



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 429 379 A1**

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: **90420509.3**

Int. Cl.⁵: **E02D 29/02, E02D 17/20**

Date de dépôt: **26.11.90**

Priorité: **24.11.89 FR 8915755**

Inventeur: **Marchal, Jacques**
96 rue de la Pagère
F-69500 Bron(FR)
Inventeur: **Golcheh, Joseph**
5 rue Sully Prudhomme
F-69100 Villeurbanne(FR)

Date de publication de la demande:
29.05.91 Bulletin 91/22

Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Demandeur: **Société en Nom Collectif :**
SABLA
34, route d'Ecully Bois de Serres
F-69570 Dardilly(FR)

Mandataire: **Ropital-Bonvarlet, Claude**
Cabinet BEAU DE LOMENIE, 51, avenue
Jean-Jaurès
F-69007 Lyon(FR)

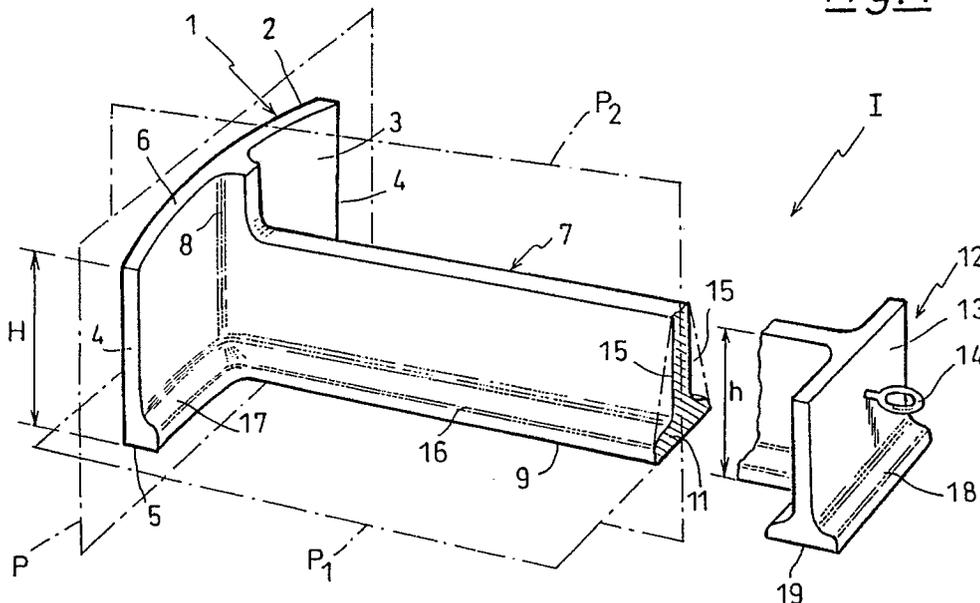
Elément de construction pour la constitution d'un ouvrage de soutènement, procédé pour sa mise en oeuvre et ouvrage de soutènement obtenu.

Elément de construction pour la constitution d'un ouvrage de soutènement, caractérisé en ce qu'il comprend :

- . une plaque de façade (1) possédant un plan de symétrie transversal (P_2) perpendiculaire à la direction de sa base (5),
- . et une poutre-nervure (7) s'étendant dans le plan

de symétrie, à partir de la face amont (3) de la plaque, possédant une base (9) au moins localement coplanaire avec celle de la plaque et présentant au moins localement une hauteur (h) généralement inférieure à celle (H) de la plaque.

fig.1



EP 0 429 379 A1

La présente invention concerne le domaine du soutènement ou de la rétention de massifs naturels ou artificiels de matériaux plus ou moins meubles, susceptibles de connaître, par érosion, vibration, fissuration, clivage, des éboulements préjudiciables pour eux-mêmes ou pour l'environnement.

Bien que de nombreuses mises en œuvre puissent être envisagées, une application préférée de l'invention concerne le soutènement de front de taille en déblai ou en remblai par rapport à un site à protéger, tel que agglomération, voie de circulation routière, ferroviaire, etc.

Pour résoudre le problème ci-dessus, différentes propositions techniques ont été faites en partant de l'idée qu'il convenait d'ériger un écran assumant une fonction de rétention des massifs de matériaux derrière leur parement amont.

On s'est rapidement aperçu que de tels écrans devaient supporter des contraintes horizontales provenant des terres retenues.

Pour répondre à cette exigence, une proposition a été faite de réaliser les écrans en forme de mur-poids par analogie avec la conception développée pour la constitution de barrages hydrauliques. Selon un tel concept, le poids propre du mur est le seul élément de résistance vis-à-vis de la poussée à supporter.

Si de tels murs sont à même de répondre à l'objectif devant être atteint, en revanche, il sont d'une exécution lourde et onéreuse.

Il a été ensuite envisagé de faire participer les matériaux à la résistance que doit présenter l'écran à la poussée de tels matériaux. Dans ce but, de nombreuses propositions ont été formulées consistant à réaliser l'écran sous la forme d'un voile mince, vertical ou incliné, s'élevant à partir d'une semelle possédant une partie amont, dénommée talon, enterrée dans le matériau à soutenir. Généralement, des contreforts sont prévus sur la face amont du voile pour contribuer à sa résistance mécanique.

De tels ouvrages peuvent être réalisés de façon plus pratique et moins onéreuse, mais ne permettent pas de répondre de façon optimale à des exigences de soutènement de hauteur élevée et de constitution de parements végétalisables pour améliorer l'aspect esthétique de la construction érigée.

