



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 839 966 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.1998 Patentblatt 1998/19

(51) Int. Cl.⁶: **E04B 1/41**

(21) Anmeldenummer: **97118408.0**

(22) Anmeldetag: **23.10.1997**

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

(30) Priorität: **01.11.1996 CH 2699/96**

(71) Anmelder: **ZZ Ziegeleien
CH-8045 Zürich (CH)**

(72) Erfinder:
• **Capeder, Philippe
8053 Zürich (CH)**
• **Gysin, Hans-Jürg
1429 Giez (CH)**

(74) Vertreter: **Köver, François et al
Schmauder & Wann
Patentanwaltsbüro
Zwängiweg 7
8038 Zürich (CH)**

(54) **Maueranker aus Verbundwerkstoff**

(57) Ein Maueranker (14) besteht aus einem Verbundmaterial (8,39) mit in einer Matrix (7) eingebetteten, im wesentlichen parallel zu einer Längsrichtung (L) des Mauerankers (14) verlaufenden Fasern (6), deren aufsummierte Querschnittsfläche (9) in Längsrichtung (L) im wesentlichen konstant verläuft, während die Querschnittsfläche (5,11,31,32,38) des Mauerankers (14) in Längsrichtung (L) zumindest stellenweise (15,16,17,18) variiert. Die Form der Querschnittsfläche (5,11,31,32,38) des Mauerankers (14) kann stellenweise in Längsrichtung (L) bei gleichbleibendem Flächenmass variieren, oder es können sowohl die Form als auch das Flächenmass der Querschnittsfläche (5,10,31,32,38) des Mauerankers (14) in Längsrichtung (L) variieren. Die lokale Proportion von Matrix (7) zu Fasern (6) kann in Längsrichtung (L) des Mauerankers (14) konstant bleiben oder variieren. Der Maueranker (14) kann in Längsrichtung (L) beispielsweise zwei Biegebereiche (40,41) und einen dazwischenliegenden biegesteiferen Mittelbereich (42) umfassen.

Zur Herstellung des Mauerankers (14) kann ein endloser Rohling aus Verbundmaterial laufend mit Stellen veränderten Querschnitts versehen und abschnittsweise geschnitten werden.

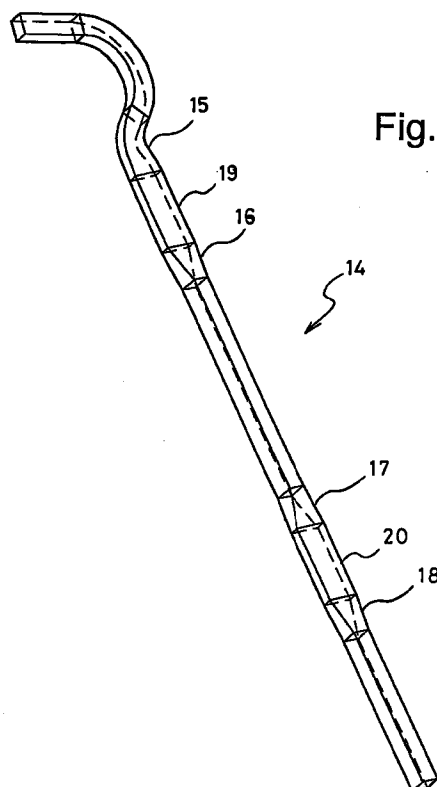


Fig. 6

EP 0 839 966 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Maueranker.

Maueranker sind an sich wohlbekannt, vgl. beispielsweise GB-A-2052589 oder CH-643024. Sie dienen insbesondere dazu, bei einem zweischaligen Mauerwerk mit einer Innenwand und einer Aussenwand diese beiden Wände miteinander zu verbinden, wobei die Enden des Mauerankers in den Wänden verankert sind. Ein Maueranker der bekannten Art besteht deshalb aus einem länglichen Körper aus Stahl, der zumindest in seinem mittleren Längenbereich im wesentlichen als ein- oder mehrmals gewundene Leiste von konstanter Querschnittsfläche ausgebildet ist und in seinem Endbereichen Hilfsmittel zur Verankerung des Mauerankers in einer Wand aufweist. Abgesehen von ihrer Rolle beim Sammeln und Abtropfen von Kondenswasser erlauben die Windungen der Leiste des Mauerankers, Parallelverschiebungen der Wände zuzulassen, Abstandsänderungen der Wände jedoch im wesentlichen zu verhindern. Bei Parallelverschiebungen der Wände ergeben die Windungen der Leiste eine Mehrzahl von möglichen Biegestellen, an denen sich der Maueranker gegen seine Biegesteifigkeit beispielsweise Z-förmig und/oder V-förmig verbiegen kann. Den Abstandsänderungen der Wände widersetzt sich hingegen ein nicht verformter Maueranker im wesentlichen mit seiner Längssteifigkeit (Steifigkeit in Längsrichtung). Zwar ist der Widerstand eines bereits erheblich verbogenen Mauerankers gegen Abstandsänderungen der Wände mehr von seiner Biegesteifigkeit als von seiner Längssteifigkeit abhängig, das Auftreten dieser Situation ist jedoch nicht realistisch, denn Verbiegungen solchen Ausmasses sollten in einem Mauerwerk nicht auftreten.

Ein Maueranker der bekannten Art ist zumindest in seinem mittleren Längenbereich aus einer Leiste von konstanter Querschnittsfläche gefertigt. Die Wahl der Leiste (Werkstoff und geometrische Form des Querschnitts) bestimmt gleichzeitig die Biegesteifigkeit des Mauerankers, seine Längssteifigkeit und seine Längsfestigkeit (Festigkeit in Längsrichtung). Es besteht derzeit keine sinnvolle Möglichkeit, bei gegebenem Werkstoff des Mauerankers dessen Biegesteifigkeit und dessen Längssteifigkeit unabhängig voneinander festzulegen.

Demnach ist es Aufgabe der Erfindung, einen Maueranker zur Verfügung zu stellen, bei welchem die Biegesteifigkeit und die Längssteifigkeit - zumindest im Bereich der zum Einsatz in einem Mauerwerk brauchbaren Werte - unabhängig voneinander einstellbar sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht ein Maueranker aus einem Verbundmaterial mit in einer Matrix eingebetteten, im wesentlichen parallel zu einer Längsrichtung des Mauerankers verlaufenden Fasern, deren aufsummierte Querschnittsfläche in Längsrichtung des Mauerankers im wesentlichen konstant verläuft, während die Querschnittsfläche des Mauerankers in Längsrichtung des Mauerankers zumindest stellenweise variiert.

Beim erfindungsgemässen Maueranker ergibt sich seine Querschnittsfläche an jeder Stelle seiner Längsrichtung (gegebenenfalls mit Ausnahme seiner Endbereiche) aus der Summe der Querschnittsflächen der Fasern und der Querschnittsfläche der Matrix, wobei die den Fasern zugeordnete Querschnittsfläche im wesentlichen konstant bleibt, während die der Matrix zugeordnete Querschnittsfläche stellenweise variiert werden kann. Die kleinste erreichbare Querschnittsfläche des Mauerankers wird dabei von der höchsten praktisch realisierbaren Packungsdichte der Fasern bestimmt, was in der Praxis dazu führt, dass die aufsummierte Querschnittsfläche der Matrix zumindest 30% der aufsummierten Querschnittsfläche der Fasern beträgt.

