

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 273 077 B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **01.07.92** (51) Int. Cl.⁵: **E02D 29/02**

(21) Numéro de dépôt: **86402947.5**

(22) Date de dépôt: **29.12.86**

(54) **Construction de soutènement et procédé pour réaliser cette construction de soutènement.**

(43) Date de publication de la demande:
06.07.88 Bulletin 88/27

(45) Mention de la délivrance du brevet:
01.07.92 Bulletin 92/27

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB GR IT LI NL SE

(56) Documents cités:
BE-A- 890 859
NL-A- 7 904 901
US-A- 4 306 393

(73) Titulaire: **Balzer, Edmond Henri Marie**
42, Allées François-Verdier
F-31000 Toulouse(FR)

(72) Inventeur: **Balzer, Edmond Henri Marie**
42, Allées François-Verdier
F-31000 Toulouse(FR)

(74) Mandataire: **Morelle, Guy Georges Alain**
Cabinet Morelle & Bardou Société Civile 4-5,
boulevard de la Méditerranée
F-31400 Toulouse(FR)

EP 0 273 077 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne les constructions de soutènement et les procédés pour la réalisation de ces constructions.

Lorsqu'il est nécessaire de créer une construction de soutènement à parement vertical, la technique actuelle propose de nombreuses solutions. Outre les solutions classiques en maçonnerie, béton, béton armé, dont l'équilibre est assuré par la liaison de la partie verticale de l'ouvrage avec sa fondation, ou bien par son propre poids reposant sur un sol ferme, il existe, depuis quelques années, des systèmes consistant à assurer directement la stabilité de l'ensemble "parement de mur - remblais arrière" en créant une stabilisation de sol grâce à l'incorporation, dans le sol ramené, de corps étrangers résistant aux tractions.

On trouve ainsi un premier système appelé "terre armée" qui assure la stabilité par des couches de lames métalliques reliées à des écailles en béton armé qui forment le parement, ces écailles reposant sur la tranche, ou le côté de la terre. Un deuxième système consiste à empiler des couches de terre les unes sur les autres, un tissu spécial appelé par les techniciens "géotextile" étant étendu à la séparation de chaque couche et retourné à l'extrémité visible de l'ouvrage, de manière à former une enveloppe et, de par là même, le parement latéral de l'ouvrage. On obtient ainsi une série de couches ou plis parfaitement autostables. Cette technique est économique, car elle permet d'utiliser la plupart des matériaux de remblais ou terre meuble. Son développement est actuellement freiné par la difficulté de réaliser un parement vertical avec ce système.

En effet, lorsqu'il est possible d'incliner ce parement, du moins son côté extérieur, un engazonnement de la face permet de résoudre le problème de protection, les géotextiles étant protégés par de la terre et donc à l'abri des ultra-violets. En effet, ces tissus sont très sensibles aux ultra-violets et ces derniers peuvent entraîner leur décomposition. Par contre, dans le cas où l'on veut réaliser un parement vertical, deux problèmes se posent : d'abord, la difficulté de réaliser l'empilage des couches de terre les unes sur les autres à la verticale, car leurs extrémités sont parfois difficiles à retenir, ensuite, le difficulté de traiter la protection des géotextiles sur leurs extrémités extérieures verticales et d'asseoir, à la partie supérieure de l'empilage, une route ou un autre ouvrage qui arrive juste au bord du parement vertical. En fait, aucune solution n'a donné véritablement satisfaction. C'est pourquoi ce système de couches par tissus géotextiles a une utilisation limitée.

Aussi, la présente invention a-t-elle pour but de réaliser une construction de soutènement du type à

couches enrobées par des tissus géotextiles permettant d'obtenir un parement vertical et pouvant de plus recevoir, à leur partie supérieure, des chemins, des voies, etc..., qui peuvent aller jusqu'au bord latéral de ce soutènement.

Plus précisément, la présente invention a pour objet une construction de soutènement apte à être érigée sur un sol de surface relativement horizontale, comprenant:

- un empilement d'une pluralité de couches de matériaux meubles, lesdites couches étant disposées les unes sur les autres,
- une enveloppe souple entourant au moins partiellement chaque dite couche, ledit empilement étant disposé sur ledit sol de telle façon que, au moins les bords desdites couches, d'un côté dudit empilement, soient sensiblement situés dans un premier plan sensiblement vertical,
- un mur de soutènement disposé par une base sur ledit sol, sensiblement parallèle audit côté dudit empilement contenu dans ledit premier plan, le sommet dudit mur étant à un niveau supérieur dudit empilement, ladite construction étant caractérisé en ce qu'un espace libre est ménagé entre ledit côté dudit empilement et la face dudit mur de soutènement tournée vers ledit empilement.

On connaît par le NL-A-79 04901, une construction de ce genre destinée à la réalisation de murs de quais, dans laquelle la partie frontale d'un empilement de couches est disposée à une certaine distance d'un mur de soutènement, l'espace ainsi formé entre l'empilement de couches et le mur étant comblé avec du sable, du béton ou du coulis.

Dans la construction selon l'invention, cet espace est laissé libre afin de permettre notamment la déformation, pendant la réalisation de l'ouvrage et après celle-ci, du parement des couches de matériau meuble. La présence de cet espace contribue ainsi à la stabilité interne de l'ouvrage.

La présente invention a aussi pour but de mettre en oeuvre un procédé pour réaliser la construction de soutènement telle que mentionnée ci-dessus.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif mais nullement limitatif, dans lesquels :

- la Figure 1 représente une configuration de sol sur lequel une construction de soutènement selon l'invention peut être érigée,
- la Figure 2 représente la configuration du sol selon la Figure 1, après avoir reçu une construction de soutènement, notamment selon l'invention,

- la Figure 3 représente une vue en coupe d'une construction de soutènement selon l'invention dans une application à la construction d'une voirie,
- les Figures 4A et 4B représentent deux vues permettant de comprendre la mise en oeuvre du procédé de réalisation d'une construction de soutènement selon l'invention telle que représentée, notamment, sur la Figure 3,
- les Figures 5A et 5B représentent, respectivement dans deux vues de face et de côté, cette dernière étant une coupe définie selon a-a de la Figure 5A, un des moyens permettant de mettre en oeuvre le procédé et une structure de la construction de soutènement à une étape donnée du procédé,
- les Figures 6A et 6B représentent, dans deux vues correspondant aux Figures 5A et 5B, les mêmes moyens que sur ces dernières Figures, mais à une étape ultérieure à celle telle qu'illustrée sur les Figures 5 la Figure 6B étant une coupe suivant b-b définie sur la Figure A.

