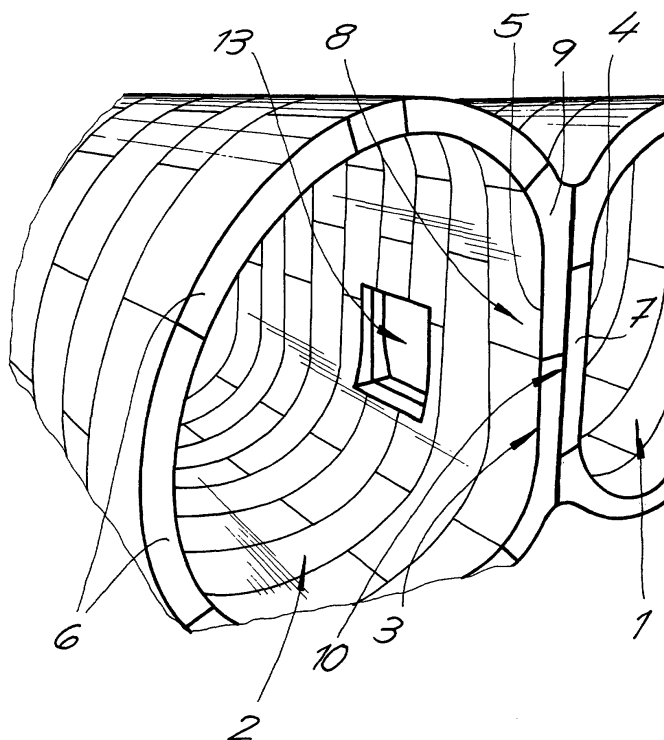
(71) Anmelder: **Hochtief Aktiengesellschaft**
45128 Essen (DE)

(54) **Doppeltunnel**

(57) Doppeltunnel aus zwei parallelen unmittelbar aneinander angrenzenden Einzelröhren, wobei die beiden Einzelröhren durch eine vertikale Mittelwand voneinander getrennt sind. Die Mittelwand setzt sich aus

zwei parallelen aneinandergrenzenden Seitenwänden zusammen, wobei jede Seitenwand einer der beiden Einzelröhren zugeordnet ist und mit den weiteren Wandelementen dieser Einzelröhre die Wandauskleidung der Einzelröhre bildet.

Fig. 2



EP 1 188 899 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Doppeltunnel aus zwei parallelen unmittelbar aneinander angrenzenden Einzelröhren. - Der erfindungsgemäße Doppeltunnel eignet sich insbesondere für zwei zueinander parallele Bahnstrecken, beispielsweise U-Bahn- oder S-Bahn-Strecken. Zweckmäßigerweise befindet sich in jeder der beiden Einzelröhren jeweils eine Bahnstrecke. Grundsätzlich liegt es jedoch auch im Rahmen der Erfindung, den Doppeltunnel als Straßentunnel einzusetzen.

[0002] Bei aus der Praxis bekannten Doppeltunneln der eingangs genannten Art gehen die Wandauskleidungen der beiden Einzelröhren im Verbindungsbereich der Einzelröhren in eine einzige Mittelwand über. Für den Übergang der Wandauskleidungen in diese Mittelwand sind sowohl im oberen Verbindungsbereich als auch im unteren Verbindungsbereich Y-förmige Übergangselemente vorgesehen. Zwischen diesen Y-förmigen Elementen sind Mittelwandelemente angeordnet. Die im Verbindungsbereich vorgesehenen Y-förmigen Elemente müssen aufgrund der dort aufzunehmenden beachtlichen Lasten besonders stabil ausgeführt werden. Das ist aufwendig und kostspielig. Die weiteren Mittelwandelemente, die zwischen den Y-förmigen Elementen angeordnet sind, bilden eine einzige Wand, die im Mittelbereich die Seitenwandung sowohl der ersten Einzelröhre als auch der zweiten Einzelröhre ist. Wenn es in einer der beiden Einzelröhren zu einem Brand kommt und die Mittelwand bzw. die Mittelwandelemente aufgrund der Brandeinwirkung beschädigt oder zerstört werden, findet stets eine Beeinträchtigung beider Einzelröhren statt. Die zweite, zunächst nicht vom Brand betroffene Einzelröhre kann dann in der Regel auch nicht mehr als Fluchtweg dienen.

