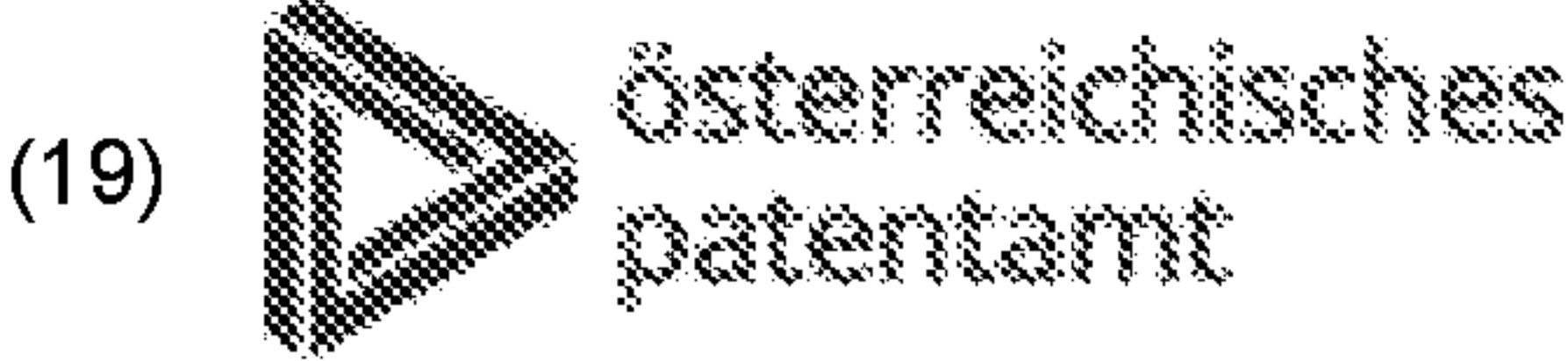




(10) **AT 522631 A1 2020-12-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21)	Anmeldenummer:	A 209/2019	(51)	Int. Cl.:	H04N 5/225	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	31.05.2019			H04N 5/235	(2006.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.12.2020			H04N 1/60	(2006.01)
					H05B 47/155	(2020.01)
					H05B 47/19	(2020.01)
					G03B 15/03	(2006.01)

(56)	Entgegenhaltungen: US 2013120636 A1 DE 202017007065 U1 US 2003165335 A1	(71)	Patentanmelder: Reining Friedrich 1160 Wien (AT)
		(72)	Erfinder: Reining Friedrich 1160 Wien (AT)

(54) **Bildaufnahmegerät mit Belichtungsvorrichtung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bildaufnahmevorrichtung (1) zusammen mit einer Beleuchtungseinrichtung wie einem Blitzgerätesystem (2,3,4) oder einer Reihe von Smartphones, die es ermöglichen, die Richtung und Stärke der Belichtung des Bildes nach der Aufnahme anzupassen.

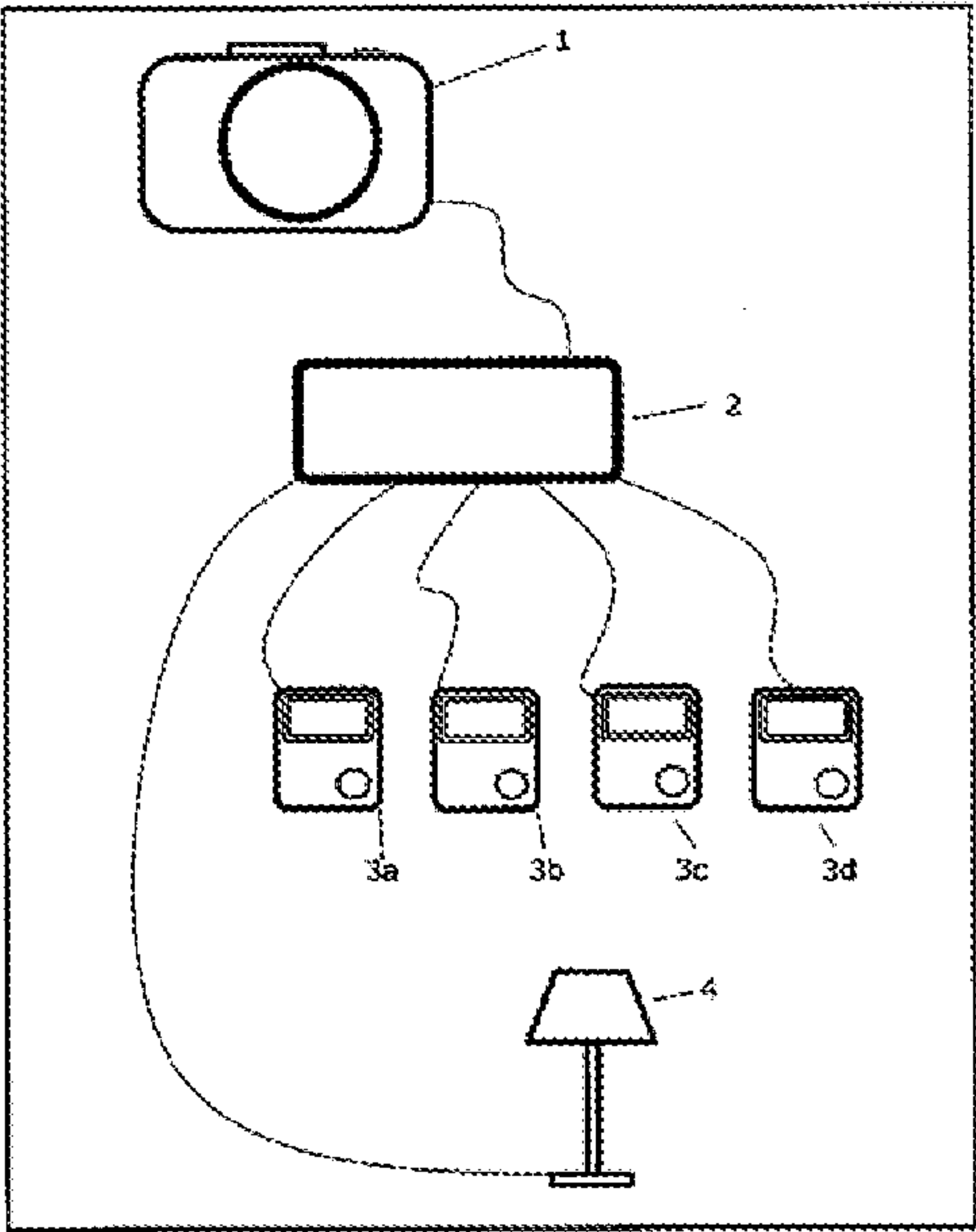
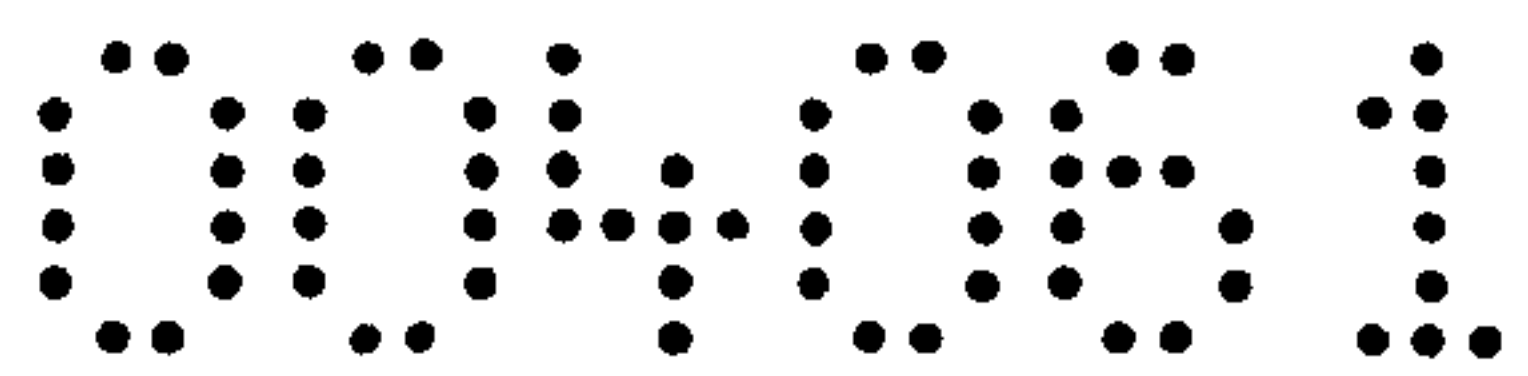


Figure 1

6 Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bildaufnahmevorrichtung zusammen mit einer Beleuchtungseinrichtung wie einem Blitzgerätesystem oder einer Reihe von Smartphones, die es ermöglichen, die Richtung und Stärke der Belichtung nach der Aufnahme des Bildes anzupassen.



Bildaufnahme Gerät mit Belichtungsvorrichtung

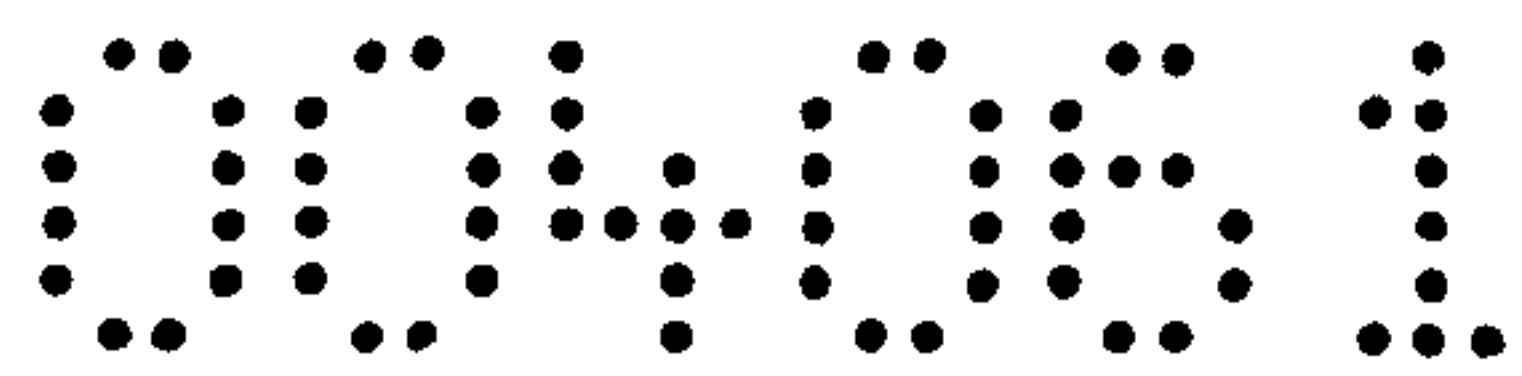
1 Hintergrund der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bilderfassungsvorrichtung zusammen mit einem Beleuchtungsaufbau, der beispielsweise aus einem Blitzlichtlampensystem oder auch einigen Smartphones bestehen kann.

2 Stand der Technik

Wenn ein Foto mit einer Kamera aufgenommen wird, ist die Lichteinstellung eines der wichtigsten Dinge, die zu beachten sind. Es gibt kein richtig oder falsch in der Lichtanordnung, aber die meisten Anordnungen verwenden eine Kombination verschiedener Lichtquellen, um die Natürlichkeit einer alltäglichen Beleuchtung zu erzeugen. Lichtquellen können als Punktquellen angesehen werden, die sehr scharf abgegrenzte Schatten erzeugen. Diese Art von Licht wird hartes Licht genannt und reflektiert nicht das typische Tageslicht, sondern kann mit direktem Sonnenlicht verglichen werden. Wenn Wolken die Sonne verdecken, wird das Sonnenlicht in Millionen von Lichtquellen gestreut, die zu weichem Licht und damit zu weichen Schatten führen.

