



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 646 071 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.04.2006 Patentblatt 2006/15

(51) Int Cl.:
H01J 65/04^(2006.01) H01R 33/08^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05018818.4**

(22) Anmeldetag: **30.08.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Bschorer, Georg**
89542 Herbrechtingen (DE)
• **Bürzele, Hans-Gerhard**
89542 Herbrechtingen (DE)
• **Lecheler, Reinhard**
86633 Neuburg/Donau (DE)
• **Lochschmidt, Andreas, Dr.**
89343 Jettingen-Scheppach (DE)

(30) Priorität: **29.09.2004 DE 102004047373**

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für
elektrische
Glühlampen mbH
80506 München (DE)**

(54) **Beleuchtungssystem mit dielektrisch behinderter Entladungslampe und zugehörigem Vorschaltgerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein Beleuchtungssystem aus einem elektronischen Vorschaltgerät und einer damit

zu betreibenden dielektrisch behinderte Entladungslampe, die mit dem Vorschaltgerät in eine Steckverbindung gebracht werden kann.

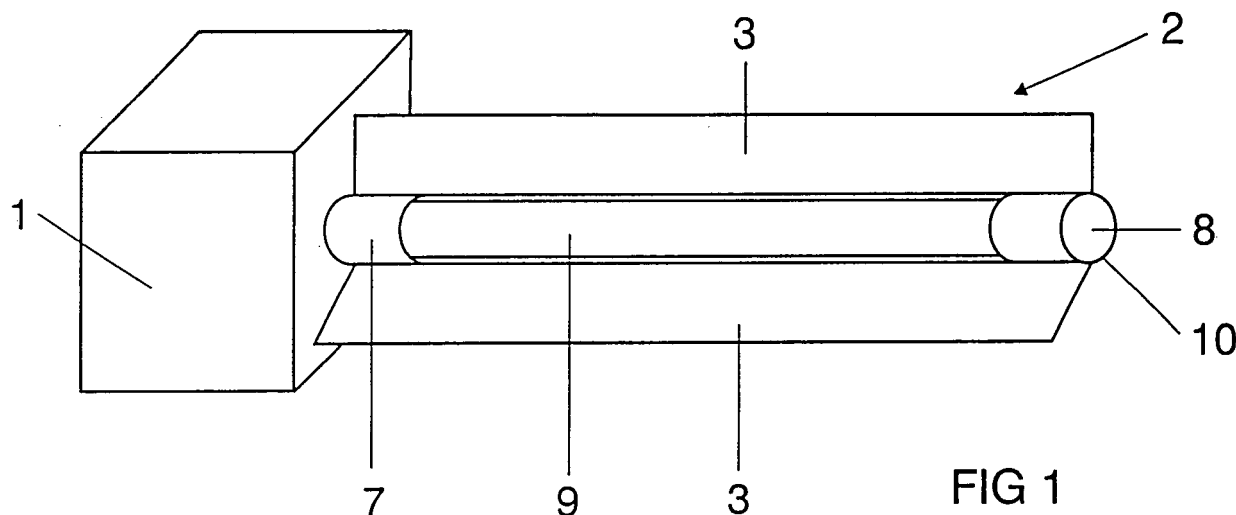


FIG 1

EP 1 646 071 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine dielektrisch behinderte Entladungslampe zusammen mit einem passenden elektronischen Vorschaltgerät zum Betrieb der Lampe. Dieser Satz wird im Folgenden als Beleuchtungssystem bezeichnet. Unter dielektrisch behinderten Entladungslampen versteht man Entladungslampen, bei denen zumindest die Anoden oder bei bipolarem Betrieb auch sämtliche Elektroden durch eine dielektrische Schicht von einem Entladungsmedium in dem Entladungsgefäß getrennt sind. Dadurch kommt es in Folge einer elektrischen Aufladung der dielektrischen Schicht auf der Anode bzw. der in dieser Phase als Anode wirkenden Elektrode zu einem eigenständigen Erlöschen der Entladung durch eine innere Gegenpolarisation. Der Lampenbetrieb erfolgt also letztlich durch eine dichte Reihe sehr kurzer Entladungsblitze.

Stand der Technik

[0002] Dielektrisch behinderte Entladungslampen sind in verschiedener Weise im Stand der Technik bekannt geworden und aufgrund verschiedener vorteilhafter technischer Eigenschaften insbesondere für die Hinterleuchtung von Anzeigevorrichtungen, etwa Computermonitoren und Fernsehbildschirmen, oder für Büroautomationsanwendungen von Interesse. Im letztgenannten Fall werden i. d. R. langgestreckt stabförmige Lampenformen eingesetzt, die zur Beleuchtung von Dokumenten in Scannern, Faxgeräten, Kopierern und dgl. dienen können. Solche Entladungslampen mit einem röhrenförmig langgestreckten Entladungsgefäß sind ebenfalls bereits bekannt und erhältlich. Sie können auch für andere Anwendungen, beispielsweise als UV-Strahler für bestimmte technische Prozesse, von Interesse sein. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf einen bestimmten Anwendungsfall eingeschränkt.

[0003] Dielektrisch behinderte Entladungslampen können aufgrund des kurz umrissenen Entladungsmechanismus nicht mit Gleichstrom betrieben werden, sondern werden entweder mit unipolaren Leistungsversorgungspulsen oder mit bipolaren Leistungsversorgungspulsen betrieben. Die verwendeten Frequenzen liegen im Regelfall in der Größenordnung einiger 10 kHz.

[0004] Im Stand der Technik sind sowohl Bauformen mit innenliegenden Elektroden als auch solche mit außenliegenden Elektroden bekannt. Außenliegende Elektroden bieten i. d. R. eine einfachere Herstellung, zwingen aber zu gewissen Mindeststärken der dielektrischen Schicht zwischen Elektrode und Entladungsmedium, weil die Entladungsgefäßwand selbst als solche dient. Im Prinzip sind auch Varianten mit innenliegenden und außenliegenden Elektroden denkbar.

[0005] Es ist bereits bekannt, solche Elektroden im Fall von innenliegenden Elektroden durch Dispension, d. h.

anschaulich gesprochen Aufstreichen, und im Fall von außenliegenden Elektroden durch Aufkleben oder die gesamte Entladungslampe umhüllende transparente Folienschläuche anzubringen.

[0006] Konventioneller Weise werden innenliegende Elektroden in gasdichter Weise durch eine Außenwand des Entladungsgefäßes nach außen durchgeführt. Dort werden die Elektroden, ob außenliegende oder durchgeführte innenliegende Elektroden, üblicherweise durch Löt- oder sog. Crimpverbindungen kontaktiert. Die Kontaktierung erfolgt zu Kabeln, die eine Verbindung zu einem Vorschaltgerät zum Betrieb der Entladungslampe herstellen. Ferner werden die konventionellen dielektrisch behinderten Entladungslampen und zugehörigen Vorschaltgeräte unabhängig voneinander montiert und hängen nur über ein Verbindungskabel zusammen.

Darstellung der Erfindung

[0007] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein im Hinblick auf die Verbindung zwischen Entladungslampe und Vorschaltgerät vorteilhaftes Beleuchtungssystem aus einer dielektrisch behinderten Entladungslampe mit einem röhrenförmig langgestreckten Entladungsgefäß und einem passenden elektronischen Vorschaltgerät anzugeben. Die Erfindung soll ferner ein entsprechendes Verfahren zum Verbinden der Entladungslampe mit dem Vorschaltgerät angeben.

[0008] Dieses technische Problem wird gelöst durch ein Beleuchtungssystem mit einer dielektrisch behinderten Entladungslampe, bei dem mit einem Gehäuse des Vorschaltgeräts ein Steckverbindungselement fest verbunden ist, das so ausgelegt ist, dass die Lampe mit dem die Kontakte aufweisenden Ende als komplementäres Steckverbindungselement durch Zusammenstecken mit dem Steckverbindungselement des Gehäuses an das Vorschaltgerät angeschlossen werden kann.

[0009] Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Anschließen der Entladungslampe an dem elektronischen Vorschaltgerät, bei welchem die Entladungslampe mit einem Kontakte zu einem elektrischen Anschluss der Lampe aufweisenden Ende als Steckverbindungselement in ein dazu komplementär ausgebildetes Steckverbindungselement eingesteckt wird, das mit dem Gehäuse des Vorschaltgeräts fest verbunden ist.

[0010] Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei bezieht sich die Offenbarung implizit sowohl auf das Beleuchtungssystem als auch auf das Verfahren, ohne dass hierzwischen im Einzelnen ausdrücklich unterschieden wird.

[0011] Die Grundidee der Erfindung besteht darin, eine dielektrisch behinderte Entladungslampe mit röhrenförmig langgestrecktem Entladungsgefäß gewissermaßen selbst als Steckverbindungselement aufzufassen. Dazu weist die Entladungslampe an einem Ende angebrachte Kontakte zum elektrischen Anschluss auf und wird mit diesem Ende mit einem entsprechend ausge-

stalteten komplementären Steckverbindungselement verbunden, das mit dem Vorschaltgerät, d. h. dessen Gehäuse fest verbunden ist. Natürlich kann dabei das vorschaltgerätseitige Steckverbindungselement über ein Kabel mit einer Schaltungsplatine des Vorschaltgeräts verbunden sein, jedoch soll durch die Steckverbindung eine direkte mechanische Verbindung zwischen Lampe und Vorschaltgerät geschaffen sein.

[0012] Bevorzugt ist dabei, dass das vorschaltgerätseitige Steckverbindungselement nicht nur mit dem Gehäuse fest verbunden, sondern in das Gehäuse integriert ist. In anderen Worten soll das Steckverbindungselement kein fester Anbau sein. Es soll also auf ein flexibles Kabel zwischen dem Vorschaltgerätgehäuse und der Lampe im Sinne einer flexiblen mechanischen Verbindung dazwischen verzichtet werden. Bevorzugt ist; dass das Steckverbindungselement in dem Vorschaltgerätgehäuse flächig integriert ist, also beispielsweise als Ausnehmung in einem im Übrigen z. B. quaderförmigen Gehäuse, in welche Ausnehmung die röhrenförmige Lampe selbst mit einem Ende eingesteckt werden kann. Zur Veranschaulichung wird auf das Ausführungsbeispiel verwiesen.

