

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 111 300 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2001 Patentblatt 2001/26

(51) Int Cl.7: **F21V 37/00**, F21L 19/00,
F21L 17/00, C11C 5/00

(21) Anmeldenummer: **00127821.7**

(22) Anmeldetag: **19.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **20.12.1999 DE 19961547**
20.12.1999 DE 19961548

(71) Anmelder:
• **Lerchner, Leonhard**
5020 Salzburg (AT)
• **Aschl, Robert**
9020 Klagenfurt (AT)
• **Wedenig, Albin**
9020 Klagenfurt (AT)

(72) Erfinder:
• **Maier, Georg, Dr.**
93055 Braunschweig (DE)
• **Nusko, Robert, Dr.**
93055 Regensburg (DE)
• **Brotsack, Raimund, Dr.**
93055 Regensburg (DE)

(74) Vertreter:
Haft, von Puttkamer, Berngruber, Czybulka
Patentanwälte
Franziskanerstrasse 38
81669 München (DE)

(54) **Leuchtvorrichtung**

(57) Eine Leuchtvorrichtung mit einer Aufnahme für
einen als offene Flamme verbrennenden flüssigen oder

festen Brennstoff weist in der Brennzone der Flamme
einen die Flamme färbenden Körper auf.

EP 1 111 300 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Leuchtvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Flammen, die durch Kerzen, Lampen oder Fackeln erzeugt werden, weisen eine charakteristische Orange-Färbung auf. Diese Farbe ist allen üblicherweise verwendeten Brennstoffen, wie Wachsen und Ölen gemeinsam. Die Orange-Färbung ist auf Rußpartikel zurückzuführen, die während des Verbrennungsprozesses entstehen. Die Rußpartikel nehmen die thermische Energie in der Flamme auf und geben sie zum Teil in Form von orangem Licht entsprechend dem Emissionsspektrum von Ruß (Kohlenstoff) wieder ab. Aus diesem Grund kann auf Basis der normalerweise in Kerzen, Lampen oder Fackeln eingesetzten Brennstoffe allenfalls eine mit Orange gemischte Flammenfarbe erreicht werden. Die Erzeugung von nicht mit Orange gemischten, reinen Flammenfarben, wie z.B. Blau, Grün, Rot oder Gelb, bedarf einer nicht, jedenfalls nur mit schwacher Eigenfarbe leuchtenden Flamme.

[0003] Es ist bekannt, zur Erzeugung beliebig farbiger Flammen bestimmte Komponenten zuzusetzen, die der nicht leuchtenden Flamme eine charakteristische Färbung, wie z.B. Blau, Grün, Rot oder Gelb verleihen (US-A-3,582,251, US-A-3,811,817, US-A-3,871,815, US-A-4,386,904, US-A-4,536,188, US-A-5,127,922). Nach dem Stand der Technik ist jedoch die Frage der lang anhaltenden Brenndauer nur unzureichend gelöst. Auch sind z.T. ökologische und toxikologische Bedenken angebracht.

[0004] Einen geeigneten Farbgeber für die jeweilige Flammenfärbung zu finden, ist nur ein Teil der Lösung des Problems. Aus chemischer Sicht kommen für die unterschiedlichen Farben vor allem Metallsalze in Frage, die ein entsprechendes Emissionsspektrum aufweisen. Der Vorgang in der Flamme beruht darauf, dass thermische Energie zur Anregung von Komponenten in der Flamme umgesetzt wird. Die angeregte Komponente emittiert einen Teil dieser Energie in definierten Wellenlängenbereichen, die bevorzugt im sichtbaren Bereich des Spektrums liegen. Auf diese Weise kann der ansonsten farblosen Flamme eine Färbung verliehen werden. Hiervon wird beim qualitativen Nachweis von Metallionen und in der Pyrotechnik Gebrauch gemacht.

[0005] Zur Herstellung farbig brennender Kerzen, Lampen oder Fackeln ist die Art und Weise entscheidend, wie der farbgebende Stoff der brennenden Flamme zur Verfügung gestellt wird. So reicht es nicht aus, den Farbgeber einfach mit dem Brennstoff zu vermischen.

