

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Mai 2001 (31.05.2001)

PCT

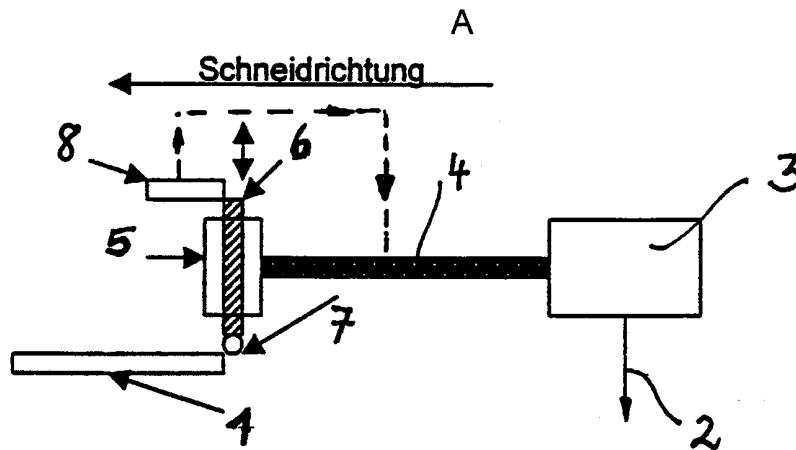
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/38242 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: C03B 33/09, B23K 26/00 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAUER, Dirk [DE/DE]; Hermannsstrasse 74, D-55218 Ingelheim (DE). GEISSLER, Heinz-Georg [DE/DE]; Steinkaut 6, D-65510 Hünstetten (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/08779 (74) Anwälte: FUCHS, Jürgen, H. usw.; Abraham-Lincoln-Strasse 7, D-65189 Wiesbaden (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 8. September 2000 (08.09.2000) (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 55 824.8 20. November 1999 (20.11.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SCHOTT SPEZIALGLAS GMBH [DE/DE]; Hatzenbergstrasse 10, D-55122 Mainz (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CUTTING A FLAT WORKPIECE THAT CONSISTS OF A BRITTLE MATERIAL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SCHNEIDEN EINES FLACHEN WERKSTÜCKES AUS SPRÖDBRÜCHIGEM WERKSTOFF



A...DIRECTION OF CUTTING

(57) Abstract: In the prior art, devices of this kind are typically provided with a drive system for producing a relative movement between the focused laser beam (2) and the workpiece (1) while the laser beam is displaced along a predetermined cutting line and a thermomechanical tension is induced, as well as with a slitting tool (7) for producing an initial crack at the beginning of the cutting line. Said slitting tool (7) is left in an operational engagement with the workpiece for a relatively long period when the relative movement is stopped. The aim of the invention is to reduce process times and keep damages to the workpiece to a minimum. To this end, the workpiece is slit while in motion by means of a device (5, 6, 8) for displacing the slitting tool (7) that is controlled so as to be coupled with the cutting movement of the laser beam (2) so that the slitting tool (7) can be shortly engaged with the workpiece (1) to slit it when the cutting movement starts.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/38242 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Vorrichtungen dieser Art sind typischerweise mit einer Antriebsanordnung zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem fokussierten Laserstrahl (2) und dem Werkstück (1) unter Bewegen des Laserstrahles entlang einer vorgegebenen Schneidlinie mit Induzierung einer thermomechanischen Spannung, und mit einem Anritzwerkzeug (7) zur Erzeugung eines Initialrisses am Beginn der Schneidlinie versehen. Dieses Anritzwerkzeug (7) wird derzeit bei gestoppter Relativbewegung relativ lange mit dem Werkstück in Wirkeingriff gebracht. Die Erfindung sieht ein "fliegendes" Anritzen vor, indem eine Einrichtung (5, 6, 8) zum Verfahren des Anritzwerkzeuges (7) vorgesehen ist, die steuerungsmäßig derart mit der Schneidbewegung des Laserstrahles (2) gekoppelt ist, daß mit dem Start der Schneidbewegung das Anritzwerkzeug (7) in kurzzeitigem Anriß-Wirkeingriff mit dem Werkstück (1) bringbar ist. Dadurch können die Prozeßzeiten verringert und die Verletzungen des Werkstückes kleingehalten werden.

