

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 803 612 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

29.10.1997 Bulletin 1997/44

(51) Int Cl. 6: **E02B 3/12**

(21) Numéro de dépôt: **97400883.1**

(22) Date de dépôt: **21.04.1997**

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES FR GB GR IT LI MC NL PT SE

• **Sanchez, Louis**
38640 Claix (FR)

(30) Priorité: **25.04.1996 FR 9605236**

(74) Mandataire: **Fournier, Michel**
c/o ALCATEL ALSTHOM,
Intellectual Property Department,
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(71) Demandeur: **SOGELERG-SOGREAH**
75008 Paris (FR)

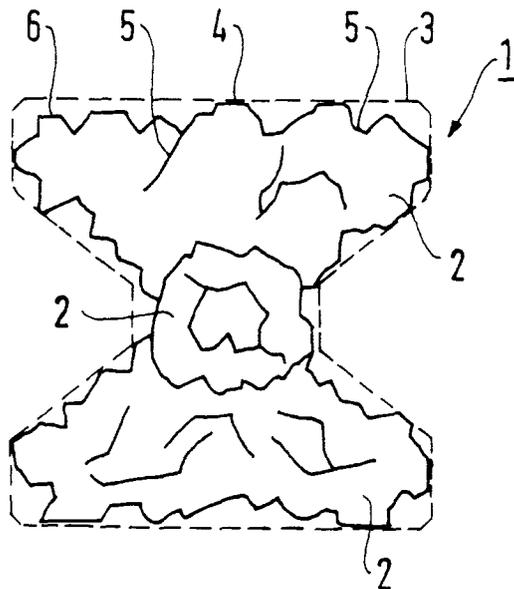
(72) Inventeurs:
• **Denechere, Michel**
38330 Saint Nazaire Les Eymes (FR)

(54) **Bloc de carapace en béton moule monobloc, moule pour la réalisation d'un tel bloc**

(57) L'invention concerne un bloc de carapace en béton moulé monobloc pour structure de protection des ouvrages maritimes et fluviaux ayant une surface extérieure (6) de forme générale définissant un polyèdre lisse (3), selon l'invention, au moins une partie de la sur-

face extérieure (6) du bloc présente des protubérances (4) et/ou des gorges (5) provenant de moulage, les protubérances (4) et/ou les gorges (5) présentant des faces dans des plans sécants au plan général local du polyèdre lisse (2).

FIG.1A



EP 0 803 612 A1

Description

L'invention concerne un bloc de carapace en béton moulé monobloc pour structure de protection des ouvrages maritimes et fluviaux contre les vagues et les courants, et un moule pour la réalisation d'un tel bloc.

Les caractéristiques techniques recherchées en matière de blocs artificiels sont d'une part la stabilité hydraulique et d'autre part la robustesse.

Outre ces caractéristiques techniques, le but des concepteurs de blocs est de diminuer le volume de béton nécessaire pour une carapace donnée tout ayant une stabilité et une robustesse en accord avec leur utilisation. Pour cela les concepteurs jouent sur les dimensions, et les angles des parties constitutives du bloc afin d'augmenter le volume des espaces vides entre blocs imbriqués.

La tendance des concepteurs est de modifier les dimensions et les formes générales des pattes ou enclumes constitutives du bloc de manière à générer une forte imbrication tout en ayant plus d'espaces vides dans les imbriquements de blocs. A cet égard on pourra comparer le bloc du document US-A-4347017 datant des années 80, avec le bloc plus élancé du document US-A-5441362 plus récent. En outre, dans le but de réduire le volume de béton sur chaque bloc, les formes des blocs sont élancées.

Cela a pour conséquence de fragiliser les pattes des blocs qui sont alors plus longilignes.

Les blocs résultant donnent un résultat d'économie de béton non négligeable. Cependant ils sont moins robuste et de ce fait, à terme, il peut apparaître dans la carapace un défaut de recouvrement occasionnant, dû aux blocs brisés se tassant, mettant à découvert une partie des ouvrages maritimes et fluviaux et pouvant être à l'origine de dommages.

