



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92420143.7**

(51) Int. Cl.⁵ : **E02D 29/02**

(22) Date de dépôt : **30.04.92**

(30) Priorité : **02.05.91 FR 9105658**

(43) Date de publication de la demande :
11.11.92 Bulletin 92/46

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES GB GR IT LI PT

(71) Demandeur : **Bianco, Marcel**
17, route d'Albertville
F-73400 Ugine (FR)

(71) Demandeur : **Loch, Patrice**
L'Arocaria, Nances les Bellemins
F-73470 Novalaise (FR)

(71) Demandeur : **Resentera, Bruno**
21, Chemin de Lachat, Brison St Innocent
F-73100 Aix les Bains (FR)

(71) Demandeur : **Caillasse, Marcel**
73, avenue du Petit Port
F-73100 Aix les Bains (FR)

(72) Inventeur : **Bianco, Marcel**
17, route d'Albertville
F-73400 Ugine (FR)
Inventeur : **Loch, Patrice**
L'Arocaria, Nances les Bellemins
F-73470 Novalaise (FR)
Inventeur : **Resentera, Bruno**
21, Chemin de Lachat, Brison St Innocent
F-73100 Aix les Bains (FR)
Inventeur : **Caillasse, Marcel**
73, avenue du Petit Port
F-73100 Aix les Bains (FR)

(74) Mandataire : **Thibault, Jean-Marc**
Cabinet Beau de Loménie 51, Avenue Jean
Jaurès B.P. 7073
F-69341 Lyon Cédex 07 (FR)

(54) **Elément préfabriqué modulaire pour l'érection à sec d'ouvrages de soutènement, ouvrage de construction réalisé à partir dudit élément et procédé d'érection à sec dudit ouvrage.**

- (57) — Bloc de construction.
— L'invention concerne un élément préfabriqué modulaire comportant des moyens de blocage disposés sur la face de soutènement (7) de l'élément (1) et constitués de moyens auto-enclenchables comportant :
 . au moins une conformation mâle (11),
 . et au moins une conformation femelle (12),
lesdites conformations (11, 12) étant disposées en opposition sur la face de soutènement (7) pour venir s'enclencher automatiquement respectivement avec les conformations femelles (12) et mâles (11) des éléments immédiatement supérieurs et inférieurs, de manière à contenir l'effort de traction (**F_b**) résultant de la masse (27) à soutenir et du voile de soutènement à l'arrière dudit voile.
— Bloc de construction auto-enclenchable.

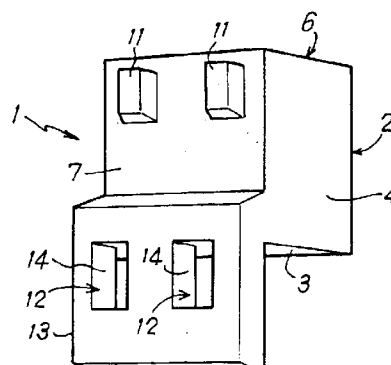


FIG.1

La présente invention concerne le domaine technique général du bâtiment et de la réalisation d'ouvrages de construction réalisés à partir d'éléments préfabriqués modulaires assemblés à sec.

L'invention se rapporte, plus particulièrement, à un élément préfabriqué modulaire dont l'empilement en lits superposés à sec permet la réalisation d'ouvrages de construction, du type ouvrages de soutènement ou immergés de tous types, tels que, par exemple, des murs ou parois, des digues, des murs de quai, perrés, dallages, pavages ou autres.

L'invention concerne, également, des ouvrages réalisés à partir des éléments préfabriqués modulaires, ainsi que le procédé d'érection à sec de l'ouvrage de construction.

Pour réaliser des ouvrages de soutènement ou immergés, tels que ceux mentionnés ci-dessus, il est connu d'avoir recours à des éléments de construction préfabriqués, du type modulaire, constitués, généralement, en béton armé ou non et destinés à être posés sur chant en lits superposés. Il est, également, connu d'avoir recours à des procédés plus traditionnels faisant appel à la réalisation de murs-poids en maçonnerie ou en béton cyclopéen ou, encore, à des murs en béton armé coulés en place.

Parmi toutes les solutions actuellement disponibles pour l'érection d'ouvrages de soutènement ou immergés, le praticien est, dans de nombreux cas, confronté à un problème de délais de réalisation liés, par exemple, à l'apparition de phénomènes d'éboulement ou de glissement de talus ou, encore, à l'aménagement de pistes d'accès ou de déviations provisoires de chaussée ou, encore, à la protection immédiate de chantiers au cours de terrassements.

Dans de tels cas, la nécessité impérieuse de mettre en oeuvre très rapidement un ouvrage de construction, du type mur de soutènement par exemple, conduit le praticien à éliminer, de manière quasi automatique, les procédés traditionnels mettant en oeuvre un ouvrage de construction en béton coulé en place. En effet, ces procédés traditionnels exigent des travaux préparatoires longs, tels que le coffrage et, en outre, ils exigent un délai minimal de durcissement après mise en place. De tels délais sont, bien évidemment, incompatibles avec la contrainte essentielle requise, à savoir la rapidité de mise en place d'un ouvrage de soutènement.

Dans la plupart des cas, le praticien est, en conséquence, conduit à avoir recours à l'empilement à sec de blocs ou éléments préfabriqués modulaires en béton, ces éléments étant, en raison de leur préfabrication, disponibles immédiatement et de mise en oeuvre relativement facile et rapide.

La mise en place de ces éléments de blocs indépendants par empilement successif en lits superposés présente, toutefois, l'inconvénient majeur d'avoir à réaliser des ouvrages de soutènement de forte épaisseur, si l'on veut en assurer la stabilité, confor-

mément aux règles de l'art en matière de dimensionnement de ce type d'ouvrages (murs-poids). La nécessité d'avoir recours à un dimensionnement important influe, bien évidemment, de manière négative, sur le coût total de l'ouvrage et toute diminution d'épaisseur non fondée techniquement influe, également, de manière négative, sur la stabilité de l'ouvrage.

