



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 538 418 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
08.06.2005 Bulletin 2005/23

(51) Int Cl.7: **F41H 9/02, F42B 4/00,
F21S 8/00**

(21) Numéro de dépôt: **04358012.5**

(22) Date de dépôt: **25.11.2004**

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

(72) Inventeur: **Berthonneau, Christophe Olivier
13104 Mas Thibert (FR)**

(74) Mandataire: **Domange, Maxime
Cabinet Beau de Lomenie,
232, avenue du Prado
13295 Marseille Cedex 08 (FR)**

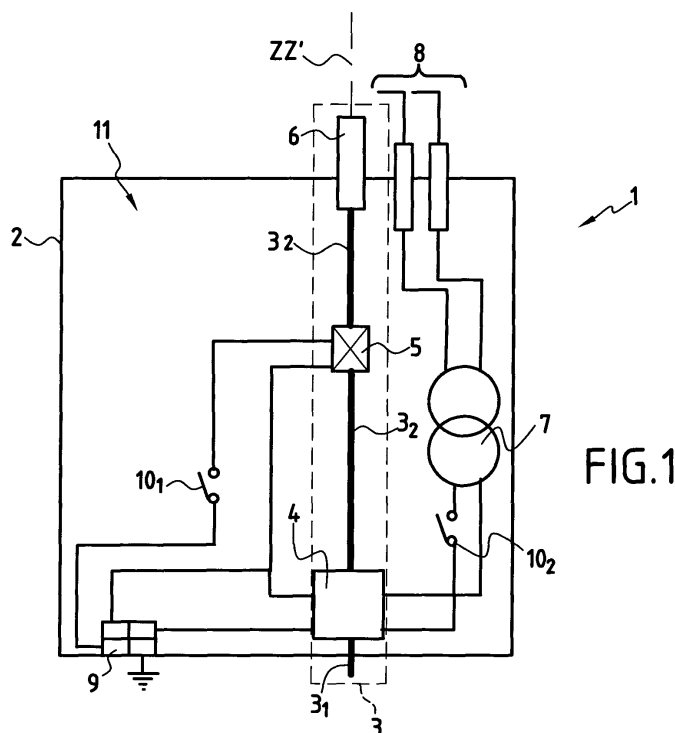
(30) Priorité: **05.12.2003 FR 0314283**

(71) Demandeur: **Groupe F Pyrotechnie
13104 Mas Thibert (FR)**

(54) **Système étanche de production de flammes pour le spectacle**

(57) La présente invention concerne un système étanche et sécurisé (1) de production de flammes pour le spectacle, comportant un dispositif de projection d'un combustible comportant au moins un gicleur (6) de pulvérisation relié à au moins un réseau de distribution (3) d'un combustible liquide sous pression, et un dispositif d'allumage comportant au moins une paire d'électrodes (8, 8a, 8b) reliée à au moins un moyen d'alimentation électrique (7) afin de générer au moins un arc électrique

pour enflammer ledit combustible ledit dispositif de projection et ledit dispositif d'allumage étant installés dans un boîtier (2); selon l'invention, le(s) dit(s) réseau(s) de distribution et le(s) dit(s) moyen(s) d'alimentation électrique (7) sont noyés dans une résine électriquement isolante (11) et insoluble coulée à l'intérieur dudit boîtier (2) de manière à étanchéifier ledit boîtier (1) contre l'humidité, les interfaces respectifs dudit boîtier (2) avec ledit gicleur (6) et avec lesdites électrodes (8, 8a, 8b) étant également rendues étanches par ladite résine.



EP 1 538 418 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un système de production de flammes, notamment pour la réalisation de spectacles pyrotechniques et/ou aquatiques ou encore la réalisation d'effets spéciaux.

[0002] Plus particulièrement, la présente invention a pour objet un système de production de flammes de grande longueur, apte à être immergé pour produire des flammes sur une surface d'eau.

[0003] Le domaine technique de l'invention est celui de la production d'effets et de spectacles pyrotechniques, ainsi que la conception de dispositifs pour la réalisation de tels effets.

[0004] Actuellement, dans les parcs d'attractions et autres lieux où sont réalisés les spectacles pyrotechniques, la demande est grandissante pour la réalisation de spectacles combinant des effets aquatiques et pyrotechniques et, notamment la création de flammes à la surface de l'eau ou associées à des projections de jets d'eau.

[0005] On connaît, à ce jour, différents systèmes pour produire des flammes par surprise à la surface de l'eau mais ces systèmes ne sont pas totalement satisfaisants.

