

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 89403197.0

51 Int. Cl.⁵: E02B 3/12, E02D 27/02

22 Date de dépôt: 21.11.89

30 Priorité: 21.11.88 FR 8815123

43 Date de publication de la demande:
 30.05.90 Bulletin 90/22

84 Etats contractants désignés:
 BE DE ES GB IT LU NL SE

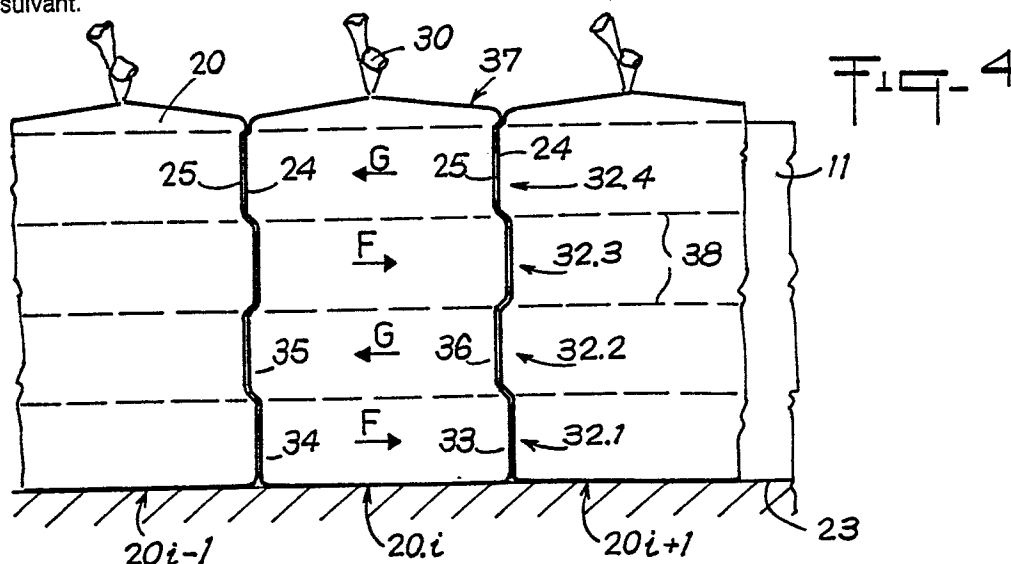
71 Demandeur: SOCIETE ETUDE PROMOTION
 ARCHITECTURE "S.E.P.R.A."
 Quai de l'Ile au Bac
 F-78700 Andresy(FR)

72 Inventeur: Le Foll, Pierre
 Corneville sur Risle
 F-27500 Pont Audemer(FR)

74 Mandataire: Caunet, Jean et al
 Cabinet BEAU DE LOMENIE 55, rue
 d'Amsterdam
 F-75008 Paris(FR)

54 Procédé pour la construction en basses eaux d'une poutre de fondation d'un perré recouvrant un ouvrage tel qu'une berge, une jetée ou autre et poutre de fondation ainsi obtenue.

57 Le procédé consiste à accrocher sous un palonnier des enveloppes souples (20) alignées et jointives, à descendre le palonnier jusqu'à ce qu'il repose sur des appuis avec ses enveloppes touchant le fond (23) d'une tranchée, à couler du béton dans les enveloppes par couches successives (31.1 à 31.4) et alternativement dans un sens (flèche F) et dans le sens opposé (flèche G), à fermer les enveloppes et à les décrocher, à déplacer le palonnier vers l'emplacement suivant.



EP 0 370 888 A1

Procédé pour la construction en basses eaux d'une poutre de fondation d'un perré recouvrant un ouvrage tel qu'une berge, une jetée ou autre et poutre de fondation ainsi obtenue.

La présente invention concerne un procédé pour la construction ou la réparation en basses eaux d'une poutre de fondation d'un perré recouvrant un ouvrage tel qu'une berge, une jetée ou autre.

Jusqu'à présent, la fondation est constituée par des blocs en roches dures disposés les uns à côté des autres et reliés entre eux. Le poids de ces blocs et leur liaison sont essentiels pour assurer une tenue de l'ouvrage.

La structure ainsi constituée résiste généralement bien aux sollicitations auxquelles elle est soumise par l'eau en mouvement : courant, vagues, tourbillons, marée ... qu'il s'agisse de l'eau de mer ou de l'eau des rivières sensibles à la marée.

