

(19)



(11)

EP 3 276 255 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.01.2018 Patentblatt 2018/05

(51) Int Cl.:
F21V 7/00 ^(2006.01) **F21V 7/05** ^(2006.01)
F21V 14/02 ^(2006.01) **F21V 23/04** ^(2006.01)
F21W 131/402 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17183400.5**

(22) Anmeldetag: **26.07.2017**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **Regent Beleuchtungskörper AG**
4053 Basel (CH)

(72) Erfinder:
 • **Reutter, Kornelius**
4056 Basel (CH)
 • **Golsouzidou, Maria**
CH-8003 Zürich (CH)

(30) Priorität: **27.07.2016 CH 9822016**
28.04.2017 CH 5702017

(74) Vertreter: **Latscha Schöllhorn Partner AG**
Austrasse 24
4051 Basel (CH)

(54) **BELEUCHTUNGSSYSTEM**

(57) Ein Beleuchtungssystem (10) umfasst einen Lichtstrahler (20), einen Arbeitsplatz (3110) und eine Raumdecke (410). Der Lichtstrahler (20) ist dazu ausgestaltet, einen Strom von sichtbarem Licht (220, 220') an die Raumdecke (41; 410) zu strahlen. Die Raumdecke (410) ist so beschaffen, dass der vom Lichtstrahler (20) an die Raumdecke (410) gestrahlte Strom von sichtbarem Licht (220, 220') ein Leuchtenobjekt (50, 50') mit

vordefinierten Leuchteigenschaften an der Raumdecke (410) erzeugt. Das Leuchtenobjekt (50, 50') an der Raumdecke (41; 410) leuchtet gezielt den Arbeitsplatz (3110) aus. Das erfindungsgemäße Beleuchtungssystem (10) ermöglicht eine flexibel anpassbare Ausleuchtung spezifisch von Arbeitsplätzen (3110) in einem Raum (40).

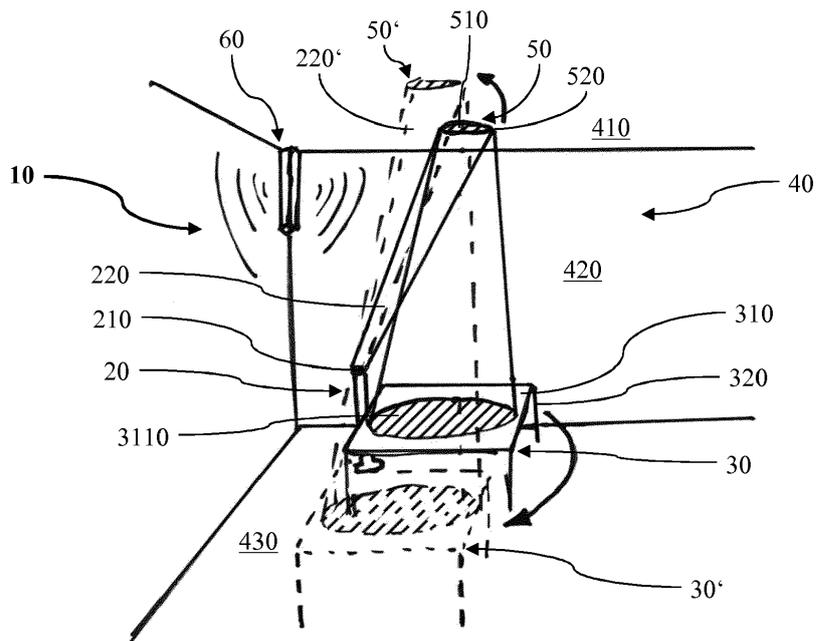


Fig. 2

EP 3 276 255 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Beleuchtungssystem zum Beleuchten eines Raums mit mindestens einem Arbeitsplatz und vorzugsweise mehreren Arbeitsplätzen.

Stand der Technik

[0002] Zur Beleuchtung von Räumen und Arbeitsplätzen werden heutzutage Leuchten in unterschiedlichen auf den jeweiligen Anwendungszweck angepassten Ausführungsformen eingesetzt. Dabei wird zumeist angestrebt, mit den Leuchten Lichtverteilungskurven zu erzeugen, die eine möglichst optimale Ausleuchtung bei einer bestimmungsgemässen Verwendung der Leuchten zulassen.

[0003] Unter anderem werden in Büros zur Ausleuchtung von Arbeitsplätzen wie beispielsweise Schreibtischen häufig Stand- beziehungsweise Stehleuchten eingesetzt. Solche Leuchten können zwar zum Teil eine gute Ausleuchtung von einzelnen Arbeitsplätzen ermöglichen, sie können aber die Nutzung des Raumes beeinträchtigen und werden häufig als störend empfunden. Insbesondere müssen solche Leuchten für eine möglichst optimale Ausleuchtung eines Arbeitsplatzes typischerweise nahe bei diesem aufgestellt sein, was häufig unerwünscht und vor allem bei sich regelmässig ändernden Arbeitsplätzen unpraktisch ist.

[0004] Alternativ oder zusätzlich dazu werden auch Deckenleuchten eingesetzt, von denen aus die Arbeitsplätze beleuchtet werden. Beispielsweise ist es bekannt an einer Raumdecke aufgehängte oder in eine Raumdecke eingebaute Flächenleuchten vorzusehen, die gezielt einen oder mehrere Arbeitsplätze beleuchten. Solche Flächenleuchten können verhältnismässig klein und fokussiert oder auch grösser und breiter leuchtend ausgebildet sein. In ähnlicher Weise ist beispielsweise aus der WO 2013/102862 A1 ein Beleuchtungssystem mit einem Lichtstrahler und einem an einer Raumdecke zu montierenden Reflektor beschrieben. Der Lichtstrahler strahlt einen Lichtstrom an den Reflektor, der diesen in Richtung eines Arbeitsplatzes reflektiert.

