

(19)



(11)

EP 2 940 214 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.04.2019 Patentblatt 2019/17

(51) Int Cl.:
E01D 2/04 (2006.01)

E01D 21/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15151011.2**

(22) Anmeldetag: **22.06.2007**

(54) **Segmentfertigteilbrücke und Segment**

Precast segmental bridge, and segment

Pont à pièces préfabriquées en forme de segment et segment

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **22.06.2006 DE 102006029130**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.2015 Patentblatt 2015/45

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
07765557.9 / 2 029 813

(73) Patentinhaber: **Max Bögl Stiftung & Co. KG
92369 Sengenthal (DE)**

(72) Erfinder: **Bögl, Stefan
92369 Sengenthal (DE)**

(74) Vertreter: **Bergmeier, Werner
Canzler & Bergmeier
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Friedrich-Ebert-Straße 84
85055 Ingolstadt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 2 049 617 DE-A1- 3 540 028
DE-A1- 19 936 756 US-A- 3 367 074
US-A- 3 561 179**

EP 2 940 214 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Segmentfertigteilstücke aus vorgefertigten, in Trag- und/oder Längsrichtung mit an Kontaktflächen aneinandergesetzten Segmenten aus Beton und ein entsprechendes Segment.

[0002] Segmentfertigteilstücke werden üblicherweise im sogenannten Match-Cast-Verfahren hergestellt. Hierfür werden die Segmente im Fertigteilwerk oder auf der Baustelle einzeln hergestellt. Hierzu wird das neue Segment gegen die Kontaktfläche des vorherigen Segmentes betoniert. Das vorherige Segment dient dabei als Teil der Schalung für die innere Kontaktfläche des neu zu betonierenden Segmentes. Dabei werden Profilierungen, welche in der äußeren Kontaktfläche durch eine entsprechende Schalung vorgesehen werden, von dem neuen Segment passgenau übernommen. Die beiden Segmente passen hierdurch sehr genau ineinander. Durch die Profilierung, welche gewellt oder verzahnt ausgeführt sein kann, wird die Reibung der beiden Segmente aneinander deutlich erhöht. Werden die beiden Segmente aneinandergesetzt, so können Schubkräfte und Torsionsmomente sehr gut übertragen werden. Werden die Fugen zusätzlich verklebt, so entsteht ein Tragverhalten, welches vergleichbar einer monolithischen Spannbetonbrücke ist.

[0003] Zur Erhöhung der Tragkraft wird zusätzlich eine Aufbetonschicht auf die Segmentfertigteilstücke aufgetragen. Die Aufbetonschicht bildet ein durchgehendes Betonband, welches durch eine entsprechende Gestaltung oder Ausstattung der Oberfläche mit beispielsweise Asphalt eine Fahrbahn für gummiereifte Fahrzeuge bildet.

[0004] Nachteilig bei den bekannten Segmentfertigteilstücken ist einerseits, dass zur Erzielung einer ausreichenden Festigkeit eine durchgehende Aufbetonschicht erforderlich ist. Außerdem sind die einzelnen Segmente hinsichtlich ihrer Form identisch hergestellt. Zum Ausgleich von Baulerängen müssen daher einzelne Ortbetonverfüllungen oder bewehrte Ortbetonsegmente eingesetzt werden.

[0005] Aus der DE-A-3540028 ist eine Segmentfertigteilstücke gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Segment gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 14 bekannt.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Segmentfertigteilstücke zu schaffen, welche eine hohe Tragfestigkeit aufweist, trotz Serienfertigung auf individuelle Brückenverläufe abgestimmt ist und schnell und wirtschaftlich herstellbar ist.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche 1 und 14.

[0008] Bei einem Verfahren zur Herstellung einer Segmentfertigteilstücke aus vorgefertigten, in Trag- und/oder Längsrichtung mit an Kontaktflächen aneinandergesetzten Segmenten aus Beton werden die Profile der aneinandergesetzten Kontaktflächen der Segmente

zumindest teilweise mechanisch bearbeitet, nämlich geschliffen. An Stelle des Schleifens, welches bzgl. der damit erreichbaren Genauigkeit bevorzugt ist, kann auch ein Fräsen oder eine Kombination dieser Bearbeitungsschritte in Frage kommen. Hierdurch kann auf die individuellen Erfordernisse der einzelnen Segmente je nach Einbauort des jeweiligen Segmentes an der Brücke bzgl. der Kontaktfläche eingegangen werden. Die Segmente passen hierdurch sehr genau aneinander und können dicht an dicht aneinandergesetzt werden. Durch das Bearbeiten können gerade Brückenverläufe realisiert werden, es können aber ebenso Radien oder Kuppen der Brücken geschaffen werden, wobei stets die Kontaktflächen der Segmente fest aneinander anliegen, sobald die Segmente miteinander verspannt werden. Durch das feste aneinander liegen der Kontaktflächen wird eine hervorragende Kraftübertragung erzeugt. Außerdem werden Ausgleichsbereiche von Baulerängen durch Ortbetonverfüllungen oder bewehrte Ortbetonsegmente, welche die Kraftaufnahme der Brücke schwächen und einen erheblichen Bauaufwand bedeuten, vermieden.

[0009] Durch das mechanische Bearbeiten, insbesondere das Schleifen der Kontaktflächen entsprechend ihrer späteren Einbaulage können gezielt Bereiche geschaffen werden, welche sehr exakt aufeinander abgestimmt sind und plan aufeinander liegen, auch wenn die Segmente abweichend von einer Standardlage verbaut werden.

[0010] Werden durch die Bearbeitung aneinandergesetzter Kontaktflächen der Segmente Kontaktstellen und Hohlräume gebildet, so wird nicht nur eine korrespondierende Verzahnung, wie es bei einer Match-Cast-Fertigung der Fall ist, geschaffen, sondern es werden Bereiche hergestellt, welche für die spätere Verbindung der einzelnen Segmente genutzt werden können.

[0011] Die einzelnen Segmente werden dabei insbesondere an den bearbeiteten, insbesondere geschliffenen Kontaktstellen aneinandergesetzt. Hierdurch entsteht eine exakt vorbestimmte Anordnung der einzelnen Segmente aneinander wodurch ein vorbestimmter Verlauf der Brücke erzielt werden kann. Die zwei Segmente werden mittels einer Verzahnung miteinander verbunden. Die Verzahnung wird dabei mittels Fräsen und/oder Schleifen exakt hergestellt. Die erreichbaren Toleranzen des Brückenverlaufs und der einzelnen Segmente zueinander sind dabei im Vergleich zu mit herkömmlichen Verfahren erreichbaren Werten hervorragend.

