

(19)



(11)

EP 2 283 185 B9

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN CORRIGE

(15) Information de correction:

**Version corrigée no 1 (W1 B1)
Corrections, voir
Revendications FR1**

(51) Int Cl.:

E02D 29/02 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2009/050573

(48) Corrigendum publié le:

29.05.2013 Bulletin 2013/22

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2009/136042 (12.11.2009 Gazette 2009/46)

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

14.03.2012 Bulletin 2012/11

(21) Numéro de dépôt: **09742240.6**

(22) Date de dépôt: **03.04.2009**

(54) **RENFORT DE STABILISATION DESTINE A ETRE UTILISE DANS DES OUVRAGES EN SOL
RENFORCE**

**STABILISIERUNGSBEWEHRUNG ZUR VERWENDUNG IN BEWEHRTEN
BODENKONSTRUKTIONEN**

STABILIZING REINFORCEMENT FOR USE IN REINFORCED SOIL WORKS

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(72) Inventeur: **FREITAG, Nicolas
F-91400 Orsay (FR)**

(30) Priorité: **08.04.2008 FR 0852340**

(74) Mandataire: **Cabinet Plasseraud
52, rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)**

(43) Date de publication de la demande:
16.02.2011 Bulletin 2011/07

(56) Documents cités:
**DE-A1- 3 912 710 FR-A- 2 233 857
US-A- 5 807 030**

(73) Titulaire: **Terre Armée Internationale
78140 Vélizy Villacoublay (FR)**

EP 2 283 185 B9

Description

[0001] La présente invention concerne un renfort de stabilisation destiné à être utilisé dans des ouvrages en sol renforcé, ainsi que l'utilisation d'un tel renfort pour la construction d'ouvrages en sol renforcé.

[0002] Un ouvrage en sol renforcé associe un remblai compacté, un parement et des renforcements connectés ou non au parement.

[0003] Le parement est par exemple réalisé à partir d'éléments préfabriqués en béton, en forme de dalles ou de blocs, juxtaposés pour recouvrir la face frontale de l'ouvrage. Un ouvrage ainsi réalisé est connu notamment sous la référence commerciale Terra Class de la société Terre Armée Internationale.

[0004] Le parement peut également être réalisé à partir d'une grille, notamment constituée de tiges métalliques soudées entre elles. Un tel parement peut comprendre un géotextile et peut être végétalisé. Un ouvrage ainsi réalisé est connu notamment sous la référence commerciale Terra Trel de la société Terre Armée Internationale.

[0005] Divers types de renforcements peuvent être utilisés : métalliques, par exemple comprenant des tiges en acier galvanisé, en matière synthétique telle que des bandes de stabilisation par exemple à base de fibres de polyester. Les renforts sont mis en place dans le sol avec une densité dépendant des contraintes pouvant s'exercer sur l'ouvrage, les efforts de poussée du terrain étant repris par le frottement sol-renforcements.

[0006] Les renforts de stabilisation sont rattachés au parement et/ou à une paroi située à distance du parement.

[0007] Les renforts de stabilisation destinés à être utilisés dans des ouvrages en sol renforcé comprennent des parties longitudinales, de forme allongée. Leur longueur est de l'ordre de grandeur du mètre. Elles peuvent atteindre plusieurs mètres de longueur. Les parties longitudinales des renforts peuvent être disposées une à une dans le sol, ou être assemblées entre elles par différents moyens. La largeur et l'épaisseur de telles parties longitudinales sont de l'ordre du centimètre, et ne dépassent en général pas la dizaine de centimètres.

[0008] Les parties longitudinales peuvent être disposées sensiblement perpendiculairement au parement ou bien être disposées en biais par rapport au parement. Dans ce dernier cas, on dispose en général les parties longitudinales de part et d'autre d'un axe perpendiculaire au parement. En général, les parties longitudinales des renforts sont disposées dans un plan sensiblement horizontal. Un exemple où les parties longitudinales sont en biais par rapport au parement est le renfort modulaire agencé en réseau triangulaire selon FR-A-2233857. Ce document représente l'art antérieur le plus proche du renfort de la revendication 1.

[0009] Les renforts de stabilisation métalliques sont souvent considérés comme avantageux en termes de prix et sont généralement constitués de tiges métalliques soudées entre elles pour former par exemple des échel-

les ou un treillis.

[0010] Un renfort en forme d'échelle est en général constitué de deux tiges métalliques sensiblement parallèles, constituant chacune une partie longitudinale, et de tiges transverses qui relient les tiges longitudinales entre elles afin d'assurer une rigidité à l'ensemble.

[0011] On entend par « transverse » une partie d'un renfort qui relie deux parties longitudinales entre elles. De telles parties sont par exemple constituées de tiges. En conséquence, les parties transverses sont disposées de manière à être sensiblement parallèles ou en biais par rapport à un parement.

[0012] Les tiges transverses des renforts en forme d'échelle sont en général disposées perpendiculairement aux tiges longitudinales. Elles peuvent être cependant inclinées par rapport aux tiges longitudinales.

[0013] Ces tiges transverses sont en général réparties sur toute la longueur des tiges longitudinales et notamment espacées de manière régulière. Par exemple, l'espacement entre deux tiges transverses est de l'ordre de quelques dizaines de centimètre pour un renfort en forme d'échelle usuel.

[0014] On forme ainsi un renfort ressemblant à une échelle.

[0015] En général une extrémité du renfort en forme d'échelle comprend un moyen de fixation au parement, notamment des crochets formés ou disposés sur une extrémité des tiges longitudinales, ou une pièce plate et percée reliant les extrémités de deux tiges longitudinales, où la partie percée de ladite pièce est destinée à recevoir des moyens de liaison avec le parement.

[0016] Les tiges métalliques utilisées pour de tels renforts sont généralement des tiges en acier. Elles sont souvent cylindriques et leur diamètre est en général de l'ordre du centimètre. Ces tiges sont avantageuses à utiliser car leur coût est très modéré. Cependant, le milieu dans lequel elles sont disposées est corrosif, notamment du fait des pH des sols et des ions qu'elles comprennent, qui peuvent en outre varier en fonction du temps, de la pluviosité ou autres paramètres.

[0017] Il convient donc, afin d'assurer aux ouvrages réalisés une durée de vie satisfaisante, de protéger les renforts en acier utilisés.

[0018] Afin de réaliser un renfort de stabilisation métallique en forme d'échelle pérenne, on procède usuellement de la manière suivante :

- disposer sensiblement parallèlement deux tiges longitudinales,
- disposer les tiges transverses, en général de manière orthogonale aux tiges longitudinales,
- souder les tiges transverses aux tiges longitudinales,
- traiter par galvanisation l'ensemble.

[0019] Un tel renfort de stabilisation en forme d'échelle présente plusieurs inconvénients. Il est d'abord souvent nécessaire de le déplacer, voire de le transporter à partir

d'un site de production éloigné, avant de le mettre en place sur un chantier de renforcement de sol. Les coûts de transport associés peuvent être élevés car de tels renforts sont encombrants.

[0020] En outre, les inventeurs ont pu déterminer que les soudures sont parfois des points faibles d'un renfort en forme d'échelle. Il semble en effet que la protection par galvanisation soit souvent imparfaite dans les zones de soudure, risquant ainsi de permettre la corrosion localisée et de réduire significativement la robustesse de l'ensemble. Une solution peut être d'augmenter les coefficients de sécurité pour un ouvrage donné, par exemple en augmentant la densité de renforts. Une telle solution est néanmoins onéreuse et peu satisfaisante.

[0021] Il est également possible d'utiliser, pour former un renfort de stabilisation en forme d'échelle, des fils ou des barres d'acier, préalablement revêtus en continu par un alliage de zinc-aluminium, qui sont découpés aux dimensions désirées puis soudés. On constate que les soudures peuvent endommager significativement le revêtement protecteur et cet endommagement peut également réduire la robustesse du renfort.

[0022] Un but de la présente invention est d'obvier aux inconvénients précités et notamment de proposer un renfort dépourvu de risques associés à la corrosion des soudures entre parties longitudinales et parties transverses.

[0023] L'invention propose ainsi un renfort de stabilisation défini précisément dans la revendication 1.

[0024] On entend par « des parties transverses mobiles » des parties transverses susceptibles de connaître un déplacement par rapport à au moins une partie longitudinale. Ce déplacement peut correspondre à une translation, auquel cas la partie transverse se déplace dans son ensemble par rapport aux deux parties longitudinales. Ce déplacement peut également être une rotation. Dans certains cas de rotation, un point, notamment une extrémité d'une partie transverse peut rester fixe par rapport à une partie longitudinale, alors que le reste de cette partie transverse se déplace par rapport aux deux parties longitudinales. Il est également possible de combiner une translation et une rotation.

[0025] De manière générale, le déplacement d'une partie transverse par rapport à une partie longitudinale peut s'effectuer de la zone du renfort où les deux parties longitudinales sont les plus éloignées l'une de l'autre vers la zone où ces parties longitudinales sont les plus rapprochées, notamment vers le point où les axes de ces deux parties longitudinales se recoupent, c'est-à-dire dans le sens de l'intérieur du remblai vers le parement quand le renfort est disposé dans un ouvrage.

[0026] On entend par « butées angulaires permettant de limiter l'écartement angulaire de deux parties longitudinales » tout moyen permettant de limiter l'écartement angulaire des deux parties longitudinales, notamment en limitant une distance entre deux points de deux parties longitudinales distinctes.