Une technique différente a été proposée pour construire des écrans de soutènement à partir de modules préfabriqués empilables. De tels modules permettent de répondre à l'exigence de parements végétalisables, mais n'autorisent pas la maîtrise des efforts s'exerçant sur les modules préfabriqués empilés et, par conséquent, une véritable justification de stabilité.

Les techniques connues ne permettent donc toujours pas de résoudre le problème globalement

ainsi posé et le besoin se fait toujours sentir de pouvoir disposer de moyens légers, peu onéreux et faciles de mise en œuvre pour constituer un ouvrage de soutènement pouvant être établi sur une grande hauteur, sans risque de désordre ou de ruine dans le temps, tout en présentant une façade de parement facilement végétalisable de façon durable dans le temps pour en améliorer l'aspect esthétique.

Pour atteindre les objectifs ci-dessus, l'invention concerne un élément de construction caractérisé en ce qu'il comprend :

- une plaque de façade possédant un plan de symétrie transversal perpendiculaire à la direction de sa base,

- et une poutre-nervure s'étendant dans le plan de symétrie, à partir de la face amont de la plaque, possédant une base au moins localement coplanaire avec celle de la plaque et présentant au moins localement une hauteur généralement inférieure à celle de la plaque.

L'invention a également pour objet un procédé de constitution d'un ouvrage de soutènement à partir d'éléments de construction du type ci-dessus, procédé caractérisé en ce qu'il consiste à :

- préparer le sol à partir duquel l'ouvrage doit s'ériger,

- poser sur ce sol une première rangée d'éléments disposés successivement à côté l'un de l'autre mais sans contact mutuel et de telle manière que les plaques définissent la façade de l'ouvrage et que les poutres-nervures soient dirigées vers le massif à soutenir,

- placer entre les bords verticaux espacés des plaques successives des filtres appliqués et maintenus contre les faces amont des plaques de façade,

- combler les alvéoles définies par les poutres-nervures avec un matériau de remblai compacté pour que son niveau s'établisse au moins dans le plan des bords supérieurs des plaques,

- poser sur ce niveau et comme dit précédemment une deuxième rangée d'éléments en faisant en sorte qu'il n'existe pas de contact entre les plaques et poutres-nervures des éléments d'une rangée à l'autre,

- combler les alvéoles de la deuxième rangée comme dit précédemment,

- et procéder de même pour autant de rangées nécessaires pour atteindre la hauteur devant être conférée à l'ouvrage.

L'invention a encore pour objet, en tant que produit nouveau, un ouvrage de soutènement caractérisé en ce qu'il comprend :

- une première rangée de base posée sur le sol et constituée d'éléments de construction disposés successivement l'un à côté de l'autre sans contact mutuel, de telle sorte que les plaques définissent la

façade de l'ouvrage et que les poutres-nervures s'étendent en direction du massif à soutenir,

- une couche de matériau de remblai compactée, remplissant les alvéoles délimités entre les poutres-nervures et s'établissant à un niveau au moins égal à celui des bords supérieurs des plaques de façade,

- n rangées d'éléments superposées associées aux couches de remblai correspondantes et dans chacune desquelles les plaques des éléments sont disposées sans contact avec, soit les plaques, soit les poutres-nervures de la rangée immédiatement inférieure.

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** est une perspective de l'élément de construction conforme à l'invention.

La **fig. 2** est une vue latérale correspondant à la **fig. 1**.

La **fig. 3** est une vue de dessus correspondant à la **fig. 1**.

La **fig. 4** est une vue schématique montrant la mise en oeuvre du procédé pour la constitution d'un ouvrage de soutènement.

La **fig. 5** est une vue de face prise selon la ligne V-V de la **fig. 4**.

La **fig. 6** est une vue en plan schématique correspondant à la ligne VI-VI de la **fig. 5**.

La **fig. 7** est une perspective analogue à la **fig. 1** illustrant une variante de réalisation de l'élément de construction.

La **fig. 8** est une vue latérale mettant en évidence, de façon parallèle à la **fig. 4**, la mise en oeuvre de l'élément selon la **fig. 7** pour la constitution d'un ouvrage de soutènement à paroi verticale ou à faible inclinaison.

L'élément de construction selon les **fig. 1** et **2** est constitué sous la forme d'un ensemble monobloc réalisé en toute matière appropriée. Dans le domaine d'application préférée de l'objet de l'invention, un tel élément de construction est réalisé de façon préfabriquée monolithique, en béton armé selon les techniques de fabrication connues de l'homme de l'art.

L'élément de construction, désigné dans son ensemble par la référence **I**, comprend une plaque de façade **1** pouvant être plane ou courbe, en étant alors convexe ou concave. Dans tous les cas, il peut être considéré que la plaque de façade **1** se trouve définie ou matérialisée par un plan général **P**.

La plaque de façade **1** possède une face dite aval **2**, une face dite amont **3**, deux bords latéraux **4**, de préférence mais non obligatoirement parallèles entre eux et s'élevant à partir d'une base **5**

s'étendant dans un plan de référence **P₁**. La plaque **1** est également définie par un bord supérieur **6** qui est, de préférence mais non obligatoirement, parallèle à la base **5**.

L'élément de construction **I** comprend, en outre, une poutre-nervure **7** faisant partie intégrante de la plaque **1** en s'étendant à partir de la face amont **3** de cette dernière. La poutre-nervure **7** est disposée sur chant pour être placée dans un plan **P₂** de symétrie transversale de la plaque **1** et de l'élément **I**, un tel plan **P₂** étant perpendiculaire au plan de référence **P₁**. La poutre-nervure **7** s'étend à partir de la face amont **3** à laquelle elle est raccordée, de préférence, par deux congés latéraux **8**. La poutre-nervure **7** possède une base **9** qui est, dans l'exemple illustré, coplanaire avec la base **5** de la plaque **1**. La poutre-nervure **7** possède une hauteur h qui est généralement inférieure à la hauteur **H** de la plaque **1** comme représenté aux dessins.

