



(11)

EP 1 890 001 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.02.2008 Patentblatt 2008/08

(51) Int Cl.:
E21D 11/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07016060.1**

(22) Anmeldetag: 16.08.2007

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
 SI SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:

- **Schulte, Carsten, Dipl.-Ing.**
45134 Essen (DE)
- **Kiltz, Denis, Dr.-Ing.**
44795 Bochum (DE)

(74) Vertreter: **Rohmann, Michael et al**
Patentanwälte
Andrejewski, Honke & Sozien
Theaterplatz 3,
Postfach 10 02 54
45127 Essen (DE)

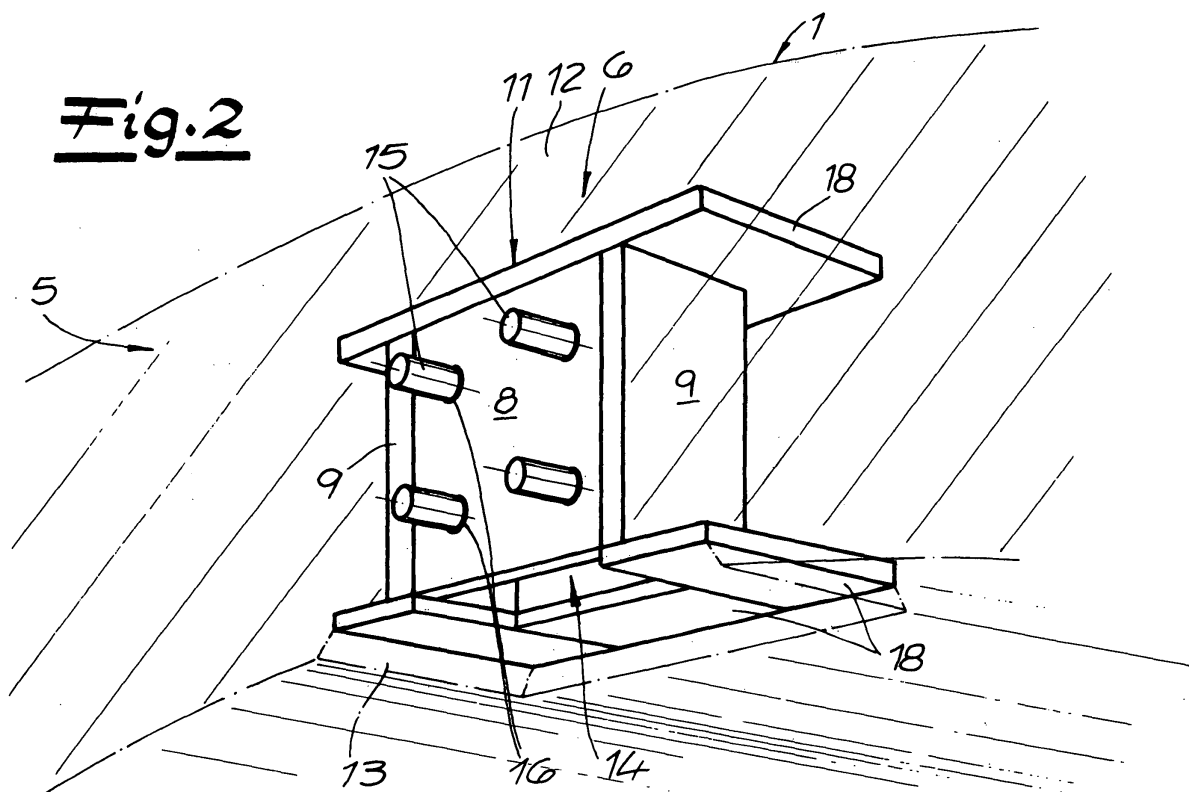
(30) Priorität: 19.08.2006 DE 102006039037

(71) Anmelder: **Hochtief Construction AG**
45128 Essen (DE)

(54) **Sondertübbling für den Tunnelausbau**

(57) Sondertübbing (1) für den Tunnelausbau, wobei an zumindest einer Ringfugenseite (5) des Sondertübbings (1) zumindest ein Lastverteilkasten (6) einbetoniert ist. Der Lastverteilkasten (6) weist einen Innenraum (7) umschließende Wände auf. Die Frontwand (8) des Last-

verteilkastens (6) ist an der Ringfugenseite (5) angeordnet. In bzw. an der Frontwand (8) ist zumindest ein Verbindungselement zur Verbindung des Sondertübbings (1) mit einem ringfugenseitig benachbarten Tübbing (1) bzw. Sondertübbing vorgesehen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Sondertübbing für den Tunnelausbau. - Tübbings sind bekanntlich Bauteile, die insbesondere aus Stahlbeton bestehen und die für den Tunnelausbau zu Tübbingringen kombiniert werden. Der Tunnelausbau weist eine Mehrzahl von in Tunnel-längsrichtung hintereinander angeordneten Tübbingringen auf.

[0002] Zur Herstellung von Querschlägen, Fluchtwe-gen und dergleichen an Tunnelausbauten muss eine Öff-nung bzw. Querschlagöffnung in die Tunnelschale ein-gebracht werden. Durch das Öffnen der Tunnelschale wird der ursprüngliche Kraftfluss in den ungestörten Tüb-bingringen gestört. Insbesondere die um die Öffnung her-um angeordneten Tübbings müssen relativ hohe Kräfte aufnehmen, da die umlaufenden Ringnormalkräfte in die benachbarten Tübbingringe umgeleitet bzw. eingeleitet werden müssen. Mit anderen Worten sind die genannten beteiligten Tübbings hohen Belastungen ausgesetzt.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist für solche Fälle die Verwendung von Stahltübbings bekannt. Es handelt sich dabei um aufwendige und teure Stahlsonderkon-struktionen, die nach dem Einbau miteinander ver-schraubt und/oder verschweißt werden. Sie bilden dann einen Rahmen, der die Kräfte aus den gestörten Tübbin-gringen um den Öffnungs- bzw. Störungsbereich herum-leitet. Mit den bekannten Tübbingkupplungen wie Nut-Feder- oder Topf- Nocken-Konstruktionen, Dübelverbin-dungen, Verschraubungen - auch mit Hilfe von Ver-schraubungsplatten mit angeschweißten Krafteinlei-tungsblechen und Verankerungsstäben - ist es bei hohen Beanspruchungen der Tübbingschale nicht möglich, die zum Kraftfluss erforderliche Kupplung der einzelnen Tübbings zu einem funktionssicheren lastverteilenden Rahmen zu verwirklichen.

[0004] Im Hinblick darauf liegt der Erfindung das tech-nische Problem zugrunde, einen Tübbing bzw. einen Sondertübbing für den Tunnelausbau anzugeben, mit dem eine zuverlässige und effektive Übertragung von Kräften, insbesondere eine Übertragung von Zugkräften in Tunnellängsrichtung und Scherkräften in Ringrich-tung, möglich ist.