[0027] Grâce à un renfort de stabilisation selon l'invention, il est possible d'éviter de souder les parties longitu-

dinales aux parties transverses. Il en résulte qu'un tel renfort ne présente plus de risque de corrosion préférentiel.

[0028] En outre, il est ainsi possible de fabriquer le renfort sur le lieu du chantier de l'ouvrage en sol renforcé par exemple à partir de tiges ou de fils métalliques déjà galvanisés qui sont commercialement disponibles et de les mettre en forme, par exemple par pliage ou cintrage, afin d'obtenir la configuration souhaitée du renfort. Il n'est donc plus nécessaire de procéder à une opération préalable de galvanisation du renfort sur un lieu de production éloigné du chantier.

[0029] De manière remarquable, la combinaison d'un écart angulaire $\alpha + \beta$ non nul entre deux parties longitudinales et l'utilisation de parties transverses comprenant des butées angulaires permet d'assurer la rigidification du renfort quand lesdites parties longitudinales viennent contacter lesdites butées des parties transverses.

[0030] Selon différents modes de réalisation qui peuvent être combinés :

- les parties longitudinales sont en métal, notamment en acier galvanisé, par exemple formées de tiges cylindriques ;
- les parties transverses sont en métal, notamment en acier galvanisé, par exemple formées de tiges cylindriques ;
- deux parties longitudinales sont reliées entre elles en continuité de matière pour former une pièce ayant sensiblement la forme d'un V ;
- deux parties longitudinales sont indépendantes et articulées afin de pouvoir former entre elles un angle $\alpha + \beta$ non nul ;
- deux parties longitudinales indépendantes sont articulées autour d'un même axe, par exemple grâce à des crochets situés à une de leurs extrémités ;
- deux parties longitudinales indépendantes sont articulées autour de deux axes différents, par exemple grâce à des crochets situés à une de leurs extrémités ;
- des extrémités de deux parties longitudinales sont reliées entre elles de manière rigide ;
- les butées angulaires des parties transverses sont des crochets ou des têtes situés à chaque extrémité des dites parties transverses ;
- une pluralité de parties transverses sont de longueur régulièrement croissante et sont susceptibles de déterminer une pluralité de distances d'écartement maximales entre deux parties longitudinales ;
- une extrémité d'au moins une partie transverse est maintenue mobile en rotation dans un logement d'une partie longitudinale ;
- une extrémité d'une partie longitudinale est reliée à une partie transverse en continuité de matière par des portions intermédiaires, par exemple sensiblement en forme de coude, de V ou de U ;
- les parties transverses d'un même renfort de stabilisation sont reliées entre elles en continuité de ma-

tière par des portions intermédiaires, par exemple sensiblement en forme de coude, de V ou de U ;

- l'angle $\alpha + \beta$ est compris entre 10° et 120° , de préférence est supérieur ou égal à 20° et/ou inférieur ou égal à 90° , voire sensiblement égal à 30° .

[0031] L'invention vise également un ouvrage en sol renforcé comprenant un parement suivant une face frontale de l'ouvrage et/ou une paroi délimitant un remblai, où ledit remblai est stabilisé par au moins un renfort de stabilisation selon la présente invention.

[0032] L'invention vise également un tel ouvrage en sol renforcé où les angles α et β sont sensiblement égaux entre eux, les angles α et β mesurant chacun l'écart angulaire entre un axe orthogonal au parement et une des deux parties longitudinales.

[0033] L'ouvrage ainsi réalisé est obtenu de préférence avec une pluralité desdits renforts de stabilisation, chacun comprenant deux parties longitudinales, où ces différents renforts sont écartés les uns des autres, sans qu'ils ne se touchent ni ne soient reliés entre eux par autre chose que du matériau de remblai. Selon un mode de réalisation, ces différents renforts sont reliés au parement à intervalles réguliers, à la fois dans un plan horizontal et dans un plan parallèle au parement. On obtient ainsi un ouvrage renforcé de manière efficace et simple à réaliser.

[0034] L'invention porte également sur un procédé de construction d'un ouvrage en sol renforcé, dans lequel on dispose à distance d'une paroi, un parement suivant une face frontale de l'ouvrage délimitant un volume à remblayer, on dispose des renforcements dans une zone dudit volume, on apporte du matériau de remblai dans ledit volume et on compacte le matériau de remblai, où lesdits renforcements sont constitués au moins pour partie de renforts de stabilisation selon la présente invention.

[0035] Selon un mode de réalisation du procédé de construction, les renforts de stabilisation sont disposés écartés les uns des autres, sans qu'ils ne se touchent, ni soient reliés entre eux par autre chose que du matériau de remblai.

[0036] Selon un mode de réalisation de ce procédé, on dispose deux parties longitudinales en reliant une extrémité de chaque partie longitudinale au parement ou à la paroi dans un plan sensiblement horizontal, on dispose une pluralité d'éléments comprenant une partie transversale et on déplace lesdites parties transversales par rapport aux parties longitudinales, par exemple en translation et/ou en rotation, de manière à délimiter l'écartement angulaire $\alpha + \beta$.

[0037] Selon un autre mode de réalisation de ce procédé, on dispose deux parties longitudinales en reliant une extrémité de chaque partie longitudinale au parement ou à la paroi dans un plan sensiblement horizontal, on dispose un élément comprenant une pluralité de parties transversales en continuité de matière, de manière à délimiter l'écartement angulaire $\alpha + \beta$.

[0038] Selon un autre mode de réalisation de ce pro-

cedé, on dispose deux parties longitudinales en reliant une extrémité de chaque partie longitudinale au parement ou à la paroi dans un plan sensiblement horizontal, l'une ou les deux partie(s) longitudinale(s) étant reliée(s) en continuité de matière avec une partie transversale, on déplace en rotation la partie transversale par rapport à ladite partie longitudinale de manière à délimiter l'écartement angulaire $\alpha + \beta$.

[0039] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels:

- les figures de 1 à 5 et 7 sont des vues schématiques de différents modes de réalisation d'un renfort selon l'invention ;
- la figure 8 est une vue schématique en coupe latérale d'un ouvrage en sol renforcé selon l'invention, en cours de réalisation.

[0040] Pour des raisons de clarté, les différents éléments représentés sur les figures ne sont pas nécessairement à l'échelle. Sur ces figures, des références identiques correspondent à des éléments identiques.

[0041] La figure 1 illustre une vue de dessus schématique, où un renfort de stabilisation 1, selon l'invention, est relié à un parement (non représenté) en un point le long d'une ligne 2. Un parement est usuellement constitué d'une pluralité d'éléments de parement, par exemple formé par un bloc de béton coulé dans un moule. L'élément de parement peut comprendre une ou plusieurs pièces d'ancrage, par exemple crochet ou anneau, noyées dans le béton et s'étendant au-delà du bloc de béton selon la ligne 2. La ligne 2 est en général sensiblement parallèle à la face avant du parement.

[0042] Le renfort 1 est relié à une pièce d'ancrage d'un élément de parement par l'intermédiaire d'un crochet 3.

[0043] Le renfort représenté s'étend en général sensiblement horizontalement et repose sur du matériau de remblai.

[0044] Le renfort 1 comprend deux parties longitudinales 11, reliées en continuité de matière par un coude 12 pour former une pièce 10 ayant sensiblement la forme d'un V, et une pluralité de parties transversales 15. De manière non limitative, trois parties transversales sont représentées. Les parties transversales sont de longueur régulièrement croissante, d_1 , d_2 , d_3 . Chacune de leurs extrémités est pourvue d'un crochet 16 dont l'extrémité est dirigée vers l'intérieur des parties transversales

[0045] Les deux parties longitudinales sont écartées angulairement d'un angle $\alpha + \beta$ non nul, en l'espèce de l'ordre de 20° à 30° . Dans la configuration représentée, les angles α et β sont sensiblement égaux, où les angles α et β mesurent chacun l'écart angulaire entre un axe orthogonal à la ligne 2 des lieux d'attache au parement et la partie longitudinale 11 située à droite de la figure et respectivement la partie longitudinale 11 située à gauche de la figure.

[0046] La pièce 10 peut par exemple être formée sur un chantier en cintrant une tige de longueur $2L$ en son milieu pour obtenir les deux parties longitudinales 11 de longueur L , écartées d'un angle $\alpha + \beta$.

[0047] Les parties transverses 15 peuvent par exemple être formées sur un chantier en cintrant vers l'intérieur les extrémités d'une tige afin de former les crochets 16.

[0048] Les parties transverses 15 sont disposées de manière à ce que les crochets 16 de chaque extrémité de chaque partie transverse ensèrent une partie longitudinale 11 de la pièce 10 et forment ainsi des butées angulaires permettant de limiter l'écartement angulaire des deux parties longitudinales 11.

[0049] Un tel renfort 1 peut être obtenu en posant d'abord sur un remblai la pièce 10, puis en glissant les parties transverses 15 dans le sens allant du coude 12 vers les extrémités opposées des parties longitudinales 11 jusqu'à ce que les crochets 16 soient en butée sur lesdites parties longitudinales 11.

[0050] Les trois parties transverses 15 sont alors distantes entre elles d'une valeur E et empêchent les parties longitudinales 11 de s'écarter respectivement de plus de d_1 , d_2 , d_3 aux points de contact.

[0051] On peut par exemple ensuite disposer un crochet 3 dans le coude 12 de la pièce 10 et l'accrocher à une pièce d'ancrage sur la ligne 2.

