



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 00 892 T2 2005.07.28**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 225 284 B1**

(51) Int Cl.7: **E04C 5/16**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 00 892.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 001 325.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **18.01.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.07.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **11.08.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.07.2005**

(30) Unionspriorität:

263860 P 23.01.2001 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:

Erico International Corp., Solon, Ohio, US

(72) Erfinder:

**Gregel, John J., Bedford, US; Colarusso, Louis J.,
Macedonia, Ohio 44056, US**

(74) Vertreter:

**Gille Hrabal Struck Neidlein Prop Roos, 40593
Düsseldorf**

(54) Bezeichnung: **Bewehrungsstabverbindung und Verbindungsverfahren**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Wie zu erkennen ist, befasst sich diese Erfindung generell mit einer Bewehrungsstabverbindung, und noch genauer mit einer hochfesten Bewehrungsstabfugenverbindung, die nicht nur hohe Zug- und Druckfestigkeiten bereitstellt, sondern auch die dynamischen und die Ermüdungs-Eigenschaften aufweist, die sie als Typ 2 Verbindungsstück für alle Erdbebengebiete der Vereinigten Staaten qualifiziert. Die Erfindung befasst sich außerdem mit einem Verfahren zur Herstellung der Verbindung.

[0002] Bei stahlbewehrten Betonkonstruktionen gibt es generell drei Typen von Fugenverbindungen oder Verbindungen; namentlich sind das Überlappungsfugenverbindungen; mechanische Fugenverbindungen; und Schweißungen. Vermutlich ist die Überlappungsfugenverbindung, bei welcher zwei Stabenden, Seite an Seite, überlappen und fest zusammen gedrahtet sind, die häufigste. Die Stabenden sind auf jeden Fall axial gegeneinander versetzt, was zu Problemen bei der Gestaltung führt, und zu einer exzentrischer Belastung von Stab zu Stab, entweder durch Druck oder durch Zug. Für manchen Stabstahl ist Schweißen geeignet, aber für andere nicht, und die Hitze kann manche Stäbe sogar ziemlich schwächen. Wenn es korrekt durchgeführt wird, erfordert es höchstes Können und ist teuer. Für mechanische Fugenverbindungen ist normalerweise eine Vorbereitung oder Behandlung des Stabendes, wie etwa Gewindeschneiden, Stauchen oder beides, notwendig. Sie können auch ein sorgfältiges Einstellen des Drehmoments erfordern. Solche mechanischen Fugenverbindungen haben nicht notwendigerweise eine hohe Druck- und Zugfestigkeit, auch eignen sie sich nicht notwendigerweise als Typ 2 Verbindung, wo ein Minimum von fünf Verbindungsstücken das zyklische Testverfahren durchlaufen muss, um es als Typ 2 Fugenverbindung für alle Erbebenzonen der Vereinigten Staaten zu qualifizieren.

[0003] Folglich wäre es wünschenswert, ein hochfestes Verbindungsstück zu haben, das sich als Typ 2 Verbindungsstück qualifiziert, und welches am Einsatzort einfach zusammenzubauen und zu verbinden ist, und welches keine Vorbereitung der Stabenden und keine Drehmomenteinstellung beim Prozess des Zusammenbauens benötigt. Es wäre auch wünschenswert, ein Verbindungsstück zu haben, das von Anfang an einfach zusammenzubauen ist, indem ein Stabende in ein Ende einer Manschette des Verbindungsstücks gesteckt wird, oder indem eine Manschette des Verbindungsstück auf ein Stabende platziert wird.

[0004] US-A-4.408.926 offenbart ein Verbindungsstück mit axial ausgerichteten Bewehrungsstäben, sowie einen Klemmbacken-Zusammenbau, der so konstruiert ist, dass er zwischen Enden der ausge-

richteten Bewehrungsstäbe eine Brücke bilden, wobei der Klemmbacken-Zusammenbau innere Zähne enthält, welche dazu geeignet sind, in die Stabenden einzuschneiden und sie festzuhalten, wenn der Klemmbacken-Zusammenbau geschlossen ist. Die inneren Zähne sind von einer solchen Tiefe, dass sie in den Stab einschneiden und dabei die Ermüdungs- oder die endgültigen Festigkeits-Eigenschaften des Stabes beeinflussen.

[0005] Von daher ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung gemäß der Präambel von Anspruch 1, eine verbesserte Bewehrungsstabfugenverbindung bereitzustellen, welche die oben genannten Nachteile überwindet.

[0006] Das Problem wird durch die Kombination von Fähigkeiten aus dem charakterisierenden Teil von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Inhalt der abhängigen Ansprüche.

[0007] Des Weiteren wird die Bewehrungsstabfugenverbindung durch ein Verfahren gemäß den Ansprüchen 7 und 8 gebildet.

