(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2017 006 298 A1** 2018.05.17

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 006 298.6**
(22) Anmeldetag: **04.07.2017**
(43) Offenlegungstag: **17.05.2018**

(51) Int Cl.: ***E04C 5/03*** (2006.01)
B21D 31/00 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2016 013 615.4 15.11.2016

(71) Anmelder:
HACANOKA GmbH, 89269 Vöhringen, DE

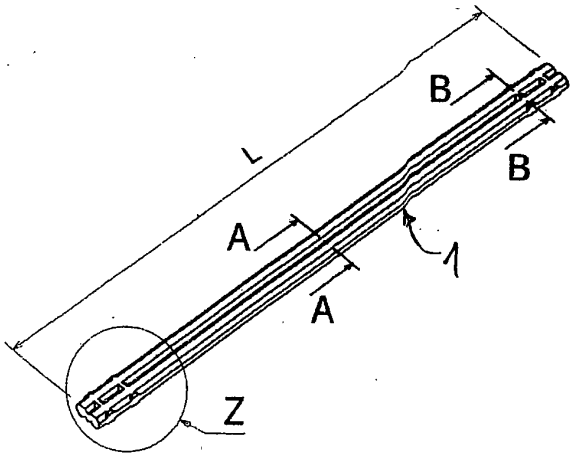
(74) Vertreter:
Patentanwälte Fay & Dziewior, 89073 Ulm, DE

(72) Erfinder:
Stahl, Karl-Hermann, 89269 Vöhringen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Profilierte Metallfaser**

(57) Zusammenfassung: Die profilierte Metallfaser mit im wesentlichen rechteckigem Querschnitt, auch mit abgewinkelten Faserenden in Form einer Klammer, dient zur Stabilisierung, Verfestigung, Befestigung oder Verbindung von Materialien und Baustoffen wie Beton, Holz, Papier und dergleichen. Die in Faserlängsrichtung verlaufenden Faserkanten der Faseraußenflächen sind in der Art einer Fase als schräg zu den Faseraußenflächen ausgerichtete Kantflächen (2) ausgebildet. Die beiden breiteren Faseraußenflächen (3.1, 3.2) der rechteckigen Faser sind mit in Längsrichtung verlaufenden V-förmigen Rillen (4) versehen, wobei die Kantflächen (2) mit Vorsprüngen (6) und die V-förmigen Rillen (4) mit ihre Längsausdehnung begrenzenden Endzonen (5) versehen sind. Die Vorsprünge bilden Verankerungsköpfe und die Endzonen bilden Ankerflächen gegenüber den zu stabilisierenden, verfestigenden bzw. befestigenden Materialien.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine profilierte Metallfaser mit im Wesentlichen rechteckigem Querschnitt, auch mit abgewinkelten Faserenden in Form einer Klammer, zur Stabilisierung, Verfestigung, Befestigung oder Verbindung von Materialien und Baustoffen wie Beton, Holz, Papier und dergleichen, insbesondere aus Stahl, bei welcher die in Faserlängsrichtung verlaufenden Faserkanten der Faseraußenflächen in der Art einer Fase als schräg zu den Faseraußenflächen ausgerichtete Kantflächen ausgebildet sind.

[0002] Eine derartige Metallfaser ist beispielsweise bekannt geworden aus der DE 10 2009 048 751. Sie sind dank ihrer gegenüber dem damaligen Stand der Technik vergleichsweise wesentlich besseren Eigenschaften für vielfältige Anwendungen prädestiniert. Aufgrund der üblicherweise in Betracht kommenden geometrischen Abmessungen werden jedoch hohe Anforderungen insbesondere an die bei der Herstellung zur Anwendung kommenden Werkzeuge gestellt.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Metallfaser der eingangs genannten Art dahingehend weiter zu entwickeln, das sie bei unverändert guten oder sogar verbesserten Eigenschaften in der Anwendung zugleich geringere Anforderungen an die bei der Herstellung benötigten maschinellen Vorrichtungen stellt.

