

(19)



(11)

EP 2 431 525 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.03.2012 Patentblatt 2012/12

(51) Int Cl.:
E01D 2/00 (2006.01) E04C 3/294 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11007512.4**

(22) Anmeldetag: **14.09.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **SSF Ingenieure AG**
80804 München (DE)

(72) Erfinder: **Schmitt, Victor**
82194 Groebenzell (DE)

(74) Vertreter: **Beckord & Niedlich**
Marktplatz 17
DE-83607 Holzkirchen (DE)

(30) Priorität: **15.09.2010 DE 102010045453**

(54) Brückenkonstruktion für eine Hilfsbrücke

(57) Ein Stahlbetonverbundträger (2) für eine Brückenkonstruktion, insbesondere eine Hilfsbrückenkonstruktion, mit einem U-förmigen Stahlprofil (4) mit zwei Stegen (20) und einem Stahluntergurt (22) auf seiner Unterseite und ein schlaff bewehrtes Betonfertigteile (6) an seiner Oberseite umfassen, wobei das Stahlprofil (4) mit

freien Enden (28) seiner Stege (20) um eine Einbindetiefe (t) in das Betonfertigteile (6) einbindet, wird weitergebildet durch einen regelmäßigen Rechteckquerschnitt des Betonfertigteils (6) und durch ein außerhalb der Einbindetiefe (t) weitgehend betonfreies Stahlprofil (4). Eine Brückenkonstruktion aus mehreren Stahlbetonverbundträgern (2) und ein Herstellverfahren dafür.

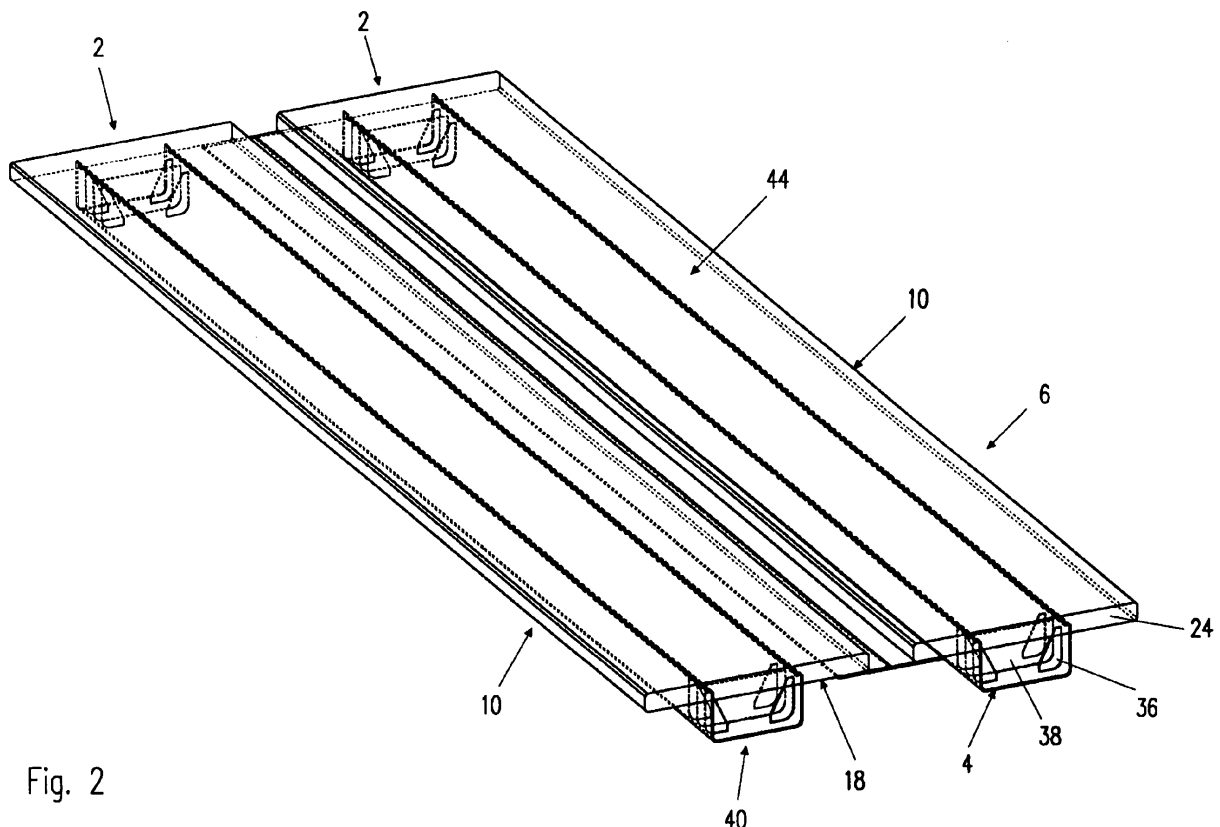


Fig. 2

EP 2 431 525 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stahlbetonverbundträger für eine Brückenkonstruktion, insbesondere für eine Hilfsbrücke für Straßenüberführungen, mit einem U-förmigen Stahlprofil mit zwei Stegen und einem Stahluntergurt auf seiner Unterseite und ein schlaff bewehrtes Betonfertigteile an seiner Oberseite. Das U-förmige Stahlprofil bindet mit freien Enden seiner Stege um eine Einbindetiefe in das Betonfertigteile ein. Damit wird ein schubfester Verbund zwischen dem Betonfertigteile als Obergurt des Stahlverbundträgers einerseits und dem U-förmigen Stahlprofil als Unterurt hergestellt. Die Erfindung betrifft außerdem eine Brückenkonstruktion für Verkehrswege, insbesondere eine Hilfsbrücke für Straßenüberführungen, mit mehreren Stahlbetonverbundträgern, die in Brückenlängsrichtung verlaufend nebeneinander angeordnet sind

[0002] Es sind zahlreiche Konstruktionen für Stahlbetonverbundträger bekannt. In "Stahlbau 78" (2009), Heft 2, Seiten 86 bis 93 (Ernst & Sohn Verlag für Architektur und Technische Wissenschaften GmbH & Co. KG, Berlin) wird eine Verbundbrücke mit externer Bewehrung beschrieben. Zwei Verbundfertigteile mit halbierten Walzträgern als Unterurt und eine Ortbetonergänzung als Oberurt bilden den Querschnitt. Diese Bauweise ermöglicht eine wirtschaftliche Herstellung, bietet selbst eine wirtschaftliche Bauweise und verspricht eine hohe Dauerhaftigkeit. Diese Stärken kann die Bauweise bei einem temporären Bauwerk, wie es eine Hilfsbrücke darstellt, allerdings nicht vollständig ausspielen. Denn dort spielen Kriterien wie vor allem ein hoher Vorfertigungsgrad der Brückenbestandteile, ihre kostengünstige Herstellung und ein möglichst weitgehendes Gleichteilekonzept eine wichtige Rolle.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine wirtschaftliche Brückenkonstruktion für Hilfsbrücken anzugeben.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einer Brückenkonstruktion der eingangs genannten Art gelöst durch einen regelmäßigen Rechteckquerschnitt des Betonfertigteils und durch ein weitgehend betonfreies Stahlprofil, das nämlich außerhalb der Einbindetiefe in das Betonfertigteile keinen Kontakt zum Beton des Betonfertigteils mehr aufweist. Die Einbindetiefe stellt das Maß dar, um das die Stege des Stahlprofils in das Betonfertigteile einbinden bzw. eintauchen. Sie definiert eine Kontaktfläche zwischen dem Betonfertigteile und dem Stahlprofil mit. Durch die oben beschriebene Konstruktion entsteht ein Stahlverbundträger mit einem geometrisch äußerst einfachen Aufbau, nämlich aus einer flachen quaderförmigen Betonfertigteileplatte und einem ebenfalls quaderförmigen lang gestreckten und im Querschnitt gedrunenen Stahlprofil. Die Erfindung verfolgt also das Prinzip, den Stahlbetonverbundträger aus möglichst einfachen Grundbestandteilen aus Beton einerseits und aus Stahl andererseits zusammenzusetzen. So hat das Betonfertigteile eine äußerst einfache äußere Kontur, die sich für eine werk-

seitige Produktion in hohen Stückzahlen und wegen der einfachen und regelmäßigen Raumform mit sehr geringem Schalaufwand bewerkstelligen lässt. Auch das Stahlprofil kann über einen vollkommen regelmäßigen und einfachen Querschnitt verfügen.

[0005] Auch seine Montage am Stahlbetonverbundträger erfordert einen nur geringen Aufwand. Das Stahlprofil kann von einer Oberseite des noch frischen Betons des Betonfertigteils aus eingedrückt bzw. eingerüttelt werden, um zusammen mit dem Betonfertigteile das Stahlbetonverbundträger zu bilden. Da das Stahlprofil im Wesentlichen frei von Beton und unverfüllt ausgebildet ist und lediglich eingedrückt bzw. eingerüttelt wird, stellt die Herstellung des Stahlbetonverbundträgers aus seinem Beton- und seinem Stahlbestandteil keine besondere Herausforderung dar.

