



INTERNATIONALES ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Laserschutzwand

Die Erfindung betrifft eine Laserschutzwand, die aus mindestens einer metallischen oberflächenbehandelten dünnen Blechwandung besteht.

Aus der DE 196 29 037 C1 sind Laserschutzwände bekannt, die zum Abschirmen von Laserarbeitsstationen, insbes. von leistungsstarken Metallbearbeitungslasern, dienen, wobei die Schutzwände aus zueinander parallel beabstandet gehaltenen Metallblechen bestehen, deren jeweils dem Laser zugewandte Oberfläche mit einer Lichtabsorptionsschicht versehen ist. Zur Halterung der Bleche dient eine Rahmenkonstruktion, innerhalb welcher die Bleche selbsttragend ausgebildet sind, was je nach der Wandgröße eine erhebliche Blechdicke bedingt. Versuche haben gezeigt, daß die absorbierende Farbschicht, insbes. auch Grafitschicht, kaum ein nennenswertes Hindernis für einen Laserstrahl darstellt.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine wesentlich wirksamere Laserschutzwand zu offenbaren bei unveränderter oder geringerer Wandstärke.

Die Lösung besteht darin, daß die metallischen Wandungen aus eloxiertem oder chromatiertem Leichtmetall besteht.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Umfangreiche Versuche haben überraschend gezeigt, daß eine

Eloxalschicht oder eine Chromatschicht auf einem Leichtmetallteil ein wesentliche Erhöhung der Ein- und Durchbrennzeit eines Laserstrahles erbringt und bei einem schwachen oder durch Streuung geschwächten Laserstrahl ein Eindringen des Strahles ganz verhindert. Darüberhinaus erhöht eine austrittseitige Eloxalschicht die Streuung eines durchgetretenen Laserstrahles, so daß dessen Durchdringungsleistung an einer nachfolgenden Wand demgemäß geschwächt ist.

Vorzugsweise wird die Rahmenkonstruktion, die die metallischen Blechwände einfaßt und/oder seitlich stützt, auch aus eloxiertem Leichtmetall hergestellt. Als zweckmäßig hat sich ein solches Leichtmetallprofilmaterial erwiesen, das viele unterschiedlich gewinkelte Innenstege und zwischenliegende Hohlräume aufweist. In diese lassen sich Verbindungselemente einsetzen, die lösbar gerastet gehalten sind, wenn die äußeren Wandungen nach innen erweiterte Nuten aufweisen. Vorzugsweise sind solche Nuten an allen Seiten vorgesehen, so daß auch Ecken von vielschichtigen Blechwänden an den Profilträgern ausgebildet werden können.

Weiterhin wird eine Wandkonstruktion geoffenbart, die einfacher ist und variabler an unterschiedliche Arbeitsfelder anpaßbar ist.

Diese Wand ist aus eng aneinandergereihten extrudierten Leichtmetall-Profilsträngen ausgebildet, von denen eine Wand oder mindestens eine durchgehende Teilwand aus gereihten Leichtmetall-Hohlprofilsträngen zusammengesetzt ist, die mit mehrfach gestaffelten dünnwandigen verwinkelten Innenstrukturen unter überwiegender Belassung von dazwischen-liegenden Hohlräumen ausgebildet sind.

Umfangreiche Versuche haben erwiesen, daß eine Schwächung

der flächenspezifischen Strahlungsintensität kaum im Inneren eines Bleches auftritt sondern insbesondere jeweils austrittseitig einer durchbohrten Blechwandung durch eine divergierende Aufweitung des Strahles auftritt.

Insbesondere wenn die Schutzwand nahe des Laserfocus angeordnet sein muß, wo z.B. ein 4 kW-Laser einen Durchmesser von 0,4 mm hat, läßt sich die neuartige Schutzwand mit Erfolg einsetzen. Wird nur eine Teilwandung aus den Hohlprofilelementen erstellt, und werden deren Fugenbereiche jeweils überbrückt, so ergeben sich durch die verwinkelten Innenstrukturen in jeder Richtung vier oder mehr Wandungen, durch die ein durchdringender Strahl jeweils austrittseitig zerstreut wird, bis er so stark geschwächt ist, daß er keine Durchdringungskraft mehr hat.

Die einzelnen Hohlprofilestränge und außenseitigen Flachprofilstränge werden fugenüberdeckend je nach Bedarf zusammengesetzt. Es können bei Bedarf mehrere Schichten von Hohlprofilsträngen hintereinandergesetzt werden, und die Außenflächen werden mit den Flachprofilplatten verkleidet.

