

(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
7. April 2005 (07.04.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/031879 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 31/0232**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/052266

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. September 2004 (22.09.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 44 771.7 26. September 2003 (26.09.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESellschaft** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOGDAN, Danut**
[RO/RO]; Timisoara Str. Martir Vasile Balmus, Nr. 10 Sc.
D, Apt. 13, R-1900 Timisoara (RO). **DIRMEYER, Josef**
[DE/DE]; Waldstrasse 9, 92439 Bodenwöhr (DE). **FREN-**
ZEL, Henryk [DE/DE]; Lieblstrasse 8, 93059 Regensburg
(DE). **SCHMIDT, Harald** [DE/DE]; Eisenerzweg 14c,
93055 Regensburg (DE).

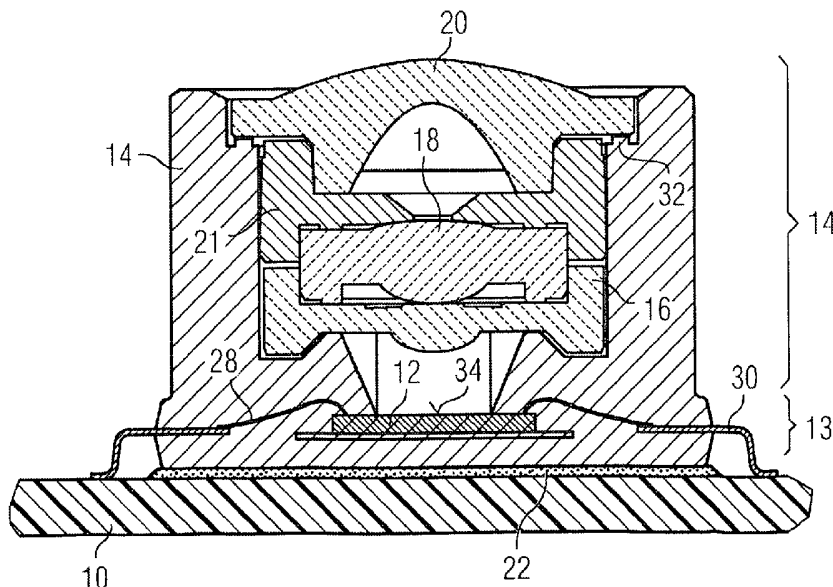
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-**
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTICAL MODULE AND OPTICAL SYSTEM

(54) Bezeichnung: OPTISCHES MODUL UND OPTISCHES SYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to an optical module comprising: a circuit support (10); a cased semiconductor element (12) placed on the circuit support (10), and; a lens unit (14; 16, 18, 20; 21) for projecting electromagnetic radiation onto the semiconductor element (12). The lens unit preferably comprises a lens arrangement consisting of, for example, three lenses (16, 18, 20) and of a diaphragm (21). The lenses (16, 18, 20), optionally together with the diaphragm (21), are aligned in a well-defined manner due to their geometric design so that no additional optical adjustment is necessary. According to the invention, the lenses (16, 18, 20; 21) are held in a type of lens holder (14) that is an integral component of the case (13) of the semiconductor element (12).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/031879 A1



MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

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: Die vorliegende Erfindung betrifft ein optisches Modul mit einem Schaltungsträger (10); einem auf dem Schaltungsträger (10) angeordneten gehäusten Halbleiterelement (12); und einer Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) zum Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das Halbleiterelement (12). Die Linseneinheit umfasst bevorzugt eine Linsenanordnung aus beispielsweise drei Linsen (16, 18, 20) und einer Blende (21). Vorzugsweise sind die Linsen (16, 18, 20) nebst ggf. Blende (21) durch ihre geometrische Gestaltung eindeutig ausgerichtet, so dass einerseits keine weitere optische Justierung erforderlich ist. Erfindungsgemäss sind die Linsen (16, 18, 20; 21) in einer Art Linsenhalter (14) gehalten, welcher integraler Bestandteil des Gehäuses (13) des Halbleiterelements (12) ist.

Beschreibung

Optisches Modul und optisches System

- 5 Die Erfindung betrifft ein optisches Modul mit einem Schaltungsträger, einem auf dem Schaltungsträger angeordneten gehäusten Halbleiterelement und einer Linseneinheit zum Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das Halbleiterelement.
- 10 Die Erfindung betrifft weiterhin ein optisches System mit einem derartig ausgebildeten optischen Modul.
- Gattungsgemäße optische Module und Systeme kommen insbesondere in der Kraftfahrzeugtechnik zum Einsatz.
- 15 re in der Kraftfahrzeugtechnik zum Einsatz.
- Dabei kann mit elektromagnetischer Strahlung aus verschiedenen Frequenzbereichen gearbeitet werden, wobei kumulativ zum sichtbaren Licht, mit welchem typischerweise Anwendungen im
- 20 Außenraum eines Kraftfahrzeuges wie Lane Departure Warning (LDW), Blind Spot Detection (BSD) oder Rear View Cameras arbeiten, insbesondere die für Menschen unsichtbare Infrarotstrahlung bei Anwendungen im Innenraum eines Kraftfahrzeuges wie Out of Position Detection (OOP) oder bei zusätzlichen Außenbeleuchtungen eines Night Vision Systems bevorzugt wird.
- 25 Bei Anwendungen im Innen- oder Außenbereich eines Fahrzeugs bestehen hohe Anforderungen aufgrund von äußeren Einflüssen wie Temperatur, Feuchtigkeit, Verschmutzung und Vibration.
- 30 Die typische Lebensdauer für Systeme im Fahrzeug liegt bei 10 bis 15 Jahren, wobei nur extrem geringe Ausfallraten toleriert werden, so dass auch die Komponenten eines optischen

Systems der eingangs genannten Art eine nur sehr langsame Alterung zeigen dürfen.

