

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

LU102385

(12)

BREVET D'INVENTION**B1**

(21)

N° de dépôt: LU102385

(51)

Int. Cl.:

H01J 65/04, A61L 9/20, F21V 9/06

(22)

Date de dépôt: 04/01/2021

(30)

Priorité:

(72)

Inventeur(s):

LUTTERBACH Boris - Allemagne

(43)

Date de mise à disposition du public: 05/07/2022

(74)

Mandataire(s):

Habermann Intellectual Property, PartG von
Patentanwälten mbB - 64293 Darmstadt (Allemagne)

(47)

Date de délivrance: 05/07/2022

(73)

Titulaire(s):

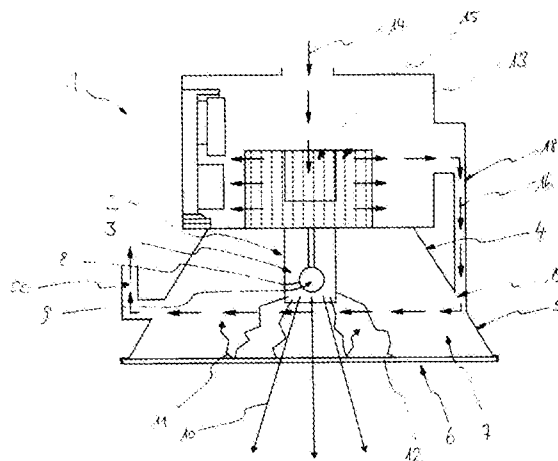
Plasma International Technologies GmbH -
63263 Neu-Isenburg (Allemagne)

(54)

Beleuchtungsanordnung mit mindestens einer Plasmalampe zur Desinfektion von Gasgemischen.

(57)

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung (1) zur Desinfektion von Gasgemischen (14) mit einem Lampensystem, das mindestens eine Plasmalampe (2) aufweist. Die Plasmalampe (2) weist ein mindestens Leuchtmittel (3) und mindestens ein Lampengehäuse (4) mit mindestens einem Reflektor (5) und mindestens einem Ausstrahlabschnitt (6) auf. Das Lampengehäuse (4) umschließt ein Lampenvolumen (7) in dem mindestens ein Leuchtmittel (3) angeordnet ist, das durch eine Plasmabildung zum Abstrahlen von elektromagnetischer Strahlung anregbar ist. Die Beleuchtungsanordnung (1) weist mindestens eine Kühlvorrichtung (13) zur Kühlung der Plasmalampe (2) auf. Das Lampengehäuse (4) weist mindestens einen Einströmabschnitt (19), durch den zur Kühlung der Plasmalampe (2) das Gasgemisch (14) in das Lampenvolumen (7) einströmbar ist. Das Lampengehäuse (4) weist zumindest einen Ausstrahlabschnitt (6) auf, durch den hindurch die elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise aus dem Lampenvolumen (7) austreten kann. Mit dem Lampensystem ist elektromagnetische Strahlung als sichtbares Licht (10) und als UV-Strahlung (11) erzeugbar. Der Ausstrahlabschnitt (6) der Plasmalampe (2) weist eine Austrittsfläche (12) mit einer die UV-Strahlung (11) nicht durchlassenden und einer das sichtbare Licht (10) durchlassenden Eigenschaft auf. Somit kann ausschließlich sichtbares Licht (10) aus dem Lampenvolumen (7) austreten.

FIG 1

Plasma International Technologies GmbH

BeleuchtungsVorrichtung mit mindestens einer Plasmalampe zur
5 Desinfektion von Gasgemischen

Die Erfindung betrifft eine BeleuchtungsVorrichtung zur
Desinfektion von Gasgemischen mit einem Lampensystem, das
10 mindestens eine Plasmalampe aufweist, wobei die Plasmalampe
mindestens ein Leuchtmittel und mindestens ein Lampengehäuse
mit mindestens einem Reflektor und mindestens einem
Ausstrahlabschnitt aufweist, wobei durch das Lampengehäuse
ein Lampenvolumen umschlossen ist und das in dem
15 Lampenvolumen angeordnete mindestens eine Leuchtmittel durch
eine Plasmabildung zum Abstrahlen von elektromagnetischer
Strahlung anregbar ist, wobei die BeleuchtungsVorrichtung
mindestens eine KühlVorrichtung zur Kühlung der Plasmalampe
aufweist, wobei das Lampengehäuse mindestens einen
20 Einströmabschnitt aufweist, durch den zur Kühlung der
Plasmalampe das Gasgemisch in das Lampengehäuse einströmbar
ist, wobei das Lampengehäuse zumindest einen
Ausstrahlabschnitt aufweist, durch den hindurch die von dem
Leuchtmittel abgestrahlte elektromagnetische Strahlung
25 zumindest teilweise aus dem Lampenvolumen austreten kann.

Dabei kann das Gasgemisch beispielsweise Luft beziehungsweise
UmgebungsLuft der Erdatmosphäre darstellen. Luft ist ein
Gasgemisch aus den zwei Gasen Stickstoff und Sauerstoff. Luft
30 enthält neben den gasförmigen Bestandteilen auch feste oder
flüssige Teilchen, wie Wasser oder Wasserdampf. Aber auch

weitere, in der Luft nicht enthaltene, Gase können ein Gasgemisch bilden.

Derartige Plasmalampen sind insbesondere dazu geeignet, um
5 elektromagnetische Strahlung in Form von Licht zu erzeugen.
Das Leuchtmittel weist hierzu üblicherweise ein von einem
Glaskörper umschlossenes Leuchtgas auf, das mittels einer
energetischen Anregung in einen Plasmazustand überführbar
ist. Durch das in den Plasmazustand überführte Leuchtgas wird
10 elektromagnetische Strahlung emittiert, wobei das
Frequenzspektrum der ausgesendeten elektromagnetischen
Strahlung abhängig von den Eigenschaften des Leuchtmittels
ist. In der Regel werden lineare Leuchtmittel, wie eine
Leuchtstoffröhre verwendet. Eine typische Ausführungsform ist
15 eine sogenannte Gasentladungslampe, die als
Quecksilberdampflampe ausgeführt sein kann, bei der als
Leuchtmittel ein Quecksilberdampf zum Einsatz kommt. In
Abhängigkeit des innerhalb der Gasentladungslampe
vorherrschenden Gasdrucks des Quecksilberdampfes, werden bei
20 den Gasentladungslampen zwischen Niederdruck-, Mitteldruck-
oder Hochdrucklampen unterschieden.