[0008] Eine Bewehrungsstabverbindung für Betonkonstruktionen verwendet eine zusammenziehbare Klemmbacke oder einen Zusammenbau, die um ausgerichtete Stabenden herum geschlossen werden, um auf diese Weise den Anschluss herzustellen, und die Stäbe straff festzuhalten. Der Klemmbacken-Zusammenbau wird von jedem axialen Ende her geschlossen, um sich fest um die Enden der Bewehrungsstäben, die Ende an Ende beieinander liegen, zu pressen und Brücken zwischen diesen zu bilden. Die Klemmbacken des Zusammenbaus verfügen über Zähne, die in die Enden des Stabes einschneiden. Der Zusammenbau wird zusammen gepresst, indem selbstversperrende, sich verjüngende Hülsen oder Ringe über jedes Ende gezwängt werden, wodurch die Klemmbacke zusammenpresst werden, und die Stäbe gemeinsam umschlossen werden. Die Zähne sind so gestaltet, dass sie in Rippen oder vorstehende Ausformungen, welche den Gesamtdurchmesser ausmachen, auf der Oberfläche des Stabes einschneiden, aber nicht in den Kern- oder nominalen Durchmesser des Stabes einschneiden. Auf diese Weise beeinträchtigt die Fugenverbindung die Ermüdungs- oder endgültigen Festigkeits-Eigenschaften des Stabes nicht, während sie eine Verbindung mit flachem Schlupf bereit stellt. Die Klemmbacken-Segmente können durch einen zerbrechlichen Plastikrahmen zusammengehalten werden. Die Gestaltung der Klemmbacken begrenzt die Kontraktion und schließt ein unzulässiges Eindringen der Zähne in den Stab aus. Die Verbindung oder Fugenverbindung hat hohe Zug- und Druckfestigkeit und kann die dynamischen Ablauf- und/oder Ermüdungsanforderungen erfüllen, um sich als Typ 2 Verbindungsstück zu qualifizieren. Zur Herstellung der Verbindung ist auch kei-

ne Vorbehandlung der Stabenden oder Anwendung von Drehmomenten nötig. Bei diesem Verfahren erfolgt das Schließen und Versperren gleichzeitig mit einem vereinfachten Werkzeug, wodurch ein einfaches und schnelles Bilden der Fugenverbindung ermöglicht wird.

[0009] Zur Ausführung des Vorausgegangenen und für verwandte Enden, umfasst die Erfindung dann die Fähigkeiten, die hiernach vollständig beschrieben werden, und die im Besonderen in den Ansprüchen aufgewiesen werden, wobei die folgende Beschreibung und die beigefügten Zeichnungen detailliert bestimmte anschauliche Ausführungsformen der Erfindung hervorheben, welche jedoch nur Hinweise auf einige wenige der verschiedenen Wege sind, wie die Prinzipien der Erfindung angewandt werden können.

[0010] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht einer fertiggestellten oder zusammengebauten Fugenverbindung gemäß der Erfindung;

[0011] [Fig. 2](#) ist eine ähnliche Ansicht, wobei die Sperrringe sowie eine Klemmbacke der zusammengebauten Fugenverbindung entfernt wurden;

[0012] [Fig. 3](#) ist eine perspektivische Ansicht einer der Klemmbacken;

[0013] [Fig. 4](#) ist ein Bodenaufriß der Klemmbacke aus [Fig. 3](#);

[0014] [Fig. 5](#) ist der Aufriss eines axialen Endes der Klemmbacke, wie sie vom rechten Ende der [Fig. 4](#) aus zu sehen ist;

[0015] [Fig. 6](#) ist eine Aufsicht die Klemmbacke, wie sie vom linken Ende der [Fig. 5](#) aus zu sehen ist;

[0016] [Fig. 7](#) ist ein vergrößerter, axialer Ausschnitt eines bevorzugten Profils für einen Klemmbackenzahn;

[0017] [Fig. 8](#) ist ein Aufriss eines axialen Endes, wobei der Stab im Anschnitt des Klemmbacken-Zusammenbaus liegt, welcher zusammen gezogen ist und somit die Stabenden festhält;

[0018] [Fig. 9](#) ist eine perspektivische Darstellung eines Plastik-Abstandhalters für den Zusammenbau der Klemmbacken-Elemente, wobei eine Klemmbacke zur Vereinfachung der Abbildung entfernt wurde;

[0019] [Fig. 10](#) ist eine ähnliche perspektivische Ansicht des Fugenverbindungs-Zusammenbaus, wobei die Klemmbacken offen sind, und die Sperrringe zusammengebaut sind, sich aber nicht in Sperrposition befinden; und

[0020] [Fig. 11](#) ist eine perspektivische Ansicht eines

Montagewerkzeugs zum Schließen des Klemmbacken-Zusammenbaus von jedem axialen Ende aus, während die Sperrringe auf beide axialen Enden platziert werden.

[0021] Als erstes wird Bezug auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) genommen, wo eine Bewehrungsstabverbindung gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt ist, welche generell bei **20** gezeigt ist, und welche Ende an Ende, axial ausgerichtete, mit Ausformungen versehene Bewehrungsstäbe **21** und **22** verbindet. Die Bewehrungsstäbe sind so dargestellt, als wären sie abgebrochen, so dass nur die von der Verbindungsfuge oder Verbindung festgehaltenen Enden gezeigt sind. Es sollte klar sein, dass die Stäbe sich über eine beträchtliche Länge erstrecken können, und dass sie in der stahlbewehrten Betonkonstruktion entweder vertikal, horizontal, oder selbst diagonal eingefügt sind. Die Verbindung und die Stäbe sind so gestaltet, dass sie in Gussbeton eingebettet werden können. Die Verbindung umfasst einen Klemmbacken-Zusammenbau, wie er generell bei **24** gezeigt ist, und der drei ringsum verlaufende, ineinander gefügte Klemmbacken-Elemente, die bei **25**, **26** und **27** dargestellt sind, enthält. Es sollte klar sein, dass der Zusammenbau **24** alternativ auch von zwei Klemmbacken-Elemente oder mehr als drei Klemmbacken-Elemente gebildet werden kann.