[0006] En effet, ces systèmes utilisent des combustibles dangereux, qui sont à la fois explosifs, voire déflagrants, et polluants. En outre, les systèmes utilisés jusqu'à présent, présentent une constitution matérielle inadaptée à des utilisations répétée en milieux humides et/ou aquatiques et leurs protections face aux contraintes de tels milieux sont insuffisantes.

[0007] Un premier procédé connu pour créer du feu à la surface de l'eau consiste à diffuser du gaz combustible depuis le fond d'un bassin rempli d'eau, les bulles de gaz formées par cette diffusion étant allumées au fur et à mesure de leur apparition à la surface de l'eau par une flamme faisant office de veilleuse.

[0008] S'il permet d'obtenir des effets de flamme très spectaculaires, ce procédé présente l'inconvénient de devoir être activé très graduellement pour éviter les risques d'emballement et d'explosion du gaz diffusé dans l'eau. De plus, les flammes obtenues sont de faible hauteur, de l'ordre de 30cm à 1 m, ce qui est insuffisant pour obtenir des effets satisfaisants.

[0009] Selon un principe proche, le document WO 91/18240 A1 décrit un procédé et un dispositif permettant de produire des flammes sur un jet d'eau, notamment pour des fontaines d'ornement ou pour des spectacles aquatiques. Ce procédé consiste à injecter du gaz combustible par l'intermédiaire d'un tube ou de plusieurs tubes d'alimentation disposés à l'intérieur de l'ajutage formant le jet d'eau, le gaz injecté formant un très grand nombre de bulles dans ledit jet d'eau, un dispositif d'allumage par arc électrique ou par flamme étant disposé à l'extérieur du jet d'eau à proximité de sa base, de façon à enflammer les bulles de gaz à la sortie du jet d'eau.

[0010] Un tel procédé de production de flammes pré-

sente une très grande dangerosité du fait de l'utilisation de gaz combustible sous pression, ce qui présente des risques d'explosion très importants.

[0011] On connaît enfin des systèmes de production de flammes avec un dispositif utilisant un jet d'hydrocarbure enflammé par un arc électrique produit de façon connue entre deux électrodes reliées à un générateur électrique haute tension.

[0012] Ce type de dispositif de production de flamme n'est pas conçu pour être immergé et son système de mise à feu par arc électrique ne fonctionne pas correctement quand il est trop proche de l'eau. En effet, l'humidité peut produire des courts-circuits pouvant provoquer la destruction du circuit électrique de mise à feu. De plus, des gouttes d'eau statiques peuvent se former autour d'une ou des deux électrodes et constituer un isolant qui empêche l'arc électrique de se former entre ces électrodes.

[0013] La présente invention vise à fournir un système de production et de projection de flammes de grande longueur, c'est-à-dire d'au moins 1 m, et jusqu'à 30 m, pour la réalisation de spectacles pyrotechniques et qui puisse être utilisé pour la réalisation de flammes à la surface de l'eau en toute sécurité et sans les inconvénients rencontrés avec les dispositifs de l'art antérieur.

[0014] L'invention vise en particulier à fournir un système de production de flammes qui comporte un système d'allumage sécurisé et étanche à l'eau et qui puisse être immergé et/ou utilisé à la surface d'un plan d'eau sans risque de détérioration ou de dysfonctionnement.

[0015] La présente invention atteint ces buts par un système étanche et sécurisé de production de flammes pour le spectacle comportant :

- un dispositif de projection d'un combustible comportant au moins un gicleur relié à au moins un réseau de distribution d'un combustible liquide sous pression, ledit gicleur étant apte à pulvériser un jet de combustible micronisé pour produire une flamme, de préférence de grande longueur; et
- un dispositif d'allumage comportant au moins une paire d'électrodes reliée à au moins un moyen d'alimentation électrique apte à alimenter au moins une dite paire d'électrodes afin de générer au moins un arc électrique entre au moins deux dites électrodes pour enflammer ledit jet de combustible micronisé, et
- un châssis formé par un boîtier à l'intérieur duquel sont installés ledit dispositif de projection et ledit dispositif d'allumage, ledit gicleur et lesdites paires d'électrodes étant placés, au moins partiellement, à l'extérieur dudit boîtier pour pouvoir produire une flamme,

caractérisé en ce que le(s) dit(s) réseau(s) de distribution dudit dispositif de projection et le(s) dit(s)

moyen(s) d'alimentation électrique dudit dispositif d'allumage sont noyés dans une résine électriquement isolante et insoluble coulée à l'intérieur dudit boîtier de manière à étanchéifier ledit boîtier contre l'humidité, les interfaces respectifs dudit boîtier avec ledit gicleur et avec lesdites électrodes étant également rendues étanches par ladite résine.