Die einzelnen Profilelemente sind mit sich nach innen erweiterenden Fugen versehen, die sich jeweils gegenüberliegen, wenn die Profilelemente nebeneinander bzw. versetzt hintereinander angeordnet sind. In die Fugen werden dann formschlüssige Federprofilstreifen eingesetzt, wenn eine Verbindung hergestellt werden soll. Die Federprofilstreifen können auch angeformt sein, wobei jeweils Nut und Feder komplementär zueinander ausgebildet sind, was eine problemlose Reihung und Hintereinanderschichtung erlaubt.

Die äußeren Flachprofilstränge sind bevorzugt mit Spreizfederstreifen versehen, die in die Nuten der Hohlprofilstränge eingedrückt werden und sich dort lösbar verhaken.

Auch zwischen dem Flachprofilstrang und dem Hohlprofilstrang ist ein strahlstreuender Zwischenraum ausgebildet, da am Flachprofile endseitig je ein Abstandshalter ausgebildet ist, der sich am Hohlprofil abstützt.

Die einzelnen Hohlprofile sind vorzugsweise im wesentlichen äußerlich rechteckig und weisen ein Seitenverhältnis von 1 zu 2 auf, so daß ohne Sonderprofile ein verschachtelter Wandaufbau auch in rechtwinkligen Wandecken mit konstanter Gesamtdicke auszuführen ist. Diese Bauweise wird dadurch unterstützt, daß die Nuten an den kurzen Profilseiten den gleichen Abstand zur Ecke haben wie die Nuten an den Längsseiten des Profils.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind anhand der Figur 1 bis 4 beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Wandkonstruktion in einem Eckbereich bei verkürzt gezeigten Wänden;

Fig. 2 zeigt ein Verbund-Schichtaufbau einer Wand;

Fig. 3 zeigt einen Lamellenaufbau einer Wand;

Fig. 4 zeigt einen modularen Wandaufbau aus Profilmaterial.

Der Aufbau der Laserschutzwand gemäß Figur 1 besteht aus eloxierten Leichtmetallstützen S1, S2, die auch durch einen oder mehrere Querverbinder gleicher Art rahmenartig - nicht dargestellt - zusammengefügt sein können, und einer oder mehreren zwischen diesen eingesetzten Wandungen W1 - W4 aus eloxiertem Leichtmetallblech. Die Wandstärke der Bleche beträgt beispielsweise 1 mm. Ihre Dicke ist einerseits durch die nötige Stabilität der Wandung bestimmt als auch durch die erforderliche Wärmeleitung, die ausreichen muß, um die von einem auftreffenden Laserstrahl

der maximal abzuschirmenden Intensität durch die hochschmelzende Eloxalschicht hindurch aufgenommene Wärme seitlich abzuführen, so daß der Schmelzpunkt der Eloxalschicht und der Verdampfungspunkt des Leichtmetalles nicht erreicht wird. Die mechanische Stabilität des Bleches läßt sich in bekannter Weise durch eine wellblechartige Profilierung, die nicht dargestellt ist, steigern.

In Fällen, in denen nur ein flächenspezifisch leistungsschwacher Laserstrahl abzuschirmen ist, z.B. bei größerer Entfernung der Wandung vom Brennpunkt, wo der Strahl bereits den vielfachen Brennpunkt-Durchmesser aufweist, genügt eine Blechwand W1. Bei höheren spezifischen Strahlleistungen kommen ein oder mehrere weitere Wandungen W2 - W4 zum Einsatz.

Die Stützen S1, S2 weisen auf allen Seiten sich nach innen öffnende Längsnuten N1 - N6 auf, in denen Klemmleisten K1 - K5 rastend lösbar gehalten sind, die die Wandbleche W1 - W6 an den Stützen kraftschlüssig halten.

Die Ständer S1, S2 sind vorzugsweise dünnwandige Extrusionsprofilstangen von rechteckigem Querschnitt, wobei das Seitenverhältnis bevorzugt gradzahlig, z.B. zwei zu eins, ist und dementsprechend die Nuten N1 - N6 angeordnet sind, daß in gleicher Bauweise ein- oder mehrschichtige Wände auch um eine beständerte Ecke herum gleichartig gebaut werden können.

Die Klemmstücke K1, K2, K3 sind im wesentlichen flache eloxierte oder chromatierte Leichtmetall-Streifenextrudate, deren Breite etwa der Breite der Schmalseiten einer Stütze S1 entspricht. Die Klemmstücke weisen eine hakenartig beidseitig sich spreizende Feder F1 auf, die sich in der Nut N1, N3, N5 lösbar verklammert. Die flachen

seitlichen Streifen überdecken die Randzonen der an dem Ständer außen anliegenden Wandbleche.

Der Halterung von innenliegenden Wandblechen W3, W4 dienen im Querschnitt bügelförmige Klemmleisten K4, K5, die vor dem Einbringen der Wandbleche W3, W4, W6 in die Nut N2, N6 eingelegt werden und seitlich zur Nutwandung je ein Wandblech W3, W4, W6 oder innen zwischen den Bügelarmen ein Wandblech einklemmen.

Auch die Klemmleisten K1 - K5 sind bevorzugt aus eloxiertem Leichtmetallextrudat hergestellt.

In der Stütze S1, S2 bieten die vielschichtigen Querstege mit den zwischenliegenden Hohlräumen auch durch ihre Eloxalschichten eine Gewähr dafür, daß auch durch diese kein Laserstrahl aus der Schutzwand ausbrechen kann. Die Anzahl der im Winkel angeordneten Blechwandungen W1 - W4; W5, W6 sind beispielhaft unterschiedlich gewählt, was dann erlaubt ist, wenn diese unterschiedliche Entfernung zum Laserstrahlfokus haben und somit die abzuschirmende spezifische Strahlleistung unterschiedlich ist.

Figur 2 zeigt bei teilweise entfernter Deckwand eine in sich stabile dreischichtige Verbundwand aus eloxiertem oder chromatiertem Leichtmetall, bei der zwischen zwei ebenen Abschlußwänden WA1, WA2 eine gewellte Zwischenwand WW eingelagert und verschweißt ist.

Figur 3 zeigt in verkürzter Form, teilweise aufgeschnitten, eine weitere Variante einer selbsttragenden Leichtmetallwand, bei der wellenförmige Lamellenstreifen L1, L2, L3 parallel zueinander zwischen ebenen Abschlußwänden WA1*, WA2* angeordnet sind. Solche Wandstücke können beliebig aneinandergereiht werden.

Figur 4 zeigt im Querschnitt durch die Profilstränge eines Abschnitts einer Laserschutzwand, die auch extremen Anforderungen genügt. Sie ist aus drei eng hintereinanderliegenden Teilschutzwänden T1 - T3 aus gleichen innenstrukturierten Hohlprofilsträngen LK1 - LK6 aus extrudiertem Leichtmetall zusammengesetzt und jeweils außenseitig mit Wänden W1*, W2* aus im wesentlichen flachen Profilsträngen LW1, LW2 besetzt.

In den Hohlprofilsträngen LK1 sind dünne verwinkelte Innenwände I1 - I4 mit unterschiedlichen Schrägstellungen ausgebildet, so daß zwischen diesen Hohlräume H1 - H6 verschiedener Gestalt geschaffen sind.

Die Fugen FG1 - FG4 zwischen den Hohlprofilsträngen LK1 - LK6 sind in der Querrichtung der drei Teilwände T1 - T3 sowie zu den Flachprofilsträngen (LW1, LW2) jeweils versetzt zueinander angeordnet.

Wie in einem Teilbereich gezeigt, sind die Wandbereiche WB1 - WB6 der Profilstränge LK6 längsseitig mit Nuten N1* - N6* versehen, die jeweils zu Nuten oder Federn F1, F2 der angrenzenden Wandbereiche WB1* - WB6* der Wandelemente passend voreinander parallel liegen, so daß jeweils angeformte Federn F1, F2 oder eingesetzte Doppelfedern DF1 - DF4 formschlüssige Verbindungen von Wandelement zu Wandelement herstellen.

Die Federn F1, F2 und/oder die Doppelfedern DF1 - DF4 sind vorteilhaft als Spreizfedern zweiarmig ausgebildet, so daß sie lösbar in die sich nach innen erweiternde Nuten N1* - N6* formschlüssig eingreifen und vorzugsweise lösbar einrasten.

Die außenliegenden Flachprofilstränge LW2 sind an den bei

den Enden mit einem Abstandshaltesteg A1, A2 versehen, so daß der flache Wandprofilstrang jeweils überwiegend mit einem das evtl. durchtretende Laserlicht streuenden Zwischenraum ZR zum benachbarten Hohlprofilstrang LK1, LK4 beabstandet ist.

Die Hohlprofilstränge LK1 - LK6 sind bevorzugt im wesentlichen rechteckig ausgebildet und weisen ein ganzzahliges Seitenlängenverhältnis größer 1 auf. Die dargestellten Profile haben ein Kantenlängenverhältnis von 2 zu 1. Die Nuten N1*, N2* auf den angrenzenden Seiten haben jeweils den gleichen Eckabstand AE. Dadurch lassen sich rechtwinklige Wandecken durch entsprechenden Anbau von weiteren Profilsträngen gleicher Art vollständig mit Fugenversatz ausführen und in Nutfederbauweise verbinden.

