



(11) **EP 3 181 772 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.06.2017 Patentblatt 2017/25**

(51) Int Cl.:  
**E04B 5/43 (2006.01) E04B 5/48 (2006.01)**  
**E04C 5/06 (2006.01) E04C 5/18 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16205449.8**

(22) Anmeldetag: **03.09.2010**

(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 SE SI SK SM TR**

• **Robert, André**  
**9445 Rebstein (CH)**

(30) Priorität: **08.09.2009 PCT/IB2009/053923**

(72) Erfinder: **Gutzwiller, Clément**  
**3422 Kirchberg (CH)**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:  
**10766337.9 / 2 475 827**

(74) Vertreter: **Fleck, Hermann-Josef**  
**Jeck & Fleck**  
**Patentanwälte**  
**Klingengasse 2**  
**71665 Vaihingen/Enz (DE)**

(71) Anmelder:  
• **acG Holding AG**  
**3422 Kirchberg (CH)**

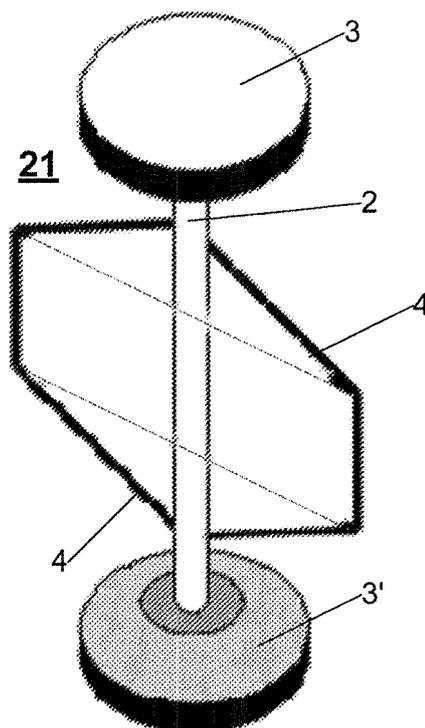
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 13-01-2017 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **BEWEHRUNGSELEMENT FÜR EINBAUTEN IN BETONKONSTRUKTIONEN**

(57) Es werden Bauelement (1, 21) vorgestellt, mit welchen eine allfällige Schwächung einer Betonkonstruktion (10) durch Einbauten (20), z.B. Medienleitungen, annähernd oder ganz eliminiert werden kann. Die Einbauten (20) werden von mindestens einem Bauelement (1, 21) umgeben, welches die Kräfte überträgt und wodurch ein Kräftefeld entsteht, das für die Einbauten kraftneutrale Zonen (31) bildet. Das Bauelement (1, 21) besteht hierzu aus einem Zugelement (2) und mindestens an einem Ende einer Verankerung (3).

**Fig 4**



**EP 3 181 772 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verstärkung von Betonbauten gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Betonkonstruktionen die als Decken, Wände und Träger eingesetzt werden, dienen unter anderen in allen modernen Bauten der Unterbringung von Medienleitungen für Wasser, Abwasser, Lüftung, Elektro und Kommunikation. Weil Lüftungsrohre normalerweise große Durchmesser aufweisen, wurden diese für Gebäude mit KlimaAnlagen separat gebaut und die Lüftungskanäle vielfach rechteckig ausgestaltet, so dass sie in der Infrastruktur, z. B. in herunter gehängten Decken versteckt werden konnten. Im Zusammenhang mit dem Energie-sparen, das immer mehr Anwendung findet, wurden immer mehr Rohre und Kanäle für Zwangslüftungen eingebaut. Dies bringt es mit sich, dass Lüftungsleitungen großen Querschnitts eingelegt werden müssen. Da Niemand in Privathäusern und Geschäftsgebäuden offen verlegte Leitungen schätzt, die nebst ästhetischen Mängeln auch Staubfänger und Schmutzzonen sind und die Raumhöhe vermindern, werden vermehrt Leitungen in die Betonkonstruktion eingebaut.

**[0003]** Allgemein werden durch fortschreitende Bedürfnisse des Komforts mehr Leerrohre für Medienleitungen wie Elektro, Audio, Heizungen und Wasser eingelegt, so dass in vielen Fällen eine akute Schwächung der Betonkonstruktionen vorliegt.

**[0004]** Im Umfeld solcher Medienleitungen entstehen in der Betonkonstruktion mehrere Hohlräume mit einer Längenausdehnung die oftmals große Bereiche der Betonkonstruktion durchlaufen. Dadurch wird insbesondere das Schubtragverhalten der Betonkonstruktionen massiv beeinträchtigt.

**[0005]** Insbesondere für das Funktionieren der Statik z. B. einer armierten Stahlbetondecke ist jedoch die Schubtragfähigkeit von entscheidender Wichtigkeit.

**[0006]** Bisher bekannte Durchstanzsysteme erlauben nur Verstärkungen der Betonkonstruktion im Bereich von Kraffteinleitungsbereichen von Stützen und dergleichen. Sie sind nicht geeignet die Probleme, welche durch Medienleitungen verursachte Schwächungen inmitten von Betonkonstruktionen bringen, zu lösen. Dies insbesondere deshalb, weil für die ermittelte Tragfähigkeit dieser Durchstanzsysteme ein voller Betonquerschnitt ohne Einlagen (z. B. Medienleitungen) vorhanden sein muss. Solche Einlagen schaffen jedoch große Zonen ohne Tragfähigkeit. Dies müsste berücksichtigt werden, indem spezielle Vorrichtungen lokal am Ort der Schwächung eingebaut werden. Solche Vorrichtungen sind bis heute nicht bekannt.

**[0007]** In der 200 22 421 U1 ist eine Baustahlkonstruktion als Bewehrung für ein Betonplattenelement, eine Betondecke oder einen Betonfußboden mit integrierter Heiz- oder Kühlfunktion angegeben, die zumindest ein Bewehrungsgitter und daran angebrachte Träger für die Heiz- bzw. Kühlrohre aufweist.

**[0008]** Die Druckschrift EP 1 207 354 A2 zeigt eine Auflageleiste für eine Bewehrung für flächige Elemente aus aushärtbarem Werkstoff. Die vorgestellte Auflageleiste weist Klemmstellen auf, wo beispielsweise Leitungen oder Heiz-/Kühlrohre angeschlossen werden können.

**[0009]** Die Schrift DE 19937414A1 beschreibt ein Bauelement, mittels welchem Aussparungen im Stützenbereich von Flachdecken aus Stahlbeton oder Spannbeton verstärkt werden können. In dieser Schrift wird das Problem erkannt, dass die Anordnung von Aussparungen einen elementaren Einfluss auf die Tragfähigkeit der Konstruktion hat. Ebenso wird erkannt, dass die Möglichkeit bestehen muss, solche Vorrichtungen auch noch während der Bauausführung, kurz vor dem Eingießen des Betons, eingebaut werden zu können.

**[0010]** Diese Offenbarung betrifft nur senkrecht zur Decke und durch die Decke geführte Leitungen in unmittelbarer Stützennähe und löst die Probleme in Bezug auf Durchstanzfestigkeit. Die Problematik ist aber vielfältiger und bereitet den Baustatikern oft Probleme, weil vor Ort und zum Zeitpunkt der Abnahme und/oder Kontrolle der Armierung schwer abzuschätzen ist, wie stark die Festigkeit durch Ansammlungen von Medienleitungen und Medienleitungen großer Durchmesser, geschwächt wird und wie verfahren werden soll, wenn vermutet wird, dass die Tragfähigkeit einer Betonkonstruktion ungenügend ist. Je perfekter heute eine Installation durch den Sanitär-, den Elektro- und den Lüftungsinstallateur ausgeführt wird, desto mehr und vor allem, desto grösser werden die Anzahl und die Durchmesser der Rohre, die für die spätere Unterbringung der Medienleitungen in eine Betonkonstruktion eingebaut werden. Dem Baustatiker wird normalerweise keine Meldung gemacht, er wird vor Ort mit den Tatsachen konfrontiert und muss die Armierung in der Regel unter Zeitdruck abnehmen.

**[0011]** Bei der statischen Planung, also bei der Auslegung der Armierung einer BetonKonstruktion wird dieser Tatsache bisher allenfalls bei der Dimensionierung von Trägern Beachtung geschenkt. Für Decken und Wände vertraut man auf die normalerweise mit Sicherheiten ausgelegte Armierung. Die Leitungen werden vor dem Eingießen des Betons, aber vielfach nach der Festlegung der statisch notwendigen Armierung durch die Arbeiter vor Ort eingelegt. Dem Bauingenieur der die Statik vor dem Eingießen des Betons abnehmen muss und für deren Qualität haftet, wird bisher kein Mittel zur Verfügung gestellt, mit dem er kurzfristig, mit einfachen Mitteln und vor Ort in der Konstruktion, eine statische Verstärkung einbauen könnte.

**[0012]** Die vorliegende Erfindung stellt sich nunmehr die Aufgabe mit einem Bauelement die Betonkonstruktionen der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass in der Planungsphase Mittel zur Verfügung gestellt werden, welche lokal eingesetzt die Schwächungen durch Medienleitungen reduzieren oder gar eliminieren können. Jedoch auch Mittel zur Verfügung gestellt werden, die noch zum Zeitpunkt der Abnahme der Armierung

lokal eingebaut werden können, wobei diese nach dem Eingießen des Betons die Verstärkung der Betonkonstruktion gewährleistet indem sie mittels klarem und für den Bauingenieur mittels leicht erkennbarem Kräftemodell im Bereich der Medienleitungen das Schubtragverhalten derart verstärkt, dass die Statik der Betonkonstruktion den ursprünglich durch den Baustatiker mit der Berechnung der Armierung vorgenommenen Auslegung entweder vollständig oder zumindest in Annäherung entspricht.

