

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE CONDITIONNEMENT ET D'ENTREPOSAGE SOUTERRAIN DE STOCKEURS D'ENERGIE ELECTRIQUE.

⑫② Date de dépôt : 23.08.21.

⑫③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *PSA Automobiles SA Société anonyme — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.02.23 Bulletin 23/08.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 07.07.23 Bulletin 23/27.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : AZAIS-DAVY BAPTISTE, DOS SANTOS PASCAL, VINATIER ANTONIN, GRANOULIAC QUENTIN, BACOUNI JEROME et TANO CAROLINE.

⑦③ Titulaire(s) : PSA Automobiles SA Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF DE CONDITIONNEMENT ET D'ENTREPOSAGE SOUTERRAIN DE STOCKEURS D'ENERGIE ELECTRIQUE

- [0001] L'invention s'applique au domaine général de l'entreposage stationnaire des stockeurs d'énergie électrique.
- [0002] Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de conditionnement et d'entreposage souterrain de stockeurs d'énergie électrique ou d'éléments de stockeurs électriques tels que des batteries, des piles à combustible, des volants d'inertie, des composants électrolytiques, etc ...
- [0003] Il existe aujourd'hui différentes solutions pour conditionner et entreposer hors-sol des stockeurs d'énergie électrique. Ces solutions comprennent généralement une installation peu esthétique, relativement volumineuse et mobilisant une grande surface au sol.
- [0004] Or, les stockeurs d'énergie électrique sont des organes fragiles et thermiquement sensibles qui souffrent et se dégradent lorsqu'ils sont exposés à de fortes variations de températures car celles-ci entraînent une réduction significative de leur fiabilité et, notamment, de leur durée de vie.
- [0005] Par ailleurs, en cas d'emballement thermique et/ou d'inflammation de ces stockeurs, il s'avère très difficile de neutraliser le départ du feu qui peut alors se propager très rapidement à l'environnement de ce dispositif de conditionnement.
- [0006] En outre, la récupération et le traitement ultérieur des eaux contaminées ayant servi à circonscrire l'incendie posent des problèmes critiques de dépollution.
- [0007] La demande de brevet US20090286152A1 décrit un dispositif de stockage de batteries qui est enterré au moins partiellement à proximité d'une habitation. Ces batteries sont chargées via un réseau électrique extérieur et sont destinées à alimenter en énergie électrique des équipements de tailles diverses utilisés soit de manière domestique dans l'habitat, soit dans des installations de taille industrielle.
- [0008] Le brevet FR3079085B1 décrit, quant à lui, une enveloppe de protection de batteries électriques destinées à deux utilisations successives et distinctes. Cette enveloppe comporte des interfaces fonctionnelles pour la connexion et la gestion de ces batteries.
- [0009] Cependant, ces solutions existantes, lorsqu'elles ne sont pas hors-sol, ne permettent pas d'assurer un conditionnement adiabatique, sécurisé, hermétique mais ventilé, des stockeurs d'énergie électrique.
- [0010] En outre, les solutions connues sont relativement encombrantes et inesthétiques et ne sont équipées ni de moyens d'accès aisé, ni de moyens de raccordement réversible de

ces stockeurs à des équipements extérieurs.

