

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 224/2022
 (22) Anmeldetag: 02.12.2022
 (43) Veröffentlicht am: 15.12.2023

(51) Int. Cl.: E01D 1/00 (2006.01)
 E01D 2/04 (2006.01)
 E01D 21/00 (2006.01)
 E01D 101/00 (2006.01)
 E01D 101/26 (2006.01)
 E01D 101/32 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 WO 2022256851 A1
 JP 2006138064 A
 JP 2001329510 A
 JP 2000204518 A
 JP 2006265976 A

(71) Patentanmelder:
 Kollegger GmbH
 3400 Klosterneuburg (AT)

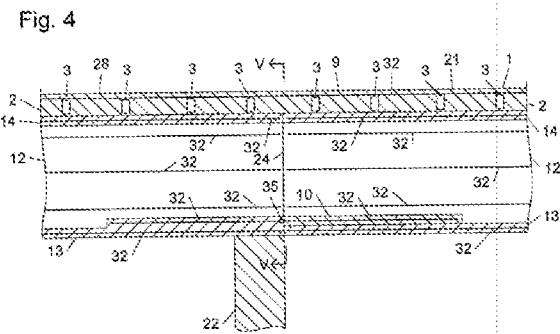
(72) Erfinder:
 Kollegger Johann
 3400 Klosterneuburg (AT)
 Untermarzoner Franz
 1020 Wien (AT)
 Rath Michael
 2620 Neunkirchen (AT)

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Brücke aus Längsträgern und Fahrbahnplattenelementen**

(57) Das Verfahren zur Herstellung eines Bauabschnitts einer Brücke (21) aus bewehrtem Beton oder Spannbeton mit mindestens einem Längsträger (11) und einer Fahrbahnplatte (1) umfasst die Schritte:
 Bereitstellen mindestens eines Längsträgers (11) aus bewehrtem Beton oder Spannbeton,
 Installieren des mindestens einen Längsträgers (11) am Einbauort (23);
 Bereitstellen von Fahrbahnplattenelementen (2);
 Auflegen der Fahrbahnplattenelemente (2) auf dem mindestens einen Längsträger (11);
 Verlegen einer Bewehrung auf den Fahrbahnplattenelementen (2);
 Aufbringen des Aufbetons (9) auf den Fahrbahnplattenelementen (2) und der Oberseite (15) des mindestens einen Längsträgers (11) zur Herstellung der Fahrbahnplatte (1);
 gegebenenfalls Wiederholen der Schritte zur Herstellung eines weiteren Bauabschnitts der Brücke (21);
 dadurch gekennzeichnet, dass
 - über einem Teil der Bodenplatte (13), des mindestens einen Längsträgers (11) am Einbauort (23) eine Anschlussbewehrung (33), die die Stoßfuge (24) zum vorhergehenden Bauabschnitt kreuzt, eingebaut wird und eine Schicht (10) aus Beton aufgebracht wird;

- an der Stoßfuge (24) zwischen dem mindestens einen Längsträger (11) und dem vorhergehenden Bauabschnitt in oder neben den Wandplatten (12) des mindestens einen Längsträgers (11) keine Längsbewehrung (32) eingebaut wird; und
- im Aufbeton (9), der auf den Fahrbahnplattenelementen (2) im Bereich der Stoßfuge (24) zwischen dem mindestens einen Längsträger (11) und dem vorhergehenden Bauabschnitt aufgebracht wird, eine durchgehende Längsbewehrung (32) angeordnet wird.

Fig. 4



Zusammenfassung:

Das Verfahren zur Herstellung eines Bauabschnitts einer Brücke (21) aus bewehrtem Beton oder Spannbeton mit mindestens einem Längsträger (11) und einer Fahrbahnplatte (1) umfasst die Schritte:

Bereitstellen mindestens eines Längsträgers (11) aus bewehrtem Beton oder Spannbeton,

Installieren des mindestens einen Längsträgers (11) am Einbauort (23);

Bereitstellen von Fahrbahnplattenelementen (2);

Auflegen der Fahrbahnplattenelemente (2) auf dem mindestens einen Längsträger (11);

Verlegen einer Bewehrung auf den Fahrbahnplattenelementen (2);

Aufbringen des Aufbetons (9) auf den Fahrbahnplattenelementen (2) und der Oberseite

(15) des mindestens einen Längsträgers (11) zur Herstellung der Fahrbahnplatte (1);

gegebenenfalls Wiederholen der Schritte zur Herstellung eines weiteren Bauabschnitts der Brücke (21);

dadurch gekennzeichnet, dass

- über einem Teil der Bodenplatte (13), des mindestens einen Längsträgers (11) am Einbauort (23) eine Anschlussbewehrung (33), die die Stoßfuge (24) zum vorhergehenden Bauabschnitt kreuzt, eingebaut wird und eine Schicht (10) aus Beton aufgebracht wird;
- an der Stoßfuge (24) zwischen dem mindestens einen Längsträger (11) und dem vorhergehenden Bauabschnitt in oder neben den Wandplatten (12) des mindestens einen Längsträgers (11) keine Längsbewehrung (32) eingebaut wird; und
- im Aufbeton (9), der auf den Fahrbahnplattenelementen (2) im Bereich der Stoßfuge (24) zwischen dem mindestens einen Längsträger (11) und dem vorhergehenden Bauabschnitt aufgebracht wird, eine durchgehende Längsbewehrung (32) angeordnet wird.

(Figur 4)

Verfahren zur Herstellung einer Brücke aus Längsträgern und Fahrbahnplattenelementen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Brücke aus bewehrtem Beton oder Spannbeton mit einer Fahrbahnplatte, die mindestens eine Auskragung aufweist. Die Brücke wird mit mindestens zwei Längsträgern hergestellt. Die Brücke weist im fertiggestellten Zustand das statische System eines Durchlaufträgers oder eines Rahmens mit mindestens zwei Feldern auf.

Derartige Brücken können in der Segmentbauweise hergestellt werden. Bei der Segmentbauweise werden vorgefertigte Segmente aus Stahlbeton mit Spanngliedern zu einem monolithischen Brückenträger verbunden. In der Veröffentlichung von Max Meyer über „Under-Slung and Overhead Gantry for Span by Span Erection of Precast Segmental Bridge Decks“, Structural Engineering International, Vol. 4, 2011, Seiten 399-405, DOI: 10.2749/101686611X13131377725361, ist angegeben, dass die Segmentbauweise mit einem feldweisen Zusammenbau für Spannweiten von 20 bis 60 m und vorzugsweise von 30 bis 50 m eingesetzt wird. Ein Segment wiegt zwischen 30 und 150 Tonnen. Die Segmente werden in der Regel im Match-Cast-Verfahren hergestellt. Das Gewicht der Segmente für einen Bauabschnitt liegt zwischen 200 und 2000 Tonnen und vorzugsweise zwischen 200 und 1000 Tonnen. Zur Herstellung eines Bauabschnitts einer Brücke werden die Segmente mit einem Versetzgerät montiert. Das Versetzgerät muss in der Lage sein, das Gewicht der Segmente eines Bauabschnitts aufzunehmen. Versetzgeräte werden aus Stahl hergestellt und gehören gemäß den Angaben in der o.a. Veröffentlichung von Meyer zu den schwersten Baugeräten, die im Brückenbau eingesetzt werden. Die Herstellung eines Versetzgeräts für eine Brücke, die mit der Segmentbauweise im feldweisen Zusammenbau errichtet wird, verursacht einen hohen Ressourcenverbrauch.

Die Fugen zwischen den Segmenten werden bei der Montage entweder mit Epoxidharz beschichtet oder als Trockenfugen ausgeführt. In den Fugen zwischen den Segmenten kann keine Längsbewehrung, die die Fugen kreuzt, eingebaut werden. Die Fugen zwischen den Segmenten werden durch das Anspannen von Spanngliedern überdrückt. Zur Überdrückung der Fugen in den maßgebenden Belastungszuständen muss eine hohe Anzahl an Spanngliedern eingebaut werden. Das Ziel bei der Entwicklung der Segmentbauweise ab den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts waren nicht die Materialeinsparungen für die fertiggestellte Brücke, sondern die Schaffung eines industriellen Bauverfahrens mit einer reduzierten Bauzeit. Der Segmentbrückenbau weist deshalb einen hohen Ressourcenverbrauch auf.

Die Herstellung von Brücken, die in den Fugen zwischen den Segmenten der Längsträger eine durchgehende Bewehrung aufweisen wird in der AT 524664 beschrieben. Die Segmente

weisen einen trogförmigen Querschnitt auf und werden auf einem Montageplatz durch das Verfüllen der Fugen mit einem Vergussmörtel und das Aufbringen einer Vorspannung zu einem Längsträger zusammengefügt. Nach der Montage der Längsträger am Einbauort und dem Auslegen von Fahrbahnplattenelementen wird in die Längsträger ein Füllbeton eingebracht. Die im Füllbeton eingebettete Längsbewehrung kreuzt die Fugen zwischen den Segmenten. Dadurch kann die Anzahl der Spannglieder reduziert werden. Nachteilig bei dem in der AT 524664 beschriebenen Verfahren ist das große Betonvolumen, das als Füllbeton in die Längsträger eingebracht wird. Das in der AT 524664 beschriebene Verfahren weist deshalb einen hohen Ressourcenverbrauch auf.

In den Zeichnungen Fig. 5 und Fig. 6 der US 3,788,023 wird ein Verfahren zur Herstellung einer Brücke mit vorgefertigten Längsträgern gezeigt. Zur Herstellung eines Bauabschnitts wird ein Längsträger auf dem auskragenden Teil des vorhergehenden Bauabschnitts und auf dem in der Herstellungsrichtung der Brücke vorne gelegenen Pfeiler aufgelagert. Weil der Längsträger die endgültigen Querschnittsabmessungen aufweist, ist für das Versetzen des Längsträgers ein sehr großes Versetzgerät oder der Einsatz von Kränen mit einer sehr hohen Tragfähigkeit erforderlich, was in beiden Fällen mit einem hohen Ressourcenverbrauch verbunden ist. In der Fuge zwischen dem Längsträger und dem vorhergehenden Bauabschnitt wird keine durchgehende Längsbewehrung, die die Fuge kreuzt, angeordnet. Deshalb müssen zusätzliche Spannglieder eingebaut werden, um Beanspruchungen aus feldweiser Verkehrsbelastung und Temperatureinwirkungen abzudecken. Wegen der aufwändigen Fugenausbildung und dem Einsatz von großen Hebegeräten weist das in der US 3,788,023 beschriebene Verfahren einen hohen Ressourcenverbrauch auf.

In der EA 201201135 A1 wird ein Verfahren zur Herstellung einer Brücke mit vorgefertigten Längsträgern gezeigt. Zur Herstellung eines Bauabschnitts wird ein Längsträger in dem Bereich, in dem er auf dem Pfeiler aufgelagert wird, mit einer größeren Höhe als im Feldbereich hergestellt. Zur Herstellung eines Bauabschnitts wird der Längsträger auf dem auskragenden Teil des vorhergehenden Bauabschnitts und auf dem in der Herstellungsrichtung der Brücke vorne gelegenen Pfeiler aufgelagert. Weil der Längsträger die endgültigen Querschnittsabmessungen aufweist, ist für das Versetzen des Längsträger ein sehr großes Versetzgerät oder der Einsatz von Kränen mit einer sehr hohen Tragfähigkeit erforderlich, was in beiden Fällen mit einem hohen Ressourcenverbrauch verbunden ist. In der Fuge zwischen dem Längsträger und dem vorhergehenden Bauabschnitt wird eine Stahlkonstruktion zur Übertragung der Querkraft ausgebildet. Die Beanspruchungen aus Biegemomenten und Normalkräften werden durch Anschlussbewehrung und Ortbeton aufgenommen. Wegen der aufwändigen Fugenausbildung und dem Einsatz von sehr großen Hebegeräten weist das in der EA 201201135 A1 beschriebene Verfahren einen hohen Ressourcenverbrauch auf.

Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur schnellen Herstellung einer Brücke zu schaffen, das einen geringeren Ressourcenverbrauch als die Segmentbauweise, das in der AT 524664 beschriebene Verfahren mit trogförmigen Längsträgern und Füllbeton und die in der US 3,788,023 und der EA 201201135 A1 beschriebenen Verfahren mit vorgefertigten Längsträgern aufweist.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Brücke aus bewehrtem Beton oder Spannbeton mit einer Fahrbahnplatte, die mindestens eine Auskragung aufweist, mit mindestens zwei vorgefertigten Längsträgern, die im eingebauten Zustand in der fertiggestellten Brücke mindestens eine Stoßfuge aufweisen, und mit dem statischen System eines Durchlaufträgers mit mindestens zwei Feldern oder eines Rahmens mit mindestens zwei Feldern umfasst zur Herstellung eines Bauabschnitts folgende Schritte:

- a. Bereitstellen mindestens eines vorgefertigten Längsträgers aus bewehrtem Beton oder Spannbeton, der entlang seiner Längserstreckung mindestens einen Bereich mit einem hohlkastenförmigen oder einem trogförmigen Querschnitt aufweist;
- b. Installieren des mindestens eines Längsträgers am Einbauort;
- c. Bereitstellen von Fahrbahnplattenelementen,
 - wobei ein Fahrbahnplattenelement mindestens zwei Platten und mindestens einen Querbalken und vorzugsweise zwei Querbalken aufweist;
 - wobei die Platten aus bewehrtem Beton oder Spannbeton hergestellt sind;
 - wobei der mindestens eine Querbalken aus bewehrtem Beton, Spannbeton oder Baustahl hergestellt ist;
 - wobei die Platten im Grundriss mit vier Eckpunkten ausgebildet sind;
 - wobei die mindestens zwei Platten durch den mindestens einen Querbalken verbunden sind;
 - wobei der mindestens eine Querbalken im Grundriss unter einem Winkel von 70° bis 90° zu der Längsachse der Brücke angeordnet ist;
 - wobei der mindestens eine Querbalken über den Platten angeordnet ist;
 - wobei zwei gegenüberliegende Ränder von einer Platte unter einem Winkel von 70° bis 90° zu der Längsachse der Brücke angeordnet sind;
 - wobei die zwei übrigen gegenüberliegenden Ränder von jeder Platte unter einem Winkel von 0° bis 20° zu der Längsachse der Brücke angeordnet sind; und
 - wobei mindestens ein Rand einer ersten Platte und ein Rand einer zweiten Platte einen Abstand zueinander aufweisen, der näherungsweise der Breite an der Oberseite des mindestens einen Fertigteilträgers entspricht, wobei die Ränder unter einem Winkel von 0° bis 20° zu der Längsachse der Brücke angeordnet sind;
- d. Auflegen mindestens eines Fahrbahnplattenelements und vorzugsweise der gesamten Fahrbahnplattenelemente für einen Bauabschnitt auf dem mindestens einen Längsträger;

- e. Verlegen einer Bewehrung, vorzugsweise einer Längsbewehrung, auf den Fahrbahnplattenelementen;
- f. Aufbringen des Aufbetons auf den Fahrbahnplattenelementen und der Oberseite des mindestens einen Längsträgers zur Herstellung der Fahrbahnplatte;
- g. gegebenenfalls Auflegen von weiteren Fahrbahnplattenelementen, Verlegen einer Bewehrung, vorzugsweise einer Längsbewehrung, und Aufbringen des Aufbetons auf den Fahrbahnplattenelementen und der Oberseite des mindestens einen Längsträgers zur Herstellung der Fahrbahnplatte; und
- h. gegebenenfalls Wiederholen der Schritte a bis g zur Herstellung eines weiteren Bauabschnitts der Brücke
wobei erfindungsgemäß
 - über einem Teil der Bodenplatte von mindestens einem Längsträger, der neben der mindestens einer Stoßfuge angeordnet ist, am Einbauort eine Anschlussbewehrung, die die Stoßfuge kreuzt, eingebaut wird und eine Schicht aus Beton aufgebracht wird;
 - im Bereich der mindestens einer Stoßfuge in oder neben den Wandplatten der Längsträger zwischen der Oberseite der Schicht aus Beton und der Unterseite der Deckplatte bei einem kastenförmigen Querschnitt oder der Unterseite der Fahrbahnplatte bei einem trogförmigen Querschnitt keine Längsbewehrung und keine Anschlussbewehrung, die die Stoßfuge kreuzt, eingebaut wird; und
 - im Aufbeton, der auf den Fahrbahnplattenelementen aufgebracht wird, im Bereich der mindestens einer Stoßfuge, eine durchgehende Längsbewehrung angeordnet wird.

Eine besonders günstige Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ermöglicht, wenn

- auf einem Pfeiler mindestens ein Pfeilersegment hergestellt wird, wobei das mindestens eine Pfeilersegment mit einer Höhe hergestellt wird, die kleiner als die Höhe des Überbaus der Brücke über dem Pfeiler im Endzustand ist;
- mindestens ein Längsträger angrenzend an das mindestens eine Pfeilersegment installiert wird;
- über einem Teil der Bodenplatte des mindestens einen Pfeilersegments und/oder des mindestens einen Längsträgers, der neben der Stoßfuge, die zwischen dem mindestens einen Pfeilersegment und dem mindestens einen Längsträger angeordnet ist, am Einbauort eine Anschlussbewehrung, die die Stoßfuge zwischen dem mindestens einen Pfeilersegment und dem mindestens einen Längsträger kreuzt, eingebaut wird und eine Schicht aus Beton aufgebracht wird;
- im Bereich der Stoßfuge zwischen dem mindestens einen Pfeilersegment und dem mindestens einen Längsträger in oder neben den Wandplatten des mindestens einen Längsträgers zwischen der Oberseite der Schicht aus Beton und der Unterseite der

- Deckplatte bei einem kastenförmigen Querschnitt oder der Unterseite der Fahrbahnplatte bei einem trogförmigen Querschnitt keine Längsbewehrung und keine Anschlussbewehrung, die die Stoßfuge zwischen dem mindestens einen Pfeilersegment und dem mindestens einen Längsträger kreuzt, eingebaut wird; und
- im Aufbeton, der auf den Fahrbahnplattenelementen im Bereich der Stoßfuge zwischen dem mindestens einen Pfeilersegment und dem mindestens einen Längsträger aufgebracht wird, eine durchgehende Längsbewehrung angeordnet wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann es vorteilhaft sein, wenn die Bewehrungsstäbe der Anschlussbewehrung in der über der Bodenplatte des mindestens einen Längsträgers und/oder gegebenenfalls des mindestens einen Pfeilersegments angeordneten Schicht aus Beton durch Bewehrungsmuffen mit der im vorhergehenden Bauabschnitt eingebauten Längsbewehrung und gegebenenfalls mit der in dem mindestens einen Pfeilersegment eingebauten Längsbewehrung verbunden werden.

Eine vorteilhafte Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ermöglicht, wenn auf der Bodenplatte des mindestens einen Längsträgers über die gesamte Länge eines Bauabschnitts eine Längsbewehrung eingebaut wird und eine Schicht aus Beton aufgebracht wird, wobei ein Teil der Schicht aus Beton vor der Installation des mindestens einen Längsträgers hergestellt werden kann.

Vorteilhaft kann eine Fuge zwischen zwei Fahrbahnplattenelementen einen Abstand von der Stoßfuge zwischen zwei Längsträgern oder zwischen einem Längsträger und einem Pfeilersegment aufweisen, der größer als 50 mm und vorzugsweise größer als 250 mm ist. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann es vorteilhaft sein, wenn mindestens ein Bewehrungsstab und vorzugsweise alle Bewehrungsstäbe der oberen Längsbewehrung der Fahrbahnplatte mit einem Durchmesser kleiner als 26 mm und vorzugsweise kleiner als 21 mm eingebaut werden.

Bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann es von Vorteil sein, wenn zwei nebeneinander angeordnete Pfeilersegmente durch einen Querträger kraftschlüssig miteinander verbunden werden.

In jedem Feld der mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Brücke wird mindestens ein Längsträger eingebaut. Beispielweise werden in einer Brücke mit drei Feldern und zwei nebeneinander angeordneten Längsträgern insgesamt sechs Längsträger eingebaut.

Wenn zwischen den Längsträgern oder gegebenenfalls den Pfeilersegmenten und den Oberseiten der Pfeiler Brückenlager angeordnet werden, weist die mit dem erfindungsgemäßen

Verfahren hergestellte Brücke im fertiggestellten Zustand das statische System eines Durchlaufträgers auf. Wenn die Längsträger oder gegebenenfalls die Pfeilersegmente mit den darunter angeordneten Pfeilern unverschieblich und gegebenenfalls biegesteif verbunden werden, weist die Brücke im fertiggestellten Zustand das statische System eines Rahmens auf.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachstehenden Erläuterungen von in den Zeichnungen Fig. 1 bis Fig. 15 schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht des Einbauorts einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform nach dem Versetzen von zwei Längsträgern;
- Fig. 2 eine Ansicht des Einbauorts der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform nach dem Versetzen von sieben Fahrbahnplattenelementen;
- Fig. 3 eine Ansicht des Einbauorts der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform nach dem Aufbringen einer Aufbetonschicht auf sieben Fahrbahnplattenelementen;
- Fig. 4 einen Längsschnitt der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform entlang der in der Fig. 3 eingezeichneten Schnittlinie IV-IV;
- Fig. 5 einen Querschnitt der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform entlang der in der Fig. 4 eingezeichneten Schnittlinie V-V;
- Fig. 6 einen vertikalen Schnitt der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform entlang der in der Fig. 5 eingezeichneten Schnittlinie VI-VI;
- Fig. 7 einen vertikalen Schnitt der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform entlang der in der Fig. 6 eingezeichneten Schnittlinie VII-VII;
- Fig. 8 einen vertikalen Schnitt einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform nach dem Auflegen eines Fahrbahnplattenelements auf dem Längsträger;
- Fig. 9 einen vertikalen Schnitt einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform nach dem Auflegen eines Fahrbahnplattenelements auf dem Längsträger;
- Fig. 10 einen vertikalen Schnitt einer vierten erfindungsgemäßen Ausführungsform nach dem Auflegen eines Fahrbahnplattenelements auf dem Längsträger;

Fig. 11 einen vertikalen Schnitt einer fünften erfindungsgemäßen Ausführungsform nach dem Auflegen eines Fahrbahnplattenelements auf dem Längsträger;

Fig. 12 einen vertikalen Schnitt einer sechsten erfindungsgemäßen Ausführungsform entlang der in der Fig. 13 eingezeichneten Schnittlinie XII-XII;

Fig. 13 einen vertikalen Schnitt der sechsten erfindungsgemäßen Ausführungsform entlang der in der Fig. 12 eingezeichneten Schnittlinie XIII-XIII;

Fig. 14 einen vertikalen Schnitt einer siebten erfindungsgemäßen Ausführungsform und

Fig. 15 eine Ansicht des Einbauorts einer achtten erfindungsgemäßen Ausführungsform nach dem Aufbringen einer ersten Schicht des Aufbetons.

Eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in den Abbildungen Fig. 1 bis Fig. 7 dargestellt.

Die einzelnen Arbeitsschritte zur Herstellung eines Bauabschnitts einer mehrfeldrigen Brücke 21 sind in Fig. 1 bis Fig. 7 schematisch dargestellt. Der Übersichtlichkeit halber wird in diesen Zeichnungen auf die Darstellung der vollständigen Bewehrung, der Spannglieder, der Montagelager, des Versetzgeräts, der Arbeitsgerüste und der Absturzsicherungen verzichtet.

Im ersten Arbeitsschritt werden gemäß Fig. 1 zwei Längsträger 11 mit einem Versetzgerät zum Einbauort 23 transportiert und in der endgültigen Lage auf Montagelagern 8 abgesetzt.

Im zweiten Arbeitsschritt werden gemäß Fig. 2 sieben Fahrbahnplattenelemente 2 für den gesamten Bauabschnitt mit dem Versetzgerät auf den Längsträgern 11 aufgelagert. Im nächsten Arbeitsschritt wird eine Anschlussbewehrung 33 mit Bewehrungsmuffen 35 am vorhergehenden Bauabschnitt befestigt. Anschließend wird in jedem der beiden Längsträger 11 auf dem Teil der Bodenplatte 13, der neben dem vorhergehenden Bauabschnitt angeordnet ist, eine Schicht 10 aus Beton aufgebracht. Die Stoßfugen 24 zwischen den Längsträgern 11 und den vorhergehenden Bauabschnitt werden mit Beton oder mit Vergussmörtel verfüllt. Die Breite der Stoßfugen 24 kann zwischen 20 mm und 300 mm betragen.

Anschließend werden zuerst die Anschlussbewehrungen 33 für die untere Längsbewehrung 32 und dann die obere Längsbewehrung 32 der Fahrbahnplatte 1 verlegt. Für die Schnelligkeit des Bauverfahrens ist es besonders vorteilhaft, wenn die Verlegearbeiten für die Bewehrung am Einbauort 23 auf ein Minimum reduziert werden. Deshalb werden die untenliegende Querbewehrung 34 und die untenliegende Längsbewehrung 32, die obenliegende

Querbewehrung 34 und die Schubbewehrung 31 bevorzugt bereits im Fertigteilwerk in die Fahrbahnplattenelemente 2 eingebaut.

Im dritten Arbeitsschritt wird gemäß Fig. 3 auf die Fahrbahnplattenelemente 2 ein Aufbeton 9 aufgebracht.

Die Fig. 4 zeigt, dass in den Bodenplatten 13, den Wandplatten 12 und den Deckplatten 14 Längsbewehrungen 32 eingebaut sind, die die Stoßfuge 24 nicht kreuzen. Die Stoßfuge 24 wird nur von der Anschlussbewehrung 33 in der Schicht 10 aus Beton über der Bodenplatte 13 und der Längsbewehrung 32 der Fahrbahnplatte 1 gekreuzt.

Die Fig. 5 zeigt einen Querschnitt der fertiggestellten Brücke 21, der unmittelbar neben der Stoßfuge 24 angeordnet ist. Die einzigen Längsbewehrungen 32, die in diesem Querschnitt vorhanden sind, bestehen aus der Anschlussbewehrung 33, die in der Schicht 10 aus Beton über der Bodenplatte 13 eingebettet ist, und der Längsbewehrung 32, die im Aufbeton 9 der Fahrbahnplatte 1 angeordnet ist.

Im Segmentbrückenbau ist in den Fugen 16 zwischen den einzelnen Segmenten 26 keine durchgehende Längsbewehrung 32 vorhanden. Die Fugen 16 müssen deshalb durch eine Vorspannung überdrückt werden. Brücken 21 mit einem kastenförmigen Querschnitt, die in der Ortbetonbauweise hergestellt werden, weisen in den Bauabschnittsfugen eine durchgehende Längsbewehrung 32 auf, die sowohl in der Bodenplatte 13 und der Deckplatte 14 als auch in den Wandplatten 12 angeordnet ist. Experimentelle Untersuchungen an Längsträgern 11 mit einem kastenförmigen Querschnitt haben allerdings gezeigt, dass Torsionsmomente auch aufgenommen werden können, wenn die durchgehende Längsbewehrung 32, wie in der Fig. 5 dargestellt, nur in einer über der Bodenplatte 13 angeordneten Schicht 10 aus Beton und in der Deckplatte 14 angeordnet sind.

Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung des Anschlusses des zu errichtenden Bauabschnitts an den vorhergehenden Bauabschnitt ist eine schnelle Errichtung eines Bauabschnitts möglich, weil die zeitaufwändigen Bewehrungs- und Schalungsarbeiten in den Hohlkästen der Längsträger 11 auf ein Minimum reduziert werden. Die Bewehrungsarbeiten beschränken sich auf das Einschrauben der Anschlussbewehrung 33 in die in der Bodenplatte 13 des vorhergehenden Bauabschnitts eingebauten Bewehrungsmuffen 35 und gegebenenfalls auf das Verlegen einer Querbewehrung 34 über der Anschlussbewehrung 33. Der Aufwand für die Schalungsarbeiten ist sehr klein, weil nur für die Stirnfläche der Schicht 10 aus Beton und die Stoßfugen 24 eine Schalung herzustellen ist.

Die Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch einen Teil der fertiggestellte Brücke 21, wobei ein Teil der eingebauten Bewehrung dargestellt ist. Die Längsbewehrung 32 ist über der Querbewehrung 34 in der ersten Lage von oben angeordnet. Zwei Bewehrungsstäbe der Querbewehrung 34 sind zur Hälfte im Querbalken 3 eingebettet. Die in den Wandplatten 12 der Längsträger 11 eingebauten Bewehrungsstäbe der Schubbewehrung 31 weisen an den oberen Enden Schlaufen 38 auf, um eine gute Verankerung der Schubbewehrung 31 im Aufbeton 9 zu gewährleisten. Die Schlaufen 38 sind in der Längsrichtung der Brücke 21 angeordnet. Im oberen Teil der Schlaufen 38 werden Splintstäbe 37, die parallel zur Querbewehrung 34 angeordnet sind, eingebaut. Die Längsbewehrung 32 besteht aus Bewehrungsstäben mit einem möglichst kleinen Durchmesser von beispielsweise 20 mm, um die Querbewehrung 34 möglichst hoch anordnen zu können und um die Schubspannungen, die in den Verankerungs- und Stoßbereichen der Längsbewehrung 32 auftreten, klein zu halten. Über den Bewehrungsstäben der Längsbewehrung 32 werden Schlaufen 38 angeordnet. Die Schenkel der Schlaufen 38 sind parallel zu den Bewehrungsstäben der Schubbewehrung 31 angeordnet.

Die Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch die fertiggestellte Brücke 21, wobei ein Teil der eingebauten Bewehrung dargestellt ist. Die Längsbewehrung 32 ist über der Querbewehrung 34 ist in der Lage ersten Lage von oben eingebaut. Im oberen Teil der in der Wandplatte 12 des Längsträgers 11 eingebauten Schubbewehrung 31 mit Schlaufenverankerungen sind Splintstäbe 37 eingebaut. Die zwei Bewehrungsstäbe der Längsbewehrung 32, die über der Wandplatte 12 angeordnet sind, werden von einer Schlaufe 38 umfasst. Die Schenkel der Schlaufe 38 sind näherungsweise parallel zu der in der Wandplatte 12 eingebauten Schubbewehrung angeordnet und reichen bis in die Nähe der Oberseite 15 des Längsträgers. Die in den Bewehrungsstäben der Schubbewehrung 31 enthaltenen Zugkräfte werden im Aufbeton 9 über Verbundspannungen teilweise in die Schlaufen 38 übertragen. Die Längsfuge 4 zwischen dem Längsträger 11 und dem Fahrbahnplattenelement 2 wird mit einem Dichtungsbauteil 7 abgedichtet.

Das erste Ausführungsbeispiel zeigt die Herstellung eines Bauabschnitts einer mehrfeldrigen Brücke 21. Eine mehrfeldrige Brücke 21 mit beispielweise drei Feldern könnte auch in einem Bauabschnitt hergestellt werden.

Eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in der Abbildung Fig. 8 dargestellt. Der Längsträger 11 weist einen kastenförmigen Querschnitt auf. Die Wandplatten 12 werden im oberen Bereich mit einer Dicke hergestellt, der größer ist als die Dicke der Wandplatten 12 im unteren Bereich, der über der Bodenplatte 13 angeordnet ist. Die Deckplatte 14 wird mit einer Breite hergestellt, die größer ist als der größte Abstand zwischen den Außenseiten der Wandplatten.

Für die Herstellung des Längsträgers 11 gibt es mehrere Möglichkeiten. Bei dem in der Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiel wird im ersten Schritt die Bodenplatte 13 mit der endgültigen Breite hergestellt. Anschließend werden die Wandplatten 12 auf der Bodenplatte 13 hergestellt. Im letzten Arbeitsschritt wird die Deckplatte 14 hergestellt. Die Bodenplatte 13 und die Wandplatten 12 könnten auch in einem Arbeitsschritt hergestellt werden. Es wäre auch möglich die Wandplatten 12 in einem ersten Arbeitsschritt in liegender Position herzustellen und nach dem Erhärten des Betons in eine vertikale Position zu drehen. In diesem Fall wird die Bodenplatte 13 zwischen den Wandplatten 12 betoniert.

Der Längsträger 11 und die Fahrbahnplattenelemente 2 werden aus einem hochfesten Beton hergestellt. Alternativ könnten der Längsträger 11 und die Fahrbahnplattenelemente 2 auch aus einem ultrahochfesten Beton hergestellt werden. Auch der Einsatz von selbstverdichtendem Beton kann, besonders bei der Herstellung von dünnwandigen Wandplatten 12, in Betracht gezogen werden.

Die Fig. 8 zeigt einen Bauzustand nach dem Auflegen der Fahrbahnplattenelemente 2 auf den Montagelagern 8, die auf der Oberseite 15 des Längsträgers 11 angeordnet sind.

Eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in der Abbildung Fig. 9 dargestellt. Der Unterschied zum zweiten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass der Längsträger 11 einen trogförmigen Querschnitt aufweist. Das Fahrbahnplattenelement 2 weist zwischen den beiden Wandplatten 12 des Längsträgers 11 eine Platte 5 auf, die als Schalung beim Aufbringen des Aufbetons 9 dient.

Eine vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in Fig. 10 dargestellt. Der Längsträger 11 wird mit einem kastenförmigen Querschnitt hergestellt. Die Bodenplatte 13, die Wandplatten 12 und die Deckplatte 14 weisen in dem in der Fig. 18 dargestellten Querschnitt eine konstante Dicke auf. Die Deckplatte 14 wird mit einer Breite hergestellt, die größer als der Abstand zwischen den Außenseiten der Wandplatten 12 ist.

