



SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

(11) 1027484 A1

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION BELGE

(41) Date de publication : 02/03/2021

(21) Numéro de demande : BE2019/5514

(22) Date de dépôt : 08/08/2019

(62) Divisée de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : E02B 9/08, F03B 17/00, F03B 17/06, F03G 7/04

(30) Données de priorité :

(71) Demandeur(s) :

GALVEZ THIANGE Didier

1340, OTTIGNIES
Belgique

(72) Inventeur(s) :

GALVEZ THIANGE Didier
1340 OTTIGNIES
Belgique

(54) Procédé et dispositif de production d'énergie renouvelable

(57) Procédé et dispositif pour la production d'énergie par circulation d'eau comprenant les étapes selon lesquelles : - on remplit d'eau un réservoir, ainsi qu'un canal de montée d'eau et au moins partiellement un canal de descente d'eau, substantiellement verticaux, plongés dans l'eau du réservoir, - on applique une dépression en haut du canal de montée d'eau pour amorcer une montée de l'eau dans le canal de montée d'eau et induire l'écoulement de l'eau dans le canal de descente d'eau, - l'eau s'écoulant dans le canal descendant actionne des moyens de production hydroélectrique avant de rejoindre le réservoir, procédé selon lequel la circulation d'eau est maintenue continue par la combinaison de la dépression appliquée en haut du canal de montée d'eau et l'utilisation d'une surface interne du canal de montée d'eau présentant une plus forte adhésion à l'eau que la surface interne du canal de descente d'eau.

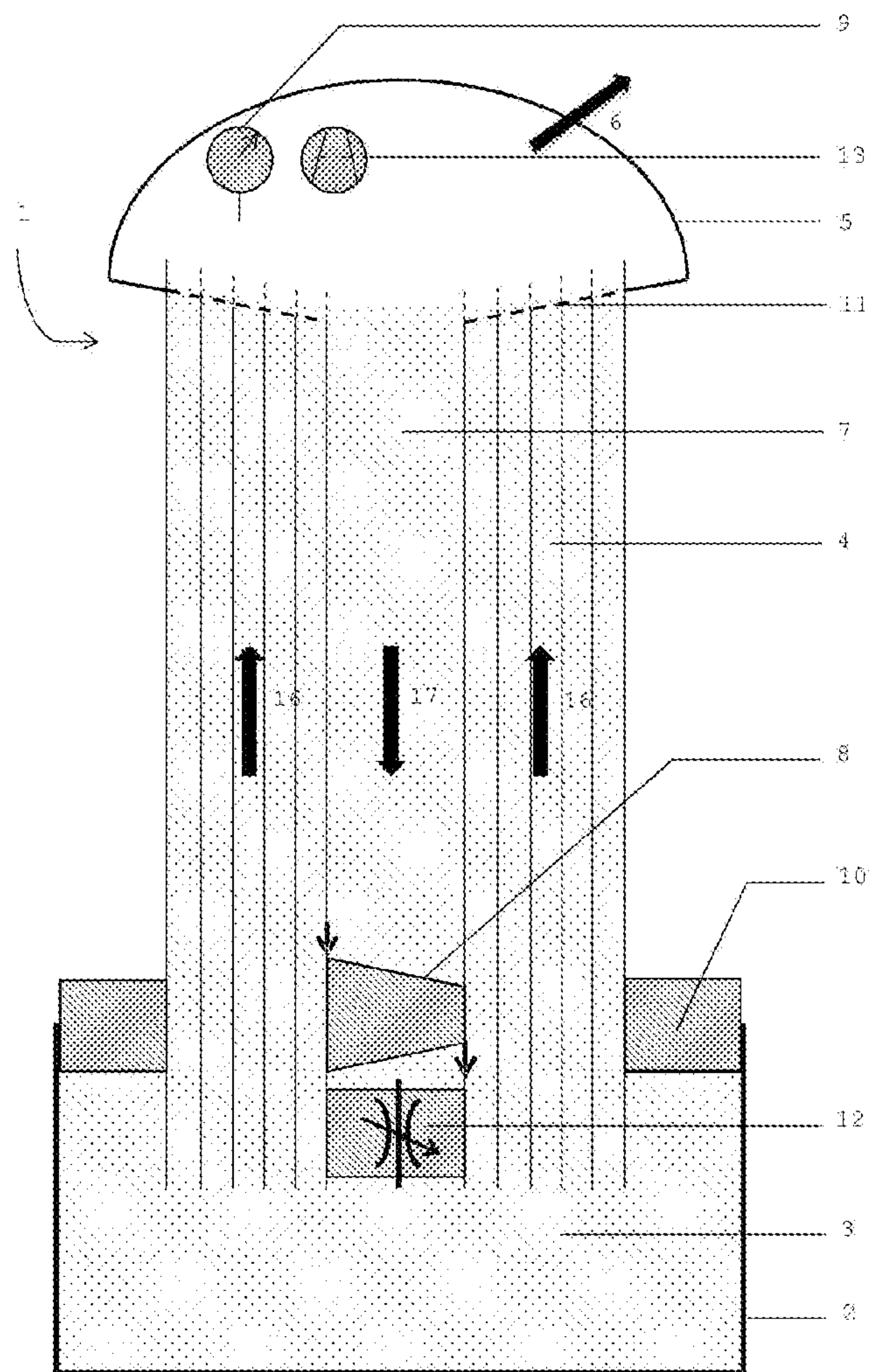


Figure 1

Procédé et dispositif de production d'énergie renouvelable

La présente invention concerne le domaine de la production d'énergie renouvelable.

5

Les arbres sont connus pour être pourvus d'un système de canaux à double sens, passant par le tronc, et permettant la circulation de la sève entre leurs racines et le feuillage. Ainsi, la sève ascendante, ou sève brute, formée d'eau et de sels minéraux dissous
10 est puisée dans le sol par les racines, et acheminée vers le feuillage via le tronc, sur une distance verticale pouvant aller jusqu'à une centaine de mètres pour les arbres les plus hauts. Il s'effectue alors au niveau du feuillage le phénomène bien connu de la photosynthèse, où la sève brute est transformée grâce à l'énergie
15 solaire en sève élaborée, ou sève descendante. Par la suite, la sève élaborée redescend vers les racines, alimentant des cellules spécialisées en éléments organiques, qui permettront de nourrir l'arbre au moment opportun.

