

(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
1. September 2011 (01.09.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/103867 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04N 13/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2011/000188

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Februar 2011 (25.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 009 291.6
25. Februar 2010 (25.02.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **EXPERT TREUHAND GMBH** [DE/EC];
Schaartor 1, 20459 Hamburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NASKE, Ivo-Henning**
[DE/DE]; Rademacher Kamp 5, 21255 Kakenstorf (DE).
KAMINS-NASKE, Sigrid [DE/DE]; Rademacher Kamp
5, 21255 Kakenstorf (DE). **NASKE, Valerie Antonia**
[DE/DE]; Rademacher Kamp 5, 21255 Kakenstorf (DE).

(74) Anwalt: **NASKE, Rolf-Dieter**; Rademacher Kamp 5,
21255 Kakenstorf (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, 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, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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,
RS, 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: METHOD FOR PRODUCING AN AUTOSTEREOSCOPIC DISPLAY AND AUTOSTEREOSCOPIC DISPLAY

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES AUTOSTEREOSKOPISCHEN DISPLAYS UND AUTOSTE-
REOSKOPISCHES DISPLAY

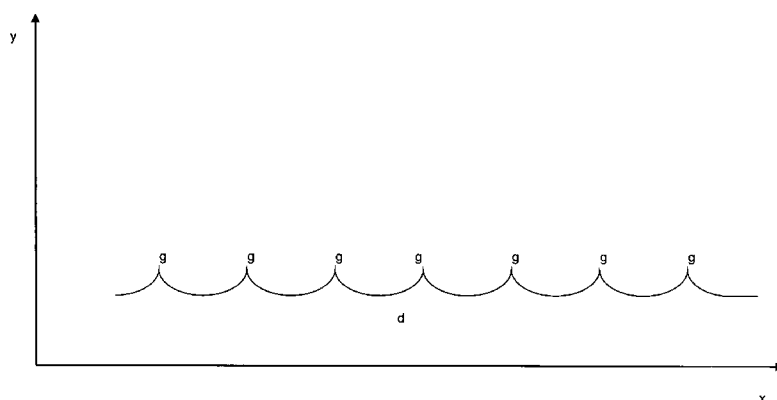


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing an autostereoscopic display comprising an optical element and an image-producing unit. The method is characterized by the following steps: making an optical element available which is preferably produced on a flat support, determining the position parameters of the optical element by means of a sensor unit, especially an optical sensor unit, and applying the image-producing unit to the back of the optical element taking into consideration the determined position parameters. The invention further relates to an autostereoscopic display produced according to the method.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2011/103867 A1



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

Verfahren zur Herstellung eines autostereoskopischen Displays mit einem optischen Element und einer bilderzeugenden Einheit gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte: Bereitstellen eines optischen Elements, das vorzugsweise auf einem flächigen Träger erzeugt ist, Ermitteln von Lageparametern des optischen Elements mittels einer Sensoreinheit, insbesondere einer optischen Sensoreinheit, und Aufbringen der bilderzeugenden Einheit auf der Rückseite des optischen Elements unter Berücksichtigung der ermittelten Lageparameter. Des Weiteren ist ein entsprechend hergestelltes autostereoskopisches Display angegeben.

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES AUTOSTEREOSKOPISCHEN DISPLAYS UND AUTOSTEREOSKOPISCHES DISPLAY

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines autostereoskopischen Displays mit einem optischen Element und einer bilderzeugenden Einheit.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein autostereoskopisches Display zur Visualisierung von dreidimensionalen Bildern mit einem optischen Element, das vorzugsweise auf einem flächigen Träger erzeugt ist, und einer bilderzeugenden Einheit.

Autostereoskopische Visualisierungssysteme sollen es einem oder mehreren Betrachtern, die sich vor einem autostereoskopischen Display oder einer autostereoskopischen Leinwand befinden, ermöglichen, ein dreidimensionales Bild ohne Sehhilfen wie z.B. rot/blau-Brillen, Shutter- oder Polarisationsbrillen etc. betrachten zu können. Zu diesem Zweck dienen z.B. Parallaxen-Barriere-Systeme oder Lentikularlinsen-Systeme, die auf das Display aufgesetzt werden.

Autostereoskopische Displays der gattungsbildenden Art sind in den unterschiedlichsten Ausführungen aus der Praxis bekannt. Lediglich beispielhaft sei dazu auf die WO 2007/121819 A2 verwiesen. Bei den bekannten Vorrichtungen werden autostereoskopische Displays in der Weise hergestellt, dass man auf ein konventionelles 2D-Display eine autostereoskopische Adapterscheibe aufsetzt. Diese Adapterscheibe kann zur lösbaren Befestigung auf dem Display vorgesehen sein. Somit wird in den bisher angewandten Herstellungsprozessen von autostereoskopischen Displays zunächst das 2D-Display als bilderzeugende Einheit hergestellt, wobei auf einem Substrat die bilderzeugende Einheit aufgebracht wird und der Rand so geschnitten wird, dass sich die gewünschte Displaygröße ergibt. Auf dieses 2D-Display wird anschließend ein optisches Element aufgesetzt, welches die unterschiedlichen Perspektiven für einen natürlichen dreidimensionalen Bildeindruck erzeugt.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Bei autostereoskopischen Displays ist die Positionierung von der bilderzeugenden Einheit zum optischen Element von erheblicher Bedeutung. Dabei kommt es auf Lageparameter in der Größenordnung von 0,001 mm an. Ist beispielsweise die Lage der bilderzeugenden Einheit zum optischen Element nicht vollkommen parallel, so kann es zu Moire-Effekten bei der Betrachtung kommen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines autostereoskopischen Displays der eingangs genannten Art derart auszugestalten und weiterzubilden, dass der Herstellungsprozess eines autostereoskopischen Displays vereinfacht ist und eine höhere Qualität des autostereoskopischen Displays ermöglicht ist. Des Weiteren liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde ein entsprechendes autostereoskopisches Display anzugeben.

