

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 59657 A1** (51) Cl. internationale : **F04B 9/137; F04F 13/00; F04B 9/137; F04F 13/00**
- (43) Date de publication : **30.09.2024**

-
- (21) N° Dépôt : **59657**
- (22) Date de Dépôt : **06.03.2023**
- (71) Demandeur(s) : **EN NASRY HICHAM, DR LAMNADLA MLY ABDELLAH EL JADIDA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **EN NASRY HICHAM**
- (74) Mandataire : **IPPro**

-
- (54) Titre : **Système autonome de production de l'énergie hydroélectrique en circuit fermé**
- (57) Abrégé : La présente invention concerne un système de production de l'hydroélectricité en circuit fermé, comprenant un réservoir inférieur (12), un réservoir supérieur (11), un système de pompage (6) et une génératrice hydroélectrique. Le dit système se caractérise par le fait que le réservoir inférieur (12) comprend un système de pompage de l'eau vers le réservoir supérieur (11) constitué de deux vérins (6) submergés dans ledit réservoir inférieur, chaque vérin coopère avec un système d'électrovannes (7,8) pour synchroniser son action avec l'autre vérin de manière alternative grâce à un vérin hydraulique (4) pour chaque piston (6) combiné avec un mécanisme de levier (1,2,3) pour amplifier l'effort de pression pour actionner lesdits vérins (6).

Système autonome de production de l'énergie hydroélectrique en circuit fermé.

Abrégé

La présente invention concerne un système de production de l'hydroélectricité en circuit fermé, comprenant un réservoir inférieur (12), un réservoir supérieur (11), un système de pompage (6) et une génératrice hydroélectrique. Le dit système se caractérise par le fait que le réservoir inférieur (12) comprend un système de pompage de l'eau vers le réservoir supérieur (11) constitué de deux vérins (6) submergé dans ledit réservoir inférieur, chaque vérin coopère avec un système d'électrovannes (7,8) pour synchroniser son action avec l'autre vérin de manière alternative grâce à un vérin hydraulique (4) pour chaque piston (6) combiné avec un mécanisme de levier (1,2,3) pour amplifier l'effort de pression pour actionner lesdits vérins (6).

Systeme autonome de production de l'énergie hydroélectrique en circuit fermé.**Domaine technique**

[0001] La présente invention concerne le domaine de la production de l'énergie électrique. En particulier, elle concerne un système de production de l'énergie électrique à partir d'un barrage artificiel en circuit fermé.

Technique antérieure

[0002] La production de l'hydroélectricité est une technique très connue à travers l'édification de barrages utilisant les cours d'eau pour transformer l'énergie mécanique de l'eau en électricité via des systèmes de turbines.

[0003] La contrainte de ce type de système est la dépendance courante d'eau. Pour faire face à cette contrainte, plusieurs solutions ont vu le jour comme les barrages artificiels. A titre d'exemple, la solution décrite dans le brevet TW201303148A1 concerne un système de génération d'électricité à cycle hydraulique, qui comprend un premier réservoir, un module de génération d'électricité par la force de l'eau, un second réservoir et au moins un ensemble de puisage d'eau. L'eau tombe du premier réservoir pour agir sur le module de génération d'électricité afin de générer de l'électricité, puis est stockée dans le second réservoir.

L'ensemble de puisage d'eau aspire l'eau du second réservoir vers le premier réservoir, de sorte que l'eau circule entre le premier réservoir, le module de production d'électricité et le second réservoir, de manière à atteindre l'objectif de réutilisation de l'eau pour la production d'électricité.

[0004] Toutefois cette solution présente un inconvénient en termes de rendement car la pompe (local de stockage) est située entre la cuve supérieure et la cuve inférieure. Cette position nécessite de l'énergie et du temps pour retirer l'eau du réservoir inférieur et le pomper vers le réservoir supérieur.

[0005] Aussi le processus consistant à puiser de l'eau dans le local de stockage puis à la refouler vers le réservoir supérieur fait une différence dans le temps, et en pratique cela réduit le niveau du réservoir supérieur.