Die Längssteifigkeit und die Längsfestigkeit des erfindungsgemässen Mauerankers wird im wesentlichen von der aufsummierten Querschnittsfläche der Fasern bestimmt, weil in einem faserverstärkten Verbundmaterial der Beitrag der Matrix zur Steifigkeit und zur Festigkeit viel geringer ist als der Beitrag der Fasern. Somit bleiben die Längssteifigkeit und die Längsfestigkeit des erfindungsgemässen Mauerankers (gegebenenfalls mit Ausnahme seiner Endbereiche) im wesentlichen konstant.

Stellenweise in Längsrichtung des erfindungsgemässen Mauerankers (gegebenenfalls mit Ausnahme seiner Endbereiche) bestimmt hingegen im wesentlichen die lokale Grösse und Form der Querschnittsfläche des erfindungsgemässen Mauerankers dessen lokale Biegesteifigkeit. Dabei gibt es zwei Variationsmöglichkeiten, die in bezug auf die Querschnittsfläche der Matrix verschieden sind.

Einerseits kann die Form der Querschnittsfläche des Mauerankers bei gleichbleibenden Flächenmass variieren, wobei die lokale Proportion von Matrix zu Faser konstant bleibt. Beispielsweise hat der Maueranker einen Querschnitt in Form eines Rechtecks stets gleicher Fläche aber mit Seitenlängen, deren Längenmass in Abhängigkeit ihrer Position in Längsrichtung des Mauerankers variiert.

Andererseits können die Form der Querschnittsfläche des Mauerankers und die lokale Proportion von Matrix zu Faser beide gleichzeitig variieren. Beispielsweise hat der Maueranker einen Querschnitt in Form eines Rechtecks mit in Längsrichtung des Mauerankers variierenden Flächenmass und Seitenlängenmass, oder noch einen kreisförmigen oder gar regelmässig-polygonalen Querschnitt mit in Längsrichtung des Mauerankers variierendem Durchmesser bzw. Umkreisdurchmesser. Es versteht sich, dass dabei die Querschnittsfläche des Mauerankers nicht kleiner werden kann als die aufsummierte Querschnittsfläche der Fasern.

Diese oder noch andere Variationen der Grösse und Form der Querschnittsfläche des erfindungsgemässen Mauerankers über seine Längsrichtung erlauben (gegebenenfalls mit Ausnahme seiner

Endbereiche), bei im wesentlichen konstant bleibenden Längssteifigkeit und Längsfestigkeit die örtliche Biegesteifigkeit des Mauerankers in gewünschte Richtungen rechtwinklig zur Längsrichtung und in gewünschtem Ausmass (mit der Biegesteifigkeit des matrixgebundenen Faserbündels als Minimum) zu variieren. Von besonderem Vorteil ist dabei, dass die Dimensionierung des Mauerankers erlaubt, in den vorgesehenen Biegebereichen die mit der Biegung entstehenden Randdehnungen kleiner zu halten als beispielsweise bei Mauerankern aus Stahl, und somit Risse zu vermeiden.

Von Vorteil ist auch, dass der erfindungsgemässe Maueranker aufgrund seiner Fertigung mit einer für derartige Anwendungen üblichen Matrix beispielsweise aus Kunststoff und für derartige Anwendungen üblichen Fasern beispielsweise aus Kohlenstoff, Glas oder Kunststoff (beispielsweise Aramid) weitgehend korrosionsfrei ist, keine nennenswerte Wärmeleitung hat und auch keine nennenswerte plastische Deformation zulässt. Für den Kunststoff der Matrix steht eine Vielfalt von an sich bekannten Thermoplasten und Duroplasten zur Wahl.

Im übrigen ergibt beim erfindungsgemässen Maueranker die Einbettung der Fasern in eine Kunststoff-Matrix einen Schutz dieser Fasern gegen äussere Einflüsse, so dass als Fasern auch Metalldrähte, Metallfasern und Naturfasern verwendbar sind.

Die Biegesteifigkeit des Mauerankers bestimmt dessen Knicksicherheit gegenüber einer Druckkraft in dessen Längsrichtung. Deshalb soll die Biegesteifigkeit des Mauerankers in Nähe seiner Mitte d.h. in seinem Mittelbereich grösser sein als in Biegebereichen des Mauerankers in Nähe der Wände, in denen die Enden des Mauerankers verankert sind. Vorzugsweise umfasst somit der erfindungsgemässe Maueranker in dessen Längsrichtung zwei Biegebereiche und einen dazwischenliegenden Mittelbereich, wobei der Mittelbereich eine höhere Biegesteifigkeit aufweist als jeder der Biegebereiche.

Zur Herstellung von erfindungsgemässen Mauerankern kann ein endloser Rohling aus Verbundmaterial laufend mit Stellen veränderten Querschnitts versehen und dann abschnittsweise geschnitten werden. Im Verbundmaterial verlaufen dabei die in der Matrix eingebetteten Fasern im wesentlichen parallel zur Längsrichtung des herzustellenden Mauerankers. Gegebenenfalls werden die Endbereiche des Mauerankers mit Hilfsmitteln zur Verankerung des Mauerankers in einer Wand wie Gewinde, Spaltung, Krümmung und dergleichen versehen, beispielsweise noch bevor der Werkstoff der Matrix fertig abgekühlt oder ausgehärtet und damit vollständig erstarrt ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand von schematischen Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausbildung eines erfindungsgemässen Mauerankers mit Formänderungen

zur Schaffung eines Biegebereiches, in Draufsicht;

Fig. 2 die Ausbildung der Fig. 1 in Seitenansicht;

Fig. 3 die Ausbildung der Fig. 1 in perspektivischer Darstellung;

Fig. 4 eine zweite Ausbildung eines erfindungsgemässen Mauerankers mit Formänderungen zur Schaffung von zwei Biegebereichen, in Draufsicht;

Fig. 5 die Ausbildung der Fig. 4 in Seitenansicht;

Fig. 6 die Ausbildung der Fig. 4 in perspektivischer Darstellung;

Fig. 7 ein Beispiel der Ausbildung von Biegebereichen eines erfindungsgemässen Mauerankers mit einer Variation der Form der Querschnittsfläche des Mauerankers bei gleichbleibenden Flächenmass, in perspektivischer Darstellung an einem Abschnitt eines Mauerankers;

Fig. 8 ein Beispiel der Ausbildung von Biegebereichen eines erfindungsgemässen Mauerankers mit Variationen sowohl der Form als auch des Flächenmasses der Querschnittsfläche des Mauerankers, in perspektivischer Darstellung an einem Abschnitt eines Mauerankers;

Fig. 9 weitere Beispiele der Ausbildung von Variationen sowohl der Form als auch des Flächenmasses der Querschnittsfläche des erfindungsgemässen Mauerankers, in perspektivischer Darstellung an einen Abschnitt eines Mauerankers;

Fig. 10 ein erstes Beispiel einer Querschnittsfläche des Mauerankers in vergrössertem Massstab;

Fig. 11 ein zweites Beispiel einer Querschnittsfläche des Mauerankers in vergrössertem Massstab; und

Fig. 12 ein drittes Beispiel einer Querschnittsfläche des Mauerankers in vergrössertem Massstab.

Ein erfindungsgemässer Maueranker ist in Fig. 1 in Draufsicht, in Fig. 2 in Seitenansicht und in Fig. 3 perspektivisch dargestellt und in diesen Figuren allgemein mit 1 bezeichnet. Er weist zwei Endteile 2 und 3 auf, die in bekannter Weise zur Verankerung des Mauerankers in den zu verbindenden Wänden dienen und entsprechend geformt sind. Zwischen diesen Endteilen 2 und 3 liegt ein Mittelteil 4, der in nachstehenden näher beschrieben wird.

