



(51) Classification internationale des brevets :
C01B 3/04 (2006.01) **F24J 2/52** (2006.01)
F03G 6/06 (2006.01) **C25B 1/04** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2010/050410

(22) Date de dépôt international :
10 mars 2010 (10.03.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0901369 24 mars 2009 (24.03.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
ASTRIUM SAS [FR/FR]; 6 Rue Laurent Pichat,
F-75016 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **GENESTE,
Jean-François** [FR/FR]; 1, Impasse Calvinet, F-31500
Toulouse (FR).

(74) Mandataires : **HAUER, Bernard** et al.; 23bis rue de
Turin, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : APPARATUS FOR PRODUCING AND DISPENSING HYDROGEN

(54) Titre : INSTALLATION DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION D'HYDROGÈNE

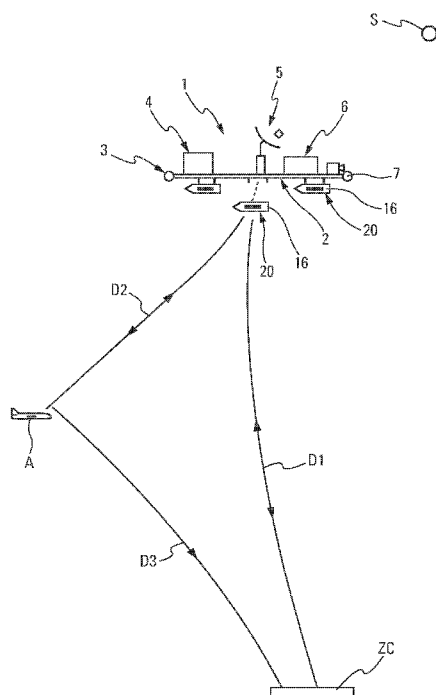


Fig. 3

(57) Abstract : According to the invention, said apparatus is altitude-adjustable and comprises: a platform (2); a device (3) for controllably raising the altitude of the platform; a water supply (4) combined with said platform (2); a device (5) for converting water into the components thereof through solar power; and a means (6) for liquefying and storing the resulting liquefied hydrogen in tanks (16), the latter being built into flying bodies (20) that are designed to arrive at a target area and dispense the liquefied hydrogen.

(57) Abrégé : Selon l'invention, cette installation est agencée en altitude et comporte une plate-forme (2); un dispositif de sustentation commandable (3) de ladite plate-forme en altitude; une réserve d'eau (4) associée à ladite plate-forme (2); un dispositif de transformation (5) de l'eau en ses composants, à partir de l'énergie solaire; et des moyens de liquéfaction et de stockage (6) de l'hydrogène obtenu liquéfié dans des réservoirs (16), ces derniers étant intégrés à des corps volants (20) conçus pour rallier une zone cible et distribuer l'hydrogène liquéfié.



TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Publiée :**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)*

Installation de production et de distribution d'hydrogène.

La présente invention concerne une installation de production et de distribution d'hydrogène à partir d'eau soumise à l'action du rayonnement solaire.

5 On sait que, compte-tenu de l'épuisement des ressources terrestres fossiles en hydrocarbures d'ici à quelques dizaines d'années, différentes alternatives énergétiques sont développées, voire déjà utilisées, pour remplacer celles-ci. Tel est, par exemple, le cas de l'hydrogène qui est considéré comme un carburant « propre » et serait avantageusement uti-
10 lisé sous formes de piles à combustible pour l'industrie des transports ou, d'une façon générale, comme source d'énergie électrique.

Cependant, il se pose alors le problème de la production de l'hydrogène et de la source d'énergie qui permettra son obtention puisque, actuellement, il est principalement produit depuis le gaz naturel, dont on
15 sait que, là aussi, les réserves sont limitées, en engendrant de plus des nuisances environnementales par l'émission de CO².

Toutefois, par le document US 2008/0053094, on connaît déjà une installation pour produire de l'énergie électrique à partir du rayonnement solaire par l'intermédiaire de dispositifs appropriés, laquelle installa-
20 tion est montée sur un véhicule du type aérostat, situé dans la haute atmosphère. De la sorte, l'énergie électrique produite peut être utilisée pour alimenter des équipements et servitudes installés à bord du véhicule, en particulier au moyen d'un moteur thermique recevant, pour son fonctionnement, les composants hydrogène et oxygène obtenus par électrolyse.

25 Ainsi, dans cette installation connue, l'hydrogène produit est consommé sur place dans ledit moteur.

La présente invention a pour but de permettre la distribution d'hydrogène à l'extérieur de l'installation tout en n'engendrant pas de nuisances vis-à-vis de l'environnement.

