

(19)



(11)

EP 2 489 808 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.09.2013 Patentblatt 2013/36

(51) Int Cl.:
E04B 5/43 (2006.01) **E04C 5/06** (2006.01)
E04C 5/07 (2006.01) **E04G 23/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11154442.5**

(22) Anmeldetag: **15.02.2011**

(54) **Bewehrungselement für die Aufnahme von Kräften in Betonelementen, die durch Stützelemente abgestützt sind**

Reinforcing element for absorbing forces in concrete elements supported by supporting elements

Elément d'armature pour la réception de forces dans des éléments en béton, soutenus par des éléments d'appui

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.2012 Patentblatt 2012/34

(73) Patentinhaber: **F.J. Aschwanden AG**
3250 Lyss (CH)

(72) Erfinder: **Keller, Thomas**
1132, Lully (CH)

(74) Vertreter: **BOVARD AG**
Optingenstrasse 16
3000 Bern 25 (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 180 565 EP-A1- 2 236 686
JP-A- 2001 262 842 US-A- 3 283 458

EP 2 489 808 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Betonelement, das durch Stützelemente abgestützt ist, mit Bewehrungselementen für die Aufnahme von auf dieses Betonelement wirkenden Kräfte, welche Bewehrungselemente jeweils aus einem längsstabilen, flexiblen Längselement bestehen, welches in Ausnehmungen im Betonelement eingesetzt ist, welche Ausnehmungen derart angeordnet sind, dass das Bewehrungselement im Bereich des Stützelements im vom Stützelement abgewandten Bereich des Betonelementes verläuft und jeweils unter einem spitzen Winkel α gegen die dem Stützelement zugewandte Oberfläche des Betonelementes verläuft und aus dem Betonelement austritt und dass die Endbereiche des Bewehrungselements verankert sind.

[0002] Es ist oftmals erforderlich, dass bei bestehenden Bauwerken Verstärkungen angebracht werden müssen, insbesondere bei Betonelementen, die durch Stützelemente abgestützt sind, um die auftretenden Kräfte besser aufnehmen zu können. Hierzu gibt es verschiedenste Möglichkeiten, beispielsweise können in den zu verstärkenden Bereichen der betonierten Platte Bohrungen angebracht werden, die schräg angeordnet sind und in welche Zuganker eingelegt werden können. Die über die betonierte Platte beidseits vorstehenden Enden werden mit Ankerköpfen ausgestattet, die auf der jeweiligen Oberfläche der betonierten Platte abgestützt sind. Die Ankerköpfe können so ausgestaltet sein, dass das Zugselement des Zugankers gespannt werden kann, die Bohrung kann mit einer mörtelartigen Masse ausgefüllt werden.

[0003] Aus der EP A 2232686, welche ein Betonelement gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1 offenbart, ist auch bekannt, als Bewehrungselement ein längsstabiles flexibles Band aus einem kohlefaserverstärkten Kunststoff zu verwenden, das in entsprechend im Betonelement angebrachten Bohrungen angeordnet ist, wobei die beiden Enden dieses Bandes auf der der Stütze zugewandten Oberfläche des Betonelementes vorstehend sind und in Verankerungen gehalten sind. Dieses Band kann durch an den Verankerungen angebrachten Spannvorrichtungen gespannt werden, die Bohrungen können danach ausgegossen werden, wodurch eine sehr gute Verstärkung des Betonelementes im Bereich der Stütze erreicht wird.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, ein verbessertes Bewehrungselement für die Aufnahme von Kräften in Betonelementen, die durch Stützelemente abgestützt sind, zu schaffen, welches der Aufnahme von grossen Belastungen dient und welches einfach zu montieren ist.

[0005] Erfindungsgemäss erfolgt die Lösung dieser Aufgabe dadurch, dass beide Endbereiche des längsstabilen flexiblen Längselementes um die jeweilige Austrittskante der Ausnehmungen des Betonelementes umgelenkt sind und aufeinander zulaufend angeordnet sind und die Enden des längsstabilen flexiblen Längselemen-

tes in einer Spanneinrichtung gehalten und gegeneinander verspannbar sind, so dass das Bewehrungselement eine geschlossene Schlaufe bildet.

[0006] Mit dieser Ausgestaltung wird erreicht, dass die beiden Enden des in das Betonelement eingelegten längsstabilen flexiblen Längselementes in einfacher Weise in die Spanneinrichtung eingesetzt werden können und dass ein einfaches Spannen des Längselementes erreicht werden kann, wodurch ein optimaler Spannvorgang ausgeführt werden kann. Hierdurch werden auch die entsprechenden Kräfte in optimaler Weise verteilt.

[0007] In vorteilhafter Weise ist das Bewehrungselement derart in das Betonelement eingesetzt, dass es seitlich neben dem Stützelement angeordnet ist. Dadurch kommt das eine geschlossene Schlaufe bildende Bewehrungselement in eine Ebene zu liegen.

[0008] In vorteilhafter Weise weist das längsstabile flexible Längselement die Form eines Bandes auf, dessen Breite ein Vielfaches der Dicke ist, wodurch eine optimale Umlenkung erreichbar ist.

[0009] In vorteilhafter Weise ist das längsstabile flexible Längselement aus kohlefaserverstärktem Kunststoff gebildet, neben der Aufnahme von grossen Spannkraften wird dadurch auch eine einfache Bedienbarkeit erhalten.

[0010] Um eine optimale Aufnahme der auftretenden Kräfte erreichen zu können, liegt der Winkel α in vorteilhafter Weise im Bereich von 20° bis 50° .

[0011] Eine besonders einfache Ausgestaltung der Erfindung wird dadurch erreicht, indem die Spanneinrichtung als Spannschloss ausgebildet ist und die beiden Enden des längsstabilen flexiblen Längselementes als Schlaufe ausgebildet und im Spannschloss gehalten sind.

[0012] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass im Bereich der Austrittskanten der Ausnehmungen Umlenkelemente angebracht sind, über welche das jeweilige Band geführt umgelenkt ist, und dadurch keine Kanten entstehen.

[0013] Um die Kräfte im Bereich der Austrittskante des Bewehrungselementes optimal zu übertragen, weist das Umlenkelement in vorteilhafter Weise Abstützflächen auf, die an der jeweiligen Oberfläche des Endbereichs der Ausnehmung und/oder der Oberfläche des Betonelementes abgestützt sind.

[0014] Um diese Austrittskanten weiter entlasten zu können, ist das Umlenkelement an einem Endbereich einer Strebe befestigt, deren anderer Endbereich sich am Stützelement abstützt.

[0015] In vorteilhafter Weise weist die Strebe die Form einer Platte auf und sind mehrere Umlenkelemente an einer Platte befestigt, was den Aufbau vereinfacht.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass die im Betonelement angebrachten Ausnehmungen, durch welche das Bewehrungselement geführt ist, durch eine giessbare Masse ausgegossen sind, wodurch beispielsweise vermieden

werden kann, dass in die Ausnehmungen Wasser oder dergleichen eindringen kann.