L'objet de la présente invention vise, en conséquence, à fournir un élément préfabriqué modulaire pour l'érection à sec d'ouvrages de construction ne possédant pas les inconvénients des éléments de l'art antérieur mentionnés précédemment et permettant, notamment, de réduire l'épaisseur de l'ouvrage de construction, sans pour autant nuire à la stabilité de l'ensemble.

Un autre objet de l'invention vise à fournir un élément préfabriqué modulaire permettant de contenir l'effort de traction développé sur l'ouvrage en dehors du voile de soutènement.

Un autre objet de l'invention vise à fournir un élément préfabriqué modulaire dont la mise en oeuvre s'avère simple, sûre, rapide et apte à assurer un positionnement précis des différents éléments les uns par rapport aux autres.

La présente invention concerne, également, un procédé de réalisation d'un ouvrage de soutènement ou immergé à partir des éléments modulaires préfabriqués, ledit procédé étant d'une mise en oeuvre particulièrement simple, rapide et sûre.

Les différents objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'un élément préfabriqué modulaire pour l'érection d'ouvrages de soutènement ou immergés, ledit élément comportant une face de soutènement tournée vers la masse à soutenir et étant destinés à être disposés côte à côte et en lits superposés pour constituer l'ouvrage et former un voile de soutènement, chaque élément comportant des moyens de blocage, aptes à agir, en relation avec les moyens de blocage des éléments immédiatement supérieurs ou inférieurs, pour assurer la stabilité de l'ouvrage, caractérisé en ce que les moyens de blocage sont disposés sur la face de soutènement de l'élément et constitués de moyens auto-enclenchables comportant :

- au moins une conformation mâle,
- et au moins une conformation femelle, disposées en opposition sur la face de soutènement pour venir s'enclencher automatiquement, respectivement avec les conformations femelles et mâles des éléments immédiatement supérieurs et inférieurs, de manière à contenir l'effort de traction résultant de la masse à soutenir et du voile de soutènement à l'arrière dudit voile.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'un procédé d'érection à sec d'un ouvrage de soutènement ou immergé à partir d'éléments modulaires préfabriqués, caractérisé en ce

qu'il consiste :

- à mettre en place de manière traditionnelle au moins une semelle d'ouvrage possédant au moins une conformation mâle sur sa face de soutènement,
- à accrocher et à hisser l'élément modulaire, à mettre en place au bout d'un moyen de levage, de telle manière que l'élément présente sa conformation femelle dirigée vers le bas,
- à amener l'élément modulaire au-dessus et en position d'alignement relatif avec la semelle pour aligner les conformations mâles et femelles,
- à ajuster la présentation de l'élément modulaire par déplacement pour que sa conformation femelle vienne progressivement en contact avec la ou les conformations mâle de la semelle, en vue de réaliser leur auto-enclenchement progressif, lequel élément est complet lorsque l'élément modulaire est en place sur la semelle,
- à détacher l'élément modulaire du moyen de levage et procéder à la mise en place d'autres éléments de soutènement selon le même principe, jusqu'à l'érection totale de l'ouvrage.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La **fig. 1** montre, selon une vue en perspective, une première variante de réalisation d'un élément modulaire préfabriqué conforme à l'invention muni d'ergots et d'une bride comportant des évidements.

La **fig. 2** montre, selon une vue en perspective, une seconde variante de réalisation d'un élément préfabriqué modulaire conforme à l'invention comportant deux ergots et une bride en retombée en "T".

La **fig. 3** montre, selon une vue en perspective, une troisième variante de réalisation d'un élément préfabriqué modulaire conforme à l'invention comportant une bordure en saillie et une bride en retombée à enclenchement longitudinal.

Les **fig. 4** et **5** montrent, respectivement, selon une vue de face et selon une vue en coupe transversale prise selon la ligne V-V de la **fig. 4**, les détails de la variante représentée à la **fig. 1**.

Les **fig. 6** et **7** montrent, respectivement, selon une vue de face et une vue en coupe prise selon la ligne VII-VII de la **fig. 6**, les détails de réalisation de la variante représentée à la **fig. 2**.

Les **fig. 8** et **9** montrent, respectivement, selon une vue de face et une vue en coupe transversale effectuée selon la ligne IX-IX de la **fig. 8**, les détails de réalisation de la variante représentée à la **fig. 3**.

La **fig. 10** montre, selon une vue latérale, un ouvrage de soutènement conforme à l'invention et constitué d'un empilement successif d'éléments préfabriqués modulaires.

Les **fig. 11** et **12** montrent, selon des vues frontales, deux types d'ouvrages de soutènement réalisés

à partir d'éléments préfabriqués modulaires conformes à l'invention montrant respectivement un ouvrage à joints alignés et à joints croisés.

La **fig. 13** montre, selon une coupe transversale, l'allongement d'une semelle d'ouvrage à l'aide d'un élément préfabriqué modulaire conforme à l'invention.

L'élément préfabriqué modulaire **1**, montré à la **fig. 1**, comprend un corps principal **2** formant bloc, de forme générale assimilable, par exemple, à un polyèdre, et constitué, dans le cas présent, de manière préférentielle, par un corps cubique ou parallélépipédique. Ce dernier délimite une face inférieure **3** constituant la base du corps principal **2**, des faces latérales **4**, une face de parement extérieure **5**, une face supérieure d'appui **6** et une face de soutènement **7** tournée vers la masse à soutenir et destinée à la contenir. Le corps principal **2** peut être réalisé en tous matériaux appropriés à la construction et à la préfabrication par moulage et être, par exemple, en béton coulé.

Les faces ainsi définies sont généralement planes, mais peuvent comporter des variations de volume en creux ou en saillie.

Chaque élément préfabriqué modulaire **1** comporte, sur sa face de soutènement **7**, des moyens de blocage destinés à coopérer et à agir en relation avec des moyens de blocage identiques présents sur un autre élément préfabriqué modulaire disposé dans l'ouvrage à constituer, en position immédiatement supérieure ou inférieure. Ces moyens de blocage sont constitués de moyens auto-enclenchables et comportent au moins une conformation mâle **11** et au moins une conformation femelle **12**, disposées en opposition sur la face de soutènement **7**, respectivement à sa partie supérieure et à sa partie inférieure proche de la base **3**.

