

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : E04C 3/294	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/42677 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. August 1999 (26.08.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/00490 (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Januar 1999 (26.01.99) (30) Prioritätsdaten: 198 06 824.7 18. Februar 1998 (18.02.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SCHMITT STUMPF FRÜHAUF UND PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH [DE/DE]; Leopoldstrasse 208, D-80804 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMITT, Victor [DE/DE]; Dianastrasse 9, D-82194 Gröbenzell (DE). SEIDL, Günter [DE/DE]; Plettstrasse 8, D-81735 München (DE). (74) Anwalt: LEWALD, Dietrich; Rindermarkt 6, D-80331 München (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>		
(54) Title: COMPOSITE PREFABRICATED GIRDER AND A METHOD FOR MANUFACTURING GIRDERS, ESPECIALLY FOR THE CONSTRUCTION OF BRIDGES (54) Bezeichnung: VERBUNDFERTIGTEILTRÄGER SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON TRÄGERN, INSBESONDERE FÜR BRÜCKENBAUWERKE		
(57) Abstract The invention relates to a composite girder which is a steel girder with a flange that is cemented thereon at the plant or at the construction site. The invention is characterized in that the concrete flange (6) of the composite prefabricated girder is constructed as an all-over casing element for the construction of bridges such as deck bridges, and (with a composite prefabricated girder which is adjacent thereto) forms the casing for the concrete slab at the site.		
(57) Zusammenfassung Die Erfindung betrifft einen Verbundträger als Stahlträger mit werkseitig oder in situ aufbetoniertem Flansch und zeichnet sich dadurch aus, dass für Brückenbauwerke als Deckbrücken der Betonflansch (6) des Verbundfertigteilträgers als vollflächiges Schalungselement ausgebildet ist und (mit einem daneben liegenden Verbundfertigteilträger) die Schalung für die Ortbetonplatte bildet.		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verbundfertigteilträger sowie Verfahren zur Herstellung von Trägern, insbesondere für Brückenbauwerke

Die Erfindung betrifft einen Verbundfertigteilträger als Stahlträger mit werkseitig oder in situ aufbetoniertem Flansch.

Gegenstand der Erfindung ist auch eine Verfahren zum Herstellen von Verbundträgern, insbesondere für Brückenbauwerke.

Bisher wurden Brückenteilkonstruktionen, aus Stahlträgern gefertigt, vormontiert. Auf der Baustelle wurde der Ortbeton aufgegossen. Dies hatte beachtliche Mengen an Konstruktionsstahl zur Folge.

In den bisherigen Bauverfahren wurden die Lasten der Fahrbahnplatte immer auf den Stahlträger aufgebracht. Erst die nachfolgenden Lasten wirkten auf den Verbundquerschnitt. In dieser Phase zeigen aber die Stahlträger ein instabiles Verhalten, dem durch den Einbau an Aussteifungsverbänden in horizontaler und vertikaler Richtung begegnet werden muß. Diese Verbände sind aber aufwendig und teuer.

Es wurden auch schon Spannbetonträger eingesetzt. Das Einsatzgebiet dieses Verfahrens ist im wesentlichen auf den Brückenbau in Spezialbereichen beschränkt. Sie dürfen u.a. nicht eingesetzt werden bei Großbrücken, schiefwinkligen Bauwerken mit einem Kreuzungswinkel kleiner 60 gon.

Neben diesen administrativen Beschränkungen ist der Einsatz von Spannbetonfertigteilen durch das hohe Eigengewicht und den damit verbundenen Transport- und Einbauschwierigkeiten und durch die meist beschränkte Konstruktionshöhe bei einer Spannweite bis maximal 35,0 m möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bisher in Kauf zu

nehmende instabile Verhalten beim Stahlträger bzw. dem zusätzlichen Einbau von Aussteifungsverbänden, insbesondere bei Brückenbauwerken in horizontaler und vertikaler Richtung zu begegnen, und dies mit möglichst geringen Gewichten der Einzelelemente.

Es wird nicht verkannt, daß durch die US-PS 5 279 093 an sich Stahlträger mit aufbetoniertem Betonflansch als Trägerrost für Anwendung im Parkhausbau bekannt sind. Es werden dort zwei Träger verlegt und Querplatten werden zwischen die Flansche geschoben. Weitere Schalungselemente sind notwendig, um eine flächige Tragwirkung des Systems zu erreichen.

Weiterhin bekannt, vor allen Dingen für kurze Spannweiten bis zu maximal 15 m, ist eine Konstruktion (DE-OS 2 645 064), allerdings nicht als Deckbrücke geeignet. Dort werden zur Stabilisierung des Stahlträgerobergurtes nur verschweißte Armierungseisen eingesetzt. Der vorbetonierte Betonflansch wird rein auf Zug, im Bauzustand wird der nackte Stahlflansch auf Druck beansprucht. Der ergänzte Betonflansch wird also nur als belastendes Schalenelement, nicht als tragendes Element, verwendet. Im Endzustand sind die Stahlträger als Vollplatte mit vollständig einbetonierten Stahlträgern vorgesehen.

Ein Verbundträger gemäß der DE 2 300 733 C2 dient lediglich als Versteifungselement.

Die oben genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß für Brückenbauwerke als Deckbrücken der Betonflansch des Verbundfertigteilträgers als vollflächiges Schalungselement ausgebildet ist und (mit einem daneben liegenden Verbundfertigteilträger) die Schalung für die Ortbetonplatte bildet.

Die Verbundfertigteilträger nach der Erfindung wirken ausschließlich in Bauwerkslängsrichtung tragend und sind für Längen von 25 bis 50 m Spannweite ausgebildet.

Auch können vorzugsweise die Verbundfertigteilträger in Mehr-

fachanordnung über vorbetonierte Mittelquerträger zu einem Durchlaufsystem vor Belastungsbeginn verbunden sein.

Vor Belastungsbeginn können sie in die Widerlagerwände der Pfeiler zur Bildung eines Rahmensystems im Bauzustand eingespannt sein.

Unter Rahmensystem versteht man hier eine biegesteife Verbindung des Überbautragwerks mit den Unterbauten in Form eines Rahmen- ecks. Diese Einspannung wird über eine Anschlußbewehrung im Fertigteil in die Widerlagerwand verwirklicht. Dabei werden die Fertigteile auf Absetzlager aufgesetzt und die Widerlagerwand bewehrt und bis zur Oberkante des Fertigteils betoniert. Dies ergibt einen biegesteifen Anschluß in die Widerlagerwand. Solch ein Rahmensystem bietet die folgenden Vorteile:

- geringere Verformungen des Überbaus
- Reduzierung der Gründung durch abstützende Wirkung des Überbaus
- Entfall von Lagern und Übergangskonstruktionen.

Unter Durchlaufsystem wird eine biegesteife Verbindung der beiden aneinander anliegenden Verbundfertigteile durch die Erstellung eines Ortbetonquerträgers verstanden. Die Durchlaufwirkung wird durch Anschlußbewehrung im Fertigteil, die in den Ortbeton- träger einbindet, verwirklicht. Zusätzlich können hochfeste Gewindestangen angeordnet werden, die bei der Aufnahme des Stützmoments mitwirken.

Vorteilhaft ist eine Hubkoppeleinrichtung für die Querverbindung vorgesehen. Sie dient zu Ausgleich des Flanschniveaus in Quer- richtung und besteht aus im Flansch des jeweiligen VFT einbeto- nierter Grundplatte und darin angeschweißtem Kragblech. Beide überbrückend ist ein mit einem Kragblech verschweißter Kragarm vorgesehen, der jeweils mit dem gegenüberliegenden Kragblech verschraubt sein kann.

Wichtig ist, daß die Betonflansche aus hochfesten Betonen, insbesondere Güte größer B 55, hergestellt sein können. Bisher hielt man hochfeste Betone in ihrem Bruchverhalten für zu spröde, da die Verbindungsmittel steif wurden. Dagegen werden jetzt bei dieser Konstruktion keine Kopfbolzendübel eingesetzt. Aufgeschweißte kupierte Walzträger (Doppel-T-Träger) können mittig auf den tragenden Stahlträger aufgeschweißt sein und schaffen dadurch die Verbindung Stahl/hochfester Beton. Hierdurch ist die Konstruktion in der Verbundfuge weicher. Die Tragwirkung des Verbundquerschnitts wird erhöht. Das spröde Versagensverhalten der Kopfbolzendübel wird hiermit umgangen. Die duktile Tragwirkung des Verbundquerschnitts wird erhöht, ein robustes Tragwerk geschaffen.

Nach einer anderen Konstruktion können zur Herstellung von Mehrfeldsystemen zwischen den einzelnen Trägern Laschenstöße vorgesehen sein, Mittelquerträger und Endquerträger können vor dem Betonieren der Fahrbahnplatte aus Ortbeton bereits betoniert sein.

Besonders günstig ist es, wenn die nebeneinander liegenden Verbundfertigteilträger die Schalung für die Ortbetonplatte bilden, da dann auf eigene Schalelemente verzichtet werden kann.

Der auf den Stahlgurt aufbetonierte Betonflansch kann den Trägerstabilisator bilden.

Zur Druckeinleitung bei schiefwinkligen Systemen können Winkelbleche auf der Trägerstirnplatte aufgeschweißt sein.

Neu und besonders günstig ist, daß der Beton/Stahlquerschnitt von Anfang an gemeinsam belastet wird.

Vorzugsweise wird der obere Stahlflansch des Stahlträgers wesentlich kleiner als der untere dimensioniert.

Die Durchführung eines Verfahrens gemäß der Erfindung kann so

erfolgen, daß Stahlträger werkseitig oder in situ mit einem Betonflansch versehen werden, für Brückenbauwerke als Deckbrücken dieser Betonflansch als vollflächiges Schalungselement für den Ortbeton benutzt wird und für die Schalung der Ortbetonplatte mehrere dieser Verbundfertigteilträger nebeneinander gelegt werden.

Die Verbundfertigteilträger können so als Schalung für die Ortbetonfahrbahndecke benutzt werden.

Vorteilhaft werden die Stahlträger während des Betonierens im Fertigteilwerk durch Pressen in der Trägermitte mit einem negativen Feldmoment vorgespannt, um Druckspannungen in den unteren Flansch des Stahlträgers und Zugspannungen in den oberen Betonflansch einzutragen (siehe auch AT-PS 336 847).

