



(11) **EP 2 971 367 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**24.10.2018 Bulletin 2018/43**

(21) Numéro de dépôt: **14709700.0**

(22) Date de dépôt: **13.03.2014**

(51) Int Cl.:  
**E02B 3/14 (2006.01)**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/EP2014/054996**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2014/140200 (18.09.2014 Gazette 2014/38)**

(54) **STRUCTURE DE PROTECTION D'OUVRAGES MARITIMES ET/OU FLUVIAUX ET BLOC DE PROTECTION UTILISÉ**

STRUKTUR ZUM SCHUTZ VON MEERES- UND/ODER FLUSSBAUARBEITEN UND DABEI  
VERWENDETER SCHUTZBLOCK

STRUCTURE FOR PROTECTING SEA AND/OR RIVER CONSTRUCTION WORK, AND  
PROTECTIVE BLOCK USED

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **15.03.2013 FR 1352331**

(43) Date de publication de la demande:  
**20.01.2016 Bulletin 2016/03**

(73) Titulaire: **Inouco  
14000 Caen (FR)**

(72) Inventeur: **ROPERT, François  
F-60200 Compiègne (FR)**

(74) Mandataire: **Casalonga  
Casalonga & Partners  
Bayerstraße 71/73  
80335 München (DE)**

(56) Documents cités:  
**WO-A1-2007/011208 US-A- 3 897 164  
US-A1- 2010 104 366**

**EP 2 971 367 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne une carapace de structure de protection d'ouvrages maritimes et/ou fluviaux contre les vagues et les courants comprenant une pluralité de blocs artificiels.

**[0002]** Parmi l'ensemble des différentes parties composant une structure de protection d'ouvrages maritimes et/ou fluviaux, la carapace représente l'élément clé pour la stabilité de la structure, et constitue l'élément de protection principale de la structure vis-à-vis de l'agression des houles. La carapace se compose soit d'enrochements naturels, soit de blocs artificiels, en général en béton.

**[0003]** Le développement des blocs artificiels performants a fait l'objet de multiples travaux. Il s'agissait principalement de proposer des formes optimisées conduisant à une grande robustesse, ainsi qu'à une grande stabilité hydraulique autorisant par là de faibles consommations de béton, et donc des économies substantielles. Cependant, il est généralement reconnu que la robustesse joue au détriment de la stabilité, et inversement.

**[0004]** La stabilité dépend de la faculté des blocs, non seulement à s'accrocher aux talus sous-jacents des ouvrages à protéger, mais aussi et surtout à s'assembler entre eux grâce à leur forme particulière en constituant une carapace de protection qui laisse des espaces vides suffisants pour absorber l'énergie hydraulique à laquelle l'ouvrage est soumis.

**[0005]** La robustesse représente l'aptitude de la forme des blocs à une bonne tenue mécanique aux chocs, aux contraintes et à l'érosion. De cette forme dépendent aussi les propriétés d'imbrication des blocs entre eux et l'indice de vide de la carapace. Cet indice doit être suffisamment élevé d'une part pour disperser l'énergie des vagues et d'autre part pour réduire l'action des sous-pressions.

**[0006]** En particulier, avec le temps et les efforts dus à la houle ou au courant, la carapace peut se tasser, tandis que les blocs peuvent être amenés à osciller entre deux positions, ce qui accélère la dégradation de la carapace.

**[0007]** Les blocs présentant une forme élancée permettent d'obtenir une stabilité individuelle des éléments et une résistance aux franchissements élevées. Cependant, de tels blocs présentent une résistance structurelle faible pouvant conduire à une dégradation rapide de la carapace.

**[0008]** Les blocs présentant une forme moins élancée, c'est-à-dire plus massive, avec des protubérances destinées à augmenter l'imbrication des éléments adjacents, présentent généralement des performances hydrauliques élevées. Cependant, pour garantir la stabilité de la structure, la pose de tels blocs doit respecter, le plus souvent, des règles contraignantes d'arrangement, ce qui rend la réalisation de la carapace longue et délicate. Il résulte notamment, de cette difficulté, une relative variabilité de la performance de ces blocs.

**[0009]** Il est également connu d'utiliser des blocs présentant un noyau de forme carrée, avec des protubérances en pointe à chaque angle, et une protubérance sur chaque face du carré. Toutefois, ces protubérances représentent des parties fragiles susceptibles d'être endommagées, notamment en raison du fait qu'elles constituent des points de contact ou d'appui entre des blocs adjacents.

**[0010]** Le document WO 2007/011208 décrit une carapace de structure de protection contre les vagues. La carapace comprend des éléments de protection contre les vagues comprenant un corps de base carré duquel s'étendent deux nez et plusieurs excroissances. Les excroissances s'étendent dans un même plan, les nez s'étendant selon la direction perpendiculaire à ce plan et en sens opposé l'un par rapport à l'autre.

**[0011]** Un but de l'invention est d'améliorer la performance d'une structure de protection, notamment en termes de dissipation de l'énergie de la houle, grâce à des blocs présentant une résistance structurelle élevée et pouvant être disposés suivant un arrangement aisé à réaliser et présentant une porosité homogène.

**[0012]** A cet effet, selon un premier aspect, il est proposé une carapace de structure de protection d'ouvrages maritimes et/ou fluviaux comprenant une pluralité de blocs de protection. Chaque bloc de protection comprend un noyau central présentant une partie supérieure et une partie inférieure. Le noyau central est entouré, dans sa partie inférieure, par une protubérance circulaire comprenant des faces latérales et apte à venir, par au moins une des faces latérales, en butée avec au moins une des faces latérales d'une protubérance circulaire d'un bloc adjacent.