NL-A-8903138 concerne un bloc de carapace en béton moulé. Le but que se propose d'atteindre ce document est de compenser la fragilité des blocs par un dispositif visant à diminuer la force de collision maximale exercée sur un bloc par les autres blocs l'entourant.

La solution proposée est de pourvoir le bloc de carapace en béton moulé d'une couche superficielle, en asphalte, en caoutchouc, ou encore en composite ciment-caoutchouc, de rigidité inférieure au bloc de carapace. Ainsi les chocs entre blocs sont amortis.

Il est en outre précisé que cette couche superficielle peut avantageusement, et pour le même but, présenter des saillies ou arrêtes faites de bois, de caoutchouc ou de béton pour rendre la couche superficielle moins rigide que le bloc qu'elle recouvre.

Cependant, les formes de saillies et arrêtes proposées sont géométriquement régulières.

L'axe de réflexion ayant menée à la présente invention est très différent. Il repose sur une amélioration sensible de l'accrochage des blocs entre eux de manière à améliorer le coefficient hydraulique de la carapace et donc limiter les mouvements et les chocs entre blocs.

L'un des buts de la présente invention est donc de conserver les rapports dimensionnels optimaux des blocs existants et de réaliser sur les surfaces de blocs un relief accidenté irrégulier, sans influence sur la résistance structurelle, constituant une pluralité d'aspérités. Ainsi, sans affaiblir la résistance structurelle des blocs, on obtient une amélioration isotropique de l'accrochage.

A cet égard, la présente invention s'oppose complètement à l'idée générale selon laquelle en vue d'en faciliter la fabrication, et notamment le démoulage, les blocs de carapace en béton moulé monobloc doivent présenter une peau extérieure lisse provenant de moulage, avec éventuellement, comme dans NL-A-8903138 une couche superficielle rajoutée.

En outre le caractère régulier des saillies et arrêtes amortisseurs rajoutées proposées dans NL-A-8903138 va à l'opposé du caractère isotropique d'accrochage des blocs selon l'invention.

L'invention concerne donc un bloc de carapace en béton moulé monobloc pour structure de protection des ouvrages maritimes et fluviaux ayant une surface extérieure de forme générale définissant un polyèdre lisse. Selon l'invention au moins une partie de la surface extérieure du bloc présente des protubérances et/ou des gorges moulés dans la masse du bloc, les protubérances et/ou les gorges présentant des faces dans des plans sécants au plan général local du polyèdre lisse, ces les protubérances et/ou les gorges formant ensemble un relief accidenté irrégulier.

Le relief accidenté irrégulier permet d'augmenter le coefficient d'accrochage entre blocs dans toutes les directions (isotropique), et donc d'élever le coefficient de stabilité hydraulique. Le coefficient d'accrochage étant augmenté, l'inertie élémentaire du bloc (masse de béton pour un bloc) peut être réduite, la diminution de la masse de chaque bloc étant compensé par le meilleur accrochage entre blocs. Cela permet une économie de béton sur la réalisation d'une surface donnée de carapace.

Les faces des protubérances et/ou des gorges sont autant de plans secondaires d'orientations différentes qui multiplient les possibilités de contact plan à plan stabilisé entre blocs par rapport aux surfaces lisses de l'art antérieur.

La multiplication des possibilités de contact stabilisé plan à plan entre blocs induit une augmentation du volume des espaces vides inter-bloc.

En outre les protubérances et/ou gorges étant moulées dans la masse, la résistance mécanique du bloc est conservé, et les aspérités résultantes présentent une résistance au cisaillement bien supérieure à des aspérités venant en couche superficielle rapportée

De ce fait, avec un même nombre de blocs on obtient une carapace de plus grande surface tout en conservant un effet de groupe équivalent à l'art antérieur.

Les critères environnementaux imposent, de plus en plus, que les ouvrages artificiels s'intègrent au mieux dans le cadre naturel du lieu où ils sont installés. A cet égard les blocs de carapace en béton moulé monobloc

à peau lisse ne répondent pas à ces critères et dénaturent les sites où ils sont utilisés. Sur ces chantiers il est alors nécessaire d'utiliser des enrochements naturels issus de carrière. Or l'ouverture de carrières est, elle aussi, sévèrement réglementée et le transport d'enrochements naturels de taille adaptée est source de nuisance (circulation, bruit, pollution, mise en place d'infrastructure d'accès etc...).