[0016] Un tel système de production de flamme présente l'avantage d'être parfaitement étanche grâce à l'utilisation d'une résine isolante électriquement qui est coulée dans le châssis pour occuper tous les espaces vides à l'intérieur de celui-ci, ce qui permet son utilisation dans des conditions d'humidité importante ou en immersion dans l'eau. Ceci permet d'adapter le système selon l'invention à toute configuration d'installation pyrotechnique pour la production de flammes à la surface de l'eau ou dans des jets d'eau.

[0017] Les résines électriquement isolantes sont bien connues de l'homme de l'art, et de ce fait un grand nombre de résines peuvent être utilisées pour étanchéifier le système selon l'invention. On préférera néanmoins les résines à prise rapide, très rigide après solidification, qui rendent le système moins sensible lors des manipulations.

[0018] Le système selon l'invention peut notamment être placé au ras de la surface de l'eau sur une structure flottante ou fixe sur celle-ci, ou encore être immergé sous la surface de l'eau, hors de la vue du public, puis émergé de façon soudaine à l'aide d'une machinerie ascensionnelle pour créer des effets de flammes jaillissant hors de l'eau par surprise.

[0019] De préférence, le combustible utilisé est un hydrocarbure isoparaffinique liquide présentant un point éclair supérieur à 50°, de préférence supérieur à 60°, et qui est naturellement biodégradable et inodore. Un tel hydrocarbure présente l'avantage de présenter très peu de risque d'explosion et, de plus, de ne pas être polluants, permettant ainsi d'éviter de souiller les eaux et/ou les sols des lieux où sont réalisées des flammes à l'aide du système selon l'invention.

[0020] Selon une caractéristique avantageuse, ledit dispositif d'allumage du système selon l'invention est apte à générer plusieurs arcs électriques, de préférence à la périphérie dudit jet de combustible micronisé pulvérisé par ledit gicleur.

[0021] A cet effet, ledit dispositif d'allumage comporte avantageusement au moins deux paires d'électrodes aptes à produire au moins deux dits arcs électriques. Ces électrodes, de façon connue de l'homme de l'art, comporte une partie isolante, par exemple en céramique, surmontée d'une pointe conductrice en tungstène. Il est ainsi possible d'améliorer l'allumage dudit jet de combustible au moment de l'émission.

[0022] Afin de sécuriser encore l'allumage d'une flamme par au moins un arc électrique lors de l'émission d'un jet de combustible, il est particulièrement avantageux, lorsque ledit dispositif d'allumage comporte plusieurs paires d'électrodes, d'alimenter lesdites paires d'élec-

trodes indépendamment les unes des autres.

[0023] C'est pourquoi, dans un mode de réalisation préféré de l'invention, ledit dispositif d'allumage comporte au moins deux dits moyens d'alimentation électriques apte à alimenter indépendamment chaque paire d'électrodes, de façon à garantir la présence d'au moins un arc au moment de l'émission dudit jet de combustible.

[0024] On s'affranchit de la sorte des problèmes d'allumage rencontrés avec les dispositifs connus de l'art antérieur. Ainsi, même si une électrode est défaillante ou isolée par une goutte d'eau au moment de l'émission du jet de combustible micronisé par ledit premier gicleur, celui-ci est tout de même allumé par un autre arc électrique produit entre deux autres électrodes du système d'allumage.

[0025] De préférence encore, la distance entre les extrémités des pointes conductrices de deux dites électrodes d'au moins une même paire d'électrodes est comprise entre 0,5 à 1,5 cm, lesdites extrémités des pointes desdites électrodes étant de préférence dirigées vers l'axe longitudinal dudit premier gicleur.

[0026] On entend ici par axe longitudinal du gicleur l'axe passant par le centre de l'orifice de pulvérisation dudit gicleur, et dirigé selon une direction perpendiculaire au plan de la surface du boîtier dans laquelle sont fixés ledit gicleur et lesdites électrodes.

[0027] Le respect d'un tel écartement entre les extrémités des pointes des électrodes est important à respecter car cet écart détermine la possibilité de formation d'un arc électrique entre deux électrodes. De plus, l'incurvation desdites extrémités en direction de l'axe du gicleur permet d'assurer la production d'un arc électrique au plus proche du jet de combustible lors de l'émission de celui-ci par le dit gicleur, et de préférence à la périphérie dudit jet pour enflammer ce dernier malgré la pression importante de pulvérisation.