Da in vielen Fällen der Einbauraum von optischen Modulen bzw.
5 optischen Systemen sehr begrenzt ist, existieren zusätzliche Schwierigkeiten bei der Realisierung der optischen Systeme. Mit herkömmlichen Mitteln ist es daher extrem schwierig, eine hermetisch abgedichtete zuverlässige Einheit aus einem Kamerachip (CCD- oder CMOS-Sensor) und einer Optik aufzubauen.

10

Um für ein Kamerasystem, bestehend aus einem Bildsensor (derzeit CCD oder CMOS) und einem Linsensystem ausreichende Bildschärfe zu erreichen, müssen die Komponenten Sensor und Optik geometrisch sehr genau aufeinander abgestimmt werden. Der To-
15 leranzbereich für den Abstand von Kamerachip zur Optik in z-Achse liegt üblicherweise im Bereich von wenigen hundertstel Millimetern, um für einen bestimmten Tiefenschärfebereich ein optimal scharfes Bild zu erreichen. Dies ist vor allem für so genannte Fixfokussysteme problematisch, da diese bei der Fer-
20 tigung allenfalls gering Toleranz behaftet sein dürfen. Ein Versatz von Kamerachip zur Optik in x- bzw. y-Achse hat zusätzlich zur Folge, dass das optische System unter Umständen "schielt", d.h. an jeweils einer Kante (horizontal oder vertikal) das Bild abgeschnitten wird, da durch den Versatz hier
25 keine Pixel mehr vorhanden sind und vorsorglich bereitgestellt werden müssten.

Ein weiteres Problem stellt der sog. "Tilt" dar, d.h. eine Verkipfung des Kamerachips um die x- bzw. y-Achse, was zu
30 Folge hat, dass das Bild einen Unschärfegradienten in horizontaler bzw. vertikaler Richtung aufweist. Daneben kann es noch eine "Rotation" ergeben, d.h. eine Verdrehung um die z-Achse von Kamerachip zu Optik.

Nahezu alle bisher auf den Markt befindlichen Kamerasysteme, die mit einer festen Fokuseinstellung ausgeliefert werden, benötigen während der Fertigung einen zusätzlichen Abgleichsschritt, bei welchem der Abstand von Kamerachip zur Optik entlang der z-Achse eingestellt und auf diesem Wert fixiert wird. Dies geschieht beispielsweise durch ein Gewinde und eine entsprechende Feststellschraube oder eine Klebeverbindung. Auch für den x-y-Versatz kann ein Abgleichsschritt notwendig sein oder, wenn dieser nicht erfolgt, ein entsprechend größerer Sensor vorgesehen werden, der die Toleranzen durch ein Mehr an Pixel ausgleicht. Es ist auch bekannt, die "Rotation" per Software herauszurechnen bzw. zu kalibrieren. Da ansonsten scharfe Bildinformation vorliegen, müssen die Pixel nur in einer Art "Eichvorgang" neu zugewiesen werden. Allerdings können an den Rändern bzw. Ecken gerade keine Informationen mehr vorliegen, weil diese abgeschnitten sind. Eine rein mechanische Reduzierung schließlich von "Tilt" und "Rotation" zwischen Chip und Optik lässt sich bei üblichen Systemen in der Regel nur durch hochpräzise Fertigung und Montage bzw. durch einen Abgleich der Komponenten erreichen.

Kameras für spezifische Low Cost Anwendungen wie z.B. Automotive, Industrie, Digitalkamera, Handy, Spielzeug etc., sollen jedoch aus Kosten- und Aspekten der Qualitätssicherung möglichst ohne Justagevorgänge zwischen Optik und Kamerachip herstellbar sein, also ohne Einstellungen des Focus auf die optische Fläche des CMOS- oder CCD-Sensors. Dies steht den genannten Anforderungen grundsätzlich entgegen.

30

Eine Möglichkeit ein fokusfreies System zu entwickeln ist die Summen der möglichen Toleranzen und Elemente zu verkleinern, so dass das Modul bzw. System designbedingt ohne Justage zu-

mindest in einem bestimmten Entfernungs- und Temperaturbereich funktioniert. Bei Verwendung der Erfindung beispielsweise im Rahmen eines Insassenschutzsystems eines Kraftfahrzeuges, auf welches die vorliegende Erfindung jedoch nicht
5 beschränkt ist, sollten scharfe Bilder bei Entfernungen von z.B. 15 cm bis 130 cm sowie bei Temperaturen von z.B. - 40°C bis + 105°C gewährleistet sein. Dies ist um so eher realisierbar, je weniger Elemente in die Toleranzkette mit eingehen. Bei gehäusten Halbleiterelementen besitzen insb. die
10 notwendigen Löt- und ggf. Klebeverbindungen oder dergleichen zwischen Chip und Schaltungsträger einen großen Anteil in der Toleranzkette.

