



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.12.2017 Bulletin 2017/51

(51) Int Cl.:
B63B 35/85 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17175857.6**

(22) Date de dépôt: **13.06.2017**

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **Pouchucq, Loic**
33140 Cadaujac (FR)

(72) Inventeur: **Pouchucq, Loic**
33140 Cadaujac (FR)

(74) Mandataire: **Aquinov**
Allée de la Forestière
33750 Beychac et Caillau (FR)

(30) Priorité: **14.06.2016 FR 1655503**

(54) **DISPOSITIF DE CONTROLE D'UN MOBILE FLOTTANT TRACTE**

(57) Dispositif de contrôle de l'assiette d'un mobile flottant (10) tracté suivant son axe longitudinal, comportant un volume d'eau de ballastage, comprenant au moins un moyen de contrôle (20) du déplacement dudit

volume d'eau de ballastage dudit mobile flottant (10) durant les phases d'accélération ou de décélération dudit mobile tracté.

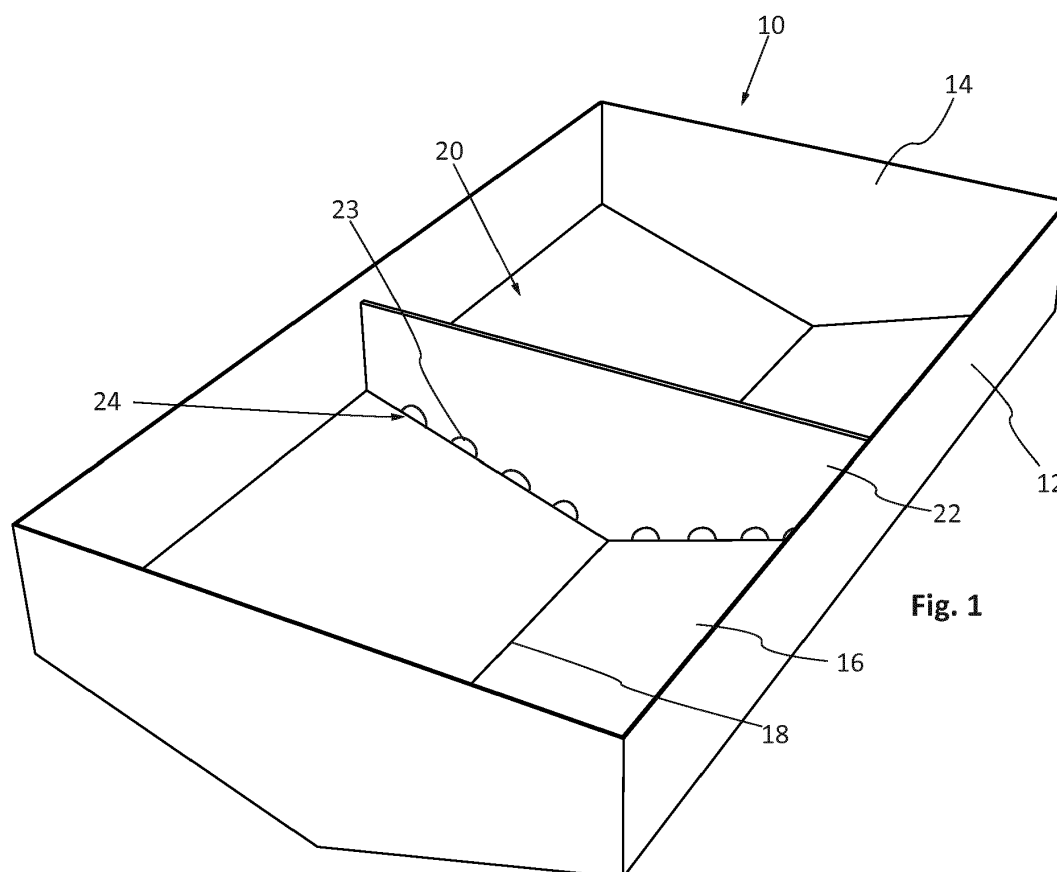


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de contrôle d'un mobile flottant tracté pour la génération d'une vague de sillage.

[0002] Dans le cas d'une génération d'une vague de sillage pour la pratique du surf par un mobile flottant tracté, il peut être nécessaire de contrôler le déplacement, le ralentissement et l'arrêt dudit mobile flottant. En effet, dans le cas où le mobile flottant est entraîné par un dispositif d'entraînement par câble, muni notamment d'au moins deux pylônes eux-mêmes munis d'au moins une poulie motrice d'entraînement d'un câble, il est nécessaire de relier le mobile flottant au câble aérien auquel il est solidarisé pour l'entraîner.

[0003] On connaît le brevet EP 2868358, qui décrit un dispositif de génération d'au moins une vague artificielle à partir du déplacement d'un mobile flottant entre au moins deux pylônes, munis d'au moins une poulie motrice d'entraînement, entre lesquels au moins un câble moteur est entraîné. Ledit mobile flottant est relié au câble moteur par un lien de traction et est déplacé selon une trajectoire rectiligne en effectuant des allers-retours.

[0004] Le dispositif de génération d'au moins une vague artificielle peut être également équipé d'un variateur de puissance permettant d'inverser le sens de déplacement du câble moteur, déplaçant ainsi le mobile dans l'autre sens et ceci avant que le lien de traction ne fasse le tour des au moins deux poulies.

[0005] Le brevet EP 2868358 décrit également la possibilité d'utilisation d'un mobile symétrique. En effet le choix d'un mobile flottant symétrique simplifie l'utilisation du dispositif générateur de vague et évite de devoir retourner le mobile avant chaque changement de sens de déplacement. La rotation d'un mobile flottant de plusieurs mètres de long et plusieurs centaines de kilos peut s'avérer être contraignante, qui plus est si le plan d'eau est agité ou exposé au vent.

[0006] Une fois le mobile en navigation à la vitesse optimale pour la formation d'une vague de sillage apte à permettre la pratique des sports de vagues, notamment le surf, c'est-à-dire une vitesse de l'ordre de 15 à 20 km/h environ, il est nécessaire de pouvoir contrôler et stopper le mobile flottant avant que le sens de rotation des poulies s'inverse et que le mobile soit entraîné dans l'autre sens par le câble de traction.

[0007] Il est connu par le brevet EP 2868358, la possibilité de lester le mobile afin d'obtenir un meilleur enfoncement dans l'eau et créer ainsi une hauteur de sillage plus importante, pour une même vitesse.

[0008] Ce lest peut être constitué d'un volume d'eau de ballastage qui peut facilement être mis en oeuvre, qui ne nécessite que très peu de moyens techniques et qui présente une grande fiabilité.

[0009] L'utilisation d'un ballastage avec de l'eau facilite grandement les modifications dudit ballastage par simple variation du volume d'eau.

[0010] Dans la mesure où le déplacement de l'eau de

ballastage à l'intérieur du mobile est maîtrisé, le déplacement de l'eau de ballastage et la variation d'assiette engendrée du mobile, peuvent aider à maîtriser le déplacement du mobile dans les conditions recherchées.

[0011] En effet, lors du démarrage et de l'accélération initiale du mobile, la traction du câble moteur et du lien engendre une variation d'assiette du mobile à cabrer pour générer la vague de sillage. Il est donc intéressant de pouvoir limiter le poids sur l'avant du mobile pour aider le mobile à déjauger, pour limiter la traction sur le câble et le besoin énergétique lors de la phase initiale d'accélération du mobile.

[0012] Lors de la phase de ralentissement, la traction du câble moteur et du lien diminue et fait varier l'assiette du mobile à piquer. Pour aider au ralentissement du mobile, il est intéressant de pouvoir utiliser l'eau de ballastage pour ralentir la coque. Dans ce cas, l'eau transférée à l'avant de la coque, par rapport au sens de déplacement, peut permettre un transfert de masse sur l'avant de la coque et donc un ralentissement hydrodynamique dû à l'enfoncement prononcé de la coque dans l'eau.

[0013] Le déplacement de l'eau doit être rapide pour pouvoir bénéficier de l'effet résultant du positionnement de l'eau tant pour l'accélération initiale que pour le ralentissement du mobile. Néanmoins, le déplacement de l'eau ne doit pas perturber le comportement du mobile lors des phases d'accélération, de navigation à vitesse constante et de freinage. En effet, lors de l'accélération, si le volume d'eau de ballastage se déplace trop rapidement vers la partie arrière du mobile, considérée par rapport au sens d'avancement, il pourrait créer un enfoncement de l'arrière du mobile trop rapide. Surtout, l'arrivée rapide de l'eau de ballastage sur la partie arrière du mobile engendre une force dont la composante est orientée vers l'arrière, opposée au sens de traction du mobile et donc inverse au sens de déplacement du mobile. Cette force vient donc brièvement mais massivement en résistance à l'effort de traction du câble moteur et du lien de traction.

[0014] De la même manière, lors de la phase de freinage, un transfert de l'eau de ballastage trop rapide enfoncerait de manière trop brutale l'avant de la coque et pourrait créer un à-coup dans le lien de traction et dans le câble moteur, néfaste au système d'entraînement.

[0015] Pour éviter ces effets non désirés pour le bon déplacement du mobile et inverses aux manoeuvres souples souhaitées, il convient de disposer de moyens de contrôle des flux hydrauliques pour ralentir et contrôler le déplacement de l'eau de ballastage. Ces moyens de contrôle doivent pouvoir être aussi réglables pour laisser passer la quantité d'eau de ballastage souhaitée et ce à la vitesse choisie, voire pour ajuster les paramètres de navigation de la barge en fonction de la pratique de sport de vague choisie.

[0016] La présente invention vise à proposer des moyens de contrôle du déplacement de l'eau de ballastage dans une coque destinée à générer une vague de sillage, afin d'obtenir des variations progressives d'as-

siette de la coque.

[0017] La présente invention est décrite suivant un mode de réalisation principal et de ses variantes ceci en regard des dessins associés sur lesquels les différentes figures représentent :

- Figure 1 : une vue en élévation du mobile muni de moyens de contrôle du déplacement de l'eau de ballastage,
- Figure 2 : une vue en élévation d'un moyen de contrôle du déplacement de l'eau de ballastage avec des parois à ouverture réglable,
- Figure 3 : une vue de face d'une coupe d'un moyen de contrôle du déplacement de l'eau de ballastage avec des parois à ouverture réglable,
- Figure 4 : une vue de face d'une coupe d'un moyen de contrôle du déplacement de l'eau de ballastage avec des palettes,
- Figure 5 : une vue en perspective d'un autre moyen de contrôle du déplacement de l'eau de ballastage à l'aide de bossages,
- Figure 6 : une vue en coupe longitudinale d'un moyen de ralentissement de l'eau.

[0018] La vue en élévation de la figure 1 montre un mobile flottant 10. Ledit mobile flottant 10 est symétrique par rapport à un plan médian transversal et longitudinal, et présente une section rectangulaire dans le mode de réalisation représenté.

[0019] Ledit mobile flottant 10 est muni de deux bords longitudinaux 12, de deux tableaux arrière 14 et d'un plan plié 16 constituant le fond en V dudit mobile flottant 10. Le sommet du pli du plan plié 16 est orienté vers le bas, formant une ligne de quille 18. Le sens longitudinal du mobile 10 est défini comme étant parallèle à la ligne de quille 18 qui constitue le fond en V du mobile 10. Le sens longitudinal du mobile 10 est défini comme étant parallèle à la ligne de quille du V du mobile 10.

[0020] Le mobile 10 est muni de moyens de contrôle des flux 20, en l'occurrence au moins une plaque 22 positionnée verticalement à l'intérieur du mobile 10. La forme de la plaque 22 est pentagonale et telle que le bord inférieur épouse le V formé par le plan plié 16. Les dimensions sont quasiment similaires à celles des tableaux arrière 14, la hauteur pouvant être légèrement inférieure. Ainsi, la plaque 22 est fixée de manière transversale. La fixation de la plaque 22 sur la coque du mobile du mobile 10 peut être effectuée par collage ou par soudage par exemple, en fonction de la nature des matériaux utilisés.

[0021] Dans ce premier mode de réalisation, les moyens de contrôle des flux 20, comportent des découpes arrondies 23 sur les deux bordures inférieures de la plaque 22 pentagonale telles que lesdites découpes arrondies 23 créent des orifices 24 lorsque la plaque 22 est fixée au mobile 10.

[0022] La position transversale de la plaque 22 représente ainsi un frein à tout écoulement longitudinal de l'eau de ballastage dans le mobile 10, tout en laissant

passer l'eau par les découpes arrondies 23.

[0023] Ces trous positionnés en partie inférieure limitent aussi la circulation car le passage crée des turbulences avec un écoulement turbulent, si bien que le flux est à écoulement avec une vitesse adaptée.

[0024] Comme représenté sur les figures 2 et 3, selon une première variante, les moyens de contrôle des flux 20 peuvent être constitués d'une plaque 22 munie d'une ouverture 26 et d'au moins un moyen d'obturation ajustable 21 de l'ouverture 26. Ladite ouverture 26 peut être de forme circulaire ou parallépipédique. Ledit au moins un moyen d'obturation ajustable 21 est composé d'un volet 28 et d'au moins deux rails de guidage 27. Le volet 28 comporte de plus, plusieurs perçages 30, positionnées verticalement au centre du volet 28.

[0025] La plaque 22, munie de l'ouverture 26, comporte un taraudage, non représenté, situé au-dessus de l'ouverture 26 et au milieu de la plaque 22. Une vis, par exemple, non représentée, placée au travers d'un des perçages 30 et vissée dans un taraudage, positionne le volet 28 à la hauteur choisie.

[0026] La figure 4 représente une coupe transversale d'un mobile symétrique muni d'au moins une palette 34, en l'occurrence quatre palettes 34.

[0027] Chaque au moins une palette 34 est positionnée verticalement au fond du mobile symétrique et de manière transverse à l'axe longitudinal du mobile symétrique. Chaque palette 34 est fixée au mobile 10 par collage, soudage ou par toute autre moyen de fixation assurant le maintien rigide sur la plaque 22 afin de former un chicanage.

[0028] Une autre variante pour maîtriser le flux d'eau de ballastage est représentée sur les figures 5 et 6. La vue en élévation du mobile 10 représente au moins un élément convexe 36, en l'occurrence quatre éléments convexes 36. Lesdits éléments convexes 36 sont disposés successivement, longitudinalement et sont positionnées au fond et de manière orthogonale à l'axe longitudinal du mobile 10. Lesdits éléments convexes sont fixés sur le plan plié 16 qui forment le fond en V du mobile 10 et sont pliés au niveau de l'arête du fond en V. Lesdits éléments convexes mesurent de l'ordre d'une vingtaine de centimètres de hauteur pour donner un ordre d'idée. Chaque élément convexe 36 est formée de manière monolithique par une plaque métallique courbée ou un élément plein mis en forme comme du bois par exemple.

[0029] Une autre variante, représentée sur la figure 6, comprend un plan horizontal 40 muni d'un plan courbé 42 à chaque extrémité longitudinale du mobile 10. Le plan horizontal 40 est positionné et fixé au niveau des jonctions entre le plan plié 16 et les bords longitudinaux 12. Le fonctionnement des dispositifs précédemment décrits est maintenant explicité.

[0030] Lorsque le mobile 10 est tracté sur l'eau, et particulièrement au démarrage de la traction, l'eau soumise à l'accélération se déplace vers l'arrière du mobile 10, considéré par rapport au sens d'avancement dudit mobile 10. Pour ralentir la vitesse de l'eau s'écoulant le long

du plan plié 16 lors du démarrage du mobile 10, la plaque 22 positionnée transversalement au sens longitudinal du mobile 10 ralentit l'écoulement de l'eau tout en laissant passer l'eau par les orifices 24.

[0031] Lorsque la vitesse de navigation constante est atteinte, l'eau continue de passer à travers les orifices 24 et se déplace vers l'arrière. Ce déplacement vers l'arrière du mobile 10 engendre alourdissement de la partie arrière du mobile 10 et donc un enfoncement plus important de ladite partie arrière dudit mobile 10. De l'enfoncement supérieure du mobile 10 dans l'eau, résulte une vague de sillage plus grosse et plus haute.

[0032] On sait aussi que durant la traction, le câble présente une flèche et donc l'angle d'incidence du mobile 10 par rapport à la surface de l'eau diminue. L'avantage c'est que le temps de passage de l'eau peut compenser au fur et à mesure cette diminution d'angle en augmentant le poids sur l'arrière. Il peut donc y avoir un calcul de l'écoulement de l'eau de ballastage en fonction du déplacement du mobile 10.

[0033] Lors du ralentissement du mobile 10, l'eau de ballastage est amenée à se déplacer vers l'avant du mobile 10. De manière similaire, l'eau de ballastage est ralentie par son passage dans les orifices 24 et évite de provoquer un effort brutal sur le tableau arrière 14 et évite donc tout effort brutal sur la face avant du mobile.

[0034] Il peut également être intéressant de répartir le poids de manière plus uniforme dans le mobile 10 et répartir l'eau de ballastage, afin d'obtenir une forme de vague de sillage différente. Dans ce cas, l'eau de ballastage peut être répartie en partie à l'arrière et en partie vers le centre du mobile 10. Le moyen de contrôle 20 du déplacement d'un volume d'eau de ballastage dans le mobile 10, représenté sur la figure 2, remplit cette fonction en ne faisant passer qu'une partie du volume d'eau de ballastage par l'ouverture 26. En effet, l'ouverture 26 étant décalée au-dessus du plan plié 16, seul le volume d'eau qui atteint l'ouverture 26 passe vers la partie arrière du mobile 10. De plus, la taille de ladite ouverture 26 peut être modulée en fonction du volume d'eau que l'on veut laisser passer ou de la vitesse à laquelle ce volume d'eau doit passer vers l'arrière du mobile 10. Les rails de guidage 27, une vis, placée au travers du perçage 30 et vissée dans un taraudage permettent le verrouillage du volet 28 et la modulation de l'ouverture 26. Ainsi, lorsque le volume d'eau de ballastage diminué ne peut plus passer dans l'ouverture 26, l'eau de ballastage est répartie entre l'arrière du mobile et la partie centrale du mobile 10, au niveau de la plaque 22.

[0035] Les palettes 34, représentées sur la figure 4 remplissent la fonction d'obstacle. Selon l'espacement entre les palettes 34 et la largeur desdites palettes 34, il est possible de gérer le débit du volume d'eau de ballastage et donc la vitesse d'écoulement de l'eau de ballastage dans le mobile. Ces palettes 34 peuvent être réparties le long du fond plié 16 et permettre alors un freinage permanent de l'eau de ballastage lors des phases d'accélération et de freinage du mobile 10.

[0036] Une solution, représentée sur les figures 5 consiste à ralentir le flux sur toute la longueur du mobile. Ainsi l'écoulement de l'eau est ralenti, de façon variable, différemment du cas de la présence des plaques 22, dont la fonction a été précédemment décrite. En effet, l'écoulement de l'eau sur les éléments convexes 36, permet de réduire la prise de vitesse lors des phases d'accélération et de freinage du mobile 10. En effet les éléments convexes 36, créent des variations de pente du fond plié 16 suivant l'axe longitudinal et perturbent ainsi l'écoulement de l'eau de ballastage.

[0037] La figure 6 représente une solution dont la présence permet le ralentissement de l'eau uniquement aux extrémités du mobile 10. En effet, l'eau de ballastage accélérée longitudinalement sur le plan horizontal 40 lors des phases de freinage et d'accélération n'est ralentie qu'une fois arrivée aux extrémités du mobile, sur les plans courbés 42. Les plans courbés 42, dévient alors le flux d'eau de ballastage et évitent que l'eau ne vienne en contact trop brutalement avec les tableaux arrière 14.

[0038] Les différentes solutions représentées pour le contrôle du déplacement du volume d'eau de ballastage, peuvent également être associées ou combinées pour bénéficier des avantages de chacune voire d'une synergie.

Revendications

1. Dispositif de contrôle de l'assiette d'un mobile flottant (10) tracté suivant son axe longitudinal, comportant un volume d'eau de ballastage, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un moyen de contrôle (20) du déplacement dudit volume d'eau de ballastage dudit mobile flottant (10) durant les phases d'accélération ou de décélération dudit mobile tracté.
2. Dispositif de contrôle d'un mobile flottant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le au moins un moyen de contrôle est constitué d'une plaque (22) de manière verticale et transversale au sens de déplacement du mobile flottant (10), positionné au fond dudit mobile flottant (10).
3. Dispositif de contrôle d'un mobile flottant (10) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la plaque (22) contient au moins une ouverture (26) et des moyens de fermeture ajustable (27,28,30).
4. Dispositif de contrôle d'un mobile flottant (10) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la plaque (22) présente des découpes arrondies (23) formant des orifices (24) sur ses bords inférieurs.
5. Dispositif de contrôle d'un mobile flottant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend un chicanage.

6. Dispositif de contrôle d'un mobile flottant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il comprend au moins un élément convexe (36), disposé longitudinalement et de manière orthogonale à l'axe longitudinal du mobile (10). 5
7. Dispositif de contrôle d'un mobile flottant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il comprend un plan horizontal (40) muni d'un plan courbé (42) à chaque extrémité longitudinale du mobile (10). 10

15

20

25

30

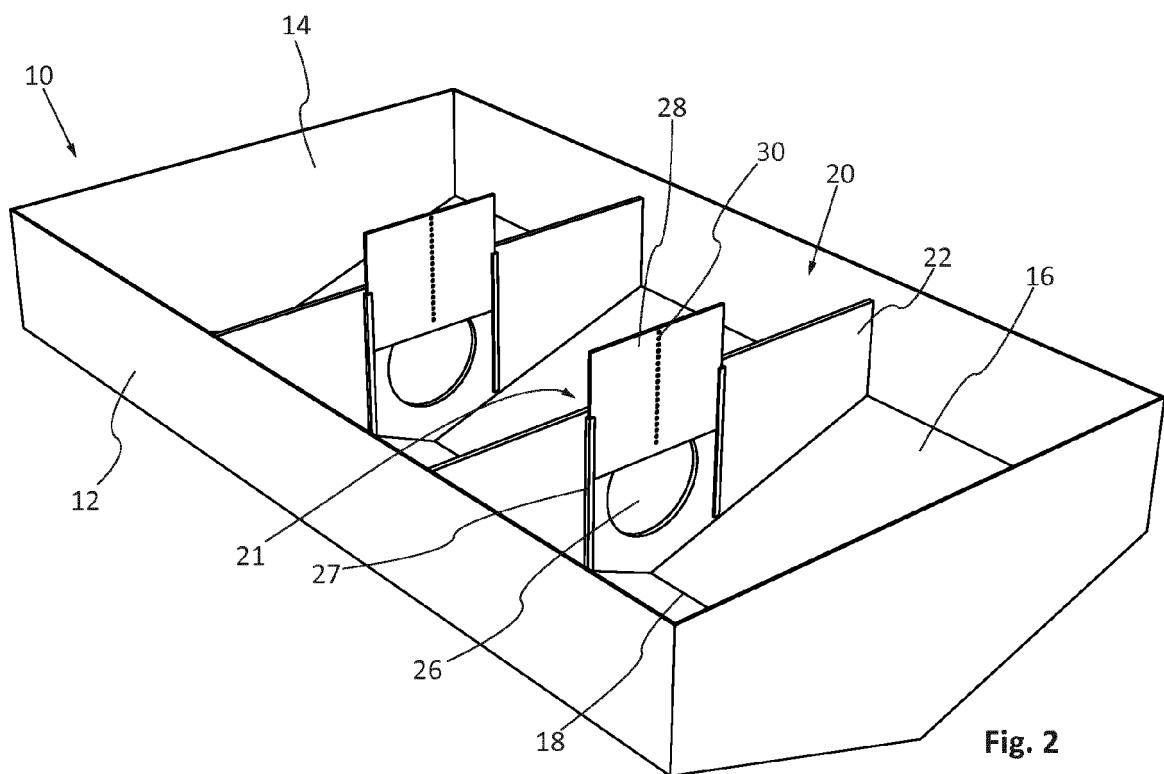
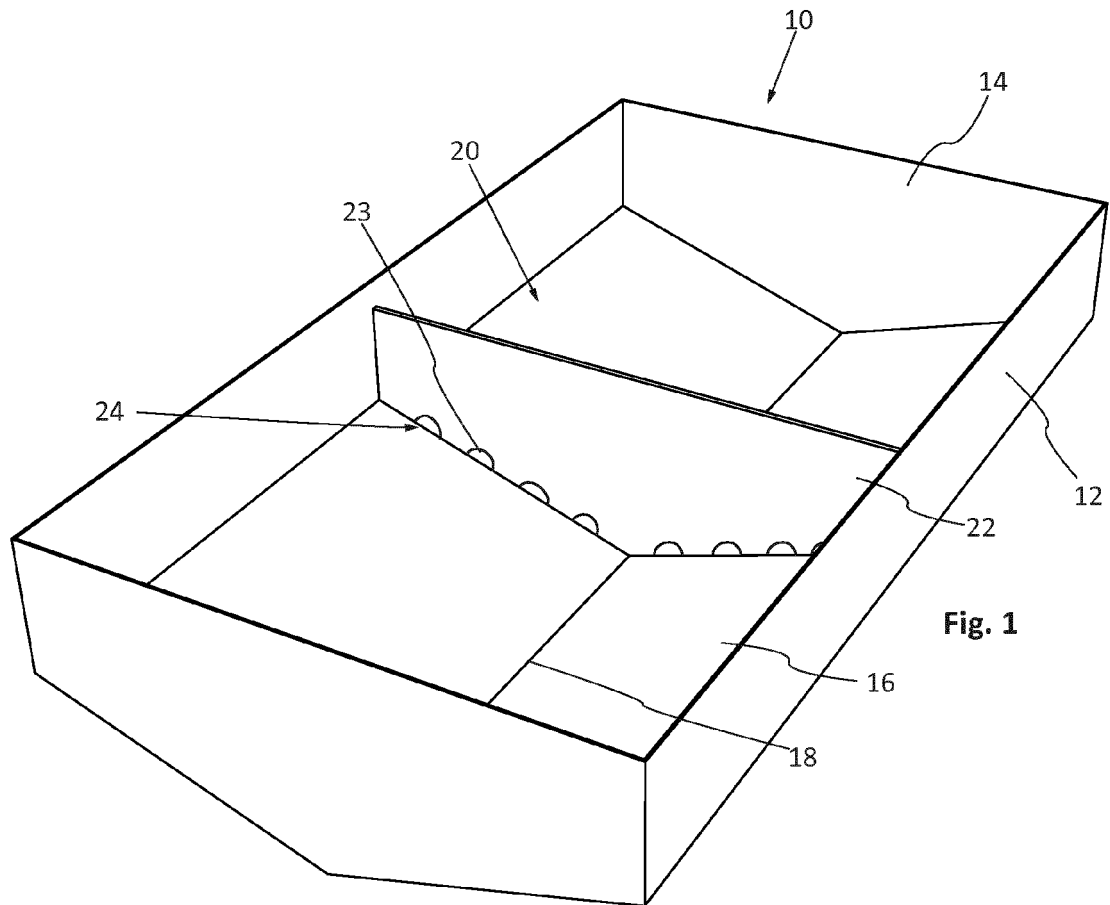
35

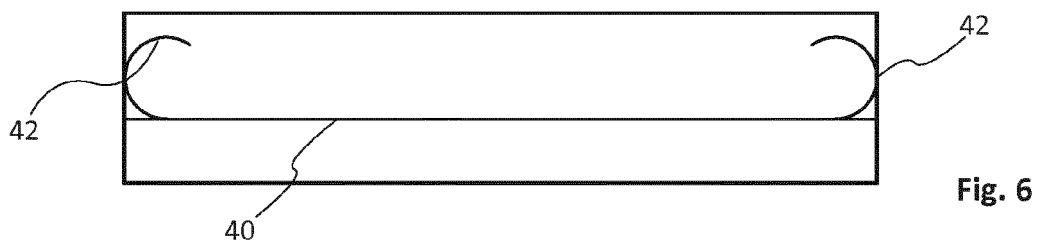
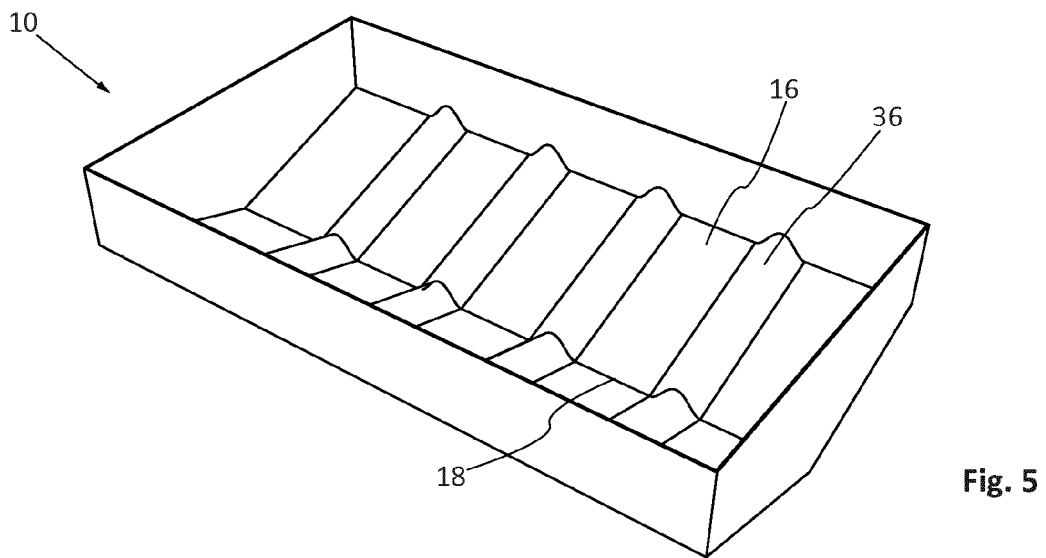
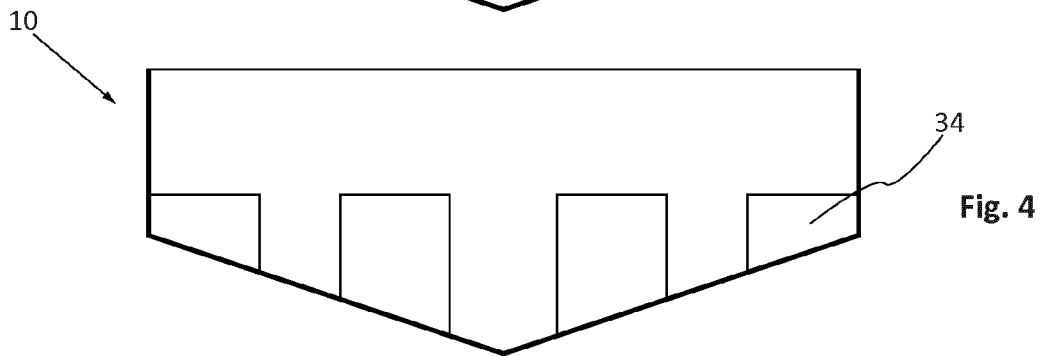
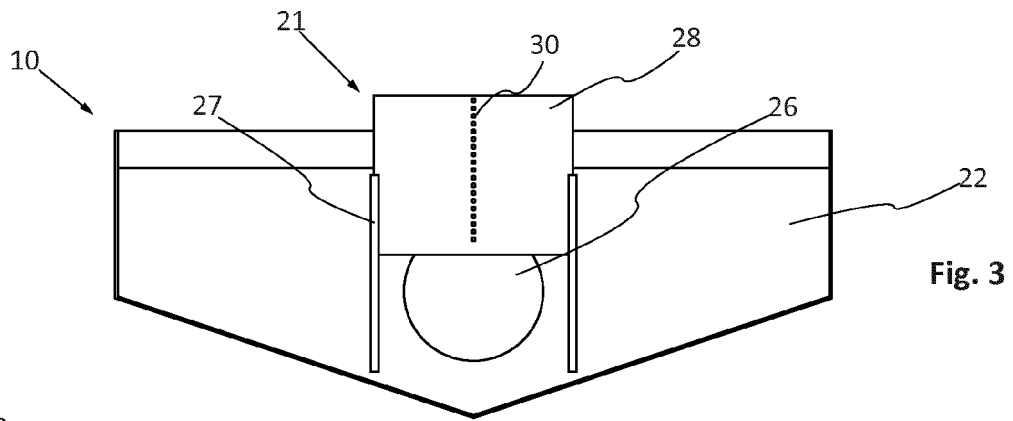
40

45

50

55







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 17 5857

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)
X	US 3 318 278 A (HUEBOTTER EARL E) 9 mai 1967 (1967-05-09) * colonne 1, ligne 39 - ligne 44; figures 1,2 * * colonne 3, ligne 25 - ligne 35 *	1,2,4,5	INV. B63B35/85
A	----- KR 2012 0139933 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 28 décembre 2012 (2012-12-28) * figure 2 *	1-7	
A,D	----- EP 2 868 358 A1 (POUCHUCQ LOIC [FR]) 6 mai 2015 (2015-05-06) * alinéa [0046] *	1	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B63B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		19 juillet 2017	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 (P04C02)

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

EP 17 17 5857

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.

19-07-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3318278 A	09-05-1967	DE 1506770 A1 NL 6706514 A US 3318278 A	07-08-1969 18-04-1968 09-05-1967
KR 20120139933 A	28-12-2012	AUCUN	
EP 2868358 A1	06-05-2015	EP 2868358 A1 FR 3012408 A1	06-05-2015 01-05-2015

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 2868358 A [0003] [0005] [0007]