



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34181 B1** (51) Cl. internationale : **E02B 3/04; E02B 3/10**
- (43) Date de publication : **03.04.2013**

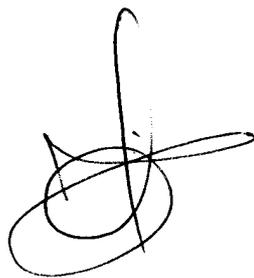
-
- (21) N° Dépôt : **35335**
- (22) Date de Dépôt : **30.10.2012**
- (30) Données de Priorité : **30.03.2010 ZA 2010/02235 ; 27.10.2010 ZA 2010/07665**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/ZA2011/000016 29.03.2011**
- (71) Demandeur(s) : **JORDAAN, Peter, Phillip, 12 Timbavati Street, Durbanville, Cape Town Western Cape (ZA)**
- (72) Inventeur(s) : **JORDAAN, Peter, Phillip**
- (74) Mandataire : **CABINET CHARDY**

(54) Titre : **STRUCTURE DE BRISE-LAME**

- (57) Abrégé : L'invention concerne une structure de brise-lame (10). L'invention concerne plus précisément une structure de brise-lame (10) comportant une surface de rampe parabolique composite capable de dissiper l'énergie d'une vague en dirigeant la vague à l'encontre de la force gravitationnelle et par réflexion. La structure de brise-lame (10) comprend une rampe (12) comportant une surface parabolique composite définie par une partie d'une première parabole (18) possédant un premier axe de symétrie, et par une partie d'une seconde parabole (20) possédant un second axe de symétrie. Les premier et second axes de symétrie sont hors phase l'un par rapport à l'autre, et la surface parabolique composite de la rampe (12) fonctionne de manière à réduire la possibilité qu'une vague venant en contact avec la rampe (12) ne se brise, dissipant ainsi l'énergie de la vague en minimisant les dégâts sur la structure de brise-lame (10).

ABREGE

L'invention concerne une structure de brise-lame (10). L'invention concerne plus précisément une structure de brise-lame (10) comportant une surface de rampe parabolique composite capable de dissiper l'énergie d'une vague en dirigeant la vague à l'encontre de la force gravitationnelle et par réflexion. La structure de brise-lame (10) comprend une rampe (12) comportant une surface parabolique composite définie par une partie d'une première parabole (18) possédant un premier axe de symétrie, et par une partie d'une seconde parabole (20) possédant un second axe de symétrie. Les premier et second axes de symétrie sont hors phase l'un par rapport à l'autre, et la surface parabolique composite de la rampe (12) fonctionne de manière à réduire la possibilité qu'une vague venant en contact avec la rampe (12) ne se brise, dissipant ainsi l'énergie de la vague en minimisant les dégâts sur la structure de brise-lame (10).



(P.V 35335)

Dix SEPTIEME ET DERNIER FEUILLET
RABAT, le 30.10.2012

01 AVR 2013

STRUCTURE DE BRISE-LAME

DOMAINE DE L'INVENTION

CETTE invention concerne une structure de brise-lame. Plus spécifiquement l'invention concerne une structure de brise-lame ayant une surface de rampe parabolique composite capable de dissiper l'énergie d'une vague en dirigeant la vague à l'encontre de la force de gravité et par réflexion.

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

On sait bien que les vagues sont provoquées par le transfert de l'énergie des vents dans un corps d'eau. En outre, on sait bien que l'énergie accumulée dans les vagues est capable de causer des dommages importants et une érosion éventuelle sur les structures côtières et/ou le littoral si elle n'est pas dissipée avant l'impact sur les structures et/ou le littoral.

Un certain nombre de dispositifs différents ont été développés et utilisés pour protéger les structures côtières et/ou le littoral. Un de ces dispositifs, appelé Dolos, est un bloc de béton d'une forme inhabituelle qui pèse entre 20 et 40 tonnes. Un grand nombre de Dolos (typiquement plus de 1 000 par kilomètre de littoral) est nécessaire pour ériger un mur poreux à enclenchement de Dolos, qui agira comme une protection contre les vagues déferlantes. Bien qu'efficace, l'érection de ces murs prend beaucoup de temps et est fastidieuse en raison du poids de chaque Dolos. En outre et suite au battement constant des vagues dessus, les Dolos s'usent et doivent être remplacés de temps en temps.

Les autres dispositifs de blocs de ciment comprennent :

- le bloc en pyramide percée, ayant quatre triangles équilatéraux joints bord à bord ;
- le bloc A-Jack, utilisé à l'échelle commerciale dans des applications de chenal ouvert et celles côtières et constitué de trois poteaux longs en ciment assemblés au centre pour former une structure à 6 pieds ;
- le bloc Akmon, qui est un bloc de béton de plusieurs tonnes utilisé pour les brises-lames et la défense des digues ; et
- le bloc Tétrapode, qui est une structure en béton à quatre pieds beaucoup utilisée dans le génie côtier et conçue pour permettre aux vagues de s'écouler autour d'elle plutôt que contre elle.