Der Maueranker 1 ist aus einem faserverstärkten Verbundmaterial gefertigt. Dieses Verbundmaterial umfasst Fasern, die zumindest im Bereich des Mittelteils 4 und beispielsweise auch im Bereich des Endteils 2 im wesentlichen parallel zu einer Längsrichtung L des Mauerankers 1 verlaufen und in einer Matrix eingebettet sind. Beispiele dieses faserverstärkten Verbundmateri-

als werden im nachstehenden präzisiert.

Zur Veranschaulichung des Verbundmaterials des Mauerankers in einem gegenüber den Figuren 1, 2 und 3 stark vergrössertem Massstab ist in Fig. 10 eine in wesentlichen quadratische Querschnittsfläche 5 des Mauerankers 1 dargestellt, die dem Bereich des Endteils 2 des Mauerankers 1 in Fig. 1, 2 und 3 entspricht. Die Fasern 6 sind in der Matrix 7 eingebettet und bilden zusammen damit das Verbundmaterial 8. Dabei ist als Beispiel und zur besseren Veranschaulichung der Fall dargestellt, bei dem die Fasern 6 innerhalb der in wesentlichen quadratischen Form der Querschnittsfläche 5 eine quadratisch-kompakte Packungsanordnung aufweisen, deren Zwischenräume 10 mit der Matrix 7 gefüllt sind - die höchste Packungsdichte wäre bekanntlich mit einer hexagonal-kompakten Packungsanordnung erreicht, deren Zeichnung zur Veranschaulichung nicht günstig wäre.

Theoretisch betragen die mit der Matrix gefüllten Zwischenräume bei einer quadratisch-kompakten Packungsanordnung der Fasern etwa 20%, bei einer hexagonal-kompakten Packungsanordnung etwa 10% des vom Verbundmaterial belegten Raumes. Allerdings weist die dichteste Packungsanordnung der Fasern, welche praktisch realisierbar ist, viel grössere Zwischenräume zwischen den Fasern auf, so dass im Verbundmaterial das Mindestvolumen der Matrix in der Praxis etwa 30% des Faservolumens ausmacht. Die weiter unten beschriebene Zeichnung der Fig. 12 veranschaulicht beispielsweise einen Fall mit einander etwa gleichen Matrixvolumen und Faservolumen.

Jede Faser 6 hat eine Querschnittsfläche 9, die in Längsrichtung L des Mauerankers 1 in wesentlichen konstant verläuft, so dass alle Fasern 6 zusammen eine aufsummierte Querschnittsfläche (Summe aller Querschnittsflächen 9) aufweisen, die ebenfalls in Längsrichtung L des Mauerankers 1 im wesentlichen konstant verläuft.

In Fig. 11 ist, wiederum im Sinne eines Beispiels und in einem gegenüber den Figuren 1, 2 und 3 stark vergrössertem Massstab, eine im wesentlichen rechteckige Querschnittsfläche 11 des Mauerankers 1 im Bereich seines Mittelteils 4 dargestellt. Die gleichen Fasern 6 wie in Fig. 10 sind in der gleichen Matrix 7 wie in Fig. 10 wiederum in quadratisch-kompakter Packungsanordnung eingebettet, womit das gleiche Verbundmaterial 8 wie in Fig. 10 gebildet wird.

Die Formen der Querschnittsflächen 5 (Fig. 10) und 11 (Fig. 11) variieren an Übergangsstellen 12 und 13 (Fig. 1, 2 und 3) zwischen quadratisch und rechteckig bei gleichzeitig variierenden Verhältnis der Seitenlängen, während die Querschnittsflächen 5 und 11 und die dazwischenliegenden Übergangs-Querschnittsflächen stets das gleiche Flächenmass behalten, so dass auch die lokale Proportion von Matrix zu Faser (d.h. das Verhältnis des Volumens der Fasern 6 und der Zwischenräume 10) in Längsrichtung L des Mauerankers 1 konstant bleibt.

Aus dieser Variation der Form der Querschnittsflächen 5 und 11 des Mauerankers 1 ergibt sich eine Variation seiner Biegesteifigkeit, die im Bereich des Mittelteils 4 in je einer von zwei rechtwinklig zur Längsrichtung L liegenden Richtungen geringer bzw. grösser ist als an den Endteilen 2 und 3. Der Mittelteil 4 des Mauerankers 1 bildet somit einen Biegebereich des Mauerankers 1 für dessen Biegung in einer Ebene senkrecht zu den breiteren Seiten der rechteckigen Querschnittsfläche 11.

In den Fig. 4, 5 und 6 ist jeweils in Draufsicht, in Seitenansicht und in perspektivischer Darstellung eine zweite Ausbildung eines erfindungsgemässen Mauerankers 14 dargestellt, bei der die Formänderungen der Querschnittsflächen des Mauerankers 14 an Übergangsstellen 15, 16, 17 und 18 zur Schaffung von zwei Biegebereichen 19 und 20 führen. Zwischen den beiden Biegebereichen 19 und 20 umfasst der Maueranker 14 in seiner Längsrichtung L einen Mittelteil oder Mittelbereich 21, der eine höhere Biegesteifigkeit aufweist als jeder der beiden Biegebereiche 19 und 20.

Zur besseren Veranschaulichung wird noch in Fig. 7 an einem Abschnitt eines Mauerankers 14 ein Beispiel der Ausbildung von zwei Übergangsstellen 22 und 23 mit einem dazwischenliegenden Biegebereich 24 in vergrössertem Massstab mit gegenüber Fig. 4, 5 und 6 veränderten Längenproportionen dargestellt. Bei dieser Ausbildung hat der Maueranker 14 im dargestellten Bereich einen Querschnitt in Form eines Rechtecks 25 mit Seitenlängen 26 und 27, deren Längenmass stellenweise in Abhängigkeit ihrer Position in Längsrichtung L des Mauerankers 14 variiert, während die Querschnittsfläche des Mauerankers 14 im wesentlichen konstant bleibt.

Im Gegensatz zu Fig. 7 veranschaulicht Fig. 8 in perspektivischer Darstellung an einem Abschnitt 28 eines Mauerankers ein Beispiel der Ausbildung von Übergangsstellen 29 und 30 mit Variationen sowohl der Form als auch des Flächenmasses der Querschnittsfläche 31 bzw. 32. Bei dieser Ausbildung entsprechen die beiden Übergangsstellen 29 und 30 je einem Übergang zwischen einer länglich-flachen Querschnittsfläche 31 und einer fast quadratischen Querschnittsfläche 32. Aus der Form der Querschnittsflächen 31 und 32 ergibt sich, dass der dargestellte Abschnitt 28 des Mauerankers in seiner Längsrichtung L zwei Biegebereiche 40 und 41 und dazwischen einen Mittelbereich 42 umfasst, wobei der Mittelbereich 42 eine höhere Biegesteifigkeit aufweist als jeder der Biegebereiche 40 und 41.

Fig. 9 veranschaulicht in perspektivischer Darstellung an einem Abschnitt 33 eines Mauerankers weitere Beispiele der Ausbildung von Variationen sowohl der Form als auch des Flächenmasses der Querschnittsfläche des Mauerankers in Abhängigkeit der Position in der Längsrichtung L. Bei Übergangsstellen wie 34 hat der Maueranker einen Querschnitt in Form eines Rechtecks mit Seitenlängen, deren Längenmass und Querschnittsfläche beide variieren. Bei Übergangsstellen

wie 35 hat der Maueranker eine variable Querschnittsfläche zum Übergang zwischen einem Abschnitt 36 von kreisförmigem Querschnitt und einem Abschnitt 37 von etwa kreuzförmigem Querschnitt.

