



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 355 039 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.2003 Patentblatt 2003/43

(51) Int Cl.7: **E21D 9/00**, E21D 9/14,
E21D 13/00

(21) Anmeldenummer: **02008905.8**

(22) Anmeldetag: **20.04.2002**

(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)

(74) Vertreter: **Rohmann, Michael, Dr. et al**
Patentanwälte
Andrejewski, Honke & Sozien
Theaterplatz 3
45127 Essen (DE)

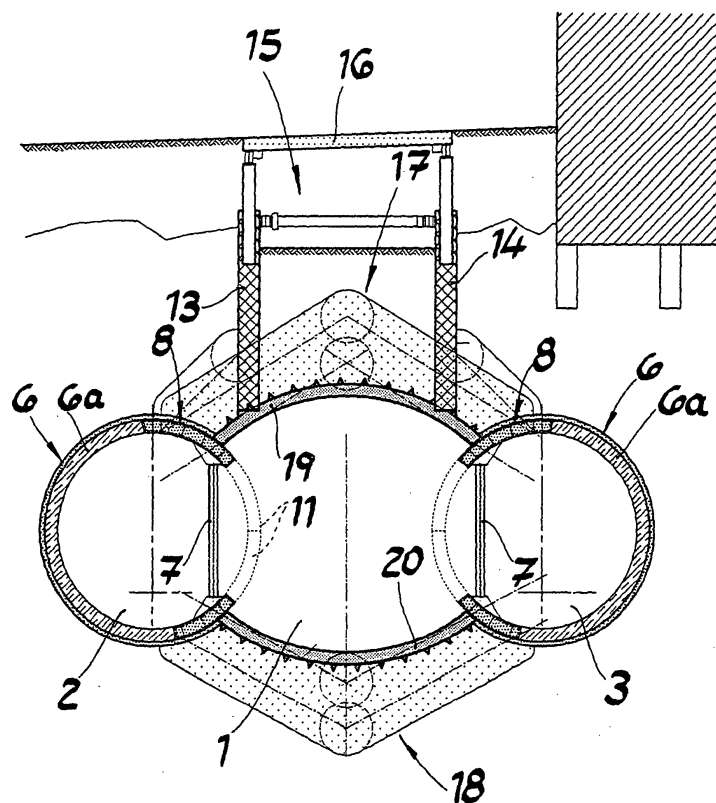
(71) Anmelder: **Hochtief Aktiengesellschaft**
45128 Essen (DE)

(54) **Verfahren zur Erstellung eines langgestreckten Freiraumes zwischen zwei Tunnelröhren**

(57) Verfahren zur Erstellung eines langgestreckten Freiraumes zwischen zwei Tunnelröhren, wobei zunächst zwei parallele durch einen Mittelbereich voneinander getrennte Tunnelröhren aufgefahren werden. Anschließend werden quer zu den Tunnelröhren zwischen

den Tunnelröhren Verfestigungseinrichtungen eingeführt, wobei mit den Verfestigungseinrichtungen ein Dachgewölbbereich über dem noch ungeöffneten Mittelbereich verfestigt wird. Danach wird unter dem verfestigten Dachgewölbbereich der Mittelbereich geöffnet.

Fig.3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erstellung eines langgestreckten Freiraumes zwischen zwei Tunnelröhren. Die Tunnelröhren dienen insbesondere als U-Bahnstrecken. Sie werden in der Regel im Schildvortrieb mit Tübbingausbau hergestellt. Der langgestreckte Freiraum zwischen den beiden Tunnelröhren ist insbesondere für einen Mittelbahnsteig vorgesehen. Der langgestreckte Freiraum kann aber auch Sonderbereiche wie Gleiswechselbereiche bzw. Weichenbereiche oder Abstellanlagen aufnehmen, die zwischen den beiden Tunnelröhren anzuordnen sind. Der Begriff Freiraum schließt im Rahmen der Erfindung nicht aus, dass Stützeinrichtungen vorgesehen sind, die die Decke des Freiraumes abstützen.

[0002] Aus der Praxis ist ein Verfahren der eingangs genannten Art bekannt, mit dem ein langgestreckter Freiraum für einen Bahnhof bzw. für einen Mittelbahnsteig zwischen zwei Tunnelröhren erstellt wird. Dabei werden die beiden Tunnelröhren im Bahnhofsbereich zunächst mit einem relativ geringen Durchmesser erstellt, der dem Durchmesser der Tunnelröhren außerhalb der Bahnhofsbereiche und Sonderbereiche entspricht. Im Bahnhofsbereich wird normalerweise der Durchmesser der Tunnelröhren aufgeweitet. Die beiden Tunnelröhren mit geringem Durchmesser werden bei diesem bekannten Verfahren im Bahnhofsbereich zunächst mit einem Tübbingausbau versehen. Anschließend erfolgt eine Vereisung der umgebenden Bodenbereiche in Längsrichtung der Tunnelröhren. Mit anderen Worten werden Vereisungssäulen erzeugt, die parallel zu den Tunnelröhren und in einigem Abstand von den Tunnelröhren verlaufen, wobei diese Vereisungssäulen den Umfang der Tunnelröhren umgeben und auch im Mittelbereich zwischen den beiden Tunnelröhren angeordnet sind. Diese Vereisungssäulen werden in der Regel von Kopfbaugruben aus längs der äußeren Kontur der Tunnelröhren und des geplanten Mittelbahnsteiges erzeugt. Im Schutze dieser Vereisung werden dann die Tunnelröhren auf den im Bahnhofsbereich erforderlichen Durchmesser aufgeweitet und zwar bis in die Nähe der Vereisungssäulen. Für diese Aufweitung muss der zuvor erstellte Tübbingausbau wieder abgebrochen werden und der aufgeweitete Hohlraum mit Spritzbeton gesichert werden. In jeder aufgeweiteten Tunnelröhre wird dann eine Teilinnenschale mit Abstützung hergestellt. Schließlich wird im Schutze der Vereisung von den beiden Tunnelröhren aus der Mittelbereich geöffnet bzw. ausgehoben. Dazu muss die mittelbereichsseitige Spritzbetonsicherung der Einzelröhren sukzessive abgebrochen werden. Auch die bislang noch vorhandenen Vereisungssäulen im Mittelbereich zwischen den beiden Tunnelröhren müssen zurückgebaut werden. Im Ergebnis zeichnet sich das bekannte Verfahren durch sehr aufwändige und kostspielige Arbeitsschritte aus. Vor allem ist eine aufwändige Vereisung großer bzw. weiter Bodenbereiche notwendig. Im Übrigen lässt die vorstehend

beschriebene Art der Vereisung im Hinblick auf ihre Funktionssicherheit zu wünschen übrig und nicht selten treten unerwünschte und problematische Fehlstellen in der Vereisung auf. Deshalb ist dieses bekannte Verfahren für weniger standfestes Gebirge eher ungeeignet.

[0003] Nach einem anderen aus der Praxis bekannten Verfahren werden im Mittelbereich zwischen den Tunnelröhren zwei gegenüberliegende Schlitzwände erstellt, die sich von einem oberflächennahen Bereich an den Tunnelröhren vorbei vertikal nach unten erstrecken. Zwischen diesen Schlitzwänden wird dann eine tiefe Baugrube ausgehoben. Von der Baugrube aus wird eine Verbindung zu den beiden Tunnelröhren hergestellt und somit der Freiraum zwischen den beiden Tunnelröhren erstellt. Auch hierfür sind umfangreiche Vereisungsmaßnahmen erforderlich, um den für die Verbindung zu schaffenden Hohlraum zu sichern. Auch diese aus dem Stand der Technik bekannten Maßnahmen sind sehr aufwändig und kostspielig.

[0004] Demgegenüber liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem auf einfache, wenig aufwändige und kostengünstige Weise sowie nichtsdestoweniger funktionssicher und störungsfrei ein langgestreckter Freiraum zwischen zwei Tunnelröhren erstellt werden kann. Der Erfindung liegt insbesondere das technische Problem zugrunde, ein solches Verfahren anzugeben, das sich vor allem für weniger standfestes Gebirge eignet.

[0005] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung ein Verfahren zur Erstellung eines langgestreckten Freiraumes zwischen zwei Tunnelröhren, wobei zunächst zwei parallele durch einen Mittelbereich voneinander getrennte Tunnelröhren aufgeföhren werden, wobei anschließend Verfestigungseinrichtungen quer zu den Tunnelröhren zwischen den Tunnelröhren eingeföhrt werden,

wobei mit den Verfestigungseinrichtungen ein Dachgewölbbereich über dem noch ungeöffnerten Mittelbereich verfestigt wird

und wobei danach unter dem verfestigten Dachgewölbbereich der Mittelbereich geöffnet wird. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Mittelbereich unter dem verfestigten Dachgewölbbereich seitlich von zumindest einer Tunnelröhre aus geöffnet wird. Vorzugsweise wird der Mittelbereich seitlich von beiden Tunnelröhren aus geöffnet. Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass der Mittelbereich erst nach der weiter unten noch näher beschriebenen Verfestigung des Sohlbereiches geöffnet wird. - Die Tunnelröhren dienen insbesondere zur Aufnahme von U-Bahnstrecken.

