



(10) **DE 10 2017 103 660 A1** 2018.08.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 103 660.1**

(22) Anmeldetag: **22.02.2017**

(43) Offenlegungstag: **23.08.2018**

(51) Int Cl.: **G03B 15/03** (2006.01)

G03B 7/16 (2014.01)

G03B 15/05 (2006.01)

G01S 17/88 (2006.01)

(71) Anmelder:

**OSRAM Opto Semiconductors GmbH, 93055
Regensburg, DE**

(74) Vertreter:

Wilhelm & Beck, 80639 München, DE

(72) Erfinder:

**Perälä, Mikko, 93105 Tegernheim, DE; Queren,
Désirée, Dr., 93073 Neutraubling, DE; Antretter,
Marco, 94365 Parkstetten, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	41 24 794	A1
DE	10 2005 021 808	A1
DE	10 2014 101 354	A1
DE	10 2016 104 381	A1
US	6 654 556	B2
US	7 355 648	B1
US	7 920 205	B2
US	2016 / 0 112 622	A1
US	6 091 905	A
WO	2006/ 082 112	A1

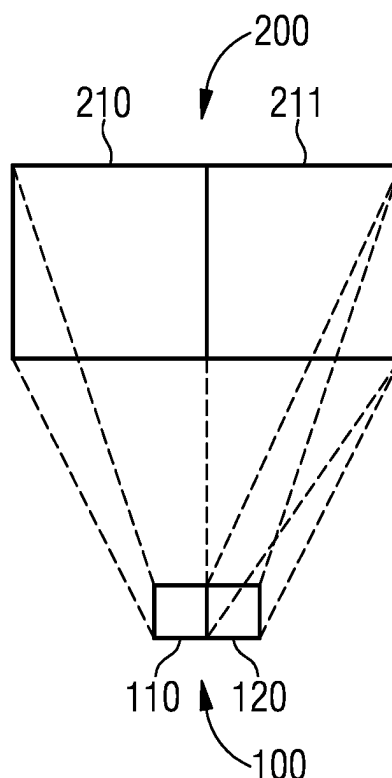
Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER LICHTQUELLE FÜR EINE KAMERA, LICHTQUELLE,
KAMERA**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Lichtquelle für eine Kamera, mit der eine Aufnahme einer Szene erstellt werden soll. Die Lichtquelle weist wenigstens zwei individuell ansteuerbare Emittoren auf, die Ausschnitte der Szene individuell beleuchten. Es wird ein Beleuchtungs-Parameter für einen Ausschnitt der Szene bestimmt und ein Emittor anhand des Beleuchtungs-Parameters individuell angesteuert, wobei der Beleuchtungs-Parameter durch eine Messung einer physikalischen Größe und/oder durch eine Eingabe eines Nutzers bestimmt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Lichtquelle für eine Kamera, sowie eine Kamera.

[0002] Mittels einer Kamera können statische und/oder bewegte Bilder aufgenommen werden, wobei dadurch insbesondere Aufnahmen einer Szene erstellt werden können. Um die Szene ausreichend zu beleuchten, kann eine Lichtquelle verwendet werden. Dabei gibt die Art der Lichtquelle eine Lichtfarbe und/oder eine Helligkeit für die Szene vor.

[0003] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren zum Betrieb einer Lichtquelle für eine Kamera sowie eine verbesserte Kamera bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird mit dem Verfahren zum Betrieb einer Lichtquelle für eine Kamera und der Kamera der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0005] In einem Verfahren zum Betrieb einer Lichtquelle für eine Kamera während der Aufnahme einer Szene, bei dem die Kamera wenigstens zwei individuell ansteuerbare Emittler aufweist, wobei die Emittler Ausschnitte der Szene individuell beleuchten, wird ein Beleuchtungs-Parameter für einen Ausschnitt der Szene bestimmt und ein Emittler anhand des Beleuchtungs-Parameters individuell angesteuert. Der Beleuchtungs-Parameter wird dabei durch eine Messung einer physikalischen Größe und/oder durch eine Eingabe eines Nutzers bestimmt.

[0006] Durch die individuelle Ansteuerung des Emittlers, mit dem der Ausschnitt der Szene beleuchtet wird, kann die Beleuchtung der Szene während der Aufnahme individuell anhand des Beleuchtungs-Parameters angepasst werden.

[0007] In einer Ausführungsform ist der Beleuchtungs-Parameter eine Lichtintensität und/oder eine Farbtemperatur. Dabei kann es vorgesehen sein, dass verschiedene Ausschnitte der Szene mit unterschiedlicher Lichtintensität beziehungsweise unterschiedlicher Farbtemperatur beleuchtet werden.

[0008] In einer Ausführungsform sind die individuell ansteuerbaren Emittler aus mindestens zwei Einzel-Emittern aufgebaut. Die Einzel-Emitter sind ebenfalls individuell ansteuerbar. Durch die individuelle Ansteuerung der Einzel-Emitter kann eine Farbtemperatur eines Emittlers als Beleuchtungs-Parameter eingestellt werden.

[0009] In einer Ausführungsform ist die physikalische Größe eine Belichtung und/oder ein Farbwert.

Die Belichtung und/oder der Farbwert werden also gemessen und die Emittler anschließend anhand des gemessenen Farbwerts und/oder der gemessenen Beleuchtung angesteuert. Dadurch kann die Belichtung und/oder der Farbwert genutzt werden, um die Lichtintensität und/oder die Farbtemperatur der Lichtquelle einzustellen und somit die Belichtung und/oder den Farbwert von mindestens einem Ausschnitt der Szene anzupassen.

[0010] In einer Ausführungsform erfolgt die Messung der physikalischen Größe dadurch, dass die Szene zunächst mittels der Lichtquelle in einer ersten Beleuchtung derart beleuchtet wird, dass die Emittler gleich angesteuert werden. Mittels eines Bildsensors wird die Belichtung beziehungsweise der Farbwert wenigstens eines Ausschnitts der Szene ermittelt. Anschließend werden anhand der ermittelten Belichtung beziehungsweise des ermittelten Farbwerts die Beleuchtungs-Parameter bestimmt. Daran anschließend wird die Szene mittels der Lichtquelle in einer zweiten Beleuchtung beleuchtet, wobei dabei die Emittler anhand des Beleuchtungs-Parameters des wenigstens einen Ausschnitts individuell unterschiedlich betrieben werden, während mittels des Bildsensors während der zweiten Beleuchtung die Aufnahme erstellt wird.

[0011] Dadurch kann zunächst die Szene beleuchtet werden, anhand der Beleuchtung mindestens ein Beleuchtungs-Parameter eines Ausschnitts bestimmt und anschließend die Lichtquelle für die folgende Aufnahme anhand des Beleuchtungs-Parameters betrieben werden. Dies ist insbesondere bei der Verwendung der Lichtquelle als Kamerablitz vorteilhaft.

[0012] Dadurch kann zunächst während der ersten Belichtung die Szene gleichmäßig beleuchtet werden und anhand dieser ersten Belichtung ermittelt werden, ob unterschiedliche Ausschnitte der Szene unterschiedlich beleuchtet werden sollten. Während der zweiten Belichtung können die Emittler dann derart unterschiedlich betrieben werden, dass die Ausschnitte anhand der durch die erste Belichtung ermittelten Beleuchtungs-Parameter unterschiedlich beleuchtet werden.

[0013] In einer Ausführungsform wird der Emittler während der ersten Beleuchtung mit einer geringeren Intensität betrieben als bei der zweiten Beleuchtung. Dadurch kann beispielsweise bei lichtempfindlichen Gegenständen innerhalb der Szene die insgesamt eingestrahlte Lichtleistung minimiert werden.