Niederdrucklampen werden zu Desinfektionszwecken eingesetzt
wobei die charakteristische Wellenlänge des ausgesendeten
25 Lichts bei einer Wellenlänge von 254 nm liegt. Bei Einsatz
von synthetischem Quarz als ein das Leuchtmittel
einschließender Lampengehäuse kann die Transparenz der Lampe
für kurzwelliges Licht weiter erhöht werden, sodass eine
weitere Emissionslinie bei 185 nm durch den Glaskörper
30 transmittiert wird. Der Wellenlängenbereich zwischen 100 nm
bis 280 nm wird als UV-C Bereich bezeichnet.

Zur Schaffung einer gesunden und angenehmen Arbeitsplatzumgebung kann eine günstige Beleuchtung der Arbeitsplatzumgebung vorteilhaft sein. Dies kann durch eine Beleuchtungssituation mit einer Leuchte erfolgen, die ein
5 kontinuierliches Vollspektrum abstrahlt. Dadurch kann ein natürliches und sonnenähnliches Lichtspektrum nachgestellt werden, wodurch das menschliche Wohlbefinden gesteigert werden kann, da durch das ausgesendete Vollspektrum zudem die körpereigene Vitaminproduktion stimuliert wird. Des Weiteren
10 kann durch das natürliche sonnenähnliche Lichtspektrum der circadianischen Rhythmus von Menschen, beispielsweise im Rahmen einer Tageslichttherapie, positiv beeinflusst werden.

Eine gesunde Arbeitsplatzumgebung wird außerdem durch eine
15 saubere und gereinigte Umgebungsluft hergestellt. Zur Reinigung von Umgebungsluft sind Desinfektionsvorrichtungen bekannt, die für eine Desinfektion und Entkeimung von Umgebungsluft genutzt werden. Im Bereich der Gastronomie sind UV-Strahlung- und Ozon-erzeugende Desinfektionsvorrichtungen
20 bekannt, die in einem Abluftkanal eines Abluftsystems untergebracht sind und ein Abluftstrom eines Küchendampfabzugs, mittels UV-Strahlung zur Ozon-Bildung bestrahlt wird. Durch die UV-Bestrahlung und durch die Ozon-Bildung werden in dem Abluftstrom vorhandene Gerüche
25 reduziert. Derartige Systeme stellen meist speziell für einen Einsatzzweck abgestimmte Lösungen dar.

Eine Bestrahlung eines Lebewesens oder eines Menschen mit natürlicher oder mit durch die Plasmalampe erzeugte
30 künstlicher elektromagnetischer Strahlung im UV-Bereich, im Weiteren als UV-Strahlung bezeichnet, wirkt schädigend auf den menschlichen Organismus. Von der UV-Strahlung sind in

erster Linie die Augen und die Haut betroffen. Dabei ist die wichtigste durch UV-Strahlung hervorgerufene Veränderung die Schädigung des Erbguts, der DNA. Außerdem hat UV-Strahlung kurzfristige und langfristige Wirkungen auf die Augen, wie
5 zum Beispiel Hornhautentzündung, Bindehautentzündung oder Grauer Star und auf die Haut, wie zum Beispiel Sonnenbrand oder Hautkrebs.

Die oben beschriebenen Desinfektionsvorrichtungen sind
10 aufgrund der DNA-schädigenden Wirkung so ausgelegt, dass keine elektromagnetische Strahlung, weder UV-Strahlung noch sichtbares Licht in die Umgebung gelangen kann.

Als Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird es angesehen,
15 eine Beleuchtungsvorrichtung mit mindestens einer Plasmalampe zur Verfügung zu stellen, mit der eine Desinfektion von Gasgemischen, wie Umgebungsluft, bei einer gleichzeitigen Beleuchtung der Umgebung mit einem kontinuierlichen Vollspektrum möglich ist.

20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mit dem Lampensystem elektromagnetische Strahlung in Form von sichtbarem Licht und als UV-Strahlung erzeugbar ist, wobei der Ausstrahlabschnitt der Plasmalampe eine Austrittscheibe
25 mit einer die UV-Strahlung nicht durchlassende und einer das sichtbare Licht durchlassende Eigenschaft aufweist, sodass ausschließlich sichtbares Licht aus dem Lampenvolumen austreten kann.

30 Zur Desinfektion von Gasgemischen, wie Umgebungsluft, wird die Umgebungsluft durch die Einströmöffnung in das Lampengehäuse hineingeführt. Dabei kann die Umgebungsluft

innerhalb des Lampengehäuses, beispielsweise im Bereich der Einströmöffnung, mittels von der Plasmalampe erzeugte UV-Strahlung, bestrahlt und somit gereinigt werden. Die gereinigte Umgebungsluft kann anschließend wieder der
5 Umgebung zugeführt werden.

Vorteilhafterweise wird für die Zuführung des Gasgemisches in das Lampengehäuse die Kühlvorrichtung der Beleuchtungsvorrichtung verwendet, die für die Kühlung der
10 Elektronik oder des Leuchtmittels der Plasmalampe genutzt wird. Dazu kann es vorgesehen sein, dass das Gasgemisch zur Kühlung der Elektronik zuerst an der Elektronik vorbeigeführt wird und anschließend zur Kühlung an dem Leuchtmittel vorbeigeführt wird. Dadurch, dass das Gasgemisch unmittelbar
15 an dem Leuchtmittel vorbeigeführt wird, findet eine direkte Bestrahlung des Gasgemisches mit der durch die Plasmalampe erzeugte UV-Strahlung statt.