[0017] Um eine optimale Aufnahme von Kräften in Betonelementen, die durch Stützelemente abgestützt sind, im Bereich dieser Stützelemente erreichen zu können, ist es vorteilhaft, wenn ein System, bestehend aus mehreren derartigen Bewehrungselementen, eingesetzt wird, wobei vorteilhafterweise jeweils zwei Bewehrungselemente parallel zueinander ausgerichtet sind und seitlich der Stützen einander gegenüberliegend angeordnet sind.

[0018] Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnungen beispielhaft näher erläutert.

[0019] Es zeigt

Fig. 1 ein im Schnitt dargestelltes Betonelement mit eingesetzten Bewehrungselementen im Bereich des Stützelementes;

Fig. 2 in räumlicher Darstellung eine Ansicht auf die dem Stützelement zugewandte Oberfläche des Betonelementes mit eingesetzten Bewehrungselementen;

Fig. 3 in räumlicher Darstellung die Anordnung der Bewehrungselemente im entsprechenden Betonelement, wobei dieses Betonelement und die Stütze nicht gezeigt sind;

Fig. 4 in räumlicher Darstellung eine Ansicht auf die dem Stützelement zugewandte Oberfläche mit eingesetzten Bewehrungselementen mit in Form von Platten angeordneten Streben;

Fig. 5 in räumlicher Darstellung die in das nicht dargestellte Betonelement eingesetzten Bewehrungselemente mit plattenförmigen Streben;

Fig. 6 eine Schnittdarstellung durch ein als Brückenteil ausgebildetes Betonelement mit eingesetztem Bewehrungselement;

Fig. 7 eine Schnittdarstellung entlang Linie VII-VII durch das Brückenelement gemäss Fig. 6;

Fig. 8 in räumlicher Darstellung die in das Brückenelement gemäss Fig. 6 eingesetzten Bewehrungselemente ohne Darstellung des Brückenelementes; und

Fig. 9 in räumlicher Darstellung eine Ansicht eines Umlenkelementes und eines Spannschlusses.

[0020] Aus Fig. 1 ist ein Betonelement 1 ersichtlich, welches die Form einer Betonplatte aufweist, das durch ein Stützelement 2 abgestützt ist. Zur Verstärkung des Betonelements und zur besseren Aufnahme der Stütz-

und Scherkräfte im Betonelement 1, die durch das Stützelement 2 ausgeübt werden, sind in das Betonelement 1 Bewehrungselemente 3 eingesetzt. Jedes dieser Bewehrungselemente 3 besteht aus einem längsstabilen flexiblen Längselement 4, das die Form eines Bandes 5 aufweist, dessen Breite in bekannter Weise ein Vielfaches der Dicke ist und das in bekannter Weise aus einem kohlefaserverstärktem Kunststoff besteht. Selbstverständlich sind auch Bänder aus anderen geeigneten Materialien einsetzbar.

[0021] Um diese längsstabile flexible Längselemente 4 in das Betonelement 1 einsetzen zu können, sind in diesem Ausnehmungen 6 angebracht. In diese Ausnehmungen 6 ist ein Band 5 eingesetzt, wobei diese Ausnehmungen 6 jeweils so angeordnet sind, dass das Band 5 im vom Stützelement 2 abgewandten Bereich 7 des Betonelements 1 verläuft und die Endbereiche 8 des Bandes 5 jeweils unter einem spitzen Winkel α gegen die dem Stützelement 2 zugewandte Oberfläche 9 des Betonelementes 1 verlaufen, und aus dem Betonelement 1 austreten. Die beiden Endbereiche 8 des Bandes 5 sind um die jeweiligen Austrittskanten 10 der Ausnehmungen 6 des Betonelementes 1 umgelenkt. Diese aus dem Betonelement 1 austretenden Endbereiche 8 des Bandes 5 sind aufeinander zulaufend angeordnet, die Enden 11 des Bandes 5 sind in einer Spanneinrichtung 12 gehalten und gegeneinander verspannbar, wie später noch im Detail beschrieben wird, das durch das Band 5 gebildete Bewehrungselement 3 bildet somit eine geschlossene Schlaufe.

[0022] Das Band 5 kann auch so in die Ausnehmungen 6 eingesetzt werden, dass dieses im dem Stützelement 2 zugewandten Bereich des Betonelementes 1 verläuft und die beiden Endbereiche 8 des Bandes 5 somit auf der dem Stützelement 2 abgewandten Oberfläche aus dem Betonelement 1 austreten, um die Austrittskanten 10a umgelenkt und aufeinander zulaufend sind. Die Enden 11 des Bandes 5 sind in einer Spanneinrichtung 12 gehalten und gegeneinander verspannbar. Das durch das Band 5 gebildete Bewehrungselement 3 bildet somit ebenfalls eine geschlossene Schlaufe.

[0023] Aus Fig. 2 ist entnehmbar, wie im Bereich eines Stützelementes 2 zum Abstützen eines Betonelementes 1 mehrere Bewehrungselemente 3 angeordnet werden können. Die Ausnehmungen 6 im Betonelement 1 sind in dieser Ausführungsform so angeordnet, dass jeweils die eine geschlossene Schlaufe bildende Bewehrungselemente 3 seitlich neben dem Stützelement 2 verlaufen, so dass diese geschlossene Schlaufe des Bewehrungselementes 3 in einer Ebene liegen, die im Wesentlichen senkrecht zum Betonelement 1 verläuft. Im in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Stützelement 2 einen quaderförmigen Querschnitt auf, in vorteilhafter Weise sind die Bewehrungselemente 3 parallel zur jeweiligen Fläche des Quaders dieses Stützelementes 2 ausgerichtet, so dass jeweils zwei Bewehrungselemente 3 parallel zueinander ausgerichtet sind. Wie bereits erwähnt worden ist, sind die über das Betonelement 1 vor-

stehenden Endbereiche 8 im Bereich der Austrittkante 10 um Umlenkelemente 13 geführt, die später im Detail noch beschrieben werden, mit welchen Spannungsspitzen im Bereich der Austrittskanten 10 vermieden werden. Die Enden 11 der Bewehrungselemente 3 sind in einer Spanneinrichtung 12 gehalten, die später auch noch im Detail beschrieben wird, mit welchen diese Enden 11 gegeneinander verspannbar sind.

[0024] Aus Fig. 3 ist der Verlauf der Bewehrungselemente 3 ersichtlich, wie sie in Fig. 2 im in das Betonelement 1 eingesetzten Zustand dargestellt sind, wobei in Fig. 3 das Betonelement 1 und das Stützelement 2 nicht dargestellt sind. Hierbei ist ersichtlich, wie die Bewehrungselemente 3 jeweils in einer Ebene liegen, wie sie eine geschlossene Schlaufe bilden, in denen die Enden 11 in der jeweiligen Spanneinrichtung 12 gehalten und gegeneinander verspannt sind. Ebenfalls ersichtlich sind die Umlenkelemente 13, die in den jeweiligen unteren Umlenkpunkten des Bewehrungselementes 3 vorgesehen sind.

[0025] In bekannter, nicht dargestellter Weise können an den jeweiligen oberen Umlenkpunkten des Bewehrungselementes 3 entsprechende Umlenkelemente angebracht werden.

