

(19)



(11)

EP 4 524 018 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
19.03.2025 Bulletin 2025/12

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B63B 34/10 (2020.01) **B63C 11/46** (2006.01)
B63H 11/04 (2006.01) **B63H 21/17** (2006.01)
B63H 21/38 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **24200074.3**

(22) Date de dépôt: **12.09.2024**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B63B 34/10; B63C 11/46; B63H 11/04;
B63H 21/17; B63H 21/383

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Etats d'extension désignés:
BA

Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

(30) Priorité: **12.09.2023 FR 2309603**

(71) Demandeur: **CNXT Industry**
06220 Vallauris (FR)

(72) Inventeurs:
• **RAGOZZO, Ezio**
06210 MANDELIEU (FR)
• **FASCIANI, Julien**
06130 GRASSE (FR)

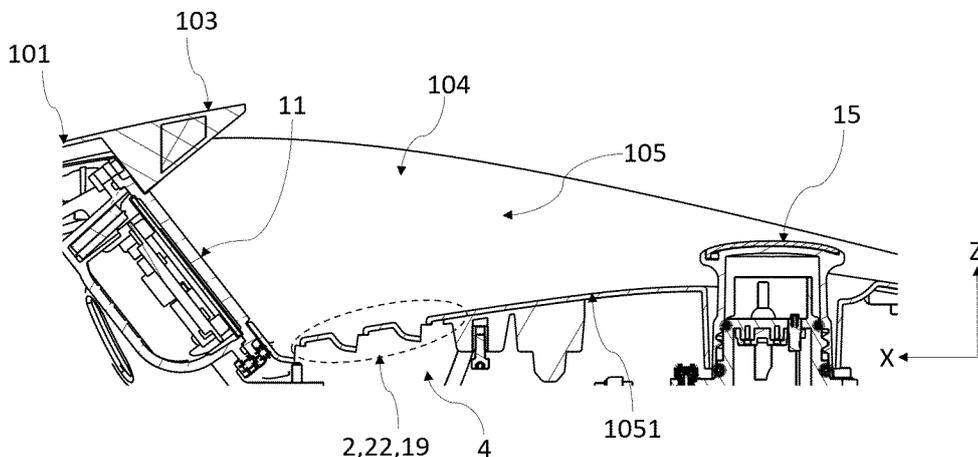
(74) Mandataire: **Jorget, Quentin**
IP Factory
2, place de Touraine
78000 Versailles (FR)

(54) **VÉHICULE D'EXPLORATION SOUS-MARINE**

(57) Véhicule d'exploration sous-marine comportant (i) une coque délimitant une chambre d'immersion (4), (ii) une pluralité d'orifices (2) aménagés sur la coque, chaque orifice étant en communication fluïdique avec l'environnement extérieur au véhicule d'exploration sous-marine et étant couplé fluïdiquement avec la chambre d'immersion (4), (iii) deux ensembles de propulsion situés de part et d'autre de la chambre d'immersion (4), (iv) une unique batterie électrique couplée électrique-

ment à un moteur électrique de chaque ensemble de propulsion, (v) une unité de contrôle reliée électriquement à la batterie électrique et à chaque ensemble de propulsion, de sorte à piloter ladite batterie électrique et les ensembles de propulsion. Selon l'invention, l'écran de contrôle est logé au niveau d'une concavité (105) d'une face supérieure (101) de la coque, ladite concavité (105) comportant un drain (19) configuré pour évacuer l'eau hors de la concavité (105).

Fig.8



EP 4 524 018 A1

Description

[0001] Le contexte technique de la présente invention est celui des véhicules nautiques subaquatiques, et plus particulièrement des scooters sous-marins permettant de faciliter un déplacement d'un utilisateur en immersion totale ou partielle. Plus particulièrement, l'invention a trait à un tel véhicule d'exploration sous-marine.

[0002] Dans l'état de la technique, on connaît des véhicules d'exploration sous-marine comportant une coque formant une surface contre laquelle un utilisateur peut s'allonger partiellement au niveau du haut de son corps en se maintenant à des poignées de commande dudit véhicule d'exploration sous-marine. A l'intérieur de la coque, les véhicules d'exploration sous-marine connus comportent au moins une batterie électrique reliée à un moteur électrique dont un arbre de sortie entraîne en rotation une hélice servant à leur propulsion. En outre, la coque des véhicules d'exploration sous-marine connus délimite une chambre d'immersion reliée à l'extérieur par des entrées et des sorties afin d'autoriser son remplissage en eau. La chambre d'immersion joue ainsi le rôle de ballast pour les véhicules d'exploration sous-marine connus, facilitant ainsi leur immersion et leur équilibrage dans l'eau lors de leur utilisation.

[0003] En particulier, on connaît le document EP 2 945 854 B1 qui décrit un tel véhicule d'exploration sous-marine comportant une coque associée à un canal d'écoulement en position centrale et dans lequel s'étend un dispositif de propulsion du véhicule d'exploration sous-marine - un moteur entraînant en rotation une hélice. La coque délimite la chambre d'immersion en communication avec l'environnement extérieur au véhicule d'exploration sous-marine par le biais d'ouvertures d'entrée et d'ouvertures de sortie.

[0004] De tels véhicules d'exploration sous-marine connus comportent en outre un écran de contrôle situé sur une face supérieure de la coque et permettant à l'utilisateur de contrôler certains paramètres de fonctionnement du véhicule d'exploration sous-marine, tels que par exemple sa vitesse, sa puissance, son autonomie ou encore une limite de profondeur de plongée.

[0005] De manière connue, durant leur utilisation en surface, les véhicules d'exploration sous-marine sont exposés à la lumière directe du soleil, fortement présente durant la saison estivale d'utilisation de tels véhicules d'exploration sous-marine. Ainsi, la luminosité à la surface de l'eau rend les écrans de contrôle parfois moins visibles pour l'utilisateur. A cet effet, on connaît l'utilisation d'une casquette par-dessus l'écran de contrôle afin de réduire l'éclairement direct du soleil sur ledit écran de contrôle, ainsi que pour limiter les reflets à la surface dudit écran de contrôle.

[0006] De telles configurations connues sont cependant incomplètes et ne permettent pas d'empêcher des reflets latéraux sur l'écran de contrôle.

[0007] A cet effet, le véhicule d'exploration sous-marine décrit dans le document EP 2 945 854 B1 met en

oeuvre un écran de contrôle associé à une conformation concave de la partie supérieure de la coque dudit véhicule d'exploration sous-marine. Cette conformation concave définit une casquette située au dessus de l'écran de contrôle ainsi que des bords latéraux relevés qui protègent l'écran de contrôle d'un éclairement direct à la lumière du soleil.

[0008] Un inconvénient de la solution mise en oeuvre sur le véhicule d'exploration sous-marine décrit dans le document EP 2 945 854 B1 réside dans le fait que, lors de son utilisation à la surface de l'eau, et notamment à des vitesses élevées, les turbulences générées par le déplacement du véhicule d'exploration sous-marine à la surface de l'eau génèrent des éclaboussures importantes sur le véhicule d'exploration sous-marine lui-même, et en particulier en direction de la partie supérieure de la coque et de l'écran de contrôle. Aussi, du fait de la conformation concave de la partie supérieure de la coque située à proximité de l'écran de contrôle, l'eau projetée par les turbulences s'accumulent et rendent la visibilité de l'écran de contrôle plus difficile, voire impossible au bout d'un certain temps.

[0009] Bien entendu, une telle situation n'est pas souhaitée.

[0010] La présente invention a pour objet de proposer un nouveau véhicule d'exploration sous marine afin de répondre au moins en grande partie aux problèmes précédents et de conduire en outre à d'autres avantages.

[0011] Un autre but de l'invention est d'améliorer la visibilité de l'écran de contrôle durant le fonctionnement du véhicule d'exploration sous marine.

[0012] Selon un premier aspect de l'invention, on atteint au moins l'un des objectifs précités avec un véhicule d'exploration sous-marine comportant :

- une coque délimitant un volume intérieur pour le véhicule d'exploration sous-marine ;
- une pluralité d'orifices aménagés sur la coque, chaque orifice étant en communication fluidique avec l'environnement extérieur au véhicule d'exploration sous-marine et étant couplé fluidiquement avec une chambre d'immersion logée dans la coque ;
- au moins un ensemble de propulsion comportant un moteur électrique configuré pour générer un couple moteur sur un arbre de transmission et une hélice couplée en rotation à l'arbre de transmission, l'au moins un ensemble de propulsion étant logé dans le volume intérieur, une partie de l'arbre de transmission et l'hélice étant logées dans un carter formant un canal d'écoulement qui s'étend dans la chambre d'immersion, le canal d'écoulement de l'au moins un ensemble de propulsion étant en communication fluidique avec l'environnement extérieur au véhicule d'exploration sous-marine par le biais d'une ouverture d'entrée et d'une ouverture de sortie aménagées sur la coque ;

- une batterie électrique couplée électriquement au moteur électrique de chaque au moins un ensemble de propulsion, la batterie électrique étant logée dans le volume intérieur de la coque ;
- une unité de contrôle reliée électriquement à la batterie électrique et à chaque au moins un ensemble de propulsion, de sorte à piloter ladite batterie électrique et ledit au moins un ensemble de propulsion ;
- un écran de contrôle relié électriquement à l'unité de contrôle et configuré pour afficher des paramètres fonctionnels du véhicule d'exploration sous-marine, ledit écran de contrôle étant logé au niveau d'une concavité d'une face supérieure de la coque ;

[0013] Selon l'invention, la concavité de la face supérieure de la coque comporte un drain configuré pour évacuer l'eau qui tomberait ou qui coulerait au niveau de la concavité de la face supérieure de la coque.

[0014] Dans le contexte de la présente invention, un axe longitudinal, un axe latéral et un axe vertical sont définis relativement au véhicule d'exploration sous-marine conforme au premier aspect de l'invention. Plus particulièrement, l'axe transversal s'entend comme une direction prise entre un côté latéral du véhicule d'exploration sous-marine et un côté latéral opposé dudit véhicule d'exploration sous-marine. En d'autres termes, l'axe transversal s'entend selon une direction qui s'étend depuis une première face latérale de la coque vers une deuxième face latérale de la coque. Les adjectifs latéraux, intérieur et extérieur font référence à un tel axe transversal. En outre, l'axe longitudinal s'étend comme étant pris le long d'une direction qui s'étend d'avant en arrière ou d'arrière en avant du véhicule d'exploration sous-marine. L'axe longitudinal est perpendiculaire à l'axe transversal. L'axe longitudinal correspond à un axe de propulsion du véhicule d'exploration sous-marine lorsqu'il est en cours de fonctionnement et sous l'effet de l'au moins un ensemble de propulsion. Les adjectifs frontaux, avant et arrière font référence à cet axe longitudinal. Enfin, l'axe vertical s'entend comme étant pris le long d'un axe qui s'étend depuis une face inférieure vers une face supérieure de la coque du véhicule d'exploration sous-marine, l'axe vertical étant simultanément perpendiculaire à l'axe transversal et à l'axe longitudinal. Les adjectifs dessus et dessous, ou inférieur et supérieur font référence à cet axe vertical.