[0012] Auch werden die Segmente positionsgenau aneinandergesetzt, so können anschließend die dadurch neben den Kontaktflächen entstehenden Hohlräume vergossen werden. Hierdurch entstehen Bereiche, in welchen Querkräfte abgetragen werden können. Das in die Hohlräume eingefüllte Vergussmaterial wirkt hierdurch als Riegel, welcher exakt zwischen den beiden Segmenten angeordnet ist und somit optimal Schubkräfte und Torsionsmomente aufnehmen kann.

[0013] Um die Segmente fest miteinander zu verbinden

den, werden sie mit Spanngliedern mit externer und/oder interner verbundloser Vorspannung dicht an dicht aneinandergespannt. Üblicherweise werden externe Spannglieder verwendet, welche beispielsweise in dem Kastenquerschnitt geführt werden. Aber auch eine interne Vorspannung kann je nach Bauausführung Vorteile ergeben. Die Spannglieder bewirken dabei, dass auch bei höchster Belastung die einzelnen Segmente vorgespannt bleiben.

[0014] Vorteilhafterweise werden die Segmente erst aneinandergespannt und anschließend die Hohlräume zwischen den Kontaktflächen ausgegossen. Hierdurch werden die geschliffenen Kontaktflächen für die Positionierung der Segmente erhalten und die Hohlräume optimal für die Kraftübertragung mit Hilfe der in sie eingegossenen Vergussmassen ausgenutzt. Offene Fugen werden dabei vollständig vermieden.

[0015] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Oberseite der Fahrbahnplatte mit einer Besenstrichstruktur versehen wird und direkt befahrbar ist. Durch die Herstellung der Segmente, welche mit der Fahrbahnplatte nach unten oder zur Seite hin erfolgt, wird eine sehr dichte Oberseite der Fahrbahnplatte erzielt. Wird nun beispielsweise der Schalboden oder die Schallwand mit einer Gummimatrize mit Besenstrichstruktur versehen, so erhält die Oberseite der Fahrbahnplatte eben diese Besenstrichstruktur mit einer für den Fahrbetrieb mit gummiereiften Fahrzeugen optimal ausgeführten Fahrbahn. Besonders durch diese Maßnahme wird eine Fahrbahn geschaffen, welche schnell und wirtschaftlich herstellbar ist. Ein zusätzlicher Fahrbahnbelag ist nicht erforderlich. Insbesondere auch durch das feste Aneinanderpressen der einzelnen Segmente entsteht eine praktisch fugenlose Fahrbahn, welche besonders gut und komfortabel befahrbar ist. Außerdem ist eine Beschädigung durch in Poren oder Fugen eindringendes gefrierendes Wasser nahezu ausgeschlossen, da die Oberseite der Fahrbahnplatte durch die Art der Herstellung nahezu keine Poren aufweist und die Fugen zwischen den einzelnen Segmenten aufgrund ihrer geschliffenen Kontaktflächen exakt aufeinander passen.

[0016] Eine erfindungsgemäße Segmentfertigteilstücke besteht aus vorgefertigten, in Trag- und/oder Längsrichtung mit an Kontaktflächen aneinandergesetzten Segmenten aus Beton. Die Kontaktfläche ist zumindest teilweise durch Fräsen und/oder Schleifen mechanisch bearbeitet. Hierdurch wird ein praktisch spaltloser Übergang zwischen zwei Segmenten ermöglicht, wenn diese aneinandergesetzt sind.

[0017] Vorzugsweise sind die Segmente mit einem ein- oder mehrzelligen Kastenquerschnitt mit Boden- und Fahrbahnplatten, die mit Stegen verbunden sind, ausgeführt. Hierdurch entsteht ein stabiler und belastbarer Aufbau der Brücke.

[0018] In einer alternativen Ausführung sind die Segmente plattenförmig ausgebildet und auf einem Träger schubfest angeordnet. Die Segmente können auf einem Stahl- oder Betont Träger aufgelegt werden, welche

Schubdübel aufweisen, die in Aussparungen der Segmente eingreifen. Die Aussparungen können anschließend im nachträglichen Verbund vergossen werden.

[0019] Für eine zusätzliche Festigkeit der Segmente ist eine Quervorspannung der Segmente vorgesehen.

[0020] Durch die entsprechend der späteren Einbaulage mechanisch bearbeiteten, insbesondere geschliffenen Kontaktflächen der Segmente wird eine sehr gute Anlagefläche der beiden aneinandergesetzten Segmente geschaffen. Auch können individuelle Brückenverläufe geschaffen werden, indem bzgl. der Hoch- oder Längsachse der Segmente von der Orthogonalen abweichende Winkel der Kontaktflächen bearbeitet werden. Hierdurch wird ein Polygonzug der einzelnen aneinandergesetzten Segmente geschaffen, welcher für den individuellen Bau einer Brücke besonders vorteilhaft ist. So können nicht nur horizontale Radien ebenso wie Kuppen realisiert werden, sondern auch Gefälle zum Abfließen von Regenwasser bereits in den einzelnen Segmenten durch eine entsprechende mechanische Bearbeitung der Kontaktflächen der aneinandergesetzten Segmente geschaffen werden.

[0021] Weist die Profilierung aneinandergesetzter Kontaktflächen der Segmente neben Kontaktstellen auch Hohlräume auf, so können diese Hohlräume durch einen Verguss zur Kraftübertragung genutzt werden. Es wird hierdurch ein sehr stabiles Brückenbauwerk geschaffen, welches trotz einer Serienfertigung der Segmente eine individuelle Bauweise bei höchster Festigkeit ermöglicht.

[0022] Die Kontaktstellen sind derart bearbeitet, dass die Segmente dicht an dicht aneinander zu setzen sind, und bilden so einen nahezu fugenlosen Kontakt aus. Die Dauerhaftigkeit der Brücke wird hierdurch positiv beeinflusst. Darüber hinaus wird auch die Kraftübertragung wesentlich verbessert.

[0023] Zudem sind die Segmente mittels einer Verzahnung schubfest miteinander verbunden. Die Verzahnung wird dabei mittels Fräsen und/oder Schleifen exakt hergestellt, um den gewünschten Verlauf der Brücke, ohne Versatz der einzelnen Segmente zu erhalten.

[0024] Sind die Segmente positionsgenau aneinandergesetzt, so entstehen bei einer entsprechenden Gestaltung der Kontaktflächen abgedichtete Hohlräume, welche mit Vergussmaterial verfüllt werden können. Als Vergussmaterial kommt Vergussmörtel in Frage, welcher in die Hohlräume eindringt und sich dort verfestigt.

[0025] In vorteilhafter Weise sind in dem Hohlraum, welcher durch das Aneinandersetzen der Segmente entsteht, Einfüllöffnungen für das Vergussmaterial vorgesehen. Hierzu wird das Vergussmaterial vorteilhafterweise in eine Einfüllöffnung eingegossen, bis es aus einer weiteren Öffnung des Hohlraumes, welcher vorteilhafterweise am anderen Ende des Hohlraumes angeordnet ist, herausfließt. Hierdurch ist sichergestellt, dass, weitgehend ohne Lufteinschlüsse, der Hohlraum vollständig mit Vergussmasse verfüllt ist.

