

(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  
2. Oktober 2008 (02.10.2008)

PCT

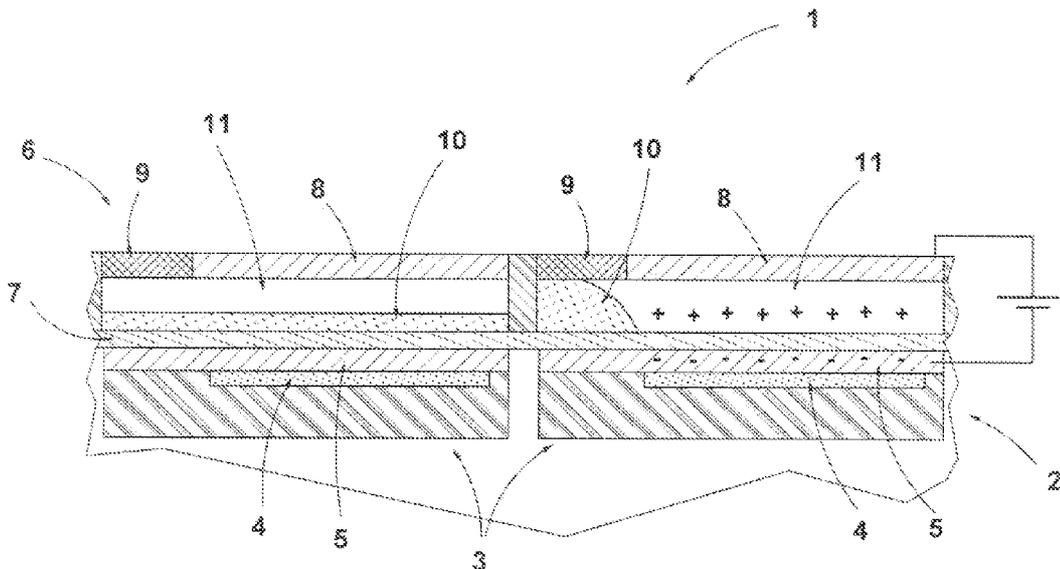
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/116812 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*H04N 9/04* (2006.01) *B60Q 1/14* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/053332
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
19. März 2008 (19.03.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 014 126.4 23. März 2007 (23.03.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LEOPOLD KOSTAL GMBH & CO. KG** [DE/DE];  
An der Bellmeri 10, 58513 Lüdenscheid (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHIRP, Christian** [DE/DE]; Pflugweg 71, 58454 Witten (DE). **PIRCHNER, Andreas** [DE/DE]; Horststr. 17, 44581 Castrop-Rauxel (DE).
- (74) Anwalt: **KERKMANN, Detlef Dr.**; c/o Leopold Kostal GmbH & Co. KG, An der Bellmeri 10, 58513 Lüdenscheid (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTICAL SENSOR COMPRISING AN ADAPTIVE COLOR FILTER

(54) Bezeichnung: OPTISCHER SENSOR MIT ADAPTIVEM FARBFILTER



**Fig. 1**

(57) Abstract: An optical sensor 1 comprises a sensor array 2 made of individual opto-electronic converter elements (pixels) 3. This camera sensor 1 further has a lens for imaging on the photosensitive surface 4 of the pixels 3 of the sensor array 2. In this camera sensor 1, at least one translucent cell that changes the color state thereof as a function of the presence of an electrical field is connected as an electrically switchable optical color filter in the optical path for exposing the photosensitive surface 4 of converter elements 3 of the sensor array 2.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/116812 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

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

---

**(57) Zusammenfassung:** Ein optischer Sensor 1 umfasst ein aus einzelnen optoelektronischen Wandlerelementen (Pixeln) 3 aufgebautes Sensorarray 2. Ferner verfügt dieser Kamerasensor 1 über eine Optik zum Abbilden auf der fotosensitiven Oberfläche 4 der Pixel 3 des Sensorarrays 2. Bei diesem Kamerasensor 1 ist in den Strahlengang zum Belichten der fotosensitiven Oberfläche 4 von Wandlerelementen 3 des Sensorarrays 2 zumindest eine lichtdurchlässige, ihren Farbzustand in Abhängigkeit von dem Anliegen eines elektrischen Feldes ändernden Zelle als elektrisch schaltbarer optischer Farbfilter eingeschaltet.

## OPTISCHER SENSOR MIT ADAPTIVEM FARBFILTER

Die Erfindung betrifft einen Kamerasensor mit einem aus einzelnen optoelektronischen Wandlerelementen (Pixeln) aufgebauten Sensorarray und einer Optik zum Abbilden auf der fotosensitiven Oberfläche der Pixel des Sensorarrays.