[0006] D'où l'intérêt de la présente invention qui propose un dispositif de production de l'électricité hydraulique en circuit fermé avec un rendement meilleur.

Exposé de l'invention

[0007] Le projet actuel représente une station de production d'énergie renouvelable par un système hydraulique en circuit fermé comprenant un réservoir inférieur, un réservoir supérieur, une génératrice d'électricité et système de pompage.

[0008] L'eau du réservoir inférieur est pompée vers le réservoir supérieur via un couple de pistons qui fonctionnent de manière synchrone grâce à deux électrovannes pour ouvrir de manière alternée un des deux pistons pour refouler l'eau vers le réservoir supérieur tandis que l'autre se remplit. Chacun des deux pistons est actionné grâce à un vérin hydraulique qui coopère avec le piston par un système de levier pour multiplier la force de pression.

[0009] L'ensemble du système est commandé par un circuit électrique pour assurer la coordination entre les différentes électrovannes et les vérins de pression.

Description sommaire des dessins

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple, et dans lesquels :

- la figure 1 représente schéma de principe du système de centrale hydroélectrique.
- la figure 2 représente le système de pompage de l'eau vers le haut du château d'eau.
- la figure 3 est le détail du circuit de pompage de l'eau vers le réservoir supérieur.

Manière(s) de réaliser l'invention

- [0011] La centrale électrique telle que décrite par la figure 1, comprend un réservoir d'eau inférieur (12), un réservoir supérieur d'eau (11), des moyen (8) d'acheminement de l'eau de (11) vers (12) , et des moyen (19) d'acheminement de l'eau de (12) vers (11) à travers l'ouverture (19). L'eau circulant à travers (19) coopère avec une turbine (13) pour faire fonctionner la génératrice d'électricité (14).
- [0012] Le réservoir inférieur (12) comprend un système de pompage de l'eau vers le réservoir supérieur (11) constitué de deux vérins (6) submergé dans ledit réservoir inférieur, chaque vérin coopère avec un système d'électrovannes (7,8) pour synchroniser son action avec l'autre vérin de manière alternative grâce à un vérins hydraulique (4) pour chaque piston (6) combiné avec un mécanisme de levier (1,2,3) pour amplifier l'effort de pression pour actionner lesdits vérins (6).
- [0013] La circulation d'eau du réservoir inférieur (12) vers le réservoir supérieur (11) se fait grâce à un couple de deux pompes à vérins (6) qui fonctionnent de manière synchrone grâce à un ensemble d'électrovannes (7) et (8).
- [0014] Le circuit d'eau est commandé par l'ensemble d'électrovannes (7, 8) pour synchroniser l'admission de l'eau par un des deux vérins et le refoulement par l'autre. Un avantage du système est que le remplissage des vérins (6) se fait par gravité via les ouvertures (16) et (17). L'ouverture (16) situé à l'extérieur du bassin permet à l'air de s'échapper

de l'intérieur du vérin (6) lorsque l'eau pénètre par l'ouverture (17) située dans l'eau du réservoir (12) pour remplir le vérin (6) en action.

[0015] Les deux vérins (6) sont actionnés grâce à un couple de vérins hydrauliques (4) qui coopère avec chaque vérin via un mécanisme de levier (1,2,3) pour amplifier l'énergie mécanique. Cette opération va permettre d'économiser l'énergie nécessaire pour faire fonctionner la centrale et ainsi optimiser son bilan énergétique.

[0016] Selon un aspect de l'invention, les vérins sont situés dans l'eau du réservoir inférieur (12) ce qui permet de rendre la durée du cycle de remplissage et refoulement de chaque vérin très court en plus de l'effet d'avoir deux vérins qui fonctionnent de manière synchrone pour assurer le remplissage du réservoir supérieur (11) sans interruption.