De nombreuses structures de type mur pour dissiper l'énergie des vagues sont aussi bien connues. Par exemple, la structure décrite dans le brevet des Etats-Unis 201/0215435 est aussi connue. Le désavantage de ces structures est qu'elles sont typiquement basées à terre et en outre, elles provoquent l'écrasement ou la rupture de la vague, entraînant la destruction éventuelle et/ou l'érosion de la structure.

L'art antérieur est conçu pour protéger la côte au niveau du littoral. Aucune structure n'est conçue pour être construite à l'intérieur du corps d'eau créant ainsi un corps d'eau calme et sûr derrière la structure aux fins d'un port, d'un barrage ou d'une autre infrastructure. Comme tel, un besoin demeure pour une structure à bas coût qui diffuse ou dissipe de manière efficace l'énergie des vagues, sans compromettre l'esthétique du littoral devant être protégé.

Par conséquent, c'est un objet de la présente invention de combler les besoins de l'art antérieur.

RESUME DE L'INVENTION

Selon l'invention, il est fourni une structure de brise-lame comportant une rampe avec une extrémité inférieure fonctionnellement, une extrémité supérieure fonctionnellement, et une surface parabolique composite s'étendant entre les extrémités inférieure et supérieure fonctionnellement, la surface parabolique composite étant définie par une partie d'une première parabole ayant un premier axe de symétrie et par une partie d'une deuxième parabole ayant un deuxième axe de symétrie, dans laquelle les premier et deuxième axes de symétrie sont hors phase l'un par rapport à l'autre, et en outre dans laquelle la surface parabolique composite de la rampe agit de manière à réduire la possibilité qu'une vague, venant en contact avec la rampe, ne se brise, dissipant ainsi l'énergie de la vague en minimisant les dégâts sur la structure de brise-lame.

De préférence, les premier et deuxième axes de symétrie des première et deuxième paraboles sont décalés l'un par rapport à l'autre d'un angle d'environ 45 à 135 degrés. De manière plus préférée, les premier et deuxième axes de symétrie des première et deuxième paraboles sont essentiellement perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.

Typiquement, les première et deuxième paraboles se coupent en un point situé entre les extrémités inférieure et supérieure fonctionnellement. La partie en question de la première parabole définit une section inférieure de la surface parabolique composite s'étendant entre le point d'intersection et l'extrémité inférieure fonctionnellement de la rampe, alors que la partie en question de la deuxième parabole définit une section supérieure de la surface parabolique composite s'étendant entre le point d'intersection et l'extrémité supérieure fonctionnellement de la rampe.

De manière générale, la structure de brise-lame est positionnable dans un corps d'eau de sorte que la surface parabolique composite fait face aux vagues devant être dissipées. L'énergie des vagues est dissipée pendant l'utilisation en dirigeant la vague vers le haut le long de la rampe et contre la force de gravité de sorte que, au point où la force gravitationnelle domine l'énergie de la vague, la vague est dirigée vers le bas le long de la surface parabolique de la rampe. De préférence, la structure de brise-lame est positionnable dans le corps d'eau de sorte que la rampe est pendant l'utilisation perpendiculaire à la direction d'écoulement dominante de la vague.

Le premier axe de symétrie peut être essentiellement horizontal et pendant l'utilisation il peut être aligné avec une ligne étant parallèle à une ligne d'eau au repos moyenne du corps d'eau. Le deuxième axe de symétrie peut être essentiellement vertical et pendant l'utilisation il peut être aligné avec une ligne parallèle à la direction dans laquelle la gravité agit. Typiquement, la première parabole comprend un premier point focal et la deuxième parabole comprend un deuxième point focal. Les premier et deuxième points focaux peuvent être communs.

Dans une variante de mode de réalisation, la première parabole comprend un premier point focal et la deuxième parabole comprend un deuxième point focal, le premier point focal étant situé au-dessus du deuxième point focal et plus proche horizontalement de l'extrémité supérieure fonctionnellement de la rampe que le deuxième point focal.

De préférence, les premier et deuxième points focaux reposent dans une zone commune définie par une ligne horizontale passant par-dessus l'extrémité supérieure fonctionnellement de la rampe, une ligne verticale passant par-dessus l'extrémité inférieure fonctionnellement de la rampe et la surface de la rampe parabolique composite. De manière plus préférée, la première parabole comprend un premier sommet et la deuxième parabole comprend un deuxième sommet, dans laquelle les premier et deuxième sommets reposent dans la zone commune.

La structure de brise-lame comprend des parois latérales dans le but pendant l'utilisation de contenir les vagues entrant au niveau de la rampe de manière à empêcher les vagues de déborder par-dessus les côtés de la rampe et d'endommager la rampe. En outre, la structure de brise-lame comprend une section verticale s'étendant vers le haut depuis la structure de brise-lame et à proximité de l'extrémité supérieure fonctionnellement de la rampe pour pendant l'utilisation diriger les vagues plus grosses que la normale. La section verticale peut être une section fixe ou une section mobile qui est extensible et/ou rétractable dans la structure de brise-lame selon les besoins.

La structure de brise-lame peut être construite in situ ou par des unités modulaires de structure de brise-lame pour former une barrière dans le corps d'eau entre un corps d'eau calme et cette partie du corps d'eau contenant les vagues. De préférence, les

unités modulaires de structure de brise-lame sont flottables en vue de leur transport et capables d'être immergées en position pendant la construction.

Typiquement, la structure de brise-lame comprend des formations sur une surface de celle-ci qui, pendant l'utilisation, font face au corps d'eau calme. Les formations empêchent de manière générale la diffraction et/ou la réfraction des vagues dans le corps d'eau calme dans le but de calmer davantage les eaux dans le corps d'eau calme.

Les dimensions de la structure de brise-lame et la profondeur à laquelle elle est positionnée dans le corps d'eau sont typiquement des fonctions de la ligne d'eau au repos moyenne de cette partie du corps d'eau contenant les vagues et du niveau d'eau souhaité requis dans le corps d'eau calme. Les dimensions de la structure de brise-lame peuvent en outre être influencées par la fréquence et la hauteur moyennes des vagues. Les dimensions de la structure de brise-lame peuvent même être influencées en outre par des fréquences et des hauteurs de vagues de tempêtes centennales et/ou milléniales.

Le corps d'eau calme vient d'un regroupement de corps d'eau calme comprenant des ports et des barrages. Quand le corps d'eau calme est un barrage, la structure de brise-lame formant le mur du barrage, du port ou d'un autre corps d'eau calme peut comprendre des moyens pour générer de l'énergie par drainage de l'eau depuis le barrage vers cette partie du corps d'eau contenant les vagues. De préférence, les moyens pour générer de l'énergie sont des turbines entraînées par le drainage de l'eau.

Typiquement, le corps d'eau vient d'un groupe de corps d'eau comprenant l'océan, des lacs, des fleuves et d'autres eaux intérieures.

La structure de brise-lame peut être une structure venant d'un groupe de structures comprenant des digues, des murs de ports, des jetées et des murs de barrage.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera maintenant décrite de manière plus détaillée, à titre d'exemple uniquement, avec référence aux dessins accompagnateurs dans lesquels :

- la **figure 1** est une vue latérale d'une structure de brise-lame selon la présente invention (les murs latéraux ne sont pas montrés) ;
- la **figure 2** est une vue latérale d'une première variante de mode de réalisation d'une structure de brise-lame selon la présente invention ;
- la **figure 3** est une vue latérale d'une deuxième variante de mode de réalisation d'une structure de brise-lame selon la présente invention ;
- la **figure 4** est une vue latérale schématique de la structure de brise-lame de la figure 2, illustrant la manière dont une vague devant être dissipée interagit avec la structure de brise-lame ;
- la **figure 5** est une vue latérale schématique de la structure de brise-lame de la figure 2, illustrant l'interaction d'une vague dissipée avec la structure de brise-lame ;
- la **figure 6** est une vue latérale schématique de la structure de brise-lame de la figure 2 pendant l'utilisation dans l'une de plusieurs applications comme un mur de port ;
- la **figure 7** est une vue latérale schématique de la structure de brise-lame de la figure 2 pendant l'utilisation dans l'une de plusieurs applications comme un mur de barrage pour un barrage de retenue ; et
- la **figure 8** est une vue latérale schématique de la structure de brise-lame de la figure 2 pendant l'utilisation dans l'une de plusieurs applications comme un mur de barrage pour un barrage de type hydroélectrique.

DESCRIPTION DETAILLEE DES DESSINS

Une structure de brise-lame selon un premier mode de réalisation préféré de l'invention est désignée de manière générale par le numéro de référence 10 sur la figure 1. La structure de brise-lame 10 comprend une rampe 12, une extrémité inférieure fonctionnellement 14 et une extrémité supérieure fonctionnellement 16.

La rampe 12 est constituée en partie d'une première parabole 18 et en partie d'une deuxième parabole 20, se coupant en un point d'intersection 22 pour former une surface de rampe parabolique composite. Comme est illustré sur la figure 1, la partie en question de la première parabole 18 constitue la section inférieure de la rampe 12, à savoir, la section entre le point d'intersection 22 et l'extrémité inférieure fonctionnellement 14 de la rampe 12. La partie en question de la deuxième parabole 20 constitue la section supérieure de la rampe 12, à savoir, la section entre le point d'intersection 22 et l'extrémité supérieure fonctionnellement 16 de la rampe 12.

La première parabole 18 a un premier axe de symétrie essentiellement horizontal 24 et un premier point focal 26. La deuxième parabole 20 a un deuxième axe de symétrie essentiellement vertical 28 et un deuxième point focal 30. Comme tels, les premier et deuxième axes de symétrie 24,28 sont essentiellement perpendiculaires l'un par rapport à l'autre. Il sera entendu que l'utilisation du terme « essentiellement » dans le but de décrire les orientations des axes de symétrie 24, 28 l'un par rapport à l'autre, et/ou les plans verticaux et horizontaux, implique une déviation de 5 à 10 degrés.

Bien que les points focaux 26, 30 des première et deuxième paraboles puissent être communs (non montrés), il est préférable que le premier point focal 26 de la première parabole 18 soit situé, par rapport à la direction dominante « D » des vagues qui pendant l'utilisation entreraient en contact avec la structure de brise-lame 10, en avant et en haut du deuxième point focal 30 de la deuxième parabole 20.

En se référant maintenant à une première variante de mode de réalisation de l'invention comme est illustré sur la figure 2, la rampe 12 de la structure de brise-lame 10 peut comprendre une section verticale fixe 32 pour diriger des vagues de houle

anormalement hautes. Dans une deuxième variante de mode de réalisation de l'invention comme est illustré sur la figure 3, la section verticale 32 de la rampe 12 peut être mobile pour s'étendre vers le haut depuis la structure de brise-lame 10, ou rétractable dans la structure de brise-lame 10 selon les besoins. L'avantage de la deuxième variante de mode de réalisation est que la section verticale 32 peut être élevée ou prolongée quand c'est nécessaire, par exemple pendant les tempêtes, et puis rétractée de manière à empêcher que la structure de brise-lame 10 ne bouche la vue de manière permanente.

Pendant l'utilisation, et avec référence maintenant à la figure 4, la structure de brise-lame 10, construite in situ ou de manière modulaire, est positionnée de sorte que la rampe 12 est perpendiculaire à la direction des vagues dominantes « D », et de sorte que le premier axe de symétrie 24 est essentiellement parallèle à la ligne d'eau au repos normale (NSWL) ou à la ligne d'eau haute maximale (MTWL). La ligne d'eau au repos normale (NSWL) représente le niveau du corps d'eau, dans des conditions normales, s'il était plat sans vagues. De même, la ligne d'eau haute maximale (MTWL) représente le niveau maximal (à savoir, le haut des vagues) du corps d'eau, dans des conditions anormales qui peuvent se manifester, par exemple, dans une tempête centennale. Il sera entendu que la MTWL peut comprendre ou non la marée astronomique haute ou la plus haute. Il sera entendu que le niveau d'eau au repos en question coïncide avec un niveau approximativement à mi-chemin entre le haut d'une crête de vague et le bas d'un creux de vague d'une série donnée de vagues.

Dans la direction susmentionnée de la structure de brise-lame 10, une vague qui arrive 50, et se déplace le long de la direction dominante « D », est capable d'entrer en contact avec la section inférieure de la rampe 12, à savoir, la section de la rampe 12 définie par la première parabole 18. Le contact entre la vague 50 et la section de la rampe susmentionnée 12 dévie ou réfléchit l'eau constituant la vague 50, comme est illustré par les flèches indicatrices « d+ », vers le premier point focal 26 selon les méthodologies mathématiques généralement acceptées se rapportant aux paraboles. L'eau déviée passe vers le haut par-dessus la rampe 12 dans une direction verticale ou quasiment verticale « V_{d+} » au niveau de la section supérieure de la rampe 12, à savoir la section de la rampe 12 définie par la deuxième parabole 20. Pour des vagues anormalement hautes, l'eau est dirigée plus loin vers la section verticale 32. Il sera

entendu que l'énergie des vagues est opposée et dissipée par la force de gravité pendant son trajet vers le haut le long de la rampe 12. Il sera également entendu que les forces réfléchies par la courbure ont une très haute corrélation avec les vagues arrivantes et donc un effet neutralisant sur les vagues arrivantes ayant ainsi un effet d'accalmie immédiatement avant la structure.

Avec référence maintenant à la figure 5, et au point où l'énergie de la vague a été dissipée, l'eau constituant la vague 50 tombe sous la force de gravité vers le bas, dans la direction « V_d », pour entrer en contact avec cette section de la rampe 12 définie par la deuxième parabole 20. Le contact entre l'eau constituant la vague 50 et la section susmentionnée de la rampe 12 dévie ou réfléchit l'eau, comme est illustré par les flèches indicatrices « d », vers le deuxième point focal 30. L'eau déviée se déplace vers le bas sur la rampe 12 et retourne dans le corps d'eau d'où la vague 50 venait. Il sera entendu que l'eau tombant vers le bas le long de la rampe 12 fait partie de la rétraction de la vague réfléchiée et par conséquent la structure n'est pas soumise aux vagues se cassant à la surface.

En conséquence, la surface parabolique composite de la rampe 12 agit de manière à réduire la possibilité que la vague 50 ne se brise, dissipant ainsi l'énergie de la vague 50 en minimisant les dégâts sur la structure de brise-lame 10.

Avec référence toujours à la figure 4 et la figure 5, la conception d'une structure de brise-lame 10 requise dépend de l'application et d'autres facteurs tels que :

- le niveau de la ligne d'eau au repos normale (NSWL) et la ligne d'eau haute maximale (MTWL) ;
- les hauteurs de vagues moyennes et maximales ;
- les fréquences de vagues moyennes et maximales ; et
- la profondeur de l'eau à laquelle la structure doit être érigée.

Pour une performance maximale, la structure de brise-lame doit être érigée de sorte que le premier axe de symétrie 24 de la première parabole repose à un niveau plus élevé que les NSWL et MTWL.

Il est proposé par l'inventeur que la structure de brise-lame 10 soit utilisée dans de nombreuses applications différentes. Par exemple :

- une protection pour des structures côtières, existantes ou en construction ;
- un mur pour un port, un barrage, une cale sèche, etc. ou comme protection pour ceux-là ;
- une protection pour une plage, une digue ou un littoral ;
- une protection contre l'inondation causée par des tempêtes régulières et/ou comme une conséquence de changements climatiques ;
- une protection des entrées de ports ;
- un pont entre deux masses terrestres créant ainsi un corps d'eau calme derrière la structure ; et
- une structure de brise-lame normale.

