



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 243 753 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.2002 Patentblatt 2002/39

(51) Int Cl.7: **E21D 11/08, E21D 11/10**

(21) Anmeldenummer: **02006028.1**

(22) Anmeldetag: **16.03.2002**

(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: **Dipl.-Ing. Dahl Johannes
D-44225 Dortmund (DE)**

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

(30) Priorität: **23.03.2001 DE 10114615**

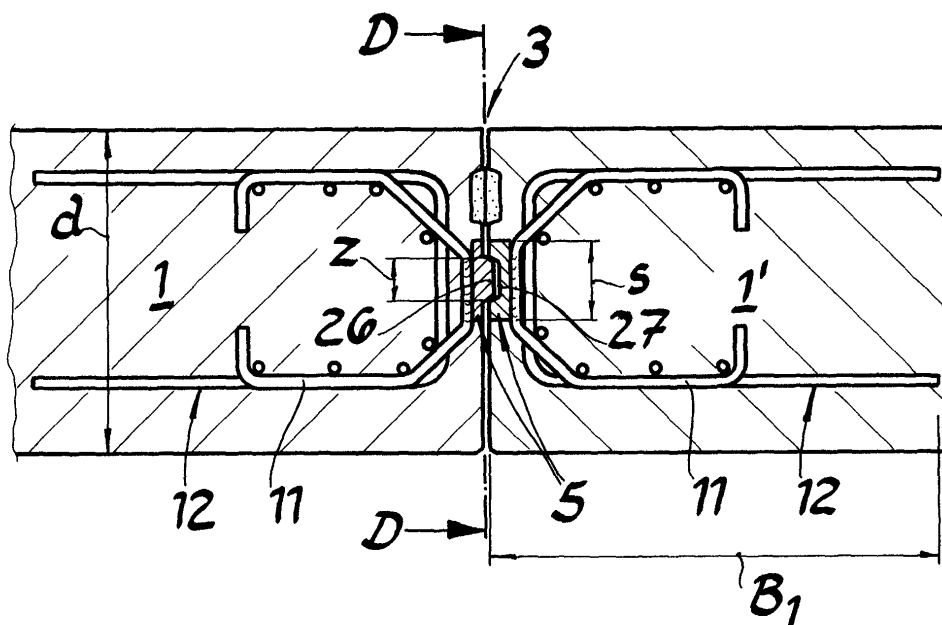
(71) Anmelder: **Hochtief Aktiengesellschaft
45128 Essen (DE)**

(54) **Tübbingelement zum Auskleiden von Tunneln**

(57) Tübbing, insbesondere Hochleistungstübbing, für einen Tübbingring zum unterirdischen Tunnelausbau, wobei der Tübbing aus Beton besteht. Der Tübbing weist ringfugenseitig zumindest ein Kopplungselement für eine formschlüssige Verbindung mit einem Komple-

mentärkopplungselement an einem zweiten Tübbing in einem benachbarten Tübbingring auf. Zumindest eine Stahleinlage ist in die ringfugenseitige Oberfläche des Tübbings einbetoniert und die Stahleinlage weist das Kopplungselement auf.

Fig. 7



EP 1 243 753 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Tübbing, insbesondere einen Hochleistungstübbing, für einen Tübbingring zum unterirdischen Tunnelausbau, wobei der Tübbing aus Beton besteht und ringfugenseitig zumindest ein Kopplungselement für eine formschlüssige Verbindung mit einem Komplementärkopplungselement an einem zweiten Tübbing in einem benachbarten Tübbingring aufweist.

[0002] Tunnelröhren, die z.B. als U-Bahnstrecken dienen, werden in zunehmendem Maße im Schildvortrieb mit Tübbingausbau hergestellt. Die Tunnelröhre wird hierbei von in Tunnelängsrichtung hintereinander angeordneten Tübbingringen ausgekleidet. Jeder Tübbingring besteht aus einer Mehrzahl über den Umfang des Tübbingringes verteilten einzelnen Tübbings. Zwischen zwei benachbarten Tübbingringen bzw. zwischen zwei aneinander grenzenden Tübbings dieser beiden Tübbingringe befindet sich die sogenannte Ringfuge. Zwischen den Tübbings eines Tübbingringes sind jeweils die sogenannten Längsfugen angeordnet.

[0003] Bei der Herstellung einer Tunnelröhre durch Schildvortrieb befinden sich im Schildkopf Ausbruchvorrichtungen, die das anstehende Gebirge in der Regel durch Rotationen abbauen. Die notwendige Vorschubkraft wird dabei normalerweise durch Vorschubpressen erzeugt, die sich gegen die bereits fertiggestellte Tübbingröhre bzw. gegen die bereits fertiggestellten Tübbingringe dieser Tübbingröhre abstützen. In den Ringfugen zwischen den Tübbingringen werden die Pressenkräfte aus dem Schildvortrieb übertragen. Außerdem müssen in der Ringfuge insbesondere Koppelkräfte in radialer Richtung übertragen werden. Um die Kraftübertragungen in der Ringfuge zu gewährleisten, sind die aus der Praxis bekannten Tübbings der eingangs genannten Art, von denen die Erfindung ausgeht, mit Kopplungselementen bzw. Komplementärkopplungselementen ausgestattet, mit denen sich eine Verzahnung benachbarter Tübbingringe in der Ringfuge verwirklichen lässt. Diese bekannten Tübbings bzw. die resultierenden Tübbings, die quasi vollständig aus Beton bzw. Stahlbeton bestehen, zeichnen sich jedoch durch unerwünschte Nachteile aus. Bei der Übertragung sehr hoher Kräfte in der Ringfuge und bei entsprechender Belastung der Tübbings können Rissbildungen und sogar Abplatzungen auftreten, die die Qualität und die Funktionssicherheit der Tunnelauskleidung als Ganzes beeinträchtigen können. Bei den hohen einwirkenden Kräften können auch Dichtungen, die in den Ringfugen oder Längsfugen angeordnet sind, beeinträchtigt oder beschädigt werden. Daher sind die bekannten Tübbings verbesserungsbedürftig.

[0004] Demgegenüber liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, einen Tübbing der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem Tübbingringe gefertigt werden können, in deren Ringfugen auch sehr hohe Kräfte übertragen werden können, ohne dass der Tübbing bzw. der Tübbingring dadurch beeinträchtigt bzw. beschädigt wird.

bing bzw. der Tübbingring dadurch beeinträchtigt bzw. beschädigt wird.

[0005] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung einen Tübbing der eingangs genannten Art, welcher dadurch gekennzeichnet ist, dass zumindest eine Stahleinlage in die ringfugenseitige Oberfläche des Tübbings einbetoniert ist und dass die Stahleinlage das Kopplungselement aufweist. - Einbetonierte Stahleinlage meint im Rahmen der Erfindung, dass die Stahleinlage zumindest einen Teil der ringfugenseitigen Oberfläche bildet. Mit anderen Worten besteht also die ringfugenseitige Oberfläche eines Tübbings zumindest teilweise aus Stahl. Dass die Stahleinlage erfindungsgemäß das Kopplungselement aufweist, meint im Rahmen der Erfindung auch, dass die Stahleinlage als solche das Kopplungselement bilden kann.

[0006] Nach der erfindungsgemäßen Lehre weist ein Tübbing ringfugenseitig zumindest ein Kopplungselement auf. Normalerweise weist jeder Tübbing zwei Ringfugenseiten auf. Es liegt daher im Rahmen der Erfindung, dass ein erfindungsgemäßer Tübbing auf jeder Ringfugenseite ein Kopplungselement aufweist bzw. auf der einen Ringfugenseite ein Kopplungselement aufweist und auf seiner anderen Ringfugenseite ein Komplementärkopplungselement aufweist.

[0007] Ein erfindungsgemäßer Tübbing ist normalerweise und vorzugsweise zylindermantelabschnittförmig ausgebildet. Eine Mehrzahl der erfindungsgemäßen Tübbings ergänzt sich zu einem Zylindermantel, der die Tunnelröhre bildet. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass ein erfindungsgemäßer Tübbing aus Festbeton besteht. Festbeton umfasst insbesondere unbewehrten Beton und/oder mit Betonstahl bewehrten Beton und/oder mit Stahlfasern bewehrten Beton und/oder mit Kunststofffasern versetzten Beton. Es liegt im Rahmen der Erfindung, eine Kombination aus den vorgenannten Betonarten mit einem Zusatzmittel für hochfesten Beton zu versetzen. Vorzugsweise sind in dem Tübbing B geeignete weiter unten noch erläuterte Bewehrungselemente vorhanden bzw. einbetoniert. - Die Breite eines Tübbings bzw. die Breite eines Tübbingringes (in Tunnelängsrichtung) beträgt zweckmäßigerweise 1 bis 2 m, vorzugsweise 1,2 bis 1,5 m. Ein Tübbingring setzt sich bevorzugt aus sieben bis zehn erfindungsgemäßen Tübbings und einem Schlussstein zusammen. Dementsprechend beträgt dann die Bogenlänge eines Tübbings 1/7 bis 1/10 des Innenumfanges des Tübbingringes bzw. der Tunnelröhre, abzüglich des Schlusssteins.

