

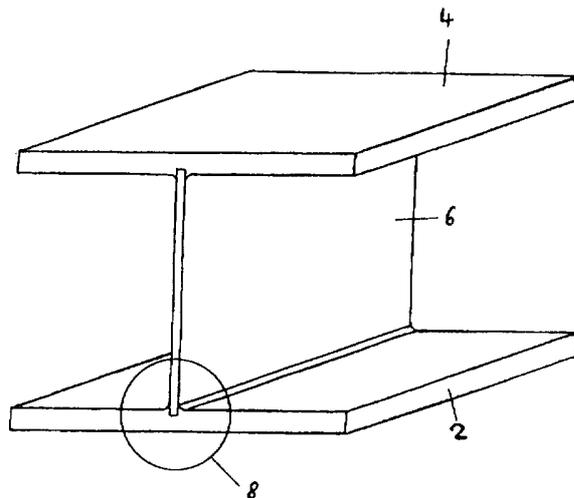


PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : E04C 3/06, B21K 25/00, B23P 11/00, B21B 1/08</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/21887 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. Juni 1997 (19.06.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/05386 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. Dezember 1996 (04.12.96) (30) Prioritätsdaten: 195 46 620.9 14. Dezember 1995 (14.12.95) DE 196 22 759.3 7. Juni 1996 (07.06.96) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: NIEMEIER, Ralf [DE/DE]; Steinbreite 26, D-33442 Herzbrock-Clarholz (DE). (74) Anwalt: WEEG, Thomas; Wedekindring 37, D-33428 Marien- feld (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, HU, JP, KR, LT, LV, MX, NO, PL, RO, RU, SG, SI, SK, TR, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: METAL SECTION

(54) Bezeichnung: METALLPROFIL



(57) Abstract

The invention relates to a metal section which has sectional flanges connected to each other by means of a structurally-changing deformation so as to have a tensile and shear resistance.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Metallprofil, dessen Profilschenkel durch eine gefügeverändernde Umformung zug- und schubfest miteinander verbunden sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

M e t a l l p r o f i l

Die Erfindung betrifft ein Metallprofil, wie es beispielsweise als Trägermaterial in der Bauwirtschaft, als Versteifungselement im Fensterbau, als Rahmenteil im Fahrzeug- oder Maschinenbau oder ähnlichen Verwendungsgebieten benutzt wird.

Die bekannten Metallprofile werden in die gewünschte Form gewalzt, gepresst oder gegossen. Da die gewalzten Profile aus einem Stück gewalzt werden, haben diese Profile bei unterschiedlichen Belastungen beispielsweise in der x- und y-Achse den Nachteil, an allen Schenkeln die gleiche Materialstärke aufzuweisen. Für den Schenkel in y-Achse weisen die Metallprofile bei einer in der y-Achse geringeren Belastung also zu viel Material auf, was zu Materialverschwendung und unnötigen Kosten führt. Hinzu kommt, daß bei den herkömmlichen Walzprofilen die Schenkel in y-Achse nicht beliebig angeordnet werden können, da das spätere Profil noch walzbar sein muß, wodurch der Schenkel in y-Achse nicht in der Nähe des statischen Optimums, also etwa mittig eines Profils, angeordnet werden kann. Häufig tritt durch die Umformung des Materials an der Knick-, Biege- oder Umlegestelle auch eine Schwächung des Materials auf, weil bei einem geringen Biegeradius das Material Vorschädigungen aufweist. Außerdem wird der Walzaufwand mit zunehmender Materialdicke immer höher, wobei ab einer bestimmten Dicke eines Materials praktisch keine Walzbarkeit mehr gegeben ist. In einzelnen Anwendungsgebieten kann es außerdem wünschenswert sein, einen Profilschenkel nur an einzelnen Abschnitten des Profils angeordnet zu haben oder auf

- 2 -

einem Profil zusätzliche Metallstücke zu befestigen. Hier wäre eine aufwendige Vor- bzw. Nachbearbeitung der Profilstücke erforderlich, um die gewünschten Metallprofile zu erhalten. Um die beschriebenen Nachteile zumindest teilweise zu überwinden, ist es aus dem Stand der Technik auch bekannt, Profile mittels des Strangpressens herzustellen, was aber regelmäßig nur mit edleren Metallen wie beispielsweise Aluminium, Kupfer o.ä. gemacht wird und mit zusätzlichen hohen Kosten, auch durch das spätere Kalibrieren der Stränge, verbunden ist. Auch die bekannten Gußverfahren für Metallprofile sind teuer, auf spezielle Werkzeuge angewiesen und für feinere Profilgeometrien nicht realisierbar.

In Bereichen wie beispielsweise dem Fensterbau müssen kurz nacheinander den jeweiligen zu erwartenden Belastungen entsprechend eine Vielzahl unterschiedlicher Metallprofile verarbeitet werden. Um den Materialbedarf abdecken zu können, ist eine aufwendige Lagerhaltung und Logistik erforderlich. Der Verarbeiter ist abhängig von einem rechtzeitigen Nachschub der richtigen Profile. Im Fensterbau können kaum höhere Profilstärken als 3 mm eingesetzt werden, da sonst die Beschläge gewichtsmäßig an ihre Belastungsgrenze stoßen und Verschraubungen, Pfostenverbindungen, Dübelbohrungen etc. kaum noch möglich sind. Zudem begrenzen die dort zur Verfügung stehenden Bauraumabmessungen die statischen Möglichkeiten, sodaß dort verstärkungsprofilbedingt nur bestimmte Fenstergrößen realisierbar sind.

Außer der Festigkeit von Schenkeln eines Metallprofils in einer Achse können die Anforderungen an einzelne Profilschenkel aber auch auf andere Weise voneinander abweichen, wie beispielsweise durch Schall- und/oder Wärme-Isolierwerte, elektrische Leitfähigkeit, Dekorbeschichtung, Korrosionsschutz, definiertes Crashverhalten im Fahrzeugbau oder bestimmte vorteilhafte Geometrien in der Formgebung und konstruktiven Einbindung, die aber aufgrund der technischen Gegebenheiten der heute bekannten Metallprofile nur durch aufwendige Nachbearbeitung der fertigen Profile oder gar nicht realisiert werden können. Auch eine Kombination von Profilschenkeln aus unterschiedlichen Werkstoffen miteinander, und zwar nicht nur metallischer wie Eisen, Kupfer, Aluminium, Legierungen, etc., sondern auch anderer Werkstoffe wie beispielsweise Keramik, Glas, Kunststoffen, Holz, etc., ist heute nur mit aufwendig vorgeformten und/oder mit erheblichem Montageaufwand wie Schrauben,

Schweißen, Verkleben, etc. verbindbaren Profilschenkeln möglich.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Metallprofil zu schaffen, das aus einzelnen Profilschenkeln besteht, die als Flach- oder vorgeformtes Material möglichst beliebig miteinander verbindbar sind und die in keiner Achse trotz unterschiedlicher Belastungen möglichst kein Material verschwenden, bei dem Profilschenkel oder andere Werkstücke in beliebiger Dicke, Länge, Form und an beliebiger Stelle auf einem anderen Profilschenkel anbringbar sind, bei dem Profile auch in nicht mehr walzbaren Materialdicken gefertigt werden können, bei denen die Verbindungsstelle der Profilschenkel möglichst verstärkt ist und bei dem die Herstellungskosten niedrig sind, weil die Metallprofile mit hoher Geschwindigkeit und mit Maschinen geringer Komplexität und wenigen Verschleißteilen herstellbar sind.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gelöst durch ein Metallprofil, das aus mindestens zwei Profilschenkeln besteht, wobei die Profilschenkel so miteinander verbunden sind, daß eine Stoßseite des einen Profilschenkels in einer zugehörigen, auf der Innenseite des anderen Profilschenkels durch eine gefügeverändernde Materialumformung geschaffenen Rille liegt und das gefügeveränderte, benachbart zum eintauchenden Material des einen Profilschenkels liegende Material des anderen Schenkels an zumindest eine Seitenfläche des einen Profilschenkels zu einer zumindest kraftschlüssigen Verbindung angeschoben ist. Bei einer Rille, die breit genug ausgeführt ist, können erfindungsgemäß auch mehr als ein Profilschenkel in einer Rille gefügeverändernd befestigt werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das Material des einen Profilschenkels an den Seitenflächen in Eintauch- und/oder in Andruckhöhe des benachbart liegenden gefügeveränderten Materials zumindest einseitig und/oder zumindest teilweise an der Unterseite aufweitend gestaucht, in Längs- und/oder Querrichtung eingekerbt, gelocht, gestanzt, gekörnt, aufgerauht, geätzt oder in sonstiger Weise reibungswiderstandserhöhend zur Vermeidung des Herausrutschens des einen Profilschenkels aus der Rille des anderen Schenkels behandelt. Bevorzugt ist auch zumindest eine Seitenfläche einer Rille, die sich auf der Rückseite des anderen Profilschenkels befindet, in an sich bekannter Weise, beispielsweise

durch Einkerbungen, Aufrauhen, Stanzen, Körnen, Ätzung, Ausformung von vorspringenden Kanten oder in sonstiger Weise reibungswiderstandserhöhend behandelt. Die reibungswiderstandserhöhende Behandlung der Rille oder der Seitenflächen kann unterschiedlich stark in unterschiedlichen Intervallen, intermittierend, alternierend oder auf sonstige Weise variabel erfolgen. Die reibungswiderstandserhöhende Behandlung kann natürlich auf eine Weise erfolgt sein, aufgrund derer nicht nur die Gleitkräfte der aufeinanderliegenden Flächen erhöht sind, sondern zusätzlich ein Formschluß zwischen den aufeinanderliegenden Flächen besteht.

