

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 631 529 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.2013 Patentblatt 2013/35

(51) Int Cl.:
F21L 19/00 (2006.01)
F21V 35/00 (2006.01)
F21S 13/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13150580.2**

(22) Anmeldetag: **09.01.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Auerhahn Bestecke GmbH**
72213 Altensteig (DE)

(72) Erfinder: **Abele, Werner**
89558 Böhmenkirch (DE)

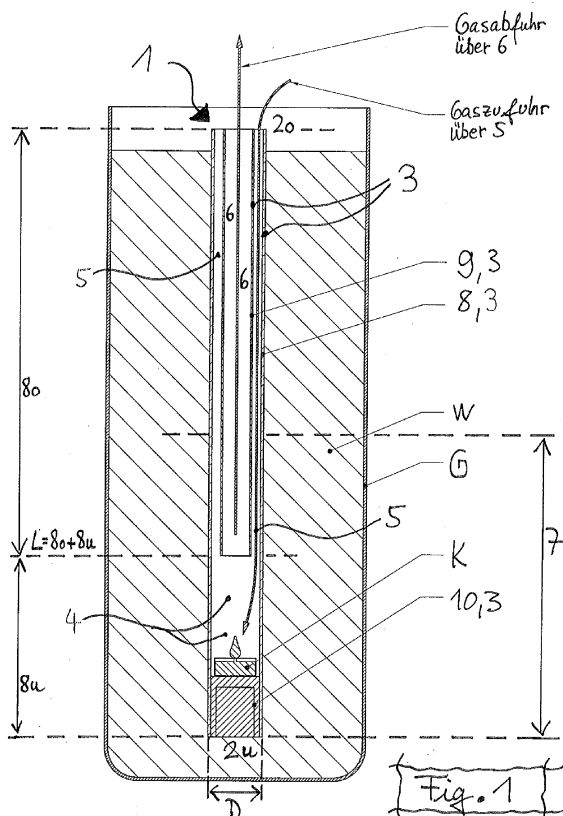
(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner GbR**
Theresienhöhe 13
80339 München (DE)

(30) Priorität: **23.02.2012 DE 102012003942**

(54) Unterwasser-Kerzenlicht

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein in einer vorbestimmten Flüssigkeit, insbesondere Wasser (W), versenkbares Kerzenlicht (1) mit einem an einem ersten Ende (oberes Ende 2o) offenen sowie an einem dem oberen Ende (2o) gegenüberliegenden Ende (unteres Ende 2u) verschließbaren oder verschlossenen Schwimmkörper (3), wobei im Inneren des Schwimmkör-

pers (3) ein hohler Abschnitt (4) zur Aufnahme einer externen Kerze (K) ausgebildet ist, wobei im Inneren des Schwimmkörpers (3) und vom hohlen Abschnitt (4) zum oberen Ende (2o) führend voneinander getrennt ein Gaszufuhr- (5) und ein Gasabfuhrschacht (6) ausgebildet sind, und wobei die mittlere Dichte des Schwimmkörpers (3) geringer ist als die mittlere Dichte der Flüssigkeit, insbesondere von Wasser (W).

**EP 2 631 529 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein in einer vorbestimmten Flüssigkeit, insbesondere Wasser, versenkbares Kerzenlicht, nachfolgend abgekürzt auch als Unterwasser-Kerzenlicht, Unterwasser-Licht oder vereinfacht als Kerzenlicht bezeichnet.

[0002] Selbstverständlich sind aus dem Stand der Technik bereits Kerzenlichter für unterschiedliche Anwendungen bekannt, darunter sogenannte Windlichter, bei denen die Flamme der verwendeten Kerze vor dem Auslöschen durch zu starke Luftbewegungen (Wind) geschützt ist.

[0003] Ausgehend vom Stand der Technik ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kerzenlicht zur Verfügung zu stellen, das das Anwendungsgebiet herkömmlich bekannter Kerzenlichter erweitert, insbesondere einen Einsatz von brennenden Kerzen auch an Orten, an denen Kerzen herkömmlich nicht eingesetzt werden können, insbesondere unter Wasser, ermöglicht. Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung zunächst allgemein, dann anhand zweier Ausführungsbeispiele beschrieben. Dabei müssen die im Rahmen der vorliegenden Erfindung in den Ausführungsbeispielen in Kombination miteinander verwirklichten einzelnen Merkmale nicht genau in den in den Ausführungsbeispielen gezeigten Kombinationen verwirklicht sein, sondern können auch auf andere Art und Weise verwirklicht werden, insbesondere miteinander kombiniert werden. Insbesondere können einzelne der nachfolgend beschriebenen Merkmale der vorliegenden Erfindung auch weggelassen werden oder auf andere Art und Weise mit anderen in den Ausführungsbeispielen gezeigten Merkmalen kombiniert werden. Jedes einzelne der in den Ausführungsbeispielen gezeigten Merkmale kann bereits für sich eine Verbesserung des Standes der Technik darstellen.

[0004] Unter einer Kerze wird nachfolgend im Rahmen der vorliegenden Erfindung ganz allgemein eine Vorrichtung verstanden, die zum Anzünden sowie, nach ihrem Anzünden, zur dauerhaften Lichtabgabe über eine vorbestimmte Zeit, ausgebildet ist. Insbesondere muss es sich also nicht um eine Wachskerze oder ein Teelicht oder dergleichen handeln, sondern es kann sich auch um eine Öllampe oder dergleichen handeln.

[0005] Ein erfindungsgemäßes, in einer vorbestimmten Flüssigkeit (insbesondere: Wasser, es kann sich jedoch auch um eine andere, nicht brennbare Flüssigkeit handeln) versenkbares Kerzenlicht weist zunächst einen Schwimmkörper auf. Dieser ist an einem ersten Ende (nachfolgend auch als oberes Ende bezeichnet) geöffnet, sowie an einem dem oberen Ende gegenüberliegenden Ende (nachfolgend auch als unteres Ende bezeichnet - oben und unten bezieht sich hier auf die Lage des Schwimmkörpers relativ zur Erdoberfläche beim bestimmungs- bzw. erfindungsgemäßen Anordnen des Schwimmkörpers in einem flüssigkeitsgefüllten Volumen wie z.B. in einem externen Gefäß) verschlossen. Der

Schwimmkörper kann dabei mehrteilig so ausgebildet sein, dass ein Bauelement - z.B. der nachfolgend noch näher beschriebene Gewichtskörper - des Schwimmkörpers zum Verschließen eines anderen Bauelementes des Schwimmkörpers gedacht ist, so dass der verschlossene Schwimmkörper schwimmfähig ist.