[0026] Um die mit Vergussmasse nach dem Einfüllen

vergossenen Einfüllöffnungen von Witterungseinflüssen weitgehend fernzuhalten, ist es vorteilhaft, wenn die Einfüllöffnungen in Einbauposition des Segmentes unten angeordnet sind. Hierdurch kann Regen- oder Schmelzwasser nicht in den Hohlraum eindringen und hier zu Beschädigungen führen. Im Übrigen ist durch das passgenaue Verspannen der einzelnen Segmente eine weitgehend dichte Kontaktstelle zwischen den beiden Segmenten geschaffen, welche ebenfalls das Eindringen von Wasser verhindert.

[0027] Vorteilhafterweise ist das Vergussmaterial Beton- bzw. Vergussmörtel. Dieser dünnflüssige Beton fließt sehr gut in den Hohlraum und füllt ihn vollständig aus. Zusätzlich kann selbstverständlich auch die Kontaktstelle mit Klebstoff versehen sein, um auch hier noch eine zusätzliche Verbindung der beiden Segmente und eine Abdichtung zu erzielen.

[0028] Auch sind die einzelnen Segmente mit externen und/oder internen Spanngliedern dicht aneinandergespannt, so wird eine besonders einfache und gute Kraftübertragung und Momentaufnahme erzielt.

[0029] Weisen die Segmente externe und/oder interne Spanngliedführungen und Umlenksättel zur Spanngliedführung auf, so ist eine gezielte Krafteinleitung gewährleistet.

[0030] Sind interne Spannglieder insbesondere in Kragarmen der Segmente angeordnet, so wird zuverlässig verhindert, dass sich die Kragarme gegeneinander verschieben können.

[0031] Ist an den Kontaktflächen eine Zentriereinrichtung, beispielsweise ein Zentrierkegel, der mit einer eingearbeiteten Tasche des benachbarten Segmentes zusammenwirkt, so werden die Segmente passgenau zueinander montiert und es wird eine zusätzliche Abtragung einer Schubkraft ermöglicht.

[0032] Ist an Kanten der Segmente ein Elastomerband angeordnet, so werden Kantenabplatzungen beim Transport und der Montage der Segmente vermieden. Außerdem wird eine zusätzliche Abdichtung der Fuge zwischen zwei benachbarten Segmenten erhalten.

[0033] Sind an Endsegmenten der Brücke Aussparungen zur Aufnahme von Spanngliedköpfen angeordnet, so können die Endsegmente in die Übergangskonstruktion der Brücke integriert werden. Die Endsegmente können auch die Brückenlager mit aufnehmen.

[0034] Bildet die Oberseite der Fahrbahnplatte des Segmentes direkt eine Fahrbahn für gummibereifte Fahrzeuge, so ist ein sehr einfaches Brückenbauwerk aus Betonfertigteilen geschaffen, welches direkt für den Fahrbetrieb eingesetzt werden kann. Ein zusätzlicher Aufbeton oder eine Asphaltschicht zur Verstärkung der Segmentfertigteilterücke oder zum Betrieb als eine Fahrbahn mit einer entsprechenden Lauffläche ist hierdurch nicht mehr erforderlich. Die Kosten des Baus einer solchen Segmentfertigteilterücke sind hierdurch günstiger und insbesondere wird die Bauzeit deutlich verkürzt, da auf das Aufbringen von Aufbeton oder einer Asphaltschicht verzichtet werden kann.

[0035] Um den Fahrbetrieb der Oberseite der Fahrbahnplatte in vorteilhafter Weise zu ermöglichen, ist diese mit einer Besenstrichstruktur versehen. Die Fahrbahnplatte ist hierdurch direkt befahrbar. Weitere Maßnahmen hinsichtlich der Bearbeitung der Oberseite der Fahrbahnplatte sind nicht erforderlich.

[0036] Um ein besonders stabiles und insbesondere für den Fahrbetrieb besonders geeignetes Segment zu schaffen, ist dieses aus selbstverdichtendem Beton hergestellt. Durch das dichte Gefüge des verwendeten Betons, insbesondere in Zusammenhang mit der eingebrachten Oberflächentextur, werden die Anforderungen bezüglich hoher Griffigkeit, Schallemission, mechanischer Abrasion durch Reifen und Dauerhaftigkeit bezüglich Frost- und Tausalz-Angriff und chemischem Angriff beispielsweise durch sauren Regen, hervorragend erfüllt.

[0037] Besonders die Verwendung eines hochfesten Betons gemäß DIN-EN 206-1 dient dem Einsatz als direkt befahrbare Fahrbahnplatte. Beschädigungen durch den Fahrbetrieb oder durch Witterungseinflüsse wird hierdurch vorgebeugt. Wie sich herausgestellt hat, ist dieser hochfeste Beton hervorragend dafür geeignet alle Anforderungen einer Betonfahrbahn zu erfüllen. Es wird damit eine strapazierfähige und griffige Fahrbahn erhalten, die äußerst wirtschaftlich herstellbar ist.

[0038] Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigt:

Figur 1 einen Schnitt einer Seitenansicht einer Segmentfertigteilterücke mit Quersegmenten;

Figur 2 eine Vorderansicht eines Segmentes der Figur 1;

Figur 3 einen Schnitt einer Seitenansicht einer Segmentfertigteilterücke mit Längssegmenten;

Figur 4 eine Vorderansicht mehrerer Segmente der Figur 3.

[0039] In Figur 1 ist ein Schnitt durch eine Seitenansicht einer Segmentfertigteilterücke 1 mit in Tragrichtung an Kontaktflächen 14 aneinandergesetzten Vielzahl von Segmenten 3, 4 und 5 dargestellt. Die Segmente erstrecken sich quer zur Brücke 1 und sind in Längsrichtung bzw. Tragrichtung aneinander gereiht. Die Segmentfertigteilterücke 1 weist zwei Felder auf, welche auf drei Lagern 2 aufliegen. Im Bereich der Lager 2 sind zwei Endsegmente 3 und ein Mittelsegment 4 angeordnet. Zwischen den Endsegmenten 3 und dem Mittelsegment 4 befinden sich jeweils mehrere Segmente 5. Die Segmente 3, 4 und 5 sind mit Spanngliedern 6 so fest miteinander verspannt, dass sie an den Stößen 7 zwischen den einzelnen Segmenten 3, 4 und 5 überdrückt sind, so dass sie auch bei maximaler Belastung fest einander gedrückt sind. Die Spannglieder 6 sind in den Endsegmenten 3 in Aussparungen 18 mit Spanngliedköpfen befestigt.

