

(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
14. Februar 2013 (14.02.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/020751 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G03B 21/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/062247

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juni 2012 (25.06.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 080 641.5
9. August 2011 (09.08.2011) 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): **MAGG, Norbert**
[DE/DE]; Ikaruspfad 8, 14089 Berlin (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,
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 UNIT AND METHOD FOR CONTROLLING THE PROJECTION UNIT

(54) Bezeichnung : PROJEKTIONSEINHEIT UND VERFAHREN ZUM STEUERN DER PROJEKTIONSEINHEIT

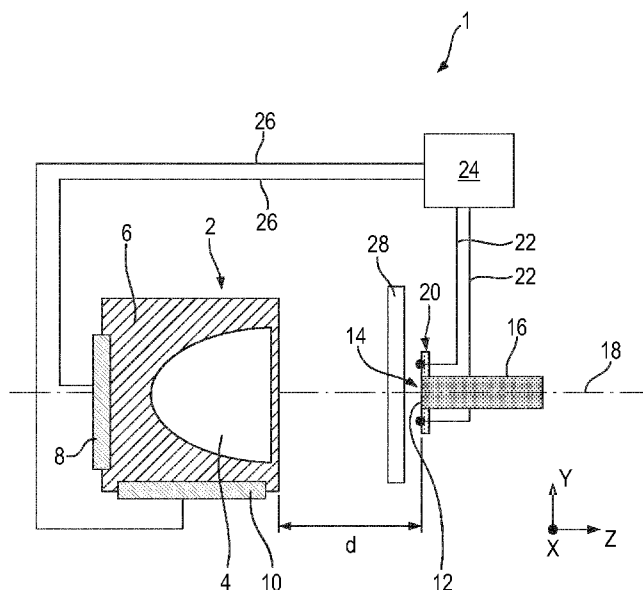


Fig.1

(57) Abstract: Disclosed is a projection unit (1) having a light-emitting lamp (2), in particular a discharge lamp. Here, the light travels to an aperture (14). The projection unit has a setting unit (8, 10), with which a light-intensity distribution or a hot spot of the emitted light is adjustable in the direction (xyz) of at least one axis (18) relative to the aperture. The light-intensity distribution can be adjusted in dependence on a lighting time of the lamp. Additionally or alternatively, a measurement unit (20) can be provided, with which a change in the hot spot or the light-intensity distribution over the lighting time of the discharge lamp (2) is detectable. If such a change is detected, the position of the light-intensity distribution or the hot spot is adjusted by the setting unit (8, 10) in dependence on said change.

(57) Zusammenfassung: Projektionseinheit und Verfahren zum Steuern einer Projektionseinheit Offenbart ist eine Projektionseinheit (1) mit einer lichtemittierenden Lampe (2), insbesondere einer Entladungslampe. Das Licht strahlt hierbei hin zu einer Apertur (14). Die Projektionseinheit weist eine Einstelleinheit (8, 10) auf, mit der eine Lichtstärkenverteilung bzw. ein Hot Spot des emittierten Lichts in Richtung (xyz) zumindest einer Achse (18) relativ zur Apertur verstellbar ist.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Verstellung der Lichtstärkenverteilung kann in Abhängigkeit von einer Brenndauerzeit der Lampe erfolgen. Zusätzlich oder alternativ kann eine Messeinheit (20) vorgesehen sein, mit der eine Veränderung des Hot Spots bzw. der Lichtstärkenverteilung über die Brenndauer der Entladungslampe (2) feststellbar ist. Wird eine derartige Veränderung festgestellt, so erfolgt eine Verstellung der Position der Lichtstärkenverteilung bzw. des Hot Spots durch die Einstelleinheit (8, 10) in Abhängigkeit von dieser Änderung.

Beschreibung

Projektionseinheit und Verfahren zum Steuern der
Projektionseinheit

Technisches Gebiet

Die Erfindung geht aus von einer Projektionseinheit und einem Verfahren zum Steuern der Projektionseinheit.

Stand der Technik

5 Aus dem Stand der Technik sind eine Vielzahl von Projektionseinheiten bekannt. Hierbei wird insbesondere unterschieden zwischen Projektionseinheiten für die Videoprojektion, wie beispielsweise Liquid Crystal Display (LCD)-, Digital Light Processing (DLP)- oder
10 Liquid Crystal on Silicon (LCoS)-Projektionseinheiten, die beispielsweise für die Videoprojektion oder die digitale Kinoprojektion verwendet werden, und Projektionseinheiten für Werbe- und Entertainment-Anwendungen, wie beispielsweise Movinghead- oder
15 Graphical Optical Blackout (Gobo)-Projektionseinheiten. Derartige Projektionseinheiten verwenden üblicherweise eine Entladungslampe zur Lichterzeugung.

Dabei sind die Entladungsgefäße der Entladungslampen und somit der sich zwischen den Elektroden ausbildende
20 Lichtbogen axial in einem parabolischen oder elliptischen Reflektor positioniert. Die Anordnung von Lampe und zugehörigem Reflektor wird im Folgenden auch als Reflektor-Lampen-Anordnung bezeichnet. Bei Verwendung eines elliptischen Reflektors wird diesem üblicherweise
25 ein Lichtintegrator zur Homogenisierung der Lichtstrahlung nachgeschaltet. Nach dem Lichtintegrator folgt das bildgebende Element der Projektionseinheit

- 2 -

sowie die Projektionsoptik. Das Licht strahlt somit von der in einem Reflektor positionierten Entladungslampe über eine Apertur zu einer Projektionsoptik. Die Apertur ist beispielsweise bei einem DLP-Projektor die Fläche der Lichteintrittsöffnung des Lichtintegrators. Seit Jahren geht der Trend dabei zu immer kleineren Abmessungen der Projektionseinheiten, wobei auch die Größe der Apertur verkleinert wird. Um weiterhin eine hohe Systemeffizienz erreichen zu können, werden die Entladungslampen mit immer kürzeren Lichtbögen, d.h. kürzeren Elektrodenabständen eingesetzt. Dieser Trend gilt auch für Gobo-Projektoren und für die digitale Kinoprojektion. Außerdem werden zunehmend Entladungslampen mit immer höheren Leistungen eingesetzt.

Nachteilig hierbei ist, dass sich durch Verschleiß der Elektroden über die Betriebsdauer der Entladungslampe deren Abstrahlcharakteristik (beispielsweise die räumliche Lage und Form des Lichtbogens zwischen den Elektroden sowie dessen Leuchtdichteverteilung) verändert, wodurch sich auch die Lichtstärkeverteilung des emittierten Lichts relativ zur Apertur ändert und sich sowohl in der Aperturebene als auch senkrecht dazu verschieben bzw. verändern kann. Dies wiederum führt dazu, dass sich der in die Apertur eintretende Anteil des Lichtstroms der Entladungslampe in der Regel über die Betriebsdauer aufgrund dieser Änderung und Verschiebung deutlich verringert, obwohl die von der Entladungslampe emittierte Gesamtlichtstrom sich kaum ändert.

Darstellung der Erfindung

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde eine Projektionseinheit zu schaffen, deren Lichtstrom durch ihre Apertur über ihre Betriebsdauer vergleichsweise groß ist. Eine weitere Aufgabe der
5 Erfindung ist es, ein Verfahren zum Steuern einer derartigen Projektionseinheit zu schaffen.

Diese Aufgabe wird gelöst hinsichtlich der Projektionseinheit durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des
10 Patentanspruchs 14.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Erfindungsgemäß hat eine Projektionseinheit eine Licht-emittierende Reflektor-Lampen-Anordnung, die als
15 lichterzeugendes Element insbesondere eine Entladungslampe, beispielsweise eine wechsel- oder gleichstrombetriebene Halogen-Metall dampflampe oder eine wechselstrombetriebene Quecksilber-Höchst drucklampe oder eine Edelgas-Hochdrucklampe aufweist. Die Entladungslampe
20 ist dabei in einer auf eine Apertur hin fokussierenden Reflektoranordnung angeordnet. Somit strahlt das von der Reflektor-Lampen-Anordnung abgestrahlte Licht hin zu einer Apertur. Das Entladungsgefäß der Entladungslampe kann in einen äußeren Reflektor fest integriert und von
25 diesem umgeben sein. Die Entladungslampe wird dabei vorzugsweise axial in einem Reflektor angeordnet, so wie es beispielsweise bei Kinoprojektionslampen (sowohl Film als auch digital) mit Xenon-Kurzbogenlampen der Fall ist. Alternativ dazu kann das Entladungsgefäß in oder vor

- 4 -

einem separaten Reflektor angeordnet werden, d.h. es muss mit diesem nicht notwendigerweise fest verbunden sein. Dabei kann das Entladungsgefäß axial oder quer zur Reflektorachse angeordnet sein.

- 5 Es ist eine Einstelleinheit vorgesehen, mit der eine Lichtstärkenverteilung des emittierten Lichts relativ zur Apertur verstellbar ist. Die Verstellung der Lichtstärkenverteilung erfolgt in Abhängigkeit von einer Brenndauerzeit der Entladungslampe und/ oder es ist eine
- 10 Messeinheit vorgesehen, mit der zumindest ein Teil der Lichtstärkenverteilung erfassbar ist, wobei die Verstellung der Lichtstärkenverteilung relativ zur Apertur in Abhängigkeit von einer Änderung Lichtstärkenverteilung bzw. einer daraus abgeleiteten
- 15 Regelgröße einer die Lichtstärkeverteilung oder eine davon abgeleitete Kenngröße messenden Messeinheit erfolgt.

