(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 864 552 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
23.11.2016 Bulletin 2016/47

(21) Numéro de dépôt: **13739152.0**

(22) Date de dépôt: **20.06.2013**

(51) Int Cl.:
E02D 29/02 *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2013/062910

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2013/190052 (27.12.2013 Gazette 2013/52)

(54) **STRUCTURE DE SOUTENEMENT**

ANKERGERÄT

ANCHORING DEVICE

(84) Etats contractants désignés:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **21.06.2012 FR 1201757**

(43) Date de publication de la demande:
29.04.2015 Bulletin 2015/18

(73) Titulaire: **ARCO Diffusion**
74190 Passy (FR)

(72) Inventeurs:
- **LEGON, Michel**
  F-74700 Sallanches (FR)
- **BAUD, Julien**
  F-74300 Magland (FR)

(74) Mandataire: **Croonenbroek, Thomas Jakob et al**
Innovincia
11, avenue des Tilleuls
74200 Thonon-les-Bains (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 728 924
WO-A1-2010/113124
WO-A1-2011/117790

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 864 552 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne une structure de soutènement, en particulier du type utilisé pour préparer ou renforcer des oeuvres de terrassement et dans l'aménagement de terrains en pente comme fait connu par EP 1728924 A1.

[0002] L'invention se rapporte aussi à un dispositif de soutènement obtenu par adjonction de structures, et à un aménagement de bord de piste de ski utilisant un tel dispositif.

[0003] Il est connu d'utiliser des parois, en pierre, métal ou bois généralement, pour créer des structures de soutènement. De telles structures servent par exemple à retenir de la terre dans un terrain en pente, de sorte à pouvoir aménager une bande de terrain plat, notamment pour construire dessus une route ou un bâtiment.

[0004] Ces structures de terrassement sont soumises à de fortes contraintes, du fait du poids de la terre retenue, et les structures doivent donc être prévues pour y résister.

[0005] Un exemple connu est le mur de soutènement, aussi connu comme mur de rétention. Un tel mur est généralement construit en pierre, béton, ou palplanches métalliques dans une pente. La terre est retenue derrière le mur, et presse contre celui-ci dans un effort qui tend d'une part à pousser le mur, et d'autre part à le faire basculer.

[0006] Il est connu par exemple d'ancrer le mur de soutènement à un ou plusieurs corps morts, de lui associer une semelle en porte-à-faux, d'ajouter des contreforts ou encore d'enfoncer une portion du mur dans le sol pour résister aux efforts précédemment mentionnés. lorsque le poids seul du mur ne suffit plus.

[0007] Ces méthodes sont toutefois coûteuses en moyens et argent, et souvent laborieuses à mettre en oeuvre. Par exemple, les palplanches nécessitent des vibreurs ou pistons pour être enfoncées. Les corps morts pour ancrage doivent, s'ils ne sont pas naturellement présents être déplacés et enterrés correctement, et les semelles en porte-à-faux doivent aussi être ensevelies suffisamment profondément pour jouer leur rôle.

[0008] Afin de répondre au moins partiellement au besoin précédemment mentionné, l'invention a pour objet une structure de soutènement, comprenant :

- une tige d'ancrage, destinée à être enfoncée dans le sol d'une pente pour former un ancrage,
- deux barres métalliques entrecroisées, formant une croix centrale,
- quatre poutrelles, formant une pointe pyramidale, disposées sur les branches de la croix centrale, le sommet de la pointe pyramidale pointant dans la direction opposée à celle de l'extrémité de la tige d'ancrage destinée à être enfoncée dans le sol et comportant un orifice par lequel passe la tige d'ancrage,

caractérisée en ce qu'elle comporte en outre :

- un cadre formé de poutrelles, entourant la croix centrale et attaché à celle-ci aux extrémités des branches de la croix centrale.

[0009] La structure de soutènement ainsi obtenue est réalisable à moindre frais, et peut être mise en place aisément sans nécessiter d'engins lourds.

[0010] La structure de soutènement peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.

[0011] La tige d'ancrage, la croix centrale, la pointe pyramidale, et le cadre sont réalisés en acier.

[0012] La tige d'ancrage peut être une vis autoforante, ou bien une tige destinée à être en prise avec un corps mort en ciment ou béton.

[0013] Elle comporte en outre une couche de rétention disposée sur le cadre, avantageusement une grille métallique soudée sur le cadre.

[0014] Elle comporte une barre oblique à chaque coin du cadre, et les extrémités des branches de la croix centrale sont fixées auxdites barres obliques.

[0015] Les extrémités des branches de la croix centrale sont soudées à une certaine distance des coins du cadre, sur une portion droite des poutrelles formant le cadre.

[0016] Elle comporte des attaches disposées sur le cadre, destinées à entrer en prise avec des attaches d'une structure de soutènement voisine.

[0017] L'invention se rapporte aussi au dispositif de soutènement caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de structures de soutènement telles que précédemment décrites, dans lequel les structures de soutènement sont reliées par des attaches disposées sur le cadre.

[0018] En particulier, pour un tel dispositif de soutènement, les structures de soutènement peuvent être alignées en quinconce.

[0019] Enfin, l'invention se rapporte également à un dispositif d'aménagement de bord de piste skiable comportant un dispositif de soutènement tel que précédemment décrit, comprenant en outre au moins un panneau attaché à l'arête supérieure du cadre de la ou des structures de soutènement formant la ligne supérieure du dispositif de soutènement, destiné à retenir un manteau neigeux.

[0020] Ledit dispositif peut alors comporter des verges verticales attachées au sommet de la pointe pyramidale, auxquelles est attaché un filet de sécurité.

[0021] Le bord inférieur dudit filet de sécurité est alors potentiellement attaché par des anneaux à ouverture rapide audit au moins un panneau.

[0022] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- les figures 1a, 1b, 1e montrent, selon différentes

vues, un mode de réalisation de structure de soutènement,

- la figure 2 montre un mode de réalisation alternatif de structure de soutènement,
- la figure 3 montre la structure de soutènement des figures 1a, 1b, 1c à l'état installé,
- la figure 4 montre un dispositif de soutènement obtenu à partir de structures telles que celles des figures précédentes,
- la figure 5 montre un mode de réalisation alternatif de structure de soutènement selon l'invention.
- la figure 6 montre un dispositif d'aménagement de bord de piste

[0023] En figure 1a, 1b, 1c est montré de façon schématique une structure 1 de renforcement du sol selon l'invention, respectivement de face (1a), de profil (1b) et de trois-quarts (1c).

[0024] Une telle structure de soutènement 1 comporte une tige d'ancrage 3, une croix centrale 5, une pointe pyramidale 7, et un cadre 9.

[0025] La tige d'ancrage est ici réalisée sous forme d'une vis autoforante 3, partiellement visible en figure 1b est réalisée en acier, sous forme d'un arbre avec un pas de vis. Cette vis autoforante 3 est appelée à être enfoncée dans le sol par une de ses extrémités, en particulier par vissage du pas de vis dans le sol par rotation de l'arbre, ce qui occasionne un taraudage autour du trou formé par l'enfoncement de la vis 3. Ce taraudage retient la vis 3 une fois que celle-ci est enfoncée.

