



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.06.2025 Bulletin 2025/24

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E02B 3/12 ^(2006.01) **E02B 3/14** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **24216893.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
E02B 3/129; E02B 3/14

(22) Date de dépôt: **02.12.2024**

(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

• **Koffler, Albert**
67380 Lingolsheim (FR)
• **Perez, Christophe**
34230 Belarga (FR)

(72) Inventeurs:
• **KOFFLER, Albert**
67380 LINGOLSHEIM (FR)
• **PEREZ, Christophe**
34230 BELARGA (FR)

(30) Priorité: **06.12.2023 FR 2313675**

(71) Demandeurs:
• **Clas SLU**
Canillo (AD)

(74) Mandataire: **Cornuejols, Marine Sophie**
Cassiopi
230, avenue de l'Aube Rouge
34170 Castelnau-le-Lez (FR)

(54) **ÉLÉMENT ET INSTALLATION DE STABILISATION D'UNE PARCELLE SUBAQUATIQUE**

(57) Un élément de stabilisation d'une parcelle au moins partiellement subaquatique, au moins par moments, comporte une base (102) comprenant plusieurs bras (103) décalés angulairement les uns des autres autour d'un axe central (X).

Chaque bras (103) comporte une partie proximale

(110) et un bout (111) qui prolonge cette partie proximale (110).

Des échancrures (115) dans la base (102) se trouvent entre les bras (103) et ont une forme globalement complémentaire des bouts (111) des bras (103).

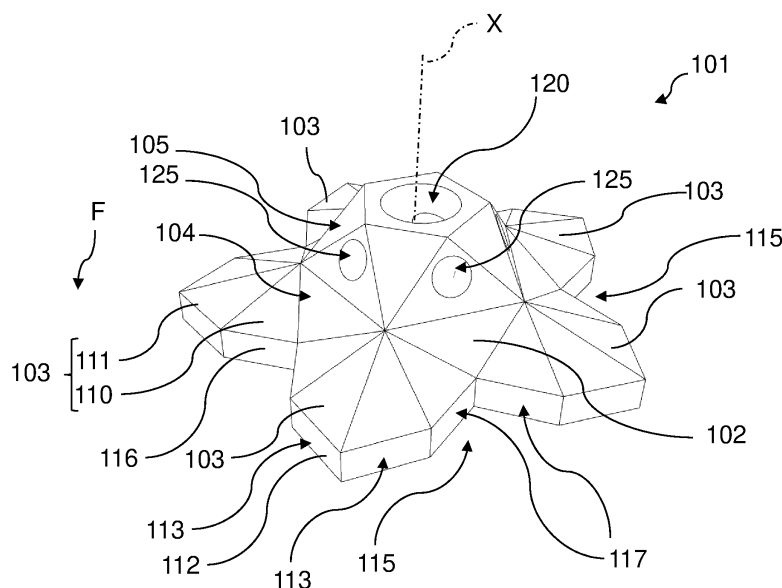


Fig. 1

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de la lutte contre l'érosion côtière, les effets de la houle et les autres phénomènes susceptibles d'agir, d'altérer et/ou de modifier des fonds et/ou des installations au moins partiellement immergées en permanence ou par moments, par exemple du fait de marées.

[0002] Plus précisément, l'invention concerne un élément de stabilisation d'une parcelle au moins partiellement subaquatique au moins par moments, ainsi qu'une installation comprenant plusieurs exemplaires de cet élément de stabilisation.

[0003] Par exemple, l'invention peut s'appliquer à la stabilisation d'une plage côtière, la stabilisation d'un fond sous-marin tel qu'un fond sablonneux, la stabilisation d'un pied de falaise et/ou la stabilisation d'un pied de carapace de digue.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE

[0004] Il a été proposé des digues sous-marines faites de blocs de pierre extraits de carrières ou faites de système en tubes geosynthétiques, qui sont des sacs allongés remplis de sable. Les tubes geosynthétiques ne constituent pas une solution pérenne et donc satisfaisante, car ils sont très vulnérables du fait de la fragilité face aux incidents de navigation tels que des chocs de bateau, d'ancres de bateau, d'objets flottants divers.

[0005] Le réchauffement de l'atmosphère de la Terre devient de plus en plus une réalité dont les conséquences multiples incluent une hausse des niveaux des mers et des océans, ainsi qu'une augmentation de la fréquence et de la violence des tempêtes.

[0006] De telles conséquences du réchauffement du climat à l'échelle terrestre font craindre une aggravation importante des phénomènes d'érosion côtière et des changements quant à la nature et au fonctionnement même de ces phénomènes d'érosion côtière.

[0007] De ce fait, un besoin ancien est toujours d'actualité. Il s'agit du besoin de progresser dans la lutte contre l'érosion côtière, le recul du trait de côte, les effets de la houle et les autres phénomènes susceptibles d'agir, d'altérer et/ou de modifier des fonds et/ou des installations au moins partiellement immergées en permanence ou par moments, par exemple du fait de marées.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[0008] Une parcelle de littoral alternativement sous l'eau et à l'air libre avec la répétition du cycle de la marée haute puis de la marée basse est un exemple de parcelle au moins partiellement subaquatique au moins par moments. Un pied de digue est un autre exemple de parcelle au moins partiellement subaquatique au moins par moments.

[0009] Un élément de stabilisation d'une parcelle au moins partiellement subaquatique au moins par moments comporte une base comprenant plusieurs bras décalés angulairement les uns des autres autour d'un axe central. Un bout de chaque bras et des échancrures dans la base, entre les bras, ont des formes globalement complémentaires, ce qui permet d'emboîter partiellement des éléments de stabilisation voisins l'un dans l'autre.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0010] L'invention a au moins pour but de permettre un progrès dans la lutte contre l'érosion côtière, les effets de la houle et les autres phénomènes susceptibles d'agir, d'altérer et/ou de modifier des fonds et/ou des installations au moins partiellement immergées en permanence ou par moments, par exemple du fait de marées.

