

(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  
14. Mai 2010 (14.05.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/052304 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
G02B 27/22 (2006.01) H04N 13/00 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2009/064750
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
6. November 2009 (06.11.2009)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2008 043 620.8  
10. November 2008 (10.11.2008) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** SEEREAL TECHNOLOGIES S.A. [LU/LU]; 6B, Parc d'Activités Syrdall, L-5365 Munsbach, Grand-Duchy of Luxembourg (LU).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** OLAYA, Jean-Christophe [FR/DE]; Levetzowstr. 14, 10555 Berlin (DE).
- (74) **Anwalt:** BRADL, Joachim; SeeReal Technologies GmbH, Blasewitzer Str. 43, 01307 Dresden (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**  
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** LIGHTING DEVICE FOR AN AUTOSTEREOSCOPIC DISPLAY

(54) **Bezeichnung :** BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG FÜR EIN AUTOSTEREOSKOPISCHES DISPLAY

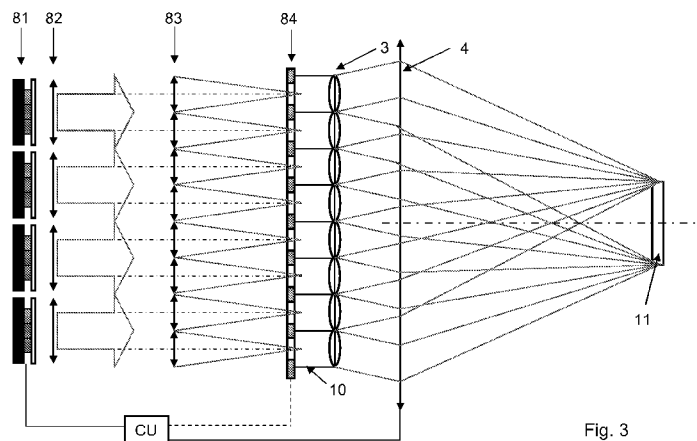


Fig. 3

(57) **Abstract:** Lighting devices for autostereoscopic displays used by a plurality of observers at the same time are known in the form of directionally-controlled lighting devices. They have a low lighting efficiency. The intent is to improve on this for observation positions within a large angular range. The problem of light efficiency is solved using a static lighting device (8). The invention provides an LED light source matrix comprising light source units that have LED light sources, said matrix, in the activated state, illuminating a subsequent microlens array (83) with white light in collimated fashion, wherein a light source unit is associated with a plurality of microlenses that focus the light bundles and direct them through a scattering means (84) located outside the rear focal plane of the microlens array (83), said scattering means having pre-defined radiating characteristics. The light bundles entering the scattering means (84) implement extended, spatially modulated secondary light sources in order to illuminate the imaging matrix (3). Said matrix depicts the light bundles as a range of visibility (11) at a position determined for the eyes of observers (7) in combination with a field lens (4). Areas of application include autostereoscopic displays for multiple users.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2010/052304 A1



- 
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

---

Beleuchtungseinrichtungen für autostereoskopische Displays, die mehrere Betrachter gleichzeitig nutzen, sind als richtungsgesteuerte Beleuchtungseinrichtungen bekannt. Sie weisen eine geringe Lichteffizienz auf. Dies soll für Betrachterpositionen in einem großen Winkelbereich verbessert werden. Das Problem der Lichteffizienz wird durch eine statische Beleuchtungseinrichtung (8) gelöst. Die Erfindung sieht vor, dass eine LED-Lichtquellenmatrix mit Lichtquelleneinheiten, die LED-Lichtquellen aufweisen, im aktivierten Zustand ein nachfolgendes Mikrolinsenarray (83) mit weißem Licht kollimiert beleuchten, wobei eine Lichtquelleneinheit mehreren Mikrolinsen zugeordnet ist, welche die Lichtbündel fokussieren und durch ein Streumittel (84) lenken, das außerhalb der hinteren Brennebene des Mikrolinsenarrays (83) liegt und eine vorgegebene Abstrahlcharakteristik aufweist. Die im Streumittel (84) auftreffenden Lichtbündel realisieren ausgedehnte räumlich modulierte sekundäre Lichtquellen zum Beleuchten der Abbildungsmatrix (3). Diese bildet in Kombination mit einer Feldlinse (4) die Lichtbündel als einen Sichtbarkeitsbereich (11) an einer ermittelte Position von Betrachteraugen (7) ab. Anwendungsgebiet sind autostereoskopische Displays für mehrere Benutzer.

## Beleuchtungseinrichtung für ein autostereoskopisches Display

Die Erfindung betrifft eine statische Beleuchtungseinrichtung für ein transmissives autostereoskopisches Display.

Die Beleuchtungseinrichtung weist eine LED-Lichtquellenmatrix mit Lichtquelleneinheiten, ein Mikrolinsenarray und ein Streumittel auf, um eine Abbildungsmatrix mit Abbildungselementen zu beleuchten, welche die Lichtbündel als einen Sichtbarkeitsbereich an eine ermittelte Position von Betrachteraugen abbilden. Betrachteraugen können von diesem Sichtbarkeitsbereich aus, nach Modulation des Lichts mit Bild- oder anderen Informationen im Anzeigedisplay, eine ausgewählte stereoskopische und/oder monoskopische Darstellung sehen.

Anwendungsgebiet der Erfindung sind autostereoskopische Displays, bei denen für die Augen verschiedener Betrachter jeweils ein eigener Sichtbarkeitsbereich erzeugt und die Position der Betrachteraugen mit Hilfe eines Positionsfinders ermittelt wird. Die Sichtbarkeitsbereiche können den Betrachtern automatisch bei einer Bewegung zu anderen Positionen in einem relativ großen Betrachterraum vor dem Display nachgeführt werden. Stereobilder und/oder andere Informationen werden den Betrachtern synchron mit den erzeugten Sichtbarkeitsbereichen wahlweise entweder im 2D- oder 3D-Modus oder als gleichzeitige Darstellung von 2D- und 3D-Inhalten im Anzeigedisplay angezeigt.

