



(11) **EP 2 088 245 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**12.08.2009 Patentblatt 2009/33**

(51) Int Cl.:  
**E01D 21/00 (2006.01) E01D 21/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09001510.8**

(22) Anmeldetag: **04.02.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

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

(72) Erfinder: **Seidl, Günter**  
**80798 München (DE)**

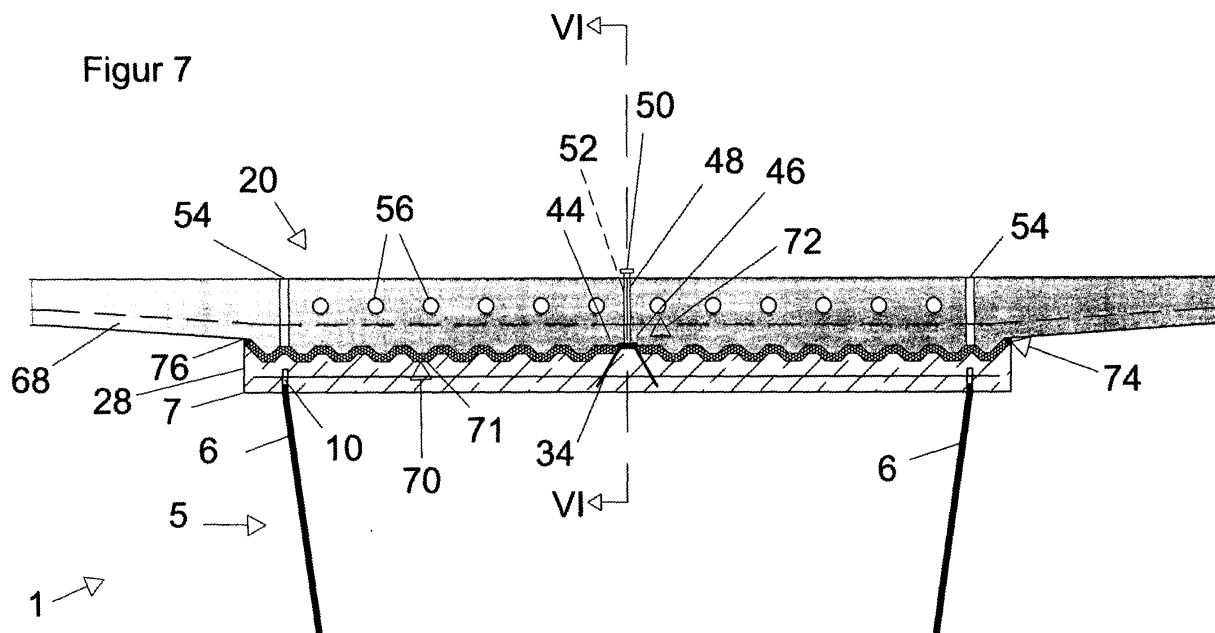
(74) Vertreter: **Beckord, Klaus**  
**Marktplatz 17**  
**83607 Holzkirchen (DE)**

(30) Priorität: **05.02.2008 DE 102008007815**

(54) **Stahlbeton oder Verbundbrücke mit horizontaler Verbundfuge und Verfahren zu ihrer Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Betonbrücke mit einem Brückenhauptträger (1) mit einem Obergurt (7) aus Beton und Fahrbahnplattenelementen (20) aus Beton, in den Schritten Erstellen des Brückenhauptträgers (1) zwischen zwei Widerlagern (A,B) mit einer im Wesentlichen waagrechten Oberfläche

(8) des Obergurts (7), Verlegen der Plattenelemente (20) mit ihrer Unterseite (36) auf der Oberfläche (8) des Obergurts (7), und Injizieren eines Vergussmörtels (71) in die Verbundfuge (70) zwischen der Oberfläche (8) des Obergurts (7) und der Unterseite (36) der Plattenelemente (20). Sie beschreibt außerdem ein System zur Durchführung des Verfahrens und betrifft die fertige Brücke selbst.



**EP 2 088 245 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Brücke für den Straßen- oder Schienenverkehr. Die Brücke umfasst einen Brückenhauptträger mit einem Obergurt aus Beton- und Fahrbahnplattenelementen, ebenfalls aus Beton. Das Material für den Brückenhauptträger ist an sich belanglos, kann also zum Beispiel Stahl genauso wie Beton sein, solange der Träger über einen Obergurt aus Beton verfügt. Die Erfindung betrifft außerdem ein System zum Erstellen einer Brücke mit Fahrbahnplattenelementen aus Beton und schließlich das fertige Brückenbauwerk selbst.

**[0002]** Die Anforderungen an Brückenbauverfahren richten sich zum einen auf die Herstellungskosten der Brücke an sich und andererseits auf die Bauzeit, die unter anderem Einfluss auf Verkehrsbehinderungen des zu überbrückenden Verkehrswegs hat. Sowohl die Kosten als auch die Bauzeit sollen möglichst verringert werden, worunter andererseits die Qualität des Bauwerks nicht leiden darf. Einen weiteren Aspekt stellt die Arbeitssicherheit auf der Baustelle dar.

**[0003]** Um diesen Anforderungen zu genügen, kommt es auch im Brückenbau vermehrt zum Einsatz von Fertigteilen. Sie können in Fertigteilwerken und damit außerhalb der Baustelle, also ohne Beeinträchtigung des Verkehrs an der Baustelle, hergestellt werden. Aufgrund der werksseitigen Herstellung weisen sie in der Regel eine besonders gute Qualität auf. Nachteilig ist jedoch, dass sie schwerer an besondere Quer- oder Längsschnitte angepasst werden können. Weil sie meist über größere Strecken zur Baustelle transportiert werden müssen, werden sie in der Regel in Einzelteilen mit transportablen Abmessungen hergestellt und müssen auf der Baustelle zusammengefügt werden.

**[0004]** Ein dafür beliebtes Verfahren ist der Stahl-Beton-Verbundbrückenbau. Diese Technologie wird z. B. in der Zeitschrift "Stahlbau 76", Heft 3, S. 193 (Verlag Ernst und Sohn, Berlin, 2007) beschrieben. Auf einem Hauptträger aus Stahl werden dazu in der Regel vorgefertigte Fahrbahnplatten aus Beton verlegt. Die Quertugen zwischen den benachbarten Betonplatten werden verklebt, die Platten untereinander vorgespannt. Der Verbund zwischen Beton und Stahl wird durch z. B. L-förmige Stahl-Riffelbleche hergestellt, die auf dem Oberflansch des Trägers Rücken an Rücken aufgeschweißt werden. Auf dem Oberflansch kann zusätzlich eine Haftschrift, zum Beispiel aus Epoxydharz mit eingestreutem Grobsand ausgebildet werden. Die Betonplattenelemente weisen auf ihrer Unterseite eine Nut auf, in die die Stahl-Riffelbleche im Einbauzustand eintauchen. Die Fuge zwischen Stahlgurt und Betonplatte wird mit einem Zementleim injiziert. Durch das Aushärten des Zementleims entsteht eine Verbindung zwischen der rauen Oberfläche der Betonplatte einerseits und derjenigen des Riffelbleches und der Haftschrift andererseits. Dieses Bauverfahren greift auf die aus dem Spannbeton bekannte Injektionstechnologie zurück und ermöglicht da-

mit einen schnellen Einbau der Betonplatten. Die Verbundbrücke dürfte eine höhere Dauerhaftigkeit aufweisen, weil sie ohne Dübelöffnungen in der Plattenebene auskommt und daher eine geringere Gefahr von Rissen bietet. Schließlich erzeugt dieses Bauverfahren nicht, wie bei vergleichbaren Bauverfahren bislang üblich, einen punktuellen, sondern einen linearen Verbund zwischen Stahl und Beton. Die gesamte Breite und Länge des Oberflanschs des Stahlhauptträgers kann jetzt nämlich als Verbundfläche zwischen Stahl und Beton mitwirken. Daraus ergibt sich eine sehr hohe Steifigkeit und Tragfähigkeit gegenüber traditionellen Verbundarten.

**[0005]** Aufgabe der Erfindung ist es, bisher bekannte Bauverfahren unter Nutzung von Fertigteilen weiter zu vereinfachen.

**[0006]** Die Erfindung löst diese Aufgabe durch ein Verfahren der eingangs genannten Art, das sich im Wesentlichen in drei Schritte untergliedert. In einem ersten Schritt a) wird der Brückenhauptträger oder werden ggf. mehrere Brückenhauptträger vor Ort derart erstellt, dass die Oberfläche seines Obergurts im Wesentlichen waagrecht bzw. in etwa entsprechend der Neigung der zukünftigen Fahrbahndecke verläuft. In einem weiteren Schritt b) werden die Plattenelemente mit ihrer Unterseite auf der Oberfläche des Obergurts zum Beispiel mittels Einhebens durch einen Kran verlegt. In einem letzten Schritt c) wird in eine Verbundfuge zwischen der Oberfläche des Obergurts und der Unterseite der Plattenelemente ein Vergussmörtel injiziert. Damit werden die Plattenelemente an der Verbundfuge quasi auf dem Obergurt verklebt, und zwar zu einem im Bauablauf nahezu beliebig wählbaren Zeitpunkt.

**[0007]** Die Erfindung wendet sich also ab von einer bauseitigen Erstellung eines Verbunds zwischen Betonfertigteilen und Stahlfertigteilen, der trotz der Bekanntheit der Technologie zur Sicherstellung der erforderlichen Qualität bei ihrer Herstellung auf der Baustelle einen hohen Aufwand erfordert. Sie verfolgt vielmehr das Prinzip, eine Verbundfuge zwischen materialgleichen Bauteilen, insbesondere solchen aus Beton, anzuordnen, weil hier der bauseitige Verbund der beiden Bauteile wesentlich einfacher herzustellen ist. Insbesondere für die Ausbildung einer Verbundfuge zwischen Betonteilen bieten sich dadurch auch konstruktiv breitere Möglichkeiten. Denn die Kontaktflächen der Verbundfuge sind bei Bauteilen aus Beton in nahezu beliebigen Formen und Oberflächenqualitäten herstellbar. Die Verbundfuge kann zudem in einen beispielsweise statisch oder bauablauftechnisch günstigen Bereich eines Bauteils verlegt werden.

