



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2002 Patentblatt 2002/02

(51) Int Cl.⁷: **E21D 11/00**

(21) Anmeldenummer: **00114375.9**

(22) Anmeldetag: **05.07.2000**

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

(72) Erfinder: **Dahl, Johannes, Dipl.-Ing.**
44225 Dortmund (DE)

(74) Vertreter: **Masch, Karl Gerhard, Dr.**
Patentanwälte, Andrejewski, Honke & Sozien,
Theaterplatz 3
45127 Essen (DE)

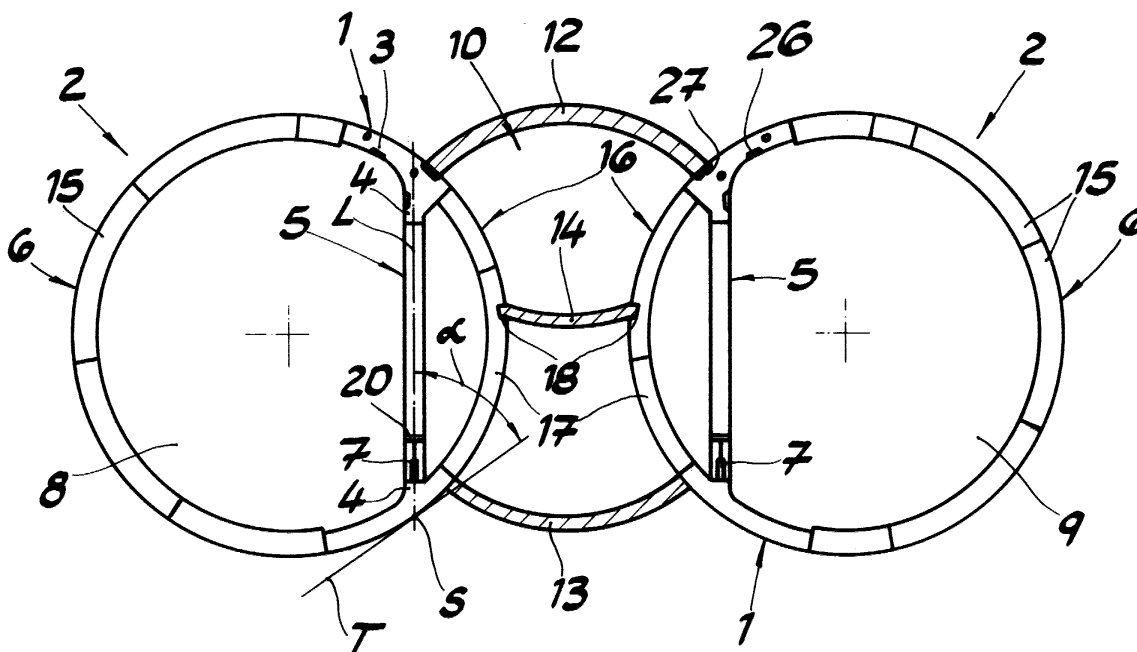
(71) Anmelder: **Hochtief Aktiengesellschaft**
45128 Essen (DE)

(54) **Spezialtübbling zum unterirdischen Tunnelausbau**

(57) Spezialtübbling für einen Tübblingring zum unterirdischen Tunnelausbau. Der Spezialtübbling weist einen zylindermantelabschnittförmigen Basiskörper zur

Einpassung in einen Tübbingring auf. Zylindermantelinnenseitig ist ein Anschlusselement für den Anschluss eines tunnelinnenseitig anzuordnenden Stützelementes zur Abstützung der Tübbingschale vorgesehen.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Spezialtübbling für einen Tübbingring zum unterirdischen Tunnelausbau. Die Erfindung betrifft fernerhin einen Tübbingring mit zumindest zwei Spezialtübbings. - Eine Vielzahl von Tunnelröhren, die beispielsweise als U-Bahnstrecken dienen, werden im Schildvortrieb mit Tübbingausbau hergestellt. Dabei wird die Tunnelröhre von in Tunnel längsrichtung hintereinander angeordneten Tübbingringen ausgekleidet. Jeder Tübbingring besteht aus einer Mehrzahl über den Umfang des Tübbingringes verteilten einzelnen Tübbings, die also gleichsam Umfangsegmente eines Tübbingringes bilden.

[0002] Oftmals ist es erforderlich, neben einer solchen Tunnelröhre einen Freiraum einzurichten, in welchem beispielsweise eine Bahnhofsanlage, ein Bahnsteig, Betriebsräume, Weichen, Abstellanlagen oder aber auch Fluchtwege oder Lüftungsanlagen angeordnet werden. Für den Anschluss solcher Freiräume an die Tunnelröhre müssen in dem entsprechenden Bereich Tübbings an der jeweiligen Seite der Tunnelröhre entfallen oder diese Tübbings müssen nachträglich entfernt werden. Aufgrund der beachtlichen Kräfte, die das Erdreich bzw. Gebirge auf den Tübbingausbau ausübt, sind in den betreffenden Bereichen zusätzliche Sicherungsmaßnahmen bzw. Abstützungsmaßnahmen erforderlich. Aus der Praxis ist es in diesem Zusammenhang bekannt, die verbleibenden Tübbings der Tübbingringe mit Hilfe von Stahlauskleidungen zu verstärken. Die restlichen Tübbings der Tübbingringe erhalten somit gleichsam ein Stahlkorsett. Es versteht sich, dass diese Maßnahmen aufwendig und kostspielig sind. Im übrigen ist eine effektive Absicherung der betreffenden Tunnelabschnitte sowie Setzungsbegrenzung an der Oberfläche nicht immer gewährleistet.

[0003] Demgegenüber liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, einen Spezialtübbling anzugeben, mit dem auf einfache Weise eine funktionssichere Abstützung bzw. Sicherung des Tübbingausbaus bzw. der Tübbingschale in den Bereichen gewährleistet wird, in denen ein Freiraum an die betreffende Tunnelröhre anschließt. Der Erfindung liegt fernerhin das technische Problem zugrunde, einen dem Spezialtübbling zugeordneten Tübbingring anzugeben.