Zum Beleuchten autostereoskopischer Displays existiert eine Vielzahl von Lösungen.

Es ist bekannt, in einem autostereoskopischen Display eine richtungsgesteuerte Beleuchtungseinheit zu verwenden, um den Positionsänderungen von Betrachtern zu folgen und an den neuen Positionen Sichtbarkeitsbereiche zu erzeugen. Dazu wird ein Beleuchtungsmittel mit einer Vielzahl selbstleuchtender oder lichtdurchstrahlter Beleuchtungselemente sowie ein Abbildungsmittel mit Abbildungselementen kombiniert. Die Anzahl und Lage der zu aktivierenden Beleuchtungselemente werden in Abhängigkeit von der Betrachterposition ermittelt. Die Abbildungselemente bilden das Licht der aktivierten Beleuchtungselemente durch das Anzeigedisplay hindurch in einen Sichtbarkeitsbereich auf ein linkes oder rechtes ermitteltes Betrachterauge im Betrachterbereich ab. Synchron dazu wird

durch eine Bildsteuerung das entsprechende linke oder rechte Stereobild im Anzeigedisplay angezeigt.

Bei einem autostereoskopischen Display zum Anzeigen dreidimensionaler Darstellungen für mehrere Betrachter werden an die Beleuchtungseinrichtung hohe Anforderungen gestellt.

Ein Nachteil bei den meisten Beleuchtungseinrichtungen ist das Übersprechen des linken Stereobildes auf das rechte Auge oder umgekehrt, wodurch die 3D-Darstellung nicht korrekt gesehen wird. Weitere Probleme bringen die durch die außeroxiale Nachführung der Sichtbarkeitsbereiche entstehenden Abbildungsfehler, die den von der Beleuchtung zu erreichenden Betrachterbereich einschränken.

Autostereoskopische Displays für mehrere Betrachter sind meist für einen Betrachter optimiert. Wollen gleichzeitig weitere Betrachter die angezeigte 3D-Darstellung sehen, müssen sie oft Nachteile in Kauf nehmen.

Das Anzeigedisplay, das vorzugsweise ein handelsübliches LC-Display ist, und der Sichtbarkeitsbereich sollen möglichst hell und homogen ausgeleuchtet sein.

Der Einsatz eines LC-Displays, auch als Shutter bekannt, zur Beleuchtung des Anzeigedisplay erfordert immer eine Hintergrundbeleuchtung. Die dort eingesetzten Lichtquellen strahlen bei Aktivierung Wärme ab, was sich mehr oder weniger nachteilig auf die Funktionsweise der Displaykomponenten auswirken kann.

Die matrixförmig angeordneten Elemente des Shutters weisen zur Aufnahme der elektrischen Signalleitungen Stege zwischen benachbarten Elementen auf. Werden die beleuchteten Elemente durch Lentikulare abgebildet, erhalten die Ränder der Lentikel weniger Licht und erscheinen auf der Bildmatrix als dünne dunklere Längsstreifen, da von den Stegen weniger Licht als von den beleuchteten Elementen ausgeht. Dies stört den Gesamteindruck der 3D-Darstellung. Ein normales optisches Streumittel beseitigt diese Störung nicht vollständig.

Ein weiteres Problem stellt die Effizienz der eingesetzten Beleuchtungsmittel dar. Auf dem Weg vom Beleuchtungsmittel zum Anzeigedisplay bzw. zum Betrachterauge geht zuviel Licht durch z.B. Absorption oder Reflexion verloren. Die Transmission ist meist extrem reduziert.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Beleuchtungseinrichtung für ein autostereoskopisches Display, bei dem mehrere Betrachter die 3D-Darstellung von jeweils einem eigenen Sichtbarkeitsbereich aus sehen können, zu verbessern.

Die Beleuchtungseinrichtung soll eine hohe Lichteffizienz realisieren. Dabei soll mit einem geringen Aufwand an Lichtquellenmitteln eine hohe Lichtintensität sowohl im Anzeigedisplay als auch in den für jeden Betrachter zu erzeugenden Sichtbarkeitsbereichen erreicht werden. Für Betrachterpositionen innerhalb eines großen Winkelbereichs vor dem Displaygerät soll die 3D-Darstellung möglichst frei von Abbildungsfehlern sein.

Weitere genannte Nachteile des Standes der Technik sollen gleichzeitig so weit wie möglich beseitigt werden.

Der Erfindung liegt eine Beleuchtungseinrichtung zugrunde, die auf einer Kombination einer Einrichtung zur Hintergrundbeleuchtung, einem Mikrolinsenarray und einem Streumittel beruht. Die Hintergrundbeleuchtung umfasst eine LED-Lichtquellenmatrix mit Lichtquelleneinheiten.

Gemäß den kennzeichnenden Merkmalen der Erfindung weisen die Lichtquelleneinheiten LED-Lichtquellen auf, die im aktivierten Zustand das nachfolgend angeordnete Mikrolinsenarray mit weißem Licht kollimiert beleuchten, wobei eine Lichtquelleneinheit mehreren Mikrolinsen zugeordnet ist, welche die Lichtbündel fokussieren und durch das Streumittel lenken, das außerhalb der Brennebene des Mikrolinsenarrays angeordnet ist und eine vorgegebene Abstrahlcharakteristik aufweist, wodurch die im Streumittel auftreffenden Lichtbündel ausgedehnte räumlich modulierte sekundäre Lichtquellen zum Beleuchten der Abbildungsmatrix realisieren.