Die Festigkeit der kraftschlüssigen gefügeverändernden Verbindung von zwei Profilschenkeln miteinander kann durch eine zusätzliche formschlüssige Kraftkomponente unterstützt sein. Anstelle oder zusätzlich zur reibungswiderstandserhöhenden Behandlung kann auch der einzustellende Profilschenkel im Bereich der Eintauchtiefe oder auch darüber gefügeverändert sein, um eine formschlüssige Verbindung oder gewünschte definierte Kraftverhältnisse nach der gefügeverändernden Befestigung mit einem oder mehreren anderen Profilschenkeln zu schaffen.

Ein oder mehrere Profilschenkel des Metallprofils können steifigkeitserhöhende, isolierende, korrosionshemmende, gewichtsmindernde, sollbruchstellenschaffende, reflektierende, absorbierende oder dekorierende Bearbeitungen und/oder Beschichtungen aufweisen. So kann ein Profilschenkel beispielsweise ein- oder wechselseitig schierend eindrückend behandelt oder mit Einkerbungen oder Sicken versehen sein, um die Torsionssteifigkeit zu verbessern. Eine solche Behandlung würde auch einen erhöhten Formschluß bewirken, wenn das Metallprofil mit anderen Materialien wie Beton oder Kunststoff vergossen ist. Eine isolierende Beschichtung eines oder mehrerer Profilschenkel kann mit geeigneten Materialien vorgenommen werden, um eine gewünschte thermische, akustische oder elektrische Eigenschaft des Metallprofils zu erhalten. Zur Verhinderung von Korrosion können die Profilschenkel ganz oder teilweise verzinkt, lackiert oder in sonstiger Weise behandelt oder beschichtet sein. Die erfindungsgemäße gefügeverändernde Befestigung der einzelnen Profilschenkel miteinander weist den Vorteil auf, daß sie entsprechende Beschichtungen wenig oder überhaupt nicht verletzt und deshalb die Beschichtung wahlweise vor oder nach der Befestigung der Profilschenkel miteinander erfolgen kann, ohne dadurch die gewünschten Eigenschaften negativ zu

beeinflussen. So können verzinkte, lackierte oder kunststoffbeschichtete Teile mit einer ausreichenden Festigkeit der Verbindungsstelle so miteinander befestigt werden, daß in den Anbindungsbereichen eine genügend dicke Beschichtung verbleibt, um die gewünschten Eigenschaften zu gewährleisten. Zur Gewichtsverminderung oder zur Schaffung von Sollbruchstellen kann ein Profilschenkel gelocht oder bereichsweise in seiner Materialstärke vermindert sein. Als Dekorbeschichtung kommt beispielsweise eine Kunststoffbeschichtung, Lackierung, Verchromung, Vergoldung in Betracht.

Die im anderen Profilschenkel befindliche Rille und das in die Rille eintauchende Material des einen Profilschenkels kann zur Hochachse des einen Profilschenkels angewinkelt sein, um über eine größere Kontaktfläche die Verbindungsfestigkeit zu erhöhen. Auch kann die Hochmittelachse der Rille nicht rechtwinklig zur Horizontalfläche des anderen Profilschenkels sein. Zusätzlich zur gefügeverändernden Befestigung können an sich bekannte Befestigungstechniken wie Kleben, Nieten, Schweißen oder ähnliches eingesetzt werden. Eine Kombination der erfindungsgemäßen mit einer bekannten Befestigungstechnik kann technische und sonstige Vorteile wie Erhöhung der Akzeptanz oder Erfüllung zulassungstechnischer Anforderungen, die bestimmte Befestigungstechniken fordern, mit sich bringen. Die gefügeverändernde Befestigung der beiden oder mehrerer Profilschenkel miteinander kann durchgehend, aber auch unterbrochen nur an einem oder mehreren Abschnitten des Metallprofils, in Zacken, Kurven, seitlich versetzt, alternierend oder auf sonstige beliebige Weise vorgenommen sein. Die Rille kann durchgängig ausgeformt sein, es muß aber nicht durchgehend ein Profilschenkel in die Rille eingestellt oder das benachbart liegende Material angedrückt sein. Das Material kann gestückt sein oder wechseln. Die Kanaltiefe und/oder Breite der Rille kann an einer Stelle eines Querschnitts durch einen Profilschenkel unterschiedlich sein im Vergleich zu der Rille an einer anderen Stelle. Anstelle oder zusätzlich zum benachbart liegenden gefügeveränderten Material des anderen Profilschenkels kann weiteres drittes Material in ursprünglicher Draht-, Block- oder sonstiger Form, in Blech- oder Adapterstücken zur Ausfüllung zu breiter Rillen oder Isoliermaterial mittels gefügeverändernden Befestigens formverändernd in die Rille und an zumindest eine Seitenfläche des einen Profilschenkels ein- oder angebracht sein. Auch kann es sinnvoll sein, zusätzliches Drittmaterial für stützende Böschungen, zur Herbeiführung oder Verbesserung einer formschlüssigen

Verbindung in der Anbindungsstelle oder Material mit anderen Härtewerten einzubringen.

Das Material, das von dem gefügeverändernden Befestigen erfaßt wurde, kann in diesem Bereich in seiner Struktur zusätzlich verfestigt sein. Es ist auch denkbar, daß einzelne Metallteile auf einem oder mehreren der Profilschenkel gefügeverändernd befestigt werden. Unabhängig von der gefügeverändernden Befestigung der Profilschenkel können diese vor oder nach der gefügeverändernden Befestigung in gewünschter Weise abgekantet oder in sonstiger Weise umgeformt sein, so daß alle denkbaren Profilformen und -querschnitte vom Prinzip her realisierbar sind. Einzelne Profilschenkel können in gebogener Kontur vorgeschnitten sein, um einen Rundbogen oder ein Profil mit einer Rundung herstellen zu können, sie können auch entlang der Längsachse einseitig gestanzt, gestreckt oder gestaucht und/oder auf der anderen Seite gewalzt sein, um eine Biegung eines Profilschenkels zu erreichen. Auch können Bimetall-Profilschenkel erzeugt werden, um ein gewünschtes thermisches Verhalten zu erzielen, oder die Profilschenkel sind mit einer unterschiedlichen Temperatur zusammengesetzt, um eine bestimmte Materialspannung bei gleicher Temperatur bzw. Formgebung zu erhalten. Für bestimmte Anwendungsfälle wie beispielsweise Träger im Hoch- oder Fassadenbau müssen die Profile eine bestimmte Vorspannung aufweisen, um unter Last im Einbauzustand einer geradegestreckten Linie zu entsprechen. Solche Vorspannungen können auf die beschriebene Weise in das erfindungsgemäße Profil eingebracht werden. Mit den beschriebenen Bearbeitungen - auch Blechbearbeitungen in Verbundfolgewerkzeugen zur Erzielung einer gewünschten Form eines Profilschenkels, wie beispielsweise im Automobilbau - in beliebiger Folge können so alle vorstellbaren Profilformen gebildet werden. Auch können auf zumindest einem der Profilschenkel weitere Profilschenkel und/oder Teile aus Metall und/oder anderen Werkstoffen wie beispielsweise Kunststoff, Gummi, Keramik, Glas, etc. zur Schall-, Wärme-, Elektrik- oder sonstigen Isolierung, Verzierung, Abdichtung oder für sonstige Zwecke als Profilschenkel oder sonstiges Anbauteil gefügeverändernd befestigt sein und/oder zwei oder mehr Profilschenkel miteinander verbinden. So können beispielsweise in einem erfindungsgemäßen Metallprofil Isolierstege aus Gummi oder Kunststoff mit anderen Profilschenkeln verbunden werden, um beispielsweise eine Isolierung oder flexiblere Verbindung von beispielsweise zweier Profilschenkel zueinander zu erreichen.

Ein Profilschenkel kann auf seiner Außenseite Erhebungen aufweisen, die über die übrige Außenoberfläche des Profilschenkels hinausragen. Solche Erhebungen können mittels der gefügeverändernden Befestigung, aber auch unabhängig davon eingebracht sein.