[0004] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung einen Spezialtübbling für einen Tübbingring zum unterirdischen Tunnelausbau, wobei der Spezialtübbling einen zylindermantelabschnittförmigen Basiskörper zur Einpassung in einen Tübbingring aufweist

und wobei zylindermantelinnenseitig ein Anschlusselement für den Anschluss zumindest eines tunnelinnenseitig anzuordnenden Stützelementes zur Abstützung der Tübbingschale vorgesehen ist. - Zylindermantelabschnittförmiger Basiskörper meint den Teil des erfindungsgemäßen Spezialtübbings, der bezüglich seiner Form einem üblichen Tübbing entspricht. Der Ausdruck

zylindermantelabschnittförmiger Basiskörper geht zunächst davon aus, dass ein Tübbingring bzw. die in der Tunnelröhre hintereinander angeordneten Tübbingringe eine zylinderförmige Röhre und somit einen Zylindermantel mit kreisförmigem Querschnitt bilden. Grundsätzlich liegt es jedoch auch im Rahmen der Erfindung, dass der Tübbingausbau der Tunnelröhre von der exakten Zylinderform bzw. vom exakten kreisförmigen Querschnitt abweicht und beispielsweise im Querschnitt oval bzw. ellipsenförmig ausgebildet ist. Die erfindungsgemäßen Spezialtübbings sind natürlich auch bei einem solchen Tübbingausbau einsetzbar und der Begriff "zylindermantelabschnittförmiger Basiskörper" meint in diesem Zusammenhang auch einen Basiskörper, der nicht exakt einem Zylindermantelabschnitt entspricht. - Vorzugsweise beträgt die Ausdehnung eines erfindungsgemäßen Spezialtübbings bzw. die Ausdehnung dessen Basiskörpers in Umfangsrichtung des zugeordneten Tübbingringes weniger als ein Drittel, bevorzugt weniger als ein Viertel, sehr bevorzugt weniger als ein Fünftel des Umfanges dieses Tübbingringes.

[0005] Die erfindungsgemäßen Spezialtübbings weisen an ihrer Innenseite, d.h. an ihrer dem Innenraum der Tunnelröhre zugewandten Seite ein Anschlusselement für den Anschluss eines Stützelementes zur Abstützung der Tübbingschale auf. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das Stützelement als lineares Stützelement ausgebildet ist. Es liegt fernerhin im Rahmen der Erfindung, dass am anderen Ende des Stützelementes ein weiterer Spezialtübbling vorgesehen ist, an dessen Anschlusselement das Stützelement angeschlossen ist. Insoweit befindet sich an zwei gegenüberliegenden Stellen der Tunnelröhre jeweils ein Spezialtübbling, wobei die beiden Spezialtübbings durch das Stützelement miteinander verbunden werden. Vorzugsweise ist ein erfindungsgemäßer Spezialtübbling bzw. dessen Anschlusselement so ausgebildet, dass ein daran angeschlossenes Stützelement in der Tunnelröhre eine vertikale Orientierung oder eine im Wesentlichen vertikale Orientierung annimmt. - Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit den erfindungsgemäßen Spezialtübbings und den daran angeschlossenen Anschlusselementen eine überraschend effektive und funktions-sichere Abstützung des Tübbingausbaus in dem Bereich der Tunnelröhre gewährleistet ist, in dem seitlich ein Freiraum an die Tunnelröhre angeschlossen ist oder angeschlossen wird. Bei dem Freiraum kann es sich um einen Freiraum für eine Bahnhofsanlage bzw. für einen Bahnsteig oder für Betriebsräume, Weichen oder Abstellanlagen sowie für Fluchtwege und Lüftungsanlagen handeln. Nach einer sehr bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Freiraum für einen Mittelbahnsteig genutzt, wobei der Freiraum hierzu zwischen zwei zueinander parallelen oder annähernd parallelen Tunnelröhren ausgebildet wird. Für jede der beiden zueinander parallelen oder annähernd parallelen Tunnelröhren ist ein Bereich vorgesehen, in dem ein seitlicher Anschluss zu dem Freiraum erfolgt. In diesem Bereich

weist jede Tunnelröhre jeweils erfindungsgemäße Spezialtübblings mit daran angeschlossenen Stützelementen auf. Diese sehr bevorzugte Ausführungsform wird weiter unten noch näher erläutert.

[0006] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ragt das Anschlusselement zylindermantelinnenseitig aus dem Basiskörper des Spezialtübblings heraus. Das Anschlusselement bildet nach dieser Ausführungsform also gleichsam einen in den Innenraum der Tunnelröhre vorkragenden Anschlussstutzen. - Nach einer Ausführungsform der Erfindung beträgt der spitze Winkel α zwischen der Längsachse eines an dem Anschlusselement anzuschließenden Stützelementes und der durch den Schnittpunkt dieser Längsachse mit der Zylindermantelaußenseite des Basiskörpers gelegte Tangente 40° bis 75° , vorzugsweise 45° bis 65° . Insofern liegt es auch im Rahmen der Erkenntnis, dass der spitze Winkel α zwischen der Längsachse des Anschlusselementes und der durch den Schnittpunkt dieser Längsachse mit der Zylindermantelaußenseite des Basiskörpers gelegte Tangente 40° bis 75° , vorzugsweise 45° bis 65° beträgt.

[0007] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist ein Spezialtübbling als Stahlübbling oder als Betontübbling ausgebildet. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die übrigen Tübblings des zugeordneten Tübbingringes als Stahlbetontübblings ausgebildet sind. Nach einer Ausführungsform bestehen die an die Anschlusselemente der Spezialtübblings anzuschließenden Stützelemente aus Stahl. Zweckmäßigerweise handelt es sich hierbei um Stahlstützen. Nach einer anderen Ausführungsform bestehen die Stützelemente aus Beton.

[0008] Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist ein Anschlusselement eines Spezialtübblings zur Aufnahme eines Vorspannwerkzeuges vorgesehen. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das Vorspannwerkzeug zwischen dem Anschlusselement und dem daran angeschlossenen Stützelement angeordnet ist. Zweckmäßigerweise ist ein Vorspannwerkzeug zwischen dem Anschlusselement eines im unteren Bereich der Tunnelröhre eingebauten Spezialtübblings und dem unteren Stützelementfuß des daran angeschlossenen Stützelementes vorgesehen. Bei dem Vorspannwerkzeug handelt es sich vorzugsweise um eine oder mehrere hydraulische Pressen. Mittels dieser Vorspannwerkzeuge können die jeweils zugeordneten Stützelemente unter Vorspannung gesetzt werden. Das ist insbesondere hilfreich, wenn nach dem Vorspannen der Anschluss der Tunnelröhre an einen seitlichen Freiraum hergestellt wird, indem seitlich in den Tübbingringen eingebaute Temporärtübblings entfernt werden. Die Vorspannung erleichtert diesen Rückbau der Temporärtübblings. Bei ggf. zunehmendem äußeren Druck auf die Tübbingringe bzw. auf die Stützelemente können die Stützelemente durch Abbau der Vorspannung mit Hilfe der Vorspannwerkzeuge außerdem effektiv entlastet werden. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass nach

dem Vorspannen der Stützelemente die betreffenden Stützelementfüße kraftschlüssig verkeilt werden und die Vorspannwerkzeuge anschließend ausgebaut werden können. Die eingerichtete Vorspannung dient auch zur Setzungsminimierung bzw. zum Setzungsausgleich.