[0005] Obschon mittels solcher Deckenleuchten Beleuchtungssystemen Arbeitsplätze bevorzugt ausgeleuchtet werden können und obschon solche Leuchten beziehungsweise Reflektoren verhältnismässig wenig störend sind, da sie nicht an Orten angeordnet sind, wo Dinge platziert sind oder sich Personen aufhalten, sind sie verhältnismässig unflexibel. Insbesondere bei sich regelmässig ändernden Arbeitsplätzen beispielsweise in Büros, in denen projektabhängig Arbeitsplatzgruppen gebildet werden, sind solche Deckenleuchten beziehungsweise Reflektoren meistens zu unflexibel, da sie umgehängt, neu ausgerichtet und konfiguriert werden müssen. Auch für die Raumgestaltung sind sie häufig unerwünscht, da sie typischerweise fix montiert sind und

somit nicht umgestaltet werden können.

[0006] Aufgabe der nachfolgenden Erfindung ist es daher, ein Beleuchtungssystem vorzuschlagen, das eine flexibel anpass- und gestaltbare, spezifische Ausleuchtung von Arbeitsplätzen in einem Raum ermöglicht.

Darstellung der Erfindung

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Beleuchtungssystem gelöst, wie es im unabhängigen Anspruch 1 definiert ist. Vorteilhafte Ausführungsvarianten der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0008] Das Wesen der Erfindung besteht im Folgenden: Ein Beleuchtungssystem umfasst einen Lichtstrahler, einen Arbeitsplatz und eine Raumdecke. Der Lichtstrahler ist dazu ausgestaltet, einen Strom von sichtbarem Licht an die Raumdecke zu strahlen. Die Raumdecke ist so beschaffen, dass der vom Lichtstrahler an die Raumdecke gestrahlte Strom von sichtbarem Licht ein Leuchtenobjekt mit vordefinierten Leuchteigenschaften an der Raumdecke erzeugt. Das Leuchtenobjekt an der Raumdecke leuchtet gezielt den Arbeitsplatz aus.

[0009] Der Begriff "Raumdecke" kann sich im Zusammenhang mit der Erfindung auf eine obere Begrenzung eines Raumes beziehen. Nicht zwingend aber typischerweise sind Raumdecken horizontal ausgerichtet. Sie können durch verputztes Mauerwerk, Paneele, gespannte textile Materialien, Metalle oder dergleichen gebildet sein. Die Raumdecke kann die Decke eines geschlossenen oder offenen Raums sein. Sie kann insbesondere eine homogene Fläche als Abgrenzung des Raumes nach oben hin beschreiben.

[0010] Der "Lichtstrahler" wie er im Beleuchtungssystem vorgesehen ist, umfasst typischerweise zumindest ein Leuchtmittel insbesondere ein LED-Leuchtmittel und eine Optik, mit der vom Leuchtmittel abgegebenes Licht eingestellt beziehungsweise angepasst wird. Insbesondere erzeugt das Leuchtmittel zusammen mit der Optik den Strom von sichtbarem Licht. Dabei bezieht sich der Begriff "Strom von sichtbarem Licht", der hier vereinfacht auch als "Lichtstrom" oder "Beam" bezeichnet wird, auf sichtbares Licht, das vom Lichtstrahler abgegeben wird. Der Lichtstrom beziehungsweise Beam kann ein Strahlenbündel sein, wobei unter Strahlenbündel eine Anzahl von Lichtstrahlen verstanden wird, die genau oder annähernd parallel zueinander oder auch überwiegend in eine ähnliche Richtung verlaufen. Insbesondere kann der Lichtstrom auch einen Ausbreitungswinkel aufweisen, wie er typischerweise bei Punktlichtquellen auftritt. Der Lichtstrahler kann verhältnismässig kompakt und leicht beispielsweise als Stele beziehungsweise Lichtsteele realisiert sein.

[0011] Der Begriff "Beschaffenheit" kann sich im Zusammenhang mit der Raumdecke auf eine Zusammensetzung der Raumdecke, deren Farbe, Textur oder ähnliches beziehen. Insbesondere kann die Beschaffenheit der Raumdecke deren Reflexionseigenschaften und de-

ren Abstrahlcharakteristik definieren.

[0012] Dabei kann die Raumdecke auf verschiedene Art und Weise beschaffen sein, um zur Erzeugung des Leuchtenobjekts geeignet zu sein. Beispielsweise kann die Raumdecke eine Spiegeldecke sein oder Spiegel enthalten. Mit einer solchen Raumdecke kann der Lichtstrom verhältnismässig direkt und unverändert zur Erzeugung des Leuchtenobjekts eingesetzt werden, so dass das Leuchtenobjekt selbst einen gerichteten Lichtstrom abgeben kann. Oder die Raumdecke kann mit einem Kalkputz ausgestattet sein, wodurch sie die Erzeugung eines Leuchtenobjekts ermöglicht, das vergleichsweise diffuses Licht abgibt.

[0013] Vorzugsweise ist die Raumdecke mit einer Lichtrichtstruktur ausgestattet. Die Lichtrichtstruktur ermöglicht, dass der Lichtstrom gerichtet wird, wodurch die Abstrahlcharakteristika des reflektierten Lichts eingestellt beziehungsweise bestimmt werden können. Sie kann insbesondere eine Mikro- oder Nanostruktur sein. Die Raumdecke kann auch mit einem lichtrichtenden Anstrich, eloxiert, mit einer galvanischen Schicht oder ähnlich ausgestattet sein.

[0014] Auch weist die Raumdecke vorzugsweise vordefinierte Reflexionseigenschaften auf. Mit solchen vordefinierten Reflexionseigenschaften lassen sich die Leuchteigenschaften des an der Raumdecke erzeugten Leuchtenobjekts verhältnismässig präzise einstellen und definieren. Auch können solche vordefinierten Reflexionseigenschaften eine ausreichende Lichtabstrahlung durch das Leuchtenobjekt ermöglichen.

[0015] Vorzugsweise ist die Raumdecke teildiffus oder diffus reflektierend ausgebildet. Mit einer solchen Raumdecke kann ein in vielen Anwendungen insbesondere zur Ausleuchtung von Arbeitsplätzen eine bevorzugte Beleuchtung erreicht werden.

