

(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. September 2006 (14.09.2006)

PCT

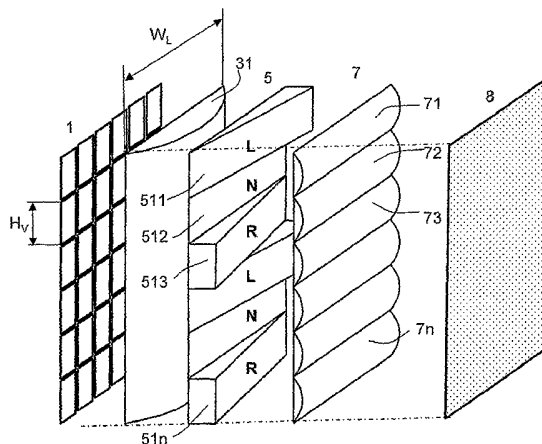
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/094490 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H04N 13/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2006/000413
- (22) Internationales Anmeldedatum:
8. März 2006 (08.03.2006)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2005 012 348.1 9. März 2005 (09.03.2005) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SEEREAL TECHNOLOGIES GMBH [DE/DE]; Blasewitzer Strasse 43, 01307 Dresden (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHWERDTNER, Armin [DE/DE]; Rathener Strasse 7, 01259 Dresden (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, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SWEET SPOT UNIT FOR A MULTIPLE USER DISPLAY WITH AN ENLARGED OBSERVATION AREA

(54) Bezeichnung: SWEET-SPOT-EINHEIT FÜR EIN MULTI-USER-DISPLAY MIT ERWEITERTEM BETRACHTERBEREICH



(57) Abstract: The invention relates to a sweet spot unit for a multiple user display with an enlarged observation area, preferably for an electronic display for reproducing stereoscopic and/or monoscopic representations which are automatically oriented towards the eyes of different observers by means of a position finder and a tracking and image control system. Said sweet spot unit contains deviation means (5), between the imaging means (3) and the image matrix, provided with deviation elements (511, 512,...51 n) which have a width (W_L) and are periodically arranged in groups (L, N, R) in a matrix, vertically in accordance with the vertical screening (H_v) of the illumination matrix (1). Each group deviates the bundle of rays (91,92, 93,..) respectively at another pre-determined angle, in order to reproduce the same in one of a plurality of horizontally arranged sweet spot areas. Said sweet spot unit also contains an illumination matrix (1) comprising illumination elements that can be vertically activated according to the groups (L|N|R); optical means for vertical enlargement (7), which increase the height of the bundle of rays according to the vertical reproduction of the illumination elements; and an optically scattering medium (8) as the last element in the direction of the light upstream of the image matrix.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sweet-Spot-Einheit für ein Multi-User-Display mit erweitertem Betrachterbereich, vorzugsweise für ein elektronisches Display zur Wiedergabe von stereoskopischen und/oder monoskopischen Darstellungen, welche mit Hilfe eines Positionsfinders und einer

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/094490 A1



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, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

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.

Tracking- und Bildsteuerung automatisch zu den Augen verschiedener Betrachter geführt werden. Die Sweet-Spot-Einheit enthält: zwischen den Abbildungsmitteln (3) und der Bildmatrix Ablenkmittel (5) mit matrixförmig angeordneten Ablenkelementen (511, 512,...51 n) der Breite (W_L), die vertikal in Übereinstimmung mit der vertikalen Rasterung (H_V) der Beleuchtungsmatrix (1) periodisch in Gruppen (L, N, R) angeordnet sind, wobei jede Gruppe die Strahlenbündel (91,92, 93,...) jeweils unter einem anderen vorbestimmten Winkel ablenkt, um diese in eines von mehreren horizontal angeordneten Sweet-Spot- Gebieten abzubilden; eine Beleuchtungsmatrix (1), deren Beleuchtungselemente vertikal entsprechend den Gruppen (L1N1R) aktivierbar sind; optische Mittel zur vertikalen Aufweitung (7), welche die Höhe der Strahlenbündel entsprechend der vertikalen Abbildung der Beleuchtungselemente vergrößern und ein optisch streuendes Medium (8) als letztes Element in Lichtrichtung vor der Bildmatrix.

Sweet-Spot-Einheit für ein Multi-User-Display mit erweitertem Betrachterbereich

5 Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Sweet-Spot-Einheit für ein Multi-User-Display mit erweitertem Betrachterbereich, vorzugsweise für ein elektronisches Display zur Wiedergabe von stereoskopischen und/oder monoskopischen Darstellungen, welche mit Hilfe eines Positionsfinders und einer Tracking- und Bildsteuerung automatisch zu den Augen verschiedener Betrachter geführt werden.

Technischer Hintergrund und bekannte Lösungen

15

Im vorliegenden Dokument bezeichnet der Begriff Multi-User-Display ein Gerät, mit dem mehrere Betrachter gleichzeitig verschiedene auf entsprechende Augen gerichtete Bildfolgen sehen können. Mit einem solchen Display können die Betrachter nur dann ein übersprechfreies Bild sehen, wenn sich die Augen an vorbestimmten Positionen befinden. Diese werden in der Literatur auch als Sweet-Spots bezeichnet. Mit der vorliegenden Lösung wird eine homogene Lichtverteilung, die eine Bildmatrix mit Information moduliert, über einen großen Betrachterbereich in lokal begrenzte Sweet-Spots fokussiert. Diese werden mit einer Tracking- und Bildsteuerung abhängig vom dargestellten Bild den Bewegungen der entsprechenden Augen von Betrachtern nachgeführt, so dass sich ein gegenseitiges Beeinflussen verschiedener Sweet-Spots ausschließt.

25

Die hier beschriebene Sweet-Spot-Einheit ist im Prinzip ein richtungsgesteuertes Backlight zum gerichteten großflächigen Ausleuchten einer transmissiven Bildmatrix, wie beispielsweise einem LCD, und erlaubt für verschiedene Augenpositionen die Bildmatrix durch die Sweet-Spots hindurch zu betrachten. Der Positionsfinder ermittelt

30

die Positionen oder Augenpositionen der Betrachter, um Daten für eine entsprechende Sweet-Spot-Ansteuerung bereitzustellen. Die Sweet-Spots können in ihrer Ausdehnung ein oder beide Augen eines oder mehrerer Betrachter aufnehmen.

Die Bildmatrix moduliert das Licht für die Sweet-Spots mit dem Inhalt von einem oder mehreren verschiedenen Bildsignalen, welche entweder die Richtungsinformationen einer stereoskopischen Darbietung jeweils für das entsprechende Auge der Betrachter oder verschiedene stereoskopische und/oder monoskopische Darstellungen wiedergeben können. Zur Wiedergabe stereoskopischer Darstellungen werden die Bildfolgen eines ersten Videosignals jeweils auf die rechten Augen von Betrachtern und die Bildfolgen eines zweiten Videosignals jeweils auf deren linke Augen gerichtet.

Bei der vorliegenden Lösung sind auch Kombinationen von verschiedenen Betriebsarten denkbar. So kann beispielsweise ein Multi-User-Display in einem Fahrzeug dem Fahrer monoskopische Graphikinformationen zum Unterstützen der Fahrt und zur Navigation zeigen, während der Beifahrer eine Unterhaltungsdarbietung in stereoskopischer Darstellung sieht. Dabei richtet die Sweet-Spot-Einheit einen ersten größeren Sweet-Spot auf beide Augen des Fahrers, den die Bildmatrix mit monoskopischer Information moduliert. Zu den Augen des Beifahrers werden zwei weitere kleinere Sweet-Spots gerichtet, jeder mit Richtungsinformationen einer stereoskopischen Darstellung für das entsprechende Auge.

Grundsätzlich kann ein Multi-User-Display stereoskopische Darstellungen räumlich oder zeitlich verschachtelt wiedergeben. Für das Prinzip gemäß der vorliegenden Erfindung ist dieses jedoch unerheblich, obwohl sich der Aufbau beider Arten von Multi-User-Displays grundlegend unterscheidet. Zeitlich verschachtelte Bilder werden für beide Augen alternierend wiedergegeben. Deshalb stellt die Sweet-Spot-Einheit entsprechende Sweet-Spots jeweils für ein Betrachterauge synchron mit dem entsprechenden stereoskopischen Bild alternierend bereit. Das heißt, einer ersten Gruppe von Sweet-Spots für die linken Augen folgt stets eine zweite Gruppe von Sweet-Spots für die rechten Augen. Das Licht für jeden Sweet-Spot durchstrahlt jedoch die Bildmatrix stets in ihrer Gesamtheit und die Bildmatrix moduliert in jedem Moment stets nur mit dem Videosignal eines einzigen Bildes.