**[0013]** Diese Aufgabe löst ein Bauelement für Betonkonstruktionen mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Weitere erfindungsgemäße Merkmale gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor und deren Vorteile sind in der nachfolgenden Beschreibung erläutert.

**[0014]** Grundlage der Erfindung ist ein Verfahren, das dem Bauingenieur erlaubt sowohl in der Planungsphase als auch vor Ort mittels Bauelementen mit Kräftemodellen wirksame Maßnahmen zu treffen, um die konventionell bewehrte Betonkonstruktion lokal durch geeignete Mittel in der Art zu verstärken, dass die Baukonstruktion nicht durch Medienleitungen übermäßig geschwächt wird respektive, nicht unnötige Überdimensionierungen derselben zu unwirtschaftlichen Baukonstruktionen führen müssen. Zu diesem Zweck werden die in der Folge als Einbauten 20 bezeichneten Einlagen und Medienleitungen mittels Bauelementen 1,21,22,23 umgeben, welche Kräfte übertragen und klar erkennbare kraftneutrale Zonen 31 bilden. Auf jede Betonkonstruktion wirken die Schubkräfte 16,16'. Die Figuren zeigen solche Baukonstruktionen jeweils in der Horizontalen Anordnung, gelten aber für jede beliebigen Lage.

**[0015]** Im Folgenden werden verschiedene Kräftemodelle beschrieben. Das ZD-Kräftemodell 40 wird mittels ZD-Bauelement 21 gelöst, das SB-Kräftemodell 41 wird durch ein SB-Bauelement 22 gelöst und die Anforderungen eines HS-Kräftemodelles 42 ermöglicht ein HS-Bauelement 23.

**[0016]** Das ZD-Kräftemodell 40 ist in Fig. 1 dargestellt. Die kraftneutrale Zone 31 wird durch eine Zugzone 33 und eine Druckzone 32 gebildet. Die Druckkräfte werden durch den Beton 12 und weitere Teile des Bauelementes 1 wie z.B. die in Fig. 21,22 dargestellten Verlängerungen 8 übernommen, während zur Aufnahme der Schubkräfte 16,16' ein ZD-Bauelement 21 mit mindestens einem Bauelement 2 dient.

**[0017]** Das SB-Kräftemodell 41 ist in Fig. 2 dargestellt. Die kraftneutrale Zone 31 wird durch eine M-Q-Zone 37 ermöglicht, welche die Biegemomente 34 und die Schubkräfte 36 übertragen kann. Die Biegemomente 34 und die Schubkräfte 36 werden durch ein SB-Bauelement 22 mit mindestens einem biegesteifen Element 6 übernommen.

**[0018]** Zwei beliebige Kräftemodelle und kraftneutrale Zonen können durch die Verbindung über ein HS-Kräftemodell 42 in der Art kombiniert werden, dass eine Horizontalschubzone 35 entsteht, welche die Horizontalschubkräfte 18 aufnimmt (Fig. 3). Dieselbe Kombination

kann mit einem SB-Kräftemodell 41 und dem HS-Kräftemodell 42 gemacht werden, diese ist hier aber nicht zeichnerisch dargestellt.

**[0019]** In der Zeichnung zeigt:

- |    |         |   |
|----|---------|---|
| 5  | Fig. 1  | ZD-Kräftemodell   |
|    | Fig. 2  | SB-Kräftemodell   |
|    | Fig. 3  | Kombination von einem ZD-Kräftemodell mit einem HS-Kräftemodell                                   |
| 10 | Fig. 4  | ZD-Bauelement mit runden Endstücken   |
|    | Fig. 5  | ZD-Bauelement mit viereckigen Endstücken  |
|    | Fig. 6  | in der Betonkonstruktion eingebautes ZD-Bauelement  |
|    | Fig. 7  | verschiedene Formen der Halterungen am Bauelement   |
| 15 | Fig. 8  | ZD-Bauelement mit Hohlraum bildender Zugstange  |
|    | Fig. 9  | ZD-Bauelement mit Hohlraum bildender Zugstange verstärkt  |
| 20 | Fig. 10 | in der Betonkonstruktion eingebautes ZD-Bauelement mit Hohlraum bildender Zugstange verstärkt     |
|    | Fig. 11 | Hohlraum bildende Zugstangen verschiedener Bauart von ZD-Bauelementen                             |
| 25 | Fig. 12 | Verbindung von mehreren ZD-Bauelementen   |
|    | Fig. 13 | ZD-Bauelement mit winklig angeordneter Zugstange und Verankerung                                  |
|    | Fig. 14 | kreuzweise und winklig angeordnete Zugstange und Verankerung von ZD-Bauelementen                  |
| 30 | Fig. 15 | eine Vielzahl kreuzweise und winklig angeordnete Zugstangen und Verankerungen von ZD-Bauelementen |
|    | Fig. 16 | U-förmiges SB-Bauelement mit Verankerungen  |
| 35 | Fig. 17 | verschiedene Formen von SB-Bauelementen   |
|    | Fig. 18 | Anordnung eines HS-Bauelementes in der Decke  |
|    | Fig. 19 | verschiedene Ausführungsformen verschiedener HS-Bauelemente                                       |
| 40 | Fig. 20 | geprüfte, einfache Ausführungsform mit definierter kraftneutraler Zone                            |
|    | Fig. 21 | geprüfte, geschlossene Ausführungsform mit definierter kraftneutraler Zone                        |
|    | Fig. 22 | geprüfte, offene Ausführungsform mit definierter kraftneutraler Zone                              |
| 45 |         |   |

**[0020]** Die Figuren stellen mögliche Ausführungsbeispiele dar, welche in der nachfolgenden Beschreibung erläutert werden.

**[0021]** Die Erfindung gewährleistet im Bereich der genannten Hohlräume in Querrichtung das notwendige Schubtragverhalten durch Schaffung eines klaren Kräfteflusses. So wird die entstehende Zugkomponente herrührend von den Schubkräften (z. B. Fachwerk-Modell) durch die nachfolgend beschriebenen Systeme und Vorrichtungen aufgenommen. Es wird lokal durch die Systeme ein armerter Bereich für die Kraftübertragung geschaffen. Dies geschieht je nach Kräftemodell durch

Mittel wie z.B. Armierungsbügel, Rahmensysteme, Ringe, Dübel und dergleichen die nachfolgend beschrieben sind. Es resultiert ein erhöhter Schubwiderstand der Betonkonstruktion. Sie ermöglicht die notwendige Anordnung und Führung der Medienleitungen und die Aufhängung der entstehenden Zugkräfte dergestalt, dass die notwendigen Kräfteflüsse und Betondruckdiagonalen sich ausbilden können. Dies geschieht durch an die oben genannten Systeme und Vorrichtungen angeordneten Schlaufen, Bänder, Eisen etc. Ebenso ist es möglich, die Medienleitungen an Ort zu lassen und die neuen Bauelemente 1 so anzuordnen, dass sich die notwendigen Druckdiagonalen trotz der Medienleitungen frei ausbilden können.

**[0022]** Ein der Erfindung zugrunde liegende Ausführung des Bauelementes 1, das ZD-Bauelement 21 ist in den Fig. 4 und 5 abgebildet. Wesentlichster Teil des ZD-Bauelementes 21 ist die Zugstange 2. Diese wirkt als Zugbandelement in beiden Richtungen. Die Zugstange 2 kann gerade oder in jeder denkbaren Ausführung z. B. als gebogener Stab oder Rahmen ausgebildet sein. Um das ZD-Bauelement 21 im Beton 12 sicher zu verankern, kann es mindestens am einen Ende mit einer Verankerung 3 ausgestattet werden. Diese Verankerung 3 können aus runden oder eckigen Aufstauhungen, aus konventionellen Endverankerungen wie angeschweißten Quereisen oder Abbiegungen bestehen. Sie dienen immer der Verankerung der Zugstange 2 im Beton 12 nach dem Eingießen.

**[0023]** Fig. 6 zeigt ein eingebautes ZD-Bauelement 21. Die Druckdiagonalen 30 wirken auf die mit den Verankerungen 3, 3' verbundene Zugstange 2, so dass die Einbauten 20 in einer kraftneutralen Zone 31 untergebracht werden können. Das ZD-Bauelement 21 übernimmt die Übertragung der Kräfte, so dass auch beim Einbau vieler und/oder großer Einbauten 20 wie z. B. Medienleitungen die Betonkonstruktion 10 mit einer bereits ausgelegten und vorhandenen konventionellen Armierung 11 statisch wenig oder gar nicht geschwächt wird.

**[0024]** Um die Einbauten 20 auch während des Eingießens des Betons 12 in der kraftneutralen Zone 31, also in dem dafür vorgesehenen Hohlraum für die Führung der Einbauten 20 zu halten, wird mit der Zugstange 2 oder den Verankerungen 3, 3' eine Halterung 4 fest oder lösbar verbunden. Diese besteht z. B. aus Stäben, Bändern oder Schlaufen mit welchen der mögliche Hohlraum für die Führung der Medienleitungen gesteuert und definiert wird. In Fig. 7 ist dargestellt, welche Ausführungsformen möglich sind. Ferner ist auch daran gedacht diese Halterungen 4 als Drähte oder Bänder auszubilden, welche mindestens mit einem Ende an der Zugstange 2 oder den Verankerungen 3, 3' lösbar festgemacht sind. Auf diese Weise kann ein ZD-Bauelement 21, oder ein SB-Bauelement 22 und auch ein HS-Bauelement 23 noch im letzten Moment vor dem Eingießen des Betons 12 noch eingesetzt und die Einbauten 20 mit der am einen Ende losen Halterung 4 umfasst und so mit dem

entsprechenden Bauelement 21,22 oder 23 verbunden werden. Es geht bei dieser Handlung ja darum, die Einbauten 20 auch während des Eingießens im dafür vorgesehenen Hohlraum, der kraftneutralen Zone 30 zu halten.