In der Porträtfotografie wird eine sehr weit verbreitete Technik die sogenannte Softbox verwendet, die mit der oben erwähnten Wolkensituation vergleichbar ist. Dieser Aufbau zerstreut das Licht eines Blitzgerätes in viele Lichtquellen, die gleichmäßig auf einem großen Bildschirm verteilt sind. Dies ergibt sehr weiche Schatten, aber dennoch eine Hauptbeleuchtungsrichtung, die manchmal durch einen Reflektor oder ein zweites Blitzgerät ergänzt wird, um die Räumlichkeit der Szene zu erhalten.



Die heutige Blitztechnologie bietet eine Vielzahl von Blitzgeräten und Blitz-Steuergeräten. Alle von ihnen sind auf die Optimierung der Belichtung in Bezug auf andere Einstellungen der Kamera gewidmet, wie zum Beispiel die Belichtungszeit oder die ISO-Einstellungen des Sensors.

Ausgeklügelte Blitzgerätsysteme verwenden zusätzliche Vorblitze, um die richtige Leistung aller beteiligten Blitzgeräte zu berechnen und so die korrekte Szenenbeleuchtung noch weiter zu optimieren.

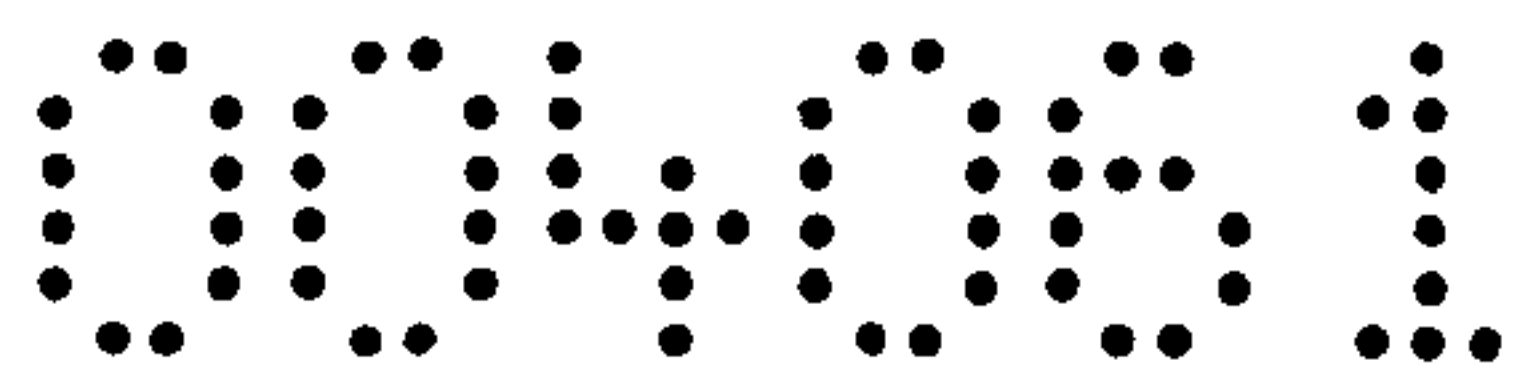
Sobald das Bild aufgenommen wurde, wird eine 2D-Version der dreidimensionalen Szenerie durch Millionen von Farb- und Lichtwerten in Bezug auf die Position jedes Pixels auf dem Sensorchip abgebildet. In diesem Stadium ist die Nachbearbeitung in der Lage, Beleuchtung, Farbe und viele andere Eigenschaften des 2D-Bildes zu verändern was auch unter dem Begriff Bildverarbeitung bekannt ist.

Um die Beleuchtung nach der Aufnahme des Bildes zu verändern, nutzt eine Methode aus dem Stand der Technik die Tatsache, dass das Bild in 3 schwarz-weißen Bildern gespeichert ist, die den Farben Rot, Blau und Grün zugeordnet sind.

Wenn die Belichtung farbiges Licht aus verschiedenen Richtungen verwendet, ist es möglich, eine Nachbearbeitung zu verwenden, die jeden der 3 schwarz-weißen Kanäle des Bildes gewichtet, um eine bestimmte Lichtrichtung entsprechend hervorzuheben. Diese Methode führt zu einem schwarz-weiß Bild mit einstellbarer räumlicher Beleuchtungsfunktion. Da die Differenzierung zwischen den Lichtrichtungen auf der Farbe basiert, ist das resultierende schwarz-weiß Bild aus folgendem Grund dennoch kein klassisches schwarz-weiß Bild:

Wenn das zu fotografierende Objekt grün ist, wird das rote Licht kaum auf diesem Objekt reflektiert und daher zeigt der rote Kanal kaum Reflexionen von diesem Objekt. Wenn das Objekt grau ist, liefert dieser Ansatz angemessene Ergebnisse für jede Farbe, die in Grau gleichmäßig dargestellt wird.

Eine ganz andere Situation gilt für eine nicht statische Szenerie, wie sie in der Porträtfotografie zu finden ist. Das Subjekt kann in diesem Fall angewiesen wer-



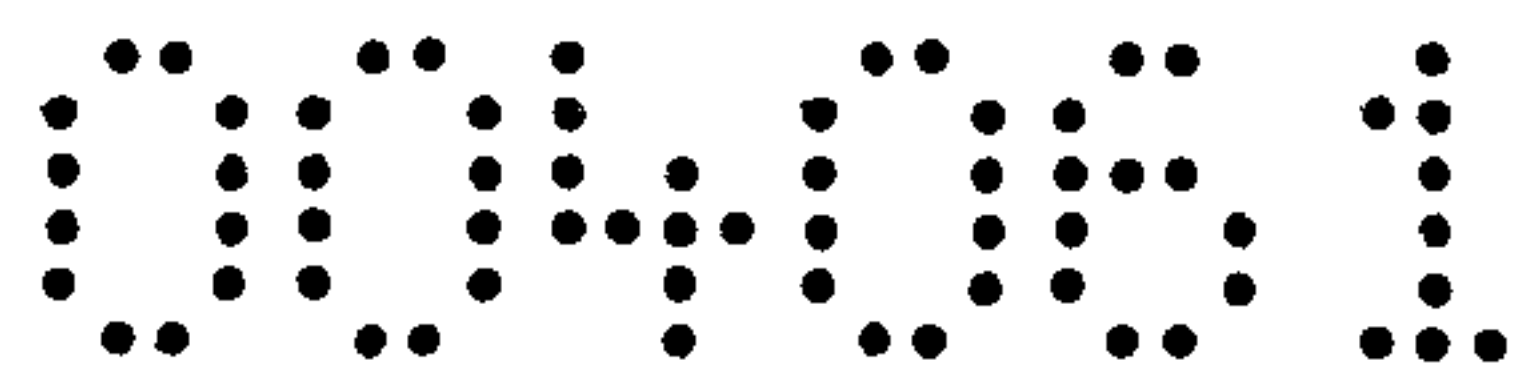
den während der Aufnahme still zu bleiben, aber selbst dann wird die oben genannte Methode, die Einzelbilder (im Folgenden Frames genannt) übereinanderzulegen und sie zu einem endgültigen Bild zu kombinieren, fehlschlagen. Es gibt eine Austauschbeziehung zwischen der Geschwindigkeit der Bild-Wiederholungsrate und der Bildauflösung. Bezüglich Porträtfotografie soll hier erwähnt werden, dass heutige Kameras eine Abbildungsgenauigkeit erreichen, die es ermöglicht, Haare auf einem Gesicht zu identifizieren.

Aktuelle Bild-Wiederholungsraten eines Films sind im Bereich von ungefähr 24 Bildern pro Sekunde - innerhalb eines Zeitrahmens von 300ms werden somit einige Bilder aufgenommen, in dem sich ein Subjekt mehr als ein paar Dutzend Mikrometer bewegen wird und daher eine Verschiebung des Bildes von Frame zu Frame unvermeidlich sein wird. Eine Verschiebung des Bildes ist dabei noch der beste Fall, praktisch gibt es Veränderungen in der 3D-Szenerie, die nicht einmal durch einen Satz von 2D Transformationen modelliert werden können, die die 3D-Szenerie darstellen, z.B. wenn das Subjekt den Kopf von der Kamera wegdreht.

Eine Kompensation der Verschiebung des abgebildeten Motivs zwischen den Frames ist eines der grundlegenden Merkmale von Video-Tracking- und Video-Codierungstechniken aus dem Stand der Technik welche zur Kompensierung dieser Artefakte verwendet werden können. Der Name dieser Techniken offenbart darüber hinaus den Einsatzbereich und damit ihre Grenzen: Sie sind optimiert, um Korrelationen zwischen Einzelbildern zu finden, bei denen die Beleuchtung mehr oder weniger gleich ist.

Wenn das oben erwähnte Setup mit z.B. 2 Blitzgeräten verwendet wird, die ein Gesicht von der linken Seite für Frame 1 und von der rechten Seite für Frame 2 beleuchten, schlagen diese Video-Tracking-Algorithmen fehl, da es keine Korrelation zwischen diesen beiden Bildern gibt.

Es ist daher Aufgabe dieser Erfindung, dieses Problem zu lösen, indem ein sogenannter Master-Frame in den Satz an aufgenommenen Frames eingefügt wird, der folgende Eigenschaften hat:



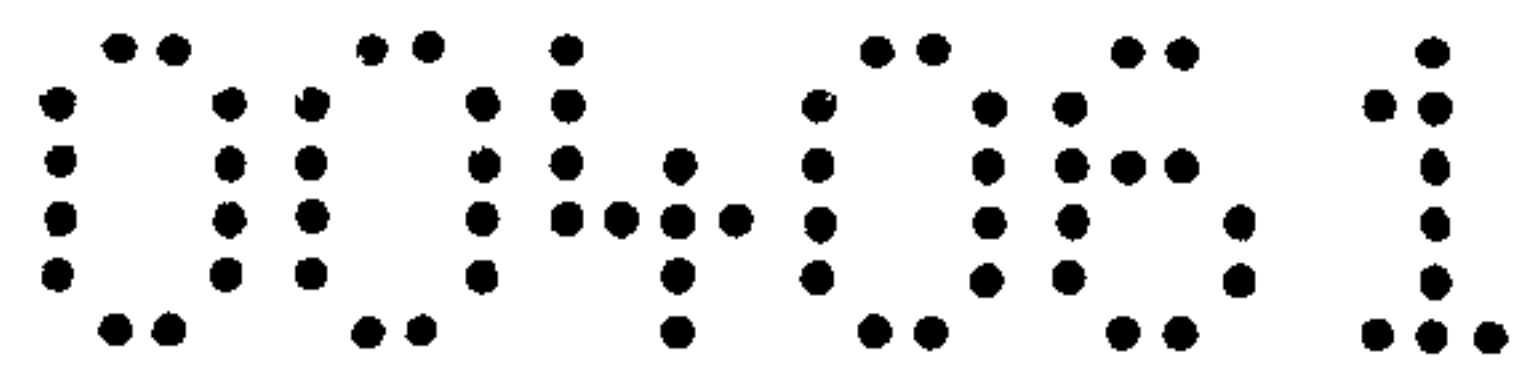
Der Master-Frame zeichnet sich dadurch aus, dass alle Blitzgeräte gleichzeitig aktiviert werden und dass bestimmte Modifikationen am optischen Setup angewendet werden, um den Master-Frame nicht durch Überbelichtung zu verschlechtern. Diese Modifikationen können z.B. durch eine Reduzierung der optischen Leistung der Blitzgeräte oder durch eine Verringerung der Sensor-Empfindlichkeit für diesem bestimmten Frame erreicht werden. Während die erste Modifikation vom Steuermodul der Blitzgeräte bewerkstelligt werden kann, erfordert der zweite Ansatz eine völlig andere Signal Logistik, bei der der Steuerungsmechanismus auf die Kamera selbst übertragen wird.

Die zeitliche Positionierung des Masterframes innerhalb der Bildsequenz kann beliebig gewählt werden, wird aber vorteilhafterweise in der Mitte der Bildsequenz platziert um die geringsten Änderungen zwischen dem ersten und dem letzten Frame zu erzielen.