Für eine räumlich verschachtelte Wiedergabe stellt die Sweet-Spot-Einheit alle Sweet-

Spots gleichzeitig bereit. Zum Modulieren durchflutet das Licht für jeden Sweet-Spot einen separaten Bereich der Bildmatrix und die Bildmatrix moduliert parallel mit den Videosignalen der Bilder, welche im gleichen Moment den Betrachtergruppen angeboten werden sollen. So kann beispielsweise die rechte Hälfte der Bildmatrix einem ersten und der restliche Teil einem anderen Betrachter zugewiesen werden. Beide Teile können wiederum monoskopische oder stereoskopische Inhalte darstellen. Ebenso kann jede Unterteilung beliebig viele Teile enthalten.

Zur besseren Übersicht wird die vorliegende Erfindung bevorzugt für eine zeitliche Verschachtelung der Einzelbilder für jedes Betrachterauge beschrieben.

- 10 Die Patentschrift WO 03/019952 A1 beschreibt ein Display mit einem Trackingsystem zur stereoskopischen und/oder monoskopischen Darstellung für mehrere Betrachter. Eine gesteuerte Richtungsoptik auf der Bildmatrix mit zwei Linsenarrangements, die einen Shutter einschließen, fokussiert jeden Pixel des Bildes separat auf die Betrachteraugen. Eine Linsenarrangement enthält für jeden Pixel der Bildmatrix ein separates Linsenelement, welches sein moduliertes Licht auf den Shutter fokussiert. Der Shutter weist pro Pixel eine Vielzahl kleinster Segmentöffnungen auf, um für jeden Betrachter entsprechend seiner Augenposition ein Segment je Linsenelement zu öffnen. Die Segmente werden durch ein entsprechendes zweites Linsenelement in der dem Shutter folgenden Linsenarrangement auf die Betrachteraugen abgebildet. Bei Bewegung eines Betrachters übermittelt ein Positionsfinder die neue Position, um im Shutter jeweils die der Position entsprechenden Segmente zu öffnen, um ein Fokussieren der Pixel auf die Augen zu sichern. Die verschiedenen Bilder werden im Zeitmultiplex den entsprechenden Augen angeboten. Bei mehreren Betrachtern von stereoskopischen Darstellungen sind entsprechend der Anzahl der Betrachter mehrere Segmente aufgeschaltet.
- 25 Ein solches Multi-User-Display ist schwierig zu realisieren, da ein extrem hochauflösender Shutter benötigt wird. Insbesondere erfordert eine sehr große Anzahl von Segmenten pro Zeile, sowie die Zuordnung der Linsenelemente und der Öffnungen des Shutters zu den Pixeln der Bildmatrix eine sehr hohe Präzision beim Fertigen der Komponenten und dem Ausrichten bei der Montage. Außerdem ist eine hohe Stabilität des Displays gegenüber Umwelteinflüssen wie Temperaturänderungen und
- 30

mechanischen Erschütterungen erforderlich. Besonders nachteilig ist noch, dass die Linsenanordnungen und der Shutter bezüglich geometrischer Anordnung, Auflösung und Fertigungstoleranzen immer exakt auf die Bildmatrix abgestimmt und daher spezifisch sein müssen.

- 5 Das Dokument EP 0773462 beschreibt eine stereoskopische Wiedergabeeinheit mit einem Lentikular zur stereoskopischen Wiedergabe für einen einzigen Betrachter, das unter anderem auch pseudoskopische Bilder verhindern soll. Die Einheit ist beispielsweise für Geldautomaten oder Videotelefone anwendbar. Dazu enthält die bekannte Lösung auf einem flachen Wiedergabeschirm neben einem Lentikular optisch
- 10 brechende Mittel, um Hauptstrahl-Keulen für das linke Bild auf einen linken Bildbetrachtungspunkt und Hauptstrahl-Keulen für das rechte Bild auf einen rechten Bildbetrachtungspunkt zu richten. Dazu dient eine Schicht von Prismenreihen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die optisch brechenden Mittel durch eine mit Prismen kombinierte Schicht aus Lentikularen gebildet.
- 15 In der älteren Patentanmeldung DE 103 39 076 des Anmelders, die zum Anmeldetag dieser Anmeldung noch nicht veröffentlicht war, wird ebenfalls ein Multi-User-Display beschrieben. Dieses weist eine von den Betrachtern aus hinter einer transmissiven LCD-Bildmatrix angeordnete steuerbare Sweet-Spot-Einheit in Form eines gerichteten Backlights zum Betrachten der Bilder auf der Bildmatrix aus entsprechenden
- 20 Augenpositionen innerhalb von Sweet-Spots auf. Eine Tracking- und Bildsteuerung mit einem Positionsfinder führt die Sweet-Spots den Augenpositionen nach. Eine Abbildungsmatrix mit einer Vielzahl von vertikal angeordneten Lentikeln in einem Lentikular bildet schaltbare punktförmige Beleuchtungselemente einer Beleuchtungsmatrix auf die Augen von Betrachtern ab.
- 25 Fig. 1 zeigt ein einzelnes Abbildungssystem der Sweet-Spot-Einheit mit einem Ausschnitt der Beleuchtungsmatrix 1, deren Beleuchtungselemente spaltenweise in den Spalten 12 und 14 aktiv sind, und ein einziges Zylinderlinsen-Lentikel 31 des Lentikulars, das die aktiven Beleuchtungselemente durch zwei kollimierte Strahlenbündel mit den kollimierten Strahlen 911 ... 91n bzw. 921 ... 92n abbildet.
- 30 Jedes weitere Lentikel der Abbildungsmatrix bildet mit anderen aktiven Beleuchtungselementen der Beleuchtungsmatrix 1 ein ähnliches Abbildungssystem.

Der Positionsfinder ermittelt die Augenpositionen von Betrachtern vor dem Display, für welche die Tracking- und Bildsteuerung entsprechende Beleuchtungselemente in der Beleuchtungsmatrix aktiviert, um damit das aktuelle Bild der Folge aus den entsprechenden Augenpositionen sichtbar zu machen. Dafür werden entsprechend den
5 Augenpositionen in Bezug zum abbildenden Lentikel Beleuchtungselemente an verschiedenen Positionen, hier in den Spalten 12 und 14 aktiviert, so dass sich die Strahlenbündel 911 ... 91n bzw. 921 ... 92n in nicht gezeigten Augenpositionen vor dem Display jeweils zu einem Sweet-Spot überlagern, der mit dem Abstand vom Display eine rautenförmige Form annimmt. Die aktivierten Beleuchtungselemente
10 unterscheiden sich in der Regel von Lentikel zu Lentikel derart, dass sich die entsprechend gerichteten Strahlenbündel in den Sweet-Spots schneiden. Die Beleuchtungsmatrix und die Bildmatrix sind miteinander synchronisiert, so dass alle zum gleichen Zeitpunkt aktiven Sweet-Spots jeweils nur ein Bild einer stereoskopischen Bildfolge darstellen. Die Bilder für andere Betrachteraugen moduliert
15 die Bildmatrix synchron nach dem Umschalten auf einen anderen Sweet-Spot bzw. eine andere Sweet-Spot-Gruppe. Während dieser Zeit muss das Bild für die anderen Augen unbeleuchtet als so genannter Dark-Spot unsichtbar sein. Die Strahlenbündel breiten sich praktisch so aus, dass jedes aktive Beleuchtungselement in der Ebene der Augenpositionen auf einen Durchmesser von mindestens einigen Millimetern
20 vergrößert wird, um mindestens die Augenpupille abzudecken. Die Synchronisation zwischen Bildfolgen und Sweet-Spots beschränkt sich nicht nur auf ein gesamtes Bild und einen gesamten Frame der Beleuchtungsmatrix, sondern kann verfeinert werden auf zugehörige Zeilenbereiche oder Zeilen bis zur Synchronisation der Pixelgruppen in der Bild- und Beleuchtungsmatrix pro Lentikel.

25 Ein wesentlicher Vorteil der Sweet-Spot-Einheit nach der Patentanmeldung DE 103 39 076 besteht darin, dass beim Herstellen der Einheit die Breite W_L der Lentikel frei wählbar ist. Unabhängig von der Größe der Pixel in der LCD-Bildmatrix kann das Lentikular so dimensioniert sein, dass jedes Lentikel horizontal eine Vielzahl von Beleuchtungselementen überdeckt. Dadurch können selbst mit einem relativ
30 großen Raster für die Beleuchtungselemente Sweet-Spots für viele Betrachterpositionen realisiert werden. Bei einem durch die verwendete Beleuchtungsmatrix vorgegebenem Raster für die Beleuchtungselemente kann

vorteilhaft die Anzahl der möglichen Augenpositionen über die Breite der Lentikel definiert werden. Um eine hohe Anzahl von möglichen Augenpositionen zu erhalten, muss eine große Lentikelbreite W_L gewählt werden.