[0040] Jedes Segment 3, 4 und 5 besteht bei diesem Ausführungsbeispiel aus einem Boden 8 und einer Fahrbahnplatte 9, welche mittels mehrerer Stege 13 miteinander verbunden sind und einen Kastenquerschnitt bilden. In der Fahrbahnplatte 9 sind weitere Spannglieder 10 angeordnet, welche nach dem Betonieren des jeweiligen Segmentes 3, 4 und 5 gespannt werden und für eine zusätzliche Festigkeit der Segmente 3, 4 und 5 sorgen.

[0041] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind sowohl in dem Boden 8 als auch in der Fahrbahnplatte 9 Hohlräume 11 angeordnet. Die Hohlräume 11 werden nach dem Zusammenpressen der einzelnen Segmente 3, 4 und 5 mit Vergussmaterial aufgefüllt und sorgen somit für eine Schubverzahnung der einzelnen Segmente 3, 4 und 5. Oberhalb und unterhalb des Hohlraumes 11 sind in dem Boden 8, der Fahrbahnplatte 9 und den Stegen 13 als Bestandteil von Kontaktflächen 14 Kontaktstellen 12 angeordnet. Die Kontaktstellen 12 werden nach der Herstellung jedes einzelnen Segmentes 3, 4 und 5 entsprechend den Anforderungen an ihren Einbauplatz innerhalb der Brücke 1 geschliffen und/oder gefräst. So ist es durch diese mechanische Bearbeitung möglich, gleiche serienmäßig hergestellte Segmente 3, 4 und 5, insbesondere aber die Segmente 5, individuell abzuändern, so dass beispielsweise ein Gefälle oder Radian oder Kuppen in der Segmentfertigteilbrücke 1 abgebildet werden können.

[0042] In Figur 2 ist eine Vorderansicht eines Segmentes 5 einer Segmentfertigteilbrücke 1 dargestellt. Es ist hierbei ein dreizelliger Kastenquerschnitt dargestellt mit einem Boden 8, einer Fahrbahnplatte 9 und mit vier Stegen 13. Innerhalb der Kästen verlaufen die Spannglieder 6, welche die einzelnen Segmente 3, 4 und 5 aneinander pressen. An der Kontaktfläche 14 ist im Bereich des Bodens 8 und der Fahrbahnplatte 9 jeweils ein Teil eines durch das zusammensetzen mit einem benachbarten Segment 3, 4 oder 5 entstehenden Hohlraums 11 dargestellt, welcher im wesentlichen über die gesamte Länge des Bodens 8 und der Fahrbahnplatte 9 verläuft. Bei anderen, nicht dargestellten Ausführungen der Erfindung ist aber auch nur ein teilweiser Verlauf der Hohlräume 11 oder auch nur die Anordnung eines Hohlraumes in dem Boden 8 oder der Fahrbahnplatte 9 oder den Stegen 13 möglich.

[0043] Der Hohlraum 11 weist zwei Öffnungen 15 auf. Diese Öffnungen 15 dienen zum Einfüllen einer Vergussmasse. Die Vergussmasse wird dabei in eine der beiden Öffnungen solange eingefüllt, bis sie aus der anderen Öffnung 15 herausläuft. Hierdurch ist sichergestellt, dass Lufteinschlüsse weitgehend vermieden werden. Es entsteht hierdurch eine sehr wirkungsvolle Schubverzahnung zweier aneinandergereihter Segmente 3, 4 oder 5.

[0044] Der Bereich der Kontaktfläche 14, welcher nicht den Hohlraum 11 oder die Öffnung 15 aufweist, dient als Kontaktstelle 12. Die Kontaktstelle 12 ist mechanisch, vorzugsweise durch Schleifen bearbeitet und gewährleistet somit eine sehr exakte Lage und Form. Hierdurch

kann das Segment 5 optimal mit dem benachbarten Segment 3, 4 oder 5 korrespondieren und bewirkt, dass ein weitgehend dichter Kontakt zwischen den beiden aneinandergesetzten Segmenten 3, 4 und 5 besteht. Durch eine Bearbeitung der Kontaktflächen 14 im Bereich der Kontaktstellen 12 derart, dass sie einen vorbestimmten Winkelversatz zur Hoch- oder zur Längsachse des Segmentes 5 aufweisen, kann ein polygonartiger Verlauf der Segmentfertigteilbrücke 1 erzielt werden. Hierdurch sind vorbestimmte Lagen der Segmentfertigteilbrücke 1 sehr einfach und genau zu erzielen.

[0045] Die Spannglieder 6 sind in externen Spanngliedführungen 19 geführt. Umlenkungen der Spannglieder 6 können mittels nicht dargestellter Umlenksättel erfolgen.

[0046] In den Kragarmen des Segmentes 5 sind interne Spannglieder 20 angeordnet. Sie bewirken, dass die Kragarme auch unter großer Belastung formgenau zu den Kragarmen der benachbarten Segmente erhalten bleiben.

[0047] An den Umlaufkanten des Segmentes 5 ist ein Elastomerband 21 angeordnet. Durch das Elastomerband 21 werden Beschädigungen des Segmentes bei Transport und Montage vermieden. Zusätzlich wird eine Abdichtung der Fuge mit dem Elastomerband erhalten. Gleiche Wirkung erzielt auch ein Dichtungsschlauch anstelle des Elastomerbandes 20.

[0048] An den Stegen 13 sind schematisch Zentrier Einrichtungen 22 dargestellt. Sie erleichtern die Montage, indem beispielsweise kegelförmige Stifte in entsprechend ausgebildete Aussparungen eingreifen. Beim Zusammenführen benachbarter Segmente werden diese exakt zueinander positioniert.

[0049] Die Oberfläche der Fahrbahnplatte 9 kann in Form eines Besenstriches oder einer anderen Struktur betoniert sein. Die Segmentfertigteilbrücke 1 kann dadurch mit ihrer Oberfläche bereits als Fahrbahn für gummbereifte Fahrzeuge dienen. Besonders die Verwendung eines hochfesten Betons erfüllt die Anforderungen an eine direkt befahrbare Oberfläche der Fahrbahnplatte 9. Ein spezieller Oberbau der Segmentfertigteilbrücke 1 ist nicht mehr erforderlich, zumal die einzelnen Segmente 3, 4 und 5 durch die Schubverzahnung der ausgegossenen Hohlräume 11 bereits eine hohe Festigkeit aufweisen und ein zusätzlicher Aufbeton nicht mehr erforderlich ist. Darüber hinaus weist die exakte Bearbeitung der Kontaktflächen 14 im Bereich der Kontaktstellen 12 eine dichte Verbindung benachbarter Segmente 3, 4 und 5 auf. Hierdurch wird nicht nur das Segment 3, 4, und 5 selbst vor Zerstörung beispielsweise durch eintretendes Wasser bewahrt, sondern auch die Spannglieder 6, welche weitgehend isoliert in den Kästen verlaufen.