Bei Verwendung von nur einer Linse wird vermieden, dass zusätzliche optische Toleranzen durch einen komplizierten Linsenaufbau bewirkt werden. Der, vorzugsweise aus Kunststoff bestehende, Linsenhalter selbst kann in verschiedener Weise mit der Linsenanordnung verbunden werden, so dass stets eine exakte optische Ausrichtung der Linsenanordnung und des Halbleiterelementes in Bezug auf den Linsenhalter beziehungsweise
20 die Linsenanordnung sichergestellt werden kann.

Dennoch ist bei Systemen, die weitgehend einen klassischen Aufbau aus Objektiv und Kamerachip aufweisen, wobei der Kamerachip bzw. das Halbleiterelement in einem Gehäuse auf einem geeigneten Schaltungsträger aufgebracht ist, es schwierig, die genannten Probleme in ihrer Gesamtschau zu umgehen und gleichzeitig die genannten Qualitätsanforderungen zu erfüllen. Zwar sind bei gehäusten Halbleiterchips nur besondere
30 Maßnahmen gegen Fremdlichtstrahlung oder anderer Umwelteinflüsse von vorne zu ergreifen, da das Chipgehäuse einen ausreichenden Schutz von hinten z.B. für das für IR-Strahlung durchlässige Silizium bietet. Das Objektiv selbst muss jedoch

zum Kamerachip justiert sein und eine definierte Fokussierung aufweisen. Dies erfolgt gegenwärtig durch toleranzbehaftete Feststellmöglichkeiten, beispielsweise durch eine Verschraubung, Verklebung oder dergleichen, mittels welcher das Objektiv relativ zum Kamerachip am Schaltungsträger fixiert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein optisches Modul und ein optisches System mit einem auf einen Schaltungsträger angeordneten gehäusten Halbleiterelement zur Verfügung zu stellen, bei dem die mögliche Toleranzkette weitgehendst minimiert ist, so dass bei einfacher und kostengünstiger Montage eine zuverlässige optische Qualität ohne Justier- und insbesondere Fokussieraufwand zur Verfügung gestellt werden kann und über die Lebensdauer des Moduls bzw. Systems gehalten wird. Darüber hinaus sollen notwendige Maßnahmen gegen Fremdlichtstrahlung oder anderer Umwelteinflüsse von vorne möglichst entfallen.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung, welche einzeln oder in Kombination miteinander einsetzbar sind, sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen optischen Modul dadurch auf, dass die Linseneinheit zum Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das Halbleiterelement eine Art Linsenhalter umfasst, welcher integraler Bestandteil des Gehäuses des Halbleiterelements ist. Dies kann gerade bei der Verwendung von gespritzten Kunststoffgehäusen einfach realisiert werden, da hier neben der eigentlichen Gehäuseform insb. der Randbereich nahezu beliebig, insbesondere mit einem halternden Bereich für eine Linsenanordnung mit einem definierten Fokus zum Chip, gestaltet werden kann. Auf diese Wei-

se kann zunächst ein gehäuster Chip als SMD- (=Surface Mounted Device) -Standardbauteil hergestellt werden, welcher bereits eine Halterung für die spätere Montage der Optik aufweist. Dabei ist der Toleranzbereich, der für die Fokussierung zur Verfügung steht, erstmalig nur noch von der Linsen-
5 anordnung selbst abhängig. Darüber hinaus hat die vorgeschlagene Lösung den Vorteil, dass durch die integrative Ausbildung von Linsenhalter und Chipgehäuse der Fremdlichteinfall von der Seite vollständig eliminiert wird.

10

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der die Linsen halternde Bereich mit dem Gehäuse einstückig, beispielsweise aus einem duroplastischen Material, ausgebildet.

15 Alternativ hierzu ist der die Linsen halternde Bereich vorzugsweise, z.B. nach einem Zweikomponenten-Spritzverfahren, am Gehäuse angeformt. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise den wahlweisen Einsatz verschiedener Kunststoffe. Beispielsweise hat sich bewährt, den die Linsen halternden Bereich aus
20 einem thermoplastischen Material und das Gehäuse des Halbleitergehäuses aus einem duroplastischen Material auszubilden.

Der gravierende Unterschied durch Wärme verformbarer Thermoplaste und durch Wärme nicht verformbarer Duroplaste beruht
25 auf dem Verhalten des jeweiligen Kunststoffes während der Formgebung. Wenn ein Thermoplast erwärmt und in eine Form gepresst wird, erfolgt keinerlei chemische Reaktion. Nachdem der Kunststoff in der Form erkaltet und hart geworden ist,
30 könnte er durch erneutes Erhitzen wieder in eine andere Form gebracht werden, ohne dass sich die Charakteristiken des Kunststoffs spürbar verändern. Diese Eigenschaft kann vorteilhaft auch bei den - weiter unten - beschriebenen Verbin-

dungsaufbauten von wenigstens einer Linse mit dem diese halternden Bereich genutzt werden.