5 Da jedes Lentikel grundsätzlich vertikal über die gesamte Höhe der Bildmatrix verläuft, überdeckt jedes Linsenelement vertikal mehrere Hundert Beleuchtungselemente in der Beleuchtungsmatrix.

Vorrangig unterscheiden sich die Augenpositionen der Betrachter in horizontaler Richtung. Deshalb wird oft zum Verringern des Rechenaufwands für die Steuerdaten und des Nachführens der Sweet-Spots nur in horizontaler Richtung zwischen
10 Beleuchtungselementen umgeschaltet, also innerhalb derselben Spalten der Beleuchtungsmatrix. Wie Fig. 1 zeigt, sind für verschiedene Sweet-Spots in der Beleuchtungsmatrix 1 verschiedene Spalten von Beleuchtungselementen aktiviert. Während in vertikaler Richtung spaltenweise jedes Beleuchtungselement zum Generieren eines streifenförmigen Sweet-Spots benutzt werden muss, sind in
15 horizontaler Richtung in der Regel nur ein oder wenige Beleuchtungselemente pro Lentikel und Sweet-Spot erforderlich.

Darstellung des technischen Problems

20 Eine Sweet-Spot-Einrichtung für ein Multi-User-Display, das beispielsweise eine stereoskopische Darstellung für zwei Nutzer realisiert, muss vier Sweet-Spots für verschiedene Augenpositionen bereitstellen. Im Interesse eines akzeptablen Nutzerkomforts kann nicht erwartet werden, dass sich die Nutzer beim Betrachten innerhalb eines eng begrenzten Blickfeldes mit einem geringen Blickwinkel nahe zur
25 Mittelachse des Displays befinden. Bekannte Lösungen sind mit einfachen Abbildungselementen aufgebaut, die meist aus hochgenauen Lentikularen bestehen. Derartige einfache optische Systeme enthalten die aus der Linsentheorie bekannten Bildfehler, die zu eingeschränkten Betrachterwinkeln führen. Der Betrachterwinkel wird im wesentlichen durch die optischen Aberrationen des Lentikulars begrenzt, die immer
30 auftreten, besonders aber, wenn die Strahlenbündel unter einem großen Winkel aus

den Lentikeln austreten. Dies betrifft vor allem Sweet-Spots für Betrachter, die unter einem großen Winkel auf das Display blicken, also weit von der Mittelachse entfernt sind. Werte für Betrachterwinkel von über 25 Grad sind nur schwer zu erreichen.

5 Darüber hinaus müssen bei dem oben beschriebenen Prinzip einer Sweet-Spot-Einheit besonders breite Lentikel benutzt werden, um eine große Anzahl von möglichen Augenpositionen zu erreichen.

Mit einfachen Lentikularen sind wegen der geschilderten Abbildungsfehler für große Betrachterwinkel keine Sweet-Spots mit der geforderten Qualität zu erzielen. Die Bildfehler erzeugen mit zunehmendem Winkel zur Mittelachse nachteilige Effekte wie
10 Übersprechen der Sweet-Spots sowie Homogenitätsverluste im Lentikular und damit auch in der Wahrnehmung der Bildinformation. Eine Nutzung der bekannten Lösungen für mehrere Betrachter gleichzeitig, insbesondere bei einem stereoskopischen Betrieb, ist für befriedigende Qualitätsansprüche daher kaum möglich.

15 Zusammenfassung der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, eine Sweet-Spot-Einheit für ein Multi-User-Display, vorzugsweise ein elektronisches Display zur wählbaren Wiedergabe von stereoskopischen und/oder monoskopischen Darstellungen, zu schaffen, welche einen
20 mit einer Tracking- und Bildsteuerung einstellbaren Betrachterbereich aufweist, der gegenüber bekannten Lösungen wesentlich erweitert ist. Das Display soll mit einfachen Abbildungsmitteln eine freie und unabhängige Beweglichkeit der Betrachter in einem weiten Betrachterbereich ermöglichen. Im gesamten Betrachterbereich sollen Sweet-Spots mit hoher Helligkeit und hohem Kontrast, geringem gegenseitigen Übersprechen
25 und hoher Homogenität bezüglich der Leuchtdichte generierbar sein.

Außerdem sollen handelsübliche Beleuchtungsmittel, wie Backlight mit Shutter, oder aktive Beleuchtungsmatrizen mit einer Rasterung, die unabhängig von der Rasterung der Abbildungsmittel und der Rasterung der Bildmatrix ist, verwendbar sein.

Die vorliegende Erfindung geht von einer Sweet-Spot-Einheit für ein Multi-User-Display aus, welche von einer Tracking- und Bildsteuerung gesteuert wird und durch eine transmissive Bildmatrix hindurch Strahlenbündel auf Sweet-Spots mit definierter Ausdehnung an verschiedenen Augenpositionen von Betrachtern richtet und fokussiert.

5 Die Sweet-Spot-Einheit stellt ein steuerbares gerichtetes Backlight für die Bildmatrix dar, welche die Strahlenbündel, die entsprechenden Betrachteraugen zugeordnet sind und sich zu einem Sweet-Spot überlagern, im Zeit- und/oder Raummultiplex mit separaten Bildfolgen moduliert. Jeder Sweet-Spot macht dabei ein separates Bild für das entsprechende Auge betrachtbar. Die Sweet-Spot-Einheit beinhaltet eine von der
10 Tracking- und Bildsteuerung gesteuerte Beleuchtungsmatrix mit einer Vielzahl von diskret aktivierbaren Beleuchtungselementen, die eine vertikale Rasterung mit der Höhe H_V aufweisen, und Abbildungsmittel mit Linsenelementen der Breite W_L zum Abbilden der Beleuchtungselemente in Strahlenbündeln auf die Sweet-Spots. Die Tracking- und Bildsteuerung aktiviert für jedes Linsenelement örtlich entsprechend
15 gelegene Beleuchtungselemente, um jedem Strahlenbündel seine Richtung vorzugeben, wobei die Ausdehnung des Betrachterbereiches gegenüber den bekannten Lösungen erweitert ist.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, den Betrachterbereich aus mehreren horizontal nebeneinander liegenden Sweet-Spot-Gebieten zusammenzusetzen. Dafür enthalten
20 die Abbildungsmittel zusätzlich matrixförmig strukturierte Ablenkmittel mit vertikal periodisch in Gruppen angeordneten optischen Ablenkelementen. Ferner wird nahe zur Bildmatrix ein vertikal streuendes Medium angeordnet.

Jede Gruppe von Ablenkelementen weist den Sweet-Spots horizontal ein eigenes Sweet-Spot-Gebiet zu. Über eine vertikale Auswahl von aktiven
25 Beleuchtungselementen in den Spalten der Beleuchtungsmatrix wird festgelegt, in welches Sweet-Spot-Gebiet ein horizontales Muster von aktiven Beleuchtungselementen abgebildet wird. Da auf diese Weise in vertikaler Richtung nicht mehr alle Beleuchtungselemente einer Spalte der Beleuchtungsmatrix zu einem bestimmten Sweet-Spot beitragen, werden in vertikaler Richtung wirksame optische
30 Mittel zur vertikalen Aufweitung benutzt, welche die Strahlenbündel entsprechend der Anzahl der verfügbaren Gruppen vertikal aufweiten.

Gemäß der Erfindung enthält die Sweet-Spot-Einheit:

zwischen den Abbildungsmitteln und der Bildmatrix Ablenkmittel mit matrixförmig angeordneten Ablenkelementen, die vertikal in Übereinstimmung mit der vertikalen Rasterung der Beleuchtungsmatrix periodisch in Gruppen angeordnet sind, wobei jede Gruppe der Ablenkelemente die Strahlenbündel jeweils unter einem anderen vorbestimmten Winkel ablenkt, um diese in eines von mehreren horizontal angrenzenden Sweet-Spot-Gebieten abzubilden;

eine Beleuchtungsmatrix, bei der die Beleuchtungselemente in jeder Spalte entsprechend den Gruppen aktivierbar sind, um die Strahlenbündel in ein gewünschtes Sweet-Spot-Gebiet abzubilden;

optische Mittel zur vertikalen Aufweitung, welche die vertikale Ausdehnung der Strahlenbündel bei der Abbildung der Beleuchtungselemente vergrößern und

ein optisch streuendes Medium als letztes Element in Lichtrichtung vor der Bildmatrix.