20 Deux explications ont été élaborées pour rationaliser le procédé par lequel la sève brute est acheminée depuis les racines vers le feuillage, en s'opposant à la gravité.

La première approche est basée sur la présence d'un ménisque à la surface de l'eau, au niveau des stomates des feuilles, qui créerait
25 une tension provoquant l'action capillaire. Ainsi, seul ce qui se passe à la surface compte. Cette approche n'est cependant pas convaincante ou tout au moins incomplète au regard des nombreuses observations qui ne corroborent pas cette théorie, notamment en période hivernale lorsque les feuilles sont tombées, ou la nuit
30 lorsque les stomates sont fermées. Cette théorie ne permet pas non plus d'expliquer la hauteur de la colonne de fluide dans les capillaires d'un arbre qui peut faire plusieurs dizaines de mètres.

Ainsi, une autre approche a été proposée, basée sur les forces
35 d'adhésion entre les molécules dissoutes dans les fluides circulant et les parois des capillaires à l'intérieur desquels ces fluides circulent. Cette approche se base sur une combinaison de phénomènes physiques, que l'on appellera « capillarité augmentée ».

Il faut ainsi comprendre par capillarité augmentée le processus permettant, dans le cas d'un arbre, l'acheminement de la sève brute vers le feuillage. Cet acheminement est permis d'une part par la
5 dépression créée au niveau du feuillage par l'évaporation de l'eau lors de la photosynthèse qui résulte en une aspiration de la sève brute vers le haut. D'autre part, le phénomène de capillarité entraîne la sève brute vers le haut via les vaisseaux de l'écorce conduisant la sève. Ces vaisseaux forment ainsi des tubes
10 capillaires. Ce dernier phénomène est rendu possible par l'adhésion de l'eau présente dans la sève brute aux parois cellulosiques des vaisseaux de l'écorce. Plus précisément, l'énergie électromagnétique permettant de faire monter l'eau dans les vaisseaux de l'écorce est issue des liaisons hydrogène se formant entre les molécules d'eau et
15 les parois cellulosiques des vaisseaux de l'écorce.

A l'inverse, lors de la phase descendante vers les racines, la sève élaborée étant concentrée en sucres, il y a moins d'adhésion entre l'eau restante dans cette sève et les parois cellulosiques des
20 vaisseaux de l'écorce. La sève élaborée s'écoule normalement vers le bas sous l'action de la gravité.

Pour résumer, la force motrice utilisée par les arbres pour faire circuler la sève est générée par la force d'adhésion de l'eau aux
25 tubes capillaires et par la dépression créée au niveau du feuillage.

A l'heure où la production d'énergie renouvelable est un enjeu crucial pour le futur, la demande en nouveaux procédés à cette fin s'accroît continuellement.

30

Pour répondre à cette demande, il a donc été jugé nécessaire par la demanderesse de proposer un procédé et un dispositif pour la production d'énergie renouvelable s'inspirant de la force motrice décrite ci-dessus.

35

Solution de l'invention

La présente invention propose, à cet effet, un procédé comprenant les étapes selon lesquelles :

- 5 - on remplit d'eau un réservoir, ainsi qu'un canal de montée d'eau et un canal de descente d'eau, substantiellement verticaux, plongés dans l'eau du réservoir,
 - on applique une dépression en haut du canal de montée d'eau pour amorcer une montée de l'eau dans le canal de montée d'eau
 - 10 et induire l'écoulement de l'eau dans le canal de descente d'eau,
 - l'eau s'écoulant dans le canal descendant actionne des moyens de production hydroélectrique avant de rejoindre le réservoir,
 - 15 procédé selon lequel la circulation d'eau est maintenue continue par la combinaison de la dépression appliquée en haut du canal de montée d'eau et l'utilisation d'une surface interne du canal de
 - 20 montée d'eau présentant une plus forte adhésion à l'eau que la surface interne du canal de descente d'eau.
- 20 Pour que la surface interne du canal de montée d'eau présente une plus forte adhésion à l'eau que la surface interne du canal de descente d'eau, plusieurs paramètres peuvent être ajustés. Un premier paramètre est la surface totale que chacun des canaux offre en contact à l'eau qui va le remplir. On peut jouer pour cela sur le
- 25 diamètre des canaux et par exemple proposer une pluralité de capillaires de montée d'eau, ayant un diamètre fin, pour un seul canal de descente d'eau ayant un diamètre plus grand.
- Un autre paramètre important est l'affinité de l'eau au matériau des canaux. De préférence, le canal de descente d'eau présente à l'eau
- 30 une surface de contact faiblement hydrophile, voire hydrophobe pour permettre un écoulement de l'eau par gravité sans être freinée. A l'inverse, le canal de montée d'eau présente à l'eau de préférence une surface hydrophile, qui compense, au moins en partie la gravité. Ainsi, dans le canal de montée d'eau, la combinaison d'une forte
- 35 adhésion de l'eau au canal et de la dépression appliquée en haut de ce canal permet d'assurer la circulation de l'eau.

La présente invention propose également, pour la mise en œuvre de la méthode, un dispositif particulier permettant la production d'énergie hydroélectrique comprenant :

- un réservoir d'eau,
- 5 - une tête de dispositif définissant une zone de dépression,
- au moins un canal de montée d'eau par capillarité et aspiration, sensiblement vertical, dont l'extrémité inférieure d'entrée d'eau débouche dans le réservoir et, dont l'extrémité supérieure de sortie d'eau débouche dans la tête de dispositif,
- 10 - un canal de descente d'eau par gravité, sensiblement vertical, dont l'extrémité supérieure d'entrée d'eau débouche dans la tête du dispositif et, dont l'extrémité inférieure débouche dans le réservoir,
- des moyens pour abaisser la pression dans la tête de
- 15 dispositif,
- des moyens de production d'énergie hydroélectrique, agencés le long du canal de descente d'eau,

la tête du dispositif étant agencée pour assurer la connexion fluide entre les canaux de montée et de descente d'eau et, la

20 surface interne du canal de montée d'eau présentant une plus forte adhésion à l'eau que la surface interne du canal de descente d'eau.

