(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 902 186 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.10.2008 Patentblatt 2008/41

(21) Anmeldenummer: **06828788.7**

(22) Anmeldetag: **27.06.2006**

(51) Int Cl.:
E04G 21/12 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/006209

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/031128 (22.03.2007 Gazette 2007/12)

(54) **VERBINDUNGSVORRICHTUNG**

CONNECTING DEVICE

DISPOSITIF D'ASSEMBLAGE

(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 NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **27.06.2005 DE 202005010080 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.03.2008 Patentblatt 2008/13

(73) Patentinhaber: **Pfeifer Holding GmbH & Co. KG**
87700 Memmingen (DE)

(72) Erfinder: **KINTSCHER, Matthias**
87700 Memmingen (DE)

(74) Vertreter: **HOFFMANN EITLE**
Patent- und Rechtsanwälte
Arabellastrasse 4
81925 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U1- 8 228 278
DE-U1- 8 705 002
DE-U1- 20 111 702
DE-U1- 20 319 471
DE-U1- 29 723 990

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).

EP 1 902 186 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Stand der Technik

[0002] Um Tragstrukturen eines aus Betonfertigteilen erstellten Gebäudes zu errichten, müssen die Betonfertigteile miteinander kraftschlüssig verbunden werden. Scheibenförmige Wandelement werden miteinander oder mit vertikal stehenden Stützen an Vertikalfugen verbunden. An den Stirnseiten der Elemente sind entsprechende Vergussnuten angeordnet, auf deren Grund Verbindungselemente mit Verwahrkästen angeordnet werden, die herausklappbare Bewehrungselemente beinhalten. Diese Bewehrungselemente können beispielsweise aus Betonstahl bestehen. Ein derartiger, sogenannter Rückbiegeanschluss ist beispielsweise in der DE 39 37 275 A1 offenbart, besitzt jedoch den Nachteil, dass das Rückbiegen der Betonstähle umständlich und kraftaufwändig ist und robuste Verwahrkästen mit großen Abmessungen erfordert.

[0003] Bei einem anderen Konzept können die Bewehrungselemente auch als flexible Seilelemente ausgebildet sein. Derartige Verwahrkästen sind beispielsweise in der WO 03/008737, der EP 0 914 531 A1 oder der EP 0 534 475 A1 offenbart. Durch Herausklappen dieser flexiblen Seilelemente stehen senkrecht zur Stirnseite schlaufenartige Elemente zur Verfügung, die beim Zusammenstellen der Fertigteilelemente in der Fuge überlappen. Die sich in der Fuge überlappenden Schlaufen werden zumeist über die gesamte Höhe der Fertigteilelemente in der Vergussfuge mit Fugenmörtel vergossen. Nach dessen Erhärten kann die Vergussfuge dank der überlappenden Verbindungselemente Kräfte in verschiedenen Richtungen übertragen, d.h. einerseits Zugkräfte in der Überlappung senkrecht zur Fuge, d. h. senkrecht zur Stirnseite der Fertigteilelemente, andererseits Querkräfte senkrecht zur Scheibenebene und, besonders wichtig, Querkraft parallel zur Fugenlängsrichtung. Letztere stellt einen baupraktisch sehr häufig auftretenden Lastfall dar.

[0004] Im Gegensatz zu den oben diskutierten Verwahrkästen mit starren Bewehrungselementen (Betonstählen) tragen die flexiblen Seilelemente jedoch nur indirekt zur Querkraftübertragung bei, da sie zwar einem Aufweiten der Verbindungsfuge entgegenwirken, jedoch aufgrund ihrer Flexibilität nur geringe Kraftkomponenten in Querkraftrichtung aufbauen können.

Darstellung der Erfindung

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verbindungsvorrichtung der eingangs genannten Art mit mindestens einem flexiblen Bewehrungsschlaufenelement bereitzustellen, die bei einer einfachen Konstruktion ein verbessertes Querkrafttragverhalten besitzt.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch eine Verbindungsvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, das Querkrafttragverhalten durch eine optimierte Verzahnung zwischen dem Verwahrkasten der Verbindungsvorrichtung und dem umgebenden Beton zu verbessern und die Beanspruchung des Wandbauteils seitlich.des Verwahrkastens zu vermindern. Zu diesem Zweck ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Boden des Verwahrkastens eine Bodenprofilierung mit vom Boden ausgehenden in Längsrichtung alternierenden Gruppen von Bodenvorsprüngen und Bodenvertiefungen aufweist, wobei jede Gruppe mindestens einen Bodenvorsprung bzw. mindestens eine Bodenvertiefung aufweist.

[0008] Durch die alternierende Anordnung der Bodenvorsprünge und Bodenvertiefungen ergibt sich eine hohe Gesamtverzahnung zwischen Verwahrkastenboden und Beton, die mit vergleichsweise geringem Herstellungsaufwand, insbesondere vergleichsweise geringen Umformgraden beim Bilden der Bodenvorsprünge und Bodenvertiefungen, erzielt werden kann. Die hohe Gesamtverzahnung führt dazu, dass Querkraftbeanspruchungen über den Verwahrkastenboden schlupfarm in das jeweilige Betonbauteil eingeleitet werden kann, so dass die Kraftübertragung über die Verbindungsvorrichtung aktiviert werden kann, bevor sich eine ausgeprägte Rissbildung im Beton einstellt. Ferner wird die Querkraft über den Verwahrkastenboden an einer Stelle in das Betonbauteil eingeleitet, an der dieses nicht mehr durch die Fuge geschwächt ist. Auf diese Weise wird ein häufig kritisches Abbrechen der Bauteilflanken im Bereich der Fuge minimiert.

[0009] Nicht zuletzt wirkt sich die Ausbildung des Verwahrkastenbodens auch günstig auf die Kraftübertragung innerhalb der Fuge selbst, d. h. zwischen dem Vergussmörtel, den flexiblen Bewehrungsschlaufenelementen und dem Verwalirkasten aus. In diesem Bereich lässt sich das Tragverhalten gedanklich durch ein Stabwerkmodell mit Zug- und Druckstreben abbilden (obgleich die vorliegende Erfindung durch diese Modellvorstellung keinerlei Einschränkung erfährt). Bei Angriff von fugenparallelen Querkräften und deren Übertragung über die Vergussfuge entstehen schräg von den Verwahrkastenböden und Seitenwänden ausgehende Druckstreben, die sich am jeweils gegenüberliegenden Verwahrkasten abstützen. Diese Abstützung der für das Tragverhalten maßgeblichen, geneigten Druckstreben wird durch die Ausgestaltung des Verwahrkastenbodens mit alternierenden Vorsprüngen und Vertiefungen deutlich verbessert. Gleichzeitig sorgen die flexiblen Bewehrungsschlaufenelemente dafür, dass die durch die schräg gestellten Druckstreben erzeugte Antriebskraft, welche da-

zu neigt, die Fuge aufzuweiten, aufgenommen und weitergeleitet wird.

[0010] Wie sich in umfangreichen Versuchen und Analysen gezeigt hat, ergibt sich eine optimale Kombination von Gesamtverzahnung bzw. Querkrafttragverhalten und einfacher Herstellbarkeit, wenn gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung die Bodenvorsprünge und die Bodenvertiefungen jeweils eine maximale Höhe besitzen, wobei die Summe der Höhe von Bodenvertiefungen bzw. Bodenvorsprüngen benachbarter Gruppen eine Gesamtverzahnungstiefe definiert, die im Bereich von 3 bis 9 mm, bevorzugt 5,5 bis 6,5 mm liegt. Dabei ist es besonders bevorzugt, dass die Bodenvorsprünge und Bodenvertiefungen im Wesentlichen dieselbe Höhe besitzen, d.h. beispielsweise bei einer Gesamtverzahnungstiefe von 6 mm jeweils eine Höhe von 3 mm. Hierdurch ergibt sich bei der Herstellung des Verwahrkastens ein besonders geringer und gleichmäßiger Umformgrad der Bodenvorsprünge bzw. -vertiefungen, während sich gleichzeitig ein gleichmäßiges Tragverhalten sowohl auf der Innenseite als auch auf der Außenseite des Verwahrkastenbodens einstellt. Diese Wirkung ist, wie untenstehend noch näher diskutiert wird, umso ausgeprägter, je geringer der Abstand zwischen den Bodenvorsprüngen und -vertiefungen ist.

[0011] Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Seitenwände des Verwahrkastens jeweils eine Wandprofilierung mit in Längsrichtung alternierenden Gruppen von Wandvorsprüngen und Wandvertiefungen aufweisen, wobei jede Gruppe mindestens einen Wandvorsprung bzw. mindestens eine Wandvertiefung aufweist.

[0012] Auf diese Weise kann die Gesamtverzahnung zwischen dem Verwahrkastens mit dem Vergussmörtel in der Fuge einerseits und dem Beton des Bauteils andererseits weiter verbessert werden, wobei sich insbesondere bei einer Querkraftbeanspruchung in Längsrichtung des länglichen Verwahrkastens ein verbessertes Tragverhalten ergibt.

[0013] In den bereits oben angesprochenen Versuchen und Analysen haben die Erfinder dabei festgestellt, dass sich eine besonders vorteilhafte Kombination zwischen Querkrafttragfähigkeit und einfacher Herstellbarkeit der Verbindungsvorrichtung ergibt, wenn die Wandvorsprünge und Wandvertiefungen gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung jeweils eine maximale Höhe besitzen, wobei die Summe der Höhe von Wandvertiefungen bzw. Wandvorsprüngen benachbarter Gruppen eine Gesamtverzahnungstiefe definiert, die im Bereich von 2 bis 6 mm, bevorzugt 3,5 bis 4,5 mm liegt. Dabei ist es auch im Hinblick auf die Wandvorsprünge und - vertiefungen besonders bevorzugt, dass diese im Wesentlichen dieselbe Höhe besitzen, d.h. beispielsweise bei einer Gesamtverzahnungstiefe von 4 mm jeweils eine Höhe von 2 mm, mit den oben diskutierten Vorteilen.

[0014] Die Ausgestaltung der Bodenprofilierung und der Wandprofilierung ist, außer dass sie alternierend angeordnet ist, im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht besonders begrenzt. Es hat sich jedoch als vorteilhaft für das Tragverhalten und die Herstellbarkeit herausgestellt, wenn die Bodenprofilierung und/oder die Wandprofilierung wellenförmig oder sägezahnartig ausgebildet ist. Ebenso sind weitere Formen der Bodenprofilierung bzw. Wandprofilierung besonders bevorzugt, die untenstehend unter Bezugnahme auf die Figuren noch ausführlicher erläutert werden.

[0015] Prinzipiell können die Bodenvorsprünge bzw. die Bodenvertiefungen im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch dazu beitragen, Zugkräfte in das jeweilige Betonbauteil einzuleiten. Es hat sich jedoch als vorteilhaft erwiesen, die Übertragung von Zugkräften in erster Linie den flexiblen Bewehrungsschlaufenelementen zuzuweisen, da diese eine deutlich größere Verankerungstiefe in dem jeweiligen Betonbauteil besitzen, sodass sie eine Zugkrafteinleitung mit hoher Tragfähigkeit und geringer Verformung ermöglichen. Vor diesem Hintergrund ist gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass die Bodenvorsprünge und/oder die Bodenvertiefungen trapezförmig ausgebildet sind und Flanken aufweisen, die im Wesentlichen senkrecht zum Boden ausgerichtet sind. Auf diese Weise tragen die Bodenvorsprünge bzw. die Bodenvertiefung optimal zur Querkraftübertragung bei, überlassen jedoch die Zugkraftübertragung (senkrecht zur Fuge) weitgehend den flexiblen Bewehrungsschlaufenelementen.

[0016] Dieselben Überlegungen gelten analog für die Wandvorsprünge bzw. Wandvertiefungen, die gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung in einer Richtung senkrecht zum Boden und somit zur Fuge einen geringeren Verankerungswiderstand in Beton besitzen als in einer hiervon abweichenden Richtung. Durch diese Ausgestaltung wird neben den bereits diskutierten Vorteilen bei der Lasteinleitung in den Beton auch ein verbessertes Tragverhalten im Bereich der mit Mörtel vergossenen Fuge bewirkt. So verursacht in dem oben diskutierten Stabwerkmodel bei einer schräg eingreifenden Druckstrebe deren Komponente senkrecht zur Fuge keine oder nur geringe Zusatzkräfte auf die Seitenwände des Verwahrkastens und somit die Bauteilflanken im Fugenbereich, sondern verankert sich primär am Kastenboden. Gleichzeitig können sich die parallel zur Fuge wirkenden Querkraftkomponenten weiterhin wirksam an den Seitenwänden des Verwahrkastens verankern, was die Kraftübertragung in dieser Richtung begünstigt.

[0017] Im Rahmen dieses Konzepts hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass die Wandvorsprünge und die Wandvertiefungen eine längliche Form besitzen, die sich im Wesentlichen senkrecht zum Boden erstreckt. Die schmale Seite dieser länglichen Form ermöglicht den gewünschten, geringeren Verankerungswiderstand senkrecht zum Boden, während die lange Seite der länglichen Form den parallel zur Fuge wirkenden Querkraftkomponenten eine günstige Abstützungsfläche bietet. Dabei ist es besonders bevorzugt, dass sich die längliche Form der Wandvorsprünge und Wandvertiefungen in der vom Boden abgewandten Richtung verjüngt, sodass sich ein

entsprechend geringer Verankerungswiderstand in der vom Boden abgewandten Richtung ergibt.

[0018] Die in Längsrichtung des länglichen Verwahrkastens alternierenden Gruppen von Bodenvorsprüngen und Bodenvertiefungen können im Rahmen der vorliegenden Erfindung (auch innerhalb einer einzelnen Verbindungsvorrichtung) verschiedene Abstände voneinander besitzen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass die Bodenvorsprünge und die Bodenvertiefungen bzw. die Wandvorsprünge und die Wandvertiefungen benachbarter Gruppen durch eine schmale Zwischenfläche getrennt sind oder unmittelbar ineinander übergehen. Je schmaler die jeweiligen Zwischenflächen sind, desto besser ergänzen sich die benachbarten Gruppen von Vorsprüngen und Vertiefungen zu einer großen Gesamtverzahnungstiefe mit entsprechend vorteilhaftem Querkrafttragverhalten.

[0019] Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass der Verwahrkasten derart ausgelegt ist, dass zwei gegenüberliegende Verwahrkästen von miteinander verbundenen Betonbauteilen eine möglichst kleine Vergussfuge bilden, welche die jeweiligen flexiblen Bewehrungsschlaufenelemente im ausgeklappten Zustand einschließlich eines Toleranzfeldes gerade aufnehmen kann. Hierdurch wird beim Verbinden der Betonbauteile ein geringes Fugenvolumen und somit ein verminderter Bedarf an hochwertigem und teuerem Vergussmörtel erzielt. Darüber hinaus wirkt sich diese Konfiguration auch günstig auf das Querkrafttragverhalten aus.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0020]

Fig. 1a zeigt schematisch eine Perspektivansicht einer ersten Ausführungsform einer Verbindungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 1b zeigt schematisch eine Perspektivansicht eines Verwahrkastens einer Verbindungsvorrichtung einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 1c zeigt schematisch eine Perspektivansicht eines Verwahrkastens einer Verbindungsvorrichtung weiterer Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2a zeigt schematisch eine Schnittansicht eines Verwahrkastens einer Verbindungsvorrichtung gemäß weiteren Ausführungsformen der vorliegenden. Erfindung;

Fig. 2b zeigt schematisch verschiedene, beispielhafte Schnittansichten entlang der Linie A-A in Fig. 2a;

Fig. 3 zeigt schematisch eine Perspektivansicht einer Bauteilverbindung unter Einsatz der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung;

Fig. 4 zeigt schematisch eine teilweise Draufsicht der in Fig. 3 gezeigten Bauteilverbindung.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0021] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend ausführlich unter Bezugnahme auf die begleitenden Figuren beschrieben.

[0022] Fig. 1a zeigt schematisch eine Perspektivansicht einer Verbindungsvorrichtung 1 als erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Verbindungsvorrichtung 1 dient zum querkraftschlüssigen Verbinden von Betonbauteilen, insbesondere Betonfertigbauteilen, die unten stehend unter Bezugnahme auf Fig. 3 und 4 noch ausführlicher beschrieben werden.

[0023] Die Verbindungsvorrichtung 1 umfasst einen länglichen Verwahrkasten 2, der beispielsweise aus Metallblech hergestellt und dazu vorgesehen ist, in eine Stirnseite von Betonbauteilen einbetoniert zu werden. Der Verwahrkasten 2 besitzt einen Boden 5 und zwei sich in der Längsrichtung des Bodens erstreckende Seitenwände 6. Der Boden besitzt Durchgängsöffnungen, durch die hindurch sich jeweils ein flexibles Bewehrungsschlaufenelement 3 derart erstreckt, dass der Schlaufenabschnitt im Bereich der Seitenwände 6 zum Liegen kommt, während auf der gegenüberliegenden Seite jeweils eine Pressmuffe 3' vorgesehen ist, die die freien Enden des Bewehrungsschlaufenelements 3 miteinander verbindet und zu einer verbesserten Verankerung in Beton beiträgt. Bei dem flexiblen Bewehrungsschlaufenelement kann es sich beispielsweise um ein aus Drähten oder Drahtlitzen gebildetes Seil handeln, wobei das Bewehrungsschlaufenelement aufgrund seiner Flexibilität in dem Verwahrkasten zwischen den Seitenwänden 6 aufnehmbar und aus diesem heraus auslenkbar ist. Dabei zeigt Fig. 1a den ausgelenkten Zustand der flexiblen Bewehrungsschlaufenelemente 3.

[0024] Der Boden 5 des Verwahrkasten 2 besitzt eine Profilierung in Form von Bodenvorsprüngen 7 und Bodenvertiefungen 7', die in Längsrichtung des Verwahrkastens 2 zumindest abschnittsweise alternierend angeordnet sind. So sind in der vorliegenden Ausführungsform beispielhaft neben jeder Durchgangsöffnung für ein flexibles Bewehrungsschlaufenelement 3 jeweils zwei Bodenvertiefungen 7' mit einem dazwischen angeordneten Bodenvorsprung 7 vorgesehen. Es ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung jedoch auch jede andere Anzahl von Bodenvorsprünge bzw. -vertiefungen möglich, sofern diese alternierend angeordnet sind.

[0025] In ähnlicher Weise besitzen die Seitenwände 6 jeweils eine Wandprofilierung in Form von Wandvor-

sprünge 8 und Wandvertiefungen 8', die in Längsrichtung des Verwahrkastens 2 alternierend angeordnet sind. Zwischen den Bodenvorsprüngen und -vertiefungen bzw. Wandvorsprüngen und -vertiefungen sind jeweils Zwischenflächen 13 mit unterschiedlicher Größe vorgesehen.

[0026] Die Abmessungen der jeweiligen Vorsprünge und Vertiefungen 7, 7', 8, 8' können im Rahmen der vorliegenden Erfindung innerhalb einer großen Bandbreite variiert werden. In der vorliegenden Ausführungsform besitzen die Bodenvorsprünge 7 und die Bodenvertiefungen 7' jeweils eine Tiefe (eine Erstreckung senkrecht zum Boden 5) von 3 mm, wodurch sich eine Gesamtverzahnungstiefe von 6 mm ergibt. In ähnlicher Weise besitzen die Wandvorsprünge 8 und die Wandvertiefungen 8' jeweils eine Höhe von 2 mm, wodurch sich im Bereich der Seitenwände 6 eine Gesamtverzahnungstiefe von 4 mm ergibt.

[0027] In Fig. 1b ist eine Perspektivansicht einer zweiten Ausführungsform eines Verwahrkastens 2 im Bereich zwischen hier nicht gezeigten Bewehrungsschlaufenelementen schematisch dargestellt. Diese unterscheidet sich von der in Fig. 1a gezeigten Ausführungsform zunächst dadurch, dass eine größere Anzahl von Bodenvorsprüngen 7 und Bodenvertiefungen 7' kontinuierlich alternierend entlang des Bodens 5 angeordnet ist. Darüber hinaus sind die Bodenvorsprünge 7 und die Bodenvertiefungen 7' in der vorliegenden Ausführungsform trapezförmig ausgebildet und weisen Flanken 7 " auf, die im Wesentlichen senkrecht zum Boden 5 ausgerichtet sind. Obgleich in Fit. 1b Zwischenflächen 13 zwischen den Bodenvorsprüngen 7 und Bodenvertiefungen 7', kann die Verzahnung mit dem umgebenden Beton weiter gesteigert werden, indem die Zwischenflächen 13 schmaler ausgeführt oder ganz weggelassen werden, so dass die Bodenvorsprünge 7 und Bodenvertiefungen 7' unmittelbar ineinander übergehen.

[0028] Ferner unterscheidet sich der in Fig. 1b gezeigte Verwahrkasten 2 von der in Fig. 1a gezeigten Ausführungsform durch die Ausgestaltung der Wandvorsprünge bzw.

-vertiefungen. Obgleich in Fig. 1b lediglich Wandvorsprünge 8 gezeigt sind, kann die in Fig. 1b gezeigte Ausführungsform auch entsprechend der in Fig. 1a gezeigten Ausführungsform alternierend angeordnete Wandvorsprünge und -vertiefungen aufweisen. Unabhängig hiervon sind die Wandvorsprünge 8 in der in Fig. 1b gezeigten Ausführungsform derart ausgebildet, dass sie in einer Richtung im Wesentlichen senkrecht zum Boden 5 einen geringeren Verankerungswiderstand in Beton besitzen als in einer hiervon abweichenden Richtung. Genauer gesagt besitzen die Wandvorsprünge 8 (bzw. die hier nicht gezeigten Wandvertiefungen 8') eine längliche Form, die sich im Wesentlichen senkrecht zum Boden erstreckt und sich keilförmig in der vom Boden 5 abgewandten Richtung verjüngt. Hierdurch ergibt sich eine verminderte Beanspruchung der an die Seitenwände 6 angrenzenden Flanken des jeweiligen Betonbauteil.