**[0013]** La présence de la protubérance circulaire permet un arrangement aisé des blocs entre eux, notamment en permettant d'introduire une distance minimale entre les noyaux centraux de deux blocs adjacents, et permet de pouvoir réaliser aisément un pavage partiel de la surface sous-jacente du talus permettant à la fois de protéger celui-ci et de favoriser l'écoulement de l'eau au-dessus. Par ailleurs, la partie supérieure du noyau central permet d'absorber une partie de l'énergie de la houle en favorisant la dispersion de l'eau quand la houle frappe le bloc. La partie supérieure du noyau central joue ainsi le rôle d'élément de dissipation et l'ensemble des parties supérieures des différents blocs confère à la carapace une enveloppe rugueuse permettant de limiter l'amplitude des mouvements de la houle sur la carapace, grâce notamment aux espaces créés autour des parties supérieures des noyaux par les protubérances circulaires. Avec un plan de pose rangée ou aléatoire, on obtient aisément une répartition uniforme des blocs, des parties supérieures des blocs, et une porosité homogène de la carapace. De plus, la forme des protubérances circulaires permet des arrangements présentant des ouvertures régulièrement disposées entre blocs adjacents, ce qui favorise les écoulements transversaux propices à la stabilité des blocs.

**[0014]** Préférentiellement, la protubérance circulaire est apte à permettre un pavage partiel d'une surface avec des blocs de protection adjacents en contact entre eux par au moins une des surfaces adjacentes de la protubérance circulaire. Le pavage partiel peut varier entre 60% et 90% de la surface sur laquelle sont posés les blocs, de préférence entre 70% et 85%.

**[0015]** Le noyau central peut comporter une base inférieure et une base supérieure, de préférence planes, la base inférieure et la base supérieure étant carrées ou octogonales et reliées par des faces latérales. La protubérance circulaire peut être disposée autour de la partie inférieure des faces latérales du noyau, à partir de la base inférieure du noyau central.

**[0016]** Préférentiellement, le noyau est un prisme droit à base carrée ou octogonale.

**[0017]** La protubérance circulaire peut comprendre un contour latéral octogonal. La protubérance circulaire peut comprendre un contour latéral carré présentant une encoche sur au moins un de côtés, l'encoche étant apte à coopérer avec un sommet du contour latéral carré d'une protubérance d'un bloc adjacent. Ainsi, dans le cas d'un contour latéral octogonal, les blocs adjacents sont en contact les uns avec les autres par au moins l'une des faces latérales de la protubérance. Dans le cas d'un contour latéral carré, les blocs adjacents sont en contact via les sommets du contour et les encoches des côtés du contour. Dans les deux cas, les surfaces de contact permettent une meilleure stabilité des blocs entre eux, et la géométrie de la protubérance circulaire permet un positionnement aisé des blocs entre eux.

**[0018]** Le contour latéral octogonal peut correspondre à un contour latéral carré dans lequel les sommets sont chanfreinés. Dans ce cas, le contour latéral n'est pas un octogone régulier : une face latérale sur deux présente une superficie plus petite.

**[0019]** Selon l'invention, la protubérance circulaire forme, avec la base inférieure du noyau, une surface inférieure du bloc plane. Ladite surface inférieure du bloc est celle sur laquelle le bloc repose sur le talus sous-jacent.

**[0020]** Préférentiellement, la protubérance circulaire comprend également une surface circulaire inclinée, par exemple entre 0° et 70°, de préférence entre 5° et 65°, reliant l'extrémité supérieure du contour latéral de la protubérance circulaire aux faces latérales du noyau. Une telle surface inclinée permet de faciliter la fabrication du bloc, notamment par moulage, et permet également d'obtenir un bloc plus robuste.

**[0021]** Le périmètre du contour latéral de la protubérance circulaire peut diminuer à proximité de la surface inférieure du bloc 1.

**[0022]** La hauteur de la protubérance circulaire peut représenter entre 25 et 85%, de préférence entre 40 et 70% de la hauteur totale du bloc. La largeur, notamment minimale, de la partie supérieure du noyau central peut représenter entre 40 et 95%, de préférence entre 50 et 75% de la largeur totale du bloc 1.

**[0023]** La protubérance circulaire peut présenter des

rainures verticales sur ses faces latérales.

**[0024]** Le bloc de protection peut comprendre au moins un évidement vertical traversant. Il peut également comprendre au moins un évidement horizontal traversant. De tels évidements permettent de faciliter la circulation de l'eau au sein de la carapace, notamment son écoulement vers la mer ou l'océan.

**[0025]** Préférentiellement, les blocs forment un pavage partiel recouvrant entre 60% et 90%, de préférence entre 70% et 85%, de la surface sur laquelle sont posés les blocs.

**[0026]** L'invention sera mieux comprise à l'étude de quatre modes de réalisation particuliers, pris à titre d'exemples nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en trois dimensions d'un bloc utilisé dans un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue de haut d'une carapace formée par des blocs selon le premier mode de réalisation ;
- la figure 3 est une vue en trois dimensions d'un bloc utilisé dans un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 est une vue en trois dimensions d'un bloc utilisé dans un troisième mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 5 est une vue en trois dimensions d'un bloc utilisé dans un quatrième mode de réalisation de l'invention.

**[0027]** Sur la figure 1, on a représenté un bloc 1 selon un premier mode de réalisation. Dans ce mode de réalisation, le bloc 1, par exemple en béton, comprend un noyau central 2 avec une partie inférieure 3 et une partie supérieure 4, et une protubérance circulaire 5 disposée autour de la partie inférieure 3 du noyau central 2.

**[0028]** Le noyau central 2 présente une base inférieure 6 (représentée en pointillés), une base supérieure 7 et des faces latérales 8.

