



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.07.2024 Patentblatt 2024/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01D 19/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24174136.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01D 19/02; E02D 27/02

(22) Anmeldetag: **03.02.2022**

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

(30) Priorität: **04.02.2021 DE 102021102625**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
22155046.0 / 4 039 884

(71) Anmelder: **Echterhoff Expressbrücken GmbH**
49076 Osnabrück (DE)

(72) Erfinder: **Reddemann, Theo**
48308 Senden (DE)

(74) Vertreter: **Völler-Blumenroth, Johannes Florian et al**
Busse & Busse
Patent- und Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB
Großhandelsring 6
49084 Osnabrück (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 03.05.2024 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **BRÜCKENWIDERLAGER MIT BETONFERTIGTEILEN SOWIE VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

(57) Verfahren zur Erstellung eines Brückenwiderlagers mit einer Bodenplatte, Flügelwänden und einer Widerlagerwand mit Ortbeton und einer Widerlageraußenwand bzw. Fassade aus Betonfertigteilen mit den Verfahrensschritten

- Ausbildung einer Widerlagerbasis aus mehreren nebeneinander anzuordnenden Fassaden-Betonfertigteilen für die Widerlageraußenwand,
- Einbringung einer Widerlagerwandbewehrung im Bereich oberhalb des Sockels, wobei sich die Widerlagerwandbewehrung über mehrere Fassaden-Betonfertigteile erstreckt,
- Erstellen der Flügelwände,
- Betonage der Widerlagerwand,
- Betonage der Bodenplatte.

wobei die Fassaden-Betonfertigteile in ihrem unteren Bereich einen der Dicke der Widerlagerwand entsprechenden Sockel aufweisen, der an der Widerlageraußenseite im oberen Bereich in einen gegenüber dem Sockel erheblich dünneren Schalungsteil übergeht und dass als weiterer Verfahrensschritte ein Schließen der rückwärtigen Innenseite der Widerlagerwand durch Schalung erfolgt und die Seiten der herzustellenden Widerlagerwand mit Schalungselementen verschlossen werden, die durch Flügelwandelemente gebildet sind.

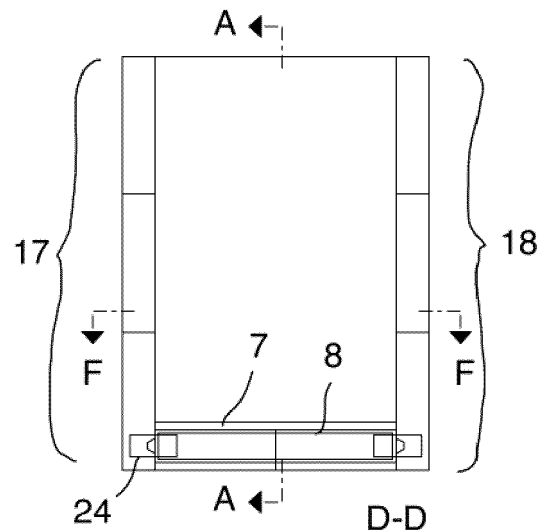


Fig. 2 d)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Brückenwiderlager, ein Verfahren zu dessen Erstellung mit dabei zum Einsatz kommenden Betonfertigteilen.

[0002] Brückenwiderlager sind sehr individuell projektierte Bauwerke, die daher herkömmlich mittels einer vor Ort hergestellten Schalung als Stahlbetonbauwerk aus Bewehrungsstahl und Ortbeton erstellt werden. Insbesondere die Schalungs- und Entschalungsarbeiten sind zeitaufwendig und beeinträchtigen die betroffenen Verkehrswege.

[0003] Die DE 20 2019 100 831 U1 und DE 20 2019 104 913 U1 befassen sich daher bereits mit einer Beschleunigung des Bauverfahrens, die im Wesentlichen durch die Verwendung spezieller Betonfertigteile erreicht wird. Dabei ist es nötig, zunächst eine Sauberschicht zu gießen, auf die anschließend Fertigteile für die Widerlagerwand aufgesetzt und mit Ortbeton vergossen werden.

[0004] DE 24 39 466 A1 befasst sich mit Verfahren zur Erstellung eines Unterbaus einer Brücke sowie mit Fertigteilen dafür. Die Fertigteile werden durch Ortbetonbalken horizontal verbunden. Hierzu sind die Fertigteile in ihrem Kopfbereich mit einer grabenförmigen Aussparung versehen.

[0005] KR 102 181 805 B1 offenbart Betonfertigteile, die sowohl in einem Kopfbereich als auch in einem Fußbereich jeweils grabenförmige Aussparungen aufweisen, wobei die grabenförmigen Aussparungen durch sich rechtwinklig zu diesen Aussparungen durch das jeweilige Betonfertigteil erstreckende Ausnehmungen verbunden sind. Unter Verwendung dieser Betonfertigteile können vertikale Wände eines integralen oder semi-integralen Brückenbauwerks erstellt werden. Hierbei werden in den Aussparungen jeweils ein oberer und ein unterer Ortbetonbalken erstellt, die die Betonfertigteile in seitlicher Richtung verbinden.

[0006] Der nun vorgestellten Erfindung lag das Ziel zugrunde, ein Brückenwiderlager zu entwickeln, das noch schneller und mit noch geringerer Verkehrseinschränkung erstellt werden kann, sowie ein Verfahren für dessen Herstellung. Dieses Ziel wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und ein Brückenwiderlager nach Anspruch 5 erreicht.

[0007] Dabei kommen Fassaden-Betonfertigteile bevorzugt aus Stahlbeton zum Einsatz, die erfindungsgemäß untenseitig einen im Wesentlichen der Dicke der zu erstellenden Widerlagerwand entsprechenden Sockel aufweisen. Oberhalb des Sockels verjüngt sich das Fassaden-Betonfertigteil zu einem erheblich dünneren Schalungsteil. Die Fassadenseite, d.h. die Außenseite der damit herzustellenden Widerlagerwand geht dabei glatt vom Sockel in den Schalungsteil über, so dass das Fassaden-Betonfertigteil eine einheitliche, eben bzw. glatt durchgehende Fassadenseite ausbildet. Der Übergang vom Sockel in den Schalungsteil ist bevorzugt durch einen klaren Absatz ausgebildet. Dies ist für die

Herstellung der Fertigteile von Vorteil, und es kann bei der Erstellung der kompletten Widerlagerwand ein vorgeflochtener Bewehrungskorb auf den Absatz über eine ggf. vorhandene von unten kommende Anschlussbewehrung aufgelegt werden. Der Sockel ist vorzugsweise so zu dimensionieren, dass das Fassaden-Betonfertigteil auf diesem stabil steht.

[0008] Trotz des Sockels hat das Fassaden-Betonfertigteil im Wesentlichen eine Wandform, d.h. seine Breite und Höhe sind erheblich größer als die Dicke auch des Sockels. Vorzugsweise im Bereich des Sockels kann das Fassaden-Betonfertigteil seitliche Aussparungen, d.h. Seitenaussparungen aufweisen dort, wo der Sockel an den Sockel eines benachbarten Fassaden-Betonfertigteils bei der Errichtung des Brückenwiderlagers angrenzt. Wenn benachbarte Fassaden-Betonfertigteile jeweils derartige Seitenaussparungen aufweisen, können in diese Bewehrungen eingebracht werden. Beim anschließenden Verguss der Hohlräume der Widerlagerwand mit Ortbeton werden so die benachbarten Fassaden-Betonfertigteile miteinander verbunden und weiter stabilisiert. Zur Verbesserung dieses Halts können die Seitenaussparungen Vor- und/oder Rücksprünge aufweisen, so dass sie sich mit dem einzufüllenden Ortbeton und der eingelegten Bewehrung fest verzahnen. Es ist ferner möglich, dass der Sockel zumindest untenseitig eine oder mehrere Bohrfahlaussparungen aufweist, die sich auch vollständig, meist senkrecht, durch den Sockel hindurcherstrecken können. Damit kann der Sockel auf Bohrpfähle aufgesetzt werden, die ggf. vorher für eine Tiefgründung eingebracht wurden, auf geeignete Weise mit deren Bewehrung verbunden und entsprechend ausgegossen werden.