[0028] Dans une configuration où le dispositif d'allumage du système selon l'invention comporte au moins deux paires d'électrodes, lesdites électrodes sont de préférence avantageusement disposées équidistantes de l'axe longitudinal dudit premier gicleur. Lesdites électrodes peuvent notamment délimiter un "carré" ou un "rectangle" dont ledit gicleur occupe le centre, lesdites extrémités des pointes desdites électrodes étant dirigées vers ce centre et de préférence écartées au maximum de 1,5 cm les unes des autres.

[0029] Pour la production de flammes de longueur supérieure ou égale à 5 m, il convient de pulvériser le jet d'hydrocarbure sous une forte pression supérieure à 20 bars, ce qui rend parfois l'allumage délicat.

[0030] Le système étanche et sécurisé de production de flammes selon l'invention permet avantageusement de réaliser des flammes d'une longueur comprise entre 0,5 et 30 m, de préférence d'au moins 5 m, de préférence encore d'au moins 10 m, avec une pression du combustible supérieure à 20 bars.

[0031] Plus particulièrement, le système selon l'invention permet de réaliser, pour une pression moyenne

de combustible au niveau dudit premier gicleur de 25 bars, des flammes d'une longueur comprise entre 5 et 10 m, et pour une pression moyenne de l'ordre de 100 bars, des flammes d'une longueur comprise entre 8 et 30 m, et ce indépendamment de l'environnement dans lequel on réalise lesdites flammes, que ce soit sur une surface d'eau ou sur terrain sec.

[0032] La constitution et le fonctionnement du système de production de flammes selon l'invention ressortiront mieux au vu de la description détaillée de l'invention ci-après, faite en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un mode de réalisation préférée du système selon l'invention;
- la figure 2 est une vue de dessus du dispositif d'allumage du système selon l'invention dans un second mode de réalisation préféré.

[0033] En référence, tout d'abord, à la figure 1, le système étanche et sécurisé de production de flammes 1 se compose essentiellement d'un boîtier 2 constituant un châssis et de deux sous-ensembles principaux, à savoir un dispositif de projection d'un combustible et un dispositif d'allumage par arc électrique.

[0034] Le dispositif de projection de combustible est composé principalement d'un premier gicleur 6 relié à un réseau de distribution 3 de combustible lui-même relié à un réservoir de combustible non représenté sur la figure 1. Ledit réseau de distribution est constitué de conduites d'admission 3₁ de combustible depuis ledit réservoir jusqu'à un filtre 4 adapté aux fortes pressions (du type de ceux employés dans les systèmes de nettoyage sous pression) par l'intermédiaire d'une motopompe doseuse également non représentée et de conduites de distribution 3₂ aptes à véhiculer le fluide de combustible pressurisé par ladite motopompe depuis le filtre 4 jusqu'à une électrovanne 5, puis au dit gicleur 6.

[0035] Le combustible utilisé pour la production de flammes avec le système selon l'invention est de préférence un combustible liquide tel qu'un hydrocarbure. Les hydrocarbures utilisés peuvent être de tout type connu dans la réalisation de spectacles pyrotechniques.

[0036] Toutefois, on préfère utiliser un hydrocarbure iso-paraffinique liquide, notamment l'ISOPAR® L, produit et distribué par la société ExxonMobil Chemical, présentant un point éclair supérieur à 60°C, donc peu dangereux quant aux risques d'explosion. De plus, c'est un hydrocarbure très volatil, inodore et naturellement biodégradable, ce qui supprime les risques de pollution des sols et eaux des lieux où sont réalisés les spectacles à l'aide du dispositif de l'invention.

[0037] Le dispositif d'allumage du système de production de flammes 1, dans sa configuration la plus simple, est, quant à lui, constitué d'un moyen d'alimentation électrique tel qu'un transformateur 7, de type haute ten-

sion, relié à une paire d'électrodes 8 placée dans le boîtier 2, à proximité du gicleur 6 de pulvérisation de l'hydrocarbure afin de produire un arc électrique et une flamme lors de l'émission d'un jet d'hydrocarbure par le gicleur.

[0038] Le transformateur 7 et l'électrovanne 5 sont respectivement reliés électriquement, par l'intermédiaire d'une embase 9, constituée d'un bornier ou de connecteurs par exemple, également placée dans le boîtier 2 du système 1, à une source d'alimentation électrique extérieure audit dispositif, des interrupteurs 10₁, 10₂, permettant respectivement d'ouvrir et de fermer les circuits d'alimentation de ladite électrovanne 5 et dudit transformateur 7.

[0039] Le gicleur 6 utilisé dans le dispositif de projection du système 1 selon l'invention est de préférence un gicleur haute pression, en acier, avec un orifice de pulvérisation 6₁ en tungstène, capable de travailler à des pressions supérieures à 20 bars.