[0026] Wie aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich ist, können die Umlenkelemente 13, um welche das jeweilige Bewehrungselement 3 an der jeweiligen Austrittkante 10 der Ausnehmungen 6 geführt umgelenkt ist, an einer Strebe 14 befestigt sein, die im hier dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils als Platte 15 ausgebildet ist. Der innenseitige Endbereich 16 stützt sich hierbei am Stützelement 2 ab, die aussenseitigen Endbereiche 17 dieser Platte 15 sind als Umlenkelemente ausgebildet oder können mit entsprechenden Umlenkelementen 13 versehen sein, um welche die aus dem Betonelement 1 austretenden Endbereiche 8 des Bewehrungselementes 3 umgelenkt sind. Mit diesen Streben 14 wird erreicht, dass die im Bereich der Austrittkante 10 auftretenden Kräfte in optimaler Weise auf das Stützelement 2 übertragen und dort abgestützt wird, wodurch eventuell auftretende Spannungsspitzen, die auf das Betonelement 1 bzw. auf das Bewehrungselement 3 wirken könnten, reduziert werden.

[0027] Selbstverständlich ist es auch denkbar, die Platten 15 so auszugestalten, dass die einander zugewandten Seiten sich jeweils aufeinander abstützen und ein geschlossener Ring gebildet wird, eine Abstützung der Platten 15 auf dem Stützelement 2 ist bei dieser Ausgestaltung nicht unbedingt erforderlich.

[0028] Aus den Fig. 6 und 7 ist der Einsatz von derartigen Bewehrungselementen 3 in einem Betonelement dargestellt, das als Brückenelement ausgebildet ist. Dieses Brückenelement umfasst eine Platte 18, auf welcher eine Fahrbahn angeordnet sein kann, sowie einen kastenförmigen Brückenlängsträger 19. Dieser Längsträger 19 ist kastenförmig ausgebildet und weist einen Hohlraum auf. In diesem Hohlraum sind beabstandet voneinander Querträger 20 eingesetzt. Im Bereich dieser Quer-

träger 20 können die jeweiligen Bewehrungselemente 3 angebracht werden, diese verlaufen seitlich des Querträgers 20, die Endbereiche 8 sind durch am Längsträger 19 angebrachte Ausnehmungen 6 hindurchgeführt und treten aus dem Längsträger 19 aus, sind über Umlenkelemente 21 geführt umgelenkt und laufen aufeinander zu, werden in einer Spanneinrichtung 12 gehalten und gegeneinander verspannt. Im Querträger 20 sind Ankerstangen 22 eingesetzt, um welche das Bewehrungselement 3 im der Platte 18 zugewandten Bereich des Querträgers 20 geführt sind. Durch diese Anordnung der Bewehrungselemente 3 kann die Übertragung der Kräfte auf das Stützelement 2 im Bereich der Querträger 20 verbessert werden.

[0029] Fig. 8 zeigt wiederum die Ansicht des Verlaufs der Bewehrungselemente 3 im Brückenelement, wie es in den Fig. 6 und 7 dargestellt ist, wobei die entsprechenden Elemente nicht dargestellt sind. Hierbei sind die Ankerstangen 22 ersichtlich, um welche der obere Teil der Bewehrungselemente 3 geführt ist, sowie die Umlenkelemente 21, die zusätzlich mit einem winkelförmigen Teil 23 ausgestattet sind, welches sich in optimaler Weise in den entsprechenden Eckbereichen des Längsträgers 19 abstützen kann.

[0030] Fig. 9 zeigt eines der vorgängig erwähnten Umlenkelemente 13 im Detail. Dieses Umlenkelement 13 besteht aus einer Platte 24, an welchem ein winkelig angeordnetes Führungsteil 25 befestigt ist. Dieses Führungsteil 25 weist eine Vertiefung 26 auf, in welche das Band 5 des Bewehrungselementes 3 eingelegt und geführt ist. Die Vertiefung 26 geht in einen Bogen 27 über, der in die unterseitige Oberfläche 28 der Platte 24 mündet. Die oberseitige Oberfläche 29 der Platte bildet die Abstützfläche, mit welcher das Umlenkelement 13 sich auf der dem Stützelement zugewandten Oberfläche 9 (Fig. 1) des Betonelementes 1 abstützt. Die dem Band 5 abgewandte Oberfläche des Führungsteils 25 bildet die Abstützfläche 30, mit welcher sich das Umlenkelement 13 an der jeweiligen Oberfläche des Endbereichs der entsprechenden Ausnehmungen 6 (Fig. 1) abstützt.

[0031] Wie ebenfalls aus Fig. 9 ersichtlich ist, ist die Spanneinrichtung 12 als Spannschloss 31 ausgebildet, die im Wesentlichen aus zwei Bolzen 32 und 33 besteht, die über jeweils zwei Schrauben 34 und 35 im Wesentlichen parallel gegeneinander verspannbar sind. Die beiden Enden 11 des Bandes 5 des Bewehrungselementes 3 sind jeweils als Schlaufe 36 ausgebildet, in welche der entsprechende Bolzen 32 beziehungsweise 33 eingesetzt ist. Durch Verdrehen der Schrauben 34 und 35 kann somit das Bewehrungselement 3 gespannt werden. In bekannter Weise können die Schrauben 34 und 35 des Spannschlusses 31 mit Hydraulikelementen 37 ausgestattet werden, mit welchen in bekannter Weise die Spannkraft hydraulisch aufgebracht werden kann.

[0032] Mit diesen Bewehrungselementen können in einfacher und wirksamer Weise Betonelemente im Bereich von Stützelementen verstärkt werden, wobei eine optimale Übertragung der auftretenden Kräfte erreicht

wird.

Patentansprüche

1. Betonelement, das durch Stützelemente (2) abgestützt ist, mit Bewehrungselementen (3) für die Aufnahme von auf dieses Betonelement (1) wirkenden Kräften, welche Bewehrungselemente (3) jeweils aus einem längsstabilen, flexiblen Längselement (4) bestehen, welches in Ausnehmungen (6) im Betonelement (1) eingesetzt ist, welche Ausnehmungen (6) derart angeordnet sind, dass das Bewehrungselement (3) im Bereich des Stützelements (2) im vom Stützelement (2) abgewandten Bereich (7) des Betonelementes (1) verläuft und jeweils unter einem spitzen Winkel α gegen die dem Stützelement (2) zugewandte Oberfläche (9) des Betonelementes (1) verläuft und aus dem Betonelement (1) austritt und dass die Endbereiche (8) des Bewehrungselements (1) verankert sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Endbereiche (8) des längsstabilen, flexiblen Längselements (4) um die jeweilige Austrittskante (10; 10a) der Ausnehmungen (6) des Betonelementes (1) umgelenkt sind und aufeinander zulaufend angeordnet sind und die Enden (11) des längsstabilen, flexiblen Längselements (4) in einer Spanneinrichtung (12) gehalten und gegeneinander verspannbar sind, so dass das Bewehrungselement (3) eine geschlossene Schlaufe bildet.
2. Betonelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses längsstabile, flexible Längselement (4) derart in das Betonelement (1) eingesetzt ist, dass es seitlich neben dem Stützelement (2) angeordnet ist.
3. Betonelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das längsstabile flexible Längselement (4) die Form eines Bandes (5) aufweist, dessen Breite ein Vielfaches der Dicke ist.
4. Betonelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das längsstabile flexible Längselement (4) aus kohlefaserverstärktem Kunststoff gebildet ist.
5. Betonelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel α im Bereich von 20° bis 50° liegt.
6. Betonelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinrichtung (12) als Spannschloss (31) ausgebildet ist und dass die beiden Enden (11) des längsstabilen flexiblen Längselements (4) als Schlaufe (36) ausgebildet sind und im Spannschloss (31) gehalten sind.
7. Betonelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Austrittskanten (10) der Ausnehmungen (9) Umlenkelemente (13, 21) angebracht sind, über welche das jeweilige Band (5) geführt umgelenkt ist.
8. Betonelement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkelement (13) Abstützflächen (29, 30) aufweist, die an der jeweiligen Oberfläche des Endbereichs der Ausnehmung (6) und/oder der Oberfläche (9) des Betonelementes (1) abgestützt sind.
9. Betonelement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkelement (13) an einem Endbereich (17) einer Strebe (14) befestigt ist, deren anderer Endbereich (16) sich am Stützelement (2) abstützt.
10. Betonelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strebe (14) die Form einer Platte (15) aufweist und dass mehrere Umlenkelemente (13) an einer Platte (15) befestigt sind.
11. Betonelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Betonelement (1) angebrachten Ausnehmungen (6), durch welche das Bewehrungselement (3) geführt ist, durch eine giessbare Masse ausgegossen sind.
12. System für die Aufnahme von Kräften in Betonelementen (1), die durch Stützelemente (2) abgestützt sind, bestehend aus einem Betonelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei Bewehrungselemente (3) parallel zueinander ausgerichtet sind und seitlich der Stützelemente (2) einander gegenüberliegend angeordnet sind.