[0014] In einer Ausführungsform erfolgt zwischen der ersten und der zweiten Beleuchtung eine weitere Beleuchtung. Die Lichtintensität der weiteren Beleuchtung entspricht der Lichtintensität der ersten Beleuchtung. Die Emittler werden bei der weiteren Beleuchtung anhand des Beleuchtungs-Parameters

des Ausschnitts individuell unterschiedlich betrieben. Während der weiteren Beleuchtung wird die Belichtung beziehungsweise der Farbwert der Ausschnitte ermittelt. Diese während der weiteren Beleuchtung ermittelten Belichtungen beziehungsweise Farbwerte werden bei der Ermittlung der Beleuchtungs-Parameter für die zweite Belichtung berücksichtigt.

[0015] Dadurch kann zunächst während der ersten Belichtung die Szene gleichmäßig beleuchtet werden und anhand dieser ersten Belichtung ermittelt werden, ob unterschiedliche Ausschnitte der Szene unterschiedlich beleuchtet werden sollten. Während der weiteren Belichtung können die Emitter dann derart unterschiedlich betrieben werden, dass die Ausschnitte anhand der durch die erste Belichtung ermittelten Beleuchtungs-Parameter unterschiedlich beleuchtet werden. Dadurch können die ermittelten Beleuchtungs-Parameter überprüft und gegebenenfalls für die zweite Belichtung angepasst werden. Bei der zweiten Belichtung werden die Emitter dann anhand dieser angepassten Beleuchtungs-Parameter betrieben.

[0016] In einer Ausführungsform umfasst die physikalische Größe den Abstand eines Objekts in einem Ausschnitt der Szene zur Kamera, wobei der Beleuchtungs-Parameter anhand dieses Abstandes bestimmt wird. Dadurch können Objekte je nach ihrem Abstand zur Kamera mit einer individuellen Belichtung beziehungsweise einem individuellen Farbwert während der Aufnahme der Kamera beleuchtet werden. Beispielsweise kann ein Hintergrund der Szene anders beleuchtet werden als ein Objekt in einem Vordergrund der Szene.

[0017] In einer Ausführungsform wird der Abstand zwischen Kamera und Objekt mittels einer stereoskopischen Auswertung zweier Bildsensoren ermittelt. Durch eine stereoskopische Auswertung zweier Bildsensoren ist eine einfache Ermittlung des Abstands des Objekts zur Kamera möglich.

[0018] In einer Ausführungsform wird der Abstand von der Kamera zum Objekt mittels Auswertung eines Strahlungspulses ermittelt. Dadurch ist ebenfalls eine einfache Ermittlung des Abstands zwischen Kamera und Objekt möglich.

[0019] In einer Ausführungsform wird der Strahlungspuls von einer Strahlungsquelle ausgesendet und von einem Objekt teilweise in Richtung der Kamera reflektiert. Die reflektierte Strahlung wird durch einen ortsauflösenden Strahlungsdetektor detektiert. Die detektierte Strahlung weist in Abhängigkeit vom Ausschnitt der Szene und dem Abstand des Objekts zur Kamera unterschiedliche Laufzeiten auf. Anhand der Laufzeiten wird der Abstand des Objekts zur Kamera bestimmt.

[0020] In einer Ausführungsform wird der Abstand von der Kamera mittels LIDAR bestimmt. LIDAR steht dabei für „light detection and ranging“, also die Ermittlung eines Abstandes mittels Licht.

[0021] In einer Ausführungsform wird die Szene mit strukturiertem Licht mit einem vorgegebenen Muster beleuchtet. Durch Objekte in Ausschnitten der Szene wird das vorgegebene Muster verzerrt. Durch eine Auswertung der Verzerrung des Lichts aufgrund der Objekte kann ein Abstand der Objekte zur Kamera ermittelt werden.

[0022] In einer Ausführungsform wird ein Vorschaubild auf einem Bildschirm der Kamera angezeigt, wobei ein Nutzer einen Bereich des Vorschaubilds manuell auswählen und einen Beleuchtungs-Parameter, insbesondere eine Lichtintensität und/oder eine Farbtemperatur, für den manuell ausgewählten Bereich festlegen kann.

[0023] Eine Lichtquelle ist eingerichtet, in einem der genannten Verfahren eingesetzt zu werden.

[0024] Eine Kamera umfasst eine Lichtquelle, ein Steuergerät und einen Bildsensor, wobei das Steuergerät eingerichtet ist, die Lichtquelle zu steuern und gegebenenfalls den Bildsensor auszuwerten und dabei eines der Verfahren durchzuführen.

[0025] Ein Mobiltelefon beziehungsweise ein Tablet-PC umfasst eine solche Kamera.

[0026] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen in jeweils schematisierter Darstellung

Fig. 1 eine Lichtquelle, die eine Szene beleuchtet;

Fig. 2 eine weitere Lichtquelle bei der Beleuchtung einer Szene;

Fig. 3 eine Szene;

Fig. 4 eine Lichtquelle zum Beleuchten einer Szene;

Fig. 5 einen Querschnitt einer Optik für eine Lichtquelle und einen Bildsensor;

Fig. 6 eine Kamera und eine Szene während einer Aufnahme;

Fig. 7 eine Verzerrung von strukturiertem Licht durch ein Objekt;

Fig. 8 eine Kamera;

Fig. 9 ein Mobiltelefon mit einer Kamera;

Fig. 10 einen Tablet-PC mit einer Kamera;

Fig. 11 einen pixelierten Emittor für eine Lichtquelle; und

Fig. 12 eine weitere Szene.

[0027] **Fig. 1** zeigt eine Lichtquelle **100**, aufweisend zwei individuell ansteuerbare Emittor **110**, **120**. Mittels der Lichtquelle **100** wird eine Szene **200** beleuchtet. Die Szene **200** weist dabei einen ersten Ausschnitt **210** und einen zweiten Ausschnitt **211** auf. Ein erster Emittor **110** ist eingerichtet, die gesamte Szene **200** bestehend aus einem ersten Ausschnitt **210** und einem zweiten Ausschnitt **211** zu beleuchten. Der zweite Emittor **120** ist eingerichtet, den zweiten Ausschnitt **211** der Szene **200** zu beleuchten. Wenn die Szene **200** mit einer Kamera aufgenommen werden soll, wird für den zweiten Ausschnitt **211** der Szene **200** ein Beleuchtungs-Parameter bestimmt. Der zweite Emittor **120** wird dann anhand des Beleuchtungs-Parameters unabhängig vom ersten Emittor **110** angesteuert. Der Beleuchtungs-Parameter für den zweiten Ausschnitt der Szene kann dabei durch eine Messung einer physikalischen Größe und/oder durch eine Eingabe eines Nutzers erfolgen.

[0028] In einem Ausführungsbeispiel ist der erste Emittor **110** eingerichtet, nur den ersten Ausschnitt **210** der Szene **200** zu beleuchten. In diesem Fall kann der erste Emittor **110** anhand eines Beleuchtungs-Parameters für den ersten Ausschnitt **210** angesteuert werden, während der zweite Emittor **120** anhand eines Beleuchtungs-Parameters für den zweiten Ausschnitt **211** angesteuert wird.

[0029] In einem Ausführungsbeispiel ist der Beleuchtungs-Parameter eine Lichtintensität und/oder eine Farbtemperatur. Es kann also vorgesehen sein, den ersten Ausschnitt **110** mit einer anderen Intensität zu beleuchten als den zweiten Ausschnitt **120**. Ebenso kann es vorgesehen sein, den ersten Ausschnitt **110** mit einer anderen Farbtemperatur zu beleuchten als den zweiten Ausschnitt **120**.

[0030] **Fig. 2** zeigt ebenfalls eine Lichtquelle **100**, aufweisend zwei individuell ansteuerbare Emittor **110**, **120**. Mittels der Lichtquelle **100** wird wiederum eine Szene **200** beleuchtet. Die Szene **200** weist dabei einen ersten Ausschnitt **210** und einen zweiten Ausschnitt **211** auf. Ein erster Emittor **110** ist eingerichtet, die gesamte Szene **200** bestehend aus einem ersten Ausschnitt **210** und einem zweiten Ausschnitt **211** zu beleuchten. Der zweite Emittor **120** ist eingerichtet, den zweiten Ausschnitt **211** der Szene **200** zu beleuchten.

[0031] Der erste Emittor **110** ist aus einem ersten Einzel-Emitter **111** und einem zweiten Einzel-Emitter **112** aufgebaut. Der zweite Emittor **120** ist aus einem dritten Einzel-Emitter **121** und einem vierten Ein-

zel-Emitter **122** aufgebaut. Die Einzel-Emitter **111**, **112**, **121**, **122** sind jeweils individuell ansteuerbar. Der erste Einzel-Emitter **111** und der zweite Einzel-Emitter **112** weisen eine voneinander unterschiedliche Farbtemperatur auf. Der dritte Einzel-Emitter **121** und der vierten Einzel-Emitter **122** weisen ebenfalls eine voneinander unterschiedliche Farbtemperatur auf. Durch eine individuelle Ansteuerung des ersten Einzel-Emitters **111** und des zweiten Einzel-Emitters **112** kann eine Farbtemperatur des ersten Emitters **110** eingestellt werden. Ebenso kann durch eine individuelle Ansteuerung des dritten Einzel-Emitters **121** und des vierten Einzel-Emitters **122** eine Farbtemperatur des zweiten Emitters **120** eingestellt werden. Dadurch kann die Lichtquelle derart betrieben werden, dass der erste Ausschnitt **210** und der zweite Ausschnitt **211** der Szene **200** mit einer unterschiedlichen Farbtemperatur beleuchtet werden.

[0032] Auch hier kann vorgesehen sein, dass der erste Emittor **110** ausschließlich den ersten Ausschnitt **210** der Szene **200** beleuchtet.

[0033] **Fig. 3** zeigt eine Szene **200**, die in zwölf Ausschnitte **210**, **211**, **212**, **213**, **214**, **215**, **216**, **217**, **218**, **219**, **220**, **221** unterteilt ist. In einem ersten Ausschnitt **210** und in einem zweiten Ausschnitt **211** der Szene **200** befindet sich ein Baum **230**. In einem zehnten Ausschnitt **219** und in einem elften Ausschnitt **220** der Szene **200** befindet sich ebenfalls ein Baum **230**. In einem fünften Ausschnitt **214**, einem sechsten Ausschnitt **215**, einem achten Ausschnitt **217** und einem neunten Ausschnitt **218** befindet sich ein Fahrzeug **240**. In einem dritten Ausschnitt **212**, einem vierten Ausschnitt **213**, einem siebten Ausschnitt **216** und einem zwölften Ausschnitt **221** der Szene **200** befinden sich keine Objekte.

[0034] **Fig. 4** zeigt eine Lichtquelle **100** zur Beleuchtung der Szene **200** der **Fig. 3**. Die Lichtquelle **100** ist in zwölf Emittor **110**, **120**, **131**, **132**, **133**, **134**, **135**, **136**, **137**, **138**, **139**, **140** unterteilt, wobei die Emittor **110**, **120**, **131**, **132**, **133**, **134**, **135**, **136**, **137**, **138**, **139**, **140** jeweils einen der zwölf Ausschnitte **210**, **211**, **212**, **213**, **214**, **215**, **216**, **217**, **218**, **219**, **220**, **221** individuell beleuchten. Ein erster Emittor **110** beleuchtet den ersten Ausschnitt **210**. Ein zweiter Emittor **120** beleuchtet den zweiten Ausschnitt **211**. Ein dritter Emittor **131** beleuchtet den dritten Ausschnitt **212**. Ein vierter Emittor **132** beleuchtet den vierten Ausschnitt **213**. Ein fünfter Emittor **133** beleuchtet den fünften Ausschnitt **214**. Ein sechster Emittor **134** beleuchtet den sechsten Ausschnitt **215**. Ein siebter Emittor **135** beleuchtet den siebten Ausschnitt **216**. Ein achter Emittor **136** beleuchtet den achten Ausschnitt **217**. Ein neunter Emittor **137** beleuchtet den neunten Ausschnitt **218**. Ein zehnter Emittor **138** beleuchtet den zehnten Ausschnitt **219**. Ein elfter Emittor **139** beleuchtet den elften Ausschnitt **220**. Ein zwölfter Emittor **140** beleuchtet den zwölften Ausschnitt **221**.

[0035] Die Emittter **110, 120, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140** können jeweils wieder aus Einzel-Emitttern analog zu **Fig. 2** aufgebaut sein.

[0036] Wenn nun eine Aufnahme der Szene **200** erstellt werden soll, kann es vorgesehen sein, dass ein Beleuchtungs-Parameter für den fünften Ausschnitt **214**, den sechsten Ausschnitt **215**, den achten Ausschnitt **217** und den neunten Ausschnitt **218**, in denen sich das Fahrzeug **240** befindet, anders gewählt werden soll als in den anderen Ausschnitten. Beispielsweise kann es vorgesehen sein, das Fahrzeug **240** stärker zu beleuchten, als die restliche Aufnahme. Dann werden der fünfte Emittter **133**, der sechste Emittter **134**, der achte Emittter **136** und der neunte Emittter **137** mit einer größeren Intensität betrieben als die restlichen Emittter **110, 120, 131, 132, 135, 138, 139, 140**.

[0037] Der Baum **230** im ersten Ausschnitt **210** und dem zweiten Ausschnitt **212** der Szene weist eine Baumkrone **231** im ersten Ausschnitt **211** und einen Stamm **232** im zweiten Ausschnitt **211** auf. Es kann vorgesehen sein, dass der Baum **230** mit einer zum Fahrzeug **240** unterschiedlichen Farbtemperatur beleuchtet werden soll. Dann können der erste Emittter **110** und der zweite Emittter **120** mit einer anderen Farbtemperatur betrieben werden, als der der fünfte Emittter **133**, der sechste Emittter **134**, der achte Emittter **136** und der neunte Emittter **137**, die das Fahrzeug **240** beleuchten. Ebenso kann es vorgesehen sein, Baumkrone **231** und Stamm **232** mit einer voneinander unterschiedlichen Farbtemperatur zu beleuchten. In diesem Fall kann der erste Emittter **110** mit einer anderen Farbtemperatur betrieben werden als der zweite Emittter **120**.

[0038] In einem Ausführungsbeispiel wird die Szene **200** der **Fig. 3** mittels der Lichtquelle **100** der **Fig. 4** in einer ersten Belichtung derart beleuchtet, dass die Emittter **110, 120, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140** gleich angesteuert werden und somit die Szene **200** gleichmäßig zu beleuchten. Mittels eines Bildsensors, bei dem es sich um den Bildsensor der Kamera handeln kann, wird die Belichtung beziehungsweise der Farbwert der Ausschnitte **210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221** der Szene **200** bestimmt. Anhand der Belichtung beziehungsweise des Farbwerts der Ausschnitte **210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221** der Szene **200** wird jeweils ein Beleuchtungs-Parameter für die Ausschnitte **210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221** der Szene **200** ermittelt. Anschließend wird die Szene **200** in einer zweiten Belichtung durch die Lichtquelle **100** derart beleuchtet, dass die Emittter **110, 120, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140** jeweils anhand des Beleuchtungs-Parameters für die Ausschnitte **210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221** der Szene **200** betrieben werden.

[0039] In einem Ausführungsbeispiel wird die Lichtquelle **100** während der ersten Belichtung mit einer geringeren Intensität betrieben als während der zweiten Belichtung.

[0040] In einem Ausführungsbeispiel erfolgt zwischen der ersten Belichtung und der zweiten Belichtung eine weitere Belichtung, bei der die Lichtquelle **100** mit der Intensität der ersten Belichtung betrieben wird, die Emittter **110, 120, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140** jedoch bereits anhand des Beleuchtungs-Parameters für die Ausschnitte **210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221** der Szene **200** betrieben werden. Durch die weitere Belichtung werden die Beleuchtungs-Parameter für die Ausschnitte **210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221** der Szene **200** überprüft und gegebenenfalls angepasst.