[0040] Un tel gicleur 6 permet de canaliser le flux d'hydrocarbure liquide en un jet fin rectiligne, c'est-à-dire formant peu d'angle par rapport à l'axe ZZ' passant par le centre de l'orifice 6, du gicleur, sous une pression d'hydrocarbure supérieure à 20 bars, de façon à produire des flammes d'une longueur allant jusqu'à 30 m.

[0041] La paire d'électrodes 8 du dispositif d'allumage se compose d'électrodes constituées d'un corps en céramique isolante 8₁, partiellement encastré dans le boîtier 2 et surmonté d'une pointe 8₂ conductrice en tungstène.

[0042] Ces électrodes 8 sont placées de telle sorte que la distance entre leurs pointes 8₂ soit comprise entre 0,5 cm et 1,5 cm, et de préférence à équidistance de l'orifice 6₁ du gicleur 6, afin qu'un arc électrique se produise entre leurs pointes 8₂ lorsque le transformateur 8 est alimenté électriquement (l'interrupteur 10₂ étant fermé).

[0043] Le jet d'hydrocarbure étant pulvérisé par le gicleur 6 sous une pression importante supérieure à 20 bars, lesdites électrodes 8 sont disposées de telle sorte que ledit arc électrique formé entre leurs pointes 8₂ se produise non pas au travers dudit jet d'hydrocarbure pulvérisé mais à la périphérie de celui-ci afin d'obtenir un allumage dudit jet qui soit fiable et sécurisé. Afin d'obtenir la formation d'un arc entre les extrémités des pointes 8₂ des électrodes au plus proche de la périphérie du jet d'hydrocarbure micronisé avec un réglage facilité et amélioré de l'écartement des électrodes, lesdites extrémités de ces dernières sont de préférence repliées à angle droit et dirigée vers l'axe longitudinal ZZ' du gicleur 6.

[0044] Afin d'isoler totalement les différents composants du système 1 selon l'invention et rendre celui-ci totalement étanche, on coule une résine 11 électriquement isolante et insoluble dans le boîtier 2 pour noyer l'ensemble des composants. Une résine adéquate est par exemple une résine à prise rapide comportant un durcisseur à base de diisocyanate de diphenylméthane,

couramment utilisée dans l'industrie des peintures. Ainsi l'ensemble dudit réseau de distribution 3 d'hydrocarbure et dudit dispositif d'allumage et tous les espaces vides sont noyés et remplis de résine à l'intérieur du boîtier 2 ainsi que les interfaces entre ledit boîtier 2 et les éléments situés en partie à l'intérieur et en partie à l'extérieur de celui-ci, à savoir le gicleur 6 et les corps 8₁ des électrodes 8.

[0045] De préférence, on garantit l'étanchéité et la rigidité de l'assemblage entre les corps 8₁ des électrodes et le boîtier 2 à l'aide d'un presse-étoupe en acier inoxydable.

[0046] Le système de production de flammes selon l'invention est ainsi rendu parfaitement étanche contre l'humidité et l'introduction de liquide dans le boîtier 2, ce qui rend son utilisation possible sur ou dans l'eau pour créer des flammes à la surface de l'eau.

[0047] Le système selon l'invention peut être mis en oeuvre de façon très simple par un unique opérateur ou encore, le cas échéant, de façon automatique. En pratique, le système 1 de production de flammes peut être placé sur un support flottant ou fixe sur une surface d'eau sur laquelle on veut produire des flammes, ou en variante, sur une machinerie ascensionnelle installée sous ladite surface d'eau et émergeant le système 1 de façon ponctuelle pour émettre des flammes par surprise hors de l'eau.

[0048] Dans chaque cas, ledit système 1 est relié à un réservoir d'hydrocarbure par l'intermédiaire de la conduite d'admission 3₁ du réseau de distribution ainsi qu'à un dispositif électrique de tir (non représenté) relié à l'embase 9 pour alimenter en électricité le transformateur 7 et l'électrovanne 5 du dispositif d'allumage 4 et du réseau de distribution respectivement. Une moto-pompe doseuse, également non représentée, alimente le système 1 avec un flux d'hydrocarbure sous une pression comprise entre 20 et 110 bars en fonction de la longueur de la flamme souhaitée.

[0049] De façon avantageuse, on réalise, pour faciliter les réglages de pression d'hydrocarbure et des gicleurs, des dispositifs générateurs de flammes spécifiques du type de flammes souhaité. Ainsi, pour produire des flammes d'une hauteur comprise entre 0,5 m et 10 m, on utilisera des systèmes de productions de flammes fonctionnant à une pression moyenne d'hydrocarbure de 25 bars, et pour produire des flammes d'une hauteur comprise entre 8 m et 25m des systèmes fonctionnant à une pression moyenne de 100 bars, ladite pression d'hydrocarbure étant régulée par des pressostats placés sur la pompe doseuse ou en aval de celle-ci sur la conduite d'admission 3₁ du réseau de distribution.