**[0029]** Plus précisément, le noyau 2 présente deux bases carrées 6, 7, formant les deux surfaces principales, de préférence planes, qui sont reliées par quatre faces latérales 8. Les faces latérales 8 sont libres sur leur partie supérieure et recouvertes par la protubérance circulaire 5 dans leur partie inférieure.

**[0030]** Dans le cas présent, on considère que les bases carrées, c'est-à-dire les bases 6 et 7, sont identiques et parallèles. On considère par ailleurs, que les faces latérales 8 sont perpendiculaires auxdites bases 6, 7. Ainsi, le noyau central 2 du bloc 1 est un prisme droit à base carrée.

**[0031]** La protubérance circulaire 5 présente un contour latéral octogonal. En particulier, la protubérance circulaire 5 comprend huit faces latérales 9. Le contour octogonal de la protubérance circulaire 5 peut être régulier, c'est-à-dire présenter huit faces latérales 9 égales, ou

irrégulier comme illustré sur la figure 1 : dans ce dernier cas, les faces latérales 9 du contour octogonal sont identiques deux à deux. Plus particulièrement, les faces latérales successives de la protubérance circulaire 5 peuvent présenter des superficies successivement égales à deux valeurs différentes. Un tel contour octogonal peut notamment être obtenu en chanfreinant les sommets d'un contour initial carré : les faces latérales issues des côtés du carré présentent une même superficie qui est supérieure à celle des faces latérales formées par les chanfreins. Les faces latérales de la protubérance circulaire 5 présentent alors des surfaces égales deux à deux.

**[0032]** La protubérance circulaire 5 peut également comprendre une surface circulaire 10 reliant les faces latérales 9 de la protubérance circulaire 5 aux faces latérales 8 de la partie supérieure 4 du noyau central 2. La surface circulaire 10 peut ainsi comprendre plusieurs faces 11 présentant des angles avec l'horizontale compris entre 0° (dans ce cas, la surface circulaire 10 correspond à un épaulement) et 70°, par exemple entre 5° et 65°.

**[0033]** Sur la figure 1, la surface circulaire 10 comprend huit faces 11, chaque face 11 reliant une face latérale 9 de la protubérance circulaire 5 à la partie supérieure 4 du noyau central 2.

**[0034]** La partie inférieure de la protubérance circulaire 5 forme avec la base inférieure 6 du noyau central 2 une surface inférieure 12, de préférence plane, du bloc 1

**[0035]** Avantageusement, les faces latérales 9 de la protubérance circulaire 5 peuvent être perpendiculaires aux bases 6, 7 du noyau central 2. Alternativement, les faces latérales 9 de la protubérance circulaire 5 peuvent présenter, à proximité de la surface inférieure 12 du bloc 1, une inclinaison vers l'intérieur du bloc, afin de faciliter la circulation de l'eau entre les blocs. Autrement dit, le périmètre du contour latéral de la protubérance circulaire 5 peut diminuer à proximité de la surface inférieure 12 du bloc 1.

**[0036]** La hauteur de la protubérance circulaire 5 représente 65% de la hauteur totale du bloc 1, dont 50% pour les faces latérales 9. La largeur, notamment minimale, de la partie supérieure 4 du noyau central 2 représente 60% de la largeur totale du bloc 1. Chaque chanfrein formant une face latérale 9, correspond au retrait de 20% de la largeur totale du bloc 1.

**[0037]** La figure 2 représente une carapace 13 d'une structure de protection. La carapace 13 comprend plusieurs blocs 1 (dont treize sont représentés sur la figure 2). Les blocs 1 sont disposés en butée les uns contre les autres. En particulier, les faces latérales 9 de la protubérance circulaire 5 correspondant à des chanfreins sont disposées en butée contre les faces latérales 9 des blocs adjacents. Il est ainsi possible de disposer facilement les différents blocs 1 de la carapace, de manière à obtenir l'écartement voulu entre les différents blocs.

**[0038]** La figure 3 représente un deuxième mode de réalisation d'un bloc de protection 1. Sur la figure 3, les références identiques à celles du premier mode de réalisation désignent les mêmes éléments.

**[0039]** Sur la figure 3, la surface circulaire 10 comprend uniquement quatre faces 11, les faces latérales 9 de la protubérance circulaire 5 formées par des chanfreins présentant une hauteur supérieure à celle des autres faces latérales.

**[0040]** La figure 4 représente un troisième mode de réalisation d'un bloc de protection 1. Sur la figure 4, les références identiques à celles du premier mode de réalisation désignent les mêmes éléments.

**[0041]** Sur la figure 4, le noyau central 2 comprend une base inférieure et une base supérieure 7 octogonales régulières. La partie supérieure 4 du noyau central 2 comprend donc huit faces latérales 8 identiques. Par ailleurs, la protubérance circulaire 5 présente également un contour latéral octogonal régulier, de sorte que la partie supérieure 4 est une homothétie de la protubérance circulaire 5. La surface inclinée 10 comprend également huit faces 11 identiques.

**[0042]** Selon ce troisième mode de réalisation, les blocs 1 adjacents viennent en butée sur les faces latérales 9. Les huit faces latérales 9 de la protubérance circulaire 5 étant identiques, les blocs peuvent être disposés plus facilement, avec moins de contraintes d'orientation.

**[0043]** La figure 5 représente un quatrième mode de réalisation d'un bloc de protection 1. Sur la figure 5, les références identiques à celles du premier mode de réalisation désignent les mêmes éléments.

