



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.02.2020 Patentblatt 2020/09

(51) Int Cl.:
B42D 25/378 (2014.01)

(21) Anmeldenummer: **19192227.7**

(22) Anmeldetag: **19.08.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Vonrüty, Mario**
10247 Berlin (DE)
• **Muth, Oliver**
12277 Berlin (DE)
• **Peters, Florian**
10437 Berlin (DE)
• **Dittrich, Harald**
13465 Berlin (DE)

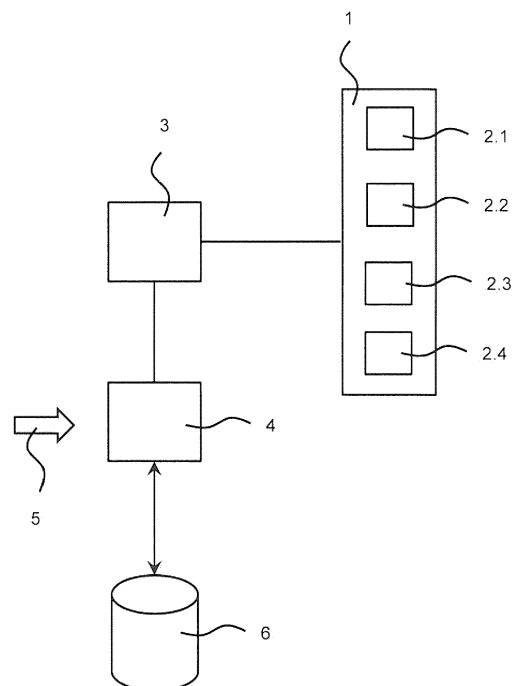
(30) Priorität: **21.08.2018 DE 102018120309**

(71) Anmelder: **Bundesdruckerei GmbH**
10969 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Bittner, Thomas L.**
Boehmert & Boehmert
Anwaltpartnerschaft mbB
Pettenkoferstrasse 22
80336 München (DE)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM EMULIEREN EINES OPTISCHEN EMITTERS**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Emulieren eines optischen Emitters, welcher auf das Empfangen einer Anregungsenergie wenigstens einen Lichtimpuls abgibt, wobei der wenigstens eine Lichtimpuls für den optischen Emitter, in Abhängigkeit von der Anregungsenergie, zumindest durch die Kenngrößen Farbe, Anstiegszeitkonstante und Abklingzeitkonstante charakterisiert ist, aufweisend eine Lichtemissionseinrichtung, die ein lichtemittierendes Element aufweist, eine Eingabeeinrichtung, die eingerichtet ist, eine Eingabe zu empfangen, die zumindest eine Impulskennggröße für einen zu erzeugenden Lichtimpuls angibt, wobei die zumindest eine Impulskennggröße einer Kenngröße für den optischen Emitter aus der folgenden Gruppe entspricht: Anstiegszeitkonstante, Abklingzeitkonstante und Farbe für den Lichtimpuls; und eine elektrische Treiberschaltung, die mit der Eingabeeinrichtung und der Lichtemissionseinrichtung verbunden und eingerichtet ist, als Reaktion auf die zumindest eine Impulskennggröße Steuersignale zu erzeugen und an die Lichtemissionseinrichtung abzugeben; wobei die Lichtemissionseinrichtung eingerichtet ist, als Reaktion auf die Steuersignale mit Hilfe des lichtemittierenden Elements den Lichtimpuls mit der zumindest einen Impulskennggröße abzugeben. Ferner wird ein Verfahren zum Emulieren eines optischen Emitters bereitgestellt.



Figur

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und Verfahren zum Emulieren eines optischen Emitters.

Hintergrund

[0002] In Verbindung mit Sicherheitsdokumenten, beispielsweise Identifikationsdokumenten oder Banknoten, kann vorgesehen sein, optische Sicherheitsmerkmale vorzusehen. Beispielsweise können in das Sicherheitsdokument Chromophore oder Farbstoffe integriert werden, die auf eine Anregung Licht abgeben und / oder absorbieren und hierbei ein charakteristisches optisches Verhalten zeigen, das zum Ausbilden eines Sicherheitsmerkmals geeignet ist. In diesem Zusammenhang können beispielsweise spezielle Pigmente oder Leuchtstoffzubereitungen vorgesehen sein, die bei optischer Bestrahlung oder Anregung in anderer Weise ein definiertes optisches Verhalten zeigen, beispielsweise hinsichtlich der Wellenlänge und / oder der Frequenz von emittiertem Licht.

[0003] Die auf die Anregung abgegebene Strahlung kann auch ein von der direkten Anregung unabhängigen Signalverlauf annehmen, das heißt, es ist nicht zwingend, ein proportionales Verhalten zwischen Anregung und hierauf abgegebener Strahlung anzunehmen. So können sich in Abhängigkeit den verwendeten Materialien unterschiedliche Konstanten für das Ansteigen (Anklingen) und das Abklingen einer Lichtemission ergeben.