**[0025]** Andere Ausführungsformen sind in den Fig. 8 bis Fig. 11 dargestellt. Bei solchen Ausführungsformen bildet das Zugelement 2 gleichzeitig auch die Halterung 4 für die Einbauten 20. In diesen Figuren dargestellte Elemente eignen sich zum geplanten Einbau, so dass den Handwerkern vorgegeben wird, wo sie Ihre Medienleitungen verlegen dürfen und sollen. Wird ein Bauelement 21, 22 oder 23 im frühen Zeitpunkt d. h. z. B. schon in der Planung durch den Sanitärinstallateur, den Lüftungstechniker oder den Elektriker vorgesehen, kann dieser seine Leitungen in die Halterungen 4 der bereits vor Ort vorhandenen Bauelemente 21, 22 oder 23 einführen. Die Erfindung bietet so den Bauleuten eine Möglichkeit die statische Sicherheit für das Verlegen von Einbauten 20 zum frühen Zeitpunkt vorzusehen.

**[0026]** Um die Position mehrerer Bauelemente 21,22 und/oder 23 in Längsrichtung der kraftneutralen Zone 31 festzulegen, können mehrere Bauelemente 21,22 und/oder 23 durch Verbindungen 5 (Fig. 12) miteinander verbunden werden. Dies ist dann notwendig, wenn die Gefahr besteht, dass durch das Eingießen des Beton 12 die Bauelemente 21, 22 und/oder 23 verschoben werden könnten und dadurch nicht genau an dem Ort wirken würden, an dem der Bauingenieur die Verstärkung wünscht.

**[0027]** Die Verankerung 3 muss nicht, wie oben beschrieben, eine Aufstauung oder ein angeschweißtes Teil sein. Wie in Fig. 13 dargestellt kann die Zugstange 2 und die Verankerung 3 auch aus einem abgebogenen Winkel bestehen. Zugstange 2 und Verankerung 3 übernehmen dann die Schubkräfte 16 in den Druckdiagonalen 30 wechselseitig. Zugstange 2 und Verankerung 3 können beide die Zugkräfte die durch die Schubkräfte 16 entstehen übernehmen. Sie sind in der Regel in einem Winkel von 90° angeordnet. Wie in Fig. 13 - 15 dargestellt kann auch mit dieser Anordnung für die Einbauten 20 und speziell für Medienleitungen mit großem Durchmesser eine kraftneutrale Zone 31 geschaffen werden.

**[0028]** Gerade im modernen Bau der den Anforderungen der Gebäude Organisation (Facility-Management) genügen muss werden oft sehr viele einbauten 20, vor allem auch Medienleitungen mit großen Durchmessern eingebaut. Sollte dies nicht schon zum Zeitpunkt der statischen Auslegung der Betonkonstruktion bekannt gewesen sein, kann es zu großen Problemen führen. Es ist deshalb denkbar, dass eine Vielzahl von kreuzweise angeordneten Kombinationen von winklig abgebogenen Elementen aus Zugstangen 2 und Verankerungen 3 eingesetzt werden. Auf diese Weise wird wie in Fig. 15 gezeigt eine Vielzahl kraftneutraler Zonen 31 für die Unterbringung von Einbauten 20 geschaffen, wobei die Betonkonstruktion 10 möglichst nicht geschwächt wird.

**[0029]** In gewissen Fällen kann es sich lohnen oder ist es erforderlich, speziell geformte SB-Bauelemente 22

einzusetzen. Fig. 16 zeigt solche biegesteife Elemente 6, welche den Vorteil haben, dass sie eine noch größere genau vorgegebene kraftneutrale Zone 31 für Einbauten 20 schaffen. Die Einbauten 20 lassen sich mit solchen biegesteifen Elementen 6 zielsicher bündeln. Ein biegesteifes Element 6 besteht z.B. aus einem Rahmen 7, welcher die Schubkräfte 16 in Form von Biegemomenten und Querkräften übernimmt und dadurch ein SB-Bauelement 22 gemäß Fig. 2 darstellt. In Fig. 17 sind ein paar Variationen solcher SB-Bauelemente 22 in Form von Rahmen 7 dargestellt. Auch solche Rahmen 7 können mittels Verbindungen 5 miteinander verbunden werden.

**[0030]** Grundsätzlich sollen Varianten vorgestellt werden, die dem Baustatiker ermöglichen, auch im letzten Moment vor dem Eingießen des Betons 12 noch Vorkehrungen zu treffen, dass die Betonkonstruktion 10 keine Schwachstellen aufweist und den Anforderungen entspricht. Es sei nicht das Ziel, dass man die konventionelle Armierung weniger stabil auslege. Das Ziel ist es vielmehr durch ungeplante Einbauten verursachte Schwächungen reduzieren oder sogar eliminieren zu können.

**[0031]** Um die oben und in den Fig. 1 bis 19 grundsätzlich erklärten Tatsachen in der praktischen Anwendung zu beobachten wurden Bauelemente 1 in der Form wie sie in Fig. 20 bis Fig. 22 gezeigt werden praktischen Tests unterzogen. Es zeigt sich, dass das ZD-Kräftemodell mit den in den Fig. 20 - 22 gezeigten Formen die besten Ergebnisse erzielen. Im technischen Sinne sind diese Formen lediglich Weiterentwicklungen der in Figuren 4, 5, 8 und 9 dargestellten ZD-Bauelementen 21. Das Kräftemodell 40 ist in Fig. 1 dargestellt. Die kraftneutrale Zone 31 wird durch eine Zugzone 33 und eine Druckzone 32 (Fig. 1) gebildet. Die Druckkräfte werden durch den Beton 12 und die Verankerungen übernommen, während zur Aufnahme der Zugkräfte der Zugzone 33, 33' ein ZD-Bauelement 21' - 21''' (Fig. 20 - 22) mit mindestens einem Zugelement 2, 2' dient.

**[0032]** Die in Fig. 20 - 22 dargestellten ZD-Bauelemente 21' - 21''' gewährleisten im Bereich der Einbauten 20 das notwendige Schubtragverhalten durch Schaffung eines klaren Kräfteflusses mit der kraftneutralen Zone 31. So wird die entstehende Zugkomponente herrührend von den Schubkräften (z. B. Fachwerk-Modell) durch die ZD-Bauelemente 21' - 21''' aufgenommen und lokal verstärkter Bereich für die Kraftübertragung geschaffen. Dies geschieht durch Mittel wie Armierungsbügel und dergleichen. Es resultiert ein klar quantifizierbarer, erhöhter Schubwiderstand der

**[0033]** Betonkonstruktion. Sie ermöglicht die notwendige Anordnung und Führung der Einbauten 20 (Medienleitungen) und die Anbindung der entstehenden Zugkräfte dergestalt, dass die notwendigen Kräfteflüsse und Betondruckdiagonalen sich ausbilden können. Es ist möglich, die Medienleitungen an Ort zu lassen und die ZD-Bauelemente 21 wie sie in Fig. 20 - 22 dargestellt sind so anzuordnen, dass sich die notwendigen Kräfteflüsse trotz der Einbauten 20 (Medienleitungen) frei ausbilden können. Damit werden durch Einbauten 20 verursachte

lokale Schwächungen der Betonkonstruktion 11 lokal kompensiert und in der gesamten Betonkonstruktion 11 integriert.

**[0034]** Wesentlichster Teil der ZD-Bauelemente 21' - 21''' ist die Zugstange 2, 2'. Diese wirkt als Zugbandelement in beiden Richtungen. Um die ZD-Bauelemente 21' - 21''' im Beton sicher zu verankern, wird es an den Enden mit Verankerungen 3 ausgestattet. Die Verankerungen 3 bestehen z. B. aus angeschweißten Quereisen, geschraubten Ansätzen, Aufstauchungen oder Abbiegungen. Sie dienen der Verankerung der Zugstange 2, 2' im Beton nach dem Eingießen. Dazu können die in den Fig. 21 und Fig. 22 dargestellten Verlängerungen 8 zusätzliche Funktionen übernehmen, wie z. B. das Verhindern von Rissen und die Vermeidung von größeren Deformationen etc. in enger Nachbarschaft der Bauelemente 21' - 21''' . Sie dienen auch einer "sanften" Übergabe der Kräfte von den ZD-Bauelementen 21' - 21''' an den Beton.

**[0035]** Die ZD-Bauelemente 21' - 21''' übernehmen die Übertragung der Kräfte lokal und können an beliebigen Stellen, auch mehrfach eingesetzt werden. Beim Einbau vieler und großer Einbauten 20 wird die Betonkonstruktion 10 mit einer bereits ausgelegten und vorhandenen konventionellen Armierung 11 statisch wenig oder gar nicht geschwächt. Die durch Einbauten 20 verursachten lokalen Schwächungen werden durch den Einsatz von erfindungsgemäßen ZD-Bauelementen 21'-21''' kompensiert.

