



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer : **0 307 427 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
20.03.91 Patentblatt 91/12

(51) Int. Cl.⁵ : **E04C 5/02**

(21) Anmeldenummer : **88902382.6**

(22) Anmeldetag : **28.03.88**

(86) Internationale Anmeldenummer :
PCT/CH88/00069

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 88/07613 06.10.88 Gazette 88/22

(54) **ARMIERUNG FÜR BETONKONSTRUKTIONEN.**

(30) Priorität : **26.03.87 CH 1161/87**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
22.03.89 Patentblatt 89/12

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
20.03.91 Patentblatt 91/12

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

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 120 427
DE-B- 1 271 011
FR-A- 2 270 410
FR-E- 52 656

(73) Patentinhaber : **Nill, Werner**
Eigenheimweg 45
CH-8400 Winterthur (CH)

(72) Erfinder : **NILL, Walter**
Rudolf Diesel-Strasse
CH-8404 Winterthur (CH)

(74) Vertreter : **Gachnang, Hans Rudolf**
Algisserstrasse 33
CH-8501 Frauenfeld (CH)

EP 0 307 427 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

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Armierung für Betonkonstruktionen gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Beton hat eine grosse Druckfestigkeit und ist auf Zug nur beschränkt, d.h. etwa 10% der Druckfestigkeit, belastbar. In konventionellen Eisenbetonkonstruktionen werden deshalb die Zug- und Schubkräfte durch sogenannte, meist einen kreisrunden Querschnitt aufweisende Armierungseisen, um die Beton eingegossen wird, übernommen. Dies sind im wesentlichen Zugstangen, die, miteinander und dem beton verbunden, eine kraftaufnehmende Struktur bilden. Diese Zugstangen müssen vor dem Eingiessen auf die genaue Länge gebracht werden. Meistens ist aufwendiges Biegen oder Schweissen der Stangen notwendig, um einer komplizierten räumlichen Geometrie zu genügen. Die Zugfestigkeit der Betonkonstruktion wird durch eine aufwendige Kombination von Strangen und Bügeln im Beton gewährleistet. Nachträgliche Erweiterungen oder Verstärkungen und auch Reparaturen sind sehr aufwendig. Kraftschlüssige Verbindungen von sich kreuzenden Armierungseisen sind schwer zu erreichen. Gegenseitiges Verschweissen ist aufwendig und problematisch. Reparaturen, Verstärkungen, Ansetzen an bestehenden Konstruktionen sind mit Hilfe von Ketten leicht möglich.

Es sind auch schon miteinander verbundene, eine Kette bildende Ringe als Armierung vorgeschlagen worden (FR-A-2 270 410). Eine solche Anordnung hat jedoch den Nachteil, dass ein kraftschlüssiger Verbund der einzelnen Ringe nicht gewährleistet ist und eine Zugbelastung folglich vom Beton getragen werden muss, was zu Rissen führen kann.

Aus der deutschen Auslegeschrift 1271011 ist eine Armierung für gebrannte Gegenstände bekannt, bei welchen eine Kette eingelegt ist, deren Kettenglieder derart zusammengeschoben sind, dass sie eine durchgehende Verbindung darstellen. Eine wesentliche Erhöhung der Zugfestigkeit durch eine solche Kettenanordnung kann nicht erreicht werden und das Einlegen in die Rohkonstruktion ist wirtschaftlich kaum möglich.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Armierungselement zu schaffen, das die Zugkräfte in Betonkonstruktionen in kurzen Abständen kraftschlüssig übernimmt, einfach umgegossen werden kann, ohne dass zwischen den einzelnen Gliedern nichtgeschlossene Abstände entstehen können, die einen Kraftschluss verhindern.

Gelöst wird diese Aufgabe gemäss den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Die Ketten können als einzige Zuelemente in

einer Betonkonstruktion angewendet werden oder sie können als Ergänzung zu einer konventionellen Eisenbetonkonstruktion zur Anwendung kommen. Die Ketten können auch durch Verbinden von jeweils mehr als zwei Gliedern pro Kettenglied zu flächenförmigen oder räumlichen Gebilden erweitert werden.

Die Betonarmierungsketten werden in herkömmlicher Weise wie Betoneisen in einer Schalung befestigt und vor dem Giessen des Betons lose eingelegt, gespannt oder vorgespannt. Die Ketten können auch aus dem Beton hinausgeführt werden oder sogenannte Gerberträgergelenke bilden.

Sobald der Beton ausgehärtet ist, kann eine Hilfskonstruktion entfernt werden, oder sie verbleibt im Beton und die Ketten übernehmen die Aufgabe, die Zug- und Schubkräfte in der Konstruktion zu übertragen.

Für eine eindeutig definierte Kraftübertragung werden die Ketten immer gespannt oder vorgespannt ausgelegt, so dass alle Glieder miteinander über die Rippen in metallischem Kontakt sind.

Bei einer lose oder schlaff eingelegten, wenig gespannten oder ungenau eingelegten Kette oder durch das Vibrieren des Betons lose gewordenen Kette, können zwischen den Berührungsflächen zwischen den schmalen Rippen der Kettenglieder lassen sich leicht mit den Feinanteilen des Betons füllen, es entsteht eine druckfeste Zwischenschicht, die die Kräfte überträgt. In der lichten Öffnung jedes Kettengliedes und zwischen den vier Viertelabschnitten (Schultern) zweier miteinander verhängter Kettenglieder entsteht ein weiterer unverrückbarer Formschluss mit dem Beton. Durch Verändern der Kettengliedform kann auch der Anteil des Betons, der zur Kraftübertragung herangezogen wird, verändert werden. benachbarte, parallele, gekreuzte und besonders durcheinander hindurchgesteckte Kettenglieder sind stets form- und kraftschlüssig eingebettet, so dass z.B. gebrochene Kettenglieder überbrückt und deren Auswirkungen behoben werden.

Eine ausgeglichene Dimensionierung der Kette ist dann erreicht, wenn die Zugfestigkeit eines Kettengliedes ($2 \times$ Kettenprofilquerschnitt) dem Produkt aus Druckfestigkeit und Kontaktfläche des zwischen den ineinandergehängten Kettengliedern entstehenden Zwischenraumkörpers entspricht.