[0013] Das vorschaltgerätseitige Steckverbindungselement ist vorzugsweise eine Steckbuchse, also ein weibliches Element in Bezug auf die Röhrenform der Lampe.

[0014] Besonders bevorzugt ist zudem, dass die Elektroden stabförmig sind und an einem Ende als Steckverbindungselement ausgebildet sind. Die Grundidee diese Ausgestaltung besteht darin, die außenliegenden Elektroden stabförmig auszubilden und dabei an einem Ende als Steckverbindungselemente zu benutzen. Stabförmig bedeutet dabei, dass die Elektroden eine gewisse eigene Formstabilität aufweisen und damit als Steckverbindungselement benutzbar werden, also keine Folienelektroden sind. Insbesondere sollten dabei Länge und Breite der Elektroden quer zur Längserstreckung größenordnungsmäßig vergleichbar sein, beispielsweise um nicht mehr als einen Faktor 5 voneinander abweichen.

[0015] Die Elektroden sollen dabei so ausgestaltet sein, dass sie in einer mechanisch vorzugsweise lösba- ren, d. h. ohne grundsätzliche Zerstörung wieder trennbaren, Form mit einem komplementären Steckverbindungselement verbunden werden können. Unter Steckverbindung wird dabei eine unter Beibehaltung der wesentlichen Form der Steckverbindungselemente erfolgende kraftschlüssige Verbindung von in sich weitgehend formstabilen Elementen verstanden. Damit soll die Steckverbindung abgegrenzt werden von beispielsweise Crimpverbindungen, bei denen folienartige Elektroden bei wesentlicher Änderung ihrer Form und ohne Ausnutzung einer Formstabilität kontaktiert werden.

[0016] Die Ausnutzung der Elektroden selbst als Steckverbindungselemente sorgt für einen einfachen Aufbau, vereinfacht das Kontaktierungsverfahren deutlich und kombiniert dieses vorteilhaft mit der mechanischen Verbindung zwischen Vorschaltgerät und Lampe.

[0017] Insbesondere können die Elektroden einfache Rundstäbe sein und dabei entweder als sog. weibliches Element der Steckverbindung ein Rohrende aufweisen oder als sog. männliches Element als Rundstab enden. Das zur Aufnahme eines Rundstabes ausgebildete Rohrende als weibliches Steckverbindungselement kann also sowohl elektrodenseitig als auch vorschaltgerätseitig vorliegen. Entsprechende Ausgestaltungen sind natürlich auch mit anderen als runden Querschnitten möglich, wobei die runde Querschnittsform jedoch bevorzugt ist.

[0018] Bevorzugt ist grundsätzlich nicht nur eine zerstörungsfrei lösbare Steckverbindung, sondern darüber hinaus eine über rein translatorische Bewegung herstellbare Steckverbindung. Solche Steckverbindungen sind strukturell einfach und erlauben ein besonders einfaches Kontaktierungsverfahren.

[0019] Günstige geometrische Ausgestaltungen für die Steckverbindungselemente an den Elektroden oder die komplementären Steckverbindungselemente sind so gestaltet, dass ein Element das komplementäre zumindest teilweise umgreift. Beispielsweise wird bei der geschilderten Verbindung zwischen einem Stab- und einem Rohrende das Stabende von dem Rohrende vollständig umgriffen. Wenn jedoch ein verbreitertes Flachende eines Stabes in einen Schlitz eines komplementären Elements eingesteckt wird, so ist das Flachende nur noch an zwei Seiten, also nur teilweise, von dem komplementären Element umgriffen. Hier ist also gemeint, dass ein Element in Bezug auf die Längsrichtung "seitlich" auf zumindest zwei Seiten des anderen anliegt.

[0020] Die Rollenverteilung zwischen den Elektrodenenden und den zugehörigen vorschaltgerätseitigen Steckverbindungselementen für die Elektrodenenden in Bezug auf die weibliche und die männliche Rolle kann dabei beliebig sein.

[0021] Bevorzugt ist, dass die als Steckverbindungselemente zu nutzenden Elektrodenenden über die Entladungslampe überstehen, also beim Einstecken in entsprechende Aufnahmen hineingeführt werden können, in denen die komplementären Steckverbindungselemente für die Elektroden vorgesehen sind. Das vorschaltgerätseitige Steckverbindungselement für die Lampe selbst muss dabei also keine vorspringenden Strukturen zum Kontaktieren der Elektroden aufweisen, was schon aus Gründen des Berührschutzes von Vorteil ist.

[0022] Die im Betrieb der Entladungslampe verwendeten Frequenzen liegen im Regelfall in der Größenordnung einiger 10 kHz, so dass solche Entladungslampen in EMV-empfindlichen Umgebungen Störstrahlung erzeugen. Dieses Problem wird bei einer weiteren Ausgestaltung besonders vorteilhaft gelöst durch eine leitfähige metallische Abschirmung, die das Entladungsgefäß teilweise umgreift und dabei einen Öffnungswinkel zur Lichtabstrahlung freilässt, wobei zumindest eine den Öffnungswinkel begrenzende Schirmfläche der Abschirmung von dem Entladungsgefäß an ihrem äußersten Ende um eine Strecke entfernt ist, die mindestens so groß

wie der halbe mittlere Durchmesser des Entladungsgefäßes quer zur Längserstreckung ist.

[0023] Röhrenförmige Entladungslampen dieses Typs weisen entlang ihrer Längserstreckung eine sog. Apertur auf, also einen längs verlaufenden Streifen, aus dem Licht aus der Lampe austritt. Zur Gewährleistung einer guten Effizienz sollte diese Apertur möglichst nicht direkt durch eine Abschirmung abgedeckt werden, weswegen bekannte Abschirmungen die Apertur auch vollständig aussparen. Allerdings strahlt die Lampe dann über den gesamten ausgesparten Bereich in den entsprechenden Raumwinkel ab. Die durch die Erfindung vorgesehene Schirmfläche begrenzt den Raumwinkel dieser Abstrahlung und definiert damit auch einen Öffnungswinkel der Lichtabstrahlung. Dieser Öffnungswinkel kann auf die technisch gewünschte Anwendung hin optimiert sein, d. h. im Einzelfall kann der Öffnungswinkel auch deutlich kleiner sein als bei gegebener Apertur eigentlich möglich. In diesem Fall würde jedoch die Schirmfläche die Lichtausbeute in dem für die Anwendung relevanten Raumwinkel nicht beeinträchtigen, wohl aber die Abschirmung deutlich verbessern.

[0024] Die Grundidee der Erfindung besteht somit darin, dass die Abschirmung nicht auf eine an sich bekannte leitfähige Umhüllung des Entladungsgefäßes außerhalb des Öffnungswinkels begrenzt wird, sondern dass die Abschirmung zumindest eine Schirmfläche aufweist, die sich von dem Entladungsgefäß wegerstreckt und dabei den Öffnungswinkel begrenzt. Die Abschirmung soll also gewissermaßen eine "Blende" entlang zumindest einer seitlichen Grenze des Öffnungswinkels aufweisen. Vorzugsweise sind an beiden Grenzen des Öffnungswinkels entsprechende Schirmflächen vorgesehen, jedoch könnte eine Schirmfläche auch entfallen, beispielsweise wenn die Abschirmung in die andere Richtung nicht wesentlich ist oder aus anderen Gründen, etwa durch eine ohnehin dort vorhandene metallische Wand, schon gegeben ist. Die Schirmfläche muss dabei nicht notwendigerweise entlang ihrer gesamten Erstreckung entlang der Grenze des Öffnungswinkels laufen, also nicht notwendigerweise im Wesentlichen radial verlaufen. Vorzugsweise begrenzt zumindest ihr äußerstes Ende den Öffnungswinkel. Dieses äußerste Ende ist im Übrigen erfindungsgemäß zumindest um den halben mittleren Durchmesser des Entladungsgefäßes von dem Entladungsgefäß entfernt.

[0025] Es ist im Übrigen auch nicht unbedingt notwendig, dass die Abschirmung von dem Öffnungswinkel abgesehen den gesamten übrigen Umfang des Entladungsgefäßes umgibt. Auch hier können durch Bedeutungslosigkeit der EMI-Abstrahlung in eine bestimmte Richtung oder dort ohnehin vorgesehene abschirmende Elemente die Gründe für eine Abschirmung fehlen und/oder andere bauliche Gründe gegeben sein, die eine Lücke in der Abschirmung vorteilhaft erscheinen lassen.

[0026] Es ist allerdings im Rahmen dieser Erfindung bevorzugt, dass die Abschirmung das Entladungsgefäß um mehr als die Hälfte seines Umfangs umgreift und ab-

schirmt und damit gewissermaßen eine Manschette bildet. Diese Manschette kann, wie im Folgenden noch näher ausgeführt, auch vorteilhafte Eigenschaften als Montagehilfe oder Halterung haben.

[0027] Die erwähnte Manschette hat vorzugsweise zu einem Teil des Umfangs des Entladungsgefäßes, besonders bevorzugter Weise zu dem, von der oder den Schirmflächen abgesehen, übrigen Teil, einen relativ kleinen Abstand von dem Entladungsgefäß, und zwar im Verhältnis zu dem mittleren halben Durchmesser des Entladungsgefäßes. Der übrigen Teil der Abschirmung bildet dann die erwähnte Schirmfläche. Zur Veranschaulichung wird auf die Ausführungsbeispiele verwiesen.

[0028] Zwar kann die erfindungsgemäße Schirmfläche der Abschirmung die Lichtabstrahlung der Lampe begrenzen und damit einen effektiven Öffnungswinkel zumindest zu einer Seite hin definieren. Andererseits ist in vielen Fällen erwünscht, einen möglichst großen Teil des abgestrahlten Lichts auszunutzen. Bezieht man die Erstreckung der Apertur auf den Mittelpunkt des Entladungsgefäßes im Querschnitt zur Längsrichtung und betrachtet dies als Öffnungswinkel, so sollte vorzugsweise der auf den gleichen Mittelpunkt bezogene Lichtabstrahlungsöffnungswinkel der Abschirmung größer als der der Apertur sein. Dabei kann übrigens die Schirmfläche durchaus noch von der Apertur abgestrahltes Licht abblenden, weil die Lichtabstrahlung in der Lampe auch von der Apertur näheren Teilen des Innenmantels her erfolgt, so dass der effektive Lichtabstrahlungswinkel der Apertur größer als der radial betrachtete Öffnungswinkel ist.