[0017] Selon un autre aspect, la géométrie conique au niveau de la tour du réservoir supérieur ainsi que sa hauteur facilitent l'écoulement de l'eau vers la turbine. A titre d'exemple, nous avons construit une haute tour contenant un réservoir au sommet, de 110 mètres de long à partir de la base jusqu'au sommet et au milieu (ou à côté) de la tour se trouve un canal pour puiser l'eau du bassin d'eau (ou réservoir) inférieur. Le réservoir inférieur est situé à une profondeur de 6 mètres sous la base, et il y a deux canaux de passage au milieu de deux gros pistons pour pomper l'eau et la pousser vers le haut de la tour. Le canal constitué des deux gros pistons à un rayon de 3 mètres, et il contient deux ouvertures,

une pour aspirer l'eau dans le piston et l'autre Pour retirer l'air du piston, et chacun ouverture a une vanne automatique.

[0018] Les deux pistons sont reliés du côté de la tour à un canal de 0,1 mètre de diamètre et 118 mètres de longueur. D'autre part, avec deux petits pistons fonctionnant avec un système hydraulique. Le canal (118 m) est au-dessus de la tour d'un mètre, et se prolonge jusqu'au bas de la base de la tour de 7 mètres. Les deux petits pistons sont reliés à un système hydraulique qui permet la rotation entre eux.

[0019] Comme la poussée et la traction sont inversées, ce qui maintient la stabilité à la hausse de l'eau du bassin inférieur, et son système dépend d'un moteur électrique qui est alimenté par le générateur hydroélectrique directement relié à un canal se trouvant au fond du château d'eau.

[0020] Le générateur électrique est entraîné en rotation par une roue (turbine) en forme de roue de Pelton avec une action de l'eau s'écoulant d'un canal au pied du château d'eau. Le générateur électrique produit une énergie électrique élevée, une petite partie de celle-ci est utilisée pour faire fonctionner le système hydraulique des deux petits pistons qui actionnent les deux vérins.

[0021] Selon un modèle de réalisation, la hauteur du château d'eau est de 110 mètres de la base de la tour au point le plus haut réservoir supérieur.

La longueur du canal accompagnant la tour est de 118 mètres, en partant du fond du bassin d'eau Au sommet du réservoir d'eau supérieur de 1 mètre.

- Capacité volumétrique de ce canal une fois rempli est de 92,63 mètres cubes.

- Le poids de cette masse d'eau est de 92,63 tonnes.

La capacité volumétrique du gros piston est de 21,19 mètres cubes.

- La capacité volumétrique totale du canal et du gros piston : 113,82 mètres cubes.

Caractéristiques du petit piston hydraulique : $D= 150\text{mm}$:

Caractéristiques de la pompe du système hydraulique :

$V = 0,5 \text{ m/s}$ -

$Q= 0.028\text{m}^3/\text{s}$ -

caractéristique du moteur électrique pour faire fonctionner le système : 560 KW

Calcul de la capacité électrique de cette station :

$P= Q*H*8.5\text{KN}$ -

- Nous avons un gros piston d'une longueur de 3 mètres et d'une capacité de 3 et d'un volume de 21.19 mètre cube.

La vitesse du petit piston $V = 0,5 \text{ m/s}$.

Alors : $3/0.5= 6$

et $21.19/6= 3.53 \text{ m}^3/\text{s}$

La hauteur de la tour est de 110 mètres

$110 * 3,53 * 8,5 = 3300,55\text{kw} = 3,300\text{MW} -$

$3300-560= 2740\text{KW} -$

Soit la capacité nette de la centrale 2.740MW

[0022] EN plus de ce qui a été précédé, la caractéristique qui ne se trouve dans aucune invention similaire antérieure est la loi des leviers de 1^{er} degré, qui augmente plusieurs fois la force de poussée des pistons.

Sans utiliser cette fonction, la consommation totale pour faire fonctionner le système est kw560. Avec l'ajout de la nouvelle technologie, la consommation n'est que de 140 kw.