[0050] Auf der Fahrbahnplatte 9 sind Betonleitwände 23 aufgestellt. Dadurch, dass die gesamte Oberfläche der Fahrbahnplatte 9 befahrbar ist, können die Leitwände nach Bedarf aufgestellt werden und Fahrbahnveränderungen zur Anpassung an das Verkehrsaufkommen einfach realisiert werden. Wird das Lastkollektiv erhöht, so

kann durch zusätzliche Spannglieder die Tragfähigkeit der Brücke erhöht werden.

[0051] Figur 3 zeigt einen Schnitt durch eine Seitenansicht einer weiteren Segmentfertigteilbrücke 1', welche ähnlich wie die Segmentfertigteilbrücke 1 aus Figur 1 und 2 gelagert und gestaltet ist. Der Unterschied besteht darin, dass einzelne Segmente 50, 51 die Brücke 1' nicht quer zur Tragrichtung sondern längs der Tragrichtung unterteilen. Es sind somit einzelne Längsträger vorhanden, welche entlang der Tragrichtung geteilt und miteinander verbunden sind.

[0052] Figur 3 stellt einen Blick auf ein Mittelsegment 50 mit einer Kontaktfläche 140 dar. In der Kontaktfläche 140 ist im Obergurt 90 des Mittelsegments 50 ein Teil einer in Art einer Nut-Feder-Verbindung gestalteten Verzahnung 110, hier eine Feder, dargestellt. Die Verzahnung 110 verläuft entlang der Kontaktfläche 140 im Bereich des Obergurtes 90, welcher die Fahrbahnplatte bildet, an der Stelle, an welcher das Mittelsegment 50 Kontakt mit einem benachbarten Segment 50, 51 erhält. Die Verzahnung 110 wird durch Fräsen und/oder Schleifen auf eine exakte Form gebracht, so dass der Kontakt zu dem benachbarten Segment 50, 51 formschlüssig ist. Durch eine entsprechende Bearbeitung dieser Verzahnung 110 ist es möglich Fertigungstoleranzen der einzelnen Segmente 50, 51 dahingehend auszugleichen, dass die vorbestimmte Position der einzelnen Segmente 50, 51 genau eingehalten wird. Darüber hinaus bewirkt die Verzahnung 110, dass bei einer Querkrafteinleitung, beispielsweise durch einen Schwerlastverkehr, welcher über die Brücke geführt wird, ein Versatz der einzelnen Segmente vermieden wird.

[0053] Im Boden, welcher den Untergurt 80 des Trägers bildet, ist ein Hohlraum 11, ähnlich der Bauweise aus Figur 1 und 2 angeordnet. Seitlich des Hohlraumes 11 ist eine Kontaktfläche 140 mit einer Kontaktstelle 12 vorgesehen, welche ebenfalls sehr exakt bearbeitet ist.

[0054] Die einzelnen Segmente 50, 51 werden beispielsweise mit einem Spannglied 60 aneinander gepresst. Sodann wird über die Öffnung 15 eine Vergussmasse in den Hohlraum 11 eingefüllt und damit die Segmente 50, 51 gegen Querverschiebung gesichert. Durch die Bearbeitung der Verzahnung 140 sowie der Kontaktflächen 140 bzw. Kontaktstellen 12 wird ebenfalls eine sehr exakte Positionierung der einzelnen Segmente 50, 51 zueinander bewirkt. Es werden hierdurch sehr hohe Genauigkeiten erzielt, welche mit herkömmlicher Bauweise bei Segmentfertigteilbrücken nicht erzielt werden.

[0055] In Figur 4 ist ein Querschnitt durch eine Segmentfertigteilbrücke 1' dargestellt. In der Darstellung ist die Verzahnung 110 sowie der Hohlraum 11 und die Kontaktstelle 12 bezüglich ihrer Wirkungsweise gut ersichtlich. Die Verzahnung 110 und die Kontaktstelle 12 ist sehr exakt durch Fräsen und/oder Schleifen hergestellt und bildet dadurch eine exakte Anschlagfläche für das benachbarte Segment. Bei der hier dargestellten Segmentfertigteilbrücke 1' sind zwei Mittelsegmente 50 und jeweils ein Randsegment 51 verwendet. Gemeinsam bil-

den sie die Hohlkästen und die Breite der Brücke 1'. Die Mittelsegmente sind dabei in Form von Doppel-T-Trägern ausgebildet. Die Segmente erstrecken sich in vorteilhafter Ausbildung über die gesamte Länge der Brücke. Sie können aber auch in Art der Ausführung gemäß Figur 1 und 2 aneinander gesetzt sein oder im Bereich von Auflagern geteilt und unverbunden sein. In einer anderen, nicht dargestellten Brücke ist es selbstverständlich auch möglich, dass insbesondere der Untergurt 80 nicht geschlossen ausgebildet ist und damit keinen geschlossen Kasten bildet. Die einzelnen Segmente 50, 51 sind dann dabei nur über den Obergurt, d.h. die Fahrbahnplatte 9 miteinander verbunden und durch eine Verzahnung 110 oder einen Hohlraum 11 mit Kontaktstelle 12 gegenüber einer Verschiebung durch Querkräfte gesichert und exakt zueinander positioniert.

[0056] Selbstverständlich sind auch Kombinationen der Segmentfertigteilbrücken 1 und 1' möglich, bei welchen eine Teilung und Verbindung von Segmenten vorhanden ist, welche sowohl in Längs- als auch Querrichtung der Brücke verlaufen. Auch die dargestellten weiteren Details der Ausführungen der einzelnen Brücken 1 und 1' können miteinander kombiniert werden.

[0057] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Abwandlungen im Rahmen der Patentansprüche sind jederzeit möglich. So kann auch die gesamte Kontaktfläche mechanisch bearbeitet werden und hierdurch eine genau passende verzahnte Profilierung geschaffen werden. Auch kann die Segmentfertigteilbrücke mit Schienen versehen sein und somit an Stelle eines Fahrbetriebes mit gummbereiften Fahrzeugen einen Betrieb mit Schienenfahrzeugen oder einen kombinierten Fahrbetrieb ermöglichen.

