

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 646 686 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.01.1998 Patentblatt 1998/04

(51) Int Cl.⁶: **E04G 23/02**

(21) Anmeldenummer: **94111515.6**

(22) Anmeldetag: **23.07.1994**

(54) Verfahren zur Anbringung einer Zusatzbewehrung an einem armierten Betonbauteil

Method for adding additional reinforcement to a reinforced concrete building element

Méthode pour l'application d'armatures additionnelles à un élément de construction en béton armé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE**

(30) Priorität: **04.10.1993 DE 4333782**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.04.1995 Patentblatt 1995/14

(73) Patentinhaber: **Rödl GmbH
90427 Nürnberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Ivanyi, György, Prof. Dr. Ing.
D-42555 Velbert (DE)**

• **Krauss, Hans-Günter
D-90765 Fürth (DE)**

(74) Vertreter: **Böhme, Volker, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Dipl.-Ing. E. Kessel
Dipl. Ing. V. Böhme
Karolinenstrasse 27
90402 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-93/09314 DE-A- 1 434 075
DE-A- 2 451 639 DE-A- 3 426 889
US-A- 4 081 200 US-A- 5 044 139**

EP 0 646 686 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

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anbringung einer Zusatzbewehrung an einem armierten Betonbauteil eines zu sanierenden Bauwerkes, bei dem die Anbringung bei fortwährendem Gebrauch des Bauwerkes erfolgt, bei dem zunächst das Betonbauteil mit einem Hochdruckwasserstrahl abtragend bearbeitet wird, bei dem die Zusatzbewehrung Armierungsstahl mit rauher Oberfläche ist und am Betonbauteil mit Abstand von diesem festgelegt wird, und bei dem Armierungsstahl-Zusatzbewehrung mit Betonmasse am Betonbauteil eingebettet wird.

Es gibt Fälle, in denen ein armiertes Betonbauteil Belastungen ausgesetzt werden soll, die höher sind, als ursprünglich geplant ist, oder in denen das armierte Betonbauteil aufgrund einer falschen Berechnung zu schwach dimensioniert ist, und in denen das armierte Betonbauteil nachträglich verfestigt wird. Auch eine Koppelfuge zwischen zwei Betonbauteilen ist häufig eine Schwachstelle, die nachträglich verfestigt werden soll.

Bei einem bekannten (DIN 18551) Verfahren der eingangs genannten Art werden die Armierungsstahl-Zusatzbewehrung und die zusätzliche Betonmasse an der Oberfläche des Betonbauteils vorgesehen. Die Oberfläche wird mit dem Hochdruckwasserstrahl aufgeraut, wozu von Hand ein Gerät benutzt wird, das die kreisende Spritzdüse zur Abgabe des gegen das Betonbauteil gerichteten Hochdruckwasserstrahls aufweist. Die auf diese Weise erreichbare Verfestigung bzw. Verbesserung der Tragfestigkeit des Betonbauteils ist relativ gering, weil die Zusatzbewehrung an der Oberfläche des Betonbauteils vorgesehen ist und weil die Verbindung der zusätzlichen Betonmasse mit der aufgerauten Oberfläche des Betonbauteils eine Schwachstelle ist.

Es ist bekannt (DE-A-24 51 639), in einem Betonträger eine Zusatzbewehrung in Form eines Stabs aus glasfaserverstärktem Material vorzusehen, indem eine Nut vorgesehen wird, in die diese Zusatzbewehrung eingebracht wird und in die von oben her eine Epoxymassengegossen wird. Auch ist es bekannt (DE-A-34 26 889), an einem Betonbauteil eine Nut unter Freilegung eines Armierungsbereiches mittels eines Hochdruckwasserstrahls zu erzeugen und die Nut mit einem Kunstharzmörtel auszufüllen.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die durch die Zusatzbewehrung erreichbare Verfestigung bzw. Erhöhung der Tragfestigkeit des Betonbauteils vergrößert ist. Das erfindungsgemäße Verfahren weist diese Aufgabe lösend, die Merkmale des Patentanspruchs 1 auf.

