



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 862 016 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
02.09.1998 Bulletin 1998/36

(51) Int Cl.⁶: **F21P 7/00**

(21) Numéro de dépôt: **98400212.1**

(22) Date de dépôt: **02.02.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **12.02.1997 FR 9701620**

(71) Demandeurs:
• **Dandrel, François Paul**
92260 Fontenay aux Roses (FR)
• **Dandrel, née Duveau, Geneviève Marie**
92260 Fontenay aux Roses (FR)

(72) Inventeurs:
• **Dandrel, François Paul**
92260 Fontenay aux Roses (FR)
• **Dandrel, née Duveau, Geneviève Marie**
92260 Fontenay aux Roses (FR)

(74) Mandataire: **Moncheny, Michel et al**
c/o Cabinet Lavoix
2 Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) Dispositif pour rendre au moins un jet d'eau lumineux

(57) Cette invention est relative à un dispositif (1) pour rendre lumineux au moins un jet d'eau (12) projeté dans une direction à partir de moyens de formation (11) du jet qui sont reliés à une alimentation d'eau par l'intermédiaire de moyens d'amenée d'eau (10, 5). Le dispositif comprend des moyens d'émission (3A) de rayons lumineux associés à des moyens optiques (3B) d'orientation vers ledit jet d'eau (12) des rayons lumineux émanant desdits moyens d'émission (3A). Les moyens d'émission (3A) et les moyens optiques (3B) associés éclairent le jet d'eau (12) sensiblement dans la direction de projection de celui-ci. Les moyens optiques (3B) comportent une cavité (5) au travers de laquelle s'étendent les moyens d'amenée d'eau. Les moyens d'émission (3A) comprennent une source de lumière (14) et des conducteurs de lumière (16).

Application aux fontaines, cascades et installations de douches.

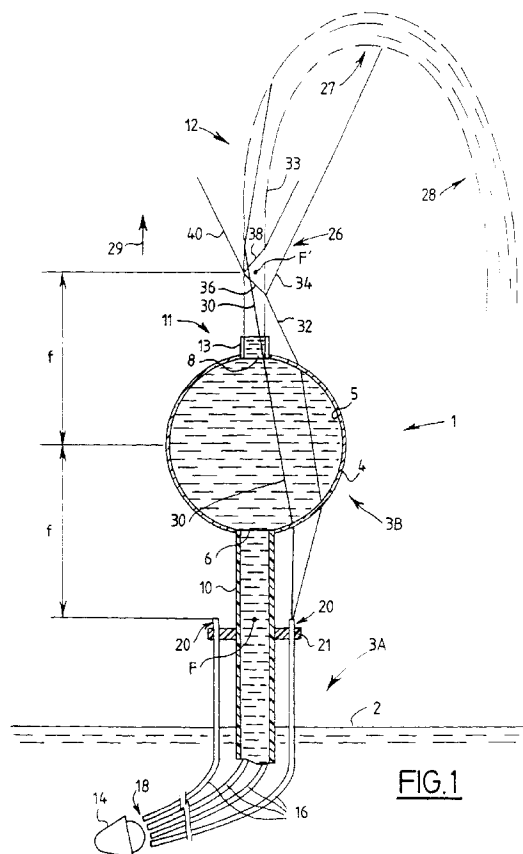


FIG.1

Description

La présente invention concerne un dispositif pour rendre des jets d'eau lumineux ainsi que des installations équipées d'un tel dispositif, comme par exemple des fontaines, des installations de douche ou encore des cascades.

On connaît des fontaines lumineuses à un ou plusieurs jets d'eau, équipées de divers dispositifs pour rendre ces jets lumineux. Parmi ceux-ci, les dispositifs les plus répandus sont des sources lumineuses aériennes ou, plus habituellement, immergées, telles que des projecteurs.

Dans le cas des projecteurs aériens, un jet d'eau éclairé est très peu visible du fait d'une importante déperdition de la lumière. En effet, la plus grande partie de la lumière projetée en direction du jet passe à côté de celui-ci. De ce fait, seulement une faible partie de l'énergie lumineuse produite par le projecteur sert réellement à l'éclairage du jet. On peut remédier à ce problème avec des systèmes optiques spécifiques associés aux projecteurs. Mais une telle solution est généralement coûteuse et doit être développée pour chaque fontaine individuellement. De plus, dans ce cas d'éclairage, seul un côté du jet est réellement éclairé. Pour obtenir une illumination "homogène" du jet d'eau, c'est-à-dire une illumination telle qu'un observateur a une impression identique du jet lumineux quelque soit l'endroit où il se trouve, il est donc indispensable de disposer autour du jet un jeu de plusieurs projecteurs.

Pour un projecteur immergé, on arrive à améliorer quelque peu le résultat d'éclairage. Mais on constate que seule la partie la plus basse du jet est effectivement illuminée. Dans le cas de jets relativement longs, cette solution ne permet pas d'obtenir un résultat satisfaisant. Et, comme pour les projecteurs aériens, il est nécessaire de disposer plusieurs projecteurs autour du jet afin d'éclairer celui-ci de tous les côtés, ce qui entraîne une augmentation considérable du coût du dispositif.

Par ailleurs, on connaît du brevet FR-A-2 562 637, appartenant aux demandeurs de la présente demande, un dispositif pour rendre des jets d'eau lumineux qui comporte, pour chaque jet à illuminer, un conducteur de lumière tel qu'une ou plusieurs fibres optiques, relié à une source de lumière. L'extrémité de sortie du conducteur dont la section transversale est faible par rapport à la section du jet est disposé dans ce dernier. Ce dispositif permet d'obtenir un éclairage homogène des jets. Toutefois, les demandeurs ont observé que ce dispositif ne peut être appliqué qu'à des jets d'eau dont la hauteur est inférieure à environ 0,5 m.