[0052] De manière facultative, il est possible d'empêcher le rapprochement des parties longitudinales 11 en disposant des clous 13 dans le remblai au contact des parties longitudinales 11, du côté intérieur du V de la pièce 10.

[0053] La figure 2 illustre une vue de dessus d'un autre renfort de stabilisation 1 selon l'invention. Le renfort comprend deux pièces 20 comprenant chacune une partie longitudinale 21 avec chacune un crochet 22 à une extrémité.

[0054] Les crochets 22 sont disposés dans un anneau 27 qui est relié à une plaque d'ancrage 28. Cette plaque peut être solidaire d'un élément de parement ou peut lui être rattachée. Les deux parties longitudinales 21 sont écartées d'un angle $\alpha + \beta$ et leur écartement angulaire est limité par des parties transverses 15 du type de celles décrites précédemment.

[0055] De manière facultative, les extrémités des parties longitudinales 21, opposées à celles où sont disposés les crochets 22, sont reliées entre elles. Elles peuvent par exemple être reliées entre elles par des parties 24 les prolongeant. Ces parties 24 sont sensiblement parallèles aux parties transverses 15 et reliées en continuité de matière par un coude 23 aux parties longitudinales 21. Les parties 24 peuvent par exemple être reliées entre elles grâce à des extrémités filetées 25 maintenues par une pièce à filetage inversé 26.

[0056] Une variante du mode de réalisation de la figure 2 est représentée en figure 3 où un renfort de stabilisation selon l'invention comprend deux pièces 30 comprenant chacune une partie longitudinale 31 et une tête 32 à une extrémité.

[0057] Les têtes 32 sont disposées dans un des trous d'une plaque d'ancrage 28 du type précédemment décrit. Les deux plaques d'ancrage sont espacées et les têtes 32 des pièces 30 sont ainsi reliées au parement en des points distants. Il est ainsi possible de réaliser un renfort de stabilisation plus large que ceux précédemment décrits.

[0058] La figure 4 illustre une vue de dessus d'un renfort de stabilisation 1 selon l'invention qui est une variante du mode de réalisation représenté en figure 2. Le renfort comprend deux pièces 40 et 44 comprenant chacune une partie longitudinale respectivement 41 et 45 avec chacune un crochet 42 à une extrémité, disposé dans un anneau 27 relié à une plaque d'ancrage 28.

[0059] La partie longitudinale 45 de la pièce 44 est droite.

[0060] La partie longitudinale 41 de la pièce 40 comprend des logements 43.

[0061] Cette partie longitudinale peut être réalisée à partir d'une même tige par cintrage pour former les logements 43 et le crochet 42. Il est également possible d'obtenir une pièce de ce type à partir d'une tige droite à laquelle on rapporte, par exemple par vissage, soudage ou tout autre moyen adapté, des logements.

[0062] Les parties transverses 46 comprennent à chacune de leur extrémité des têtes 47, 48, par exemple obtenues par pliage à 90° d'une tige, ou en rapportant une extrémité 47, 48 formant tête par tout autre moyen connu de l'homme de métier. Une des têtes, 47, de chacune des parties transverses 46 est disposée dans un logement 43 de la partie longitudinale 41.

[0063] Les têtes 47 et les logements 43 sont, dans l'exemple représenté, réalisés de manière à ce que les têtes 47 ne puissent se déplacer qu'en rotation par rapport à leur axe dans les logements 43.

[0064] Le renfort 1 représenté en figure 4 peut être obtenu en posant sur un remblai les pièces 40 et 44, en accrochant ces pièces par leurs crochets 42 à un anneau 27 relié au parement, en écartant les deux pièces 40 et 44 de l'angle $\alpha + \beta$ désiré, en introduisant les têtes 47 dans les logements 43 de la pièce 40, et en opérant une rotation des parties transverses 46 autour de l'axe des têtes 47 jusqu'à ce que les têtes 48 des dites parties transverses viennent contacter la pièce 44 afin de limiter l'écartement angulaire entre les parties longitudinales 41 et 45.

[0065] La figure 5 illustre une vue de dessus d'un renfort de stabilisation 1 selon encore un autre mode de réalisation. Ce renfort comprend deux parties longitudinales 11, reliées en continuité de matière par un coude 12 pour former une pièce 10 et une pièce 55 comprenant une pluralité de parties transverses 56 reliées en continuité de matière par des coudes 57. Il est tout à fait possible de remplacer la pièce 10 comprenant les parties transverses ici représentée, par des pièces 20 ou 30 telles que représentées respectivement en figures 2 et 3.

[0066] La pièce 55 comprend à ces extrémités des crochets 58, 59. Une telle pièce 55 peut être réalisée par

cintrage d'une tige.

[0067] Le renfort 1 représenté en figure 5 peut être obtenu en faisant glisser la pièce 55 sur la pièce 10 à partir du coude 12, par exemple en introduisant les parties longitudinales 11 dans les boucles formées par un coude 57 et les deux parties transverses 56 qui lui sont rattachées. La pièce 55 passe ainsi au-dessus et au-dessous de la pièce 10. Les crochets 58, 59 forment des butées angulaires permettant de limiter l'écartement angulaire $\alpha + \beta$ des parties longitudinales 11.

[0068] Il est possible de dessiner la pièce 55 de manière à ce que la partie interne des coudes 57 soit en contact avec les parties longitudinales 11 quand les crochets 58, 59 contactent lesdites parties longitudinales. Dans cette configuration, les coudes 57 constituent également des butées angulaires permettant de limiter l'écartement angulaire des deux parties longitudinales.

[0069] La figure 6 illustre un renfort de stabilisation 1 selon l'art antérieur constitué par une pièce continue 60. Ce renfort comprend deux parties longitudinales 61, reliées en continuité de matière par un coude 62 et deux parties transverses 65, 66 reliées chacune en continuité de manière par un coude respectivement 63, 64 avec les parties longitudinales 61.

[0070] Un crochet 67, 68 est disposé à l'autre extrémité de chaque partie transverse 65, 66. Un tel renfort peut être obtenu par cintrage d'une unique tige.

[0071] Les parties transverses 65, 66 peuvent être déplacées, par exemple par rotation autour de l'axe des coudes 63, 64, en déformant légèrement ces coudes, de manière à mettre en contact les crochets 67, 68 avec les parties longitudinales 61 et former ainsi des butées angulaires permettant de limiter l'écartement angulaire des deux parties longitudinales.

[0072] La figure 7 illustre un autre mode de réalisation d'un renfort de stabilisation 1 selon l'invention qui peut également être obtenu par cintrage d'une unique tige et former une pièce continue 70.

[0073] Ce renfort comprend deux parties longitudinales 71, 73 reliées en continuité de matière par un coude 72 et une pluralité de parties transverses 75, 77. La partie transverse 75 est reliée en continuité de matière à la partie longitudinale 73 par un coude 74. Les autres parties transverses 77 sont reliées en continuité de matière entre elles par des coudes 76, et une d'entre elles est reliée en continuité de matière par un coude 76 à la partie transverse 75. Un crochet 78 est disposé à l'extrémité de la partie transverse 77 la plus éloignée de la partie transverse 75.

[0074] Le crochet 78 forme une butée angulaire permettant de limiter l'écartement angulaire des deux parties longitudinales 71, 73 de même que les coudes 76 qui sont dessinés de manière à ce que leur partie interne vienne en contact avec les parties longitudinales 71, 73 quand le crochet 78 est en contact avec la partie longitudinale 73.

[0075] On note que pour l'ensemble des modes de réalisation représentés, le débatement des parties trans-

verses 15, 46, 56, 75, 77, s'effectue à l'intérieur d'un périmètre défini par les deux parties longitudinales 11, 21, 31, 41, 44, 71, 73, leur point d'intersection ou la ligne rejoignant les deux extrémités les plus rapprochées des deux parties longitudinales et la ligne rejoignant les deux autres extrémités les plus éloignées des deux parties longitudinales.

[0076] Sur les exemples représentés en figures 1, 2, 4, 5, 6, et 7, le périmètre est défini par les deux parties longitudinales, respectivement 11, 21, 41 et 44, 11, 61 qui se rejoignent en un point d'intersection, respectivement situé dans le coude 12, au chevauchement des crochets 22, des crochets 42, dans les coudes 12, 62, 72 et par la ligne rejoignant les deux autres extrémités les plus désignées de ces deux parties longitudinales respectivement 11, 21, 41 et 44, 11, 61.

[0077] Sur l'exemple représenté en figure 3, le périmètre est défini par les deux parties longitudinales 31, la ligne passant par leurs deux extrémités les plus rapprochées passant par les têtes 32 et la ligne rejoignant les deux autres extrémités les plus éloignées de ces deux parties longitudinales 31.

[0078] L'invention concerne aussi un procédé de construction d'un ouvrage en sol renforcé.

[0079] La figure 8 illustre un tel procédé. Un remblai compacté 81, dans lequel sont distribués des renforts de stabilisation 1 selon l'invention, est délimité sur le côté frontal de l'ouvrage par un parement 84 constitué en juxtaposant des éléments préfabriqués 85, et sur le côté arrière par le terrain 83 contre lequel est érigé le mur de soutènement.

[0080] Pour assurer la cohésion du mur de soutènement, les renforts de stabilisation 1 peuvent être connectés aux éléments de parement 85, et s'étendre sur une certaine distance au sein du remblai 81. Ces renforts de stabilisation 1 contribuent à renforcer le sol situé dans une zone renforcée Z au dos du parement 84.