[0004] Die für die Ausbildung optischer Sicherheitsmerkmale genutzten Materialien unterliegen sicherheitstechnischen Beschränkungen, insbesondere bezüglich ihrer Verfügbarkeit. Daher können Untersuchungen zum optischen Verhalten an solchen Materialien kostenaufwendig sein, sofern die Materialien überhaupt für derartige Untersuchungen verfügbar sind.

Zusammenfassung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Emulieren eines optischen Emitters anzugeben, mit denen eine Charakterisierung und Untersuchung optisch aktiver Emitters für verschiedenste Anwendungszwecke ermöglicht ist.

[0006] Zur Lösung sind eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Emulieren eines optischen Emitters nach den unabhängigen Ansprüchen 1 und 10 geschaffen. Ausgestaltungen sind Gegenstand von abhängigen Unteransprüchen.

[0007] Nach einem Aspekt ist eine Vorrichtung zum Emulieren eines optischen Emitters mit einer Lichtemissionseinrichtung geschaffen, die ein lichtemittierendes Element aufweist. Der optische Emitter gibt auf das Empfangen einer Anregungsenergie wenigstens einen Lichtimpuls ab, wobei der wenigstens einen Lichtimpuls für den optischen Emitter, in Abhängigkeit von der Anregungsenergie, zumindest durch die Kenngrößen Farbe,

Anstiegszeitkonstante und Abklingzeitkonstante charakterisiert ist. Die Vorrichtung verfügt über eine Eingabevorrichtung, die eingerichtet ist, eine Eingabe zu empfangen, die zumindest eine Impulskenngröße für einen zu erzeugenden Lichtimpuls angibt, wobei die zumindest eine Impulskenngröße einer Kenngröße für den optischen Emitter aus der folgenden Gruppe entspricht: Anstiegszeitkonstante, Abklingzeitkonstante und Farbe, oder Wellenlänge, für den Lichtimpuls, und zwar auf der Grundlage der vorgegebenen Substanz. Weiterhin ist eine elektrische Treiberschaltung vorgesehen, die mit der Eingabeeinrichtung und der Lichtemissionseinrichtung verbunden und eingerichtet ist, als Reaktion auf die zumindest eine Impulskenngröße Steuersignale zu erzeugen und an die Lichtemissionseinrichtung abzugeben. Die Lichtemissionseinrichtung ist eingerichtet, als Reaktion auf die Steuersignale mithilfe des lichtemittierenden Elements den Lichtimpuls mit der zumindest einen Impulskenngröße abzugeben.

[0008] Nach einem weiteren Aspekt ist ein Verfahren zum Emulieren eines optischen Emitters geschaffen, welches auf das Empfangen einer Anregungsenergie wenigstens einen Lichtimpuls abgibt, wobei der wenigstens einen Lichtimpuls für den optischen Emitter, in Abhängigkeit von der Anregungsenergie, zumindest durch die Kenngrößen Farbe, Anstiegszeitkonstante und Abklingzeitkonstante charakterisiert ist. Das Verfahren umfasst Folgendes: Bereitstellen einer Lichtemissionseinrichtung, die ein lichtemittierendes Element aufweist; Empfangen einer Eingabe mittels einer Eingabeeinrichtung, wobei die Eingabe zumindest eine Impulskenngröße für einen zu erzeugenden Lichtimpuls angibt und die zumindest eine Impulskenngröße einer Kenngröße für den optischen Emitter aus der folgenden Gruppe entspricht: Anstiegszeitkonstante, Abklingzeitkonstante und Farbe für den Lichtimpuls; Erzeugen von Steuersignalen als Reaktion auf die zumindest eine Impulskenngröße mittels einer elektrischen Treiberschaltung, die mit der Eingabeeinrichtung und der Lichtemissionseinrichtung verbunden ist; Übertragen der Steuersignale an die Lichtemissionseinrichtung und Abgeben des Lichtimpulses mit der zumindest einen Impulskenngröße durch die Lichtemissionseinrichtung als Reaktion auf die Steuersignale mit Hilfe des lichtemittierenden Elements.

[0009] Die Vorrichtung ist vorgesehen, einen optischen Emitter zu emulieren, der als Reaktion auf das Empfangen, insbesondere mittels Absorption, einer Anregungsenergie, zum Beispiel einer elektromagnetischen Strahlung mit einer Anregungswellenform eine Strahlung abzugeben, die detektiert und gemessen werden kann. Die messbare und dann bekannte Strahlung (Lichtimpuls(e)) ist wenigstens durch Farbe oder Wellenlänge sowie Anstiegszeitkonstante und Abklingzeitkonstante bestimmt. Bei der Anregungswellenform kann es sich beispielsweise um einen Lichtimpuls oder ein elektrisches Feld handeln. Bei der als Reaktion hierauf abgegebenen elektromagnetischen Strahlung kann es

sich, beispielsweise, ohne Einschränkung, um eine Fluoreszenzstrahlung handeln.