[0004] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, dass die beiden breiteren Faseraußenflächen der rechteckigen Faser mit in Längsrichtung verlaufenden V-förmigen Rillen versehen sind, wobei die Kantflächen mit Vorsprüngen und die V-förmigen Rillen mit ihre Längsausdehnung begrenzenden Endzonen versehen sind, und wobei die Vorsprünge Verankerungsköpfe und die Endzonen Ankerflächen gegenüber den zu stabilisierenden, verfestigenden bzw. befestigenden Materialien bilden.

[0005] Der durch die Erfindung erreichte Vorteil besteht im Wesentlichen darin, dass zunächst aufgrund der rechteckigen Gestalt der Metallfasern die Bedingungen beim Kerben, Walken sowie beim anschließenden Längsttrennen der Metallfaseradern deutlich verbessert werden, wodurch geringere Anforderungen an die Werkzeuge gestellt werden können. Die in den Fasern angebrachten Kerben erleichtern bei richtiger Auslegung und Positionierung das Führen von Oberwalze zu Unterwalze, weil das Auftreten der Axialkräfte, die auf die Führung der Werkzeuge wirken, reduziert werden. Schließlich schaffen die V-förmigen Rillen eine zusätzliche Verankerungsmöglichkeit, indem ihre Endzonen jeweils Ankerflächen bilden.

[0006] Inbesondere wird der Walkprozess wesentlich gleichmäßiger und sicherer, zusätzlich ergeben sich weitere Vorteile bezüglich der Werkzeugauslegung für die Längstteileinheit und die Produktionsstabilität. Eine Folge hiervon sind kurze Umbauzeiten, höhere Werkzeugstandzeiten sowie eine gleichmäßigere Faserqualität.

[0007] In bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die eine der breiteren Faseraußenflächen wenigstens eine V-förmige Rille und die ihr gegenüberliegende Faseraußenfläche wenigstens zwei V-förmige Rillen gleicher Größe aufweist. Diese Kombination und Anordnung der Rillen hat sich im Rahmen der Erfindung als besonders vorteilhaft erwiesen.

[0008] Hierbei ist es weiter günstig, wenn die einzelne V-förmige Rille auf der breiten Faseraußenfläche mittig zur Fläche angeordnet ist.

[0009] In alternativer Ausgestaltung der Erfindung besteht jedoch auch die ebenso vorteilhafte Möglichkeit, dass beide breiteren Faseraußenflächen eine V-förmige Rille aufweisen, die sich gegenüberliegen und gleiche Größe besitzen sowie mittig zur Fläche angeordnet sind.

[0010] Entsprechend ist es von Vorteil, wenn die zwei V-förmigen Rillen auf der gegenüberliegenden breiten Faseraußenfläche symmetrisch bzw. mittig bezüglich der breiten Faseraußenfläche angeordnet sind und sich in der Mitte berühren bzw. nahe beieinander liegen.

[0011] In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Tiefe der V-förmigen Rillen im Bereich von 25 % bis 40 % der Metallfaserdicke liegt.

[0012] Desweiteren ist es von Vorteil, wenn die die V-förmigen Rillen endseitig begrenzenden Ankerflächen eine feste, durch die Querschnittsform und Tiefe der V-förmigen Rille bestimmte Größe aufweisen.

[0013] Das Seitenverhältnis der Metallfasern kann in relativ großem Rahmen variieren; als vorteilhaft hat sich jedoch herausgestellt, wenn das Breitenmaß zum Dickenmaß der Metallfaser im Bereich von 4:1 und 1,5:1 liegt. Hierbei hat sich inbesondere ein bevorzugtes Seitenverhältnis derart ergeben, dass das Breitenmaß zum Dickenmaß der Metallfaser bei etwa 2:1 liegt.

[0014] Weiter kann im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, dass die von den Vorsprüngen gebildeten Verankerungsköpfe und die von den Endzonen gebildeten Ankerflächen in einer gemeinsamen, senkrecht zur Längsrichtung der Faser verlaufenden Ankerlinie liegen.