[0008] Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist das Kopplungselement eine über zumindest den Großteil der Länge 1 des Tübbings verlaufende Nut, welche Nut für eine formschlüssige Verbindung mit einem über den Großteil der Länge des zweiten Tübbings verlaufenden Federelement als Komplementärkopplungselement vorgesehen ist. Länge 1 des Tübbings meint die Erstreckung des Tübbings in Tübbingringumfangsrichtung bzw. in Tunnelumfangsrichtung. Großteil der Länge 1 des Tübbings meint insbesondere zumin-

dest 70% der Länge 1 des Tübbings. Vorzugsweise ist das Kopplungselement eine über die gesamte Länge 1 des Tübbings verlaufende Nut. Dann ist das Komplementärkopplungselement zweckmäßigerweise ein über die gesamte Länge des zweiten Tübbings verlaufendes Federelement. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das Federelement vollständig aus Stahl besteht. Bei der erfindungsgemäßen Nut bestehen zumindest die Nutflanken aus Stahl. Die Verzahnungstiefe und somit die Nuttiefe t beträgt vorzugsweise 10 bis 40 mm, bevorzugt 20 bis 30 mm. Die Breite n der Nut, d.h. insbesondere die Ausdehnung der Nut senkrecht zur Längsrichtung des Tübbings beträgt vorzugsweise 10 bis 30 cm, bevorzugt 15 bis 25 cm. Die vorstehend angegebene Nutbreite ist insbesondere bei Tübbingdicken zwischen 30 und 40 cm vorteilhaft.

[0009] Nach einer sehr bevorzugten Variante dieser Ausführungsform der Erfindung werden zumindest 40%, vorzugsweise zumindest 50% einer ringfugenseitigen Oberfläche des erfindungsgemäßen Tübbings von der Stahleinlage gebildet. Zweckmäßigerweise werden bei dieser Ausführungsform zumindest 70% einer ringfugenseitigen Oberfläche von der Stahleinlage gebildet. Nach einer besonderen Ausführungsform wird die gesamte ringfugenseitige Oberfläche von der Stahleinlage gebildet. Dann entspricht die Breite der Stahleinlage der Tübbingdicke. - Nach einer sehr bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine Stahleinlage auch in die längsfugenseitige Oberfläche eines erfindungsgemäßen Tübbings einbetoniert. Längsfuge meint im Rahmen der Erfindung die Fuge zwischen zwei benachbarten Tübbings in einem Tübbingring. Vorzugsweise wird die gesamte längsfugenseitige Oberfläche des Tübbings von der Stahleinlage gebildet. Wenn erfindungsgemäß eine Stahleinlage in die ringfugenseitige Oberfläche einbetoniert ist und wenn eine Stahleinlage auch in die längsfugenseitige Oberfläche einbetoniert ist, wird ein erfindungsgemäßer Tübbing von einem Stahlrahmen eingefasst. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Stahleinlagen an den vier Eckpunkten des Tübbings miteinander verschweißt werden können. Auf diese Weise entsteht ein zugfester Außenrahmen für einen erfindungsgemäßen Tübbing. Dieser Außenrahmen kann als verlorene Schalung genutzt werden und somit die Seitenelemente einer Tübbingschalungsform ersetzen und dieser Außenrahmen kann auch gleichzeitig Dichtungselemente enthalten bzw. aufnehmen.

[0010] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ringfugenseitig zumindest ein Nocken als Kopplungselement angeordnet, welcher Nocken für eine formschlüssige Verbindung mit einer topfartigen Ausnehmung als Komplementärkopplungselement vorgesehen ist. Bei dieser Kopplung handelt es sich um eine Topf-Nocken-Verzahnung. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass ein Nocken die Form eines Kegelstumpfs mit oberseitiger bzw. topfseitiger Abrundung aufweist. Die topfartige Ausnehmung als Komplementärkopplungselement in dem zweiten Tübbing ist dann

entsprechend ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform findet eine Kopplung bzw. ein Formschluss zwischen Kopplungselementen und Komplementärkopplungselementen nur an bestimmten Stellen in Bezug auf den Ringumfang eines Tübbingringes statt. Die Verzahnungstiefe und somit auch die Höhe eines Nockens bzw. die Tiefe der topfartigen Ausnehmung beträgt hier zweckmäßigerweise 50 bis 100 mm. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass ein als Kopplungselement vorgesehener Nocken im Innern auch aus dem Beton bzw. Stahlbeton des Tübbings bestehen kann und somit die Stahleinlage lediglich die Oberfläche des Nockens bildet. Auch diese Ausführungsform fällt unter die Forderung nach Patentanspruch 1, wonach die Stahleinlage das Kopplungselement aufweist bzw. das Kopplungselement bildet.

[0011] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Stahleinlage zumindest einen im Querschnitt rechteckförmigen Stahlzapfen als Kopplungselement auf, der für eine formschlüssige Verbindung mit einer entsprechenden Stahltasche als Komplementärkopplungselement in dem zweiten Tübbingring vorgesehen ist. Im Querschnitt rechteckförmig bezieht sich hier insbesondere auf die Querschnittsfläche parallel zur Ringnut. Gemäß einer Ausführungsform ist der Stahlzapfen quaderförmig ausgebildet. Dabei kann der Stahlzapfen geneigte Flanken aufweisen. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass bei dieser Ausführungsform mit im Querschnitt rechteckförmigem Stahlzapfen die Breite s der Stahleinlage maximal 40%, vorzugsweise maximal 35% der Dicke d des Tübbings beträgt. Die Breite s entspricht der Ausdehnung der Stahleinlage in radialer Richtung des Tunnelausbaus. Die Breite z des Stahlzapfens beträgt vorzugsweise maximal 25%, bevorzugt maximal 20% der Dicke d des Tübbings. Auch die Breite z entspricht der Ausdehnung des Stahlzapfens in radialer Richtung des Tunnelausbaus. Zweckmäßigerweise erstreckt sich der Stahlzapfen nur über einen relativ geringen Teil der Länge 1 des Tübbings. Nach einer Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich der im Querschnitt rechteckförmige Stahlzapfen über maximal 25%, vorzugsweise über maximal 20% der Länge 1 des Tübbings.

[0012] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Stahleinlage zumindest einen im Querschnitt kreisförmigen Stahlzapfen als Kopplungselement auf, der für eine formschlüssige Verbindung mit einer entsprechenden Stahltasche als Komplementärkopplungselement in dem zweiten Tübbing vorgesehen ist. Im Querschnitt kreisförmig bezieht sich hier auf die Querschnittsfläche parallel zur Ringfuge. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der im Querschnitt kreisförmige Stahlzapfen zylinderförmig oder kegelförmig ausgebildet ist. Auch nach dieser Ausführungsform der Erfindung entspricht vorzugsweise die Breite s der Stahleinlage maximal 40%, bevorzugt maximal 35% der Dicke d des Tübbings. Breite s bezieht sich dabei auf die Ausdehnung der Stahleinlage in ra-

dialer Richtung bezüglich des Tunnelausbaus. Die Breite z des im Querschnitt kreisförmigen Stahlzapfens beträgt zweckmäßigerweise maximal 10% der Dicke d des Tübbings.

[0013] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform, der im Rahmen der Erfindung ganz besondere Bedeutung zukommt, ist an die Stahleinlage zumindest ein in den Tübbing ragendes Verankerungselement zur Verankerung der Stahleinlage in dem Beton des Tübbings angeschlossen. Bei dem Verankerungselement handelt es sich zweckmäßigerweise um ein Stahlelement, das vorzugsweise an die betreffende Stahleinlage des Tübbings angeschweißt ist. Das Verankerungselement kann beispielsweise in Form von Verankerungsstäben oder als Verankerungsschleufe ausgeführt sein. Bei dem Verankerungselement kann es sich auch um einen Kopfbolzendübel handeln. Zweckmäßigerweise sind bei dieser Ausführungsform der Erfindung mehrere Kopfbolzendübel als Verankerungselemente für die Stahleinlage vorgesehen. Das Verankerungselement kann auch ein Ankerbarren sein.

[0014] Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung beträgt die Erstreckung e des Verankerungselementes in das Innere des Tübbings mehr als das Doppelte der Dicke D der Stahleinlage. Erstreckung e meint hier die Ausdehnung des Verankerungselementes in Richtung parallel zur Tunnellängsrichtung bzw. parallel zur Tunnellängsachse. Dicke D der Stahleinlage meint zweckmäßigerweise die dickste Stelle der Stahleinlage. Vorzugsweise beträgt die Erstreckung e des Verankerungselementes mehr als das Dreifache, bevorzugt mehr als das Vierfache der Dicke D der Stahleinlage.

[0015] Nach einer sehr bevorzugten Ausführungsform, der im Rahmen der Erfindung ganz besondere Bedeutung zukommt, weist der Tübbing zumindest ein Bewehrungselement auf, welches in den Beton des Tübbings integriert ist. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass ein Metallstabbewehrungselement als Bewehrungselement eingesetzt wird. Bevorzugt bilden mehrere miteinander verbundene Metallstäbe das Metallstabbewehrungselement. Zweckmäßigerweise besteht ein erfindungsgemäßes Bewehrungselement aus Stahl und vorzugsweise ist das Verankerungselement an dieses Bewehrungselement angeschlossen, bevorzugt angeschweißt. Das Bewehrungselement ist nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ein Bewehrungskorb. Die Bewehrungselemente bzw. die Bewehrungskörbe sind vorzugsweise in ringfugenseitigen Bereichen der Tübbings angeordnet. Zweckmäßigerweise ist zumindest ein Bewehrungselement in einem ringfugenseitigen Bereich des Tübbings angeordnet, dessen Breite B_1 5 bis 35%, vorzugsweise 5 bis 30%, bevorzugt 5 bis 25% der gesamten Breite B des Tübbings entspricht. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Breite B_1 5 bis 20% oder 5 bis 15% oder 10 bis 15% der gesamten Breite B des Tübbings entspricht. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist zumindest ein Bewehrungselement in jedem der beiden ringfugen-

seitigen Bereiche eines Tübbings vorgesehen. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass ein in einem ringfugenseitigen Bereich des Tübbings vorgesehenes Bewehrungselement sich auch über den entsprechenden längsfugenseitigen Randbereich bzw. die entsprechenden längsfugenseitigen Randbereiche des Tübbings erstreckt.