[0016] Eine Gesamtfläche der Raumdecke ist vorzugsweise mindestens dreimal oder mindestens fünfmal grösser als eine Fläche des Leuchtenobjekts. Damit ist ein überwiegender Teil der Raumdecke nicht mit dem Leuchtenobjekt versehen. Das Leuchtenobjekt kann auf diese Weise ausgebildet sein, nicht eine Grundbeleuchtung im Raum bereitzustellen, sondern einen Zielort wie beispielsweise den Arbeitsplatz gezielt zu beleuchten. Das Leuchtenobjekt kann effizient und flexibel an einer ausgewählten Stelle an der Raumdecke erzeugt werden

[0017] Vorzugsweise ist die Raumdecke im Wesentlichen einheitlich beschaffen. Die Raumdecke im Leuchtenobjekt ist vorzugsweise gleich beschaffen wie ausserhalb des Leuchtenobjekts. Dabei ist die Raumdecke vorzugsweise im Wesentlichen durchgehend aus einem gleichen Material hergestellt. Eine solche Raumdecke ermöglicht eine flexible Anordnung beziehungsweise Erzeugung und Positionierung von einem oder mehreren Leuchtenobjekten. Zudem ist es mit einem solchen Beleuchtungssystem möglich, das Beleuchtungsobjekt ohne zusätzliche Elemente an der Decke wie beispielsweise aufgehängten Reflexionsverkleidungen oder ähnlichem zu erzeugen. Die Decke selbst kann dabei direkt

für die Erzeugung des Leuchtenobjekts verwendet werden, was die Freiheitsgrade in der Anwendung erhöht und den Einsatz des Beleuchtungssystems vereinfacht.

[0018] Vorzugsweise ist das Leuchtenobjekt stoffschlüssig mit der übrigen Raumdecke. Dies kann insbesondere effizient erreicht werden, wenn das Leuchtenobjekt direkt der Raumdecke erzeugt wird, ohne dass ein zusätzliches Element daran angebracht werden muss. So kann auf einfache Weise mit verhältnismässig geringem Aufwand eine flexible indirekte Beleuchtung bereitgestellt werden.

[0019] Der Begriff "Arbeitsplatz" kann sich auf eine typischerweise horizontale oder quasi horizontale Fläche beziehen, auf der bestimmte Tätigkeiten erfolgen. Beispielsweise kann der Arbeitsplatz eine Tischfläche sein und insbesondere eine Oberfläche eines Büro- beziehungsweise Schreibtischs. Oder er kann ein Bereich eines Raumes mit oder ohne einem oder mehreren Tischen sein. Auch kann er nur ein Teil eines Tisches wie beispielsweise eines Konferenztisches in einem Sitzungszimmer sein.

[0020] Der Begriff "vordefinierte Leuchteigenschaften" im Zusammenhang mit dem Leuchtenobjekt kann sich darauf beziehen, dass über die Eigenschaften des Lichtstroms und der Beschaffenheit der Raumdecke die Leuchteigenschaften spezifisch für das Ausleuchten des Arbeitsplatzes festgelegt werden. Insbesondere können die Leuchteigenschaften des Leuchtenobjekts so vordefiniert sein, dass eine spezifisch für den involvierten Arbeitsplatz vorgesehene Lichtverteilungskurve (LVK) erreicht wird. Nicht als vordefiniert in diesem Sinne sind Leuchteigenschaften zu verstehen, die vorhanden sind, ohne dass sie bei der Festlegung der Ausleuchtung des Arbeitsplatzes angepasst beziehungsweise einbezogen wurden.

[0021] Der Begriff "gezielt ausleuchten" im Zusammenhang mit dem Arbeitsplatz kann sich auf die Erzeugung einer bevorzugten LVK beziehen. Dabei soll insbesondere der Arbeitsplatz ausreichend erhellt werden und eine Blendung soll vermieden werden. Durch die gezielte Ausleuchtung wird nicht eine Beleuchtung des Arbeitsplatzes über eine Grundbeleuchtung im Raum erzeugt, sondern eine spezifische Ausleuchtung des Arbeitsplatzes, die von der Grundbeleuchtung unabhängig ist. Typischerweise unterscheidet sich die Ausleuchtung des Arbeitsplatzes von der Grundbeleuchtung des Raumes. Beispielsweise soll der Arbeitsplatz häufig heller beleuchtet werden, um ein komfortables Lesen und Schreiben beziehungsweise Arbeiten zuzulassen.

[0022] Der Begriff "Leuchtenobjekt", wie er im Zusammenhang mit der Erfindung verwendet wird, bezieht sich auf eine insbesondere homogene oder auch inhomogene geschlossene Lichtfläche mit einer definierten Grenze beziehungsweise scharfen Kanten. Das Leuchtenobjekt kann eine beliebige Form an der Raumdecke aufweisen. Insbesondere kann es rund oder polygonal an der Raumdecke geformt sein. Das Leuchtenobjekt kann so beschaffen beziehungsweise eingestellt sein, dass die

Lichtfläche keine homogene Leuchtdichteverteilung hat. Diese kann beispielsweise im Zentrum höher sein. Das menschliche Auge muss dies nicht unbedingt wahrnehmen, am Arbeitsplatz kann es aber bemerkbar sein. So kann die Beleuchtungsstärke zwischen Wand und Tisch eingestellt werden. Die beiden Extrema können als "Center Beam" und als "Ring Beam" bezeichnet werden. Bei homogenen Lichtflächen kann eine Leuchtdichte maximal etwa 1'500 Cd/m² oder maximal etwa 2'500 Cd/m² oder maximal etwa 3'000 Cd/m² betragen, die Helligkeit kann um maximal 30% oder maximal 20% oder maximal 10% oder maximal 5% oder maximal 3% im Leuchtenobjekt ändern. Eine Beleuchtungsstärke des Leuchtenobjekts kann mindestens etwa 300 Lux oder mindestens etwa 500 Lux betragen.

[0023] Unter dem Begriff "definierte Grenze" wird in diesem Zusammenhang ein Abnahme der Leuchtdichte auf der Raumdecke auf höchstens 10%, höchstens 5% oder quasi 0% verstanden, die über maximal etwa 30% eines Durchmessers beziehungsweise über maximal etwa 15% eines Radius des Leuchtenobjekts oder einer Zentrumszone davon erfolgt. Dabei kann die Zentrumszone ein Bereich des Leuchtenobjekts sein, der nicht der definierten Grenze also einer Grenzzone zuzuordnen ist. Die Zentrumszone kann eine homogene Lichtfläche sein oder sie kann beispielsweise vom Zentrum weg zur Randzone hin einen Leuchtdichtengradienten aufweisen. Der Durchmesser kann bei ungeraden Formen des Leuchtenobjekts ein angenäherter Durchmesser sein. Beispielsweise kann er bei einer quadratischen Form einer Diagonalen des Quadrats entsprechen.