En outre, on connaît des fontaines lumineuses comprenant un réservoir plein d'eau, muni d'une ouverture vers le bas de sa surface latérale. Dans la face du réservoir opposée à l'ouverture est encastrée une lentille. Pour rendre lumineuse la veine liquide s'échappant de l'ouverture, on éclaire celle-ci à travers le liquide par un faisceau convergent de rayons lumineux obtenus à

l'aide de la lentille encastrée qui est éclairée par une source externe de lumière. Bien que cette fontaine connue permette d'obtenir un jet d'eau illuminé de façon homogène, on comprend qu'une telle construction est coûteuse et notamment qu'elle peut être difficilement adaptée aux fontaines existantes, en particulier des fontaines à jets d'eau verticaux.

L'invention vise à pallier les divers inconvénients précités en proposant un dispositif pour rendre lumineux au moins un jet d'eau, ceci de façon homogène sur la majeure partie de sa trajectoire, et qui soit plus économique et relativement facile à installer, en particulier sur des jets d'eau de fontaines déjà existantes.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif pour rendre lumineux au moins un jet d'eau, projeté dans une direction à partir de moyens de formation du jet qui sont reliés à une alimentation d'eau par l'intermédiaire de moyens d'amenée d'eau, comprenant des moyens d'émission de rayons lumineux associés à des moyens optiques d'orientation vers ledit jet d'eau des rayons lumineux émanant desdits moyens d'émission, les moyens d'émission et les moyens optiques associés éclairant ledit jet d'eau sensiblement dans la direction de projection de celui-ci, caractérisé en ce que les moyens optiques comportent une cavité au travers de laquelle s'étendent les moyens d'amenée d'eau.

L'invention peut de plus comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- 30 - ladite cavité est intégrée dans les moyens d'amenée d'eau,
- les moyens optiques d'orientation des rayons lumineux comprennent une lentille de focalisation comportant ladite cavité,
- 35 - la lentille de focalisation possède une forme plan-convexe,
- la lentille de focalisation possède la forme d'une sphère,
- dans le cas d'un jet d'eau plat, la lentille de focalisation est une lentille cylindrique,
- 40 - la lentille de focalisation comprend une enveloppe réalisée en un matériau optiquement transparent et définissant ladite cavité qui, en fonctionnement est remplie d'eau par les moyens d'amenée d'eau,
- 45 - l'enveloppe est pourvue d'une part d'une ouverture d'admission reliée aux moyens d'amenée d'eau, et d'autre part d'au moins une ouverture de sortie faisant partie des moyens de formation dudit au moins un jet d'eau,
- 50 - chaque ouverture de sortie forme un ajutage de formation d'un jet d'eau,
- les moyens de formation dudit au moins un jet d'eau comprennent pour chaque jet un ajutage, et au moins un ajutage comprend un tube fixé à peu près normalement à la surface de l'enveloppe dans une ouverture associée de sortie de celle-ci,
- 55 - l'enveloppe sphérique comprend deux calottes semi-sphériques et des moyens complémentaires

- d'assemblage des deux calottes résistants à la pression de l'eau dans la cavité,
- la lentille de focalisation est formée par un corps plein en un matériau optiquement transparent dans lequel est ménagé ladite cavité, l'indice de réfraction dudit corps plein étant supérieur à celui de l'air, de préférence supérieur à celui de l'eau,
- ladite cavité est réalisée sous la forme d'un passage central, cylindrique de section circulaire,
- une extrémité du passage cylindrique central est reliée à des moyens d'arrivée d'eau des moyens d'amenée d'eau, et l'autre extrémité forme ou est reliée à un ajutage,
- les moyens d'émission des rayons lumineux comprennent un organe de sortie des rayons lumineux disposé à une distance supérieure ou égale à la focale f des moyens optiques d'orientation, en amont de ceux-ci,
- les moyens d'émission des rayons lumineux comprennent une source de lumière et des conducteurs de lumière, reliés par des premières extrémités à la source de lumière et dont les autres extrémités constituent ledit organe de sortie des rayons lumineux,
- les conducteurs de lumière sont formés par un faisceau de fibres optiques,
- les moyens d'amenée d'eau comprennent un tube rigide maintenu dans une orientation prédéfinie, disposé en amont des moyens optiques d'orientation, centré par rapport à l'axe optique de ceux-ci et servant de support d'une part pour les moyens optiques d'orientation et d'autre part pour au moins l'organe de sortie des rayons lumineux,
- les extrémités de sortie des conducteurs de lumière formant l'organe de sortie des rayons lumineux sont fixées autour du tube rigide des moyens d'amenée d'eau de façon à former un ensemble annulaire d'émission de rayons lumineux.

L'invention a également pour objet une fontaine comprenant des moyens de formation d'au moins un jet, une alimentation d'eau et des moyens d'amenée d'eau reliant l'alimentation aux moyens de formation dudit au moins un jet d'eau, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un dispositif du type défini ci-dessus.

L'invention a de plus pour objet une installation de douche comprenant une pomme de douche, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un dispositif du type défini ci-dessus, et en ce que les moyens optiques d'orientation forment ladite pomme de douche.

L'invention a en outre pour objet une cascade comprenant des moyens de formation d'un jet d'eau plat caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un dispositif du type défini ci-dessus.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple sans caractère limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels:

- La Figure 1 est une vue schématique partiellement en coupe du dispositif selon l'invention,
- La Figure 2 est une vue en perspective d'un développement d'une partie du dispositif de la figure 1,
- La Figure 3 est une vue schématique partiellement en coupe d'une variante du dispositif selon l'invention, et
- La Figure 4 est une vue schématique partiellement en coupe d'une autre variante selon l'invention.