Erfindungsgemäß ist die voranstehende Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung eines autostereoskopischen Displays mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach umfasst das erfindungsgemäße Verfahren folgende Verfahrensschritte:

Zunächst einmal erfolgt ein Bereitstellen eines optischen Elements. Das optische Element ist eine Art Filter, der dafür sorgt, dass in eine Richtung nur eine bestimmte Perspektive ausgesendet wird. Das optische Element kann auf einem geeigneten, vorzugsweise flächigen, Träger erzeugt sein. Als Trägermaterial können dabei z.B. Glas oder Acryl, insbesondere Polyethylenenterephthalat mit Glycol (PETG), dienen.

Es erfolgt die Ermittlung von Lageparametern des optischen Elements mittels einer Sensoreinheit, insbesondere mittels einer optischen Sensoreinheit. Die ermittelten Lageparameter beschreiben die genaue Lage und Eigenschaften hinsichtlich des optischen Elements.

Unter Berücksichtigung dieser zuvor ermittelten Lageparameter wird die bilderzeugende Einheit auf der Rückseite des optischen Elements aufgebracht. Dabei ist die Rückseite des optischen Elements die dem Betrachter des autostereoskopischen Displays abgewandte Seite und die Vorderseite des

optischen Elements die dem Betrachter zugewandte Seite. Somit ist der Träger für das Display-Panel bzw. der bilderzeugenden Einheit das optische Element. Dadurch wird in erfindungsgemäßerweise eine größere Genauigkeit bei der Zuordnung von Lichtpunkten, insbesondere von Subpixel, der bilderzeugenden Einheit und dem optischen Element erreicht. Zudem ist die Anzahl der Herstellungsschritte reduziert, wodurch sich die Herstellungszeit verringert. Außerdem ist eine Kalibrierung zwischen bilderzeugender Einheit und dem optischen Element nicht mehr erforderlich.

Folglich ist mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines autostereoskopischen Displays der Herstellungsprozess für ein autostereoskopisches Display erheblich vereinfacht und ermöglicht eine höhere Qualität des autostereoskopischen Displays.

In vorteilhafter Weise kann als optisches Element eine Linsenstruktur, insbesondere eine Lentikularstruktur, verwendet werden. Eine Lentikularstruktur ist eine Profilstruktur aus einer Vielzahl von parallelen, zylindrischen Rillen, die vertikal verläuft. Sie sorgt für eine gezieltere Lichtverteilung in der Horizontalen. Demnach werden mit einer Lentikularstruktur die Ansichten für den Betrachter durch die Lentikularelemente auf mehrere Zonen verteilt. Das menschliche Gehirn kann diese Informationen aufnehmen und ein räumliches Bild entsteht.

In einer alternativen vorteilhaften Ausgestaltung kann als optisches Element eine Barrierenstruktur, insbesondere eine Parallaxenbarrierenstruktur, verwendet werden. Dabei verdecken die Barriereelemente falsche Ansichten, wodurch ein Betrachter ebenfalls wieder nur bestimmte Perspektiven aufnimmt und so ein räumliches Bild für ihn entsteht. Zur Erzeugung dieser Barrierenstruktur können z.B. lichtundurchlässige bzw. schwarze Striche auf einen Glasträger aufgedruckt werden.

Im Hinblick auf das Aufbringen der bilderzeugenden Einheit können anhand der Lageparameter Steuerparameter berechnet werden, die das Aufbringen der bilderzeugenden Einheit steuern.

Hinsichtlich einer geeigneten Sensoreinheit zur Aufnahme der Lageparameter kann eine optische Sensoreinheit mit einer Lichtquelle und einem Detektionsmittel, z.B. einer Kamera, verwendet werden.

In besonders vorteilhafter Weise kann mit der Lichtquelle die Vorderseite des optischen Elements beleuchtet werden und auf der Rückseite des optischen Elements ein Bild des durchleuchteten optischen Elements mit dem Detektionsmittel aufgenommen werden. Anhand dieses aufgenommenen Bildes sind die Lageparameter des optischen Elements bestimmbar. Dabei werden nämlich die Linsengrenzen als Rillen bzw. die Barrieren als schwarze Linien sichtbar. Somit kann aus dem aufgenommenen Bild durch einfache Bildverarbeitungsoperationen die exakte Position der Linsengrenzen bzw. Barrieren in Form von Schattierungen oder schwarzen Strichen erfasst werden. Daraus können wiederum die Steuerparameter für den Aufbringungsprozess der bilderzeugenden Einheit berechnet werden. Als Bildverarbeitungsoperationen sind grundsätzlich jegliche gängigen Bildoperatoren denkbar. Dabei sind z.B. lineare Filter wie der Sobel-Operator oder morphologische Operatoren wie Dilatation und Erosion möglich. Des Weiteren sind auch zusammengesetzte morphologische Operatoren denkbar, wonach z.B. zur Rauschunterdrückung zunächst ein Closing und dann ein Opening durchgeführt wird.

Hinsichtlich einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann als Sensoreinheit eine optische Sensoreinheit mit einem Lasersensor verwendet werden.

In vorteilhafter Weise könnte mit dem Lasersensor der Abstand zur Oberfläche des optischen Elements gemessen werden, wobei anhand dieser gemessenen Abstände die Lageparameter des optischen Elements bestimmt werden. Im Konkreten wird von der Vorderseite des optischen Elements der Abstand vom Lasersensor zur Oberfläche des optischen Elements gemessen. Somit können die Rillen bzw. Barrieren durch einen größeren Abstand zum Lasersensor detektiert werden. Mittels dieser Informationen werden somit die Lageparameter der Linsen- bzw. Barrierenstruktur berechnet und können anschließend für den Aufbringungsprozess der bilderzeugenden Einheit verwendet werden.