Durch die Maßnahme der Erfindung, der Entwicklung des VFT-Trägers fällt das geringe Eigengewicht und höhere Materialfestigkeit des Stahls auf. Er kann sowohl bei Einfeld- als auch bei Durchlaufsystemen verwendet werden. Bei Trägern über 40 m Länge können Hohlkastenquerschnitte, da sie wesentlich verwindungssteifer sind als I-förmige Querschnitte, zum Einsatz kommen.

Die Vorgehensweise kann die folgende sein: der VFT-Träger wird auf einem Tieflader auf die Baustelle befördert. Der Träger wird auf die Montagekonstruktion gehoben und in Querrichtung mit den restlichen VFT-Trägern gekoppelt. Bei Mehrfeldsystemen werden die Fertigteilobergurte im Mittelquerträger durch überlappende Bewehrung gestoßen. Anschließend werden Stütz- und Endquerträger betoniert und eine Durchlaufwirkung erzeugt. Außerdem entsteht eine Torsionseinspannung, die die VFT-Träger während des Betonierens der Fahrbahnplatte gegen Kippen sichert.

Neben zahlreichen Vorteilen sind die folgenden zu nennen: die nebeneinander liegenden VFT-Träger besitzen nur eine Längsfuge, gegenüber vielen Fugen in Querrichtung bei herkömmlichen Fertigteil Schalungselementen. Die Ausbildung von Einfeldsystemen als

Rahmen ist vor allen Dingen bei schwingungsanfälligen Systemen von Vorteil, da die Eigenfrequenz durch die Rahmenwirkung erhöht wird und die Amplituden geringer werden.

Mit der Fertigung wesentlicher Teile des Tragwerks (Stahlträger und Flansch) bereits im Werk wird eine hohe Verarbeitungsqualität erreicht.

Durch die Mitwirkung des Betonflansches schon im Bauzustand verringern sich die Massen des Konstruktionsstahls wesentlich.

Durch den Entfall der zeitintensiven Arbeiten "Einbau Kippverbände" und "Schalen Ortbetonplatte" können Bauwerke in einer wesentlich kürzeren Zeit erstellt werden. Dies schlägt sich sowohl in den Investitionskosten als auch in volkswirtschaftlichen Kosten durch weitgehende Vermeidung einer evtl. Behinderung durch die Baumaßnahmen nieder.

Ein Bauwerk mit VFT-Trägern hat eine längere Standzeit als Verbundbauwerke mit Fertigteilplattenschalung.

Die bei einer Nutzungsänderung gewünschte Erhöhung der Traglast des Bauwerks kann verhältnismäßig einfach durch das Aufschweißen von Verstärklingslaschen erreicht werden. Dieser Vorteil ist auch bei Instandsetzungsmaßnahmen gegeben.

Die Steifigkeit eines VFT-Trägers kann dadurch erhöht werden, daß die Untergurtseite, besonders beim Stahlhohlkasten, durch hochfesten Beton ergänzt und durch Vorspannung an der Rißbildung (Übergang in den Zustand II) gehindert wird.

Die hier nicht erwähnten Unteransprüche bilden Teil der Beschreibung, sind hier aber nicht wiederholt.

Eine beispielsweise Ausführungsform der Erfindung soll nun mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden in denen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Bauwerk mit einem Überbau auf Widerlagern zeigt;
- Fig. 2 ist eine Draufsicht zur Fig. 1;
- Fig. 3 zeigt eine erste Variante eines Verbundteilträgers im Schnitt;
- Fig. 4 zeigt eine andere Variante des Verbundfertigteilträgers mit Hohlkasten im Querschnitt;
- Fig. 5 zeigt einen Querschnitt mehrerer Verbundfertigteile nach der Erfindung im Brückenquerschnitt;
- Fig. 6 zeigt eine Variante mit Hohlkastenträger im Schnitt, wobei der Mittelquerträger mit zwei Stützen gezeigt ist;
- Fig. 7 zeigt einen geschweißten Montagestoß am Stützquerträger im Grundriß;
- Fig. 8 ist ein Schnitt zu Fig. 7 längs der Linie A-A, wobei ein Querträger mit Laschenstoß gezeigt ist;
- Fig. 9 zeigt eine Variante zu Fig. 7, diesmal nicht verschweißt, sondern verschraubt;
- Fig. 10 ist ein Schnitt längs der Linie A-A der Fig. 9;
- Fig. 11 zeigt mehrere Verbundfertigteilträger, die in einem Endquerträger einbinden, am Beispiel eines schiefwinkligen Bauwerks;
- Fig. 12 ist ein Detailschnitt durch Fig. 11;
- Fig. 13 ist ein Detail im Grundriß zu Fig. 11;
- Fig. 14 zeigt eine Hubkonstruktion zum Koppeln von Fertigteilträgern in Querrichtung der Brücke, wobei durch diese Konstruktion eine Höhenverstellbarkeit der beiden Fertigteilträger vorgesehen sein soll;
- Fig. 15 definiert ein Rahmensystem;
- Fig. 16 erläutert ein Rahmeneck; und
- Fig. 17 erläutert ein Durchlaufsystem.

In den Figuren im einzelnen zeigt Figur 1 und Figur 2 einen Längsschnitt durch das Bauwerk mit einem Überbau aus VFT-Trägern (VFT = Verbundfertigteil) 4 auf zwei Widerlagern 2 und einer Stütze 3. Die Elemente 2 und 3 sind konventionell. Der Überbau 4 ist erfindungsgemäß aus mehreren Verbundfertigteilträgern, die weiter unten genauer beschrieben werden, aufgebaut. Wie ebenfalls weiter unten dargelegt, setzt sich ein solcher Überbau zusammen aus Stahlträgern 5, Betonflanschen 6 und Ortbetonplatte 7, jeweils sechs Verbundfertigteilträger pro Feld; 6 bzw. 12 sind in der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Konstruktion vorhanden.

Figur 3 zeigt einen Standardträger 5, 6. Stahlträger 5 und Betonflansch 6 sind hierbei über Verbundmittel 13 bereits verbunden. Anstatt des geschweißten Stahlträgers kann ein Walzträger mit einer aufgeschweißten Lasche am Untergurt verwendet werden.

Auf dem oberen Stahlflansch 9 des Trägers sitzt der Betonflansch 6, der bereits im Fertigteilwerk, auf jeden Fall aber vor dem Einbau aufbetoniert wurde. In den Betonflansch ragen kürzere Verbindungsmittel, z.B. Kopfbolzendübel 13 hinein. Der Betonflansch besitzt eine Anschlußbewehrung 10, die Teil im späteren Verbund zur Ortbetonplatte wird. Außerdem ragen höhere Verbindungsmittel 10 über den Betonflansch in den späteren Ortbeton hinein. Der Stahlträger ist in an sich bekannter Weise mit Stahlträgersteg 8 und oberem Stahlträgerflansch 7 neben dem unteren Stahlträgerflansch 9 versehen. Auf den oberen Flansch 9 wird Beton vergossen, der zusammen mit dem Träger 5, 6 das Verbundfertigbauteil (VFT) 5, 6 bildet und gleichzeitig mit anderen Verbundfertigteilträgern als Schalung für die Fahrbahndecke dient. Gleichzeitig hat er die Funktion eines Traggliedes.

Die beispielsweise vorgesehenen Kopfbolzendübel (andere Verbundmittel sind selbstverständlich ebenfalls anwendbar, die z.B. mit dem oberen Stahlflansch 7, um die Verbindung herzustellen, verschweißt sind) können der Höhe nach gestaffelt aufgebracht sein. Während das eine Teil in den Betongurt 5, 6 einbindet, stellt

das andere Teil mit den Köpfen 13 die Verbindung in die Ortbetonergänzung (Ortbetonplatte) her.

Die in Figur 4 gezeigte Variante des Verbundfertigteilträgers mit Hohlkasten im Querschnitt findet z.B. Anwendung bei größeren Trägerlängen, insbesondere 35 m, um eine größere Verwindungssteifigkeit zu erreichen. Sonst ist der Aufbau analog zu Figur 3.

Mehrere Verbundfertigteile (VFT) nach der Erfindung sind im Brückenquerschnitt der Figur 5 zu sehen. Gleiche Bezugszeichen haben gleiche Bedeutungen wie in anderen Figuren. Schön zu sehen sind die Stahlträger mit Betonflansch 5, 6 und den Verbundmitteln 13 auf Widerlagern 2.

Figur 6, die eine Variante mit Hohlkastenträger im Schnitt zeigt, läßt einen Mittelquerträger mit zwei Stützen erkennen. Das Ganze ruht auf Pfeilern 3. Die Einzelheit der Figur 7 erläutert einen Montagestoß als Laschenstoß 16 am Stützquerträger im Grundriß. Entlüftungsbohrungen 17 verbessern die Konstruktion.

Figur 8 (Schnitt zu Figur 7) zeigt einen Montagestoß am Beispiel eines schiefwinkligen Bauwerks, im Bereich des Stützträgers. Für den Montagestoß ragt der obere Flansch des Stahlträgers zur Hälfte in den Ortbetonstützquerträger hinein. Die beiden Stahlträger werden über geschweißte Stahllaschen miteinander verbunden. Eine Längsbewehrung ist mit 11 bezeichnet. Die Lage des Laschenstoßes 17 ist gut erkennbar. Stirnplatten 14 und Winkelbleche 15 runden die Konstruktion ab, die wieder auf einem Pfeiler 13 ruht. Es wird eine Durchlaufwirkung durch das Betonieren des Ortbetonquerträgers erreicht.

Figur 9, die eine Variante zu Figur 7 erkennen läßt, ist alternativ verschraubt und nicht verschweißt, wie durch die angedeuteten Schrauben 18 beim Laschenstoß 16 zu sehen ist. Entlüftungsbohrungen 17 gewährleisten eine ordentliche Verdichtung des Betons.

Figur 10 zeigt eine Variante des Stützquerträgerstoßes. Mehrere Verbundfertigteilträger, die in einen Endquerträger einbinden, sind gezeigt. Die Konstruktion ist geschraubt (Schrauben 18). Die durchgehende Längsbewehrung 11 ist zu sehen, genauso wie die in einer anderen Figur bereits erwähnten Stirnplatten 14 und Winkelbleche 15.