Verfahren und Vorrichtung zum Schneiden eines flachen
Werkstückes aus sprödebrüchigem Werkstoff

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Schneiden eines flachen Werkstückes aus sprödebrüchigem Werkstoff, insbesondere Glas oder Keramik, mit einem Laserstrahl, durch Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem Laserstrahl und dem flachen Werkstück unter Bewegen des Laserstrahles entlang einer vorgegebenen Schneidlinie mit Induzierung einer thermomechanischen Spannung, ausgehend von einem mechanisch erzeugten Initialriß. Eine bevorzugte Anwendung ist dabei das Schneiden von Flachglas.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Vorrichtung zum Schneiden eines derartigen flachen Werkstückes mittels eines Laserstrahles.

Konventionelle Trennverfahren für Flachglas basieren darauf, mittels eines Diamanten oder eines Schneidrädchens zunächst eine Ritzspur im Glas zu generieren, um das Glas anschließend durch eine äußere mechanische Kraft entlang der so erzeugten Schwachstelle zu brechen. Nachteilig ist bei diesem Verfahren, daß durch die Ritzspur Partikel (Splitter) aus der Oberfläche gelöst werden, die sich auf dem Glas ablagern können und dort beispielsweise zu Kratzern führen können. Ebenfalls können sogenannte Ausmuschelungen an der Schnittkante entstehen, die zu einem unebenen Glasrand führen. Weiterhin führen die beim Ritzen entstehenden Mikrorisse in der Schnittkante zu einer verringerten mechanischen Beanspruchbarkeit, d. h. zu einer erhöhten Bruchgefahr.

Ein Ansatz, sowohl Splitter als auch Ausmuschelungen und Mikrorisse zu vermeiden, besteht im Trennen von Glas auf der Basis thermisch generierter mechanischer Spannung. Hierbei wird eine Wärmequelle, die auf das Glas gerichtet ist, mit fester Geschwindigkeit relativ zu dem Glas bewegt und so eine derart hohe thermomechanische Spannung aufgebaut, daß das Glas Risse bildet. Der notwendigen Eigenschaft der Wärmequelle, die thermische Energie lokal, d. h. mit einer Genauigkeit besser einen Millimeter, was den typischen Schnittgenauigkeiten entspricht, positionieren zu können, genügen Infrarotstrahler, spezielle Gasbrenner und insbesondere Laser. Laser haben sich wegen ihrer guten Fokussierbarkeit, guten Steuerbarkeit der Leistung sowie der Möglichkeit der Strahlformung und damit der Intensitätsverteilung auf Glas bewährt und durchgesetzt.

Dieses Laserstrahl-Schneidverfahren, das durch eine lokale Erwärmung durch den fokussierten Laserstrahl in Verbindung mit einer Kühlung von außen eine thermomechanische Spannung bis über die Bruchfestigkeit des Werkstoffes induziert, ist durch mehrere Schriften bekannt geworden. Beispielsweise wird auf die DE 43 05 107 C2, die DE 693 04 194 T2 oder die EP 0 872 303 A2 hingewiesen.

Dieses Verfahren unterscheidet sich grundsätzlich von dem beispielsweise aus der EP 0 062 482 A 1 oder der US 5,120,926 bekannten Laserstrahl-Schneidverfahren, bei dem ein Aufschmelzen des Glases unter Ausbildung einer Schnittfuge stattfindet, wobei durch ein Gas die Schnittfuge ständig sauber geblasen wird.

Das erstgenannte Laserstrahl-Schneidverfahren hat sich aus den verschiedensten Gründen als das überlegene Verfahren erwiesen und in der Praxis durchgesetzt. Von ihm geht auch die Erfindung aus.