[0050] Introduit dans le système par le conduit d'admission 3₁₁, le flux d'hydrocarbure traverse tout d'abord le filtre 4 pour prévenir la présence de toute particule solide pouvant subsister dans le liquide, puis est ensuite amené par la conduite de distribution 3₂ jusqu'à l'électrovanne 5. Cette électrovanne est fermée lorsque l'interrupteur 10₁ est ouvert et, donc, empêche l'arrivée

d'hydrocarbure jusqu'au gicleur 6. De même, aucun arc électrique n'est formé entre les électrodes 8 tant que l'interrupteur 10₂ d'alimentation du transformateur 7 est également ouvert.

[0051] Dès que l'on souhaite produire une flamme, un opérateur (ou un dispositif automatique de tir le cas échéant) déclenche, depuis le dispositif de tir, la fermeture de l'interrupteur 10₂ pour alimenter le transformateur 7 et les électrodes 8, de manière à produire un arc électrique entre les pointes 8₂ de ces électrodes. Peu de temps après, l'opérateur (respectivement le dispositif automatique) déclenche la fermeture de l'interrupteur 10₁ pour commander l'ouverture de l'électrovanne 5 et l'admission du flux d'hydrocarbure pressurisé jusqu'au gicleur 6 où il est pulvérisé sous la forme d'un jet fin rectiligne et enflammé par l'arc électrique produit entre les pointes 8₂ des électrodes 8 à la périphérie du jet au niveau de l'orifice de pulvérisation 6₁ dudit gicleur 6.

[0052] Dans un mode de réalisation préféré, le système selon l'invention comporte un dispositif d'allumage sécurisé permettant la production de plusieurs arcs électriques indépendamment les uns des autres, de façon à garantir la présence d'au moins un arc lors de l'émission du jet d'hydrocarbure par le gicleur 6.

[0053] A cet effet, on utilise, par exemple, un dispositif d'allumage tel que représenté à la figure 2, comportant plusieurs paires d'électrodes, et de préférence au moins deux paires d'électrodes identiques 8a, 8b, lesdites électrodes étant de préférence équidistantes de l'axe longitudinal ZZ' du gicleur 6, et définissant par exemple un "rectangle" autour dudit gicleur 6.

[0054] Toutefois, on peut prévoir d'autres dispositions des paires d'électrodes 8a, 8b, en carré autour du gicleur 6 ou bien encore les deux électrodes d'une même paire superposées.

[0055] En effet, les électrodes ne doivent pas nécessairement être placées à égale distance les unes des autres pour obtenir un système d'allumage sécurisé; la seule contrainte est que les pointes conductrices 8₂ de deux électrodes d'une même paire d'électrodes 8a, 8b soient distantes l'une de l'autre au maximum de 1,5 cm afin de pouvoir produire entre elles un arc électrique, et que lesdites électrodes soient suffisamment proche du gicleur 6 pour que ledit arc électrique soit produit à la périphérie de l'orifice d'émission 6₁ du gicleur 6, et donc à la périphérie du jet d'hydrocarbure lorsque celui-ci est émis pour l'enflammer.

[0056] Chaque paire d'électrodes 8a, 8b, est en outre alimentée par un transformateur indépendant tel que le transformateur 7 décrit à la figure 1. Les deux paires d'électrodes étant alimentées indépendamment, on prévient ainsi toute défaillance d'un des générateurs et on assure la production d'au moins un arc électrique entre au moins deux électrodes des paires 8a, 8b et l'allumage d'une flamme lors de l'émission du jet d'hydrocarbure au niveau du gicleur.

Revendications

1. Système étanche et sécurisé (1) de production de flammes pour le spectacle, comportant :

- un dispositif de projection d'un combustible comportant au moins un gicleur (6) relié à au moins un réseau de distribution (3) d'un combustible liquide sous pression, ledit gicleur étant apte à pulvériser un jet de combustible micronisé pour produire une flamme, de préférence de grande longueur; et
- un dispositif d'allumage comportant au moins une paire d'électrodes (8, 8a, 8b) reliée à au moins un moyen d'alimentation électrique (7) apte à alimenter au moins une dite paire d'électrodes afin de générer au moins un arc électrique entre au moins deux dites électrodes pour enflammer ledit jet de combustible micronisé, et
- un châssis formé par un boîtier (2) à l'intérieur duquel sont installés ledit dispositif de projection et ledit dispositif d'allumage, ledit gicleur (6) et lesdites paires d'électrodes (8, 8a, 8b) étant placés, au moins partiellement, à l'extérieur dudit boîtier pour pouvoir produire une flamme,