[0016] Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung sind zumindest 60%, vorzugsweise zumindest 70%, bevorzugt zumindest 75% des Bewehrungselementes oder der Komponenten des Bewehrungselementes in einem Bereich angeordnet, der eine Breite a aufweist, die sich von einer ringfugenseitigen Oberfläche und/oder von der tunnelinnenseitigen Oberfläche und/oder von der tunnelaußenseitigen Oberfläche und/oder von zumindest einer längsfugenseitigen Oberfläche des Tübbings ins Tübbinginnere erstreckt und dass die Breite a vorzugsweise 5 bis 25%, bevorzugt 5 bis 20%, sehr bevorzugt 5 bis 15% der Dicke d des Tübbings entspricht. Die bezüglich des Bewehrungselementes oder der Komponenten des Bewehrungselementes angegebenen Prozentangaben sind insbesondere Gewichts-Prozent-Angaben. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist das in dem Bereich der Breite a angeordnete Bewehrungselement bzw. die darin angeordneten Komponenten des Bewehrungselementes außerdem in dem vorstehend erläuterten ringfugenseitigen Bereich des Tübbings mit der Breite B_1 angeordnet.

[0017] Zweckmäßigerweise wird im Rahmen der Erfindung ein Bewehrungskorb eingesetzt, der aus U-förmigen Bewehrungsbügeln oder aus geschlossenen ringförmigen Bewehrungsbügeln besteht, wobei die Bewehrungsbügel durch Längsbewehrungsstäbe miteinander verbunden werden. Den vorstehend erläuterten Bewehrungselementen, die nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung an zumindest ein Verankerungselement der Stahleinlage angeschlossen sind, kommt in Kombination mit den erfindungsgemäßen Stahleinlagen besondere Bedeutung zu.

[0018] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist in der ringfugenseitigen Oberfläche eines erfindungsgemäßen Tübbings zumindest ein Dichtrahmenelement vorgesehen, das sich über die Länge der ringfugenseitigen Oberfläche erstreckt. Die Dichtrahmenelemente der zu einem Tübbingring kombinierten Tübbings ergänzen sich dann zu einem über den Umfang des Tübbingrings umlaufenden Dichtrahmen. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Tübbings in einem angrenzenden Tübbingring entsprechende Dichtrahmenelemente aufweisen, die im eingebauten Zustand der Tübbings bzw. der Tübbingringe an den Dichtrahmenelementen des ersten Tübbings anliegen. Nach einer Ausführungsform der Erfindung können die Dichtrahmenelemente in eine Dichtnut eines Tübbings eingeklebt sein. Es liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung, dass die Dichtrahmenelemente in den Tübbing einbetoniert sind und beispielsweise mit schräggestell-

ten Verankerungsrippen in dem Beton des Tübbings verankert sind.

[0019] Das Einbetonieren der erfindungsgemäßen Stahleinlage in einen Tübbing erfolgt zweckmäßigerweise in einer entsprechenden Schalungsform für den Tübbing. Die Stahleinlage wird dabei in eine Schalungsform eingelegt und vorzugsweise an der Schalungsform lösbar fixiert bzw. befestigt. Bevorzugt wird auch zumindest ein Bewehrungselement in die Schalungsform eingelegt und vorzugsweise lösbar an der Schalungsform befestigt. Anschließend wird der Beton in die Schalungsform eingegossen. Nach Erhärten des Betons kann die Stahleinlage und kann vorzugsweise auch das Bewehrungselement mittels der lösbaren Verbindung von der Schalungsform getrennt werden.

[0020] Besondere Bedeutung kommt im Rahmen der Erfindung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Tübbings zu, bei der faserbewehrter Beton für den Tübbing eingesetzt wird. Zweckmäßigerweise wird der Beton des Tübbings mit Stahlfasern bewehrt. Der Stahlfasergehalt beträgt dabei 20 bis 70 kg/m³, beispielsweise 30 bis 65 kg/m³, bevorzugt 30 bis 50 kg/m³. Es werden vorzugsweise Stahlfasern mit einem Längen-Dicken-Verhältnis von 60 bis 80 verwendet. Die Festigkeit der Stahlfasern beträgt zweckmäßigerweise 1.000 bis 1.400 N/mm². Es können auch hochfeste Fasern mit einer Festigkeit von 2.300 bis 3.200 N/mm² eingesetzt werden. Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung enthält der Beton des Tübbings neben Stahlfasern auch Kunststofffasern, vorzugsweise Polypropylenfasern. Der Fasergehalt an Kunststofffasern beträgt zweckmäßigerweise 1 bis 4 kg/m³, bevorzugt 2 bis 3 kg/m³. Der Faserbewehrung kommt in Kombination mit der erfindungsgemäßen Stahleinlage ebenfalls besondere Bedeutung zu.

[0021] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass überraschend widerstandsfähige Hochleistungstübbings bzw. daraus zusammengesetzte Tübbingringe erhalten werden, wenn die erfindungsgemäße Lehre verwirklicht wird. Mit den erfindungsgemäßen Hochleistungstübbings können in den Ringfugen zwischen den Tübbingringen problemlos sehr hohe Kräfte übertragen werden. Überraschenderweise wird der erfindungsgemäße Tübbing dabei nicht nachteilhaft beeinträchtigt oder beschädigt. Im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten Tübbings kommt es auch bei sehr hohen Kraftübertragungen nicht zu Rissbildungen oder Abplatzungen an den Hochleistungstübbings. Die erfindungsgemäßen Tübbings zeichnen sich fernerhin auch in einem Brandfall und bei Hitzeeinwirkung durch eine überraschend hohe Resistenz aus. Besondere Bedeutung kommt im Rahmen der Erfindung der Kombination "erfindungsgemäße Stahleinlage und Verankerungselement und/oder Bewehrungselement und/oder Faserbewehrung" zu. Im Übrigen ist hervorzuheben, dass ein erfindungsgemäßer Tübbing auf sehr einfache und wenig aufwendige Weise gefertigt werden kann. Da aufgrund der erfin-

dungsgemäßen Kopplungselemente und Komplementärkopplungselemente eine effektive Verzahnung zwischen benachbarten Tübbingringen erreicht wird und hierdurch wiederum eine problemlose Kraftübertragung möglich ist, kann die Dicke der erfindungsgemäßen Tübbings gegenüber der Dicke der bislang bekannten Tübbings grundsätzlich reduziert werden. Die Dicke der Tübbings kann dabei beispielsweise auf unter 35 cm reduziert werden.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

- 15 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Tunnelausbaus mit erfindungsgemäßen Tübbings,
- Fig. 2 einen Schnitt A-A aus Fig. 1,
- 20 Fig. 3 den Gegenstand nach Fig. 2 in einer anderen Ausführungsform,
- Fig. 4 einen Schnitt B-B durch den Gegenstand der Fig. 3,
- 25 Fig. 5 einen Schnitt C-C durch den Gegenstand der Fig. 4,
- 30 Fig. 6 den Gegenstand nach Fig. 2 in einer weiteren Ausführungsform,
- Fig. 7 eine zusätzliche Ausführungsform des Gegenstandes nach Fig. 2,
- 35 Fig. 8 einen Schnitt D-D durch den Gegenstand der Fig. 7,
- Fig. 9 eine andere Ausführungsform des Gegenstandes nach Fig. 7,
- 40 Fig. 10 eine zusätzliche Ausführungsform des Gegenstandes nach Fig. 7 im Schnitt D-D.

45 **[0023]** In Fig. 1 ist eine Tunnelröhre für einen unterirdischen Tunnelausbau dargestellt. Die Tunnelröhre ist aus erfindungsgemäßen Tübbings 1 aufgebaut. Die Tübbings 1 bestehen aus Stahlbeton und sind jeweils zylindermantelabschnittförmig ausgebildet. Mehrere Tübbings 1 bilden einen Tübbingring 2 und die aneinander grenzenden Tübbingringe 2 bilden die Tunnelröhre. Die Fuge zwischen zwei benachbarten Tübbingringen 2 wird als Ringfuge 3 bezeichnet. Die Fuge zwischen zwei benachbarten Tübbings 1 eines Tübbingringes 2 wird als Längsfuge 4 bezeichnet. Ein erfindungsgemäßer Tübbing 1 weist ringfugenseitig zumindest ein Kopplungselement für eine formschlüssige Verbindung mit einem Komplementärkopplungselement an einem

zweiten Tübbing 1' in einem benachbarten Tübbingring auf. Da ein erfindungsgemäßer Tübbing 1, 1' im eingebauten Zustand normalerweise an zwei Ringfugen angrenzt, weist der Tübbing 1, 1' zweckmäßigerweise an der der einen Ringfuge 3 zugeordneten Seite das Kopplungselement auf und an der der anderen Ringfuge 3 zugeordneten Seite das Komplementärkopplungselement auf.

[0024] Erfindungsgemäß ist zumindest eine Stahleinlage 5 in eine ringfugenseitige Oberfläche 6 eines erfindungsgemäßen Tübbings 1 einbetoniert. Die Stahleinlage 5 weist an der der einen Ringfuge 3 zugewandten Seite des Tübbings 1 das Kopplungselement auf bzw. die Stahleinlage 5 bildet hier das Kopplungselement. An der der anderen Ringfuge 3 zugewandten Seite des Tübbings 1 weist die Stahleinlage 5 dagegen zweckmäßigerweise das Komplementärkopplungselement auf bzw. bildet hier die Stahleinlage 5 das Komplementärkopplungselement.