Dans l'exemple de réalisation montré à la **fig. 1**, les conformations mâle **11** sont au nombre de deux et constituées de deux ergots alignés l'un par rapport à l'autre, s'étendant selon une direction sensiblement perpendiculaire au plan de la face de soutènement **7**, à partir de la partie supérieure de ladite face. Les ergots sont constitués, préférentiellement, de troncs de pyramides à base rectangulaire ou carrée. Avantageusement, les deux ergots **11** sont disposés dans le premier quart et dans le dernier quart de la longueur de la face de soutènement **7**.

La conformation femelle **12** est constituée d'une bride en retombée **13**, assimilable à un parallélépipède rectangle, solidaire, par sa partie supérieure, de la partie inférieure de la face de soutènement **7** et s'étendant, à partir de cette dernière, dans un plan d'extension principal parallèle au plan définissant la face de soutènement **7**. La bride en retombée **13** s'étend, sur sa majeure partie, sous la limite inférieure du corps principal **2** définie par le plan d'extension de sa base principale **3**. Deux évidements **14**, de forme et de dimensions adaptées à celles des ergots **11** et,

dans le cas présent, de fruit identique au tronc de pyramide des ergots **11**, sont ménagés dans le corps de la bride **13**, à un niveau inférieur à la base **3**.

La disposition des moyens de blocage **11**, **12**, en dehors du polygone de sustentation du corps principal **2**, permet un auto-enclenchement des conformations mâles et femelles en dehors dudit polygone et le maintien des forces de traction hors de ce même polygone.

La variante de réalisation montrée aux **fig. 2, 6** et **7** ne diffère de celle présentée aux **fig. 1, 4** et **5** que par une conformation femelle **12** distincte. Cette dernière est assimilable à une bride en retombée en forme de "T" dont le jambage principal **15**, par exemple de section carrée ou rectangulaire, est solidaire, par son extrémité supérieure **15a**, de la partie inférieure de la face de soutènement **7**. Les dimensions, et en particulier la section transversale du jambage **15**, sont telles qu'elles permettent un passage dudit jambage **15** entre les deux ergots **11** d'un autre élément modulaire en cas d'association des deux éléments. Le jambage **15** s'étend, en conséquence, à partir de la face de soutènement **7**, en partie sous la limite inférieure de la base **3**, de telle façon que la barre terminale **16** de la bride en forme de "T" s'étende, de préférence, dans un plan parallèle à la face de soutènement **7** et sur une distance suffisante à partir des extrémités latérales du jambage **15**, pour venir constituer deux surfaces d'appui **17**. Ces dernières sont destinées à coopérer avec des surfaces conjuguées présentes sur les conformations mâles **11** appartenant à un élément modulaire immédiatement inférieur dans l'ouvrage de construction.

La variante de réalisation montrée aux **fig. 3, 8** et **9** diffère des deux variantes précédentes par une structure particulière des conformations mâles **11** et femelles **12** formant le système d'auto-enclenchement. La conformation mâle **11** est constituée d'une bordure en saillie **20** par rapport au plan d'extension de la face de soutènement **7** définissant une face avant **21**, de préférence parallèle à la face de soutènement **7**, et une face supérieure prolongeant également; de préférence dans un même plan, la face supérieure **6** du corps principal **2**.

Avantageusement, la bordure en saillie **20** possède des faces latérales prolongeant, dans un même plan, les faces latérales **4** du corps principal **2**. La conformation femelle **12** est constituée d'une bride en retombée s'étendant, au moins en partie, sous la base **3**, à partir de la partie inférieure de la face de soutènement **7**. La bride en retombée **13** définit, avec la surface de la base **3** une bride de section transversale en "U", les deux ailes du "U" étant, respectivement, constituées, d'une part, par la base **3** et, d'autre part, par un bord tombé **25** s'étendant à partir de la face postérieure **26** de la bride **13**. Bien évidemment, les dimensions et le profil de la bride en "U" sont adaptés aux dimensions et profils de la bordure en saillie **20**,

de manière à assurer leur auto-enclenchement respectif.

Dans les exemples précédents, les éléments préfabriqués modulaires **1** sont de forme assimilable à un parallélépipède rectangle, mais il est bien évident que d'autres formes du corps principal **2** sont réalisables et le corps principal pourrait ainsi être réalisé, par exemple, sous forme d'un bloc à base hexagonale, octogonale, pentagonale, etc ... Il est également évident, qu'à la place des ergots en forme de tronc de pyramide à base rectangulaire, d'autres formes d'ergots, de type cylindriques, cubiques ou autres sont réalisables.

De la même façon le matériau utilisé pour la fabrication et la réalisation des blocs préfabriqués peut être réalisé, non seulement à base de béton armé, mais encore à base d'autres matériaux, du type résines par exemple.

La **fig. 10** montre un ouvrage de soutènement constitué d'un mur réalisé à partir de l'empilement à sec en lits superposés de plusieurs éléments modulaires préfabriqués. L'enveloppe extérieure; définie par l'empilement de l'ensemble des corps principaux **2**, définit le voile de soutènement du mur destiné à soutenir un talus **27**. Le mur de soutènement repose sur une semelle **28**, préférentiellement enfouie en partie dans le sol et comportant, dans sa partie supérieure, une zone d'appui **29** de section sensiblement équivalente à la base **3** de chaque élément modulaire, de manière à supporter le premier élément du mur.

La zone d'appui **29** définit, également, une face de parement **30** et une face de soutènement **31**, à partir de laquelle s'étend au moins une conformation mâle **11** semblable à celle précédemment définie. Une telle conformation est destinée à agir en relation avec une conformation femelle **12** de l'élément préfabriqué modulaire reposant sur la zone d'appui **29**, de manière à réaliser l'auto-enclenchement relatif des deux blocs.

