

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86109420.9

51 Int. Cl.⁴: **B 24 B 37/04**

22 Anmeldetag: 10.07.86

30 Priorität: 12.07.85 DE 3524978

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.87 Patentblatt 87/3

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **Wacker-Chemitronic Gesellschaft für
Elektronik-Grundstoffe mbH**
Johannes-Hess-Strasse 24
D-8263 Burghausen(DE)

72 Erfinder: **Brehm, Gerhard, Dr. Dipl.-Ing. (TU)**
Forststrasse 27
D-8261 Emmerting(DE)

72 Erfinder: **Haller, Ingo**
Immanuel-Kant-Strasse 9
D-8263 Burghausen(DE)

72 Erfinder: **Rothenaicher, Otto, Dipl.-Ing. (FH)**
Weinbergstrasse 6
D-8342 Gumpersdorf(DE)

72 Erfinder: **Langsdorf, Karl-Heinz, Ing. grad.**
Robert-Koch-Strasse 183
D-8263 Burghausen(DE)

54 **Verfahren zum beidseitigen abtragenden Bearbeiten von scheibenförmigen Werkstücken, insbesondere Halbleiterscheiben.**

57 Es wird ein Verfahren zum beidseitigen abtragenden Bearbeiten von scheibenförmigen Werkstücken, insbesondere Halbleiterscheiben angegeben. Erfindungsgemäß werden dabei Trägerscheiben eingesetzt, bei denen der Außenumfang, an welchem die Antriebskräfte angreifen, aus einem Werkstoff mit einer Zugfestigkeit von mindestens 100 N/mm² gefertigt ist, während im mit den zu bearbeitenden Werkstücken in Kontakt kommenden Bereich ein Kunststoff mit Elastizitätsmodul von 1,0 bis 8·10⁴N/mm² vorgesehen ist.

Wacker-Chemie GmbH

München, den 01.07.1985
PAT/Dr.K/an

CT 8402

Verfahren zum beidseitigen abtragenden Bearbeiten von scheibenförmigen Werkstücken, insbesondere Halbleiterscheiben.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum beidseitigen abtragenden Bearbeiten von scheibenförmigen Werkstücken, insbesondere Halbleiterscheiben, bei welchem die Werkstücke, welche in die Öffnungen einer durch einen ihrem Außenumfang angreifende Antriebseinheit in Drehung versetzten, geringere Dicke als das Werkstück aufweisenden Trägerscheibe eingelegt sind, unter Zusatz einer abtragend wirkenden Suspension einer kreisenden Bewegung zwischen über ihre Ober- und Unterseite bewegten Flächengebilden unterworfen werden.

Ein solches Verfahren, welches beispielsweise beim beidseitigen Polieren oder Läppen von Halbleiterscheiben eingesetzt werden kann, ist z.B. in der US-PS 36 91 694 oder in einem im IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 15, No. 6, November 1972, Seite 1760-1761 veröffentlichten Artikel (Verfasser: F.E. Goetz und J.R. Hause) beschrieben. Dabei kommen Trägerscheiben zum Einsatz, die entweder ganz aus Metall, z.B. Stahlblech, gefertigt sind oder aber ganz aus Kunststoff bestehen.

Die Trägerscheiben aus Metall zeichnen sich zwar durch lange Standzeiten aus, verursachen aber im Verlauf des Bearbeitungsvorganges insbesondere bei den vielfach spröden und gegenüber mechanischen Belastungen empfindlichen Halbleiterscheiben Beschädigungen am Scheibenrand wie etwa Randausbrüche, so daß ein großer Teil der bearbeiteten Scheiben nicht mehr weiter-

verwendet werden kann. Solche Probleme treten bei den aus Kunststoff gefertigten Trägerscheiben nicht auf. Dafür sind aber die Standzeiten gering, da insbesondere der Außenumfang der Trägerscheiben den mechanischen Belastungen durch die Antriebseinheit, z.B. ein Planetengetriebe, nicht lange standzuhalten vermag.

Aufgabe der Erfindung war es daher, ein Verfahren anzugeben, welches eine beidseitig abtragende Behandlung wie Läppen oder Polieren von scheibenförmigen Werkstücken unter geringer mechanischer Beanspruchung des Werkstückrandes bei gleichzeitiger hoher Standzeit der eingesetzten Trägerscheiben gestattet.