**[0008]** In einer einfachen Durchführungsmöglichkeit werden die Plattenelemente, die die spätere Fahrbahn bilden sollen, ohne weitere Maßnahmen im Wesentlichen in ihrer Endlage auf dem Brückenhauptträger verlegt. Längs- oder Querneigungen der Fahrbahn müssen dann hochgenau bereits bei der Herstellung des Brückenhauptträgers oder der Plattenelemente berücksichtigt sein. Nach einer vorteilhaften Durchführungsform der

Erfindung werden die Plattenelemente nach ihrem Verlegen in Schritt c) auf dem Brückenträger in ihrer Solllage justiert. Das Verfahren nutzt also ein gewisses Spiel, das die Verbundfuge bietet, um die Plattenelemente hochgenau verlegen zu können. Durch die so erzielbare hohe Lagegenauigkeit der Plattenelemente kann auf ein anschließendes Nacharbeiten oder gar Nachprofilieren der Fahrbahn zur Erstellung einer gewünschten Gradienten des Verkehrswegs zumindest weitgehend verzichtet werden.

**[0009]** Nach einer weiteren vorteilhaften Durchführungsform werden die Plattenelemente nach ihrem Verlegen in Schritt c) auf dem Brückenhauptträger gegeneinander vorgespannt, bevor Quertugen zwischen den Plattenelementen vergossen werden. Durch das Aufbringen einer Vorspannung schließen sich die quer zur Brückenlängsrichtung laufenden Stoß- bzw. Quertugen zwischen den Plattenelementen weitgehend, sodass sich ein anschließendes Verbinden der Plattenelemente untereinander erleichtert. Der Verguss verschließt im Wesentlichen die Fuge zwischen den einzelnen Plattenelementen und stellt durch die Verbindung der Plattenelemente untereinander eine zusätzliche Lagesicherung dar. Um die Dichtheit der Quertuge schon vor dem Verguss zu verbessern, kann ein Dichtanstrich an den Kontaktflächen in einer Kontaktfuge der Plattenelemente aufgebracht werden. Insbesondere unter einer Vorspannung bzw. Teilvorspannung der Plattenelemente sorgt er für eine zuverlässige Abdichtung. Damit können ein Verlust von Vergussmaterial durch die Quertuge und damit zusammenhängende optische Beeinträchtigungen vermieden werden.

**[0010]** Nach einer weiteren vorteilhaften Durchführungsform werden die Plattenelemente zunächst nur teilvorgespannt, um die Kontaktfuge zwischen den Plattenelementen vollständig zu schließen, und nach dem Vergießen der Quertugen wird eine endgültige Vorspannung aufgebracht. Der Verguss der Quertugen erfolgt vorzugsweise mit einem schwindfreien Mörtel. Ihm folgt eine übliche Nachbehandlung.

**[0011]** Nach einer dazu alternativen Durchführungsform des erfinderischen Verfahrens können die Plattenelemente an den Quertugen verklebt werden. Die Kontaktflächen der Plattenelemente werden dazu mit einem Kleber beispielsweise auf Epoxdharzbasis versehen und anschließend zumindest teilvorgespannt. Während beim Verguss von Quertugen die Ränder der Plattenelemente an ihren Kontaktflächen Fugentaschen zur Aufnahme des Mörtels aufweisen müssen, können die Ränder verklebter Plattenelemente mit weitgehend ebenen Kontaktflächen und damit einfacher ausgebildet werden.

**[0012]** Nach einer weiteren vorteilhaften Durchführungsform des erfinderischen Verfahrens wird vor dem Injizieren in Schritt d) an den Rändern der Verbundfuge zwischen den Plattenelementen und dem Brückenhauptträger ein Abdichtband angebracht. Es verschließt die Verbundfuge an den Längsseiten des Brückenbauwerks und vermeidet so ein unkontrolliertes Auslaufen von Ver-

gussmörtel. Durch Stauen des Vergusses an den Rändern hilft das Abdichtband darüber hinaus, dass der Verguss sich möglichst gleichmäßig und vollständig in der Vergussfuge verteilt. Damit unterstützt es deren vollständige Verfüllung.

**[0013]** Das erfinderische Verfahren eignet sich grundsätzlich für alle Brückenhauptträger mit einem Obergurt aus Beton. Nach einer weiteren vorteilhaften Durchführungsform wird der Brückenhauptträger aus Stahl-Beton-Verbundträgern mit einem Obergurt aus Beton hergestellt. Dafür eignen sich geschlossene bzw. Kastenprofile als Stahlträger ebenso wie offene Querschnitte wie beispielsweise Doppel-T-Profile. Der Einsatz von Stahl-Beton-Verbundträgern ermöglicht eine wirtschaftliche Herstellungsweise der Brücke bei großer Tragfähigkeit. Die Besonderheit des erfinderischen Verfahrens liegt jedoch darin, den Verbund auf der Baustelle eben nicht zwischen Beton und Stahl und damit mit dem Risiko einer Qualitätseinbuße herzustellen. Es lässt sich also nicht von dem Gedanken leiten, die Bestandteile der Brücke, die erst auf der Baustelle zusammengefügt werden, quasi materialrein herzustellen, sondern verlegt die Verbundfuge bewusst in den Betonobergurt der zukünftigen Stahl-Beton-Verbundbrücke. Damit gewinnt es größere konstruktive Freiheit, weil die Fuge im Beton aufgrund dessen Flexibilität hinsichtlich ihrer Form und Gestaltung wesentlich freier gestaltet werden kann. Zur Verbindung der Bauteile bedient es sich einer bekannten und gut beherrschbaren Technologie, sodass der Verbund auch unter Baustellenbedingungen in hoher Qualität hergestellt werden kann.

**[0014]** Die Betonplattenelemente können grundsätzlich baustellennah hergestellt und in ihre Montagelage auf dem Brückenhauptträger eingehoben werden. Nach einer weiteren vorteilhaften Durchführungsform der Erfindung werden die Plattenelemente als Fertigteile in einem Fertigteilwerk vorgefertigt. Sie erhalten dazu transportable Abmessungen, um ihren Transport auf die Baustelle nicht unnötig zu verteuern. Im Fertigteilwerk jedoch können sie in einer höheren Betongüte als unter Baustellenbedingungen produziert werden und damit zu einer Einsparung an Material und Gewicht beitragen.

**[0015]** Nach einer weiteren vorteilhaften Durchführungsform der Erfindung können die Plattenelemente in Schritt c) von einem oder beiden Widerlagern der Brücke aus auf dem Brückenhauptträger durch Verschiebung verlegt werden. Dieses Verlegeverfahren erübrigt einen Kran, mit dem die Plattenelemente üblicherweise in ihre Endlage auf dem Brückenhauptträger verbracht werden. Das erfinderische Verfahren ist damit auch bei Brücken mit großer Höhe vorteilhaft einsetzbar, bei denen ein Kraneinsatz hohe Kosten verursachen würde. Stattdessen können die Plattenelemente an dem bzw. den Widerlagern angeliefert und mit kleinen Hebezeugen auf einem widerlagernahen Abschnitt des Obergurts des Brückenhauptträgers abgelegt werden. Die erste Platte wird anschließend um mindestens ihre Breite Richtung Brückenmitte gezogen, um den Abschnitt für eine weitere zweite

Platte freizumachen. Sie wird mit der ersten gekoppelt und mit dieser gemeinsam ebenfalls um mindestens eine Plattenbreite Richtung Brückenmitte gezogen. Daraufhin wird eine dritte Platte eingehoben und an der zweiten Platte gekoppelt. So wird weiter verfahren, bis alle Platten auf dem Brückenhauptträger positioniert sind. Je nach Brückenlänge und Vershubbedingung kann in dieser Weise auch von zwei Widerlagern aus auf die Brückenmitte hin verfahren werden. Selbstverständlich ist es auch denkbar, die Platten nicht zu ziehen, sondern in Brückenlängsrichtung zu verschieben.

**[0016]** Der Kraftaufwand für den Vershub der Plattenelemente hängt wesentlich vom Reibungskoeffizienten zwischen ihrer Gleitebenen einerseits und der Gleitebene des Obergurts andererseits ab. Er kann durch konstruktive Maßnahmen reduziert werden, wie zum Beispiel durch die paarweise Anordnung von Gleitelementen aus Stahl und/oder deren Beschichtung mit Polytetrafluorethen (PTFE). Alternativ oder zusätzlich kann auf wenigstens eine Gleitebene vor Beginn des Verschubs ein Schmiermittel aufgebracht werden. Mit der Reduzierung der erforderlichen Vershubkraft können auch die Kosten für das Verlegen der Plattenelemente verringert werden.

**[0017]** Auf den einzelnen Plattenelementen kann bereits vor ihrem Vershub ein seitliches Geländer als Absturzsicherung für das Baustellenpersonal angebracht werden. Nach Verlegen aller Plattenelemente auf dem Brückenhauptträger entsteht so eine Arbeitsebene, die vom Baustellenpersonal sofort gefahrlos betreten werden kann. Mit der vershubbegleitenden Montage des Sicherungsgeländers entfällt ein erheblicher Aufwand für die Baustellensicherung.