[0015] Dabei kann, je nach Anforderung an die gewünschten Eigenschaften, jede Faser ein oder mehrere, bevorzugt endseitig angeordnete Ankerlinien aufweisen.

[0016] Desweiteren umfasst die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von profilierten Metallfasern nach den vorstehend genannten und im einzelnen in der DE 10 2008 034 250 beschriebenen Merkmalen, bei welchen zunächst ein Blechband zur Formung der Metallfasern beidseitig gegenüberliegend gekerbt wird, wodurch Metallfaseradern ausgebildet werden, die zunächst noch durch Stege miteinander verbunden sind, wobei weiter zur anschließenden Umbildung der Stege zu dünnen, leicht voneinander trennbaren und beim Abtrennen gratarme und bruchraue Trennflächen bildenden Trennstegen das Metallfaserband einem Walkprozess unterworfen wird, bei welchem jeder Steg einer mehrfachen Biegeverformung um seine Längsachse derart unterworfen wird, dass sich im Bereich der Stege Anrisse durch Dauerbruch ausbilden und somit der Trennsteg entsteht.

[0017] Bei diesen Verfahrensschritten wird die Erfindung derart realisiert, dass, zur Bildung rechteckiger Metallfasern, die Kerbabstände größer als die Dicke des Blechbandes sind und mit der Kerbung auf den beiden so gebildeten, breiteren Außenflächen der späteren Metallfaser V-förmige, jeweils endseitig begrenzte Rillen eingewalzt werden, die beim Kerbwalzprozess die Axialführung von Ober- und Unterwalze unterstützen, wobei die endseitigen Begrenzungen der Rillen jeweils Ankerflächen der Metallfaser bilden.

[0018] Im Folgenden wird die Erfindung an einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine einzelne Metallfaser, in perspektivischer Darstellung

Fig. 2 einen Querschnitt längs der Linie A-A gemäß **Fig. 1**,

Fig. 3 einen Querschnitt längs einer Ankerlinie, nämlich der Linie B-B gemäß **Fig. 1**,

Fig. 4 die Detaildarstellung Z gemäß **Fig. 1**,

Fig. 5 bis **Fig. 8** eine alternative Ausführungsform in den **Fig. 1** bis **Fig. 4** entsprechender Darstellung.

[0019] Die in der Zeichnung dargestellte profilierte Metallfaser **1** besitzt einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt und dient zur Stabilisierung, Verfestigung, Befestigung oder Verbindung von Materialien und Baustoffen wie Beton, Holz, Papier und dergleichen. Sie besteht insbesondere aus Stahl und kann, je nach Anwendungszweck, in nicht näher dargestellter Weise auch mit abgewinkelten Faserenden in Form einer Klammer ausgebildet sein.

[0020] Die in Faserlängsrichtung verlaufenden Faserkanten der Faseraußenflächen sind in der Art einer Fase als schräg zu den Faseraußenflächen ausgerichtete Kantflächen **2** ausgebildet, wie sich insbesondere aus der **Fig. 2** ersehen lässt.

[0021] Die beiden breiteren Faseraußenflächen **3.1**, **3.2** sind mit in Längsrichtung verlaufenden V-förmigen Rillen **4** versehen, die ihre Längsausdehnung begrenzende Endzonen **5** aufweisen. Desweiteren sind die Kantflächen **2** mit Vorsprüngen **6** versehen, wobei diese Vorsprünge **6** Verankerungsköpfe und die Endzonen **5** der V-förmigen Rillen **4** Ankerflächen bilden, die gegenüber den zu stabilisierenden, verfestigenden bzw. befestigenden Materialien Wirkung entfalten. Die Vorsprünge **6**, in **Fig. 2** auch mit x bezeichnet, entstehen zunächst durch den Kerbprozess, können aber hinsichtlich ihrer Wirkfläche durch den Ritzprozess (y) verändert werden. Dies kann als „Feinverstellung“ für die Verankerungswirkung der gesamten Faser angesehen werden. Die von den Endzonen **5** gebildeten Ankerflächen (in **Fig. 2** mit z bezeichnet), die ebenfalls durch den Kerbrozess gebildet werden und in ihrer Größe durch die Kerbtiefe bestimmt sind, sind nach dem Kerbprozess nicht mehr veränderbar. Sie stellen eine gleichmäßigere Verankerung dar, da sie nur von dem mit höchster Präzision gefertigten Kerbwerkzeug bestimmt sind.

