



(10) **DE 10 2017 103 886 A1** 2018.08.30

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 103 886.8**
(22) Anmeldetag: **24.02.2017**
(43) Offenlegungstag: **30.08.2018**

(51) Int Cl.: **G05D 25/02 (2006.01)**
H01L 33/08 (2010.01)
F21K 9/00 (2016.01)
F21Y 105/10 (2016.01)

(71) Anmelder:
**OSRAM Opto Semiconductors GmbH, 93055
Regensburg, DE**

(74) Vertreter:
**Epping Hermann Fischer
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80639 München,
DE**

(72) Erfinder:
**Antretter, Marco, 94365 Parkstetten, DE; Perälä,
Mikko, 93105 Tegernheim, DE; Queren, Désirée,
Dr., 93073 Neutraubling, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2012 217 919	A1
DE	10 2015 012 416	A1
DE	10 2015 012 808	A1
DE	10 2015 016 333	A1
DE	11 2013 005 337	T5
US	2004 / 0 105 264	A1

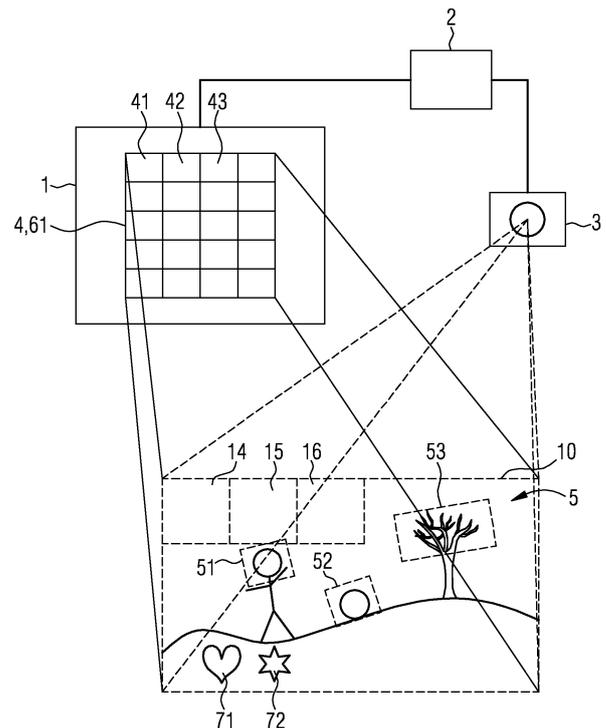
Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Anordnung zur Ausleuchtung und Aufzeichnung einer bewegten Szene**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Anordnung zur Ausleuchtung und Aufzeichnung einer bewegten Szene angegeben mit

- eine Lichtquelle (1) zur Beleuchtung der bewegten Szene (5),
- einer Ansteuervorrichtung (2) zum Betreiben der Lichtquelle (1), und
- einer Kamera (3) zur Aufzeichnung der bewegten Szene (5), wobei
- die Lichtquelle (1) eine Vielzahl von Pixeln (41, 42, 43) aufweist, die jeweils zur bereichsweisen Beleuchtung der bewegten Szene (5) eingerichtet sind, und
- die Ansteuervorrichtung (2) zum Betreiben der Pixel (41, 42, 43) eingerichtet ist.



Beschreibung

[0001] Es wird eine Anordnung zur Ausleuchtung und Aufzeichnung einer bewegten Szene angegeben.

[0002] Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, eine Anordnung zur Ausleuchtung und Aufzeichnung einer bewegten Szene anzugeben, mit der eine bewegte Szene besonders energiesparend ausgeleuchtet und aufgezeichnet werden kann.

[0003] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung zur Ausleuchtung und Aufzeichnung einer bewegten Szene umfasst die Anordnung eine Lichtquelle. Die Lichtquelle ist dazu eingerichtet, im Betrieb Licht aus dem Spektralbereich von Infrarotstrahlung bis UV-Strahlung, insbesondere sichtbares Licht, abzustrahlen. Mit dem Licht der Lichtquelle wird ein Sichtfeld, das mit einer Kamera der Anordnung erfassbar ist, ausgeleuchtet. Das Sichtfeld der Lichtquelle kann dabei mit dem Sichtfeld der Kamera deckungsgleich sein. Innerhalb des Sichtfelds spielt sich die aufzuzeichnende und auszuleuchtende bewegte Szene ab. Unter einer bewegten Szene wird hierbei eine Szene verstanden, in der sich zumindest ein Objekt relativ zur Anordnung und damit insbesondere relativ zur Lichtquelle und relativ zu einer Kamera der Anordnung bewegt. Der Begriff „Objekt“ ist dabei im vorliegenden Zusammenhang breit zu verstehen und umfasst beispielsweise Personen, Tiere, Sachen und Pflanzen.

[0004] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung umfasst die Anordnung eine Ansteuervorrichtung. Die Ansteuervorrichtung ist dazu eingerichtet, die Lichtquelle zu betreiben. Das heißt, mit Hilfe der Ansteuervorrichtung kann die Lichtquelle bestromt werden. Darüber hinaus kann die Ansteuervorrichtung dazu vorgesehen sein, die Funktion der Lichtquelle zu steuern und/oder zu regeln. Der Betrieb der Lichtquelle durch die Ansteuervorrichtung erfolgt in Abhängigkeit von Parametern, die beispielsweise durch einen Benutzer der Anordnung und/oder durch ein weiteres Element der Anordnung vorgegeben sein können. Bei dem weiteren Element der Anordnung kann es sich beispielsweise um einen Helligkeitssensor, einen Infrarotsensor und/oder eine Vorrichtung zur Messung des Abstands zwischen der Anordnung und Objekten der bewegten Szene handeln.

[0005] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung umfasst die Anordnung eine Kamera zur Aufzeichnung der bewegten Szene. Die Kamera umfasst beispielsweise einen CCD (Charge-Coupled-Device)-Sensor oder einen CMOS (Complementary metal-oxide-semiconductor)-Sensor zum Erfassen von Einzelbildern der bewegten Szene, eine Verarbeitungseinheit zur Verarbeitung der Signale des Sensors und eine Speichereinheit zur Aufzeichnung

der bewegten Szene beispielsweise als Videodatei in einem Bild- oder einem Videodatei-Format. Die Kamera kann dabei mit der Ansteuervorrichtung der Anordnung verbunden sein, so dass die Lichtquelle in Abhängigkeit beispielsweise von Parametern gesteuert werden kann, die in Abhängigkeit von vom Sensor empfangenen Signalen berechnet werden.

[0006] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung weist die Lichtquelle eine Vielzahl von Pixel auf. Dabei ist es möglich, dass die Lichtquelle aus einem Halbleiterbauelement besteht, das die Pixel aufweist oder die Lichtquelle zwei oder mehr gleichartige oder andersartige Halbleiterbauelemente umfasst, die jeweils eine Vielzahl von Pixel aufweisen können.

[0007] Bei den Pixeln handelt es sich um die strahlungsemitternden Komponenten der Lichtquelle. Das heißt, jeder Pixel kann Licht der Lichtquelle erzeugen. Die Pixel können dabei insbesondere unabhängig voneinander betrieben werden, so dass es möglich ist, genau einen Pixel, mehrere Pixel oder alle Pixel der Lichtquelle zu gleichen Zeiten zu betreiben. Dabei kann jeder Pixel mit einer individuellen Stromstärke betrieben werden, so dass es beispielsweise möglich ist, dass ein Pixel mit der maximalen für den Pixel zulässigen Stromstärke betrieben wird und ein anderer Pixel mit einer reduzierten Stromstärke betrieben wird. Auf diese Weise ist es möglich, dass die Pixel Licht unterschiedlicher Helligkeit abstrahlen, woraus im Sichtfeld Teilbereiche des Sichtfelds resultieren können, die mit voneinander unterschiedlicher Beleuchtungsstärke beleuchtet werden. Im Sichtfeld der Lichtquelle ergibt sich daraus eine Beleuchtungsstärkeverteilung, die sich während der Aufnahme örtlich und zeitlich ändern kann.

[0008] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung ist jeder Pixel jeweils zur bereichsweisen Beleuchtung der bewegten Szene eingerichtet. Das heißt, beispielsweise über zumindest ein optisches Element wird das in einem Pixel erzeugte Licht auf einen Teilbereich des Sichtfeldes abgebildet, so dass von jedem Pixel ein bestimmter Teilbereich der bewegten Szene ausgeleuchtet wird. Auf diese Weise ist es möglich, dass die bewegte Szene durch die Lichtquelle hinsichtlich der Beleuchtungsstärke und des Farborts des beleuchteten Lichts nicht homogen ausgeleuchtet wird, sondern es kann insbesondere eine Ausleuchtung erfolgen, bei der unterschiedliche Teilbereiche mit unterschiedlichen Beleuchtungsstärken und/oder Licht unterschiedlicher Farborte ausgeleuchtet werden.

[0009] Dabei ist es möglich, dass die Pixel Teil eines einzigen Halbleiterbauelements sind oder die Lichtquelle zwei oder mehr Halbleiterbauelemente umfasst, welche die Pixel umfassen. Die Halbleiterbauelemente wiederum können jeweils einen oder meh-

rere Halbleiterchips umfassen. Das heißt, es ist insbesondere möglich, dass jeder Pixel einen einzigen Halbleiterchip, zum Beispiel einen einzigen Leuchtdiodenchip, umfasst. Weiter ist es möglich, dass zwei, mehr oder alle Pixel eines Halbleiterbauelements durch einen einzigen Halbleiterchip, zum Beispiel einen einzigen Leuchtdiodenchip, gebildet sind. In diesem Fall handelt es sich bei dem Halbleiterchip um einen pixelierten Halbleiterchip, der in getrennt voneinander ansteuerbare Bereiche strukturiert ist, wobei jeder Bereich zum Beispiel einen Pixel bildet.