**[0044]** Sur la figure 5, le bloc 1 présente une protubérance circulaire 5 avec un contour latéral carré. La protubérance circulaire 5 présente ainsi quatre faces latérales 9 identiques, et les sommets des faces latérales ne sont pas chanfreinés. Cependant, afin de faciliter la disposition des blocs entre eux, la protubérance circulaire 5 comprend des encoches 14. Les encoches 14 sont présentes au milieu des faces latérales 9. Les encoches 14 permettent de coopérer avec les sommets de la protubérance circulaire des blocs adjacents et de ménager des ouvertures entre les protubérances circulaires de blocs adjacents. Dans le cas représenté sur la figure 5, les encoches 14 laissent apparaître une fraction de la partie inférieure du noyau central 2.

**[0045]** Pour chaque mode de réalisation décrit précédemment, le périmètre du contour latéral de la protubérance circulaire 5 peut diminuer à proximité de la surface inférieure 12 du bloc 1.

**[0046]** La protubérance circulaire peut présenter des rainures verticales sur ses faces latérales. Par ailleurs, le bloc de protection 1 peut également comprendre au moins un évidement vertical traversant et/ou au moins un évidement horizontal traversant, afin de faciliter l'écoulement de l'eau dans la carapace.

**[0047]** La structure de protection comprenant une telle carapace peut également comprendre, de manière classique, une couche de filtre, sous-jacente à la carapace, ainsi qu'un noyau supportant la couche de filtre et la carapace et donnant à l'ensemble sa forme générale.

## Revendications

1. Carapace de structure de protection d'ouvrages maritimes et/ou fluviaux, comprenant plusieurs blocs (1) de protection, chaque bloc présentant un noyau central (2) avec une partie supérieure (4) et une partie inférieure (3), le noyau central (2) étant entouré, dans sa partie inférieure (3), par une protubérance circulaire (5) comprenant des faces latérales (9) et apte à venir, par au moins une des faces latérales (9), en butée avec au moins une des faces latérales d'une protubérance circulaire d'un bloc adjacent, **caractérisé par le fait que** la protubérance circulaire (5) de chaque bloc forme, avec la base inférieure (6) du noyau, une surface inférieure (12) du bloc (1), ladite surface inférieure (12) étant plane.
2. Carapace selon la revendication 1 dans lequel la protubérance circulaire (5) de chaque bloc est apte à permettre l'obtention d'un pavage partiel d'une surface avec des blocs de protection (1) adjacents en contact entre eux par au moins une des faces adjacentes de la protubérance circulaire (5).
3. Carapace selon la revendication 1 ou 2 dans lequel le noyau central (2) de chaque bloc comporte une base inférieure (6) et une base supérieure (7), de préférence planes, la base inférieure (6) et la base supérieure (7) étant carrées ou octogonales et reliées par des faces latérales (8), et dans lequel la protubérance circulaire (5) est disposée autour de la partie inférieure des faces latérales (8) du noyau central (2), à partir de la base inférieure (6) du noyau central (2).
4. Carapace selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel le noyau central (2) de chaque bloc est un prisme droit à base carrée ou octogonale.
5. Carapace selon l'une des revendications 1 à 4 dans lequel la protubérance circulaire (5) de chaque bloc comprend un contour latéral octogonal ou un contour latéral carré présentant une encoche (14) sur au moins un des côtés, l'encoche (14) étant apte à coopérer avec un sommet du contour latéral carré d'une protubérance circulaire d'un bloc adjacent.
6. Carapace selon la revendication 5 dans lequel le contour latéral octogonal de la protubérance circulaire de chaque bloc correspond à un contour latéral carré dans lequel les sommets sont chanfreinés.
7. Carapace selon l'une des revendications 1 à 6 dans lequel la protubérance circulaire (5) de chaque bloc comprend également une surface circulaire (10) inclinée reliant l'extrémité supérieure du contour latéral de la protubérance circulaire (5) aux faces latérales (8) du noyau central (2).

8. Carapace selon l'une des revendications précédentes dans laquelle les blocs (1) forment un pavage partiel recouvrant entre 60% et 90% de la surface sur laquelle sont posés les blocs.

## Patentansprüche

1. Strukturhülle zum Schutz von Meeres- und/oder Flussbauarbeiten, umfassend mehrere Schutzblöcke (1), wobei jeder Block einen zentralen Kern (2) mit einem oberen Teil (4) und einem unteren Teil (3) aufweist, wobei der zentrale Kern (2), in seinem unteren Teil (3), von einem kreisförmigen Vorsprung (5) umgeben ist, der laterale Flächen (9) umfasst und geeignet ist, durch mindestens eine der lateralen Flächen (9), in Anlage mit mindestens einer der lateralen Flächen eines kreisförmigen Vorsprungs eines benachbarten Blocks in Anlage zu gelangen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kreisförmige Vorsprung (5) jedes Blocks, mit der unteren Basis (6) des Kerns, eine untere Fläche (12) des Blocks (1) bildet, wobei die untere Fläche (12) eben ist.
2. Hülle nach Anspruch 1, wobei der kreisförmige Vorsprung (5) jedes Blocks geeignet ist, das Erhalten einer teilweisen Pflasterung einer Fläche mit den benachbarten Schutzblöcken (1) in Kontakt miteinander durch mindestens eine der benachbarten Flächen des kreisförmigen Vorsprungs (5) zu gestatten.
3. Hülle nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zentrale Kern (2) jedes Blocks eine untere Basis (6) und eine obere Basis (7) umfasst, die vorzugsweise eben sind, wobei die untere Basis (6) und die obere Basis (7) quadratisch oder oktagonale sind und durch die lateralen Flächen (8) verbunden sind, und wobei der kreisförmige Vorsprung (5) um den unteren Teil der lateralen Flächen (8) des zentralen Kerns (2) von der unteren Basis (6) des zentralen Kerns (2) angeordnet ist.
4. Hülle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der zentrale Kern (2) jedes Blocks ein gerades Prisma mit quadratischer oder oktagonaler Basis ist.
5. Hülle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der kreisförmige Vorsprung (5) jedes Blocks eine oktagonale laterale Kontur oder eine quadratische laterale Kontur aufweist, die eine Vertiefung (14) an mindestens einer der Seiten aufweist, wobei die Vertiefung (14) geeignet ist, mit einem Scheitel der quadratischen lateralen Kontur eines kreisförmigen Vorsprungs eines benachbarten Blocks zusammenzuwirken.
6. Hülle nach Anspruch 5,

wobei die oktagonale laterale Kontur des kreisförmigen Vorsprungs jedes Blocks einer quadratischen lateralen Kontur entspricht, wobei die Scheitel abgeschrägt sind.