[0011] Selon l'invention, ce but est atteint grâce à un élément de stabilisation d'une parcelle au moins partiellement subaquatique au moins par moments, qui comporte une base comprenant plusieurs bras décalés angulairement les uns des autres autour d'un axe central, chaque bras comportant une partie proximale et un bout qui prolonge cette partie proximale, des échancrures dans la base se trouvant entre les bras et ayant une forme globalement complémentaire des bouts des bras.

[0012] En accolant plusieurs exemplaires de l'élément de stabilisation selon l'invention, on peut constituer une couche de protection couvrant une parcelle à stabiliser. Dans cette couche de protection, deux exemplaires côte à côte de l'élément de stabilisation peuvent ne pas être exactement à la même hauteur et/ou ne pas présenter la même inclinaison par rapport à l'horizontale, en fonction de la topographie de la parcelle à stabiliser, c'est-à-dire en fonction d'éventuelles variations spatiales de relief au niveau de cette parcelle. La couche de protection comprenant des éléments de stabilisation selon l'invention est ainsi adaptable aux éventuelles variations spatiales de relief dans la parcelle à stabiliser. Comme si elle était formée d'écailles articulées les unes aux autres, cette couche de protection est en outre adaptative à des possibles évolutions dans le temps du relief dans la parcelle à stabiliser, par comparaison à une chape de béton sous laquelle un creux peut se former et s'agrandir avec le temps.

[0013] Par comparaison aux enrochements classiques et aux tubes en geosynthétique connus, l'invention permet un agencement différent et un mode d'action également différent. Les solutions d'enrochements et de tubes en geosynthétique connus sont efficaces et/ou possibles dans certains domaines d'utilisation précis comme le renforcement de digues ou la construction de brise-lames. Les inventeurs de la présente invention ont trouvé qu'il est possible de lutter autrement et/ou ailleurs contre l'érosion côtière, les effets de la houle et les autres phénomènes susceptibles d'agir, d'altérer et/ou de modifier des fonds et/ou des installations au

moins partiellement immergées en permanence ou par moments, par exemple du fait de marées.

[0014] Du fait des échancrures globalement complémentaires du bout de chaque bras, deux éléments de stabilisation selon l'invention, voisins, peuvent être partiellement emboîtés l'un dans l'autre.

[0015] Dans des modes de réalisation, l'élément de stabilisation comprend une portion centrale à laquelle les bras se raccordent.

[0016] Dans des modes de réalisation, la portion centrale comporte une portion en saillie qui saillie vers le haut, par rapport aux bras.

[0017] Un regroupement de telles portions en saillie saillant vers le haut brisent efficacement des vagues et/ou freinent efficacement des courants dans de l'eau. Il peut agir à la manière d'un récif, par exemple d'un récif corallien, et favoriser le développement de la faune et de la flore, et la fixation d'une certaine vie aquatique, notamment marine, incluant par exemple des algues sédentaires, des coquillages, des crustacés, des étoiles de mer, des anémones de mer, des poissons, etc. Les digues sous-marines faites de tubes geosynthétiques de l'art antérieur ou de blocs de pierre extraits de carrières agissent peu ou pratiquement pas à la manière d'un récif favorisant le développement et la fixation d'une certaine vie aquatique, notamment marine.

[0018] Dans des modes de réalisation, la base comporte au moins une partie de la portion centrale.

[0019] Grâce à ces dispositions, la base peut couvrir une surface importante de la parcelle à stabiliser.

[0020] Dans des modes de réalisation, l'élément de stabilisation comprend un espace vide central entouré par la portion centrale.

[0021] Grâce à ces dispositions, l'élément de stabilisation peut être allégé, ce qui est avantageux pour son transport et/ou sa manipulation. En outre, moins de matière première peut être employée pour sa fabrication.

[0022] Dans des modes de réalisation, la portion en saillie comprend des conduits latéraux mettant en communication l'espace vide central avec l'extérieur.

[0023] Grâce à ces dispositions, la faune aquatique peut emprunter de tels conduits latéraux pour entrer dans l'espace vide central employé comme refuge et/ou pour en sortir.

[0024] Dans des modes de réalisation, l'espace vide central est débouchant vers le haut, dans le dessus de la portion centrale.

[0025] Grâce à ces dispositions, de la lumière du jour peut éclairer l'espace vide central employé par la faune aquatique comme refuge.

[0026] Dans des modes de réalisation, l'espace vide central est débouchant vers le bas, dans le dessous de la base.

[0027] Dans des modes de réalisation, l'espace vide central est un passage montant qui est traversant en débouchant vers le haut, dans le dessus de la portion centrale, et en débouchant vers le bas, dans le dessous de la base.

[0028] Grâce à ces dispositions, lorsque l'élément de stabilisation est descendu ou descend sous l'effet de son propre poids dans de l'eau, de l'eau peut passer dans l'espace vide central, plutôt que de freiner et/ou faire basculer l'élément de stabilisation. De plus, de la lumière du jour peut éclairer l'espace vide central employé par la faune marine comme refuge.

[0029] Dans des modes de réalisation, le passage montant a une extrémité inférieure, une partie plus haute que le centre de gravité de l'élément de stabilisation et une section de passage plus grande au niveau de son extrémité inférieure qu'au niveau de sa partie plus haute que le centre de gravité de l'élément de stabilisation.

[0030] Grâce à ces dispositions, lorsque l'élément de stabilisation 1 est descendu ou descend sous l'effet de son propre poids dans de l'eau, de l'eau est amenée à s'engouffrer dans l'espace vide central, par l'extrémité inférieure de celui-ci, et à former un courant traversant l'élément de stabilisation, ce qui tend à s'opposer à un basculement important voire un retournement de l'élément de stabilisation.

[0031] Dans des modes de réalisation, le bout de chacun des bras comporte un bord ayant deux côtés qui forment entre eux un angle saillant pointant dans la direction opposée à la portion centrale.

[0032] Grâce à ces dispositions, le bout a un bord à même de guider son emboîtement dans une échancrure complémentaire.

[0033] Dans des modes de réalisation, les bras sont au nombre de cinq.

[0034] Grâce à ces dispositions, plusieurs exemplaires de l'élément de stabilisation peuvent être disposés les uns par rapport aux autres sur un fond sous-marin ou une autre surface, d'une manière régulière et optimale.