[0022] Wie es in [Fig. 2](#) noch deutlicher zu erkennen ist, bildet das Äußere der Klemmbacken-Elemente gegenüberliegende, sich in einem flachen Winkel verjüngende Oberflächen, die bei **29** und **30** zu sehen sind, und auf denen jeweils passende, sich verjüngende Sperrringe **32** und **33** axial verschoben werden. Wenn die Sperrringe **32** und **33** aufeinander zu geschoben werden, bekommt der Klemmbacken-Zusammenbau **24** Kontakt, und die bei **35** gezeigten, inneren Zähne auf jedem Klemmbacken-Element werden in die ausgeformten oder hervorstehenden Bereiche des Stabes, wie etwa die längs herausstehenden Rippen **36** und die ringsum verlaufenden Rippen **37**, getrieben. Die Gestaltung der Rippen auf dem Äußeren der Stäbe kann stark variieren, aber die meisten ausgeformten Stäbe haben entweder ein Muster, wie das gezeigte oder ein ähnliches Muster. Die Zähne **35** sind so gestaltet, dass sie in solche radialen Vorsprünge auf dem Stab einschneiden, aber nicht in das Kernstück **38**, das den nominalen Durchmesser des Stabes bildet. Es muss wiederum angemerkt werden, dass in [Fig. 2](#) das Klemmbacken-Element **26** ebenso wie die Sperrringe **32** und **33** entfernt worden sind, um die inneren Zähne **35** darstellen zu können.

[0023] Jetzt wird Bezug auf die [Fig. 3](#) bis [Fig. 7](#) genommen, in welchen eine einzelne Klemmbacke **26** dargestellt ist. Jede der drei Klemmbacken, die den Klemmbacken-Zusammenbau **24** bilden, ist von identischer Form. Jede Klemmbacke ist aus einem

Stück geformt und wird vorzugsweise aus hitzebehandeltem und spannungsarm geglühtem Schmiedestahl hergestellt.

[0024] Wie in [Fig. 5](#) noch deutlicher zu erkennen ist, erstreckt sich jedes Klemmbacken-Element über einen Bogen von ungefähr 120° , da drei Klemmbacken-Elemente zusammen den Klemmbacken-Zusammenbau bilden. Wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) noch genauer zu erkennen ist, erstrecken sich die 120° von dem einem axialen oder longitudinalen Rand **40** zu dem anderen, der bei **41** gezeigt ist. Diese Ränder oder Säume zwischen den Klemmbacken-Elementen sind axial parallel, und mit Ausnahme der ringsum verlaufenden Aussparung **42** im Längsrand **40** und dem dazwischen gefügten Vorsprung **43** auf dem Längsrand **41**, ununterbrochen. Jeder Vorsprung **43** ist so gestaltet, dass er in den Einschnitt **42** des ringsum verlaufenden, angrenzenden Klemmbacken-Elements passt. Die dazwischen gefügten Vorsprünge und Einschnitte gewährleisten, dass die Klemmbacken-Elemente axial nicht falsch ausgerichtet werden, wenn die Verbindung gebildet wird. Die dazwischen liegenden, ringsum verlaufenden Vorsprünge und Einschnitte gewährleisten außerdem, dass der Klemmbacken-Zusammenbau während der Bildung der Fugenverbindung als Zusammenbau erhalten bleibt. Das Ineinanderpassen der ringsum verlaufenden Vorsprünge in die Einschnitte benachbarter Klemmbacken-Elemente ist in [Fig. 1](#) noch deutlicher zu erkennen. Die dazwischen liegenden Vorsprünge und Einschnitte können ungefähr 20° in oder hinter den Längssäume liegen.

[0025] Wie noch genauer in den [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) zu sehen ist, verjüngt sich jedes Klemmbacken-Element vom dünnsten Wandabschnitt an den einander gegenüber liegenden Enden **45** und **46**, zu seinem dicksten Wandabschnitt, der in der Mitte bei **47** dargestellt ist. Die vom Äußeren der Klemmbacken-Elemente gebildeten, sich verjüngenden Oberflächen sind selbstversperrende Kegel mit flachen Winkeln von nur ein paar Grad, und die Kegel passen natürlich in die innere Verjüngung der sich verjüngenden Ringe **32** und **33**, die axial auf dem Ende der Fugenverbindung verschoben werden. Der Kegel ist vorzugsweise ein Kegel mit einem flachen Winkel, in der Größenordnung von ein bis etwa fünf Grad.

[0026] Das sich verjüngende Äußere der gegenüber liegenden Enden der Klemmbacken-Elemente ermöglicht, genauso wie der Klemmbacken-Zusammenbau, nicht nur, dass die passenden Sperrringe auf der Fugenverbindung verschoben werden und die Klemmbacken-Elemente mit großer Kraft zusammengezogen werden, sondern auch dass sie in der zusammengezogenen Position gesperrt werden. Die Gestaltung der Verbindung verstärkt außerdem die dynamischen und Ermüdungs-Eigenschaften der Fugenverbindung. Das verstärkt nicht nur die Ermü-

dungs-Eigenschaften der Fugenverbindung, sondern ermöglicht es auch, dass die Fugenverbindung sich als Typ **2** Verbindungsstück, das überall in einer Struktur in jeder der vier Erdbebenzonen der Vereinigten Staaten eingesetzt werden kann, qualifiziert.