Sur la figure 1, on a représenté un dispositif 1 selon l'invention qui est installé dans une fontaine dont seul le niveau d'eau 2 de son bassin est montré.

Le dispositif 1 comprend des moyens 3A d'émission de rayons lumineux et une lentille associée de focalisation 3B. Cette lentille 3B est formée par une enveloppe 4 de forme sphérique qui est réalisée en un matériau optiquement transparent tel qu'une matière plastique ou du verre et qui définit une cavité 5 interne remplie d'eau lors du fonctionnement de la fontaine.

A cet effet, l'enveloppe sphérique 4 comporte à sa base une ouverture d'admission d'eau 6 et à son sommet une ouverture de sortie d'eau 8. Ces ouvertures sont donc réalisées dans l'enveloppe 4 à des endroits diamétralement opposés. La section de l'ouverture d'admission 6 est légèrement supérieure à celle de l'ouverture de sortie 8.

La cavité 5 de l'enveloppe 4 est reliée à une alimentation d'eau non représentée par l'intermédiaire d'un tube d'arrivée d'eau 10 fixé de façon étanche dans l'ouverture 6.

Un ajutage 11 de formation d'un jet d'eau ascendant 12 est formé par un tube 13 qui est fixé de façon étanche et normale à la surface externe de l'enveloppe dans l'ouverture de sortie 8. Cet ajutage 11 est donc relié à l'alimentation d'eau par l'intermédiaire de la cavité interne 5 et du tube d'arrivée d'eau 10.

De préférence, les tubes 10 et 13 sont également réalisés en un matériau optiquement transparent.

Les moyens 3A d'émission de rayons lumineux comprennent une source de lumière 14 et un faisceau de fibres optiques 16. Les extrémités d'entrée 18 des fibres optiques 16 sont reliées à la source de lumière 14 tandis que les extrémités 20, c'est-à-dire les extrémités de sortie des rayons lumineux, sont fixées au moyen d'une bague 21 autour du tube d'arrivée d'eau 10 de sorte qu'elles forment un ensemble annulaire d'émission de rayons lumineux en direction de l'enveloppe sphérique 4.

Lors du fonctionnement de la fontaine, l'eau arrivant des moyens d'alimentation d'eau remplit progressivement, à partir du tube d'arrivée d'eau 10, la cavité interne 5 de l'enveloppe sphérique 4 pour être éjectée à travers l'ajutage 11 dans l'air afin de former le jet d'eau 12. Dans l'exemple de réalisation, le jet d'eau 12 possède une forme parabolique avec une partie ascendante 26, une partie de sommet 27 et une partie descendante 28.

Du fait que l'indice de réfraction de l'eau qui vaut

$n_{\text{eau}} = 1,33$, est supérieur à celui de l'air qui l'entoure ($n_{\text{air}} = 1$), l'enveloppe 4 remplie d'eau constitue une lentille de focalisation. Cette lentille de focalisation possède deux foyers F et F' situés respectivement en amont et en aval de la lentille à une distance focale f. L'axe optique de la lentille est défini par une droite passant par ces deux foyers F et F'. Les rayons lumineux émanant des extrémités 20 des fibres optiques 16 sont donc dirigés par la lentille vers le jet 12 et éclairent celui-ci sensiblement dans sa direction de projection indiquée par la flèche 29. En considérant que l'enveloppe 4 remplie d'eau est une lentille épaisse, sa focale f se calcule selon la relation suivante :

$$f = \frac{n_{\text{eau}}}{(n_{\text{eau}} - 1)} \frac{R}{2}$$

où R est le rayon de l'enveloppe sphérique 4. Dans cette relation, on a négligé la faible épaisseur de parois de l'enveloppe sphérique 4.

La forme sphérique de la lentille de focalisation formée par l'enveloppe 4 remplie d'eau est avantageuse car une telle lentille possède une ouverture numérique importante s'approchant de 0,5. En raison de cette ouverture numérique importante, la lentille de focalisation est capable de recueillir un maximum de l'énergie lumineuse émise par les extrémités 20 des fibres optiques 16 et permet donc d'optimiser le rapport entre l'énergie lumineuse produite par la source 14 et celle servant réellement à rendre le jet d'eau 12 lumineux.

Un autre point important du montage optique du dispositif selon l'invention concerne le positionnement des extrémités 20 des fibres optiques par rapport à la lentille de focalisation formée par l'enveloppe sphérique 4 remplie d'eau. De préférence, on positionne les extrémités 20 à une distance égale ou supérieure à la focale f de la lentille de focalisation calculée à l'aide de la relation précitée. Plus particulièrement, dans le cas d'un jet d'eau très haut, on choisira de placer les extrémités à la distance focale f de la lentille (voir figure 1) pour obtenir, au delà du foyer F' situé en aval de la lentille, un faisceau de rayons lumineux de faible divergence voire parallèles tandis que dans le cas d'un jet d'eau moins haut mais plus large, on les placera à une distance supérieure à la distance focale de sorte que les rayons lumineux éclairent sensiblement tout le volume occupé par le jet d'eau.

On expliquera ci-après le fonctionnement du dispositif à l'aide de deux rayons lumineux 30 et 32 exemplaires émanant des extrémités 20 des fibres optiques 16 sous un angle de sortie différent.

Après une réfraction à l'interface enveloppe/air le rayon lumineux 30 traverse l'eau contenue dans la cavité sphérique 5, pénètre directement dans le jet d'eau 12 et se propage à l'intérieur de celui-ci par des réflexions multiples sur l'interface eau/air du jet 12. En effet, le jet d'eau 12 projeté dans l'air se comporte comme

un conducteur de lumière du fait que l'indice de réfraction de l'air est inférieur à celui de l'eau comme cela a été mentionné précédemment. Lors de ces réflexions multiples, une partie de l'énergie lumineuse s'échappe le long du jet ce qui contribue à rendre ce dernier lumineux.

