

(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  
21. Januar 2016 (21.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/008953 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*H04N 13/00* (2006.01) *H04N 13/04* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2015/066217
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
15. Juli 2015 (15.07.2015)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
PCT/AT2014/050158 15. Juli 2014 (15.07.2014) AT
- (71) **Anmelder:** NOVOMATIC AG [AT/AT]; Wiener Strasse  
158, 2352 Gumpoldskirchen (AT).
- (72) **Erfinder:** KUGLER, Andreas; Wiener Strasse 158, A-  
2352 Gumpoldskirchen (AT).
- (74) **Anwalt:** HOMER, Alois; Wiener Strasse 158, 2352  
Gumpoldskirchen (AT).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,  
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, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR THE REPRESENTATION OF A THREE-DIMENSIONAL SCENE ON AN AUTO-STEREOSCOPIC MONITOR

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUR DARSTELLUNG EINER DREIDIMENSIONALEN SZENE AUF EINEM AUTOSTEREOSKOPISCHEN MONITOR

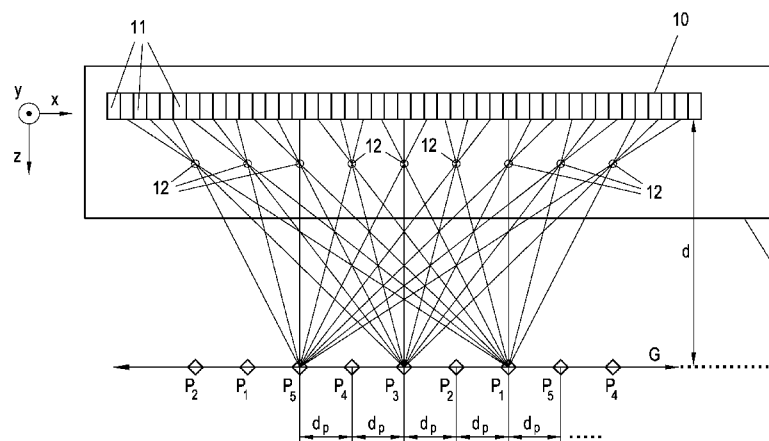


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for the representation of a three-dimensional scene on an auto-stereoscopic monitor, wherein a) a number N of basic images of a scene is predefined, which show the image to be displayed in each case from different viewing angles, b) an image mask is predefined in each case for each of the basic images with in each case the size of a native screen resolution of the monitor or a partial area of the monitor is predefined, c) the individual basic images are weighted pixel by pixel or subpixel by subpixel with the values of the respectively associated image mask and are then added to form a raster image, d) the thus determined raster image is displayed on the screen of the auto-stereoscopic monitor, e) a current normal distance of the viewer from the monitor is determined normally to the screen plane of the monitor, and f) a stretch factor is determined as a function of the determined current normal distance and the nominal distance of the screen, wherein the image masks are stretched or compressed in the direction of the horizontal image axis as a function of the stretch factor.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/008953 A1

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Die Erfindung sieht ein Verfahren zur Darstellung einer dreidimensionalen Szene auf einem autostereoskopischen Monitor vor, wobei a) eine Anzahl N von Grundbildern einer Szene vorgegeben wird, die das darzustellende Abbild jeweils aus unterschiedlichen Blickwinkeln zeigen, b) für jedes der Grundbilder jeweils eine Bildmaske mit jeweils der Größe einer nativen Bildschirmauflösung des Monitors oder eines Teilbereichs des Monitors vorgegeben wird, c) die einzelnen Grundbilder pixelweise oder subpixelweise mit den Werten der ihnen jeweils zugeordneten Bildmaske gewichtet und anschließend zu einem Rasterbild addiert werden, d) das derart ermittelte Rasterbild auf dem Bildschirm des autostereoskopischen Monitors dargestellt wird, e) ein aktueller Normalabstand des Betrachters vom Monitor normal zur Bildschirmenebene des Monitors ermittelt wird, und f) ein Streckfaktor in Abhängigkeit des ermittelten aktuellen Normalabstands und dem Nominalabstand des Bildschirms ermittelt wird, wobei die Bildmasken in Richtung der horizontalen Bildachse in Abhängigkeit des Streckfaktors gestreckt oder gestaucht werden.

Verfahren zur Darstellung einer dreidimensionalen Szene auf einem  
autostereoskopischen Monitor

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Darstellung einer dreidimensionalen Szene auf einem  
5 autostereoskopischen Monitor gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Weiters betrifft  
die Erfindung einen autostereoskopischen Monitor gemäß dem Oberbegriff des  
Patentanspruchs 5.

Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Ausführungsformen von  
10 autostereoskopischen Monitoren bekannt, die ein Lichtfeld abgeben, das beim Betrachter  
einen dreidimensionalen Eindruck erzeugt, wenn er sich auf einer vorgegebenen Ebene mit  
einem bestimmten Abstand zur Bildebene befindet. Bewegt sich der Betrachter hingegen aus  
dieser Ebene heraus, so nimmt der dreidimensionale Eindruck in Abhängigkeit zum  
Normalabstand zu dieser Ebene solange ab, bis er ab einer gewissen Entfernung nicht mehr  
15 gegeben ist. Somit ist allen diesen Ausführungsformen gemein, dass dem Betrachter ein  
konstruktionsbedingt vorgegebener Bereich vor dem autostereoskopischen Monitor zur  
Verfügung steht, wo stereoskopisches Sehen und damit ein dreidimensionaler Eindruck  
möglich ist. Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Verfahren bekannt, bei denen  
jeweils die genaue Position des Betrachters vor dem Bildschirm ermittelt wird und  
20 anschließend ein für diese Position optimales Lichtfeld für den jeweiligen Betrachter ermittelt  
und dem Betrachter angezeigt wird. Solche Verfahren sind sehr rechenaufwendig und werden  
zumeist nur für Spezialfälle eingesetzt. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur  
Verfügung zu stellen, welches den konstruktionsbedingt vorgegebenen Bereich vor dem  
autostereoskopischen Bildschirm, wo stereoskopisches Sehen möglich ist, ressourcensparend  
25 und einfach erweitert. Die vorgegebene Ebene, wo der Betrachter ohne dieses Verfahren ein  
optimales stereoskopisches Bild sehen würde, kann daher durch dieses Verfahren auf einer  
Normalen zur Bildschirmenebene nach vorne oder hinten verschoben werden.

