

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 26.07.12.

③③ Priorité : 29.07.11 GB 1113068.9.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.02.13 Bulletin 13/05.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SONDEX WIRELINE LIMITED — GB.

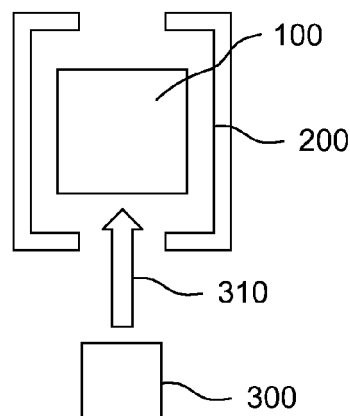
⑦② Inventeur(s) : MASON GUY HARVEY, ELLENBY
STEVEN BILL et WOOTTEN KEITH ROBERT.

⑦③ Titulaire(s) : SONDEX WIRELINE LIMITED.

⑦④ Mandataire(s) : BUREAU D.A. CASALONGA &
JOSSE.

⑤④ SYSTEME DE STOCKAGE D'ENERGIE.

⑤⑦ Le système de stockage d'énergie comprend un dispositif de stockage d'énergie (100), conçu pour fonctionner au-dessus de la température ambiante, et un isolant thermique (200) entourant au moins partiellement le dispositif de stockage d'énergie (100). Les pertes de chaleur d'un ou plusieurs autres dispositifs (300) sont reçues (310) dans l'isolant thermique (200) pour fournir de l'énergie thermique au dispositif de stockage d'énergie (100). L'utilisation des pertes de chaleur d'un ou plusieurs autres dispositifs (300), tels que des composants électroniques associés, permet de maintenir le dispositif de stockage d'énergie (100) à sa température de fonctionnement élevée pour prolonger la durée de vie de la batterie. Pour une application dans le cadre de la diagraphie par câble électrique, cela a pour résultat d'obtenir plus de données collectées lors de chaque descente dans un puits.



Système de stockage d'énergie

La présente invention a pour objet un système de stockage
5 d'énergie, et en particulier un système de stockage d'énergie conçu
pour fonctionner à des températures élevées.

Des puits de forage sont en général percés pour extraire des
ressources naturelles, telles que du pétrole brut et du gaz. Des
équipements électriques en fond de puits sont utilisés dans des puits
10 de forage pour différentes raisons, par exemple pour des capteurs
destinés à mesurer les conditions en fond de puits, pour alimenter
des fonctions de stockage et de transmission de données, et pour
alimenter des outils et des vannes en fond de puits. De tels
équipements électriques de fond de puits peuvent être alimentés par
15 des dispositifs de stockage d'énergie tels que des batteries, des piles
à combustible ou des condensateurs.

De nombreux types de dispositifs de stockage d'énergie, tels
que des batteries NaCl et des piles à combustible, fonctionnent
uniquement à des températures élevées. Cependant, pour de
20 nombreux dispositifs de stockage d'énergie, la plage de
températures de fonctionnement est même supérieure aux
températures régnant en fond de puits, qui peuvent par exemple être
de 180°C ou plus.

Le document US 4 416 000 divulgue un arrangement pour
25 "démarrer" une batterie, avant de l'immerger dans l'environnement
chaud d'un puits de pétrole. D'abord, une tension externe est
appliquée à l'instrument lorsqu'il se trouve en surface, avant de le
descendre dans le puits de pétrole. Cette tension active des éléments
chauffants qui font fondre l'électrolyte d'une batterie à sels fondus.

Un commutateur à thermostat est prévu, de sorte que, une fois au fond, la batterie peut fournir du courant à un élément chauffant lorsque la batterie nécessite de la chaleur supplémentaire.

Des batteries de ce type sont en général utilisées en fond de puits, jusqu'à ce qu'elles soient déchargées et doivent alors être remontées avec l'ensemble de l'arrangement de fond de puits sur lequel elles sont installées. Il est souhaitable de prolonger le laps de temps pendant lequel un dispositif de stockage d'énergie peut être utilisé en fond de puits, afin de réduire les interruptions d'exploitation, lors desquelles la totalité de l'arrangement de fond de puits doit être retiré et le dispositif de stockage d'énergie doit être rechargé ou remplacé pour être ensuite redescendu dans le puits.

Conformément à la présente invention, il est proposé un système de stockage d'énergie, comprenant :

un dispositif de stockage d'énergie conçu pour fonctionner au-dessus de la température ambiante;

un isolant thermique, entourant au moins partiellement le dispositif de stockage d'énergie; et

dans lequel des pertes de chaleur d'un ou plusieurs autres dispositifs sont prévues pour être reçues dans l'isolant thermiques, afin de fournir de l'énergie thermique au dispositif de stockage d'énergie.