[0009] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Tübbingring mit zumindest zwei erfindungsgemäßen Spezialtübblings,

10 wobei ein Spezialtübbling in der oberen Ringhälfte des Tübbingringes und der zweite Spezialtübbling in der unteren Ringhälfte des Tübbingringes vorgesehen ist, wobei beide Spezialtübblings durch ein an ihren Anschlusselementen angeschlossenes Stützelement miteinander verbunden sind

15 und wobei zwischen den beiden Spezialtübblings an zumindest einer Seite des Tübbingringes zumindest ein Temporärtübbling vorgesehen ist, welcher Temporärtübbling nachträglich entfernbar ist. - Die Entfernung der Temporärtübblings dient zur Herstellung der Verbindung zwischen der Tunnelröhre und dem seitlichen Freiraum, der beispielsweise für einen Bahnsteig vorgesehen ist.

[0010] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt die Ausdehnung des Ringabschnittes zwischen den beiden Spezialtübblings, in welchem der 25 zumindest eine Temporärtübbling vorgesehen ist, bezogen auf den Umfang des Tübbingringes, weniger als die Hälfte, vorzugsweise weniger als ein Drittel des Umfanges des Tübbingringes.

[0011] Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zum Ausbau zumindest einer Tunnelröhre in den Bereichen, in denen die Tunnelröhre seitlich an einen Freiraum angeschlossen werden soll. Im Rahmen dieses Verfahrens werden in Längsrichtung der Tunnelröhre Tübbingringe hintereinander angeordnet und werden 35 zumindest einige dieser Tübbingringe jeweils mit zumindest zwei erfindungsgemäßen Spezialtübblings ausgerüstet, die jeweils ein Anschlusselement aufweisen, an welches ein Stützelement angeschlossen wird. Ein solches Stützelement verbindet zwei Spezialtübblings eines Tübbingringes miteinander. Es liegt im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens, dass zwischen den Spezialtübblings und an der Seite, an welche die Tunnelröhre an den Freiraum angeschlossen werden soll, 40 zumindest ein Temporärtübbling eingebaut wird, welcher Temporärtübbling nachträglich zum Anschluss der Tunnelröhre an den Freiraum entfernt wird. Es liegt fernerhin im Rahmen der Erfindung, dass in dem Bereich, in dem die Tunnelröhre an den Freiraum angeschlossen werden soll, auch die ggf. vorgesehenen Tübbingringe, welche keine Spezialtübblings mit angeschlossenem Anschlusselement aufweisen, mit Temporärtübblings ausgerüstet sind, die für den Anschluss der Tunnelröhre an den Freiraum entfernt werden können. Diese letztgenannten Tübbingringe können dann beispielsweise durch Einrichtung einer Längsvorspannung und Verankerung bzw. Koppelung effektiv gehalten werden. Nach einer Ausführungsform der Erfindung weist

ein Spezialtübbling zumindest ein Anschlusselement auf, welches zur Einrichtung einer Längsvorspannung zwischen in Längsrichtung der Tunnelröhre benachbarten Spezialtübbings vorgesehen ist. Bei den Anschlusselementen kann es sich insbesondere um in den Spezialtübbings vorgesehene Auskammerungen, Öffnungen bzw. Taschen handeln.

[0012] Der Freiraum kann als seitlicher Freiraum neben lediglich einer Tunnelröhre angeordnet sein. Dann kann dieser seitliche Freiraum eine komplette seitliche Spritzbetonschale zur Sicherung des Freiraumes aufweisen. Der Freiraum kann aber auch als mittlerer Freiraum zwischen zwei benachbarten Tunnelröhren angeordnet sein. Nach einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Freiraum neben der Tunnelröhre zunächst mittels einer oberseitigen Spritzbetonschale gesichert. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass der Freiraum mittels einer unterseitigen Spritzbetonschale gesichert wird. Die genannte Sicherung mit den Spritzbetonschalen kann zusätzlich durch eine entsprechende Bodenvereisung und/oder Hochdruckinjektionen unterstützt werden. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist ein Spezialtübbling zumindest eine Anschlusseinrichtung für den seitlichen Anschluss eines Sicherungstübbings auf, welcher Sicherungstübbling der Sicherung eines Freiraumes neben der durch den Spezialtübbling gesicherten Tunnelröhre dient. Die Anschlusseinrichtung des Spezialtübbings kann beispielsweise als seitliche Auskammerung, Öffnung bzw. Tasche ausgebildet sein. Die Sicherungstübbings schließen also an die Spezialtübbings an steifen diese gleichsam aus. Wenn ein Sicherungstübbling zur Sicherung eines mittleren Freiraumes zwischen zwei Tunnelröhren eingesetzt wird, kann dieser mittlere Sicherungstübbling durch Spreizung verspannt werden.

[0013] Vorzugsweise wird nach Herstellung der Verbindung zwischen der Tunnelröhre und dem Freiraum die Decke des Freiraumes mit einem tragfähigen Deckengewölbe versehen und zweckmäßigerweise wird der Boden des Freiraumes mit einem tragfähigen Sohlgewölbe versehen. Deckengewölbe und/oder Sohlgewölbe bestehen bevorzugt aus Beton. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass nach der Herstellung der Verbindung zwischen einer Tunnelröhre und dem Freiraum und bevorzugt nach Absicherung des Freiraumes durch eine Deckengewölbe und/oder durch ein Sohlgewölbe zumindest ein Teil der Stützelemente wieder entfernt wird. Diesen Stützelementen kommt somit lediglich die Funktion von Temporärstützelementen zu. Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass die restlichen verbleibenden Stützen zu endgültigen Stützen ausgebaut werden. Vorzugsweise werden die restlichen verbleibenden Stützen einbetoniert und bevorzugt werden auf diese Weise Stahlbetonstützelemente bzw. Stahlbetonstützen oder Verbundstützen erhalten. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass die in einer Tunnelröhre vorgesehenen Stützelemente in eine durchgehende