Analog zum vorstehenden kann der kreisförmige Querschnitt des Mauerankers an einer Übergangsstelle einen Durchmesser aufweisen, der stellenweise in Abhängigkeit der Position in Längsrichtung des Mauerankers variiert, so dass der Maueranker einen etwa konisch ausgebildeten Übergang aufweist.

In weiterer Analogie kann der Maueranker an einer Übergangsstelle einen Querschnitt beispielsweise in Form eines regelmässigen Polygons aufweisen, dessen Umkreisdurchmesser und entsprechende Querschnittsfläche stellenweise in Abhängigkeit der Position in Längsrichtung des Mauerankers variieren, so dass der Maueranker einen etwa pyramidenförmig ausgebildeten Übergang aufweist.

In Fig. 12 ist, wiederum im Sinne eines Beispiels und in einem gegenüber den Figuren 1 bis 9 stark vergrössertem Massstab, eine im wesentlichen rechteckige Querschnittsfläche 38 eines Mauerankers dargestellt. Die gleichen Fasern 6 wie in Fig. 11 sind in der gleichen Matrix 7 wie in Fig. 11 eingebettet (eine der 144 Fasern wurde aus zeichnerischen Gründen ausgelassen). Die Packungsanordnung ist jedoch hier nicht kompakt, so dass der Matrix 7 hier (im Verbundmaterial 39) im Vergleich zu Fig. 11 (im Verbundmaterial 8) viel grössere Zwischenräume zwischen den Fasern 6 zur Verfügung stehen, derart, dass das Matrixvolumen hier etwa gleich gross ist wie das Faservolumen. Folglich bleibt die Längssteifigkeit hier etwa gleich wie im Falle der Fig. 11, während die Biegesteifigkeit unter anderem mit der Packungsdichte und der Wahl der Materialien modulierbar ist.

Generell kann in einem Bereich eines Mauerankers ein Übergang in Längsrichtung zwischen Strukturen stattfinden, von denen je eine einer der Fig. 11 bzw. 12 entspricht. An einem solchen Übergang variiert dann die lokale Proportion von Matrix zu Faser in Längsrichtung des Mauerankers und dementsprechend auch dessen Biegesteifigkeit.

Ein typischer erfindungsgemässer Maueranker besteht beispielsweise aus einem Verbundmaterial mit einer kohlefaserverstärkten Matrix aus thermoplastischen Kunststoff wie Polypropylen oder Polyamid 12. Die aufsummierte Querschnittsfläche der Kohlefasern beträgt beispielsweise etwa 10 mm^2 und die gesamte Querschnittsfläche des Mauerankers beispielsweise etwa 26 mm^2 . Ein derartiger Maueranker ist chemisch stabil und korrosionsfrei, er hat im Vergleich zu den Baumaterialien der verankerten Wände keine nennenswerte Wärmeleitung, und er ist schlagzäh. Zudem ist er beinahe ideal elastisch d.h. unter Belastung nicht plastisch deformierbar.

Zur Herstellung eines Mauerankers der beschriebenen Art kann ein endloser Rohling von konstantem Querschnitt aus einem Verbundmaterial mit in einer

Matrix eingebetteten Endlosfasern ab einer Rolle abgezogen und bearbeitet werden. Dieses Ausgangsmaterial wird beispielsweise durch eine Form gezogen und gepresst, um laufend mit Stellen veränderten Querschnitts versehen zu werden. Anschliessend werden fertige Maueranker-Elemente abschnittsweise geschnitten und danach gegebenenfalls an den Enden gebogen, mit einem Gewinde versehen oder sonstwie bearbeitet. Somit verlaufen die Fasern im wesentlichen parallel zur Längsrichtung des herzustellenden Mauerankers. Im Laufe dieses Herstellungsverfahrens kann der Rohling mehr oder weniger gequetscht und dadurch Material der Matrix aus dem Element ausgequetscht werden, um das Verhältnis der Querschnittsflächen der Fasern und der Matrix (beispielsweise das Verhältnis Kohlefaser/Kunststoff) stellenweise wie gewünscht zu modulieren.

Beim Vergleich zwischen einem erfindungsgemässen Maueranker aus kohlefaserverstärktem Polyamid 12 und einem äquivalenten Maueranker von gleicher Längsfestigkeit aus Stahl ist feststellbar, dass der erfindungsgemässe Maueranker bei einer Biegebeanspruchung viel geringere Randdehnungen erleidet als der Maueranker aus Stahl, woraus sich Vorteile und Freiheitsgrade unter anderem in Form, Bemessung und thermischen Eigenschaften wie Dilatation und Leitfähigkeit ergeben, wie es im vorstehenden dargelegt wurde oder sich daraus ergibt.

Während verschiedene Ausbildungen des erfindungsgemässen Mauerankers im vorstehenden beschrieben und in den Zeichnungen dargestellt wurden, ist es offensichtlich, dass sich eine Fachperson verschiedene Änderungen und Abwandlungen wird ausdenken können. Dementsprechend sollen kleinere Veränderungen beispielsweise in der Konstruktion und der Anordnung der Teile des Mauerankers den beanspruchten Schutzbereich nicht verlassen, und die beigefügten Ansprüche umfassen alle solchen Änderungen und Abwandlungen. Auch wird es einer Fachperson offensichtlich sein, dass mit dem erfindungsgemässen Maueranker auch andere Elemente eines Bauwerkes verbunden werden können als die Innenwand und die Aussenwand eines zweischaligen Mauerwerkes, wie es im vorstehenden als Beispiel angegeben wurde, und dass auch mit solchen anderen Anwendungen der für den erfindungsgemässen Maueranker beanspruchte Schutzbereich nicht verlassen wird.

Liste der Bezugszeichen

Längsrichtung L
Maueranker 1
Endteil 2
Endteil 3
Mittelteil 4
Querschnittsfläche 5
Fasern 6

Matrix 7

Verbundmaterial 8

Querschnittsfläche 9

Zwischenräume 10

Querschnittsfläche 11

Übergangsstelle 12

Übergangsstelle 13

Maueranker 14

Übergangsstelle 15

Übergangsstelle 16

Übergangsstelle 17

Übergangsstelle 18

Biegebereich 19

Biegebereich 20

Mittelteil 21

Übergangsstelle 22

Übergangsstelle 23

Biegebereich 24

Rechteck 25

Seitenlänge 26

Seitenlänge 27

Abschnitt 28

Übergangsstelle 29

Übergangsstelle 30

Querschnittsfläche 31

Querschnittsfläche 32

Abschnitt 33

Übergangsstelle 34

Übergangsstelle 35

Abschnitt 36

Abschnitt 37

Querschnittsfläche 38

Verbundmaterial 39

Biegebereich 40

Biegebereich 41

Mittelbereich 42

schnitt in Form eines Rechtecks (25) hat, das Seitenlängen (26, 27) aufweist, deren Längenmass stellenweise in Abhängigkeit ihrer Position in Längsrichtung des Mauerankers variiert, während die Querschnittsfläche des Mauerankers im wesentlichen konstant bleibt.

4. Maueranker nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die lokale Proportion von Matrix (7) zu Faser (6) in Längsrichtung (L) des Mauerankers (1, 14) konstant bleibt.

5. Maueranker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Form als auch das Flächenmass der Querschnittsfläche (31, 32) des Mauerankers (28) stellenweise in Längsrichtung (L) des Mauerankers variieren.

6. Maueranker nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Maueranker (33) einen Querschnitt in Form eines Rechtecks hat, das Seitenlängen aufweist, deren Längenmass stellenweise in Abhängigkeit ihrer Position (34) in Längsrichtung (L) des Mauerankers variiert, wobei auch die Querschnittsfläche des Mauerankers stellenweise in Abhängigkeit ihrer Position in Längsrichtung des Mauerankers variiert.