Es erfordert typischerweise einen sogenannten Start- oder Initialriß am Anfang der gewünschten Schneidlinie, indem typischerweise durch ein Ritzwerkzeug mechanisch eine Schwachstelle auf der Glasoberfläche oder an der Glaskante, ein Anritzen, erzeugt wird. Die vom Laserstrahl auf der Schneidlinie aufgebaute thermomechanische Spannung führt dann zu einem Bruch des Glases, der von der Schwachstelle ausgeht. Diese Initialrißerzeugung wird beispielsweise in der US 4,044,936 beschrieben.

Im bekannten Fall wird der Initialriß bei unterbrochener Relativbewegung zwischen Laserstrahl und zu schneidendem flachen Werkstück, d.h. "stehend", in einem in sich abgeschlossenen separaten Anritzprozeß erzeugt, indem das Ritzwerkzeug mit einer vorgegebenen mechanischen Kraft auf die Glasoberfläche gedrückt wird.

Die Nachteile der bekannten Methode sind:

Die Schneidverfahrensdauer wird jeweils um einige Sekunden verlängert, da vor jedem Laserschnitt ein Initialriß erzeugt werden muß. Ferner ist die Anritzdauer relativ lang, so daß die Gefahr einer Verletzung des Glases unter Splitterbildung entsteht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs bezeichnete Verfahren so zu führen bzw. die eingangs bezeichnete Vorrichtung so auszubilden, daß sich die Schneidprozeßzeiten verringern und die Gefahr einer Verletzung des sprödebrüchigen Werkstoffes sehr gering ist.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt bei dem Verfahren zum Schneiden eines flachen Werkstückes aus sprödebrüchigem Werkstoff mit einem Laserstrahl durch Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem Laserstrahl und dem flachen Werkstück unter Bewegen des Laserstrahles entlang einer vorgegebenen Schneidlinie mit Induzierung einer thermomechanischen

Spannung, ausgehend von einem mechanisch erzeugten Initialriß, gemäß der Erfindung dadurch, daß der Initialriß gekoppelt mit der Startschneidbewegung des Laserstrahles erzeugt wird.

Bei der Vorrichtung zum Schneiden eines flachen Werkstückes aus sprödebrüchigem Werkstoff mit einem Laserstrahl, mit einer Antriebsanordnung zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem fokussierten Laserstrahl und dem flachen Werkstück unter Bewegen des Laserstrahles entlang einer vorgegebenen Schneidlinie mit Induzierung einer thermomechanischen Spannung, und mit einem Anritzwerkzeug zur Erzeugung eines Initialrisses am Beginn der Schneidlinie, gelingt die Lösung dieser Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß eine Einrichtung zum Verfahren des Anritzwerkzeuges vorgesehen ist, die steuerungsmäßig derart mit der Schneidbewegung des Laserstrahles gekoppelt ist, daß mit dem Start der Schneidbewegung oder kurz danach das Anritzwerkzeug in kurzzeitigem Anriß-Wirkeingriff mit dem flachen Werkstück bringbar ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Prinzip wird somit der Initialriß "fliegend", d.h. in derselben Bewegung, mit der der Schnitt durch den Laserstrahl entsteht, ohne die Relativbewegung zu stoppen, erzeugt. Dadurch ergeben sich nachstehende Vorteile gegenüber einem in sich abgeschlossenen separaten Anritzprozeß.

- Für jeden Schnitt ergibt sich eine Prozeßzeitverkürzung von einigen Sekunden.
- Die Verletzung des Glases wird durch die kurze Anritzdauer, die das "fliegende" Anritzen bedingt, extrem gering gehalten. Dadurch werden Splitter vermieden und die Genauigkeit gesteigert.

Die DE 44 11 037 A 1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abtrennen des Randabschnittes eines sich drehenden Hohlglases bei dessen Fertigung mittels eines Laserstrahles in Verbindung mit einem mechanisch erzeugten Initialriß. Hierbei wird zunächst mit dem Laserstrahl eine thermomechanische Spannung entlang der Schneidlinie in dem sich drehenden Hohlglas erzeugt, und erst danach, losgelöst vom Laserstrahl, mechanisch ein Startriß erzeugt. Es wird daher im bekannten Fall der Startriß ohne direkte Kopplung mit der Laserstrahlbewegung, sozusagen "irgendwann einmal", separat mechanisch erzeugt, z.B. über eine Zeitsteuerung, und nicht gekoppelt mit der Startschneidbewegung des Laserstrahles vor dem Laserstrahlschneiden wie im Fall der Erfindung.