[0015] Dans le contexte de la présente invention, le véhicule d'exploration sous marine est du type d'un engin nautique pouvant se déplacer sur l'eau ou sous l'eau. Le véhicule d'exploration sous marine peut être piloté par un utilisateur destiné à être alors allongé sur la face supérieure de la coque, ou alors le véhicule d'exploration sous marine est du type d'un engin autonome piloté intégralement par l'unité de contrôle. A titre d'exemple non limitatif, le véhicule d'exploration sous-marine est pré-

férentiellement du type d'un scooter de plongée.

[0016] Dans le contexte de la présente invention, la coque délimite une peau extérieure du véhicule d'exploration sous-marine. La coque est formée d'un matériau comportant du plastique et/ou un matériau composite comportant une charge en carbone afin d'augmenter sa rigidité et sa légèreté. De manière avantageuse, la coque est formée de plusieurs parties qui sont assemblées les unes par rapport aux autres de sorte à former ensembles le volume intérieur du véhicule d'exploration sous-marine. Bien entendu, les composants électriques ou électroniques formant le véhicule d'exploration sous-marine sont logés dans le volume intérieur, la coque formant une carrosserie extérieur pour ledit véhicule d'exploration sous-marine. Typiquement, la coque forme une peau de quelques millimètres d'épaisseur.

[0017] La coque délimite une face inférieure du véhicule d'exploration sous-marine, une face supérieure opposée à la face inférieure relativement à l'axe vertical, et deux faces latérales opposées l'une de l'autre relativement à l'axe transversal et reliant la face supérieure à la face inférieure. Un utilisateur du véhicule d'exploration sous-marine est destiné à s'allonger en partie sur la face supérieure dudit véhicule d'exploration sous-marine afin de saisir des poignées de commande et de piloter ledit véhicule d'exploration sous-marine. Afin de lui permettre de contrôler des paramètres fonctionnels du véhicule d'exploration sous-marine, ce dernier comporte l'écran de contrôle disposé en partie supérieure du véhicule d'exploration sous-marine, au niveau de la face supérieure de la coque. Du fait de l'écoulement de l'air ou de l'eau contre le véhicule d'exploration sous-marine, selon son utilisation respectivement en surface de l'eau ou dans l'eau, l'écran est logé au de la concavité de la face supérieure de la coque.

[0018] Selon l'invention, la concavité de la face supérieure forme une dépression située directement en arrière de l'écran de contrôle, relativement à l'axe longitudinal, de sorte à offrir à l'utilisateur du véhicule d'exploration sous-marine un angle de vision optimal sur ledit écran de contrôle. La concavité de la coque offre aussi une géométrie protectrice pour ledit utilisateur, à la manière d'un pare-brise par exemple sur une moto dans le domaine automobile.

[0019] Dans le contexte de la présente invention, les orifices forment des ouvertures aménagées sur la coque, de sorte à autoriser - selon les situations préalables à l'utilisation du véhicule d'exploration sous-marine, telles que par exemple lors de la mise à l'eau ou la sortie d'eau du véhicule d'exploration sous-marine - une entrée d'air et/ou une sortie d'air et/ou une entrée d'eau et/ou une sortie d'eau. De manière préférée mais non limitative de l'invention, pendant les situation d'utilisation du véhicule d'exploration sous-marine, c'est-à-dire durant la propulsion du véhicule d'exploration sous-marine et son avancée sous l'eau ou hors de l'eau, les orifices sont configurés de sorte à ce que l'eau ne pénètre pas au travers, une fois la chambre d'immersion remplie après la mise à

l'eau du véhicule d'exploration sous-marine. D'une manière générale, les orifices forment des interfaces d'échange entre la chambre d'immersion et l'environnement extérieur au véhicule d'exploration sous-marine. Dans le contexte de la présente invention, du fait des nombreuses situations d'utilisation du véhicule d'exploration sous-marine qui existent, tous les orifices sont des orifices multidirectionnelles, pouvant servir successivement d'entrée ou de sortie d'eau. En d'autres termes, dans le contexte de la présente invention, les orifices ne sont pas unidirectionnels.

[0020] Dans le contexte de la présente invention, chaque ensemble de propulsion est un dispositif de turbine permettant d'accélérer l'eau dans le canal d'écoulement associé et de générer un courant d'eau dans ledit canal d'écoulement, de sorte à propulser le véhicule d'exploration sous-marine. Le canal d'écoulement de chaque ensemble de propulsion est délimité par le carter qui s'étend majoritairement selon l'axe longitudinal du véhicule d'exploration sous-marine.

[0021] Dans le contexte de la présente invention, la batterie électrique est un accumulateur d'énergie permettant de garantir une certaine autonomie énergétique au véhicule d'exploration sous-marine. La batterie électrique permet de fournir une énergie électrique à l'ensemble des composants électriques du véhicule d'exploration sous-marine. La batterie électrique est préférentiellement du type comportant au moins une cellule lithium, voire lithium-ion. Bien entendu, la batterie électrique est logée dans un boîtier étanche.

[0022] Dans le contexte de la présente invention, l'unité de contrôle comporte un microcontrôleur et/ou un circuit imprimé et/ou un microprocesseur. Complémentairement, l'unité de contrôle comporte aussi éventuellement une mémoire. Bien entendu, l'unité de contrôle est logée dans un boîtier étanche.

[0023] Selon l'invention, la concavité de la face supérieure de la coque comporte le drain afin d'évacuer l'eau qui tomberait ou qui coulerait au niveau de la concavité de la face supérieure de la coque. Le drain permet ainsi d'évacuer l'eau hors de la zone formée par la concavité, en arrière directement de l'écran de contrôle. En effet, en cas d'utilisation prolongée à la surface, les turbulences créées par le déplacement du véhicule d'exploration sous-marine lui-même et/ou la houle de l'eau peuvent conduire à des projections aquatiques sur ou à proximité directe de l'écran de contrôle, et donc dans la concavité de la face supérieure de la coque. Par suite, cette accumulation d'eau conduit à nuire à la bonne visibilité de l'écran de contrôle par l'utilisateur du véhicule d'exploration sous marine, un volume d'eau pouvant alors s'interposer le long de la ligne de visualisation de l'utilisateur. Complémentairement, la présence au niveau de la concavité d'une réserve d'eau n'est pas souhaitée non plus car elle peut conduire à des éclaboussures sur le visage de l'utilisateur contrôlant son véhicule d'exploration sous-marine, ce qui nuit au confort d'utilisation.

[0024] Ainsi, le véhicule d'exploration sous-marine ré-

sout le problème technique précité en ce qu'il permet d'améliorer la visibilité de l'écran de contrôle durant le fonctionnement du véhicule d'exploration sous marine.

[0025] Le véhicule d'exploration sous-marine conforme au premier aspect de l'invention comprend avantageusement au moins un des perfectionnements ci-dessous, les caractéristiques techniques formant ces perfectionnements pouvant être prises seules ou en combinaison :

- le drain est situé en arrière de l'écran de contrôle, relativement à un axe longitudinal du véhicule d'exploration sous-marine ;
- la coque comporte, au niveau de sa face supérieure, des trottoirs latéraux qui encadrent latéralement l'écran de contrôle, relativement à un axe transversal, les trottoirs latéraux et l'écran de contrôle lui-même délimitant la concavité de la face supérieure de la coque du véhicule d'exploration sous-marine. Cette configuration avantageuse permet d'éviter que de l'eau ne s'introduise au niveau de la concavité. Typiquement, la concavité est délimitée par un plancher qui s'étend depuis le pied de l'écran de contrôle et en arrière dudit écran de contrôle. Les trottoirs latéraux de la face supérieure de la coque surplombent le plancher de la concavité. Une hauteur des trottoirs latéraux vis-à-vis du plancher est par exemple supérieure à 5 cm ;
- la coque comporte, au niveau de sa face supérieure, une casquette qui surplombe l'écran de contrôle. Cette configuration avantageuse permet d'éviter que de l'eau ne s'introduise au niveau de la concavité lorsque le véhicule d'exploration sous-marine navigue en surface, et elle permet aussi d'agir comme un déflecteur pour l'eau, lorsque le véhicule d'exploration sous-marine se déplace sous l'eau ;
- la casquette s'étend depuis un bord supérieur de l'écran de contrôle et d'avant en arrière depuis la face supérieure de la coque, relativement à l'axe longitudinal. La casquette permet ainsi de surplomber l'écran de contrôle auquel elle est associée, relativement à l'axe vertical ;
- la casquette s'étend entre les trottoirs latéraux, relativement à l'axe transversal. Avantageusement, la casquette relie un trottoir latéral à l'autre trottoir latéral. Les trottoirs latéraux s'étendent depuis l'écran de contrôle et en direction d'une partie arrière du véhicule d'exploration sous-marine, relativement à l'axe longitudinal ;
- la coque comporte, au niveau de la face supérieure formant la concavité, une rainure qui s'étend depuis l'écran de contrôle et en direction du drain, ladite rainure étant inclinée en direction dudit drain. La

rainure est ménagée sur le plancher de la concavité. Cette configuration avantageuse permet d'orienter l'eau qui serait présent au niveau de la concavité en direction du drain pour qu'elle soit évacuée ;

- dans le contexte de la présente invention, le drain peut prendre plusieurs formes afin d'évacuer l'eau présente sur le plancher de la concavité. Selon un premier mode de réalisation, le drain comporte une cavité qui s'étend depuis la concavité de la face supérieure de la coque. En d'autres termes, la cavité formant le drain est couplée fluidiquement - directement ou indirectement - au plancher de la concavité et/ou à la concavité elle-même. Le drain peut alors prendre la forme d'un drain qui, par capillarité par exemple, ou par simple conduction fluide, conduit l'eau qui était présente dans la concavité vers la cavité. Dans le contexte de la présente invention, la cavité forme un réservoir pour l'eau ainsi évacuée. Eventuellement, la cavité débouche directement sur le plancher de la concavité. Dans ce cas, la cavité forme un point bas du plancher, relativement à l'axe vertical. Dans ce cas, de manière avantageuse, la cavité est distincte de la chambre d'immersion ;
- selon un deuxième mode de réalisation, le drain comporte au moins un conduit qui s'étend depuis la concavité de la surface supérieure de la coque, une extrémité distale de l'au moins un conduit débouchant à distance de la face supérieure. Dans ce mode de réalisation, l'au moins un conduit transporte l'eau présente dans la concavité en direction de l'extrémité distale du conduit. L'extrémité distale peut être n'importe où, en dehors de la concavité elle-même ;
- en particulier, selon un premier exemple du deuxième mode de réalisation, l'extrémité distale de l'au moins un conduit formant le drain est situé au niveau d'une face latérale du véhicule d'exploration sous-marine, chaque au moins un conduit étant couplé fluidiquement vers l'extérieur dudit véhicule d'exploration sous-marine. Dans cet exemple de réalisation, l'eau présente sur le plancher est évacuée en dehors dudit plancher par au moins un drain transportant l'eau vers la face latérale la plus proche du scooter, de sorte à permettre à l'eau de s'y écouler et de retourner dans l'environnement extérieur lorsque le véhicule d'exploration sous-marine navigue à la surface de l'eau ;
- alternativement, selon un deuxième exemple du deuxième mode de réalisation, le véhicule d'exploration sous-marine comporte un conteneur auquel l'extrémité distale de l'au moins un conduit formant le drain est couplée fluidiquement. Dans cet exemple de réalisation, l'eau évacuée depuis la concavité est envoyée et conservée dans le conteneur formant un