A cet effet, l'installation de production et de distribution d'hydrogène à partir d'eau soumise à l'action du rayonnement solaire, du type agencée en altitude, au-dessus des couches nuageuses, et comprenant :

- une plate-forme ;

- un dispositif de sustentation commandable de ladite plate-forme en altitude pour effectuer les différentes phases de montée, descente et mise en palier de celle-ci ;

- une réserve d'eau associée à ladite plate-forme ;

- un dispositif de transformation de l'eau en ses composants hydrogène et oxygène, à partir de l'énergie solaire reçue et agencé sur ladite plate-forme ; et

- des moyens de traitement et de stockage de l'hydrogène obtenu, prévus sur ladite plate-forme,

est remarquable, selon l'invention, en ce que lesdits moyens de traitement et de stockage de l'hydrogène comprennent un équipement de liquéfaction et des réservoirs contenant l'hydrogène liquéfié et en ce que lesdits réservoirs d'hydrogène liquéfié sont intégrés à des corps volants fixés de façon amovible à ladite plate-forme et conçus pour rallier une zone cible de manière à distribuer l'hydrogène liquéfié contenu dans lesdits réservoirs.

Ainsi, on réalise une installation qui non seulement produit de l'hydrogène à partir du rayonnement solaire en le stockant sous forme liquéfiée dans les réservoirs concernés, mais assure encore la distribution de celui-ci vers des zones utiles, qui peuvent être par exemple des cuves de stockage situées au sol ou même des aéronefs en vol, tels que des avions, qui, par exemple, fonctionnent à l'hydrogène.

Par exemple, ledit dispositif de sustentation commandable est du type ballon et peut comporter au moins une enveloppe de gaz à volume variable réglable pour assurer les différentes phases de fonctionnement de ladite plate-forme.

5 De préférence, ladite enveloppe de gaz présente une forme torique pour être agencée en périphérie de ladite plate-forme. On remarque ainsi la réalisation techniquement simple et fiable du dispositif de sustentation de la plate-forme.

Avantageusement, ladite enveloppe de gaz est remplie par une
10 partie de l'hydrogène produit in situ par ledit dispositif de transformation, de sorte que toute l'installation est basée sur l'hydrogène qui devient la ressource primaire de celle-ci. Cependant, ladite enveloppe de gaz pourrait être remplie d'un autre gaz, tel que de l'hélium.

Dans un premier mode de réalisation, ledit dispositif de transfor-
15 mation de l'eau est du type par craquage dissociant spontanément l'hydrogène de l'eau et comporte au moins un concentrateur solaire fournissant l'énergie nécessaire à une telle transformation et monté mobile sur ladite plate-forme pour recevoir constamment et perpendiculairement le rayonnement solaire. Ainsi, par l'orientation optimale d'un miroir parabolique (ou plus) en tant que concentrateur solaire, la chaleur engendrée per-
20 met d'assurer la réaction nécessaire au craquage de l'eau et de recueillir l'hydrogène et l'oxygène ainsi séparés.

Dans un second mode de réalisation, ledit dispositif de transforma-
tion de l'eau est du type par conversion de la chaleur émise par le rayon-
25 nement solaire en électricité pour obtenir l'électrolyse de l'eau de ladite réserve.

Selon un premier exemple, ledit dispositif de transformation de l'eau par électrolyse peut comprendre au moins un générateur photovol-

taïque monté mobile sur ladite plate-forme avec orientation automatique en direction du soleil, perpendiculairement à son rayonnement.

Selon un second exemple, ledit dispositif de transformation de l'eau par électrolyse peut comprendre au moins un moteur thermique.

5 L'électricité obtenue à partir de celui-ci est alors utilisée pour l'électrolyse. Avantageusement, audit moteur thermique est associé un concentrateur solaire orienté de manière continue et automatique en direction du soleil et au foyer duquel se trouve ledit moteur, de manière à assurer son alimentation en énergie. En particulier, ledit moteur thermique est un moteur Stir-
10 ling ou un moteur thermoacoustique.

Avantageusement, lesdits réservoirs d'hydrogène liquéfié sont disposés sous ladite plate-forme de manière à être abrités du rayonnement solaire. Cependant, ils pourraient être disposés sur ladite plate-forme et protégés du rayonnement solaire par un équipement formant cache et en-
15 gendrant de l'ombre.

De plus, l'utilisation de corps volants évite de descendre la plate-forme au sol pour vider les réservoirs d'hydrogène dans le cas d'un transfert de celui-ci dans des cuves de stockage.