- Diese Lösung hat den Vorteil, dass eine Änderung der Lichtstärkenverteilung relativ zur Apertur,
- 20 beispielsweise aufgrund eines Verschleißes von Elektroden der Entladungslampe, durch Verstellen der Lichtstärkenverteilung mit der Einstelleinheit relativ zur Apertur ausgleichbar ist. Üblicherweise befindet sich bei einer noch geringe Brenndauerzeit aufweisenden
- 25 Projektionseinheit die größte Lichtstärke des emittierten Lichts im Bereich der Apertur, wobei dieser Bereich als Hot Spot bezeichnet wird. Dieser Hot Spot verschiebt sich normalerweise über die Brenndauerzeit aufgrund von Elektrodenverschleiss oder Elektrodenverformung der
- 30 Projektionseinheit weg von der Apertur, also beispielsweise seitlich in die Aperturebene. Durch die

- 5 -

erfindungsgemäße Projektionseinheit kann die Nutzungsdauer der verwendeten Entladungslampe und somit die Nutzlebensdauer der Projektionseinrichtung gegenüber dem Stand der Technik deutlich erhöht werden, da der Hot Spot durch die Einstelleinheit wieder in Richtung der Apertur bewegt wird. Des Weiteren lässt sich mit der erfindungsgemäßen Lösung eine weitere Miniaturisierung von Projektionseinheiten bei in etwa gleichbleibender Nutzlebensdauer erreichen, da der Hot Spot durch Nachregelung mit der Apertur zur Deckung gebracht wird.

Vorzugsweise verstellt die Einstelleinheit die Lichtstärkenverteilung des emittierten Lichts relativ zur Apertur derart, dass ein Maximum der Lichtstärkenverteilung im Wesentlichen in der Apertur liegt.

Mit Vorteil erfasst die Messeinheit zumindest einen Teil der Lichtstärkenverteilung eines nicht durch die Apertur strahlenden Teils des Lichtstroms. Dies führt dazu, dass der durch die Apertur strahlende Teil des Lichtstroms im Wesentlichen durch die Messeinheit nicht gestört ist und vollständig für die Projektionsoptik einsetzbar ist. Die Lichtstärkeverteilung bzw. deren seitlichen Versatz kann dabei auch indirekt gemessen werden, beispielsweise mittels Temperatursensoren, die die Erwärmung der Aperturöffnung umgebenden Halterung messen, da bei einseitigem Lichtversatz die entsprechende Seite stärker aufgewärmt wird.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Steuereinheit zum Steuern der Einstelleinheit vorgesehen, wobei die Steuereinheit in Abhängigkeit der von der

- 6 -

Messeinheit erfassten Lichtstärkenverteilung und/ oder in Abhängigkeit von der Brenndauerzeit der Entladungslampe die Einstelleinheit steuert.

Bevorzugter Weise hat die Messeinheit eine Mehrzahl von
5 Sensoren, die außerhalb der Apertur, insbesondere im Wesentlichen in einer Aperturebene, angeordnet sind, wodurch auf einfache Weise der nicht durch die Apertur strahlende Teil des Lichtstroms von der Messeinheit erfassbar ist. Bei der Messeinheit handelt es sich
10 beispielsweise um Lichtsensoren und/oder Temperatursensoren und/oder eine Kamera. Dabei misst die Kamera die Verteilung des Nutzlichts auf einer Projektionsfläche.

Zum Verstellen der Lichtstärkenverteilung relativ zur
15 Apertur sind eine Position der Reflektor-Lampen-Anordnung und/ oder die Position der Entladungslampe in Bezug zum Reflektor, und / oder eines optischen Elements zwischen der Reflektor-Lampen-Anordnung und der Apertur, beispielsweise ein Spiegel oder eine Linse, und/ oder der
20 Apertur durch die Einstelleinheit veränderbar.

Bei einer einfachen Ausgestaltung hat die Einstelleinheit zumindest einen Motor, insbesondere einen elektrischen Schrittmotor, mit dem zum Verstellen der Lichtstärkenverteilung die Position der Reflektor-Lampen-
25 Anordnung und/oder der Entladungslampe in Bezug zum Reflektor und/ oder eines optischen Elements und/ oder der Apertur veränderbar ist.

Die Einstelleinheit kann als Verschwenkeinheit ausgebildet sein, mit der zum Verstellen der
30 Lichtstärkenverteilung die Reflektor-Lampen-Anordnung,

- 7 -

und/oder die Position der Entladungslampe in Bezug zum Reflektor und/oder ein optisches Element und/oder die Apertur verschwenkbar ist.

Bei der Projektionseinheit handelt es sich um eine
5 Digital Light Processing (DLP) Projektionseinheit oder
eine Liquid Crystal Display (LCD) Projektionseinheit oder
eine Liquid Chrystal On Silicon (LCOS) Projektionseinheit
oder eine Graphical Optical Blackout (GoBo)
Projektionseinheit oder eine Kinoprojektionseinheit (Film
10 oder digital).

Die Projektionseinheit kann auch als Mehrlampensystem,
insbesondere als Doppel- oder Vierfachlampenanordnung,
ausgebildet sein, also einem System mit einer, zwei, oder
mehreren Reflektor-Lampen-Anordnungen.

15 Mit Vorteil hat die Lampe Elektroden, deren Geometrie
durch ein elektronisches Elektroden-
Rekonfigurationsverfahren (re-shape Verfahren), so wie
beispielsweise in WO2010086222, WO2008071232 oder
DE102009006338 beschrieben, veränderbar ist. Das
20 erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es nun auf einfache
Weise, nach einem Reshape-Verfahren die optimale Lage der
Lichtstärkeverteilung bezüglich der Aperturöffnung wieder
herzustellen.

Vorzugsweise verstellt die Einstelleinheit die
25 Lichtstärkenverteilung relativ zur Apertur in der
Aperturebene etwa in 1/10 mm Schritten.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Steuern einer
erfindungsgemäßen Projektionseinheit weist folgende
Schritte auf:

- 8 -

- Erfassen zumindest eines Teils der Lichtstärkenverteilung mit der Messeinheit,
 - Auswerten der Lichtstärkenverteilung mit einer Auswerteinheit zum Erfassen von Änderungen der Lichtstärkenverteilung,
 - Verstellen der Lichtstärkenverteilung des emittierten Lichts relativ zur Apertur mit der Einstelleinheit zum Ausgleich von Änderungen der Lichtstärkenverteilung;
- und/oder mit dem Schritt:
- Verstellen der Lichtstärkenverteilung des emittierten Lichts relativ zur Apertur mit der Einstelleinheit zum Ausgleich von Änderungen der Lichtstärkenverteilung in Abhängigkeit von der Lebensdauer.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im Folgenden soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung eine Projektionseinheit gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel

Fig. 2 in einer Vorderansicht eine Apertur der Projektionseinheit aus Figur 1

Fig. 3 in einer schematischen Darstellung eine Lichtstärkenverteilung im Bereich der Apertur aus Figur 2

Fig. 4 in einer schematischen Darstellung eine Lichtstärkenverteilung im Bereich der Apertur aus Figur 2

5 Fig. 5 in einer schematischen Darstellung die Projektionseinheit gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel

Fig. 6 In einer schematischen Darstellung die Projektionseinheit gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel

10 Fig. 7 in einer schematischen Darstellung die Projektionseinheit gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel

15 Fig. 8 in einer schematischen Darstellung die Projektionseinheit gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel

Fig. 9 in einer Vorderansicht die Apertur der Projektionseinheit aus Figur 8

Bevorzugte Ausführungen der Erfindung

In Figur 1 ist eine Projektionseinheit 1 in einer schematischen Darstellung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel offenbart. Hierbei handelt es sich um eine Digital Light Processing (DLP) Projektionseinheit 1. Derartige DLP-Projektionseinheiten sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt, weswegen im Folgenden nur das für das Verständnis der Erfindung Wesentliche dargestellt ist und für weitergehende Erläuterungen auf den Stand der Technik verwiesen wird.

20

25

- 10 -

Die Projektionseinheit 1 verwendet als Lampenmodul 2 eine in einem Gehäuse 6 angeordnete OSRAM P-VIP Reflektor-Lampen-Anordnung, bestehend aus einem elliptischen Reflektor 4 und einer darin axial positionierten Quecksilberdampf-Höchstdrucklampe (nicht dargestellt). Eine derartige Entladungslampe ist beispielsweise aus der Druckschrift DE 10 2008 019 648 A1 bekannt. Das Lampengehäuse 6 steht mit drei Motoren 8, 10, insbesondere elektrischen Schritt-Motoren, in Wirkverbindung, wobei nur zwei Motoren 8 und 10 in der Figur 1 dargestellt sind. Über den in der Figur 1 linken Motor 8 ist das Lampengehäuse 6 in einer y-Richtung (ist die Vertikalrichtung in der Figur 1) und über den unten angeordneten Motor 10 in einer z-Richtung (ist die Horizontalrichtung in der Figur 1) verfahrbar. Über den nicht dargestellten Motor ist das Lampengehäuse 6 etwa senkrecht zur Zeichenebene in der Figur 1 in einer x-Richtung verfahrbar.