[0010] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung ist die Ansteuervorrichtung zum Betreiben der Pixel der Lichtquelle eingerichtet. Das heißt, mit der Ansteuervorrichtung können die Pixel der Lichtquelle individuell und unabhängig voneinander betrieben werden. Auf diese Weise wird mittels der Ansteuervorrichtung die beschriebene unterschiedliche Beleuchtung unterschiedlicher Teilbereiche des Sichtfelds und damit unterschiedlicher Teilbereiche der bewegten Szene ermöglicht.

[0011] Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird eine Anordnung zur Ausleuchtung und Aufzeichnung einer bewegten Szene angegeben mit

- einer Lichtquelle zur Beleuchtung der bewegten Szene,
- einer Ansteuervorrichtung zum Betreiben der Lichtquelle, und
- einer Kamera zur Aufzeichnung der bewegten Szene, wobei
- die Lichtquelle eine Vielzahl von Pixeln aufweist, die jeweils zur bereichsweisen Beleuchtung der bewegten Szene eingerichtet sind, und
- die Ansteuervorrichtung zum Betreiben der Pixel eingerichtet ist.

[0012] Die Anordnung kann insbesondere Bestandteil eines mobilen elektronischen Geräts wie beispielsweise einer Digitalbildkamera, einer Videokamera, eines Mobiltelefons, einer Überwachungskamera, eines Tablets oder dergleichen sein.

[0013] Einer hier beschriebenen Anordnung liegen unter anderem die folgenden Überlegungen zugrunde: Insbesondere in mobilen Geräten kommen als Blitzlichter einzelne Leuchtdioden zum Einsatz, die auch bei der Aufzeichnung einer bewegten Szene, also beispielsweise bei der Aufnahme eines Videos, zur Ausleuchtung Verwendung finden können. Diese Leuchtdioden sind jedoch hinsichtlich der Helligkeit, die zur Verfügung gestellt werden kann, der Farbtemperatur des abgestrahlten Lichts und des Sichtfeldes, welches ausgeleuchtet werden kann, beschränkt.

[0014] Eine Anordnung mit einer Lichtquelle, die ein Halbleiterbauelement mit einer Vielzahl von Pixel auf-

weist, ermöglicht es nun, eine bewegte Szene bereichsweise auszuleuchten, derart, dass in unterschiedlichen Teilbereichen eine Beleuchtung mit unterschiedlicher Beleuchtungsstärke und/oder Licht eines unterschiedlichen Farborts erfolgen kann. Dies kann beispielsweise eine möglichst energiesparende Beleuchtung ermöglichen, da Teilbereiche der bewegten Szene, welche in großem Abstand von der Anordnung angeordnet sind und daher von einer Beleuchtung durch die Lichtquelle nicht profitieren, bei der Beleuchtung ausgespart werden können.

[0015] Insbesondere ist es möglich, die Beleuchtung auf ein sich relativ zur Anordnung bewegendes Objekt zu konzentrieren. Da in diesem Fall nicht alle, sondern nur ein Teil der Pixel der Anordnung mit der maximal zulässigen Stromstärke betrieben werden müssen, ist eine solche Beleuchtung der bewegten Szene besonders energiesparend.

[0016] Darüber hinaus ist das Alterungsverhalten der Lichtquelle verbessert, da die Pixel zu bestimmten Zeiten nicht betrieben werden, während derer andere Pixel des Halbleiterbauelements betrieben werden. Insgesamt sinkt damit die Betriebsdauer eines jeden Pixels im Mittel.

[0017] Darüber hinaus bietet eine hier beschriebene Anordnung die Möglichkeit, durch die Veränderung des Farborts des abgestrahlten Lichts und durch die Veränderung der Beleuchtungsstärke in den Teilbereichen, durch die Beleuchtung spezielle Effekte in der bewegten Szene zu erzeugen, welche beispielsweise den ästhetischen Eindruck beim Betrachter der aufgezeichneten bewegten Szene verbessern.

[0018] Dies ist besonders vorteilhaft bei animierten Bildern oder kurzen Videosequenzen, bei denen es sich um eine Mischung von konventionellen unbewegten Bildern und kurzen Videos handelt.

[0019] Derart aufgezeichnete bewegte Szenen können beispielsweise als animierte Bilder im GIF-Bildformat abgespeichert werden.

[0020] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung sind zumindest manche der Pixel dazu eingerichtet, Licht von einander unterschiedlicher Wellenlängen zu emittieren. Das heißt, die Lichtquelle umfasst beispielsweise zwei Arten von Pixel, wobei die erste Art von Pixeln Licht in einem ersten Wellenlängenbereich abstrahlt und die zweite Art von Pixeln Licht in einem zweiten Wellenlängenbereich abstrahlt. Dabei ist es möglich, dass die Lichtquelle dritte, vierte und weitere Arten von Pixel umfasst, wobei die Pixel unterschiedlicher Art paarweise Licht unterschiedlicher Wellenlängen abstrahlen.

[0021] Zum Beispiel ist es möglich, dass die Lichtquelle Pixel erster Art umfasst, welche im Betrieb

kaltweißes Licht erzeugen. Kaltweißes Licht ist dabei insbesondere weißes Licht mit einer Farbtemperatur über 5.000 Kelvin.

[0022] Weiter ist es möglich, dass die Lichtquelle Pixel zweiter Art umfasst, die im Betrieb warmweißes Licht emittieren. Warmweißes Licht ist dabei insbesondere weißes Licht mit einer Farbtemperatur von höchstens 3.300 Kelvin.

[0023] Ferner ist es denkbar, dass die Lichtquelle Pixel weiterer Art umfasst, die im Betrieb farbiges Licht, zum Beispiel blaues, rotes und/oder grünes Licht emittieren.

[0024] Darüber hinaus ist es möglich, dass die Lichtquelle Pixel umfasst, die neutralweißes Licht, also insbesondere weißes Licht mit einer Farbtemperatur zwischen 3.300 und 5.000 Kelvin emittieren.

[0025] Mit solchen unterschiedlichen Pixeln ist es möglich, die bewegte Szene in unterschiedlichen Teilbereichen hinsichtlich des Farborts des ausleuchtenden Lichts unterschiedlich zu beleuchten.

[0026] Die Pixel unterschiedlicher Art können dabei dem gleichen Halbleiterbauelement zugeordnet sein. Das heißt, das Halbleiterbauelement umfasst dann Pixel unterschiedlicher Art. Ferner ist es möglich, dass die Lichtquelle zwei oder mehr Halbleiterbauelemente umfasst, wobei sich die Halbleiterbauelemente hinsichtlich der Arten von Pixel, welche sie umfassen, voneinander unterscheiden. So kann beispielsweise ein Halbleiterbauelement ausschließlich Pixel umfassen, die im Betrieb warmweißes Licht emittieren, wohingegen ein anderes Halbleiterbauelement ausschließlich Pixel umfasst, welche im Betrieb kaltweißes Licht emittieren.

[0027] Die Lichtquelle umfasst in beiden Ausführungsformen zumindest ein optisches Element, welches dazu eingerichtet ist, das Licht von Pixel unterschiedlicher Art in den gleichen Teilbereich des Sichtfeldes der Lichtquelle zu lenken. Auf diese Weise ist es möglich, unterschiedliche Teilbereiche mit Licht unterschiedlicher Eigenschaften wie beispielsweise unterschiedlicher Beleuchtungsstärke und/oder unterschiedlichen Farborts zu beleuchten.

[0028] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung ist die Lichtquelle dazu eingerichtet, unterschiedliche Teilbereiche des Sichtfeldes mit Licht unterschiedlicher Beleuchtungsstärke und/oder unterschiedlichen Farborts zu beleuchten.

[0029] Die Kamera umfasst ein Sichtfeld, in dem sie ein Bild aufzeichnen kann. Das Sichtfeld der Kamera ist zum Beispiel deckungsgleich mit dem Sichtfeld der Lichtquelle. Das heißt, die Lichtquelle kann das Sichtfeld der Kamera beleuchten. Die bewegte

Szene spielt sich durch Bewegung zumindest eines Objekts relativ zur Kamera innerhalb des Sichtfeldes der Lichtquelle ab. Das Sichtfeld kann in mehrere Teilbereiche unterteilt werden, wobei jeder Teilbereich einem oder mehreren Pixeln der Lichtquelle zugeordnet werden kann. Das heißt, durch Betreiben der zugeordneten Pixel der Lichtquelle wird der betreffende Teilbereich des Sichtfeldes ausgeleuchtet. Da die Pixel getrennt voneinander betrieben werden können und unterschiedliche Pixel dazu eingerichtet sein können, im Betrieb Licht unterschiedlicher Wellenlänge zu emittieren, ist es auf diese Weise möglich, unterschiedliche Teilbereiche des Sichtfeldes mit Licht unterschiedlicher Beleuchtungsstärke und/oder unterschiedlichen Farborts zu beleuchten.