Lesdits corps volants peuvent être des drones qui effectuent leur
20 phase de descente vers la zone cible en planant, avec un équipement de guidage terminal vers ladite zone cible, et leur phase de remontée vers ladite plate-forme en étant propulsés par un moteur placé dans chacun d'eux et fonctionnant à l'hydrogène.

Par ailleurs, ladite installation comprend, de plus, un dispositif de
25 contrôle d'attitude et de position de ladite plate-forme située dans l'atmosphère de manière à maîtriser les éventuels déplacements de l'installation soumise aux vents.

De préférence, l'installation comprend également un équipement de récupération des particules d'eau des nuages, de manière à remplir ladite réserve d'eau.

Un tel équipement peut se présenter sous la forme d'un grand filet
5 à maillage serré pour piéger lesdites particules d'eau.

De la sorte, il n'est éventuellement plus nécessaire de descendre l'installation au sol pour remplir sa réserve.

En outre, ladite installation peut comprendre des moyens de traitement et de stockage de l'oxygène obtenu par la dissociation de l'eau en
10 ses composants, lesdits moyens comportant au moins un équipement de liquéfaction et des réservoirs contenant l'oxygène liquéfié.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

15 La figure 1 est une vue très schématique en perspective d'un exemple de réalisation de l'installation conformément à l'invention.

La figure 2 est une vue de dessous la plate-forme de l'installation représentée sur la figure 1.

La figure 3 est une vue schématique montrant la distribution de
20 l'hydrogène produit par ladite installation.

L'installation de production et de distribution d'hydrogène 1 représentée très schématiquement sur les figures 1 et 2 est, dans son intégralité, agencée en altitude, par exemple dans la stratosphère, à une altitude d'environ 30 kilomètres, au-dessus des couches nuageuses, de façon à
25 être directement exposée au rayonnement solaire.

Structurellement, l'installation se compose principalement :
. d'une plate-forme 2 ;

. d'un dispositif de sustentation commandable 3 de la plate-forme en altitude, permettant la montée, la descente et la mise en palier de celle-ci à l'altitude souhaitée ;

. d'une réserve d'eau 4 disposée sur la plate-forme 2 ;

- 5 . d'un dispositif de transformation 5 de l'eau en ses composants hydrogène et oxygène, à partir de l'énergie solaire reçue par le rayonnement ; et
. de moyens de traitement et de stockage 6 de l'hydrogène obtenu.

La plate-forme 2 est réalisée en une matière ou combinaison de matières appropriée ayant les propriétés physico-chimiques requises pour
10 stationner dans un tel milieu hostile (température, rayonnement, ...).

Le dispositif de sustentation commandable 3 est du type à ballon gonflable à volume de gaz réglable, qui se présente, dans cet exemple de réalisation, sous la forme d'une enveloppe ou anneau torique 7 prévu au-
tour de la périphérie, par exemple circulaire, de la plate-forme 2, ce qui
15 évite les zones d'ombre sur la plate-forme. Cependant, l'utilisation de ballons usuels répartis autour de la plate-forme est possible.

Par le réglage du volume de gaz interne de l'enveloppe torique 7, on réalise les différentes phases de fonctionnement de la plate-forme, telles que notamment sa montée, sa descente partielle ou complète comme
20 on le verra plus tard, sa mise en palier à l'altitude souhaitée. Le gaz contenu dans l'enveloppe 7 sera, de préférence, une partie de l'hydrogène produit in situ par l'installation, ce qui évite d'embarquer une réserve d'hélium ou d'un autre gaz si le choix se porte sur celui-ci. De plus, cela confère à l'installation 1 une autonomie quasi illimitée (dictée plutôt par
25 les opérations d'entretien et de maintenance des équipements).

La réserve d'eau 4 est schématisée sous la forme d'un réservoir parallélépipédique 8 disposé sur la plate-forme et contenant l'eau embarquée destinée à être dissociée en ses composants.

Concernant le dispositif de transformation de l'eau 5, il est par exemple du type par conversion de la chaleur émise par le rayonnement solaire en électricité qui sert alors à l'électrolyse de l'eau, et une telle conversion peut être réalisée à partie d'un générateur photovoltaïque (panneau solaire usuel) et/ou d'un moteur thermique, en particulier un mo-
5 teur Stirling ou un moteur thermo-acoustique.

