

(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
03. Mai 2018 (03.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/077357 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H04N 5/343 (2011.01) H04N 9/04 (2006.01)
H01L 27/146 (2006.01) B60R 1/00 (2006.01)
H04N 5/347 (2011.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/200111

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Oktober 2017 (25.10.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 221 336.9
28. Oktober 2016 (28.10.2016) DE

(71) Anmelder: CONTI TEMIC MICROELECTRONIC
GMBH [DE/DE]; Sieboldstraße 19, 90411 Nürnberg (DE).

(72) Erfinder: BREUER, Karsten; Lenzhalde 1, 88179 Ober-
reute (DE). WERTHESEN, Boris; Pelagiusweg 2, 88138
Weißensberg (DE). DREIER, Florian; Schachenerstr. 20,
88131 Lindau (DE). KRÖKEL, Dieter; Columbanstraße
12, 88097 Eriskirch (DE). ULVELAND, Lars; Amthaus-
straße 51, 88085 Langenargen (DE).

(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, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: IMAGE SENSOR COMPRISING A COLOR FILTER SUITABLE FOR PIXEL BINNING

(54) Bezeichnung: BILDSSENSOR MIT EINEM FÜR PIXELBINNING GEEIGNETEN FARBFILTER

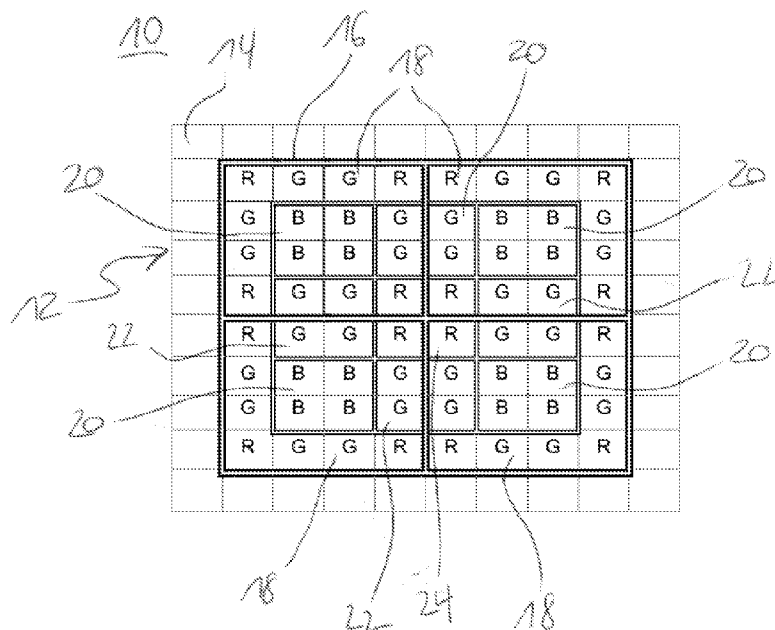


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an image sensor (10) comprising a plurality of light-sensitive pixels (14) arranged in a matrix (12) in a plane, a color filter (16) arranged in front of the pixel matrix and configured in such a way that each pixel is sensitive in each case to one of a plurality of predefined color components, wherein the pixels (14) of the pixel matrix (12) are subdivided into pixel groups (18) and each pixel group has the same number of pixels situated alongside one another in a column and/or a row of the matrix, wherein a predefined pixel-filter combination is assigned to each pixel group (18), and wherein the predefined pixel-filter combination is configured in such a way that at least two pixels (20) situated alongside one another in a column and/or a row of the matrix are sensitive to the same color component.

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, MZ, 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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Bildsensor (10) aufweisend mehrere in einer Ebene in einer Matrix (12) angeordnete lichtempfindliche Pixel (14), einen vor der Pixel-Matrix angeordneten Farbfilter (16), der derart ausgebildet ist, dass jeder Pixel jeweils für eine von mehreren vorgegebenen Farbkomponenten empfindlich ist, wobei die Pixel (14) der Pixel-Matrix (12) in Pixel-Gruppen (18) unterteilt sind und jede Pixel-Gruppe gleich viele in einer Spalte und/oder einer Zeile der Matrix nebeneinanderliegende Pixel aufweist, wobei jeder Pixel-Gruppe (18) eine vorgegebene Pixel-Filter-Kombination zugeordnet ist, und wobei die vorgegebene Pixel-Filter-Kombination derart ausgebildet ist, dass zumindest zwei in einer Spalte und/oder einer Zeile der Matrix nebeneinanderliegende Pixel (20) für dieselbe Farbkomponente empfindlich sind.

BILDSENSOR MIT EINEM FÜR PIXELBINNING GEEIGNETEN FARBFILTER

Die Erfindung betrifft einen Bildsensor mit einem für Pixelbinning geeigneten Farbfilter und eine Kamera mit einem derartigen Bildsensor gemäß den unabhängigen Ansprüchen.

In digitalen Kameras wird als Bildsensor häufig der sogenannte und in der US-Patentschrift US3,971,065 beschriebene Bayer-Sensor eingesetzt. Die lichtempfindliche Oberfläche des Bayer-Sensors ist mit einem speziellen Farbfilter überzogen, durch den jeder Pixel (lichtempfindliche Zelle) bzw. Bildpunkt jeweils für eine bestimmte Farbkomponente empfindlich ist, beispielsweise Rot (R), Grün (G), Blau (B) oder Clear (C) bzw. ungefiltert. Der Farbfilter weist hierzu eine Mosaikartige Anordnung von einzelnen Pixel-Filtern für die unterschiedlichen Farbkomponenten auf. In dieser Matrix aus Pixel-Filtern sind 2x2 Pixel-Filter-Kombinationen wie beispielsweise RGGB (Bayer-Sensor) gebildet, d.h. in geraden Zeilen der Pixelmatrix eines Bildsensors sind die Pixel-Filter in der Folge Rot-Grün und in ungeraden Zeilen in der Folge Grün-Blau angeordnet. In Fig. 5 ist ein Bayer-Sensor 50 gezeigt, der eine Matrix 52 mit Pixeln 54 aufweist. Vor Pixeln der Matrix 52 ist ein Filter 56 angeordnet, der aus Untermatrizen 58 gebildet ist, die jeweils 2x2 Pixel-Filter-Kombinationen RGGB aufweisen. Weitere 2x2-Pixel-Filter-Kombinationen sind beispielsweise RCCC, RCCB oder RCCG. Eine Alternative zu den 2x2 Pixel-Filter-Kombinationen ist der X-Trans Bildsensor des japanischen Unternehmens Fujifilm K.K., der eine 6x6 Pixel-Filter-Kombinationen aufweist.

Bei den vorgenannten Bildsensoren liefert jeder Pixel nur Informationen für eine einzige Farbkomponente, beispielsweise den Helligkeitswert. Für ein vollständiges Bild mit allen Pixeln in einer Farbkomponente müssen daher benachbarte Pixel dieser Farbkomponente zum Erzeugen von Farbinformationen für jeden Pixel mittels eines auch als „Demosaicing“ bezeichneten Interpolationsverfahrens wie beispielsweise eine bilineare Interpolation herangezogen werden.