Der eine Profilschenkel muß nicht zumindest abschnittsweise nur in gerader, sondern kann auch in seitlich versetzter oder gezackter Linie, in Wellenform, diagonal, alternierend, quer oder unterbrochen auf dem anderen Profilschenkel in voller oder teilweiser Länge gefügeverändernd befestigt sein. Das Metallprofil kann aus beliebigem Flachmaterial oder auch Halbzeugen gebildet sein, alle Rohformen lassen sich für das erfindungsgemäße Verfahren verwenden, ggfls. auch Abfallmaterial aus anderen Arbeitsvorgängen.

Das erfinderische Profil ist neben seiner Verwendung als Träger, Schiene oder Konsole im Fahrzeug- und Maschinenbau in der Bauwirtschaft als Konstruktionselement für den Fassaden-, Fertig-, Stahl-, Hallen-, Gerüst-, Treppen- und Dachbau, als durchbrochene oder geschlossene Kabel- oder Rohrleitungshalterung sowie als Versteifungselement zur Bewehrung von Beton, zum Vergießen mit anderen Werkstoffen und in Leichtbauwänden, als Kabelkanal und als Dachrinne einsetzbar. Es kann akustische, elektrische, thermische oder sonstige isolierende Aufgaben übernehmen, und es kann eingesetzt werden in Möbeln, Rahmen, Stützen, als Gehäuse oder Verkleidungsteil und in sonstigen Anwendungen, in denen Metallprofile eingesetzt sind, und es ist auch dazu geeignet, als Versteifung in ein Kunststoffhohlprofil eingesetzt zu werden, wie es beispielsweise im Kunststofftüren- und -fensterbau üblich ist.

Zusätzlich oder anstelle zur gefügeverändernden Befestigung ist es vorstellbar, daß die im Bereich der Rille miteinander zu verbindenden Materialien anhand eines hochfrequent arbeitenden Schlagstoßverfahrens miteinander verbunden sind. Für eine feste und dauerhafte Verbindung mittels der gefügeverändernden Befestigung oder auch des hochfrequenten Schlagstoßverfahrens ist es vorteilhaft, wenn an den entsprechend miteinander verbundenen Kontaktstellen der Profilschenkel die Materialien der miteinander verbundenen Körper miteinander verwirkt bzw. durchsetzt sind.

Das erfindungsgemäße Metallprofil bietet den Vorteil, im Hinblick auf die an das Profil gestellten Anforderungen in allen Achsen mit ziemlich genau der erforderlichen Materialmenge ausgestattet werden zu können. Die Profilschenkel können fast beliebig zueinander positioniert werden. Das erfindungsgemäße Metallprofil ist einfach und kostengünstig herstellbar. Bezüglich seiner Schub-, Zug-, Kopfzug- und Druckfestigkeit kann es hohe Kräfte aufnehmen und ist mit den herkömmlichen Profilen annähernd vergleichbar. Anders als bei den Walzverfahren werden die Knotenpunkte zwischen zwei Profilschenkeln nicht durch Biegen vorgeschädigt, sondern im Gegenteil durch die Umformung verfestigt, so daß sich unter Belastung eher das übrige Profilschenkelmaterial verbiegt als daß sich die Verbindung löst. Zusätzlich ist bei sehr hohen Belastungen der Verbindungsstelle eine nachträgliche gezielte teilweise oder vollständige Verfestigung oder Härtung der jeweiligen Verbindungszonen möglich, wie beispielsweise durch Kugelstrahlen, thermische Behandlung, etc. Mit der erfindungsgemäßen gefügeverändernden Befestigung können auch nahezu alle Materialdicken dauerhaft mit hoher Festigkeit miteinander verbunden werden. Auch ist es möglich, Metallprofile der erfindungsgemäßen Art herzustellen, bei denen Profilschenkel oder einzelne Metallstücke nur abschnittsweise, abschnittsweise besonders verformt, versetzt, in Wellenlinie, gezackt, längs, quer oder diagonal angeordnet sind, wodurch die Torsionsteifigkeit erhöht werden kann und aufwendige Nachbearbeitungen mit entsprechendem Schrottanfall vermieden werden. Im Verhältnis zu den bisher bekannten Metallprofilen kann aufgrund der besseren Tragfähigkeit entweder weniger gleichwertiges oder gleichviel minderwertigeres Material in das Metallprofil eingestellt werden, was wiederum zu Kosten- und Gewichtseinsparungen führt. Es kann mit gleicher Materialmenge mehr Statik oder mit weniger Material die gleiche Statik im Vergleich zu den herkömmlichen Profilen erzeugt werden. Die vorgeschlagenen Metallprofile können genauer beanspruchungsgerecht konstruiert und ausgelegt werden. Für das Metallprofil kann billiges Flachmaterial oder preiswertes Halbzeug genutzt werden, das nicht durch weitergehende Bearbeitung(en) wie Strangpressen, Kalibrieren, etc. verteuert ist. Die Ecken können nahezu winkelig ohne Rundungen oder Materialabsätze ausgebildet werden, wodurch eine glatte Anbindungskontur bis dicht an die Stoßkanten der einzelnen Profilschenkel herstellbar ist. Die Zone, in der zwei Profilschenkel miteinander gefügeverändernd miteinander befestigt sind, erstreckt sich - auch wenn hohe Ausreißkräfte erzielt werden sollen - auf Zonen, die nur wenig breit sind, beispielsweise bei mehrere

Millimeter starken Blechen auf 1 mm oder sogar weniger Breite, sodaß sich optisch und technisch keine Nachteile durch Erhebungen oder Ansträgungen and der Verbindungsstelle ergeben.

Nachfolgend ist das erfindungsgemäße Metallprofil anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Metallprofil.
- Fig. 2 eine Stoßstelle zwischen den Profilschenkeln in x- und in y-Achse in Vergrößerung.
- Fig. 3 eine Möglichkeit zur Verstärkung von Winkeln als Beispiel für ein erfindungsgemäßes Profil,
- Fig. 4-11 Beispiele für Profile mit unterschiedlicher Höhe,
- Fig. 12-13 Leichtprofile,
- Fig. 14 Winkel- bzw. Kanalprofile,
- Fig. 15 erfinderische Metallprofile als Verstärkung in Kunststoffhohlprofilen,
- Fig. 16 Sonderprofile,
- Fig. 17 gebogene Metallprofile,
- Fig. 18 Flächenelemente zur Herstellung einer sandwich- oder bienenwabenartigen Struktur,
- Fig. 19 mit Verbundmedien vergossene Metallprofile bzw. Träger,

Fig. 20 ein Metallprofil mit einem aus Kunststoff bestehenden Profilschenkel,

Fig. 21 ein Beispiel für ein Metallprofil, bei dem die Profilschenkel durch Einkerbungen gegen Verschiebung gesichert sind,

In Figur 1 sind die Profilschenkel 2 und 4 in x-Achse sowie der Profilschenkel 6 in y-Achse erkennbar. Die Profilschenkel in x-Achse sind dicker als der Profilschenkel in y-Achse, weil das Metallprofil für entsprechende Belastungsverhältnisse vorgesehen ist. Für den Fachmann ist erkennbar, daß für ein Metallprofil mit der erfindungsgemäßen Verbindung zweier oder mehrerer Profilschenkel miteinander jeder Profilschenkel in beliebiger Form, Dicke und Breite gewählt werden kann. So können Grob-, Feinbleche, Rundstäbe, Stangen- und Rohrmaterial in jeder Kombination in beliebig vielen Ebenen zu einem Profil miteinander verbunden werden, ohne daß dafür mit Ausnahme der gefügeverändernden Einbringung der Einstellrille eine aufwendige Vorformung der Profilschenkel erforderlich wäre. Es können auch Reste bzw. Schnittabfälle aus dem Zuschnitt von Blechen verarbeitet werden, wenn sie dem Verwendungszweck entsprechende Abmessungen für einen Profilschenkel aufweisen.

Der Kreis 8 hebt die Stoßstelle von zwei Profilschenkeln, die gefügeverändernd miteinander befestigt sind, besonders hervor. Diese Stoßstelle eines erfindungsgemäßen Metallprofils weist immer einige besondere Charakteristika auf. So ist die kristalline Gefügestruktur des Materials des Profilschenkels 2, das aus einem Verband von Körnern besteht, und in dem sich die Rille befindet, seitlich der Rille vom materialumformenden und strukturverändernden Einbringen der Rille etwa in Eintauchrichtung der Rille gestreckt. Unterhalb der Rille ist das Material vom Einbringen der Rille gestaucht. Außerdem ist das Gefüge des Profilschenkels 2 zumindest an einer Seite der Rille aus dem Andrücken des benachbart zur Rille liegenden Materials charakteristisch verändert; und zwar wird beim Andrücken von einem Druckwerkzeug ein so hoher Druck auf die Oberfläche des Profilschenkels 2 aufgebracht, daß das darunter befindliche Material seine Fließgrenze überschreitet und in eine Fließbewegung gerät. Aufgrund des geringeren Widerstandes ist die Fließbewegung dabei in Richtung der Rille gerichtet, da das Material dort in die Lücke zwischen Seitenwand der Rille und der

oder den Seitenwänden des eingestellten Profilschenkels 6 ausweichen kann. Insgesamt kommt es durch die zwei Bearbeitungsschritte Einbringen der Rille und Andrücken des benachbarten Materials an die Seitenwände des eingestellten Profilschenkels 6 durch eine Kaltverformung zu einer Kaltverfestigung des Materials im Bereich der Anbindungsstelle der beiden Profilschenkel 2 und 6. In einem Metallprofil, bei dem zwei Profilschenkel auf die vorgeschlagene Weise gefügeverändernd miteinander befestigt sind, lassen sich die beschriebenen Gefügeveränderungen im Bereich der Rille mikroskopisch erkennen.

