

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 41/90

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **E21D 5/10**  
E21D 11/08, 20/00

(22) Anmeldetag: 10. 1.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1992

(45) Ausgabetag: 25. 3.1993

(56) Entgegenhaltungen:

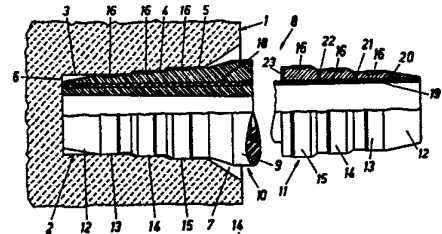
DD-PS 91215 DE-OS2238792 DE-OS2457427 EP-A 100771  
FR-PS2511076 US-PS3685782 US-PS3685783

(73) Patentinhaber:

INGENIEURE MAYREDER, KRAUS & CO. BAU-HOLDING  
GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-4020 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) BEFESTIGUNGSVORRICHTUNG ZUM VERBINDEN VON BAUTEILEN

(57) Eine Befestigungsvorrichtung zum Verbinden von Bauteilen, insbesondere Betonfertigteilen und Tübbingsteinen (1), besteht aus dübelartigen Ankern (9, 10, 11), die in sich zur Verbindungsfuge der Bauteile (1) öffnende Einsatzlöcher (2) dieser Bauteile unter elastischer Verformung einpreßbar sind, so daß die Anker (10, 11) in den Einsatzlöchern (2) kraftschlüssig bzw. formschlüssig-selbstverriegelnd gehalten sind. Der Mantel der in Axialrichtung im wesentlichen steifen Anker (10) ist zumindest in für den Halteeingriff für die Lochwandung (3, 4, 5) bestimmten Bereichen (13, 14, 15) wenigstens etwa in Radialrichtung elastisch verformbar ausgebildet und besteht aus einem Entropieelastizität aufweisenden Kunststoffmaterial (16).



Die Erfindung bezieht sich auf eine Befestigungsvorrichtung zum Verbinden von Bauteilen, insbesondere Betonfertigteilen und Tübbingsteinen, bestehend aus dübelartigen Anker, die in sich zur Verbindungsfuge der Bauteile öffnende Einsatzlöcher dieser Bauteile einpreßbar sind, so daß die in Axialrichtung steif ausgebildeten Anker in den Einsatzlöchern kraftschlüssig bzw. formschlüssig-selbstverriegelnd gehalten sind.

5 Befestigungsvorrichtungen dieser Art werden z. B. beim Tunnelausbau für die Verbindung der Tübbingsteine oder sonstigen Ringelemente an Stelle sonst üblicher, aufwendiger und nur schwer unter Materialschwächung herstellbarer Schraubverbindungen eingesetzt. Dabei kann man durch Anbringung der Anker vor dem Einbau eines neuen Steines mit ihrer Hilfe auch die Ausrichtung der anzufügenden Bauteile an bereits versetzten Bauteilen im Sinne eines baukastenartigen Zusammenbaues erleichtern. Andere Anwendungsgebiete für Befestigungsvorrichtungen der gegenständlichen Art sind Verbindungen größerer Bauteile, z. B. von Betonfertigteilen im Hoch- und Tiefbau.

10 Aus der EP-A-100 771 ist es bekannt, für die Verbindung von Tübbingsteinen Auskleidungen in Form von Einsatzhülsen für die Einsatzlöcher vorzusehen, die aus gummielastischem oder sonstigem elastisch verformbarem Material hergestellt werden und sich zum Außenende konisch erweiternde, im übrigen Bereich aber zylindrische Löcher aufweisen. Als Anker werden an den Enden zugespitzte, zylindrische Metallstäbe verwendet, die zuerst in die Einsatzlöcher des einen Tübbingsteines eingetrieben und beim Ansetzen in die Hülsen der bereits versetzten Tübbingsteine eingeführt werden. Der Innendurchmesser der zylindrischen Löcher der Hülsen ist kleiner als der Außendurchmesser der Metallstäbe, so daß letztere unter elastischer Verformung in die Hülsen eingreifend durch Reibungsschluß festgehalten werden. Die elastische Verformbarkeit der Einsatzhülsen soll auch einen Ausgleich bei nicht genauem Fluchten der Achsen der anzusetzenden Metallstäbe mit den Lochachsen ermöglichen.