5

Zur Erhöhung der Fahrsicherheit beim Führen eines Kraftfahrzeuges werden in zunehmendem Maße Fahrer-Assistenzsysteme eingesetzt. Eingesetzt werden zu diesem Zweck vor allem aus Kostengründen Kamerasensoren, die auf Schwarzweiß-Basis arbeiten und mit denen ein Graustufenbild erzeugbar ist. Über derartige Kamerasensoren, die eine zweidimensionale Anordnung von optoelektronischen Wandlerelementen als fotosensitives Sensorarray und eine vorgeschaltete Optik aufweisen, erfolgt eine Erfassung der Fahrzeugumgebung, insbesondere nach vorne in Fahrtrichtung blickend. Über ein solches Fahrer-Assistenzsystem wird beispielsweise eine Abblendung des Fernlichtes gesteuert, wenn ein entgegenkommendes Kraftfahrzeug detektiert wird. Mit einem herkömmlichen S/W-Kamerasensor ist jedoch nicht eindeutig feststellbar, ob erfasste Lichtpunkte Scheinwerfern eines entgegenkommenden Fahrzeuges oder den Rücklichtern eines voranfahrenden Fahrzeuges zuzuordnen sind. Dieses ist für den Vorgang des Abblendens von Fernlicht von Bedeutung, da bei Detektion eines entgegenkommenden Fahrzeuges sehr viel früher abgeblendet werden soll als bei der Detektion der Rücklichter eines voranfahrenden Fahrzeuges. Eine Unterscheidung weißen Lichts, das einem entgegenkommenden Fahrzeug zuzuordnen ist, von rotem Licht, das einem in dieselbe Richtung voranfahrenden Fahrzeug zuzuordnen ist, wäre durch Einsatz eines Farbkamerasensors möglich. Bei derartigen Sensoren ist jedes Pixel durch drei unterschiedliche Farbkanäle und somit letztendlich durch drei einzelne Sub-Pixel gebildet. Nachteilig bei dieser Lösung ist jedoch, dass durch die notwendige Ausbildung eines Bildpunktes (Pixel) durch drei Sub-Pixel erfolgt und damit die Auflösung reduziert wird. Überdies ist der Einsatz derartiger Sensoren kostenträchtig.

In EP 1 084 051 B1 ist vorgeschlagen worden, zwei parallel zueinander angeordnete optische Systeme einzusetzen, die jeweils eine unterschiedliche Farbinformation empfangen. Zur Unterscheidung weißen Lichts von rotem Licht ist eine der beiden Abbildungseinheiten ausgelegt, vornehm-

35

lich rote Komponenten abzubilden, während die andere Abbildungseinheit zum Abbilden aller Farben dient. Werden helle Punkte nur mit dem rot-empfindlichen Abbildungssystem detektiert, erlaubt dieses den Schluss darauf, dass dieses Licht die Rücklichter eines voranfahrenden Fahrzeuges sind. Lassen sich dagegen an ein oder derselben Stelle helle Flecken in beiden Abbildungssystemen detektieren, lässt dieses den Schluss zu, dass es sich bei dem empfangenen Licht um das von Scheinwerfern eines entgegenkommenden Fahrzeuges ausgestrahlte Licht handelt. Von Nachteil ist bei diesem System der doppelte apparative Aufwand und die positionsvergleichende Auswertung, durch die letztendlich das Auflösungsvermögen durch einzuhaltende Toleranzen herabgesetzt wird.

Ausgehend von diesem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, einen eingangs genannten Kamerasensor, insbesondere zur Verwendung in einem Fahrer-Assistenzsystem eines Kraftfahrzeuges vorzuschlagen, mit dem bei Verwendung eines S/W-Kamerasensors auch Farbinformationen gewonnen werden können, ohne Nachteile hinsichtlich des Auflösungsvermögen hinnehmen zu müssen oder zwei parallel arbeitende Systeme, wie in EP 1 084 051 B1 beschrieben, verwenden zu müssen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen eingangs genannten, gattungsgemäßen Kamerasensor, bei dem zumindest eine lichtdurchlässige, ihren Farbzustand in Abhängigkeit von dem Anliegen eines elektrischen Feldes ändernde Zelle in den Strahlengang zum Belichten der fotosensitiven Oberfläche von Wandlerelementen des Sensorarrays als elektrisch schaltbarer optischer Farbfilter eingeschaltet ist.