Le rayon lumineux 32 se propage de façon plus excentré par rapport au centre de l'enveloppe 4 que le rayon 30. Il est réfracté à chaque interface de l'enveloppe 4 avec l'air et dirigé vers la périphérie 33 du jet d'eau. Lorsque ce rayon 32 rencontre la périphérie 33 du jet 12, c'est-à-dire l'interface air/eau du jet, une première partie 34 du rayon est réfléchie contribuant ainsi à rendre le jet d'eau 12 lumineux à cet endroit. Cette première partie 34 sert également, en fonction de son trajet, à rendre lumineux la partie de sommet 27 ou la partie descendante 28 du jet d'eau 12. Une seconde partie 36 du rayon 32 pénètre dans le jet 12. Après avoir traversé le jet d'eau, la seconde partie 34 rencontre à nouveau la périphérie 33 de celui-ci, ce rayon 36 est alors divisé en une première partie 38 réfléchie vers l'intérieur du jet et une seconde partie 40 qui s'échappe du jet 12 et rend ce dernier lumineux à l'endroit de sa sortie. La seconde partie 38 se propage à l'intérieur de la partie ascendante du jet 26 comme cela a été expliqué au sujet de la propagation du rayon lumineux 30.

On comprend alors que le jet d'eau est rendu lumineux d'une part grâce aux réflexions externes sur la périphérie du jet d'eau, et d'autre part grâce aux rayons lumineux qui se propagent à l'intérieur du jet. Du fait que les rayons lumineux sortent de la fibre optique sous la forme d'un faisceau de rayons dont la divergence est typiquement de 60°, on arrive à illuminer de façon homogène le jet d'eau 12 sur la majorité de sa trajectoire parabolique, la partie de sommet 27 et la partie descendante 28 du jet étant essentiellement illuminées par les parties des rayons lumineux qui se réfléchissent à l'interface eau/air ou air/eau de cette partie.

Dans le cas où la fontaine est alimentée avec une eau assez calcaire, l'enveloppe sphérique 4 risque de s'opacifier assez rapidement en raison d'un dépôt sur la paroi interne de l'enveloppe 4. Afin de faciliter l'accès à l'intérieur de la sphère pour pouvoir procéder à un nettoyage de la cavité interne 5, les demandeurs proposent le développement de l'enveloppe sphérique 4 représentée sur la figure 2.

Dans cet exemple de réalisation, l'enveloppe sphérique 4 est réalisée par deux calottes semi-sphériques 50 et 52 munies de moyens complémentaires d'assemblage 54. Ces moyens 54 sont par exemple des moyens d'assemblage par vissage qui permettent de verrouiller une calotte contre l'autre pour prévenir une séparation fortuite des calottes lorsque la pression de l'eau dans la cavité est élevée. Les calottes semi-sphériques 50 et 52 sont en matière plastique optiquement transparent.

Avantageusement, la calotte 50 supérieure comporte à son sommet 56 un ajutage 12 venu de matière. De même, la calotte inférieure 52 comporte à sa base

58 un tube d'arrivée d'eau 10 venu de matière.

Lors de l'installation de ce dispositif sur une fontaine existante, on raccorde le tube 10 d'arrivée d'eau par exemple à un ajutage existant de la fontaine et on le maintient en position à l'aide d'un support non représenté. A ce stade, on peut déjà procéder à un premier essai pour orienter et contrôler le jet d'eau projeté à partir de l'ajutage 11. Enfin, on fixe au moyen de la bague de fixation 21 les extrémités de sortie des fibres optiques à la distance appropriée, comme cela a été décrit ci dessus, de façon à former un ensemble annulaire d'émission de rayons lumineux. Ce montage présente l'avantage que le tube 10 d'arrivée d'eau est automatiquement centré par rapport à l'axe optique de la lentille de focalisation et sert de support non seulement à l'extrémité de sortie 20 des fibres optiques, mais aussi à la lentille 3B elle-même. On comprend que le dispositif selon l'invention est facile à installer et qu'il peut être adapté à une multitude de fontaines existantes.

La figure 3 représente un autre mode de réalisation du dispositif 1 de l'invention. Sur cette figure, les éléments identiques à ceux des figures 1 et 2 portent les mêmes numéros de référence.

Ce dispositif comporte comme lentille de focalisation une boule 60 en un matériau optiquement transparent et dont l'indice de réfraction est supérieur à celui de l'air, notamment supérieur à celui de l'eau, tel que par exemple du verre ou une matière plastique. Dans cette boule 60 est ménagé un conduit central cylindrique 62 à section circulaire. La boule 60 est enfilée sur un tube 64 des moyens d'amenée d'eau qui est relié à une alimentation d'eau non représentée. De préférence, ce tube 64 est rigide et réalisé en un matériau optiquement transparent. Son extrémité supérieure constitue un ajutage 11 de formation du jet d'eau 12. La boule 60 est maintenue en position d'une part par le tube 64 sur lequel elle est enfilée, et d'autre part par un collet 66 monté sur le conduit 64. La boule 60 repose sur le collet 66 et est ainsi assurée contre un déplacement vertical. L'ajutage 12 dépasse seulement de peu le sommet de la boule 60. Les fibres optiques 16 sont fixées autour du conduit 64 comme cela a été expliqué en référence à la figure 1. Bien entendu, lors du positionnement des extrémités 20 des fibres optiques 16, il faut prendre en compte que la focale de la boule se calcule dans ce cas avec l'indice de réfraction du matériau dans lequel est réalisé la boule.

Le fonctionnement de ce dispositif est équivalent à celui du dispositif montré sur la figure 1 à l'exception que des rayons lumineux 68 qui sont équivalents aux rayons 30 de la figure 1 subissent une réflexion totale à l'interface entre le tube 64 et l'eau se trouvant dans celui-ci. La partie réfléchie 70 servira essentiellement à éclairer le sommet 27 et la partie descendante 28 du jet.