De préférence l'extrémité supérieure d'entrée d'eau du canal de descente d'eau débouche dans la tête du dispositif à un niveau plus bas que l'extrémité supérieure du canal de montée d'eau.

25

Par capillaires, il faut entendre des tubes de faible diamètre dans lesquels un liquide est susceptible de monter par capillarité.

L'eau s'entend ici dans un sens large et peut désigner de l'eau

30 deminéralisée ou une solution aqueuse contenant des minéraux et/ou des additifs.

Par canal, on entend un conduit dont les extrémités sont débouchantes, c'est-à-dire ouvertes, et qui permet le passage d'un

35 fluide.

La tête du dispositif désigne une chambre, imperméable à l'air et à l'eau de façon à pouvoir y appliquer une dépression de façon durable. Les seules ouvertures dans cette chambre sont les

ouvertures formées par les extrémités supérieures des canaux de montée et de descente d'eau ainsi que celles nécessaires à l'application du vide.

Une zone de dépression désigne ici un volume délimité soumis à une
5 pression inférieure à la pression atmosphérique.

Les moyens de production d'énergie hydroélectrique sont tous les moyens connus de l'homme du métier permettant de générer du courant à partir d'un flux de liquide, tels que, par exemple, des turbines
10 Pelton, Francis, Kaplan, Wells, hydrolienne ou à vis d'Archimède...

Les moyens de régulation de débit de l'eau sont tous les moyens connus de l'homme du métier permettant de réguler le débit d'un flux d'eau, tels qu'un régulateur de débit, une vanne commandée par un
15 flotteur (type « chasse d'eau »), une vanne commandée par système électrique ou pneumatique...

Les moyens pour abaisser la pression sont tous les moyens connus de l'homme du métier permettant de diminuer la pression dans un volume,
20 tels qu'une pompe à vide, un venturi...

Avantageusement, le dispositif peut comprendre des moyens pour réguler le débit d'eau circulant dans celui-ci.

25 Avantageusement encore, le dispositif peut comprendre des moyens pour éviter l'incorporation d'air dans l'eau du circuit. Notamment un flotteur, agencé pour isoler l'eau du circuit de l'air extérieur tout en pouvant s'adapter à une augmentation/diminution du volume d'eau.

30

Ainsi, grâce au dispositif et au procédé de l'invention, il est possible de reproduire techniquement, en partie, les principes physiques qui permettent à un arbre de s'alimenter. La différence d'adhésion aux vaisseaux de l'écorce entre la sève brute et élaborée
35 est simulée dans l'invention par l'utilisation de canaux de matériaux différents possédant respectivement un caractère hydrophile et hydrophobe. La dépression créée par l'évaporation de l'eau dans le feuillage est répliquée par l'utilisation de moyens

techniques pour abaisser la pression en haut du canal de montée d'eau, dans la tête de dispositif. Il suffit alors simplement de maintenir la dépression pour assurer la continuité du mouvement. Cela demande très peu d'énergie par rapport à l'énergie produite, rendant le procédé très efficient. La circulation d'eau continue permet également de fournir de l'électricité de manière non-intermittente, quelles que soient les conditions extérieures.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante de la forme de réalisation préférée de l'invention, en référence au dessin en annexe sur lequel :

- la figure 1 est un schéma en coupe transversale illustrant un dispositif et une mise en œuvre du procédé selon l'invention,
- la figure 2 illustre une vue en perspective d'une forme particulière d'un dispositif selon l'invention,
- la figure 3 illustre schématiquement une vue localement élargie du dispositif de la figure 2,
- la figure 4 illustre une vue localement élargie d'une autre forme de réalisation d'un dispositif selon l'invention.

En référence à la figure 1, un dispositif 1 de production d'énergie par circulation d'eau comporte un réservoir 2 rempli d'eau 3 situé en bas du dispositif 1 et un ensemble de tubes capillaires 4, ici rangées circulaires d'une pluralité de tubes capillaires disposées concentriquement au centre du dispositif 1, formant un canal de montée d'eau, sensiblement vertical, dont la partie inférieure débouche dans le réservoir 2. Il comporte également une tête de dispositif 5, située en haut du dispositif 1, dont la partie supérieure est ici de forme arrondie, proche de la demi-sphère, et dont la surface inférieure, ou plancher, 11 est inclinée vers le centre du dispositif 1, formant un tronc de cône pointant vers le bas et perforé en son centre. Le haut des tubes capillaires 4 débouchent ainsi dans la tête de dispositif 5 au niveau de la partie inclinée de la surface 11, à une hauteur plus élevée que la perforation centrale de cette surface. Une pompe à vide 13 est disposée au niveau de la tête de dispositif 5 et une capsule barométrique 9 est ici placée dans la tête de dispositif 5. Le

dispositif 1 comporte également un canal de descente d'eau 7, sensiblement vertical, dont la partie supérieure débouche dans la tête de dispositif 5 au niveau du centre du cône formé par la surface inférieure 11 et dont la partie inférieure débouche dans le réservoir 2. Une turbine 8 est placée le long du canal de descente d'eau 7, plutôt vers le bas. Un flotteur 10, de forme annulaire est ici disposé à l'interface eau-air de façon à couvrir toute la surface exposée à l'air de l'eau 3 dans le réservoir 2. Enfin, un régulateur de débit d'eau 12 est situé le long du canal de descente d'eau 7, plutôt vers le bas.

Le dispositif de la figure 1 permet de mettre en œuvre la méthode de l'invention.

En référence à la figure 1, le dispositif 1 doit être dans un premier temps amorcé en remplissant d'eau le réservoir, les tubes capillaires 4 et, au moins partiellement le tube de descente 7, jusqu'à ce que ces tubes soient remplis à ras bord. Il est important que les « colonnes d'eau » dans les tubes soient « continues » et ne comprennent pas de bulles d'air.

