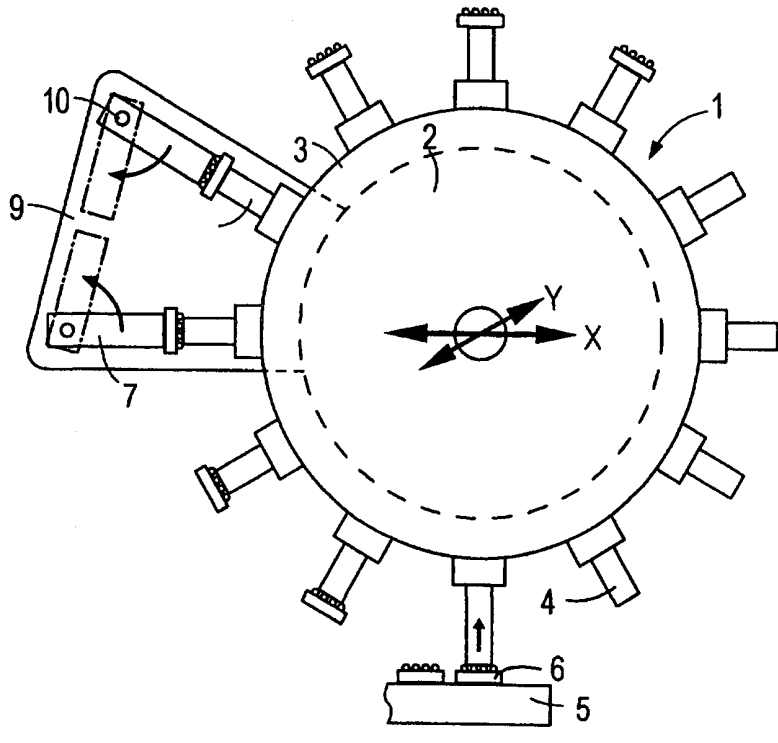


<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>H05K 13/04</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/54564</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. September 2000 (14.09.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00612</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 2000 (01.03.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 09 775.5      5. März 1999 (05.03.99)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHIEBEL, Günter [DE/DE]; Halske Strasse 7, D-81379 München (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: DEVICE FOR FITTING A SUBSTRATE WITH A FLIP CHIP</p>		
<p>(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM BESTÜCKEN EINES SUBSTRATS MIT FLIP-CHIPS</p>		
<p>(57) Abstract</p>		
<p>A freely positionable placement head (1) picks up a wafer (5) that makes available a flip chip (6), the connecting side of which faces upward. The placement head has a turning device (9) in which the flip chips are turned until they are placed on a substrate to be fitted (8) in such a way that they can be placed with their connecting side on the substrate. This makes it possible to exclude an expensive turning device assigned to the wafer (5).</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Ein frei positionierbarer Bestückkopf (1) entnimmt einem Wafer (5) bereitstehende Flip-Chips (6), deren Anschlußseite nach oben gerichtet ist. Der Bestückkopf verfügt über eine Wendeeinrichtung (9), in der die Flip-Chips bis zum Aufsetzen auf ein zu bestückendes Substrat (8) derart gewendet werden, daß sie mit ihrer Anschlußseite auf das Substrat aufgesetzt werden können. Dadurch kann auf eine dem Wafer (5) zugeordnete aufwendige Wendeeinrichtung verzichtet werden.</p>		

**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	Aserbaidschan	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						

Beschreibung

Vorrichtung zum Bestücken eines Substrats mit Flip-Chips

5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bestücken eines als Schaltungsträger ausgebildeten Substrats mit Flip-Chips, wobei die Vorrichtung einen verfahrbaren Bestückkopf aufweist, der die Flip-Chips aus einem Bauelementevorrat entnimmt und auf das Substrat aufsetzt.

10

Derartige Flip-Chips sind üblicherweise mit ihren Anschlußelementen nach oben weisend bereitgestellt. Sogenannte Wafer-Handler sind mit einer Wendeeinrichtung für die Flip-Chips versehen, so daß der in einer Bestückerbene verfahrbare Bestückkopf einer Bestückvorrichtung die Flip-Chips in ihrer richtigen Einbaulage aufnehmen und an der dafür vorgesehenen auf eine Leiterplatte aufsetzen kann.

20 Die Flip-Chips sind z.B. nach der JP 161027 in einem Wafer mit ihren Anschlußelementen nach oben weisend bereitgestellt. Ein verfahrbarer Entnahmekopf eines Wafer-Handlers entnimmt die Flip-Chips vom Wafer und legt sie auf einer stationären Wendeeinrichtung ab, mittels der sie in einer gewendeten Lage auf einer Übergabestation derart abgelegt werden, aus der sie  
25 der Entnahmekopf aufnimmt und in der richtigen Einbaulage mit den Anschlüssen nach unten auf ein Halbleiter-Substrat aufsetzt, das üblicherweise als bandartiges Leadframe zur Herstellung von gehäusten Bauelementen ausgebildet ist und taktweise durch die Aufsetzstation hindurchgeführt wird.