[0030] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung umfasst die Lichtquelle zumindest ein Halbleiterbauelement, das zumindest einen Halbleiterchip aufweist, der zwei oder mehr der Vielzahl von Pixeln umfasst. In dieser Ausführungsform umfasst die Lichtquelle also zumindest einen pixelierten Halbleiterchip, bei dem die Pixel als getrennt voneinander ansteuerbare leuchtende Bereiche des Halbleiterchips ausgebildet sind. Die Pixel eines solchen Halbleiterchips sind insbesondere gemeinsam miteinander auf einem gemeinsamen Aufwachssubstrat gefertigt und umfassen einen aktiven Bereich, in dem im Betrieb elektromagnetische Strahlung erzeugt wird und der im Rahmen der Herstellungstoleranz für sämtliche Pixel des Halbleiterchips die gleiche Zusammensetzung aufweist. Dabei ist es insbesondere möglich, dass sämtliche Pixel des Halbleiterchips über eine gemeinsame, epitaktisch hergestellte Halbleiterschicht mechanisch und elektrisch miteinander verbunden sind. Bei der Halbleiterschicht kann es sich dann beispielsweise um eine p-dotierte oder um eine n-dotierte Halbleiterschicht des Halbleiterchips handeln.

[0031] Mit einem solchen pixelierten Halbleiterchip ist es möglich, die Pixel besonders nahe aneinander anzuordnen, da die Pixel nicht einzeln auf einen Träger gesetzt werden, sondern durch Strukturierung einer größeren Struktur, beispielsweise einer Halbleiterscheibe, erzeugt werden. Die Lichtquelle kann daher in diesem Fall besonders platzsparend ausgebildet werden.

[0032] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung ist die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet, die Lichtquelle derart zu betreiben, dass ein vorgebbares Objekt in der bewegten Szene mit einer vorgebbaren Beleuchtungsstärke und/oder mit Licht eines vorgegebenen Farborts beleuchtet wird. Bei dem Objekt kann es sich um ein Objekt im weiteren Sinn handeln, also beispielsweise um eine Person, ein Tier, eine Sache, eine Pflanze oder dergleichen. Das Objekt wird beispielsweise von einem Benutzer der Anordnung in der bewegten Szene ge-

kennzeichnet oder automatisch erkannt. Die automatische Erkennung kann beispielsweise anhand einer Objekterkennung erfolgen, welche in die Kamera integriert sein kann. Bei dieser Objekterkennung kann es sich beispielsweise auch um eine Gesichtserkennung handeln. Die Art und Weise, wie das Objekt in der bewegten Szene mit einer vorgebbaren Beleuchtungsstärke und/oder einem vorgebbaren Farbort beleuchtet wird, kann ebenfalls vom Benutzer oder automatisch festgelegt werden.

[0033] Handelt es sich bei dem Objekt beispielsweise um eine Person oder das Gesicht einer Person, so kann eine Ansteuerung der Lichtquelle unter anderem derart erfolgen, dass einige Pixel der Lichtquelle ein Führungslicht zum Ausleuchten des Objekts unter einem Winkel bilden, während andere Pixel der Lichtquelle ein Fülllicht bilden, welches die bewegte Szene insgesamt aufhellt. Bei dem Führungslicht handelt es sich dann um das Hauptlicht, welches eine Helligkeit aufweist, die zur Helligkeit des Fülllichts in einem Verhältnis 2:1, 4:1, 6:1 oder 8:1 steht. Auf diese Weise entsteht der Eindruck einer professionellen Ausleuchtung der bewegten Szene durch die Lichtquelle, wie sie bisher nur in professioneller Umgebung wie TV-Studios erreichbar war.

[0034] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung bewegt sich das vorgebbare Objekt relativ zur Kamera. Das heißt, das mit der vorgebbaren Beleuchtungsstärke und/oder mit Licht eines vorgebbaren Farborts beleuchtete Objekt bewegt sich beispielsweise aufgrund einer Bewegung der Kamera relativ zum stationären Objekt oder aufgrund einer Bewegung des Objekts relativ zur stationären Kamera.

[0035] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung ist die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet, zur Beleuchtung des sich bewegenden vorgebbaren Objekts die Pixel in Abhängigkeit vom Teilbereich des Sichtfelds zu beleuchten, in dem sich das vorgegebene Objekt befindet. Mit anderen Worten werden die Pixel der Lichtquelle derart betrieben, dass der Teilbereich des Sichtfelds, in dem sich das Objekt befindet, in der vorgebbaren Weise beleuchtet wird. Befindet sich das Objekt beispielsweise relativ zur stationären Kamera im Sichtfeld, so werden die Pixel von der Ansteuervorrichtung derart betrieben, dass die vorgebbare Beleuchtung dem Objekt nachfolgt. Dies kann beispielsweise bedeuten, dass eine spotartige Ausleuchtung des Objekts dem bewegten Objekt nachfolgt. Auf diese Weise können zum Beispiel Bewegungen in einem sonst stationären Bild besonders hervorgehoben werden.

[0036] Das heißt zum Beispiel, dass wenn sich das bewegendes Objekt während der Dauer der Aufzeichnung von einem ersten Teilbereich zu einem zweiten Teilbereich bewegt, ein dem ersten Teilbereich zu-

geordneter Pixel ausgeschaltet wird oder die Stromstärke, mit der er betrieben wird, reduziert wird. Dafür wird ein nächster Pixel, der dem zweiten Teilbereich zugeordnet ist, angeschaltet oder die Stromstärke, mit der er betrieben wird, wird erhöht.

[0037] Hierbei ist es auch möglich, dass das Objekt mit einer bestimmten Farbe beleuchtet wird, so dass eine bestimmte Bewegung im Bild durch die farbige Beleuchtung hervorgehoben werden kann. Das heißt, das vorgegebene Objekt kann im bewegten Bild durch beispielsweise eine höhere Beleuchtungsstärke und/oder Licht mit einem Farbort, der sich vom Farbort des Umgebungslichts deutlich unterscheidet, hervorgehoben werden. Dabei ist es insbesondere auch möglich, dass eine lokale und dynamische Anpassung der korrelierten Farbtemperatur des Lichts erfolgt, mit dem das vorgebbare Objekt beleuchtet wird.

[0038] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung ist die Stromstärke, mit der ein Pixel durch die Ansteuervorrichtung betrieben wird, davon abhängig, ob sich das vorgegebene Objekt in einem Teilbereich der Szene befindet, der vom Pixel beleuchtbar ist. Mit anderen Worten kann die vorgebbare Beleuchtungsstärke über die Stromstärke, mit der ein Pixel betrieben wird, das den Teilbereich ausleuchtet, in dem sich das Objekt befindet, eingestellt werden. Je höher die Stromstärke für den Pixel gewählt wird, desto größer ist die Beleuchtungsstärke am auszuleuchtenden vorgebbaren Objekt.

[0039] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung ist die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet, die Lichtquelle in Abhängigkeit einer Materialeigenschaft des vorgegebenen Objekts zu betreiben.

[0040] Bei der Materialeigenschaft des vorgegebenen Objekts kann es sich beispielsweise um eine Farbe und/oder eine Reflektivität des Objekts handeln. Ferner kann es sich bei der Materialeigenschaft um eine Eigenschaft des Objekts im weiteren Sinne handeln, wie beispielsweise darum, ob es sich beim Objekt um das Gesicht einer Person handelt.

[0041] Handelt es sich bei dem vorgebbaren Objekt beispielsweise um fließendes Wasser, so kann die Lichtquelle durch die Ansteuervorrichtung derart angesteuert werden, dass Pixel der Lichtquelle, welche das Objekt beleuchten, puls betrieben werden, derart, dass kurze Lichtblitze für den Betrachter erkennbar sind. Auf diese Weise können beispielsweise die lichtreflektierenden Eigenschaften des fließenden Wassers hervorgehoben werden.

[0042] Ferner ist es möglich, dass Objekte, welche eine dominante Farbe aufweisen - beispielsweise ein sich bewegendes roter Ball - mit Licht einer Farbe be-

leuchtet werden, die der dominanten Farbe des Objekts ähnlich ist. So kann im Beispiel des roten Balls der Ball mit roter Farbe beleuchtet werden, um den roten Farbeindruck des Balls hervorzuheben. Handelt es sich bei der Materialeigenschaft des vorgegebenen Objekts beispielsweise um die Tatsache, dass das Objekt eine Person oder das Gesicht einer Person ist, so kann zur Beleuchtung des Objekts insbesondere warmweißes Licht Verwendung finden, welches der Person ein besonders gesundes Aussehen verleiht.

[0043] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung ist die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet, die Lichtquelle in Abhängigkeit von der Dauer der Aufzeichnung zu betreiben. Beispielsweise ist die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet, die Helligkeit der Lichtquelle zu Beginn der Aufzeichnung langsam zu steigern und gegen Ende der Aufzeichnung langsam abzusenken. Dies kann sich insbesondere auf die Beleuchtung des vorgegebenen Objekts beziehen. So kann beispielsweise zu Beginn der Aufzeichnung das Objekt durch eine Erhöhung der Beleuchtungsstärke am Objekt langsam eingeblendet werden und das Objekt am Ende der Aufzeichnung entsprechend ausgeblendet werden. Allgemein ist es dabei möglich, dass die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet ist, die Lichtquelle derart zu betreiben, dass eine Beleuchtungsstärke am vorgegebenen Objekt sich über die Zeit ändert.

[0044] Das heißt, gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet, die Lichtquelle derart zu betreiben, dass sich die vorgebbare Beleuchtungsstärke und/oder der vorgebbare Farbort des Lichts, mit dem das vorgebbare Objekt beleuchtet wird, zeitlich ändert. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, dass die Beleuchtungsstärke und/oder der Farbort des Lichts, mit dem bestimmte Teilbereiche des Sichtfeldes der Kamera beleuchtet werden, sich über die Zeit ändern. Dadurch können in der aufgezeichneten bewegten Szene künstlerische oder künstliche Effekte erzeugt werden.