[0081] Dans cette zone renforcée Z, le matériau du remblai 81 présente une grande résistance du fait qu'il est renforcé par les renforts de stabilisation 1. Il est ainsi en mesure de soutenir les contraintes de cisaillement qui s'exercent du fait des efforts de traction subis par les renforts de stabilisation 1. Cette zone renforcée Z doit naturellement avoir une épaisseur suffisante pour bien tenir le parement 84.

[0082] La simple connexion de renforts de stabilisation au dos des éléments de parement 85 permet ainsi de maintenir le parement appliqué contre des remblais pouvant être de grand volume.

[0083] Les renforts de stabilisation sont en général reliés par des moyens de liaison, notamment des crochets ou des anneaux, au dos des éléments de parement 85.

[0084] Dans l'exemple de configuration d'ouvrage illustré par la figure 8, les renforts de stabilisation 1 sont disposés dans des plans horizontaux superposés en alternance sur la hauteur de l'ouvrage.

[0085] Pour édifier l'ouvrage présenté sur la figure 8, on peut procéder comme suit:

a) mettre en place une partie des éléments de parement 85 afin d'être en mesure d'apporter ensuite du matériau de remblai sur une certaine hauteur. De façon connue, le montage et le positionnement des éléments de parement peuvent être facilités par des organes d'assemblage placés entre eux ;

b) installer les renforts de stabilisation 1 sur le remblai déjà présent ;

c) apporter du matériau de remblai par-dessus la couche de renforts de stabilisation 1 qui vient d'être installée, jusqu'au prochain niveau de renforts de stabilisation 1 sur le côté arrière des éléments de parement 84. Ce matériau de remblai est compacté au fur et à mesure de son apport ;

d) répéter les étapes a) à c) jusqu'à atteindre le niveau supérieur du remblai.

[0086] Selon une variante dudit procédé de construction d'un ouvrage en sol renforcé, on rattache les renforts de stabilisation 1 à la paroi 83.

[0087] Il est possible de rattacher les renforts de stabilisation à la fois au parement 84 et à la paroi 83. Le rattachement à la paroi peut se faire par cloutage d'un élément d'ancrage dans la paroi 83 auquel par exemple est lié un anneau. On dispose ensuite par exemple un crochet qui permet de relier ledit anneau et un renfort de stabilisation.

[0088] A titre d'exemple, on peut rattacher à la paroi un renfort du type du renfort représenté en figure 2 par un crochet situé le long des parties 24 ou dans un coude 23, un renfort représenté en figure 6 par un crochet situé dans un coude 63 ou 64, ou un renfort représenté en figure 7 par un crochet situé dans le coude 74. On peut également envisager de relier un renfort dont une extrémité de partie longitudinale 11, 31, 41, 44, 71 est libre en ajoutant à cette extrémité un crochet ou un anneau permettant d'y introduire un élément de liaison à la paroi.

[0089] Il est également possible d'utiliser les renforts selon l'invention et de ne les rattacher qu'à une paroi. Dans ce cas de figure, il faut comprendre que la partie la plus étroite des renforts de stabilisation est dirigée vers la paroi 83 à laquelle elle est reliée. La ligne 2 matérialise dans ce cas la ligne des lieux d'ancrage à la paroi. Par exemple, les plaques 28 peuvent être reliées à la paroi par cloutage.

[0090] Il est encore possible de faire alterner le rattachement des renforts selon l'invention, une couche de renfort étant rattachée à la paroi et la couche de renfort située au-dessus et/ou dessous étant rattachée à un parement. De préférence les projections sur un plan horizontal des renforts rattachés à la paroi et de ceux rattachés au parement présentent une zone de chevauchement.

[0091] Il est à noter que de très nombreuses variantes peuvent être apportées à la structure précédemment décrite et à son procédé de réalisation, dans les limites fixées par les revendications.

Revendications

1. Renfort de stabilisation (1) destiné à être utilisé dans des ouvrages en sol renforcé, comprenant deux parties longitudinales (11, 21, 31, 41, 44, 61, 71, 73) écartée angulairement d'un angle $\alpha + \beta$ non nul, le renfort comprenant en outre des parties transverses (15, 46, 56, 65, 66, 75, 77) mobiles par rapport à au moins une partie longitudinale (11, 21, 31, 41, 45, 61, 71, 13) et reliant entre elles les deux parties longitudinales, les parties transverses comprenant des butées angulaires (16, 48, 57, 58, 59, 67, 68, 76, 78) permettant de limiter l'écartement angulaire des dites deux parties longitudinales, le débattement des parties transverses (15, 46, 56, 65, 66, 75, 77) s'effectuant à l'intérieur d'un périmètre défini par les deux parties longitudinales (11, 21, 31, 41, 44, 61, 71, 73), leur point d'intersection ou la ligne rejoignant les deux extrémités les plus rapprochées des deux parties longitudinales et la ligne rejoignant les deux autres extrémités les plus éloignées des deux parties longitudinales, le renfort étant **caractérisé en ce qu'il constitue un renfort de type en échelle.**
2. Renfort de stabilisation (1) selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** les parties longitudinales (11, 21, 31, 41, 44, 61, 71, 73) sont en métal, notamment en acier galvanisé, par exemple formées de tiges cylindriques et/ou les parties transverses (15, 46, 56, 65, 66, 75, 77) sont en métal, notamment en acier galvanisé, par exemple formées de tiges cylindriques.
3. Renfort de stabilisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** deux parties longitudinales (11, 61, 71, 73) sont reliées entre elles en continuité de matière pour former une pièce (10, 60, 70) ayant sensiblement la forme d'un V.
4. Renfort de stabilisation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 **caractérisé en ce que** deux parties longitudinales (21, 31, 41, 45) sont indépendantes et articulées afin de pouvoir former entre elles un angle $\alpha + \beta$ non nul.
5. Renfort de stabilisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** des extrémités (23) de deux parties longitudinales (21) sont reliées entre elles de manière rigide.
6. Renfort de stabilisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les butées angulaires des parties transverses (15, 41, 45, 55, 65, 66, 77) sont des crochets (16, 58, 59, 67, 68, 78) ou des têtes (47, 48) situés à chaque extrémité des dites parties transverses (15, 41, 45, 55, 65, 66, 77).

7. Renfort de stabilisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'il** comprend une pluralité de parties transverses (15, 46, 56, 75, 77) de longueur régulièrement croissante et sont susceptibles de déterminer une pluralité de distances d'écartement maximales (d_1 , d_2 , d_3) entre deux parties longitudinales (11, 21, 31).
8. Renfort de stabilisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'une** extrémité (47) d'au moins une partie transverses (46) est maintenue mobile en rotation dans un logement (43) d'une partie longitudinale (41).
9. Renfort de stabilisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'une** extrémité d'une partie longitudinale (61, 71, 73) est reliée à une partie transverses (65, 66, 75) en continuité de matière par des portions intermédiaires (63, 64, 74), par exemple sensiblement en forme de coude, de V ou de U.
10. Renfort de stabilisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** l'angle $\alpha + \beta$ est compris entre 10° et 120° , de préférence est supérieur ou égal à 20° et/ou inférieur ou égale à 90° , voire sensiblement égal à 30° .
11. Ouvrage en sol renforcé comprenant un parement (84) suivant une face frontale de l'ouvrage et/ou une paroi (83) délimitant un remblai (81), où ledit remblai est stabilisé par au moins un renfort de stabilisation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.
12. Procédé de construction d'un ouvrage en sol renforcé, dans lequel on dispose à distance d'une paroi (83), un parement (84) suivant une face frontale de l'ouvrage délimitant un volume à remblayer, on dispose des renforcements (1) dans une zone dudit volume, on apporte du matériau de remblai (81) dans ledit volume et on compacte le matériau de remblai (81), **caractérisé en ce que** lesdits renforcements (1) sont constitués au moins pour partie de renforts de stabilisation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.
13. Procédé de construction selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** l'on dispose deux parties longitudinales (11, 21, 31, 41, 45) en reliant une extrémité de chaque partie longitudinale au parement (24) ou à la paroi (83) dans un plan sensiblement horizontal, on dispose une pluralité d'éléments comprenant une partie transverses (15, 46) et on déplace lesdites parties transverses par rapport aux parties longitudinales, par exemple en translation et/ou en rotation, de manière à délimiter l'écartement angulaire $\alpha + \beta$.

14. Procédé de construction selon la revendication 12 **caractérisé en ce que** l'on dispose deux parties longitudinales (11) en reliant une extrémité de chaque partie longitudinale au parement (24) ou à la paroi (83) dans un plan sensiblement horizontal, on dispose un élément (55), comprenant une pluralité de parties transverses (56) en continuité de matière, de manière à délimiter l'écartement angulaire $\alpha + \beta$.
15. Procédé de construction selon la revendication 12 **caractérisé en ce que** l'on dispose deux parties longitudinales (61, 71, 73) en reliant une extrémité de chaque partie longitudinale au parement (24) ou à la paroi (83) dans un plan sensiblement horizontal, l'une ou les deux partie(s) longitudinale (s) (61, 73) étant reliée(s) en continuité de matière avec une partie transverses (65, 66, 75), on déplace en rotation la partie transverses (65, 66, 75) par rapport à ladite partie longitudinale (61, 73), de manière à délimiter l'écartement angulaire $\alpha + \beta$.