Cependant, sa réparation ou sa construction de proche en proche soulève des difficultés majeures. Tout d'abord, une main d'oeuvre compétente ne se trouve plus en quantité suffisante, les conditions de travail sont pénibles et fatigantes, le coût de la réfection est trop onéreux. Ensuite et surtout, il n'est possible de travailler de façon économique que lorsque l'eau découvre, c'est-à-dire trois à quatre heures par marée et jamais à la même heure, ce qui suppose une disponibilité pratiquement permanente de la main d'oeuvre.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en proposant d'utiliser du béton, de telle façon que les parties coulées en béton et non encore consolidées constituant la poutre de fondation ne soient pas détériorées lorsque la mer ou l'eau de la rivière monte et les recouvre. En outre, il doit être possible d'armer la poutre afin d'améliorer la résistance d'ensemble.

Bien entendu, l'exécution de cette poutre doit être rapide, efficace et bon marché. Elle doit pouvoir être interrompue sans dommage lorsque l'eau remonte. Elle ne doit nécessiter qu'un effectif réduit de personnel. La poutre ainsi obtenue en béton doit enfin être solide, résistante et fiable.

Dans ce but et conformément à l'invention, le procédé de construction en basses eaux de la poutre de fondation consiste :

- à creuser une tranchée,
- à accrocher sous un palonnier suspendu à un engin de levage une pluralité d'enveloppes souples ayant une forme parallélépipédique et disposées côte à côte suivant au moins une rangée à un écartement tel que lors de leur remplissage, leurs parois transversales contiguës soient fortement pressées les unes contre les autres,
- à descendre le palonnier jusqu'à ce qu'il repose sur des moyens d'appui, tels que des chevalets, de façon que la rangée d'enveloppes soit logée dans

la tranchée en touchant le fond de celle-ci lorsque le remplissage commence,

- à introduire des armatures longitudinales en traversant les parois transversales de toutes les enveloppes de la rangée et en les laissant dépasser au moins de la dernière pour assurer la liaison avec la rangée suivante,
- à couler du béton dans les enveloppes, notamment au moyen d'une pompe, pour y déposer une première couche dans un sens d'une enveloppe à la suivante afin de gonfler les parois transversales dans ce sens, puis une deuxième couche dans le sens opposé afin de gonfler les autres parois transversales et ainsi de suite de niveau en niveau jusqu'à ce que le remplissage soit effectué,
- à fermer les enveloppes à leur partie supérieure et à les décrocher du palonnier,
- à déplacer longitudinalement ce palonnier pour mettre en place en bout une autre rangée d'enveloppes alignée avec celle considérée, la première enveloppe de cette autre rangée étant percée pour recevoir les extrémités dépassantes des armatures de la rangée déjà coulée.

Selon un mode d'exécution particulier, le procédé consiste à rouler une jupe de chaque enveloppe située au-dessus des poignées accrochées au palonnier, afin de permettre la coulée du béton, et après remplissage, à plisser et resserrer la jupe sur elle-même pour former un tortillon et à nouer ce tortillon pour fermer l'enveloppe correspondante.

Avantageusement, du côté de la pente du perré, des éléments transversaux d'armature sont fichés dans les enveloppes remplies avant prise du béton, ces éléments d'armature étant destinés à permettre la liaison de la poutre avec la couche de protection dudit perré.

L'invention s'étend par ailleurs, à la poutre de fondation obtenue par la mise en oeuvre du procédé précité.

La poutre est alors constituée par une pluralité de tronçons alignés en béton remplissant des enveloppes souples fermées et séparés les uns des autres par les parois comprimées de ces enveloppes, chaque tronçon présentant, à un même niveau d'un côté, des parties transversales saillantes s'emboîtant dans des parties transversales creuses du tronçon contigu et, de l'autre côté, des parties transversales creuses, les parties saillantes étant séparées d'un même côté, d'un niveau au suivant, par des parties creuses.

Tous les tronçons de béton enveloppé sont traversés par des armatures longitudinales communes dont au moins une extrémité fait saillie.

Des éléments d'armature peuvent être fichés dans les tronçons de béton enveloppé afin de faire saillie suivant la pente du perré pour la liaison de la poutre de fondation avec le perré.

Divers autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Une forme de réalisation de l'objet de l'invention est représentée, à titre d'exemple non limitatif, sur le dessin annexé.

Sur ce dessin :

- la figure 1 est une coupe transversale d'un ouvrage auquel la poutre de fondation de l'invention est appliquée,

- la figure 2 est une perspective montrant une enveloppe souple utilisée pour constituer la poutre,

- la figure 3 est une coupe verticale prise suivant la ligne III-III de la figure 2, lorsque la jupe de l'enveloppe est roulée.

- la figure 4 est une coupe longitudinale partielle de la poutre finie,

- la figure 5 est une perspective avec arrachement illustrant une première phase du procédé.

- les figures 6 à 9 sont des coupes-élévations concernant les phases suivantes du procédé,

- la figure 10 est une coupe transversale prise suivant la ligne X-X de la figure 9.