Nachdem die Bildsequenz aufgenommen wurde, werden alle Frames mit Bezug auf den Master Frame verarbeitet, der die Zielposition des Motivs definiert, alle Richtungen der Belichtung enthält und somit verwendet werden kann, um jeden der Frames damit zu korrelieren.

Die oben genannten Kompensationstechniken sind nicht Teil dieser Erfindung, da es sich dabei um den Stand der Technik handelt. Abhängig vom Komplexitätsgrad umfasst der Stand der Technik einfache Methoden wie z.B. das Verschieben des ganzen Bildes um einige Pixel bis zu sehr ausgeklügelten Techniken, die etwa die zugrunde liegende drei-dimensionale Geometrie der Szene schätzen und die so gefundenen Bewegungsabläufe für jedes Pixel eines jeden Frames kompensieren.

Bis hierher wurde vorausgesetzt, dass die Kamera vor dem ersten Frame bereits korrekt fokussiert hat, was für die meisten Kameras etwas Licht erfordert, um einen optimalen Fokus sicher zu stellen. Wenn unterschiedliche Lichtrichtungen von hohem Interesse sind, muss dagegen das Umgebungslicht auf einem sehr niedrigen Niveau gehalten werden. Um ausreichend Licht für die Fokussierung und zugleich eine Reduzierung des Umgebungslichts während der Aufnahme der Bildsequenz zu erzielen bedarf es einer Modifikation in der Steuerung.



Das Steuermodul wird um einen weiteren elektrischen Ausgang erweitert, der aktiv wird, sobald das erste Blitz-Steuersignal vom Steuermodul erkannt wurde und so das Umgebungslicht steuert. Das Umgebungslicht wird somit ausgeschaltet, sobald der erste Frame von der Kamera aufgenommen wurde und wird erst nach dem Ende der Aufnahme der gesamten Bild-Sequenz wieder eingeschalten.

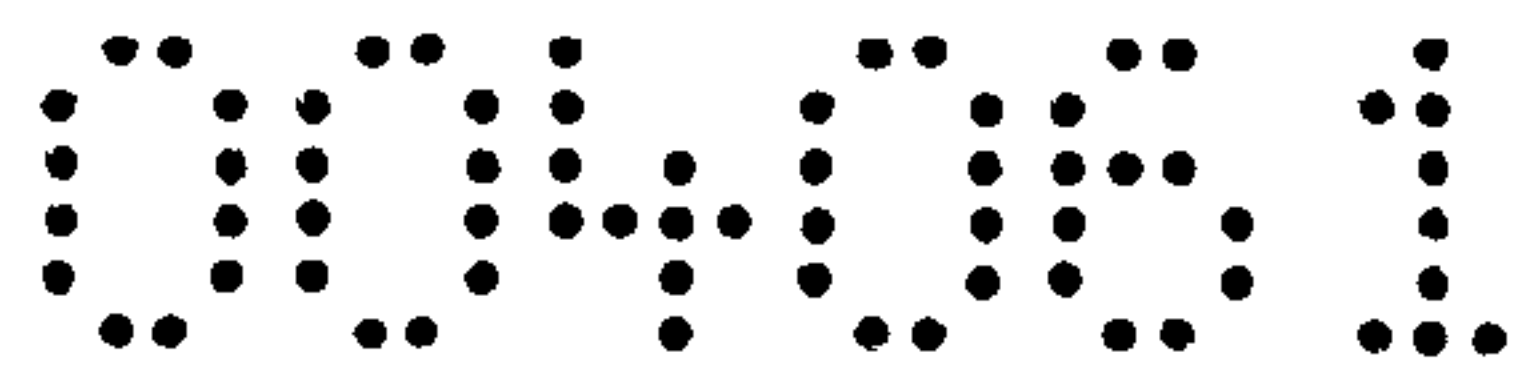
Das bedeutet, dass der erste von der Kamera aufgenommene Frame nicht vom ersten Blitzgerät beleuchtet wird, sondern durch das Umgebungslicht, das verwendet wurde, um die Fokussierung des abzubildenden Motivs oder Objekts zu erleichtern.

Das Grundprinzip der zeitlich versetzten Aufnahmen impliziert einige Einschränkungen für diese Erfindung, je komplexer die Bewegungen des Motivs während der Aufnahme desto schwieriger ist die Kompensation durch erweiterte Nachbearbeitungsfunktionen.

Das heutige Smartphone bietet bereits eine Bildqualität, die mit der einer typischen Spiegelreflexkamera vergleichbar ist. Die Erfindung bezieht sich daher nicht nur auf das klassische Studio-Setup mit einer Kamera und externen Blitzgeräten, sondern lässt sich leicht an ein oder mehrere Smartphones anpassen.

Während das Kameramodul des Smartphones leicht als erfindungsgemäßes Bildaufnahmemodul identifiziert werden kann, ist das Steuermodul über viele von Hard- und Software definierte Module verteilt.

Eine mögliche Umsetzung der Erfindung nutzt das Smartphone als Bildaufnahme und eine einfache Softwareanwendung, um die Zeitpunkte der Bildaufnahme in elektrische Signale umzuwandeln, die an einer der gegebenen Schnittstellen (z.B. Telefonstecker zum Datentransfer oder USB-Anschluss) verfügbar sind. Alle anderen Komponenten bleiben die gleichen wie oben beschrieben. Die oben genannte Problematik mit dem Fokus bei geringem Umgebungslicht kann auch mit diesem Smartphone-Setup gelöst werden. Die besagte Software-Anwendung kann vor der Aufnahme der Bildsequenz dazu verwendet werden, um die optimalen optischen Parameter zu finden. Aufgrund der Tatsache, dass ein Blitz in der Regel in einem



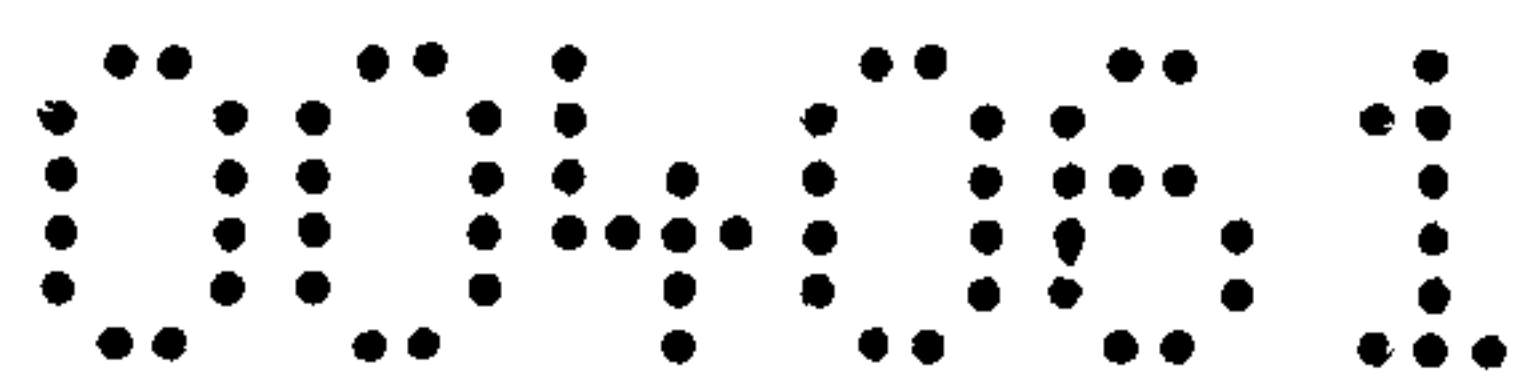
Smartphone verfügbar ist, kann dieser verwendet werden, um ein erstes Bild mit dem eingebauten Blitz der Kamera zu erfassen, um optimale Kamera-Einstellungen zu bestimmen. Diese Parameter werden für die nachfolgende Bildsequenz während des Erfassungsprozesses konstant gehalten.

Eine weitere Implementierung geht noch einen Schritt weiter und nutzt eine komplexere Softwareanwendung, um die Steuerungsfunktion und die dedizierte Verteilung des Triggers an jede der verfügbaren Blitzgeräten über drahtlose Kommunikation zu übernehmen, sei es z.B. NFC, WLAN oder Bluetooth, die im Folgenden als Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle bezeichnet werden. Bei dieser Implementierung müssen die Blitzgeräte durch eine Empfangsfunktion für das gewählte drahtlose Kommunikationsprotokoll ergänzt werden.

Eine weitere Implementierung geht noch einen Schritt weiter und nutzt andere Smartphones als Blitzgeräte, bei denen die eingebauten Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle dieser anderen Smartphones über eine Software-Anwendung, die in den Smartphones eingebauten Blitzgeräte steuern.

Eine andere Implementierung verwendet oben genanntes Setup mit mehreren Smartphones, mit dem Unterschied, dass alle Smartphones ihr Kamera-Modul zu jedem Trigger-Impuls eines Bildes der Bildsequenz verwenden, um ein Bild zu erfassen. Dies führt zu einem Satz von Bildern, von denen jedes verwendet werden kann, um eine beliebige Beleuchtung aus der Perspektive eines bestimmten Smartphones, die an der Aufnahme beteiligt sind, zu synthetisieren.

Eine weitere Implementierung verwendet eine andere Methode der Kommunikation zwischen den beteiligten Geräten, die als Zeitverzögerungsansatz bezeichnet wird. Bisher erfordern alle beschriebenen Setups eine sehr genaue Synchronisation zwischen dem Zeitpunkt der Bildaufnahme und dem Auslösen der Blitzgeräte. Während dies in einem kabelgebundenen Setup recht einfach zu erreichen ist, unterstützen die meisten verfügbaren Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle kein Verhalten mit niedriger Latenz, da sie der Datenübertragung mit hoher Datenrate gewidmet sind, während die Latenz eines einzelnen Datenpakets von geringer Bedeutung ist und die Übertragung nur innerhalb eines bestimmten Zeitraums



erfolgt sein muss. Um Latenzprobleme zu vermeiden, teilt der Zeitverzögerungsansatz die Informationen über den Zeitpunkt des Auslösers und die zu adressierende Blitzgerät auf. Dies funktioniert wie folgt:

Jedes Smartphone betreibt eine Anwendung, die über die Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle verbunden ist. Im Initialisierungsprozess handeln diese Anwendungen die Rolle jedes beteiligten Gerätes aus, z.B. welches der Smartphones als Master fungieren soll und welche Blitzgeräte mit welcher ID adressiert werden sollen - ein Ansatz, der bereits in mehreren netzwerkfähigen Geräten zu finden ist. Darüber hinaus wird die individuelle Zeitverzögerung für jede ID verteilt.

Das Master-Gerät startet den Bildaufnahmeprozess durch die Aufnahme des ersten Frames welcher durch die Standard Blitzfunktion unterstützt wird um das optische System einzustellen (Belichtungszeit, ISO-Empfindlichkeit, etc.). Gleichzeitig werden alle beteiligten Smartphones über ihr Kamerasystem durch diesen Blitzimpuls zeitlich getriggert und lösen einen Zeitmesser in ihrer Anwendung aus. Die bisher kommunizierte individuelle Zeitverzögerung für jedes beteiligte Gerät zwischen diesem empfangenen Trigger und der individuellen Blitzgeräte Aktivierung beruht nur auf einer synchronisierten Zeitbasis unter allen Smartphones, die deutlich genauer ist als die Summe der Latenzen, wie sie in Standardprotokollen für drahtlose Kommunikation zu finden sind.