In Ausbildung der Erfindung erfolgt die Berechnung der Abstrahlcharakteristik des Streumittels abhängig von der Größe der zu beleuchtenden Fläche eines Abbildungselements, um genau diese Fläche des Abbildungselements zu durchstrahlen. Ein weiterer Parameter der Berechnung kann der Abstand des Streumittels zu einem Betrachterbereich oder zu den Betrachteraugen sein, um das zu durchstrahlende Abbildungselement genau zu ermitteln.

Vorzugsweise enthält das Streumittel die berechnete Abstrahlcharakteristik als holografische Struktur. Damit kann die Ausdehnung der zu erzeugenden sekundären Lichtquellen vorgegeben werden.

In weiterer Ausbildung der Beleuchtungseinrichtung weist das Streumittel zum Realisieren einer Amplitudenmodulation Graustufen auf. Damit kann die räumliche Ausdehnung der zu erzeugenden sekundären Lichtquellen gesteuert werden.

Weiterhin ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass eine Lichtquelleneinheit mehrere sekundäre Lichtquellen zum Beleuchten eines Abbildungselements realisiert.

Die Lichtbündel der vom Streumittel erzeugten sekundären Lichtquellen können zusätzlich durch Begrenzungsmittel, die zwischen dem Streumittel und der Abbildungsmatrix angeordnet sind, auf jeweils ein Abbildungselement begrenzt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass kein Übersprechen zwischen den Lichtbündeln benachbarter Abbildungselemente auftritt. Die Begrenzungsmittel sind z.B. spaltenweise angeordnet.

Auf diese Mittel kann verzichtet werden, wenn die Abbildungsmatrix direkt mit dem Streumittel verbunden ist. Die Abbildungselemente der Abbildungsmatrix sind dann vorzugsweise die Lentikel eines Lentikulars.

Die Aufgabe wird weiterhin durch ein autostereoskopisches Display gelöst, das eine Beleuchtungseinrichtung umfasst, die mindestens eins der genannten erfindungsgemäßen Merkmale enthält. Eine vorteilhafte Ausführung enthält als Feldlinse eine Fresnellinse mit steuerbaren Bereichen.

Die Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Erzeugen einer Beleuchtung für ein autostereoskopisches Display, bei dem die Beleuchtungseinrichtung eine LED-Lichtquellenmatrix mit Lichtquelleneinheiten, ein Mikrolinsenarray mit Mikrolinsen und ein Streumittel aufweist, um eine Abbildungsmatrix mit Abbildungselementen zu beleuchten, welche alle Lichtbündel in Kombination mit einer Feldlinse in einen Sichtbarkeitsbereich an eine ermittelte Position von Betrachteraugen abbilden. Das Verfahren wird erfindungsgemäß dadurch realisiert, dass die Lichtquelleneinheiten LED-Lichtquellen aufweisen, die kollimierte Lichtbündel weißen Lichts erzeugen,

wobei einer Lichtquelleneinheit mehrere Mikrolinsen des nachfolgend angeordneten Mikrolinsenarrays zugeordnet sind, welche die kollimierten Lichtbündel durch das im Lichtweg nachfolgend angeordnete Streumittel fokussieren, welches außerhalb der hinteren Brennebene des Mikrolinsenarrays angeordnet ist und eine fest vorgegebene Abstrahlcharakteristik aufweist, wodurch die im Streumittel auftreffenden Lichtbündel ausgedehnte räumlich modulierte sekundäre Lichtquellen zum Beleuchten der Abbildungsmatrix realisieren.

Mit der Erfindung wird eine statische Beleuchtungseinrichtung geschaffen, die eine effiziente Beleuchtung für das autostereoskopische Anzeigedisplays erzeugt. Die einzelnen Ausbildungen der Erfindung bringen weitere Vorteile mit sich:

Die Verwendung von LED-Lichtquellen ermöglicht von vorn herein eine höhere Effizienz der Lichtintensität in einem autostereoskopischen Display, obwohl die Anzahl von Lichtquellen im Vergleich mit einem als Shutter verwendeten LCD geringer ist. Die flächigen, ohne Zwischenraum sowohl horizontal als auch vertikal aufeinander folgenden Lichtquelleneinheiten liefern eine homogene Leuchtfläche. Mit dieser können sekundäre Lichtquellen realisiert werden, welche durch gezielt vorgegebene Maßnahmen die Effizienz der Beleuchtung weiter erhöhen.

Das Übersprechen wird durch eine Kombination verschiedener Maßnahmen minimiert:

Das Beleuchten des Mikrolinsenarrays mit kollimiertem Licht verhindert, dass schon in diesem Bereich ein Übersprechen entstehen kann. Ein weiteres Übersprechen wird dadurch vermieden, dass die sekundären Lichtquellen des Streumittels genau festgelegte Beleuchtungskegel für ein im Lichtweg folgendes Abbildungselement erzeugen. Das Aufbringen eines Lentikulars als Abbildungsmatrix direkt auf das Streumittel sorgt ebenfalls dafür, dass kein Übersprechen auftreten kann.

Das Erzeugen von räumlich modulierten sekundären, nicht punktförmigen Lichtquellen im defokussiert angeordneten Streumittel realisiert eine ausgedehnte flächige Beleuchtung für das Anzeigedisplays und die zu erzeugenden Sichtbarkeitsbereiche im Betrachterbereich.

Eine Modulation der optischen Transmission des Streumittels ermöglicht es, die Form der Sichtbarkeitsbereiche zu steuern. Gleichzeitig kann die Ausdehnung der Sichtbarkeitsbereiche für Betrachteraugen variiert werden.

Die Ausdehnung der sekundären Lichtquellen wird so gewählt, dass das Licht nach dem Passieren der Abbildungsmatrix, die vorzugsweise ein Lentikular ist, leicht divergiert. Dadurch kann der Sichtbarkeitsbereich horizontal leicht ausgedehnt werden.