[0022] Die eine der breiteren Faseraußenflächen **3.1** weist, wie sich aus der **Fig. 2** ersehen lässt, wenigstens eine V-förmige Rille **4** auf, während die ihr gegenüber liegende Faseraußenfläche **3.2** wenigstens zwei V-förmige Rillen **4** gleicher Größe aufweist. Hierbei ist die einzelne V-förmige Rille **4** auf der breiten Faseraußenfläche **3** mittig zur Fläche angeordnet.

[0023] Die zwei V-förmigen Rillen **4** auf der gegenüberliegenden breiten Faseraußenfläche **3.2** sind symmetrisch bzw. mittig bezüglich der breiten Faseraußenfläche **3.2** angeordnet und berühren sich in der Mitte bzw. können auch nahe beieinander liegen. Hierbei ist die Tiefe der V-förmigen Rillen **4** in der Regel so gewählt, dass sie im Bereich von 25 % bis 40 % der Metallfaserdicke liegt.

[0024] In alternativer Ausgestaltung der Erfindung besteht, wie in den **Fig. 5** - **Fig. 8**, insbesondere in **Fig. 6** dargestellt, auch die ebenso vorteilhafte Möglichkeit, dass beide breiteren Faseraußenflächen **3.1**, **3.2** je eine V-förmige Rille **4** aufweisen, die sich gegenüberliegen und gleiche Größe besitzen sowie mittig zur Fläche angeordnet sind.

[0025] Die von den die V-förmigen Rillen **4** endseitig begrenzenden Endzonen **5** gebildeten Ankerflächen weisen eine feste, durch die Querschnittsform und Tiefe der V-förmigen Rille **4** bestimmte Größe auf, wie dies insbesondere aus der **Fig. 4** ersichtlich ist.

[0026] Das Verhältnis des Breitenmaßes zum Dickenmaß der Metallfaser **1** liegt vorteilhafterweise im Bereich zwischen 4:1 und 1,5:1; besonders hat sich hierbei ein Verhältnis bewährt, bei welchem das Breitenmaß und Dickenmaß der Metallfaser **1** bei etwa 2:1 liegt.

[0027] Wie sich insbesondere aus der **Fig. 4** ergibt, liegen die von den Vorsprüngen **6** gebildeten Verankerungsköpfe und die von den Endzonen **5** gebildeten Ankerflächen in einer gemeinsamen, senkrecht zur Längsrichtung der Faser verlaufenden Ankerlinie **8**.

[0028] Dabei kann jede Metallfaser eine oder mehrere, bevorzugt endseitig angeordnete Ankerlinien **8** aufweisen.

[0029] Zur Herstellung dieser Metallfasern **1** empfiehlt sich insbesondere ein Verfahren, bei welchem zunächst ein Blechband zur Formung der Metallfasern **1** beidseitig, gegenüberliegend gekerbt wird, wodurch Metallfaseradern ausgebildet werden. Diese sind zunächst noch durch Stege miteinander verbunden. Zur anschließenden Umbildung der Stege zu dünnen, leicht voneinander trennbaren und beim Abtrennen gratarme und bruchraue Trennflächen **7** bildenden Trennstegen wird das Metallfaserband einem Walkprozess unterworfen, bei welchem jeder Steg einer mehrfachen Biegeverformung um seine Längsachse unterworfen wird. Dadurch bilden sich im Bereich der Stege Anrisse durch Dauerbruch aus, so dass auf diese Weise ein Trennsteg entsteht. Zur Bildung rechteckiger Metallfasern **1** werden dann die Kerbabstände größer gewählt als die Dicke des Blechbandes. Mit der Kerbung werden auf den beiden so gebildeten, breiteren Außenflächen der späteren Metallfaser **1** V-förmigen Rillen **4** eingewalzt, die jeweils endseitig begrenzt sind. Diese Rillen **4** unterstützen beim Walzenprozess die Axialführung von Ober- und Unterwalze, wobei die endseitigen Begrenzungen der Rillen **4** die späteren Ankerflächen der Metallfaser bilden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102009048751 [0002]
- DE 102008034250 [0016]