Duroplaste hingegen verändern sich chemisch, während sie in die endgültige Form gebracht werden. Sie reagieren mit einer Polykondensation und vernetzen zu einem räumlichen Gitter. Dieses Aushärten mittels Strukturveränderung des Moleküls ist vorteilhaft insb. in Hinblick auf die Fixierung des Leadframes eines Halbleiterbauelements und nicht umkehrbar: Wenn ein Duroplast einmal geformt worden ist, kann er nicht mehr verändert werden. Zu den Duroplasten gehören z.B. Phenolharze, Melamine und die Harnstoffharze.

Vorzugsweise ist eine Linsenanordnung mit mehreren Linsen und ggf. wenigstens einer Blende in Form eines Pakets vorgesehen. Die optische Qualität kann durch ein Objektiv mit mehreren Linsen verbessert werden, was auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung möglich ist, insbesondere da mit geringen Toleranzen gearbeitet werden kann. In diesem Zusammenhang ist es auch besonders vorteilhaft, dass die Linsen und ggf. die Blende in direktem Kontakt zueinander stehen. Hierdurch werden Schwankungen der Linsenanordnung in Z-Richtung, das heißt in der Richtung, in der die Linsen aufeinander folgen, praktisch ausgeschlossen. Die Toleranzen sind nur noch von der Linsenanordnung selbst abhängig. Ebenso ist es besonders nützlich, dass die relativen Positionen der Linsen zueinander durch die Geometrie der Linsen und ggf. Blenden selbst bestimmt sind. Auch in XY-Richtung kann die Anordnung der Linsen durch die Linsen selbst bestimmt werden, indem nämlich Anlageflächen der Linsen bzw. Blenden entsprechend ausgestaltet sind.

Besonders nützlich ist es, dass genau eine der Linsen bzw. Blenden mit dem Linsenhalter in direktem Kontakt stehen. Da die Linsen untereinander ihre relativen Positionen festlegen, reicht es aus, genau eine Linse bzw. Blende mit dem Linsenhalter zu fixieren. Auf diese Weise wird die gesamte Linsen-
5 anordnung in Bezug auf das Halbleiterelement ausgerichtet, wodurch letztlich die vorteilhafte optische Qualität sichergestellt werden kann. In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, dass die genau eine Linse wasserdicht und staub-
10 dicht mit dem Linsenhalter verbunden ist. Vorteilhafterweise wird die vorderste Linse hierfür als diejenige Linse ausgewählt, die mit dem Linsenhalter zur Abdichtung zusammenwirkt. Dies kann beispielsweise so erfolgen, dass die genau eine Linse durch Ultraschall-, Laserschweiß- und/oder Klebverfahren mit dem Linsenhalter verbunden ist; ggf. alternativ oder
15 kumulativ unter Verwendung von Schrauben und/oder Kitt.

Ebenso kann vorgesehen sein, dass die Linsenanordnung in den die Linsen halternden Bereich über Rastmittel eingeschnappt
20 ist. Auch hierdurch kann eine exakte Positionierung sichergestellt werden. Weiterhin ist zu betonen, dass auf diese Weise eine erleichterte Trennmöglichkeit zwischen den Linsen und den restlichen Bauteilen, insb. dem teuren Halbleiterelement, sichergestellt werden kann. Die abdichtende Wirkung wird ins-
25 besondere im Zusammenhang mit einer Schnappmontage in besonders vorteilhafter Weise dadurch bereitgestellt, dass die Linsen eine harte und eine weiche Komponente aufweisen, wobei die weiche Komponente zum Abdichten am Umfang der Linsen angeordnet ist. Die Weichkomponente unterstützt auch die allge-
30 meine Anforderung, dass beim Schnappen darauf zu achten ist, keine Spannungen in die Linsen einzubringen; Spannungen würden stets eine negative Beeinflussung der optischen Eigenschaften bewirken.

Alternativ zu einer Klebe- oder Schweißverbindung beziehungsweise einer Schnappmontage kann ein speziell ausgebildeter Halteelements (moulded ring) zur Fixierung der Linsenanordnung in dem die Linsen halternden Bereich vorgesehen sein. Das Halteelement weist vorzugsweise eine harte und wenigstens abschnittsweise eine dauerelastische Komponente auf. Eine vorzugsweise umlaufend ausgebildete dauerelastische Komponente kann zugleich insb. zum Abdichten der Linsenanordnung gegen Feuchtigkeit und Schmutz dienen - neben ihrer eigenen Ausgleichfunktion etwaig auftretender mechanisch und/oder thermisch bedingter Spannungen. Die dauerelastische Komponente ist bevorzugt an dem der Linse anliegenden Umfang ausgebildet. Im Bereich der härteren Komponente wird das Halteelement an dem die Linsen halternden Bereich angeordnet, beispielsweise ultraschall- bzw. laserverschweißt, geklebt, vernietet, angeformt oder mittels eines anderen ähnlich gut automatisierbaren Verbindungsverfahrens. Auch Schraub- und Schnappverbindungen sind denkbar. Vorzugsweise enthält die harte Komponente des Halterings ein thermoplastisches Material. Dementsprechend hat sich eine dauerelastische Komponente bewährt, die vorzugsweise thermoplastische Elastomere (TPE) oder Silikon oder dergleichen enthält. Zwecks Bereitstellung eines einheitlich und einfach handhabbaren Bauteils ist bevorzugt die dauerelastische Komponente z.B. nach einem Zweikomponenten-Spritzverfahren an der harten Komponente oder umgekehrt angeformt.