Wand, insbesondere in eine durchgehende Betonwand integriert werden. Grundsätzlich können auch alle Stützelemente als Temporärstützen ausgebaut werden und es können komplett neue Stahlstützen, Stahlbetonstützen oder Verbundstützen eingebaut werden. Dabei können einerseits die neuen Stützen in der Reihe der bisher eingebauten Temporärstützen eingesetzt werden, so dass sich bei zwei Tunnelröhren und einem dazwischen befindlichen mittleren Freiraum zwei Reihen von neuen Stützen ergeben oder es wird lediglich eine Reihe von neuen Stützen in der Mitte des mittleren Freiraums vorgesehen. - Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist ein Spezialtübbling zumindest ein Verbundelement zur Herstellung eines Verbundes mit einer Betonummantelung oder Betonschale auf. Bei den Verbundelementen handelt es sich insbesondere um Bewehrungsanschlüsse, Verzahnungen, Öffnungen, Taschen und dergleichen. Aufgrund dieser erfindungsgemäßen Ausbildung können die Spezialtübbings gleichsam als mittragende Elemente in das Sohl- und Deckengewölbe eines Freiraumes integriert werden.

[0014] Die Erfindung zeichnet sich durch den beachtlichen Vorteil aus, dass mit den erfindungsgemäßen Spezialtübbings bzw. mit einem Tübbingring, der die erfindungsgemäßen Spezialtübbings aufweist, auf sehr einfache und wenig aufwendige Weise eine sehr effektive Absicherung bzw. Abstützung der Tunnelröhre bzw. der Tübbingschale in den Bereichen möglich ist, in denen eine Tunnelröhre seitlich an einen Freiraum angeschlossen werden soll. In diesem Bereich können die Verformungen der Tübbingschale auf ein Minimum reduziert werden. Es wird eine wirksame Bodenstabilisierung erreicht. Problemlos können auch längere Strecken der Tunnelröhre an einen Freiraum angeschlossen werden. Hervorzuheben ist, dass das Bauverfahren für eine solche Tunnelröhre und den daran anzuschließenden Freiraum zügig durchgeführt werden kann und die Bauabläufe gegenüber den eingangs genannten, aus der Praxis bekannten Maßnahmen beachtlich beschleunigt werden können.

[0015] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen perspektivischen Ausschnitt zweier Tunnelröhren mit den erfindungsgemäßen Spezialtübbings und einem mittig aufgefahrenen Freiraum,

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Gegenstand nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt A-A durch den Gegenstand nach Fig. 4, und

Fig. 4 den Gegenstand nach Fig. 2 im fertiggestellten Zustand.

[0016] In den Figuren sind die erfindungsgemäßen Spezialtübblings 1 für Tübbingringe 2 zum unterirdischen Tunnelausbau erkennbar. Ein Spezialtübbing 1 weist einen zylindermantelabschnittförmigen Basiskörper 3 zur Einpassung in einen Tübbingring 2 auf. Die Spezialtübblings 1 weisen außerdem zylindermantelinnenseitig jeweils ein Anschlusselement 4 für den Anschluss eines tunnelinnenseitig anzuordnenden Stützelementes 5 zur Abstützung der Tübbingschale 6 auf. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel ragt das Anschlusselement 4 tunnelinnenseitig aus dem Basiskörper 3 heraus. Das Stützelement 5 ist nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel als lineares Stützelement ausgebildet.

[0017] Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren sind zwei parallele bzw. annähernd parallele Tunnelröhren 8, 9 vorzugsweise mit einer nicht dargestellten Schildvortriebsmaschine hergestellt worden. Insbesondere in den Fig. 1 und 2 ist erkennbar, dass zwischen den beiden Tunnelröhren 8, 9 ein mittlerer Freiraum 10 geschaffen wurde, der für einen Mittelbahnsteig 11 (Fig. 4) vorgesehen ist. Den Fig. 1 und 2 ist fernerhin entnehmbar, dass der mittlere Freiraum 10 durch eine obere Sicherungsschale 12, die zweckmäßigerweise aus Spritzbeton besteht, sowie durch eine untere Sicherungsschale 13, die vorzugsweise ebenfalls aus Spritzbeton besteht, umgeben bzw. abgesichert wird. Fernerhin ist zunächst eine temporäre Zwischenschale 14 zwischen den beiden Tunnelröhren 8, 9 vorgesehen, die bevorzugt ebenfalls aus Spritzbeton besteht. Der mittlere Freiraum 10 wird in hier nicht näher beschriebener Weise mit Hilfe von entsprechenden Teilschnittmaschinen oder Baggern hergestellt, die den mittleren Freiraum 10 parallel zu den beiden Tunnelröhren 8, 9 auffahren. Eventuell erforderliche Zusatzmaßnahmen zur Bodenstabilisierung oder Wasserhaltung sind nicht dargestellt.

[0018] Wie vor allem in der Fig. 1 erkennbar ist, besteht der Tunnelausbau jeder Tunnelröhre 8, 9 aus in Längsrichtung der Tunnelröhre 8, 9 hintereinander gesetzten Tübbingringen 2, die jeweils aus einer Mehrzahl über den Umfang des Tübbingringes 2 verteilten Tübbings 15 bestehen. Nach sehr bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel weist jeder der Tübbingringe 2, die an den mittleren Freiraum 10 angrenzen, jeweils zwei Spezialtübblings 1 auf, die an gegenüberliegenden Stellen des Tübbingringes 2 angeordnet sind und jeweils durch mindestens ein Stützelement 5 verbunden sind. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Spezialtübblings 1 so ausgerüstet sind und so angeordnet werden, dass das Stützelement 5 vertikal ausgerichtet ist. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel entspricht die Ausdehnung des Ringabschnittes 16, der zwischen den beiden Spezialtübblings 1 angeordnet ist und dem mittleren Freiraum 10 zugewandt ist, weniger als die Hälfte, vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel weniger als ein Drittel des Umfanges des Tübbingringes 2.

[0019] In der Fig. 2 ist der spitze Winkel α erkennbar, der von der Längsachse L eines an dem Anschlusselement 4 angeschlossenen Stützelementes 5 und der Tangente T gebildet wird, welche Tangente T durch den Schnittpunkt S dieser Längsachse L mit der Zylindermantelaußenseite des Basiskörpers 3 gelegt ist. Im Ausführungsbeispiel weist die zugeordnete Tunnelröhre 8 einen kreisrunden Querschnitt und somit eine Zylinderform auf. Die Tangente T entspricht hier somit einer üblichen Kreistangente. Der genannte Winkel α beträgt vorzugsweise 40 bis 75°, bevorzugt 45 bis 65°.