Das Leuchtmittel ist in der Regel in einem Bereich des
20 Lampengehäuses angeordnet, der einen Reflektor aufweist, sodass die mit der Plasmalampe erzeugte elektromagnetische Strahlung mittels des Reflektors in eine Richtung reflektiert und gelenkt werden kann. Die Elektronik ist üblicherweise in einem von dem Reflektor abgetrennten Bereich des
25 Lampengehäuses untergebracht. Um das Gasgemisch zur Kühlung der Elektronik und des Leuchtmittels sowohl an der Elektronik als auch an dem Leuchtmittel vorbeiführen zu können, müssen die unterschiedlichen Bereiche des Lampengehäuses miteinander verbunden sein. Die Verbindung kann entweder über innerhalb
30 des Lampengehäuses eingebrachte Durchgangsöffnungen, durch welche das Gasgemisch hindurchtreten kann, miteinander verbunden sein. Vorteilhafterweise kann die Verbindung auch

mittels außerhalb des Lampengehäuses geführte Leitungen erfolgen. Somit kann das Gasgemisch von dem Bereich der Elektronik über die Leitungen in den Reflektor bis hin zum Leuchtmittel geführt werden.

5

Vorteilhafterweise weist das Lampensystem der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung eine Plasmalampe auf, mit der sowohl sichtbares Licht als auch UV-Strahlung erzeugbar ist. Somit kann mit nur einer Plasmalampe eine

10 Beleuchtung des Arbeitsplatzes bei einer gleichzeitigen Erzeugung von elektromagnetischer Strahlung im UV-Bereich erfolgen. Durch die Verwendung nur einer Plasmalampe kann die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung besonders klein und kompakt ausgeführt werden.

15

Es ist auch möglich und erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Lampensystem zwei Plasmalampen aufweist, wobei die erste Plasmalampe ausschließlich UV-Strahlung und die zweite Plasmalampe ausschließlich sichtbares Licht aussendet.

20

Vorteilhafterweise kann es erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass das Lampensystem eine UV-Strahlung und sichtbares Licht aussendende Plasmalampe und eine sichtbares Licht aussendende Leuchte aufweist.

25

Des Weiteren ist es möglich und erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Lampensystem eine ausschließlich UV-Strahlung aussendende Plasmalampe und eine sichtbares Licht aussendende Leuchte aufweist.

30

Ebenfalls kann es erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass ein Lampensystem eine Plasmalampe und eine Leuchte aufweist,

5

wobei die Leuchte überwiegend UV-Strahlung und die
Plasmalampe überwiegend sichtbares Licht aussendet.

Des Weiteren kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung des
5 Erfindungsgedankens vorgesehen sein, dass der
Ausstrahlabschnitt eine Austrittschoibe mit weder sichtbares
Licht noch UV-Strahlung durchlassende Eigenschaften aufweist,
sodass weder sichtbares Licht noch UV-Strahlung aus dem
Lampenvolumen austreten kann. Des Weiteren kann es
10 vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass eine sichtbares
Licht aussendende Leuchte auf einer der Umgebung zugewandten
Seite der Austrittschoibe an dem Lampengehäuse angebracht
ist, sodass mit der Leuchte eine Arbeitsplatzumgebung
beleuchtbar ist. Zeitgleich kann mittels der UV-Strahlung
15 eine Desinfektion der Umgebungsluft innerhalb des
Lampenvolumens erfolgen.

In den beschriebenen Ausgestaltungsvarianten der
Beleuchtungsvorrichtung kann eine Bestrahlung eines Menschen
20 mittels schädigender UV-Strahlung verhindert werden und
gleichzeitig kann eine Beleuchtung einer Arbeitsplatzumgebung
mittels des sichtbaren Lichts erfolgen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der
25 Beleuchtungsvorrichtung ist vorgesehen, dass mindestens ein
Einströmabschnitt im Bereich des Reflektors angeordnet ist,
sodass das in das Lampenvolumen hineingeführte Gasgemisch
unmittelbar an dem Leuchtmittel vorbeiführbar ist und das
Gasgemisch mittels der UV-Strahlung bestrahlt wird. Durch die
30 Bestrahlung des Gasgemischstroms mit UV-Strahlung wird das
Umgebungsluft enthaltende Gasgemisch ionisiert. Durch die UV-
Strahlung wird aus dem Luftsauerstoff der mittels der

Kühlvorrichtung an dem Leuchtmittel vorbeigeführten
Umgebungsluft Ozon erzeugt. Durch den Kontakt des
Gasgemischstroms mit Ozon werden organische Stoffe innerhalb
des vorbeigeführten Gasgemischstroms abgebaut. Das Ozon wird
5 aufgrund der Oxidationsreaktionen mit den organischen Stoffen
abgebaut bzw. verbraucht.

Um den Gasgemischstrom gezielt an dem Leuchtmittel
vorbeiführen zu können, ist in einer vorteilhaften
10 Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung
vorgesehen, dass die Kühlvorrichtung eine
Strömungserzeugungseinrichtung und Leitungen aufweist, sodass
ein erzwungener und geführter Gasgemischstrom erzeugbar ist.
Mittels der Kühlvorrichtung wird das aus Umgebungsluft
15 bestehende Gasgemisch angesaugt und mittels der
Strömungserzeugungseinrichtung ein Gasgemischstrom erzeugt.
Die Strömungserzeugungseinrichtung kann beispielsweise als
Gebläse mit einem Ventilator oder als Kompressor ausgestaltet
sein. Vorteilhafterweise kann eine Rotationsgeschwindigkeit
20 des Ventilators geregelt werden, sodass ein Volumenstrom des
Gasgemischstroms einstellbar ist. Die
Strömungserzeugungseinrichtung kann in einem zu dem
Lampengehäuse beabstandeten
Strömungserzeugungseinrichtungsgehäuse untergebracht sein.
25 Mittels der Leitungen kann ein durch die
Strömungserzeugungseinrichtung erzeugter Gasgemischstrom von
dem Strömungserzeugungseinrichtungsgehäuse zu dem
Einströmabschnitt des Lampengehäuses geführt werden.

