(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 147 817***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **23 03809**

(51) Int Cl[8] : ***D 07 B 1/02*** *(2023.01), D 04 C 1/06, B 63 B 21/20*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 17.04.23.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 18.10.24 Bulletin 24/42.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *NAVAL GROUP Société anonyme* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** LE DOARE Jean-Michel et LANCELIN Nicolas.

(73) **Titulaire(s) :** NAVAL GROUP Société anonyme.

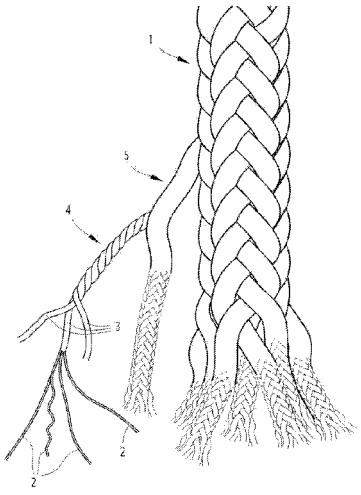
(74) **Mandataire(s) :** Lavoix.

(54) Corde hybride.

(57) Corde hybride

Corde comprenant au moins un fil de base primaire. Ledit au moins un fil de base primaire comprend des fibres de polyéthylène haut module (HMPE, « High Modulus Polyethylene ») et des fibres en polyester. Ledit au moins un fil de base primaire est agencé de manière torsadée.

Figure pour l'abrégé : Figure 1



FR 3 147 817 - A1

Description

Titre de l'invention : Corde hybride

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] Les cordes sont couramment employées dans des domaines variés. Dans le domaine maritime, les cordes aussi appelées aussières servent par exemple à l'amarrage ou à relier deux embarcations lors d'une opération de remorquage.

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

[0002] On connait des solutions mettant en œuvre des cordages en polyamide. Une corde comprenant du polyamide est utilisée pour du remorquage en mer. On connait également la corde de EP1954870 comprenant un mélange de fibres de polyéthylène haute performance et de fibres de polytétrafluoroéthylène et le procédé de EP0974698 de construction d'une corde tressée de gros diamètre constituée de fibres synthétiques à grande résistance et faible allongement qui sont torsadées ensemble selon un facteur de torsion déterminé.

[0003] Cependant, ces solutions ne donnent pas entièrement satisfaction et présentent un certain nombre d'inconvénients notamment au niveau des performances mécaniques, du volume nécessaire pour des longueurs équivalentes et des caractéristiques de durée de vie en milieu marin. Les matériaux polyamide se dégradent notamment lors de leur immersion dans l'eau de mer.

Résumé de l'invention

[0004] Il existe un besoin pour des cordes ayant de bonnes performances mécaniques tout en garantissant une durée de vie élevée et une grande compacité.

[0005] A cet effet, on décrit ci-dessous une corde comprenant au moins un fil de base primaire. Ledit au moins un fil de base primaire comprend des fibres de polyéthylène haut module (HMPE, « *High Modulus Polyethylene* » en anglais) et des fibres de polyester. Lesdites fibres étant agencées de manière torsadée. Cette composition permet d'obtenir une bonne ténacité grâce aux fibres de polyéthylène tout en présentant une élasticité élevée grâce aux fibres de polyester. Typiquement, la corde de l'invention présente une élasticité d'au moins 10 %, de préférence d'au moins 15 %, typiquement de 15,5%. La corde présente en outre une limite à la rupture équivalente aux cordes classiquement utilisées. La coexistence des deux types de fibres est par ailleurs rendu possible grâce à l'agencement en torsade obtenu par retordage du fil de base primaire.

[0006] Selon des modes de réalisation particuliers, le cordage selon l'invention présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

[0007] - la valeur de la ténacité des fibres de polyéthylène haut module (HMPE, « *High Modulus Polyethylene* ») est d'au moins de 30CN/dtex. Ce seuil de ténacité permet d'obtenir une performance mécanique intéressante, notamment sur les charges et les chocs applicables sur la corde.

[0008] - le au moins un fil de base primaire comprend de 55% à 65% en masse de fibres de polyéthylène haut module (HMPE, « *High Modulus Polyethylene* ») et de 35% à 45% en masse de fibres en polyester. Cela permet d'atteindre les performances de résistance au vieillissement en milieu marin. L'assemblage de ces matériaux permet d'obtenir une bonne conservation des performances mécaniques lors d'une immersion dans de l'eau et une augmentation de l'allongement admissible avant rupture.

[0009] - la corde comprend plusieurs fils de base primaires torsadés ensemble de manière à former au moins un fil de base secondaire, le au moins un fil de base secondaire étant agencé de manière torsadée dans le même sens que les fils de base primaires le formant. Cela permet de conserver sa ténacité par rapport aux performances des fibres et améliorer son élasticité.

[0010] - la corde comprend plusieurs fils de base secondaires tressés ensemble de manière à former au moins une tresse primaire, une partie des fils de base secondaires étant torsadée dans un premier sens et l'autre partie des fils de bases secondaires étant torsadée dans un second sens, opposé au premier sens. L'élasticité de la corde est améliorée d'une part grâce au double-retordage des fils de base primaires, et d'autre part grâce à leur tressage. En tressant des fils ayant un retordage différent, l'élasticité de la tresse obtenue est significativement améliorée. De préférence, le double-retordage et le tressage permettent d'augmenter l'élasticité de la corde d'au moins 1%, par rapport à une corde de même composition qui n'aurait pas été doublement retordue et tressée, plus préférentiellement de 1% à 10%, avantageusement de 2% à 5%, typiquement de 4,5%.

[0011] - la corde est constituée de plusieurs tresses primaires tressées ensemble,

[0012] - la corde est une aussière de remorque.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0013] Des caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

[0014] [Fig.1] La [Fig.1] est un schéma représentant l'agencement d'une corde selon l'invention.

[0015] La [Fig.1] représente une corde 1 selon l'invention. La corde 1 comprend au moins un fil de base primaire 3. Le fil de base primaire 3 comprend des fibres 2 non ordonnées entre elles. Les fibres 2 sont prises en paquet et ont toutes la même direction

générale. Le fil de base primaire 3 comprend des fibres 2 de polyéthylène haut module (HMPE, « *High Modulus Polyethylene* ») et des fibres 2 en polyester. Le polyester et le polyéthylène haut module gardent leurs propriétés lorsqu'ils sont plongés dans l'eau. On obtient alors une bonne conservation de l'intégrité de la matière et donc un moyen de remédier à des dégradations dans un environnement marin. Par exemple, les performances mécaniques sont maintenues pour des conditions d'environnement suivantes : plage de température de l'eau de mer -1° C < T< 24° C, température de l'air -20° C ≤ T ≤ 60° C et hygrométrie 25% < H < 80%. Dans un mode de réalisation, la valeur de la ténacité des fibres polyéthylène haut module est d'au moins de 30CN/dtex (HMPE, « *High Modulus Polyethylene* »). Cette ténacité permet d'atteindre les performances mécaniques suffisantes pour une opération de remorquage par exemple. Dans un autre mode de réalisation, le au moins un fil de base primaire 3 comprend de 55% à 65% en masse de fibres 2 de polyéthylène haut module (HMPE, « *High Modulus Polyethylene* ») et de 35% à 45% en masse de fibres 2 en polyester. Cette composition assure un bon équilibre entre élasticité et ténacité pour le fil de base primaire 3.

[0016] Le fil de base primaire 3 est agencé de manière torsadée, c'est-à-dire qu'il forme une torsade. Ceci s'obtient avec une opération de retordage. Par exemple, le fil de base 3 a une première extrémité (non représentée) et une seconde extrémité (non représentée), la première extrémité du fil de base 3 est fixe et la seconde extrémité est entrainée en rotation pour un nombre de tour donné. Le fil de base 3 conserve ainsi les caractéristiques d'élasticité et d'allongement à la rupture des fibres 2 de polyéthylène haut module. Dans un mode de réalisation, la valeur de l'allongement à la rupture moyen d'une fibre 2 non retordue de polyéthylène haut module est de 3,5% et celui d'une fibre de polyester 2 non retordue est de 22%. Le au moins un fil de base primaire 3 composé de fibres 2 de polyéthylène haut module et de fibres 2 de polyester doit avoir une propriété d'allongement à la rupture minimum initiale de 10% pour garantir les performances mécaniques attendues. Cette caractéristique d'allongement à la rupture est améliorée d'au moins 4,5% sous l'effet du retordage du au moins fil de base primaire 3. Préférentiellement, le au moins un fil de base primaire 3 est torsadé à une valeur comprise entre 80 et 120 tours par mètre.

[0017] Dans le mode de réalisation de la [Fig.1], le fil de base primaire 3 est torsadé c'est-à-dire tourné sur lui-même à 100 tours par mètre dans un sens. Préférentiellement, le fil de base secondaire 3 est torsadé à une valeur comprise entre 80 et 120 tours par mètre. Les deux sens de retordage sont respectivement appelés S et Z. Un fil de base secondaire 4 est un assemblage de fils de base primaires 3 agencés de façon à former un fil comprenant trois ou quatre fils de base primaires 3, non tressés. Le fil de base secondaire 4 est torsadé. La torsion de ce fil de base secondaire 4 est réalisée dans

le même sens que les fils de base primaires 3 qu'il comprend de façon à cumuler les torsions et donc augmenter l'élasticité. Préférentiellement, le fil de base secondaire 4 est torsadé à une valeur comprise entre 80 et 120 tours par mètre.

[0018] Une tresse primaire 5 est tressée à partir de fuseaux de fils de base secondaires 4, par exemple 16 fuseaux, un autre nombre de fuseaux étant envisageable en fonction du diamètre de corde souhaité. Dans un mode de réalisation, les fils de base secondaires 4 de la tresse primaire 5 sont pour partie torsadés dans le sens S et pour partie sont torsadés dans le sens Z. Cet agencement permet d'obtenir de bonnes caractéristiques mécaniques pour la tresse primaire 5, notamment l'élasticité. De préférence, il y a le même nombre de fuseaux avec des fils de base secondaires 4 torsadés dans le sens S que de fuseaux avec des fils de base secondaires 4 torsadés dans le sens Z. La corde 1 est finalement obtenue en tressant des tresses primaires 5. Dans le mode de réalisation de la [Fig.1], la corde 1 est obtenue par tressage en 12 fuseaux de tresses primaires 5.

[0019] La corde 1 de l'invention peut être utilisée comme aussière de remorque. Elle peut alors comprendre des interfaces métalliques ou non à ses extrémités pour s'interfacer avec un navire par exemple via une manille. Une pantoire peut ainsi compléter la ligne de remorque ainsi constituée.

[0020] Dans un mode de réalisation particulier, la corde 1 est creuse. Les tresses primaires 5 sont tressées de façon à créer un vide au centre, ce qui améliore sa compacité tout en réduisant sa masse.

Revendications

[Revendication 1] Corde (1) comprenant au moins un fil de base primaire (3) caractérisée en ce que ledit au moins un fil de base primaire (3) comprend des fibres (2) de polyéthylène haut module et des fibres (2) de polyester et en ce que les fibres (2) dudit au moins un fil de base primaire (3) sont agencées de manière torsadée.

[Revendication 2] Corde (1) selon la revendication 1 caractérisée en ce que la valeur de la ténacité des fibres (2) de polyéthylène haut module est d'au moins de 30CN/dtex.

[Revendication 3] Corde (1) selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que le au moins un fil de base primaire (3) comprend de 55% à 65% en masse de fibres (2) de polyéthylène haut module et de 35% à 45% en masse de fibres (2) en polyester.

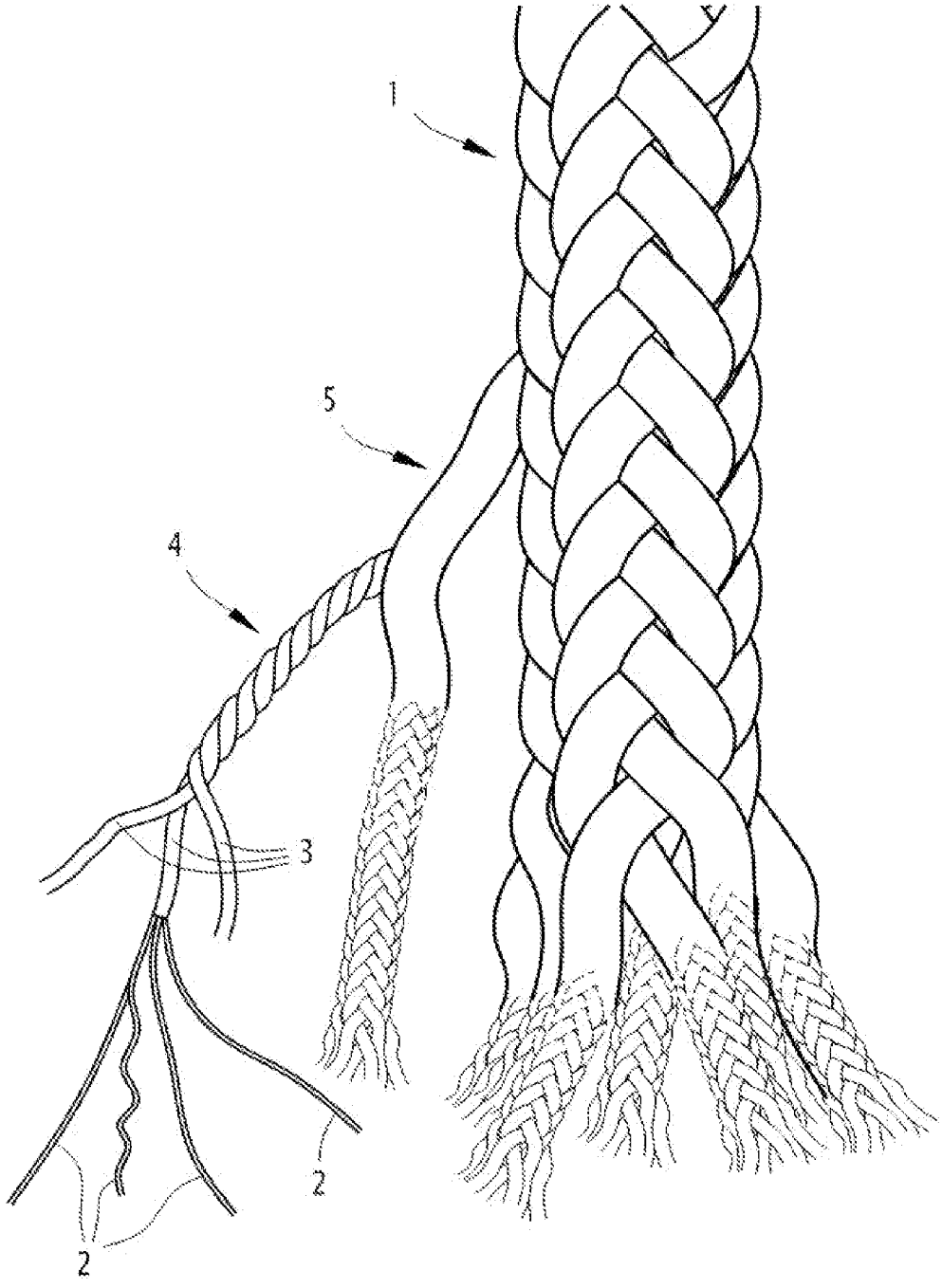
[Revendication 4] Corde (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle comprend plusieurs fils de base primaires (3) torsadés ensemble de manière à former au moins un fil de base secondaire (4), le au moins un fil de base secondaire (4) étant agencé de manière torsadée dans le même sens que les fils de base primaires (3).

[Revendication 5] Corde (1) selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comprend plusieurs fils de base secondaires (4) tressés ensemble de manière à former au moins une tresse primaire (5), une partie des fils de base secondaires (4) étant torsadée dans un premier sens et l'autre partie des fils de bases secondaires (4) étant torsadée dans un second sens, opposé au premier sens.

[Revendication 6] Corde (1) selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle est constituée de plusieurs tresses primaires (5) tressées ensemble.

[Revendication 7] Aussière caractérisée en ce qu'elle comprend une corde (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

[Fig. 1]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 918512
FR 2303809

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2021/041613 A1 (CORTLAND COMPANY INC [US]) 4 mars 2021 (2021-03-04)	1,2,7	B63B 21/20 D04C 1/06
A	* alinéa [0024] - alinéa [0027]; figure 1 * * alinéa [0046]; tableau 1 * * alinéa [0034] *	4-6	D07B 1/02

X	JP 2013 019070 A (TAKAGI KOGYO KK) 31 janvier 2013 (2013-01-31)	1-5	
A	* alinéa [0009] - alinéa [0011]; figures 1-2 * * alinéa [0016] *	6,7	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			D04C D07B

Date d'achèvement de la recherche: 27 octobre 2023

Examinateur: Todarello, Giovanni

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2303809 FA 918512

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **27-10-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2021041613 A1	04-03-2021	AUCUN	
JP 2013019070 A	31-01-2013	JP 5639542 B2	10-12-2014
		JP 2013019070 A	31-01-2013

EPO FORM P0465