[0006] Für einen tragfähigen Verbund zwischen dem Betonfertigteile und dem Stahlprofil können unterschiedliche Technologien zum Einsatz kommen: so können die freien Enden der Stege des U-förmigen Stahlprofils eingeschnitten und abwechselnd nach unterschiedlichen Seiten ausgeklinkt werden. Auch das Anschweißen von Stahldübeln an das Stahlprofil als Elemente, die in die Betonfertigteileplatte einbinden, ist bekannt. Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die freien Enden der Stege Verbunddübel auf, die in das Betonfertigteile einbinden und durch Schneiden der Stege des Stahlprofils ausgebildet sind. Dadurch lassen sich einerseits Verbunddübel ausbilden, die zu einer zuverlässigen und belastbaren Verzahnung zwischen dem U-förmigen Stahlprofil und dem Betonfertigteile führen. Andererseits kann durch eine bezüglich der Schnittführung symmetrische Schnittführung eine äußerst sparsame Herstellung der Verbunddübel erreicht werden, indem derselbe Schnitt die Verbunddübel für zwei Stahlprofile erzeugt. Damit lässt sich eine verschnittarme Ausbildung der Verbunddübel am Stahlprofil erreichen. Sie bietet einen Beitrag zu einer äußerst wirtschaftlichen Herstellung der Stahlbetonverbundträger. Die Länge der Stahldübel bestimmt weitgehend die Einbindetiefe der Stege in das Betonfertigteile. Sie sind regelmäßig geringfügig kürzer als die Einbindetiefe.

[0007] Sowohl die Dimensionierung des Betonfertigteils als auch diejenige des U-förmigen Stahlprofils bestimmt die Tragfähigkeit des Stahlbetonverbundträgers. Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das Stahlprofil aus einem gekanteten Blech hergestellt sein. Um aus dem Blech ein U-förmiges Stahlprofil durch Kanten herzustellen, kann das Blech eine Dicke von bis zu ca. 10 mm aufweisen. Diese Dimensionen genügen für Hilfsbrücken mit kurzen Stützweiten und geringen Konstruktionshöhen.

[0008] Für größere Stützweiten und größere Konstruktionshöhen kann nach einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung das Stahlprofil aus geschweißten Blechen hergestellt sein. Dazu können die Stege als vertikale Schenkel des U-förmigen Stahlprofils auf dem Stahlunterurt als Sohle des U-förmigen Profils,

beispielsweise durch Halskehlnähte, aufgeschweißt werden. Die Zusammensetzung des U-förmigen Stahlprofils aus Stegen einerseits und einem Stahluntergurt andererseits ermöglicht zusätzlich auch eine Materialabstufung hinsichtlich ihrer Dimensionierung zwischen dem Stahluntergurt und den Stegblechen. Dadurch kann das Stahlprofil an konkrete Belastungen angepasst und sein Material wirtschaftlich eingesetzt werden.

[0009] Die Stahlverbundbetonträger liegen an ihrem stirnseitigen Ende regelmäßig auf dem Stahlprofil auf. Dadurch sind folglich hohe Querkräfte zu erwarten. Das U-förmige Stahlprofil kann daher zumindest im Bereich der Lasteinleitungsflächen mit Ortbeton ausgefüllt sein. Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verfügt das Stahlprofil an seinen stirnseitigen Enden des Stahlverbundträgers Lasteinleitungssteifen, die in einer Richtung quer zur Längserstreckung des Stahlverbundträgers und im U-förmigen Stahlprofil aufrecht stehend angeordnet sind. Sie verhindern ein Einknicken des U-förmigen Stahlprofils an seinen Auflageflächen unter Last.

[0010] Mehrere Stahlbetonverbundträger können zur Ausbildung einer Hilfsbrücke in Brückenlängsrichtung nebeneinander liegen. Eine Verbindung der Stahlbetonverbundträger untereinander ist beispielsweise durch Aufbringen einer durchgehenden Ortbetonplatte möglich. Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dagegen verfügen die Stahlverbundträger an ihren Längsseiten über freiliegende und mit Ortbeton vergießbare Bewehrungseisen als Anschlussbewehrung, die Schlaufen bilden und die sich im montierten Zustand mit Schlaufen eines benachbarten Stahlverbundträgers oder mit einer separaten Bewehrungsschleufe überlappen. Damit wird zwischen zwei nebeneinander liegenden Stahlbetonverbundträgern lediglich ein schmaler Bereich mit Ortbetonverfüllung erforderlich, um die Stahlbetonverbundträger untereinander zu verbinden. Die dafür erforderliche Menge an Ortbeton ist jedoch erheblich geringer als eine vollflächige Ortbetonergänzung über die gesamte Brückentafel hinweg. Die einander überlappenden Bewehrungsschlaufen nebeneinander liegender Stahlbetonverbundträger bieten ein gewisses Spiel, um die Brücke in Querrichtung an die Gegebenheiten anzupassen. Sollte es nicht ausreichen, so kann eine zusätzliche bzw. separate Bewehrungsschleufe in den Schlaufenstoß zwischen zwei Stahlbetonverbundträgern eingesetzt werden, um einen größeren Abstand zwischen den Trägern zu ermöglichen.

[0011] Dem Zweck des kostengünstigen und einfachen Aufbaus der Hilfsbrücke dient es, dass sie keine vollflächige Ortbetonergänzung erfordert. Vielmehr sind die einzelnen Stahlbetonverbundträger derart bemessen und konstruiert, dass sie unmittelbar befahren werden können. Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen sie daher eine raue oder profilierte Oberfläche des Betonfertigteils auf. Sie lässt sich bei der Herstellung des Betonfertigteils auf einfache Weise bereits in der Schalung des Betonfertigteils erzielen, weil

es vorzugsweise überkopf hergestellt wird. Damit erfordert die Herstellung einer direkt befahrbaren Oberfläche des Stahlbetonverbundfertigteils keinen separaten Herstellungsschritt.

[0012] Die eingangs genannte Aufgabe wird außerdem durch ein Verfahren zur Herstellung einer Brückenkonstruktion für eine Hilfsbrücke gemäß der obigen Beschreibung gelöst, die die folgenden Herstellungsschritte umfasst:

- a) Herstellen eines Stahlbetonverbundträgers mit einem Betonfertigteil und mit einem U-förmigen Stahlprofil mit Stegen als Fertigteil,
- b) Verlegen der Stahlbetonverbundträger mit ihren Längsachsen in Brückenlängsrichtung nebeneinander auf vorbereiteten Auflagen, und
- c) biegesteifes Verbinden nebeneinander liegender Stahlbetonverbundträger an deren einander zugewandten Längsseiten durch Vergießen mit Ortbeton.

[0013] Schon die Herstellung des Stahlbetonverbundträgers hebt sich insofern vom Stand der Technik ab, als er aus äußerst einfachen, nämlich regelmäßigen Querschnitten für das Betonfertigteil und das U-förmige Stahlprofil besteht und daher einen äußerst geringen Herstellungsaufwand erfordert. Da das Betonfertigteil einen regelmäßigen Rechteckquerschnitt und auch entlang seiner Längserstreckung keine Abweichungen vom rechteckigen Grundriss aufweist, kann seine Herstellung mit einfachen Mitteln äußerst rationell und weitgehend mechanisiert bzw. automatisiert erfolgen. Dadurch lässt sich eine wirtschaftliche Herstellungsweise des Stahlbetonverbundträgers sicherstellen. Auch die Herstellung des U-förmigen Stahlprofils durch Kanten relativ dünner Bleche oder alternativ durch Verschweißen von Stegen mit einem Untergurt stellt keine technische Herausforderung dar. Auch die Verbindung der beiden Bestandteile des Stahlbetonverbundträgers durch Eindringen bzw. Einrütteln des U-förmigen Stahlprofils in das noch frische Betonfertigteil kann mechanisiert und sehr kostengünstig erfolgen.

[0014] Auch das biegesteife Verbinden nebeneinander liegender Stahlverbundträger durch Ortbetonverguss ist bautechnisch problemlos beherrschbar und stellt nur einen geringen Materialaufwand dar. Denn der Ortbetonverguss füllt lediglich die Schlaufenstöße nebeneinander liegender Stahlverbundträger aus, also breite, in Brückenlängsrichtung verlaufende Nuten, die im Wesentlichen durch die Längsseiten der Stahlverbundträger gebildet werden. Die modulare Bauweise der Hilfsbrücke ermöglicht zudem eine Anpassung der Brückentafel bzw. des Brückenverlaufs hinsichtlich ihrer Gradienten an die Gegebenheiten, weil die Schlaufenstöße der nebeneinander liegenden Stahlbetonverbundträger ein erhebliches Spiel zwischen den Trägern bietet.