Es kann weiterhin besonders vorteilhaft sein, dass unerwünschte optische Effekte, insbesondere aufgrund von seitlichem Lichteinfall, durch Schwärzung und/oder Mattierung oder unter Ausnutzung von Totalreflexion verhindert werden, indem den die Linsen halternden Bereich entsprechende Pigmente bei-

gegeben sind. Dabei handelt es sich um Beispiele geeigneter Maßnahmen.

Die Erfindung besteht weiterhin in einem optischen System mit
5 einem optischen Modul der vorstehend genannten Art. Auf diese Weise kommen die Vorteile des optischen Moduls auch im Rahmen eines Gesamtsystems zur Geltung.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch die
10 Ausbildung eines Chipgehäuses mit einem integrierten, die Linsen halternden Bereich vor Montage der Linsen ein Chip nach der SMD-Technik bestückbar und mit Montage der Linsen ein Kameramodul aufbaubar ist, bei dem auf jegliche mechanische Fokuseinstellung verzichtet werden kann. Somit kann das
15 Modul vollautomatisch gefertigt werden, was bei großen Stückzahlen den Vorteil hat, dass die Fertigungs- und Montagekosten geringer werden. Des weiteren kann das optische Modul ohne bewegte Teile wie Gewinde oder Fixierschrauben entwickelt werden, was zu einer höheren Zuverlässigkeit führt. Durch die
20 geringen Toleranzen des Aufbaus auch in x- und y-Achse muss die Chipoberfläche nicht unnötig groß sein, was den Kamerachip billiger macht. Der Aufbau eines solchen Moduls lässt sich verhältnismäßig kompakt gestalten was den Vorteil hat, dass sich das Kameramodul auch in Anwendungen bei begrenzten
25 Platzverhältnissen einsetzen lässt. Schließlich bietet der integrative Aufbau zudem vorteilhaft einen Schutz gegen Fremdlichtstrahlung.

Die Erfindung lässt sich besonders nützlich bei der Realisie-
30 rung von Videosystemen, ggf. in Kombination mit Radarsystemen, Ultraschallsystemen oder dergleichen im Kraftfahrzeugbereich verwenden.

Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

5 Es zeigen schematisch:

Fig. 1 die perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen optischen Moduls; und

10 Fig. 2 das Modul nach Fig. 1 in einer Schnittansicht entlang der Linie A-A.

Bei der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

Fig. 1 zeigt die perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen optischen Moduls mit einem Schaltungsträger 10; einem auf dem Schaltungsträger 10 angeordneten SMD-gehäuseten Halbleiterelement 12; und einer Linseneinheit 14; 16, 18, 20; 21 zum Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das Halbleiterelement 12.

25

Fig. 2 zeigt das Modul nach Fig. 1 in einer Schnittansicht entlang einer Schnittlinie A-A.

Erfindungsgemäß umfasst die Linseneinheit einen Linsenhalter 14, welcher integraler Bestandteil des Gehäuses 13 des Halbleiterelements 12 ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der die Linsen haltender Bereich 14 vorzugsweise einstückig mit dem Gehäuse 13 ausgebildet, beispielsweise aus einem

für Chipgehäuse typischen duoplastischen Material, welches sich vorteilhaft insb. für eine Kebe-, Schraub und/oder Schnappverbindung zwischen einer im Bereich 14 gehaltenen Linse 20 und dem Bereich 14 eignet. Alternativ ist eine an-
5 formende Verbindung des die Linsenordnung 16, 18, 20; 21 halternden Bereichs 14 mit dem Gehäuse 13 denkbar.

Das Halbleiterelement 12 kann der gegenwärtigen Technologie entsprechend z.B. als CMOS oder CCD ausgelegt sein. Die Ver-
10 bindung zwischen dem gehäuteten Halbleiterelement 12 und dem Schaltungsträger 10 erfolgt über sog. Leadframes 30, welche über Golddrähte 28 mit am Halbleiterchip 12 ausgebildeten Bondstellen (nicht dargestellt) kontaktiert sind. Zum Schutz der Lötstelle zwischen Leadframe 30 und Schaltungsträger 10
15 vor einem Kontaktbruch z.B. aufgrund mechanisch bedingten Spannungen ist das Gehäuse 13 des Chips 12 vorzugsweise zusätzlich mit dem Schaltungsträger 10 verklebt. Hierfür bieten sich beispielsweise sog. SMD-Kleber oder dergleichen an.

20 Der Schaltungsträger 10 selbst ist bevorzugt als starre PCB ausgebildet. Diese 10 kann über ein Flachkabel mit weiteren starren Schaltungsplatinen (nicht dargestellt) elektrisch verbunden werden. Eine derart gesonderte elektrische Verbindung kann vorteilhaft entfallen, wenn eine flexible Leiter-
25 platte als Schaltungsträger 10 verwendet wird, welche zugleich der elektrischen Ankopplung (beispielsweise mittels Bügellöten) dient (nicht dargestellt). Dies sog Starr-Flex-Systeme sind in Hinblick auf Winkel und Position etc. eine besonders flexible Lösung zur Verbindung des Schaltungsträ-
30 gers 10 bzw. des Moduls mit einer Steuerung oder Schaltungsplatine (nicht dargestellt).