[0041] Es kann vorgesehen sein, dass die Szene **200** mehr als zwölf Ausschnitte **210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221** und die Lichtquelle **100** mehr als zwölf Emittter Intensität der ersten Belichtung betrieben wird, die Emittter **110, 120, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140** aufweist.

[0042] **Fig. 5** zeigt einen Querschnitt durch eine Optik **320** zur Beleuchtung einer Szene **200**. Eine Lichtquelle **100** weist Emittter **150** auf, wobei die Emittter **150** jeweils Ausschnitte **250** der Szene individuell beleuchten. Zwischen der Lichtquelle **100** und der Szene **200** die Optik **320** angeordnet. Die Optik **320** kann beispielsweise wie ein Objektiv einer Kamera aufgebaut sein. Von der Szene **200** ausgehendes Licht gelangt ebenfalls durch die Optik **320** auf einen Bildsensor **310**. Es können auch unterschiedliche Optiken für Lichtquelle **100** und Bildsensor **310** vorgesehen sein.

[0043] Mittels des Bildsensors **310** können die Beleuchtungs-Parameter für die Ausschnitte **250** der Szene **200** bestimmt werden.

[0044] **Fig. 6** zeigt eine Kamera **300** während einer Aufnahme einer Szene **200**. Die Kamera **300** umfasst eine Lichtquelle **100**, die aus fünfundzwanzig Emitttern **150** aufgebaut ist, wobei die Emittter jeweils einen Ausschnitt der Szene **200** individuell beleuchten. Die Kamera weist ferner einen Bildsensor **310**, eine Optik **320**, hier als Objektiv ausgeführt, eine Steuerung **330** und ein Gerät **340** zur Entfernungsmessung auf. In der Szene **200** befindet sich ein Baum **230** im Hintergrund und eine Person **235** im Vordergrund. Die Person **235** weist einen ersten Abstand **236** zur Kamera **300** auf, während der Baum einen zweiten Abstand **237** zur Kamera **300** aufweist, der größer als der erste Abstand **236** ist.

[0045] Die Beleuchtungs-Parameter, mit denen die Emittter **150** betrieben werden, werden anhand des ersten Abstandes **236** und des zweiten Abstandes

237 bestimmt. Die Abstände **236**, **237** können dabei mittels des Geräts **340** zur Entfernungsmessung ermittelt werden. Alternativ können die Abstände auch mittels des Bildsensors **310** ermittelt werden. In diesem Fall ist das Gerät **340** zur Entfernungsmessung nicht notwendig.

[0046] In einem Ausführungsbeispiel weist die Kamera **300** zwei Bildsensoren **310** auf. Die Steuerung **330** ist eingerichtet, die Bildsensoren **310** stereoskopisch auszuwerten und anhand dieser Auswertung die Abstände **236**, **237** zu ermitteln.

[0047] In einem Ausführungsbeispiel werden die Abstände **236**, **237** mittels einer Laufzeitmessung eines Strahlungspulses ermittelt. Der Strahlungspuls kann dabei vom Gerät **340** zur Entfernungsmessung ausgesendet werden. Der reflektierte Strahlungspuls wird vom Gerät **340** zur Entfernungsmessung detektiert. Dabei kann es sich beispielsweise um ein LIDAR-System handeln.

[0048] Ebenso kann es vorgesehen sein, dass ein kurzer Strahlungspuls von der Lichtquelle **100** ausgesendet wird. Vom Baum **230** und der Person **235** wird ein Teil des kurzen Strahlungspulses in Richtung der Kamera reflektiert. Mittels des Bildsensors **310** können die Laufzeiten des Strahlungspulses in Abhängigkeit vom Ort der Reflexion und damit die Abstände **236**, **237** ermittelt werden. In diesem Fall ist kein Gerät **340** zur Entfernungsmessung nötig.

[0049] Fig. 7 zeigt strukturiertes Licht **160**, welches beispielsweise durch das Gerät **340** zur Entfernungsmessung der Fig. 6 emittiert werden kann. Das strukturierte Licht **160** besteht aus Licht-Spots **161**, die ein vorgegebenes Muster aufweisen. Trifft das strukturierte Licht **160** mit den Licht-Spots **161** auf ein Objekt **260** einer Szene, können verschobene Licht-Spots **162** detektiert werden. Die verschobenen Licht-Spots sind dabei im Vergleich zu den anderen Licht-Spots **161** verschoben. Durch eine Auswertung der verschobenen Licht-Spots **162** und der nicht-verschobenen Licht-Spots **161** kann dabei die Existenz und der Abstand des Objekts **260** in der Szene ermittelt werden.

[0050] Das vorgegebene Muster des strukturierten Lichts **160** wird also durch Objekte **260** innerhalb der Szene **200** verzerrt und die Verzerrung ausgewertet.

[0051] Fig. 8 zeigt eine Kamera **300** mit einem Bildschirm **350**. Die Kamera **300** ist eingerichtet, ein Vorschau-Bild auf dem Bildschirm **350** anzuzeigen. Ein Nutzer der Kamera **300** kann einen Bereich des auf dem Bildschirm **350** angezeigten Vorschau-Bilds auswählen und einen Beleuchtungs-Parameter, insbesondere eine Lichtintensität und/oder eine Farbtemperatur, für den manuell ausgewählten Bereich festlegen. Eine Lichtquelle **100** der Kamera **300** wird

anschließend anhand des vom Nutzer ausgewählten Beleuchtungs-Parameters betrieben.

[0052] Fig. 9 zeigt ein Mobiltelefon **360** mit einer Kamera **300**, die eingerichtet ist, eines der genannten Verfahren durchzuführen. Fig. 10 zeigt einen Tablett-PC **370** mit einer Kamera **300**, die eingerichtet ist, eines der genannten Verfahren durchzuführen.

[0053] Fig. 11 zeigt einen pixelierten Emittier **170**, der als Lichtquelle **100** verwendet werden kann. Der pixelierte Emittier **170** weist Emittier **171** auf, die jeweils einen Ausschnitt einer Szene beleuchten können analog zu den Fig. 1 bis Fig. 3. Die Anzahl der Emittier **171** des pixelierten Emittiers **170** ist dabei kleiner oder gleich der Anzahl der Bildpunkte des Bildsensors **310** der Kamera **300**. Ein Emittier kann z. B. in Form einer Leuchtdiode oder Laserdiode ausgebildet sein. Die Leuchtdioden oder die Laserdiode können als Halbleiterchips ausgebildet sein.

[0054] Der pixelierte Emittier **170** kann beispielsweise aus Leuchtdioden auf einem Träger aufgebaut sein, wobei die Leuchtdioden wiederum Konversionsmaterialien aufweisen können. Die Emittier **171** können dabei insbesondere aus zwei Einzel-Emittieren, die weißes Licht mit unterschiedlichen Farbtemperaturen emittieren oder aus drei Einzel-Emittieren, die rotes, grünes beziehungsweise blaues Licht emittieren, aufgebaut sein.

[0055] Die Emittier **110**, **120**, **131**, **132**, **134**, **135**, **136**, **137**, **138**, **139**, **140**, **150**, **171** der Lichtquelle **100** können beispielsweise in Form einer Leuchtdiode oder einer Laserdiode ausgebildet sein. Die Leuchtdioden oder Laserdioden können dabei als Halbleiterchips ausgebildet sein und ein Konversionsmaterial aufweisen.