Dans l'exemple illustré sur la figure schématique 1, le dispositif de transformation 5 comprend un concentrateur solaire 10 à miroir parabolique 11 au foyer duquel se trouve la source chaude (piston) d'un moteur
10 Stirling 12 qui est chauffée par l'énergie solaire concentrée au foyer de la parabole. Plus particulièrement, le miroir parabolique 11 est commandé par un dispositif moteur 14, qui lui permet de suivre le soleil 5 continuellement et automatiquement en étant ainsi orienté perpendiculairement à celui-ci, de sorte à maximiser l'énergie solaire reçue concentrée au foyer. Le mo-
15 teur Stirling 12 assure ainsi la transformation de l'énergie solaire en électricité, laquelle est alors utilisée pour électrolyser l'eau contenue dans la réserve 4 en ses composants hydrogène et oxygène. Bien évidemment, en pratique, on pourra trouver plusieurs concentrateurs solaires auxquels se-
ront associés autant de moteurs.

20 A la place du moteur Stirling, on peut utiliser un moteur thermo-acoustique.

Le dispositif de transformation de l'eau 5 peut être, selon un autre exemple, du type par craquage direct de l'eau qui, sous certaines conditions de température, se fait spontanément en donnant l'hydrogène et
25 l'oxygène. Un tel dispositif de transformation, bien qu'il ne soit pas représenté, car proche de l'exemple à concentrateur solaire ci-dessus, comprend alors un ou plusieurs concentrateurs solaires sous la forme de miroirs paraboliques, qui fournissent la chaleur nécessaire pour développer la

réaction. Là aussi, le ou les concentrateurs sont motorisés pour être constamment orientés vers le soleil.

Dans ces deux exemples, des additifs peuvent être ajoutés à l'eau de manière à augmenter le rendement de l'électrolyse et chauffer l'eau pour encore abaisser le seuil de dissociation de l'eau en ses composants hydrogène et oxygène.

L'hydrogène obtenu à partir de la transformation de l'eau par électrolyse ou par craquage selon le mode de conversion utilisé est traité et stocké par des moyens spécifiques schématisés en 6 sur la plate-forme 2.

Brièvement, l'hydrogène recueilli est d'abord stocké passivement en mettant par exemple la production à l'ombre du soleil par un dispositif écran, non représenté, situé sur la plate-forme et tenant compte des conditions de température à cette altitude. Puis, par un système de refroidissement intégré aux moyens de traitement 6, l'hydrogène est refroidi pour être liquéfié et l'hydrogène ainsi liquéfié est stocké dans des réservoirs 16 qui sont embarqués sur la plate-forme en étant de préférence placés sous celle-ci de façon à être à l'ombre.

Avantageusement, le système de refroidissement de l'hydrogène 15 fonctionne avec une partie de l'électricité produite par le dispositif de transformation tel que les moteurs Stirling.

Par ailleurs, un dispositif de contrôle d'attitude et de position est prévu sur la plate-forme de manière à pouvoir la pivoter pour compenser sa dérive éventuelle qui peut être due aux vents. Ce dispositif symbolisé en 17 sur la figure 1 peut être du type à tuyères ou à hélices grâce auxquelles l'installation peut être stabilisée en position et qui peuvent fonctionner avec une partie de l'hydrogène obtenu.

Lorsque la réserve 4 est vide, le ravitaillement en eau peut se faire, dans un premier cas, par la descente totale de l'installation 1 en agissant pour cela sur l'enveloppe torique réglable 7 du dispositif de sustentation 3,

jusqu'à l'amener au sol sur une zone cible, telle qu'un plan d'eau naturel ou artificiel, pour remplir la réserve puis en remontant l'installation 1 ainsi remplie à l'altitude souhaitée dans la haute atmosphère.

5 Dans un second cas, l'installation 1 descend partiellement pour atteindre des couches nuageuses denses et, à l'aide d'un dispositif de récupération approprié, non représenté, tel qu'un grand filet à maillage serré, pour piéger et récupérer la vapeur d'eau des nuages et remplir ainsi la réserve d'eau pour remonter ensuite à l'altitude souhaitée.

10 En ce qui concerne les réservoirs 16 d'hydrogène liquéfié disposés sous la plate-forme, deux modes de distribution de l'hydrogène liquéfié peuvent être envisagés.

Dans le premier mode, lorsque les réservoirs 16 sont pleins, la plate-forme de l'installation est commandée pour descendre jusqu'au sol par l'action sur l'enveloppe torique réglable et pour se poser sur une zone 15 cible pour procéder au vidage des réservoirs d'hydrogène liquéfié. Durant cette phase, on peut procéder bien entendu à des opérations d'entretien et de maintenance des différents équipements de l'installation, ainsi qu'au remplissage de la réserve d'eau.