C'est donc un autre but de la présente invention de proposer des blocs de carapace en béton moulé monobloc selon l'invention ayant des protubérances et/ou des gorges, provenant de moulage, de forme générale semblable à la forme générale des aspérités naturelles du type de roche du site où ils sont installés (géomorphisme).

A cet effet l'invention concerne un bloc de carapace en béton moulé monobloc ayant des protubérances et/ou des gorges, provenant de moulage, disposé dans un lieu ayant un géomorphisme donné. Selon l'invention les protubérances et/ou des gorges, provenant de moulage, présentent un géomorphisme général sensiblement équivalent au géomorphisme des aspérités du lieu considéré.

Outre les avantages généraux des blocs selon l'invention, le bloc ayant cette caractéristique a pour avantage de remplacer l'enrochement naturel sans détériorer le site, et en limitant les contraintes liées à la fourniture et à l'acheminement des enrochements naturels vers le site.

Avantageusement le béton constitutif du bloc pourra être coloré dans les tons du milieu géologique du lieu considéré.

L'invention concerne aussi un moule pour réaliser un bloc selon l'invention.

D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention résulteront de la description qui va suivre en référence aux dessins annexés dans lesquels :

Les figures 1A à 1C sont des vues schématiques d'un bloc selon l'invention.

Les figures 2A à 2D sont des vues schématiques d'un exemple de réalisation d'un bloc selon l'invention avec géomorphisme granitique.

Les figures 3A à 3D sont des vues schématiques d'un exemple de réalisation d'un bloc selon l'invention avec géomorphisme basaltique.

Les blocs proposés en exemple sont des blocs ayant pour polyèdre lisse la forme des blocs de US-A-4347017 cependant ces exemples destinés à illustration la description ne sont nullement limitatifs du type de base des blocs selon l'invention.

L'invention concerne un bloc 1 de carapace en béton moulé monobloc pour structure de protection des ouvrages maritimes et fluviaux.

Ce bloc 1 est constitué de pattes 2 agencées ensemble selon des angles et des écarts inter-patte donnés.

Ce bloc 1 a une surface extérieure 6 de profil général définissant un polyèdre lisse 3. On appelle polyèdre

lisse 3 la surface lissée du profil extérieur du bloc. Dans l'art antérieur ce polyèdre lisse correspond à la surface extérieure brute de décoffrage du bloc.

5 Selon l'invention, au moins une partie de la surface extérieure 6 présente, par rapport au polyèdre lisse 3, des protubérances 4 et/ou des gorges 5 provenant de moulage.

10 Il est clair que les défauts de surface résultant du décoffrage d'un moule lisse de l'art antérieur ne constituent pas les protubérances 4 et/ou gorges 5 du bloc 1 selon la présente invention.

15 Pour un bloc 1 selon l'invention le polyèdre lisse 3 du bloc 1 est polyèdre imaginaire correspondant la surface extérieure d'un bloc équivalent qui aurait été coulé dans un moule lisse.

Les protubérances 4 et/ou les gorges 5 sont dues à des gorges et/ou protubérances volontairement réalisées dans le moule (non représenté) du bloc 1.

20 Avantageusement, le moule (non représenté) peut être le moule lisse du bloc à peau lisse équivalent dans lequel ont été rajoutés des éléments protubérants comprenant ou générant entre eux des gorges, de manière que lorsque le béton est coulé dans le moule, il en résulte, en positif, des gorges 5 et des protubérances 4 sur le bloc 1.

25 Ainsi on comprend bien que, tout en respectant les proportions optimales d'un bloc lisse équivalent, le volume élémentaire de béton nécessaire à la réalisation d'un bloc 1 selon l'invention est diminué du volume des éléments protubérants ajoutés dans le moule, ces éléments protubérants créant sur le bloc 1 des gorges 5 et de protubérances 4 venant, du fait de l'augmentation du coefficient d'accrochage, pallier le défaut de masse élémentaire du bloc 1 par rapport à son équivalent lisse.