Die Erfindung löst diese Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Art mit den  
30 kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die Erfindung sieht ein Verfahren zur Darstellung einer dreidimensionalen Szene auf einem  
autostereoskopischen Monitor vor, wobei

a) eine Anzahl  $N$  von Grundbildern einer Szene vorgegeben wird, die das darzustellende

Abbild jeweils aus unterschiedlichen Blickwinkeln zeigen,

b) für jedes der Grundbilder jeweils eine Bildmaske mit jeweils der Größe einer nativen Bildschirmauflösung des Monitors oder eines Teilbereichs des Monitors vorgegeben wird,

c) die einzelnen Grundbilder pixelweise oder subpixelweise mit den Werten der ihnen  
5 jeweils zugeordneten Bildmaske gewichtet und anschließend zu einem Rasterbild addiert werden,

d) das derart ermittelte Rasterbild auf dem Bildschirm des autostereoskopischen Monitors dargestellt wird,

e) ein aktueller Normalabstand des Betrachters vom Monitor normal zur Bildschirmenebene  
10 des Monitors ermittelt wird, und

f) ein Streckfaktor in Abhängigkeit des ermittelten aktuellen Normalabstands und dem Nominalabstand des Bildschirms ermittelt wird, wobei die Bildmasken in Richtung der horizontalen Bildachse in Abhängigkeit des Streckfaktors gestreckt oder gestaucht werden.

Alternativ zu Schritt f) können auch die Bildmasken in Richtung der horizontalen Bildachse  
15 gestreckt oder gestaucht werden, wobei der Streckfaktor indirekt proportional zum ermittelten Normalabstand ist.

Hierbei ergibt sich der vorteilhafte Effekt, dass nicht die genaue Position des Betrachters vor dem Monitor sondern nur jede Änderung des Normalabstands des Betrachters vom Monitor  
20 zu einer Neuberechnung der einzelnen Bildmasken nötig ist und diese Neuberechnung besonders einfach und ressourcensparend erfolgen kann. Für das menschliche Auge ergeben sich aufgrund der Interpolation kaum wahrnehmbare Verschlechterungen der Bildqualität.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der optischen Eigenschaften sieht vor, dass einer Bildzeile  
25 des Bildschirms eine Anzahl von optischen Elementen zugeordnet wird, wobei vom jedem Grundbild herrührenden Farb- und/oder Helligkeitswerte über die jeweiligen optischen Elemente auf einen jeweiligen Projektions-Punkt projiziert werden, der einen vorgegebenen Abstand zum autostereoskopischen Monitor aufweist, wobei der Abstand zwischen je zwei benachbarten Projektions-Punkten auf der Geraden, auf der sich der Betrachter aktuell  
30 befindet, im Wesentlichen dem jeweiligen Abstand zwischen je zwei benachbarten Projektions-Punkten auf der Geraden mit nominalem Abstand zum autostereoskopischen Monitor entspricht.

Um eine optimale Anpassung an den Benutzer bei gleichzeitig geringem Ressourcenbedarf

zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass Schritt e) einmalig oder zu vorgegebenen Aktualisierungszeitpunkten, insbesondere laufend, durchgeführt und der Normalabstand neu gemessen und aktualisiert wird, und dass bei Änderung des ermittelten Normalabstands oder nach jeder Bestimmung des Normalabstands Schritt f) erneut durchgeführt wird.

5

Zur Darstellung bewegter Bilder kann vorgesehen sein, dass zur Darstellung bewegter Szenen eine Videodatenstruktur zur Verfügung gestellt wird, wobei für jeden Zeitpunkt jeweils N Grundbilder der Szene zur Verfügung stehe n, und für jeden Zeitpunkt jeweils die Schritte b) bis e) ausgeführt werden.

10

Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die in Abhängigkeit des Streckfaktors gestreckten oder gestauchten Bildmasken ausgerichtet werden, insbesondere horizontal zentriert werden, sodass der horizontale Mittelpunkt der gestreckten oder gestauchten Bildmasken mit dem horizontalen Mittelpunkt der ursprünglichen Bildmaske übereinstimmt, und wobei Matrix-Werte der ausgerichteten Bildmasken auf Matrix-Werte einer neuen Bildmaske mittels Interpolation übertragen werden, wobei die neue Bildmaske dieselbe Auflösung und Breite aufweist wie die ursprüngliche Bildmaske und wobei die Schritte c) und d) mit der neuen Bildmaske vorgenommen werden.

15

20

Weiters löst die Erfindung die Aufgabe mit einem autostereoskopischen Monitor zur Darstellung einer dreidimensionalen Szene, die als eine Anzahl von Grundbildern vorliegt, die die darzustellende Szene jeweils aus unterschiedlichen Blickwinkeln zeigen. Der Monitor umfasst:

25

- für jedes der Grundbilder jeweils einen Speicher für eine Bildmaske mit der Größe einer nativen Bildschirmauflösung des Monitors, oder eines dem stereoskopischen Anzeigefenster angepassten Teilbereichs davon,

- eine Gewichtungseinheit, die die einzelnen Grundbilder subpixelweise mit den Werten der ihnen jeweils zugeordneten Bildmaske gewichtet und anschließend addiert,

- einen Bildschirm zur Darstellung eines Rasterbilds, und

30

- optische Elemente, die bei Verwendung einer Grundbildmaske das von den Grundbildern herrührende Licht jeweils auf Punkte auf einer Geraden abbilden,

- eine Detektionseinheit zur Bestimmung des Normalabstands des Betrachters vom Monitor normal zur Bildebene des Monitors, und

- eine Aktualisierungseinheit, die bei Änderung des Normalabstands des Betrachters einen

Streckfaktor in Abhängigkeit des Normalabstands ermittelt, wobei die Bildmasken nach der horizontalen Bildachse in Abhängigkeit des Streckfaktors gestreckt oder gestaucht werden.

5 Eine bevorzugte Ausgestaltung der optischen Eigenschaften sieht vor, dass der Abstand zwischen je zwei benachbarten Punkten auf der Geraden, auf der sich der Betrachter befindet, dem Abstand zwischen je zwei benachbarten Punkten auf der Geraden mit nominalem Abstand (i.e. Nominalabstand) zum autostereoskopischen Monitor entspricht.

10 Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist in den Zeichnungsfiguren näher dargestellt. **Fig. 1** zeigt das aus dem Stand der Technik vorbekannte Vorgehen. **Fig. 2** zeigt schematisch die Bestimmung von Zwischenergebnissen und Faktoren. **Fig. 3** zeigt ein gegenüber dem Stand der Technik (**Fig. 1**) modifiziertes Vorgehen, bei dem der jeweilige Abstand des Benutzers vom Monitor berücksichtigt wird. **Fig. 4a** zeigt die Berechnung des darzustellenden Bilds durch Streckung der Bildmaske. **Fig. 4b** zeigt die Berechnung des  
15 darzustellenden Bilds durch Stauchung der Bildmaske.