[0006] Im Inneren des Schwimmkörpers ist ein hohler Abschnitt (lichtes Volumen) zur Aufnahme einer externen Kerze ausgebildet. Dabei kann der Schwimmkörper mehrteilig so ausgebildet sein, dass zunächst die Kerze in den hohlen Abschnitt eingebracht werden muss, bevor die mehreren Einzelteile des Schwimmkörpers zum flüssigkeitsdichten Verschließen desselben an seiner Unterseite zusammengesetzt werden.

[0007] Im Inneren des Schwimmkörpers sind getrennt voneinander mindestens ein Gaszufuhrschacht und mindestens ein Gasabfuhrschacht ausgebildet, die jeweils vom hohlen Abschnitt im Inneren des Schwimmkörpers zum oberen, offenen Ende des Schwimmkörpers führen (wie nachfolgend noch im Detail beschrieben, liegt beim bestimmungsgemäßen Gebrauch des erfindungsgemäßen Kerzenlichts dieses obere Ende dann oberhalb des Flüssigkeitspegels der vorbestimmten Flüssigkeit). Voneinander getrennt bedeutet dabei erfindungsgemäß, dass der Gaszufuhrschacht und der Gasabfuhrschacht zumindest abschnittsweise voneinander fluiddicht, also insbesondere auch gasdicht, abgetrennt sind. Dies kann durch geeignete Wandführungen bzw. geeignet ausgeformte und positionierte Wände der beiden Schächte sowie entsprechende Wandmaterialien wie z.B. Glas, sichergestellt werden.

[0008] Schließlich ist die mittlere Dichte ζ_s des Schwimmkörpers geringer als die mittlere Dichte ζ_w der vorbestimmten Flüssigkeit (insbesondere Wasser). Dabei ist es bevorzugt, dass die mittlere Dichte der aus dem Schwimmkörper und der Kerze in ihrem Anfangszustand (d.h. im noch nicht angezündeten Zustand) gebildeten Einheit geringer ist als die mittlere Dichte der vorbestimmten Flüssigkeit. Unter der mittleren Dichte des Schwimmkörpers ist hierbei die Summe der Massen aller Bauteile des Schwimmkörpers geteilt durch das von diesen Bauteilen insgesamt umschlossene Volumen zu verstehen. (Besteht der Schwimmkörper, siehe nachfolgend, somit aus einem zylinderförmigen äußeren Rohr sowie einem vollständig von diesem umschlossenen inneren Rohr und schließlich noch aus dem dieses äußere Rohr an seinem unteren Ende vollständig (durch Einführen in dieses äußere Rohr) abdichtenden Gewichtskörper, so ist somit die mittlere Dichte des Schwimmkörpers gleich der Summe der Massen des äußeren Rohres, des inneren Rohres und des Gewichtskörpers geteilt durch das vom äußeren Rohr umschlossene Volumen.) Auch die nachfolgenden Dichte-, Gewichts-, Volumen- und/oder Schwerpunktangaben beziehen sich - sofern explizit nichts anderes gesagt ist - jeweils auf alle Bauelemente des Schwimmkörpers insgesamt bzw. auf dasjenige Bauelement des Schwimmkörpers, das die anderen vollständig umschließt.

[0009] Wesentliche Grundidee der vorliegenden Erfindung ist somit, mit dem erfindungsgemäßen versenkba-
ren Kerzenlicht, insbesondere mit dessen Schwimmkör-
per, das archimedische Prinzip auszunutzen, also die
Gewichts- und Volumenverhältnisse (also die Dichtever-
hältnisse) der einzelnen Bauelemente des Schwimmkör-
pers einerseits und die entsprechenden Dichteverhält-
nisse der vorbestimmten Flüssigkeit andererseits so aus-
zugestalten, dass das obere Ende des verschlossenen
Schwimmkörpers nach dem Eintauchen desselben in die
vorbestimmten Flüssigkeit und dem Loslassen dessel-
ben oberhalb des Flüssigkeitsniveaus verbleibt. (Dabei
ist auch das Gewicht der externen Kerze zu berücksich-
tigen, die mittlere Dichte des Schwimmkörpers muss so-
mit zusammen mit dem Gewicht dieser Kerze geringer
sein, als die mittlere Dichte der Flüssigkeit. In der Regel,
insbesondere z.B. bei der Verwendung von Teelichtern
als Kerzen, ist jedoch das Gewicht der Kerze im Vergleich
zum Gewicht des Schwimmkörpers bzw. der Bauele-
mente desselben, vernachlässigbar.) Die mittlere Dichte
des Schwimmkörpers bzw. aller Teile des versenkba-
ren Kerzenlichtes muss somit um soviel kleiner sein, als die
mittlere Dichte der Flüssigkeit, dass das versenkba-
re Kerzenlicht auch mit zusätzlichem Anfangsgewicht der
Kerze noch ausreichend Auftrieb in der Flüssigkeit er-
fährt.

[0010] Besonders bevorzugt sind die Gewichts-, Volu-
men-, Form- und Dichteverhältnisse der einzelnen Baue-
lemente des versenkba-
ren Kerzenlichts bzw. dessen
Schwimmkörpers durch geeignete Ausformung und Po-
sitionierung der einzelnen Bauelemente (insbesondere
der beiden Rohre sowie des Gewichtskörpers, siehe
nachfolgend) so gestaltet, dass der Schwerpunkt des
Schwimmkörpers bevorzugt bereits ohne die Aufnahme
der externen Kerze an ihrer vorgesehenen Position im
inneren, hohlen Abschnitt des Schwimmkörpers (jedoch
zumindest mit aufgenommener Kerze) in der unteren
Hälfte des Schwimmkörpers liegt. Dies hat den Vorteil,
dass das versenkba-
re Kerzenlicht in der vorbestimmten
Flüssigkeit versenkt werden kann und (z.B. auch nach-
dem die gesamte Kerze abgebrannt ist) darin nicht kippt
und (durch Vermeiden des Einlaufens von Flüssigkeit in
das obere, offene Ende des Schwimmkörpers) nicht voll
läuft und nicht unter die Flüssigkeitsoberfläche absinkt.

[0011] In einer weiteren bevorzugten Ausführungs-
form ist die mittlere Dichte des Schwimmkörpers (bevor-
zugt inklusive des Kerzengewichts) um mindestens 1%,
bevorzugt um mindestens 5%, bevorzugt um mindestens
10%, bevorzugt um mindestens 15%, bevorzugt um min-
destens 25% kleiner als die mittlere Dichte der vorbe-
stimmten Flüssigkeit und/oder als 1.0 kg/dm^3 (mittlere
Dichte von Wasser). Bevorzugt liegt die mittlere Dichte
des Schwimmkörpers bei Wasser als vorbestimmter
Flüssigkeit dabei zwischen 0.9 kg/dm^3 und 0.99 kg/dm^3 .