15

Durch eine Aufteilung in mehrere Sweet-Spot-Gebiete und ein entsprechendes Abstufen der Ablenkwinkel der Gruppen von Ablenkelementen kann mit einer vorgegebenen Anzahl an horizontalen Bildpunkten pro Linsenelement eine mehrfache Aufweitung des Betrachterbereichs erreicht werden. Zu jedem Muster an horizontalen Beleuchtungselement-Einstellungen kann somit durch eine vertikale Auswahl der in einer Spalte aktiven Beleuchtungselemente auf Basis der zugeordneten Ablenkelemente der Gruppen das entsprechende Sweet-Spot-Gebiet genutzt werden. Dabei ist es nicht erforderlich, für Sweet-Spots ausschließlich Beleuchtungselemente zu aktivieren, die nur einer Gruppe von Ablenkelementen zugeordnet sind. Ein großer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass Beleuchtungselemente, welche Ablenkelementen verschiedener Gruppen zugeordnet sind, gleichzeitig aktiviert werden können. Damit können beispielsweise Beleuchtungselemente für eine erste Gruppe von Ablenkelementen aktiviert werden, um in einem ersten Sweet-Spot-Gebiet zwei verschiedene Sweet-Spots mit stereoskopischer Bildinformation jeweils auf ein Auge

25

eines ersten Betrachters zu richten. Gleichzeitig können andere Beleuchtungselemente für eine zweite Gruppe von Ablenkelementen aktiviert werden, um in einem anderen Sweet-Spot-Gebiet zwei verschiedene Sweet-Spots mit stereoskopischer Bildinformation jeweils auf ein Auge eines anderen Betrachters oder auch einen
5 einzigen großen Sweet-Spot mit monoskopischem Bildinhalt auf beide Augen des Betrachters zu richten. Dabei kann auch der Fall eintreten, dass die gleichen horizontalen Positionen für die Beleuchtungselemente, jedoch entsprechend den unterschiedlichen Sweet-Spot-Gebieten in zwei unterschiedlichen Zeilen aktiviert werden.

10 Das optisch streuende Medium hat die Aufgabe, die durch die vertikale Gruppenbildung der Pixel auf der Bildmatrix entstehenden Lücken für die Betrachtung zu schließen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Ablenkmittel prismenförmige Ablenkelemente mit einer Prismenbreite entsprechend der Breite der
15 Linsenelemente und einer Höhe entsprechend der vertikalen Rasterung der Beleuchtungsmatrix, wobei die Ablenkelemente sowohl horizontal am Raster der Linsenelemente als auch vertikal am Raster der Beleuchtungsmatrix ausgerichtet sind.

Kurzbeschreibung der Figuren

20

Die Erfindung soll an Hand von Zeichnungen erläutert werden. Diese zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer Sweet-Spot-Einheit, wie sie der Anmelder in der älteren Patentanmeldung DE 103 39 076 vorgeschlagen hat;

25 Fig. 2 einen Ausschnitt aus einer ersten Ausführungsform der Sweet-Spot-Einheit gemäß der Erfindung mit einer ersten möglichen Reihenfolge der Abbildungsmittel, der Ablenkmittel und der optischen Mittel zur vertikalen Aufweitung und Streuung;

Fig. 3 die Funktion des Grundprinzips der Erfindung, jedoch ohne die Funktion des optischen Mittels zur vertikalen Aufweitung und Streuung;

Fig. 4a einen Ausschnitt aus den Ablenkmitteln in Form einer Ablenkmatrix in einer ersten Ausführungsform, bei der in jeder Zeile die prismenförmigen
5 Ablenkelemente gleiche Ablenkwinkel aufweisen und sich die Ablenkwinkel zeilenweise ändern;

Fig. 4b einen Ausschnitt aus der Ablenkmatrix in einer zweiten Ausführungsform mit prismenförmigen Ablenkelementen aller Ablenkwinkel in jeder Zeile;

Fig. 5 einen Ausschnitt aus der ersten Ausführungsform mit eingezeichnetem
10 Strahlenverlauf bei aktiven Beleuchtungselementen;

Fig. 6 einen Ausschnitt aus einer zweiten Ausführungsform mit eingezeichnetem Strahlenverlauf und mit getauschter Reihenfolge von Ablenkmittel und optischen Mitteln zur vertikalen Aufweitung;

Fig. 7 einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführungsform mit
15 eingezeichnetem Strahlenverlauf, bei dem die optischen Mittel zur vertikalen Aufweitung vor der Abbildungsmatrix angeordnet sind; und

Fig. 8 eine Kombination der Abbildungsmatrix und der Ablenkmatrix zu einer einzigen optischen Matrix.

20 Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

Die Erfindung soll nachstehend an Hand von bevorzugten Ausführungsformen und den Figuren erläutert werden.

Fig. 2 zeigt eine erste Ausführungsform der Sweet-Spot-Einheit gemäß der Erfindung
25 mit einer Beleuchtungsmatrix 1 und einer ersten möglichen Reihenfolge der Abbildungsmittel mit einem Lentikular, von dem nur ein einziges Lentikel 31 gezeigt ist, und den Ablenkmitteln 5 gemäß der Erfindung in Form einer Ablenkmatrix mit

Ablenkelementen 511,...,51n, den optischen Mitteln zur vertikalen Aufweitung 7 und dem Streumedium 8. Alle Elemente bilden eine Sweet-Spot-Einheit, die vom Betrachter aus hinter einer Bildmatrix angeordnet ist. Sie wird als Ausschnitt dargestellt.

Für eine Bildmatrix mit 1600 x 1200 Pixeln kann beispielsweise eine

5 Beleuchtungsmatrix 1 mit 4800 x 3600 Beleuchtungselementen verwendet werden.

Andere Rasterungen für die Beleuchtungsmatrix 1 sind ebenso möglich. Die Beleuchtungselemente können aktiv oder passiv, beispielsweise ein Shutter mit einem Backlight, eine LED-Matrix oder eine OLED-Matrix sein. Um Abberationen zu

10 vermeiden, sollte vorteilhaft sowohl das vertikale Raster der Ablenkelemente 511,...,51n mit der vertikalen Rasterung mit der Höhe H_V der Beleuchtungsmatrix 1 als auch das horizontale Raster der Ablenkelemente 511,...,51n mit der Breite W_L der Linsenelemente, in Fig. 2 das vertikale Lentikel 31, übereinstimmen. Die Breite der Ablenkelemente, hier der Prismen, kann jedoch auch ein ganzzahliges Vielfaches der entsprechenden Breite W_L der Linsenelemente sein.

15 Fig. 3 zeigt die Funktion der Sweet-Spot-Einheit gemäß der Erfindung. Das Lentikel 31 kollimiert das Licht des aktiven Beleuchtungselements 131 zu einem Strahlenbündel 91. Das prismenförmige Ablenkelement 511 der Ablenkmittel 5 in Form einer Ablenkmatrix 5 gehört zu einer Gruppe, welche das Strahlenbündel 91 infolge der Neigung der Lichtaustrittsfläche in Lichtrichtung nach links ablenkt. Diese Gruppe der
20 Ablenkelement 511 ist deshalb mit dem Buchstaben „L“ gekennzeichnet. Von allen Beleuchtungselementen, die hinter einem solchen Ablenkelement liegen, die Strahlenbündel in das entsprechende Sweet-Spot-Gebiet gelenkt, welches vom Betrachter aus gesehen rechts liegt.

Das in der Spalte tiefer liegende Element 512 weist keine Neigung der
25 Lichtaustrittsfläche auf. Dieses Element 512 richtet ein Strahlenbündel 92 ohne Ablenkung geradeaus in ein mittleres Sweet-Spot-Gebiet. Diese Elemente der Ablenkmatrix 5 sind mit dem Buchstaben „N“ gekennzeichnet.

Ein Strahlenbündel von einer in derselben Spalte der Beleuchtungsmatrix 1 darunter liegenden aktiven Beleuchtungselement 133 trifft dagegen auf ein Ablenkelement 513,
30 welches zu einer Gruppe gehört, die ein Strahlenbündel 93 nach rechts ablenkt, so

dass die Strahlenbündel in einem vom Betrachter aus gesehen links liegenden Sweet-Spot-Gebiet erscheinen. Derartige Ablenkelemente sind mit dem Buchstaben „R“ gekennzeichnet.

5 Fig. 3 zeigt somit, wie Beleuchtungselemente, die in der selben Spalte liegen, mit gleicher vertikaler Lage allein durch Auswahl einer entsprechenden Zeile der Beleuchtungsmatrix 1 in verschiedene Sweet-Spot-Gebiete gerichtet werden. Die beschriebene Sweet-Spot-Einheit weist als Beispiel eine Ablenkmatrix mit analog zu Fig. 2 drei Gruppen (L, N, R) von Ablenkelementen auf, welche die Strahlenbündel in
10 drei verschiedene Sweet-Spot-Gebiete richtet. Das Prinzip kann jedoch ebenso variiert werden. Insbesondere für Displays, bei denen vorrangig auf Sweet-Spots im mittleren Betrachterbereich verzichtet werden kann, wie Multi-User Displays in Fahrzeugen, kann es vorteilhaft sein, die Anzahl der Gruppen von Ablenkwinkel noch zu erhöhen. Dadurch können beispielsweise Fahrzeugführer und Beifahrer in einem besonders
15 großen Blickwinkel weit von einander positioniert verschiedene Bildsignale auf einem Display betrachten.