Patentansprüche

1. Profilierte Metallfaser mit im wesentlichen rechteckigem Querschnitt, auch mit abgewinkelten Faserenden in Form einer Klammer, zur Stabilisierung, Verfestigung, Befestigung oder Verbindung von Materialien und Baustoffen wie Beton, Holz, Papier und dergleichen, insbesondere aus Stahl, bei welcher die in Faserlängsrichtung verlaufenden Faserkanten der Faseraußenflächen in der Art einer Fase als schräg zu den Faseraußenflächen ausgerichtete Kantflächen (2) ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden breiteren Faseraußenflächen (3.1, 3.2) der rechteckigen Faser mit in Längsrichtung verlaufenden V-förmigen Rillen (4) versehen sind, wobei die Kantflächen (2) mit Vorsprüngen (6) und die V-förmigen Rillen (4) mit ihre Längsausdehnung begrenzenden Endzonen (5) versehen sind, und wobei die Vorsprünge (6) Verankerungsköpfe und die Endzonen (5) Ankerflächen gegenüber den zu stabilisierenden, verfestigenden bzw. befestigenden Materialien bilden.

2. Metallfaser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die eine der breiteren Faseraußenflächen (3.1) wenigstens eine V-förmige Rille (4) und die ihr gegenüberliegende Faseraußenfläche (3.2) wenigstens zwei V-förmige Rillen (4) gleicher Größe aufweist.

3. Metallfaser nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einzelne V-förmige Rille (4) auf der breiten Faseraußenfläche (3.1) mittig zur Fläche angeordnet ist.

4. Metallfaser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide breiteren Faseraußenflächen (3.1, 3.2) eine V-förmige Rille (4) aufweisen, die sich gegenüberliegen und gleiche Größe besitzen sowie mittig zur Fläche angeordnet sind.

5. Metallfaser nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei V-förmigen Rillen (4) auf der gegenüberliegenden breiten Faseraussenfläche (3.2) symmetrisch bzw. mittig bezüglich der breiten Faseraußenfläche (3.2) angeordnet sind und sich in der Mitte berühren bzw. nahe beieinander liegen.

6. Metallfaser nach den Ansprüchen 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefe der V-förmigen Rillen (4) im Bereich von 25 - 40% der Metallfaserdicke liegt.

7. Metallfaser nach den Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die die V-förmigen Rillen (4) endseitig begrenzenden Ankerflächen eine feste, durch die Querschnittsform und Tiefe der V-förmigen Rillen (4) bestimmte Größe aufweisen.

8. Metallfaser nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Breitenmaß zum Dickenmaß der Metallfaser im Bereich von 4 : 1 und 1,5 : 1 liegt.

9. Metallfaser nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Breitenmaß zum Dickenmaß der Metallfaser bei etwa 2 : 1 liegt.

10. Metallfaser nach den Ansprüchen 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von den Vorsprüngen (6) gebildeten Verankerungsköpfe und die von den Endzonen (5) gebildeten Ankerflächen in einer gemeinsamen, senkrecht zur Längsrichtung der Faser verlaufenden Ankerlinie (8) liegen.

11. Metallfaser nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Faser ein oder mehrere, bevorzugt endseitig angeordnete Ankerlinien (8) aufweist.