Zur Erhöhung der Lichtempfindlichkeit eines Bildsensors ist es zudem bekannt, ein sogenanntes Pixelbinning zu verwenden, bei dem bei gleichzeitiger Verringerung

der Auflösung mehrere benachbarte Pixel analog zusammengefasst werden. Beispielsweise kann bei hochauflösenden 8 Megapixel-Bildsensoren für Automobilanwendungen die Lichtempfindlichkeit für die Bilderfassung bei schlechten Lichtverhältnissen wie bei Dämmerung, in der Nacht und bei Tunneldurchfahrten auf Kosten der Auflösung durch Pixelbinning erhöht werden kann. Typischerweise werden beim Pixelbinning immer zwei (zeilen- oder spaltenweises Binning) oder vier Pixel (spalten- und zeilenweises Binning) zu einem neuen Bildpunkt kombiniert. Durch ein solches Pixelbinning geht jedoch bei den oben erläuterten Bildsensoren mit 2x2 und auch 6x6 Pixel-Filter-Kombinationen die Farbinformation vollständig bzw. teilweise verloren, so dass nur noch ein Graustufenbild erzeugt werden kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Bildsensor mit einem für Pixelbinning geeigneten Farbfilter und eine Kamera mit einem derartigen Bildsensor vorzuschlagen

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Ein der vorliegenden Erfindung zugrundeliegender Gedanke besteht darin, eine Pixel-Filter-Kombination derart vorzusehen, dass zumindest zwei in einer Spalte einer Matrix lichtempfindlicher und in einer Ebene angeordneter Pixel untereinanderliegende und/oder einer Zeile der Matrix nebeneinanderliegende Pixel für dieselbe Farbkomponente empfindlich sind. Dies ermöglicht ein Pixelbinning der benachbarten Pixel derselben Farbkomponenten-Empfindlichkeit ohne dass Farbinformationen durch das Pixelbinning verloren gehen. Eine Pixel-Filter-Kombination gemäß der Erfindung kann beispielsweise durch ein Spiegeln von Filterpattern an Symmetrieachsen von $x * y$ Untermatrizen gewonnen werden, insbesondere durch Spiegeln bekannter Filterpattern wie RGGB, RCCB, RCCG oder RCCC an Symmetrieachsen einer 4x4 Untermatrix.

Eine Ausführungsform der Erfindung betrifft nun einen Bildsensor aufweisend mehrere in einer Ebene in einer Matrix angeordnete lichtempfindliche Pixel, einen

vor der Pixel-Matrix angeordneten Farbfilter, der derart ausgebildet ist, dass jeder Pixel jeweils für eine von mehreren vorgegebenen Farbkomponenten empfindlich ist. Die Pixel der Pixel-Matrix sind in Pixel-Gruppen unterteilt und jede Pixel-Gruppe weist gleich viele in einer Spalte der Matrix untereinanderliegende und/oder einer Zeile der Matrix nebeneinanderliegende Pixel auf. Jeder Pixel-Gruppe ist eine vorgegebene Pixel-Filter-Kombination zugeordnet, und die vorgegebene Pixel-Filter-Kombination ist derart ausgebildet, dass zumindest zwei in einer Spalte der Matrix untereinanderliegende und/oder einer Zeile der Matrix nebeneinanderliegende Pixel für dieselbe Farbkomponente empfindlich sind.

Die Farbkomponenten können mindestens zwei aus der Gruppe umfassend Rot, Grün, Blau und Ungefiltert sein, wobei die Farbkomponente Ungefiltert etwa dem gesamten Spektralbereich auf den Bildsensor einfallender Lichtstrahlung entspricht.

Eine Pixel-Gruppe kann insbesondere $x * y$ Pixel umfassen, die in einer x Zeilen und y Spalten der Matrix umfassenden Untermatrix angeordnet sind, wobei $x > 2$ und $y > 2$ ist. Insbesondere können $x = 4$ und $y = 4$ sein.

Hierbei kann die der Pixel-Gruppe zugeordnete Pixel-Filter-Kombination derart ausgebildet sein, dass mindestens zwei in der Mitte der Untermatrix unmittelbar in einer Zeile nebeneinander und/oder in einer Spalte untereinander angeordnete Pixel für dieselbe Farbkomponente empfindlich sind.

Weiterhin kann die der Pixel-Gruppe zugeordnete Pixel-Filter-Kombination eine der folgenden Farbkomponenten-Gruppen aufweisen: RGB; RCB; RCG; RC; wobei R einen Rot-Filter, G einen Grün-Filter, B einen Blau-Filter und C Ungefiltert bzw. ohne Filter bedeutet.

Die Pixel-Gruppe kann insbesondere 16 Pixel umfassen, die einer vier Zeilen und vier Spalten der Matrix umfassenden Untermatrix angeordnet sind. Bei einer derartigen Pixel-Gruppe sind verschiedene Ausgestaltungen der Farbkomponenten-Gruppe möglich:

Bei der Farbkomponenten-Gruppe RGB können die vier Pixel der ersten und der vierten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten RGGR und der zweiten und der dritten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten GBBG empfindlich sein

Bei der Farbkomponenten-Gruppe RCB können die vier Pixel der ersten und der vierten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten RCCR und der zweiten und der dritten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten CBBC empfindlich sein.

Bei der Farbkomponenten-Gruppe RCG können die vier Pixel der ersten und der vierten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten RCCR und der zweiten und der dritten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten CGGC empfindlich sein.

Bei der Farbkomponenten-Gruppe RC können die vier Pixel der ersten und der vierten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten RCCR und der zweiten und der dritten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten CCCC empfindlich sein.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung betrifft eine Kamera mit einem Bildsensor nach der Erfindung und wie hierin beschrieben, die insbesondere für den Einsatz in einem Fahrzeug ausgebildet ist.

Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit dem/den in der/den Zeichnung(en) dargestellten Ausführungsbeispiel(en).

Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Bildsensors gemäß der Erfindung;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Bildsensors gemäß der Erfindung;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Bildsensors gemäß der Erfindung;

5 Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel eines Bildsensors gemäß der Erfindung;

Fig. 5 ein Beispiel eines bekannten Bayer-Sensors;

10 In der folgenden Beschreibung können gleiche, funktional gleiche und funktional zusammenhängende Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen sein. Absolute Werte sind im Folgenden nur beispielhaft angegeben und sind nicht als die Erfindung einschränkend zu verstehen.

15 Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Bildsensor 10, der eine Matrix 12 mit in einer Ebene angeordneten lichtempfindlichen Pixeln 14 aufweist, die in Zeilen und Spalten der Matrix angeordnet sind. Fig. 1 ist lediglich eine schematische Darstellung einer Draufsicht auf die lichtempfindliche Oberfläche des Bildsensors 10 mit nur wenigen Pixeln zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Prinzips. In der Realität weist der mittels mikroelektronischen Ferti-
20 gungsmethoden hergestellte Bildsensor selbstverständlich eine weitaus größere Matrix mit wesentlich mehr Pixeln als die gezeigte Matrix mit lediglich 100 Pixeln auf, bei einem 8 Mega-Pixel-Bildsensor beispielsweise 8 Millionen Pixel. Der Bildsensor 10 ist insbesondere als CMOS (Complementary Metal Oxid Semiconductor)- oder auch als CCD (Charge-Coupled Device)-Sensor ausge-
25 führt.