7. Maueranker nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Maueranker einen Querschnitt in Form eines regelmässigen Polygons hat, dessen Umkreisdurchmesser stellenweise in Abhängigkeit seiner Position in Längsrichtung des Mauerankers variiert, wobei auch die Querschnittsfläche des Mauerankers stellenweise in Abhängigkeit ihrer Position in Längsrichtung des Mauerankers variiert.

Patentansprüche

1. Maueranker aus einem Verbundmaterial (8, 39) mit in einer Matrix (7) eingebetteten, im wesentlichen parallel zu einer Längsrichtung (L) des Mauerankers (1, 14, 28, 33) verlaufenden Fasern (6), deren aufsummierte Querschnittsfläche (9) in Längsrichtung des Mauerankers im wesentlichen konstant verläuft, während die Querschnittsfläche (5, 11, 31, 32, 38) des Mauerankers in Längsrichtung des Mauerankers zumindest stellenweise (12, 13, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 29, 30, 34, 35) variiert.
2. Maueranker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Form der Querschnittsfläche des Mauerankers stellenweise in Längsrichtung des Mauerankers bei gleichbleibendem Flächenmass variiert.
3. Maueranker nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Maueranker (1) einen Quer-

8. Maueranker nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Maueranker (33) einen Querschnitt in Form eines Kreises hat, dessen Durchmesser stellenweise in Abhängigkeit seiner Position (36) in Längsrichtung (L) des Mauerankers variiert, wobei auch die Querschnittsfläche des Mauerankers stellenweise in Abhängigkeit ihrer Position in Längsrichtung des Mauerankers variiert.

9. Maueranker nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die lokale Proportion von Matrix (7) zu Faser (6) in Längsrichtung (L) des Mauerankers (1, 14) variiert.

10. Maueranker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Maueranker (28) in dessen Längsrichtung (L) zwei Biegebereiche (40, 41) und einen dazwischenliegenden Mittelbereich (42) umfasst, wobei der Mittelbereich eine höhere Biegesteifigkeit aufweist als jeder der Biegebereiche.

11. Verfahren zur Herstellung eines Mauerankers nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein endloser Rohling aus einem Verbundmaterial mit in einer Matrix eingebetteten, im wesentlichen parallel zu einer Längsrichtung des herzustellenden Mauerankers verlaufenden Fasern laufend mit Stellen veränderten Querschnitts versehen und abschnittsweise geschnitten wird.