Gelöst wird die Aufgabe durch ein Verfahren, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß Trägerscheiben eingesetzt werden, bei denen zumindest der Außenumfang aus einem Werkstoff mit einer Zugfestigkeit von mindestens 100 N/mm^2 gefertigt ist, während im mit dem Außenumfang des Werkstückes in Kontakt kommenden Bereich ein Kunststoff mit einem Elastizitätsmodul von $1,0$ bis $8 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$ vorgesehen ist.

Dieses Verfahren kann in den üblichen, beispielsweise zum beidseitigen Polieren oder Läppen von scheibenförmigen Werkstücken gebräuchlichen Maschinen unter den dem Fachmann geläufigen Bedingungen durchgeführt werden. Es eignet sich insbesondere das abtragende Bearbeiten von Scheiben aus kristallinem Material wie Halbleiterscheiben aus beispielsweise Silizium, Germanium, Galliumarsenid, Galliumphosphid, Indiumphosphid oder Scheiben aus oxydischem Material wie z.B. Gallium-Gadolinium-Granat. Daneben kann es auch für das abtragende Bearbeiten von scheibenförmigen Werkstücken aus anderen spröden Werkstoffen wie z.B. Glas angewendet werden.

Geeignete Werkstoffe sind dabei solche, die eine gegenüber den durch den Antrieb verursachten mechanischen Beanspruchungen, vor allem Zug- und Druckbelastungen, ausreichende mechanische Stabilität aufweisen. Geeignete Materialien, wie z.B. Metalle wie Aluminium oder insbesondere verschiedene Stähle, besitzen allgemein eine Zugfestigkeit von mindestens 100 N/mm^2 , vorzugsweise mindestens 1000 N/mm^2 . In diesem Zusammenhang ist darauf zu achten, daß der gewählte Werkstoff von der jeweils eingesetzten abtragend wirkenden Suspension, d.h. in der Regel von dem Polier- oder Läppmittel, möglichst wenig angegriffen wird, um die Lebensdauer der Trägerscheiben zu erhöhen und eine Kontamination der zu bearbeitenden Werkstücke weitestgehend auszuschließen. Grundsätzlich ist auch die Verwendung von Kunststoffen ausreichender Zugfestigkeit, also z.B. mancher Bakelitarten oder faserverstärkter Materialien, nicht ausgeschlossen.

Als Kunststoffe, die mit dem Außenumfang des Werkstückes in Kontakt kommen, können solche Materialien eingesetzt werden, die durch ihre Elastizität eine geringe mechanische Belastung des Werkstückumfanges und durch ihre mechanische Stabilität zugleich während des Bearbeitungsvorganges eine sichere Lagerung des Werkstückes gewährleisten. Grundsätzlich geeignet sind daher Kunststoffe mit einem Elastizitätsmodul von $1,0$ bis $8 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$, also insbesondere Materialien auf Polyvinylchlorid-, Polypropylen-, Polyethylen- oder Polytetrafluorethylenbasis. Dabei sind jedoch auch gegebenenfalls aus der Geometrie des aus Kunststoff bestehenden Bereiches der Trägerscheibe resultierende Einflüsse auf die mechanische Stabilität zu berücksichtigen.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete Trägerscheiben, welche beispielsweise für das abtragende Bearbeiten von Halbleiterscheiben je nach Dicke des Werkstückes typisch eine Dicke von etwa 150 - $850 \text{ }\mu\text{m}$ aufweisen, können in verschiedener Weise gestaltet sein. Eine mögliche Ausführungsform, welche sich insbesondere für das beidseitige Polieren eignet, besteht beispielsweise aus einer aus Metall, vorzugsweise Stahlblech, gefertigten runden Grundplatte.

Diese besitzt kreisförmige Öffnungen, in welche Flächengebilde aus Kunststoff eingelegt werden können, welche ihrerseits zur Aufnahme des zu bearbeitenden Werkstoffes geeignete Öffnungen aufweisen. Solche Flächengebilde können beispielsweise Ringe aus Kunststoff mit einer Breite von günstig 1 bis 10 mm sein, deren Außendurchmesser zweckmäßig geringfügig kleiner gewählt wird als der Innendurchmesser der Trägerscheibenöffnungen, so daß sie aufgrund dieses geringen Spiels drehbar sind. Gegebenenfalls kann auch die Führung der Ringe bei der Drehbewegung beispielsweise dadurch verbessert werden, daß die innere Umfangsfläche der Öffnungen nicht eben, sondern konisch nach innen zulaufend ausgebildet wird. Der Innendurchmesser der Ringe wird im Falle runder Werkstücke im allgemeinen geringfügig größer gewählt als deren Außendurchmesser, so daß auch diese einen Spielraum für Eigenbewegungen, z.B. Rotation, besitzen. Sowohl die Metall-, als auch die Kunststoffteile dieser Trägerscheiben lassen sich günstig in der gewünschten Form durch Stanzen aus Metall-, bevorzugt Stahlblechen und Kunststoff-, bevorzugt Polyvinylchloridfolien entsprechender Dicke herstellen.

