

(19)



(11)

EP 1 662 050 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
29.01.2014 Bulletin 2014/05

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

(21) Numéro de dépôt: **05291681.4**

(22) Date de dépôt: **05.08.2005**

(54) **Ouvrage en sol renforcé et éléments de parement pour sa construction**

Bewehrtes Erdbauwerk und Vorderflächenelemente für dessen Bau

Reinforced soil works and facing elements for construction thereof

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorité: **25.11.2004 FR 0412528**

(43) Date de publication de la demande:
31.05.2006 Bulletin 2006/22

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

(72) Inventeurs:
• **Freitag, Nicolas
91400 Orsay (FR)**
• **Morizot, Jean-Claude
75020 Paris (FR)**

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

(56) Documents cités:
**EP-A2- 0 130 949 FR-A- 2 803 610
US-A- 5 839 855**

EP 1 662 050 B1

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).

Description

[0001] La présente invention concerne la construction d'ouvrages en sol renforcé ou terre armée. Cette technique de construction est couramment utilisée pour réaliser des ouvrages tels que des murs de soutènement, des culées de ponts, etc.

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

[0003] L'invention s'intéresse plus particulièrement au cas où les renforcements sont en forme de bande en matériau synthétique, par exemple à base de fibres de polyester.

[0004] Le parement est le plus souvent réalisé à partir d'éléments préfabriqués en béton, en forme de dalles ou de blocs, juxtaposés pour recouvrir la face frontale de l'ouvrage. Il peut y avoir des décrochements horizontaux sur cette face frontale entre différents niveaux du parement, lorsque l'ouvrage comporte une ou plusieurs terrasses.

[0005] Les renforcements placés dans le remblai sont habituellement solidarisés au parement à l'aide d'organes de connexion mécanique pouvant prendre diverses formes. Une fois l'ouvrage terminé, les renforcements répartis dans le remblai transmettent des charges élevées, pouvant aller jusqu'à plusieurs tonnes. Leur connexion au parement doit être robuste pour conserver la cohésion de l'ensemble. Des exemples d'organes de connexion sont décrits dans EP 0 130 949 A2 et dans FR 2 803 610 A1, ce dernier document décrivant un élément de parement selon le préambule de la revendication 5.

[0006] Les organes de connexion présentent des risques de dégradation. Ils sont souvent sensibles à la corrosion due à l'humidité ou à des agents chimiques présents ou infiltrés dans le remblai. Les organes de connexion sont parfois réalisés à base de résines ou de matériaux composites pour être moins facilement corrodables. Mais leur coût est alors augmenté, et il est difficile de leur conférer de bonnes propriétés mécaniques. Il est ainsi souhaitable de pouvoir se dispenser d'organes de connexion entre l'élément de parement et les renforcements de l'ouvrage.

[0007] Dans certains systèmes, les éléments de parement sont conformés de façon à présenter au moins un passage destiné à recevoir une bande de renforcement.

[0008] Dans US-A-5 839 855, le passage est en forme de C dans l'épaisseur de l'élément de parement en forme de panneau. Lorsque la bande est mise en place, ses deux tronçons qui émergent de l'élément de parement se trouvent dans deux plans horizontaux parallèles décalés selon la direction verticale. Cette condition d'émergence des bandes hors du panneau n'est pas idéale par-

ce qu'elle oblige à augmenter le nombre de passes de remblaiement et tassement, ce qui complique la mise en oeuvre et augmente la durée des travaux. Cela ne permet pas d'assurer facilement une mise en tension homogène des bandes puisque la bande n'est pas retenue par le panneau lorsque son tronçon inférieur est recouvert de remblai.

[0009] Pour ces raisons, il est généralement souhaitable que les bandes émergent de l'élément de parement dans un même plan horizontal.

[0010] En outre, le trajet en C des bandes de renforcement n'est pas optimal en termes de robustesse de l'ancrage à la mise en tension. La courbure du trajet près du point d'émergence de la bande fragilise son ancrage à l'élément car elle fait travailler en traction une épaisseur réduite de béton, ce qui n'est pas un bon mode de sollicitation de ce matériau.

[0011] Un problème similaire se produit avec un élément de parement du genre décrit dans FR-A-2 812 893. Cet élément présente également un trajet en C préformé. En outre, la disposition de ce trajet en C est telle que chaque tronçon de la bande de renforcement émerge de l'élément en étant orienté selon un plan vertical. Ceci n'est pas satisfaisant puisque la bande posée sur le sol se place naturellement suivant un plan horizontal, de sorte qu'il se produit une torsion d'un quart de tour de chaque tronçon de la bande dans le remblai. Une telle torsion est défavorable pour le comportement mécanique du renforcement.

[0012] Un but de la présente invention est de proposer un nouveau mode d'ancrage de bandes de renforcement à un parement d'un ouvrage en sol renforcé, qui permette de réduire l'incidence des problèmes ci-dessus.

[0013] L'invention propose ainsi un ouvrage en sol renforcé, comprenant un remblai, des bandes de renforcement s'étendant dans une zone renforcée du remblai située à l'arrière d'une face frontale de l'ouvrage, et un parement placé le long de ladite face frontale, les bandes de renforcement étant ancrées au parement dans des régions d'ancrage respectives. Dans au moins une région d'ancrage, le parement incorpore un trajet formé pour une bande de renforcement entre deux points d'émergence situés sur une face arrière du parement adjacente au remblai. Ce trajet comporte deux portions rectilignes respectivement adjacentes aux deux points d'émergence et chacune disposée pour positionner la bande dans un même plan d'émergence perpendiculaire à ladite face arrière, deux portions courbes prolongeant respectivement les deux portions rectilignes et disposées pour dévier la bande hors du plan d'émergence, et une portion de raccordement reliant entre elles les deux portions courbes et présentant au moins une boucle située en dehors et entièrement d'un côté du plan d'émergence.

[0014] Le fait de déporter hors du plan d'émergence la boucle que présente la bande au sein du parement permet à cette bande de pénétrer dans l'épaisseur du parement en restant orientée selon ce plan sur une cer-

taine profondeur. Ceci assure un bon guidage des bandes à leur sortie du parement et évite de solliciter la matière moulée (généralement du béton) de manière inappropriée. On obtient ainsi un bon positionnement et un ancrage efficace de la bande de renforcement tout en évitant de lui faire suivre des courbures trop fortes ou de lui appliquer de grands efforts d'étreinte (serrement).