3 KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Abbildung 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des Blitzgeräts der Fotokamera und ihrer elektrischen Anschlüsse;

Abbildung 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Studio-Setups mit dem Blitzgerät der Fotokamera in Abbildung 1 einschließlich des Aufbaus;

Abbildung 3 zeigt eine schematische Darstellung der verschiedenen Zustände der Signalpegel während der Aufnahme des Bildes;

Abbildung 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Studio-Setups nur mit Smartphones;

Abbildung 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Studio-Setups nur mit Smartphones, bei dem jedes Smartphone zusätzlich als Beleuchtungsquelle fungiert und eine Bildsequenz entsprechend seinem Standpunkt annimmt;

Abbildung 6 zeigt eine schematische Darstellung der verschiedenen Zustände der Signalpegel während der Aufnahme der Bilder mit Smartphones;

Abbildung 7 zeigt eine schematische Darstellung der verschiedenen Zustände der Signalpegel während der Aufnahme des Bildes, wenn ein oben erwähnter Zeitverzögerungsansatz verwendet wird, um die Bilder zu synchronisieren;

Abbildung 8 zeigt eine schematische Darstellung eines hybriden Studio-Setups mit Umgebungslicht, externen Blitzgeräten und Smartphones;

4 DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Abbildung 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des Blitzgeräts der Fotokamera und deren elektrischen Verbindungen bei einem externen Steuermodul. Dies bedeutet, dass der Signalfluss von der Kamera zum Steuermodul durch das X-Sync Signal oder eines anderen Signales, das den Zeitpunkt eines aufgenommenen Frames signalisiert, unidirektional ist. Das bedeutet, dass die Kamera Frame für Frame aufnimmt, ohne die Beleuchtung für jeden Frame zu steuern.

Die Stromversorgung der Kamera (1), des Steuermoduls (2), des Umgebungslichts (4) und der Blitzgeräte (3a,3b,3c, 3d) ist nicht gezeichnet. Aus Sicherheitsgründen werden alle Teile mit separaten Netzteilen galvanisch getrennt, Signalverbindungen werden über Optokoppler realisiert, um Schäden durch einen möglichen Ausfall der Hochspannungsschaltung im Inneren der Blitzgeräte zu verhindern.

Abbildung 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Studioportrait-Szenerie einschließlich des Setups für das Blitzgerät der Fotokamera. Alle Lichtquellen sind um das Motiv herum ausgerichtet, einschließlich des Umgebungslichts. Um die Unterschiede zwischen den Frames bei der Portrait Fotografie zu minimieren, ist ein Kameraständer erforderlich.

Abbildung 3 zeigt eine Reihe von Diagrammen, die die verschiedenen Zustände der Signalpegel am Eingang der jeweiligen Komponente, z. B. einer der Blitzgeräte, während der Aufnahme der Bilder zeigen.

Das erste Diagramm zeigt die Pulsfolge, die von der Kamera (1) stammt, während die Auslösetaste für ca. 1s gedrückt bleibt. Jeder Puls zeigt einen von der Kamera aufgenommenen Frame an, der in diesem Beispiel 6 Bilder umfasst.

Der erste Impuls der Pulsfolge (6) triggert das Umgebungslicht (4) um sich abzuschalten (9) - es bleibt dunkel, bis die Bildsequenz aufgenommen worden ist. Eine einfache Zeitverzögerungs-Schaltung sorgt dafür, dass die Kamera alle Blitzgeräte auslöst, während das Umgebungslicht ausgeschaltet bleibt.

Der zweite Puls der Pulsfolge (6) stammt von der Kamera (1) und löst das erste Blitzgerät(3a) aus, wobei die Dauer des Impulses durch das Steuermodul entsprechend auf die erforderliche Lichtleistung abgestimmt wird. Es gibt so viele Möglichkeiten, eine optimierte Beleuchtung durch schnelle Blitzschaltungen zu realisieren, die nicht Teil der vorliegenden Erfindung sind und daher hier nicht im Detail beschrieben werden. Die Pulsdauer in diesem Beispiel steht für jede Art von Lichtleistungsmanagement und kann auch manuell eingestellt werden, bevor die eigentliche Bildsequenz aufgenommen wird.

Der dritte Kameraimpuls der Pulsfolge (6) löst das zweite Blitzgerät(3b) aus, während der 4. Puls (8) alle Blitzgeräte (3a,3b,3c,3d) auf einmal auslöst, um den Master Frame zu beleuchten. Wie oben erwähnt steht die schematisch dargestellte Pulsdauer für die Lichtleistung. So kann man erkennen, dass die Dauer des 4. Pulses (8), der an die Blitzgeräte geliefert wird, deutlich kürzer ist, da das Bild von

allen Blitzgeräten auf einmal beleuchtet wird, was viel mehr Lichtenergie im Vergleich zu einem Einzel-Blitz freisetzt. Das Lichtleistungsmanagement, wie oben erwähnt, ist nicht Teil dieser Erfindung, da es viele Möglichkeiten gibt, eine mehr oder weniger gleichwertige Beleuchtung auf dem Master Frame im Vergleich zu den anderen Frames zu realisieren. Die Figuren 3 zeigen eine einfache Realisierung solch eines Lichtleistungs-Managements bei dem ein kürzerer Impuls (8) verwendet werden kann, um die emittierte Leistung pro Blitzgerät zu reduzieren, indem die Blitzgeräte ausgeschaltet werden, bevor die gesamte im Kondensator gespeicherte Energie entladen ist.

Der fünfte und sechste Kameraimpuls in der Pulsfolge löst dementsprechend (7) das dritte (3c) und vierte Blitzgerät (3d) aus.

Dieses oben beschriebene Setup beschreibt eine Ausführungsform, bei der sich der Steuermechanismus im Steuermodul befindet. Die Kamera übernimmt hier alle optischen Aufgaben wie die Fokussierung, die mithilfe der Umgebungslicht-Situation ermittelt wurde als auch alle anderen Einstellungen wie die Blende und Verschlusszeit, die automatisch oder manuell vom Fotografen angepasst werden.

Eine ganz andere Situation entsteht, wenn die Kamera die Steuerung übernimmt und die Blitzgeräte über eine parallele oder serielle Datenschnittstelle auslöst. In diesem Fall kann die richtige Beleuchtung von der Kamera in Echtzeit ohne manuelle Voreinstellungen berechnet werden.

Abbildung 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Studiolandschaft, einschließlich des Setups für die Verwendung nur mit Smartphones (100-104). Alle Smartphones sind auf das Motiv ausgerichtet – um wiederum die Unterschiede zwischen den Frames durch die Portraitsituation zu minimieren, ist eine Halterung für das Smartphone, das Bilder (100) aufnimmt, empfehlenswert. Das Steuergerät (2a-2e) ist über alle beteiligten Smartphones verteilt, das Master-Smartphone (100) nutzt das Kameramodul (1), um die Bilder zu erfassen und eine Software Applikation um die Blitzgeräte (3a-3d) über die drahtlos angeschlossenen Steuergeräte (2a-2e) zu steuern.

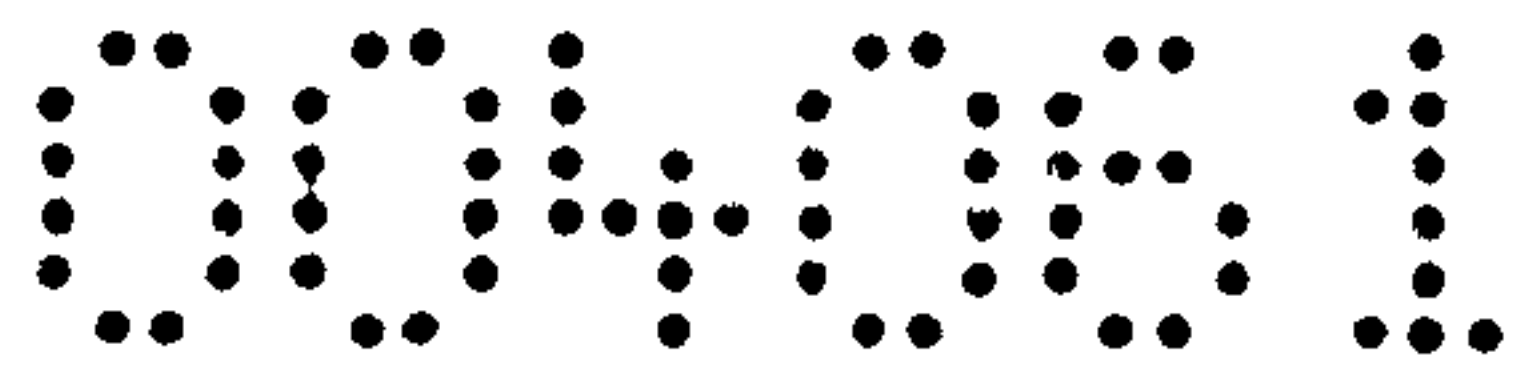


Abbildung 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Studio-Setups mit Smartphones (100-104), bei dem jedes Smartphone zusätzlich als Beleuchtungsquelle (3a-3d) fungiert und eine Bildsequenz entsprechend seinem Blickwinkel mithilfe des eingebauten Kameramoduls (1a-1e) aufnimmt. Wie oben erwähnt, sorgen die verteilten Steuergeräte (2a-2e) für eine korrekte zeitliche Ausrichtung der Bildaufnahme und der Blitzgeräte-Auslösung.

Abbildung 6 zeigt eine schematische Darstellung der verschiedenen Zustände der Signalpegel, während sie den Satz von Bildern mit Smartphones (100-104) zusammen mit Umgebungsleuchten (4a, 4b) nimmt, wie in der schematischen Abbildung von Abbildung 8 zu finden ist. Die verteilten Steuergeräte (2a-2e) finden sich nicht nur innerhalb der beteiligten Smartphones, sondern auch in einer externen Steuereinheit (2b), die mit den Umgebungsleuchten (4a, 4b) verbunden ist.

Abbildung 7 zeigt eine schematische Darstellung der verschiedenen Zustände der Signalpegel während der Aufnahme des Bildes, wenn ein oben erwähnter Zeitverzögerungsansatz verwendet wird, um den Bildaufnahmeprozess zu synchronisieren.

Auf jedem Smartphone (100-104) läuft eine Anwendung, die über die Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle verbunden sind. Im Initialisierungsprozess verhandelt das Master-Smartphone (100) die ID oder Adresse jedes Geräts. Darüber hinaus werden auf jedes Slave-Smartphone (101-104) zwei Zeitverzögerungs-Parameter verteilt: Die Zeitverzögerung (20) zwischen dem ersten Blitz des Master-Smartphones (100) und dem Auslöser zur Beleuchtung des Masterframes ist für alle beteiligten Geräte gleich. Der zweite Zeitverzögerungs-Parameter ist für jedes Smartphone unterschiedlich, um das erwartete Beleuchtungsszenario zu generieren. Das bedeutet, dass Smartphone (101) während der Initialisierungsphase auf den Zeitverzögerungs-Parameter (20) und (21) eingestellt ist, während Smartphone (102) auf Zeitverzögerungs-Parameter (20) und (22), Smartphone 103 auf (20) und (23), Smartphone 104 auf (20) und (24) eingestellt ist.

Abbildung 8 zeigt eine schematische Darstellung eines hybriden Studio-Setups mit Umgebungslicht (4a, 4b) und einer externen Blitzgerät (3b), die von einer externen Steuereinheit (2b) und Smartphones (100-104) zusammen mit der Kameraeinheit des Master-Smartphones (100) und dem verteilte Steuergeräte (2a, 2c, 2d, 2e) unter den Slave-Smartphones (101-104). Darüber hinaus nutzen alle Slave-Smartphones ihre Blitzgeräte-Einheiten (3b, 3c, 3d), um das Szenario aus verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten.

Die Bezugnahme in der gesamten Spezifikation auf "verschiedene Ausführungsformen", "einige Ausführungsformen", "eine Ausführungsform" oder "eine Ausführungsform" oder dergleichen bedeutet, dass ein bestimmtes Merkmal, eine Struktur oder ein Merkmal, das in Verbindung mit der Ausführungsform beschrieben ist, sich auf mindestens eine Ausführungsform bezieht. So beziehen sich die Erscheinungen der Formulierungen "in verschiedenen Ausführungsformen", "in einigen Ausführungsformen", "in einer Ausführungsform" oder "in einer Ausführungsform" oder dergleichen an Stellen in der gesamten Spezifikation nicht notwendigerweise alle auf dieselbe Ausführungsform. Darüber hinaus können die besonderen Merkmale, Strukturen oder Merkmale in einer oder mehreren Ausführungsformen in geeigneter Weise kombiniert werden. So können die besonderen Merkmale, Strukturen oder Merkmale, die in Verbindung mit einer Ausführungsform dargestellt oder beschrieben sind, ganz oder teilweise mit den Merkmalen, Strukturen oder Merkmalen einer oder mehrerer anderer Ausführungsformen ohne Einschränkung kombiniert werden. da eine solche Kombination nicht unlogisch oder nicht funktional ist.

