

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2024/256782 A1**

(43) Date de la publication internationale  
19 décembre 2024 (19.12.2024)

(51) Classification internationale des brevets :  
B63B 39/03 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2024/050769

(22) Date de dépôt international :  
12 juin 2024 (12.06.2024)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
FR2306144 15 juin 2023 (15.06.2023) FR

(71) Déposant : SAIPEM S.A. [FR/FR] ; 1/7 avenue San Fernando, 78180 MONTIGNY LE BRETONNEUX (FR).

(72) Inventeurs : ALIX, Frank ; c/o SAIPEM S.A., 1/7 avenue San Fernando, 78180 MONTIGNY LE BRETONNEUX (FR). CLEMENT, Marie-Laure ; c/o SAIPEM S.A., 1/7 avenue San Fernando, 78180 MONTIGNY LE BRETONNEUX (FR). PRIGENT, Jérémy ; c/o SAIPEM S.A., 1/7 avenue San Fernando, 78180 MONTIGNY LE BRETONNEUX (FR).

(74) Mandataire : **BOURA, Olivier** et al. ; CABINET BEAU DE LOMENIE, Tour Méditerranée, 65 avenue Jules Cantini, 13006 MARSEILLE (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

(54) Title: SEMI-SUBMERSIBLE FLOAT FOR AN OFFSHORE WIND TURBINE

(54) Titre : FLOTTEUR SEMI-SUBMERSIBLE POUR ÉOLIENNE OFFSHORE

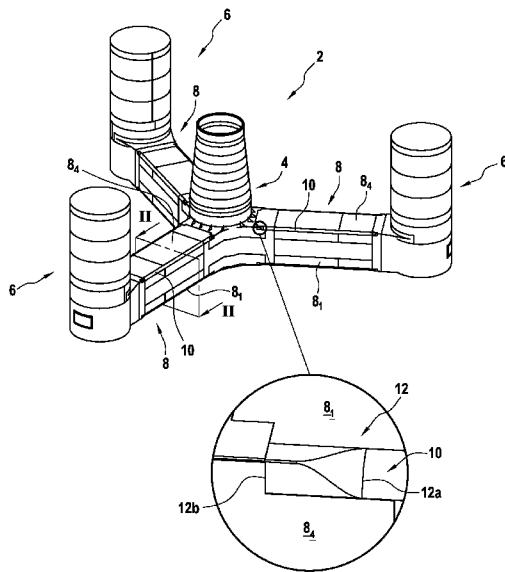


FIG.1

(57) Abstract: The invention relates to a semi-submersible float (2) for an offshore wind turbine, comprising at least three vertical columns (4, 6), one of which is intended to receive a wind turbine mast, the vertical columns being connected together by pontoons (8) each formed by a plurality of planar panels (81 to 84) which are assembled together at edges (10) extending longitudinally between two columns, the edges of the pontoons being rounded and connected at each of their longitudinal ends to a column via a transition piece (12).

(57) Abrégé : L'invention concerne un flotteur (2) semi-submersible pour éolienne offshore, comprenant au moins trois colonnes verticales (4, 6) dont l'une est destinée à recevoir un mât d'éolienne, les colonnes verticales étant reliées entre elles par des pontons (8) formés chacun par une pluralité de panneaux plans (81 à 84) qui sont assemblés entre eux au niveau d'arêtes (10) s'étendant longitudinalement entre deux colonnes, les arêtes des pontons étant arrondies et raccordées à chacune de leurs extrémités longitudinales à une colonne par l'intermédiaire d'une pièce de transition (12).



WO 2024/256782 A1

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

**Publié:**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

## Description

**Titre de l'invention :** Flotteur semi-submersible pour éolienne offshore

Domaine Technique

5 [0001] La présente invention se rapporte au domaine général des flotteurs semi-submersibles utilisés pour les éoliennes offshore. Elle concerne plus précisément une nouvelle architecture de flotteur semi-submersible.

Technique antérieure

10 [0002] Une éolienne offshore a pour but d'utiliser l'énergie du vent afin de produire de l'électricité grâce à une turbine et à un générateur électrique. Il existe deux principaux types d'éoliennes offshore : les éoliennes fixes qui sont implantées sur les fonds marins (à de faibles profondeurs typiquement inférieures à 50m), et les éoliennes flottantes qui offrent l'avantage de pouvoir être construites sur terre et  
15 implantées dans des zones où la profondeur des fonds marins dépasse typiquement 50m.

[0003] Les éoliennes flottantes qui sont concernées par la présente invention comprennent une turbine généralement formée par un moteur à plusieurs pales rotatives à axe horizontal et un générateur électrique accouplé au moteur, le  
20 moteur et le générateur étant fixés à une extrémité supérieure d'un mât (ou pylône) vertical. L'extrémité inférieure du mât est quant à elle montée sur une structure de support flottant (appelée ci-après flotteur).

[0004] Il existe plusieurs familles principales de flotteurs pour éolienne offshore : les  
25 flotteurs semi-submersibles, les flotteurs immergés avec câbles tendus (ou plateformes « TLP » pour « Tension-Leg Platform » en anglais), les flotteurs de type « SPAR » (pour « Single Point Anchor Reservoir »), les flotteurs semi-submersibles de type « barge », et flotteurs avec un contrepoids pendulaire.

[0005] L'invention concerne plus précisément les flotteurs semi-submersibles, c'est-à-dire des fondations en acier ou en béton qui se présentent généralement sous la

forme d'un trépied avec trois colonnes cylindriques (ou quatre) reliées entre elles par des structures métalliques. La stabilité de la structure est assurée grâce à un système de ballastage qui permet l'immersion d'une partie de la fondation. Cette structure est caractérisée par sa grande taille et son tirant d'eau réduit.

5 [0006] On pourra par exemple se référer à la publication FR 3,064,973 qui décrit une structure de flotteur hybride semi-submersible comportant une colonne centrale et trois colonnes extérieures raccordées à la colonne centrale par des branches en forme de ponton.

[0007] Ce type de flotteur hybride présente l'avantage d'être de conception simple.  
10 Cependant, une telle construction possède un poids non négligeable qui est fortement influencé par la fatigue.

#### Exposé de l'invention

[0008] Il existe donc un besoin de pouvoir disposer d'un flotteur semi-submersible  
15 dont le poids est optimisé tout en respectant les critères de fatigue.

[0009] Ce but est atteint grâce à un flotteur semi-submersible pour éolienne offshore, comprenant au moins trois colonnes verticales dont l'une est destinée à recevoir un mât d'éolienne, les colonnes verticales étant reliées entre elles par des pontons formés chacun par une pluralité de panneaux plans qui sont  
20 assemblés entre eux au niveau d'arêtes s'étendant longitudinalement entre deux colonnes, et dans lequel, conformément à l'invention, les arêtes des pontons sont arrondies et sont raccordées à chacune de leurs extrémités longitudinales à une colonne par l'intermédiaire d'une pièce de transition.

[0010] Le flotteur selon l'invention est remarquable en ce que les arêtes des pontons  
25 ne sont pas vives (c'est-à-dire à angle droit) mais sont arrondies, ce qui permet de limiter les concentrations de contraintes et ainsi d'améliorer sensiblement le comportement en fatigue de ces zones. Par rapport à des angles droits, cette caractéristique permet au flotteur de remplir les critères de fatigue tout en réduisant son poids. Quant à la pièce de transition, elle permet de limiter les  
30 contraintes dans la zone du raccord entre les pontons et les colonnes du flotteur.

[0011]De plus, l'invention permet d'améliorer la fabricabilité des pontons en supprimant la continuité des raidisseurs transversaux d'une face du ponton à une autre. L'invention permet encore d'améliorer le comportement hydrodynamique du flotteur en supprimant les effets indésirables liés aux arêtes vives de l'art  
5 antérieur.

[0012]De préférence, les arrêtes arrondies des pontons ont une géométrie de quart de cercle de rayon compris entre 100 et 1500mm.

[0013]De préférence également, les arrêtes arrondies des pontons ont une épaisseur identique à celle des panneaux plans adjacents.

10 [0014]La pièce de transition peut présenter une extrémité qui est arrondie pour se raccorder à l'extrémité longitudinale d'une arête arrondie et une extrémité opposée qui forme un angle droit.

[0015]La pièce de transition peut être une pièce obtenue par l'une des techniques suivantes : forgeage, moulage, mise en forme par pliage sous presse, et  
15 fabrication additive passant d'une forme triangulaire d'un côté, à une forme arrondie à son côté opposé.

[0016]De préférence, chaque panneau plan est muni sur une face interne de deux ou trois raidisseurs principaux longitudinaux et d'une pluralité de raidisseurs secondaires transversaux. Cette caractéristique permet de réduire le poids du  
20 flotteur et d'en faciliter la fabrication.

[0017]Dans ce cas, les raidisseurs principaux de chaque panneau plan sont de préférence régulièrement espacés les uns des autres par l'intermédiaire de cloisons verticales délimitant des zones de ballastage.

[0018]Selon un mode de réalisation, le flotteur comprend quatre colonnes verticales  
25 dont une colonne centrale (4) qui est destinée à recevoir le mât d'éolienne, et trois colonnes extérieures sont raccordées à la colonne centrale par des pontons inférieurs.

[0019]Dans ce mode de réalisation, les colonnes extérieures peuvent être chacune formées par un assemblage de panneaux plans. Alternativement, les colonnes  
30 extérieures peuvent présenter chacune une forme sensiblement cylindrique.

[0020] Toujours dans ce mode de réalisation, le flotteur peut comprendre en outre au moins une passerelle entre une extrémité supérieure d'une colonne extérieure et la colonne centrale. Une telle passerelle permet de faciliter l'accès au flotteur (par hélicoptère par exemple) ou d'avoir un deuxième point d'accès pour un navire de maintenance.

[0021] Toujours dans ce mode de réalisation, la colonne centrale peut présenter une forme tronconique ou une forme cylindrique.

[0022] Selon une disposition avantageuse de l'invention, le flotteur comprend à l'intérieur de chaque ponton et/ou de chaque colonne extérieure une zone de ballastage pouvant être ajustée pour corriger l'assiette du flotteur et améliorer le comportement hydrodynamique du flotteur.

#### Brève description des dessins

[0023][Fig. 1] La figure 1 représente en perspective un flotteur semi-submersible selon l'invention.

[0024][Fig. 2] La figure 2 est une vue coupe selon II-II de la figure 1.

[0025][Fig. 3] La figure 3 montre les raidisseurs à l'intérieur d'un ponton du flotteur de la figure 1.

#### Description des modes de réalisation

[0026] La figure 1 représente en perspective un flotteur semi-submersible 2 pour éolienne offshore selon un premier mode de réalisation de l'invention.

[0027] Dans ce mode de réalisation, le flotteur 2 comprend quatre colonnes verticales dont une colonne centrale 4 destinée à recevoir un mât d'éolienne (non représenté sur la figure 1), et trois colonnes extérieures 6 qui sont raccordées à la colonne centrale 4 par des branches formant des pontons inférieurs 8.

[0028] Plus précisément, les pontons inférieurs 8 et les colonnes extérieures 6 sont espacés angulairement les uns des autres de 120° pour former une structure en étoile.

[0029] Bien entendu, il est possible d'envisager que les colonnes verticales du flotteur soient reliées entre elles par des pontons supérieurs et/ou des pontons inférieurs.

[0030] Par ailleurs, au moins les pontons formés par une pluralité de panneaux plans qui sont assemblés entre eux. Plus précisément, dans le mode de réalisation de la figure 1, chaque ponton inférieur 8 est constitué par l'assemblage de quatre panneaux plans 8<sub>1</sub> à 8<sub>4</sub> formant un parallélépipède rectangle (seuls les panneaux plans 8<sub>1</sub> et 8<sub>4</sub> sont visibles sur la figure 1).

[0031] Bien entendu, il est possible d'envisager que le nombre de panneaux plans formant chaque ponton soit différent (par exemple au nombre de cinq, six, etc.).

[0032] Selon l'invention, les panneaux plans de chaque ponton sont assemblés entre eux au niveau d'arêtes 10 qui s'étendent longitudinalement entre deux colonnes et qui sont arrondies en se raccordant à chacune de leurs extrémités longitudinales à une colonne par l'intermédiaire d'une pièce de transition 12.