Um ein stereoskopisches Abbild einer Szene darzustellen, wird eine Anzahl von Grundbildern 21, 22, 23, 24, 25 vorgegeben, die die darzustellende dreidimensionale Szene jeweils aus unterschiedlichen Blickwinkeln zeigen (**Fig. 2**). Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wurde  
20 bei der Erstellung der Grundbilder 21, 22, 23, 24, 25 dieselbe Szene aus fünf Aufnahmepositionen jeweils mit derselben Ausrichtung heraus aufgenommen, wobei die fünf Aufnahmepositionen auf einer Geraden normal zur Bildachse der Kamera gleichmäßig versetzt zueinander angeordnet sind. Die Größe der Grundbilder entspricht der nativen Auflösung des Bildschirms, allenfalls können die Grundbilder vorab auf die native Auflösung  
25 umgerechnet, insbesondere interpoliert, werden. Unter der nativen Auflösung wird die Auflösung der tatsächlich auf dem Monitor vorhandenen Pixel verstanden. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, dass nur ein Teilbereich des Bildschirms für die Erstellung eines Lichtfelds genutzt wird. In diesem Fall kann die Erfindung auch auf einem Teilbereich der Anzeige des Monitors ausgeführt werden.

30

Die einzelnen Kameras haben zwar grundsätzlich dieselbe Ausrichtung, zeigen jedoch unterschiedliche Ausschnitte ihres Sichtbereichs. Sie haben unterschiedliche Projektionsmatrizen, die Kameraeinstellungen sind daher im Allgemeinen nicht ident. Grundbilder können daher perspektivisch leicht unterschiedliche Bilder sein, die

üblicherweise horizontal versetzt aufgenommen wurde n, wobei jeweils zwei benachbarte Bilder ein optimales stereoskopisches Bild ergeben. Beispielsweise 5 (Eingangs- bzw.) Grundbilder ergeben 4 stereoskopische Bilder; 8 (Eingangs- bzw.) Grundbilder ergeben 7 stereoskopische Bilder.

5

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnungsfiguren näher erörtert. **Fig. 1** zeigt das aus dem Stand der Technik vorbekannte Vorgehen. Hierbei ist ein autostereoskopischer Monitor 1 dargestellt, der eine Anzeigeeinheit 10 aufweist, wobei die Anzeigeeinheit 10 eine Anzahl von rasterförmig angeordneten Anzeigepixeln 11 umfasst. Im vorliegenden Fall ist ein Farbmonitor dargestellt. Bei diesem umfasst jedes der Anzeigepixel 11 eine Anzahl von Subpixeln.

In **Fig. 1** ist lediglich eine einzelne Bildzeile mit solchen Anzeigepixeln 11 (in horizontaler Bildachse x) dargestellt. Der autostereoskopische Monitor 1 verfügt über eine Vielzahl von in der Anzeigeebene der Anzeigeeinheit 10 übereinander (in vertikale Bildachse y) angeordneten Bildzeilen mit im Wesentlichen demselben Aufbau. Der jeweiligen Bildzeile des autostereoskopischen Monitors 1 sind eine Anzahl von optischen Elementen 12 zugeordnet, die in **Fig. 1** durch Kreise dargestellt sind.

Die einzelnen Bildpunkte der Grundbilder 21, 22, 23, 24, 25 werden an unterschiedlichen Punkten des Bildschirms 10 des autostereoskopischen Monitors 1 zur Anzeige gebracht. Wie aus **Fig. 1** ersichtlich ist, wird im ganz links dargestellten Subpixel ein Bild, Farbwert oder Helligkeitswert angezeigt, der vom ersten Grundbild 21 herrührt und aus der jeweils abgebildeten Zeile und der ganz linken Spalte des ersten Grundbildes 21 stammt. Im nachfolgenden zweiten Subpixel der dargestellten Zeile des Bildschirms 1 wird der Farb- oder Helligkeitswert der jeweiligen Pixelposition aus dem zweiten Grundbild 22 dargestellt. Im nachfolgenden dritten Subpixel der dargestellten Zeile des Bildschirms wird der Farb- oder Helligkeitswert der jeweiligen Pixelposition aus dem dritten Grundbild 23 dargestellt usw. Im sechsten Subpixel der dargestellten Zeile des Bildschirms wird wieder der Farb- oder Helligkeitswert der jeweiligen Pixelposition aus dem ersten Grundbild 21 dargestellt. Diese konkrete Sub-Pixelzuordnung wird auch bei den weiteren Bildpunkten vorgenommen, wobei sich die Zuordnung auf der horizontalen Bildachse x wiederholt und jeweils die Farb- oder Helligkeitswerte der einzelnen Grundbilder dargestellt werden.

Aufgrund der Bündelung des Lichts der Sub-Pixel in den optischen Elementen 12 und der konkreten Anordnung der einzelnen optischen Elemente 12 werden sämtliche vom ersten Grundbild 21 herrührenden Farb- oder Helligkeitswerte auf einen Punkt P1 projiziert, der einen vorgegebenen Abstand  $d$  (in z-Achse) zum autostereoskopischen Monitor 1 (in x-y Ebene) aufweist.

Ebenso werden sämtliche vom zweiten Grundbild 22 herrührenden und auf dem Bildschirm des autostereoskopischen Monitors dargestellten Farb- und Helligkeitswerte in einem zweiten Punkt P2 gebündelt, der ebenfalls den Abstand  $d$  vom autostereoskopischen Monitor aufweist. Ebenso werden die Farb- und Helligkeitswerte der übrigen Grundbilder 23, 24, 25 jeweils in Punkten P3, P4, P5 gebündelt, die einen Abstand  $d$  zum autostereoskopischen Monitor aufweisen.

Sämtliche dieser Punkte P1, P2, P3, P4, P5 befinden sich auf derselben Gerade G, die im Wesentlichen parallel zu und in einem Abstand  $d$ , dem Nominalabstand bzw. Nennabstand, vom autostereoskopischen Monitor verläuft. Ein solches Vorgehen führt dazu, dass die Augen eines Betrachters, der sich im Abstand  $d$  vom autostereoskopischen Monitor 1 auf der Geraden G befindet, ein stereoskopisches Abbild der aufgenommenen Szene wahrnehmen können. Der Nominalabstand bzw. Nennabstand kann als jener Abstand vom Monitor angesehen werden, an dem ein Betrachter das beste stereoskopische Bild wahrnehmen kann. Um eine besonders vorteilhafte Anpassung an die Augen zu erreichen, sind der Abstand und die Ausprägung der optischen Elemente 12 sowie der Abstand der optischen Elemente 12 vom Bildschirm 10 zu den einzelnen Bildpunkten 11 auf dem Bildschirm 10 so angeordnet, dass zwischen benachbarten Punkten P1, P2, P3, P4, P5, auf die jeweils benachbarte Grundbilder 21, 22, 23, 24, 25 abgebildet werden, jeweils der mittlere Augenabstand, von etwa 6,5 cm, oder ein geringerer Abstand  $d_p$  liegt, sodass auf die Augen des Betrachters jeweils zwei unterschiedliche, insbesondere benachbarte, Grundbilder 21, 22, 23, 24, 25 projiziert werden und damit ein stereoskopischer Eindruck der Szene entsteht. Der Abstand  $d_p$  kann auch wesentlich kleiner sein, um den Abstand der Aufnahmepositionen der Grundbilder zueinander zu verkleinern und damit einen weicherer Verlauf beim „look-around“ Effekt zu erzielen.