[0009] Um die Aufstandsfläche zu vergrößern, kann das Fassaden-Betonfertigteil an seinem unteren Ende am Sockel einen zur Außenseite bzw. Fassadenseite vorstehenden Sporn aufweisen, der eine Abstützung der Widerlagerwand zur freien Seite hin verstärkt, sofern dies die Bodenverhältnisse erfordern. Bevorzugt hat der Sporn selbst eine erheblich geringere Höhe als der übrige Sockel.

[0010] Der Sockel des Fassaden-Betonfertigteils hat vorzugsweise an seinem unteren Ende an der der Außenseite gegenüberliegenden Innenseite vorstehende Anschlussbewehrungen zur Verbindung mit einer Bodenplatte des zu erstellenden Brückenwiderlagers. Sofern auf der gegenüberliegenden Außenseite kein Sporn vorgesehen ist, können auch dort Anschlussbewehrungen aus dem Sockel hervorstehen, um ggf. einen Sporn am Einsatzort in Ortbeton zu erstellen.

[0011] Die Fassaden-Betonfertigteile werden bestimmungsgemäß nebeneinander aufgestellt. Dabei werden ggf. in vorhandene Seitenaussparungen passende Bewehrungskörper eingelegt. Anschließend wird oberhalb des Sockels benachbarte Fassaden-Betonfertigteile übergreifende Bewehrung eingebracht, wonach die Rückseite bzw. Innenseite der herzustellenden Widerlagerwand mit Schalungselementen, die ebenfalls Fertig-

teile sein können, verschlossen wird. Damit in die so entstandene Hohlwand eingefüllter Ortbeton nicht seitlich herausläuft, müssen die Seiten der herzustellenden Widerlagerwand ebenfalls mit Schalungselementen verschlossen werden, die erfindungsgemäß durch Flügelwandelemente gebildet werden.

[0012] Um mit den Fassaden-Betonfertigteilen ein Brückenwiderlager zu erstellen, werden mehrere Fassaden-Betonfertigteile nebeneinander aufgestellt, die so eine Widerlagerbasis bilden. Über deren Sockeln wird eine benachbarte Fassaden-Betonfertigteile überbrückende Widerlagerwandbewehrungen eingebracht, die rückwärtige Seite bzw. Innenseite der Widerlagerwand wird durch Schalungselemente, bevorzugt Stahlbetonfertigteilelemente, verschlossen und - wenn die Seiten der Widerlagerwand auch geschlossen sind - der Innenraum der Widerlagerwand mit Ortbeton vergossen. Die Bestandteile der Widerlagerwand werden dabei durch den Ortbeton monolithisch verbunden, so dass sich die Last des nachfolgend auf die Widerlagerwand aufgelegten Brückenüberbaus gleichmäßig verteilt und Fugen zwischen den Fassaden-Betonfertigteilen überbrückt werden. Außerdem werden Flügelwände - vorzugsweise ebenfalls aus Betonfertigteilen - erstellt, und es wird eine Bodenplatte betoniert.

[0013] Insbesondere als Stahlbetonfertigteilelemente ausgebildete Schalungselemente, die die rückwärtige Seite bzw. Innenseite der Widerlagerwand verschließen, können so ausgebildet und angeordnet werden, dass diese nach oben gegenüber dem Widerlager überstehen. So kann auf einfache Weise eine Kammerwand der Widerlagerwand erstellt werden. Es sind keine zusätzlichen Arbeitsschritte zur Erstellung einer Kammerwand, insbesondere keine Schalungs- bzw. Entschalungsarbeiten, notwendig.

[0014] Durch die Verwendung von Fassaden-Betonfertigteilen mit L-förmigen Querschnitt können auf einfache Weise Brückenwiderlager mit Ortbetonerergänzungen unterschiedlicher Tiefe in vertikaler Richtung realisiert werden. Insbesondere sehr tiefe Ortbetonerergänzungen, die mehr als 30 % der Widerlagerwand, vorzugsweise mehr als 50 % der Widerlagerwand in einem Querschnitt in vertikaler Richtung ausbilden, können durch Fassaden-Betonfertigteile mit L-förmigen Querschnitt einfach realisiert werden. Insbesondere im Vergleich zu Betonfertigteilen mit Trog-artigen Ausnehmung zum Einbringen eines Ortbetonbalkens und entsprechend u-förmigen Querschnitt sind Fassaden-Betonfertigteile mit L-förmigen Querschnitt weniger anfällig für Beschädigungen beim Transport und/oder Aufstellen der Betonfertigteile und ermöglichen ein einfacheres Einbringen von Bewehrungskörben.

[0015] Vorzugsweise wird die Tiefe der Ortbetonbetonerergänzung dabei in Abhängigkeit der Position der Widerlager für einen Überbau der Brücke und der jeweiligen Lastausbreitungswinkel im Bereich des Brückenwiderlagers so gewählt, dass die an einem Widerlager eingeleitete Last durch die Ortbetonerergänzung auf mehr als ein

Betonfertigteil, insbesondere zumindest auf die jeweils benachbarten Betonfertigteile, verteilt wird.

[0016] Ein weiterer großer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass die Widerlagerwand völlig unabhängig von den anderen Teilen des Gewerks erstellt werden kann. Insbesondere muss nicht vorher eine Bodenplatte betoniert werden, da die Widerlagerwand selbständig standfähig ist und auch im Nachhinein mit der zu erstellenden Bodenplatte verbunden werden kann. Da die Widerlagerwand das Brückenauf lager ausbildet, ist es für die Baugeschwindigkeit des Gesamtbauwerks essenziell wichtig, dies möglichst schnell und mit geringer zeitlicher Verkehrsbeeinflussung durch die Bauarbeiten herzustellen. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die Erstellung des gesamten neuen Brückenbauwerks vorzugsweise mit nur einer einzigen Sperrpause des unter der Brücke her geführten Verkehr für die Neubauarbeiten, da auf der Außenseite der Widerlagerwand bzw. der Fassade keinerlei Entschalungsarbeiten notwendig sind.

[0017] Sofern eine Tiefgründung erforderlich ist, können beim erfindungsgemäßen Verfahren in den Untergrund unterhalb der Bodenplatte vorab Bohrpfähle, Kleinbohrpfähle oder Micropfähle eingebracht werden. Diese können auch unterhalb der aufzustellenden Widerlagerbasis angeordnet sein, wozu die Fassaden-Betonfertigteile dann mit entsprechenden Bohrpfahlausparungen versehen sind, durch die mit Bewehrung die Bohrpfähle mit den Fassaden-Betonfertigteilen und ggf. durch deren Sockel hindurch auch mit dem oberen Teil der in Ortbeton zu erstellenden Widerlagerwand verbunden werden.

[0018] Es ist möglich, Fassaden-Betonfertigteile mit Seitenaussparungen im Sockelbereich zu verwenden, wobei in den Bereich dieser Aussparungen zwischen zwei benachbarten Fassaden-Betonfertigteilen Bewehrung einzubringen ist. Diese Bereiche können separat mit Ortbeton vergossen werden oder aber bevorzugt dann, wenn der obere Hohlraum der Widerlagerwand vergossen wird, wodurch die Fassaden-Betonfertigteile zusätzlich zu ihrer monolithischen Verbindung oberhalb der Sockel auch im Sockelbereich gegeneinander fixiert werden. Sämtliche verwendeten Betonfertigteile sind bevorzugt durch Bewehrungen verstärkt und in der Regel als Stahlbetonfertigteile ausgebildet.