Le remplissage implique un apport d'eau extérieur et peut être fait de plusieurs façons. Notamment, le réservoir peut être rempli par le bas ou par le haut, c'est-à-dire que l'eau peut être introduite par le réservoir, par exemple en reliant le réservoir à une source d'eau et en forçant l'eau à monter dans les tubes par exemple en fixant les flotteurs, en appliquant un système de vases communiquant ou en aspirant par la tête de dispositif), ou l'eau peut être introduite par la tête de dispositif de façon à remplir le réservoir et les tubes (par exemple en bloquant les flotteurs). Lors du remplissage de l'eau, on s'assure de préférence que l'air est purgé du système et qu'il ne reste pas de bulles d'air coincées dans le réservoir ou dans les tubes.

Au terme du remplissage, on ferme le dispositif, c'est-à-dire que le dispositif devient une enceinte imperméable à l'eau et l'air, avec un volume d'eau constant y circulant. L'eau a alors atteint un équilibre.

Ensuite, on applique une dépression en haut des capillaires 4 de montée d'eau, représentée par la flèche 6 sur la figure 1, pour faire déborder l'eau contenue dans ces capillaires sous l'effet de la capillarité (force d'adhésion de l'eau aux parois des capillaires) et de l'aspiration.

Les tubes capillaires 4 sont ici par exemple en verre et remplis de billes de verre afin de maximiser le phénomène de capillarité. Le verre et les billes de verre sont des matériaux ayant une excellente adhésion à l'eau car permettant la formation de liaisons hydrogènes. D'autres matériaux, meilleur marché sont également envisageables, pour réduire les coûts de production du dispositif, comme par exemple des billes en argile expansé. Les billes ont pour effet de diminuer le volume disponible pour l'eau tout en maximisant le contact avec l'eau, permettant ainsi d'établir beaucoup plus de liaisons hydrogène entre l'eau et le matériau hydrophile du tube et/ou des billes. Elles ne sont cependant pas essentielles.

La pompe à vide 13 permet d'appliquer la dépression 6 à l'intérieur de la tête de dispositif 5. La pompe à vide 13 peut être commandée automatiquement par la capsule barométrique 9 permettant de mesurer la pression dans la tête de dispositif 5 afin que la dépression dans cette dernière soit toujours contrôlée et maintenue. Ainsi pendant la circulation de l'eau, la pression dans la tête de dispositif est continuellement régulée de manière à compenser les éventuelles variations de pression, qui pourraient résulter de fuites au cours du fonctionnement, de l'évaporation des gaz contenus dans l'eau ou de l'eau elle-même. La pompe à vide 13 peut également servir à l'abaissement de la pression nécessaire lors de la mise en marche ou l'amorçage du dispositif.

Lorsque l'eau déborde des tubes capillaires 4, elle s'écoule dans la tête de dispositif 5 de manière à ne pas obstruer la sortie d'autres tubes éventuellement placés plus en aval. Ceci est notamment permis par l'inclinaison de la surface inférieure 11 vers son centre, où est placée l'entrée du canal de descente d'eau 7. Cette inclinaison permet à l'eau de rejoindre le canal de descente

d'eau sous la simple action de la gravité. L'eau s'écoule dès lors vers le bas sous l'unique action de la gravité. L'eau adhère peu au canal de descente d'eau, grâce à sa surface interne en matériau hydrophobe, ou tout au moins peu hydrophile, mais également grâce à sa section plus grande que les capillaires de montée d'eau. En coulant verticalement vers le bas du canal de descente d'eau, l'eau actionne la turbine 8 qui entraîne la production d'énergie électrique. La turbine est connectée à un circuit électrique externe (non représenté sur les figures) qui permet ensuite la distribution de l'électricité dans le réseau souhaité.

Le débit de l'eau peut être également régulé lors de sa descente dans le canal de descente 7 par le régulateur de débit d'eau 12. Le débit d'eau régulé permet ainsi de plus ou moins entraîner la turbine 8 pour ainsi permettre d'adapter la production d'énergie à la demande.

Enfin, l'eau retourne dans le réservoir 2 de manière à créer une circulation d'eau comme indiqué par les flèches 16 et 17 sur la figure 1. L'eau retournant dans le réservoir 2 compense ainsi l'eau qui en sort par le canal de montée d'eau. Le système fonctionne en circuit fermé.

Le flotteur 10 peut être mobile verticalement pour s'adapter au niveau d'eau dans le réservoir et assure que l'air extérieur ne soit pas incorporé à l'eau 3 du réservoir 2, tout en permettant à la pression atmosphérique de s'appliquer sur l'eau 3 dans le réservoir 2. Il est en effet important pour l'équilibre des forces que la pression atmosphérique s'applique à la surface du réservoir. La pression atmosphérique combinée aux forces d'adhésion de l'eau au canal de montée d'eau permet de limiter l'intensité de la dépression à générer dans la tête de dispositif pour amorcer la circulation de l'eau.

La figure 2 illustre une forme particulière du dispositif selon l'invention. Le canal de montée d'eau est ici divisé en une pluralité de capillaires 24 arrangés en un cercle autour d'un canal unique de descente d'eau 7.

En référence à la figure 3, les capillaires 34 peuvent également être arrangés selon plusieurs cercles concentriques. Dans ce cas, chaque capillaire débouche dans la tête de dispositif, de façon surélevée par rapport au « plancher » de la tête de dispositif, afin que l'eau s'écoulant des capillaires les plus externes ne gêne pas la sortie de l'eau des capillaires les plus internes.

En référence à la figure 4, dans une autre forme de réalisation du dispositif 1, ce dernier comporte des tubes capillaires 44 formant un canal de montée d'eau et étant arrangés pour restituer l'eau remontée directement dans le canal de descente d'eau 7. La surface inférieure 11 de la tête de dispositif 15 possède une surface qui peut alors être plane, perforée afin de permettre aux tubes capillaires 44 de rentrer à l'intérieur de la tête de dispositif 15. Les capillaires 44 sont recourbés à leurs extrémités de façon à déboucher vers le bas, directement au-dessus du canal de descente d'eau.

La « plancher » de la tête de dispositif est ici représenté plan et horizontal, mais il pourrait également avoir la configuration tronconique décrite précédemment.

Les caractéristiques techniques des différents modes de réalisation peuvent être combinées entre elles.