Sind Federn und Nuten an den verschiedenen Profilsträngen ausgeführt, was nicht dargestellt ist, so sind sie zweckmäßig alternierend am Umfang ausgebildet, so daß immer gleichartige Hohlprofile und Flachprofile zum Einsatz kommen können, auch wenn eine Wandecke daraus aufgebaut wird.

Patentansprüche

1. Laserschutzwand, die aus mindestens einer metallischen oberflächenbehandelten Blechwandung (W1 - W6; W1*, W2*) besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die metallischen Wandungen (W1 - W6; W1*, W2*; T1 - T3; S1, S2) aus eloxiertem oder chromatiertem Leichtmetall besteht.
2. Laserschutzwand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Wandung aus eloxiertem oder chromatiertem dünnwandigen Leichtmetall-Extrusionsprofilstangen (S1, S2) und/oder aus mindestens einer chromatierten oder eloxierten Leichtmetall-Blechwand (W1 - W6; W1*, W2*) besteht.
3. Laserschutzwand nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Profilstangen (S1, S2) eine Stützen- oder Rahmenkonstruktion gebildet ist, an der eine oder mehrere der Blechwände (W1 - W6, W1*, W2*) festgelegt sind.
4. Laserschutzwand nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere der Blechwände (WW, L1, L2, L3)) wellblechartig geformt sind.
5. Laserschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilstange (S1, S2) Längsnuten (N1 - N6) aufweist, in denen die Blechwände (W3, W4, W6) eingesteckt unmittelbar oder mittelbar mit Klemmleisten (K4, K5) erster Art festgelegt sind oder in denen an der Profilstange (S1, S2) außen anliegende Blechwände (W1, W2, W5) durch Klemmleisten (K1 - K3) zweiter Art mittelbar gehalten sind.

6. Laserschutzwand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmleisten (K1 - K5) aus eloxierten Leichtmetallprofilstangen bestehen.

7. Laserschutzwand nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmleisten (K1 - K3) zweiter Art im wesentlichen flach streifenförmig ausgebildet sind und eine doppelseitig spreizende Feder (F1) sich senkrecht dazu erstreckt, die in die Nut (N1) rastend lösbar paßt.

8. Laserschutzwand nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmleisten (K4, K5) erster Art klammerartig und griffig profiliert ausgebildet sind, so daß sie in die Nut (N2, N6) eingesteckt ein eingelegtes Wandblech fest umklammert halten oder seitlich an der Nutwandung ein Wandbleche (W6) oder beidseitig je ein Wandblech (W3, W4) anpressen.

9. Laserschutzwand nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Extrusionsprofilstangen (S1, S2) viele dünne Innenwände mit zwischenliegenden Hohlräumen aufweisen.

10. Laserschutzwand nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die gewellte Wandung(en) (WW, L1 - L3) zwischen ebenen Abschlußwandungen (WA1, WA2; WA1*, WA2*) sandwichartig eingebettet ist/sind.

11. Laserschutzwand nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand (W1*, W2*, T1 - T3) aus eng aneinandergereihten extrudierten Leichtmetall-Profilstangen (LW1, LW2; LK1 - LK6) ausgebildet ist, von denen eine Wand oder mindestens eine durchgehende Teilwand (T1) aus gereihten Leichtmetall-Hohlprofilsträngen (LK1) zusammengesetzt ist, die mit mehrfach gestaffelten

dünnwandigen verwinkelten Innenstrukturen (I1 - I4) unter überwiegender Belassung von dazwischenliegenden Hohlräumen (H1 - H6) ausgebildet sind.

12. Laserschutzwand nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere aus den eng aneinandergereihten Leichtmetall-Hohlprofilsträngen (LK1 - LK6) gebildete Teilwände (T1 - T3) mit gegeneinander versetzten Profilstrangfugen (FG1, FG2, FG3, FG4) aneinanderstoßend angeordnet sind.

13. Laserschutzwand nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilsträge (LW1, LW2; LK1 - LK6) jeweils in aneinandergrenzenden Wandbereichen (WB1 - WB6; WB1* - WB6*) sich seitlich in das Profil erweiternde Nuten (N1* - N6*) und/oder Federn (F1, F2) aufweisen.

14. Laserschutzwand nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (N1* - N6*) und/oder Federn (F1, F2) der aneinander angrenzenden Wandbereich (WB1 - WB6; WB1* - WB6*) jeweils paarweise voreinander oder ineinandergreifend parallel verlaufend angeordnet sind und die Profilsträge (LW1 - LW2; LK1 - LK6) unmittelbar oder mittelbar nut-feder-formschlüssig verbunden sind.

15. Laserschutzwand nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine außenliegende Wand (W1) aus Leichtmetall-Flachprofilsträngen (LW1) ausgebildet ist, die mit mindestens einer angeformten Nut-Federverbindung (N1*, F1; N2*, F2) an der benachbarten Teilwand (T1) formschlüssig eingreifend befestigt ist.