30

Ferner ist durch die US 5 839 187 eine Vorrichtung zum Handhaben von Flip-Chips bekannt geworden, bei der die Flip-Chips mittels eines Greifers von einem Wafer entnommen werden. Der Greifer wird um eine horizontale Achse geschwenkt und in einer Übergabestation gewendet an einen Positioniergreifer  
35 übergeben, der die Flip-Chips in ein Flächenmagazin ablegt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Vorrichtungs-  
aufwand für die Bestückung der Substrate zu verringern.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gemäß Anspruch 1 ge-  
5 löst. Der frei positionierbare Bestückkopf kann in einem Po-  
sitioniersystem so verfahren werden, daß sein Verfahrbereich  
den gesamten Waferbereich und das z.B. als Leiterplatte aus-  
gebildete feststehende Substrat überdeckt. Der Bestückkopf  
kann daher die Flip-Chips unmittelbar vom Wafer entnehmen,  
10 über das Substrat verfahren, in der Zeit zwischen dem Abholen  
und dem Aufsetzen auf das Substrat in seiner mitfahrenden  
Wendeeinrichtung wenden und den Flip-Chip nach dem Wenden auf  
das Substrat aufsetzen. Durch diese Maßnahme können alle we-  
sentlichen Funktionen des Abholens, transportierens, Wendens  
15 und aufsetzens der Bauelemente mit einem einzigen Handha-  
bungssystem zeitsparend durchgeführt werden, wodurch auf den  
Wafer-Handler völlig verzichtet werden kann.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den An-  
20 sprüchen 2 bis 6 gekennzeichnet:

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 2 ist es möglich, eine  
Vielzahl von Flip-Chips in schneller Folge vom Wafer aufzu-  
nehmen und zwischen zwei Haltestationen zu wenden. Anschlie-  
25 ßend wird die Vielzahl der an den Greifern gehaltenen Flip-  
Chips in ebenso schneller Folge auf das Substrat aufgesetzt.  
Dadurch verringert sich die Anzahl der Verfahrensvorgänge erheb-  
lich, was mit einer entsprechenden Zeitersparnis verbunden  
ist.

30 Durch die Weiterbildung nach Anspruch 3 wird die Wendeein-  
richtung in einfacher Weise mit wenigen zusätzlichen Elemen-  
ten realisiert.

35 Durch die Weiterbildung nach Anspruch 4 können Flip-Chips si-  
cher zwischen den verschiedenen Saugflächen übergeben werden.

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 5 können ohne Nachstellvorgänge unterschiedlich dicke Flip-Chips gehandhabt werden.

- 5 Durch die Weiterbildung nach Anspruch 6 kann die Wendeeinrichtung kompakt und mit geringem Gewicht ausgebildet werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

10

Figur 1 zeigt schematisiert eine Seitenansicht eines Bestückkopfes für Flip-Chips,

Figur 2 eine andere Seitenansicht des Bestückkopfes nach Figur 1,

- 15 Figur 3 einen Ausschnitt aus dem Bestückkopf nach Figur 1 in einer anderen Arbeitsphase.

Nach den Figuren 1 und 2 weist ein revolverartiger Bestückkopf 1 einen Stator 2 und einen Rotor 3 auf, an dem eine  
20 Vielzahl von sternförmig abstehenden Greifern 4 umlaufend angeordnet ist. Der Bestückkopf 1 ist in der Richtung der perspektivisch dargestellten Pfeile X und Y in einer zum Wafer und dem Substrat parallelen Ebene frei positionierbar. In der  
in Figur 1 dargestellten Stellung befindet er sich über einem  
25 Wafer 5 an dessen Oberseite Flip-Chips 6 eng aneinandergereiht mit ihrer Anschlußseite nach oben liegend bereitgehalten sind.

Der in der unteren Drehstellung befindliche Greifer 4 ist auf  
30 einen der Flip-Chips 6 ausgerichtet und kann teleskopartig auf diesen abgesenkt werden. Dieser wird an das Greiferende angesaugt und zusammen mit diesem vom Wafer 5 abgehoben.

Durch Verfahren des Bestückkopfes 1 und Verdrehen des Rotors 3 können sukzessive sämtliche Greifer 4 mit den Flip-Chips 6  
35 belegt werden. Einer der Haltestationen der Greifer 4 ist ein erster Halter 7 zugeordnet, der mit seinem Ende auf das Ende des Greifers 4 ausgerichtet ist.