Dans l'exemple représenté, l'ouvrage auquel le procédé de l'invention s'applique est une jetée 1 sur laquelle est construite une chaussée 2 bordée d'un côté au moins par un trottoir 3 et un parapet en béton 4. La jetée est constituée en forme de talus avec le terrain naturel 5 qui est recouvert par un enrochement 6. La surface en pente 7 de l'enrochement qui relie la surface de circulation de la chaussée 2 au fond 8 de la rivière ou de la mer, est revêtue d'un perré 9 dont le pied bute contre une fondation 10. Le pied du perré 9, la fondation 10 et la partie voisine du fond 8 sont recouverts par un remblai de renforcement 11 destiné à soustraire cette zone à l'action dévastatrice de la mer ou de la rivière. Le niveau de l'eau sur le perré s'élève et s'abaisse au gré des marées et à ce mouvement de flux et de reflux, s'ajoute celui des vagues, des remous, courants ... A marée basse, le perré 9 et la fondation 10 sont découverts et l'on ne dispose alors que de trois à quatre heures pour travailler "à sec".

Comme le montre la figure 5, pour reconstruire la fondation 10, une tranchée 11 est creusée au pied du talus et un palonnier 12 s'étendant à l'aplomb de la tranchée, est suspendu à un engin de levage 13. Le palonnier est constitué par deux longerons 14 reliés par des traverses 15 et délimitant entre celles-ci des fenêtres 16 à travers lesquelles le tuyau 17 d'une pompe à béton 18 peut déverser du béton comme cela est indiqué dans ce

qui suit.

Ainsi que cela ressort maintenant de la figure 6, des crochets 19 sont fixés à l'extérieur des longerons 14 du palonnier 12 en regard des traverses 15. Des enveloppes souples 20 sont accrochées au palonnier et leurs dimensions sont telles, par rapport à l'écartement des crochets 19, qu'elles conservent, en pendant, leur forme parallélépipédique et qu'elles se touchent par leurs parois transversales ; cependant, en raison de leur souplesse, elles peuvent se déformer et la déformation de chacune des parois transversales se transmet sans rompre le contact à la paroi transversale contiguë.

Des chevalets 21 (figure 5 et 7) sont installés sur le sol pour recevoir le palonnier 12 lorsqu'il est descendu à son niveau inférieur. Dans cette position, les fonds 22 des enveloppes 20 reposent sur le fond 23 de la tranchée 11 et lesdites parois transversales de ces enveloppes restent en contact. Il est important que les enveloppes restent suspendues au palonnier, mais elles peuvent prendre un léger "mou" pour être sûr que leurs fonds reposent sur celui de la tranchée, leurs parois transversales étant toujours en contact malgré ce léger mou.

Ces enveloppes 20 peuvent être du type représenté sur les figures 2 à 4. Elles peuvent être fabriquées en toile de polypropylène tissée. Elles présentent une forme parallélépipédique et comportent deux parois transversales 24, 25 et deux parois longitudinales 26, 27 reliées entre elles et avec le fond 23. Dans les angles supérieurs, des sangles sont formées en U et fixées par leurs branches sur les deux parois contiguës afin de constituer des poignées de suspension 28 destinées à être enfilées sur les crochets 19. Lesdites parois 24 à 27 des enveloppes sont prolongées, par une jupe 29 susceptible d'être plissée et resserrée sur elle-même, le tortillon ainsi formé étant susceptible d'être noué en 30 pour fermer l'enveloppe correspondante.

Comme le montrent les figures 3 et 7, les enveloppes 20 de ce type ou d'un autre étant suspendues au palonnier 12 qui repose sur les chevalets 21, les jupes 29 sont roulées sur elles-mêmes pour former un rouleau 31 dégageant complètement l'embouchure desdites enveloppes ; on peut aussi plisser les parois transversales 24, 25 et rabattre vers le bas et l'extérieur les parois longitudinales 26, 27.

Ainsi que cela est indiqué dans ce qui précède et que cela ressort des figures 4 et 8, du béton est coulé dans les enveloppes 20 au moyen de la pompe à béton 18. Mais cette coulée s'effectue par couches successives tantôt dans un sens (flèche F), tantôt dans le sens opposé (flèche G).

Plus précisément, si l'on considère la figure 8,

les enveloppes étant désignées par les références 20.1 à 20.n de la gauche vers la droite, une première couche de béton 32.1 est coulée dans le sens de la flèche F de l'enveloppe 20.1 jusqu'à l'enveloppe 20.n ; la paroi 25 de l'enveloppe 20.i en cours de coulée se déforme alors vers l'extérieur et repousse la paroi 24 de l'enveloppe suivante 20.i+1 ; il en résulte que dans chaque enveloppe, la couche 32.1 de béton présente une partie transversale saillante 33 à droite et une partie transversale creuse 34 à gauche, les parties saillantes s'emboîtant dans les parties creuses.