Ein Teil der zu übertragenden Zugkräfte wird auch zusätzlich durch den Schulterbereich innerhalb und ausserhalb der Kettenglieder aufgenommen, wodurch sich die Flächenpressung im Kontaktbereich wesentlich verringert. Die zu übernehmenden Kräfte werden auf die einzelnen Kettenglieder aufgeteilt, so dass die unterschiedlichen Dehnungskoeffizienten von Stahl und Beton infolge kurzer Armierungslängensegmente (Kettengliedlänge) und der dadurch geringen absoluten Dehnung innerhalb der kurzen Abschnitte nicht zu Rissen im Beton führen.

Die eingegossenen Ketten zeigen eine Flexibilität durch ein Verdrehen der Kette in der Längsachse der Konstruktion infolge des formschlüssigen Verbundes mit dem beton oder anderen umgossenen Materialien im Rahmen von deren Dehnung. Dies kann sich vorteilhaft bei einer Schockbelastung oder bei Dauerschwingungen auswirken.

Bei beschädigung des betonbauwerks durch Krafteinwirkung, Überbelastung, Sprengwirkung u.ä. können nie grosse betonklötze abgeschlagen werden, da die Kette den inneren Zusammenhalt in doppelter Gliedlänge aufrecht erhält.

Die Armierungen können durch gegenseitige Verbindung mehrerer Kettenglieder in gewünschte Raumform zusammengefügt werden, wobei selbstverständlich für komplizierte räumliche Anordnungen Hilfen notwendig sind, mit denen die Ketten bis zur Erhärtung des Beton gehalten werden. Durch Schweissen, mechanische Verbindungsmittel, Kleben o.ä. kann ohne äussere Hilfen ein reines Kettengebilde zur Formerhaltung erzeugt werden, welche dann mit beton umgossen wird. Solcherart in der endgültigen Gestalt vorfabrizierte Armierungen können direkt in die Schalung eingelegt und müssen nicht mittels Abstützungen gehalten werden.

Die Ketten lassen sich auch ohne weiteres in Gestalt von kurzen Abschnitten dem Beton beimischen. Sind sie zudem als Hohlkörper ausgeführt und weisen sie das gleiche spezifische Gewicht wie der Beton auf, so ergibt sich eine gleichmässige statistische Verteilung. Dazu sind entweder Hohlräume vorgesehen oder die Ketten aus einem entsprechenden Material hergestellt. Sind die Hohlräume zudem mit entsprechenden Materialien gefüllt, so können auch atomphysikalische Wirkungen bezüglich Abschirmung, oder mechanische Zerstörung etc., erlangt werden.

Im Gegensatz zu stangenförmigen Armierungselementen können Ketten weitgehend unabhängig von der Geometrie der Konstruktion verwendet werden, und bei Ueberbelastung ist sogar eine gewisse Gelenkwirkung möglich. Es können leicht Armierungen für Druckbehälter in Kugel- oder Tonnenform, Hängedächer und membranförmige Platten erstellt werden. Die Verbindung der Ketten untereinander kann leicht durch Schäkel, Schraubglieder oder durch eingeschweisste Glieder erfolgen.

Anhand illustrierter Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen :

Figur 1 eine teilweise aufgeschnittene Ansicht einer Betonkonstruktion mit einer eingegossenen Kette,

Figur 2 einen Betonträger mit zwei eingegossenen Ketten,

Figur 3 einen Pfeiler mit einer konventionellen Armierung und einen Anschluss mit einer Kette als Armierung, der gleichzeitig oder nachträglich an den Pfeiler angegossen ist,

Figur 4 eine an Armierungsketten aufgehängte Stahlplatte,

Figur 5 eine mit Ketten armierte räumlich gekrümmte betonkonstruktion,

Figur 6 eine in einer Platte einbetonierte endlose Kette bei Umfangszug,

Figur 7-9 je ein Kettenglied von besonderer Ausgestaltung zur Erhöhung der Uebertragungskräfte zum beton,

Figur 10 zwei Kettenglieder mit rechteckiger Quer- und Längsschnittsfläche,

Figur 11/12 Querschnitte weiterer Ausgestaltungen der Kette,

Figur 11a einen Schnitt durch den Auflage- bzw. Kontaktbereich zweier Kettenglieder in einer weiteren Ausgestaltung,

Figur 13 einen Schnitt durch den Auflage- bzw. Kontaktbereich zweier Kettenglieder,

Figur 14 seilförmig geschlungene Ketten,

Figur 15 Y-förmig verbundene Ketten,

Figur 16 flächenförmig oder räumlich verbundene Kettenglieder und

Figur 17-19 je eine Darstellung der Verbundflächen des betonanteiles, der direkt an der Kraftübertragung teilnimmt.

Eine aus in bekannter Weise aneinandergereihten Kettengliedern 2 bestehende Kette 1 ist in den Beton 3 eines Bauteiles eingelegt. Die einzelnen Kettenglieder 2 liegen, falls die Kette gespannt oder vorgespannt eingelegt worden ist, formschlüssig aneinander an (Figur 1).

Die Ketten 1 sind wie die herkömmlichen stangenförmigen Armierungseisen an den auf Zug belasteten Stellen der Konstruktion in diese eingelegt. Bei einer auf zwei Pfeilern 4 liegenden Betonkonstruktion gemäss Figur 2 sind die Ketten 1 an der Zugseite der Konstruktion eingelegt. Es können mehrere Ketten 1 parallel in gegenseitigem Abstand, aneinanderliegend oder als Bündel wie ein Seil gedreht verwendet werden.

Im folgenden wird unter Kette 1 ein Gebilde aus einer einzigen oder einer Mehrzahl miteinander verbundener Ketten 1 verstanden.

Die Figur 3 zeigt einen Pfeiler mit vertikal verlaufenden, herkömmlichen Armierungsstangen 5 mit einer seitlich abstehenden Betonauflage, z.B. für eine Kranbahn, die durch eine endlose, die Stangen 5 ein- oder mehrmals umschlingende Kette 1 kraftschlüssig verbunden ist. Die Kette 1 kann lose eingelegt oder mit den Stangen 5 verschweisst sein. Die seitliche Betonauflage kann auf diese Weise an einem bestehenden Träger auch nachträglich angebracht werden.