[0035] Grâce à ces dispositions, plusieurs exemplaires de l'élément de stabilisation peuvent être disposés les uns par rapport aux autres d'une manière régulière et optimale, en laissant peu de surface découverte entre eux, par exemple sur un fond sous-marin ou une autre surface immergée soumise à l'érosion.

[0036] Dans des modes de réalisation, les bras sont répartis régulièrement autour de l'axe central.

[0037] Dans des modes de réalisation, l'élément de stabilisation comporte un relief d'ancrage à un sol, ce relief d'ancrage équipant le dessous de la base.

[0038] Grâce à ces dispositions, l'élément de stabilisation reste mieux à sa place une fois installé.

[0039] Dans des modes de réalisation, le relief d'ancrage comporte des pyramides en saillie vers le bas.

[0040] Dans des modes de réalisation, l'élément de stabilisation comprend une partie moulée qui comprend ou définit les bras. Selon un premier exemple, cette partie moulée est en béton moulé. Selon un deuxième exemple, la partie moulée est une coque de polymère. Dans des modes de réalisation, l'élément de stabilisation est fait d'un moins un matériau, qui est du béton ou un matériau similaire.

[0041] L'invention a également pour objet une installa-

tion de stabilisation d'une parcelle au moins partiellement subaquatique au moins par moments, qui comprend plusieurs éléments de stabilisation telle que définie plus haut, les bases de premier et deuxième éléments de stabilisation côte à côte parmi les éléments de stabilisation reposant sur la parcelle subaquatique, un bout d'un des bras du premier élément de stabilisation étant globalement emboîté dans une des échancrures du deuxième élément de stabilisation.

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0042] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, parmi lesquels :

- La figure 1 est une vue en perspective d'un élément de stabilisation selon un mode de réalisation de l'invention, en place sur un fond sous-marin,
- La figure 2 est une vue de dessus de l'élément de stabilisation visible sur la figure 1,
- La figure 3 est une vue de dessous de l'élément de stabilisation visible sur les figures 1 et 2,
- La figure 4 est vue en coupe axiale de l'élément de stabilisation visible sur les figures 1 à 3,
- La figure 5 est vue de côté sur laquelle l'élément de stabilisation visible sur les figures 1 à 4 est immergé et à demeure sur un fond sous-marin, et
- La figure 6 est vue schématique, de dessus, sur laquelle une installation de stabilisation à demeure sur un fond sous-marin comporte un regroupement de plusieurs exemplaires accolés de l'élément de stabilisation des figures 1 à 5.

DESCRIPTION DES MODES DE RÉALISATION

[0043] Sur la figure 1, un élément de stabilisation 101 selon un mode de réalisation de l'invention repose sur un fond sous-marin F à stabiliser, tel qu'une étendue de sable sous-marine soumise à des courants marins intermittents.

[0044] Une base 102 de l'élément de stabilisation 101 comporte plusieurs bras 103 globalement identiques, qui se raccordent à une portion centrale 104.

[0045] Lorsque l'élément de stabilisation 101 est en place par exemple sur un fond sous-marin F à stabiliser, sa base 102 y compris les bras 103 repose sur ce fond sous-marin F, ce qui est le cas sur la figure 1.

[0046] Dans ce qui suit et dans les revendications annexées, les termes « bas », « haut », « dessous », « dessus » et « latéral », ainsi que les termes analogues, considèrent que l'élément de stabilisation 101 est définitivement installé et opérationnel sur son lieu de destination finale et que sa base 102 repose sur une surface sensiblement horizontale telle que le fond sous-marin F. Bien entendu, selon une autre situation d'utilisation pos-

sible, l'élément de stabilisation 1 à demeure repose sur une surface irrégulière et/ou inclinée d'une parcelle à stabiliser.

[0047] La portion centrale 104 comporte une portion en saillie 105, qui saille vers le haut, par rapport aux bras 103.

[0048] Les bras 103 sont disposés en étoile et décalés angulairement les uns des autres autour d'un axe central X.

[0049] Ainsi qu'un peut bien le voir sur les figures 2 et 3, les bras 103 sont des bras radiaux, dont chacun s'étend selon un axe radial R perpendiculaire à l'axe central X.

[0050] Les bras 103 sont régulièrement répartis autour de l'axe central X. En d'autres termes, l'angle entre les deux bras 103 d'une paire de bras 103 consécutifs est globalement le même, quelle que soit la paire considérée de bras 103 consécutifs. L'angle α entre deux bras 103 consécutifs de n'importe quelle paire de bras 103 consécutifs est globalement égal à 360° divisé par le nombre n de bras 103.

[0051] Dans le mode de réalisation représenté, le nombre n de bras 103 est de cinq, et l'angle α entre deux bras 103 consécutifs de n'importe quelle paire de bras 103 consécutifs est globalement égal à 72° .

[0052] Dans le mode de réalisation représenté, les bras 103 sont au nombre de cinq et ont la même longueur. Selon une première variante de réalisation, le nombre n de bras 103 peut être différent de cinq. Selon une deuxième variante de réalisation, les bras 103 ont des longueurs différentes entre eux. Selon une troisième variante de réalisation, le nombre n de bras 103 est différent de cinq et les bras 103 ont des longueurs différentes entre eux.

[0053] Chaque bras 103 comporte une partie proximale 110 qui se raccorde à la partie centrale 104. Chaque bras 103 comporte un bout 111 qui prolonge sa partie proximale 110. Chaque bout 111 comporte un bord 112 ayant deux côtés 113 qui forment entre eux un angle saillant pointant dans la direction opposée à la portion centrale 104.

[0054] La base 102 comporte des échancrures 115 identiques entre elles. Chaque échancrure 115 se trouve entre deux bras 103 consécutifs qui la délimitent. Chaque échancrure 115 a une forme globalement complémentaire de n'importe quel bout 111. Chaque échancrure 115 comporte un bord 116 ayant deux côtés 117 qui forment entre eux un angle rentrant pointant vers la portion centrale 104. Chaque côté 117 a globalement la même longueur que chaque côté 113.