[0033] Plus précisément, comme représenté sur la figure 2, les arêtes 10 des pontons ont une géométrie de quart de cercle de rayon compris entre 100 et 1500mm.

[0034] Les arêtes arrondies 10 des pontons se raccordent à chacune de leurs deux extrémités longitudinales à une colonne verticale du flotteur par l'intermédiaire d'une pièce de transition 12 permettant de passer d'une forme de quart de cercle à une forme à angle droit.

[0035] A cet effet, comme représenté sur la loupe de la figure 1, la pièce de transition 12 présente une extrémité 12a qui est arrondie pour se raccorder à l'extrémité longitudinale d'une arête arrondie 10 et une extrémité opposée 12b qui forme un angle droit.

[0036] Cette pièce de transition 12 est une pièce qui peut être obtenue par l'une des techniques suivantes : forgeage, moulage, mise en forme par pliage sous presse, et fabrication additive passant d'une forme triangulaire d'un côté, à une forme arrondie à son côté opposé.

[0037] De plus, les arrêtes arrondies 10 des pontons 8 peuvent présenter une épaisseur qui est identique ou différente à celle des panneaux plans adjacents.

[0038] Selon une disposition avantageuse représentée sur la figure 3, chaque panneau plan 8<sub>1</sub> à 8<sub>4</sub> constitutif des pontons 8 est muni, sur une face interne, de deux ou trois raidisseurs principaux longitudinaux 14 et d'une pluralité de raidisseurs secondaires transversaux 16.

[0039] Ainsi, sur le mode de réalisation de la figure 3, chaque panneau plan 8<sub>1</sub> à 8<sub>4</sub> est muni de trois raidisseurs principaux 14 longitudinaux régulièrement espacés les uns des autres et d'une pluralité de raidisseurs secondaires 16 transversaux.

[0040] En outre, les raidisseurs principaux 14 de chaque panneau plan sont avantageusement espacés les uns des autres par l'intermédiaire de cloisons verticales 18 délimitant des zones de ballastage.

[0041] Ainsi, à l'intérieur de chaque ponton et/ou de chaque colonne extérieure, il est prévu au moins une zone de ballastage pouvant être ajustée pour corriger l'assiette du flotteur et améliorer son comportement hydrodynamique.

[0042] On notera que dans le mode de réalisation de la figure 1, les colonnes extérieures 6 du flotteur 2 présentent chacune une forme sensiblement cylindrique. Bien entendu, l'invention s'applique également aux flotteurs dont les colonnes extérieures sont chacune formées par un assemblage de panneaux plans afin de présenter une forme de polyèdre (on pourra se référer à la demande de brevet FR 23 01328 déposée le 13 février 2023 par la Demanderesse).

[0043] On notera également dans le mode de réalisation de la figure 1, la colonne centrale 4 du flotteur 2 recevant le mât d'éolienne présente une forme de tronc de cône s'évasant vers le bas. Bien entendu, l'invention s'applique également aux flotteurs dont la colonne centrale présente une forme cylindrique.

[0044] On notera encore que le flotteur peut avantageusement comprendre en outre au moins une passerelle (ne faisant partie de la structure primaire du flotteur et non représentée sur les figures) entre une extrémité supérieure d'une colonne extérieure et la colonne centrale afin de faciliter l'accès au flotteur (par

hélicoptère par exemple) ou d'avoir un deuxième point d'accès pour un navire de maintenance.