Le procédé et le dispositif décrits tout au long de cette application sont destinés à une production d'énergie à l'échelle domestique, voire industrielle. De ce fait, les dimensions du dispositif sont typiquement d'environ 20 mètres de hauteur, sur 3 mètres de diamètre. La production d'énergie correspondante au procédé est d'environ 40 kW. Le rendement et le débit d'eau sont fonction de la taille ainsi que du type de capillaire utilisé.

REVENDICATIONS

1. Un procédé pour la production d'énergie hydroélectrique comprenant les étapes selon lesquelles :

- 5 - on remplit d'eau (3) un réservoir (2), ainsi qu'un canal de montée d'eau (4, 24, 34, 44) et au moins partiellement un canal de descente d'eau (7), substantiellement verticaux, plongés dans l'eau (3) du réservoir (2),
- 10 - on applique une dépression (6) en haut du canal de montée d'eau (4, 24, 34, 44) pour amorcer une montée de l'eau (3) dans le canal de montée d'eau (4, 24, 34, 44) et induire l'écoulement de l'eau dans le canal de descente d'eau (7),
- 15 - l'eau (3) s'écoulant dans le canal de descente d'eau (7) actionne des moyens de production hydroélectrique (8) avant de rejoindre le réservoir (2),
- procédé selon lequel la circulation d'eau (3) est maintenue continue par la combinaison de la dépression (6) appliquée en haut du canal de montée d'eau (4, 24, 34, 44) et l'utilisation
- 20 d'une surface interne du canal de montée d'eau (4, 24, 34, 44) présentant une plus forte adhésion à l'eau (3) que la surface interne du canal de descente d'eau (7).

25 2. Le procédé selon la revendication 1 comprenant également une étape de régulation du débit d'eau (3).

30 3. Le procédé selon l'une des revendications 1 ou 2 où on applique la pression atmosphérique à la surface de l'eau (3) dans le réservoir (2).

4. Le procédé selon l'une des revendications 1 à 3 où on isole de l'air extérieur l'eau (3) dans le réservoir (2).

35 5. Le procédé selon l'une des revendications 1 à 4 où l'eau (3) s'écoule vers le canal de descente d'eau (7) par gravité.

6. Le procédé selon l'une des revendications 1 à 5 où l'eau (3) est de l'eau déminéralisée.

7. Un dispositif pour la production d'énergie hydroélectrique comprenant :

- un réservoir (2) d'eau,
- 5 - une tête de dispositif (5) définissant une zone de dépression,
- au moins un canal de montée d'eau (4, 24, 34, 44) par capillarité et aspiration, sensiblement vertical, dont l'extrémité inférieure d'entrée d'eau débouche dans le
- 10 réservoir (2) et, dont l'extrémité supérieure de sortie d'eau débouche dans la tête de dispositif (5),
- un canal de descente d'eau (7) par gravité, sensiblement vertical, dont l'extrémité supérieure d'entrée d'eau débouche dans la tête du dispositif (5), dont l'extrémité
- 15 inférieure débouche dans le réservoir (2),
- des moyens pour abaisser la pression (13) dans la tête de dispositif (5),
- des moyens de production d'énergie hydroélectrique (8), agencés le long du canal de descente d'eau,
- 20 la tête du dispositif (5) étant agencée pour assurer la connexion fluidique entre les canaux de montée (4, 24, 34, 44) et de descente (5) d'eau et, la surface interne du canal de montée d'eau présentant une plus forte adhésion à l'eau que la surface interne du canal de descente d'eau (7).

25

8. Le dispositif selon la revendication 7 où le canal de montée d'eau est un ensemble de tubes capillaires (4, 24, 34, 44).

9. Le dispositif selon l'une des revendications 7 ou 8 comprenant

30 également des moyens pour éviter l'incorporation d'air dans l'eau du circuit (10).

10. Le dispositif selon l'une des revendications 7 à 9 où la surface inférieure (11) de la tête de dispositif (5) est

35 inclinée vers le canal de descente d'eau (7).

11. Le dispositif selon l'une des revendications 7 à 10 où l'extrémité supérieure du canal de descente d'eau (7) débouche

à un niveau plus bas que l'extrémité supérieure du canal de montée d'eau (4, 24, 34, 44).

5 12. Le dispositif selon la revendication 8 où les tubes capillaires (44) sont recourbés à leur extrémité supérieure pour déboucher directement au-dessus ou dans le canal de descente d'eau (7).