[0006] Zweckmäßigerweise werden die Verfestigungseinrichtungen oberhalb des Mittelbereiches in das Erdreich bzw. in das Gebirge zwischen den Tunnelröhren eingeföhrt, um anschließend die Verfestigung des Dachgewölbbereiches herbeizuföhren. Es liegt im

Rahmen der Erfindung, dass die Verfestigungseinrichtungen von zumindest einer der beiden Tunnelröhren aus in das Erdreich bzw. in das Gebirge zwischen den Tunnelröhren eingebracht werden. Dass die Verfestigungseinrichtungen quer zu den Tunnelröhren eingeführt werden meint nach einer Ausführungsform der Erfindung, dass die Verfestigungseinrichtungen senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung der Tunnelröhren in das Erdreich bzw. in das Gebirge zwischen den Tunnelröhren eingeführt werden. Es liegt aber auch im Rahmen der Erfindung, dass die Verfestigungseinrichtungen unter einem Winkel von 45° bis 90° bezüglich der Tunnellängsrichtung bzw. Tunnellängsachse von einer der beiden Tunnelröhren aus in das Erdreich bzw. Gebirge zwischen den Tunnelröhren eingebracht werden. - Die erfindungsgemäßen Maßnahmen, bei denen die Verfestigungseinrichtungen quer zu den Tunnelröhren eingeführt werden und bei denen die Verfestigung eines Gewölbebereiches erfolgt, werden nachfolgend auch als Querverfestigung bezeichnet.

[0007] Verfestigung des Dachgewölbebereiches meint im Rahmen der Erfindung insbesondere, dass ein Bodenbereich über dem Mittelbereich verfestigt wird, der den gesamten Mittelbereich zwischen den Tunnelröhren abdeckt. Mit anderen Worten grenzt der verfestigte Dachgewölbebereich an die eine Tunnelröhre und überdacht dann den gesamten Mittelbereich bis zu der anderen benachbarten Tunnelröhre. Der Dachgewölbebereich hat dabei im Querschnitt vorzugsweise die Form eines Satteldaches oder die Form eines Gewölbes.

[0008] Grundsätzlich kann ein Abschnitt des Mittelbereiches auch von einer Kopfbaugrube aus geöffnet werden und von dieser Kopfbaugrube aus erfolgt dann vorher eine Verfestigung, vorzugsweise eine Vereisung, in Längsrichtung der Tunnelröhren (Längsverfestigung bzw. Längsvereisung). Der mit der Längsverfestigung behandelte Abschnitt liegt dann zweckmäßigerweise zwischen der Kopfbaugrube und einem mittels der erfindungsgemäßen Querverfestigung hergestellten geöffneten Mittelbereichsabschnitt. Es ist weiterhin grundsätzlich möglich, dass ein mit einer Längsverfestigung zu behandelnder Abschnitt des Mittelbereiches zwischen zwei mit der erfindungsgemäßen Querverfestigung hergestellten geöffneten Mittelbereichsabschnitten liegt und dass dieser Abschnitt nach der Längsverfestigung von einem der erfindungsgemäß geöffneten Mittelbereichsabschnitte aus geöffnet wird. Bei den vorstehend beschriebenen mit einer Längsverfestigung behandelten Abschnitten handelt es sich aber stets um wesentlich kürzere Mittelbereichsabschnitte als die Abschnitte, die nach dem eingangs beschriebenen aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren mit Hilfe einer Längsvereisung hergestellt werden.

[0009] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der langgestreckte Freiraum beide Tunnelröhren verbindet und zu jeder der beiden Tunnelröhren hin offen ist. Der Begriff Freiraum schließt dabei nicht aus, dass zwi-

schen den beiden Tunnelröhren Stützeinrichtungen vorgesehen sind, die die Decke des Freiraumes abstützen. Langgestreckter Freiraum meint im Rahmen der Erfindung weiterhin, dass sich der Freiraum über eine größere Strecke entlang der Tunnelröhren erstreckt und zwar, vorzugsweise über zumindest 30 m, bevorzugt über zumindest 50 m, sehr bevorzugt über zumindest 90 m entlang der beiden Tunnelröhren. - Nach sehr bevorzugter Ausführungsform, der im Rahmen der Erfindung ganz besondere Bedeutung zukommt, wird in dem langgestreckten Freiraum ein Mittelbahnsteig für einen unterirdischen Bahnhof zwischen den beiden Tunnelröhren erstellt. Grundsätzlich kann der langgestreckte Freiraum aber auch für unterschiedliche Sonderbereiche zwischen den beiden Tunnelröhren vorgesehen werden. So können in dem Freiraum Gleiswechselbereiche bzw. Weichenbereiche vorgesehen werden oder auch Abstellanlagen.

[0010] Zwei parallele Tunnelröhren meint im Rahmen der Erfindung auch im Wesentlichen parallele benachbarte Tunnelröhren. Die beiden Tunnelröhren können also auch Abweichungen von der exakt parallelen Anordnung aufweisen. - Dass der Mittelbereich zunächst noch ungeöffnet ist meint im Rahmen der Erfindung, dass der Mittelbereich vor dem Öffnen noch aus Bodenmaterial bzw. Gebirge besteht. Es liegt im Übrigen im Rahmen der Erfindung, dass der Mittelbereich zwischen den beiden Tunnelröhren während der Durchführung des Verfahrens schlitzwandfrei bleibt. In dem Mittelbereich zwischen den beiden Tunnelröhren werden also vorzugsweise keine Schlitzwände eingebracht.

[0011] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung werden die beiden Tunnelröhren im Bereich des Freiraumes im Schildvortrieb unmittelbar mit ihrem endgültigen Durchmesser hergestellt. Mit anderen Worten haben die beiden Tunnelröhren nach ihrem Auffahren bereits den im Bereich des Freiraumes, beispielsweise im Bahnhofsbereich, erforderlichen Durchmesser. Dieser im Bereich des Freiraumes erforderliche Durchmesser ist in der Regel größer als der Durchmesser der übrigen Bereiche der Tunnelröhren. Die beiden Tunnelröhren werden also vorzugsweise bereits mit ihrer endgültigen Aufweitung hergestellt. Die Erstellung der Tunnelröhren erfolgt dabei zweckmäßigerweise im Schildvortrieb mit Tübbingausbau. Dabei wird eine Tunnelröhre von in Tunnellängsrichtung hintereinander angeordneten Tübbingringen ausgekleidet. Jeder Tübbingring besteht aus einer Mehrzahl von über den Umfang des Tübbingringes verteilten einzelnen Tübbings, die also gleichsam Umfangssegmente eines Tübbingringes bilden. Die Tunnelröhren werden somit jeweils mit einer Tübbingschale versehen und dabei wird zweckmäßigerweise die Tübbingschale einer Tunnelröhre mit mittelbereichsseitigen Stützelementen abgestützt. Mittelbereichsseitig meint dabei, dass die Stützelemente in der dem Mittelbereich zugewandten Hälfte der Tunnelröhre bzw. des entsprechenden Tübbingringes angeordnet sind. Stützelement meint insbesondere ein linea-

res Stützelement, das vertikal in der Tunnelröhre angeordnet ist. Zweckmäßigerweise sind eine Mehrzahl von Stützelementen in Längsrichtung der Tunnelröhre hintereinander angeordnet. Es kann sich hierbei um temporäre Stützelemente handeln, die später entfernt werden oder aber um Stützelemente, die in den Tunnelröhren verbleiben.

[0012] Nach einer sehr bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird in einen Tübbingring der Tübbingschale zumindest ein Spezialtübbing eingebaut, welcher Spezialtübbing einen zylindermantelabschnittsförmigen Basiskörper zur Einpassung in einen Tübbingring aufweist und welcher Spezialtübbing zylindermantelinnenseitig ein Anschlusselement für den Anschluss zumindest eines tunnelinnenseitig anzuordnenden Stützelementes zur Abstützung der Tübbingschale aufweist. Bei diesem Stützelement handelt es sich insbesondere um ein vorstehend beschriebenes mittelbereichsseitiges Stützelement. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das Anschlusselement zylindermantelinnenseitig aus dem Basiskörper herausragt. Ein solcher Spezialtübbing wird in EP 1 170 461 A1 beschrieben. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung enthält ein Tübbingring zumindest zwei solcher Spezialtübbings, wobei ein Spezialtübbing in der oberen Ringhälfte des Tübbingringes und der zweite Spezialtübbing in der unteren Ringhälfte des Tübbingringes vorgesehen ist, wobei beide Spezialtübbings durch ein an ihren Anschlusselementen angeschlossenes Stützelement miteinander verbunden sind und wobei zwischen den beiden Spezialtübbings an zumindest einer Seite des Tübbingringes zumindest ein Temporärtübbing vorgesehen ist, welcher nachträglich entfernbar ist. Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung wird nämlich in einen Tübbingring der Tübbingschale mittelbereichsseitig zumindest ein Temporärtübbing eingebaut, welcher Temporärtübbing nachträglich entfernt werden kann. Der zumindest eine Temporärtübbing wird zweckmäßigerweise nach der Verfestigung der Gewölbebereiche und vor dem Öffnen des Mittelbereiches ausgebaut.