En se reportant plus particulièrement à la Figure 1, celle-ci représente en coupe la surface 1 d'un sol 2 ayant une pente relativement importante 3, une telle surface se trouvant généralement en montagne.

Lorsqu'il est nécessaire de réaliser une route à flanc de montagne sur une telle surface 1, il n'est pas possible de la réaliser directement. Il existe donc plusieurs solutions. Une première consiste à réaliser des pilotis sur le flanc de cette montagne et, en haut de ces pilotis, à construire une surface portante constituant la voirie. Cette première solution présente incontestablement des inconvénients, car elle est relativement onéreuse et, en plus, peut être dangereuse, du fait des éboulements de terrain qui peuvent alors entraîner les pilotis.

Une deuxième solution consiste à découper le flanc de la montagne pour réaliser une encoche délimitée par deux parois latérales, une paroi verticale et une paroi horizontale, telles qu'elles apparaissent respectivement en 4 et 5 sur la Figure 2. Dans ces conditions, on peut donc réaliser la voie directement sur la paroi horizontale 5. Mais, dans ce cas, il est nécessaire de la protéger des éboulements pouvant provenir de la paroi 4, notamment par un mur de soutènement. Cette solution peut être acceptable. Néanmoins, le mur de soutènement de la paroi latérale verticale qu'il est nécessaire de réaliser doit être très solide, pour éviter d'être entraîné par des éboulements, et aussi par la force de pression latérale exercée par la masse de terre se trouvant derrière lui.

Une troisième solution consiste à rehausser, par des moyens artificiels, la surface 5, jusqu'au niveau le plus élevé de la paroi verticale 4. Dans

ce cas, la surface de la voirie se trouve au niveau supérieur 6 de l'encoche et tout le remblais 7 qui est sous la voie doit être, lui aussi, retenu pour éviter un éboulement. On peut réaliser ces constructions de soutènement par un empilement de terre comme mentionné dans le préambule de la présente description, notamment avec des tissus géotextiles. Cependant, il est bien évident que la paroi latérale extérieure ou parement vertical de ces remblais ne peut pas être inclinée comme mentionné au préambule. Elle est donc très difficilement protégée des agents extérieurs, notamment des ultra-violets qui entraînent leur destruction par une polymérisation des tissus géotextiles réalisant les enveloppes des couches meubles.

Aussi, la présente invention a-t-elle pour but de réaliser une construction de soutènement du type "à couches enveloppées dans des tissus géotextiles" ayant une protection naturelle et présentant, de plus, une facilité de réalisation, notamment jusqu'à la construction finale de la voirie au niveau supérieur.

Une telle construction apparaît sur la Figure 3. Sur cette Figure, est représentée partiellement en coupe une construction de soutènement telle que schématisée en 7 sur la Figure 2. Sur la paroi horizontale 5 découpée dans le flanc de la montagne 2, est réalisée une première couche 9 dite "couche de propreté" terminée par un mur de construction de soutènement 10 comportant une base ou embase 11 et un mur vertical 12 pouvant éventuellement comporter des nervures 13 perpendiculaires à ce mur.

Ainsi, lorsque ce mur 10 est érigé, on empile sur la couche de propreté 9 et sur une partie 14 de l'embase 11 une pluralité de couches 15, par exemple réalisées en un matériau meuble tel que de la terre, du sable ou des remblais, enveloppé dans des tissus géotextiles 16. De cette façon, l'empilement de ces couches 15 est limité latéralement par un bord situé sensiblement dans un plan vertical 17, les extrémités 18 de ces couches superposées de l'empilement étant retenues par le tissu géotextile 16.

De plus, cet empilement de couches 15 est situé à une certaine distance de la surface intérieure 19 du mur 10, pour délimiter, entre ses bordures 18 et la surface 19 du mur tournée vers ces bordures, un espace 20.

Avantageusement, le mur de soutènement 10 a une hauteur supérieure à celle de l'empilement de couches 15, de telle façon que, sensiblement au sommet 21 de celui-ci, on puisse disposer, notamment sur un entablement 22 qui peut être supporté par le sommet 23 de la nervure 13, des plaques de soutènement 24 dont une des extrémités 25 repose sur l'entablement 22 et l'autre extrémité 26 sur le sommet 27 de cet empilement de couches 15. Ces

plaques de soutènement 24 permettent ainsi de boucher l'espace 20 à son sommet 28, évitant la pénétration aussi bien de rayons lumineux que de produits solides.

Eventuellement, dans un souci de bien accrocher le sommet de ce mur de soutènement 10 à l'empilement 15, des fils ou plaques métalliques 29 peuvent être accrochés au niveau de l'entablement, par exemple coulés dans du béton et accrochés à des fers d'armature tels qu'illustrés schématiquement en 30, ces fils étant ensuite déposés dans et/ou sur les couches 15 pour y être pincés et donc parfaitement tenus.

Une fois que cette réalisation est obtenue, on dispose alors, au-dessus de l'empilement de couches 15, du matériau tel que du remblai, gravier ou autre, goudron, en une couche 31 allant jusqu'au bord latéral 32 du mur de soutènement 10, avec éventuellement, comme représenté sur la Figure 3, une portion 34 légèrement supérieure au niveau supérieur 33 de la couche 31, cette portion supérieure 34 pouvant délimiter, par exemple, un trottoir bordant la surface 33 jouant le rôle de surface de voirie ou de roulement de véhicules telle qu'illustrée schématiquement en 35 sur la Figure 2.

Dans cette réalisation, on voit donc, tout d'abord, que les bordures 18 des couches de l'empilement 15 sont parfaitement protégées des ultraviolets, notamment par le mur 10 et les plaques de soutènement 24 qui empêchent toute possibilité de pénétration de lumière solaire dans l'espace 20, de même que de corps solides étrangers. De plus, ces bordures 18 ne sont pas mises au contact direct du mur de soutènement 10, et plus particulièrement de sa surface intérieure 19, ce qui fait qu'aucune force latérale ne s'exerce sur ce mur. Même si ces couches 15 venaient à se tasser, ce qui se produit toujours un peu, elles ne porteraient pas directement par leur bord 18 sur la face 19 du mur 10.