[0006] Dadurch erhält man allenfalls kurzzeitige Flammenfärbungen, da der Farbgeber erst über den Docht zusammen mit dem Brennstoff zur Brennzzone transportiert werden muss. Die praktische Erfahrung hat aber gezeigt, dass bei Farbgeberkonzentrationen, die zu einer Flammenfärbung führen, der Docht innerhalb kürzester Zeit verstopft und kein Brennstoff mehr über

den Docht nachgeliefert werden kann. Die Folge ist, dass die Flamme nach einiger Zeit erlischt. Die Verstopfung resultiert aus der Abscheidung des Farbgebers an der Brennzzone des Dochtes, da hier der Brennstoff sehr schnell verdampft, während die farbgebenden Salze als Feststoffe zurückbleiben.

[0007] Aus US-A-4,386,904 ist es bekannt, die Verstopfung des Dochtes dadurch zu umgehen, dass zwei Dochte eingesetzt werden. Der eine Docht liefert den Farbgeber, der andere den Brennstoff. In der Praxis hat sich dieses System aufgrund der aufwändigen Konstruktion und der schwierigen Abstimmung nicht durchsetzen können.

[0008] Die Einbettung anorganischer, farbgebender Salze in den Docht von Kerzen oder Öllampen bzw. das Umwickeln der Dochte mit dünnen Drähten wurde ebenfalls vorgeschlagen. Wie bei der einfachen Zumischung von Farbgebern zu den Brennstoffen kann jedoch der Brennstoff den Docht durch Verdampfung verlassen und der Farbgeber bleibt größtenteils an der Dochttoberfläche zurück. Auch kommt es im Laufe der Zeit durch Zersetzung zur Bildung von schwer flüchtigen Oxiden, die den Docht verkrusten und zum Erlöschen der Flamme führen.

[0009] Ähnliche Verkrustungseffekte nach thermischer und/oder oxidativer Zersetzung sind bei der Verwendung von im Brennstoff löslichen organischen Farbgebern zu beobachten. Zu dieser Gruppe von Verbindungen zählen z.B. Borsäureester und metallorganische Verbindungen, sowie Salze organischer Säuren bzw. Metallkomplexe mit organischen Komplexbildnern. Die Rückstände der Farbgeber reichern sich in der Verdampfungszone unterhalb der Flamme an und verschlechtern so im Laufe der Zeit die Brennstoffzufuhr. Bei der Verwendung von Borsäureestern kommt es häufig zu einer Zersetzung der Ester während der Lagerung, die sich neben einer verschlechterten Flammenfärbung in farblosen Borsäureausblühungen negativ bemerkbar machen.

[0010] Bei den bekannten Methoden zur Einfärbung von Flammen zu dekorativen Zwecken werden meist Halogenide von Alkali- und Erdalkalimetallen als Farbgeber benutzt. Die Halogenide werden bevorzugt eingesetzt, da sie im Unterschied zu Oxiden und Sulfaten derselben Metalle niedrigere Gitterenergien aufweisen und somit leichter zu verdampfen sind. Bei erhöhten Temperaturen, wie sie in der Nähe einer offenen Flamme herrschen und unter Gegenwart von Sauerstoff, entstehen aus vielen Metallhalogeniden die Metalloxide. Diese Metalloxide können aufgrund der höheren Gitterenergien im Bereich des Dochtes der Kerzen-/Öllampenf Flamme meist nicht mehr thermisch zum Leuchten gebracht werden. In der Brennzzone der Flamme würde die thermische Energie zur Verdampfung, Atomisierung und Anregung vieler Metalloxide zwar ausreichen, doch dorthin gelangen die in der Dochtzone positionierten Metalloxide nicht.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Über-

windung der beschriebenen Probleme. Die Flamme soll dauerhaft eingefärbt werden, ohne dass es im Laufe des Betriebes zu einer Verschlechterung der Brennstoffzufuhr kommt. Es sollen eine unkomplizierte Fertigung und eine einfache Handhabung ermöglicht werden. Es sollen bestehende Leuchtvorrichtungen ohne aufwändige Änderungen verwendet werden können. Die Flamme soll ohne ökologische und toxikologische Bedenken rußfrei brennen.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Leuchtvorrichtung gelöst.

[0013] Die erfindungsgemäße Leuchtvorrichtung kann eine Kerze, ein Tee- oder Rechaud-Licht oder eine mit flüssigem Brennstoff betriebene Lampe oder Fackel sein, also generell eine vorzugsweise mit festem oder flüssigen Brennstoff betriebene Leuchtvorrichtung ohne zusätzliche Luft- oder Sauerstoffzufuhr.