Ce mode de réalisation présente l'avantage que la lentille de focalisation formée par la boule 60 ne s'opacifie pas de l'intérieur lors du fonctionnement de la fontaine. De plus, une telle boule en verre ou en matière

plastique peut être facilement nettoyée. En outre, ce mode de réalisation s'adapte aussi facilement aux fontaines existantes.

En variante, on prévoit de raccorder le conduit 62 directement sur le tube 64. Dans ce cas, le conduit 62 sert avec son extrémité de sortie d'ajutage de formation du jet d'eau.

Selon une autre variante, on prévoit de réaliser la lentille de focalisation à partir de segments assemblés d'une sphère définissant une cavité ou un passage à travers lequel s'étend de façon centrée par rapport à l'axe optique de cette lentille un tube des moyens d'amenée d'eau. Du moment que ces segments assemblés exercent un effet de lentille sur les rayons lumineux en sortie des fibres optiques comparable à celui de la boule 60 de la figure 3, le fonctionnement du dispositif selon l'invention n'est pas modifié.

Dans les exemples des figures 1 et 3, la lentille de focalisation était disposée dans l'air. Mais il est également possible de la disposer partiellement dans l'eau. Dans ce cas, on fait varier, selon le niveau d'eau, la focale de la lentille selon des lois de l'optique bien connues. Un tel agencement peut se révéler intéressant dans le cas où on veut également éclairer le bassin de la fontaine à partir duquel est projeté le jet d'eau 12. En effet, dans le cas d'une lentille partiellement immergée, une partie des rayons lumineux est réfléchie à l'interface enveloppe/eau ou boule/eau, de sorte que le fond du bassin est aussi éclairé.

Dans le cas du dispositif selon la figure 3, on prévoit aussi d'immerger complètement la boule de façon que seul l'ajutage 12 dépasse de la surface d'eau. Du fait que l'indice du verre ou de la matière plastique est supérieur à celui de l'eau, la boule 60 agit encore comme une lentille optique. Par contre, la focale de cet élément optique se calcule maintenant en prenant en compte le rapport des indices de réfraction entre le matériau de la boule et l'eau au lieu de celui entre le matériau de la boule et l'air. Dans ce cas, la puissance de concentration de rayons lumineux de la boule 60 diminue ce qui augmente par conséquent la focale.

Un développement avantageux du dispositif consiste par exemple à munir l'enveloppe sphérique 4 représentée sur la figure 1 de plusieurs ajutages, tels que des simples ouvertures de sortie afin de réaliser un ensemble de jets d'eau rendus lumineux.

Sur la figure 4 est représentée une installation de douche qui comprend un dispositif selon l'invention. Les éléments identiques à ceux des figures 1 à 3 portent les mêmes numéros de référence.

Dans ce cas, la lentille de focalisation du dispositif est réalisée par une enveloppe 80 de forme plan convexe en un matériau optiquement transparent et formant une pomme de douche. A cet effet, sur la partie convexe 82, l'enveloppe 80 possède plusieurs ouvertures 84 de sortie de jets d'eau 85. L'enveloppe 80 est alimentée par un tube d'arrivée d'eau 86 qui est fixé dans une ouverture d'admission 87 ménagée de façon

centrale dans la partie plane 88 de l'enveloppe 80. La somme des sections des ouvertures 84 de sortie est inférieure à la section de l'ouverture d'admission 87. Les fibres optiques sont fixées au moyen de la bague 21 un peu au-delà de la distance focale de la lentille plan-convexe formé par l'enveloppe 80 remplie d'eau autour du tube 86. Le fonctionnement de ce dispositif est équivalent à celui du dispositif de la figure 1.

Si on utilise une telle pomme de douche, on constate que les jets en sortie de la pomme sont illuminés sur toute la longueur jusqu'à l'emplacement où ils frappent le sol où ils forment autant de points lumineux de sorte que l'on peut, en disposant astucieusement les ajutages, obtenir sur le sol une projection lumineuse donnant l'image de l'ajutage qui peut être par exemple une image publicitaire etc.

Divers développements du dispositif selon l'invention sont possibles sans sortir du cadre de ce brevet. Par exemple, on prévoit de choisir des sources de lumière dont la couleur change. De plus, on prévoit d'utiliser plusieurs sources de lumière ayant chacune une couleur d'émission différente et d'introduire sélectivement les rayons lumineux de couleur différente dans les fibres optiques pour obtenir un motif ou une séquence de couleurs souhaitée.

Ce dispositif selon l'invention se distingue par la simplicité d'installation. En effet, il est possible de l'installer sur la majorité des fontaines existantes avec des modifications mineures des ajutages des fontaines. Soit, on utilise le dispositif représenté sur la figure 1 dans laquelle on fixe l'enveloppe sur un ajutage existant, soit on munit la sortie de l'ajutage de la fontaine d'un tube adapté pour pouvoir enfiler la boule 60.

Une autre variante intéressante constitue l'adaptation du dispositif à une cascade. En effet, dans le cas de jets plats, on prévoit au lieu d'une lentille sphérique une lentille cylindrique munie d'un passage à section rectangulaire à travers lequel passe l'eau et qui forme un jet d'eau plat. Cette lentille cylindrique peut être réalisée de la même façon que les lentilles des figures 1, 3 et 4. Dans ce cas, les fibres optiques sont agencées selon des rangées disposées de chaque côté du jet plat et éclairent celui-ci de la même façon comme cela a été expliqué en référence aux figures 1, 3 et 4.