[0010] Der Ausdruck "Anregungswellenform" bezieht sich in der hier verwendeten Form insbesondere auf einen zeitlichen Verlauf einer Anregung des optischen Emitters mit einer elektromagnetischen Energie, deren Wellenlänge und Dauer der Beaufschlagung. Auch eine Beaufschlagung mit anderen Anregungsformen wird erwogen, wie beispielsweise thermische, elektrische oder mechanische Felder oder Kräfte.

[0011] Mithilfe der vorgeschlagenen Technologie ist es ermöglicht, das Verhalten von optischen Emittlern zu emulieren, wodurch ein Ersatz für experimentelle Untersuchungen und Studien an Materialien bereitgestellt ist, die optische Emittler bilden. Die Untersuchungen können ausgeführt werden, ohne dass tatsächlich optisches Emitttermaterial zur Verfügung stehen muss und hierbei verbraucht wird.

[0012] Es versteht sich somit, dass zum Ausüben der Lehre ein (aktuelles) Vorhandensein des optischen Emitters nicht erforderlich ist. Vielmehr, kann dessen konkrete Anwesenheit ersetzt werden mittels Kenntnis hinsichtlich dessen Reaktion, in Form einer elektromagnetischen Strahlung im optischen Bereich, auf ein Empfangen einer Anregungsenergie in einer vorbestimmten Anregungswellenform.

[0013] Die elektrische Treiberschaltung erzeugt die Steuersignale als Reaktion auf die zumindest eine Kenngröße, die mittels der Eingabeeinrichtung empfangen wurde, beispielsweise im Rahmen einer Nutzereingabe. Hierbei kann die Kenngröße als solche, also zum Beispiel ein Zahlenwert mit Dimension über die Eingabeeinrichtung empfangen werden, zum Beispiel eine Anstiegszeitkonstante in Sekunden. Alternativ kann ein Parameter über die Eingabeeinrichtung empfangen werden, für den dann mittels der Eingabeeinrichtung und / oder einer hiermit verbundenen Datenverarbeitungseinrichtung die zugeordnete Kenngröße zu dem Parameterwert bestimmt wird.

[0014] Die Eingabeeinrichtung kann gerätetechnisch zusammen mit der elektrischen Steuerschaltung und / oder der Lichtemissionseinrichtung gebildet sein, oder getrennt hiervon.

[0015] Die Lichtemissionseinrichtung kann eingerichtet sein, einfarbige Lichtimpulse abzugeben. Die Lichtemissionseinrichtung kann mithilfe des einen oder mehrerer optischer Emittler eingerichtet sein, Lichtimpulse mit nur einer Wellenlänge oder Lichtimpulse verschiedener Wellenlängen gemäß den Steuersignalen zu erzeugen und abzugeben. Bei dieser oder anderen Ausführungsformen kann das lichtemittierende Element mit einer lichtemittierenden Diode, einer organischen lichtemittierenden Diode, einem Laser und / oder einer Entladungslampe gebildet sein. Beispielsweise kann eine Anordnung mit mehreren Dioden vorgesehen sein, die eingerichtet sind, jeweils Licht unterschiedlicher Farben abzugeben.

[0016] Die Gruppe von Kenngrößen kann weiterhin wenigstens einen der folgenden Kenngrößen umfassen:

zeitlicher Abstand von Lichtimpulsen einer Impulsfolge, Intensität des Lichtimpulses, zeitliche Impulsbreite, symmetrische Impulsform und asymmetrische Impulsform. Ist eine Folge von Lichtimpulsen vorgesehen, können die Lichtimpulse jeweils mit gleichen Kenngrößen oder mit unterschiedlichen Kenngrößen erzeugt werden, beispielsweise mit verschiedenen Intensitäten, verschiedenen Zeitkonstanten, unterschiedlichen zeitlichen Abständen und / oder unterschiedlicher Lichtfarbe. Die Impulsform der Lichtimpulse kann in spektraler und / oder zeitlicher Hinsicht einer Gauß- oder einer Lorentz-Kurve entsprechen oder an eine solche angenähert sein. Eine asymmetrische Impulsform kann auf der Zeitachse insbesondere bedeuten, dass sich die Anstiegszeitkonstante und die Abklingzeitkonstante für den Lichtimpuls unterscheiden.

[0017] In den verschiedenen Ausführungsformen kann die Impuls-Anstiegszeitkonstante den Zeitabschnitt zwischen 10 % und 90 % der Amplitude des Lichtimpulses angeben. In ähnlicher Weise kann die Abklingzeitkonstante den Zeitraum für das Abklingen der Amplitude des Lichtimpulses von 90 % auf 10 % angeben.

[0018] Die Lichtemissionseinrichtung kann eingerichtet sein, Lichtimpulse in mindestens einem der folgenden Spektralbereiche abzugeben: etwa 500nm bis etwa 700nm und etwa 800 bis etwa 1100nm.