[0027] Jetzt wird Bezug auf die [Fig. 7](#) genommen, wo zu sehen ist, dass das Innere eines jeden Klemmbacken-Elements mit einer Reihe von relativ scharfen Zähnen **35**, die in den abgebildeten Ausführungsformen ringförmig dargestellt sind, versehen ist. Jedoch sollte klar sein, dass auch eine gewindeförmige Zahnform verwendet werden kann. Jeder Zahn **35** besitzt auf der Seite des Zahns, die auf das Ende des Klemmbacken-Elements hin gerichtet ist, eine schräge Flanke **50**. Auf die Mitte des Klemmbacken-Elements hingerichtet hat der Zahn jedoch eine nahezu rechtwinkelige Flanke **51**, die an dem relativ scharfen Scheitel **52** auf die Flanke **50** trifft. Die Flanke **50** kann in Bezug auf die Achse des Klemmbacken-Elements ungefähr 60° betragen, wohingegen die Flanke **51** nahezu 90° beträgt. Es sollte klar sein, dass die Zähne **35** alternativ auch andere geeignete Gestaltungen haben können.

[0028] Wie zu erkennen ist, wenn die linke und die rechte Seite der [Fig. 6](#) miteinander verglichen werden, sind die Zähne auf der gegenüber liegenden Seite wieder so angeordnet, dass die Flanke mit dem schrägen Winkel außen liegt, während die schärfere, nahezu senkrechte Flanke dem Mittelpunkt **47** des Klemmbacken-Elements zu gewandt liegt.

[0029] Wie bereits erwähnt worden ist, ist der nach innen gerichtete Vorsprung der Zähne so gestaltet, dass er in die vorstehenden Ausformungen des Stabes einschneidet, nicht jedoch in das Kernstück **38**. Wenn die Zähne **35** sich in die Ausformungen hineindrücken, üben sie eine zusätzliche Kaltumformung auf den Stab aus, was zu einer besseren Leistungsfähigkeit der Verbindung führt. Dadurch dass die Zähne **35** sich nicht in das Kernstück **38** des Stabes eindrücken, können Ermüdungsrisse und/oder Spannungskonzentrationen vermieden werden.

[0030] Die drei Klemmbacken-Elemente sind in [Fig. 8](#) geschlossen dargestellt, wobei die Zähne **35** der Klemmbacken-Elemente in die Vorsprünge **36** und **37** der Ausformungen des Stabes einschneiden, nicht aber das Kernstück **38** des Stabes. Wenn sie geschlossen sind, sind die drei Längssäume zwischen den Klemmbacken-Elementen, die bei **54**, **55** und **56** zu sehen sind, im Wesentlichen geschlossen, was ein weiteres Zusammenziehen des Klemmbacken-Zusammenbaus verhindert und die Zähne davon abhält, in das Kernstück einzuschneiden. Das totale Zusammenziehen der Fugenverbindung wird sowohl durch die Größenordnung des Umfangs als auch durch das axiale Ausmaß, bis zu welchem die Sperrringe auf jedes Ende der Fugenverbindung ge-

schoben werden, gesteuert.

[0031] Es sollte klar sein, dass eine Fugenverbindung für einen Übergang mit der vorliegenden Erfindung ganz einfach dadurch erzeugt werden kann, dass der Innendurchmesser eines Endes der Fugenverbindung reduziert wird, so dass die Zähne dieses Endes in die hervorstehenden Ausformungen auf einem kleineren Stab einschneiden können. Auch die äußere Gestaltung der Klemmbacken-Elemente kann sich ändern oder die selbe bleiben, mit unterschiedlicher Größe oder mit identischen Sperringen, die auf jedes Ende geschoben werden.

[0032] Es sollte klar sein, dass alternativ andere Hilfsmittel für das Zusammenziehen der innen verzahnten Klemmbacken-Elemente eingesetzt werden können, um die Enden von Bewehrungsstäben einzuklemmen, zum Beispiel durch die Verwendung eines radial zusammenziehbaren Ringes oder Bandes.

[0033] Jetzt wird Bezug auf die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) genommen, wo ein Fugenverbindungs-Zusammenbau **59** dargestellt ist, bei welchem die Klemmbacken-Elemente durch Abstandhalter aus Plastik, wie sie generell bei **60** dargestellt sind, offen gehalten und voneinander getrennt gehalten werden. Der Abstandhalter aus Plastik umfasst drei generell axiale oder longitudinale Elemente, die bei **61**, **62** und **63** zu sehen sind, von denen jedes einen zentralen, seitlichen Vorsprung **64** und einen, dem gegenüberliegenden Einschnitt **65** besitzt. Der Vorsprung **64** passt weich in den Einschnitt **42** des Klemmbacken-Elements, während der Einschnitt **65** den Vorsprung **43** des angrenzenden Klemmbacken-Elements in einer Übergangseinpassung aufnimmt.

[0034] Die drei axial oder longitudinal ausgerichteten Elemente werden durch die zentrale, dreiarmlige Dreiecksverbindung, die generell bei **68** gezeigt ist und gleichzeitig als Stop am Stabende fungiert, relativ zueinander an ihrem Platz fest gehalten. Auf diese Weise bleiben die drei Klemmbacken-Elemente zusammengebaut und auf dem Kreisumfang in regelmäßigem Abstand voneinander festgehalten. Jeder Sperring kann auf das Ende der zusammengebauten Klemmbacken-Elemente aufgebracht werden, wie es bei **32** und **33** zu sehen ist, und durch eine Schrumpffolienverpackung an seinem Platz festgehalten werden, wie es zum Beispiel jeweils bei **70** und **71** in [Fig. 10](#) zu sehen ist. Auf diese Weise werden die Klemmbacken-Elemente auf dem Kreisumfang in regelmäßigen Abständen voneinander festgehalten, was an den Lücken **72** zu erkennen ist. Der in [Fig. 10](#) dargestellte Zusammenbau kann so fertig gestellt über das Ende eines Bewehrungsstabes geschoben werden, und das Ende des Stabendes wird dann durch den Kontakt des Stabes mit der dreibeinigen, zentralen Verbindung **68** in der Mitte der Fugenverbindung positioniert werden. Wenn das gegenüber-