Figur 11 zeigt mehrere Verbundfertigteilträger, die in einen Endquerträger einbinden, am Beispiel eines schiefwinkligen Bauwerks. Bei schiefwinkligen Bauwerken müssen bekanntlich die Druckkräfte rechtwinklig zur Stahlträgerachse eingetragen werden. Hierfür werden gemäß Figur 11 an der Stirnplatte 14 Stahlwinkel 15 angebracht, die eine senkrechte Einleitung der Druckkraft gewährleisten (Details siehe die Figuren 12 und 13). Diese Möglichkeit der Einleitung besteht sowohl am Endquerträger wie am Stützquerträger.

Figur 12 ist ein Detailquerschnitt durch Figur 11, Figur 13 ein Detail zu Figur 11, diesmal im Grundriß. Gemäß Figur 12 sitzt die Konstruktion auf dem Widerlager 2; von der Stirnplatte 14 aus reichen beispielsweise Kopfdübel in den Beton. Man erkennt in der Draufsicht wieder den Stahlträger 5 mit Steg 8, Flanschen 7, 9 sowie dem beispielsweise über Verbundmittel 13 bereits im Werk gefertigten Betonflansch 6. Der Betonflansch wird (Figuren 1 bis 14) meist in 10 bis 12 cm Stärke gegossen.

Figur 13 läßt im übrigen die beispielsweise Verschweißung zwischen Stirnplatte 14 und Stahlträgersteg 8 erkennen. Der Stirnplatte 14 sind Winkelbleche 15 zugeordnet.

Figur 14 zeigt die Hubkonstruktion zum Koppeln der Fertigteilträger in Querrichtung der Brücke. Die Fertigteile liegen nebeneinander. Die Kopplung wird wie folgt hergestellt:

Rundstahlanker 19 sind bereits im Werk einbetoniert; Stahlbleche werden auf ein Mörtelbett 25 aufgesetzt und verschraubt. Ein weiteres Stahlblech wird mit angeschweißtem Verbindungsprofil 21

rechtwinklig auf das vorhandene horizontale Stahlblech aufgeschweißt. Über ein Flacheisen 24 und einen Hubbolzen 23 werden die beiden Betonflansche auf gleiche Höhe gezogen. Anschließend werden die Flansche gelenkig durch einen Verbindungsbolzen 22 zueinander gehalten. Das Flacheisen 24 wurde auf Ausgleichsmörtel 25 verlegt.

In Figur 14 erkennt man neben der Längsbewehrung 11 die Querbewehrung 12.

Figur 15 beschreibt ein Rahmensystem aus VFT-Trägern 4, die über ein Rahmeneck 29 in die Widerlager 2 einbinden.

In Fig. 16 ist ein Detail des Rahmenecks 29 zu sehen. Hier bindet der VFT-Träger 4 mit der Anschlußbewehrung und einem um 90° gebogenen und verdübelten Stahlflansch in die Widerlagerwand 2 ein. 28 ist ein Abseztlager .

Fig. 17 zeigt die Erstellung des Durchlaufsystems mittels Ortbetonquerträger. Die Anschlußeisen des Ortbetonfertigteils binden ein. Zusätzlich kann über hochfeste Gewindestangen 26, die an Konsolen 27 verschraubt sind, die Zugkraft des Flansches übertragen werden.

Patentansprüche

1. Verbundträger als Stahlträger mit werkseitig oder in situ aufbetoniertem Flansch, dadurch gekennzeichnet, daß für Brückenbauwerke als Deckbrücken der Betonflansch (6) des Verbundfertigteilträgers als vollflächiges Schalungselement ausgebildet ist und (mit einem daneben liegenden Verbundfertigteilträger) die Schalung für die Ortbetonplatte bildet.
2. Träger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Betonflansch (6) über Verbundmittel, insbesondere Dübel, kraftschlüssig mit dem Stahlträger (5) verbunden ist.
3. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stahlträger aus einem oberen (7) und unteren (9) Flansch und einem oder mehreren Stegen (8) zwischen diesen Flanschen besteht, wobei der obere Stahlflansch (7) wesentlich geringer als der untere dimensionierbar ist.
4. Verbundträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er als ausschließlich in Bauwerkslängsrichtung tragend und für Längen von 25 bis 50 m Spannweite ausgebildet ist.
5. Träger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie im Bauwerk vor Belastungsbeginn durch Querträger miteinander verbunden und so gegen Kippen gesichert sind.
6. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung von Mehrfeldsystemen zwischen den einzelnen Trägern ein Laschenstoß (16) mit betoniertem Ortbetonquerträger vorgesehen ist.
7. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne Verbundfertigteilträger in Querrichtung miteinander, insbesondere über verschweißte Laschen (16), gekoppelt sind.

8. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelträger und Endquerträger vor dem Betonieren der Fahrbahnplatte aus Ortbeton betoniert sind.

9. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der auf den Stahlgurt aufbetonierte Betonflansch (6) den Trägerstabilisator (gegen Kippen) bildet.

10. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Druckeinleitung bei schiefwinkligen Systemen Winkelbleche (15) auf der Trägerstirnplatte aufgeschweißt sind.

11. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für Eigengewichtlast jeweils der Beton/-Stahlquerschnitt gemeinsam belastbar ist.

12. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zu Einfeldsystemen zusammengefaßten VFT-Träger als Rahmensystem ausgebildet sind.

13. Träger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie in Mehrfeldanordnung über vorbetonierte Mittelquerträger zu einem Durchlaufsystem vor Belastungsbeginn verbunden sind.

14. Träger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie vor Belastungsbeginn in die Widerlagerwände (der Pfeiler) zur Bildung eines Rahmensystems im Bauzustand eingespannt sind.

15. Träger nach Anspruch 1, die in Querrichtung durch eine Hub-/Koppeleinrichtung verbunden sind.

16. Träger nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Hub-/Koppeleinrichtung, zum Ausgleich der Flanschniveaus in Querrichtung, aus im Flansch des jeweiligen VFT einbetonierter Grundplatte und daran angeschweißtem Kragblech, in regelmäßigen Abständen, besteht und beide überbrückend ein mit dem einen

Kragblech verschweißter Kragarm vorgesehen ist, der mit dem gegenüberliegenden Kragblech verschraubbar ist.

17. Träger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß seine Betonflansche aus hochfesten Betonen (insbesondere Güte größer B 55) hergestellt sind.

18. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur nachträglichen Nutzungsänderung Verstärkungsflansche am unteren Stahlträgerflansch aufgeschweißt sind.

19. Verbundfertigteilträger, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stahlträger ein Hohlkastenträger (Figur 4) ist, wobei innerhalb des Hohlträgers, insbesondere laserverschweißte, Queraussteifungen, vorgesehen sind.

20. Verbundfertigteilträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägeruntergurt mit Beton, insbesondere hochfestem Beton (insbesondere Güte größer B 55) verstärkt und mit Spanngliedern vorgespannt wird.

21. Verbundfertigteilträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Betonflansch aus hochfestem Beton (Güte größer B 55) besteht und die Verbundmittel zwischen tragendem Stahlträgerobergurt und Beton aus jeweils mittig aufgeschweißtem kupierten Walz-Doppel-T-Träger bestehen.

22. Verbundfertigteilträger, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er frei von jedem oberen Stahlflansch ist und nur einen unteren Stahlflansch aufweist und daß sein Stegblech gelocht und mit der Längsbewehrung mit dem Betongurt verbunden ist.

23. Verfahren zum Herstellen von Verbundträgern, wobei Stahlträger werkseitig oder in situ mit einem Betonflansch versehen werden, für Brückenbauwerke als Deckbrücken dieser Betonflansch als vollflächiges Schalungselement für den Ort beton benutzt wird

und für die Schalung der Ortbetonplatte mehrere dieser Verbundfertigteilträger nebeneinander gelegt werden.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die VFT vor Betonieren der Fahrbahndecke über Stütz- und Endquerträger miteinander verbunden werden.

25. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die so gefertigten Verbundfertigteilträger als Schalung für die Ortbeton-Fahrbahndecke benutzt werden.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlträger während des Betonierens im Fertigteilwerk durch Pressen in der Trägersmitte mit einem negativen Feldmoment vorgespannt werden, um Druckspannungen in den unteren Flansch des Stahlträgers und Zugspannungen in den oberen Betonflansch einzutragen.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Betonflansch aus hochfestem Beton (insbesondere Güte größer B 55) hergestellt wird und zwischen tragenden Stahlträgerobergurten und Beton mittig kupierte Walzträger zur Verbundsicherung aufgeschweißt werden.