[0013] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform, der im Rahmen der Erfindung ganz besondere Bedeutung zukommt, wird der Dachgewölbebereich durch temporäre Bodenvereisung verfestigt. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung werden Vereisungslanzen bzw. Gefrierlanzen als Verfestigungseinrichtungen quer zur Tunnelröhre in das Erdreich bzw. in das Gebirge zwischen den Tunnelröhren eingebracht. Erfindungsgemäß wird hier also mit Querbohrungen für die Vereisungslanzen bzw. mit sogenannten Quervereisungen gearbeitet, während die aus dem Stand der Technik bekannten Maßnahmen mit Längsvereisungen arbeiten. Längsvereisung meint die Herstellung von Vereisungssäulen, die parallel zu den Tunnelröhren verlaufen. Erfindungsgemäß werden dagegen Vereisungssäulen erzeugt, die quer zu den Tunnelröhren angeordnet sind und sich zum Dachgewölbebereich ergänzen. Dabei

sind in Längsrichtung der Tunnelröhren zweckmäßigerweise eine Mehrzahl bzw. Vielzahl von Vereisungssäulen hintereinander angeordnet. Vorzugsweise sind in dem vereisten Dachgewölbebereich in vertikaler Richtung zumindest zwei Vereisungssäulen oder zumindest zwei Schichten von Vereisungssäulen übereinander angeordnet. Vereisungssäule meint im Rahmen der Erfindung im Übrigen den langgestreckten Vereisungsbereich, der mit einer Vereisungslanze bzw. Gefrierlanze erzeugt werden kann. Die erfindungsgemäße Verfestigung durch Quervereisung hat sich vor allem für weniger standfestes Gebirge ganz hervorragend bewährt. Die Quervereisung kann funktionssicher und effektiv durchgeführt werden, ohne dass hierbei störende und unerwünschte Fehlstellen entstehen. - Bei standfesterem Gebirge kann als erfindungsgemäße Alternative auch eine Feststoffinjektion zur Verfestigung des Dachgewölbebereiches erfolgen. Die statt der Vereisung durchgeführte Feststoffinjektion erfolgt zweckmäßigerweise mit einem Zement. Als Verfestigungseinrichtungen werden hier vorzugsweise Injektionslanzen eingesetzt. Auch nach dieser Ausführungsform werden erfindungsgemäß Querbohrungen quer zu den Tunnelröhren für die Feststoffinjektionen vorgesehen. Dabei entstehen Injektionskörper, die quer zu den Tunnelröhren orientiert sind und sich zum Dachgewölbebereich ergänzen. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Verfestigungen durch Hochdruckinjektionen verwirklicht werden können.

[0014] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung wird ein Sohlbereich unterhalb des Mittelbereiches zwischen den beiden Tunnelröhren ebenfalls verfestigt und wird der Mittelbereich erst nach Verfestigung dieses Sohlbereiches geöffnet. Auch nach dieser Ausführungsform der Erfindung werden die Verfestigungseinrichtungen zweckmäßigerweise quer zu den Tunnelröhren in das Erdreich bzw. in das Gebirge zwischen den Tunnelröhren eingeführt. Auch hier erfolgt das Einbringen der Verfestigungseinrichtungen bevorzugt aus zumindest einer der beiden Tunnelröhren. Die Verfestigung des Sohlbereiches wird nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ebenfalls durch eine temporäre Bodenvereisung des Sohlbereiches durchgeführt. Dabei werden Vereisungslanzen quer zu den Tunnelröhren unterhalb des Mittelbereiches in das Gebirge eingebracht. Damit werden Vereisungssäulen erzeugt, die quer zu den Tunnelröhren orientiert sind und sich zum vereisten Sohlbereich ergänzen. Dabei sind in Längsrichtung der Tunnelröhren zweckmäßigerweise eine Mehrzahl bzw. eine Vielzahl von Vereisungssäulen hintereinander angeordnet. Vorzugsweise sind im Sohlbereich in vertikaler Richtung zumindest zwei Vereisungssäulen bzw. zumindest zwei Schichten von Vereisungssäulen übereinander angeordnet. Der verfestigte, bevorzugt vereiste Sohlbereich hat im Querschnitt vorzugsweise eine V-Form (umgekehrtes Satteldach) oder eine U-Form. Die Verfestigung durch Vereisung bietet sich auch für den Sohlbereich insbesondere

bei weniger standfestem Gebirge an.

[0015] Es liegt im Übrigen im Rahmen der Erfindung, dass der langgestreckte Freiraum abschnittsweise fertiggestellt wird, dass also die Verfestigungen bzw. Vereisungen abschnittsweise erfolgen und der Mittelbereich abschnittsweise seitlich von zumindest einer der beiden Tunnelröhren oder vorzugsweise von beiden Tunnelröhren aus geöffnet wird. Bei diesem Öffnen des Mittelbereiches erfolgt zweckmäßigerweise eine Abstützung durch Stahlelemente bzw. durch einen Stahlrahmen. Von besonderer Bedeutung ist im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens, dass eine Dichtigkeitsprüfung von bestimmten Bereichen bzw. Abschnitten des Mittelbereiches problemlos möglich ist. Indem nämlich sowohl der Dachgewölbbereich als auch der Sohlbereich des zu überprüfenden Abschnittes vereist wird und weiterhin auch ein Kopfbereich und ein Endbereich des zu überprüfenden Abschnittes vereist wird, kann ein durch die Vereisung abgeschlossener Abschnitt erzielt werden, der funktionssicher auf seine Dichtigkeit überprüft und aufgefahren werden kann.

[0016] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung wird der geöffnete Mittelbereich mit einer oberseitigen Spritzbetonschale abgesichert. Die Spritzbetonschale befindet sich zweckmäßigerweise unterhalb des verfestigten Dachgewölbbereiches und erstreckt sich vorzugsweise von der einen Tunnelröhre zu der anderen benachbarten Tunnelröhre. Nach bevorzugter Ausführungsform wird der geöffnete Mittelbereich mit einer unterseitigen Spritzbetonschale abgesichert, die sich vorzugsweise oberhalb des verfestigten Sohlbereiches befindet und sich zweckmäßigerweise von der einen Tunnelröhre zu der anderen benachbarten Tunnelröhre erstreckt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die oberseitige Spritzbetonschale und/oder die unterseitige Spritzbetonschale nach dem Aufheben der Vereisung des Dachgewölbbereiches und/oder des Sohlbereiches die Lasten aufnimmt, die zuvor von den vereisten Bereichen aufgenommen wurden.

[0017] Bei schwierigen Bodenverhältnissen oder bei einem relativ breiten Mittelbereich können auch einzelne Abschnitte des Mittelbereiches (in Bezug auf den Querschnitt des Mittelbereiches) nacheinander geöffnet werden und jeweils mit einer zugeordneten temporären Spritzbetonschale gesichert werden. - Bei extrem schwierigen Randbedingungen kann auch der gesamte Querschnitt des Mittelbereiches verfestigt bzw. vereist werden. Dabei kann in Abstimmung auf die jeweiligen Bodenverhältnisse auch ein Eis minderer Festigkeit verwendet werden.

[0018] Nach einer besonderen bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden für die Erstellung einer Zugangsanlage für den langgestreckten Freiraum oberhalb des Mittelbereiches zwei gegenüberliegende sich entlang der Tunnelröhren erstreckende und bis zum Dachgewölbbereich ragende Schlitzwände in den Erdboden eingebracht. Zugangsanlage meint insbesondere eine Zugangsanlage für ei-

nen Mittelbahnsteig, beispielsweise ein Treppenhaus für einen Mittelbahnsteig. Die beiden Schlitzwände sind vorzugsweise parallel zueinander oder im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die beiden Schlitzwände den Bereich begrenzen, der sich durch die Verlängerung des Mittelbereiches zwischen den beiden Tunnelröhren nach oben hin ergibt. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die beiden Schlitzwände vor der Verfestigung des Dachgewölbbereiches in den Erdboden eingebracht. Da die beiden Schlitzwände erfindungsgemäß nur noch bis zum Dachgewölbbereich ragen, sind diese Maßnahmen im Vergleich zu den eingangs erläuterten, aus dem Stand der Technik im Zusammenhang mit Schlitzwänden bekannten Maßnahmen viel weniger aufwändig. Die Schlitzwände müssen weniger tief in den Erdboden eingeführt werden und die aus dem Stand der Technik bekannten tiefen Baugruben mit aufwändigen temporären Stützmaßnahmen entfallen bei Erstellung der erfindungsgemäßen Zusatzanlage. Die hier erforderlichen Baugruben weisen nur noch 30 % bis 40 % der Tiefe der aus dem Stand der Technik bekannten Baugruben auf.