[0025] Fig. 2 zeigt eine erste Ausführungsform zweier erfindungsgemäßer Tübbings 1, 1'. Gemäß dieser Ausführungsform ist das Kopplungselement eine über die Länge 1 des Tübbings 1 verlaufende Nut 7. Länge 1 meint im Übrigen die Bogenlänge des Tübbings 1 (siehe Fig. 1). Diese Nut 7 ist für eine formschlüssige Verbindung mit einem über die Länge des zweiten Tübbings 1' verlaufenden Federelementes 8 vorgesehen. Das Federelement 8 besteht aus Stahl. In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 bestehen fernerhin die Nutflanken 9 aus Stahl. Da vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel sowohl die Nut 7 als auch das Federelement 8 über die gesamte Länge 1 des jeweiligen Tübbings 1, 1' verlaufen, erstrecken sich sowohl Nut 7 als auch Federelement 8 über den gesamten Umfang des jeweiligen Tübbingringes 2. Die Breite n der Nut 7 beträgt zweckmäßigerweise 15 bis 25 cm, insbesondere wenn die Dicke d eines Tübbings 1, 1' 30 bis 40 cm beträgt. Die Nuttiefe t liegt vorzugsweise zwischen 20 und 30 mm. Zweckmäßigerweise sind die Nutflanken 9 federelementseitig geneigt ausgebildet und beträgt der Neigungswinkel α $\geq 45^\circ$.

[0026] In Fig. 2 ist erkennbar, dass an die die Stahleinlage 5 des Tübbings 1 bildenden Nutflanken 9 jeweils ein Verankerungsstab 10 als Verankerungselement angeschlossen ist, wobei die Verankerungsstäbe 10 vorzugsweise an die Nutflanken 9 angeschweißt sind. In Fig. 2 ist weiterhin erkennbar, dass die Erstreckung e der Verankerungsstäbe 10 (bezüglich der Tunnellängsrichtung bzw. bezüglich der Richtung der Tunnellängsachse) in das Innere des Tübbings 1 ein Vielfaches der Dicke D der Stahleinlage 5 beträgt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass mehrere Verankerungsstäbe 10 jeweils an eine Nutflanke 9 angeschlossen sind und in Längsrichtung des Tübbings 1 nebeneinander angeordnet sind. In der Fig. 2 ist weiterhin erkennbar, dass an das die Stahleinlage 5 des Tübbings 1 bildende Federelement 8 ein Verankerungsbügel 11 als Verankerungselement angeschlossen ist. Auch hier liegt es im Rah-

men der Erfindung, dass mehrere dieser Verankerungsbügel 11 in Längsrichtung des Tübbings 1 nebeneinander angeordnet sind. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein Verankerungselement und in Fig. 2 insbesondere der Verankerungsbügel 11 an einen Bewehrungskorb 12 des Tübbings 1, 1' angeschlossen und zweckmäßigerweise mit diesem Bewehrungskorb 12 verschweißt. Im Ausführungsbeispiel besteht der Bewehrungskorb 12 aus U-förmigen Bewehrungsbügeln 13, wobei vorzugsweise mehrere U-förmige Bewehrungsbügel 13 in Längsrichtung des Tübbings 1, 1' parallel nebeneinander angeordnet sind. Die U-förmigen Bewehrungsbügel 13 werden durch parallele Längsbewehrungsstäbe 14 verbunden, die an die U-förmigen Bewehrungsbügel 13 fest angeschlossen sind, zweckmäßigerweise angeschweißt sind. Nach sehr bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel befindet sich ein Bewehrungskorb 12 bzw. dessen U-förmige Bewehrungsbügel 13 und die Längsbewehrungsstäbe 14 in einem ringfugenseitigen Bereich des Tübbings 1, 1', wobei die Breite B_1 dieses ringfugenseitigen Bereiches vorzugsweise 5 bis 20%, bevorzugt und im Ausführungsbeispiel 10 bis 15% der gesamten Breite B des Tübbings 1, 1' entspricht. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel ist der Bewehrungskorb 12 bzw. sind die Komponenten des Bewehrungskorbes 12 in einer ringfugenseitigen Randzone 15 mit der Breite a angeordnet sowie in einer tunnelaußenseitigen Randzone 16 mit der Breite a angeordnet und in einer tunnelinnenseitigen Randzone 17 mit der Breite a angeordnet. Die Breite a erstreckt sich dabei von der ringfugenseitigen Oberfläche 6 bzw. von der tunnelaußenseitigen Oberfläche 29 bzw. von der tunnelinnenseitigen Oberfläche 28 in das Tübbinginnere und entspricht vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel maximal 30% der Dicke d des Tübbings.

[0027] In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform erkennbar, bei der das Kopplungselement eine über die Länge 1 des Tübbings 1 verlaufende Nut 7 ist, welche Nut 7 für eine formschlüssige Verbindung mit dem über die Länge des zweiten Tübbings 1' verlaufenden Federelement 8 vorgesehen ist. Bei dieser Ausführungsform bildet die gesamte Nut 7, d.h. sowohl die Nutflanken 9 als auch der Nutboden 18 die Stahleinlage 5 des Tübbings 1. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 wird die gesamte ringfugenseitige Oberfläche 6 des Tübbings 1 und ebenso die gesamte ringfugenseitige Oberfläche 6 des Tübbings 1' von der jeweiligen Stahleinlage 5 gebildet. An die Stahleinlagen 5 schließen Kopfbolzendübel 19 als Verankerungselemente an, die in das Innere des Tübbings 1 bzw. des Tübbings 1' ragen. Die Kopfbolzendübel 19 sind zweckmäßigerweise an die Stahleinlagen 5 angeschweißt.

[0028] Fig. 4 zeigt die Längsfugen 4 zwischen zwei in einem Tübbingring 2 benachbarten Tübbings 1 bzw. benachbarten Tübbings 1'. Es ist erkennbar, dass vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel auch die längsfugenseitigen Oberflächen 20 eine Stahleinlage 21 aufwei-

sen, die in den jeweiligen Tübbing 1, 1' einbetoniert ist. Zweckmäßigerweise sind die Stahleinlagen 21 mit der jeweils angrenzenden Stahleinlage 5 verschweißt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass ein Tübbing 1 an seinen beiden ringfugenseitigen Oberflächen 6 und an seinen beiden längsfugenseitigen Oberflächen 20 Stahleinlagen 5, 21 aufweist. Nach dieser Ausführungsform wird der Tübbing 1 dann von einem Stahlrahmen eingefasst, der von den Stahleinlagen 5, 21 gebildet wird. Ein solcher Tübbing 1 zeichnet sich durch eine besondere Stabilität aus. Auf zusätzliche Bewehrungskörbe kann in diesem Fall grundsätzlich verzichtet werden. Die Stahleinlagen 5, 21 sind dabei an ihren vier Eckpunkten zweckmäßigerweise miteinander verschweißt, so dass ein zugfester Rahmen entsteht. Die Stahleinlagen 21 an den längsfugenseitigen Oberflächen 20 der Tübbings 1, 1' werden im Übrigen bevorzugt ebenfalls mit Kopfbolzendübeln 19 in dem jeweiligen Tübbing 1, 1' verankert.

[0029] Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel weist ein Tübbing 1, 1' in seinen ringfugenseitigen und längsfugenseitigen Oberflächen 6, 20 ein Dichtrahmenelement 22, 23 auf, das sich zweckmäßigerweise über die gesamte Länge 1 der ringfugenseitigen und längsfugenseitigen Oberflächen 6, 20 erstreckt. Die Dichtrahmenelemente 22, 23 ergänzen sich dann in einem Tübbing 1, 1' zu einem umlaufenden Dichtrahmen. Beispielsweise in den Fig. 2 und 3 ist erkennbar, dass im eingebauten Zustand der Tübbings 1, 1' die in den ringfugenseitigen Oberflächen 6 vorgesehenen Dichtrahmenelemente 22 zweier Tübbings 1, 1' aneinander anliegen und eine effektive Abdichtung bilden. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel (siehe beispielsweise Fig. 2 und 3) sind die Dichtrahmenelemente 22 in der tunnelaußenseitigen Hälfte der Tübbings 1, 1' angeordnet. - In der Fig. 5 ist im Übrigen erkennbar, dass Dichtrahmenelemente 23 auch in den Längsfugen 4 zwischen den in einem Tübbingring 2 benachbarten Tübbings 1, 1' angeordnet sind und eine effektive Abdichtung bilden.

[0030] Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Tübbings 1, 1'. Danach weist der Tübbing 1 ringfugenseitig zumindest einen Nocken 24 als Kopplungselement auf. Dieser Nocken 24 ist für eine formschlüssige Verbindung mit einer topfartigen Ausnehmung 25 als Komplementärkopplungselement in dem Tübbing 1' vorgesehen. Der Nocken 24 weist die Form eines Kegelstumpfes mit topfseitiger Abrundung auf. In Fig. 6 ist erkennbar, dass der Nocken 24 im Innern auch aus dem Beton des Tübbings 1 besteht und lediglich auf seiner Außenoberfläche die Stahleinlage 5 aufweist. Die Flanken der topfartigen Ausnehmung sind geneigt ausgebildet und zwar mit einem Neigungswinkel β , der zweckmäßigerweise 40° bis 60° beträgt, im Ausführungsbeispiel 45° . Nach einer Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 ist an die Stahleinlage 5 des Nockens 24 ein Verankerungsbügel 11 angeschlossen, der zweckmäßigerweise mit dem

Bewehrungskorb 12 des Tübbings 1 fest verbunden ist. An die Stahleinlage 5 der topfseitigen Ausnehmung 25 sind zwei Verankerungsbügel 11' und 11'' angeschlossen, die zweckmäßigerweise ebenfalls mit dem zugeordneten Bewehrungskorb 12 fest verbunden sind. Fig. 6 zeigt wiederum, dass die Erstreckung e der Verankerungselemente (Verankerungsbügel 11, 11', 11'') in das Innere des Tübbings 1, 1' ein Vielfaches der Dicke D der Stahleinlagen 5 beträgt.