**[0018]** Die Aufgabe der Erfindung wird außerdem durch ein System zum Erstellen einer Brücke mit einem oder mehreren Brückenhauptträgern mit einem Obergurt aus Beton, mit Fahrbahnplattenelementen aus Beton und mit einem kunststoffmodifizierten Vergussmörtel gelöst, wobei die Oberfläche des Obergurts eine Profilierung aufweist, die mit einer Profilierung an der Unterseite der Fahrbahnplattenelemente korrespondiert. Die Profilierungen bilden im Montagezustand die begrenzenden Flächen einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Verbundfuge, die mit dem Mörtel verfüllbar ist, womit ein Verbund zwischen dem Obergurt des Brückenhauptträgers und dem Plattenelement herstellbar ist. Das erfindungsgemäße System ermöglicht also die Herstellung einer Brücke aus einem Brückenhauptträger und darauf vergossenen Betonplattenelementen. Der Verguss der Plattenelemente in einer Verbundfuge kann dabei zu einem beliebigen und ideal auf den Bauablauf abgestimmten Zeitpunkt erfolgen. Unter der Profilierung der Verbundfuge ist jede Oberflächengestaltung der Betonoberflächen zu verstehen, sei es eine schalungsraue oder zum Beispiel durch Formteile, Beschichtung oder eine spezielle Oberflächenbehandlung erzielte Betonoberfläche.

**[0019]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestalt-

ung des erfinderischen Systems verfügt die Oberfläche des Obergurts über eine in Brückenlängsrichtung verlaufende Profilierung, insbesondere eine Profilierung, wie sie der DIN-Fachbericht 102 "Betonbrücken" (Deutsches Institut für Normung, 2. Auflage, 2003, Seite 273) zeigt, und die Unterseite der Plattenelemente über eine entsprechende, inverse Profilierung. Dadurch erhält die Verbundfuge eine größere Oberfläche als bei einer planen Ausführung, wodurch sie eine größere Schubkraft zwischen den Plattenelementen und dem Obergurt übertragen kann. Die quasi wellenförmige Profilierung gemäß DIN, bei der sich in Brückenrichtung parallel verlaufende Rippen oder Höcker aus der Ebene der Oberfläche bzw. Unterseite erheben, ist für bekannte Bauformen, zum Beispiel für das Betonieren "frisch in trocken" geläufig und rechnerisch nachweisbar. Mit dieser Profilierung unterliegt das erfinderische System keiner eigenen Nachweisproblematik, sondern nutzt ein Prinzip einer bereits bekannten Bauweise.

**[0020]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Systems weisen die Plattenelemente Einfüllöffnungen für den Verguss und Entlüftungsöffnungen auf. Sie erleichtern das vollständige Verfüllen der Verbundfuge, sodass der Verbund auch auf der Baustelle in hoher Qualität und Zuverlässigkeit hergestellt werden kann. An den Rändern der Verbundfuge kann zudem ein Abdichtband angeordnet sein, das ein unkontrolliertes Austreten des Vergusses verhindert.

**[0021]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Plattenelemente für die Montage von Spanngliedern ausgerüstet. Dafür umfassen sie insbesondere einbetonierte Hüllrohre, in denen die Spannglieder nachträglich eingezogen oder bereits vormontiert sein können. Durch das Aufbringen einer Vorspannung kann die Tragfähigkeit der Plattenelemente gesteigert werden.

**[0022]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen einander gegenüberliegende Ränder der Plattenelemente eine stufenförmige Ausbildung mit einer verlorenen Schalung zur Ausbildung oben liegender Quertugen zwischen den Plattenelementen im Bauzustand auf. Die Ränder verfügen dazu in einem unteren Bereich über einen über die gesamte Plattenbreite verlaufenden Vorsprung, mit dem nebeneinander liegende Platten auf ihrer gesamten Breite linear aneinander anstoßen. Dort bildet sich eine Kontaktfuge, die durch einen Dichtanstrich zusätzlich abgedichtet werden kann. Die aneinander anstoßenden Vorsprünge stellen quasi eine untere Schalung der Quertuge dar. Damit kann auf die Montage einer separaten Schalung für die Quertugen verzichtet werden. Die im oberen Bereich zurückspringenden Plattenränder bilden Vergusstaschen zur Aufnahme des Vergussmörtels. Außerdem bieten sie einen Arbeitsraum für das Einfädeln der Spannglieder in die Hüllrohre.

**[0023]** Grundsätzlich eignet sich jeder Brückenhauptträger als Bestandteil des erfinderischen Systems, der einen Obergurt aus Beton aufweist. Nach einer weiteren

vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann der Brückenhauptträger ein Stahl-Beton-Verbundträger sein. Dieser Trägertyp führt zu einer besonders günstigen Ausnutzung der Eigenschaften des Stahls einerseits und des Betons andererseits. Er kann bei hoher Tragfähigkeit daher besonders schlank und wirtschaftlich ausgebildet werden. Wird er in einzelnen, transportablen Schüssen gefertigt, so kann er in einem Fertigteilwerk vorproduziert werden. Die werksseitige Vorfertigung sichert insbesondere eine hohe Qualität des Verbunds zwischen Stahl und Beton.

**[0024]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Plattenelemente als Fertigteilplatten vorgefertigt. Insbesondere bei geraden oder gekrümmten Brücken mit konstantem Radius lassen sich die Fertigteilplatten aufgrund ihrer Standardisierung kostengünstig herstellen. Die Fertigung im Werk sorgt für eine hohe Qualität und kann bei entsprechender Betongüte Material und Gewicht einsparen.

**[0025]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Profilierung des Obergurts Führungselemente zur Führung von auf dem Obergurt verschiebbaren Plattenelementen. Die Führungselemente auf dem Obergurt machen separate Führungseinrichtungen für die Plattenelemente entbehrlich. Da die Plattenelemente längs des Obergurts verschoben werden können, ermöglicht die Einrichtung der Führungselemente den Verzicht auf einen Kran. Dadurch lassen sich nicht nur Kosten einsparen, sondern auch die Beeinträchtigungen eines überbrückten Verkehrswegs reduzieren. Die Führungselemente auf dem Obergurt können zum Beispiel mit an den Plattenelementen ohnehin vorhandenen Längskanten zusammenwirken, sodass diese nicht speziell auf die Führungselemente angepasst sein müssen. Zur Reduzierung der für den Vers Schub erforderlichen Vers chubkraft können die Führungselemente eine Beschichtung aufweisen, die die Reibzahl ihrer Oberfläche reduziert, beispielsweise Polytetrafluorethen (PTFE).

**[0026]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Unterseiten der Plattenelemente Führungsvorrichtungen, die mit den Führungselementen der Obergurte korrespondieren. Sie können mit einer zu den Führungselementen inversen Form ausgestattet sein, sodass die Führungselemente und die -vorrichtungen bei einem Vers chub der Plattenelemente auf dem Obergurt geeignet zusammenwirken. Dadurch lässt sich ein verkantungsfreier Vers chub auch bei Brücken mit gekrümmtem Verlauf ermöglichen.

**[0027]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist auf dem Obergurt eine Gleitschiene ausgebildet, die mit einer Führungsnut auf der Unterseite der Plattenelemente führend zusammenwirkt. Die Gleitschiene kann beispielsweise als stählerne Trapezschiene ausgebildet sein, die bei der Herstellung des Obergurts in den Beton mit eingegossen werden kann. Die mit ihr korrespondierende Nut auf der unteren Seite der Plattenelemente lässt sich in Beton ebenfalls leicht

ausbilden.

**[0028]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in der Führungsnut ein Gleitblech angeordnet. Es sorgt für ein gutes Gleitverhalten, sodass die Vers chubkräfte bei der Positionierung der Plattenelemente reduziert werden können. Sie verringern damit nicht nur die Herstellungskosten der Brücke, sondern vermindern auch die Gefahr eines Verkantens der Plattenelemente während des Vers chubs. Dies ist insbesondere bei gebogenen Brückenverläufen von Bedeutung.

**[0029]** Die in der Erfindung gestellte Aufgabe wird außerdem durch eine Brücke mit einem oder mehreren Brückenhauptträgern mit einem Obergurt aus Beton und Fahr bahnplattenelementen ebenfalls aus Beton und einer profilierten und verfüllten, im Wesentlichen horizontal verlaufenden Verbundfuge zwischen dem Obergurt und den Fahr bahnplattenelementen gelöst. Die Brücke bzw. ihre Bestandteile kann bzw. können im Sinne der oben erläuterten Bestandteile des erfindungsgemäßen Systems weitergebildet sein.

**[0030]** Das Prinzip der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielshalber noch näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- 25 Figur 1: eine Seitenansicht eines Brückenhauptträgers im Montagezustand,
- Figur 2a: eine Schnittansicht eines Brückenhauptträgerzwillinges,
- Figur 2b: eine Detailansicht an einem Trägerstoß,
- 30 Figur 3: das Einheben von Betonplattenelementen
- Figur 4a: eine Schnittansicht gemäß Figur 3,
- Figur 4b: eine Detailansicht aus Figur 3,
- Figur 5: eine Querschnittsansicht im Bauzustand und
- 35 Figur 6: einen Teillängsschnitt durch einen Stoß der Plattenelemente.
- Figur 7: eine Querschnittsansicht im fertig montierten Zustand, und
- Figur 8: einen Querschnitt durch die fertige Brücke.

**[0031]** Zur Durchführung des erfinderischen Verfahrens wird zunächst ein Zwilling aus zwei parallel nebeneinander verlaufenden Brückenhauptträgern 1 zwischen zwei Widerlagern A, B montiert, wovon in der Seitenansicht gemäß Figur 1 nur ein Hauptträger 1 und ein rechtes Widerlager A zu sehen sind. Jeder Brückenhauptträger 1 erstreckt sich über mehrere Stützen C. Er setzt sich aus einzelnen Schüssen 3 zusammen. Sie werden in Abmessungen von beispielsweise zwei bis drei Metern Breite und dreißig Metern Länge hergestellt und sind damit transportabel.

**[0032]** Einen Schnitt durch die Hauptträger 1 zeigt Figur 2a. Als Brückenhauptträger 1 dienen Stahlbetonverbundträger mit einem Stahlhohlkasten 5 mit seitlichen Stegblechen 6 und einem unteren Flansch 9. Der Stahlhohlkasten 5 wird im Werk mit einer vorgefertigten Betonfertigteilverbundplatte 7 ergänzt. Sie bildet einen Obergurt des Hauptträgers 1 mit etwa zwei Metern Brei-

te. Durch die werkseitige Herstellung der Schüsse 3 der Hauptträger 1 kann eine hohe Qualität insbesondere des Stahl-Beton-Verbunds erreicht werden.