Bei der Ausführung nach Figur 4 ist eine Stahlplatte 10 durch vier Ketten 1 zugfest mit einer in der Figur nicht dargestellten Betonkonstruktion verbunden. Die Ketten 1 können so in den beton eingelegt werden, dass der Kräftefluss optimal, d.h. entlang der

Ketten 1, verlaufen kann. Die Ketten 1 können auch aus der Platte 10 herausgeführt sein. Anstelle einzelner Ketten können auch hier Kettenstränge eingesetzt werden.

Bei der räumlich gekrümmten Säule nach Figur 5 sind die Enden der aus der Säule zu deren oberem Ende verlaufenden Ketten mit einer zu einem Ring verbundenen endlosen Kette 1 verbunden. Die Ketten 1 können trotz komplexer Gestalt des Säulenendes einfach in diese eingelegt werden und folgen zudem dem Kräftefluss optimal. Weitere Ketten 1 können spiral-, schraubenlinienförmig, oder als in sich geschlossene Ringe oder aber auch kreuz und quer oder sich kreuzend eingelegt werden.

In der Figur 6 verstärkt eine endlos ausgebildete Kette 1 einen umlaufenden Vorsprung der betonkonstruktion 3 und erhöht dessen

Belastbarkeit auf Zug an dessen Umfang.

Zur Erhöhung der Bindung der einzelnen Kettenglieder 2 mit dem umliegenden Beton 3 sind in den Figuren 7-9 Kettenglieder 2 dargestellt, die beispielsweise mit seitlichen Lamellen 6, Rippen 7 oder wellenförmigen Rippen 8 versehen sind.

Die Kornmischung des Betons soll einen genügenden Anteil Korn unter dem lichten Kettenöffnungs-Querschnitt haben. Des weiteren ist ein genügend grosser Anteil des betonzuschlages notwendig, der zur Füllung der Zwischenräume zwischen den einander zugewendeten Abschnitten der Ketten, die auf Druck belastet werden und die Zwischenraumkörper 20 bilden, dient. Die Siebkurve des betons wird vorzugsweise der Grösse und der Geometrie der Kettenglieder 2 angepasst, damit eine optimale Füllung der sich bildenden Zwischenräume erfolgt.

Um eine möglichst geringe spezifische Flächenpressung an den Kontaktflächen der Kettenglieder 2 zu erreichen, kann die Geometrie der Oberflächen an den Kontaktstellen so ausgestaltet sein, dass die projizierte Kontaktfläche möglichst gross ausfällt. Dazu wird in Figur 10 eine sattelförmige Querschnittsfläche gewählt, so dass die Projektion der Auflagefläche 9 im wesentlichen rechteckförmig ausfällt und um ein Vielfaches grösser ist als bei einer herkömmlichen Kette 1, bei der die beiden Kettenglieder 2 im wesentlichen punktförmig aufeinanderliegen. Bei Kettenprofilen mit punktförmiger Kontaktfläche ergibt sich eine nachteilige Scherung des Betons in den Zwischenräumen.

In Figur 11 und 12 sind zwei weitere Querschnittsformen von Kettengliedern 2 dargestellt, die einen flächenförmigen Kontaktbereich sowohl bei geradlinig ausgelegten Kettengliedern 2 als auch bei leicht gekrümmter Anordnung gewährleisten. Dazu ist der Radius R1 des Kettenprofils gleich der inneren Kettengliedbiegung ausgelegt (Fig. 12), oder es wird ein Flachprofil zur Herstellung der Kettenglieder 2 verwendet (Fig. 11). Werden mehr als zwei Kettenglieder 2 miteinander verhängt, so ist das Kettenglied 2 vorzugsweise kreisringförmig ausgebildet, damit die

Kontaktbereiche in jeder Lage die gleiche geometrische Gestalt aufweisen und die Kraftlinien in einem Punkte zusammenlaufen.

In Figur 11a ist auf der Innenseite der Kettenglieder 2 eine Rippe 15 angebracht, die es ermöglicht, dass sich zwischen den aneinander anliegenden Kettengliedern 2 eine Zwischenschicht von Beton bilden kann, die den Druck überträgt. Anstelle einer am Kettenglied 2 angeformten Rippe 15 kann auch eine eingelegte Rippe aus Metall oder einem anderen Material treten oder der Querschnitt des Kettengliedes 2 kann mehreckig ausgebildet sein (vergl. strichpunktierte Variante in Figur 12). Damit gelingt es, bei nicht gespannter Kette, z.B. durch unsorgfältiges Verlegen, zwischen den Druckflächen Beton einzubringen, der den zu übertragenden Druck aufnimmt. Figur 13 zeigt einen Querschnitt des Zwischenraumkörpers 20, wie er vorliegt, wenn zwei Kettenglieder 2 nicht satt aneinander anliegen und folglich auch keine metallische gegenseitige berührung vorliegt. Der Abstand s zwischen den Kettengliedern 2 ist so zu bemessen, dass der Zwischenraum 20 vom verwendeten beton aufgefüllt werden kann.

Aus der Darstellung ist deutlich entnehmbar, dass bei geringer Dicke d des Zwischenraumkörpers 20 die Radien R1 und R2 annähernd gleich sind, bei zunehmender Dicke d jedoch in einem Mass voneinander abweichen, so dass die Kettenglieder 2 entsprechende biegeradien aufweisen müssen, um einen Zwischenraumkörper 20 mit im wesentlichen konstanter Dicke d zu erhalten. Sind die Radien R1 und R2 nicht dem Abstand der beiden Kontaktflächen angepasst, so entstehen keilförmige Zwischenraumkörper 20, deren Festigkeit gering ist, weil nicht reine Druckspannung vorliegt.

Anstelle von einzelnen Ketten 1 kann, wie bei Seilen durch Zusammendrehen mehrerer Ketten, ein Kettenseil mit innerem Formschluss durch den beton erzeugt werden, bei dem einzelne gebrochene Kettenglieder 2 überbrückt werden.