[0005] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung einen Sondertübbing aus Stahlbeton für den Tunnelausbau, wobei an zumindest einer Ringfu-genseite des Sondertübbings zumindest ein Lastverteilk-asten einbetoniert ist, wobei der Lastverteilkasten einen Innenraum umschlie-ßende Wände aufweist, wobei die Frontwand des Lastverteilkastens an der Ring-fugenseite des Sondertübbings angeordnet ist, und wobei in bzw. an der Frontwand des Lastverteilkas-tens zumindest ein Verbindungselement zur Verbin-dung des Sondertübbings mit einem ringfugenseitig be-nachbarten Tübbing bzw. Sondertübbing vorgesehen ist. - Stahlbeton meint hier einen üblicherweise mit Stabstahl bewerten Beton (normal verdichtend oder selbst verdich-

tend), aber auch einen Stahlfaserbeton, plastikfaserver-stärkten Beton, hochfesten oder ultrahochfesten Beton sowie Kombinationen der vorgenannten Betonarten.

[0006] Mit einem erfindungsgemäßen Sondertübbing ist eine zuverlässige, dauerhafte und effektive Übertra-gung von Kräften auf benachbarte Tübbings bzw. Tüb-bingringe insbesondere im Bereich von Querschlägen und anderen Öffnungen in der Tunnelschale möglich. Neben der Übertragung von Radialkräften und Tangen-tialkräften in Umfangsrichtung der Tübbingringe findet vor allem eine wirksame Übertragung von Zugkräften in Tunnellängsrichtung statt. Die Kopplung bzw. Verbin-dung der Sondertübbings in Tunnellängsrichtung erfolgt an den Lastverteilkästen und über diese erfindungsgemäßen Lastverteilkästen findet die effektive Kraftüber-tragung bzw. Lastverteilung statt. Die miteinander ver-bundenen Sondertübbings bilden zumindest den Teil ei-nes Rahmens um eine Öffnung bzw. Querschlagöffnung in der Tunnelschale. Mit Hilfe dieses Rahmens werden die auftretenden Kräfte wirksam abgeleitet bzw. verteilt.

[0007] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Wände des Lastverteilkastens aus Stahlblech bestehen. Vorzugsweise bestehen die Wände des Lastverteilkas-tens dabei aus Baustahl S 355. Dass der Lastverteilkas-tens aus Stahl bzw. Stahlblech besteht, meint auch, dass der Lastverteilkasten im Wesentlichen aus Stahl bzw. Stahlblech besteht. Es empfiehlt sich, dass ein erfin-dungsgemäßer Lastverteilkasten aus einzelnen Stahl-blechen zusammengeschweißt wird.

[0008] Zweckmäßigerweise beträgt die Wanddicke der Wände des Lastverteilkastens mindestens 10 mm, vorzugsweise mindestens 15 mm und bevorzugt minde-stens 18 mm. Nach bevorzugter Ausführungsform ist die Frontwand dicker ausgebildet als die übrigen Wände des Lastverteilkastens. Die ringfugenseitige Frontwand ei-nes Lastverteilkastens hat vorzugsweise eine Dicke von 25 bis 35 mm, beispielsweise eine Wanddicke von 30 mm. Die übrigen Wände des Lastverteilkastens haben sehr bevorzugt eine Wanddicke von 15 bis 25 mm, bei-spielsweise von 20 mm.

[0009] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Wände des Lastverteilkastens einen quaderförmigen bzw. einen im Wesentlichen quaderförmigen Innenraum umschließen/begrenzen. Die Wände des Lastverteilkas-tens können grundsätzlich Aussparungen bzw. Öffnun-gen aufweisen.

[0010] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich ein Lastverteilkasten über min-destens 40%, vorzugsweise über mindestens 45%, be-vorzugt über mindestens 50% und sehr bevorzugt über mindestens 55% der Dicke des zugeordneten Sondert-übbings. Dicke des Sondertübbings meint dabei die Er-streckung des Tübbings von seiner tunnelinnenseitigen Oberfläche zu seiner tunnelaußenseitigen Oberfläche. Der Zwischenraum zwischen der Tunnelaußenseite des Sondertübbings und einem Lastverteilkasten ist mit dem Beton bzw. Stahlbeton des Sondertübbings gefüllt. Der Zwischenraum zwischen der Tunnelinnenseite des Son-

dertübbings und einem Lastverteilkasten kann nachträglich ebenfalls mit Beton bzw. Stahlbeton gefüllt und/oder mit einem Deckblech einer Brandschutzplatte oder dergleichen Verkleidung angeschlossen werden. Zweckmäßigerweise ist ein Lastverteilkasten möglichst zentrisch in der Schwerachse des Sondertübbings angeordnet, und zwar vorzugsweise mit geringem Versatz zur Tunnelinnenseite hin.

[0011] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass ein Lastverteilkasten tunnelinnenseitig eine Manipulationsöffnung für eine Manipulation des zumindest einen Verbindungselementes aufweist. Diese Manipulation dient zur Herstellung der Verbindung zwischen zwei zu verbindenden Sondertübbings bzw. zur Herstellung der Verbindung zwischen zwei Lastverteilkästen von zwei zu verbindenden Sondertübbings. Aufgrund der Manipulationsöffnung ist ein Lastverteilkasten zumindest zunächst zur Tunnelinnenseite hin offen. Dadurch ist der Innenraum des Lastverteilkastens über die Manipulationsöffnung zur Herstellung der genannten Verbindung zugänglich. Nach der Herstellung der Verbindung zwischen zwei Sondertübbings bzw. zwischen zwei Lastverteilkästen wird der Innenraum eines Lastverteilkastens zweckmäßigerweise verfüllt, und zwar bevorzugt mit Vergussmörtel bzw. Zementmörtel verfüllt bzw. verpresst. Dabei wird vorzugsweise ein Vergussmörtel mit einer Festigkeit C 20/25 oder größer eingesetzt. Alternativ oder zusätzlich zu der Verfüllung des Innenraumes kann ein Abschlussblech bzw. Deckel auf die Manipulationsöffnung aufgebracht werden bzw. zum Verschließen der Manipulationsöffnung aufgeschweißt werden. An der Tunnelinnenseite des Sondertübbings befindet sich im Bereich eines Lastverteilkastens zweckmäßigerweise eine Abdeckung in Form einer Brandschutzplatte. - Der Verfüllung des Innenraums eines Lastverteilkastens nach Herstellung der genannten Verbindung kommt im Rahmen der Erfindung besondere Bedeutung zu. Aufgrund dieser Verfüllung wird eine vorteilhaft hohe Steifigkeit des Lastverteilkastens erreicht und außerdem werden die Stahlteile des Lastverteilkastens wirksam gegen Korrosion und/oder Brandeinwirkung geschützt.

