

12 DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

22 Date de dépôt : 16.02.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.08.24 Bulletin 24/34.

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE SOCIETE ANONYME —
FR.

72 Inventeur(s) : PETITPAS Guillaume.

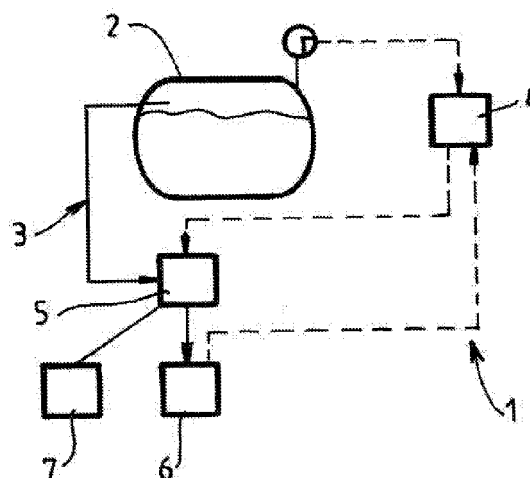
73 Titulaire(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE SOCIETE ANONYME.

74 Mandataire(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE.

54 Véhicule à pile à combustible.

57 L'invention concerne un véhicule à pile à combustible
comprenant un réservoir (2) d'hydrogène liquéfié configuré
pour alimenter la pile (5) à combustible, et un système (7)
de climatisation et/ou de chauffage alimenté électrique-
ment, le véhicule comprenant une conduite (3) configu-
rée pour recueillir les gaz de vaporisation du réservoir (2)
et les fournir à la pile (5), le véhicule comprenant un organe
(4) électronique de commande comprenant un microproces-
seur configuré pour commander la pile (5) à combustible de
façon à consommer les gaz de vaporisation pour produire
de l'électricité stockée dans une batterie (6) et, lorsque la bat-
terie (6) est chargée, pour consommer les gaz de vaporisa-
tion pour produire de l'électricité utilisée pour actionner le
système (7) de climatisation et/ou de chauffage du véhicule
(1).

Figure d'abrégé: Fig. 1



Description

Titre de l'invention : Véhicule à pile à combustible

- [0001] L'invention concerne un véhicule à pile à combustible.
- [0002] L'invention concerne plus particulièrement un véhicule à pile à combustible comprenant un réservoir d'hydrogène liquéfié configuré pour alimenter la pile à combustible, et un système de climatisation et/ou de chauffage alimenté électriquement, le véhicule comprenant une conduite configuré pour recueillir les gaz de vaporisation du réservoir et les fournir à la pile, le véhicule comprenant un organe électronique de commande comprenant un microprocesseur configuré pour commander la pile à combustible de façon à consommer les gaz de vaporisation pour produire de l'électricité stockée dans une batterie.
- [0003] Le stockage cryogénique d'hydrogène dans un véhicule à pile à combustible (voiture, camion, bateau, train, avion...) offre une autonomie accrue par rapport à la solution de stockage gazeux. L'inconvénient majeur du mode de stockage liquide est le gaz de vaporisation (« boil-off »), qui est causé par le transfert thermique entre l'extérieur et l'hydrogène est stocké à des températures allant de 20 à 150 K). En pratique, de l'hydrogène doit être extrait du réservoir et ventilé hors du réservoir lorsque le véhicule est garé pendant une période trop longue et que sa pression atteint la pression déterminée trop importante.
- [0004] En fonction de la pression, les débits typiques de gaz de vaporisation se situent entre 0,01 et 0,2 g/s (pour des entrées thermiques de 50 Watts dans un réservoir de 1m³).
- [0005] L'hydrogène étant une molécule combustible, le gaz ventilé ne peut être envoyé directement vers l'extérieur. Une solution connue consiste à utiliser un brûleur catalytique qui transforme l'hydrogène en eau.
- [0006] Cette solution nécessite des composants supplémentaires qui engendrent un surcoût et des augmentations d'encombrement et de masse.
- [0007] La solution qui consiste à utiliser ce gaz de vaporisation pour produire de l'électricité stocké dans la batterie n'est pas complètement satisfaisante. En effet, les batteries n'ont pas la capacité de stocker cette énergie sur la durée de temps définie.
- [0008] Un but de la présente invention est de pallier tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur relevés ci-dessus.
- [0009] A cette fin, le véhicule selon l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que lorsque la batterie est chargée, la pile consomme les gaz de vaporisation pour produire de l'électricité utilisée pour actionner le système de climatisation et/ou de chauffage du véhicule
- [0010] Par ailleurs, des modes de réalisation de l'invention peuvent comporter l'une ou

plusieurs des caractéristiques suivantes :