Le procédé d'érection à sec d'un ouvrage de soutènement ou de type immergé, tel que celui montré à la **fig. 10**, s'effectue de la manière suivante.

Le procédé consiste, en premier lieu, à mettre en place, par tous moyens appropriés et généralement de manière traditionnelle, au moins une semelle d'ouvrage **28** possédant au moins une conformation mâle **11** sur sa face de soutènement **31**. Le procédé consiste, ensuite, à mettre en place chaque élément modulaire préfabriqué **1**, de manière individuelle et successive, selon une suite d'étapes bien précises correspondant à des déplacements de chaque élément **1**, matérialisée par les lignes en pointillés de la **fig. 10**.

Le procédé consiste, d'abord, à accrocher chaque élément **1** à un moyen de levage, non représenté sur les figures, et incluant, par exemple, une grue à laquelle l'élément **1** est relié par des élingues **33** fixées, de préférence, en deux points sur la face supérieure **6**. De manière préférentielle, l'accrochage

sera réalisé de manière que l'élément préfabriqué modulaire **1** présente, tel que cela est montré dans la position **A₁** à la **fig. 10**, sa base **3** avec une inclinaison α par rapport à la face d'appui **6**, généralement horizontale, de chaque élément préfabriqué inférieur sur lequel il doit reposer. Le point d'accrochage sera également choisi, avantageusement, pour que l'inclinaison soit telle que la conformation femelle **12** soit dirigée vers le bas en direction de la conformation mâle à enclencher et se trouve du côté le plus bas de la base **3** inclinée.

Le procédé consiste, ensuite, à hisser l'élément modulaire à mettre en place au bout du moyen de levage et à l'amener au-dessus et en position d'alignement relatif, tel que cela est montré dans la position **A₁**, avec la semelle **28** ou l'élément modulaire inférieur sur lequel ledit élément à mettre en place doit reposer. Lors de cette étape de positionnement, les conformations mâles et femelles doivent être prépositionnées en alignement relatif. L'étape suivante consiste à ajuster progressivement la présentation de l'élément modulaire par déplacement du moyen de levage pour que la conformation femelle **12** vienne également, progressivement, en contact avec la ou les conformations mâles **11** de la semelle **28** ou de l'élément modulaire préfabriqué **1** sur lequel doit reposer l'élément à mettre en place. Une telle phase d'ajustement de présentation est montrée, par exemple, dans la position **A₂** figurée en pointillés. Dans une telle position d'alignement, la conformation femelle **12** se présente de manière que ses évidements **14** ou ses faces d'appui **17** ou bords tombés **25** et faces postérieures **26** viennent progressivement en contact avec les ergots **11** et leurs faces conjuguées de réception, de manière à initier l'auto-enclenchement progressif et mutuel desdites conformations.

Pendant toute cette phase d'initiation de l'auto-enclenchement, la base **3** est toujours inclinée, tel que cela est montré dans la position **A₂**. La phase terminale du procédé consiste, ensuite, à réaliser l'auto-enclenchement complet des conformations mâles et femelles en faisant basculer, par simple rotation dans le sens de la flèche **f₁**, l'élément à mettre en place pour que sa base **3** vienne reposer en appui contre la surface d'appui **6** du bloc immédiatement inférieur. Cette position terminale, dans laquelle l'auto-enclenchement est complet, est montrée par la position **A₃**. Une fois l'élément **1** mis en place, le procédé consiste ensuite à détacher l'élément modulaire du moyen de levage et à procéder à la mise en place d'un autre élément modulaire selon le même principe et les mêmes phases que précédemment définies et ce jusqu'à l'érection totale de l'ouvrage à la hauteur souhaitée.

L'angle α d'inclinaison peut, bien évidemment, être plus ou moins prononcé et, à la limite, peut être nul, l'auto-enclenchement des conformations mâles et femelles se faisant alors sans rotation vers l'arrière

du bloc à mettre en place, par simple glissement d'avant en arrière.

Il doit également être considéré que, dans le cas d'utilisation d'éléments modulaires préfabriqués, tels que ceux montrés à la **fig. 3**, la présentation de l'élément modulaire peut s'effectuer latéralement à la semelle **28** ou à l'élément sur lequel il doit reposer, l'auto-enclenchement progressif étant assuré par un déplacement longitudinal de l'élément **1**, selon la direction longitudinale de la gorge définie par la section "**U**" de la bride **13**.

Il doit, également, être noté que, dans le cas de la réalisation d'un mur de soutènement provisoire, la dépose du mur s'effectue en sens inverse de celui précédemment défini préalablement à l'accrochage et l'élingage de chaque bloc en place.

Le fonctionnement statique et la distribution des efforts développés dans le mur de soutènement sont montrés à la **fig. 10**. La poussée du talus **Q** et le poids **G** du voile de soutènement ont pour résultante la force **R**. Le point d'intersection **C** de cette force résultante **R** et du plan formé par la surface d'appui de la semelle **28** se situe à l'extérieur du voile de soutènement et, en particulier, à l'extérieur du polygone de sustentation de chaque bloc, ce qui contribue à créer l'instabilité au renversement du premier élément modulaire préfabriqué reposant sur la semelle **28**.

Les éléments modulaires préfabriqués proposés, et notamment le système d'auto-enclenchement réalisé, remédient à cette situation en contenant l'effort de traction développé à l'arrière du voile de soutènement. Cet effort **F_b**, appliqué au point **B** sous l'ergot **11** de la semelle **28**, a pour direction la verticale et coupe la résultante **R** au point noté **O**. La résultante **R** a pour autre composante la force **F_a** appliquée au point de contact **A** entre le premier bloc reposant sur la semelle **28** et ladite semelle. Dans un tel cas, la stabilité au glissement, résultant de la force **F_a**, est assurée par frottement au point **A** ou, encore, par butée de la bride **13** sur la face de soutènement **7** de chaque élément sur l'élément précédemment posé. Dans tous les cas, le système d'auto-enclenchement proposé permet, par rapport au mur-poids classique, de réduire l'épaisseur du voile de soutènement, sans pour autant nuire à la stabilité de l'ensemble, dans la mesure où l'effort de traction est contenu à l'arrière du voile de soutènement et de la phase de soutènement faite.