30 Ces protubérances 4 et/ou gorges 5 présentent des faces constitutives dans des plans sécants au plan local du polyèdre lisse et forment ensemble un relief accidenté irrégulier. De ce fait cela augmente considérablement le nombre de plan dans lesquels les blocs 1 imbriqués sont susceptibles de se retrouver en appui stabilisé. L'imbriquement qui en résulte présente des espaces de vide inter-blocs plus important qu'avec des blocs à peau lisse tout en préservant l'effet de groupe de la carapace.

35 Les figures 2A-2D et 3A-3D représentent deux exemples de blocs selon l'invention sur lesquels les protubérances 4 et/ou les gorges 5 présentent un géomorphisme similaire avec respectivement un site granitique et un site basaltique. De cette manière, les blocs selon l'invention s'intègrent dans leur site de dépôt sans le dénaturer.

40 Le bloc géomorphique peut être avantageusement teint dans la masse dans un ton semblable aux couleurs géologiques du site dans lequel il est déposé.

45 Avantageusement le moule selon la présente invention peut être un moule lisse réhabilité. La réalisation d'un tel moule réhabilité peut comprendre les étapes suivantes :

On réalise un bloc lisse homothétique de volume

inférieur au volume du moule lisse à réhabiliter, de manière qu'il existe une épaisseur de vide entre le moule à réhabiliter le bloc.

Dans un premier mode de réalisation, on sculpte directement sur le bloc les protubérances et les gorges; puis on maintient le bloc sculpté centré dans le moule et on coule un matériau moulable entre le bloc sculpté et la paroi lisse du moule. On obtient ainsi un moulage du bloc reproductible, et parfaitement intégrée dans des moules lisses à réhabiliter.

Dans un deuxième mode de réalisation, le bloc lisse est enduit d'une épaisseur de matériau facilement façonnable dans laquelle sont façonnées les protubérances et les gorges; puis on maintient le bloc à couche extérieure façonnée centré dans le moule et on coule un matériau moulable entre le bloc à couche extérieure façonnée et la paroi lisse du moule. On obtient ainsi un moulage du bloc reproductible, et parfaitement intégrée dans des moules lisses à réhabiliter.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme du métier sans que l'on s'écarte de l'invention. En particulier, on pourra, sans sortir du cadre de l'invention, remplacer le bloc de base lisse par tout autre bloc connu. De même on pourra, sans sortir du cadre de l'invention, décliner des blocs ayant des géomorphismes semblables à d'autres géomorphismes naturels que granitique ou basaltique.

Revendications

1. Bloc de carapace en béton moulé monobloc pour structure de protection des ouvrages maritimes et fluviaux ayant une surface extérieure (6) de forme générale définissant un polyèdre lisse (3), caractérisé en ce qu'au moins une partie de la surface extérieure (6) du bloc présente des protubérances (4) et/ou des gorges (5) provenant de moulage, les protubérances (4) et/ou les gorges (5) présentant des faces dans des plans sécants au plan général local du polyèdre lisse (3), les protubérances et/ou les gorges formant ensemble un relief accidenté irrégulier.
2. Bloc de carapace selon la revendication 1 disposé dans un lieu ayant un géomorphisme donné, caractérisé en ce que les protubérances (4) et/ou les gorges (5) du bloc présentent un géomorphisme sensiblement équivalent au géomorphisme des protubérances et/ou les gorges naturelles du lieu considéré.
3. Bloc de carapace selon la revendication 2 caractérisé en ce qu'il est teint dans la masse dans les tons du lieu considéré.
4. Moule pour bloc de carapace en béton moulé monobloc, caractérisé en ce qu'il comprend des éléments protubérants comprenant ou formant entre eux des gorges de manière à réaliser les gorges (5) et/ou les protubérances (4) d'un bloc de carapace en béton moulé monobloc selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.