[0055] Ainsi qu'on peut le voir sur les figures 3 et 4, le dessous 118 de la base 102 est pourvu de pyramides 119 qui sont en saillie vers le bas. Les pyramides 119 forment un relief d'ancrage de l'élément de stabilisation 1 dans le fond sous-marin F.

[0056] Ainsi qu'on bien le voir sur la figure 4, la portion centrale 104 est creuse et traversée de part en part par un espace vide central 120. Ce passage vide central 120 a la forme d'un passage montant qui débouche vers le haut,

dans le dessus de la portion en saillie 105, et qui débouche vers le bas, dans le dessous 118 de la base 102.

[0057] L'espace vide central 120 est évasé de manière que sa section de passage diminue à mesure que l'on monte. La section de passage de l'espace vide central 120 est ainsi plus grande au niveau de l'extrémité inférieure de celui-ci qu'au niveau d'une partie supérieure que cet espace vide central 120 comprend au-dessus du centre de gravité G de l'élément de stabilisation 1. Lorsque l'élément de stabilisation 1 est descendu ou descend sous l'effet de son propre poids dans de l'eau jusqu'à la parcelle à stabiliser, de l'eau est ainsi amenée à s'engouffrer dans l'espace vide central 120, par l'extrémité inférieure de celui-ci, et à former un courant traversant l'élément de stabilisation 1, ce qui tend à s'opposer à un basculement important voire un retournement de l'élément de stabilisation 1.

[0058] La portion en saillie 105 comprend des conduits latéraux 125 mettant en communication l'espace vide central 120 avec l'espace extérieur à l'élément de stabilisation 101.

[0059] Lorsque l'élément de stabilisation 101 en place sur le fond sous-marin F est immergé, l'espace vide central 120 rempli d'eau forme un refuge pour la faune sous-marine. Cette faune sous-marine peut emprunter les conduits latéraux 125 pour entrer dans l'espace vide central 120 et pour en sortir.

[0060] Sur la figure 5, l'élément de stabilisation 101 est en place sur le fond sous-marin F. Sa base 102 recouvre une parcelle de ce fond sous-marin F et protège ainsi cette parcelle contre les différents courants pouvant se produire dans l'eau de mer E. Dans le cas où l'élément de stabilisation 101 est seulement en partie immergé, sa base 102 protège la parcelle couverte également contre les vagues.

[0061] L'élément de stabilisation 101 est fait de béton. Ce béton est non renforcé ou bien il est renforcé par exemple par des fibres telles que des fibres de verre, des fibres de carbone, des fibres de polymère et/ou par d'autres renforts que l'on choisit parmi ceux ne gonflant pas en présence de chlorures si l'élément de stabilisation 1 est destiné à un milieu marin ou océanique.

[0062] Selon une variante, l'élément de stabilisation 101 comprend une enveloppe telle qu'une coque ou un coffrage perdu, cette enveloppe contenant du béton moulé dedans et/ou un ou plusieurs matériaux granulaires tels que du sable, du gravier, des pierres, des galets et/ou un mélange de plusieurs d'entre eux.

[0063] De préférence, on fabrique l'élément de stabilisation 101 là où à proximité de là où se trouve la parcelle qu'il va servir à stabiliser. Ainsi, on évite le transport d'éléments imposants et lourds sur de grandes distances, ce qui n'est pas le cas la plupart du temps si l'on réalise une digue sous-marine à partir de blocs de pierre extraits de carrières.

[0064] Sur la figure 3, une installation 130 de stabilisation d'une plus grande parcelle du fond sous-marin F comporte deux rangées accolées d'éléments de stabilisation 101 eux-mêmes accolés, qui reposent sur ce fond sous-marin F.

[0065] Dans chaque rangée, il se répète le fait qu'un bout 111 de l'un de deux éléments de stabilisation 101 consécutifs est emboîté dans une échancrure 115 de l'autre élément de stabilisation 101 parmi ces deux éléments de stabilisation 101 consécutifs. En outre, un bout 111 de chaque élément de stabilisation 101 de la rangée à droite sur la figure 6 est emboîté dans une échancrure 115 d'un élément de stabilisation 101 de la rangée à gauche sur la figure 6.

[0066] Grâce aux emboîtements de bouts 111 dans des échancrures 115, les éléments de stabilisation 101 de l'installation de stabilisation 130 se verrouillent mutuellement contre des pivotements sur eux-mêmes, tout en se bloquant mutuellement en translation horizontale.

[0067] Sur la figure 6, l'installation de stabilisation 130 ne comporte que cinq éléments de stabilisation 101 dans un souci de clarté.

[0068] Comme on peut le voir sur la figure 6, l'essentiel de la parcelle où se trouve l'installation de stabilisation 130 est recouvert par les éléments de stabilisation 1. Il existe certes des zones découvertes 140 entre les éléments de stabilisation 101. Toutefois, ces zones découvertes 140 sont peu nombreuses et ont chacune une faible surface. Il est très difficile pour un courant d'eau, ou pour des remous de vagues se brisant, de les atteindre du fait de leurs petites tailles et de leur profondeur par rapport aux dessus des bras 103. En outre, et selon la nature du sol support, un tapis anti-affouillement peut être posé préalablement, évitant des pertes de sol support.

[0069] Deux éléments de stabilisation 1 consécutifs de l'installation de stabilisation 130 peuvent ne pas être exactement à la même hauteur et/ou ne pas présenter la même inclinaison par rapport à l'horizontale, en fonction de la topographie de la parcelle à stabiliser, c'est-à-dire en fonction d'éventuelles variations spatiales de relief au niveau de cette parcelle. L'installation de stabilisation 130 forme une carapace de protection qui est ainsi adaptable aux éventuelles variations spatiales de relief dans la parcelle à stabiliser. Comme si elle était formée d'écailles articulées les unes aux autres, cette carapace de protection est en outre adaptative à des possibles évolutions dans le temps des éventuelles variations spatiales de relief dans la parcelle à stabiliser, par comparaison à une chape de béton sous laquelle un creux peut se former et s'agrandir avec le temps.

