



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 954 657 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**09.04.2003 Patentblatt 2003/15**

(21) Anmeldenummer: **98905315.2**

(22) Anmeldetag: **20.01.1998**

(51) Int Cl.7: **E04C 3/34**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP98/00271**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 98/032932 (30.07.1998 Gazette 1998/30)**

(54) **BETONSTÜTZE**

CONCRETE PILLAR

MONTANT EN BETON

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE ES FR GB IT LI**

(30) Priorität: **23.01.1997 DE 19702247**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.11.1999 Patentblatt 1999/45**

(73) Patentinhaber: **Sika Schweiz AG**  
**8048 Zürich (CH)**

(72) Erfinder:  
• **BLEIBLER, Alexander**  
**CH-8406 Winterthur (CH)**

• **STEINER, Werner**  
**CH-8405 Winterthur (CH)**

(74) Vertreter: **Wolf, Eckhard, Dr.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Wolf & Lutz**  
**Hauptmannsreute 93**  
**70193 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**GB-A- 2 163 800**                    **JP-A- 4 189 977**  
**US-A- 4 559 974**                    **US-A- 5 043 033**  
**US-A- 5 218 810**

**EP 0 954 657 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Betonstütze mit einem Stützenfuß, einem Stützenkopf sowie gegebenenfalls einer im Stützeninneren eingebetteten Stahlbewehrung mit einem sich in Form einer Wendel über die Stützenoberfläche erstreckenden Flachband, wobei das Flachband eine Verbundstruktur aus einer Vielzahl von im wesentlichen parallel zueinander ausgerichteten Tragfasern aufweist und mit seiner einen Breitseite mittels eines Klebers an der Stützenoberfläche befestigt ist.

**[0002]** Stützen sind lotrecht stehende Bauteile, deren Höhe oder Länge im Verhältnis zu ihren Querschnittsabmessungen groß ist. Die Stützen dienen anderen Bauteilen, wie Balken oder Unterzügen als Auflager und leiten deren Lasten in das Fundament. Dabei ergibt sich vorwiegend eine Druckbeanspruchung in Stützenlängsrichtung. Stützen können ferner durch Horizontallasten, wie Windlasten, Anpralllasten oder seismische Bewegungen auf Biegung beansprucht werden. Bei schlanken Stützen besteht zusätzlich die Gefahr des Ausknickens. Je nach Art der Herstellung sind unabhängig von der Belastung und der Knickgefahr Mindestdicken für Stützen vorgeschrieben. Für die Bewehrung von Stützen gelten die in DIN 1045 festgelegten Richtlinien. Bei der Gefahr hoher Anpralllasten und seismischer Bewegungen reichen diese Richtlinien für eine knicksichere Auslegung von Stahlbetonstützen jedoch häufig nicht aus.

**[0003]** Eine Betonstütze der eingangs genannten Art (US 5,043,033) ist zu ihrer Verstärkung mit einem Flachband aus Tragfasern umwickelt. Das Flachband erstreckt sich in Form einer Wendel so über die Stützenoberfläche, daß diese von einer durchgehenden Schicht bedeckt ist. Durch diese Anordnung des Flachbands ist die Stütze zwar verstärkt. Unter das Flachband eindringendes Wasser kann jedoch schlecht wieder entweichen, so daß die Stütze durch Ansammlung von Wasser unter dem Flachband geschädigt werden kann.

**[0004]** Eine weitere bekannte Betonstütze (US 5,218,810) weist zu ihrer Verstärkung mit Harz imprägnierte Gewebeschichten auf, die die Stütze reifenartig umfassen. Auch die Oberfläche dieser bekannten Betonstütze wird lückenlos durch die Gewebeschichten bedeckt, so daß zwischen die Stütze und die Gewebeschichten eingedrungenes Wasser schlecht wieder an die Umgebung abgegeben wird. Daraus resultiert wiederum eine erhöhte Anfälligkeit gegen Schädigung durch zwischen der Stütze und den Gewebeschichten angesammeltes Wasser.

**[0005]** Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Betonstütze mit hoher Ausknicksicherung zu entwickeln, die auch hohen Horizontalkräften und seismischen Bewegungen standzuhalten vermag, und die beständiger gegen Wasser ist.