[0014] Der Brennstoff kann flüssig oder fest oder ein halbfester Brennstoff sein, beispielsweise ein Gemisch aus einem flüssigen oder einem festen Brennstoff oder ein Brennstoffgel. Auch ein gasförmiger Brennstoff ist denkbar.

[0015] Die Leuchtvorrichtung weist vorzugsweise eine Aufnahme für den flüssigen, fest oder halbfesten Brennstoff auf. Die Aufnahme für den festen Brennstoff kann beispielsweise ein Kerzenhalter, für den halbfesten Brennstoff eine Schale und für den flüssigen Brennstoff ein beliebiges Gefäß sein.

[0016] Als Brennstoff wird vorzugsweise ein Brennstoff eingesetzt, der ohne zusätzliche Luft- oder Sauerstoffzufuhr mit einer nicht leuchtenden Flamme verbrennt. Dazu werden Brennstoffe verwendet, die ein bestimmtes Verhältnis von Sauerstoff (O) zu Kohlenstoff (C) in ihrem Molekül enthalten, um das Entstehen von Ruß zu verhindern. Das atomare Verhältnis von C:O soll dabei < 2 sein, vorzugsweise 0,3 bis 1,5. Diese Voraussetzung wird von einer Reihe von Brennstoffen erfüllt. So brennen beispielsweise Methanol, Ethanol, 1,2-Ethandiol, 1,2,3-Propantriol, Polyethylenglycol, Trioxan oder Gemische dieser Stoffe an der Luft mit einer nicht, jedenfalls nur schwach gefärbten Flamme. Ein Gemisch aus 40 bis 90 Gew.-% Ethanol und 10 bis 60 Gew.-% Ethandiol hat sich als besonders geeigneter Brennstoff erwiesen, das ggf. eine nachstehend beschriebene Chlorverbindung enthalten kann.

[0017] Der in der Brennzzone der Flamme angeordnete, die Flamme färbende Körper, weist ein entsprechendes Mittel auf.

[0018] Der Körper mit dem die Flamme färbenden Mittel wird in der Brennzzone der Flamme, also in dem Bereich, in dem der Brennstoff verbrennt, angeordnet. Der Körper ist dazu vorzugsweise an der Leuchtvorrichtung befestigt, beispielsweise an der Aufnahme für den Brennstoff, also z.B. am Kerzenhalter, der Schale oder dem sonstigen Brennstoffgefäß.

[0019] Die Anordnung des Körpers mit dem die Flamme färbenden Mittel in der Brennzzone der Flamme ga-

rantiert die Überschreitung der zur thermischen Anregung des die Flamme färbenden Mittels erforderlichen Mindesttemperatur.

[0020] Das die Flamme färbende Mittel kann in eine Masse eingebunden sein, aus der es unter den in einer offenen Flamme vorliegenden Bedingungen verzögert freigesetzt wird. Die Einbettung in eine Masse sorgt für eine kontinuierliche Freisetzung des die Flamme färbenden Mittels an die Oberfläche der einbettenden Masse, sodass eine gleichbleibend intensive Flammenfärbung über einen längeren Zeitraum erfolgt.

[0021] Das die Flamme färbende, in die Matrix eingebettete Mittel kann ein Salz sein. Damit kann eine violette, rote, gelbe, blaue oder grüne Flammenfärbung oder eine Mischung dieser Farben erzeugt werden. Die Farben Violett, Rot und Gelb und deren Mischungen werden bevorzugt.

[0022] Vorzugsweise werden als Salze Alkali- oder Erdalkalimetallsalze oder Kupfer- oder Zinnsalze eingesetzt, und zwar vorzugsweise Chloride oder Carbonate. Beispielsweise können Lithiumcarbonat, Lithiumchlorid, Natriumcarbonat, Kupfer(I)chlorid oder Zinnchlorid eingesetzt werden.