- [0011] Dans ce contexte, l'invention vise à surmonter les problèmes techniques posés par les solutions de conditionnement et d'entreposage précédemment utilisées et à pallier leurs insuffisances en proposant un dispositif permettant de conserver les stockeurs d'énergie dans un état optimal en les plaçant dans un milieu souterrain dont la température est stable quelles que soient les conditions climatiques de l'environnement extérieur.
- [0012] Ce but est atteint, selon l'invention, au moyen d'un dispositif de conditionnement et d'entreposage souterrain de stockeurs d'énergie électrique, caractérisé en ce qu'il comprend une bâche hermétique disposée dans une fosse et dans laquelle repose un conteneur renfermant les stockeurs, ledit conteneur étant pourvu, d'un système de ventilation et d'extraction d'air, d'un système de sécurité incendie et d'une ouverture fermée par une trappe d'accès amovible.
- [0013] Selon une variante de réalisation spécifique du dispositif de l'invention, la fosse est obturée de manière étanche en partie supérieure.
- [0014] Dans le cas où le recouvrement du dispositif est effectué au ras du sol, la fosse est alors obturée, de préférence, par une couverture végétalisée.
- [0015] Selon une caractéristique avantageuse du dispositif de l'invention, le système de sécurité incendie comprend une colonne sèche.
- [0016] Selon une autre variante de réalisation du dispositif de l'invention, l'ouverture du conteneur communique avec une rampe débouchant à la surface du sol.
- [0017] Selon encore une autre variante de réalisation, le conteneur est pourvu d'un système complémentaire de climatisation, en fonction de la typologie des stockeurs conditionnés.
- [0018] Un autre objet de l'invention est un procédé de conditionnement souterrain de stockeurs d'énergie électrique, caractérisé en ce qu'on creuse une fosse dans laquelle on dispose une bâche hermétique, on dépose dans ladite bâche un conteneur destiné à recevoir lesdits stockeurs puis on ferme la fosse au moyen d'une couverture étanche.
- [0019] Selon une variante de mise en œuvre du procédé de l'invention, on ménage une ouverture dans ledit conteneur que l'on ferme par une trappe d'accès.
- [0020] Toujours selon cette variante, on réalise une rampe destinée à faire communiquer l'ouverture du conteneur avec la surface du sol à l'extérieur de la fosse.
- [0021] Selon une variante de mise en œuvre, on équipe le conteneur d'un système de ventilation et d'extraction d'air et d'un système de sécurité incendie.
- [0022] Le procédé de l'invention permet d'assurer, grâce à un enfouissement sécurisé, une protection thermique optimale des stockeurs d'énergie électrique.
- [0023] La bâche hermétique du dispositif de l'invention permet d'éviter tout risque de contamination de l'environnement et, en particulier, du sol en cas de défaillance du

dispositif, tout en protégeant les stockeurs de l'humidité du sol.

- [0024] En outre, le dispositif de l'invention apporte un gain de place, un environnement paysager plus appréciable et permet de conserver les stockeurs en bon état de marche grâce à un entreposage thermiquement régulé. En effet, la température du sous-sol est optimale et reste relativement stable, quelles que soient les conditions climatiques extérieures.
- [0025] La régulation thermique apportée par le dispositif de l'invention permet d'augmenter la durée de vie des différents stockeurs électriques conditionnés dans le conteneur.
- [0026] En particulier, pour les constructeurs automobiles, l'invention permet de développer le volume d'affaires autour des systèmes de stockage et de restitution d'énergie.
- [0027] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui va suivre, en référence aux dessins annexés et détaillés ci-après.
- [0028] [Fig.1] est une vue schématique d'un mode de réalisation préférentiel du dispositif de conditionnement et d'entreposage de stockeurs d'énergie selon l'invention.
- [0029] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques dans la description et sur les figures.
- [0030] Naturellement, les modes de réalisation du dispositif de l'invention illustrés par les figures présentées ci-dessus et décrites ci-après, ne sont donnés qu'à titre d'exemples non limitatifs. Il est explicitement prévu que l'on puisse proposer et combiner entre eux différents modes pour en proposer d'autres.
- [0031] L'invention concerne le domaine du conditionnement et de l'entreposage de stockeurs d'énergie électrique.
- [0032] L'invention consiste à proposer un dispositif tel que celui représenté schématiquement sur la [Fig.1] qui est réalisé sous la surface du sol 1 et qui comprend une bâche hermétique 2 disposée dans une fosse et dans laquelle repose un conteneur 3 renfermant des stockeurs (non représentés et constitués, par exemple, de batteries et/ou de piles à combustible et/ou de tout autre type de stockeurs d'énergie, pouvant stocker de manière réversible de l'énergie) et leurs convertisseurs. Ces stockeurs peuvent être raccordés, le cas échéant, à des producteurs et/ou des consommateurs d'énergie électrique.
- [0033] La bâche hermétique 2 permet d'isoler et de cloisonner le conteneur 3. Elle assure la rétention des effluents en cas de défaillance des stockeurs et évite que ces derniers ne dégradent l'environnement. En outre, en cas d'inflammation des stockeurs, elle écarte les risques de pollution de l'environnement par les eaux ayant servi à lutter contre l'incendie. Conjointement, la bâche 2 permet aussi de protéger le conteneur 3, et donc les stockeurs, vis-à-vis des éventuelles infiltrations d'eau et de l'humidité venant du sol.
- [0034] La fosse sera avantageusement obturée en partie supérieure, de préférence de