[0019] Um das Gesamtbauwerk möglichst schnell zu errichten, ist die Durchführung der Einzelschritte des Verfahrens wie folgt empfohlen: Von einer der Flügelwände wird als erstes das der Widerlagerwand benachbarte Teil aufgestellt. Von da an kann gleichzeitig oder in beliebiger Reihenfolge die Flügelwand nach hinten ergänzt werden, und die Fassaden-Betonfertigteile mit Sockel werden beginnend an dem aufgestellten Flügelwandelement nacheinander aufgestellt. Sofern diese im Sockelbereich Seitenausnehmungen haben, wird dort jeweils ein Bewehrungskorb eingelegt, bevor das nächste Element ergänzt wird, bis zur Fertigstellung der gesamten Widerlagerbasis. Nun wird die Widerlagerbewehrung bevorzugt in

Form eines vorgefertigten Bewehrungskorbs von oben vertikal eingefahren und auf dem Sockelvorsprung abgelegt. Da die Flügelwandelemente zur Ausbildung eines kraftschlüssigen und/oder biegesteifen Anschlusses zur Widerlagerwand ebenfalls vorzugsweise in diesen Bereich eingreifende Anschlussbewehrungen aufweisen sollten, sind die sich räumlich überlappenden Bewehrungsstäbe der Flügelwandelemente und des Bewehrungskorbs, der auf den Sockel aufgelegt wird, bevorzugt versetzt bzw. in der Höhe beabstandet zueinander angeordnet, damit sich die Bewehrungen nicht gegenseitig behindern. Sie können nun miteinander verknüpft werden. Die andere Seite der Widerlagerbasis wird ebenfalls mit einem Flügelwandelement geschlossen. Es wird nun eine vorzugsweise durchgehende Widerlagerinnenwand rückwärtig eingeschoben, die die innenseitige Schalung darstellt. Durch Betonieren mit Ortbeton wird sodann in der Widerlagerwand ein monolithisches Gebilde erzeugt. Der monolithische Block dient zur Lastverteilung, so dass aufgelegte Last gleichmäßig eingeleitet und Fugen überbrückt werden. Auf diese fertiggestellte Widerlagerwand kann sodann bereits der Brückenüberbau aufgelegt werden. Das Betonieren der Bodenplatte ist von diesen Verfahrensschritten völlig unabhängig und kann zu einem beliebigen Zeitpunkt, insbesondere auch gleichzeitig mit dem Ausbetonieren der Widerlagerwand erfolgen, zum Beispiel wenn die zweite Flügelwand komplett aufgestellt ist, die als Schalung für die Bodenplatte dienen kann.

[0020] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus den Unteransprüchen und den nachfolgend beschriebenen Zeichnungen. Diese erläutern beispielhaft die Arbeitsschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie den zu erstellenden Baukörper in den verschiedenen Etappen und dabei verwendete Bauelemente. Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch ein Brückenbauwerk in Seitenansicht mit zwei Brückenwiderlagern,
- Fig. 2 mit den Figuren 2 a) bis 2 f) das rechte Widerlager aus Fig. 1 schematisch in verschiedenen Schnitten A-A bis F-F,
- Fig. 3 mit den Figuren 3 a) bis 3 g) den Gegenstand aus Fig. 2 in einer Dokumentation der einzelnen Arbeitsschritte (1.1) bis (6) bei seiner Erstellung, ergänzt um einen Schnitt G-G,
- Fig. 4 mit den Figuren 4 a) bis 4 f) eine alternative Ausführungsform des Gegenstands aus den Fig. 2 und 3 in verschiedenen Schnitten A-A bis G-G
- Fig. 5 eine weitere alternative Ausführungsform des Brückenwiderlagers in einem Seitenschnitt A-A und Detail a,
- Fig. 6 mit den Figuren 6 a) bis 6 d) Schnittdarstellungen

gen B-B bis E-E- durch den Gegenstand aus Fig. 5 Schnitt A-A,

Fig. 7 mit den Figuren 7 a) bis 7 d) in Fig. 7 a) Detail b und in Fig. 7 c) Detail c aus den Schnitten B-B und C-C der Fig. 6 sowie Schnitte 1-1 und 2-2 durch diese Details und

Fig. 8 einen Schnitt F-F durch den Gegenstand aus Fig. 6.

[0021] Das in Fig. 1 schematisch skizzierte Brückenbauwerk hat rechts und links Brückenwiderlager 1 mit Lagersockeln 2, auf denen jeweils ein Endquerträger 3 und darauf der Brückenüberbau 4 aufliegt. In den nachfolgenden Figuren 2 bis 8 ist jeweils das rechte Brückenwiderlager 1 aus Fig. 1 in verschiedenen Schnitten, Prozessschritten bei dessen Erstellung und unterschiedlichen Ausführungsformen dargestellt.

[0022] Fig. 2 mit Figuren 2 a), 2 b), 2 c), 2 d), 2 e), 2 f) zeigt oben links in Fig. 2 a) das rechte Brückenwiderlager im Schnitt A-A. Dort ist auch angegeben, wo sich die darunter in den Figuren 2 b) bis 2 e) dargestellten Schnitte B-B bis E-E befinden. Das Brückenwiderlager 1 besteht an seiner freisichtbaren Außenseite aus Fassaden-Betonfertigteilen 6, einem oder mehreren Schalungselementen 7 für die Innenseite, Widerlagerwandbewehrung 8, einer Ortbetonverfüllung und einem oder mehreren Lagersockeln 9. Das Fassaden-Betonfertigteile 6 weist unterseitig einen Sockel 11 auf, dessen Dicke der gesamten Widerlagerwand entspricht. Nach oben hin geht das Fassaden-Betonfertigteile 6 in ein erheblich dünneres Schalungsteil 12, bevorzugt ein Betonfertigteile mit Bewehrung, über. Dieses und auch das vorzugsweise als Stahlbetonfertigteile ausgebildete Schalungsteil 7 bzw. die Schalungselemente 7 für die Innenseite werden auch als Schürze bezeichnet.

[0023] Die Form der L-förmigen Betonfertigteile 6 wird dabei vorzugsweise so gewählt, dass an den Lagersockeln 9 in das Brückenwiderlager 1 eingeleitete Kräfte unter einem Lastausbreitungswinkel auf mehr als ein Betonfertigteile 6 verteilt werden. Diese Lastausbreitung wird dadurch erreicht, dass die Ortbetonergänzung einen ausreichend großen Teil der Widerlagerwand ausbildet. Betonfertigteile 6 weisen einen entsprechend niedrigen Sockel 11 und entsprechend lange Schalungsteile 12 auf.

[0024] Die innenseitige Schalung 7 besteht aus separaten Bauteilen. Diese schließt in den Figuren 2 a), 3 a) und 4 a) bündig mit dem Widerlager ab. Sie kann jedoch auch gegenüber dem Widerlager überstehend ausgeführt sein, wobei sie eine Kammerwand der Widerlagerwand ausbildet. Eine Widerlagerwand mit Kammerwand kann so auf einfache Weise ohne zusätzlichen Arbeitsschritt, insbesondere ohne zusätzliche Schalungs- bzw. Entschalungsarbeiten erstellt werden.

[0025] Der Sockel 11 verfügt über eine integrierte statische Bewehrung 13, die ihn für hohe Lastaufnahmen

auslegt. An seinem unteren Ende hat der Sockel 11 vorzugsweise eine an der Innenseite vorstehende Anschlussbewehrung 14 zur Verbindung mit einer Bodenplatte 16. Statt der vorstehenden Anschlussbewehrung 14 können auch beispielsweise Schraubanschlüsse für nachträglich anzubringende Bewehrungsstäbe vorgesehen sein. Ergänzt wird das Brückenwiderlager 1 durch Flügelwände 17 und 18, die im dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils durch drei einzelne Flügelwandelemente 27, 37, 47 und 28, 38, 48 gebildet werden. Das gesamte Brückenwiderlager steht auf einer Sauberschicht 19.

[0026] Der Schnitt B-B der Fig. 2 b) sowie der u.a. in diesem Schnitt festgelegte Schnitt F-F, dargestellt in Fig. 2 f), zeigen, dass auch die Flügelwände 17, 18 untenseitig nach innen vorstehende Anschlussbewehrungen 14 zur Verbindung mit der Bodenplatte 16 aufweisen. Insbesondere im Schnitt C-C (Fig. 2 c)) und E-E (Fig. 2 e)) ist erkennbar, dass die Fassaden-Betonfertigteile 6 in ihrem Sockel 11 und die äußeren Flügelwandelemente 27, 28 Seitenaussparungen 21 aufweisen, in die Bewehrungen eingelegt und Ortbeton gegossen werden kann, um die Position der Teile gegeneinander zu fixieren. Entsprechende Aussparungen 22 können auch in den Teilen der Flügelwände 17, 18 bevorzugt obenseitig vorgesehen sein, wie in den Schnitten A-A (Fig. 2 a)) und E-E (Fig. 2 e)) dargestellt. Schnitt D-D (Fig. 2 d)) zeigt neben der schematisch angedeuteten Widerlagerbewehrung 8 oberhalb des Sockels 11, dass die angrenzenden Flügelwandelemente 27, 28 oberhalb des Sockels 11 ebenfalls nach innen vorstehende Anschlussbewehrungen 24 aufweisen, mit denen die Widerlagerwandbewehrung 8 verbunden werden kann, z.B. auf herkömmliche Weise, als Verknoten oder Verrödeln bezeichnet.