[0023] Die Masse, in die das die Flamme färbende Mittel eingebunden ist, kann durch Schmelzen des Salzes und anschließendes Abkühlen erzeugt werden, wodurch eine glasartige oder keramische Masse gebildet wird. Der Masse können dabei aus der Glas- oder Keramik-Produktion bekannte Zuschläge zugesetzt werden, beispielsweise Aluminiumoxid, Borsäure oder Quarz. Die als flammenfärbende Mittel eingesetzten Metallsalze können beim Prozess der Einbettung einer chemischen Reaktion unterworfen werden, beispielsweise einer Zersetzung der Carbonate oder Chloride zu Oxiden.

[0024] Vorzugsweise wird die geschmolzene Masse auf einen metallischen oder keramischen Träger aufgebracht, z.B. dadurch, dass der Träger in eine Salzsammelzeta getaucht oder festes Salz auf den heißen Träger aufgebracht und geschmolzen wird.

[0025] Damit wird ein Überzug aus dem flammenfärbenden Mittel auf dem Träger gebildet. Bei Verwendung von metallischen Trägermaterialien sorgt deren gute Wärmeleitfähigkeit dafür, dass die Temperatur der Flamme gleichmäßig zur Erzeugung verdampfter, thermisch angeregter farbgebender Atome genutzt wird.

[0026] Der metallische Träger kann ein Draht oder ein Blech sein, der bzw. das entsprechend den Anforderungen geformt sein kann, beispielsweise als Spirale. Als metallisches Trägermaterial kann beispielsweise niedrig legierter Stahl verwendet werden.

[0027] Der Körper kann außer durch Einschmelzen auch durch Verpressen oder Verkleben einer das farbgebende Mittel enthaltende Masse gebildet sein. Beispielsweise kann die Masse ein die Flamme färbendes Salz enthalten, also ein Alkali- oder Erdalkalimetallsalz oder ein Kupfer- oder ein Zinnsalz, vorzugsweise Carbonat oder Chlorid, oder Gemische dieser Salze. Als

weiteren Bestandteil kann die Masse Kohlenstoff enthalten, z.B. in Form von Graphit oder Aktivkohle, aber auch organische oder anorganische Polymere. Beispielsweise hat sich ein Gemisch aus Lithiumchlorid und Graphitpulver als geeignet erwiesen. Die Masse kann in beliebiger Weise verformt, beispielsweise zu einem Ring verpresst werden.

[0028] Die Handhabung der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung ist sehr einfach. Wenn der die Flamme färbende Körper verbraucht ist, kann er gegen einen neuen ausgetauscht werden. Durch die Einbettung des die Flamme färbenden Mittels in eine Masse wird der Kontakt von Personen mit den farbgebenden Metallsalzen minimiert, d.h., toxikologische Probleme, die auf die Berührung oder Inkorporation von Metallsalzen zurückgehen, werden vermieden. Auch als Brennstoffe stehen eine Reihe toxikologisch unbedenkliche Brennstoffe zur Verfügung, sodass von der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung kein toxikologisches Risiko ausgeht. Zudem entfällt durch die Verwendung nicht rußender Brennstoffe die gesundheitsschädliche Emission von unverbrannten höheren Kohlenwasserstoffen. Da der Brennstoff ausschließlich aus in einer offenen Flamme verdampfbaren Stoffen besteht, ist ein Verstopfen des Dochtes oder die Bildung von Ablagerungen an der Dochoberfläche ausgeschlossen.

[0029] Der in der Brennzzone angeordnete, die Flamme färbende Körper, kann zumindest Teilweise aus Kupfermetall oder einer Kupferlegierung bestehen. Das Kupfermetall bzw. das in der Legierung enthaltene Kupfer stellt dabei das die Flamme färbende Mittel dar. Die Bestandteile in der Flamme erzeugen kontinuierlich flüchtige Kupferverbindungen, -ionen und/oder -salze, die in der Flamme atomisiert und dann thermisch zu einer optischen Emission angeregt werden. Auf diese Weise wird eine blaue oder grüne Flammenfärbung erzielt oder eine Mischung beider Farben.

[0030] Die Bestandteile der Flamme haben eine für das Kupfer korrosive Wirkung und erzeugen dadurch kontinuierlich frische Kupferoberflächen, die für eine gleichbleibend intensive Flammenfärbung erforderlich sind. Darüberhinaus sorgt die gute Wärmeleitfähigkeit des Kupfers dafür, dass die Temperatur der Flamme gleichmäßig zur Erzeugung verdampfter, thermisch angeregter Kupferatome genutzt wird.