Avec référence à la liste des applications possibles ci-dessus, la figure 6 montre la structure de brise-lame 10 agissant comme un mur de port qui protège les jetées 60 et les navires 70 de la même façon contre les vagues 50. Dans l'application illustrée, la structure de brise-lame 10 est construite en mer pour former un corps d'eau calme 80 entre la structure de brise-lame 10 et une masse terrestre 90. Il sera entendu que la structure de jetée peut être construite selon plusieurs formations différentes derrière la structure pour gérer la diffraction, la réfraction et la réflexion des forces des vagues entourant et résultant de la structure pour calmer et stabiliser davantage le corps d'eau immédiatement derrière la structure et pour permettre l'entrée et la sortie du port derrière la structure de brise-lame. Dans le cas d'une entrée de port ouverte à la mer, il sera entendu que le niveau du corps d'eau calme sera le même que le niveau de la ligne d'eau au repos dominante de la mer.

La figure 7 illustre la structure de brise-lame 10 comme un mur de barrage pour stocker un volume d'eau 100 entre la structure de brise-lame 10 et une masse terrestre 90. Il sera entendu que le volume d'eau 100 est isolé du corps d'eau dans lequel les vagues 50 sont présentes. A ce titre, la profondeur du volume d'eau 100 est limitée uniquement par les hauteurs de la masse terrestre 90 et de la structure de brise-lame 10.

La figure 8 illustre une structure de brise-lame 10 agissant comme un mur de barrage pour un barrage réservoir produisant de l'énergie. Il sera entendu que cette application nécessite que la section verticale 32 soit considérablement plus haute que dans les modes de réalisation décrits précédemment afin de fournir une tête suffisante pour entraîner les turbines de génération d'énergie 110. L'eau 100 stockée dans le barrage est libérée depuis le barrage vers l'océan 50 à travers les turbines 110, qui à leur tour sont entraînées pour produire de l'énergie.

Bien que l'invention ait été décrite ci-dessus avec référence à des modes de réalisation préférés, il sera entendu que de nombreuses modifications ou variations de l'invention sont possibles sans s'éloigner de l'esprit ou du champ de l'invention. Par exemple, la structure de brise-lame 10 peut comprendre des murs latéraux (non montrés) afin pendant l'utilisation de contenir les vagues entrant au niveau de la rampe de manière à empêcher les vagues de déborder par-dessus les côtés de la rampe et d'endommager la rampe.

REVENDEICATIONS

1. Structure de brise-lame ayant une rampe avec une extrémité inférieure fonctionnellement, une extrémité supérieure fonctionnellement et une surface parabolique composite s'étendant entre les extrémités inférieure et supérieure fonctionnellement, la surface parabolique composite étant définie par une partie d'une première parabole ayant un premier axe de symétrie et par une partie d'une deuxième parabole ayant un deuxième axe de symétrie, dans laquelle les premier et deuxième axes de symétrie sont décalés l'un par rapport à l'autre, et en outre dans laquelle la surface parabolique composite de la rampe agit de manière à réduire la possibilité qu'une vague, qui entre en contact avec la rampe, ne se brise, dissipant ainsi l'énergie de la vague en minimisant les dégâts sur la structure de brise-lame.
2. Structure de brise-lame selon la revendication 1, dans laquelle les premier et deuxième axes de symétrie des première et deuxième paraboles sont décalés l'un par rapport à l'autre d'un angle d'entre 45 et 135 degrés.
3. Structure de brise-lame selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans laquelle les premier et deuxième axes de symétrie des première et deuxième paraboles sont essentiellement perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.
4. Structure de brise-lame selon la revendication 1, la revendication 2 ou la revendication 3, dans laquelle les première et deuxième paraboles se coupent en un point situé entre les extrémités inférieure et supérieure fonctionnellement, dans laquelle la partie en question de la première parabole définit une section inférieure de la surface parabolique composite s'étendant entre le point d'intersection et l'extrémité inférieure fonctionnellement de la rampe, et dans laquelle la partie en question de la deuxième parabole définit une section supérieure de la surface parabolique composite s'étendant entre le point d'intersection et la surface supérieure fonctionnellement de la rampe.
5. Structure de brise-lame selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle la structure de brise-lame est positionnable dans un corps d'eau de sorte

que la surface parabolique composite fait face aux vagues devant être dissipées, l'énergie des vagues étant dissipée pendant l'utilisation en dirigeant la vague vers le haut le long de la rampe et contre la force de gravité de sorte que, au point où la force gravitationnelle domine l'énergie de la vague, la vague est dirigée vers le bas le long de la surface parabolique de la rampe.