[0015] De préférence, les portions rectilignes dudit trajet s'étendent chacune dans le plan d'émergence sur au moins la moitié de l'épaisseur du parement. La bande de renforcement a typiquement une largeur au plus égale à la moitié de l'épaisseur du parement.

[0016] Dans une réalisation de l'ouvrage, le parement présente, dans la région d'ancrage, un fourreau de protection recevant la bande de renforcement le long dudit trajet. Ce fourreau isole la bande de la matière moulée pour protéger le renforcement contre un endommagement prématuré. En particulier, si le renforcement est procuré par des fibres de polyester, on sait que celles-ci admettent mal les environnements basiques tels que ceux qu'on rencontre dans le béton. Le fourreau précité complète alors la protection conférée par la gaine plastique qui enrobe les fibres de polyester de la bande.

[0017] Un second aspect de l'invention se rapporte à un élément de parement pour un ouvrage en sol renforcé, comprenant un corps en matière moulée à l'intérieur duquel un trajet est formé pour une bande de renforcement entre deux points d'émergence situés sur une face arrière du corps. Le trajet comporte deux portions rectilignes respectivement adjacentes aux deux points d'émergence et chacune disposée pour positionner la bande dans un même plan d'émergence perpendiculaire à ladite face arrière, deux portions courbes prolongeant respectivement les deux portions rectilignes et disposées pour dévier la bande hors du plan d'émergence, et une portion de raccordement reliant entre elles les deux portions courbes et présentant au moins une boucle située en dehors et entièrement d'un côté du plan d'émergence.

[0018] La bande peut-être mise en place selon le trajet dès le moulage de la matière du corps, avec ou sans le fourreau protecteur précité.

[0019] Plusieurs dispositions sont possibles pour le trajet défini pour la bande au sein de l'élément de parement. Dans certaines réalisations, les deux portions courbes du trajet dirigent la bande vers un même côté du plan d'émergence. Dans ce cas, une première possibilité est que le trajet soit formé de façon que la bande soit reçue dans les deux portions rectilignes avec une même face de la bande orientée vers ce côté du plan d'émergence. Le trajet est alors formé de façon que ladite face de la bande soit placée soit sur le côté extérieur soit sur le côté intérieur de la boucle située en dehors du plan d'émergence. Une deuxième possibilité est que le trajet soit formé de façon que la bande soit reçue dans l'une des deux portions rectilignes avec une face de la bande orientée vers ledit côté du plan d'émergence et dans l'autre des deux portions rectilignes avec ladite face de

la bande orientée à l'opposé dudit côté du plan d'émergence.

[0020] Dans une autre réalisation, les deux portions courbes du trajet dirigent respectivement la bande vers deux côtés opposés du plan d'émergence, et la portion de raccordement du trajet présente deux boucles prolongeant respectivement les deux portions courbes du trajet et une partie traversant le plan d'émergence et reliant entre elles les deux boucles.

[0021] D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe latérale d'un ouvrage en sol renforcé selon l'invention en cours de construction;
- la figure 2 est une vue en coupe d'un élément de parement selon l'invention;
- les figures 3 à 6 sont des vues en perspective de trajets que peuvent suivre des bandes de renforcement au sein d'éléments de parement selon l'invention; et
- la figure 7 est une vue de derrière d'un autre élément de parement selon l'invention.

[0022] La figure 1 illustre l'application de l'invention à la construction d'un mur de soutènement en sol renforcé. Un remblai compacté 1, dans lequel sont distribués des renforcements 2, est délimité sur le côté frontal de l'ouvrage par un parement 3 constitué en juxtaposant des éléments préfabriqués 4 en forme de panneaux, et sur le côté arrière par le terrain 5 contre lequel est érigé le mur de soutènement.

[0023] Les renforcements 2 consistent en des armatures synthétiques en forme de bandes souples s'étendant dans des plans horizontaux à l'arrière du parement 3. Il peut notamment s'agir de bandes de renforcement à base de fibres de polyester gainées de polyéthylène.

[0024] Les bandes de renforcement 2 sont attachées aux éléments préfabriqués 4 assemblés pour former le parement 3. Ces éléments 4 sont typiquement en béton armé. Dans l'exemple représenté, ils sont en forme de panneaux. Ils pourraient aussi avoir d'autres formes, notamment de bloc. Lorsque le béton d'un tel élément 4 est coulé, une ou plusieurs bandes de renforcement 2 sont installées dans le moule selon un trajet décrit plus loin afin de réaliser l'ancrage bande-élément. Après la prise du béton, chaque bande a deux tronçons qui sortent de l'élément pour être installés dans le massif remblayé.

[0025] Pour édifier l'ouvrage, on peut procéder comme suit:

- a) mettre en place une partie des éléments de parement 4 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. Les bandes 2 sont positionnées sur les éléments de parement 4 de façon que certaines d'entre elles se placent à un même niveau horizontal lors du montage du parement;

b) apporter du matériau de remblai et le compacter progressivement jusqu'à atteindre le prochain niveau prévu pour la mise en place des bandes de renforcement 2;

c) étaler les bandes de renforcement 2 sur le remblai à ce niveau;

d) apporter du matériau de remblai par-dessus les bandes de renforcement 2 qui viennent d'être installées. Ce matériau de remblai est compacté au fur et à mesure de son apport;

e) répéter les étapes b) à d) si plusieurs niveaux de bandes sont prévus par rangée d'éléments de parement 4;

f) répéter les étapes a) à e) jusqu'à atteindre le niveau supérieur du remblai.

[0026] Lors de l'apport et du compactage du matériau de remblai, les bandes de renforcement 2 déjà mises en place dans les niveaux inférieurs se tendent. Cette mise en tension résulte du frottement entre les bandes et le matériau remblayé et assure le renforcement de l'ouvrage. Pour que la tension s'établisse dans de bonnes conditions, ils convient que les bandes d'un niveau sortent de leurs éléments de parement en étant toutes bien alignées sur ce niveau. Il convient en outre qu'elles soient orientées horizontalement dès la sortie du parement, pour éviter qu'elles se vrillent dans le massif remblayé.

[0027] Au niveau de leurs points 6 d'émergence hors d'un élément de parement, les deux tronçons d'une bande 2 sont dans un même plan d'émergence P (perpendiculaire au plan de la figure 2). Lors du montage du parement 3, les éléments 4 sont orientés de façon que ce plan d'émergence soit horizontal.