[0070] Les portions en saillie 105 dans l'installation de stabilisation 130 agissent collectivement contre des vagues éventuelles qu'elles brisent efficacement. Les portions en saillie 105 dans l'installation de stabilisation 130 réalisent une protection mutuelle des éléments de stabilisation 101 dans l'installation 130 contre des vagues, de manière comparable à la protection mutuelle que des arbres d'une forêt réalisent contre les vents. Les portions en saillie 105 dans l'installation de stabilisation 130 agissent collectivement contre des courants d'eau qu'elles

freinent efficacement. Les portions en saillie 105 dans l'installation de stabilisation 130 réalisent une protection mutuelle des éléments de stabilisation 101 dans l'installation 130 contre des courants d'eau, de manière comparable à la protection mutuelle que des arbres d'une forêt réalisent contre les vents.

[0071] Les portions en saillie 105 dans l'installation de stabilisation 130 forment une sorte de récif dans laquelle la faune marine peut se développer. Par exemple, dans l'installation de stabilisation 130, la faune marine peut vagabonder librement entre les espaces vides centraux 120.

[0072] Selon un premier exemple d'utilisation, l'installation de stabilisation 130 recouvre et stabilise un fond sablonneux. Selon un deuxième exemple d'utilisation, l'installation de stabilisation 130 recouvre et stabilise une plage ou une autre zone côtière. Selon un troisième exemple d'utilisation, l'installation de stabilisation 130 recouvre et stabilise le pied d'une carapace d'une digue.

[0073] Selon d'autres exemples d'utilisation, l'installation de stabilisation 130 est installée en eau douce, par exemple au niveau de rives d'une rivière ou d'un fleuve.

Revendications

1. Élément de stabilisation d'une parcelle au moins partiellement subaquatique au moins par moments, **caractérisé en ce qu'il** comporte une base (102) comprenant plusieurs bras (103) décalés angulairement les uns des autres autour d'un axe central (X), chaque bras (103) comportant une partie proximale (110) et un bout (111) qui prolonge cette partie proximale (110), des échancrures (115) dans la base (102) se trouvant entre les bras (103) et ayant une forme globalement complémentaire des bouts (111) des bras (103), une portion centrale (104) à laquelle les bras (103) se raccordent, un espace vide central (120) entouré par la portion centrale (104), l'espace vide central (120) étant un passage montant qui est traversant en débouchant vers le haut, dans le dessus de la portion centrale (104), et en débouchant vers le bas, dans le dessous (118) de la base (102), le passage montant ayant une extrémité inférieure, une partie plus haute que le centre de gravité (G) de l'élément de stabilisation et une section de passage plus grande au niveau de son extrémité inférieure qu'au niveau de sa partie plus haute que le centre de gravité (G) de l'élément de stabilisation.
2. Élément de stabilisation selon la revendication 1, dans lequel la portion centrale (104) comporte une portion en saillie (105) qui saille vers le haut, par rapport aux bras (103).
3. Élément de stabilisation selon la revendication 2, dans lequel la portion en saillie (105) comprend des conduits latéraux (125) mettant en communica-

tion l'espace vide central (120) avec l'extérieur.

4. Élément de stabilisation selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le bout (111) de chacun des bras (103) comporte un bord (112) ayant deux côtés (113) qui forment entre eux un angle saillant pointant dans la direction opposée à la portion centrale (104).
5. Élément de stabilisation selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les bras (103) sont au nombre de cinq.
6. Élément de stabilisation selon l'une des revendications 1 à 5, qui comporte un relief (119) d'ancrage à un sol, ce relief d'ancrage (119) équipant le dessous de la base (102).
7. Installation de stabilisation d'une parcelle au moins partiellement subaquatique au moins par moments, **caractérisée en ce qu'elle** comprend plusieurs éléments de stabilisation (101) selon l'une des revendications 1 à 6, les bases (102) de premier et deuxième éléments de stabilisation (101) côte à côte parmi les éléments de stabilisation (101) reposant sur la parcelle subaquatique, un bout (111) d'un des bras (103) du premier élément de stabilisation (101) étant globalement emboîté dans une des échancrures (115) du deuxième élément de stabilisation (101).

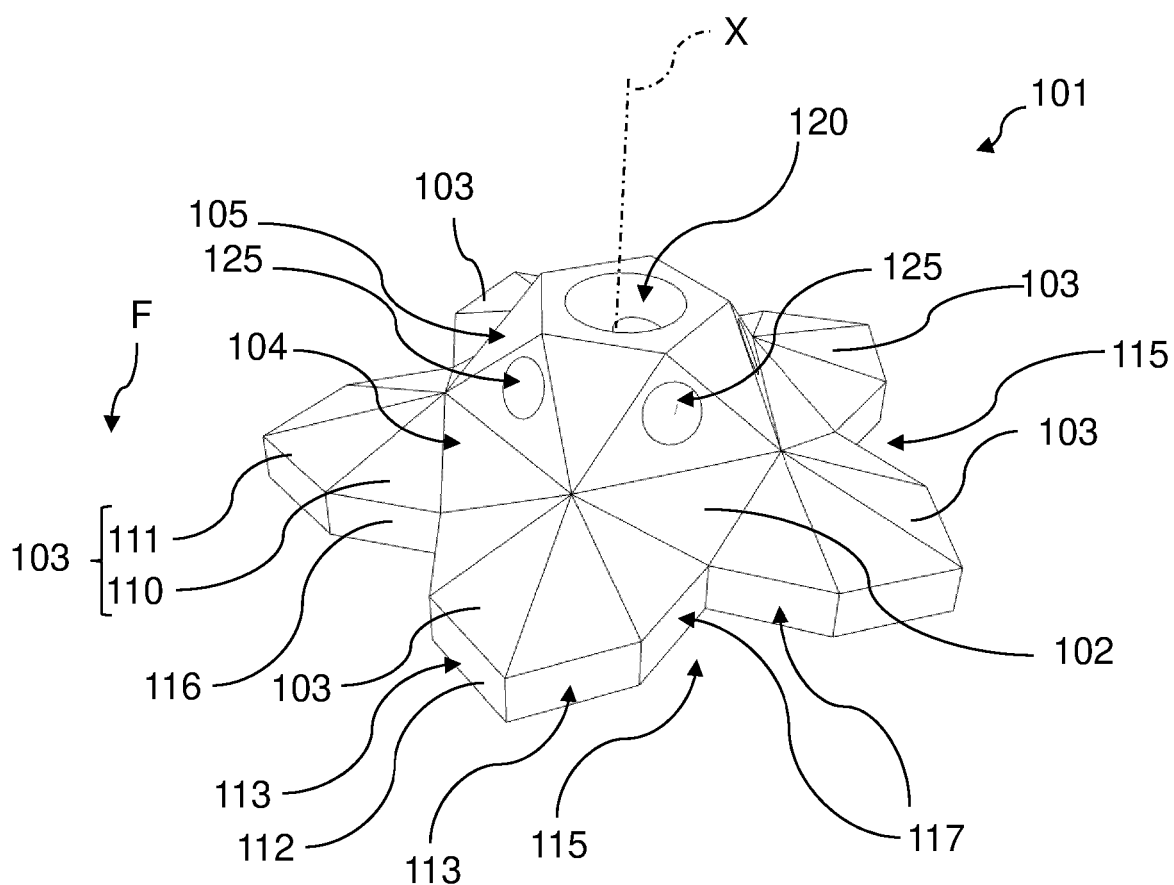


Fig. 1

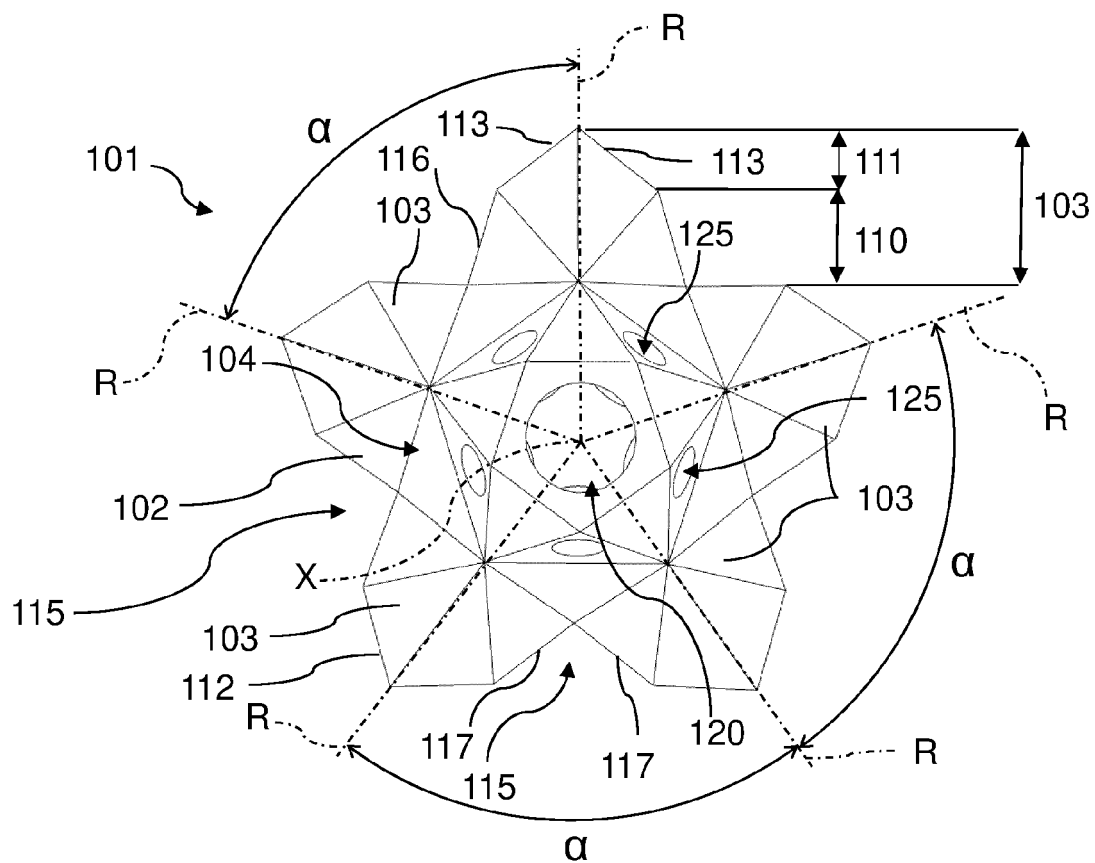


Fig. 2