Une deuxième couche de béton 32.2 est coulée dans le sens de la flèche G de l'enveloppe 20.n jusqu'à l'enveloppe 20.i ; c'est maintenant, la paroi 24 de chaque enveloppe 20.i en cours de coulée qui se déforme vers l'extérieur et repousse la paroi 25 de l'enveloppe suivante 20.i+1 ; il en résulte que, dans chaque enveloppe, la couche 32.2 présente une partie transversale saillante 35 à gauche et une partie transversale creuse 36 à droite, surmontant respectivement une partie creuse 34 et une partie pleine 33 de la couche sous-jacente 32.1 et s'emboîtant respectivement dans une partie creuse 36 et une partie saillante 35 des enveloppes voisines 20i-1 et 20 i+1 de la même couche.

Une troisième couche 32.3 est coulée dans le sens de la flèche F, puis une quatrième couche 32.4 dans le sens de la flèche G.

Les parties saillantes et creuses ainsi formées s'imbriquent les unes dans les autres en alternant d'une couche à la suivante et il en résulte que les tronçons de béton enveloppé 37 sont parfaitement reliés entre eux et ne sont séparés les uns des autres que par les parois souples 24 et 25 fortement serrées par la pression hydrostatique du béton.

Par ailleurs, des armatures 38 sont glissées dans la rangée de sacs 20, de préférence avant coulée du béton. Dans l'exemple représenté, ces armatures sont au nombre de trois. Elles s'étendent sur toute la longueur de la rangée en traversant de petites ouvertures pratiquées dans les parois transversales des enveloppes et dépassent par au moins l'une de leurs extrémités 39 la dernière enveloppe de la rangée considérée pour pénétrer lors de la construction de la rangée suivante dans la première enveloppe de celle-ci et assurer ainsi une solide liaison, après coulée et consolidation du béton, des deux rangées alignées entre elles.

Comme le montrent maintenant les figures 4 et 9, chaque enveloppe 20 est décrochée du palonnier 12 et sa jupe 19 est alors déroulée, plissée et resserrée sur elle-même afin de former le tortillon précité destiné à être noué en 30 pour fermer l'enveloppe considérée et soustraire le tronçon de béton 39 correspondant à l'action de l'eau lorsque ledit tronçon est immergé, cette action étant parti-

culièrement dévastatrice tant que le béton n'est pas pris et parfaitement consolidé. Bien entendu, d'autres moyens de fermeture tels que de la bande adhésive, de la bande auto-agrippante, des agrafes ... peuvent être mis en oeuvre.

Le palonnier 12 est ensuite déplacé vers l'emplacement suivant au-dessus de la tranchée 11 pour construire la rangée qui prolonge celle ainsi édifiée.

Il est important de remarquer en outre que la souplesse des enveloppes 20 alliée à la technique particulière du bétonnage permet de bien encastrier les tronçons 37 les uns dans les autres et d'assurer une assise parfaite de la poutre ainsi constituée sur le fond de la fouille ou tranchée 11 et éventuellement contre les flancs de celle-ci.

Par ailleurs, et ainsi que cela ressort de la figure 10, des éléments d'armature 40 peuvent être fichés transversalement dans les tronçons du béton enveloppé 37 afin de faire saillie parallèlement à la surface pentue 7 de l'enrochement et d'assurer la liaison de la poutre de fondation avec le perré 9 quel que soit son mode de construction.

Revendications

1.- Procédé pour la construction en basses eaux d'une poutre de fondation (10) d'un perré (9) recouvrant un ouvrage (1) tel qu'une berge, une jetée ou autre, consistant à creuser une tranchée (11) pour y loger la poutre, caractérisé en ce qu'il consiste également :

- à accrocher sous un palonnier (12) suspendu à un engin de levage (13) une pluralité d'enveloppes souples (20) ayant une forme parallélépipédique et disposées côte à côte suivant au moins une rangée à un écartement tel que lors de leur remplissage, leurs parois transversales contiguës (24, 25) soient fortement pressées les unes contre les autres,
- à descendre le palonnier (12) jusqu'à ce qu'il repose sur des moyens d'appui (21), tels que des chevalets, de façon que la rangée d'enveloppes soit logée dans la tranchée (11) en touchant le fond (23) de celle-ci lorsque le remplissage commence,
- à introduire des armatures longitudinales (38) en traversant les parois transversales (24, 25) de toutes les enveloppes (20) de la rangée et en les laissant dépasser (en 39) au moins de la dernière pour assurer la liaison avec la rangée suivante,
- à couler du béton dans les enveloppes, notamment au moyen d'une pompe (18), pour y déposer une première couche (32.1) dans un sens (flèche F) d'une enveloppe (20) à la suivante afin de gonfler (en 33) les parois transversales (25) dans ce sens, puis une deuxième couche (32.2) dans le sens opposé (flèche G) afin de gonfler (en 35) les

autres parois transversales (24) à l'inverse et ainsi de suite de niveau en niveau jusqu'à ce que le remplissage soit effectué;