[0012] Vorzugsweise ist der Gasabfuhrschacht (bzw.
dessen lichtetes Volumen), z.B. durch geeignete Wand-
führungen, innerhalb des Gaszufuhrschachtes (bzw.
dessen lichten Volumens) geführt. Vorzugsweise ist da-

bei der Gasabfuhrschacht konzentrisch innerhalb des
Gaszufuhrschachts geführt, wobei die beiden Schächte
bevorzugt durch ineinander geführte, im Querschnitt
kreisförmige, also zylindrische Rohre (bzw. deren Wan-
dungen) ausgebildet werden.

[0013] Der Gaszufuhrschacht und der Gasabfuhr-
schacht können grundsätzlich beliebige Querschnittsfor-
men aufweisen: So sind z.B. Rundrohre, Rechteckrohre,
dreikantige Rohre, sechskantige Rohre oder auch ellip-
tische bzw. ovale Rohre als Schächte möglich. Sind die
beide Schächte wie vorbeschrieben ineinander geführt,
so muss die Querschnittsform der beiden Schächte dabei
nicht identisch sein (ist jedoch bevorzugt identisch).

[0014] Erfindungsgemäß können jedoch auch mehre-
re Gaszufuhr- oder Gasabfuhrschächte vorgesehen
sein. So ist es insbesondere möglich, einen Gaszufuhr-
schacht vorzusehen innerhalb desselben beabstandet
voneinander mehrere Gasabfuhrschächte geführt sind.
Innerhalb eines solchen Gaszufuhrschachtes können
dann mehrere Kerzen unterhalb der Gasabfuhrschächte
so positioniert werden, dass unterhalb jedes Gasabfuhr-
schachtes jeweils eine zugehörige Kerze angeordnet ist.
Mittig über jeder einzelnen Kerze bzw. deren Flamme
kann sich somit innerhalb ein und desselben Gaszufuhr-
schachtes jeweils ein der jeweiligen Kerze zugeordneter
Gasabfuhrschacht befinden. Dabei können auch mehre-
re Gaszufuhrschächte jeweils mit mehreren wie vorbe-
schrieben darin angeordneten Gasabfuhrschächten
ausgebildet werden. Damit sind auch asymmetrische An-
ordnungen von Kerzen innerhalb eines/des Gaszufuhr-
schachtes bzw. dessen Querschnitts möglich. (Auch bei
Vorsehen eines einzigen Gasabfuhrschachtes innerhalb
eines einzigen Gaszufuhrschachtes muss der Gasab-
fuhrschacht nicht konzentrisch innerhalb des Gaszufuhr-
schachts vorgesehen sein, sondern kann auch in einer
asymmetrischen Anordnung außerhalb des Zentrums
des Gaszufuhrschachtes positioniert werden.)

[0015] Vorzugsweise umfasst der Schwimmkörper ein
äußeres Rohr, dessen oberer Bereich (z.B. über die hal-
be Länge oder über zwei Drittel der Länge des Rohres)
eine äußere Wandung des Gaszufuhrschachts ausbil-
det. Der Schwimmkörper umfasst dann darüber hinaus
ein in diesem oberen Bereich des äußeren Rohres in-
nerhalb des äußeren Rohres geführtes (bevorzugt: kon-
zentrisch geführtes) inneres Rohr. Das innere Rohr bildet
dabei über die Länge des oberen Bereiches eine innere
Wandung des Gaszufuhrschachtes und eine äußere
Wandung des Gasabfuhrschachtes aus. Das Innere des
unteren Bereiches des äußeren Rohres (der obere und
der untere Bereich entsprechen dabei der Gesamtlänge
des äußeren Rohres, so dass die Länge des unteren
Bereichs z.B. der halben Länge oder einem Drittel der
Länge des äußeren Rohres entspricht) bildet dabei den
hohlen Abschnitt zur Aufnahme der externen Kerze aus.

[0016] Vorzugsweise liegt das Verhältnis der freien
Strömungsquerschnittfläche des äußeren Rohres q_8 ei-
nerseits und der freien Strömungsquerschnittfläche q_9
des inneren Rohres andererseits, also das Verhältnis V

= q_8/q_9 im Bereich zwischen 0.2 und 5, bevorzugt zwischen 0.5 und 3 liegt. Die freie Strömungsquerschnittfläche q des äußeren bzw. des inneren Rohres ist dabei jeweils diejenige Querschnittfläche (senkrecht zur Rohrlängsachse gesehen), über die Gas in Form von Luft mit unverbranntem Sauerstoffanteil von außerhalb des oberen Endes des Schwimmkörpers innerhalb desselben zum hohlen Abschnitt geführt werden kann (äußeres Rohr) bzw. Luft mit verbranntem Sauerstoffanteil, also die Abluft der Kerze, vom hohlen Abschnitt im Inneren des Schwimmkörpers über das obere Ende desselben (also oberhalb des Flüssigkeitsniveaus) abgeführt werden kann (inneres Rohr). Beim inneren und beim äußeren Rohr kann es sich bevorzugt um längliche zylindrische Rohre mit den nachfolgend noch beschriebenen Längen und Durchmessern handeln.

[0017] Vorzugsweise ist im Bereich des unteren Endes des Schwimmkörpers (und als ein Bauelement bzw. Teil desselben) ein Gewichtskörper vorgesehen, der als Teil des Schwimmkörpers so an einem anderen Bauelement bzw. Teil dieses Schwimmkörpers angebracht werden kann, dass der Schwerpunkt des Schwimmkörpers insgesamt (also samt des Gewichtskörpers) in der unteren Hälfte des Schwimmkörpers, bevorzugt im Bereich des unteren Endes desselben, zum Liegen kommt. (So kann das Gewicht des Gewichtskörpers beispielsweise so eingestellt werden, dass der Abstand des Schwerpunkts des Schwimmkörpers zum oberen Ende desselben das 0.9-fache der Gesamtlänge des Schwimmkörpers beträgt und der Abstand des Schwerpunkts vom unteren Ende des Schwimmkörpers das 0.1-fache der Gesamtlänge des Schwimmkörpers beträgt.) Der Schwerpunkt des Schwimmkörpers berechnet sich dabei auf Basis sämtlicher Bauelemente desselben, also insbesondere als gemeinsamer Schwerpunkt des äußeren Rohres, des inneren Rohres sowie des Gewichtskörpers. Wie bereits beschrieben sollte der Schwerpunkt des Schwimmkörpers dabei so weit in der unteren Hälfte desselben liegen, dass auch nach Aufnahme des Kerzengewichtes in das Innere des Schwimmkörpers in den hohlen Abschnitt an ihre vorgesehene Position die Lage des gemeinsamen Schwerpunktes von Schwimmkörper und Kerze noch in der unteren Hälfte des Schwimmkörpers verbleibt, um ein Kippen des versenkbaren Kerzenlichtes zu vermeiden, um also während des Betriebes des Kerzenlichtes ein stabiles Schwimmen bzw. Schweben desselben samt Kerze in der vorbestimmten Flüssigkeit zu gewährleisten.