Insgesamt kann die Lichteffizienz mit der Erfindung in einem autostereoskopischen Display fast 80% erreichen.

Die Beleuchtungseinrichtung ist besonders vorteilhaft einzusetzen, wenn dem Lentikular eine steuerbare Feldlinse, basierend auf dem Prinzip der Elektrobenetzungszelle, folgt. Das kann z.B. eine Fresnellinse sein. Die Fresnellinse weist steuerbare Bereiche auf, in denen Prismen erzeugt werden, die den Lichtbündeln eine vorgebbare Ablenkung auf ermittelte Betrachteraugen erteilen. Die Prismen können so angesteuert werden, dass Abbildungsfehler im Strahlenverlauf vermieden werden. Korrekturen des Strahlenverlaufs, die durch Material- oder Montagefehler der Komponenten des autostereoskopischen Displays entstehen, können durch die steuerbaren Bereiche ebenfalls vorgenommen werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen schematisch in Draufsicht in

- Fig. 1 ein autostereoskopisches Display mit richtungsgesteuerter Beleuchtungseinrichtung nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 ein autostereoskopisches Display mit erfindungsgemäßer Beleuchtungseinrichtung, und
- Fig. 3 für ein autostereoskopisches Display nach Fig. 2 die einzelnen Komponenten der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung und den Strahlenverlauf innerhalb des gesamten Displays.

In den Figuren werden für gleiche Komponenten die gleichen Bezugszeichen verwendet.



In Fig. 1 ist ein autostereoskopisches Display mit einer richtungsgesteuerten Beleuchtungseinrichtung nach dem Stand der Technik dargestellt. Nach einem Positionsfinder 6 folgt in Lichtrichtung eine Hintergrundbeleuchtung, die Lichtquellenmittel 1 und ein LC-Display enthält, das als Shutter 2 mit steuerbaren Öffnungen wirkt. Lichtdurchlässig geschaltete Öffnungen werden von einer Abbildungsmatrix 3 über eine Feldlinse 4 und ein Bildanzeigedisplay 5 auf das linke und rechte Auge 7 eines Betrachters sequentiell abgebildet. Als Abbildungsmatrix 3 ist ein Lentikular vorgesehen. Die Steuermittel CU erhalten die Positionsdaten der Betrachteraugen 7 vom Positionsfinder 6. Weiterhin sind die Steuermittel CU mit der Hintergrundbeleuchtung und dem Bildanzeigedisplay 5 verbunden, um die Beleuchtung und die Bildanzeige für die Betrachteraugen 7 zu steuern. Entsprechend der ermittelten Betrachterposition (Richtung) innerhalb eines Bereichs vor dem Bildanzeigedisplay 5 werden immer verschiedene Öffnungen des Shutters 2 durch die Steuermittel CU spaltenweise lichtdurchlässig geschaltet.

In Fig. 2 ist ein autostereoskopisches Display mit der erfindungsgemäßen statischen Beleuchtungseinrichtung 8 zu sehen, die dem Positionsfinder 6 in Lichtrichtung folgt. Das Licht der statischen Beleuchtungseinrichtung 8 wird analog Fig. 1 von der Abbildungsmatrix 3 über eine Feldlinse 4 und ein Bildanzeigedisplay 5 auf das linke und rechte Auge 7 eines Betrachters nacheinander abgebildet. Die Abbildung auf die Augen kann bei mehreren Betrachtern sequentiell oder gleichzeitig erfolgen. Als Abbildungsmatrix 3 ist hier ein Lentikular vorgesehen. Der Positionsfinder 6, die Feldlinse 4 und das Bildanzeigedisplay 5 sind mit den Steuermitteln CU verbunden, um die Beleuchtung und die Bildanzeige für die Betrachteraugen 7 zu steuern.

Die Figuren 1 und 2 unterscheiden sich wesentlich in der Ausführung der optischen Komponenten Beleuchtungseinrichtung 8 und Feldlinse 4.

Die Feldlinse 4 ist eine Fresnellinse mit steuerbaren oder schaltbaren Bereichen 9, die zur Lichtbündelablenkung Prismen ausbilden. Der Prismenwinkel der Prismen kann in Abhängigkeit von der ermittelten Position der Betrachteraugen 7 beliebig eingestellt werden.

Eine genauere Darstellung der statischen Beleuchtungseinrichtung 8 und den Verlauf der Lichtbündel innerhalb des autostereoskopischen Displays zeigt Fig. 3.

Die Beleuchtungseinrichtung 8 enthält eine LED-Lichtquellenmatrix 81 mit einer Anzahl von Lichtquelleneinheiten, ein Mikrolinsenarray 83 mit Mikrolinsen und ein Streumittel 84. Eine Lichtquelleneinheit enthält drei LED-Lichtquellen in den Farben Rot, Grün und Blau und weist an ihrer vorderen Seite eine Linse 82 auf. Die Lichtquelleneinheiten sind zeilen- und spaltenweise nebeneinander angeordnet und erzeugen bei ihrer Aktivierung eine kontinuierlich leuchtende, zweidimensionale Fläche von kollimiertem weißem Licht. Die Linsen 82 sind optisch-geometrisch so geformt, dass sie die zweidimensionale Fläche des weißen Lichts kollimiert auf das Mikrolinsenarray 83 lenken. Die von den Linsen 82 ausgehenden Pfeile kennzeichnen die Kollimation der Lichtbündel.

Eine Lichtquelleneinheit, die weißes Licht aussenden soll, kann bekanntermaßen durch Verwendung blauer LED in Verbindung mit einem Phosphorsystem geschaffen werden.