[0031] Die Fig. 7 bis 10 zeigen eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Tübbings 1, bei der die Stahleinlage 5 einen Stahlzapfen 26 als Kopplungselement aufweist, der für eine formschlüssige Verbindung mit einer entsprechenden Stahltasche 27 als Komplementärkopplungselement in dem zweiten Tübbing 1' vorgesehen ist. Gemäß Fig. 8 kann der Stahlzapfen 26 im Querschnitt rechteckförmig ausgebildet sein. Dementsprechend ist dann auch die Stahltasche 27 im Querschnitt rechteckförmig ausgebildet. Gemäß Fig. 10 kann der Stahlzapfen 26 im Querschnitt kreisförmig ausgebildet sein. Zweckmäßigerweise ist nach dieser Ausführungsform der Stahlzapfen 26 insgesamt zylinderförmig oder kegelstumpfförmig ausgeführt. Es versteht sich, dass auch die Stahltasche 27 eine entsprechende Form für eine formschlüssige Verbindung aufweist. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 7 bis 10 beträgt die Breite s der Stahleinlage 5 weniger als 30% der Dicke d des Tübbings 1, 1'. Fernerhin beträgt die Breite z des Stahlzapfens 26 weniger als 20% der Dicke d des Tübbings 1, 1'. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 sind im Übrigen Verankerungsbügel 11 an jede der beiden Stahleinlagen 5 der Tübbings 1, 1' angeschlossen, welche Verankerungsbügel 11 vorzugsweise mit dem Bewehrungskorb 12 fest verbunden sind. Dagegen sind im Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 an die Stahleinlagen 5 der Tübbings 1, 1' Kopfbolzendübel 19 als Verankerungselemente angeschlossen.

[0032] Grundsätzlich kann auch ein kleinerer Stahlzapfen 26 (siehe Fig. 10) mit einer größeren Stahltasche 27 (siehe Fig. 8) kombiniert werden. Auf diese Weise erhält man eine langlochartige Kopplung, die in der Lage ist, Toleranzen auszugleichen und/oder Verschiebungen der benachbarten Tübbingringe 2 gegeneinander in Umfangsrichtung zuzulassen.

Patentansprüche

1. Tübbing (1), insbesondere Hochleistungstübbing, für einen Tübbingring (2) zum unterirdischen Tunnelausbau, wobei der Tübbing (1) aus Beton besteht und ringfugenseitig zumindest ein Kopplungselement für eine formschlüssige Verbindung mit einem Komplementärkopplungselement an einem zweiten Tübbing (1') in einem benachbarten Tübbingring (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Stahleinlage (5) in die ringfugenseitige Oberfläche (6) des Tübbings (1) einbetoniert ist

und dass die Stahleinlage (5) das Kopplungselement aufweist.

2. Tübbing nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungselement eine über zumindest den Großteil der Länge 1 des Tübbings (1) verlaufende Nut ist, welche Nut für eine formschlüssige Verbindung mit einem über den Großteil der Länge des zweiten Tübbings (1') verlaufenden Federelement (8) als Komplementärkopplungselement vorgesehen ist. 5 10
3. Tübbing nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest 40%, vorzugsweise zumindest 50% der ringfugenseitigen Oberfläche (6) von der Stahleinlage (5) gebildet wird. 15
4. Tübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ringfugenseitig zumindest ein Nocken (24) als Kopplungselement angeordnet ist, welcher Nocken (24) für eine formschlüssige Verbindung mit einer topfartigen Ausnehmung (25) als Komplementärkopplungselement vorgesehen ist. 20 25
5. Tübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stahleinlage (5) zumindest einen im Querschnitt rechteckförmigen Stahlzapfen (26) als Kopplungselement aufweist, welcher Stahlzapfen (26) für eine formschlüssige Verbindung mit einer entsprechenden Stahltasche (27) als Komplementärkopplungselement in dem zweiten Tübbing (1') vorgesehen ist. 30 35
6. Tübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stahleinlage (5) zumindest einen im Querschnitt kreisförmigen Stahlzapfen (26) als Kopplungselement aufweist, welcher Stahlzapfen (26) für eine formschlüssige Verbindung mit einer entsprechenden Stahltasche (27) als Komplementärkopplungselement in dem zweiten Tübbing (1') vorgesehen ist. 40
7. Tübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die Stahleinlage (5) zumindest ein in den Tübbing (1) ragendes Verankerungselement zur Verankerung der Stahleinlage (5) in dem Beton des Tübbings angeschlossen ist. 45 50
8. Tübbing nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erstreckung e des Verankerungselementes in das Innere des Tübbings (1) mehr als das Doppelte der Dicke D der Stahleinlage (5) beträgt. 55
9. Tübbing nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verankerungs-

element an zumindest ein Bewehrungselement des Tübbings (1) angeschlossen ist.

10. Tübbing nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Stahleinlage (5) zumindest ein Dichtrahmenelement (22) vorgesehen ist.