[0023] - Cette caractéristique rendra la production efficace en ce qui concerne l'électricité consommée, au fur et à mesure qu'elle est consommée

[0024] Le système n'est que de 5 % et l'efficacité de ce système peut atteindre 95 %), grâce à la technologie innovant, $3300 / (140-3300) = 0,95$.

Revendications

1. Système de production de l'hydroélectricité comprenant un réservoir inférieur (12), un réservoir supérieur (11), un système de pompage (6) et une génératrice hydroélectrique (13) **caractérisé en ce que** le réservoir inférieur (12) comprend un système de pompage de l'eau vers le réservoir supérieur (11) constitué de deux vérins (6) submergé dans ledit réservoir inférieur, chaque vérin coopère avec un système d'électrovannes (7,8) pour synchroniser son action avec l'autre vérin de manière alternative grâce à un vérins hydraulique (4) pour chaque piston (6) combiné avec un mécanisme de levier (1,2,3) pour amplifier l'effort de pression afin d'actionner les pistons (5) desdits vérins (6) avec un minimum d'énergie.
2. Système de production de l'hydroélectricité selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque vérin (6) comprend deux ouvertures, une ouverture (16) située à l'extérieur du bassin (12) pour laisser échapper l'air, et une autre ouverture (17) situé dans l'eau du réservoir (12) pour le remplissage par gravité du vérin (6).
3. Système de production de l'hydroélectricité selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les ouverture (16) et (17) sont commandées par des électrovannes (7).