5

réservoir pour l'eau ainsi évacuée. Ainsi, l'eau qui tombe en arrière de l'écran de contrôle, au niveau de la concavité de la face supérieure de la coque du véhicule d'exploration sous-marine, est évacuée vers et dans le conteneur de sorte à garder ladite concavité toujours vide d'eau ;

10

- le conteneur est logé dans le volume intérieur délimité par la coque du véhicule d'exploration sous-marine. Préférentiellement, le conteneur est distinct de la chambre d'immersion du véhicule d'exploration sous-marine ;

15

- selon un troisième mode de réalisation, les orifices comportent des deuxième orifices formés sur la concavité de la face supérieure de la coque, les deuxième orifices formant des ouvertures traversantes et débouchant dans la chambre d'immersion du véhicule d'exploration sous-marine, lesdits deuxième orifices formant le drain.

20

25

- les deuxième orifices forment des ouvertures traversantes de la face supérieure de la coque - et plus particulièrement de la concavité de la face supérieur - qui débouchent dans la chambre d'immersion du véhicule d'exploration sous-marine. Les deuxième orifices permettent une communication fluide entre l'environnement extérieur et la chambre d'immersion. Plus particulièrement, les deuxième orifices sont configurés pour autoriser à l'air contenu dans la chambre d'immersion avant la mise à l'eau du véhicule d'exploration sous-marine d'être expulsé hors de la dite chambre d'immersion lors de son remplissage durant la mise à l'eau du véhicule d'exploration sous-marine, et uniquement lors de cette étape.

35

40

- Ainsi les deuxième orifices collaborent avec des premiers orifices situés au niveau d'une face inférieure de la coque, afin de faciliter le remplissage en eau de la chambre d'immersion lors de la mise à l'eau du véhicule d'exploration sous-marine en autorisant simultanément à l'entrée d'eau par les premiers orifices, et une sortie de l'air par les deuxième orifices. Les deuxième orifices jouent alors un rôle double car, lorsque le véhicule d'exploration sous-marine est utilisé en navigation à la surface de l'eau, les deuxième orifices sont utilisés à sens inverse comme des ouvertures d'évacuation de l'eau qui serait contenue au niveau de la concavité de la face supérieure de la coque, du fait de certaines projections d'eau durant le fonctionnement du véhicule d'exploration sous-marine. Bien entendu, on ne parle ici que de volumes d'eau évacués par le drain qui son extrêmement plus faible que la capacité de la chambre d'immersion. A titre d'exemple, le volume d'eau évacué par le drain représente quelques millilitres tandis que le volume de la chambre d'immersion est de l'ordre de plusieurs unités de litres ! aussi, un tel écoulement d'eau au travers des deuxième

50

55

- orifices utilisés comme drain pour la concavité de la face supérieure de la coque ne saurait établir un écoulement dans la chambre d'immersion, ni modifier le volume ou la pression de ladite chambre d'immersion dans des ordres de grandeurs effectifs, c'est-à-dire susceptibles de produire un effet technique dans le sens de la présente invention ;
- un axe perpendiculaire à la surface d'ouverture des deuxièmes orifices est orienté ou sensiblement orienté selon l'axe vertical du véhicule d'exploration sous-marine. En d'autres termes, les deuxièmes orifices sont orientés ou sensiblement orientés en direction de l'axe vertical, de sorte à s'étendre tangentielllement à un écoulement de l'eau lors du déplacement du véhicule d'exploration sous-marine, relativement à l'axe longitudinal. Par sensiblement orienté, on comprend qu'un angle entre l'axe perpendiculaire à la surface d'ouverture des deuxièmes orifices et l'axe vertical du véhicule d'exploration sous-marine est compris entre -45° et $+45^\circ$, préférentiellement entre -10° et $+10^\circ$. Ainsi, si cette configuration est particulièrement utile pour recueillir l'eau présente dans la concavité ou sur le plancher lorsque le véhicule d'exploration sous-marine est à la surface de l'eau, de sorte que l'eau s'écoule au travers du drain formé par les deuxièmes orifice par simple écoulement gravitaire, cette orientation ne rend pas possible l'insertion de l'eau dans la chambre d'immersion et au travers desdits deuxièmes orifices lorsque le véhicule d'exploration sous-marine est utilisé en plongée ;
 - de manière avantageuse, les deuxièmes orifices comportent au moins une fente qui s'étend selon l'axe transversal du véhicule d'exploration sous-marine. En d'autres termes, chaque au moins une fente formant les deuxièmes orifices s'étend de manière allongée - préférentiellement de manière rectangulaire ou oblongue - relativement à l'axe transversal du véhicule d'exploration sous-marine. Préférentiellement, les deuxièmes orifices comportent une pluralité de fentes qui s'étendent toutes selon l'axe transversal du véhicule d'exploration sous-marine et parallèlement les unes aux autres, les fentes étant situées de manière adjacente les unes aux autres, relativement à un axe longitudinal dudit véhicule d'exploration sous-marine. Les fentes sont régulièrement réparties les unes par rapport aux autres, relativement à l'axe longitudinal du véhicule d'exploration sous-marine. Les fentes s'étendent entre les trottoirs latéraux délimitant la concavité, relativement à l'axe transversal ;
 - les deuxièmes orifices sont avantageusement situés à l'aplomb des premiers orifices formés sur la face inférieure de la coque. Cette configuration avantageuse permet de faciliter l'immersion du véhicule d'exploration sous-marine en facilitant l'expulsion de l'air présent dans la chambre d'immersion lorsque l'eau s'y engouffre par les premiers orifices durant la mise à l'eau du véhicule d'exploration sous-marine ;
 - l'unité de contrôle, la batterie électrique et le moteur électrique de chaque au moins un ensemble de propulsion sont logés dans la chambre d'immersion. Cette configuration avantageuse permet de mieux réguler la température intérieure du véhicule d'exploration sous-marine ainsi que celles de ses composants électriques et électroniques ;
 - selon une configuration particulièrement avantageuse, le véhicule d'exploration sous-marine comporte une seule batterie électrique et deux ensembles de propulsion, le moteur électrique de chaque ensemble de propulsion étant couplé électriquement à chaque batterie électrique. Relativement à un axe transversal du véhicule d'exploration sous-marine, la batterie électrique est située en position centrale dans la chambre d'immersion, tandis que les ensembles de propulsion sont situés de part et d'autre de la batterie électrique, dans ladite chambre d'immersion. Cette configuration avantageuse permet de mieux équilibrer le véhicule d'exploration sous-marine en réduisant sa sensibilité au roulis. En effet, la batterie électrique étant un composant particulièrement massif, la placer au niveau de l'axe longitudinal central du véhicule d'exploration sous-marine et placer les ensembles de propulsion - moins massiques - sur les côtés latéraux dudit véhicule d'exploration sous-marine permet de le rendre plus stable et plus maniable ;
 - relativement à un axe longitudinal du véhicule d'exploration sous-marine, la batterie électrique est située du côté d'une partie frontale du véhicule d'exploration sous-marine, et les ensembles de propulsion sont situés du côté d'une partie arrière dudit véhicule d'exploration sous-marine. Cette configuration est particulièrement intéressante pour l'équilibrage du véhicule d'exploration sous-marine relativement à l'axe longitudinal, afin de permettre facilement de cabrer ledit véhicule d'exploration sous-marine vers le haut afin de le faire remonter ou de le maintenir à plat pour un déplacement donné, en surface ou sous l'eau, et enfin pour faire plonger ledit véhicule d'exploration sous-marine. Cette configuration permet de compenser le poids de la batterie électrique - située à l'avant - par celui de l'unité de contrôle - située en position médiane - et des ensembles de propulsion situés à l'arrière ;
 - l'unité de contrôle est située en position centrale dans la chambre d'immersion, relativement à l'axe transversal, et en arrière de la batterie électrique relativement à l'axe longitudinal.

- selon une conception particulièrement originale de l'invention, relativement à l'axe longitudinal, au niveau des ensembles de propulsion, la chambre d'immersion est exclusivement située entre les deux ensembles de propulsion. En d'autres termes, au niveau des ensembles de propulsion, relativement à l'axe transversal, la chambre d'immersion est délimitée par le carter délimitant le canal d'écoulement de chaque ensemble de propulsion. Dans le contexte de l'invention, les volumes situés entre les canaux d'écoulement et la coque, sont inexistant : soit du fait que la coque est plaquée contre les canaux d'écoulement correspondants, soit du fait qu'une mousse est placée entre le canal d'écoulement et la coque située en regard, de sorte que l'ensemble de ces volumes soit occupé par la mousse. La mousse est préférentiellement du type d'une mousse imperméable. Préférentiellement encore, la mousse est peinte afin de renforcer cette imperméabilité. Préférentiellement encore, la mousse est liée à la coque et au carter délimitant le canal d'écoulement correspondant par le biais d'un joint de colle ou d'un joint d'étanchéité qui sépare et isole chaque volume occupé par la mousse de la chambre d'immersion.

[0026] Des modes de réalisation variés de l'invention sont prévus, intégrant selon l'ensemble de leurs combinaisons possibles les différentes caractéristiques optionnelles exposées ici.