[0024] Unter dem Begriff "scharfe Kante" wird in diesem Zusammenhang eine Abnahme Leuchtdichte um mindestens etwa 20%, mindestens etwa 25%, mindestens etwa 30%, mindestens etwa 40% oder mindestens etwa 50% vorzugsweise auf etwa 0% verstanden, wobei diese Abnahme über maximal etwa 10% des Durchmessers des Leuchtenobjekts oder einer Zentrumszone davon erfolgt.

[0025] Über ein solches Leuchtenobjekt können die Charakteristika des von der Raumdecke reflektierten Lichts verhältnismässig genau eingestellt werden. Das Leuchtenobjekt kann ein Spot oder eine beliebige andere Leuchtenform sein.

[0026] Das erfindungsgemässe Beleuchtungssystem ermöglicht mittels des Leuchtenobjekts die Schaffung einer entmaterialisierten Leuchte beziehungsweise einer virtuellen Leuchte an der Raumdecke. Insbesondere wird die Raumdecke selbst als Komponente des Beleuchtungssystems genutzt, um den Arbeitsplatz ausleuchten. Die Schaffung einer solchen virtuellen Leuchte ermöglicht eine grosse Flexibilität bei der Beleuchtung und Gestaltung von Arbeitsplätzen. Beispielsweise kann in Räumen, in denen die Arbeitsplätze regelmässig ändern, eine zielgerichtete Beleuchtung erfolgen, die mit verhältnismässig wenig Aufwand auf die Änderungen angepasst werden kann. Beispielsweise kann verhindert werden, dass Deckenleuchten umgehängt und/oder

Stand- beziehungsweise Stehleuchten umgestellt werden müssen, um bei ändernden Bedingungen jeweils eine angepasste Beleuchtung der einzelnen Arbeitsplätze zu ermöglichen. Vielmehr kann mit oder ohne neues Ausrichten und gegebenenfalls neues Einstellen des Lichtstrahlers ein Arbeitsplatz an einem anderen Ort im Raum neu beleuchtet werden.

[0027] Zudem ermöglicht das erfindungsgemässe Beleuchtungssystem neue Möglichkeiten bei der Raumgestaltung. Die virtuelle Leuchte kann als eingebaute Leuchte wahrgenommen werden, ohne dass tatsächlich ein Einbau notwendig wäre. Das Beleuchtungssystem ermöglicht weiter, dass Arbeitsplätze in Räumen zweckmässig ausgeleuchtet werden, in denen kein Ein- oder Anbau von Leuchte in beziehungsweise an der Raumdecke möglich ist. Beispielsweise können mit dem Beleuchtungssystem Deckenbeleuchtungen an Raumdecken erzeugt werden, die zuwenig mächtig für einen Einbau sind, die zuwenig tragfähig für einen Ein- oder Anbau sind oder die beispielsweise aus denkmalpflegerischen Gründen nicht verändert werden dürfen. Auch wird kein Elektroanschluss an der Raumdecke benötigt. Zudem kann das Beleuchtungssystem auch bei verhältnismässig niederen Raumhöhen vorteilhaft sein, da keine Aufbauten von der Raumdecke abstehen.

[0028] Im Vergleich zu bekannten Beleuchtungssystemen mit Stehleuchten kann das erfindungsgemässe Beleuchtungssystem folgende Vorteile aufweisen: Die Leuchten beziehungsweise die Lichtstrahler können verhältnismässig flexibel gestaltet werden, da kein grosser Leuchtenkopf notwendig ist. Die indirekte Beleuchtung über die Raumdecke, wie sie beim erfindungsgemässen Beleuchtungssystem erzeugt wird, kann als besonders angenehm empfunden werden. Zudem können Lichtgrafiken erzeugt werden. Mit dem erfindungsgemässen Beleuchtungssystem kann eine selbstadaptive Beleuchtung von Arbeitsplätzen in Echtzeit realisiert werden, ohne dass Umstellungen gemacht werden müssen. Das erfindungsgemässe Beleuchtungssystem kann bei der Raumgestaltung bevorzugt sein, da keine Ständer beziehungsweise grössere Leuchtenobjekte im Raum aufgestellt werden müssen. Es wird kein Schatten durch Direktlicht erzeugt. Das erzeugte Licht kann dem Eindruck von Tageslicht nahe kommen, was häufig als angenehm empfunden wird. Die Wartung und Montage kann verhältnismässig einfach sein.

[0029] Neben der Raumdecke kann der Lichtstrahler den Lichtstrom gleichzeitig auch auf eine oder mehrere Wände des Raumes richten und damit auch auf dieser einen oder mehreren Wand ein typischerweise mit dem Leuchtenobjekt der Raumdecke zusammenhängendes Leuchtenobjekt erzeugen. Solche Leuchtenobjekte übers Eck können in gewissen Anwendungen bevorzugt sein. Beispielsweise kann durch die Variabilität des Raumwinkels des Strahlers mehr Wand beleuchtet werden und somit eine höhere vertikale Leuchtdichte erreicht werden, was zum Beispiel zur Verbesserung der Gesichtserkennung hilfreich sein kann. Gleichzeitig kann

auch ein weiterer Gestaltungsfreiraum (Freiheitsgrad) für die Innenarchitektur entstehen.