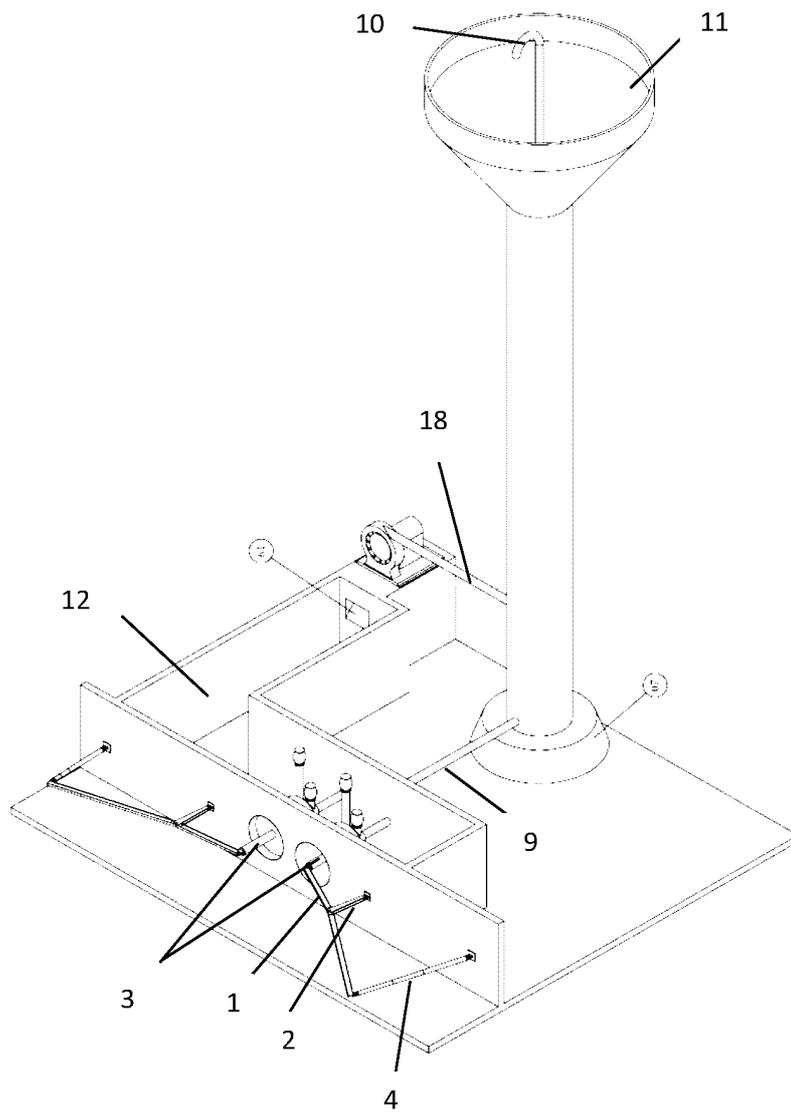


Fig.1

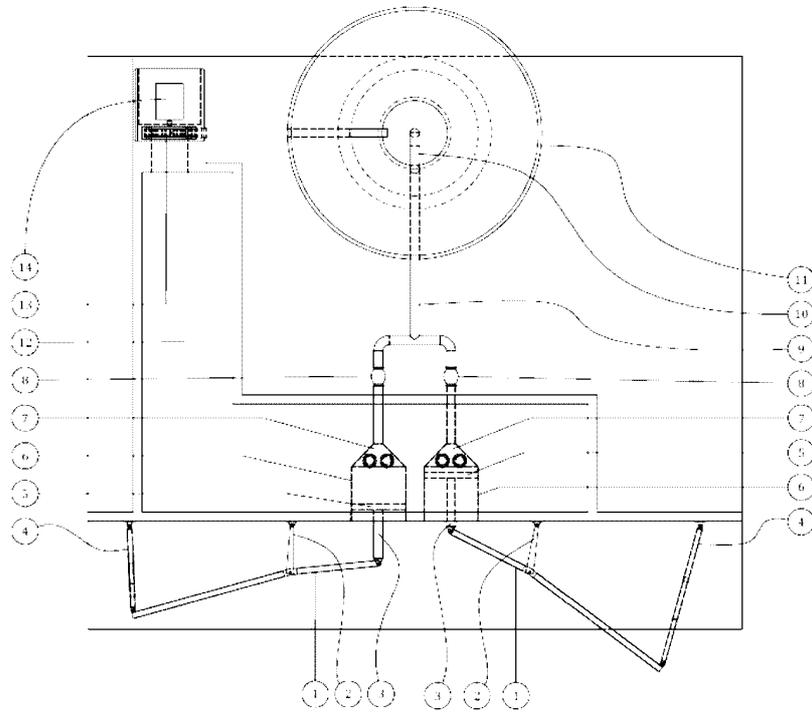


Fig.2

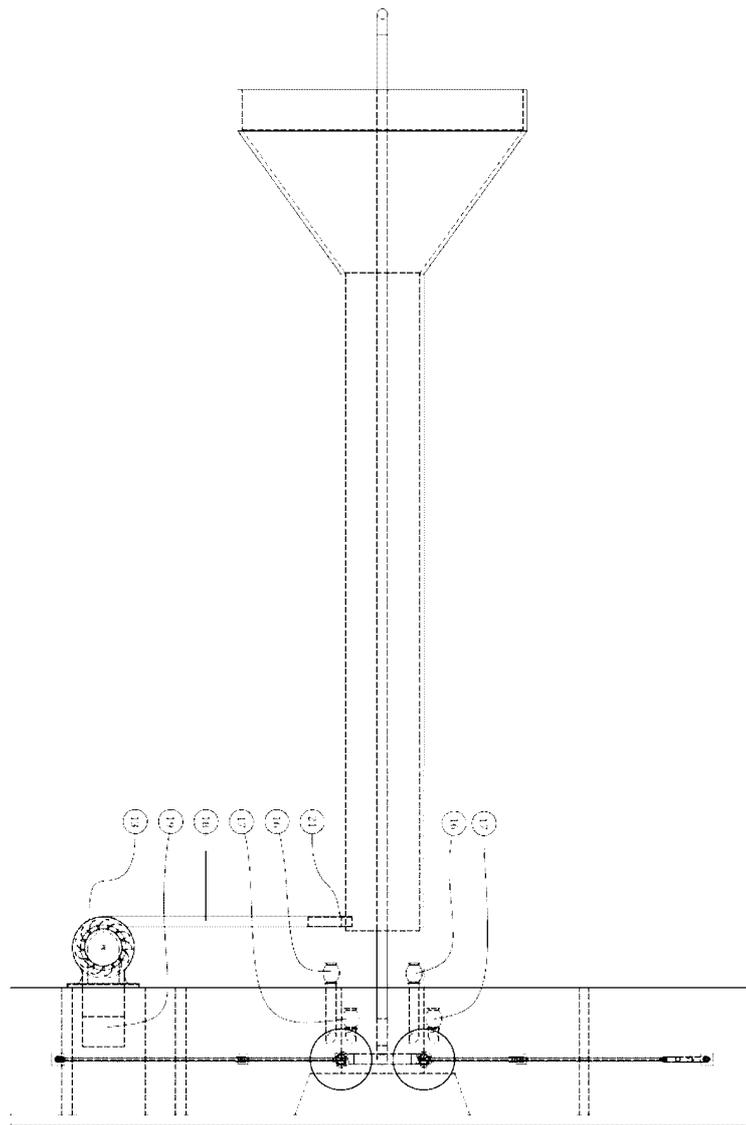


Fig.3

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée
par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 59657	Date de dépôt : 06/03/2023
Déposant : EN NASRY HICHAM	
Intitulé de l'invention : Système autonome de production de l'énergie hydroélectrique en circuit fermé	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté	
<input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur : Saad-eddine BOUDIH	Date d'établissement du rapport : 08/06/2023
Téléphone : 212 5 22 58 64 14/00	

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
8 Pages
- Revendications
3
- Planches de dessin
3 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : F04B9/137 ; F04F13/00

CPC : F04B9/137 ; F04F13/00 ; Y02E10/20

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
Y	EP3421817A1 ; UNIV A DISTANCIA DE MADRID UDIMA S A [ES] ; 02-01-2019 <i>Abrégé ; Paragraphes 16-31 ; Figure 1</i>	1-3
Y	KR20110013094A ; PARK SEONG SOO [KR] ; 09-02-2011 <i>Abrégé ; Paragraphe 3</i>	1-3
A	KR20090062416A ; KIM NAG YEUN [KR], KIM YOU YEON [KR] ; 17-06-2009	1-3
A	KR20110031824A ; PARK SEONG SOO [KR] ; 29-03-2011	1-3

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-3	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-3	Non
Application Industrielle	Revendications 1-3	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : EP3421817A1

D2 : KR20110013094A

1. Nouveauté