7. Hülle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der kreisförmige Vorsprung (5) jedes Blocks auch eine kreisförmige Fläche (10) umfasst, die geneigt ist, wobei sie das obere Ende der lateralen Kontur des kreisförmigen Vorsprungs (5) mit den lateralen Flächen (8) des zentralen Kerns (2) verbindet.
8. Hülle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Blöcke (1) eine teilweise Pflasterung bilden, die zwischen 60 % und 90 % der Fläche bedeckt, auf der die Blöcke angeordnet sind.

#### Claims

1. Armor layer of a protective structure for sea and/or river construction work comprising several protective blocks (1), each block having a central core (2) with an upper portion (4) and a lower portion (3), the lower portion (3) of the central core (2) being surrounded by a circular protuberance (5) with lateral faces (9) and the central core (2), via at least one of the lateral faces (9), being able to butt against at least one of the lateral faces of a circular protuberance of an adjacent block, in which the circular protuberance (5) of each block forms, with the lower base (6) of the core, a lower surface (12) of the block (1), said lower surface (12) being flat.
2. Armor layer according to Claim 1, in which the circular protuberance (5) of each block can provide partial paving of a surface with adjacent protective blocks (1) in contact with one another via at least one of the adjacent faces of the circular protuberance (5).
3. Armor layer according to Claim 1 or 2, in which the central core (2) of each block has a lower base (6) and an upper base (7), that are preferably flat, the lower base (6) and the upper base (7) being square or octagonal and joined by the lateral faces (8), and in which the circular protuberance (5) is arranged about the lower portion of the lateral faces (8) of the central core (2), from the lower base (6) of the central core (2).
4. Armor layer according to one of Claims 1 to 3, in which the central core (2) of each block is a square- or octagonal-based right prism.
5. Armor layer according to one of Claims 1 to 4, in which the circular protuberance (5) of each block includes an octagonal lateral contour or a square lat-

eral contour having a notch (14) on at least one of the sides of same, the notch (14) being able to cooperate with a vertex of the square lateral contour of a circular protuberance of an adjacent block.

6. Armor layer according to Claim 5, in which the octagonal lateral contour of the circular protuberance of each block corresponds to a square lateral contour in which the vertexes are chamfered.
7. Armor layer according to one of Claims 1 to 6, in which the circular protuberance (5) of each block also has an inclined circular surface (10) joining the upper extremity of the lateral contour of the circular protuberance (5) to the lateral faces (8) of the central core (2).
8. Armor layer according to one of the preceding claims, in which the blocks (1) form partial paving covering between 60% and 90% of the surface on which the blocks are laid.