[0026] La croix centrale 5 est composée de deux barres métalliques entrecroisées, et porte la pointe pyramidale 7. Ladite pointe pyramidale 7 comporte quatre poutrelles, formant les arêtes d'une pyramide dont la base est dans le plan de la croix centrale 5. Les quatre poutrelles se rejoignent à la pointe de la pyramide, où se trouve un orifice 71, dans lequel est passée la vis autoforante 3. Le sommet de la pointe pyramidale 7 pointe dans la direction opposée à celle de l'extrémité de la vis autoforante 3 destinée à être enfoncée dans le sol.

[0027] La vis 3 est retenue en translation au niveau de l'orifice 71, par exemple via une tête de vis de diamètre supérieur ou à l'aide d'un ou plusieurs écrous.

[0028] En alternative, la tige d'ancrage 3 peut être une tige, en particulier pleine, destinée à être entourée de ciment ou béton. La tige 3 est alors mise en place dans un perçage préalable dans lequel le ciment ou béton a été injecté, puis on laisse prendre le ciment ou béton, qui agit alors comme un corps mort. Pour une meilleure résistance, la paroi extérieure d'au moins la partie extrémale de la tige 3 peut être moletée, dentelée ou au moins grossièrement dépolie pour une meilleure attache du ciment ou béton.

[0029] La croix centrale 5 comporte en son centre un perçage 51, à travers lequel est passée la vis autoforante 3. Ce perçage 51 contribue, avec l'orifice 71 à contraindre la vis autoforante 3.

[0030] En particulier, le perçage 51 contribue à l'alignement de ladite vis 3 par rapport au plan de la croix centrale 5, qui est, à la mise en place de la structure 1 dans le cadre du soutènement d'un talus, disposé verticalement, généralement à peu près aligné sur une ligne de niveau de la pente, c'est à dire perpendiculaire au gradient de la pente.

[0031] Dans une utilisation alternative, la structure 1 est utilisée pour renforcer un aplomb, par exemple tel qu'un talus ou une falaise au-dessus d'une route. La structure 1 est alors plaquée par la vis 3 contre l'aplomb, et permet alors de ralentir l'érosion et de prévenir des éboulements.

[0032] Les quatre poutrelles formant la pointe pyramidale 7 sont attachées par leur base aux barres métalliques formant la croix centrale 5, selon un angle de 10 à 40°, préférentiellement 30°, par soudure.

[0033] En particulier, les barres métalliques formant la croix centrale 5 et les poutrelles formant la pointe pyramidale 7 sont en acier. Ces barres et poutrelles peuvent par exemple être des segments de poutrelles à section carrée, d'une dizaine de centimètres de côté, typiquement de 5 à 20cm, creuses, avec des parois d'une épaisseur de 3 à 10mm.

[0034] Alternativement, ces barres et poutrelles peuvent être des segments de poutrelle à section en H, avec une âme centrale et des ailes latérales (poutrelle type IPN).

[0035] La pointe pyramidale 7 dépasse du plan contenant la croix centrale 5, son sommet destiné à pointer dans la direction opposée au terrain retenu une fois la structure 1 mise en place, définissant ainsi une face avant de la structure 1, la vis 3 est donc dirigée vers l'arrière de la structure (côté enseveli).

[0036] La liaison entre les barres formant la croix centrale 5 et les poutrelles formant la pointe pyramidale 7 peut être renforcée par des renforts métalliques 11, ici sous forme de plaques métalliques, coudées dans leur plan, les deux sections du coude venant respectivement contre les barres et les poutrelles, et étant soudées ou vissées à celles-ci.

[0037] Le cadre 9 comporte quatre poutrelles métalliques, assemblées en rectangle. Les poutrelles peuvent en particulier être du même type que les poutrelles de la pointe pyramidale 7 et/ou de la croix centrale 5.

[0038] Le cadre 9 est relié aux extrémités des branches de la croix centrale 5, qui sont ici soudées à lui. En particulier, le cadre 9 est ici de forme allongée par rapport à la croix centrale 5. De la sorte, les extrémités des branches de la croix centrale 5 sont soudées à une certaine distance des coins du cadre 9, sur une surface latérale plane des poutrelles formant le cadre 9.

[0039] Cette configuration permet de faire tenir les extrémités de branche de la croix centrale 5 au moyen d'une

seule soudure, pratiquée d'un seul tenant sur toute la section de la poutrelle formant branche de croix centrale 5. Une telle soudure est plus économique et plus solide.

[0040] Le cadre 9 peut typiquement avoir une taille de l'ordre de trois mètres de côté, les autres éléments (pointe pyramidale 7, croix centrale 5) sont dimensionnés en conséquence. La vis autotaraudante 3 est d'une longueur de plusieurs mètres, adaptée à la profondeur estimée du perçage pour une bonne tenue et d'un diamètre de quelques centimètres, typiquement de 2 à 8cm.

[0041] La figure 2 montre un mode de réalisation alternatif, dans lequel le cadre 9 comporte des barres obliques 13 dans les coins, formant un treillis. Les extrémités de branche de la croix centrale 5 sont alors soudées auxdites barres obliques 13. Les barres obliques 13 peuvent être des portions de poutrelle identiques à celles utilisées pour le reste de la structure 1.

[0042] La figure 3 montre la structure 1 des figures 1a, 1b, 1c à l'état installée.

[0043] Pour procéder à l'installation, la structure 1 est mise approximativement à la verticale (ou inclinée selon l'aplomb désiré), la vis autoforante 3 est enfoncée dans le sol, jusqu'à atteindre une couche 15 suffisamment dure, par exemple la roche sous-jacente si elle est accessible. La vis 3 est alors en partie enfoncée dans ladite couche dure 15, et taraude dans celle-ci, ce qui la fixe par rapport à la couche dure 15. Si la couche dure 15 est trop dure pour permettre un enfoncement direct, un préperçage peut être effectué avant le vissage de la vis 3, de sorte que ladite vis 3 ne pratique que le taraudage.

[0044] La structure 1 comporte une couche de rétention 17 disposée sur le cadre 9, du côté face au sol de celui-ci. La couche de rétention 17 est avantageusement une grille métallique (acier inoxydable en particulier) soudée au cadre 9, et éventuellement à la croix centrale 5. En alternative, ladite couche de rétention 17 peut par exemple être un panneau en bois, plastique ou métal, qui devra alors être percé de trous pour un écoulement d'eau. L'espace entre la pente et la structure 1 est rempli d'un remblais 19, par exemple de la terre, des gravats, ou du sable.

[0045] Le remblais 19 est retenu par la couche de rétention 17, la pression résultante est appliquée sur la croix centrale 5 et le cadre 9. Cette pression résultante est contrée par la vis autoforante 3, en prise avec la couche dure 15, qui transmet la force de réaction via la pointe pyramidale 7, dont les poutrelles transmettent les efforts à la croix centrale 5. La croix centrale 5 transmet ensuite les efforts au cadre 9.

[0046] La structure pyramidale de la pointe 7 joue ici un rôle de voûte dans la transmission des efforts, afin que ceux-ci, partant de l'orifice 71, soient répartis sur une surface la plus grande possible.