30 Um die mittels der Ozonbildung gereinigte Umgebungsluft
wieder der Umgebung zuführen zu können, ist bei einer
vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen

BeleuchtungsVorrichtung vorgesehen, dass das Lampengehäuse einen Ausströmabschnitt aufweist, durch den das in das Lampengehäuse hineingeführte Gasgemisch aus dem Lampengehäuse in die Umgebung herausführbar ist. Da das Ozon eine
5 Halbwertszeit von circa 30 Minuten aufweist, kann das gasförmig in der Umgebungsluft vorliegende Ozon für eine weitere Reinigung und Desinfektion der Umgebungsluft genutzt werden.

10 Ein besonders großer Anteil und eine besonders große Menge des in das Lampengehäuse hineingeführten Gasgemisches kann erfindungsgemäß dadurch an dem Leuchtmittel vorbeigeführt werden, dass der Ausströmabschnitt auf einer dem
Einstromabschnitt gegenüberliegenden Seite des Lampengehäuses
15 angeordnet ist, sodass das durch den Einstromabschnitt in das Lampengehäuse hineingeführte Gasgemisch als Gasgemischstrom unmittelbar an dem Leuchtmittel vorbeiführbar ist.
Vorteilhafterweise befindet sich der Ausströmabschnitt dazu auf der dem Einstromabschnitt gegenüberliegenden Seite im
20 Bereich des Reflektors.

Damit keine ein Lebewesen oder einen Menschen schädigende UV-Strahlung aus der BeleuchtungsVorrichtung austreten kann, ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung der
25 BeleuchtungsVorrichtung vorgesehen, dass die Leitungen lichtdicht an dem Einstromabschnitt und an dem Ausströmabschnitt angebracht sind.

Um eine besonders hohe Leistung der durch die Plasmalampe
30 abgestrahlte UV-Strahlung zu erreichen, ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgedankens vorgesehen, dass die BeleuchtungsVorrichtung mindestens einen

g

Mikrowellengenerator zur Erzeugung von Mikrowellenstrahlung aufweist, wobei mittels der Mikrowellenstrahlung das Leuchtmittel zur Plasmabildung angeregt wird. Durch die Anregung des Leuchtmittels zur Plasmabildung mittels
5 Mikrowellenstrahlung kann außerdem UV-Strahlung in einem besonders großen Wellenlängenbereich erzeugt werden. Somit sind sowohl sichtbares Licht als auch UV-Strahlung erzeugbar. Dabei kann das sichtbare Licht, welches die Austrittsscheibe ungehindert passieren kann, in einem sonnenähnlichen
10 kontinuierlichen Vollspektrum erzeugt werden.

Für einen besonders effizienten Betrieb der Beleuchtungsvorrichtung kann es erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass der mittels der Kühlvorrichtung erzeugte
15 Gasgemischstrom zur Kühlung des Mikrowellengenerators genutzt wird und vorher oder anschließend durch den Einstromabschnitt in das Lampengehäuse eingeleitet wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen
20 Beleuchtungsvorrichtung ist vorgesehen, dass das Lampensystem eine sichtbares Licht aussendende Leuchte aufweist. Dabei kann eine Leuchte zur Lichterzeugung eine LED-Lampe, eine Leuchtstofflampe in Form einer Leuchtstoffröhre oder eine HID-Lampe aufweisen.

25
Vorteilhafterweise ist in einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Beleuchtungsvorrichtung vorgesehen, dass das Lampensystem eine Plasmalampe und eine sichtbares Licht aussendende Leuchte aufweist, wobei die Plasmalampe
30 ausschließlich UV-Strahlung aussendet.

Es ist auch möglich und erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Lampensystem eine Plasmalampe und eine Leuchte aufweist, wobei die Leuchte sichtbares Licht aussendet und die Plasmalampe sowohl sichtbares Licht als auch UV-Strahlung
5 aussendet.

Des Weiteren ist es möglich und erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein Lampensystem eine Plasmalampe und eine Leuchte aufweist, wobei die Leuchte überwiegend UV-Strahlung und die
10 Plasmalampe überwiegend sichtbares Licht aussendet.

Um die Beleuchtungsanordnung für eine gleichzeitige Beleuchtung und Desinfektion der Umgebungsluft oder für eine Desinfektion der Umgebungsluft bei ausgeschalteter Leuchte
15 nutzen zu können, ist bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung vorgesehen, dass die Plasmalampe und die Leuchte getrennt voneinander ein- oder ausschaltbar sind.

20 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Beleuchtungsanordnung werden anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der
25 Beleuchtungsanordnung mit einer Plasmalampe in einer Schnittansicht,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der
Beleuchtungsanordnung mit zwei Plasmalampen in einer
30 Schnittansicht,

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Beleuchtungsanordnung mit einer Plasmalampe und einer innerhalb des Lampengehäuses angeordnete und sichtbares Licht aussendende Leuchte in einer Schnittansicht und

5

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Beleuchtungsanordnung mit einer Plasmalampe und einer außerhalb des Lampengehäuses angeordnete und sichtbares Licht aussendende Leuchte in einer Schnittansicht.

10

In Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung 1 mit einer Plasmalampe 2 dargestellt. Die Plasmalampe 2 weist ein Leuchtmittel 3 und ein Lampengehäuse 4 mit einem Reflektor 5 und einem Ausstrahlabschnitt 6 auf. Durch das Lampengehäuse 4 ist ein Lampenvolumen 7 umschlossen, in dem das Leuchtmittel 3 angeordnet ist. Das Leuchtmittel 3 weist ein von einem Glaskörper 8 umschlossenes Leuchtgas 9 auf, das durch energetische Anregung in einen Plasmazustand überführbar ist. Durch das in den Plasmazustand überführte Leuchtgas 9 wird elektromagnetische Strahlung emittiert, wobei die elektromagnetische Strahlung sowohl sichtbares Licht 10 als auch UV-Strahlung 11 aufweist. Das Lampengehäuse 4 weist eine in einem Ausstrahlabschnitt 6 des Lampengehäuses 4 angeordnete Austrittscheibe 12 auf. Die Austrittscheibe 12 weist eine die UV-Strahlung 11 nicht durchlassende und eine das sichtbare Licht 10 durchlassende Eigenschaft auf. Die UV-Strahlung 11 wird an einer dem Lampenvolumen 7 zugewandten Seite reflektiert und teilweise durch die Austrittscheibe 12 absorbiert. Die UV-Strahlung 11 verbleibt somit innerhalb des Lampenvolumens 7 und kann aus diesem nicht austreten. Ausschließlich sichtbares Licht 10