[0030] Das erfindungsgemässe Beleuchtungssystem ermöglicht also eine flexibel anpassbare Ausleuchtung spezifisch von Arbeitsplätzen in einem Raum. Auch kann es verhältnismässig effizient und kostengünstig realisiert werden.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Lichtstrahler ortsfest mit dem Arbeitsplatz verbunden. Er kann beispielsweise in ein Tischbein eines Schreibtisches integriert oder am Rand einer Tischplatte des Bürotisches befestigt sein. In dieser Ausführungsform des Beleuchtungssystems kann der Lichtstrahler mit dem Arbeitsplatz beziehungsweise Bürotisch mitbewegt werden beziehungsweise mitwandern. Dadurch wird auch das Leuchtenobjekt an der Raumdecke gleichermassen mitbewegt und unabhängig davon, wo der Arbeitsplatz im Raum positioniert wird, stellt das Beleuchtungssystem eine zweckmässige Beleuchtung bereit. Dies ermöglicht ein äusserst flexibles und einfaches Beleuchten von Arbeitsplätzen.

[0032] Bevorzugt weist der Lichtstrahler eine Stelleinheit auf, mit der Eigenschaften des Lichtstroms einstellbar sind. Mit der Stelleinheit können beispielsweise die Lichtfarbe und/oder die Intensität eingestellt werden. Dies ermöglicht die Erzeugung eines angepassten und wohldefinierten Leuchtenobjekts an der Raumdecke.

[0033] Dabei ist die Stelleinheit des Lichtstrahlers vorzugsweise dazu ausgestaltet, eine Richtung des Lichtstroms zu verändern. Zudem ist sie vorzugsweise dazu ausgestaltet ist, einen Fokus des Lichtstroms zu verändern. Dazu kann der Lichtstrahler beispielsweise mit einem Teleskop ausgestattet sein. Auf diese Weise kann das Leuchtenobjekt flexibel an der Raumdecke erzeugt und bei sich ändernden Arbeitsplätzen angepasst werden. Insbesondere kann die Stelleinheit eine Veränderung des Fokus und des Abstrahlwinkels ermöglichen. Mit dem Fokus die Randschärfe des Leuchtenobjekts und mit dem Winkel die Grösse des Leuchtenobjekts eingestellt werden.

[0034] Vorzugsweise umfasst das Beleuchtungssystem eine Überwachungseinheit, die mit der Stelleinheit des Lichtstrahlers verbunden ist, wobei die Überwachungseinheit dazu ausgebildet ist, den Arbeitsplatz zu überwachen und bei einer festgestellten Änderung des Arbeitsplatzes die Stelleinheit zu aktivieren, wobei die Stelleinheit den Lichtstrom von sichtbarem Licht so einstellt, dass die Ausleuchtung des Arbeitsplatzes durch das Leuchtenobjekt an der Raumdecke konstant bleibt. Die Änderung des Arbeitsplatzes kann beispielsweise ein Verschieben des Arbeitsplatzes beziehungsweise des Schreibtisches sein. Auch eine Veränderung der Höhe des Schreibtisches kann eine Änderung des Arbeitsplatzes sein, die von der Überwachungseinheit überwacht und erfasst wird. In einem solchen Beleuchtungssystem kann der Lichtstrahler fix im Raum angeordnet sein. Bei einer Änderung des Arbeitsplatzes kann das Leuchtenobjekt an der Raumdecke automatisch verän-

dert werden, sodass die Ausleuchtung des Arbeitsplatzes konstant bleibt. Das Beleuchtungssystem kann also automatisiert die Beleuchtungssituation anpassen, die virtuelle Deckenleuchte kann beispielsweise mit dem Arbeitsplatz mitwandern und somit eine konstante Ausleuchtung gewährleisten.

[0035] Dabei umfasst die Überwachungseinheit vorzugsweise einen Sensor, der die Position und/oder die Ausrichtung des Arbeitsplatzes erfasst. Der Sensor kann insbesondere auf die Erfassung von Bewegungen des Arbeitsplatzes ausgerichtet sein. Dies ermöglicht ein automatisiertes und schnelles Feststellen und Erfassen einer Änderung des Arbeitsplatzes.

[0036] Vorzugsweise ist der vom Lichtstrahler an die Raumdecke zu strahlende Lichtstrom ein gerichteter oder teildiffuser Strom von sichtbarem Licht. Mit einem solchen Strom kann besonders genau und effizient das Leuchtenobjekt an der Raumdecke erzeugt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0037] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung mit Hilfe der schematischen Zeichnung. Insbesondere wird im Folgenden das erfindungsgemässe Beleuchtungssystem auf die beigefügten Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen detaillierter beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Skizze eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Beleuchtungssystems; und

Fig. 2 eine perspektivische Skizze eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Beleuchtungssystems.

Weg(e) zur Ausführung der Erfindung

[0038] Bestimmte Ausdrücke werden in der folgenden Beschreibung aus praktischen Gründen verwendet und sind nicht einschränkend zu verstehen. Die Wörter "rechts", "links", "unten" und "oben" bezeichnen Richtungen in der Zeichnung, auf die Bezug genommen wird. Die Ausdrücke "nach innen", "nach aussen", "unterhalb", "oberhalb", "links", "rechts" oder ähnliche werden zur Beschreibung der Anordnung bezeichneter Teile zueinander, der Bewegung bezeichneter Teile zueinander und der Richtungen hin zum oder weg vom geometrischen Mittelpunkt der Erfindung sowie benannter Teile derselben wie in den Fig. dargestellt verwendet. Diese räumlichen Relativangaben umfassen auch andere Positionen und Ausrichtungen als die in den Fig. dargestellten. Zum Beispiel wenn ein in den Fig. dargestelltes Teil umgedreht wird, sind Elemente oder Merkmale, die als "unterhalb" beschrieben sind, dann "oberhalb". Die Terminologie umfasst die oben ausdrücklich erwähnten Wörter, Ableitungen von denselben und Wörter ähnlicher Bedeutung.

[0039] Das Weglassen eines Aspekts in der Beschreibung oder einer Fig. lässt nicht darauf schliessen, dass dieser Aspekt in dem zugehörigen Ausführungsbeispiel fehlt. Vielmehr kann ein solches Weglassen der Klarheit und dem Verhindern von Wiederholungen dienen. Ähnliche Bezugszeichen in zwei oder mehreren Fig. stehen für ähnliche oder gleiche Elemente.

[0040] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Beleuchtungssystems 1. Dabei ist das Beleuchtungssystem 1 in einem Büroraum 4 mit einer Raumdecke 41, Wänden 42 und einem Boden 43 eingerichtet. Auf dem Boden 43 des Büroraums 4 ist ein Schreibtisch 3 mit vier Tischbeinen 32 und einer Tischplatte 31 angeordnet. Eine Oberseite der Tischplatte 31 bildet einen Arbeitsplatz 311.