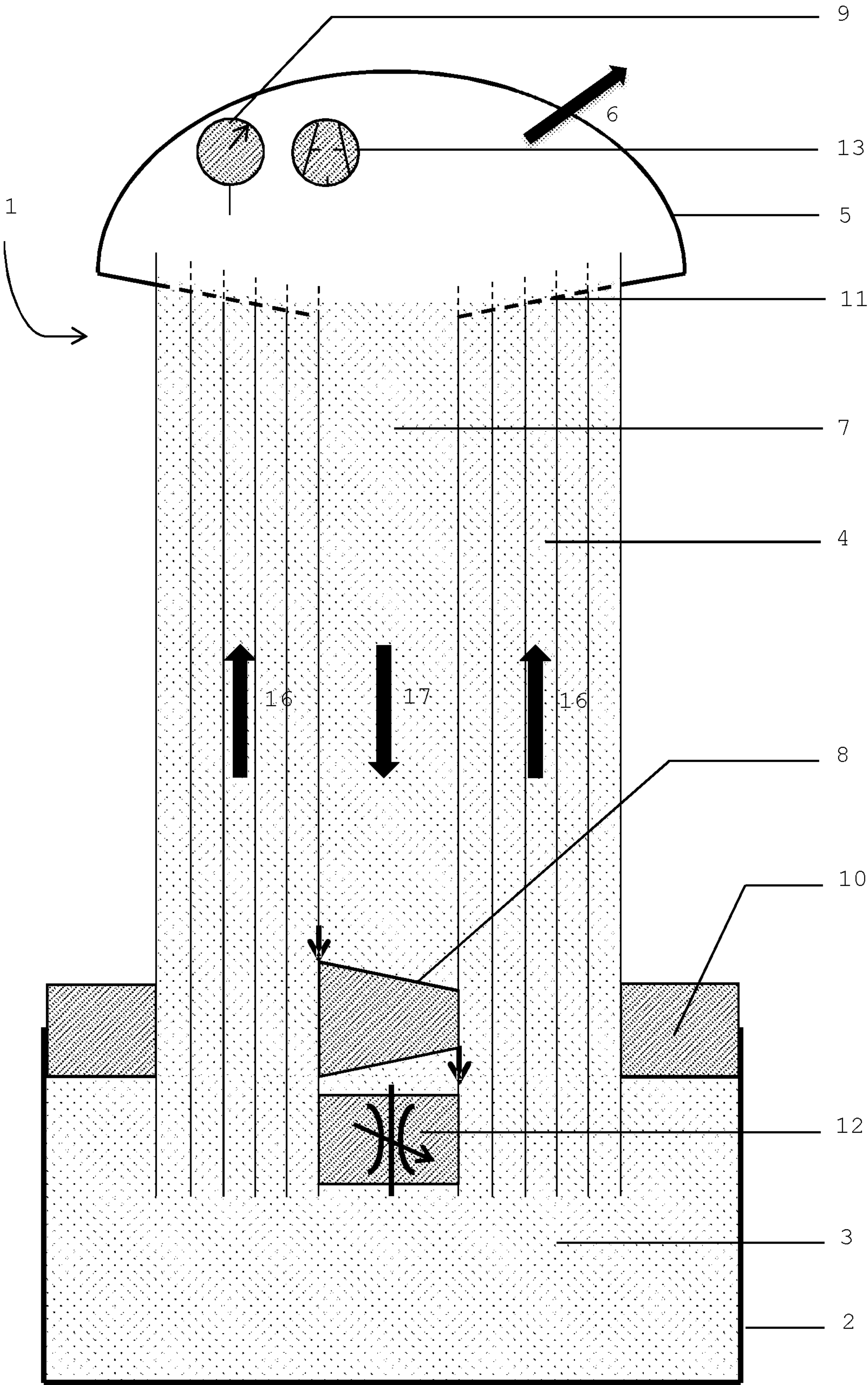


Figure 1

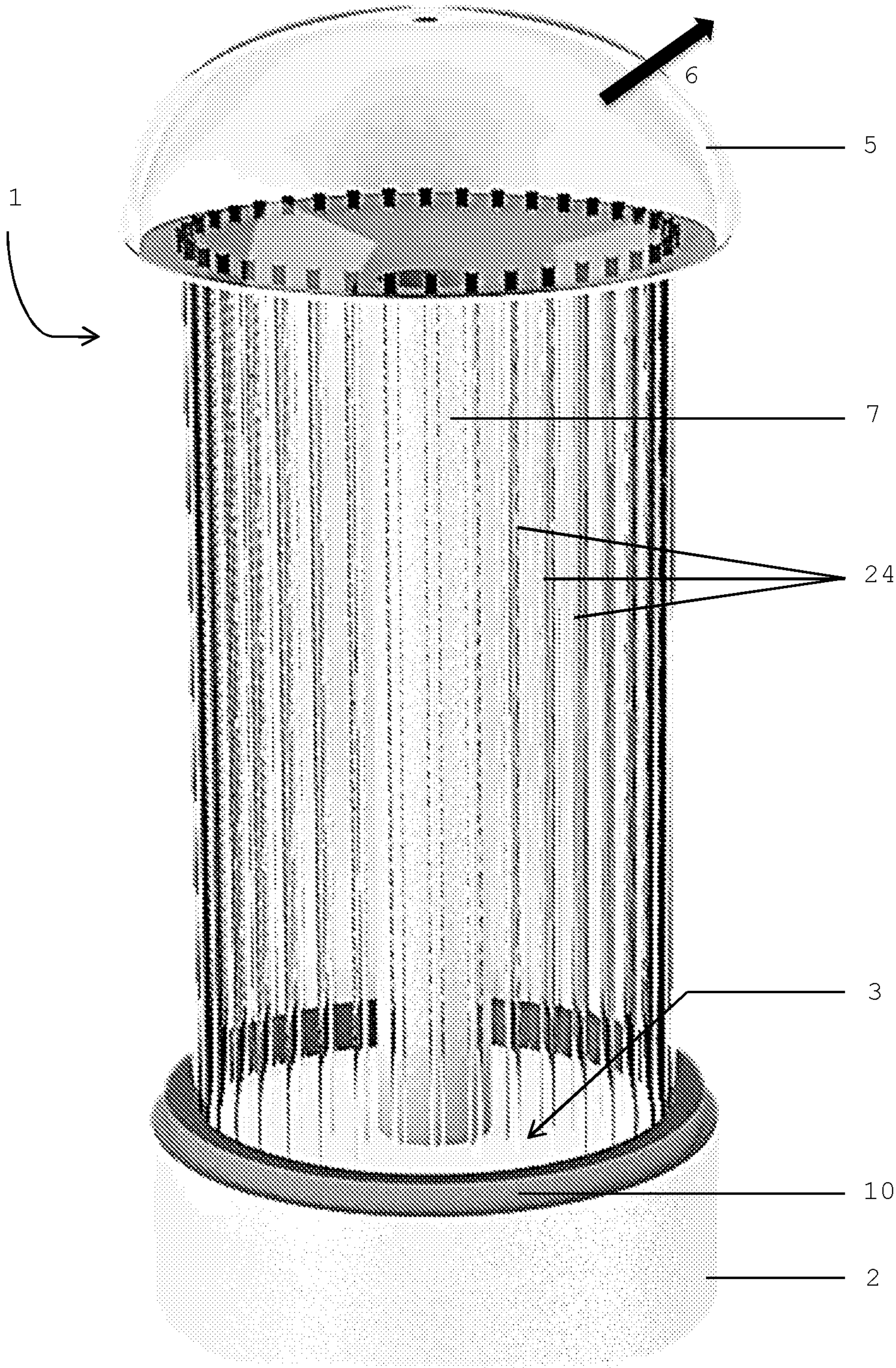


Figure 2

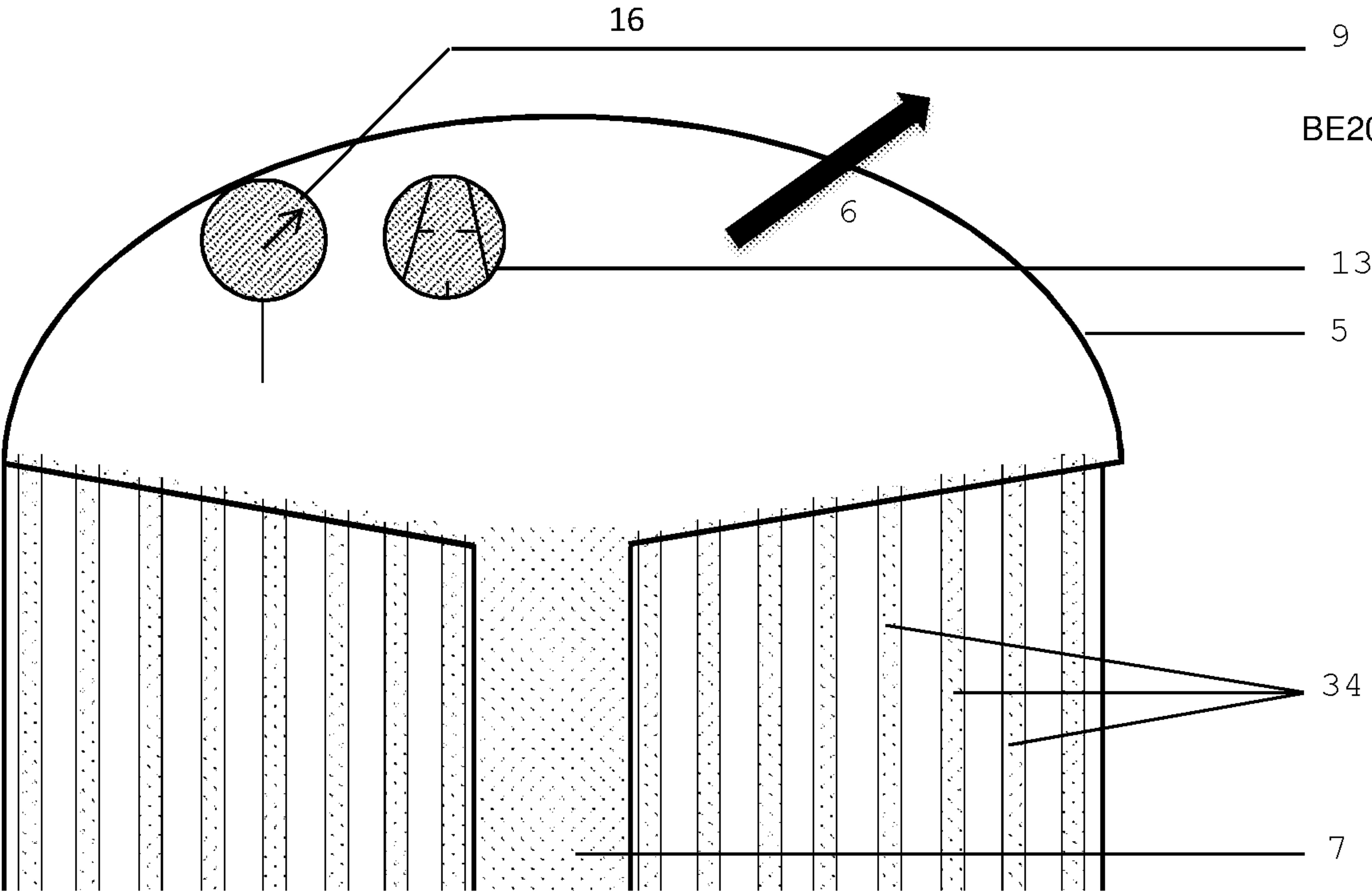


Figure 3

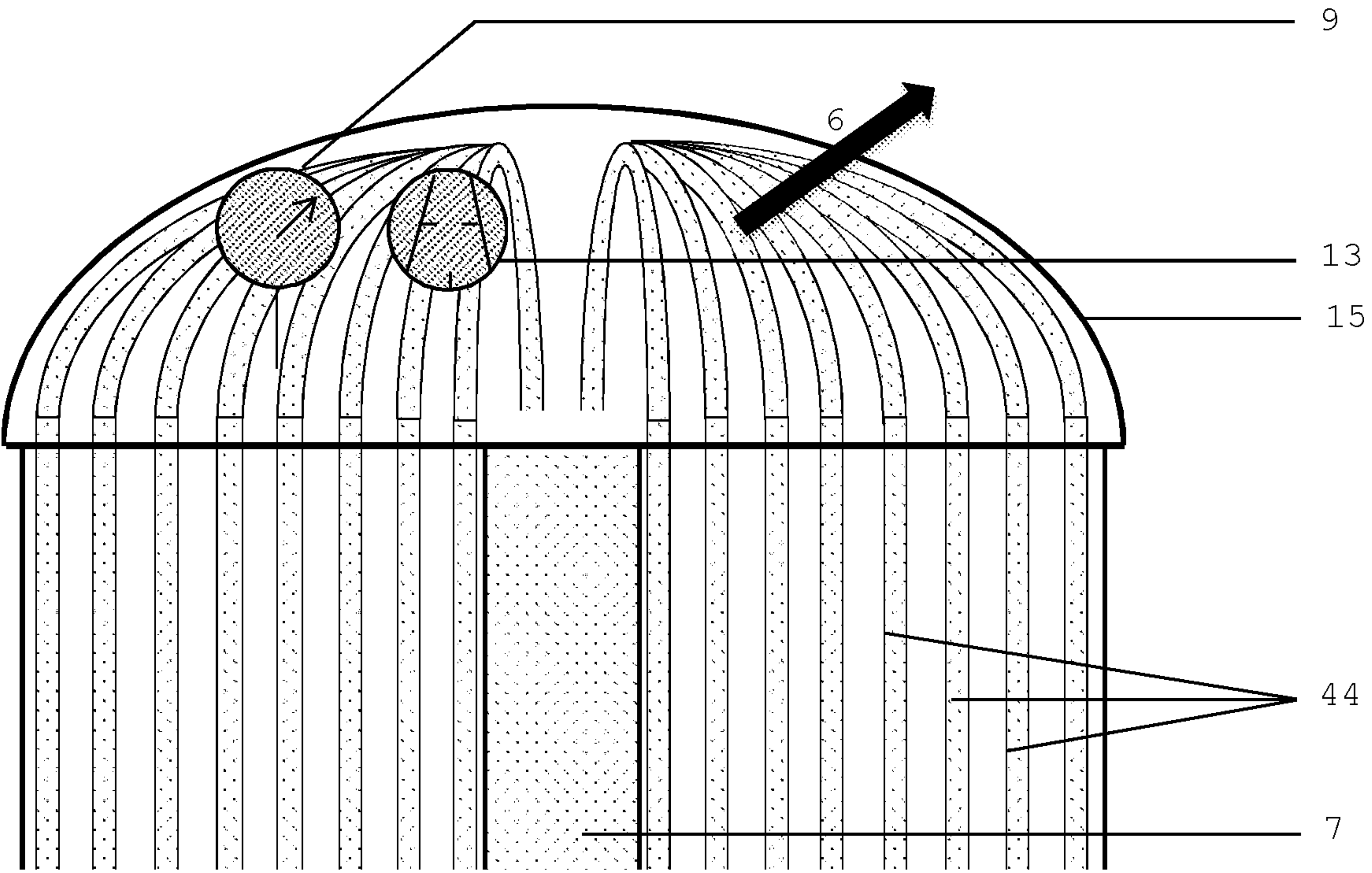


Figure 4

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	WO 2010/034644 A1 (WOLTER KLAUS [DE]) 1 avril 2010 (2010-04-01) * page 10, ligne 12 - page 16, ligne 18; figures 1-4 *	1-12	INV. F03B17/00 F03B17/06 F03G7/04
X	DE 20 2011 104208 U1 (LAUNHARDT TOMMY [DE]) 9 novembre 2011 (2011-11-09) * page 1, colonne 1, ligne 1 - colonne 2, dernière ligne; revendications 1-10; figures 1,2 *	1-12	ADD. E02B9/08
X	EP 2 549 095 A1 (WITH HANS-PETER [CH]) 23 janvier 2013 (2013-01-23) * alinéa [0022] - alinéa [0036]; revendications 1-7 *	1,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F03B F03G E02B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 mars 2020		Zuurveld, Gerben	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.

B0 11922
BE 201905514

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 23-03-2020.
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2010034644 A1	01-04-2010	AUCUN	
DE 202011104208 U1	09-11-2011	AUCUN	
EP 2549095 A1	23-01-2013	AUCUN	



OPINION ÉCRITE

Dossier N° BO11922	Date du dépôt(jour/mois/année) 08.08.2019	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° BE201905514
Classification internationale des brevets (CIB) INV. F03B17/00 F03B17/06 F03G7/04 ADD. E02B9/08			
Déposant GALVEZ THIANGE Didier			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- ☐ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

	Examineur Zuurveld, Gerben
--	-------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201905514