## Revendications

- [Revendication 1] Flotteur (2) semi-submersible pour éolienne offshore, comprenant quatre colonnes verticales dont une colonne centrale (4) qui est destinée à recevoir le mât d'éolienne, et trois colonnes extérieures (6) qui sont raccordées à la colonne centrale par des pontons inférieurs (8) formés chacun par une pluralité de panneaux plans ( $8_1$  à  $8_4$ ) qui sont assemblés entre eux au niveau d'arêtes (10) s'étendant longitudinalement entre deux colonnes, caractérisé en ce que les arêtes (10) des pontons sont arrondies, raccordées à chacune de leurs extrémités longitudinales à une colonne par l'intermédiaire d'une pièce de transition (12), et ont une épaisseur identique à celle des panneaux plans adjacents.
- [Revendication 2] Flotteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les arêtes arrondies (10) des pontons (8) ont une géométrie de quart de cercle de rayon compris entre 100 et 1500mm.
- [Revendication 3] Flotteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la pièce de transition (12) présente une extrémité (12a) qui est arrondie pour se raccorder à l'extrémité longitudinale d'une arête arrondie (10) et une extrémité opposée (12b) qui forme un angle droit.
- [Revendication 4] Flotteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la pièce de transition (12) est une pièce obtenue par l'une des techniques suivantes : forgeage, moulage, mise en forme par pliage sous presse, et fabrication additive passant d'une forme triangulaire d'un côté, à une forme arrondie à son côté opposé.
- [Revendication 5] Flotteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque panneau plan ( $8_1$  à  $8_4$ ) des pontons (8) est muni sur une face interne de deux ou trois raidisseurs principaux longitudinaux (14) et d'une pluralité de raidisseurs secondaires transversaux (16).
- [Revendication 6] Flotteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les raidisseurs principaux (14) de chaque panneau plan sont régulièrement

espacés les uns des autres par l'intermédiaire de cloisons verticales (18) délimitant des zones de ballastage.

5 [Revendication 7] Flotteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que les colonnes extérieures (6) sont chacune formées par un assemblage de panneaux plans.

[Revendication 8] Flotteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que les colonnes extérieures (6) présentent chacune une forme sensiblement cylindrique.

10 [Revendication 9] Flotteur selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins une passerelle entre une extrémité supérieure d'une colonne extérieure (6) et la colonne centrale (4).

[Revendication 10] Flotteur selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que la colonne centrale (4) présente une forme tronconique.

15 [Revendication 11] Flotteur selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que la colonne centrale (4) présente une forme cylindrique.

[Revendication 12] Flotteur selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend à l'intérieur de chaque ponton (8) et/ou de chaque colonne extérieure (6) une zone de ballastage pouvant être ajustée pour corriger l'assiette du flotteur et améliorer le comportement hydrodynamique du flotteur.