caractérisé en ce que le(s) dit(s) réseau(s) de distribution et le(s) dit(s) moyen(s) d'alimentation électrique (7) sont noyés dans une résine électriquement isolante (11) et insoluble coulée à l'intérieur dudit boîtier (2) de manière à étanchéifier ledit boîtier (1) contre l'humidité, les interfaces respectifs dudit boîtier (2) avec ledit gicleur (6) et avec lesdites électrodes (8, 8a, 8b) étant également rendues étanches par ladite résine.

2. Système étanche et sécurisé de production de flammes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit dispositif d'allumage est apte à générer plusieurs arcs électriques, de préférence à la périphérie dudit jet de combustible micronisé pulvérisé par ledit gicleur (6).

3. Système étanche et sécurisé de production de flammes selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit dispositif d'allumage comporte au moins deux paires d'électrodes (8a, 8b) aptes à produire au moins deux dits arcs électriques.

4. Système de production de flammes selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit dispositif d'allumage comporte au moins deux dits moyens d'alimentation électriques (7) apte à alimenter lesdites paires d'électrodes (8a, 8b) indépendamment

l'une de l'autre, de façon à garantir la présence d'au moins un arc au moment de l'émission dudit jet de combustible.

5. Système étanche et sécurisé de production de flammes selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la distance entre les extrémités des pointes conductrices 8₂ de deux dites électrodes d'une dite paire d'électrodes (8, 8a, 8b) est comprise entre 0,5 à 1,5 cm, lesdites extrémités des pointes desdites électrodes étant de préférence dirigées vers l'axe longitudinal ZZ' dudit premier gicleur (6).

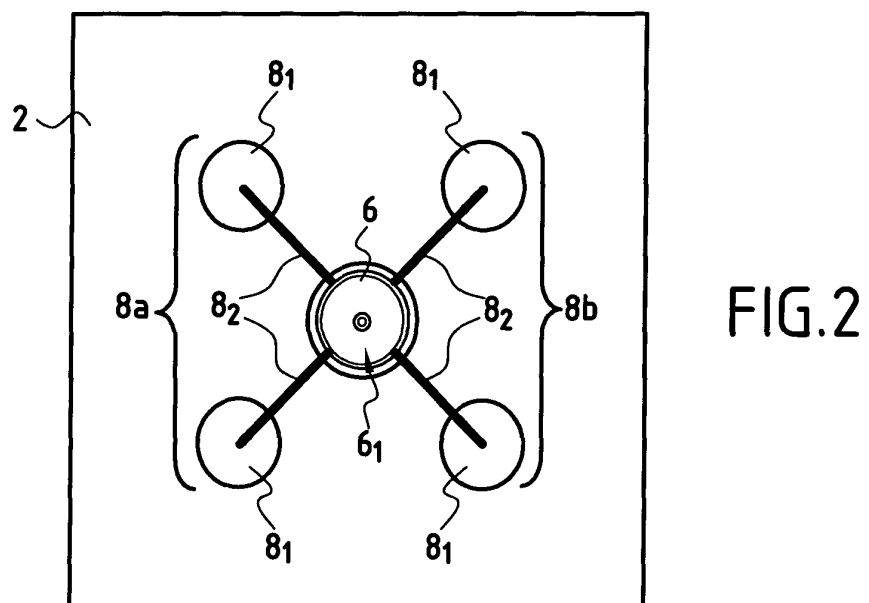
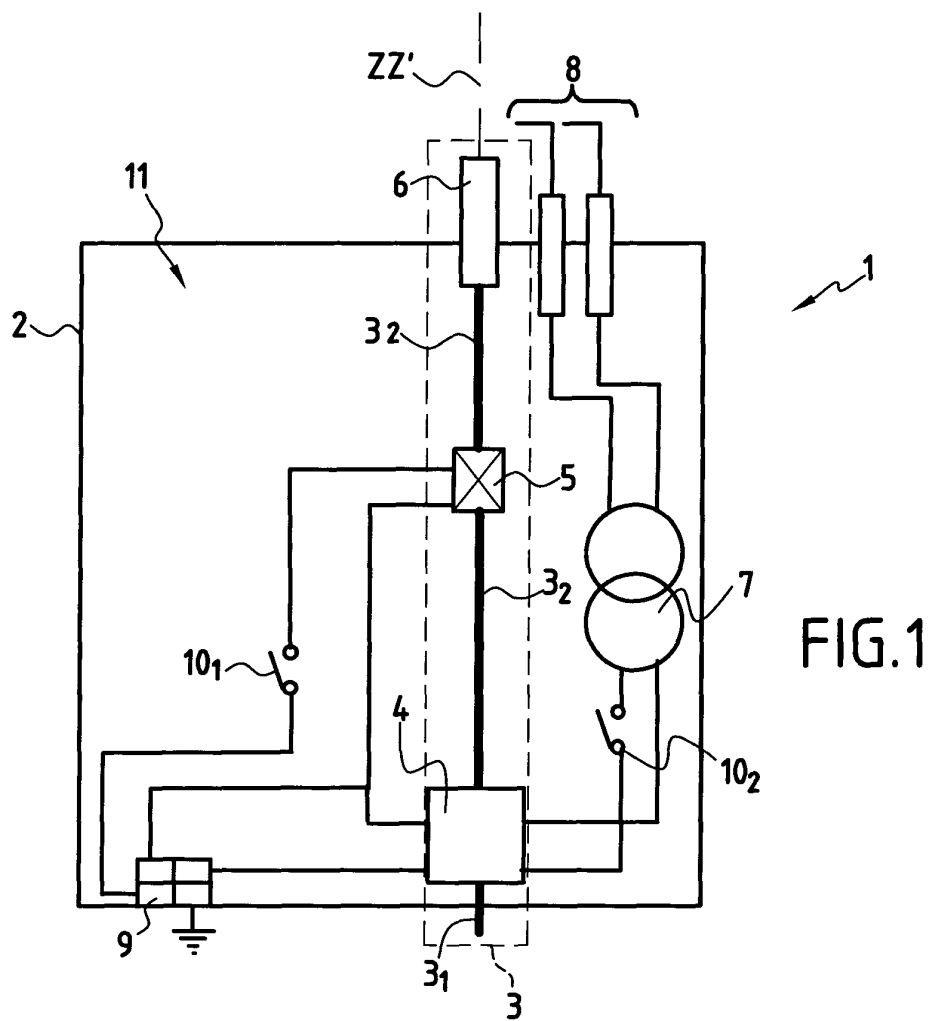
6. Système étanche et sécurisé de production de flammes selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdites électrodes sont équidistantes de l'axe ZZ' dudit premier gicleur (6).