Der vorgenannte Stand der Technik ist prinzipbedingt auf das Schneiden von Hohlglas beschränkt, wo es sozusagen keinen Anfang und kein Ende der Schneidlinie gibt, wogegen die Erfindung sich auf das Schneiden von Flachglas bezieht, bei dem die eine Kante den Anfang und die andere Kante das Ende der Schneidlinie definiert. Nur bei einem flachen Werkstück, das von dem Laserstrahl quer überfahren wird, tritt das geschilderte, die Aufgabenstellung indizierende, Problem des Unterbrechens der Laserstrahlbewegung zum Setzen des Startrisses beim eingangs beschriebenen Stand der Technik auf, was zu dem erfindungsgemäßen "fliegenden Anritzen" führte.

Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet und werden im folgenden anhand der Beschreibung eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben.

Ein flaches Glassubstrat 1 soll von einem Laserstrahl 2 eines Laserscanners 3 entlang einer vorgegebenen Schneidlinie geschnitten werden.

Die entsprechenden Vorrichtungen sind einschlägig bekannt, z.B. durch die eingangs zitierten Schriften, und brauchen daher hier nicht mehr näher erläutert zu werden. Zwischen dem Laserstrahl 2 und dem Glassubstrat 1 besteht entlang der angegebenen Schneidrichtung eine Relativbewegung, wobei typischerweise das Glassubstrat feststeht und der Laserstrahl 2 bewegt wird. Umgekehrt kann auch der Laserstrahl 2 feststehend sein und das Glassubstrat 1 einen Vorschub erfahren.

Über die symbolisch dargestellte Verbindung 4 ist ein Hubmagnet 5 steuerungstechnisch mit dem Scanner 3 verbunden. Dieser weist eine Schaltfahne 6 auf, die, wie durch Pfeile angedeutet, je nach Ansteuerung des Hubmagneten 5 hoch und runter bewegt werden kann. Am unteren, glassubstratseitigen Ende der Schaltfahne 6 ist ein Anritzwerkzeug 7, z.B. ein Hartmetallrädchen, angebracht. Der Schaltfahne 6 ist an einer geeigneten Stelle ein Positionssensor 8 zugeordnet, dessen Ausgangssignal auf den Steuereingang des Hubmagneten 5 geschaltet ist, wie es durch die gestrichelte Linie angedeutet ist.

Das erfindungsgemäße "fliegende" Anritzen funktioniert wie folgt: Das Hartmetallrädchen 7 wird in der beginnenden Schneidbewegung gegen den Rand des Glassubstrates 1 bewegt. Wenn es ihn berührt, erfährt es eine leichte Hubbewegung von max. 1 mm. Diese relative Positionsveränderung des Rädchens wird von dem Sensor 8 erkannt und daraufhin wird durch die Steuerung ein schnelles Anheben des Rädchens um ca. 5 mm mittels des Hubmagneten 5 veranlaßt.

Das Anheben erfolgt in einem Zeitbereich von ca. 0 bis 2 sec.

Die Hubbewegung des Anritzwerkzeuges kann auch durch einen hydraulischen oder pneumatischen Aktuator erfolgen. Der Vorteil des Hubmagneten liegt jedoch in seiner schnellen Reaktionszeit.

Durch das erfindungsgemäße "fliegende" Anritzen werden die Verletzungen im Glas so gering gehalten, daß sie mit bloßem Auge nicht erkennbar sind.