Wie aus dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Erfindung (**Fig. 2**) ersichtlich, wird jedes der Grundbilder 21, 22, 23, 24, 25 einer separaten Filterung unterzogen, die in periodischen

Abständen durchlässig ist und im Übrigen die Farb- und Helligkeitswerte der jeweils anderen Grundbilder 21, 22, 23, 24, 25 unterdrückt. Für jedes Grundbild 21, 22, 23, 24, 25 wird dabei jeweils eine separate Bildmaske 31, 32, 33, 34, 35 verwendet, wobei in jedem Subpixel 11 jeweils die Farb- und Intensitätswerte eines anderen Grundbildes 21, 22, 23, 24, 25 dargestellt werden. Die Summe aus allen Bildmasken ergibt eine Einsmatrix. In **Fig. 2** sind die zur Bestimmung einer Bildzeile erforderlichen Rechenschritte und Zwischenergebnisse näher dargestellt, wobei jeweils eine Zeile der Grundbilder 21, 22, 23, 24, 25 die jeweiligen Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35 sowie die Resultate der Bildmasken 41, 42, 43, 44, 45 bei der Anwendung auf die jeweiligen Grundbilder 21, 22, 23, 24, 25 gezeigt sind. In anderen Worten, dem Grundbild 21 ist die Bildmaske 31 zugeordnet und wird das Resultat 41 erhalten usw. Die Zeile 50 stellt das resultierende Rasterbild aus allen Resultaten 41 bis 45 dar.

Die Farb- und Helligkeitswerte des ersten Grundbildes 21 werden jeweils subpixelweise mit den Maskenwerten der ersten Bildmaske 31 multipliziert, analog einer Matrixmultiplikation, wodurch ein Zwischenergebnis 41 erhalten wird. Ebenso werden die Farb- und Helligkeitswerte der übrigen Grundbilder 22, 23, 24, 25 jeweils pixelweise mit den Maskenwerten der ihnen jeweils zugeordneten Bildmaske 32, 33, 34, 35 multipliziert, wodurch jeweils ein Zwischenergebnis 42, 43, 44, 45 erhalten wird. Die einzelnen Zwischenergebnisse 41, 42, 43, 44, 45 werden anschließend zu einem endgültigen auf dem Bildschirm 11 darzustellenden Rasterbild 50 addiert. Für die Ermittlung des Rasterbilds wird eine Gewichtungseinheit verwendet, die jeweils Speicher für die Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35 sowie für die Grundbilder 21, 22, 23, 24, 25 aufweist und aufgrund der vorgenommenen Gewichtung ein Rasterbild 50 an ihrem Ausgang zur Verfügung hält und an den Bildschirm 10 des autostereoskopischen Monitors 1 abgibt.

In **Fig. 2** ist lediglich das Vorgehen für eine einzige Bildzeile (in horizontaler Bildachse x) dargestellt, wobei das Vorgehen für die weiteren einzelnen Bildzeilen eines Monitors im Prinzip jeweils gleich erfolgt, jedoch die periodische Subpixelzuordnung für jede Bildzeile horizontal um ein bestimmtes Offset, bezogen auf die jeweils vorhergehende Bildzeile, verschoben sein kann.

Häufig werden die Linsen oder Parallax Barrieren in 3D Monitoren in einem bestimmten Winkel schräg gestellt, z.B. bei Slanted Lenticular Lens, um die resultierende Auflösungsreduktion im 3D Betrieb gleichmäßig auf die x- und y-Achse (der Monitorebene

bzw. Betrachtungsebene) aufzuteilen, weshalb in solchen Fällen die Subpixelzuordnung in jeder Zeile um ein bestimmtes horizontales Offset, bezogen auf die jeweils vorhergehende Pixelzeile, nach rechts oder links verschoben ist.

5 Es ist grundsätzlich nicht erforderlich, dass alle einzelnen Farb- und Helligkeitswerte der Bildpunkte, d.h. bei dreifarbigem Bildpunkten der Rot-, Grün- und Blauanteil, der Grundbilder 21, 22, 23, 24 25 zur Gänze einer Filterung unterzogen werden. Es ist vielmehr auch möglich, dass lediglich einzelne Farbanteile von Bildpunkten 11 subpixelweise, d.h. jeweils separat und entsprechend der Anordnung auf dem Bildschirm 10, gewichtet werden, wobei jeweils  
10 entsprechend auf die Anordnung der für die jeweilige Farbe verwendeten Subpixel in der Bildzeile des Bildschirms 10 des autostereoskopischen Monitors 1 Rücksicht genommen wird. Im vorliegenden Fall sind die einzelnen Subpixel auf dem Bildschirm des autostereoskopischen Monitors 1 jeweils in der Reihenfolge ...RGBRGRGB... angeordnet, sodass vom ersten Grundbild 21 der rote Kanal des ganz linken Bildpunktes 11a, vom zweiten  
15 Grundbild 22 der grüne Kanal des ganz linken Bildpunktes 11a und vom dritten Grundbild 23 der blaue Kanal des ganz linken Bildpunktes 11a bei der Bildung der Farb- und Intensitätswerte des ganz linken Bildpunktes 11a herangezogen werden. Für das neben dem ganz linken Bildpunkt 11a liegende zweite Bildpunkt 11b der jeweiligen Bildzeile werden dementsprechend der Rotwert des vierten Grundbildes 24, der Grünwert des fünften  
20 Grundbildes 25 und der Blauwert des ersten Grundbildes 21 herangezogen. Dieses Vorgehen wird für die gesamte Bildzeile entsprechend der vorgegebenen Bildmaske fortgesetzt.

Ein optimales Vorgehen zur Erstellung eines stereoskopischen Bildes für den Fall, dass sich der Betrachter nicht in einem Abstand der nominalen Distanz  $d$  vom Bildschirm 1 befindet,  
25 wird in **Fig. 3** näher beschrieben. Wesentlicher Vorteil gegenüber der aus dem Stand der Technik bekannten Vorgehensweisen ist, dass die optischen Elemente 12 oder die Bildpunkt 11 gegenüber ihren vorgegebenen Positionen nicht verändert werden brauchen und lediglich die Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35 neu ermittelt werden. **Fig. 3** zeigt eine Gerade  $G'$ , die sich in einem Normalabstand  $d'$  zum Bildschirm 1 befindet, wobei dieser Normalabstand  $d'$  des  
30 Betrachters vom autostereoskopischen Monitor 1 gerade nicht der nominalen Distanz  $d$  des autostereoskopischen Monitors 1 entspricht. Um bei Kenntnis des Normalabstandes  $d'$  des Betrachters vom autostereoskopischen Monitor 1 ein optimales Lichtfeld für diesen auf der Geraden  $G'$  befindlichen Betrachter erzeugen zu können, wird im Folgenden eine Änderung des eingangs beschriebenen Verfahrens vorgegeben, wobei lediglich die Bildmasken 31, 32,

33, 34, 35 an die unterschiedliche aktuelle Distanz  $d'$  (i.e. dem aktuellen Normalabstand  $d'$ ) angepasst werden.