[0019] Die elektrische Treiberschaltung kann eingerichtet sein, Steuersignale derart zu erzeugen, dass der Lichtimpuls eine Anstiegszeitkonstante zwischen etwa 10ps und etwa 10ms aufweist, bevorzugt zwischen etwa 1µs und etwa 1000µs.

[0020] Die elektrische Treiberschaltung kann eingerichtet sein, Steuersignale derart zu erzeugen, dass der Lichtimpuls eine Abklingzeitkonstante zwischen etwa 10ps und etwa 10ms aufweist, bevorzugt zwischen etwa 1µs und etwa 1000µs.

[0021] Die Eingabeeinrichtung kann eingerichtet sein, auf eine Nutzereingabe, die einen optischen Emittler angibt oder anzeigt, die zumindest eine Kenngröße aus einer Datenbank zu empfangen, in welcher für optische Emittler jeweils eine oder mehrere zugeordnete Kenngrößen hinterlegt sind. Bei dieser Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Nutzereingabe einen Namen oder einen Parameter des optischen Emitters angibt, für den dann aus der Datenbank die zumindest eine Kenngröße abgerufen wird. Hierzu kann die Nutzereingabe an die Datenbank übermittelt werden, wo eine oder mehrere Kenngrößen für den anhand der Nutzereingabe identifizierten optischen Emittler hinterlegt sind. Von der Datenbank wird die zumindest eine Kenngröße an die Eingabeeinrichtung und von dort an die elektrische Treiberschaltung oder direkt an die elektrische Treiberschaltung zurückgegeben, worauf die Steuersignale erzeugt werden können, die die Lichtemissionseinrichtung steuern, derart, dass der Lichtimpuls mit der zumindest einen Kenngröße erzeugt wird.

[0022] Die Lichtemissionseinrichtung kann mehrere lichtemittierende Elemente aufweisen, die eingerichtet

sind, unabhängig voneinander gleiche oder verschiedene Lichtimpulse abzugeben. Auf diese Weise können zum Beispiel mehrere optische Kanäle der Lichtemissionseinrichtung bereitgestellt sein, die zufällig oder in aufeinander abgestimmter Art und Weise jeweils Lichtimpuls abgeben, sei es gleicher oder unterschiedlicher Charakteristik, zum Beispiel hinsichtlich der Lichtfarbe. Auf diese Weise kann zum Beispiel eine Mischlichtemulation ausgeführt werden. So kann ein optischer Emittier emuliert werden, der zeitgleich oder zeitversetzt Licht unterschiedlicher Farbe abgibt.

[0023] Es kann vorgesehen sein, dass die Eingabe-einrichtung eingerichtet ist, einen Nutzungsparameter zu empfangen, welcher eine Nutzungsbedingung anzeigt, und dass die elektrische Treiberschaltung eingerichtet, die Steuersignale derart zu erzeugen, dass die Lichtemissionseinrichtung als Reaktion auf die Steuersignale mit Hilfe des lichtemittierenden Elements den Lichtimpuls mit zumindest einer, den Nutzungsbedingungen entsprechend, geänderten Impulskenngröße abzugeben.

[0024] Anhand der empfangenen Information über ein oder mehrere Nutzungsbedingungen wird die zumindest eine Impulskenngröße, gemäß der der Lichtimpuls mittels der elektrischen Treiberschaltung und der Lichtemissionseinrichtung erzeugt wird, verändert, derart, dass die veränderte Impulskenngröße zur Erzeugung (Emulation) eines Lichtimpulses führt, der gegenüber einem Lichtimpuls verändert ist, für den die Nutzungsbedingung nicht berücksichtigt ist, also einen insoweit von Nutzungsbedingungen unbeeinflussten optischen Emittier. Dieses ermöglicht es, mit Hilfe der Vorrichtung verschiedene Aspekte beim Einsatz des optischen Emittiers beim Emulieren zu berücksichtigen.

[0025] Zu den Nutzungsbedingungen kann beispielsweise eine Abnutzung oder Alterung des optischen Emittiers (Emittiermaterials) gehören. Werden zum Beispiel optische Emittier in Sicherheitsdokumenten zum Bereitstellen von Sicherheitsmerkmalen verwendet, so unterliegen diese optischen Emittier im Verlaufe der Nutzung des Sicherheitsdokumentes Abnutzungs- oder Alterungsprozessen. Hierdurch verändert sich die Lichtemission (zum Beispiel Fluoreszenz), die beim Prüfen eines solchen Sicherheitsmerkmals empfangen und ausgewertet wird. Um solche Alterungsprozesse zu emulieren, können zum Beispiel in einer Datenbank Informationen über Impulskenngrößen betreffend einen optischen Emittier bereitgestellt sein, die unterschiedliche Lichtimpulse in Abhängigkeit vom Alter des Emittiermaterials anzeigen. Bei der Emulation können diese (altersabhängigen) Impulskenngrößen dann berücksichtigt werden, zum Beispiel als Reaktion auf eine Benutzereingabe, die eine vorbestimmte Alterung anzeigt. Betreffend die Alterung oder die Abnutzung können unterschiedliche Impulskenngrößen für unterschiedliche Nutzungsdauern hinterlegt sein.