12. Verfahren zur Herstellung von profilierten Metallfasern nach den Ansprüchen 1 bis 11, bei welchem zunächst ein Blechband zur Formung der Metallfasern beidseitig, gegenüberliegend gekerbt wird, wodurch Metallfaseradern ausgebildet werden, die zunächst noch durch Stege miteinander verbunden sind, wobei weiter zur anschließenden Umbildung der Stege zu dünnen, leicht voneinander trennbaren und beim Abtrennen gratarme und bruchrauhe Trennflächen (7) bildenden Trennstegen das Metallfaserband einem Walkprozess unterworfen wird, bei welchem jeder Steg einer mehrfachen Biegeverformung um seine Längsachse derart unterworfen wird, daß sich im Bereich der Stege Anrisse durch Dauerbruch ausbilden und somit der Trennsteg entsteht, **dadurch gekennzeichnet**, dass, zur Bildung rechteckiger Metallfasern, die Kerbabstände größer als die Dicke des Blechbandes sind und mit der Kerbung auf den beiden so gebildeten, breiteren Aussenflächen (3.1, 3.2) der späteren Metallfaser V-förmige, jeweils endseitig begrenzte Rillen (4) eingewalzt werden, die beim Walzenprozess die Axialführung von Ober- und Unterwalze unterstützen, wobei die endseitigen Begrenzungen der Rillen jeweils Ankerflächen der Metallfaser bilden.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