**[0006]** Ausgehend vom Oberbegriff des Anspruchs 1, der sich auf die US-A-5 043 033 stützt, wird gemäß einer

ersten Lösungsalternative vorgeschlagen, daß das Flachband sich zwischen dem Stützenfuß und dem Stützenkopf erstreckt, daß die Tragfasern durch eine Bindemittelmatrix schubfest miteinander verbunden sind, und daß die Ganghöhe der Wendel größer als die Bandbreite des Flachbandes ist, wobei zwischen den Windungen der Flachband-Wendel Lücken für das Abdampfen von angesammeltem Wasser frei bleiben. Die Ganghöhe ist so bemessen, daß sich zwischen Flachband und Stützenoberfläche kein geschlossener Zwischenraum bilden kann, aus dem eventuell eindringendes Wasser nicht mehr entweichen könnte. Die Ganghöhe der Wendel entspricht dementsprechend etwa dem 1,1- bis 5-fachen, vorzugsweise dem 1,5- bis 2,5-fachen der Flachbandbreite. An seinen Enden ist das Flachband zweckmäßig an der Stützenoberfläche mittels je mindestens eines Befestigungselements gesichert, so daß es sich nicht von den Enden aus ablösen kann.

**[0007]** Ausgehend vom Oberbegriff des Anspruchs 4, der sich im wesentlichen auf die US-A-5 218 810 stützt, wird gemäß einer zweiten Lösungsalternative vorgeschlagen, daß die Flachbänder im Abstand voneinander mittels eines Klebers an der Stützenoberfläche befestigt sind und der Abstand zwischen den Flachbändern dem 0,1-bis 4-fachen der Flachbandbreite entspricht, wobei zwischen den Flachbändern Lücken für das Abdampfen von angesammeltem Wasser frei bleiben. Die Flachbänder sind dabei mit einander überlappenden Enden an der Stütze befestigt. Der Abstand zwischen den Flachbändern ist so bemessen, daß sich zwischen Flachbändern und Stützenoberfläche kein geschlossener Zwischenraum bilden kann, aus dem eventuell eindringendes Wasser nicht mehr entweichen könnte. Der Abstand zwischen den Flachbändern entspricht dementsprechend dem 0,1- bis 4-fachen, vorzugsweise dem 0,5- bis 1,5-fachen der Flachbandbreite.

**[0008]** Bei im Querschnitt rechteckigen oder quadratischen Betonstützen weisen die Flachbänder zweckmäßig in ihren über die Stützenkanten geführten Zwischenbereichen eine aufgeprägte Biegung auf. Diese Biegung kann dadurch erzeugt werden, daß die Flachbänder in den betreffenden Bereichen von ihrer Bindemittelmatrix unter Freilegung der Tragfasern befreit und mit einem die Bindemittelmatrix ersetzenden pastösen, aushärtbaren Kunstharz beaufschlagbar sind.

**[0009]** Eine weitere Erhöhung der Knicksicherung kann gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung dadurch erzielt werden, daß zusätzliche, die wendelförmig oder ringförmig angeordneten Flachbänder im Abstand voneinander überkreuzende, mittels eines Klebers an der Stützenoberfläche und/oder an den vorhandenen Flachbändern befestigte Flachbänder vorgesehen sind.

**[0010]** Die Tragfasern des Flachbandes bestehen vorteilhafterweise aus Kohlenstofffasern, die sich durch einen hohen Elastizitätsmodul auszeichnen. Grundsätzlich können auch Flachbänder mit Aramid-, Glas-

oder Polypropylenfasern oder mit einem Gemisch aus den genannten Fasern verwendet werden.

**[0011]** Als Bindemittel wird zweckmäßig ein Reaktionsharz, wie Epoxidharz, Polyurethantharz, Acrylharz oder Polyesterharz verwendet. Um eine stabile Anbindung des Flachbands an die Stützenoberfläche zu gewährleisten, besteht auch der Kleber zweckmäßig aus einem Reaktionsharz der genannten Art.

**[0012]** Die mit dem Flachband umwickelte Stahlbetonstütze kann zusätzlich verputzt oder mit einem Schutzanstrich versehen werden, so daß die Bewehrungsmaßnahme von außen nicht mehr sichtbar ist.

**[0013]** Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine als Bauwerkstütze ausgebildete Rundstütze mit wendelförmiger Flachbandumwicklung;

Fig. 2a und b einen Flachbandabschnitt in Draufsicht und in Seitenansicht;

Fig. 3 eine Bauwerkstütze mit reifenartiger Flachbandumwicklung;

Fig. 4a und b einen Schnitt durch die als Vierkantstütze und als Rundstütze ausgebildete Bauwerkstütze nach Fig. 3;

Fig. 5a und b eine Draufsicht und eine Seitenansicht einer Verstärkungslamelle mit bindemittelfreiem, biegsamem Zwischenbereich;

Fig. 6 eine Betonstütze mit kreuz- und quer-verlaufender Flachbandumwicklung.