[0031] Das Kupfer bzw. die Kupferlegierung können in Form eines Drahtes oder eines Blechs eingesetzt werden. Der Draht kann dabei beliebig gebogen, beispielsweise spiralförmig sein, als Blech kann beispielsweise ein mit Aussparungen versehenes Blech eingesetzt werden, das z.B. zu einem Zylinder gerollt sein kann.

[0032] Die Bestandteile in der Flamme, die zur Korrosion des Kupfers bzw. der Kupferlegierung führen, können von einer dem Brennstoff zugesetzten anorganische oder organische Chlorverbindung herrühren, die rückstandsfrei verbrennt oder verdampft. Als anorganische Chlorverbindung kann beispielsweise Salzsäure

eingesetzt werden, als brennbare organische Chlorverbindung beispielsweise ein Chlorkohlenwasserstoff, beispielsweise Alkyl-mono-, -di-, -tri- oder -tetrachloride mit ein bis fünf Kohlenstoffatomen im Molekül, beispielsweise Dichlormethan oder Trichlormethan.

[0033] Die erfindungsgemäße Leuchtvorrichtung wird insbesondere durch eine mit flüssigem Brennstoff betriebene Fackel oder Lampe gebildet, bei der der Brennstoff über zumindest einen Docht der Flamme zugeführt wird. Die erfindungsgemäße Leuchtvorrichtung kann jedoch auch dochtlos ausgeführt sein, beispielsweise in Form eines mit flüssigem oder festen Brennstoff oder einem Brennstoffgel betriebenen Rechaud-Lichts.

[0034] Die erfindungsgemäße Leuchtvorrichtung kann zur Tischdekoration, zur Effektbeleuchtung im Freien, zu funeralen Zwecken und dergleichen eingesetzt werden.

[0035] Die nachstehenden Beispiele dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung.

Beispiel 1: Präparation eines farbgebenden Körpers für rote Flammenfärbung

[0036] Ein Stück eines Eisendrahtes mit einem Durchmesser von 0,6 mm wird in der Bunsenbrennerflamme einige Sekunden geglüht. Der heiße Draht wird mehrmals hintereinander in gemahlenes Lithiumcarbonat getaucht. Dieser Vorgang wird so oft wiederholt, bis sich ein glasartiger gleichmäßiger Überzug gebildet hat. Der so vorbehandelte Draht wird in die Brennzzone einer Spiritusflamme gebracht. Sobald der Draht zu glühen beginnt, verfärbt sich die Flamme dunkelrot.

[0037] Durch das Glühen erfolgt gleichzeitig die thermische Aktivierung des Farbgebers. Die Flammentemperatur ist dabei ausreichend, um den Farbgeber zum Leuchten anzuregen. Ausschlaggebend hierfür ist die glasige Konsistenz des Farbgeberüberzuges, der die optimale Position in der Brennzzone gewährleistet und gleichzeitig ein sofortiges Verpuffen in der Flamme verhindert. Die Abgabe des die Flamme färbenden Mittels erfolgt damit kontrolliert und ermöglicht eine lang anhaltende Farbgebung.

Beispiel 2: Präparation eines farbgebenden Körpers für gelbe Flammenfärbung

[0038] Ein zu einem Ring mit etwa 1,5 cm Durchmesser gebogener verzinkter Stahldraht mit einem Drahtdurchmesser von 0,8 mm wird in der Bunsenflamme zum Glühen erhitzt und in Natriumcarbonat getaucht. Das am Draht anhaftende Natriumcarbonat wird in der Bunsenflamme kurz aufgeschmolzen, sodass beim Erkalten ein glasartiger Überzug auf dem Draht entsteht.

Beispiel 3: Präparation eines farbgebenden Körpers für grüne Flammenfärbung

[0039] Das Beispiel 2 wird wiederholt, außer dass

statt Natriumcarbonat eine Mischung aus Kupfer(I)chlorid, Zinnchlorid und Quarzmehl verwendet wird.

Beispiel 4: Präparation eines farbgebenden Körpers für grüne Flammenfärbung

[0040] Das Beispiel 2 wird wiederholt, außer dass statt Natriumcarbonat eine Mischung aus Kupfer(I)chlorid, Aluminiumoxid und Borsäure verwendet wird.