20

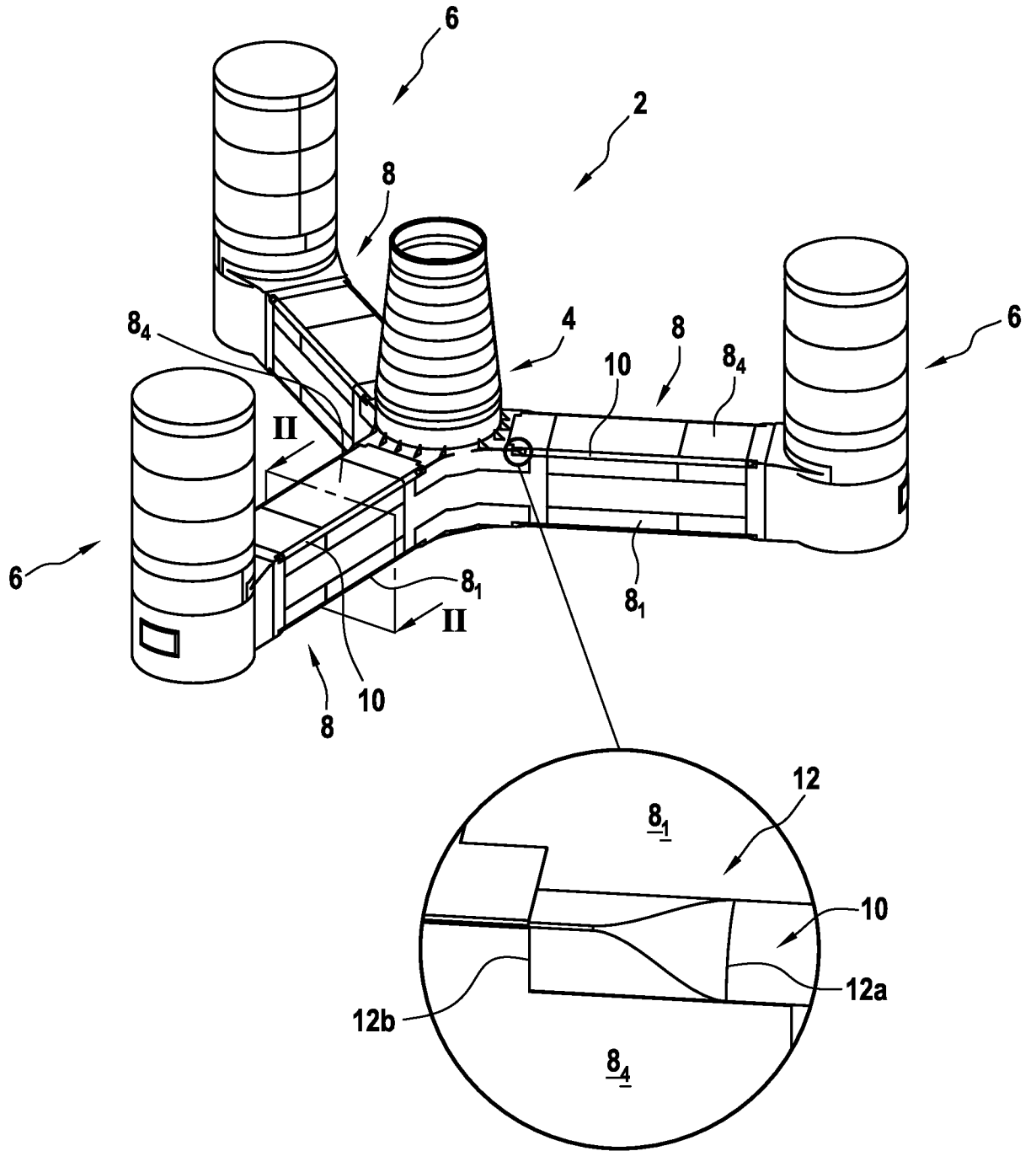
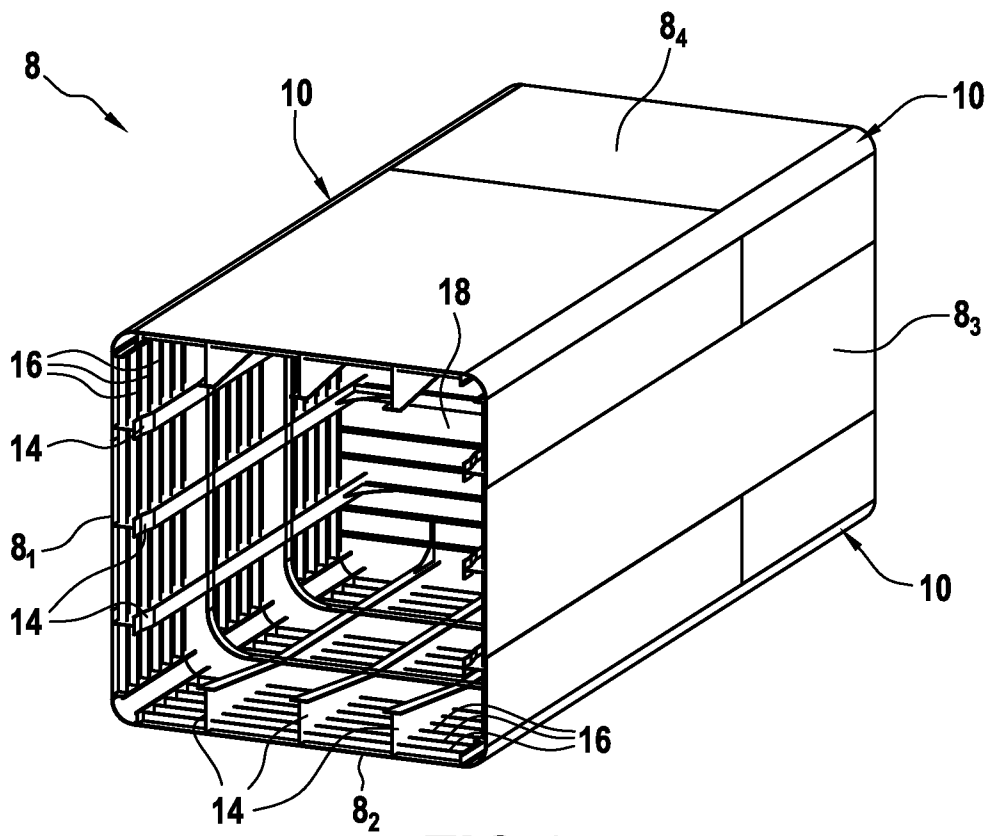
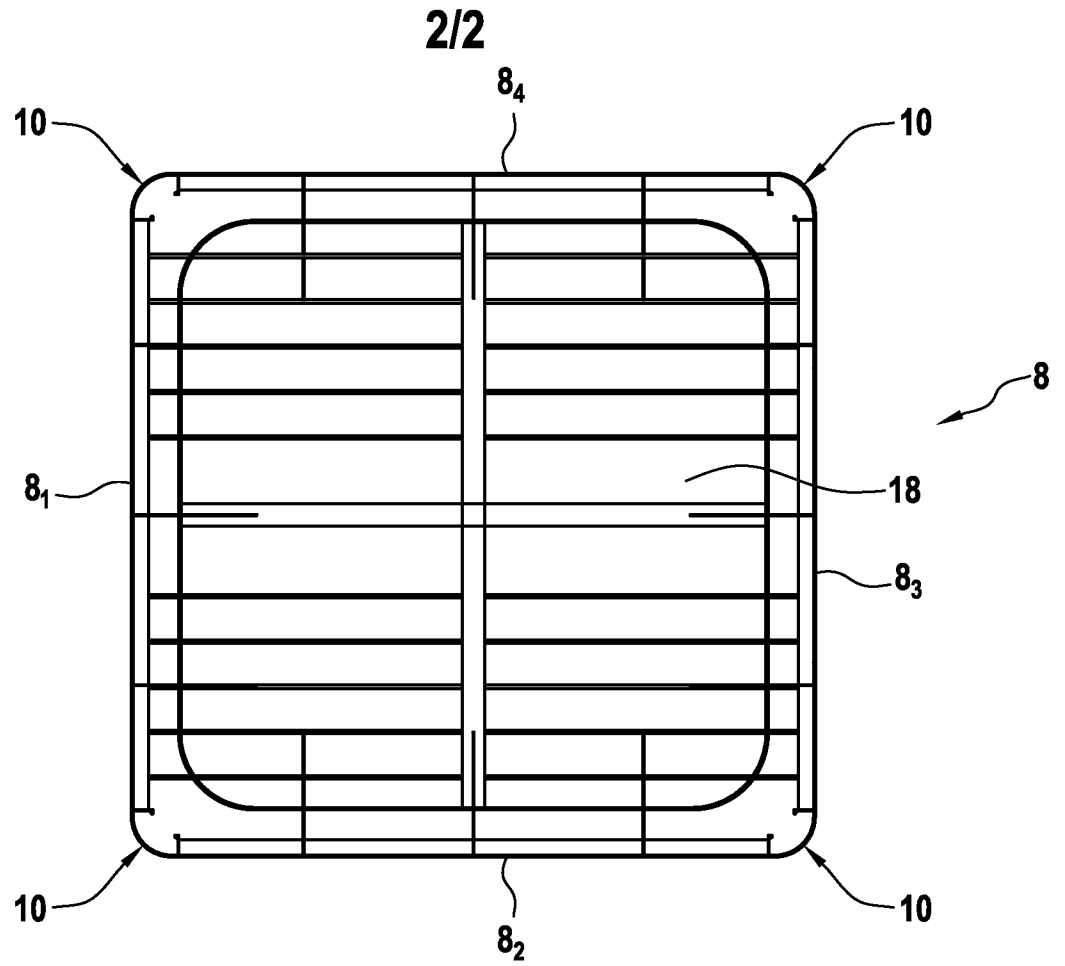