10

15

20

25

30

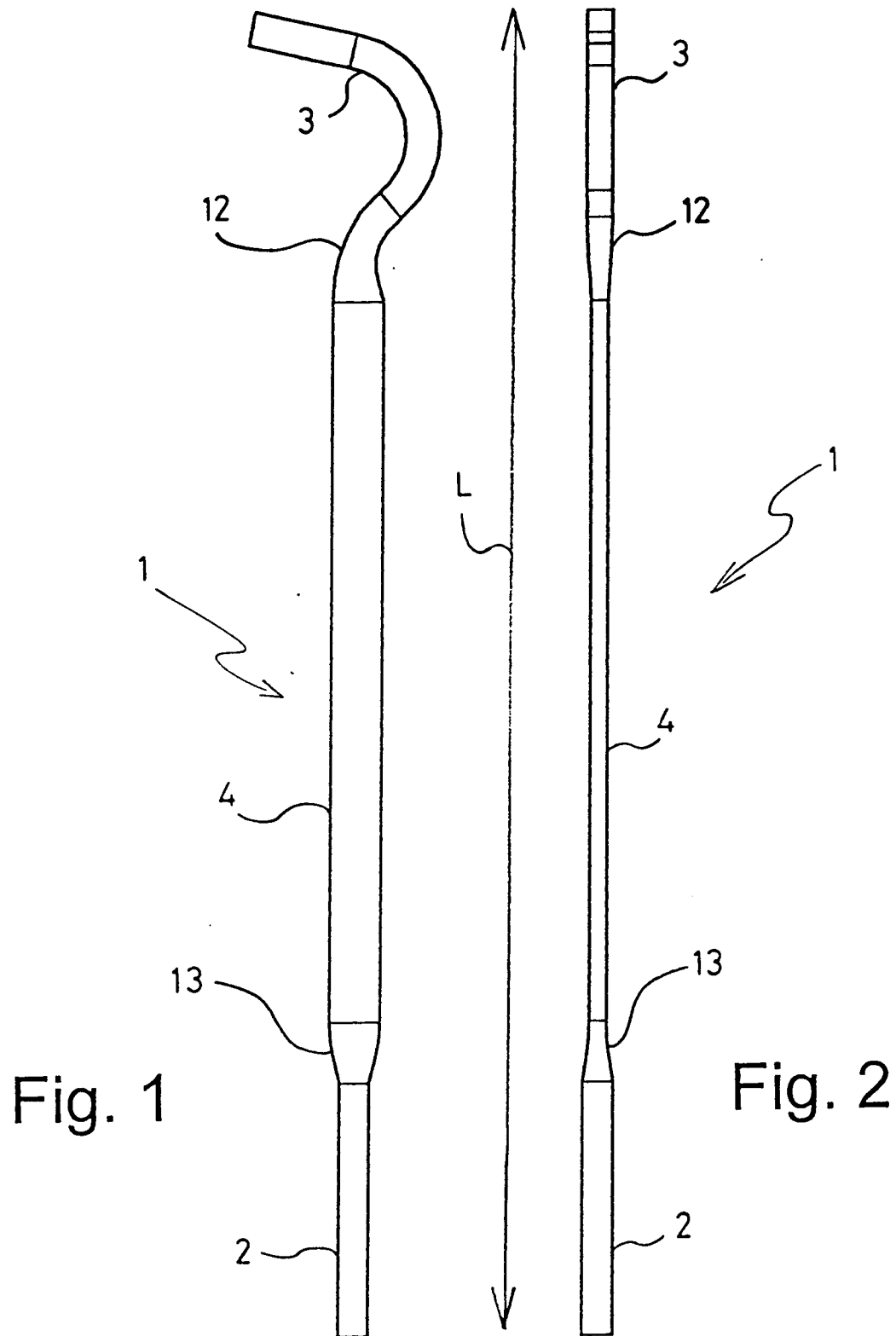
35

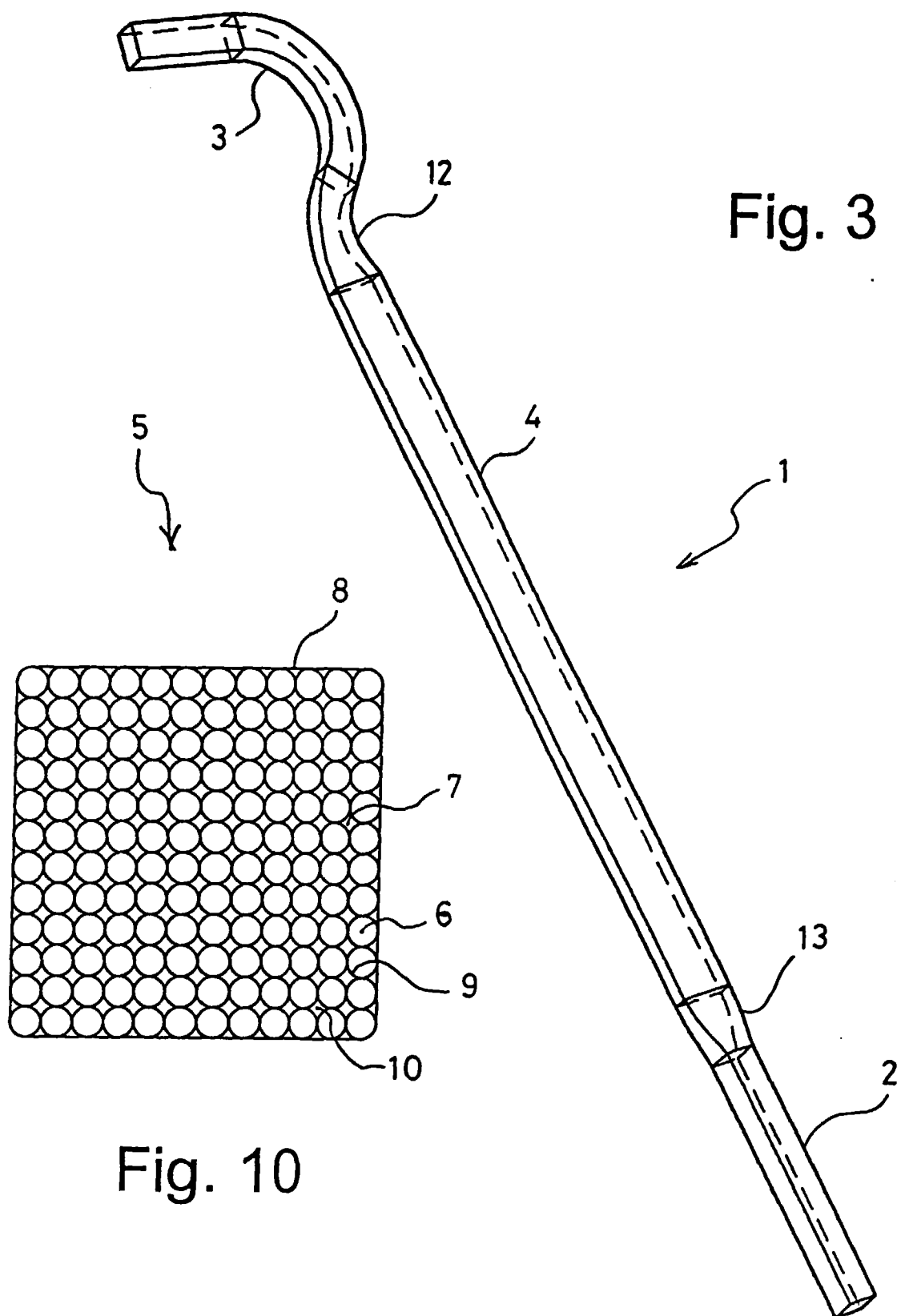
40

45

50

55





