

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
28. Juni 2012 (28.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/084544 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G03B 21/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/072266

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Dezember 2011 (09.12.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 063 921.4
22. Dezember 2010 (22.12.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OSRAM AG** [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1,
81543 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KROELL, Josef**
[AT/DE]; Von-Stechow-Straße 155, 14476 Potsdam (DE).
SEIBERT, Claus [DE/DE]; Liebhartstr. 46, 93053
Regensburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: PROJECTION DEVICE FOR PROJECTING AT LEAST ONE IMAGE ONTO A PROJECTION SURFACE AND
CORRESPONDING METHOD FOR OPERATING A PROJECTION DEVICE

(54) Bezeichnung : PROJEKTIONSVORRICHTUNG ZUM PROJIZIEREN MINDESTENS EINES BILDES AUF EINE
PROJEKTIONSFLÄCHE UND ENTSPRECHENDES VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER
PROJEKTIONSVORRICHTUNG

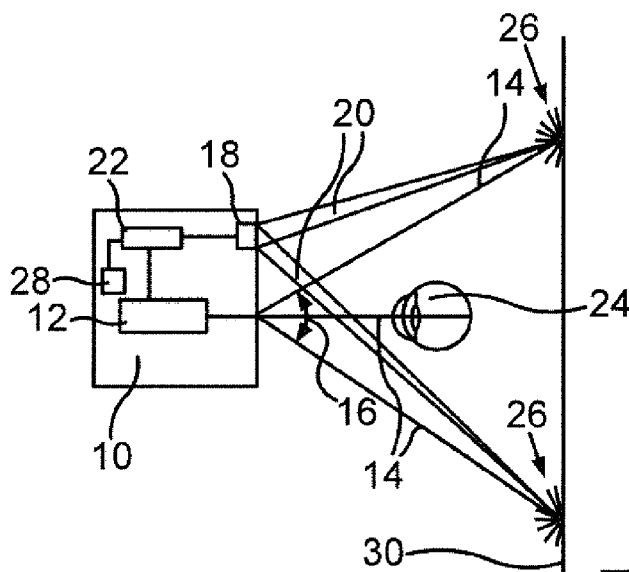


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a
projection device (10) for projecting at least
one image onto a projection surface (30),
comprising: at least one laser device (12)
for emitting radiation (14) for the image
projection; at least one sensor device (18),
wherein the sensor device (18) is designed
to ascertain a hazardous situation for a
person (24) due to the radiation (14) of the
at least one laser device (12); and a control
device (22), which is coupled to the at least
one laser device (12) and the at least one
sensor device (18), wherein the control
device (22) is designed to modify at least
one operating parameter of the at least one
laser device (12) when a hazardous situation
for a person (24) is ascertained, wherein the
sensor device (18) is designed and arranged
to detect radiation (20) of the at least one
laser device, (12), said radiation being
reflected by the projection surface (30). The
invention further relates to a corresponding
method for operating a projection device
(10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die vorliegende Erfindung betrifft eine Projektionsvorrichtung (10) zum Projizieren mindestens eines Bildes auf eine Projektionsfläche (30) umfassend mindestens eine Laservorrichtung (12) zur Abgabe von Strahlung (14) für die Bildprojektion; mindestens eine Sensorvorrichtung (18), wobei die Sensorvorrichtung (18) ausgelegt ist, eine Gefährdungssituation für eine Person (24) durch die Strahlung (14) der mindestens einen Laservorrichtung (12) festzustellen; und eine Steuervorrichtung (22), die mit der mindestens einen Laservorrichtung (12) und der mindestens einen Sensorvorrichtung (18) gekoppelt ist, wobei die Steuervorrichtung (22) ausgelegt ist, bei Feststellen einer Gefährdungssituation für eine Person (24) mindestens einen Betriebsparameter der mindestens einen Laservorrichtung (12) zu modifizieren; wobei die Sensorvorrichtung (18) ausgelegt und angeordnet ist, von der Projektionsfläche (30) reflektierte Strahlung (20) der mindestens einen Laservorrichtung (12) zu erfassen. Sie betrifft überdies ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben einer Projektionsvorrichtung (10).