[0027] Fig. 3 mit den Figuren Fig. 3 a) bis Fig. 3 g) zeigt die einzelnen Verfahrensschritte, mit denen ein Brückenwiderlager erstellt werden kann. Vorgeschlagen ist, in einem Verfahrensschritt (1.1), dargestellt in Fig. 3 b), zunächst die seitliche Flügelwand 17 aus den Flügelwandelementen 27, 37 und 47 aufzustellen. Wenn das erste Flügelwandelement 27 aufgestellt ist, kann bereits mit Schritt (1.2), dargestellt in Fig. 3 c), begonnen werden. Da das Flügelwandelement 27 eine Seitenaussparung 21 aufweist, wie auch das daran anzusetzende Fassaden-Betonfertigteile 6, wird in diese Aussparung 21 zunächst ein nicht dargestellter Bewehrungskorb eingesetzt. Dann wird das erste Fassaden-Betonfertigteile 6 herangeschoben, in die nächste Seitenaussparung 21 ein weiterer ebenfalls nicht dargestellter Bewehrungskorb eingesetzt und das nächste Fassaden-Betonfertigteile 6 ergänzt, usw. bis zur geplanten Breite der Widerlagerwand, so dass bereits eine Widerlagerbasis gebildet ist. Im Schritt (2) wird die Widerlagerwand seitlich durch das Flügelwandelement 28 geschlossen. Die Flügelwandelemente 38 und 48 können ebenfalls ergänzt werden. In Schritt (3) kann die Bodenplatte 16 dann bereits betoniert werden. Dies ist zu diesem Zeitpunkt jedoch noch nicht zwingend erforderlich. Schritte (2) und (3) sind in Fig. 2

d) dargestellt. Wesentlicher ist, dass mit den Schritten (4 bis 6) die Fertigstellung der Widerlagerwand befördert wird. Dazu wird in Schritt 4, dargestellt in Fig. 2 e), eine Widerlagerbewehrung bevorzugt in Form eines vorgeflochtenen Bewehrungskorbs 8 in Richtung des Pfeiles P oberhalb des Sockels 11 auf einem durch ihn gebildeten Absatz über hervorstehende Anschlussbewehrungen übergestülpt. Bevorzugt sind die Abstände der Bewehrungsstäbe des Bewehrungskorbs 8 dabei so bemessen, dass die Bewehrungsstäbe der Widerlagerbewehrung 8 nicht mit denen der Anschlussbewehrung 24 der Flügelwandelemente 27, 28 kollidieren. Eine leicht versetzte Anordnung ist dafür optimal. In Schritt (5) wird die innere Schalung bzw. das innere Stahlbetonfertigteile 7 der Widerlagerwand in Richtung des Pfeiles P eingeschoben und befestigt, wonach in Schritt 6 eine Betonage der Widerlagerwand erfolgt, wobei die Hohlräume der Widerlagerwand und der Seitenaussparungen 21 mit Ortbeton vergossen werden. Verfahrensschritt (3), nämlich die Betonage der Bodenplatte, kann gleichzeitig mit Verfahrensschritt (6), Betonage der Widerlagerwand erfolgen. Sobald der Beton der Widerlagerwand die erforderliche Betonfestigkeit erreicht hat, kann in einer einzigen Verkehrssperrpause der Brückenüberbau aufgelegt werden. Schritte (5) und (6) sind in Fig. 2 f) wiedergegeben.

[0028] Fig. 4 mit den Figuren 4 a) bis 4 g) zeigt Darstellungen ähnlich der Fig. 2 mit den Figuren 2 a) bis 2 f), jedoch für eine alternative Ausführungsform. Dabei hat das Fassaden-Betonfertigteile 6 an seinem unteren Ende einen zur Außenseite vorstehenden Sporn 26, der die Standfläche der Widerlagerbasis und damit der gesamten Widerlagerwand vergrößert. Schnitt G-G der Fig. 4, dargestellt in Fig. 4 g), zeigt darüber hinaus, dass die Seitenaussparungen 21 bevorzugt Vor- und Rücksprünge aufweisen können, in denen sich der später eingefüllte Ortbeton mit möglichst passend zu der Geometrie der Seitenaussparungen 21 geformten Bewehrungskörben optimal verkrallen und verankern kann.

[0029] Die Fig. 5 bis 8 zeigen die Besonderheiten einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Brückenwiderlagers 1, wobei eine Tiefgründung mit Bohrpfählen 30, Kleinbohrpfählen oder Micropfählen vorgenommen wurde. Diese wurden vorab in den Untergrund eingebracht. Sofern wie dargestellt auch unterhalb der Widerlagerwand Bohrpfähle 30 angeordnet sind, können die Fassaden-Betonfertigteile 6 der Widerlagerwand in ihren Sockeln 11 Bohrpfahlaussparungen 31 aufweisen. Wie abgebildet können diese bevorzugt komplett durch den Sockel 11 hindurchgehen. Die Bohrpfahlaussparungen 31 können wie in Fig. 7 mit den Figuren 7 a) bis 7 d) dargestellt ebenfalls Vor- und Rücksprünge aufweisen, in die wiederum passgenaue Bewehrungskörbe 32 (siehe ebenfalls Fig. 7) eingelegt werden können. Eine lastsichernde Anbindung der Widerlagerwand an die Bohrpfähle 30 kann über Verbindung der Bewehrungen 14 und/oder 32 mit denen der Bohrpfähle im unteren Bereich der Fassaden-Betonfertigteile 6 erfolgen (siehe Detail a

in Fig. 5). Die Bohrpfahlaussparungen 31 können gemeinsam mit dem oberen Bereich der Widerlagerwand mit Ortbeton vergossen werden.

[0030] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Erstellung von Brückenwiderlagern und die dafür verwendeten Fassaden-Betonfertigteile 6 ermöglichen eine zeitliche Entkoppelung der Errichtung der Widerlagerwand von den übrigen Verfahrensschritten, insbesondere von der Betonage der Bodenplatte 16. Dies führt zu einer enormen Beschleunigung und ermöglicht, das Brückenbauwerk für eine z.B. darunterliegende Autobahn mit nur einer Vollsperrung für den Neubau sowie einer signifikant verringerten Verkehrsbeeinflussung durch die Bauarbeiten zu erstellen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erstellung eines Brückenwiderlagers mit einer Bodenplatte (16), Flügelwänden (17, 18) und einer Widerlagerwand mit Ortbeton und einer Widerlageraußenwand bzw. Fassade aus Betonfertigteilen mit den Verfahrensschritten

- Ausbildung einer Widerlagerbasis aus mehreren nebeneinander anzuordnenden Fassaden-Betonfertigteilen (6) für die Widerlageraußenwand,
- Einbringung einer Widerlagerwandbewehrung (8) im Bereich oberhalb des Sockels (11), wobei sich die Widerlagerwandbewehrung (8) über mehrere Fassaden-Betonfertigteile (6) erstreckt,
- Erstellen der Flügelwände (17, 18),
- Betonage der Widerlagerwand,
- Betonage der Bodenplatte (16).

dadurch gekennzeichnet, dass die Fassaden-Betonfertigteile in ihrem unteren Bereich einen der Dicke der Widerlagerwand entsprechenden Sockel (11) aufweisen, der an der Widerlageraußenseite im oberen Bereich in einen gegenüber dem Sockel (11) erheblich dünneren Schalungsteil (12) übergeht und dass als weitere Verfahrensschritte ein Schließen der rückwärtigen Innenseite der Widerlagerwand durch Schalung (7) erfolgt und die Seiten der herzustellenden Widerlagerwand mit Schalungselementen verschlossen werden, die durch Flügelwandelemente gebildet sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei in einen Untergrund unterhalb der Bodenplatte (16) Bohrpfähle (30) eingebracht werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei zumindest ein Teil der Bohrpfähle (30) unterhalb der Widerlagerbasis eingebracht werden, bevor die Fassaden-Betonfertigteile (6) aufgestellt werden, und wobei die

