

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 505 269 A1 2008-12-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 2160/2006**

(51) Int. Cl.⁸: **E04C 3/294** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **29.12.2006**

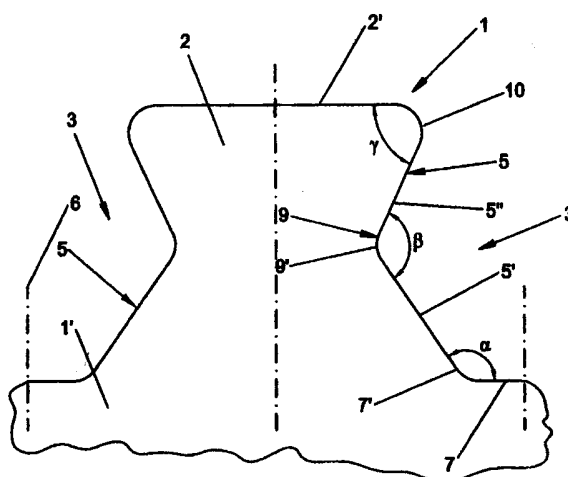
(43) Veröffentlicht am: **15.12.2008**

(73) Patentinhaber:

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN
A-1040 WIEN (AT)

(54) VORRICHTUNG ZUR VERANKERUNG EINES BETONBAUTEILS AUF EINEM STAHLTRÄGER

(57) Vorrichtung (1) zur Verankerung eines Betonbauteils (11) auf einem Stahlträger (17), insbesondere zur Übertragung von Schubkräften zwischen dem Betonbauteil (11) und dem Stahlträger (17), mit einem leistenförmigen Grundkörper (1') der zumindest eine Ausnehmung (7) aufweist, die in einem auf dem Stahlträger (17) befestigten Zustand, auf der von der Befestigungsseite abgewandte Oberseite offen ist, wobei die Ausnehmung (3) von jeweils einem im befestigten Zustand unteren Basispunkt (7') ausgehend zwei sich zur Oberseite des Grundkörpers (7) erstreckende Seitenkanten (5) aufweist, und wobei sich die Seitenkanten (5) von dem unteren Basispunkt (7') weg jeweils in einem unteren Abschnitt (5') zu einem Scheitelpunkt (9), in dem die Ausnehmung (3) ihre größte Erstreckung zwischen den Seitenkanten (5) aufweist, im Wesentlichen geradlinig erstrecken und sich die Seitenkanten (5) von dem Scheitelpunkt (9') weg unter Verjüngung der Ausnehmung (3) zur Oberseite des Grundkörpers (1') in einem oberen Abschnitt (5'') ebenfalls im Wesentlichen geradlinig erstrecken, wobei die beiden im Wesentlichen geradlinigen Abschnitte (5', 5'') der Seitenkanten (5) jeweils über einen im Wesentlichen runden Verbindungsabschnitt (9) im Scheitelpunkt (9') miteinander verbunden sind.



AT 505 269 A1 2008-12-15

Zusammenfassung:

Vorrichtung (1) zur Verankerung eines Betonbauteils (11) auf einem Stahlträger (17), insbesondere zur Übertragung von Schubkräften zwischen dem Betonbauteil (11) und dem Stahlträger (17), mit einem leistenförmigen Grundkörper (1') der zumindest eine Ausnehmung (7) aufweist, die in einem auf dem Stahlträger (17) befestigten Zustand, auf der von der Befestigungsseite abgewandte Oberseite offen ist, wobei die Ausnehmung (3) von jeweils einem im befestigten Zustand unteren Basispunkt (7') ausgehend zwei sich zur Oberseite des Grundkörpers (7) erstreckende Seitenkanten (5) aufweist, und wobei sich die Seitenkanten (5) von dem unteren Basispunkt (7') weg jeweils in einem unteren Abschnitt (5') zu einem Scheitelbereich (9), in dem die Ausnehmung (3) ihre größte Erstreckung zwischen den Seitenkanten (5) aufweist, im Wesentlichen geradlinig erstrecken und sich die Seitenkanten (5) von dem Scheitelbereich (9') weg unter Verjüngung der Ausnehmung (3) zur Oberseite des Grundkörpers (1') in einem oberen Abschnitt (5'') ebenfalls im Wesentlichen geradlinig erstrecken, wobei die beiden im Wesentlichen geradlinigen Abschnitte (5', 5'') der Seitenkanten (5) jeweils über einen im Wesentlichen runden Verbindungsabschnitt (9) im Scheitelbereich (9') miteinander verbunden sind.

(Fig. 1)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verankerung eines Betonbauteils auf einem Stahlträger, insbesondere zur Übertragung von Schubkräften zwischen dem Betonbauteil und dem Stahlträger, mit einem leistenförmigen Grundkörper der zumindest eine Ausnehmung aufweist, die in einem auf dem Stahlträger befestigten Zustand, auf der von der Befestigungsseite abgewandten Oberseite offen ist, wobei die Ausnehmung von jeweils einem im befestigten Zustand unteren Basispunkt ausgehend zwei sich zur Oberseite des Grundkörpers erstreckende Seitenkanten aufweist sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Vorrichtung.

Im Stahlbetonverbundbau werden die beiden Baustoffe, Beton und Stahl, miteinander kombiniert um vorteilhafte Eigenschaften der beiden Baustoffe durch deren Kombination gemeinsam auszunützen. Um bei Kombination dieser beiden Baustoffe eine gemeinsame Tragwirkung zu erzielen, ist die Aufnahme des Schubflusses in einer Kontaktfuge zwischen dem Stahlträger und dem Betonbauteil erforderlich. Hierzu werden vorwiegend sogenannte Kopfbolzendübel eingesetzt, die ein duktiles Verhalten aufweisen, wodurch eine Aufnahme von längsgerichteten Schubkräften in der Kontaktfuge durch eine gleichförmige Verteilung der Kopfbolzen innerhalb einer kritischen Länge erfolgen kann. Mit Hilfe der einen erweiterten Querschnitt-aufweisenden Köpfe der Bolzen ist die auf dem Stahlträger angeordnete Betonplatte auch gegen ein Abheben gesichert. Da die aufnehmbare Kraft pro Kopfbolzen relativ gering ist, ist es erforderlich eine relativ große Zahl der Kopfbolzen an einem Stahlträger anzubringen, wobei diese einzeln in aufwändigen Schweißvorgängen auf dem Stahlträger aufgeschweißt werden müssen.

Nachteilig ist somit bei sogenannten Kopfbolzendübeln insbesondere der hohe Arbeitsaufwand, der eine Automatisierung nicht zulässt und zudem das Ermüdungsverhalten derartiger Kopfbolzendübel, welche insbesondere durch die Kerbwirkung von höchster Relevanz ist. Da gemäß der ÖNORM EN 1994-1-1 und der ÖNORM ENV 1994-2 die Beanspruchbarkeit derartiger Kopfbolzendübel geregelt ist, ist deren Verwendung äußerst verbreitert. Allerdings sind gemäß den vorstehend genannten Normen auch andere Verbundmittel zulässig.

014341

- 2 -

So sind beispielsweise am Markt sogenannte Perfobond-Verbundleisten erhältlich, bei welchen ein leistenförmiger Grundkörper kreisrunde Ausnehmungen aufweist; einige kreisrunde Ausnehmungen können hierbei auch zur Oberseite der Leiste offen ausgebildet sein.

Weiters sind auch sogenannte Kombidübel bekannt, welche einen leistenförmigen Grundkörper mit oben offenen Ausnehmungen aufweisen. Die unteren Basiskanten der Ausnehmungen derartiger Betondübel sind halbkreisförmig ausgebildet, wobei an den freien Enden der Halbkreise jeweils eine geradlinige, zum offenen Ende der Ausnehmungen führende Seitenkante anschließt.

Andererseits sind auch bereits leistenförmige Betondübel mit im Wesentlichen Schwalbenschwanz-förmigen Ausnehmungen bekannt, bei welchen an eine im Wesentlichen geradlinige Basiskante jeweils eine Seitenkante anschließt, welche aus zwei kreisrunden Abschnitten besteht, die über einen geradlinigen Verbindungsabschnitt miteinander verbunden sind.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es nun eine Vorrichtung der eingangs angeführten Art zu schaffen, bei welcher gegenüber bekannten Vorrichtungen eine höhere Schubkraft zwischen dem Stahlträger und dem Betonbauteil übertragen werden kann. Zudem soll ein effizientes, kostengünstiges Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung geschaffen werden.