[0015] Das Prinzip der Erfindung wird anhand einer Zeichnung beispielshalber noch näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1: mehrere Ansichten der Stahlbestandteile des Stahlbetonverbundträgers,
 Figur 1a: eine Teilansicht gemäß Figur 1 mit einer perspektivischen und 3 Seitenansichten,
 Figur 2: eine perspektivische Ansicht zweier Stahlverbundträger,
 Figur 2a: eine Detailansicht gemäß Figur 2,
 Figur 3: Detailansichten und eine Schnittansicht des Stahlprofils,
 Figur 4: zwei Ansichten von Lagersteifen,
 Figur 5: zwei Ansichten einer alternativen Lagersteife,
 Figur 6: eine Schnittansicht des Stahlbetonverbundträgers,
 Figur 7: eine schematische Draufsicht auf zwei Stahlbetonverbundträger,
 Figur 8: eine Detailansicht des Längsstoßes und
 Figur 9: eine Detailansicht zur Dübelherstellung.

[0016] Die Brückenkonstruktion besteht aus mehreren längsverlaufenden Stahlverbundträgern 2 (vgl. Figur 2), die bereits vorgefertigt sind und in dieser Form bauseits angeliefert werden. Die Stahlverbundträger 2 bestehen aus einem Stahlprofil 4 und einem Betonfertigteile 6 und werden in Längsrichtung nebeneinander auf einem vorbereiteten Auflager verlegt. Die Lager der Verbundträger 2 können Spundwände, Gummilager oder Stahlplatten sein. Das Betonfertigteile 6 besteht aus einer Betonplatte 24 mit Langseiten 10, Schmalseiten 40, einer Unterseite 18 und einer Oberseite 44. Das Betonfertigteile 6 hat einen regelmäßigen rechteckigen Grundriss und einen ebenso rechteckigen Querschnitt und ist 12 bis 16 cm dick. Seine Breite beträgt zwischen 1,50 und 3,00 m. Sie ist schlaff bewehrt mit einer Längs- und Querbewehrung und wird in 180°- bzw. Überkopflage hergestellt. Dafür wird ein Schalboden erstellt, der eine profilierte Oberfläche hat, um später eine ausreichende Griffigkeit der Oberfläche 44 der Stahlverbundträger 2 zu garantieren, weil sie im Einbauzustand ggf. eine Fahrbahnoberfläche der Brücke bildet. Die Betonplatte 24 stellt den einzigen Betonbestandteil der Stahlbetonverbundplatte 2 dar.

[0017] Das Stahlprofil 4 hat einen U-förmigen Querschnitt und etwa dieselbe Länge wie das Betonfertigteile 6. An den Schmalseiten 40, an denen nicht dargestellte Auflagerpunkte 34 (vgl. Figur 2a, eine Detailansicht gemäß Figur 2) liegen, ist das U-förmige Stahlprofil 4 durch senkrecht zur Betonplatte 24 stehende und parallel zueinander angeordnete Lasteinleitungssteifen 36, 38 verstärkt. Sie sind nur an den Schmalseiten 40 der Stahlbetonverbundträger 2 eingeschweißt, um an den Auflagerpunkten 34 des Stahlbetonverbundträgers 2 auf nicht dargestellten Lagern ein Knicken des U-förmigen Stahlprofils 4 infolge der dortigen punktuellen Lasteinleitung zu verhindern.

[0018] Es kommen zwei Typen von Lasteinleitungssteifen zum Einsatz, nämlich kleinere dreiecksförmige Lasteinleitungssteifen 36, die lediglich einen Teil des U-förmigen Querschnitts des Stahlprofils 4 ausfüllen und

einander gegenüberliegend symmetrisch angeordnet sind. Die größeren, rechteckigen Lasteinleitungssteifen 38 dagegen füllen den Querschnitt des U-förmigen Stahlprofils 4 nahezu vollständig aus (vgl. Figuren 4, 5). Die Lasteinleitungssteifen 36, 38 werden jeweils abwechselnd in Längsrichtung des U-förmigen Stahlprofils 4 eingesetzt.

[0019] Figur 3 zeigt u. a. eine Schnittansicht durch das U-förmige Stahlprofil 4, das sich aus einem Stahluntergurt 22 und zwei parallelen und rechtwinklig vom Stahluntergurt 22 aufragenden Stegen 20 zusammensetzt. An deren freien Enden, also an den dem Stahluntergurt 22 gegenüberliegenden Enden, tragen die Schenkel 20 Verbunddübel 26, wie sie in Figur 3, links in zwei vergrößerten Darstellungen zu erkennen sind. Die Verbunddübel 26 wechseln sich demnach in Längsrichtung des Stahlprofils 4 mit Zwischenräumen 30 ab, die in der Seitenansicht der Figur 3 eine geringfügig größere Fläche als die Verbunddübel 26 einnehmen.

[0020] Deren Herstellung ist in Figur 9 veranschaulicht. Demnach werden zwei Reihen von Verbunddübeln 26 an den freien Enden 28 zweier Stege 20 in einem einzigen Herstellungsschritt produziert. Durch einen speziellen Trennschnitt 46, der nahezu durchgehend und ununterbrochen geführt werden kann, werden aus einem einzigen Werkstück zwei Stege 20 mit Verbunddübeln 26 hergestellt. Der Trennschnitt 46 wird dabei in einer speziellen Klothoidenform 42 geführt, so dass gleichartige Verbunddübel 26 an beiden Stegen 20 entstehen und am jeweils anderen Steg den Zwischenraum 30 bilden. Die gezeigte Schnittführung für den Trennschnitt 46 in der Klothoidenform 42 verursacht dabei geringstmöglichen Verschnitt.

[0021] Die Stahlbestandteile des Stahlbetonverbundträgers 2 zeigen die Figuren 1 bzw. 1a: Die Betonplatte 24 ist regelmäßig längs- bzw. querbewehrt und hat eine obere und eine untere Bewehrungslage 32 (vgl. auch Figur 6). Im Bereich der Enden, die die Auflagerpunkte 34 bilden, sind die Lasteinleitungssteifen 36 im U-förmigen Stahlprofil 4 eingeschweißt, von denen exemplarisch jeweils nur zwei in den Figuren 1, 1a gezeigt sind. An einem der Längsränder 10 (Figuren 1, 6, 7) ragen Bewehrungsschlaufen 8 in Plattenebene, aber über deren Längsrand 10 hinaus. Im Fertigzustand des Stahlbetonverbundträgers 2 kragen sie über dessen rechteckigen Querschnitt aus. Sie sind mit einer verlorenen Schalung 16 (vgl. Figuren 6, 7) an der Unterseite 18 der Betonplatte 24 kombiniert (vgl. auch Figuren 2, 2a).

[0022] Zur Herstellung des Stahlprofils 4 wird ein Blech mit ca. 8mm Dicke in der oben beschriebenen Weise ausgeschnitten und in Längsrichtung zweifach gekantet, so dass die Stege 20 und der Untergurt 22 entstehen. Das Betonfertigteile 6 wird in Überkopf-Lage, also um 180° um die Längsachse gedreht, betoniert. Die zukünftige Oberseite 44 liegt damit auf einem Schalungsboden auf. Er ist profiliert und profiliert damit die zukünftige Oberseite 44. Die zukünftige Unterseite 18 dagegen weist im Herstellungsprozess nach oben, so dass das Stahlprofil

4 vor dem Abbinden des Betons in das Betonfertigteile 6 eingerüttelt werden kann. Das Stahlprofil 4 ragt dann mit seinen Verbunddübeln 20 um eine Einbindetiefe t (vgl. Figur 6) in das Betonfertigteile 6 hinein.

[0023] Figur 8 zeigt die Verbindung zweier nebeneinander liegender Stahlbetonverbundträger entlang ihrer Längsseiten 10: Zwei Bewehrungsschlaufen 8 zweier nebeneinander liegender Stahlbetonverbundträger 2, die an den einander zugewandten Längsseiten 10 aus den Betonfertigteilen 6 ragen, überlappen jeweils mit einer separaten Bewehrungsschleife 12 und werden durch einen Betonverguss 14 biegesteif verbunden. Für die Erstellung des Vergusses 14 kann die verlorene Schalung 16 am der Unterseite 18 des Betonfertigteils 6 angebracht sein.

[0024] Die Brücke wird direkt befahren. Leiteinrichtungen und Absturzsicherungen werden separat eingebaut und sind nicht in den Stahlverbundträgern 2 enthalten.