Claims

1. Stabilising reinforcement (1) intended for use in reinforced soil structures, comprising two longitudinal parts (11, 21, 31, 41, 44, 61, 71, 73) forming a non-zero angle $\alpha + \beta$ with respect to each other, the reinforcement further comprising transverse parts (15, 46, 56, 65, 66, 75, 77) movable relative to at least one longitudinal part (11, 21, 31, 41, 45, 61, 71, 73) which connect the two longitudinal parts to each other and comprise angular limit pieces (16, 48, 57, 58, 59, 67, 68, 76, 78) for limiting the angular separation of said two longitudinal parts, the range of movement of the transverse parts (15, 46, 56, 65, 66, 75, 77) occurring within a perimeter defined by the two longitudinal parts (11, 21, 31, 41, 44, 61, 71, 73), their point of intersection or the line joining the two nearest ends of the two longitudinal parts and the line joining the other two, most separated, ends of the two longitudinal parts, the reinforcement being **characterized in that** it forms a ladder-type of reinforcement.
2. Stabilising reinforcement (1) according to the preceding claim, **characterised in that** the longitudinal parts (11, 21, 31, 41, 44, 61, 71, 73) are made of metal, in particular galvanised steel, for example formed from cylindrical rods, and/or the transverse parts (15, 46, 56, 65, 66, 75, 77) are made of metal, in particular galvanised steel, for example formed from cylindrical rods.
3. Stabilising reinforcement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** two longitudinal parts (11, 61, 71, 73) are integrally connected to each other to form a substantially V-shaped piece (10, 60, 70).

4. Stabilising reinforcement (1) according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** two longitudinal parts (21, 31, 41, 45) are independent and articulated in order to form a non-zero angle $\alpha + \beta$ with respect to each other.
5. Stabilising reinforcement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** ends (23) of the two longitudinal parts (21) are rigidly connected to each other.
6. Stabilising reinforcement (1) according to any one of the previous claims, **characterised in that** the angular limit pieces on the transverse parts (15, 41, 45, 55, 65, 66, 77) are hooks (16, 58, 59, 67, 68, 78) or heads (47, 48) located at each end of said transverse parts (15, 41, 45, 55, 65, 66, 77).
7. Stabilising reinforcement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises a plurality of transverse parts (15, 46, 56, 75, 77) of regularly increasing length and capable of determining a plurality of maximum separation distances (d_1, d_2, d_3) between two longitudinal parts (11, 21, 31).
8. Stabilising reinforcement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** one end (47) of at least one transverse part (46) is held rotatably movable in a housing (43) in a longitudinal part (41).
9. Stabilising reinforcement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** one end of a longitudinal part (61, 71, 73) is integrally connected to a transverse part (65, 66, 75) by intermediate portions (63, 64, 74), for example substantially elbow-shaped, V-shaped or U-shaped.
10. Stabilising reinforcement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the angle $\alpha + \beta$ is between 10° and 120° , preferably greater than or equal to 20° and/or less than or equal to 90° , or substantially equal to 30° .
11. Reinforced soil structure comprising a facing (84) extending along a front surface of the structure and/or a wall (83) delimiting a fill (81), wherein said fill is stabilised by at least one stabilising reinforcement (1) according to any one of claims 1 to 10.
12. Construction method for a reinforced soil structure, wherein that a facing (84) is arranged at a distance from a wall (83) along a front surface of the structure to delimit a volume to be filled, reinforcements (1) are arranged in a zone of said volume, fill material (81) is brought into said volume and the fill material (81) is compacted, **characterised in that** said rein-

forcements (1) are at least partly constituted of stabilising reinforcements (1) according to any one of claims 1 to 10.

- 5 13. Construction method according to the preceding claim, **characterised in that** two longitudinal parts (11, 21, 31, 41, 45) are arranged by connecting an end of each longitudinal part to the facing (24) or to the wall (83) in a substantially horizontal plane, a plurality of elements comprising a transverse part (15, 46) are arranged and said transverse parts are moved relative to the longitudinal parts, for example in translation and/or rotation, so as to delimit the angular separation $\alpha + \beta$.
- 10 14. Construction method according to claim 12, **characterised in that** two longitudinal parts (11) are arranged by connecting an end of each longitudinal part to the facing (24) or to the wall (83) in a substantially horizontal plane, an element (55) comprising a plurality of integrally connected transverse parts (56) is arranged, in order to delimit the angular separation $\alpha + \beta$.
- 15 15. Construction method according to claim 12, **characterised in that** two longitudinal parts (61, 71, 73) are arranged by connecting an end of each longitudinal part to the facing (24) or to the wall (83) in a substantially horizontal plane, one or both of the two longitudinal part(s) (61, 73) being integrally connected to a transverse part (65, 66, 75), the transverse part (65, 66, 75) is moved in rotation relative to said longitudinal part (61, 73) so as to delimit the angular separation $\alpha + \beta$.
- 20
- 25
- 30
- 35

Patentansprüche

1. 1. Stabilisierungsbewehrung (1), die dazu bestimmt ist, in bewehrter-Boden-Konstruktionen verwendet zu werden, umfassend zwei longitudinale Teile (11, 21, 31, 41, 44, 61, 71, 73), die bezüglich ihrer Winkelstellung um einen von Null verschiedenen Winkel $\alpha + \beta$ voneinander beabstandet sind, wobei die Bewehrung weiterhin transversale Teile (15, 46, 56, 65, 66, 75, 77) umfasst, die in Bezug auf wenigstens einen longitudinalen Teil (11, 21, 31, 41, 45, 61, 71, 73) beweglich sind, und die die zwei longitudinalen Teile miteinander verbinden, wobei die transversalen Teile Winkel-Anschläge (16, 48, 57, 58, 59, 67, 68, 76, 78) umfassen, welche es ermöglichen, den Winkel-Abstand der zwei longitudinalen Teile zu begrenzen, wobei die Verstellung der transversalen Teile (15, 46, 56, 65, 66, 75, 77) im Inneren einer Begrenzung erfolgt, die durch die zwei longitudinalen Teile (11, 21, 31, 41, 44, 61, 71, 73), durch deren Schnittpunkt oder durch die Gerade, welche die zwei Enden der zwei longitudinalen Teile verbindet, die
- 40
- 45
- 50
- 55

- einander am nächsten liegen, und durch die Gerade definiert ist, welche die zwei anderen Enden der zwei longitudinalen Teile verbindet, die am weitesten voneinander entfernt sind, wobei die Bewehrung **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie eine Bewehrung vom Leiter-Typ bildet.
2. Stabilisierungsbewehrung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die longitudinalen Teile (11, 21, 31, 41, 44, 61, 71, 73) aus Metall sind, insbesondere aus einem galvanisierten Stahl, zum Beispiel aus zylindrischen Stangen gebildet sind, oder/und die transversalen Teile (15, 46, 56, 65, 66, 75, 77) aus Metall sind, insbesondere aus einem galvanisierten Stahl, und beispielsweise aus zylindrischen Stangen gebildet sind.
 3. Stabilisierungsbewehrung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei longitudinalen Teile (11, 61, 71, 73) miteinander materialzusammenhängend verbunden sind, um ein Stück zu bilden (10, 60, 70), welches im Wesentlichen die Form eines V hat.
 4. Stabilisierungsbewehrung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei longitudinalen Teile (21, 31, 41, 45) unabhängig und gelenkig miteinander verbunden sind, um miteinander einen von Null verschiedenen Winkel $\alpha+\beta$ ausbilden zu können.
 5. Stabilisierungsbewehrung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Enden (23) der zwei longitudinalen Teile (21) miteinander in starrer Weise verbunden sind.
 6. Stabilisierungsbewehrung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Winkelanschlüge der transversalen Teile (15, 41, 45, 55, 65, 66, 77) Haken (16, 58, 59, 67, 68, 78) oder Köpfe (47, 48) sind, die sich an jedem Ende der transversalen Teile (15, 41, 45, 55, 65, 66, 77) befinden.
 7. Stabilisierungsbewehrung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Mehrzahl von transversalen Teilen (15, 46, 56, 75, 77) mit regelmäßig zunehmender Länge umfasst, und die geeignet sind, eine Mehrzahl von maximalen Abständen (d_1, d_2, d_3) zwischen zwei longitudinalen Teilen (11, 21, 31) zu definieren.
 8. Stabilisierungsbewehrung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ende (47) von wenigstens einem transversalen Teil (46) rotationsbeweglich in einer Aufnahme (43) von einem longitudinalen Teil (41) gehalten wird.
 9. Stabilisierungsbewehrung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ende von einem longitudinalen Teil (61, 71, 73) mit einem transversalen Teil (65, 66, 75) materialzusammenhängend verbunden ist, durch Zwischenabschnitte (63, 64, 74), beispielsweise im Wesentlichen in Form einer V- oder U-Krümmung.
 10. Stabilisierungsbewehrung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel $\alpha+\beta$ zwischen 10° und 120° liegt, vorzugsweise größer oder gleich 20° oder/und kleiner oder gleich 90° ist, ja sogar im Wesentlichen gleich 30° sein kann.
 11. Bewehrter-Boden-Konstruktion, umfassend eine Verkleidung (84), welche einer Vorderseite der Konstruktion folgt, oder/und eine Wand (83), welche eine Aufschüttung (81) begrenzt, wobei die Aufschüttung durch wenigstens eine Stabilisierungsbewehrung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 stabilisiert ist.
 12. Konstruktionsverfahren für eine bewehrter-Boden-Konstruktion, wobei im Abstand von einer Wand (83) eine Verkleidung (84) angeordnet wird, welche einer Vorderseite der Konstruktion folgt, was ein aufzuschüttendes Volumen begrenzt, Bewehrungen (1) in einem Bereich des Volumens angeordnet werden, ein Aufschüttungsmaterial (81) in das Volumen eingebracht wird und das Aufschüttungsmaterial (81) kompaktiert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungen (1) wenigstens für einen Teil der Stabilisierungsbewehrung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 gebildet sind.
 13. Konstruktionsverfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei longitudinale Teile (11, 21, 31, 41, 45) so angeordnet werden, dass ein Ende von jedem longitudinalen Teil mit der Verkleidung (24) oder mit der Wand (83) verbunden wird, in einer im Wesentlichen horizontalen Ebene, eine Mehrzahl von Elementen angeordnet werden, welche einen transversalen Teil (15, 46) umfassen, und die transversalen Teile in Bezug auf die longitudinalen Teile beispielsweise durch Translation oder/und Rotation so verlagert werden, dass der Winkel-Abstand $\alpha+\beta$ begrenzt wird.
 14. Konstruktionsverfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei longitudinale Teile (11) angeordnet werden, so dass ein Ende von jedem longitudinalen Teil mit der Verkleidung (24) oder mit der Wand (83) verbunden wird, in einer im Wesentlichen horizontalen Ebene, ein Element (55) angeordnet wird, welches eine Mehrzahl von materialzusammenhängenden transversalen Teilen (56) umfasst, um den Winkelabstand $\alpha+\beta$ zu begrenzen.

15. Konstruktionsverfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei longitudinale Teile (61, 71, 73) so angeordnet werden, dass ein Ende von jedem longitudinalen Teil mit der Verkleidung (24) oder mit der Wand (83) verbunden wird, in einer im Wesentlichen horizontalen Ebene, wobei der eine longitudinale Teil oder die zwei longitudinalen Teile (61, 73) materialzusammenhängend mit einem transversalen Teil (65, 66, 75) verbunden ist/sind, und der transversale Teil (65, 66, 75) durch Rotation bezüglich des longitudinalen Teils (61, 73) versetzt wird, um den Winkelabstand $\alpha + \beta$ zu begrenzen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

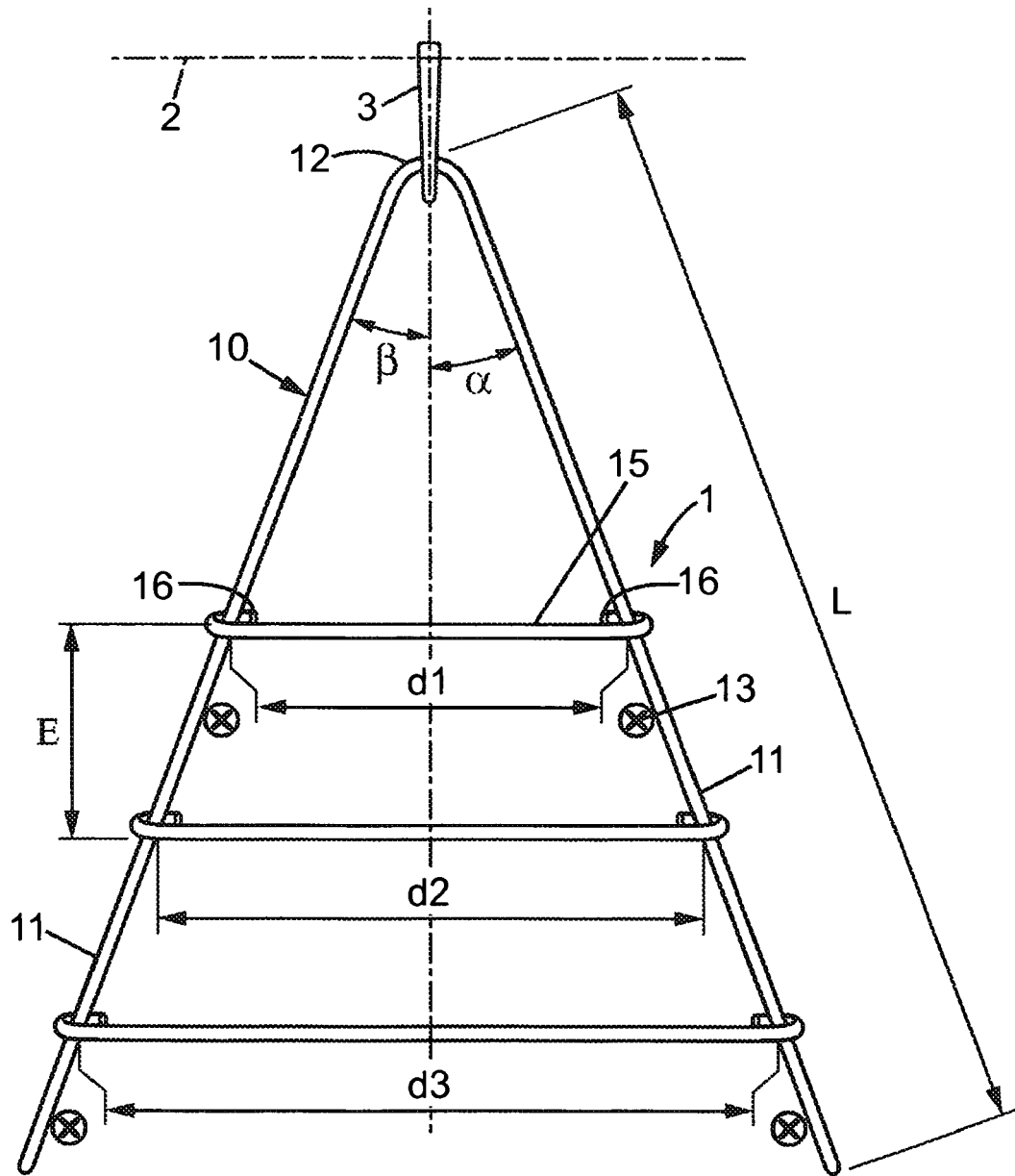


FIG. 1

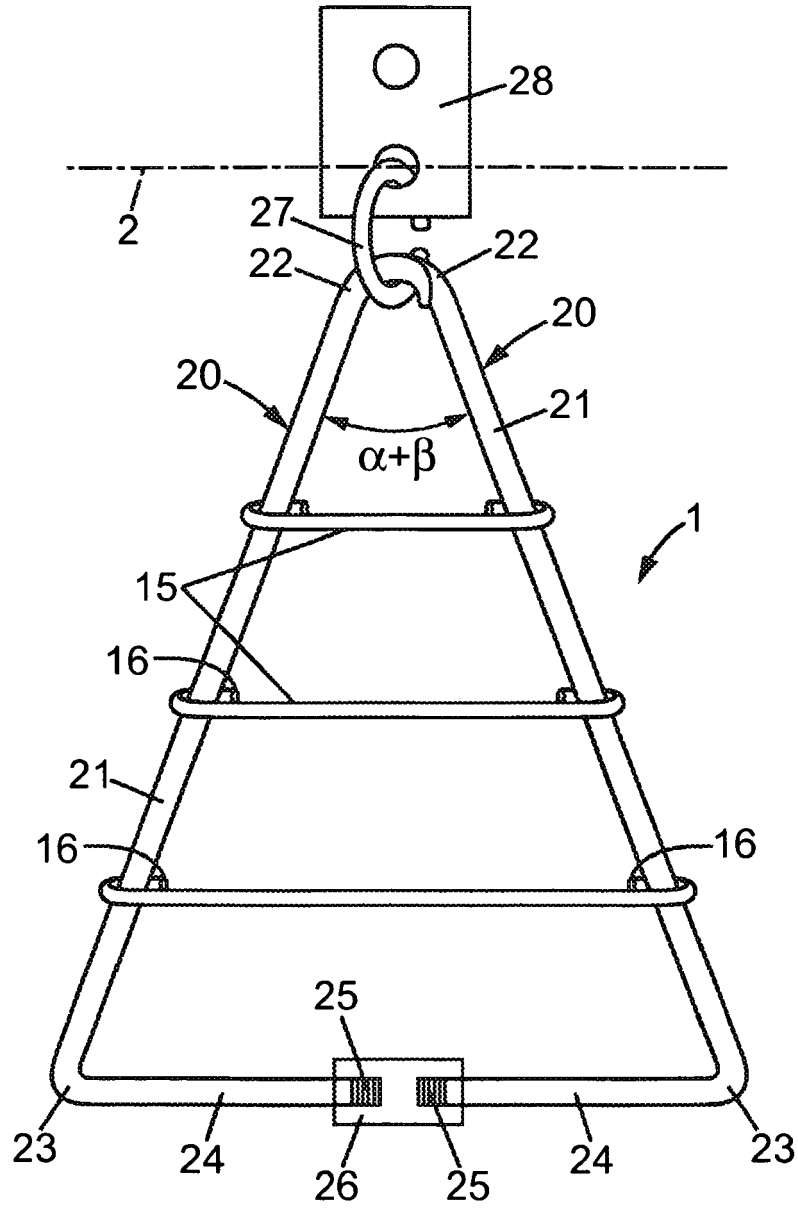


FIG. 2