[0056] Fig. 12 zeigt eine weitere Szene **200**, die mit einer Kamera **300** mit einer Lichtquelle **100** aufgenommen werden soll. Die Szene beinhaltet eine Schmetterling **270** auf einer Blume **271**. Die Blume **271** befindet sich dabei in der Nähe eines Sees **280** am Seeufer **281**. Die Blume **270** mit dem Schmetterling **271** ist vor dem See **280** angeordnet. Die Szene soll im Gegenlicht aufgenommen werden. Dies bedeutet, dass beispielsweise die Sonne die Szene **200** von einer der Kamera **300** entgegengesetzten Seite beleuchtet. Dadurch entstehen durch Reflexion des Sonnenlichts auf der Wasseroberfläche des Sees **280** stark beleuchtete Ausschnitte **225**. Der Schmetterling **270** wird nicht durch die Sonne direkt beleuchtet, da er sich im Schatten der Blume **271** auf der der Sonne abgewandten Seite der Blume befindet. Dadurch befindet sich der Schmetterling in schwach beleuchteten Ausschnitten **226**.

[0057] Wird nun die Szene **200** mit einer konventionellen Lichtquelle einer konventionellen Kamera be-

leuchtet, werden die stark beleuchtete Ausschnitte **225** des Sees **280** überbelichtet sein, während die schwach beleuchteten Ausschnitte **226** unterbelichtet sein werden. Der Schmetterling **270** soll jedoch in der Aufnahme zur Geltung kommen, was durch die Beleuchtungssituation erschwert ist. Durch Aufnahme mehrerer Bilder von den schwach beleuchteten Ausschnitten **226** kann eine Aufnahme mit einer höheren Belichtung erstellt werden. Sollte sich jedoch die Kamera oder der Schmetterling **270** während der Aufnahme der Bilder bewegen, wird die Aufnahme verwackelt sein.

[0058] Wird die Szene **200** der **Fig. 12** jedoch mit einer Kamera **300** mit einer Lichtquelle **100**, die aus mehreren Emitttern **150** aufgebaut ist, aufgenommen, kann in einer ersten Beleuchtung die Szene **200** durch die Lichtquelle **100** derart beleuchtet werden, dass die Emittter **150** die Szene gleichmäßig beleuchten. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Emittter **150** gleichmäßig angesteuert werden. Darunter ist auch zu verstehen, dass während der ersten Beleuchtung die Emittter **150** derart angesteuert werden, dass die Szene **200** durch die Emittter **150** nur sehr wenig oder überhaupt nicht beleuchtet wird. Die Belichtung der Ausschnitte **225**, **226** der Szene wird mittels des Bildsensors **310** der Kamera **300** ermittelt.

[0059] Anhand der durch den Bildsensor **310** ermittelten Belichtung, die eine physikalische Größe darstellt, werden die Ausschnitte **225**, **226** in stark beleuchtete Ausschnitte **225** und schwach beleuchtete Ausschnitte **226** unterteilt. Mittels des Steuergärts **330** der Kamera **300** wird nun ermittelt, welche der Emittter **150** die schwach beleuchteten Ausschnitte **226** beleuchten. Während einer zweiten Beleuchtung der Szene **200** werden nun die Emittter **150** betrieben, die auf die schwach beleuchteten Ausschnitte **226** der Szene gerichtet sind. Dadurch wird die Belichtung in den schwach beleuchteten Ausschnitten **226** der Szene **200** deutlich erhöht. Der Beleuchtungs-Parameter ist dabei die Lichtintensität, mit der die Ausschnitte **225**, **226** jeweils zu beleuchten sind. Während der zweiten Beleuchtung wird die Aufnahme mittels des Bildsensors **310** erstellt.

[0060] Ebenfalls können zwischen der ersten und der zweiten Beleuchtungen weitere Beleuchtungen zur genaueren Ermittlung der Ansteuerung der einzelnen Emittter **150** durchgeführt werden.

[0061] Ferner können auch mehr als zwei unterschiedliche Lichtintensitäten für verschiedene Ausschnitte vorgesehen sein.

[0062] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Va-

riationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

100	Lichtquelle
110	erster Emittter
111	erster Einzel-Emittter
112	zweiter Einzel-Emittter
120	zweiter Emittter
121	dritter Einzel-Emittter
122	vierter Einzel-Emittter
131	dritter Emittter
132	vierter Emittter
133	fünfter Emittter
134	sechster Emittter
135	siebter Emittter
136	achter Emittter
137	neunter Emittter
138	zehnter Emittter
139	elfter Emittter
140	zwölfter Emittter
150	Emittter
160	strukturiertes Licht
161	Licht-Spot
162	verschobener Licht-Spot
170	pixelierter Emittter
171	Emittter
200	Szene
210	erster Ausschnitt
211	zweiter Ausschnitt
212	dritter Ausschnitt
213	vierter Ausschnitt
214	fünfter Ausschnitt
215	sechster Ausschnitt
216	siebter Ausschnitt
217	achter Ausschnitt
218	neunter Ausschnitt
219	zehnter Ausschnitt
220	elfter Ausschnitt
221	zwölfter Ausschnitt

225	stark beleuchteter Ausschnitt
226	schwach beleuchteter Ausschnitt
230	Baum
231	Baumkrone
232	Stamm
235	Person
236	erster Abstand
237	zweiter Abstand
240	Fahrzeug
250	Ausschnitt
260	Objekt
270	Schmetterling
271	Blume
280	See
281	Seeufer
300	Kamera
310	Bildsensor
320	Optik
330	Steuerung
340	Gerät zur Entfernungsmessung
350	Bildschirm
360	Mobiltelefon
370	Tablett-PC

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Lichtquelle (100) für eine Kamera (300), wobei mit der Kamera (300) eine Aufnahme einer Szene (200) erstellt werden soll, wobei die Lichtquelle (100) wenigstens zwei individuell ansteuerbare Emittter (110, 120, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 150, 171) aufweist, wobei die Emittter (110, 120, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 150, 171) Ausschnitte (210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 250) der Szene (200) individuell beleuchten, wobei ein Beleuchtungs-Parameter für einen Ausschnitt (210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 250) der Szene (200) bestimmt wird und ein Emittter (110, 120, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 150, 171) anhand des Beleuchtungs-Parameters individuell angesteuert wird, wobei der Beleuchtungs-Parameter durch eine Messung einer physikalischen Größe und/oder durch eine Eingabe eines Nutzers bestimmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Beleuchtungs-Parameter eine Lichtintensität und/oder eine Farbtemperatur ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die individuell ansteuerbaren Emittter (110, 120, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 150, 171) aus mindestens zwei Einzel-Emitttern (111, 112, 121, 122) aufgebaut sind, wobei die Einzel-Emittter (111, 112, 121, 122) jeweils individuell ansteuerbar sind, und wobei durch die individuelle Ansteuerung der Einzel-Emittter (111, 112, 121, 122) eine Farbtemperatur eines Emitters als Beleuchtungs-Parameter eingestellt werden kann.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die physikalische Größe eine Belichtung und/oder ein Farbwert ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Messung der physikalischen Größe dadurch erfolgt, dass mittels der Lichtquelle (100) die Szene (200) zunächst in einer ersten Beleuchtung derart beleuchtet wird, dass die Emittter (110, 120, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 150, 171) gleich angesteuert werden, wobei mittels eines Bildsensors (310) die Belichtung beziehungsweise der Farbwert wenigstens eines Ausschnitts (210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 250) ermittelt wird, wobei anhand der ermittelten Belichtung beziehungsweise des ermittelten Farbwerts die Beleuchtungs-Parameter des Ausschnitts (210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 250) bestimmt werden und wobei anschließend die Szene (200) in einer zweiten Beleuchtung mittels der Lichtquelle beleuchtet wird, wobei dabei die Emittter (110, 120, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 150, 171) anhand des Beleuchtungs-Parameters des Ausschnitts (210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 250) individuell unterschiedlich betrieben werden, wobei während der zweiten Beleuchtung die Aufnahme mittels des Bildsensors (310) erstellt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei während der ersten Beleuchtung die Emittter (110, 120, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 150, 171) mit einer geringeren Lichtintensität betrieben werden als bei der zweiten Beleuchtung.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei zwischen der ersten Beleuchtung und der zweiten Beleuchtung eine weitere Beleuchtung der Szene (200) mittels der Lichtquelle (100) erfolgt, wobei die Lichtintensität der weiteren Beleuchtung der Lichtintensität der ersten Beleuchtung entspricht, wobei die Emittter (110, 120, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 150, 171) bei der weiteren Beleuchtung anhand des Beleuchtungs-Parameters des Ausschnitts (210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 250) individuell unterschiedlich betrieben werden, und wobei während der weiteren Beleuchtung mittels eines Bildsensors (310) die Belichtung beziehungsweise der Farbwert der Ausschnitte (210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221,

250) ermittelt wird und die Ermittlung der Belichtung beziehungsweise des Farbwerts während der weiteren Beleuchtung in die Bestimmung der Beleuchtungs-Parameter für die zweite Beleuchtung einfließt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die physikalische Größe einen Abstand (236, 237) von der Kamera (300) zu einem Objekt (230, 235, 240, 260) in einem Ausschnitt (210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 250) der Szene (200) umfasst, wobei anhand des Abstands (236, 237) des Objekts (230, 235, 240, 260) der Beleuchtungs-Parameter des Emitters (110, 120, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 150, 171) bestimmt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Abstand (236, 237) von der Kamera (300) zum Objekt (230, 235, 240, 260) mittels einer stereoskopischen Auswertung von zwei Bildsensoren (310) ermittelt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Abstand (236, 237) von der Kamera (300) zum Objekt (230, 235, 240, 260) durch eine Laufzeitmessung eines Strahlungspulses ermittelt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Strahlungspuls von einer Strahlungsquelle (100) ausgesendet wird, wobei der Strahlungspuls von dem Objekt (230, 235, 240, 260) teilweise in Richtung der Kamera (300) reflektiert wird und wobei ein ortsauflösender Strahlungsdetektor (310) die reflektierte Strahlung detektiert, wobei die detektierte Strahlung in Abhängigkeit vom Ausschnitt (210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 250) der Szene (200) und dem Abstand (236, 237) des Objekts (230, 235, 240, 260) zur Kamera (300) unterschiedliche Laufzeiten aufweist und der Abstand (236, 237) des Objekts (230, 235, 240, 260) zur Kamera (300) anhand der Laufzeit bestimmt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Abstand (236, 237) von der Kamera (300) zum Objekt (230, 235, 240, 260) mittels LIDAR ermittelt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Abstand (236, 237) von der Kamera (300) zum Objekt (230, 235, 240, 260) dadurch ermittelt wird, dass die Szene (200) mit strukturiertem Licht (161) mit einem vorgegebenen Muster beleuchtet wird, wobei das vorgegebene Muster durch Objekte (230, 235, 240, 260) in den Ausschnitten (210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 250) der Szene (200) verzerrt wird und wobei das verzerrte Licht ausgewertet wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei ein Vorschau-Bild auf einem Bildschirm (350) der Kamera (300) angezeigt wird, wobei ein Nutzer der Kamera (300) einen Bereich des Vorschau-Bilds

manuell auswählen und einen Beleuchtungs-Parameter, insbesondere eine Lichtintensität und/oder eine Farbtemperatur, für den manuell ausgewählten Bereich festlegen kann.

15. Lichtquelle (100), die eingerichtet ist, in einem der Verfahren der Ansprüche 1 bis 14 eingesetzt zu werden.

16. Kamera (300) mit einer Lichtquelle (100) nach Anspruch 15, einem Steuergerät (330) und einem Bildsensor (310), wobei das Steuergerät (330) eingerichtet ist, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14 durchzuführen.