[0003] Fernerhin ist es bekannt, zwei in der Regel im Querschnitt kreisförmige Einzelröhren mit einigem Abstand voneinander anzuordnen. Wenn bei dieser Ausführungsform Fluchtwege oder Notausstiege zwischen den beiden Einzelröhren vorgesehen werden sollen, müssen in aufwendiger Weise Querschläge zwischen den Einzelröhren hergestellt werden. In Abhängigkeit von den geologischen und hydrologischen Verhältnissen sind dazu oftmals sehr aufwendige Maßnahmen erforderlich.

[0004] Demgegenüber liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, einen Doppeltunnel der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die vorstehend geschilderten Nachteile vermieden werden und bei dem vor allem Flucht- und Rettungswege auf einfache Weise geschaffen werden können und bei dem beispielsweise im Brandfall eine sichere Fluchtmöglichkeit gegeben ist.

[0005] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung einen Doppeltunnel aus zwei parallelen unmittelbar aneinandergrenzenden Einzelröhren, wobei die beiden Einzelröhren durch eine vertikale Mittelwand voneinander getrennt sind,

und wobei sich die Mittelwand aus zwei parallelen aneinandergrenzenden Seitenwänden zusammensetzt, wobei jede Seitenwand einer der beiden Einzelröhren zugeordnet ist und mit den weiteren Wandelementen dieser Einzelröhre die Wandauskleidung der Einzelröhre bildet.

[0006] Erfindungsgemäß sind also gleichsam zwei voneinander unabhängige separate Einzelröhren vorhanden. Jede der beiden Einzelröhren weist auch im Verbindungsbereich eine ihr zugeordnete eigene Seitenwand auf, wobei die beiden im Verbindungsbereich aneinandergrenzenden Seitenwände der beiden Einzelröhren die Mittelwand des Doppeltunnels bilden.

[0007] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung sind die die Wandauskleidung der Einzelröhren bildenden Wandelemente Tübbings. Zweckmäßigerweise bestehen auch die die Mittelwand bildenden Seitenwände aus Tübbings. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass für die Wandauskleidung der Einzelröhren Stahlbetontübbings eingesetzt werden.

[0008] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung weist jede der beiden Einzelröhren, abgesehen von dem Mittelwandbereich, einen kreisförmigen oder ellipsenförmigen Querschnitt auf. Kreisförmiger oder ellipsenförmiger Querschnitt meint hier auch einen im Wesentlichen kreisförmigen oder im Wesentlichen ellipsenförmigen Querschnitt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Wandauskleidung der Einzelröhren den kreisförmigen und/oder ellipsenförmigen Querschnitt bildet. Dieser kreisförmige Querschnitt und/oder ellipsenförmige Querschnitt geht im Mittelwandbereich jeweils in eine vertikale Seitenwand der jeweiligen Einzelröhre über. Die beiden Seitenwände bzw. die daraus gebildete Mittelwand bildet also gleichsam eine vertikale Sekante bezüglich des kreisförmigen Querschnitts und/oder ellipsenförmigen Querschnitts der Einzelröhren.

[0009] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass zwischen den die Mittelwand bildenden Seitenwänden eine Mittelfuge vorgesehen ist. Befingt durch die äußeren Lasten werden die beiden Einzelröhren in der senkrechten Mittelfuge zusammengedrückt. Es liegt dabei im Rahmen der Erfindung, dass durch schräg zur Mittelfuge hin ausgebildete Längsfugen im Mittelwandbereich eine Pressung in der Mittelfuge erzeugt wird, so dass ein Hineinwandern der Tübbingsteine der Mittelfuge in die Einzelröhren verhindert wird. Die Mittelfuge wird nachfolgend auch als Pressfuge bezeichnet. Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass die Mittelfuge im oberen und unteren Bereich durch Spannelemente stabilisiert wird. Durch zusätzliche Schubnocken, Topf- und Nockenkonstruktionen in der Mittelfuge kann eine Schubkraftübertragung zur Begrenzung einer gegenseitigen Vertikalverschiebung der Röhren ermöglicht werden.