In Fig. 3 ist die Sweet-Spot-Einheit ohne das optische Mittel zur vertikalen Aufweitung 7 dargestellt. Dadurch ist erkennbar, dass dieses Mittel ein wesentliches Element
20 bezüglich der homogenen Ausleuchtung der Bildmatrix ist. Auf die Darstellung der Bildmatrix wurde verzichtet. Das Mittel zur vertikalen Aufweitung kompensiert zusammen mit dem Streumedium 8 analog zu Fig. 2 nicht ausgeleuchtete Bereiche, die prinzipbedingt als Folge der inaktiven Beleuchtungselemente in jeder Spalte der Beleuchtungsmatrix entstehen würden. Die optischen Mittel zur vertikalen Aufweitung 7
25 vergrößern die vertikale Ausdehnung der Strahlenbündel 91, 92, 93, die zusammen mit dem Streumedium 8 die Bildmatrix homogen ausleuchten. Der wesentliche Gedanke für die Erweiterung des Betrachtungsbereichs ist die Adressierung von Winkelpositionen in einem begrenzten Betrachterbereich, dem weitere Betrachterbereiche durch Nachschalten von Ablenkelementen 5 angeschlossen
30 werden können. Es ist daher zwingend notwendig, dass die Ablenkelemente 5 den

lateralen Abbildungsmitteln 3 in Lichtrichtung folgen. Ansonsten entstehen aufgrund der großen Licht-Austrittswinkel aus den Abbildungsmitteln 3 erhebliche Aberrationen, die eine lateral begrenzte Sweet-Spot-Bildung kaum zulassen.

5 Fig. 4a zeigt eine erste Ausführungsform der Ablenkmatrix 5, bei der in jeder Zeile die prismenförmigen Ablenkelemente 511, 521 (oberste Zeile) beziehungsweise 51n, 52n (unterste Zeile) gleiche Ablenkwinkel aufweisen und sich die Ablenkwinkel zeilenweise jeweils in gleicher Folge ändern. Die gezeigte Ablenkmatrix 5 bietet Vorteile bei der Ansteuerung der Beleuchtungsmatrix, da in diesem Fall nur in horizontaler Richtung die
10 Beleuchtungselemente einzeln ansteuerbar sein müssen. Komplette Zeilen der Beleuchtungsmatrix können dabei jeweils auch gruppenweise in Zeilen angesteuert werden.

Fig. 4b zeigt eine zweite Ausführungsform der Ablenkmatrix 5, bei der die
15 prismenförmigen Ablenkelemente 511, 521, 531 (oberste Zeile) beziehungsweise 51n, 52n, 53n (unterste Zeile) in den Zeilen der Ablenkmatrix 5 so angeordnet sind, dass die Kanten an den Enden der Ablenkelemente stetig, das heißt sprunghfrei zwischen horizontal benachbarten Ablenkelementen aneinander anschließen. Dieses bietet wesentliche Vorteile bei der Herstellung der Ablenkmatrix, insbesondere bei der Masterherstellung, dem Abformen oder beim Auftragen durch
20 Roll-Prägung auf ein Substrat oder eine Trägerfolie.

Fig. 5 zeigt die erste Ausführungsform der Ablenkmatrix 5 mit eingezeichnetem Strahlenverlauf bei aktiven Beleuchtungselementen. In horizontaler Richtung wird das
25 Licht, wie dargestellt, in Sweet-Spot-Gebiete fokussiert. Allerdings entstehen gemäß Fig. 3 vertikale Lücken, die durch vertikale Mittel zur Aufweitung 7, hier horizontale Lentikel 71,..7n, in der Ebene der Bildmatrix geschlossen werden.

Um die Bildmatrix homogen ausleuchten zu können, ist die Verwendung eines vertikal streuenden Mediums zwischen dem Aufweitungsmittel und der Bildmatrix erforderlich. Dies ist in der Fig. 2, allerdings ohne Bildmatrix, dargestellt. Fig. 2 zeigt die Höhe H_V der vertikalen Rasterung der Beleuchtungsmatrix 1 und die Breite W_L der

5 Linsenelemente, hier des Lentikels 31.

Im Weiteren wird auf die explizite Darstellung des vertikal streuenden Mediums verzichtet. Es ist jedoch in jeder nachfolgenden Anordnung erforderlich.

Wie bereits dargestellt, muss die Ablenkmatrix 5 den Abbildungsmitteln 3 in Lichtrichtung folgen. Ansonsten können Ablenkmatrix 5 und die optischen Mittel zur vertikalen Aufweitung 7 miteinander vertauscht werden.

10

Fig. 6 zeigt eine Anordnung, wobei die Ablenkmatrix 5 den optischen Mitteln zur vertikalen Aufweitung 7 folgt.

15 Fig. 7 stellt eine weitere vorteilhafte Anordnung dar, wobei der Winkel in vertikaler Richtung, unter dem das Licht das letzte Element verlässt, große Werte zulässt.

Fig. 8 zeigt eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der

Ablenkelemente 511,512,.. der Ablenkmatrix 5. Diese sind so ausgeformt, dass sie

20 zusätzlich die Funktion der horizontalen Lentikel in den Abbildungsmitteln realisieren. Auf diese Weise entsteht an Stelle der in Fig. 6 gezeigten zwei separaten optischen Elemente ein einziges Kombinationselement, was bei der Montage den Aufwand zum Ausrichten beider Elemente stark verringert.

Patentansprüche

1. Sweet-Spot-Einheit für ein Multi-User-Display mit erweitertem Betrachterbereich,
5 umfassend eine Beleuchtungsmatrix mit einer Vielzahl von Beleuchtungselementen, die
in einer vertikalen Rasterung (HV) liegen und von einer Tracking- und Bildsteuerung
diskret aktivierbar sind,
sowie Abbildungsmittel mit Linsenelementen mit einer Linsenbreite (WL),
um Strahlenbündel durch eine transmissive Bildmatrix hindurch in einen Betrachtterraum
10 als Sweet-Spots auf verschiedene Positionen von Betrachteraugen abzubilden, wobei
die Bildmatrix die Strahlenbündel für jeden Sweet-Spot mit einem separaten Bildsignal
moduliert, dadurch gekennzeichnet,
- dass zwischen den Abbildungsmitteln (3) und der Bildmatrix Ablenkmittel (5) mit
matrixförmig angeordneten Ablenkelementen (511, ...53n) liegen, welche vertikal
15 in Übereinstimmung mit der vertikalen Rasterung (HV) der
Beleuchtungsmatrix (1) periodisch in Gruppen (L, N und R) angeordnet sind,
wobei jede Gruppe (L, N oder R) der Ablenkelemente (511, ...53n) die
Strahlenbündel (91, 92, 93) jeweils unter einem anderen vorbestimmten Winkel
ablenkt, um diese in eines von mehreren horizontal angeordneten Sweet-Spot-
20 Gebieten abzubilden;
 - dass die Beleuchtungselemente (131, 132, 133) vertikal entsprechend den
Gruppen (L, N und R) aktivierbar sind, um über die vertikale Auswahl von aktiven
Beleuchtungselementen (131, 132, 133) in jeder Spalte der
Beleuchtungsmatrix (1) die Strahlenbündel (91, 92 oder 93) in das ausgewählte
25 Sweet-Spot-Gebiet abzubilden;
 - dass optische Mittel zur vertikalen Aufweitung (7), welche die vertikale
Ausdehnung der Strahlenbündel (91, 92, 93) entsprechend vergrößern, enthalten
sind; und
 - dass ein vertikal streuendes Medium (8) in Lichtrichtung vor der Bildmatrix
30 angeordnet ist.