[0025] Jeder vorgefertigte Stahlverbundträger 2 umfasst ein offenes, U-förmiges Stahlprofil 4 mit zwei parallelen Stegen 20 und einem sie verbindenden Stahluntergurt 22. Bei kurzen Stützweiten mit kleinen Konstruktionshöhen und dünnen Blechen (bis 10mm) wird das Stahlprofil 4 durch Kanten hergestellt. Bei größeren Stützweiten und größeren Materialdicken werden die Stege 20 auf den Stahluntergurt 22 mit Halskehlnähten aufgeschweißt. Dies ermöglicht eine Materialabstufung zwischen dem Untergurt 22 und den Stegblechen 20.

[0026] Die Verbindung zwischen der Betonplatte 24 und dem Stahlprofil 4 erzeugen die Verbunddübel 26 an den freien Enden 28 der Stege 20. Die Verbunddübel 26 sind aus dem U-förmigen Stahlprofil 4 ausgebildet und daher Stahldübel, die in die Betonplatte 24 ragen und in deren Zwischenräume 30 die in der Einbaulage unteren Bewehrungsseisen 32 der Fahrbahn- bzw. Betonplatte 24 liegen. Die Verbunddübel 26 werden im Stahlblech der Stege 20 durch Schneiden in einer speziellen Schnittform, der sogenannten Klothoidenform 42 gefertigt. Die Verbunddübel 26 zeichnen eine große Tragfähigkeit bei gleichzeitig großen Verformungsvermögen aus. Die ermüdungsgerechte Konstruktion kann hohen dynamischen Belastungen ausgesetzt werden.

[0027] Die Verbundträger 2 besitzen eine große Biege- und Torsionssteifigkeit. Lediglich an den endseitigen Auflagerpunkten 34 der Träger 2 werden Lasteinleitungssteifen 36, 38 notwendig.

[0028] Die Träger 2 können als Einfeldträgerketten oder als Durchlaufsystem ausgebildet werden. Durchlaufsysteme können durch verschraubte Laschenstöße am Untergurt 22 und einen Ortbetonverguss eines Übergreifungsstoßes im Betonflanschbereich bzw. im Bereich des Betonfertigteils 6 realisiert werden. Im Übergreifungsstoß übergreifen sich in Längsrichtung verlaufende Bewehrungsseisen, die aus der endseitigen Schmalseite 40 des Betonfertigteils 6 ragen, um etwa einen Meter.

Bezugszeichenliste

[0029]

5	2	Stahlverbundträger
	4	Stahlprofil
	6	Betonfertigteile
10	8	Bewehrungsschlaufen
	10	Längsseiten
15	12	separate Bewehrungsschleife
	14	Verguss
	16	verlorene Schalung
20	18	Unterseite
	20	Steg
25	22	Stahluntergurt
	24	Betonplatte
	26	Verbunddübel
30	28	freies Ende
	30	Zwischenraum
35	32	Bewehrungsseisen
	34	Auflagerpunkt
	36, 38	Lasteinleitungssteife
40	40	Schmalseite
	42	Klothoidenform
45	44	Oberseite
	46	Trennschnitt
	t	Einbindetiefe

Patentansprüche

1. Stahlbetonverbundträger (2) für eine Brückenkonstruktion, insbesondere eine Hilfsbrückenkonstruktion, mit einem U-förmigen Stahlprofil (4) mit zwei Stegen (20) und einem Stahluntergurt (22) auf seiner Unterseite und ein schlaff bewehrtes Betonfertigteile

- (6) an seiner Oberseite umfassen, wobei das Stahlprofil (4) mit freien Enden (28) seiner Stege (20) um eine Einbindetiefe (t) in das Betonfertigteile (6) einbindet, **gekennzeichnet durch** einen regelmäßigen Rechteckquerschnitt des Betonfertigteils (6) und **durch** ein außerhalb der Einbindetiefe (t) weitgehend betonfreies Stahlprofil (4).
2. Stahlbetonverbundträger (2) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** Verbunddübel (26) an freien Enden (28) der Stege (20), die in das Betonfertigteile (6) einbinden und **durch** Schneiden der Stege (20) ausgebildet sind. 10
3. Stahlbetonverbundträger (2) nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** ein Stahlprofil (4) aus einem gekanteten Blech. 15
4. Stahlbetonverbundträger (2) nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** ein Stahlprofil (4) aus geschweißten Blechen. 20
5. Stahlbetonverbundträger (2) nach Anspruch 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** Lasteinleitungssteifen (36; 38) an Enden des Stahlprofils (4). 25
6. Stahlbetonverbundträger (2) nach Anspruch 1 bis 5 mit freiliegenden und mit Ortbeton vergießbaren Bewehrungsseisen an den Längsseiten (10) der Stahlverbundträger (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungsseisen Schlaufen (8) bilden, die sich mit Schlaufen (8) eines benachbarten Stahlverbundträgers (4) oder mit einer separaten Bewehrungsschlaufe (12) überlappen. 30
7. Stahlbetonverbundträger (2) nach Anspruch 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** eine raue oder profilierte Oberfläche (44) des Betonfertigteils (6). 35
8. Stahlbetonverbundträger (2) nach Anspruch 1 bis 7 für eine Brückenkonstruktion als Durchlaufsystem, **gekennzeichnet durch** Laschenstöße am Untergurt (22) und einen Übergreifungsstoß an Schmalseiten (40) der Betonfertigteile (6) mit einem Ortbetonverguss. 40
9. Brückenkonstruktion mit mehreren Stahlverbundträgern (2) nach einem der obigen Ansprüche und die in Brückenlängsrichtung verlaufend nebeneinander angeordnet sind und ein U-förmiges Stahlprofil (4) mit zwei Stegen (20) und einem Stahluntergurt (22) auf ihrer Unterseite und ein schlaff bewehrtes Betonfertigteile (6) an ihrer Oberseite umfassen, wobei das Stahlprofil (4) mit freien Enden (28) seiner Stege (20) um eine Einbindetiefe (t) in das Betonfertigteile (6) einbindet, **gekennzeichnet durch** einen regelmäßigen Rechteckquerschnitt des Betonfertigteils (6) und **durch** ein außerhalb der Einbindetiefe (t) weitgehend betonfreies Stahlprofil (4). 50
10. Verfahren zur Herstellung einer Brückenkonstruktion gemäß einem der obigen Ansprüche, mit den folgenden Herstellungsschritten:
- a) Herstellen eines Stahlverbundträgers (2) mit einem Betonfertigteile (6) und mit einem U-förmigen Stahlprofil (4) mit Stegen (20) als Fertigteil, b) Verlegen der Stahlverbundträger (2) in Brückenlängsrichtung nebeneinander auf vorbereiteten Auflagern, c) biegesteifes Verbinden nebeneinander liegender Stahlverbundträger (2) an deren einander zugewandten Längsseiten (10) durch Vergießen mit Beton. 55
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt a) an den Stegen (20) des Stahlprofils (4) Verbunddübel (26) ausgeschnitten werden.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt a) der Stahlverbundträger (2) überkopf hergestellt und dem Betonfertigteile (6) eine raue oder profilierte Oberseite (44) verliehen wird.