Vor den für die Bildaufnahme vorgesehenen lichtempfindlichen Pixeln 14 ist ein Farbfilter 16 angeordnet, insbesondere in Form einer auf die lichtempfindliche Sensoroberfläche aufgetragenen Filterschicht. Wie in Fig. 1 gezeigt ist der
30 Farbfilter 16 nicht vor allen gezeigten Pixeln 14 angeordnet; die äußersten Pixel 14 sind ohne Filterschicht und können beispielsweise zur Auswertung des Sensorrauschens herangezogen werden. Eine Anwendung des Farbfilters bis

zum Rand des Imagers, d.h. alle Pixel überdeckend, ist jedoch ebenfalls möglich.

Der Farbfilter 16 ist so ausgebildet, dass er für jeden Pixel 14 eine bestimmte Farbkomponente von auf den Bildsensor 10 einfallender Lichtstrahlung nahezu ungefiltert hindurchtreten lässt. Mit anderen Worten bewirkt also der Farbfilter 16, dass jeder Pixel für eine von mehreren vorgegebenen Farbkomponenten empfindlich ist. Dies ist in Fig. 1 durch die den einzelnen Pixeln zugeordneten Buchstaben R, G, B angedeutet: R steht für Rot, G für Grün und B für Blau. Also beispielsweise mit R gekennzeichnete Pixel sind für das die Farbe Rot umfassende Frequenzspektrum einfallender Lichtstrahlung empfindlich.

Die Pixel 14 der Matrix 12 sind in gleich große 4x4 Pixel-Gruppen 18 unterteilt: jede Pixel-Gruppe 18 weist vier in einer Spalte der Matrix untereinanderliegende und vier in einer Zeile der Matrix nebeneinanderliegende Pixel auf. Die Pixel-Gruppen 18 überschneiden sich nicht, sondern sind unmittelbar nebeneinander angeordnet. Die Pixel-Gruppen 18 bilden im Prinzip Untermatrizen der Matrix 12.

Jeder Pixel-Gruppe 18 ist eine vorgegebene Pixel-Filter-Kombination zugeordnet, die sich in Fig. 1 aus vier 2x2 RGGB Filter-Pixel-Kombination mit unterschiedlichen Spiegelungen zusammensetzt. Die 2x2 RGGB Filter-Pixel-Kombination sind hierbei so gespiegelt, dass in der Mitte jeder Pixel-Gruppe 18 zwei Pixel in einer Spalte untereinanderliegen und zwei Pixel in einer Zeile nebeneinanderliegen, welche für dieselbe Farbkomponente empfindlich sind. In Fig. 1 sind dies die 2x2 BBBB Gruppen mit den Pixeln 20.

Die Spiegelung erfolgt hierbei ausgehend von der 2x2 RGGB Filter-Pixel-Kombination links oben in der Pixel-Gruppe 18 zunächst an der vertikalen Symmetrieachse der Gruppe 18 nach rechts; die so gespiegelte 2x2 GRBG Pixel-Filter-Kombination wird dann an der horizontalen Symmetrieachse der Gruppe 18 nach unten gespiegelt, und die so entstandene 2x2 BGGR Pixel-Filter-Kombination wird schließlich wieder an der vertikalen Symmetrie-

achse nach links gespiegelt zur 2x2 GBRG Pixel-Filter-Kombination. Durch diese Spiegelungen sind die vier Pixel der ersten und der vierten Zeile der Pixel-Gruppe bzw. Untermatrix 18 jeweils für die Farbkomponenten RGGR und der zweiten und der dritten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten GBBG empfindlich.

Durch Aktivieren von Pixelbinning zur Erhöhung der Empfindlichkeit des Bildsensors 10 beispielsweise bei schlechten Lichtverhältnissen können nun die Pixel 20 in der Mitte jeder Pixel-Gruppe 18 mit gleicher Farbkomponenten-Empfindlichkeit B zusammengefasst werden. Weiterhin können im in Fig. 1 gezeigten Beispiel die Pixel der Gruppen 22, welche zwei in einer Zeile nebeneinanderliegende Pixel der Farbkomponenten-Empfindlichkeit G einer Pixel-Gruppe 18 und zwei in einer Zeile nebeneinanderliegende Pixel derselben Farbkomponenten-Empfindlichkeit G einer unmittelbar angrenzenden (benachbarten) Pixel-Gruppe 18 umfassen, für Pixelbinning zusammengefasst werden. Zudem können die Pixel der Farbkomponenten-Empfindlichkeit R der Gruppe 24, die sich aus den in einer Ecke jeder der vier Pixel-Gruppen 18 befindlichen Pixeln der Farbkomponenten-Empfindlichkeit R zusammensetzt, für Pixelbinning verwendet werden.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Pixel-Filter-Kombination kann trotz vollständigen 4-Pixelbinning bei dem in Fig. 1 gezeigten Bildsensor 10 die Farbinformation erhalten werden, und der Bildsensor 10 kann auch bei aktiviertem Pixelbinning Farbbilder liefern. Für die durch Pixelbinning kombinierten Pixel können normale Demosaicing-Algorithmen zum Erzeugen von Farbinformationen für die anderen Gruppen aus vier Pixeln angewendet werden. Gleichzeitig ist bei dem erfindungsgemäßen Bildsensor 10 auch voller Auflösung, d.h. beim Betrieb ohne Pixelbinning eine Farbausgabe möglich, wenn das dabei verwendete Demosaicing ggf. algorithmisch angepasst wird.

Die Fig. 2 bis 4 zeigen weitere Ausführungsbeispiele von erfindungsgemäßen Bildsensoren 10' bis 10''' mit unterschiedlichen Filter-Pixel-Kombination, welche Pixelbinning bei Erhalt der Farbinformationen ermöglichen:

Der in Fig. 2 gezeigte Bildsensor 10' weist einen Farbfilter 16' auf, bei dem jeder Pixel für eine der Farbkomponenten R, C und B empfindlich ist. C steht hierbei für Clear, Ungefiltert bzw. ohne Filter und bedeutet, dass ein mit C bezeichneter Pixel für das ungefilterte einfallende Lichtspektrum empfindlich ist. Ein mit C bezeichneter Pixel wird nachfolgend wie ein mit R, G oder B bezeichneter Pixel betrachtet, obwohl ein C-Pixel streng genommen nicht nur für eine bestimmte Farbkomponente wie ein R-, G- oder B-Pixel empfindlich ist. Die Pixel 14 der Matrix 12 sind wie bei dem in Fig. 1 gezeigten Bildsensor 10 in gleich große 4x4 Pixel-Gruppen 18' unterteilt, die jeweils vier in einer Spalte der Matrix untereinanderliegende und vier in einer Zeile der Matrix nebeneinanderliegende Pixel aufweisen und sich nicht überschneiden, sondern unmittelbar nebeneinander angeordnet sind. Jeder Pixel-Gruppe 18' ist eine vorgegebene Pixel-Filter-Kombination zugeordnet, die sich in Fig. 2 aus vier 2x2 RCCB Filter-Pixel-Kombination mit unterschiedlichen Spiegelungen zusammensetzt. Die 2x2 RCCB Filter-Pixel-Kombination sind wieder so gespiegelt, dass in der Mitte jeder Pixel-Gruppe 18' zwei Pixel in einer Spalte untereinanderliegen und zwei Pixel in einer Zeile nebeneinanderliegen, welche für dieselbe Farbkomponente empfindlich sind. In Fig. 2 sind dies die 2x2 BBBB Gruppen mit den Pixeln 20'. Die Spiegelung erfolgt in diesem Beispiel ausgehend von der 2x2 RCCB Filter-Pixel-Kombination links oben in der Pixel-Gruppe 18' zunächst an der vertikalen Symmetrieachse der Gruppe 18' nach rechts; die so gespiegelte 2x2 CRBC Pixel-Filter-Kombination wird dann an der horizontalen Symmetrieachse der Gruppe 18' nach unten gespiegelt, und die so entstandene 2x2 BCCR Pixel-Filter-Kombination wird schließlich wieder an der vertikalen Symmetrieachse nach links gespiegelt zur 2x2 CBRC Pixel-Filter-Kombination. Durch diese Spiegelungen sind die vier Pixel der ersten und der vierten Zeile der Pixel-Gruppe bzw. Untermatrix 18' jeweils für die Farbkomponenten RCCR und der zweiten und der dritten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten CBBC empfindlich. Durch Aktivieren von Pixelbinning zur Erhöhung der Empfindlichkeit des Bildsensors 10' beispielsweise bei schlechten Lichtverhältnissen können nun die Pixel 20' in der Mitte jeder Pixel-Gruppe 18' mit gleicher Farbkomponenten-Empfindlichkeit B zusammengefasst werden. Weiterhin