5

kann aus dem Lampenvolumen 7 austreten und zur Beleuchtung einer Arbeitsplatzumgebung genutzt werden. Die Beleuchtungsvorrichtung 1 weist eine Kühlvorrichtung 13 zur Kühlung der Plasmalampe 2 auf. Zur Kühlung wird mittels der Kühlvorrichtung 13 ein Umgebungsluft enthaltendes Gasgemisch 14 angesaugt und mittels einer als Radialventilator ausgestalteter Strömungserzeugungseinrichtung 15 in einen Gasgemischstrom 16 überführt. Ein Teil des Gasgemischstroms 16 wird für die Kühlung einer Elektronik 17 der Plasmalampe 2, wie beispielsweise ein Vorschaltgerät, genutzt. Ein weiterer Teil des Gasgemischstroms 16 wird über Leitungen 18 geführt durch einen Einströmabschnitt 19 in den Reflektor 5 hineingeführt. Der Gasgemischstrom 16 wird an dem Leuchtmittel 3 vorbeigeführt, sodass der aus Umgebungsluft bestehende Gasgemischstrom 16 mittels UV-Strahlung 11 bestrahlt und somit desinfiziert beziehungsweise gereinigt wird. Anschließend wird der gereinigte Gasgemischstrom 16 über einen Ausströmabschnitt 20 wieder in die Umgebung herausgeführt.

20

In Fig. 2 ist eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung 1 mit zwei Plasmalampen 2 dargestellt. Durch eine erste Plasmalampe 2 wird elektromagnetische Strahlung emittiert, wobei die elektromagnetische Strahlung ausschließlich UV-Strahlung 11 aufweist. Durch die zweite Plasmalampe 2 wird ausschließlich sichtbares Licht 10 ausgestrahlt. Da die Austrittscheibe 12 eine die UV-Strahlung 11 nicht durchlassende und eine das sichtbare Licht 10 durchlassende Eigenschaft aufweist, wird die UV-Strahlung 11 von einer dem Lampenvolumen 7 zugewandten Seite reflektiert und teilweise durch die Austrittscheibe 12 absorbiert. Die mittels der ersten Plasmalampe 2 ausgesendete

5

UV-Strahlung 11 verbleibt somit innerhalb des Lampenvolumens 7 und kann aus diesem nicht austreten. Ausschließlich das mittels der zweiten Plasmalampe 2 erzeugte sichtbares Licht 10 kann aus dem Lampenvolumen 7 austreten
5 und für die Beleuchtung der Arbeitsplatzumgebung genutzt werden.

In Fig. 3 ist eine schematische Darstellung der Beleuchtungsvorrichtung 1 mit einer Plasmalampe 2 und einer
10 innerhalb des Lampengehäuses 4 angeordnete und sichtbares Licht 10 aussendende Leuchte 21 in einer Schnittansicht dargestellt. Das in dem Glaskörper 8 des Leuchtmittels 3 umschlossene Leuchtgas 9 ist mittels einer energetischen Anregung in einen Plasmazustand überführbar. Durch das in den
15 Plasmazustand überführte Leuchtgas 9 wird elektromagnetische Strahlung überwiegend UV-Strahlung 11 emittiert. Die Austrittscheibe 12 weist eine die UV-Strahlung 11 nicht durchlassende Eigenschaft auf. Somit kann die durch das Leuchtmittel 3 ausgesendete UV-Strahlung 11 das
20 Lampenvolumen 7 nicht verlassen. Die UV-Strahlung 11 wird ausschließlich zur Bestrahlung und zur Desinfektion des Gasmischstroms 16 genutzt. Für die Beleuchtung der Umgebung wird eine Leuchte 21 genutzt, die als ringförmig um das Leuchtmittel 3 angeordnetes LED-Band ausgestaltet ist. Die
25 Leuchte 21 sendet elektromagnetische Strahlung als sichtbares Licht 10 aus. Das sichtbare Licht 10 kann ungehindert durch die Austrittscheibe 12 das Lampenvolumen 7 verlassen und für die Beleuchtung der Arbeitsplatzumgebung genutzt werden.

30 In Fig. 4 ist eine schematische Darstellung der Beleuchtungsvorrichtung 1 mit einer Plasmalampe 2 und einer außerhalb des Lampengehäuses 4 angeordnete und sichtbares

Licht 10 aussendende Leuchte 21 in einer Schnittansicht dargestellt. Das Lampengehäuse 4 weist keinen Ausstrahlabschnitt 6 auf, sodass die durch die Plasmalampe 2 erzeugte UV-Strahlung 11 das Lampengehäuse 4 nicht verlassen kann. Die erzeugte UV-Strahlung 11 wird zur Desinfektion und Reinigung des mittels der Kühlvorrichtung 13 aus Umgebungsluft bestehenden Gasgemisches 14 erzeugte Gasgemischstroms 16 verwendet. Dabei ist die außerhalb des Lampengehäuses 4 angeordnete Leuchte 21 als LED-Leuchte ausgestaltet. Die Arbeitsplatzumgebung wird ausschließlich durch das durch die LED-Leuchte ausgesendete sichtbare Licht 10 beleuchtet. Dadurch, dass die Plasmalampe 2 und die Leuchte 21 getrennt voneinander ein- oder ausschaltbar sind, kann auch bei ausgeschalteter Beleuchtung eine Desinfektion des aus Umgebungsluft bestehenden Gasgemisches 14 erfolgen.