[0020] Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel weist jeder Tübbingring 2 der Tunnelröhren 8 und 9 zwischen den beiden Spezialtübblings 1 und zum mittleren Freiraum 10 hin jeweils einen Temporärtübbing 17 auf. Zur Herstellung der Verbindung zwischen der jeweiligen Tunnelröhre 8, 9 und dem mittleren Freiraum 10 werden die Temporärtübblings 17 nachträglich entfernt. Dies ist möglich, weil eine effektive Absicherung und Abstützung mittels der Spezialtübblings 1 und der daran angeschlossenen Stützelemente 5 gewährleistet wird.

[0021] In Fig. 2 ist erkennbar, dass ein Spezialtübbing 1 zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel Anschlusselemente 26 aufweist, die zur Einrichtung einer Längsvorspannung zwischen den in Längsrichtung der Tunnelröhre 9 benachbarten Spezialtübblings 1 dient. Die Anschlusselemente 26 mögen im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 als Öffnungen und Taschen in dem Spezialtübbing 1 ausgebildet sein. Fernerhin ist in der Fig. 2 erkennbar, dass ein Spezialtübbing vorzugsweise eine Anschlusseinrichtung 27 aufweist, die im Ausführungsbeispiel als Anschlusstasche ausgebildet ist und zur Aufnahme von Sicherungstübblings dient, die die obere Sicherungsschale 12 des mittleren Freiraumes 10 bilden können. In der Fig. 2 ist weiterhin erkennbar, dass die Temporärtübblings 17 Auflagertaschen 18 zur Aufnahme der Zwischenschale 14 des mittleren Freiraumes 10 aufweisen.

[0022] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist zwischen einem Spezialtübbing 1 und einem Stützelement 5 ein Vorspannwerkzeug 7 vorgesehen. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel ist ein Vorspannwerkzeug 7 jeweils zwischen dem unteren Stützelementfuß 20 eines Stützelementes 5 und dem unteren Spezialtübbing 1 bzw. dem Anschlusselement 4 des unteren Spezialtübblings 1 angeordnet. Zweckmäßigerweise handelt es sich bei dem Vorspannwerkzeug 7 um eine hydraulische Presse. Mit dem Vorspannwerkzeug 7 können die Stützelemente 5 in ihrer Längsrichtung vorgespannt werden. Eine Vorspannung mit Hilfe der Vorspannwerkzeuge 7 ist insbesondere vor dem Rückbau der Temporärtübblings 17 hilfreich. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass nach dem Vorspannen mit Hilfe eines Vorspannwerkzeuges 7 das zugeordnete Stützelement 5 bzw. der entsprechende untere Stützelementfuß 20 kraftschlüssig verkeilt wird und das Vorspannwerkzeug 7 danach ausgebaut wird.

[0023] Nach dem Rückbau der Temporärtübblings 17

wird vorzugsweise im Verbindungsbereich zwischen den beiden Tunnelröhren 8, 9 sowohl ein tragfähiges Deckengewölbe 21 als auch ein tragfähiges Sohlgewölbe 22 hergestellt. Deckengewölbe und Sohlgewölbe bestehen zweckmäßigerweise aus Beton. Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung werden dabei die oberen Spezialtübblings 1 der Tunnelröhren 8, 9 in das Deckengewölbe einbetoniert und/oder werden die unteren Spezialtübblings 1 der Tunnelröhren 8, 9 in das Sohlgewölbe 22 einbetoniert. In der Fig. 4 ist erkennbar, dass die Spezialtübblings 1 Verbundelemente 28 aufweisen können, die für einen effektiven Verbund des Spezialtübblings 1 mit der Betonummantelung vorgesehen sind. Bei diesen Verbundelementen 28 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um Öffnungen bzw. Taschen. Es kann sich auch um Bewegungselemente handeln, die auch aus dem Spezialtübbling 1 ausklappbar sein können. In der Fig. 4 ist weiterhin erkennbar, dass die genannten Taschen auch zur Aufnahme von Querspanngliedern 29 einsetzbar sind, die zweckmäßigerweise und Vorspannung stehen. Diese Querspannglieder 29 wurden in Fig. 4 gestrichelt angedeutet.

[0024] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass nach Herstellung der Verbindung zwischen einer Tunnelröhre 8, 9 und einem Freiraum 10 ein Teil der Stützelemente 5 wieder entfernt wird. Die restlichen Stützelemente 5 verbleiben als dauerhafte Stützen in dem Verbindungsbereich zwischen Tunnelröhre 8, 9 und Freiraum 10 und werden bevorzugt einbetoniert. In der Fig. 3 sind die letztlich als ständige Stützen verbleibenden Stützelemente 5a breiter dargestellt, wobei die Breite dieser Stützelemente 5a andeutet, dass diese Stützelemente 5a nach bevorzugter Ausführungsform einbetoniert wurden. Die schmalen Stützelemente 5b werden zweckmäßigerweise nach Fertigstellung des Deckengewölbes 21 und/oder des Sohlgewölbes 22 wieder entfernt. Hierbei handelt es sich also gleichsam nur um temporäre Hilfsstützen. In dem Deckengewölbe 21 und/oder in dem Sohlgewölbe 22 können entsprechende nicht dargestellte Aussparungen belassen werden, so dass die Stützelemente 5b einfacher entfernbar und gegebenenfalls in einem anderen Streckenabschnitt wieder einsetzbar sind.

Patentansprüche

1. Spezialtübbling (1) für einen Tübbingring (2) zum unterirdischen Tunnelausbau, wobei der Spezialtübbling (1) einen zylindermantelabschnittförmigen Basiskörper (3) zur Einpassung in einen Tübbingring (2) aufweist und wobei zylindermantelinnenseitig ein Anschlusselement (4) für den Anschluss zumindest eines tunnelinnenseitig anzuordnenden Stützelementes (5) zur Abstützung der Tübbingschale (6) vorgesehen ist.

2. Spezialtübbling nach Anspruch 1, wobei das Anschlusselement (4) zylindermantelinnenseitig aus dem Basiskörper (3) herausragt.