In einem ersten Schritt wird hierbei der Normalabstand  $d'$  des jeweiligen Betrachters zum  
5 autostereoskopischen Bildschirm 1 mittels einer Detektionseinheit ermittelt, z.B. mittels einer  
auf den Benutzer gerichteten Kamera, oder auf eine beliebige Entfernung festgelegt. Als  
Entfernung wird dabei der Normalabstand des Betrachters bestimmt, also die Distanz bzw.  
Entfernung zwischen dem Betrachter und dem Monitor normal zur Bildebene des Monitors.  
Um den Bildschirm 10 derart anzusteuern, dass für einen Betrachter mit einem beliebigen  
10 Normalabstand  $d'$  vom Monitor ein der Szene entsprechendes Lichtfeld ausgesendet wird,  
werden die einzelnen Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35 um einen vom Normalabstand  $d'$  des  
Betrachters abhängigen Wert gestreckt oder gestaucht. Eine Möglichkeit, den  
Streckungsfaktor  $s$  abhängig vom nominalen Abstand  $d$  und vom tatsächlichen  
Normalabstand  $d'$  zu ermitteln sieht vor, dass der Streckfaktor  $s$  aus einem Quotienten bzw.  
15 Verhältnis des nominalen Abstand  $d$  zum tatsächlichen Abstand  $d'$  gebildet ist.

Die Stauchung (**Fig. 4b**) bzw. Streckung (**Fig. 4a**) der Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35 kann  
grundsätzlich mit sämtlichen aus dem Stand der Technik vorgegebenen bzw. bekannten  
Interpolationsverfahren durchgeführt werden, wobei grundsätzlich von den in **Fig. 2**  
20 dargestellten Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35 als Grundbildmasken 31', 32', 33', 34', 35'  
ausgegangen wird. Sofern eine Stauchung vorgenommen wird, wird zunächst eine gestauchte  
Grundbildmaske 31'', 32'', 33'', 34'', 35'' erstellt. Durch die Stauchung (**Fig. 4b**) bleiben  
einzelne Bereiche der Grundbildmaske 31'', 32'', 33'', 34'', 35'', die für die spätere Gewichtung  
der Grundbilder verwendet werden, undefiniert. Aus diesem Grund wird eine ergänzte  
25 Grundbildmaske 31''', 32''', 33''', 34''', 35''' erstellt, bei der die in der gestauchten  
Grundbildmaske 31'', 32'', 33'', 34'', 35'' undefiniert gebliebenen Bereiche X, Y wertmäßig  
festgelegt werden. Dies kann entweder durch Nullsetzen der Bereiche X, Y erfolgen. Es ist  
allerdings auch möglich, außen fehlende Sub-Pixel in den Bereichen X, Y an die durch  
periodische Fortsetzung der Grundbildmasken 31', 32', 33', 34', 35' zu ergänzen.

30

In **Fig. 4a** und **4b** wird die Erstellung einer Bildmaske 31 näher dargestellt, wobei **Fig. 4a**  
eine Streckung mit einem Streckfaktor 1.25 und **Fig. 4b** eine Stauchung mit einem  
Streckfaktor 0.75 zeigt.

Zur Veranschaulichung des rechnerischen Vorgehens ist eine Matrix mit der 3-fachen Breite und 1-fachen Höhe der nativen Pixel-Auflösung eines Teils des Bildschirms gezeigt, sodass die Anzahl der Elemente der Matrix der Anzahl der Subpixel des Teils des Bildschirms entspricht. Die Matrix-Elemente der Grundbildmaske 31' tragen jeweils abwechselnd die Werte 1 und 0 bzw. sind den Matrix-Elementen alternierend die Werte 0 und 1 zugewiesen. Bei dem endgültigen Vorgehen können die Matrix-Elemente der Grundbildmasken jedoch Werte im Wertebereich zwischen 0 und 1 aufweisen, d.h. den Wert 0, den Wert 1 oder alle möglichen Werte dazwischen. Dabei ist es zwar möglich aber nicht zwingend erforderlich, dass die Werte ein periodisches Muster bilden. Die Grundbildmaske 31' erstreckt sich im Wesentlichen über das gesamte (horizontale) Grundbild bzw. über den gesamten Bildschirm 10. In einem ersten Schritt wird die Grundbildmaske 31a', 31b' um den Streckfaktor  $s$  gestreckt (**Fig. 4a**) wenn der Streckfaktor  $s$  größer als 1 ist bzw. gestaucht (**Fig. 4b**) wenn der Streckfaktor  $s$  kleiner als 1 ist; man erhält eine gestreckte bzw. gestauchte Grundbildmaske 31a" bzw. 31b". Anschließend wird die gestreckte bzw. gestauchte Grundbildmaske 31a", 31b" horizontal zentriert, sodass der horizontale Mittelpunkt der Grundbildmaske 31a"', 31b'' mit dem horizontalen Mittelpunkt der Grundbildmaske 31a', 31b' übereinstimmt. In einem letzten Schritt werden die ausgerichteten (zentrierten) Grundbildmasken 31a''', 31b''' auf eine neue Bildmaske 31a, 31b mittels Interpolation übertragen, wobei die neue Bildmaske 31a, 31b dieselbe Auflösung und Breite aufweist wie die ursprüngliche Grundbildmaske 31a', 31b' und somit am Bildschirm 10 darstellbar ist. Bei der Übertragung mittels Interpolation kann eine lineare Interpolation verwendet werden, wobei das Verhältnis der Breite der einzelnen RGB-Matrix-Bereiche der Grundbildmaske 31a', 31b' zur Breite der RGB-Matrix-Bereiche der gestreckten bzw. gestauchten Grundbildmaske 31a" bzw. 31b" herangezogen wird und dabei insbesondere nur jene Strecken (Längen) der RGB-Matrix-Bereiche aufgeteilt werden, die den Wert 1 aufweisen. So erhält beispielsweise wie in Fig. 4a gezeigt der Rotwert R des ersten Bildpunktes 11a der neuen Bildmaske 31a den Wert „0.5“, der Grünwert G des ersten Bildpunktes 11a den Wert „0.75“ da der entsprechende RGB-Matrix-Bereich der gestreckten Bildmaske 31a"' den Rotwert R des ersten Bildpunktes 11a der neuen Bildmaske 31a zur Hälfte überlappt und den Grünwert G zu dreiviertel überlappt. Anders ausgedrückt, wird ein jeweiliger Matrix-Bereich-Wert der gestreckten Bildmaske 31a'' (oder gestauchten Bildmaske 31b'') im Verhältnis der Überlappung zweier benachbarter Matrix-Bereiche der neuen Bildmaske 31a (bzw. 31b) aufgeteilt und diesen Matrix-Bereichen der neuen Bildmaske 31a der entsprechende aufgeteilte Wert zugewiesen. Matrix-Bereiche der gestreckten Bildmaske 31a'' mit einem

Wert „0“ ergeben in diesem Fall zwangsläufig ebenfalls den Wert „0“ für die benachbarter Matrix-Bereiche der neuen Bildmaske 31a.