In einer konkreten Ausgestaltung wird eine elektrische Leiterstruktur, insbesondere eine elektrische Leitungsstruktur, auf der Rückseite des optischen Elements aufgebracht. Diese Leiterstruktur kann zur Ansteuerung der bild-erzeugenden Einheit bzw. deren Lichtpunkte dienen.

In besonders vorteilhafter Weise können beim Aufbringen der elektrischen Leiterstruktur die Lageparameter des optischen Elements verwendet werden. Dadurch können redundante Arbeitsschritte vermieden werden.

Hinsichtlich einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die bilderzeugende Einheit Lichtpunkte umfassen, die gemäß einem vorbestimmten Layout angeordnet werden, wodurch eine Lichtpunktstruktur auf der Rückseite des optischen Elements erzeugt wird. Die Lichtpunkte bilden die bilderzeugende Einheit, wobei die Lichtpunktstruktur einer Subpixelstruktur entspricht. Die einzelnen Lichtpunkte bzw. Subpixel werden je nach vorgegebenem Layout, z.B. RGB oder RGBW, auf der Rückseite des optischen Elements erzeugt. Das Aufbringen dieser Subpixel wird wiederum durch die ermittelten Lageparameter bzw. der daraus berechneten Steuerparameter gesteuert.

Hinsichtlich der Ansteuerung der Lichtpunkte der bilderzeugenden Einheit kann eine ergänzende elektrische Leiterstruktur auf der Lichtpunktstruktur aufgebracht werden, wobei das Aufbringen durch die berechneten Steuerparameter gesteuert wird.

In Bezug auf das erfindungsgemäße autostereoskopische Display zur Visualisierung von dreidimensionalen Bildern ist die zuvor genannte Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 13 gelöst. Das erfindungsgemäße autostereoskopische Display zur Visualisierung von dreidimensionalen Bildern ist dadurch gekennzeichnet, dass die bilderzeugende Einheit auf der Rückseite des optischen Elements aufgebracht ist. In Bezug auf ein entsprechendes autostereoskopisches Display gelten die gleichen Ausführungen wie zu dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines autostereoskopischen Displays, so dass sich weitere Ausführungen dazu – unter Hinweis auf die das erfindungsgemäße Verfahren betreffenden Ausführungen – erübrigen.

In vorteilhafter Weise kann die bilderzeugende Einheit Lichtpunkte aufweisen, die gemäß einem vorgebbaren Layout angeordnet sind.

In besonders vorteilhafter Weise können die Lichtpunkte als eigenständige Elemente ausgebildet sein. Dabei wird berücksichtigt, dass bei einem autostereoskopischen Display die Zuordnung der darzustellenden Perspektiven auf Subpixel-Ebene erfolgt. Eine Zusammenfassung zu Pixeln ist hierbei nicht relevant. Somit kann die Anforderung, dass die Subpixel eines Pixels zusammen ein Quadrat bilden, fallen gelassen werden. Somit ist jeder Subpixel bzw. Lichtpunkt des Displays ein eigenständiges Element. Jeder dieser Subpixel bzw. Lichtpunkte besitzt eine Farbe des gewählten Farbsystems und weist in horizontaler und vertikaler Richtung die gleiche Ausdehnung auf. In vorteilhafter Weise können dabei die Lichtpunkte, insbesondere die einzelnen Subpixel quadratisch ausgestaltet sein.

Hinsichtlich der Ausgestaltung der Lichtpunkte des autostereoskopischen Displays können diese Lichtpunkte eine Farbe eines vorgebbaren Farbsystems und/oder Hell/Dunkel-Informationen anzeigen. Somit können die Lichtpunkte bzw. Subpixel sowohl Farbsubpixel wie z.B. RGB oder CMY als auch Hell/Dunkel-Subpixel sein. In den Farbsubpixeln wird die Farbinformation der Subpixel der darzustellenden Perspektiven angezeigt. Die Hell/Dunkel-Subpixel enthalten z.B. als Grauwerte den 3D-Eindruck unterstützende Bildmerkmale. Die Hell/Dunkel-Subpixel können z.B. mit weißem oder gelbem Licht Hell/Dunkel-Informationen darstellen. Somit wird berücksichtigt, dass das menschliche Auge ca. 110 Mio. Hell/Dunkel-Rezeptoren und nur ca. 6,5 Mio. Farb-rezeptoren besitzt. Zudem wird berücksichtigt, dass das menschliche Gehirn zu einem wesentlichen Teil die Kanten an Objekten dazu verwendet um im Gehirn das dreidimensionale Raumbild aufzubauen. Werden somit über Hell/Dunkel-Subpixel Kanteninformationen angezeigt, so wird diese Bildinformation über die viel größere Anzahl der Hell/Dunkel-Rezeptoren im Gehirn aufgenommen. Die Arbeit des Gehirns wird folglich erheblich erleichtert. Im Ergebnis erhält man ein an die Anatomie des Auges und die nachgeschaltete Informationsverarbeitung besser angepasstes autostereoskopisches Display.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass zur Verbesserung der Qualität des Bildes die Anzahl der angezeigten Subpixel wesentlich erhöht wird. Das autostereoskopische Display besitzt mindestens 10 bis 20 mal so viele Subpixel wie in einem empfangenen Stereobild, das zur Berechnung/Synthetisierung von zusätzlichen Perspektiven verwendet wird, vorhanden sind. Diese größere Anzahl der Subpixel ermöglicht es, aus den vielen Perspektiven, die synthetisiert werden, eine größere Anzahl von Pixeln pro Perspektive darzustellen. High-Definition Bilder und High-Definition Videos der heutigen Generation besitzen i.A. 1920x1080 Pixel mit 5760 Subpixel pro Zeile. Bei einer Verzehnfachung und unter Berücksichtigung von zusätzlichen Hell/Dunkel-Subpixeln welche Merkmalsinformationen anzeigen, besitzt ein autostereoskopisches Display mindestens 76.800x1080 Subpixel. Dabei wird berücksichtigt, dass bei den autostereoskopischen Displays die Zuordnung der Perspektiven auf Subpixel-Ebene erfolgt. Eine Zusammenfassung zu Pixeln ist dort nicht relevant. Die Anforderung, dass alle Subpixel eines Pixels zusammen ein Quadrat bilden, wird fallen gelassen. Vielmehr ist jeder Subpixel ein eigenständiges Element. Jeder dieser Subpixel besitzt eine Farbe des gewählten Farbsystems und besitzt in horizontaler und vertikaler Richtung die gleiche Ausdehnung. Mit der heutigen Displaytechnologie der OLED- oder Nano-Technologie ist dies technisch problemlos realisierbar.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die den Ansprüchen 1 und 13 nachgeordneten Ansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 ein Diagramm mit einem zeilenweisen Scan eines Lasersensors zur Erkennung der Lageparameter eines optischen Elements gemäß einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens,