**[0014]** Die in Fig. 1, 3 und 5 dargestellten Betonstützen 10 weisen einen in ein Fundament 11 eingebetteten Stützenfuß 12 und einen als Auflager für ein Bauteil 14 ausgebildeten Stützenkopf 16 auf. Die Betonstütze 10 kann eine interne Stahlbewehrung 17 enthalten (Fig. 4a und b). Zur weiteren Verstärkung gegen ein Ausbiegen oder Ausknicken ist die Stütze mit einem Flachband 18 (Fig. 1) oder mit Flachbändern 18', 18'' umwickelt.

**[0015]** Im Falle der Fig. 1 erstreckt sich das Flachband 18 vom Stützenfuß 12 bis zum Stützenkopf 16 wendelförmig über die Stützenoberfläche und ist an dieser mit einem Epoxidharzkleber 19 flächig befestigt. Die freien Bandenden sind durch laschenförmige Befestigungselemente 20 an der Stütze festgelegt. Die Ganghöhe  $h$  der Flachbandwendel ist dabei größer als die Bandbreite  $b$ . Sie entspricht bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel etwa dem 1,5-fachen der Flachbandbreite  $b$ . Die Lücken 22 zwischen den Flachbandwindungen sorgen dafür, daß sich zwischen dem Flachband und der Stützenoberfläche kein zusammenhängender ge-

schlossener Hohlraum ausbilden kann, in dem sich Wasser ansammeln könnte.

**[0016]** Bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel sind eine Mehrzahl von die Stütze ringförmig umfassenden, mittels eines Klebers an der Stützenoberfläche befestigten Flachbändern 18' vorgesehen, die in einem Abstand  $a$  voneinander angeordnet sind, der bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel etwa dem 0,5-fachen der Flachbandbreite  $b$  entspricht. Die Lücken 22 zwischen den Flachbandringen 18' sorgen dafür, daß sich zwischen dem Flachband und der Stützenoberfläche kein zusammenhängender geschlossener Hohlraum ausbilden kann, in dem sich Wasser ansammeln könnte. Die ringförmigen Flachbänder umgreifen die Stütze mit einander überlappenden Enden 24 (Fig. 3).

**[0017]** Bei dem in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel sind zusätzlich zu den ringförmigen Flachbändern 18' diese unter einem Winkel von  $90^\circ$  kreuzende Flachbänder 18'' vorgesehen, die im Abstand voneinander angeordnet sind, so daß auch in diesem Fall Lücken 22 für das Abdampfen von Wasser frei bleiben.

**[0018]** Die Flachbänder bestehen aus einer Verbundstruktur aus einer Vielzahl von parallel zueinander ausgerichteten, vorzugsweise aus Kohlenstoff bestehenden Tragfasern 26 und einer die Tragfasern schubfest miteinander verbindenden Bindemittelmatrix 28 vorzugsweise aus Epoxidharz. Wie aus Fig. 4a und b zu ersehen ist, können die Stützen 10 entweder einen rechteckigen oder runden Querschnitt aufweisen. Im Falle des rechteckigen Querschnitts nach Fig. 4a werden die Flachbänder in ihrem die Kanten 30 übergreifenden Bereich zweckmäßig mit einer aufgeprägten Biegung 32 versehen, die dadurch erzeugt werden kann, daß das Flachband 18' in dem betreffenden Bereich von seiner Bindemittelmatrix 28 unter Freilegung der biegeschlaffen Tragfasern 26 befreit wird und daß nach dem Umwickeln der Stütze der betreffende Bereich mit einem die Bindemittelmatrix ersetzenden pastösen, aushärtbaren Kunstharz beaufschlagt wird (Fig. 5a und b).

**[0019]** Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Die Erfindung bezieht sich auf eine Betonstütze, insbesondere eine Rundstütze aus Stahlbeton mit einem Stützenfuß 12, einem Stützenkopf 16 sowie gegebenenfalls einer im Stützeninneren angeordneten Stahlbewehrung. Zur Erhöhung der Biege- und Knickfestigkeit ist gemäß der ersten Alternative ein sich zwischen Stützenfuß 12 und Stützenkopf 16 in Form einer Wendel über die Stützenoberfläche erstreckendes Flachband 18 vorgesehen, das eine Verbundstruktur aus einer Vielzahl von im wesentlichen parallel zueinander ausgerichteten Kohlenstofffasern und einer die Kohlenstofffasern schubfest miteinander verbindenden Bindemittelmatrix aufweist. Das Flachband 18 ist an seiner einen Breitseite mittels eines Klebers an der Stützenoberfläche befestigt. Die Ganghöhe  $h$  der Flachbandwendel ist dabei größer als die Bandbreite  $b$  des Flachbandes 18 gewählt.