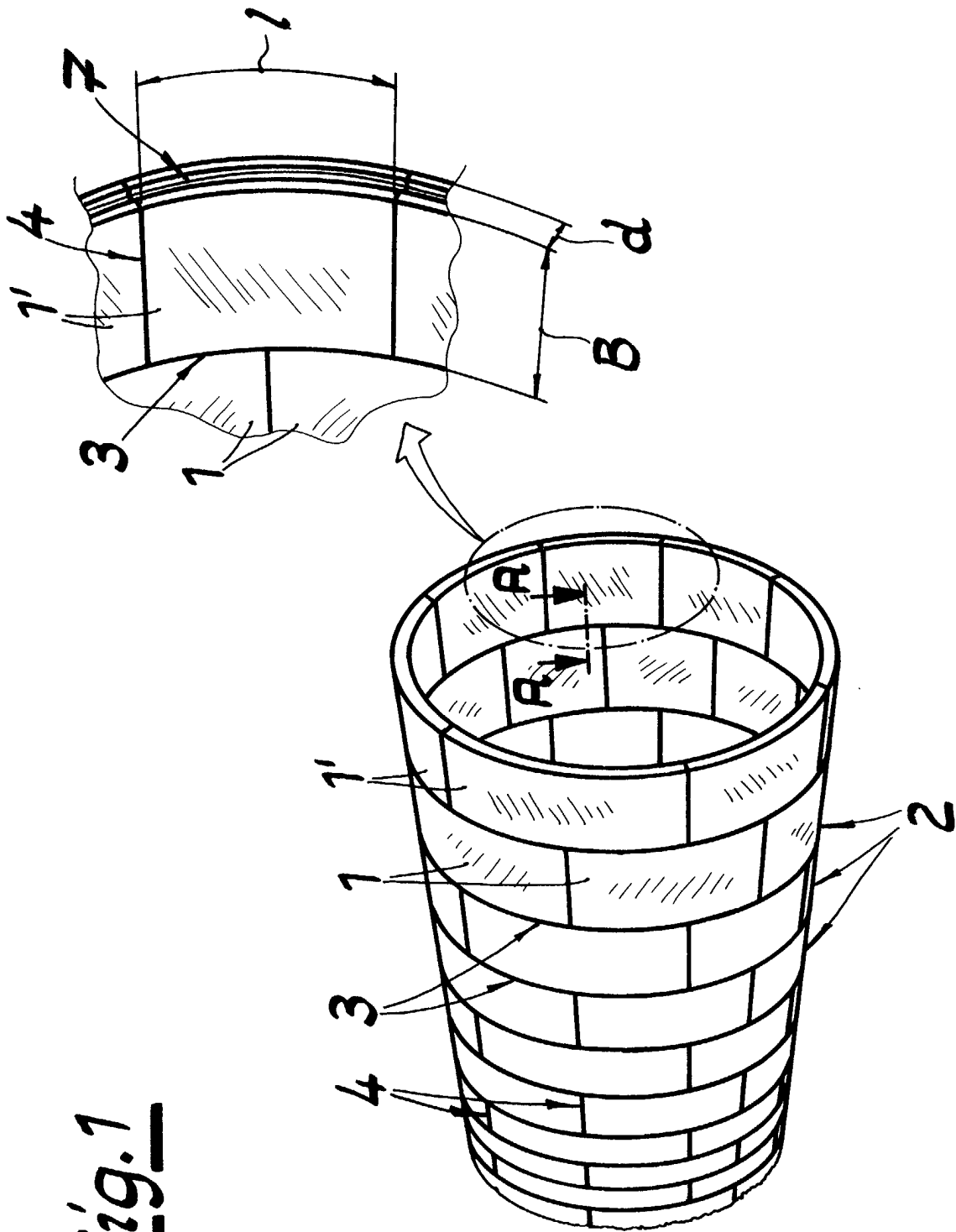


Fig. 1

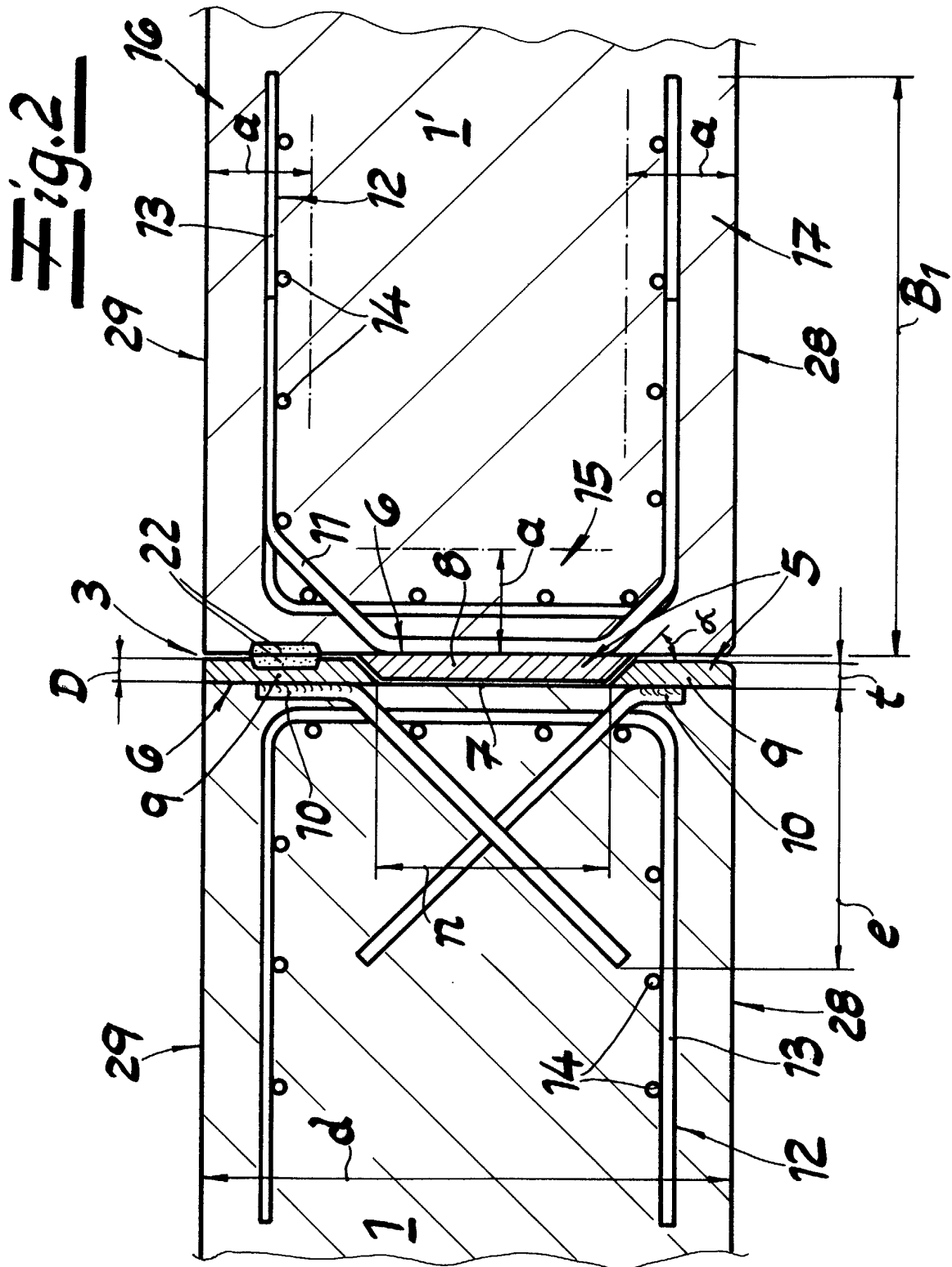
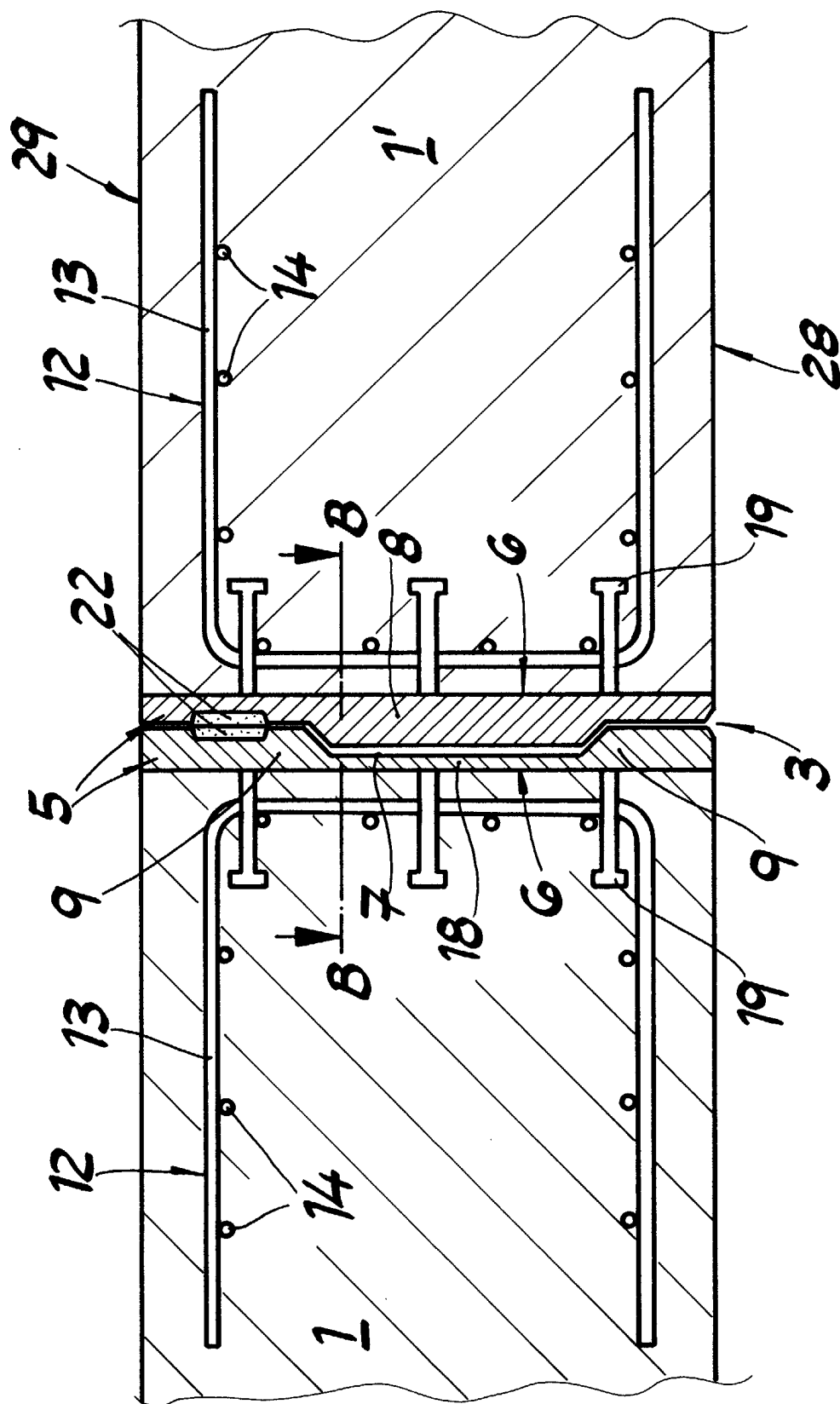