Erfindungsgemäß wird dies bei der Vorrichtung der eingangs angeführten Art dadurch erzielt, dass sich die Seitenkanten von dem unteren Basispunkt weg jeweils in einem unteren Abschnitt zu einem Scheitelbereich, in dem die Ausnehmung ihre größte Erstreckung zwischen den Seitenkanten aufweist, im Wesentlichen geradlinig erstrecken und sich die Seitenkanten von dem Scheitelbereich weg unter Verjüngung der Ausnehmung zur Oberseite des Grundkörpers in einem oberen Abschnitt ebenfalls im Wesentlichen geradlinig erstrecken, wobei die beiden im Wesentlichen geradlinigen Abschnitte der Seitenkanten jeweils über einen im Wesentlichen runden Verbindungsabschnitt im Scheitelbereich miteinander verbunden sind. Durch die Ausbildung der Seitenkan-

ten aus zwei geradlinigen Abschnitten, welche in dem Bereich, in welchem die Seitenkanten am weitesten voneinander entfernt sind, über einen im Wesentlichen runden Verbindungsabschnitt miteinander verbunden sind, werden über die Höhe des leistenförmigen Grundkörpers betrachtet, d.h. ausgehend von einer unteren Befestigungsseite zur Oberseite des Grundkörpers, zwischen zwei Ausnehmungen jeweils ein kronenförmiger Zapfen, nachfolgend kurz Kronendübel genannt, ausgebildet.

Aufgrund der Geometrie der Kronendübel wird die Krone im Längsschnitt zusätzlich zu einer Schubbeanspruchung auf Normalkraft und Biegung beansprucht, wobei die Normalkraftbeanspruchung eine Zugbeanspruchung darstellt. Vorteilhafterweise wird durch diese Art der Beanspruchungskombination eine rotierende Bewegung des oberen Teils der Krone, d.h. des sogenannten Kronenkopfes, verursacht, so dass die in den Normen geforderte Duktilität gewährleistet ist. Bei bekannten leistenförmigen Betondübeln hingegen erfolgt eine Verformung des oberen Bereichs der Lasteintragsfläche des Kronenkopfes, wodurch nachteiligerweise ein Herausdrücken einer Betondeckung aus dem Betonkörper, d.h. des oberen Abschnitts des Betonbauteils der bewehrungsfrei ist, begünstigt wird. Somit kann - wie Tests gezeigt haben - mit den erfindungsgemäßen Betondübeln bei gleicher Betondruckfestigkeit, gleichem Bewehrungsgrad, gleicher Materialfestigkeit der Vorrichtung, gleicher Materialstärke des Grundkörpers und gleicher Anzahl an Dübeln eine Steigerung der übertragbaren Schubkraft von bis zu ca. 20% erzielt werden. Gegenüber Kopfbolzendübel ergibt sich insbesondere auch der Vorteil, dass über den erfindungsgemäßen Kronendübel vertikale Zugkräfte in Richtung der vertikalen Achse übertragbar sind. Bei Kopfbolzendübel hingegen ist gemäß der ÖNORM EN 1994-1-1 die übertragbare Zugkraft in Richtung der vertikalen Achse mit maximal 10% des Bemessungswertes der Längsschubtragfähigkeit begrenzt. Werte, die darüber hinaus gehen, liegen nicht im Anwendungsbereich der EN 1994, können aber über Versuche für den Einzelfall zugelassen werden.

Tests haben gezeigt, dass eine hohe Schubkraftübertragung gewährleistet ist, wenn die Basispunkte der Seitenkanten voneinander beabstandet angeordnet sind. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Basispunkte auf einer gemeinsamen im Wesentlichen ge-

radlinigen unteren Basiskante angeordnet sind.

Alternativ ist es jedoch ebenso möglich, dass die Seitenkanten im Wesentlichen einen gemeinsamen Basispunkt aufweisen, wobei es hierbei zur Vermeidung von Kerbungen günstig ist, wenn der Grundkörper im Bereich des gemeinsamen Basispunkts der Seitenkanten einen runden Verbindungsabschnitt aufweist. Insbesondere ist es hierbei günstig, wenn der runde Verbindungsabschnitt im Bereich des gemeinsamen Basispunktes der Seitenkanten einen Radius kleiner 20 mm, insbesondere von im Wesentlichen 10 mm, aufweist.

Um die Gefahr eines Kerbrisses - hervorgerufen durch Spannungsspitzen - im Scheitelbereich der Ausnehmungen, d.h. im Verbindungsabschnitt der beiden geraden Abschnitte der jeweiligen Seitenkanten, gering zu halten, ist es günstig, wenn der runde Verbindungsabschnitt im Scheitelbereich der Seitenkanten einen Radius kleiner 20 mm, insbesondere von im Wesentlichen 10 mm, aufweist.

Wenn zwischen dem oberen Abschnitt der Seitenkante und einer im Wesentlichen geradlinigen Oberkante des Grundkörpers ein runder Verbindungsabschnitt vorgesehen ist, können aufgrund der Ausrundung des obersten Bereichs der Lasteintragsfläche des Kronenkopfes örtliche Spannungsspitzen im Beton vermieden werden. Vorteilhafterweise kann hierdurch ein Abscheren des Betonbauteils im Bereich der Oberseite der Vorrichtung vermieden werden.

Wenn der runde Verbindungsabschnitt zwischen dem oberen Abschnitt der Seitenkante und der Oberkante des Grundkörpers einen Radius kleiner 20 mm, insbesondere von im Wesentlichen 10 mm, aufweist, ist der runde Verbindungsabschnitt ausreichend klein, um eine nach oben gerichtete Lastresultierende klein zu halten, die ein schollenförmiges Herausdrücken der oberen Betondeckung fördert. Sofern in dem Betonbauteil - wie üblich - eine Randbewehrung vorgesehen ist, die auch als Zugband wirkt, so ist die Neigung der von dem oberen Bereich der Lasteintragsfläche des Kronenkopfes wirkenden Lastresultierenden flach genug, um im Gleichgewicht mit dieser Bewehrung zu stehen.

Weiters hat sich als vorteilhaft für die Steigerung der Übertragung der Schubkräfte erwiesen, wenn der obere Abschnitt der Seitenkante und die Oberkante des Grundkörpers einen Winkel zwischen 45° und 80° , bevorzugt zwischen 60° und 70° , besonders bevorzugt von im Wesentlichen 64° , aufweist. Ebenso ist es vorteilhaft, wenn der untere und der obere Abschnitt der Seitenkante einen Winkel zwischen 90° und 140° , insbesondere zwischen 105° und 120° , einschließen und der untere Abschnitt der Seitenkante zur unteren Basiskante des Grundkörpers einen Winkel zwischen 100° und 150° , insbesondere zwischen 110° und 140° , einschließt.

Zur Erzielung der vorstehend genannten Rotationsbewegung des gesamten Kronenkopfes bei einer kombinierten Schub/Normalkraftbeanspruchung ist es vorteilhaft, wenn im befestigten Zustand des Grundkörpers das Verhältnis der in Vertikalrichtung projizierten Längen des unteren und des oberen Abschnitts der Seitenkanten im Wesentlichen zwischen 40:60 und 70:30 beträgt.

Um Schubkräfte in beide Richtungen übertragen zu können, ist es günstig, wenn die beiden Seitenkanten einer Ausnehmung zu einer Achse symmetrisch ausgebildet sind. Hierdurch ist die Vorrichtung auch für Durchlaufträgersysteme mit örtlich veränderlicher Belastung geeignet.

Weiters ist es hinsichtlich einer optimalen Schubkraftübertragung vorteilhaft, wenn eine Vielzahl gleich ausgebildeter Ausnehmungen in dem Grundkörper vorgesehen sind.

Tests haben gezeigt, dass es zur Schubkraftübertragung vorteilhaft ist, wenn die Ausnehmungen derart voneinander beabstandet sind, dass die geradlinige Oberkante des Grundkörpers zwischen zwei benachbarten Ausnehmungen eine Länge zwischen 50 mm und 200 mm, vorzugsweise zwischen 100 mm und 150 mm, aufweist.

Zur weiteren Verbesserung der Verankerung zwischen dem Betonbauteil und dem Stahlträger ist es günstig, wenn der Grundkörper zwischen zwei oben offenen Ausnehmungen eine geschlossene Ausnehmung aufweist. Die geschlossene Ausnehmung kann hierbei eine beliebige Form aufweisen. Zudem kann die Anzahl an geschlossenen

Ausnehmungen bzw. deren Anordnung bei einer Vorrichtung mit einer Vielzahl von offenen Ausnehmungen beliebig variieren.

Zur Erfüllung der mechanischen und konstruktiven Anforderungen an die Vorrichtung sowie hinsichtlich einer effizienten Schubkraftübertragung ist es günstig, wenn der Grundkörper aus einem Stahlblech besteht, wobei das Stahlblech vorteilhafterweise eine Dicke zwischen 8 und 150 mm, insbesondere zwischen 10 und 40 mm, aufweist.