La **fig. 1** montre que la poutre-nervure **7** est délimitée à son extrémité libre par une face verticale **11** qui peut, éventuellement, être pourvue de moyens d'ancrage **12**, comme cela ressort de ce qui suit. Les moyens **12** peuvent consister en un talon **13** s'étendant latéralement de part et d'autre de la poutre-nervure **7** ou encore par un moyen **14** d'ancrage ou de fixation d'un câble, filin ou d'un feuillard dont la fonction peut être considérée analogue au principe d'ancrage connu dans les techniques de renforcement de sol.

La poutre-nervure **7** possède deux faces latérales **15** qui peuvent être épaulées sensiblement au niveau de la base **9**. Une telle conformation épaulée peut résulter d'un état de convergence des faces latérales **15** depuis la base **9** ou encore de la présence de deux rebords **16** formés en saillie à partir de la base **9** pour être raccordés aux parois **15**. Des épaulements **17** et respectivement **18** peuvent être prévus de façon analogue pour ce qui concerne la base **5** de la plaque **2** et la base **19** du talon **13**.

Dans une forme de réalisation généralement préférée, la poutre-nervure **7** s'étend perpendiculairement au plan de référence **P₁**, alors que la plaque **1** est formée pour que son plan global **P** soit perpendiculaire au plan **P₁**, comme illustré notamment par la **fig. 2**. Il peut, toutefois, être envisagé de réaliser l'élément **I** de manière que le plan **P** de la plaque **1** fasse un angle α différent de 90° par rapport au plan de référence **P₁**. La **fig. 2** montre, à titre d'exemple, une réalisation dans laquelle le plan **P** est incliné d'une mesure α à l'opposé de la poutre-nervure **7**. Une inclinaison de sens opposé pourrait également être envisagée.

Les faces latérales **15** de la poutre-nervure **7**, pourvues ou non des épaulements **16** peuvent être lisses selon les **fig. 1** et **2** ou, encore, pourvues de

conformations locales **20** et **21** successivement en creux et en relief, de manière à créer, dans le plan de chacune des faces latérales, des zones où en cas de glissement intervient pour chaque conformation en creux un cisaillement de matériau du site. L'exemple de conformation illustré par la **fig. 3** n'est donné qu'à titre non limitatif pour illustrer une réalisation de préfabrication possible.

Il peut être envisagé de conférer à la poutre-nervure **7** une largeur globale constante de la face amont **3** jusqu'à la partie terminale arrière ou encore une largeur croissant dans le même sens. Cette dernière forme de réalisation présente l'intérêt, en cas de tendance au glissement vers l'aval de l'élément, de faire croître le frottement par accroissement de la compaction par l'effet de coin.

L'élément de construction décrit ci-dessus est mis en oeuvre de la façon suivante pour construire un ouvrage de soutènement **II** en relation avec un front de taille **25** tel que schématisé à la **fig. 4**.

Le sol **S** précédant le front de taille **25** est préparé conformément aux prescriptions habituelles en la matière pour disposer d'une surface de base cohérente, définissant un plan d'appui stable. La préparation peut donc consister en un simple régalaie ou encore en la constitution d'une semelle d'appui.

Sur le sol **S**, on dispose une première rangée **R₁** d'éléments de construction **I** identiques qui sont tous disposés successivement les uns à côté des autres sans, toutefois, qu'un contact intervienne entre les bords verticaux **4** des plaques **1**. En d'autres termes, les éléments **I** sont disposés côte à côte en ménageant un intervalle **26**, entre les bords **4**. Les éléments **I** de la rangée **R₁** sont disposés pour que les plaques **1** définissent la façade de l'ouvrage à ériger et pour que les poutres-nervures **7** s'étendent en direction du massif **M** à soutenir (**fig. 5** et **6**). Les éléments **I** peuvent être de type simple ou, au contraire, pourvus de l'un quelconque des moyens d'ancrage **13** ou **14** décrits précédemment. Dans ce dernier cas, le moyen **14** est alors muni d'un organe longiligne destiné à améliorer l'ancrage.

Lorsque tous les éléments **I** de la rangée **R₁** ont été disposés comme dit précédemment, les intervalles **26** sont munis, par application et maintien contre les faces amont **3**, de filtres **27** consistant, généralement, en une bande, plaque ou panneau de matière ajourée dont l'ouverture de mailles est choisie en fonction de la granulométrie des matériaux du massif **M** ou encore de matériaux de remblai. L'application et le maintien temporaire des filtres **27** peuvent être assurés de toute manière convenable choisie en fonction de la nature des matières en présence.

Une autre étape du procédé consiste alors à constituer une couche de matériau de remblai **m₁**

derrière les différentes plaques **1** de façon à remplir les alvéoles successifs qui sont délimités par les poutres-nervures **7**. Le matériau de remblai est choisi en fonction des critères habituels en la matière et se trouve compacté selon les prescriptions également habituelles, de façon à s'établir selon un niveau **n₁** passant au plus dans le plan du bord supérieur **6** des plaques **1** en occupant un plan parallèle au plan de référence **P₁**.