Beschreibung

Projektionsvorrichtung zum Projizieren mindestens eines
Bildes auf eine Projektionsfläche und entsprechendes Ver-
5 fahren zum Betreiben einer Projektionsvorrichtung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Projektionsvorrich-
tung zum Projizieren mindestens eines Bildes bestehend aus
einem oder mehreren Bildpunkten auf eine Projektionsfläche
10 umfassend mindestens eine Laservorrichtung zur Abgabe von
Strahlung für die Bildprojektion, mindestens eine Sensorvor-
richtung, wobei die Sensorvorrichtung ausgelegt ist, eine Ge-
fährdungssituation für eine Person durch die Strahlung der
mindestens einen Laservorrichtung festzustellen, und eine
15 Steuervorrichtung, die mit der mindestens einen Laservorrich-
tung und der mindestens einen Sensorvorrichtung gekoppelt
ist, wobei die Steuervorrichtung ausgelegt ist, bei Feststel-
len einer Gefährdungssituation für eine Person mindestens ei-
nen Betriebsparameter der mindestens einen Laservorrichtung
20 zu modifizieren. Sie betrifft überdies ein entsprechendes
Verfahren zum Betreiben einer Projektionsvorrichtung.

Stand der Technik

Bei der Projektion mit Laserquellen ist die Sicherstellung
der Augensicherheit von wesentlicher Bedeutung. Anders als
bei herkömmlichen Projektionseinrichtungen mit Hochdruckent-
25 ladungslampen, wird die Bildinformation nicht räumlich
gleichzeitig auf die Projektionsfläche projiziert, sondern
jeder Bildpunkt eines Bildes sequentiell durch einen sich
kontinuierlich bewegendem Lichtstrahl einer Laserquelle dar-
gestellt. Durch diesen wesentlichen Unterschied muss bei
30 gleicher Bildhelligkeit die Strahlstärke der Laserquelle, um
die Anzahl der zu projizierenden Bildpunkte heller sein. Das
führt dazu, dass für einen kurzen Zeitpunkt lokal begrenzt
hohe Leuchtdichten auf der Projektionsfläche erreicht werden.

Je stärker eine Laserquelle ist, desto höher werden die sicherheitstechnischen Anforderungen. Insbesondere muss verhindert werden, dass der Laserspot zu lange eine bestimmte Stelle, vorliegend das menschliche Auge, trifft. Bereits bei we-

5 nigen Milliwatt optischer Leistung kann bei einem Treffer des Sehnervs das Augenlicht beeinträchtigt werden oder sogar verloren gehen.

Aus dem Stand der Technik sind grundsätzlich zwei verschiedene Arten bekannt, um einen entsprechenden Schutz bereitzustellen. Gemäß einer ersten Vorgehensweise wird eine geeignete Abschirmung der Strahlung bereitgestellt, so dass es räumlich nicht möglich ist, den Laser auf eine gefährdete Stelle beziehungsweise ein gefährdetes Objekt zu richten. Dies wird erzielt durch geeignete Absperrungen oder Strahlblocker, da-

10 mit entweder keine Person den gefährdeten Bereich betreten kann oder der Strahl bei einer zu großen Ablenkung abgeblockt wird. Solche Verfahren sind zwar einfach in der Handhabung und Anwendung, limitieren jedoch die Anwendungsgebiete von Projektionen mit Laserquellen und sind unflexibel.

Bei einer zweiten Art wird ein Schutz bereitgestellt, indem erkannt wird, ob eine Gefahrensituation vorliegt. Hierzu sind verschiedene Verfahren aus dem Stand der Technik bekannt:

- Stereoskopische Messung: Hier muss die Entfernung zur Projektionsfläche bekannt sein. Zwei Sensoren mit bekanntem

25 Abstand zueinander messen die Distanz bis zum projizierten Laserpunkt. Weicht diese von den bekannten Werten ab, beispielsweise wenn sich eine Person zwischen der Projektionsfläche und der Laserquelle befindet, wird der Laser abgeschaltet.

- 30 - Verwendung eines Infrarotsensors zur Erkennung der Körperwärme einer Person: Wird auf diese Weise eine Person in einem Gefährdungsbereich erkannt, wird der Laser abgeschaltet.
- Mustererkennung: Dabei werden über eine Kamera die Silhouette einer Person und die Form eines Auges erkannt und füh-

35 ren zur Abschaltung der Laservorrichtung.

- Durch einen einfachen Bewegungsmelder kann ebenfalls die Anwesenheit einer Person in einem Gefährdungsbereich er-

kannt werden und eine Abschaltung der Laservorrichtung auslösen.

Diese Verfahren haben gemein, dass sie einerseits sehr aufwändig und andererseits fehleranfällig sind. Insbesondere besteht die Gefahr, dass aufgrund des beträchtlichen Aufwands bisweilen eine ordnungsgemäße Umsetzung der bekannten Verfahren nachlässig erfolgt oder sogar gänzlich darauf verzichtet wird.