16. Laserschutzwand nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Leichtmetallflachprofilstränge (LW1, LW2) jeweils die benachbarte Profilstrangfuge (FG1, FG4)

überdecken.

17. Laserschutzwand nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Leichtmetall-Flachprofilstränge (LW2) mit daran endseitig ausgebildeten schmalen Abstandshaltestegen (A1, A2) die angrenzenden Leichtmetall-Hohlprofilstränge (LK1, LK4) kontaktieren und im übrigen einen Zwischenraum (ZR) zu diesen schaffen.

18. Laserschutzwand nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn (F1, F2) und/oder die Doppelfedern (DF1 - DF4) als lösbar rastende Spreizfedern ausgebildet sind.

19. Laserschutzwand nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlprofilstränge (LK1 - LK6) außen im wesentlichen rechteckig sind und ihr Kantenlängenverhältnis ganzzahlig ist.

20. Laserschutzwand nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Kantenlängenverhältnis 1 zu 2 ist.

21. Laserschutzwand nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (N1* - N6*) auf jeder Profilaußenseite den gleichen Abstand (AE) zur Profilecke haben.

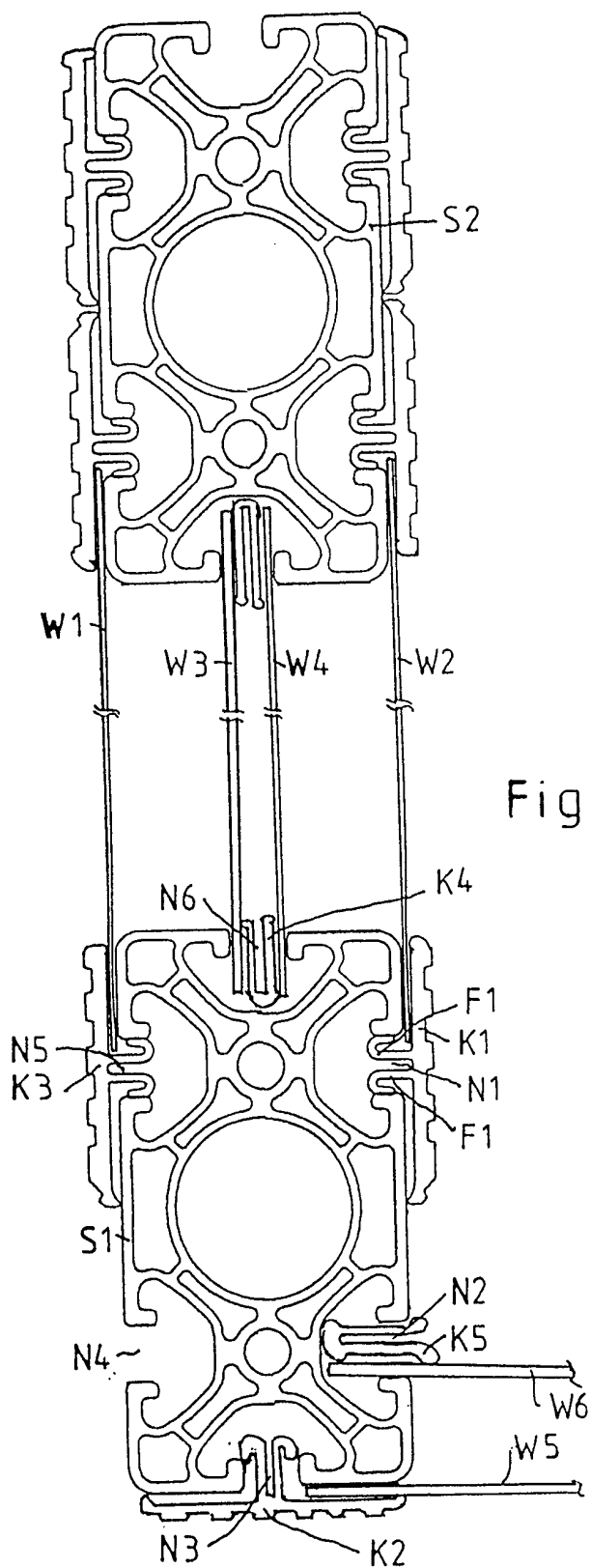
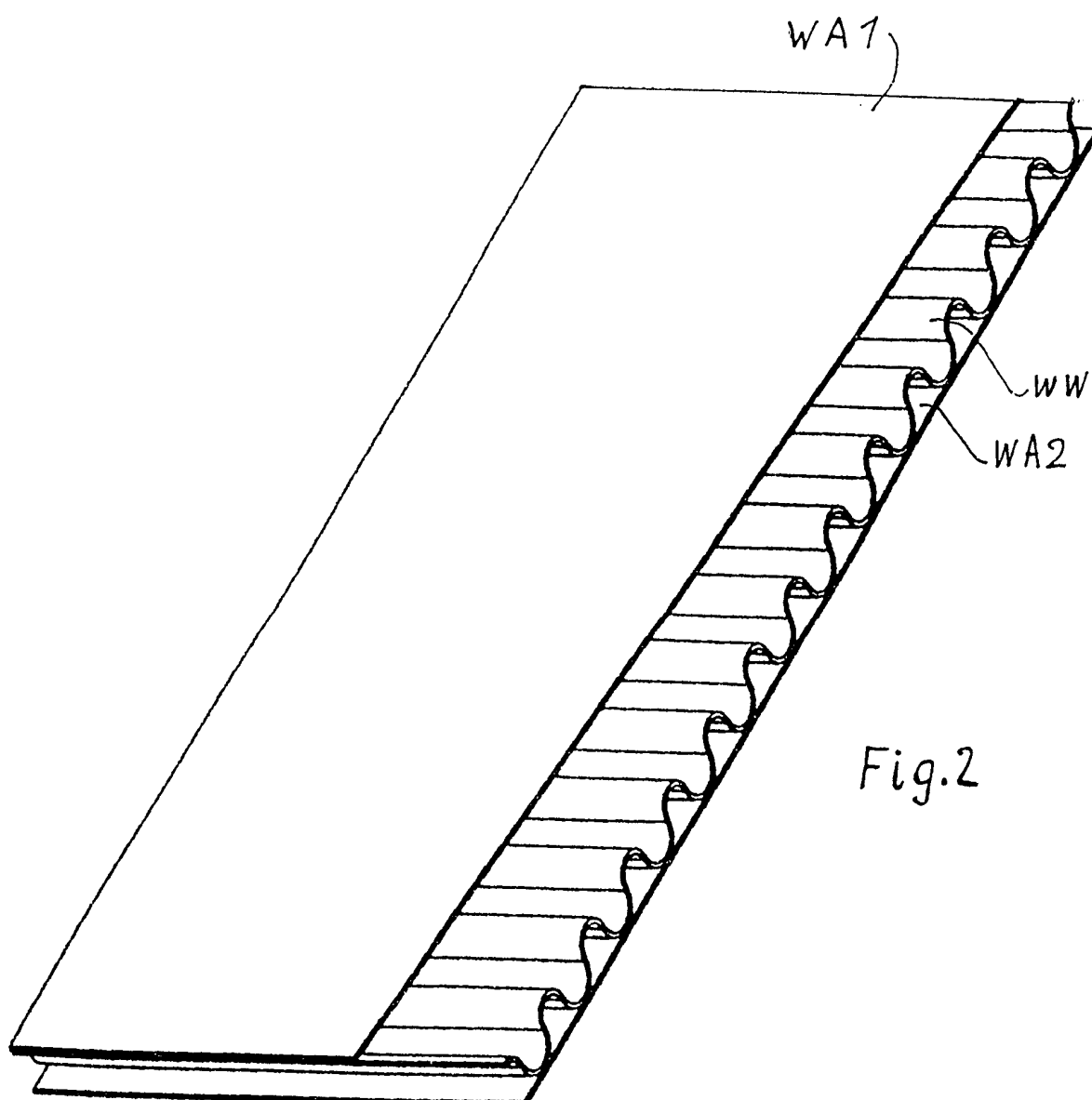
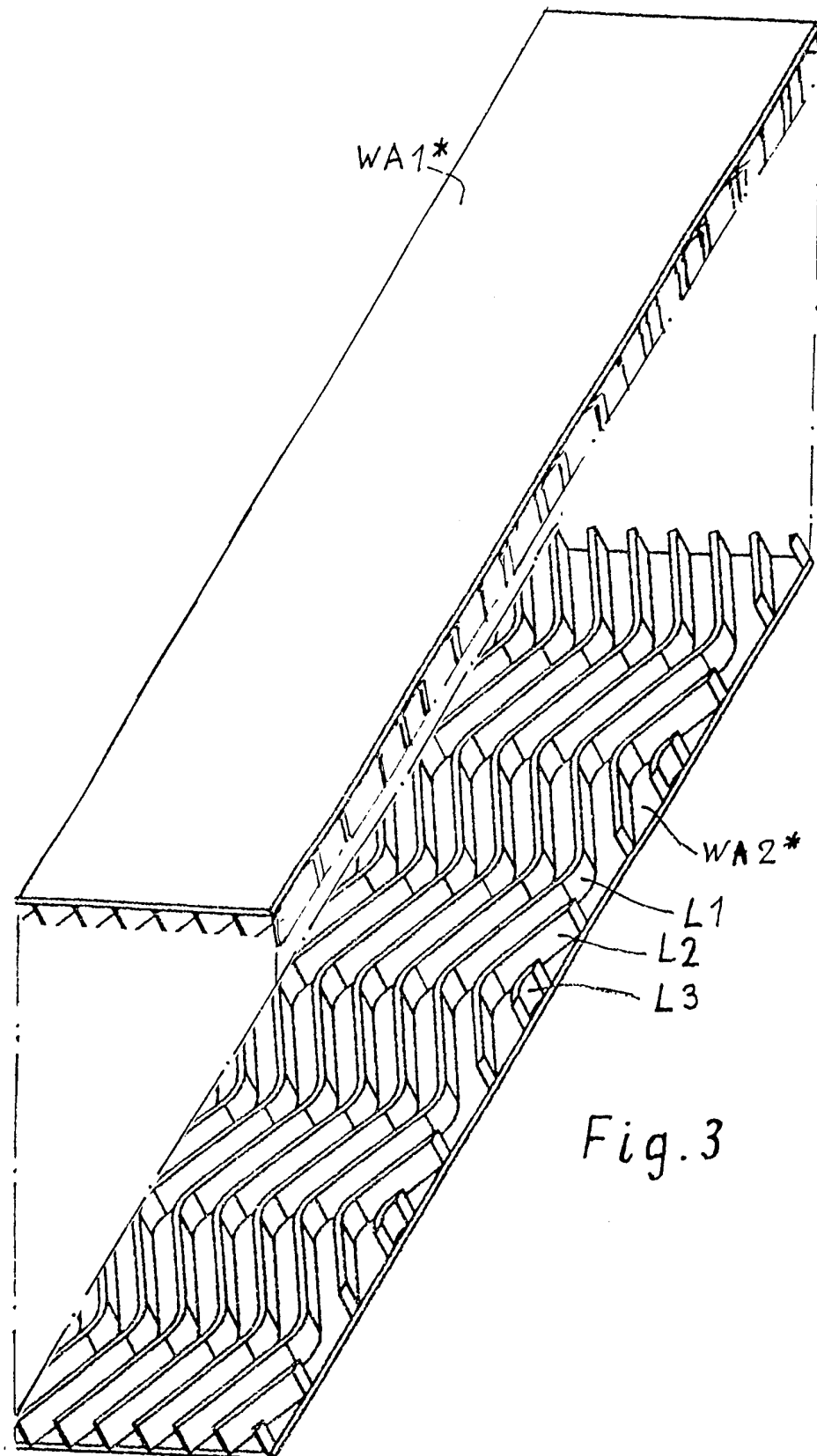