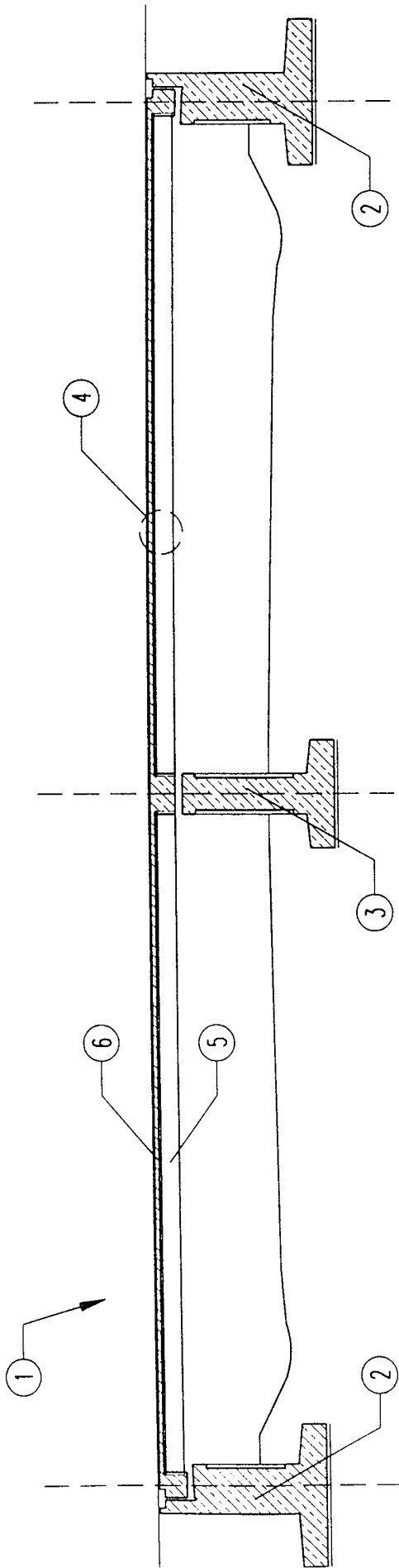


Fig. 1

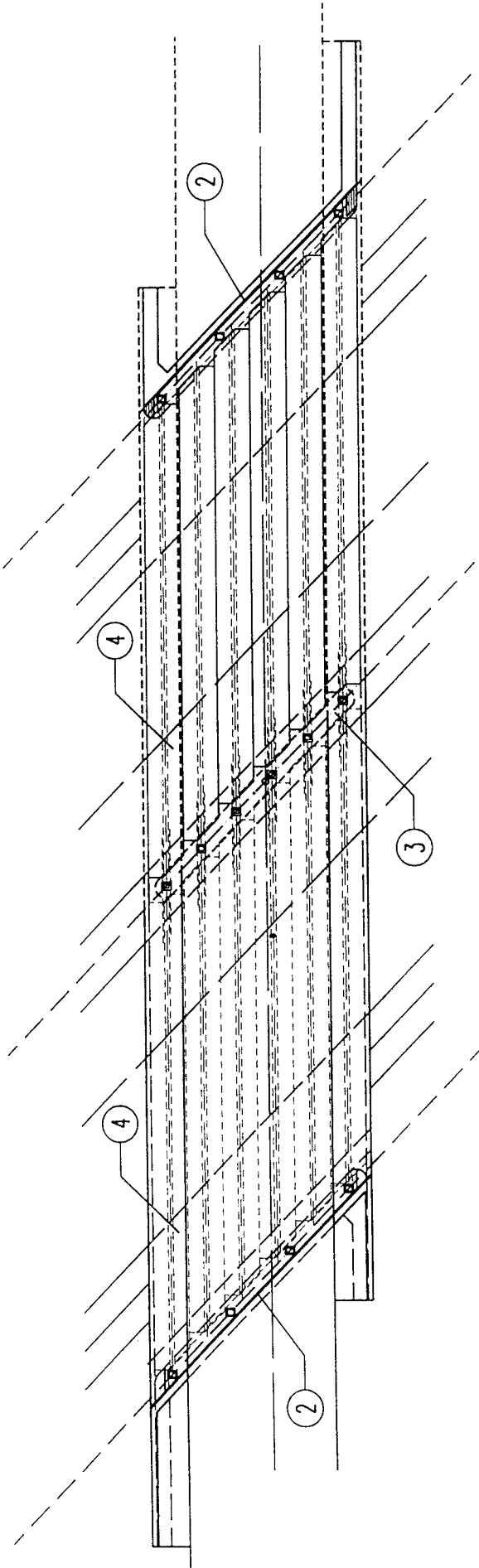


Fig. 2

Fig. 3

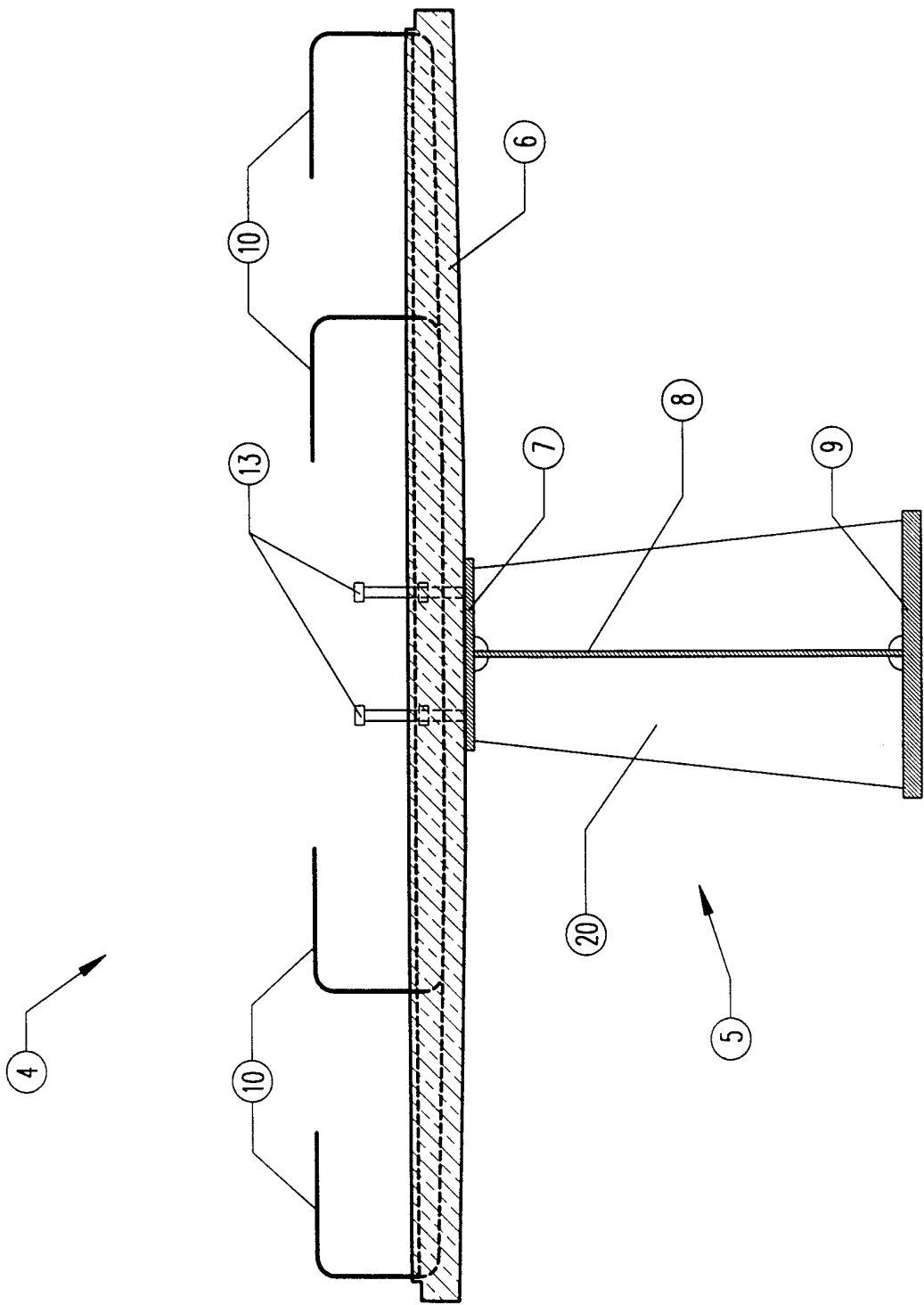


Fig.5