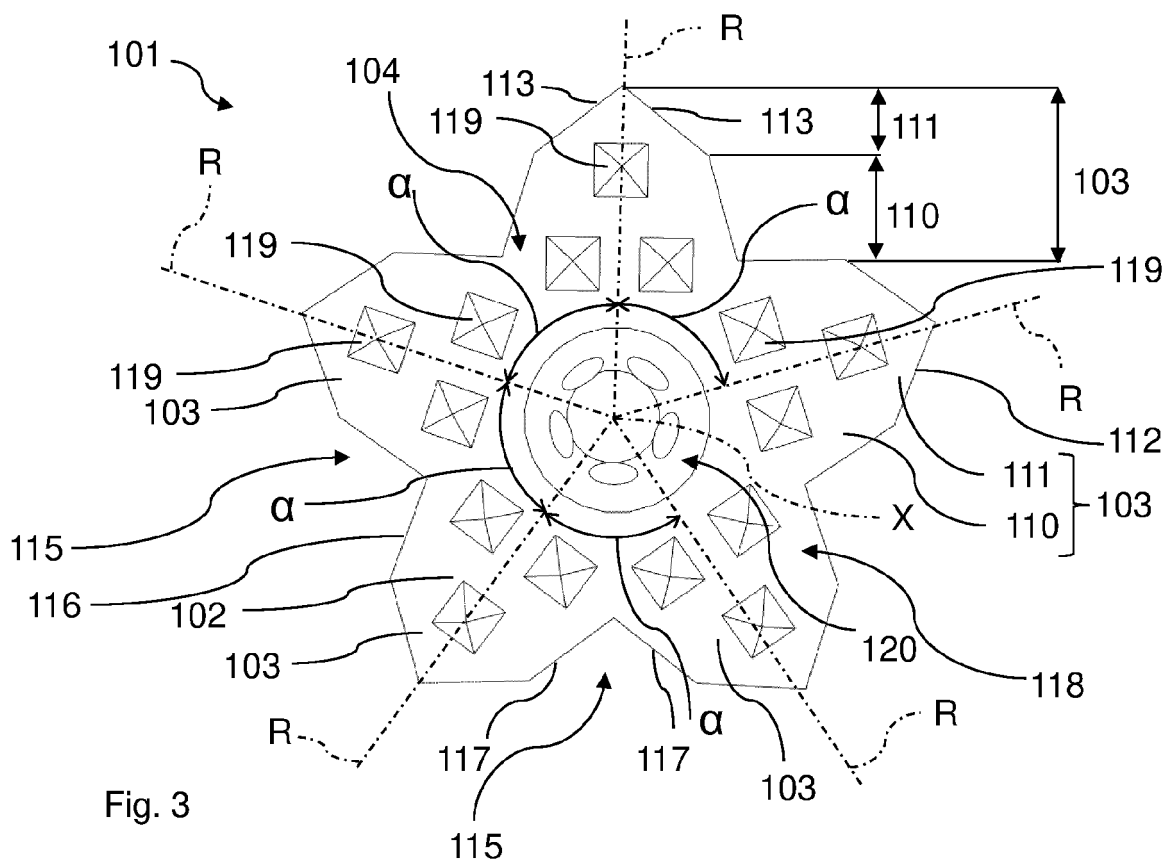
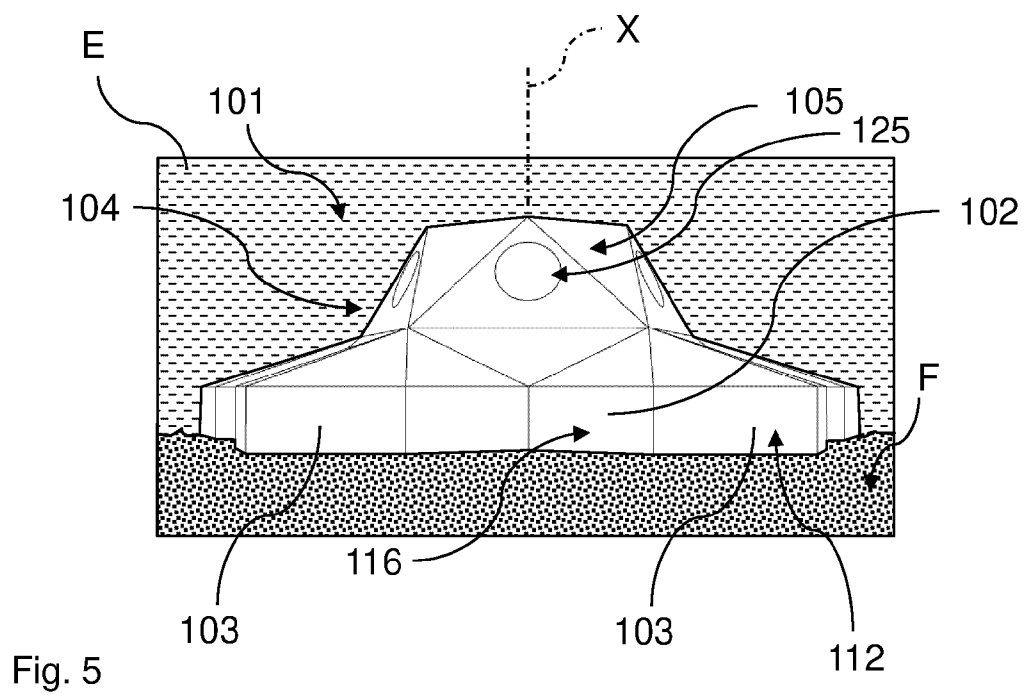
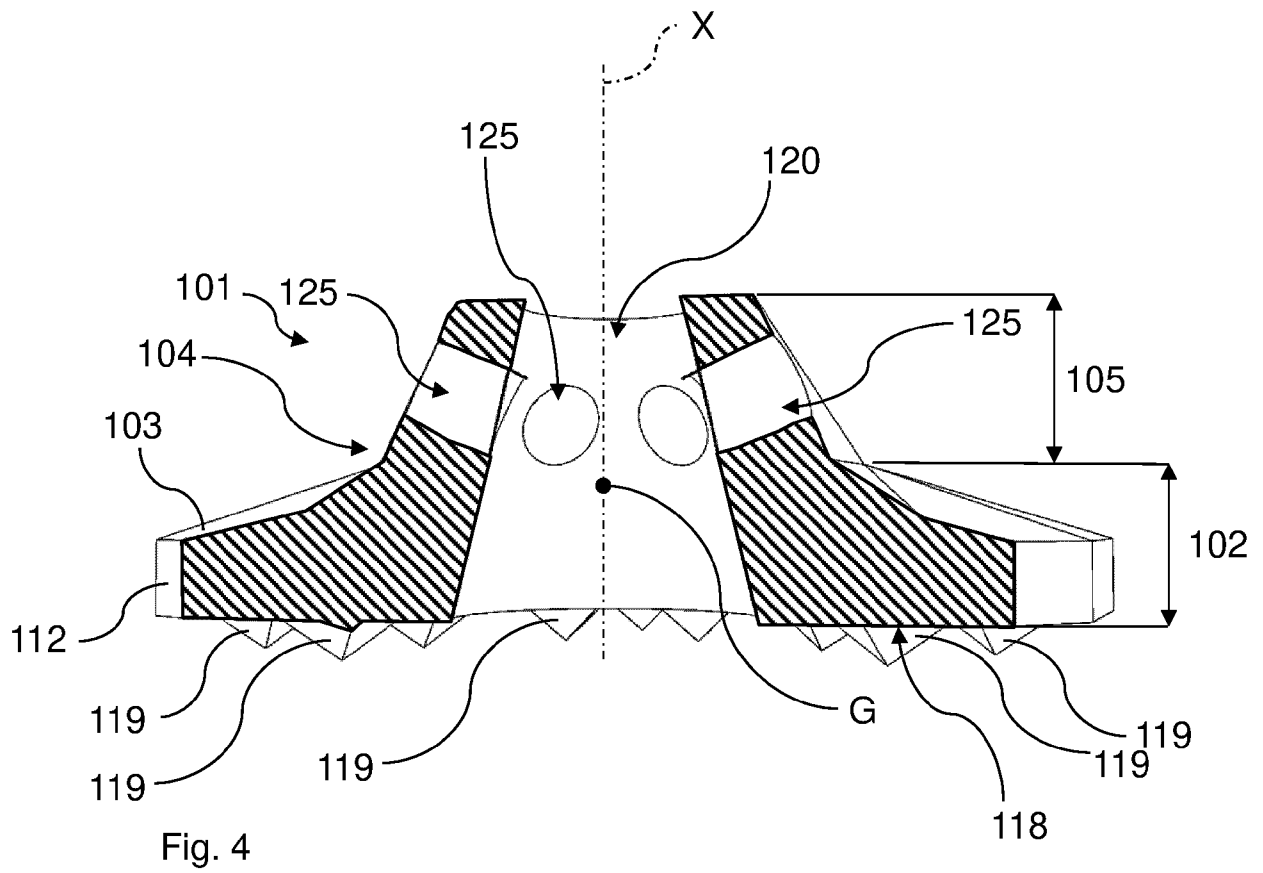