3. Spezialtübbling nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der spitze Winkel α zwischen der Längsachse L eines an dem Anschlusselement (4) anzuschließenden Stützelementes (5) und der durch den Schnittpunkt S dieser Längsachse L mit der Zylindermantelaußenseite des Basiskörpers (3) gelegte Tangente T 50° bis 75° , vorzugsweise 45° bis 65° beträgt.

4. Spezialtübbling nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Spezialtübbling (1) als Stahlübbling oder als Betontübbling ausgebildet ist.

5. Spezialtübbling nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Anschlusselement (4) zur Aufnahme eines Vorspannwerkzeuges (7) vorgesehen ist.

6. Spezialtübbling nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei zumindest ein Anschlusselement (26) zur Einrichtung einer Längsvorspannung zwischen in Längsrichtung der Tunnelröhre (8) benachbarten Spezialtübblings (1) vorgesehen ist.

7. Spezialtübbling nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei zumindest eine Anschlusseinrichtung (27) für den seitlichen Anschluss eines Sicherungstübbings zur Sicherung eines Freiraumes (10) neben der durch den Spezialtübbling (1) gesicherten Tunnelröhre (8) vorgesehen ist.

8. Spezialtübbling nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zumindest ein Verbundelement (28) zur Herstellung eines Verbundes mit einer Betonummantelung oder Betonschale vorgesehen ist.

9. Tübbingring mit zumindest zwei Spezialtübblings (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei ein Spezialtübbling (1) in der oberen Ringhälfte des Tübbingringes (2) und der zweite Spezialtübbling (1) in der unteren Ringhälfte des Tübbingringes (2) vorgesehen ist, wobei beide Spezialtübblings (1) durch ein an ihren Anschlusselementen (4) angeschlossenes Stützelement (5) miteinander verbunden sind und wobei zwischen den beiden Spezialtübblings (1) an zumindest einer Seite des Tübbingringes (2) zumindest ein Temporärtübbling (17) vorgesehen ist, welcher nachträglich entfernbar ist.

10. Tübbingring nach Anspruch 9, wobei die Ausdehnung des Ringabschnittes (16), zwischen den beiden Spezialtübblings (1) in welchem Ringabschnitt (16) der Temporärtübbling (17) vorgesehen ist, bezogen auf den Umfang des Tübbingringes (2), we-

niger als die Hälfte, vorzugsweise weniger als ein Drittel des Umfanges des Tübbingringes (2) beträgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