15 Nach der DE-A-22 38 792 ist für die Verbindung plattenförmiger Segmente eine Befestigungsvorrichtung vorgesehen, die aus in den einen Teil eingesetzten Hülsen und am anderen Teil befestigten Bolzenankern besteht, wobei an der Hülse befestigte Federzungen über die Hülsenöffnung einragen, die beim Einführen eines konischen Bolzenendes umgebogen werden und sich würgend an den eingeführten Bolzen anlegen, so daß ein Reibungsschluß hergestellt wird. Aus der EP-A-114 514 ist eine entsprechende Befestigungsvorrichtung für Tübbingbausteine bekannt.

20 Nach der DE-A-24 57 427 wird bei einer Befestigungsvorrichtung der eingangs genannten Art als Anker ein Stahlbolzen mit im Querschnitt sägezahnartiger Außenprofilierung, aber gleichbleibendem Außen- und Kerndurchmesser verwendet, der in eine entsprechende Gegenprofilierung oder auch eine gewellte Profilierung aufweisende, büchsenförmige Lochauskleidung aus gummielastischem Material eindrückbar ist.

30 Aus der DD-PS 91 215 ist ein Schraubanker für die Verschraubung von Tübbing bekannt, bei dem die Anpreßkraft des Schraubankers mittels des Ankerkopfes auf eine Ankerplatte ausgeübt und von dieser auf den Tübbing übertragen wird. Zwischen die tübbingseitig eine Höhlung aufweisende Ankerplatte und das Einführungsloch des Tüblings ist ein elastisch verformbarer Körper eingelegt, der einen größeren Grunddurchmesser als der Lochdurchmesser aufweist und sich von seinem Austrittsbereich aus der Höhlung der Ankerplatte konisch verjüngt, so daß er unter elastischer Verformung in das Ankerloch eingepreßt werden kann. Im konischen Bereich ist der Körper durch eine eingelegte Metallscheibe armiert.

35 Aus der FR-PS 2 511 076 ist ein selbstverriegelnder, dübelartiger Anker bekannt, der aus einem Ankerbolzen mit zylindrischem Mittelteil und sich konisch verjüngenden Endstücken besteht, wobei neben dem Ansatzbereich der konischen Endstücke im zylindrischen Teil Ringnuten vorgesehen sind, die Federspreizringe aufnehmen. Die zu verbindenden Bauteile nehmen Hülsen auf, die sich von außen nach innen zunächst konisch verjüngen und dann wieder konisch weiten. Die Ankerbolzen werden bis zum Einrasten der Federspreizringe hinter der durch die besondere Form der Hülsen gebildeten Kehle eingeführt. Eine exakte Ausrichtung ist kaum möglich und die Haltekraft wird im wesentlichen nur punkt- bzw. linienförmig durch die Federspreizringe erzeugt. Bei Ausführungsvarianten werden die Ankerbolzen mit beim Eingriff in die doppelkonischen Hülsen aufspreizbaren Endpratzen ausgestattet.

40 Aus der US-PS 3 685 782 ist es bekannt, in zu verbindende Betonteile Gewindehülsen einzubetten und die Betonteile dann durch in diese Hülsen eingeschraubte Ankerbolzen zu verbinden. Dabei können die Gewindehülsen versenkt angebracht werden, so daß zwischen Außenrand der Gewindehülsen und der Außenfläche des Bauteiles ein sich nach außen konisch weitendes Loch freibleibt, in das ein konischer Zentrieransatz des Schraubankers eingreift. Die Gewindehülsen können zusätzlich als Federspreizhülsen ausgeführt werden.

45 Nachteilig bei allen bekannten Befestigungsvorrichtungen der eingangs genannten Art ist, daß in den meisten Fällen aufwendige und gesondert anbringbare Lochauskleidungen z. B. aus gummielastischem Material angebracht werden müssen, wodurch die Herstellung der Bauteile erschwert wird. Gummielastisches Material ergibt auch bei einer entsprechenden Profilierung der Anker und der Lochauskleidung keinen genügend großen Rückhaltewiderstand. Ferner muß in allen Fällen der Verformungswiderstand der Lochauskleidung vom Ansetzen an über die ganze Einführlänge überwunden werden und dieser Verformungswiderstand nimmt bei manchen Konstruktionen sogar während dieses Einführens zu. Es ergibt sich bei diesen Konstruktionen am Beginn des Einführens eine starke Knickbelastung des Ankers, die durch entsprechende Bemessung der Querschnitte zu berücksichtigen ist. Bei einer Befestigung im Reibungsschluß sind wegen der Herstellungstoleranzen die Eintreib- und Rückhaltekräfte nicht genau definiert. Die gleichen Nachteile ergeben sich bei den Verbindungselementen mit umbiegbaren Federzungen. Bei der Verwendung von Federspreizringen wird der Anker nur an einer Linie