Comme les pertes de chaleur d'un ou plusieurs autres dispositifs sont reçues dans l'isolant thermique, cela maintient la température du dispositif de stockage d'énergie élevée pendant plus longtemps. Cela réduit le courant nécessaire pour maintenir la température du dispositif de stockage et donc le prélèvement sur le dispositif, ce qui lui permet de poursuivre pendant plus longtemps

le fonctionnement en fond de puits et de réduire le nombre de fois où les opérations doivent être suspendues pour retirer les outils et le dispositif de stockage d'énergie du puits. Pour l'application de diagraphie par câble électrique, cela a pour résultat qu'un plus grand nombre de données peuvent être collectées lors de chaque descente dans le puits.

Le ou les autres dispositifs peuvent eux aussi être au moins partiellement entourés par l'isolant thermique, en vue d'un bon transfert thermique des pertes de chaleur ou de l'énergie au dispositif de stockage d'énergie.

Le ou les autres dispositifs peuvent comporter un ou plusieurs composants électroniques, tels que des transistors. Les composants électroniques peuvent former un circuit de commande ou faire partie d'un tel circuit, pour commander le chauffage du dispositif de stockage d'énergie, en utilisant un ou plusieurs éléments chauffants électriques. Les composants électroniques peuvent être conçus pour fonctionner au-dessus des températures ambiantes et peuvent comporter des composants à base de SiC, qui peuvent fonctionner à des températures élevées, par exemple 300°C et plus.

L'invention sera mieux comprise à l'étude détaillée de la description de modes de réalisation de l'invention, pris à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par le dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente une unité de fond de puits, placée dans un puits de forage,

- la figure 2 représente un exemple d'un système de stockage d'énergie illustrant la présente invention, et

- la figure 3 représente un exemple plus détaillé illustrant la présente invention.

La figure 1 représente une unité de fond de puits 10 installée dans le trou de forage 20 d'un puits. L'unité de fond de puits 10 est suspendue à un câble électrique 30 qui est dévidé d'un tambour 40 par l'intermédiaire d'une poulie 50 située en surface. L'unité 10 peut être utilisée dans différents buts, par exemple pour le forage, la mesure des conditions en fond de puits, et autres. L'unité de fond de puits 10 du présent exemple comporte un dispositif de stockage d'énergie, par exemple une ou plusieurs batteries, piles à combustible ou condensateurs, qui peuvent être utilisés pour alimenter l'équipement électrique en fond de puits, tels que des capteurs, des outils et des vannes et/ou pour alimenter un équipement de stockage et de transmission de données.

La figure 2 représente un exemple d'un système de stockage d'énergie qui peut être prévu dans l'unité de fond de puits 10. Ce système de stockage d'énergie comprend un dispositif de stockage d'énergie 100, par exemple une ou plusieurs batteries, une pile à combustible ou un condensateur ou une combinaison de ceux-ci. Un exemple d'un dispositif de stockage d'énergie 100 qui est particulièrement adapté est une batterie thermique ou une batterie activée thermiquement, dans laquelle l'électrolyte est solide et inactif à des températures de surface ambiantes normales. En présence de températures plus élevées, par exemple supérieures à 270°C pour des batteries à base de sodium, l'électrolyte fond et permet à la batterie de fonctionner. En règle générale, des températures de fonctionnement élevées, supérieures à 270°C, mais de préférence supérieures à 300°C ou 400°C, sont nécessaires. Les batteries thermiques offrent généralement une densité d'énergie plus