## Patentansprüche

1. Betonstütze mit einem Stützenfuß (12), einem Stützenkopf (16) sowie gegebenenfalls einer im Stützeninneren angeordneten Stahlbewehrung (17) mit einem sich in Form einer Wendel über die Stützenoberfläche erstreckenden Flachband (18), wobei das Flachband eine Verbundstruktur aus einer Vielzahl von im wesentlichen parallel zueinander ausgerichteten Tragfasern aufweist und mit seiner einen Breitseite mittels eines Klebers an der Stützenoberfläche befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Flachband (18) sich zwischen dem Stützenfuß (12) und dem Stützenkopf (16) erstreckt, daß die Tragfasern durch eine Bindemittelmatrix schubfest miteinander verbunden sind, und daß die Ganghöhe (h) der Wendel größer als die Bandbreite (b) des Flachbandes (18) ist, wobei zwischen den Windungen der Flachband-Wendel Lücken (22) für das Abdampfen von angesammeltem Wasser frei bleiben.
2. Betonstütze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Flachband (18) an seinen freien Enden an der Stützenoberfläche mittels je eines Befestigungselements (20) festgelegt ist.
3. Betonstütze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ganghöhe (h) der Wendel dem 1,1- bis 5-fachen, vorzugsweise dem 1,5- bis 2,5-fachen der Flachbandbreite (b) entspricht.
4. Betonstütze mit einem Stützenfuß (12), einem Stützenkopf (16) sowie gegebenenfalls einer im Stützeninneren angeordneten Stahlbewehrung (17), wobei zwischen dem Stützenfuß (12) und dem Stützenkopf (16) mehrere die Stütze reifenartig umfassende Flachbänder (18') an der Stützenoberfläche befestigt sind, wobei die Flachbänder (18') eine Vielzahl von im wesentlichen parallel zueinander ausgerichteten Tragfasern (26) und eine die Tragfasern (26) schubfest miteinander verbindende Bindemittelmatrix (28) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flachbänder im Abstand voneinander mittels eines Klebers (19) an der Stützenoberfläche befestigt sind und der Abstand (a) zwischen den Flachbändern (18') dem 0,1- bis 4-fachen der Flachbandbreite (b) entspricht, wobei zwischen den Flachbändern Lücken (22) für das Abdampfen von angesammeltem Wasser frei bleiben.
5. Betonstütze nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flachbänder (18') mit einander überlappenden Enden (24) an der Stütze (10) befestigt sind.
6. Betonstütze nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand (a) zwischen den Flachbändern (18') dem 0,5- bis 1,5-fachen der Flachbandbreite (b) entspricht.
7. Betonstütze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zusätzliche, die wendelförmig oder ringförmig angeordneten Flachbänder (18, 18') im Abstand voneinander überkreuzende, mittels eines Klebers (19) an der Stützenoberfläche und/oder an den vorhandenen Flachbändern (18, 18') befestigte Flachbänder (18'') vorgesehen sind, wobei zwischen den überkreuzenden Flachbändern (18'') Lücken (22) für das Abdampfen von angesammeltem Wasser frei bleiben.
8. Betonstütze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flachbänder (18, 18', 18'') in ihren über Stützenkanten (30) geführten Zwischenbereichen eine aufgeprägte Biegung (32) aufweisen.
9. Betonstütze nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flachbänder (18') im Bereich der aufgeprägten Biegung (32) von ihrer Bindemittelmatrix (28) unter Freilegung der Tragfasern (26) befreit und mit einem die Bindemittelmatrix ersetzenden pastösen, aushärtbaren Kunstharz beaufschlagbar sind.
10. Betonstütze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tragfasern als Kohlenstofffasern ausgebildet sind.
11. Betonstütze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bindemittelmatrix aus einem Reaktionsharz, insbesondere aus Epoxidharz besteht.
12. Betonstütze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kleber aus einem Reaktionsharz, insbesondere aus Epoxidharz besteht.
13. Betonstütze nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mit dem Flachband (18) umwickelte Stützenoberfläche verputzt oder mit einem Schutzanstrich versehen ist.