Das Wesen der Erfindung besteht in dem "fliegenden" Anritzen, d.h. einem Anritzen in einer Bewegung mit dem Laserstrahlschnitt. Dieses Anritzen funktioniert zwar wie am dargestellten Beispiel beschrieben am schnellsten, kann aber in langsamerer Abfolge (aber immer noch in der Schnittbewegung) auch anders (z.B. falls das Anritzwerkzeug keine Schaltfahne besitzt und rein signalgesteuert bewegt wird) realisiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schneiden eines flachen Werkstückes aus sprödebrüchigem Werkstoff mit einem Laserstrahl durch Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem Laserstrahl und dem flachen Werkstück unter Bewegen des Laserstrahles entlang einer vorgegebenen Schneidlinie mit Induzierung einer thermomechanischen Spannung, ausgehend von einem mechanisch erzeugten Initialriß, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Initialriß gekoppelt mit der Startschneidbewegung des Laserstrahles erzeugt wird.
2. Vorrichtung zum Schneiden eines flachen Werkstückes (1) aus sprödebrüchigem Werkstoff mit einem Laserstrahl (2), mit einer Antriebsanordnung zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem fokussierten Laserstrahl (2) und dem flachen Werkstück (1) unter Bewegen des Laserstrahles entlang einer vorgegebenen Schneidlinie mit Induzierung einer thermomechanischen Spannung, und mit einem Anritzwerkzeug (7) zur Erzeugung eines Initialrisses am Beginn der Schneidlinie, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Einrichtung (5,6,8) zum Verfahren des Anritzwerkzeuges (7) vorgesehen ist, die steuerungsmäßig derart mit der Schneidbewegung des Laserstrahles (2) gekoppelt ist, daß mit dem Start der Schneidbewegung oder kurz danach das Anritzwerkzeug (7) in kurzzeitigem Anriß-Wirkeingriff mit dem flachen Werkstück (1) bringbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung einen über seinen Steuereingang von der Schneidbewegung des Laserstrahles aktivierten Hubmagneten (5) mit einer Schalfahne (6) aufweist, an deren einem Ende das Anritzwerkzeug (7) angebracht ist, und der ein Positionssensor (8) zur Erfassung der Stellung der Schalfahne (6) zugeordnet ist, dessen Ausgangssignal auf den

Steuereingang des Hubmagneten geschaltet ist, und daß die Steuerung des Hubmagneten (5) so getroffen ist, daß das Anritzwerkzeug (7) durch eine entsprechende Verfahrensbewegung der Schaltfahne (6) in der beginnenden Schneidbewegung gegen den Rand des Werkstückes (1) bewegt wird, wodurch eine Positionsänderung der Schaltfahne (6) ausgelöst wird und über das Ausgangssignal des Sensors (8) und Aktivieren des Hubmagneten ein schnelles Anheben der Schaltfahne und damit des Anritzwerkzeuges erfolgt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung durch einen hydraulischen oder pneumatischen Aktuator gebildet ist.