Mit besonderem Vorteil werden die genannten Trägerscheiben bei der Bearbeitung von Werkstücken eingesetzt, die von einer kreisförmigen Geometrie abweichen. Beispiele hierfür sind Scheiben mit quadratischem Querschnitt aus gegossenem, gerichtet erstarrtem Silicium, welche vorzugsweise als Solarzellengrundmaterial eingesetzt werden, oder Scheiben aus nach dem Bootziehverfahren gewonnenen Halbleitermaterialien, wie etwa Gallium- oder Indiumphosphid. Für solche werden anstelle von Kunststoffringen günstig runde Kunststoffscheiben mit quadratischen, rechteckigen oder polygonalen bzw. elliptischen bis ovalen Öffnungen eingesetzt. Die in die Öffnungen eingelegten Werkstücke werden dann während des Bearbeitungsvorganges zwar in einer gegenüber

der drehbaren Kunststoffscheibe festgelegten und nur innerhalb des jeweiligen Spielraumes variierbaren Position gehalten, bleiben aber zusammen mit der Kunststoffscheibe innerhalb der Öffnung der Trägerscheibe drehbar. Damit läßt sich bei diesen Materialien eine im Vergleich zu den herkömmlichen Verfahren verbesserte Geometrie erreichen.

Eine weitere mögliche Ausführungsform einer Trägerscheibe zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, welche mit Vorteil auch beim beidseitigen Läppen eingesetzt werden kann, besteht aus einer mit kreisförmigen bis polygonalen Öffnungen versehenen Grundplatte mit in diesen Öffnungen fixierten Flächengebilden aus Kunststoff, welche mit Öffnungen zur Aufnahme des oder der abtragend zu bearbeitenden Werkstücke versehen sind. Die Fixierung kann dabei beispielsweise dadurch erreicht werden, daß die paßgerecht ausgestanzten Kunststoffteile mit der metallenen Grundplatte verklebt werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Öffnungen der Grundplatte zunächst z.B. nach dem Spritzgußverfahren mit einer Kunststoffolie, bevorzugt aus Polypropylen, auszugießen und aus dieser Folie dann die gewünschte Öffnung auszustanzen. Gegebenenfalls kann die Fixierung durch in die Öffnungen der Grundplatte eingearbeitete, beispielsweise nut- oder zackenförmige Ausnehmungen weiterverbessert werden. Desweiteren können diese Öffnungen auch polygonalen, beispielsweise prismatischen, quadratischen oder hexagonalen Querschnitt aufweisen. Für die Maße der in den Kunststoff eingearbeiteten Öffnungen gilt wie bei der Ausführungsform mit beweglichen Kunststoffeinlagen der Grundsatz, daß zweckmäßig ein Spielraum für das eingelegte Werkstück belassen wird. Allgemein hat es sich z.B. bei runden Werkstücken bewährt, wenn diese in Ruhelage von einem Spalt von 0,1-2 mm Breite umgeben sind.

Eine weiteremögliche Ausführungsform einer Trägerscheibe zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht aus einer runden Grundplatte aus Kunststoff, welche zur Aufnahme der abtragend zu bearbeitenden Werkstücke geeignete Öffnungen besitzt und von einem Ring aus Metall umgeben ist, auf den die Antriebseinheit einwirkt. Bei solchen Trägerscheiben hat sich eine feste Verbindung zwischen Metall- und Kunststoffteil bewährt, um eine zuverlässige Übertragung der durch den Antrieb vorgegebenen Drehbewegung auf den Innenbereich der Trägerscheibe zu gewährleisten. Die Verbindung kann beispielsweise durch Verkleben und/oder die Gestaltung des inneren Randes des Metallringes unterstützt werden, beispielsweise indem über z.B. nut- oder zacken- förmige Ausnehmungen der Metallring und die Kunststoffgrundplatte miteinander verzahnt werden. Auch ein polygonartiger, z.B. hexagonaler Innenumfang des Metallringes und ein entsprechend geformter Außenumfang der Grundplatte aus Kunststoff sind denkbar.