Je nachdem, welche Gegenhalterwerkzeuge und Niederhalter beim Einbringen der Rille und dem nachfolgenden Andrücken eingesetzt wurden, ist die Unterseite des Profilschenkels 2 unterhalb der Rille glatt oder zusätzlich umgeformt. So weist das in Figur 1 gezeigte Metallprofil eine glatte Unterseite auf, während die Unterseite des in Figur 2 gezeigten Metallprofils bauchig ausgeformt ist.

In der in Figur 2 gezeigten Vergrößerung einer Stoßstelle ist die Rille (10) auf der Innenseite des Profilschenkels (2) in x-Achse erkennbar, in die der Profilschenkel (6) in y-Achse mit seiner Stoßstelle 12 eintaucht. Je nach Festigkeitsanforderung an das fertige Metallprofil, Bearbeitbarkeit des Materials, vorhandenen Bearbeitungswerkzeugen oder sonstigen Parametern kann die Tiefe der Rille (10) zur Befestigung zweier Profilschenkel passend gewählt werden. Die Rille kann für sich in beinahe beliebiger Weise den Anforderungen angepaßt werden; so kann sie in Längs- und/oder Querrichtung eine gleichmäßige oder unterschiedliche Breite bzw. Tiefe aufweisen. In Eintauchhöhe sind die Seitenwände des Profilschenkels (6) eingekerbt, um eine bessere Verzahnung bzw. zusätzlich zur kraftschlüssigen eine formschlüssige Verbindung des Profilschenkels (6) mit den Seitenwänden der Rille (10) des Profilschenkels (2) erreichen zu können. Durch gezielten Druck auf das benachbart zu Rille 10 vorhandene Material des Profilschenkels (2) ist das benachbarte Material an die Seitenflächen des Profilschenkels (6) so fest angedrückt, daß eine kraftschlüssige schub- und zugfeste Verbindung zwischen den beiden Profilschenkeln (2) und (6) an dieser Stelle besteht. Die in der Vergrößerung gezeigte Ausformung des Profilschenkels (2) nach unten hängt nicht funktionsnotwendig mit der gefügeverändernden Befestigung mit dem Profilschenkel (6) in y-Achse zusammen. Vielmehr wurden die beiden Profilschenkel 2, 6 nicht

nur im Bereich der Rille gefügeverändernd miteinander befestigt, sondern es wurde unterhalb der Rille eine zusätzliche Umformung des Profilschenkels 2 unabhängig von der gefügeverändernden Befestigung vorgenommen. Die gefügeverändernde Befestigung kann, wie oben bereits beschrieben, auch bei einem auf der Unterseite flachbleibendem Profilschenkel durchgeführt werden. Als Folge der Einbringung der Rille (10) ist das Gefüge des Wandungsmaterials in Richtung der Basis der Rille (10) gerichtet, und die Gefügelinien, die im Querschliff durch ein fertiges Profil sichtbar sind, laufen dann unterhalb der Basis der Rille (10) bogenförmig aufeinander zu. Ein ähnlicher Verlauf der Struktur zeigt sich in den Bereichen, in denen nach dem Einstellen des Profilschenkels (6) in y-Achse das benachbart liegende Material an den Gurt angedrückt worden ist. Bei der Einbringung der Rille (10) in das Material und das anschließende Andrücken des benachbart liegenden Materials kommt es durch eine Kaltverformung zu einer Kaltverfestigung des Materials.

Der Kraftschluß der in Fig.2 gezeigten Verbindung im Einstellbereich kann zusätzlich durch eine formschlüssige Verbindung erhöht werden, indem der Profilschenkel (6) in y-Achse im unteren Eintauchbereich zumindest teilweise entlang der Rille dicker ist als im oberen Eintauchbereich. Eine entsprechende Form kann durch vorherige Bearbeitung des Profilschenkels (6) in y-Achse, aber auch durch Herstellung einer Rille (10) mit Hinterschnitt, beispielsweise durch Aufbiegung oder nacheinander schräg gestellte Werkzeuge, durch Einbringung von zusätzlichem Material, beispielsweise in Drahtform, in den Spalt zwischen den Seitenwänden des in die Rille (10) eingestellten Metallprofils und den Seitenwänden der Rille (10) oder durch eine definierte Verformung beim nachfolgenden Andrücken des benachbart liegenden Materials erreicht werden. Eine formschlüssige Kraftkomponente kann auch durch im Einstellbereich in die Seite des eingestellten Profilschenkels eingebrachte Vertiefungen, Rillen, Löcher, Ausstanzungen etc. erreicht werden. Das angedrückte benachbart zum eingestellten Profilschenkel liegende Material muß beim Andrücken in die offenen Freiräume geflossen sein, um so die zusätzlich formschlüssige Verbindung zu erhalten.

Um höhere Verbindungsfestigkeiten zu erreichen, können zusätzlich Einkerbungen, Ausstanzungen, Längsrillierungen etc. vorgenommen werden, in deren Freiräume das strukturfomend befestigte Material wie vorher beschrieben eindringt, was einen zusätzlichen

Verzahnungseffekt bringt. Bei dem Prozeß der strukturmformenden Befestigung wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung Material seitlich an den Flächen des Profilschenkels (6) angeschoben, um die Kontaktfläche zwischen den zu verbindenden Materialien über die bloße Einstelltiefe hinaus zu vergrößern. Durch Ausgestaltung eines unterschiedlichen Böschungswinkels bzw. durch den Aufschub unterschiedlicher Materialmengen an verschiedenen Stellen können erwünschte Eigenschaften des Metallprofils - wie beispielsweise das Stauchverhalten im Crashfall - gezielt beeinflußt werden. Die strukturmgeformte Verbindung ist gegen eine spätere Öffnung an den Kontaktstellen dadurch gesichert, indem das strukturveränderte Material in der Tiefe flächig mit dem darunterliegenden Restmaterial der Profilschenkel (2,4) verbunden bleibt. Auftretende Zug- und Biegekräfte können so breitflächig in das darunterliegende weniger verfestigte Profilschenkelmaterial abgeleitet werden. Microbewegungen des strukturmgeformten Materials an den Verbindungsstellen werden so verhindert. Um erforderlichenfalls auch vorhandene Halbzeuge in Form von vorhandenen Profilen, Trägern, Rohren, Winkeln etc. zu verwerten oder deren technische Eigenschaften zu nutzen, können diese Materialformen auch als ein Profilschenkel in einem erfindungsgemäßen Profil eingesetzt werden. Für spätere werkstofforientierte Recyclingverfahren oder zur Aussonderung spezieller Fraktionen, beispielsweise radioaktiv oder chemisch verseuchter Trägerteile, kann es vorteilhaft sein, die Metallprofile so mit dem erfindungsgemäßen Verfahren herzustellen, daß eine spätere leichte Trennbarkeit gegeben ist.

Eine formschlüssige Verzahnung der zu verbindenden Materialien kann erfindungsgemäß auch durch ein hochfrequentes Schlagstoßverfahren herbeigeführt werden. Die hochfrequente Schlagstoßtechnik kann in die Kontaktstellen ein so hohes Maß an Energie einbringen, daß sich das Material infolge des aufgebrachtten Druckes in den Kontaktstellenbereichen verformt, verdichtet und miteinander beispielsweise verzahnend, verbeilend und/oder verschweißend verbindet. Der Verzahnungseffekt kann auch hier durch entsprechende Bearbeitung der zu verbindenden Flächen, durch Auskrägung der Rille nach innen, Hinterschnitte o.ä. gefördert werden.

Mit der erfindungsgemäßen Befestigungstechnik können auch Winkel, Isolierkörper, Distanzhalter, Befestigungselemente etc. auf Profilschenkeln befestigt werden, ohne daß dazu

vorgebohrte Löcher, Schrauben, Verschweißungen oder zusätzliches Material erforderlich wären.

Die strukturmformend behandelten Bereiche eines Metallprofils können anschließend geglättet werden, damit sich eine in Fig. 2 gezeigte Optik der Verbindungsstellen ohne störende Rillen, Grate und Erhebungen ergibt.