[0012] Nach ganz besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei dem Verbindungselement eines Lastverteilkastens um ein Schraubelement bzw. um eine Schraube. Gemäß dieser Ausführungsform wird ein Sondertübbing also mit einem benachbarten Sondertübbing über eine Schraubverbindung verbunden. Mit anderen Worten wird bei dieser Ausführungsform ein Lastverteilkasten des einen Sondertübbings mit einem Lastverteilkasten des benachbarten Sondertübbings über zumindest eine Schraubverbindung verbunden. Zweckmäßigerweise ist in der Frontwand eines Lastverteilkastens zumindest eine Öffnung zum Hindurchführen einer Schraube für die genannte Schraubverbindung vorgesehen. Gemäß sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung sind mehrere Schrauben für die Schraubverbindung eines ersten Lastverteilkastens mit einem zweiten Lastverteilkasten vor-

gesehen. Es versteht sich, dass dann entsprechend mehrere Öffnungen in der Frontwand eines Lastverteilkastens für diese Schrauben angeordnet sind. Es empfiehlt sich, dass zumindest zwei Schrauben, vorzugsweise vier Schrauben, für die Schraubverbindung zweier Lastverteilkästen eingesetzt werden. Die tunnelinnenseitige Manipulationsöffnung in einem Lastverteilkasten gewährleistet dabei die Zugänglichkeit des Innenraumes des Lastverteilkastens zur Herstellung der Schraubverbindungen. Nach Herstellung der Schraubverbindungen wird der Innenraum eines Lastverteilkastens - wie oben bereits erläutert - bevorzugt verfüllt.

[0013] Nach einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung ist das Verbindungselement zur Verbindung zweier Lastverteilkästen zumindest ein Dübel bzw. zumindest eine Dübelhülse. Dabei ragt zweckmäßigerweise ein Dübel aus der Frontwand des eines Lastverteilkastens und eine zugeordnete Dübelhülse ist in der Frontwand des anderen Lastverteilkastens vorgesehen. Der Dübel des einen Lastverteilkastens wird also zur Herstellung der Verbindung in die Dübelhülse des anderen Lastverteilkastens eingeführt. Zweckmäßigerweise sind Dübel und Dübelhülse dabei konisch ausgebildet. Vorzugsweise ist nach Herstellung der Verbindung ein Spiel zwischen Dübel und Dübelhülse vorhanden. Bevorzugt wird der sich durch das Spiel ergebende Spalt mit einem Mörtel und/oder einem Kleber verfüllt bzw. verpresst. Es versteht sich, dass dann entsprechende Einpress- und/oder Entlüftungsöffnungen vorgesehen sind. Bei dieser Ausführungsform mit einem Dübel bzw. einer Dübelhülse als Verbindungselement wird beim Einbetonieren eines Lastverteilkastens in den Sondertübbing zweckmäßigerweise auch der Innenraum des Lastverteilkastens ausbetoniert. Eine nachträgliche Zugänglichkeit des Innenraums ist bei dieser Ausführungsvariante nicht erforderlich. Um ein vollständiges Ausbetonieren des Innenraums eines Lastverteilkastens zu ermöglichen, sind zweckmäßigerweise entsprechende Aussparungen in den Seitenwänden bzw. Seitenblechen und/oder an der Oberseite bzw. Unterseite des Lastverteilkastens vorhanden.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird als Verbindungselement zur Verbindung zweier Lastverteilkästen ein Zapfen bzw. eine zugeordnete Zapföffnung eingesetzt. Vorzugsweise ragt der Zapfen aus der Frontwand eines Lastverteilkastens und der zugeordnete benachbarte Lastverteilkasten weist in seiner Frontwand eine Zapfenöffnung auf. Zur Herstellung der Verbindung dieser beiden Lastverteilkästen wird der Zapfen des einen Lastverteilkastens in die Zapfenöffnung des anderen Lastverteilkastens eingeführt. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung wird der Zapfen bzw. wird die Zapfenöffnung in Kombination mit weiteren Verbindungselementen eingesetzt, vorzugsweise in Kombination mit Schraubelementen bzw. Schrauben als Verbindungselemente und/oder in Kombination mit Dübeln bzw. Dübelhülsen als Verbindungselemente. Zweckmäßigerweise ist der Zap-

fen bzw. ist die Zapfenöffnung mittig/zentralmittig in der Frontwand des Lastverteilkastens angeordnet. Vorzugsweise nimmt der Zapfen bzw. nimmt die Zapfenöffnung zumindest 10%, bevorzugt zumindest 15%, der Fläche der Frontwand ein. Gemäß empfohlener Ausführungsform ist der Zapfen zylinderförmig ausgebildet und weist bevorzugt einen vorderen zapfenöffnungsseitigen Abschnitt auf, der sich konusförmig zur Zapfenöffnung hin verjüngt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Zapfen aus Metall, vorzugsweise aus Stahl, besteht. Zweckmäßigerweise ist der Zapfen in die Frontwand bzw. in eine Öffnung der Frontwand eingeschweißt/angeschweißt. Der Zapfen kann vollwandig ausgebildet sein oder aus Einzelblechen zusammengeschweißt sein. Der Zapfen bzw. die Verbindung zweier Lastverteilkästen über Zapfen/Zapfenöffnung dient insbesondere der Übertragung von Scherkräften. Besonders effektiv ist eine Verbindung zweier Lastverteilkästen über Zapfen/Zapfenöffnung einerseits und Schraubverbindungen andererseits.

[0015] Eine sehr bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass an der Oberkante und/oder an der Unterkante zumindest einer Seitenwand des Lastverteilkastens und/oder an der Oberkante und/oder an der Unterkante der Rückwand des Lastverteilkastens eine Verankerungsplatte bzw. ein Verankerungsblech angeschlossen ist. Oberkante meint hier die tunnelaußenseitige Kante der genannten Wände und Unterkante meint entsprechend die tunnelinnenseitige Kante der Wände. Seitenwände meint die Wände, die die Frontwand und die Rückwand des Lastverteilkastens verbinden. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass eine Verankerungsplatte parallel bzw. im Wesentlichen parallel zur Oberseite/Unterseite des Lastverteilkastens angeordnet ist. Die Verankerungsplatten ragen gleichsam aus dem Lastverteilkasten heraus. Vorzugsweise sind an den Oberkanten und Unterkanten sowohl der Seitenwände als auch der Rückwand Verankerungsplatten vorgesehen. Bevorzugt ergeben sich dabei entlang der Oberkanten und entlang der Unterkanten umlaufende obere und untere Verankerungsplatten. Die Verankerungsplatten bzw. Verankerungsbleche übernehmen insbesondere die Einleitung der entstehenden radialen Koppelkräfte in den Beton der Sondertübbings. Insoweit handelt es sich gleichsam um Lasteinleitungsplatten. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass zumindest die tunnelinnenseitigen Verankerungsplatten bzw. Verankerungsbleche dickwandiger sind als die übrigen Wände des Lastverteilkastens. Vorzugsweise beträgt die Wanddicke dieser Verankerungsplatten 30 bis 50 mm, beispielsweise 40 mm.