La **fig. 11** représente, selon une vue frontale, un mur de soutènement réalisé à partir d'éléments modulaires conformes à l'invention et empilés à sec en joints alignés **40**, tant verticalement qu'horizontalement.

La **fig. 12** représente, selon une vue identique frontale, un mur de soutènement réalisé à partir des mêmes éléments modulaires de l'invention, mais avec un empilement successif formant des joints croisés **41**. Dans un tel cas, les conformations mâles et

femelles d'un même élément sont enclenchées chacune, respectivement, avec des conformations identiques appartenant à des éléments différents. Un élément modulaire est, dans ce cas, lié avec quatre autres éléments modulaires, alors que, dans la réalisation à joints alignés, un élément modulaire n'est lié qu'avec deux autres éléments modulaires.

La **fig. 13** représente, selon une coupe transversale longitudinale, une semelle d'ouvrage **28** dont le corps d'appui **28a** sur le sol a été allongé, afin d'améliorer la stabilité par adjonction d'un élément modulaire préfabriqué **1**, de type à bride en retombée **13** par exemple. Dans un tel cas, le corps d'appui **28a** comporte, sur sa face supérieure au moins un et, de préférence, deux conformations mâles **11**, telles que des ergots s'étendant sensiblement verticalement à partir de ladite face. L'élément modulaire **1** est disposé avec sa face de parement **5** reposant en appui sur le sol, les conformations mâles et femelles **11**, **12** s'étendant à partir de la face opposée **7**.

L'élément modulaire **1** est calé, par sa face **3**, contre la face verticale du corps d'appui **28a**, la bride en retombée **13** venant s'enclencher avec les ergots **11** du corps d'appui **28a** et verrouiller ainsi solidairement les deux unités.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

Revendications

1 - Élément préfabriqué modulaire (**1**) pour l'érection d'ouvrages de soutènement ou immergés, ledit élément (**1**) comportant une face de soutènement (**7**) tournée vers la masse (**27**) à soutenir et étant destiné à être disposé avec d'autres éléments préfabriqués modulaires (**1**) identiques, côte à côte et en lits superposés, pour constituer l'ouvrage et former un voile de soutènement, chaque élément (**1**) comportant des moyens de blocage (**11**, **12**), aptes à agir en relation avec les moyens de blocage (**11**, **12**) des éléments immédiatement supérieurs ou inférieurs, pour assurer la stabilité de l'ouvrage,

caractérisé en ce que les moyens de blocage (**11**, **12**) sont disposés sur la face de soutènement (**7**) de l'élément (**1**) et constitués de moyens auto-enclenchables comportant :

- au moins une conformation mâle (**11**),
- et au moins une conformation femelle (**12**), lesdites conformations (**11**, **12**) étant disposées en opposition sur la face de soutènement (**7**) pour venir s'enclencher automatiquement, respectivement avec les conformations femelles (**12**) et mâles (**11**) des éléments immédiatement supérieurs et inférieurs, de manière à contenir l'effort de traction (**Fb**) résultant de la masse (**27**) à soutenir et du voile de soutènement à l'arrière dudit voile.

2 - Élément selon la revendication 1, caractérisé en ce que les conformations mâles (**11**) et femelles (**12**) s'étendent, à partir de la face de soutènement (**7**), en dehors du polygone de sustentation défini par le corps principal (**2**) de chaque élément (**1**) préfabriqué.

3 - Élément selon la revendication 2, caractérisé en ce que la conformation femelle (**12**) consiste en une bride en retombée (**13**) s'étendant en partie sous la base (**3**) du corps principal (**2**).

4 - Élément selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte, en tant que conformation mâle, au moins un et, de préférence, deux ergots (**11**) s'étendant à partir de la partie supérieure de la face de soutènement (**7**) et, en tant que conformation femelle (**12**), au moins un et, de préférence, deux évidements (**14**) de forme et dimension adaptées à celles desdits ergots (**11**), lesdits évidements (**14**) étant ménagés dans la bride en retombée (**13**) et dans sa partie s'étendant sous la base (**13**).

5 - Élément selon la revendication 4, caractérisé en ce que les ergots (**11**) sont en forme de tronc de pyramide à base rectangulaire et les évidements (**14**) présentent un fruit identique à celui des ergots (**11**).

6 - Élément selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte, en tant que conformation mâle, deux ergots (**11**) s'étendant à partir de la partie supérieure de la face de soutènement (**7**) et, en tant que conformation femelle, une bride en retombée en "T" dont le jambage (**15**) est solidaire par une extrémité de la face de soutènement (**7**) et d'épaisseur inférieure à la distance entre les deux ergots (**11**) et dont la base terminale (**16**) s'étend parallèlement à la face de soutènement (**7**) pour définir une surface d'appui (**17**) et de blocage destinée à reposer contre les deux ergots (**11**) d'un autre élément (**1**).

7 - Élément selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte, en tant que conformation mâle, une bordure en saillie (**20**) et, en tant que conformation femelle, une bride en retombée (**13**) formant un bord tombé (**25**) s'étendant, à distance et sous la base (**3**), pour former une bride de profil en "U" et de dimensions adaptées à la réception de la bordure en saillie (**20**) d'un autre élément (**1**).

8 - Élément selon la revendication 7, caractérisé en ce que la bordure en saillie (**20**) s'étend à partir de la face supérieure (**6**) du corps principal (**2**) qu'elle prolonge au-dessus de la face de soutènement (**7**).

9 - Ouvrage de soutènement ou immergé comprenant un empilement à sec en lits superposés d'éléments modulaires préfabriqués (**1**) conformes à l'une des revendications 1 à 8, à partir d'au moins une semelle (**28**) comportant au moins une conformation mâle auto-enclenchable avec la conformation femelle de l'élément modulaire immédiatement superposé.