Une autre étape du procédé consiste, ensuite, à établir, par appui sur le niveau **n₁**, une deuxième rangée **R₂** d'éléments **1** qui sont disposés comme dit précédemment en étant placés relativement de manière que les plaques **1** soient disposées, de préférence mais non exclusivement, en appareil en quinconque par rapport à celles des éléments constitutifs de la rangée **R₁**.

Selon le procédé de l'invention, les éléments **I** de la rangée **R₂** sont placés sur le niveau **n₁**, de telle façon qu'aucun contact n'intervienne entre les bases **5** et **9** des éléments de la rangée **R₂** avec les bords supérieurs des éléments **I** constitutifs de la rangée **R₁**. Le respect d'une telle exigence est, par exemple, atteint en décalant les éléments **I** de la rangée **R₂** de façon que les plaques **1** de ces éléments soient déplacées en direction amont par rapport aux plaques **1** des éléments **I** de la rangée **R₁**.

La rangée **R₂** est complétée par la constitution de la couche de matériau de remblai **m₂** compactée comme dit précédemment en ce qui concerne la couche **m₁**, de façon à définir un niveau de pose **n₂**.

On procède ainsi de suite pour la constitution d'autant de rangées **R₃**, **R₄**, **R_n** qu'il est nécessaire de superposer de façon à conférer, à l'ouvrage **II**, la hauteur de soutènement recherchée pour retenir et consolider le massif **M**, tel qu'illustré par la **fig. 4**.

Ainsi que cela ressort de l'examen des dessins et de la description qui précède, l'élément de construction et le procédé de mise en oeuvre selon l'invention permettent de constituer un ouvrage de soutènement **II** à partir de rangées successives d'éléments de construction, juxtaposés sans contact et délimitant des alvéoles remplis d'un matériau de remblai compacté.

Un tel ouvrage de soutènement **II** peut être construit sur des hauteurs variables à partir d'éléments de construction préfabriqués qui sont, en outre, d'encombrement faible et de masse relativement peu élevée. Il devient ainsi possible de disposer de matériaux constructifs d'un coût avantageux, pouvant être aisément manipulés sur chantier sans nécessiter le recours à des installations de levage lourdes et encombrantes.

En outre, l'ouvrage de soutènement **II** est érigé à partir d'éléments de construction ne possédant

pas de contact entre eux, de sorte qu'une configuration aisément adaptable au profil local peut être facilement conférée, notamment pour ce qui concerne la façade de l'ouvrage II.

Par ailleurs, il convient de remarquer que l'ouvrage de soutènement II ne comporte aucun matériau dont le comportement à long terme soit mal connu ou soit l'objet d'incertitude en ce qui concerne la pérennité des caractéristiques mécaniques dans le temps.

Par ailleurs, l'absence de contact entre les éléments de construction, soit dans une même rangée, soit entre deux rangées superposées, élimine les inconvénients fondamentaux du poinçonnement intervenant dans les ouvrages construits à partir d'éléments modulaires en contact permanent.

La construction par juxtaposition des éléments I sans contact confère, par ailleurs, à l'ouvrage II une souplesse certaine lui permettant d'absorber des tassements différentiels sans apparition de désordre susceptible de nuire à sa fonction de rétention et de soutènement.

Par ailleurs, il convient de remarquer, notamment, par examen des **fig. 4** et **6**, que le décalage vers l'amont des plaques de chaque rangée en partant du bas permet de dégager, pour chaque plaque, une masse de terre significative à partir des niveaux successifs n offrant ainsi une possibilité d'implantation de végétaux. Un tel avantage est particulièrement sensible dans le cas où la réalisation de chaque élément de construction I fait intervenir le choix d'une plaque **1** courbe, convexe pour ce qui concerne sa face aval II.

Il convient de noter que le choix de la réalisation de la plaque **1**, dans sa forme, sa structure ou sa composition, peut aisément être retenu pour tenir compte de propriétés d'absorption phonique par réflexion ou absorption.

Dans l'exemple selon la **fig. 1**, l'ouvrage II est ensuite complété par l'apport d'une masse de matériaux m éventuellement non compactée, rapportée et étalée sur le niveau n_n pour parfaire le massif, en vue de lui assurer une forme particulière ainsi qu'une possibilité de végétalisation.

La **fig. 7** montre une variante de réalisation dans laquelle la poutre-nervure **7** est réalisée de manière à posséder, dans sa partie proche de la plaque **1**, une base 9_1 coplanaire avec la base **5** de la plaque **1** et, au-delà de cette partie, une base 9_2 s'étendant au-delà du plan de référence P_1 . Une telle forme de réalisation permet, comme cela est illustré par la **fig. 8**, de disposer, entre la base **5** de la plaque **1** et la base 9_2 , d'un dégagement **30** permettant de placer les éléments des rangées successives en exacte superposition comme illustré par la **fig. 8**, tout en respectant l'exigence de non contact ponctuel ou total entre les éléments de construction de deux rangées superposées. Une

telle forme de réalisation permet d'ériger un ouvrage II dont la façade est constituée des plaques **1** ne présentant entre elles aucun décalage relatif vers l'amont.