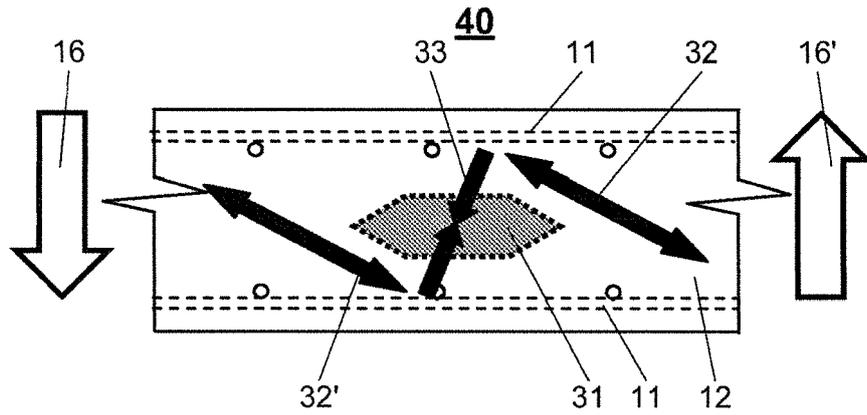
**[0036]** Grundsätzlich sollen auch die in den Fig 20 - 22 vorgestellten Varianten der ZD-Bauelemente 21' - 21''' dem Baustatiker ermöglichen, noch im letzten Moment z. B. anlässlich einer letzten durch den Statiker vorgenommenen Kontrolle vor dem Eingießen des Betons Vorkehrungen zu treffen, so dass die ganze Betonkonstruktion 10 keine Schwachstellen aufweist und den Anforderungen entspricht. Es ist nicht das Ziel und die Aufgabe der Erfindung, dass man die konventionelle Armierung weniger stabil auslegen muss! Das Ziel ist es vielmehr Schwächungen die von Einbauten 1 herrühren durch entsprechende Maßnahmen zu korrigieren. Dass dies mit den in Fig. 20 - 22 dargestellten ZD-Bauelementen 21' - 21''' erreicht wird haben intensive Tests bewiesen.

#### Patentansprüche

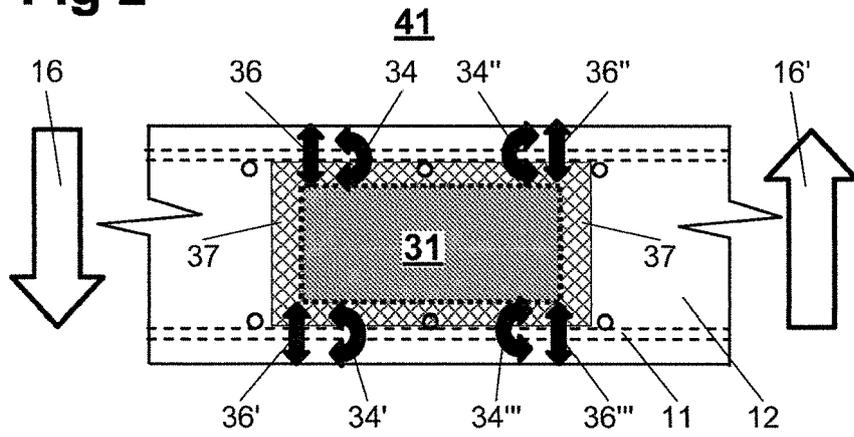
1. Vorrichtung zur Verstärkung von Betonbauten, die mittels eingesetzter Bauelemente geschwächte Zonen überbrückt, welche durch Einbauten (20) entstehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zur konventionellen, ursprünglich durch den Baustatiker berechneten Auslegung der Armierung (11) und vor dem Eingießen des Betons die Einbauten (20) mit mindestens einem Bauelement (1) umgeben sind, welches die Kräfte überträgt, wodurch mindestens ein Kräftemodell entsteht, das für die Einbauten kraftneutrale Zonen (31) bildet, durch

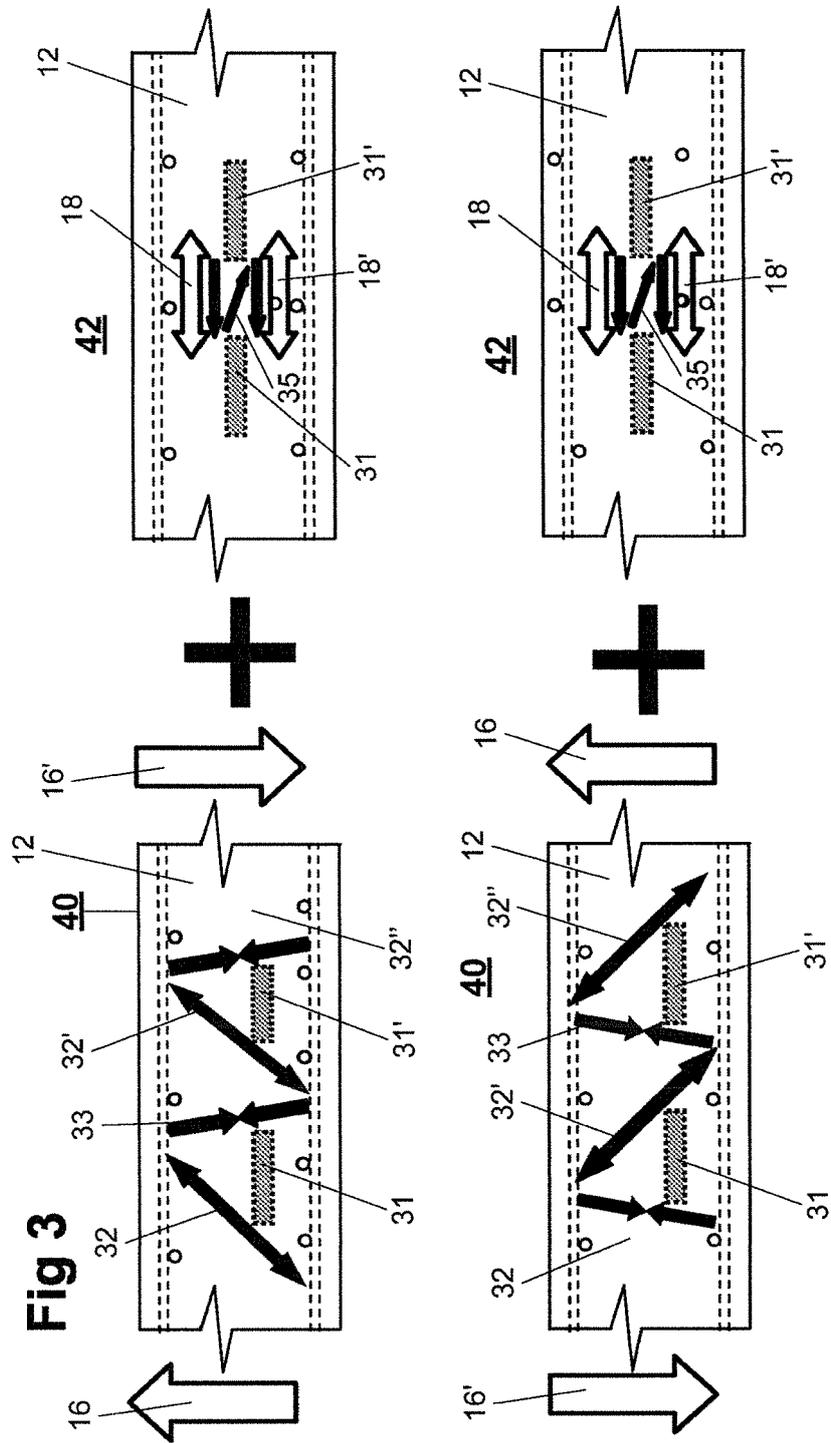
- welche die Lage der Einbauten (20) definiert ist und in welchen die Einbauten untergebracht werden, indem das lokale Schubtragverhalten der Statik im Bereich der Einbauten (20) durch das Bauelement (1) verstärkt wird, so dass die durch die Einbauten (20) verursachten Schwächungen der Betonkonstruktion mindestens minimiert sind und damit die geschwächte Betonkonstruktion verbessert ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement (1) aus einem ZD-Bauelement (21) besteht, durch welches mindestens ein ZD-Kräftemodell (40) gebildet ist, das aus mindestens einer Druckzone (32) und mindestens einer Zugzone (33) besteht.
  3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement (1) aus einem SB-Bauelement (22) besteht, durch welches mindestens ein SB-Kräftemodell (41) gebildet ist, welches aus mindestens einer M-Q-Zone (37) besteht und Biegemomente (34) und Schubkräfte (36) übernimmt.
  4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement (1) aus einem HS-Bauelement (23) besteht, durch welches mindestens ein HS-Kräftemodell (42) gebildet ist, welches aus mindestens einer Horizontalschubzone (35) besteht.
  5. Vorrichtung nach Anspruch 2 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Bauelement (1) mindestens ein Kräftemodell gebildet ist, das aus mindestens einem ZD-Kräftemodell (40) und mindestens einem HS-Kräftemodell (42) besteht.
  6. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Bauelement (1) ein Kräftemodell gebildet ist, das aus mindestens einem SB-Kräftemodell (41) und mindestens einem HS-Kräftemodell (42) besteht.
  7. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement mindestens ein Zugelement (2) aufweist.
  8. Vorrichtung gemäss Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement mindestens ein Zugelement (2) und mindestens eine Halterung (4) aufweist.
  9. Vorrichtung gemäss Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement mindestens ein Zugelement (2),
- mindestens eine Halterung (4) und mindestens eine Verankerung (3) aufweist.
10. Vorrichtung gemäss Anspruch 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement (1) aus mindestens einem im Beton verankerten und biegesteifen Element (6) besteht.
  11. Vorrichtung gemäss Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das biegesteife Element (6) einen Rahmen (7) bildet.
  12. Vorrichtung gemäss Anspruch 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Bauelemente (1) durch mindestens eine Verbindung (5, 5') miteinander verbunden sind.
  13. Vorrichtung gemäss Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung zwischen mindestens zwei Bauelementen (1) entlang der kraftneutralen Zone (31) angeordnet ist.
  14. Vorrichtung gemäss Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** Verbindungen (5, 5') zwischen mindestens zwei Bauelementen (1) quer zur kraftneutralen Zone (31) angeordnet sind.
  15. Vorrichtung gemäss Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** Verbindungen (5, 5') zwischen mindestens zwei Bauelementen (1) entlang der kraftneutralen Zone (31) und quer zur kraftneutralen Zone (31) angeordnet sind.