17. Mobiltelefon (360) mit einer Kamera (300) nach Anspruch 16.

18. Tablett-PC (370) mit einer Kamera (300) nach Anspruch 16.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

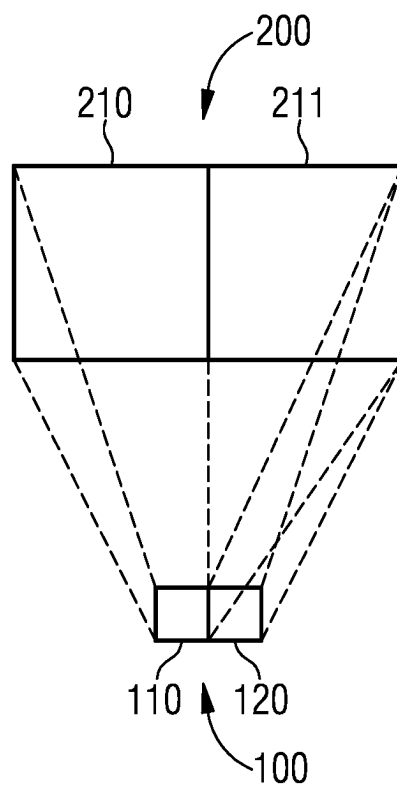


FIG 2

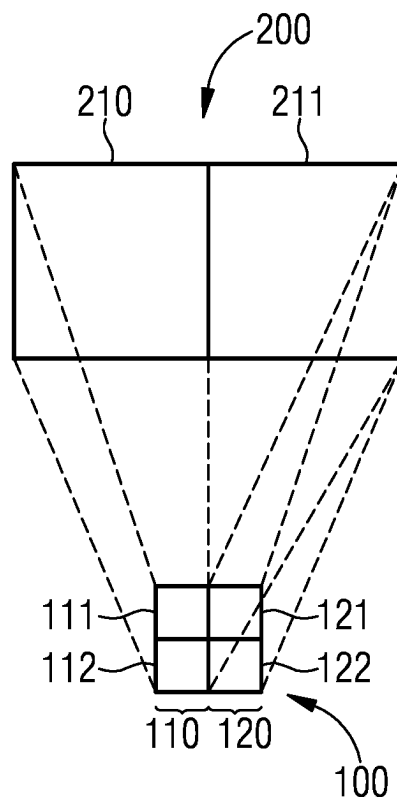


FIG 3

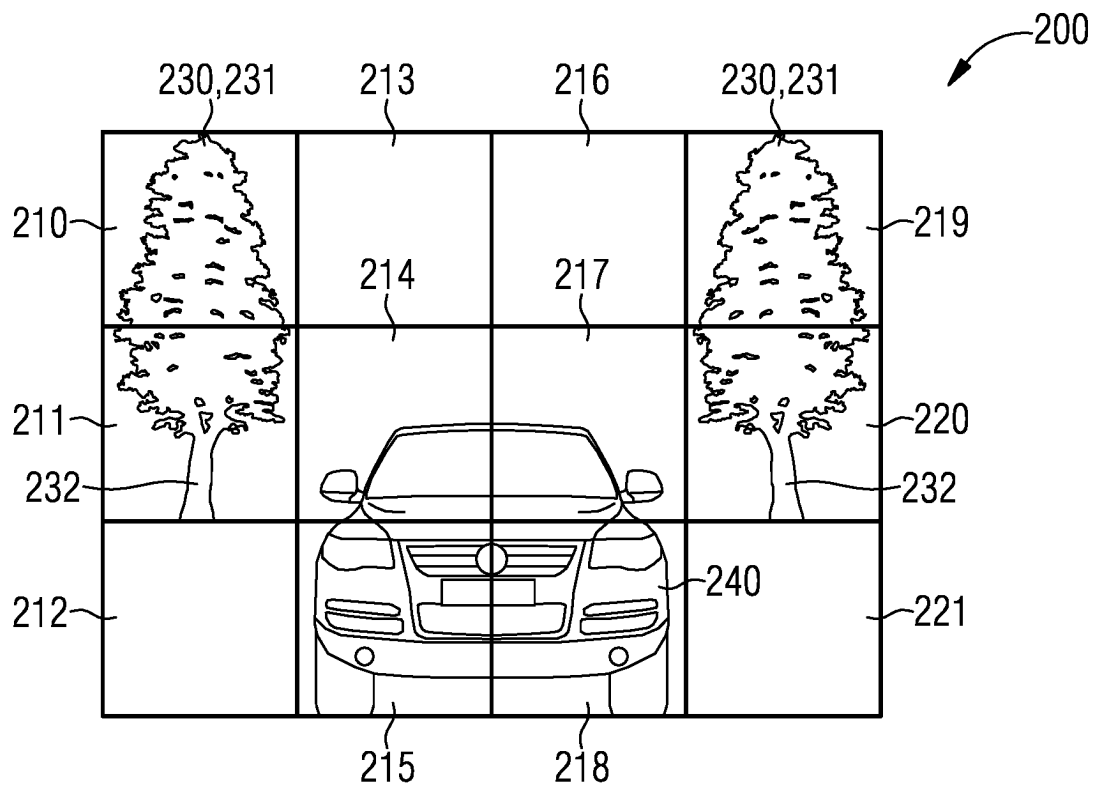


FIG 4

FIG 4 shows a 3x4 grid of numerical labels, labeled 100. The labels are underlined and arranged in a 3x4 grid:

<u>110</u>	<u>132</u>	<u>135</u>	<u>138</u>
<u>120</u>	<u>133</u>	<u>136</u>	<u>139</u>
<u>131</u>	<u>134</u>	<u>137</u>	<u>140</u>

FIG 5

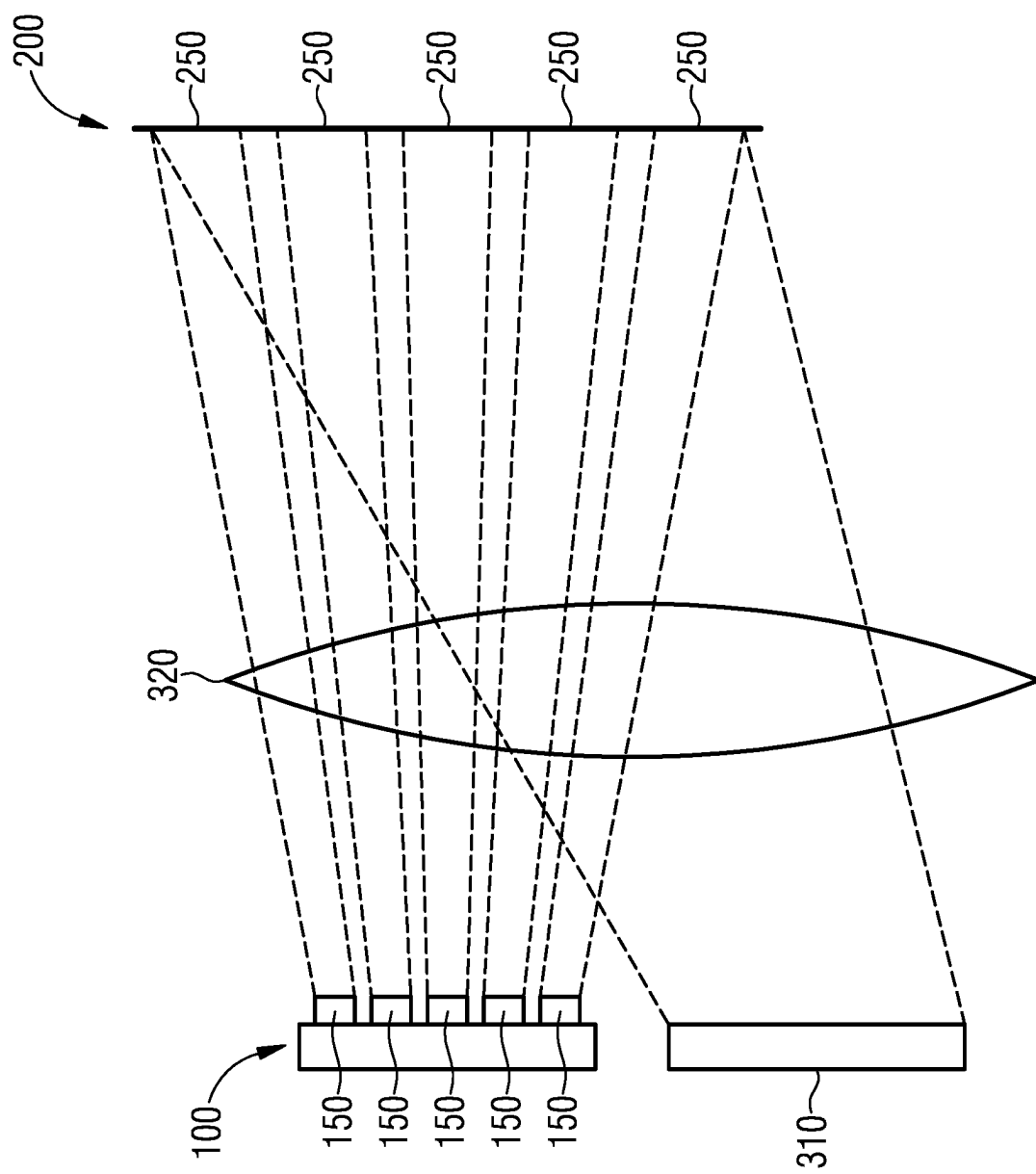


FIG 6

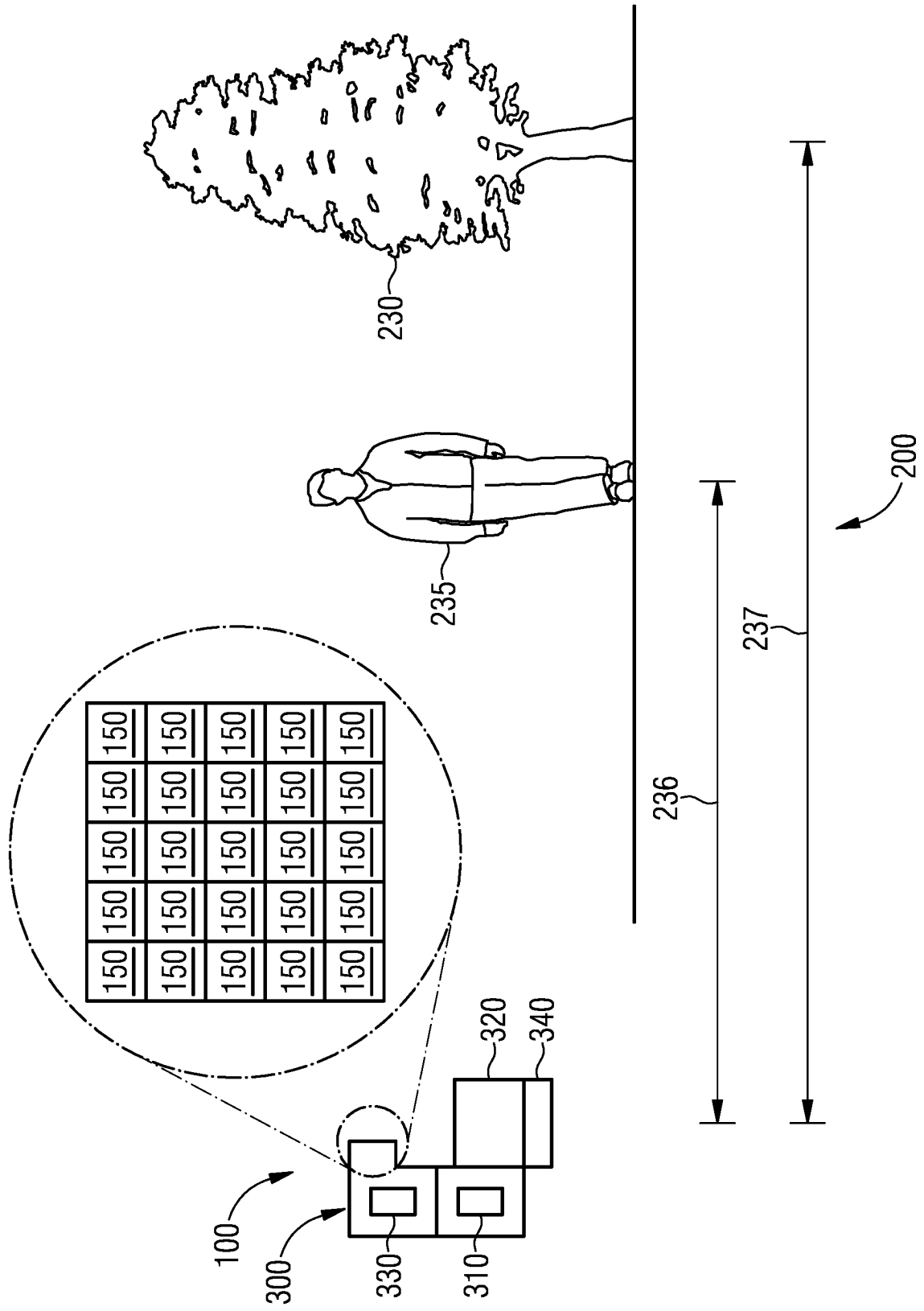


FIG 7

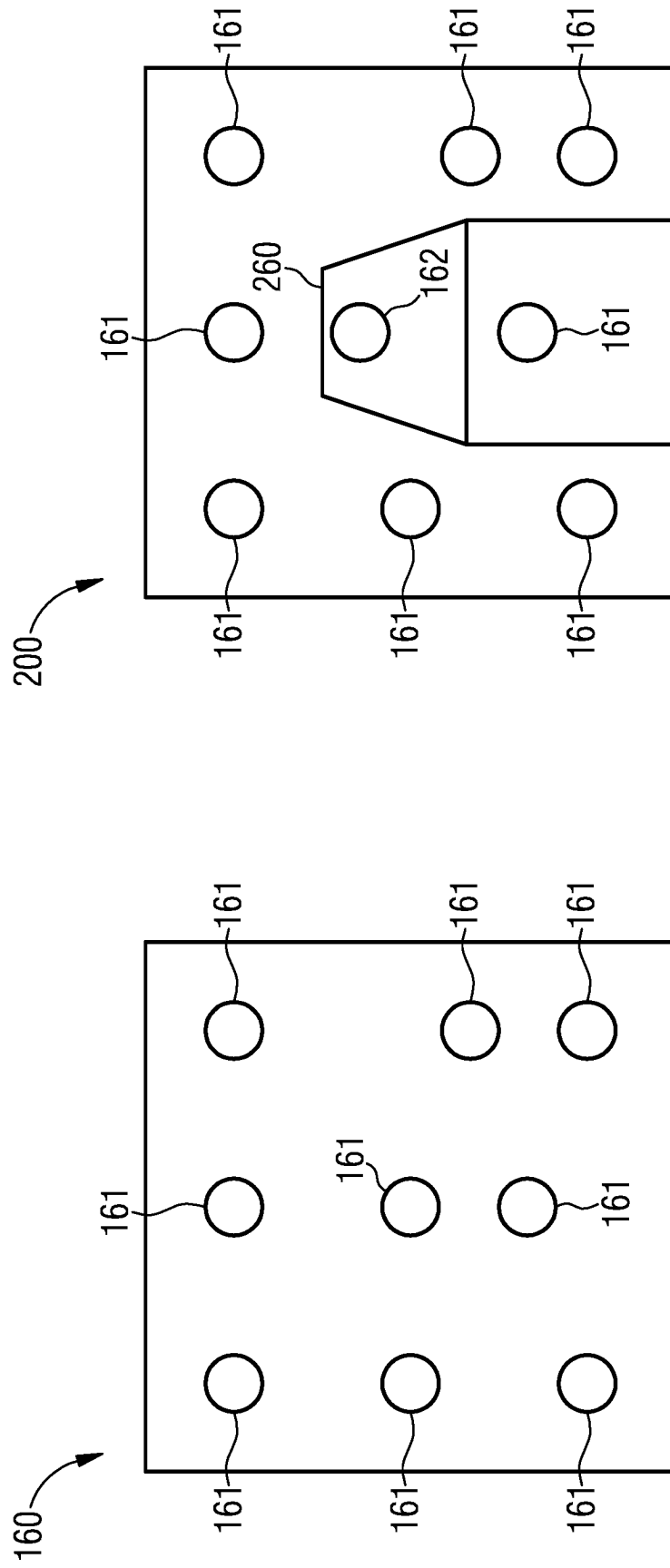


FIG 8

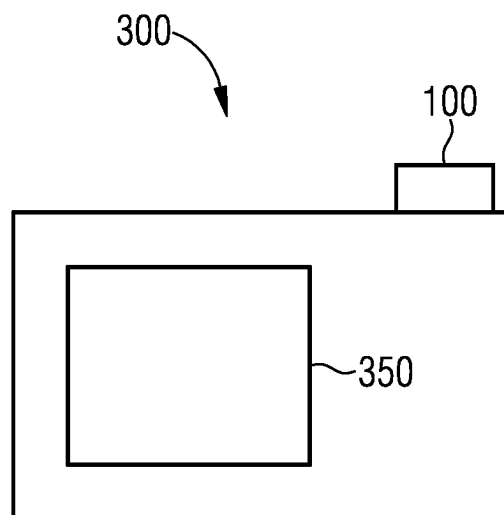


FIG 9

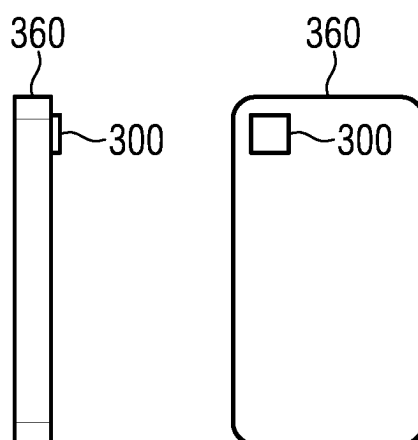


FIG 10

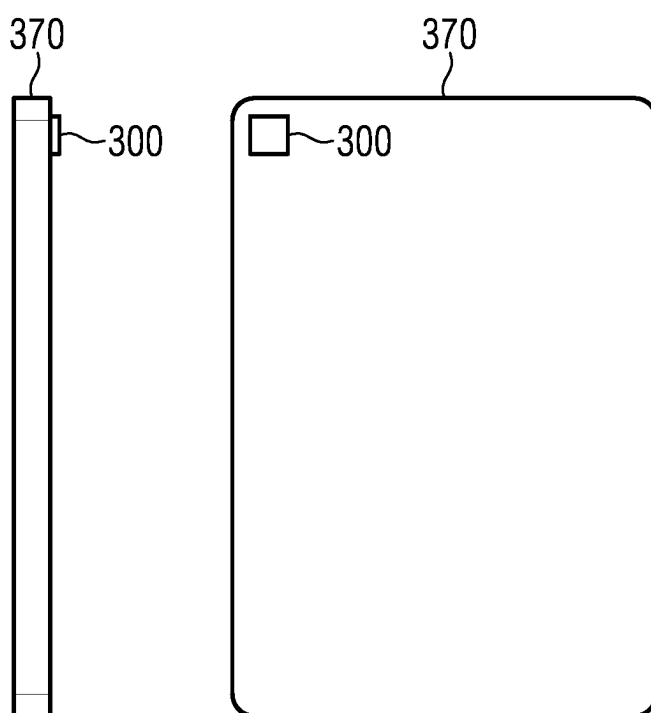


FIG 11

170

<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>
<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>
<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>
<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>
<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>
<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>
<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>
<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>	<u>171</u>

FIG 12