festgehalten und es lassen sich vielfach nicht ausreichend starke Rückhaltekräfte erzeugen. Verformbare, aufspreizbare Anker benötigen hohe Eintreibkräfte, wobei der Kraftschluß mit der Hülse nicht gewährleistet wird, also eine reine formschlüssige Verbindung, die ein ganz genaues Ansetzen der Anker und eine exakte Einhaltung der Eintreibtiefe notwendig macht, erhalten wird.

5 Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Befestigungsvorrichtung der eingangs genannten Art, bei der bei einfacher Gesamtkonstruktion insbesondere der Einsatzlöcher die Erzielung großer und definierbarer Rückhaltekräfte für den Anker gewährleistet ist, wobei das Einführen der Anker in die Einsatzlöcher leicht bewerkstelligt werden kann, die Kräfte zur Überwindung des Verformungswiderstandes nur während eines Bruchteiles des Einsetzweges aufzubringen sind und gewährleistet ist, daß der Anker seine Solleinsatzstellung im Einsatzloch  
10 sicher erreicht, so daß z. B. eine notwendige Vorspannung von Dichtungseinlagen zwischen den zu verbindenden Bauteilen sicher gewährleistet ist.

Die gestellte Aufgabe wird bei einer Befestigungsvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der in Axialrichtung im wesentlichen steif ausgebildete Mantel der Anker zumindest in für den Halteeingriff mit der Lochwandung bestimmten Bereichen aus einem, wie an sich bekannt, in Radialrichtung elastisch verformbaren Kunststoffmaterial, insbesondere aus einem eine Entropieelastizität aufweisenden Kunststoffmaterial besteht,  
15 wobei die Anker über ihre Eingriffslänge in die Einsatzlöcher verteilt zwei oder mehrere, aus dem verformbaren Material gebildete Eingriffszonen für die Lochwandung aufweisen, sowie die mittleren Durchmesser der Eingriffszonen von Ankern und Einsatzlöchern vom Ankerende bzw. inneren Lochende an von Eingriffszone zu Eingriffszone zunehmen.

Die zur Erzeugung der Rückhaltekräfte dienenden elastisch verformbaren Teile sind am Anker selbst angebracht, der aber trotzdem in Axialrichtung eine genügende Steifigkeit besitzt, so daß sein Einführen in das zugehörige Einsatzloch problemlos möglich wird. Durch Verwendung eines Entropieelastizität aufweisenden Kunststoffmaterials wird das Einsetzen erleichtert und die Haltekraft des Ankers nach dem Einsetzen erhöht. Unter Entropieelastizität ist ein Fließverhalten von Kunststoffen zu verstehen, bei dem diese das Bestreben zeigen, nach  
20 einer elastischen Verformung kriechend in die ursprüngliche Form zurückzukehren bzw. unter Einwirkung von örtlichen Druckbelastungen in Bereiche zu fließen, in denen momentan eine geringere Druckbelastung herrscht, so daß nach Abschluß des Fließvorganges ein weitgehender Ausgleich in den Anpreßkräften auftritt. Bei der vorliegenden Befestigungsvorrichtung kann das Fließverhalten dazu ausgenützt werden, die verformbaren Mantelbereiche des Ankers mit Hilfe eigener Vorrichtungen oder auch im Bereich von Engstellen der Einsatzlöcher zusammenzupreßen oder in Ankerlängsrichtung zu verdrängen. Nach dem vollen Einsetzen des Ankers in das Einsatzloch kriechen Teile der elastisch verformten Zonen in Wandungsvertiefungen des Einsatzloches und geben so eine form- und kraftschlüssige Verankerung. Bereits bei Einsatzlöchern in rauher Betonwandung wird ein entsprechender Verankerungseffekt erzielt, der durch Hinterschneidungen des Einsatzloches wesentlich verstärkt werden kann. Durch die besondere Formgebung mit zunehmenden mittleren Durchmessern von Ankern und  
25 Einsatzlöchern in mehreren Zonen wird erreicht, daß die für die Befestigung aufzuwendende Verformungsarbeit nur im Eingriffsbereich der einander zugeordneten Eingriffszonen von Anker und Loch, also nur während eines entsprechenden Bruchteiles der Einführlänge am Ende des Einführweges dann aufzuwenden ist, wenn der Anker bereits im Loch und insbesondere im Bereich der mit Axialabstand vorgesehenen Eingriffszonen ausreichend geführt ist. Knickbelastungen des Ankers werden vermieden und es kommt auch zu keinen übermäßigen Belastungen, wenn Anker und Loch nicht genau fluchten. Der Anker wirkt während seines Einführweges als Führungselement.