Die Erfindung betrifft ebenso einen Stahlträger, wobei zumindest eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21 vorgesehen ist, und der leistenförmige Grundkörper mit einem Obergurt des Stahlbetonträgers derart verschweißt ist, dass die offene Ausnehmung von dem Stahlträger abgewandt angeordnet ist. Durch die Schweißverbindung zwischen dem leistenförmigen Grundkörper und dem Obergurt des Stahlträgers ergibt sich vorteilhafterweise die Möglichkeit einer weitgehenden Automatisierung der Befestigung, so dass der Arbeitsaufwand gegenüber bekannten Kopfbolzendübeln wesentlich reduziert werden kann.

Zur Anpassung an die Länge des Obergurts des Stahlträgers ist es günstig, wenn mehrere kolinear zueinander angeordnete leistenförmige Grundkörper vorgesehen sind.

Das Verfahren der eingangs angeführten Art ist dadurch gekennzeichnet, dass der leistenförmige Grundkörper aus einem Stahlblech hergestellt wird, wobei durch einen Trennschnitt das Stahlblech in zwei leistenförmige Grundkörper zerfällt, und wobei mit Hilfe des Trennschnitts zugleich in beiden leistenförmigen Grundkörpern zumindest teilweise die endgültige Form der Ausnehmung(en) hergestellt wird. Durch die Erzeugung von zwei leistenförmigen Grundkörpern, die zumindest teilweise bereits ihre endgültige Form aufweisen, ist durch das erfindungsgemäße Verfahren eine kostengünstige und einfache Fertigung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21 gewährleistet. Zudem wird hierdurch die Herstellung von zwei Verankerungsvorrichtungen aus einem einzigen Stahlblech ermöglicht, wobei die Materialverluste möglichst gering gehalten werden.

Hinsichtlich einer effizienten Durchführung des Trennschnitts ist es vorteilhaft, wenn ein einziger kontinuierlicher Trennschnitt durchgeführt wird. Hierbei kann der kontinuierliche Trennschnitt vollautomatisiert, z.B. mittels einer Brennschneideanlage, durchgeführt werden.

Hinsichtlich einer konstruktiv einfachen Fertigstellung von zwei erfindungsgemäßen Vorrichtungen aus einem einzigen Stahlblech ist es vorteilhaft, wenn zur Herstellung der endgültigen Form der Vorrichtung ein oberer Kopfabschnitt des Grundkörpers zwischen zwei Ausnehmungen durch einen weiteren Trennschnitt entfernt wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in den Zeichnungen dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch näher erläutert. Im Einzelnen zeigen in den Zeichnungen: Fig. 1 eine Ansicht eines kronenförmigen Betondübels, der durch das Vorsehen von zwei Ausnehmungen in einem leistenförmigen Grundkörper herausgebildet ist; Fig. 2 ausschnittsweise ein Stahlblech, aus welchem durch das Vorsehen eines Trennschnitts zwei erfindungsgemäße Vorrichtungen gebildet werden; Fig. 3 im Detail einen Trennschnitt zwischen den beiden Vorrichtungen im Bereich einer Ausnehmung bzw. eines kronenförmigen Dübels; Fig. 4 eine Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines von zwei benachbarten Ausnehmungen gebildeten kronenförmigen Dübels; Fig. 5 ähnlich Fig. 3 ausschnittsweise ein Stahlblech, bei welchem mittels eines Trennschnitts zwei Vorrichtungen gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel hergestellt werden; Fig. 6 im Detail eine Ansicht des Trennschnitts des zweiten Ausführungsbeispiels; Fig. 7 eine Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines kronenförmigen Dübels, welcher durch die Ausbildung zweier Ausnehmungen erzielt wird; Fig. 8 ähnlich den Figuren 3 und 6 einen Ausschnitt eines Stahlbleches mit einem Trennschnitt zur Herstellung zweier erfindungsgemäßer Vorrichtungen gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel; Fig. 9 eine Detailansicht des Trennschnitts des dritten Ausführungsbeispiels; Fig. 10 einen Schnitt eines Stahlträgers mit einem Betonbauteil, wobei auf dem Stahlträger eine erfindungsgemäße Vorrichtung aufgeschweißt ist; Fig. 11 einen Schnitt gemäß der Linie XI-XI in Fig. 10; Fig. 12

einen Schnitt eines Obergurtes einer Fachwerkkonstruktion mit einem oben offenen Hutquerschnitt; Fig. 13 einen Schnitt gemäß der Linie XIII-XIII in Fig. 12; Fig. 14 einen Schnitt eines Obergurtes einer Fachwerkkonstruktion, der als geschweißter Kastenträger ausgebildet ist; und Fig. 15 einen Schnitt gemäß der Linie XV-XV in Fig. 14.

In Fig. 1 ist ausschnittsweise eine Vorrichtung 1 mit einem kornförmigen Dübel 2 gezeigt, der durch das Vorsehen von Ausnehmungen 3 in einem leistenförmigen Grundkörper 1' erzeugt wird. Wie insbesondere den Fig. 2 und 3 zu entnehmen ist, wird der Dübel 2 durch die Ausbildung der Ausnehmungen 3 erzielt, welche Seitenkanten 5 aufweisen, die symmetrisch zu einer Achse 6 ausgebildet sind. Hierbei weisen die Seitenkanten 5 ausgehend von einem Basispunkt 7' bzw. einer unteren Basiskante 7 einen geradlinigen unteren Abschnitt 5' auf, welcher mit einem ebenso geradlinigen oberen Seitenkantenabschnitt 5'' über einen runden Verbindungsabschnitt 9 miteinander verbunden ist. Der untere Abschnitt 5' ist hierbei in einem Winkel α von ca. 125° zu der unteren Basiskante 7 bzw. einer Befestigungskante 8 der Vorrichtung 1 (vgl. Fig. 2) angeordnet, so dass sich ausgehend von der unteren Basiskante 7 die Ausnehmungen 3 zu einem Scheitelpunkt 9', welcher von dem runden Verbindungsabschnitt 9 gebildet wird, erweitern. Der runde Verbindungsabschnitt 9 weist hierbei einen Radius von ca. 10 mm auf. An diesen runden Verbindungsabschnitt 9 schließt der obere geradlinige Abschnitt 5'' der Seitenkante 5 an, wobei der untere und der obere Abschnitt 5', 5'' einen Winkel β von ca. 120° miteinander einschließen.

Der obere Abschnitt 5'' der Seitenkante 5 schließt sodann mit der geradlinigen Oberkante 2' des Dübels 2 einen Winkel γ von ca. 64° ein, wobei die beiden geradlinigen Kanten 5'' und 2' über einen abgerundeten Verbindungsabschnitt 10 miteinander verbunden sind, welcher im Wesentlichen einen Radius von 10 mm aufweist. Mit Hilfe des runden Verbindungsabschnitts 10 im obersten Bereich der Lasteintragsfläche des Dübels 2 werden örtliche Spannungsspitzen in einem verbundenen Betonteil 11 vermieden, so dass vorteilhafterweise Spaltkräfte, die auf den Betonbauteil 11 wirken (vgl. Fig. 10), deutlich reduziert werden.

014341

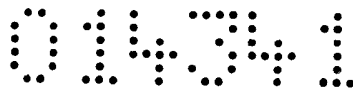
- 9 -

Wie insbesondere in den Figuren 2 und 3 ersichtlich, kann aus einem einzigen Stahlblech 12 durch das Vorsehen eines Trennschnitts 13 das Stahlblech 12 in zwei Vorrichtungen 1 zerteilt werden, wobei jede Vorrichtung einen leistenförmigen Grundkörper 1' aufweist, deren Ausnehmungen 3 bzw. Dübel 2 zumindest teilweise ihre endgültige Form aufweisen. Nach dem Zerschneiden des Stahlblechs 12 in zwei leistenförmige Grundkörper 1' ist es lediglich erforderlich im Bereich der Dübel bzw. Kronen 2 einen weiteren Trennschnitt 14 vorzusehen, so dass lediglich abgetrennte Materialstücke 15 des Stahlblechs 12 als Verschnitt entfallen.

In Fig. 3 ist im Detail eine Ausnehmung 3 eines ersten leistenförmigen Grundkörpers 1' bzw. ein Dübel bzw. Kopf 2 eines zweiten leistenförmigen Grundkörpers 1' gezeigt, wobei ersichtlich ist, dass im Bereich des oberen Seitenkantenabschnitts 5'' der Ausnehmung 3 bzw. des Dübels 2 ein einziger Trennschnitt genügt, um die endgültige Form der Ausnehmung 3 bzw. des Dübels 2 zu erzeugen. Zur Herstellung der endgültigen Form des Dübels bzw. Kopfes 2 ist lediglich ein zusätzlicher Trennschnitt 14 zur Erzeugung der Oberkante 2' des jeweiligen Kopfes 2 vorzusehen.