[0045] Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung ist die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet, die Lichtquelle derart zu betreiben, dass ein vorgegbares Bild in die bewegte Szene projiziert wird. Die Lichtquelle umfasst eine Vielzahl von Pixel. Mit der Vielzahl von Pixel ist es möglich, zumindest einfache Bilder wie beispielsweise Symbole oder Piktogramme als Projektionen auf Flächen im Sichtfeld der Lichtquelle zu erzeugen. Diese Bilder können vom Benutzer oder automatisch in die bewegte Szene projiziert werden, so dass sie ohne eine Nachbearbeitung der aufgezeichneten Datei im Video vorhanden sind. Beispielsweise können auf diese Weise Symbole wie so genannte Emoticons in die bewegte Szene eingebracht werden.

[0046] Im Folgenden wird die hier beschriebene Anordnung anhand von Ausführungsbeispielen und den zugehörigen Figuren näher erläutert.

Die **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der hier beschriebenen Anordnung.

Die **Fig. 2**, **Fig. 3A**, **Fig. 3B**, **Fig. 3C** zeigen schematische Darstellungen von weiteren Ausführungsbeispielen von hier beschriebenen Anordnungen.

Fig. 4 zeigt ein Beispiel zur Verwendung einer hier beschriebenen Anordnung zur Erläuterung eines Ausführungsbeispiels einer hier beschriebenen Anordnung.

[0047] Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder für eine bessere Verständlichkeit übertrieben groß dargestellt sein.

[0048] Die schematische Darstellung der **Fig. 1** zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer hier beschriebenen Anordnung. Die Anordnung umfasst eine Lichtquelle **1**. Die Lichtquelle **1** umfasst beispielsweise ein Halbleiterbauelement **4**, welches im Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** genau einen Halbleiterchip **61** aufweist. Bei dem Halbleiterchip **61** handelt es sich um einen pixelierten Halbleiterchip, der eine Vielzahl von Pixel **41**, **42**, **43** aufweist. Alle Pixel **41**, **42**, **43** können dabei beispielsweise weißes Licht aus dem gleichen Farbortbereich emittieren. Die Lichtquelle **1** beleuchtet ein Sichtfeld **10**, in dem sich eine bewegte Szene abspielt.

[0049] Die Anordnung umfasst weiter eine Ansteuervorrichtung **2**, die elektrisch leitend mit der Lichtquelle **1** verbunden ist. Die Ansteuervorrichtung **2** kann beispielsweise eine Vielzahl von Schaltern und Anschlüssen umfassen. Die Ansteuervorrichtung **2** ist zum Beispiel durch einen integrierten Schaltkreis gebildet, der Logik, Treiber und evtl. Memory-Bestandteile enthält. Die Anordnung kann alternativ oder zusätzlich einen Mikroprozessor oder einen Mikrocontroller enthalten, auf dem die Daten verarbeitet werden.

[0050] Die Ansteuervorrichtung **2** ist dazu eingerichtet, die Lichtquelle **1** zu betreiben. Insbesondere ist die Ansteuervorrichtung **2** zum Betreiben der Pixel **41**, **42**, **43** der Lichtquelle **1** eingerichtet. Die Pixel **41**, **42**, **43** können dabei unabhängig voneinander durch die Ansteuervorrichtung **2** betrieben werden. Die Ansteuervorrichtung **2** kann zum Beispiel die Stromstärke vorgeben, mit der jeder Pixel **41**, **42**, **43** betrieben wird. Alternativ kann die Information, mit welcher

Stromstärke welcher Pixel versehen werden soll beispielsweise in dem oben genannten Mikroprozessor oder Mikrocontroller ausgewertet werden und dann an die Ansteuervorrichtung **2** kommuniziert werden.

[0051] Die Anordnung umfasst weiter eine Kamera **3**. Die Kamera **3** ist dazu eingerichtet, eine bewegte Szene **5** aufzuzeichnen. Darüber hinaus kann die Kamera **3** auch dazu eingerichtet sein, unbewegte Szenen, also Bilder, aufzuzeichnen. Die Kamera **3** umfasst ein Sichtfeld, das mit dem Sichtfeld **10** der Lichtquelle **1** deckungsgleich ist und in dem sich die bewegte Szene **5**, die durch die Kamera **3** aufzuzeichnen ist, abspielt.

[0052] Im Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** ist die Kamera **3** ebenfalls mit der Ansteuervorrichtung **2** verbunden. Das heißt, über die Ansteuervorrichtung **2** ist ein Betreiben der Lichtquelle **1** auch in Abhängigkeit von Signalen, welche durch die Kamera **3** empfangen werden, möglich. Auf diese Weise können Funktionen, welche in die Kamera **3** integriert sind, auch zum Betreiben der Lichtquelle **1** genutzt werden. Bei solchen Funktionen kann es sich beispielsweise um eine Gesichtserkennung, um eine Objekterkennung, eine Erkennung von Bewegung und/oder eine Abstandsbestimmung zum Abstand zwischen einem Objekt **51, 52, 53** und der Kamera **3** handeln. Diese Funktionen können auch in einen Mikroprozessor integriert sein, der zum Beispiel Teil des Bauteils (zum Beispiel des Mobiltelefons) ist, in dem die Kamera integriert ist.

[0053] Darüber hinaus kann die Anordnung weitere Vorrichtungen und Sensoren enthalten, welche in der **Fig. 1** nicht dargestellt sind und welche zur Erzeugung von Signalen eingerichtet sind, die von der Ansteuervorrichtung **2** zum Betreiben der Lichtquelle **1** verarbeitet werden.

[0054] Mit den Pixeln **41, 42, 43** ist es möglich, Teilbereiche **14, 15, 16** im Sichtfeld **10** auszuleuchten. Dabei ist die Lichtquelle dazu eingerichtet, die unterschiedlichen Teilbereiche **14, 15, 16** des Sichtfelds **10** mit Licht unterschiedlicher Beleuchtungsstärke und/oder unterschiedlichen Farborts zu beleuchten. Beispielsweise umfasst das Halbleiterbauelement **4** vorliegend 8×8 Pixel, welche matrixartig an den Knotenpunkten eines Rechteckgitters angeordnet sind. Bei einem Objektabstand von einem Meter weist ein Teilbereich **14, 15, 16**, der einem Pixel **41, 42, 43** zugeordnet ist, zum Beispiel eine Kantenlänge zwischen 20 und 30 cm auf. Das heißt, mit den 8×8 Pixeln kann ein Sichtbereich **10** in einem Abstand von einem Meter ausgeleuchtet werden, der dann eine Kantenlänge zwischen 1,60 Meter und 2,40 Meter aufweist.

[0055] Im Betrieb der Anordnung ist die Ansteuervorrichtung **2** nun dazu eingerichtet, die Lichtquelle **1** derart zu betreiben, dass ein vorgegbares Objekt **51,**

52, 53 in der bewegten Szene **5** mit einer vorgebbaren Beleuchtungsstärke und/oder mit Licht eines vorgegebenen Farbortes beleuchtet wird. Bei den Objekten **51, 52, 53** kann es sich beispielsweise um Personen, einen Ball und einen Baum handeln. Durch den Benutzer oder einen Algorithmus kann nun eines dieser Objekte, manche der Objekte oder alle Objekte ausgewählt werden, um sie mit einer vorgebbaren Beleuchtungsstärke und/oder mit Licht eines vorgegebenen Farbortes zu beleuchten. So kann eine Person, vorliegend das Objekt **51**, beispielsweise im Bereich ihres Gesichtes mit Licht einer besonders niedrigen Farbtemperatur ausgeleuchtet werden. Das weitere Objekt **52**, vorliegend beispielsweise ein sich bewegender Ball, kann mit einer besonders hohen Beleuchtungsstärke ausgeleuchtet werden, um ihn in der bewegten Szene **5** besonders hervorzuheben. Das weitere Objekt **53**, im vorliegenden Beispiel ein Baum, kann beispielsweise mit grünlichem Licht beleuchtet werden, um den grünen Farbeindruck der Blätter des Baums in der aufgezeichneten Szene hervorzuheben.

[0056] Dabei ist es insbesondere möglich, dass sich zumindest eines der Objekte **51, 52, 53** relativ zur Kamera bewegt und die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet ist, zur Beleuchtung des sich bewegenden vorgebbaren Objekts **51, 52, 53** die Pixel **41, 42, 43** abhängig vom Teilbereich **14, 15, 16** zu betreiben, in dem sich das vorgebbare Objekt **51, 52, 53** befindet.

[0057] Ferner kann die Ansteuervorrichtung **2** dazu eingerichtet sein, die Lichtquelle derart zu betreiben, dass sich die vorgebbare Beleuchtungsstärke und/oder der vorgebbare Farbort zeitlich ändern. Auf diese Weise kann zum Beispiel eines der Objekte **51, 52, 53** durch eine Veränderung der Beleuchtungsstärke in das Bild eingeblendet oder aus dem Bild ausgeblendet werden. Zum Beispiel könnte für eine bestimmte Zeitspanne der Aufzeichnung die Beleuchtungsstärke am Objekt **51**, im Beispiel der **Fig. 1** eine Person, zunächst langsam erhöht werden, um dann die Beleuchtungsstärke konstant zu halten. Auf diese Weise wird das Objekt **51** in die bewegte Szene eingeblendet, das heißt, die Sichtbarkeit für den Betrachter erhöht sich für das Objekt **51** mit der Zeit.

[0058] Schließlich ist in der **Fig. 1** dargestellt, dass die Ansteuervorrichtung dazu eingerichtet ist, die Lichtquelle derart zu betreiben, dass ein vorgegbares Bild in die bewegte Szene **5** projiziert wird. Im Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** werden die Bilder **71, 72** zumindest zeitweise in die Szene eingeblendet. Bei den Bildern **71, 72** handelt es sich beispielsweise um einfache Piktogramme oder so genannte Emoticons. Der Zeitpunkt der Einblendung sowie die Gestaltung des eingeblendeten Bildes **71, 72** kann vom Benutzer oder automatisch, beispielsweise durch die Ansteuervorrichtung, vorgegeben sein.