- Fig. 2 ein herkömmliches Subpixel-Layout im Vergleich zu einem neuen Subpixel-Layout gemäß einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen autostereoskopischen Displays,
- Fig. 3 ein herkömmliches Subpixel-Layout im Vergleich zu einem neuen Subpixel-Layout gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen autostereoskopischen Displays und
- Fig. 4 das Subpixel-Layout aus Fig. 3, wobei eine größere Anzahl von unterschiedlichen Perspektiven angesteuert wird.

Fig. 1 zeigt in einem Diagramm einen zeilenweisen Scan eines Lasersensors zur Erkennung der Lageparameter eines optischen Elements gemäß einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens. Der Lasersensor erkennt die exakte Position der optischen Struktur. Im Diagramm ist entlang der x-Achse die Position des Lasersensors und entlang der y-Achse die gemessene Tiefe zum Messobjekt, d.h. zum optischen Element, aufgetragen. Des Weiteren sind im Diagramm die gemessenen Abstände d vom optischen Element zum Lasersensor dargestellt. Die beim Messvorgang erkannten Grenzen g der einzelnen optischen Elemente – gemäß Fig. 1 einer Lentikularstruktur – dienen als Lageparameter zur Berechnung der Steuerparameter.

Folglich wird im Ausführungsbeispiel zu dem in Fig. 1 dargestellten Diagramm mit einem Lasersensor von der Vorderseite der Abstand zur Oberfläche des optischen Elementes gemessen. Die Rillen bzw. Barrieren werden dabei durch einen größeren Abstand zum Lasersensor detektiert. Die Lageparameter der Linsen- bzw. Barrierenstruktur, d.h. die Positionen der Grenzstrukturen des optischen Elements, werden ermittelt und aus den Lageparametern werden die Steuerparameter berechnet, die für den Aufbringungsprozess der bilderzeugenden Einheit verwendet werden.

Grundsätzlich ist gemäß dem Ausführungsbeispiel bei der Herstellung des autostereoskopischen Displays folgendermaßen vorzugehen:

1. Zuerst wird das optische Element als Linsenstruktur oder als Barrierenstruktur auf einem geeigneten Träger erzeugt.
2. Sodann wird eine erste elektrische Leitungsstruktur auf der Rückseite des Trägers aufgebracht. Dabei erkennt eine optische Sensoreinheit die exakte Lage des optischen Elements und steuert durch diese Lageparameter den Aufbringungsprozess der bildgebenden Struktur.
3. Danach werden die Farbpixel RGB, RGBW oder andere Layouts auf der Leitungsstruktur aufgebracht. Dieser Schritt wird in gleicher Weise durch die zuvor ermittelten Lageparameter gesteuert.
4. In einem letzten Schritt wird die erforderliche ergänzende elektrische Leitungsstruktur auf der nun vorhandenen Subpixelstruktur aufgebracht. Auch dieser Schritt wird durch die vorher erkannten Lageparameter bzw. den daraus berechneten Steuerparametern gesteuert.

Der Träger für das Display-Panel ist das optische Element selbst. Dadurch wird eine größere Genauigkeit bei der Zuordnung von Subpixel und optischem Element erreicht und gleichzeitig wird die Anzahl der Herstellungsschritte reduziert, wodurch auch die Herstellungszeit verringert wird. Ebenso ist eine Kalibrierung zwischen bilderzeugender Einheit und optischem Element nicht mehr erforderlich.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel besteht die optische Sensoreinheit aus einer Lichtquelle, welche die Vorderseite des optischen Elements beleuchtet. Auf der Rückseite des optischen Elements nimmt eine Kamera das Bild des durchleuchteten optischen Elements auf. Dabei werden die Linsengrenzen als Rillen bzw. Barrieren als schwarze Linien sichtbar. Durch einfache Bildverarbeitungsoperationen wird daraus die exakte Position der Linsengrenzen bzw. Barrieren erfasst und die Steuerparameter für den Aufbringungsprozess der Subpixel berechnet.