In den Fig. 4 bis 6 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des Dübels 2 bzw. der Ausnehmungen 3 ersichtlich, wobei hier in dem zwischen zwei Ausnehmungen 3 vorgesehenen Kopf bzw. Dübel 2 eine weitere in sich geschlossene Ausnehmung 16 vorgesehen ist.

Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel entsprechen die Winkel α , β und γ im Wesentlichen jenen des ersten Ausführungsbeispiels. Wesentlichster Unterschied zwischen den beiden Ausführungsbeispielen ist, dass die Oberkanten 2' der Dübel 2 des zweiten Ausführungsbeispiels bzw. die unteren Basiskanten 7 bei dem zweiten Ausführungsbeispiel etwas länger ausgebildet sind, wobei bei dem ersten Ausführungsbeispiel die Länge der geradlinigen Oberkante 2' zwischen zwei Ausnehmungen 3 ca. 90 mm, im zweiten Ausführungsbeispiel ca. 120 mm betragen kann, und die geradlinige Basiskante 7 der Ausnehmungen 3 im ersten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen ca. 34 mm und im zweiten Ausführungsbeispiel ca. 64 mm betragen kann.



- 10 -

In den Figuren 5 und 6 ist sodann ersichtlich, dass vergleichbar zu dem vorangegangenen Ausführungsbeispiel aus einem einzigen Stahlblech 12 zwei leistenförmige Grundkörper 1' herausgeschnitten werden können, wobei lediglich kleine Materialstücke 15 als Verschnitt entfallen.

In den Fig. 7 bis 9 ist ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt, wobei hier anstelle einer unteren Basiskante 7, welche die Basispunkte 7' der Seitenkanten 5 einer Ausnehmung 3 verbinden, ein gemeinsamer Basispunkt 7' vorgesehen ist, wobei im Bereich dieses Basispunkts 7' ein runder Verbindungsabschnitt vorgesehen ist, über welchen die geradlinigen Abschnitte 5' der beiden Seitenkanten 5 einer Ausnehmung 3 miteinander verbunden sind (vgl. insbesondere Fig. 9). Der Winkel β , der von einem unteren und oberen Abschnitt 5', 5'' der jeweiligen Seitenkante 5 eingeschlossen wird, beträgt bei diesem Ausführungsbeispiel ca. 106° . Der Winkel α beträgt bei diesem Ausführungsbeispiel ca. 42° , der Winkel γ wiederum ca. 64° . Auch hier weist der Verbindungsabschnitt 9 zwischen den beiden geradlinigen Seitenkantenabschnitten 5', 5'' einen Radius von im Wesentlichen 10 mm auf.

Ebenso wie die vorstehend genannten Ausführungsbeispiele sind die Seitenkanten 5 der Ausnehmungen 3 des dritten Ausführungsbeispiels zu einer Achse 6 symmetrisch ausgebildet, so dass gleiche Schubkräfte in beiden Richtungen von der Vorrichtung 1 aufgenommen werden können. Demzufolge können derartige Vorrichtungen 1 auch für Durchlaufträgersysteme mit örtlich veränderlicher Belastung eingesetzt werden.

Somit ergibt sich auch bei dem dritten Ausführungsbeispiel - sowie bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen - eine Belastung des Dübels 2, auf Zug und Biegung, so dass der gesamte Kronenkopf, d.h. der obere, Querschnitts-größere Abschnitt des Dübels 2, eine rotierende Bewegung durchführt und nicht wie bei bekannten Vorrichtungen zur Verankerung von Betonbauteilen aufgrund einer nach oben gerichteten Verformung des oberen Bereichs der Lasteintragsfläche der Krone ein Herausdrücken einer Betondeckung erfolgt. Hierdurch wird bei gleicher Betondruckfestigkeit, gleichem Bewehrungsgrad des Betons, glei-

cher Festigkeit des Stahlblechs sowie gleicher Dicke des Stahlblechs und auch bei gleicher Anzahl der Vertiefungen 3 bzw. Dübel 2 über die Länge betrachtet eine Steigerung der übertragbaren Schubkraft um ca. 20% erzielt.

In den Fig. 10 und 11 sind Schnittansichten eines Stahlträgers 17 gezeigt, auf welchem der Betonbauteil 11 angeordnet ist, wobei zur Verankerung des Betonbauteils 11 auf dem Stahlträger 17 auf einem Obergurt 18 des Stahlträgers 17 eine Vorrichtung 1 befestigt ist. Hinsichtlich einer einfachen, automatisierten Befestigung der Vorrichtung 1 auf dem Obergurt 18 ist der leistenförmige Grundkörper 1' über Schweißnähte 19 mit dem Obergurt 18 verbunden, so dass die Befestigung der Vorrichtung 1 im Wesentlichen vollautomatisiert in einer Werkstatt durchgeführt werden kann. Um eine durchgehende Vorrichtung 1 zur Verankerung des Betonteils 11 auf dem Stahlträger 17 in der gewünschten Länge zu halten, können mehrere Leisten 1' in einem automatisierten Schweißvorgang mit einfachen Kehlnähten zusammengefügt werden.

Ein mögliches Ausführungsbeispiel für die Verwendung der Vorrichtung 1 ist in Fig. 12 und Fig. 13 gezeigt. Hierbei sind zwei Vorrichtungen 1 gemeinsam mit einem Gurtblech 23 über Schweißnähte 19 zu einem oben offenen Hutquerschnitt verschweißt. Dabei stellen die leistenförmigen Grundkörper 1' der Vorrichtung 1 den oberen Abschluß der Stegbleche des oben offenen Hutquerschnitts dar. Ein solcherart geschweißter Querschnitt wird vollkommen mit Beton ausgefüllt, wobei die leistenförmigen Grundkörper 1' der Vorrichtung 1 die Verlängerung der Stegbleche in das Betonbauteil 11 darstellen und beispielsweise als Obergurt einer Fachwerkkonstruktion bzw. als Plattenbalkenkonstruktion eingesetzt wird.

In den Fig. 14 und 15 ist noch ein weiteres Ausführungsbeispiel für die Verwendung der Vorrichtungen 1 gezeigt, wobei hier zwei Vorrichtungen 1 gemeinsam mit Gurtblechen 21 über Schweißnähte 19 zu einem Kastenträger 20 verschweißt sind. Ein derartiger Kastenträger 20 kann beispielsweise als Obergurt einer Fachwerkkonstruktion eingesetzt werden, wobei die leistenförmigen Grundkörper 1' der Vorrichtungen 1 die Verlängerung der Stegbleche des Kastenquerschnitts im Betonbauteil 11 darstellen.

014341

- 12 -

Insgesamt ergibt sich somit ein hoher Automatisierungsanteil bei der Herstellung bzw. der Befestigung der Vorrichtung 1, insbesondere auch ein hoher Vorfertigungsgrad in einem Stahlbaubetrieb, so dass eine einfache Herstellung eines Stahlbetonverbundbauteils sichergestellt ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann hierbei sowohl im ungerissenen (Feldbereich) als auch im gerissenen Bereich (Stützbereich) des Betons eingesetzt werden. Zudem ist eine Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Hochbau aufgrund der Erfüllung der Anforderungen an die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit möglich. Da zusätzlich auch die Anforderungen an die Ermüdung und Verbesserung des Kerbfalls durch eine durchgehende laufende Schweißnaht erfüllt werden, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch im Brückenbau eingesetzt werden. Grundsätzlich kann die Erfindung selbstverständlich bei jedem Verbundtragwerk eingesetzt werden.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung (1) zur Verankerung eines Betonbauteils (11) auf einem Stahlträger (17), insbesondere zur Übertragung von Schubkräften zwischen dem Betonbauteil (11) und dem Stahlträger (17), mit einem leistenförmigen Grundkörper (1') der zumindest eine Ausnehmung (3) aufweist, die in einem auf dem Stahlträger (17) befestigten Zustand, auf der von der Befestigungsseite abgewandten Oberseite offen ist, wobei die Ausnehmung (3) von jeweils einem im befestigten Zustand unteren Basispunkt (7') ausgehend zwei sich zur Oberseite des Grundkörpers (1') erstreckende Seitenkanten (5) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Seitenkanten (5) von dem unteren Basispunkt (7') weg jeweils in einem unteren Abschnitt (5') zu einem Scheitelbereich (9'), in dem die Ausnehmung (3) ihre größte Erstreckung zwischen den Seitenkanten (5) aufweist, im Wesentlichen geradlinig erstrecken und sich die Seitenkanten (5) von dem Scheitelbereich (9') weg unter Verjüngung der Ausnehmung (3) zur Oberseite des Grundkörpers (1') in einem oberen Abschnitt (5'') ebenfalls im Wesentlichen geradlinig erstrecken, wobei die beiden im Wesentlichen geradlinigen Abschnitte (5', 5'') der Seitenkanten (5) jeweils über einen im Wesentlichen runden Verbindungsabschnitt (9) im Scheitelbereich (9') miteinander verbunden sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Basispunkte (7') der Seitenkanten (5) voneinander beabstandet angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Basispunkte (7') auf einer gemeinsamen im Wesentlichen geradlinigen unteren Basiskante (7) angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenkanten (5') im Wesentlichen einen gemeinsamen Basispunkt (7) aufweisen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (1') im Bereich des gemeinsamen Basispunkts (7') der Seitenkanten einen runden Verbindungsabschnitt aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der runde Verbindungsabschnitt im Bereich des gemeinsamen Basispunktes (7') der Seitenkanten (5) einen Radius kleiner 20 mm, insbesondere von im Wesentlichen 10 mm, aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der runde Verbindungsabschnitt (9) im Scheitelbereich (9') der Seitenkanten (5) einen Radius kleiner 20 mm, insbesondere von im Wesentlichen 10 mm, aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem oberen Abschnitt (2'') der Seitenkante (5) und einer im Wesentlichen geradlinigen Oberkante (2') des Grundkörpers (1') ein runder Verbindungsabschnitt (10) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der runde Verbindungsabschnitt (10) zwischen dem oberen Abschnitt (5'') der Seitenkante (5) und der Oberkante (2') des Grundkörpers (1') einen Radius kleiner 20 mm, insbesondere von im Wesentlichen 10 mm, aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Abschnitt (5'') der Seitenkante (5) und die Oberkante (2') des Grundkörpers (1') einen Winkel (γ) zwischen 45° und 80° , bevorzugt zwischen 60° und 70° , besonders bevorzugt von im Wesentlichen 64° , aufweist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der untere und der obere Abschnitt (5', 5'') der Seitenkante (5) einen Winkel (β) zwischen 90° und 140° , insbesondere zwischen 105° und 120° , einschließen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Abschnitt (5') der Seitenkante (5) zur unteren Basiskante (8) des Grundkörpers (1') einen Winkel zwischen 100° und 150° , insbesondere zwischen 110° und 140° , einschließt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch ge-