Sockel (11) der Fassaden-Betonfertigteile (6) Bohrpfahlaussparungen (31) über den Bohrpfählen (30) aufweisen, in die Bewehrung (32) und anschließend Ortbeton eingebracht wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fassaden-Betonfertigteile (6) zumindest im Bereich ihrer Sockel (11) Seitenaussparungen (21) aufweisen, in die Bewehrungen eingebracht werden, die nach anschließendem Verguss mit Ortbeton die Fassaden-Betonfertigteile (6) gegeneinander fixieren.
5. Brückenwiderlager aus Stahlbeton mit einer Bodenplatte (16), Flügelwänden (17, 18) und einer Widerlagerwand mit Fassaden-Betonfertigteilen (6), Widerlagerwandbewehrung (8) und Ortbeton, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fassaden-Betonfertigteile (6) in ihrem unteren Bereich einen der Dicke der Widerlagerwand entsprechenden Sockel (11) aufweisen, der an der Widerlageraußenseite im oberen Bereich in einen gegenüber dem Sockel (11) erheblich dünneren Schalungsteil (12) übergeht, und die Widerlagerwand oberhalb des Sockels (11) der Fassaden-Betonfertigteile (6) mit Schalung (7) an der rückwärtigen Innenseite, Widerlagerwandbewehrung (8) und Ortbeton zur vollen Wanddicke ergänzt ist, wobei nebeneinanderstehende Fassaden-Betonfertigteile (6) durch die Widerlagerwandbewehrung (8) und den Ortbeton monolithisch verbunden sind, wobei die Seiten der herzustellenden Widerlagerwand mit Schalungselementen verschlossen sind, die durch Flügelwandelemente gebildet sind.
6. Brückenwiderlager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sockel (11) zumindest unterseitig wenigstens eine Bohrpfahlaussparung (31) aufweist.
7. Brückenwiderlager nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sockel (11) Seitenaussparungen (21) zur Aufnahme von Bewehrung und Ortbeton aufweist.
8. Brückenwiderlager nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seiten- und/oder Bohrpfahlaussparungen (21, 31) Vor- und/oder Rücksprünge aufweisen.
9. Brückenwiderlager nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sockel (11) an seinem unteren Ende einen zur Außenseite vorstehenden Sporn (26) aufweist.
10. Brückenwiderlager nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sockel (11) an seinem unteren Ende an der der Außenseite ge-

genüberliegenden Innenseite vorstehende Anschlussbewehrung (14) aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

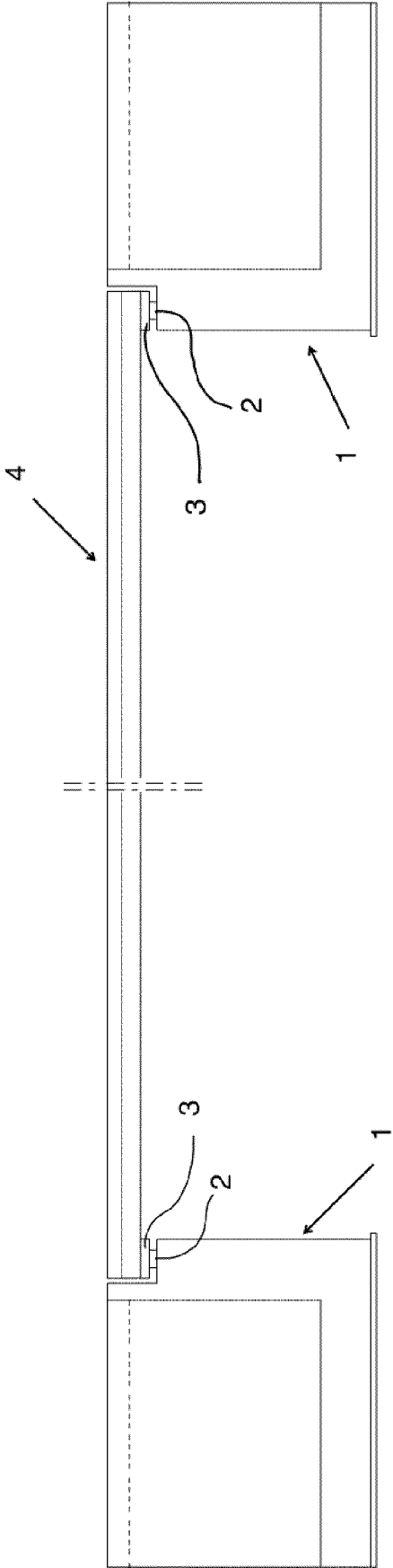
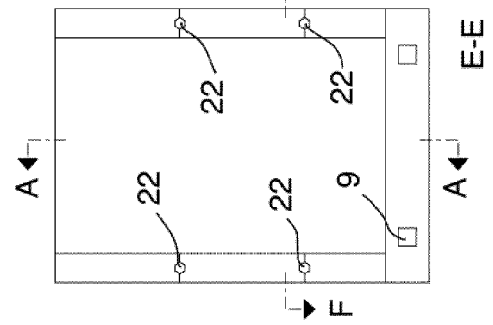
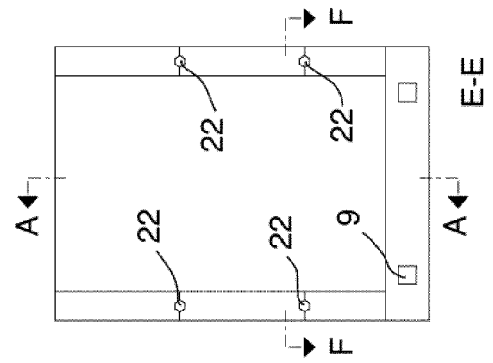
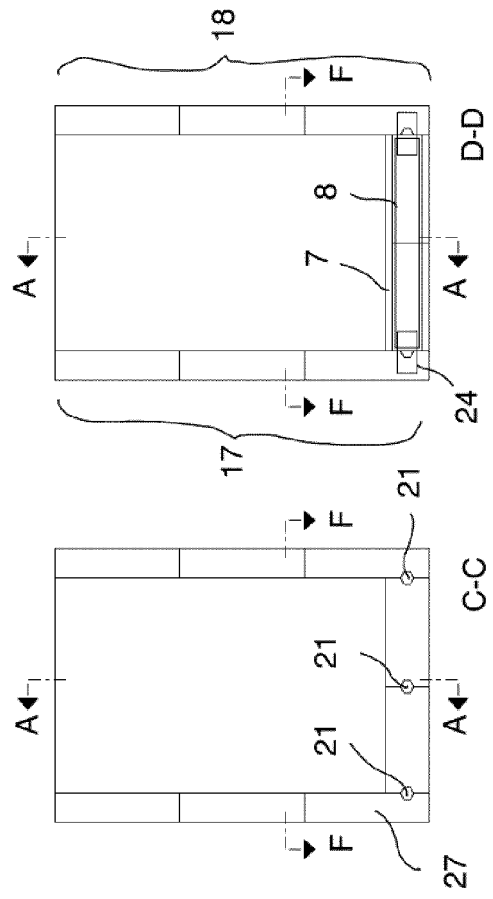
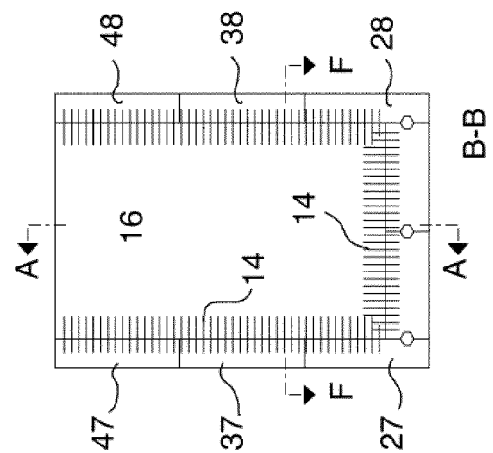
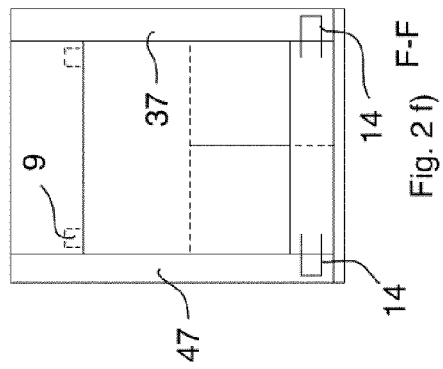
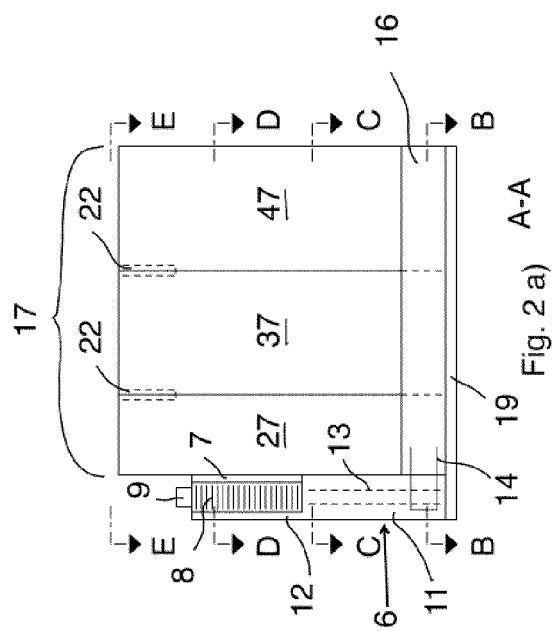