[0059] In **Fig. 2** ist ein Ausführungsbeispiel für eine Lichtquelle **1** gezeigt, die in einem Ausführungsbeispiel einer hier beschriebenen Anordnung zum Einsatz kommen kann. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** umfasst die Lichtquelle **1** hier ein Halbleiterbauteil **1** mit zumindest zwei Halbleiterchips **61**, **62**, die jeweils eine Vielzahl von Pixeln **41**, **42** aufweisen. Die im Betrieb der Lichtquelle **1** abgestrahlte Strahlung wird mittels eines optischen Elements **8** in ein zu beleuchtendes Sichtfeld **10** gelenkt.

[0060] Die Lichtquelle **1** weist eine Vielzahl von Pixeln **41** erster Art auf. Die Pixel **41** erster Art sind in einer ersten Matrixanordnung, also an den Knotenpunkten eines Rechteckgitters, des ersten Halbleiterchips **61** angeordnet. Weiterhin weist die Lichtquelle **1** eine Vielzahl von Pixeln **42** zweiter Art auf, wobei die Pixel **42** zweiter Art in einer zweiten Matrixanordnung des zweiten Halbleiterchips **62** angeordnet sind. Die Pixel **41** erster Art und die Pixel **42** zweiter Art sind bezüglich ihrer Abstrahlung, insbesondere ihrer spektralen Abstrahlung, verschieden. Beispielsweise emittieren die Pixel **41** erster Art für das menschliche Auge warmweiß erscheinendes Licht und die Pixel **42** zweiter Art für das menschliche Auge kaltweiß erscheinendes Licht.

[0061] Der erste Halbleiterchip **61** und der zweite Halbleiterchip **62** sind in einer lateralen Richtung nebeneinander angeordnet. Die lateralen Richtungen sind dabei diejenigen Richtungen, die parallel zu einer Haupterstreckungsebene der Halbleiterchips **61**, **62** verlaufen. In Draufsicht auf das Halbleiterbauelement **4** sind die Halbleiterchips **61**, **62** überlappungsfrei nebeneinander angeordnet.

[0062] Das optische Element **8** weist eine Mehrzahl von Segmenten **81** auf, wobei jedem Halbleiterchip **61**, **62** ein Segment zum Beispiel uneindeutig zugeordnet ist. Die Segmente **81** des optischen Elements **8** sind derart ausgebildet, dass jedem Pixel **41** des ersten Halbleiterchips **61** ein Pixel **42** des zweiten Halbleiterchips zugeordnet ist, sodass die von diesen Pixeln emittierte Strahlung im Sichtfeld **10** in einem Teilbereich **15** überlappt, insbesondere deckungsgleich oder im Wesentlichen deckungsgleich.

[0063] Dies ist in **Fig. 2** anhand der gepunkteten Linien gezeigt, welche schematisch einen Strahlenverlauf von jeweils einem Pixel **41** des ersten Halbleiterchips **61** und einem Pixel **42** des zweiten Halbleiterchips **62** ausgehend durch das zugehörige Segment **81** des optischen Elements **8** verlaufen und im Sichtfeld **10** den Teilbereich **15** definieren. Diese Strahlenverläufe dienen jedoch lediglich der Erläuterung des Funktionsprinzips und stellen keine präzisen Strahlenverläufe im Sinne der geometrischen Optik dar.

[0064] In **Fig. 2** weisen die Segmente **81** sowohl auf einer dem Halbleiterbauelement **4** zugewandten Sei-

te als auch auf einer dem Halbleiterbauelement **4** abgewandten Seite eine konvexe Form auf. Das optische Element **8** kann jedoch auch davon abweichend ausgebildet sein, beispielsweise in Form einer Fresnel-Optik für jedes Segment.

[0065] Optische Elemente, mit denen eine Überlagerung zugeordneter Pixel in einem Teilbereich eines Sichtfelds erfolgen kann, sind in den deutschen Patentanmeldungen 10 2016 124 871.1 und 10 2016 124 866.5 beschrieben, deren gesamter Offenbarungsgehalt diesbezüglich durch Rückbezug vorliegend aufgenommen wird.

[0066] Mittels einer Variation des Stromverhältnisses zwischen dem Pixel **41** erster Art und dem zugehörigen Pixel **42** zweiter Art ist im Betrieb der Lichtquelle **1** der Farbort in dem von diesen Pixeln beleuchteten Teilbereich **15** des Sichtfelds **10** einstellbar. Die Variation der Stromverhältnisse erfolgt dabei mittels der Ansteuervorrichtung **2**, die auch einen Träger für die Halbleiterchips **61**, **62** bilden kann.

[0067] Die Anzahl der Pixel **41**, **42** ist in weiten Grenzen variierbar. Beispielsweise weist die Lichtquelle zwischen einschließlich 10 und einschließlich 1000 Pixel **41** erster Art auf. Die Anzahl an Pixeln **41** erster Art ist vorzugsweise gleich der Anzahl an Pixeln **42** zweiter Art.

[0068] Die **Fig. 3A** zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer Lichtquelle **1** mit Ansteuervorrichtung **2** für ein Ausführungsbeispiel einer hier beschriebenen Anordnung.

[0069] Die Lichtquelle **1** umfasst in diesem Ausführungsbeispiel Pixel **41**, **42** und **43**, die jeweils einen separaten Halbleiterchip **61**, **62**, **63** umfassen, die lateral nebeneinander angeordnet sind.

[0070] Die Pixel **41**, **42**, **43** können jeweils gleichartige Halbleiterchips **61**, **62**, **63** aufweisen, sodass sich die Pixel **41**, **42**, **43** lediglich durch den auf die Halbleiterchips aufgebrachten oder nicht aufgebrachten Konverter **91**, **92** voneinander unterscheiden.

[0071] Beispielsweise emittieren die Halbleiterchips **61**, **62**, **63** jeweils Strahlung im blauen Spektralbereich. Der erste Konverter **91** wandelt diese Strahlung teilweise in Strahlung im gelben, grünen und/oder roten Spektralbereich um, sodass die Pixel erster Art **41** warmweiß erscheinendes Mischlicht oder entsprechend farbiges Licht abstrahlen.

[0072] Im Unterschied hierzu ist der zweite Konverter **92** so ausgebildet, dass die von den Pixeln **42** zweiter Art insgesamt abgestrahlte Strahlung kaltweiß oder in einer anderen Farbe erscheint, als das Licht der Pixel **41** erster Art.

[0073] Die Pixel **43** dritter Art können blaues Licht, unkonvertiertes Licht emittieren.

[0074] Eine Dicke der Konverter **91**, **92** beträgt beispielsweise zwischen einschließlich 40 µm und einschließlich 100 µm, insbesondere zwischen einschließlich 60 µm und einschließlich 80 µm. Dadurch ergeben sich im Sichtfeld **10** zwischen zu beleuchtenden Teilbereichen **14**, **15**, **16** sanftere Übergänge als bei einem dünneren Strahlungskonversionselement. Die Konverter bestimmen also nicht nur den Farbort der abgestrahlten Strahlung, sondern beeinflussen auch die räumliche Abstrahlcharakteristik. Ist ein ähnlicher Effekt auch für das Licht der Pixel **43** dritter Art gewünscht, so kann diesen ein nicht-konvertierender Diffusor **93** nachgeordnet sein.

[0075] Die Pixel **41**, **42**, **43** können aber auch frei von Konvertern und Diffusoren sein und mit unterschiedlichen Halbleitermaterialien gebildet sein. Beispielsweise eignen sich Halbleiterchips auf der Basis von Arsenid-Verbindungshalbleitermaterial für die Erzeugung von Strahlung im roten Spektralbereich. Wohingegen sich Halbleiterchips auf der Basis von Nitrid-Verbindungshalbleitermaterial für die Erzeugung von Strahlung im blauen oder grünen Spektralbereich eignen.

[0076] Durch die Ausgestaltung der hinsichtlich ihrer Strahlungsemission unterschiedlichen Pixel als separate Halbleiterchips kann für die jeweilige Strahlungserzeugung entsprechend das geeignete Halbleitermaterial gewählt werden. Eine derartige Anordnung kann sich daher durch eine besonders hohe Effizienz der Strahlungserzeugung auszeichnen.

[0077] Weiter ist es möglich, dass die einzelnen Halbleiterchips **61**, **62**, **63** jeweils auch mehr als einen Pixel **41**, **42**, **43** bilden. Beispielsweise bildet der erste Halbleiterchip **61** bei dem in **Fig. 3A** dargestellten Ausführungsbeispiel alleine eine Spalte von Pixeln erster Art **41**.

[0078] Die Anzahl der insgesamt zu platzierenden Halbleiterchips kann dadurch verringert werden.