FIG.1

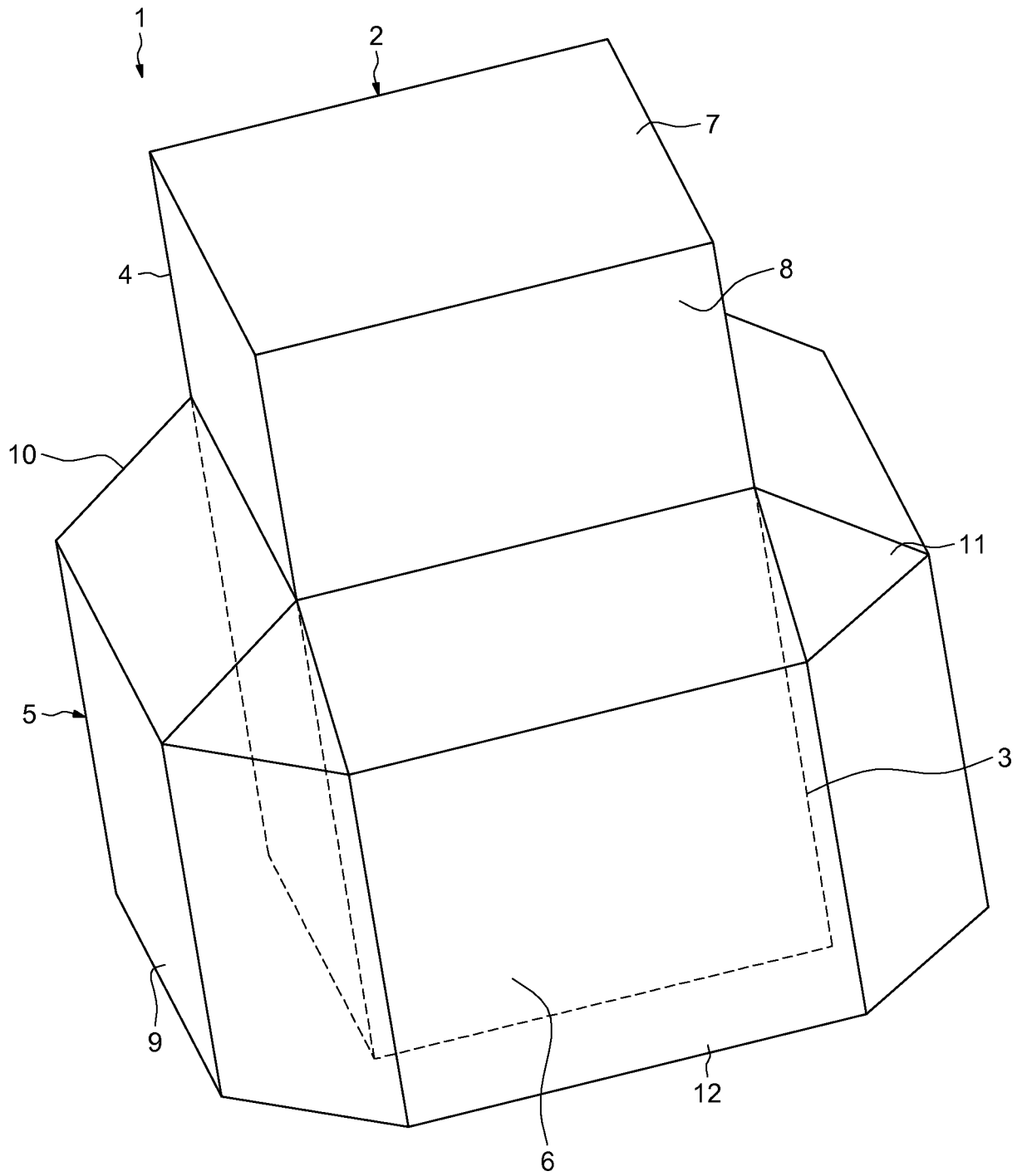


FIG.2

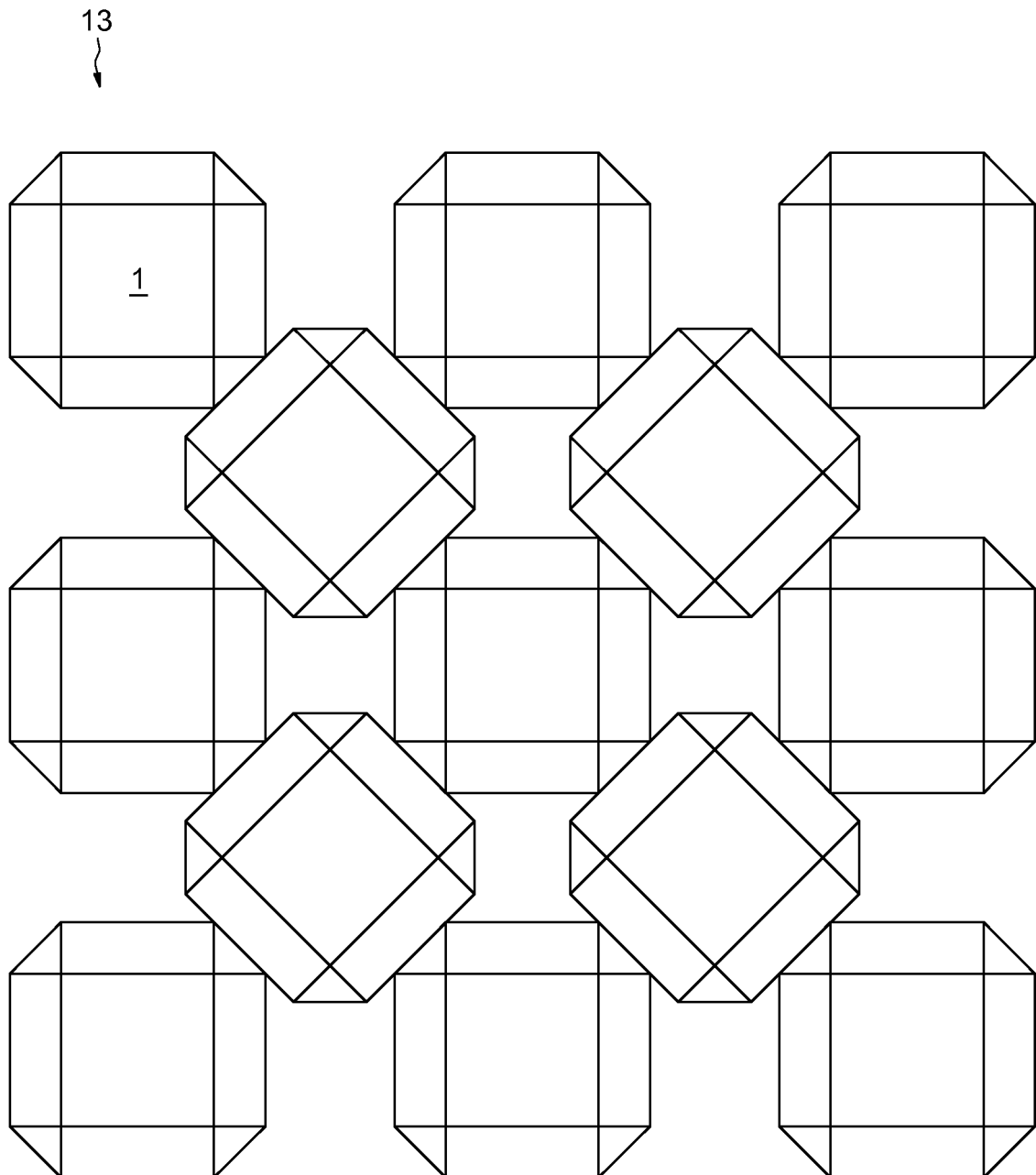




FIG.3