Bei diesem Kamerasensor ist in dem Strahlengang zum Belichten der Wandlerelemente ein elektrisch schaltbarer optischer Farbfilter eingeschaltet. Bei diesem handelt es sich um eine ihren Farbzustand in Abhängigkeit von dem Anliegen eines elektrischen Feldes ändernde lichtdurchlässige Zelle. Eine solche Zelle kann in den Strahlengang zum Belichten eines jeden Wandlerelements des Sensorarrays eingeschaltet sein. Je nach Anwendungsfall kann sich eine solche Zelle auch über mehrere Pixel des Sensorarrays erstrecken oder, insbesondere wenn unmittelbar in den Strahlengang der Optik eingeschaltet, auf einen größeren Bereich oder auf das gesamte Sensorarray wirkend angeordnet sein. Ist eine solche als

optisch schaltbarer Farbfilter dienende Zelle jedem Pixel des Sensorarrays zugeordnet, ist es ausreichend, wenn die Zelle durchscheinende Eigenschaften aufweist. Ist die Zelle dagegen in die Optik des Strahlengangs des Kamerasensors eingeschaltet und somit auf einen Bereich oder das  
5 gesamt Sensorarray wirkend, ist die Zelle durchsichtig gestaltet.

Zum Einsatz eignen sich beispielsweise solche Zellen, die unter Ausnutzung des elektrischen Kapillareffektes arbeitend ausgelegt sind. Bei solchen Zellen handelt es sich um so genannte Electrowetting-Zellen. Eine  
10 solche Zelle ist nach Art eines Kondensators aufgebaut, wobei der Raum zwischen den Elektroden mit einer hydrophoben Flüssigkeit, insbesondere Öl und mit Wasser gefüllt ist. Eine der beiden Elektroden ist hydrophob beschichtet. Liegt kein elektrisches Feld an, legt sich der Öl als Film über die hydrophob beschichtete Elektrode. Liegt dagegen ein elektrisches Feld  
15 an, ändert sich die Oberflächenspannung, so dass das Wasser den Ölfilm verdrängt. Wesentlich ist, dass bei einer solchen Zelle zwei nicht mischbare Flüssigkeiten enthalten sind. Der Ölfilm ist gefärbt und stellt das gewünschte Farbfilter dar. Im Zusammenhang einer Erkennung von Lichtquellen, ob diese ein als Frontscheinwerfer einem entgegenkommenden  
20 Fahrzeug oder als Rücklicht einem vorangehenden Fahrzeug zugehörig sind, wird man rot gefärbtes Öl verwenden, um auf diese Weise einen Rotfilter bereitzustellen. Derartige Zellen haben eine sehr rasche Reaktionszeit, so dass in kurzer Zeit aufeinanderfolgend zwei Aufnahmen, beispielsweise der vorausliegenden Fahrzeugumgebung gemacht werden  
25 können. Eine erste Aufnahme eines solchen Aufnahmepaars wird mit eingeschaltetem elektrischen Feld an den Zellen und somit ohne Filter gemacht, während die andere Aufnahme ohne anliegendem elektrischen Feld bei den Zellen und sodann mit dem durch den Ölfilm bereitgestellten Farbfilter gemacht. Durch Subtraktion der Pixel-Information lässt sich so  
30 dann ohne weiteres bestimmen, ob das erfasste Licht einer Lichtquelle im Falle eines Fahrer-Assistenzsystems rot oder weiß ist. Im Unterschied zu einem Farbkamerasensor wird bei diesem Kamerasensor, der im Rahmen eines Fahrer-Assistenzsystems nicht notwendigerweise Videoqualitäten, was die Bildabfolge betrifft aufweisen muss, die Farbinformation in kurzer  
35 Zeit hintereinander und nicht gleichzeitig gewonnen. Electrowetting-Zellen sind schnellschaltend und genügen sogar Ansprüchen an die Videoqualität, so dass letztendlich bei diesem Kamerasensor selbst diesbezüglich kaum Einbußen hingenommen werden müssen. Wesentlich ist, dass

durch die gewünschte und gewonnene Farbinformation das Auflösungsvermögen eines solchen Sensors nicht beeinträchtigt wird.

Für den Fall, dass weitere Farbinformationen mit einem solchen S/W-Kamerasensor gewonnen werden sollen, besteht ohne weiteres die Möglichkeit, zwei oder mehrere Zellen hintereinandergeschaltet in den Strahlengang des Kamerasensors einzubauen. Diese Zellen können eine bauliche Einheit bilden. Jede einzelne Zelle einer solchen Mehrfarbenfilterzelle wird im Zusammenhang dieser Ausführungen als Subzelle angesprochen. Die Subzellen sind zweckmäßigerweise unabhängig voneinander ansteuerbar, so dass nicht nur eine Farbinformation bezogen auf die Farbe des jeweiligen Öls einer Subzelle gewonnen werden kann, sondern auch Farbinformationen, die der Mischfarbe von zwei oder mehr hintereinandergeschalteten Subzellen entspricht.