[0079] Für eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den ersten Halbleiterchips **61**, den zweiten Halbleiterchips **62** und den dritten Halbleiterchips **63** können die Halbleiterchips auf einem Zwischenträger **25** in lateraler Richtung nebeneinander angeordnet sein. Der Zwischenträger **25** bewirkt eine vereinfachte elektrische Kontaktierung zwischen den Halbleiterchips und der Ansteuervorrichtung **2**. Beispielsweise sind ein erster Kontakt **711** des ersten Halbleiterchips **61**, ein erster Kontakt **721** des zweiten Halbleiterchips **62** und ein erster Kontakt **731** des dritten Halbleiterchips **63** jeweils mit einem Anschluss **21** der Ansteuervorrichtung **2** elektrisch leitend verbunden. Ein Gegenkontakt **712** des ersten Halbleiterchips, ein

Gegenkontakt **722** des zweiten Halbleiterchips und ein Gegenkontakt **732** des dritten Halbleiterchips sind mit einem gemeinsamen Gegenanschluss **22** der Ansteuervorrichtung **2** elektrisch leitend verbunden. Die elektrische Kontaktierung innerhalb des Zwischenträgers **25** erfolgt beispielsweise über Zuleitungen **27** auf oder in dem Zwischenträger. Diese Zuleitungen erstrecken sich in vertikaler Richtung durch Durchkontaktierungen **26** hindurch zur Ansteuervorrichtung **2**, sodass die Ansteuervorrichtung **2** direkt unterhalb der zur Strahlungserzeugung vorgesehenen Halbleiterchips **61**, **62**, **63** angeordnet sein kann und einen mechanisch stützenden Träger für den Zwischenträger **25** und die Pixel **41**, **42**, **43** bildet.

[0080] Davon abweichend kann die Ansteuervorrichtung **2** jedoch auch räumlich getrennt von der Lichtquelle **1** angeordnet und mit dieser elektrisch leitend verbunden sein.

[0081] In **Fig. 3B** ist ein Ausführungsbeispiel für ein Halbleiterbauelement **4** gezeigt, bei dem mehrere Pixel **41**, **42**, **43** in einem gemeinsamen Halbleiterchip **61** integriert sind. Beispielsweise sind mehrere Pixel eines Typs in einem gemeinsamen Halbleiterchip integriert. Weiterhin können Pixel unterschiedlichen Typs, beispielsweise Pixel erster Art und Pixel zweiter Art und dritter Art, in einem gemeinsamen Halbleiterchip integriert sein.

[0082] Der Halbleiterchip weist eine insbesondere epitaktisch abgeschiedene Halbleiterschichtenfolge **90** mit einem zur Erzeugung von Strahlung vorgesehenen aktiven Bereich **190** auf, wobei der aktive Bereich **190** zwischen einer ersten Halbleiterschicht **191** eines ersten Leitungstyps, beispielsweise n-leitend, in einer zweiten Halbleiterschicht **192** eines vom ersten Leitungstyps verschiedenen zweiten Leitungstyps, beispielsweise p-leitend, angeordnet ist.

[0083] Die einzelnen Pixel **41**, **42**, **43**, insbesondere die aktiven Bereiche dieser Pixel, gehen jeweils aus einem Teilbereich der Halbleiterschichtenfolge **90** hervor.

[0084] Insbesondere gehen diese Teilbereiche aus derselben Halbleiterschichtenfolge **90** bei der Herstellung des Halbleiterchips **61** hervor, sodass sich die Halbleiterschichten der einzelnen Pixel abgesehen von fertigungsbedingten lateralen Schwankungen hinsichtlich ihres Materials und der Schichtdicke nicht unterscheiden.

[0085] Die einzelnen Pixel sind durch Zwischenräume **199** voneinander getrennt. Die Zwischenräume **199** durchtrennen insbesondere die aktiven Bereiche **190** benachbarter Pixel.

[0086] Die Halbleiterschichtenfolge **90** ist auf einem Träger **197** angeordnet. Der Träger dient auch der

mechanischen Stabilisierung der Halbleiterschichtenfolge **90**, sodass ein Aufwuchssubstrat für die Halbleiterschichtenfolge hierfür nicht mehr erforderlich ist und deshalb entfernt sein kann. Das heißt, der Halbleiterchip **61** kann frei von einem Aufwuchssubstrat sein.

[0087] In dem Träger **197** ist eine Ansteuervorrichtung **2** mit einer Mehrzahl von Schaltern **20** angeordnet. Jedem Pixel ist ein Schalter **20** zugeordnet, sodass die einzelnen Pixel im Betrieb der Beleuchtungseinrichtung unabhängig voneinander betreibbar sind.

[0088] Die auf der dem Träger **197** abgewandten Seite des aktiven Bereichs **190** angeordnete erste Halbleiterschicht **191** ist mittels Ausnehmungen **195** jeweils mit einem zugeordneten Schalter **20** elektrisch leitend verbunden. Die zweiten Halbleiterschichten **192** der Pixel sind miteinander elektrisch leitend verbunden und können sich im Betrieb der Lichtquelle **1** auf demselben elektrischen Potential befinden. Beide Seiten des aktiven Bereichs **190** sind also von der dem Träger **197** zugewandten Seite her für die elektrische Kontaktierung zugänglich. Dabei kann die elektrische Kontaktierung der einzelnen Pixel in weiten Grenzen variiert werden, solange die einzelnen Pixel einzeln ansteuerbar sind und im Betrieb des Halbleiterbauelements **4** Ladungsträger von entgegengesetzten Seiten in den aktiven Bereich **190** gelangen und dort unter Emission von Strahlung rekombinieren können.

[0089] Auf der dem Träger **197** abgewandten Seite der Halbleiterschichtenfolge **90** ist den Pixeln **41** erster Art, den Pixeln **42** zweiter Art und den Pixeln **43** dritter Art jeweils ein erster Konverter **91**, ein zweiter Konverter **92** und optional ein Diffusor **93** zugeordnet. Die Konverter **92**, **92** und der Diffusor **93** können wie in Verbindung mit der **Fig. 2** beschrieben ausgebildet sein.

[0090] Das in **Fig. 3C** beschriebene Ausführungsbeispiel für ein Halbleiterbauelement **4** entspricht im Wesentlichen dem im Zusammenhang mit **Fig. 3B** beschriebenen Ausführungsbeispiel. Im Unterschied hierzu erstreckt sich über dem Halbleiterchip **61** ein gemeinsamer Konverter **91**. Der Halbleiterchip **61** bildet eine Mehrzahl von gleichartigen Pixeln, beispielsweise eine Mehrzahl von Pixeln **41** erster Art. Dabei kann ein derartiger gemeinsamer Konverter **91** für die Bildung gleichartiger Pixel **41** auch bei dem im Zusammenhang mit **Fig. 3B** beschriebenen Ausführungsbeispiel Anwendung finden.

[0091] Weiterhin ist die Halbleiterschichtenfolge **90** in dem in **Fig. 3C** dargestellten Ausführungsbeispiel zwischen benachbarten Pixeln **41** erster Art nicht durchtrennt. Die räumliche Trennung zwischen benachbarten Pixeln ergibt sich dadurch im Wesentli-

chen durch die laterale Stromaufweitung bei der elektrischen Kontaktierung der einzelnen Pixel. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel bestimmt die räumliche Ausdehnung des elektrischen Anschlusses zur zweiten Halbleiterschicht **192** die laterale Ausdehnung der Strahlungsemission eines Pixels **41** erster Art.

[0092] Dadurch ergeben sich fließende Übergänge zwischen den einzelnen Pixeln **41**. Bei der Verwendung einer derartigen Lichtquelle zur Beleuchtung einer bewegten Szene **5** ist so die Gefahr verringert, dass zwischen unterschiedlich stark zu beleuchtenden Teilbereichen **14**, **15**, **16** des Sichtfelds **10** zu scharfe Übergänge zwischen solchen Teilbereichen auftreten, was unter einer derartigen Beleuchtung aufgenommene Bilder unnatürlich wirken lassen könnte.

[0093] Weitere Ausgestaltungen für Halbleiterchips mit einzeln ansteuerbaren Pixeln sind im US Patent 9,362,335 sowie im US Patent 9,192,021 jeweils in einem anderen Zusammenhang beschrieben. Der gesamte Offenbarungsgehalt dieser Druckschriften wird hiermit durch Rückbezug aufgenommen.

[0094] Es hat sich überraschend gezeigt, dass die grundsätzliche Art der Ausgestaltung und elektrischen Kontaktierung einzelner Pixel in einem gemeinsamen Halbleiterchip für eine Beleuchtungseinrichtung zum Einsatz in einem Blitzlicht geeignet ist.

[0095] In Verbindung mit der **Fig. 4** ist ein Betriebsverfahren für eine hier beschriebene Anordnung gemäß einem Ausführungsbeispiel einer hier beschriebenen Anordnung näher erläutert. Dabei ist die Ansteuervorrichtung **2** dazu eingerichtet, zur Beleuchtung eines sich bewegenden vorgebbaren Objekts **52**, im vorliegenden Ausführungsbeispiel eines Balles, die Pixel **41**, **42**, **43** der Lichtquelle **1** abhängig vom Teilbereich **14**, **15**, **16** zu betreiben, in dem sich das vorgebbare Objekt **51**, **52**, **53** befindet. Beispielsweise befindet sich das Objekt zum Zeitpunkt $t=1$ im Teilbereich **14**, der durch die schraffiert gekennzeichneten Pixel ausgeleuchtet wird. In einem darauffolgenden Zeitabschnitt $t=2$ befindet sich das Objekt **52** im Teilbereich **15**, der durch andere Pixel der Lichtquelle beleuchtet wird. Schließlich befindet sich das Objekt **52** zum Zeitpunkt $t=3$ im Teilbereich **16**, der wiederum durch weitere Pixel der Lichtquelle beleuchtet wird. Das heißt, die Bewegung des Objekts kann beispielsweise durch ein Betreiben der entsprechenden Pixel, welche die zugehörigen Teilbereiche ausleuchten, nachvollzogen werden. Dabei ist es möglich, dass die Lichtquelle als Spotbeleuchtung betrieben wird, wobei nur diejenigen Pixel bestrahlt werden, die dem Teilbereich zugeordnet sind, in dem sich das bewegte Objekt befindet. Alternativ ist es möglich, dass diejenigen Pixel, welche den Teilbereich ausleuchten, in dem sich das Objekt befindet,

mit einer größeren Stromstärke betrieben werden als umliegende Pixel. Auf diese Weise wird die Lichtquelle **1** zur Erzeugung eines Führungslichts betrieben, welches dem sich bewegenden Objekt **5** folgt und eines Fülllichts, welches zur Aufhellung der gesamten Szene **5** im Sichtfeld **10** beiträgt.