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

10 Revendications

- 1 - Élément de construction pour la constitution d'un ouvrage de soutènement comprenant :
 - une plaque de façade (**1**) possédant un plan de symétrie transversal (P_2) perpendiculaire à la direction de sa base (**5**),
 - et une poutre-nervure (**7**) s'étendant dans le plan de symétrie, à partir de la face amont (**3**) de la plaque, possédant une base (**9**) au moins localement coplanaire avec celle de la plaque et présentant au moins localement une hauteur (h) généralement inférieure à celle (H) de la plaque, ledit élément étant caractérisé en ce que la plaque (**1**) possède une face aval (**2**) présentant une forme courbe.
- 2 - Élément de construction selon la revendication 1, caractérisé en ce que la poutre-nervure (**7**) possède une base (**9**) s'étendant, dans sa partie proche de la plaque, dans le plan de la base (**5**) de cette dernière et, au-delà de cette partie, en saillie par rapport à ce plan.
- 3 - Élément de construction selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la poutre-nervure (**7**) possède une largeur croissant de la face amont de la plaque en direction de la partie arrière.
- 4 - Élément de construction selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plaque (**1**) possède une face aval (**2**) définie par un plan (P) faisant un angle (α) différent de 90° avec un plan perpendiculaire au plan passant par la base.
- 5 - Élément de construction selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la poutre-nervure (**7**) possède, sur ses deux faces latérales (**15**), des conformations locales (**20**, **21**) successivement en saillie et en creux.
- 6 - Élément de construction selon l'une des revendications 1 à 3 ou 5, caractérisé en ce que la poutre-nervure (**7**) possède un moyen d'ancrage (**12**) à son extrémité opposée à la plaque (**1**).
- 7 - Élément de construction selon la revendication 1 ou 4, caractérisé en ce que la plaque (**1**) est raccordée à la poutre-nervure par des congés (**8**).
- 8 - Élément de construction selon l'une des revendications 1, 4 ou 7, caractérisé en ce que la plaque (**1**) et la poutre-nervure (**7**) possèdent chacune une base épaulée (**17**, **16**).
- 9 - Procédé de constitution d'un ouvrage de soutènement à partir d'éléments de construction d'un

même type comprenant une plaque de façade prolongée à partir de sa face amont par une poutre-nervure s'étendant dans le plan de symétrie de la plaque

caractérisé en ce qu'il consiste à :

- préparer le sol (**S**) à partir duquel l'ouvrage doit s'ériger,

- poser sur ce sol une première rangée (**R₁**) d'éléments disposés successivement à côté l'un de l'autre mais sans contact mutuel et de telle manière que les plaques définissent la façade de l'ouvrage et que les poutres-nervures soient dirigées vers le massif à soutenir,

- placer entre les bords verticaux espacés des plaques successives des filtres (**27**) appliqués et maintenus contre les faces amont (**3**) des plaques de façade,

- combler les alvéoles définis par les poutres-nervures avec un matériau de remblai (**m₁**) compacté pour que son niveau (**n₁**) s'établisse au moins dans le plan des bords supérieurs des plaques,

- poser sur ce niveau et comme dit précédemment une deuxième rangée (**R₂**) d'éléments en faisant en sorte qu'il n'existe pas de contact entre les plaques et poutres-nervures des éléments d'une rangée à l'autre,

- combler les alvéoles de la deuxième rangée comme dit précédemment,

- et procéder de même pour autant de rangées nécessaires pour atteindre la hauteur devant être conférée à l'ouvrage (**II**).

10 - Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'on pose les éléments de construction, de manière que les plaques soient décalées vers l'amont d'une rangée à une autre en partant de la base de l'ouvrage.

11 - Ouvrage soutènement, constitué d'éléments de construction selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une première rangée (**R₁**) de base posée sur le sol et constituée d'éléments de construction disposés successivement l'un à côté de l'autre sans contact mutuel, de telle sorte que les plaques (**1**) définissent la façade de l'ouvrage et que les poutres-nervures (**7**) s'étendent en direction du massif (**M**) à soutenir,

- une couche de matériau de remblai compactée (**m₁**) remplissant les alvéoles délimités entre les poutres-nervures et s'établissant à un niveau (**n₁**) au moins égal à celui des bords supérieurs des plaques de façade,

- **n** rangées superposées d'éléments associés aux couches de remblai correspondantes et dans chacune desquelles les plaques des éléments sont disposées sans contact avec, soit les plaques, soit les poutres-nervures de la rangée immédiatement inférieure.

12 - Ouvrage de soutènement selon la revendication 11, caractérisé en ce que les éléments sont disposés de manière que les plaques soient décalées vers l'amont d'une rangée à l'autre en partant de la base.