Die Mikrolinsen des Mikrolinsenarrays 83 fokussieren die Lichtbündel in die hintere Brennebene. Dort ist das Streumittel 84 nahe der Brennebene angeordnet. Damit wird erreicht, dass die Lichtbündel im Streumittel 84 räumlich modulierte sekundäre, nicht punktförmige Lichtquellen erzeugen. Mit diesen sekundären Lichtquellen wird eine ausgedehnte flächige Beleuchtung für das Anzeigedisplay und die zu erzeugenden Sichtbarkeitsbereiche im Betrachterbereich bereit gestellt. In diesem Ausführungsbeispiel sind spaltenweise jeweils zwei Mikrolinsen einer Linse 82 zugeordnet. Die LED-Lichtquelleneinheiten können auch so ausgebildet sein, dass sie mehr als zwei Mikrolinsen beleuchten. Sowohl die Linsen 82 der LED-Lichtquelleneinheiten als auch die Mikrolinsen des Mikrolinsenarrays 83 sind hier nur durch Doppelpfeile dargestellt. Ein Doppelpfeil entspricht ungefähr dem Linsendurchmesser. Durch die Fokussierung der Lichtbündel werden Beleuchtungskegel erzeugt, die von den Rändern der Doppelpfeile jeweils zu den hinteren Brennebenen der Mikrolinsen verlaufen.

Vor den Brennebenen ist das Streumittel 84 angeordnet, das eine spezielle Abstrahlcharakteristik aufweist und von den Beleuchtungskegeln durchstrahlt wird. Dadurch werden im Streumittel 84 aus den Lichtbündeln einer Lichtquelleneinheit mehrere sekundäre ausgedehnte Lichtquellen erzeugt. Sie bilden ebenfalls wieder Beleuchtungskegel, welche spaltenweise gezielt jeweils näherungsweise ein Lentikel

des Lentikulars beleuchten. Damit nur der vorgesehene Beleuchtungskegel den zugeordneten Lentikel beleuchtet, können zwischen Streumittel 84 und dem Lentikular zusätzlich parallel zueinander verlaufende Begrenzungsmittel 10 angeordnet werden. Diese können spaltenförmig sein und verhindern ein Übersprechen. Vorteilhaft sollten sie absorbierend ausgebildet sein. Auf die Begrenzungsmittel 10 kann aber verzichtet werden, wenn das Lentikular unmittelbar auf das Streumittel 84 aufgebracht wird.

Die vom Lentikular leicht divergierend ausgestrahlten Lichtbündel werden von der nachfolgend angeordneten Feldlinse 4, die als steuerbare Fresnellinse ausgebildet ist, in einem Sichtbarkeitsbereich 11 eines Betrachterauges überlagert. Ein nicht dargestelltes Betrachterauge kann von hier aus eine von den Steuermitteln CU synchron bereit gestellte Bildinformation sehen. Sie ist dreidimensional zu sehen, wenn ein linkes und rechtes Stereobild sequentiell sehr schnell dem entsprechenden Betrachterauge in entsprechenden Sichtbarkeitsbereichen dargeboten wird. Das Bildanzeigedisplays 5 ist in der Fig. 3 nicht dargestellt.

Grundlage für das Erzeugen der vorgegebenen sekundären Lichtquellen bildet ein Streumittel 84 mit vorgegebener Abstrahlcharakteristik. Die Abstrahlcharakteristik bzw. der Abstrahlwinkel ist auf die Abbildungselemente, z.B. die Breite der Lentikel des Lentikulars und den Abstand des Streumittels 84 zum Lentikel abgestimmt. Der Abstrahlwinkel wird nur so groß realisiert, dass das abgestrahlte Lichtbündel nur das eine nachfolgende Lentikel zweidimensional durchstrahlt. Dadurch werden Lichtverluste vermieden und Übersprechen unterdrückt.

Durch die Verwendung eines Streumittels 84, das holografisch hergestellt wird, kann die Abstrahlcharakteristik von vorn herein vorgegeben werden. Sie kann als holografische Struktur im Streumittel 84 fest gespeichert werden.

Die von den sekundären Lichtquellen realisierten Beleuchtungskegel erzeugen einen Sichtbarkeitsbereich 11 mit einer vorgegebenen Ausdehnung. Die Ausdehnung kann so festgelegt werden, dass sie sich über ein oder gleichzeitig zwei Augen eines Betrachters erstreckt. Bei einer Ausdehnung über beide Augen arbeitet das Display dann im 2D-Modus.

Die Ausdehnung des Sichtbarkeitsbereichs 11 und die Ausdehnung der sekundären Lichtquellen verhalten sich proportional zueinander entsprechend den Gesetzen der Strahlenoptik.

Zum Realisieren einer Amplitudenmodulation kann das Streumittel 84 zusätzlich Graustufen aufweisen, um eine vorgegebene Ausdehnung der erzeugten sekundären Lichtquellen zu definieren. Die Ausdehnung ist für alle sekundären Lichtquellen gleich. Auf diese Weise kann die Form und Ausdehnung des Sichtbarkeitsbereichs gesteuert werden.

Die optisch-geometrische Form der Oberflächen der Linsen 82 der Lichtquelleneinheiten kann eine Sphäre oder auch eine Asphäre sein.

## Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung für ein autostereoskopisches Display, die eine LED-Lichtquellenmatrix mit Lichtquelleneinheiten, ein Mikrolinsenarray mit Mikrolinsen und ein Streumittel aufweist, um eine Abbildungsmatrix mit Abbildungselementen zu beleuchten, welche in Kombination mit einer Feldlinse die Lichtbündel als einen Sichtbarkeitsbereich an eine ermittelte Position von Betrachteraugen abbilden, dadurch gekennzeichnet, dass

die Lichtquelleneinheiten LED-Lichtquellen aufweisen, um im aktivierten Zustand das nachfolgend angeordnete Mikrolinsenarray (83) mit weißem Licht kollimiert zu beleuchten, wobei eine Lichtquelleneinheit mehreren Mikrolinsen zugeordnet ist, welche die Lichtbündel fokussieren und durch das Streumittel (84) lenken, das außerhalb der hinteren Brennebene des Mikrolinsenarrays (83) angeordnet ist und eine vorgegebene Abstrahlcharakteristik aufweist, wodurch die im Streumittel (84) auftreffenden Lichtbündel ausgedehnte räumlich modulierte sekundäre Lichtquellen zum Beleuchten der Abbildungsmatrix (3) realisieren.

2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, bei welcher die Berechnung der Abstrahlcharakteristik des Streumittels (84) abhängig von der Größe der zu beleuchtenden Fläche eines Abbildungselements erfolgt, um genau diese Fläche des Abbildungselements zu durchstrahlen.

3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 2, bei welcher das Streumittel (84) die berechnete Abstrahlcharakteristik als holografische Struktur enthält.

4. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, bei welcher das Streumittel (84) zum Realisieren einer Amplitudenmodulation zusätzlich Graustufen aufweist, um die räumliche Ausdehnung der zu erzeugenden sekundären Lichtquellen zu steuern.

5. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, bei welcher eine Lichtquelleneinheit mehrere sekundäre Lichtquellen zum Beleuchten eines Abbildungselements realisiert.

6. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, bei welcher die Abbildungsmatrix (3) direkt mit dem Streumittel (84) verbunden ist.
7. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 6, bei welcher die Abbildungsmatrix (3) ein Lentikular ist.
8. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, bei welcher zwischen dem Streumittel (84) und der Abbildungsmatrix (3) zusätzlich Begrenzungsmittel (10) vorgesehen sind, um die Lichtbündel auf ein zugehöriges Abbildungselement zu begrenzen.
9. Autostereoskopisches Display, das eine Beleuchtungseinrichtung (8) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8 umfasst.
10. Autostereoskopisches Display nach Anspruch 9, bei dem die Feldlinse (4) eine Fresnellinse mit steuerbaren Bereichen (9) ist.
11. Verfahren zum Erzeugen einer Beleuchtung für ein autostereoskopisches Display, bei dem die Beleuchtungseinrichtung eine LED-Lichtquellenmatrix mit Lichtquelleneinheiten, ein Mikrolinsenarray mit Mikrolinsen und ein Streumittel aufweist, um eine Abbildungsmatrix mit Abbildungselementen zu beleuchten, welche Lichtbündel in Kombination mit einer Feldlinse als einen Sichtbarkeitsbereich an eine ermittelte Position von Betrachteraugen abbilden, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelleneinheiten LED-Lichtquellen aufweisen, die im aktivierten Zustand das nachfolgend angeordnete Mikrolinsenarray (83) mit weißem Licht kollimiert beleuchten, wobei eine Lichtquelleneinheit mehreren Mikrolinsen zugeordnet ist, welche die Lichtbündel fokussieren und auf das Streumittel (84) lenken, das außerhalb der hinteren Brennebene des Mikrolinsenarrays (83) angeordnet ist und eine vorgegebene Abstrahlcharakteristik aufweist, durch die im Streumittel (84) ausgedehnte räumlich modulierte sekundäre Lichtquellen zum Beleuchten der Abbildungsmatrix (3) realisiert werden.