## Claims

1. Concrete pillar with a pillar base (12), a pillar top (16) and, optionally, a steel reinforcement (17) fitted inside the pillar, with a flat strip (18) in the form of a helix extending over the pillar surface, wherein the flat strip is a composite structure comprising a plurality of substantially parallel-aligned reinforcing fibers and which is attached to the pillar surface by one of its broad sides by means of an adhesive,

- characterized in that** the flat strip (18) extends between the pillar base (12) and pillar top (16), that the reinforcing fibers are shear-resistantly bonded to each other via a binder matrix, and that the pitch (h) of the flat strip helix is greater than the width (b) of the flat strip, wherein spaces (22) remain between the windings of the flat strip helix to facilitate evaporation of collected water.
2. Concrete pillar according to claim 1, **characterized in that** the flat strip (18) is, on its ends, fastened to the outer surface of the pillar by one fastener element (20) each.
  3. Concrete pillar according to claim 1 or 2, **characterized in that** the pitch (h) of the helix corresponds to 1.1 to 5 times, preferably 1.5 to 2.5 times the width (b) of the flat strip.
  4. Concrete pillar with a pillar base (12), a pillar top (16) and, optionally, a steel reinforcement (17) fitted inside the pillar, wherein between the pillar base (12) and the pillar top (16) several flat strips (18') are provided secured to the pillar and surrounding the pillar in a ring-like manner, wherein the flat strips (18') are comprised of a plurality of parallel oriented reinforcing fibers (26) and a binder matrix (28) which binds the reinforcing fibers to each other in a shear-resistant manner, **characterized in that** the flat strips are spaced apart from each other and attached to the pillar surface by means of an adhesive, and that the separation (a) between the flat strips (18') corresponds to 0.1-4 times the flat strip width (b), wherein spaces (22) remain between the flat strips to facilitate evaporation of collected water.
  5. Concrete pillar according to claim 4, **characterized in that** the flat strips (18') are secured to the pillar (10) with ends (24) overlapping each other.
  6. Concrete pillar according to claim 4 or 5, **characterized in that** the separation (a) between the flat strips (18') corresponds to 0.5 to 1.5 times the width (b) of the flat strip.
  7. Concrete pillar according to one of claims 1 through 6, **characterized in that** supplemental flat strips (18'') are provided which cross over the helical shaped or ring shaped flat strips (18, 18') in spaced apart separation from each other and are adhered to the pillar and/or to the outer surface of the flat strips (18, 18') by means of an adhesive (19), wherein spaces (22) remain between the crossing flat strips (18'') to facilitate evaporation of collected water.
  8. Concrete pillar according to one of claims 1 through 7, **characterized in that** the flat strips (18, 18', 18'') exhibit an impressed bend (32) in the areas spanning over pillar edges (30).
  9. Concrete pillar according to claim 8, **characterized in that** the flat strips (18') in the area of the impressed bend (32) can be freed of its binder matrix (28) with exposure of the reinforcing fibers (26) and can be subjected to a pasty, hardening plastic resin as binder replacement.
  10. Concrete pillar according to one of claims 1 through 9, **characterized in that** the reinforcing fibers are formed as carbon fibers.
  11. Concrete pillar according of one of claims 1 through 10, **characterized in that** the binder matrix consists of a reaction resin, in particular, epoxy resin.
  12. Concrete pillar according to one of claims 1 through 11, **characterized in that** the adhesive consists of a reaction resin, in particular, of an epoxy resin.
  13. Concrete pillar according to one of claims 1 through 12, characterized that the pillar surface wrapped by the flat strip (18) is finished or provided with a protective coating.

#### Revendications

1. Montant en béton avec un pied de montant (12), une tête de montant (16) et éventuellement une armature en acier (17) disposée à l'intérieur du montant, et avec une bande plate (18) s'étendant en hélice sur la surface du montant, la bande plate présentant une structure composite constituée d'une multiplicité de fibres porteuses orientées essentiellement parallèlement entre elles, et étant fixée par un de ses côtés larges sur la surface du montant au moyen d'un produit adhésif, **caractérisé en ce que** la bande plate (18) s'étend entre le pied de montant (12) et la tête de montant (16), **en ce que** les fibres porteuses sont mutuellement reliées en résistance au cisaillement par une matrice de liant, et **en ce que** le pas (h) de l'hélice est supérieur à la largeur (b) de la bande plate (18), des lacunes (22) restant libres entre les spires de l'hélice de bande plate pour l'évaporation de l'eau accumulée.
2. Montant en béton selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bande plate (18) est fixée à ses extrémités libres sur la surface du montant au moyen d'un élément de fixation respectif (20).
3. Montant en béton selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le pas (h) de l'hélice correspond à 1,1 à 5 fois, de préférence à 1,5 à 2,5 fois, la largeur (b) de la bande plate.