können im in Fig. 2 gezeigten Beispiel die Pixel der Gruppen 22', welche zwei in einer Zeile nebeneinanderliegende Pixel der Farbkomponenten-Empfindlichkeit C einer Pixel-Gruppe 18' und zwei in einer Zeile nebeneinanderliegende Pixel derselben Farbkomponenten-Empfindlichkeit C einer unmittelbar angrenzenden (benachbarten) Pixel-Gruppe 18' umfassen, für Pixelbinning zusammengefasst werden. Zudem können die Pixel der Farbkomponenten-Empfindlichkeit R der Gruppe 24', die sich aus den in einer Ecke jeder der vier Pixel-Gruppen 18' befindlichen Pixeln der Farbkomponenten-Empfindlichkeit R zusammensetzt, für Pixelbinning verwendet werden.

Der in Fig. 3 gezeigte Bildsensor 10'' weist einen Farbfilter 16'' auf, bei dem jeder Pixel für eine der Farbkomponenten R, C und G empfindlich ist. Die Pixel 14 der Matrix 12 sind bei dem in Fig. 3 gezeigten Bildsensor 10'' in gleich große 4x4 Pixel-Gruppen 18'' unterteilt, die jeweils vier in einer Spalte der Matrix untereinanderliegende und vier in einer Zeile der Matrix nebeneinanderliegende Pixel aufweisen und sich nicht überschneiden, sondern unmittelbar nebeneinander angeordnet sind. Jeder Pixel-Gruppe 18'' ist eine vorgegebene Pixel-Filter-Kombination zugeordnet, die sich in Fig. 3 aus vier 2x2 RCCG Filter-Pixel-Kombination mit unterschiedlichen Spiegelungen zusammensetzt. Die 2x2 RCCG Filter-Pixel-Kombination sind wieder so gespiegelt, dass in der Mitte jeder Pixel-Gruppe 18'' zwei Pixel in einer Spalte untereinanderliegen und zwei Pixel in einer Zeile nebeneinanderliegen, welche für dieselbe Farbkomponente empfindlich sind. In Fig. 3 sind dies die 2x2 GGGG Gruppen mit den Pixeln 20''. Die Spiegelung erfolgt in diesem Beispiel ausgehend von der 2x2 RCCG Filter-Pixel-Kombination links oben in der Pixel-Gruppe 18'' zunächst an der vertikalen Symmetrieachse der Gruppe 18'' nach rechts; die so gespiegelte 2x2 CRGC Pixel-Filter-Kombination wird dann an der horizontalen Symmetrieachse der Gruppe 18'' nach unten gespiegelt, und die so entstandene 2x2 GCCR Pixel-Filter-Kombination wird schließlich wieder an der vertikalen Symmetrieachse nach links gespiegelt zur 2x2 CGRC Pixel-Filter-Kombination. Durch diese Spiegelungen sind die vier Pixel der ersten und der vierten Zeile der Pixel-Gruppe bzw. Untermatrix 18'' jeweils für die Farbkomponenten RCCR und der zweiten und der dritten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten

CGGC empfindlich. Durch Aktivieren von Pixelbinning zur Erhöhung der Empfindlichkeit des Bildsensors 10'' beispielsweise bei schlechten Lichtverhältnissen können nun die Pixel 20'' in der Mitte jeder Pixel-Gruppe 18'' mit gleicher Farbkomponenten-Empfindlichkeit G zusammengefasst werden. Weiterhin können im in Fig. 2 gezeigten Beispiel die Pixel der Gruppen 22'', welche zwei in einer Zeile nebeneinanderliegende Pixel der Farbkomponenten-Empfindlichkeit C einer Pixel-Gruppe 18'' und zwei in einer Zeile nebeneinanderliegende Pixel derselben Farbkomponenten-Empfindlichkeit C einer unmittelbar angrenzenden (benachbarten) Pixel-Gruppe 18'' umfassen, für Pixelbinning zusammengefasst werden. Zudem können die Pixel der Farbkomponenten-Empfindlichkeit R der Gruppe 24'', die sich aus den in einer Ecke jeder der vier Pixel-Gruppen 18'' befindlichen Pixeln der Farbkomponenten-Empfindlichkeit R zusammensetzt, für Pixelbinning verwendet werden.

Der in Fig. 4 gezeigte Bildsensor 10''' weist einen Farbfilter 16''' auf, bei dem jeder Pixel für eine der beiden Farbkomponenten R und C empfindlich ist. Die Pixel 14 der Matrix 12 sind bei dem in Fig. 4 gezeigten Bildsensor 10''' in gleich große 4x4 Pixel-Gruppen 18''' unterteilt, die jeweils vier in einer Spalte der Matrix untereinanderliegende und vier in einer Zeile der Matrix nebeneinanderliegende Pixel aufweisen und sich nicht überschneiden, sondern unmittelbar nebeneinander angeordnet sind. Jeder Pixel-Gruppe 18''' ist eine vorgegebene Pixel-Filter-Kombination zugeordnet, die sich in Fig. 4 aus vier 2x2 RCCC Filter-Pixel-Kombination mit unterschiedlichen Spiegelungen zusammensetzt. Die 2x2 RCCC Filter-Pixel-Kombination sind wieder so gespiegelt, dass in der Mitte jeder Pixel-Gruppe 18''' zwei Pixel in einer Spalte untereinanderliegen und zwei Pixel in einer Zeile nebeneinanderliegen, welche für dieselbe Farbkomponente empfindlich sind. In Fig. 4 sind dies die 2x2 CCCC Gruppen mit den Pixeln 20'''. Die Spiegelung erfolgt in diesem Beispiel ausgehend von der 2x2 RCCC Filter-Pixel-Kombination links oben in der Pixel-Gruppe 18''' zunächst an der vertikalen Symmetrieachse der Gruppe 18''' nach rechts; die so gespiegelte 2x2 CRCC Pixel-Filter-Kombination wird dann an der horizontalen Symmetrieachse der Gruppe 18''' nach unten gespiegelt, und die so entstandene 2x2 CCCR Pixel-Filter-Kombination wird schließlich wieder an der vertikalen Symmetrie-