De plus, la forme caractéristique des plaques de soutènement 24, et notamment de leurs deux extrémités 25 et 26 portant respectivement sur l'entablement 22 et le sommet 27, par des bords arrondis, permet une rotation de la plaque de soutènement 24 lorsque l'empilement de couches 15 vient à se tasser, la rotation s'effectuant par le point de contact 36 de l'extrémité arrondie 25 de la plaque de soutènement en contact direct avec l'entablement 22 du mur de soutènement 10.

Un des avantages supplémentaires est qu'une portion de l'empilement des couches 15, plus particulièrement la portion reposant sur la portion 14 de l'embase 11, permet d'assurer une stabilité du mur de soutènement 10, et évite ainsi un éventuel basculement de celui-ci vers l'extérieur.

Enfin, on constate que le mur de soutènement 10 ne supporte que très peu d'efforts qui ne sont

5 dus qu'à son poids et à la partie de voirie 31 reposant à son sommet supérieur, ce qui est très peu, et en aucune façon à toute la masse de terre constituée par l'empilement de couches 15. De ce fait, le mur de soutènement 10 peut être d'une réalisation légère, et donc d'un prix de revient très faible.

10 Avec les Figures 1, 2, 3, il a été décrit une construction de soutènement ayant des avantages qui ont été mentionnés ci-dessus. Cependant, cette structure a, en plus, l'avantage de permettre une mise en oeuvre d'un procédé de réalisation de cette construction de soutènement, très facile comparé aux procédés similaires de l'Art antérieur.

15 Les Figures 4A et 4B illustrent, dans deux vues en coupe, deux étapes successives du procédé de réalisation de la construction du mur de soutènement tel que représenté sur la Figure 3.

20 Comme mentionné précédemment, pour réaliser une construction de soutènement selon l'invention, on réalise, à partir de la surface horizontale 5 découpée dans le flanc de la montagne, une première couche, éventuellement même de béton, dite "de propreté", 9, ayant une épaisseur sensiblement égale à celle de l'embase 11 du mur de soutènement 10. Sur cette couche de propreté, on dispose, en la déroulant, une première couche de tissu géotextile 40 que l'on fait remonter le long d'un coffrage 41 qui est positionné notamment par rapport à la surface 19 intérieure du mur de soutènement 10, et avantageusement contre la tranche 42 de la nervure 13 telle que décrite précédemment. Ce coffrage 41 est constitué par un premier élément formant une plaque 43 ayant une surface 44 plane tournée vers la couche 15 à réaliser. Cette plaque 43 est positionnée par rapport à la surface 42 au moyen de coins glissables les uns par rapport aux autres, ce système comportant, l'association de deux coins 45 situés à deux niveaux différents, c'est-à-dire en haut et en bas de ladite plaque 43.

40 Une fois que ce coffrage est réalisé, le tissu géotextile 40 est remonté le long de la surface 44 et enroulé au-dessus du coffrage, en attente de la réalisation de la couche de remblai 15 d'une épaisseur déterminée. Lorsque l'épaisseur de cette couche de remblai - terre meuble, sable, gravier ou autre matériau de récupération - a atteint la hauteur déterminée, le tissu géotextile 40 mis en réserve en 46 est alors déroulé sur la surface 47 de la première couche tassée 15.

55 De plus, comme il apparaît sur la Figure 4A, le bas 48 de la plaque 43 telle que constituée par un madrier comporte une plaque partiellement souple 49 partant sensiblement du milieu de la surface basse 48 de cette plaque 43, pour venir sur la surface supérieure 39 de la couche de propreté 9, en étant recourbée, et ainsi permettre au tissu

géotextile de bien se positionner le long de la surface 44 pour éviter, lorsque la première couche 15 est réalisée et tassée, que le matériau meuble ne puisse s'échapper entre la face 48 de la plaque 43 et la surface supérieure 50 de l'embase 11, et venir ainsi au contact de la face intérieure 19 du mur de soutènement 10.

Lorsque cette couche 15 est terminée et que le surplus du tissu géotextile 46 a été déroulé sur la surface 47 de la première couche 15, les deux coins 45 sont déverrouillés pour permettre à la plaque 43 de ne plus porter contre la surface latérale de la couche 15. On peut ainsi exercer une traction sur cette plaque 43 et la faire glisser vers le haut. Ceci est très facile à effectuer, puisque la plaque 49 est souple et que ne repose sur elle que la couche 15 qui n'a pas une épaisseur énorme, le poids qui s'exerce sur cette lame souple 49 n'étant donc pas considérable.

La plaque 43 est alors positionnée à un niveau supérieur contre la paroi 19, et plus particulièrement contre la tranche 42 de la nervure 13, pour réaliser une deuxième couche, la plaque souple 49 étant repositionnée sur la première couche réalisée 15 et un deuxième tissu géotextile 51 étant déroulé sur cette première couche 15 et remonté le long de la surface 44 de la plaque 43, exactement de la même façon que précédemment. Une deuxième couche 15 est alors déposée sur la première couche 15 de la même façon que précédemment décrit, le surplus 146 de tissu géotextile étant déroulé sur la surface supérieure 52 de la deuxième couche tassée 15.

On voit donc que, lors de cet empilement de couches 15, ne s'exerce sur le mur 10 que l'effort latéral dû à la masse d'une seule couche de remblai, effort transmis par le coffrage, et uniquement pendant le temps de la réalisation d'une couche. De plus, comme ces couches de remblai ont une épaisseur relativement faible, les efforts latéraux auxquels est soumis le mur de soutènement 10 pendant la réalisation de l'empilement des couches 15 sont peu intenses. En conséquence, le mur 10 n'a pas besoin d'être d'une construction très lourde.

Bien entendu, les couches 15 successives seront réalisées les unes après les autres, comme décrit ci-dessus, en faisant glisser le coffrage le long du mur, par référence à sa surface intérieure, et en ménageant de ce fait l'espace intérieur 20 mentionné ci-avant.

On voit donc les avantages dont il est fait état précédemment d'une réalisation de construction de soutènement selon l'invention, en particulier, la présence de l'espace 20 qui permet d'apporter à cette construction légèreté et facilité de réalisation.

Tel que représenté sur la Figure 3, l'empilement de couches 15 peut, généralement, se tasser.