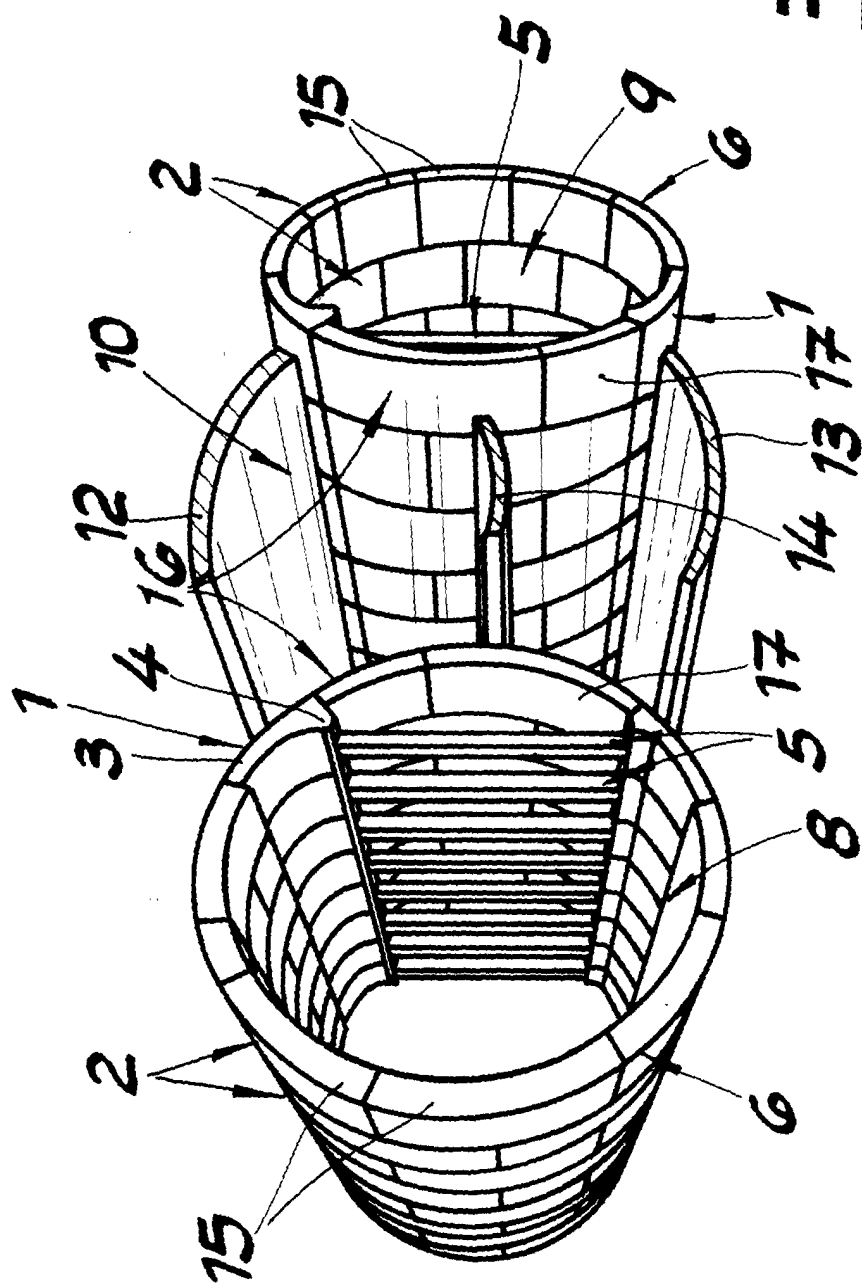


Fig. 1

Fig. 2

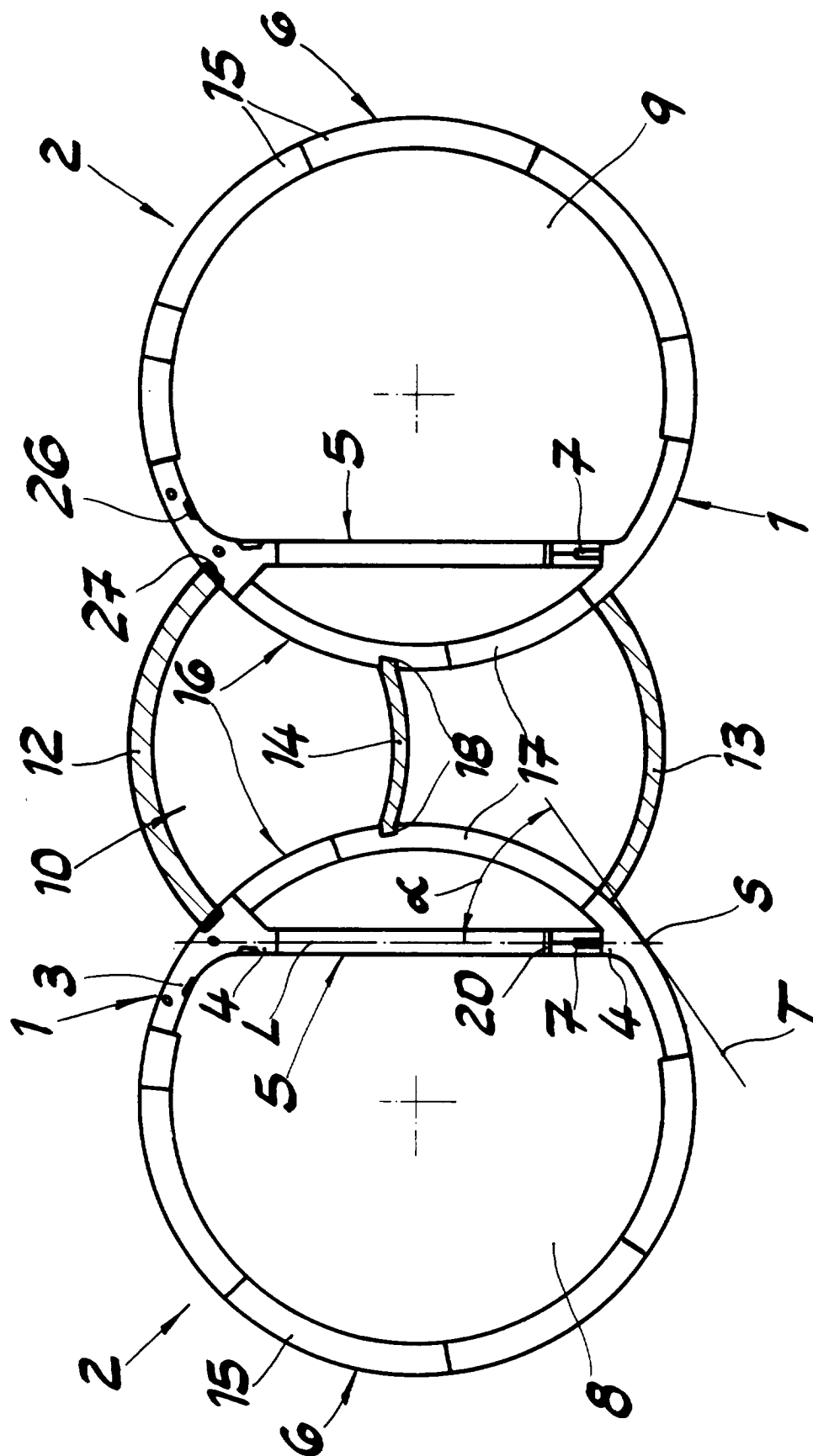


Fig. 3

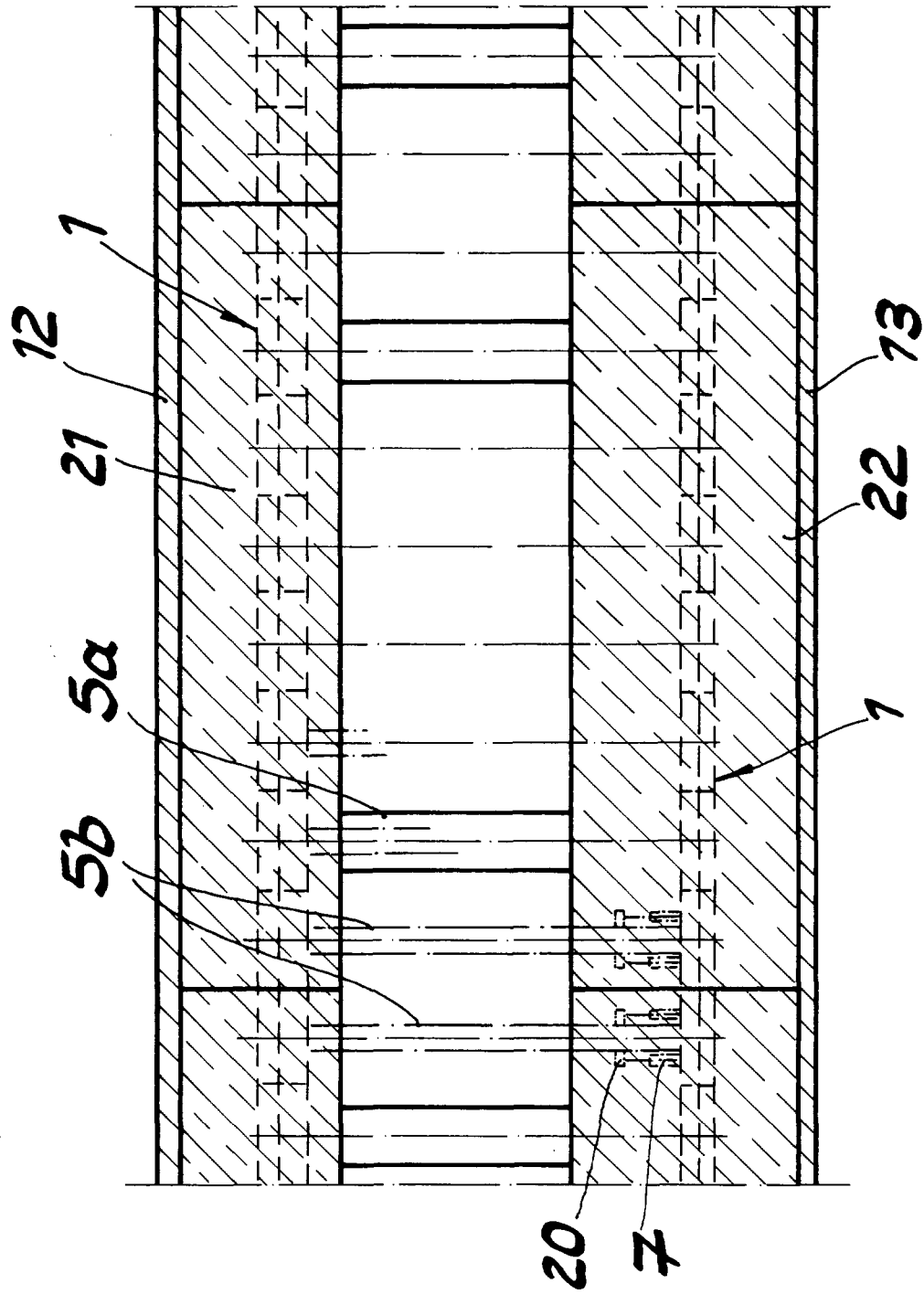
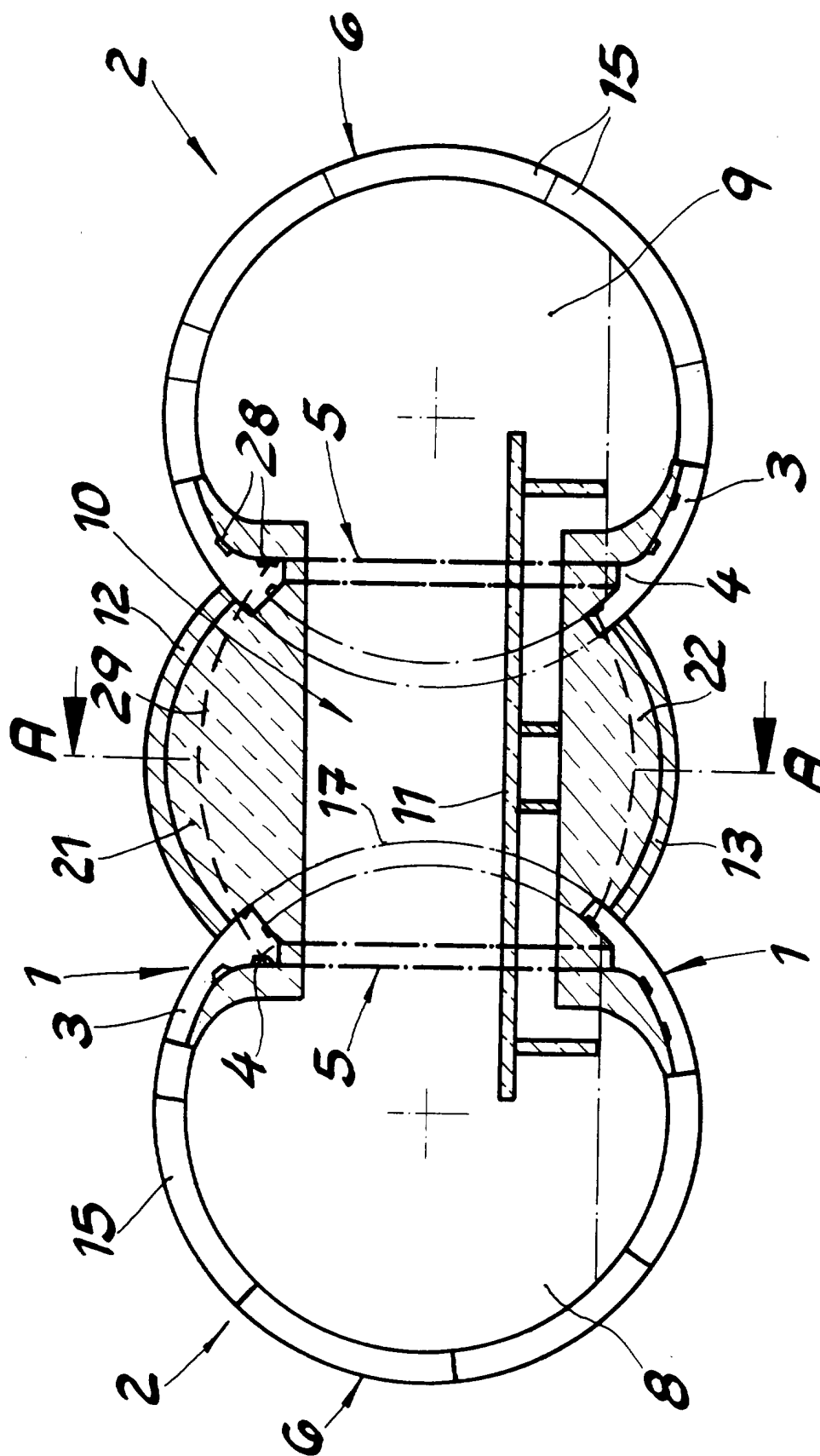


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 4375

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 08, 30. Juni 1998 (1998-06-30) & JP 10 077778 A (TAISEI CORP; ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 24. März 1998 (1998-03-24) * Abbildungen 5,7 *	1,9	E21D11/00
A	DE 16 58 719 A (BERGER W) 5. November 1970 (1970-11-05) * das ganze Dokument *	1,9	
A	US 3 601 158 A (EDWARDS LAWRENCE KNIGHT) 24. August 1971 (1971-08-24) * Anspruch 1; Abbildungen *	1,9	
A	JP 10 266767 A (YAMAMOTO MINORU; TOYODA TOSHINORI; S T K KK; HAZAMA GUMI LTD; SATO KOGY) 6. Oktober 1998 (1998-10-06) * Abbildungen *	1,9	
A	JP 10 102986 A (TAISEI CORP; ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 21. April 1998 (1998-04-21) * Abbildungen *	1,9	
A	DE 20 41 849 A (H. BAUERLAND) 24. Februar 1972 (1972-02-24)		
A	JP 03 161693 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD; OTHERS: 06) 11. Juli 1991 (1991-07-11)		
A	DE 24 17 542 B (HOESCH WERKE AG) 28. Mai 1975 (1975-05-28)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. November 2000	Prüfer Fonseca Fernandez, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 4375

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-11-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 10077778	A	24-03-1998	KEINE		
DE 1658719	A	05-11-1970	KEINE		
US 3601158	A	24-08-1971	KEINE		
JP 10266767	A	06-10-1998	KEINE		
JP 10102986	A	21-04-1998	KEINE		
DE 2041849	A	24-02-1972	KEINE		
JP 03161693	A	11-07-1991	KEINE		
DE 2417542	B	28-05-1975	BE	859737 A	01-02-1978

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82