2. Sweet-Spot-Einheit nach Anspruch 1, bei der die Ablenkelemente (511, ...53n) auf die Linsenbreite (W_L) abgestimmt sind.
- 5 3. Sweet-Spot-Einheit nach Anspruch 1, bei der die Ablenkmittel eine Ablenkmatrix mit prismenförmigen optischen Ablenkelementen sind, mit einer Prismenbreite entsprechend der Breite (W_L) der Linsenelemente und einer Höhe entsprechend der vertikalen Rasterung (H_V) der Beleuchtungsmatrix, wobei die Ablenkelemente sowohl horizontal am Raster der Linsenelemente als auch vertikal am Raster der
10 Beleuchtungsmatrix ausgerichtet sind.
4. Sweet-Spot-Einheit nach Anspruch 3, bei der die prismenförmigen Ablenkelemente (511, 521 bzw. 51n, 52n) in jeder Zeile der Ablenkmatrix die gleichen Ablenkwinkel aufweisen und sich die Ablenkwinkel zeilenweise jeweils in gleicher Folge
15 ändern oder Permutationen innerhalb der Folgen möglich sind.
5. Sweet-Spot-Einheit nach Anspruch 3, bei der die prismenförmigen Ablenkelemente (511, 521, 531 bzw. 51n, 52n, 53n) in den Zeilen der Ablenkmatrix so angeordnet sind, dass die Kanten an den Enden der Ablenkelemente sprunfrei
20 zwischen horizontal benachbarten Ablenkelementen ineinander übergehen.
6. Sweet-Spot-Einheit nach Anspruch 1, bei der die Ablenkmittel (5) in Lichtrichtung auf die Abbildungsmittel (3) folgen, während die optischen Mittel zur vertikalen Aufweitung (7) vor oder nach den Abbildungsmitteln (3) oder vor oder nach den
25 Ablenkmitteln (5) liegen.
7. Sweet-Spot-Einheit nach Anspruch 1, bei der die Linsenelemente in den Abbildungsmitteln Lentikel (31, 32, 33) eines Lentikulars sind.
- 30 8. Sweet-Spot-Einheit nach Anspruch 1, bei der die optischen Mittel zur vertikalen Aufweitung (7) ein Zylinderlinsen-Lentikular mit horizontal angeordneten

Lentikeln (71...7n) sind und einer Brennebene, die nahe der Ebene der Beleuchtungsmatrix liegt.

9. Sweet-Spot-Einheit nach Anspruch 6, bei der die Ablenkelemente der
- 5 Ablenkmatrix so ausgeformt sind, dass diese zusätzlich die Funktion der optische Mittel zur vertikalen Aufweitung (7) ausüben.