- à fermer (en 30) les enveloppes à leur partie supérieure et à les décrocher du palonnier,

- à déplacer longitudinalement ce palonnier (12) pour mettre en place en bout une autre rangée d'enveloppes alignée avec celle considérée, la première enveloppe de cette autre rangée étant percée pour recevoir les extrémités dépassantes des armatures de la rangée déjà coulée.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à rouler une jupe (29) de chaque enveloppe (20) située au-dessus des poignées (28) accrochées au palonnier (12), afin de permettre la coulée du béton, et après remplissage, à dérouler la jupe, puis à la plisser et la resserrer sur elle-même pour former un tortillon et à nouer ce tortillon (en 30) pour fermer l'enveloppe correspondante.

3.- Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que du côté de la pente du perré, des éléments transversaux d'armature (42) sont fichés dans les enveloppes remplies avant prise du béton, ces éléments d'armature étant destinés à permettre la liaison de la poutre avec la couche de protection dudit perré.

4.- Poutre de fondation du pied du perré d'un ouvrage tel qu'une berge, une jetée ou autre, obtenus par la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 ou 2 et caractérisée en ce qu'elle est constituée par une pluralité de tronçons alignés en béton remplissant des enveloppes souples fermées et séparés les uns des autres par les parois comprimées de ces enveloppes, chaque tronçon présentant, à un même niveau d'un côté, des parties transversales saillantes s'emboîtant dans des parties transversales creuses du tronçon contigu et, de l'autre côté, des parties transversales creuses, les parties saillantes étant séparées d'un même côté, d'un niveau au suivant, par des parties creuses.

5.- Poutre selon la revendication 4, caractérisée en ce que tous les tronçons de béton enveloppé sont traversés par des armatures longitudinales communes dont au moins une extrémité fait saillie.

6.- Poutre selon la revendication 5, caractérisée en ce que des éléments d'armature sont fichés dans les tronçons de béton enveloppé afin de faire saillie suivant la pente du perré pour la liaison de la poutre de fondation avec le perré.