[0010] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform, der im Rahmen der Erfindung ganz besondere Bedeutung zukommt, sind über der Mittelwand den Mittelwandbereich abdichtende Dichtelemente vorgesehen. Die

Dichtelemente sind dabei über dem Mittelwandbereich so angeordnet, dass die Mittelwand bzw. die Pressfuge zwischen den beiden Seitenwänden gegen das Eindringen von Feuchtigkeit abgedichtet ist. Vorzugsweise sind die Dichtelemente in oberhalb der Mittelwand angeordneten Tübbings integriert. Oberhalb der Mittelwand angeordnete Tübbings meint dabei auch Tübbings, die einen Abschnitt aufweisen, der zur Bildung der Mittelwand bzw. zur Bildung einer der beiden Seitenwände beiträgt. Nach der vorgenannten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung übernehmen also Tübbings, die die Wandauskleidung der Einzelröhren bilden, die Funktion der Abdichtung für die Mittelwand bzw. für die Pressfuge. Es liegt dabei im Rahmen der Erfindung, dass sich beim Zusammensetzen der Tübbings mit integrierten Dichtelementen ein Dichtrahmen über der Mittelwand bzw. über der Pressfuge bildet. Vorzugsweise entsteht beim Zusammenfügen der mit Dichtelementen ausgerüsteten Tübbings eine bündige Verbindung der Dichtelemente. - Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung sind auch unter der Mittelwand abdichtende Dichtelemente vorgesehen. Es liegt dabei im Rahmen der Erfindung, dass diese Dichtelemente in unterhalb der Mittelwand angeordneten Tübbings integriert sind. Auch hier bilden die mit den Dichtelementen ausgerüsteten Tübbings gleichsam einen Dichtrahmen unterhalb der Mittelwand.

[0011] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform, der im Rahmen der Erfindung ganz besondere Bedeutung zukommt, sind in der Mittelwand Durchbrüche vorgesehen. Bei den Durchbrüchen handelt es sich insbesondere um Fluchtwege bzw. Rettungswege, die die beiden Einzelröhren des Doppeltunnels miteinander verbinden. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass für einen solchen Durchbruch in der Mittelwand eine entsprechende Durchbruchöffnung sowohl in der einen als auch in der anderen Seitenwand vorgesehen sein muss. Die Durchbruchöffnungen haben beispielsweise quadratischen oder rechteckförmigen Querschnitt. Der Durchbruch kann durch eine Tür oder dergleichen verschlossen sein. - Nach einer Ausführungsform der Erfindung sind zur Herstellung von Durchbrüchen in der Mittelwand Seitenwandelemente aus den Seitenwänden entfernbar. Wenn eine Durchbruchöffnung in einer Seitenwand also einen rechteckförmigen oder quadratischen Querschnitt hat, ist ein entsprechend geformtes Seitenwandelement mit rechteckförmigem oder quadratischem Querschnitt aus der betreffenden Seitenwand entfernbar.

[0012] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass ein erfindungsgemäßer Doppeltunnel auf relativ einfache und wenig aufwendige Weise hergestellt werden kann und dass nichtsdestoweniger die bei den aus dem Stand der Technik bekannten Doppeltunnels vorhandenen Nachteile effektiv vermieden werden können, wenn die erfindungsgemäße Lehre nach Patentanspruch 1 verwirklicht wird. Zunächst können auf sehr einfache Weise Durchbrüche zwischen den beiden un-