5

10

15

20

25

30

35

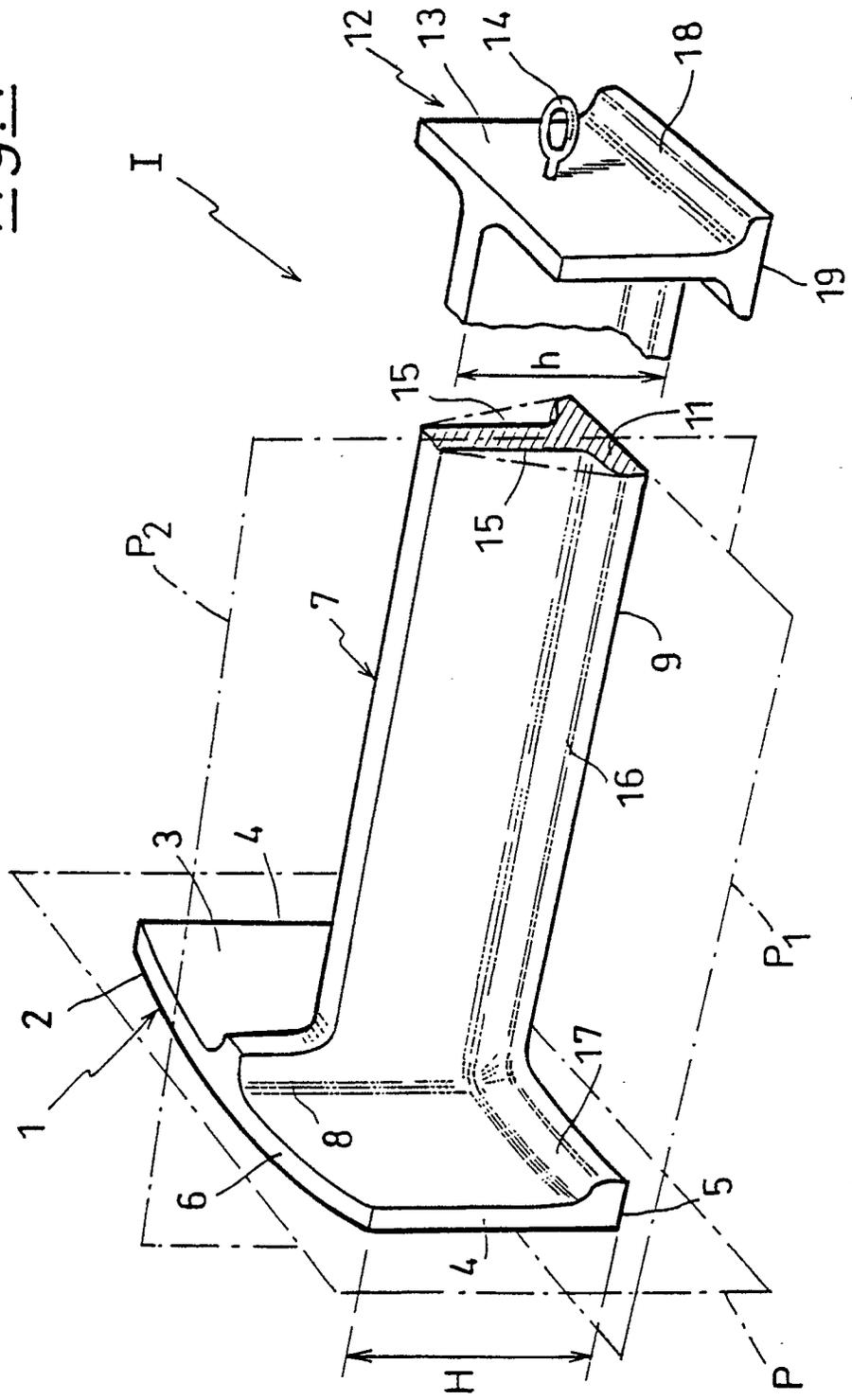
40

45

50

55

fig. 1



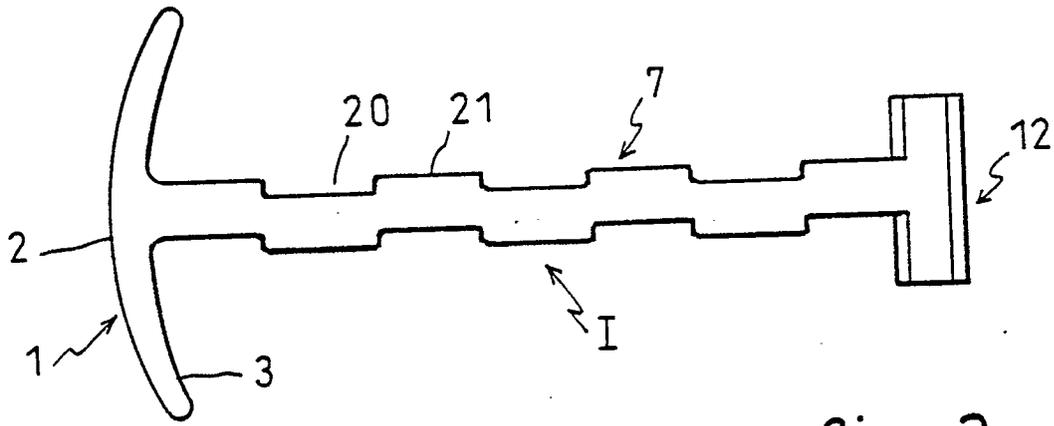


fig.3

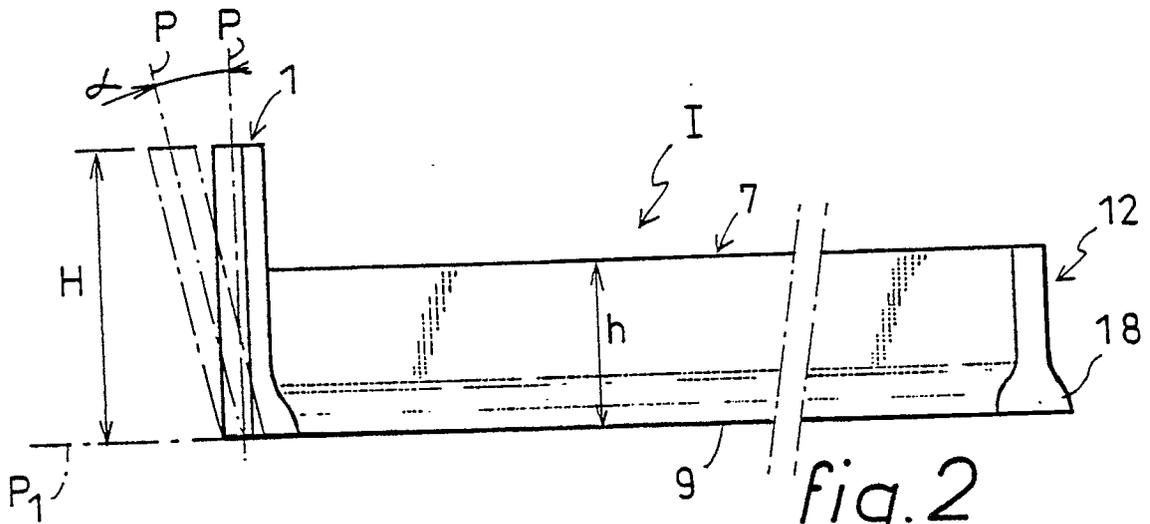


fig.2

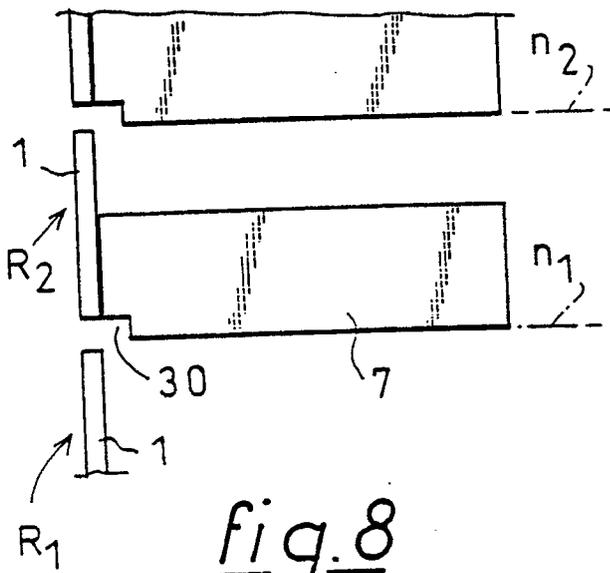


fig.8

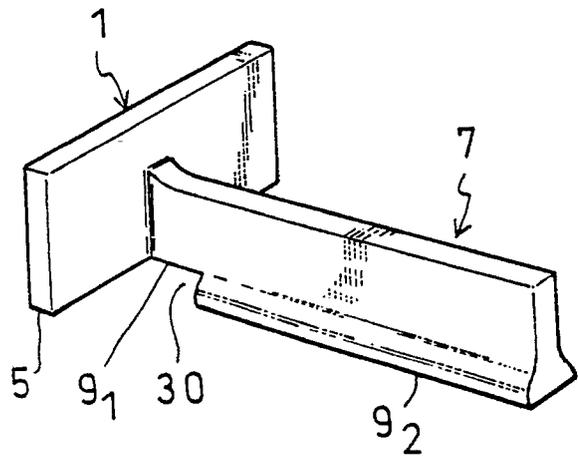


fig.7

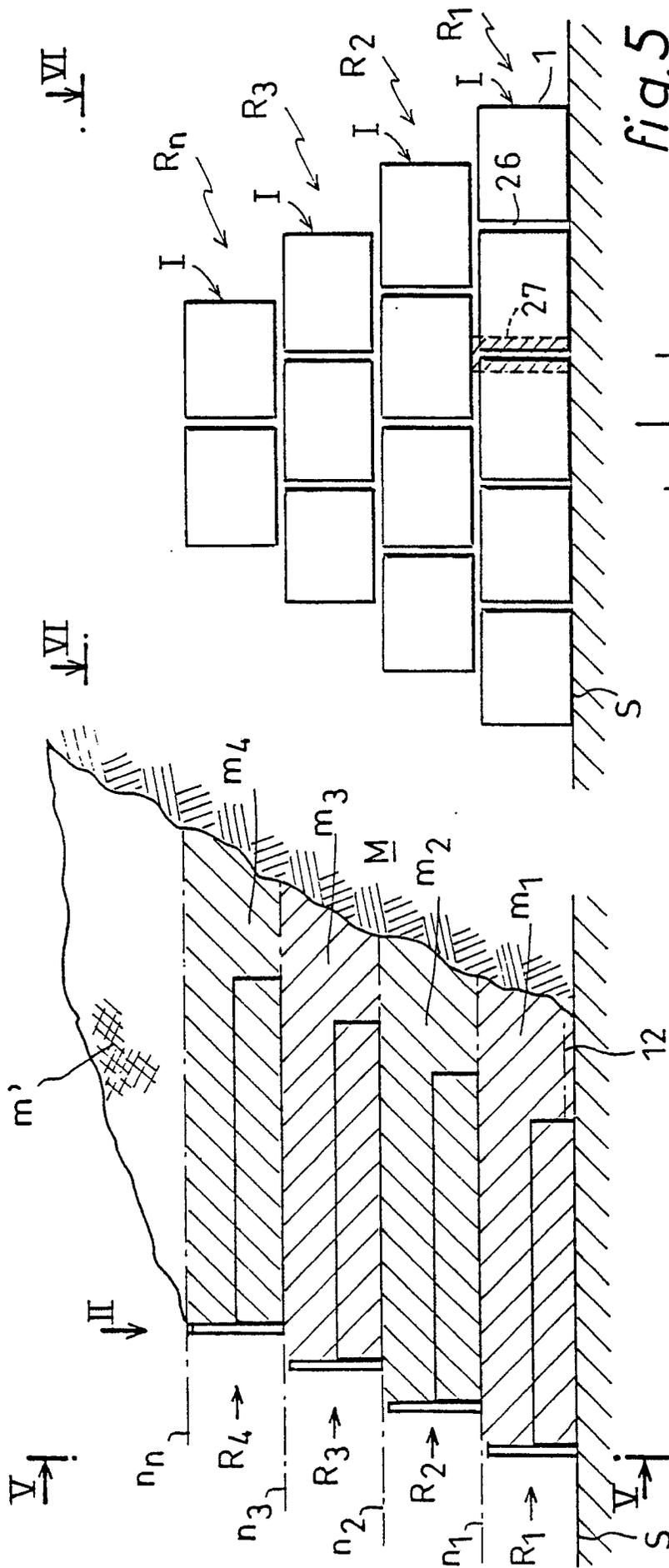


fig.4

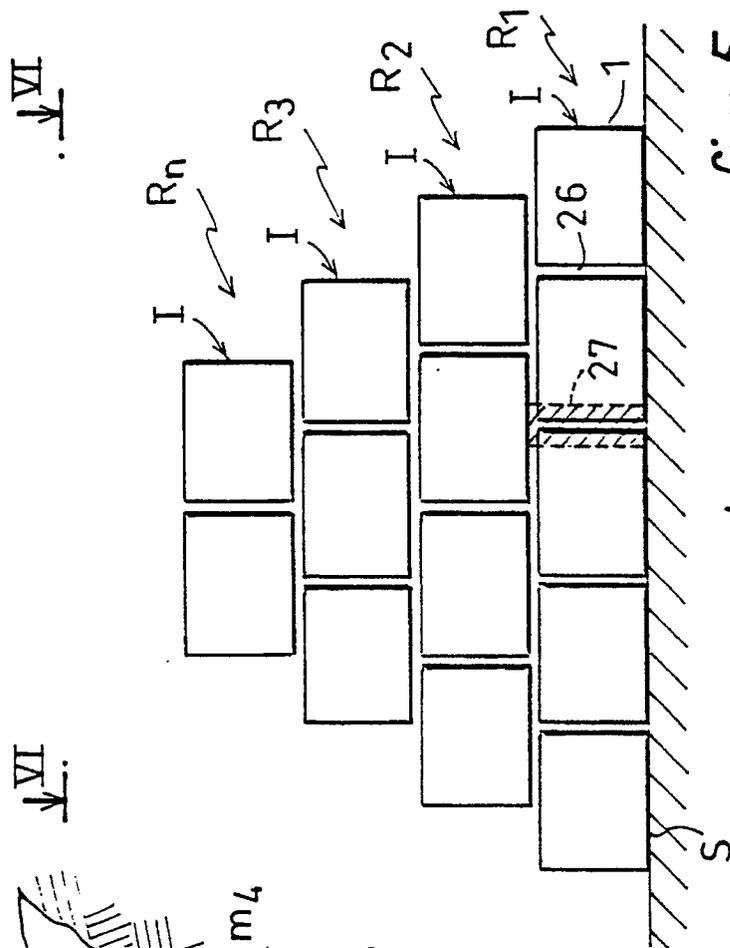


fig.5

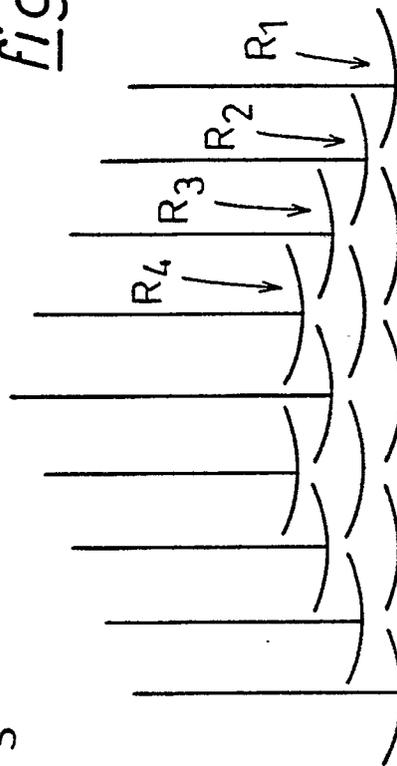


fig.6



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-C-8 414 64 (POKORNY) * Page 2, lignes 62-69,77-103; figures 1,3 * - - -	1,2,6,7,9, 10	E 02 D 29/02 E 02 D 17/20