20 Pour information, l'oxygène issu de la dissociation de l'eau est également stocké et refroidi par des moyens appropriés non représentés, de sorte que l'oxygène de préférence liquéfié, contenu dans des réservoirs, est également prélevé lorsque l'installation est sur la zone cible pour être transféré vers des réceptacles appropriés.

25 Dans le second mode, les réservoirs de stockage 16 de l'hydrogène liquéfié se présentent sous la forme de corps volants 20, comme le montrent schématiquement les figures 2 et 3. Ces corps volants 20 sont par exemple des drones fixés de manière amovible sous la plate-forme 2 et dont le but est d'effectuer des déplacements, soit entre la plate-forme 2 située dans la haute atmosphère et une zone cible ZC au sol (terre ou

mer) (déplacement D1) pour vider l'hydrogène liquéfié, soit entre la plate-forme 2 et des aéronefs A ou autres engins volants fonctionnant à l'hydrogène (déplacement D2), de manière à les ravitailler en carburant. Ainsi ces drones 20 assurent-ils deux fonctions, celle de réservoir proprement dit et celle de ravitailleur.

Comme l'installation 1 se trouve dans la haute atmosphère, les drones 20 chargés d'hydrogène liquéfié sont largués de la plate-forme et peuvent avantageusement planer pour se diriger sous l'effet de l'accélération de la pesanteur et à l'aide de leurs surfaces aérodynamiques mobiles, vers l'avion à ravitailler ou sur la zone cible terrestre. Bien entendu, il(s) pourrai(en)t être motorisé(s) et fonctionner avec de l'hydrogène produit par le dispositif de transformation de l'installation. Dans le cas du ravitaillement, une fois arrivé à proximité de l'avion à ravitailler et à l'aide de moyens de détection prévus sur le drone (tels que radar, visée optique ou infrarouge, système RF, GPS différentiel, ...), le drone 20 établit le contact avec l'avion A et se raccorde à celui-ci par un mécanisme à perche usuel ou selon un système de rendez-vous de type spatial. Lorsque le transfert de l'hydrogène liquéfié est effectué, le drone 20 quitte l'avion A. Il peut alors, s'il est équipé d'un moteur à hydrogène et d'une réserve d'hydrogène, regagner la plate-forme ou continuer sa descente en planant jusqu'à atterrir (déplacement D3). Il est alors remis en condition pour une utilisation suivante.

Comme autre exemple, les drones pourraient servir aussi à ravitailler en mer des embarcations en cas d'urgence, et être par la suite récupérés ou non.

Ainsi, par l'utilisation d'une source d'énergie naturelle disponible (soleil), l'installation tout hydrogène 1 de l'invention est globale et autonome en produisant de l'hydrogène sans entraîner de pollution ni de nuisances environnementales par son emplacement dans la haute atmos-

phère, et en distribuant l'hydrogène recueilli liquéfié en des zones cibles quelconques situées au sol (cuves, etc...) ou en vol (avions).

REVENDICATIONS

1. Installation de production et de distribution d'hydrogène à partir d'eau soumise à l'action du rayonnement solaire, du type agencée en altitude, au-dessus des couches nuageuses, et comprenant :

- une plate-forme (2) ;
- un dispositif de sustentation commandable (3) de ladite plate-forme en altitude, pour effectuer les différentes phases de montée, descente et mise en palier de celle-ci en l'altitude ;

- une réserve d'eau (4) associée à ladite plate-forme (2) ;
- un dispositif de transformation (5) de l'eau en ses composants hydrogène et oxygène, à partir de l'énergie solaire reçue et agencé sur ladite plate-forme ;
et

- des moyens de traitement et de stockage (6) de l'hydrogène obtenu, prévus sur ladite plate-forme,

caractérisée en ce que lesdits moyens de traitement et de stockage (6) de l'hydrogène comprennent un équipement de liquéfaction (15) et des réservoirs (16) contenant l'hydrogène liquéfié et en ce que lesdits réservoirs d'hydrogène liquéfié (16) sont intégrés à des corps volants (20) fixés de façon amovible à ladite plate-forme (2) et conçus pour rallier une zone cible de manière à distribuer l'hydrogène liquéfié contenu dans lesdits réservoirs.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit dispositif de sustentation commandable (3) est du type ballon et comporte au moins une enveloppe de gaz (7) à volume variable réglable pour assurer les différentes phases de fonctionnement de ladite plate-forme.

3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que ladite enveloppe de gaz (7) présente une forme torique pour être agencée en périphérie de ladite plate-forme (2).