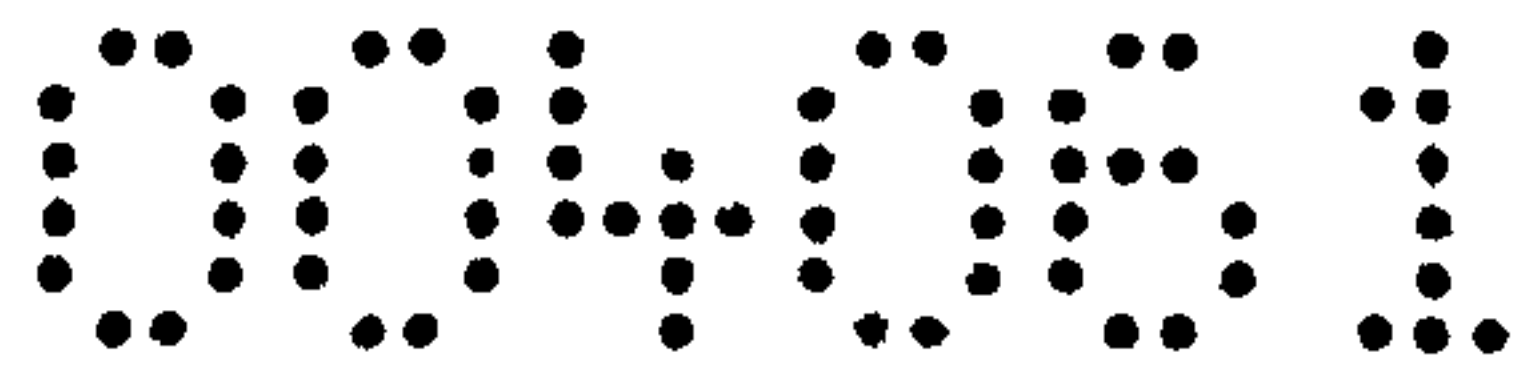
Es ist zu beachten, dass, wie in dieser Spezifikation und den beigefügten Ansprüchen verwendet, die Singularformen "ein", und "die" Plural-Referenzen enthalten, es sei denn, der Inhalt schreibt eindeutig etwas anderes vor.

Die Begriffe "erste", "zweite" und dergleichen in der Beschreibung und in den Ansprüchen, falls vorhanden, werden verwendet, um zwischen ähnlichen Elementen zu unterscheiden und nicht notwendigerweise zur Beschreibung einer bestimmten sequenziellen oder chronologischen Reihenfolge. Es ist zu verstehen, dass die so verwendeten Begriffe unter geeigneten Umständen austauschbar sind, so dass die hier beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise in anderen als den dargestellten oder anderweitig beschriebenen hierin. Darüber hinaus sollen die Begriffe "einschließlich" und etwaige Variationen davon eine nicht ausschließliche Einbeziehung umfassen, so dass ein Verfahren, eine Methode, ein Artikel oder eine Vorrichtung, die eine Liste von Elementen umfasst, nicht notwendigerweise auf diese Elemente beschränkt ist, sondern andere Elemente enthalten, die nicht ausdrücklich aufgeführt sind oder einem solchen Verfahren, Verfahren, Gegenstand oder Gerät inhärent sind.

Alle Richtungsreferenzen (z.B. "plus", "minus", "oben", "unten", "aufwärts", "abwärts", "links", "rechts", "vorne", "hinten", "über", "unter", "vertikal", "horizontal", "gegen den Uhrzeigersinn") werden nur zu Identifizierungszwecken verwendet, um das Verständnis der vorliegenden Offenbarung durch den Leser zu unterstützen, und schaffen keine Einschränkungen, insbesondere hinsichtlich der Position, Ausrichtung oder Verwendung eines Aspekts der Offenbarung. Es ist zu verstehen, dass die so verwendeten Begriffe unter geeigneten Umständen austauschbar sind, so dass die hier beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung z.B. in anderen Als denen, die dargestellt sind, oder anderweitig wirken können. hierin beschrieben.

Wie hierin verwendet, weisen die Formulierung "konfiguriert für" und ähnliche Ausdrücke darauf hin, dass das betreffende Gerät, Gerät oder System dafür entworfen und/oder konstruiert ist (z. B. durch geeignete Hardware, Software und/oder Komponenten), um eine oder mehrere bestimmte Zwecke zu erfüllen und nicht lediglich in der Lage ist den Zweck zu erfüllen.

Verbindungs-Referenzen (z. B. "angeschlossen", "gekoppelt", "verbunden" und dergleichen) sind breit auszulegen und können Zwischenelemente zwischen einer

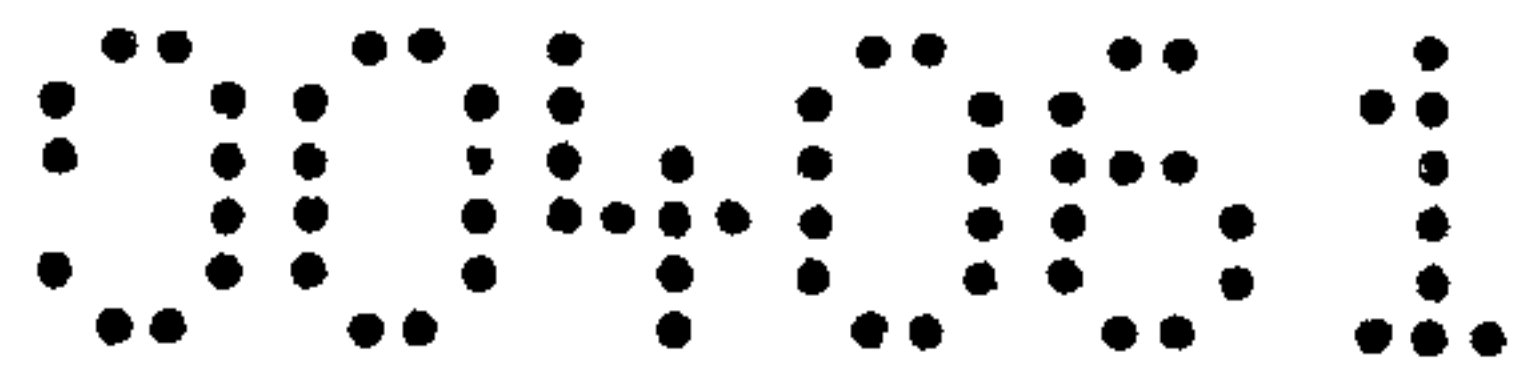


Verbindung von Elementen und der relativen Bewegung zwischen Elementen enthalten. Verbindungs-Referenzen schließen daher nicht notwendigerweise, dass zwei Elemente direkt miteinander verbunden und in fester Beziehung zu einander stehen. Es ist beabsichtigt, dass alle in der vorstehenden Beschreibung enthaltenen oder in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Stoffe nur als anschaulich und nicht einschränkend auszulegen sind. Änderungen im Detail oder in der Struktur können vorgenommen werden, ohne vom Erfindungsgeist im Sinne der beigefügten Ansprüche abzuweichen.

Alle Zahlen, die Messungen und so weiter in der Spezifikation und Ansprüche n. Chr. verwenden, sind in allen Fällen durch den Begriff "etwa" zu ändern.

5 Was Beansprucht wird, ist:

1. Ein digitales Bildaufnahmegerät zur Erfassung einer Szene bestehend aus:
 - a. einem optisches Bildgebungssystem, das für die Erfassung der Vielzahl von Bildern nacheinander angepasst ist;
 - b. einer Vielzahl von Beleuchtungsquellen für die Beleuchtung dieser Szene;
 - c. Mittel zur Steuerung dieser Beleuchtungsquellen und dieses optischen Bildgebungssystems, das eine unterschiedliche Beleuchtung während der Erfassung dieser Vielzahl von Bildern durch Beleuchtungsrichtung oder eine Kombination von Beleuchtungsrichtungen und Gewichtung dieser Kombination durch Beleuchtungsleistung oder Beleuchtungsdauer oder eine Kombination aus Beleuchtung von Leistung und Dauer;
 - d. Mittel zur Steuerung dieser Beleuchtungsquellen, um mindestens eines der aufgenommenen Bilder, die während der Bildsequenzerfassung als Masterframes bezeichnet werden, zu beleuchten, indem alle verfügbaren Beleuchtungsquellen aktiviert werden;
 - e. Mittel zur Kompensation bewegungsinduzierter Unterschiede zwischen den aufgenommenen Bildern und einem oder mehreren der genannten Masterframes durch Bildnachbearbeitung;
 - f. Mittel zur Kombination der verarbeiteten Bilder oder Bereiche der verarbeiteten Bilder oder einer Teilmenge der verarbeiteten Bilder oder Bereiche einer Teilmenge der verarbeiteten Bilder zu einem end-



gültigen Bild durch eine gewichtete Summe der entsprechenden Pixel der verarbeiteten Bilder oder Bereiche dieser verarbeiteten Bilder.

2. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 1, wobei eine oder mehrere Personen portraitiert werden.
3. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 1, wobei ein oder mehrere Objekte Gegenstand der Aufnahme sind.
4. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 1, wobei das optische Bildgebungssystem eine digitale Fotokamera ist.
5. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 1, wobei das optische Bildgebungssystem ein digitales Fotokameramodul in einem mobilen Gerät wie einem Smartphone oder einem Tablet-Computer ist.
6. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 1, wobei die Beleuchtungsquellen Blitzgeräte sind.
7. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 1, wobei die Beleuchtungsquellen Blitzgeräte sind, die sich in einem mobilen Gerät wie einem Smartphone oder einem Tablet-Computer befinden.
8. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 1, wobei die Steuerung der Beleuchtungsquellen durch ein Modul erfolgt, das Trigger-Signale vom Bildaufnahmegerät empfängt und an das jeweilig vorgesehene angeschlossene Blitzgeräte sendet wobei das Trigger-Signal des Masterframe eine Ausnahme darstellt, bei welchem das Modul allen angeschlossenen Blitzgeräten ein Trigger-Signal sendet.

9. Das Steuermodul nach Anspruch 8, wobei eine der Beleuchtungsquellen Umgebungslicht ist, das ausgeschaltet wird, bevor die erste Blitzeinheit aktiviert wird, und welches nach Abschluss der Bildaufnahmesequenz wieder eingeschalten wird.
10. Die Umgebungslichtquelle nach Anspruch 9, die über Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle mit dem Mastergerät verbunden ist.
11. Das Steuermodul nach Anspruch 8, wobei diese Beleuchtungsquellen von einer Softwareanwendung in einem mobilen Gerät gesteuert werden, das als Mastergerät bezeichnet wird, das mit dem Kameramodul dieses mobilen Geräts sowie mit externen Blitzgeräten über Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle verbunden ist.
12. Das Steuermodul nach Anspruch 8, wobei diese Beleuchtungsquellen von einer Softwareanwendung in einem mobilen Gerät gesteuert werden, das als das Mastergerät bezeichnet wird, das mit dem Kameramodul dieses mobilen Geräts sowie mit externen Blitzgeräten über eine Verkabelung verbunden ist.
13. Das Steuermodul nach Anspruch 11, wobei die externen Blitzgeräte Blitzmodule sind, wie sie in mobilen Geräten wie einem Smartphone oder einem Tablet-Computer gefunden werden, die von einer Softwareanwendung gesteuert werden, die die Trigger-Signale zum Auslösen des Blitzes vom Mastergerät über Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle erhalten.
14. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 1, bei welchem diese Beleuchtungsquellen derart gesteuert werden, sodass mindestens eines der aufgenommenen Bilder, die als Masterframes bezeichnet werden, während der

004051

Bildsequenzaufnahme mit allen verfügbaren Beleuchtungsquellen gleichmäßig beleuchtet werden.

15. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 5, wobei es sich um eine Softwareanwendung handelt, die auf dem Master-Smartphone läuft und über Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle mit der Softwareanwendung der Slave-Smartphones verbunden ist und zunächst Informationen zum zeitlichen Versatz der Blitzimpulse der beteiligten Geräten in Bezug auf den allerersten Blitzimpuls des Master-Smartphone verteilt, damit die während der Bildsequenz aufgenommenen einzelnen Bilder mit den Blitzen jedes der beteiligten Slave-Geräte entsprechend dem zur Anfangsphase übermittelten Zeitplan synchronisiert sind.

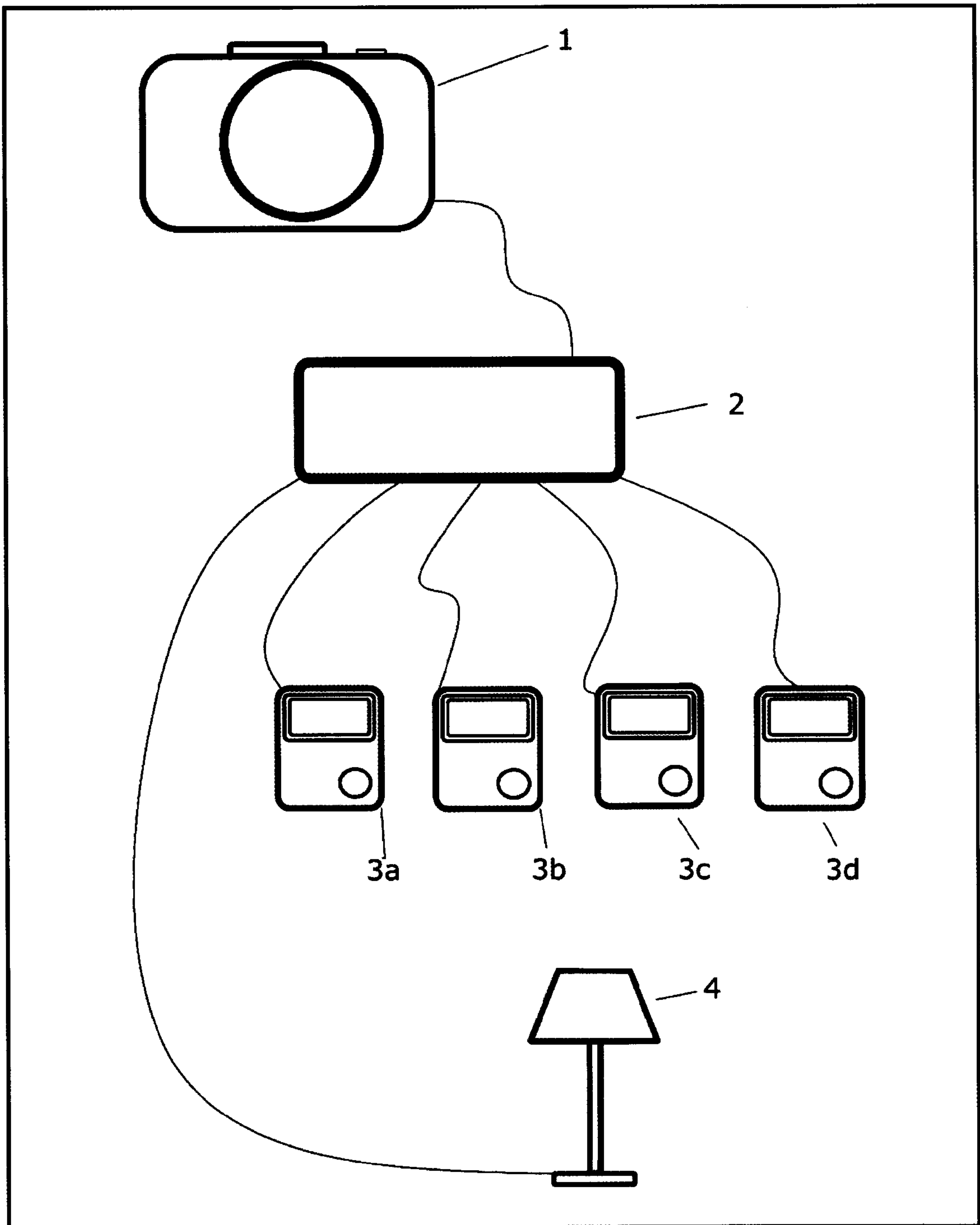


Figure 1

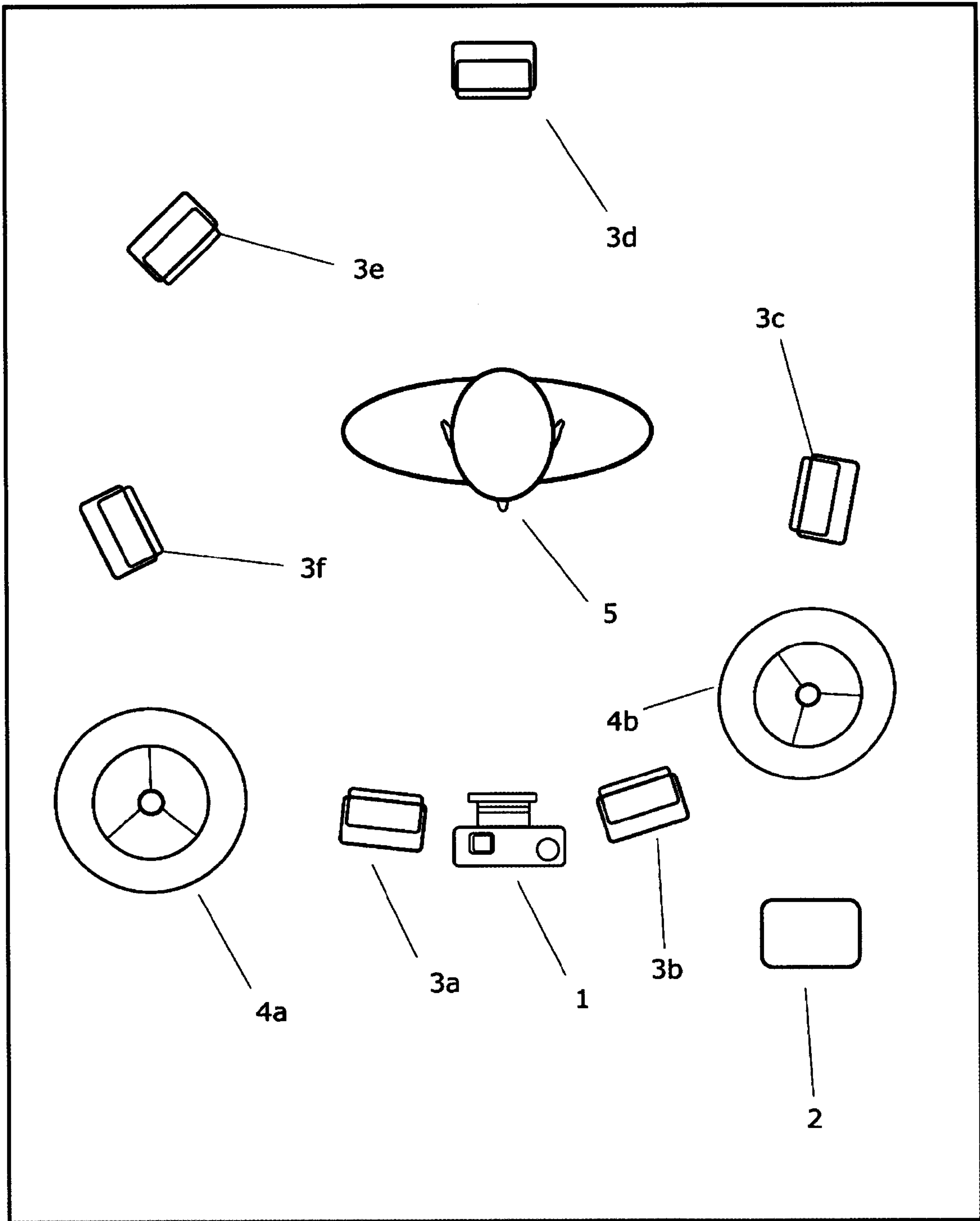


Figure 2

002579

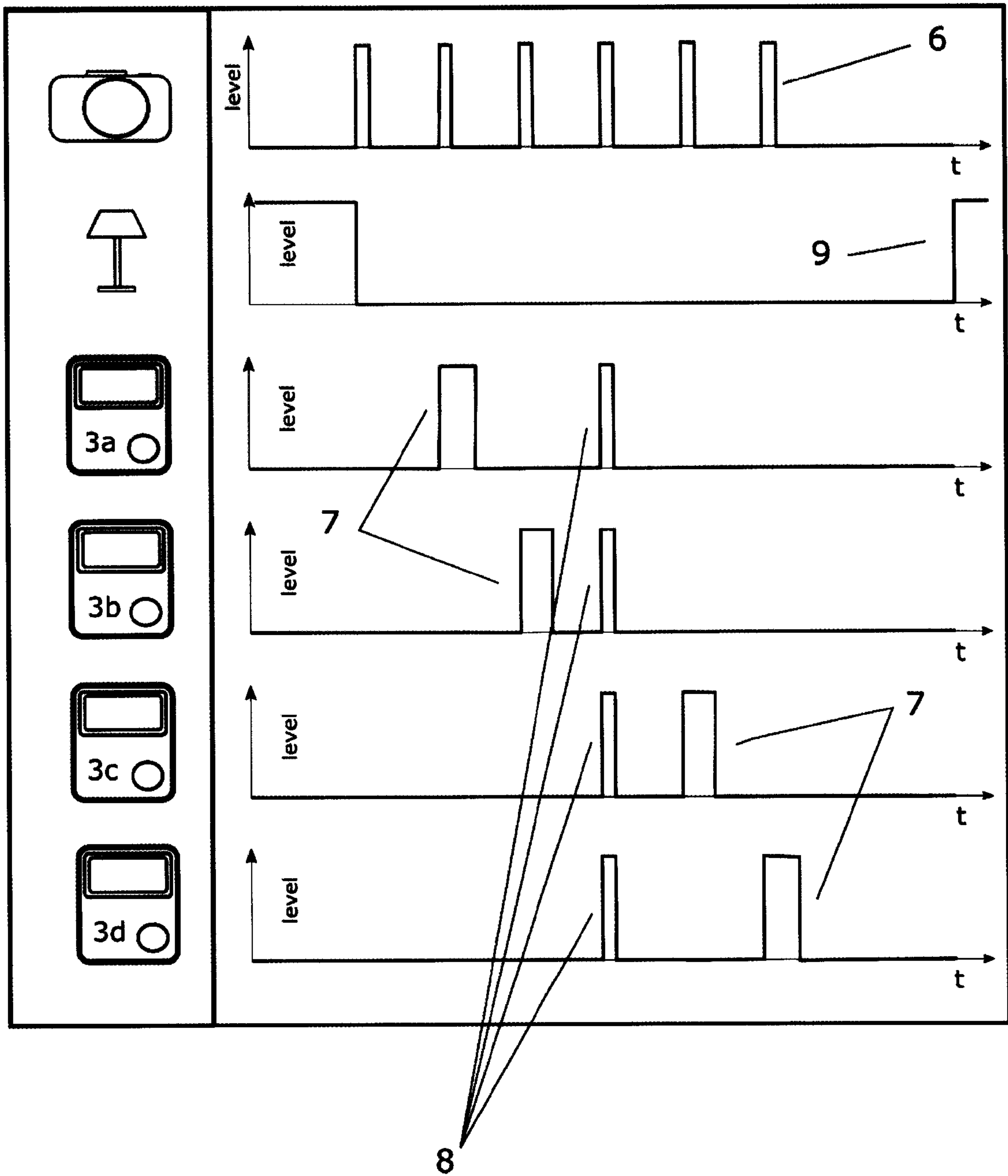


Figure 3

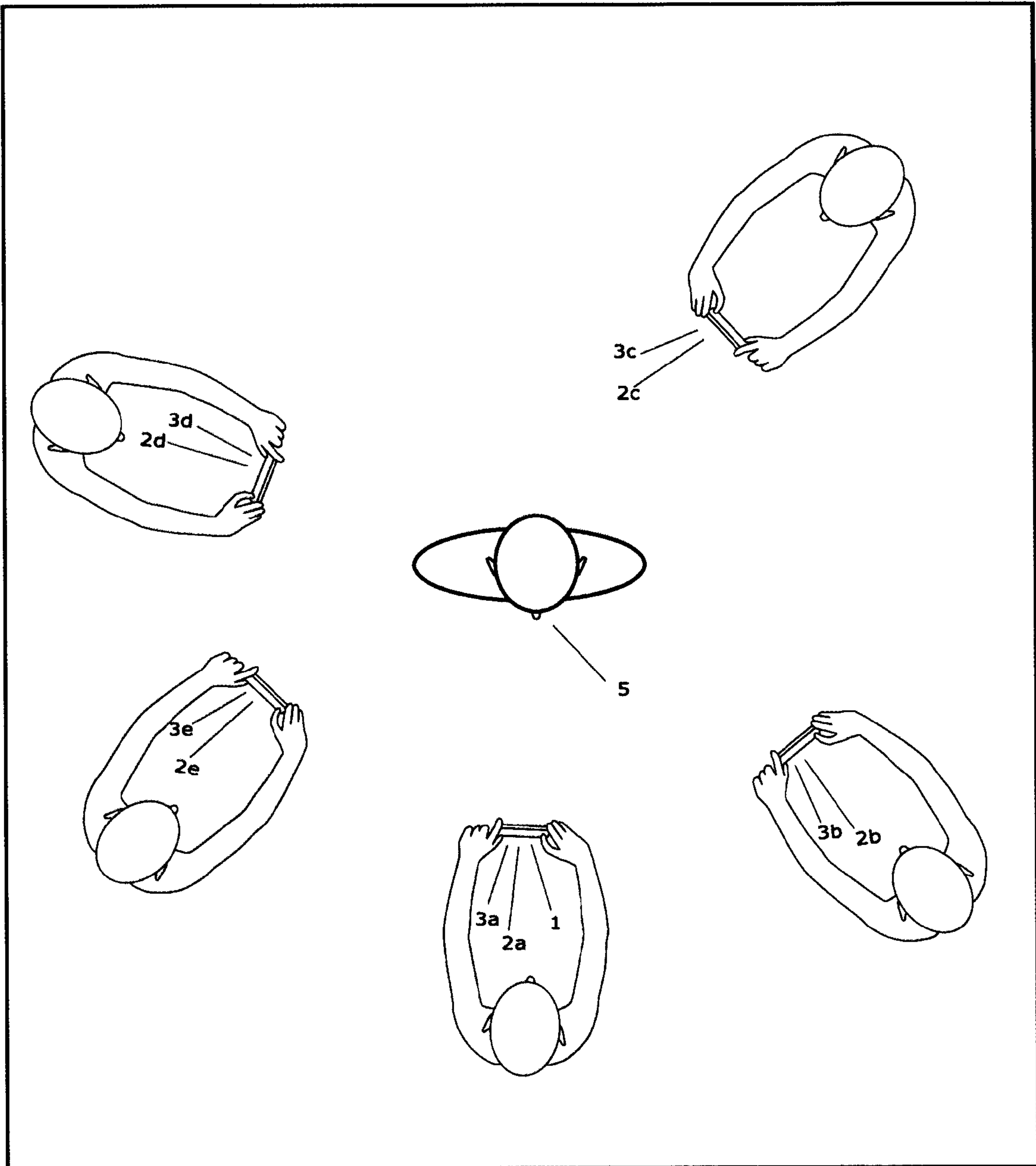


Figure 4

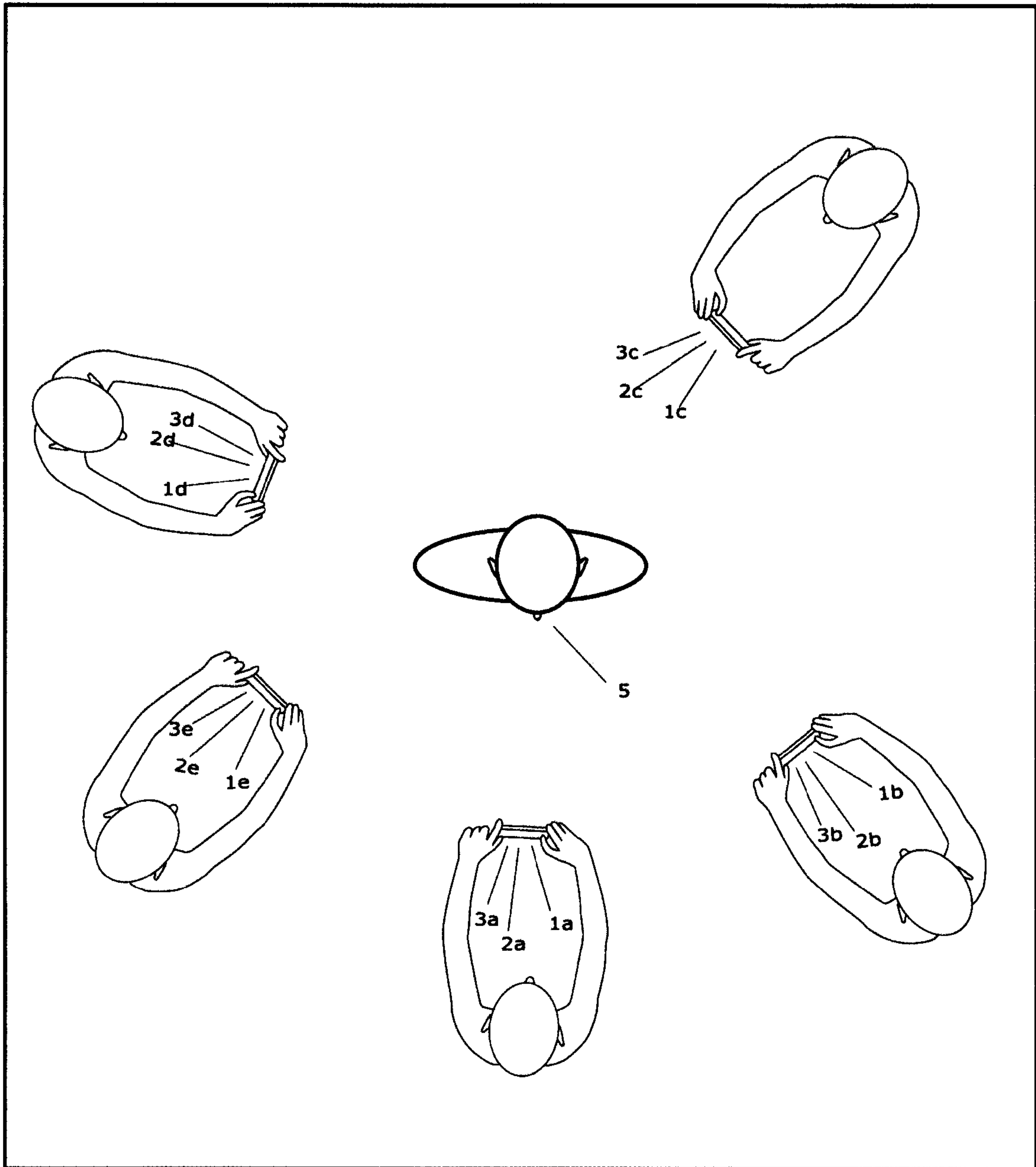


Figure 5

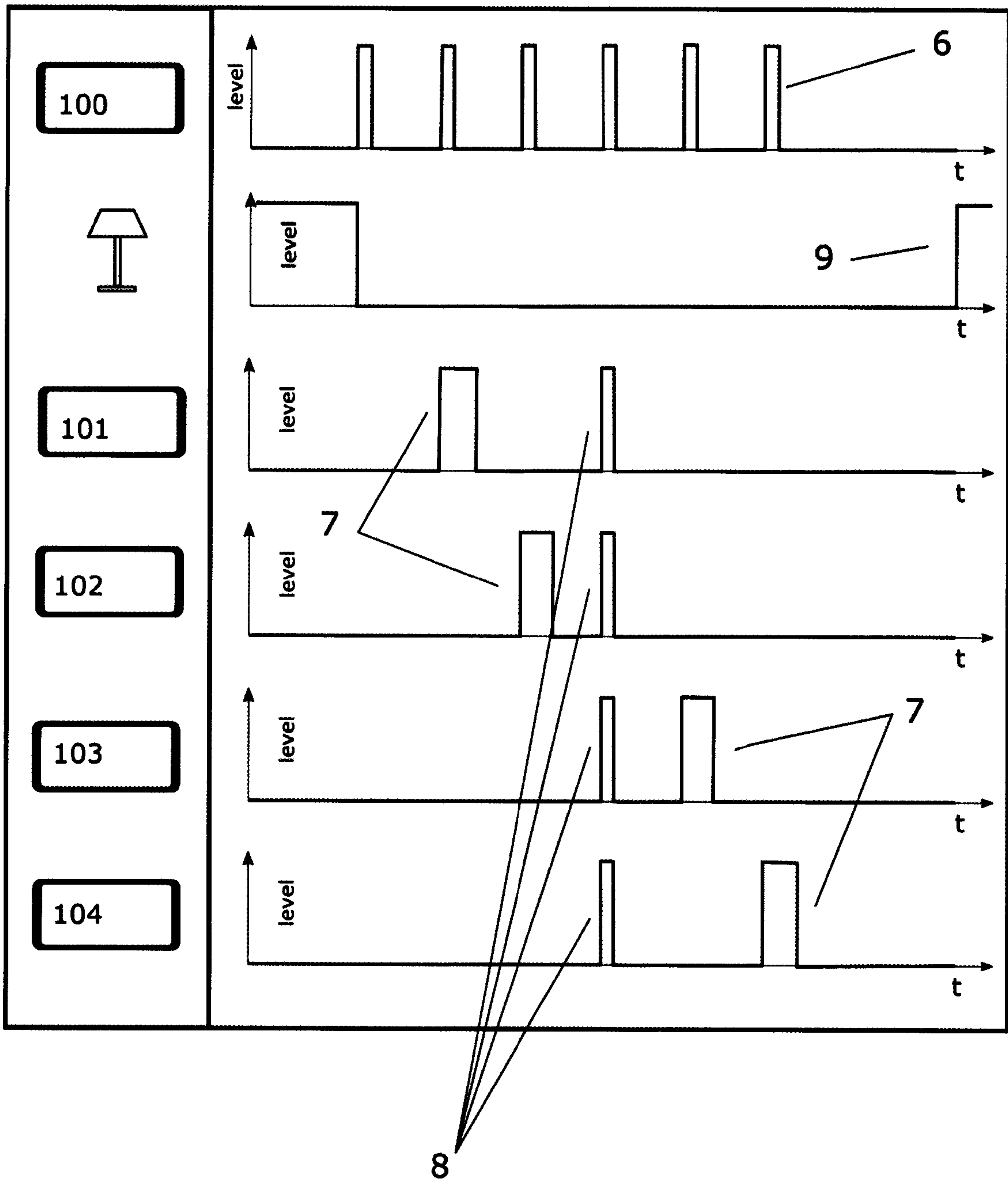


Figure 6

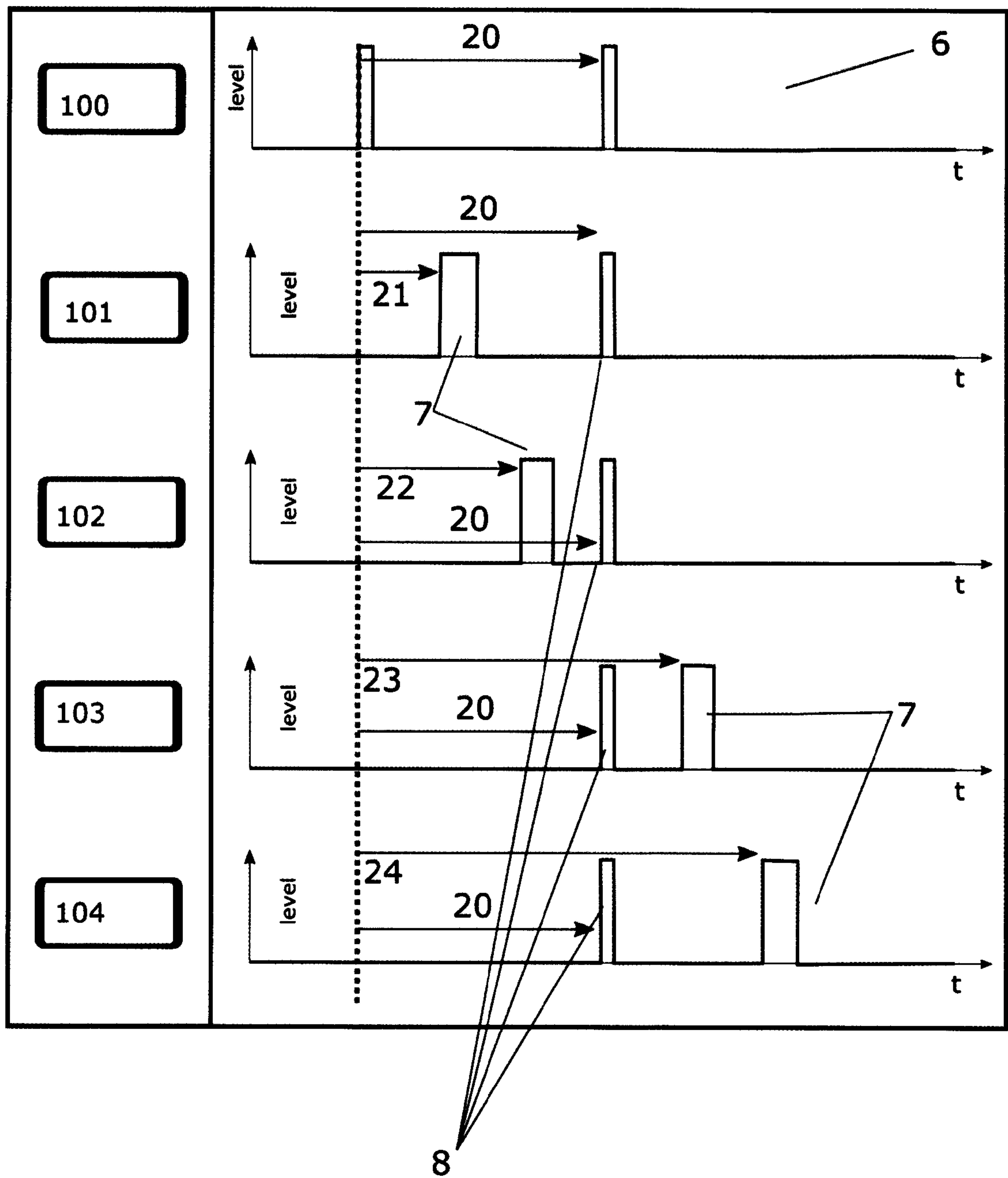
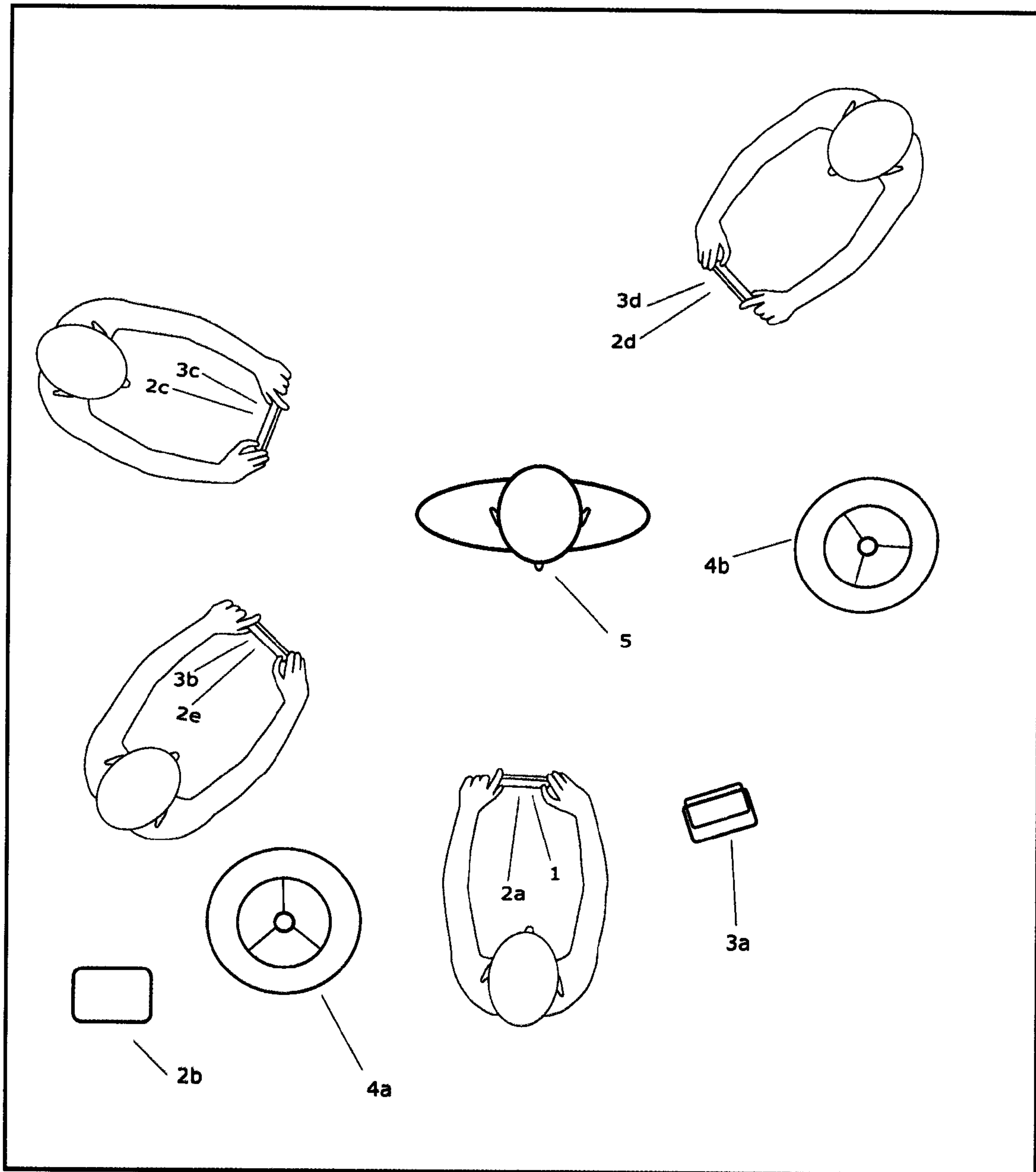


Figure 7

002579



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

H04N 5/225 (2006.01); **H04N 5/235** (2006.01); **H04N 1/60** (2006.01); **H05B 47/155** (2020.01); **H05B 47/19** (2020.01); **G03B 15/03** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

H04N 5/2256 (2013.01); **H04N 5/2354** (2013.01); **H04N 1/6086** (2013.01); **H05B 47/155** (2020.01); **H05B 47/19** (2020.01); **G03B 15/03** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

H04N, H05B, G03B

Konsultierte Online-Datenbank:

WPI, EPODOC, TXTG

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **31.05.2019** eingereichten Ansprüchen **1-15** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2013120636 A1 (BAER) 16. Mai 2013 (16.05.2013) Fig. 5,7; Absätze [0023], [0054-55}, [0059-60], [0064]; Ansprüche 1, 8-12	1, 4-7, 10, 11