In der EP 1 117 080 A2 ist eine Laserprojektionsvorrichtung offenbart, bei der ein im Projektionsbereich auftauchendes Hindernis, beispielsweise eine hineinlaufende Person, erkannt und in der Folge die Laserprojektionsvorrichtung abgeschaltet wird. Das Erkennen erfolgt mit Hilfe eines zusätzlichen Lasers, dessen unsichtbare Infrarot(IR)-Strahlung die Projektionsfläche zusammen mit der sichtbaren Laserstrahlung für die Bildprojektion überstreicht. Außerdem wird die von der Projektionsfläche reflektierte IR-Strahlung detektiert. Ein in dem Projektionsbereich auftauchendes Hindernis wird durch die entsprechende Änderung der detektierten IR-Strahlung erkannt und die Laserstrahlung für die Bildprojektion abgeschaltet.

Darstellung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Projektionsvorrichtung beziehungsweise ein eingangs genanntes Verfahren derart weiterzubilden, dass mit möglichst großer Zuverlässigkeit bei möglichst geringem Aufwand Sicherheit für das menschliche Auge gewährleistet werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Projektionsvorrichtung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Patentanspruch 15.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei einem Treffer des menschlichen Auges der Laserstrahl im Prinzip verschwindet, da er entweder komplett absorbiert oder zumindest sehr stark gestreut wird. In diesem Fehlerfall würde der Laserspot verschwinden, was auf einfache Weise über einen optischen Sensor erkannt werden kann. Die Sensorvor-

richtung ist deshalb bei der vorliegenden Erfindung ausgelegt und angeordnet, die von der mindestens einen Laservorrichtung abgestrahlte und von der Projektionsfläche reflektierte Strahlung für die Bildprojektion, im Folgenden verkürzend auch als reflektierte Nutzstrahlung bezeichnet, zu erfassen. Wird ein anderer Wert erfasst als erwartet, insbesondere ein niedrigerer Wert, so wird vom „worst case“ ausgegangen, das heißt, dass der Laserstrahl anstatt auf der Projektionsfläche auf einem menschlichen Auge aufgetroffen ist. Die Laservorrichtung wird daraufhin schnellstmöglich abgeschaltet. Abschaltzeiten von weniger als 0,1 ms sind realisierbar. Bei einer optischen Leistung von bis zu 10 mW ist dadurch sichergestellt, dass die im menschlichen Auge umgesetzte Energie innerhalb der gesetzlichen Vorgaben bleibt, wodurch Schädigungen zuverlässig ausgeschlossen werden können.

Die erfindungsgemäße Vorgehensweise würde sogar wirken, wenn ein Spiegel in den Strahlengang gehalten würde. Da am Spiegel selbst kein Laserspot sichtbar ist, würde die Laservorrichtung abgeschaltet werden. Demnach hat eine erfindungsgemäße Projektionsvorrichtung einen „Fail-Safe“-Charakter. Es wird lediglich überprüft, ob der projizierte Strahl auch auf der Projektionsfläche auftrifft. In jedem anderen Fall wird die Laservorrichtung abgeschaltet.

Durch die vorliegende Erfindung kann der Einsatzbereich von Laserprojektionsmodulen vergrößert werden, da beispielsweise auf aufwändige Abschirmungsmaßnahmen oder die Bereitstellung von Sensoren für eine stereoskopische Messung, von Infrarotsensoren, von Sensoren zur Mustererkennung beziehungsweise von Bewegungsmeldern verzichtet werden kann. Durch die vorliegende Erfindung werden die gesetzlichen Auflagen auf einfache Art und Weise eingehalten, so dass sich neue Anwendungen von Laserprojektionsmodulen eröffnen, insbesondere bei Anwendungen, bei denen der natürliche Augenreflex zu langsam wäre, um eine Gefährdung auszuschließen. Im Gegenzug kann durch die erfindungsgemäße Bereitstellung eines erhöhten Schutzes des menschlichen Auges die Laserleistung der Laserprojektionsmodule erhöht werden. Dadurch lassen sich Bilder mit höherer Helligkeit beziehungsweise einem größeren Abstand

zwischen Laserprojektionsmodul und Projektionsfläche realisieren. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, dass für die Erkennung einer Gefahrensituation die reflektierte Strahlung für die Bildprojektion detektiert wird. Neben der mindestens
5 einen Laservorrichtung für die Bildprojektion ist also keine zusätzliche, unter Umständen kostspielige und fehleranfällige weitere Strahlungsquelle mehr erforderlich.