**Fig 1**

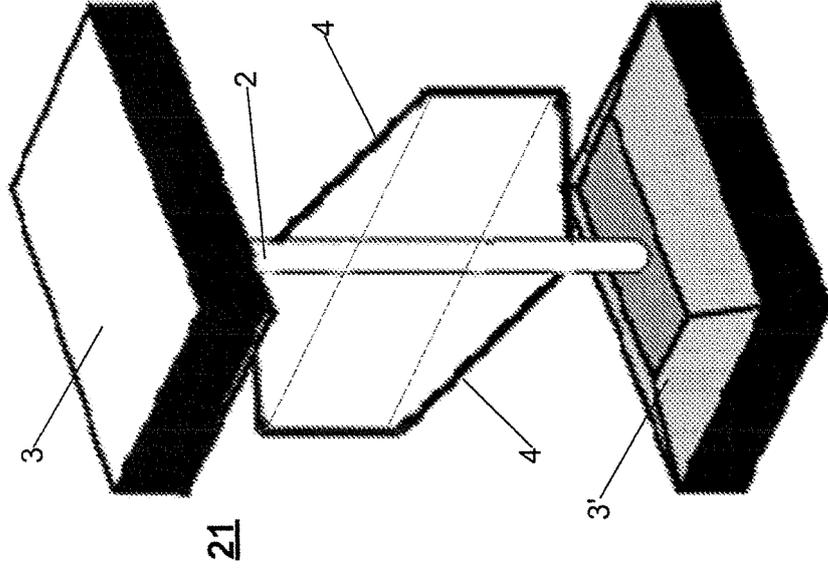


**Fig 2**

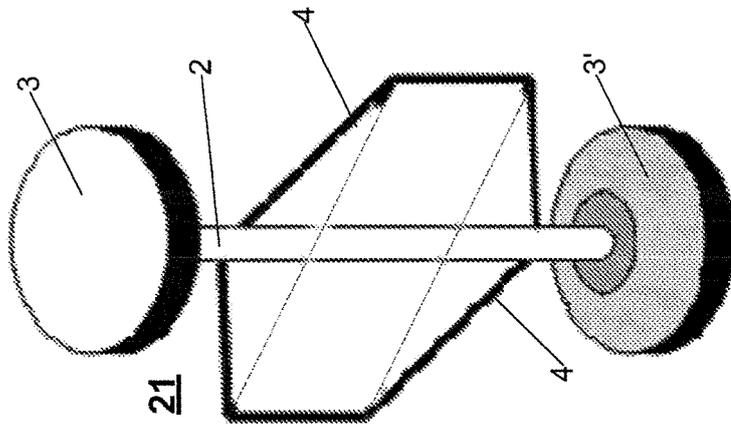


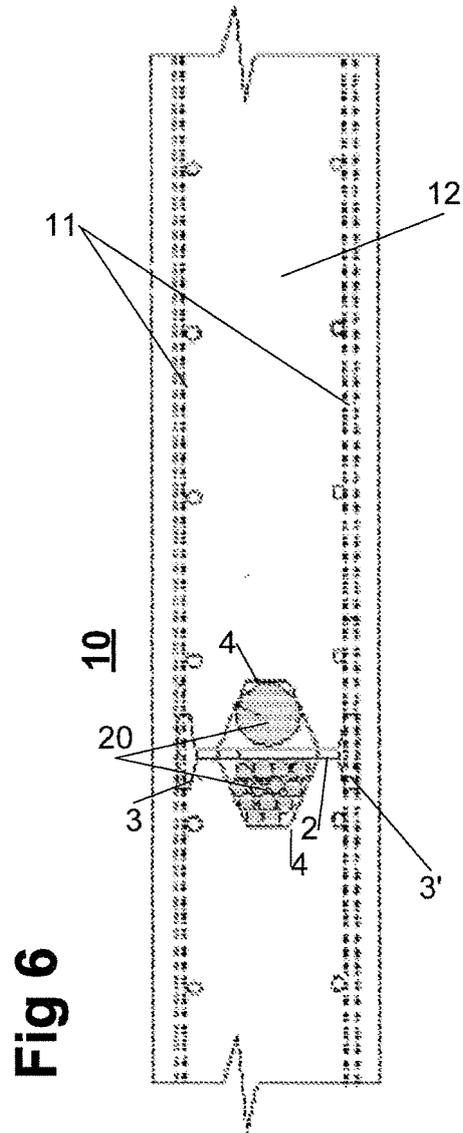


**Fig 5**



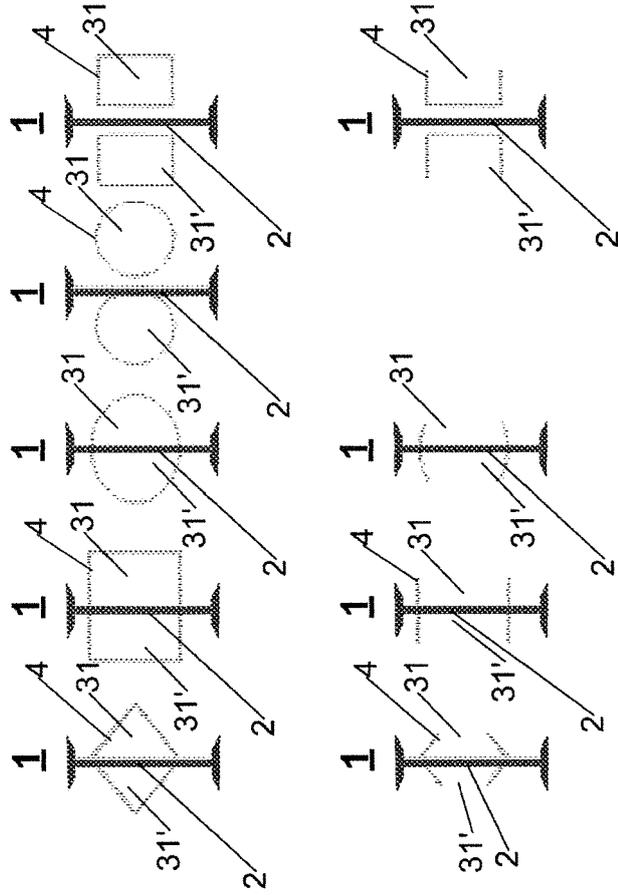
**Fig 4**

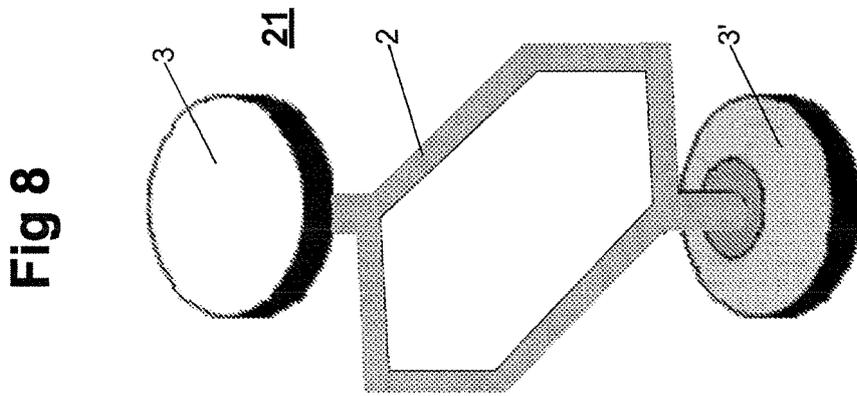
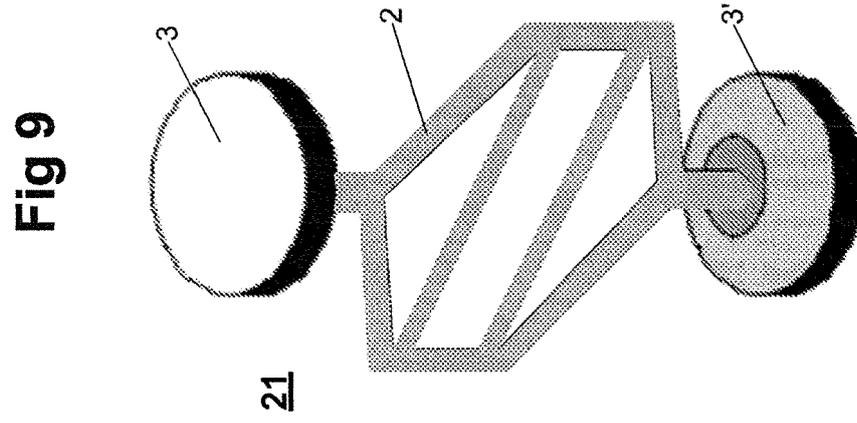