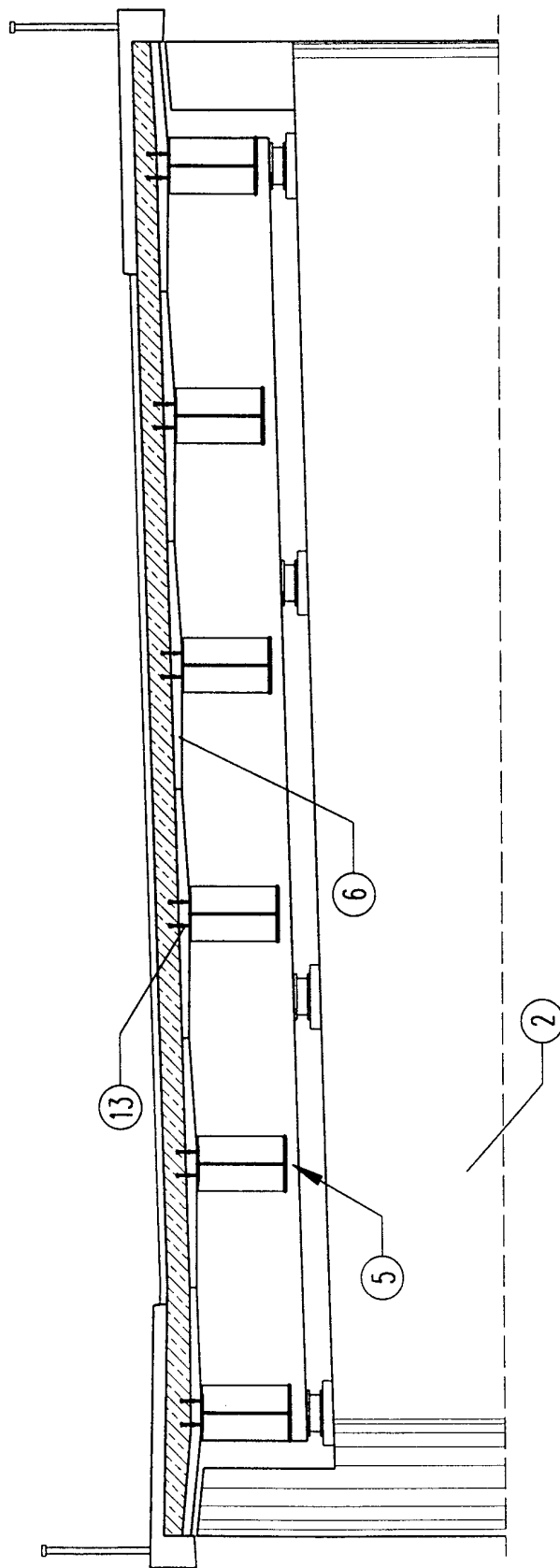


Fig.6

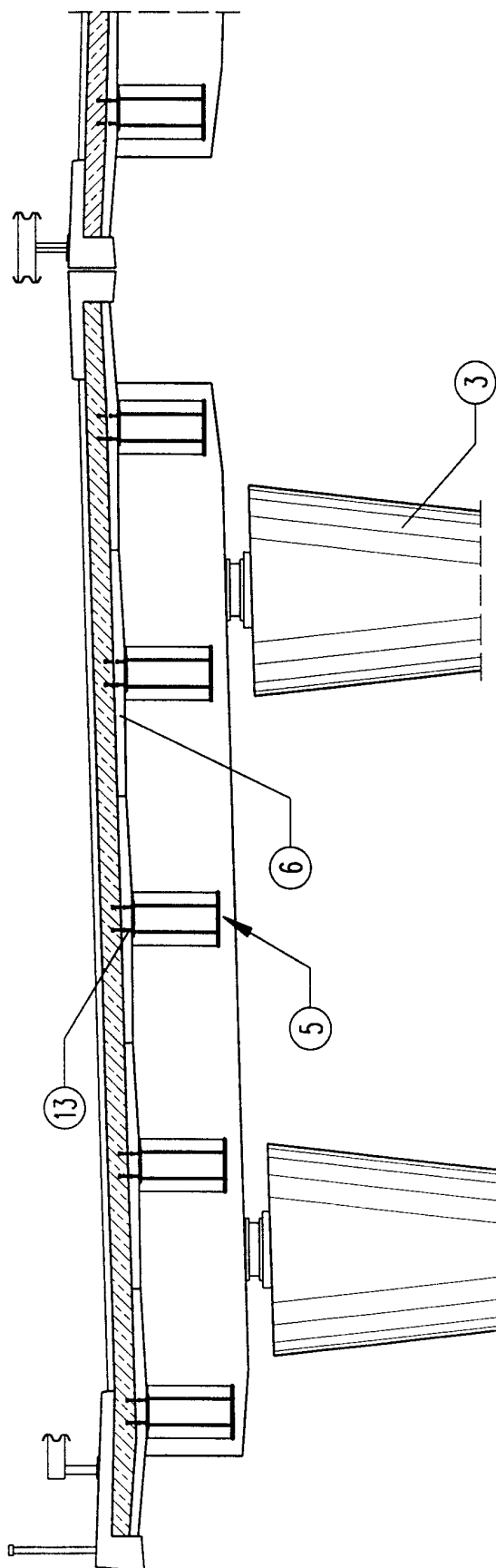


Fig. 7

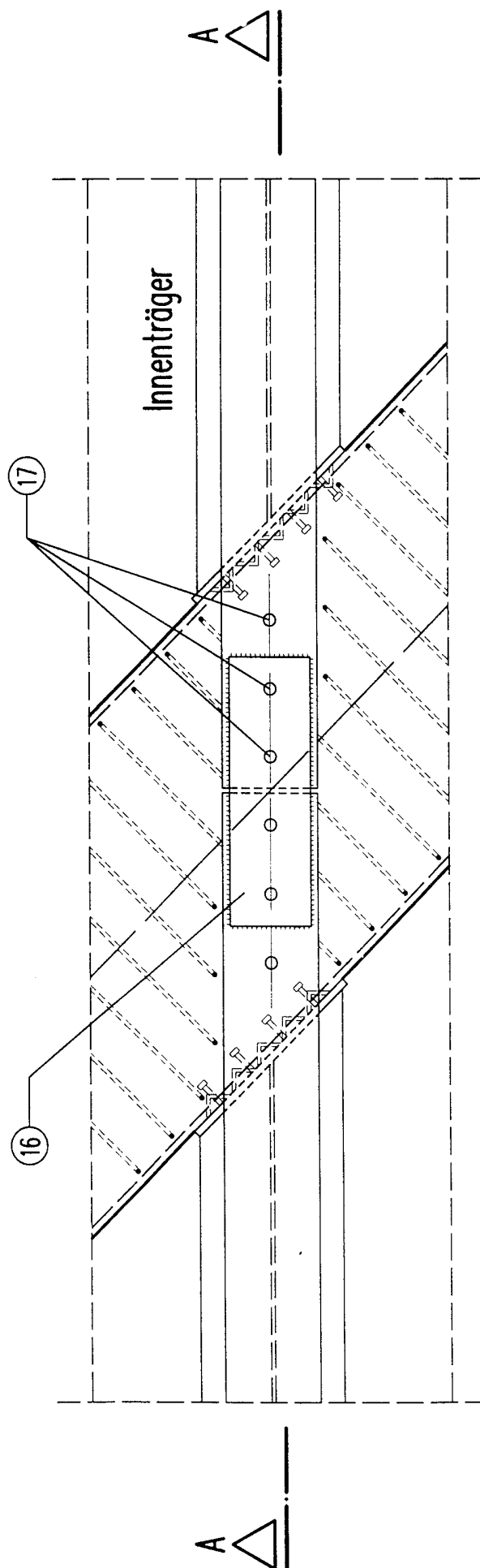
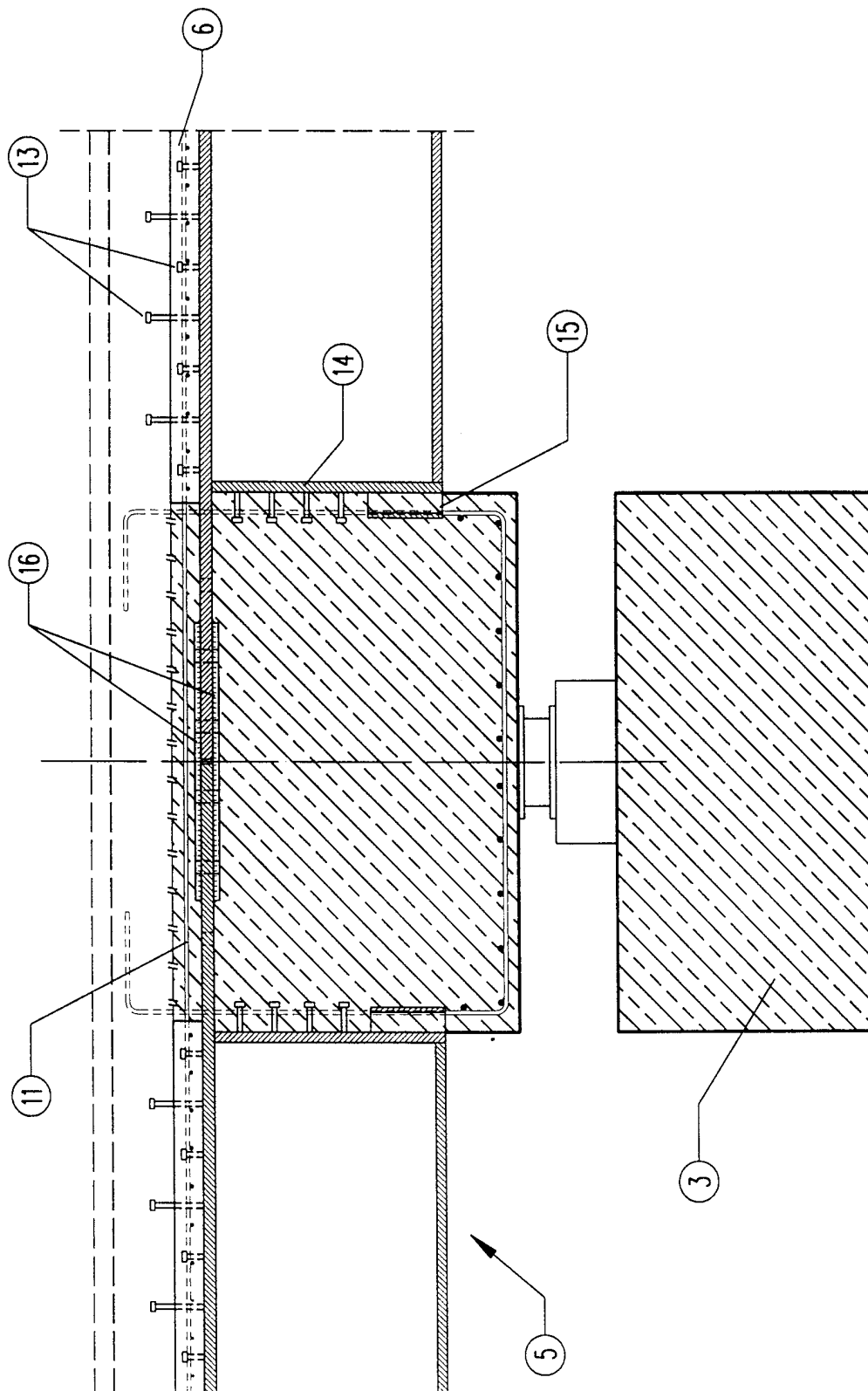