élevée et une densité de puissance plus élevée que les batteries classiques et se sont avérées particulièrement adaptées pour une utilisation en fond de puits où les températures sont plus élevées qu'en surface, comme expliqué plus haut. Des exemples de batteries thermiques englobent les batteries NaCl ou à sels fondus, des batteries sodium-soufre, des batteries lithium-soufre, des batteries sodium-chlorure d'aluminium et des batteries potassium-ion. Le dispositif de stockage d'énergie 100 est au moins partiellement entouré par un isolant thermique 200 destiné à réduire les pertes de chaleur du dispositif de stockage d'énergie 100. Un exemple d'un isolant thermique adapté est un vase de Dewar, mais il est possible d'utiliser n'importe quel isolant thermique adapté, en fonction des conditions requises, par exemple les niveaux de vibration attendus, les dimensions du dispositif de stockage d'énergie 100 nécessaire, et autres. Un ou plusieurs autres dispositifs 300 qui génèrent des pertes de chaleur, par exemple des composants électroniques, des éléments d'un système de forage, un système de freinage et autres, sont conçus de manière à ce que les pertes de chaleur 310 soient reçues dans l'isolant thermique 200 pour fournir de l'énergie thermique au dispositif de stockage d'énergie 100. La récupération de cette chaleur perdue permet au dispositif de stockage d'énergie 100 de conserver plus longtemps sa température requise et de prolonger ainsi les périodes de fonctionnement et de réduire la fréquence avec laquelle l'unité de fond de puits 10 doit être remontée à la surface pour recharger ou remplacer le dispositif de stockage d'énergie 100. La durée de fonctionnement prolongée du système de stockage d'énergie selon la présente invention réduit les coûts d'exploitation et permet d'exécuter les opérations avec moins d'interruptions qui réduisent le temps de fonctionnement total.

La figure 3 montre un exemple plus détaillé d'un système de stockage d'énergie d'un exemple de la présente invention. Dans cet exemple, deux dispositifs de stockage d'énergie 100 interconnectés sont prévus. Toutefois, il est possible d'utiliser n'importe quel nombre de dispositifs de stockage d'énergie 100, en fonction de l'application souhaitée. Les dispositifs de stockage d'énergie 100 sont connectés à un circuit électronique 300. Dans le présent exemple, le circuit électronique 300 est lui aussi prévu à l'intérieur de l'isolant thermique 200. Ici, le circuit 300 est un bloc d'alimentation. Il est possible d'utiliser n'importe quel type approprié de bloc d'alimentation, par exemple une alimentation en courant linéaire ou une alimentation en courant en mode commuté. Les alimentations en courant linéaire sont plus simples mais moins efficaces que les alimentations en mode commuté. Toutefois, comme la chaleur perdue est récupérée pour maintenir la température du dispositif de stockage 100, leur utilisation peut être préférable. Si l'on utilise un type différent de circuit électronique, dans lequel certains composants, tels que des transistors, sont aptes à fonctionner à des températures plus élevées et génèrent plus de chaleur que d'autres éléments du circuit, les composants générant plus de chaleur peuvent être disposés au moins partiellement dans l'isolant thermique 200, tandis que les autres composants, qui sont éventuellement moins aptes à fonctionner à des températures élevées, sont installés à l'extérieur de l'isolant thermique 200, à des températures plus basses. Comme indiqué de façon schématique par les flèches 310, les pertes de chaleur du dispositif 300 sont retenues dans l'isolant thermique 200 et fournissent ainsi de l'énergie thermique au dispositif de stockage d'énergie 100.

Dans cet exemple, le circuit électronique 300 est également connecté à un élément chauffant 400. Si la température du dispositif de stockage d'énergie 100 commence à baisser et passe en dessous d'une température seuil, l'énergie provenant du dispositif de
5 stockage d'énergie 100 peut être utilisée pour alimenter l'élément chauffant électrique 400, afin de ramener le dispositif de stockage d'énergie 100 dans une plage préférée de températures de fonctionnement. Cependant, l'utilisation d'énergie provenant du
10 dispositif de stockage d'énergie 100 pour alimenter l'élément chauffant électrique 400 réduit la quantité d'énergie disponible pour d'autres opérations effectuées via le moyen de sortie 500, par exemple pour des capteurs de fonctionnement, des outils et des vannes et l'alimentation d'équipements de stockage et de
15 transmission de données. L'utilisation des pertes de chaleur du dispositif 300 réduit la quantité d'énergie nécessaire pour alimenter les éléments chauffants électriques 400 pour maintenir le dispositif de stockage d'énergie 100 dans sa plage préférée de températures de fonctionnement, prolongeant ainsi la durée de vie du dispositif de
20 stockage d'énergie 100. On a constaté que l'utilisation d'un dispositif électronique 300 à semi-conducteur à base de carbure de silicium (SiC) permet de fonctionner à des températures plus élevées que des éléments électroniques classiques à base de silicium, par exemple à 300°C et plus. Ainsi, un exemple de
25 l'invention comporte un dispositif électronique 300 à base de SiC, qui présente l'avantage de pouvoir fonctionner efficacement aux températures élevées du dispositif de stockage d'énergie 100, et dans lequel les pertes de chaleur du dispositif électronique à base de SiC sont utilisées pour aider à maintenir le dispositif de stockage

d'énergie dans sa plage préférée de températures de fonctionnement, prolongeant ainsi la durée de vie de la batterie.