7. Système étanche et sécurisé de production de flammes selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est apte à produire des flammes d'une longueur comprise entre 0,5 et 25m, de préférence d'au moins 1 m, de préférence encore d'au moins 8 m, avec une pression du combustible supérieure à 20 bars.

8. Système étanche et sécurisé de production de flammes selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit combustible utilisé est un hydrocarbure isoparaffinique liquide présentant un point éclair supérieur à 50°C, de préférence supérieur à 60°C.

9. Procédé de production de flammes pour le spectacle à l'aide d'un système étanche et sécurisé (1) de production de flammes selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit système est installé au raz de l'eau sur une structure flottante ou fixe.

10. Procédé de production de flammes pour le spectacle à l'aide d'un système étanche et sécurisé de production de flamme selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** ledit système (1) est immergé sous la surface de l'eau puis émergée à l'aide d'une machinerie ascensionnelle.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 35 8012

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	GB 2 012 926 A (TIRRENA SPA) 1 août 1979 (1979-08-01) * page 2, ligne 8 - ligne 13 * -----	1-10	F41H9/02 F42B4/00 F21S8/00
A	US 5 756 920 A (FLEMING RICHARD NEAL) 26 mai 1998 (1998-05-26) * le document en entier * -----	1-10	
A	FR 1 502 040 A (RUGGIERI ETS) 18 novembre 1967 (1967-11-18) * le document en entier * -----	1	
A	DE 201 17 854 U (JOACHIMS HINRICH) 10 janvier 2002 (2002-01-10) * le document en entier * -----	1	
A	FR 2 681 678 A (HESTO JEAN FRANCOIS) 26 mars 1993 (1993-03-26) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F41H F42B F21S
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 3 mars 2005	Examineur Bridge, S
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 04 35 8012

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

03-03-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2012926	A	01-08-1979	IT 1090472 B BE 870737 A1 FR 2408111 A1	26-06-1985 15-01-1979 01-06-1979
US 5756920	A	26-05-1998	AUCUN	
FR 1502040	A	18-11-1967	AUCUN	
DE 20117854	U	10-01-2002	DE 20117854 U1	10-01-2002
FR 2681678	A	26-03-1993	FR 2681678 A1	26-03-1993

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82