Le tassement peut entraîner, par l'intermédiaire du lien 29, une traction sur l'extrémité supérieure du mur de soutènement, l'extrémité 21 notamment, et donc provoquer une torsion du mur tendant à le faire rentrer vers l'intérieur, c'est-à-dire vers l'empilement. Cependant, on peut concevoir que, pour différentes raisons, l'empilement de couches 15 peut avoir tendance, non pas à se tasser, mais à gonfler. Dans ces conditions, des forces opposées à la traction mentionnée ci-dessus s'exercent sur l'extrémité supérieure du mur, tendant à le faire s'éloigner de l'empilement de couches 15. Il est bien évident que ces différentes torsions, rentrantes ou sortantes, telles que décrites ci-dessus, peuvent se produire au cours de différentes saisons, dues par exemple, aux pluies, gel, chaleur excessive. Dans ce cas, il est préférable de donner à ce mur de soutènement, et notamment quant à sa partie montante 12, une certaine souplesse au niveau de sa base qui est en liaison avec l'embase 11.

En se reportant plus particulièrement aux Figures 5A et 5B, 6A et 6B, ces deux Figures représentent un mode de réalisation du mur de soutènement 10 tel qu'illustré notamment sur la Figure 3.

En se reportant plus particulièrement aux Figures 5A et 5B, celles-ci représentent un mur de soutènement 10 avec une embase 80 sur laquelle est disposée une paroi verticale 81 latérale comportant éventuellement des nervures 82, formant ainsi, comme représenté sur la Figure 5B, des parois en "T" associées à une embase 80. Une telle structure en "T" permet de bien rigidifier notamment la paroi verticale 81 à l'embase 80. Il est bien évident que, pour une longueur suffisante de paroi verticale 81, il est nécessaire de prévoir une pluralité de nervures 82 espacées les unes des autres d'une distance déterminée. Dans ces conditions, un tel mur de soutènement ne peut pas avoir assez de souplesse pour pouvoir absorber les déformations de rotation telles que définies précédemment. On réalise donc un mur de soutènement tel qu'illustré sur la Figure 5A, dans le bas 83 de la nervure 82 duquel est réalisée une partie 84 en un matériau destructible, ce matériau étant au contact de la surface 85 de l'embase 80. Bien entendu, l'embase 80 et la partie 86 de la nervure 82, ainsi que la paroi 81, sont reliées entre elles par des armatures en fer telles qu'illustrées schématiquement en 87, comme il est bien connu dans la réalisation de murs en béton armé.

Cependant, à proximité de cette nervure 82, est réalisé, dans la paroi verticale 81, un orifice suffisamment large 88 pour pouvoir passer un outil et venir éventuellement, comme explicité ci-après, détruire la partie basse 84 de la nervure 82, partie réalisée en un matériau destructible, ainsi que mentionné ci-dessus.

Après avoir érigé un mur de soutènement 10 comme représenté sur la Figure 5, on effectue l'empilement de couches 15 comme décrit en regard notamment de la Figure 3.

En se reportant maintenant à la Figure 6, on s'aperçoit que la partie basse de la nervure 82 qui était au contact de l'embase 80 a été détruite, notamment si elle est réalisée en une résine dure polymérisable au moyen d'un chalumeau qui la fait fondre. De plus, le fer en attente 89 de l'ensemble des fers en attente 87 qui liaient la nervure 82 à l'embase 80, en traversant la partie basse destructible 84, est, lui aussi, découpé au chalumeau à travers l'orifice 88, pour pouvoir détériorer la liaison entre la nervure 82 et l'embase 80. Une fois réalisée cette opération, il n'existe plus d'autre liaison entre la partie haute du mur et l'embase, que par la partie basse longitudinale 90 de la paroi latérale 81 du mur de soutènement 10. Cette paroi 81, notamment par son embase 90, est située dans un plan qui est parallèle au plan 17 passant par le bord latéral de l'empilement de couches 15. Comme les efforts tranchants s'exercent perpendiculairement à ce plan et comme la paroi latérale 81 a une faible épaisseur, la partie basse 90 joue alors le rôle d'une charnière et permet ainsi à la partie haute du mur de subir des déformations en flexion dans les deux sens tels que représentés par les flèches 91 et 92, et d'absorber, de ce fait, les déformations telles que décrites ci-dessus.

Bien entendu, les opérations de destruction de la base 84 de la nervure 82 et de la portion de fer en attente traversant cette base 84 sont effectuées après la fin de la réalisation de l'empilement de couches 15 et la construction de la voirie 7.

Revendications

1. Construction de soutènement apte à être érigée sur un sol de surface relativement horizontal, comprenant :
 - un empilement de couches (15) de matériaux meubles, lesdites couches étant disposées les unes sur les autres,
 - une enveloppe souple (16) entourant au moins partiellement chaque dite couche (15), ledit empilement étant disposé sur le sol (5, 9) de telle façon qu'au moins les bords (18) desdites couches d'un côté dudit empilement soient sensiblement situés dans un premier plan (17) sensiblement vertical, et
 - un mur de soutènement (10) disposé par une base (11) sur ledit sol (5, 9) sensiblement parallèle audit côté dudit empilement contenu dans ledit premier plan (17), le sommet supérieur (21) dudit mur étant à un niveau sensiblement supérieur

au niveau supérieur (27) dudit empilement, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE ledit mur est disposé à une certaine distance dudit empilement pour définir un espace libre (20) entre ledit côté (18) dudit empilement et la face (19) dudit mur de soutènement (10) tournée vers ledit empilement.