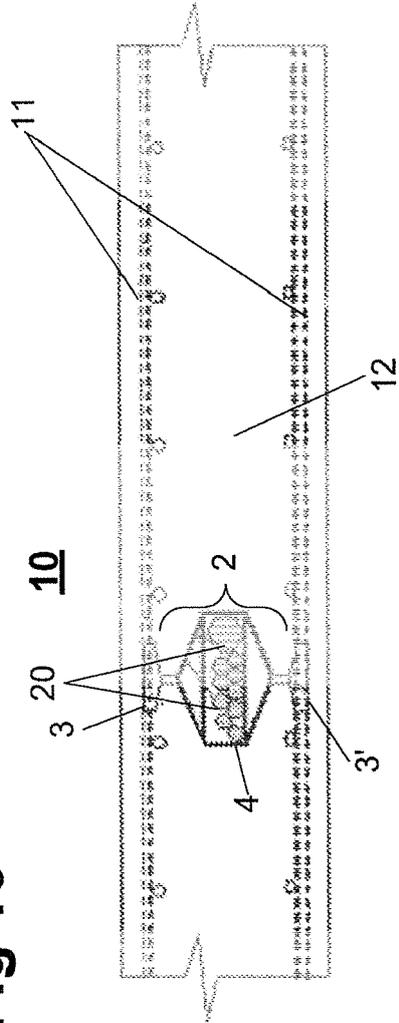
**Fig 6**

Fig 7

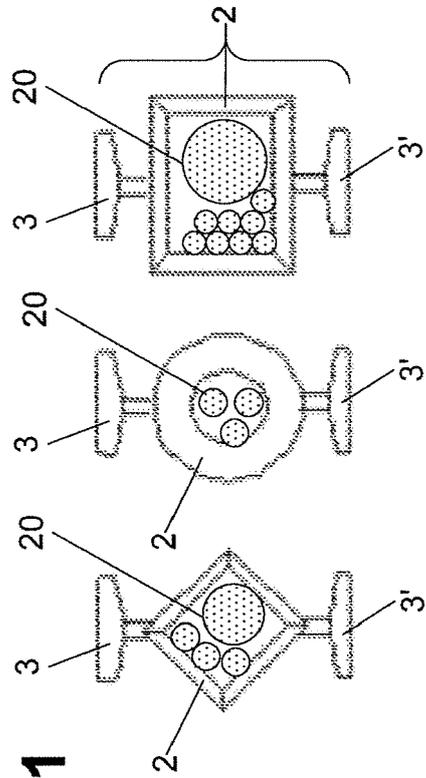




**Fig 10**



**Fig 11**



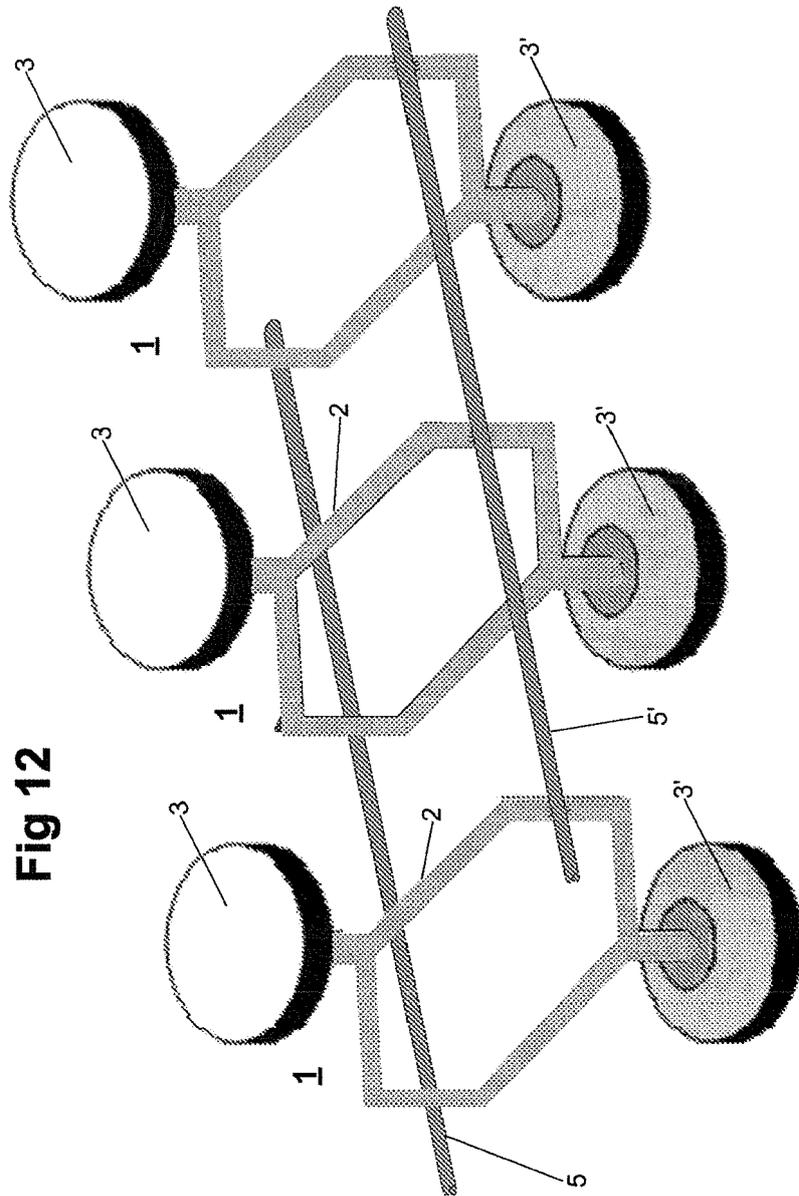
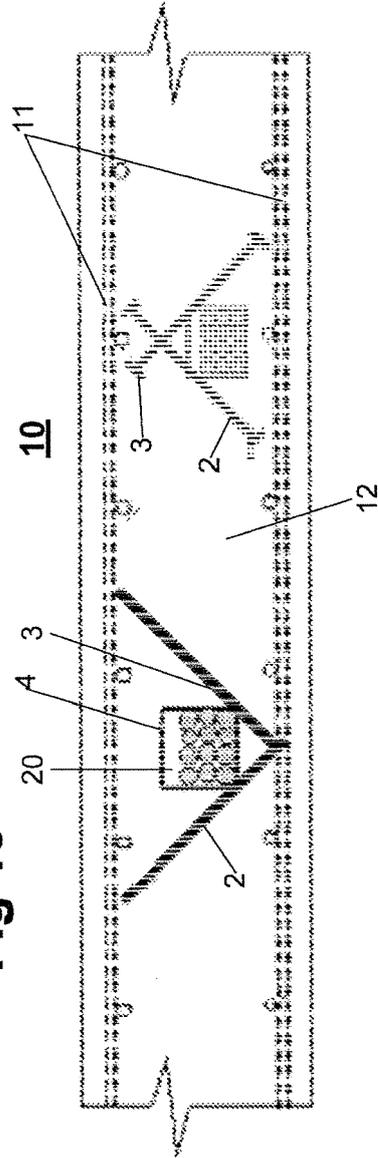
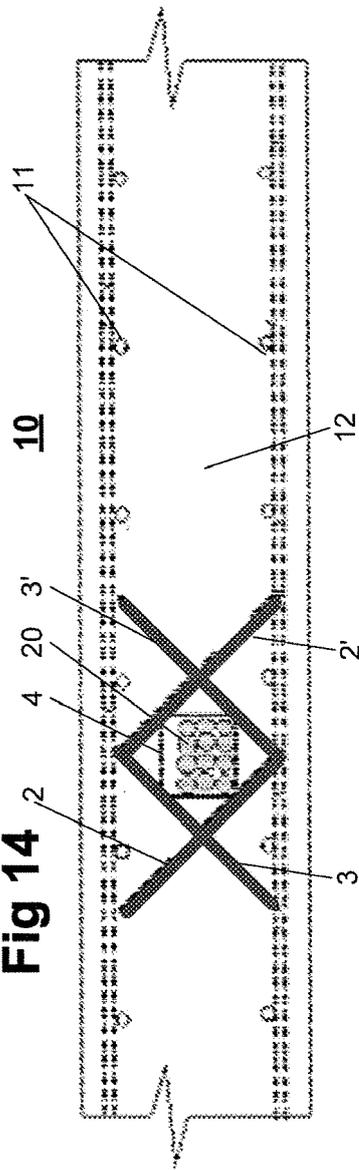