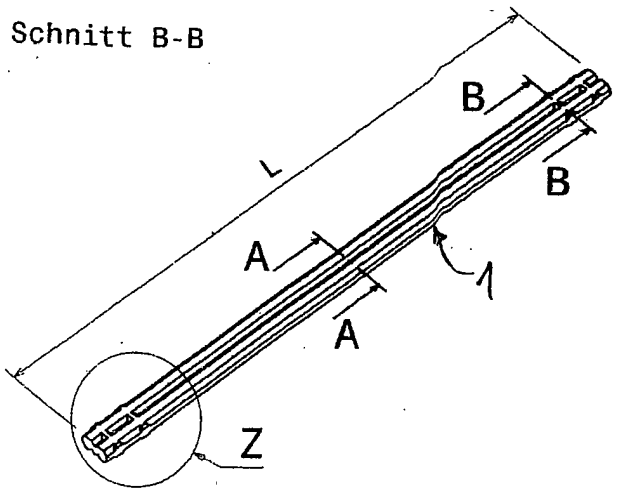


Fig:1

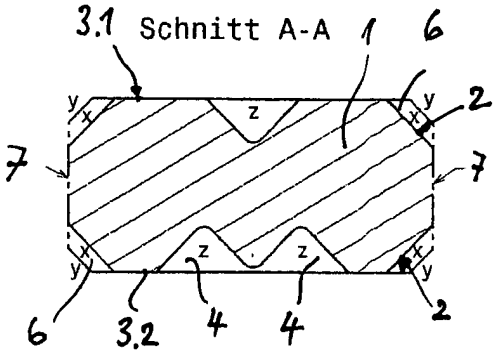


Fig:2

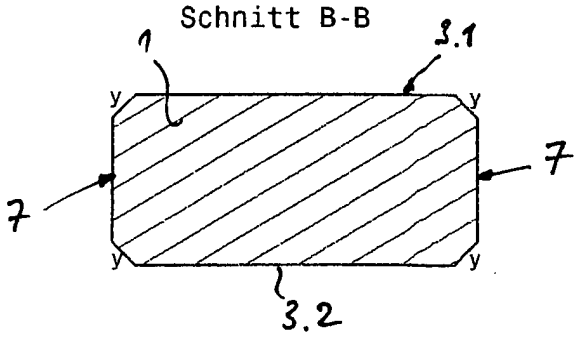


Fig:3

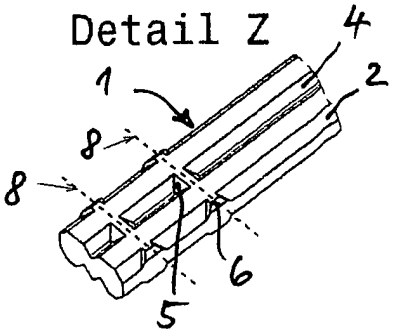


Fig:4

Schnitt D-D

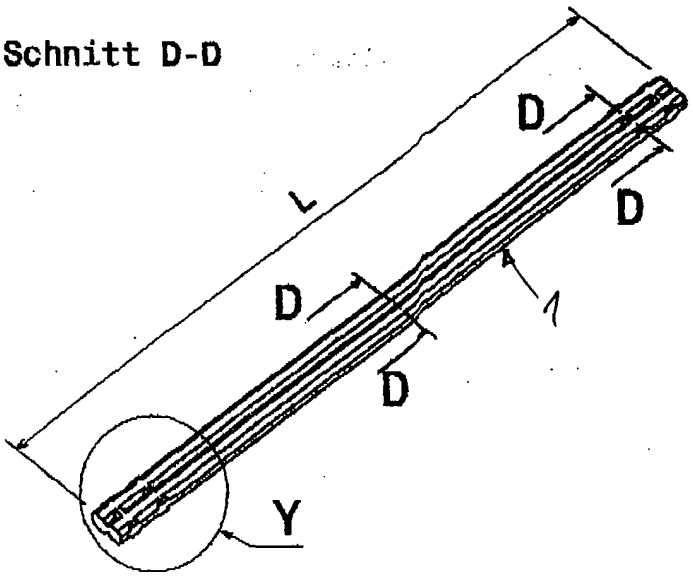


Fig:5

Schnitt C-C

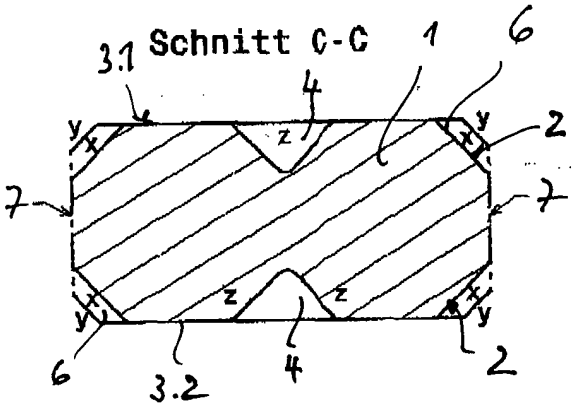


Fig:6

Schnitt D-D

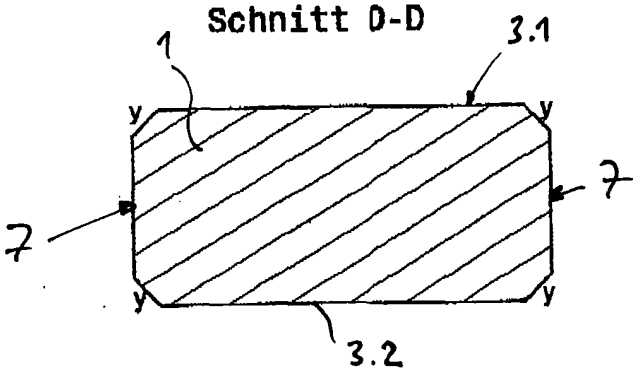


Fig:7

Detail Y

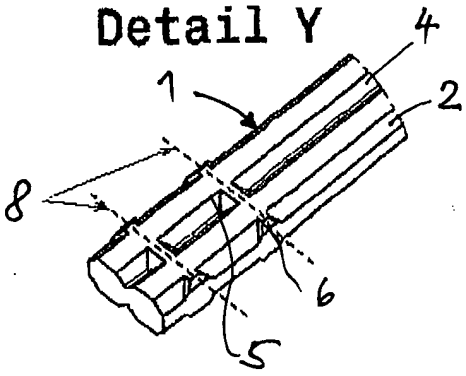


Fig:8