kennzeichnet, dass im befestigten Zustand des Grundkörpers (1') das Verhältnis der in Vertikalrichtung projizierten Längen des unteren und des oberen Abschnitts (5', 5'') der Seitenkanten (5) im Wesentlichen zwischen 40:60 und 70:30 beträgt.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Seitenkanten (5) einer Ausnehmung (3) zu einer Achse (6) symmetrisch ausgebildet sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl gleich ausgebildeter Ausnehmungen (3) in dem Grundkörper (1') vorgesehen sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (3) derart voneinander beabstandet sind, dass die geradlinige Oberkante (2') des Grundkörpers (1') zwischen zwei benachbarten Ausnehmungen (3) eine Länge zwischen 50 mm und 200 mm, vorzugsweise zwischen 100 mm und 150 mm, aufweist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der geradlinigen Oberkante (2') des Grundkörpers (1') zwischen zwei benachbarten Ausnehmungen (3) und der Längserstreckung je Ausnehmung (3) im Bereich der Oberkante im Wesentlichen 1:1 beträgt.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (1') zwischen zwei oben offenen Ausnehmungen (3) eine geschlossene Ausnehmung (16) aufweist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (1') aus einem Stahlblech besteht.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Stahlblech eine Dicke zwischen 8 mm und 150 mm, insbesondere zwischen 10 und 40 mm aufweist.

21. Stahlträger (17), dadurch gekennzeichnet dass, eine Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 21 vorgesehen ist, wobei der leistenförmige Grundkörper (1') mit einem Obergurt (18) des

Stahlträgers (17) derart verschweißt ist, dass die offene Ausnehmung (3) von dem Stahlträger (17) abgewandt angeordnet ist.

22. Stahlträger nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere kolinear zueinander angeordnete leistenförmige Grundkörper (1') vorgesehen sind.

23. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der leistenförmige Grundkörper (1') aus einem Stahlblech hergestellt wird, wobei durch einen Trennschnitt (13) das Stahlblech in zwei leistenförmige Grundkörper (1') zerfällt, und wobei mit Hilfe des Trennschnitts (13) zugleich in beiden leistenförmigen Grundkörpern (1') zumindest teilweise die endgültige Form der Ausnehmung(en) (3) hergestellt wird.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass ein einziger kontinuierlicher Trennschnitt (13) durchgeführt wird.

25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung der endgültigen Form der Vorrichtung (1) ein oberer Kopfabschnitt (15) des Grundkörpers (1') zwischen zwei Ausnehmungen (3) durch einen weiteren Trennschnitt (14) entfernt wird.