FIG.1A

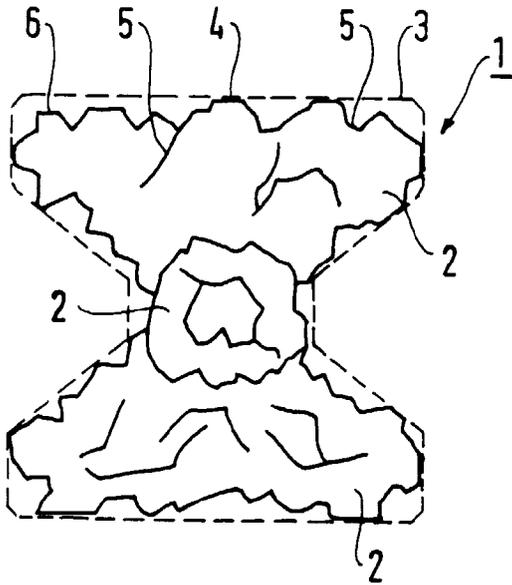


FIG.1B

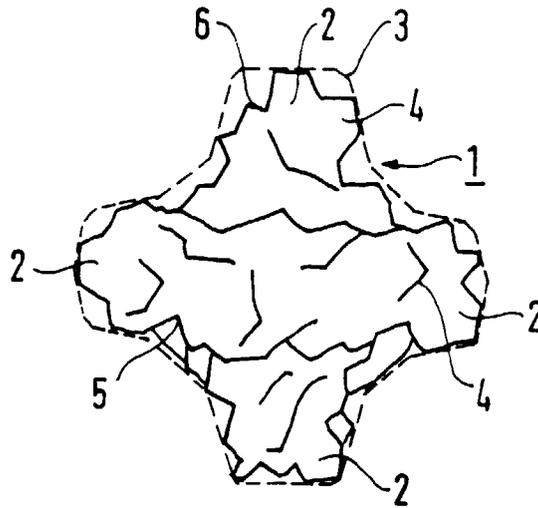


FIG.1C

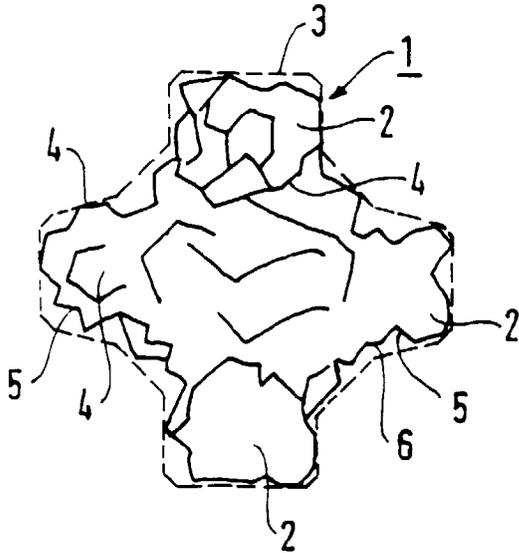


FIG. 2A

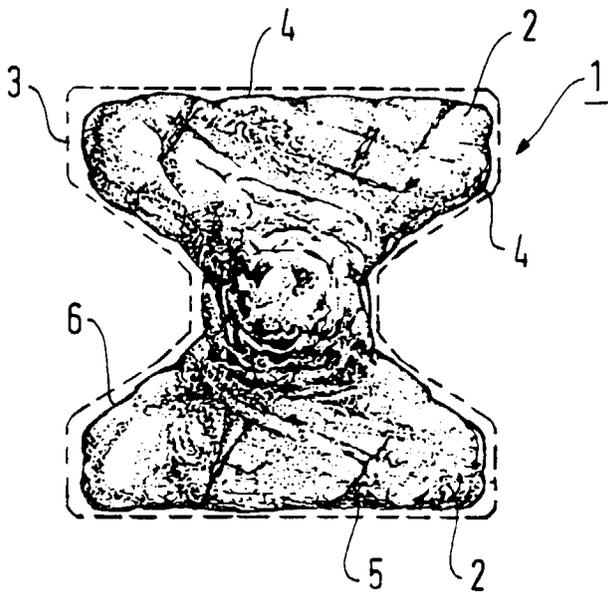


FIG. 2B

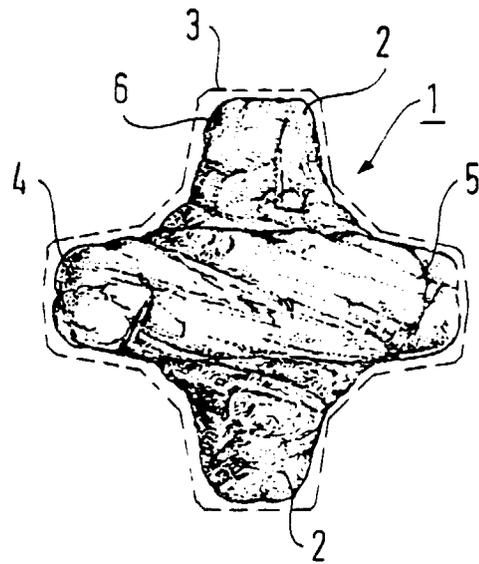


FIG. 2C

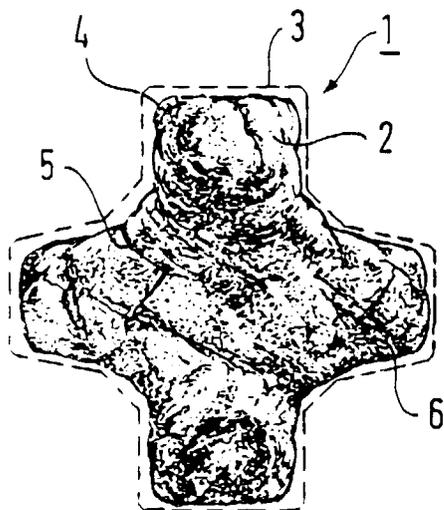