[0028] La figure 2 montre un élément de parement utilisable dans certaines réalisations de l'invention. Comme il est usuel, cet élément 4 est réalisé en béton moulé. Une bande de renforcement 2 est placée dans le moule au moment d'y couler le béton et maintenue jusqu'à la prise du béton. Son guidage peut être réalisé à l'aide des barres d'armature du béton (non représentées), éventuellement complétées par des tiges ou organes de déviation fixés à ces barres, afin que la bande suive le trajet souhaité dans la zone d'ancrage. Ce trajet est défini à l'intérieur de l'élément 4 entre les deux points 6 d'émergence des deux tronçons de la bande sur la face arrière

7 de l'élément (face adjacente au remblai).

[0029] Le trajet correspondant à l'élément de la figure 2 est illustré par la figure 3. Il a deux portions rectilignes 8 s'étendant perpendiculairement à la face arrière 7 de l'élément à partir des points d'émergence 6. Dans chaque portion rectiligne 8, la bande reste dans son plan d'émergence P. Les portions rectilignes 8 s'étendent sur au moins la moitié de l'épaisseur du corps de l'élément 4, mesurée perpendiculairement à sa face arrière 7. Ceci évite une mauvaise sollicitation du béton au voisinage de la face arrière 7.

[0030] Chaque portion rectiligne 8 du trajet de la bande se prolonge par une portion courbe respective 9 où la bande est déviée hors du plan d'émergence P. Au-delà de cette portion courbe 9, la bande 2 s'étend le long de la face avant de l'élément, un peu en retrait par rapport à cette face avant afin de ne pas être apparente à la surface de l'ouvrage.

[0031] Les deux portions courbes 9 sont reliées entre elles par une portion de raccordement qui présente une boucle 10 située en dehors du plan d'émergence P.

[0032] Dans l'exemple des figures 2 et 3, la bande est dirigée vers un même côté P1 du plan d'émergence P dans les deux portions courbes 9 de son trajet au sein de l'élément de parement 4. Ce trajet est formé de façon (i) que dans les deux portions rectilignes 8, la bande ait une même face orientée vers le côté P1 du plan d'émergence, et (ii) que cette face de la bande soit placée sur le côté extérieur de la boucle 10. En conséquence, au milieu de la boucle 10, la bande se place pratiquement perpendiculairement à la face arrière 7 de l'élément.

[0033] Dans la variante illustrée par la figure 4, la boucle 10' est orientée en sens inverse, c'est-à-dire que la face de la bande orientée vers le côté P1 du plan d'émergence est placée sur le côté intérieur de la boucle 10'.

[0034] Dans la variante illustrée par la figure 5, la bande suit l'une des deux portions rectilignes 8 de son trajet avec une de ses deux faces orientée vers le côté P1 du plan d'émergence P et l'autre des deux portions rectilignes 8 avec ladite face orientée vers le côté P2 du plan d'émergence opposé au côté P1.

[0035] D'autres agencements sont encore possibles pour le trajet de la bande de renforcement à l'intérieur d'un élément de parement. La figure 6 en montre un exemple dans lequel la portion de raccordement reliant entre elles les deux portions courbes 19 comporte deux boucles 20 de part et d'autre du plan P. Dans cet exemple, les deux portions courbes 19 du trajet dirigent respectivement la bande vers les deux côtés opposés P1, P2 du plan d'émergence P. La portion de raccordement présente une partie 21 qui traverse le plan P et relie entre elles les deux boucles 20.

[0036] Pour suivre facilement un trajet tel que ceux illustrés par les figures 3 à 6, il est préférable que la largeur de la bande 2 soit inférieure ou au plus égale à la moitié de l'épaisseur de l'élément de parement 4. Cette épaisseur est typiquement comprise entre 14 et 16 cm. On pourra alors utiliser des bandes de largeur 45 mm envi-

ron.

[0037] Lorsque la bande de renforcement a des composants (par exemple des fibres de polyester) sensibles aux environnements basiques, il peut être avantageux de placer entre cette bande et le parement en béton un fourreau de protection en matière plastique. Ce fourreau évite que l'alcalinité du béton se propage jusqu'au composant sensible. Le fourreau souple reçoit la bande avant d'être mis en place avec elle dans le moule. Il est ainsi entouré par le béton moulé et il reçoit la bande de renforcement le long de son trajet pour l'isoler du béton.

[0038] Il est envisageable que la bande de renforcement ne soit pas encore installée dans son fourreau 15 au moment de la fabrication de l'élément. Il est alors comme d'utiliser un fourreau rigide préalablement mis en forme selon le trajet désiré. La figure 7 montre la face arrière d'un élément de parement 4 ainsi réalisé, capable de recevoir deux bandes de renforcement à des niveaux verticalement espacés. Les fourreaux 15 définissent les trajets à l'intérieur de l'élément 4 entre les points d'émergence 6. Ils peuvent être des fourreaux rigides préformés, par exemple selon l'une des formes illustrées par les figures 3 à 6.

[0039] Une réalisation selon la figure 7 requiert une opération d'enfillement des bandes le long de leurs trajets. Mais elle procure l'avantage d'offrir la possibilité de choisir la longueur de bande indépendamment de la fabrication de l'élément de parement.

[0040] De façon générale, le mode de liaison proposé, entre le parement d'un ouvrage en sol renforcé et certaines au moins de ses bandes de renforcement, est compatible avec un grand nombre de configurations d'ouvrage, de longueurs de bandes, de densités de mise en place de bandes, etc.

Revendications

1. Ouvrage en sol renforcé, comprenant un remblai (1), des bandes de renforcement (2) s'étendant dans une zone renforcée du remblai située à l'arrière d'une face frontale de l'ouvrage, et un parement (3) placé le long de ladite face frontale, les bandes de renforcement étant ancrées au parement dans des régions d'ancrage respectives, dans lequel le parement incorpore, dans au moins une région d'ancrage, un trajet formé pour une bande de renforcement entre deux points d'émergence (6) situés sur une face arrière du parement (7) adjacente au remblai, tel que le trajet comporte deux portions rectilignes (8) respectivement adjacentes aux deux points d'émergence et chacune disposée pour positionner la bande dans un même plan d'émergence (P) perpendiculaire à ladite face arrière, deux portions courbes (9; 19) prolongeant respectivement les deux portions rectilignes et une portion de raccordement reliant entre elles les deux portions courbes, **caractérisé en ce que** les deux portions courbes sont disposées pour

dévier la bande hors du plan d'émergence, et **en ce que** la portion de raccordement présente au moins une boucle (10; 10'; 10"; 20) située en dehors et entièrement d'un côté du plan d'émergence.

2. Ouvrage selon la revendication 1, dans lequel le parement (3) est réalisé à partir d'éléments (4) en forme de panneaux, et dans lequel les portions rectilignes (8) dudit trajet s'étendent chacune dans le plan d'émergence (P) sur au moins la moitié de l'épaisseur d'un élément de parement en forme de panneaux.
3. Ouvrage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la bande de renforcement (2) a une largeur au plus égale à la moitié de l'épaisseur du parement (3).
4. Ouvrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le parement (3) présente, dans la région d'ancrage, un fourreau de protection (15) recevant la bande de renforcement (2) le long dudit trajet.
5. Élément de parement pour un ouvrage en sol renforcé, comprenant un corps (4) en matière moulée à l'intérieur duquel un trajet est formé entre deux points d'émergence (6) situés sur une face arrière du corps, tel que le trajet comporte deux portions rectilignes (8) respectivement adjacentes aux deux points d'émergence et chacune disposée de façon à positionner une bande de renforcement (2) placée suivant ledit trajet dans un même plan d'émergence (P) perpendiculaire à ladite face arrière, deux portions courbes (9; 19) prolongeant respectivement les deux portions rectilignes et une portion de raccordement reliant entre elles les deux portions courbes, **caractérisé en ce que** les deux portions courbes sont disposées pour dévier la bande hors du plan d'émergence, et **en ce que** la portion de raccordement présente au moins une boucle (10; 10'; 10"; 20) située en dehors et entièrement d'un côté du plan d'émergence.
6. Élément de parement selon la revendication 5, dans lequel le corps (4) est en forme de panneau, et dans lequel les portions rectilignes (8) dudit trajet s'étendent chacune dans le plan d'émergence (P) sur au moins la moitié d'une épaisseur du corps mesurée perpendiculairement à la face arrière (7).
7. Élément de parement selon la revendication 5 ou 6, dans lequel le corps (4) présente, perpendiculairement à la face arrière (7), une épaisseur au moins égale à deux fois la largeur de la bande de renforcement (2).
8. Élément de parement selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, comprenant en outre un four-

reau de protection (15) entouré par la matière moulée du corps (4), pour recevoir la bande de renforcement (2) le long dudit trajet en isolant la bande de la matière moulée.

9. Elément de parement selon la revendication 8, dans lequel la bande (2) n'est pas installée dans le fourreau (15) lors de la réalisation de l'élément. 5
10. Elément de parement selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, dans lequel la bande (2) est mise en place selon ledit trajet dès le moulage de la matière du corps (4). 10
11. Elément de parement selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, dans lequel les deux portions courbes (9) du trajet dirigent la bande (2) vers un même côté (P1) du plan d'émergence (P), et dans lequel ledit trajet est formé de façon que la bande soit reçue dans les deux portions rectilignes (8) avec une même face de la bande orientée vers ledit côté du plan d'émergence. 15 20
12. Elément de parement selon la revendication 11, dans lequel ledit trajet est formé de façon que ladite face de la bande soit placée sur le côté extérieur de la boucle (10) située en dehors du plan d'émergence (P). 25
13. Elément de parement selon la revendication 11, dans lequel ledit trajet est formé de façon que ladite face de la bande soit placée sur le côté intérieur de la boucle (10') située en dehors du plan d'émergence (P). 30 35
14. Elément de parement selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, dans lequel les deux portions courbes (9) du trajet dirigent la bande (2) vers un même côté (P1) du plan d'émergence (P), et dans lequel ledit trajet est formé de façon que la bande soit reçue dans l'une des deux portions rectilignes (8) avec une face de la bande orientée vers ledit côté du plan d'émergence et dans l'autre des deux portions rectilignes avec ladite face de la bande orientée à l'opposé dudit côté du plan d'émergence. 40 45
15. Elément de parement selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, dans lequel les deux portions courbes (19) du trajet dirigent respectivement la bande (2) vers deux côtés opposés (P1, P2) du plan d'émergence (P), et dans lequel ladite portion de raccordement présente deux boucles (20) prolongeant respectivement les deux portions courbes du trajet et une partie (21) traversant le plan d'émergence et reliant entre elles les deux boucles. 50 55

Patentansprüche

1. Bauwerk mit bewehrter Erde, umfassend eine Hinterfüllung (1), sich in einer bewehrten Zone der Hinterfüllung hinter einer Vorderseite des Bauwerks erstreckende Bewehrungsbänder (2) und eine entlang der Vorderseite angeordnete Außenhaut (3), wobei die Bewehrungsbänder an der Außenhaut in entsprechenden Verankerungsregionen verankert sind, wobei die Außenhaut in mindestens einer Verankerungsregion eine für ein Bewehrungsband ausgebildete Bahn zwischen zwei Austrittspunkten (6) enthält, die auf einer an die Hinterfüllung angrenzenden Hinterseite der Außenhaut (7) liegen, derart, dass die Bahn zwei geradlinige Abschnitte (8) umfasst, die jeweils an die beiden Austrittspunkte angrenzen und angeordnet sind, um das Band in einer selben, zur Hinterseite senkrechten Austrittsebene (P) zu positionieren, zwei gekrümmte, die beiden geradlinigen Abschnitte jeweils verlängernde Abschnitte (9, 19) und einen die beiden gekrümmten Abschnitte miteinander verbindenden Verbindungsabschnitt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden gekrümmten Abschnitte angeordnet sind, um das Band aus der Austrittsebene abzulenken, und dadurch, dass der Verbindungsabschnitt mindestens eine außerhalb und ganz auf einer Seite der Austrittsebene liegende Lasche (10; 10'; 10"; 20) aufweist.
2. Bauwerk nach Anspruch 1, wobei die Außenhaut (3) aus plattenförmigen Elementen (4) gefertigt ist und wobei sich die geradlinigen Abschnitte (8) der Bahn jeweils in der Austrittsebene (P) über mindestens die Hälfte der Dicke eines plattenförmigen Außenhautelements erstrecken. 35
3. Bauwerk nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Bewehrungsband (2) eine Breite hat, die höchstens der Hälfte der Dicke der Außenwand (3) entspricht.
4. Bauwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Außenhaut (3) in der Verankerungsregion eine das Bewehrungsband (2) entlang der Bahn aufnehmende Schutzhülle (15) aufweist.
5. Außenhautelement für ein Bauwerk mit bewehrter Erde, umfassend einen Korpus (4) aus Formstoff, in dessen Inneren zwischen zwei auf einer Hinterseite des Korpus liegenden Austrittspunkten (6) eine Bahn ausgebildet ist, derart, dass die Bahn zwei geradlinige Abschnitte (8) umfasst, die jeweils an die beiden Austrittspunkten angrenzen und so angeordnet sind, dass sie ein in die Bahn eingebrachtes Bewehrungsband (2) in einer selben, zur Hinterseite senkrechten Austrittsebene (P) positionieren, zwei gekrümmte, die beiden geradlinigen Abschnitte jeweils verlängernde Abschnitte (9; 19) und einen die