[0029] Ferner kann die Abschirmung neben der oder den Schirmflächen auch weitere abschirmende Elemente im Bereich des Öffnungswinkels enthalten, insbesondere im Querschnitt im Wesentlichen radial verlaufende flächige Abschirmungsteile, die den Öffnungswinkel weiter unterteilen. Damit kann die Abschirmung auch in Richtung der Lichtabstrahlung etwas verbessert werden. Beispiele werden weiter unten erläutert.

[0030] Es kann von Bedeutung sein, dass die Manschette, wenn sie elektrisch leitend ist oder elektrisch leitende Teile enthält, nicht zu stark kapazitiv an die Elektrode(n) ankoppelt. Hierbei ist bevorzugt, dass eine angenommene radiale Dicke d_D zwischen der metallischen Manschette und der außenliegenden Elektrode, also etwa die Dicke der erwähnten Isolationsschicht innerhalb der Metallabschirmung, und eine Dielektrizitätszahl ϵ_D dieser Schicht sowie eine Dicke d_B der dielektrischen Barriere zwischen der Elektrode und dem Entladungsmedium bei einer entsprechenden Dielektrizitätszahl ϵ_B insgesamt die Beziehung erfüllen:

$$d_D / \epsilon_D \geq F \times d_B / \epsilon_B,$$

wobei der Faktor F zumindest 1,5, bevorzugt zumindest 2 und besonders bevorzugt zumindest 2,5 beträgt. Zu

weiteren Einzelheiten wird verwiesen auf die EP 0 981 831, in der u. a. auch erläutert wird, dass in dieser Beziehung im Fall mehrschichtiger Aufbauten die entsprechende Summe der einzelnen Quotienten aus Dicke und Dielektrizitätszahl verwendet werden muss.

[0031] Eine einfache und bevorzugte Möglichkeit besteht darin, zumindest einen, vorzugsweise zwei endseitige Sockel an der Lampe vorzusehen, die radial etwas größer bemessen sind als das Entladungsgefäß selbst. Wenn dann die Abschirmung in anliegender Weise auf die Sockel aufgebracht und vorzugsweise auch in dieser Form montiert und gehalten wird, ist durch den radialen Unterschied zwischen Sockel und Entladungsgefäß der gewünschte Abstand gegeben.

[0032] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des Sockels betrifft Abflachungen an seiner Querschnittsform (senkrecht zur Längserstreckung des Entladungsgefäßes), die in passender Weise auch an der Abschirmung, etwa einem entsprechend geformten Metallblech, vorgesehen sind. Dann kann bei der Montage der Abschirmung an den Sockeln durch die Ausrichtung der Abflachungen eine korrekte Orientierung, also insbesondere eine Ausrichtung einer Apertur der Lampe auf den durch die Abschirmung definierten Öffnungswinkel, vorgegeben werden. Dabei kann der Sockel natürlich auch weitere Rastvorrichtungen enthalten, die zu der Abschirmung passen. Es kann jedoch auch alleine durch die Manschettenform, d. h. durch den Formschluss der Abschirmung selbst, eine Verrastung oder Klemmwirkung gegeben sein.

[0033] Ferner kann bei der Erfindung zumindest eine außenliegende Elektrode an dem Entladungsgefäß durch Formschluss mit einer die Elektrode umgreifenden Manschette angebracht sein, welche Manschette den Umfang des Entladungsgefäßes senkrecht zu der Längserstreckung teilweise umgreift, dabei jedoch eine Apertur zur Lichtabstrahlung freilässt.

[0034] Diese Ausgestaltung bezieht sich auch auf ein entsprechendes Herstellverfahren, bei welchem zumindest eine Elektrode durch einen Formschluss mit einer die Elektrode umgreifenden Manschette an einem röhrenförmig langgestreckten Entladungsgefäß so angebracht wird, dass die Elektrode entlang der Längserstreckung des Entladungsgefäßes liegt; wobei die Manschette eine Apertur zur Lichtabstrahlung freilässt.

[0035] Die Grundidee liegt dabei darin, zur Montage der zumindest einen Elektrode oder vorzugsweise der zwei oder auch mehreren außenliegenden Elektroden eine Manschette zu verwenden. Mit Manschette wird hier eine Vorrichtung bezeichnet, die eine eigene ausreichende Formstabilität hat, um die Elektroden durch Formschluss zu halten. Die Manschette soll also sozusagen als Klammer oder Klemmvorrichtung eingesetzt sein. Dies erlaubt, eine Apertur zur Lichtabstrahlung durch die Entladungslampe freizulassen, so dass die Manschette nicht besonders dünn und nicht transparent ausgeführt sein muss. Die Manschette muss ferner nicht aufgeklebt werden. Sie erlaubt darüber hinaus eine Stabilisierung

und/oder einen Schutz des Entladungsgefäßes gegen äußere Einwirkungen und kann damit auch zu einer aus Gewichtsgründen und zur Vermeidung zu hoher Spannungen gewünschten Verringerung der Wandstärken des Entladungsgefäßes beitragen. Insbesondere lässt sich die Elektrode an dem Entladungsgefäß durch einfaches Aufklipsen oder Einschieben der bzw. in die Manschette montieren, so dass die Herstellung der Entladungslampe an dieser Stelle deutlich vereinfacht und beschleunigt wird.

[0036] Bevorzugt ist bei der Erfindung, dass nur der erwähnte Formschluss die Elektrode hält, also diese nicht noch darüber hinaus an dem Entladungsgefäß angeklebt oder in anderer Weise befestigt ist, und ferner, dass die Manschette zu diesem Zweck unter Vorspannung steht, also auch im montierten Zustand noch einen gewissen Anpressdruck aufrecht erhält.

[0037] Ferner ist auch bevorzugt, dass die Manschette selbst an dem Entladungsgefäß nur durch Formschluss oder auch Kraftschluss in Folge ihrer Eigenstabilität gehalten ist, also an sich frei anliegt. Sie soll also ebenfalls nicht zusätzlich angeklebt sein.

[0038] Vor allem im Hinblick auf die bereits erwähnte Stabilisierungs- und Schutzfunktion der Manschette ist es zwar bevorzugt, im Rahmen der Erfindung aber durchaus nicht notwendig, dass sich die Manschette im Wesentlichen entlang dem gesamten Entladungsgefäß erstreckt. Es können im Einzelfall auch eine oder eine Mehrzahl Manschetten Verwendung finden, die nur einen Teil der Längserstreckung des Entladungsgefäßes ausmachen.

[0039] Ferner ist die oben stehende Erläuterung zu dem Formschluss und der eigenen Formstabilität der Manschette nicht so zu verstehen, dass diese notwendigerweise einstückig sein muss. Es ist im Rahmen einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung im Gegenteil vorgesehen, eine zumindest zweiteilige Manschette zu verwenden. Dabei kann auch eine Funktionsdifferenzierung stattfinden, etwa in Form eines äußeren Abschirmblechs gemäß den vorherigen Erläuterungen und einer darin liegenden elektrischen Isolierung zwischen zumindest der Elektrode und dem Abschirmblech. In solchen Fällen muss die Isolierung selbst nicht unbedingt formstabil sein, wenngleich sie als Teil der Manschette aufzufassen ist.

[0040] Eine weitere Möglichkeit für eine zweiteilige Manschette besteht in zwei entlang der Längserstreckung des Entladungsgefäßes geteilten und im montierten Zustand aneinander anschließenden und fest miteinander verbundenen Teilen, die im verbundenen Zustand gegenüber dem Entladungsgefäß einen Form- oder Kraftschluss herstellen. Solche Teile können also auch ohne Form- und Kraftschluss an das Entladungsgefäß angelegt und dann zur Herstellung des Form- oder Kraftschlusses miteinander verbunden werden. In Betracht kommen insbesondere Klipsverbindungen zwischen den beiden Teilen, vorzugsweise auch unlösbare Klipsverbindungen. Diese Ausführungsform eignet sich beson-

ders für Manschetten, die aus nicht wesentlich elastischem Material bestehen.

[0041] Bevorzugte Anwendungen des erfindungsgemäßen Beleuchtungssystems liegen nicht nur in der Büroautomation, sondern auch bei UV-Strahlern. Solche UV-Strahler können für verschiedene technische Prozesse verwendet werden. Von besonderem Interesse ist im Rahmen dieser Erfindung die Beleuchtung von Katalysatoroberflächen zur Fotokatalyse von Reaktionen. Ein bevorzugtes Beispiel für eine Anwendung liegt in der Luftreinigung, insbesondere in Fahrzeugen, etwa Kraftfahrzeugen. Hier können Luftschadstoffe durch einen fotokatalytischen Prozess umgewandelt und damit beseitigt werden und somit der Fahrzeuginnenraum mit einer gegenüber der Außenwelt qualitativ deutlich verbesserten Luft versorgt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0042] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei die einzelnen Merkmale auch in anderen Kombinationen erfindungswesentlich sein können.

- Figur 1 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Beleuchtungssystems.
- Figur 2 zeigt das Beleuchtungssystem aus Figur 1 bei von dem Vorschaltgerät abgenommener Entladungslampe.
- Figur 3 zeigt eine schematische Draufsicht auf das Beleuchtungssystem aus Figur 1.
- Figur 4a zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines Endes der Entladungslampe aus den Figuren 1 - 3 gemäß einer alternativen Ausführungsform.
- Figur 4b zeigt eine Variante zu Figur 4a.
- Figuren 5 - 9 zeigen jeweils schematische Frontansichten von Entladungslampen nach alternativen Ausführungsformen.
- Figur 10 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Variante eines Abschirmblechs der Entladungslampe aus den Figuren 1 - 3.
- Figur 11 zeigt eine perspektivische Darstellung einer weiteren Variante eines Abschirmblechs der Entladungslampe aus den Figuren 1-3.