In den Darstellungen der Fig. 1 bis Fig. 4 sind lediglich jeweils einzelne mehrerer gleichartiger Elemente exemplarisch mit einem Bezugszeichen gekennzeichnet.

20



DR. SEBASTIAN CLEVER
PATENTANWALT

P A T E N T A N S P R U C H E

1. Beleuchtungs Vorrichtung (1) zur Desinfektion von
5 Gasgemischen (14) mit einem Lampensystem, das mindestens eine
Plasmalampe (2) aufweist, wobei die Plasmalampe (2)
mindestens ein Leuchtmittel (3) und mindestens ein
Lampengehäuse (4) mit mindestens einem Reflektor (5) und
mindestens einem Ausstrahlabschnitt (6) aufweist, wobei durch
10 das Lampengehäuse (4) ein Lampenvolumen (7) umschlossen ist
und das in dem Lampenvolumen (7) angeordnete mindestens eine
Leuchtmittel (3) durch eine Plasmabildung zum Abstrahlen von
elektromagnetischer Strahlung anregbar ist, wobei die
Beleuchtungs Vorrichtung (1) mindestens eine
15 Kühlvorrichtung (13) zur Kühlung der Plasmalampe (2)
aufweist, wobei das Lampengehäuse (4) mindestens einen
Einstromabschnitt (19) aufweist, durch den zur Kühlung der
Plasmalampe (2) das Gasgemisch (14) in das Lampenvolumen (7)
führbar ist, wobei das Lampengehäuse (4) zumindest einen
20 Ausstrahlabschnitt (6) aufweist, durch den hindurch die von
dem Leuchtmittel (3) abgestrahlte elektromagnetische
Strahlung zumindest teilweise aus dem Lampenvolumen (7)
austreten kann, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit dem
Lampensystem elektromagnetische Strahlung als sichtbares
25 Licht (10) und als UV-Strahlung (11) erzeugbar ist, wobei der
Ausstrahlabschnitt (6) der Plasmalampe (2) eine
Austrittscheibe (12) mit einer die UV- Strahlung (11) nicht
durchlassende und einer das sichtbare Licht (10)
durchlassende Eigenschaft aufweist, sodass ausschließlich
30 sichtbares Licht (10) aus dem Lampenvolumen (7) austreten
kann.

2. Beleuchtungsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Einströmabschnitt (19) im Bereich des Reflektors (5) angeordnet ist, sodass das in das Lampenvolumen (7) hineingeführte Gasgemisch (14) unmittelbar
5 an dem Leuchtmittel (3) vorbeiführbar ist.

3. Beleuchtungsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlvorrichtung (13) eine Strömungserzeugungseinrichtung (15) und Leitungen (18)
10 aufweist, sodass ein erzwungener und geführter Gasgemischstrom (16) erzeugbar ist.

4. Beleuchtungsvorrichtung (1) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lampengehäuse (4)
15 einen Ausströmabschnitt (20) aufweist, durch den das in das Lampengehäuse (4) hineingeführte Gasgemisch (14) aus dem Lampengehäuse (4) in die Umgebung herausführbar ist.

5. Beleuchtungsvorrichtung (1) gemäß einem der voranstehenden
20 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausströmabschnitt (20) auf einer dem Einströmabschnitt (19) gegenüberliegenden Seite des Lampengehäuses (4) angeordnet ist, sodass die durch den Einströmabschnitt (19) in das Lampengehäuse (4) hineingeführte Gasgemisch (14) als
25 Gasgemischstrom (16) unmittelbar an dem Leuchtmittel (3) vorbeiführbar ist.

6. Beleuchtungsvorrichtung (1) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungen (18)
30 lichtdicht an dem Einströmabschnitt (19) und an dem Ausströmabschnitt (20) angebracht sind.

7. Beleuchtungsvorrichtung (1) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungsvorrichtung (1) mindestens einen Mikrowellengenerator zur Erzeugung von Mikrowellenstrahlung aufweist, wobei mittels der Mikrowellenstrahlung das Leuchtmittel (3) zur Plasmabildung angeregt wird.

8. Beleuchtungsvorrichtung (1) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mittels der Kühlvorrichtung (13) erzeugte Gasgemischstrom (16) zur Kühlung des Mikrowellengenerators genutzt wird.

9. Beleuchtungsvorrichtung (1) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lampensystem eine sichtbares Licht (10) aussendende Leuchte (21) aufweist.

10. Beleuchtungsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Plasmalampe (2) und die Leuchte (21) getrennt voneinander ein- oder ausschaltbar sind.