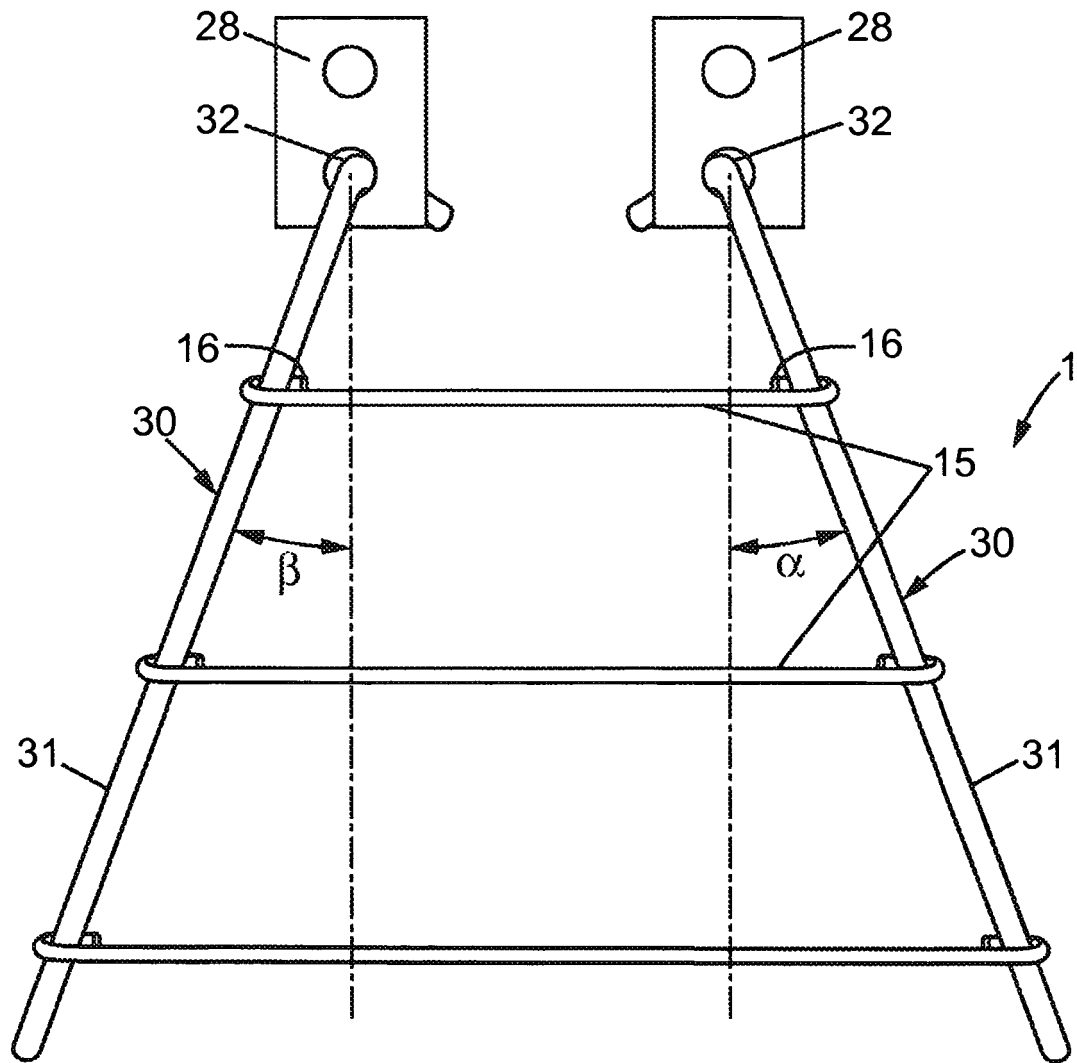


FIG. 3

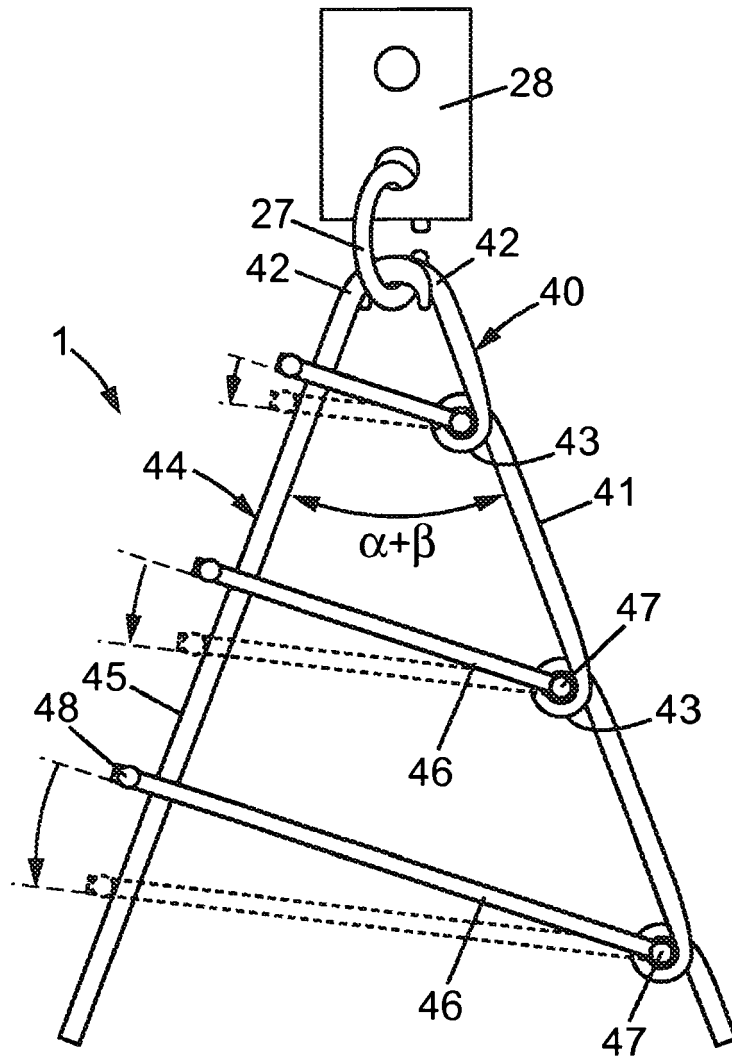


FIG. 4

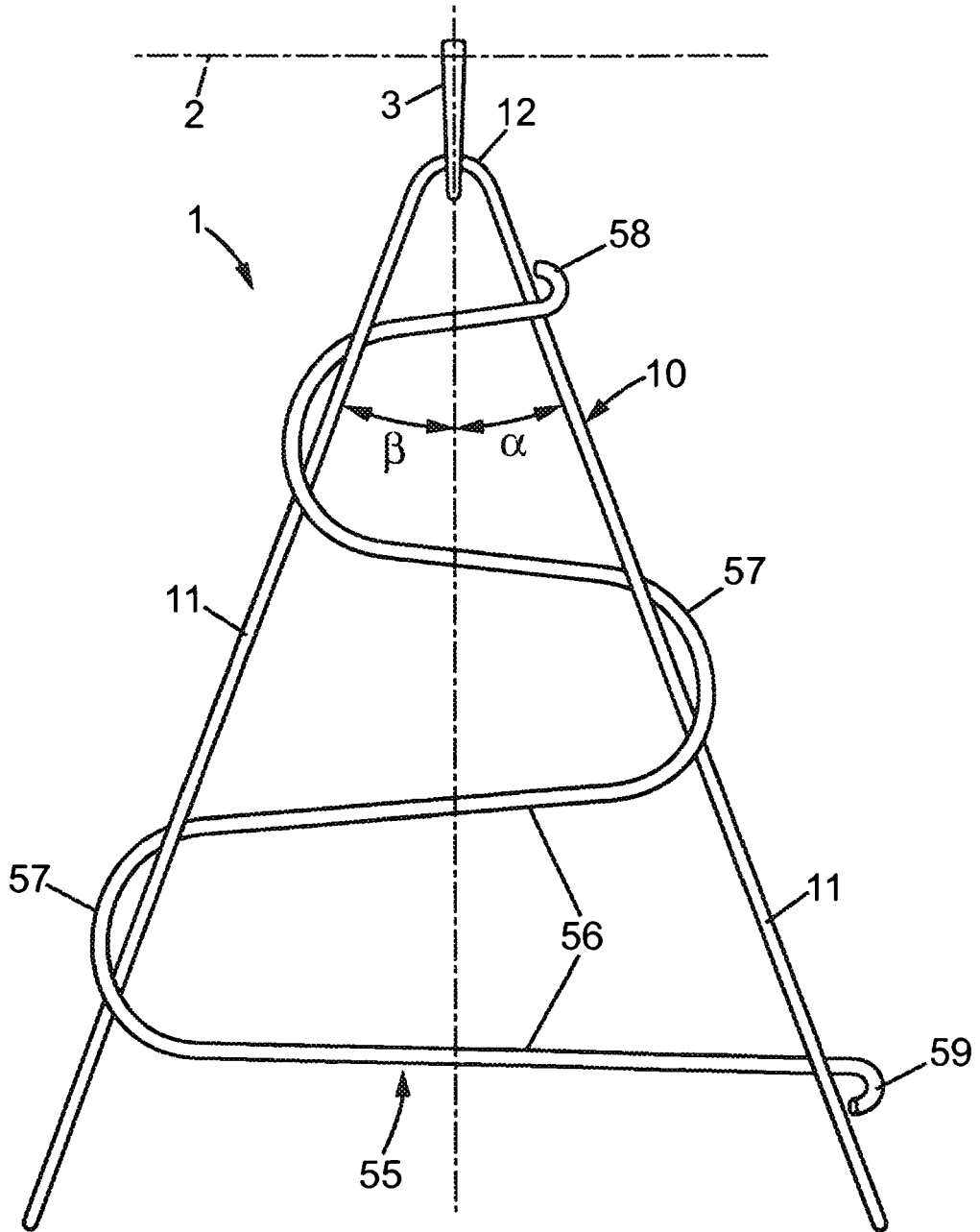


FIG. 5

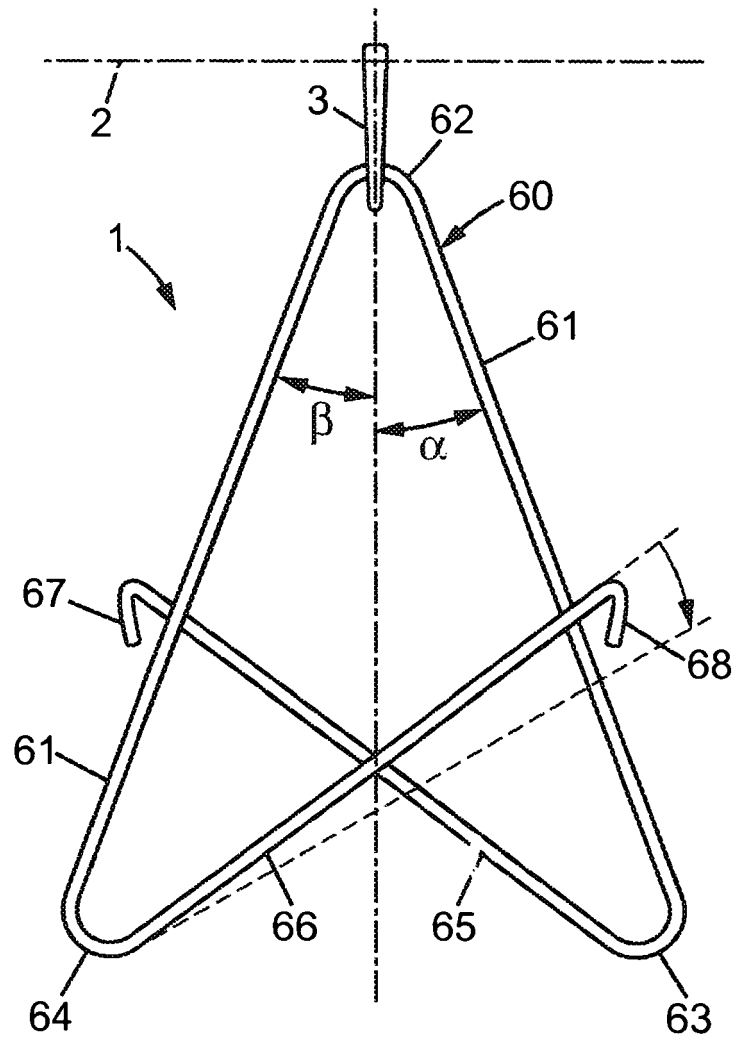


FIG. 6

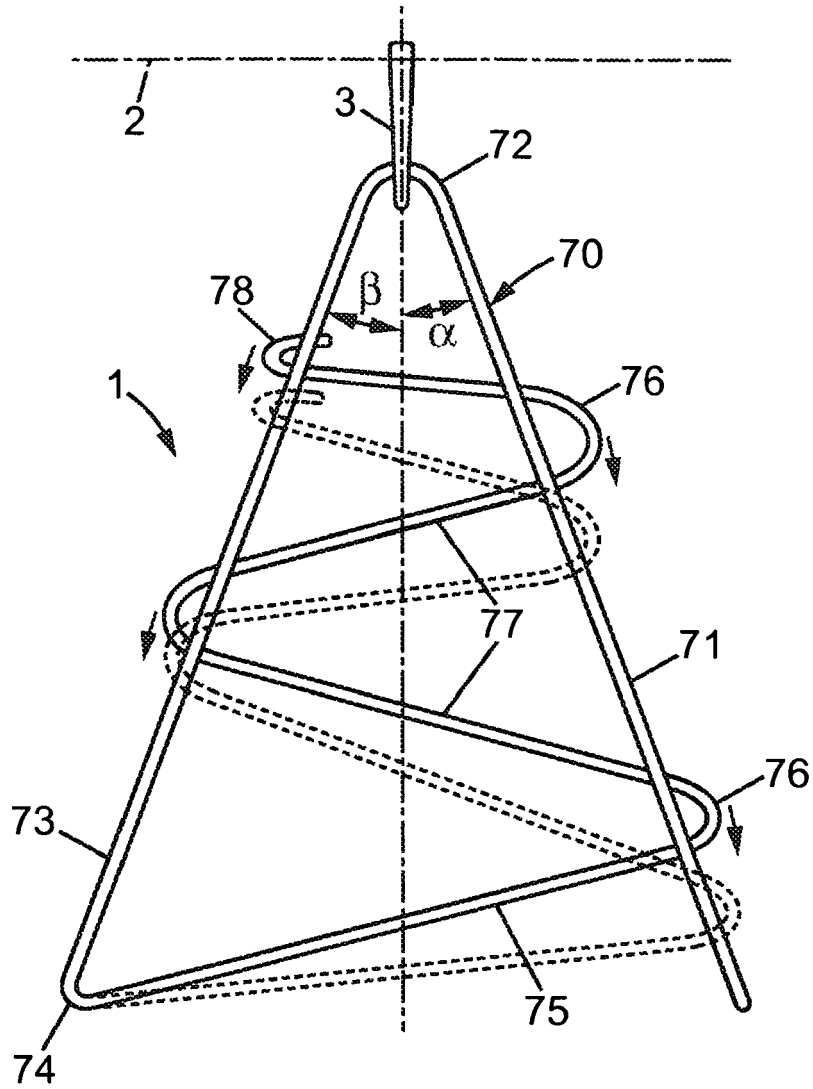


FIG. 7

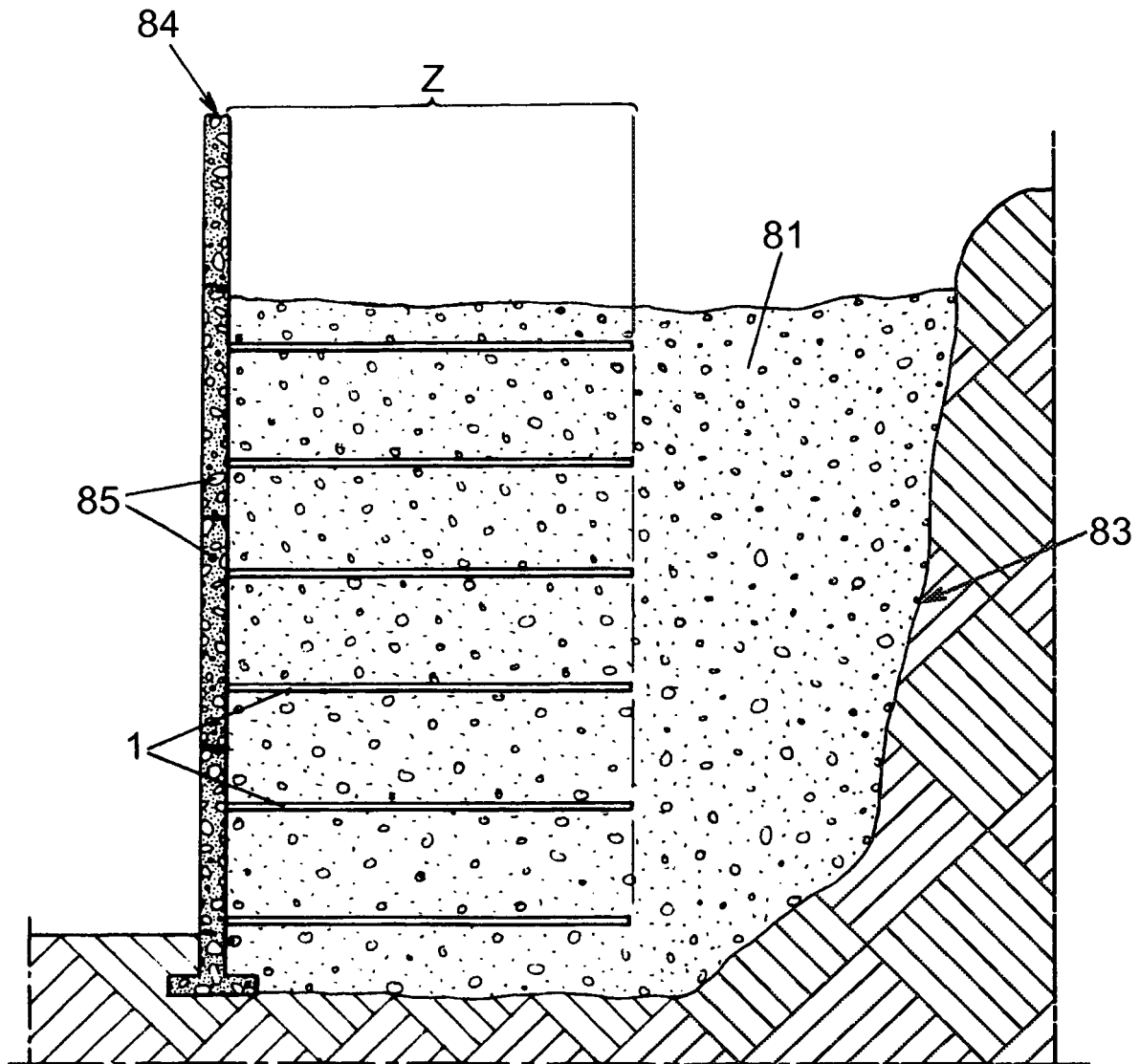


FIG. 8

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- FR 2233857 A [0008]