[0018] Dabei kann der Gewichtskörper zum abdichten des Verschließes des unteren Endes des Schwimmkörpers ausgebildet sein. Dies kann dadurch verwirklicht werden, dass der Gewichtskörper form- und/oder kraftschlüssig an einem offenen unteren Ende des Schwimmkörpers (also an einem anderen Bauelement desselben, insbesondere dem äußeren Rohr) in denselben eingebracht wird. Das Einbringen kann dabei durch Einschieben oder auch, bei Vorsehen eines Gewindes, durch Eindrehen erfolgen. Alternativ dazu kann der Gewichtskör-

per auch eine geeignete Vertiefung, z.B. eine umlaufende Vertiefung, aufweisen, in die ein vor dem Einbringen noch offenes unteres Ende des Schwimmkörpers (also insbesondere das äußere Rohr desselben) form- und/oder kraftschlüssig eingebracht werden kann. Auch in dieser Variante ist ein einfaches kraftschlüssiges Einstecken (Festklemmen) ebenso denkbar wie ein Eindrehen auf Basis eines Gewindes.

[0019] Vorzugsweise ist der Schwimmkörper (insbesondere: das äußere Rohr desselben) länglich ausgebildet, das heißt seine mittlere Ausdehnung in Längsrichtung (von oben nach unten im erfindungsgemäßen Schwimmbetrieb) ist größer, als seine mittlere Ausdehnung bzw. sein Durchmesser senkrecht dazu. Bevorzugt beträgt das Verhältnis L/D der mittleren Längsausdehnung bzw. Länge L des Schwimmkörpers zur mittleren Querausdehnung bzw. zum mittleren Durchmesser D des Schwimmkörpers mehr als 2, bevorzugt mehr als 3, bevorzugt mehr als 5, bevorzugt mehr als 10. Dabei liegt die mittlere Längsausdehnung L des Schwimmkörpers bevorzugt zwischen 0.2 m und 2 m, besonders bevorzugt zwischen 0.3 m und 1.0 m. Die mittlere Querausdehnung bzw. der mittlere Durchmesser D des Schwimmkörpers beträgt vorzugsweise zwischen 0.03 m und 0.3 m, besonders bevorzugt 0.05 m und 0.15 m.

[0020] Der Schwimmkörper, insbesondere dessen äußeres Rohr, dessen inneres Rohr und/oder dessen Gewichtskörper kann/können zumindest abschnittsweise aus einem transparenten Material (Glas oder transparenter Kunststoff, insbesondere Acrylglas) ausgebildet sein. Vorzugsweise sind sowohl das innere als auch das äußere Rohr des Schwimmkörpers sowie ebenso die die Position des inneren Rohres innerhalb des äußeren Rohres fixierenden Verstrebungen vollständig aus dem transparenten Material ausgebildet. Der Gewichtskörper kann auch zumindest teilweise, also auch vollständig als Metallkörper, vorzugsweise als silikonummantelter Metallkörper ausgebildet sein.

[0021] Die Silikonummantelung kann dabei dem abdichtenden Verschluss zwischen Gewichtskörper einerseits und Innenwand des äußeren Rohres andererseits beim Einführen des Gewichtskörpers in dieses Rohr dienen.

[0022] Bedingt durch die Trennung der Zu- und Abluft (durch die getrennten Gasabfuhr- und Gaszufuhrschächte) durch das vorbeschriebene Rohr-in-Rohr-System und den Sog im inneren Rohr bedingt durch die Flamme der Kerze gelingt es somit bei der vorliegenden Erfindung, dauerhaft Frischluft (über den Gaszufuhrschacht) nach unten zu ziehen und im Inneren des Schwimmkörpers im hohlen Abschnitt an die Flamme der externen Kerze zu bringen. Dadurch wird ein dauerhaftes Brennen einer Kerze selbst in einem länglichen Schwimmkörper bzw. äußeren Rohr desselben ermöglicht (in dem die Kerze ansonsten im hohlen Abschnitt ersticken würde).

[0023] Erfindungsgemäß ergibt sich somit beispielsweise durch die Ausführung der beiden Rohre in Glas sowie ein entsprechendes Auslegen des Gewichtskör-

pers die Möglichkeit eines im Wasser schwimmenden Kerzenlichtes bzw. Kerzenhalters, das/der den Eindruck einer unter Wasser brennenden Kerze erweckt.

[0024] Der Gewichtskörper sowie dessen Abdichtung zur Innenwandung des äußeren Rohres können aus einem Metallkern mit einer Silikonummantelung bestehen. Die Silikonummantelung kann dabei so abgestimmt werden, dass sie von unten, also vom unteren Ende des Schwimmkörpers, in das äußere Rohr eingesetzt werden kann und dieses flüssigkeitsdicht abdichtet (sicheres Klemmen des Gewichtskörpers samt Dichtung nach Einführen desselben in das äußere Rohr). Der Metallkern kann so abgestimmt sein, dass er den jeweiligen Gesamtaufbau des Kerzenlichtes, also sämtliche Bauelemente des Schwimmkörpers samt der externen Kerze, nach dem Einsetzen in die vorbestimmte Flüssigkeit mit der Oberkante etwa 1 bis 2 cm über das Flüssigkeitsniveau hält. Das Innere Rohr kann mit dem äußeren Rohr über dünne, ebenfalls z.B. in Glas ausgeführte Verbindungselemente fest verbunden sein (Querstege). Die Länge des Unterwasserlichtes bzw. dessen äußeren Rohres kann in einem sehr großen Bereich gewählt werden. Beispielsweise kann die Länge 0.5 m betragen, vorzugsweise werden Längen zwischen 0.2 m und 2m realisiert.

[0025] Der Zusammenbau des Kerzenlichtes kann wie folgt erfolgen: Die externe Kerze (beispielsweise: Tee-licht) kann auf den Unterbau des Schwimmkörpers, also auf die oben liegende Fläche des Gewichtskörpers samt Dichtung aufgesetzt und angezündet werden. Danach kann der Aufsatz des Schwimmkörpers (z.B. bestehend aus den beiden Rohren samt Querverstrebungen) über den Unterbau gestülpt werden. Unterbau und Aufsatz werden fest zusammengedrückt (insbesondere: Einschieben des Gewichtskörpers samt Dichtung in das Innere des äußeren Rohres oder auch in einer alternativen Ausführungsform Einschieben des äußeren Rohres in eine in der Oberseite des Gewichtskörpers, der einen größeren Querschnitt aufweist, als das äußere Rohr, ausgebildete Vertiefung) bis Unterbau und Aufsatz, also insbesondere Gewichtskörper und äußeres Rohr, gegeneinander abgedichtet sind, z.B. bis also der Unterbau insgesamt im Außenrohr steckt und dieses abdichtet. Das Unterwasserlicht hiernach in ein beliebiges Wassergefäß, oder auch beispielsweise in einen Gartenteich oder in einen See, eingesetzt werden.