Die Spannung oder Vorspannung in einer Kette 1 oder mehreren parallelen als Bündel, die an den notwendigen Stellen festgehalten sind, kann in einfacher Weise auch durch Verdrehen ("Reiteln") erfolgen. Nach dem Erhärten des Betons bleibt Verdrehung und damit auch die Spannung aufrechterhalten.

Es können auch Kettenabschnitte dem Beton 3 beim Mischen beigegeben und auf diese Weise räumlich, statistisch, lagenweise oder andersweitig wirkend geregelt verteilt werden. Vorzugsweise entspricht die spezifische Dichte solcher Ketten 1 derjenigen des betons 3. Erreicht wird dies durch entsprechende Materialwahl oder durch Kettenglieder 2 aus rohrförmigem, Honlräume aufweisendem Material.

In der Figur 14 sind mehrere Ketten 1 seilförmig geschlagen und in Figur 15 zur Aufnahme von nicht in Linie oder Ebene verlaufenden Kräften Y-förmig

miteinander verbunden. Die Figur 16 zeigt schematisch Kettenglieder 2, die zu einem flächenförmigen Gebilde (Kettenpanzer) zusammengefügt sind.

In den Figuren sind schematisch die Verbundflächen 22 dargestellt, welche direkt mit den Kettengliedern 2 zusammenwirken und an der Kräfteübertragung teilnehmen. Die am Kettenglied 2 in Figur 17 wirkende Kraft F_1 wird vom nachfolgenden Kettenglied 2 mit dessen Schultern 24 und der in der Gliedöffnung liegenden Verbundfläche 22 an den beton 3 übertragen.

Anstelle von beton 3 als Einbettmasse können selbstverständlich auch andere Materialien wie Kunststoffe oder Gummi treten. Insbesondere bei Gummi eröffnen sich natürlich völlig andere Anwendungsgebiete, insbesondere wenn die einzelnen Kettenglieder 2 nicht in metallischen gegenseitigem Kontakt stehen und dadurch bei Belastung die Armierung erst nach einem vorgebbaren Dehnungsweg zum Tragen kommt.

Ansprüche

1. Armierung für Betonkonstruktionen, bei der als Armierungselement eine Kette (1) mit Kettengliedern (2) verwendet wird, wobei die Kette ungespannt (schlaff) oder gespannt (angezogen) oder vorgespannt mit gegenseitiger metallischer Berührung eingelegt ist, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Innenseite der Kettenglieder (2) umlaufende Rippen (15) angebracht oder eingelegt oder durch die Kettenquerschnittsform erzeugt sind.

2. Armierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die geometrische Gestalt der Oberflächen der Kettenglieder (2) an den Kontaktbereichen mit den benachbarten Kettengliedern (2) derart ausgebildet ist, dass bei metallischer Berührung die Kettenglieder (2) diese im wesentlichen flächenförmig satt aneinanderliegen und dass bei schlaff verlegter Kette (1) ein Zwischenraum zwischen den sich gegenüberliegenden Kontaktbereichen von im wesentlichen konstanter Dicke (d) vorliegt, in den feinkörnige Betonbestandteile eingelagert sind.

3. Armierung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugfestigkeit der Kettenglieder (2) der Druckfestigkeit des im Kontaktbereich zwischen den Gliedern (2) liegenden, einen sattelförmigen Zwischenraumkörper (20) bildenden Betons (3) entspricht.

4. Armierung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche der Kettenglieder (2) die Gestalt eines U-förmig gebogenen Bleches, dessen Dicke kleiner ist als dessen Breite oder ein innen rundes Profil aufweist, dessen äusserer Querschnittsradius (R_1) gleich gross wie der innere Biegeradius (R_2) der Kettengliedbiegung ist.

5. Armierung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius (R_1) grösser als der Radius (R_2) ist derart, dass bei schlaffer Kette (1) der sich zwischen den Kontaktbereichen bildende Zwischenraum an jeder Stelle im wesentlichen die gleiche Dicke (d) aufweist.

6. Armierung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraumkörper (20) mit Beton (3) vollständig gefüllt ist und dass die Zugfestigkeit der beiden Kettengliedschenkel (2) im wesentlichen gleich der Druckfestigkeit des Zwischenraumkörpers (20) ist.

7. Armierung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Siebkurve des Betons (3) einen genügenden Anteil an Korngrössen aufweist, der zur Füllung des Zwischenraumkörpers (20) ausreicht.

8. Armierung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Siebkurve des Betons (3) einen genügenden Anteil an Korngrössen aufweist, der zur Füllung der lichten Querschnitte der Kettenglieder (2) ausreicht.

9. Armierung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Ketten (1) parallel verlaufend einander berührend, durcheinandergesteckt oder in einem Abstand oder seilförmig geschlagen eingesetzt sind.

10. Armierung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kettenglieder (2) durch Verbinden einzelner Glieder (2) mit drei oder mehr Gliedern (2) zu zwei oder dreidimensionalen Flächengebilden oder zu räumlichen Gebilden zusammengefügt sind.

11. Armierung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Ketten (1) durch Schweißen, mechanische Verbindungsmittel, Kleben, Klemmen, durch Schäkkel, gegenseitige Umschlingung, Durchstecken oder durch Verknotung etc. miteinander verbunden und ohne fremde Abstützung vorfabriziert und in der endgültigen Verlegegehalt die Schalung einsetzbar sind.

12. Armierung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ketten (1) ein dem spezifischen Gewicht des Betons (3) entsprechendes spezifisches Gewicht aufweisen oder dazu hohl und/oder mit einem atomphysikalisch wirksamen und/oder gegen Bohren und Schleifen resistenten Medium gefüllt ausgebildet sind.

13. Armierung nach Anspruch 1 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kette (1) aus Teilstücken besteht, die regellos, regelmässig, statistisch verteilt oder schichtweise angeordnet im Beton (3) verteilt vorliegt.

14. Armierung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kettenglieder (2) seitliche Lamellen (6) und/oder gerade oder wellenförmige Rippen (7) aufweisen.

15. Armierung nach einem der Ansprüche 1 bis

14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kettenglied (2) teilweise oder ganz aus dem Beton (3) herausragend angeordnet ist.

16. Armierung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Ketten (2) bis zur Erhärtung des Betons (3) von einer Hilfskonstruktion gehalten sind.