[0027] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore au travers de la description qui suit d'une part, et de plusieurs exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :

[Fig.1] illustre une vue en perspective et de l'avant d'un véhicule d'exploration sous-marine conforme au premier aspect de l'invention ;

[Fig.2] illustre une vue en perspective et de l'arrière du véhicule d'exploration sous-marine illustré sur la FIGURE 1 ;

[Fig.3] illustre une vue de dessus du véhicule d'exploration sous-marine illustré sur la FIGURE 1 ;

[Fig.4] illustre une vue de dessous du véhicule d'exploration sous-marine illustré sur la FIGURE 1 ;

[Fig.5] illustre une vue en coupe longitudinale et de côté du véhicule d'exploration sous-marine illustré sur la FIGURE 1 ;

[Fig.6] illustre une vue en coupe longitudinale et du dessus du véhicule d'exploration sous-marine illustré sur la FIGURE 1 ;

[Fig.7] illustre une vue en perspective et de détail, vue de l'arrière d'un écran de contrôle du véhicule d'exploration sous-marine illustré sur la FIGURE 1 ;

[Fig.8] illustre une vue en coupe et de détail du véhicule d'exploration sous-marine illustré sur la FIGURE 1, pris au niveau de l'écran de contrôle.

[0028] Bien entendu, les caractéristiques, les variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolées des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

[0029] En particulier toutes les variantes et tous les modes de réalisation décrits sont combinables entre eux si rien ne s'oppose à cette combinaison sur le plan technique.

[0030] Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.

[0031] Dans les FIGURES décrites ci-après, on définit un axe longitudinal X, un axe latéral et un axe vertical Z relativement au véhicule d'exploration sous-marine 1 conforme au premier aspect de l'invention.

[0032] Plus particulièrement, l'axe transversal Y s'entend comme une direction prise entre un côté latéral du véhicule d'exploration sous-marine 1 et un côté latéral opposé dudit véhicule d'exploration sous-marine 1. En d'autres termes, l'axe transversal Y s'entend selon une direction qui s'étend depuis une première face latérale 102 de la coque 10 vers une deuxième face latérale 102 de la coque 10. Les adjectifs latéraux, intérieur et extérieur font référence à un tel axe transversal Y.

[0033] En outre, l'axe longitudinal X s'étend comme étant pris le long d'une direction qui s'étend d'avant en arrière ou d'arrière en avant du véhicule d'exploration sous-marine 1. L'axe longitudinal X est perpendiculaire à l'axe transversal Y. L'axe longitudinal X correspond à un axe de propulsion du véhicule d'exploration sous-marine 1 lorsqu'il est en cours de fonctionnement et sous l'effet de l'au moins un ensemble de propulsion 7. Les adjectifs frontaux, avant et arrière font référence à cet axe longitudinal X.

[0034] Enfin, l'axe vertical Z s'entend comme étant pris le long d'un axe qui s'étend depuis une face inférieure 108 vers une face supérieure 101 de la coque 10 du véhicule d'exploration sous-marine 1, l'axe vertical Z étant simultanément perpendiculaire à l'axe transversal Y et à l'axe longitudinal X. Les adjectifs dessus et dessous, ou inférieur et supérieur font référence à cet axe vertical Z.

[0035] En référence aux FIGURES 1 à 6, l'invention

adresse avant tout un véhicule d'exploration sous-marine 1 comportant :

- une coque 10 délimitant un volume intérieur pour le véhicule d'exploration sous-marine 1 ;
- une pluralité d'orifices 2 aménagés sur la coque 10, chaque orifice étant en communication fluïdique avec l'environnement extérieur au véhicule d'exploration sous-marine 1 et étant couplé fluïdiquement avec une chambre d'immersion 4 logée dans la coque 10 ;
- deux ensembles de propulsion 7 logés dans le volume intérieur et situés de part et d'autre de la coque 10 relativement à l'axe longitudinal X, chaque ensemble de propulsion 7 comportant un moteur électrique 70 configuré pour générer un couple moteur sur un arbre de transmission 72 et une hélice 73 couplée en rotation à l'arbre de transmission 72, une partie de l'arbre de transmission 72 et l'hélice 73 étant logées dans un carter 71 formant un canal d'écoulement 3 qui s'étend dans la chambre d'immersion 4, le canal d'écoulement de l'au moins un ensemble de propulsion 7 étant en communication fluïdique avec l'environnement extérieur au véhicule d'exploration sous-marine 1 par le biais d'une ouverture d'entrée 16 et d'une ouverture de sortie 17 aménagées sur la coque 10 ;
- une batterie électrique 5 couplée électriquement au moteur électrique 70 de chaque au moins un ensemble de propulsion 7, la batterie électrique 5 étant logée dans le volume intérieur de la coque 10 ;
- une unité de contrôle 6 reliée électriquement à la batterie électrique 5 et à chaque au moins un ensemble de propulsion 7, de sorte à piloter ladite batterie électrique 5 et ledit au moins un ensemble de propulsion 7 ;
- un écran de contrôle 18 relié électriquement à l'unité de contrôle 6 et configuré pour afficher des paramètres fonctionnels du véhicule d'exploration sous-marine 1, ledit écran de contrôle 18 étant logé au niveau d'une concavité 105 d'une face supérieure 101 de la coque 10 ;
- des poignées de commande 13 situées de part et d'autre de faces latérales 102 de la coque 10, les poignées de commande 13 permettant de contrôler et de manoeuvrer le véhicule d'explorations sous-marine.

[0036] Dans l'exemple de réalisation illustré sur les FIGURES 1 à 6, le véhicule d'explorations sous-marine est du type d'un scooter de plongée. Ainsi, le véhicule d'explorations sous-marine est configuré pour pouvoir se

déplacer à la surface de l'eau mais aussi sous l'eau. Sur un tel véhicule d'explorations sous-marine, l'utilisateur est destiné à s'allonger sur le ventre sur la face supérieure 101 du véhicule d'explorations sous-marine, de sorte à avoir sa tête en face de l'écran de contrôle 18 et de sorte à pouvoir saisir les poignées de commande 13 situées de part et d'autre de l'écran, au niveau des faces latérales 102 du véhicule d'explorations sous-marine. cette position est particulièrement confortable pour utiliser et contrôler le véhicule d'explorations sous-marine selon l'invention.

[0037] La coque 10 du véhicule d'explorations sous-marine forme une peau extérieure du véhicule d'exploration sous-marine 1. De manière avantageuse, la coque 10 est formée de plusieurs parties qui sont assemblées les unes par rapport aux autres de sorte à former ensembles le volume intérieur du véhicule d'exploration sous-marine 1. les différentes parties de la coque 10 sont liées entre elles et/ou à une armature interne permettant notamment de rigidifier le véhicule d'exploration sous-marine 1.

[0038] La coque 10 délimite un profil pour le véhicule d'exploration sous-marine 1 qui est particulièrement bien adapté à son utilisation sur et dans l'eau. En particulier, la coque 10 délimite, au niveau d'une face avant 106 et d'une proue 12 du véhicule d'exploration sous-marine 1, une partie de moindre dimension, à la fois selon l'axe transversal Y et suivant l'axe vertical Z. Cette configuration permet ainsi d'assurer une meilleure pénétration du véhicule d'exploration sous-marine 1 dans l'eau, et d'améliorer ainsi ses performances ainsi que l'expérience utilisateur.

[0039] Comme visible sur les FIGURES 1, 3 et 4, le véhicule d'exploration sous-marine 1 présente une section plus large, relativement à l'axe transversal Y, située directement en arrière de la proue 12. Cette configuration permet à la fois de présenter une face supérieure 101 plus élargie pour un meilleur confort de l'utilisateur, mais aussi de permettre de définir un volume intérieur suffisamment grand pour pouvoir y loger tous les éléments électroniques nécessaires au fonctionnement du véhicule d'exploration sous-marine 1.

[0040] Comme visible sur la FIGURE 1 notamment, cet élargissement du profil transversal du véhicule d'exploration sous-marine 1 s'accompagne par la création de passages 130 situés de part et d'autre des faces latérales 102 dudit véhicule d'exploration sous-marine 1, au niveau des poignées de commande 13. Ces passages 130 permettent à l'eau de circuler entre les bras de l'utilisateur qui sont positionnés de part et d'autre d'un corps central 100 du véhicule de plongée.

[0041] Comme visible sur la FIGURE 5, cette partie située directement en arrière de la proue 12 du véhicule d'exploration sous-marine 1 est aussi celle qui présente la plus grande élévation, relativement à l'axe vertical Z. Cette conformation permet de loger des composants électroniques volumineux, tels que notamment la batterie électrique 5, mais aussi de placer l'écran de contrôle

18 dans un bon alignement optique vis-à-vis de l'utilisateur du véhicule d'exploration sous-marine 1. Ainsi, la face supérieure 101 de la coque 10 présente une section inclinée vers le haut qui s'étend depuis la face avant 106 - et la proue 12 du véhicule d'exploration sous-marine 1 - jusque vers une casquette 103 surplombant l'écran de contrôle 18.

[0042] La casquette 103 permet ainsi de former une visière qui empêche à la fois les rayons du soleil de frapper directement l'écran de contrôle 18 lorsque le véhicule d'exploration sous-marine 1 est utilisé à la surface de l'eau, mais aussi de former une bulle de protection lorsque ledit véhicule d'exploration sous-marine 1 est utilisé sous l'eau, de sorte à ce que l'eau s'écoulant tout autour du véhicule d'exploration sous-marine 1 glisse en arrière et à distance de l'écran de contrôle 18.

[0043] La casquette 103 et l'écran de contrôle 18 sont associés à une forme particulière de la face supérieure 101 de la coque 10, formant une concavité 105 qui permet de protéger l'écran et de former un « couloir de vision » pour l'utilisateur du véhicule d'exploration sous-marine 1. La concavité 105 permet ainsi de protéger l'écran de contrôle 18 et l'utilisateur des rayonnements du soleil - et les reflets créés sur l'écran de contrôle 18 - ainsi que de limiter les projections d'eau sur l'écran ou directement en arrière de celui-ci lorsque le véhicule d'exploration sous-marine 1 est utilisé à la surface de l'eau. Complémentairement, lorsque le véhicule d'exploration sous-marine 1 est utilisé sous l'eau, la concavité 105 permet de réduire l'écoulement de l'eau en arrière de l'écran de contrôle 18 et améliore sa visibilité par l'utilisateur du véhicule d'exploration sous-marine 1. Une telle concavité 105 est délimitée par des trottoirs latéraux 104 qui s'étendent de part et d'autre d'un plancher 1051 qui s'étend lui-même en arrière de l'écran de contrôle 18. Les trottoirs latéraux 104 s'étendent en arrière de l'écran de contrôle 18 et de la casquette 103, et surplombent le plancher 1051.

[0044] Au-delà de l'écran de contrôle 18, les dimensions latérales du véhicule d'exploration sous-marine 1 diminuent à nouveau afin de réduire son encombrement et d'optimiser l'écoulement autour du véhicule d'exploration sous-marine 1, dans le but d'optimiser son coefficient hydrodynamique. Relativement à l'axe vertical Z, la partie arrière du véhicule d'exploration sous-marine 1 est de moindre épaisseur, notamment au niveau de ses ensembles de propulsion 7. Ainsi, au niveau d'une face arrière 107 de la coque 10 - formant la poupe 11 du véhicule d'exploration sous-marine 1 - le volume intérieur délimité par la coque 10 est minimal, ladite coque 10 présentant une hauteur minimale, relativement à l'axe vertical Z.