5 Bien que les exemples décrits ci-dessus s'appliquent en particulier à des conditions de températures élevées en fond de puits, des exemples de la présente invention peuvent également être utilisés dans différentes autres situations. Par exemple, le système de stockage d'énergie peut être utilisé dans un véhicule où des pertes de chaleur d'un ou plusieurs autres systèmes, tels que le système de freinage, peuvent être récupérées dans l'isolant thermique 200 pour fournir de l'énergie thermique au dispositif de stockage d'énergie 100. Il est également possible d'utiliser un système de stockage d'énergie dans une alimentation électrique d'ordinateur, avec des composants électroniques haute température, tels que des composants à base de SiC, qui peuvent être prévus dans 15 l'alimentation électrique ou un système d'ordinateur associé, ou dans les deux, et dans laquelle les pertes de chaleur des éléments électroniques sont utilisées pour fournir de l'énergie thermique au dispositif de stockage d'énergie 100. En dehors des batteries thermiques, il est possible d'utiliser d'autres dispositifs de stockage d'énergie, tels que des piles à combustible. 20

Lorsqu'il n'est pas pratique d'installer le ou les autres composants dans le même isolant thermique que le dispositif de stockage d'énergie, on peut prévoir un dispositif de transfert de chaleur adapté entre les deux, par exemple un câble conducteur de chaleur ou une barre ou tige métallique. Une pompe à chaleur 25 pourrait être prévue pour faciliter le transfert de chaleur. Cela aiderait également à refroidir les composants/autres dispositifs chauds.

5 Tout dispositif de stockage d'énergie adapté, conçu pour fonctionner au-dessus de la température ambiante, peut être utilisé, par exemple des batteries thermiques primaires ou secondaires ou des piles à combustible. De nombreuses variantes peuvent être apportées aux exemples décrits ci-dessus. Par exemple, bien que deux dispositifs de stockage d'énergie 100 soient représentés dans l'exemple de la figure 3, il est possible d'utiliser n'importe quel nombre de dispositifs de stockage d'énergie 100, en fonction du nombre qui convient pour l'application prévue.

REVENDICATIONS

1. Système de stockage d'énergie, comprenant :
un dispositif de stockage d'énergie conçu pour fonctionner
au-dessus de la température ambiante;
5 un isolant thermique, entourant au moins partiellement le
dispositif de stockage d'énergie; et
dans lequel des pertes de chaleur d'un ou plusieurs autres
dispositifs sont prévues pour être reçues dans l'isolant thermique,
afin de fournir de l'énergie thermique au dispositif de stockage
10 d'énergie.
2. Système de stockage d'énergie selon la revendication 1,
caractérisé en ce que le ou les autres dispositifs sont eux aussi au
moins partiellement entourés par l'isolant thermique.
3. Système de stockage d'énergie selon la revendication 1
15 ou 2, caractérisé en ce que le ou les autres dispositifs comportent un
ou plusieurs composants électroniques.
4. Système de stockage d'énergie selon la revendication 3,
caractérisé en ce que le ou les composants électroniques sont conçus
pour fonctionner dans une plage de températures qui chevauche la
20 plage de températures de fonctionnement du dispositif de stockage
d'énergie.
5. Système de stockage d'énergie selon la revendication 4,
caractérisé en ce que les composants électroniques comportent des
composants à base de SiC.
- 25 6. Système de stockage d'énergie selon l'une quelconque
des revendications 3 à 5, comprenant une unité électronique, l'unité
électronique étant un bloc d'alimentation ou l'unité électronique
comportant des composants électroniques au moins partiellement

entourés par l'isolant thermique et des composants électroniques situés à l'extérieur de l'isolant thermique.

5 7. Système de stockage d'énergie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de stockage d'énergie est une batterie thermique.

8. Système de stockage d'énergie selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif de stockage d'énergie est une batterie à électrolyte de sels fondus.

10 9. Système de stockage d'énergie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un élément chauffant électrique dans l'isolant thermique.

15 10. Système de stockage d'énergie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de stockage d'énergie est conçu pour être utilisé en conditions de fond de puits.

20 11. Système de stockage d'énergie selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le système de stockage d'énergie est conçu pour être utilisé dans un véhicule où les pertes de chaleur d'un système générateur de chaleur dans le véhicule sont prévues pour être reçues dans l'isolant thermique pour fournir de l'énergie thermique au dispositif de stockage d'énergie.