Besonders bevorzugt umfasst die Projektionsvorrichtung ein Gehäuse, wobei die Laservorrichtung, die Sensorvorrichtung
10 und die Steuervorrichtung in diesem Gehäuse angeordnet sind. Auf diese Weise kann besonders einfach die Orientierung der Sensorvorrichtung und der Laservorrichtung aufeinander abgestimmt werden. Eine Fehljustierung ist daher nahezu ausgeschlossen.

Bevorzugt stellt der mindestens eine Betriebsparameter der mindestens einen Laservorrichtung deren Energieversorgung dar. Dabei kann die Steuervorrichtung ausgelegt sein, bei Feststellen einer Gefährdungssituation für eine Person die Energieversorgung der mindestens einen Laservorrichtung zu
20 reduzieren, insbesondere zu deaktivieren. Hierdurch wird besonders zuverlässig eine Gefährdung der Person ausgeschlossen.

Die Steuervorrichtung ist bevorzugt ausgelegt, eine Gefährdung für eine Person dann anzunehmen, wenn mindestens ein in
25 der Steuervorrichtung hinterlegter Schwellwert für von der mindestens einen Laservorrichtung reflektierte Nutzstrahlung unterschritten wird. Durch die Wahl des Schwellwerts kann sichergestellt werden, dass beispielsweise bei Staub oder einem Insekt zwischen der Laservorrichtung und der Projektionsfläche
30 noch keine Abschaltung erfolgt, jedoch bei starker Streuung, was der Fall ist, wenn ein Mensch, beispielsweise mit seinem Hinterkopf, zwischen die Laservorrichtung und die Projektionsfläche gerät.

Bevorzugt ist der mindestens eine Schwellwert durch einen Benutzer definierbar. Dadurch lässt sich das Ansprechverhalten der Abschaltung an die Umgebungsbedingungen anpassen. So ist bei Projektion in einem geschlossenen Raum anders zu wählen
35

als bei Projektion im Freien, wo sich beispielsweise auch
Raucher im Publikum befinden können.

Weiterhin bevorzugt kann die Projektionsvorrichtung einen
Helligkeitssensor zur Messung der Umgebungshelligkeit umfas-

5 sen, wobei die Steuervorrichtung mit dem Helligkeitssensor
gekoppelt ist, wobei die Steuervorrichtung ausgelegt ist, den
mindestens einen Schwellwert in Abhängigkeit der gemessenen
Umgebungshelligkeit zu variieren. Auf diese Weise lässt sich
eine Verfälschung der Messwerte der Sensorvorrichtung infolge
10 wechselnder Umgebungshelligkeiten berücksichtigen.

Die Steuervorrichtung kann weiterhin ausgelegt sein, den min-
destens einen Schwellwert in Abhängigkeit der der mindestens
einen Laservorrichtung zugeführten Energie zu variieren. Dies
kann beispielsweise linear erfolgen, so dass zum Beispiel bei
15 halber Laserleistung der Schwellwert ebenfalls halbiert wird.

Die Projektionsvorrichtung kann ausgelegt sein, Nutzstrahlung
- also Strahlung für die Bildprojektion - in unterschiedli-
chen Wellenbereichen abzugeben, insbesondere durch Vorsehen
mehrerer Laservorrichtungen oder einer Laservorrichtung, der
20 unterschiedliche optische Filtervorrichtungen zugeordnet
sind. In diesem Zusammenhang kann der mindestens einen Sen-
sorvorrichtung ebenfalls eine optische Filtervorrichtung zu-
geordnet sein. Alternativ können mehrere Sensorvorrichtungen
vorgesehen sein, wobei den Sensorvorrichtungen optische Fil-
25 tervorrichtungen mit unterschiedlichem Transmissionsbereich
zugeordnet sind. Dabei ist der Transmissionsbereich der opti-
schen Filtervorrichtungen mit dem Emissionsbereich der einen
oder der mehreren Laservorrichtungen korreliert, insbesondere
stimmt er damit überein.

30 Durch die Bereitstellung von Sensorvorrichtungen mit schmal-
bandigem Farbfilter lässt sich der Einfluss des Umgebungs-
lichts weiter minimieren, da dieses sehr breitbandig ist. Im
Falle eines RGB-Moduls für die Laservorrichtung könnten auf
diese Weise sogar einzelnen Kanäle abgefragt werden.