[0026] Hierdurch ergibt sich erfindungsgemäß eine Ausführung eines Kerzenleuchters in einer bisher nicht bekannten Art und Weise (z.B. ergibt sich ein reizvoller Kontrast durch Feuer, das scheinbar im Wasser brennt). Die Erfindung ist dabei ohne zusätzlichen Einsatz von elektrischer Energie und in einfacher Technik ermöglicht.

[0027] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele beschrieben. Dabei zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen, versenkbaren Kerzenlichtes

1.
Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen, versenkbaren Kerzenlichtes (dabei werden beim Ausführungsbeispiel 2 nur die Unterschiede zum Ausführungsbeispiel 1 explizit beschrieben; identische Bezugszeichen bezeichnen bei den beiden Ausführungsbeispielen identische oder sich entsprechende Bauteile).

[0028] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes, versenkbares Kerzenlicht 1 im Betrieb, also nach Einbringen desselben samt der darin befindlichen Kerze K in ein mit Wasser W gefülltes externes Gefäß G in Form eines wassergefüllten Glaszylinders.

[0029] Das erfindungsgemäße Kerzenlicht 1 besteht aus einem mehrteiligen Schwimmkörper 3. Ein erstes Bauelement des Schwimmkörpers 3 ist ein äußeres, zylinderförmiges Glasrohr (Hohlzylinder) 8, das hier eine Länge von 50 cm und einen Innendurchmesser, also einen Durchmesser seines lichten Innenvolumens von $D=5$ cm aufweist. Im oberen Bereich 8o des äußeren Rohres 8, der sich hier über etwa zwei Drittel der Gesamtlänge L des äußeren Glasrohres entlang der Zylindersymmetrieachse dieses Rohres und vom oberen Ende 2o desselben bis in die untere Hälfte 7 des Glasrohres 8 erstreckt, ist konzentrisch im Inneren dieses äußeren Glasrohres 8 ein inneres, hier ebenfalls als Glasrohr ausgebildetes inneres Rohr 9 als zweites Bauelement des Schwimmkörpers 3 positioniert.

[0030] Das innere Glasrohr 9 weist hier somit eine Länge von ca. 33 cm auf. Sein lichter Innendurchmesser beträgt hier 2.5 cm, so dass sich bei Vernachlässigung der Wanddicke des inneren Glasrohres 9 (von ca. 1 mm) eine freie Strömungsquerschnittfläche q_9 des inneren Rohres 9 von $q_9 = \pi \cdot (\frac{1}{2} \cdot 2,5 \text{ cm})^2 = 1,5625 \cdot \pi \text{ cm}^2$ und eine freie Strömungsquerschnittfläche q_8 des äußeren Rohres 8 von $q_8 = \pi \cdot (\frac{1}{2} \cdot 5 \text{ cm})^2 - \pi \cdot (\frac{1}{2} \cdot 2,5 \text{ cm})^2 = 4,6875 \cdot \pi \text{ cm}^2$ und somit ein Verhältnis der beiden freien Strömungsquerschnittflächen $q_8/q_9 = 3.0$ ergibt. Die freie Strömungsquerschnittfläche q_8 für den zwischen den Wandungen des äußeren und des inneren Rohres führenden Gaszufuhrschacht 5 und beträgt somit hier das Dreifache wie diejenige q_9 des durch die Außenwandung des inneren Rohres 9 begrenzten, im Inneren des Rohres 9 ausgebildeten Gasabfuhrschachts 6. Dabei sind die beiden Rohre 8, 9 durch hier nicht gezeigte, senkrecht zu den beiden hier zusammenfallenden Zylindersymmetrieachsen der beiden Rohre 8, 9 verlaufende Querverstrebungen, die ebenfalls aus Glas ausgebildet sind, relativ zueinander fixiert, so dass das vorbeschriebene Verhältnis der freien Strömungsquerschnittflächen konstant ist. Ein zentrisches Positionieren der externen Kerze (siehe nachfolgend) im äußeren Rohr 8 unterhalb des unteren Endes des inneren Rohres 9 sorgt dafür, dass der vorbeschriebene Sog entsteht, bei dem Luft vom oberen Ende 2o oberhalb des Flüssigkeitsniveaus des Wasser W angesaugt wird und der Sauerstoff der Luft von der

Kerzenflamme der Kerze K verbrannt wird. Die Abluft wird kontinuierlich über den zentrisch innerhalb des Außenumfangsseitigen Gaszufuhrschachtes 5 ausgebildeten Gasabfuhrschacht 6 wieder nach oben geleitet und über das obere Ende 2o des Schwimmkörpers 3 abgeführt. Ein kontinuierliches Versorgen der Kerze mit dem notwendigen Luftsauerstoff für ein lang anhaltendes Brennen ist somit möglich.

[0031] Dass die Länge des inneren Rohres 9 lediglich zwei Drittel der Länge des äußeren Rohres 8 beträgt, wobei jedoch die beiden oberen Enden dieser beiden Rohre bündig zum gemeinsamen oberen Ende 2o des Schwimmkörpers 3 abschließen, sorgt dafür, dass innerhalb des unteren Drittels 8u des äußeren Rohres 8 ein lichtetes Volumen (hohler Abschnitt 4) ausgebildet ist, das sowohl zur Aufnahme des abdichtenden Gewichtskörpers 10 (drittes Bauelement des Schwimmkörpers 3), als auch zur Aufnahme der externen Kerze K geeignet ist.

[0032] Der Gewichtskörper 10 ist hier ebenfalls als Zylinder ausgeführt, wobei dessen Zylinderaußendurchmesser so an den Innendurchmesser des äußeren Rohres angepasst ist, dass der Gewichtskörper 10 entlang der Zylindersymmetrieachse des äußeren Rohres 8 und vom unteren Ende 2u des Rohres 8 her in dieses Rohr 8 kraftschlüssig eingeschoben werden kann. Der Gewichtskörper 10 besteht dabei aus einem inneren Edelstahlzylinder, der vollständig durch eine Silikonummantelung umhüllt ist. Der Außendurchmesser der Silikonummantelung des Gewichtskörpers 10 ist dabei geringfügig größer, als der Innendurchmesser des äußeren Rohres 8, so dass ein gewisser Kraftaufwand zum Einschieben des Gewichtskörpers 10 notwendig ist. Aufgrund dieses Durchmesserverhältnisses ist nach dem vollständigen Einschieben des Gewichtskörpers 10 (dessen Unterseite schließt dann bündig mit dem unteren Ende 2u des äußeren Rohres 8 ab) ein flüssigkeitsdichter Verschluss des äußeren Rohres 8 an dessen unterem Ende 2u durch den Kraftschluss zum Gewichtskörper 10 ermöglicht.