beiden gekrümmten Abschnitte miteinander verbindenden Verbindungsabschnitt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden gekrümmten Abschnitte angeordnet sind, um das Band aus der Austrittsebene abzulenken, und dadurch, dass der Verbindungsabschnitt mindestens eine außerhalb und ganz auf einer Seite der Austrittsebene liegende Lasche (10; 10'; 10"; 20) aufweist.

6. Außenhautelement nach Anspruch 5, wobei der Korpus (4) plattenförmig ist und wobei sich die geradlinigen Abschnitte (8) der Bahn jeweils in der Austrittsebene (P) über mindestens die Hälfte einer senkrecht zur Rückseite (7) gemessenen Dicke des Korpus erstrecken.
7. Außenhautelement nach Anspruch 5 oder 6, wobei der Korpus (4) senkrecht zur Rückseite (7) eine Dicke aufweist, die mindestens dem Doppelten der Breite des Bewehrungsbandes (2) entspricht.
8. Außenhautelement nach einem der Ansprüche 5 bis 7, ferner umfassend eine vom Formstoff des Korpus (4) umgebene Schutzhülle (15) zur Aufnahme des Bewehrungsbandes (2) entlang der Bahn und zur Isolierung des Bandes gegen den Formstoff.
9. Außenhautelement nach Anspruch 8, wobei das Band (2) bei der Fertigung des Elements nicht in der Hülle (15) installiert wird.
10. Außenhautelement nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei das Band (2) bereits bei der Formung des Stoffs des Korpus (4) in die Bahn eingebracht wird.
11. Außenhautelement nach einem der Ansprüche 5 bis 10, wobei die beiden gekrümmten Abschnitte (9) der Bahn das Band (2) zu einer selben Seite (P1) der Austrittsebene (P) führen und wobei die Bahn so ausgebildet ist, dass das Band in den beiden geradlinigen Abschnitten (8) mit einer selben, zu der Seite der Austrittsebene weisenden Seite des Bandes aufgenommen wird.
12. Außenhautelement nach Anspruch 11, wobei die Bahn so ausgebildet ist, dass die Seite des Bandes auf der Außenseite der außerhalb der Austrittsebene (P) liegenden Lasche (10) angeordnet ist.
13. Außenhautelement nach Anspruch 11, wobei die Bahn so ausgebildet ist, dass die Seite des Bandes auf der Innenseite der außerhalb der Austrittsebene (P) liegenden Lasche (10) angeordnet ist.
14. Außenhautelement nach einem der Ansprüche 5 bis 10, wobei die beiden gekrümmten Abschnitte (9) der Bahn das Band (2) zu einer selben Seite (P1) der Austrittsebene (P) führen und wobei die Bahn so

ausgebildet ist, dass das Band in einem der beiden geradlinigen Abschnitte (8) mit einer zu der Seite der Austrittsebene weisenden Seite des Bandes und in dem anderen der beiden geradlinigen Abschnitte mit einer von der Seite der Austrittsebene weg weisenden Seite des Bandes aufgenommen wird.

15. Außenhautelement nach einem der Ansprüche 5 bis 10, wobei die beiden gekrümmten Abschnitte (19) der Bahn das Band (2) zu zwei gegenüberliegenden Seiten (P1, P2) der Austrittsebene (P) führen und wobei der Verbindungsabschnitt zwei die beiden gekrümmten Abschnitte des Bandes verlängernde Laschen (20) und einen die Austrittsebene durchquerenden und die beiden Laschen miteinander verbindenden Teil (21) aufweist.

Claims

1. A stabilized soil structure (1), comprising a fill (1), reinforcement strips (2) extending through a reinforced zone of the fill situated behind a front face of the structure, and a facing (3) placed along said front face, the reinforcement strips being anchored to the facing in respective anchoring regions, wherein the facing incorporates, in at least one anchoring region, a path formed for a reinforcement strip between two points of emergence (6) situated on a rear face of the facing (7) adjacent to the fill, such that said path includes two rectilinear portions (8) respectively adjacent to the two points of emergence and each arranged to position the strip in a common plane of emergence (P) perpendicular to said rear face, two curved portions (9; 19) respectively continuing the two rectilinear portions and a connection portion joining the two curved portions to one another, **characterized in that** the two curved portions are arranged to deviate the strip out of the plane of emergence, and **in that** the connection portion has at least one loop (10; 10'; 10"; 20) situated outside and entirely on one side of the plane of emergence.
2. The structure of Claim 1, wherein the facing (3) is made from elements (4) in the form of panels, and wherein the rectilinear portions (8) of said path each extend in the plane of emergence (P) by at least half the thickness of a panel-shaped facing element.
3. The structure of Claim 1 or 2, wherein the reinforcement strip (2) has a width at most equal to half a thickness of the facing (3).
4. The structure according to any one of the preceding Claims, wherein the facing (3) has, in the anchoring region, a protective sheath (15) receiving the reinforcement strip (2) along said path.