35 Besonders bevorzugt kann die Steuervorrichtung ausgelegt
sein, vor dem Beginn einer Projektion eine Kalibrierung der
mindestens eine Sensorvorrichtung vorzunehmen. Dabei werden
Testbilder generiert. Bei Verwendung mehrerer Laservorrich-

tungen oder einer Laservorrichtung, der zur Erzeugung unterschiedlicher Farben unterschiedliche optische Filtervorrichtungen zugeordnet sind, werden Testbilder in den einzelnen Farben kreiert dadurch, dass die Projektionsfläche nacheinander mit unterschiedlichen Farben beleuchtet wird. Dabei lassen sich Referenzmesswerte für jeden Punkt der Projektionsfläche erzeugen. Weicht im Betrieb der entsprechende Messwert ein vorgebbares Maß vom Referenzwert ab, wird das Vorliegen einer Gefahrensituation angenommen.

In diesem Zusammenhang kann die Steuervorrichtung ausgelegt sein, die Kalibrierung bei einer Vielzahl von Laservorrichtungen oder bei einer Laservorrichtung, der eine Vielzahl von optischen Filtervorrichtungen zugeordnet sind, wellenlängenspezifisch vorzunehmen.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die im Vorhergehenden beschriebenen Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Projektionsvorrichtung und deren Vorteile gelten entsprechend, soweit anwendbar, für das erfindungsgemäße Verfahren.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im Nachfolgenden wird nunmehr ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigegeführten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine erfindungsgemäße

Projektionsvorrichtung im Betrieb, und

Fig. 2 die Abhängigkeit der Amplitude A des Sensorsignals vom Scanwinkel θ .

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung den Betrieb einer erfindungsgemäßen Projektionsvorrichtung 10. Diese arbeitet nach dem so genannten „Flying-Spot“-Verfahren, das heißt sie umfasst eine Mikrospiegelanordnung mit einem DMD-Chip. Sie

umfasst weiterhin eine Laservorrichtung 12, die einen Laserstrahl 14 auf einen Projektionsschirm 30 für die Bildprojektion abgibt. Der Scanbereich ist in Fig. 1 durch einen Doppelpfeil gekennzeichnet und mit 16 bezeichnet. Die Projektionsvorrichtung 10 umfasst eine Sensorvorrichtung 18, die ausgelegt und angeordnet ist, von der Projektionsfläche 30 reflektierte Strahlung 20 der Laservorrichtung 12 zu erfassen. Die Sensorvorrichtung 18 ist ebenso wie die Laservorrichtung 12 mit einer Steuervorrichtung 22 gekoppelt, wobei die Steuervorrichtung 22 ausgelegt ist, bei Feststellen einer Gefährdungssituation für eine Person mindestens einen Betriebsparameter der Laservorrichtung 12 zu modifizieren, diesen insbesondere zu deaktivieren. Zur Andeutung einer Person ist in Fig. 1 beispielhaft ein menschliches Auge 24 in den Strahlengang 14 der Laservorrichtung 12 eingezeichnet. In Fig. 1 ist weiterhin schematisch von der Projektionsfläche 30 reflektierte Nutzstrahlung, d.h. reflektierte Strahlung für die Bildprojektion, eingezeichnet und mit 26 bezeichnet. Ein Teil dieser reflektierten Strahlung 26 trifft als Strahlung 20 auf die Sensorvorrichtung 18 auf.

Fig. 2 zeigt den Verlauf der Amplitude A des Sensorsignals der Sensorvorrichtung 18 in Abhängigkeit des Scanwinkels θ . Der Scanwinkel θ weist einen Wertebereich auf, der von 0 bis zu einem maximalen Scanwinkel $\theta_{\max}$ reicht. Wie deutlich zu erkennen ist, sinkt die Amplitude A beim Scanwinkel θ_{Auge} , der der Winkelposition des menschlichen Auges 24 von Fig. 1 entspricht, deutlich ab. Insbesondere unterschreitet die Amplitude A einen in der Steuervorrichtung 22 hinterlegten Schwellwert A_s . Dies rührt daher, dass das menschliche Auge 24 den Laserstrahl 14 absorbiert und daher weniger Strahlung in die Sensorvorrichtung 18 zurückgestreut wird, als wenn diese auf die Projektionsfläche 30 aufgetroffen wäre. Das Unterschreiten des Schwellwerts A_s führt zu einem sofortigen Abschalten der Energieversorgung der Laservorrichtung 12, um eine Gefährdung des menschlichen Auges 24 auszuschließen. Der Schwellwert A_s kann durch einen Benutzer definierbar sein, er kann jedoch auch in Abhängigkeit der Umgebungshelligkeit variiert werden. Zu diesem Zweck kann in der Projek-