[0045] Comme évoqué précédemment, le véhicule d'exploration sous-marine 1 est manipulé par des poignées de commande 13s situées de part et d'autre du corps central 100 dudit véhicule d'exploration sous-marine 1, et au niveau d'une dépression de la face latérale 102 correspondante de la coque 10, ladite dépression formant une surface concave, relativement à l'axe trans-

versal Y. Ces dépressions permettent d'améliorer la prise en main du véhicule d'exploration sous-marine 1, et elles permettent aussi de définir des passages 130 de part et d'autre du corps central 100 pour un meilleur écoulement de l'eau autour du véhicule d'exploration sous-marine 1. ainsi, chaque poignée de commande 13 s'étend en regard et à distance de la dépression correspondante, en face de la face latérale 102 de la coque 10.

[0046] Les poignées de commande 13 embarquent des boutons de commande 133 qui permettent de conduire le véhicule d'exploration sous-marine 1, c'est-à-dire notamment de contrôler les ensembles de propulsion 7 embarqués.

[0047] De manière particulièrement astucieuse, le véhicule d'exploration sous-marine 1 selon l'invention comporte deux ensembles de propulsion 7 situés de part et d'autre de l'axe longitudinal X médian. En d'autres termes, les ensembles de propulsion 7 sont situés à proximité des faces latérales 102 de la coque 10. Relativement à l'axe longitudinal X, les ensembles de propulsion 7 sont situés en arrière de la batterie électrique 5, au niveau d'une partie arrière du véhicule d'exploration sous-marine 1.

[0048] Les ensembles de propulsion 7 permettent de générer un flux d'eau dans les canaux d'écoulement respectifs. Ce flux d'eau est aspiré dans le canal d'écoulement 3 correspondant par le biais d'une ouverture d'entrée 16 située sur la face inférieure 108 de la coque 10 du véhicule d'exploration sous-marine 1, et au niveau d'une partie arrière dudit véhicule d'exploration sous-marine 1, comme visible sur la FIGURE 4. Les ouvertures d'entrée 16 du véhicule d'exploration sous-marine 1 ne sont pas situées sur, au niveau ou à proximité de la face avant 106 de la coque 10. A contrario, les ouvertures d'entrée 16 sont situées sous le véhicule d'exploration sous-marine 1, au niveau de la face inférieure 108 de la coque 10.

[0049] Afin de faciliter l'insertion de l'eau dans les ouvertures d'entrée 16s, la face inférieure 108 de la coque 10 présente une région concave, relativement à l'axe vertical Z, au niveau desdites ouvertures d'entrée 16. Cette configuration avantageuse permet de faciliter à l'eau s'écoulant au niveau de la face inférieure 108 lorsque le véhicule d'exploration sous-marine 1 est en mouvement dans ou sous l'eau, de mieux pénétrer dans le canal d'écoulement 3 correspondant.

[0050] Cependant, la raison principale pour laquelle l'eau s'infiltré dans l'ouverture d'entrée 16 est liée à la dépression produite dans le canal d'écoulement 3 au niveau de l'ouverture d'entrée 16 et du fait de la rotation de l'hélice 73 entraînée par l'arbre de transmission 72 et le moteur électrique 70 de l'ensemble de propulsion 7 correspondant. Ainsi, malgré la faible inclinaison de l'ouverture d'entrée 16 par rapport à la face inférieure 108 de la coque 10 et l'écoulement de l'eau le long de ladite face inférieure 108, qui n'est pas propice à une telle insertion, c'est bien le fonctionnement de l'ensemble de propulsion 7 correspondant qui génère une dépression et un courant

qui aspire l'eau dans le canal d'écoulement 3.

[0051] Les ensembles de propulsion 7 sont astucieusement placés au niveau de bords latéraux du véhicule d'exploration sous-marine 1 afin que les ouvertures de sortie 17 des canaux d'écoulement correspondant soient situées à proximité des faces latérales 102 de la coque 10, au niveau de la poupe 11. En effet, cette configuration avantageuse permet d'éviter que le flux d'eau généré par chaque ensemble de propulsion 7 ne soit propulsé directement sur le corps de l'utilisateur, ce qui est particulièrement inconfortable lors d'une utilisation prolongée du véhicule d'exploration sous-marine 1. A contrario, la configuration proposée ici permet de générer un tel flux d'eau de part et d'autre de l'utilisateur, ce qui améliore à la fois les performances et le confort d'utilisation.

[0052] De manière particulièrement avantageuse, la batterie électrique 5 du véhicule d'exploration sous-marine 1 est placée en position avant et en position centrale, relativement à l'axe longitudinal X. Cette configuration avantageuse permet d'optimiser l'équilibrage du véhicule d'exploration sous-marine 1 et d'améliorer sa maniabilité, notamment en termes de mouvements de rotation de type roulis ou lacet. En effet, la batterie électrique 5 étant l'un des composants électrique les plus lourds, il est astucieux et préférable de la placer le long de l'axe longitudinal X. En outre, la position plus en avant de la batterie électrique 5 est compensée par une position plus en arrière de l'unité de contrôle 6 et des ensembles de propulsion 7. Ces dispositions particulièrement avantageuses permettent de parfaitement équilibrer le véhicule d'exploration sous-marine 1 selon l'invention, relativement à l'axe longitudinal X et relativement à l'axe transversal Y.

[0053] Comme évoqué précédemment, et comme visible plus particulièrement sur les FIGURES 5 et 6, le volume intérieur de la coque 10 délimite la chambre d'immersion 4. La chambre d'immersion 4 est une chambre de ballast qui permet de remplir le véhicule d'exploration sous-marine 1 lors de sa mise à l'eau afin de réaliser un équilibrage indispensable à sa bonne utilisation dans et sur l'eau, afin de compenser les efforts de la poussée d'Archimède sur la coque 10.

[0054] Dans le véhicule d'exploration sous-marine 1 selon l'invention, la chambre d'immersion 4 forme ici un unique volume dans le volume intérieur, sans sous volumes. En d'autres termes, la chambre d'immersion 4 est simplement délimitée par la coque 10 du véhicule d'exploration sous-marine 1 et par certaines mousses 9 placées entre la coque 10 et certains composants électronique. Plus particulièrement encore, au niveau des ensembles de propulsion 7 du véhicule d'exploration sous-marine 1 selon l'invention, la chambre d'immersion 4 est située exclusivement entre les canaux d'écoulement. En d'autres termes, au niveau d'une position longitudinale située entre les deux ensembles de propulsion 7, et en particulier entre l'hélice 73 et l'ouverture de sortie 17, la chambre d'immersion 4 est exclusivement située entre et délimitée par les carters des deux ensembles de

propulsion 7. En d'autres termes encore, la chambre d'immersion 4 n'est pas située entre le carter 71 des ensembles de propulsion 7 et la coque 10 située autour, relativement à l'axe transversal Y.

5 **[0055]** Eventuellement, l'espace résiduel formé par le carter 71 et la partie de la coque 10 située directement en regard est comblé par de la mousse 9 afin d'empêcher que de l'eau n'y soit présente. Cette configuration avantageuse permet d'améliorer la flottabilité et l'équilibre du véhicule d'exploration sous-marine 1 lorsqu'il est en plongée.

10 **[0056]** Eventuellement encore, les mousses 9 logées entre le carter 71 et la partie de la coque 10 située directement en regard sont associées à un ou plusieurs joints d'étanchéité afin d'isoler l'espace résiduel comblé par les mousses 9 de la chambre d'immersion 4. L'objectif est ici de ne pas rendre communicant de tels espaces résiduels avec la chambre d'immersion 4.

15 **[0057]** A cet effet, la chambre d'immersion 4 est en communication fluidique avec l'environnement extérieur au véhicule d'exploration sous-marine 1 par le biais de plusieurs orifices 2 astucieusement disposés et orientés sur la coque 10 :

- 25 - des premiers orifices 21 2 situés sur une face inférieure 108 de la coque 10 du véhicule d'exploration sous-marine 1. Les premiers orifices 21 2 forment des ouvertures traversantes de la face inférieure 108 de la coque 10, qui débouchent directement dans la chambre d'immersion 4 du véhicule d'exploration sous-marine 1. Les premiers orifices 21 2 permettent une communication fluidique entre l'environnement extérieur et la chambre d'immersion 4. Plus particulièrement, les premiers orifices 21 2 sont configurés pour autoriser un remplissage de la chambre d'immersion 4 lors de la mise à l'eau du véhicule d'exploration sous-marine 1, et uniquement lors de cette étape. A contrario, lorsque le véhicule d'exploration sous-marine 1 est sorti de l'eau, les premiers orifices 21 2 sont configurés pour permettre un écoulement de l'eau hors de la chambre d'immersion 4 par simple effet gravitaire ;
- 30
- 35
- 40
- 45 - des deuxièmes orifices 22 2 situés sur une face supérieure 101 de la coque 10 du véhicule d'exploration sous-marine 1, en arrière de l'écran de contrôle 18. En particulier, les deuxièmes orifices 22 2 sont situés sur le plancher 1051 de la concavité 105 de la face supérieure 101 de la coque 10, en arrière et en contrebas de l'écran de contrôle 18. Les deuxièmes orifices 22 2 forment des ouvertures traversantes de la face supérieure 101 de la coque 10, qui débouchent dans la chambre d'immersion 4 du véhicule d'exploration sous-marine 1. Les deuxièmes orifices 22 2 permettent une communication fluidique entre l'environnement extérieur et la chambre d'immersion 4. Plus particulièrement, les deuxièmes orifices 22 2 sont configurés pour autoriser à
- 50
- 55

l'air contenu dans la chambre d'immersion 4 avant la mise à l'eau du véhicule d'exploration sous-marine 1 d'être expulsé hors de la dite chambre d'immersion 4 lors de son remplissage durant la mise à l'eau du véhicule d'exploration sous-marine 1, et uniquement lors de cette étape. Ainsi les deuxièmes orifices 22 2 collaborent avec les premiers orifices 21 2 pour faciliter le remplissage en eau de la chambre d'immersion 4 lors de la mise à l'eau du véhicule d'exploration sous-marine 1 en autorisant simultanément à l'entrée d'eau par les premiers orifices 21 2, une sortie de l'air par les deuxièmes orifices 22 2. A contrario, lorsque le véhicule d'exploration sous-marine 1 est sorti de l'eau, les deuxièmes orifices 22 2 sont configurés pour permettre une entrée de l'air dans la chambre d'immersion 4, tandis que l'eau qui était présente dans la chambre d'immersion 4 s'écoule hors de ladite chambre d'immersion 4 par simple effet gravitaire et sous l'effet de la pression de l'air entrant. Ainsi, les deuxièmes orifices 22 2 collaborent avec les premiers orifices 21 2 pour faciliter la vidange en eau de la chambre d'immersion 4 lors de la sortie d'eau du véhicule d'exploration sous-marine 1 en autorisant simultanément l'entrée d'air par les deuxièmes orifices 22 2 et une entrée d'eau par les premiers orifices 21 2 ;