Figuren 12 - 16 zeigen alternative Ausführungsformen der Entladungslampe in den Figuren 5 - 9 vergleichbaren Frontansichten.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0043] Zunächst wird zur Illustration des Aufbaus einer typischen dielektrisch behinderten Entladungslampe mit röhrenförmigem Entladungsgefäß verwiesen auf die bereits zuvor erwähnte EP 0 981 831. In diesem Dokument bereits gegebene Erläuterungen werden im weiteren nicht wiederholt. Stattdessen konzentriert sich die Schilderung der Ausführungsbeispiele auf die Unterschiede zu diesem Stand der Technik.

[0044] Figur 1 der vorliegenden Anmeldung zeigt ein erfindungsgemäßes Beleuchtungssystem mit einem elektronischem Vorschaltgerät 1, das hier als einfacher Quader dargestellt ist. Die Figur zeigt nur das Gehäuse des Vorschaltgeräts 1, das die im Übrigen an sich bekannten Schaltungsteile eines Vorschaltgeräts zum Betrieb einer dielektrisch behinderten Entladungslampe enthält. Dabei kann es sich insbesondere um einen Klasse-E-Konverter handeln.

[0045] Die Figur zeigt, dass in den hinteren Bereich der in Figur 1 rechten Seite des Vorschaltgeräts 1 eine im Wesentlichen linienförmige dielektrisch behinderte Entladungslampe 2 mit zwei seitlich abstehenden Schirmflächen 3 eingesteckt ist. Figur 2 zeigt mit einem Ausschnitt des Vorschaltgeräts 1 und der Lampe 2 aus Figur 1 eine Situation, in der die Lampe 2 aus dem Vorschaltgerät 1 herausgezogen ist. Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf die Situation aus Figur 1.

[0046] Man erkennt in Figur 2, dass ein Sockel 7 der röhrenförmigen Lampe 2 über die Schirmflächen 3 nach links hinausragt und dieser zylinderförmige hinausragende Sockel 7 drei weiterreichende axial verlaufende Elektrodenenden 4 aufweist. Ferner deutet Figur 2 an, dass das Vorschaltgerät 1 in seiner rechten Seitenfläche" der im Übrigen quaderförmigen Gehäuseform eine dazu passende Steckbuchsenaufnahme 5 mit darin vorgesehenen weiblichen Steckverbindungselementen 6 für die erwähnten axialen Elektrodenenden 4 der Entladungslampe 2 aufweist.

[0047] Bei den axialen Elektrodenenden 4 handelt es sich um in den Figuren 1—3 linke Enden von rundstabförmigen Elektroden der Lampe 2, auf die anhand der Figuren 4—9 noch näher eingegangen wird. Diese Elektrodenenden werden gemäß Figur 2 zusammen mit dem über die Schirmflächen 3 hinausragenden Sockel 7 der Entladungslampe 2 in die beschriebenen Steckbuchse 5 mit den Steckverbindungselementen 6 eingesteckt. Dadurch ist, wie die Figuren 1 und 3 zeigen, die Lampe 2 nicht nur elektrisch an dem Vorschaltgerät 1 angeschlossen, sondern darüber hinaus auch fest an ihm montiert. Das Vorschaltgerät 1 dient also als Lampenhalterung. Ein flexibles Kabel zwischen Lampe 2 und Vorschaltgerät 1 kann daher entfallen.

[0048] Bei dem über die Schirmflächen 3 hinausreichenden Teil der Lampe 2 handelt es sich um einen Kunststoffsockel 7, der zusammen mit einem in den Figuren 1 und 3 erkennbaren zweiten Sockel 8 ein röhrenförmiges Glasentladungsgefäß 9 in einem die Schirmflächen 3 aufweisenden und im Folgenden noch näher beschriebenen Abschirmblech 10 hält. In den Figuren 2 und 3 ist das Abschirmblech 10 mit den Schirmflächen 3 elektrisch leitend mit dem metallischen Gehäuse des Vorschaltgeräts 1 verbunden. Dies kann beispielsweise durch einen in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellten kleinen Stift geschehen, der am Außenumfang des Sockels 7 anliegt und mit diesem in die Steckbuchse 5 eingesteckt wird. Das Abschirmblech 10 ist gegenüber den Elektroden mit den Enden 4 über eine hier nicht dargestellte, aber in Figur 4 eingezeichnete Isolationslage isoliert. Hierbei handelt es sich um eine Kunststoffschicht. Diese Kunststoffisolierung liegt in dem in den Figuren 1 - 3 sichtbaren Teil des Entladungsgefäßes 9 zwischen den Schirmflächen 3, nämlich der Apertur zur Lichtabstrahlung, nicht vor. Das Abschirmblech 10 bildet mit den Sockeln 7 und 8 eine Manschette.

[0049] In Figur 4a ist das Abschirmblech 10 mit den Schirmflächen 3 der einfachen Darstellung halber weggelassen. Figur 4a zeigt eine Variante der erwähnten Kunststoffisolierung, in Form eines über die Lampenlänge laufenden Sockels 11 und im Übrigen Elektrodenenden 12, die zum einen nicht über den Sockel 11 hinausreichen, und die zum anderen Röhrenform haben. Hierbei handelt es sich um weibliche Steckverbindungselemente an den Elektrodenenden im Gegensatz zu den männlichen Steckverbindungselementen in Figur 2. Dementsprechend weist ein nicht dargestelltes komplementäres Vorschaltgerät männliche Steckverbindungselemente in einer Steckbuchse vergleichbar der Steckbuchse 5 aus Figur 2 auf. Die Elektroden sind in passende Ausnehmungen des Sockels 11 eingelegt und werden von ihm formschlüssig an dem Entladungsgefäß gehalten. Der Sockel 11 läuft über die Lampenlänge und geht in den Sockel (8 in den Figuren 1 und 3) an dem entgegengesetzten Lampenende über. Er wird durch das Abschirmblech 10 gegenüber dem Entladungsgefäß 9 unter Vorspannung gehalten und hält ohne weitere Maßnahmen daran. Das Entladungsgefäß 9 ist also eine einfache gasgefüllte Röhre mit inneren Leuchtstoff- und Reflexionsschichten.

[0050] Da hier die Isolationsschicht zwischen den Elektroden und dem Abschirmblech 10 gleichzeitig als Sockel entsprechend dem Sockel 7 aus Figur 2 ausgebildet ist, greift der Sockel also nicht um den gesamten Umfang des Entladungsgefäßes herum.

[0051] In beiden Fällen, der Ausführungsform aus den Figuren 1 - 3 und der aus Figur 4, besteht eine kraft- und formschlüssige Anlage des Abschirmblechs 10 um den Sockel und die Isolierung und gewährleistet damit eine Montageverbindung.

[0052] Figur 4b zeigt eine Variante zu Figur 4a, in dem dort zusätzliche Abflachungen 13 an den seitlichen Be-

reichen des Sockels 11 vorgesehen sind. Diese Abflachungen 13 sind in komplementärer Form an einem hier nicht zeichnerisch dargestellten Abschirmblech 10 entsprechend den Figuren 1 - 3 vorgesehen, so dass dadurch bereits eine korrekte Ausrichtung der Apertur auf die Schirmflächen 3 erfolgen kann.

[0053] Der Sockel 7 aus Figur 2 kann auch so ausgestaltet sein, dass er ausschließlich an den Enden des Entladungsgefäßes 9 eine entsprechende Abstandsstufe zu dem Abschirmblech 10 vorgibt und die Isolierung im axialen Zwischenbereich nur locker eingelegt ist oder im Fall beispielsweise innenliegender Elektroden ganz weggelassen ist.

[0054] Die Figuren 5 - 9 zeigen einige Varianten zu den Entladungslampen gemäß den Figuren 1 - 4b. In Figur 5 sind statt wie in Figur 2 drei Elektroden (bzw. Elektrodenenden) 4 hier nur zwei Elektroden 4 vorgesehen. Beide Varianten sind möglich. Gelegentlich werden drei Elektroden gewählt, um eine bessere Lichtausbeute zu erzielen. Für die vorliegende Erfindung sind diese Unterschiede nicht von besonderem Belang. Ferner ist der Öffnungswinkel zwischen den Schirmflächen 3, also den flügelartigen Enden der Manschette 10 hier etwas kleiner gewählt. Dieser Öffnungswinkel ist jedoch immer noch so groß, dass er den tatsächlichen Lichtaustritt aus der Apertur im oberen Bereich des in Figur 5 dargestellten Schnitts nicht merklich behindert. Dennoch dienen diese Schirmflächen 3 Verbesserung der elektromagnetischen Abschirmung in seitlicher Richtung durch aus der Apertur austretende Streufelder. Figur 5 verdeutlicht die Apertur, indem dort eine Leuchtstoffschicht 14 eingezeichnet ist, die im Bereich der Apertur unterbrochen ist.

[0055] Figur 6 zeigt im Unterschied zu Figur 5 wieder drei Elektroden 4, der wesentliche Unterschied besteht jedoch darin, dass die Schirmflächen 3' aus Figur 6 hier um nach innen gewinkelte Teile ergänzt sind und damit einen noch etwas engeren Öffnungswinkel begrenzen. Dieser ist bezogen auf den Kreismittelpunkt des Entladungsgefäßes noch immer deutlich größer als der Öffnungswinkel der Apertur. Da jedoch auch die Randbereiche der Leuchtstoffschicht 14 Licht abstrahlen, werden die äußersten Bereiche der Lichtabstrahlung bereits abgeblendet. Die Abschirmwirkung ist aber dementsprechend verbessert.

[0056] Die gewinkelte Form der Schirmflächen 3' kann dabei auf bauliche Gegebenheiten in der Umgebung Rücksicht nehmen, etwa wenn das Beleuchtungssystem (im Sinn der Figur 1) in einer Umgebung mit vorgegebenen räumlichen Verhältnissen angebracht werden soll, oder wenn eine solche Formgebung zu Montagezwecken vorteilhaft erscheint. Figur 1 hat bereits verdeutlicht, dass das Abschirmblech 10 nicht nur zur Halterung der Elektroden an dem Entladungsgefäß 9 dient, sondern auch die Montage der gesamten Entladungslampe 2 an dem Vorschaltgerät 1 stabilisiert. Bei Bedarf können die Schirmflächen 3 auch eigens montiert werden, etwa an dem Vorschaltgerät 1 angeklemt, gesteckt oder geschraubt werden. Im Übrigen können sie auch gegen-

über anderen Bauteilen als dem Vorschaltgerätgehäuse eine Montagefunktion haben.