Fig 12

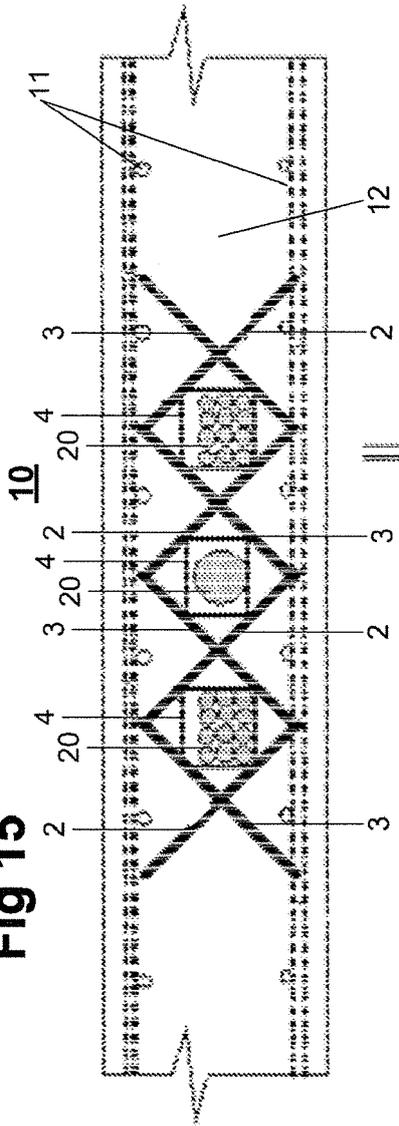
**Fig 13**



**Fig 14**



**Fig 15**



**Fig 16**

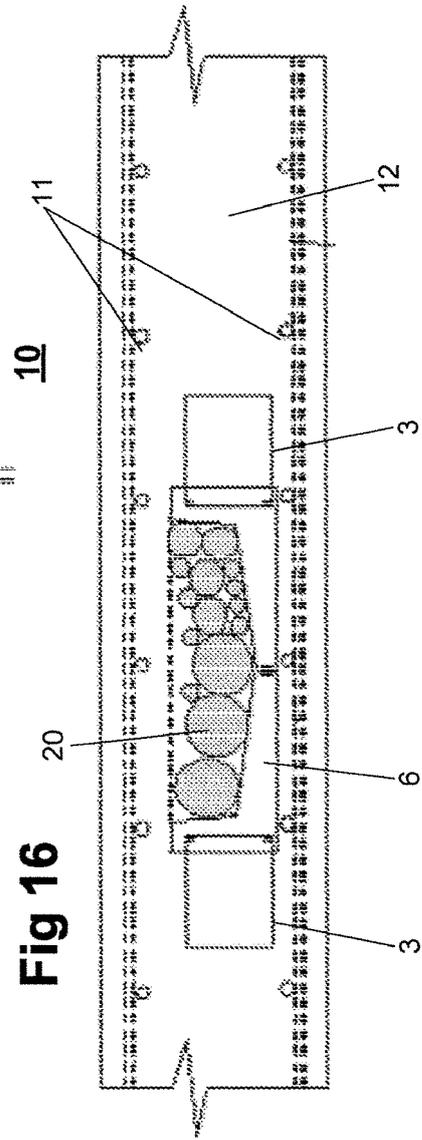
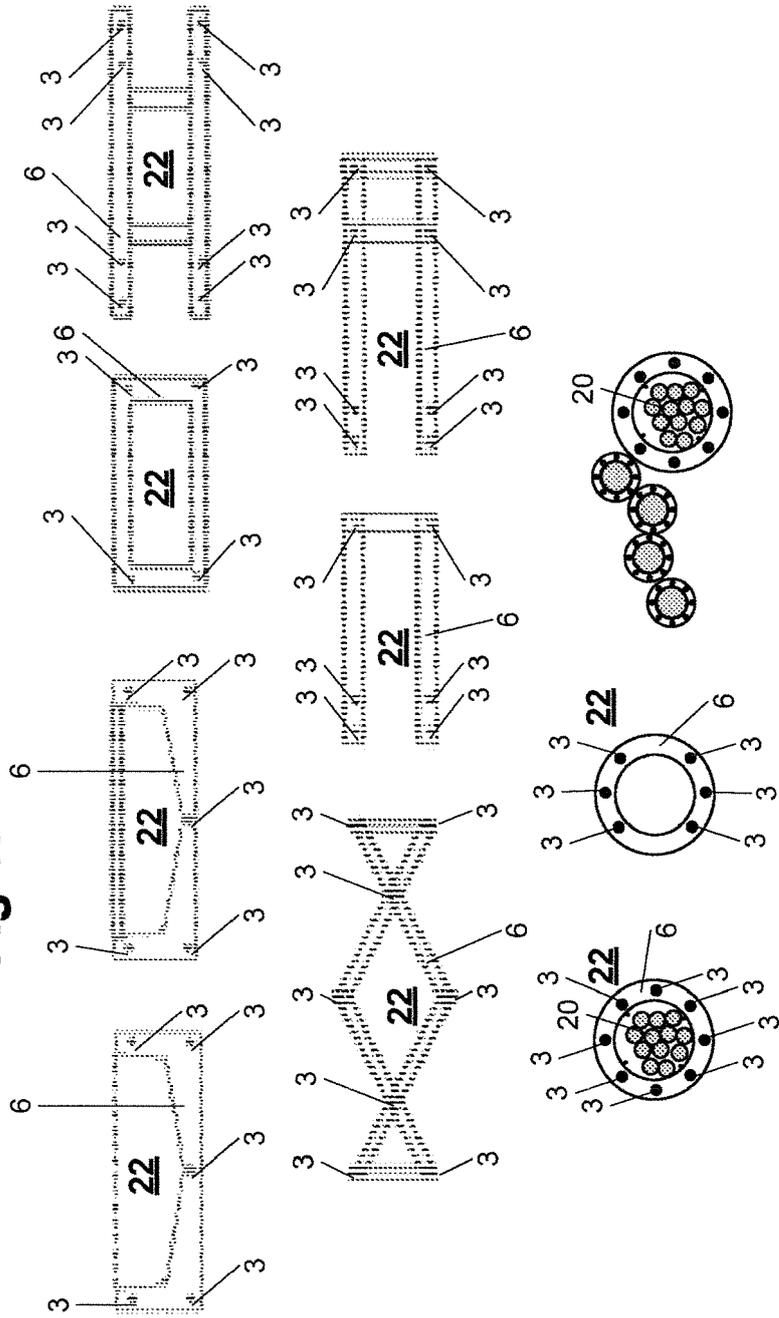


Fig 17



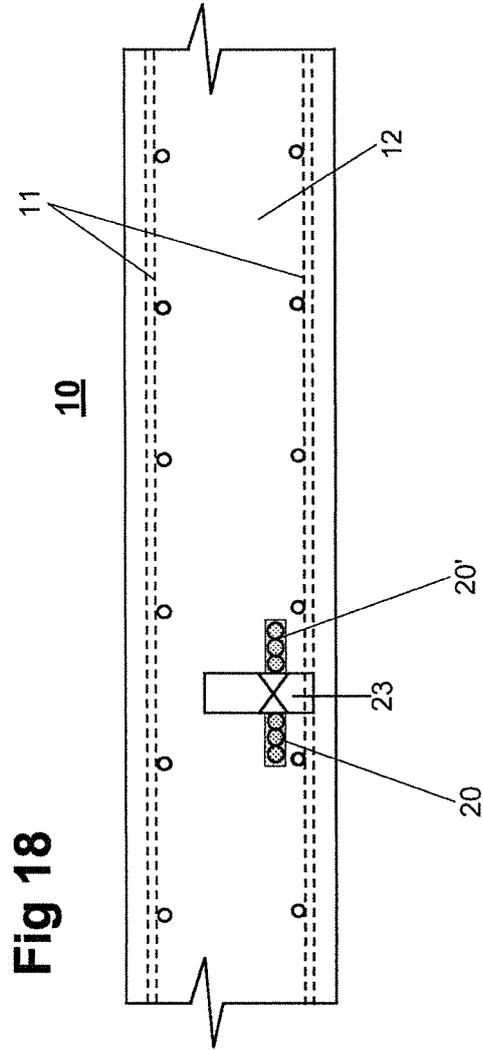
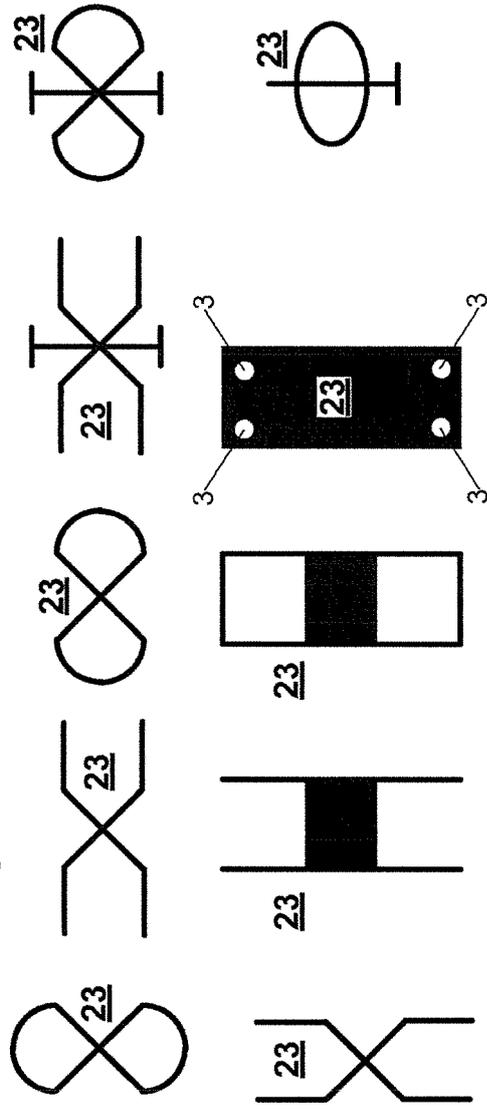