10 - Ouvrage selon la revendication 9, caractérisé en ce que les éléments modulaires sont empilés en joints croisés ou en joints alignés.

11 - Procédé d'érection à sec d'un ouvrage de soutènement ou immergé à partir d'éléments modulaires préfabriqués conformes à l'une des revendications 1 à 8,

caractérisé en ce qu'il consiste :

- à mettre en place, de manière traditionnelle, au moins une semelle d'ouvrage possédant au moins une conformation mâle sur sa face de soutènement,
- à accrocher et à hisser l'élément modulaire à mettre en place au bout d'un moyen de levage, de telle manière que l'élément présente sa conformation femelle dirigée vers le bas,
- à amener l'élément modulaire au-dessus et en position d'alignement relatif avec la semelle pour aligner les conformations mâles et femelles,
- à ajuster la présentation de l'élément modulaire par déplacement pour que sa conformation femelle vienne progressivement en contact avec la ou les conformations mâle de la semelle, en vue de réaliser leur auto-enclenchement progressif, lequel est complet lorsque l'élément modulaire est en place sur la semelle,
- à détacher l'élément modulaire du moyen de levage et procéder à la mise en place d'autres éléments de soutènement selon le même principe, jusqu'à l'érection totale de l'ouvrage.

12 - Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il consiste à accrocher l'élément modulaire pour qu'il présente sa base avec une inclinaison (α) par rapport à la face d'appui (6) de l'élément immédiatement inférieur.

13 - Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à accrocher l'élément modulaire pour qu'il présente sa base avec une inclinaison, la conformation femelle se trouvant du côté le plus bas de la base inclinée,
- à ajuster la présentation de l'élément modulaire en assurant l'engagement des conformations mâles et femelles, tout en maintenant en position inclinée la base dudit élément,
- puis à assurer l'auto-enclenchement progressif des conformations en faisant basculer par rotation ledit élément, pour que sa base inclinée vienne reposer progressivement contre la surface d'appui de l'élément immédiatement inférieur.

14 - Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à amener l'élément modulaire au-dessus de et latéralement à la semelle,
- à ajuster la présentation en déplaçant longitudinalement et progressivement l'élément modulaire pour que les conformations mâles et femelles s'engagent par glissement les unes dans les autres en réalisant ainsi l'auto-enclenchement progressif.

15 - Procédé selon la revendication 11, caracté-

risé en ce qu'il consiste à allonger la semelle d'ouvrage à l'aide d'un élément modulaire préfabriqué reposant, par sa face de parement, sur le sol et accouplé, par ses conformations femelles, avec des conformations mâles s'étendant à partir de la semelle d'ouvrage.

FIG.5

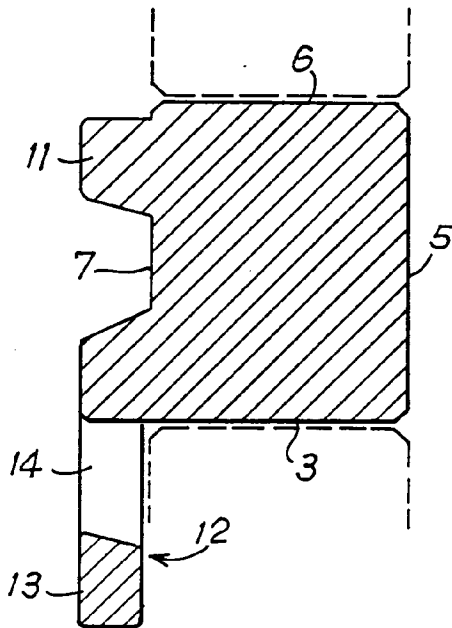


FIG.4

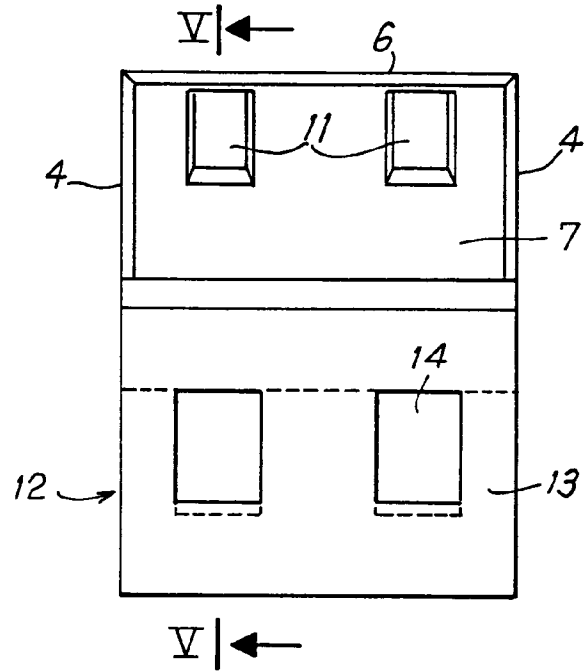


FIG.7

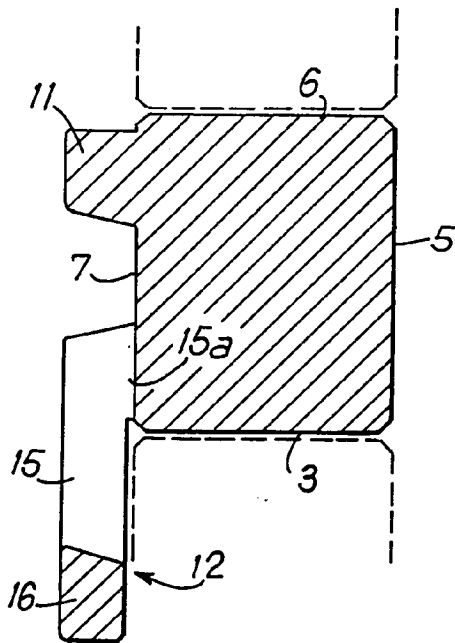


FIG.