5. A facing element for a stabilized soil structure, comprising a body (4) of cast material having a path formed therein between two points of emergence (6) situated on a rear face of the body, such that the path includes two rectilinear portions (8) respectively adjacent to the two points of emergence and each arranged to position a reinforcement strip (2) placed to follow said path in a common plane of emergence (P) perpendicular to said rear face, two curved portions (9;19) respectively continuing the two rectilinear portions and a connection portion joining the two curved portions to one another, **characterized in that** the two curved portions are arranged to deviate the strip out of the plane of emergence, and **in that** the connection portion has at least one loop (10;10'; 10" ;20) situated outside and entirely on one side of the plane of emergence.
 14. The facing element according to any one of Claims 5 to 10, wherein the two curved portions (9) of the path direct the strip (2) towards a common side (P1) of the plane of emergence (P), and wherein said path is so formed that the strip is received in one of the two rectilinear portions (8) with one face of the strip oriented towards said side of the plane of emergence and in the other one of the two rectilinear portions with said face of the strip oriented away from said side of the plane of emergence.
 15. The facing element according to any one of Claims 5 to 10, wherein the two curved portions (19) of the path respectively direct the strip (2) towards two opposite sides (P1, P2) of the plane of emergence (P), and wherein said connection portion has two loops (20) respectively continuing the two curved portions of the path, and a part (21) crossing the plane of emergence and joining the two loops to one another.
6. The facing element of Claim 5, wherein the body (4) is in the form of a panel, and wherein the rectilinear portions (8) of said path each extend in the plane of emergence (P) on at least half a thickness of the body, measured perpendicular to the rear face (7).
7. The facing element of Claim 5 or 6, wherein the body (4) has, perpendicular to the rear face (7), a thickness at least equal to twice the width of the reinforcement strip (2).
8. The facing element according to any one of Claims 5 to 7, further comprising a protective sheath (15) surrounded by the cast material of the body (4), in order to receive the reinforcement strip (2) along said path and separate the strip from the cast material.
9. The facing element of Claim 8, wherein the strip (2) is not installed in the sheath (15) at the time the element is produced.
10. The facing element according to any one of Claims 5 to 8, wherein the strip (2) is placed in said path when the material of the body (4) is cast.
11. The facing element according to any one of Claims 5 to 10, wherein the two curved portions (9) of the path direct the strip (2) towards a common side (P1) of the plane of emergence (P), and wherein said path is so formed that the strip is received in the two rectilinear portions (8) with a common face of the strip oriented towards said side of the plane of emergence.
12. The facing element of Claim 11, wherein said path is so formed that said face of the strip is placed on the outer side of the loop (10) situated outside the plane of emergence (P).
13. The facing element of Claim 11, wherein said path is so formed that said face of the strip is placed on the inner side of the loop (10') situated outside the plane of emergence (P).

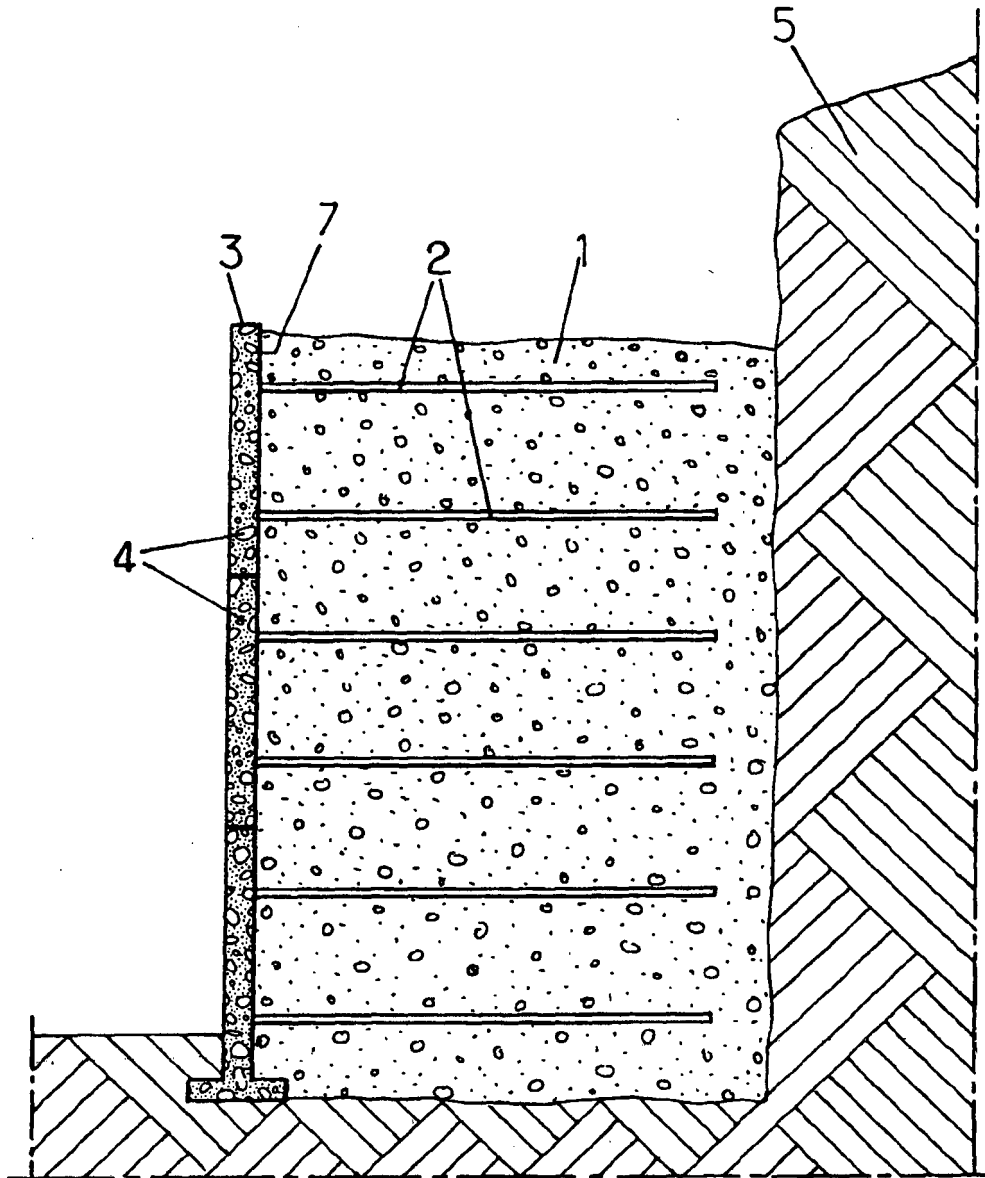


FIG.1.

FIG.2.