[0041] Das Beleuchtungssystem 1 umfasst den Arbeitsplatz 311, die Raumdecke 41 und eine Lichtstele 2 als Lichtstrahler. Die Lichtstele 2 ist mit einem LED-Leuchtmittel 21, einer Optik und einer Stelleinrichtung ausgestattet. Mittels der Stelleinrichtung ist die Lichtstele 2 konfigurier- beziehungsweise einstellbar. Die Lichtstele 2 ist an einer Kante der Tischplatte des Tisches 3 ortsfest montiert.

[0042] Über sein LED-Leuchtmittel 21 und seine Optik strahlt die Lichtstele 2 einen Lichtstrom 22, das heisst einen Strom von sichtbarem Licht, an die Raumdecke 41. Die Raumdecke 41 weist eine Mikrostruktur als Lichttrichtstruktur auf. Sie ist so beschaffen ist, dass der Lichtstrom 22 einen Spot 5 als Leuchtenobjekt mit vordefinierten Leuchteigenschaften beziehungsweise einer vordefinierten LVK erzeugt. Der Spot 5 hat eine kreisrunde homogene Zentrumszone 51 und einen scharfkantigen Rand 52 als Abschluss. Die Lichtstele 2 ist so konfiguriert, dass der an der Raumdecke 41 erzeugte Spot 5 den Arbeitsplatz 311 bevorzugt ausleuchtet. Insbesondere wird dadurch ein Bereich der Oberseite des Schreibtisches 3 erhellt beziehungsweise angeschiene, der neben einem auf dem Schreibtisch 3 angeordneten Bildschirm liegt.

[0043] Indem die Lichtstele 2 ortsfest am Schreibtisch 3 montiert ist, wird sie bei einem Verschieben des Schreibtisches 3 mitverschoben. Damit wandert auch der Spot 5 beziehungsweise die virtuelle Leuchte mit dem Schreibtisch 3 mit und der Arbeitsplatz 311 bleibt durchgehend bevorzugt ausgeleuchtet.

[0044] In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Beleuchtungssystems 10 gezeigt. Das Beleuchtungssystem 10 ist in einem Büroraum 40 mit einer Raumdecke 410, Wänden 420 und einem Boden 430 eingerichtet. Im Büroraum 40 ist ein Schreibtisch 30 mit vier Tischbeinen 320 und einer Tischplatte 310 aufgestellt. Eine Oberseite der Tischplatte 310 bildet einen Arbeitsplatz 3110.

[0045] Das Beleuchtungssystem 10 umfasst den Arbeitsplatz 3110, die Raumdecke 410, eine Lichtstele 20 als Lichtstrahler und eine Überwachungseinheit 60. Die Lichtstele 20 weist ein LED-Leuchtmittel 210, eine Optik und eine Stelleinrichtung auf. Mittels der Stelleinrichtung

ist die Lichtstele 20 konfigurier- beziehungsweise einstellbar. Die Lichtstele 20 ist mit einem Fuss ausgestattet und ist auf dem Boden 430 neben dem Bürotisch 30 aufgestellt.

5 **[0046]** Über sein LED-Leuchtmittel 210 und seine Optik strahlt die Lichtstele 20 einen Lichtstrom 220, das heisst einen Strom von sichtbarem Licht, an die Raumdecke 410. Die Raumdecke 410 weist reflektierende Oberfläche auf. Sie ist so beschaffen, dass der Lichtstrom 220 einen Spot 50 als Leuchtenobjekt mit vordefinierten Leuchteigenschaften erzeugt. Der Spot 50 hat eine kreisrunde homogene Zentrumszone 510 und einen scharfkantigen Rand 520 als Abschluss der Zentrumszone 510. Die Lichtstele 20 ist so konfiguriert, dass der an der Raumdecke 410 erzeugte Spot 50 den Arbeitsplatz 3110 bevorzugt aus- beziehungsweise beleuchtet.

10 **[0047]** Die Überwachungseinheit 60 ist dazu ausgebildet, den Arbeitsplatz 3110 zu überwachen. Insbesondere umfasst die Überwachungseinheit 60 einen Sensor, der die Position und Lage des Schreibtisches 30 erfasst. Bei einer festgestellten Änderung des Schreibtisches 30 und somit des Arbeitsplatzes 3110 aktiviert die Überwachungseinheit 60 die Stelleinrichtung der Lichtstele 20. Dazu ist sie kabellos mit dieser verbunden. Aktiviert von der Überwachungseinheit 60 stellt die Stelleinrichtung der Lichtstele 20 den Lichtstrom 220 so ein, dass die Ausleuchtung des Arbeitsplatzes 3110 durch den Spot 50 an der Raumdecke 410 konstant bleibt. Wie durch die Pfeile in Fig. 2 beispielhaft angedeutet ist, wird bei einer Verschiebung des Schreibtisches 30 zum Schreibtisch 30' der Lichtstrom 220 und der Spot 50 durch die von der Überwachungseinheit 60 aktivierte Stelleinrichtung der Lichtstele 20 zum Lichtstrom 220' und Spot 50' verändert und auf die neuen Gegebenheiten angepasst. Damit wandert der Spot 50, 50' beziehungsweise die virtuelle Leuchte automatisch mit dem Schreibtisch 30, 30' mit und der Arbeitsplatz 3110 bleibt durchgehend bevorzugt ausgeleuchtet.

15 **[0048]** Obwohl die Erfindung mittels der Figuren und der zugehörigen Beschreibung dargestellt und detailliert beschrieben ist, sind diese Darstellung und diese detaillierte Beschreibung illustrativ und beispielhaft zu verstehen und nicht als die Erfindung einschränkend. Um die Erfindung nicht zu verklären, können in gewissen Fällen wohlbekannte Strukturen und Techniken nicht im Detail gezeigt und beschrieben sein. Es versteht sich, dass Fachleute Änderungen und Abwandlungen machen können, ohne den Umfang der folgenden Ansprüche zu verlassen. Insbesondere deckt die vorliegende Erfindung weitere Ausführungsbeispiele mit irgendwelchen Kombinationen von Merkmalen ab, die von den explizit beschriebenen Merkmalskombinationen abweichen können.