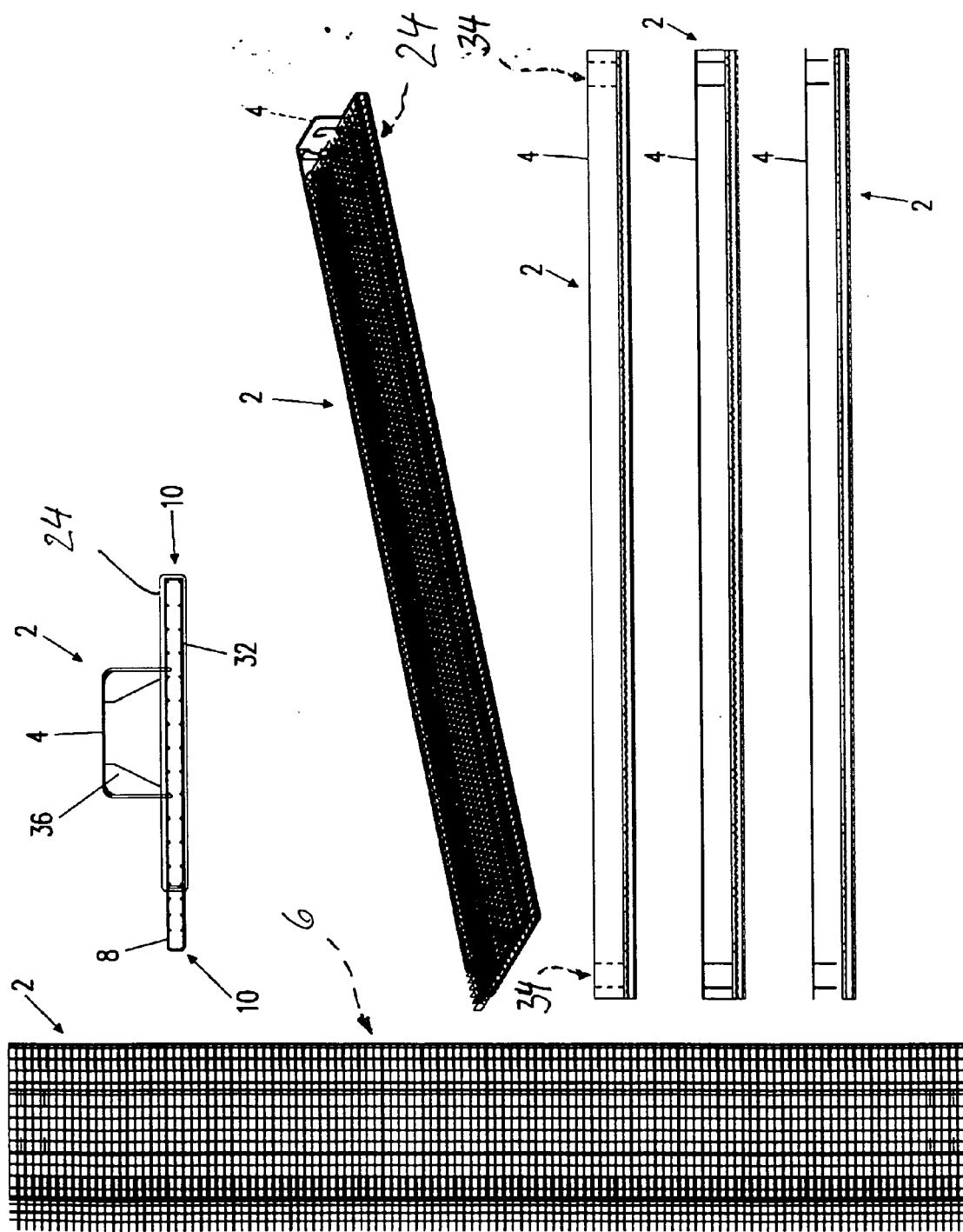


Fig 1

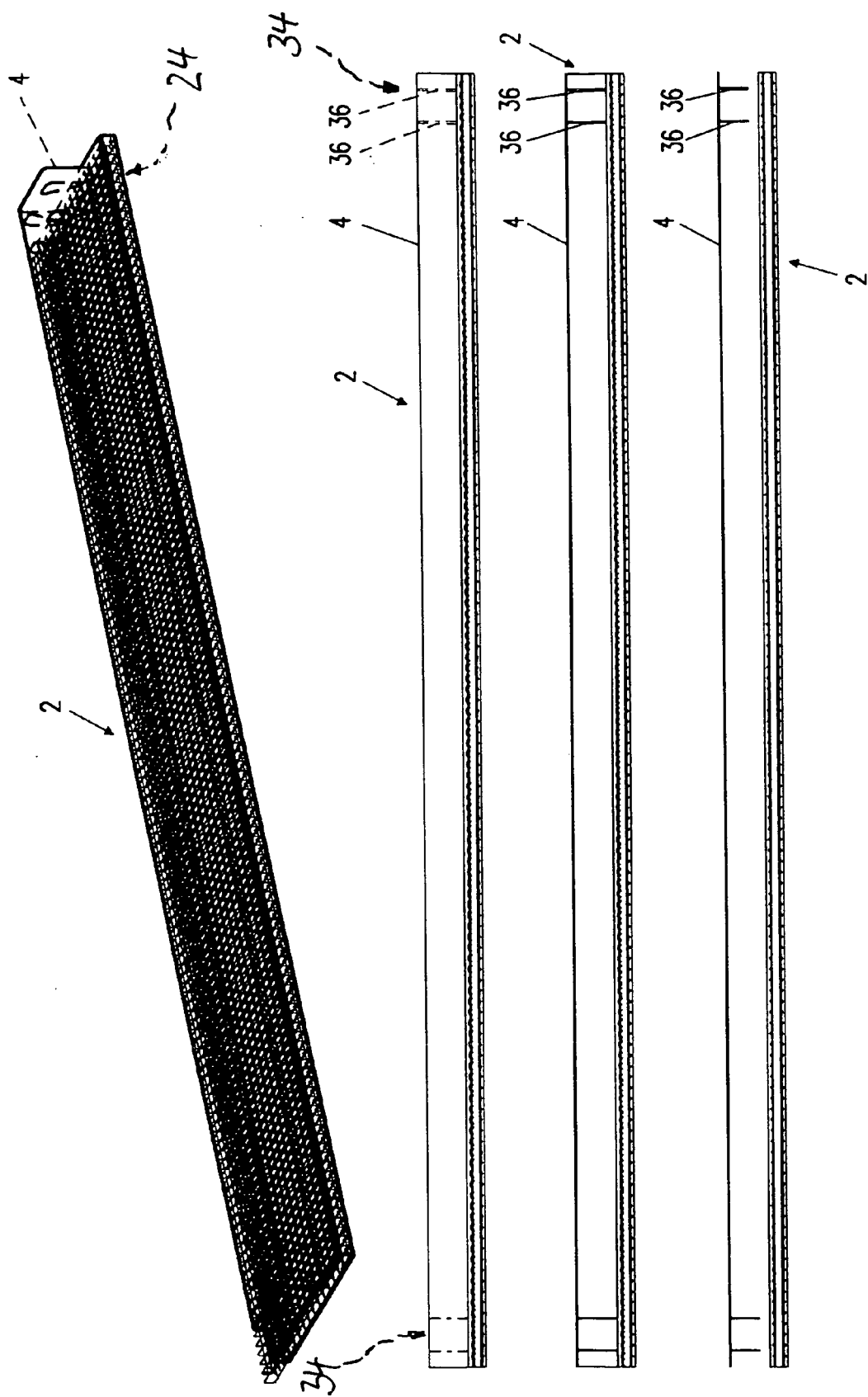


Fig. 1a

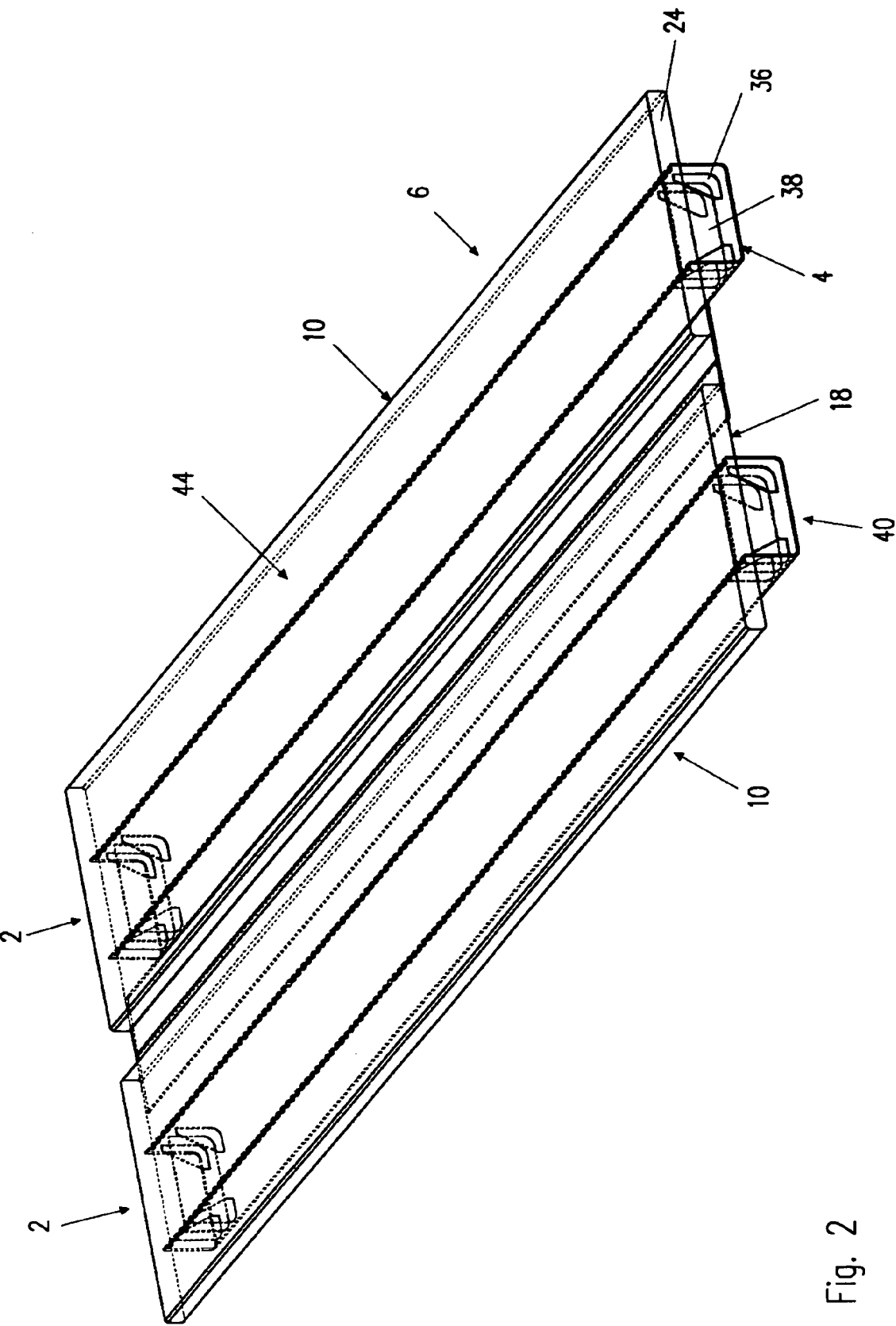


Fig. 2

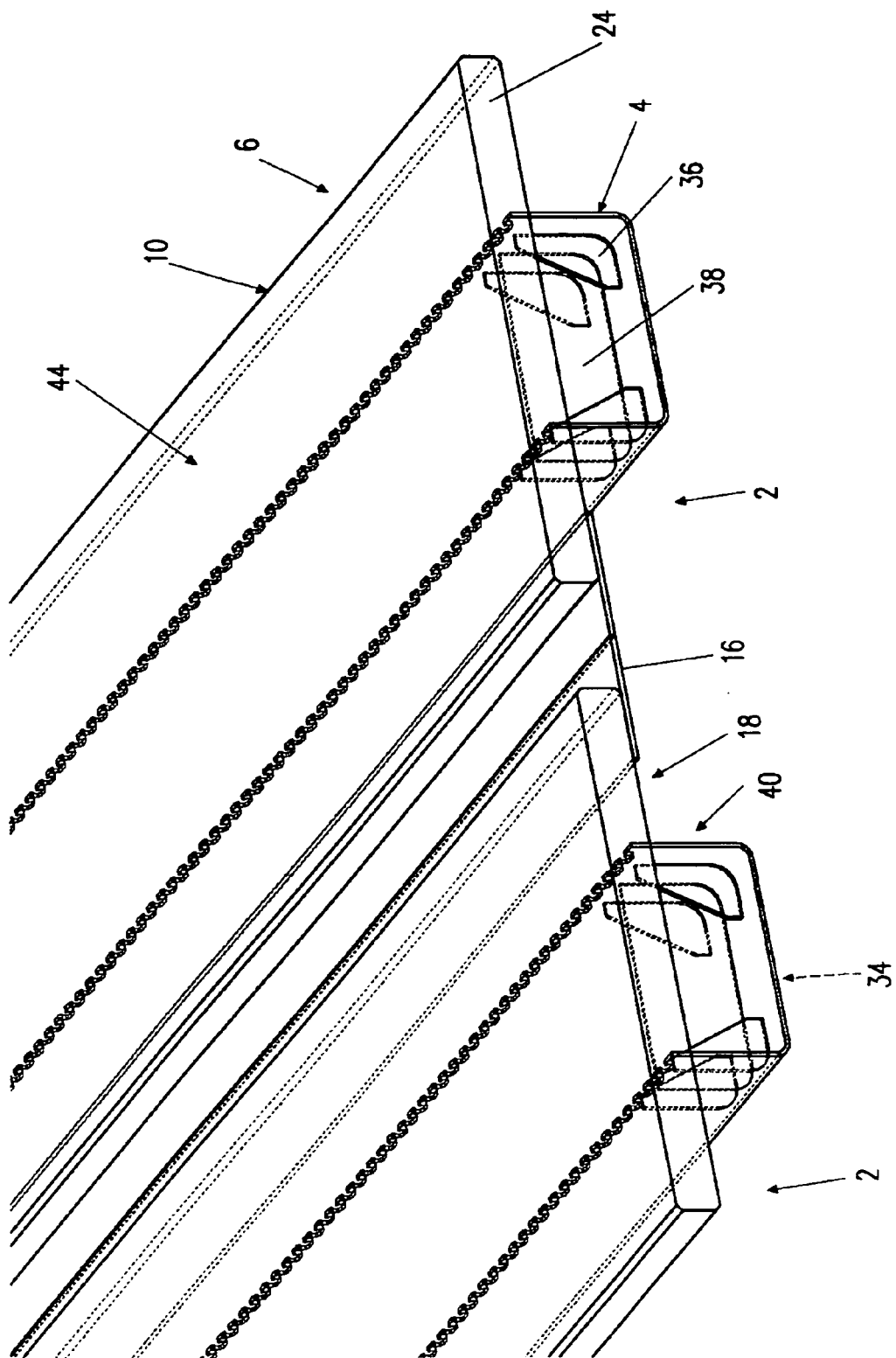


Fig. 2a

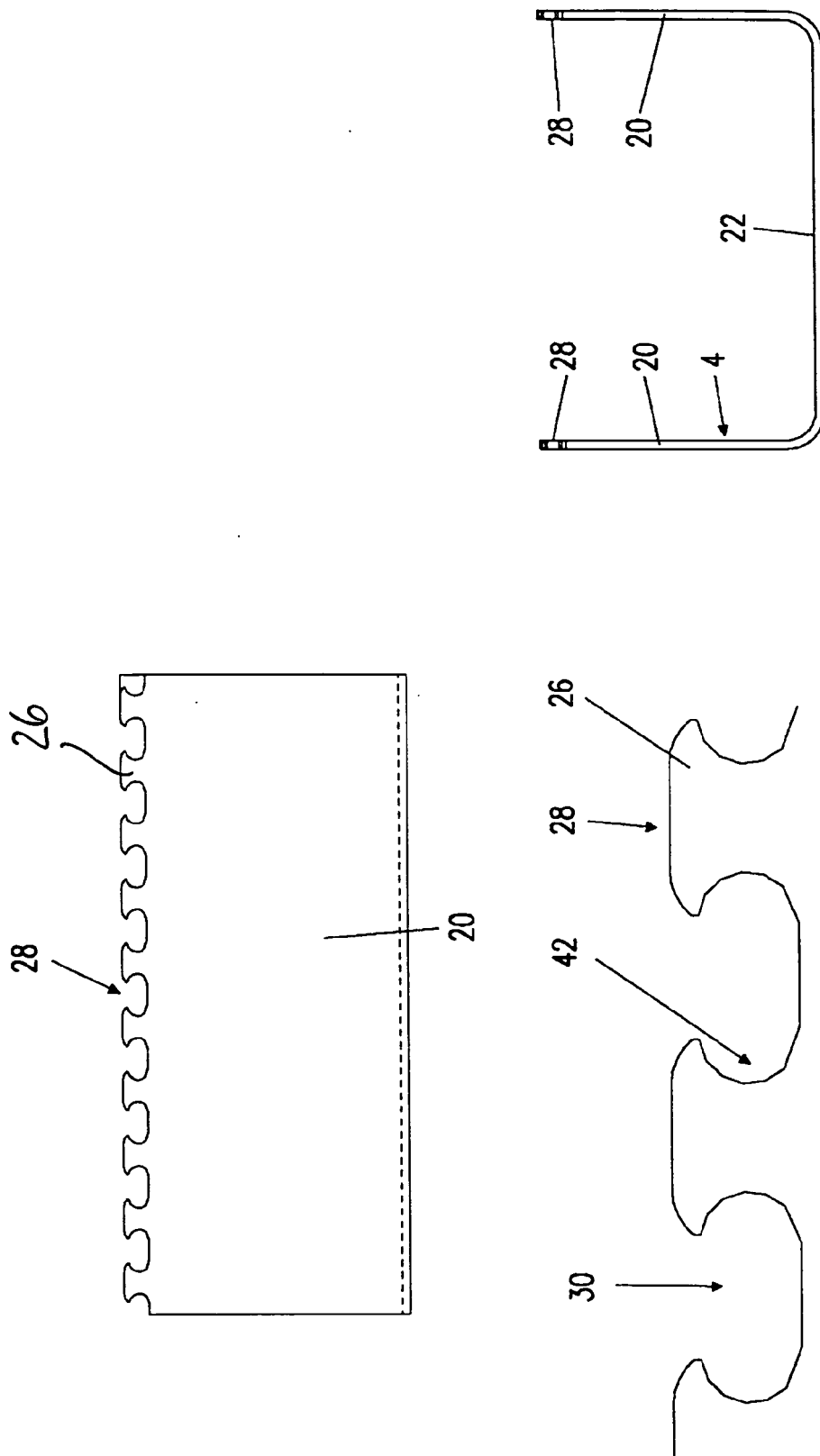


Fig. 3

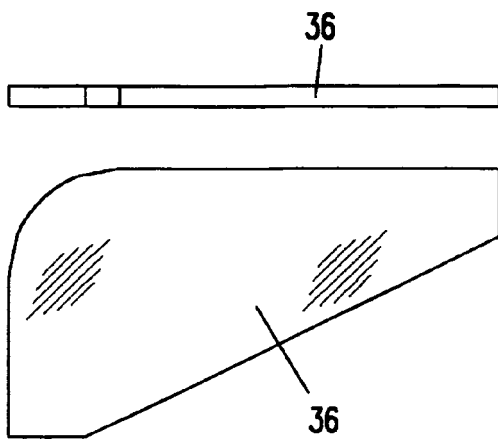


Fig. 4

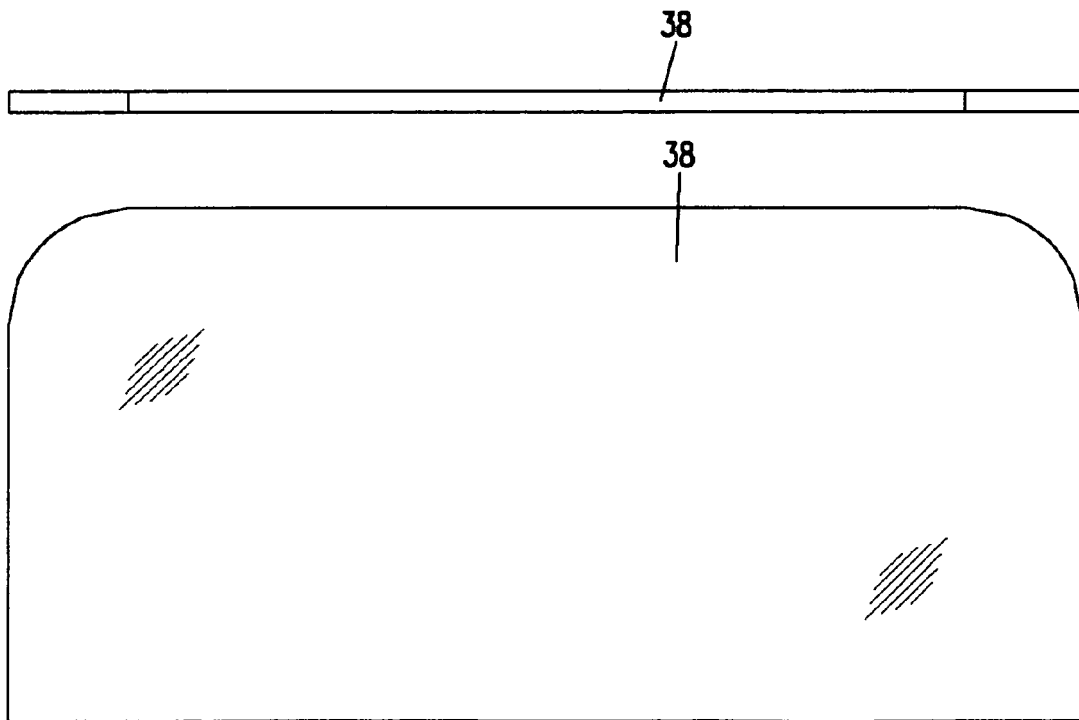


Fig. 5

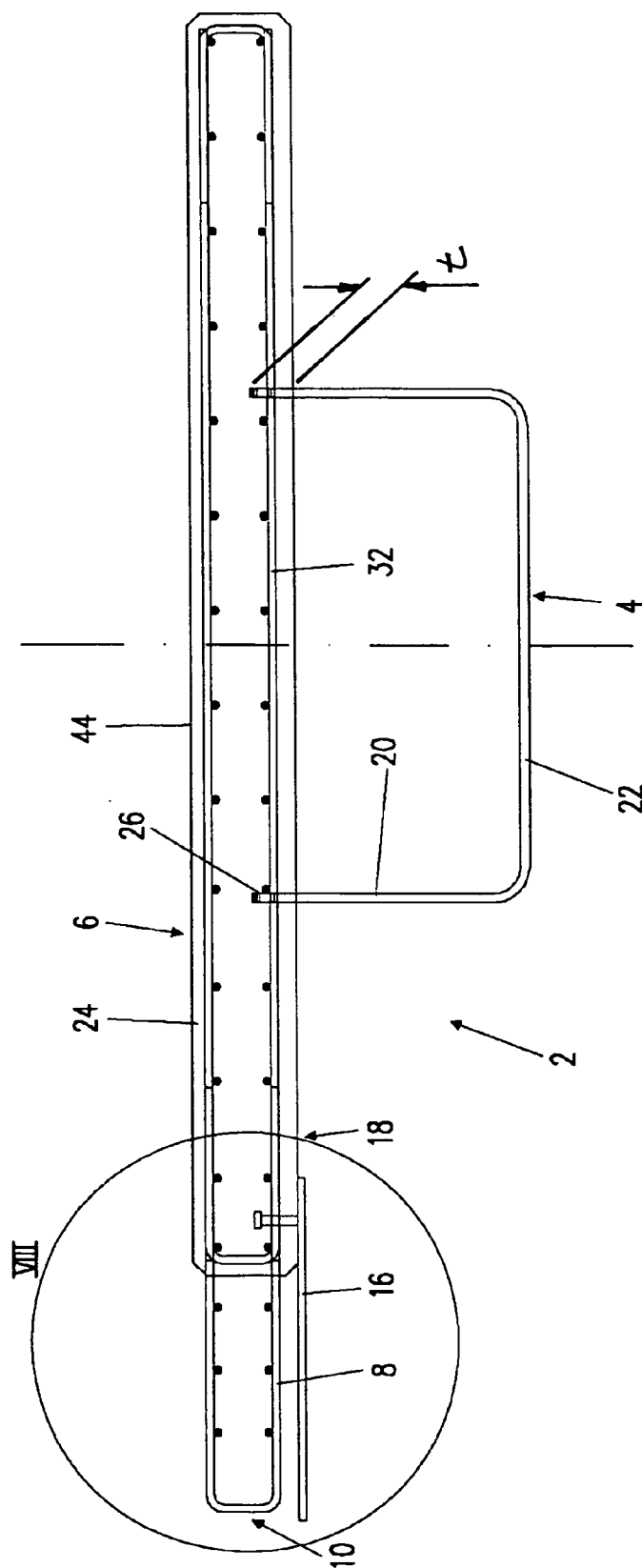


Fig. 6

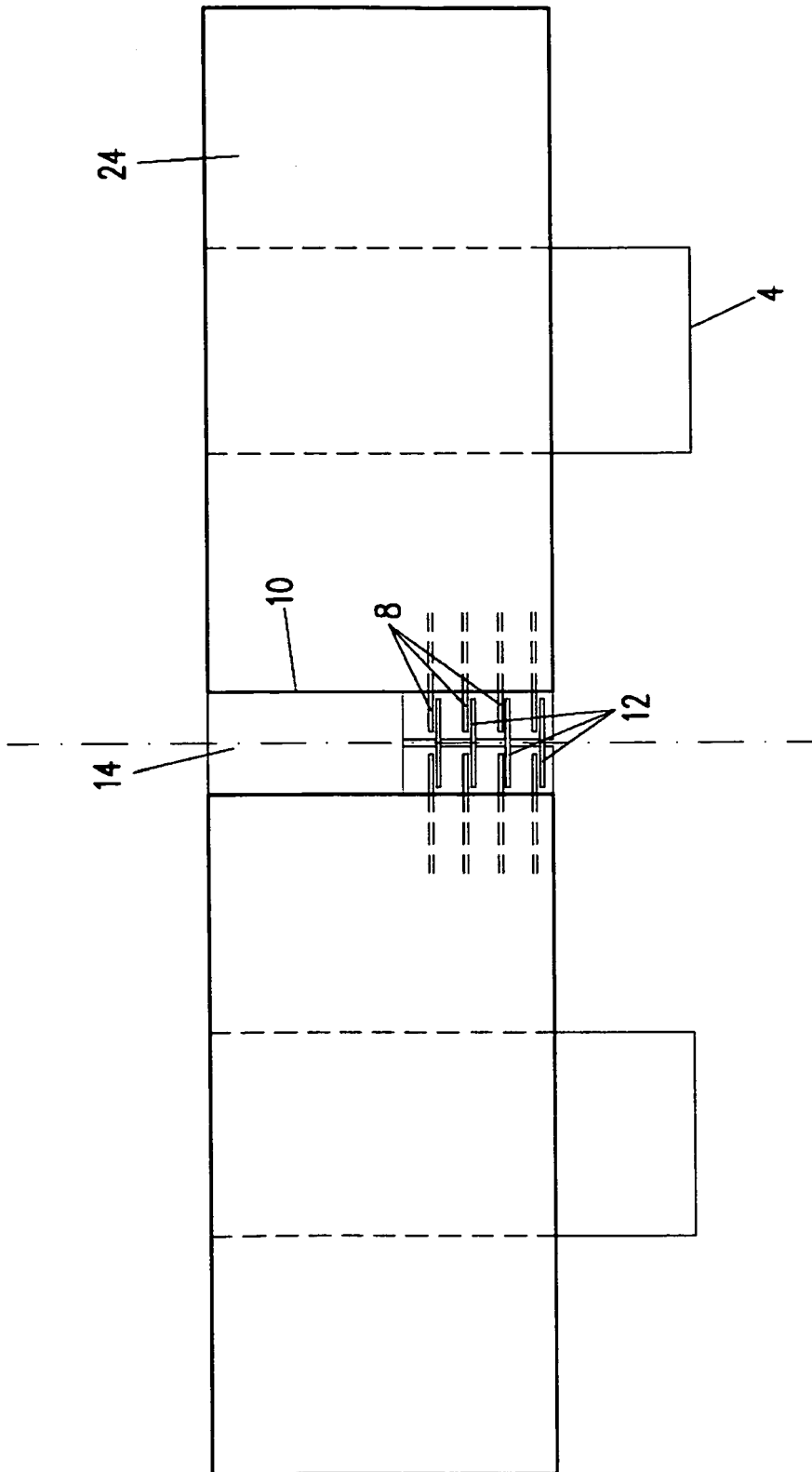


Fig. 7

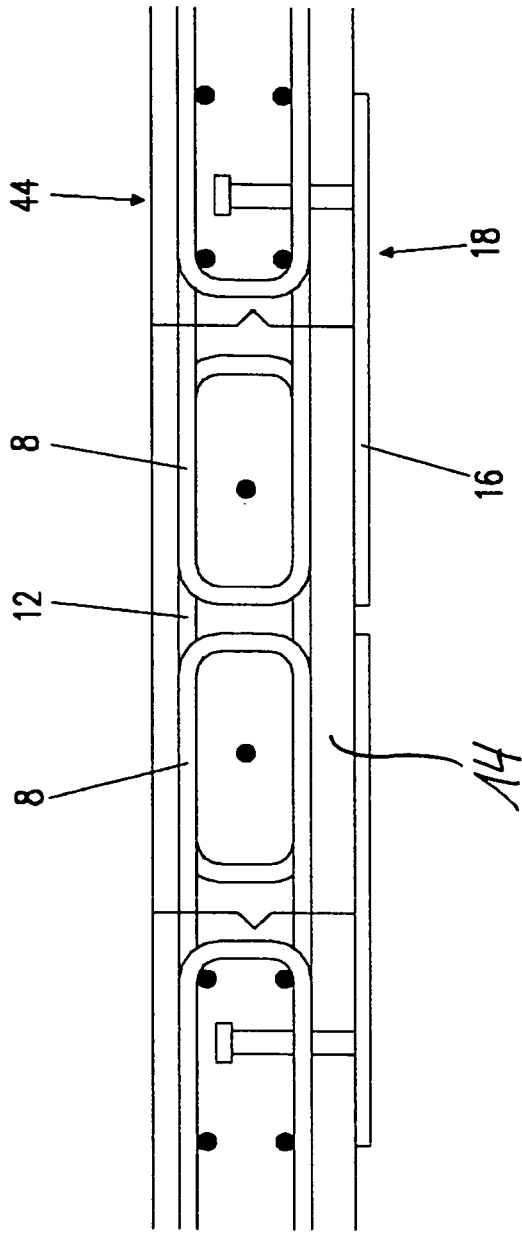


Fig. 8

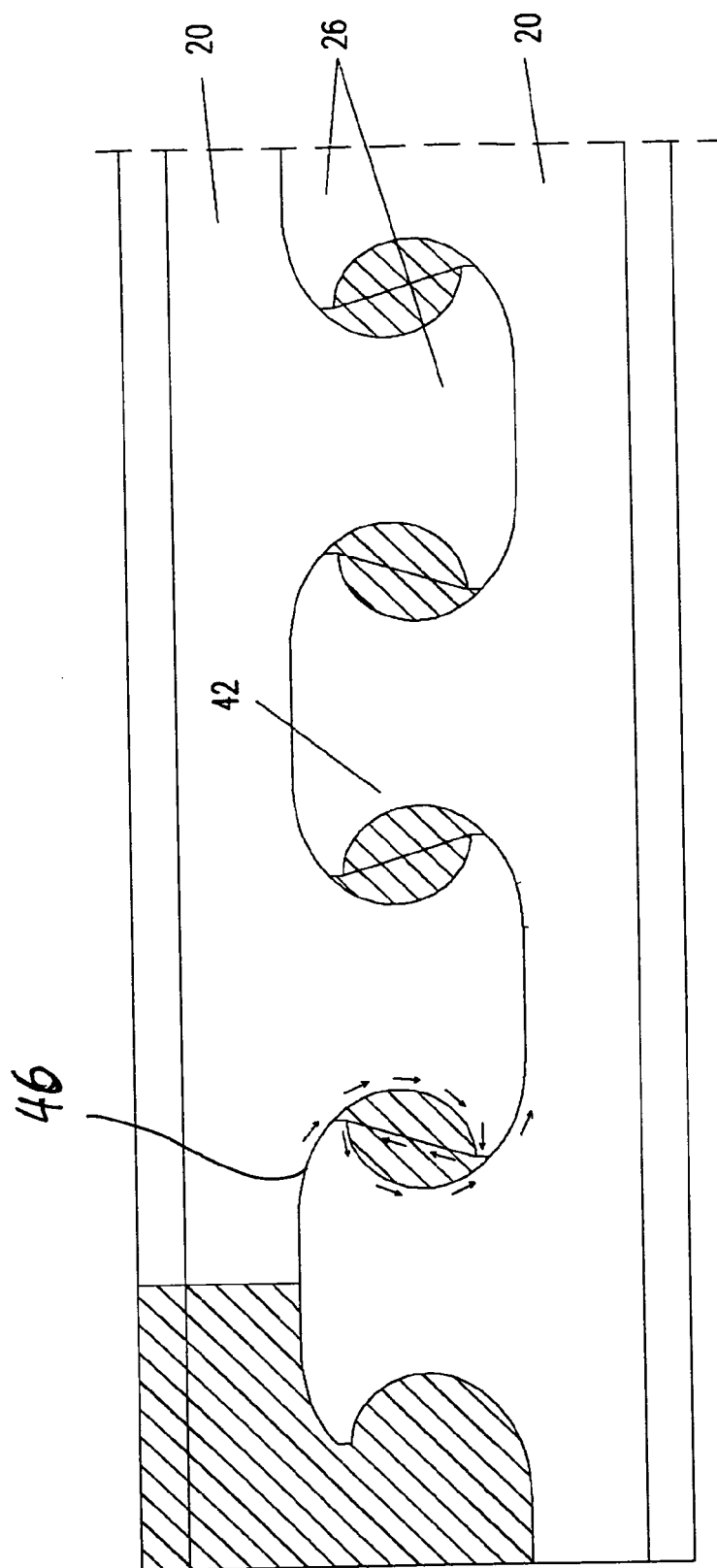