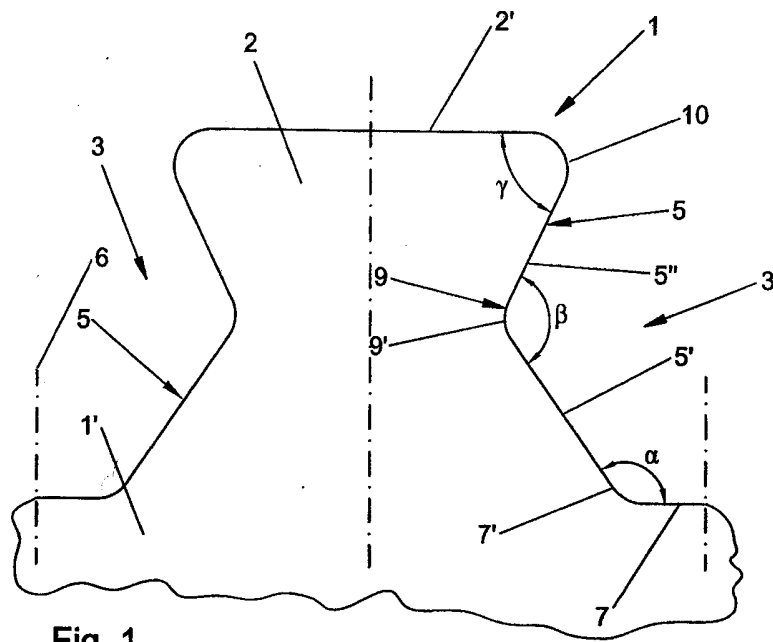


Fig. 1

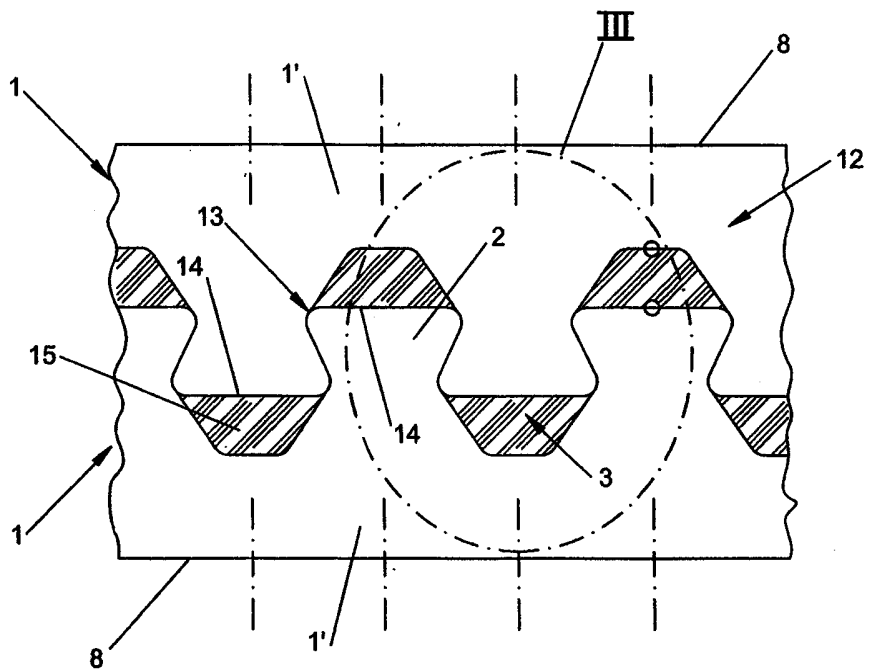


Fig. 2

014341

7

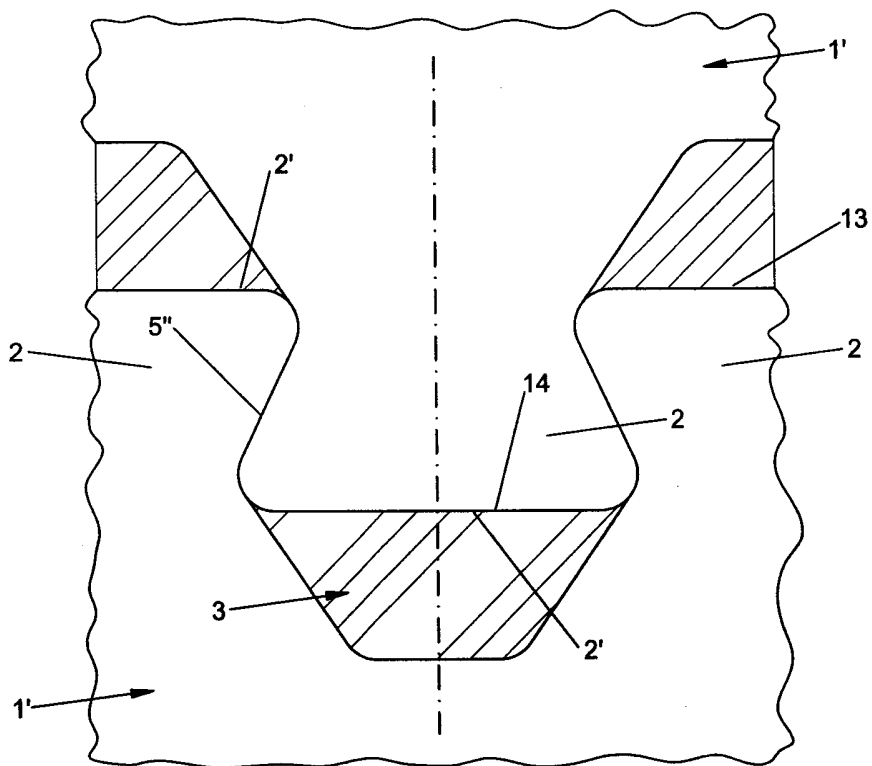


Fig. 3

014341

7

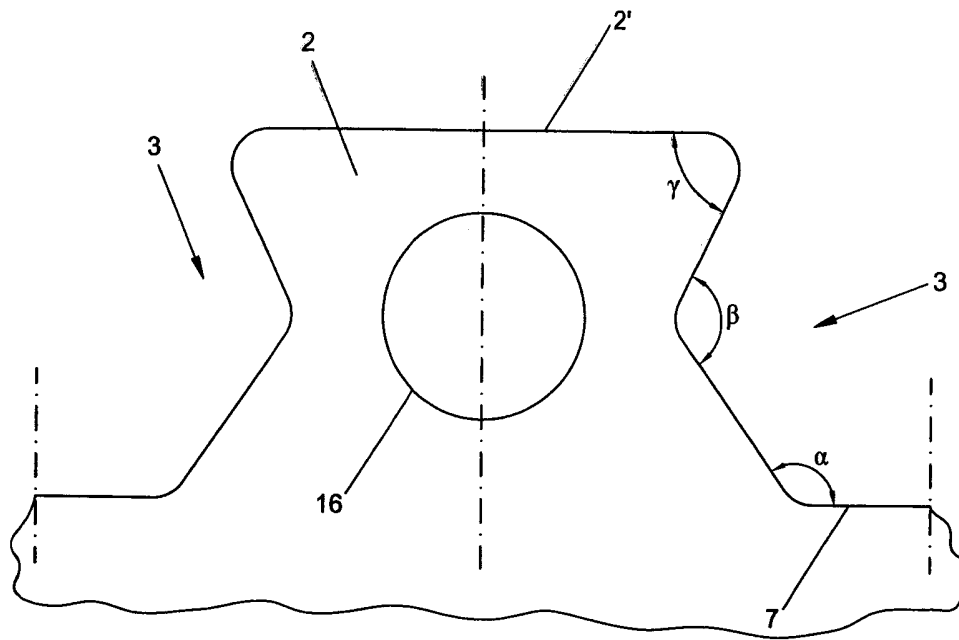


Fig. 4

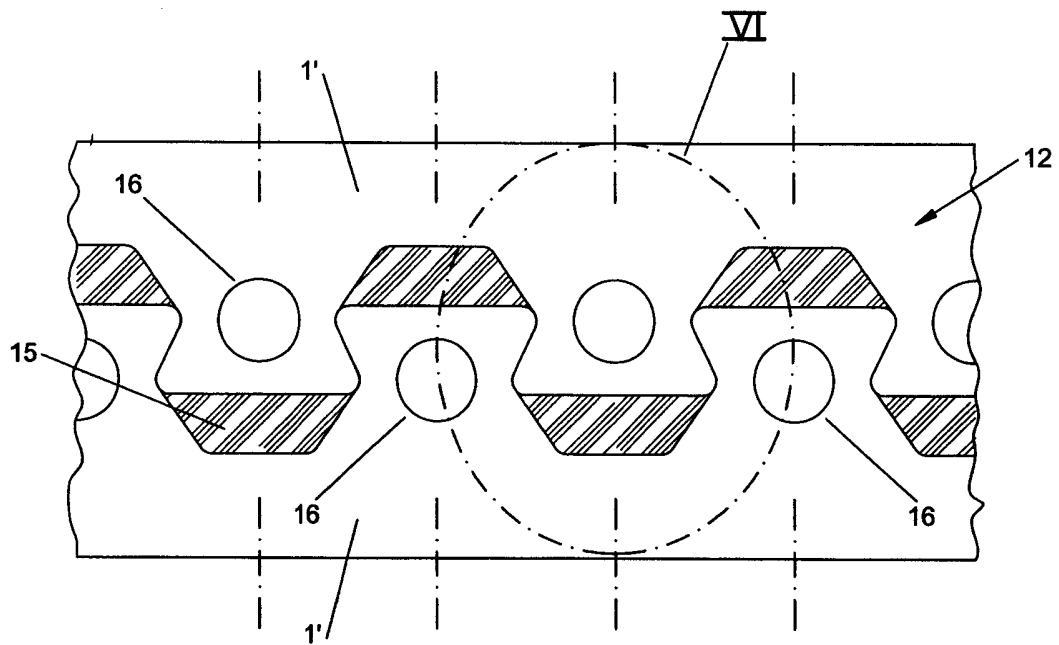


Fig. 5

A 5x7 grid of dots forming the number 01431. The dots are arranged as follows:

•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•

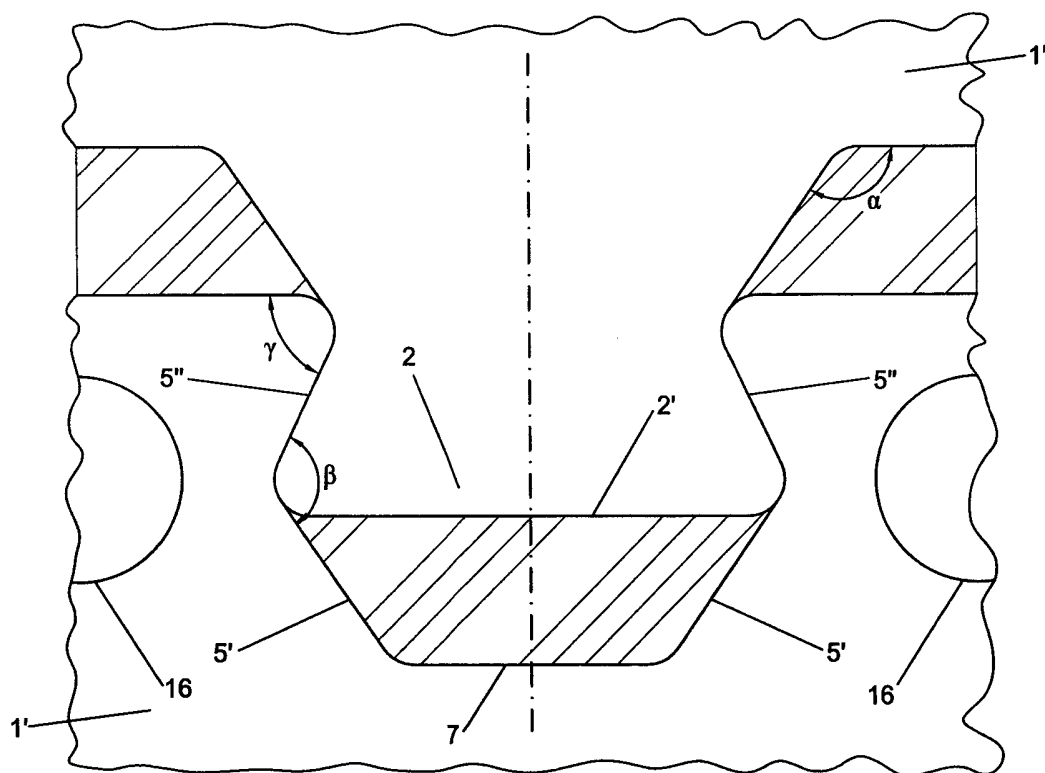


Fig. 6

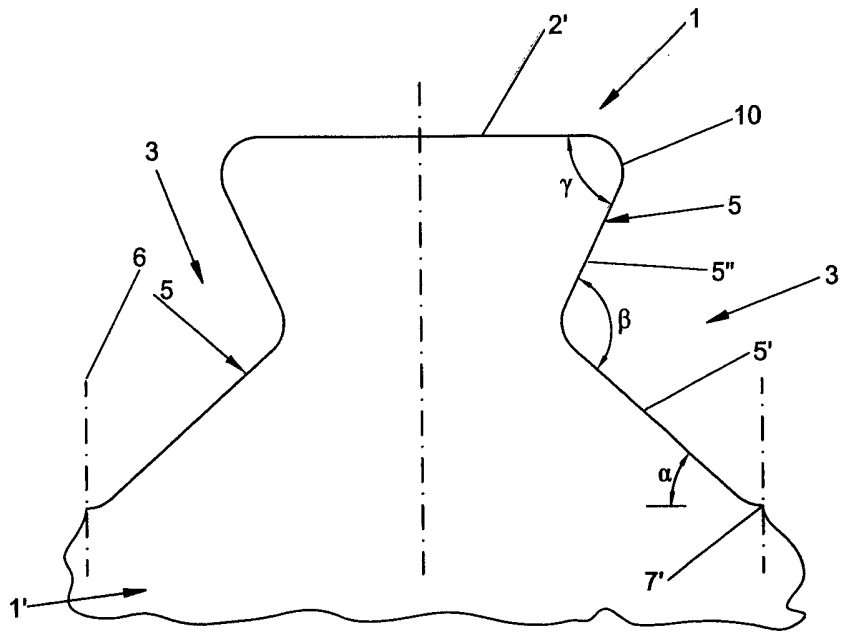


Fig. 7

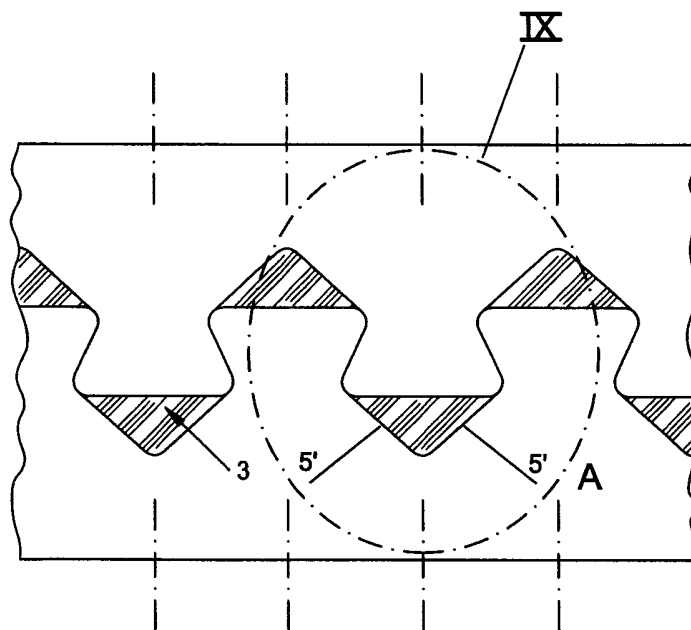


Fig. 8

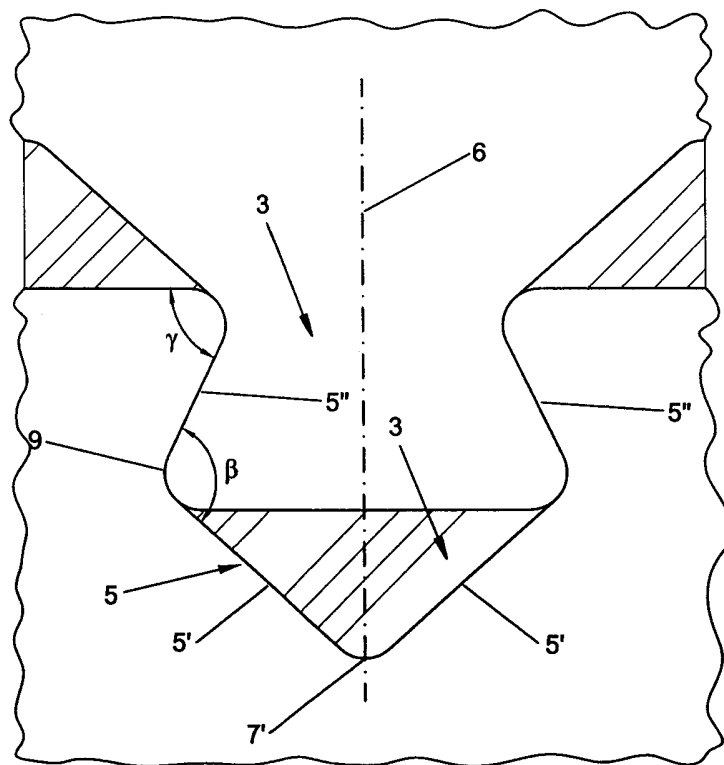
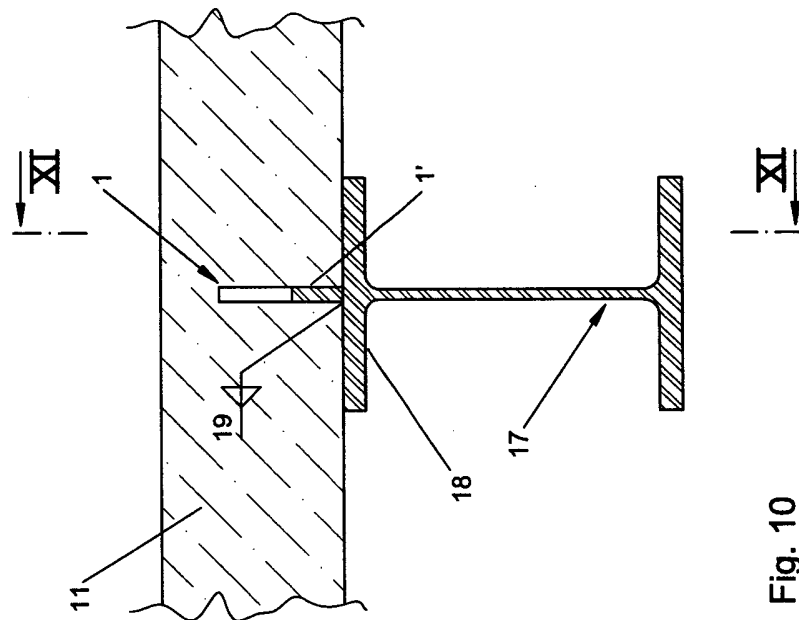
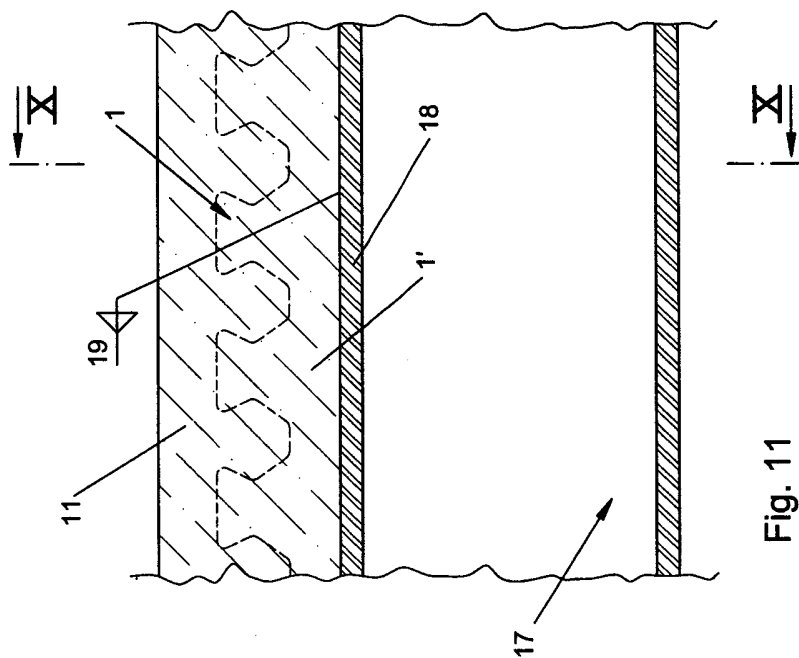