Patentansprüche

1. Segmentfertigteilbrücke aus vorgefertigten Segmenten (3, 4, 5, 50, 51) aus Beton, wobei die Segmente in Längsrichtung bzw. Tragrichtung an Kontaktflächen (14, 140) aneinander gereiht sind, wobei die Kontaktflächen (14, 140) Kontaktstellen (12) und eine Verzahnung (110) aufweisen, und wobei die Segmente (3, 4, 5, 50, 51) mit einem Spannglied (6, 60) aneinandergespreßt sind **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (3, 4, 5, 50, 51) dicht an dicht aneinandergespreßt sind, und dass die Kontaktflächen (14, 140) entsprechend der späteren Einbaulage zumindest teilweise durch Fräsen und/oder Schleifen mechanisch bearbeitet sind, und durch die Bearbeitung der Kontaktflächen (14, 140) eine sehr exakte Positionierung der einzelnen Segmente (50, 51) zueinander und durch die Verzahnung (110) eine schubfeste Verbindung miteinander bewirkt wird.
2. Segmentfertigteilbrücke nach dem vorherigen An-

spruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segment (3, 4, 5, 50, 51) einen ein- oder mehrzelligen Kastenquerschnitt mit Boden (8) und/oder Untergurt (80) und Fahrbahnplatte (9), die mit Stegen (13) verbunden sind, aufweist.

3. Segmentfertigteilbrücke nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (3, 4, 5, 50, 51) plattenförmig ausgebildet und auf einem Träger schubfest angeordnet sind. 10
4. Segmentfertigteilbrücke nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (3, 4, 5, 50, 51) eine Quer- und/oder Längsvorspannung aufweisen. 15
5. Segmentfertigteilbrücke nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aneinandergesetzten Segmente (3, 4, 5, 50, 51) Kontaktstellen (12) und Hohlräume (11) bilden. 20
6. Segmentfertigteilbrücke nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (11) Einfüllöffnungen (15) für ein Vergussmaterial, insbesondere Beton aufweist. 25
7. Segmentfertigteilbrücke nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (3, 4, 5, 50, 51) externe und/oder interne Spanngliedführungen (19) aufweisen. 30
8. Segmentfertigteilbrücke nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Kontaktflächen (14, 140) eine Zentriereinrichtung (22) angeordnet ist. 35
9. Segmentfertigteilbrücke nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an Kanten der Segmente (3, 4, 5, 50, 51) ein Elastomerband (21) angeordnet ist. 40
10. Segmentfertigteilbrücke nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an Endsegmenten (3) Aussparungen (18) zur Aufnahme von Spanngliedköpfen angeordnet sind. 45
11. Segmentfertigteilbrücke nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite der Fahrbahnplatte (9) des Segmentes (3, 4, 5, 50, 51) direkt, also ohne Aufbeton oder Asphalt-schicht, eine Fahrbahn für gummbereifte Fahrzeuge bildet. 50
12. Segmentfertigteilbrücke nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der die Oberseite der Fahrbahnplatte (9) Leitwände, insbesondere Betonleitwände (23) aufgestellt sind. 55

13. Segmentfertigteilbrücke nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (3, 4, 5, 50, 51) aus selbstverdichtendem Beton und/oder hochfestem Beton hergestellt sind.

14. Segment für eine Segmentfertigteilbrücke nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Segment (3, 4, 5, 50, 51) eine Kontaktfläche (14, 140) mit Kontaktstellen (12) und einer Verzahnung (110) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (14, 140) entsprechend der späteren Einbaulage des Segmentes (3, 4, 5, 50, 51) zumindest teilweise durch Fräsen und/oder Schleifen mechanisch bearbeitet ist, um durch die Bearbeitung der Kontaktfläche (14, 140) eine sehr exakte Positionierung der einzelnen Segmente 50, 51 zueinander und durch die Verzahnung (110) eine schubfeste Verbindung der Segmente (3, 4, 5, 50, 51) miteinander bewirken zu können.

Claims

1. A segmented prefabricated bridge made of prefabricated segments (3, 4, 5, 50, 51) made of concrete, the segments being arranged adjacent to each other at contact surfaces (14, 140) in the longitudinal direction or load-bearing direction, the contact surfaces (14, 140) comprising contact points (12) and toothing (110), and the segments (3, 4, 5, 50, 51) being pressed against each other by means of a tendon (6, 60), **characterized in that** the segments (3, 4, 5, 50, 51) are pressed tightly together, and that the contact surfaces (14, 140) are at least partially machined by milling and/or grinding according to the subsequent installed orientation thereof, and very precise positioning of the individual segments (50, 51) relative to each other is brought about by the machining of the contact surfaces (14, 140) and a connection having high shear strength is brought about by the toothing (110).
2. The segmented prefabricated bridge according to the preceding claim, **characterized in that** the segment (3, 4, 5, 50, 51) comprises a single-cell or multi-cell box section having a floor (8) and/or bottom chord (80) and roadway plate (9) connected by means of ligaments (13).
3. The segmented prefabricated bridge according to any of the preceding claims, **characterized in that** the segments (3, 4, 5, 50, 51) are implemented as plates and shear resisting arranged on a beam.
4. The segmented prefabricated bridge according to any of the preceding claims, **characterized in that** the segments (3, 4, 5, 50, 51) are pretensioned in the transverse and/or longitudinal direction.

5. The segmented prefabricated bridge according to any of the preceding claims, **characterized in that** the adjacent segments (3, 4, 5, 50, 51) form contact points (12) and hollow spaces (11).
6. The segmented prefabricated bridge according to any of the preceding claims, **characterized in that** the hollow space (11) comprises filling openings (15) for a grouting material, particularly concrete.
7. The segmented prefabricated bridge according to any of the preceding claims, **characterized in that** the segments (3, 4, 5, 50, 51) comprise external and/or internal tendon guides (19).
8. The segmented prefabricated bridge according to any of the preceding claims, **characterized in that** a centering device (22) is disposed at the contact surfaces (14, 140).
9. The segmented prefabricated bridge according to any of the preceding claims, **characterized in that** an elastomer band (21) is disposed at the edges of the segments (3, 4, 5, 50, 51).
10. The segmented prefabricated bridge according to any of the preceding claims, **characterized in that** end segments (3) are provided with recesses (18) are arranged to accommodate tendon heads.
11. The segmented prefabricated bridge according to any of the preceding claims, **characterized in that** the top side of the roadway plate (9) of the segment (3, 4, 5, 50, 51) directly forms, that is, without an additional concrete or asphalt coating, a roadway for vehicles having rubber tires.
12. The segmented prefabricated bridge according to any of the preceding claims, **characterized in that** guide walls, particularly concrete guide walls (23), are mounted on the top side of the roadway plate (9).
13. The segmented prefabricated bridge according to any of the preceding claims, **characterized in that** the segments (3, 4, 5, 50, 51) are made of self-compressing concrete and/or high performance concrete.
14. A segment for a segmented prefabricated bridge according to any of the preceding claims, the segment (3, 4, 5, 50, 51) comprising a contact surface (14, 140) having contact points (12) and toothing (110) **characterized in that** the contact surface (14, 140) is at least partially machined by means of milling and/or grinding according to the subsequent installation orientation of the segment (3, 4, 5, 50, 51), in order to be able to bring about very precise positioning of the individual segments (50, 51) to each other

by means of the machining of the contact surfaces (14, 140), and to be able to bring about a shear-resistant connection of the segments (3, 4, 5, 50, 51) to each other by means of the toothing (110).