[0016] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist an der Rückwand eines Lastverteilkastens eine Rückhängebewehrung angeschlossen, vorzugsweise angeschweißt. Diese Rückhängebewehrung bewirkt eine effektive Verankerung des Lastverteilkastens in dem Beton des Sondertübbings. Bei der Rückhängebewehrung handelt es sich zweckmäßigerweise um

Stahlstäbe, die an den Lastverteilkasten angeschlossen bzw. angeschweißt sind. Vorzugsweise ist die Rückhängebewehrung bzw. sind die Stahlstäbe der Rückhängebewehrung an der Verankerungsplatte bzw. an den Verankerungsplatten der Rückwand angeschlossen/angeschweißt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Stahlstäbe der Rückhängebewehrung senkrecht zur Ringfugenfläche und somit parallel bzw. im Wesentlichen parallel zur Tunnellängsrichtung angeordnet sind.

[0017] Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass parallel bzw. im Wesentlichen parallel zur Ringfuge Bewehrungsstäbe in den Sondertübbing einbetoniert sind, welche Bewehrungsstäbe an zumindest einem Lastverteilkasten fixiert bzw. angeschweißt sind. Vorzugsweise sind diese Bewehrungsstäbe an Verankerungsplatten des Lastverteilkastens angeschlossen/angeschweißt. Wenn ein erfindungsgemäßer Sondertübbing an einer Ringfugenseite zumindest zwei Lastverteilkästen aufweist, verbinden diese Bewehrungsstäbe zweckmäßigerweise die beiden Lastverteilkästen.

[0018] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass an zumindest einer Ringfugenseite eines Sondertübbings zumindest zwei Lastverteilkästen vorgesehen sind. Vorzugsweise sind an beiden Ringfugenseiten eines Sondertübbings jeweils zumindest zwei Lastverteilkästen vorgesehen. Die Anordnung der Lastverteilkästen trägt dabei vorzugsweise dem Versatz der Tübbing in zwei benachbarten Tübbingringen Rechnung.

[0019] Bei der Herstellung eines Sondertübbings werden die Lastverteilkästen an einer Schalung zum Beispiel an einer standardmäßigen Tübbingschalung fixiert und dann erfolgt ein Ausbetonieren der Schalung bzw. ein Einbetonieren der Lastverteilkästen in den Sondertübbing. - Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird im Übrigen die Steifigkeit der Lastverteilkästen durch innen oder außen aufgeschweißte Profilstreifen erhöht.

[0020] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit einem erfindungsgemäßen Sondertübbing neben Radialkräften und Tangentialkräften insbesondere Zugkräfte in Tunnellängsrichtung im Bereich von Öffnungen in der Tunnelschale effektiv, dauerhaft und zuverlässig abgeleitet werden können. Mit anderen Worten findet im Bereich der Öffnung einer Tunnelschale eine effektive Kraftübertragung bzw. Lastverteilung statt. Es ist im Übrigen hervorzuheben, dass die erfindungsgemäßen Sondertübbings über die Lastverteilkästen auf einfache und problemlose Weise miteinander verbunden bzw. miteinander gekoppelt werden können. Auch der Aufbau der erfindungsgemäßen Sondertübbings ist relativ einfach gehalten und diese Sondertübbings sind mit verhältnismäßig einfachen und wenig aufwendigen Maßnahmen herstellbar. Somit sind die erfindungsgemäßen Sondertübbings auch kostengünstig und auch der entsprechende Tunnelausbau mit diesen Sondertübbings zeichnet sich daher durch Wirtschaftlichkeit und relativ geringe Kosten aus.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeich-

nung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Tunnelausbaus mit Querschlagöffnung,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Sondertübbings im Bereich eines Lastverteilkastens,
- Fig. 3 eine Frontansicht des Gegenstandes gemäß Fig. 2,
- Fig. 4 einen Schnitt durch den Verbindungsbereich zweier Sondertübbings bzw. zweier Lastverteilkästen der Sondertübbings und
- Fig. 5 einen Schnitt durch zwei einander zugeordnete Lastverteilkästen in einer besonderen Ausführungsform.

[0022] Die Erfindung betrifft einen Sondertübbing 1 für den Tunnelausbau. Die Fig. 1 zeigt mehrere Tübbingringe 2 im Bereich einer Querschlagöffnung 3 in der Tunnelchale. Die Tübbingringe 2 sind aus herkömmlichen Tübbings 4 und oberhalb sowie unterhalb der Querschlagöffnung 3 aus Sondertübbings 1 zusammengesetzt. Die Sondertübbings 1 weisen an zumindest einer ihrer Ringfugenseiten 5 Lastverteilkästen 6 auf. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 weisen die unmittelbar oberhalb und unmittelbar unterhalb der Querschlagöffnung 3 angeordneten Sondertübbings 1 an ihren beiden Ringfugenseiten 5 Lastverteilkästen 6 auf. Die links und rechts oberhalb bzw. unterhalb der Querschlagöffnung 3 vorhandenen Sondertübbings 1 weisen dagegen nur an einer ihrer Ringfugenseiten 5 Lastverteilkästen 6 auf. Die Anordnung bzw. Verteilung der Lastverteilkästen 6 wird entsprechend dem Versatz der Sondertübbings 1 in den benachbarten Tübbingringen 2 vorgesehen. Dementsprechend gibt es eine Reihe unterschiedlicher Sondertübbings 1 mit unterschiedlicher Anordnung bzw. Verteilung der Lastverteilkästen 6. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 weisen im Übrigen die an der Querschlagöffnung 3 angeordneten Tübbingringe 2 oberhalb der Querschlagöffnung 3 vier Lastverteilkästen 6 an zumindest einer Ringfugenseite 5 auf und unterhalb der Querschlagöffnung 3 drei Lastverteilkästen 6 an zumindest einer Ringfugenseite 5 auf. Im Ausführungsbeispiel sind zwei im Hinblick auf ihre Breite in Tunnellängsrichtung unterschiedliche Typen von Lastverteilkästen 6 vorgesehen. Die in Tunnellängsrichtung breiteren Lastverteilkästen 6 werden dabei auf der schildabgewandten Seite der Sondertübbings verwendet und die weniger breiten Lastverteilkästen 6 auf der Schildseite der Sondertübbings 1 (s. Fig. 4).