Claims

1. Concrete element, which is supported by support elements (2), with reinforcement elements (3) for absorbing forces acting upon this concrete element (1), which reinforcement elements (3) each consists of a longitudinally stable, flexible longitudinal element (4), which is placed in recesses (6) in the concrete element (1), which recesses (6) are disposed in such a way that in the region of the support element (2) the reinforcement element (3) runs in the area (7) of the concrete element (1) remote from the support element (2) and in each case runs at an acute angle α toward the surface (9) of the concrete element (1) turned toward the support element (2) and exits from the concrete element (1) and in that the end regions (8) of the reinforcement element (1) are anchored, **characterised in that** the two end regions (8) of the

- longitudinally stable, flexible longitudinal element (4) are diverted around the respective exit edge (10; 10a) of the recesses (6) of the concrete element (1) and are disposed running toward one another, and the ends (11) of the longitudinally stable, flexible longitudinal element (4) are held in a tensioning device (12) and are able to be tensioned with respect to one another so that the reinforcement element (3) forms a closed loop.
2. Concrete element according to claim 1, **characterised in that** this longitudinally stable, flexible longitudinal element (4) is placed in the concrete element (1) in such a way that it is disposed laterally adjacent to the support element (2).
 3. Concrete element according to claim 1 or 2, **characterised in that** the longitudinally stable, flexible longitudinal element (4) has the form of a band (5) whose width is a multiple of the thickness.
 4. Concrete element according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the longitudinally stable, flexible longitudinal element (4) is composed of carbon fiber-reinforced plastic.
 5. Concrete element according to one of the claims 1 to 4, **characterised in that** the angle α is in the range of 20° to 50°.
 6. Concrete element according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** the tensioning device (12) is designed as tension lock (31) and **in that** the two ends (11) of the longitudinally stable, flexible longitudinal element (4) are designed as loops (36) and are held in the tension lock (31).
 7. Concrete element according to one of the claims 1 to 6, **characterised in that** installed in the region of the exit edges (10) of the recesses (9) < sic. (6) > are diversion elements (13, 21), via which the respective band (5) is diverted in a guided way.
 8. Concrete element according to claim 7, **characterised in that** the diversion element (13) has support surfaces (29, 30), which are supported on the respective surface of the end region of the recess (6) and/or on the surface (9) of the concrete element (1).
 9. Concrete element according to claim 7, **characterised in that** the diversion element (13) is attached to an end region (17) of a supporting piece (14), whose other end region (16) supports itself on the support element (2).
 10. Concrete element according to claim 9, **characterised in that** the supporting piece (14) has the form of a plate (15) and **in that** a plurality of diversion

elements (13) is attached to a plate (15).

11. Concrete element according to one of the claims 1 to 10, **characterised in that** the recesses (6) made in the concrete element (1), through which the reinforcement element (3) is led, are grouted with a pourable material.
12. System for absorbing forces in concrete elements (1) that are supported by support elements (2), comprising a concrete element according to one of the claims 1 to 11, **characterised in that** two reinforcement elements (3) each are aligned parallel to one another and are disposed opposite one another and laterally with respect to the support elements (2).

Revendications

1. Élément en béton, qui est soutenu par des éléments de maintien (2), avec des éléments d'armement (3) pour l'absorption des forces agissant sur cet élément en béton (1), les éléments d'armement (3) étant composés chacun d'un élément longitudinal flexible, stable longitudinalement (4), qui est implanté dans des renforcements (6) dans l'élément en béton (1), les renforcements (6) étant disposés de manière que l'élément d'armement (3) passe dans la zone de l'élément de maintien (2) dans la zone (7) de l'élément en béton (1) de l'élément de maintien (2) et passe chaque fois sous un angle aigu α en direction de la surface (9) de l'élément en béton (1) orientée vers l'élément de maintien (2) et sort de l'élément en béton (1) et que les zones d'extrémité (8) de l'élément d'armement (1) sont ancrées, **caractérisé en ce que** les deux zones d'extrémité (8) de l'élément longitudinal flexible, stable longitudinalement (4) contournent chaque bord de sortie respectif (10; 10a) des renforcements (6) de l'élément en béton (1) et sont disposées en affluant l'un sur l'autre, et les extrémités (11) de l'élément longitudinal flexible, stable longitudinalement sont tenues dans une installation de tension (12) et sont capables d'être tendus l'un contre l'autre de manière que l'élément d'armement (3) forme une bride fermée.
2. Élément en béton selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** cet élément longitudinal flexible, stable longitudinalement (4) est placé dans l'élément en béton (1) de telle manière qu'il est disposé de façon latérale à côté de l'élément de maintien (2).
3. Élément en béton selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément longitudinal flexible stable longitudinalement (4) a la forme d'une bande (5) dont la largeur est un multiple de l'épaisseur.
4. Élément en béton selon l'une quelconque des reven-