In dem die Linsen halternden Bereich 14 des Chipgehäuses 13 sind bei Anwendungen in einem Fahrzeuginnenraum vorzugsweise drei Linsen 16, 18, 20 und eine Blende 21 eingesetzt. Die Linsen 16, 18, 20 sind, wie auch die Blende 21, so geformt, dass sie relativ zueinander eine definierte Lage innerhalb des die Linsen halternden Bereichs 14 des Gehäuses 13 annehmen. Weiterhin ist mindestens eine der Linsen 16 so ausgestaltet, dass sie mit dem die Linsen halternden Bereich 14 so zusammenwirkt, dass diese 16 eine definierte Lage zu einer für elektromagnetische Strahlung empfindlichen Fläche 34 des Halbleiterelements 12 einnimmt. Darüber hinaus ist wenigstens eine Linse 20 mit dem Halter 14, beispielsweise über Rastmittel 32, wasserdicht und staubdicht verbunden. Auf diese Weise sind alle Linsen 16, 18, 20 und ggf. Blenden 21 bezüglich des Halbleiterelementes 12 justiert. Diese Justierung wird durch weitere Maßnahmen nicht beeinflusst, da der die Linsen 16, 18, 20; 21 halternde Bereich 14 unmittelbar Teil des Halbleitergehäuses 13 ist.

Die vorliegende Erfindung erlaubt durch die Ausbildung eines Chipgehäuses 13 mit einem integrierten, die Linsen 16; 18, 20; 21 halternden Bereich 14 den Aufbau eines Kameramoduls, bei dem vor Montage der Linsen 16, 18, 20; 21 ein Chip 12, 13 nach der SMD-Technik bestückbar und während der Montage der Linsen 16, 18, 20; 21 auf jegliche mechanische Fokuseinstellung verzichtet werden kann. Somit kann das Modul vollautomatisch gefertigt werden was bei großen Stückzahlen den Vorteil hat, dass die Fertigungs- und Montagekosten geringer werden. Des weiteren kann das Modul ohne bewegte Teile wie Gewinde oder Fixierschrauben entwickelt werden was zu einer höheren Zuverlässigkeit führt. Durch die geringen Toleranzen des Aufbaus 13; 14; 16, 18, 20; 21 auch in x- und y-Achse muss die Chipoberfläche 34 nicht unnötig groß sein, was den Kamerachip

12 billiger macht. Der Aufbau eines solchen Moduls lässt sich sehr kompakt gestalten was den Vorteil hat, dass sich das Kameramodul auch bei Anwendungen mit begrenzten Platzverhältnissen einsetzen lässt. Des weiteren bietet der Aufbau die
5 Möglichkeit ein hermetisch abgedichtetes Modul zu entwerfen, welches gegen Umwelteinflüsse wie Feuchtigkeit, Staub oder dergleichen gut geschützt ist.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können
10 sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein. Sie eignet sich insbesondere bei Anwendungen im Innen- und/oder Außenbereich eines Kraftfahrzeugs.

Patentansprüche

1. Optisches Modul mit
 - einem Schaltungsträger (10);
 - 5 - einem auf dem Schaltungsträger (10) angeordneten gehäusten Halbleiterelement (12); und
 - einer Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) zum Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das Halbleiterelement (12);
- 10 dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Linseneinheit einen die Linsen (16, 18, 20; 21) halternden Bereich (14) umfasst, welcher integraler Bestandteil des Gehäuses (13) des Halbleiterelements (12) ist.
- 15 2. Optisches Modul nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der die Linsen (16, 18, 20; 21) halternde Bereich (14) mit dem Gehäuse (13) einstückig, vorzugsweise aus
- 20 einem duroplastischen Material, ausgebildet ist.
3. Optisches Modul nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der die Linsen (16, 18, 20; 21) halternde Bereich
- 25 (14), z.B. nach einem Zweikomponenten-Spritzverfahren, am Gehäuse (13) angeformt ist.
4. Optisches Modul nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass der die Linsen (16, 18, 20; 21) halternde Bereich (14) thermoplastisches Material und das Gehäuse (13) duroplastisches Material enthält.