A	US-A-4 050 254 (MEHEEN) * Colonne 2, lignes 1-26,60-68; colonne 3, lignes 1-68; colonne 4, lignes 1-4; colonne 5, lignes 1-13,36-44; figures 1-5,8 * - - -	1,2,3,8,9, 10,11,12	
A	FR-A-2 406 700 (SABLA) * Page 3, lignes 19-28; page 5, lignes 6-16,32-35; page 6, lignes 1-5; figures 1,3 * - - -	1,2,7,8	
A	US-A-4 684 294 (O'NEILL) * Colonne 2, lignes 10-26; colonne 3, lignes 41-46,56-62; figures 1,2,9,13 * - - -	1,5,7,9, 10,11,12	
A	WO-A-8 404 768 (STRESSWALL INTERNATIONAL) * Page 13, lignes 9-37; page 14, lignes 1-11; page 23, lignes 9-30; page 29, lignes 16-21; figures 1,2,11,16,17,28,29 * - - -	1,2,8,9, 10,11,12	
A	DE-A-3 103 849 (ZÜBLIN) * Page 7, lignes 15-22; figure 1 * - - -	4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	US-A-3 282 054 (SAGINOR) - - -		E 02 D
A	FR-A-2 613 396 (SARNIGUET) - - -		
A	DE-A-3 313 990 (BRUER) - - - - -		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 30 janvier 91	Examineur RUYMBEKE L.G.M.
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	