20

FIG 1

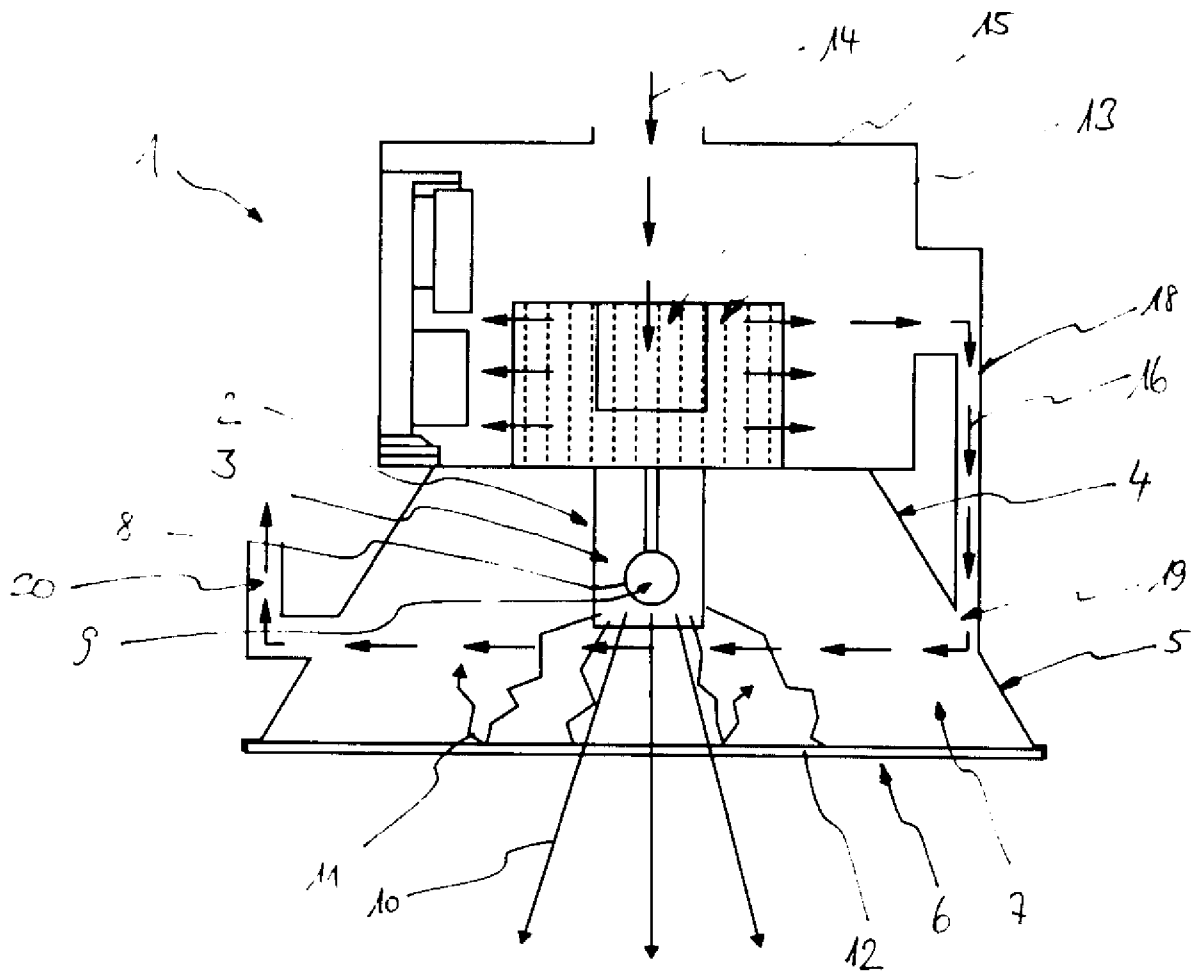


FIG 2

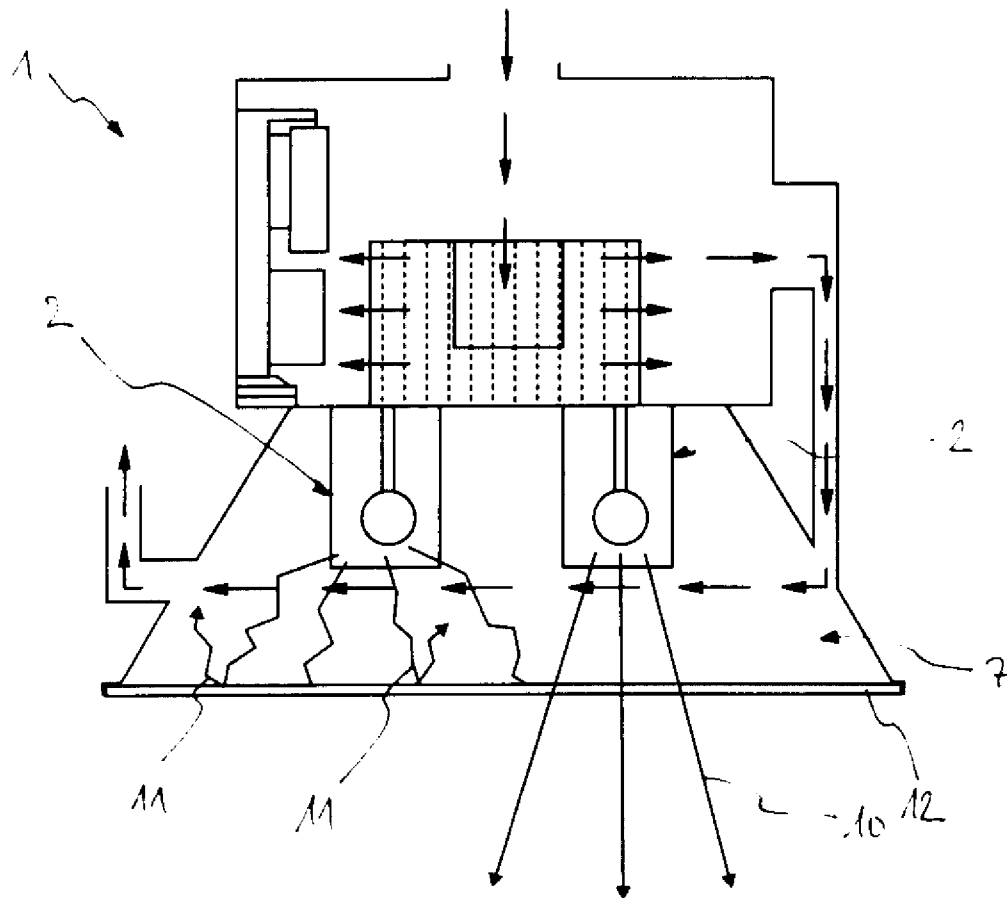