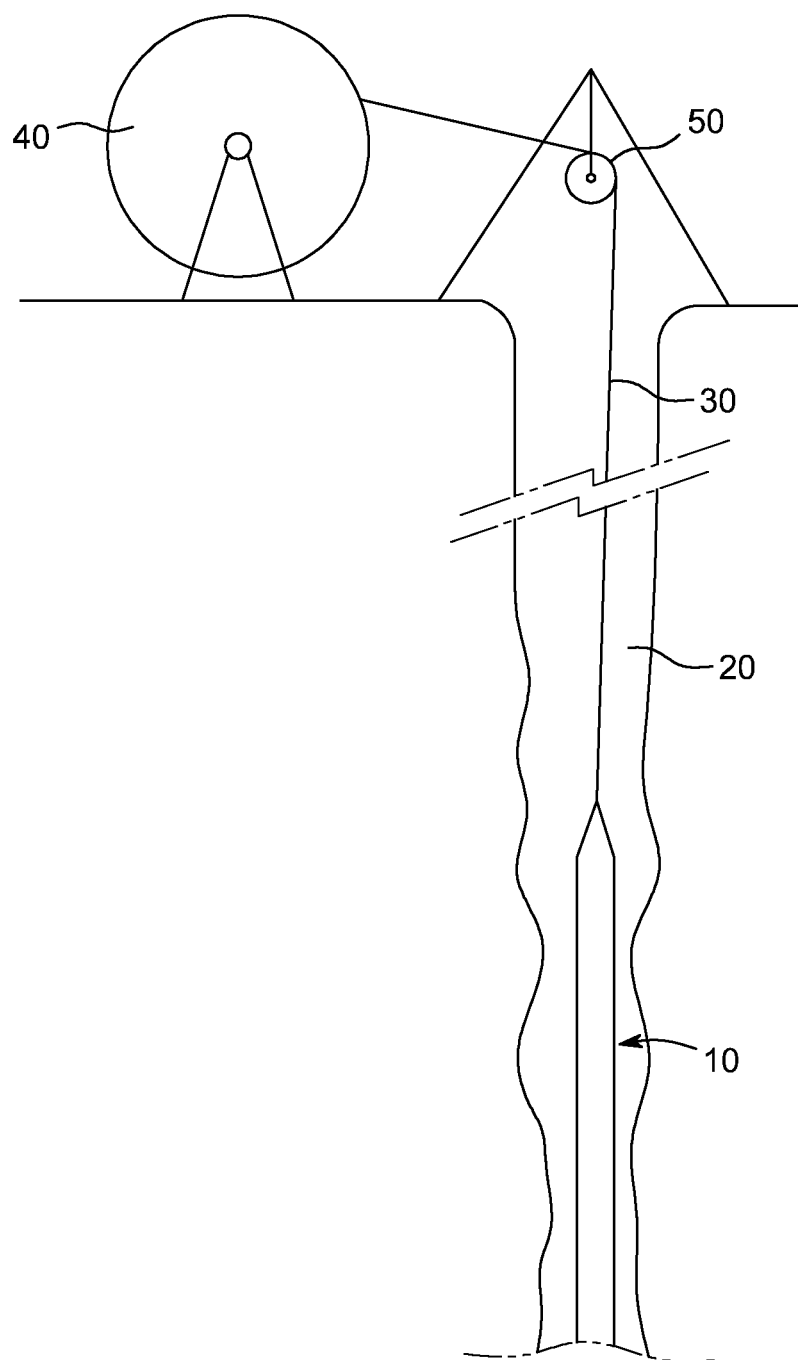
12. Système de stockage d'énergie selon la revendication 11, caractérisé en ce que le dispositif générateur de chaleur comprend un système de freinage.

25 13. Système de stockage d'énergie selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le système de stockage d'énergie est conçu pour être utilisé dans une alimentation électrique d'ordinateur, où les pertes de chaleur associées aux composants électroniques sont prévues pour être reçues dans

l'isolant thermique, afin de fournir de l'énergie thermique au dispositif de stockage d'énergie.

1/2

FIG. 1



2/2

FIG. 2

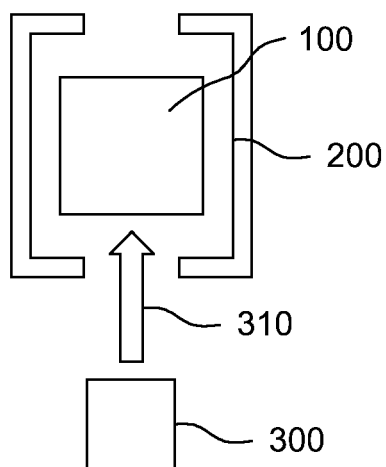


FIG. 3