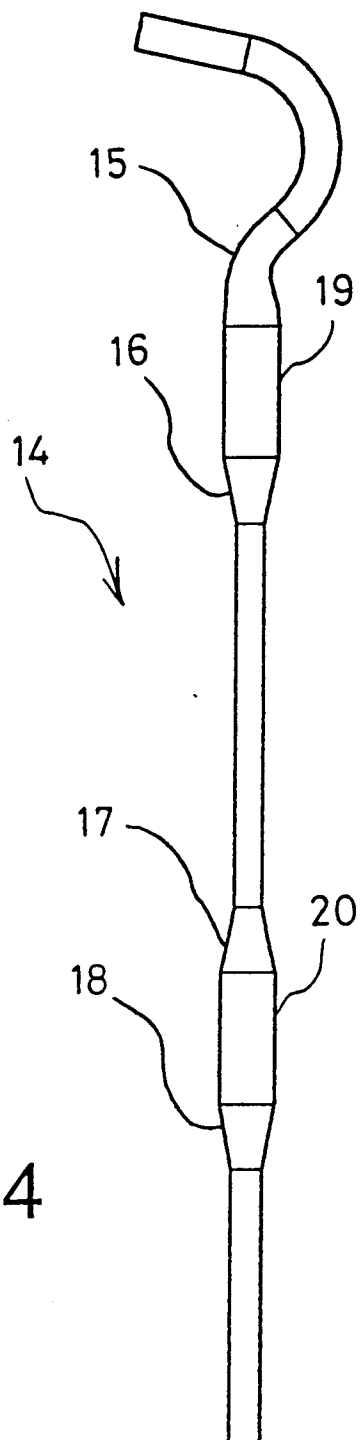


Fig. 4

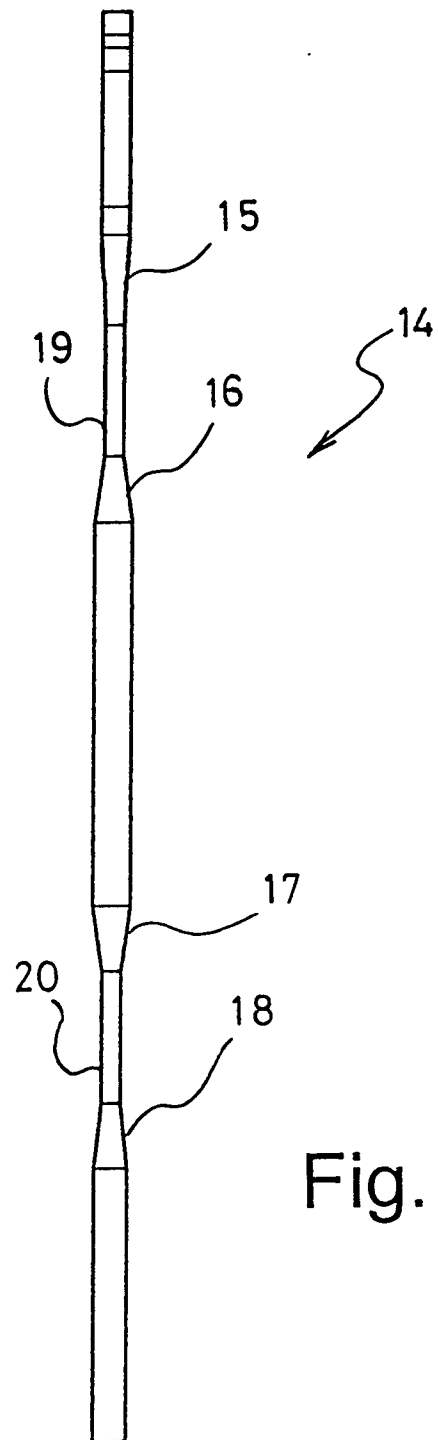
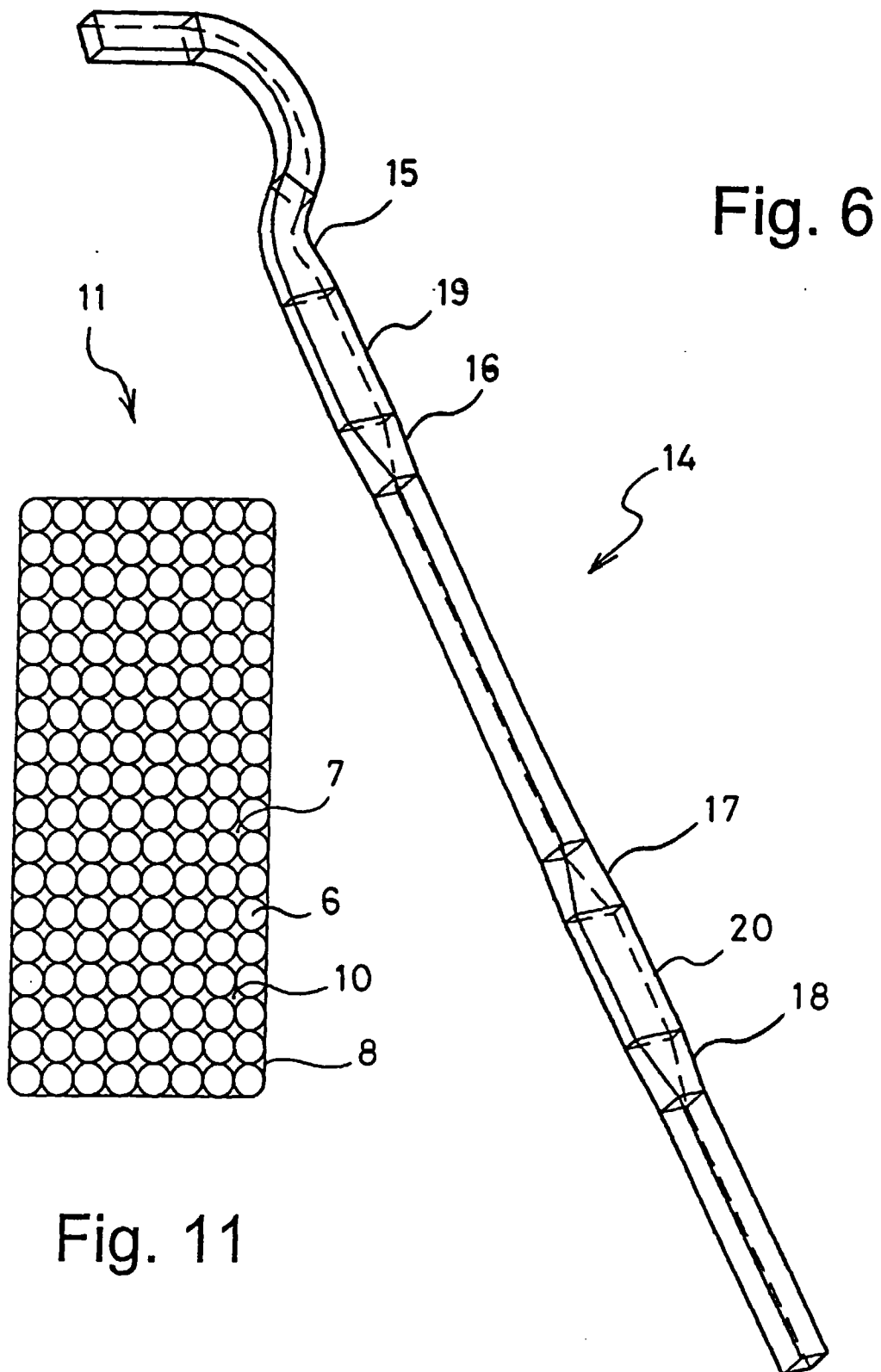