Fig. 2 zeigt links ein herkömmliches Pixel-Layout mit den drei Subpixeln R (rot), G (grün) und B (blau). Mit diesen Subpixeln werden die drei Perspektiven 1, 2 und 3

bedient unter Verwendung einer Lentikularstruktur als optisches Element O. Fig. 2 zeigt rechts ein neues Subpixel-Layout, wobei die eigenständigen Subpixel gemäß einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen autostereoskopischen Displays eine quadratische Ausgestaltung aufweisen. Dabei können mit 9 Subpixeln 9 Perspektiven durch das optische Element O angesteuert werden.

In Fig. 3 ist links wiederum ein herkömmliches Pixel-Layout dargestellt. In Fig. 3 rechts ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen autostereoskopischen Displays gezeigt. Unter Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dort eine wesentlich feinere und detailliertere Subpixel-Struktur erzeugt. Anstelle von drei Subpixel im herkömmlichen Pixel-Layout sind im Subpixel-Layout des Ausführungsbeispiels 144 Subpixel erzeugt. Dabei sind die Subpixel R (rot), G (grün) und B (blau) um ein weiteres Subpixel W (weiss) zur Darstellung von Hell/Dunkel-Informationen ergänzt. Mit diesen 144 Subpixeln werden in der dargestellten Ausführung 36 Perspektiven angesteuert.

Fig. 4 zeigt das Subpixel-Layout aus Fig. 3, wobei die 144 einzelnen, eigenständigen Subpixel zur Ansteuerung von 144 Perspektiven verwendet werden. Die Herstellung dieses autostereoskopischen Displays wird so durchgeführt, dass das bildgebende Panel direkt auf der Rückseite des optischen Elements O aufgebracht wird. Dabei erkennt ein optisches Sensorelement die exakte Lage der Linsen bzw. Barrieren. Diese Information wird sodann zur Steuerung des Aufbringungsprozesses der bildgebenden Subpixel verwendet.

Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf den allgemeinen Teil der Beschreibung sowie auf die beigefügten Ansprüche verwiesen.

Schließlich sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung lediglich zur Erörterung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines autostereoskopischen Displays mit einem optischen Element und einer bilderzeugenden Einheit

gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- Bereitstellen eines optischen Elements, das vorzugsweise auf einem flächigen Träger erzeugt ist,
- Ermitteln von Lageparametern des optischen Elements mittels einer Sensoreinheit, insbesondere einer optischen Sensoreinheit, und
- Aufbringen der bilderzeugenden Einheit auf der Rückseite des optischen Elements unter Berücksichtigung der ermittelten Lageparameter.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als optisches Element eine Linienstruktur, insbesondere eine Lentikularstruktur, verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als optisches Element eine Barrierenstruktur, insbesondere eine Parallaxenbarrierestruktur, verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass anhand der Lageparameter Steuerparameter berechnet werden, die das Aufbringen der bilderzeugenden Einheit steuern.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Sensoreinheit eine optische Sensoreinheit mit einer Lichtquelle und einem Detektionsmittel, insbesondere einer Kamera, verwendet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Lichtquelle die Vorderseite des optischen Elements beleuchtet wird und auf der Rückseite des optischen Elements das Bild des durchleuchteten optischen Elements mit dem Detektionsmittel aufgenommen wird und wobei anhand des

aufgenommen Bildes die Lageparameter des optischen Elements bestimmt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Sensoreinheit eine optische Sensoreinheit mit einem Lasersensor verwendet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Lasersensor der Abstand zur Oberfläche des optischen Elements gemessen wird, wobei anhand der gemessenen Abstände die Lageparameter des optischen Elements bestimmt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektrische Leiterstruktur auf der Rückseite des optischen Elements aufgebracht wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass beim Aufbringen der Leiterstruktur die Lageparameter des optischen Elements verwendet werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die bilderzeugende Einheit Lichtpunkte umfasst, die gemäß einem vorgebbaren Layout angeordnet werden, wobei eine Lichtpunktstruktur auf der Rückseite des optischen Elements erzeugt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Leiterstruktur auf der Lichtpunktstruktur aufgebracht wird, wobei das Aufbringen durch die Steuerparameter gesteuert wird.

13. Autostereoskopisches Display zur Visualisierung von dreidimensionalen Bildern, insbesondere hergestellt durch Anwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12, mit einem optischen Element, das vorzugsweise auf einem flächigen Träger erzeugt ist, und einer bilderzeugenden Einheit,

dadurch gekennzeichnet, dass die bilderzeugende Einheit auf der Rückseite des optischen Elements aufgebracht ist.

14. Autostereoskopisches Display nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die bilderzeugende Einheit über eine Leiterstruktur auf der Rückseite des optischen Elements aufgebracht ist.

15. Autostereoskopisches Display nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die bilderzeugende Einheit Lichtpunkte aufweist, wobei die Lichtpunkte gemäß einem vorgebbaren Layout angeordnet sind.

16. Autostereoskopisches Display nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtpunkte als eigenständige Elemente ausgebildet sind.

17. Autostereoskopisches Display nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtpunkte in horizontaler und vertikaler Richtung die gleiche Ausdehnung aufweisen, insbesondere quadratisch ausgestaltet sind, wobei die Lichtpunkte vorzugsweise als Subpixel verwendet werden.

18. Autostereoskopisches Display nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtpunkte eine Farbe eines vorgebbaren Farbsystems und/oder Hell/Dunkel-Informationen anzeigen.