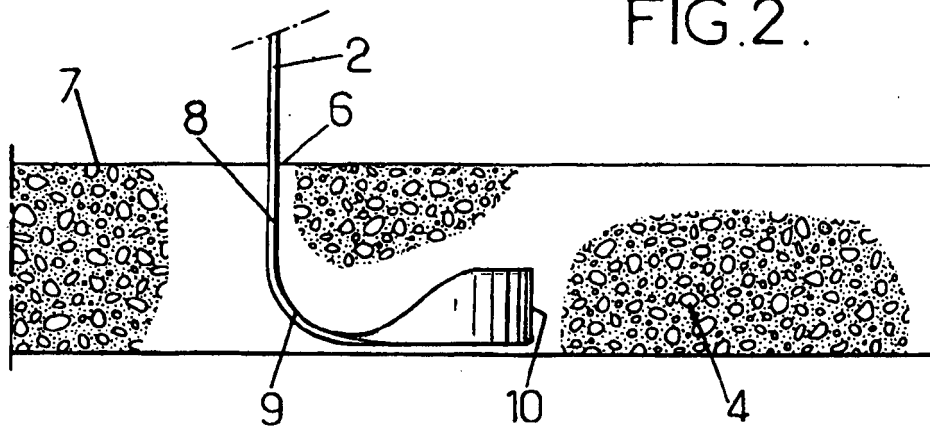
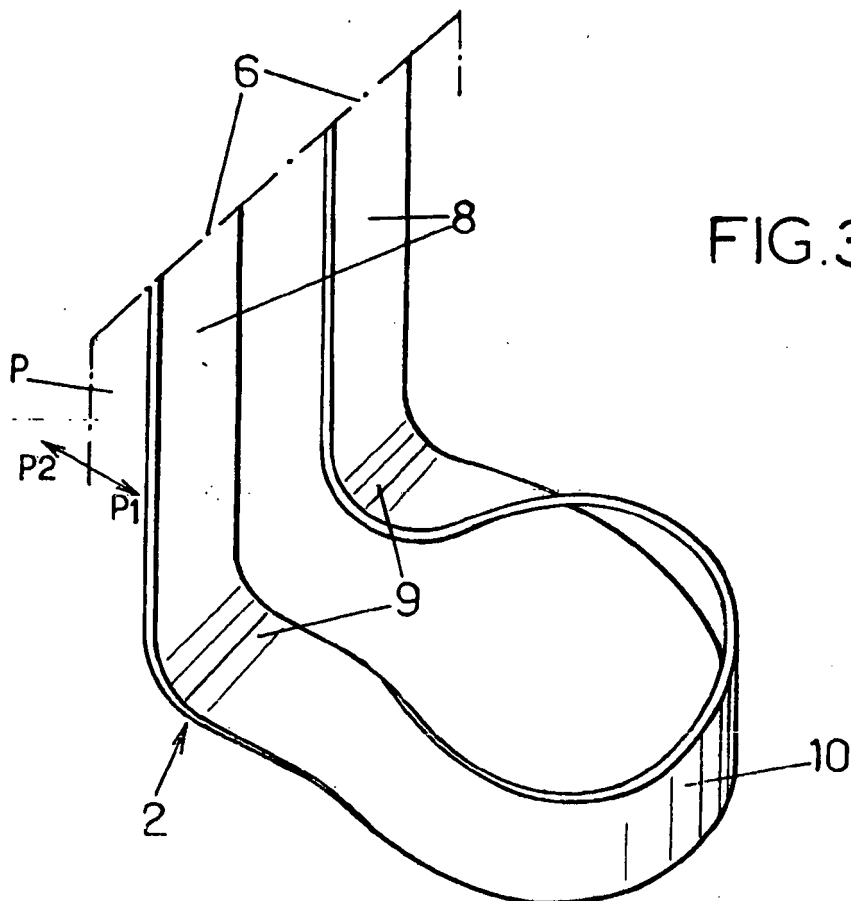


FIG.3.



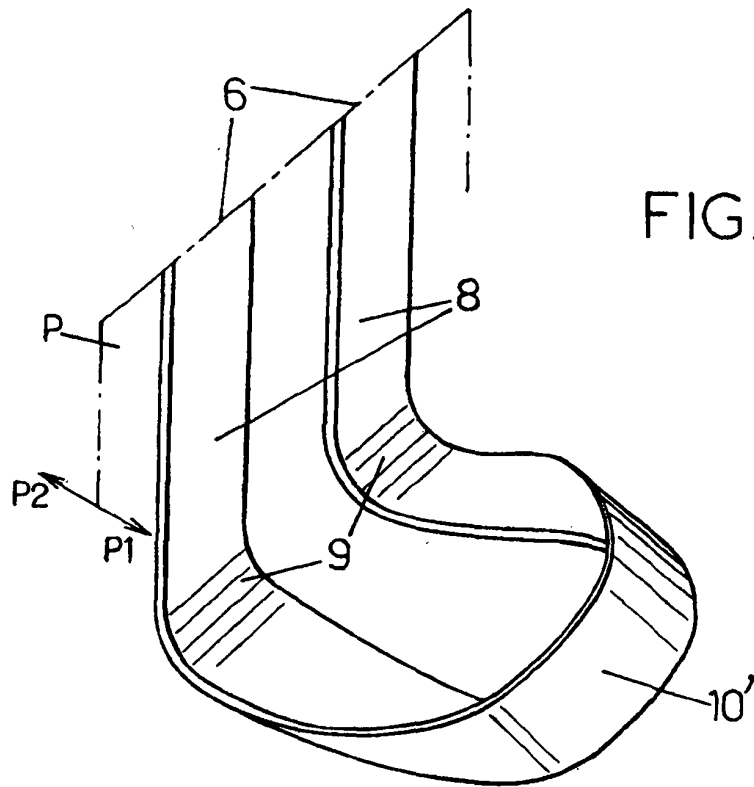


FIG.4.