Fig. 3



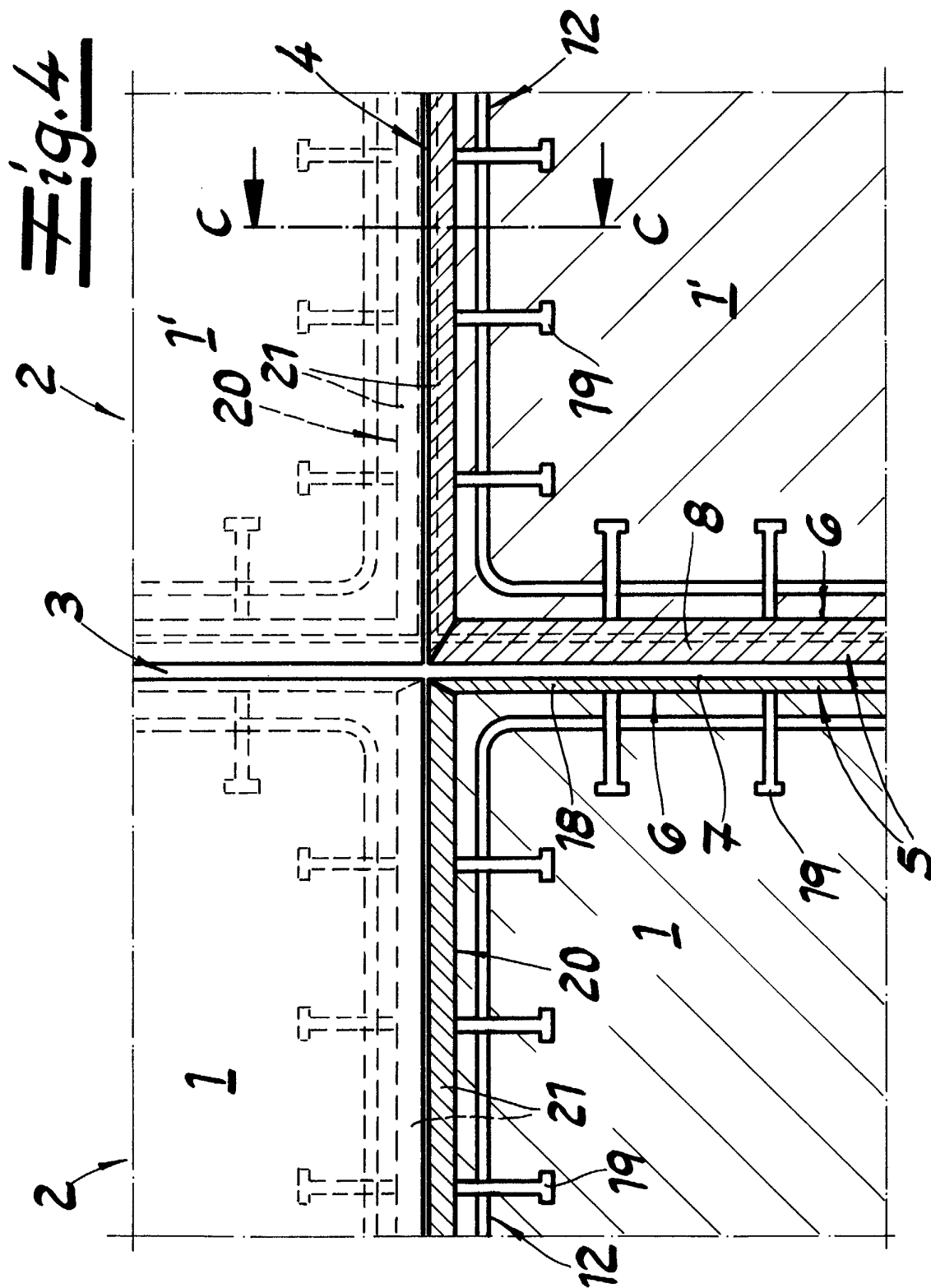


Fig. 5

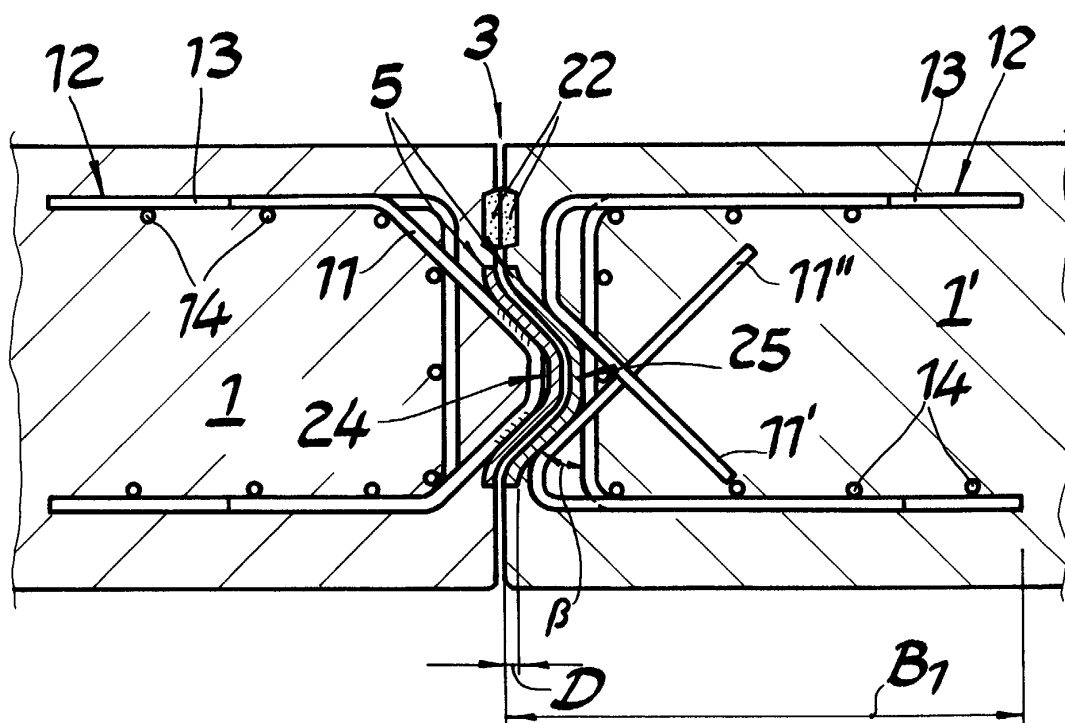
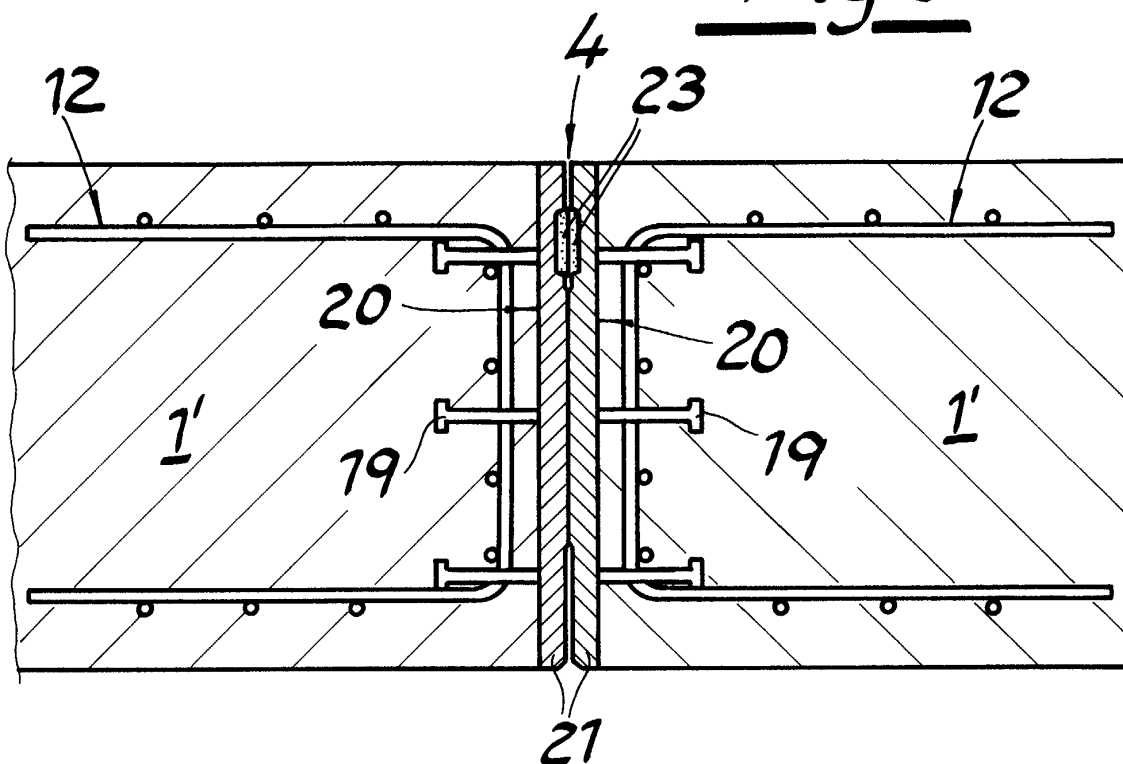


Fig. 6

Fig. 7

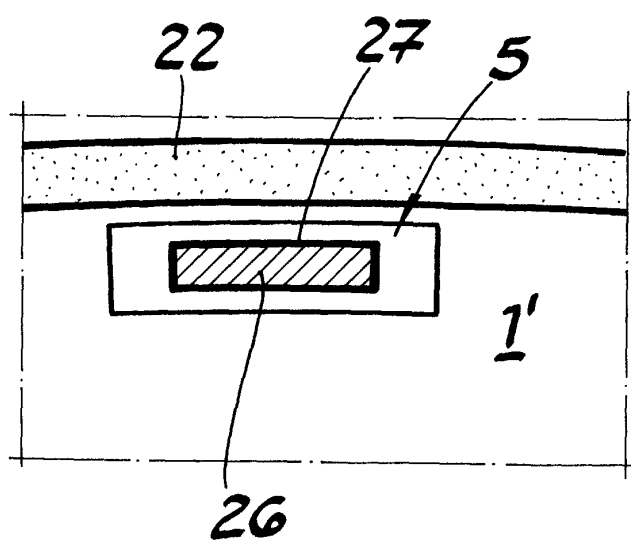
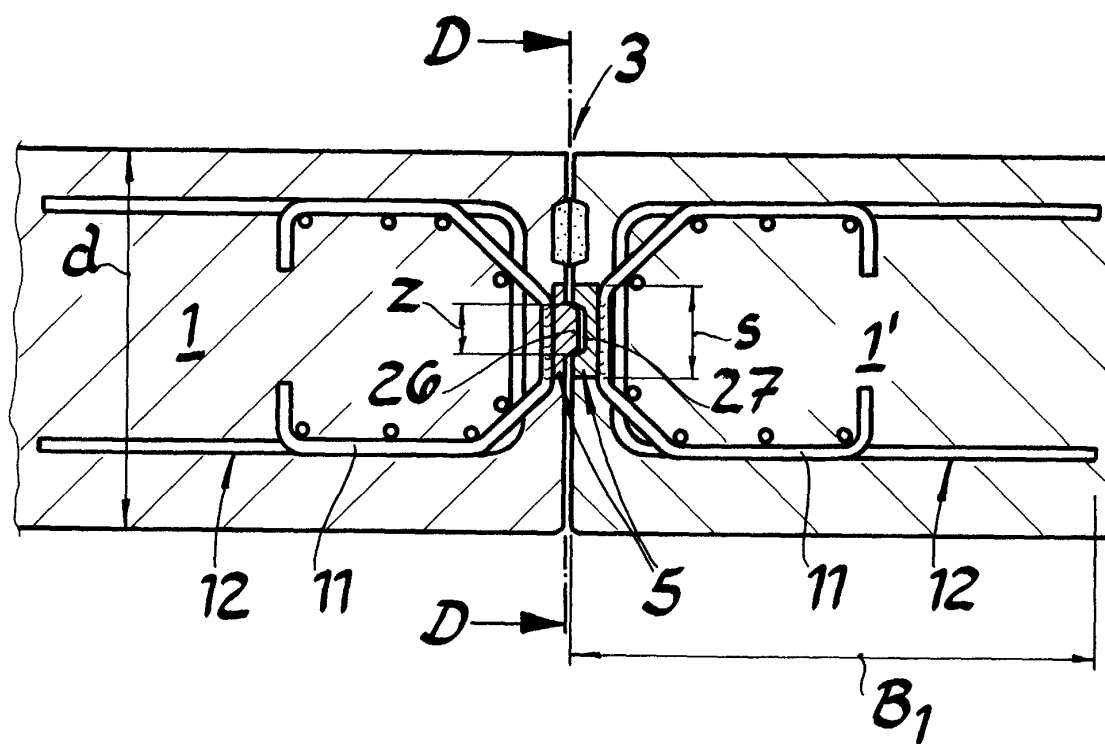