[0023] Die Lastverteilkästen 6 sind an den Ringfugenseiten 5 der Sondertübbings 1 einbetoniert. Dazu werden die Lastverteilkästen 6 im Zuge der Herstellung der Son-

dertübbings 1 an einer in den Figuren nicht dargestellten Schalung zum Beispiel an einer standardmäßigen Tübbing-Schalung befestigt und anschließend werden die Lastverteilkästen 6 auf diese Weise bei der Herstellung der Sondertübbings 1 mit einbetoniert.

[0024] Ein erfindungsgemäßer Lastverteilkasten 6 weist einen Innenraum 7 umschließende Wände auf, und zwar eine Frontwand 8, Seitenwände 9, eine Rückwand 10 und eine oberseitige bzw. tunnelaußenseitige Wand 11. Diese Wände schließen zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel einen quaderförmigen Innenraum 7 ein. Die Frontwand 8 eines Lastverteilkastens 6 ist an der Ringfugenseite 5 des Sondertübbings 1 angeordnet. Erfindungsgemäß ist in dieser Frontwand 8 zumindest ein weiter unten noch erläutertes Verbindungselement zur Verbindung des Sondertübbings 1 mit einem ringfugenseitig benachbarten Sondertübbing 1 vorgesehen.

[0025] Die erfindungsgemäßen Sondertübbings 1 bestehen wie herkömmliche Tübbings 4 im Wesentlichen aus Beton bzw. Stahlbeton. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Wände des Lastverteilkastens 6 aus Stahlblech bestehen. Ein Lastverteilkasten 6 wird zweckmäßigerweise aus den einzelnen Stahlblechwänden zusammengeschnitten. Insbesondere in der Fig. 3 ist erkennbar, dass sich ein Lastverteilkasten 6 über mehr als 50% der Dicke des Sondertübbings 1 erstreckt. Der Zwischenraum 12 zwischen der Tunnelaußenseite und dem Lastverteilkasten 6 ist mit Beton bzw. Stahlbeton ausgefüllt. Der Zwischenraum zwischen dem Lastverteilkasten 6 und der Tunnelinnenseite ist im Ausführungsbeispiel von einer Brandschutzbekleidung 13 ausgefüllt.

[0026] Ein erfindungsgemäßer Lastverteilkasten 6 weist zweckmäßigerweise tunnelinnenseitig eine Manipulationsöffnung 14 für eine Manipulation des Verbindungselementes bzw. der Verbindungselemente auf. Im eingebauten Zustand eines Sondertübbings 1 gewährleistet die Manipulationsöffnung 14 eines Lastverteilkastens 6 also die Zugänglichkeit des Innenraumes 7, damit die Verbindung zwischen zwei Lastverteilkästen 6 hergestellt werden kann. Nach Herstellung dieser Verbindung wird der Innenraum 7 des Lastverteilkastens 6 vorzugsweise verfüllt, zweckmäßigerweise mit einem Mörtel verfüllt bzw. verpresst. Daraufhin wird dann bevorzugt die genannte Brandschutzbekleidung 13 tunnelinnenseitig aufgebracht.

[0027] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei den Verbindungselementen um Schrauben 15. Mit anderen Worten werden gemäß dieser sehr bevorzugten Ausführungsform zwei zu verbindende Lastverteilkästen 6 über eine Schraubverbindung bzw. über Schraubverbindungen miteinander verbunden. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel werden zwei Lastverteilkästen 6 über vier Schrauben 15 miteinander verbunden. Dazu weisen die Frontwände 8 der Lastverteilkästen 6 jeweils vier Öffnungen 16 zum Hindurchführen der Schrauben 15 auf. In Fig. 4 ist angedeutet worden, dass die Verschraubung mit Hilfe von entsprechenden Schraubenmutter 17 erfolgen kann.

Für die Herstellung der Verschraubung sind im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 die Innenräume 7 beider Lastverteilkästen 6 über die Manipulationsöffnungen 14 zugänglich. Erst nach Fertigstellung der Schraubverbindungen werden diese Innenräume 7 dann zweckmäßigerweise verfüllt. - Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Verbindung zweier Lastverteilkästen 6 über eine Dübelverbindung. Diese Variante ist in den Figuren nicht dargestellt.

[0028] Insbesondere in der Fig. 2 ist erkennbar, dass an den Oberkanten und an den Unterkanten der Seitenwände 9 und der Rückwand 10 Verankerungsplatten 18 angeschlossen sind. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass diese Verankerungsplatten 18 ebenfalls aus Stahlblech bestehen. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel ist an den Lastverteilkästen 6 eine Rückhängebewehrung 19 in Form von Stahlstäben angeschlossen bzw. angeschweißt. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel ist diese Rückhängebewehrung 19 an die an die Rückwand 10 anschließenden Verankerungsplatten 18 angeschlossen bzw. angeschweißt.

[0029] Fig. 5 zeigt eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung. Gemäß dieser Ausführungsform sind zur Verbindung zweier Lastverteilkästen 6 sowohl Schraubverbindungen - vorzugsweise Schrauben 15 mit Schraubenmutter 17 - als auch Verbindungselemente in Form eines Zapfens 20 als auch einer Zapfenöffnung 21 vorgesehen. Der Zapfen ist zweckmäßigerweise mittig bzw. zentralmittig in der Frontwand 8 des einen Lastverteilkastens vorgesehen und die Zapfenöffnung 21 ist zweckmäßigerweise mittig bzw. zentralmittig in der Frontwand 8 des anderen Lastverteilkastens angeordnet. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel ist der Zapfen 20 zylinderförmig ausgebildet und weist einen vorderen, sich konusförmig verjüngenden Abschnitt 22 auf. Es empfiehlt sich, dass der Durchmesser der Zapfenöffnung 21 in etwa dem Durchmesser des Zapfens 20 bzw. in etwa dem Durchmesser des zylinderförmigen Abschnittes des Zapfens 20 entspricht. Mit anderen Worten ist der Durchmesser der Zapfenöffnung 21 geringfügig größer als der Durchmesser des Zapfens 20 bzw. als der Durchmesser des zylinderförmigen Abschnittes des Zapfens 20. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Zapfen 20 aus Stahl besteht und in die Frontwand 8 des einen Lastverteilkastens 6 eingeschweißt bzw. angeschweißt ist. Im Ausführungsbeispiel sind die Schraubverbindungen bzw. die Schrauben 15 über den Umfang des Zapfens 20 verteilt angeordnet.