Für die Herstellung kommt z.B. die Methode in Frage, den Innenraum des vorgegebenen, aus beispielsweise Stahlblech gestanzten, umgebenden Ringes mit Hilfe des Spritzgußverfahrens mit einer Kunststoffplatte aus beispielsweise Polypropylen auszufüllen und aus dieser dann die Öffnungen für die Werkstücke in der geeigneten Größe, d.h. mit Spielraum auszustanzen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Ring und die Grundplatte getrennt vorzufertigen und die Einzelteile erst bei Bedarf zu der gewünschten Trägerscheibe zusammenzufügen.

Die hier beispielhaft beschriebenen möglichen Ausführungsformen von Trägerscheiben lassen sich problemlos in den gebräuchlichen Maschinen zum beidseitigen Polieren oder Läppen einsetzen, wobei für den eigentlichen Bearbeitungsvorgang die üblichen, dem Fachmann geläufigen Bedingungen, z.B.

was die eingesetzte abtragende Suspension, Temperatur, Bearbeitungsdruck und dergleichen betrifft, beibehalten oder angepaßt werden können. Gegebenenfalls sind vor dem ersten Einsatz die Trägerscheiben einer gleichmäßigen Behandlung, beispielsweise durch Läppen, zu unterziehen, um etwaige Dickeunterschiede zwischen Metall- und Kunststoffbestandteilen auszugleichen. Zumeist können jedoch Dickeunterschiede bis zu $\pm 5\%$ der Gesamtdicke toleriert werden.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens gelingt es beim beidseitigen Läppen und/oder Polieren, insbesondere von Halbleiterscheiben, Verluste an im Randbereich beschädigten Scheiben deutlich verringern und dabei Standzeiten für Trägerscheiben zu erreichen, die denen von Ganzmetallträgerscheiben entsprechen.

Im folgenden wird das Verfahren anhand von Vergleichsbeispielen näher erläutert:

Beispiel 1

Eine handelsübliche Apparatur zum beidseitigen Polieren von Halbleiterscheiben wurde mit 27 Siliciumscheiben (Durchmesser 76,2 mm, Scheibendicke 450 μm) beladen, wobei jeweils 3 Scheiben in die Öffnungen je einer von insgesamt 9 aufgelegten, außenverzahnten, und mittels Planetengetriebe angetriebenen Trägerscheiben aus Stahlblech (Dicke 380 μm , Zugfestigkeit 2000 N/mm^2) eingelegt wurden.

Während des 30-minütigen Poliervorganges wurde als Poliermittel ein handelsübliches SiO_2 -Sol zugeführt und eine Temperatur von ca. 40°C eingehalten; der Polierdruck betrug 0,5 bar (bezogen auf cm^2 Scheibenfläche). Die beiden mit Poliertüchern aus Polyesterfilz belegten Polierplatten rotierten gegensinnig mit je 50 UPM; die Drehzahl der Trägerscheiben betrug 20 UPM.

Nach Beendigung des Polierens wurden die Scheiben entnommen und im Randbereich mikroskopisch bei 40- bis 100-facher Vergrößerung untersucht. Sämtliche Scheiben wiesen deutliche Beschädigungen auf und konnten nicht mehr weiter verwendet werden.

Nach 50 Polierfahrten wurde die Trägerscheibe wegen des Verschleißes der Außenverzahnung ausgewechselt.

Beispiel 2

In derselben Apparatur wurden erneut 27 Siliciumscheiben derselben Spezifikation poliert. Dabei wurden in der erfindungsgemäßen Weise Trägerscheiben eingesetzt, die aus Stahlblech (Dicke 380 μm , Zugfestigkeit 2000 N/mm^2) gefertigt waren, und in deren runde, ausgestanzte Öffnungen (Innendurchmesser 85 mm) zur Aufnahme der Scheiben zusätzlich ein aus 380 μm dicker PVC-Folie ausgestanzter Ring (Außendurchmesser 84,8 mm, Innendurchmesser 77 mm, Elastizitätsmodul $1,5 \cdot 10^3 \text{ N}/\text{mm}^2$) eingelegt war. Damit stand sowohl den Scheiben als auch dem Ring ein ausreichender Spielraum für Eigenbewegungen zur Verfügung.