[0029] Fig. 1c zeigt weitere Ausführungsformen des Verwahrkastens 2 in einer schematischen Perspektivansicht. Dabei verdeutlicht Fig. 1c insbesondere unterschiedliche Ausgestaltungsmöglichkeiten für die Wandvertiefungen 8', wobei auch in Fig. 1c (obgleich nicht gezeigt) entsprechend alternierende Wandvorsprünge und Wandvertiefungen vorgesehen sein können. Eine Reihe von im Rahmen der vorliegenden Erfindung denkbaren Ausgestaltungen der Wandvertiefungen 8' (bzw. entsprechender, alternierend angeordneter Wandvorsprünge 8) ist im unteren Bereich von Fig. 1c schematisch dargestellt. All diese Ausgestaltungen besitzen eine längliche Form, die beispielsweise auch durch eine Gruppe von mehreren runden oder sonstigen Formen gebildet sein kann. Darüber hinaus ist in Fig. 1c zu erkennen, dass eine sich verjüngende Ausgestaltung der Formen bevorzugt ist, um hierdurch die Beanspruchung der an die Seitenwände 6 angrenzenden Flanken des jeweiligen Betonbauteils zu minimieren. Dabei können sich die Wandvertiefungen 8' sowohl in ihrer Breite als auch in ihrer Tiefe verjüngen.

[0030] Die in Fig. 1c gezeigte Ausgestaltung der Bodenvorsprünge 7 bzw. Bodenvertiefungen 7' entspricht im Wesentlichen der in Fig. 1d gezeigten Ausgestaltung, wobei anstelle einer rechteckigen Form hier eine runde Form zum Einsatz kommt.

[0031] Fig. 2a zeigt schematisch eine Schnittansicht eines weiteren Verwahrkastens einer Verbindungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung, anhand der verschiedene Ausführungsformen im Hinblick auf die Ausgestaltung der Bodenvorsprünge und -vertiefungen erläutert werden. Dabei zeigt Fig. 2b schematisch verschiedene, beispielhafte Schnittansichten entlang der Linie A-A in Fig. 2a. Es ist jedoch zu beachten, dass die in der Fig. 2d gezeigten Schnittansichten gleichermaßen für einen Schnitt anwendbar sind, der in Fig. 2a im Bereich der Wandvorsprünge 8 bzw. Wandvertiefungen 8' geführt wird.

[0032] Wie in Fig. 2b zu erkennen ist, können die Bodenvorsprünge 7 und die Bodenvertiefungen 7' (bzw. die Wandvorsprünge 8 und die Wandvertiefungen 8') im Rahmen der vorliegenden Erfindung auf unterschiedlichste Art und Weise ausgestaltet sein, wobei sich die Ausgestaltung im Großen und Ganzen als wellenförmig oder sägezahnartig zusammenfassen lässt. Dabei können die einzelnen Vorsprünge 7 und Vertiefungen 7' durch bevorzugt schmale Zwischenflächen voneinander getrennt sein oder auch unmittelbar ineinander übergehen. Auch können die Bodenvorsprünge 7 bzw. Bodenvertiefungen 7' jeweils durch zwei oder mehrere, gemeinsam gruppierte Vorsprünge oder Vertiefungen gebildet sein, wie beispielsweise in Fig. 2b in der dritten Ausgestaltung von unten gezeigt.

[0033] Ferner zeigt Fig. 2a zwei Varianten für die Ausgestaltung der Wandvorsprünge 8 und Wandvertiefungen 8'. Während die in Fig. 2a rechts dargestellten Wandvorsprünge 8 und Wandvertiefungen 8' eine konstante Höhe besitzen, sind die in Fig. 2a links dargestellten

Wandvorsprünge 8 und Wandvertiefungen 8' verjüngend (mit abnehmender Höhe) ausgestaltet, mit den oben diskutierten Vorteilen für das Tragverhalten.

[0034] Der Einsatz der erfindungsgemäßen Erfindungsvorrichtung 1 zum Verbinden von Betonbauteilen bzw. Betonfertigbauteilen 20 ist in Fig. 3 schematisch in einer Perspektivansicht dargestellt. Die Verbindungsvorrichtungen 1 werden derart in Stirnflächen 20' der Betonfertigbauteile 20 einbetoniert, dass der durch die Seitenwände 6 definierte Innenraum mit den Bewehrungsschlaufenelementen 3 nach außen gewandt ist. Anschließend werden die Betonfertigbauteile 20 mit ihren Stirnflächen 20' aneinander gestellt, wodurch zwischen benachbarten Verbindungsvorrichtungen 1 eine Vergussfuge 4 gebildet wird. Die Bewehrungsschlaufenelemente 3 werden derart aus den Verwahrkästen 2 heraus ausgelenkt, dass sie mit einem entsprechenden Bewehrungsschlaufenelement 3 des benachbarten Verwahrkastens 2 überlappen.

[0035] Anschließend wird eine Querbewehrung in Form eines Bewehrungsstabes 16 durch die überlappenden Bewehrungsschlaufenelemente 3 eingeführt, woraufhin die Vergussfuge 4 mit einem geeigneten Vergussmörtel vergossen werden kann. Auf diese Weise wird eine querkraftschlüssige (und auch normalkraftschlüssige) Verbindung zwischen den beiden Betonfertigbauteilen 20 erzielt.

[0036] Eine Draufsicht der in Fig. 3 gezeigten Bauteilverbindung ist in Fig. 4 in einer teilweisen, schematischen Ansicht dargestellt. Obgleich in Fig. 4 die Betonfertigbauteile 20 nicht gezeigt sind, ist zu erkennen, dass die jeweiligen Bodenvorsprünge 7, Bodenvertiefungen 7', Wandvorsprünge 8 und Wandvertiefungen 8' für eine wirksame Verzahnung sowohl zwischen der Verbindungsvorrichtung 1 und dem Beton der Betonfertigbauteile als auch wischen der Verbindungsvorrichtung 1 und dem in der Vergussfuge 4 vorzusehenden Mörtel ermöglicht.

[0037] Ferner lässt Fig. 4 erkennen, dass der Verwahrkasten 2, insbesondere die Breite b des Bodens 5, die Höhe h und die Neigung α der Seitenwände 6, derart ausgelegt ist, dass die beiden gegenüberliegende Verwahrkästen 2 eng zusammengeschoben werden können, um eine möglichst kleine Vergussfuge 4 bilden, welche die jeweiligen flexiblen Bewehrungsschlaufenelemente (3) im ausgeklappten Zustand einschließlich eines Toleranzfeldes gerade aufnehmen kann. Zu diesem Zweck sind die Breite b des Bodens 5, die Höhe h und die Neigung α der Seitenwände 6 in der vorliegenden Ausführungsform vorteilhaft an den Verlauf des jeweiligen Bewehrungsschlaufenelements 3 angepasst.