Fig. 9



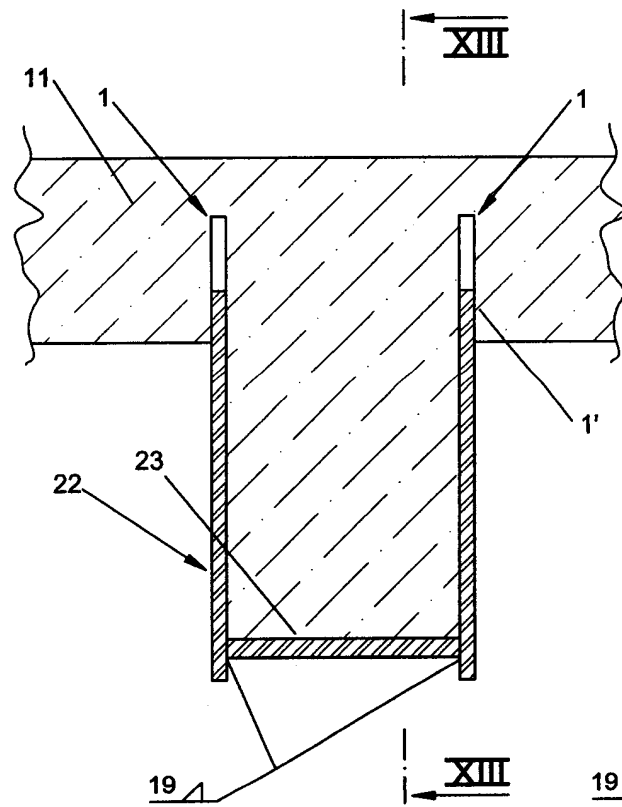


Fig. 12

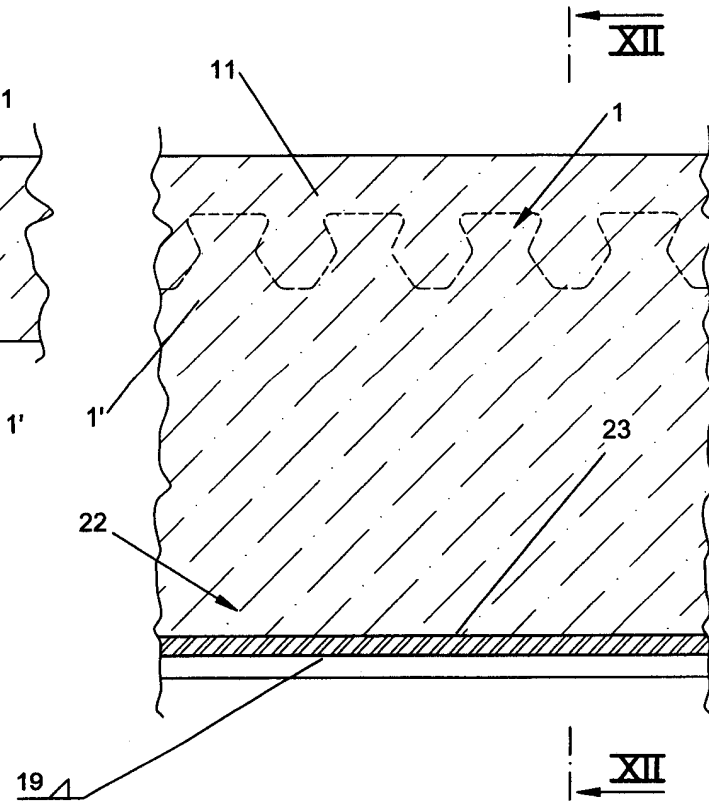
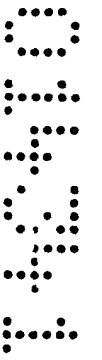


Fig. 13



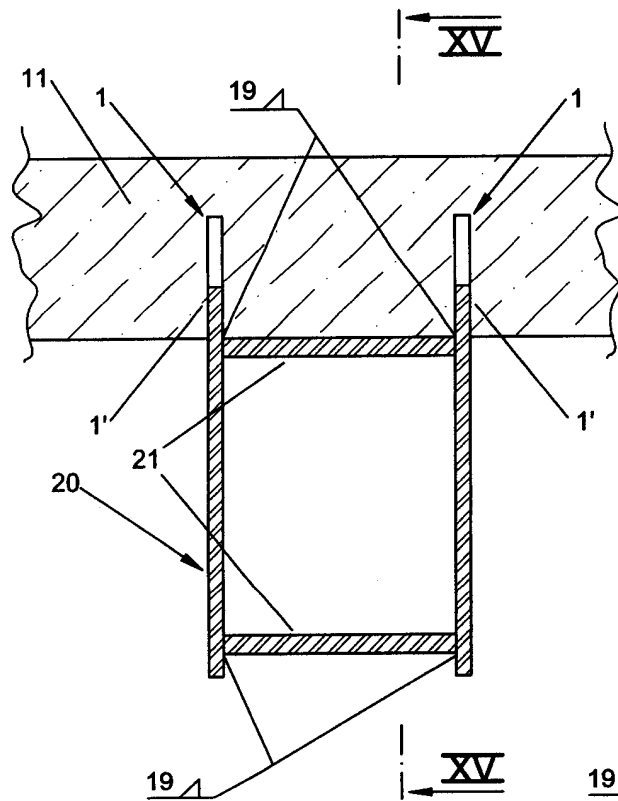


Fig. 14

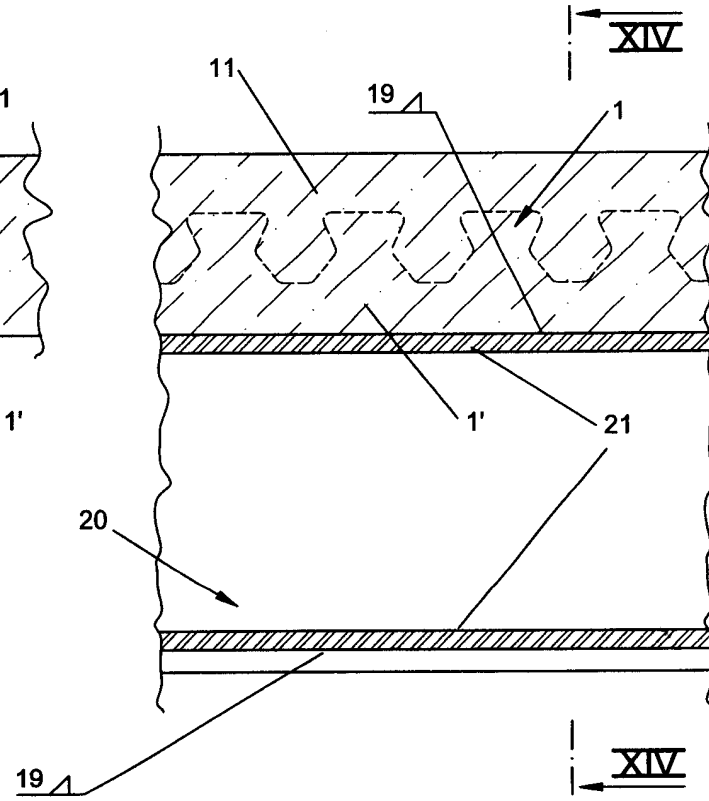
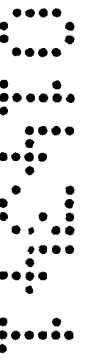


Fig. 15





Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : E04C 3/294 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: E04C3/294
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): E04B, E04C
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC; ECLA; PAJ; WPI
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 29. Dezember 2006 eingereichten Ansprüchen 1-25 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y A	LU 88 443 A (Arbed..) 10. Juli 1995 (10.07.1995) <i>Fig. 1a-2b, Seiten 1-3</i> --	1- 5,14,15,18,19, 21 6- 13,16,17,20,22
Y A	DE 3 738 524 A1 (Wolperding) 24. Mai 1989 (24.05.1989) <i>Zusammenfassung, Spalten2-5, Fig. 1-11</i> --	1- 5,14,15,18,19, 21 6- 13,16,17,20,22
Y A	DE 295 05 968 U1 (Brendel) 21. September 1995 (21.09.1995) <i>Seiten3-5, Fig. 1a-3b, Ansprüche</i> --	1- 5,14,19,21,22 6-13,15-18,20
Y A	GB 937 439 A (United Steel..) 18. September 1963 (18.09.1963) <i>Fig. 1-4, Seiten 1,2</i> --	1- 5,14,19,21,22 6-13,15-18,20

Datum der Beendigung der Recherche:
20. Dezember 2007

☒ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dipl.-Ing. LANG

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	DE 2 239 572 A1 (Tuch) 21. Februar 1974 (21.02.1974)	1,19
A	<i>Seiten 1-4, Fig. 1-4, Ansprüche</i>	2-18
Y	-- FR 2 652 600 A2 (Centre..) 5. April 1991 (05.04.1991)	1,19
A	<i>Zusammenfassung, Fig. 1-9, Seiten 2-4, Ansprüche</i>	2-18
A	-- GB 943 852 A (Krajcinovic) 11. Dezember 1963 (11.12.1963)	1-25
	<i>Fig. 1-9, Seiten 2-4</i> ----	