[0019] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren auf überraschend einfache und wenig aufwändige Weise ein langgestreckter Freiraum, insbesondere für einen Mittelbahnsteig zwischen zwei Tunnelröhren herstellbar ist. Die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich durch verhältnismäßig kostengünstige Maßnahmen aus. Die Erstellung des Freiraumes und insbesondere die Verfestigung oberer und unterer Bereiche für die Erstellung des Freiraumes ist überraschend funktionssicher und störungsfrei durchführbar. Besondere Bedeutung kommt hierbei der sogenannten Quervereisung zu. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich vor allem für weniger standfestes Gebirge. Die Erstellung des langgestreckten Freiraumes mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bietet sich vor allem dann an, wenn die Erstellung in offener Bauweise nicht möglich oder nicht erwünscht ist.

[0020] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Querschnitt durch zwei parallele Tunnelröhren in einem ersten Verfahrensstadium,

Fig. 2 den Gegenstand nach Fig. 1 in einem zweiten Verfahrensstadium,

Fig. 3 den Gegenstand gemäß Fig. 1 in einem dritten Verfahrensstadium,

Fig. 4 den Gegenstand nach Fig. 1 in einem vierten Verfahrensstadium,

Fig. 5 den Gegenstand gemäß Fig. 1 in einem fünften Verfahrensstadium, und

Fig. 6 einen Querschnitt durch zwei Tunnelröhren zur Verdeutlichung einer alternativen Verfahrensweise.

[0021] Die Figuren verdeutlichen schematisch verschiedene Verfahrensschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erstellung eines langgestreckten Freiraumes 1 zwischen zwei Tunnelröhren 2, 3. Die Figuren verdeutlichen weiterhin auch die Herstellung einer Zugangsanlage 4 für den langgestreckten Freiraum 1. Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren soll in dem langgestreckten Freiraum 1 ein Mittelbahnsteig zwischen den beiden Tunnelröhren 2, 3 erstellt werden und bei der Zugangsanlage 4 handelt es sich um ein Treppenhaus für diesen Mittelbahnsteig.

[0022] Fig. 1 zeigt, dass zunächst zwei parallele durch einen Mittelbereich 5 voneinander getrennte Tunnelröhren 2, 3 aufgefahren werden. Die beiden Tunnelröhren 2, 3 nach Fig. 1 wurden im Schildvortrieb unmittelbar mit ihrem endgültigen Durchmesser hergestellt. Die in Fig. 1 abgebildeten Tunnelröhren 2, 3 weisen also bereits den für den Freiraum 1 bzw. für den Bahnsteigbereich erforderlichen weiteren Durchmesser auf. Die beiden Tunnelröhren 2, 3 wurden dabei im Schildvortrieb mit Tübbingausbau hergestellt. Die Tunnelröhren 2, 3 sind also jeweils mit einer Tübbingschale 6 versehen, wobei die Tübbingschale 6 aus hintereinander angeordneten Tübbingringen 6a besteht, die ihrerseits jeweils durch eine Mehrzahl über den Umfang des Tübbingringes 6a verteilten Tübbings bestehen. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel wird die Tübbingschale 6 jeder Tunnelröhre 2, 3 mit mittelbereichsseitigen Stützelementen 7 jeweils abgestützt. Im Ausführungsbeispiel handelt es sich um temporäre Stützelemente 7, die nachträglich entfernbar sind. Mittelbereichsseitige Anordnung meint, dass die Stützelemente 7 in der dem Mittelbereich 5 zugeordneten Hälfte der Tunnelröhre 2, 3 angeordnet sind. Es versteht sich, dass in Längsrichtung jeder Tunnelröhre 2, 3 mehrere Stützelemente 7 hintereinander angeordnet sind. Nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel weist jeder Tübbingring 6a der Tübbingschale 6 zwei Spezialtübbings 8 auf, die jeweils einen zylindermantelabschnittsförmigen Basiskörper 9 zur Einpassung in einen Tübbingring 6a aufweisen. Die Spezialtübbings 8 weisen außerdem zylindermantelinnenseitig jeweils ein Anschlusselement 10 für den Anschluss eines tunnelinnenseitig anzuordnenden Stützelementes 7 zur Abstützung der Tübbingschale 6 auf. Das Anschlusselement 10 ragt im Ausführungsbeispiel tunnelinnenseitig aus dem Basiskörper 9 heraus. Zwischen den beiden Spezialtübbings 8 eines Tübbingringes 6a einer Tunnelröhre 2, 3 sind im Ausführungsbeispiel jeweils zwei Temporärtübbings 11 vorgesehen, die nachträglich entfernbar sind. Auf diese Temporärtübb-

ings 11 wird weiter unten noch Bezug genommen.

[0023] In der Fig. 1 ist weiterhin erkennbar, dass für die Erstellung einer Zugangsanlage 4 oberhalb des Mittelbereiches 5 zwei gegenüberliegende sich entlang der Tunnelröhren 2, 3 erstreckende und bis zum Dachgewölbbereich 17 ragende Schlitzwände 13, 14, in den Erdboden eingebracht sind. Die Schlitzwände 13, 14 befinden sich also oberhalb des Mittelbereiches 5 und der Mittelbereich 5 selbst ist zweckmäßigerweise schlitzwandfrei ausgebildet. Im Verfahrensstadium nach Fig. 1 wird der noch ungeöffnete Mittelbereich 5 von dem Gebirge gebildet. In Fig. 1 erkennt man, dass im oberen Bereich der Schlitzwände 13, 14 bereits teilweise eine Baugrube 15 ausgehoben wurde, die mit einer Abdeckung 16 versehen ist. - Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 erfolgt der Einbau der Schlitzwände 13, 14 zweckmäßigerweise mit zeitlichem Vorlauf zur Schildfahrt bzw. zum Auffahren der Tunnelröhren 2, 3.

[0024] Nach dem Auffahren der Tunnelröhren 2, 3 werden nicht dargestellte Verfestigungseinrichtungen quer zu den Tunnelröhren 2, 3 zwischen den Tunnelröhren 2, 3 eingeführt, mit welchen Verfestigungseinrichtungen eine Verfestigung von Bereichen oberhalb des Mittelbereiches 5 und unterhalb des Mittelbereiches 5 erfolgt. Diese Verfestigung wird vorzugsweise im Ausführungsbeispiel durch eine Bodenvereisung dieser Bereiche durchgeführt. Bei den nicht dargestellten Verfestigungseinrichtungen handelt es sich somit zweckmäßigerweise um Vereisungslanzen bzw. Gefrierlanzen, die quer zu den Tunnelröhren 2, 3 in die zu verfestigenden Bereiche eingeführt werden. Zum einen wird im Ausführungsbeispiel ein Dachgewölbbereich 17 über dem noch ungeöffneten Mittelbereich 5 durch Vereisung verfestigt. Die Vereisung erfolgt dabei von beiden Tunnelröhren 2, 3 aus, indem die Vereisungslanzen durch entsprechende Querbohrungen in den zu vereisenden Bereich zwischen den Tunnelröhren 2, 3 eingeführt werden. Die Vereisungslanzen werden dabei im Ausführungsbeispiel jeweils senkrecht zur Tunnellängsachse L der beiden Tunnelröhren 2, 3 eingeführt. Außerdem werden die Vereisungslanzen im Ausführungsbeispiel von jeder Tunnelröhre 2, 3 aus schräg nach oben in den zu vereisenden Dachgewölbbereich eingebracht. Das ist in Fig. 2 durch strichpunktierte Pfeile am Dachgewölbbereich 17 verdeutlicht worden. Mit den Vereisungslanzen werden nicht näher dargestellte Vereisungssäulen erzeugt. Es versteht sich, dass in Tunnellängsrichtung eine Mehrzahl solcher Vereisungssäulen hintereinander angeordnet ist. Außerdem sind zweckmäßigerweise zumindest zwei Vereisungssäulen bzw. zumindest zwei Schichten von Vereisungssäulen in dem Dachgewölbbereich 17 in vertikaler Richtung übereinander angeordnet. Auf diese Weise entsteht der verfestigte Dachgewölbbereich 17 in Form eines satteldachförmigen Vereisungsmantels (Fig. 2) über dem ungeöffneten Mittelbereich 5.

[0025] Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren wird auch der Sohlbereich 18 unterhalb des noch ungeöffne-

ten Mittelbereiches 5 durch Vereisung verfestigt. Auch hier werden zweckmäßigerweise durch benachbarte Querbohrungen Vereisungsanlagen in den Bereich zwischen den Tunnelröhren 2, 3 eingeführt, wobei die Vereisungsanlagen im Ausführungsbeispiel senkrecht zur Tunnel längsachse der Tunnelröhren 2, 3 eingebracht werden. Die Vereisungsanlagen werden außerdem im Ausführungsbeispiel schräg nach unten in den zu verfestigenden Sohlbereich 18 eingeführt. Das ist in der Fig. 2 durch entsprechende strichpunktierte Pfeile angedeutet worden. Mit den Vereisungsanlagen werden im Sohlbereich 18 nicht näher dargestellte Vereisungssäulen erzeugt. Es versteht sich, dass in Längsrichtung der Tunnelröhren 2, 3 eine Mehrzahl bzw. Vielzahl solcher Vereisungssäulen hintereinander angeordnet sind. Auch im Sohlbereich 18 sind in vertikaler Richtung zweckmäßigerweise zumindest zwei Vereisungssäulen bzw. zumindest zwei Schichten von Vereisungssäulen übereinander vorgesehen. Auf die beschriebene Weise entsteht vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel ein V-förmiger durch Vereisung verfestigter Sohlbereich 18 unterhalb des Mittelbereiches 5.