Der am Greifer angesaugte Flip-Chip 6 kann nun an den Halter 7 übergeben werden und an dessen Ende angesaugt werden. Durch Verschwenken in eine strichpunktiert dargestellte Übergabestellung kann der Flip-Chip 6 an einen weiteren Halter 7 übergeben werden, der dem ersten Halter entgegengesetzt gerichtet ist und der nun den Flip-Chip 6 an seiner Anschlußseite erfaßt. Der zweite Halter 7 ist einer nachfolgenden Haltestation des Bestückkopfes 1 zugeordnet. Er kann aus der Übergabestellung in eine zum Greifer 4 der zweiten Haltestation fluchtende Abgabestellung geschwenkt werden, in der der Greifer 4 das Bauelement an seiner der Anschlußseite abgewandten Oberseite erfaßt.

15 In Figur 3 ist dargestellt, wie der Flip-Chip 6 während des Verdrehens des Rotors 3 zwischen den Haltern 7 übergeben und zeitsparend gewendet werden kann.

20 Nach dem Wenden der Flip-Chips 6 werden diese sukzessive in eine in der Figur 2 dargestellte Aufsetzstellung transportiert, in der sie auf ein zu bestückendes Substrat 8 lage-richtig aufgesetzt werden können.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bestücken eines als Schaltungsträger ausgebildeten Substrates (8) mit Flip-Chips (6),  
5 wobei die Vorrichtung einen verfahrbaren Bestückkopf (1) aufweist, der die Flip-Chips (6) aus einem Bauelementevorrat (z.B. 5) entnimmt und auf das Substrat (8) aufsetzt,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Bestückkopf (1) mit einer Wendeeinrichtung (9) für  
10 die Flip-Chips (6) versehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Bestückkopf (1) mit einer Vielzahl von revolverartig  
15 indexiert umlaufenden Greifern (4) versehen ist,  
daß die Wendeeinrichtung (9) einem stationären Teil (z.B. 2) des Bestückkopfes (1) zugeordnet ist,  
daß die Wendeeinrichtung (9) jeweils einen der Flip-Chips (6) in einer ersten Haltestation der Greifer (4) übernimmt und in  
20 einer der nachfolgenden Haltestationen an einen der Greifer (4) gewendet zurückgibt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß die Wendeeinrichtung (9) zwei schwenkbare Halter (7) aufweist, von denen ein erster auf die erste der Haltestationen ausrichtbar ist,  
daß der zweite Halter (7) auf eine nachfolgende der Haltestationen ausrichtbar ist und  
30 daß die beiden Halter (7) in eine gemeinsame Übergabestelle schwenkbar sind, in der ihre dem Flip-Chip (6) tragenden, einander entgegenragenden Enden aufeinander ausgerichtet sind.
- 35 4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,

6

daß die Halter (7) als schwenkbar gelagerte Saugpipetten ausgebildet sind,

daß die Greifer (4) als am Bestückkopf (1) radial abstehende Sauggreifer ausgebildet sind,

- 5 daß die zur Drehebene der Greifer (4) senkrechten Schwenkachsen (10) der Halter (7) in der axialen Verlängerung der Greifer (4) angeordnet sind und daß Längsachsen der Halter und der Greifer beim wechselseitigen Übergeben der Flip-Chips miteinander fluchten.