mittelbar benachbarten Einzelröhren eingerichtet werden, die als Flucht- oder Rettungswege dienen. Ein solcher Durchbruch kann grundsätzlich an jeder beliebigen Stelle der Mittelwand vorgesehen werden, also unabhängig von den geologischen oder hydrologischen Gegebenheiten der Umgebung. Die beiden den Doppeltunnel bildenden Einzelröhren stützen sich in überraschend effektiver Weise gegenseitig ab. Mit anderen Worten sind aufwendige Bewehrungsmaßnahmen oder Abstützungsmaßnahmen gegenüber dem über dem Doppeltunnel angeordneten Erdreich nicht erforderlich. So kann auch auf aufwendig hergestellte Spezialtübbings zur Aufnahme sehr großer Lasten weitgehend verzichtet werden. Zu betonen ist auch, dass der Verbindungsbereich zwischen den beiden Einzelröhren bzw. die Pressfuge zwischen den beiden Einzelröhren auf einfache Weise mit geeigneten Dichtelementen abgedichtet werden kann. Von erfindungswesentlicher Bedeutung ist die Tatsache, dass in einem in einer Einzelröhre auftretenden Brandfall die zweite benachbarte Einzelröhre weitgehend unbeeinträchtigt bleibt. Somit kann die zweite Einzelröhre problemlos als Fluchtweg bzw. Fluchttunnel genutzt werden.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Doppeltunnel,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Doppeltunnels und

Fig. 3 die Ausschnitte A und B aus der Fig. 1.

[0014] Die Figuren zeigen einen erfindungsgemäßen Doppeltunnel, der aus zwei parallelen unmittelbar aneinander angrenzenden Einzelröhren 1, 2 besteht. Die beiden Einzelröhren 1, 2 sind durch eine vertikale Mittelwand 3 voneinander getrennt. Erfindungsgemäß setzt sich die Mittelwand 3 aus zwei parallelen aneinander angrenzenden Seitenwänden 4, 5 zusammen, wobei jede Seitenwand 4, 5 einer der beiden Einzelröhren 1, 2 zugeordnet ist und mit den weiteren Wandelementen 6 dieser Einzelröhren 1, 2 die Wandauskleidung der Einzelröhren 1, 2 bildet. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel sind die die Wandauskleidung der Einzelröhren 1, 2 bildenden Wandelemente 6 Tübbings. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel werden auch zur Verwirklichung der Seitenwände 4, 5 Tübbings als Seitenwandelemente 7 eingesetzt.

[0015] Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel weist jede Einzelröhre 1, 2, abgesehen von dem Mittelwandbereich 8, einen kreisförmigen oder im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt auf. Im Mittelwandbereich 8 überschneiden sich die weitergedachten kreisförmigen Querschnitte gleichsam. Die Mittelwand 3 bil-

det hier quasi eine vertikale Sekante bezüglich des Kreisquerschnittes der Einzelröhre 1 und auch bezüglich des Kreisquerschnittes der Einzelröhre 2. Nach sehr bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel sind im Übergangsbereich zwischen der normalen Wandauskleidung der Einzelröhren 1, 2 und der Mittelwand 3 Spezialtübblings 9 vorgesehen. Diese Spezialtübblings 9 weisen jeweils einen ersten Abschnitt auf, der zu der Wandauskleidung der Einzelröhren 1, 2 beiträgt und weisen jeweils einen zweiten Abschnitt auf, der Bestandteil der Mittelwand 3 ist. Zweckmäßigerweise haben diese Spezialtübblings 9 in der Querschnittsansicht gemäß Fig. 1 einen J-förmigen Querschnitt.

[0016] Zwischen den die Mittelwand 3 bildenden Seitenwänden 4, 5 ist eine Pressfuge 10 vorgesehen. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel werden die beiden Seitenwände 4, 5 möglichst dicht nebeneinander angeordnet und wird die Breite der Pressfuge 10 daher möglichst gering gehalten. In Fig. 1 sind Spannelemente 11 erkennbar, mit denen die beiden Seitenwände 4, 5 gegeneinander verspannt sind und der Abstand zwischen den beiden Seitenwänden 4, 5 daher sehr gering gehalten wird. Mit der Verspannung wird eine Verdrehung über die Kontaktfläche reduziert, je nach Grad der Vorspannung. Das führt auch zu einer Minimierung der Fugenbreite der Pressfuge 10. Damit wird auch die Mindestanpressung der unten noch erwähnten Dichtrahmen untereinander gewährleistet.