[0026] Eine andere Nutzungsbedingung betrifft beispielsweise das Emulieren des Verhaltens des optischen

Emittiers aufgrund unterschiedlicher Umgebungsbedingungen. Hierzu gehört zum Beispiel die Abgabe unterschiedlicher Lichtimpulse durch den optischen Emittier bei unterschiedlichen Temperaturen. Beim Einsatz optischer Emittier in Sicherheitsdokumenten kann eine Deckfläche des Bereichs, in welchem der Emittier angeordnet ist, verschmutzt oder verschlissen sein, so dass die von außen beim Prüfen eines Sicherheitsmerkmals empfangene Lichtemission aufgrund dieser Nutzungsbedingungen verändert ist. Auch für solche Nutzungssituationen kann die emulierte Lichtemission angepasst werden, beispielsweise dadurch, dass in der Datenbank Impulskenngrößen für unterschiedliche Verschmutzungsgrade hinterlegt sind.

[0027] Eine weitere Kategorie von Nutzungsbedingungen betrifft Einflussgrößen für das von einem optischen Emittier emittierte Licht einerseits und das bei einer Messung empfangene Messlicht andererseits, beispielsweise beim Bestimmen und beim Auswerten eines optischen Sicherheitsmerkmals eines Sicherheitsdokuments. Das tatsächlich gemessene Licht kann sich von dem vom optischen Emittier emittierten Licht aufgrund konkreter Nutzungsbedingungen unterscheiden, zum Beispiel Rückreflexionen, Störlicht und / oder Streulicht. Auch solche Nutzungsbedingungen können beim Emulieren berücksichtigt werden, beispielsweise dadurch, dass unterschiedliche Impulskenngrößen für den optischen Emittier hinterlegt werden, die einen abgestuften Einfluss von Rückreflexionen anzeigen, beispielsweise dadurch, dass die Lichtintensität des Lichtimpulses Stück für Stück abnimmt.

[0028] In Verbindung mit dem Verfahren zum Emulieren eines optischen Emittiers gelten die vorangehend im Zusammenhang mit den Ausführungsformen der Vorrichtung erläuterten Beispiele entsprechend.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0029] Im Folgenden werden weitere Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf eine Figur näher erläutert.

[0030] Die einzige Figur zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Emulieren eines optischen Emittiers mit einer Lichtemissionseinrichtung 1, die bei der gezeigten Ausführungsform mehrere lichtemittierende Elemente 2.1, ..., 2.4 aufweist. Optische Emittier sind Materialien oder Elemente, die auf den Empfang von Anregungsenergie, beispielsweise durch Einstrahlen elektromagnetischer Strahlung, Licht emittieren.

[0031] Die lichtemittierenden Elemente 2.1, ..., 2.4 sind beispielsweise jeweils mit einer lichtemittierenden Diode, einer organischen lichtemittierenden Diode, einem Laser und / oder einer Entladungslampe gebildet, wobei eine Kombination unterschiedlicher solcher lichtemittierenden Elemente vorgesehen sein kann. Die Lichtemissionseinrichtung 1 ist hierdurch eingerichtet, einfarbiges Licht unterschiedlicher Wellenlänge und / oder Mischlicht in Form von Lichtimpulsen zu erzeugen und abzugeben. Das abgegebene Licht kann mithilfe ei-

ner optischen Detektionseinrichtung (nicht dargestellt) detektiert oder gemessen werden, beispielsweise mit einem Spektrometer. Zur Auswertung der detektierten Lichtimpulse kann eine Analyse in der Frequenzdomäne (spektrale Analyse) und / oder der Zeitdomäne (zeitaufgelöste Analyse) vorgesehen sein. Hierfür geeignete Analyseeinrichtungen sind in verschiedene Ausführungsformen als solche bekannt.

[0032] Um die Lichtemissionseinrichtung 1 zum Abgeben eines oder mehrerer Lichtimpulse gleicher oder unterschiedlicher Farbe anzusteuern, koppelt an die Lichtemissionseinrichtung 1 eine elektrische Treiberschaltung 3, die mittels Hardware- und Software-Komponenten hergestellt ist. Mithilfe der elektrischen Treiberschaltung 3 werden Steuersignale erzeugt, die eine oder mehrere der lichtemittierenden Elemente 2.1, ..., 2.4 zur Lichtabgabe ansteuern. Hierbei ist die elektrische Treiberschaltung 3 eingerichtet, Steuersignale oder -impulse derart zu erzeugen, dass hierdurch von der Lichtemissionseinrichtung 1 Lichtimpulse mit definierten Kenngrößen abgegeben werden, wobei die Kenngrößen mithilfe der Steuersignale einstellbar sind. Beispielsweise werden die Steuersignale mittels der elektrischen Treiberschaltung 3 so erzeugt, dass ein von der Lichtemissionseinrichtung 1 abgegebener Lichtimpuls eine definierte Anstiegszeitkonstante und / oder eine definierte Abklingzeitkonstante aufweist, wobei die Zeitkonstante den Zeitraum zwischen 10 % und 90 % der Impulshöhe oder -amplitude des Lichtimpulses beim Ansteigen / Abklingen angeben kann.