Electrowetting-Zellen können auch in einer solchen Größe hergestellt werden, dass diese sich eignen, in den Strahlengang der Optik selbst eingebaut zu werden. Gleichermäßen kann eine solche elektrisch schaltbare Farbfilterzelle auch der Optik unmittelbar vor- oder nachgeschaltet sein. Auch an dieser Stelle ist es möglich, die mit einem S/W-Kamerasensor zu gewinnende Farbinformation dadurch zu erhöhen, dass zusammengesetzte Mehrfarbenfilterzellen benutzt werden und die einzelnen Subzellen Farbfilter unterschiedlicher Farbe aufweisen.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1:** eine schematisierte Schnittdarstellung eines Ausschnittes eines Kamerasensors mit einer Farbfiltermatrix, gebildet aus einzelnen elektrisch schaltbaren optischen Farbfiltern und

**Fig. 2:** ein weiterer Kamerasensor mit einem im Bereich der Optik in den Strahlengang eingeschalteten elektrisch schaltbaren optischen Farbfilter.

Ein S/W-Kamerasensor 1 verfügt über ein aus einer Vielzahl einzelner, in einer zweidimensionalen Anordnung zueinander angeordnete optoelektronische Wandlerelemente (Pixel) 3 aufgebautes Sensorarray 2. Figur 1

zeigt lediglich einen Ausschnitt des Kamerasensors 1, insbesondere ohne eine dem Sensorarray 2 vorgeschaltete Optik. Aufgrund der notwendigen Freilassungen für die elektrischen Anschlüsse der Pixel 3 ist die lichtempfindliche Fläche eines solchen Pixels 3 auf einen Bereich desselben beschränkt. Die lichtempfindliche Fläche der Pixel 3 ist in Figur 1 mit dem Bezugszeichen 4 gekennzeichnet.

Das Sensorarray 2 des Kamerasensors 1 ist im Bereich seiner Pixel 3 mit einer Elektrode 5 bedeckt. Die Elektrode 5 ist lichtdurchlässig. Die Elektrode 5 ist bereits Teil einer insgesamt mit dem Bezugszeichen 6 in Figur 1 gekennzeichneten Farbfiltermatrix. Die Farbfiltermatrix 6 umfasst des Weiteren eine auf die Elektrode 5 aufgebrachte Schicht 7 mit hydrophoben Eigenschaften. Die Schicht 7 weist nicht nur hydrophobe Eigenschaften auf, sondern dient auch als elektrischer Isolator. Daher kann die Schicht 7 durchgehend auf die voneinander beabstandeten Elektroden 5 der einzelnen Pixel 3 aufgetragen werden. Mit Abstand zu der hydrophoben Schicht 7 ist komplementär zu den Elektroden 5 eines jeden Pixels 3 eine weitere Elektrode 8 angeordnet. Auch diese ist ebenso wie die Elektrode 5 und auch die hydrophobe Isolationsschicht 7 lichtdurchlässig. Die Elektroden 8 weisen einen Bereich auf, der als ausgelassene Elektrodenfläche 9 angesprochen werden kann. Endseitig ist der Zwischenraum zwischen den Elektroden 8 und der Isolationsschicht 7 verschlossen. Gefüllt ist der Raum zwischen den Elektroden 8 und den hydrophoben Schicht 7 mit Öl 10 und Wasser 11. Das Öl 10 ist gefärbt, und zwar bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel rot.

Bei dem in Figur 1 dargestellten linken Pixel 3 liegt zwischen den beiden Elektroden 5 und 8 keine Spannung an. Aufgrund der hydrophoben Eigenschaften der Isolationsschicht 7 hat sich das Öl 10 über die Schicht 7 gelegt und nicht das Wasser 11. Aufgrund der Rotfärbung des Öls 10 ist auf diese Weise ein optischer Rotfilter für das in Figur 1 gezeigte linke Pixel 3 gebildet, der somit in den Strahlengang des Kamerasensors 1 eingeschaltet ist. Der Strahlengang endet auf der Oberseite der lichtempfindlichen Fläche 4.