Fig. 1



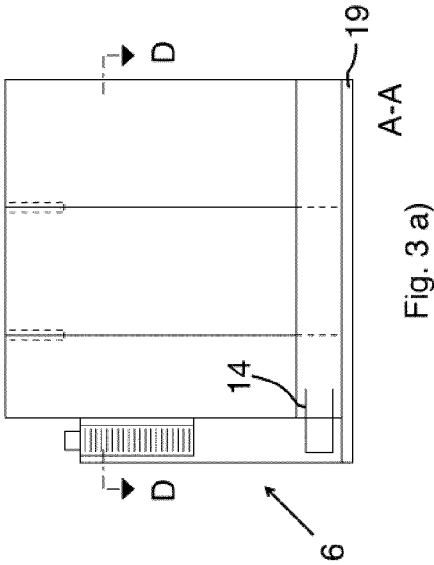


Fig. 3 a)

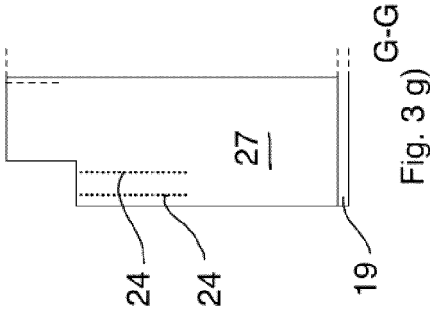


Fig. 3 g)

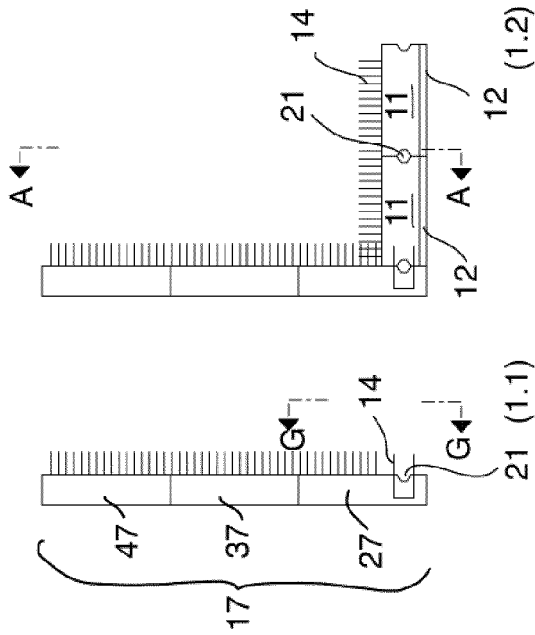


Fig. 3 b)

Fig. 3 c)

D-D

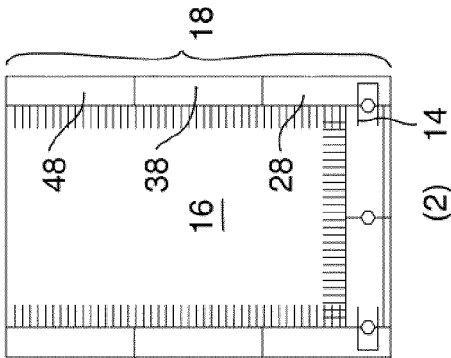


Fig. 3 d)

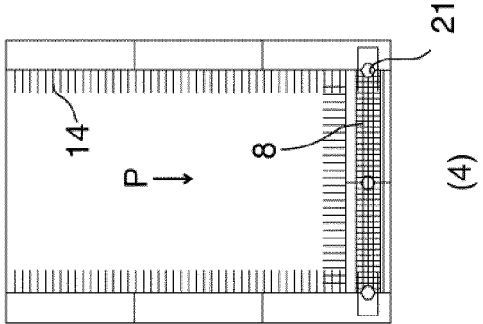


Fig. 3 e)

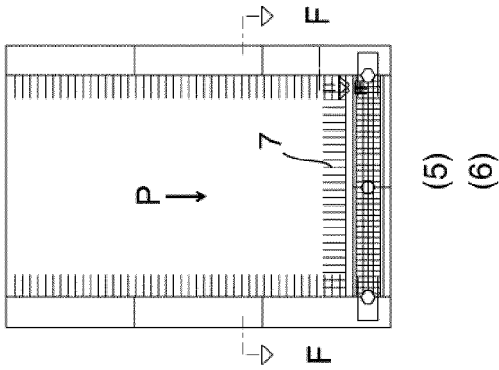


Fig. 3 f)