[0033] Die Hardware- / Software-Ausstattung der elektrischen Treiberschaltung 3 ermöglicht es, Steuersignale für unterschiedlichste Lichtimpulse bereitzustellen, um so das Emissionsverhalten verschiedener optischer Emitter zu emulieren, sei es in spektraler Hinsicht (Farbe) und / oder in zeitlicher Hinsicht, zum Beispiel bezüglich des Impulsanstiegs, der Impulsbreite und / oder des Impulsabklingens.

[0034] Gemäß der Figur ist weiterhin eine Eingabeeinrichtung 4 vorgesehen, die mit der elektrischen Treiberschaltung 3 verbunden ist (und wahlweise mit der Lichtemissionseinrichtung 1). Über die Eingabeeinrichtung 3 werden Eingaben 5 empfangen, beispielsweise eine Benutzereingabe, zum Beispiel über eine Tastatur oder einen Touch-Screen, mit denen in der Eingabeeinrichtung 4 zumindest eine Kenngröße für einen mittels der Lichtemissionseinrichtung 1 zu erzeugenden Lichtimpuls angegeben wird, also beispielsweise eine Anstiegszeitkonstante und / oder eine Abklingzeitkonstante für den zu erzeugenden Lichtimpuls.

[0035] Hierbei kann die erfasste Eingabe die zumindest eine Kenngröße direkt angeben oder benennen, beispielsweise eine Zeitkonstante (beispielsweise Zeit in Sekunden). Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Eingabe die Kenngröße nicht direkt anzeigt, beispielsweise ein Name oder ein Parameter eingegeben werden, für die dann mittels Zugriff auf eine Datenbank 6 eine oder mehrere Kenngrößen für den zu erzeugenden Lichtim-

puls aus der Datenbank 6 abgerufen werden. In der Datenbank 6 kann eine Sammlung von Kenngrößen für unterschiedliche optische Emitter bereitgestellt sein, so dass ein Benutzer zum Beispiel über die Eingabeeinrichtung 4 einen Identifizierer für einen optischen Emitter eingibt, worauf für den hierdurch identifizierten optischen Emitter eine oder mehrere Kenngrößen aus der Datenbank 6 abgerufen werden, um im Anschluss mittels der elektrischen Treiberschaltung 3 die zum Erzeugen eines Lichtimpulses mit der oder den Kenngrößen notwendigen Steuersignale erzeugt und dann von der elektrischen Treiberschaltung 3 an die Lichtemissionseinrichtung 1 übergeben werden.

[0036] Optische Emitter, also Materialien, die als Reaktion auf das Empfangen einer Anregungsenergie elektromagnetische Strahlung im optischen Bereich abgeben, sind in verschiedenster Form als solche bekannt. Hierbei können solche optischen Emitter Licht in nur einem oder in mehreren Wellenlängenbereichen abgeben oder emittieren. Es wird dann auch von unterschiedlichen spektralen Emissionsbanden des optischen Emitters gesprochen. In welcher Emissionsbande Licht als Reaktion auf eine Anregung emittiert wird, kann von der Art der Anregungsenergie und / oder dem Anregungsenergie-transfer im Emitter abhängen. So sind Materialien bekannt, die in Abhängigkeit von der Farbe des Anregungslichts farblich unterschiedliches Licht emittieren. Ist beispielsweise eine Anregung der Emission mittels optischer Strahlung vorgesehen, muss diese regelmäßig in einem spektralen Bereich liegen, in welchem der optische Emitter selbst eine sogenannte Absorptionsbande (spektrale Bande, in welcher der optische Emitter absorbiert) aufweisen, um die Anregungsenergie aufzunehmen.

[0037] Mithilfe der vorgeschlagenen Technologie kann das Emissionsverhalten unterschiedlichster optischer Emitter emuliert werden, insbesondere hinsichtlich der spektralen Charakteristik und / oder der zeitlichen Charakteristik.

[0038] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen sowie der Zeichnung offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der verschiedenen Ausführungen von Bedeutung sein.