achse nach links gespiegelt zur 2x2 CCRC Pixel-Filter-Kombination. Durch diese Spiegelungen sind die vier Pixel der ersten und der vierten Zeile der Pixel-Gruppe bzw. Untermatrix 18'''' jeweils für die Farbkomponenten RCCR und der zweiten und der dritten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten CCCC empfindlich. Durch Aktivieren von Pixelbinning zur Erhöhung der Empfindlichkeit des Bildsensors 10'''' beispielsweise bei schlechten Lichtverhältnissen können nun die Pixel 20'''' in der Mitte jeder Pixel-Gruppe 18'''' mit gleicher Farbkomponenten-Empfindlichkeit C zusammengefasst werden. Weiterhin können im in Fig. 2 gezeigten Beispiel die Pixel der Gruppen 22''', welche zwei in einer Zeile nebeneinanderliegende Pixel der Farbkomponenten-Empfindlichkeit C einer Pixel-Gruppe 18'''' und zwei in einer Zeile nebeneinanderliegende Pixel derselben Farbkomponenten-Empfindlichkeit C einer unmittelbar angrenzenden (benachbarten) Pixel-Gruppe 18'''' umfassen, für Pixelbinning zusammengefasst werden. Zudem können die Pixel der Farbkomponenten-Empfindlichkeit R der Gruppe 24''', die sich aus den in einer Ecke jeder der vier Pixel-Gruppen 18'''' befindlichen Pixeln der Farbkomponenten-Empfindlichkeit R zusammensetzt, für Pixelbinning verwendet werden.

Der erfindungsgemäße Bildsensor ist vor allem für zukünftige multifunktionale Frontkameras MFC (Multi-Functional-Camera) für Automobilanwendungen geeignet: hierfür sind sogenannte Automotive Imager Chip Generationen mit einer deutlich höheren Auflösung als derzeit wie beispielsweise mehr als 7 Megapixel vorgesehen, die zudem Pixelbinning, also das analoge Zusammenfassen mehrerer Pixel auf dem Bildsensor bzw. Imager-Chip beherrschen. Ein weiteres vorgesehenes Einsatzgebiet in Fahrzeugen sind Surround-View-Systeme, die dann dank Pixelbinning auch bei schlechten Lichtverhältnissen Bilder mit Farbinformation erzeugen können und dadurch beispielsweise Fahrerassistenzsysteme verbessern können.

Patentansprüche

1. Bildsensor (10) aufweisend

mehrere in einer Ebene in einer Matrix (12) angeordnete lichtempfindliche Pixel (14),

einen vor der Pixel-Matrix angeordneten Farbfilter (16), der derart ausgebildet ist, dass jeder Pixel jeweils für eine von mehreren vorgegebenen Farbkomponenten empfindlich ist,

wobei die Pixel (14) der Pixel-Matrix (12) in Pixel-Gruppen (18) unterteilt sind und jede Pixel-Gruppe gleich viele in einer Spalte der Matrix untereinanderliegende und/oder einer Zeile der Matrix nebeneinanderliegende Pixel aufweist,

wobei jeder Pixel-Gruppe (18) eine vorgegebene Pixel-Filter-Kombination zugeordnet ist, und

wobei die vorgegebene Pixel-Filter-Kombination derart ausgebildet ist, dass zumindest zwei in einer Spalte der Matrix untereinanderliegende und/oder einer Zeile der Matrix nebeneinanderliegende Pixel (20) für dieselbe Farbkomponente empfindlich sind.

2. Bildsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Farbkomponenten mindestens zwei aus der Gruppe umfassend Rot, Grün, Blau und Ungefiltert sind, wobei die Farbkomponente Ungefiltert etwa dem gesamten Spektralbereich auf den Bildsensor einfallender Lichtstrahlung entspricht.

3. Bildsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

5 eine Pixel-Gruppe $x * y$ Pixel umfasst, die in einer x Zeilen und y Spalten der Matrix umfassenden Untermatrix (18) angeordnet sind, wobei $x > 2$ und $y > 2$ ist, insbesondere $x = 4$ und $y = 4$ ist.

4. Bildsensor nach Anspruch 3,

10

dadurch gekennzeichnet, dass

15 die der Pixel-Gruppe (18) zugeordnete Pixel-Filter-Kombination derart ausgebildet ist, dass mindestens zwei in der Mitte der Untermatrix unmittelbar in einer Zeile nebeneinander und/oder in einer Spalte untereinander angeordnete Pixel (20) für dieselbe Farbkomponente empfindlich sind.

5. Bildsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

20

dadurch gekennzeichnet, dass

25 die der Pixel-Gruppe (18; 18'; 18"; 18''') zugeordnete Pixel-Filter-Kombination eine der folgenden Farbkomponenten-Gruppen aufweist: RGB; RCB; RCG; RC; wobei R einen Rot-Filter, G einen Grün-Filter, B einen Blau-Filter und C Ungefiltert bzw. ohne Filter bedeutet.

6. Bildsensor nach Anspruch 5,

30

dadurch gekennzeichnet, dass

die Pixel-Gruppe 16 Pixel umfasst, die einer vier Zeilen und vier Spalten der Matrix umfassenden Untermatrix (18) angeordnet sind, und wobei bei der Farbkomponenten-Gruppe RGB die vier Pixel der ersten und der vierten

Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten RGGR und der zweiten und der dritten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten GBBG empfindlich sind.

5 7. Bildsensor nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 die Pixel-Gruppe 16 Pixel umfasst, die einer vier Zeilen und vier Spalten der Matrix umfassenden Untermatrix (18') angeordnet sind, und wobei bei der Farbkomponenten-Gruppe RCB die vier Pixel der ersten und der vierten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten RCCR und der zweiten und der dritten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten CBBC empfindlich sind.

15

8. Bildsensor nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Pixel-Gruppe 16 Pixel umfasst, die einer vier Zeilen und vier Spalten der Matrix umfassenden Untermatrix (18'') angeordnet sind, und wobei bei der Farbkomponenten-Gruppe RCG die vier Pixel der ersten und der vierten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten RCCR und der zweiten und der dritten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten CGGC empfindlich sind.

25

9. Bildsensor nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

30

die Pixel-Gruppe 16 Pixel umfasst, die einer vier Zeilen und vier Spalten der Matrix umfassenden Untermatrix (18''') angeordnet sind, und wobei bei der Farbkomponenten-Gruppe RC die vier Pixel der ersten und der vierten Zeile

der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten RCCR und der zweiten und der dritten Zeile der Untermatrix jeweils für die Farbkomponenten CCCC empfindlich sind.

5

10. Kamera mit einem Bildsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die insbesondere für den Einsatz in einem Fahrzeug ausgebildet ist.