Fig.3 zeigt einen Winkel (14), in den entlang der gestrichelten Linie (16) ein Profilschenkel (18) erfindungsgemäß eingestellt ist. Die Fig. 4 bis 11 zeigen Beispiele für erfindungsgemäße Metallprofile mit unterschiedlicher Höhe, wobei je Figur die mittlere Zeichnung das Profil in der Seitenansicht und die beiden seitlichen Zeichnungen den Querschnitt des Profils an jeweiligen Ende zeigen. Die gezeigten Formen können in beliebiger Weise miteinander kombiniert oder variiert werden. Die Fig. 12 und 13 zeigen Leichtprofile, die durch Lochung des Profilschenkels (6) in y-Achse um überflüssiges Material erleichtert wurden. Die Fig. 14 zeigt, wie durch strukturverändernde Befestigung von vorher oder nachher umgeformten Schenkeln (6) in y-Achse Winkel- oder Kanalprofile geschaffen wurden. Fig. 15 zeigt, auf welche Weise erfindungsgemäße Metallprofile als Versteifungsmaterial in Kunststoffhohlprofilen einsetzbar sind. Die Fig. 16 zeigt ausgefallen geformte Sonderprofile, wie sie mit der herkömmlichen Walztechnik nicht herstellbar sind. Die Fig. 17 zeigt gebogene und gelochte Metallprofile, wie sie beispielsweise im Flugzeug- oder Tunnelbau einsetzbar sind. Die Fig. 18 zeigt eine Mehrzahl von nebeneinander befestigten Profilschenkeln (6) in y-Achse in Form einer Verrippung, die als Kühlkörper nutzbar ist, oder auf die weitere Platten aufgelegt werden können, wodurch eine gleichfalls leichte und hochfeste flächige Struktur entsteht. Auch kann die Verrippung auf der Rückseite von flächigen Elementen zu deren Stabilisierung eingesetzt werden, wie beispielsweise bei großflächigen Fassadentafeln, Türblättern, o.ä. Fig. 19 zeigt, wie erfindungsgemäße Metallprofile in Beton (20) eingegossen sein können; denkbar ist hier die Kombination mit allen anderen vergießbaren Werkstoffen. Außerdem ist in Fig. 19 zu sehen, wie zwei in der Kante angeordnete Profile als herkömmliche Metallprofile auf die erfindungsgemäße Art und Weise mit gefügeverändernder Befestigung eines weiteren Profilschenkels miteinander verbunden sind. Fig. 20 zeigt einen Profilschenkel (6) in y-Achse, der aus einem verformbaren Material wie beispielsweise

Gummi, Kunststoff o.ä. hergestellt und an dem Profilschenkel (2) in x-Achse strukturmformend befestigt ist. Fig. 21 zeigt in einer Explosionszeichnung, auf welche Weise die Rille (10) sowie die Unterkante (12) des Profilschenkels (6) in y-Achse behandelt und ausgeformt sein können, um die Schubfestigkeit gegenseitig zu erhöhen. Auch ist erkennbar, daß die Rille in einzelnen Abschnitten das sie tragende Metallprofil durchstoßen kann. Im gezeigten Beispiel tauchen die Spitzen (22) durch den Profilschenkel (2) hindurch und können dort ggfls. noch umgebogen werden, vorstellbar ist jedoch auch die Verwendung der gezeigten Form, ohne daß Spitzen durchtauchen. Das gezeigte Prinzip läßt sich jedoch auch verwirklichen, wenn die positiv-/negativ-Ausformung in Wellen, Bögen, unterbrochen, etc. erfolgt.

Patentansprüche

1. Metallprofil,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Metallprofil aus mindestens zwei Profilschenkeln besteht, wobei die Profilschenkel so miteinander verbunden sind, daß eine Stoßseite des einen Profilschenkels in einer zugehörigen, auf der Innenseite des anderen Profilschenkels durch gefügeverändernde Materialumformung geschaffenen Rille liegt und das gefügeveränderte, benachbart zum eintauchenden Material des einen Profilschenkels liegende Material des anderen Profilschenkels an zumindest eine Seitenfläche des einen Profilschenkels zu einer zumindest kraftschlüssigen Verbindung angeschoben ist.
2. Metallprofil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Material des einen Profilschenkels an den Seitenflächen in Eintauch- und/oder in Andrückhöhe des benachbarten gefügeveränderten Materials zumindest einseitig und/oder zumindest teilweise eingekerbt, gelocht, gestanzt, aufgeraut oder in sonstiger Weise reibungswiderstandserhöhend behandelt ist.
3. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest eine Seitenfläche einer Rille, die sich auf einer Seite des anderen Profilschenkels befindet, in an sich bekannter Weise, beispielsweise durch Einkerbten, Aufrauen, Stanzen, Ausformung von vorspringenden Kanten oder in sonstiger Weise reibungswiderstandserhöhend behandelt ist.
4. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Festigkeit der gefügeveränderten kraftschlüssigen Verbindung von zwei Profilschenkeln miteinander durch eine zusätzliche formschlüssige Kraftkomponente unterstützt ist.

5. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der einzustellende Profilschenkel in Eintauchtiefe und/oder darüber hinaus gefügeverändernd behandelt ist.
6. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Profilschenkel des Metallprofils steifigkeitserhöhende, isolierende, korrosionshemmende, gewichtsmindernde, sollbruchstellenschaffende, reflektierende, absorbierende und/oder dekorierende Behandlungen und/oder Beschichtungen aufweisen.
7. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die im anderen Profilschenkel befindliche Rille und das in die Rille eintauchende Material des einen Profilschenkels zur Hochachse des einen Profilschenkels angewinkelt sind oder die Hochmittelachse der Rille nicht rechtwinklig zur Horizontalfläche des anderen Profilschenkels sind.
8. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur gefügeverändernden Befestigung an sich bekannte Befestigungsmittel und -techniken wie Klebstoffe, Nieten, Schweißpunkte zur zusätzlichen Befestigung eingesetzt sind.
9. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,

daß die gefügeverändernde Befestigung der beiden Profilschenkel miteinander nur an einem oder mehreren Abschnitten des Metallprofils vorgenommen ist.

10. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Kanaltiefe und/oder -breite der Rille an einer Stelle eines Querschnitts durch einen Profilschenkel unterschiedlich ist im Vergleich zu der Rille an einer anderen Stelle.
11. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß anstelle oder zusätzlich zum benachbart liegenden gefügeveränderten Material des anderen Profilschenkels weiteres drittes Material mittels gefügeverändernden Befestigens in die Rille und an zumindest eine Seitenfläche des einen Profilschenkels ein- oder angebracht ist.
12. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das gefügeverändernd behandelte Material dadurch im Vergleich zum übrigen Material verfestigt ist.
13. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß einzelne Metallteile auf einem oder mehreren der Profilschenkel gefügeverändernd befestigt sind.
14. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß einer oder mehrere der gefügeverändernd miteinander befestigten Profilschenkel vorher oder nachher zusätzlich gekantet oder in sonstiger Weise umgeformt sind.

15. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf zumindest einem der Profilschenkel weitere Profilschenkel und/oder Teile aus Metall und/oder anderen Werkstoffen wie beispielsweise Kunststoff, Gummi, Keramik, Glas, etc. gefügeverändernd befestigt sind und/oder zwei oder mehrere Profilschenkel miteinander verbinden.
16. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich auf der Außenseite eines Profilschenkels Erhebungen befinden, die über die übrige Außenoberfläche des Profilschenkels herausragen.
17. Metallprofil nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß der eine Profilschenkel zumindest abschnittsweise nicht nur in gerader, sondern seitlich versetzter Linie, in Wellenform, diagonal, quer, unterbrochen, auf dem anderen Profilschenkel befestigt ist.
18. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Metallprofil von beliebigem Flachmaterial und/oder Halbzeugen gebildet ist.
19. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß die im Bereich der Rille miteinander zu verbindenden Materialien zusätzlich oder ersatzweise zur gefügeverändernden Befestigung anhand eines hochfrequent arbeitenden Schlagstoßverfahrens miteinander verbunden sind.
20. Metallprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,

- 20 -

daß an den gefügeveränderten Kontaktstellen der Profilschenkel die Materialien der miteinander verbundenen Körper miteinander verwirkt bzw. durchsetzt sind.