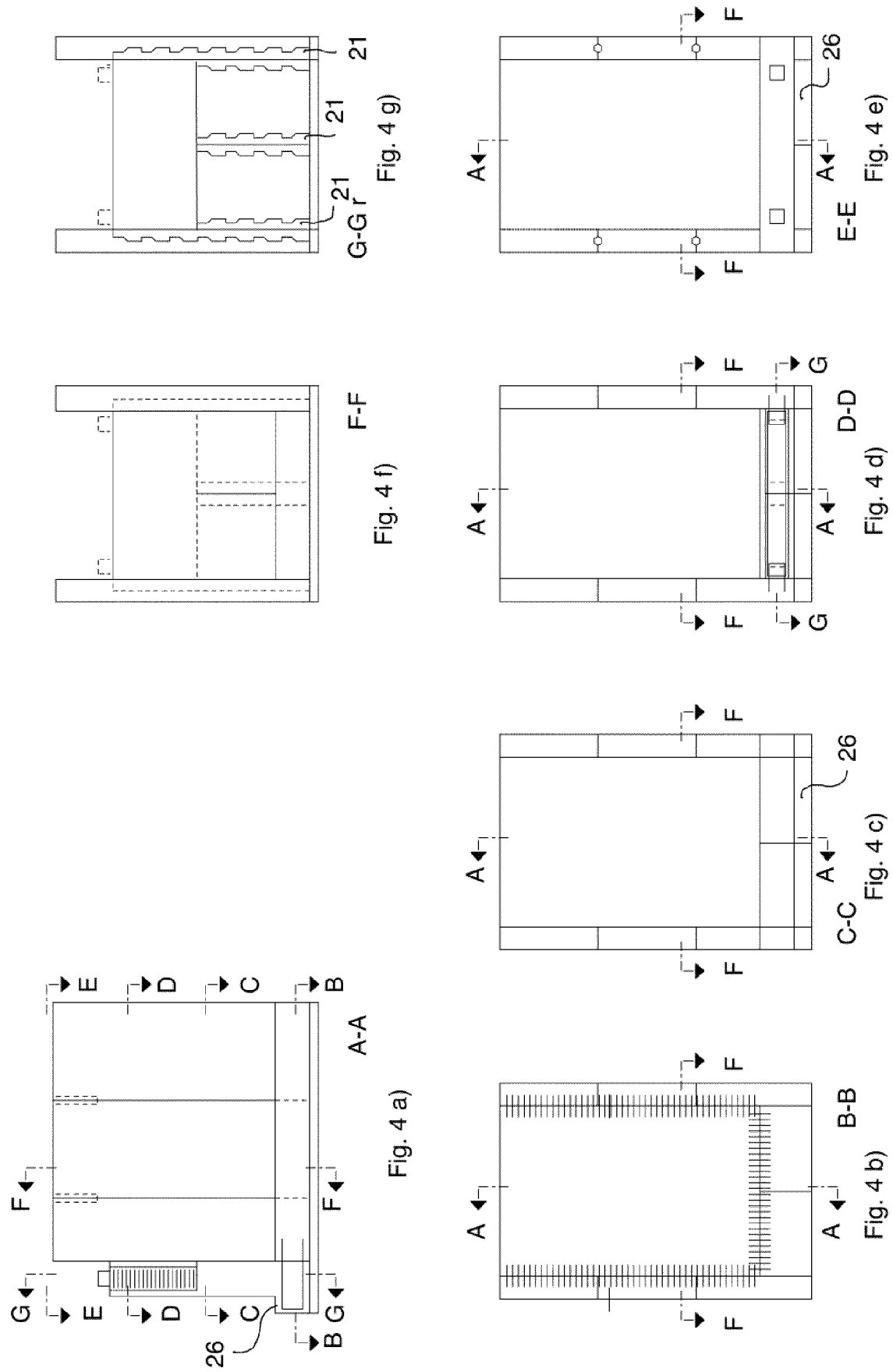
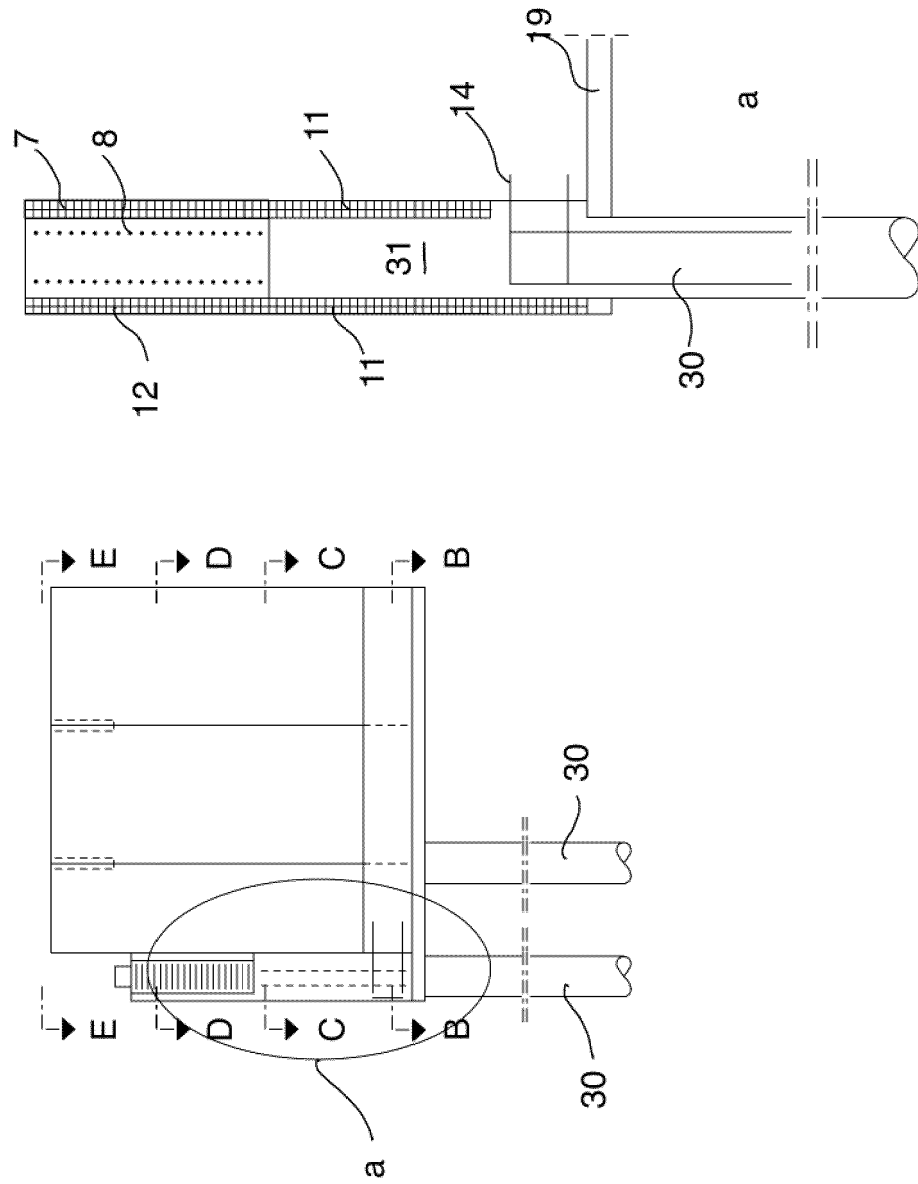
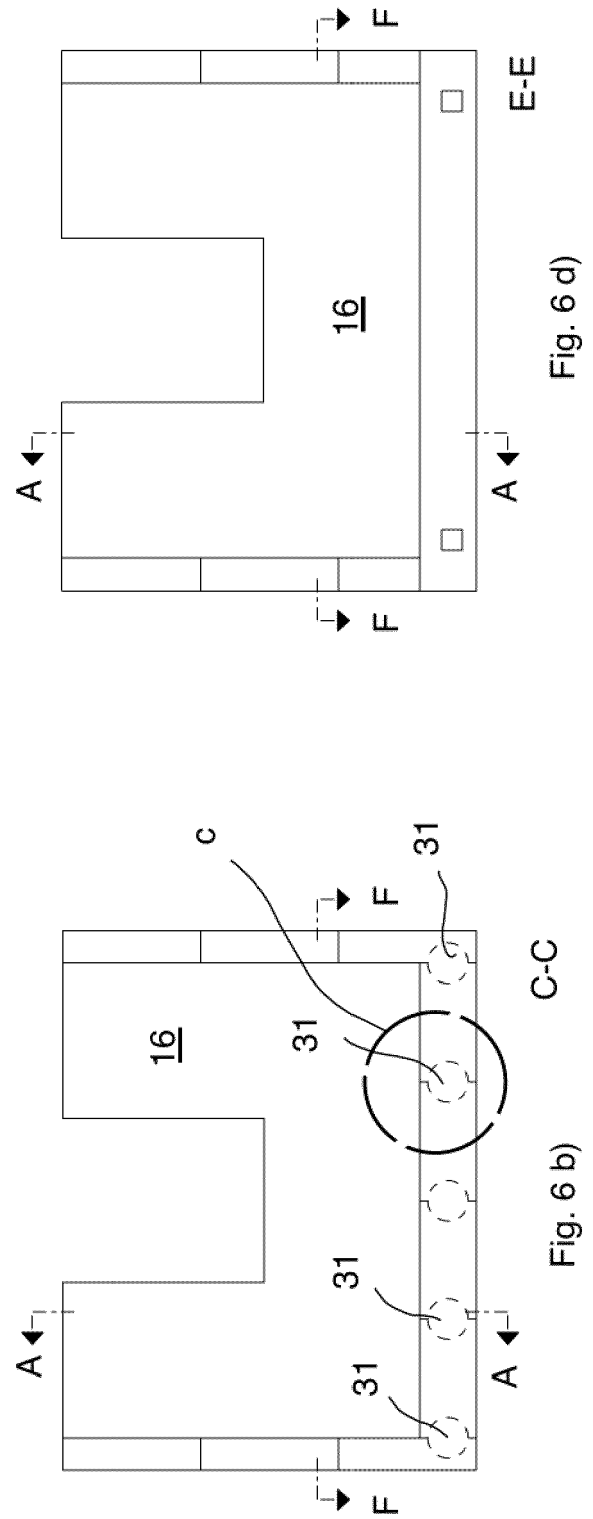
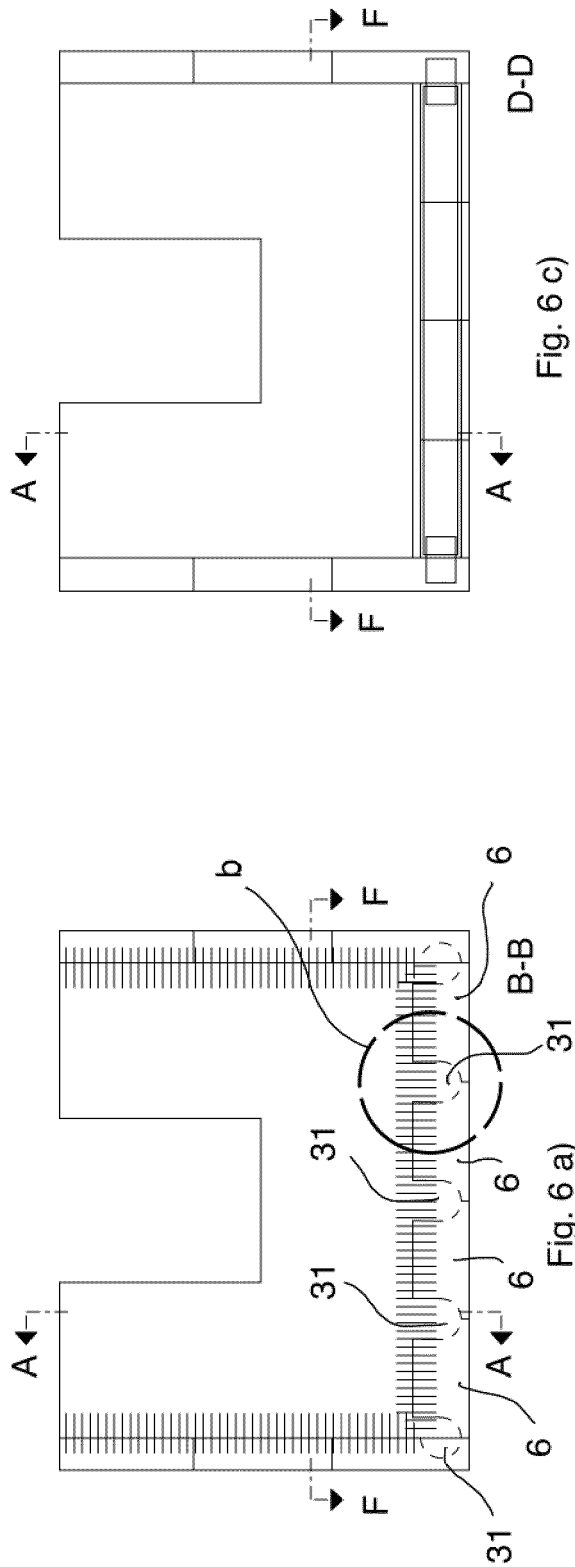
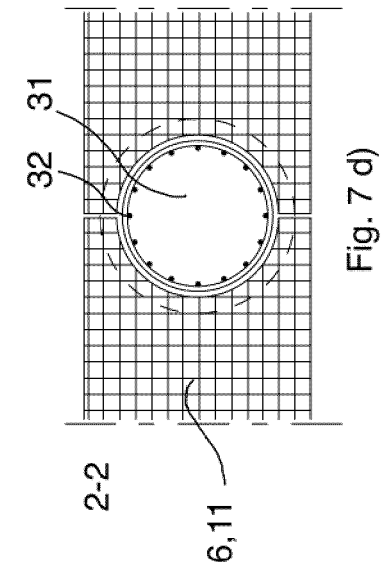
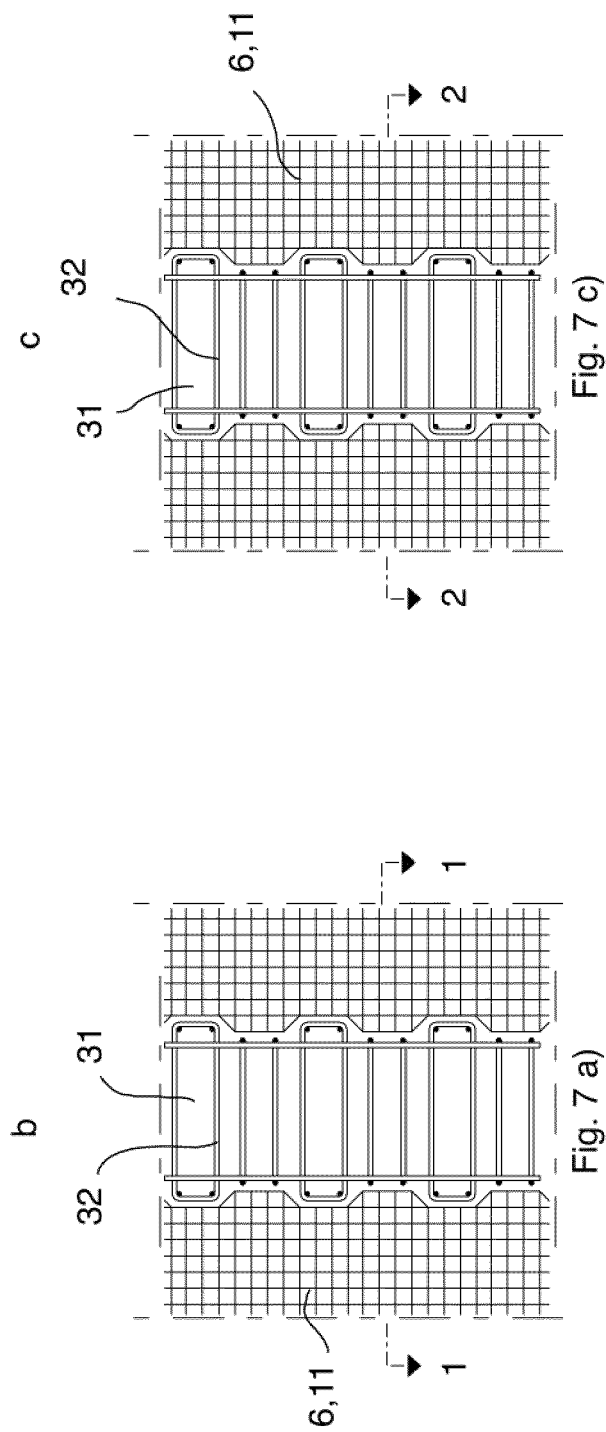