manière étanche pour garantir une protection thermique optimale. Selon une variante, cette obturation sera assurée par une couverture végétalisée 7 dans le cas spécifique où l'enfouissement est réalisé au ras du sol. Dans tous les cas, la réalisation des fondations reste à la charge du maître d'ouvrage.

- [0035] La profondeur de la fosse (et donc le niveau d'enfouissement du conteneur 3 mesuré par rapport à sa partie supérieure) est comprise entre la surface 1 au ras du sol et est, de préférence, en-dessous de 40cm afin de garantir des conditions thermiques hors gel. Toutefois, ces mesures seront adaptées localement à l'implantation du dispositif en fonction de la géologie du terrain et des températures connues de l'air extérieur et du sol.
- [0036] Le conteneur 3 utilisé par le dispositif de l'invention est, par exemple, un conteneur de type maritime mais il peut alternativement être réalisé sous forme d'une structure autoportante en béton. De manière générale, le conteneur 3 pourra être réalisé de différentes façons en fonction de la nature des stockeurs d'énergie qui sont destinés à y être conditionnés (batteries, piles à hydrogène, volant d'inertie etc...). La conception du conteneur sera toutefois toujours compatible avec la géologie du sol sur le lieu d'implantation et la profondeur envisagée.
- [0037] Selon l'invention, il est prévu que le conteneur 3 soit pourvu d'un système 5 de ventilation et d'extraction d'air, d'un système de sécurité incendie 6 et d'une ouverture 30 fermée par une trappe d'accès amovible. Le conteneur 3 est ainsi placé dans un environnement adiabatique.
- [0038] Bien que le sous-sol subisse des variations de température moindres par rapport à l'environnement extérieur, un système d'évacuation de chaleur, ou de climatisation 4, pourra être installé, si nécessaire, pour les besoins spécifiques de refroidissement de certains éléments pouvant se trouver dans un stockeur (en fonction de sa typologie).
- [0039] Le système de ventilation 5 permet d'aérer le dispositif afin d'éviter tout risque de surpression ou de dépression liée à un éventuel dysfonctionnement des stockeurs (électrolyte batteries, hydrogène etc...).
- [0040] Le système de sécurité incendie 6 est du type colonne sèche et comprend des conduites alimentées par un réseau hydraulique et débouchant à l'intérieur du conteneur 3 afin de pouvoir noyer les stockeurs en cas d'emballement thermique ou de départ de feu.
- [0041] La trappe fermant l'ouverture 30 du conteneur 3 doit pouvoir s'ouvrir aisément pour permettre l'accès au volume intérieur du conteneur 3 par un opérateur de surveillance ou de maintenance. L'ouverture 30 communique avec une rampe 31 équipée d'un escalier et qui débouche à la surface 1 du sol de façon à permettre la descente de l'opérateur depuis l'extérieur.
- [0042] Le dispositif de l'invention peut être réutilisé de nombreuses fois pour remplacer des