Ein von der nicht dargestellten Entladungslampe emittiertes Licht wird über den Reflektor 4 im Wesentlichen in einer Aperturebene 12 einer Apertur 14 fokussiert. Die Apertur 14 bildet eine Eintrittsöffnung eines Integrators 16, der etwa koaxial zur optischen Achse 18 der Projektionseinheit 1 angeordnet ist. Die Apertur 14 ist dabei im Wesentlichen in einem Arbeitsabstand d von einer Austrittsöffnung des Reflektors 4 beabstandet, wobei ein Mittelpunkt der Apertur in der Regel im Bereich der optischen Achse 18 angeordnet ist. Außerhalb der Apertur 14, etwa in der Aperturebene 12, ist eine Messeinheit 20 angeordnet, um Änderungen der Lichtstärkenverteilung des von der

- 11 -

Entladungslampe emittierten Lichts zu erfassen. Die Messeinheit 20 zusammen mit der Apertur 14 wird untenstehend in der Figur 2 näher erläutert.

Die Messeinheit 20 ist über elektrische Leitungen 22 mit
5 einer Auswerte- und Steuereinheit (ASIC) 24 verbunden. Diese wiederum ist über elektrische Leitungen 26 mit den Motoren 8 und 10 und dem nicht dargestellten Motor verbunden, um diese anzusteuern. Zwischen dem Integrator 16 und dem Lampenmodul 2 ist ein herkömmliches und für
10 DLP-Projektionseinheiten übliches Farbrad 28 angeordnet.

Figur 2 stellt in einer Vorderansicht die Apertur 14 zusammen mit der Messeinheit 20 aus Figur 1 dar. Die Apertur 14 hat einen etwa rechteckförmigen Querschnitt mit zwei langen und zwei kurzen Seiten. Die Messeinheit
15 20 weist eine rechteckförmige Halteplatte 30 auf, in der die rechteckförmigen Aperturöffnung 14 ausgebildet ist. Eine zum Lampenmodul 2 weisende Vorderseite 34 der Halteplatte 30 liegt etwa in der Aperturebene 12 aus Figur 1. Die Messeinheit 20 hat vier fest an der
20 Halteplatte 30 angeordnete Sensoren 36, 38, 40 und 42. Ein jeweiliger Sensor 36, 38, 40 bzw. 42 ist etwa mittig auf der Platte 30 im Bereich einer jeweiligen Seite außerhalb der rechteckförmigen Apertur 14 angeordnet, wobei ein Abstand zur Apertur 14 äußerst gering ist. Die
25 Sensoren 36 bis 42 liegen somit ebenfalls etwa im Bereich der Aperturebene 12 aus Figur 1.

Mit den Sensoren 36 bis 42 ist ein Teil der Lichtstärkenverteilung des von der Entladungslampe emittierten Licht erfassbar. Bei den Sensoren 36 bis 42
30 handelt es sich insbesondere um Lichtsensoren oder

- 12 -

Temperatursensoren. Werden als Sensoren 36 bis 42 Lichtsensoren eingesetzt, so misst ein jeweiliger Sensor 36 bis 42 die auf ihn auftreffende Strahlungsmenge des von der Entladungslampe emittierten Lichts über die Zeit.

5 Ändert sich eine Abstrahlcharakteristik der nicht dargestellten Entladungslampe, wie es im Laufe der Lebensdauer typisch ist, kann das zu einer Verschiebung und Verbreiterung eines durch die Fokussierung erzeugten und im Bereich der Apertur angeordneten Hot Spots des
10 Lichts führen. Als Folge kann die Systemeffizienz der Projektionseinheit 1 schon nach kurzer Lebensdauer deutlich zurückgehen, obwohl sich die von der Entladungslampe abgegebene Gesamtlichtmenge in dieser Zeitspanne nur wenig verringert. Erhöht sich
15 beispielsweise die von dem in der Figur 2 oberen Sensor 36 erfassten Strahlungsmenge des Lichts um einen bestimmten Wert - aufgrund der Änderung der Abstrahlcharakteristik - so wird dies von der Auswerte- und Steuereinheit 24 erfasst, die daraufhin den Motor 8
20 ansteuert, um das Lampengehäuse 6 zusammen mit dem Reflektor 4 und der Entladungslampe in y-Richtung in der Figur 1 nach unten zu bewegen, wodurch die vom Sensor 36 erfasste Strahlungsmenge sinkt. Das Lampengehäuse 6 wird dabei von dem Motor 8 soweit in die y-Richtung
25 verschoben, bis die von den Sensoren 36 bis 42 erfasste Strahlungsmenge im Wesentlichen gleich ist. Die Auswerte- und Steuereinheit 24 gibt somit solange Impulse an den Schrittmotor 8 bis die von den Sensoren 36 bis 42 erfasste Gesamtstrahlungsmenge wieder homogen verteilt
30 ist und ein Minimum angenommen hat.

- 13 -

Alternativ zur Verschiebung des Lampengehäuses 6 über die Motoren 8 und 10 ist denkbar die Apertur 14 bzw. den Integrator 16 über Motoren zu verstellen, um auf Änderungen des Hot Spots bzw. der Abstrahlcharakteristik des von der Entladungslampe emittierten Lichts zu reagieren.

Sind als Sensoren 36 bis 42 Temperatursensoren eingesetzt, so führt beispielsweise eine Änderung der Lichtstärkenverteilung in Richtung des in der Figur 2 oberen Sensors 36, d. h., dass die Strahlungsmenge in diesem Bereich größer wird, zu einer Erhöhung einer Temperatur im Bereich des Sensors 36, die dann von diesem erfasst wird. Die Auswerte- und Steuereinheit 24 verschiebt dann das Lampengehäuse 6 über den Motor 8 in der Figur 1 in y-Richtung nach unten, bis die von den Sensoren 36 bis 42 gemessenen Temperaturen im Wesentlichen wieder homogen sind.

In der Figur 3 und 4 ist beispielhaft die Lichtstärkenverteilung des von der Entladungslampe aus der Figur 1 emittierten Lichts im Bereich der Aperturebene 12 dargestellt. Figur 3 stellt hierbei die Apertur 14 zusammen mit der Lichtstärkenverteilung bei einer Brenndauer von 0 h (Stunden) der Entladungslampe dar. Die Apertur 14 weist hierbei eine Größe von etwa 5 x 3,8 mm (Millimeter) auf. Der durch die Apertur tretende Lichtstrom beträgt etwa 14.500 lm (Lumen). In einer Abbildung 44 der Figur 3 ist ein Funktionsgraph der Lichtstärkenverteilung dargestellt, die etwa entlang einer Messlinie gemessen wird, die sich horizontal in der Figur 3 etwa durch eine Mitte der Apertur 14 erstreckt. Eine Abbildung 46 zeigt einen Funktionsgraph der

- 14 -

Lichtstärkenverteilung entlang einer Messlinie, die sich etwa in der Figur 3 vertikal etwa durch die Mitte der Apertur 14 erstreckt. Hierbei ist erkennbar, dass der Bereich der größten Lichtstärke etwa mittig der Apertur 14 ausgebildet ist. Dieser Bereich ist der sogenannte Hot Spot 48.

Figur 4 zeigt die Lichtstärkenverteilung des von der Entladungslampe emittierten Lichts im Bereich der Apertur 14 nach einer Brenndauer der Entladungslampe von 1700 h. Der durch die Apertur mit einer Größe von etwa 5 x 3,8mm tretende Lichtstrom beträgt etwa 4440 lm. In der Abbildung 50 der Figur 4 ist ein Funktionsgraph der Lichtstärkenverteilung dargestellt, die etwa entlang einer Messlinie gemessen wird, die sich horizontal in der Figur 4 etwa im oberen Bereich der Apertur 14 erstreckt. Hierbei ist erkennbar, dass sich die Lichtstärkenverteilung entlang dieser Messlinie im Wesentlichen gleichmäßig verteilt, womit sich der Hot Spot in dieser Richtung verbreitert hat. Die Abbildung 54 zeigt einen Funktionsgraph der Lichtstärkenverteilung entlang einer Messlinie, die sich etwa in der Figur 3 vertikal etwa durch die Mitte der Apertur 14 erstreckt. Es zeigt sich, dass in einem oberen Bereich der Apertur 14 eine wesentlich größere Lichtstärke als im unteren Bereich vorherrscht. Der Hot Spot 48 aus Figur 3 hat sich somit nach 1.700 h Brenndauer in der Figur 4 nach oben verschoben. Diese Verschiebung wird durch den Sensor 36 aus Figur 2 erfasst, in dem dieser beispielsweise einen erhöhten Lichtstrom oder eine erhöhte Temperatur misst. Der Hot Spot 48 wird dann mit den in Figur 1 und 2 beschriebenen Verfahren wieder in Richtung Mitte der

- 15 -

Apertur 14 verschoben, d. h., das Maximum der Lichtstärkenverteilung in Abbildung 54 befindet sich nach dem Verfahren wieder im Bereich des Mittelpunkts der Apertur 14. Die nach der Verschiebung des Hot Spots 48
5 durch die Apertur 14 strahlender Lichtstrom ist dann deutlich höher und beträgt etwa 6.030 lm.