Patentansprüche

1. Sondertübbing (1) für den Tunnelausbau, wobei an zumindest einer Ringfugenseite (5) des Sondertübbings (1) zumindest ein Lastverteilkasten (6) einbetoniert ist, wobei der Lastverteilkasten (6) einen Innenraum (7) umschließende Wände aufweist, wobei die Front-

wand (8) des Lastverteilkastens (6) an der Ringfugenseite (5) angeordnet ist, und wobei in bzw. an der Frontwand (8) zumindest ein Verbindungselement zur Verbindung des Sondertübbings (1) mit einem ringfugenseitig benachbarten Sondertübbing (1) vorgesehen ist.

2. Sondertübbing nach Anspruch 1, wobei die Wände des Lastverteilkastens (6) aus Stahlblech bestehen.
3. Sondertübbing nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Wanddicke der Wände des Lastverteilkastens (6) mindestens 10 mm, vorzugsweise mindestens 15 mm, beträgt.
4. Sondertübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei sich der Lastverteilkasten (6) über mindestens 40%, vorzugsweise über mindestens 45%, der Dicke des Sondertübbings (1) erstreckt.
5. Sondertübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Lastverteilkasten (6) tunnelinnenseitig eine Manipulationsöffnung (14) für eine Manipulation des zumindest einen Verbindungselementes aufweist.
6. Sondertübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Verbindungselement ein Schraubelement ist.
7. Sondertübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Verbindungselement ein Dübel bzw. eine Dübelhülse ist.
8. Sondertübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Verbindungselement ein Zapfen bzw. eine Zapfenöffnung ist.
9. Sondertübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei an der Oberkante und/oder an der Unterkante zumindest einer Seitenwand (9) des Lastverteilkastens (6) und/oder an der Oberkante und/oder an der Unterkante der Rückwand (10) des Lastverteilkastens (6) zumindest eine Verankerungsplatte (18) bzw. zumindest ein Verankerungsblech angeschlossen ist.
10. Sondertübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei am Lastverteilkasten (6) eine Rückhängebewehrung (19) angeschlossen ist.
11. Sondertübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei parallel zur Ringfuge Bewehrungsstäbe einbetoniert sind, welche Bewehrungsstäbe an zumindest einem Lastverteilkasten (6) fixiert sind.
12. Sondertübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei an zumindest einer Ringfugenseite (5) des

Sondertübbings (1) zumindest zwei Lastverteilkästen (6) vorgesehen sind.