Fig. 1

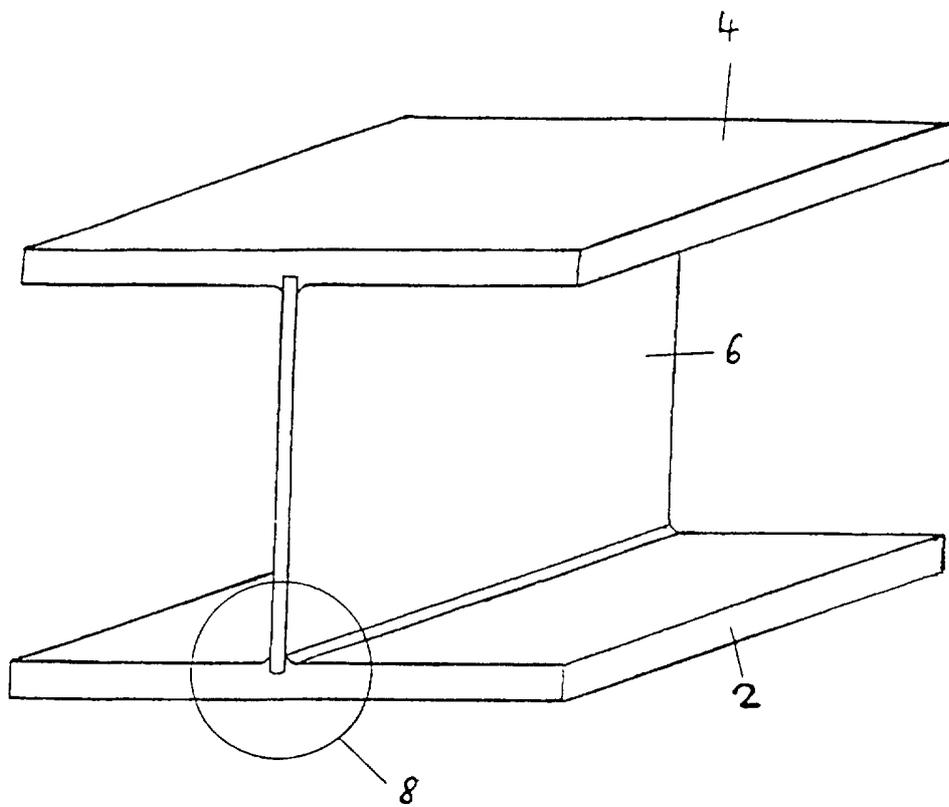
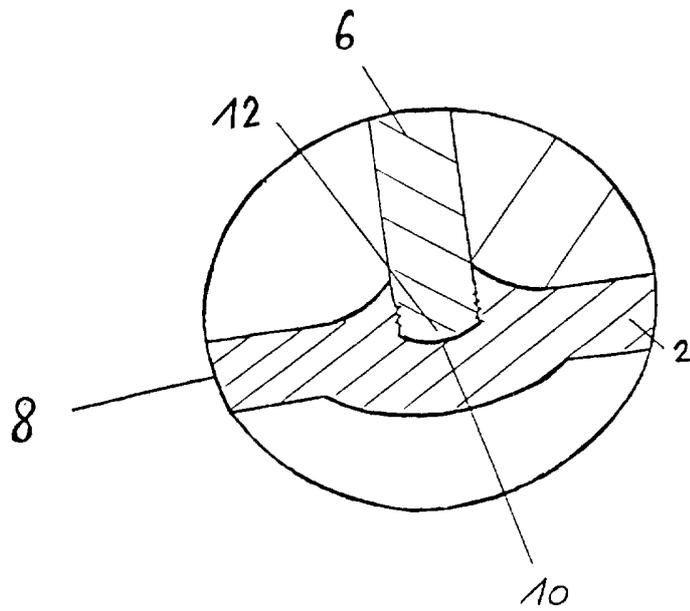
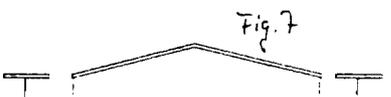
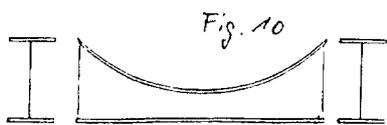
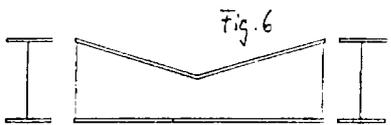
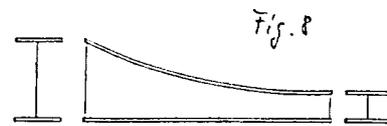
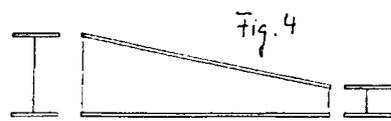
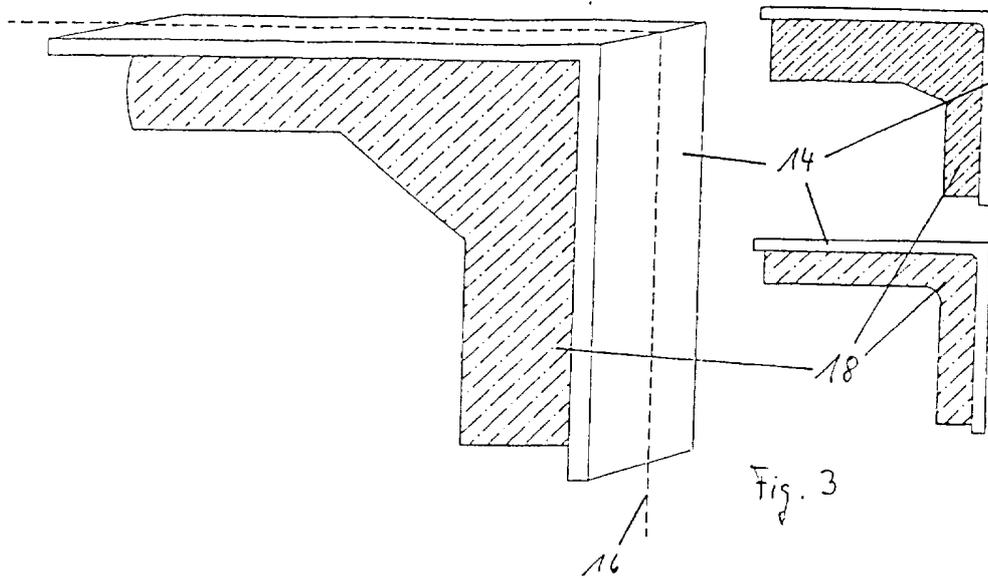
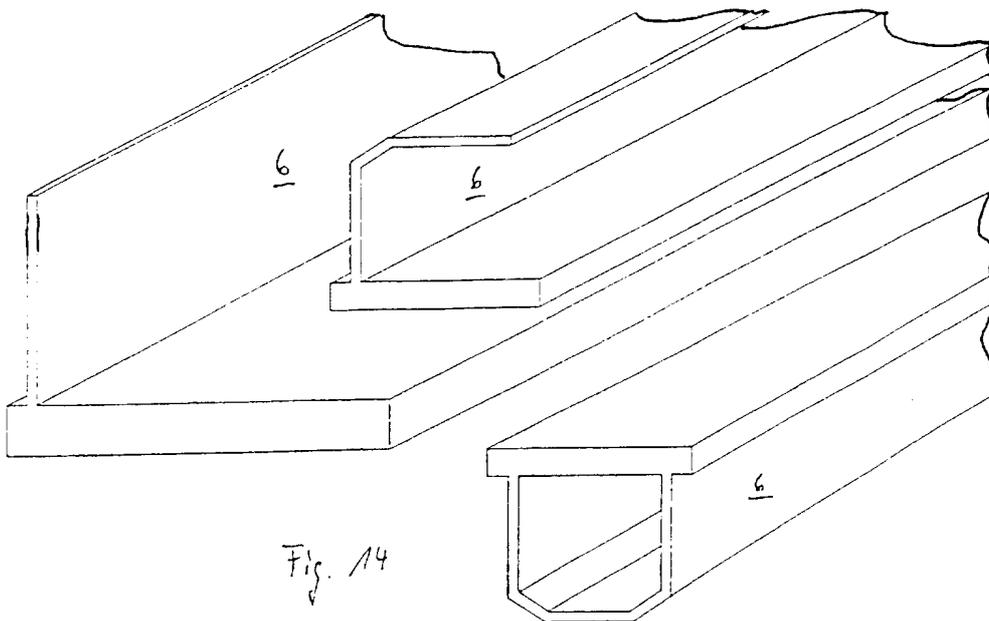
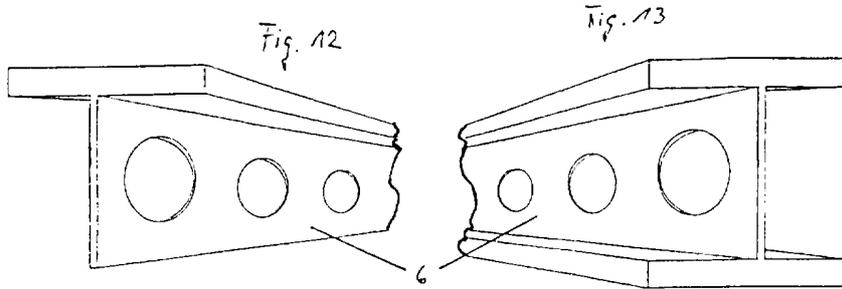