Als Schrittweite der als Schrittmotoren ausgebildeten Motoren 8, 10 und dem nicht dargestellten Motor aus Figur 1 haben sich 0,1 mm als äußerst vorteilhaft
10 herausgestellt.

Figur 5 stellt in einer schematischen Darstellung eine zweite Ausführungsform der Projektionseinheit 56 dar. Im Unterschied zur Projektionseinheit 1 aus Figur 1 wird das Lampengehäuse 6 nicht über Motoren bzw. Schrittmotoren
15 sondern über eine Verschwenkeinheit 58 verstellt. Diese ist hierbei auf einer vom Integrator 16 wegweisenden hinteren Gehäuseseite 60 des Lampengehäuses 6 im Bereich der optischen Achse 18 mit dem Gehäuse 6 in Wirkverbindung. Die Verschwenkeinheit 58 ist dabei derart
20 ausgebildet, dass diese das Gehäuse 6 zusammen mit dem Reflektor 4 um eine x-, und/ oder eine y- und/oder ein z-Achse - siehe Figur 5 - verschwenken kann. Über elektrische Leitungen 61 ist die Verschwenkeinheit 58 mit der Auswerte- und Steuereinheit verbunden.

25 In der Figur 6 ist in einer schematischen Darstellung eine Projektionseinheit 62 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel gezeigt. Im Unterschied zu den vorhergehenden Ausführungsbeispielen ist das Lampengehäuse 6 fest gelagert und in dem Strahlengang
30 zwischen der nicht dargestellten Entladungslampe und dem

- 16 -

Integrator 16 ist ein Umlenkspiegel 64 mit einer Verschwenkeinheit 66 angeordnet. Der Integrator 16 zusammen mit der Apertur 14, der Messeinheit 20 und dem Farbrad 28 sind im Wesentlichen senkrecht zur optischen Achse 18 in der Figur 6 angeordnet. Das von der nicht dargestellten Entladungslampe emittierte Licht wird über den Umlenkspiegel 64 hin zur Apertur 14 umgelenkt. Eine Veränderung der Lichtstärkenverteilung bzw. des Hot Spots, siehe Figur 3 und 4, wird anstelle von Motoren 8, 10 aus Figur 1 oder einer Verschwenkeinheit 58 aus Figur 5 durch die Verschwenkeinheit 66 ausgeglichen, in dem diese den Umlenkspiegel 64 um die x-, y- und/ oder z-Achse verschwenkt. Die Verschwenkeinheit 66 ist über elektrische Leitungen 68 mit der Auswerte- und Steuereinheit 24 verbunden.

Figur 7 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Projektionseinheit 70 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel. Hierbei handelt es sich um eine Liquid Crystal Display (LCD) Projektionseinheit oder um eine Liquid Crystal On Silicon (LCOS) Projektionseinheit. Derartige Projektionseinheiten sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt, weswegen im Folgenden nur das für das Verständnis der Erfindung Wesentliche dargestellt ist und für weitergehende Erläuterungen auf den Stand der Technik verwiesen wird.

Die Projektionseinheit 70 hat anstelle eines Integrators 16, siehe beispielsweise Figur 1, ein LCD-Element 72, wobei eine Eintrittsfläche des LCD-Elements 72 die Apertur 14 bildet. Im Strahlengang nach dem Reflektor 4 und der Entladungslampe ist ein optisches Element in Form einer Linse 74 auf der optischen Achse 18 angeordnet.

- 17 -

Zwischen der Linse 74 und dem LCD-Element 72 ist ein optisches Element 76 in Form eines Fly-Eye eines Polarisators oder eines dichroitischen Spiegels vorgesehen. Durch die um das LCD-Element 72 angeordnete
5 Messeinheit 20 wird das am LCD-Element 72 vorbeistrahkende Licht entsprechend den vorhergehenden Ausführungsbeispielen erfasst. Ändert sich die Lichtstärkenverteilung bzw. die Position eines Hot Spots, so wird die Linse 74 über einen oder mehrerer Motoren 78,
10 insbesondere Schrittmotoren, derart verstellt, dass die größte Lichtstärke bzw. der Hot Spot wieder etwa mittig auf dem LCD-Element angeordnet ist. Der oder die Motoren 78 sind über elektrische Leitungen 80 mit der Auswerte- und Steuereinheit 24 verbunden.

15 In der Figur 8 ist ein fünftes Ausführungsbeispiel einer Projektionseinheit 82 in einer schematischen Darstellung abgebildet. Hierbei handelt es sich um eine Graphical Optical Blackout (GoBo) Projektionseinheit. Derartige Projektionseinheiten sind aus dem Stand der Technik
20 hinlänglich bekannt, weswegen im Folgenden nur das für das Verständnis der Erfindung Wesentliche dargestellt ist und für weitergehende Erläuterungen auf den Stand der Technik verwiesen wird. Die GoBo-Projektionseinheit 82 wird vorzugsweise zu Werbezwecken (beispielsweise zur
25 Projektion von Firmenlogos oder von Werbebotschaften) sowie zu Entertainmentzwecken, wie einem Movinghead, eingesetzt.

Im Unterschied zur DLP-Projektionseinheit 1 aus Figur 1 hat die Projektionseinheit 82 keinen Integrator 16,
30 sondern eine Apertur 84, der ein GoBo-Rad 86 nachgeschaltet ist. Die Apertur 84 ist von einer im

- 18 -

Wesentlichen einen kreiszylindrischen Querschnitt aufweisenden inneren Zylindermantelfläche 88 der Halteplatte 90 der Messeinheit 92 begrenzt, deren Längsachse etwa coaxial zur optischen Achse 18 verläuft.
5 Beabstandet zur Messeinheit 92 mit der Apertur 84 ist dieser dann das GoBo-Rad 86 nachgeschaltet.

In der Figur 9 ist Apertur 84 zusammen mit der Messeinheit 92 in einer Vorderansicht dargestellt. Hierbei ist die kreisförmige Querschnittsfläche der
10 Apertur 84 erkennbar. Die Halteplatte 90 der Messeinheit 92 weist einen kreisringförmigen Querschnitt auf. Sensoren 94, 96, 98 und 100 sind etwa jeweils zwischen der inneren Zylindermantelfläche 88 der Halteplatte 90 und einer äußeren Zylindermantelfläche 102 angeordnet.
15 Die Sensoren 94 bis 100 sind dabei etwa 90° versetzt zueinander auf der Halteplatte 90 auf einem Teilkreis angeordnet. Die prinzipielle Funktionsweise der Projektionseinheit 82 entspricht der aus dem ersten Ausführungsbeispiel in Figur 1.

20 Die erfindungsgemäßen Projektionseinheiten aus den vorstehend erläuterten Figuren lassen sich besonders vorteilhaft bei Mehrlampensystemen einsetzen, da hier die pro Lampe zur Verfügung stehende effektive Apertur deutlich reduziert ist und das System damit besonders
25 anfällig auf Hotspot-Verschiebungen ist.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wäre denkbar eine Projektionseinheit zu schaffen die keine Messeinheit aufweist. Bei bestimmten Entladungslampen erfolgt die Verschiebung des Hot Spots über die
30 Brenndauerzeit in der Regel in eine bestimmte Richtung,

beispielsweise entgegen der Gravitationskraft. Für derartige Entladungslampen kann dann eine Verschiebung eines Teils der Projektionseinheit zur Änderung der Lichtstärkenverteilung in Abhängigkeit der Brenndauerzeit der Entladungslampe erfolgen. Als Steuerimpuls der Auswerte- und Steuereinheit für die Einstelleinheit kann hierzu das Messsignal eines Lagesensors eingesetzt werden. Für derartige Projektionseinheiten kann daher eine Kurve vom Typ „mittlere Hot-Spot-Verschiebung als Funktion der Brenndauerzeit“ bestimmte werden und die Lampenposition kann basierend auf dieser Kurve angepasst werden.

In einer weiteren Ausführungsform ist denkbar eine sensorbasierte Projektionseinheit gemäß den vorhergehenden Ausführungsbeispielen mit einem Verfahren zur Optimierung der Elektrodengeometrie im Lampenbetrieb zu kombinieren. Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise in der WO 2010/086222 A1 offenbart. Hierbei handelt es sich um ein sogenanntes Re-Shape-Verfahren für Elektroden, was im Folgenden erläutert ist. Zu Beginn der Brennzeit einer Entladungslampe haben Elektrodenspitzen von sich gegenüberliegenden Elektroden eine optimale Grundgeometrie, die mit Hilfe des in der genannten Druckschrift offenbarten Re-Shaping-Verfahrens über einen möglichst langen Zeitraum stabilisiert wird. Trotz des Re-Shaping-Verfahrens wird es über die Brenndauer zu einer Änderung und Verschiebung der Elektrodenspitzen der Elektroden und damit der Leuchtstärkenverteilung bzw. des Hot Spots kommen, was durch die erfindungsgemäßen sensorbasierten Projektionseinheit kompensiert wird. Bei einer langen

- 20 -

Brenndauer weisen die Elektroden in der Regel eine stark zerklüftete Oberfläche auf, mit nur noch vergleichsweise kleinen und dünnen Elektrodenspitzen der Elektroden. Mit dem in der genannten Druckschrift offenbarten Re-Shaping-
5 Verfahren lässt sich in diesem Zustand eine Überschmelzen der Elektroden erreichen, mit dem Vorteil, dass so die Voraussetzungen für ein erneutes Aufwachsen von Elektrodenspitzen mit einer vorteilhafteren Geometrie geschaffen werden. An welcher Stelle auf dem
10 Elektrodenkopf einer jeweiligen Elektrode dieses Aufwachsen erfolgt lässt sich allerdings nicht eindeutig vorhersagen, so dass auch an dieser Stelle vorteilhaft die sensorbasierte Projektionseinheit eingesetzt werden kann, um den Hot Spot wieder mittig zur Apertur
15 anzuordnen.