Eine fünfte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in der Fig. 11 dargestellt. Der Unterschied zum vierten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass der Längsträger 11 einen trogförmigen Querschnitt aufweist. Das Fahrbahnplattenelement 2 weist zwischen den beiden Wandplatten 12 des Längsträgers 11 eine Platte 5 auf, die als Schalung beim Aufbringen des Aufbetons 9 dient.

Eine sechste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Bauabschnitts einer Brücke 21 mit zwei Längsträgern 11 in jedem Bauabschnitt ist in den Abbildungen Fig. 12 und Fig. 13 dargestellt.

Die Fig. 12 zeigt ein Versetzgerät 47, das auf der linken Seite der Zeichnung auf dem vorhergehenden Bauabschnitt und auf der rechten Seite der Zeichnung auf dem Pfeiler 22 aufgelagert ist. Das Versetzgerät 47 besteht aus zwei Versetzträgern 41, zwei Stützen 51, zwei Rahmen 42 und zwei Verschubträgern 54. Auf den Versetzträgern 41 sind Hubeinrichtungen 53 montiert. Ein Rahmen 42 besteht aus zwei horizontal angeordneten Rahmenriegeln 44 und einer Rahmenstütze 43. Zwischen dem Pfeiler 22 und den Rahmen 42 sind Stahlplatten 40 angeordnet. Auf den Stützen 51 und den Rahmen 42 sind Verschubträger 54 befestigt. Auf den Verschubträgern 54 sind Schienen 55 montiert. Die Versetzträger 42 können auf den Schienen 55 quer zur Längsachse der Brücke 51 bewegt werden.

Die Fig. 12 und die Fig. 13 zeigen einen Bauzustand bei dem sich die beiden Längsträger 11 in ihrer endgültigen Lage befinden, aber in die Bauabschnittsfugen 24 noch kein Vergussmörtel eingebaut wurde.

Der Verschubträger 54 muss eine große Länge aufweisen, damit beide Versetzträger 41 auf dem auskragenden Teil des Verschubträgers 54 positioniert werden können. Zuerst wird der in der Fig. 13 auf der linken Seite dargestellte Längsträger 11 angehoben und anschließend quer zur Längsachse der Brücke 21 verschoben. Im nächsten Arbeitsschritt wird der in der Fig. 13 auf der rechten Seite dargestellte Längsträger 11 angehoben und quer zur Längsachse der Brücke 21 verschoben. Bei dem Querverschub muss der auf der linken Seite der Fig. 13 dargestellte Längsträger 11 seitlich an den Rahmenstützen 43 vorbei bewegt werden. Wenn die beiden Längsträger 11 sich in der planmäßigen Position im Grundriss befinden, werden sie in die endgültige Position abgesenkt.

Während des Anhebens und Verschiebens der Längsträger 11 treten in den Rahmen 42 Biegemomente auf. Vor dem Auflegen der Fahrbahnplattenelemente 2 und dem Aufbringen des Aufbetons 9 können zwischen den Längsträgern 11 und den Verschubträgern 54 Stützen 51 eingebaut werden. In diesem Fall entstehen keine weiteren Biegemomente infolge des Gewichts der Fahrbahnplattenelemente 2 und des Aufbetons 9 in den Rahmen 42. Die Fig. 13 zeigt, dass über dem auf der rechten Seite der Zeichnung dargestellten Längsträger 11 zwei Stützen 51 eingebaut wurden.

Der in der Fig. 12 dargestellte Längsträger 11 wird aus drei Segmenten 26 hergestellt. Die Fugen 16 zwischen den Segmenten können beispielweise eine Breite von 20 mm aufweisen und werden beim Herstellen des Längsträgers 11 mit Vergussmörtel verfüllt. Wenn der Vergussmörtel eine Mindestfestigkeit von beispielweise 20 N/mm^2 aufweist, kann eine Längsvorspannung auf den Längsträger 11 aufgebracht werden, um die Fugen 16 zu überdrücken. Ein Überdrücken der Fugen 16 ist erforderlich, um beim Anheben der Längsträger 11 ein Öffnen der Längsfugen 16 zu vermeiden. Zusätzlich wäre es auch möglich, auf der

Bodenplatte 13 im Bereich der Fugen 16 eine Schicht 10 aus Beton, in der eine Längsbewehrung 32 eingebettet ist, aufzubringen.

Alternativ können die Segmente 26 auch im Match-Cast-Verfahren hergestellt werden. In diesem Fall entfällt bei dem Zusammenfügen der Segmente 26 zu einem Längsträger 11 der Aufwand für das Verfüllen der Fugen 16 mit einem Vergussmörtel.

Die Fig. 13 zeigt, dass die beiden Längsträger in der Nähe des Pfeilers 22 mit dickeren Bodenplatten 13, Wandplatten 12 und Deckplatten 14 hergestellt werden.

Alternativ zu der in der Fig. 12 und der Fig. 13 dargestellten Installationen der Längsträger 11 am Einbauort 23 mit einem Versetzgerät 47 könnte zur Installation der Längsträger 11 mindestens ein Kran eingesetzt werden. An dem in der Fig. 12 auf der linken Seite dargestellten Pfeiler 22 könnten beispielweise Konsolen aus Stahl zur Auflagerung der Längsträger 11 befestigt werden. Die Exzentrizitäten zwischen den Lagerpunkten auf den Konsolen und der Mittelebene des Pfeilers 22 erzeugt Biegemomente, die von dem Pfeiler 22 aufgenommen werden. Auf dem in der Fig. 12 auf der rechten Seite dargestellten Pfeiler 22 könnten die Längsträger 11 auf den Brückenlagern 29 oder auf Montagelagern 8 aufgelagert werden.

Eine siebte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Bauabschnitts einer Brücke 21 mit einem Längsträger 11 und einem Pfeilersegment 25 in jedem Bauabschnitt ist in der Zeichnung Fig. 14 dargestellt.

Die Fig. 14 zeigt einen in der Mitte des Hohlkasten geführten Längsschnitt durch einen Teil der fertiggestellten Brücke 21 im Bereich des Pfeilers 22.

Der Überbau 28 der Brücke 21 besteht aus den Längsträgern 11, den Pfeilersegmenten 25, den Fahrbahnplattenelementen 2 und dem Aufbeton 9. Das Pfeilersegment 25 wird mit einer Höhe hergestellt, die kleiner als die Höhe des Überbaus 28 der Brücke 21 über dem Pfeiler 22 im Endzustand ist.

Die Längsträger 11 weisen einen hohlkastenförmigen Querschnitt und eine veränderliche Höhe auf. Die Höhe der Längsträger 11 ist neben dem Pfeilersegment 25 größer als in den weiter entfernt von dem Pfeilersegment 25 angeordneten Bereichen. Auch das Pfeilersegment 25 weist eine veränderliche Höhe, die über dem Pfeiler 22 am größten ist, auf. Die Bodenplatte 13 des Pfeilersegments 25 weist eine veränderliche Dicke, die über dem Pfeiler 22 am größten ist, auf. Das Pfeilersegment 25 ist unverschieblich und biegesteif mit dem Pfeiler 22 verbunden.

In der Fig. 14 ist ein Teil der Bewehrung der Brücke 21 schematisch dargestellt. In der Bodenplatte 13 des Pfeilersegments 25 ist ein Bewehrungsstab der Längsbewehrung 32 dargestellt. Dieser Bewehrungsstab weist an den Enden Bewehrungsmuffen 35 auf.

Im Aufbeton 9 ist die obere Querbewehrung 34 der Fahrbahnplatte 1 dargestellt. Ein Teil der Querbewehrung 34 ist in den Querbalken 3 der Fahrbahnplattenelemente 2 teilweise eingebettet. Über der Querbewehrung 34 ist die obere Längsbewehrung 32 der Fahrbahnplatte 1 in der ersten Lage von oben angeordnet.

In die Bewehrungsmuffen 35 sind auf beiden Seiten des Pfeilersegments 25 Anschlussbewehrungen 33 eingeschraubt. Die Anschlussbewehrungen 33 sind in den Schichten 10 aus Beton, die am Einbauort 23 über den Bodenplatten 13 der Längsträger 11 hergestellt werden, angeordnet. Durch die Anschlussbewehrungen 33 wird eine kontinuierliche Längsbewehrung 32 an der Unterseite der Brücke 21 im Bereich der Pfeiler ausgebildet. Die Brücke 21 weist somit im Bereich der Stoßfugen 24 eine durchgehende obere Längsbewehrung 32, die im Aufbeton der Fahrbahnplatte 1 angeordnet ist, und eine durchgehende untere Längsbewehrung 32, die in den Schichten 10 aus Beton und in der Bodenplatte 13 des Pfeilersegments 25 angeordnet ist, auf.

Die Brücke 21 wird mit Spanngliedern 36, die in Längsrichtung der Brücke 21 und überwiegend in unterschiedlichen Bauabschnitten angeordnet sind, vorgespannt. Die Verankerungen der Spannglieder 36 sind auf den beiden Seiten des Pfeilersegments 25 angeordnet. Die Spannglieder kreuzen sich innerhalb des Pfeilersegments 25.

Alternativ zu der in der Fig. 14 dargestellten Anordnung der Schichten 10 aus Beton über einem Teil der Bodenplatten 13 der Längsträger 11, wäre es auch möglich eine Schicht 10 aus Beton über der Bodenplatte 13 des Pfeilersegments 25 anzuordnen. In diesem Fall müssten die Bewehrungsmuffen 35 in den Bodenplatten 13 der Längsträger 11 eingebaut werden.

Eine achte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in der Fig. 15 dargestellt.

Die achte Ausführungsform ist ähnlich wie die in den Zeichnungen Fig. 1 bis Fig. 7 dargestellte erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. Ein wichtiger Unterschied besteht darin, dass nach dem Verlegen der Fahrbahnplattenelemente 2 eine erste Schichte 10 des Aufbetons 9 auf den Oberseiten 15 des Längsträger 11 aufgebracht wird. Das Aufbringen der ersten Schicht 10 des Aufbetons 9 kann vor oder nach dem Verlegen der Längsbewehrung 32 auf den Fahrbahnplattenelementen 2 erfolgen. Die Oberseite der ersten Schicht 10 des Aufbetons 9 ist annähernd so hoch wie die Oberseite der Platten 5 der

Fahrbahnplattenelemente 2. Die Fig. 15 zeigt einen Bauzustand nach dem Aufbringen der ersten Schicht 10 des Aufbetons.

Nach dem teilweisen Erhärten der ersten Schicht 10 des Aufbetons 9, wenn dieser z.B. eine Druckfestigkeit von 20 N/mm^2 aufweist, wird eine Vorspannung mit Spanngliedern 36, die in den Längsträgern 11 in Längsrichtung der Brücke 21 angeordnet sind, aufgebracht. Die Längsträger 11 werden durch die erste Schicht 10 des Aufbetons 9 und durch Bewehrungsstäbe, die in den Längsträgern 11 und den Fahrbahnplattenelementen 2 verankert sind, mit den Fahrbahnplattenelementen 2 verbunden. Die Verbindung der Längsträger 11 mit den Fahrbahnplattenelementen 2 ist in statischer Hinsicht günstig, weil dadurch das Trägheitsmoment im Vergleich zum Trägheitsmoment des Längsträgers 11 beträchtlich vergrößert wird. Das Aufbringen einer Längsvorspannung durch das Anspannen von Spanngliedern 36, die in den Längsträgern 11 in Längsrichtung der Brücke 21 angeordnet sind, ist günstig, weil erreicht werden kann, dass in den Längsträgern 11, der ersten Schicht 10 des Aufbetons 9 und in den Fahrbahnplattenelementen 2 beim Aufbringen der zweiten Schicht 10 des Aufbetons 9 keine Zugspannungen und somit auch keine Risse auftreten. Nach dem Erhärten der zweiten Schicht 10 des Aufbetons 9 können die in den Längsträgern 11 in Längsrichtung der Brücke 21 angeordneten Spannglieder 36 ein weiteres Mal angespannt werden.