[0017] Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel sind über der Mittelwand 3 bzw. über der Pressfuge 10 den Mittelwandbereich 8 bzw. die Pressfuge 10 abdichtende Dichtelemente 12 vorgesehen. Zweckmäßigerweise sind die Dichtelemente 12 in Tübbings integriert, welche Tübbings die Wandauskleidung der Einzelröhren 1, 2 bilden bzw. die Mittelwand 3 bilden. Vorzugsweise weist jeder außenliegende Tübbing einen umlaufenden geschlossenen Tübbingdichtrahmen auf. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass beim Aneinanderfügen der Tübbings bzw. Spezialtübblings 9 zur Ausbildung der Wandauskleidung der Einzelröhren 1, 2 bzw. zur Ausbildung der Mittelwand 3 ein zusammenhängender Dichtrahmen 14 entsteht. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist durch das Aneinanderfügen der Tübbings bzw. Spezialtübblings 9 ein zusammenhängender Dichtrahmen 14 für beide Einzelröhren 1, 2 gebildet, wobei dieser Dichtrahmen 14 sowohl oberhalb des Mittelwandbereiches 8 bzw. oberhalb der Pressfuge 10 als auch unterhalb der Mittelwand 3 bzw. unterhalb der Pressfuge 10 verläuft.

[0018] Es liegt aber auch im Rahmen der Erfindung, dass jede Einzelröhre 1, 2 für sich einen geschlossenen Dichtrahmen 14 aufweist. Dies ist in den Figuren nicht dargestellt worden. Bei dieser Ausführungsform weist die Mittelwand 3 also gleichsam zwei parallele Dichtungen auf. Eine Verspannung der Mittelwand 3 ist bei dieser Ausführungsform nicht erforderlich. Vom Traggefüge und von der Abdichtung bilden beide Einzelröhren 1, 2 autarke Systeme, die lediglich im Bereich der Mittel-

wand 3 aneinandergedrückt werden.

[0019] Nach einer sehr bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind in der Mittelwand 3 Durchbrüche 13 vorgesehen, die als Flucht- bzw. Rettungswege dienen. Ein solcher Durchbruch 13 ist in Fig. 2 dargestellt. Es ist erkennbar, dass sowohl die Seitenwand 4 als auch die Seitenwand 5 einen entsprechenden Durchbruch 13 aufweisen muss.

Patentansprüche

1. Doppeltunnel aus zwei parallelen unmittelbar aneinander angrenzenden Einzelröhren (1, 2), wobei die beiden Einzelröhren (1, 2) durch eine vertikale Mittelwand (3) voneinander getrennt sind, und wobei sich die Mittelwand (3) aus zwei parallelen aneinandergrenzenden Seitenwänden (4, 5) zusammensetzt, wobei jede Seitenwand (4, 5) einer der beiden Einzelröhren (1, 2) zugeordnet ist und mit den weiteren Wandelementen (6) dieser Einzelröhre (1, 2) die Wandauskleidung der Einzelröhre (1, 2) bildet.
2. Doppeltunnel nach Anspruch 1, wobei die die Wandauskleidung der Einzelröhren (1, 2) bildenden Wandelemente (6) Tübbings sind.
3. Doppeltunnel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei jede Einzelröhre (1, 2), abgesehen von dem Mittelwandbereich (8), einen kreisförmigen oder ellipsenförmigen Querschnitt aufweist.
4. Doppeltunnel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei zwischen den die Mittelwand (3) bildenden Seitenwänden (4, 5) eine Pressfuge (10) vorgesehen ist.
5. Doppeltunnel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei über der Mittelwand (3) den Mittelwandbereich (8) abdichtende Dichtelemente (12) vorgesehen sind und wobei unter der Mittelwand (3) Dichtelemente (12) vorgesehen sind.
6. Doppeltunnel nach Anspruch 5, wobei Dichtelemente (12) in oberhalb der Mittelwand (3) und in unterhalb der Mittelwand (3) angeordneten Tübbings integriert sind.
7. Doppeltunnel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei in der Mittelwand (3) Durchbrüche (13) vorgesehen sind.
8. Doppeltunnel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zur Herstellung von Durchbrüchen (13) in der Mittelwand (3) Seitenwandelemente (7) aus den Seitenwänden (4, 5) entfernbar sind.