Bei verschwenkbaren Projektionssystemen, beispielsweise Effektlichtgeräte in der Unterhaltungsindustrie, ändert sich aufgrund gravitativer Einwirkung die genaue Lage und Form des Lichtbogens zwischen den Elektroden und somit
20 die Lichtstärkeverteilung in Abhängigkeit von der räumlichen Orientierung der Entladungslampe. Somit besteht die Möglichkeit, auch ohne direkte Messung einer Änderung der Lichtstärkeverteilung, lediglich aufgrund einer gemessenen Lageorientierung (z.B. durch Bestimmung
25 der Ausstellwinkel oder mittels eines Gyrosensors) des Effektlichtgerätes, mittels der beschriebenen Einstelleinheit die Lampen-Reflektor-Anordnung entsprechend anzusteuern, so dass das Maximum der Lichtstärkeverteilung wieder innerhalb der Aperturöffnung
30 zu liegen kommt. Dabei können Regelparameter verwendet werden, die für jeden Lampentyp, auch in Abhängigkeit der

- 21 -

Betriebsdauer, bestimmt und beispielsweise in Look-Up Tables (LUT) als Regelgrößen zur Verfügung gestellt werden.

Das hier beschriebene Verfahren ist somit auch geeignet,
5 um die nachteiligen Effekte einer Bogenverformung aufgrund der momentanen Lageorientierung des Lampenmoduls auszugleichen, also insbesondere dynamisch nachzuregeln.

Denkbar ist auch als Messeinheit in den vorstehend erläuterten Ausführungsbeispielen vorzusehen, die
10 Lichtsensoren oder eine Kamera aufweist, die ein auf einen Projektionsschirm ankommendes Nutzlicht misst.

Offenbart ist eine Projektionseinheit mit einer lichtemittierenden Lampe, insbesondere einer Entladungslampe. Das Licht strahlt hierbei hin zu einer
15 Apertur. Die Projektionseinheit weist eine Einstelleinheit auf, mit der eine Lichtstärkenverteilung bzw. ein Hot Spot des emittierten Lichts in Richtung zumindest einer Achse relativ zur Apertur verstellbar ist. Die Verstellung der Lichtstärkenverteilung kann in
20 Abhängigkeit von einer Brenndauerzeit und/oder einer Lageorientierung der Lampe erfolgen. Zusätzlich oder alternativ kann eine Messeinheit vorgesehen sein, mit der eine Veränderung des Hot Spots bzw. der Lichtstärkenverteilung über die Brenndauer der
25 Entladungslampe feststellbar ist. Wird eine derartige Veränderung festgestellt, so erfolgt eine Verstellung der Position der Lichtstärkenverteilung bzw. des Hot Spots durch die Einstelleinheit in Abhängigkeit von dieser Änderung.

Ansprüche

1. Projektionseinheit mit einer Reflektor-Lampen-Anordnung die dazu ausgelegt ist im Betrieb Licht auszusenden, wobei das Licht hin zu einer Apertur (14, 72, 84) strahlt, wobei eine Einstelleinheit (8, 10; 58; 66; 78;) vorgesehen ist, mit der eine Lichtstärkenverteilung des emittierten Lichts relativ zur Apertur (14, 72, 84) verstellbar ist, wobei die Verstellung der Lichtstärkenverteilung in Abhängigkeit von einer Brenndauerzeit der Lampe erfolgt und/oder eine Messeinheit (20, 92) vorgesehen ist, mit der zumindest ein Teil der Lichtstärkenverteilung erfassbar ist, wobei die Verstellung der Lichtstärkenverteilung relativ zur Apertur (14, 72, 84) in Abhängigkeit von einer Änderung der Lichtstärkenverteilung erfolgt.
2. Projektionseinheit nach Anspruch 1, wobei die Einstelleinheit (8, 10; 58; 66; 78;) die Lichtstärkenverteilung des emittierten Lichts relativ zur Apertur (14, 72, 84) derart verstellt, dass ein Maximum der Lichtstärkenverteilung im Wesentlichen in der Apertur (14, 72, 84) liegt.
3. Projektionseinheit nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Messeinheit (20, 92) zumindest einen Teil der Lichtstärkenverteilung eines nicht durch die Apertur (14, 72, 84) strahlenden Teils des Lichts erfasst.
4. Projektionseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Steuereinheit (24) zum Steuern der Einstelleinheit (8, 10; 58; 66; 78;) vorgesehen ist, die in Abhängigkeit der von der Messeinheit

- 23 -

(20, 92) erfassten Lichtstärkenverteilung und/oder in Abhängigkeit von der Brenndauerzeit der Lampe die Einstelleinheit (8, 10; 58; 66; 78;) steuert.

5. Projektionseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Messeinheit (20, 92) eine Mehrzahl von Sensoren (36 bis 42; 94 bis 100) aufweist, insbesondere Lichtsensoren und/oder Temperatursensoren und/oder eine Kamera, die die Lichtstärkenverteilung erfassen, wobei die Sensoren (36 bis 42; 94 bis 100) außerhalb der Apertur (14, 72, 84), insbesondere im Wesentlichen in einer Aperturebene (12), angeordnet sind.
6. Projektionseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zum Verstellen der Lichtstärkenverteilung relativ zur Apertur (14, 72, 84) eine Position der Lampe und/oder eines optischen Elements (64, 74), insbesondere eines Spiegels (64) oder einer Linse (74), und/oder der Apertur (14, 72, 84) durch die Einstelleinheit (8, 10; 58; 66; 78;) veränderbar ist.
7. Projektionseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Einstelleinheit (8, 10; 78) zumindest einen Motor (8, 10; 78), insbesondere einen elektrischen Schrittmotor, aufweist, mit dem zum Verstellen der Lichtstärkenverteilung die Position eines Lampengehäuses (6) der Lampe und/oder des optischen Elements (74) und/oder der Apertur (14, 72, 84) und / oder der Position der Lampe in Bezug zum Reflektor veränderbar ist.

- 24 -

8. Projektionseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Einstelleinheit als Verschwenkeinheit (58; 66) ausgebildet ist, mit der zum Verstellen der Lichtstärkenverteilung das Lampengehäuse (6) der Lampe und/oder das optische Element (64) und/oder die Apertur (14, 72, 84) und / oder der Position der Lampe in Bezug zum Reflektor verschwenkbar ist.
9. Projektionseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei diese eine Digital Light Processing (DLP) Projektionseinheit oder eine Liquid Crystal Display (LCD) Projektionseinheit oder eine Liquid Crystal on Silicon (LCoS) Projektionseinheit oder eine Graphical optical blackout (Gobo) Projektionseinheit ist.
10. Projektionseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei diese als Mehrlampensystem, insbesondere als Doppel- oder Vierfach-Lampenanordnung, ausgebildet ist.
11. Projektionseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lampe Elektroden aufweist, deren Geometrie durch ein re-shape Verfahren veränderbar ist.
12. Projektionseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtstärkenverteilung durch die Einstelleinheit relativ zur Apertur (14, 72, 84) in einer Aperturebene etwa in 1/10 mm Schritten verstellbar ist.

- 25 -

13. Projektionseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Reflektor-Lampen-Anordnung eine Entladungslampe umfasst.

14. Verfahren zum Steuern einer Projektionseinheit gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche mit den Schritten:

- Erfassen zumindest eines Teils der Lichtstärkenverteilung mit der Messeinheit (20),
- 10 - Auswerten der Lichtstärkenverteilung mit einer Auswerteeinheit (24) zum Erfassen von Änderungen der Lichtstärkenverteilung,
- Verstellen der Lichtstärkenverteilung des emittierten Lichts relativ zur Apertur (14, 72, 84) mit der Einstelleinheit (8, 10; 58; 66; 78;) zum Ausgleich von Änderungen der Lichtstärkenverteilung;

und/oder mit dem Schritt:

- Verstellen der Lichtstärkenverteilung des emittierten Lichts relativ zur Apertur (14, 72, 84) mit der Einstelleinheit (8, 10; 58; 66; 78;) in Abhängigkeit von der Brenndauerzeit.