Bei der in **Fig. 4b** dargestellten gestauchten Grundbildmaske 31b" besteht das Problem, dass für die dargestellten Bereiche X, Y der zentrierten Grundbildmaske 31b'" an sich keine Werte vorgegeben sind. Es ist einerseits möglich, diese Bereiche X, Y mit Nullen aufzufüllen, um für die vorzunehmende Interpolation die ausreichenden Werte zur Verfügung zu haben. In diesem Fall erhält nach einem solche Vorgehen beispielsweise der Rotwert R des ersten Bildpunktes 11a den Wert 0, der Blauwert B des zweiten Bildpunktes 11b den Wert 0.25.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, die Bereiche der Grundbildmaske 31b'" periodisch fortzusetzen und auf diese Weise die Interpolation vorzunehmen. Durch eine periodische Fortsetzung würde der Bereich X den Wert 1, der Bereich Y den Wert 0 erhalten. In diesem Fall erhält der Rotwert R des ersten Bildpunktes 11a den Wert 0.75, der Blauwert B des zweiten Bildpunktes 11b den Wert 0.25.

Durch die Änderung (Streckung, Stauchung) der Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35 wird erreicht, dass das Licht von Sub-Pixeln, die von demselben Grundbild 21, 22, 23, 24, 25 herrühren, auf denselben Punkt P1', P2', P3', P4', P5' auf der Geraden G' abgebildet werden (**Fig. 3**). Der Abstand  $d_p'$  zwischen je zwei benachbarten Punkten P1', P2', P3', P4', P5' auf der Geraden G', auf der sich der Betrachter befindet, entspricht dem Abstand  $d_p$  zwischen je zwei benachbarten Punkten P1, P2, P3, P4, P5 auf der Geraden G mit nominalem Abstand d zum autostereoskopischen Monitor 1. Die Änderung der Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35 wird nach Vorgabe des Abstands d' des Betrachters vom Monitor 1 von einer Aktualisierungseinheit vorgenommen.

Durch das vorstehend angeführte Vorgehen weisen die Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35 einen gegenüber der Grundbildmaske gestreckten oder gestauchten Verlauf auf. Die Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35 werden in Richtung der horizontalen Bildachse derart gestreckt oder gestaucht, dass die Streckung der einzelnen Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35 indirekt proportional zum ermittelten Normalabstand d' ist. Das Rasterbild 50 wird auf dem Bildschirm 10 des autostereoskopischen Monitors 1 dargestellt. Beim laufenden Betrieb des autostereoskopischen Monitors 1 steht für jeden Anzeigzeitpunkt jeweils eine Anzahl von

Grundbildern 21, 22, 23, 24, 25 zur Verfügung. Der Normalabstand  $d'$  des Betrachters vom Monitor 1 normal zur Bildelebene des Monitors 1 wird laufend ermittelt oder sonst festgelegt. Ändert sich der Normalabstand  $d'$  des Benutzers vom autostereoskopischen Monitor 1 werden die Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35 entsprechend neu berechnet und die

5 Darstellung der Grundbilder 21, 22, 23, 24, 25 erfolgt als Resultat anhand der neu erstellten Bildmasken 31, 32, 33, 34, 35.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Darstellung einer dreidimensionalen Szene auf einem autostereoskopischen  
5 Monitor (1), wobei
- b) eine Anzahl N von Grundbildern (21, 22, 23, 24, 25) einer Szene vorgegeben wird, die das darzustellende Abbild jeweils aus unterschiedlichen Blickwinkeln zeigen,
  - c) für jedes der Grundbilder (21, 22, 23, 24, 25) jeweils eine Bildmaske (31, 32, 33, 34, 35) mit jeweils der Größe einer nativen Bildschirmauflösung des Monitors (1) oder eines  
10 Teilbereichs des Monitors vorgegeben wird,
  - d) die einzelnen Grundbilder (21, 22, 23, 24, 25) pixelweise oder subpixelweise mit den Werten der ihnen jeweils zugeordneten Bildmaske (31, 32, 33, 34, 35) gewichtet und anschließend zu einem Rasterbild (50) addiert werden,
  - e) das derart ermittelte Rasterbild (50) auf dem Bildschirm (10) des  
15 autostereoskopischen Monitors (1) dargestellt wird,
  - f) ein aktueller Normalabstand ( $d'$ ) eines Betrachters vom Monitor (1) normal zur Bildschirmenebene des Monitors (1) ermittelt wird, und
  - g) ein Streckfaktor in Abhängigkeit des ermittelten aktuellen Normalabstands ( $d'$ ) und dem Nominalabstand ( $d$ ) des Monitors (1) ermittelt wird, wobei die Bildmasken (31, 32, 33,  
20 34, 35) in Richtung der horizontalen Bildachse ( $x$ ) in Abhängigkeit des Streckfaktors gestreckt oder gestaucht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einer Bildzeile des Bildschirms (10) eine Anzahl von optischen Elementen (12) zugeordnet wird, wobei vom jedem Grundbild  
25 herrührenden Farb- und/oder Helligkeitswerte über die jeweiligen optischen Elemente (12) auf einen jeweiligen Projektions-Punkt ( $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ ) projiziert werden, der einen vorgegebenen Abstand ( $d, d'$ ) zum autostereoskopischen Monitor (1) aufweist, wobei der Abstand ( $d'_p$ ) zwischen je zwei benachbarten Projektions-Punkten ( $P_1', P_2', P_3', P_4', P_5'$ ) auf der durch den Normalabstand ( $d'$ ) entfernten Geraden ( $G'$ ), auf der sich der Betrachter  
30 aktuell befindet, im Wesentlichen dem jeweiligen Abstand ( $d_p$ ) zwischen je zwei benachbarten Projektions-Punkten ( $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ ) auf der Geraden ( $G$ ) mit nominalem Abstand ( $d$ ) zum Bildschirm (10) entspricht.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Schritt e) einmalig oder zu  
35 vorgegebenen Aktualisierungszeitpunkten, insbesondere laufend, durchgeführt und der Normalabstand ( $d'$ ) neu ermittelt und aktualisiert wird, und dass bei Änderung des ermittelten

Normalabstands (d') oder nach jeder Bestimmung des Normalabstands (d') Schritt f) erneut durchgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Darstellung bewegter Szenen eine Videodatenstruktur zur Verfügung gestellt wird, wobei für jeden Zeitpunkt jeweils N Grundbilder (21, 22, 23, 24, 25) der Szene zur Verfügung stehen, und für jeden Zeitpunkt jeweils die Schritte e b) bis e) ausgeführt werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die in Abhängigkeit des Streckfaktors gestreckten oder gestauchten Bildmasken (31a''; 31b'') ausgerichtet werden, insbesondere horizontal zentriert werden, sodass der horizontale Mittelpunkt der gestreckten oder gestauchten Bildmasken mit dem horizontalen Mittelpunkt der ursprünglichen Bildmaske (31a', 31b') übereinstimmt, und wobei Matrix-Werte der ausgerichteten Bildmasken (31a'''; 31b''') auf Matrix-Werte einer neuen Bildmaske (31a; 31b) mittels Interpolation übertragen werden, wobei die neue Bildmaske dieselbe Auflösung und Breite aufweist wie die ursprüngliche Bildmaske (31a'; 31b') und wobei die Schritte c) und d) mit der neuen Bildmaske vorgenommen werden.