Ausgehend von der Grundkonstruktion ergeben sich verschiedenste Möglichkeiten der Formgestaltung. Nach einer bevorzugten Ausführung sind die Eingriffszonen des Ankers in ihrer Grundform zylindrisch oder sich flach konisch gegen das in das Loch eingreifende Ankerende zu verdickend ausgebildet. Zwischen den Eingriffszonen können konische Übergänge vorgesehen sein. Das Fließverhalten unter Entropieelastizität bzw. allgemein der Halt im Loch werden durch diese Formgebung begünstigt.  
35

Nach einer möglichen Ausführungsform ist der Anker im Bereich der Eingriffszonen mit ringförmigen Auflagen aus dem, wie an sich bekannt, in Radialrichtung elastisch verformbarem Material versehen und dieses Material weist einen höheren Reibungsbeiwert als das übrige Ankermaterial auf. Dabei können die ringförmigen Auflagen in Ringnuten am Ankerumfang eingesetzt sein, die ein sägezahnartiges Querschnittsprofil mit zum inneren Ankerende ansteigenden Schrägflanken aufweisen. Diese Schrägflanken haben beim Einwirken einer Zugkraft auf den eingesetzten Anker das Bestreben, die mit ihrer Außenseite an der Lochwandung anliegende Auflage im Sinne einer Aufweitung zu verformen, so daß der Anpreßdruck dieser Auflage an die Lochwandung und damit die Haftkraft vergrößert wird.  
45

Nach einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß innerhalb der Eingriffszonen des Einsatzloches kammartige und wenigstens an der zum Lochgrund weisenden Seite Hinterschneidungen bestimmende Ringvorsprünge vorgesehen sind, deren Innendurchmesser kleiner als der Außendurchmesser des Ankers in der zugeordneten Zone gewählt ist. Diese für einen wenigstens bereichsweise elastisch verformbaren Anker geeignete Ausgestaltung soll bewirken, daß das Material der dem jeweiligen Ringvorsprung zugeordneten Eingriffszone des Ankers nach dem Durchpressen durch den Ringvorsprung in die Hinterschneidung einfließt und die Verankerung verbessert.  
50  
55  
60

Die Vorsprünge können von im Lochbereich im Beton des Fertigteiles gehaltenen Ringeinsätzen aus Metall

gebildet werden. Um den Hinterschneidungsbereich hinter diesen Ringeinsätzen zu vergrößern, kann man vor dem Gießen des Betons an der Rückseite der Ringe elastisch deformierbare oder herausnehmbare Einlagen anbringen.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß die Anker aus mit einer Metallarmierung versehenem Kunststoff hergestellt sind. Als Herstellungsmaterial kommen Polyamid, Polyäthylen und Polypropylen in Frage, wobei die Armierungen vorzugsweise aus Eisen oder Stahl bestehen. Es ist aber auch möglich, Gitterarmierungen vorzusehen bzw. den Kern der Anker aus glasfaserarmiertem Kunststoff herzustellen. Nach der Härte der Beanspruchung und der geforderten Lebensdauer und Festigkeit richtet sich die Aufteilung der Gesamtfestigkeit auf Kunststoff und Armierung.

Nach einer bevorzugten Ausführung ist die Armierung als ein in den Kunststoff eingebettetes Längsrohr ausgebildet, das außen an den Enden der Eingriffszonen, wie an sich bekannt, in das Kunststoffmaterial eingebettete Halteringe trägt. Hier wird das Kunststoffmaterial im Bereich jeder Eingriffszone von einem Ring unterstützt, wodurch sich eine günstige Einleitung sowohl der für die Befestigung aufzuwendenden Verformungskräfte als auch der bei montiertem Anker auftretenden Haltekräfte ergibt.