Wird über die beiden Elektroden 5, 8 ein elektrisches Feld auf eines oder mehrere Pixel 3 angelegt, wie dieses bezüglich des rechten Pixels 3 in Figur 1 gezeigt ist, verdrängt das Wasser 11 den an der hydrophoben

Schicht 7 anliegenden Ölfilm, da das anliegende elektrische Feld die Polarisation der Dipole in der Wasseroberfläche aufhebt. Das Öl 10 wird so-  
dann seitlich weggedrängt, und zwar in den ausgelassenen Elektrodenbe-  
reich 9 hinein. Der ausgelassene Elektrodenbereich 9 befindet sich in  
5 Richtung des Strahlengangs oberhalb von denjenigen Bereichen, die nicht  
der lichtempfindlichen Fläche 4 eines Pixels 3 zugehörig sind. Somit be-  
einflusst das auf diese Weise verdrängte Öl 10 die lichtempfindliche Flä-  
che 4 der Pixel 3 nicht. Der in Figur 1 rechts gezeigte Pixel 3 wird daher in  
der gezeigten Schaltstellung des Farbfilters ohne eingeschalteten Farbfil-  
10 ter belichtet. Während der in Figur 1 links gezeigte Pixel 3 den Farbfilter in  
seiner Ein-Stellung zeigt, ist dieser in dem rechten Pixel 3 in seiner Aus-  
Stellung wiedergegeben.

Bei den einzelnen Zellen der Farbfiltermatrix 6 handelt es sich, wie die  
15 Beschreibung deutlich macht, um Electrowetting-Zellen, mithin um solche  
Zellen, die bezüglich einer Belichtung des Sensorarrays 2 des Kamera-  
sensors 1 in Abhängigkeit von dem Anliegen eines elektrischen Feldes  
ihren Farbzustand ändern.

20 Die Ansteuerung der einzelnen Zellen der Farbfiltermatrix 6 erfolgt bei  
dem dargestellten Ausführungsbeispiel individuell und damit pixelabhän-  
gig. Daher können einzelne Zellen oder Zellengruppen der Farbfiltermatrix  
6 unabhängig von anderen Bereichen des Sensorarrays 2 in die eine oder  
andere Filterstellung geschaltet werden. Je nach der gewünschten Infor-  
25 mation, die durch den Kamerasensor 1 gewonnen werden soll, kann es  
ausreichend sein, wenn alle Zellen der Farbfiltermatrix 6 gleichzeitig und  
somit parallel zueinander geschaltet werden.

Die einzelnen adressierbaren Zellen (Farbfilter) in der Farbfiltermatrix 6  
30 bieten die Möglichkeit einer Auswertung dergestalt, dass nur von beson-  
ders interessant erscheinenden erfassten Regionen oder sogar von ein-  
zelnen Pixeln die Farbinformation ausgelesen wird, von anderen dagegen  
nicht. Dieses ermöglicht im Zusammenhang mit einem Fahrer-  
Assistenzsystem eine bessere Unterscheidung beispielsweise zwischen  
35 Rücklicht bedingten Reflektionen auf nasser Straße und Fahrbahnmarkie-  
rungen. Gleichfalls ermöglicht dieses, nach Art eines „Rollingshutter“ einen  
Filterbalken über das Bild laufen zu lassen.

Figur 2 zeigt in einer schematisierten Darstellung einen weiteren Kamera-

sensor 13. Im Unterschied zu dem Kamerasensor 1 der Figur 1 ist bei diesem Kamerasensor 13 in den Strahlengang ein elektrisch schaltbarer Farbfilter, ausgebildet als Electrowetting-Zelle 12 eingeschaltet. Die Electrowetting-Zelle 12 ist der Optik 14 des Kamerasensors 13 zugeordnet. Das Sensorarray des Kamerasensors 13 ist in Figur 2 mit dem Bezugszeichen 15 gekennzeichnet. Bei dem Sensorarray 15 handelt es sich ebenfalls um ein zweidimensional aufgebautes Schwarz-Weiß-Sensorarray, wie dieses zu dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 bereits beschrieben ist. Die Electrowetting-Zelle 12 ist aufgebaut wie die zu dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 beschriebenen Zellen der Farbfiltermatrix 6. Die Electrowetting-Zelle 12 ist bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 durchsichtig und zwar sowohl in seiner Farbfilterstellung als auch in seiner anderen Stellung. Durch den Farbfilter 12 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Figur 2 das gesamte Sensorarray 15 beeinflusst, so dass von dem Sensorarray 15 entweder ein Bild mit eingeschaltetem Farbfilter oder ohne eingeschalteten Farbfilter gemacht werden kann. Die Electrowetting-Zelle 12 braucht bei einer geschickten Anordnung derselben innerhalb der Optik 14 des Kamerasensors 13 oder durch Vor- oder Nachschalten derselben nicht übermäßig groß ausgebildet zu sein.

Die Beschreibung der Erfindung macht deutlich, dass es mit einfachen Mitteln ohne Einbußen in dem Auflösungsvermögen eines Schwarz-Weiß-Sensorarray hinnehmen zu müssen, möglich ist, auch Farbinformationen zu gewinnen, beispielsweise solche, die im Zusammenhang mit einem Fahrer-Assistenzsystem eines Kraftfahrzeuges benötigt werden. Daher ist in einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Kamerasensor Teil eines solchen Fahrer-Assistenzsystems.