5. Optisches Modul nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) mehrere Lin-
sen in Form eines Pakets umfasst, wobei die Linsen (16,
5 18, 20) und ggf. wenigstens eine Blende (21) vorzugswei-
se in direktem Kontakt zueinander stehen, und wobei die
relativen Positionen der Linsen (16, 18, 20) und ggf.
der Blende (21) zueinander vorzugsweise durch die Geo-
metrie der Linsen bzw. Blende selbst bestimmt sind.
- 10 6. Optisches Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass genau eine (20) der Linsen (16, 18, 20; 21) mit dem
Linsenhalter (14), vorzugsweise wasserdicht und staub-
15 dicht, in direktem Kontakt stehen, wobei die genau eine
Linse (20) vorzugsweise durch Ultraschall-, Laser-
schweiß- und/oder Klebverfahren mit dem Linsenhalter
(14) fixiert ist.
- 20 7. Optisches Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Linsen (16, 18, 20; 21) in den Linsenhalter
(14) über Rastmittel (32) eingeschnappt ist, wobei
zwecks Ausbildung von Wasser- und Staabdichtigkeiten die
25 Linsen (16, 18, 20) bzw. Blende (21) vorzugsweise eine
harte und eine weiche Komponente aufweisen, und wobei
die weiche Komponente zum Abdichten am Umfang der Linsen
(16, 18, 20; 21) ausgebildet ist.
- 30 8. Optisches Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Linsen (16, 18, 20; 21) mittels eines Halteele-
ments in dem die Linsen halternden Bereich (14) des Ge-

- häuses (13) fixiert sind, wobei das Halteelement bevorzugt eine harte und eine dauerelastische Komponente aufweist, welche zwecks Abdichtung und Spannungsausgleich an dem der Linse (20) anliegenden Umfang ausgebildet ist, und wobei das Halteelement mit seiner harten Komponente durch Ultraschall-, Laserschweiß- und/oder einem Klebe- oder Nietverfahren oder mittels einer Schnapp- oder Schraubverbindung mit dem die Linsen (16, 18, 20; 21) halternden Bereich (14) verbunden ist.
- 10
9. Optisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass dem die Linsen (16, 18, 20; 21) halternde Bereich (14) Pigmente beigegeben sind, welche zu einer Schwärzung und/oder Mattierung oder zu einer Totalreflexion führen, wodurch unerwünschte optische Effekte, insbesondere aufgrund von seitlichem Lichteinfall, verhindert werden.
- 15
- 20 10. Optisches System mit einem optischen Modul nach einem der vorherigen Ansprüche.

1/1

FIG 1

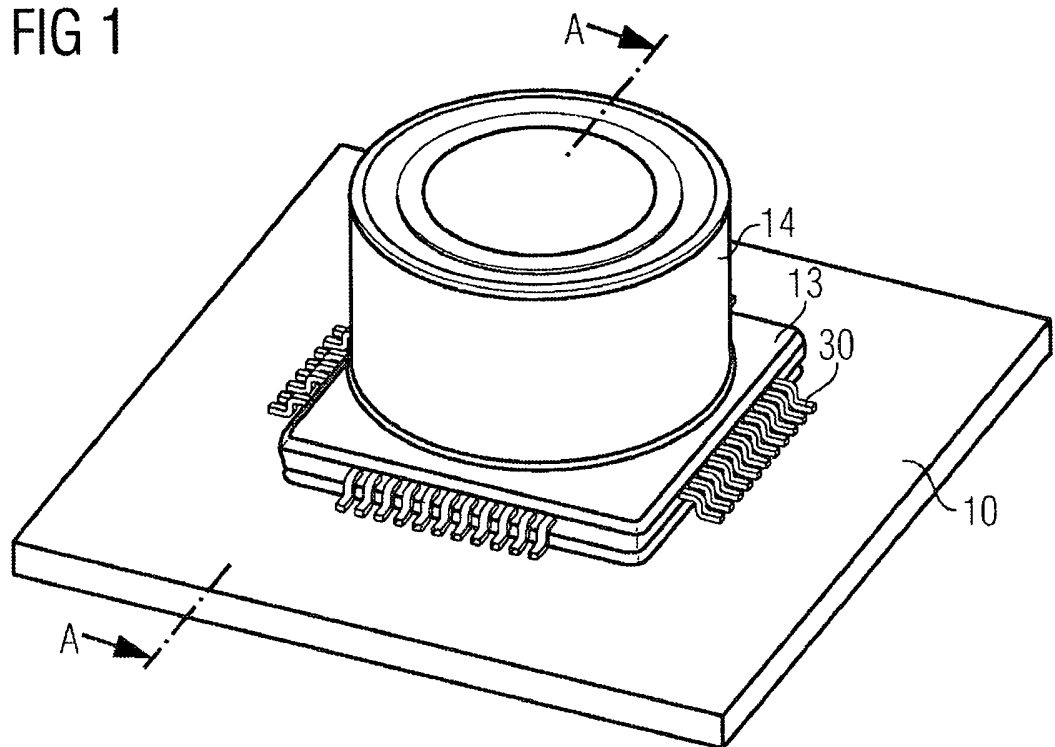
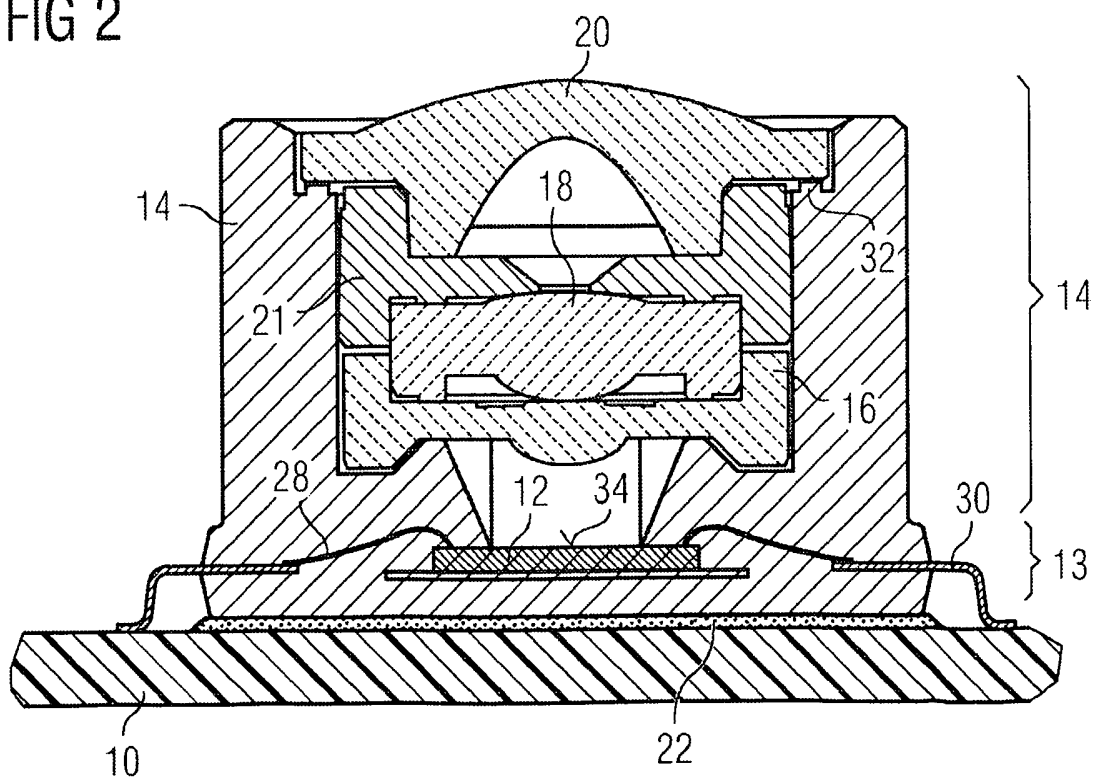