4. Montant en béton avec un pied de montant (12), une tête de montant (16) et éventuellement une armature en acier (17) disposée à l'intérieur du montant, plusieurs bandes plates (18') entourant le montant à la manière de bandages étant fixées sur la surface du montant entre le pied de montant (12) et la tête de montant (16), les bandes plates (18') présentant une multiplicité de fibres porteuses (26) orientées essentiellement parallèlement entre elles et une matrice de liant (28) reliant entre elles les fibres porteuses en résistance au cisaillement, **caractérisé en ce que** les bandes plates sont fixées à distance entre elles sur la surface du montant au moyen d'un produit adhésif (19), et la distance (a) entre les bandes plates (18') correspond à 0,1 à 4 fois la largeur (b) des bandes plates, des lacunes (22) restant libres entre les bandes plates pour l'évaporation de l'eau accumulée.
- 5.
11. Montant en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la matrice de liant est constituée d'une résine composite, notamment d'une résine époxy.
12. Montant en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le produit adhésif est constitué d'une résine composite, notamment d'une résine époxy.
13. Montant en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la surface du montant enveloppée de la bande plate (18) est pourvue d'un enduit ou d'une couche de peinture protectrice.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
6. Montant en béton selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les bandes plates (18') sont fixées sur le montant (10) par leurs extrémités (24) en recouvrement mutuel.
- 25.
6. Montant en béton selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la distance (a) entre les bandes plates (18') correspond à 0,5 à 1,5 fois la largeur (b) des bandes plates.
- 30.
7. Montant en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'il** est prévu des bandes plates supplémentaires (18''), qui croisent à distance entre elles les bandes plates (18, 18') disposées en hélice ou en anneaux et qui sont fixées au moyen d'un produit adhésif (19) sur la surface du montant et/ou sur les bandes plates (18, 18') existantes, des lacunes (22) restant libres entre les bandes plates croisées (18'') pour l'évaporation de l'eau accumulée.
- 35.
- 40.
8. Montant en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les bandes plates (18, 18', 18'') présentent un cintrage imprimé (32) dans leurs régions intermédiaires passant sur des arêtes vives (30) du montant.
- 45.
- 50.
9. Montant en béton selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les bandes plates (18'), dans la région du cintrage imprimé (32), sont libérées de leur matrice de liant (28) en mettant à nu les fibres porteuses (26), et peuvent être pourvues d'une résine synthétique durcissable pâteuse remplaçant la matrice de liant.
- 55.
10. Montant en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les fibres porteuses sont réalisées sous forme de fibres de carbone.