Patentansprüche

1. Verbindungsvorrichtung (1) zum querkraftschlüssigen Verbinden von Betonbauteilen (20), insbesondere Betonfertigbauteilen, umfassend
einen länglichen Verwahrkasten (2) zum Einbringen in eine Stirnseite (20') der Bauteile (20), der einen Boden (5) und zumindest zwei sich in einer Längsrichtung des Bodens erstreckende Seitenwände (6) aufweist,
mit mindestens einem flexiblen Bewehrungsschlaufenelement (3), das in dem Verwahrkasten (2) aufnehmbar und aus diesem heraus auslenkbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (5) eine Bodenprofilierung mit vom Boden (5) ausgehenden, in Längsrichtung alternierenden Gruppen von Bodenvorsprüngen (7) und Bodenvertiefungen (7') aufweist, wobei jede Gruppe mindestens einen Bodenvorsprung (7) bzw. mindestens eine Bodenvertiefung (7') aufweist.

2. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenvorsprünge (7) und Bodenvertiefungen (7') jeweils eine maximale Höhe besitzen, wobei die Summe der Höhe von Bodenvorsprüngen (7) bzw. Bodenvertiefungen (7') benachbarter Gruppen eine Gesamtverzahnungstiefe definiert, die im Bereich von 3 bis 9 mm, bevorzugt 5,5 bis 6,5 mm liegt.

3. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch** gekenntzeichnet, dass die Bodenvorsprünge (7) und Bodenvertiefungen (7') im wesentlichen dieselbe Höhe besitzen.

4. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (6) jeweils eine Wandprofilierung mit in Längsrichtung alternierenden Gruppen von Wandvorsprüngen (8) und Wandvertiefungen (8') aufweisen, wobei jede Gruppe mindestens einen Wandvorsprung (8) bzw. mindestens eine Wandvertiefung (8') aufweist.

5. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandvorsprünge (8) und Wandvertiefungen (8') jeweils eine maximale Höhe besitzen, wobei die Summe der Höhe von Wandvorsprüngen (8) bzw. Wandvertiefungen (8') benachbarter Gruppen eine Gesamtverzahnungstiefe definiert, die im Bereich von 2 bis 6 mm, bevorzugt 3,5 bis 4,5 mm liegt.

6. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandvorsprünge (8) und Wandvertiefungen (8') im wesentlichen dieselbe Höhe besitzen.

7. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenprofilierung und/oder die Wandprofilierung wellenförmig oder sägezahnartig ausgebildet ist.

8. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenvorsprünge (7) und/oder die Bodenvertiefungen (7') trapezförmig ausgebildet sind und Flanken (7") aufweisen, die im wesentlichen senkrecht zum Boden (5) ausgerichtet sind.

9. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandvorsprünge (8) und die Wandvertiefungen (8') in einer Richtung senkrecht zum Boden (5) einen geringeren Verankerungswiderstand in Beton besitzen als in einer hiervon abweichenden Richtung.

10. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandvorsprünge (8) und die Wandvertiefungen (8') eine längliche Form besitzen, die sich im wesentlichen senkrecht zum Boden (5) erstreckt und sich bevorzugt in der vom Boden (5) abgewandten Richtung verjüngt.

11. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenvorsprünge (7) und die Bodenvertiefungen (7') bzw. die Wandvorsprünge (8) und die Wandvertiefungen (8') benachbarter Gruppen durch eine schmale Zwischenfläche (13) getrennt sind oder unmittelbar ineinander übergehen.

12. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verwahrkasten (2), insbesondere die Breite des Bodens (5), die Höhe und/oder die Neigung der Seitenwände (6), derart ausgelegt ist, dass zwei gegenüberliegende Verwahrkästen (2) von miteinander verbundenen Betonbauteilen (20) eine möglichst kleine Vergussfuge (4) bilden, welche die jeweiligen flexiblen Bewehrungsschlaufenelemente (3) im ausgeklappten Zustand einschließlich eines Toleranzfeldes aufnehmen kann.

Claims

1. Connecting device (1) for transverse non-positive connection of concrete units (20), in particular precast concrete units, comprising an elongated protective box (2) for introduction into an end-face side (20') of the units (20), which has a base (5) and at least two side walls (6) extending in a longitudinal direction of the base, having at least one flexible reinforcing loop element (3), which can be accommodated in the protective box (2) and can be deflected out from the latter, **characterised in that** the base (5) has a base profile with groups of base projections (7) and base depressions (7') starting from the base (5) and alternating in longitudinal direction, wherein each group has at least one base projection (7) or at least one base depression (7').

2. Connecting device according to claim 1, **characterised in that** the base projections (7) and base depressions (7') have in each case a maximum height, wherein the sum of the height of base projections (7) or base depressions (7') of adjacent groups defines a total toothing depth, which lies in the range from 3 to 9 mm, preferably 5.5 to 6.5 mm.

3. Connecting device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the base projections (7) and base depressions (7') have essentially the same height.

4. Connecting device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the side walls (6) have in each case a wall profile with groups of wall projections (8) and wall depressions (8') alternating in longitudinal direction, wherein each group has at least one wall projection (8) or at least one wall depression (8').

5. Connecting device according to claim 4, **characterised in that** the wall projections (8) and wall depressions (8') have in each case a maximum height, wherein the sum of the height of wall projections (8) or wall depressions (8') of adjacent groups defines a total toothing depth, which lies in the range from 2 to 6 mm, preferably 3.5 to 4.5 mm.

6. Connecting device according to claim 4 or 5, **characterised in that** the wall projections (8) and wall depressions (8') have essentially the same height.

7. Connecting device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the base profile and/or the wall profile is designed to be wave-like or like a saw tooth.

8. Connecting device according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the base projections (7) and/or the base depressions (7') are designed to be like a trapezium and have flanks (7"), which are aligned essentially vertically to the base (5).

9. Connecting device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the wall projections (8) and the wall depressions (8') have a lower anchoring resistance in concrete in a direction vertical to the base (5) than in a direction deviating therefrom.

10. Connecting device according to claim 9, **characterised in that** the wall projections (8) and the wall depressions (8') have an elongated shape, which extends essentially vertically to the base (5) and preferably tapers in the direction facing away from the base (5).

11. Connecting device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the base projections (7) and the base depressions (7') or the wall projections (8) and the wall depressions (8') of adjacent groups are separated by a narrow intermediate surface (13) or transfer directly into one another.

12. Connecting device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the protective box (2), in particular the width of the base (5), the height and/or the pitch of the side walls (6), is designed such that two opposing protective boxes (2) of concrete units (20) connected to one another form as small as possible a sealing joint (4), which may accommodate the particular flexible reinforcing loop elements (3) in the unfolded state including a tolerance zone.

Revendications

1. Dispositif d'assemblage (1), pour relier, par une liaison à forces transversales, des éléments en béton (20), en particulier des éléments préfabriqués en béton, comprenant :

un caisson de stockage (2) allongé, pour introduction dans une face frontale (20') des éléments (20), présentant un fond (5) et au moins deux parois latérales (6), s'étendant dans une direction longitudinale du fond,
avec au moins un élément formant boucle d'armature (3) flexible, susceptible d'être logé dans le caisson de stockage (2) et d'en être extrait,
caractérisé en ce que le fond (5) présente un profilage de fond, avec des groupes, alternant en direction longitudinale, de saillies de fond (7) et de cavités de fond (7'), chaque groupe présentant au moins une saillie de fond (7) et/ou au moins une cavité de fond (7').

2. Dispositif d'assemblage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les saillies de fond (7) et cavités de fond (7') ont chacune une hauteur maximale, la somme de la hauteur des saillies de fond (7) et/ou des cavités de fond (7') de groupes voisins définissant une profondeur de denture globale située dans la fourchette de 3 à 9 mm, de préférence de 5,5 à 6,5 mm.