Fig. 8

Fig. 9

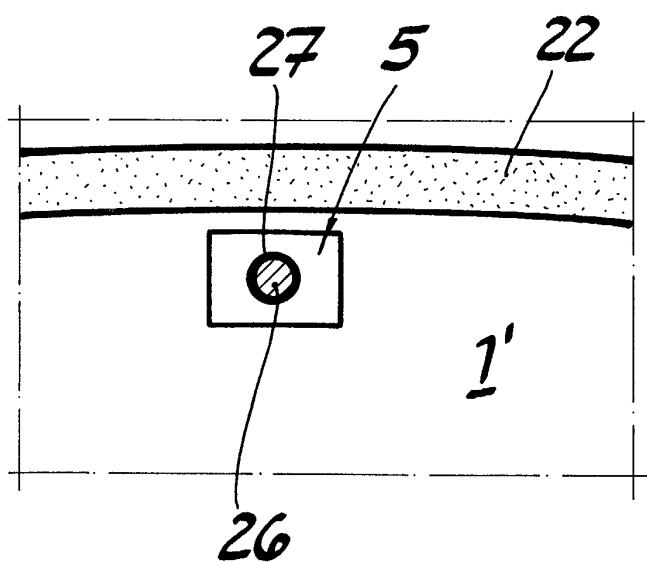
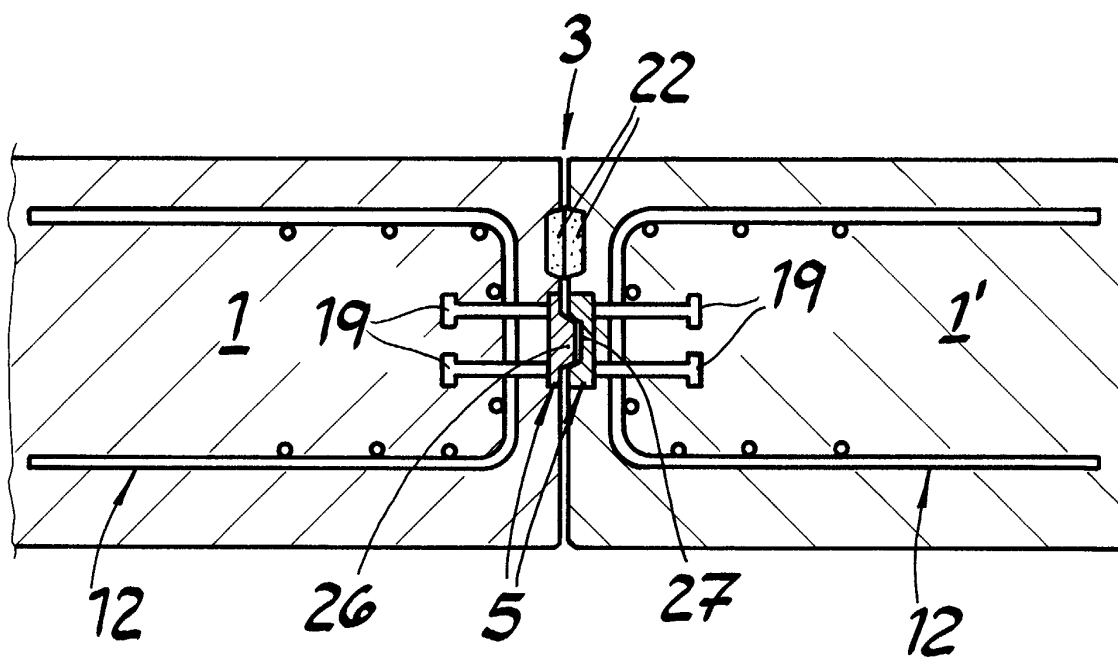


Fig. 10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 02 00 6028

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 545 701 A (TSUZUKI JUNICHI) 8. Oktober 1985 (1985-10-08) * das ganze Dokument *	1-4,7,9	E21D11/08 E21D11/10
X	EP 0 624 714 A (TOKYO GAS CO LTD ;NIPPON HIGH STRENGTH CONCRETE (JP)) 17. November 1994 (1994-11-17) * Seite 13, Zeile 30 - Zeile 42; Abbildung 37 *	1	
X	DE 32 13 952 A (RUHRKOHL E AG) 27. Oktober 1983 (1983-10-27) * das ganze Dokument *	1	
X	GB 1 585 770 A (TSUZUKI J) 11. März 1981 (1981-03-11) * das ganze Dokument *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) & JP 11 287093 A (ISHIKAWAJIMA CONSTR MATERIALS CO LTD;KUBOTA CORP), 19. Oktober 1999 (1999-10-19) * Zusammenfassung *	1	
A	US 3 818 710 A (CHLUMECKY N) 25. Juni 1974 (1974-06-25) * Abbildung 5 *	1	
A	EP 0 716 216 A (HOLZMANN PHILIPP AG) 12. Juni 1996 (1996-06-12)		
A	US 4 397 583 A (HORNCY THOMAS E ET AL) 9. August 1983 (1983-08-09)		
A	GB 1 501 430 A (PONT A MOUSSON) 15. Februar 1978 (1978-02-15)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2. Juli 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 92 (P04C03)

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

EP 02 00 6028

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.

02-07-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4545701 A	08-10-1985	JP 59048599 A	19-03-1984
		GB 2124679 A , B	22-02-1984
EP 0624714 A	17-11-1994	JP 2667353 B2	27-10-1997
		JP 6320513 A	22-11-1994
		JP 6320521 A	22-11-1994
		JP 2602402 B2	23-04-1997
		JP 7042495 A	10-02-1995
		JP 2667358 B2	27-10-1997
		JP 7156116 A	20-06-1995
		CN 1102456 A , B	10-05-1995
		EP 0624714 A2	17-11-1994
		KR 214113 B1	02-08-1999
		SG 45107 A1	16-01-1998
		US 5611979 A	18-03-1997
		JP 2667363 B2	27-10-1997
		JP 7205124 A	08-08-1995
DE 3213952 A	27-10-1983	DE 3213952 A1	27-10-1983
GB 1585770 A	11-03-1981	JP 1242815 C	14-12-1984
		JP 53128129 A	08-11-1978
		JP 59013640 B	30-03-1984
		JP 1036845 C	24-03-1981
		JP 53019649 A	23-02-1978
		JP 55025277 B	04-07-1980
		HK 51481 A	30-10-1981
JP 11287093 A	19-10-1999	KEINE	
US 3818710 A	25-06-1974	BE 783955 A1	18-09-1972
		CA 965967 A1	15-04-1975
		CH 553885 A	13-09-1974
		DE 2225659 A1	07-06-1973
		FR 2161885 A1	13-07-1973
		GB 1392338 A	30-04-1975
		IT 958094 B	20-10-1973
		JP 48064728 A	07-09-1973
		NL 7205449 A	05-06-1973
EP 0716216 A	12-06-1996	DE 4443046 A1	13-06-1996
		EP 0716216 A2	12-06-1996
US 4397583 A	09-08-1983	AR 217702 A1	15-04-1980
		AU 517384 B2	30-07-1981
		AU 3892478 A	21-02-1980

EPO FORM P0461

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

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

EP 02 00 6028

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.

02-07-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4397583 A		BR 7805224 A	08-05-1979
		CA 1106197 A1	04-08-1981
		DE 2835237 A1	22-02-1979
		ES 472560 A1	16-02-1979
		FR 2400650 A1	16-03-1979
		GB 2003212 A ,B	07-03-1979
		GB 2004931 A ,B	11-04-1979
		GR 66119 A1	16-01-1981
		HK 37782 A	03-09-1982
		IN 148171 A1	22-11-1980
		IT 1098227 B	07-09-1985
		JP 1098828 C	27-05-1982
		JP 54045938 A	11-04-1979
		JP 56044239 B	17-10-1981
		MX 146922 A	08-09-1982
		NL 7808318 A ,B,	20-02-1979
		NZ 188035 A	07-09-1982
		ZA 7804382 A	26-09-1979
GB 1501430 A	15-02-1978	FR 2273119 A1	26-12-1975
		AR 204358 A1	22-12-1975
		AT 382075 A	15-07-1978
		AT 348578 B	26-02-1979
		AT 383075 A	15-07-1978
		AU 8098775 A	11-11-1976
		BE 829470 A1	26-11-1975
		BR 7503299 A	27-04-1976
		CA 1016760 A1	06-09-1977
		CH 585340 A5	28-02-1977
		DE 2522789 A1	04-12-1975
		DE 7516342 U1	19-01-1978
		DK 192975 A ,B,	28-11-1975
		ES 437956 A1	01-01-1977
		IN 144866 A1	22-07-1978
		IT 1038278 B	20-11-1979
		JP 1190415 C	13-02-1984
		JP 51024038 A	26-02-1976
		JP 58022637 B	10-05-1983
		NL 7506252 A	01-12-1975
		NO 751822 A ,B,	28-11-1975
		OA 5011 A	31-12-1980
		SE 405746 B	27-12-1978
		SE 7506062 A	28-11-1975
		US 4065932 A	03-01-1978
		ZA 7503365 A	28-04-1976

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