4. Installation selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que ladite enveloppe de gaz (7) est remplie par une partie de l'hydrogène produit in situ par ledit dispositif de transformation.

5 5. Installation selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que ladite enveloppe de gaz (7) est remplie d'hélium.

6. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que ledit dispositif de transformation (5) de l'eau est du type par craquage dissociant spontanément l'hydrogène et l'oxygène de l'eau et comporte au moins un concentrateur solaire fournissant l'énergie nécessaire à une telle transformation et monté mobile sur ladite plate-forme (2) pour
10 recevoir constamment et perpendiculairement le rayonnement solaire.

7. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que ledit dispositif de transformation (5) de l'eau est du type par conversion de la chaleur émise par le rayonnement solaire en électricité pour obtenir l'électrolyse de l'eau de ladite réserve.
15

8. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que ledit dispositif de transformation (5) de l'eau par électrolyse comprend au moins un générateur photovoltaïque monté mobile sur ladite plate-forme (2) avec orientation automatique en direction du soleil, perpendiculairement à son rayonnement.
20

9. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que ledit dispositif de transformation (5) de l'eau par électrolyse comprend au moins un moteur thermique (12).

10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'audit moteur thermique (12) est associé un concentrateur solaire (10) orienté de manière continue et automatique en direction du soleil et au foyer duquel se trouve ledit moteur.
25

11. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que ledit moteur thermique (12) est un moteur Stirling ou un moteur thermo acoustique.
30

12. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que lesdits réservoirs d'hydrogène liquéfié (16) sont disposés sur ladite plate-forme (2) et sont protégés du rayonnement solaire par un équipement formant cache et engendrant de l'ombre.

5 13. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que lesdits réservoirs d'hydrogène liquéfié (16) sont disposés sous ladite plate-forme (2) de manière à être abrités du rayonnement solaire.