20 **[0049]** Die vorliegende Offenbarung umfasst auch Ausführungsformen mit jeglicher Kombination von Merkmalen, die vorstehend oder nachfolgend zu verschiedenen Ausführungsformen genannt oder gezeigt sind. Sie umfasst ebenfalls einzelne Merkmale in den Figuren,

auch wenn sie dort im Zusammenhang mit anderen Merkmalen gezeigt sind und/oder vorstehend oder nachfolgend nicht genannt sind. Auch können die in den Figuren und der Beschreibung beschriebenen Alternativen von Ausführungsformen und einzelne Alternativen deren Merkmale vom Erfindungsgegenstand beziehungsweise von den offenbarten Gegenständen ausgeschlossen sein. Die Offenbarung umfasst Ausführungsformen, die ausschliesslich die in den Ansprüchen beziehungsweise in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Merkmale umfasst sowie auch solche, die zusätzliche andere Merkmale umfassen.

[0050] Im Weiteren schliesst der Ausdruck "umfassen" und Ableitungen davon andere Elemente oder Schritte nicht aus. Ebenfalls schliesst der unbestimmte Artikel "ein" bzw. "eine" und Ableitungen davon eine Vielzahl nicht aus. Die Funktionen mehrerer in den Ansprüchen aufgeführter Merkmale können durch eine Einheit beziehungsweise einen Schritt erfüllt sein. Die Begriffe "im Wesentlichen", "etwa", "ungefähr" und dergleichen in Verbindung mit einer Eigenschaft beziehungsweise einem Wert definieren insbesondere auch genau die Eigenschaft beziehungsweise genau den Wert. Die Begriffe "etwa" und "ungefähr" im Zusammenhang mit einem gegebenen Zahlenwert oder -bereich kann sich auf einen Wert beziehungsweise Bereich beziehen, der innerhalb 20%, innerhalb 10%, innerhalb 5% oder innerhalb 2% des gegebenen Werts beziehungsweise Bereichs liegt. Alle Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als den Umfang der Ansprüche einschränkend zu verstehen.

Patentansprüche

1. Beleuchtungssystem (1; 10) mit einem Lichtstrahler (2; 20), einem Arbeitsplatz (311; 3110) und einer Raumdecke (41; 410), bei dem
 - der Lichtstrahler (2; 20) dazu ausgestaltet ist, einen Strom von sichtbarem Licht (22; 220, 220') an die Raumdecke (41; 410) zu strahlen, die Raumdecke (41; 410) so beschaffen ist, dass der vom Lichtstrahler (2; 20) an die Raumdecke (41; 410) gestrahlte Strom von sichtbarem Licht (22; 220, 220') ein Leuchtenobjekt (5; 50, 50') mit vordefinierten Leuchteigenschaften an der Raumdecke (41; 410) erzeugt, und das Leuchtenobjekt (5; 50, 50') an der Raumdecke (41; 410) gezielt den Arbeitsplatz (311; 3110) ausleuchtet.
2. Beleuchtungssystem (1; 10) nach Anspruch 1, bei dem die Raumdecke (41; 410) mit einer Lichttrichtstruktur ausgestattet ist.
3. Beleuchtungssystem (1; 10) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Raumdecke (41; 410) vordefinierte Reflexionseigenschaften aufweist.
4. Beleuchtungssystem (1; 10) nach einer der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Raumdecke (41; 410) teildiffus oder diffus reflektierend ausgebildet ist.
5. Beleuchtungssystem (1; 10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem eine Fläche der Raumdecke (41; 410) mindestens dreimal oder mindestens fünfmal grösser ist als eine Fläche des Leuchtenobjekts (5; 50, 50').
6. Beleuchtungssystem (1; 10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Raumdecke (41; 410) im Wesentlichen einheitlich beschaffen ist.
7. Beleuchtungssystem (1; 10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Raumdecke (41; 410) im Leuchtenobjekt (5; 50, 50') gleich beschaffen ist wie ausserhalb des Leuchtenobjekts (5; 50, 50').
8. Beleuchtungssystem (1; 10) nach Anspruch 6 oder 7, bei dem die Raumdecke (41; 410) im Wesentlichen durchgehend aus einem gleichen Material hergestellt ist.
9. Beleuchtungssystem (1; 10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem das Leuchtenobjekt (5; 50, 50') stoffschlüssig mit der übrigen Raumdecke (41; 410) ist.
10. Beleuchtungssystem (1; 10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Lichtstrahler (2; 20) ortsfest mit dem Arbeitsplatz (311; 3110) verbunden ist.
11. Beleuchtungssystem (1; 10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Lichtstrahler (2; 20) eine Stelleinheit aufweist, mit der Eigenschaften des Stroms von sichtbarem Licht (22; 220, 220') einstellbar sind.
12. Beleuchtungssystem (1; 10) nach Anspruch 11, bei dem die Stelleinheit des Lichtstrahlers dazu ausgestaltet ist, eine Richtung des Stroms von sichtbarem Licht (22; 220, 220') zu verändern.
13. Beleuchtungssystem (1; 10) nach Anspruch 11 oder 12, bei dem die Stelleinheit des Lichtstrahlers (2; 20) dazu ausgestaltet ist, einen Fokus des Stroms von sichtbarem Licht (22; 220, 220') zu verändern.
14. Beleuchtungssystem (1; 10) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, das eine Überwachungseinheit (60) umfasst, die mit der Stelleinheit des Lichtstrahlers (2; 20) verbunden ist, wobei die Überwachungseinheit (60) dazu ausgebildet ist, den Arbeitsplatz (311; 3110) zu überwachen und bei einer festgestellten Änderung des Arbeitsplatzes (311; 3110) die Stelle-

leinheit zu aktivieren, wobei die Stelleinheit den Strom von sichtbarem Licht (22; 220, 220') so einstellt, dass die Ausleuchtung des Arbeitsplatzes (311; 3110) durch das Leuchtenobjekt (5; 50, 50') an der Raumdecke (41; 410) konstant bleibt.