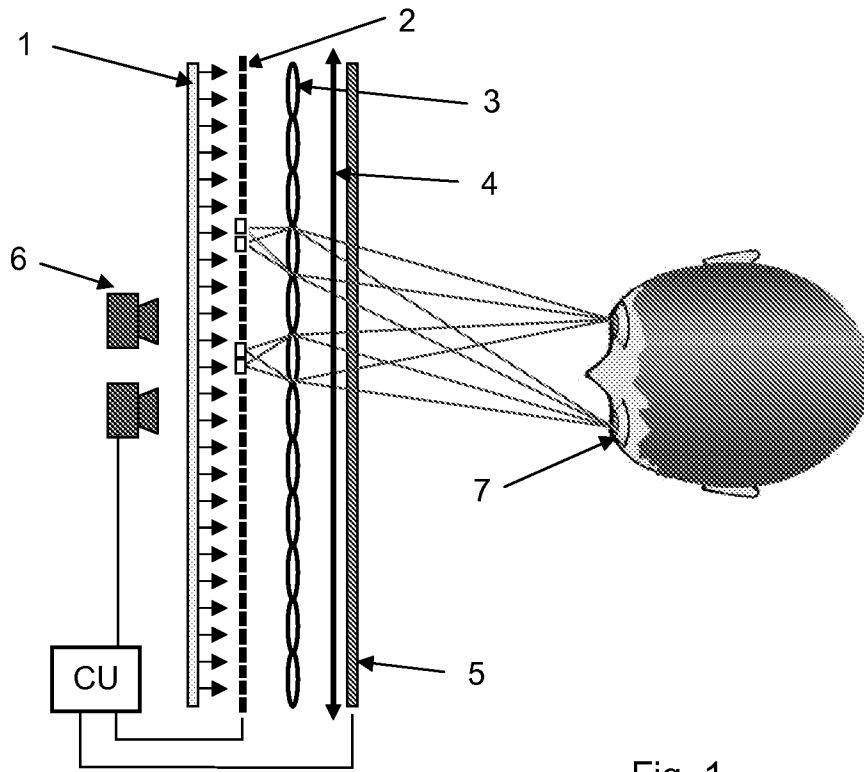


Fig. 1





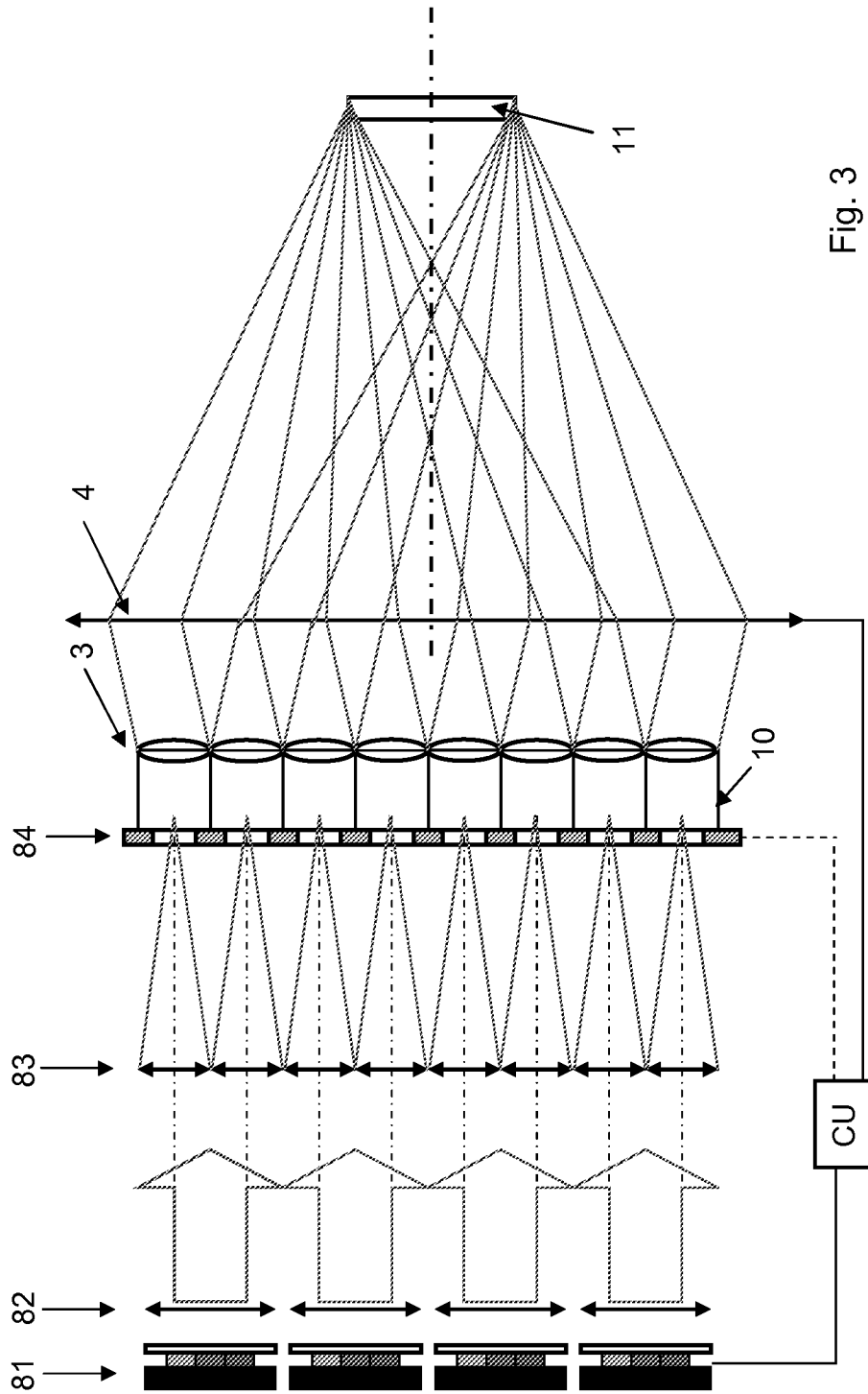


Fig. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/064750

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. G02B27/22 H04N13/00				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B H04N				
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				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	WO 2006/089542 A1 (SEEREAL TECHNOLOGIES GMBH [DE]; AMROUN SEBASTIEN [NL]; SCHWERDTNER ARM) 31 August 2006 (2006-08-31)	1-3,5-6, 9,11		
Y	abstract; figures 1,4 page 5, line 1 - line 8 page 7, line 17 - page 8, line 18 page 9, line 26 - page 13, line 15 page 15, line 1 - line 13	10		
X	EP 0 881 844 A2 (SANYO ELECTRIC CO [JP]) 2 December 1998 (1998-12-02)	1-3,5-7, 9,11 10		
Y	abstract; figure 1 page 6, line 13 - page 7, line 20 page 11, line 45 - line 47	10		
----- -/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.				
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     "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                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     "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.                      "&amp;" document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>			"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
"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	Date of mailing of the international search report			
22 February 2010	10/03/2010			
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Blau, Gerd			

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/064750

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/116965 A1 (SEEREAL TECHNOLOGIES GMBH [DE]; HAEUSSLER RALF [DE]; SCHWERDTNER ARMIN) 9 November 2006 (2006-11-09)	1-3,5-9, 11
Y	abstract; figure 4 page 3, line 33 - page 4, line 4 page 5, line 15 - line 22 page 7, line 3 - page 9, line 21 page 11, line 11 - line 34	10
Y	US 2006/158729 A1 (VISSENBERG MICHEL CORNELIS J M [NL] ET AL) 20 July 2006 (2006-07-20) abstract; figures 6-10 paragraphs [0010] - [0014], [0019] - [0021], [0051] - [0056]	10
A	WO 98/10402 A1 (PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS NORDEN AB [SE]) 12 March 1998 (1998-03-12) abstract; figures 13,14 page 5, line 16 - page 8, line 25 page 11, line 5 - page 14, line 8	1-2,4, 6-7,11
A	SEONG-WOO CHO ET AL: "20.2: A Convertible Two-Dimensional-Three-Dimensional Display based on a Modified Integral Imaging Technique" SID 2006, 2006 SID INTERNATIONAL SYMPOSIUM, SOCIETY FOR INFORMATION DISPLAY, LO, vol. XXXVII, 24 May 2005 (2005-05-24), pages 1146-1149, XP007012681 ISSN: 0006-966X the whole document	1,4-7,9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2009/064750
---