FIG. 9

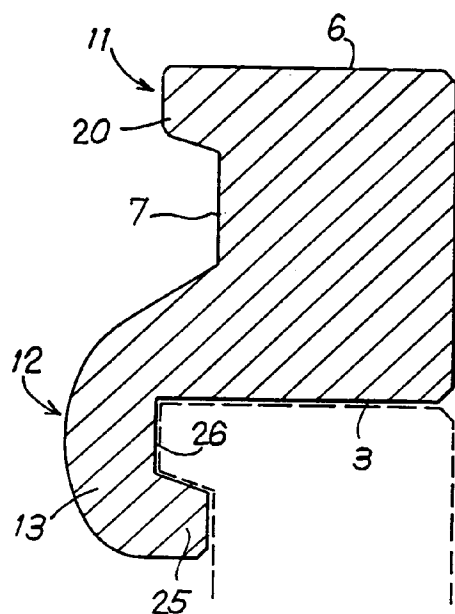


FIG. 8

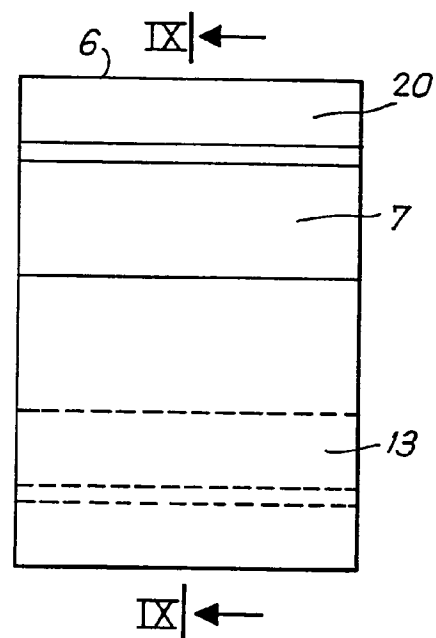
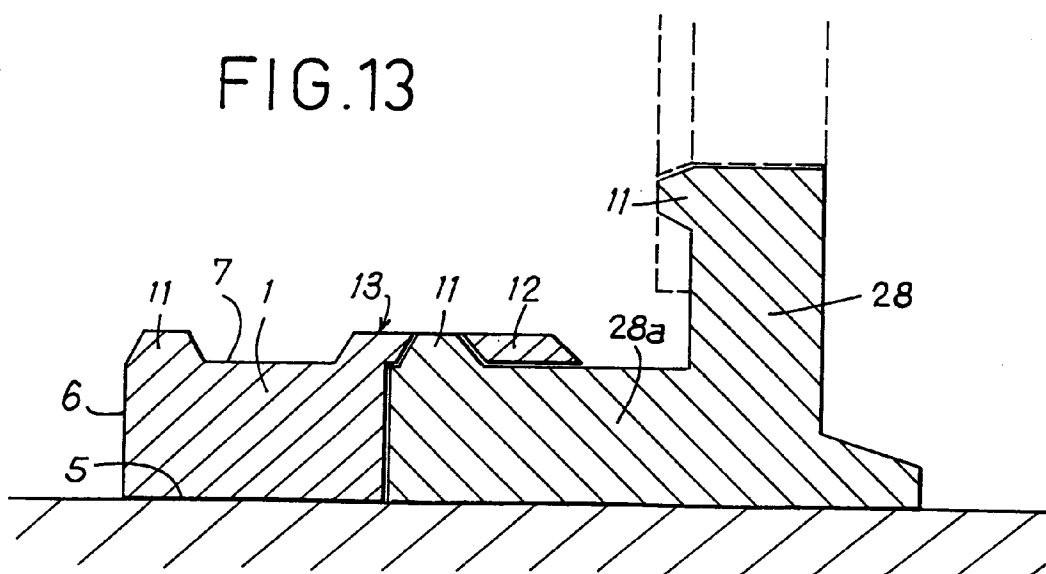