Fig. 8



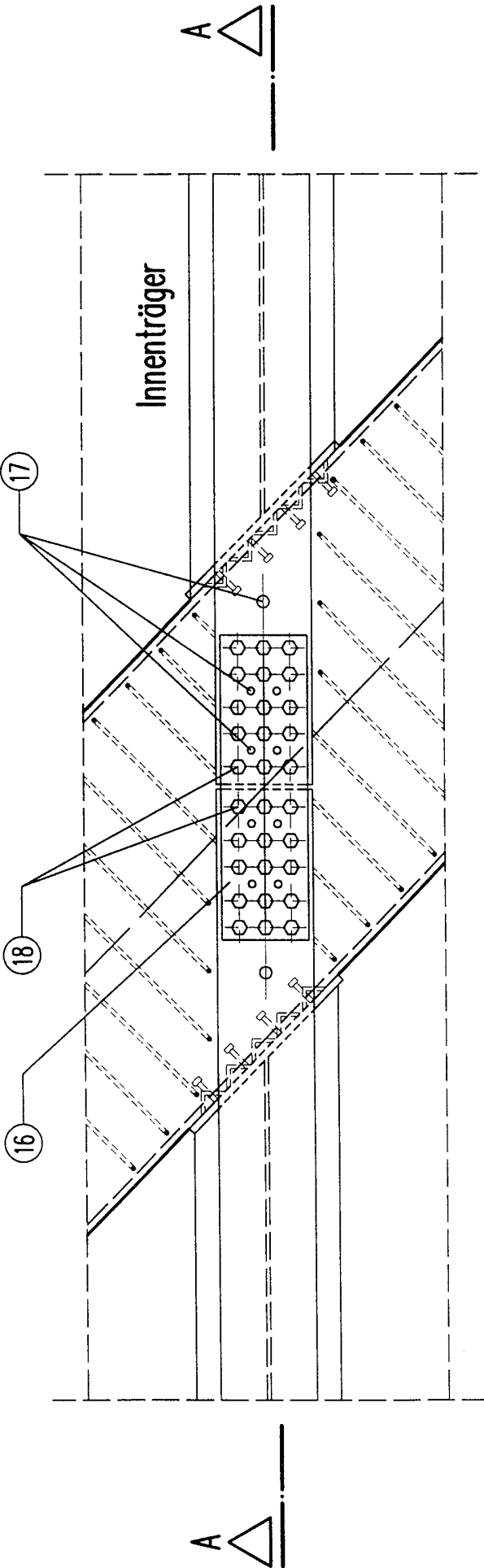


Fig.9

Fig.10

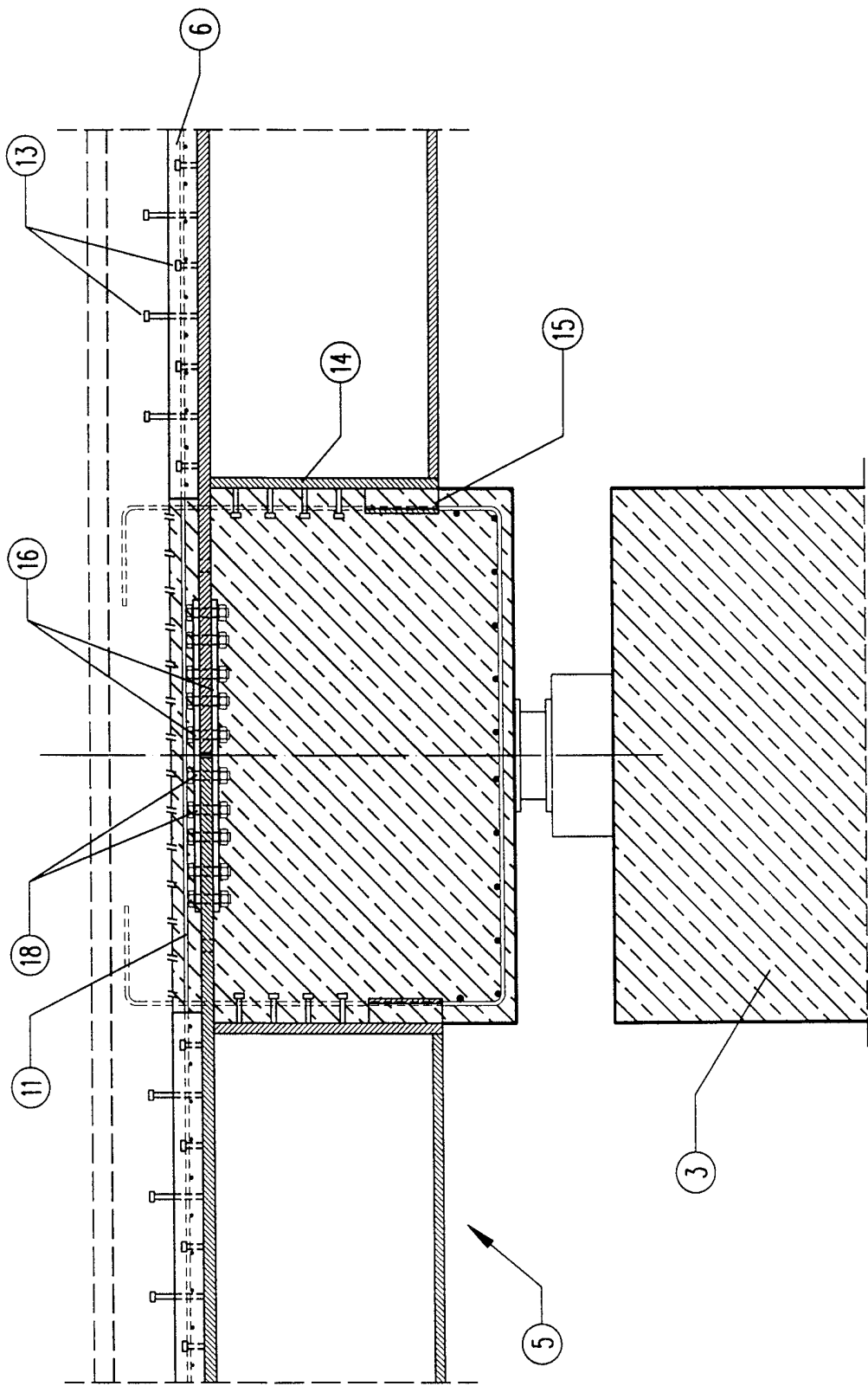


Fig.11

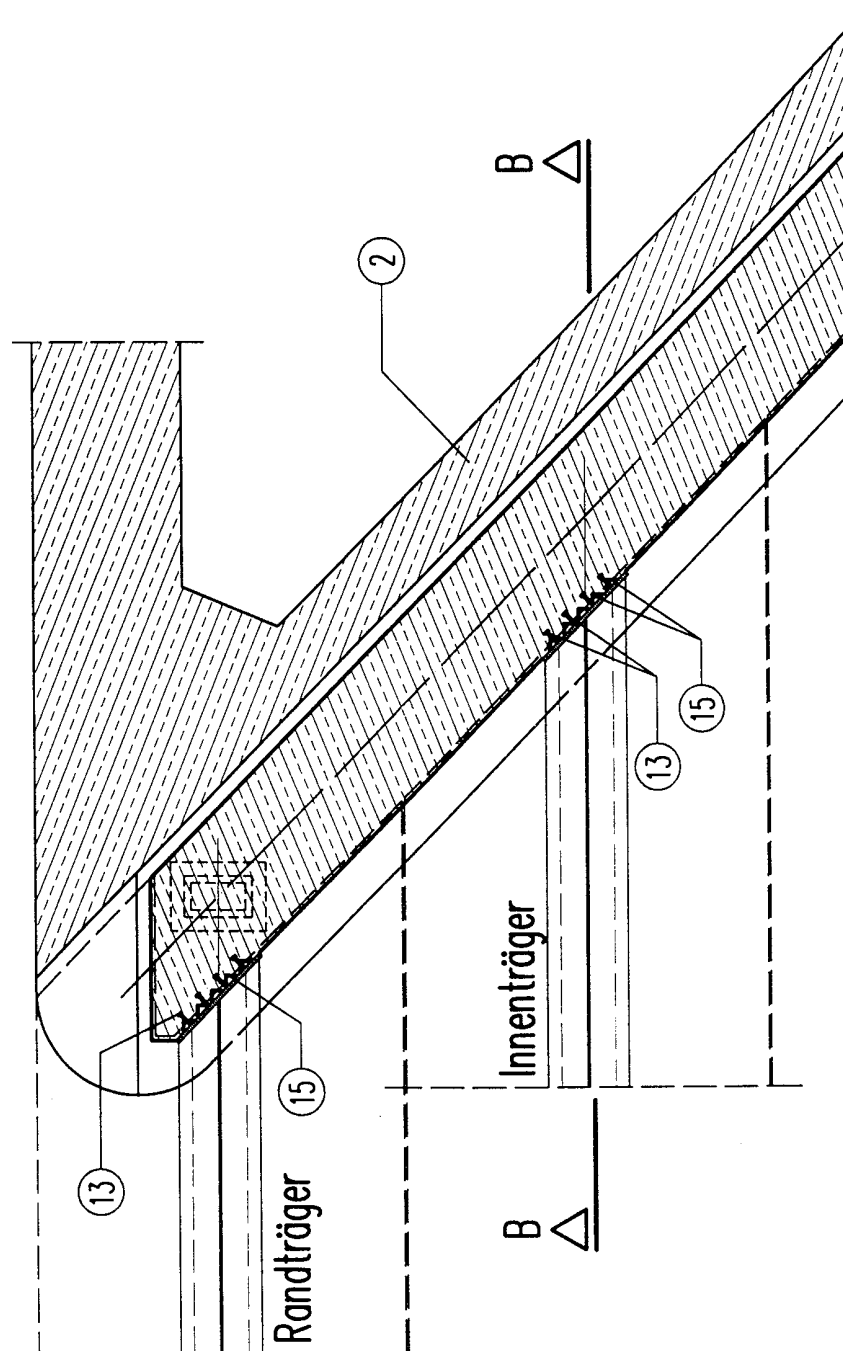


Fig.12

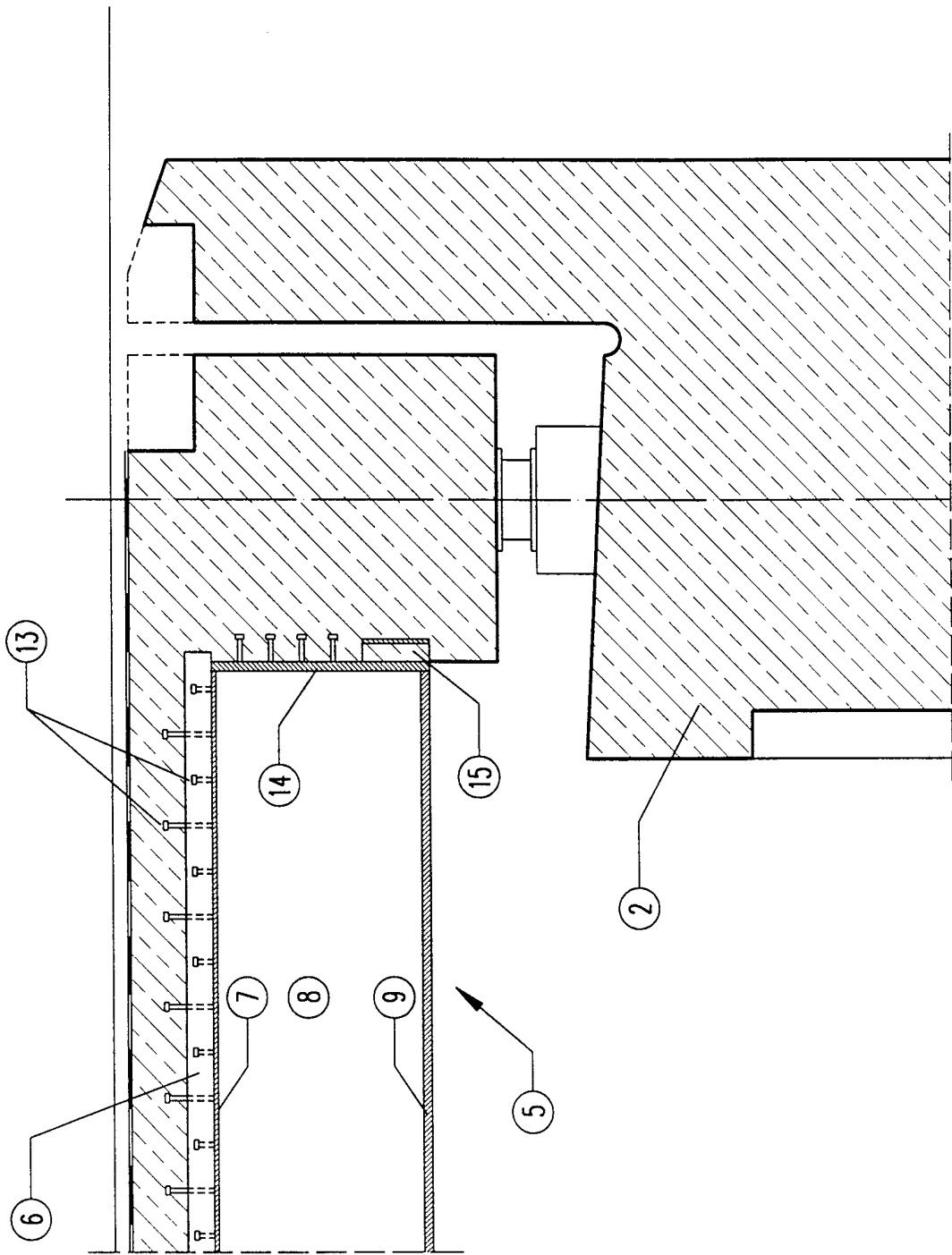