**[0033]** Die einzelnen Schüsse 3 werden auf der Baustelle miteinander verbunden. Dazu werden sie an Stößen 11, von denen einer in Figur 2b dargestellt ist, an den Stegblechen 6 und am unteren Flansch 9 miteinander verschweißt. Anschließend wird ein Korrosionsschutz aufgebracht. Die Betonplatte 7 erstreckt sich nicht über die gesamte Länge eines Schusses 3, sondern springt an beiden Enden um etwa einen Meter zurück. Am Stoß 11 ergibt sich damit eine Aussparung 13 von ca. zwei Metern Länge und 3 Metern Breite. Sie wird auf der Baustelle mit Ortbeton 15 aufgefüllt, nachdem eine Bewehrung ergänzt wurde. Damit ist ein durchgängiges Hauptträgersystem hergestellt. Die Brückenhauptträger 1 können einzeln nacheinander oder jeweils parallel nebeneinander, zum Beispiel im Taktschiebeverfahren, erstellt werden.

**[0034]** Figur 3 zeigt einen ersten Montageschritt für den Aufbau der Fahrbahnplatte aus einzelnen Fahrbahnplattenelementen 20. Sie werden in einem Betonfertigteilwerk vorgefertigt. Eine hohe Betongüte für die Plattenelemente 20, wie sie im Fertigteilwerk zu erreichen ist, reduziert deren Material, Gewicht und damit deren Transportkosten. Jedes Plattenelement 20 hat eine Breite von etwa drei Metern und eine Länge von ca. 15 Metern. Mit diesen Abmessungen kann es ohne ungewöhnlichen Aufwand auf die Baustelle transportiert werden. Es überspannt damit die gesamte Brückenbreite der zukünftigen Brücke (vgl. Figur 4a).

**[0035]** Nach der vollständigen Montage des Brückenhauptträgers 1 werden die Fahrbahnplattenelemente 20 am Widerlager A (Figur 3) angeliefert. Ein Kran 22 hebt eine erste Platte 20 auf einen widerlagernahen Anfangsbereich des Brückenhauptträgers 1 und legt sie dort auf der Betonfertigteilverbundplatte 7 ab, also auf dem Obergurt des Hauptträgers 1. Das Plattenelement 20 wird mit einer Kette 24 als Zugelement gekoppelt, die über den Brückenhauptträger 1 hinweg bis auf das gegenüberliegende, nicht dargestellte Widerlager B verlegt und dort mit einer Zugvorrichtung gekoppelt wird. Ein weiteres Plattenelement 20 wird in Brückenlängsrichtung hinter dem ersten Plattenelement abgelegt und mit ihm gekoppelt. Ihm folgen weitere. Anschließend werden die Plattenelemente 20 einzeln oder in Gruppen auf dem Brückenhauptträger 1 in Richtung D des gegenüberliegenden Widerlagers gezogen. Zugleich werden jeweils weitere Plattenelemente 20 wie Kettenglieder einer Kette angeschlossen, bis alle Plattenelemente 20 verlegt sind. Alternativ dazu kann auch von beiden Widerlagern aus auf die Brückenmitte hin gearbeitet werden.

**[0036]** Sobald die Plattenelemente 20 auf dem Zwilling aus Hauptträgern 1 verlegt sind, sind in diesem Montagezustand keine zusätzlichen Lagesicherungen erforderlich, da sie auf den beiden nebeneinander liegenden Brückenhauptträgern 1 stabil aufliegen (vgl. Fig. 4a). Sie bilden jetzt bereits eine nahezu durchgehende Fläche,

die nach entsprechender Sicherung dem Baustellenpersonal als Arbeitsebene dienen kann.

**[0037]** Um einen sicheren Vers Schub der Plattenelemente 20 auf den Verbundplatten 7 zu gewährleisten, sind sowohl die Plattenelemente 20 als auch die Verbundplatten 7 besonders ausgestaltet. Figur 5 zeigt eine Teilschnittansicht durch ein Plattenelement 20 und einen der beiden Hauptträger 1. Vom Brückenhauptträger 1 sind noch die Stegbleche 6 seines Stahlhohlkastens 5 zu erkennen. Sie binden mit Verbunddübeln 10 (siehe auch Figur 6) an den feinen Enden der Stegbleche 6 in die ca. zwei Meter breite Betonfertigteilverbundplatte 7 des Brückenhauptträgers 1 ein. Die Verbundplatte 7 weist auf ihrer Oberfläche 8 eine Profilierung 26 auf. Sie erstreckt sich zwischen zwei Aufkantungen 28, die jeweils an den Rändern der Verbundplatte 7 in Brückenlängsrichtung verläuft. Daran anschließend verlaufen ebenfalls in Brückenlängsrichtung mehrere parallel und im Wechsel zueinander angeordnete Höcker 30 und Nuten 32, die jeweils einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen. In der Mitte und ebenfalls in Brückenlängsrichtung verlaufend erhebt sich eine Gleitschiene 34 über die Ebene der Höcker 30 und in etwa auf dieselbe Höhe wie die Aufkantungen 28. Sie besteht aus einer Trapezsteife, die werkseitig in die Verbundplatte 7 einbetoniert wurde.

**[0038]** Die Plattenelemente 20 weisen an ihrer Unterseite 36 eine Profilierung 38 auf. Sie stellt quasi den Negativabdruck der Profilierung 26 der Verbundplatte 7 dar. Sie umfasst also ebenfalls Nuten 40, in die die Höcker 30 eingreifen, und im Wechsel dazu Höcker 42, die in die Nuten 32 der gegenüber liegenden Profilierung 26 eintauchen können. In Plattenmitte und parallel zu den Höckern 42 und Nuten 40 verläuft in Brückenlängsrichtung eine tiefer liegende Führungsnut 44, die mit einem Gleitblech 46 ausgekleidet ist. Damit passt die Profilierung 38 vollständig in die Profilierung 26 der Verbundplatte 7. Die Gleitschiene 34 greift in die Führungsnut 44 ein, und die Aufkantungen 28 umgreifen die Profilierung 38 des Plattenelements 20 vollständig.

**[0039]** Senkrecht zu ihrer Erstreckungsebene ist jedes Plattenelement 20 von jeweils vier Spindellöchern 48 durchzogen, die Stellschrauben 50 aufnehmen. Sie durchbrechen das Gleitblech 46, sodass die Stellschraube 50 eines verlegten Plattenelements 20 auf der Gleitschiene 34 der zugeordneten Verbundplatte 7 aufsetzen kann. In jedem Plattenelement 20 sind außerdem jeweils zwei rohrförmige Einfüllöffnung 52 je Plattenseite 20 angebracht, die ebenfalls die Gleitschiene 34 durchbrechen. Sie liegen in der gleichen Flucht wie die Spindellöcher 48 und sind daher in Figur 8 verdeckt. In den Randbereichen der Profilierung 38 in den Nuten 40 münden zwei Entlüftungsöffnungen 54, die das Plattenelement 20 ebenfalls senkrecht durchziehen. Sie sind in gleicher Anzahl auf jeder Seite des Plattenelements 20 angeordnet.

**[0040]** Jedes Plattenelement 20 ist schließlich von Hüllrohren 56 durchzogen, die in Brückenlängsrichtung

verlaufen und parallel nebeneinander in der Platte 20 angeordnet sind. Sie nehmen zu einem späteren Montagezeitpunkt Spannglieder für eine Vorspannung der Brückentafel auf.

**[0041]** Nachdem nun die Plattenelemente 20 am Widerlager A (vgl. Fig. 3) angeliefert wurden, werden sie einzeln auf der Verbundplatte 7 abgelegt. Dabei greifen die Profilierungen 38 auf der Unterseite 36 der Plattenelemente 20 in die Profilierungen 26 auf der Verbundplatte 7 ein. Beim anschließenden Verschieben der Plattenelemente 20 wirken sie als Führungseinrichtungen und ermöglichen eine sichere und verkantungsfreie Verschiebung der Plattenelemente 20 auf der Verbundplatte 7, selbst auf dem gebogenen Schubweg einer gekrümmten Brücke. Der Kraftaufwand für den Verschiebung der Plattenelemente 20 ist relativ gering, weil mit der Gleitschiene 34 und dem Gleitblech 46 in der Führungsnut 44 zwei Reibpartner aus Stahl und daher mit relativ geringem Reibungskoeffizienten aufeinander treffen und somit leichter verschoben werden können als beim Aufeinandergleiten zweier rauer Betonflächen. Da jedes Plattenelement 20 auf zwei Brückenhauptträgern 1 aufliegt, ist beim Verschieben der Plattenelemente 20 keine zusätzliche Sicherung gegen Absturz erforderlich.

**[0042]** Nach dem Verlegen der Plattenelemente 20 mittels Verschiebung auf dem Brückenhauptträger 1 liegen sie zunächst noch geringfügig auf Lücke. Über Eindrehen der vier Stellschrauben 50 werden sie angehoben und auf die gewünschte Solllage gebracht. Beim Eindrehen treffen die Stellschrauben 50 auf die Gleitschiene 34 aus Stahl und damit auf eine tragfähige Oberfläche, die die erhebliche Flächenpressung aus einem Viertel des Gewichts der Plattenelemente 20 je Stellschraube 50 weitgehend schadlos aufnehmen kann. Anschließend werden Spannglieder in die Hüllrohre 56 eingefädelt.