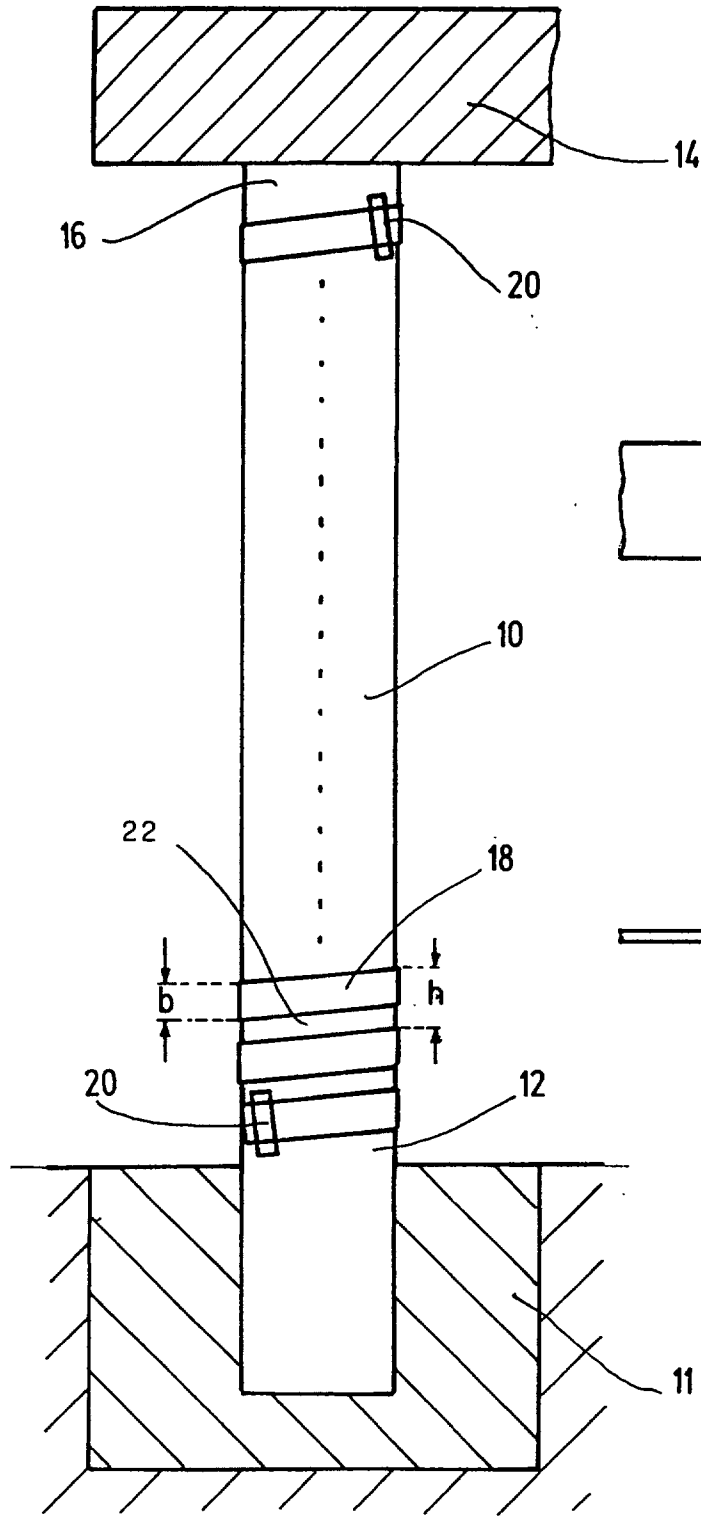


Fig. 1

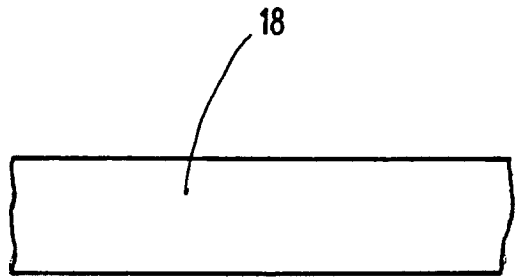


Fig. 2a

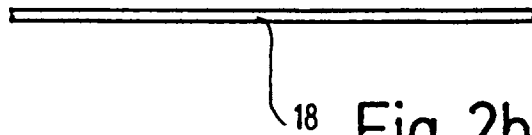


Fig. 2b

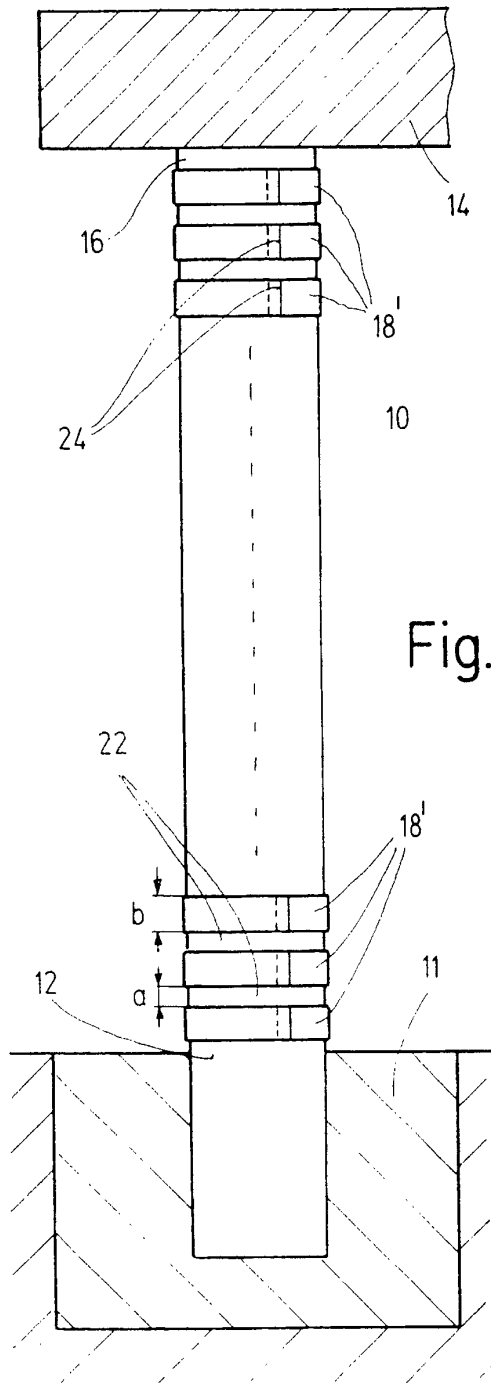


Fig. 3

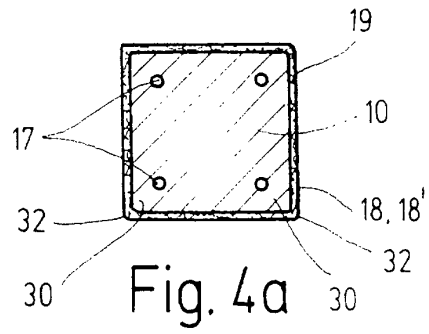