Fig. 5







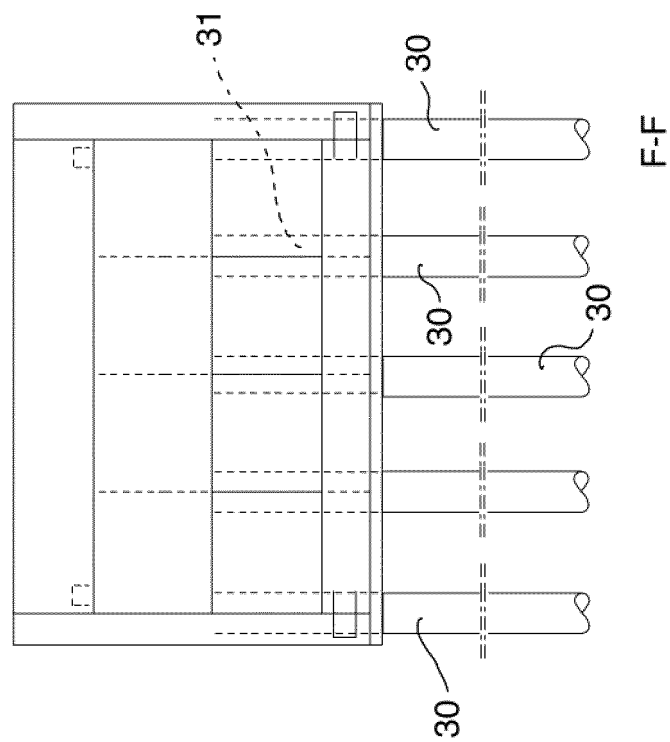


Fig. 8

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 202019100831 U1 **[0003]**
- DE 202019104913 U1 **[0003]**
- DE 2439466 A1 **[0004]**
- KR 102181805 B1 **[0005]**