FIG.13



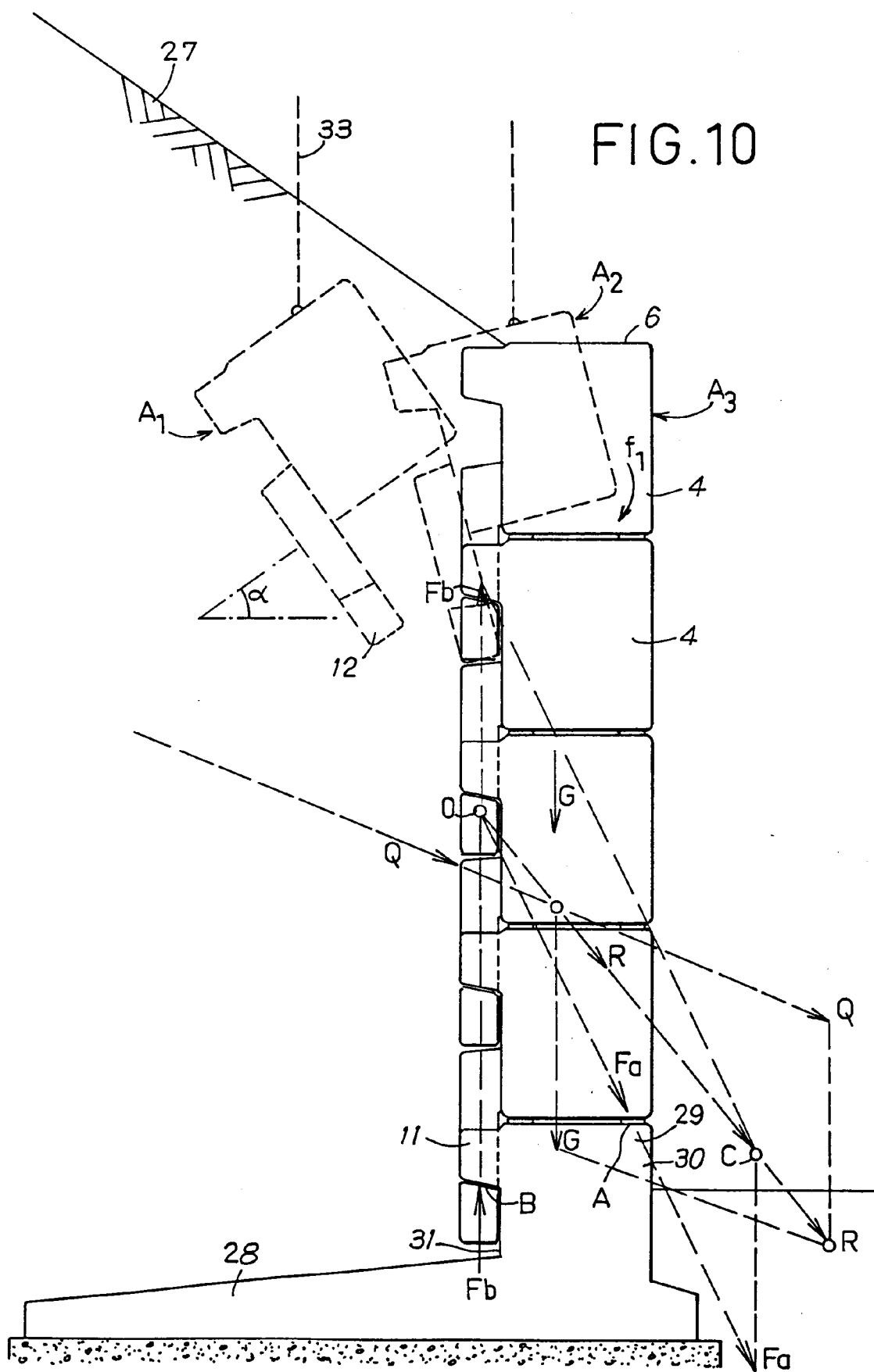


FIG.11

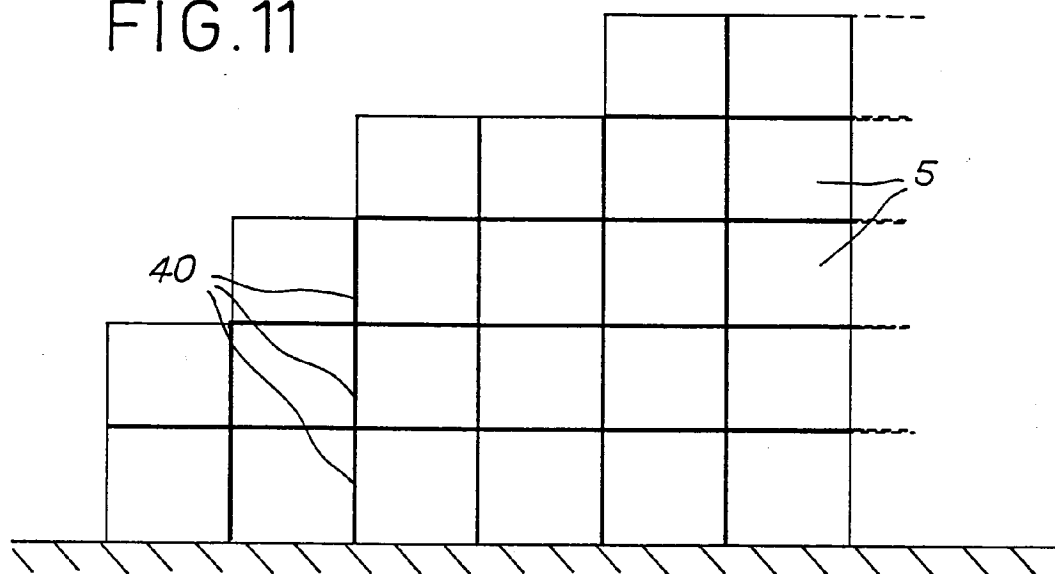
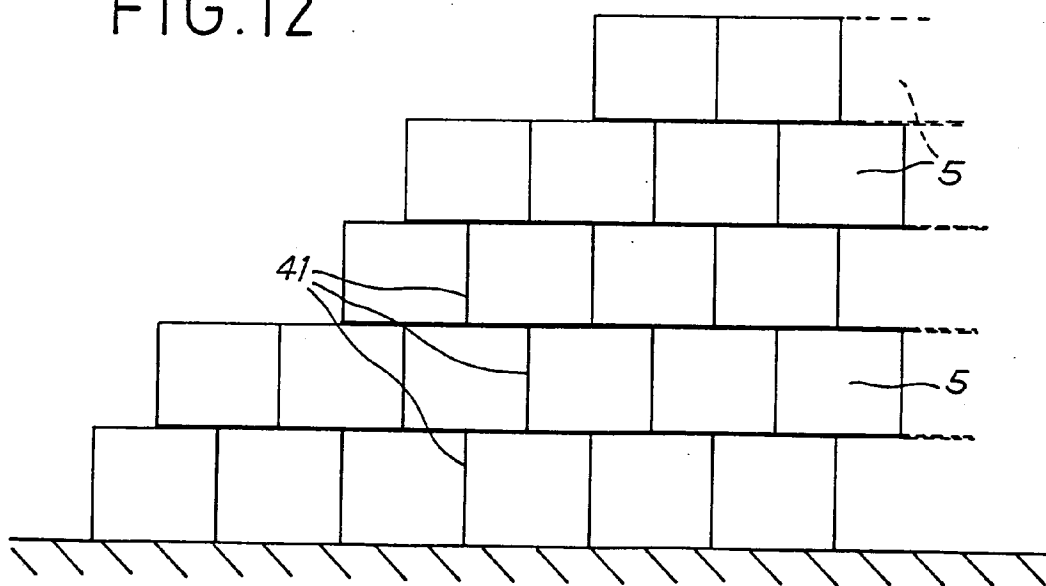


FIG.12





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 42 0143

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.5)
A	DE-U-9 015 196 (SF-VOLLVERBUNDSTEIN-KOOPERATION) * page 5, ligne 20 - page 10, ligne 2; figures 1-9 * -----	1, 4, 5, 9, 11	E02D29/02
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) E02D E04C E01F E04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 JUIN 1992	Examineur TELLEFSEN 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		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 01.82 (P0402)