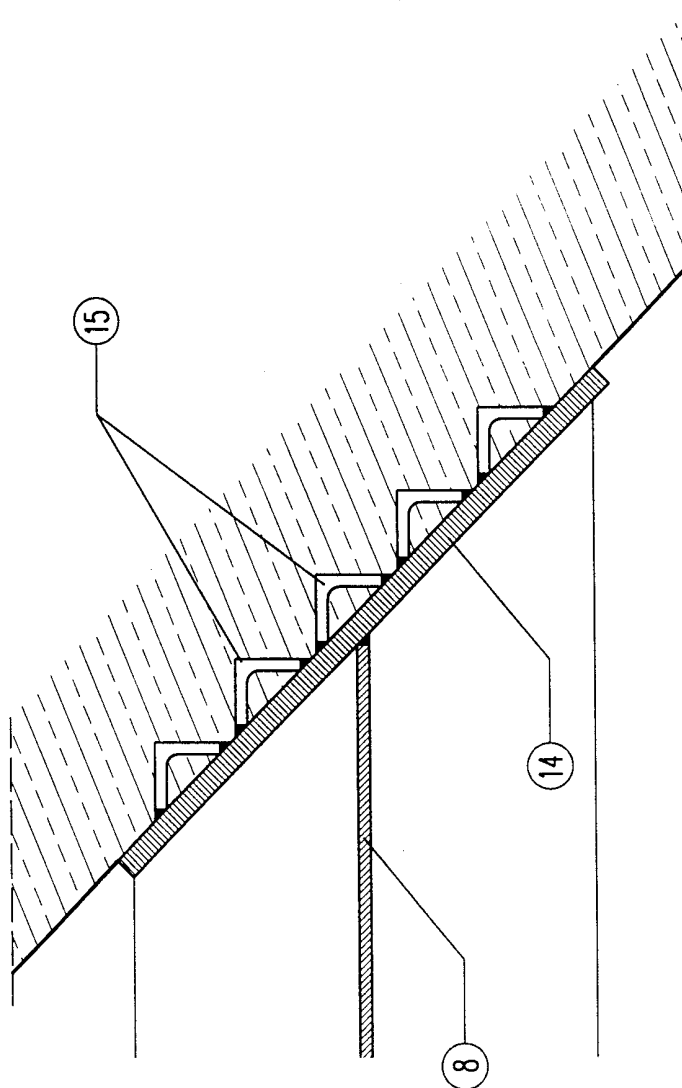


Fig. 13



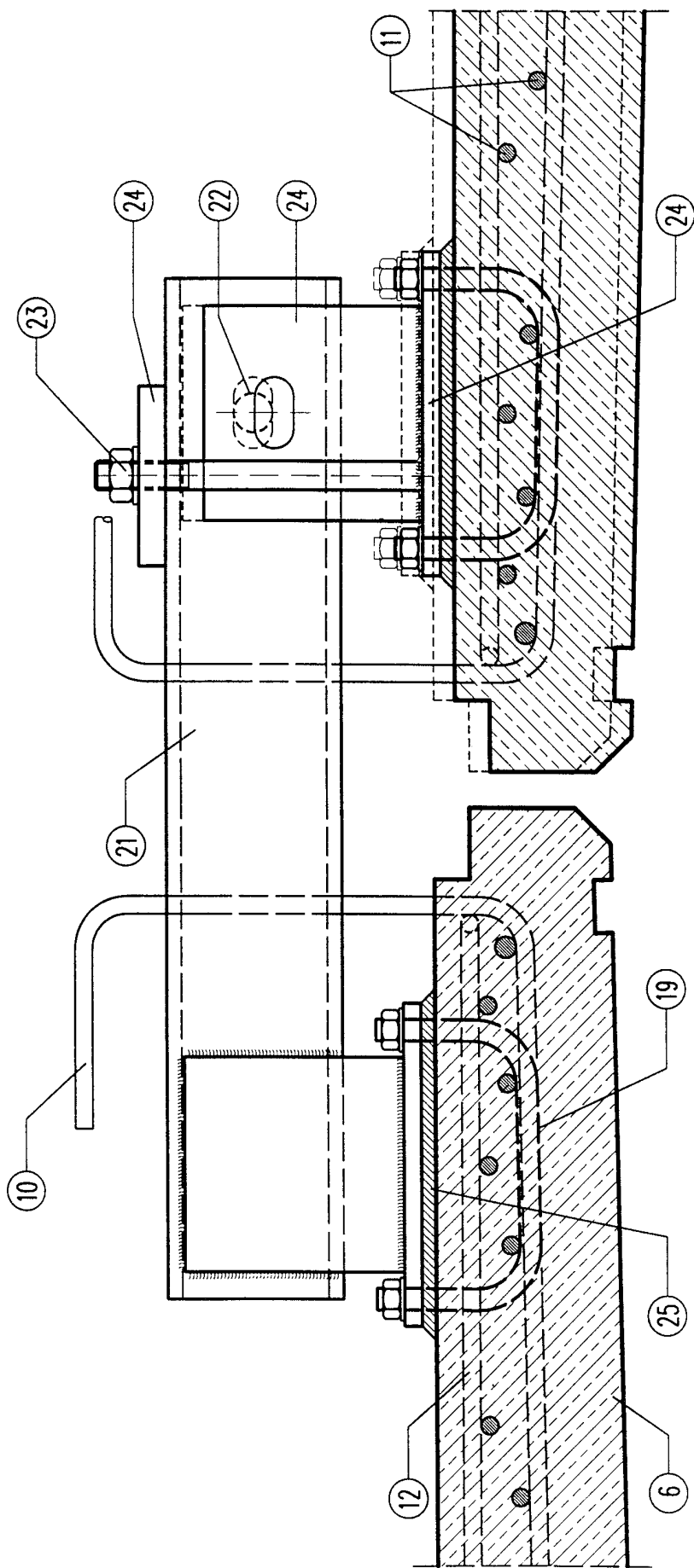
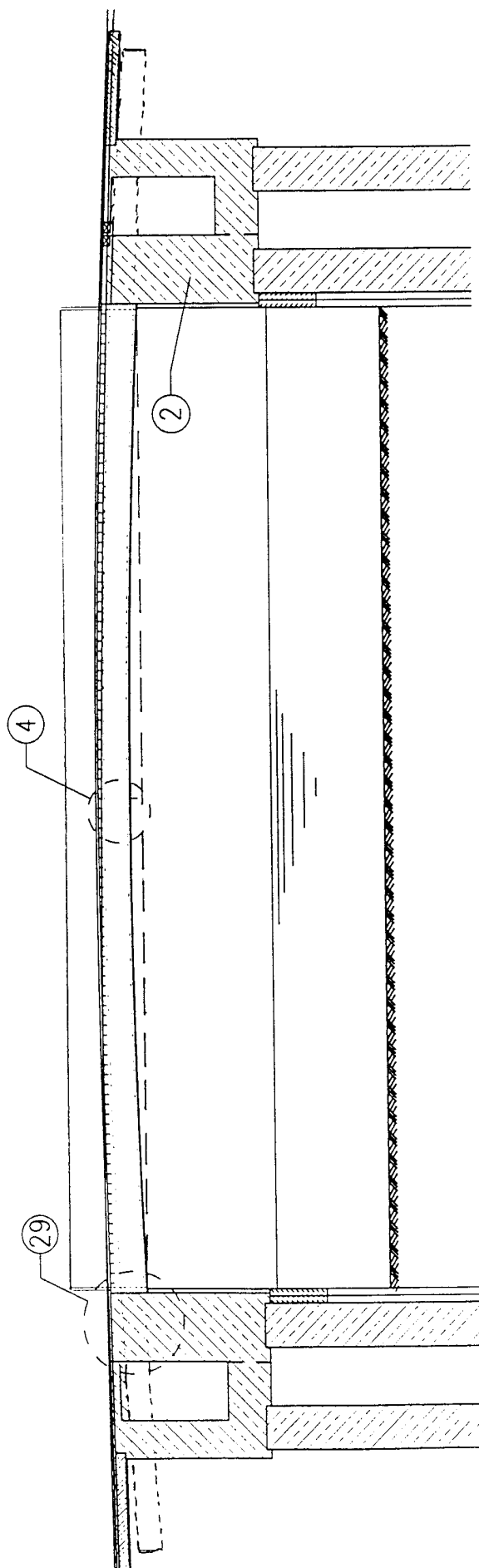
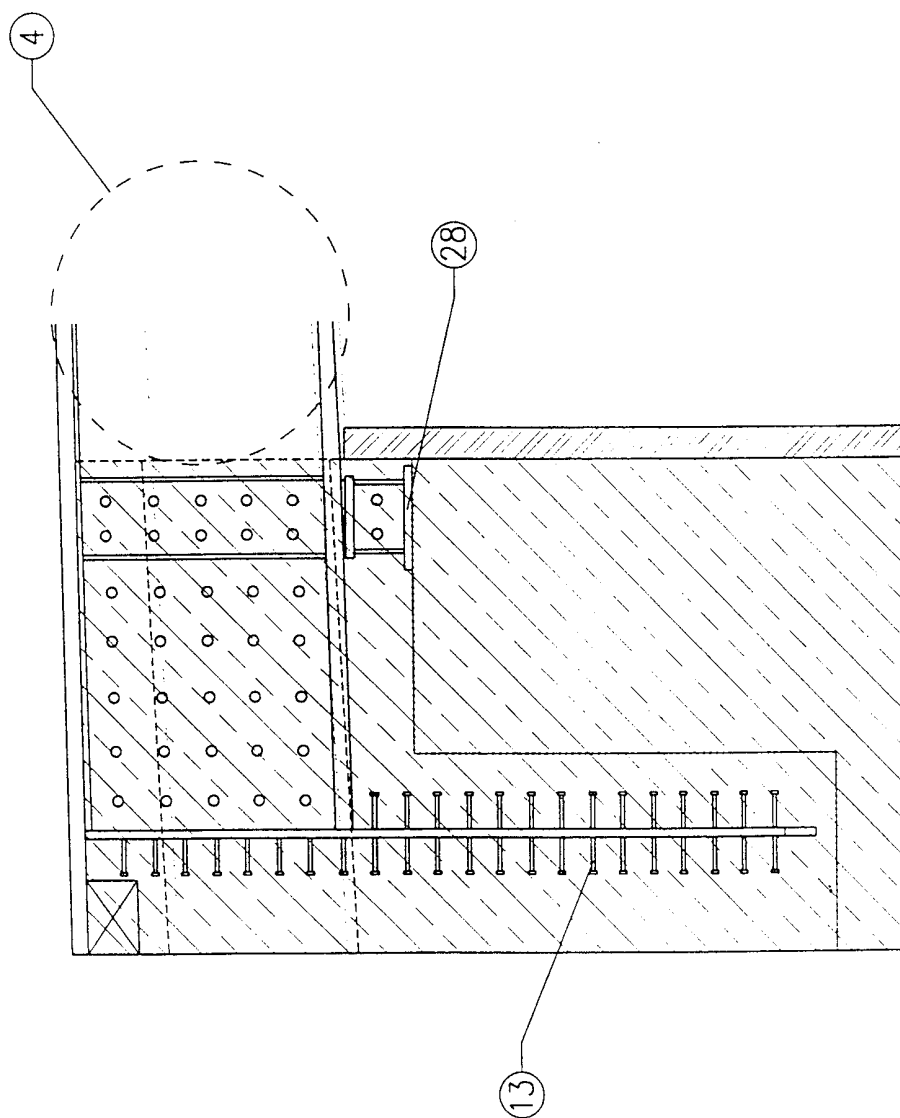