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L31/0232

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 H01L

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 585 186 A (EASTMAN KODAK CO) 2 March 1994 (1994-03-02) the whole document -----	1-10
X	US 4 024 397 A (WEINER SEYMOUR L) 17 May 1977 (1977-05-17) figure 1 -----	1
X	US 5 912 504 A (YAMASHITA HIROMICHI ET AL) 15 June 1999 (1999-06-15) figure 12 -----	1
X	WO 00/38249 A (CORUM CURTIS A ; INTEL CORP (US); LI ZONG FU (US)) 29 June 2000 (2000-06-29) abstract -----	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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 November 2004

Date of mailing of the international search report

06/12/2004

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

Werner, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/052266

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0585186	A	02-03-1994	US 5302778 A	12-04-1994
			DE 69322821 D1	11-02-1999
			DE 69322821 T2	08-07-1999
			EP 0585186 A2	02-03-1994
			JP 2559986 B2	04-12-1996
			JP 6177271 A	24-06-1994
US 4024397	A	17-05-1977	NONE	
US 5912504	A	15-06-1999	JP 2090095 C	02-09-1996
			JP 7112050 B	29-11-1995
			JP 63021870 A	29-01-1988
			JP 2765832 B2	18-06-1998
			JP 63175483 A	19-07-1988
			DE 3782201 D1	19-11-1992
			DE 3782201 T2	15-04-1993
			EP 0253664 A2	20-01-1988
			US 5583076 A	10-12-1996
WO 0038249	A	29-06-2000	AU 2170000 A	12-07-2000
			WO 0038249 A1	29-06-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052266

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H01L31/0232		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H01L		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 585 186 A (EASTMAN KODAK CO) 2. März 1994 (1994-03-02) das ganze Dokument	1-10
X	US 4 024 397 A (WEINER SEYMOUR L) 17. Mai 1977 (1977-05-17) Abbildung 1	1
X	US 5 912 504 A (YAMASHITA HIROMICHI ET AL) 15. Juni 1999 (1999-06-15) Abbildung 12	1
X	WO 00/38249 A (CORUM CURTIS A ; INTEL CORP (US); LI ZONG FU (US)) 29. Juni 2000 (2000-06-29) Zusammenfassung	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 *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 29. November 2004		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 06/12/2004
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 Werner, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052266

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0585186	A	02-03-1994	US	5302778 A	12-04-1994
			DE	69322821 D1	11-02-1999
			DE	69322821 T2	08-07-1999
			EP	0585186 A2	02-03-1994
			JP	2559986 B2	04-12-1996
			JP	6177271 A	24-06-1994

US 4024397	A	17-05-1977	KEINE		

US 5912504	A	15-06-1999	JP	2090095 C	02-09-1996
			JP	7112050 B	29-11-1995
			JP	63021870 A	29-01-1988
			JP	2765832 B2	18-06-1998
			JP	63175483 A	19-07-1988
			DE	3782201 D1	19-11-1992
			DE	3782201 T2	15-04-1993
			EP	0253664 A2	20-01-1988
			US	5583076 A	10-12-1996

WO 0038249	A	29-06-2000	AU	2170000 A	12-07-2000
			WO	0038249 A1	29-06-2000