- dications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément longitudinal flexible stable longitudinalement (4) est composé de plastique renforcé par une fibre de carbone. 5
5. Élément en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'angle α mesure de 20° à 50°.
6. Élément en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'installation de tension (12) est formée comme un tendeur (31) et **en ce que** les deux extrémités (11) de l'élément longitudinal flexible stable longitudinalement (4) sont formées comme une bride (36) et sont tenues dans le tendeur (31). 10
15
7. Élément en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** des éléments de déviation (13, 21) sont installés dans la zone des bords de sortie (10) des renforcements (9), sur laquelle la bande respective (5) est déviée de façon guidée. 20
8. Élément en béton selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'élément de déviation (13) comprend des surfaces de maintien (29, 30), qui sont maintenues à la surface respective de la zone d'extrémité du renforcement (6) et/ou de la surface (9) de l'élément en béton (1). 25
30
9. Élément en béton selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'élément de déviation (13) est attaché à une zone d'extrémité (17) d'une contre-fiche (14), dont l'autre zone d'extrémité (16) se maintient à l'élément de maintien (2). 35
10. Élément en béton selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la contre-fiche (14) a la forme d'une plaque (15) et **en ce que** plusieurs éléments de déviation (13) sont attachés à une plaque (15). 40
11. Élément en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les renforcements (6) faits dans l'élément en béton (1), à travers lequel l'élément d'armement (3) est guidé, sont colmatés avec un mélange versable. 45
12. Système pour l'absorption de forces dans des éléments en béton (1) qui sont maintenus par des éléments de maintien (2), comprenant un élément en béton (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'**à chaque fois deux éléments d'armement (3) sont alignés parallèlement l'un à l'autre et disposés latéralement par rapport aux éléments de maintien (2) en face l'un de l'autre. 50
55