5

10

15

20

25

30

35

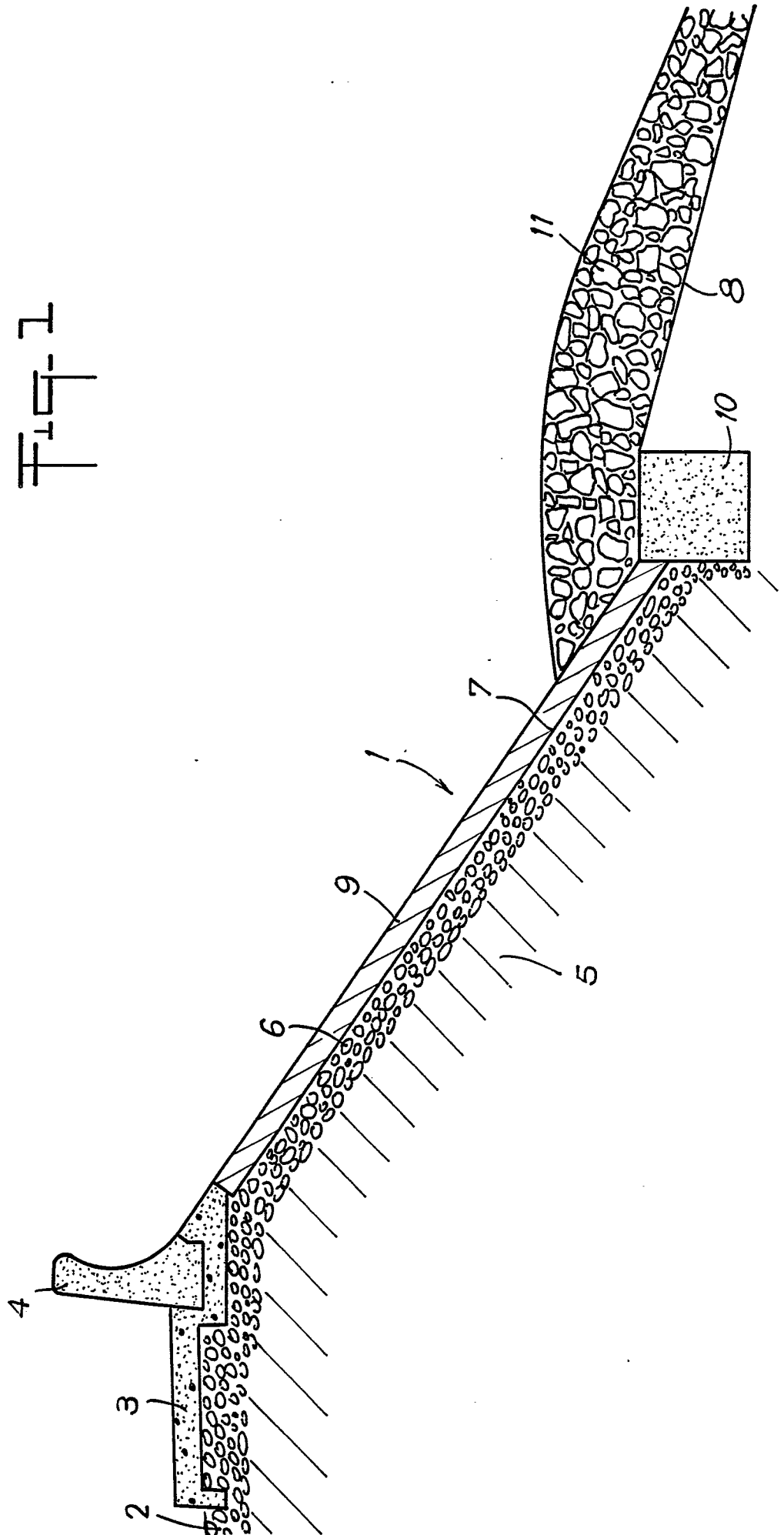
40

45

50

55