tionsvorrichtung 10 ein Helligkeitssensor 28 zur Messung der Umgebungshelligkeit vorgesehen sein, der mit der Steuervorrichtung 22 gekoppelt ist. Der Schwellwert A_s kann auch in Abhängigkeit der der Laservorrichtung 12 zugeführten Energie variiert werden. Sofern die Projektionsvorrichtung 10 ausgelegt ist, Strahlung in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen abzugeben, insbesondere durch Vorsehen mehrerer Laservorrichtungen 12 oder einer Laservorrichtung 12, der unterschiedliche optische Filtervorrichtungen zugeordnet sind, kann eine wellenlängenspezifische Auswertung der reflektierten Nutzstrahlung 20 erfolgen.

Die Steuervorrichtung 22 kann überdies ausgelegt sein, vor dem Beginn einer Projektion eine Kalibrierung der mindestens einen Sensorvorrichtung 18 vorzunehmen. Auch die Kalibrierung kann wellenlängenspezifisch erfolgen.

Patentansprüche

1. Projektionsvorrichtung (10) zum Projizieren mindestens
eines Bildes bestehend aus einem oder mehreren Bildpunkten
auf eine Projektionsfläche (30) umfassend

- mindestens eine Laservorrichtung (12) zur Abgabe von
Strahlung zur Bildprojektion(14);
- mindestens eine Sensorvorrichtung (18), wobei die Sen-
sorvorrichtung (18) ausgelegt ist, eine Gefährdungssitu-
ation für eine Person (24) durch die Strahlung (14) der
mindestens einen Laservorrichtung (12) festzustellen;
und

- eine Steuervorrichtung (22), die mit der mindestens ei-
nen Laservorrichtung (12) und der mindestens einen Sen-
sorvorrichtung (18) gekoppelt ist, wobei die Steuervor-
richtung (22) ausgelegt ist, bei Feststellen einer Ge-
fährdungssituation für eine Person (24) mindestens einen
Betriebsparameter der mindestens einen Laservorrichtung
(12) zu modifizieren;

dadurch gekennzeichnet,

dass die Sensorvorrichtung (18) ausgelegt und angeordnet
ist, einen von der Projektionsfläche (30) reflektierten
Teil der für die Bildprojektion von der mindestens einen
Laservorrichtung (12) abgestrahlten Strahlung (20) zu er-
fassen.

2. Projektionsvorrichtung (10) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Projektionsvorrichtung (10) ein Gehäuse umfasst,
wobei die Laservorrichtung (12), die Sensorvorrichtung
(18) und die Steuervorrichtung (22) in diesem Gehäuse an-
geordnet sind.

3. Projektionsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1
oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass der mindestens eine Betriebsparameter der mindestens einen Laservorrichtung (12) deren Energieversorgung darstellt.

4. Projektionsvorrichtung (10) nach Anspruch 3,

5 dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuervorrichtung (22) ausgelegt ist, bei Feststellen einer Gefährdungssituation für eine Person (24) die Energieversorgung der mindestens einen Laservorrichtung (12) zu reduzieren, insbesondere zu deaktivieren.
10

5. Projektionsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuervorrichtung (22) ausgelegt ist, eine Gefährdung für eine Person (24) dann anzunehmen, wenn mindestens ein in der Steuervorrichtung (22) hinterlegter Schwellwert (A_S) für von der mindestens einen Laservorrichtung (12) reflektierte Strahlung (20) unterschritten wird.
15

20 6. Projektionsvorrichtung (10) nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,
dass der mindestens eine Schwellwert (A_S) durch einen Benutzer definierbar ist.

7. Projektionsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 5 oder 6,

25 dadurch gekennzeichnet,
dass die Projektionsvorrichtung (10) weiterhin einen Helligkeitssensor (28) zur Messung der Umgebungshelligkeit umfasst, wobei die Steuervorrichtung (22) mit dem Helligkeitssensor (28) gekoppelt ist, wobei die Steuervorrichtung (22) ausgelegt ist, den mindestens einen Schwellwert
30

(A_S) in Abhängigkeit der gemessenen Umgebungshelligkeit zu variieren.

8. Projektionsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

5 dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuervorrichtung (22) ausgelegt ist, den mindestens einen Schwellwert (A_S) in Abhängigkeit der mindestens einen Laservorrichtung (12) zugeführten Energie zu variieren.