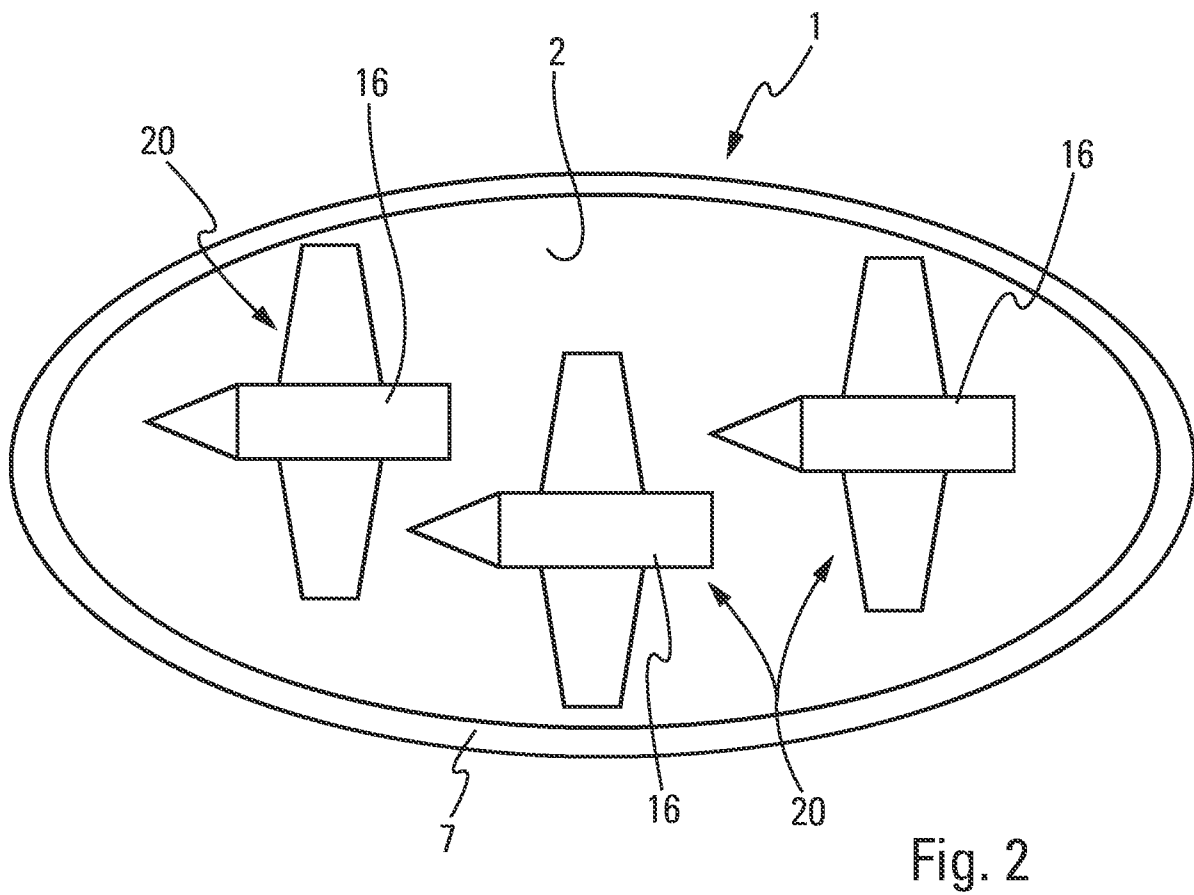
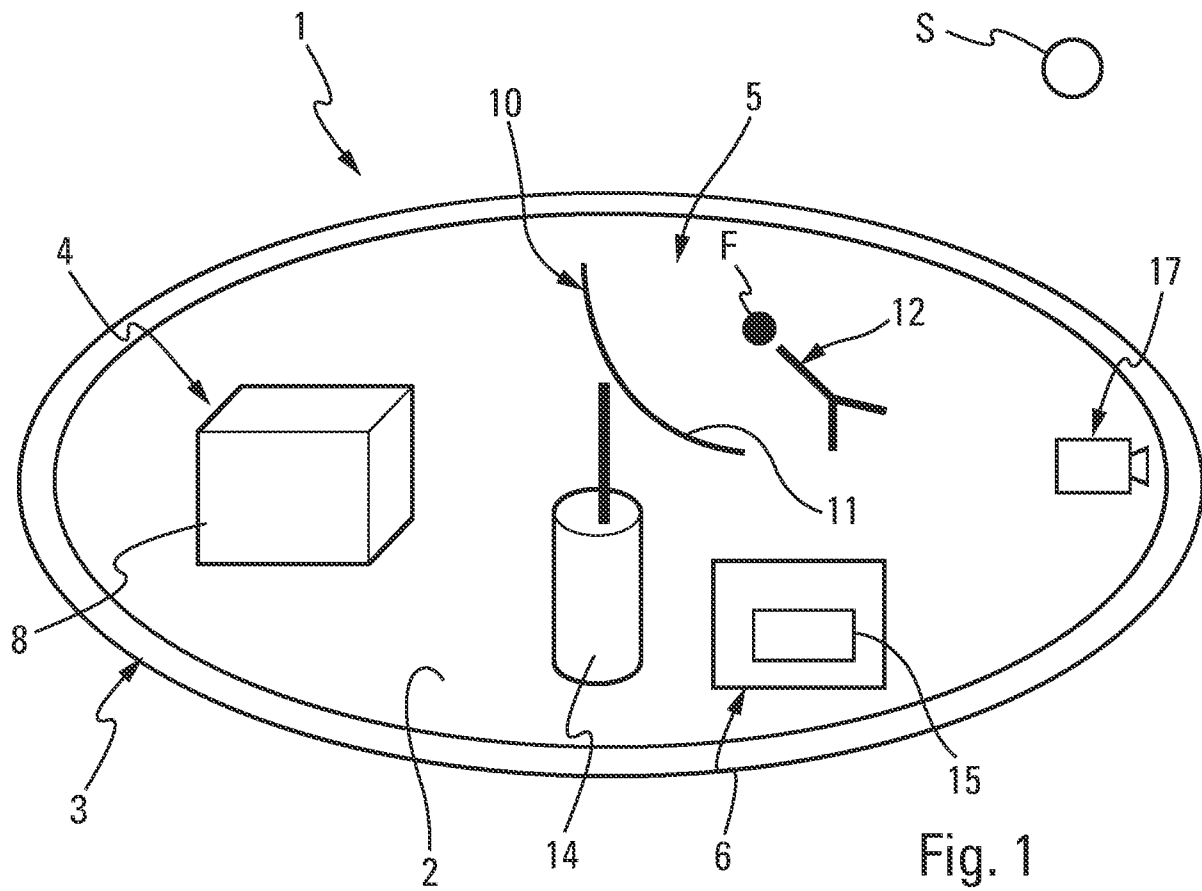
10 14. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que lesdits corps volants (20) sont des drones qui effectuent leur phase de descente vers la zone cible en planant, avec un équipement de guidage terminal vers ladite cible, et leur phase de remontée vers ladite plate-forme en étant propulsés par un moteur placé dans chacun d'eux et fonctionnant à l'hydrogène.