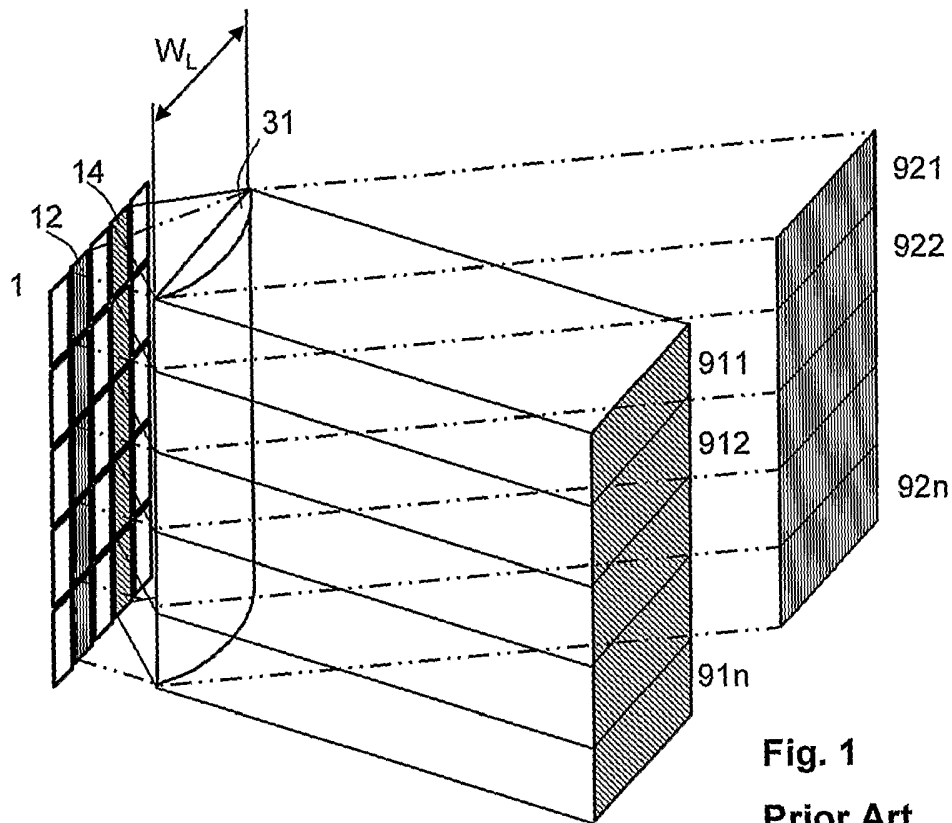


Fig. 1
Prior Art

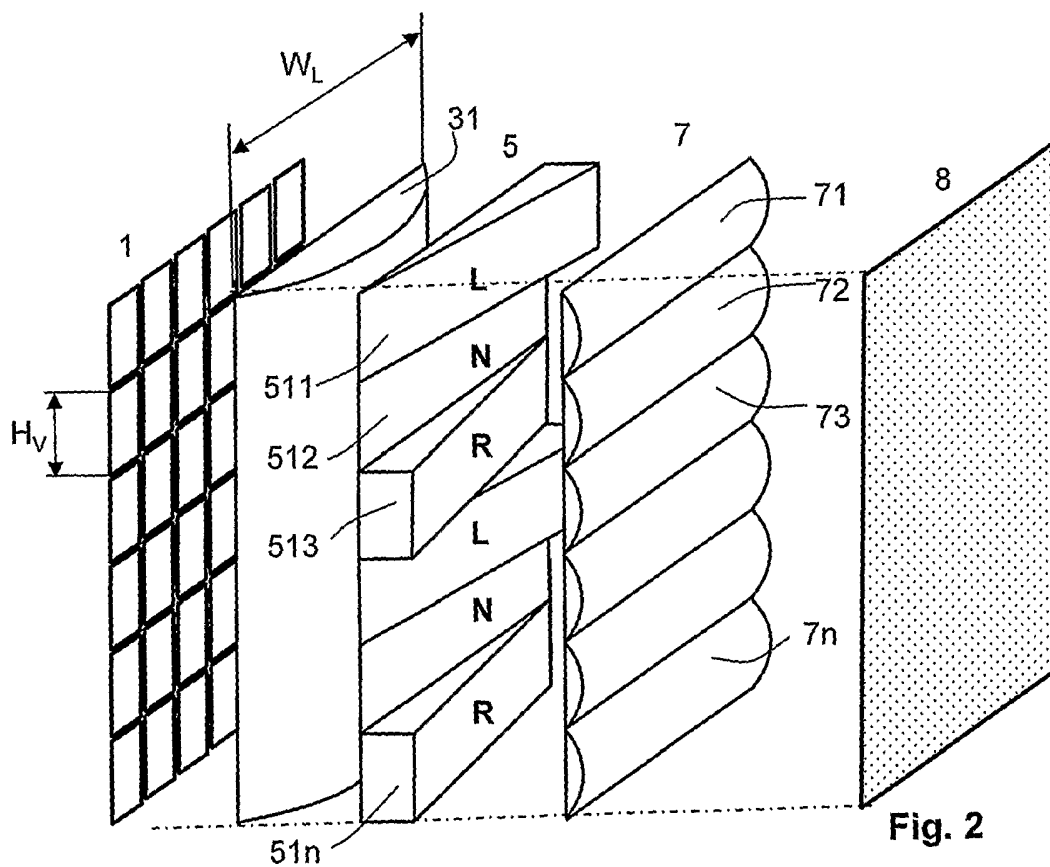


Fig. 2

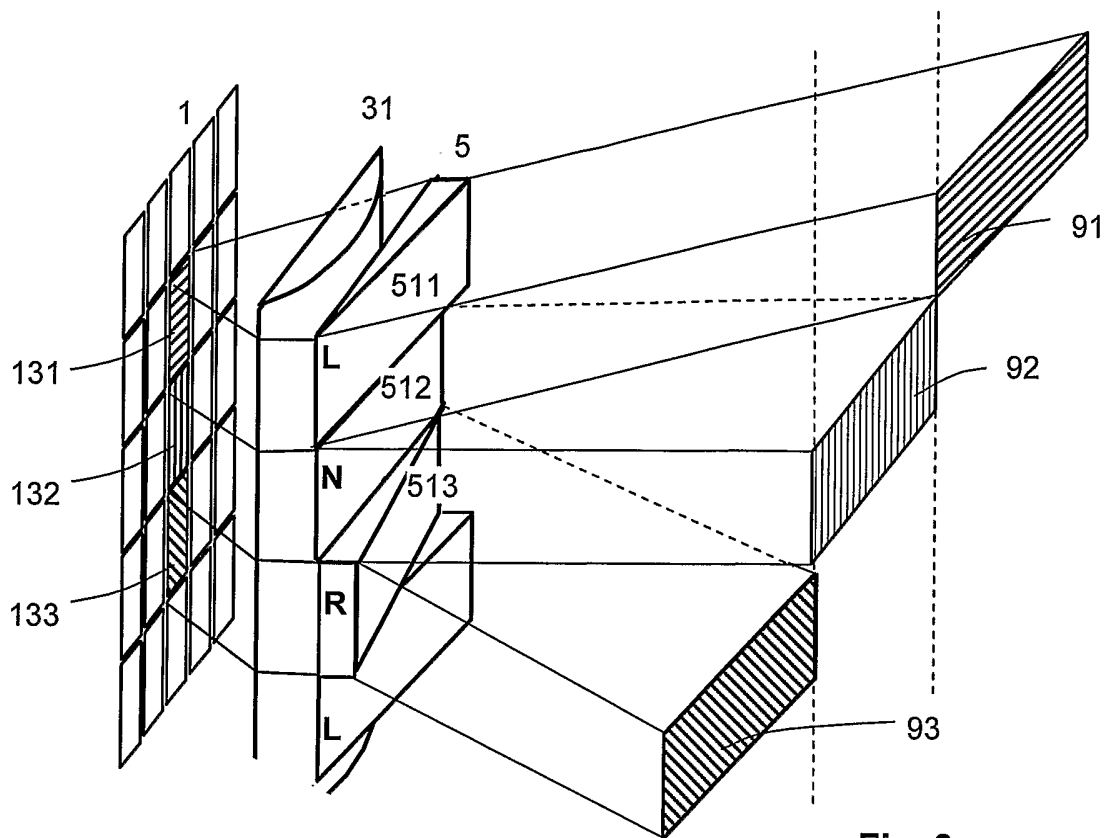


Fig. 3

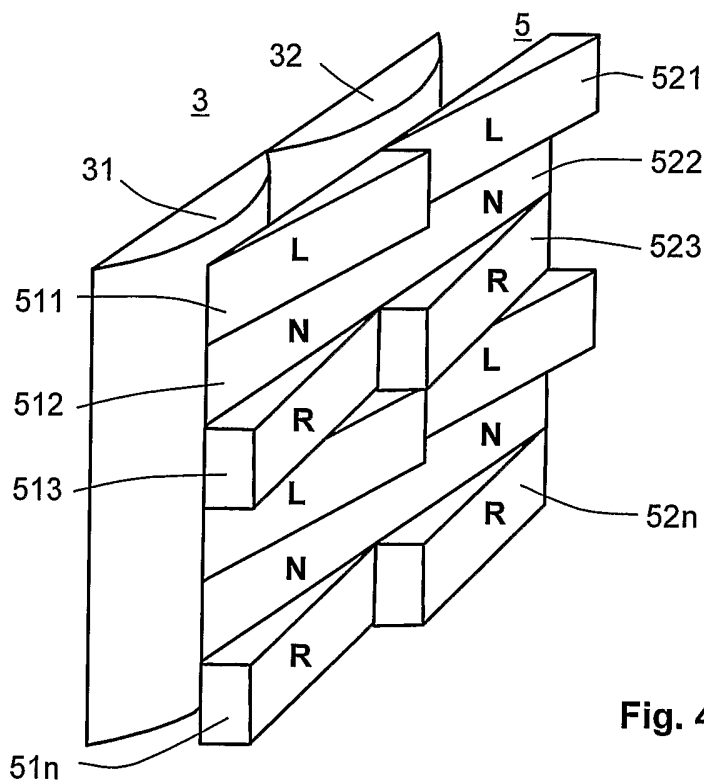


Fig. 4a

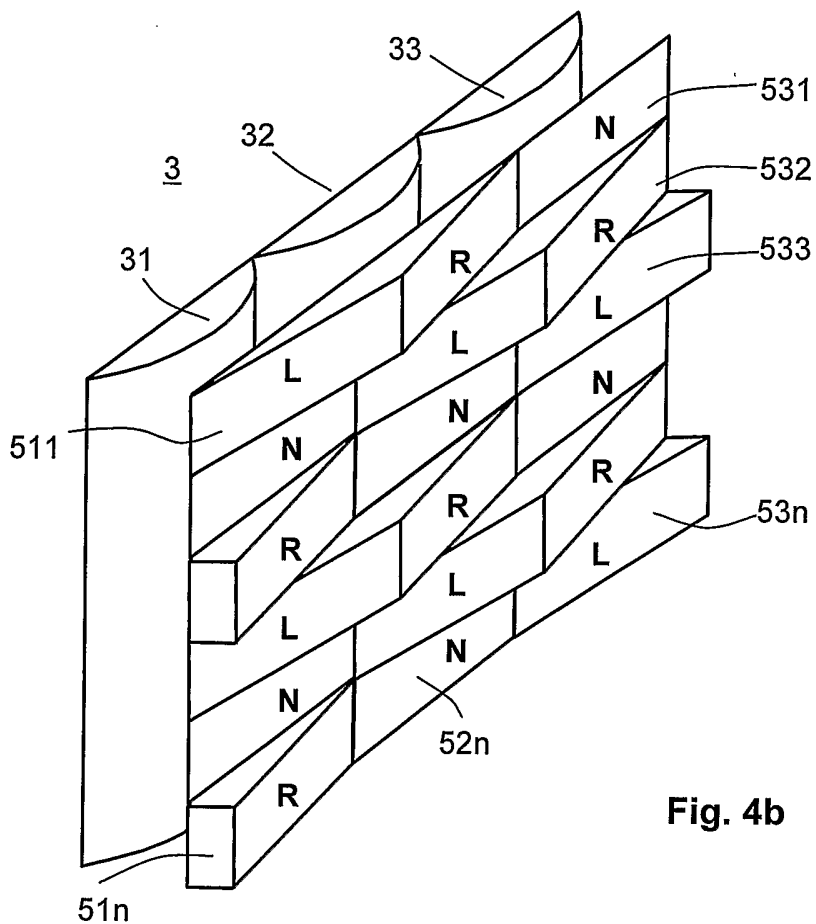


Fig. 4b

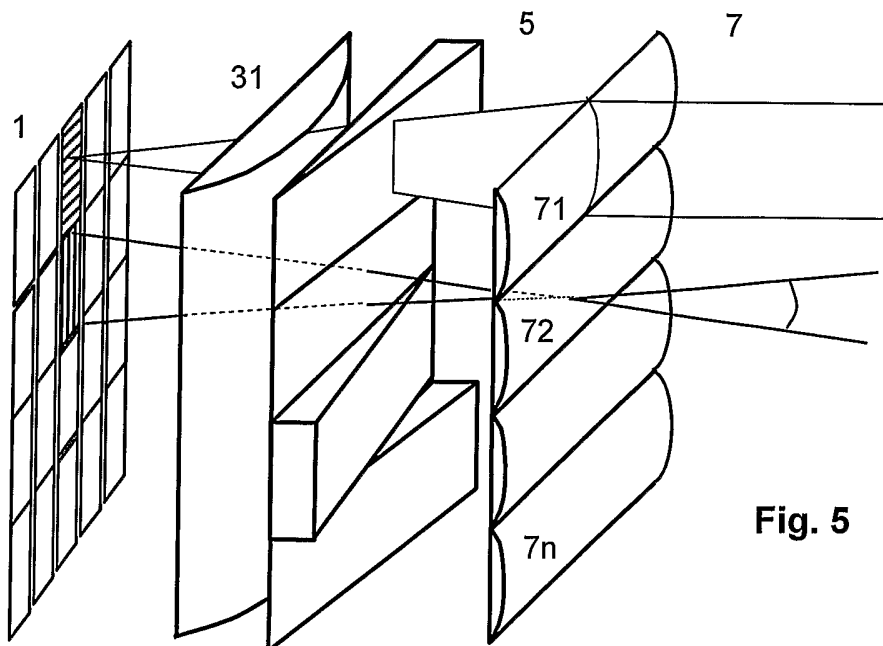


Fig. 5

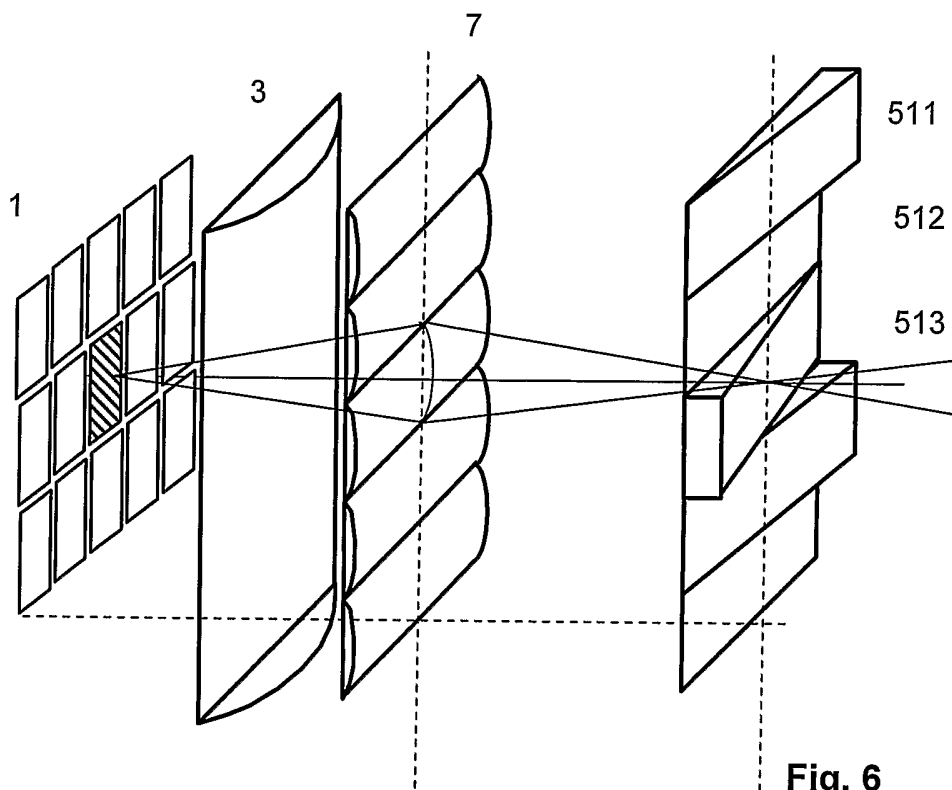


Fig. 6

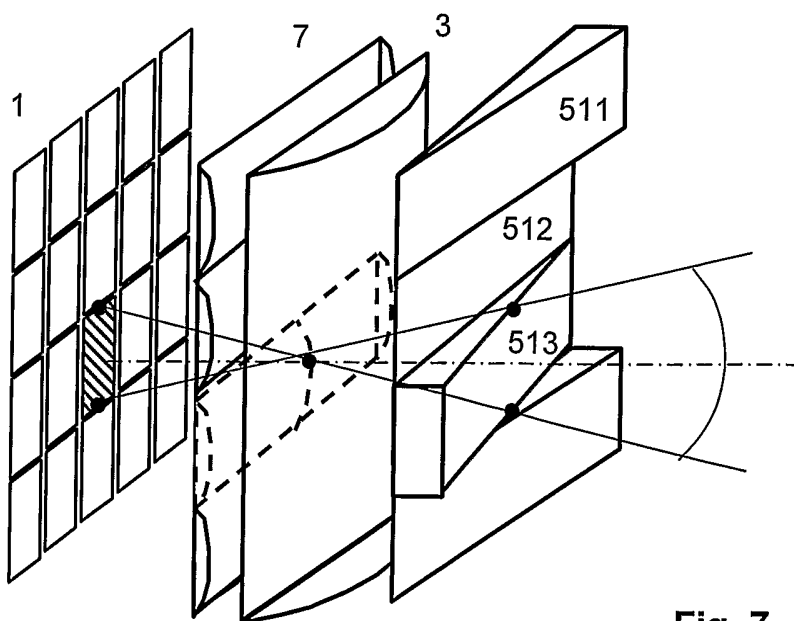


Fig. 7

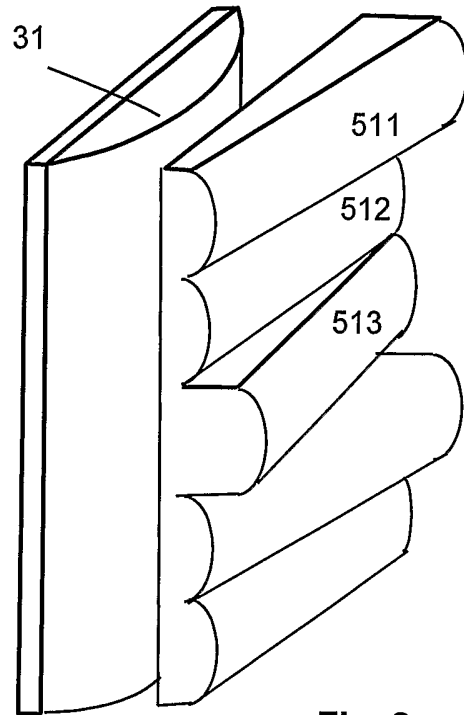


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2006/000413

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04N13/00</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																	
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N G02B</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ</p>																	
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td> <p>TSAI C-H ET AL: "FLAT PANEL AUTOSTEREOSCOPIC DISPLAY" PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US, vol. 4297, 21 January 2001 (2001-01-21), pages 165-174, XP008021803 ISSN: 0277-786X the whole document</p> </td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td> <p>US 2003/128175 A1 (BERSTIS VIKTORS) 10 July 2003 (2003-07-10) paragraphs [0001], [0005]</p> </td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td> <p>US 2004/263698 A1 (NAM HEE ET AL) 30 December 2004 (2004-12-30) figure 2</p> </td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">----- -/--</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	<p>TSAI C-H ET AL: "FLAT PANEL AUTOSTEREOSCOPIC DISPLAY" PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US, vol. 4297, 21 January 2001 (2001-01-21), pages 165-174, XP008021803 ISSN: 0277-786X the whole document</p>	1-9	X	<p>US 2003/128175 A1 (BERSTIS VIKTORS) 10 July 2003 (2003-07-10) paragraphs [0001], [0005]</p>	1-9	A	<p>US 2004/263698 A1 (NAM HEE ET AL) 30 December 2004 (2004-12-30) figure 2</p>	5	----- -/--		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	<p>TSAI C-H ET AL: "FLAT PANEL AUTOSTEREOSCOPIC DISPLAY" PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US, vol. 4297, 21 January 2001 (2001-01-21), pages 165-174, XP008021803 ISSN: 0277-786X the whole document</p>	1-9															
X	<p>US 2003/128175 A1 (BERSTIS VIKTORS) 10 July 2003 (2003-07-10) paragraphs [0001], [0005]</p>	1-9															
A	<p>US 2004/263698 A1 (NAM HEE ET AL) 30 December 2004 (2004-12-30) figure 2</p>	5															
----- -/--																	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>																	