[0047] En particulier, il est avantageux que la liaison entre la vis 3 et l'orifice 71 permette le réglage de la longueur de tige d'ancrage 3 ce qui est le cas avec le ou les écrous et/ou avec une vis autoforante retenue en translation à l'orifice 71. En effet, en permettant de raccourcir la longueur de tige d'ancrage 3 utilisée, une précontrainte du sol derrière la structure 1 est réalisée au moyen des efforts transmis lors d'un raccourcissement de la longueur de tige d'ancrage 3. Ce raccourcissement peut être réalisé après l'implémentation de ladite structure 1 du fait de l'accessibilité de l'orifice 71 situé sur la face apparente de la structure 1. Cette précontrainte permet de réduire un tassement incontrôlé et ultérieur du sol retenu, et/ou de ralentir l'érosion par compactage du sol.

[0048] La figure 4 montre une pluralité de structures 1, implémentées côte-à-côte, pour former un dispositif de soutènement 100.

[0049] Les structures 1 sont ici alignées en rangées, qui sont elles-même disposées les unes sur les autres. Les rangées peuvent en particulier être décalées, l'une par rapport à la suivante, afin que les structures 1 de soutènement soient organisées en quinconce dans le dispositif de soutènement 100.

[0050] En particulier, chaque structure 1 comporte des attaches 21, qui sont disposées sur le cadre 9 de façon à entrer en prise avec une structure de soutènement 1 voisine, lorsque lesdites structures 1 sont disposées côte-à-côte pour réaliser un pavage du plan de l'aplomb à soutenir.

[0051] Ces attaches 21 sont, dans les exemples représentés des languettes dépassantes percées, dans lesquelles est insérée une goupille. D'autres modes de réalisation peuvent être envisagés, comme par exemple des anneaux et crochets associés.

[0052] La figure 5 montre un mode de réalisation alternatif de structure de soutènement 1.

[0053] Dans ce mode de réalisation alternatif, l'orifice 71 au sommet de la pointe pyramidale 7 est articulé au moyen d'une charnière 73. Le perçage 51 est lui porté par une liaison glissière 53, mobile le long de rails 55. Les rails 55 comportent des barres métalliques parallèles, au nombre de deux et partant du centre de la croix centrale 5, soudées au cadre 9, et formant support pour le perçage 51 porté par une plaque pouvant glisser le long des barres métalliques parallèles.

[0054] Du fait de la présence de la charnière 73 et de la liaison glissière 53, l'angle que forme la vis autoforante 3 avec le cadre 9 et la croix centrale 5 peut être ajusté. Pour maintenir ledit angle, un orifice de maintien 57 est prévu au niveau de la liaison glissière 53. En ajustant la longueur de vis autoforante 3 entre les deux orifices 71, 57, au moyen, par exemple, d'un dispositif à écrou et contre-écrou, l'angle entre la vis autoforante 3 et le cadre 9 est ajusté. Alternativement, l'orifice 71 et le perçage 51 peuvent comporter un filetage entrant en prise avec le pas de vis de la vis 3.

[0055] Le mode de réalisation représenté comporte aussi des pieds 23, disposés sur le côté du cadre 9 destiné à être en contact avec le sol. Ces pieds 23 peuvent être réglables en hauteur pour permettre un ajustement de la hauteur de la structure 1, et/ou être pourvus de revêtements et formes permettant une meilleure accroche au sol.

[0056] De telles structures de soutènement 1 peuvent en particulier être utilisées pour prévenir une avalanche, en étant disposées régulièrement sur une pente avant les chutes de neige importantes. Les structures de soutènement 1 ainsi disposées retiennent la neige se déposant ensuite en lieu et place du remblais 19. Il est alors possible d'influer sur la quantité de neige retenue en inclinant le cadre 9 (et, partant, la croix 5 et la pointe 7) : si la structure de soutènement 1 est fortement inclinée par rapport à la normale au sol, elle ne retiendra que peu de neige mais sera rapidement recouverte, si en revanche elle est maintenue proche de la normale au sol, elle sera plus tardivement recouverte, mais retiendra une quantité de neige plus importante.

[0057] En modifiant l'inclinaison des structures de soutènement 1, le volume de neige retenu par les structures 1 peut être adapté à la quantité de neige attendue.

[0058] La structure de soutènement 1 et le dispositif de soutènement 100 selon l'invention sont aisément installables, et ne requièrent en particulier pas d'engin lourd pour l'enfoncement d'éléments de soutènement, à l'opposé, par exemple, des systèmes à palplanches.

[0059] Le dispositif de soutènement 100 peut donc être installé dans des endroits potentiellement plus reculés ou difficiles d'accès, et/ou à un coût moindre.

[0060] La présence du cadre 9 et des attaches 21 portées par celui-ci permet d'associer plus facilement et plus solidement les structures 1 entre elles pour former le dispositif de soutènement 100 associé.

[0061] La figure 6 montre un dispositif d'aménagement de bord de piste de ski 200 comprenant un dispositif de soutènement 100 tel que précédemment mentionné.

[0062] Le dispositif d'aménagement de bord de piste 200 est destiné à être implémenté aux abords desdites pistes de ski au niveau de dévers par lesquels la neige, poussée par les skieurs, tombe petit à petit hors de la piste, entraînant une fermeture prématurée.

[0063] Le dispositif d'aménagement 200 comporte un dispositif de soutènement 100, formant avec la terre qu'il retient un aplomb, marquant de fait la limite de la piste. Sur la figure 5, le dispositif de soutènement 100 comporte une unique ligne de structures de renforcement 1, cependant, il est possible de réaliser un dispositif d'aménagement 200 avec plusieurs lignes de structures 1.

[0064] La ligne supérieure de structures 1 limite la hauteur de l'aplomb en correspondant à l'arête du sol dur, sans la neige.

[0065] Ladite ligne supérieure de structure 1 du dispositif de soutènement 100 porte des embases 23 qui portent des poteaux verticaux 25. Ces poteaux verticaux 25 présentent deux encoches latérales, par exemple en ayant une section en H avec une âme centrale et des ailes latérales. Entre les encoches latérales de deux poteaux 25 consécutifs, un ou plusieurs panneaux 27 sont insérés. Le ou les panneaux 25 sont destinés à retenir le manteau neigeux 28 qui se dépose sur le remblai 19 derrière les structures de soutènement 1.

[0066] Les panneaux 27 sont préférentiellement en bois, d'une hauteur correspondant à l'épaisseur attendue du manteau neigeux 28. Avantageusement, chaque panneau 27 est composé d'une pluralité de planches longitudinales, qui peuvent être mises en place les unes au dessus des autres et retirées pour adapter la hauteur de panneau 27 par rapport à celle du manteau neigeux. Les dimensions de telles planches sont, par exemple 225mm de large, 75mm d'épaisseur et 4500mm de long. En cas de chute ou fonte importante de neige, le nombre de planches empilées en hauteur peut être adapté par les pisteurs.

[0067] L'arête supérieure des panneaux peut additionnellement être recouverte d'une cornière métallique (non représentée) pour éviter qu'un contact avec une dameuse n'endommage le dispositif d'aménagement 200.

[0068] Le dispositif d'aménagement 200 peut comporter en outre un filet de sécurité 29, tendu par des câbles 33 au dessus des panneaux 27, portés par des verges 35 verticales. Les verges 35 verticales sont à leur base solidaires du sommet de la pointe pyramidale 7.

[0069] Les verges 35 sont des tubes, en métal, plastique ou polymères, d'une hauteur de quelques mètres. Leur portion inférieure est droite, tandis que la portion supérieure est courbée, pour que l'extrémité supérieure de la verge 35 soit à la verticale des panneaux 27.

[0070] Le dispositif d'aménagement comporte ici en outre des arcs de renfort 37, qui sont disposés sur la barre formant limite supérieure du cadre 9, côté convexe vers l'extérieur. Les arcs de renfort 37 comportent en leur sommet une attache de verge 39, qui solidarise la verge 35 et l'arc de renfort 37. Les arcs de renfort 37 renforcent les verges 35 dans leur position.

[0071] Le filet de sécurité 29 est attaché en son bord inférieur aux rails verticaux 25. En outre, il est possible d'inclure un système de tendeurs pour le filet de sécurité 29. Par exemple, les verges 35 verticales peuvent être mises en tension par flexion.

[0072] Pour éviter la formation d'un trou sous le filet de sécurité 29 comme il s'en forme dans les systèmes de filets simples couramment utilisés (avec simplement des poteaux entre lesquels le filet 29 est tendu), des anneaux à ouverture rapide, tels que des mousquetons ou crochets dits en queue de cochon, peuvent être positionnés à distance régulière sur les panneaux 27, et un câble tressé dans le filet de sécurité 29 est alors passé dans lesdits anneaux à ouverture rapide et tendu, par exemple au moyen d'un cric.

[0073] En permettant un aplomb plus raide, le dispositif de soutènement 100 du dispositif d'aménagement de bord de piste 200 permet d'élargir ladite piste : une portion plane supplémentaire peut être développée là où, sans soutènement, le sol s'affaisserait en talus naturel. 1.

[0074] En outre, les structures de soutènement 1 utilisées pour former le dispositif de soutènement 100 forment une base appropriée formant support pour les panneaux 27 et le filet de sécurité 29. Les panneaux 27 retiennent la neige des bords de piste, qui est sinon poussée progressivement par les skieurs vers l'extérieur, et

le filet de sécurité 29 permet d'éviter qu'un skieur ne tombe dans l'aplomb formé au moyen du dispositif de soutènement 100.

[0075] Le dispositif de soutènement 100 est préférentiellement implémenté avant les premières chutes de neige et peut rester en place après la fonte de celle-ci pour plusieurs années. Le dispositif peut servir hors saison pour les pistes proposant des descentes en vélo ou autre moyen de locomotion, et ralentit l'érosion du bord de piste au dégel.

Revendications

1. Structure de soutènement, comprenant :

- une tige d'ancrage (3), destinée à être enfoncée dans le sol d'une pente pour former un ancrage,
- deux barres métalliques entrecroisées, formant une croix centrale (5),

caractérisée en ce qu'elle comporte en outre :

- quatre poutrelles, formant une pointe pyramidale (7), disposées sur les branches de la croix centrale (5), le sommet de la pointe pyramidale (7) pointant dans la direction opposée à celle de l'extrémité de la tige d'ancrage (3) destinée à être enfoncée dans le sol et comportant un orifice (71) par lequel passe la tige d'ancrage (3),
- un cadre (9) formé de poutrelles, entourant la croix centrale (5) et attaché à celle-ci aux extrémités des branches de la croix centrale (9).

2. Structure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la tige d'ancrage (3), la croix centrale (5), la pointe pyramidale (7), et le cadre (9) sont réalisés en acier.

3. Structure selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la tige d'ancrage (3) est une vis autoforante.

4. Structure selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la tige d'ancrage (3) est une tige destinée à entrer en prise avec un corps mort en ciment ou béton.

5. Structure selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce qu'**elle comporte en outre une couche de rétention (17) disposée sur le cadre (9).

6. Structure selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la couche de rétention (17) est une grille métallique soudée sur le cadre (9).

7. Structure selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'**elle comporte une barre oblique (13) à chaque coin du cadre, et **en ce que** les extrémités des branches de la croix centrale (5) sont fixées auxdites barres obliques (13).

8. Structure selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les extrémités des branches de la croix centrale (5) sont soudées à une certaine distance des coins du cadre (9), sur une portion droite des poutrelles formant le cadre (9).

9. Structure selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comporte des attaches (21) disposées sur le cadre (9), destinées à entrer en prise avec des attaches (21) d'une structure de soutènement (1) voisine.

10. Dispositif de soutènement, **caractérisé en ce qu'**il comporte une pluralité de structures de soutènement (1), lesdites structures de soutènement (1) comprenant :

- une tige d'ancrage (3), destinée à être enfoncée dans le sol d'une pente pour former un ancrage,
- deux barres métalliques entrecroisées, formant une croix centrale (5),
- quatre poutrelles, formant une pointe pyramidale (7), disposées sur les branches de la croix centrale (5), le sommet de la pointe pyramidale (7) pointant dans la direction opposée à celle de la tige d'ancrage (3) et comportant un orifice (71) par lequel passe la tige d'ancrage (3),
- un cadre (9) formé de poutrelles, entourant la croix centrale (5) et attaché à celle-ci aux extrémités des branches de la croix centrale (5),

dans lequel structures de soutènement sont reliées par des attaches (21) disposées sur le cadre (9).

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les structures de soutènement (1) sont alignées en quinconce.

12. Dispositif d'aménagement de bord de piste de ski (200), **caractérisé en ce qu'**il comporte au moins un dispositif de soutènement (100), comprenant une pluralité de structures de soutènement (1), lesdites structures comprenant :

- une tige d'ancrage (3), destinée à être enfoncée dans le sol d'une pente pour former un ancrage,
- deux barres métalliques entrecroisées, formant une croix centrale (5),
- quatre poutrelles, formant une pointe pyramidale (7), disposées sur les branches de la croix centrale (5), le sommet de la pointe pyramidale

(7) pointant dans la direction opposée à celle de la tige d'ancrage (3) et comportant un orifice (71) par lequel passe la tige d'ancrage (3) et attaché à celle-ci aux extrémités des branches de la croix centrale (9),
- un cadre (9) formé de poutrelles, entourant la croix centrale (5) et attaché à celle-ci aux extrémités des branches de la croix centrale (5),

et comprenant en outre au moins un panneau (25) attaché à l'arête supérieure du cadre (9) de la ou des structures de soutènement (1) formant la ligne supérieure du dispositif de soutènement, destiné à retenir un manteau neigeux (28).

13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'**il comporte des verges verticales (35) attachées au sommet de la pointe pyramidale (7), auxquelles est attaché un filet de sécurité (29).

14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le bord inférieur du filet de sécurité (29) est attaché par des anneaux à ouverture rapide audit au moins un panneau (25).

Patentansprüche

1. Entlastungsstruktur, umfassend:

- eine Verankerungsstange (3), die dazu bestimmt ist, zum Bilden einer Verankerung in den Boden eines Hangs eingetrieben zu werden,
- zwei sich kreuzende Metallstäbe, die ein mittleres Kreuz (5) bilden,

dadurch gekennzeichnet, dass sie ferner Folgendes aufweist:

- vier Träger, die eine Pyramidenspitze (7) bilden und an den Armen des mittleren Kreuzes (5) angeordnet sind, wobei der Gipfel der Pyramidenspitze (7) in die der Richtung des Endes der Verankerungsstange (3), das dazu bestimmt ist, in den Boden eingetrieben zu werden, entgegengesetzte Richtung zeigt und eine Öffnung (71) aufweist, durch die die Verankerungsstange (3) geht,
- einen aus Trägern gebildeten Rahmen (9), der das mittlere Kreuz (5) umgibt und an den Enden der Arme des mittleren Kreuzes (9) an diesem angebracht ist.

2. Struktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verankerungsstange (3), das mittlere Kreuz (5), die Pyramidenspitze (7) und der Rahmen (9) aus Stahl hergestellt sind.

3. Struktur nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verankerungsstange (3) eine selbstbohrende Schraube ist.

4. Struktur nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verankerungsstange (3) eine Stange ist, die dazu bestimmt ist, mit einem Ankerblock aus Zement oder Beton in Eingriff zu treten.

5. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine auf dem Rahmen (9) angeordnete Halteschicht (17) aufweist.

6. Struktur nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteschicht (17) ein auf den Rahmen (9) geschweißtes Metallgitter ist.

7. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie an jeder Ecke des Rahmens eine schräge Stange (13) aufweist und dass die Enden der Arme des mittleren Kreuzes (5) an den schrägen Stangen (13) befestigt sind.

8. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden der Arme des mittleren Kreuzes (5) in einem gewissen Abstand von den Ecken des Rahmens (9) an einem geraden Abschnitt der den Rahmen (9) bildenden Träger angeschweißt sind.

9. Struktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie an dem Rahmen (9) angeordnete Verbindungselemente (21) aufweist, die dazu bestimmt sind, mit Verbindungselementen (21) einer benachbarten Entlastungsstruktur (1) in Eingriff zu treten.

10. Entlastungsvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Vielzahl von Entlastungsstrukturen (1) aufweist, wobei die Entlastungsstrukturen (1) Folgendes umfassen:

- eine Verankerungsstange (3), die dazu bestimmt ist, zum Bilden einer Verankerung in den Boden eines Hangs eingetrieben zu werden,
- zwei sich kreuzende Metallstäbe, die ein mittleres Kreuz (5) bilden,
- vier Träger, die eine Pyramidenspitze (7) bilden und an den Armen des mittleren Kreuzes (5) angeordnet sind, wobei der Gipfel der Pyramidenspitze (7) in die der Richtung der Verankerungsstange (3) entgegengesetzte Richtung zeigt und eine Öffnung (71) aufweist, durch die die Verankerungsstange (3) geht,
- einen aus Trägern gebildeten Rahmen (9), der das mittlere Kreuz (5) umgibt und an den Enden der Arme des mittleren Kreuzes (5) an diesem angebracht ist,

wobei die Entlastungsstrukturen durch am Rahmen (9) angeordnete Verbindungselemente (21) verbunden sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlastungsstrukturen (1) versetzt ausgerichtet sind.

12. Vorrichtung (200) zur Gestaltung des Rands einer Skipiste, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens eine Entlastungsvorrichtung (100) aufweist, die eine Vielzahl von Entlastungsstrukturen (1) umfasst, wobei die Strukturen Folgendes umfassen:

- eine Verankerungsstange (3), die dazu bestimmt ist, zum Bilden einer Verankerung in den Boden eines Hangs eingetrieben zu werden,
- zwei sich kreuzende Metallstäbe, die ein mittleres Kreuz (5) bilden,
- vier Träger, die eine Pyramidenspitze (7) bilden und an den Armen des mittleren Kreuzes (5) angeordnet sind, wobei der Gipfel der Pyramidenspitze (7) in die der Richtung der Verankerungsstange (3) entgegengesetzte Richtung zeigt und eine Öffnung (71) aufweist, durch die die Verankerungsstange (3) geht, und an den Enden der Arme des mittleren Kreuzes (9) daran angebracht ist,
- einen aus Trägern gebildeten Rahmen (9), der das mittlere Kreuz (5) umgibt und an den Enden der Arme des mittleren Kreuzes (5) an diesem angebracht ist,

und ferner umfassend mindestens eine an der oberen Kante des Rahmens (9) der Entlastungsstruktur oder -strukturen (1), die die obere Linie der Entlastungsvorrichtung bildet, angebrachte Platte (25), die dazu bestimmt ist, eine Schneedecke (28) zu halten.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie vertikale Stöcke (35) aufweist, die am Gipfel der Pyramidenspitze (7) angebracht sind und an denen ein Sicherheitsnetz (29) angebracht ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Rand des Sicherheitsnetzes (29) durch schnell zu öffnende Ringe an der mindestens einen Platte (25) angebracht ist.

Claims

1. Retaining structure, comprising:

- an anchor rod (3) intended to be driven into the ground of a slope in order to form an anchorage,
- two criss-crossed metal bars, forming a central cross (5),

characterized in that it further comprises

- four girders, forming a pyramid tip (7), which are arranged on the arms of the central cross (5), the vertex of the pyramid tip (7) pointing in the direction opposite that of the end of the anchor rod (3) that is intended to be driven into the ground and comprising an orifice (71) through which the anchor rod (3) passes,
- a frame (9) made up of girders surrounding the central cross (5) and attached thereto at the ends of the arms of the central cross (9).

2. Structure according to Claim 1, **characterized in that** the anchor rod (3), the central cross (5), the pyramid tip (7) and the frame (9) are made of steel.

3. Structure according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the anchor rod (3) is a self-drilling screw.

4. Structure according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the anchor rod (3) is a rod intended to engage with an anchor block made of cement or concrete.

5. Structure according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** it further comprises a retaining layer (17) arranged on the frame (9).

6. Structure according to Claim 5, **characterized in that** the retaining layer (17) is a metal mesh welded to the frame (9).

7. Structure according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** it comprises an oblique bar (13) at each corner of the frame, and **in that** the ends of the arms of the central cross (5) are fixed to the said oblique bars (13).

8. Structure according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the ends of the arms of the central cross (5) are welded, a certain distance away from the corners of the frame (9), to a straight portion of the girders that form the frame (9).

9. Structure according to one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises fixings (21) arranged on the frame (9) and intended to engage with fixings (21) of an adjacent retaining structure (1).

10. Retaining device, **characterized in that** it comprises a plurality of retaining structures (1), the said retaining structures (1) comprising:

- an anchor rod (3) intended to be driven into the ground of a slope in order to form an anchorage,
- two criss-crossed metal bars, forming a central

cross (5),
- four girders, forming a pyramid tip (7), which are arranged on the arms of the central cross (5), the vertex of the pyramid tip (7) pointing in the direction opposite that of the anchor rod (3) and comprising an orifice (71) through which the anchor rod (3) passes,
- a frame (9) made up of girders surrounding the central cross (5) and attached thereto at the ends of the arms of the central cross (5),

in which retaining structures are connected by fixings (21) arranged on the frame (9).

11. Device according to Claim 10, **characterized in that** the retaining structures (1) are aligned in a staggered configuration.

12. Device for landscaping the edge of a ski slope (200), **characterized in that** it comprises at least one retaining device (100) comprising a plurality of retaining structures (1), the said structures comprising:

- an anchor rod (3) intended to be driven into the ground of a slope in order to form an anchorage,
- two criss-crossed metal bars, forming a central cross (5),
- four girders, forming a pyramid tip (7), which are arranged on the arms of the central cross (5), the vertex of the pyramid tip (7) pointing in the direction opposite that of the anchor rod (3) and comprising an orifice (71) through which the anchor rod (3) passes and attached thereto at the ends of the arms of the central cross (9),
- a frame (9) made up of girders surrounding the central cross (5) and attached thereto at the ends of the arms of the central cross (5),

and furthermore comprising at least one panel (25) attached to the upper edge corner of the frame (9) of the retaining structure or structures (1) that forms the uppermost line of the retaining device, which panel is intended to retain a cover of snow (28).

13. Device according to Claim 12, **characterized in that** it comprises vertical sticks (35) attached to the vertex of the pyramid tip (7) and to which a safety net (29) is attached.

14. Device according to Claim 13, **characterized in that** the lower edge of the safety net (29) is attached to the said at least one panel (25) by quick-release rings.

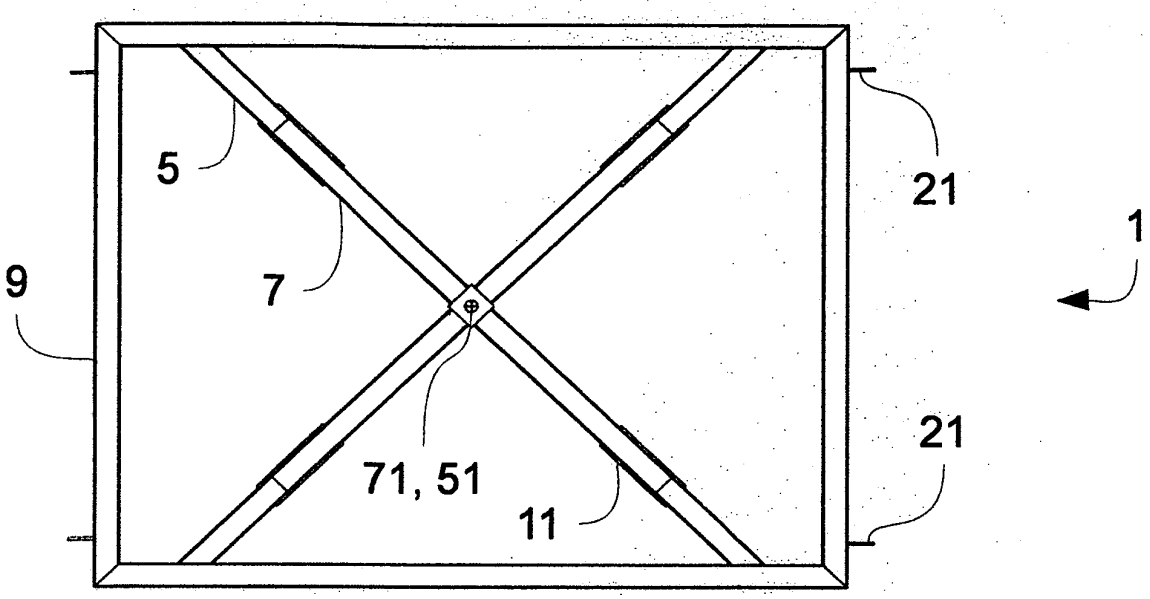


Fig. 1a

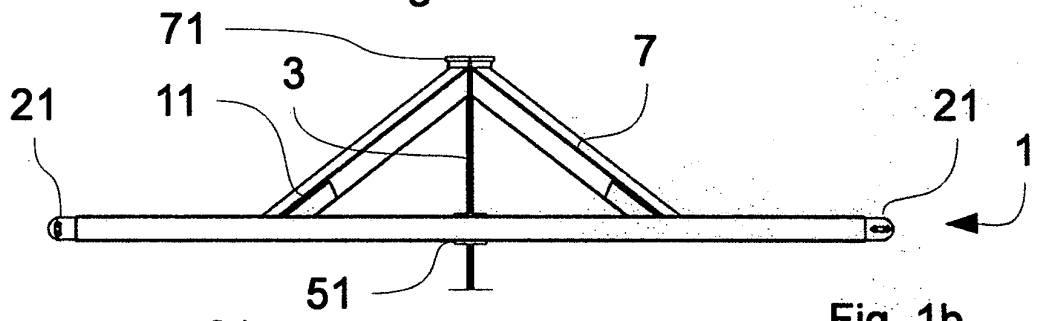


Fig. 1b

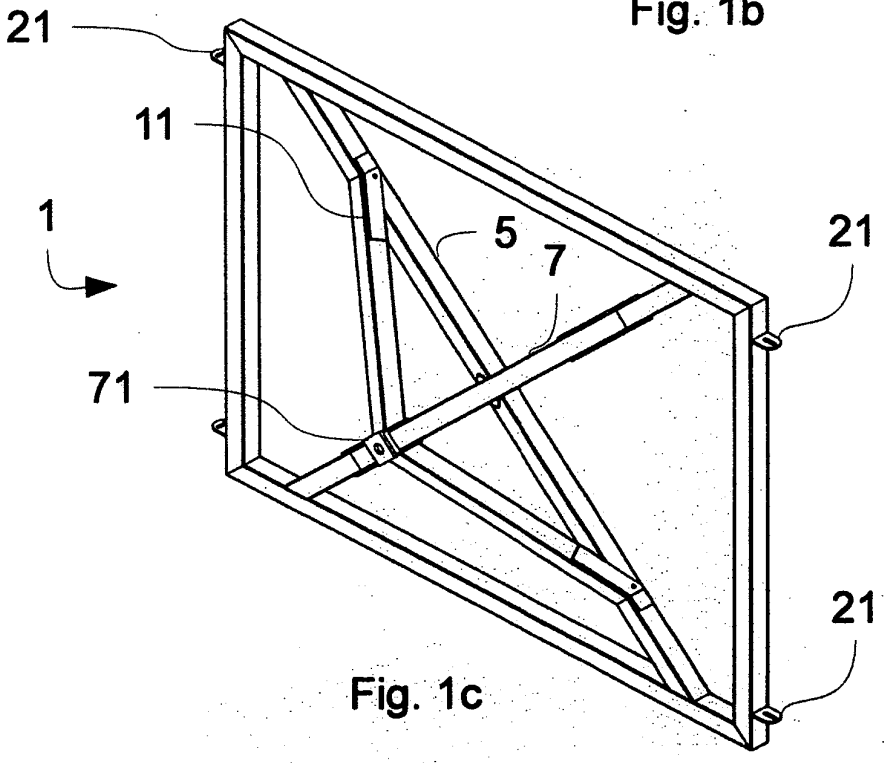


Fig. 1c

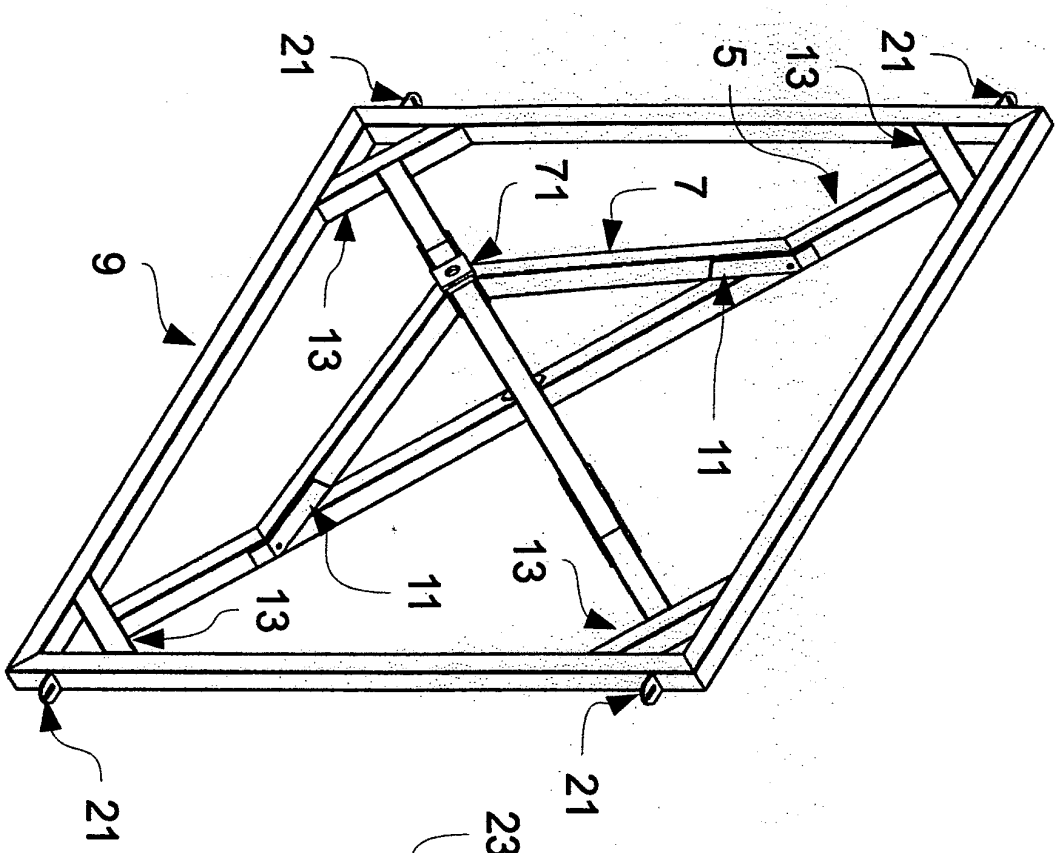

21
5
13
21
71
7
9
13
11
13
11
13
21
21

Fig. 2

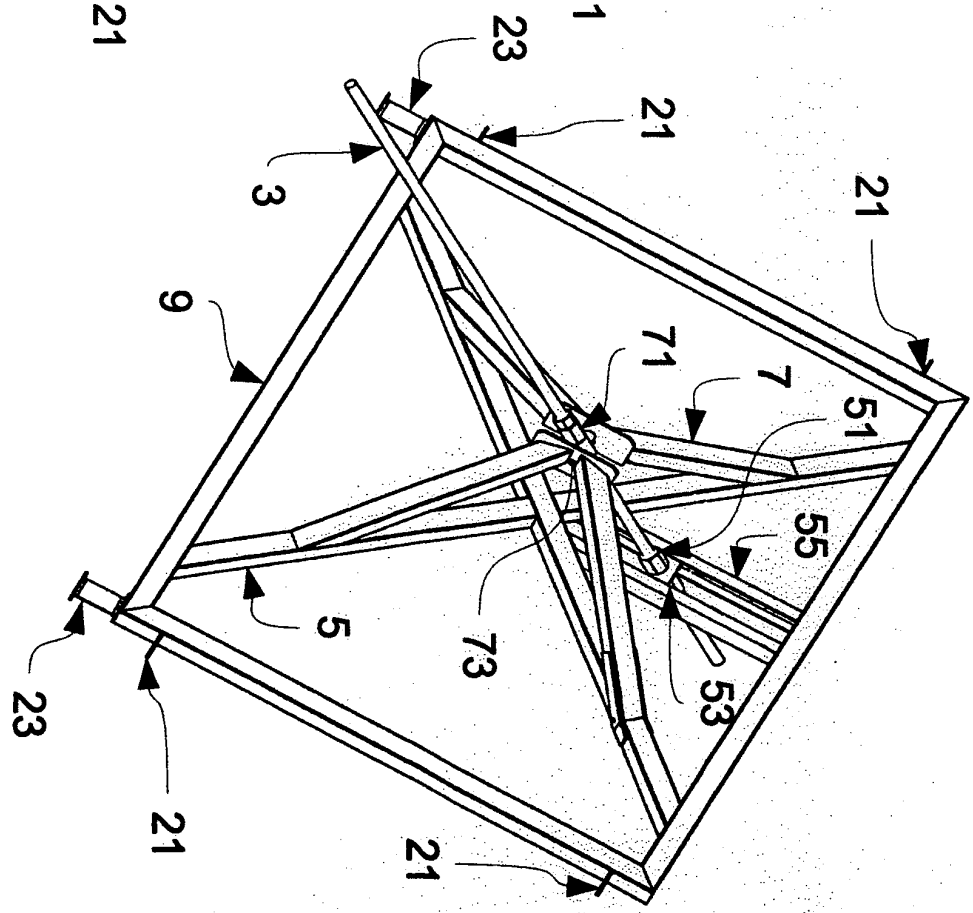

23
21
3
21
9
71
7
51
55
5
73
53
23
21
21

Fig. 5

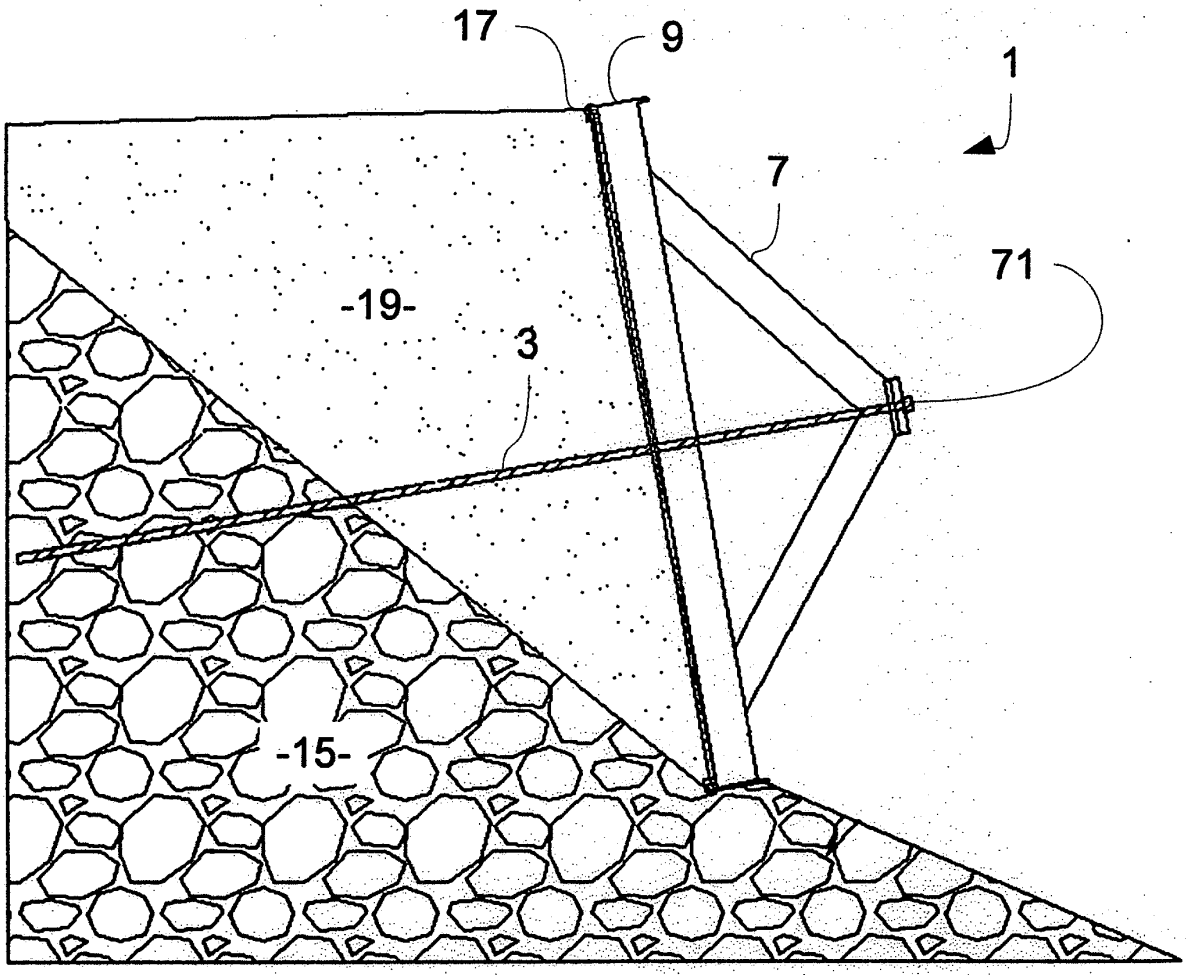


Fig. 3

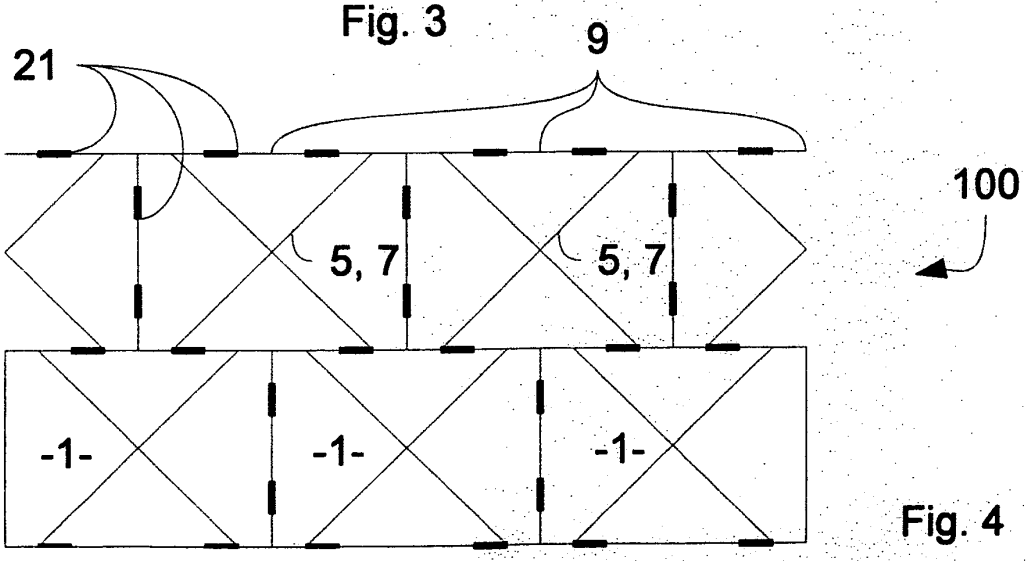


Fig. 4

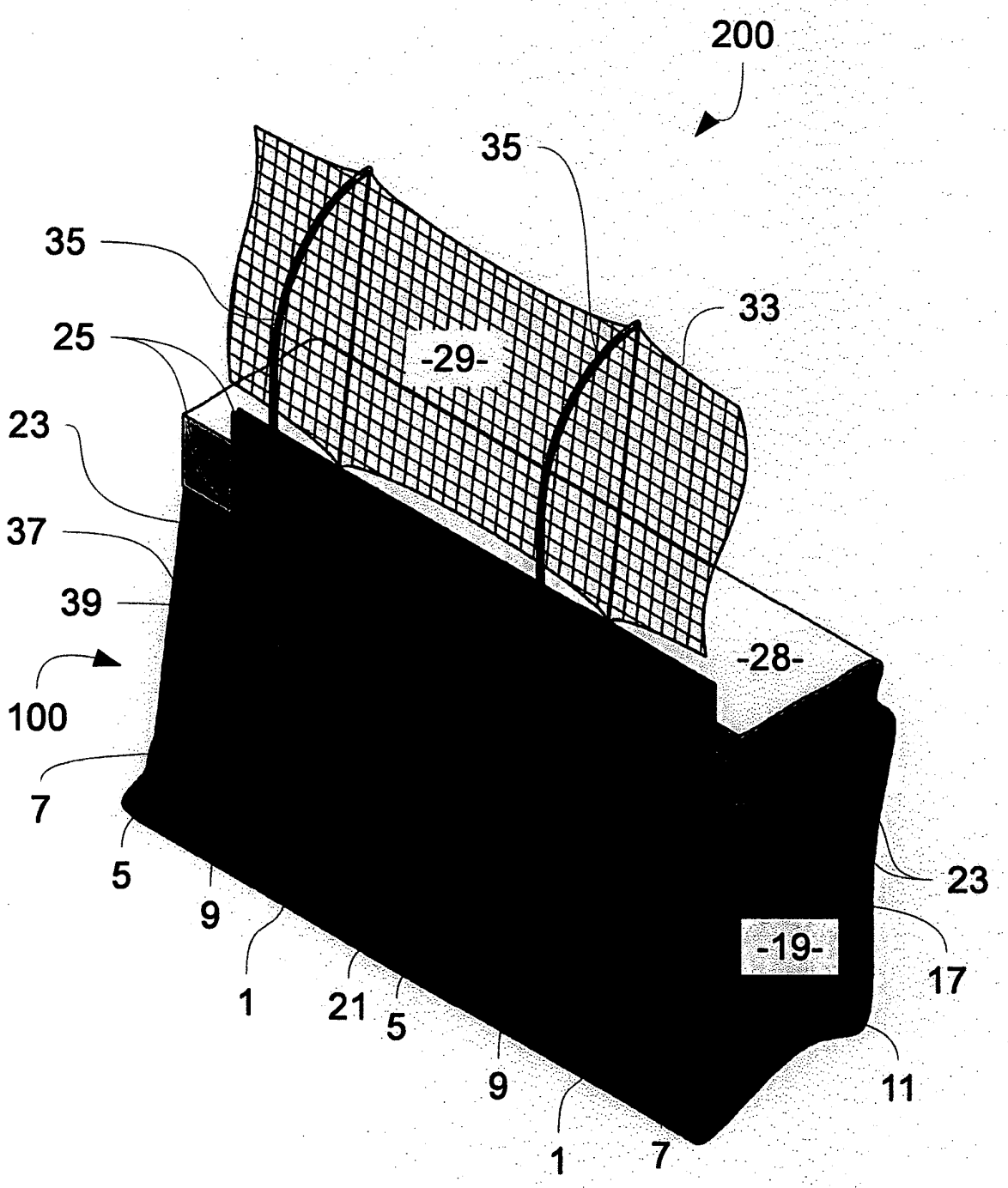


Fig. 6

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

- EP 1728924 A1 **[0001]**