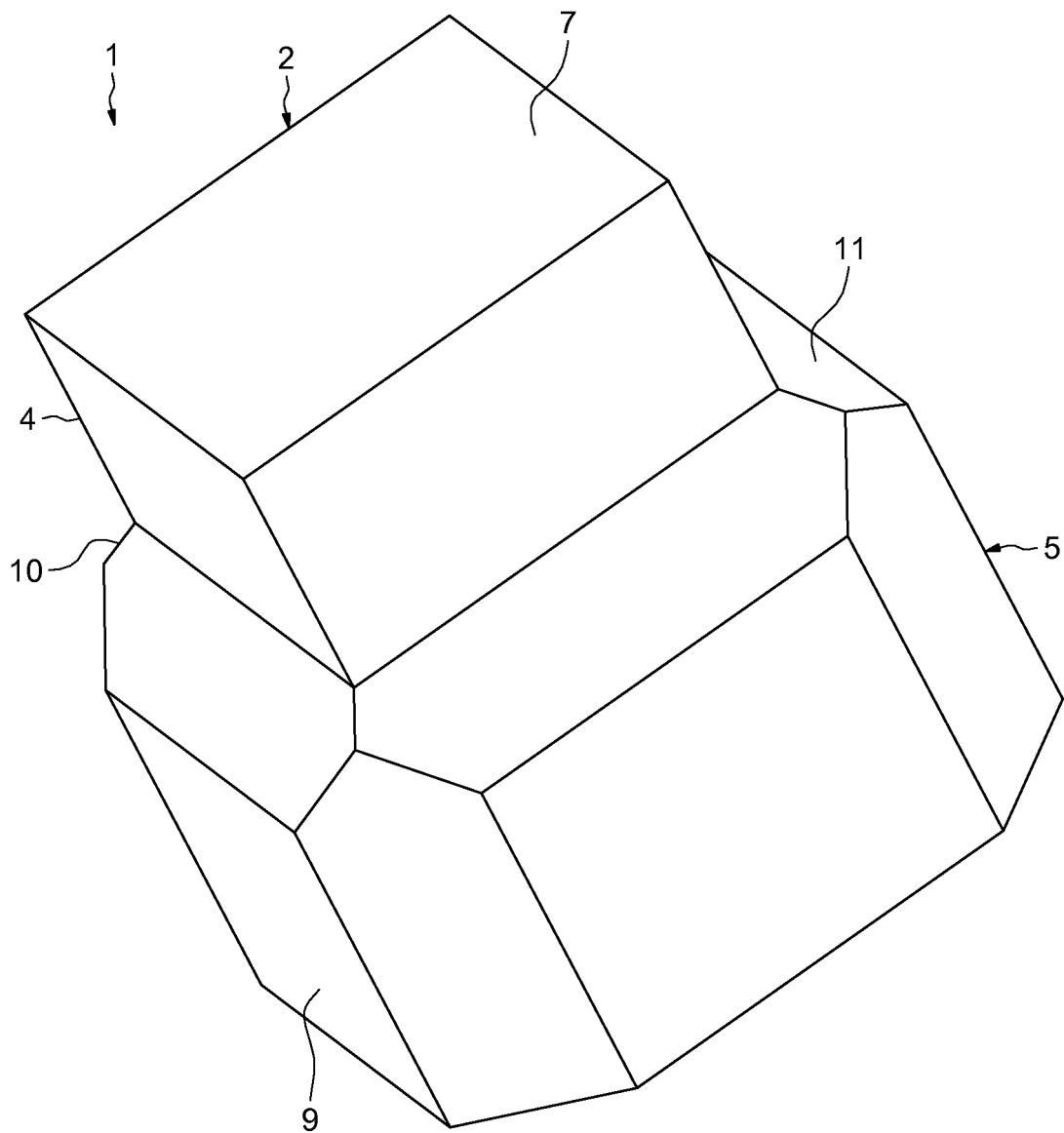


FIG.4

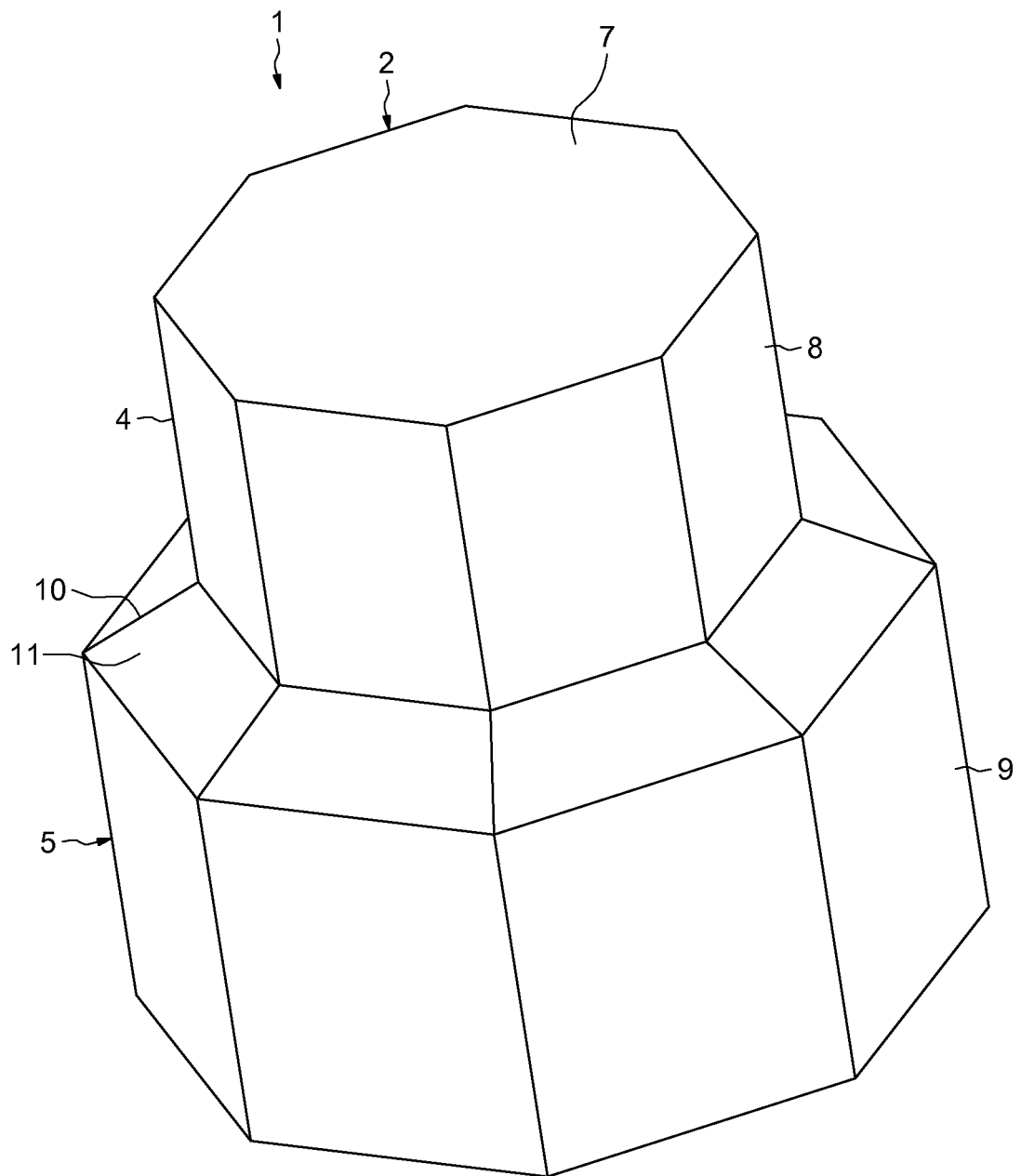