6. Autostereoskopischer Monitor zur Darstellung einer dreidimensionalen Szene, die als eine Anzahl von Grundbildern (21, 22, 23, 24, 25) vorliegt, die die darzustellende Szene jeweils aus unterschiedlichen Blickwinkeln zeigen, umfassend

- für jedes der Grundbilder (21, 22, 23, 24, 25) jeweils einen Speicher für eine Bildmaske (31, 32, 33, 34, 35) mit der Größe einer nativen Bildschirmauflösung des Monitors, oder eines dem stereoskopischen Anzeigefenster angepassten Teilbereichs davon,
- eine Gewichtungseinheit, die die einzelnen Grundbilder (21, 22, 23, 24, 25) subpixelweise mit den Werten der ihnen jeweils zugeordneten Bildmaske (31, 32, 33, 34, 35) gewichtet und anschließend addiert,
- einen Bildschirm (10) zur Darstellung eines Rasterbilds, und
- optische Elemente (12), die bei Verwendung einer Grundbildmaske (31', 32', 33', 34', 35') das von den Grundbildern (21, 22, 23, 24, 25) herrührende Licht jeweils auf Punkte (P1, P2, P3, P4, P5) auf einer Geraden (G) abbilden,
- eine Detektionseinheit zur Bestimmung des aktuellen Normalabstands (d') eines Betrachters vom Monitor (1) normal zur Bildebene des Monitors (1), und
- eine Aktualisierungseinheit, die bei Änderung des Normalabstands (d') des Betrachters einen Streckfaktor in Abhängigkeit des Normalabstands (d') und dem Nominalabstand (d) ermittelt, wobei die Bildmasken (31, 32, 33, 34, 35) nach der horizontalen Bildachse (x) in Abhängigkeit des Streckfaktors gestreckt oder gestaucht werden.

7. Autostereoskopischer Monitor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand ( $d'_p$ ) zwischen je zwei benachbarten Punkten ( $P1'$ ,  $P2'$ ,  $P3'$ ,  $P4'$ ,  $P5'$ ) auf der mit dem Normalabstand ( $d'$ ) entfernten Geraden ( $G'$ ), auf der sich der Betrachter befindet, dem
- 5 Abstand ( $d_p$ ) zwischen je zwei benachbarten Punkten ( $P1$ ,  $P2$ ,  $P3$ ,  $P4$ ,  $P5$ ) auf der Geraden ( $G$ ) mit nominalem Abstand ( $d$ ) zum Bildschirm (10) entspricht.



	11a			11b			11c			11d			11e			
	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	.....
21	122					35						178				.....
22		136					41					34				.....
23			240					22					56			.....
24				11					124					78		.....
25					104					17					109	.....
31	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	.....
32	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	.....
33	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	.....
34	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	.....
35	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	.....
41	122	0	0	0	0	35	0	0	0	0	178	0	0	0	0	.....
42	0	136	0	0	0	0	41	0	0	0	0	34	0	0	0	.....
43	0	0	240	0	0	0	0	22	0	0	0	0	56	0	0	.....
44	0	0	0	11	0	0	0	0	124	0	0	0	0	78	0	.....
45	0	0	0	0	104	0	0	0	0	17	0	0	0	0	109	.....
50	122	136	240	11	104	35	41	22	124	17	178	34	56	78	109	.....