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>* & * document member of the same patent family</p>																	
<p>Date of the actual completion of the international search 20 June 2006</p>		<p>Date of mailing of the international search report 13/07/2006</p>															
<p>Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5616 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Authorized officer Wahba, A</p>															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2006/000413

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/076279 A1 (SCHKOLNIK DANIEL G) 24 April 2003 (2003-04-24) figure 5	1-9
A	EP 0 887 683 A (MIXED REALITY SYSTEMS LABORATORY INC) 30 December 1998 (1998-12-30) figure 1	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2006/000413

Patent document cited in search report	A1	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003128175	A1	10-07-2003	NONE	
US 2004263698	A1	30-12-2004	JP 2004364296 A	24-12-2004
US 2003076279	A1	24-04-2003	NONE	
EP 0887683	A	30-12-1998	JP 3255087 B2	12-02-2002
			JP 11014938 A	22-01-1999
			US 6215594 B1	10-04-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2006/000413

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H04N13/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H04N G02B

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	TSAI C-H ET AL: "FLAT PANEL AUTOSTEREOSCOPIC DISPLAY" PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US, Bd. 4297, 21. Januar 2001 (2001-01-21), Seiten 165-174, XP008021803 ISSN: 0277-786X das ganze Dokument	1-9
X	US 2003/128175 A1 (BERSTIS VIKTORS) 10. Juli 2003 (2003-07-10) Absätze [0001], [0005]	1-9
A	US 2004/263698 A1 (NAM HEE ET AL) 30. Dezember 2004 (2004-12-30) Abbildung 2	5
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
20. Juni 2006	13/07/2006

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 Wahba, A
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2006/000413

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/076279 A1 (SCHKOLNIK DANIEL G) 24. April 2003 (2003-04-24) Abbildung 5 -----	1-9
A	EP 0 887 683 A (MIXED REALITY SYSTEMS LABORATORY INC) 30. Dezember 1998 (1998-12-30) Abbildung 1 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

internationales Aktenzeichen

PCT/DE2006/000413

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003128175	A1	10-07-2003	KEINE	
US 2004263698	A1	30-12-2004	JP 2004364296 A	24-12-2004
US 2003076279	A1	24-04-2003	KEINE	
EP 0887683	A	30-12-1998	JP 3255087 B2	12-02-2002
			JP 11014938 A	22-01-1999
			US 6215594 B1	10-04-2001