[0096] Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

195	Ausnehmung
197	Träger
711	Kontakt
712	Gegenkontakt
721	Kontakt
722	Gegenkontakt
731	Kontakt
732	Gegenkontakt

Bezugszeichenliste

1	Lichtquelle
2	Ansteuervorrichtung
10	Sichtfeld
14, 15, 16	Teilbereich
20	Schalter
21	Anschluss
22	Gegenanschluss
25	Zwischenträger
26	Durchkontaktierung
27	Zuleitung
3	Kamera
4	Halbleiterbauelement
41, 42, 43	Pixel
5	bewegte Szene
51, 52, 53	Objekt
61, 62, 63	Halbleiterchip
71, 72	Bild
8	optisches Element
81	Segment
82	Segment
91	Konverter
92	Konverter
93	Diffusor
10	Sichtfeld
90	Halbleiterschichtenfolge
190	aktiver Bereich
191	erste Halbleiterschicht
192	zweite Halbleiterschicht

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102016124871 [0065]
- DE 102016124866 [0065]
- US 9362335 [0093]
- US 9192021 [0093]

Patentansprüche

1. Anordnung zur Ausleuchtung und Aufzeichnung einer bewegten Szene mit

- einer Lichtquelle (1) zur Beleuchtung der bewegten Szene (5),
- einer Ansteuervorrichtung (2) zum Betreiben der Lichtquelle (1), und
- einer Kamera (3) zur Aufzeichnung der bewegten Szene (5), wobei
- die Lichtquelle (1) eine Vielzahl von Pixeln (41, 42, 43) aufweist, die jeweils zur bereichsweisen Beleuchtung der bewegten Szene (5) eingerichtet sind, und
- die Ansteuervorrichtung (2) zum Betreiben der Pixel (41, 42, 43) eingerichtet ist.

2. Anordnung gemäß dem vorherigen Anspruch, bei der zumindest manche der Pixel (41, 42, 43) dazu eingerichtet sind, Licht von einander unterschiedlicher Wellenlängen zu emittieren.

3. Anordnung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei der die Lichtquelle (1) dazu eingerichtet ist, unterschiedliche Teilbereiche (14, 15, 16) eines Sichtfelds (10) mit Licht unterschiedlicher Beleuchtungsstärke und/oder unterschiedlichen Farborts zu beleuchten.

4. Anordnung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei der die Lichtquelle (1) zumindest ein Halbleiterbauelement (4) aufweist, das zumindest einen Halbleiterchip (61, 62) aufweist, der zwei oder mehr der Vielzahl von Pixeln (41, 42, 43) umfasst.

5. Anordnung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei der die Ansteuervorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, die Lichtquelle (1) derart zu betreiben, dass ein vorgebbares Objekt (51, 52, 53) in der bewegten Szene (5) mit einer vorgebbaren Beleuchtungsstärke und/oder mit Licht eines vorgebbaren Farbortes beleuchtet wird.

6. Anordnung gemäß dem vorherigen Anspruch, bei der sich das vorgebbare Objekt (51, 52, 53) relativ zur Kamera bewegt.

7. Anordnung gemäß dem vorherigen Anspruch, bei der die Ansteuervorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, zur Beleuchtung des sich bewegenden vorgebbaren Objekts (51, 52, 53) die Pixel (41, 42, 43) abhängig vom Teilbereich (14, 15, 16) zu betreiben, in dem sich das vorgebbare Objekt (51, 52, 53) befindet.

8. Anordnung gemäß dem vorherigen Anspruch, bei der die Stromstärke, mit der ein Pixel (41, 42, 43) durch die Ansteuervorrichtung betrieben wird, davon abhängt, ob sich das vorgebbare Objekt (51, 52, 53) in einem Teilbereich der Szene befindet, der von dem Pixel beleuchtbar ist.

9. Anordnung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei der für ein vorgebbares Objekt (51, 52, 53), das sich von einem ersten Teilbereich (14, 15, 16) zu einem zweiten Teilbereich (14, 15, 16) bewegt, die Ansteuervorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, einen dem ersten Teilbereich (14, 15, 16) zugeordneten Pixel (41, 42, 43) auszuschalten oder die Stromstärke, mit der er betrieben wird, zu reduzieren sobald das vorgebbare Objekt (51, 52, 53) den ersten Teilbereich (14, 15, 16) verlässt, und die Ansteuervorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, einen anderen Pixel (41, 42, 43), der dem zweiten Teilbereich (14, 15, 16) zugeordnet ist, anzuschalten oder die Stromstärke, mit der der zweite Pixel (41, 42, 43) betrieben wird, zu erhöhen, sobald das vorgebbare Objekt (51, 52, 53) sich im zweiten Teilbereich (14, 15, 16) befindet.

10. Anordnung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 9, bei der die Ansteuervorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, die Lichtquelle (1) in Anhängigkeit einer Materialeigenschaft des vorgebbaren Objekts (51, 52, 53) zu betreiben.

11. Anordnung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei der die Ansteuervorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, die Lichtquelle (1) in Anhängigkeit von der Dauer der Aufzeichnung zu betreiben.

12. Anordnung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 11, bei der die Ansteuervorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, die Lichtquelle (1) derart zu betreiben, dass sich die vorgebbare Beleuchtungsstärke und/oder der vorgebbare Farbort zeitlich ändern.

13. Anordnung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei der die Ansteuervorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, die Lichtquelle (1) derart zu betreiben, dass ein vorgebbares Bild (71, 72) in die bewegte Szene (5) projiziert wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