[0026] Der vereiste Dachgewölbbereich 17 überspannt vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel den Mittelbereich 5 vollständig. Er erstreckt sich dabei somit von der Tunnelröhre 2 bis zur Tunnelröhre 3. Ebenso unterfasst der vereiste Sohlbereich 18 den Mittelbereich 5 vollständig und dieser Sohlbereich 18 grenzt sowohl an die Tunnelröhre 2 als auch an die Tunnelröhre 3. Es versteht sich, dass der in Fig. 2 dargestellte Dachgewölbbereich 17 und auch der Sohlbereich 18 sich in Längsrichtung der Tunnelröhren 2, 3 fortsetzt. Die Vereisung von Dachgewölbbereich 17 und/oder Sohlbereich 18 kann abschnittsweise erfolgen, wobei sich jeder vereiste Abschnitt längs der Tunnelröhren 2, 3 erstreckt. Der Mittelbereich 5 wird im Ausführungsbeispiel quer zur Tunnel längsrichtung von einem durchgehenden Eismantel bzw. Frostkörper überfasst und auch unterfasst. Mit der erfindungsgemäßen Quervereisung von den Tunnelröhren 2, 3 aus wird eine überraschend effektive Abstützung des Mittelbereiches 5 erzielt.

[0027] Im Anschluss an die Erstellung des vereisten Dachgewölbbereiches 17 und des vereisten Sohlbereiches 18 kann der Mittelbereich 5 seitlich von den Tunnelröhren 2, 3 aus geöffnet werden. Dazu werden die Temporärtübbings 11 ausgebaut, so dass von den Seiten her ein Hohlraum zwischen dem Dachgewölbbereich 17 und dem Sohlbereich 18 gebildet werden kann. Fig. 3 zeigt bereits den Zustand mit ausgebauten Temporärtübbings 11 und ausgehöhltem Mittelbereich 5. Der geöffnete Mittelbereich 5 wird mit einer oberseitigen Spritzbetonschale 19 abgesichert, die sich unterhalb des Dachgewölbbereiches 17 befindet sowie mit einer unterseitigen Spritzbetonschale 20 abgesichert, die sich oberhalb des Sohlbereiches 18 befindet.

[0028] Die Öffnung des Mittelbereiches 5 kann auch derart erfolgen, dass zunächst nur die oberen Temporärtübbings 11 ausgebaut werden und dann zuerst ein

oberer Bereich des Mittelbereiches 5 geöffnet wird. Die in dieser Bauphase verbleibenden unteren Temporärtübbings 11 werden in diesem Fall zweckmäßigerweise durch hier nicht näher beschriebene Abfangbügel aus Stahl oder Stahlbeton kraftschlüssig gesichert. Um das Öffnen des Mittelbereiches 5 von einer der seitlichen Tunnelröhren 2, 3 zu erleichtern und um auch größere Baugeräte einsetzen zu können, ist es möglich die Abfangstützen bzw. Abfangbügel durch einen entsprechenden Abfangrahmen zu ersetzen. Dieser Abfangrahmen wird bevorzugt als Stahlkonstruktion direkt mit dem Einbau der Tübbingringe 6a installiert. Mit dieser Vorgehensweise ist es auch möglich, den Ausbruchquerschnitt des Mittelbereiches 5 falls erforderlich vor dem Öffnen von der seitlichen Tunnelröhre 2,3 über die gesamte Höhe zu vereisen bzw. durch Bodeninjektionen zu sichern. Mit dieser Zusatzmaßnahme ist eine weitere Stabilisierung der Ausbrucharbeiten möglich. Der genannte obere Bereich des Mittelbereiches 5 kann dann mit der oberseitigen Spritzbetonschale 19 und einer unteren temporären Spritzbetonschale abgesichert werden. Anschließend können dann die unteren Temporärtübbings 11 ausgebaut werden und der untere Bereich des Mittelbereiches 5 kann geöffnet werden. Dieser untere Bereich wird danach mit der unterseitigen Spritzbetonschale 20 abgesichert.

[0029] Bei sehr breiten Bahnsteigen müssen die seitlichen Tunnelröhren 2, 3 weiter auseinanderliegen. Der Mittelbereich 5 weist in diesem Fall einen entsprechend größeren Ausbruchquerschnitt auf. Je nach Standfestigkeit der anstehenden Baugründe kann es erforderlich werden, den Mittelbereich 5 in kleinere Arbeitsschritten (in Bezug auf den Querschnitt des Mittelbereiches) zu öffnen. Durch die Verwendung spezieller Injektionsspieße kann der Ausbruchrand zusätzlich jeweils gesichert werden. Diese Injektionsspieße können wahlweise als Vereisungsanlagen oder als Injektionsanlagen ausgebildet werden. Die Ausbruchgeometrie kann somit an alle Erfordernisse und Teilausbrüche angepasst werden.

[0030] Im Anschluss an die Absicherung mit den Spritzbetonschalen 19, 20 werden Teile der Innenschale der Tunnelröhren 2, 3 und des Mittelbereiches 5 in Ortbeton eingebaut. Dieser Zustand ist in der Fig. 4 dargestellt. Oberhalb der unterseitigen Spritzbetonschale 20 ist zunächst eine Ortbetonbasis 21 für den Mittelbahnsteig vorgesehen. Weiterhin sind zwei gegenüberliegende obere Ortbetonbereiche 22, 23 gebildet worden, die u.a. die oberen Spezialtübbings 8 und einen Teil der oberseitigen Spritzbetonschale 19 einkleiden bzw. ummanteln. In Fig. 4 ist ein zwischen den Ortbetonbereichen 22, 23 angeordneter Aussteifungsriegel 24 erkennbar, der unterhalb der oberseitigen Spritzbetonschale 19 angeordnet ist.

[0031] Für die Erstellung der Zugangsanlage 4 wird dann zweckmäßigerweise die Baugrube 15 zwischen den Schlitzwänden 13, 14 vollständig ausgehoben und der mittlere Bereich der oberseitigen Spritzbetonschale

19 kann entfernt werden. Dieser Zustand ist in Fig. 5 dargestellt. Die temporären Stützelemente wurden hier bereits entfernt. Außerdem sind hier die Schlitzwände 13, 14 durch entsprechende Wände 25 versteift worden. Weiterhin sind in Fig. 5 die Bahnsteigelemente 26 fertiggestellt worden und außerdem ist hier bereits der Einbau einer Ortbetonsohle 27 in den Tunnelröhren 2, 3 erfolgt. In Fig. 5 wurde nicht dargestellt, dass anschließend zweckmäßigerweise die Abdeckung 16 entfernt wird und die Baugrube 15 oberhalb der oberseitigen Wand 25 der Zugangsanlage 4 verfüllt wird.

[0032] In der Fig. 6 ist eine Alternative des erfindungsgemäßen Verfahrens verdeutlicht worden. Hier wurde zuerst der Mittelbereich 5 geöffnet und mit den Spritzbetonschalen 19, 20 abgesichert und erst danach sind die Schlitzwände 13, 14 eingeführt worden. Zwecks Erstellung der Zugangsanlage 4 erfolgt hier vorzugsweise eine Lückenvereisung der Lücken 28 zwischen der oberseitigen Spritzbetonschale 19 und den Schlitzwänden 13, 14.

[0033] Zweckmäßigerweise werden die dazu verwendeten Vereisungsrohre mit dem Bewehrungskorb der Schlitzwände 13, 14 eingebaut. Das Kältemedium wird in diesem Fall von oben eingebracht. Bis auf den Fußbereich der Schlitzwände werden zweckmäßigerweise alle zugehenden und abgehenden Leitungen kälteisoliert. Somit erfolgt die Vereisung lediglich im Lückenbereich zwischen Schlitzwand 13, 14 und Spritzbetonschale 19.