Liste der Bezugszeichen

- 1 Fahrbahnplatte
- 2 Fahrbahnplattenelement
- 3 Querbalken
- 4 Längsfuge
- 5 Platte
- 7 Dichtungsbauteil
- 8 Montagelager
- 9 Aufbeton
- 10 Schicht
- 11 Längsträger
- 12 Wandplatte
- 13 Bodenplatte
- 14 Deckplatte
- 15 Oberseite eines Längsträgers
- 16 Fuge
- 21 Brücke
- 22 Pfeiler
- 23 Einbauort
- 24 Stoßfuge
- 25 Pfeilersegment
- 26 Segment
- 27 Querträger
- 28 Überbau
- 29 Brückenlager
- 31 Schubbewehrung
- 32 Längsbewehrung
- 33 Anschlussbewehrung
- 34 Querbewehrung
- 35 Bewehrungsmuffe
- 36 Spannglied
- 37 Splintstab
- 38 Schlaufe
- 40 Stahlplatte
- 41 Versetzträger
- 42 Rahmen
- 43 Rahmenstütze
- 44 Rahmenriegel
- 47 Versetzgerät

- 48 Hebepunkt
- 49 Zugglied
- 51 Stütze
- 53 Hubeinrichtung
- 54 Verschubträger
- 55 Schiene

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Brücke (21) aus bewehrtem Beton oder Spannbeton
 - mit einer Fahrbahnplatte (1), die mindestens eine Auskragung aufweist,
 - mit mindestens zwei vorgefertigten Längsträgern (11), die im eingebauten Zustand in der fertiggestellten Brücke (21) mindestens eine Stoßfuge (24) aufweisen, und
 - mit dem statischen System eines Durchlaufträgers mit mindestens zwei Feldern oder eines Rahmens mit mindestens zwei Feldern,

wobei das Verfahren zur Herstellung eines Bauabschnitts folgende Schritte umfasst:

 - a. Bereitstellen mindestens eines vorgefertigten Längsträgers (11) aus bewehrtem Beton oder Spannbeton, der entlang seiner Längserstreckung mindestens einen Bereich mit einem hohlkastenförmigen oder einem trogförmigen Querschnitt aufweist;
 - b. Installieren des mindestens einen Längsträgers (11) am Einbauort (23);
 - c. Bereitstellen von Fahrbahnplattenelementen (2),
 - wobei ein Fahrbahnplattenelement (2) mindestens zwei Platten (5) und mindestens einen Querbalken (3) und vorzugsweise zwei Querbalken (3) aufweist;
 - wobei die Platten (5) aus bewehrtem Beton oder Spannbeton hergestellt sind;
 - wobei der mindestens eine Querbalken (3) aus bewehrtem Beton, Spannbeton oder Baustahl hergestellt ist;
 - wobei die Platten (5) im Grundriss mit vier Eckpunkten ausgebildet sind;
 - wobei die mindestens zwei Platten (5) durch den mindestens einen Querbalken (3) verbunden sind;
 - wobei der mindestens eine Querbalken (3) im Grundriss unter einem Winkel von 70° bis 90° zu der Längsachse der Brücke (21) angeordnet ist;
 - wobei der mindestens eine Querbalken (3) über den Platten (5) angeordnet ist;
 - wobei zwei gegenüberliegende Ränder von einer Platte (5) unter einem Winkel von 70° bis 90° zu der Längsachse der Brücke (21) angeordnet sind;
 - wobei die zwei übrigen gegenüberliegenden Ränder von jeder Platte (5) unter einem Winkel von 0° bis 20° zu der Längsachse der Brücke (21) angeordnet sind; und
 - wobei mindestens ein Rand einer ersten Platte (5) und ein Rand einer zweiten Platte (5) einen Abstand zueinander aufweisen, der näherungsweise der Breite an der Oberseite des mindestens einen Fertigteilträgers (11) entspricht, wobei die Ränder unter einem Winkel von 0° bis 20° zu der Längsachse der Brücke (21) angeordnet sind;
 - d. Auflegen mindestens eines Fahrbahnplattenelements (2) und vorzugsweise der gesamten Fahrbahnplattenelemente (2) für einen Bauabschnitt auf dem mindestens einen Längsträger (11);
 - e. Verlegen einer Bewehrung, vorzugsweise einer Längsbewehrung (32), auf den Fahrbahnplattenelementen (2);

- f. Aufbringen des Aufbetons (9) auf den Fahrbahnplattenelementen (2) und der Oberseite (15) des mindestens einen Längsträgers (11) zur Herstellung der Fahrbahnplatte (1);
- g. gegebenenfalls Auflegen von weiteren Fahrbahnplattenelementen (2), Verlegen einer Bewehrung, vorzugsweise einer Längsbewehrung (32), und Aufbringen des Aufbetons (9) auf den Fahrbahnplattenelementen (2) und der Oberseite (15) des mindestens einen Längsträgers (11) zur Herstellung der Fahrbahnplatte (1); und
- h. gegebenenfalls Wiederholen der Schritte a bis g zur Herstellung eines weiteren Bauabschnitts der Brücke (21)

dadurch gekennzeichnet, dass

- über einem Teil der Bodenplatte (13) von mindestens einem Längsträger (11), der neben der mindestens einen Stoßfuge (24) angeordnet ist, am Einbauort (23) eine Anschlussbewehrung (33), die die Stoßfuge (24) kreuzt, eingebaut wird und eine Schicht (10) aus Beton aufgebracht wird;
- im Bereich der mindestens einen Stoßfuge (24) in oder neben den Wandplatten (12) der Längsträger (11) zwischen der Oberseite der Schicht (10) aus Beton und der Unterseite der Deckplatte (14) bei einem kastenförmigen Querschnitt oder der Unterseite der Fahrbahnplatte (1) bei einem trogförmigen Querschnitt keine Längsbewehrung (32) und keine Anschlussbewehrung (33), die die Stoßfuge (24) kreuzt, eingebaut wird; und
- im Aufbeton (9), der auf den Fahrbahnplattenelementen (2) aufgebracht wird, im Bereich der mindestens einen Stoßfuge (24), eine durchgehende Längsbewehrung (32) angeordnet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- auf einem Pfeiler (22) mindestens ein Pfeilersegment (25) hergestellt wird, wobei das mindestens eine Pfeilersegment (25) mit einer Höhe hergestellt wird, die kleiner als die Höhe des Überbaus (28) der Brücke (21) über dem Pfeiler (22) im Endzustand ist;
- mindestens ein Längsträger (11) angrenzend an das mindestens eine Pfeilersegment (25) installiert wird;
- über einem Teil der Bodenplatte (13) des mindestens einen Pfeilersegments (25) und/oder des mindestens einen Längsträgers (11), der neben der Stoßfuge (24), die zwischen dem mindestens einen Pfeilersegment (25) und dem mindestens einen Längsträger (11) angeordnet ist, am Einbauort (23) eine Anschlussbewehrung (33), die die Stoßfuge (24) zwischen dem mindestens einen Pfeilersegment (25) und dem mindestens einen Längsträgers (11) kreuzt, eingebaut wird und eine Schicht (10) aus Beton aufgebracht wird;
- im Bereich der Stoßfuge (24) zwischen dem mindestens einen Pfeilersegment (25) und dem mindestens einen Längsträger (11) in oder neben den Wandplatten (12) des mindestens einen Längsträgers (11) zwischen der Oberseite der Schicht (10) aus Beton und der Unterseite der Deckplatte (14) bei einem kastenförmigen Querschnitt oder der

Unterseite der Fahrbahnplatte (1) bei einem trogförmigen Querschnitt keine Längsbewehrung (32) und keine Anschlussbewehrung (33), die die Stoßfuge (24) zwischen dem mindestens einen Pfeilersegment (25) und dem mindestens einen Längsträger (11) kreuzt, eingebaut wird; und

- im Aufbeton, der auf den Fahrbahnplattenelementen (2) im Bereich der Stoßfuge (24) zwischen dem mindestens einen Pfeilersegment (25) und dem mindestens einen Längsträger (11) aufgebracht wird, eine durchgehende Längsbewehrung (32) angeordnet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewehrungsstäbe der Anschlussbewehrung (33) in der über der Bodenplatte (13) des mindestens einen Längsträgers (11) und/oder gegebenenfalls des mindestens einen Pfeilersegments (25) angeordneten Schicht (10) aus Beton durch Bewehrungsmuffen (35) mit der im vorhergehenden Bauabschnitt eingebauten Längsbewehrung (32) und gegebenenfalls mit der in dem mindestens einen Pfeilersegment (25) eingebauten Längsbewehrung (32) verbunden werden.
 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Bodenplatte (13) des mindestens einen Längsträgers (11) über die gesamte Länge eines Bauabschnitts eine Längsbewehrung (32) eingebaut wird und eine Schicht (10) aus Beton aufgebracht wird, wobei ein Teil der Schicht (10) aus Beton vor der Installation des mindestens einen Längsträgers (11) hergestellt werden kann.
 5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Fuge (16) zwischen zwei Fahrbahnplattenelementen (2) einen Abstand von der Stoßfuge (24) zwischen zwei Längsträgern (11) oder zwischen einem Längsträger (11) und einem Pfeilersegment (25) aufweist, der größer als 50 mm und vorzugsweise größer als 250 mm ist.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Längsträger (11) und/oder die Fahrbahnplattenelemente (2) aus einem hochfesten oder einem ultrahochfesten Beton hergestellt werden.
 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Bewehrungsstab und vorzugsweise alle Bewehrungsstäbe der oberen Längsbewehrung (32) der Fahrbahnplatte (1) mit einem Durchmesser kleiner als 26 mm und vorzugsweise kleiner als 21 mm eingebaut werden.
 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass über mindestens einem Bewehrungsstab der oberen Längsbewehrung (32) der Fahrbahnplatte (1) mindestens einen Schlaufe (38) eingebaut, wobei die Schenkel der mindestens einen Schlaufe (38) näherungsweise parallel zu der in den Wandplatten (12)

des mindestens einen Längsträgers (11) eingebauten Schubbewehrung (31) angeordnet werden und bis in die Nähe der Oberseite (15) des mindestens einen Längsträgers (11) reichen.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil einer Wandplatte (12) des mindestens einen Längsträgers (11) im oberen Bereich mit einer Dicke hergestellt wird, die größer ist als die Dicke der Wandplatte (12) im unteren Bereich, der über oder neben einer Bodenplatte (13) angeordnet ist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil einer Deckplatte (14) eines Längsträgers (11) mit einem kastenförmigen Querschnitt mit einer Breite, die größer als der Abstand zwischen den Außenseiten der Wandplatten (12) ist, hergestellt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zum Installieren des mindestens einen Längsträgers (11) am Einbauort (23) ein Versetzgerät (47) verwendet wird, wobei das Versetzgerät (47) auf dem in der Herstellungsrichtung der Brücke (21) vorne liegenden Pfeiler (22) mindestens eine Rahmenstütze (43) aufweist, die neben dem Pfeiler (22) angeordnet ist.
12. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Pfeilersegment (25) mit einer größeren Höhe als die angrenzenden Längsträger (11) hergestellt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 2 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwei nebeneinander angeordnete Pfeilersegmente (25) durch einen Querträger (27) kraftschlüssig miteinander verbunden werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Längsträger (11) oder mindestens ein Pfeilersegment (25) mit dem darunter angeordneten Pfeiler (22) in Längs- und Querrichtung der Brücke unverschieblich und gegebenenfalls biegesteif verbunden wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufbeton (9) in zwei Schichten (10) aufgebracht wird, wobei die Oberseite der ersten Schicht (10) annähernd so hoch wie die Oberseite der Platten (5) der ersten Schicht (10) des Aufbetons (9) ist, und noch vor dem Aufbringen der zweiten Schicht (10) des Aufbetons (9) eine Vorspannung mit in dem mindestens einen Längsträger (11) in Längsrichtung der Brücke (21) angeordneten Spanngliedern (36) aufgebracht wird.