Fig. 1



*Fig. 3*

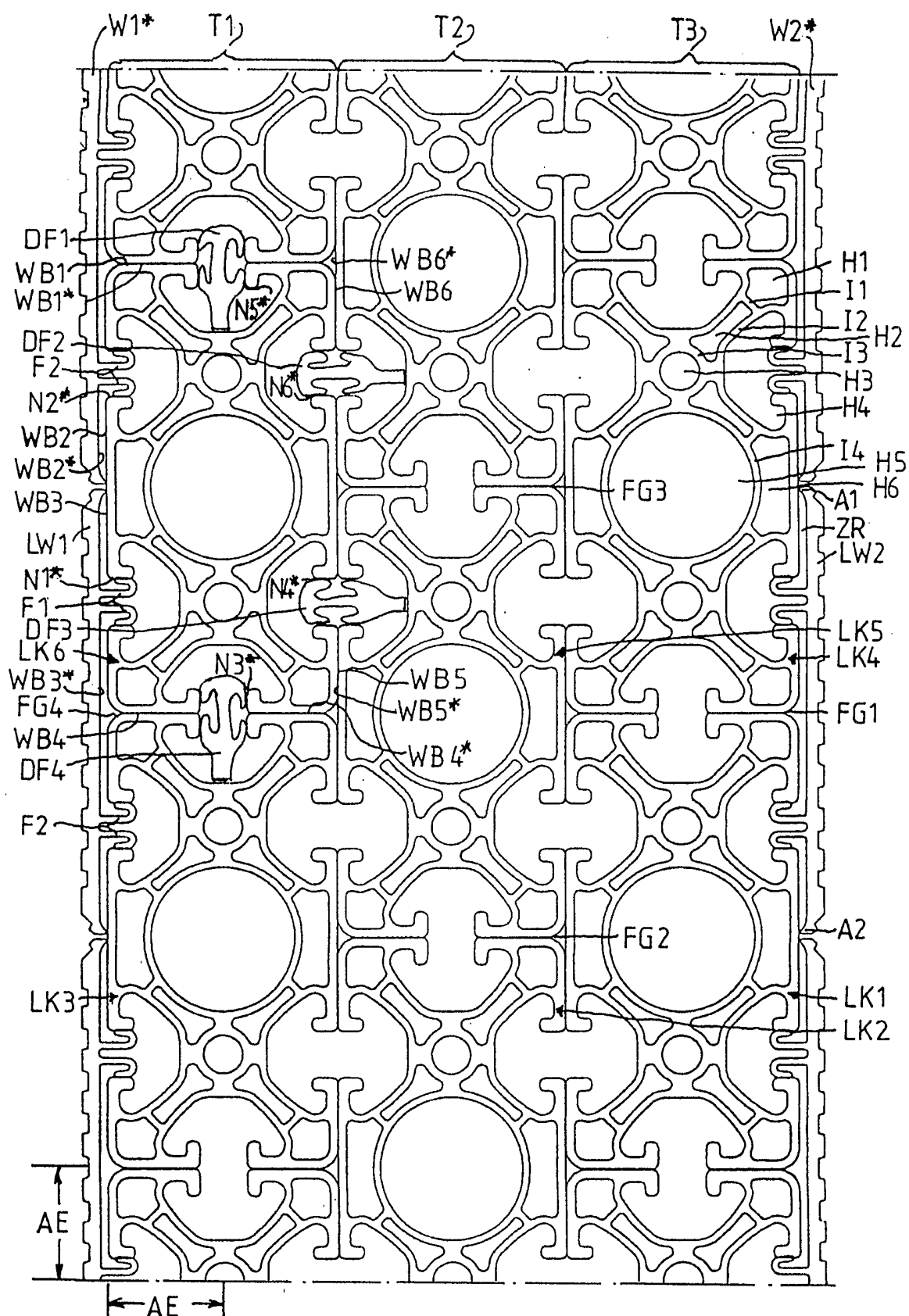


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/08749

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16P1/06

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 7 F16P B23K A61B

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.
Y	DE 196 29 037 C (HEBERER ERWIN MARTIN) 31 July 1997 (1997-07-31) cited in the application column 5, line 29 - line 55; figures 1-5	1
Y	US 4 659 902 A (JANOSIK MICHAEL J ET AL) 21 April 1987 (1987-04-21) column 9, line 15 - line 22	1
A	US 4 730 113 A (EDWARDS STANLEY A ET AL) 8 March 1988 (1988-03-08) column 5, line 62 - line 67; figure 1	2,3



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

3 March 2000

Date of mailing of the international search report

15/03/2000

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Baron, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. Application No

PCT/EP 99/08749

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19629037 C	31-07-1997	AU 3695497 A CA 2261132 A WO 9803815 A EP 0912858 A	10-02-1998 29-01-1998 29-01-1998 06-05-1999
US 4659902 A	21-04-1987	CA 1251808 A EP 0199590 A	28-03-1989 29-10-1986
US 4730113 A	08-03-1988	GB 2171513 A,B EP 0200289 A EP 0311148 A GB 2203539 A,B JP 7076999 B JP 61259397 A	28-08-1986 05-11-1986 12-04-1986 19-10-1988 16-08-1995 17-11-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08749

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16P1/06

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 7 F16P B23K A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 196 29 037 C (HEBERER ERWIN MARTIN) 31. Juli 1997 (1997-07-31) in der Anmeldung erwähnt Spalte 5, Zeile 29 - Zeile 55; Abbildungen 1-5	1
Y	US 4 659 902 A (JANOSIK MICHAEL J ET AL) 21. April 1987 (1987-04-21) Spalte 9, Zeile 15 - Zeile 22	1
A	US 4 730 113 A (EDWARDS STANLEY A ET AL) 8. März 1988 (1988-03-08) Spalte 5, Zeile 62 - Zeile 67; Abbildung 1	2,3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"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

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abchlusses der internationalen Recherche

3. März 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/03/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baron, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08749

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19629037 C	31-07-1997	AU 3695497 A	10-02-1998
		CA 2261132 A	29-01-1998
		WO 9803815 A	29-01-1998
		EP 0912858 A	06-05-1999
US 4659902 A	21-04-1987	CA 1251808 A	28-03-1989
		EP 0199590 A	29-10-1986
US 4730113 A	08-03-1988	GB 2171513 A,B	28-08-1986
		EP 0200289 A	05-11-1986
		EP 0311148 A	12-04-1986
		GB 2203539 A,B	19-10-1988
		JP 7076999 B	16-08-1995
		JP 61259397 A	17-11-1986