Bezugszeichenliste

[0039]

1	Lichtemissionseinrichtung
2.1, ..., 2.4	lichtemittierende Elemente
3	elektrische Treiberschaltung
4	Eingabeeinrichtung
5	Eingabe
6	Datenbank

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Emulieren eines optischen Emitters, welcher auf das Empfangen einer Anregungsenergie wenigstens einen Lichtimpuls abgibt, wobei der wenigstens eine Lichtimpuls für den optischen Emitter, in Abhängigkeit von der Anregungsenergie, zumindest durch die Kenngrößen Farbe, Anstiegszeitkonstante und Abklingzeitkonstante charakterisiert ist, aufweisend:

- einer Lichtemissionseinrichtung, die ein lichtemittierendes Element aufweist;
- einer Eingabeeinrichtung, die eingerichtet ist, eine Eingabe zu empfangen, die zumindest eine Impulskenngröße für einen zu erzeugenden Lichtimpuls angibt, wobei die zumindest eine Impulskenngröße einer Kenngröße für den optischen Emitter aus der folgenden Gruppe entspricht: Anstiegszeitkonstante, Abklingzeitkonstante und Farbe für den Lichtimpuls; und
- einer elektrischen Treiberschaltung, die mit der Eingabeeinrichtung und der Lichtemissionseinrichtung verbunden und eingerichtet ist, als Reaktion auf die zumindest eine Impulskenngröße Steuersignale zu erzeugen und an die Lichtemissionseinrichtung abzugeben;

wobei die Lichtemissionseinrichtung eingerichtet ist, als Reaktion auf die Steuersignale mit Hilfe des lichtemittierenden Elements den Lichtimpuls mit der zumindest einen Impulskenngröße abzugeben.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtemissionseinrichtung eingerichtet ist, einfarbige Lichtimpulse abzugeben.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gruppe von Kenngrößen weiterhin die folgenden Kenngrößen für den optischen Emitter umfasst: zeitliche Abstand von Lichtimpulsen einer Impulsfolge, Intensität des Lichtimpulses, zeitliche Impulsbreite, symmetrische Impulsform und asymmetrische Impulsform.
4. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtemissionseinrichtung eingerichtet ist, Lichtimpulse in mindestens einem der folgenden Spektralbereiche abzugeben: etwa 500nm bis etwa 700nm und etwa 800 bis etwa 1100nm.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Treiberschaltung eingerichtet ist, Steuersignale derart zu erzeugen, dass der Lichtimpuls eine Anstiegszeitkonstante zwischen etwa 10ps und etwa 10ms aufweist, bevorzugt zwi-

schen etwa 1µs und etwa 1000µs.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Treiberschaltung eingerichtet ist, Steuersignale derart zu erzeugen, dass der Lichtimpuls eine Abklingzeitkonstante zwischen etwa 10ps und etwa 10ms aufweist, bevorzugt zwischen etwa 1µs und etwa 1000µs.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingabeeinrichtung eingerichtet ist, auf eine Nutzereingabe, die einen optischen Emitter angibt, die zumindest eine Impulskenngröße aus einer Datenbank zu empfangen, in welcher für optische Emitter jeweils eine oder mehrere zugeordnete Impulskenngrößen hinterlegt sind.
8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtemissionseinrichtung mehrere lichtemittierende Elemente aufweist, die eingerichtet sind, unabhängig voneinander gleiche oder verschiedenen Lichtimpulse abzugeben.
9. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Eingabeeinrichtung eingerichtet ist, einen Nutzungsparameter zu empfangen, welcher eine Nutzungsbedingung anzeigt, und
 - die elektrische Treiberschaltung eingerichtet, die Steuersignale derart zu erzeugen, dass die Lichtemissionseinrichtung als Reaktion auf die Steuersignale mit Hilfe des lichtemittierenden Elements den Lichtimpuls mit zumindest einer, den Nutzungsbedingungen entsprechend, geänderten Impulskenngröße abzugeben.
10. Verfahren zum Emulieren eines optischen Emitters, welcher auf das Empfangen einer Anregungsenergie wenigstens einen Lichtimpuls abgibt, wobei der wenigstens eine Lichtimpuls für den optischen Emitter, in Abhängigkeit von der Anregungsenergie, zumindest durch die Kenngrößen Farbe, Anstiegszeitkonstante und Abklingzeitkonstante charakterisiert ist, aufweisend:
- Bereitstellen einer Lichtemissionseinrichtung, die ein lichtemittierendes Element aufweist;
 - Empfangen einer Eingabe mittels einer Eingabeeinrichtung, wobei die Eingabe zumindest eine Impulskenngröße für einen zu erzeugenden Lichtimpuls angibt und die zumindest eine Impulskenngröße einer Kenngröße für den optischen Emitter aus der folgenden

Gruppe entspricht: Anstiegszeitkonstante, Abklingzeitkonstante und Farbe für den Lichtimpuls;

- Erzeugen von Steuersignalen als Reaktion auf die zumindest eine Impulskenngröße mittels einer elektrischen Treiberschaltung, die mit der Eingabeeinrichtung und der Lichtemissionseinrichtung verbunden ist; 5
- Übertragen der Steuersignale an die Lichtemissionseinrichtung und 10
- Abgeben des Lichtimpulses mit der zumindest einen Impulskenngröße durch die Lichtemissionseinrichtung als Reaktion auf die Steuersignale mit Hilfe des lichtemittierenden Elements. 15