**Bezugszeichenliste**

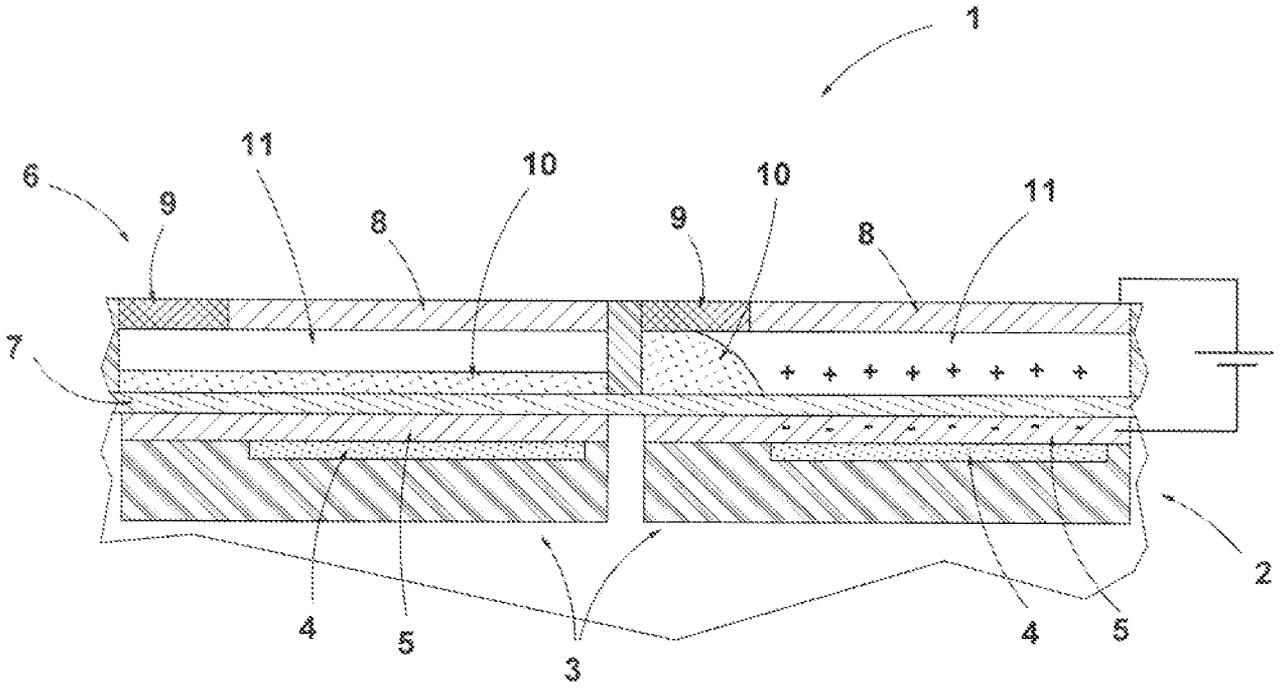
- 1 Kamerasensor
- 2 Sensorarray
- 3 Pixel
- 4 lichtempfindliche Fläche
- 5 Elektrode
- 6 Farbfiltermatrix
- 7 Schicht
- 8 Elektrode
- 9 ausgelassener Elektrodenbereich
- 10 Öl
- 11 Wasser
- 12 Electrowetting-Zelle
- 13 Kamerasensor
- 14 Optik
- 15 Sensorarray