Nach dem unter ansonsten genau gleichen Bedingungen durchgeführten Poliervorgang wurden die Scheiben ebenfalls entnommen und unter dem Mikroskop im Randbereich untersucht. Bei 40- bis 100-facher Vergrößerung konnten keinerlei Beschädigungen festgestellt werden, so daß sich sämtliche Scheiben weiterverwenden ließen.

Nach 50 Polierfahrten ohne Wechsel der PVC-Ringe machte der Verschleiß an der Außenverzahnung einen Wechsel der Trägerscheibe erforderlich.

Patentansprüche:

- 1.) Verfahren zum beidseitigen abtragenden Bearbeiten von scheibenförmigen Werkstücken, insbesondere Halbleiterscheiben, bei welchem die Werkstücke, welche in die Öffnungen einer durch eine an ihrem Außenumfang angreifende Antriebseinheit in Drehung versetzten, geringere Dicke als das Werkstück aufweisenden Trägerscheibe eingelegt sind, unter Zusatz einer abtragend wirkenden Suspension einer kreisenden Bewegung zwischen über ihre Ober- und Unterseite bewegten Flächengebilden unterworfen werden, dadurch gekennzeichnet, daß Trägerscheiben eingesetzt werden, bei denen zumindest der Außenumfang aus einem Werkstoff mit einer Zugfestigkeit von mindestens 100 N/mm^2 gefertigt ist, während im mit dem Außenumfang des Werkstückes in Kontakt kommenden Bereich ein Kunststoff mit einem Elastizitätsmodul von $1,0$ bis $8 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$ vorgesehen ist.
- 2.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Werkstoff mit einer Zugfestigkeit von mindestens 100 N/mm^2 ein Metall eingesetzt wird.
- 3.) Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Werkstoff Stahl ausgewählt wird.
- 4.) Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff ausgewählt wird aus der Gruppe Polyvinylchlorid, Polyethylen, Polypropylen, Polytetrafluorethylen.

0208315

- 5.) Trägerscheibe zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine mit kreisförmigen Öffnungen versehene runde Grundplatte aus Metall sowie in diese Öffnungen nahezu paßgerecht eingelegte, drehbare, mit zur Aufnahme des abtragend zu bearbeitenden Werkstückes geeigneten Öffnungen versehene Flächengebilde aus Kunststoff mit kreisförmigem Außenumfang.
- 6.) Trägerscheibe zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine mit kreisförmigen bis polygonalen Öffnungen versehene runde Grundplatte aus Metall sowie in diesen Öffnungen fixierte, mit zur Aufnahme des abtragend zu bearbeitenden Werkstückes geeigneten Öffnungen versehene Flächengebilde aus Kunststoff.
- 7.) Trägerscheibe zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine aus Kunststoff bestehende runde Grundplatte mit zur Aufnahme der abtragend zu bearbeitenden Werkstücke geeigneten Öffnungen sowie einen die Grundplatte umgebenden Ring aus Metall.



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 109 (M-137)[987], 19. Juni 1982; & JP-A-57 41 164 (CITIZEN TOKEI K.K.) 08-03-1982 * Insgesamt *	1-5	B 24 B 37/04
A	--- PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 240 (M-174)[1118], 27. November 1982; & JP-A-57 138 576 (RICOH K.K.) 26-08-1982 * Insgesamt *	1-7	
A	--- US-A-4 319 432 (DAY)		
A	--- US-A-2 424 835 (G.P. LUCKEY et al.)		
A	--- WESTERN ELECTRIC, TECHNICAL DIGEST, Nr. 26, April 1977, Seiten 11,12, Western Electric, New York, US; J.T. CALLAHAN et al.: "Infrared heat-wax method of mounting crystal plates for lapping or grinding"		B 24 B B 23 Q G 04 D
A	--- PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Seite 170 M 76; & JP-A-51 113 294 (CITIZEN WATCH K.K.) 06-10-1976 --- -/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlussdatum der Recherche 17-10-1986	
		Prüfer ESCHBACH D.P.M.	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	US-A-4 512 113 (BUDINGER) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 17-10-1986	Prüfer ESCHBACH D.P.M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	