**[0043]** Figur 6 zeigt eine Längsschnittansicht entlang der Längsachse eines Brückenhauptträgers 1. Das Stegblech 6 bindet mit den Verbunddübeln 10 an seinem freien oberen Ende in die Betonverbundplatte 7 ein. Auf der durchgehenden Betonfertigteilverbundplatte 7 stoßen zwei Plattenelemente 20 aneinander und bilden eine Querrichtung 58. Die einander gegenüberliegenden Ränder 60 der Plattenelemente 20 sind stufenförmig ausgebildet und weisen an der Unterseite 36 eine Auskragung 62 auf. In einem weiteren Montageschritt wird über die Spannglieder in den Hüllrohren 56 eine Teilvorspannung aufgebracht, damit die Plattenelemente 20 mit ihren Auskragungen 62 an einer Kontaktfuge 64 aneinander stoßen. Unmittelbar vor diesem Montageschritt werden die Auskragungen 62 im Bereich der Kontaktfuge 64 mit einem Dichtanstrich 66 versehen, um die Kontaktfuge 64 unter der Teilvorspannung dicht zu verschließen. Damit bilden die Auskragungen 62 einen unteren Abschluss der Querrichtung 58. Zusammen mit den Rändern 60 wirken sie wie eine verlorene Schalung der im Querschnitt U-förmigen Querrichtung 58 (vgl. auch Fig. 4b). Sie bietet zunächst noch einen Arbeitsraum für das Einfädeln der Spannglieder in die Hüllrohre 56, bevor sie mit schwind-

freiem Mörtel 68 vergossen und nachbehandelt wird. Nach dem Erhärten des Vergussmörtels 68 werden die Spannglieder vollständig vorgespannt. Durch den konzentrischen Druck E der vollständigen Vorspannungen verkürzen sich die Fertigteilplatten 7 geringfügig. Daher wird anschließend die Solllage der Fahrbahnplattenelemente 20 nochmals kontrolliert.

**[0044]** Im folgenden Montageschritt werden die Plattenelemente 20 auf den Verbundplatten 7 befestigt. Diesen Vorgang erläutert Figur 7. Mit dem Verlegen der Plattenelemente 20 auf den Verbundplatten 7 entsteht zwischen den beiden Bauteilen je Hauptträger 1 jeweils eine im Wesentlichen horizontal verlaufende großflächige Verbundfuge 70. Sie wird begrenzt durch die Oberfläche 8 der Verbundplatte 7 und die Unterseite 36 des Plattenelements 20. An jedem Plattenelement 20 steht damit eine große Verbundfläche von ca. zwei Metern Breite auf dreieinhalb Metern Länge je Hauptträger 1 für den Verbund dieser Bauteile zur Verfügung. Bedingt durch die Form der Höcker 30, 42 und Nuten 32, 40 der Profilierungen 26, 38 hat die Verbundfuge 70 einen abgeflachten Zick-Zack-Verlauf, wodurch sie eine tatsächlich größere Schubkraft gegenüber einer planen Oberfläche gleicher Abmessung aufnehmen kann. Jeweils in der Mitte der Profilierungen 26, 38 erhält sie durch die Gleitschiene 34, die in die Führungsnut 44 hineinragt und teilweise mit dem dortigen Gleitblech in Kontakt steht, eine Verengung 72. In sie münden die Einfüllöffnungen 52.

**[0045]** An den Rändern 74 der Verbundfugen 70, also an den Aufkantungen 28 der Verbundplatten 7, wird ein Abdichtband 76 angebracht. Es verschließt die Verbundfuge 70 in Längsrichtung und verhindert ein seitliches Austreten eines Vergussmörtels 71 und damit auch optische Beeinträchtigungen. Über die Einfüllöffnungen 52 wird der Vergussmörtel 71 eingebracht. Dies erfolgt an der engsten Stelle der Verbundfuge 70, die sich in Ausbreitungsrichtung des Mörtels 71 erweitert. Dadurch wird auch die Verengung 72 vollständig gefüllt. Der Mörtel 71 wird so lange eingefüllt, bis er an den Entlüftungsöffnungen 54 wieder austritt. Da die Entlüftungsöffnungen 54 in den Nuten 40 und damit in Hochpunkten des Verlaufs der Verbundfuge 70 münden, kann davon ausgegangen werden, dass die Verbundfuge 70 vollständig mit Vergussmörtel 71 gefüllt ist. Um etwaige Luftporenschlüsse auf ein Mindestmaß zu reduzieren, werden anschließend die Stellschrauben 50 geringfügig abgelassen.

**[0046]** Nach Aushärten des Vergussmörtels 71 steht die Fahrbahnplatte aus den Plattenelementen 20 im vollständigen Verbund mit dem Hauptbrückenträger 1 und ist vollständig vorgespannt. Der Spannungszustand ist somit vergleichbar mit einer Ort betonplatte, die im Pilerschrittverfahren hergestellt wurde. Abschließend wird eine Brückenabdichtung 78 (Figur 6) aufgebracht, bevor ein Fahrbelag 80 und Brückenkappen 82 samt Geländer ergänzt werden. Damit ist die Brücke vollständig ausgerüstet, wie sie Figur 8 in einer Schnittansicht zeigt.

**Bezugszeichenliste****[0047]**

1	Brückenhauptträger
3	Schuss
5	Stahlhohlkasten
6	Stegblech
7	Betonfertigteilverbundplatte, Obergurt
8	Oberfläche des Obergurts 7
9	unterer Flansch des Stahlhohlkastens 5
10	Stahldübel
11	Stoß
13	Aussparung
15	Ortbeton
20	Fahrbahnplattenelement
22	Kran
24	Kette
26	Profilierung
28	Aufkantung
30	Höcker
32	Nut
34	Gleitschiene
36	Unterseite
38	Profilierung
40	Nut
42	Höcker
44	Führungsnut
46	Gleitblech
48	Spindelloch
50	Stellschraube
52	Einfüllöffnung
54	Entlüftungsöffnung
56	Hüllrohre
58	Querfuge
60	Rand
62	Auskragung
64	Kontaktfuge
66	Dichtanstrich
68	Mörtel
70	Verbundfuge
71	Vergussmörtel
72	Verengung
74	Fugenrand
76	Abdichtband
78	Abdichtung
80	Fahrbahnbelag

A, B	Widerlager
C	Stütze
D	Zugrichtung
E	Vorspannrichtung

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung einer Betonbrücke mit einem Brückenhauptträger (1) mit einem Obergurt (7)

aus Beton und Fahrbahnplattenelementen (20) aus Beton, in den folgenden Schritten:

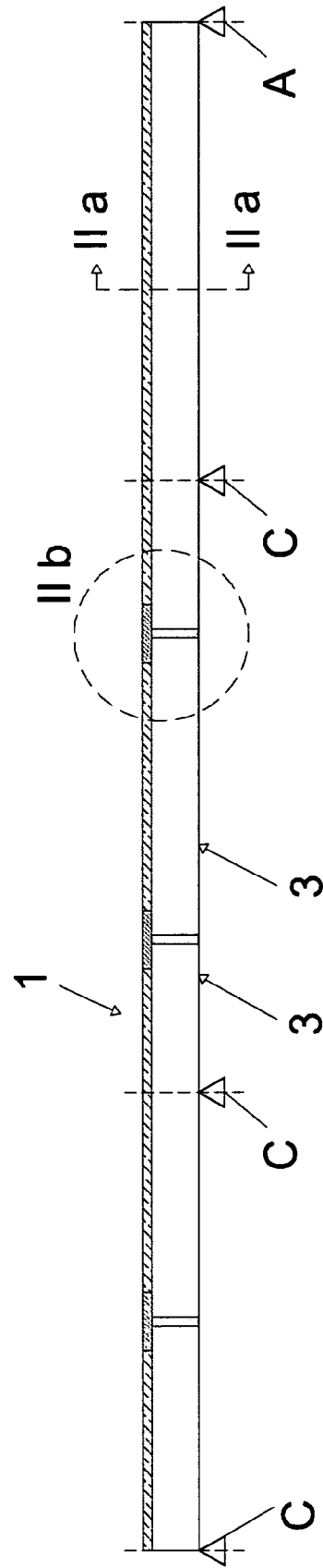
- 5 a) Erstellen des Brückenhauptträgers (1) zwischen zwei Widerlagern (A, B) mit einer im Wesentlichen waagrechten Oberfläche (8) des Obergurts (7),
- b) Verlegen der Plattenelemente (20) mit ihrer Unterseite (36) auf der Oberfläche (8) des Obergurts (7), und
- 10 c) Injizieren eines Vergussmörtels (71) in die Verbundfuge (70) zwischen der Oberfläche (8) des Obergurts (7) und der Unterseite (36) der Plattenelemente (20).
- 15 2. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattenelemente (20) nach ihrem Verlegen in Schritt c) auf dem Brückenhauptträger (1) gegeneinander vorgespannt und Querfugen (58) zwischen den Plattenelementen (20) vergossen werden.
- 20 3. Verfahren nach obigem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattenelemente (20) zunächst nur teilvorgespannt werden und nach dem Vergießen der Querfugen (58) eine endgültige Vorspannung erhalten.
- 25 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach ihrem Verlegen in Schritt c) die Plattenelemente (20) an ihren Querfugen (58) verklebt und anschließend zumindest teilvorgespannt werden.
- 30 5. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brückenhauptträger (1) aus mehreren Stahl-Beton-Verbundträgern (3) mit einem Obergurt (7) aus Beton hergestellt wird.
- 35 6. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattenelemente (20) in Schritt c) von einem oder beiden Widerlagern (A, B) der Brücke aus auf dem Brückenhauptträger (1) durch Verschub verlegt werden.
- 40 7. System zum Erstellen einer Brücke mit einem (oder mehreren) Brückenhauptträger(n) (1) mit einem Obergurt (7) aus Beton, mit Fahrbahnplattenelementen (20) aus Beton und mit einem Vergussmörtel (71), wobei die Oberfläche (8) des Obergurts (7) eine Profilierung (26) aufweist, die einer Profilierung (38) an der Unterseite (36) der Fahrbahnplattenelemente (20) entspricht, und die Profilierungen (26, 38) im Montagezustand die begrenzenden Flächen einer Verbundfuge (70) bilden, die mit dem Vergussmörtel (71) verfüllbar ist, womit ein Verbund zwischen der Oberfläche (8) des Obergurts (7) und der Unterseite
- 45 50 55