Fig. 1

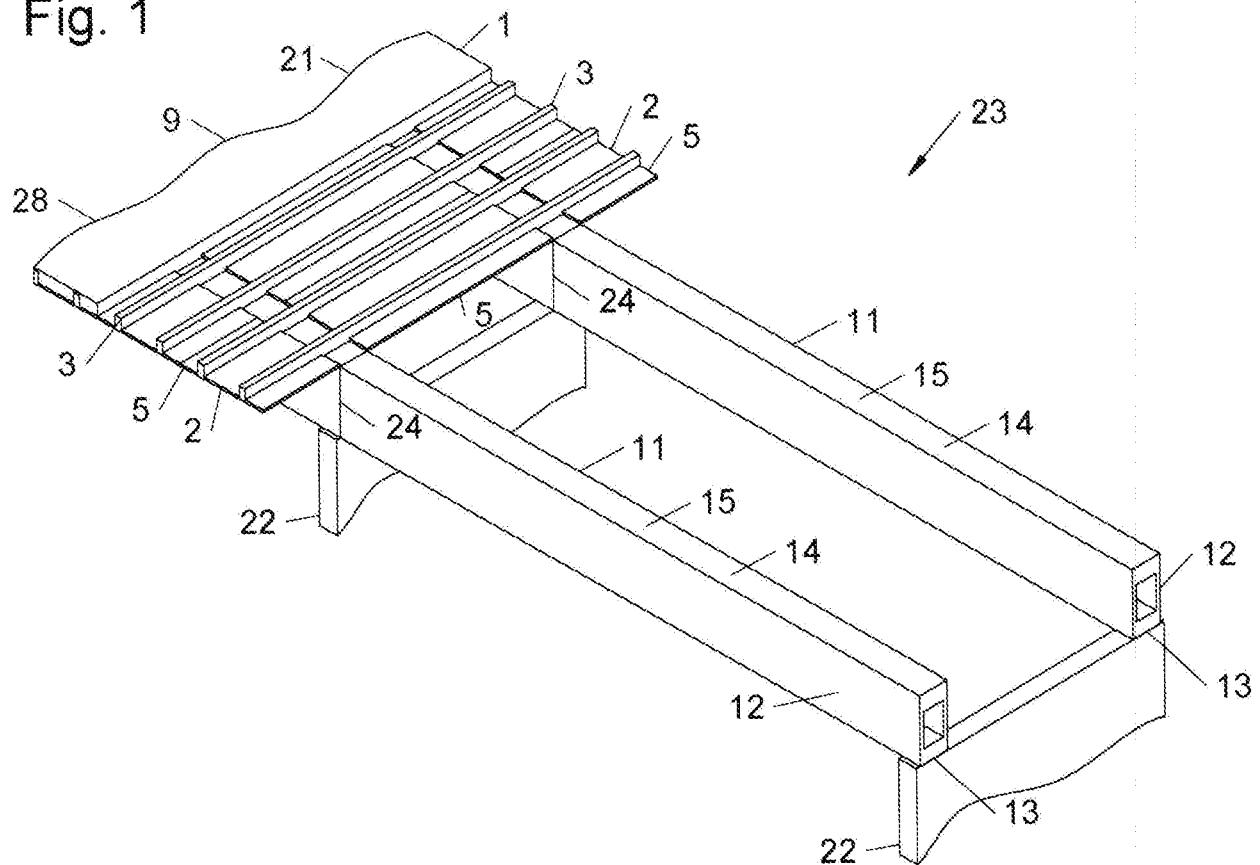


Fig. 2

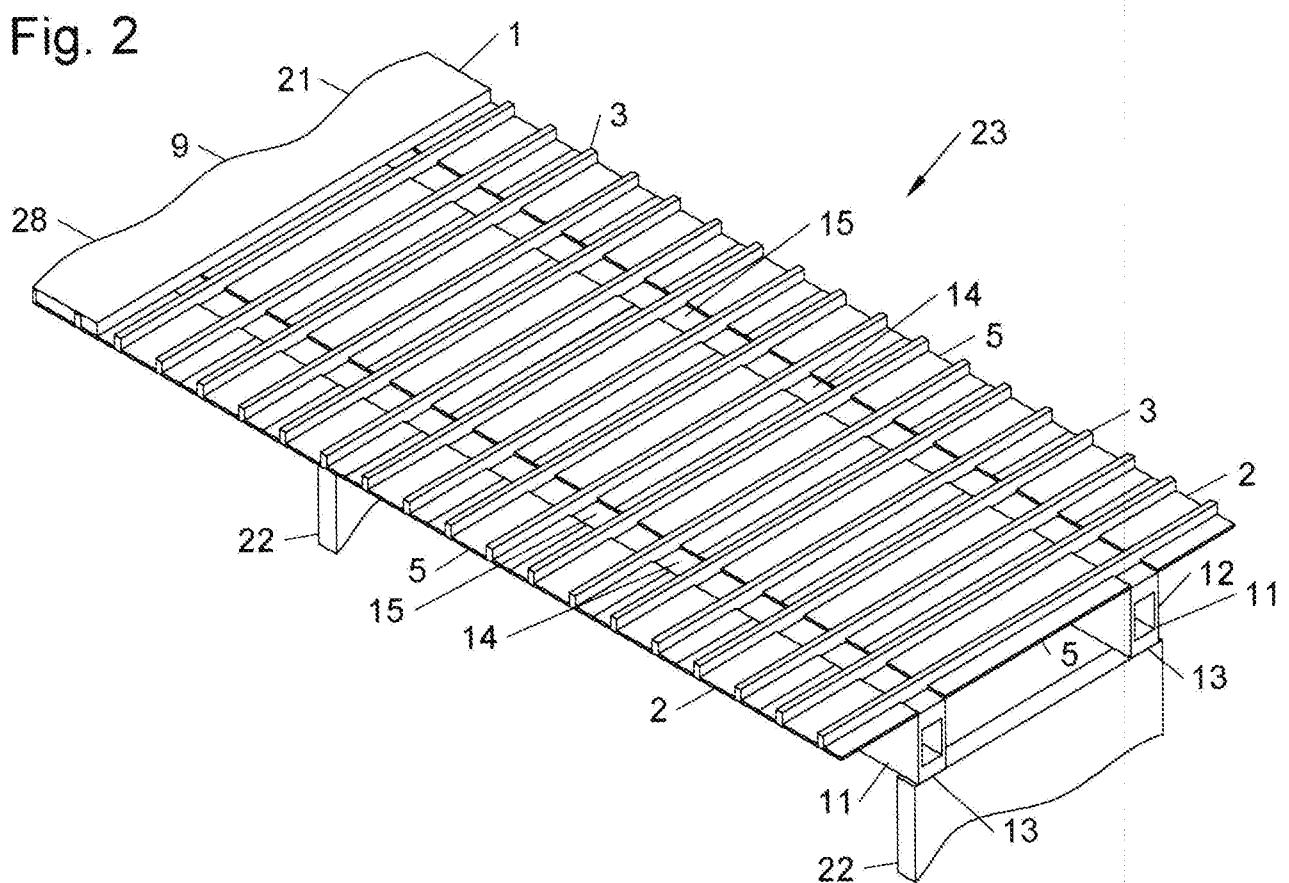


Fig. 3

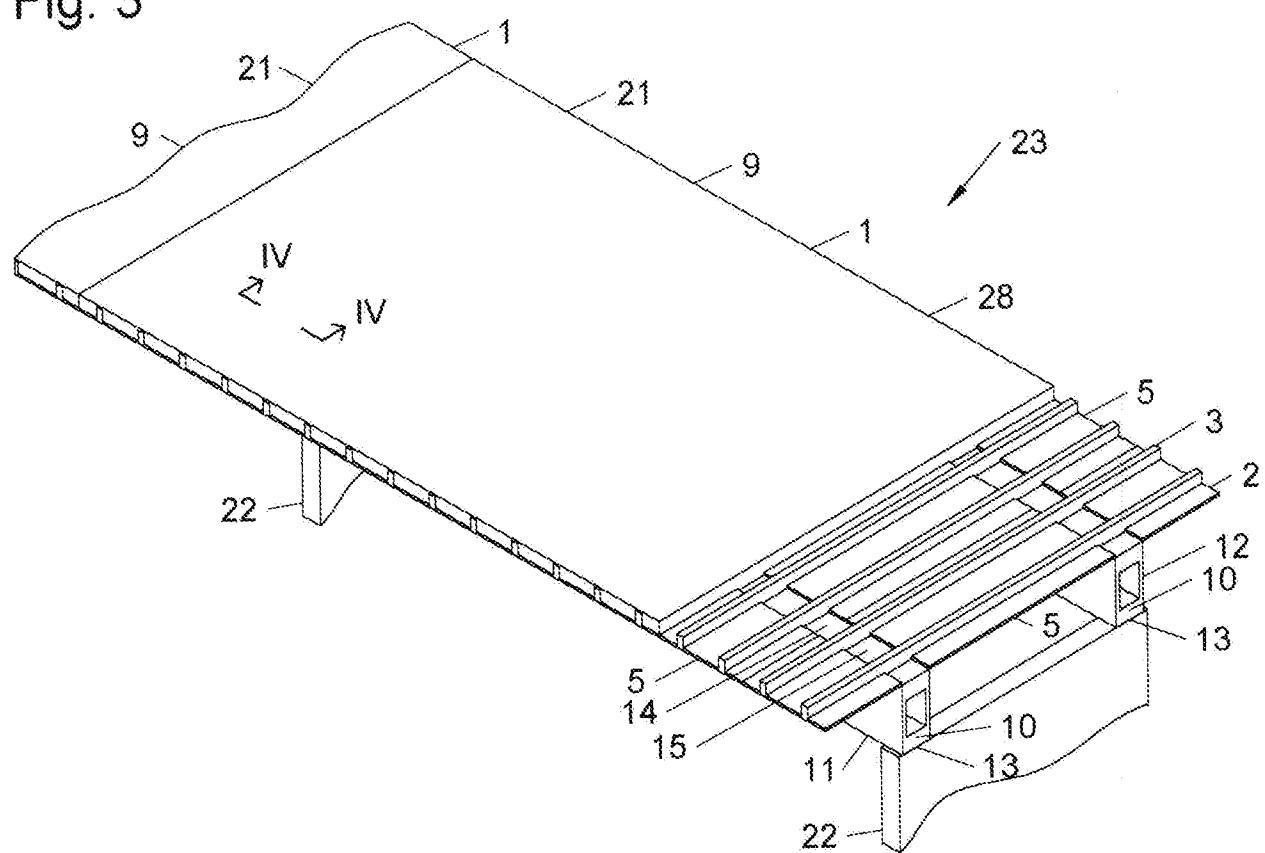


Fig. 4

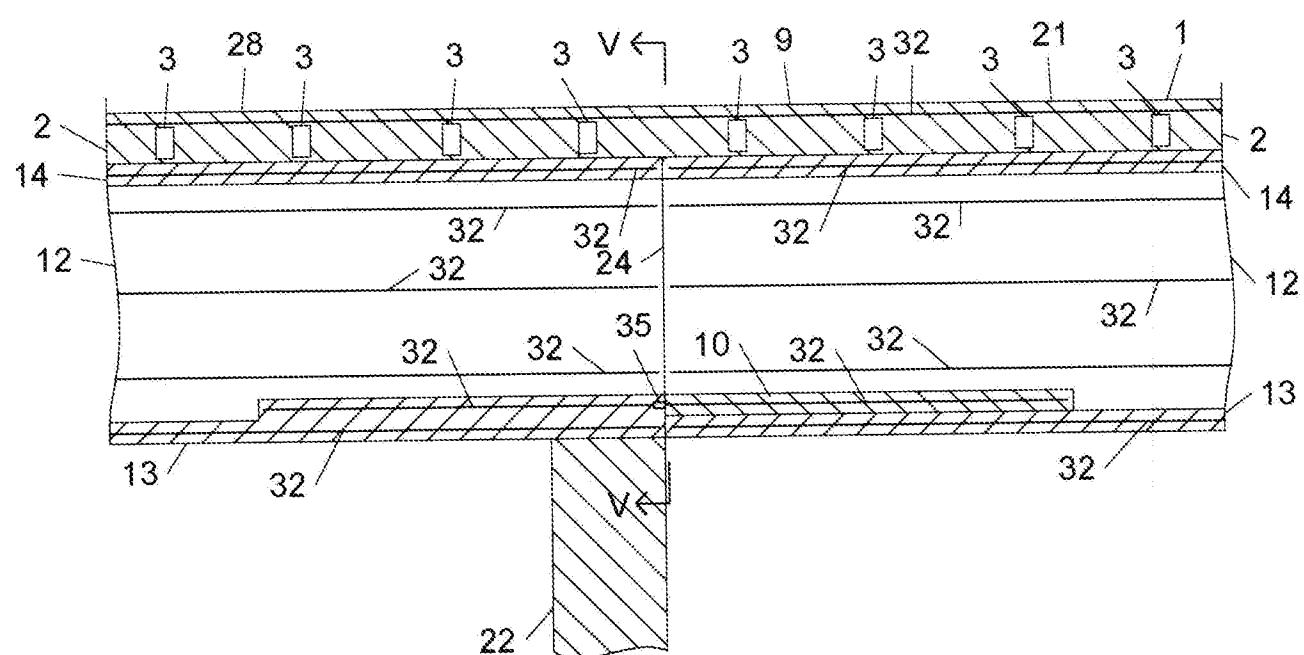


Fig. 5

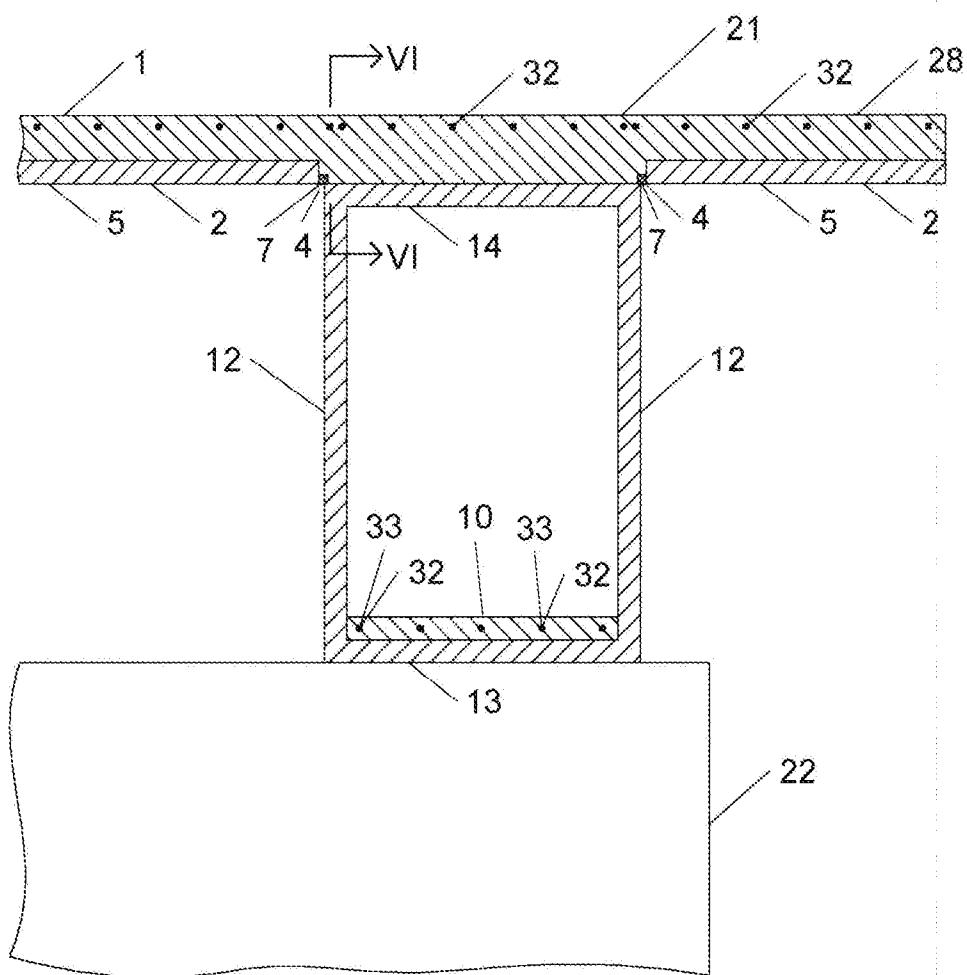