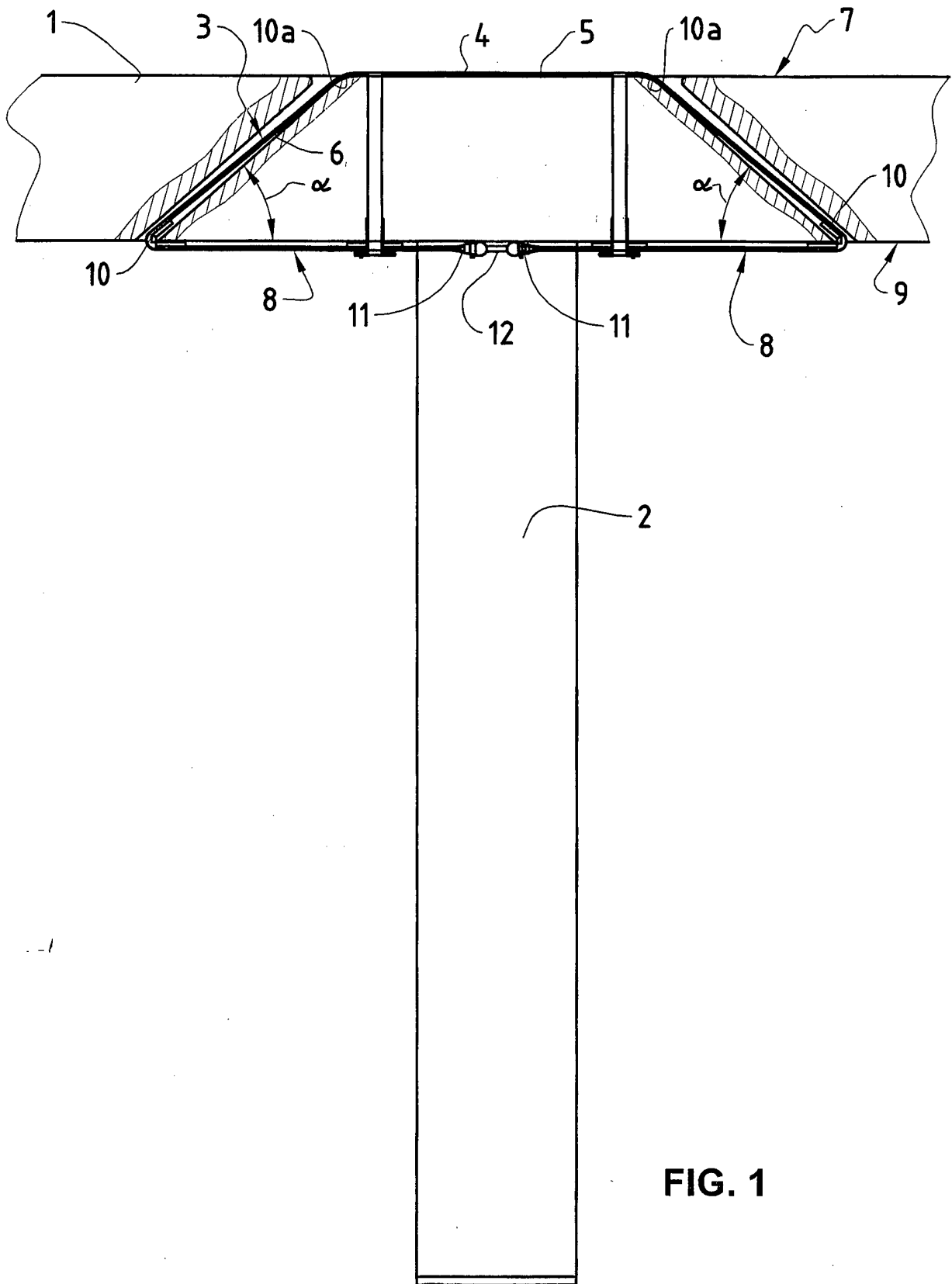


FIG. 1

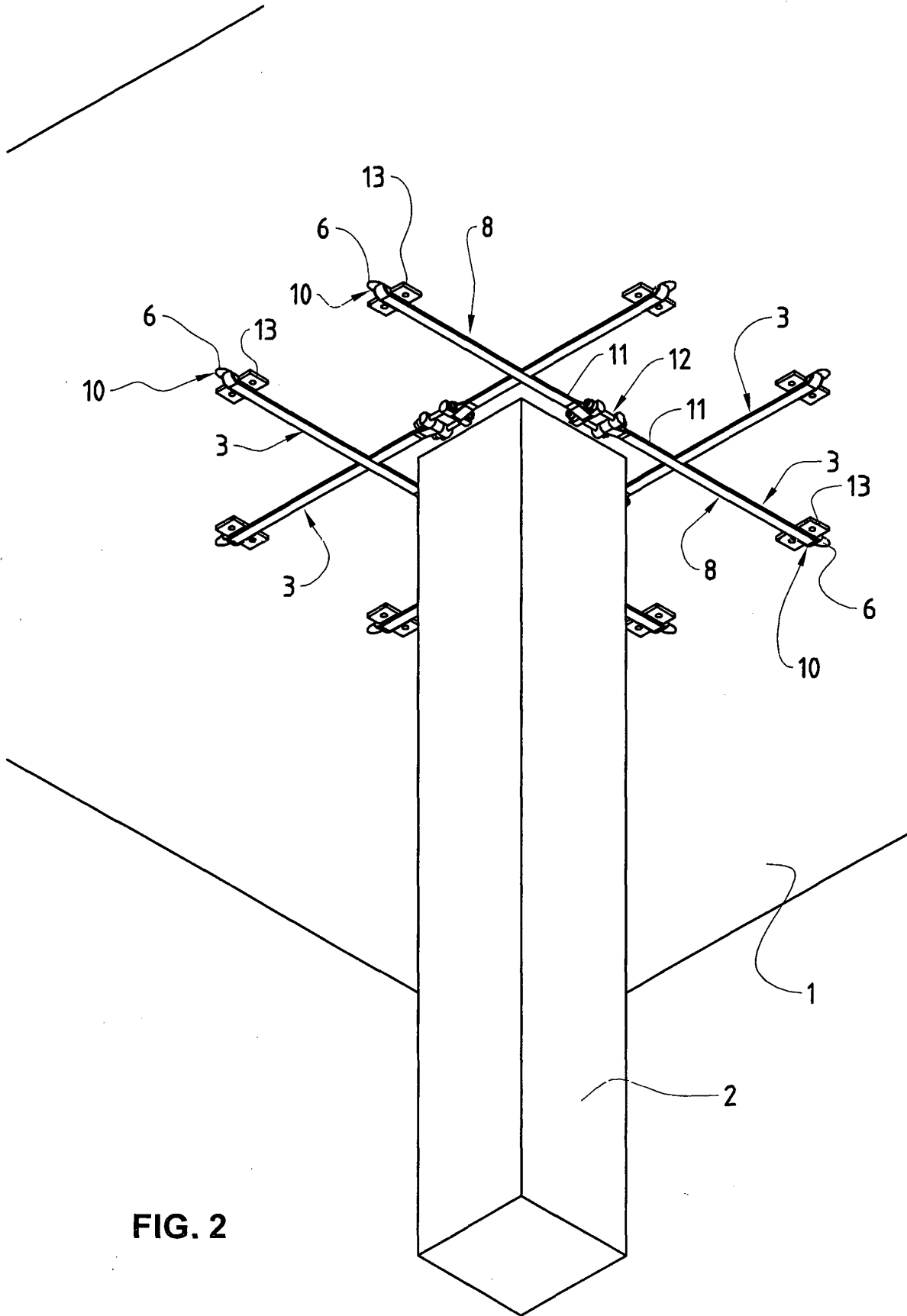


FIG. 2

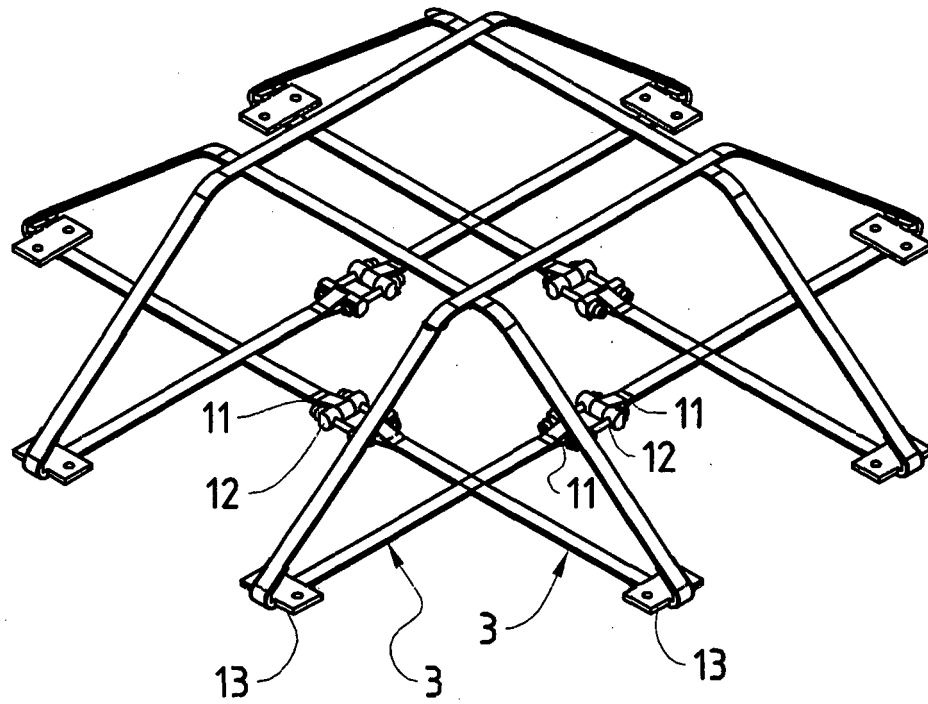


FIG. 3