Zur Erleichterung des Zusammenbaues können die Enden des Ankers konisch verjüngt und die Einsatzlöcher von der äußersten Eingriffszone zur Fugenseite des Bauteiles konisch erweitert sein.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes entnimmt man der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise veranschaulicht. Es zeigen Fig. 1 einen Teilschnitt durch einen Betonteil im Bereich eines Einsatzloches bei mit der einen Hälfte eingesetztem und mit der anderen Hälfte für die Befestigung eines weiteren Betonteiles vorbestimmten Anker, wobei in den beiden Zeichnungshälften zwei verschiedene Ankerbildungen dargestellt wurden, Fig. 2 eine Eingriffszone des Ankers als Detail im größeren Maßstab im Querschnitt, Fig. 3 eine der linken Hälfte der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer weiteren Befestigungsvorrichtung, Fig. 4 den Anker der Befestigungsvorrichtung nach Fig. 3 in unverformtem Zustand ebenfalls im Teilschnitt und Fig. 5 wieder in der linken Hälfte der Fig. 1 entsprechender Darstellung eine weitere Befestigungsvorrichtung.

Nach den Fig. 1 und 2 sind zwei zu verbindende Betonteile, z. B. je einem Ring zugeordnete Tübbingsteine an den zu verbindenden Stirnseiten (1) mit abstandsweise angebrachten Einsatzlöchern (2) versehen. Diese Einsatzlöcher (2) besitzen beim Ausführungsbeispiel drei zylindrische Eingriffszonen (3), (4), (5), deren Durchmesser vom Lochgrund (6) an gegen die Stirnseite (1) zunimmt, wobei zwischen der letzten Eingriffszone (5) und der Stirnseite (1) eine konische Erweiterung (7) vorgesehen ist.

Ein dübelartig ausgebildeter Anker (8) besitzt zwei von einem rohrförmigen Zwischenstück (9) ausgehende Ankerköpfe (10), (11), die normalerweise untereinander gleich ausgebildet sind. Jeder Ankerkopf (10), (11) besitzt ein konisches Ende (12) und entsprechend den Eingriffszonen (3), (4), (5) des Einsatzloches (2) angebrachte Eingriffszonen (13), (14) und (15). Im Bereich jeder Eingriffszone (13), (14), (15) sind beim Ausführungsbeispiel (siehe insbesondere Fig. 2) ringförmige Auflagen (16) aus einem hohen Reibungsbeiwert aufweisenden und gegenüber dem übrigen Ankermaterial leichter verformbaren Material vorgesehen, wobei diese ringförmigen Auflagen (16) in Ringnuten am Ankerumfang eingesetzt sind, deren Nutgrund ein sich mehrfach wiederholendes, sägezahnartiges Profil (17) aufweist. Die geneigten Nutflanken sind zum inneren Ankerende hin ansteigend vorgesehen, so daß die ansteigenden Nutflanken (17) bei einer Zugwirkung auf den Anker (10) im Sinne des Herausziehens aus dem Einsatzloch (2), das in Reibungsschluß mit der Lochwandung stehende Material der Auflagen (16) nach außen drängen und dadurch die Anpreßkraft an der Lochwandung im Bereich der jeweiligen Eingriffszone (3), (4) oder (5) vergrößern.

Bei der in Fig. 1 links dargestellten Ausführungsform ist der Ankerkopf (10) zum Großteil aus Kunststoff hergestellt und besitzt eine Armierungseinlage aus einem gelochten Rohr (18).

Bei der in Fig. 1 rechts dargestellten Ausführungsform besteht der Ankerkopf (11) aus einem Innenrohr (19), das jeweils im Endbereich der Eingriffszonen (13), (14) und (15) Halteringe (20), (21), (22) trägt, die in das Kunststoffmaterial eingebettet sind, welches den Mantel des Ankerkopfes (11) bildet.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 3 und 4 besitzt das Loch (2a) ebenfalls aufeinanderfolgende Eingriffszonen (3a), (4a), (5a) und der Anker (9a), (10a) ist ebenfalls mit Eingriffszonen (13a), (14a), (15a) verschiedenen Durchmessers versehen. Der Körper des Ankers (9a), (10a) besteht aus gegebenenfalls glasfaserarmiertem, in Grenzen elastisch verformbarem Kunststoffmaterial und ist in Axialrichtung im wesentlichen steif. Im Bereich der Eingriffszonen (3a), (4a) und (5a) des Einsatzloches (2a) sind innerhalb der Längsränder der jeweiligen Zone konzentrische Ringe (24), (25), (26) eingesetzt, deren Innenränder (24a), (25a), (26a) einen kleineren Durchmesser aufweisen als der Außendurchmesser der zugeordneten Zonen (13a), (14a), (15a) am Anker (9a), (10a) beträgt. Jeweils an der zur Außenöffnung weisenden Seite sind an den Ringen (24), (25), (26) schräge Anlaufflächen (27) geformt, wogegen an der Ringrückseite Hinterschneidungen bildende Absätze (28) vorhanden sind. Diese Absätze (28) können dadurch erhalten werden, daß bei der Herstellung des Loches (2a) neben den Metallringen (24), (25), (26) elastisch verformbare, leicht deformierbare oder herausnehmbare Ringe eingesetzt werden, bevor der Beton gegossen wird. Diese Ringe wurden nicht dargestellt. Wie Fig. 3 zeigt, fließt beim Einsetzen des Ankers (9a) in das Loch (2a) das Material der Zonen (13a), (14a), (15a) in die jeweilige Hinterschneidung, so daß der Dübelanker (9a), (10a) kraftschlüssig im Loch (2a) gehalten ist.