- des troisièmes orifices 23 2 situés sur les faces latérales 102 de la coque 10 du véhicule d'exploration sous-marine 1. En particulier, les troisièmes orifices 23 2 sont situés sur chaque face latérale 102 de la coque 10 du véhicule d'exploration sous-marine 1, au niveau de l'écran de contrôle 18 et des poignées de commande 13. Les troisièmes orifices 23 2 forment des ouvertures traversantes de chaque face latérale 102 de la coque 10 sur laquelle elles sont formées, et qui débouchent dans la chambre d'immersion 4 du véhicule d'exploration sous-marine 1. Les troisièmes orifices 23 2 permettent une communication fluïdique entre l'environnement extérieur et la chambre d'immersion 4. Plus particulièrement, les troisièmes orifices 23 2 sont configurés pour autoriser un remplissage de la chambre d'immersion 4 lors de la mise à l'eau du véhicule d'exploration sous-marine 1, et uniquement lors de cette étape. Ainsi les troisièmes orifices 23 2 collaborent avec les premiers orifices 21 2 pour faciliter le remplissage en eau de la chambre d'immersion 4 lors de la mise à l'eau du véhicule d'exploration sous-marine 1 en accélérant le remplissage de la chambre d'immersion 4 et en autorisant un tel remplissage plus équilibré entre une zone avant de la chambre d'immersion 4 et une zone arrière de ladite chambre d'immersion 4, relativement à l'axe longitudinal X.

[0058] Tous les composants électroniques du véhicule d'exploration sous-marine 1 sont avantageusement logés dans la chambre d'immersion 4, de sorte qu'ils soient

tous immergés dans la chambre d'immersion 4 durant le fonctionnement du véhicule d'exploration sous-marine 1. Cette configuration avantageuse permet aussi de thermaliser les composants électroniques durant le fonctionnement du véhicule d'exploration sous-marine 1.

[0059] Cependant, du fait de l'utilisation d'une batterie électrique 5 du type d'une batterie comportant du lithium, un refroidissement excessif n'est pas souhaité. Par conséquent, la chambre d'immersion 4 du véhicule d'exploration sous-marine 1 selon l'invention n'est pas traversée par un courant d'eau lors de l'utilisation du véhicule d'exploration sous-marine 1, et en particulier lors de ses déplacements sur l'eau ou sous l'eau. A cet effet, les différents orifices 2 présents dans la coque 10 et mettant la chambre d'immersion 4 en communication fluïdique avec l'extérieur ne sont pas configurés pour autoriser un tel écoulement d'eau dans la chambre d'immersion 4 pendant l'avancée du véhicule d'exploration sous-marine 1 car :

- aucun orifice servant d'orifice d'entrée pour la chambre d'immersion 4 n'est située sur la face avant 106 ou dans la zone de proue 12 du véhicule d'exploration sous-marine 1. A contrario, tous les orifices 2 servant d'orifice d'entrée d'eau pour la chambre d'immersion 4 sont situés au niveau d'une zone centrale du véhicule d'exploration sous-marine 1, relativement à l'axe longitudinal X, et située entre la zone de proue 12 et la zone de poupe 11, à l'exclusion de celles-ci ;
- aucun orifice servant d'orifice de sortie pour la chambre d'immersion 4 n'est située sur la face arrière 107 ou dans la zone de poupe 11 du véhicule d'exploration sous-marine 1. A contrario, tous les orifices 2 servant d'orifice de sortie d'eau pour la chambre d'immersion 4 sont situés au niveau d'une zone centrale du véhicule d'exploration sous-marine 1, relativement à l'axe longitudinal X, et située entre la zone de proue 12 et la zone de poupe 11, à l'exclusion de celles-ci ;
- aucun orifice ne fait directement face à l'écoulement de l'eau autour du véhicule d'exploration sous-marine 1 pendant son déplacement sur l'eau ou sous l'eau. A contrario tous les orifices 2 présentent une orientation qui est tangentielle ou sensiblement tangentielle par rapport à l'écoulement de l'eau autour du véhicule d'exploration sous-marine 1 pendant son déplacement sur l'eau ou sous l'eau.

[0060] Par conséquent, durant le déplacement du véhicule d'exploration sous-marine 1 sous l'eau ou sur l'eau, l'eau présente dans la chambre d'immersion 4 demeure immobile et forme une masse statique ou quasi-statique dans le volume intérieur délimité par la coque 10.

[0061] En complément, au niveau des faces latérales

102 et à proximité de la face inférieure 108, la coque 10 délimite des ouvertures formant des poignées de pré-hension 14 du véhicule d'exploration sous-marine 1.

[0062] Au niveau de la face supérieure 101, en partie arrière du plancher 1051 de la concavité 105, relativement à l'axe longitudinal X, le véhicule d'exploration sous-marine 1 comporte un bouchon 15 qui ferme de manière étanche un connecteur électrique 8 permettant de mettre à jour un logiciel interne embarqué dans l'unité de contrôle 6, ou certains des paramètres fonctionnels du véhicule d'exploration sous-marine 1. Cette configuration avantageuse permet de faire des mises à jour facilement et de faciliter la connexion filaire entre le véhicule d'exploration sous-marine 1 et un serveur distant.

[0063] L'invention adresse ici de manière spécifique la présence de l'écran de contrôle 18 au niveau de la concavité 105 aménagée par la face supérieure 101 de la coque 10, ladite concavité 105 comportant un drain 19 configuré pour évacuer l'eau qui tomberait ou qui coulerait au niveau de la concavité 105 de la face supérieure 101 de la coque 10. La présence d'un tel drain 19 permet d'évacuer l'eau qui tomberait ou qui coulerait au niveau de la concavité 105 de la face supérieure 101 de la coque 10 lorsque le véhicule d'exploration sous-marine 1 est utilisé à la surface de l'eau. Le drain 19 est aménagé sur le plancher 1051 de la concavité 105. Le drain 19 permet ainsi d'évacuer l'eau hors de la zone formée par la concavité 105, en arrière directement de l'écran de contrôle 18.

[0064] A cet effet, le drain 19 est situé en arrière de l'écran de contrôle 18, relativement à un axe longitudinal X du véhicule d'exploration sous-marine 1. A titre d'exemple non limitatif, le drain 19 est situé à quelques centimètres de l'écran de contrôle 18, relativement à l'axe longitudinal X.

[0065] Préférentiellement, afin de favoriser l'écoulement de l'eau en direction du drain 19, la face supérieure 101 de la coque 10 comporte, au niveau du plancher 1051, une rainure qui s'étend depuis l'écran de contrôle 18 et en direction du drain 19, relativement à l'axe longitudinal X. La rainure forme ainsi une dépression inclinée en direction du drain 19. La rainure est aménagée directement sur le plancher 1051 de la concavité 105.

[0066] Comme évoqué précédemment, le drain 19 peut prendre plusieurs formes dans le contexte de la présente invention. Les FIGURES décrivent un mode préféré de l'invention dans lequel le drain 19 est couplé fluidiquement à la chambre d'immersion 4 afin que l'eau évacuée depuis la concavité 105 soit orientée vers et dans ladite chambre d'immersion 4. A cet effet, le drain 19 est formé par les deuxièmes orifices 22 2 du véhicule d'explorations sous-marine. Ainsi, les deuxièmes orifices 22 2 remplissent une double fonctionnalité dans le contexte de la présente invention :

- celle d'être une sortie d'air pour l'air contenue dans la chambre d'immersion 4 lorsque le véhicule d'explorations sous-marine est mis à l'eau, tel que décrit

précédemment ; et

- celle d'être une évacuation de l'eau présente au niveau du plancher 1051 de la concavité 105 lorsque le véhicule d'exploration sous-marine 1 est utilisé à la surface de l'eau.

[0067] On rappelle que, dans cette dernière utilisation, la forme de la face supérieure 101 de la coque 10 au niveau de la concavité 105 protège l'écran des projections d'eau, de sorte que de très faibles volumes d'eau peuvent être projetés ou ruisseler sur le plancher 1051 et, par suite être évacués par le drain 19, en comparaison au volume de la chambre d'immersion 4. En d'autres termes, les volumes d'eau entrant par le drain 19 dans la chambre d'immersion 4 lorsque le véhicule d'exploration sous-marine 1 est utilisé à la surface de l'eau sont négligeables devant le volume de la chambre d'immersion 4. Par suite, un tel écoulement au travers du drain 19 ne saurait générer un écoulement dans la chambre d'immersion 4.

[0068] D'ailleurs, lorsque le véhicule d'exploration sous-marine 1 est utilisé à la surface de l'eau, on observe parfois que de faibles quantité d'eau présente dans la chambre d'immersion 4 sont évacuées par le drain 19.

[0069] En synthèse, l'invention concerne un véhicule d'exploration sous-marine 1 comportant :

- une coque 10 délimitant une chambre d'immersion 4 ;
- une pluralité d'orifices 2 aménagés sur la coque 10, chaque orifice étant en communication fluidique avec l'environnement extérieur au véhicule d'exploration sous-marine 1 et étant couplé fluidiquement avec la chambre d'immersion 4 ;
- deux ensembles de propulsion 7 situés de part et d'autre de la chambre d'immersion 4 ;
- une unique batterie électrique 5 couplée électriquement à un moteur électrique 70 de chaque ensemble de propulsion 7 ;
- une unité de contrôle 6 reliée électriquement à la batterie électrique 5 et à chaque ensemble de propulsion 7, de sorte à piloter ladite batterie électrique 5 et les ensembles de propulsion 7.

[0070] Selon l'invention, l'écran de contrôle 18 est logé au niveau d'une concavité 105 d'une face supérieure 101 de la coque 10, ladite concavité 105 comportant un drain 19 configuré pour évacuer l'eau hors de la concavité 105.

[0071] Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention. Notamment, les différentes caractéristiques, formes, variantes et modes de réalisa-

tion de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. En particulier toutes les variantes et modes de réalisation décrits précédemment sont combinables entre eux.