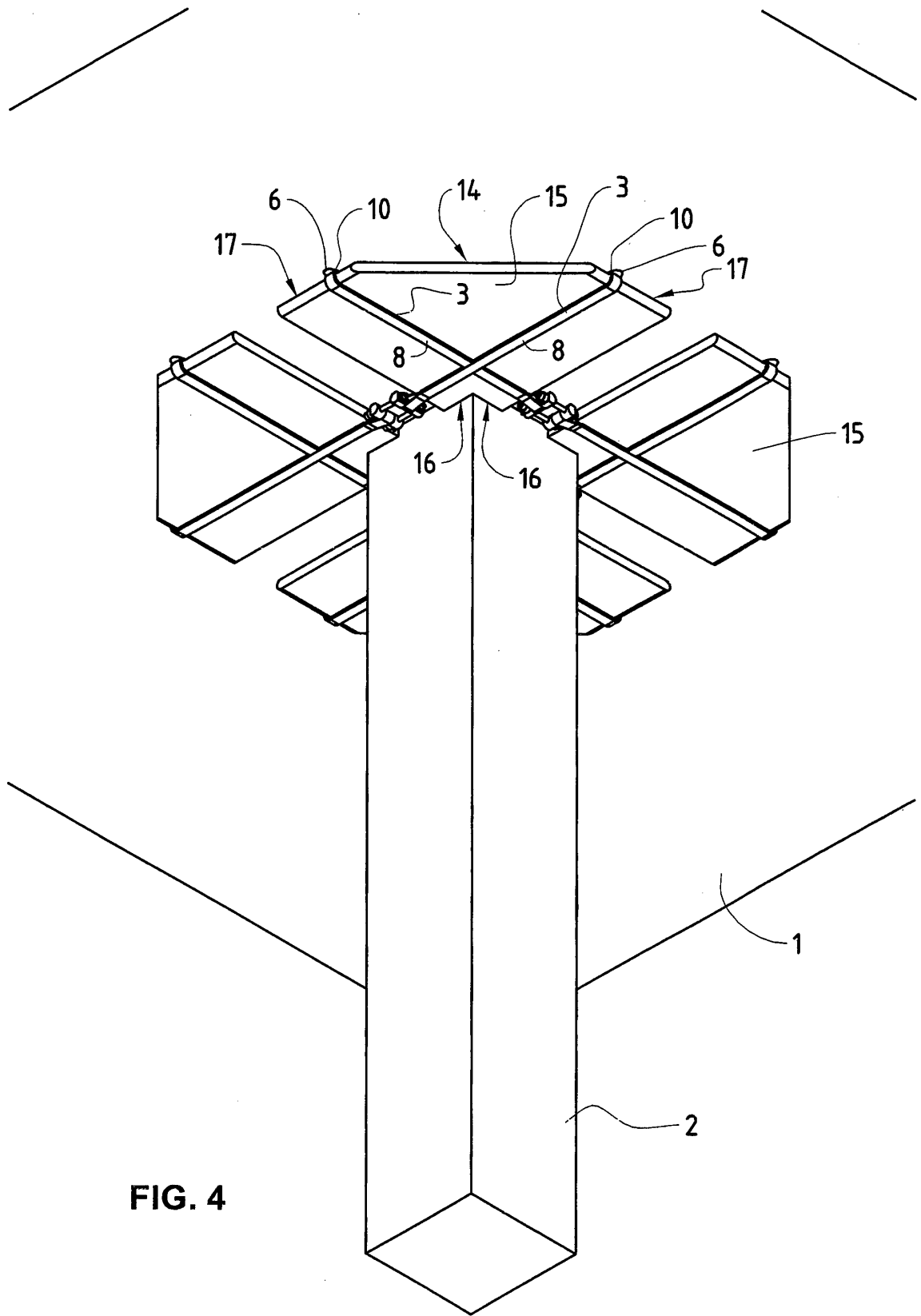


FIG. 4

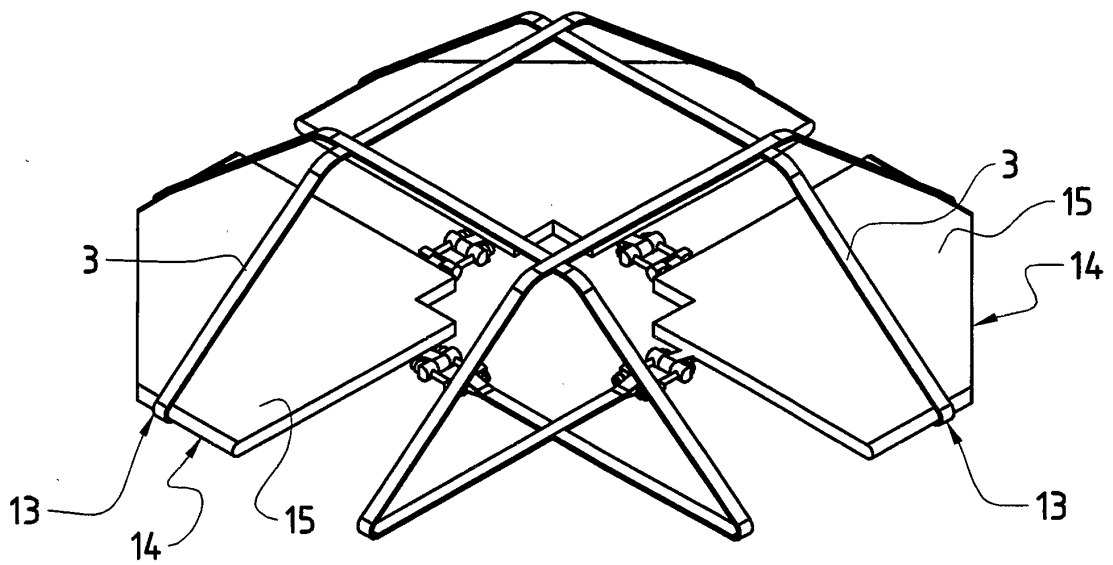


FIG. 5

FIG. 6

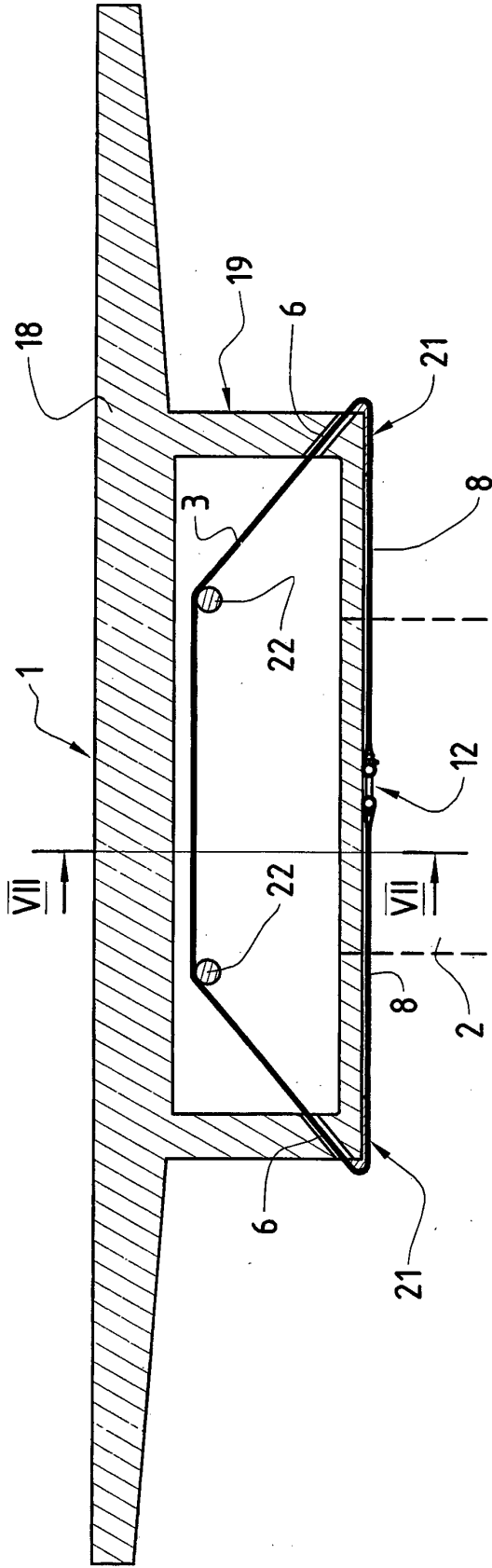
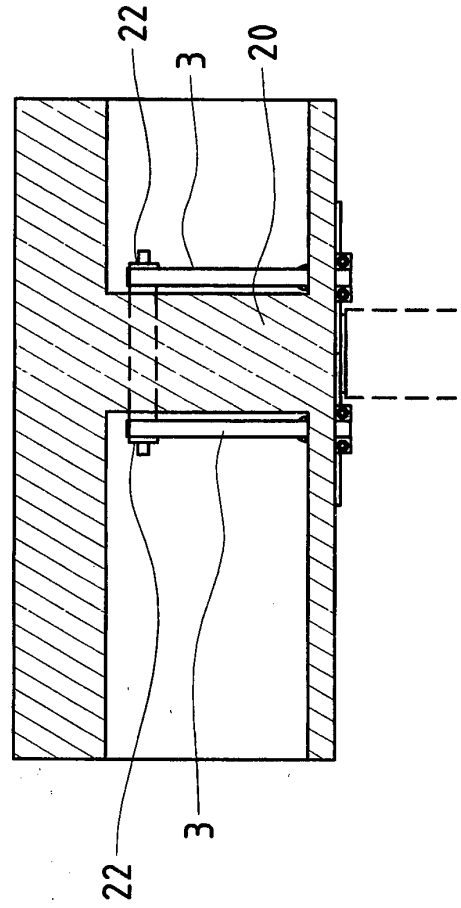