5

Revendications

1. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments (3, 4, 5, 50, 51) en béton, dans lequel les segments se succèdent dans le sens longitudinal ou dans le sens portant sur des surfaces de contact (14, 140), dans lequel les surfaces de contact (14, 140) présentent des points de contact (12) et une denture (110), et dans lequel les segments (3, 4, 5, 50, 51) sont pressés les uns contre les autres à l'aide d'un élément de précontrainte (6, 60), **caractérisé en ce que** les segments (3, 4, 5, 50, 51) sont pressés serrés les uns contre les autres, et que les surfaces de contact (14, 140) sont usinées mécaniquement au moins partiellement, par fraisage et/ou meulage, en fonction de la position de montage ultérieure, et l'usinage des surfaces de contact (14, 140) réalise un positionnement très précis des segments (50, 51) individuels les uns par rapport aux autres et la denture (110) réalise une liaison résistante au cisaillement des uns avec les autres.
2. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le segment (3, 4, 5, 50, 51) présente une section en caissons à une ou plusieurs cellules, avec fond (8) et/ou membrure inférieure (80) et tablier (9), qui sont reliés par des âmes (13).
3. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les segments (3, 4, 5, 50, 51) se présentent sous forme de dalles et sont disposés de manière résistante au cisaillement sur un support.
4. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les segments (3, 4, 5, 50, 51) présentent une précontrainte transversale et/ou longitudinale.
5. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les segments (3, 4, 5, 50, 51) disposés les uns aux autres forment des points de contact (12) et des cavités (11).
6. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la cavité (11) présente des ouvertures de coulage (15) pour un matériau de coulage, en particulier du béton.

7. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les segments (3, 4, 5, 50, 51) comportent des guidages (19) de membres de précontrainte extérieurs et/ou intérieurs. 5
8. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de centrage (22) est disposé aux surfaces de contact (14, 140). 10
9. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** bande en élastomère (21) est disposée à des arêtes des segments (3, 4, 5, 50, 51). 15
10. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des évidements (18) sont disposés aux segments d'extrémité (3) pour accueillir des têtes des éléments de précontrainte. 20
11. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la face supérieure du tablier (9) du segment (3, 4, 5, 50, 51) forme directement, donc sans dalle rapportée ou couche d'asphalte, une voie pour des véhicules roulant sur pneus. 25
12. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des parois de guidage, en particulier des parois de guidage en béton (23), sont disposées sur la face supérieure du tablier (9). 30
35
13. Pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les segments (3, 4, 5, 50, 51) sont fabriqués en béton autocompactant et/ou en béton à haute résistance. 40
14. Segment pour un pont à éléments préfabriqués en forme de segments selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le segment (3, 4, 5, 50, 51) présente une surface de contact (14, 140) avec des points de contact (12) et une denture (110), **caractérisé en ce que** la surface de contact (14, 140) est usinée mécaniquement au moins partiellement, par fraisage et/ou meulage, en fonction de la position de montage ultérieure du segment (3, 4, 5, 50, 51), afin, par l'usinage de la surface de contact (14, 140), de pouvoir réaliser un positionnement très précis des segments (50, 51) individuels les uns par rapport aux autres et, grâce à la denture (110), une liaison résistante au cisaillement des segments (3, 4, 5, 50, 51) les uns avec les autres. 45
50
55