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - ☐ un listage de la ou des séquences
 - ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - ☐ sur papier
 - ☐ sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - ☐ contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - ☐ déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - ☐ remis ultérieurement
3. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-12
Activité inventive	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-12
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-12
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1 Il est fait référence aux documents suivants:

D1 WO 2010/034644 A1 (WOLTER KLAUS [DE]) 1 avril 2010
(2010-04-01)

D2 DE 20 2011 104208 U1 (LAUNHARDT TOMMY [DE]) 9 novembre
2011 (2011-11-09)

D3 EP 2 549 095 A1 (WITH HANS-PETER [CH]) 23 janvier 2013
(2013-01-23)

2 La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet de la revendication 1 n'étant pas nouveau.

Le document D1 divulgue, voir les citations dans le rapport de recherche:

2.1 un procédé pour la production d'énergie hydroélectrique comprenant les étapes selon lesquelles :

- on remplit d'eau un réservoir (21), ainsi qu'un canal de montée d'eau (22) et au moins partiellement un canal de descente d'eau (25), substantiellement verticaux, plongés dans l'eau du réservoir (21),
- on applique une dépression en haut du canal de montée d'eau

(voir : "Alternative kann die Fließbewegung beispielsweise dadurch aufrechterhalten werden, dass am oberen Ende des Kapillargefäßes 22 ein Sog erzeugt wird, der die Flüssigkeit aus dem Kapillargefäß 22 hinaussaugt.)

pour amorcer une montée de l'eau dans le canal de montée d'eau et induire l'écoulement de l'eau dans le canal de descente d'eau,