15 15. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 14, caractérisée en ce qu'elle comprend, de plus, un dispositif de contrôle d'attitude et de position (17) de ladite plate-forme située dans l'atmosphère.

20 16. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 15, caractérisée en ce qu'elle comprend, de plus, un équipement de récupération des particules d'eau des nuages, de manière à remplir ladite réserve d'eau (4).

25 17. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 16, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de traitement et de stockage de l'oxygène obtenu par la dissociation de l'eau en ses composants, lesdits moyens comportant au moins un équipement de liquéfaction et des réservoirs contenant l'oxygène liquéfié.

1/2



2/2

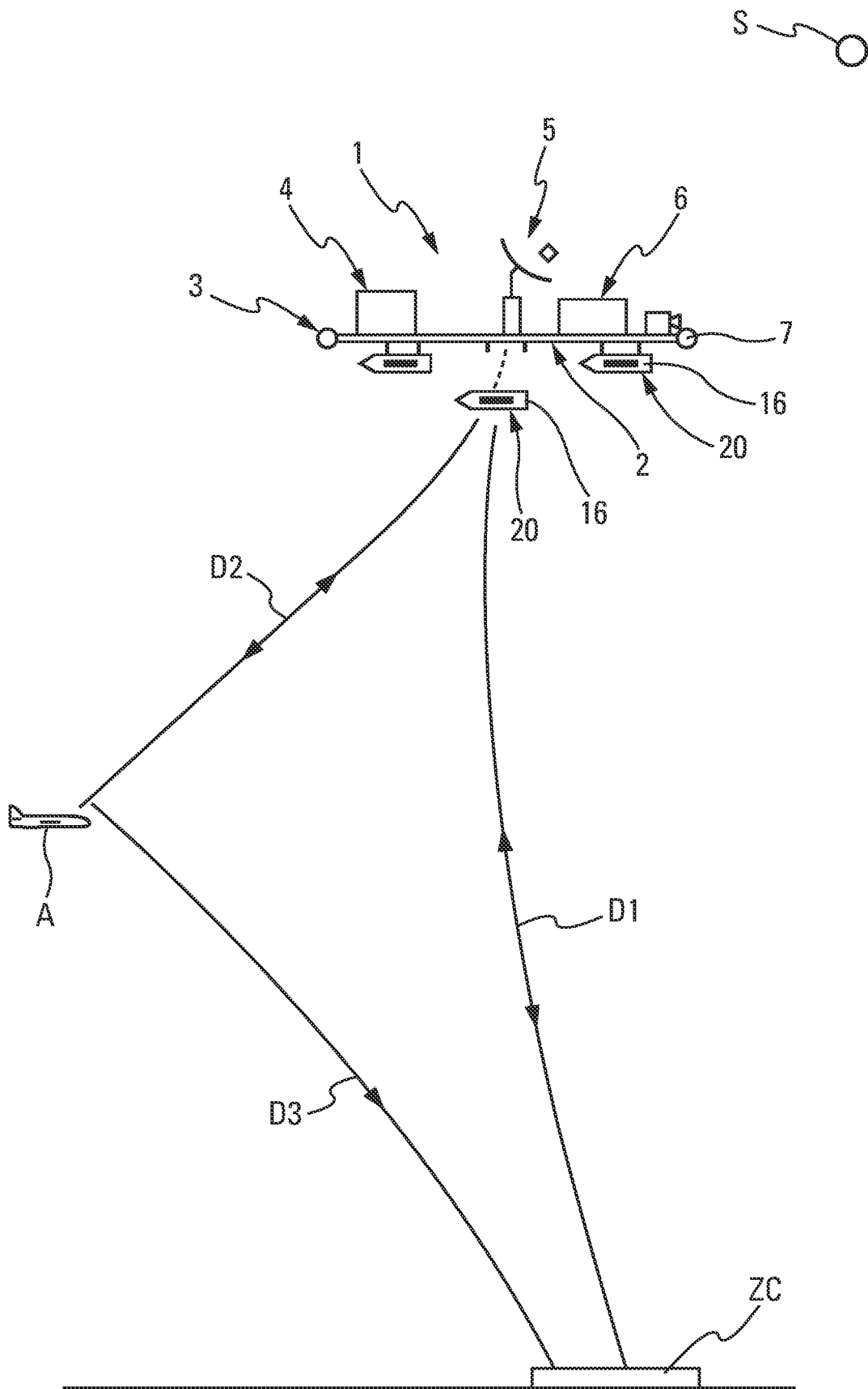


Fig. 3