Fig. 6

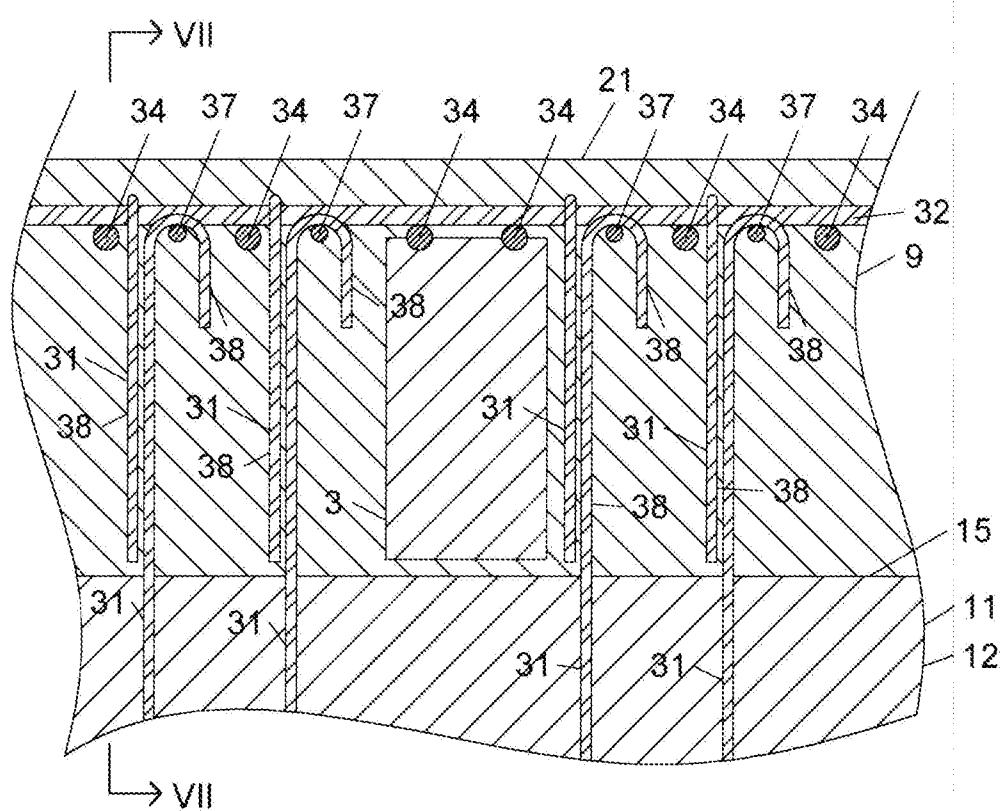


Fig. 7

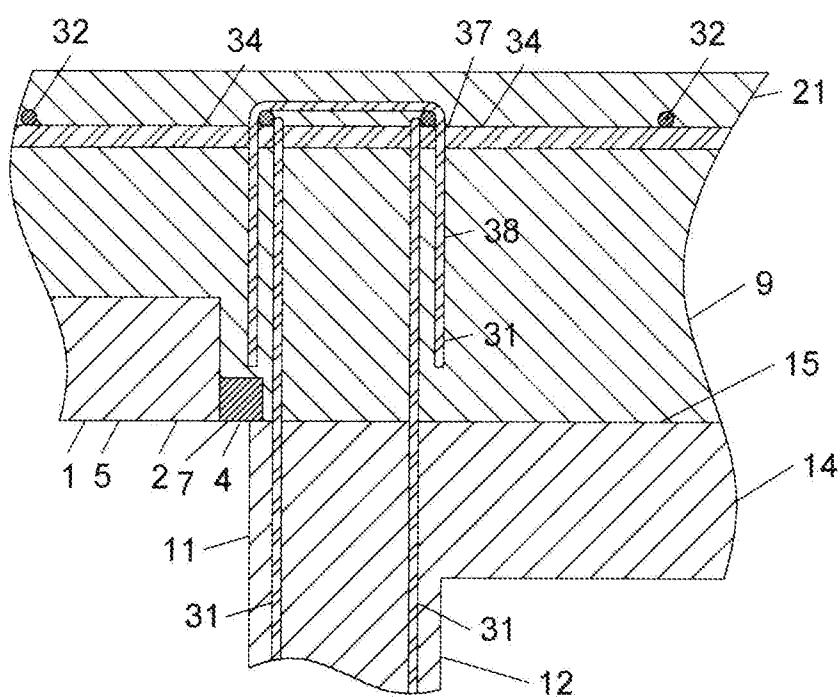


Fig. 8

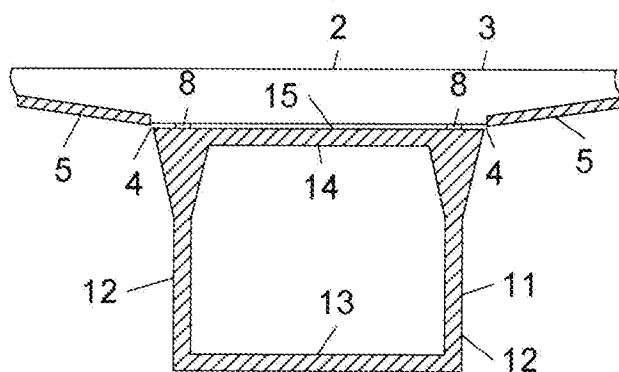


Fig. 9

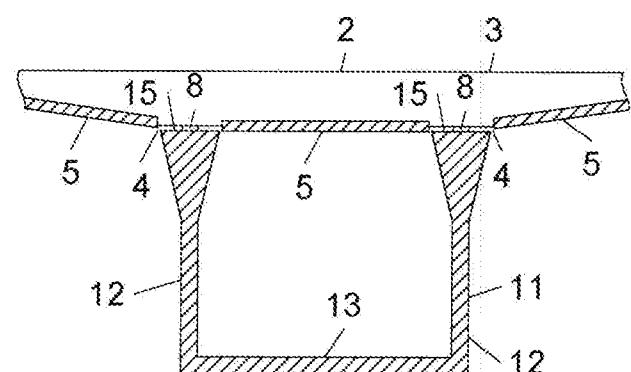


Fig. 10

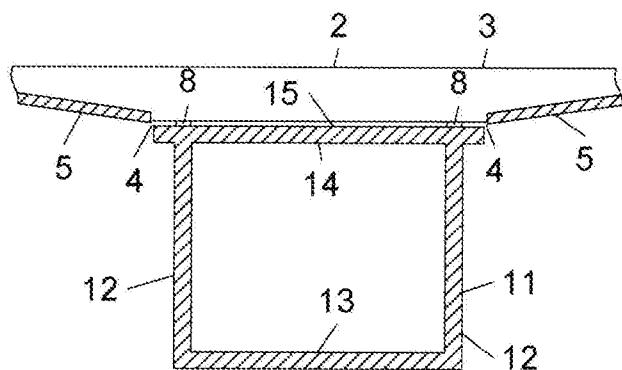


Fig. 11

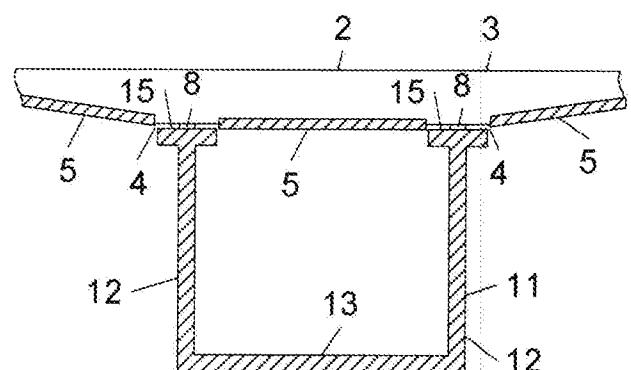


Fig. 12

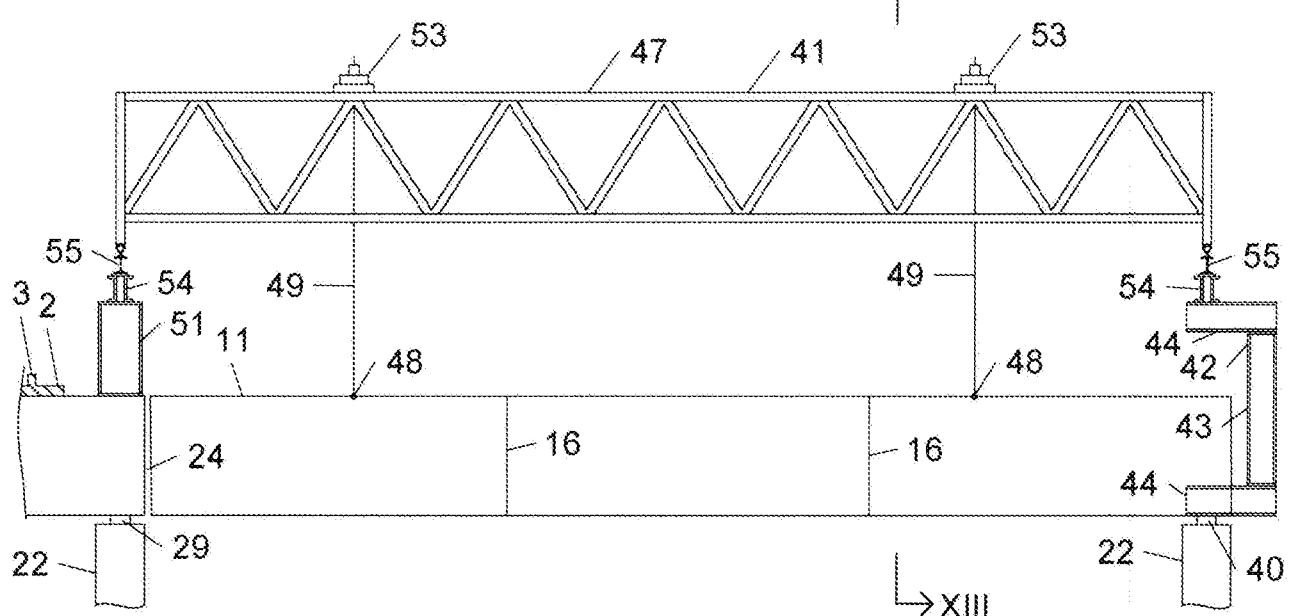


Fig. 13

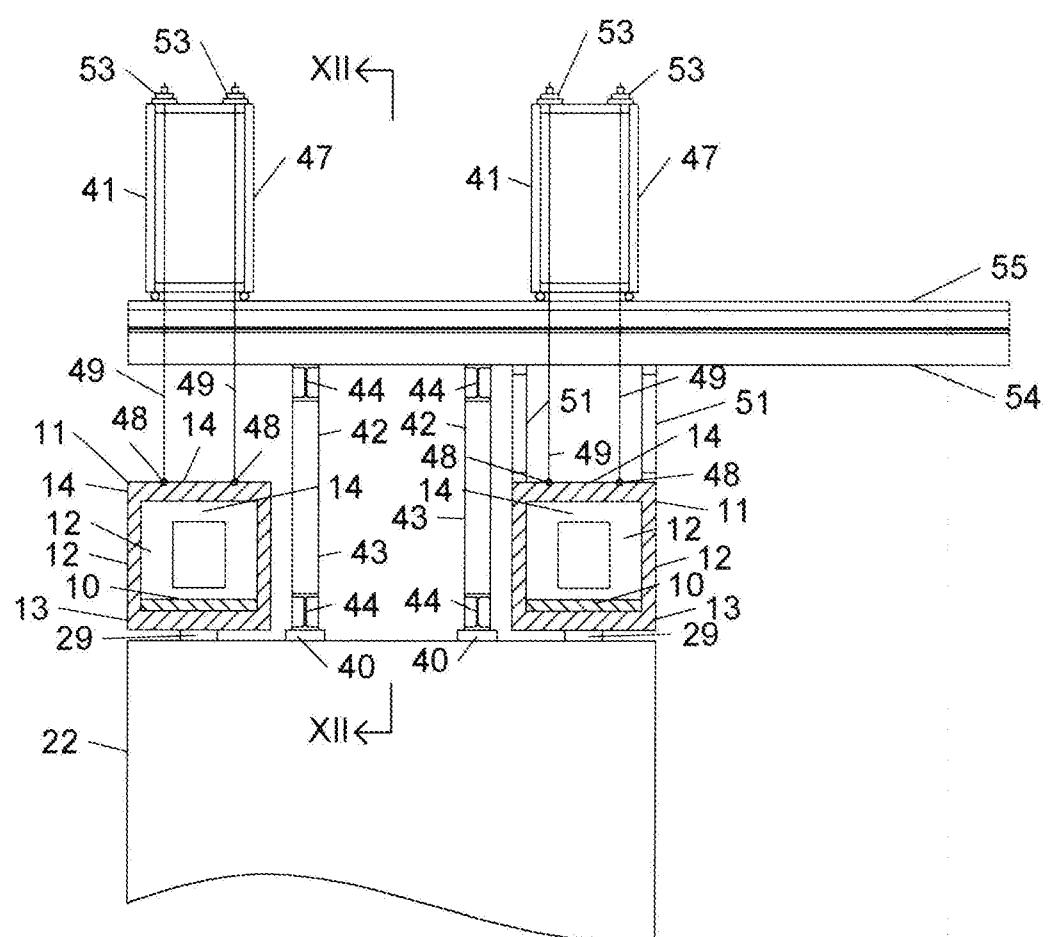


Fig. 14

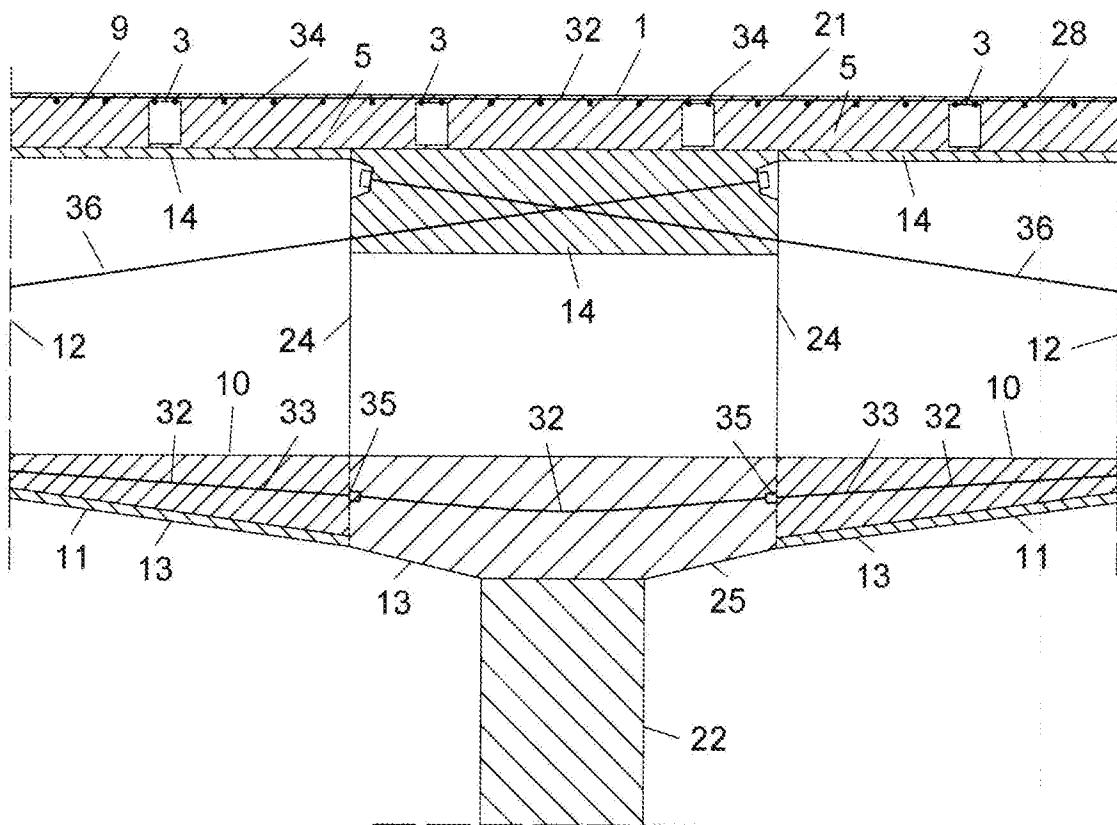


Fig. 15