Revendications

1. Dispositif (1) pour rendre lumineux au moins un jet d'eau (12; 85) projeté dans une direction à partir de moyens de formation (11, 84) de jet qui sont reliés à une alimentation d'eau par l'intermédiaire de moyens d'amenée d'eau (10, 5; 64, 86), comprenant des moyens d'émission (3A) de rayons lumineux associés à des moyens optiques (3B) d'orientation vers ledit jet d'eau (12; 85) des rayons lumineux émanant desdits moyens d'émission (3A), les moyens d'émission (3A) et les moyens optiques

(3B) associés éclairant ledit jet d'eau (12; 85) sensiblement dans la direction de projection de celui-ci, caractérisé en ce que les moyens d'émission des rayons lumineux comprennent une source de lumière (14) et des conducteurs de lumière (16), reliés par des premières extrémités (18) à la source de lumière (14) et dont les autres extrémités (20) constituent un organe de sortie des rayons lumineux et en ce que les moyens optiques (3B) comportent une cavité (5; 62) au travers de laquelle s'étendent les moyens d'amenée d'eau (5; 64).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les conducteurs de lumière (16) sont formés par un faisceau de fibres optiques.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens d'amenée d'eau comprennent un tube (10; 64) rigide maintenu dans une orientation prédéfinie, disposé en amont des moyens optiques d'orientation, centré par rapport à l'axe optique de ceux-ci et servant de support d'une part pour les moyens optiques d'orientation et d'autre part pour au moins l'organe de sortie (20) des rayons lumineux.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les extrémités de sortie des conducteurs de lumière (16) formant l'organe de sortie (20) des rayons lumineux sont fixées autour du tube rigide des moyens d'amenée d'eau (10; 86) de façon à former un ensemble annulaire d'émission de rayons lumineux.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite cavité (5) est intégrée dans les moyens d'amenée d'eau.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les moyens optiques d'orientation (3B) des rayons lumineux comprennent une lentille de focalisation (4; 60; 82) comportant ladite cavité (5; 62).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la lentille de focalisation (82) possède une forme plan-convexe.

8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la lentille de focalisation (4; 60) possède la forme d'une sphère.

9. Dispositif selon l'une des revendications 6 ou 7 pour un jet d'eau plat, caractérisé en ce que la lentille de focalisation est une lentille cylindrique.

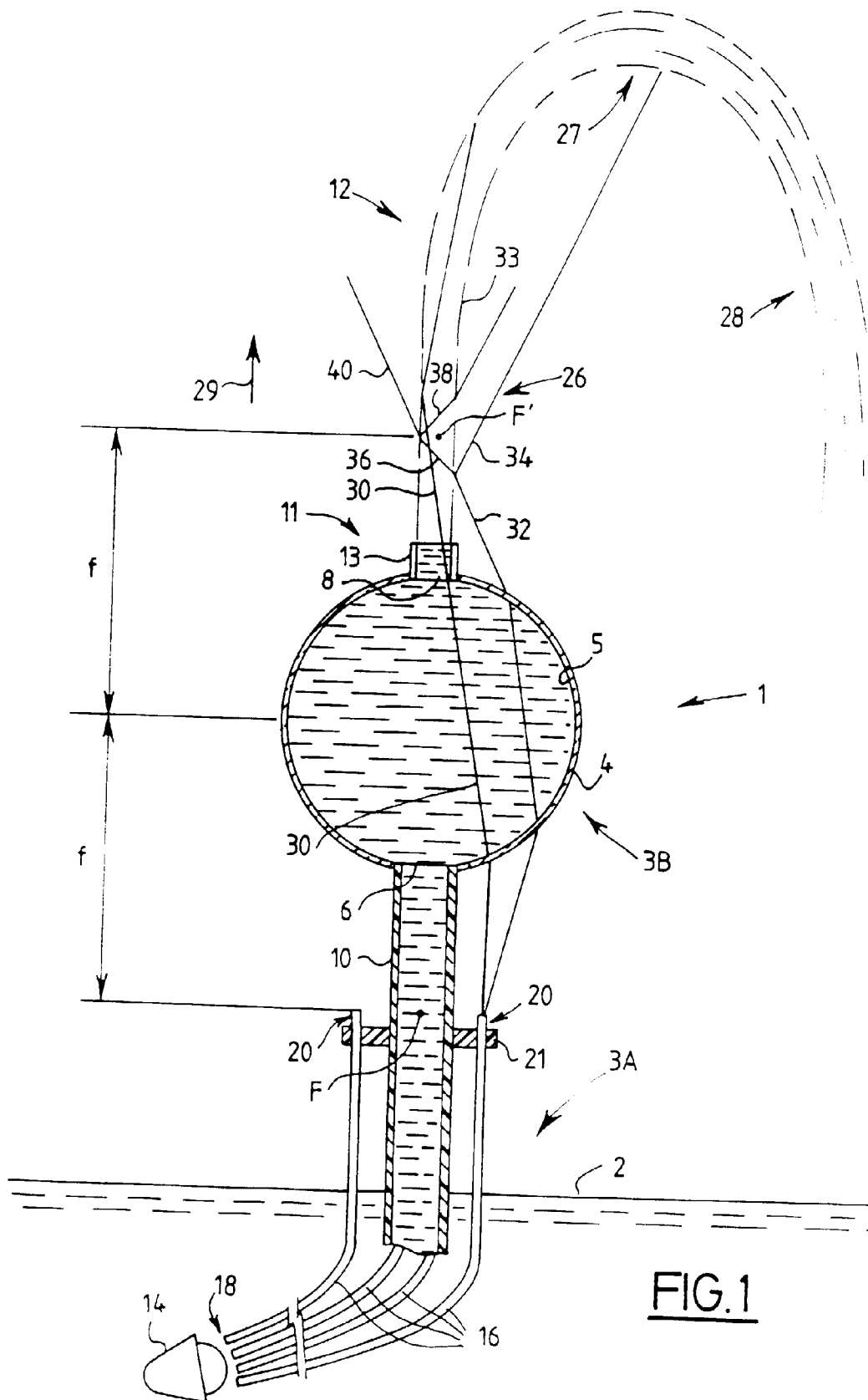
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que la lentille de fo-

calisation comprend une enveloppe (4; 82) réalisée en un matériau optiquement transparent et définissant ladite cavité (5) qui en fonctionnement est remplie d'eau par les moyens d'amenée d'eau (10; 86).