Es ist die Zusatzbewehrung in das Innere des Betonbauteils hineingebracht und die mit der zusätzlichen Betonmasse verbundene Fläche des Betonbauteils vergrößert, wodurch die erreichte Verfestigung bzw. Erhö-

hung der Tragfestigkeit mit relativ einfachen Maßnahmen erheblich vergrößert ist. Durch die Erzeugung der Nut mittels des Hochdruckwasserstrahls wird eine Verletzung bzw. Beschädigung der Armierung vermieden, von der unvermeidlich ein Stück im Bereich der herzustellenden Nut liegt, so daß ein Armierungsbereich in der Nut freiliegt. Durch das Einbetten der Armierungsstahl-Zusatzbewehrung mittels der Betonmasse wird eine dem Betonbauteil materialmäßig angepaßte Binde-
mittelmasse vorgesehen, ist die Bewehrung rundum und über die Länge in der Betonmasse eingebettet, kann sich die Bewehrung in einem Stück entlang dem Betonbauteil erstrecken und hat die zusätzliche Betonmasse Verbindung mit dem Nutgrund und den beiden
Nutwänden. Das kräftemäßige Zusammenwirken zwischen dem Betonbauteil und der Bewehrung ist über die zu verfestigende Länge des Betonbauteils hin gleichmäßig und vergrößert. Der eingelegte Armierungsstahl kann weitgehend beliebig lang gestaltet sein.

Das Bauwerk und das Betonbauteil bleiben während der Anbringung der Zusatzbewehrung funktionsfähig, d.h. in Gebrauch. Der Zusatzbewehrung-Armierungsstahl ist durch das Einbetten ohne weiteres auch gegen Brand und Korrosion geschützt. Das Auffüllen der Nut erfolgt mit an sich bekannten Techniken, indem von unten oder von der Seite her Betonmasse gespritzt wird. Die Nut wird nicht mechanisch, z.B. mittels eines Meißels erzeugt, der die Armierung verletzen könnte. Die Armierung des Betonbauteils ist z.B. auch eine Vorspannarmierung, welche Spannglieder und Seile umfaßt. Die Nut ist relativ schmal und nur zur Aufnahme einer einzigen Zusatzbewehrung oder von nur zwei Zusatzbewehrungen im Querschnitt geeignet. Die Nut erstreckt sich bis in eine Tiefe des Betonbauteils, in der die Armierung verläuft, ohne jedoch mehr als nur kleine Bereiche der Armierung freizulegen. Das Einbetten der Zusatzbewehrung kann praktisch fehlerstellenfrei erfolgen. Verbundsteifigkeit und Biegetragfähigkeit des erfindungsgemäß ergänzten Betonbauteils entsprechen denen eines monolithisch hergestellten Betonbauteils. Es wird eine Zugzone des Betonbauteils mit der Zusatzbewehrung versehen und dadurch die Tragfähigkeit des Betonbauteils verbessert. Die Oberfläche des Armierungsstahls der Zusatzbewehrung ist in üblicher Weise gerippt.

In der Regel weist die Armierung des Betonbauteils zwei benachbarte Längsarmierungsglieder auf. In diesem Fall ist es besonders zweckmäßig und vorteilhaft, wenn die Nut so erzeugt wird, daß sie zwischen den zwei benachbarten Längsarmierungsgliedern verläuft und im wesentlichen über die Länge Abstand von diesen aufweist. Die Einbettung der Längsarmierungsglieder ist also im wesentlichen nicht beschädigt bzw. aufgebrochen. Längsarmierungsglieder werden aufgrund der Nuterzeugung bereichsweise freigelegt, wenn die Position des Längsarmierungsgliedes nicht ordnungsgemäß ist, d.h. wenn das Längsarmierungsglied nicht ausreichend parallel zur Nut verläuft.

In der Regel weist die Armierung des Betonbauteils querverlaufende Armierungsbügel auf. In diesem Fall ist es besonders zweckmäßig und vorteilhaft, wenn die Nut so erzeugt wird, daß sie und die Armierungsbügel einander queren. Es sind also freigelegte Armierungsbe-

reiche von den Armierungsbügel gebildet. In diesem Fall ist es besonders zweckmäßig und vorteilhaft, wenn die Nut so erzeugt wird, daß der Nutgrund tiefer liegt als die freigelegten Bereiche der Armierungsbügel, und wenn die Armierungsstahl-Zusatz-

bewehrung zwischen den Nutgrund und die Armierungsbügel geschoben wird. Durch diese Gestaltung wird die Verfestigung bzw. Tragfähigkeit des Betonbauteils weiter gesteigert. Die Zusatzbewehrung darf sich beim Einbringen der einbettenden Betonmasse in die Nut nicht bewegen, da eine solche Bewegung die angestrebte Verfestigung unterbindet. Der zusätzliche Armierungsstahl wird daher mittels Bindendraht festgelegt, z.B. an den freigelegten Querbügel-Bereichen. Es ist auch möglich, in der Nut Schnellzementböcke zu bilden und in diesen Bindendrahte festzulegen. Dies ist eine einfache Maßnahme, um die Zusatzbewehrung mit Abstand vom Nutgrund und gegen Bewegung beim Einbringen der Betonmasse gesichert festzulegen, wenn in der Nut keine Armierungsbügel vorhanden sind.

Besonders zweckmäßig und vorteilhaft ist es, wenn vor der Erzeugung der Nut die Lage von der geplanten Nut benachbarten Längsarmierungsgliedern festgestellt und am Betonbauteil vermerkt wird. Diese Lokalisierung und Markierung der Position der Längsarmierungsglieder erhöht die Sicherheit, daß bei der Erzeugung der Nut diese mit ausreichendem Abstand von den Längsarmierungsgliedern entsteht und deren Ummantelung bzw. Einbettung im wesentlichen unbeschädigt bleibt. Die Lokalisierung erfolgt z.B. mittels eines magnetischen Tastgerätes und/oder mittels eines Wasserstrahlschneiders, der einen querverlaufenden schmalen Schlitz erzeugt.

Der Querschnitt der Nut ist z.B. rechteckig. Besonders zweckmäßig und vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Nut so erzeugt wird, daß sie einen Trapezquerschnitt mit der schmaleren Seite am Nutgrund aufweist. Dies erleichtert das Einbringen der einbettenden Betonmasse.

Besonders zweckmäßig und vorteilhaft ist es, wenn das erfindungsgemäße Verfahren bei einem Betonbauteil angewendet wird, das der Tragaufbau einer Brücke ist. Es wird also der Brückenüberbau und nicht der Pfosten der Brücke verfestigt. Bei einem solchen Tragaufbau einer Brücke ist die Armierung in der Regel von Längsarmierungsgliedern und querverlaufenden Armierungsbügeln gebildet.

Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist ein das Betonbauteil bearbeitendes Gerät vorgesehen, das einen Hochdruckwassererzeuger und eine daran angeschlossene kreisende Spritzdüse aufweist, die den Hochdruckwasserstrahl abgibt. Es ist

denkbar, diese Spritzdüse von Hand zu halten und entlang dem Betonbauteil zu bewegen. Wie Versuche zeigen, läßt sich auf diese Weise keine Nut erzeugen, die in der Längsausrichtung und im Querschnitt befriedigend genau gestaltet ist.

Es wird daher ein Gerät zur Bearbeitung des Betonbauteils verwendet, das dazu geeignet ist, eine Nut in dem Betonbauteil mittels des Hochdruckwasserstrahls mit verbesserter Längsausrichtung und Querschnittskonstanz auf vereinfachte Weise zu erzeugen. Hierzu ist die Spritzdüse an einem Wagen angebracht ist, der mittels eines Antriebs entlang einer Führung verfahrbar ist, die mittels einer Halteeinrichtung an dem Betonbauteil gehalten ist, wobei der Antrieb bezüglich der Fahrgeschwindigkeit steuerbar ist.

Durch diese Gerätegestaltung wird eine linientreu und querschnittskonstant verlaufende Nut bzw. ein solcher breiter Schlitz erzeugt. Man kann eine genaue Nutengeometrie einhalten. Die Festlegung der Führung am Betonbauteil erfolgt z.B., indem ein Baggerarm die Führung gegen das Betonbauteil drückt, oder in der Regel, indem die Führung am Betonbauteil selbst befestigt ist. Die Vorrichtung ist unabhängig davon nützlich, inwieweit eine Verbesserung der Tragfestigkeit des Betonbauteils durch die Zusatzbewehrung erfolgt und wie die Armierung im Einzelnen verläuft. Die Führung ist in der Regel schienenartig und in der Regel auf nur einer Seite der zur erzeugenden Nut vorgesehen.

Der Spritzwasserstrahl bewegt sich z.B. geradlinig vorwärts. Dabei gibt die Spritzdüse den Hochdruckwasserstrahl kreisend ab. Dies ermöglicht die materialabtragende Wirkung des Hochdruckwasserstrahls über die Nutbreite und erleichtert die Erzeugung in sich gerader, ausbrechungsfreier Nutwände.

z.B. sind neben der Führung zwei Abdeckungsstücke der Spritzdüse zugeordnet vorgesehen, die einen Abstand voneinander aufweisen, der gleich der Weite der Nutöffnung ist und kleiner als der Durchmesser des strahlüberstrichenen Kreises ist. Die Abdeckungen in Verbindung mit dem kreisenden Druckwasserstrahl vereinfachen und verbessern die Erzeugung einer ausbrechungsfreien Nut. Die vom Strahlende durchlaufene Wendelkreisbahn wird also an beiden Seitenstreifen gegenüber dem Betonbauteil abgedeckt, wodurch die erzeugte Nuttiefe über die Breite der Nut gleichmäßig wird.

Der Hochdruckwasserstrahl wird z.B. mit einem Druck von 1000 bar und einer Wassermenge von 240 Ltr./min abgegeben. Die Nuttiefe ist davon abhängig, wie lange der Strahl an einer Stelle arbeitet, d.h. wie groß die Fahrgeschwindigkeit des Wagens ist. Deshalb ist die Steuerbarkeit des Fahrentriebs wichtig. Der kreisende und auch schräg verlaufende Hochdruckwasserstrahl arbeitet auch hinter bzw. unter Armierungsbügeln der Armierung und wird in Kreisgeschwindigkeit, Druck und Wassermenge bei einem Nuterzeugungsvorgang konstant gehalten.

In der Zeichnung ist eine bevorzugte Ausführungs-

form der Erfindung dargestellt und zeigt

- Fig.1 eine Unteransicht einer Zusatzbewehrung an einem armierten Betonbauteil eines zu sanierenden Bauwerkes,
 Fig.2 einen Schnitt gemäß Linie II-II in Fig. 1,
 Fig.3 einen Schnitt gemäß Linie III-III in Fig. 2,
 Fig.4 eine Seitenansicht einer Vorrichtung zur Anbringung einer Zusatzbewehrung an einem armierten Betonbauteil eines zu sanierenden Bauwerkes und
 Fig.5 eine Unteransicht der Vorrichtung gemäß Fig. 4.

Gemäß Zeichnung weist eine nicht näher gezeigte Brücke ein Betonbauteil 1 auf, das an der Unterseite zu verstärken ist und in dem an der Unterseite eine Armierung 2 vorgesehen ist, die aus Längsarmierungsgliedern 3 und Armierungsbügeln 4 besteht, die einander kreuzen und mit nicht gezeigten Bindedrähten miteinander verbunden sind. Zwischen zwei benachbarten, zueinander parallel verlaufenden und einen Abstand voneinander aufweisenden Längsarmierungsgliedern 3 ist an der Unterseite des Betonbauteils 1 eine Nut 5 erzeugt, deren Nutgrund 6 tiefer im Betonbauteil liegt als die Armierung 2 und deren Nutwände 7 jeweils einen deutlichen Abstand von dem benachbarten Längsarmierungsglied 3 aufweisen.

Die Armierungsbügel 4 queren die Nut 5 frei und weisen in der Nut sogenannte freigelegte Bereiche 9 auf. In der Nut 5 ist eine einzige Armierungsstahl-Zusatzbewehrung 10 vorgesehen, welche hinter die freigelegten Bereiche 9 der Armierungsbügel 4 geschoben ist und an diesem durch je einen Bindedraht 11 festgelegt ist. Die Nut 5 ist mit Betonmasse 12 gefüllt, die ausgehärtet ist, die Zusatzbewehrung 10 ringsum umschließt und mit dem Nutgrund 6 sowie den beiden Nutwänden 7 haltend verbunden ist.

Die zur Anbringung dieser Zusatzbewehrung verwendete Vorrichtung umfaßt verschiedene nicht gezeigte Aggregate und ein Gerät 13 zur Erzeugung der Nut. Zu dem Gerät 13 gehört eine gerade schienenartige Führung 14, die an die Unterseite des Betonbauteils 1 angelegt ist, und an diesem unmittelbar durch Dübel 15 befestigt ist. Die Führung 14 weist an beiden Längsseiten gezahnte Laufspuren auf, in welche gezahnte Laufrollen 16 greifen, durch welche das übrige Gerät 13 abgehängt ist. Die Laufrollen 16 sind Teil eines Wagens 17, der ein nicht gezeigtes Getriebe aufnimmt, über das die Laufrollen mittels eines Antriebs 18 antreibbar sind. Der Antrieb 18 ist vom Wagen 17 getragen, wird über ein Schleppkabel 19 mit Strom versorgt und ist zwecks Steuerung der Antriebsgeschwindigkeit mit einer Steuereinrichtung 20 versehen, die über ein Schleppkabel 21 betätigbar ist.

An dem Wagen 17 ist ein Gestell 22 vorgesehen, das seitlich wegragt und einen Drehantrieb 23 trägt, an dem ein Düsenkopf 24 vorgesehen ist, der mit einer ex-

zentrisch angeordneten Spritzdüse 25 versehen ist, die aufgrund der Rotation des Düsenkopfes 24 eine kreisende Bewegung macht. Der Düsenkopf 24 ist mit seiner Mittelängsachse schräg geneigt zur zu erzeugenden Nut 5 angeordnet, so daß ein die Spritzdüse 25 verlassender, nicht gezeigter Hochdruckwasserstrahl ebenfalls schräg geneigt ist. Der Drehantrieb 23 wird über ein Schleppkabel 26 mit Strom versorgt und dem Düsenkopf 24 wird über einen Schleppschlauch 27 Hochdruckwasser zugeführt, das von einem nicht gezeigten Hochdruckwassererzeuger herkommt. Der Wagen 20 trägt auch einen Rahmen 28, der zwei seitliche Abdeckungsstücke 29 bildet, die einen Abstand voneinander haben, der gleich der Breite der zu erzeugenden Nut 5 ist und sich unmittelbar unter der zu erzeugenden Nut befindet.

Der Rahmen 28 ist zwischen dem Betonbauteil 1 und der Spritzdüse 24 angeordnet und die Abdeckungsstücke 29 bewegen sich mit der Spritzdüse mit.

Patentansprüche

1. Verfahren zur zusätzlichen Bewehrung eines armierten Betonbauteils (1) eines zu sanierenden Bauwerkes bei fortdauerndem Gebrauch des Bauwerkes und des Betonbauteils,

bei dem in dem armierten Betonbauteil (1) eine einen Nutgrund (6) und zwei Nutwände (7) aufweisende Nut (5) zur Aufnahme einer Armierungsstahl-Zusatzbewehrung (10) unter Freilegung eines Armierungsbereiches (9) mittels eines Hochdruckwasserstrahls erzeugt wird, bei dem der Armierungsstahl mit rauher Oberfläche versehen ist und die Armierungsstahl-Zusatzbewehrung (10) in die Nut (5) eingebracht und mit Abstand vom Nutgrund (6) mittels Bindedraht (11) festgelegt wird, und bei dem Betonmasse (12) von unten her oder von der Seite her in die Nut (5) gespritzt wird, wobei die Betonmasse die Armierungsstahl-Zusatzbewehrung (10) einbettet und mit dem Nutgrund (6) sowie den Nutwänden (7) in Verbindung gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Armierung des Betonbauteils zwei benachbarte Längsarmierungsglieder aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (5) so erzeugt wird, daß sie zwischen den zwei benachbarten Längsarmierungsgliedern verläuft und im wesentlichen über die Länge Abstand von diesen aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Armierung des Betonbauteils querverlaufende Armierungsbügel aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nut (5) so erzeugt wird, daß sie und die Ar-

mierungsbügel (4) einander queren.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nut (5) so erzeugt wird, daß der Nutgrund (6) tiefer liegt als die freigelegten Bereiche der Armierungsbügel (4) und daß die Armierungsstahl-Zusatzbewehrung (10) zwischen den Nutgrund und die Armierungsbügel geschoben wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor der Erzeugung der Nut (5) die Lage von der geplanten Nut benachbarten Längsarmierungsgliedern festgestellt und am Betonbauteil vermerkt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nut (5) so erzeugt wird, daß sie einen Trapezquerschnitt mit der schmaleren Seite am Nutgrund aufweist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß es bei einem Betonbauteil (1) angewendet wird, das der Tragaufbau einer Brücke ist.

Claims

1. A method for additionally reinforcing a reinforced concrete structural component (1) of a structure to be renovated while the structure and the concrete structural component are in continuous use,

in which a groove (5) having a groove base (6) and two groove walls (7) is created in the reinforced concrete structural component (1) by means of a high-pressure water jet in order to accommodate an additional reinforcing steel reinforcement (10), exposing a reinforcement region (9),

in which the reinforcing steel is provided with a rough surface and the additional reinforcing steel reinforcement (10) is introduced into the groove (5) and fixed at a distance from the groove base (6) by means of binding wire (11), and

in which concrete material (12) is sprayed from underneath or from the side into the groove (5), the concrete material embedding the additional reinforcing steel reinforcement (10) and being brought into contact with the groove base (6) and also the groove walls (7).

2. A method according to claim 1, in which the reinforcement of the concrete structural component has two adjacent longitudinal reinforcing members, characterised in that the groove (5) is created such

that it extends between the two adjacent longitudinal reinforcing members and is spaced therefrom substantially over its length.

3. A method according to claim 1 or 2, in which the reinforcement of the concrete structural component has reinforcing stirrups which extend transversely, characterised in that the groove (5) is created such that it and the reinforcing stirrups (4) cross one another.
4. A method according to claim 3, characterised in that the groove (5) is created such that the groove base (6) is deeper than the exposed regions of the reinforcing stirrups (4) and in that the additional reinforcing steel reinforcement (10) is inserted between the groove base and the reinforcing stirrups.
5. A method according to one of the preceding claims, characterised in that before the groove (5) is created, the position of longitudinal reinforcing members adjacent the planned groove is determined and marked on the concrete structural component.
6. A method according to one of the preceding claims, characterised in that the groove (5) is created such that it has a trapezoidal cross-section with the narrower side on the groove base.

7. A method according to one of the preceding claims, characterised in that it is used with a concrete structural component (1) which is the supporting structure of a bridge.

Revendications

1. Procédé pour appliquer une armature additionnelle à un élément de construction en béton armé (1) d'un édifice à rénover cependant que l'on poursuit l'utilisation de l'édifice et de l'élément de construction en béton, dans lequel:

- une gorge (5) présentant un fond de gorge (6) et deux parois de gorge (7) est ménagée dans l'élément de construction en béton armé (1) pour recevoir une armature additionnelle en acier (10) en mettant à découvert une région d'armature (9) au moyen d'un jet d'eau sous haute pression,
- l'acier d'armature est pourvu d'une surface rugueuse et l'armature additionnelle en acier (10) est introduite dans la gorge (5) et est fixée à distance du fond de gorge (6) au moyen d'un fil de fer (11), et
- une masse de béton (12) est injectée depuis le bas ou depuis le côté dans la gorge (5), la masse de béton noyant l'armature additionnelle en

acier (10) et étant amenée en liaison avec le fond de gorge (6) ainsi qu'avec les parois de gorge (7).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'armature de l'élément en béton présente deux organes d'armature longitudinaux voisins, caractérisé en ce que la gorge (5) est réalisée de telle sorte qu'elle s'étend entre les deux organes d'armature longitudinaux voisins et qu'elle présente une distance vis-à-vis de ceux-ci sensiblement sur toute la longueur. 5
10

3. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, dans lequel l'armature de l'élément en béton présente des étriers d'armature transversaux, caractérisé en ce que la gorge (5) est réalisée de telle sorte que celle-ci et les étriers d'armature (4) se croisent mutuellement. 15
20

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la gorge (5) est réalisée de telle sorte que le fond de gorge (6) est plus profond que les régions mises à découvert des étriers d'armature (4), et en ce que l'armature additionnelle en acier (10) est introduite entre le fond de gorge et les étriers d'armature. 25

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'avant de réaliser la gorge (5), on détecte la position des organes d'armature longitudinaux voisins de la gorge prévue et on la marque sur l'élément en béton. 30

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la gorge (5) est réalisée de telle sorte qu'elle présente une section transversale trapézoïdale dont le petit côté est au fond de gorge. 35
40

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est appliqué à un élément de construction en béton (1) qui est la superstructure porteuse d'un pont. 45

50

55

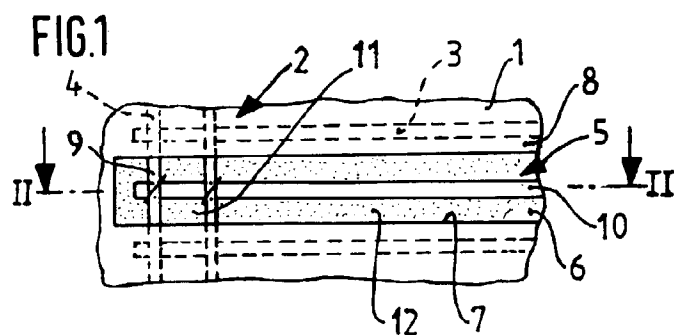


FIG. 2

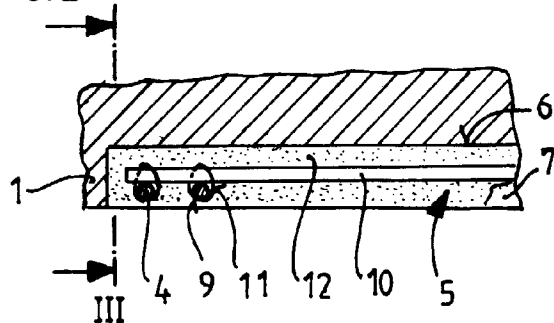


FIG. 3

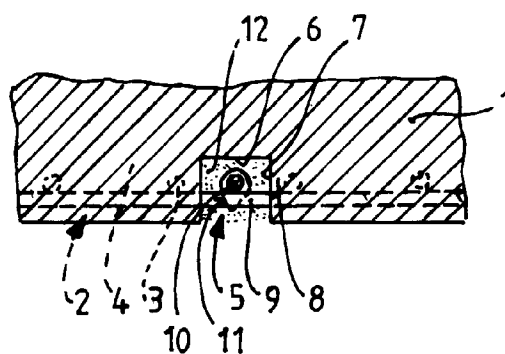


FIG. 4

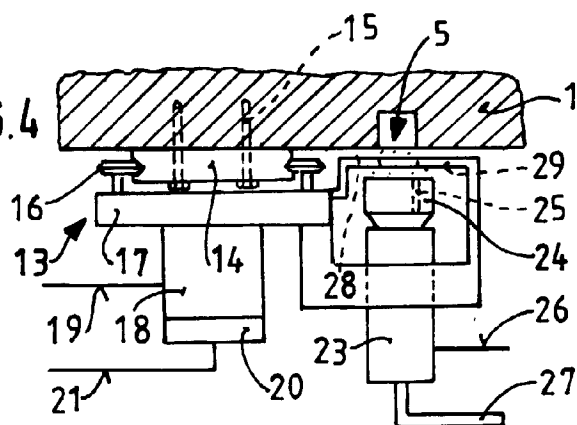


FIG. 5