10

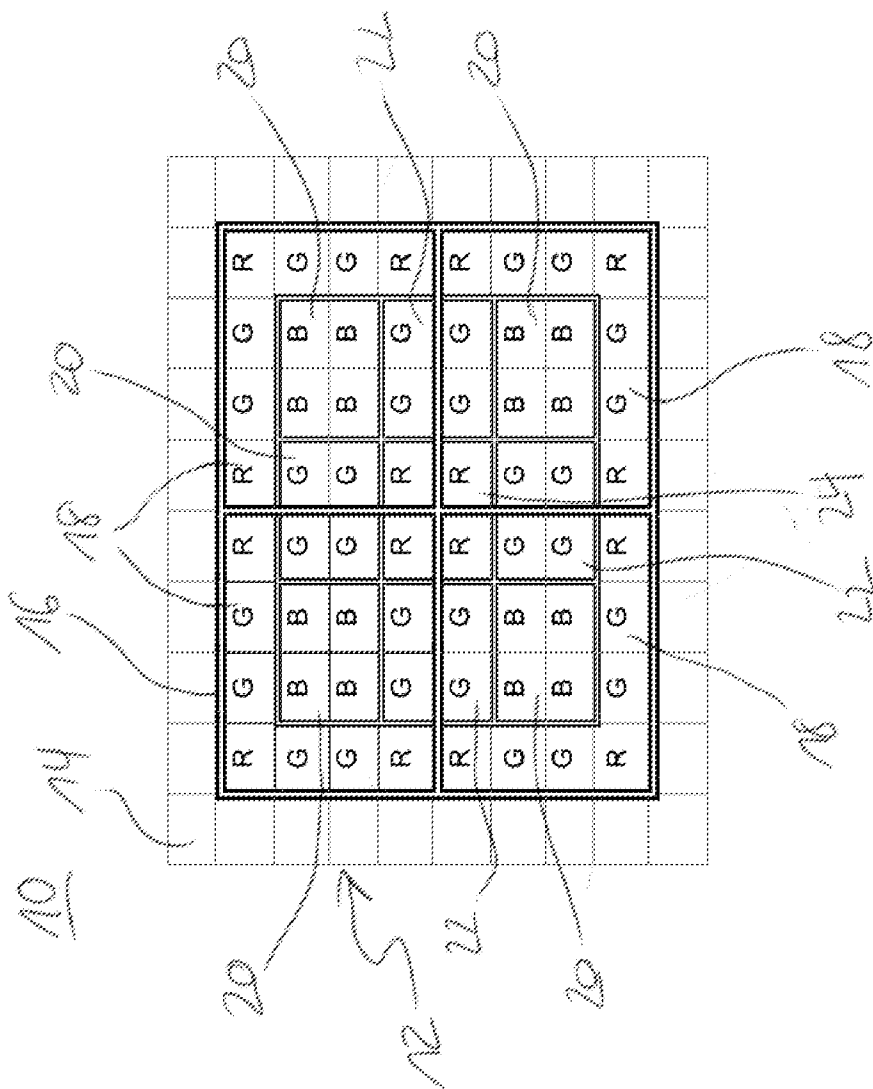


Fig. 1

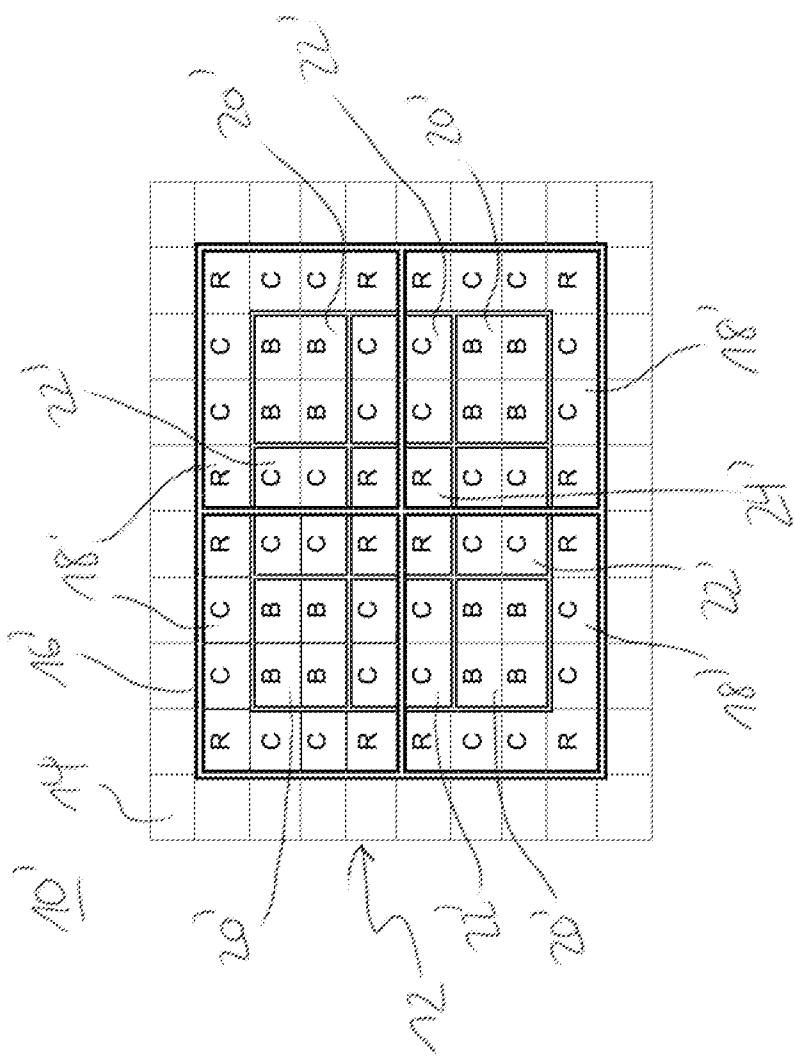


Fig. 2

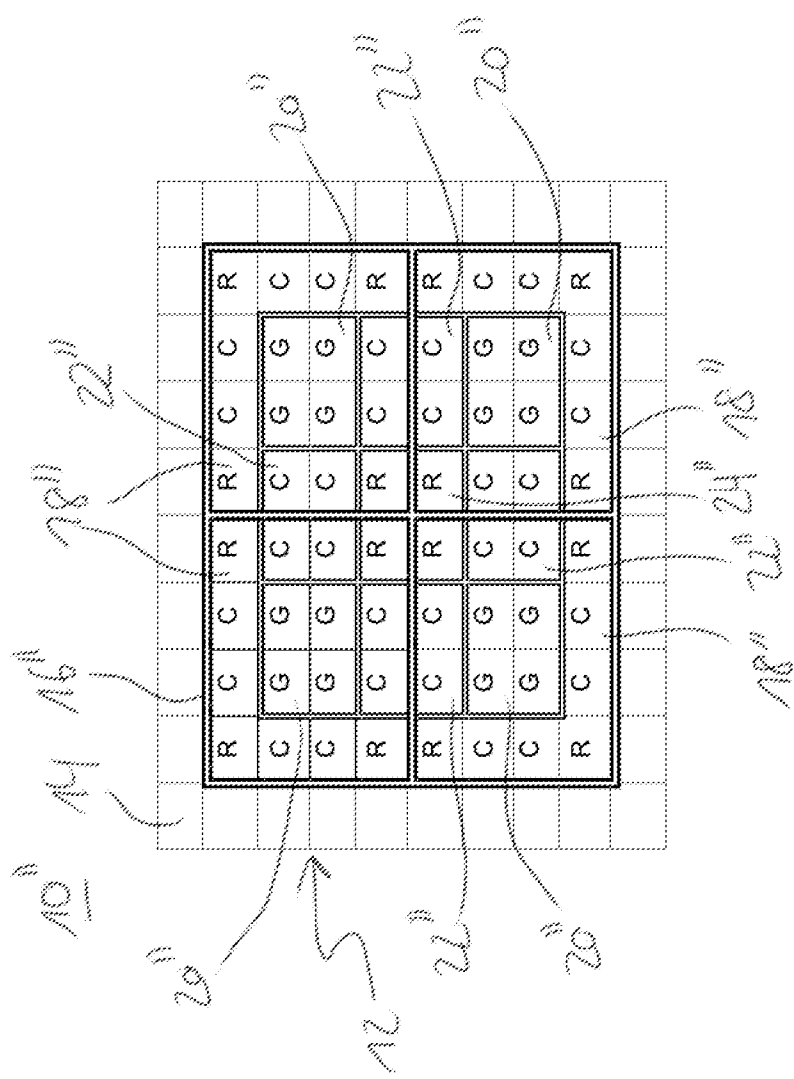


Fig. 3

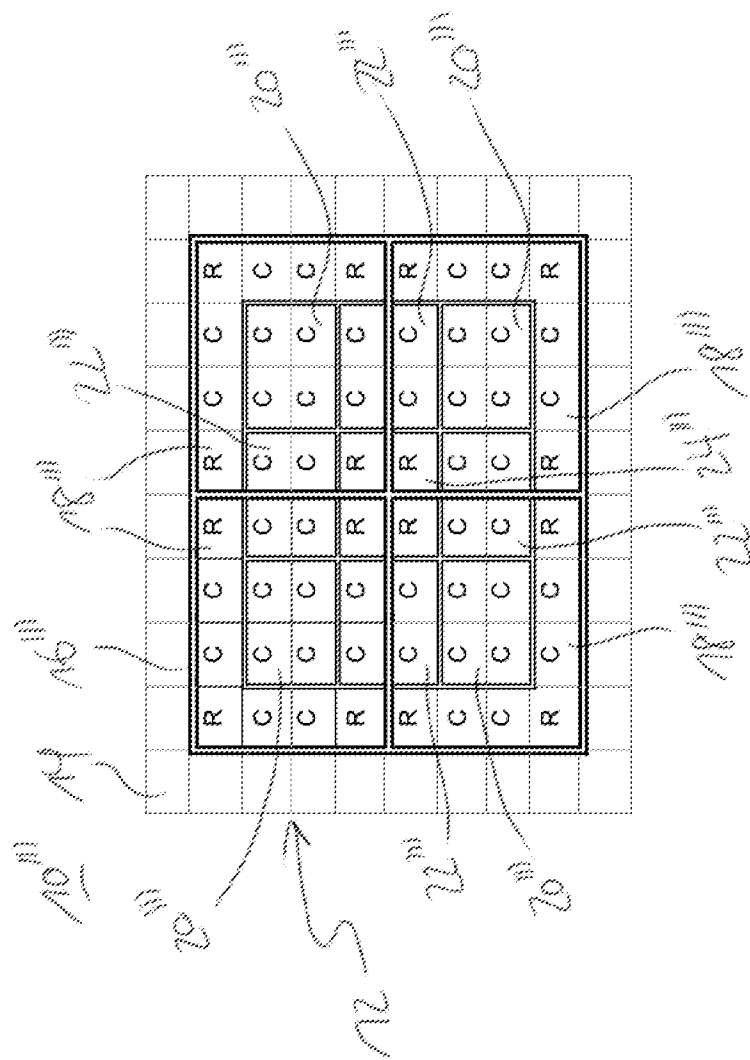


Fig. 4

Stand der Technik

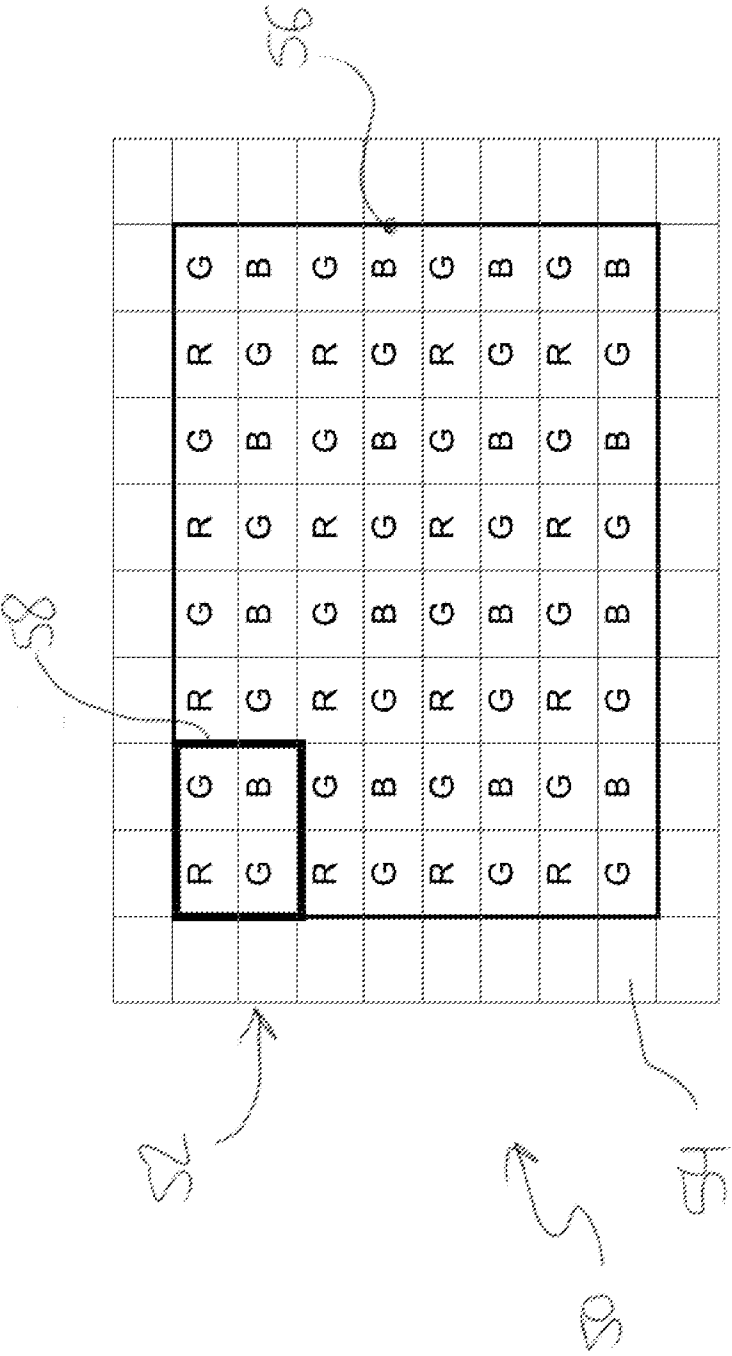


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/200111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04N5/343 H01L27/146 H04N5/347 H04N9/04 B60R1/00
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 H01L B60R

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 2007/046807 A1 (HAMILTON JOHN F JR [US] ET AL) 1 March 2007 (2007-03-01)	1-5,10
Y	abstract paragraphs [0004] - [0006]; figure 2 paragraphs [0056], [0057] paragraph [0064] paragraph [0065] figures 4A-4D,5	6-9
X	US 2009/200451 A1 (CONNERS GARY H [US]) 13 August 2009 (2009-08-13)	1-5,10
Y	abstract figure 2	6-9
	----- -/--	