3. Dispositif d'assemblage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les saillies de fond (7) et cavités de fond (7') ont sensiblement la même hauteur.

4. Dispositif d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parois latérales (6) présentent chacune une profilage de paroi, avec des groupes, alternant en direction longitudinale, de saillies de paroi (8) et de cavités de paroi (8'), chaque groupe présentant au moins une saillie de paroi (8) et/ou au moins une cavité de paroi (8').

5. Dispositif d'assemblage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les saillies de paroi (8) et cavités de paroi (8') ont chacune une hauteur maximale, la somme de hauteur des saillies de paroi (8) et/ou des cavités de paroi (8') de groupes voisins définissant une profondeur de denture globale située dans la fourchette de 2 à 6 mm, de préférence de 3,5 à 4,5 mm.

6. Dispositif d'assemblage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les saillies de paroi (8) et cavités de paroi (8') ont sensiblement la même hauteur.

7. Dispositif d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le profilage de fond et/ou le profilage de paroi est conformé en ondulation ou en zig-zag.

8. Dispositif d'assemblage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les saillies de fond (7) et/ou les cavités de fond (7') sont de forme trapézoïdale et présentent des flancs (7"), orientés sensiblement perpendiculairement au fond (5).

9. Dispositif d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les saillies de paroi (8) et cavités de paroi (8') ont, dans une direction perpendiculaire au fond (5), une résistance d'ancrage dans le béton plus faible que dans une direction différente de celle-ci.

10. Dispositif d'assemblage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les saillies de paroi (8) et cavités de paroi (8') ont une forme allongée, s'étendant sensiblement perpendiculairement au fond (5), et allant en s'effilant, de préférence dans la direction opposée au fond (5).

11. Dispositif d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les saillies de fond (7) et les cavités de fond (7'), ou les saillies de paroi (8) et cavités de paroi (8') de groupes voisins sont séparées par une étroite surface intermédiaire (13), ou se transforment directement les unes en les autres.

12. Dispositif d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le caisson de stockage (2), en particulier la largeur du fond (5), la hauteur et/ou l'inclinaison des parois latérales (6), est conçu de manière que deux caissons de stocka-

ge (2) opposés, d'éléments en béton (20) reliés entre eux, forment un joint de coulée (4) aussi petit que possible, pouvant loger les éléments formant boucle d'armature (3) flexibles respectifs à l'état déployés, y compris une plage de tolérance.