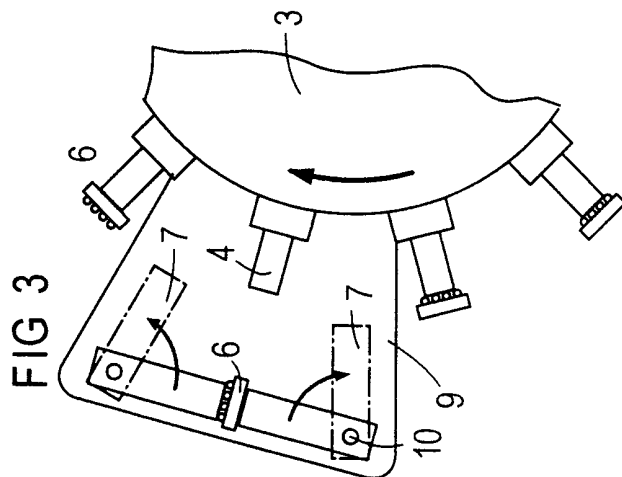
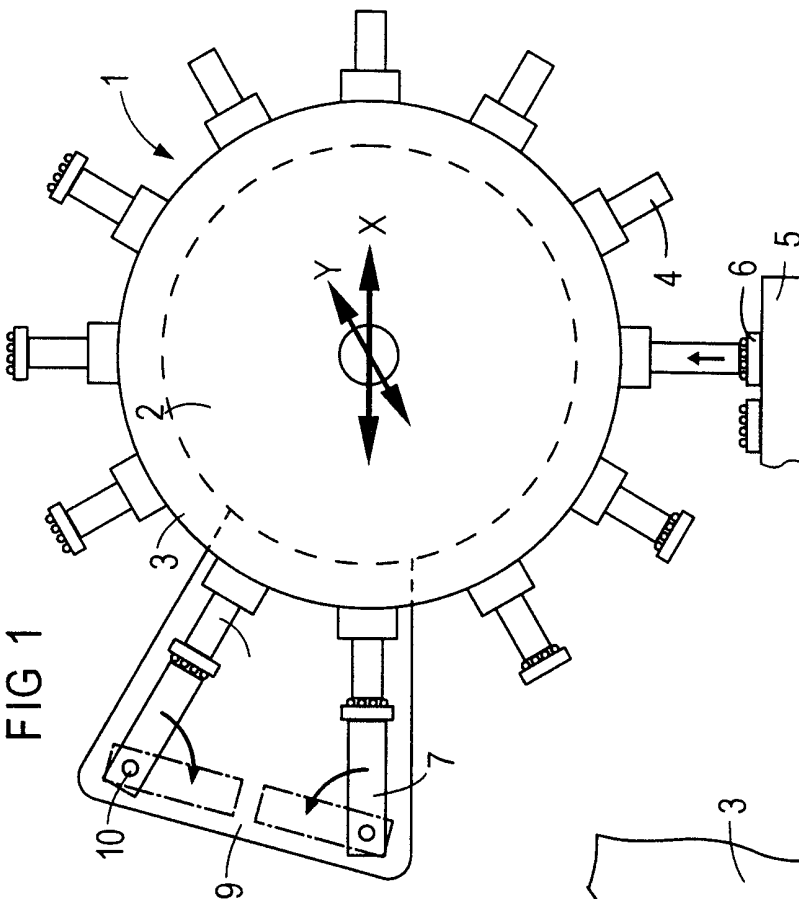
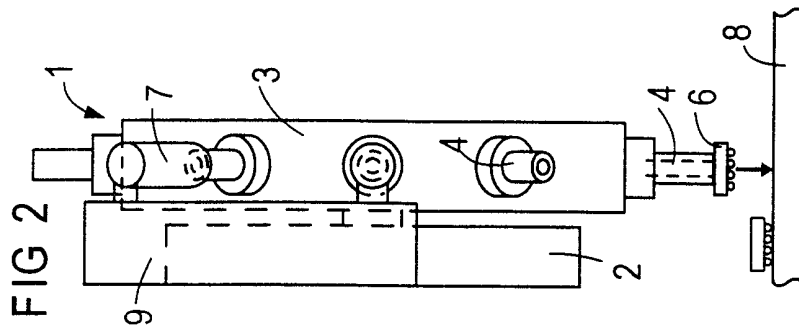
10

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den in der Übergabestellung fluchtenden gegeneinander gerichteten Haltern (7) ein freier Abstand besteht, der etwas größer ist, als die Dicke der Flip-Chips (6).

15

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und zweite Haltestation unmittelbar aufeinanderfolgend angeordnet sind.

20



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/00612

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H05K13/04

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 H05K

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, IBM-TDB, 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 5 667 129 A (WATANABE NOBUHISA ET AL) 16 September 1997 (1997-09-16) column 6, line 46 -column 8, line 7 ---	1
A	US 5 839 187 A (OTAKE KENICHI ET AL) 24 November 1998 (1998-11-24) cited in the application 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

13 July 2000

Date of mailing of the international search report

27/07/2000

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

Van Reeth, K

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00612

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5667129 A	16-09-1997	JP 7303000 A CN 1111820 A	14-11-1995 15-11-1995
US 5839187 A	24-11-1998	JP 9064104 A KR 205537 B	07-03-1997 01-07-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/DE 00/00612

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 H05K13/04

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H05K

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, IBM-TDB, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 667 129 A (WATANABE NOBUHISA ET AL) 16. September 1997 (1997-09-16) Spalte 6, Zeile 46 - Spalte 8, Zeile 7 -----	1
A	US 5 839 187 A (OTAKE KENICHI ET AL) 24. November 1998 (1998-11-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1

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

13. Juli 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/07/2000

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

Van Reeth, K

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00612

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5667129 A	16-09-1997	JP 7303000 A CN 1111820 A	14-11-1995 15-11-1995
US 5839187 A	24-11-1998	JP 9064104 A KR 205537 B	07-03-1997 01-07-1999