Fig 19



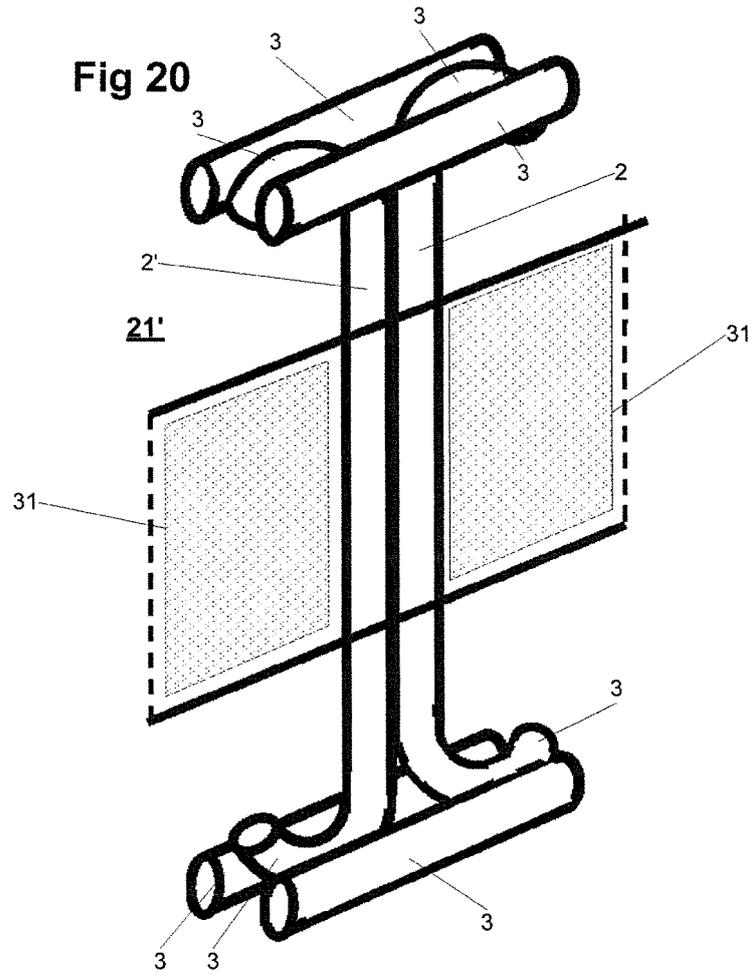
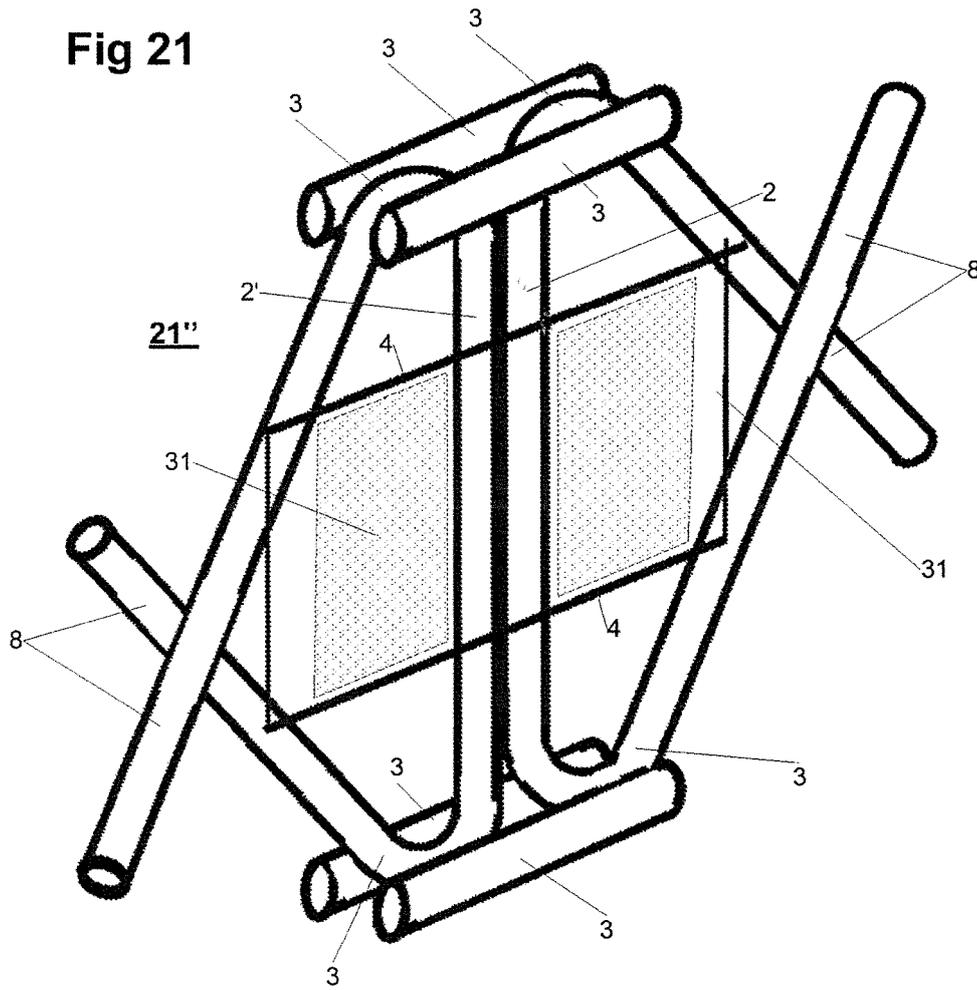
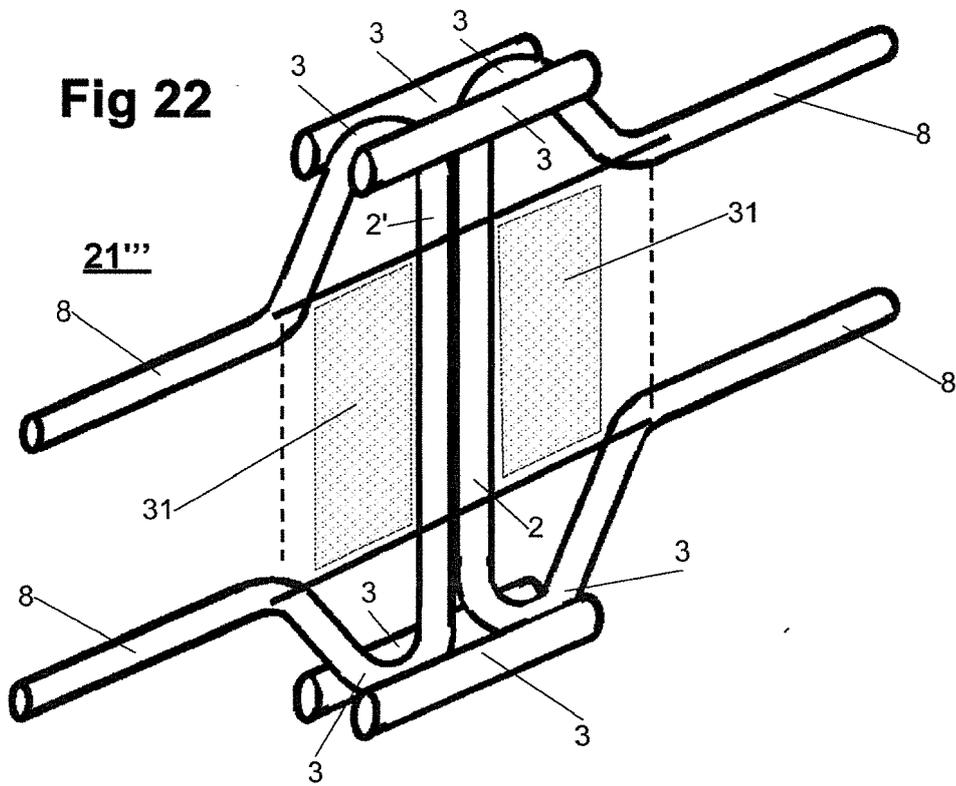
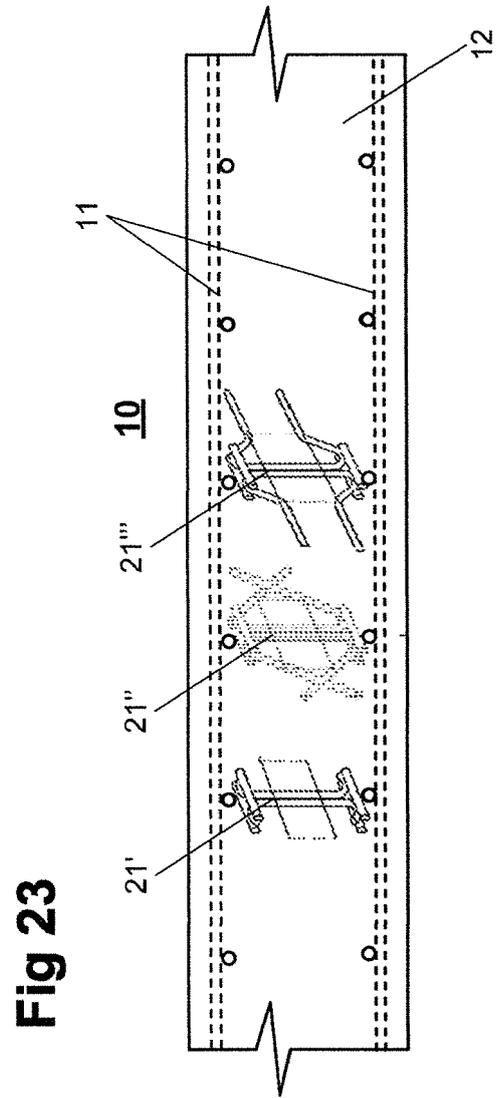


Fig 21



**Fig 22**







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 20 5449

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 200 22 421 U1 (CO BAUSTAHL GMBH & CO KG [DE]) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 13, Absatz 8 - Seite 23, Absatz 4; Anspruch 1; Abbildungen 1-3, 5, 6, 7 *	1-15	INV. E04B5/43 E04B5/48 E04C5/06 E04C5/18
X,D	DE 199 37 414 A1 (PAPE HEINZ [DE]) 15. März 2001 (2001-03-15) * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 18 * * Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 42; Anspruch 1; Abbildungen 1-5 *	1-7	
X,D	EP 1 207 354 A2 (STEINER JOSEF [AT]) 22. Mai 2002 (2002-05-22) * Absatz [0001] * * Absatz [0023] - Absatz [0026]; Abbildungen 1,2 *	1-7	
A	DE 299 03 737 U1 (SCHOECK BAUTEILE GMBH [DE]) 12. August 1999 (1999-08-12) * Seite 8, Absatz 1 - Seite 11, Absatz 1; Abbildungen 1-9 *	1-15	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 100 01 595 A1 (DEHA ANKERSYSTEME [DE]) 19. Juli 2001 (2001-07-19) * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 30; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1-15	E04B E04C
A	DE 299 19 879 U1 (KAHNEISEN GES MBH DEUTSCHE [DE]) 3. Februar 2000 (2000-02-03) * Abbildungen 7-9 *	1-15	
A	DE 10 2004 005916 A1 (TUE NGUYEN VIET [DE]) 1. September 2005 (2005-09-01) * Absatz [0001] * * Absatz [0006] - Absatz [0016]; Abbildungen 1-3 *	1-15	
	----- -/--		
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>27. April 2017</b>	Prüfer <b>Giannakou, Evangelia</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 20 5449

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 385 148 A1 (LIEDEL D F VELTA PROD [DE]) 5. September 1990 (1990-09-05) * Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 51; Abbildung 1 *  -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>27. April 2017</b>	Prüfer <b>Giannakou, Evangelia</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 16 20 5449

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-04-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20022421 U1	04-10-2001	KEINE	
DE 19937414 A1	15-03-2001	KEINE	
EP 1207354 A2	22-05-2002	AT 414000 B EP 1207354 A2	15-08-2006 22-05-2002
DE 29903737 U1	12-08-1999	AT 249558 T DE 29903737 U1 EP 1033454 A2	15-09-2003 12-08-1999 06-09-2000
DE 10001595 A1	19-07-2001	KEINE	
DE 29919879 U1	03-02-2000	KEINE	
DE 102004005916 A1	01-09-2005	KEINE	
EP 0385148 A1	05-09-1990	DE 3906729 C1 EP 0385148 A1	25-10-1990 05-09-1990

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1207354 A2 [0008]
- DE 19937414 A1 [0009]