[0033] Da die Ausdehnung des Gewichtskörpers 10 entlang der Zylindersymmetrieachse lediglich ca. ein Drittel der entsprechenden Ausdehnung des unteren Bereiches 8u des äußeren Rohres 8 beträgt, ist auch nach dem vollständigen Einsatz des Gewichtskörpers 10 in das äußere Rohr 8 zwischen dem oberen Ende des Gewichtskörpers 10 einerseits und dem unteren Ende des inneren Rohres 9 andererseits im Inneren des äußeren Rohres 8 ein lichtetes Volumen 4 mit einem freien Innendurchmesser entsprechend demjenigen des äußeren Rohres 8 über etwa zwei Drittel der Länge des unteren Bereiches 8u entlang der Zylindersymmetrieachse ausgebildet. Dieses Volumen 4 dient dem Aufnehmen der externen Kerze K, die auf die Oberseite des Gewichtskörpers 10 aufgestellt wird, angezündet wird und in diesem Zustand zusammen mit dem Gewichtskörper 10 vor dem Versenken des Kerzenlichtes in das äußere, mit Wasser W gefüllte Gefäß G in das Innere des äußeren Rohres 8 eingeschoben wird.

[0034] Das äußere Rohr 8 ist somit nicht nur entlang seiner gesamten Länge $L = 8o + 8u$ seitlich durch das Glas der Wandung fluiddicht abgedichtet, sondern auch an seinem unteren Ende 2u durch den eingeführten Gewichtskörper 10. Lediglich am oberen Ende 2o verbleibt somit eine Öffnung zur Gaszufuhr 5 und Gasabfuhr 6.

[0035] Das Volumen $(D/2)^2 \cdot \pi \cdot L$ des Schwimmkörpers 3 (bzw. des äußeren Rohres 8), hier also $6.25 \times 50 \pi \text{ cm}^3$ einerseits und das Gesamtgewicht des Schwimmkörpers 3, also das Gewicht des äußeren sowie des inneren Rohres 8, 9 (bestimmt durch die Dichte und das Volumen der verwendeten Glaswände sowie der Querverstrebungen) und des Gewichtskörpers 10 und das Gewicht der Kerze K andererseits sind hier so gewählt, dass die mittlere Dichte ζ_s des Schwimmkörpers 3 (ohne die Kerze K) um 10% geringer ist, als die mittlere Dichte ζ_w des durch den Schwimmkörper 3 verdrängten Wassers W.

[0036] Zudem liegt aufgrund der verwendeten Materialien, Formen und Größen der einzelnen Bauelemente des Schwimmkörpers 3, also des äußeren Rohres 8, des inneren Rohres 9 (samt Verstrebungen) sowie des Gewichtskörpers 10 der Schwerpunkt des Schwimmkörpers 3 hier in der Nähe des unteren Endes 2u des Schwimmkörpers 3 (also weit in der unteren Hälfte 7 des Schwimmkörpers 3), entlang der Zylindersymmetrieachse der Rohre 8, 9 gesehen hier etwa auf Höhe der Kerze K (Teelicht). Durch diese tiefe Lage des Schwerpunktes ist sichergestellt, dass das kerzenbefüllte Kerzenlicht 1 auch nach seinem Versenken im Wasserbehälter G ohne zusätzliche Halterungen oder dergleichen stabil aufschwimmt, also in der Lotrechten verbleibt bzw. nicht kippen kann. Ein Einlaufen von Wasser durch die obere Öffnung 2o wird somit verhindert; das erfindungsgemäße Kerzenlicht schwimmt bis zum Abbrengen der Kerze K stabil im externen Wassergefäß G.

[0037] Die beiden in Figur 2 gezeigten einzelnen erfindungsgemäßen Kerzenlichter 1 unterschiedlicher Länge L sind grundsätzlich wie das in Figur 1 gezeigte Kerzenlicht 1 ausgebildet, so dass identische Bezugszeichen identische Bauteile beschreiben und nachfolgend lediglich die Unterschiede beschrieben sind (skizziert ist hier insbesondere auch das Verhältnis der beiden freien Querschnittflächen q_8/q_9 des Gaszufuhrschachts 5 und Gasabfuhrschachts 6).

[0038] Im Unterschied zu Figur 1 ist jedoch ein abdichtendes Verschließen des Außenrohres 8 mittels des Gewichtskörpers 10 hier dadurch realisiert, dass der Gewichtskörper 10 eine größere Querschnittsausdehnung aufweist, als der Außendurchmesser des äußeren Rohres 8, wobei von der Oberseite des Gewichtskörpers 10 her eine Vertiefung 11 in Form eines zylinderförmigen Hohlraumes in den Gewichtskörper 10 eingelassen ist. Dieser Hohlraum entspricht in seinem Innendurchmesser in etwa dem Außendurchmesser des äußeren Rohres 8, so dass letzteres kraftschlüssig in den Hohlraum (also die Vertiefung 11) des Gewichtskörpers 10 eingeschoben werden kann. Vor besagtem abdichtenden Verpressen der beiden Elemente 8, 10 wird jedoch die Kerze

K auf den Innenboden der Vertiefung 11 gestellt und angezündet.