17. Armierung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Ketten (1) durch Verschrauben, Verklemmen, Löten oder Schweißen mit einer Hilfskonstruktion in Verlegegestalt gehalten werden.

Claims

1. Reinforcement for concrete construction with which a chain (1) with chain links (2) is used as a reinforcement element, whereby the chain is fitted in a slack, taut or pretensioned state with reciprocal metallic contact, characterized in that on the inside of the chain links (2), circulating ribs (15) are fitted or inserted or are produced through the shape of the chain cross section.

2. Reinforcement according to Claim 1, characterized in that the geometrical design of the surface of the chain links (2) on the areas of contact with the neighbouring chain links (2) is formed in such a way that, with metallic contact, these chain links (2) lie substantially fully flat on each other and that, with a chain which is fitted in a slack or taut state, a substantially constant clearance (d) exists between the contact areas lying opposite to each other in which the fine grained concrete components are embedded.

3. Reinforcement according to Claim 2, characterized in that the tensile strength of the chain links (2) corresponds to the compressive strength of an intermediate saddle shaped concrete body (20) lying in the contact area between the links (2).

4. Reinforcement according to one of the Claims 1 or 2, characterized in that the cross sectional surface of the chain links (2) has the design of a U-shaped curved sheet, the thickness of which is less than its width or which has an internal round profile in which the outer cross sectional radius (R1) is exactly as great as the inner bending radius (R2) of the chain link curvature.

5. Reinforcement according to one of the Claim 1 to 4, characterized in that the radius (R1) is greater than the radius (R2) in such a way, that with a slack chain (1), the space formed between the contact areas has substantially the same thickness (d) at every point.

6. Reinforcement according to one of the Claim 3 to 5, characterized in that the interstitial body (20) is completely filled with concrete (3) and that the tensile strength of the two sides of the chain link (2) is substantially the same as the compressive strength of the

interstitial body (20).

7. Reinforcement according to one of the Claim 1 to 5, characterized in that the grain-size curve of the concrete (3) has an adequate proportion of grain sizes which is sufficient to fill the interstitial body (20).

8. Reinforcement according to one of the Claim 1 to 6, characterized in that the grain-size curve of the concrete (3) has an adequate proportion of grain sizes which is sufficient to fill the free space in the cross section of the chain links (2).

9. Reinforcement according to one of the Claims 1 to 8, characterised in that several chains (1) are used running in parallel, in contact with each other, fitted together or with a clearance to each other or entwined as a rope.

10. Reinforcement according to one of the Claims 1 to 9, characterised in that the chain links (2) are brought together to two or three dimensional surfaces or to spatial formations through the connection of individual links (2) with three or more links (2).

11. Reinforcement according to Claim 10, characterised in that the chains (1) are connected with each other by welding, mechanical connection, adhesion, clamping, through shackles, winding together, threading through or tying together etc and fitted in a prefabricated state without outside supports in the final fitting point in the casing.

12. Reinforcement according to one of the Claims 1 to 11, characterised in that the chains (1) have a specific gravity corresponding to the specific gravity of the concrete (3) or, in addition, are hollow-shaped and/or filled with a medium resistant to nuclear physical effects and/or a medium resistant to grinding and drilling.

13. Reinforcement according to one of the Claims 1 to 11, characterised in that the chain (1) is composed of parts, which are arranged in the concrete (3) irregularly, regularly, statistically distributed, or in layers.

14. Reinforcement according to one of the Claims 1 to 15, characterized in that the chain links (2) have lateral laminations (6) and/or have straight or wave formed ribs (7).

15. Reinforcement according to one of the Claims 1 to 14, characterized in that a chain link (2) is arranged so that it protrudes from the concrete (3) partly or totally.

16. Reinforcement according to one of the Claims 1 to 15, characterized in that the chains (2) are held by an auxiliary construction until the concrete has hardened.

17. Reinforcement according to claim 16, characterized in that the chains (1) are held in position with an auxiliary construction through screwing, clamping, soldering or welding.

Revendications

1. Armature pour constructions en béton, dans laquelle on utilise comme élément d'armature une chaîne (1) formée de maillons (2), cette chaîne étant mise en oeuvre sans tension (molle) ou raide (sous tension) ou encore tendue en précontrainte avec contact métallique réciproque, caractérisée en ce qu'on a réalisé sur la face interne des maillons (2) de la chaîne des nervures (15) qui s'étendent sur le pourtour de chaque maillon et qui sont fixées au maillon ou posées sur celui-ci, ou encore obtenues grâce à un profil transversal approprié de la chaîne.

2. Armature selon la revendication 1, caractérisée en ce que la configuration géométrique des surfaces des maillons (2) de la chaîne aux endroits des contacts entre les maillons adjacents (2) est réalisée de telle manière que dans le cas d'un contact métallique des maillons (2) de la chaîne, ceux-ci se trouvent en butée l'un contre l'autre sur une plage sensiblement plane et que, dans le cas où la chaîne (1) est mise en place sans tension, il se forme entre les plages de contact en regard l'une de l'autre un intervalle d'épaisseur (d) sensiblement constante, dans lequel sont logés des composants de calibre fin du béton.

3. Armature selon la revendication 2, caractérisée en ce que la résistance à la traction des maillons (2) de la chaîne correspond à la résistance à la compression du béton (3) qui se trouve dans la zone de contact entre les maillons (2) et qui constitue une pièce de calage intermédiaire (20) en forme de selle.

4. Armature selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la surface de la section transversale des maillons (2) de la chaîne présente la configuration d'une tôle cintrée en U, ayant une épaisseur inférieure à sa largeur ou un profil intérieur arrondi, dont le rayon transversal extérieur (R1) est égal au rayon de courbure intérieur (R2) de la partie cintrée de chaque maillon de la chaîne.

5. Armature selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le rayon (R1) est supérieur au rayon (R2), de telle sorte que, la chaîne (1) étant détendue, l'intervalle qui existe entre les zones de contact présente sensiblement la même épaisseur (d) en chaque endroit.

6. Armature selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que la pièce de calage intermédiaire (20) est totalement garnie de béton (3) et en ce que la résistance à la traction des deux branches (2) du maillon est sensiblement égale à la résistance à la compression de la pièce de calage intermédiaire (20).