Fig. 5



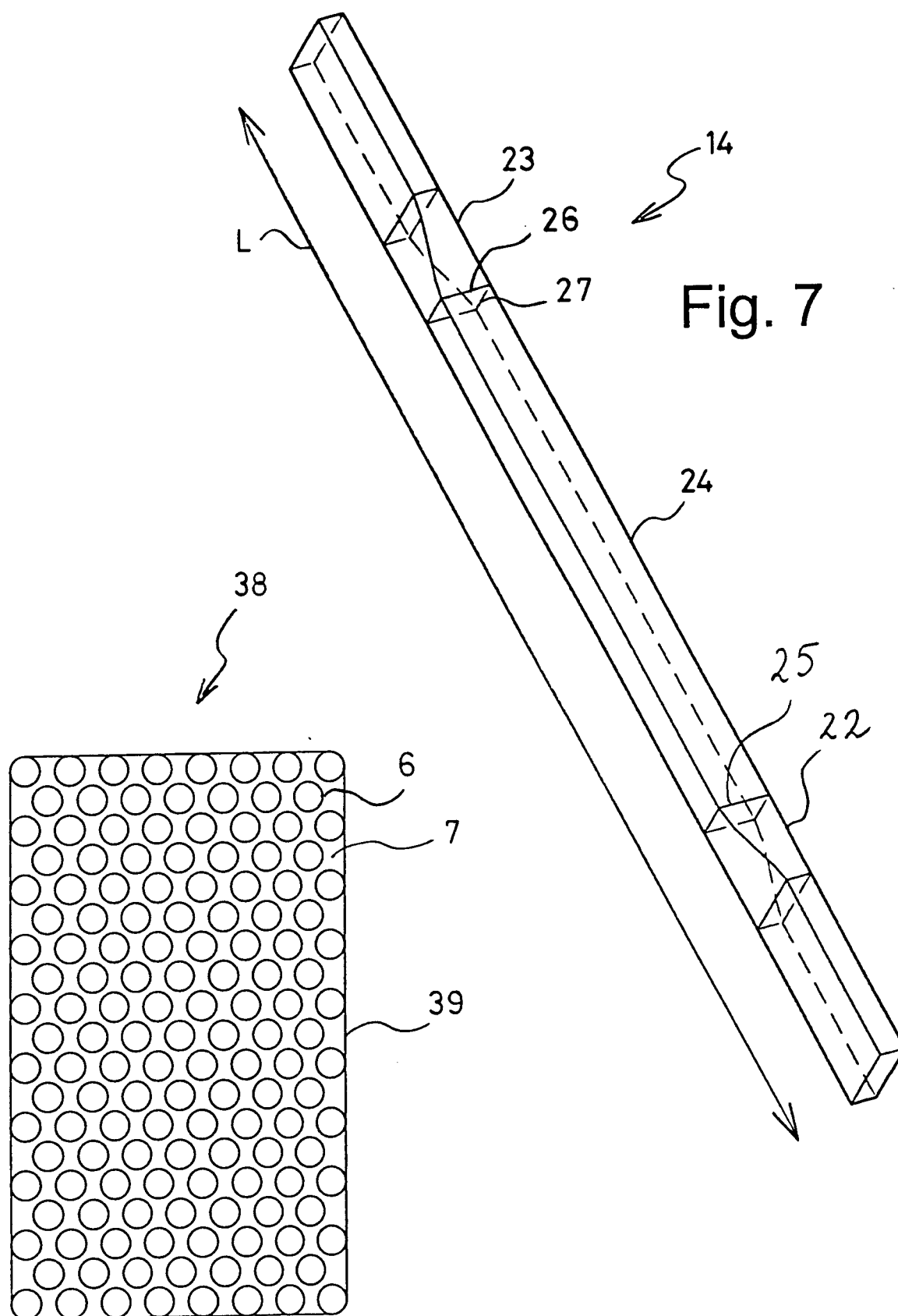
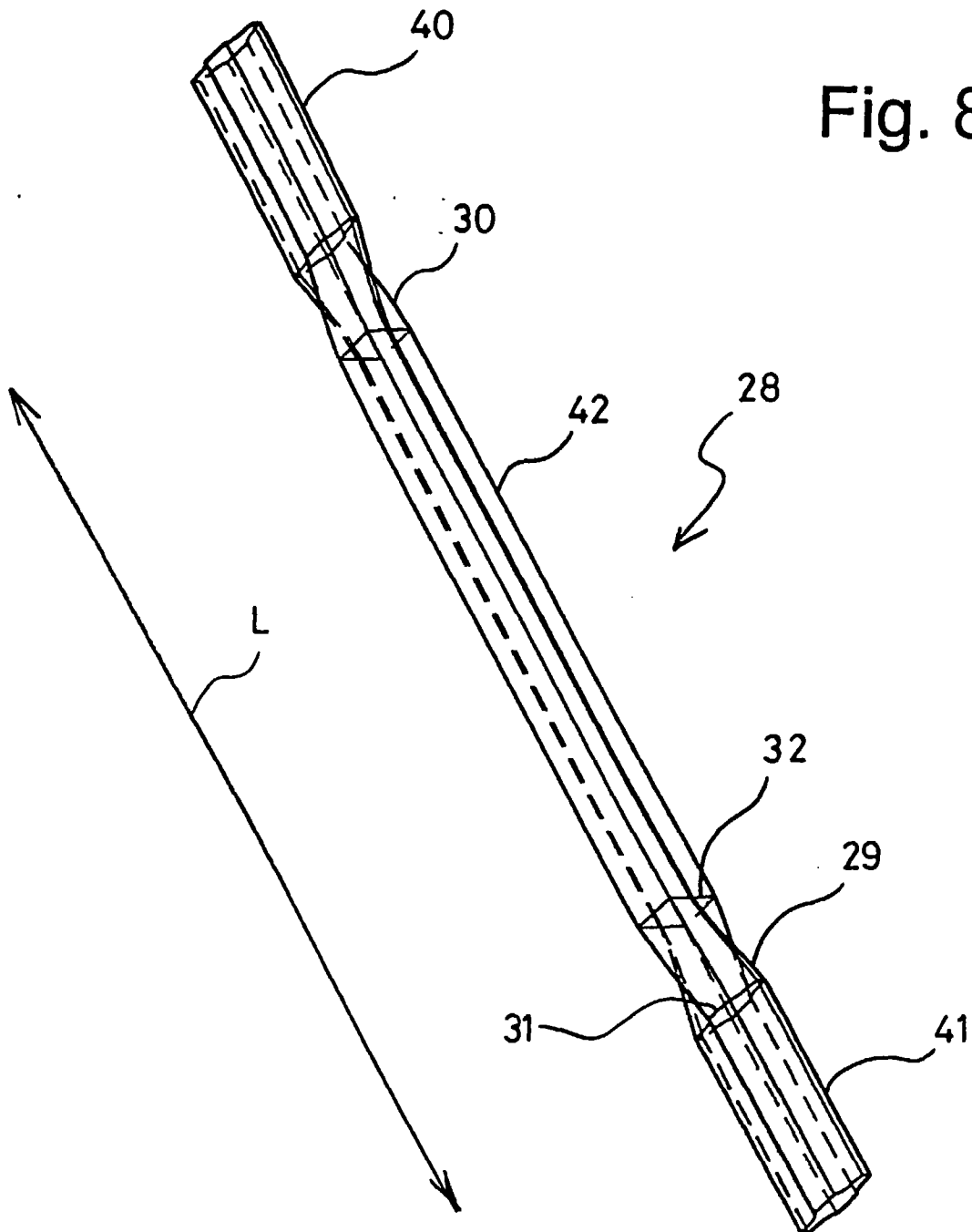
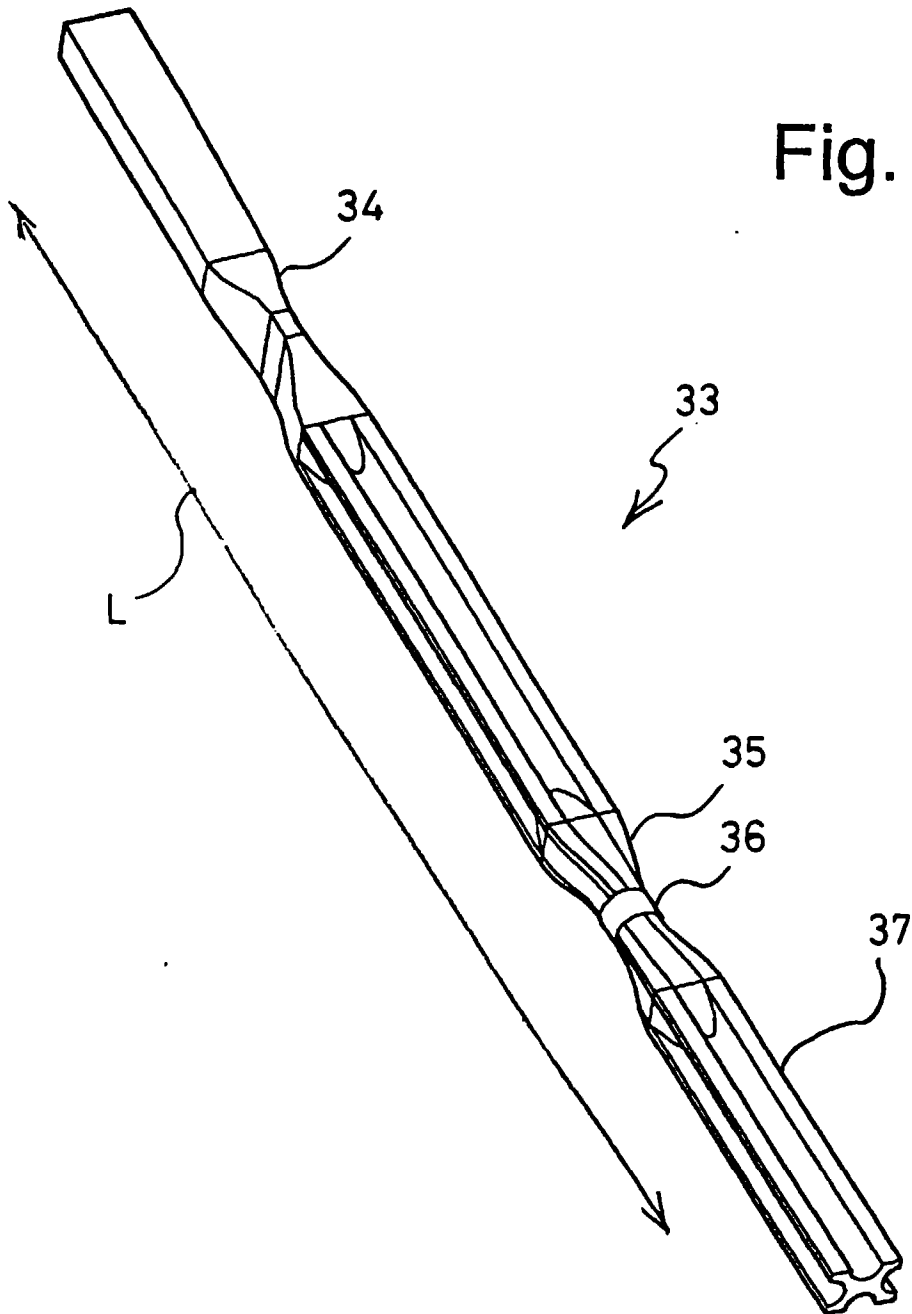


Fig. 12

Fig. 8







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 97 11 8408

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB 2 206 618 A (BALL ANTHONY ROBERT; WALSH BRIAN WILLIAM) 11. Januar 1989 * Seite 3, Absatz 6 - Seite 4, Absatz 5; Abbildungen 1, 2 *	1-3, 6	E04B1/41
A	GB 1 150 670 A (R. MCARD) 30. April 1969 * Seite 1, Zeile 43 - Zeile 47 * * Seite 1, Zeile 61 - Zeile 70 * * Seite 2, Zeile 21 - Zeile 25; Abbildungen * * Seite 1, Spalte 61 *	1, 8	
A	EP 0 322 923 A (THERMOMASS TECHNOLOGY INC) 5. Juli 1989 * Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 37; Abbildung 4 *	1, 8, 10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E04B E04G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. Januar 1998	Prüfer Kriekoukis, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P4C03)