6. Structure de brise-lame selon la revendication 5, dans laquelle la structure de brise-lame est positionnable dans le corps d'eau de sorte que la rampe est pendant l'utilisation perpendiculaire à la direction d'écoulement dominante de la vague.
7. Structure de brise-lame selon la revendication 5 ou la revendication 6, dans laquelle le premier axe de symétrie est essentiellement horizontal et pendant l'utilisation il peut être aligné avec une ligne étant parallèle à une ligne d'eau au repos moyenne du corps d'eau et le deuxième axe de symétrie est essentiellement vertical et pendant l'utilisation il peut être aligné avec une ligne parallèle à la direction dans laquelle la gravité agit.
8. Structure de brise-lame selon la revendication 7, dans laquelle la première parabole comprend un premier point focal et la deuxième parabole comprend un deuxième point focal, les premier et deuxième points focaux étant communs.
9. Structure de brise-lame selon la revendication 7, dans laquelle la première parabole comprend un premier point focal et la deuxième parabole comprend un deuxième point focal, le premier point focal étant situé au-dessus du deuxième point focal et plus proche horizontalement de l'extrémité supérieure fonctionnellement de la rampe que le deuxième point focal.
10. Structure de brise-lame selon la revendication 8 ou la revendication 9, dans laquelle les premier et deuxième points focaux reposent dans une zone commune définie par une ligne horizontale passant par-dessus l'extrémité supérieure fonctionnellement de la rampe, une ligne verticale passant par-dessus l'extrémité inférieure fonctionnellement de la rampe et la surface de la rampe parabolique composite.

11. Structure de brise-lame selon la revendication 8 ou la revendication 9, dans laquelle la première parabole comprend un premier sommet et la deuxième parabole comprend un deuxième sommet, les premier et deuxième sommets reposant dans une zone commune définie par une ligne horizontale passant par-dessus l'extrémité supérieure fonctionnellement de la rampe, une ligne verticale passant par-dessus l'extrémité inférieure fonctionnellement de la rampe et la surface de la rampe parabolique composite.
12. Structure de brise-lame selon la revendication 10 ou la revendication 11, comprenant en outre des parois latérales dans le but pendant l'utilisation de contenir les vagues entrant au niveau de la rampe de manière à empêcher les vagues de déborder par-dessus les côtés de la rampe et de causer des dommages.
13. Structure de brise-lame selon la revendication 10, la revendication 11 ou la revendication 12, comprenant en outre une section verticale s'étendant vers le haut depuis la structure de brise-lame et à proximité de l'extrémité supérieure fonctionnellement de la rampe pour pendant l'utilisation diriger les vagues plus grosses que la normale.
14. Structure de brise-lame selon la revendication 13, dans laquelle la section verticale est une section fixe ou une section mobile qui est extensible depuis la structure de brise-lame et/ou rétractable dans la structure de brise-lame selon les besoins.
15. Structure de brise-lame selon l'une quelconque des revendications 7 à 14, dans laquelle la structure de brise-lame peut être construite in situ ou par des unités modulaires de structure de brise-lame, pour former une barrière dans le corps d'eau entre un corps d'eau calme et cette partie du corps d'eau contenant les vagues.
16. Structure de brise-lame selon la revendication 15, dans laquelle les unités modulaires de structure de brise-lame sont flottables en vue de leur transport et capables d'être immergées en position pendant la construction.

17. Structure de brise-lame selon la revendication 15 ou la revendication 16, dans laquelle une surface de la structure de brise-lame faisant face au corps d'eau calme pendant l'utilisation comprend des formations pour empêcher la diffraction et/ou la réfraction des vagues dans le corps d'eau calme dans le but de calmer davantage les eaux dans le corps d'eau calme.
18. Structure de brise-lame selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, dans laquelle les dimensions de la structure de brise-lame et la profondeur à laquelle elle est positionnée dans le corps d'eau sont des fonctions de la ligne d'eau au repos moyenne de cette partie du corps d'eau contenant les vagues et du niveau d'eau souhaité requis dans le corps d'eau calme.
19. Structure de brise-lame selon la revendication 18, dans laquelle les dimensions de la structure de brise-lame sont en outre influencées par la fréquence et la hauteur moyennes des vagues.
20. Structure de brise-lame selon la revendication 18 ou la revendication 19, dans laquelle les dimensions de la structure de brise-lame sont influencées en outre par des fréquences et des hauteurs de vagues de tempêtes centennales et/ou milléniales.
21. Structure de brise-lame selon l'une quelconque des revendications 15 à 20, dans laquelle le corps d'eau calme vient d'un regroupement de corps d'eau calmes comprenant des ports et des barrages.
22. Structure de brise-lame selon l'une quelconque des revendications 15 à 20, dans laquelle le corps d'eau calme est un barrage et en outre dans laquelle la structure de brise-lame formant le mur du barrage comprend des moyens pour générer de l'énergie par drainage de l'eau depuis le barrage vers cette partie du corps d'eau contenant les vagues.
23. Structure de brise-lame selon la revendication 22, dans laquelle les moyens pour générer de l'énergie sont des turbines entraînées par le drainage de l'eau.

24. Structure de brise-lame selon l'une quelconque des revendications 5 à 23, dans laquelle le corps d'eau vient d'un groupe de corps d'eau comprenant l'océan, des lacs, des fleuves et d'autres eaux intérieures.

25. Structure de brise-lame selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle la structure de brise-lame est une structure venant d'un groupe de structures comprenant des digues, des murs de ports, des jetées et des murs de barrage.