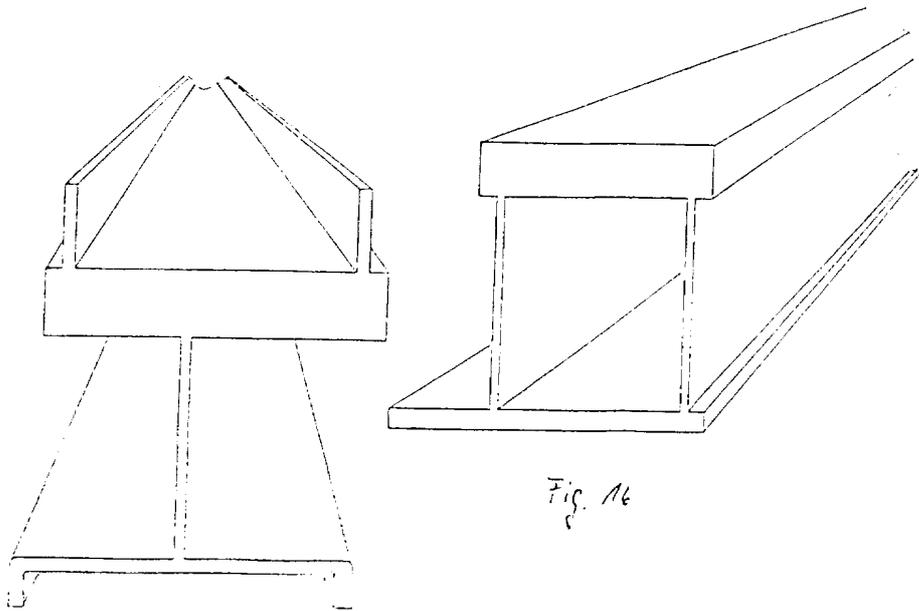
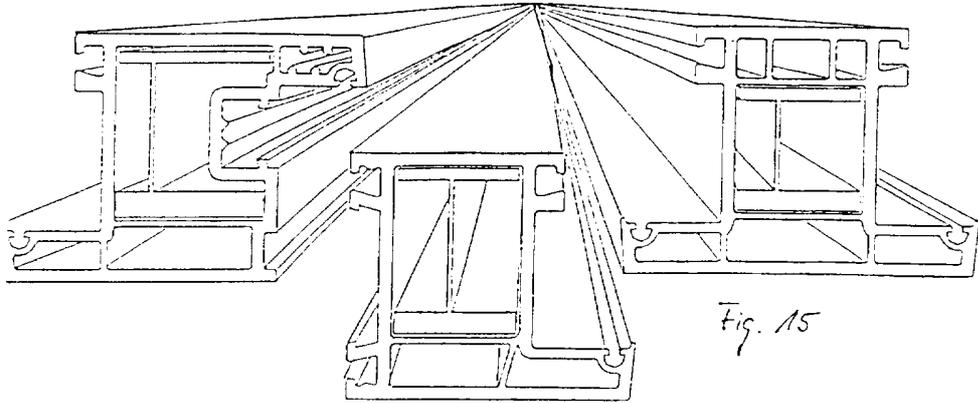
Fig. 2







5/8



6/8

Fig. 17

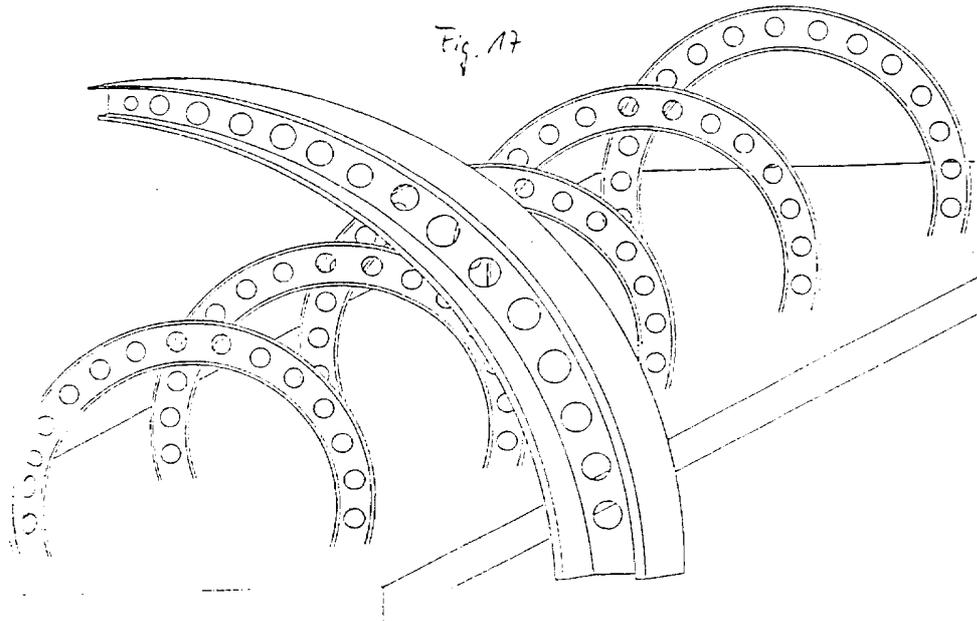
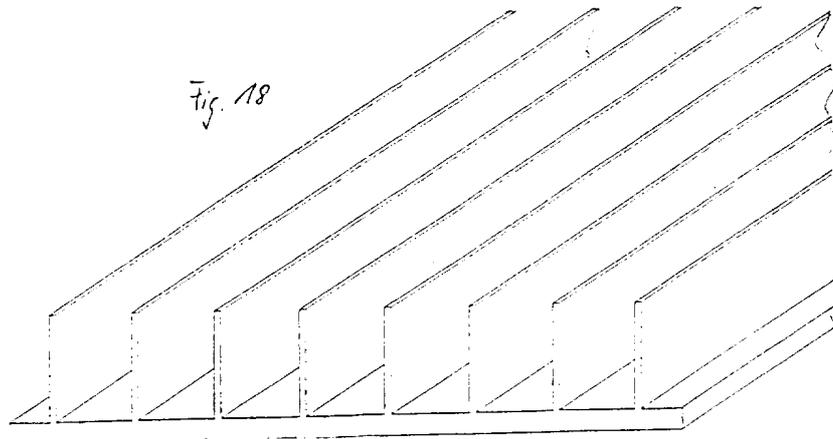
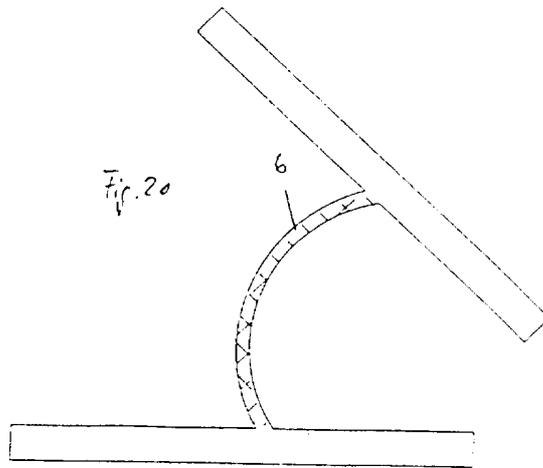
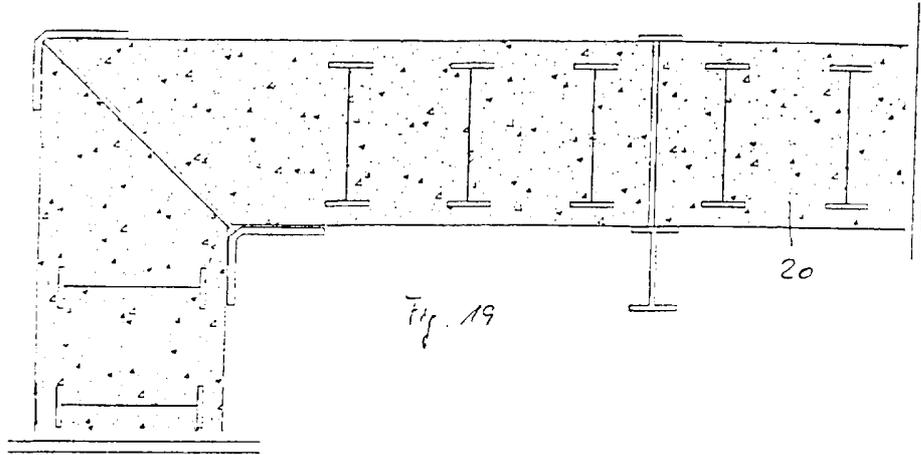
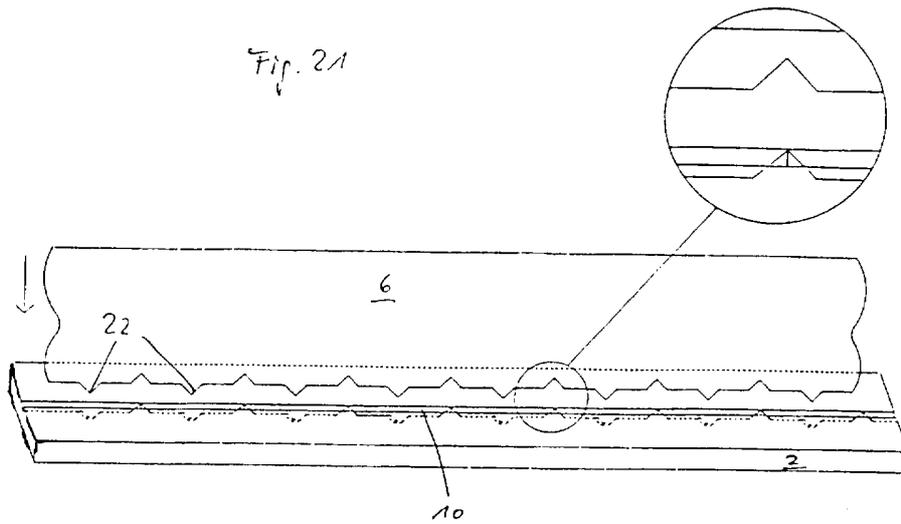