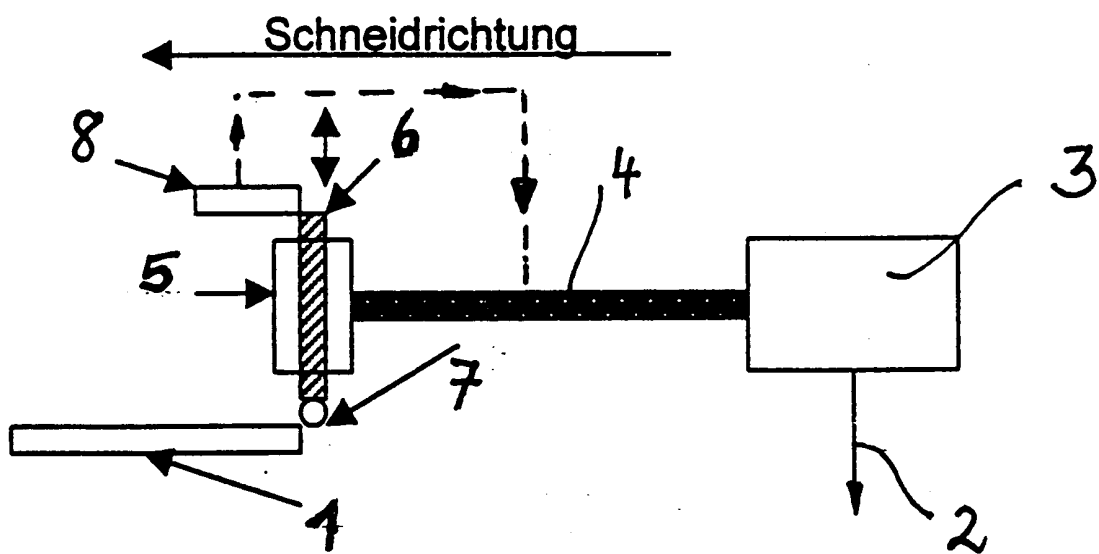


FIG.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/08779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 C03B33/09 B23K26/00

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 C03B B23K

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | US 5 871 134 A (KOMAGATA KAZUYUKI ET AL) 16 February 1999 (1999-02-16) | 1 |
| A | the whole document ----- | 2-4 |
| X | US 3 932 726 A (VERHEYEN WILLY ET AL) 13 January 1976 (1976-01-13) | 1 |
| A | column 4, line 66 -column 5, line 25; figure 2 ----- | 2 |

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

14 December 2000

Date of mailing of the international search report

21/12/2000

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

Aran, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/08779

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| US 5871134 A | 16-02-1999 | JP 8231239 A | 10-09-1996 |
| US 3932726 A | 13-01-1976 | AR 209266 A | 15-04-1977 |
| | | AU 6093573 A | 10-04-1975 |
| | | BE 805695 A | 05-04-1974 |
| | | CA 996460 A | 07-09-1976 |
| | | CH 575888 A | 31-05-1976 |
| | | DE 2350501 A | 25-04-1974 |
| | | ES 419779 A | 16-03-1976 |
| | | ES 419780 A | 16-03-1976 |
| | | FR 2202855 A | 10-05-1974 |
| | | GB 1441650 A | 07-07-1976 |
| | | IE 38354 B | 01-03-1978 |
| | | IL 43369 A | 30-04-1978 |
| | | IT 996775 B | 10-12-1975 |
| | | JP 49075622 A | 22-07-1974 |
| | | NL 7313968 A | 16-04-1974 |
| | | NO 134614 B | 09-08-1976 |
| | | SE 403280 B | 07-08-1978 |
| | | ZA 7307815 A | 25-09-1974 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08779

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 C03B33/09 B23K26/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 C03B B23K

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | US 5 871 134 A (KOMAGATA KAZUYUKI ET AL) 16. Februar 1999 (1999-02-16) | 1 |
| A | das ganze Dokument | 2-4 |
| X | US 3 932 726 A (VERHEYEN WILLY ET AL) 13. Januar 1976 (1976-01-13) | 1 |
| A | Spalte 4, Zeile 66 -Spalte 5, Zeile 25; Abbildung 2 | 2 |

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 Abschlusses der internationalen Recherche

14. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen 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

Bevollmächtigter Bediensteter

Aran, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08779

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 5871134 A | 16-02-1999 | JP 8231239 A | 10-09-1996 |
| US 3932726 A | 13-01-1976 | AR 209266 A | 15-04-1977 |
| | | AU 6093573 A | 10-04-1975 |
| | | BE 805695 A | 05-04-1974 |
| | | CA 996460 A | 07-09-1976 |
| | | CH 575888 A | 31-05-1976 |
| | | DE 2350501 A | 25-04-1974 |
| | | ES 419779 A | 16-03-1976 |
| | | ES 419780 A | 16-03-1976 |
| | | FR 2202855 A | 10-05-1974 |
| | | GB 1441650 A | 07-07-1976 |
| | | IE 38354 B | 01-03-1978 |
| | | IL 43369 A | 30-04-1978 |
| | | IT 996775 B | 10-12-1975 |
| | | JP 49075622 A | 22-07-1974 |
| | | NL 7313968 A | 16-04-1974 |
| | | NO 134614 B | 09-08-1976 |
| | | SE 403280 B | 07-08-1978 |
| | | ZA 7307815 A | 25-09-1974 |