liegende Stabende in die offene und zusammengebaute Fugenverbindung eingeführt worden ist, kann der Klemmbacken-Zusammenbau geschlossen werden, indem die zwei Sperrringe **32** und **33** in axialer Richtung aufeinander zu geschoben werden. Die auf die Sperrringe ausgeübte Schubkraft wird dann nicht nur die Schrumpffolienverpackungen **70** und **71** sondern auch die Halterung **60**, die bevorzugt aus einem zerbrechlichen oder spröden Plastikmaterial hergestellt ist, zerstören. Dadurch wird es dann ermöglicht dann, den Klemmbacken-Zusammenbau bis zu dem Ausmaß, das nötig ist, um in die radialen Stabvorsprünge einzuschneiden, zu schließen und so eine einwandfreie, koppelnde Verbindung der zwei Stabenden mit hoher Ermüdungsfestigkeit zu erzeugen.

[0035] Jetzt wird Bezug auf [Fig. 11](#) genommen, wo ein Werkzeug dargestellt ist, wie es generell bei **78** gezeigt ist, um die Fugenverbindung oder Verbindung der vorliegenden Erfindung fertig zu stellen. Obwohl das Werkzeug so dargestellt ist, dass es die Stäbe **21** und **22** in vertikaler Orientierung verbindet, sollte klar sein, dass die Stäbe und die Fugenverbindung auch in horizontaler oder sogar in diagonaler Richtung orientiert sein können. Das Werkzeug besteht bevorzugt aus hochfesten Aluminiumgliedern, um so sein Gewicht zu reduzieren, und es enthält im Allgemeinen parallele Hebel **79** und **80**, die durch das zentrale Verbindungsglied **81**, das schwenkbar im ungefähren Mittelpunkt solcher Hebel, wie sie mit **82** und **83** gekennzeichnet sind, gelagert ist, verbunden sind. Die Verbindung des äußeren oder rechten Endes der Hebel **79** und **80** ist ein justierbares Verbindungsglied, wie es generell bei **85** gezeigt ist, und des die Form eines Kolbenzylinder-Zusammenbau-Stellgliedes **86** hat. Das justierbare Stellglied kann zum Beispiel auch ein Kettenspann- oder Luftmotor sein. Die Stange **87** des Zusammenbaus ist mit einem Gabelkopf **88** versehen, welcher an **89** schwenkbar am äußeren Ende des Hebels **79** angebracht ist. Der Zylinder des Zusammenbaus **91** ist mit einer Befestigungsklammer oder einem Gabelkopf **92** schwenkbar an **93** am äußeren Ende des Hebels **80** angebracht.

[0036] Das gegenüberliegende Ende des Hebels **79** ist mit einem C-förmigen Endstück versehen, welches schwenkbar an **96** mit einem C-förmigen, röhrenförmigen Element **97**, das eine offene Seite **98** hat, angebracht ist. Ein bewegbarer Keilring, wie er generell bei **100** gezeigt ist, ist am unteren Ende des offenen Rohrs **97** montiert. Der Ring wird aus halbkreisförmigen Hälften **101** und **102** mit Scharnieren gebildet. Wenn der Keilring geschlossen und gesperrt ist, hat er eine innere Verjüngung, die in diejenige der sich verjüngenden Ringe **32** und **33** hinein passt.

[0037] Der untere Arm **80** ist entsprechend mit einem C-Endstück **105** versehen, welches schwenkbar

an **106** am offenen Rohr **107**, das den Klemmring **108** hält, der aus schwenkbar verbundenen, halbkreisförmigen Hälften **109** und **110** gebildet wird, angebracht ist.

[0038] Um eine Fugenverbindung herzustellen, ist der Verbindungs- oder Fugenverbindungs-Zusammenbau **59**, zum Beispiel an einem Stab **21** ausgerichtet, wie es deutlicher in [Fig. 10](#) zu erkennen ist. Der Verbindungs-Zusammenbau wird dann auf das Stabende geschoben. Dann wird ein zweiter Stab **22** in einer Linie mit einer Verbindung positioniert, und der zweite Stab wird so in Position geschoben, dass die Verbindung mittig zwischen beiden Stäben liegt. Die Stabenden berühren dann die dreieckige, spinnenartige Verbindung im Zentrum des Stab-Fugenverbindungs-Zusammenbaus, was sicherstellt, dass die Stabenden in Bezug auf den Verbindungs-Zusammenbau korrekt liegen. Das Werkzeug mit den geöffneten Keilringen **100** und **108** wird dann über den Stäben positioniert. Die Keilringe werden geschlossen und das Stellglied oder der Kolben-Zylinder-Zusammenbau **86** wird ausgefahren, um die Keilringe aufeinander zu bewegen, wodurch die sich verjüngenden Sperrringe **32** und **33** auf dem Klemmbacken-Zusammenbau in die Position, die in [Fig. 1](#) zu sehen ist, zu bewegt werden, was die Fugenverbindung **20** herstellt. Die Keilringe **100** und **108** werden dann geöffnet und das Werkzeug entfernt. Die sich verjüngenden Sperrringe **32** und **33** verbleiben an ihrem Platz. Wenn die sich verjüngenden Sperrringe auf den Enden der Fugenverbindung oder Verbindung bewegt werden, ziehen sich die Klemmbacken-Elemente zusammen, und die Zähne in ihrem Inneren schneiden in die hervorstehenden Ausformungen an den Stabenden ein, sie schneiden jedoch nicht in den Kerndurchmesser des Stabes ein.