FIG.1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/FR2024/050769**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B63B 39/03</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B63B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2020269960 A1 (BOO SUNG YOUN [US] ET AL) 27 August 2020 (2020-08-27) abstract paragraph [0111] figures 2a, 2b, 16, 17	1-12
X	DE 102018103894 A1 (MAX BOEGL WIND AG [DE]) 22 August 2019 (2019-08-22) paragraphs [0028] - [0031] figures	1-12
A	CN 114620202 A (WHEATSTONE NANTONG HEAVY INDUSTRY LTD COMPANY) 14 June 2022 (2022-06-14) see the machine translation and the figures	1-12
A	US 2009229505 A1 (WILLIAMS ANTHONY NEIL [US] ET AL) 17 September 2009 (2009-09-17) paragraph [0014] figures	1-12
A	EP 4112439 A1 (MAREAL [FR]) 04 January 2023 (2023-01-04) paragraph [0051] figures	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>30 July 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>04 September 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the)</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Gardel, Antony</b>  Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/FR2024/050769**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2020269960	A1	27 August 2020	NONE	
DE	102018103894	A1	22 August 2019	DE 102018103894	22 August 2019
				WO 2019162102	29 August 2019
CN	114620202	A	14 June 2022	NONE	
US	2009229505	A1	17 September 2009	US 2009229505	17 September 2009
				US 2011114005	19 May 2011
EP	4112439	A1	04 January 2023	NONE	
US	2022119081	A1	21 April 2022	CA 3129885	20 August 2020
				EP 3924247	22 December 2021
				GB 2583633	04 November 2020
				GB 2584054	18 November 2020
				GB 2586770	03 March 2021
				GB 2587750	07 April 2021
				JP 2022520188	29 March 2022
				KR 20210020159	23 February 2021
				KR 20210020160	23 February 2021
				KR 20210024180	04 March 2021
				KR 20220013010	04 February 2022
				KR 20230142633	11 October 2023
				NO 20211019	24 August 2021
				US 2022119081	21 April 2022
				WO 2020167137	20 August 2020