FIG. 7



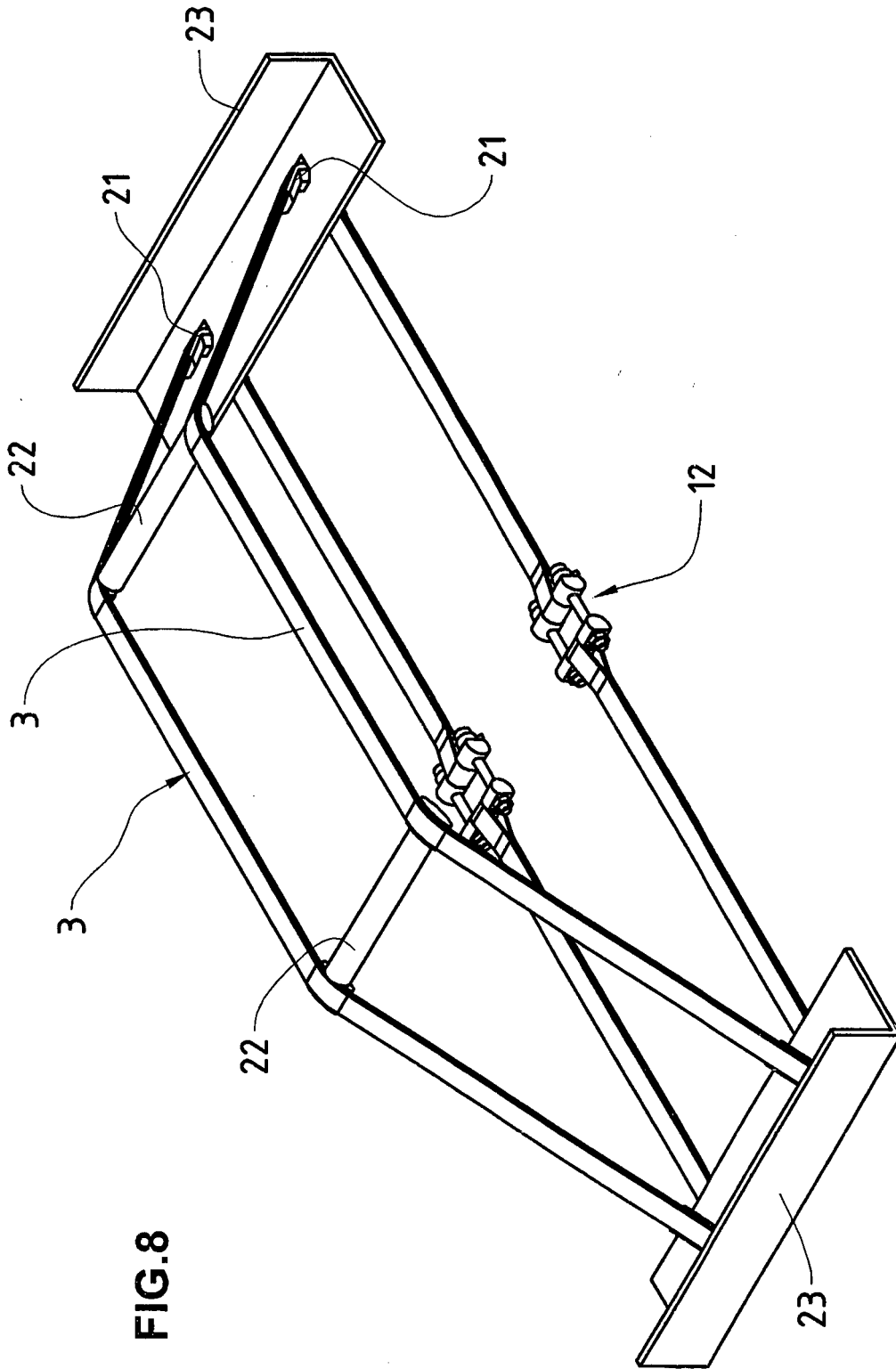


FIG.8

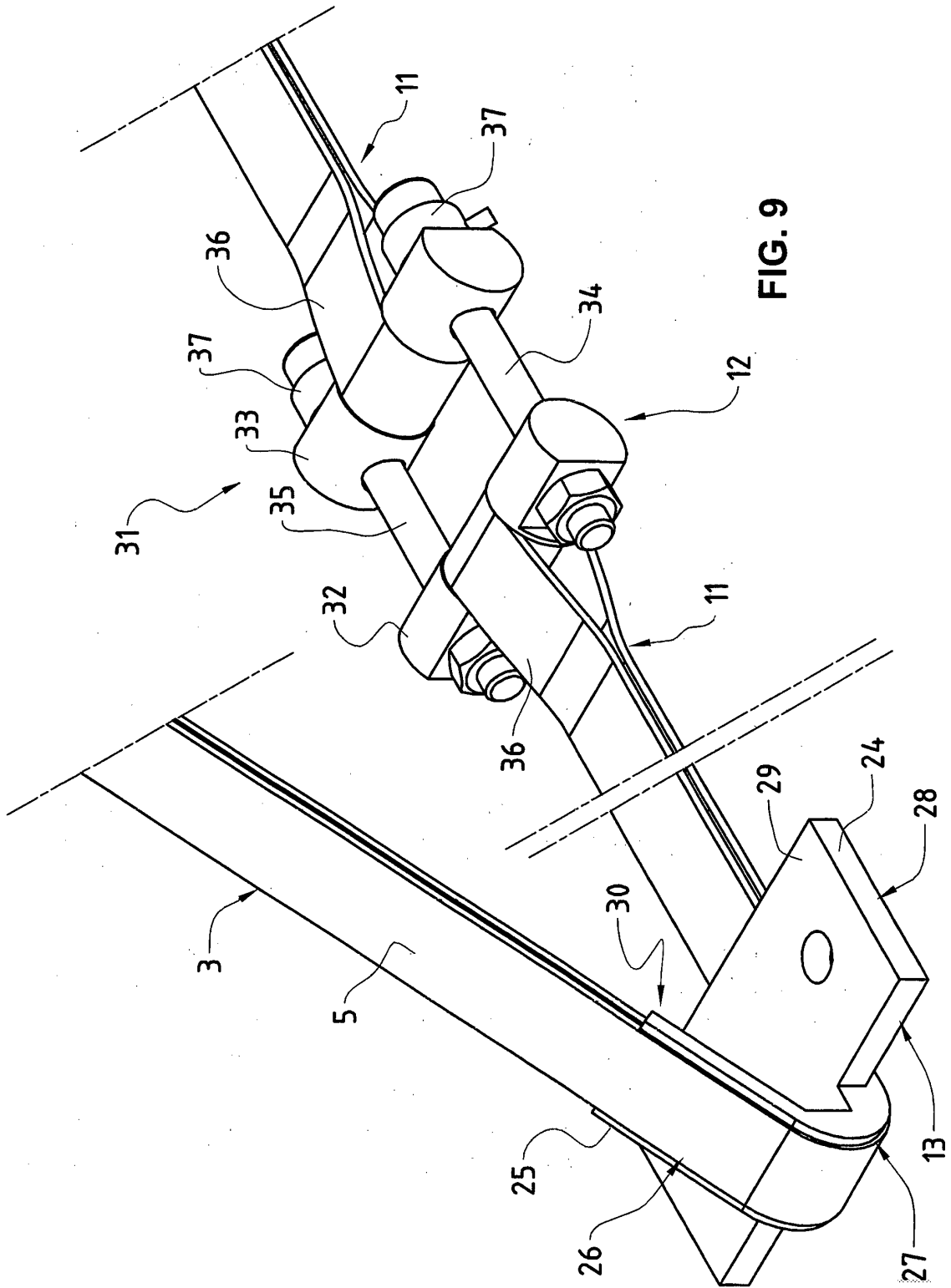


FIG. 9

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 2232686 A [0003]