10 9. Projektionsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Projektionsvorrichtung (10) ausgelegt ist, Strahlung (14) in unterschiedlichen Wellenbereichen abzugeben,
15 insbesondere durch Vorsehen mehrerer Laservorrichtungen (12) oder einer Laservorrichtung (12), der unterschiedliche optische Filtervorrichtungen zugeordnet sind.

10. Projektionsvorrichtung (10) nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,
20 dass der mindestens einen Sensorvorrichtung (18) ebenfalls eine optische Filtervorrichtung zugeordnet ist.

11. Projektionsvorrichtung (10) nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere Sensorvorrichtungen (18) vorgesehen sind, wobei bei den Sensorvorrichtungen (18) optische Filter-
25 vorrichtungen mit unterschiedlichem Transmissionsbereich zugeordnet sind.

12. Projektionsvorrichtung (10) nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

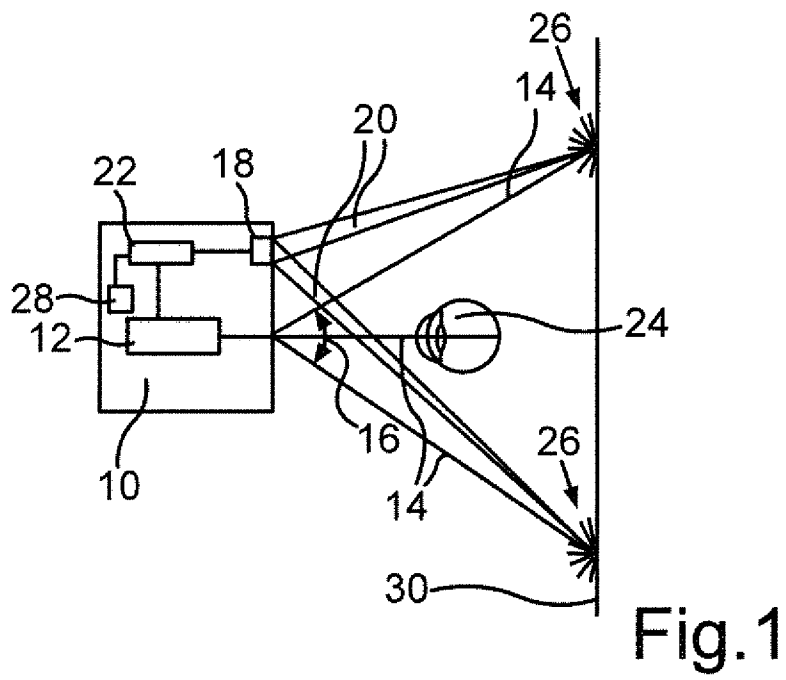
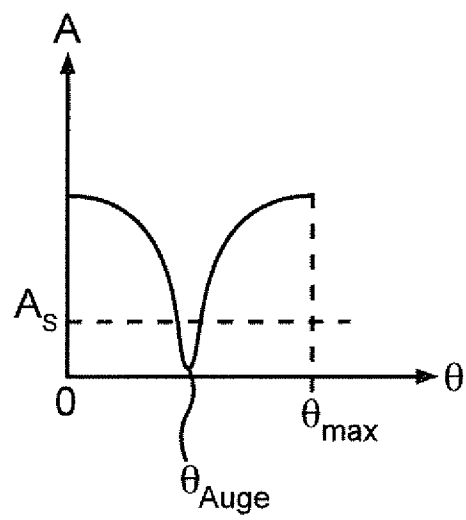
dass der Transmissionsbereich der optischen Filtervorrichtungen mit dem Emissionsbereich der einen oder der mehreren Laservorrichtungen (12) korreliert ist, insbesondere übereinstimmt.

- 5 13. Projektionsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuervorrichtung (22) ausgelegt ist, vor dem Beginn einer Projektion eine Kalibrierung der mindestens ei-
10 nen Sensorvorrichtung (18) vorzunehmen.
14. Projektionsvorrichtung (10) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuervorrichtung (22) ausgelegt ist, die Kalibrierung bei einer Vielzahl von Laservorrichtungen (12)
15 oder bei einer Laservorrichtung (12), der eine Vielzahl von optischen Filtervorrichtungen zugeordnet sind, wellenlängenspezifisch vorzunehmen.
15. Verfahren zum Betreiben einer Projektionsvorrichtung (10) zum Projizieren mindestens eines Bildes auf eine Projektionsfläche (30) umfassend mindestens eine Laservorrichtung (12) zur Abgabe von Strahlung (14) für die Bildprojektion; mindestens eine Sensorvorrichtung (18), wobei die Sensorvorrichtung (18) ausgelegt ist, eine Gefährdungssituation für eine Person (24) durch die Strahlung (14) der mindestens einen Laservorrichtung (12) festzustellen; und eine Steuervorrichtung (22), die mit der mindestens einen Laservorrichtung (12) und der mindestens einen Sensorvorrichtung (18) gekoppelt ist, wobei die Steuervorrichtung (22) ausgelegt ist, bei Feststellen einer Gefährdungssituation für eine Person (24) mindestens einen Betriebsparameter der mindestens einen Laservorrichtung (12) zu modifizieren;
- 20
25
30