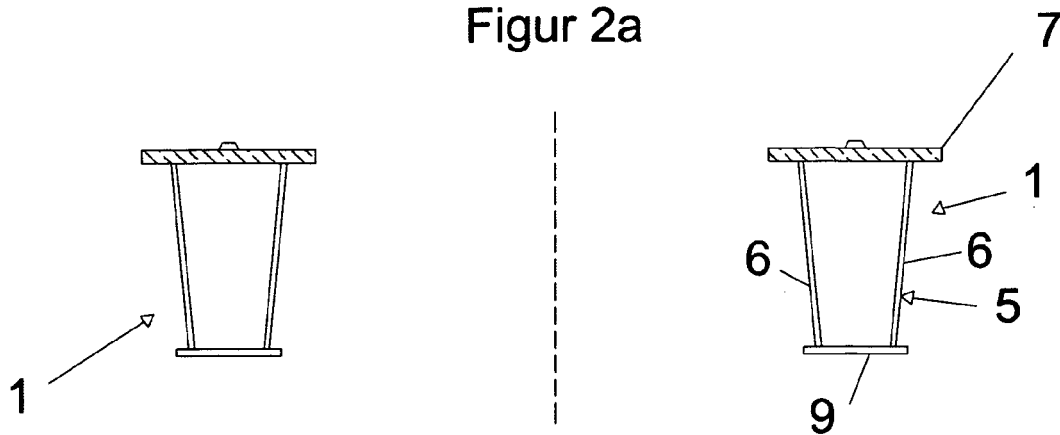
(36) Fahrbahnplattenelements (20) herstellbar ist.

8. System nach obigem Anspruch, **gekennzeichnet durch** eine in Brückenlängsrichtung verlaufende Profilierung (26) der Oberfläche (8) des Obergurts (7) und **durch** eine entsprechende Profilierung (38) der Unterseite (36) der Plattenelemente (20). 5
9. System nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **gekennzeichnet durch** Plattenelemente (20) mit Einfüllöffnungen (52) für den Vergussmörtel (71) und Entlüftungsöffnungen (54). 10
10. System nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **gekennzeichnet durch** eine stufenförmige Ausbildung einander gegenüberliegender Ränder (60) der Plattenelemente (20) mit einer verlorenen Schalung (62) zur Ausbildung oben liegender Querfugen (58) zwischen den Plattenelementen (20) im Bauzustand. 15  
20
11. System nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **gekennzeichnet durch** ein Abdichtband (76) zur Montage an den sichtbaren Rändern (28) der Verbundfuge (70). 25
12. System nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **gekennzeichnet durch** Stahl-Beton-Verbundträger als Brückenhauptträger (1). 30
13. System nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilierung (26) des Obergurts (7) Führungselemente (34) zur Führung von auf dem Obergurt (7) verschiebbaren Plattenelementen (20) umfasst. 35
14. System nach obigem Anspruch, **gekennzeichnet durch** eine Gleitschiene (34) auf dem Obergurt (7), die mit einer Führungsnut (44) auf der Unterseite (36) der Plattenelemente (20) führend zusammenwirkt. 40
15. Brücke aus einem System nach Anspruch 7 mit einem oder mehreren Brückenhauptträgern (1) mit einem Obergurt (7) aus Beton und Fahrbahnplattenelementen (20) aus Beton und einer mit Vergussmörtel verfüllten Verbundfuge (70) zwischen dem Obergurt (7) und den Fahrbahnplattenelementen (20). 45  
50  
55