[0034] Als weitere Alternative besteht die Möglichkeit, die Zugangsanlage 4 nach Fertigstellung des Bahnhofstunnels mittels Senkkästen auf dem Tunnel abzusetzen. Die Lückenvereisung erfolgt dann analog wie oben zu den Schlitzwänden 13, 14 beschrieben.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erstellung eines langgestreckten Freiraumes (1) zwischen zwei Tunnelröhren (2, 3), wobei zunächst zwei parallele durch einen Mittelbereich (5) voneinander getrennte Tunnelröhren (2, 3) aufgefahen werden, wobei anschließend Verfestigungseinrichtungen quer zu den Tunnelröhren (2, 3) zwischen den Tunnelröhren (2, 3) eingeführt werden, wobei mit den Verfestigungseinrichtungen ein Dachgewölbbereich (17) über dem noch ungeöffneten Mittelbereich (5) verfestigt wird und wobei danach unter dem verfestigten Dachgewölbbereich (17) der Mittelbereich (5) aus geöffnet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Mittelbereich (5) unter dem verfestigten Dachgewölbbereich (17) von zumindest einer Tunnelröhre (2, 3) aus geöffnet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die beiden Tunnelröhren (2, 3) im Schildvortrieb unmittelbar mit ihrem endgültigen Durchmesser hergestellt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Tunnelröhren (2, 3) jeweils mit einer Tübbingschale (6) versehen werden und wobei die Tübbingschale (6) mit mittelbereichsseitigen Stützelementen (7) abgestützt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei in einem Tübbingring (6a) der Tübbingschale (6) zumindest ein Spezialtübbling (8) eingebaut wird, welcher Spezialtübbling (8) einen zylindermantelabschnittsförmigen Basiskörper (9) zur Einpassung in einen Tübbingring (6a) aufweist und wobei zylindermantelinnenseitig ein Anschlusselement (10) für den Anschluss zumindest eines tunnelinnenseitig anzuordnenden Stützelementes (7) zur Abstützung der Tübbingschale (6) vorgesehen ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei in einem Tübbingring (6a) der Tübbingschale (6) mittelbereichsseitig zumindest ein Temporärtübbling (11) eingebaut wird, welcher Temporärtübbling (11) nachträglich entfernbar ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Dachgewölbbereich (17) durch Vereisung verfestigt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ein Sohlbereich (18) unterhalb des Mittelbereiches (5) ebenfalls verfestigt wird und wobei nach Verfestigung des Sohlbereiches (18) der Mittelbereich (5) geöffnet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der geöffnete Mittelbereich (5) mit einer oberseitigen Spritzbetonschale (19) abgesichert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei für die Erstellung einer Zugangsanlage (4) oberhalb des Mittelbereiches (5) zwei gegenüberliegende sich entlang der Tunnelröhren (2, 3) erstreckende und bis zum Dachgewölbbereich (17) ragende Schlitzwände (13, 14) in den Erdboden eingebracht werden.