Nach Fig. 5 sind im Loch (2b) wieder aufeinanderfolgende Eingriffszonen (3b), (4b), (5b) vorgesehen und es sind auch den Ringen (24 - 26) nach Fig. 3 entsprechende Ringe (24b), (25b), (26b) angebracht. Hinter jedem Ring (24b), (25b), (26b) ist eine Hinterschneidung (28b) in der zugehörigen Zone (3b), (4b), (5b) gebildet. Der Körper (9b) des Ankers (10b) besitzt im Bereich der Eingriffszonen Ringrillen (29), (30), (31) mit sägezahnartigem Profil, in die Kunststoffringe (32), (33), (34) aus einem höheren Reibungsbeiwert und Entropieelastizität aufweisendem Kunststoffmaterial eingebettet sind. Auch hier wird erreicht, daß das Material der Ringe (32), (33), (34) nach dem Einsetzen des Ankers (9b), (10b) in die nach den Ringen (24b), (25b), (26b) gebildeten Hinterschneidungen (28b) einfließt.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Befestigungsvorrichtung zum Verbinden von Bauteilen, insbesondere Betonfertigteilen und Tübbingsteinen, bestehend aus dübelartigen Ankern, die in sich zur Verbindungsfuge der Bauteile öffnende Einsatzlöcher dieser Bauteile einpreßbar sind, so daß die in Axialrichtung steif ausgebildeten Anker in den Einsatzlöchern kraftschlüssig bzw. formschlüssig-selbstverriegelnd gehalten sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in Axialrichtung im wesentlichen steif ausgebildete Mantel der Anker (9, 10, 11) zumindest in für den Halteeingriff mit der Lochwandung bestimmten Bereichen (13, 14, 15) aus einem, wie an sich bekannt, in Radialrichtung elastisch verformbaren Kunststoffmaterial (16, 32, 33, 34), insbesondere aus einem eine Entropieelastizität aufweisenden Kunststoffmaterial besteht, wobei die Anker (9, 10, 10a, 10b, 11) über ihre Eingriffslänge in die Einsatzlöcher (2) verteilt zwei oder mehrere, aus dem verformbaren Material gebildete Eingriffszonen (13 bis 15, 13a bis 15a, 13b bis 15b) für die Lochwandung aufweisen, sowie die mittleren Durchmesser der Eingriffszonen von Ankern (9 bis 11) und Einsatzlöchern (2) vom Ankerende bzw. inneren Lochende (6) an von Eingriffszone zu Eingriffszone (13 bis 15) zunehmen.
2. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eingriffszonen (13 bis 15, 13a bis 15a) des Ankers (10, 10a) in ihrer Grundform zylindrisch oder sich flach konisch gegen das in das Loch eingreifende Ankerende zu verdickend ausgebildet sind.
3. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anker (10, 10b) im Bereich der Eingriffszonen (13 bis 15) mit ringförmigen Auflagen (16, 32, 33, 34) aus dem, wie an sich bekannt, in Radialrichtung elastisch verformbarem Material versehen ist und daß dieses Material einen höheren Reibungsbeiwert als das übrige Ankermaterial aufweist.
4. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ringförmigen Auflagen (16, 32, 33, 34) in Ringnuten (29, 30, 31) am Ankerumfang eingesetzt sind, die ein sägezahnartiges Querschnittsprofil (17) mit zum inneren Ankerende ansteigenden Schrägflanken aufweisen.
5. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb der Eingriffszonen (3a 5a, 3b bis 5b) des Einsatzloches (2a, 2b) kammartige und wenigstens an der zum Lochgrund (6a) weisenden Seite Hinterschneidungen (28) bestimmende Ringvorsprünge (24, 24a bis 26a, 24b bis 26b) vorgesehen sind, deren Innendurchmesser kleiner als der Außendurchmesser des Ankers (10a, 10b) in der zugeordneten Zone gewählt ist.
6. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorsprünge von im Lochbereich im Beton des Fertigteiles (1a) gehaltenen Ringeinsätzen (24, 25, 26, 24b, 25b, 26b) aus Metall gebildet sind.
7. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anker (9, 9a, 10, 10a, 11) aus mit einer Metallarmierung (18, 19 bis 23) versehenem Kunststoff hergestellt sind.
8. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Armierung als ein in den Kunststoff eingebettetes Längsrohr (19) ausgebildet ist, das außen an den Enden der Eingriffszonen (13 bis 15), wie an sich bekannt, in das Kunststoffmaterial eingebettete Halteringe (20 bis 23) trägt.