Revendications

1. Véhicule d'exploration sous-marine (1) comportant :

- une coque (10) délimitant un volume intérieur pour le véhicule d'exploration sous-marine (1) ;
- une pluralité d'orifices (2) aménagés sur la coque (10), chaque orifice étant en communication fluïdique avec l'environnement extérieur au véhicule d'exploration sous-marine (1) et étant couplé fluïdiquement avec une chambre d'immersion (4) logée dans la coque (10) ;
- au moins un ensemble de propulsion (7) comportant un moteur électrique (70) configuré pour générer un couple moteur sur un arbre de transmission (72) et une hélice (73) couplée en rotation à l'arbre de transmission (72), l'au moins un ensemble de propulsion (7) étant logé dans le volume intérieur, une partie de l'arbre de transmission (72) et l'hélice (73) étant logées dans un carter (71) formant un canal d'écoulement (3) qui s'étend dans la chambre d'immersion (4), le canal d'écoulement de l'au moins un ensemble de propulsion (7) étant en communication fluïdique avec l'environnement extérieur au véhicule d'exploration sous-marine (1) par le biais d'une ouverture d'entrée (16) et d'une ouverture de sortie (17) aménagées sur la coque (10) ;
- une batterie électrique (5) couplée électriquement au moteur électrique (70) de chaque au moins un ensemble de propulsion (7), la batterie électrique (5) étant logée dans le volume intérieur de la coque (10) ;
- une unité de contrôle (6) reliée électriquement à la batterie électrique (5) et à chaque au moins un ensemble de propulsion (7), de sorte à piloter ladite batterie électrique (5) et ledit au moins un ensemble de propulsion (7) ;
- un écran de contrôle (18) relié électriquement à l'unité de contrôle (6) et configuré pour afficher des paramètres fonctionnels du véhicule d'exploration sous-marine (1), ledit écran de contrôle (18) étant logé au niveau d'une concavité (105) d'une face supérieure (101) de la coque (10) ;

caractérisé en ce que la concavité (105) de la face supérieure (101) de la coque (10) comporte un drain (19) configuré pour évacuer l'eau qui tomberait ou

qui coulerait au niveau de la concavité (105) de la face supérieure (101) de la coque (10).

2. Véhicule d'exploration sous-marine (1) selon la revendication précédente, dans lequel le drain (19) est situé en arrière de l'écran de contrôle (18), relativement à un axe longitudinal (X) du véhicule d'exploration sous-marine (1).
3. Véhicule d'exploration sous-marine (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la coque (10) comporte :
 - au niveau de sa face supérieure (101), des trottoirs latéraux (104) qui encadrent latéralement l'écran de contrôle (18), relativement à un axe transversal (Y), les trottoirs latéraux (104) et l'écran de contrôle (18) lui-même délimitant la concavité (105) de la face supérieure (101) de la coque (10) du véhicule d'exploration sous-marine (1) ;
 - au niveau de sa face supérieure (101), une casquette (103) qui surplombe l'écran de contrôle (18) ;
 - au niveau de la face supérieure (101) formant la concavité (105), une rainure qui s'étend depuis l'écran de contrôle (18) et en direction du drain (19), ladite rainure étant inclinée en direction dudit drain (19).
4. Véhicule d'exploration sous-marine (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le drain (19) comporte une cavité qui s'étend depuis la concavité (105) de la face supérieure (101) de la coque (10).
5. Véhicule d'exploration sous-marine (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le drain (19) comporte au moins un conduit qui s'étend depuis la concavité (105) de la surface supérieure (101) de la coque (10), une extrémité distale de l'au moins un conduit débouchant à distance de la face supérieure (101).
6. Véhicule d'exploration sous-marine (1) selon la revendication 5, dans lequel l'extrémité distale de l'au moins un conduit formant le drain (19) est située au niveau d'une face latérale (102) du véhicule d'exploration sous-marine (1), chaque au moins un conduit étant couplé fluïdiquement vers l'extérieur dudit véhicule d'exploration sous-marine (1).
7. Véhicule d'exploration sous-marine (1) selon la revendication 5, dans lequel le véhicule d'exploration sous-marine (1) comporte un conteneur auquel l'extrémité distale de l'au moins un conduit formant le drain (19) est couplée fluïdiquement.

8. Véhicule d'exploration sous-marine (1) selon la revendication 7, dans lequel le conteneur est logé dans la coque (10) du véhicule d'exploration sous-marine (1).
5
9. Véhicule d'exploration sous-marine (1) selon la revendication précédente, dans lequel le conteneur est distinct de la chambre d'immersion (4) du véhicule d'exploration sous-marine (1).
10
10. Véhicule d'exploration sous-marine (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les orifices (2) comportent des deuxièmes orifices (22) formés sur la concavité (105) de la face supérieure (101) de la coque (10), les deuxièmes orifices (22) formant des ouvertures traversantes et débouchant dans la chambre d'immersion (4) du véhicule d'exploration sous-marine (1), lesdits deuxièmes orifices (22) formant le drain (19). 1
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Fig.3