X	DE 202017007065 U1 (ROTOLIGHT LTD [GB]) 15. Mai 2019 (15.05.2019) Absätze [0027-28] ; Ansprüche 20-22, 27-31	1, 11, 12
X	US 2003165335 A1 (HAGIUDA) 04. September 2003 (04.09.2003) Fig. 2; Absatz [0048]	1, 8

Datum der Beendigung der Recherche:

10.01.2020

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

FUSSY Siegfried

*) Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Ansprüche:

1. Ein digitales Bildaufnahmegerät zur Erfassung einer Szene bestehend aus:
 - einem optischen Bildgebungssystem, das für die Erfassung der Vielzahl von Bildern nacheinander angepasst ist,
 - einer Vielzahl von Beleuchtungsquellen für die Beleuchtung dieser Szene,
 - Steuermodul zur Steuerung dieser Beleuchtungsquellen und dieses optischen Bildgebungssystems, das eine unterschiedliche Beleuchtung während der Erfassung dieser Vielzahl von Bildern durch
 - Beleuchtungsrichtung oder eine Kombination von
 - Beleuchtungsrichtungen und Gewichtung dieser Kombination durch
 - Beleuchtungsleistung oder Beleuchtungsdauer oder eine Kombination aus Beleuchtung von Leistung und Dauer,

dadurch gekennzeichnet, dass

das System um folgende Module erweitert wird:

ein Steuermodul zur Steuerung dieser Beleuchtungsquellen, um mindestens eines der aufgenommenen Bilder, die während der Bildsequenzerfassung als Masterframes bezeichnet werden, zu beleuchten, indem alle verfügbaren Beleuchtungsquellen aktiviert werden,

ein elektronisches Gerät zur Kompensation bewegungsinduzierter Unterschiede zwischen den aufgenommenen Bildern und einem oder mehreren der genannten Masterframes durch Bildnachbearbeitung;
ein elektronisches Gerät zur Kombination der verarbeiteten Bilder oder Bereiche der verarbeiteten Bilder oder einer Teilmenge der

die erste Blitzeinheit aktiviert wird, und welches nach Abschluss der Bildaufnahmesequenz wieder eingeschalten wird.

10. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Umgebungslichtquelle über Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle mit dem Mastergerät, das den Bildaufnahmeprozess steuert, verbunden ist.
11. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass diese Beleuchtungsquellen von einem Mastergerät in einem mobilen Gerät gesteuert werden, das mit dem Kameramodul dieses mobilen Geräts sowie mit externen Blitzgeräten über Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle verbunden ist.
12. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass diese Beleuchtungsquellen von einem Mastergerät in einem mobilen Gerät gesteuert werden, das mit dem Kameramodul dieses mobilen Geräts sowie mit externen Blitzgeräten über eine Verkabelung verbunden ist.
13. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die externen Blitzgeräte Blitzmodule sind, wie sie in mobilen Geräten wie einem Smartphone oder einem Tablet-Computer gefunden werden, die von einem Mastergerät gesteuert werden, die die Trigger-Signale zum Auslösen des Blitzes vom Mastergerät über Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle erhalten.
14. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese Beleuchtungsquellen derart gesteuert werden, sodass mindestens eines der aufgenommenen Bilder, die als Masterframes bezeichnet werden, während der Bildsequenzaufnahme mit allen verfügbaren Beleuchtungsquellen gleichmäßig beleuchtet werden.

15. Das Bildaufnahmegerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Mastergerät um ein sogenanntes Master-Smartphone handelt welches über Standard-Drahtlos-Kommunikationsprotokolle mit einem oder mehreren sogenannten Slave - Smartphones verbunden ist und zunächst Informationen zum zeitlichen Versatz der Blitzimpulse der beteiligten Geräten in Bezug auf den allerersten Blitzimpuls des Master-Smartphone verteilt, damit die während der Bildsequenz aufgenommenen einzelnen Bilder mit den Blitzzen jedes der beteiligten Slave-Geräte entsprechend dem zur Anfangsphase übermittelten Zeitplan synchronisiert sind.