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'enveloppe (4; 82) est pourvue d'une part d'une ouverture d'admission (6; 87) reliée aux moyens d'amenée d'eau (10; 86), et d'autre part d'au moins une ouverture de sortie (8; 84) faisant partie des moyens (11) de formation dudit au moins un jet d'eau. 10
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce que chaque ouverture de sortie (84) forme un ajutage de formation d'un jet d'eau. 15
13. Dispositif selon la revendication 10 ou 11 caractérisé en ce que les moyens de formation dudit au moins un jet d'eau (12; 85) comprennent pour chaque jet un ajutage (11; 84), et en ce qu'au moins un ajutage (11) comprend un tube (13) fixé à peu près normalement à la surface de l'enveloppe (4) dans une ouverture associée de sortie (8) de celle-ci. 20 25
14. Dispositif selon la revendication 8 prise ensemble avec l'une quelconque des revendications 10 à 13, caractérisé en ce que l'enveloppe sphérique (4) comprend deux calottes (50; 52) semi-sphériques et des moyens (54) complémentaires d'assemblage des deux calottes (50; 52) résistants à la pression de l'eau dans la cavité (5). 30
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que la lentille de focalisation est formée par un corps plein (60) en un matériau optiquement transparent dans lequel est ménagé ladite cavité (62), l'indice de réfraction dudit corps plein étant supérieur à celui de l'air, de préférence supérieur à celui de l'eau. 35 40
16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que ladite cavité (62) est réalisée sous la forme d'un passage central, cylindrique de section circulaire. 45
17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'une extrémité du passage cylindrique central est reliée à des moyens d'arrivée d'eau des moyens d'amenée d'eau, et en ce que l'autre extrémité forme ou est reliée à un ajutage. 50
18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que l'organe de sortie (20) ces moyens d'émission (14, 18) des rayons lumineux est disposé à une distance supérieure ou égale à la focale f des moyens optiques d'orienta-

tion, en amont de ceux-ci.

19. Fontaine comprenant des moyens de formation d'au moins un jet, une alimentation d'eau et des moyens d'amenée d'eau reliant l'alimentation aux moyens de formation dudit au moins un jet d'eau, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 18. 5
20. Installation de douche comprenant une pomme de douche, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un dispositif selon la revendication 7 prise ensemble avec une quelconque des revendications 10 à 13, et en ce que les moyens optiques d'orientation des rayons lumineux forment ladite pomme de douche. 10
21. Cascade comprenant des moyens de formation d'un jet d'eau plat reliés à une alimentation d'eau, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un dispositif selon la revendication 9 prise ensemble avec l'une quelconque des revendications 1 à 4, 10 à 13 ou 15 à 18. 20 25 30 35 40 45 50 55