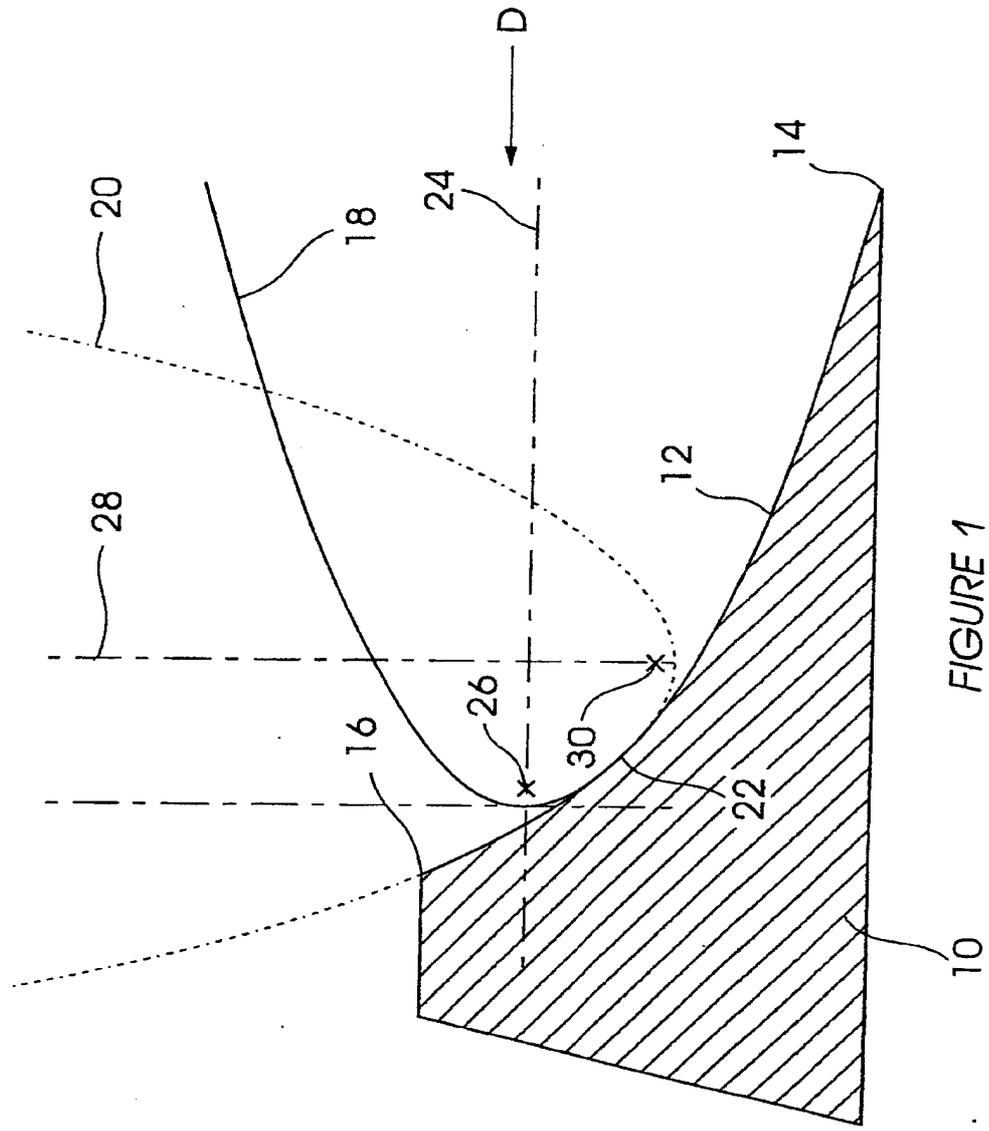


FIGURE 1

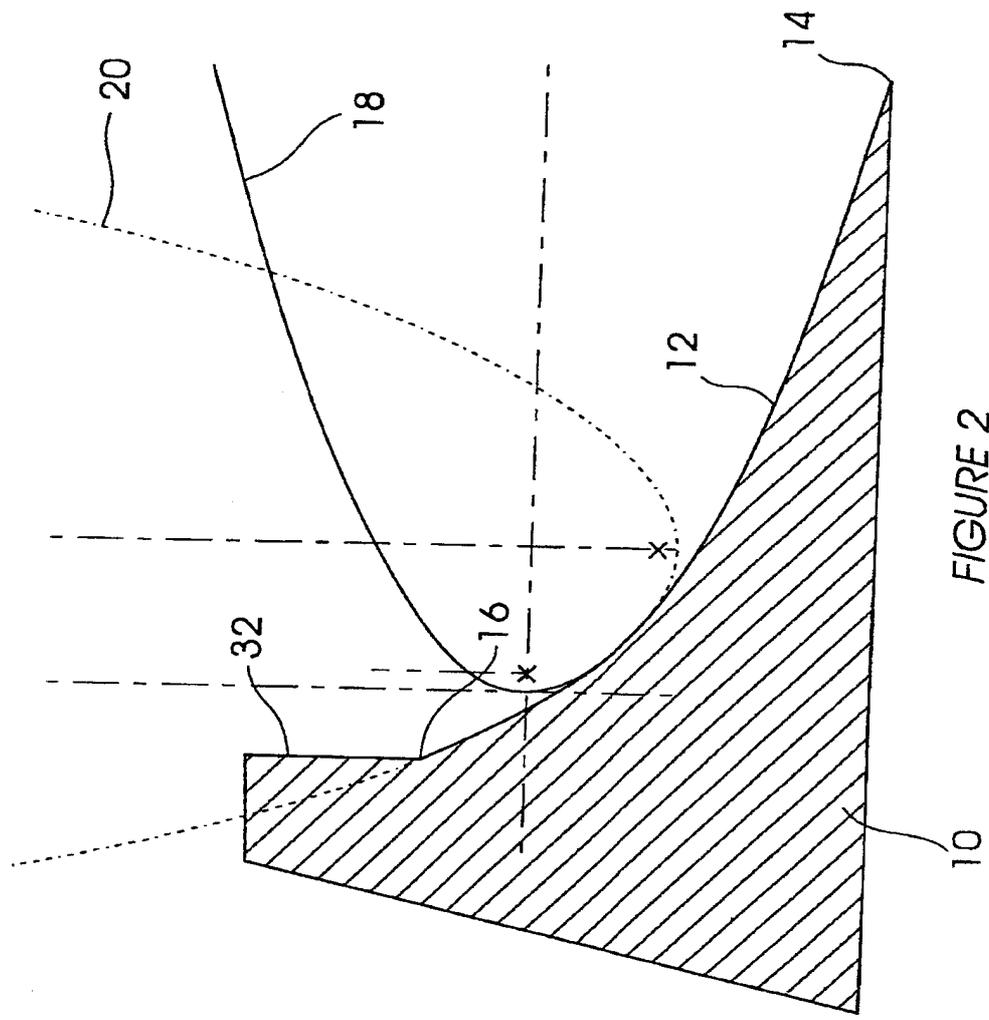