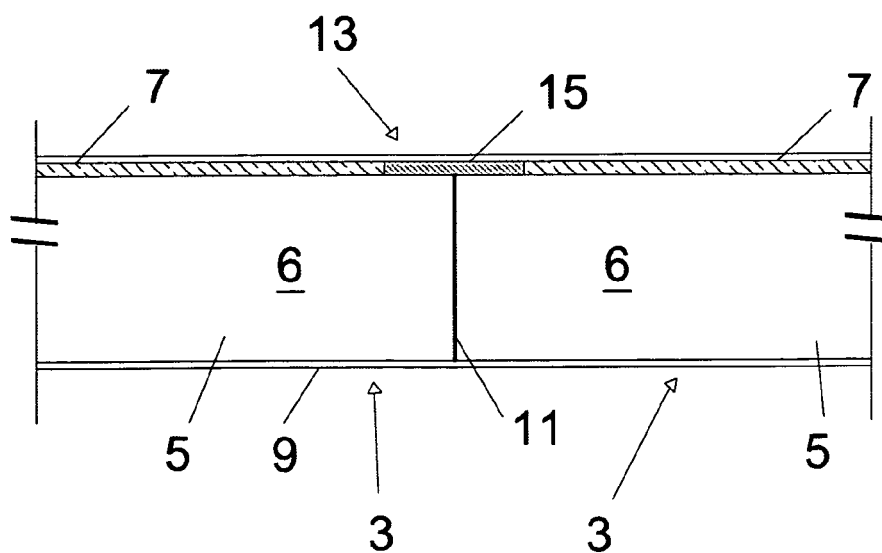
Figur 1

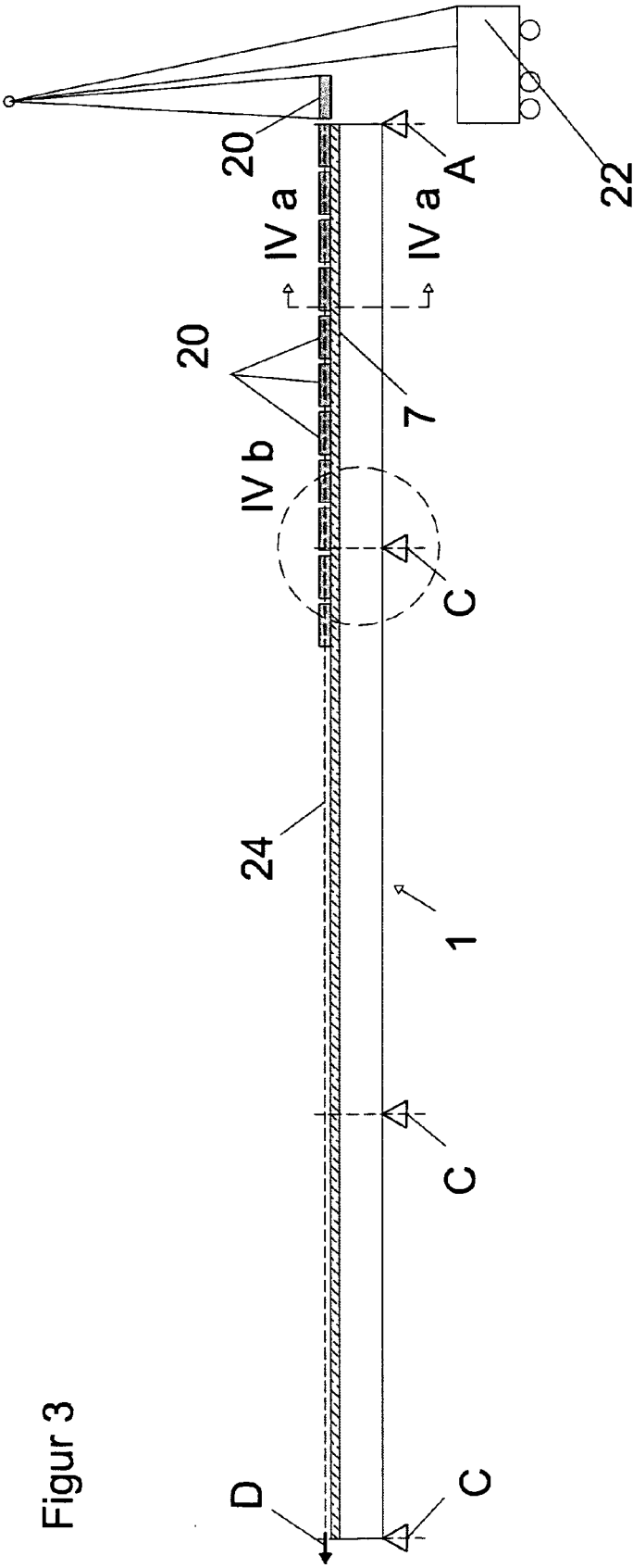


Figur 2a



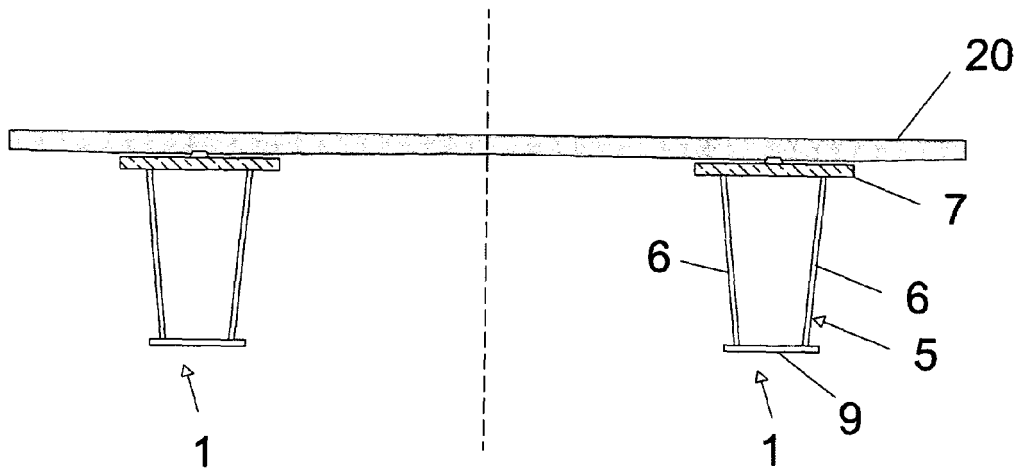
Figur 2b



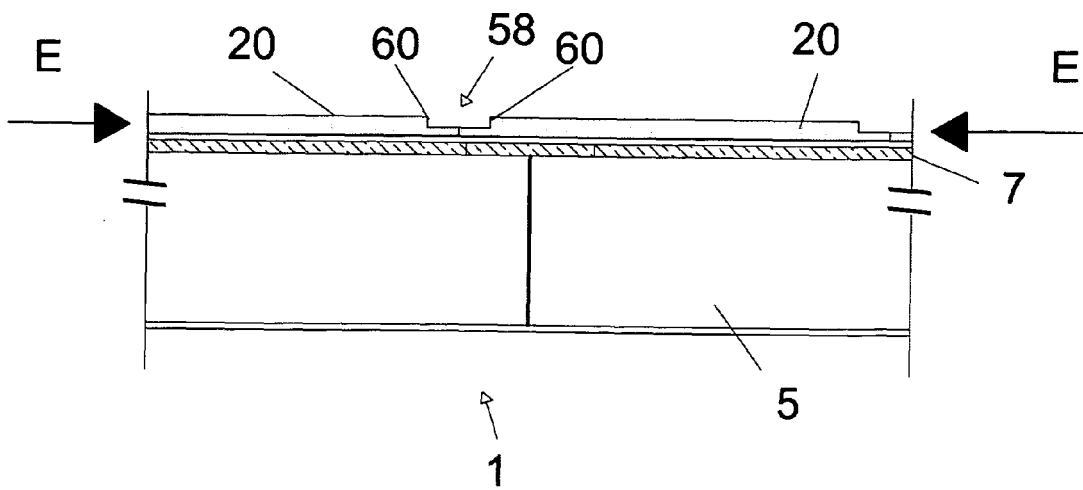


Figur 3

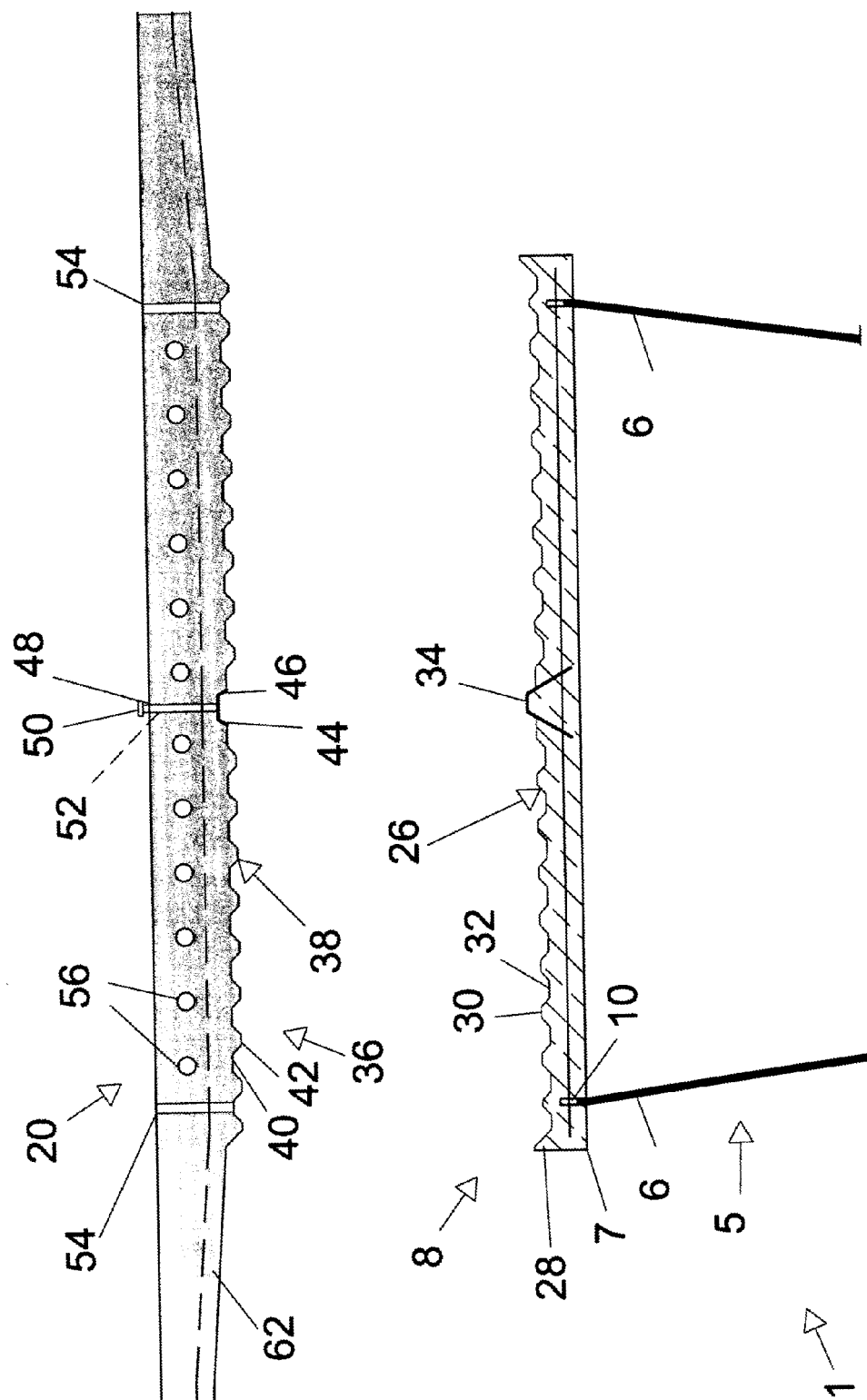
Figur 4a



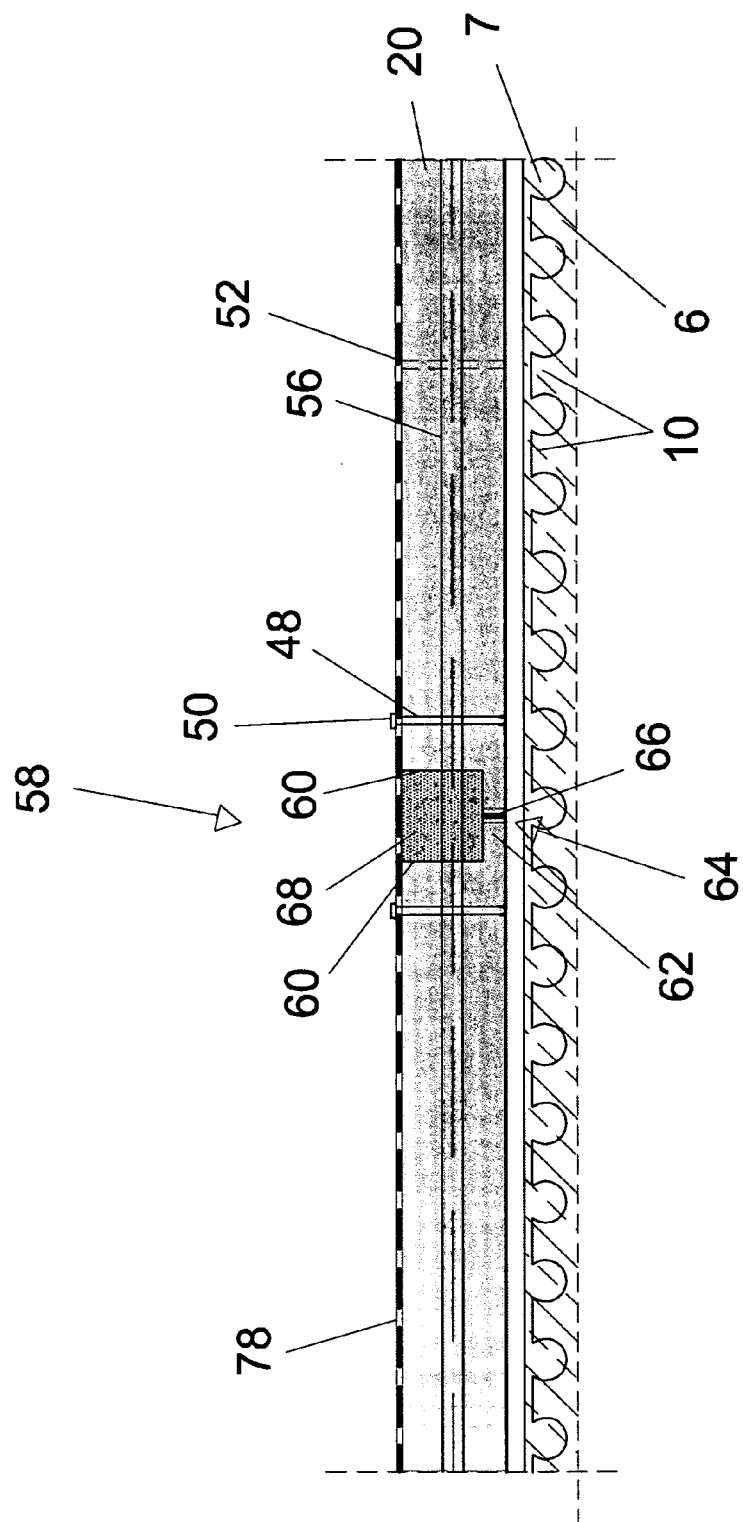
Figur 4b

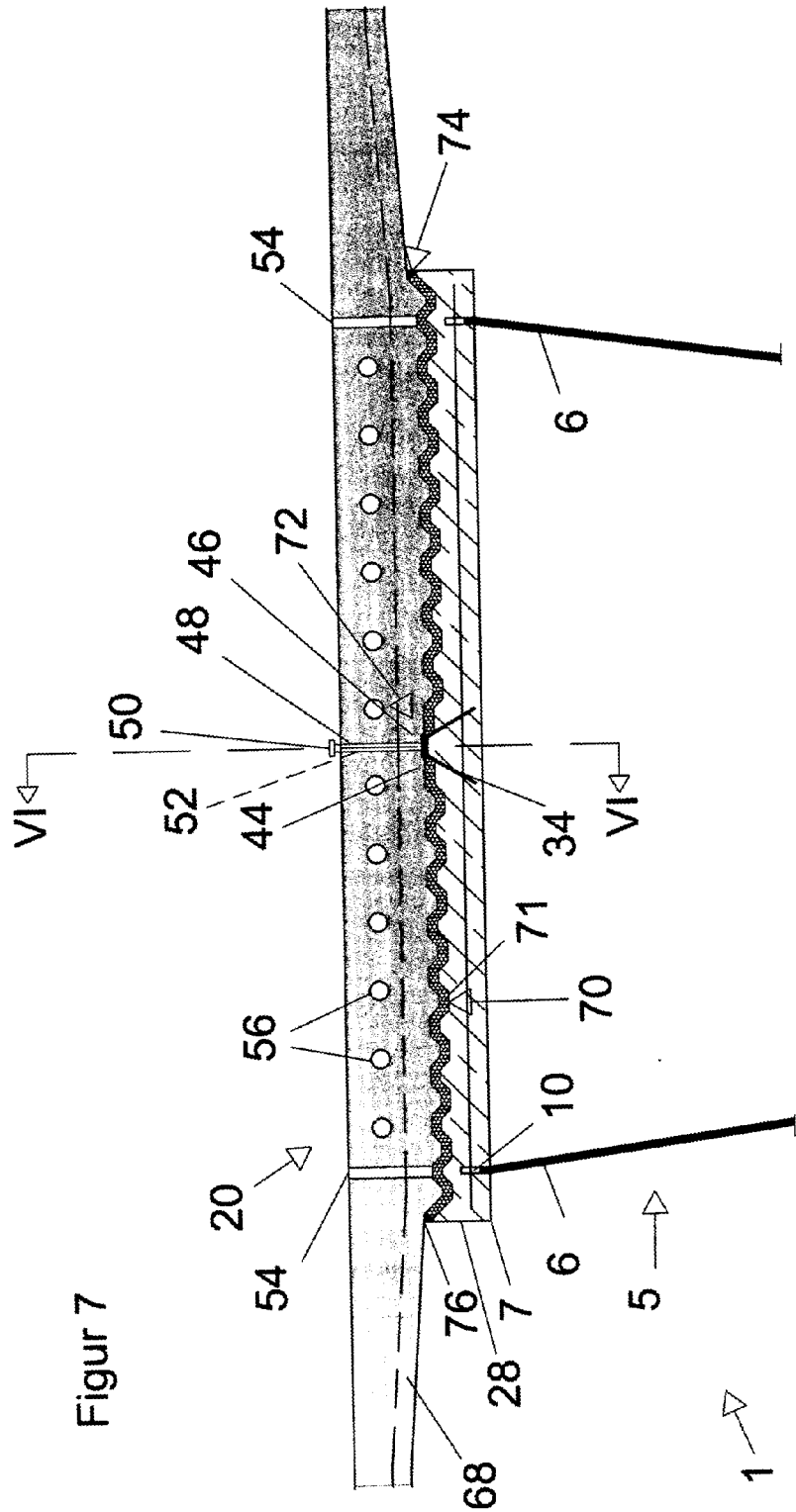


Figur 5



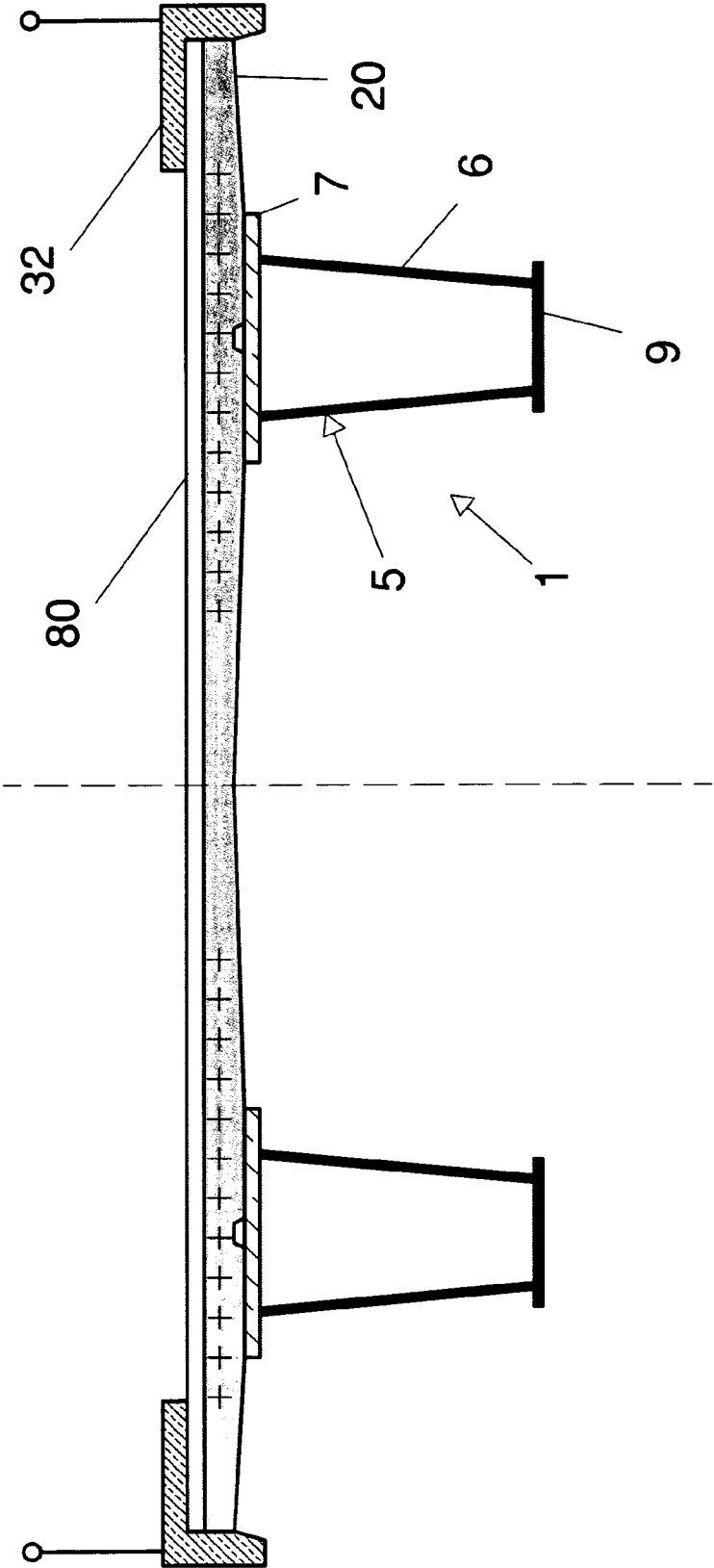
Figur 6





Figur 7





Figur 8



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 09 00 1510

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 470 524 B1 (MAIRANTZ BENJAMIN [IL]) 29. Oktober 2002 (2002-10-29)	1-4,6	INV. E01D21/00 E01D21/06
Y	* Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 11 - Spalte 3, Zeile 34 * * * Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 40 * * * Anspruch 1 * * Abbildungen 1-6 *	5,7	
Y	----- EP 0 745 740 A (GTM [FR] DUMEZ GTM [FR]) 4. Dezember 1996 (1996-12-04) * das ganze Dokument *	1-4,6,9, 11,13	
Y	----- EP 0 603 060 A (SANEF [FR]; NORPAC [FR]; SCERER [FR]; DEMATHIEU & BARD [FR]) 22. Juni 1994 (1994-06-22) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 8, Zeile 48 * * * Anspruch 8 * * Abbildungen 1-8 *	1,10	
Y	----- FR 2 622 907 A (PICO SOGETRAP GESTION ETU TRAV [FR]) 12. Mai 1989 (1989-05-12) * Seite 3, Zeile 31 - Seite 6, Zeile 26 * * Abbildungen 1-3 * ----- -/--	1-4,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  E01D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		29. Mai 2009	
Prüfer		Beucher, Stefan	
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	