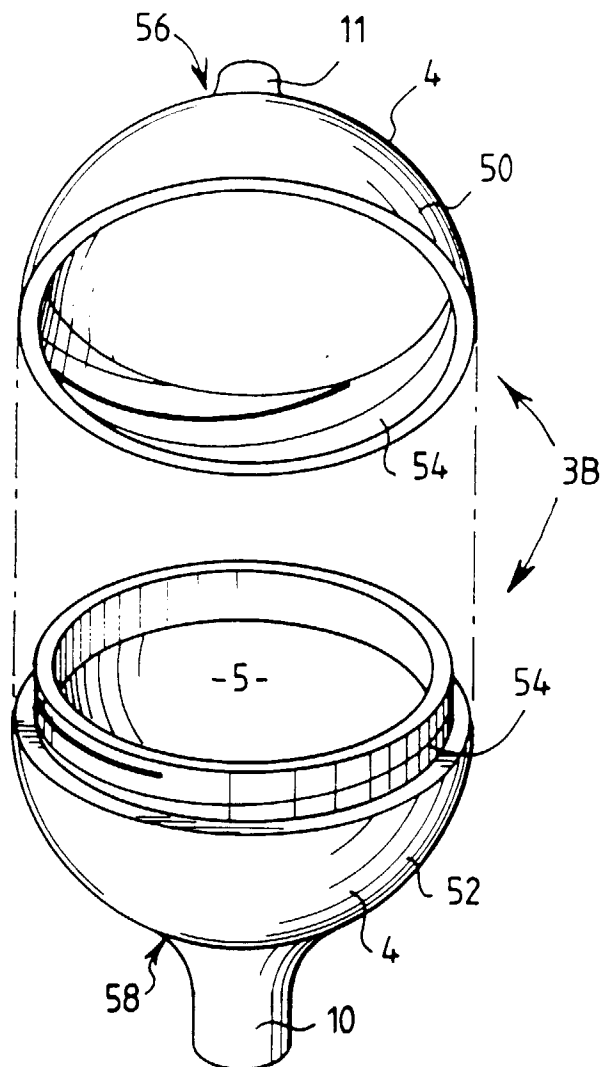
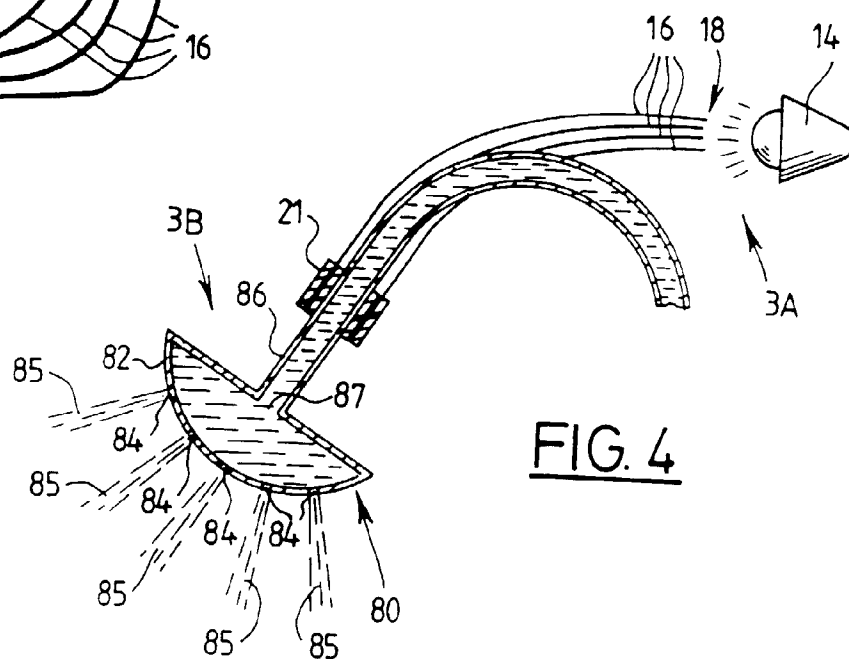
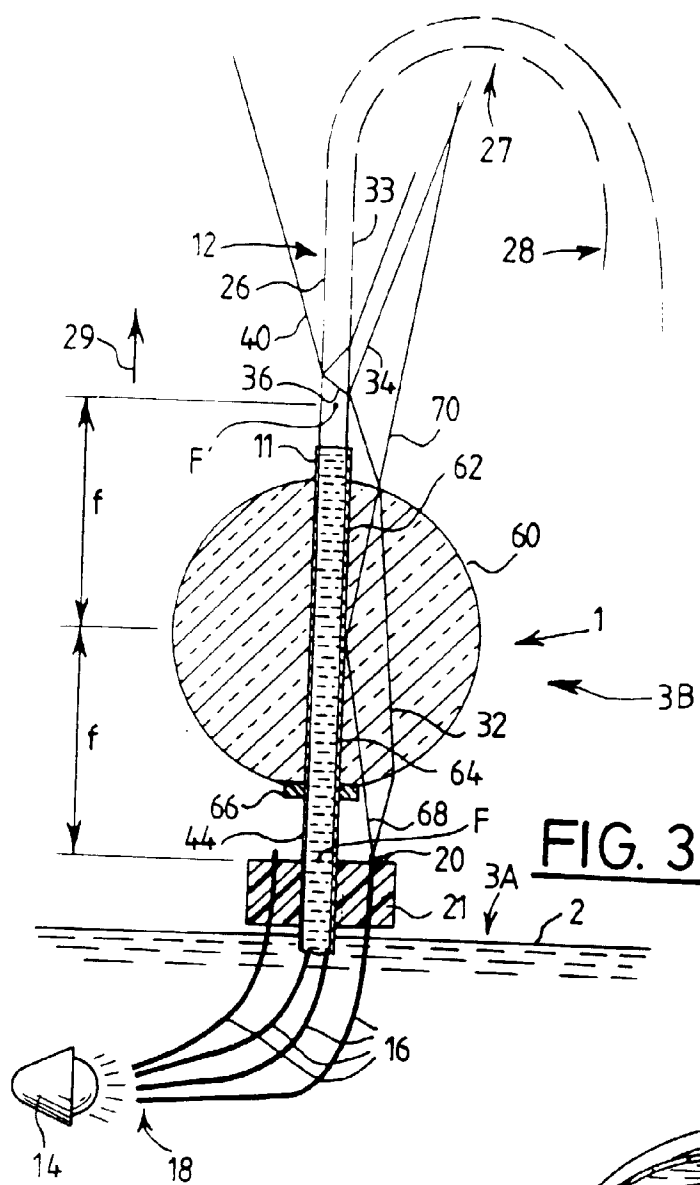


FIG. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0212

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.6)
Y	FR 1 187 689 A (COMPAGNIE D'ÉLECTRICITÉ, DE LUMINESCENCE ET D'ULLIMINATIONS) 15 septembre 1959 * page 1, colonne 2, ligne 35 - page 2, colonne 1, ligne 28; figures 2-4A,4B *	1-3,19, 20	F21P7/00
A	---	5,6,9-13	
D,Y	FR 2 562 637 A (DANDREL FRANCOIS) 11 octobre 1985 * figures 1-3 *	1-3,19, 20	
A	---	1-3,20	
A	GB 2 288 974 A (LI LIN) 8 novembre 1995 * page 8, ligne 12 - page 9, ligne 48; figures 2-5 *	1-4,19, 21	
A	US 4 749 126 A (KESSENER H P M ET AL) 7 juin 1988 * colonne 4, ligne 56 - colonne 5, ligne 57 * * figures 6-8,12C,18 *		
A	FR 638 540 A (C. DISPOT) 26 mai 1928 * page 2, ligne 30 - ligne 36; figure 1 *	1,5,6, 15-17,19	F21P F21V
A	GB 2 099 125 A (FILTAPAC THE CO LTD) 1 décembre 1982 * page 1, ligne 82 - ligne 107; figure 1 *	1,5,14, 19	
A	FR 1 567 059 A (F. MILLIARD) 16 mai 1969 * page 1, colonne 1, ligne 20 - ligne 30; figure 1 *	1,5,6,19	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19 mai 1998	Examineur Van Overbeeke, J
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 92 (P04C02)