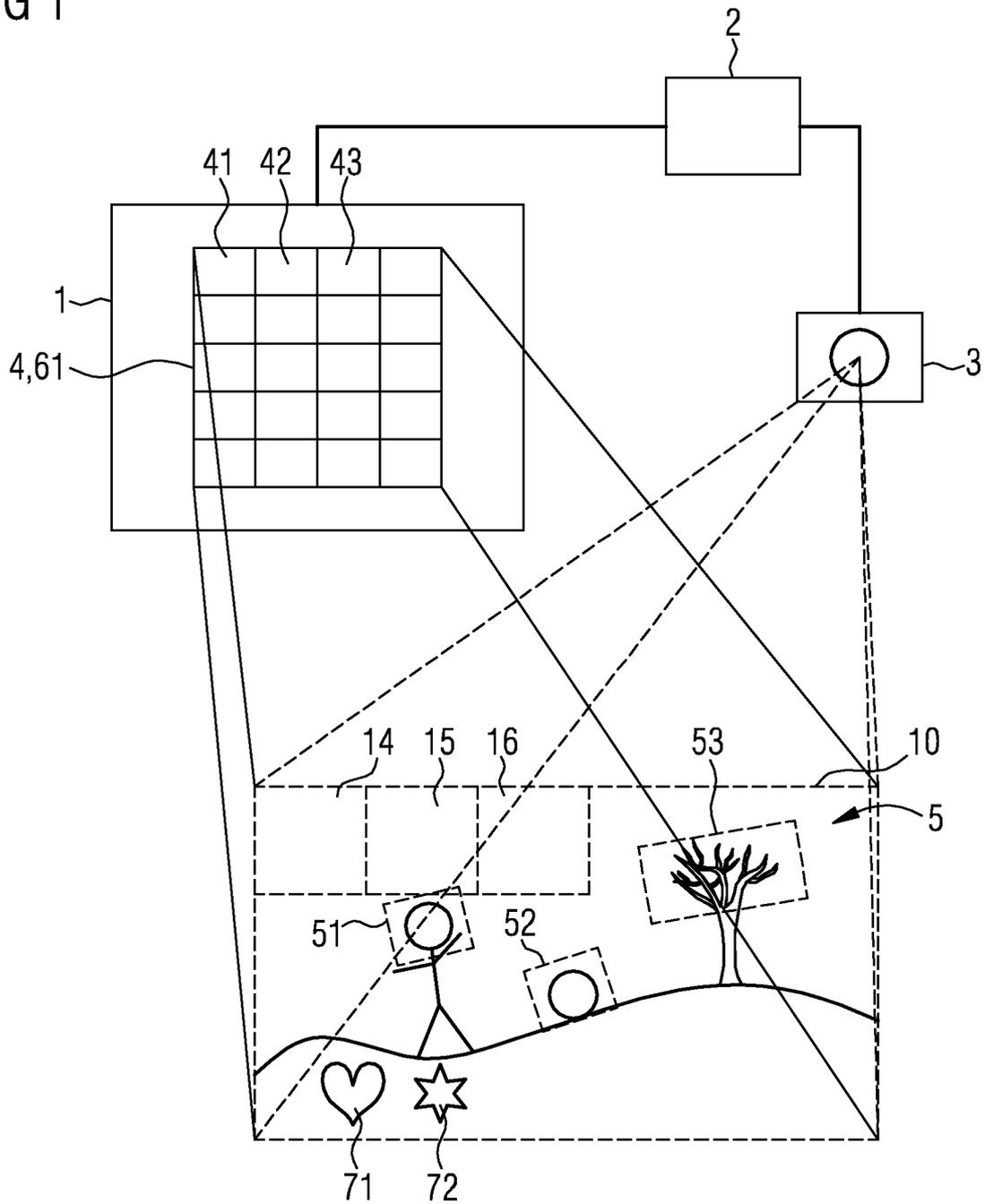


FIG 2

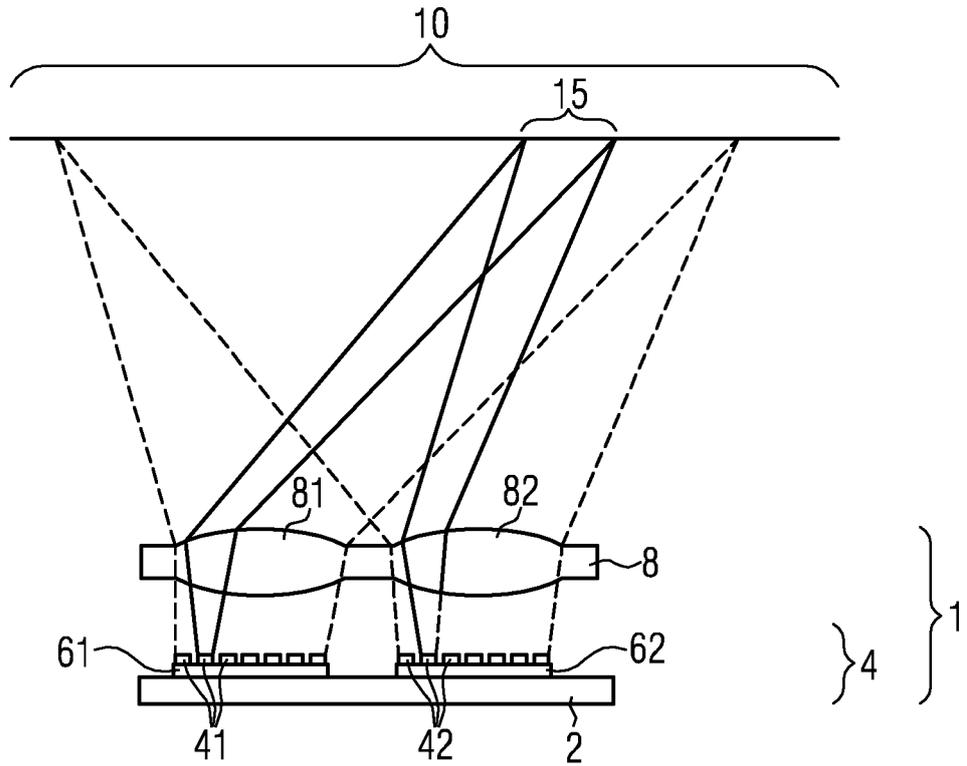


FIG 3A

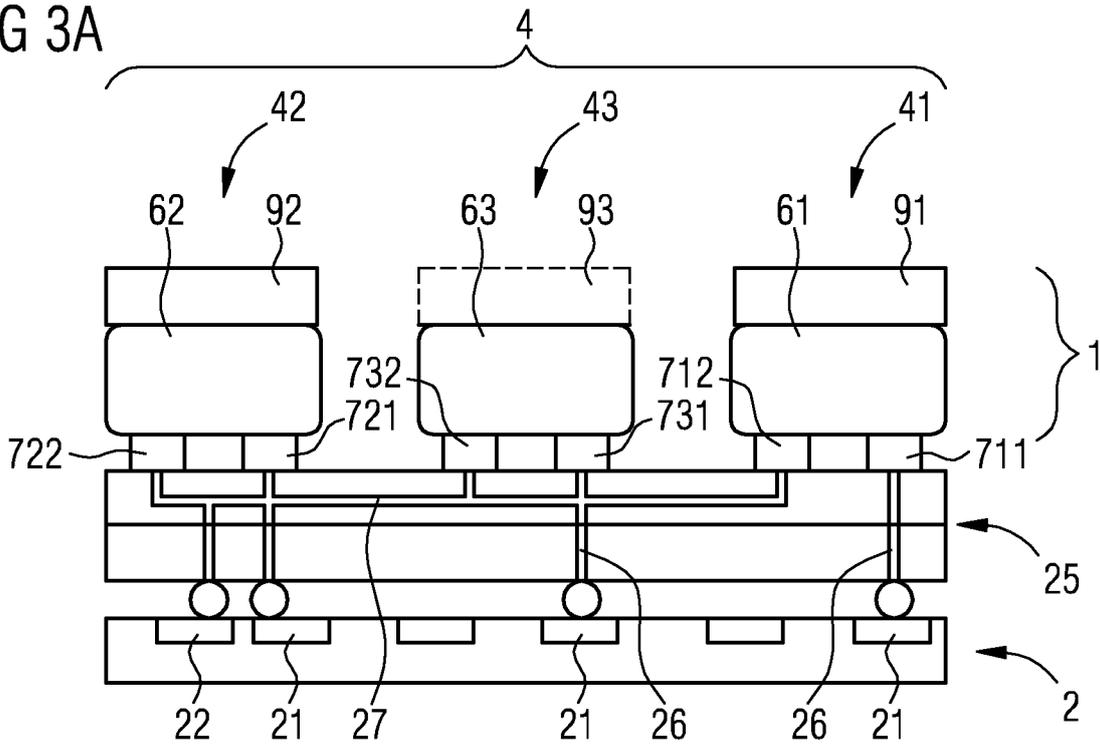


FIG 3B

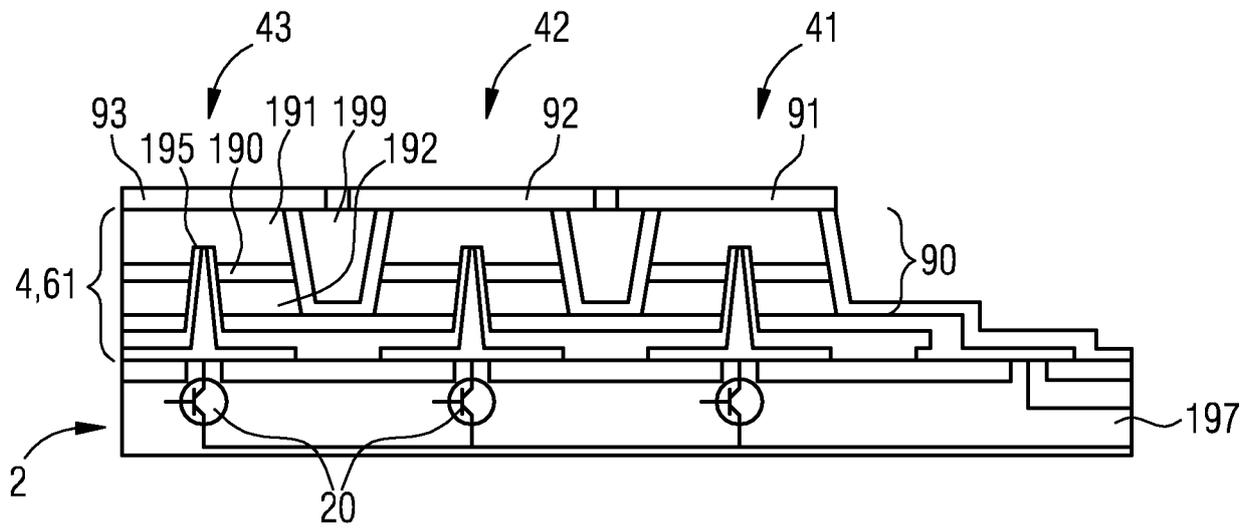


FIG 3C

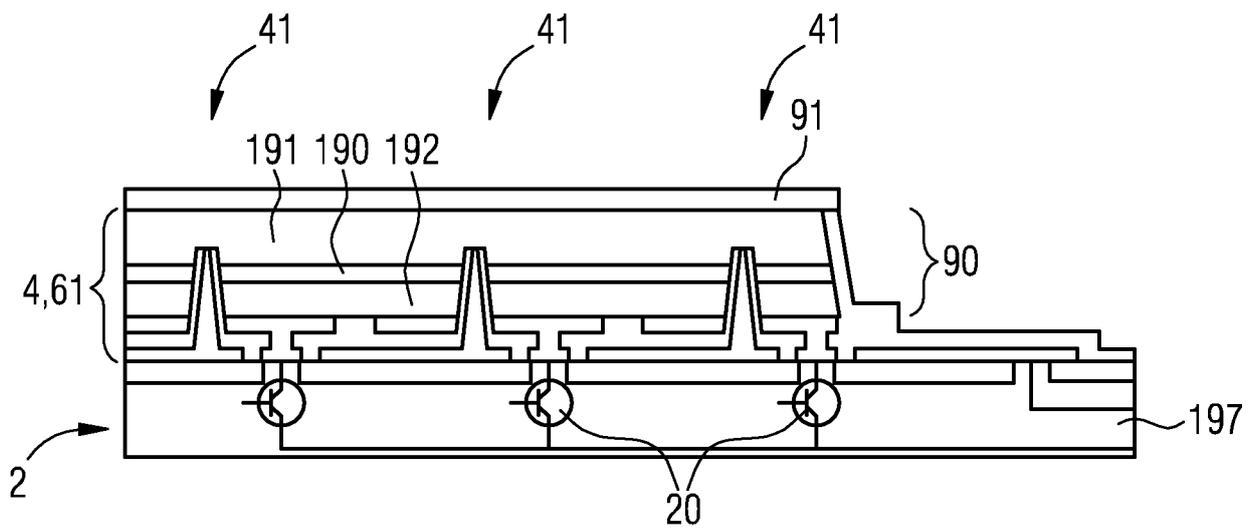


FIG 4