2. Construction selon la revendication 1, CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE ledit mur de soutènement (10) comporte une embase (11) portant sur ledit sol, ledit empilement reposant sur une partie (14) de ladite embase (11).
3. Construction selon l'une des revendications 1 ou 2, CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE ledit mur de soutènement (10) comporte sensiblement à son niveau supérieur (21) un entablement (22) et au moins une plaque de soutènement (24) dont les deux extrémités (25, 26) reposent sensiblement sur ledit entablement (22) et ledit empilement, ladite plaque de soutènement (24) étant située au-dessus dudit espace (20).
4. Construction selon la revendication 3, CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE les deux extrémités (25, 26) de ladite plaque de soutènement (24) sont constituées par des bords sensiblement arrondis.
5. Construction selon l'une des revendications précédentes, CARACTERISEE PAR LE FAIT QU'elle comprend des nervures (13) situées dans ledit espace (20) dans un deuxième plan sensiblement perpendiculaire au premier, lesdites nervures (13) étant au moins solidaires dudit mur de soutènement.
6. Procédé de réalisation de la construction de soutènement selon les revendications 1 à 5, consistant à :
 - préparer le sol (5, 9) sensiblement horizontal,
 - positionner un mur de soutènement (10) sur ledit sol,
 - déposer successivement lesdites couches (15) dudit empilement par référence à la face (19) dudit mur de soutènement (10) tournée vers lesdites couches (15), CARACTERISE PAR LE FAIT QUE la réalisation successive desdites couches (15) dudit empilement par référence à la face (19) dudit mur de soutènement (10) tournée vers lesdites couches consiste à :
 - positionner une plaque de coffrage (43),

pour la réalisation d'une seule couche (15), par rapport à ladite face (19), au moyen d'un ensemble de coins (45), la surface (44) de ladite plaque (43) étant située dans une position sensiblement confondue avec la position dudit premier plan (17) dans lequel doivent se trouver les bords (18) desdites couches quand elles sont réalisées,

- dérouler, sur la surface sur laquelle doit être réalisée la couche, le matériau de ladite enveloppe (40, 51), et le remonter le long (44) de ladite plaque (43),
- déposer ledit matériau meuble (15) jusqu'à un niveau passant sensiblement par le niveau supérieur de ladite plaque (43),
- dérouler le surplus (46, 146) du matériau d'enveloppe sur la surface (47, 52) supérieure de ladite couche quand la hauteur de la couche est atteinte,
- décoincer ladite plaque (43) de coffrage, puis lui faire subir une translation le long du mur de soutènement (10) pour l'amener dans une position au-dessus de ladite couche (15) venant d'être réalisée, pour réaliser la couche (15) suivante, suivant le même processus de réalisation de ladite couche précédente, et ainsi de suite pour le nombre de couches nécessaire.

7. Procédé selon la revendication 6, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QU'il consiste :

- à ériger ledit mur de soutènement (10) associé à des nervures (13) situées dans un plan vertical perpendiculaire audit mur de soutènement et à une embase (11) reposant sur le sol, lesdites nervures (13) étant solidaires de ladite embase et dudit mur, puis
- à désolidariser lesdites nervures de ladite embase quand ledit empilement de couches est terminé.

Claims

1. Retaining structure able to be erected on ground having a relatively horizontal surface, comprising:

- a stack of layers (15) of loose materials, said layers being disposed one on the other,
- a flexible casing (16) surrounding at least partially each said layer (15), said stack being disposed on the ground (5, 9) in such a way that at least the edges (18) of said layers on one side of said stack are substantially situated in a first substan-

tially vertical plane (17), and

- a retaining wall (10) disposed by a base (11) on said ground (5, 9) substantially parallel to said side of said stack contained in said first plane (17), the top (21) of said wall being at a level substantially higher than the upper level (27) of said stack, characterised by the fact that said wall is disposed at a certain distance from said stack in order to define a free space (20) between said side (18) of said stack and the face (19) of said retaining wall (10) directed towards said stack.

2. Structure according to Claim 1, characterised by the fact that said retaining wall (10) comprises a base (11) supported on said ground, said stack resting on a part (14) of said base (11).

3. Structure according to one of Claims 1 or 2, characterised by the fact that said retaining wall (10) comprises substantially at its upper level (21) a coping (22) and at least one retaining slab (24) whereof the two ends (25, 26) rest substantially on said coping (22) and said stack, said retaining slab (24) being situated above said space (20).

4. Structure according to Claim 3, characterised by the fact that the two ends (25, 26) of said retaining slab (24) are constituted by substantially rounded edges.

5. Structure according to one of the preceding Claims, characterised by the fact that it comprises ribs (13) situated in said space (20) in a second plane substantially perpendicular to the first, said ribs (13) being at least integral with said retaining wall.

6. Method of realising the retaining structure according to Claims 1 to 5, consisting of:

- preparing the substantially horizontal ground (5, 9),
- positioning a retaining wall (10) on said ground,
- successively depositing said layers (15) of said stack with reference to the face (19) of said retaining wall (10) directed towards said layers (15), characterised by the fact that the successive realisation of said layers (15) of said stack with reference to the face (19) of said retaining wall (10) directed towards said layers consists of:
- positioning a shuttering board (43), for the production of a single layer (15), with

respect to said face (19), by means of an arrangement of wedges (45), the surface (44) of said board (43) being situated in a position coinciding substantially with the position of said first plane (17) in which the edges (18) of said layers are to be located when they are produced,

- unwinding, on the surface on which the layer is to be produced, the material of said casing (40, 51) and raising it along (44) said board (43),
- depositing said loose material (15) up to a level passing substantially through the upper level of said board (43),
- unwinding the surplus (46, 146) of the material of the casing on the upper surface (47, 52) of said layer when the height of the layer is reached,
- of unwedging said shuttering board (43), then causing it to undergo a translation along the retaining wall (10) in order to bring it into a position above said layer (15) which has just been produced, in order to produce the following layer (15), according to the same process used for producing said preceding layer, and so on for the necessary number of layers.

7. Method according to Claim 6, characterised by the fact that it consists:

- of erecting said retaining wall (10) associated with ribs (13) situated in a vertical plane perpendicular to said retaining wall and with a base (11) resting on the ground, said ribs (13) being integral with said base and said wall, then
- of disconnecting said ribs from said base when said stack of layers is completed.

Patentansprüche

1. Stützbauwerk, welches auf einem Boden mit relativ horizontaler Oberfläche errichtet wird und

- einen Stapel von Schichten (15) aus beweglichen Materialien, wobei diese Schichten aufeinander angeordnet sind,
- eine biegsame Umhüllung (16), welche jede Schicht (15) zumindest teilweise umgibt, wobei der Stapel auf dem Boden (5, 9) derart angeordnet ist, daß mindestens die Ränder (18) der Schichten auf einer Seite des Stapels im wesentlichen in einer ersten, im wesentlichen vertikalen Ebene (17) liegen, und
- eine Stützmauer (10), die mit einem Fuß (11) auf dem Boden (5, 9) aufsitzt und sich im wesentlichen parallel zu der ge-

nannten, in der ersten Ebene (17) liegenden Seite des Stapels erstreckt, wobei die Mauerkrone (21) der Mauer in einem Niveau liegt, das im wesentlichen höher als das obere Niveau (27) des Stapels liegt,

aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß diese Mauer (10) in einem gewissen Abstand vom Stapel angeordnet ist, um einen freien Raum (20) zwischen der Seite (18) des Stapels und der dem Stapel zugewandten Fläche (19) der Stützmauer (10) zu bilden.

2. Bauwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützmauer (10) einen Fuß (11) aufweist, der auf dem Boden ruht, wobei der Stapel auf einem Abschnitt (14) des Fußes (11) ruht.

3. Bauwerk nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützmauer (10) im wesentlichen im Bereich ihrer Mauerkrone (21) eine Stützfläche (22) sowie mindestens eine Stützbauwerk-Platte (24) aufweist, deren Enden (25, 26) im wesentlichen auf der Stützfläche (22) und auf dem Stapel ruhen, wobei diese Stützbauwerk-Platte (24) über dem Raum (20) angeordnet ist.

4. Bauwerk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Enden (25, 26) der Stützbauwerk-Platte (24) aus im wesentlichen abgerundeten Rändern bestehen.

5. Bauwerk nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es Rippen (13) aufweist, die in dem Raum (20) in einer zweiten Ebene angeordnet sind, die im wesentlichen senkrecht zur ersten Ebene liegt, wobei diese Rippen (13) zumindest mit der Stützmauer einteilig ausgebildet sind.

6. Verfahren zum Herstellen des Stützbauwerkes nach den Ansprüchen 1 bis 5, mit folgenden Arbeitsgängen:

- a) Vorbereitung des im wesentlichen horizontalen Bodens (5, 9),
 - b) Positionierung einer Stützmauer (10) auf diesem Boden,
 - c) Nacheinander-Aufbringen der Schichten (15) des Stapels gegenüber der den Schichten (15) zugewandten Fläche (19) der Stützmauer (10),
- dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (15) des Stapels gegenüber der den Schichten zugewandten Fläche (19) der Stützmauer (10) auf folgende Weise nacheinander hergestellt werden:

- d. Zum Herstellen einer einzigen Schicht (15) wird eine Schalungsplatte (43) mittels einer Anordnung von Keilen (45) gegenüber der Fläche (19) positioniert, wobei die Fläche (44) der Platte (43) im wesentlichen in der ersten Ebene (17) liegt, in welcher sich die Ränder (18) der Schichten nach ihrer Fertigstellung befinden sollen. 5
- e. Auf der Oberfläche, auf der die Schicht erstellt werden soll, wird das Material der Umhüllung (40, 51) ausgerollt und längs der Oberfläche (44) der Platte (43) hochgezogen. 10
- f. Das bewegliche Material (15) wird bis zu einer Höhe aufgebracht, die im wesentlichen durch das obere Niveau der Platte (43) bestimmt ist. 15
- g. Der Überschuß (46, 146) des Umhüllungsmaterials wird auf die obere Fläche (47, 52) der Schicht ausgerollt, wenn die Höhe der Schicht erreicht ist. 20
- h. Die Klemmung der Platte (43) der Schalung wird gelöst und dann diese Platte längs der Stützmauer (10) in eine Stellung oberhalb der hergestellten Schicht (15) verschoben, um die nächste Schicht (15) nach dem gleichen Herstellungsverfahren wie die vorhergehende Schicht zu realisieren, usw. usf. für die erforderliche Anzahl von Schichten. 25 30

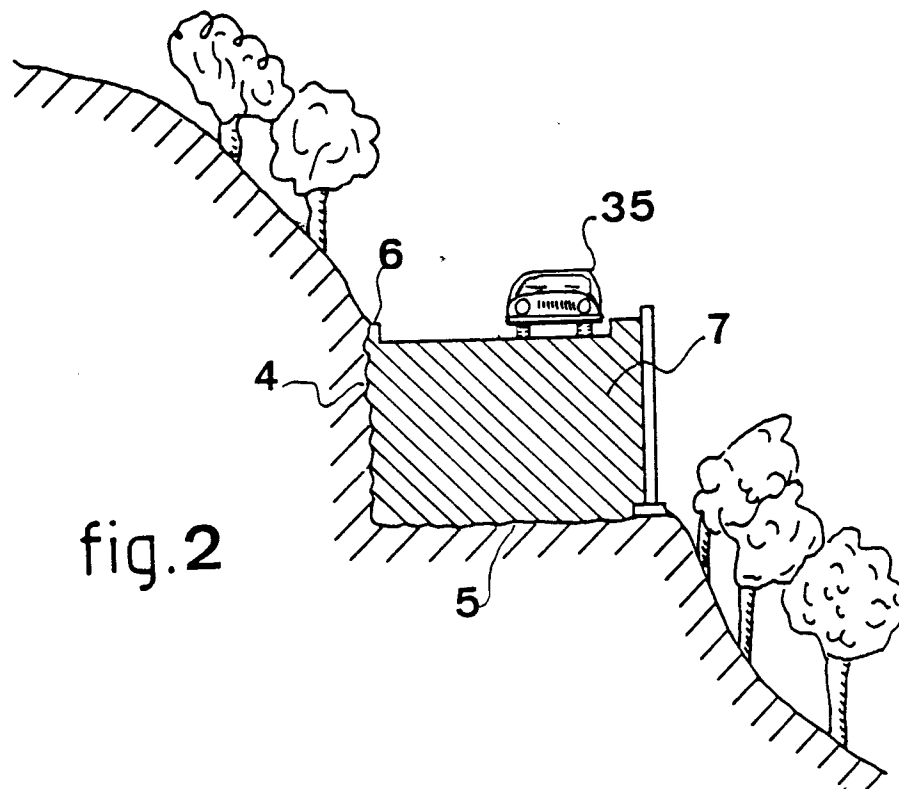
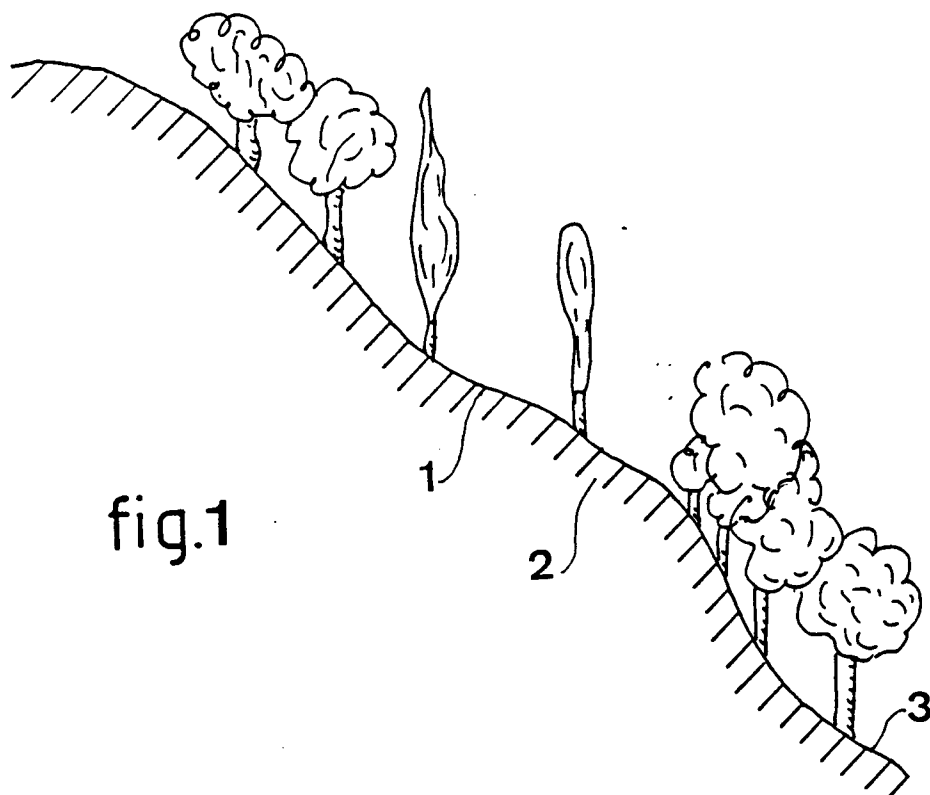
7. Verfahren nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch folgende Arbeitsgänge:

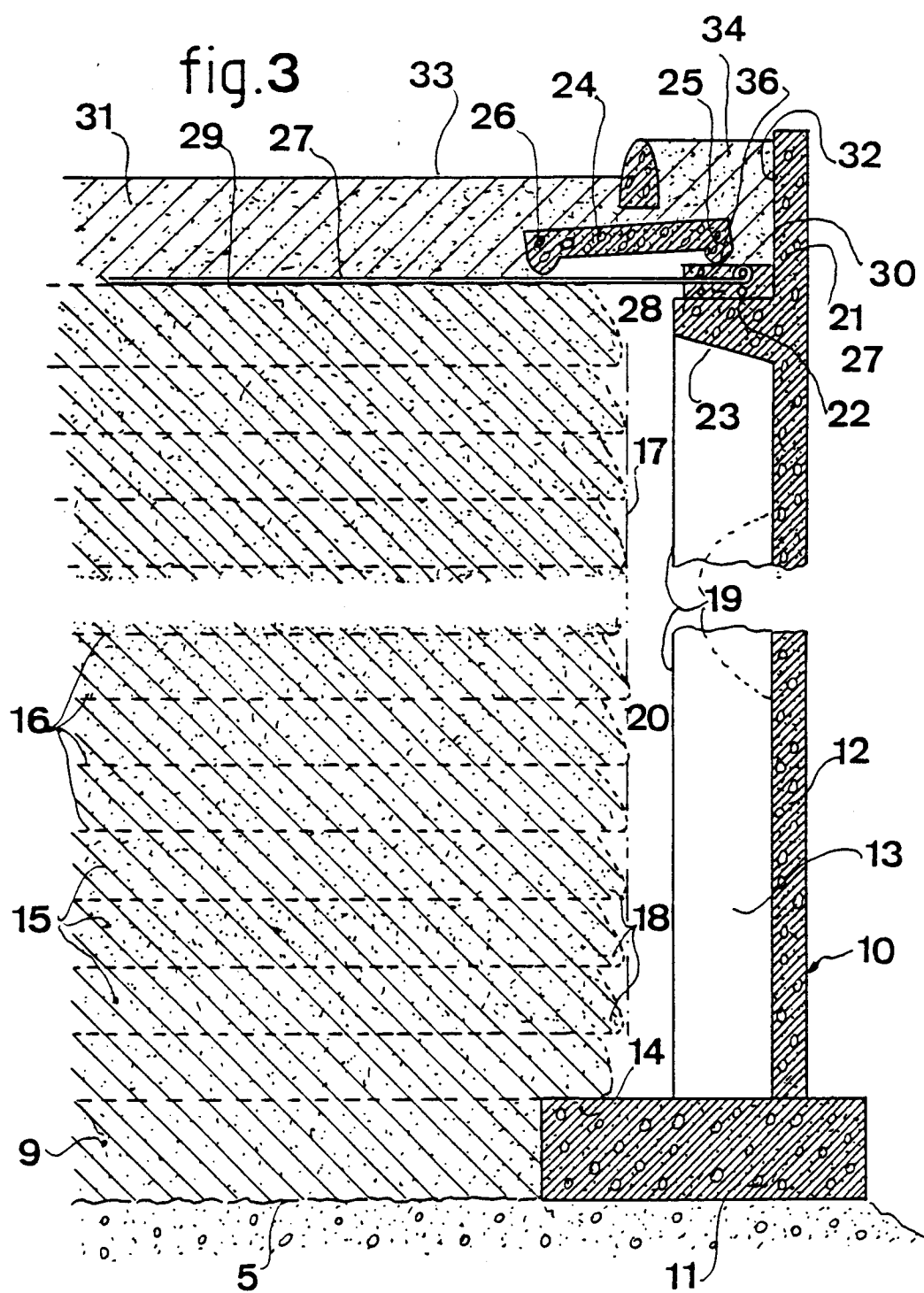
- a. Errichten der Stützmauer (10) mit Rippen (13), welche sich in einer zur Mauer senkrechten Ebene erstrecken, und mit einem auf dem Boden ruhenden Fuß (11), wobei die Rippen mit dem Fuß der Mauer fest verbunden sind. 35
- b. Lösen dieser festen Verbindung zwischen den Rippen und dem Fuß, sobald das Stapeln der Schichten beendet ist. 40