7. Armature selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la courbe granulométrique du béton (3) présente une proportion suffisante de grains de calibres appropriés pour garnir la pièce de calage intermédiaire (20).

8. Armature selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la courbe granulométrique du

béton (3) présente une proportion suffisante de grains de calibres appropriés pour garnir les sections libres des maillons (2) de la chaîne.

9. Armature selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comporte plusieurs chaînes (1) disposées parallèlement en contact l'une avec l'autre, ou enfilées l'une dans l'autre, ou espacées l'une de l'autre, ou encore torsadées ensemble pour former un câble.

10. Armature selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que les maillons (2) des chaînes sont associés pour constituer des surfaces à deux ou trois dimensions, ou des configurations à trois dimensions, grâce à des liaisons prévues sur certains maillons (2) associés chacun à deux autres maillons (2) ou davantage.

11. Armature selon la revendication 10, caractérisée en ce que les chaînes (1) sont reliées entre elles par soudage, ou par des organes mécaniques de liaison, ou par collage, par serrage, par des manilles, par torsadage réciproque, ou en étant enfilées l'une dans l'autre ou nouées ensemble, etc., les chaînes sont ainsi préparées à l'avance pour être mises en place en cet état définitif dans le coffrage sans autre support.

12. Armature selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que les chaînes (1) présentent un poids spécifique correspondant au poids spécifique du béton (3), ou en ce qu'elles sont creuses à cet effet, et/ou en ce qu'elles sont remplies d'une matière active, choisie pour ses propriétés physiques et atomiques, et/ou assurant une résistance à la perforation et à l'érosion.

13. Armature selon la revendication 1 ou 12, caractérisée en ce que la chaîne (1) est formée de plusieurs tronçons qui sont répartis dans le béton (3) de manière aléatoire ou de manière régulière, ou disposée suivant une distribution statistique ou par couches.

14. Armature selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que les maillons (2) des chaînes portent des languettes latérales (6) et/ou des nervures rectilignes ou sinueuses (7).

15. Armature selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisée en ce qu'un maillon (2) d'une chaîne est disposé partiellement ou totalement en saillie hors du béton (3).

16. Armature selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que les chaînes (2) sont maintenues par une structure auxiliaire jusqu'au durcissement du béton (3).

17. Armature selon la revendication 16, caractérisée en ce que les chaînes (1) sont maintenues dans leur position de mise en place par une structure auxiliaire, au moyen de fixations vissées, ou par des organes de serrage, ou par des brasures ou des soudures.