Fig. 3



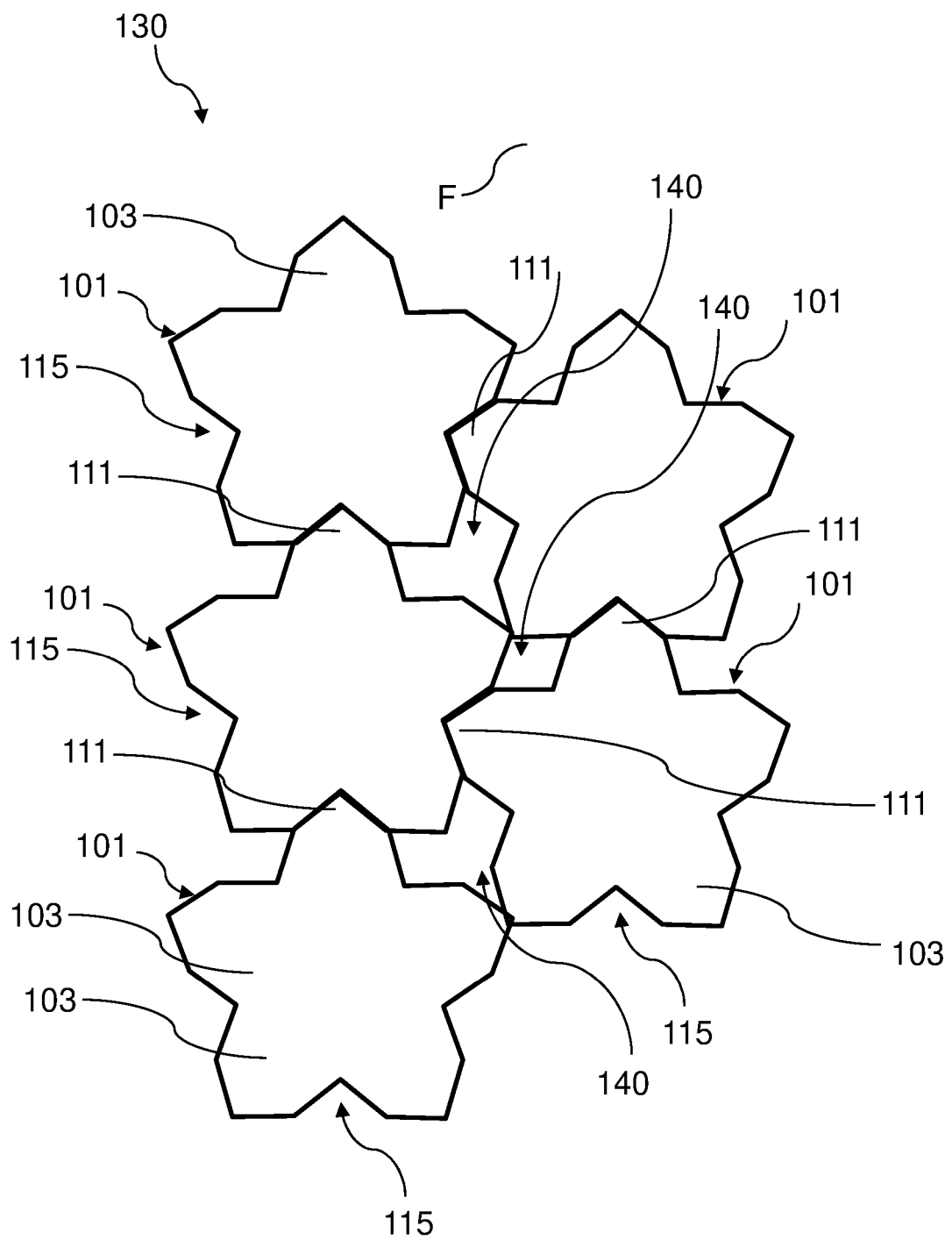


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 24 21 6893

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	WO 2019/180359 A1 (ARTELIA EAU ET ENVIRONNEMENT [FR]) 26 septembre 2019 (2019-09-26) * page 8, ligne 29 - page 19, ligne 14; figures 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B - 6 * -----	1 - 7	INV. E02B3/12 ADD. E02B3/14
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E02B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		25 mars 2025	Zuurveld, Gerben
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 24 21 6893

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.

25 - 03 - 2025

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2019180359 A1	26 - 09 - 2019	EP 3768897 A1	27 - 01 - 2021
		ES 2912890 T3	30 - 05 - 2022
		FR 3078984 A1	20 - 09 - 2019
		PT 3768897 T	10 - 05 - 2022
		WO 2019180359 A1	26 - 09 - 2019

EPO FORM P0460

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