Beispiel 5: Präparation eines farbgebenden Körpers für grüne Flammenfärbung

[0041] Fein gemahlenes Lithiumchlorid wird sorgfältig mit Graphitpulver vermischt. Diese Mischung wird unter ca. 10 t Druck und unter gleichzeitigem Anlegen von Vakuum zu einem Ring gepresst. Als Werkzeug wird eine modifizierte Apparatur zur Herstellung von Presslingen für die Infrarot-Spektroskopie benutzt.

Beispiel 6: Lampe zur Färbung von Flammen

[0042] Es wird eine handelsübliche Öllampe mit einem auf die Verwendung von Spiritus als Brennstoff abgestimmten Docht verwendet. Als farbgebender Körper wird einer der in den vorangehenden Beispielen 1 bis 5 genannten Körper mittels Drahtbefestigungen so positioniert, dass er sich nach dem Anzünden der Flamme zumindest teilweise in der Brennzzone befindet. Als Brennstoff wird handelsüblicher Spiritus verwendet. Die Färbung der Flamme ist bei allen beschriebenen Farbgebern über mehrere Stunden Brennzeit stabil.

Beispiel 7: Lampe zur Färbung von Flammen

[0043] Das Beispiel 6 wird wiederholt, außer dass zu dem Spiritus 20-30 Vol.-% 1,2-Ethandiol (Ethylenglykol) gegeben werden. Die Färbung der Flamme ist über mehrere Stunden Brennzeit stabil. Die Flamme brennt gleichmäßiger und langsamer als die in Beispiel 6 beschriebene Flamme.

Beispiel 8: Fackel zur Färbung von Flammen

[0044] Es wird eine handelsübliche, für den Einsatz im Freien und den Betrieb mit Petroleum konzipierte Fackel verwendet. Als farbgebender Körper wird einer der in den vorangehenden Beispielen 1 bis 5 genannten Körper mittels Drahtbefestigungen so positioniert, dass er sich nach dem Anzünden der Flamme zumindest teilweise in der Brennzzone befindet. Als Brennstoff wird eine Mischung aus ca. 55 Vol.-% handelsüblichem Spiritus mit ca. 45 Vol.-% 1,2-Ethandiol (Ethylenglykol) verwendet. Die Färbung der Flamme ist bei den beschriebenen Farbgebern über mehrere Stunden Brennzeit stabil. Durch die Variation des Verhältnisses Ethanol / Ethandiol kann die Höhe der Flamme und damit der Brennstoffverbrauch reguliert werden.

Beispiel 9: Rechaud zur Färbung von Flammen

[0045] Es wird ein handelsübliches, für den Betrieb mit Spiritus oder Alkoholgel konzipiertes Rechaud verwendet. Als farbgebender Körper wird einer der in den vorangehenden Beispielen 1 bis 5 genannten Körper mittels Drahtbefestigungen so positioniert, dass er sich nach dem Anzünden der Flamme zumindest teilweise in der Brennzzone befindet. Als Brennstoff wird entweder handelsüblicher Spiritus oder handelsübliches Alkoholgel verwendet. Die Färbung der Flamme ist bei den beschriebenen Farbgebern über mehrere Stunden Brennzeit stabil.

Beispiel 10: Lampe zur Färbung von Flammen

[0046] Es wird eine handelsübliche Öllampe mit einem auf die Verwendung von Spiritus als Brennstoff abgestimmten Docht verwendet. Als farbgebender Körper wird ein Stück Kupferdraht mit einem Durchmesser von 0,8 mm verwendet, der zu einer Spirale gebogen ist. Der Draht bedarf keiner weiteren Behandlung. Als Brennstoff wird handelsüblicher Spiritus verwendet, der mit 4-5 Vol.-% Salzsäure (37-%ige wässrige Lösung) als Aktivierungszusatz versetzt wird. Der Kupferdraht wird in der Brennzzone positioniert und verleiht der Flamme eine leuchtend blaue Farbe. Bei entsprechend geringerer Dosierung des Aktivierungszusatzes erhält die Flamme eine blaugrüne Färbung; bei noch geringerer Dosierung erhält die Flamme eine grüne Färbung. Die Färbung der Flamme ist über mehrere Stunden Brennzeit stabil.