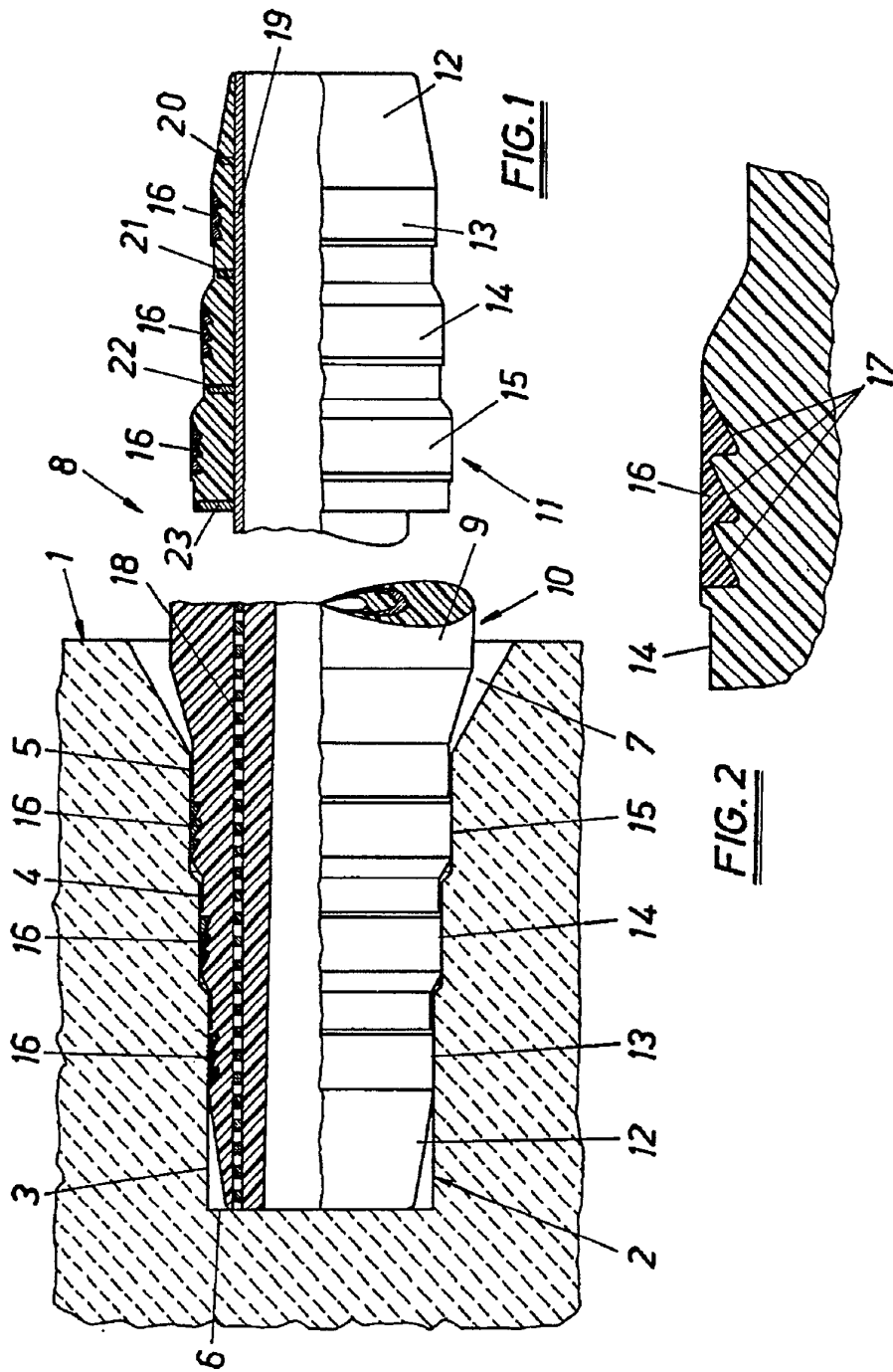
AT 395 893 B

9. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Enden (12, 12a) des Ankers (10, 10a, 10b) konisch verjüngt und die Einsatzlöcher (2, 2a) von der äußersten Eingriffszone (15, 15a) zur Fugenseite des Bauteiles (1) konisch erweitert sind.

5

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

10



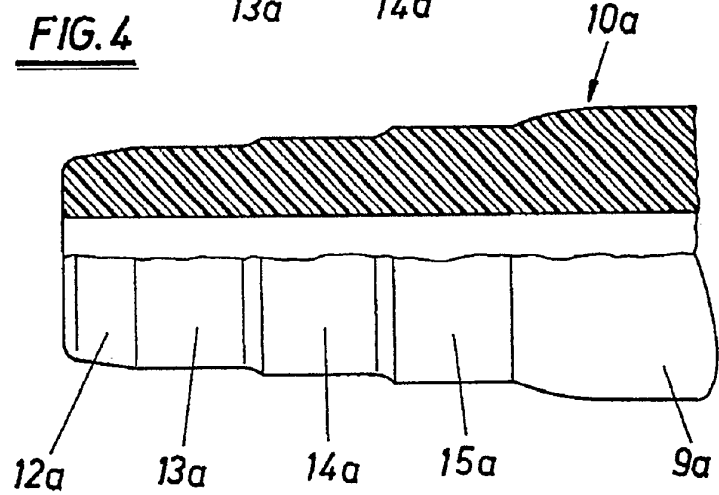
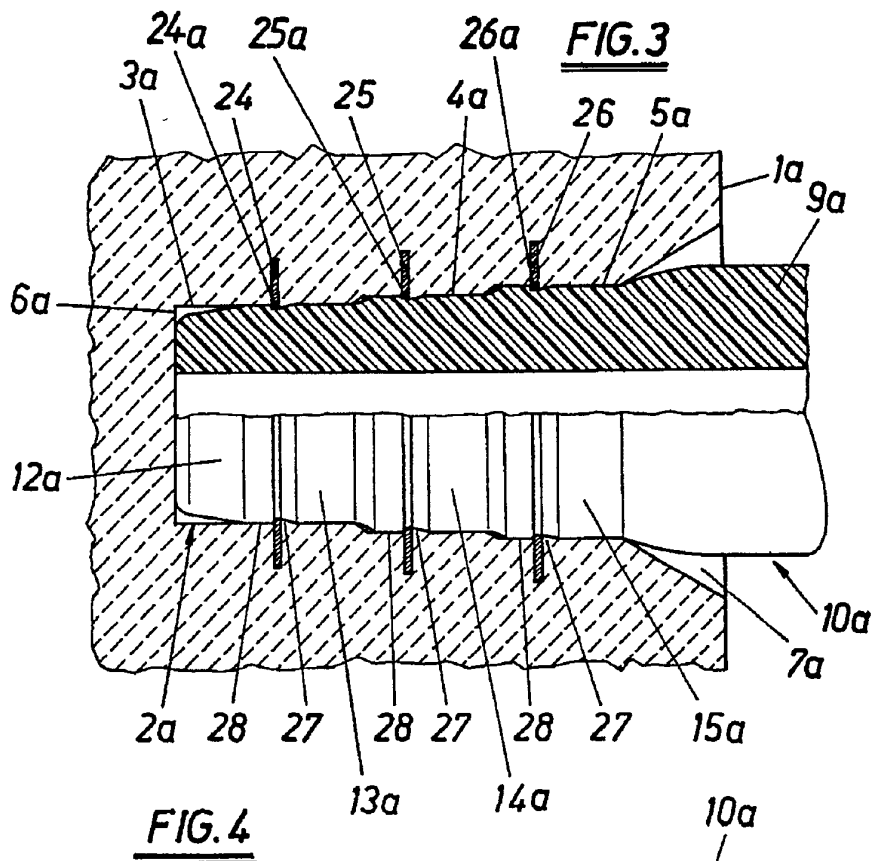


FIG. 5