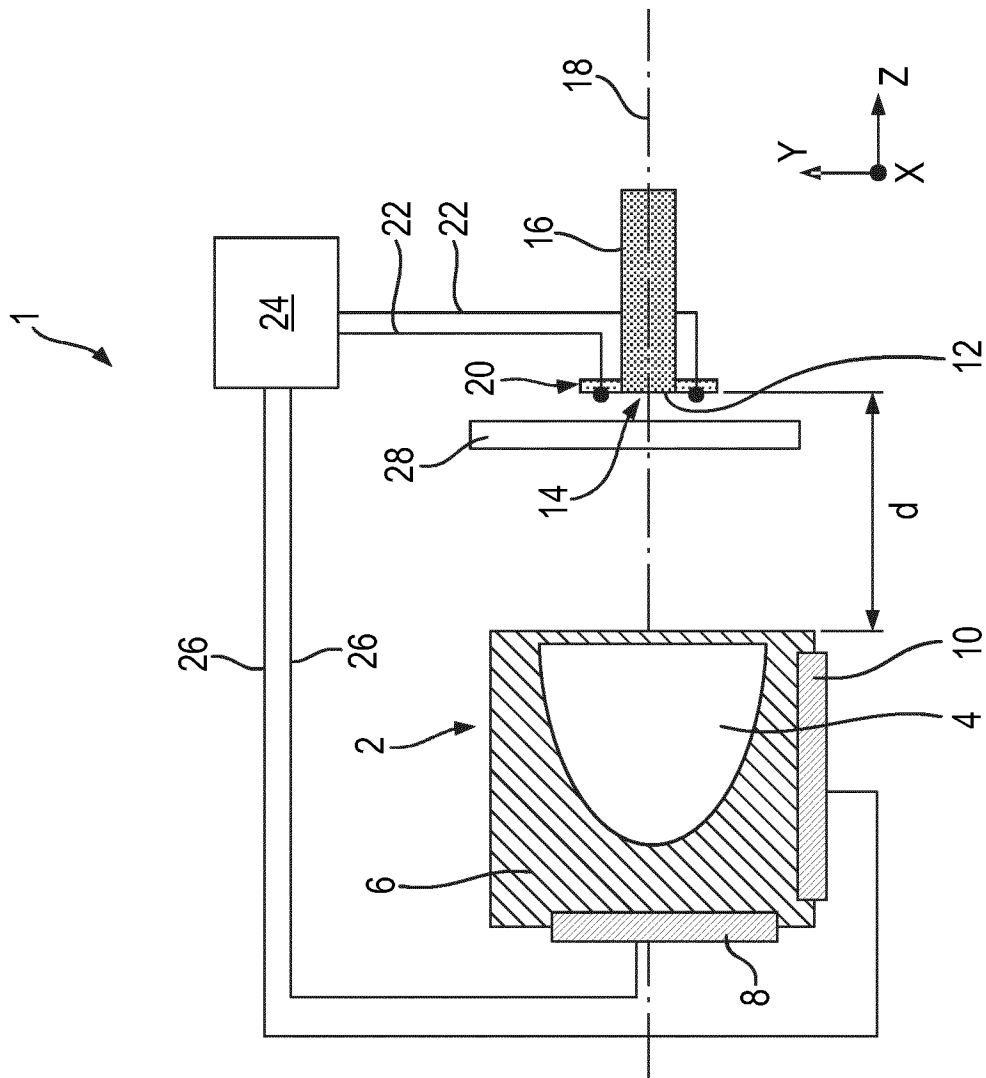


Fig. 1

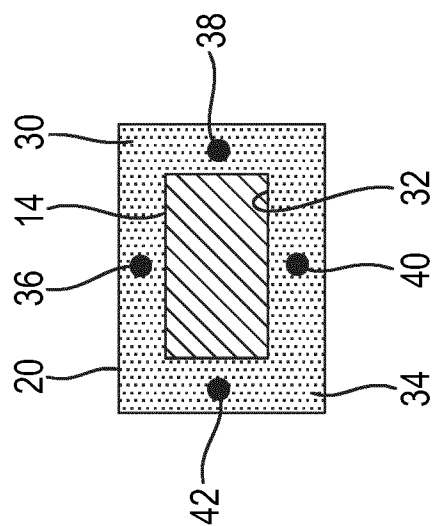


Fig. 2

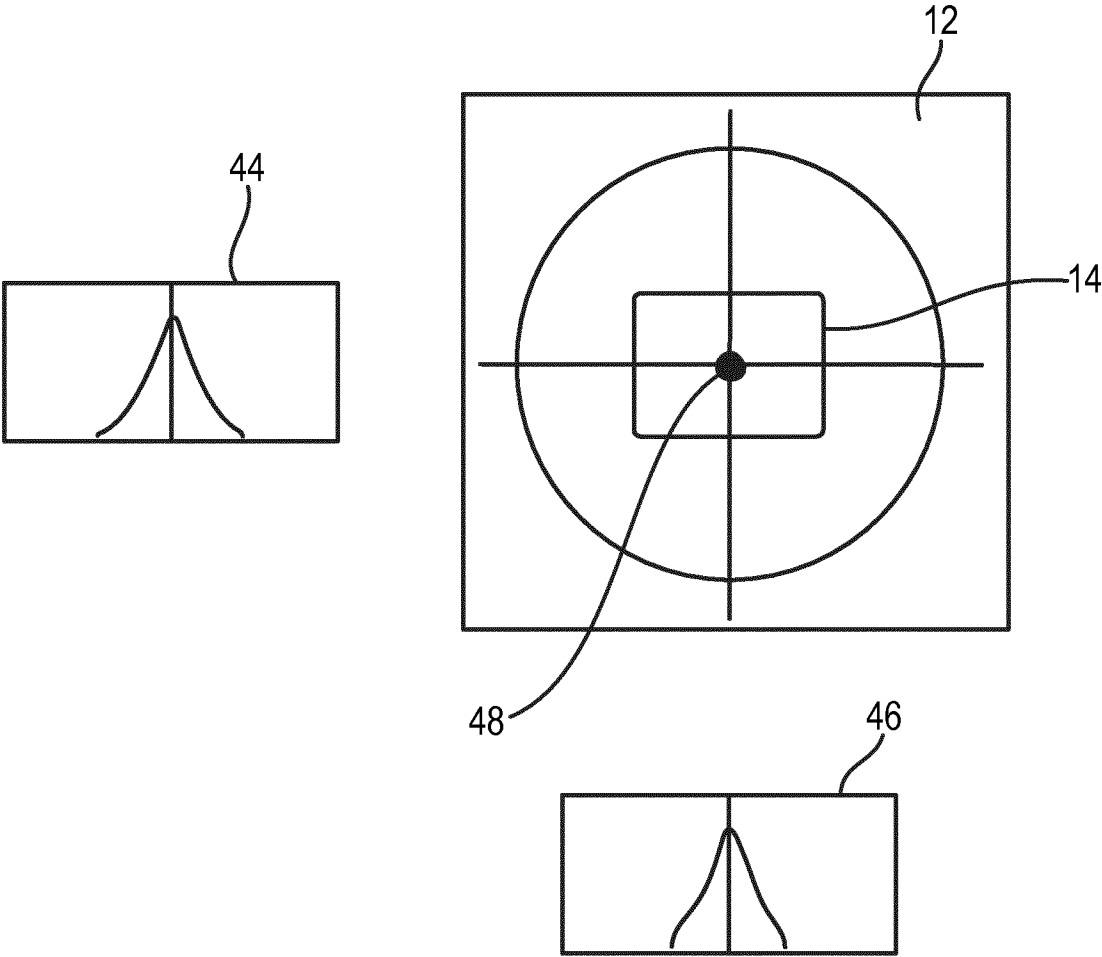


Fig.3

3 / 7

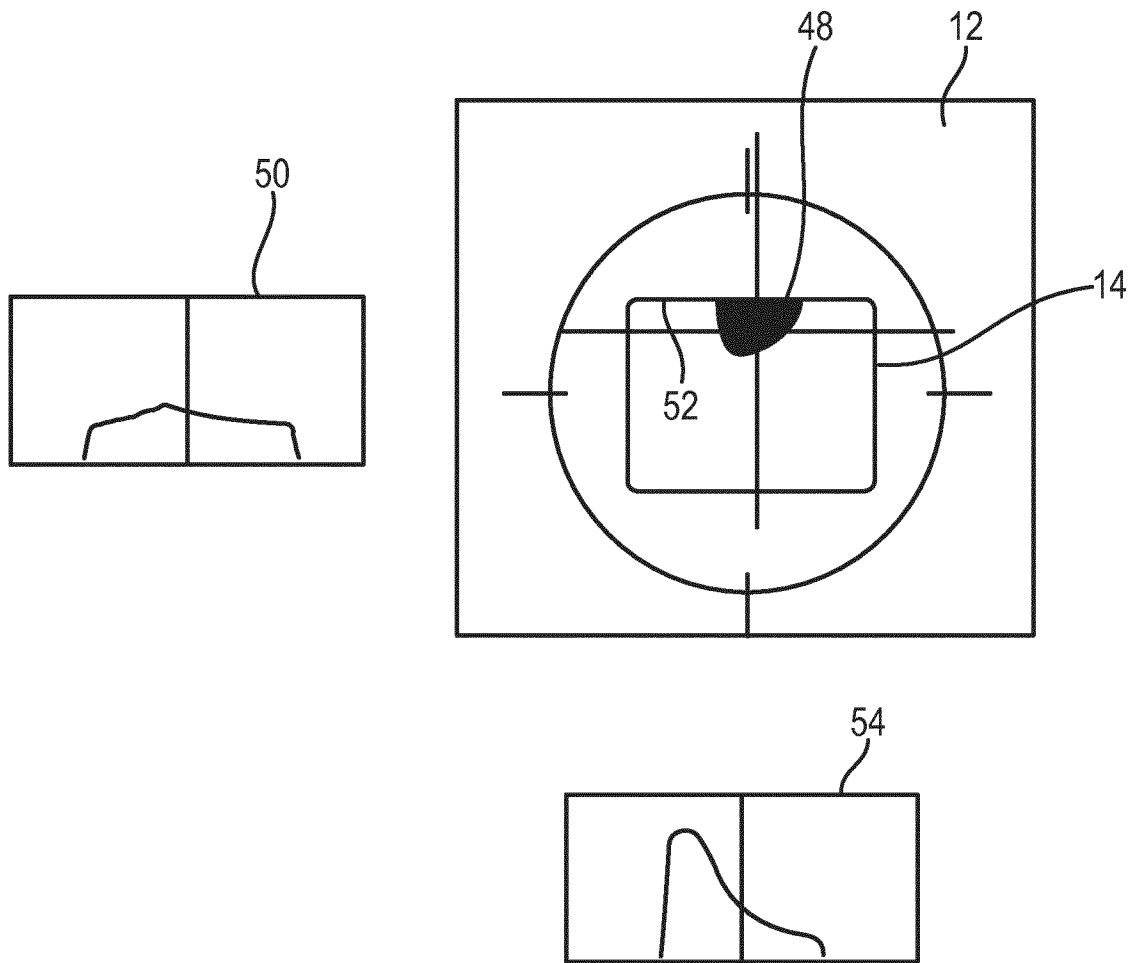


Fig.4

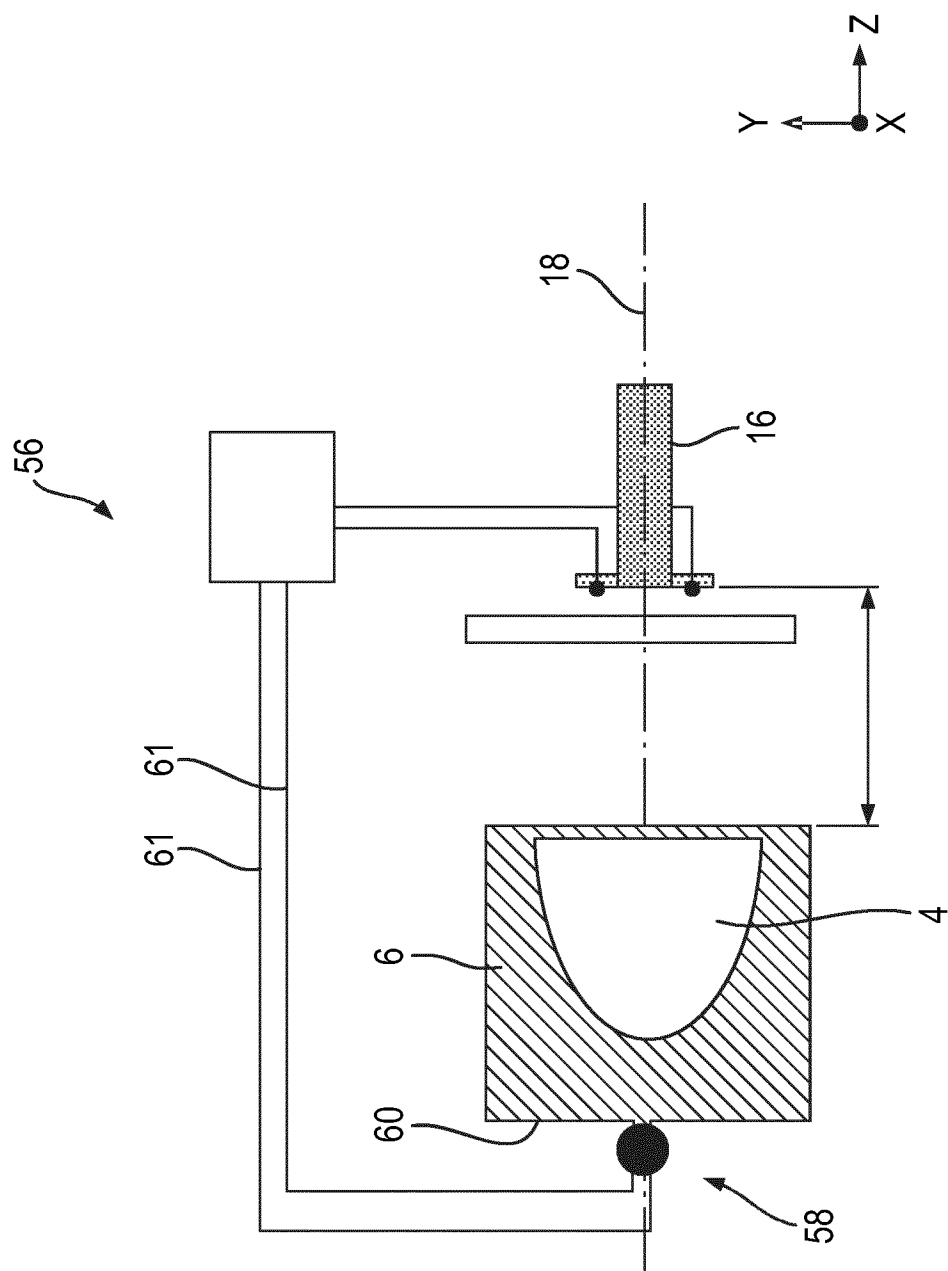


Fig. 5

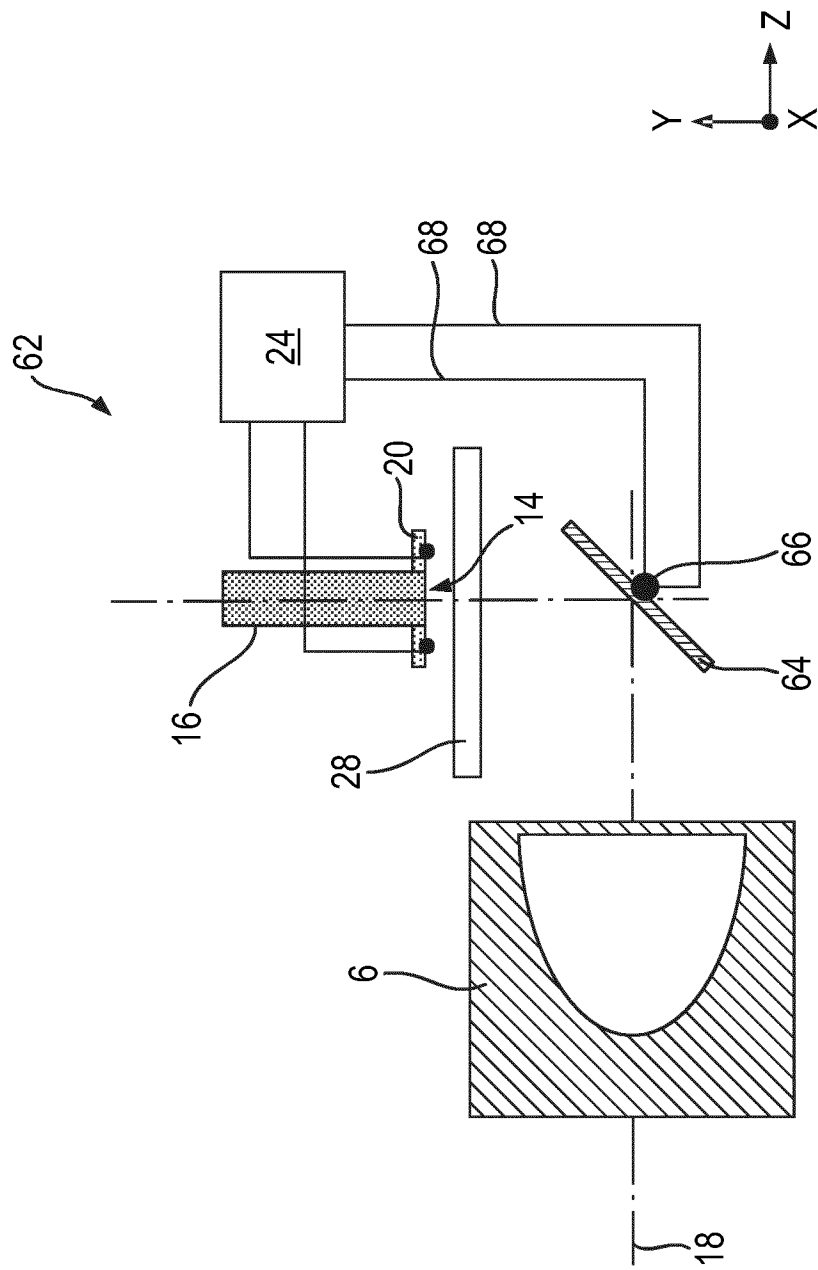


Fig. 6

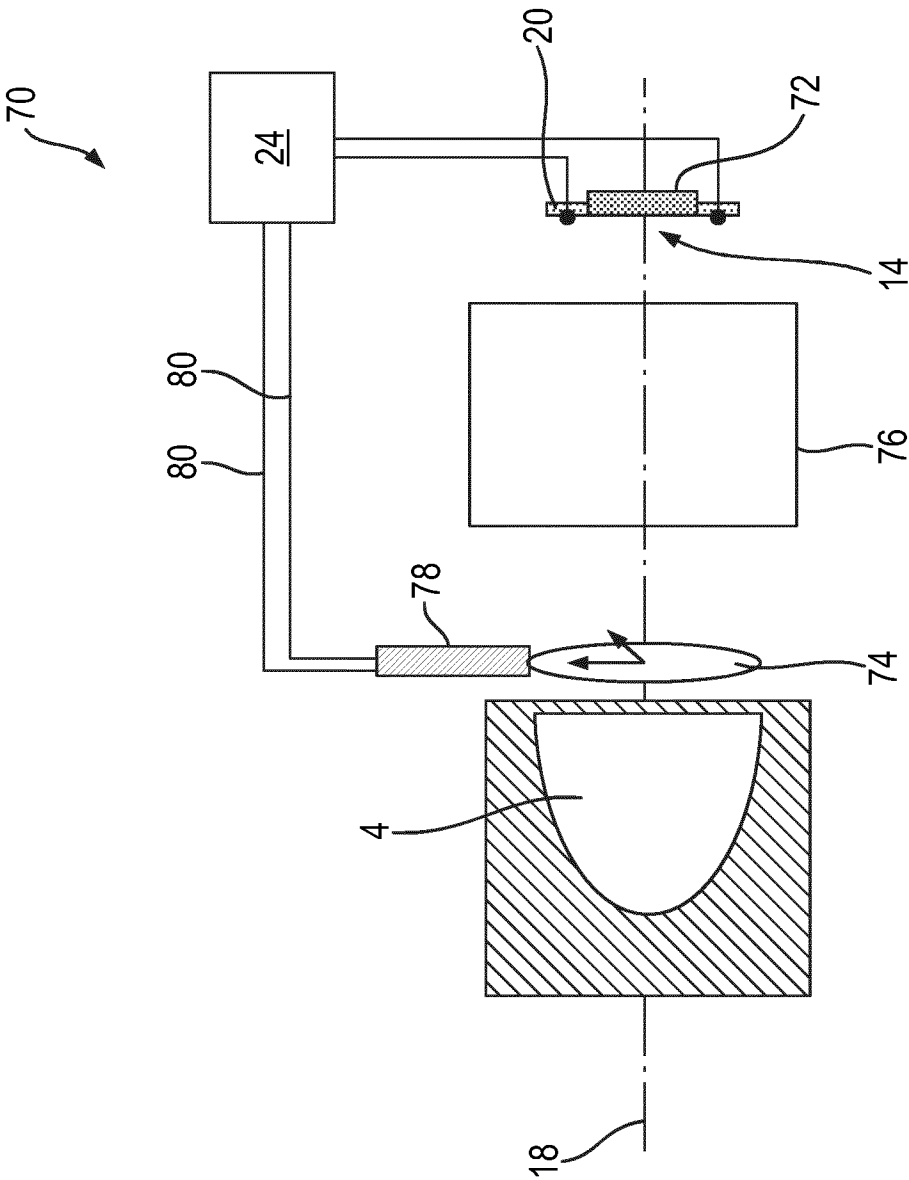


Fig.7

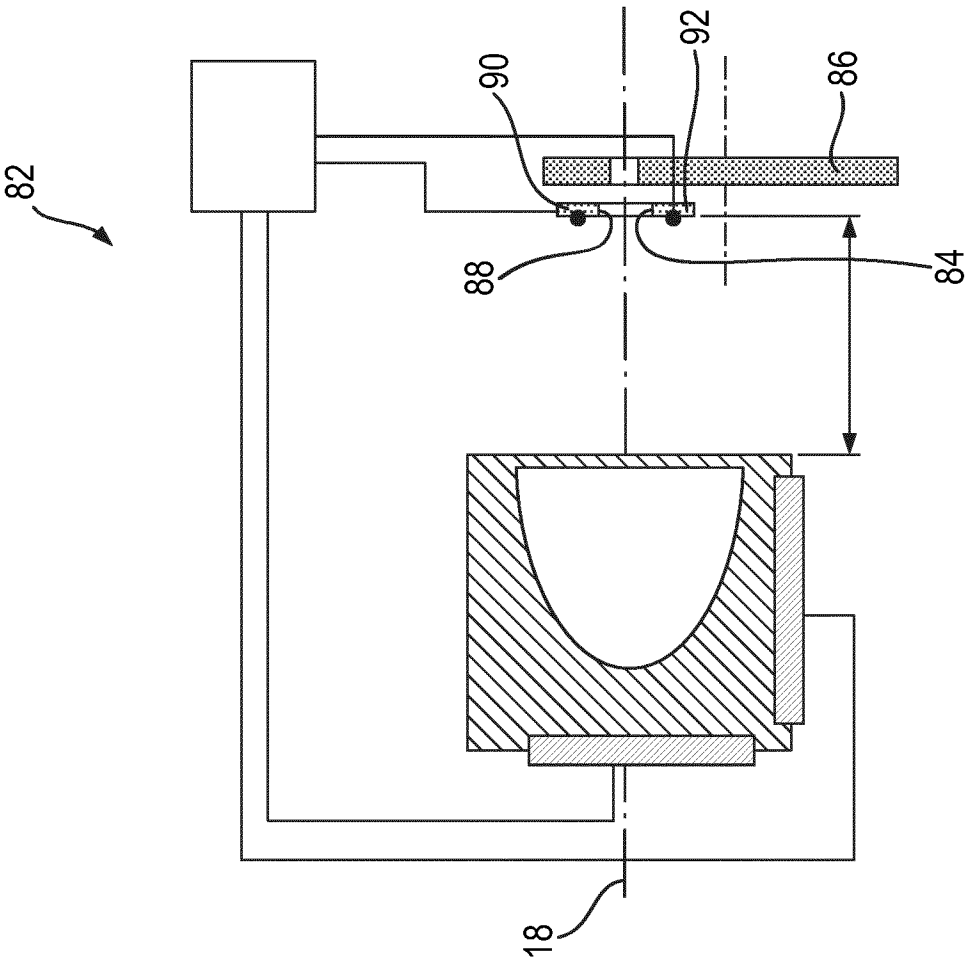


Fig. 8

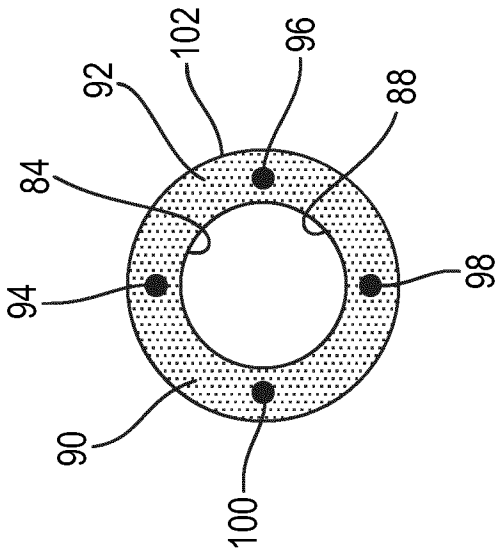


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/062247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G03B21/20
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

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, 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	DE 102 58 990 A1 (ZEISS CARL JENA GMBH [DE]) 1 July 2004 (2004-07-01) paragraphs [0005] - [0008], [0012] - [0015], [0022] - [0027]; figures 1-3 -----	1,2,4, 6-10,13, 14
X	US 4 519 694 A (KASHIWAGI KAZUO [JP] ET AL) 28 May 1985 (1985-05-28) column 3, line 16 - column 6, line 15; figures 1-4, column 9, line 56 - column 12, line 59; figures 12-17 -----	1,2,4, 6-10, 12-14