Fig.1

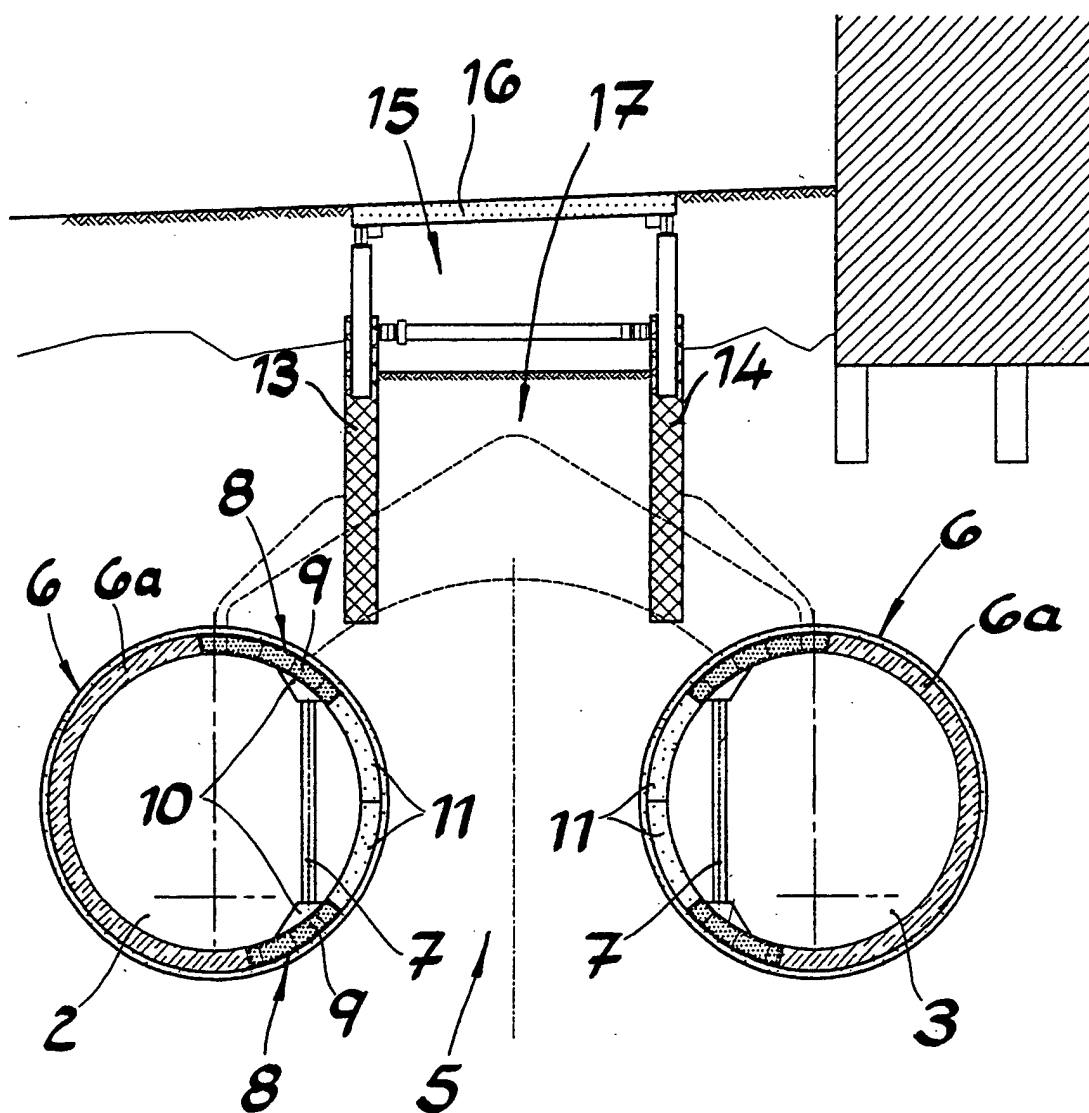


Fig. 2

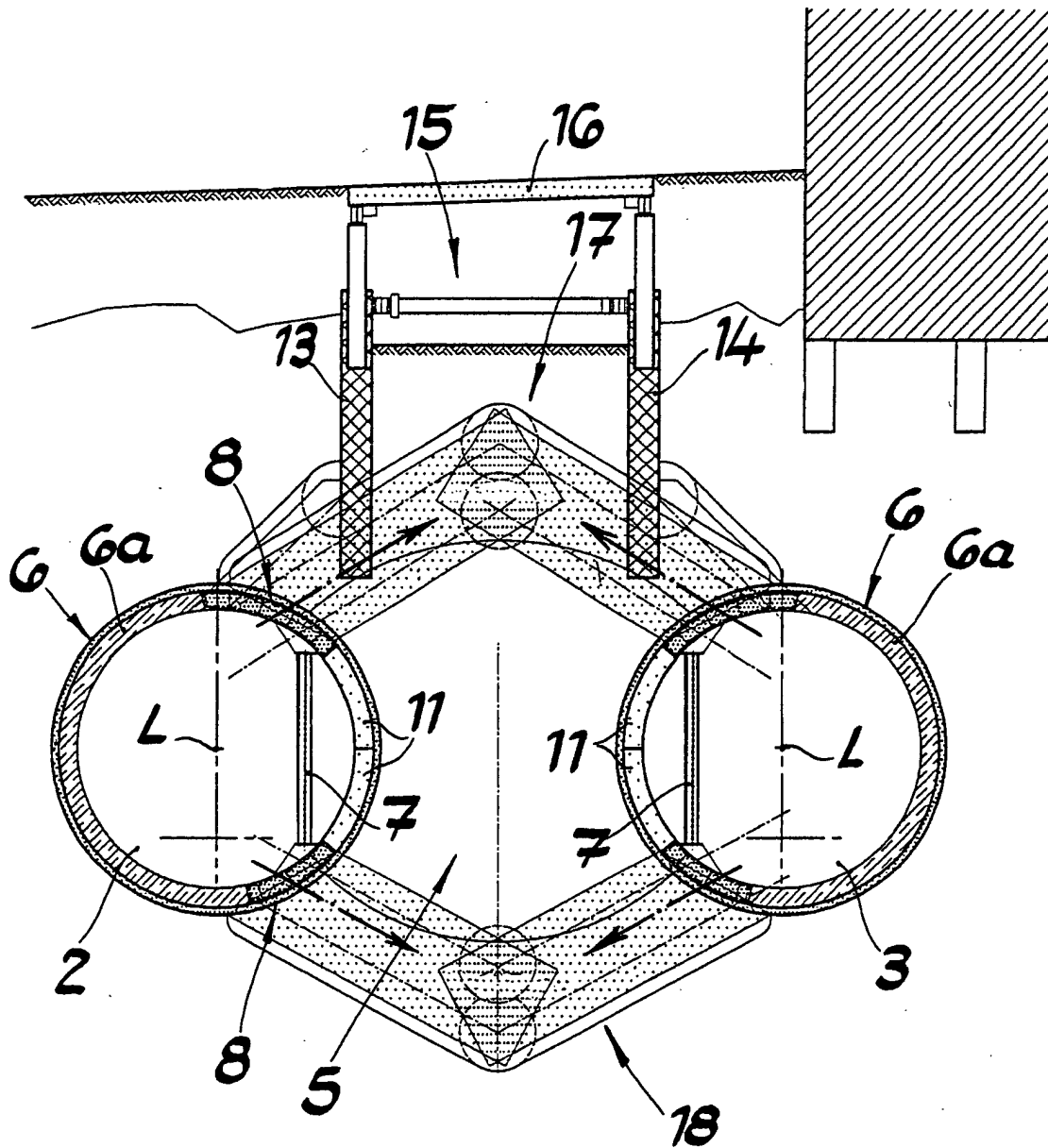


Fig. 3

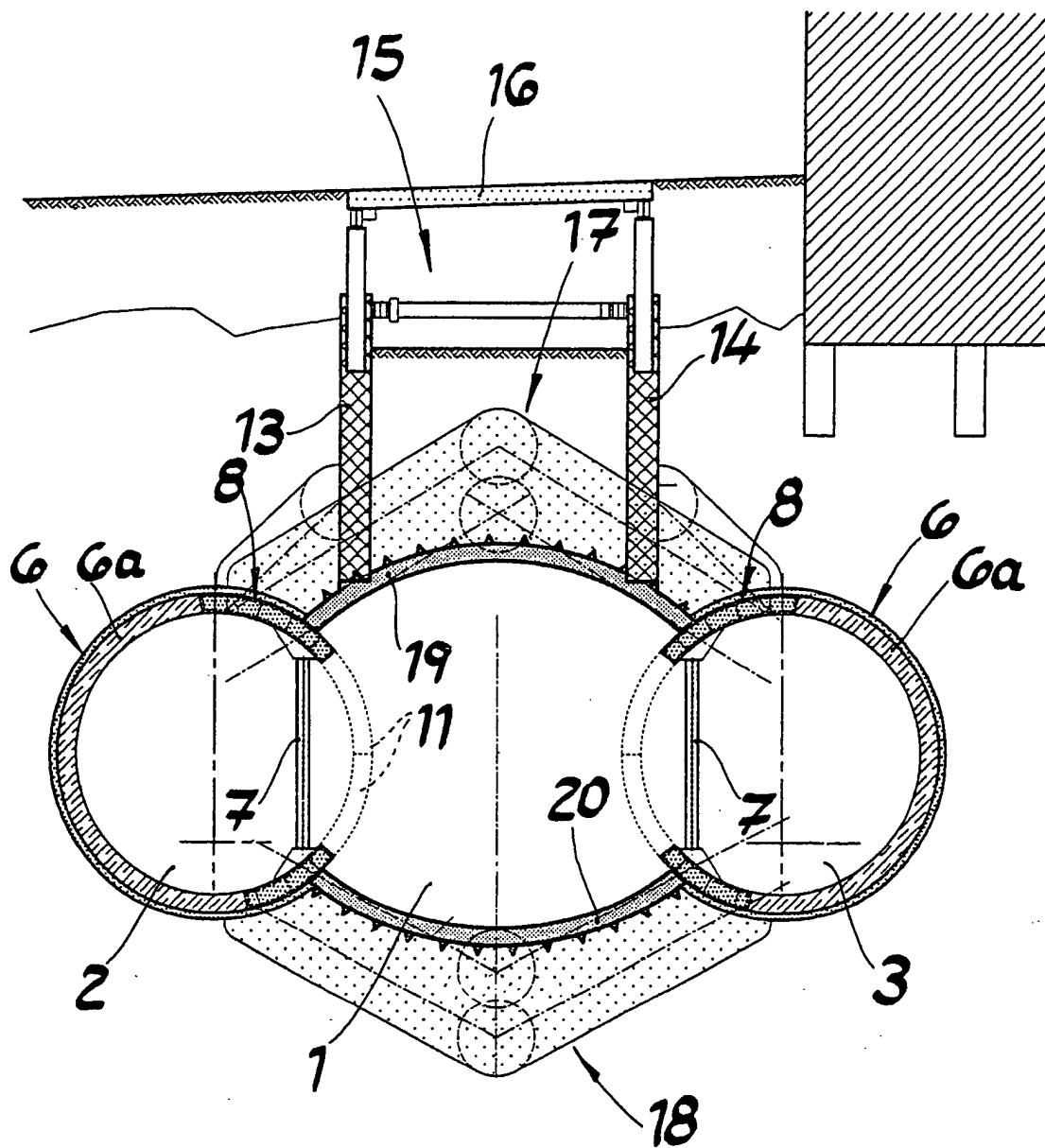


Fig. 4

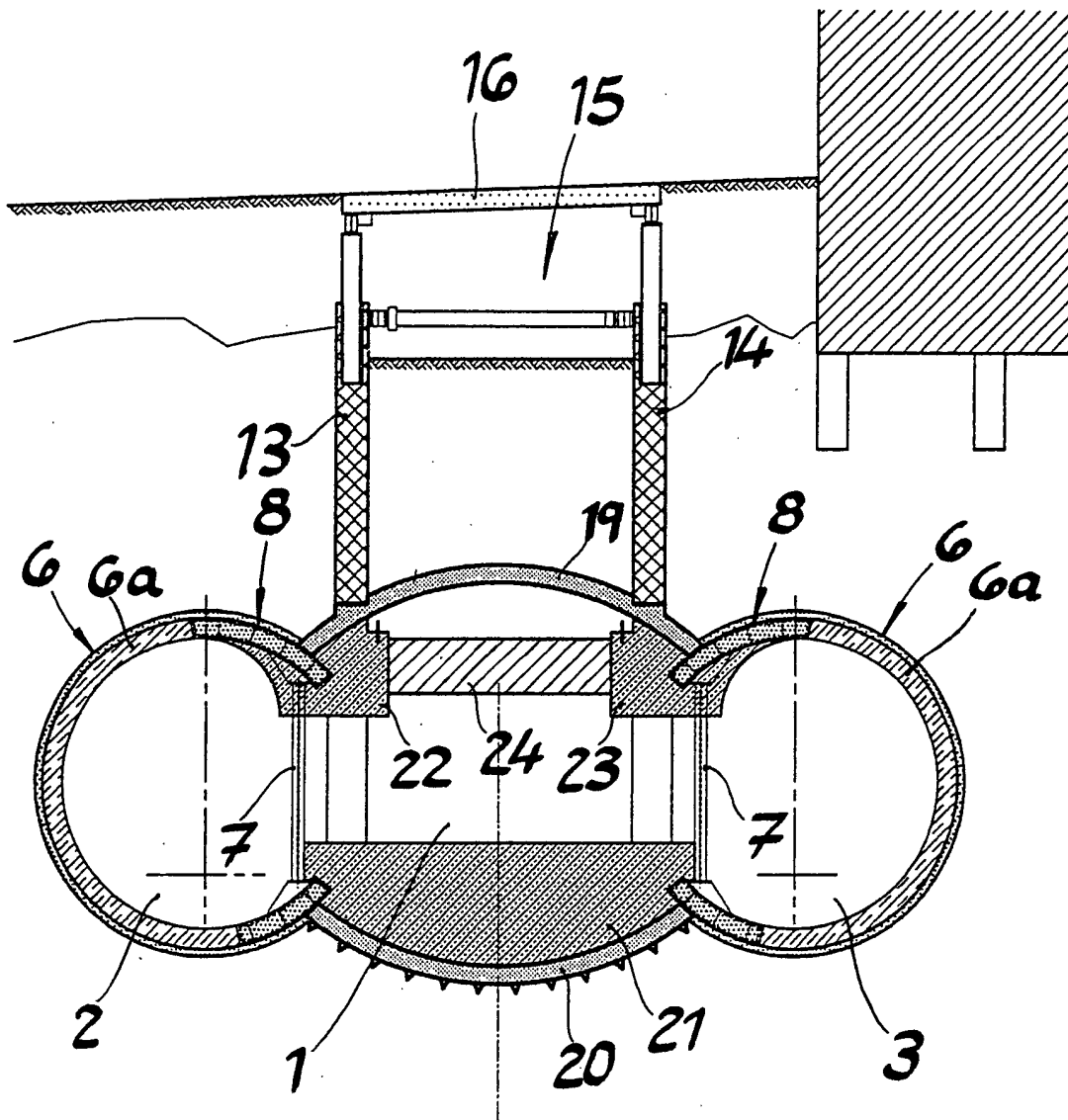


Fig. 5

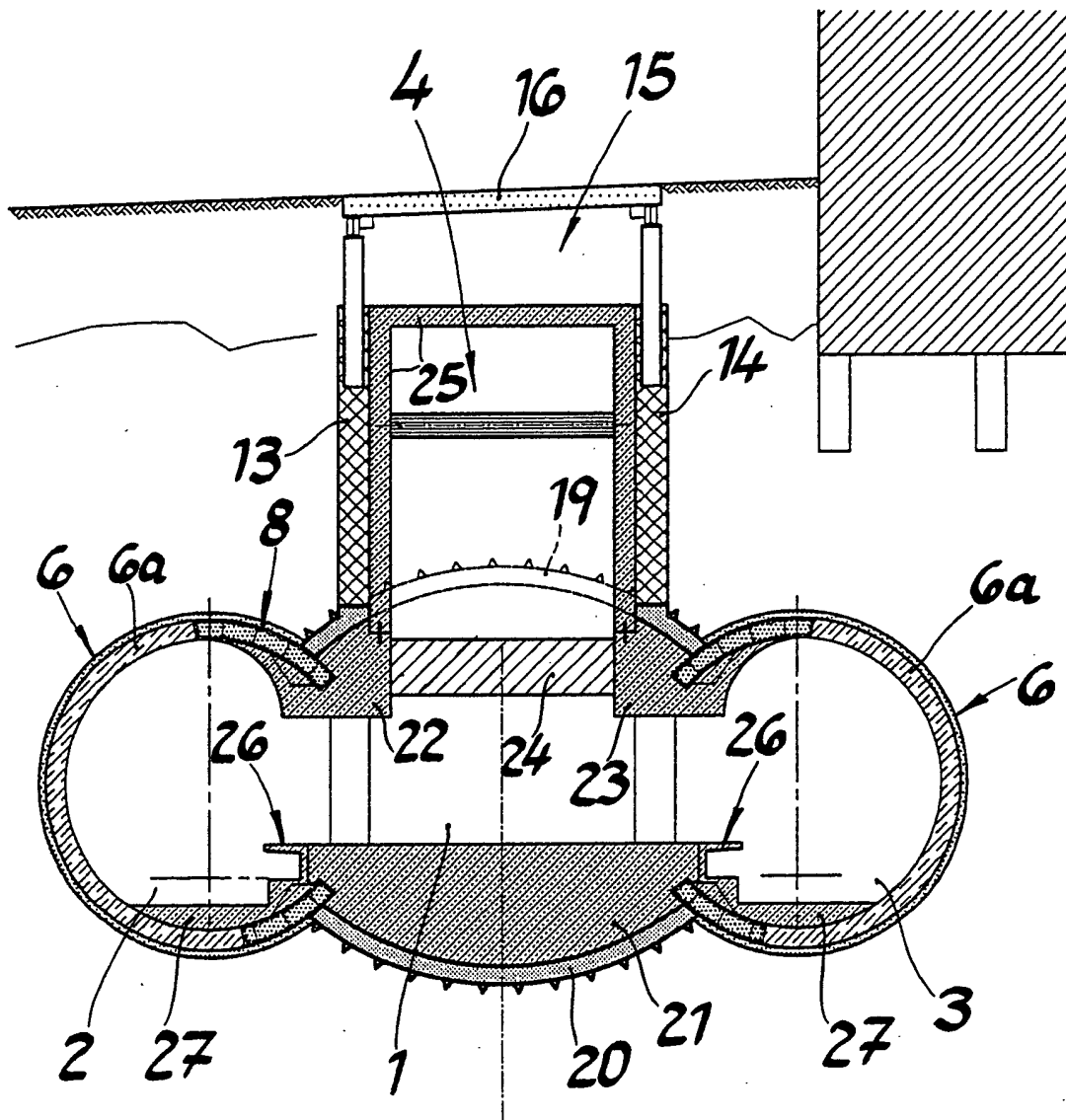
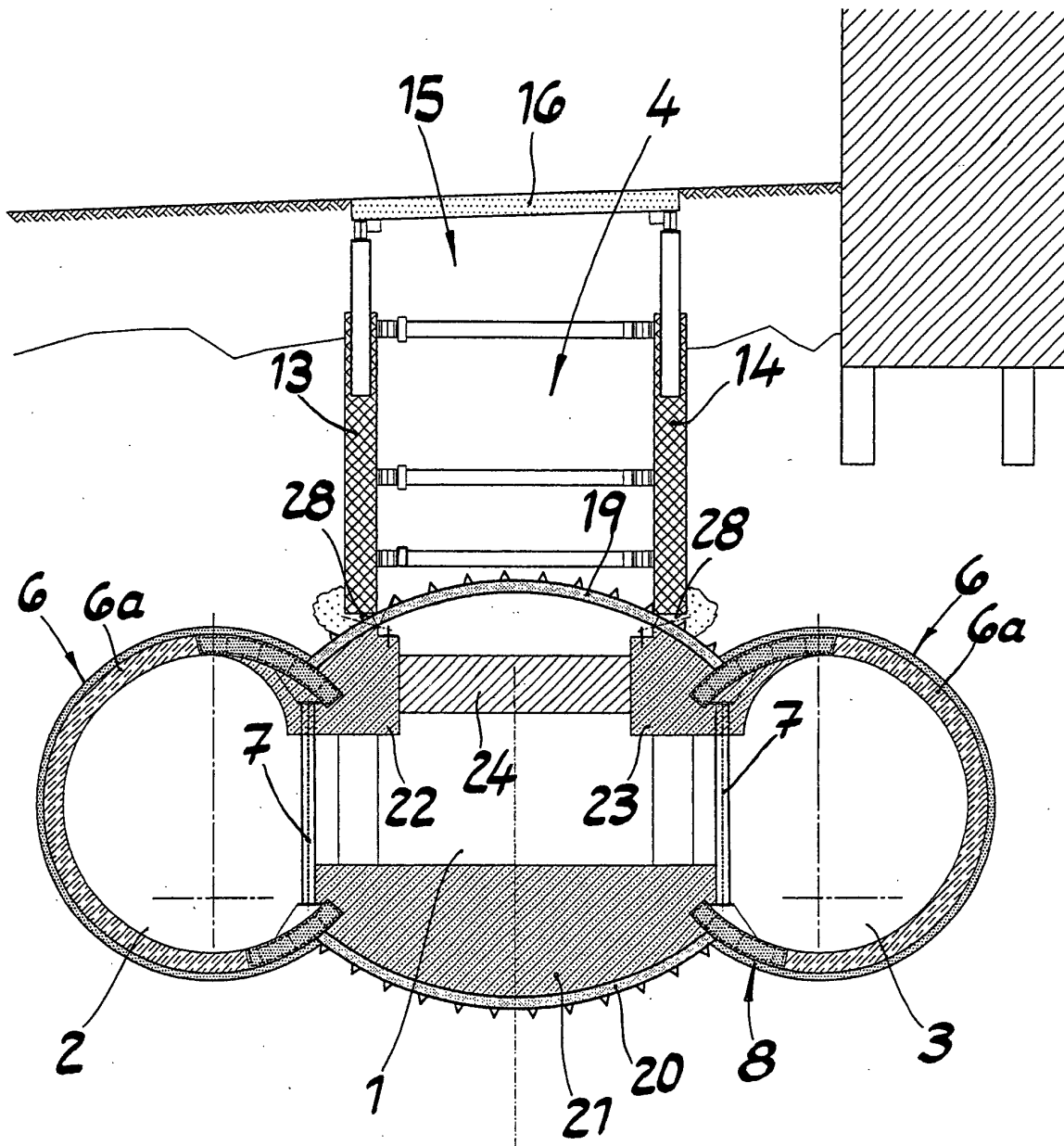


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 8905

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. 1999, no. 01, 29. Januar 1999 (1999-01-29) & JP 10 266767 A (YAMAMOTO MINORU; TOYODA TOSHINORI; S T K KK; HAZAMA GUMI LTD; SATO KOGY), 6. Oktober 1998 (1998-10-06) * Zusammenfassung *	1-10	E21D9/00 E21D9/14 E21D13/00
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 05, 14. September 2000 (2000-09-14) & JP 2000 038894 A (DAIHO CONSTR CO LTD), 8. Februar 2000 (2000-02-08) * Zusammenfassung *	1	
A	DE 25 07 984 A (PAURAT FRIDRICH WILHELM) 9. September 1976 (1976-09-09) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 39 07 678 A (VOEST ALPINE MASCHINENBAU) 13. September 1990 (1990-09-13) * das ganze Dokument *	1	
D,A	EP 1 170 461 A (HOCHTIEF AG HOCH TIEFBAUTEN) 9. Januar 2002 (2002-01-09)		
A	DE 32 32 906 A (RUHRKOHL AG) 8. März 1984 (1984-03-08)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. September 2002	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 02 00 8905

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.

12-09-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 10266767	A	06-10-1998	JP	3096652 B2		10-10-2000
JP 2000038894	A	08-02-2000	JP	2939249 B2		25-08-1999
DE 2507984	A	09-09-1976	DE	2507984 A1		09-09-1976
DE 3907678	A	13-09-1990	DE	3907678 A1		13-09-1990
			FR	2645584 A1		12-10-1990
EP 1170461	A	09-01-2002	EP	1170461 A1		09-01-2002
			DE	20022880 U1		20-06-2002
DE 3232906	A	08-03-1984	DE	3232906 A1		08-03-1984

EPO FORM P0461

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