Fig. 4a

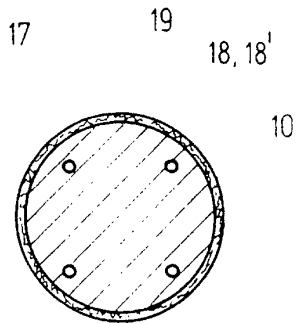


Fig. 4b

Fig. 5a

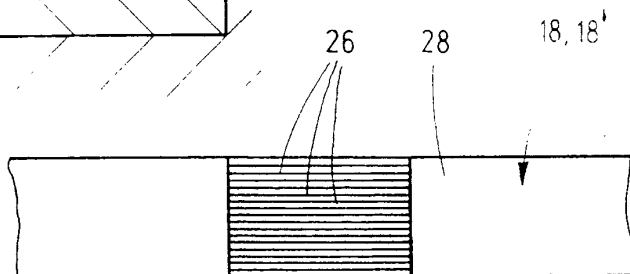
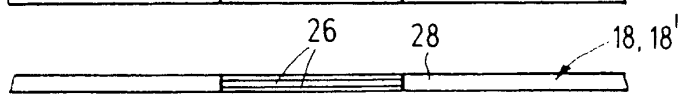


Fig. 5b



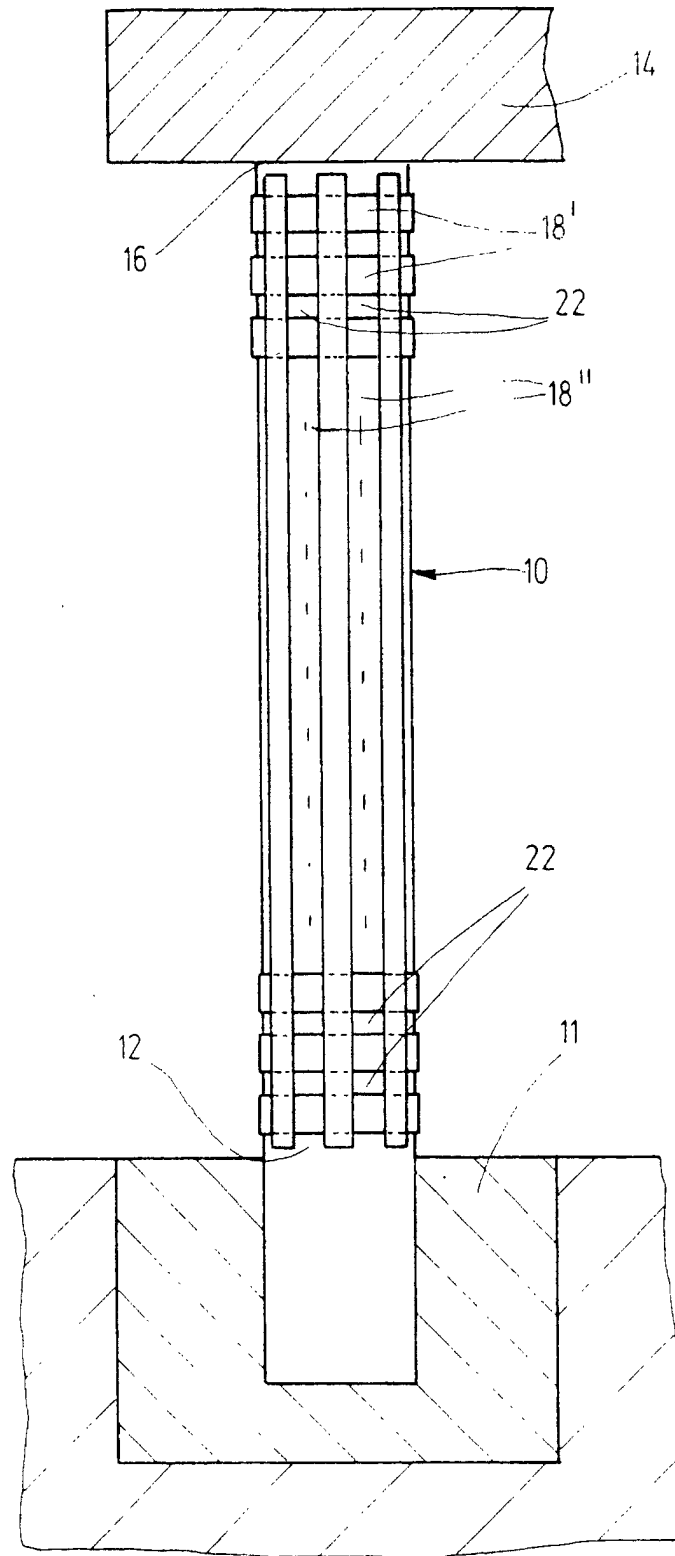


Fig. 6