[0039] Es wird sich zeigen, dass die vorliegende Erfindung eine hochfeste Verbindung oder Fugenverbindung bereitstellt, welche sich als Typ **2** Verbindung qualifiziert, und welche sogar leicht zusammen zu bauen ist und sich am Einsatzort zusammenfügen lässt, und welche keine Vorbehandlung des Stabendes oder eine Drehmomenteinstellung beim Prozess des Zusammenbaus bedarf.

Patentansprüche

1. Eine Bewehrungsstabfugenverbindung (**20**) in Kombination mit einem Paar generell axial ausgerichteter Bewehrungsstäbe (**21**, **22**) für armierten Beton, worin die Stäbe jeweils ein Kernstück (**38**) und Vorsprünge (**36**, **37**), welche sich radial über das Kernstück (**38**) hinaus erstrecken, besitzen, wobei die Fugenverbindung (**20**) Folgendes umfasst: einen zusammenziehbaren Klemmbacken-Zusammenbau (**24**), der so konstruiert ist, dass er zwischen den Enden von generell axial ausgerichteten Bewehrungsstäben (**21**, **22**) eine Brücke bildet,

Hilfsmittel (**32**, **33**), um damit den Klemmbacken-Zusammenbau (**24**), von beiden axialen Enden des Klemmbacken-Zusammenbaus (**24**) aus, zu schließen, um dadurch zu bewirken, dass der Zusammenbau (**24**) sich zusammenzieht und die Stabenden festhält, und

Hilfsmittel (**32**, **33**), um den Klemmbacken-Zusammenbau (**24**) im zusammengezogenen, festhaltenen Zustand zu versperren, worin der besagte Klemmbacken-Zusammenbau (**24**) innere Zähne (**35**) besitzt, welche so konstruiert sind, dass sie in die Stabenden einschneiden, wenn der besagte Klemmbacken-Zusammenbau (**24**) geschlossen ist, was dadurch charakterisiert ist, dass die besagten inneren Zähne (**35**) eine solche Tiefe haben, dass sie nur in die Vorsprünge (**36**, **37**) einschneiden.

2. Eine Bewehrungsstabfugenverbindung (**20**), wie sie in Anspruch 1 dargelegt worden ist, worin der besagte Klemmbacken-Zusammenbau (**24**) sich verjüngende Enden (**29**, **30**) aufweist, und das besagte Zusammenziehen durch eine axiale Kraft, die auf die besagten, sich verjüngenden Enden (**29**, **30**) wirkt, erfolgt.

3. Eine Bewehrungsstabfugenverbindung (**20**), wie sie in Anspruch 2 dargelegt worden ist, worin das besagte Hilfsmittel, um den Klemmbacken-Zusammenbau (**24**) im zusammengezogenen Zustand zu sperren, einen sich verjüngenden Ring (**32**, **33**) auf jedem der axialen Enden (**29**, **30**) beinhaltet.

4. Eine Bewehrungsstabfugenverbindung (**20**), wie sie in Anspruch 3 dargelegt worden ist, worin die Verjüngung der sich verjüngenden Enden des besagten Klemmbacken-Zusammenbaus (**24**) und die besagten Ringe (**32**, **33**) einen sich selbst sperrenden Kegel mit einem flachen Winkel bilden.

5. Eine Bewehrungsstabfugenverbindung (**20**), wie sie in Anspruch 4 dargelegt worden ist, worin der besagte Klemmbacken-Zusammenbau (**24**) eine Vielzahl von Klemmbacken-Elementen (**25**, **26**, **27**) umfasst, die vor dem Zusammenziehen ringsum verteilt und getrennt voneinander vorliegen, mit einer kleinen, axialen Lücke (**72**) Abstand zwischen den Klemmbacken-Elementen (**25**, **26**, **27**); und worin mindestens drei Klemmbacken-Elemente (**25**, **26**, **27**) den Klemmbacken-Zusammenbau (**24**) bilden, wobei jedes einen ringsum verlaufenden Vorsprung (**43**) und eine Aussparung (**42**) hat.

6. Eine Bewehrungsstabfugenverbindung (**20**), wie sie in irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5 dargelegt worden ist, worin die besagten Zähne (**35**) generell radiale Flankenoberflächen (**51**) beinhalten, welche der Mitte des Klemmbacken-Zusammenbaus (**24**) zu gewandt sind.

7. Ein Verfahren zur Herstellung einer Bewehrungsstabfugenverbindung (20), das folgende Schritte umfasst:

die Enden von generell miteinander ausgerichteten Bewehrungsstäben (21, 22) für Betonkonstruktionen werden mit einem zusammenziehbaren Klemmbacken-Zusammenbau (24) umgeben, eine axiale Kraft wird auf beide axialen Enden des Klemmbacken-Zusammenbaus (24) ausgeübt, um den Klemmbacken-Zusammenbau (24) um die Stabenden zu schließen, und so die Stabenden festzuhalten, und