[0057] Figur 7 zeigt eine weitere Variante zu Figur 5 mit einem wiederum verengten Öffnungswinkel der Schirmflächen 3, hier jedoch mit geraden Schirmflächen 3. In diesem Fall läuft der Sockel 7 entsprechend Figur 2 um den gesamten Umfang des Entladungsgefäßes 9 und spart nicht, wie in Figur 4, die Apertur aus. Da der Sockel 7 allerdings nur am äußersten Rand angebracht ist, stört dies die Lichtabstrahlung nicht oder kaum.

[0058] Figur 8 unterscheidet sich gerade durch dieses letztgenannte Merkmal von Figur 7. Hier ist wiederum der Apertur ausgespart. Es handelt es sich also um einen Sockel 11 entsprechend Figur 4.

[0059] Figur 9 unterscheidet sich von Figur 8 durch ein zusätzliches Abschirmungsteil 15 in dem Öffnungswinkel sowohl der Schirmflächen 3 als auch der Apertur. Dieses ist im dargestellten Querschnitt radial und im Übrigen flächig ausgestaltet und in der perspektivischen Ansicht in Figur 10 besser erkennbar. Es reduziert die Lichtabstrahlung durch die Apertur geringfügig, verbessert allerdings die elektromagnetische Abschirmung in Lichtabstrahlungsrichtung zusätzlich. Ein solches Teil 15 kann eine kostengünstige Alternative oder auch zusätzliche Maßnahme zu einer transparenten leitfähigen Beschichtung der Apertur sein, wie sie in der bereits zitierten EP-Schrift dargestellt ist. Der Übersichtlichkeit halber sind die Einzelheiten der Steckverbindung in Figur 10 weggelassen.

[0060] Figur 11 zeigt in einer Figur 10 ähnelnden Darstellung eine Variante zu der Gestaltung des Abschirmblechs 10. Hier besteht das Abschirmblech 10 mit den Schirmflächen im Schnitt betrachtet im Grunde aus zwei konzentrischen Halbkreisen 16 und 17 mit wesentlich unterschiedlichem Durchmesser um den Kreismittelpunkt des Schnitts durch das Entladungsgefäß 9. Die Halbkreise 16, 17 sind mit ihren Öffnungen einander zugewandt. Im Unterschied zu den bisherigen Varianten zeigt dabei auch der kleinere der Halbkreise 16 einen deutlich größeren Abstand von dem Entladungsgefäß 9, das hier nicht eingezeichnet ist. Dadurch dient schon der kleinere Halbkreis 16 als Reflektor, reflektiert das von der Apertur in ihn hinein (d. h. in Figur 11 nach rechts) abgestrahlte Licht in den größeren Halbkreis 17, der das Licht wiederum aus der Manschette heraus reflektiert. Diese Variante bietet eine deutlich schlechtere Lichtausbeute als die bisherigen Beispiele, zeigt jedoch eine erheblich bessere EMV-Abschirmung.

[0061] Figur 12 entspricht in der Darstellung den Figuren 5 — 9, zeigt jedoch ein Ausführungsbeispiel ohne Abschirmblech. Hier ist die Manschette als form- und kraftschlüssige Kunststoffmanschette 18 ausgeführt, die entsprechende Formausnehmungen für die Elektroden 4 aufweist und diese damit an dem Entladungsgefäß 9 hält. Die zuvor erläuterte Abschirmwirkung entfällt hier oder könnte durch ein Abschirmblech ohne Schirmflächen gegeben sein; die übrigen Vorteile der Manschette sind jedoch ebenfalls gegeben.

[0062] Figur 13 zeigt eine andere Form 19 einer solchen Manschette, die auch deutlich massiver ausgeführt ist. Sie könnte beispielsweise zur Montage in einer Eck-situation dienen und weist dazu passenden Schrägflächen mit zueinander rechtem Winkel auf, die mit 20 bezeichnet sind.

[0063] Die Figuren 14 und 15 zeigen ähnliche Varianten wie Figur 13, jedoch mit fast quadratischem Querschnitt der Manschette 21 und mit in Figur 14 zwei und in Figur 15 drei Elektroden 4.

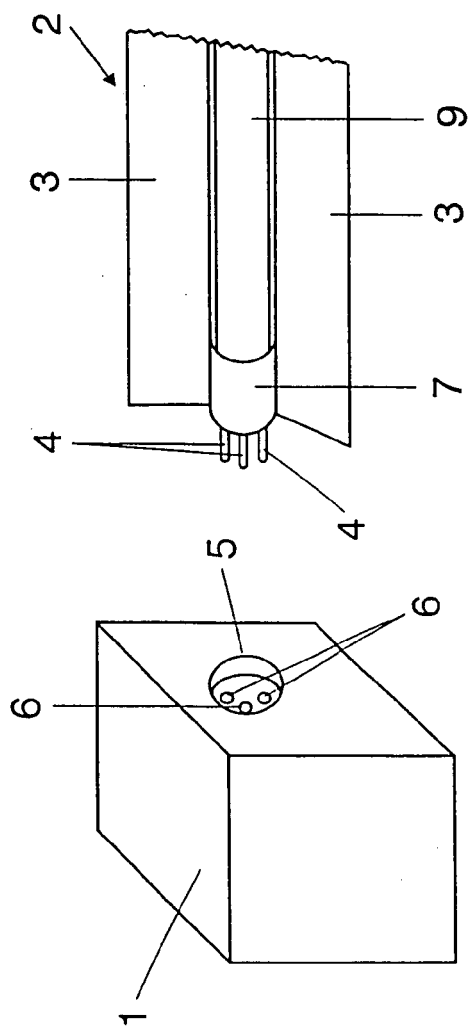
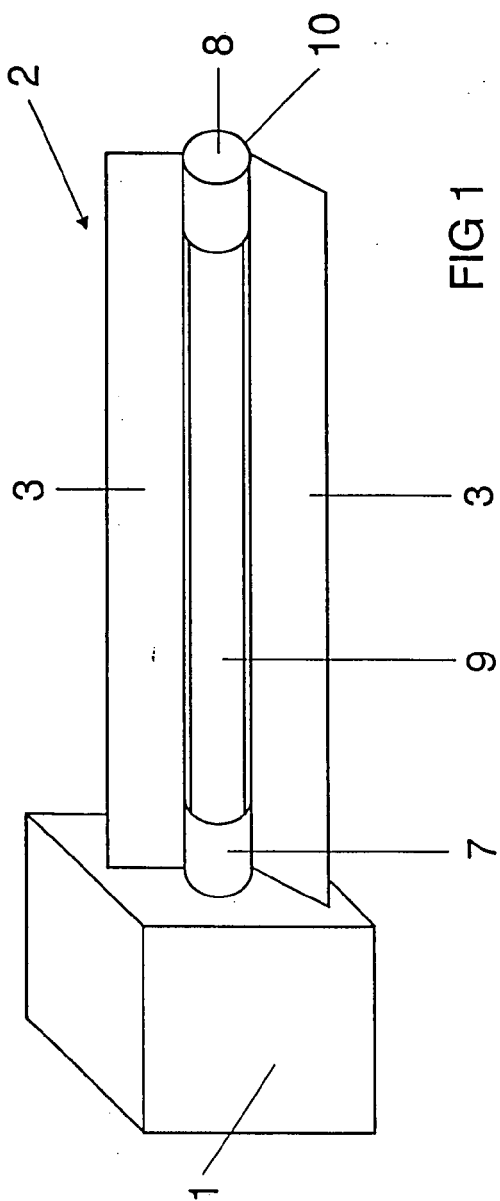
[0064] Figur 16 schließlich zeigt eine zweiteilige Variante einer Manschette. Im Unterschied zu der Zweiteiligkeit mit Abschirmblech und Isolierung ist hier eine Kunststoffmanschette 22 aus einem linken Teil 22a und einem rechten Teil 22b aufgebaut, die über einen mit 23 angedeuteten Trennschlitz hinweg über Klipsverbindungen verbunden werden können. Beide Teile 22a und 22b ergeben zusammen eine ähnliche Querschnittsform wie die Manschette 21 aus den Figuren 14 und 15, jedoch stellt keine der beiden Hälften für sich bereits einen Formschluss oder Kraftschluss her. Die beiden Teile werden also von links und rechts an das Entladungsgefäß 9 angelegt und dann über eine vorzugsweise unlösbare Klipsverbindung in dem Schlitz 23 miteinander verklipst und so gegenüber dem Entladungsgefäß 9 auf Vorspannung gebracht. Natürlich können sich mit vergleichbaren Ausführungsformen auch andere Querschnittsformen herstellen lassen, insbesondere solche wie in den übrigen Ausführungsbeispielen.

[0065] Figur 16 verdeutlicht auch, dass die Elektroden, hier mit 24 bezeichnet, auch andere als runde Querschnittsformen haben können.

Patentansprüche

1. Beleuchtungssystem mit einer dielektrisch behinderten Entladungslampe, die ein röhrenförmig langgestrecktes Entladungsgefäß und an einem Ende des Entladungsgefäßes angebrachte Kontakte zum elektrischen Anschluss der Lampe aufweist, und mit einem elektronischem Vorschaltgerät zum Betrieb der Lampe, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einem Gehäuse des Vorschaltgeräts ein Steckverbindungselement fest verbunden ist, das so ausgelegt ist, dass die Lampe mit dem die Kontakte aufweisenden Ende als komplementäres Steckverbindungselement durch Zusammenstecken mit dem Steckverbindungselement des Gehäuses an das Vorschaltgerät angeschlossen werden kann.
2. Beleuchtungssystem nach Anspruch 1, bei dem das Steckverbindungselement des Vorschaltgerätes in dem Gehäuse des Vorschaltgerätes integriert ist.