Fig. 18







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/EP 96/05386

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 E04C3/06 B21K25/00 B23P11/00 B21B1/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B21K E04C B23P B21B B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 1 973 591 A (WEBER) 11 September 1934 see page 1, line 67 - page 1, line 84 see figures 1,2 ---	1,18
A	EP 0 206 980 A (SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG) 30 December 1986 see page 3, line 16 - page 3, line 27 see page 4, line 18 - page 4, line 37 see page 5, line 26 - page 6, line 3 see figures 1-8 ---	1,2,4,5
A	DE 448 116 C (EISEN- UND STAHLWERK HOESCHT AG) 5 August 1927 cited in the application see the whole document ---	1
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 March 1997

Date of mailing of the international search report

03.04.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Hendrickx, X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/EP 96/05386

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 354, 6 September 1991 & JP 03 138039 A (KAWASAKI STEEL CORP), 12 June 1991, see abstract ---	1
A	EP 0 297 552 A (KAWASAKI JUKOGYO) 4 January 1989 see column 7, line 9 - column 7, line 39 see column 9, line 15 - column 9, line 30 see column 10, line 2 - column 10, line 12 see column 11, line 40 - column 12, line 6 see column 13, line 34 - column 13, line 57 see column 16, line 52 - column 17, line 46 see figures 1-10-23,53-56 ---	1-6,10, 17,18
A	EP 0 260 224 A (SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG) 16 March 1988 see column 2, line 46 - column 2, line 61 see figures 1,2 ---	1
A	US 3 256 671 A (HANDLEY) 21 June 1966 see claim 1; figures 1-6 ---	1,2
A	DE 566 890 C (SCHROEDER) 23 December 1932 see the whole document ---	1,8,11, 15
A	DE 479 642 C (EISEN- UND STAHLWERK HOESCH AG) 19 July 1929 see the whole document -----	1,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/05386

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 1973591 A	11-09-34	NONE	
EP 0206980 A	30-12-86	DE 3518310 A	27-11-86
DE 448116 C		FR 627491 A GB 266312 A	05-10-27
EP 0297552 A	04-01-89	JP 1008857 A JP 2561474 B JP 1008858 A JP 2550354 B JP 1008859 A JP 1008860 A JP 1008861 A AU 600369 B AU 1855288 A AU 620250 B AU 5594590 A AU 620517 B AU 5594690 A AU 620251 B AU 5594790 A CN 1035869 A CN 1050513 A CN 1050514 A CN 1052279 A DE 3855517 D DE 3855632 D DE 3885946 D DE 3885946 T EP 0508497 A EP 0507357 A US 5079825 A US 5121537 A US 5169054 A US 5244746 A US 5226469 A	12-01-89 11-12-96 12-01-89 06-11-96 12-01-89 12-01-89 12-01-89 09-08-90 05-01-89 13-02-92 04-10-90 20-02-92 04-10-90 13-02-92 04-10-90 27-09-89 10-04-91 10-04-91 19-06-91 10-10-96 28-11-96 13-01-94 30-06-94 14-10-92 07-10-92 14-01-92 16-06-92 08-12-92 14-09-93 13-07-93
EP 0260224 A	16-03-88	CH 670404 A FI 91489 B	15-06-89 31-03-94

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/05386

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3256671 A	21-06-66	NONE	
DE 566890 C		NONE	
DE 479642 C		NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 96/05386

<p>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 E04C3/06 B21K25/00 B23P11/00 B21B1/08</p>		
<p>Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK</p>		
<p>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</p> <p>Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 B21K E04C B23P B21B B21D</p> <p>Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen</p> <p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)</p>		
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</p>		
<p>Kategorie*</p>	<p>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</p>	<p>Betr. Anspruch Nr.</p>
A	<p>US 1 973 591 A (WEBER) 11.September 1934 siehe Seite 1, Zeile 67 - Seite 1, Zeile 84 siehe Abbildungen 1,2 ---</p>	<p>1,18</p>
A	<p>EP 0 206 980 A (SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG) 30.Dezember 1986 siehe Seite 3, Zeile 16 - Seite 3, Zeile 27 siehe Seite 4, Zeile 18 - Seite 4, Zeile 37 siehe Seite 5, Zeile 26 - Seite 6, Zeile 3 siehe Abbildungen 1-8 ---</p>	<p>1,2,4,5</p>
A	<p>DE 448 116 C (EISEN- UND STAHLWERK HOESCHT AG) 5.August 1927 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---</p>	<p>1</p>
<p>--- -/--</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</p>
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>		<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
<p>Datum des Abschlusses der internationalen Recherche</p> <p>10.März 1997</p>		<p>Absenddatum des internationalen Recherchenberichts</p> <p>03.04.97</p>
<p>Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016</p>		<p>Bevollmächtigter Bediensteter</p> <p>Hendrickx, X</p>

1

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 354, 6.September 1991 & JP 03 138039 A (KAWASAKI STEEL CORP), 12.Juni 1991, siehe Zusammenfassung ---	1
A	EP 0 297 552 A (KAWASAKI JUKOGYO) 4.Januar 1989 siehe Spalte 7, Zeile 9 - Spalte 7, Zeile 39 siehe Spalte 9, Zeile 15 - Spalte 9, Zeile 30 siehe Spalte 10, Zeile 2 - Spalte 10, Zeile 12 siehe Spalte 11, Zeile 40 - Spalte 12, Zeile 6 siehe Spalte 13, Zeile 34 - Spalte 13, Zeile 57 siehe Spalte 16, Zeile 52 - Spalte 17, Zeile 46 siehe Abbildungen 1-10-23,53-56 ---	1-6,10, 17,18
A	EP 0 260 224 A (SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG) 16.März 1988 siehe Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 2, Zeile 61 siehe Abbildungen 1,2 ---	1
A	US 3 256 671 A (HANDLEY) 21.Juni 1966 siehe Anspruch 1; Abbildungen 1-6 ---	1,2
A	DE 566 890 C (SCHROEDER) 23.Dezember 1932 siehe das ganze Dokument ---	1,8,11, 15
A	DE 479 642 C (EISEN- UND STAHLWERK HOESCH AG) 19.Juli 1929 siehe das ganze Dokument -----	1,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05386

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1973591 A	11-09-34	KEINE	
EP 0206980 A	30-12-86	DE 3518310 A	27-11-86
DE 448116 C		FR 627491 A GB 266312 A	05-10-27
EP 0297552 A	04-01-89	JP 1008857 A JP 2561474 B JP 1008858 A JP 2550354 B JP 1008859 A JP 1008860 A JP 1008861 A AU 600369 B AU 1855288 A AU 620250 B AU 5594590 A AU 620517 B AU 5594690 A AU 620251 B AU 5594790 A CN 1035869 A CN 1050513 A CN 1050514 A CN 1052279 A DE 3855517 D DE 3855632 D DE 3885946 D DE 3885946 T EP 0508497 A EP 0507357 A US 5079825 A US 5121537 A US 5169054 A US 5244746 A US 5226469 A	12-01-89 11-12-96 12-01-89 06-11-96 12-01-89 12-01-89 12-01-89 09-08-90 05-01-89 13-02-92 04-10-90 20-02-92 04-10-90 13-02-92 04-10-90 27-09-89 10-04-91 10-04-91 19-06-91 10-10-96 28-11-96 13-01-94 30-06-94 14-10-92 07-10-92 14-01-92 16-06-92 08-12-92 14-09-93 13-07-93
EP 0260224 A	16-03-88	CH 670404 A FI 91489 B	15-06-89 31-03-94

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05386

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3256671 A	21-06-66	KEINE	
DE 566890 C	-----	KEINE	-----
DE 479642 C	-----	KEINE	-----