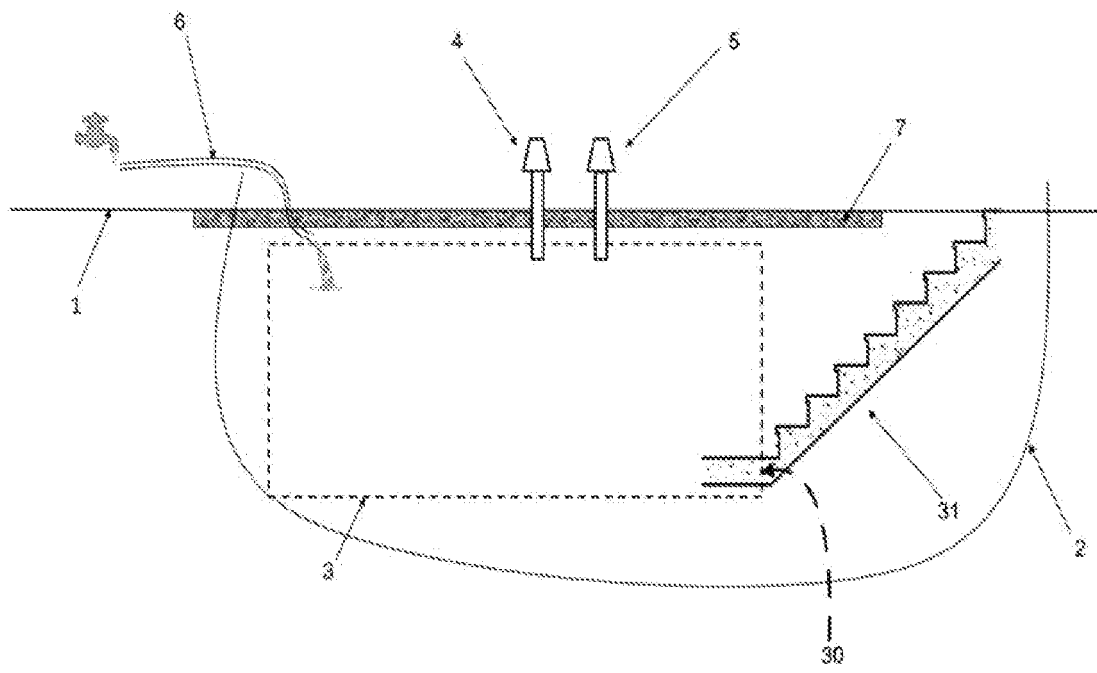
stockeurs usagés ou accueillir de nouveaux stockeurs d'énergie électrique.

- [0043] Les dimensions du dispositif de l'invention sont variables et seront adaptées à l'application spécifique envisagée, que ce soit pour l'entreposage de stockeurs à usage domestique ou de stockeurs à usage industriel.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de conditionnement et d'entreposage souterrain de stockeurs d'énergie électrique, caractérisé en ce qu'il comprend une bâche hermétique (2) disposée dans une fosse et dans laquelle repose un conteneur (3) renfermant les stockeurs, ledit conteneur (3) étant pourvu, d'un système (5) de ventilation et d'extraction d'air, d'un système de sécurité incendie (6) et d'une ouverture (30) fermée par une trappe d'accès amovible.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite fosse est obturée de manière étanche en partie supérieure.
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite fosse est obturée par une couverture (7) végétalisée.
- [Revendication 4] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit système de sécurité incendie (6) comprend une colonne sèche.
- [Revendication 5] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite ouverture (30) du conteneur (3) communique avec une rampe (31) débouchant à la surface (1) du sol.
- [Revendication 6] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend, de manière complémentaire, un système de climatisation (4).
- [Revendication 7] Procédé de conditionnement souterrain de stockeurs d'énergie électrique au moyen du dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on creuse une fosse dans laquelle on dispose la bâche hermétique (2), on dépose dans ladite bâche un conteneur (3) destiné à recevoir lesdits stockeurs puis on ferme la fosse au moyen d'une couverture étanche (7).
- [Revendication 8] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'on ménage une ouverture (30) dans ledit conteneur (3) que l'on ferme par une trappe d'accès.
- [Revendication 9] Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'on réalise une rampe (31) destinée à faire communiquer ladite ouverture (30) avec la surface (1) du sol à l'extérieur de la fosse.
- [Revendication 10] Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'on équipe ledit conteneur (3), d'un système (5) de ventilation et d'extraction d'air et d'un système de sécurité incendie (6).

[Fig. 1]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

DE 10 2013 012250 A1 (ENVITES ENERGY GES
FÜR UMWELTTECHNIK UND ENERGIESYSTEME MBH
[DE] ET AL) 29 janvier 2015 (2015-01-29)

EP 2 676 307 B1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO
[DE]) 29 juin 2016 (2016-06-29)

US 2009/072685 A1 (BUNDZA NICHOLAS [CA] ET
AL) 19 mars 2009 (2009-03-19)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT