

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 571 761

21 N° d'enregistrement national :

84 16003

51 Int Cl⁴ : E 02 D 29/06; A 01 G 33/00; A 01 K 61/00;
E 02 B 3/00.

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 16 octobre 1984.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 16 du 18 avril 1986.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

71 Demandeur(s) : *STREICHENBERGER Antonius Olivier.*
— FR.

72 Inventeur(s) : Antonius Olivier Streichenberger.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) :

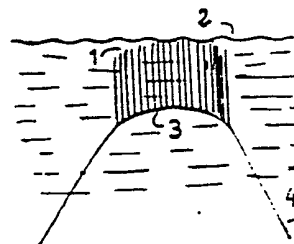
54 Procédé de construction dans la mer, mettant en œuvre des organismes flottants, pour la création de ports artificiels, brise-lames, récifs aquacoles et autres ouvrages marins.

57 Procédé de construction dans la mer, mettant en œuvre des organismes flottants, notamment des algues 1, fixés sur un fond artificiel 3.

La flottabilité naturelle des organismes augmente ou remplace la flottabilité du fond artificiel.

Dans les eaux superficielles de toute mer, les constructions peuvent exercer les fonctions de brise-lames, de barrières contre les pollutions, de récifs artificiels pour la concentration et la reproduction du poisson.

Le procédé peut être utilisé en pleine mer pour la création de ports artificiels.



FR 2 571 761 - A1

Procédé de construction dans la mer , mettant en oeuvre des
organismes flottants, pour la création de ports artificiels,
brise lames, récifs aquacoles et autres ouvrages marins .

5 La présente invention concerne l'édification de structures
sous marines, par l'implantation sur un fond artificiel
d'organismes flottants par exemple des algues .

Dans F. 82.04 741, USA 4.246. 075, F. 83.00482, F. 84.01697,
on a proposé de construire sous la mer en faisant se déposer
naturellement ou électriquement des concrétions autour de
10 structures squelettes du futur ouvrage .

Mais ces procédés de construction-sous marine, qui utilisent
le matériau naturel que sont les concrétions, ne peuvent être
employés que entre le fond de la mer et un niveau inférieur
de quelques mètres à la surface des eaux . En effet dans la
15 couche la plus haute des eaux, ces procédés sont contrariés
par la violence des flots et par la variation des niveaux de
basses eaux et de hautes eaux .

La présente invention a pour but la structuration des eaux
superficielles de la mer, avec un matériau fabriqué par la mer,

et qui soit adapté naturellement aux conditions de surface de la mer . Ce matériau naturel choisi est celui de certains organismes qui flottent dans la mer à partir d'un substrat sur lequel ils sont fixés . Certaines grandes algues corres-
5 pondent parfaitement à ce type d'organismes .

Selon le procédé, de grandes algues ou autres organismes flottants sont implantés sur des supports artificiels positionnés entre deux eaux, à un niveau toujours inférieur à celui des basses eaux .

10 Les supports artificiels sont flottants . Ces supports forment - au dessus du fond naturel de la mer, et à une distance de ce fond fixe et indépendante du niveau des marées - un fond artificiel qui est le substrat sur lequel seront fixés les organismes flottants .

15 La construction objet de l'invention est donc constituée dans sa partie inférieure par un réseau de supports artificiels et dans sa partie supérieure par un réseau d'organismes naturels . L'ensemble est amarré sur le fond de mer .

La construction pourra être positionnée en flottaison soit
20 dans une couche d'eau inférieure à la couche de surface des eaux, soit dans une couche touchant à la surface des eaux . Positionnée dans la couche touchant à la surface des eaux, la construction dans sa partie supérieure faite d'organismes flottants suivra la variation de hauteur des eaux sous l'infl-
25 uence des marées . En effet la tête des algues par exemple pourra atteindre la surface de la mer aux plus hautes eaux, et se coucher et flotter sur la surface de la mer aux plus basses eaux . C'est ainsi que grâce à la partie organique flottante de ses réseaux, la construction sera toujours ajus-
30 tée à la hauteur changeante des eaux de surface .

Figure 1 on voit une construction aux hautes eaux dont la tête des algues 1 atteint la surface de mer 2 à partir d'un fond artificiel 3 qui flotte au dessus des amarres 4 .

Figure 2 on voit aux basses eaux la tête des algues, et leur
35 partie la plus haute, se coucher sur la surface de mer .

Figure 3 on voit le détail de l'algue *Macrocystis* prise comme exemple d'organisme flottant, et on voit comment cette algue en formant un dais à la surface de la mer, ajuste sa hauteur à celle des eaux.

- 5 Si par exemple, dans une mer où l'amplitude des marées est au maximum de 6 mètres, on positionne à moins 4 mètres du niveau de basse mer, le fond artificiel sur lequel seront fixées des algues de 10 mètres de hauteur, l'ensemble de la construction occupera en permanence tout le niveau supérieur
10 de la mer. Dans les eaux superficielles de la mer on aura construit un récif artificiel et organique qui affleurerà en permanence la surface des eaux.

Une des caractéristiques de l'invention est que aussi bien le réseau des supports artificiels que le réseau des organismes
15 naturels, flottent par eux mêmes. Chaque élément de chaque réseau flotte par lui même, soit grâce à la densité légère de la matière dont il est fait, soit grâce à des flotteurs naturels ou artificiels qui sont incorporés à l'élément lui même. La flottaison de tous les éléments immergés, constitutifs de
20 la construction, ne dépend pas de bouées de surface auxquelles ces éléments seraient reliés.

Le fond artificiel est constitué d'éléments flottants assemblés entre eux et ancrés sur le fond de mer par tous moyens appropriés.

- 25 Ces éléments flottants du fond artificiel peuvent être faits de toute matière convenable telle que béton léger, bois, textile, plastique, ou autre. Ces éléments peuvent être plans comme des toiles, des filets ou des planchers, ils peuvent être longilignes comme des cordes, ils peuvent être de diverses
30 formes appropriées. Leur flottaison peut être assurée soit par leur densité plus légère que celle de l'eau, soit par la présence de flotteurs qui leur sont incorporés, soit par la présence de chambres de flottaison incorporées.

Leur flottaison n'étant pas assurée par une liaison quelconque
35 à des bouées de surface, elle restera toujours à un niveau

constant par rapport au fond de mer, quelque soit la variation du niveau de surface de la mer . De cette façon la tension constante des amarres au fond de mer ne sera pas dérèglée par les variations de hauteur des eaux . Et lors de la
5 baisse des eaux le fond artificiel ne se déplacera pas sous l'effet d'un relâchement des amarres .

A titre d'exemple, on indique qu'un fond artificiel peut être constitué par l'assemblage d'une série de modules de forme triangulaire isocèle, dont chaque module est comme un filet
10 fabriqué de cordes de polypropylène ou de toute autre matière flottante . Sur la figure 4, on voit comment de chaque sommet de l'un de ces modules, déformé par la flottaison, partent des amarres de liaison avec le fond de mer .

Sur la figure 5, on voit comment les modules peuvent être
15 assemblés par quatre .

Sur la figure 6 , on voit comment un ensemble de ces modules peut constituer un fond artificiel en forme de couronne. Sur un tel fond artificiel, des algues implantées pourront créer selon le procédé, un récif végétal en couronne qui formera au
20 milieu des eaux un brise lames et un lagon d'eau calme .

A titre d'exemple, on indique qu'avec 510 modules triangulaires isocèles de 50 mètres de coté chacun, on peut former un récif couronne de 1000 mètres de diamètre, à l'intérieur duquel un lagon de 600 mètres de diamètre est protégé de la violence des
25 flots par une barrière d'algues de 200 mètres de largeur . Voir figure 6 .

Chaque module peut être formé de la juxtaposition de plusieurs sous modules également triangles isocèles .

30 Un fond artificiel peut présenter une surface continue ou une surface discontinue . Un fond artificiel discontinu peut par exemple être composé de modules triangulaires liés seulement entre eux par leurs sommets , sans autre juxtaposition . La discontinuité d'un fond artificiel facilite son renouvellement
35 alterné module par module , chaque nouveau module prenant la place laissée libre à coté d'un ancien module ; elle facilite

le réglage de la densité des organismes flottants et le renouvellement de leur plantation .

L'amarrage du fond artificiel sur le fond de mer peut être fait par des ancres, corps morts, pieux, pitons, ou tous
5 autres moyens appropriés .

Les algues ou autres organismes flottants doivent être artificiellement implantés sur le fond artificiel , au moins pour une première fois avant tout renouvellement naturel . Par exemple, pour ensemen- cer avec des algues un fond arti-
10 ciel fait de cordes flottantes, on préparera d'abord en bassin de culture des fils porteurs de semences des algues choisies, puis on enroulera ces fils ensemen- cés autour des cordes du fond artificiel . Les semences en se développant formeront des
15 plantules qui développeront leur système de fixation autour des cordes du fond artificiel . Les plantules deviendront des algues dont la flottabilité des organes naturels, pneumato- cystes ou autres, viendra ajouter à la flottabilité du fond artificiel . Plus les algues grandiront plus la flottabilité de l'ensemble de la construction sera renforcée . C'est un
20 avantage sur les autres systèmes de construction dont la flot- tabilité baisse avec le temps sous la charge non compensée des concrétions, dépôts et autres fixations plus lourdes que l'eau.

Les algues marines ou autres organismes flottants que l'on implantera sur le fond artificiel seront choisies pour cer-
25 taines de leurs caractéristiques dont les plus avantageuses sont les suivantes :

un système de fixation naturelle sur le substrat particu- lièrement résistant,

une taille correspondant à la hauteur maximale de la cons-
30 truction naturelle que l'on veut édifier,

un système de flottaison naturelle suffisant non seulement pour assurer leur propre flottaison mais encore pour compenser un trop fort alourdissement du fond artificiel qui , avec le temps, vient des concrétions et autres fixations naturelles,

35 enfin une bonne adaptation biologique aux caractéristiques de la mer où l'on veut construire .

De nombreuses algues marines ont un système de flottaison tellement développé, notamment par des pneumatocystes, qu'elles pourront assurer la flottaison d'un ensemble de la construction même lorsque la flottaison du fond artificiel de positive sera devenue négative sous l'effet des concrétions ou d'autres fixations naturelles lourdes .

5

Avec de telles algues, la flottabilité originelle du fond artificiel n'est plus nécessaire . On peut par exemple déposer sur le fond de mer un fond artificiel fait de cordes non flottantes préensemencées, et lorsque les premières algues se

10

développeront avec leur forte flottabilité on verra l'ensemble monter automatiquement vers la surface, et se positionner au niveau prévu à l'extrémité des amarres préalablement disposées. Cette mise en oeuvre du procédé sera avantageuse pour construire dans des mers de faible profondeur .

15

Dans la pratique et pour toute mer où l'on voudra construire selon le procédé, l'on pourra se servir d'algues naturelles répondant aux conditions requises . Des algues marines du genre laminaire, saccharina, japonica, ou sargassum, macrocystis, nerocystis, sont nombreuses à pouvoir former un récif végétal sur un fond artificiel selon le procédé indiqué .

20

Les implantations de différentes espèces peuvent être alternées sur le même fond artificiel, pour des commodités culturelles ou pour un meilleur dosage ou une meilleure répartition de la flottabilité d'un ensemble .

25

Un récif végétal suffisamment important en profondeur et en largeur, pourra former un brise lames très efficace. Une barrière d'algues de 10 mètres de haut et de 200 mètres de large, installée en surface de mer selon le procédé, peut absorber des vagues de 10 mètres de haut grâce à la souplesse et à la flottaison de chacune de ses algues . Des récifs de plusieurs dizaines de mètres de haut peuvent être ainsi construits .

30

Cet effet de brise lames peut servir à la création de ports artificiels qui modifieront peu le régime des courants et le déplacement des sédiments du fond de mer .

35

Un récif végétal ainsi construit pourra former une barrière absorbante des pollutions marines naturelles ou artificielles.

Un récif végétal ainsi construit sera un lieu privilégié pour la reproduction, pour l'abri et pour l'alimentation de la
5 faune et de la flore marines . Il sera le siège d'une forte production de biomasse et de ressources vivantes pour la consommation humaine .

La pêche industrielle, artisanale, ou sportive, aura avantage à installer de tels récifs artificiels pour l'attraction et
10 la concentration du poisson .

Le procédé est transposable dans les eaux douces, avec des organismes d'implantation vivant dans les eaux douces .

Le procédé permet de construire dans la couche superficielle des eaux des ouvrages ayant à la fois la fonction de brise
15 lames, de barrières contre les pollutions et de récifs pour l'aquaculture .

Revendications

1. Un procédé de construction sous marine , destiné à l'aménagement des eaux superficielles de la mer et particulièrement à la construction de ports artificiels, brise-lames, récifs aquacoles , caractérisé en ce qu'il consiste à immerger un fond artificiel solidaire du fond de la mer, et à fixer et élever sur ce fond artificiel des organismes marins .
5
2. Un procédé selon la revendication 1 , caractérisé en ce que le fond artificiel est flottant et qu'il peut être constitué d'un réseau continu ou discontinu de cordes et de fils à la façon des filets, l'ensemble étant relié au fond de la mer par des amarres .
10
3. Un procédé selon la revendication 1 , caractérisé en ce que les organismes fixés et élevés sur le fond artificiel sont flottants par leurs moyens naturels .
15
4. Un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la flottaison de l'ensemble de la construction ne dépend pas de bouées flottant en surface de mer , mais est due à la capacité de flottaison naturelle ou artificielle incorporée à chaque élément constitutif de l'ensemble .
20
5. Un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 , caractérisé en ce que la flottaison naturelle des organismes fixés peut compenser la perte de flottaison du fond artificiel soumis aux surcharges progressives des concrétions et autres fixations lourdes .
25
6. Un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 3, et contrairement à la revendication 2 , caractérisé en ce que un fond artificiel non flottant et amarré en fond de mer peut être mis en flottaison et maintenu à son niveau opérationnel par la seule traction des organismes à forte flottaison positive
30
35 implantés sur ce fond artificiel .

7. Un procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fixation des organismes sur le fond artificiel est obtenue par l'implantation de leurs semences par l'intermédiaire de fils préensemencés en bassin et trans-
5 posés et fixés artificiellement sur le fond artificiel .

8. Un procédé selon la revendication 1, qui permet d'élever au dessus d'un fond artificiel des organismes tels que des grandes algues flottantes qui, structurant de leur présence des couches d'eau de plusieurs mètres de
10 hauteur, absorberont l'énergie des vagues à l'intérieur de ces couches d'eau .

9. Un procédé selon l'une quelconque des revendications 1, 7, et 8, qui permet d'élever au dessus d'un fond artificiel et à proximité de la surface de la mer, une forêt d'organismes
15 comme de grandes algues, de telle sorte que quelque soit la variation du marnage, le pied des algues soit toujours immergé aux basses eaux et la tête des algues soit toujours au contact de la surface de la mer aux hautes eaux, l'ensemble formant un récif végétal qui affleurerà toujours la surface de la
20 mer quelque soit le marnage, et le récif végétal ainsi constitué absorbant l'énergie des vagues .

1/1