- l'eau s'écoulant dans le canal de descente d'eau actionne des moyens de production hydroélectrique (26) avant de rejoindre le réservoir (21)

(voir : "Zwischen der Flüssigkeitsturbine 26 und dem Flüssigkeitsbehälter 21 existiert eine Verbindung zum Ableiten von Flüssigkeit aus der Flüssigkeitsturbine 26 in den Flüssigkeitsbehälter 21."),

procédé selon lequel la circulation d'eau est maintenue continue par la combinaison de la dépression (voir fig. 1, 2, 3) appliquée en haut du canal de montée d'eau et l'utilisation d'une surface interne du canal de montée d'eau présentant une plus forte adhésion à l'eau que la surface interne du canal de descente d'eau.

Par conséquent toutes les caractéristiques de la revendication 1 sont déjà divulguées dans le document D1.

- 2.2 Le même argument s'applique mutatis mutandis à l'objet de la revendication indépendante correspondante 7, qui n'est donc pas non plus nouveaux.
- 2.3 Les documents D2 et D3 divulguent aussi l'objet des revendications indépendantes 1 et 7, voir les citations dans le rapport de recherche et en particulier les revendications 1 à 7 du document D2, et les revendications 3 et 4 du document D3.
- L'objet de ces revendications n'est donc pas nouveau au vu des document D2 et D3.
- 2.4 Les revendications dépendantes 2 à 6 et 8 à 12 ne contiennent pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences de nouveauté en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées, voir les documents D1 et D2 et leurs citations dans le rapport de recherche

Le document D3 divulgue aussi des aspects revendiqués dans les revendications 2 à 6 et 8 à 12, voir les citations dans le rapport de recherche.