3. Beleuchtungssystem nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Gehäuse des Vorschaltgeräts eine ein äußeres Ende der Entladungslampe aufnehmende Steckbuchse aufweist.
4. Beleuchtungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem zumindest zwei stabförmige Elektroden an der Außenseite des Entladungsgefäßes angebracht sind, wobei die Elektroden an einem Ende als die Kontakte und dabei als Steckverbindungselement ausgebildet sind.
5. Beleuchtungssystem nach Anspruch 4, auch in Verbindung mit Anspruch 4, bei dem die als Kontakte und Steckverbindungselemente ausgebildeten Elektrodenenden in Längserstreckungsrichtung der Entladungslampe über die Entladungslampe überstehen.
6. Beleuchtungssystem nach Anspruch 4 oder 5, bei der die als Steckverbindungselemente ausgebildeten Elektrodenenden die Gegen-Steckverbindungselemente an dem Vorschaltgerät zumindest teilweise umgreifen oder umgekehrt.
7. Beleuchtungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Steckverbindung zwischen der Lampe und dem komplementären Steckverbindungselement des Vorschaltgeräts so ausgelegt ist, dass die Steckverbindung über eine rein translatorische Bewegung herstellbar ist.
8. Beleuchtungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Entladungslampe ein die Lampe teilweise umgebendes Abschirmblech aufweist, das bei der Steckverbindung zwischen der Lampe und dem komplementären Steckverbindungselement des Vorschaltgeräts elektrisch kontaktiert wird.
9. Beleuchtungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einer leitfähigen metallischen Abschirmung, die das Entladungsgefäß teilweise umgreift und dabei einen Öffnungswinkel zur Lichtabstrahlung freilässt, wobei zumindest eine Schirmfläche der Abschirmung von dem Entladungsgefäß an ihrem äußersten Ende um eine Strecke entfernt ist, die mindestens so groß wie der halbe mittlere Durchmesser des Entladungsgefäßes quer zur Längserstreckung ist.
10. Beleuchtungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche mit zumindest einer Elektrode, die entlang der Längserstreckung des Entladungsgefäßes an der Außenseite des Entladungsgefäßes angebracht ist, wobei die Elektrode an dem Entladungsgefäß durch Formschluss mit einer die Elektroden umgreifenden Manschette angebracht ist, welche
- Manschette den Umfang des Entladungsgefäßes senkrecht zu der Längserstreckung teilweise umgreift, dabei jedoch eine Apertur zur Lichtabstrahlung freilässt.
11. Verfahren zum Anschließen einer Entladungslampe eines Beleuchtungssystems nach einem der vorstehenden Ansprüche an einem elektronischen Vorschaltgerät eines Beleuchtungssystems nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welchem die Entladungslampe mit einem Kontakte zu einem elektrischen Anschluss der Lampe aufweisenden Ende als Steckverbindungselement in ein dazu komplementär ausgebildetes Steckverbindungselement eingesteckt wird, das mit dem Gehäuse des Vorschaltgeräts fest verbunden ist.
12. Verwendung einer Beleuchtungssystems nach einem der Ansprüche 1 - 10 als UV-Strahler zur Beleuchtung eines Katalysators.
13. Verwendung nach Anspruch 12, bei der der Katalysator zur Luftreinigung in einem Fahrzeug dient.