20

25

30

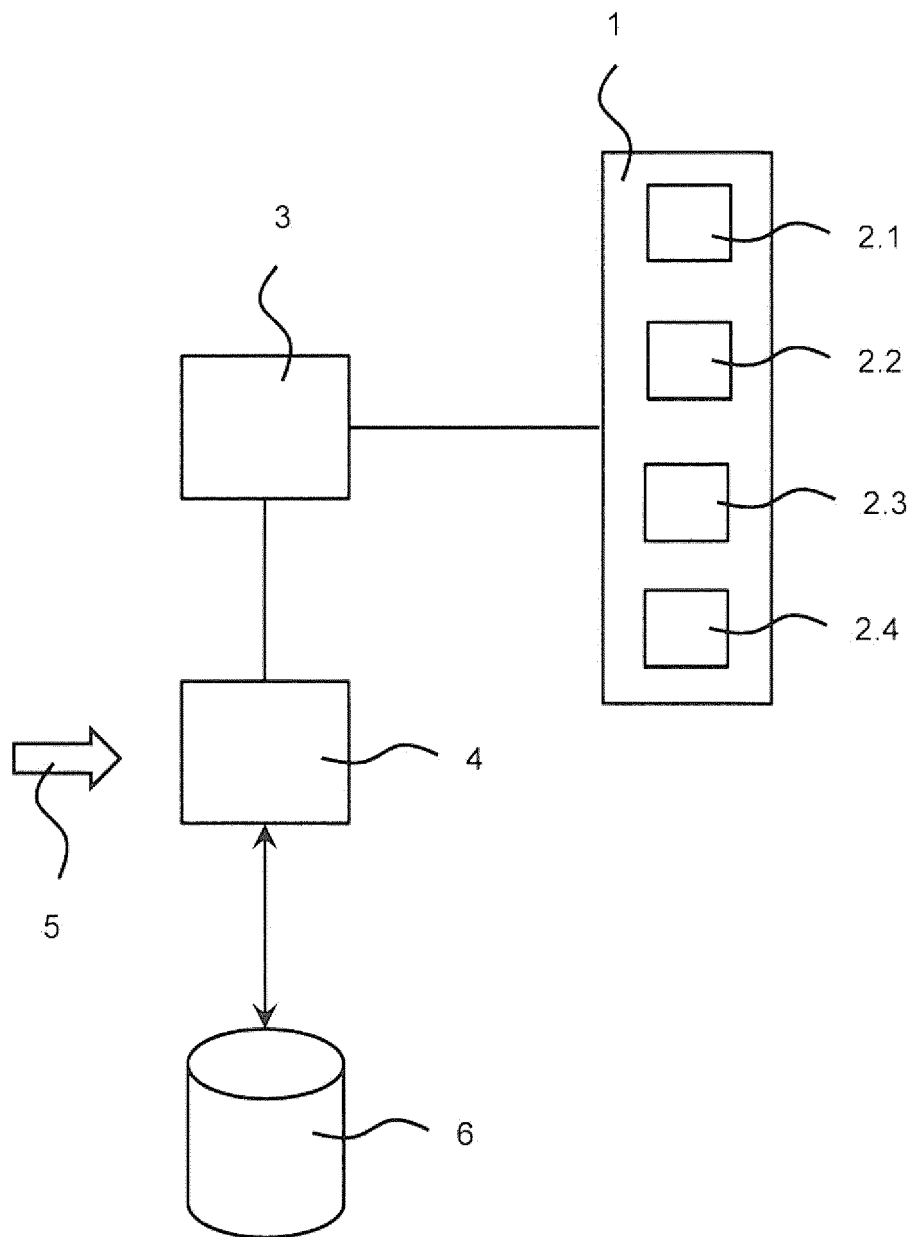
35

40

45

50

55



Figur



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 19 2227

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2011 053902 A1 (NOVALED AG [DE]) 28. März 2013 (2013-03-28) * Absatz [0039] - Absatz [0040] * -----	1-10	INV. B42D25/378
A	WO 2004/102490 A1 (BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE]; PAESCHKE MANFRED [DE] ET AL.) 25. November 2004 (2004-11-25) * Abbildung 1 * -----	1,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. November 2019	Prüfer Langbroek, Arjen
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 19 2227

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-11-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102011053902 A1	28-03-2013	CN 103947288 A	23-07-2014
			DE 102011053902 A1	28-03-2013
15			US 2014225523 A1	14-08-2014
			WO 2013041088 A2	28-03-2013

	WO 2004102490 A1	25-11-2004	DE 10322794 A1	23-12-2004
			EP 1625552 A1	15-02-2006
20			WO 2004102490 A1	25-11-2004

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82