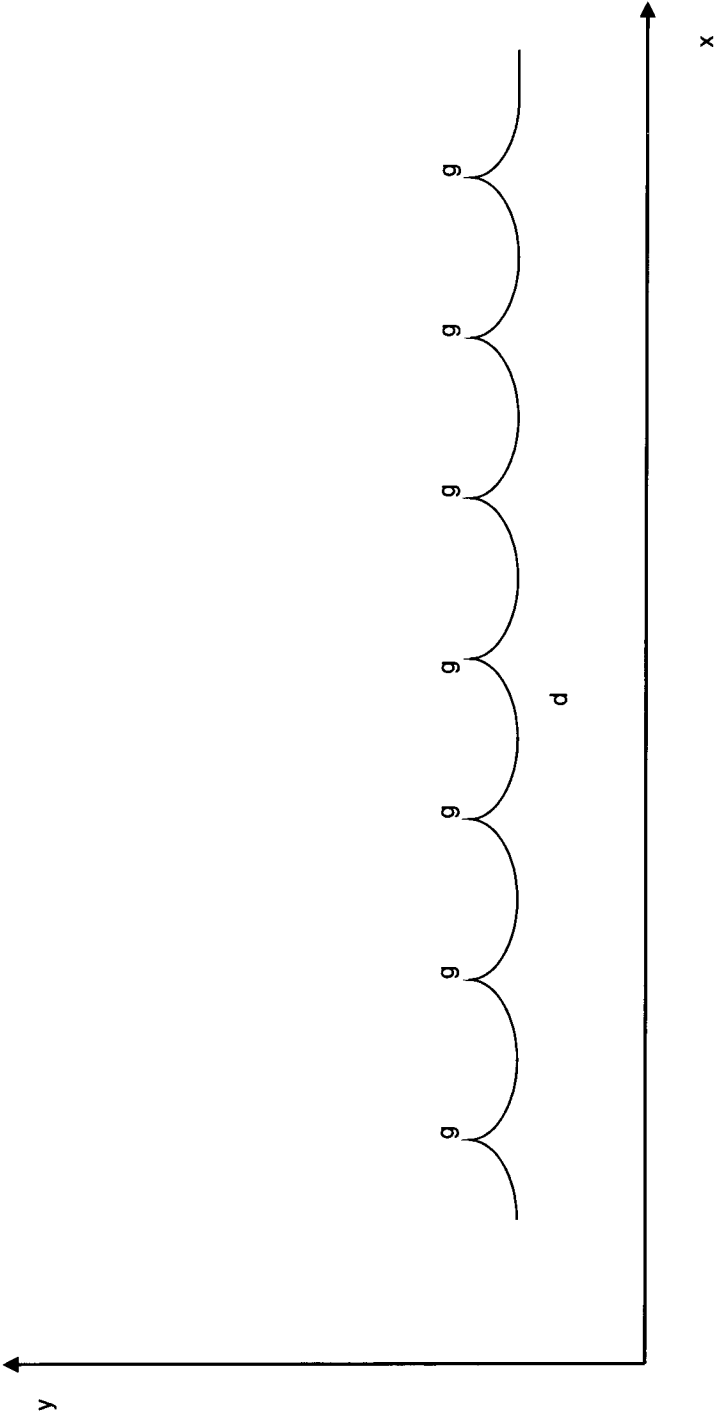


Fig. 1

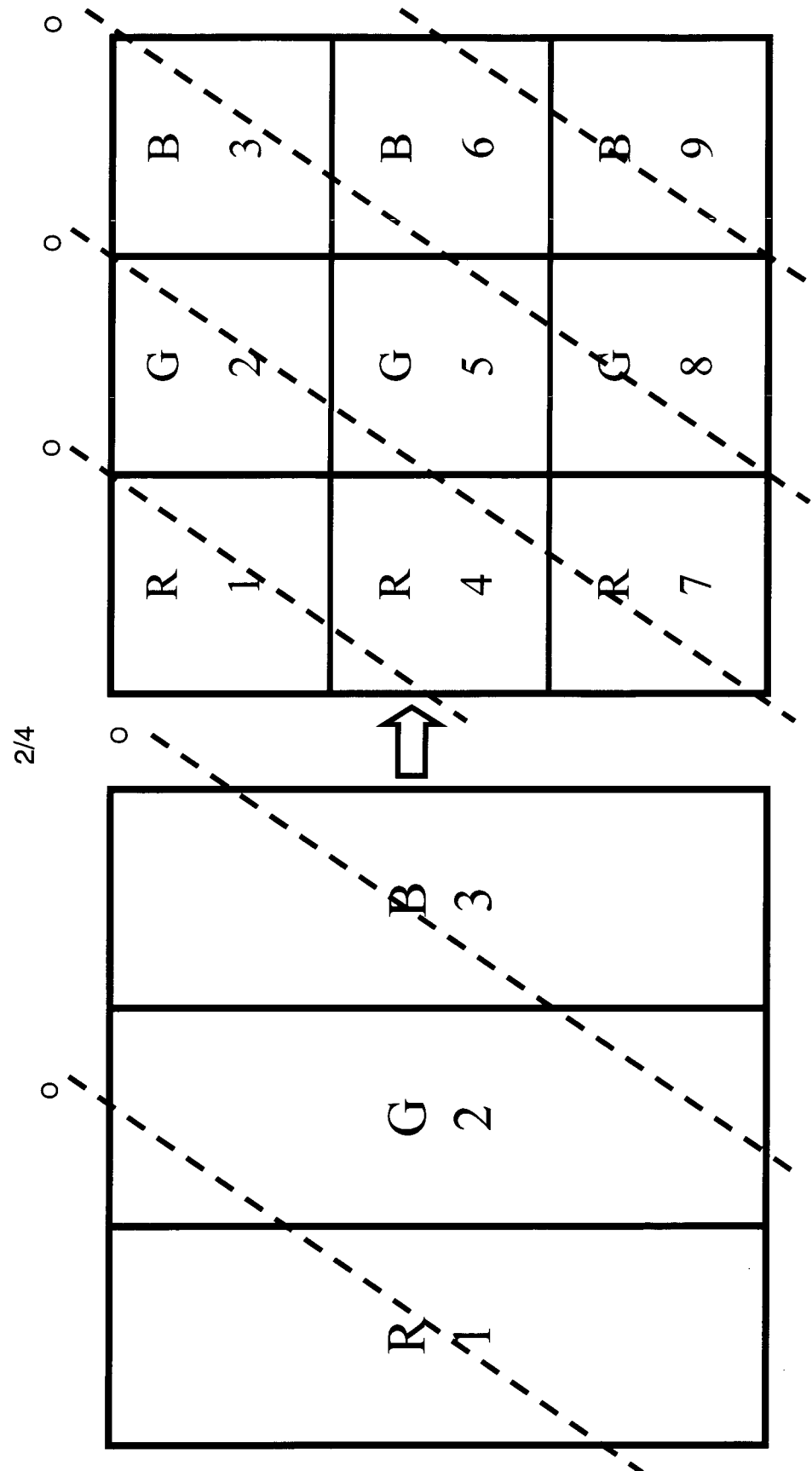


Fig. 2

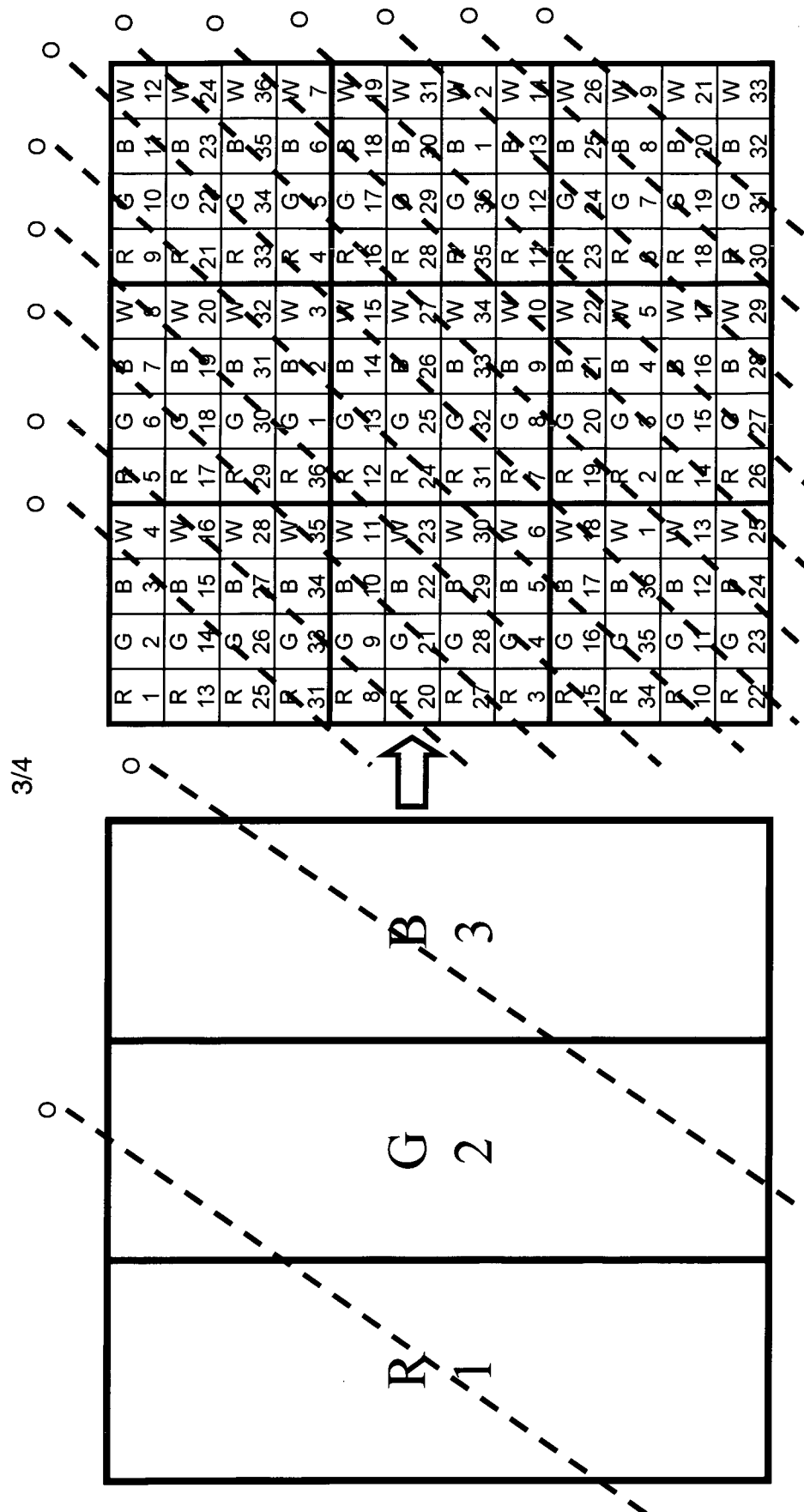


Fig. 3

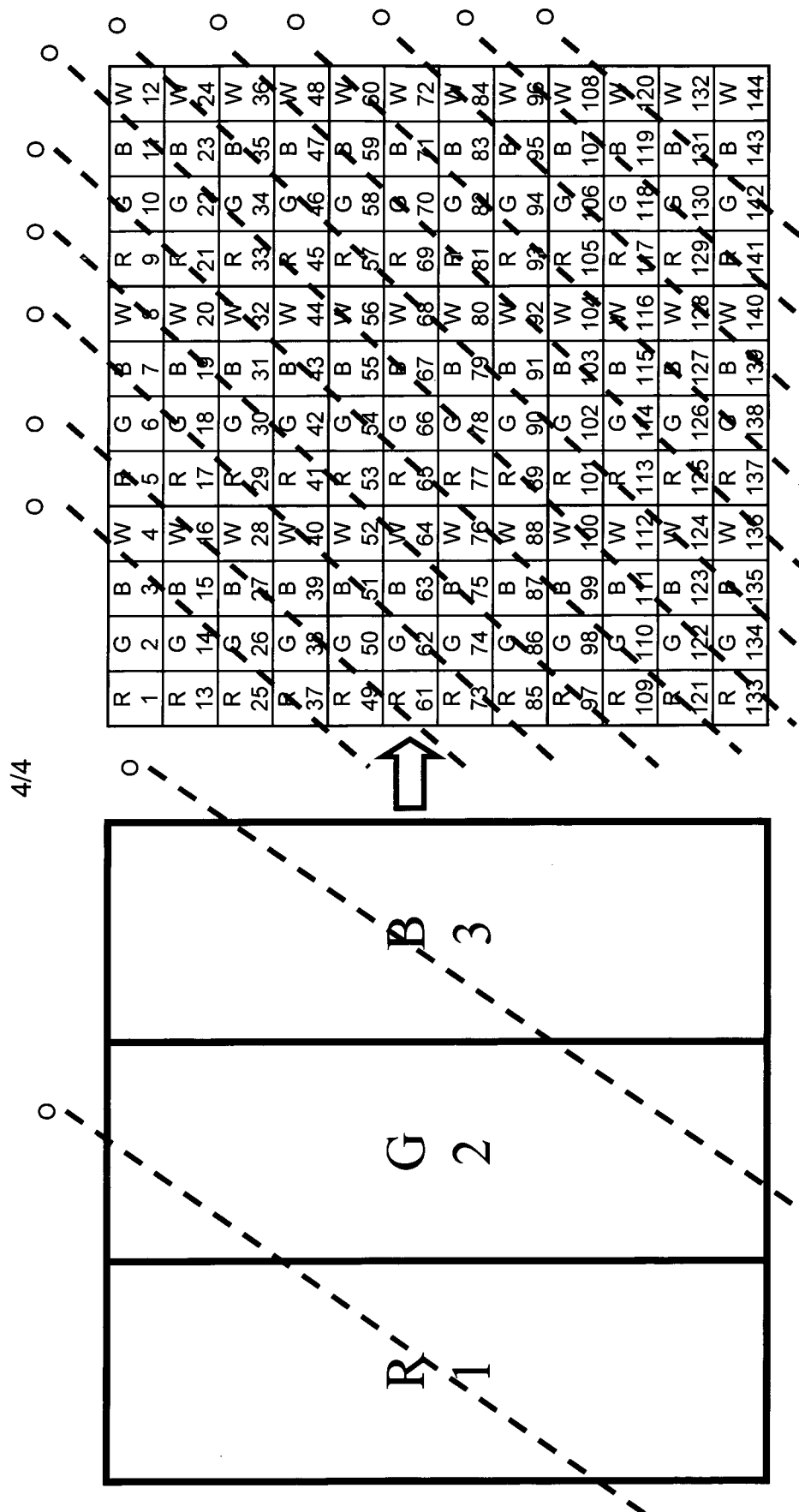


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2011/000188

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H04N13/00
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/235542 A1 (MIYAZAKI KENTARO [JP] ET AL) 24 September 2009 (2009-09-24) paragraph [0009] paragraph [0027] paragraph [0030] paragraph [0034] paragraph [0040] figure 2	1-18
X	US 2009/174880 A1 (MOMONOI YOSHIHARU [JP] ET AL) 9 July 2009 (2009-07-09) paragraph [0082] paragraph [0005] claim 1	1-18
A	US 7 046 271 B2 (DOERFEL FALK [US] ET AL) 16 May 2006 (2006-05-16) paragraph [0256]	17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 July 2011

Date of mailing of the international search report