45

50

55





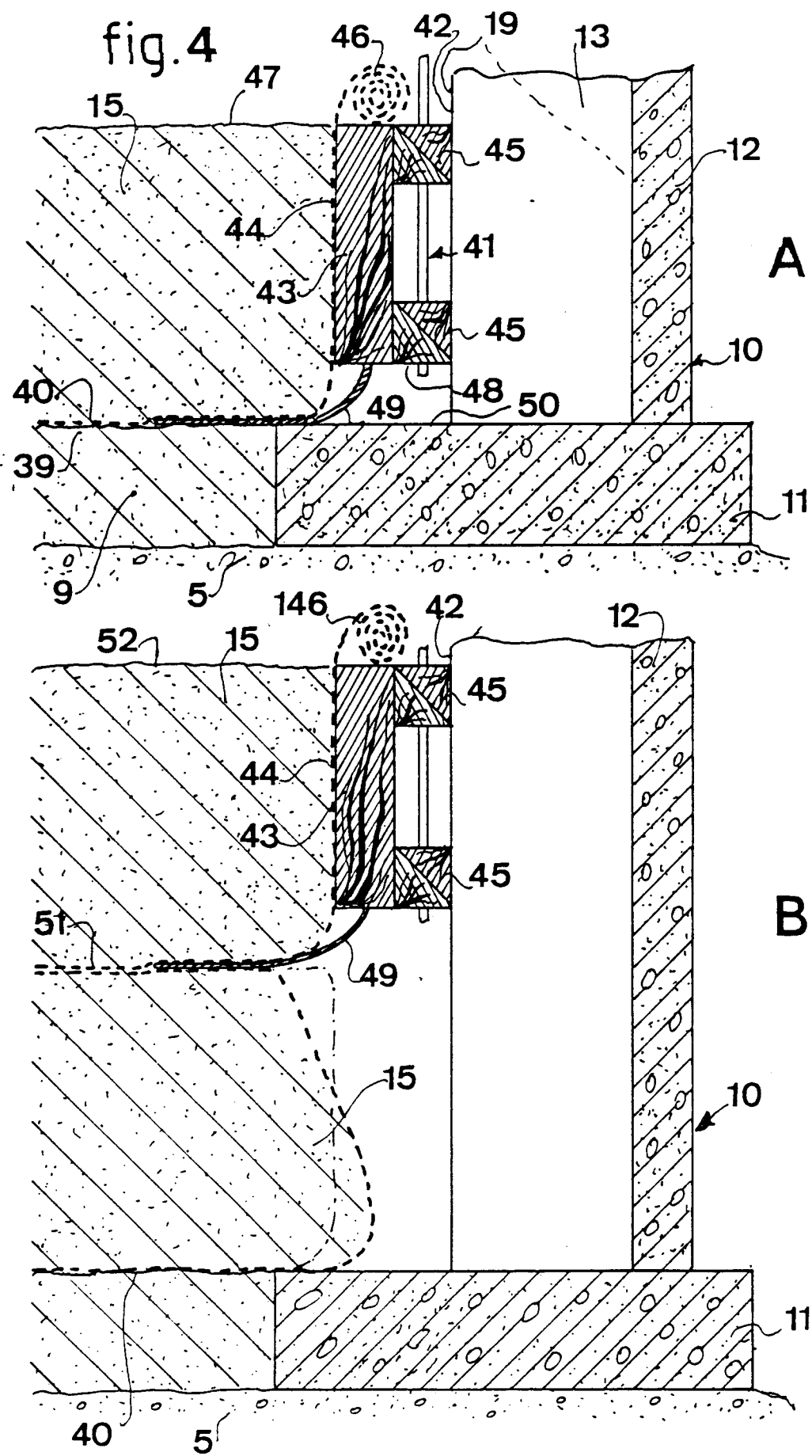


fig. 5

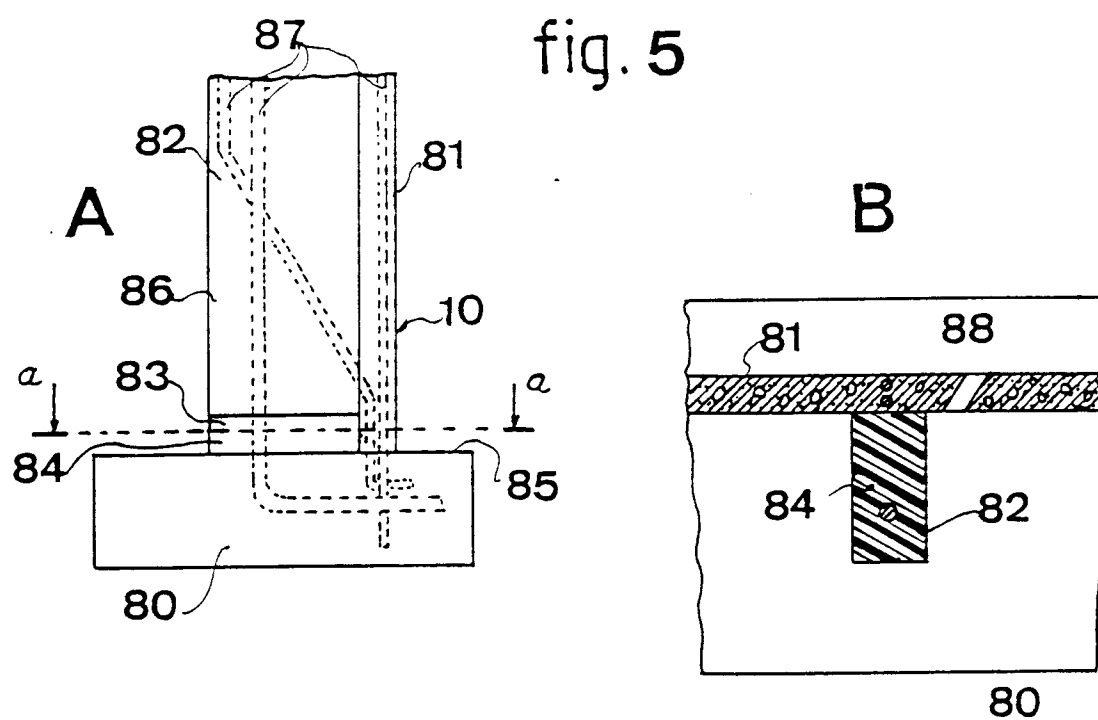


fig.6