5

10

15

20

25

30

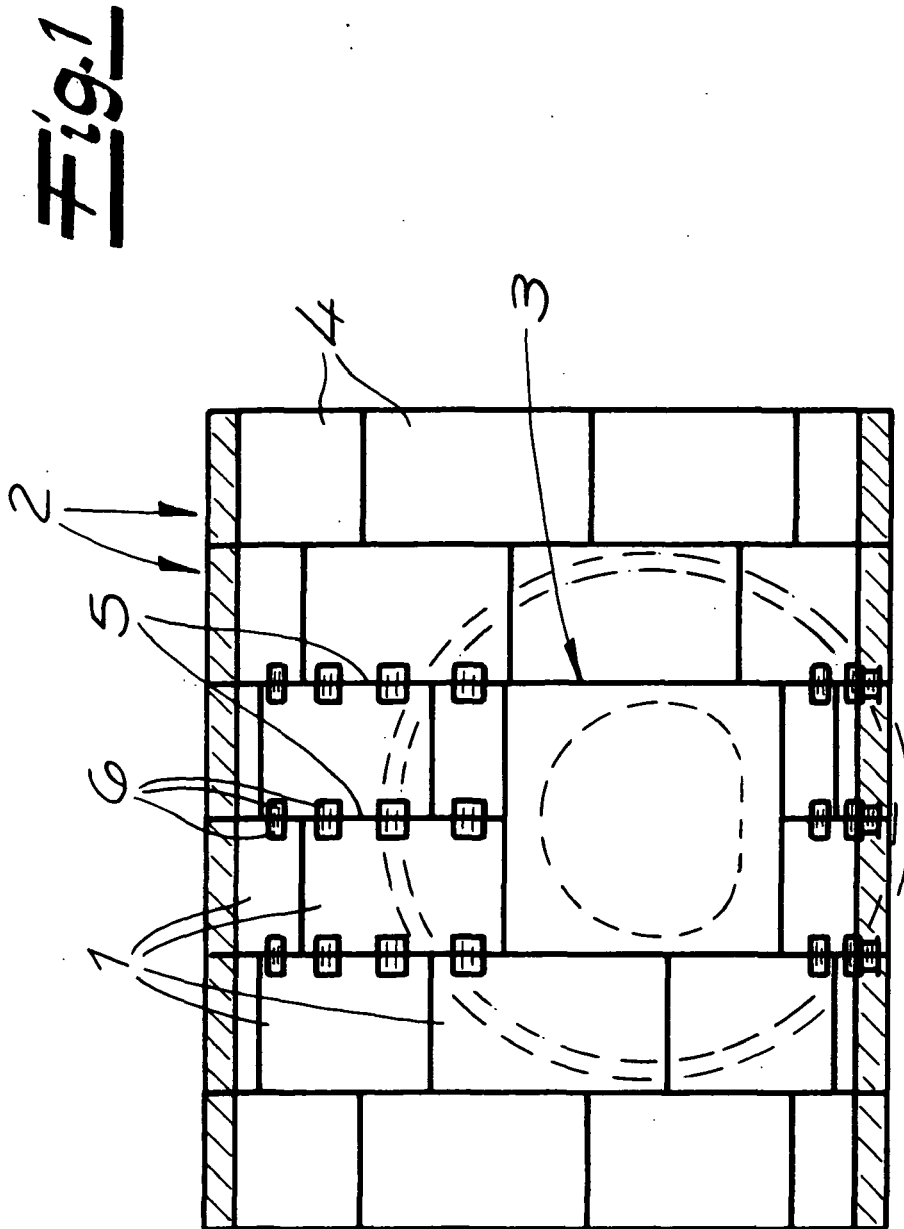
35

40

45

50

55



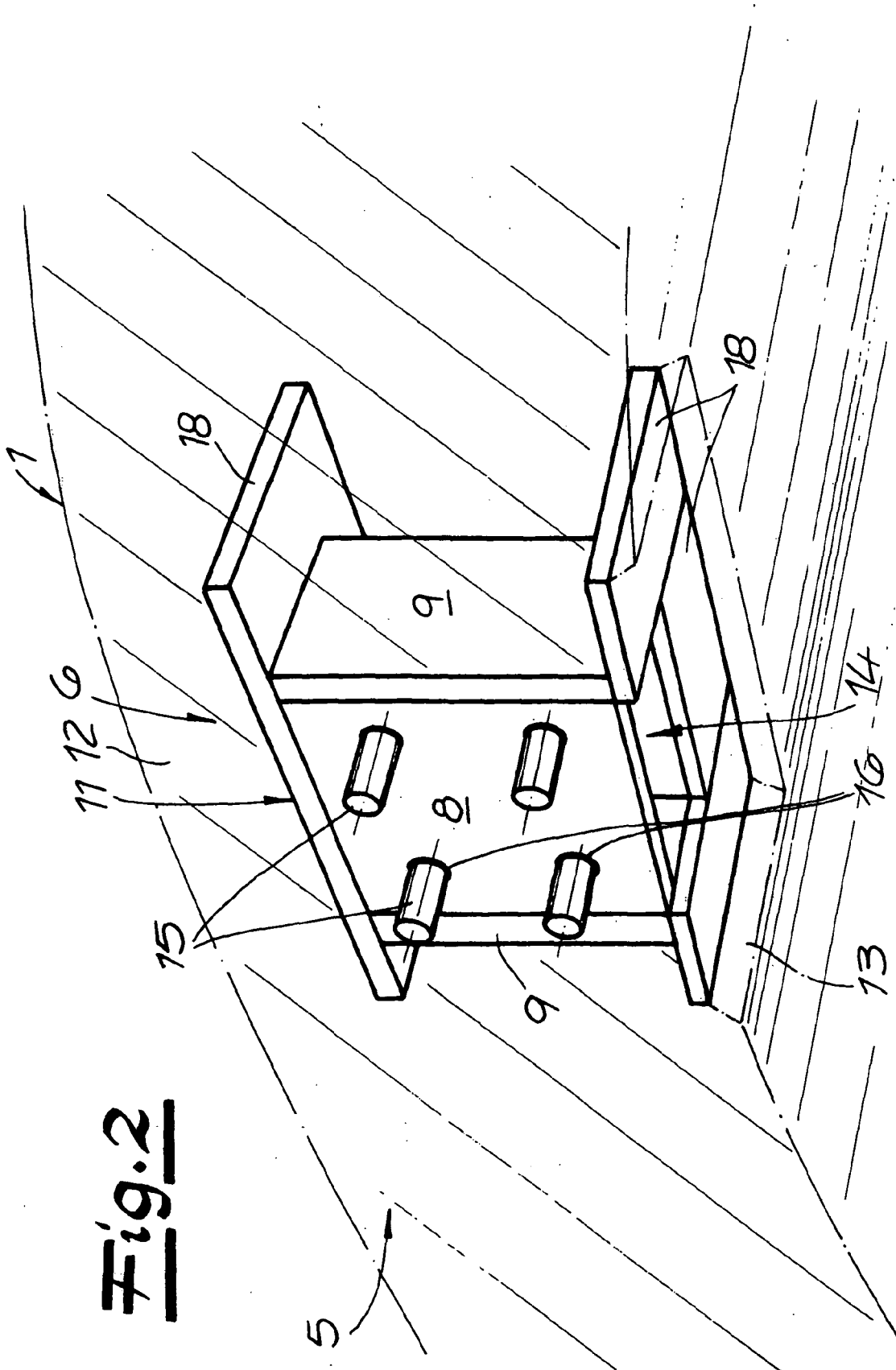


Fig.3

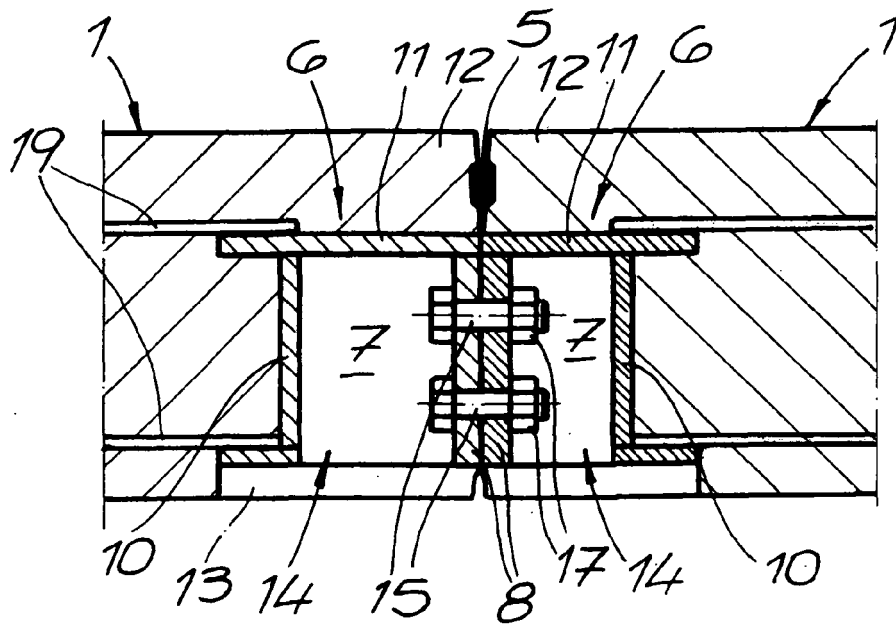
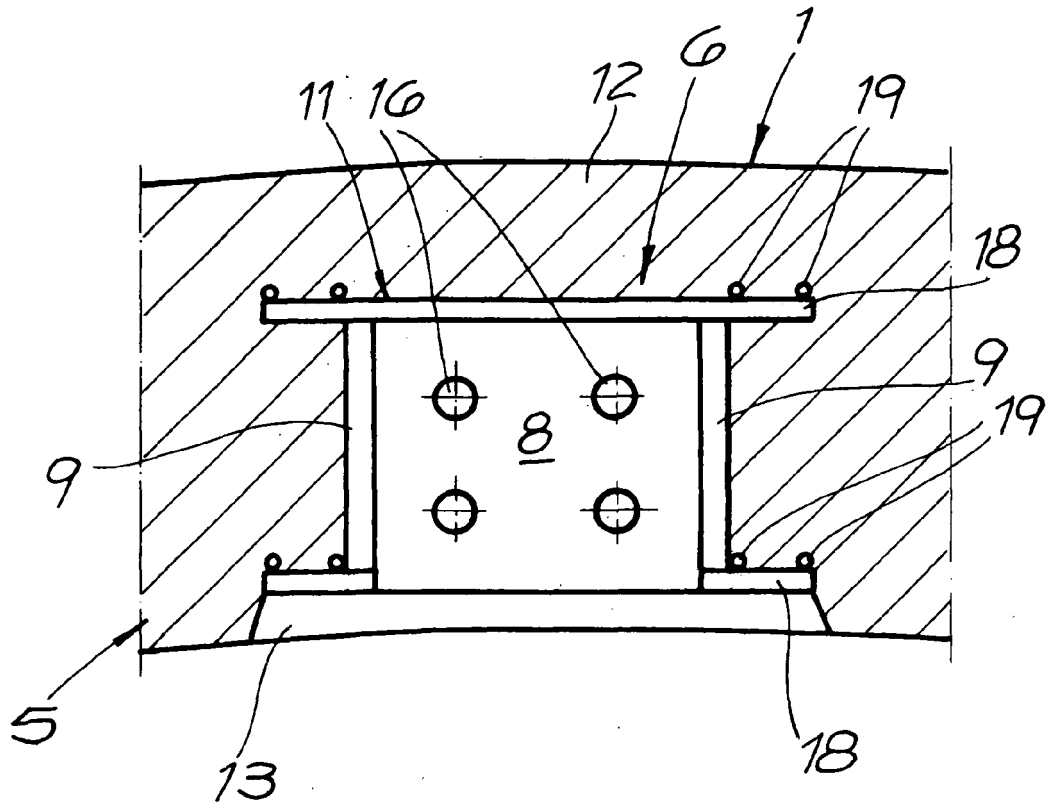
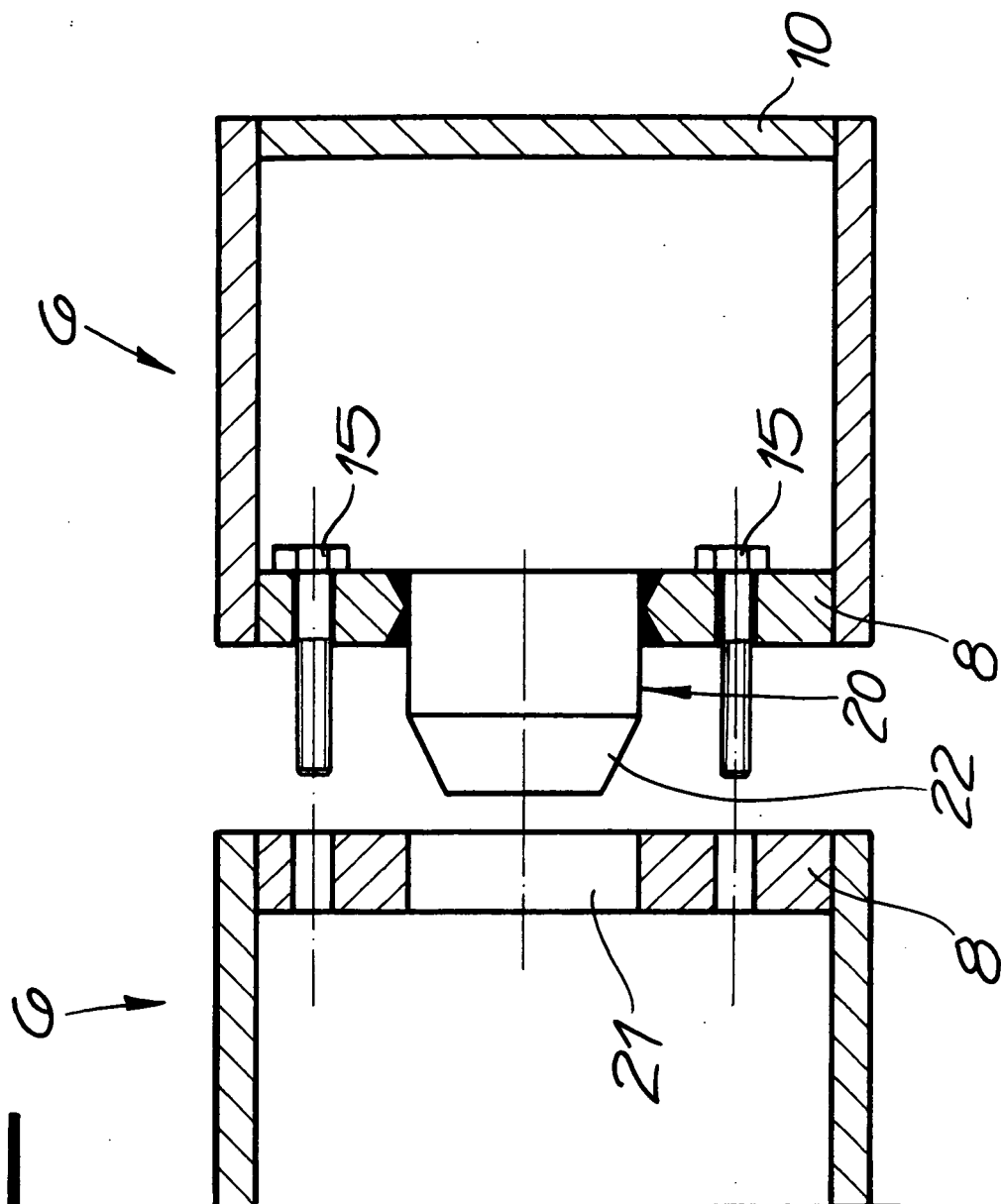


Fig.4

Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 6060

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 98/16721 A (KASEI CO C I [JP]; YAMAMOTO MASATSUGU [JP]; NAKAGAWA MASAYOSHI [JP]; S) 23. April 1998 (1998-04-23) * Seite 37; Abbildung 11 *	1-12	INV. E21D11/08
X	US 4 558 970 A (TSUZUKI JUNICHI [JP]) 17. Dezember 1985 (1985-12-17) * Abbildung 14 *	1-12	
X	JP 53 014934 A (TSUZUKI JUNICHI) 10. Februar 1978 (1978-02-10) * das ganze Dokument *	1-12	
X	JP 02 030898 A (KUMAGAI GUMI CO LTD; NIPPON SHIELD ENG KK) 1. Februar 1990 (1990-02-01) * Zusammenfassung *	1-12	
X	JP 10 220186 A (NIPPON SAMIKON KK) 18. August 1998 (1998-08-18) * Zusammenfassung *	1-12	
X	JP 10 259694 A (SHIMIZU CONSTRUCTION CO LTD) 29. September 1998 (1998-09-29) * Zusammenfassung *	1,4-8,12	E21D
A	US 4 830 536 A (BIRCH ROBERT M [US] ET AL) 16. Mai 1989 (1989-05-16) * das ganze Dokument *	1-12	
A	FR 2 669 953 A (TUYAUX BONNA [FR]) 5. Juni 1992 (1992-06-05) * Abbildungen 3,4 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. November 2007	Prüfer GARRIDO GARCIA, M
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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 01 6060

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

06-11-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9816721	A	23-04-1998	AU	4571997 A	11-05-1998
US 4558970	A	17-12-1985	GB	2124682 A	22-02-1984
			JP	59048600 A	19-03-1984
JP 53014934	A	10-02-1978	KEINE		
JP 2030898	A	01-02-1990	KEINE		
JP 10220186	A	18-08-1998	JP	3125288 B2	15-01-2001
JP 10259694	A	29-09-1998	KEINE		
US 4830536	A	16-05-1989	KEINE		
FR 2669953	A	05-06-1992	KEINE		

EPO FORM P0461

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