05/08/2011

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

Mikulastik, Patrick

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2011/000188

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2009235542	A1	24-09-2009	JP	2009223194 A	01-10-2009
US 2009174880	A1	09-07-2009	JP	2009162620 A	23-07-2009
US 7046271	B2	16-05-2006	AT	328440 T	15-06-2006
			AU	3733801 A	07-08-2001
			CA	2436596 A1	02-08-2001
			DE	20121318 U1	11-07-2002
			DE	20121371 U1	29-08-2002
			WO	0156265 A2	02-08-2001
			EP	1252756 A2	30-10-2002
			US	2003067539 A1	10-04-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H04N13/00

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2009/235542 A1 (MIYAZAKI KENTARO [JP] ET AL) 24. September 2009 (2009-09-24) Absatz [0009] Absatz [0027] Absatz [0030] Absatz [0034] Absatz [0040] Abbildung 2	1-18
X	US 2009/174880 A1 (MOMONOI YOSHIHARU [JP] ET AL) 9. Juli 2009 (2009-07-09) Absatz [0082] Absatz [0005] Anspruch 1	1-18
A	US 7 046 271 B2 (DOERFEL FALK [US] ET AL) 16. Mai 2006 (2006-05-16) Absatz [0256]	17



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Juli 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/08/2011

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

Mikulastik, Patrick

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2011/000188

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2009235542	A1	24-09-2009	JP	2009223194 A	01-10-2009
US 2009174880	A1	09-07-2009	JP	2009162620 A	23-07-2009
US 7046271	B2	16-05-2006	AT	328440 T	15-06-2006
			AU	3733801 A	07-08-2001
			CA	2436596 A1	02-08-2001
			DE	20121318 U1	11-07-2002
			DE	20121371 U1	29-08-2002
			WO	0156265 A2	02-08-2001
			EP	1252756 A2	30-10-2002
			US	2003067539 A1	10-04-2003