Fig. 1

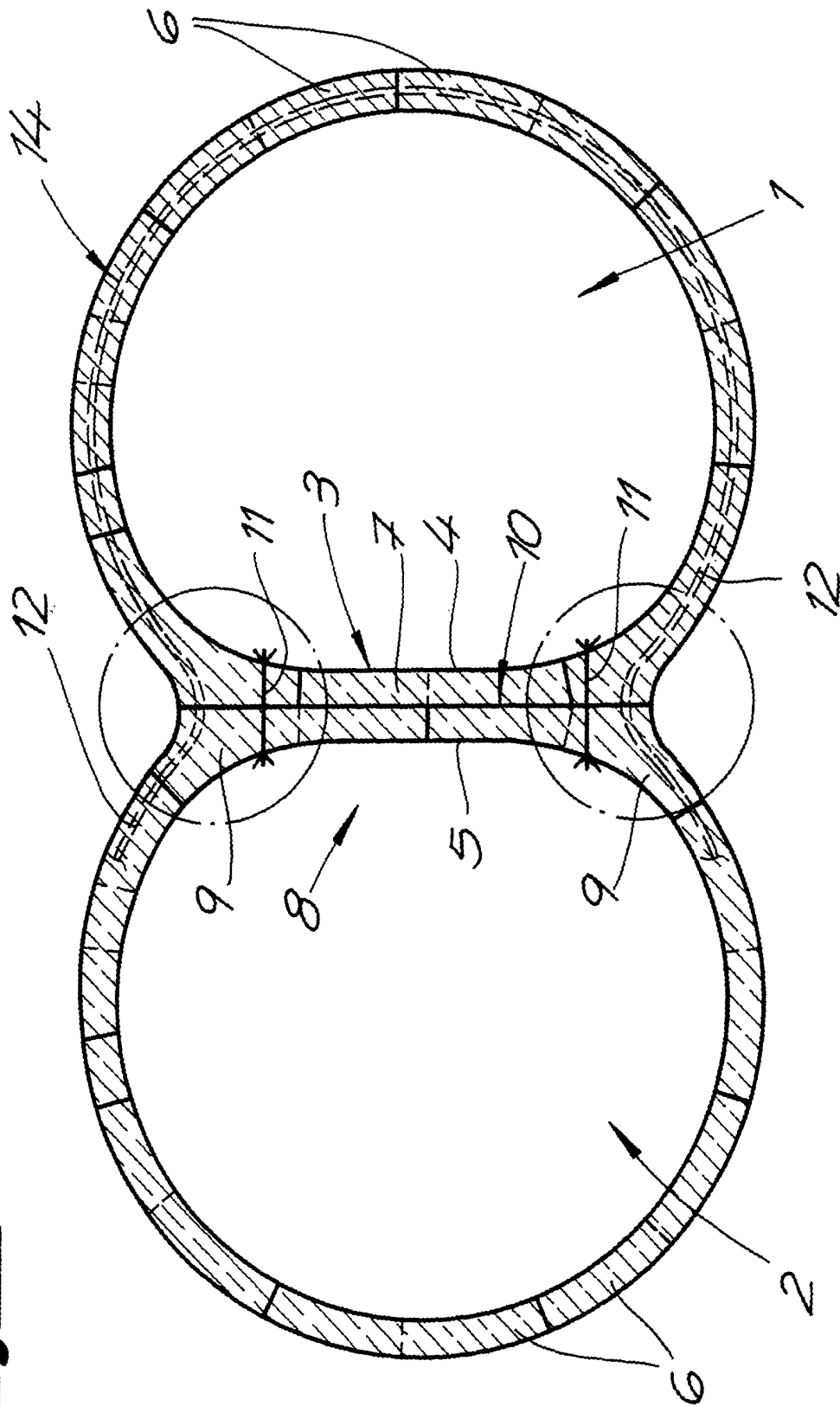