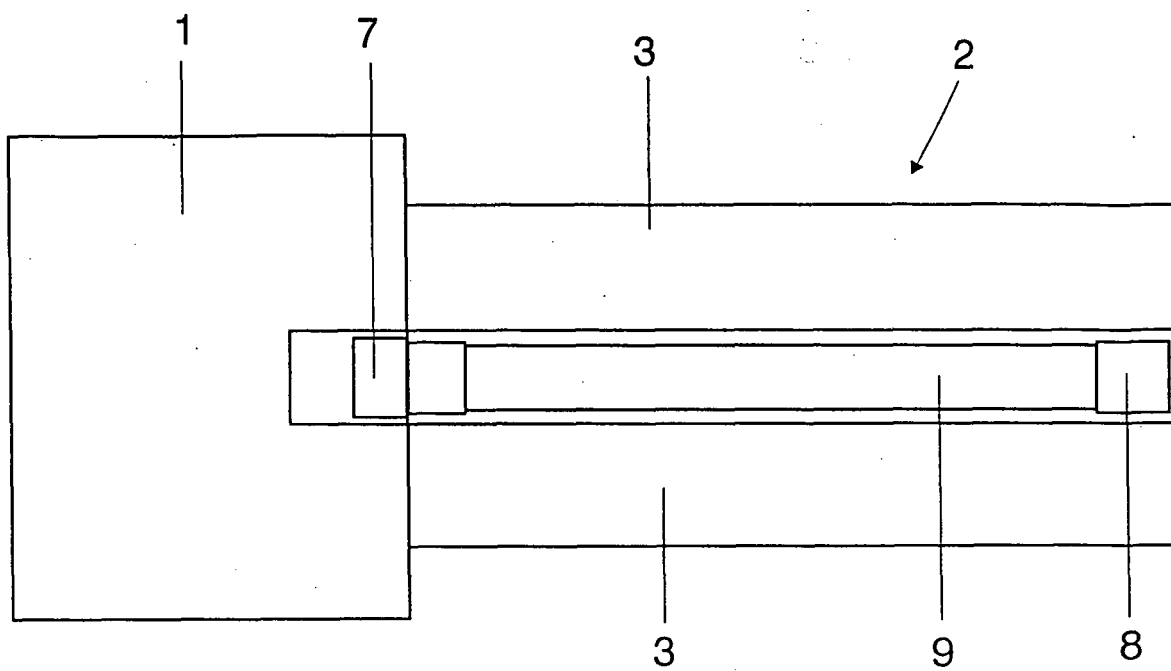


FIG 3

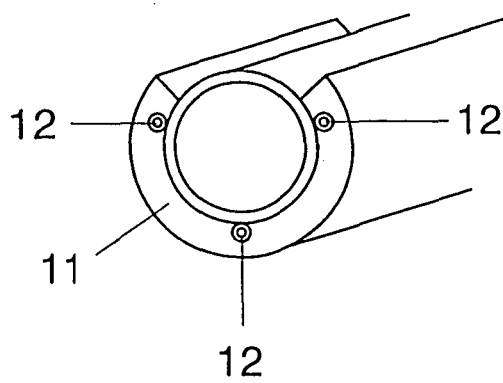


FIG 4a

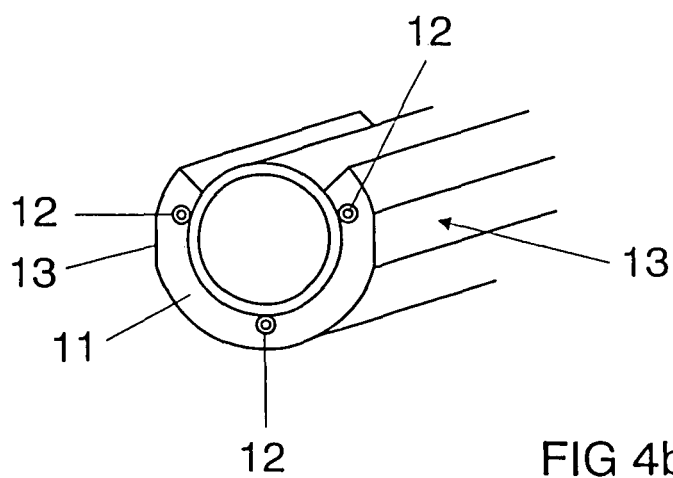


FIG 4b

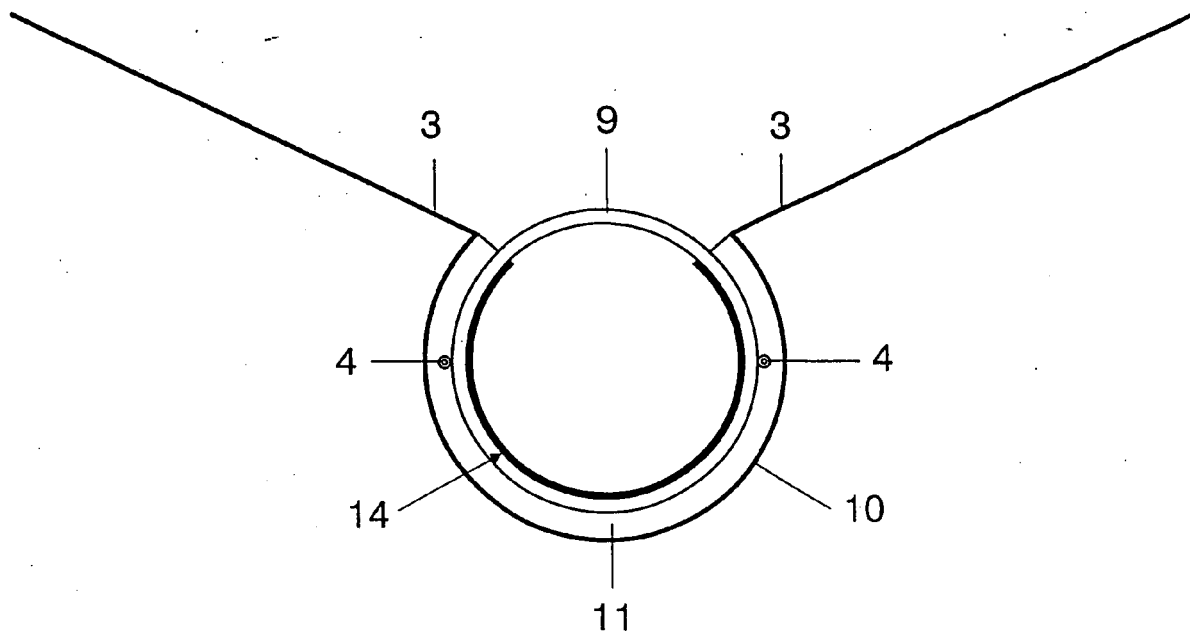


FIG 5

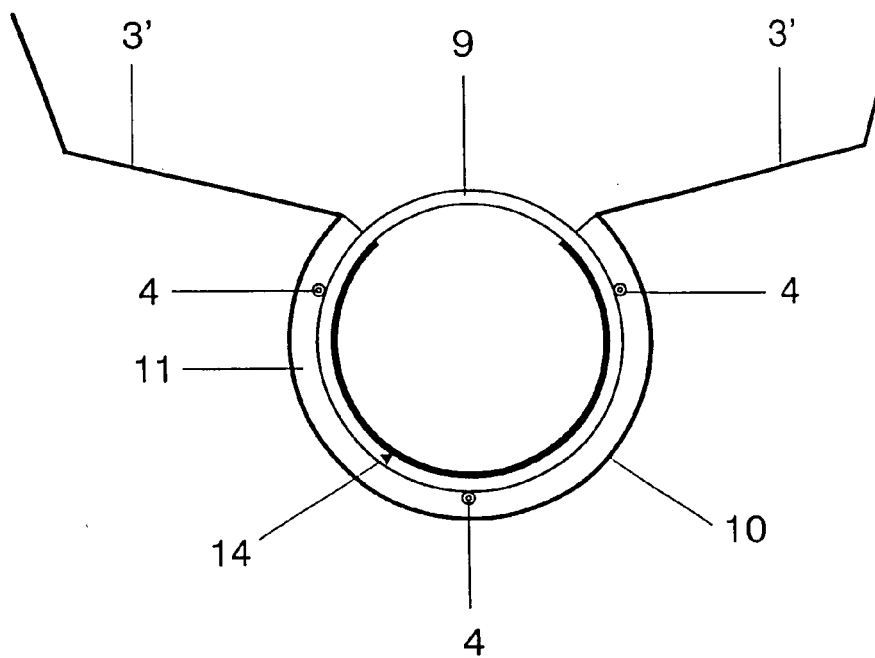


FIG 6

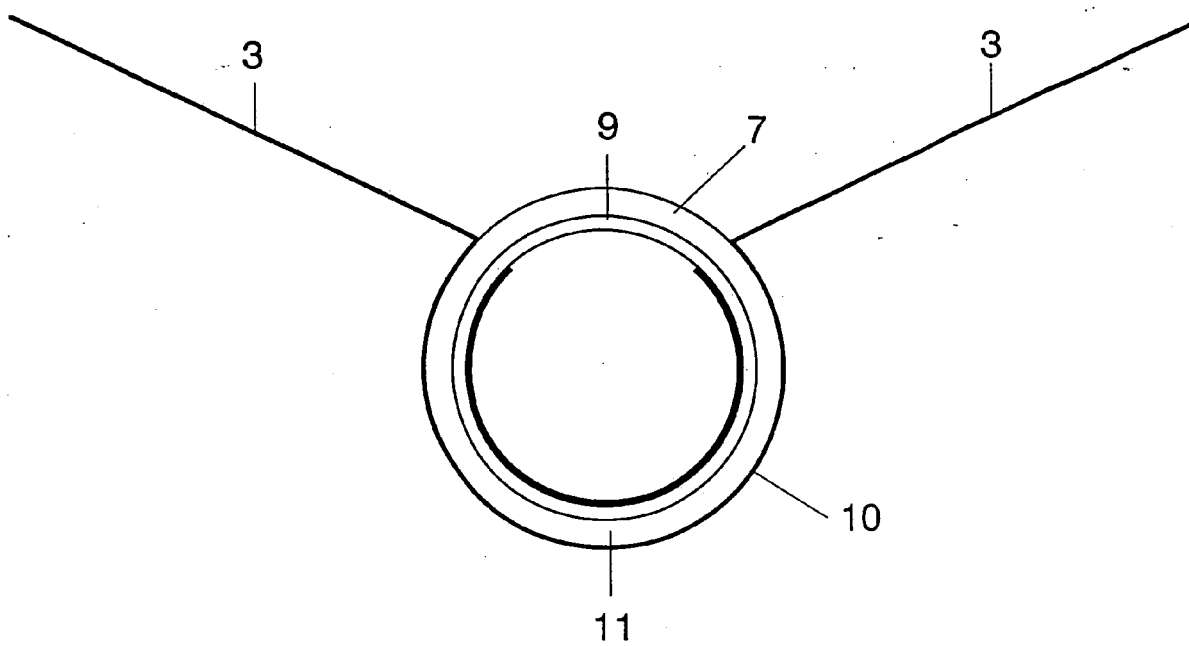


FIG 7

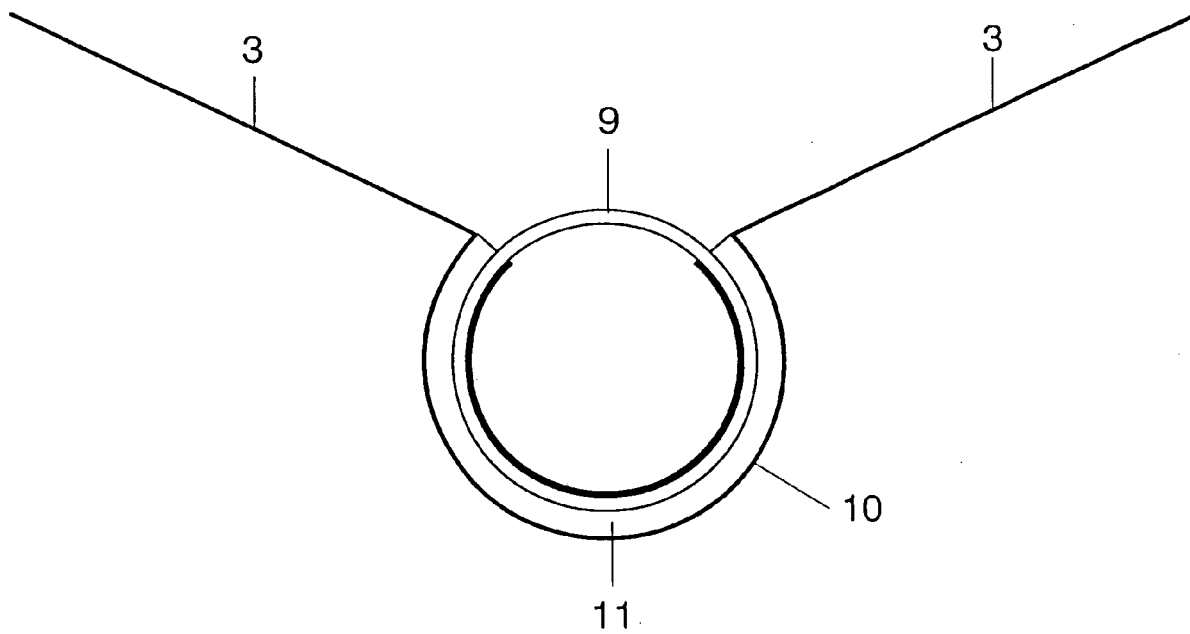


FIG 8

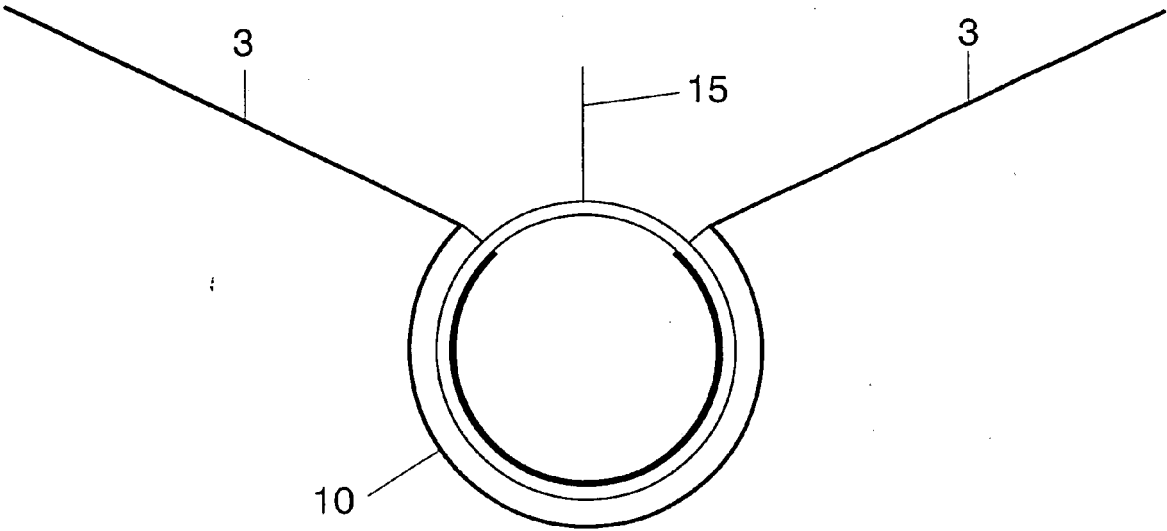


FIG 9

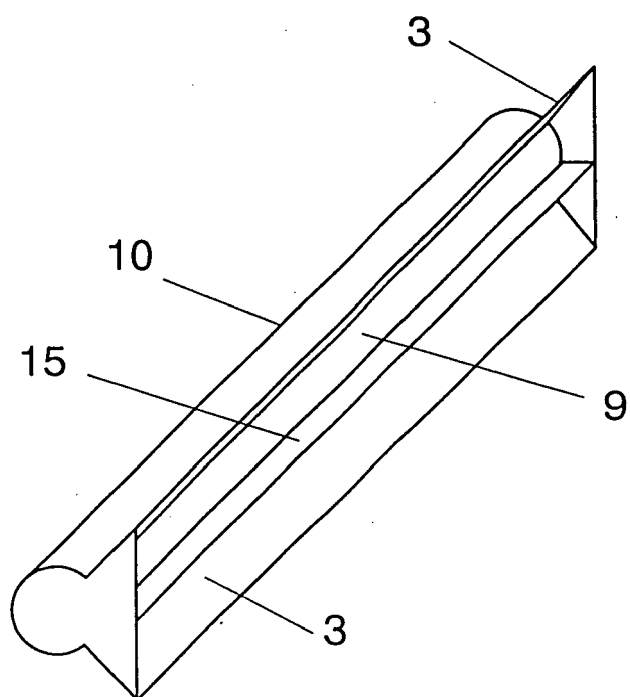


FIG 10

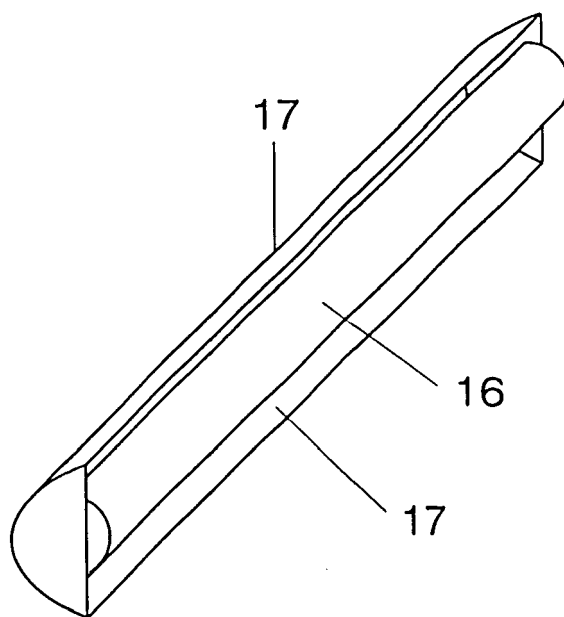


FIG 11

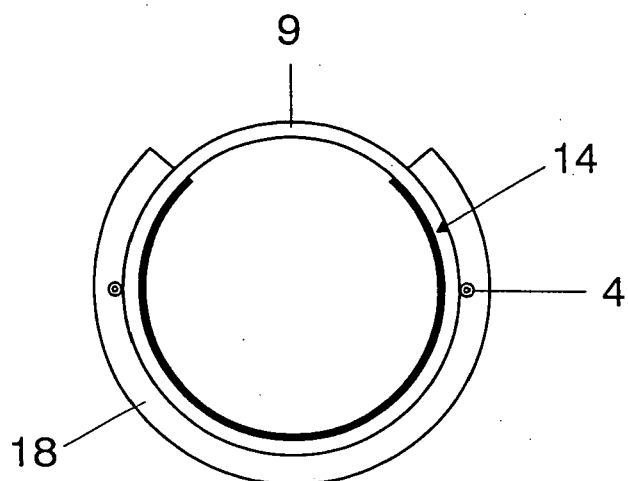


FIG 12

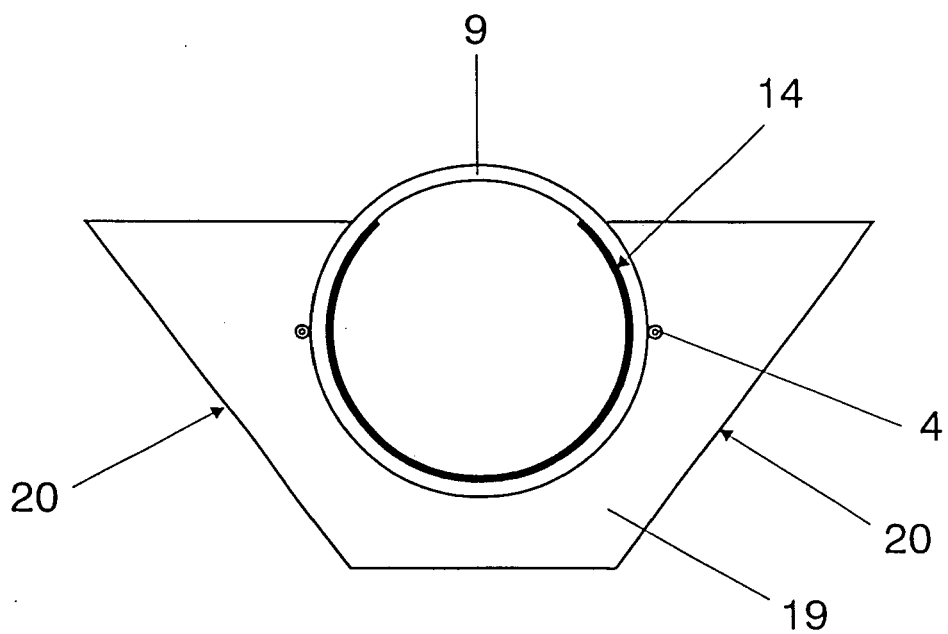


FIG 13

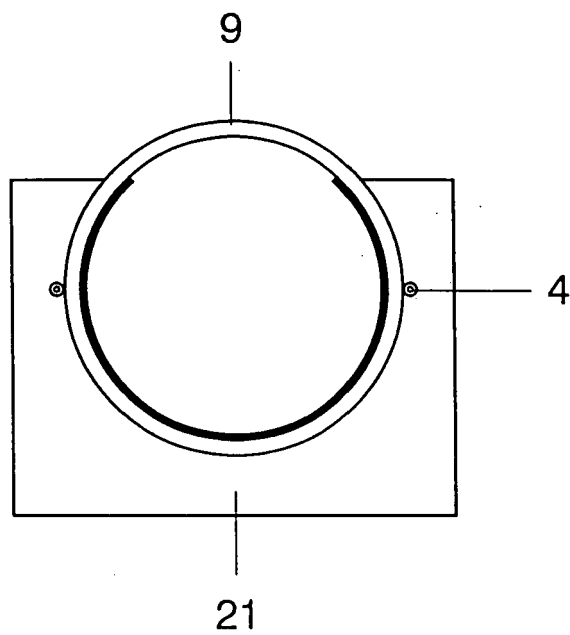


FIG 14

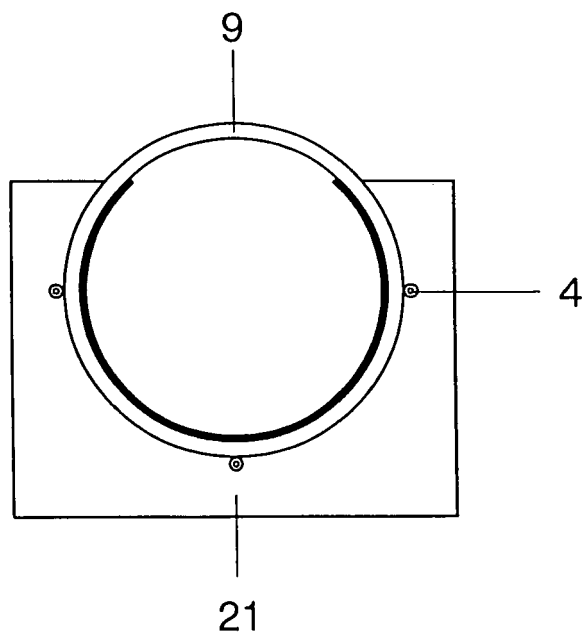


FIG 15

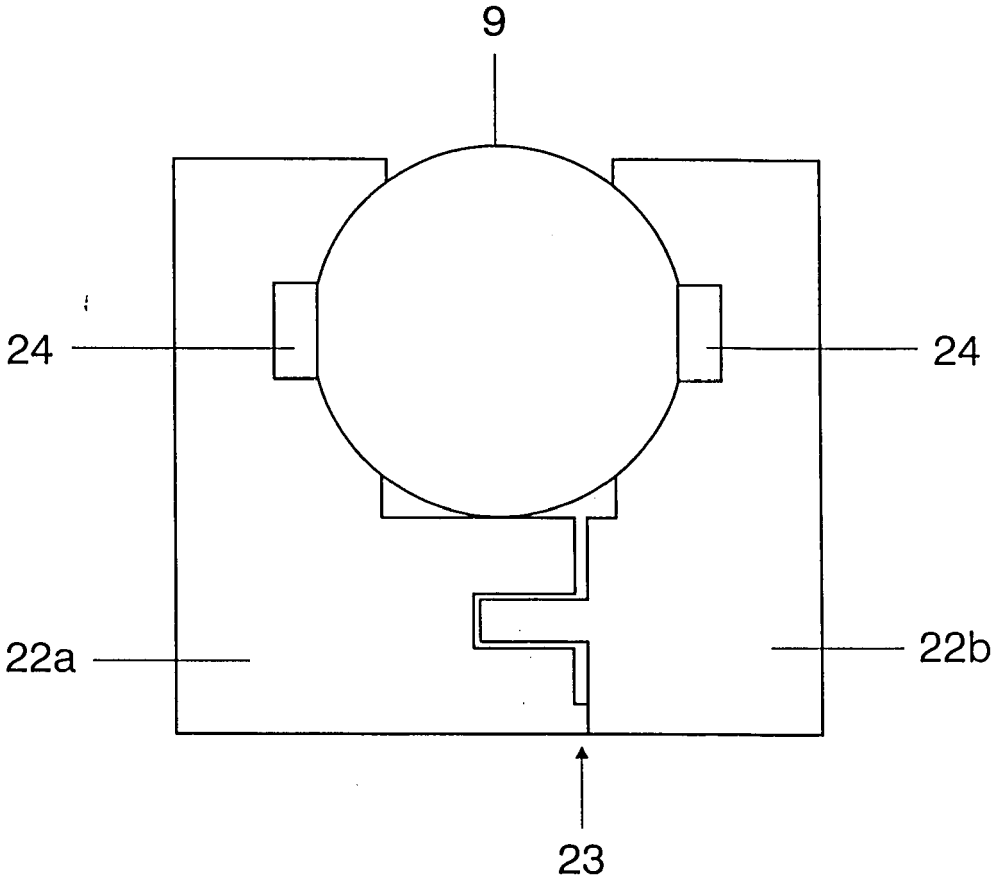


FIG 16



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 8818

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 6 310 442 B1 (VOLLKOMMER FRANK ET AL) 30. Oktober 2001 (2001-10-30) * Spalte 1, Zeile 13 - Zeile 15; Abbildung 4 *	1,11,12	H01J65/04 H01R33/08
A	----- US 6 531 824 B1 (YAN ELLIS) 11. März 2003 (2003-03-11) * Spalte 7, Zeile 3 - Zeile 9; Abbildung 5 *	1,11,12	
A	----- GB 2 399 216 A (* QUAY TECHNOLOGIES LTD) 8. September 2004 (2004-09-08) * Seite 12, Zeile 4; Abbildung 1 *	1,11,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01J H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Februar 2006	Prüfer Langbroek, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 05 01 8818

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.

14-02-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6310442	B1	30-10-2001	AT 264547 T 15-04-2004
			CA 2294850 A1 28-10-1999
			WO 9954917 A1 28-10-1999
			DE 19817475 A1 28-10-1999
			EP 0990262 A1 05-04-2000
			HU 0002504 A2 28-11-2000
			JP 2002505801 T 19-02-2002
			TW 434641 B 16-05-2001

US 6531824	B1	11-03-2003	KEINE

GB 2399216	A	08-09-2004	KEINE

EPO FORM P0461

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