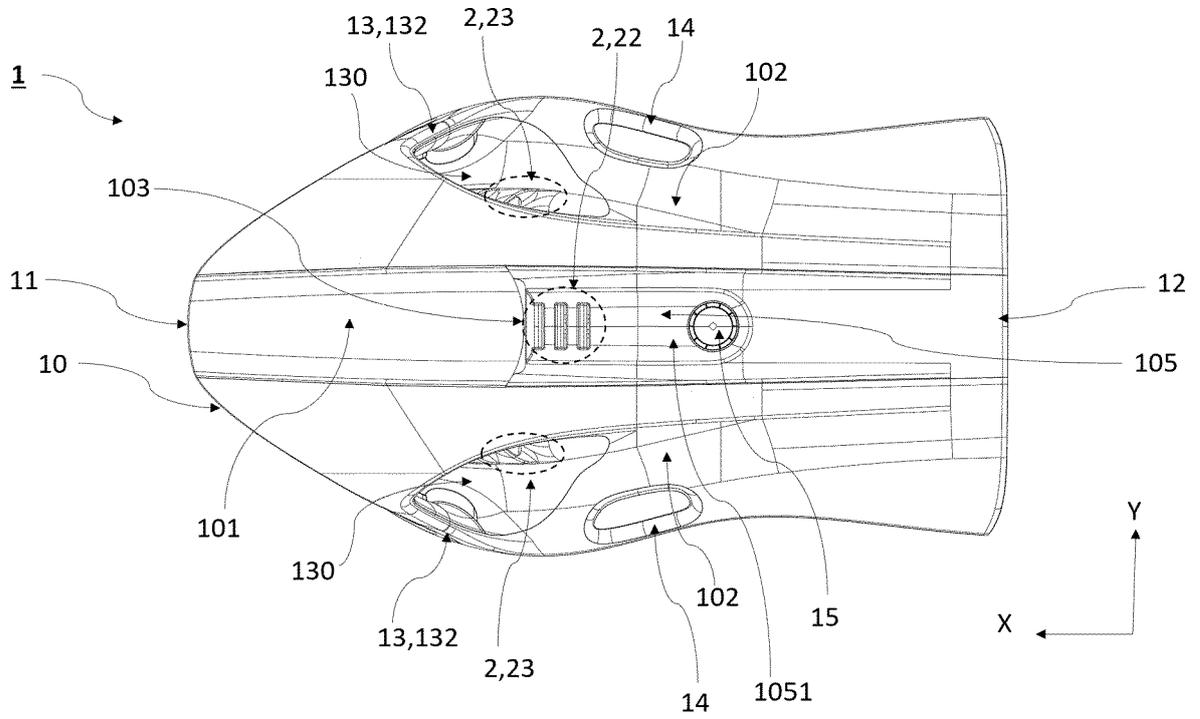


Fig.4

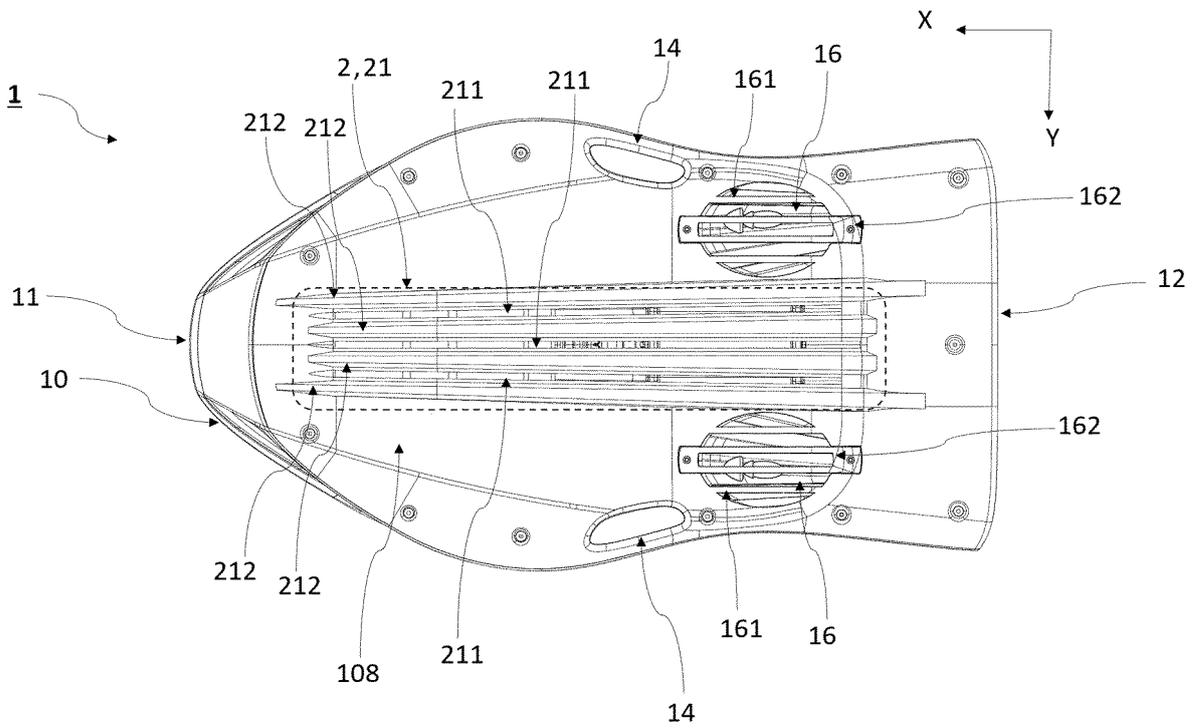


Fig.5

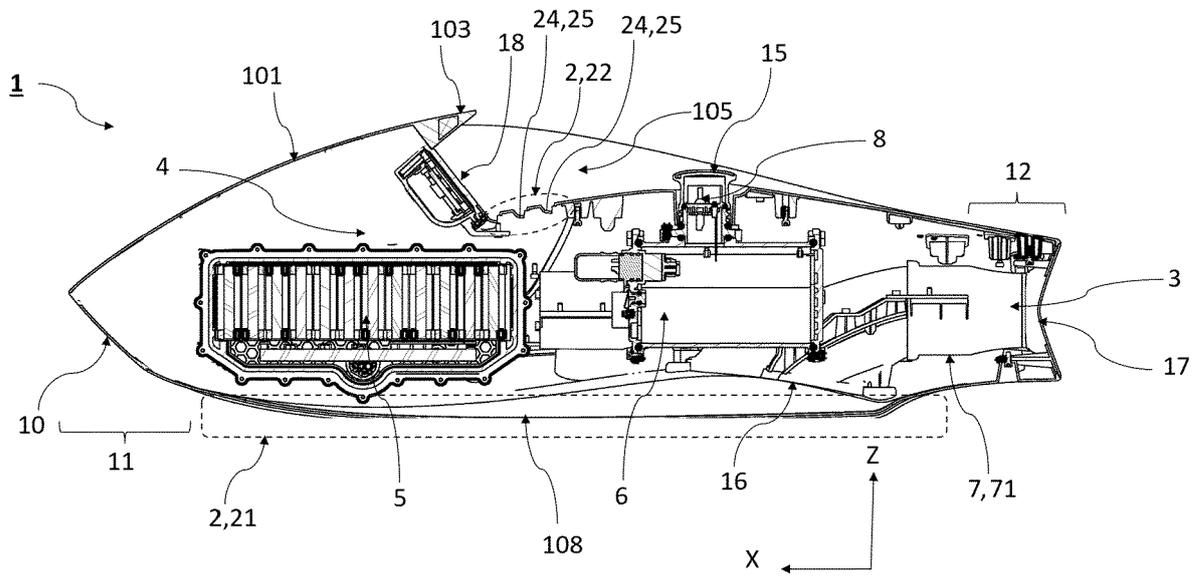


Fig.6

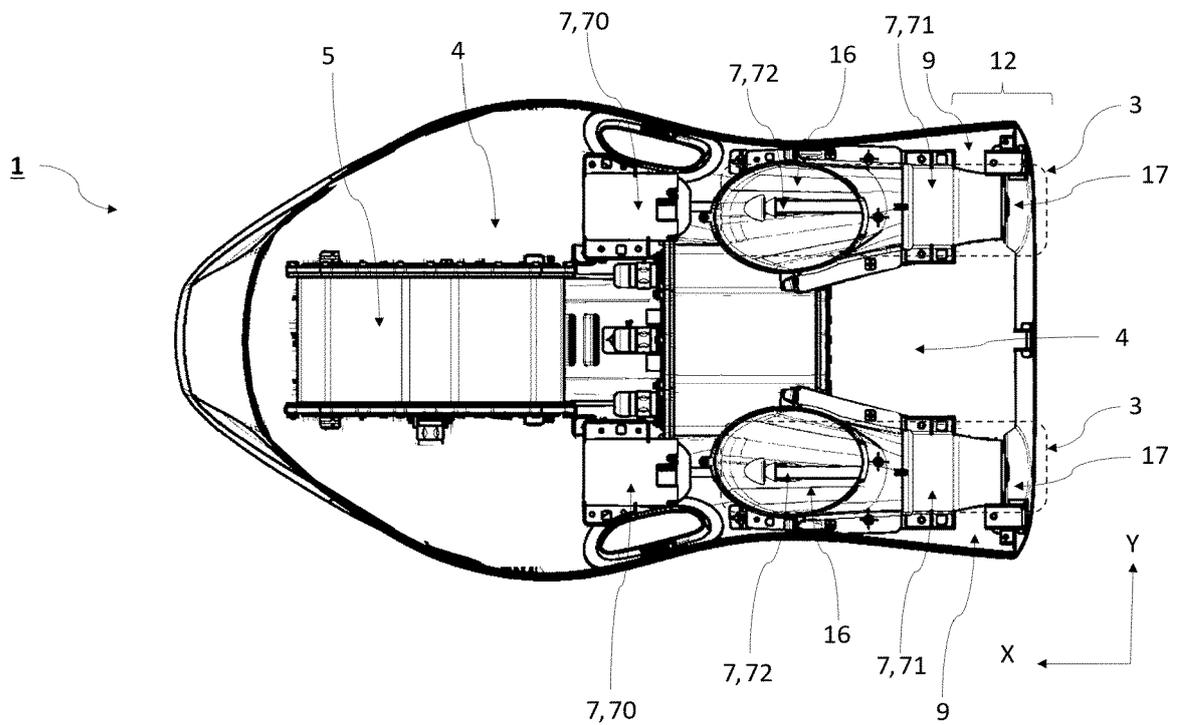


Fig.7

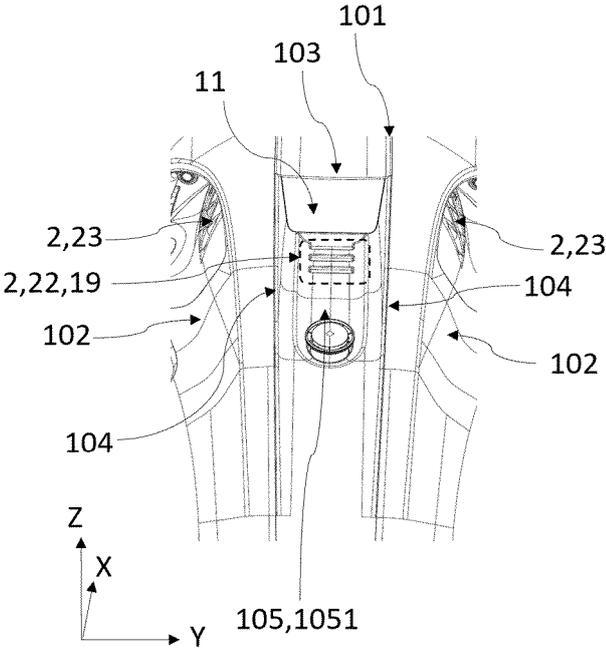
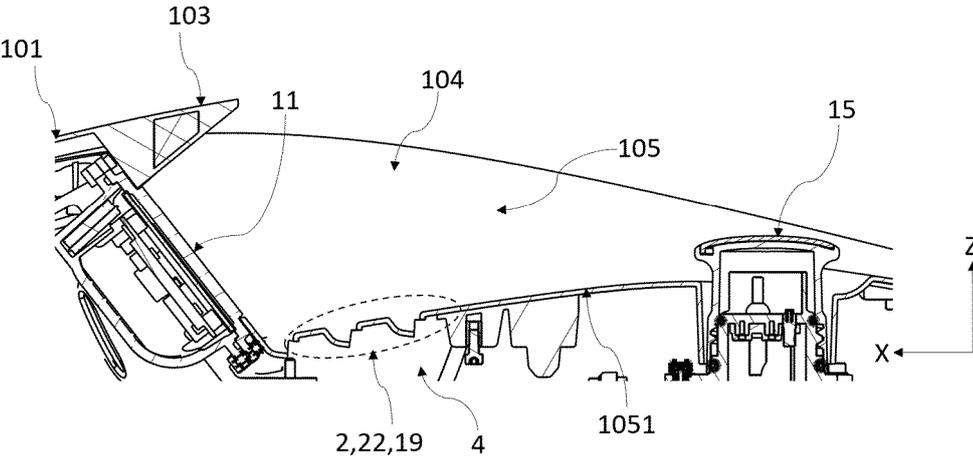


Fig.8





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 24 20 0074

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	WO 2018/134060 A1 (CAYAGO GMBH [AT]) 26 juillet 2018 (2018-07-26) * page 13, alinéa 4 - page 17, alinéa 4; figures 1-7 *	1-10	INV. B63B34/10 B63C11/46 B63H11/04 B63H21/17 B63H21/38
Y	US 10 894 585 B1 (BENEDICT SHANE [US] ET AL) 19 janvier 2021 (2021-01-19) * colonne 4, lignes 37-38; figures 4,7,8 *	1-10	
A	US 2006/254495 A1 (ECKERT THOMAS [US]) 16 novembre 2006 (2006-11-16) * alinéa [0034]; figure 10 *	1-10	
A,D	EP 2 945 854 A1 (CAYAGO GMBH [AT]) 25 novembre 2015 (2015-11-25) * figures 1-4 *	1-10	
A	KR 2012 0034886 A (PARK TEA GYU [KR]) 13 avril 2012 (2012-04-13) * figures 1-3 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B63B B63C B63H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 17 octobre 2024	Examineur Székely, Zsolt
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 24 20 0074

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

17-10-2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2018134060 A1	26-07-2018	AU 2018209602 A1	08-08-2019
		BR 112019014792 A2	27-02-2020
		CN 110198765 A	03-09-2019
		DE 102017101146 A1	26-07-2018
		EA 201991725 A1	30-12-2019
		EP 3570945 A1	27-11-2019
		JP 7109451 B2	29-07-2022
		JP 2020508916 A	26-03-2020
		KR 20190107115 A	18-09-2019
		US 2021129959 A1	06-05-2021
WO 2018134060 A1	26-07-2018		

US 10894585 B1	19-01-2021	AUCUN	

US 2006254495 A1	16-11-2006	AUCUN	

EP 2945854 A1	25-11-2015	AU 2013373739 A1	06-08-2015
		BR 112015017070 A2	11-07-2017
		CA 2898559 A1	24-07-2014
		CN 105008219 A	28-10-2015
		CY 1120244 T1	10-07-2019
		CY 1124502 T1	22-07-2022
		DE 102013100544 A1	24-07-2014
		DK 2945854 T3	06-06-2018
		DK 3354555 T3	09-08-2021
		EP 2945854 A1	25-11-2015
		EP 3354555 A1	01-08-2018
		EP 3901027 A1	27-10-2021
		ES 2670448 T3	30-05-2018
		ES 2886145 T3	16-12-2021
		FI 3354555 T4	06-08-2024
		HR P20180785 T1	29-06-2018
		HR P20211471 T1	24-12-2021
		HU E037629 T2	28-09-2018
		HU E056052 T2	28-02-2022
		JP 6377076 B2	22-08-2018
		JP 2016503743 A	08-02-2016
		KR 20150115798 A	14-10-2015
		LT 2945854 T	11-06-2018
LT 3354555 T	26-07-2021		
MY 172541 A	30-11-2019		
NO 2961373 T3	31-03-2018		
PL 2945854 T3	31-08-2018		
PL 3354555 T3	20-12-2021		
PT 2945854 T	25-05-2018		
PT 3354555 T	03-08-2021		

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 24 20 0074

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

17 - 10 - 2024

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		RU 2015131330 A	28-02-2017
		SI 2945854 T1	31-07-2018
		SI 3354555 T1	31-12-2021
		TR 201807097 T4	21-06-2018
		TW 201437093 A	01-10-2014
		US 2015353175 A1	10-12-2015
		WO 2014111232 A1	24-07-2014

KR 20120034886 A	13-04-2012	AUCUN	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2945854 B1 [0003] [0007] [0008]