gekennzeichnet durch folgenden Schritt:

Erfassen von von der Projektionsfläche (30) reflektierter Strahlung (20) der mindestens einen Laservorrichtung (12).

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/072266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G03B21/14 H04N9/31
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G03B H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 061 257 A2 (FUNAI ELECTRIC CO [JP]) 20 May 2009 (2009-05-20) paragraphs [0002] - [0008], [0061] -----	1-15
X	US 2009/147224 A1 (KUROZUKA AKIRA [JP] ET AL) 11 June 2009 (2009-06-11) paragraphs [0011] - [0014] -----	1-15
X	WO 2005/067309 A1 (SYMBOL TECHNOLOGIES INC [US]; STERN MIKLOS [US]; DVORKIS PAUL [US]; NA) 21 July 2005 (2005-07-21) page 7, line 20 - page 8, line 12 -----	1-15
X	US 2007/008501 A1 (YAMAZAKI TETSURO [JP] ET AL) 11 January 2007 (2007-01-11) paragraphs [0004] - [0020] -----	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 January 2012

Date of mailing of the international search report

07/02/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Piedrafita, Aurelio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/072266

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2061257	A2	20-05-2009	CN	101435979 A		20-05-2009
			EP	2061257 A2		20-05-2009
			JP	2009122365 A		04-06-2009
			US	2009122275 A1		14-05-2009

US 2009147224	A1	11-06-2009	CN	101268402 A		17-09-2008
			US	2009147224 A1		11-06-2009
			WO	2007034875 A1		29-03-2007

WO 2005067309	A1	21-07-2005	CN	1902945 A		24-01-2007
			EP	1700485 A1		13-09-2006
			JP	2007517469 A		28-06-2007
			US	2005175048 A1		11-08-2005
			WO	2005067309 A1		21-07-2005

US 2007008501	A1	11-01-2007	CN	1892406 A		10-01-2007
			JP	4169017 B2		22-10-2008
			JP	2007017649 A		25-01-2007
			US	2007008501 A1		11-01-2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G03B21/14 H04N9/31
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G03B H04N

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 061 257 A2 (FUNAI ELECTRIC CO [JP]) 20. Mai 2009 (2009-05-20) Absätze [0002] - [0008], [0061] -----	1-15
X	US 2009/147224 A1 (KUROZUKA AKIRA [JP] ET AL) 11. Juni 2009 (2009-06-11) Absätze [0011] - [0014] -----	1-15
X	WO 2005/067309 A1 (SYMBOL TECHNOLOGIES INC [US]; STERN MIKLOS [US]; DVORKIS PAUL [US]; NA) 21. Juli 2005 (2005-07-21) Seite 7, Zeile 20 - Seite 8, Zeile 12 -----	1-15
X	US 2007/008501 A1 (YAMAZAKI TETSURO [JP] ET AL) 11. Januar 2007 (2007-01-11) Absätze [0004] - [0020] -----	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Januar 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/02/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Piedrafita, Aurelio

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/072266

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2061257	A2	20-05-2009	CN	101435979 A		20-05-2009
			EP	2061257 A2		20-05-2009
			JP	2009122365 A		04-06-2009
			US	2009122275 A1		14-05-2009

US 2009147224	A1	11-06-2009	CN	101268402 A		17-09-2008
			US	2009147224 A1		11-06-2009
			WO	2007034875 A1		29-03-2007

WO 2005067309	A1	21-07-2005	CN	1902945 A		24-01-2007
			EP	1700485 A1		13-09-2006
			JP	2007517469 A		28-06-2007
			US	2005175048 A1		11-08-2005
			WO	2005067309 A1		21-07-2005

US 2007008501	A1	11-01-2007	CN	1892406 A		10-01-2007
			JP	4169017 B2		22-10-2008
			JP	2007017649 A		25-01-2007
			US	2007008501 A1		11-01-2007