Patentansprüche

1. In einer vorbestimmten Flüssigkeit, insbesondere Wasser (W), versenkbares Kerzenlicht (1) mit einem an einem ersten Ende (oberes Ende 2o) offenen sowie an einem dem oberen Ende (2o) gegenüberliegenden Ende (unteres Ende 2u) verschließbaren oder verschlossenen Schwimmkörper (3), wobei im Inneren des Schwimmkörpers (3) ein hohler Abschnitt (4) zur Aufnahme einer externen Kerze (K) ausgebildet ist, wobei im Inneren des Schwimmkörpers (3) und vom hohlen Abschnitt (4) zum oberen Ende (2o) führend voneinander getrennt mindestens ein Gaszufuhr- (5) und mindestens ein Gasabfuhrschacht (6) ausgebildet sind, und wobei die mittlere Dichte ζ_s des Schwimmkörpers (3) geringer ist als die mittlere Dichte ζ_w der Flüssigkeit, insbesondere von Wasser (W).
2. Kerzenlicht (1) nach dem vorhergehenden Anspruch **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwerpunkt des Schwimmkörpers (3), bevorzugt bereits ohne Aufnahme der Kerze (K), jedoch zumindest mit aufgenommener Kerze (K), in der unteren Hälfte (7) des Schwimmkörpers (3) liegt.
3. Kerzenlicht (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittlere Dichte ζ_s des Schwimmkörpers um mindestens 1%, bevorzugt um mindestens 5%, bevorzugt um mindestens 10%, bevorzugt um mindestens 15%, bevorzugt um mindestens 25% kleiner ist als die mittlere Dichte ζ_w der vorbestimmten Flüssigkeit und/oder als 1.0 kg/dm^3 , wobei ζ_s bevorzugt zwischen 90 % und 99% von ζ_w und/oder bevorzugt im Bereich zwischen 0.9 kg/dm^3 und 0.99 kg/dm^3 liegt.
4. Kerzenlicht (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasabfuhrschacht (6) innerhalb des Gaszufuhrschachts (5) geführt ist, bevorzugt konzentrisch innerhalb des Gaszufuhrschachts (5) geführt ist, wobei die beiden Schächte (5, 6) bevorzugt durch ineinander geführte, zylindrische Rohre (8, 9) ausgebildet sind, und/oder dass mehrere Gasabfuhrschächte innerhalb ein und desselben Gaszufuhrschachts geführt sind.

5. Kerzenlicht (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwimmkörper (3) ein äußeres Rohr (8) umfasst, dessen oberer Bereich (8o) eine äußere Wandung des Gaszufuhrschachts (5) ausbildet, dass der Schwimmkörper (3) ein in diesem oberen Bereich (8o) innerhalb des äußeren Rohres (8) geführtes, bevorzugt konzentrisch geführtes, inneres Rohr (9) umfasst, das eine innere Wandung des Gaszufuhrschachts (5) und eine äußere Wandung des Gasabfuhrschachts (6) ausbildet, und dass das Innere des unteren Bereiches (8u) des äußeren Rohres (8) den hohlen Abschnitt (4) zur Aufnahme der Kerze (K) ausbildet.
6. Kerzenlicht (1) nach dem vorhergehenden Anspruch **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis q_8/q_9 der freien Strömungsquerschnittfläche q_8 des äußeren Rohres (8) und der freien Strömungsquerschnittfläche q_9 des inneren Rohres (9) zwischen 0.20 und 5, bevorzugt zwischen 0.5 und 3 liegt.
7. Kerzenlicht (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des unteren Endes (2u) des Schwimmkörpers (3) ein Gewichtskörper (10) anbringbar oder angebracht ist, um den Schwerpunkt des Schwimmkörpers (3) in die untere Hälfte (7) des Schwimmkörpers (3), bevorzugt in den Bereich des unteren Endes (2u) des Schwimmkörpers (3) zu legen.
8. Kerzenlicht (1) nach dem vorhergehenden Anspruch **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gewichtskörper (10) zum abdichtenden Verschließen des unteren Endes (2u) des Schwimmkörpers (3) ausgebildet ist, insbesondere indem der Gewichtskörper (10) form- und/oder kraftschlüssig an einem offenen unteren Ende (2u) des Schwimmkörpers (3) einbringbar ist, insbesondere einschiebbar oder eindrehbar ist, oder indem der Gewichtskörper (10) eine Vertiefung (11) aufweist, in die ein offenes unteres Ende (2u) des Schwimmkörpers (3) form- und/oder kraftschlüssig einbringbar ist, insbesondere einsteckbar oder eindrehbar ist.
9. Kerzenlicht (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** einen länglichen Schwimmkörper (3), wobei bevorzugt das Verhältnis L/D der mittleren Längsausdehnung L des Schwimmkörpers (3) zur mittleren Querausdehnung D des Schwimmkörpers (3) größer als 2.0, bevorzugt größer als 3.0, bevorzugt größer als 5.0, bevorzugt größer als 10.0 ist,

und/oder

wobei bevorzugt die mittlere Längsausdehnung L des Schwimmkörpers (3) zwischen 0.2 m und 2 m, bevorzugt zwischen 0.3 m und 1.0 m liegt,

und/oder

5

wobei bevorzugt die mittlere Querausdehnung D des Schwimmkörpers (3) zwischen 0.03 m und 0.3 m, bevorzugt zwischen 0.05 m und 0.15 m liegt.

10. Kerzenlicht (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10

dadurch gekennzeichnet, dass

der Schwimmkörper (3), insbesondere dessen äußeres Rohr (8), dessen inneres Rohr (9) und/oder dessen Gewichtskörper (10), zumindest abschnittsweise aus einem transparenten Material, insbesondere aus Glas oder einem transparenten Kunststoff, ausgebildet ist, und/oder dass der Gewichtskörper (10) zumindest teilweise als silikonummantelter Metallkörper ausgebildet ist.