5

15. Beleuchtungssystem (1; 10) nach Anspruch 14, bei dem die Überwachungseinheit (60) einen Sensor umfasst, der die Position und/oder die Ausrichtung des Arbeitsplatzes (311; 3110) erfasst.

10

16. Beleuchtungssystem (1; 10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der vom Lichtstrahler (2; 20) an die Raumdecke (41; 410) zu strahlende Strom von sichtbarem Licht (22; 220, 220') ein gerichteter oder teildiffuser Strom von sichtbarem Licht (22; 220, 220') ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

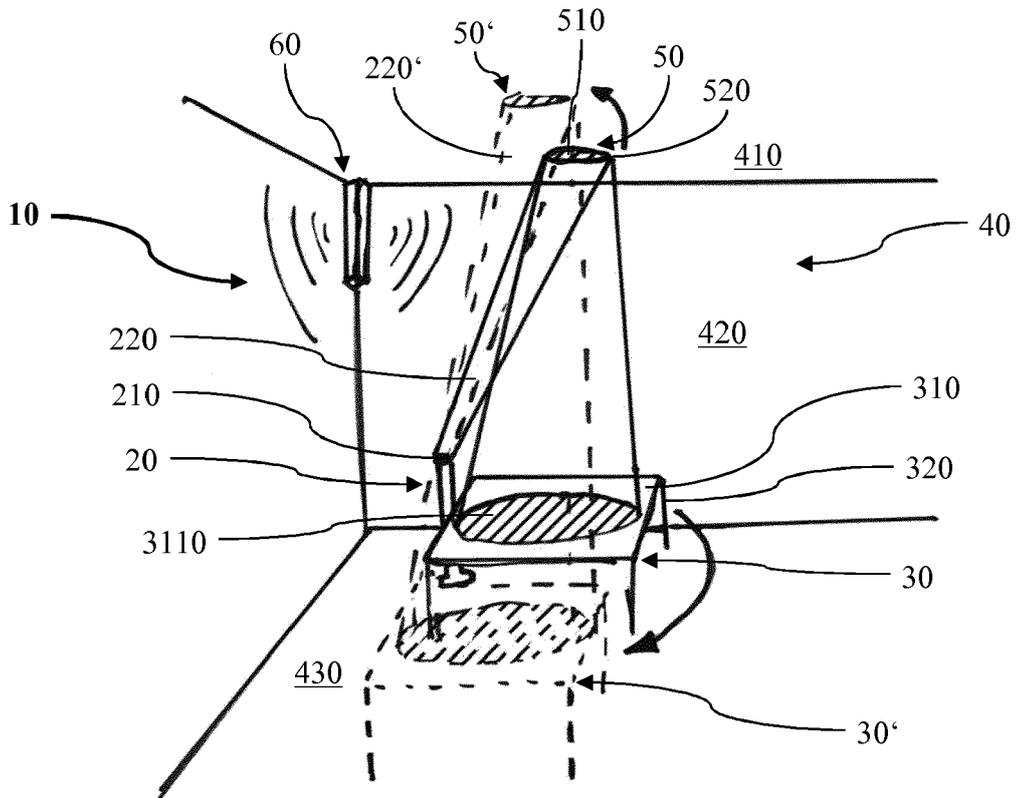


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 18 3400

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X,D WO 2013/102862 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 11. Juli 2013 (2013-07-11) * Seite 2, Zeile 27 - Seite 3, Zeile 2 * * Seite 3, Zeile 14 - Zeile 15 * * Seite 3, Zeile 33 - Seite 4, Zeile 2 * * Seite 5, Zeile 20 - Zeile 22 * * Seite 7, Zeile 20 - Zeile 34 * * Abbildungen 1,2 *	1-13,16	INV. F21V7/00 F21V7/05 F21V14/02 F21V23/04 ADD. F21W131/402
15	X JP 2011 154830 A (PANASONIC ELEC WORKS CO LTD) 11. August 2011 (2011-08-11) * Abbildungen 1,3 *	1-3,5, 8-13,16	
20	X DE 10 2004 026160 A1 (SITECO BELEUCHTUNGSTECH GMBH [DE]) 22. Dezember 2005 (2005-12-22) * Absatz [0017] - Absatz [0019] * * Absätze [0027], [0034] * * Abbildungen 1-3 *	1-3,10, 16	
25	X EP 0 735 311 A1 (SIEMENS AG [DE]) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) * Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 38 * * Spalte 5, Zeile 6 - Zeile 23 * * Spalte 5, Zeile 35 - Zeile 44 * * Abbildung 1 *	1-3,10, 11,13,16	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC) F21V F21W
30	A US 2016/131316 A1 (RUSSELL WAYNE [US] ET AL) 12. Mai 2016 (2016-05-12) * Absätze [0040], [0041] *	1-16	
35	X DE 33 19 910 A1 (WILLING GMBH DR ING [DE]) 6. Dezember 1984 (1984-12-06) * Abbildungen 1-3,5 * * Seite 6, Zeile 19 - Zeile 27 * * Seite 6, Zeile 33 - Seite 7, Zeile 5 * ----- -/--	1-5,7-9, 11,12,16	
40	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
45	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 31. August 2017	Prüfer Dinkla, Remko
50	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
55	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 82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 18 3400

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 41 09 189 A1 (DITTMANN JOACHIM [DE]) 17. September 1992 (1992-09-17) * Abbildungen 1,2 * * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 7 * * Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 44 * -----	1-3,5-9, 11	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 31. August 2017	Prüfer Dinkla, Remko
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 82 (P04C03)

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

EP 17 18 3400

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.

31-08-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013102862 A1	11-07-2013	KEINE	
JP 2011154830 A	11-08-2011	KEINE	
DE 102004026160 A1	22-12-2005	KEINE	
EP 0735311 A1	02-10-1996	KEINE	
US 2016131316 A1	12-05-2016	AU 2015342848 A1 CA 2967010 A1 US 2016131316 A1 WO 2016073948 A1	25-05-2017 12-05-2016 12-05-2016 12-05-2016
DE 3319910 A1	06-12-1984	KEINE	
DE 4109189 A1	17-09-1992	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2013102862 A1 [0004]