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 7512

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 096 222 A2 (SSF INGENIEURE GMBH [DE]) 2. September 2009 (2009-09-02) * Abbildungen 1a,2 * * Anspruch 1 * * Absätze [0029], [0033] * -----	1-12	INV. E01D2/00 E04C3/294
A	DE 199 03 310 A1 (SCHMITT STUMPF FRUEHAUF UND PA [DE]) 19. August 1999 (1999-08-19) * Abbildungen 1-5 * * Ansprüche 1-3 * * Spalte 4, Zeile 33 - Spalte 5, Zeile 15 * -----	1-12	
A	US 2006/265819 A1 (AZIZINAMINI ATOROD [US]) 30. November 2006 (2006-11-30) * Abbildungen 1,3,4 * * Anspruch 1 * * Absätze [0023], [0025] * -----	1-12	
A	EP 0 369 914 A1 (TECH EQUIP L EST CENTRE [FR] EST CENTRE TECH EQUIP [FR]) 23. Mai 1990 (1990-05-23) * das ganze Dokument * -----	1-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E01D E04C E04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Januar 2012	Prüfer Schnedler, Marlon
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 : nichtschriftliche 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 00 7512

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.

11-01-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2096222 A2	02-09-2009	DE 102008011176 A1 EP 2096222 A2	03-09-2009 02-09-2009
DE 19903310 A1	19-08-1999	AU 2719399 A DE 19903310 A1 EP 1056911 A1 PL 342232 A1 WO 9942677 A1	06-09-1999 19-08-1999 06-12-2000 04-06-2001 26-08-1999
US 2006265819 A1	30-11-2006	KEINE	
EP 0369914 A1	23-05-1990	AT 110133 T AU 4637189 A CA 2003060 A1 DE 68917560 D1 DE 68917560 T2 EP 0369914 A1 WO 9005818 A1	15-09-1994 12-06-1990 16-05-1990 22-09-1994 20-04-1995 23-05-1990 31-05-1990

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Stahlbau 78. Ernst & Sohn Verlag, 2009, vol. 2, 86-93
[0002]