15

20

25

30

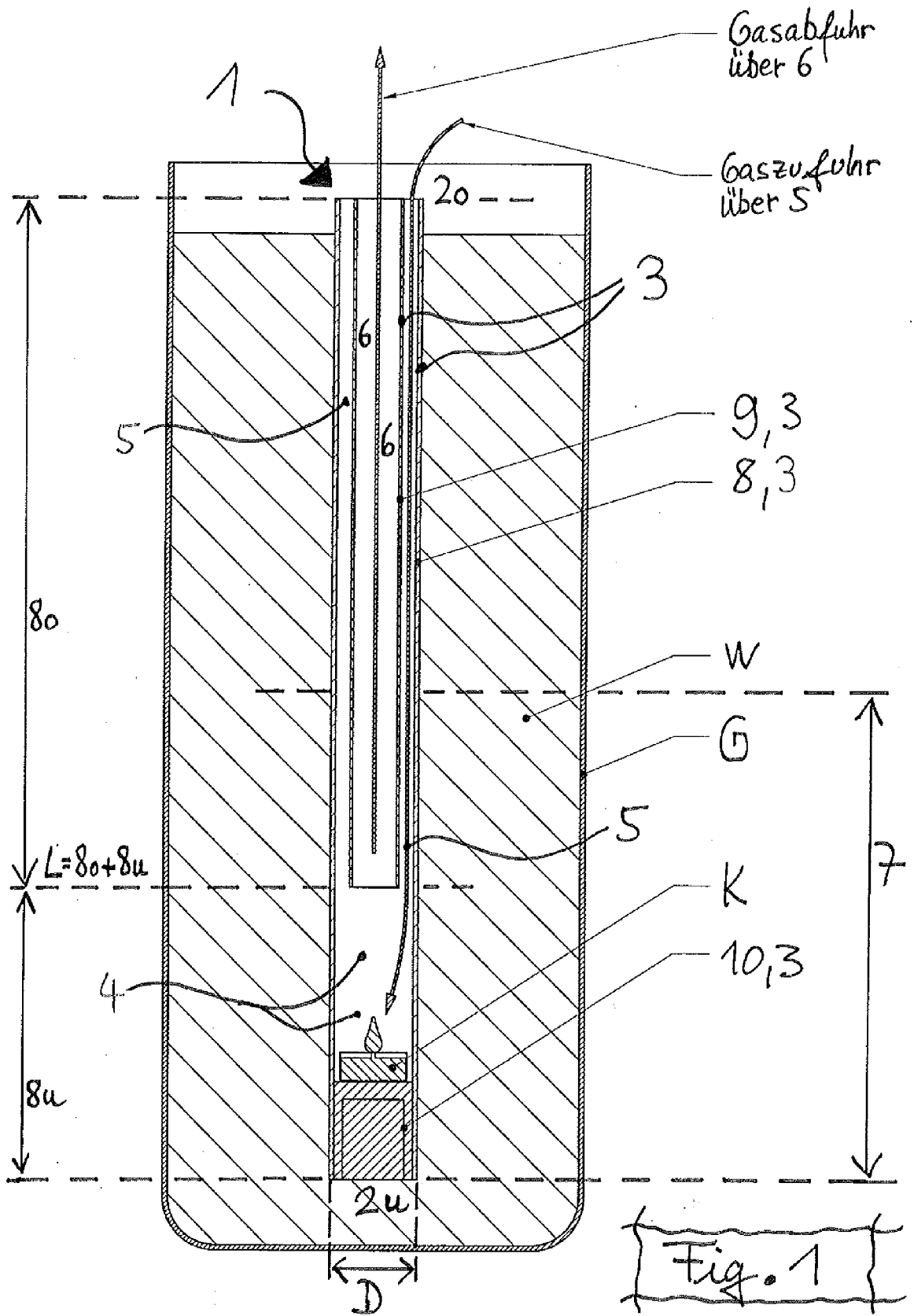
35

40

45

50

55



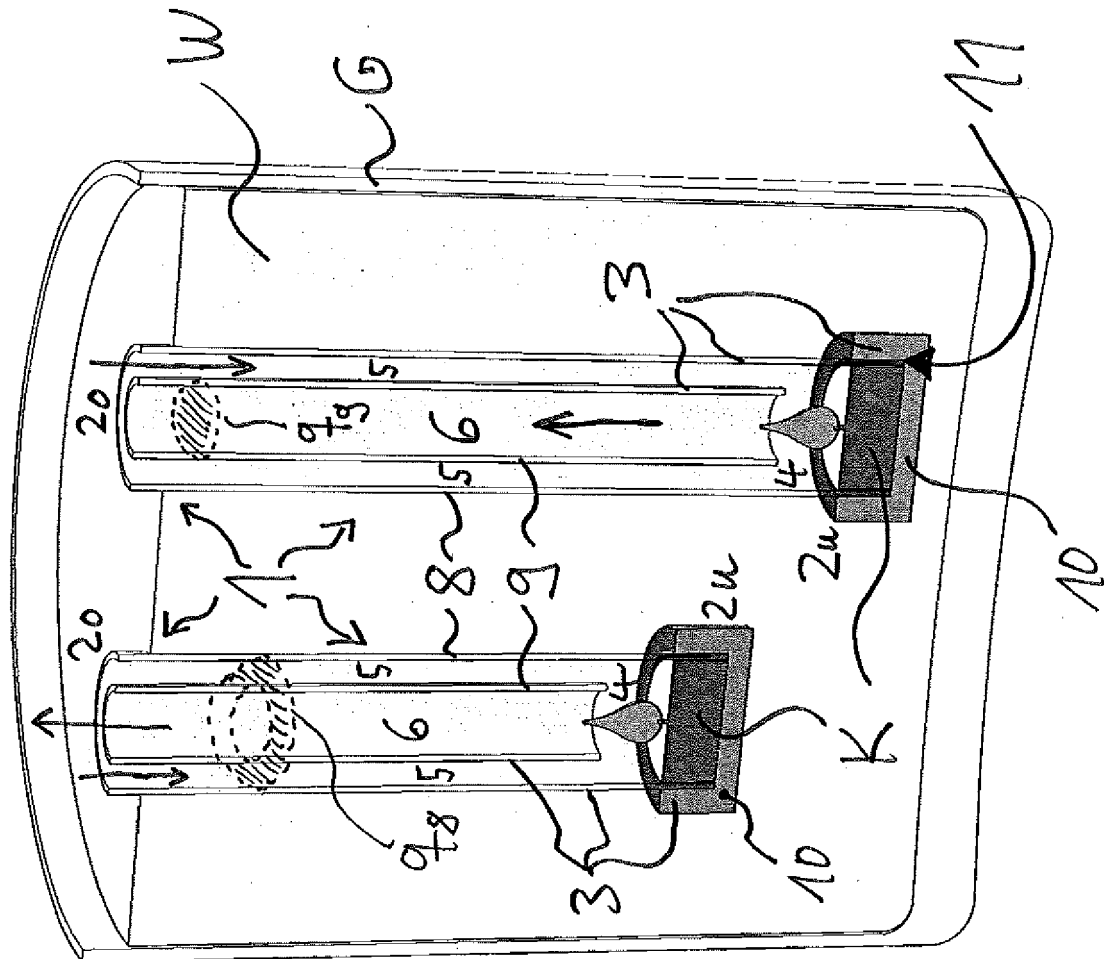


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 15 0580

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 373 333 A (BROSCH, J. [US]) 15. November 1887 (1887-11-15) * das ganze Dokument *	1-4,9,10	INV. F21L19/00 F21S13/12 F21V35/00
X	US 3 807 385 A (HEDSTROM G) 30. April 1974 (1974-04-30) * das ganze Dokument *	1,2,4-7, 9	
Y	-----	8	
Y	DE 196 25 052 C1 (NIERMANN IVO [DE]) 21. September 2000 (2000-09-21) * das ganze Dokument *	8	
A	-----	1-3,7,9, 10	
A	US 3 267 277 A (MCLAMB MARION R) 16. August 1966 (1966-08-16) * das ganze Dokument *	1-3,7,9, 10	
A	-----	1-3,7-10	
A	US 5 101 328 A (HAI LEE H [TW]) 31. März 1992 (1992-03-31) * das ganze Dokument *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21L F21S F21V
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Juni 2013	Prüfer von der Hardt, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 03.82 (P/MC03)

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

EP 13 15 0580

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

05-06-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 373333	A	15-11-1887	KEINE
US 3807385	A	30-04-1974	KEINE
DE 19625052	C1	21-09-2000	KEINE
US 3267277	A	16-08-1966	KEINE
US 5101328	A	31-03-1992	KEINE

EPO FORM P0461

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