FIG 3

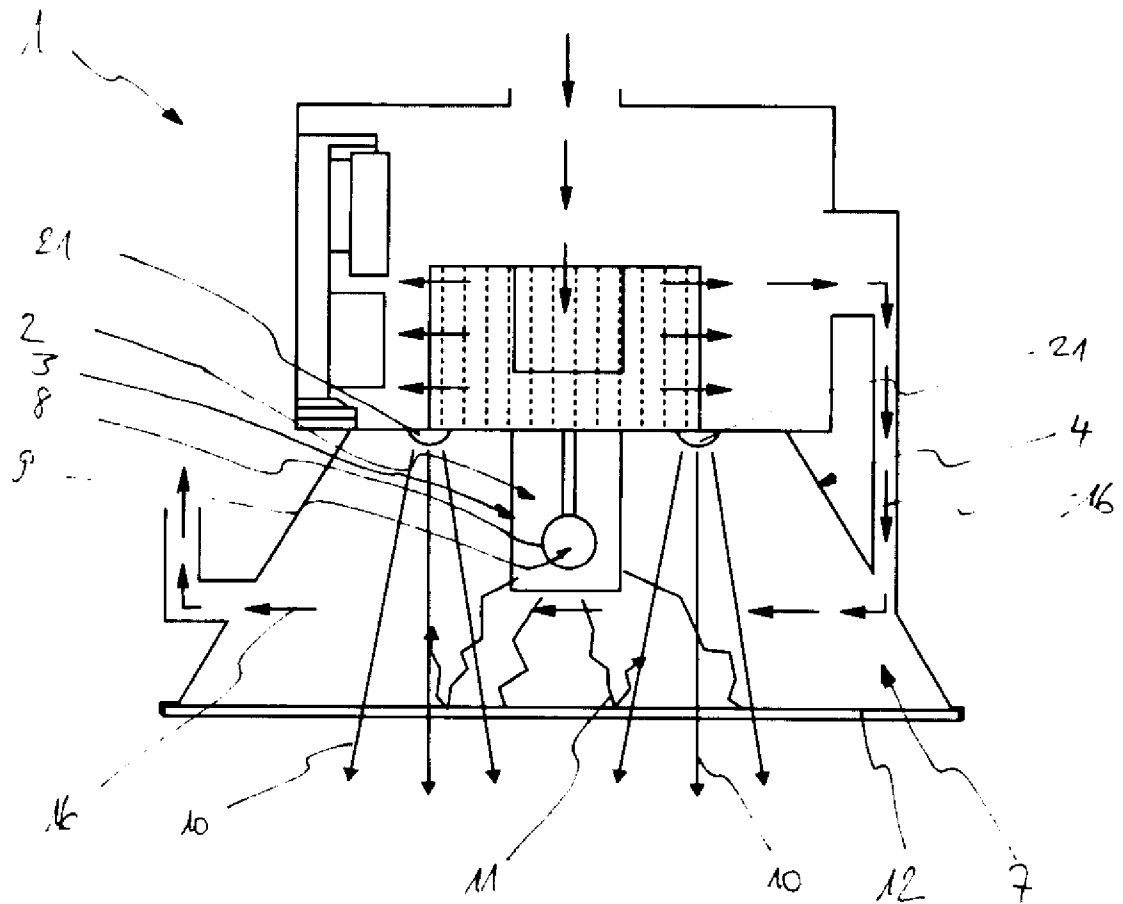
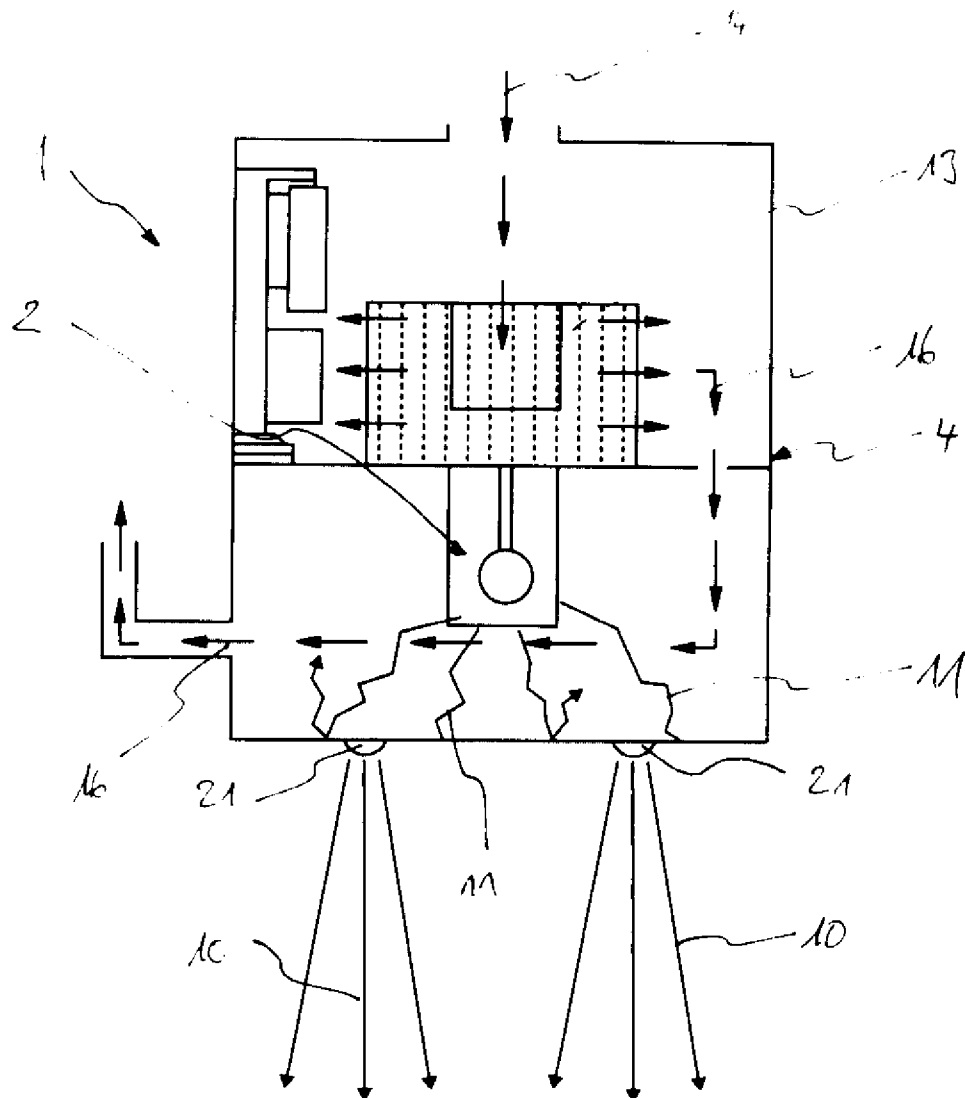


FIG 4



5