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

19 February 2018

Date of mailing of the international search report

28/02/2018

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

Lauri, Lauro

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/200111

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2014 218460 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 17 March 2016 (2016-03-17)	1-5,10
Y	abstract figure 2	6-9
Y	----- EP 2 252 069 A2 (SONY CORP [JP]) 17 November 2010 (2010-11-17) abstract figure 11	6
Y	----- EP 2 194 721 A2 (SONY CORP [JP]) 9 June 2010 (2010-06-09) abstract figures 8-11	7-9
A	----- DE 11 2013 003464 T5 (FUJIFILM CORP [JP]) 2 April 2015 (2015-04-02) the whole document	1-10
A	----- DE 11 2013 003422 T5 (FUJIFILM CORP [JP]) 9 April 2015 (2015-04-09) the whole document	1-10
A	----- DE 10 2011 100350 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 8 November 2012 (2012-11-08) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/200111

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007046807 A1	01-03-2007	CN 101248659 A EP 1917801 A1 JP 2009506646 A US 2007046807 A1 WO 2007024849 A1	20-08-2008 07-05-2008 12-02-2009 01-03-2007 01-03-2007
US 2009200451 A1	13-08-2009	NONE	
DE 102014218460 A1	17-03-2016	NONE	
EP 2252069 A2	17-11-2010	CN 101887900 A EP 2252069 A2 JP 5428509 B2 JP 2010263158 A KR 20100122058 A TW 201106470 A US 2010282945 A1 US 2014253756 A1 US 2016190193 A1 US 2017221949 A1	17-11-2010 17-11-2010 26-02-2014 18-11-2010 19-11-2010 16-02-2011 11-11-2010 11-09-2014 30-06-2016 03-08-2017
EP 2194721 A2	09-06-2010	BR PI0904888 A2 CN 101753863 A CN 104253983 A EP 2194721 A2 KR 20100066396 A RU 2009145220 A TW 201027729 A US 2010141812 A1 US 2013286260 A1 US 2015109496 A1 US 2015241611 A1 US 2015264325 A1 US 2016373709 A1 US 2018007338 A1	15-03-2011 23-06-2010 31-12-2014 09-06-2010 17-06-2010 20-06-2011 16-07-2010 10-06-2010 31-10-2013 23-04-2015 27-08-2015 17-09-2015 22-12-2016 04-01-2018
DE 112013003464 T5	02-04-2015	CN 104412583 A DE 112013003464 T5 JP 5702893 B2 JP WO2014006930 A1 US 2015109492 A1 WO 2014006930 A1	11-03-2015 02-04-2015 15-04-2015 02-06-2016 23-04-2015 09-01-2014
DE 112013003422 T5	09-04-2015	CN 104412580 A DE 112013003422 T5 JP 5702894 B2 JP WO2014006931 A1 US 2015116555 A1 WO 2014006931 A1	11-03-2015 09-04-2015 15-04-2015 02-06-2016 30-04-2015 09-01-2014
DE 102011100350 A1	08-11-2012	DE 102011100350 A1 DE 112012000537 A5 WO 2012149927 A1	08-11-2012 10-10-2013 08-11-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H04N5/343 H01L27/146 H04N5/347 H04N9/04 B60R1/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H04N H01L B60R		
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 2007/046807 A1 (HAMILTON JOHN F JR [US] ET AL) 1. März 2007 (2007-03-01)	1-5,10
Y	Zusammenfassung Absätze [0004] - [0006]; Abbildung 2 Absätze [0056], [0057] Absatz [0064] Absatz [0065] Abbildungen 4A-4D,5	6-9
X	US 2009/200451 A1 (CONNERS GARY H [US]) 13. August 2009 (2009-08-13)	1-5,10
Y	Zusammenfassung Abbildung 2	6-9
	----- -/-	
☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. Februar 2018		28/02/2018
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 Lauri, Lauro

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2014 218460 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 17. März 2016 (2016-03-17)	1-5,10
Y	Zusammenfassung Abbildung 2	6-9
Y	----- EP 2 252 069 A2 (SONY CORP [JP]) 17. November 2010 (2010-11-17) Zusammenfassung Abbildung 11	6
Y	----- EP 2 194 721 A2 (SONY CORP [JP]) 9. Juni 2010 (2010-06-09) Zusammenfassung Abbildungen 8-11	7-9
A	----- DE 11 2013 003464 T5 (FUJIFILM CORP [JP]) 2. April 2015 (2015-04-02) das ganze Dokument	1-10
A	----- DE 11 2013 003422 T5 (FUJIFILM CORP [JP]) 9. April 2015 (2015-04-09) das ganze Dokument	1-10
A	----- DE 10 2011 100350 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 8. November 2012 (2012-11-08) das ganze Dokument	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/200111

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2007046807	A1	01-03-2007	CN	101248659 A		20-08-2008
			EP	1917801 A1		07-05-2008
			JP	2009506646 A		12-02-2009
			US	2007046807 A1		01-03-2007
			WO	2007024849 A1		01-03-2007

US 2009200451	A1	13-08-2009	KEINE			

DE 102014218460	A1	17-03-2016	KEINE			

EP 2252069	A2	17-11-2010	CN	101887900 A		17-11-2010
			EP	2252069 A2		17-11-2010
			JP	5428509 B2		26-02-2014
			JP	2010263158 A		18-11-2010
			KR	20100122058 A		19-11-2010
			TW	201106470 A		16-02-2011
			US	2010282945 A1		11-11-2010
			US	2014253756 A1		11-09-2014
			US	2016190193 A1		30-06-2016
			US	2017221949 A1		03-08-2017

EP 2194721	A2	09-06-2010	BR	PI0904888 A2		15-03-2011
			CN	101753863 A		23-06-2010
			CN	104253983 A		31-12-2014
			EP	2194721 A2		09-06-2010
			KR	20100066396 A		17-06-2010
			RU	2009145220 A		20-06-2011
			TW	201027729 A		16-07-2010
			US	2010141812 A1		10-06-2010
			US	2013286260 A1		31-10-2013
			US	2015109496 A1		23-04-2015
			US	2015241611 A1		27-08-2015
			US	2015264325 A1		17-09-2015
			US	2016373709 A1		22-12-2016
			US	2018007338 A1		04-01-2018

DE 112013003464	T5	02-04-2015	CN	104412583 A		11-03-2015
			DE	112013003464 T5		02-04-2015
			JP	5702893 B2		15-04-2015
			JP	WO2014006930 A1		02-06-2016
			US	2015109492 A1		23-04-2015
			WO	2014006930 A1		09-01-2014

DE 112013003422	T5	09-04-2015	CN	104412580 A		11-03-2015
			DE	112013003422 T5		09-04-2015
			JP	5702894 B2		15-04-2015
			JP	WO2014006931 A1		02-06-2016
			US	2015116555 A1		30-04-2015
			WO	2014006931 A1		09-01-2014

DE 102011100350	A1	08-11-2012	DE	102011100350 A1		08-11-2012
			DE	112012000537 A5		10-10-2013
			WO	2012149927 A1		08-11-2012