Aucun des documents cités ci-dessus, considéré isolément, ne divulgue un système de production de l'hydroélectricité comprenant un réservoir inférieur, un réservoir supérieur, un système de pompage et une génératrice hydroélectrique comportant l'ensemble des caractéristiques techniques de la revendication 1. D'où l'objet de ladite revendication est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Par conséquent, les revendications dépendantes 2-3 sont aussi nouvelles.

2. Activité inventive & Application industrielle

La présente demande divulgue un dispositif de production de l'hydroélectricité, qui essaie par objet de définir un système à circuit fermé qui, sans apport d'énergie externe, est capable de créer un mouvement continu afin de produire de l'énergie électrique, la bonne exécution de l'invention est par nature impossible parce qu'elle serait contraire à des lois physiques bien établies (Premier principe de la thermodynamique).

Ainsi la demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, dans la mesure où la demande n'expose pas l'invention de façon claire et complète pour qu'un homme du métier puisse la mettre en œuvre au sens de l'article 34 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Pour les raisons ci-dessus, il n'est pas possible d'effectuer une analyse complète de l'activité inventive des revendications. Nonobstant les documents D1 et D2 sont cités dans le présent rapport de recherche afin d'établir l'état de la technique pertinent.

Par conséquent, l'objet des revendications 1-3 ne peut pas être considéré comme impliquant

une activité inventive ni présentant une utilité déterminée, probante et crédible justifiant une quelconque application industrielle au sens des articles 28 et 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.