Fig. 1



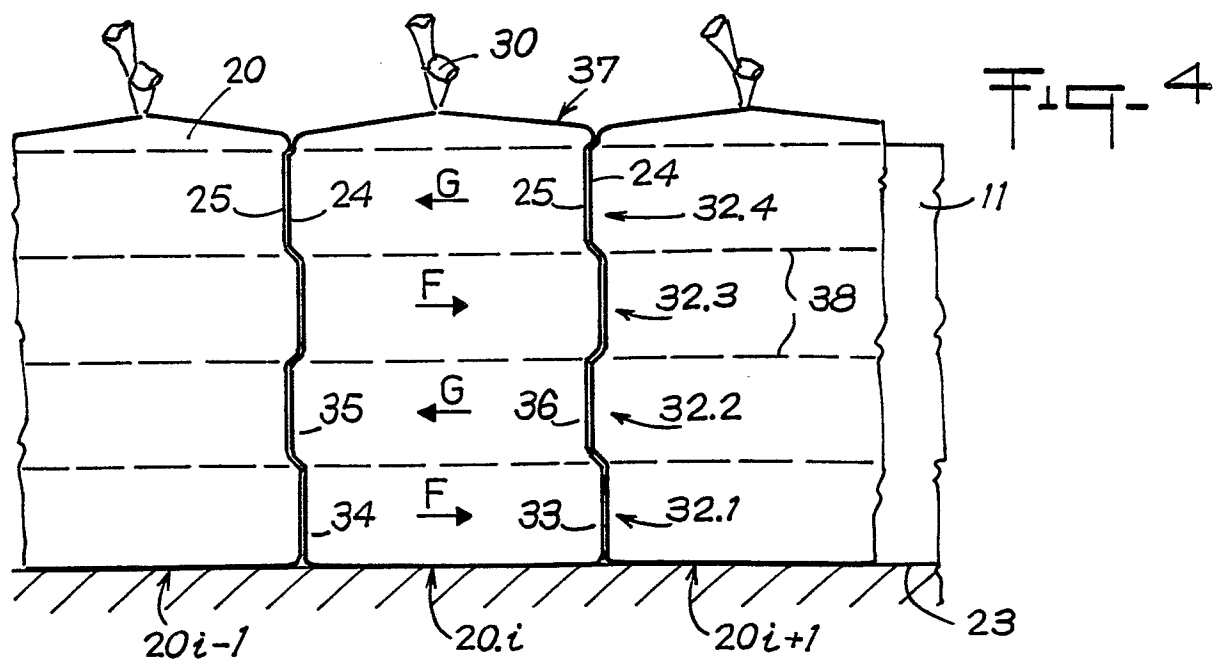
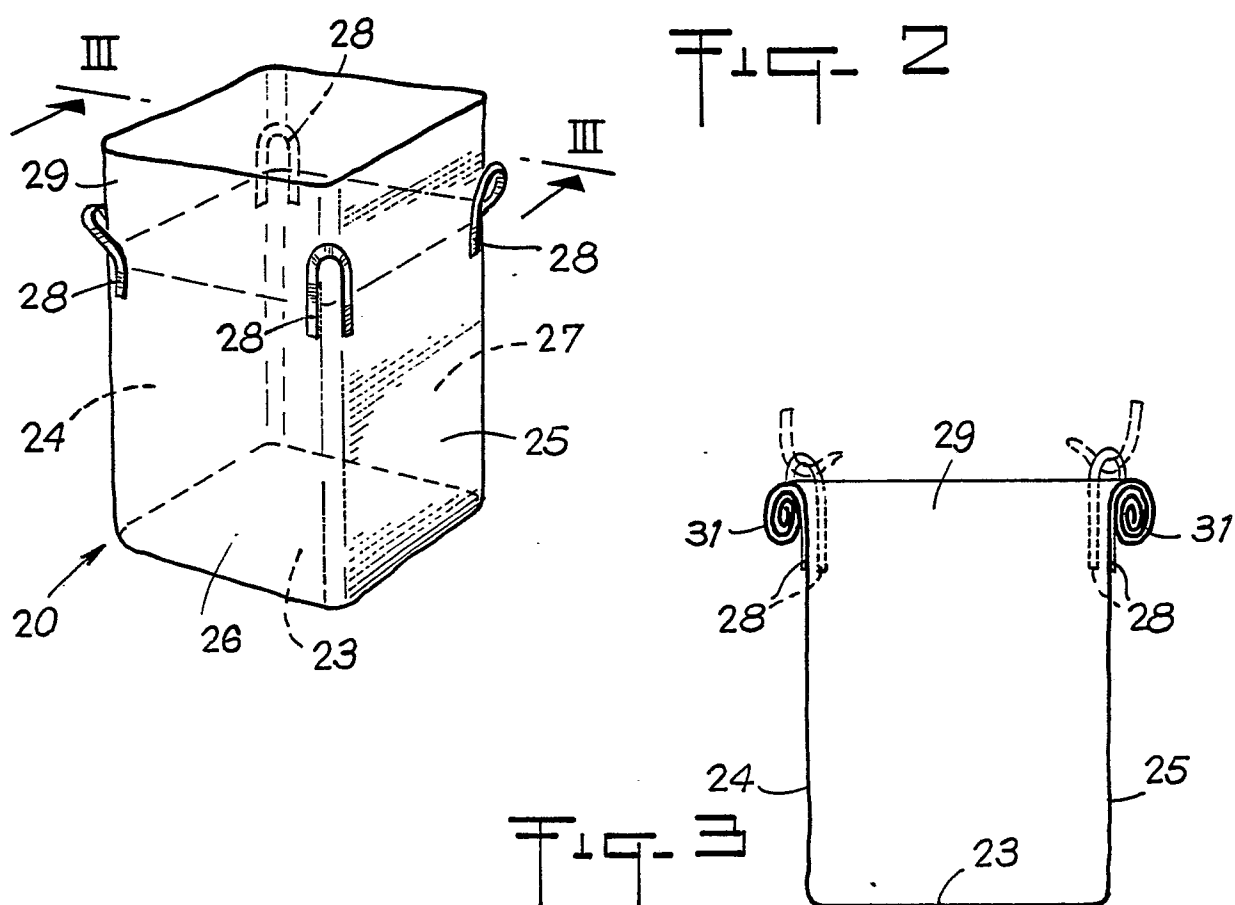