 2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 09 00 1510

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	MICHAEL SCHMIDT ET AL: "Fügen von Bauteilen aus UHPC durch Kleben. Voruntersuchungen und Anwendung bei der Gärtnerplatzbrücke in Kassel" BETON UND STAHLBETONBAU, Bd. 102, Nr. 10, 28. September 2007 (2007-09-28), Seiten 681-690, XP007908398 ISSN: 0005-9900 [gefunden am 2007-09-28]	7,12,15	
Y	* das ganze Dokument *	5,9-11, 13	
D,Y	----- MICHEL THOMANN ET AL: "Stahl-Beton-Haftverbindungen für Verbundbrücken Versuche und Bemessung" STAHLBAU, ERNST & SOHN. BERLIN, DE, Bd. 76, Nr. 3, 27. Februar 2007 (2007-02-27), Seiten 193-202, XP007908399 * das ganze Dokument *	7	
Y	----- CH 614 477 A5 (SCHRECK PHILIPP [DE]) 30. November 1979 (1979-11-30) * Seite 4, rechte Spalte, Zeile 10 - Seite 6, rechte Spalte, Zeile 26 * * Abbildungen 1-6 * -----	10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Mai 2009	Prüfer Beucher, Stefan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 00 1510

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.

29-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6470524	B1	29-10-2002	IL 123543 A	31-12-1999
EP 0745740	A	04-12-1996	AT 205279 T	15-09-2001
			DE 69614920 D1	11-10-2001
			FR 2734853 A1	06-12-1996
EP 0603060	A	22-06-1994	AT 145027 T	15-11-1996
			DE 69305831 D1	12-12-1996
			DE 69305831 T2	15-05-1997
			ES 2096893 T3	16-03-1997
			FR 2699200 A1	17-06-1994
FR 2622907	A	12-05-1989	KEINE	
CH 614477	A5	30-11-1979	KEINE	

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**

- Deutsches Institut für Normung. 2003, 273 [0019]