FIG. 1

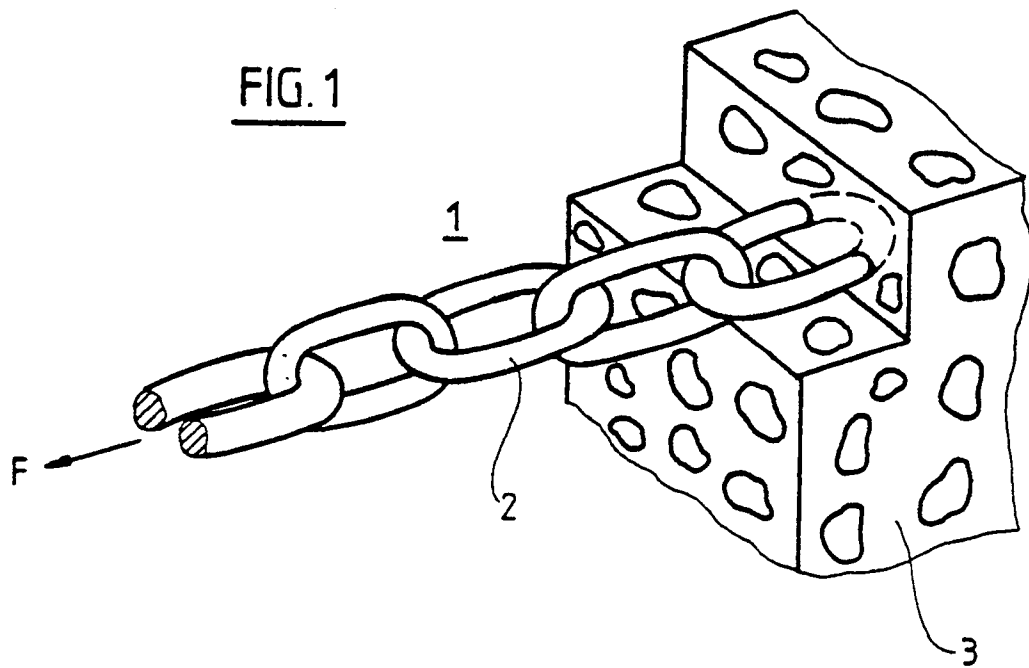


FIG. 2

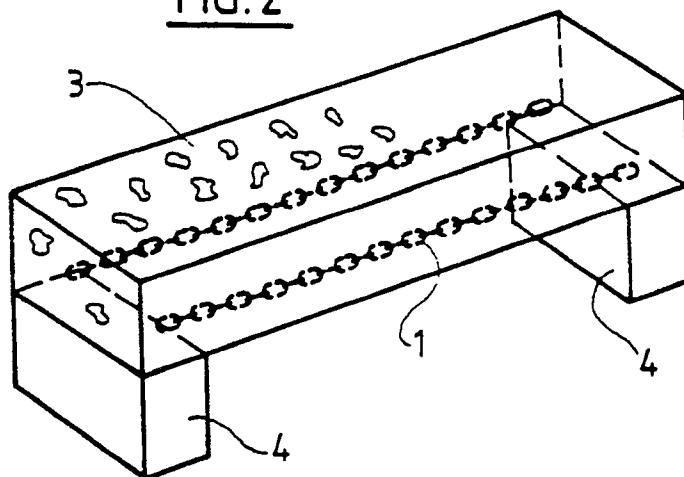


FIG. 3

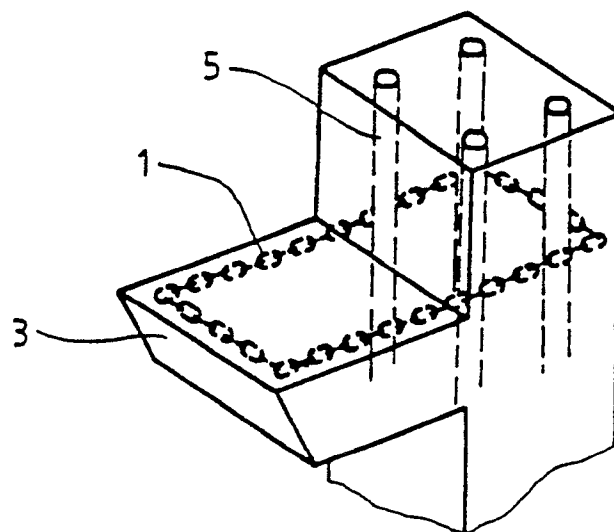


FIG. 4

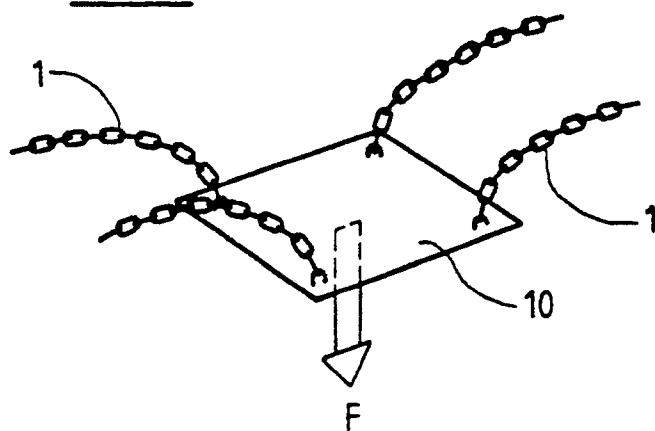


FIG. 5

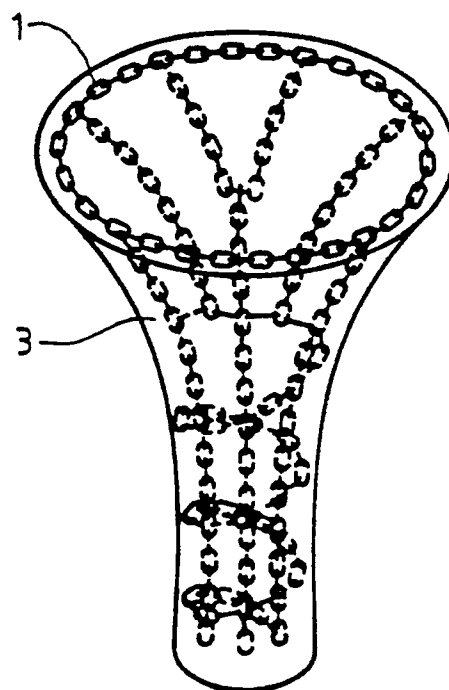


FIG. 7

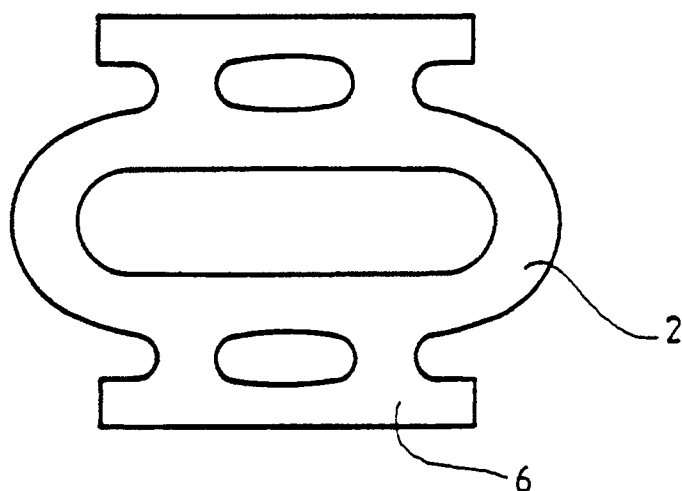


FIG. 6

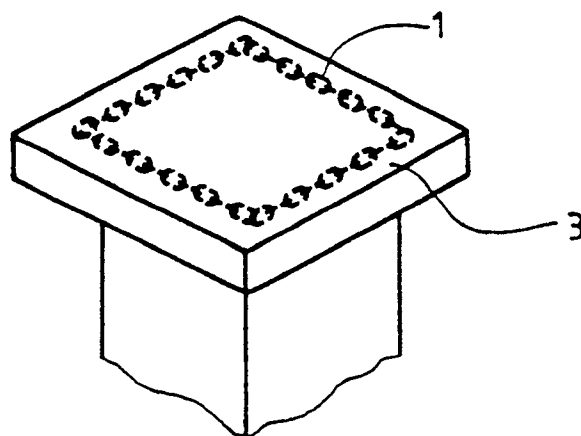


FIG. 8

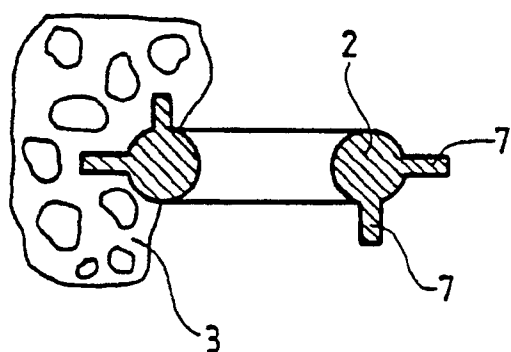


FIG. 9

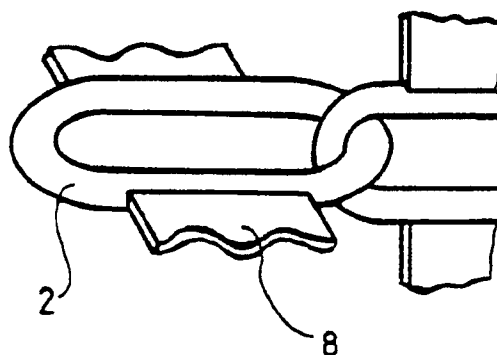


FIG. 10

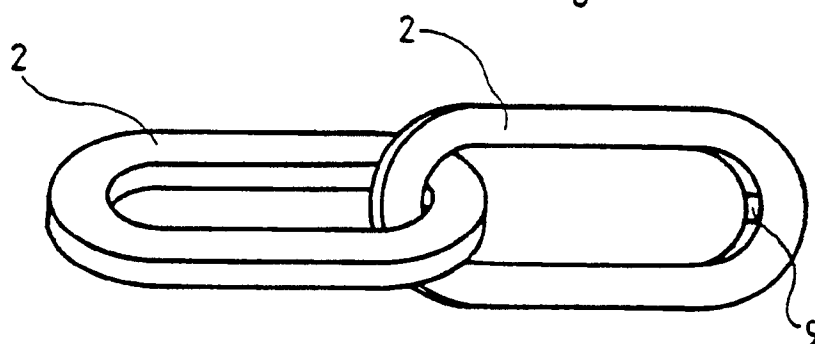