Patent document cited in search report	A1	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006089542	A1	31-08-2006	AT 410030 T	15-10-2008
			CA 2599053 A1	31-08-2006
			DE 102005040597 A1	22-02-2007
			EP 1851974 A1	07-11-2007
			JP 2008536155 T	04-09-2008
			KR 20070110376 A	16-11-2007
			US 2008246753 A1	09-10-2008
EP 0881844	A2	02-12-1998	DE 69806692 D1	29-08-2002
			DE 69806692 T2	20-03-2003
			US 6304288 B1	16-10-2001
WO 2006116965	A1	09-11-2006	CN 101167023 A	23-04-2008
			DE 102005021155 B3	23-11-2006
			EP 1960842 A1	27-08-2008
			JP 2008539454 T	13-11-2008
			KR 20080009138 A	24-01-2008
			US 2008212153 A1	04-09-2008
US 2006158729	A1	20-07-2006	CN 1751525 A	22-03-2006
			WO 2004075526 A2	02-09-2004
			JP 2006521572 T	21-09-2006
			KR 20050102119 A	25-10-2005
WO 9810402	A1	12-03-1998	CN 1200828 A	02-12-1998
			DE 69708458 D1	03-01-2002
			DE 69708458 T2	29-05-2002
			EP 0865649 A1	23-09-1998
			JP 2000501857 T	15-02-2000
			JP 4101297 B2	18-06-2008
			US 6014232 A	11-01-2000

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2009/064750

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. G02B27/22 H04N13/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G02B H04N		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2006/089542 A1 (SEEREALE TECHNOLOGIES GMBH [DE]; AMROUN SEBASTIEN [NL]; SCHWERDTNER ARM) 31. August 2006 (2006-08-31)	1-3,5-6, 9,11
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,4 Seite 5, Zeile 1 - Zeile 8 Seite 7, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 18 Seite 9, Zeile 26 - Seite 13, Zeile 15 Seite 15, Zeile 1 - Zeile 13 -----	10
X	EP 0 881 844 A2 (SANYO ELECTRIC CO [JP]) 2. Dezember 1998 (1998-12-02)	1-3,5-7, 9,11
Y	Zusammenfassung; Abbildung 1 Seite 6, Zeile 13 - Seite 7, Zeile 20 Seite 11, Zeile 45 - Zeile 47 ----- -/--	10
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 22. Februar 2010		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 10/03/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Blau, Gerd

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2006/116965 A1 (SEEREAL TECHNOLOGIES GMBH [DE]; HAEUSSLER RALF [DE]; SCHWERDTNER ARMIN) 9. November 2006 (2006-11-09)	1-3,5-9, 11
Y	Zusammenfassung; Abbildung 4 Seite 3, Zeile 33 - Seite 4, Zeile 4 Seite 5, Zeile 15 - Zeile 22 Seite 7, Zeile 3 - Seite 9, Zeile 21 Seite 11, Zeile 11 - Zeile 34	10
Y	US 2006/158729 A1 (VISSENBERG MICHEL CORNELIS J M [NL] ET AL) 20. Juli 2006 (2006-07-20) Zusammenfassung; Abbildungen 6-10 Absätze [0010] - [0014], [0019] - [0021], [0051] - [0056]	10
A	WO 98/10402 A1 (PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS NORDEN AB [SE]) 12. März 1998 (1998-03-12) Zusammenfassung; Abbildungen 13,14 Seite 5, Zeile 16 - Seite 8, Zeile 25 Seite 11, Zeile 5 - Seite 14, Zeile 8	1-2,4, 6-7,11
A	SEONG-WOO CHO ET AL: "20.2: A Convertible Two-Dimensional-Three-Dimensional Display based on a Modified Integral Imaging Technique" SID 2006, 2006 SID INTERNATIONAL SYMPOSIUM, SOCIETY FOR INFORMATION DISPLAY, LO, Bd. XXXVII, 24. Mai 2005 (2005-05-24), Seiten 1146-1149, XP007012681 ISSN: 0006-966X das ganze Dokument	1,4-7,9

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2009/064750**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006089542 A1	31-08-2006	AT 410030 T	15-10-2008
		CA 2599053 A1	31-08-2006
		DE 102005040597 A1	22-02-2007
		EP 1851974 A1	07-11-2007
		JP 2008536155 T	04-09-2008
		KR 20070110376 A	16-11-2007
		US 2008246753 A1	09-10-2008
EP 0881844 A2	02-12-1998	DE 69806692 D1	29-08-2002
		DE 69806692 T2	20-03-2003
		US 6304288 B1	16-10-2001
WO 2006116965 A1	09-11-2006	CN 101167023 A	23-04-2008
		DE 102005021155 B3	23-11-2006
		EP 1960842 A1	27-08-2008
		JP 2008539454 T	13-11-2008
		KR 20080009138 A	24-01-2008
		US 2008212153 A1	04-09-2008
US 2006158729 A1	20-07-2006	CN 1751525 A	22-03-2006
		WO 2004075526 A2	02-09-2004
		JP 2006521572 T	21-09-2006
		KR 20050102119 A	25-10-2005
WO 9810402 A1	12-03-1998	CN 1200828 A	02-12-1998
		DE 69708458 D1	03-01-2002
		DE 69708458 T2	29-05-2002
		EP 0865649 A1	23-09-1998
		JP 2000501857 T	15-02-2000
		JP 4101297 B2	18-06-2008
		US 6014232 A	11-01-2000