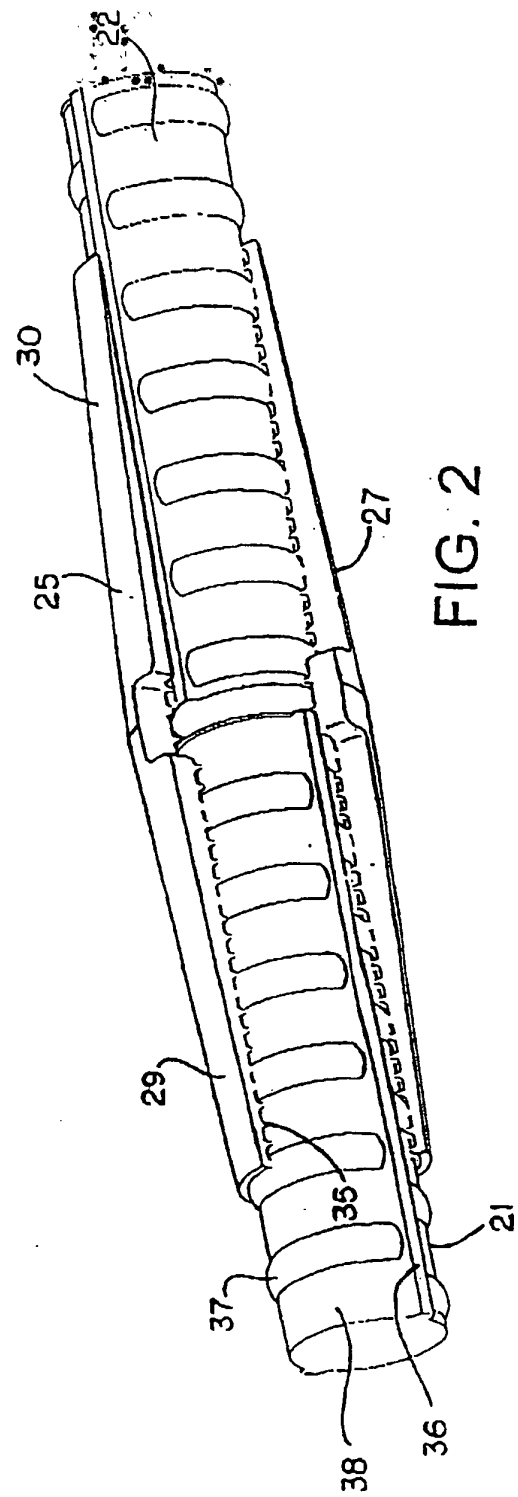
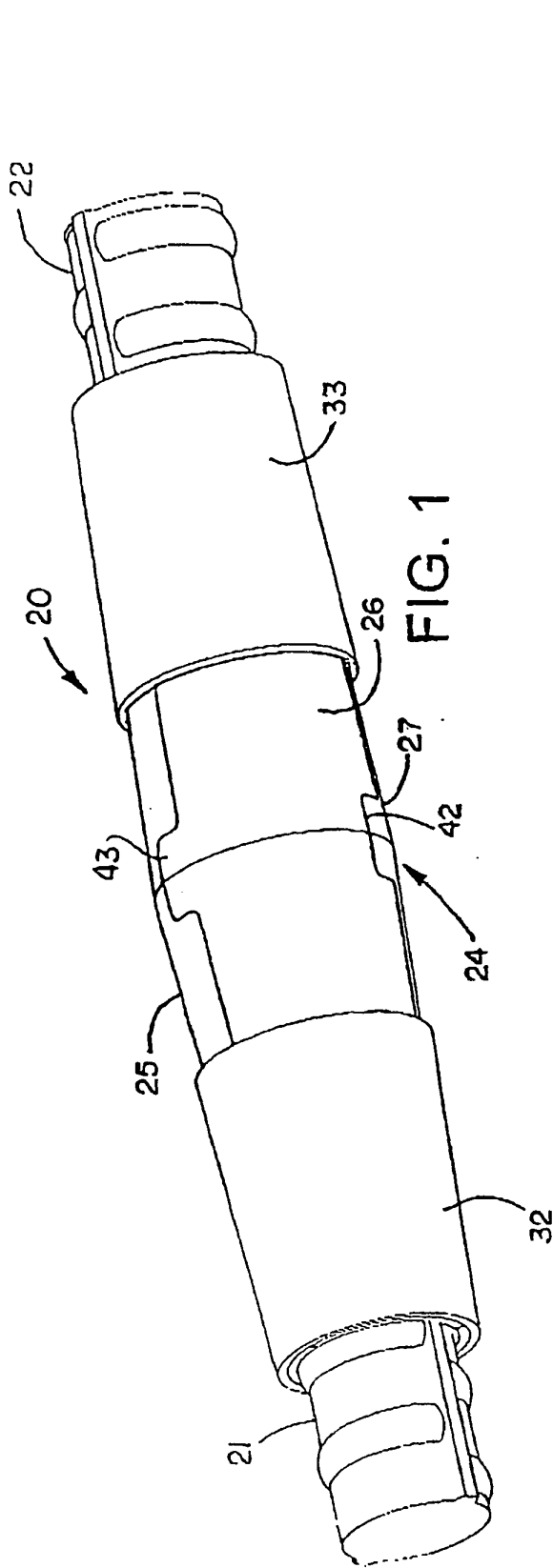
der Klemmbacken-Zusammenbau (24), der die Stabenden geschlossen festhält, wird gesperrt, wobei die Stäbe (21, 22) einen Kerndurchmesser (38) und einen Gesamtdurchmesser (36, 38) haben, was dadurch charakterisiert ist, dass die Anwendung es beinhaltet, dass der Kerndurchmesser (38) unbeeinflusst bleibt, wenn der Klemmbacken-Zusammenbau (24) die Stabenden festhält.