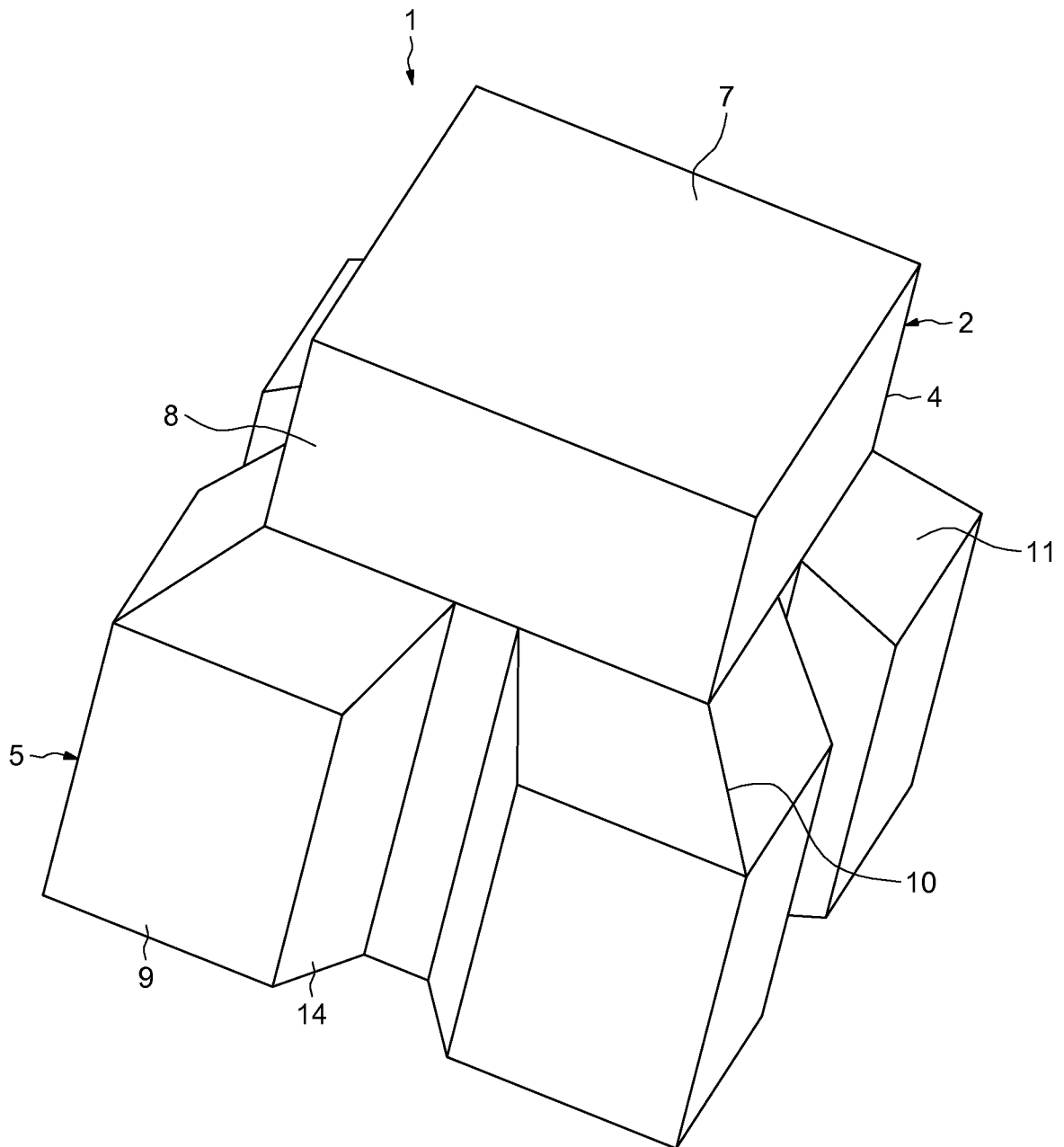


FIG.5



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- WO 2007011208 A [0010]