- [0011] L'invention concerne également un procédé mis en œuvre par un tel véhicule.
- [0012] L'invention peut concerner également tout dispositif ou procédé alternatif comprenant toute combinaison des caractéristiques ci-dessus ou ci-dessous dans le cadre des revendications.
- [0013] D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures dans lesquelles :

Brève description des figures

- [0014] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :
- [0015] [Fig.1] une vue schématique et partielle illustrant un exemple de véhicule mettant en œuvre l'invention,

Description détaillée

- [0016] Sur toutes les figures, les mêmes références se rapportent aux mêmes éléments.
- [0017] Dans cette description détaillée, les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, cela ne signifie pas que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées et/ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.
- [0018] Le véhicule 1 à pile à combustible illustré comprend un réservoir 2 d'hydrogène liquéfié configuré pour alimenter une pile 5 à combustible. Le véhicule comprend un système 7 de climatisation (chaud/froid) alimenté électriquement.
- [0019] Le véhicule 1 comprend une conduite 3 configuré pour recueillir les gaz de vaporisation du réservoir 2 et les fournir à la pile 3. Le véhicule 1 comprend un organe 4 électronique de commande comprenant un microprocesseur configuré pour commander la pile 3 à combustible de façon à consommer les gaz de vaporisation pour produire de l'électricité qui est stockée dans une batterie 6. Lorsque la batterie 6 est chargée (peine), l'organe 4 électronique de commande prévoit que l'électricité produite est utilisée pour actionner le système 7 de climatisation et/ou de chauffage du véhicule 1.
- [0020] Par exemple, lorsque la pression mesurée dans le réservoir 2 excède un seuil prédéfini le gaz de vaporisation est fourni à la pile 5 à combustible (mise ne marche si besoin). La pile remplit les batteries et, si elles sont pleines, active le système de climatisation/chauffage.
- [0021] C'est-à-dire que l'invention prévoit d'utiliser l'habitacle du véhicule comme un puits thermique pour consommer l'excédent de gaz de vaporisation.
- [0022] Une fois l'excédent d'hydrogène gazeux utilisé à travers la pile à combustible pour remplir les batteries, l'électricité produite à partir de cet excédent est utilisée soit pour

chauffer, soit pour refroidir, soit à travers des cycles alternés refroidissement/réchauffage, par exemple l'habitacle du véhicule. L'habitacle étant en contact avec l'environnement extérieur, il représente un puits thermique infini pour la dissipation de l'excédent de production d'électricité dû aux gaz de vaporisation.

[0023] Les besoins thermiques pour maintenir un habitacle à une température de confort sont d'environ 1-2 kW en chauffage, 2-3 kW en climatisation. Cette méthode de gestion des gaz de vaporisation repose uniquement sur l'équipement existant par ailleurs à bord du véhicule. Le contrôle peut être implémenté directement dans l'ordinateur de bord, lui aussi existant.

Revendications

- [Revendication 1] Véhicule à pile à combustible comprenant un réservoir (2) d'hydrogène liquéfié configuré pour alimenter la pile (5) à combustible, et un système (7) de climatisation et/ou de chauffage alimenté électriquement, le véhicule comprenant une conduite (3) configuré pour recueillir les gaz de vaporisation du réservoir (2) et les fournir à la pile (3), le véhicule comprenant un organe (4) électronique de commande comprenant un microprocesseur configuré pour commander la pile (3) à combustible de façon à consommer les gaz de vaporisation pour produire de électricité stockée dans une batterie (6) et, lorsque la batterie (6) est chargée, pour consommer les gaz de vaporisation pour produire de électricité utilisée pour actionner le système (7) de climatisation et/ou de chauffage du véhicule (1).

[Fig. 1]