FIG. 11

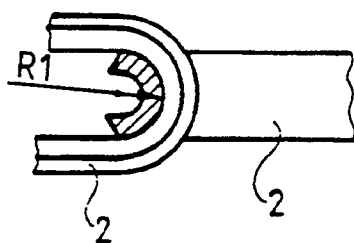


FIG. 12

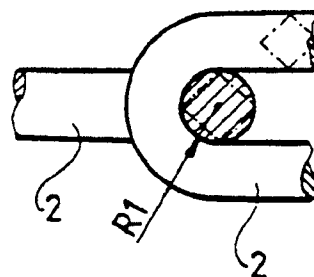


FIG. 13

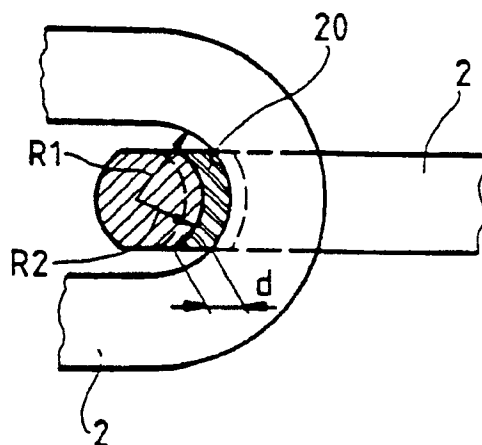


FIG. 11a

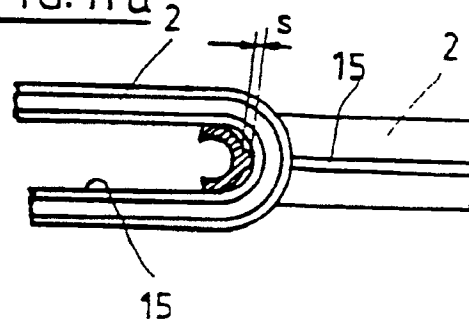


FIG. 14

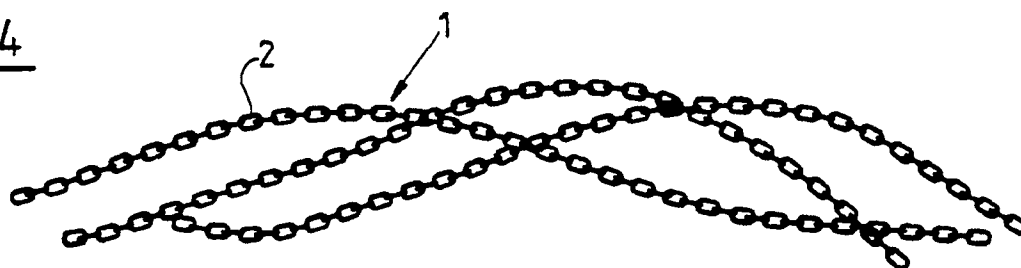


FIG. 15

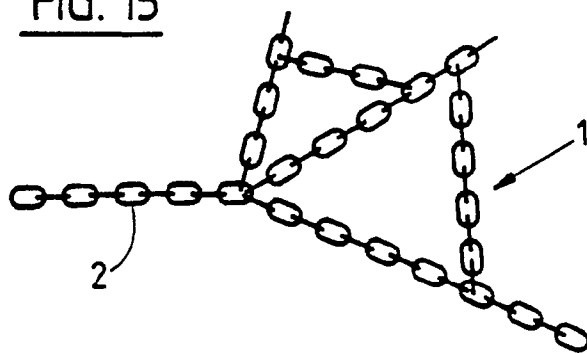


FIG. 16

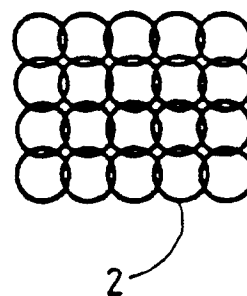


FIG. 17

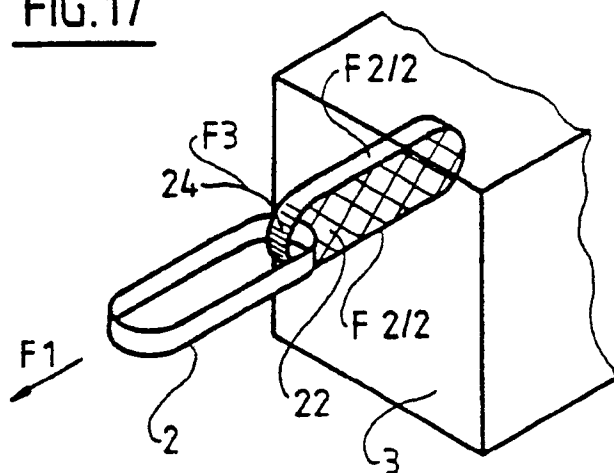


FIG. 18

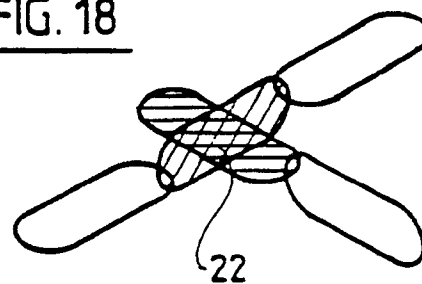


FIG. 19