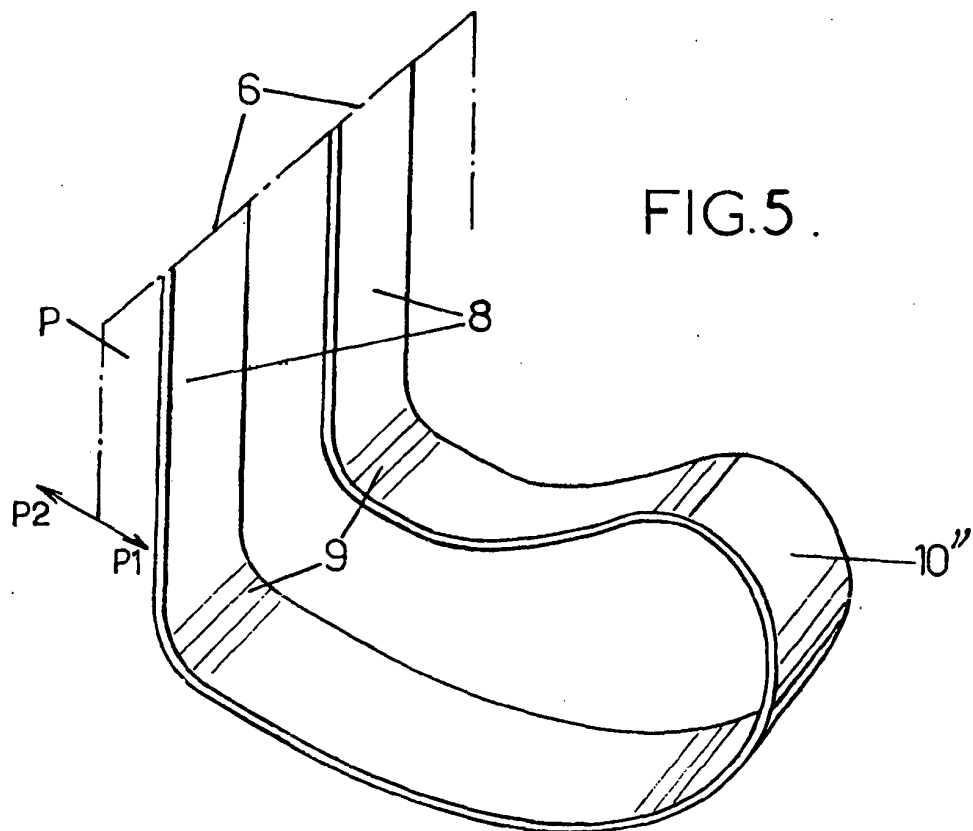


FIG.5.

FIG. 6.

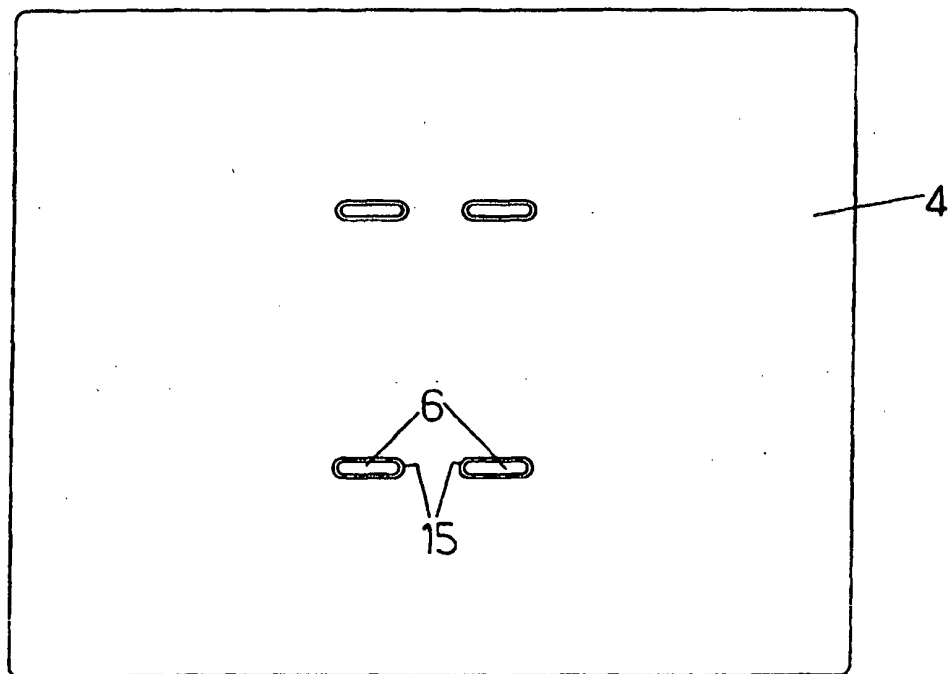
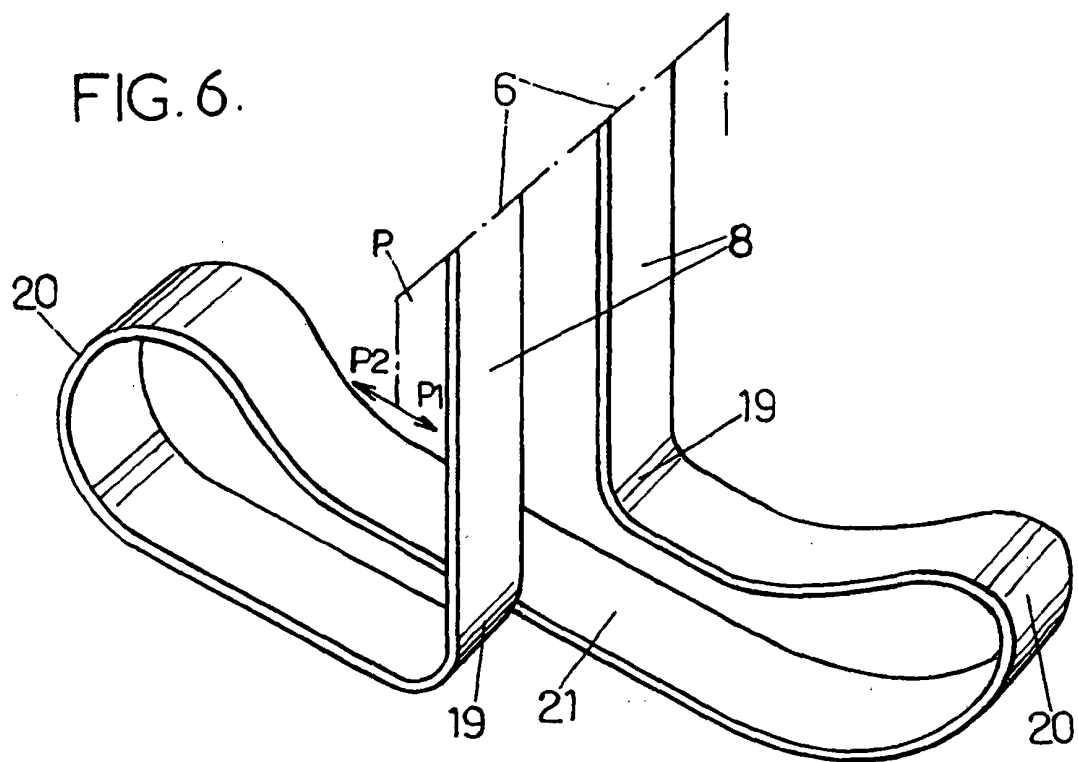


FIG. 7.

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 0130949 A2 [0005]
- FR 2803610 A1 [0005]
- US 5839855 A [0008]
- FR 2812893 A [0011]