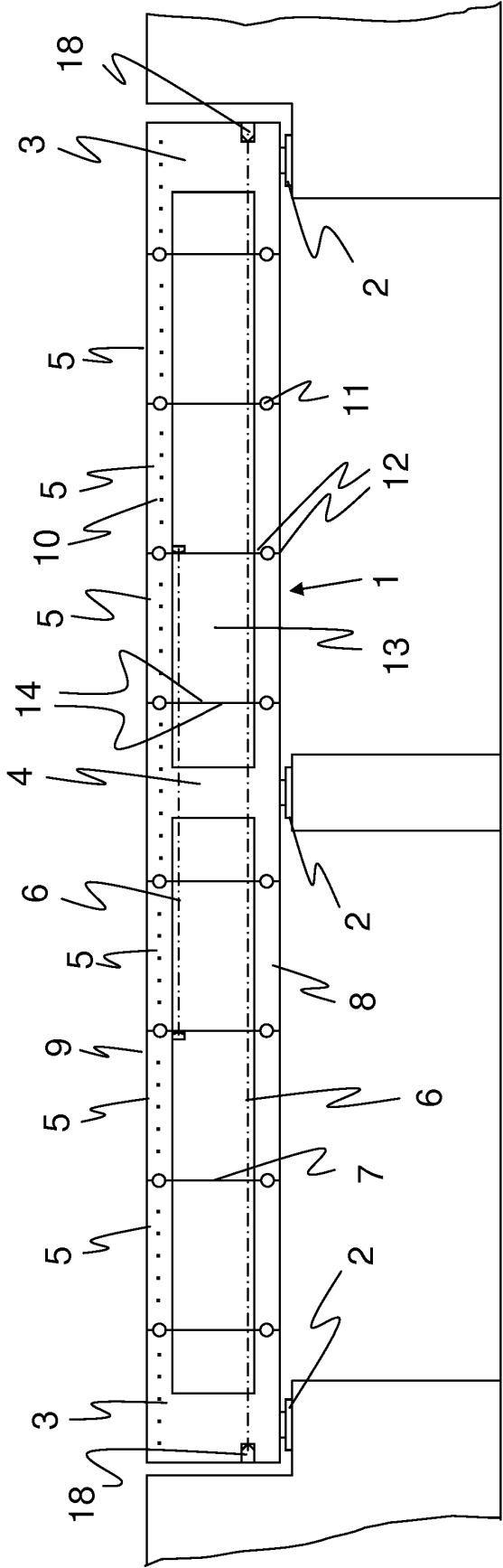


Fig. 1

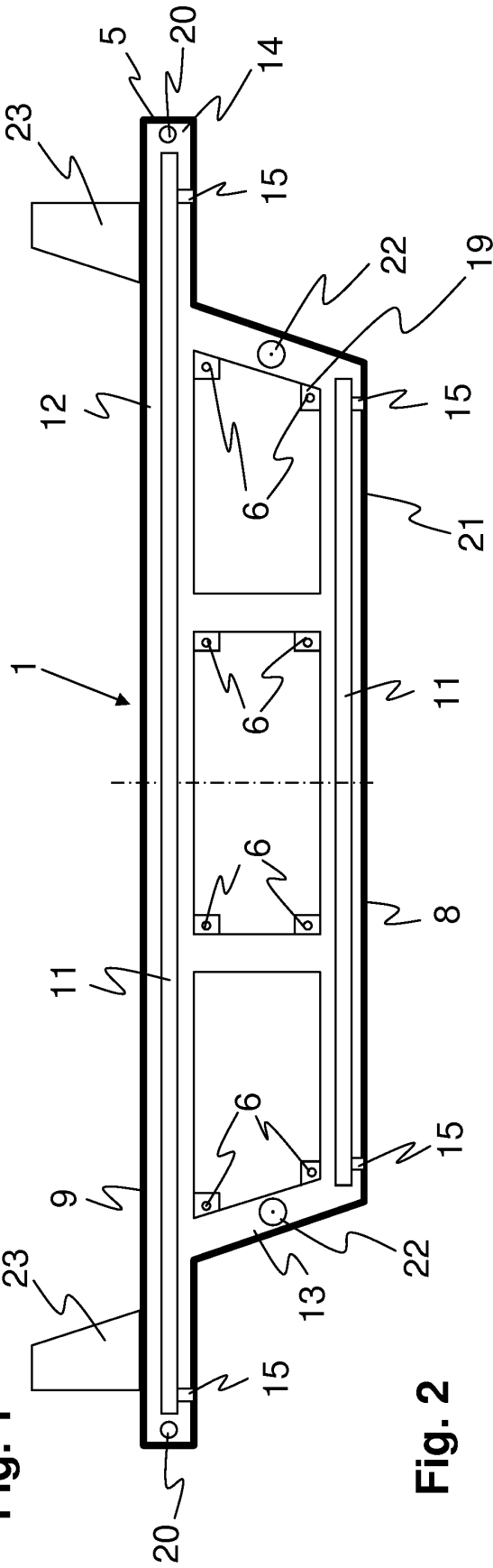
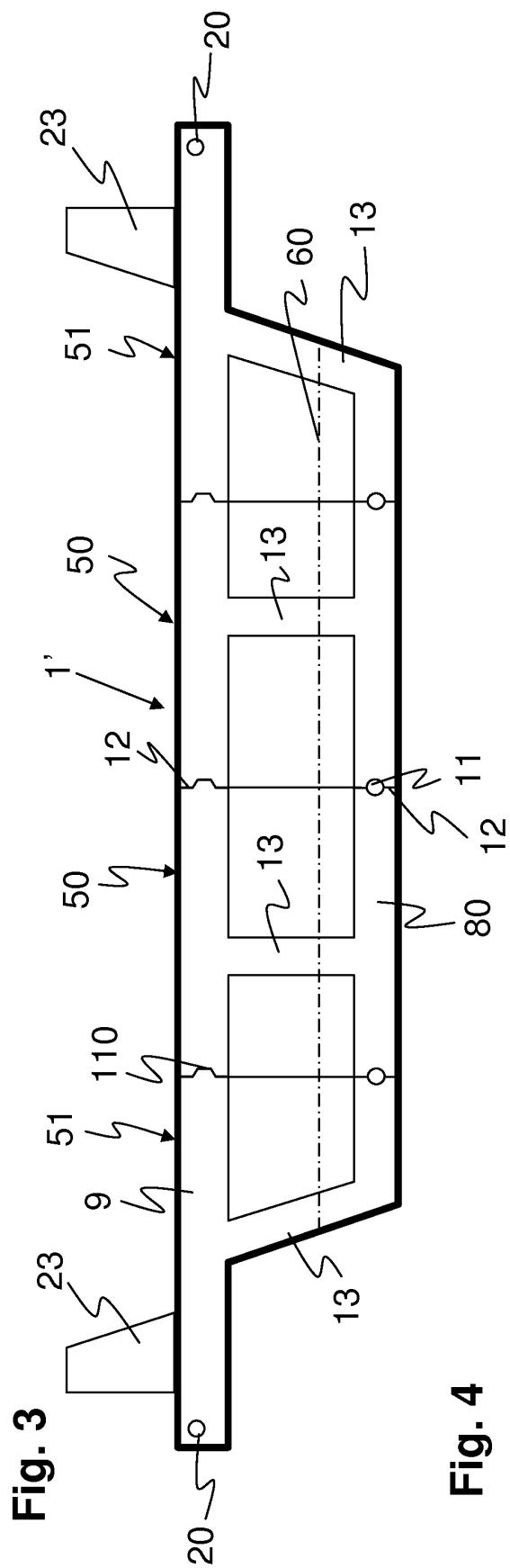
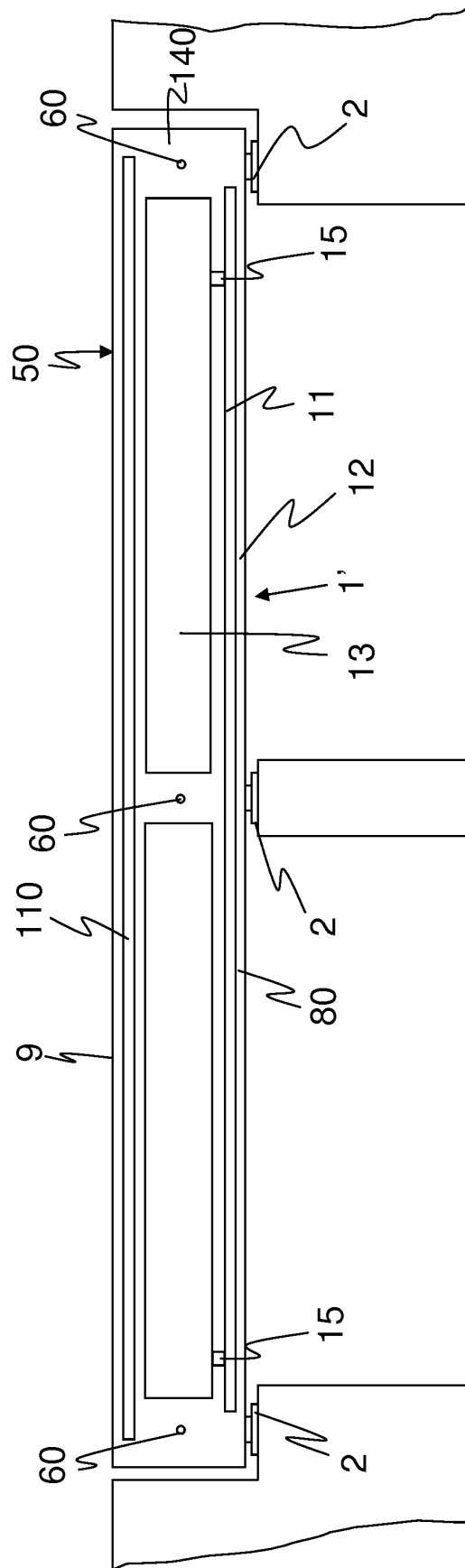


Fig. 2



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 Patentdokumente

- DE 3540028 A [0005]