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2024/050769

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. B63B39/03

ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

B63B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2020/269960 A1 (BOO SUNG YOUN [US] ET AL) 27 août 2020 (2020-08-27) abrégé alinéa [0111] figures 2a, 2b, 16, 17 -----	1-12
X	DE 10 2018 103894 A1 (MAX BOEGL WIND AG [DE]) 22 août 2019 (2019-08-22) alinéas [0028] - [0031] figures -----	1-12
A	CN 114 620 202 A (WHEATSTONE NANTONG HEAVY INDUSTRY LTD COMPANY) 14 juin 2022 (2022-06-14) Voir la traduction machine et les figures ----- -/-	1-12



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

30 juillet 2024

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/09/2024

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Gardel, Antony

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2009/229505 A1 (WILLIAMS ANTHONY NEIL [US] ET AL) 17 septembre 2009 (2009-09-17) alinéa [0014] figures -----	1-12
A	EP 4 112 439 A1 (MAREAL [FR]) 4 janvier 2023 (2023-01-04) alinéa [0051] figures -----	1-12
A	US 2022/119081 A1 (LOEKEN ROLF [NO] ET AL) 21 avril 2022 (2022-04-21) alinéa [0338] figures -----	1-12

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2024/050769

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2020269960 A1	27-08-2020	AUCUN	
DE 102018103894 A1	22-08-2019	DE 102018103894 A1 WO 2019162102 A1	22-08-2019 29-08-2019
CN 114620202 A	14-06-2022	AUCUN	
US 2009229505 A1	17-09-2009	US 2009229505 A1 US 2011114005 A1	17-09-2009 19-05-2011
EP 4112439 A1	04-01-2023	AUCUN	
US 2022119081 A1	21-04-2022	CA 3129885 A1 EP 3924247 A1 GB 2583633 A GB 2584054 A GB 2586770 A GB 2587750 A JP 2022520188 A KR 20210020159 A KR 20210020160 A KR 20210024180 A KR 20220013010 A KR 20230142633 A NO 20211019 A1 US 2022119081 A1 WO 2020167137 A1	20-08-2020 22-12-2021 04-11-2020 18-11-2020 03-03-2021 07-04-2021 29-03-2022 23-02-2021 23-02-2021 04-03-2021 04-02-2022 11-10-2023 24-08-2021 21-04-2022 20-08-2020