FIGURE 2

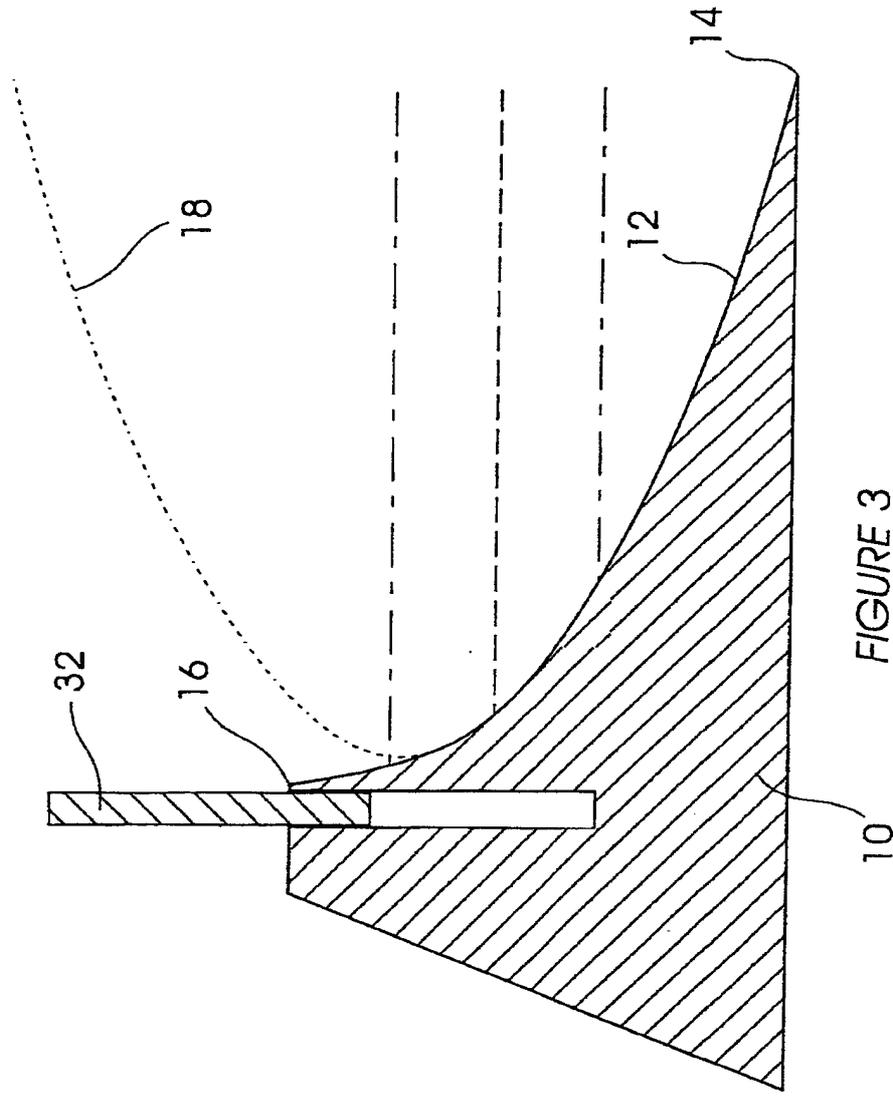


FIGURE 3