Fig. 1a

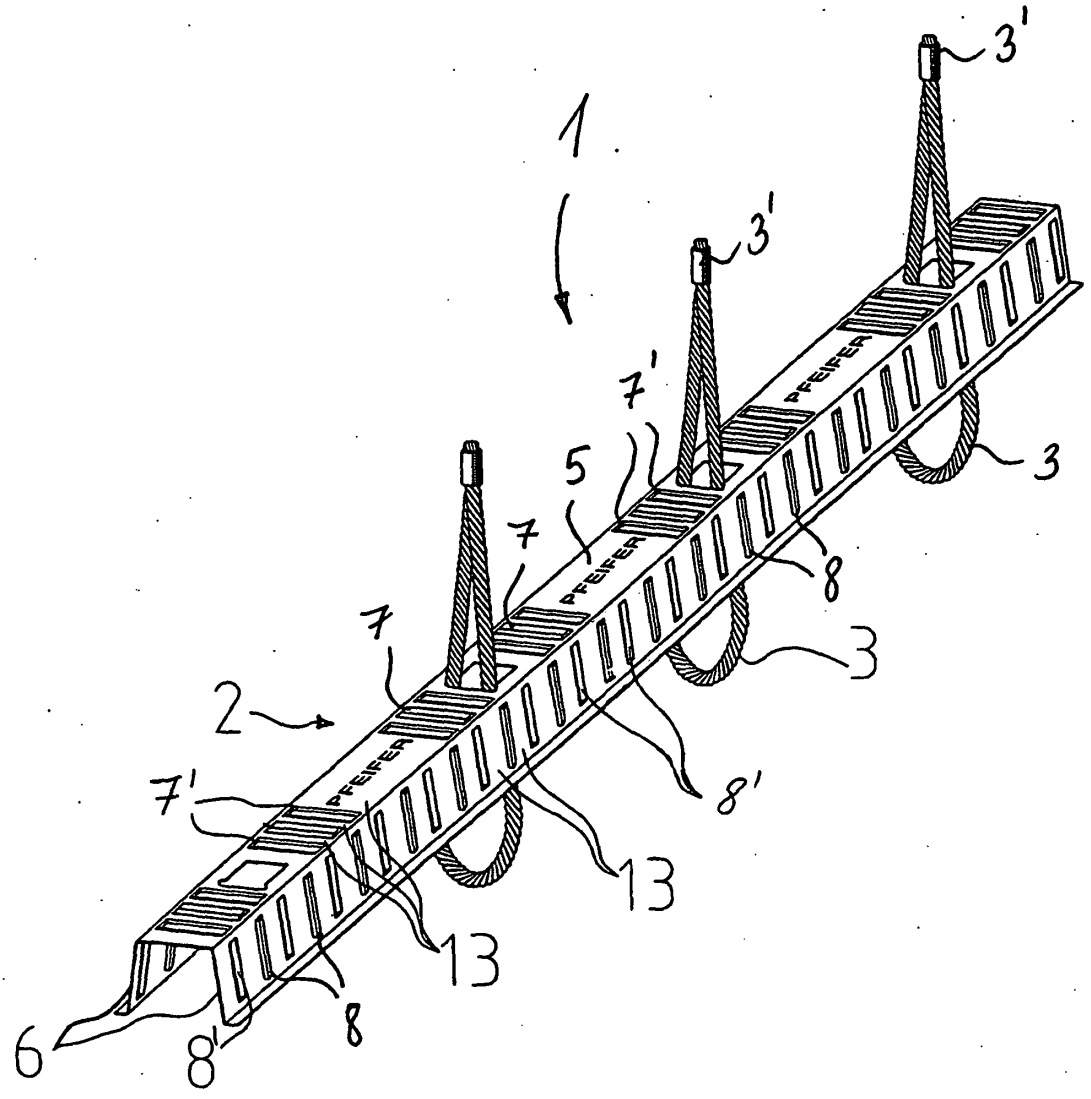


Fig.1b

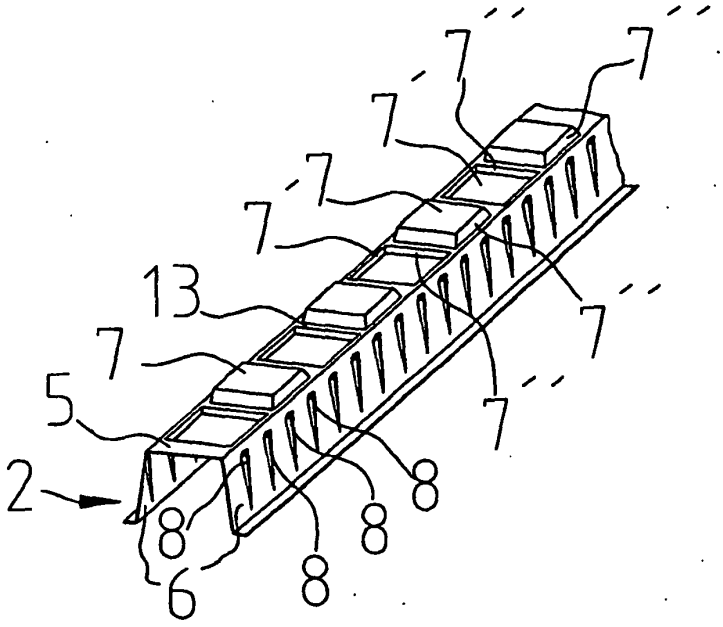


Fig.1c

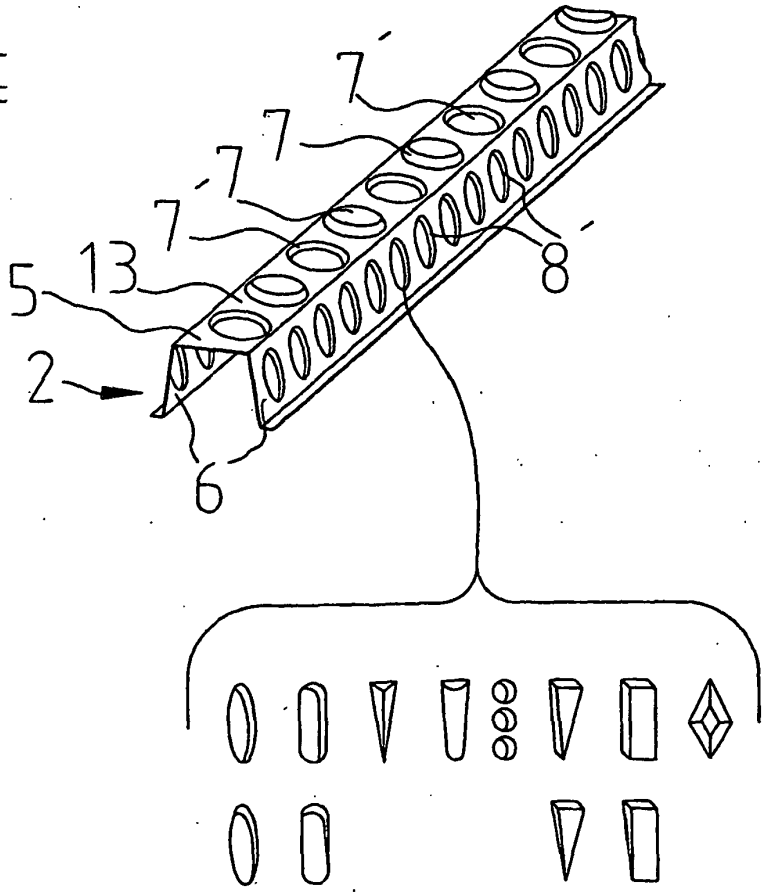


Fig.2a

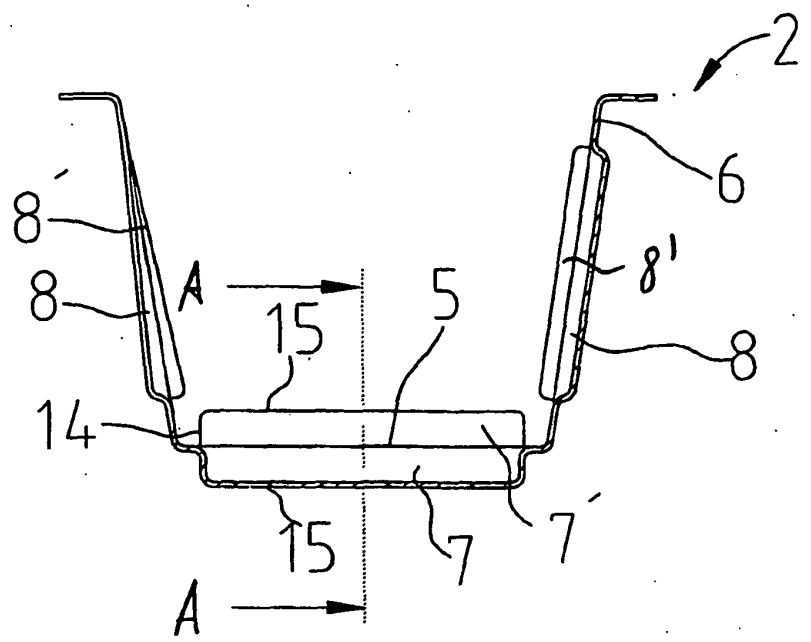

2
6
8'
8
8
A
15
5
14
15
7
7'
A

Fig.2b

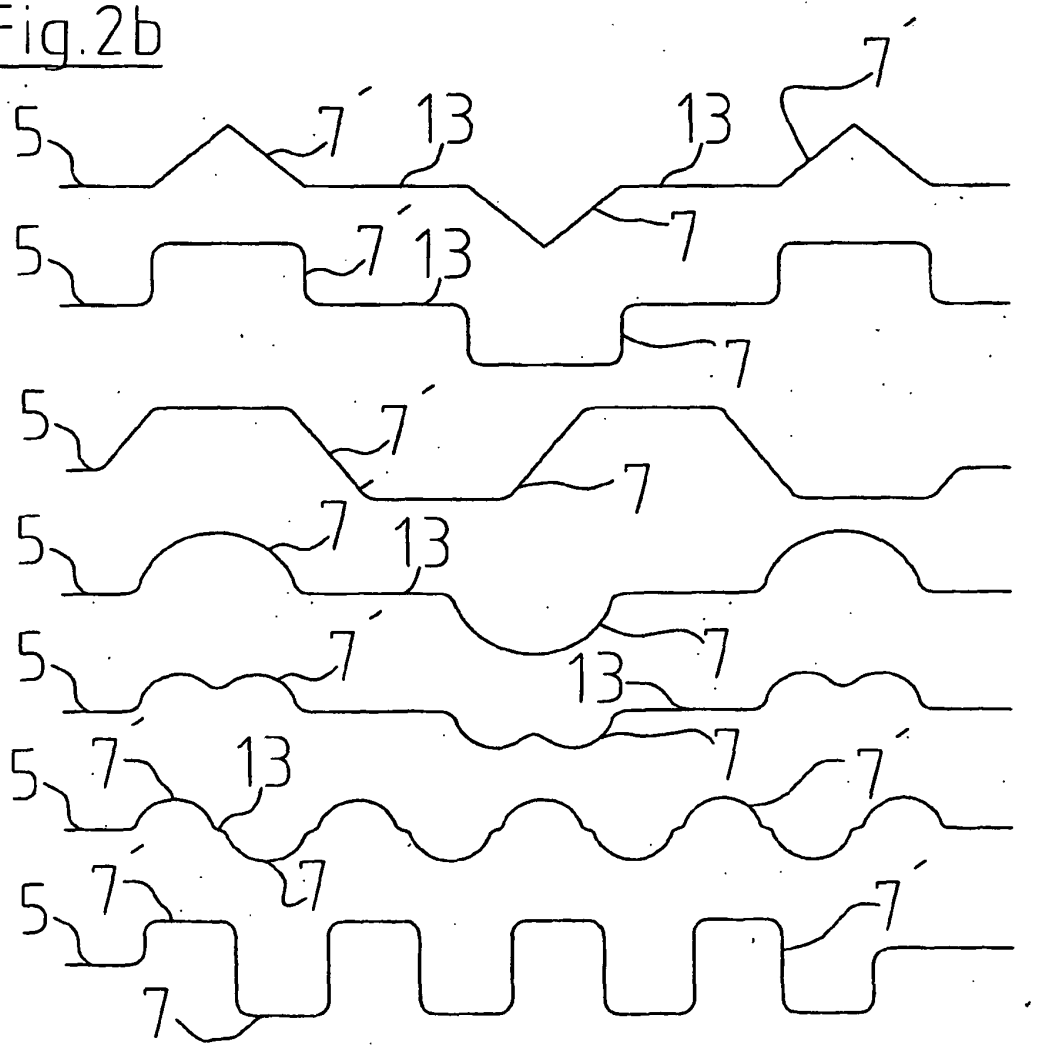

5
7'
13
13
7'
7
5
7'
13
7