## Patentansprüche

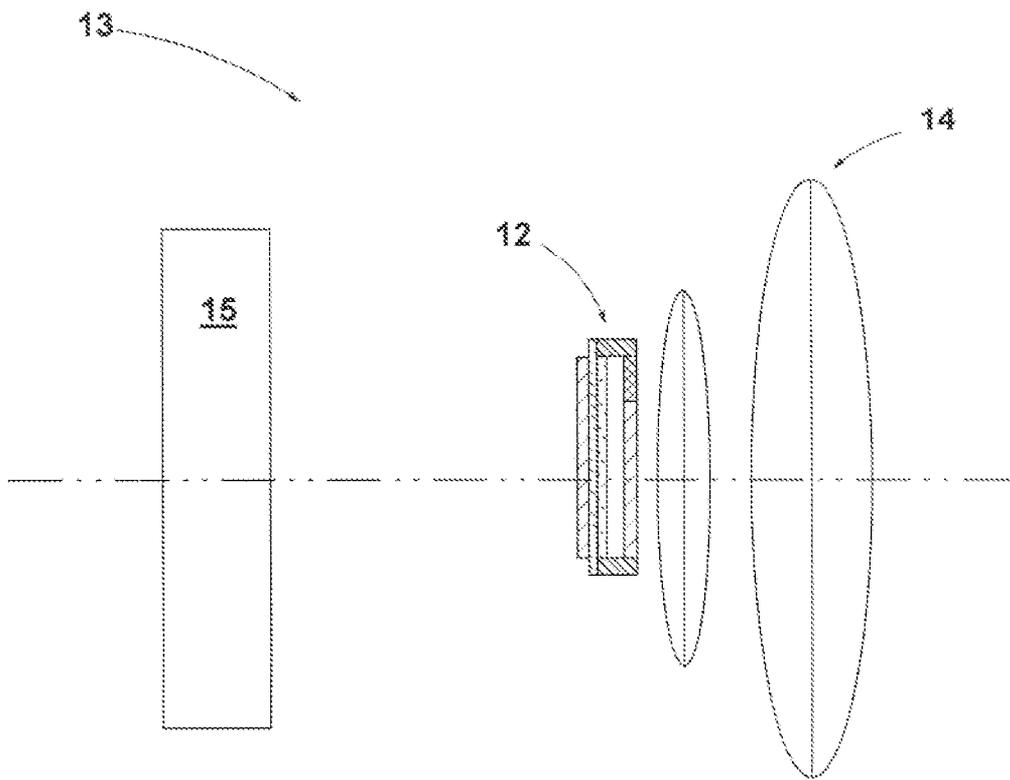
- 5 1. Optischer Sensor mit einem aus einzelnen optoelektronischen Wandlerelementen (Pixeln) (3) aufgebauten Sensorarray (2, 15) und einer Optik (14) zum Abbilden auf der fotosensitiven Oberfläche (4) der Pixel (3) des Sensorarrays (2, 15), **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine lichtdurchlässige, ihren Farbzustand in Abhängigkeit von dem Anliegen eines elektrischen Feldes ändernde Zelle (12) in den Strahlengang zum Belichten der fotosensitiven Oberfläche (4) von Wandlerelementen (3) des Sensorarrays (2, 15) als elektrisch schaltbarer optischer Farbfilter eingeschaltet ist.
- 10 2. Sensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Zelle (12) unter Ausnutzung des elektrischen Kapillareffektes arbeitend (Electrowetting-Zelle) ausgelegt ist.
- 15 3. Sensor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Strahlengang vor jedem Pixel (3) des Sensorarrays (2, 15) oder vor einer oder mehreren durch Zusammenfassen einzelner Pixel (3) gebildeten Pixelgruppen jeweils eine solche Zelle als Farbfilter in dem Strahlengang eingeschaltet ist.
- 20 4. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle Zellen im eingeschalteten Zustand dieselbe Färbung zeigen.
- 25 5. Sensor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine solche Zelle (12) durchsichtig ist.
- 30 6. Sensor nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine solche Zelle in den Strahlengang der Optik (14) des Sensors (13) eingeschaltet oder dieser vor- und/oder nachgeschaltet ist.
- 35 7. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Zelle aus mehreren bezüglich des Strahlengangs hintereinandergeschalteten Subzellen aufgebaut ist, wobei die

Subzellen bei eingeschalteter Filterfunktion eine unterschiedliche Filterfarbe aufweisen und die Subzellen unabhängig voneinander ansteuerbar sind.

- 5    **8.**    Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (1, 13) Teil eines Fahrer-Assistenzsystems eines Kraftfahrzeuges ist.
- 10    **9.**    Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor ein Kamerasensor (1, 13) ist.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2008/053332

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. H04N9/04 B60Q1/14

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 B60Q G02B

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/027489 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; FEENSTRA BOKKE J [NL]; HAYES ROBE) 1 April 2004 (2004-04-01)	1, 2, 4, 5, 7, 9
Y	page 1, line 2 - line 6 page 5, line 1 - line 8 page 6, line 20 - line 33 page 12, line 1 - line 15 page 12, line 16 - page 19, line 19 page 16, line 1 - line 7  ----- -/--	8

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.
- \*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 August 2008