8. Ein Verfahren wie es in Anspruch 7 dargelegt worden ist,

das den Schritt enthält, in dem der Klemmbacken-Zusammenbau (24) mit sich verjüngenden Enden (29, 30) bereit gestellt wird, und worin der Klemmbacken-Zusammenbau (24) durch die Wirkung einer axialen Kraft auf die beiden sich verjüngenden Enden (29, 30) zusammengezogen wird; und

das den Schritt enthält, in dem der Klemmbacken-Zusammenbau (24) geschlossen gesperrt wird, indem sich verjüngende Sperrringe (32, 33) auf jedes axiale Ende des Klemmbacken-Zusammenbaus (24) gedrückt werden.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



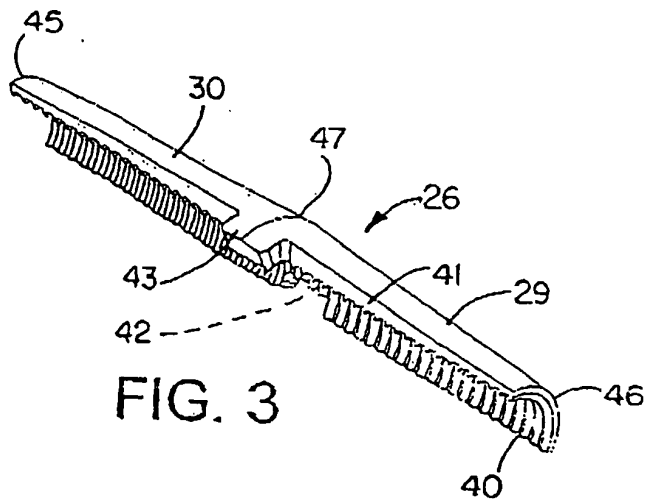


FIG. 3

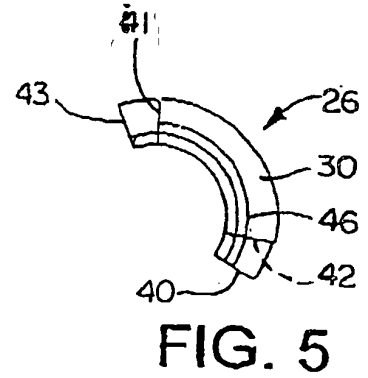


FIG. 5

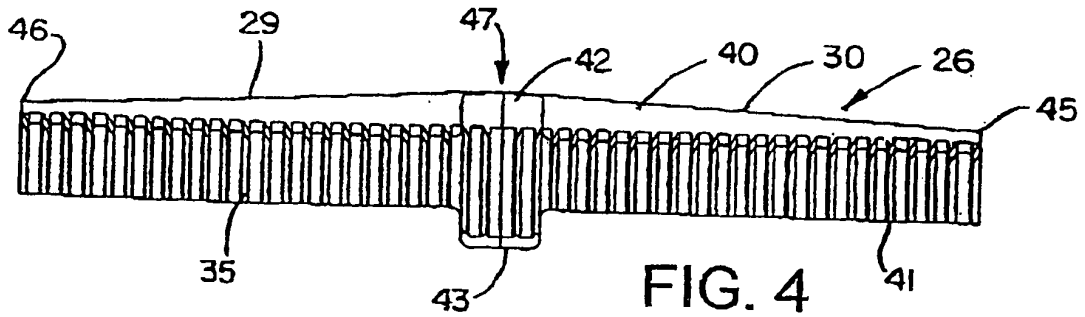


FIG. 4

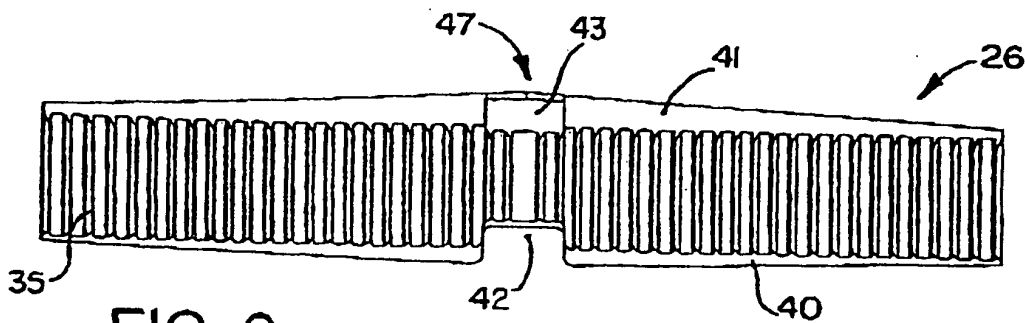


FIG. 6

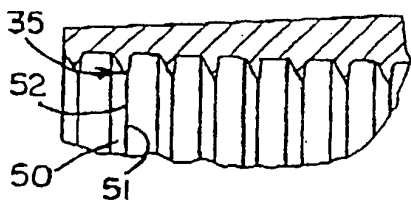


FIG. 7

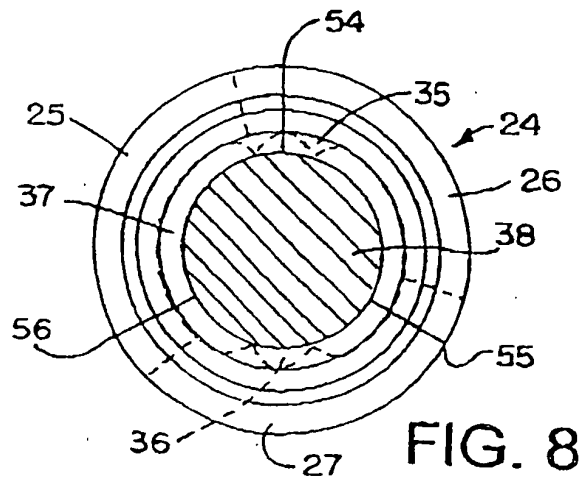


FIG. 8