5
7'
7
5
7
13
5
7
13
7
5
7
13
7
7'
5
7
7
7'
5
7
7'
7

Fig. 3

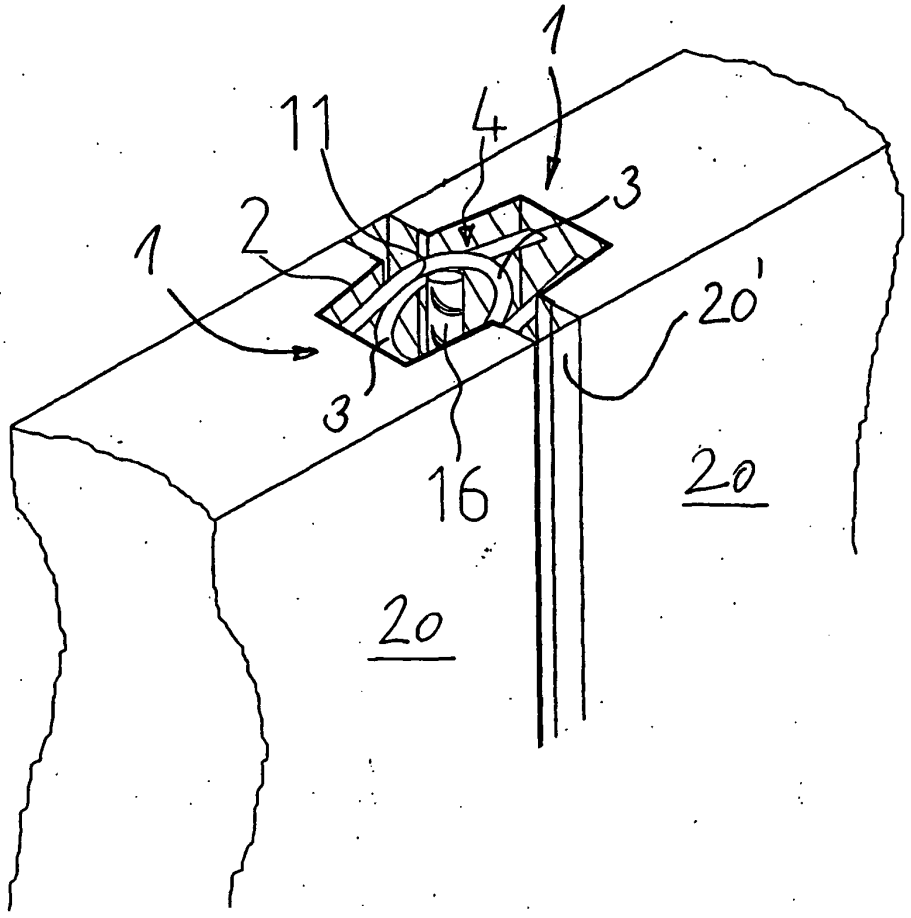
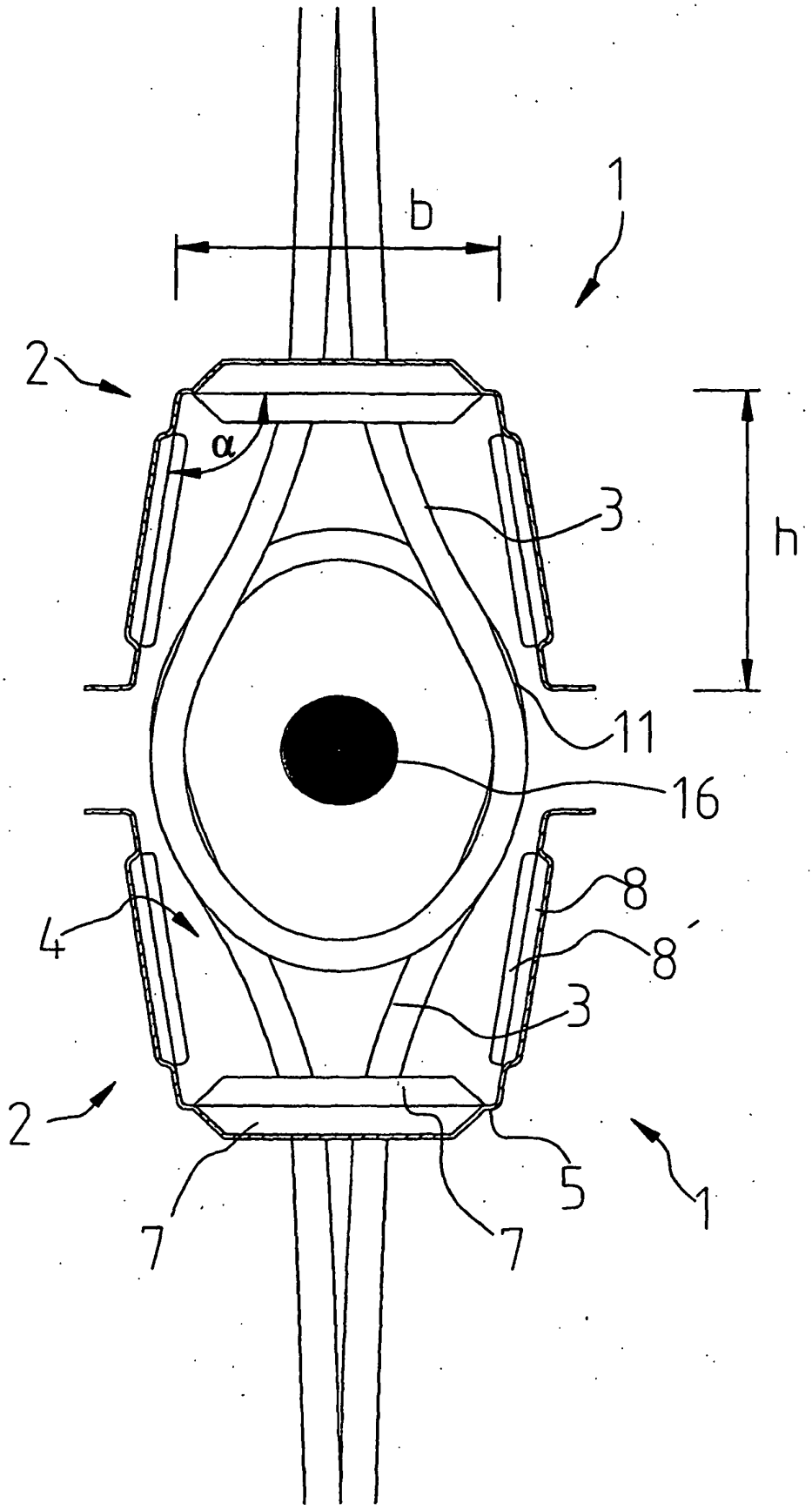


Fig. 4



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 3937275 A1 **[0002]**
- WO 03008737 A **[0003]**
- EP 0914531 A1 **[0003]**
- EP 0534475 A1 **[0003]**