Date of mailing of the international search report

01/09/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wentzel, Jürgen

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/053332

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97/08897 A (SMITH & NEPHEW ENDOSCOPY INC [US]) 6 March 1997 (1997-03-06)	1,6,7,9
Y	page 1, line 7 - line 19 page 1, line 31 - page 4, line 19 page 5, line 9 - page 6, line 10 page 10, line 12 - page 11, line 21 page 11, line 30 - page 13, line 7	8
X	US 2006/177098 A1 (STAM JOSEPH S [US]) 10 August 2006 (2006-08-10) paragraph [0011] - paragraph [0017] paragraph [0094] - paragraph [0109] paragraph [0225] - paragraph [0226]	1,6-8
Y	WO 99/64267 A (GENTEX CORP [US]) 16 December 1999 (1999-12-16) cited in the application page 3, line 1 - page 5, line 24 page 6, line 24 - page 7, line 2 page 8, line 22 - page 9, line 21 page 13, line 10 - line 26 page 15, line 4 - line 13 page 17, line 8 - page 18, line 31	8
A	US 2007/019006 A1 (MARCUS GABRIEL G [US] ET AL) 25 January 2007 (2007-01-25)	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/053332

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004027489	A	01-04-2004	AU 2003260825	A1 08-04-2004
			CN 1682143	A 12-10-2005
			JP 2006500614	T 05-01-2006
			KR 20050057412	A 16-06-2005
			TW 291036	B 11-12-2007
			US 2005270672	A1 08-12-2005
-----				
WO 9708897	A	06-03-1997	AU 6856296	A 19-03-1997
-----				
US 2006177098	A1	10-08-2006	NONE	
-----				
WO 9964267	A	16-12-1999	AT 248077	T 15-09-2003
			AU 4330299	A 30-12-1999
			CA 2333596	A1 16-12-1999
			DE 69910774	D1 02-10-2003
			DE 69910774	T2 17-06-2004
			EP 1084051	A1 21-03-2001
			JP 4073627	B2 09-04-2008
			JP 2002517348	T 18-06-2002
			JP 2007238097	A 20-09-2007
			US 6130421	A 10-10-2000
			US 6291812	B1 18-09-2001
-----				
US 2007019006	A1	25-01-2007	NONE	
-----				

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. H04N9/04 B60Q1/14

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
H04N B60Q G02B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2004/027489 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; FEENSTRA BOKKE J [NL]; HAYES ROBE) 1. April 2004 (2004-04-01)	1, 2, 4, 5, 7, 9
Y	Seite 1, Zeile 2 - Zeile 6 Seite 5, Zeile 1 - Zeile 8 Seite 6, Zeile 20 - Zeile 33 Seite 12, Zeile 1 - Zeile 15 Seite 12, Zeile 16 - Seite 19, Zeile 19 Seite 16, Zeile 1 - Zeile 7 ----- -/--	8

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
25. August 2008	01/09/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Wentzel, Jürgen

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97/08897 A (SMITH & NEPHEW ENDOSCOPY INC [US]) 6. März 1997 (1997-03-06)	1,6,7,9
Y	Seite 1, Zeile 7 - Zeile 19 Seite 1, Zeile 31 - Seite 4, Zeile 19 Seite 5, Zeile 9 - Seite 6, Zeile 10 Seite 10, Zeile 12 - Seite 11, Zeile 21 Seite 11, Zeile 30 - Seite 13, Zeile 7	8
X	US 2006/177098 A1 (STAM JOSEPH S [US]) 10. August 2006 (2006-08-10) Absatz [0011] - Absatz [0017] Absatz [0094] - Absatz [0109] Absatz [0225] - Absatz [0226]	1,6-8
Y	WO 99/64267 A (GENTEX CORP [US]) 16. Dezember 1999 (1999-12-16) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 24 Seite 6, Zeile 24 - Seite 7, Zeile 2 Seite 8, Zeile 22 - Seite 9, Zeile 21 Seite 13, Zeile 10 - Zeile 26 Seite 15, Zeile 4 - Zeile 13 Seite 17, Zeile 8 - Seite 18, Zeile 31	8
A	US 2007/019006 A1 (MARCUS GABRIEL G [US] ET AL) 25. Januar 2007 (2007-01-25)	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/053332

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004027489	A	01-04-2004	AU 2003260825	A1 08-04-2004
			CN 1682143	A 12-10-2005
			JP 2006500614	T 05-01-2006
			KR 20050057412	A 16-06-2005
			TW 291036	B 11-12-2007
			US 2005270672	A1 08-12-2005
			US 2006177098	A1 10-08-2006
WO 9964267	A	16-12-1999	AT 248077	T 15-09-2003
			AU 4330299	A 30-12-1999
			CA 2333596	A1 16-12-1999
			DE 69910774	D1 02-10-2003
			DE 69910774	T2 17-06-2004
			EP 1084051	A1 21-03-2001
			JP 4073627	B2 09-04-2008
			JP 2002517348	T 18-06-2002
			JP 2007238097	A 20-09-2007
			US 6130421	A 10-10-2000
			US 6291812	B1 18-09-2001
			US 2007019006	A1 25-01-2007