Beispiel 11: Lampe zur Färbung von Flammen

[0047] Das Beispiel 10 wird wiederholt, außer dass zu dem Brennstoff (Spiritus) 2-8 Vol.-% Trichlormethan gegeben werden. Der Kupferdraht wird in der Brennzzone positioniert und verleiht der Flamme eine leuchtend blaue Farbe. Bei entsprechend geringerer Dosierung des Aktivierungszusatzes erhält die Flamme eine blaugrüne Färbung; bei noch geringerer Dosierung erhält die Flamme eine grüne Färbung. Die Färbung der Flamme ist über mehrere Stunden Brennzeit stabil.

Beispiel 12: Lampe zur Färbung von Flammen

[0048] Das Beispiel 10 wird wiederholt, außer dass zu dem Brennstoff (Spiritus) 4-10 Vol.-% Dichlormethan gegeben werden. Der Kupferdraht wird in der Brennzzone positioniert und verleiht der Flamme eine leuchtend blaue Farbe. Bei entsprechend geringerer Dosierung des Aktivierungszusatzes erhält die Flamme eine blaugrüne Färbung; bei noch geringerer Dosierung erhält die Flamme eine grüne Färbung. Die Färbung der Flamme ist über mehrere Stunden Brennzeit stabil.

Beispiel 13: Lampe zur Färbung von Flammen

[0049] Das Beispiel 12 wird wiederholt, außer dass anstatt des Kupferdrahtes ein zylindrisch gerolltes und mit Aussparungen versehenes Kupferblech als farbgebender Körper verwendet wird. Der Körper wird stehend in der Brennzzone positioniert und verleiht der Flamme eine leuchtend blaue bzw. blaugüne, bzw. grüne Farbe. Die Färbung der Flamme ist über mehrere Stunden Brennzeit stabil.

Beispiel 14: Fackel zur Färbung von Flammen

[0050] Es wird eine handelsübliche, für den Einsatz im Freien und den Betrieb mit Petroleum konzipierte Fackel verwendet. Als farbgebender Körper wird ein zylindrisch gerolltes und mit Aussparungen versehenes Kupferblech verwendet. Als Brennstoff wird eine Mischung aus ca. 50 Vol.-% handelsüblichem Spiritus mit ca. 40 Vol.-% 1,2-Ethandiol (Ethylenglykol) und ca. 10 Vol.-% Dichlormethan verwendet. Der farbgebende Körper wird stehend in der Brennzzone positioniert und verleiht der Flamme eine leuchtend blaue Farbe. Bei entsprechend geringerer Dosierung des Dichlormethans erhält die Flamme eine blaugüne Färbung; bei noch geringerer Dosierung erhält die Flamme eine grüne Färbung. Die Färbung der Flamme ist über mehrere Stunden Brennzeit stabil. Durch die Variation des Verhältnisses Ethanol / Ethandiol kann die Höhe der Flamme und damit der Brennstoffverbrauch reguliert werden.

salz ist.

6. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der in der Brennzzone angeordnete, die Flamme färbende Körper zumindest teilweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung besteht.
7. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennstoff eine organische oder anorganische in der Brennzzone verbrennende oder verdampfende Chlorverbindung enthält.
8. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die brennbare organische Chlorverbindung ein Chlorkohlenwasserstoff ist.
9. Leuchtvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der flüssige Brennstoff Methanol, Ethanol, Ethandiol, Propantriol, Polyethylenglykol, Trioxan oder ein Gemisch dieser Stoffe enthält.
10. Leuchtvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie zur Bildung der offenen Flamme einen Docht aufweist.

Patentansprüche

1. Leuchtvorrichtung mit einem als offene Flamme brennenden Brennstoff, gekennzeichnet durch einen in der Brennzzone der Flamme angeordneten, die Flamme färbenden Körper.
2. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der die Flamme färbende Körper einen metallischen oder keramischen Träger aufweist, der mit einem Überzug mit einer erstarrten Schmelze eines Salzes als die Flamme färbendes Mittel versehen ist.
3. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper durch Verpressen, Verkleben und/oder Einschmelzen einer ein farbgebendes Mittel enthaltenden Masse gebildet wird.
4. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Masse als die Flamme färbendes Mittel ein Salz und Kohlenstoff enthält.
5. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Salz ein Alkali- oder Erdalkalimetallsalz oder ein Kupfer- oder Zinn-