Fig. 2

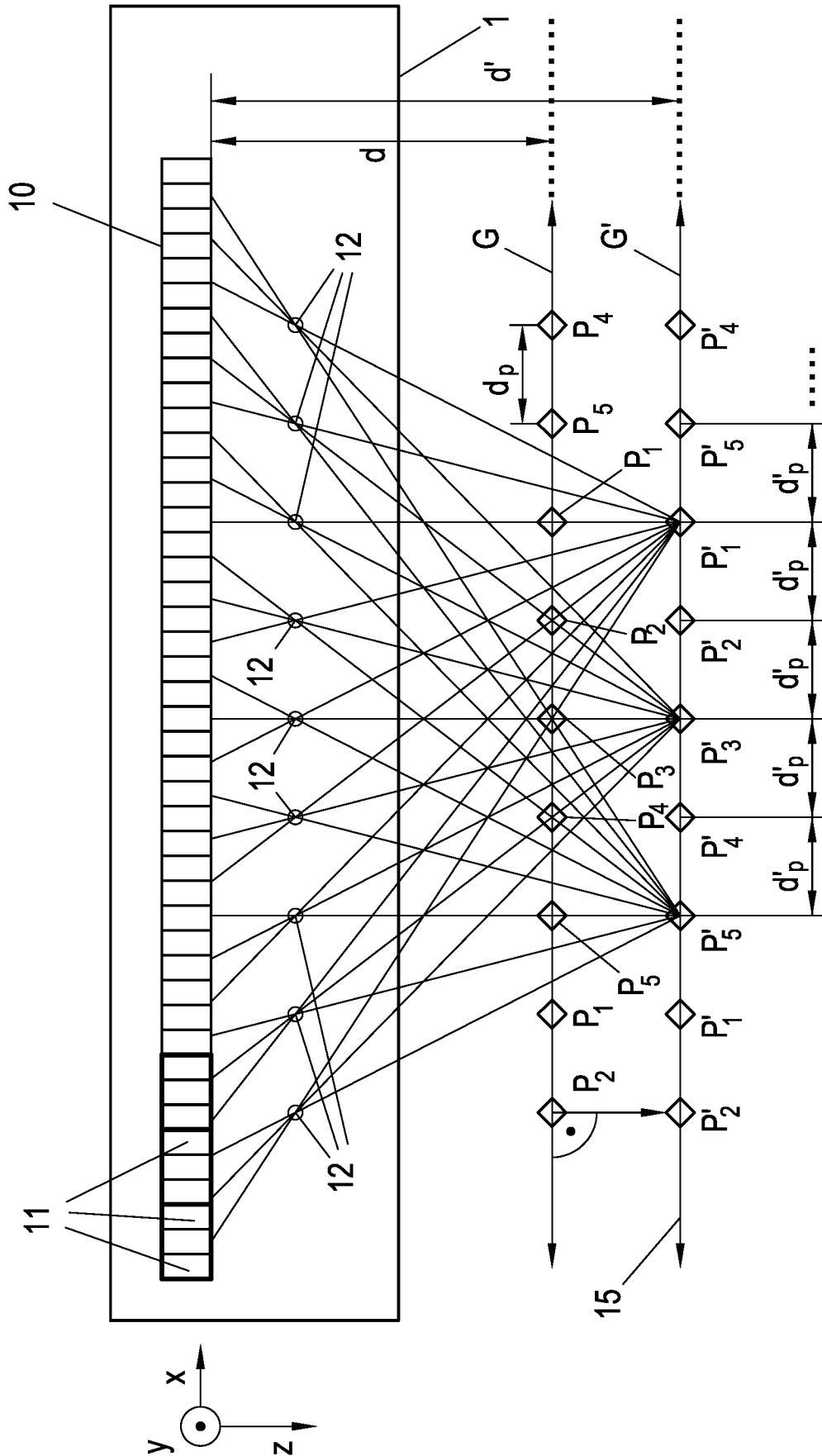


Fig. 3

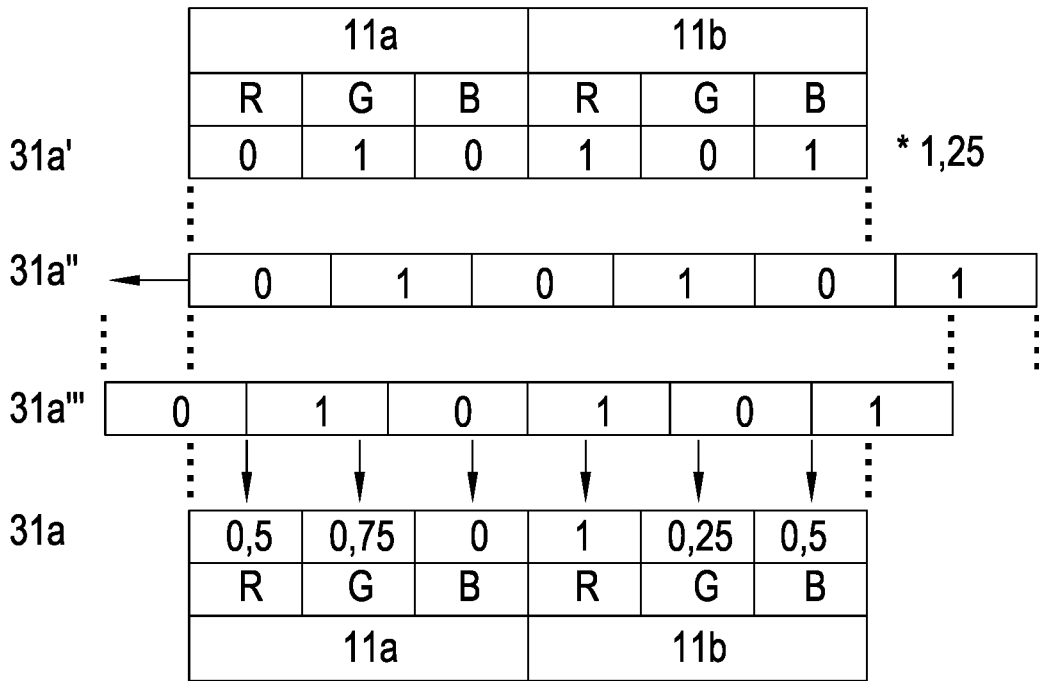


Fig. 4a

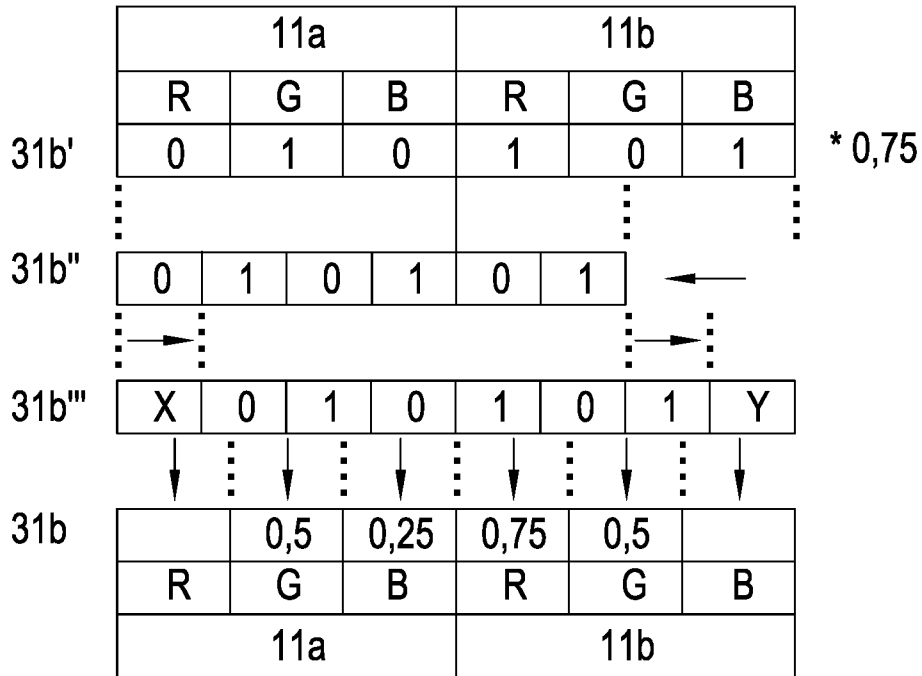


Fig. 4b

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/066217

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H04N13/00 H04N13/04  
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 practicable, 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 2013/235005 A1 (OHYAMA TSUYOSHI [JP] ET AL) 12 September 2013 (2013-09-12) paragraph [0040] - paragraph [0043]; figures 5,7 -----	1-7

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 application or patent 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

15 September 2015

Date of mailing of the international search report

23/09/2015

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  
Wahba, Alexander

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/066217

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2013235005	A1	12-09-2013	CN 103313077 A	18-09-2013
			JP 5762998 B2	12-08-2015
			JP 2013186221 A	19-09-2013
			US 2013235005 A1	12-09-2013
-----				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/066217

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. H04N13/00 H04N13/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2013/235005 A1 (OHYAMA TSUYOSHI [JP] ET AL) 12. September 2013 (2013-09-12) Absatz [0040] - Absatz [0043]; Abbildungen 5,7 -----	1-7
<input 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		"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
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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)		"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 15. September 2015		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 23/09/2015
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 Wahba, Alexander

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/066217

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013235005	A1	CN 103313077 A	18-09-2013
		JP 5762998 B2	12-08-2015
		JP 2013186221 A	19-09-2013
		US 2013235005 A1	12-09-2013
-----			