Fig. 14



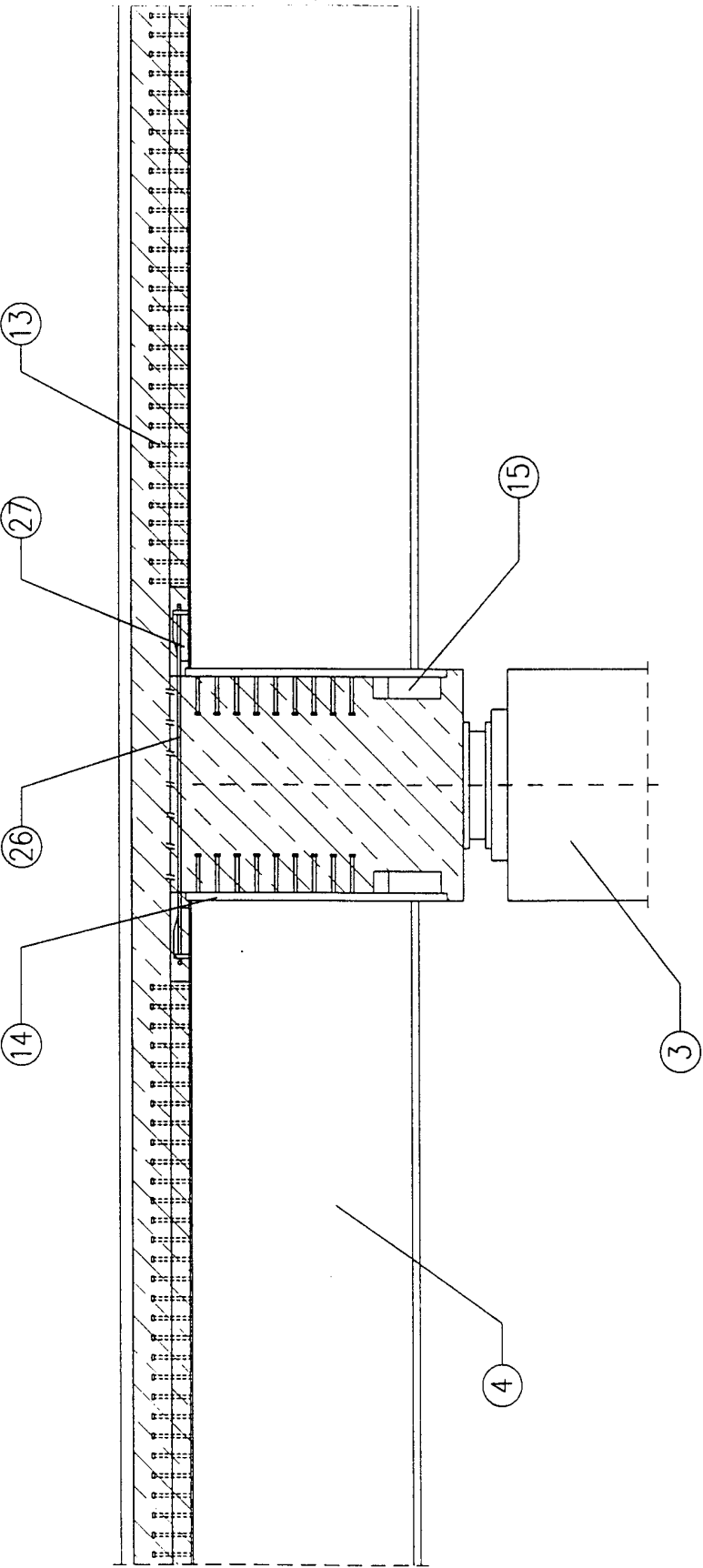
Rahmenkonstruktion

Fig.15



Rahmeneck

Fig. 16



Durchlaufsystem

Fig.17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/00490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 E04C3/294

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 E04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category ²	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BE 889 795 A (SMAL) 16 November 1981 (1981-11-16)	1, 3, 23
Y		2, 5, 7
A	page 4, paragraph 3; figure 4	4, 6, 8-22, 24-27
Y	DE 26 45 064 A (DREYER) 13 April 1978 (1978-04-13) cited in the application	2, 5, 7
A	the whole document	1, 3, 4, 6, 8-27
A	DE 23 00 733 A (LIPASKI) 19 July 1973 (1973-07-19) cited in the application figures	1, 3
	--- -/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

² Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 July 1999

Date of mailing of the international search report

19/07/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Righetti, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internatic Application No

PCT/EP 99/00490

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 362 255 A (PREFLEX-VERBUNDTRAGER) 17 March 1978 (1978-03-17) figures ---	1-3
A	GB 2 053 308 A (CONDER AT AL.) 4 February 1981 (1981-02-04) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/00490

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
BE 889795 A	16-11-1981	NONE	
DE 2645064 A	13-04-1978	NONE	
DE 2300733 A	19-07-1973	BE 777891 A	02-05-1972
		AT 333643 B	10-12-1976
		AT 14173 A	15-03-1976
		FR 2167539 A	24-08-1973
		GB 1413561 A	12-11-1975
		JP 48080628 A	29-10-1973
		LU 66694 A	19-02-1973
FR 2362255 A	17-03-1978	AT 344389 B	25-07-1978
		AT 401576 A	15-11-1977
		BE 845113 A	01-12-1976
		CH 596405 A	15-03-1978
		NL 7608683 A	15-02-1977
GB 2053308 A	04-02-1981	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International. des Aktenzeichen

PCT/EP 99/00490

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 E04C3/294

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 E04C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	BE 889 795 A (SMAL) 16. November 1981 (1981-11-16)	1, 3, 23
Y		2, 5, 7
A	Seite 4, Absatz 3; Abbildung 4	4, 6, 8-22, 24-27
Y	DE 26 45 064 A (DREYER) 13. April 1978 (1978-04-13) in der Anmeldung erwähnt	2, 5, 7
A	das ganze Dokument	1, 3, 4, 6, 8-27
A	DE 23 00 733 A (LIPASKI) 19. Juli 1973 (1973-07-19) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen	1, 3
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

² Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Juli 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Righetti, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00490

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 362 255 A (PREFLEX-VERBUNDTRAGER) 17. März 1978 (1978-03-17) Abbildungen ---	1-3
A	GB 2 053 308 A (CONDER AT AL.) 4. Februar 1981 (1981-02-04) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00490

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
BE 889795	A	16-11-1981	KEINE	
DE 2645064	A	13-04-1978	KEINE	
DE 2300733	A	19-07-1973	BE 777891 A	02-05-1972
			AT 333643 B	10-12-1976
			AT 14173 A	15-03-1976
			FR 2167539 A	24-08-1973
			GB 1413561 A	12-11-1975
			JP 48080628 A	29-10-1973
			LU 66694 A	19-02-1973
FR 2362255	A	17-03-1978	AT 344389 B	25-07-1978
			AT 401576 A	15-11-1977
			BE 845113 A	01-12-1976
			CH 596405 A	15-03-1978
			NL 7608683 A	15-02-1977
GB 2053308	A	04-02-1981	KEINE	