X	EP 0 514 728 A1 (AGFA GEVAERT AG [DE]) 25 November 1992 (1992-11-25) column 1, line 21 - column 3, line 52; figure 1 -----	1,2,4,6, 7,9,10, 12-14



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 application or patent 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

12 November 2012

Date of mailing of the international search report

20/11/2012

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

Bähr, Achim

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/062247

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10258990	A1	01-07-2004	NONE
US 4519694	A	28-05-1985	NONE
EP 0514728	A1	25-11-1992	DE 4116803 A1 10-12-1992
			EP 0514728 A1 25-11-1992
			JP 5181211 A 23-07-1993
			US 5200603 A 06-04-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/062247

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G03B21/20
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G03B

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, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 102 58 990 A1 (ZEISS CARL JENA GMBH [DE]) 1. Juli 2004 (2004-07-01) Absätze [0005] - [0008], [0012] - [0015], [0022] - [0027]; Abbildungen 1-3 -----	1,2,4, 6-10,13, 14
X	US 4 519 694 A (KASHIWAGI KAZUO [JP] ET AL) 28. Mai 1985 (1985-05-28) Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 6, Zeile 15; Abbildungen 1-4, Spalte 9, Zeile 56 - Spalte 12, Zeile 59; Abbildungen 12-17 -----	1,2,4, 6-10, 12-14
X	EP 0 514 728 A1 (AGFA GEVAERT AG [DE]) 25. November 1992 (1992-11-25) Spalte 1, Zeile 21 - Spalte 3, Zeile 52; Abbildung 1 -----	1,2,4,6, 7,9,10, 12-14



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

12. November 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/11/2012

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

Bähr, Achim

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/062247

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10258990	A1	01-07-2004	KEINE
US 4519694	A	28-05-1985	KEINE
EP 0514728	A1	25-11-1992	DE 4116803 A1 10-12-1992
			EP 0514728 A1 25-11-1992
			JP 5181211 A 23-07-1993
			US 5200603 A 06-04-1993