Fig. 2

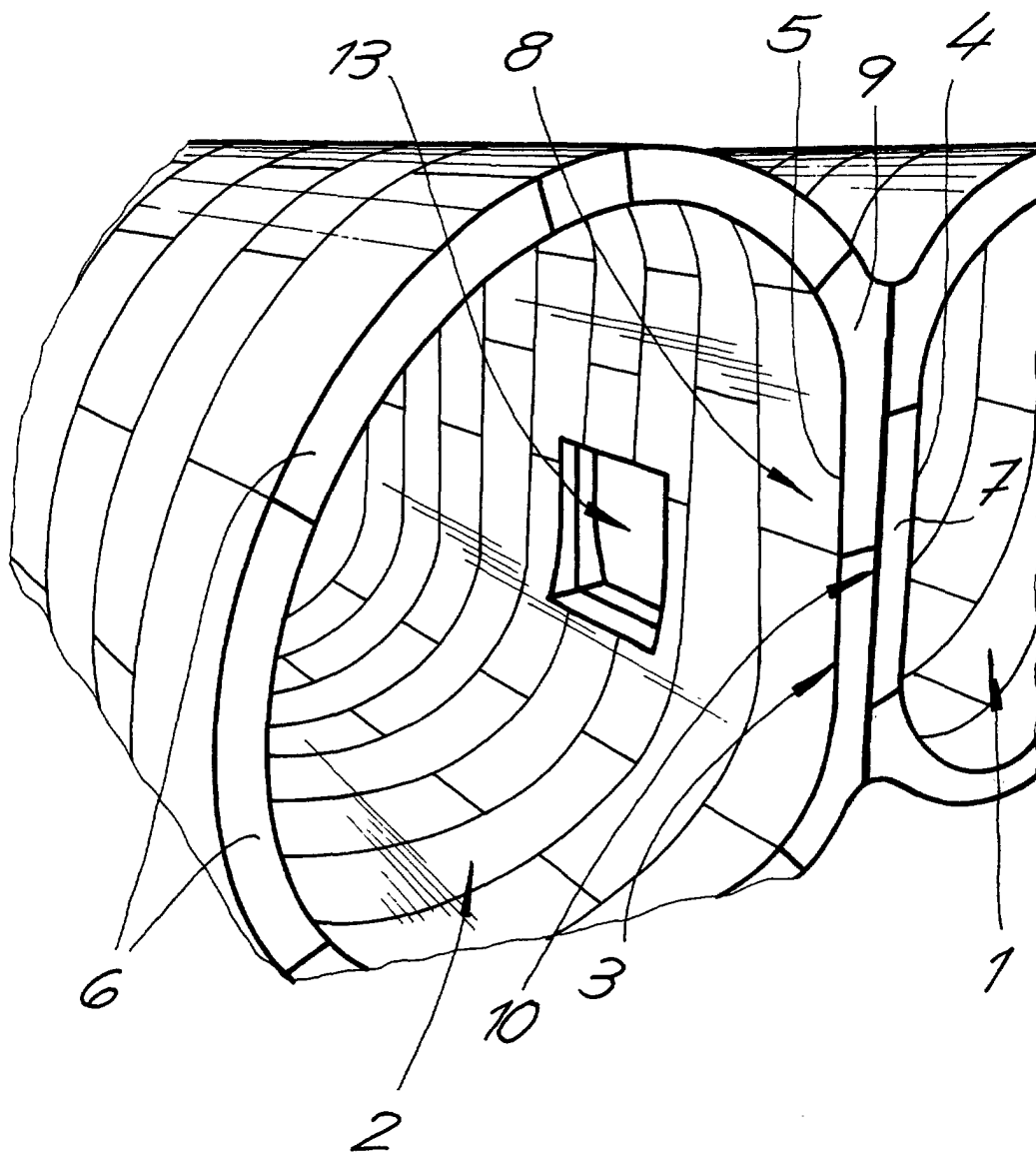


Fig. 3