FIG. 2D

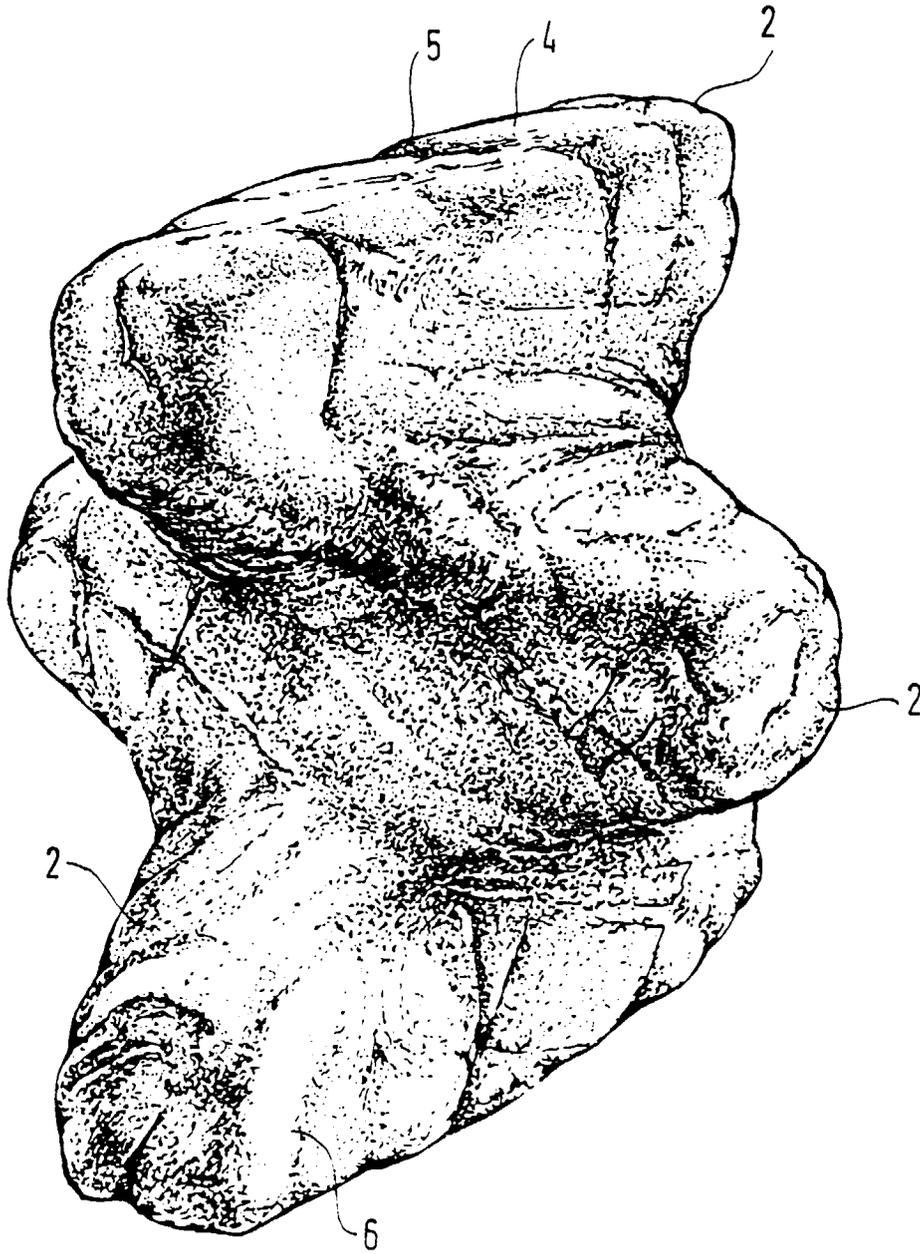


FIG. 3A

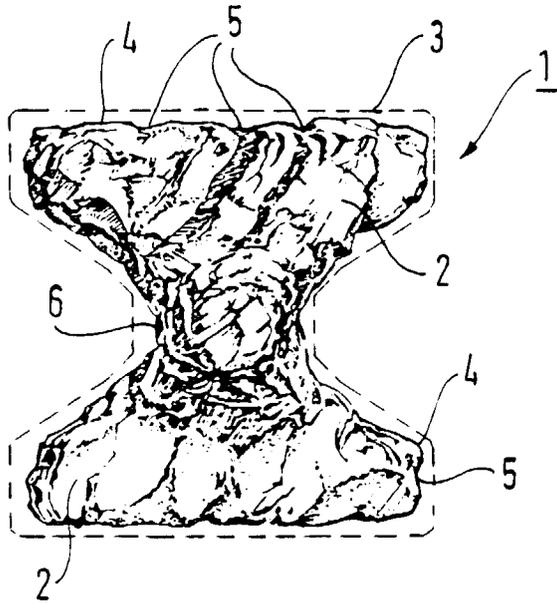


FIG. 3B

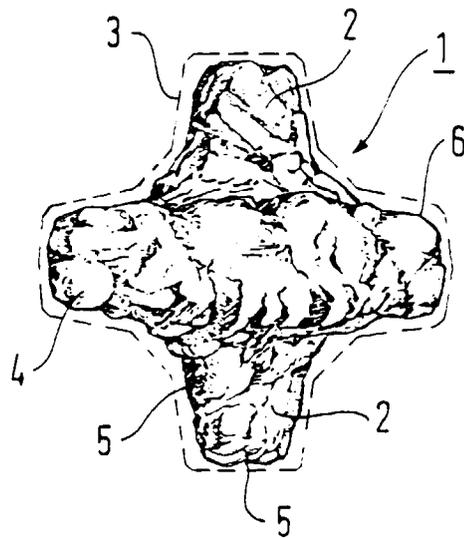


FIG. 3C

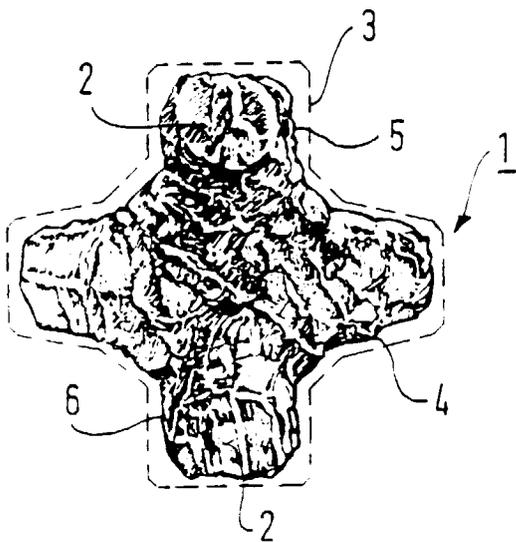
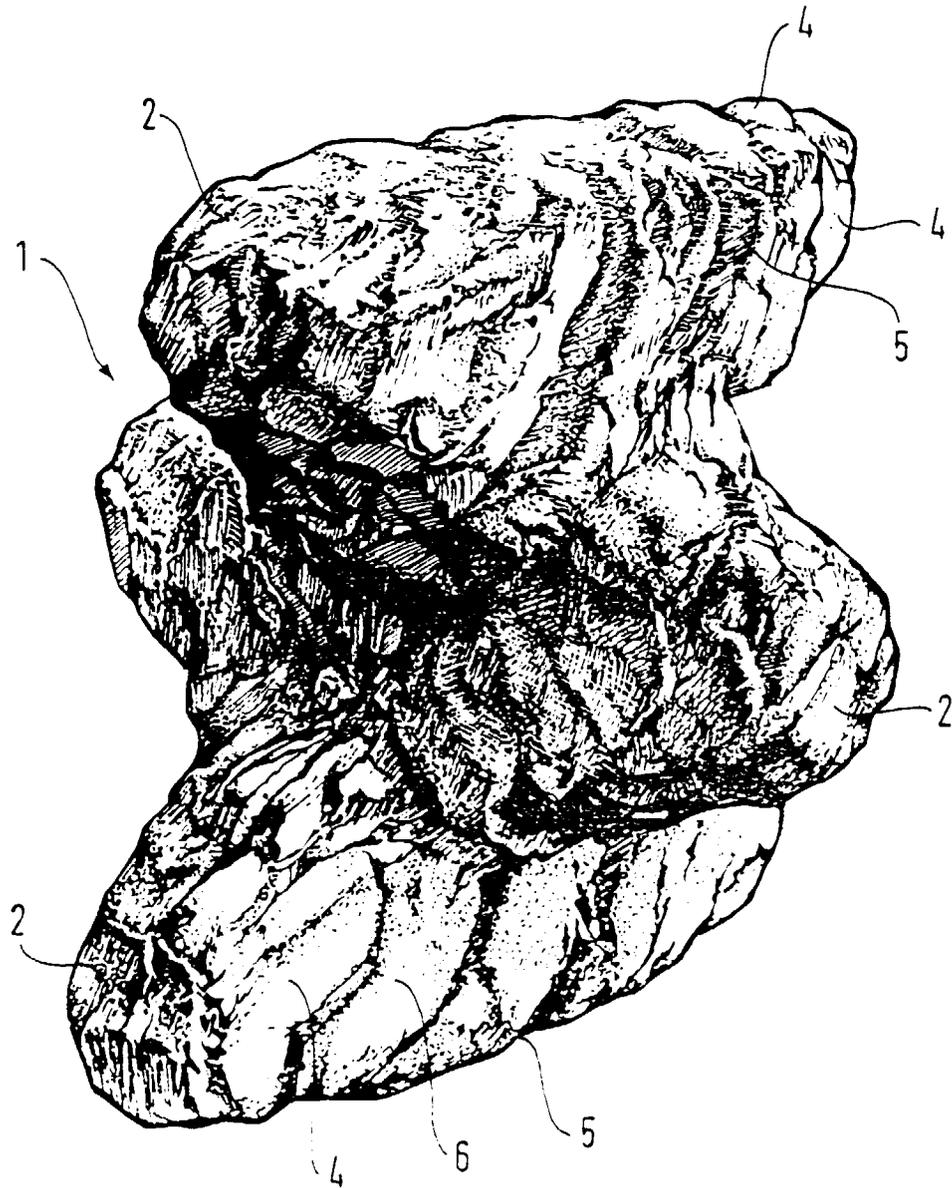


FIG. 3D



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 0883

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 96-094836 XP002020989 & JP 08 003 963 A (YUKIMOTO) , 9 Janvier 1996 * abrégé *	1	E02B3/12
D,A	--- NL 8 903 138 A (HOLLANDSCHE BETON GROEP) * page 5, ligne 17-34; figures 3-6 *	1,4	
A	--- US 5 395 577 A (GORSKI) * colonne 3, ligne 1 - colonne 5, ligne 39; figures 1-6 *	2-4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			E02B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		14 Mai 1997	Kergueno, J
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		I : 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 03.02 [P/MC02]