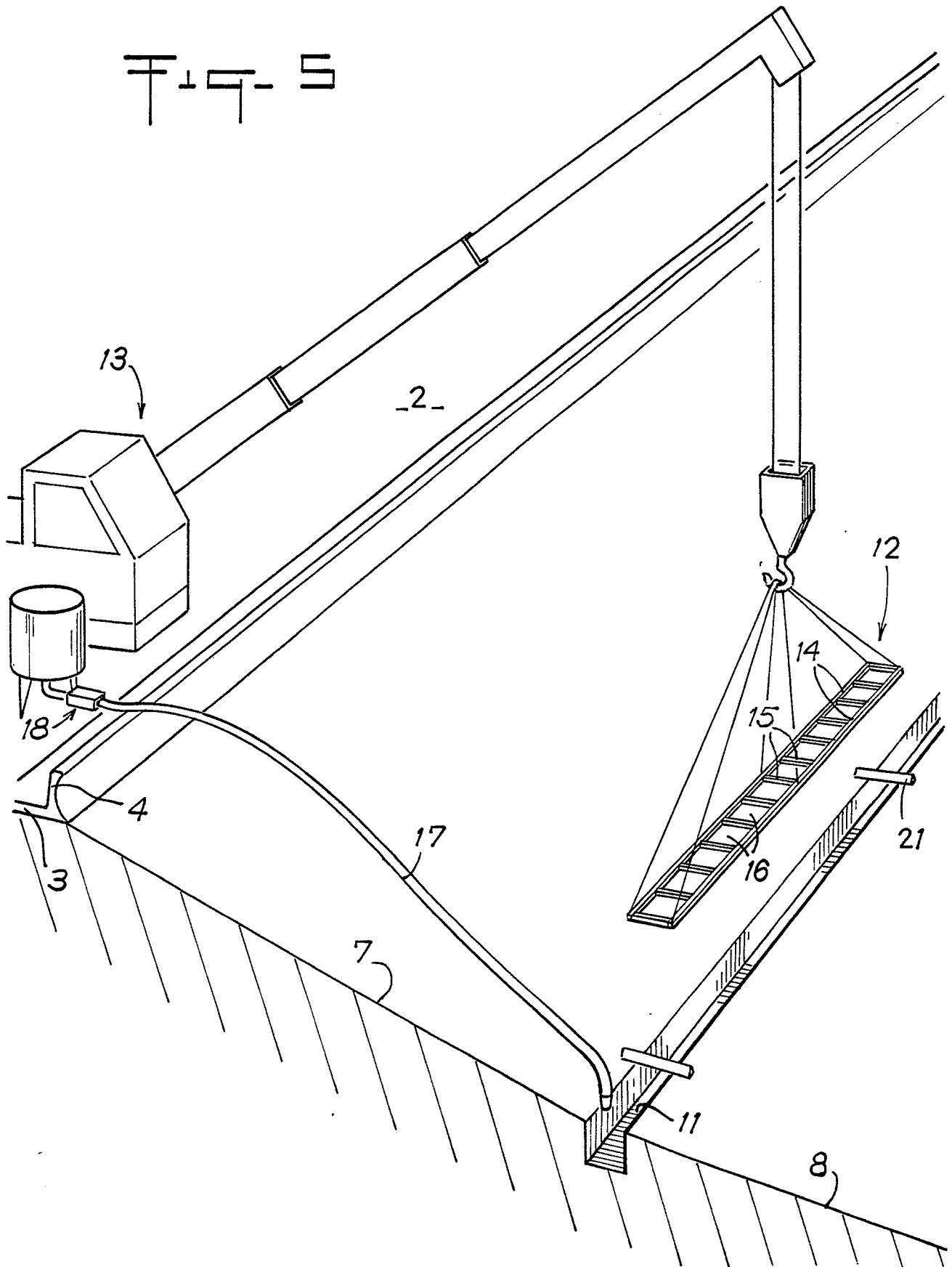
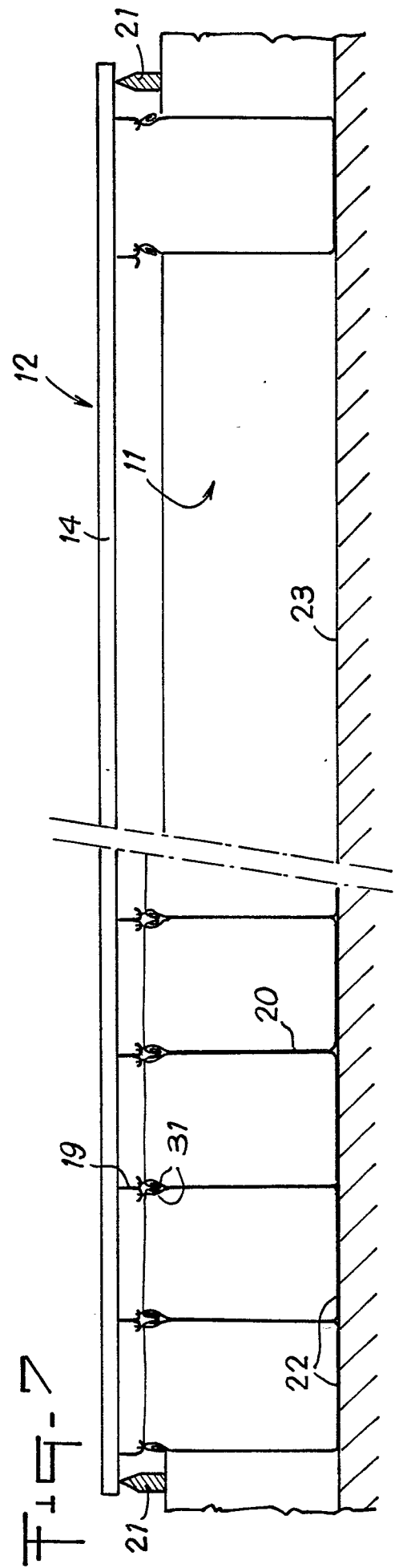
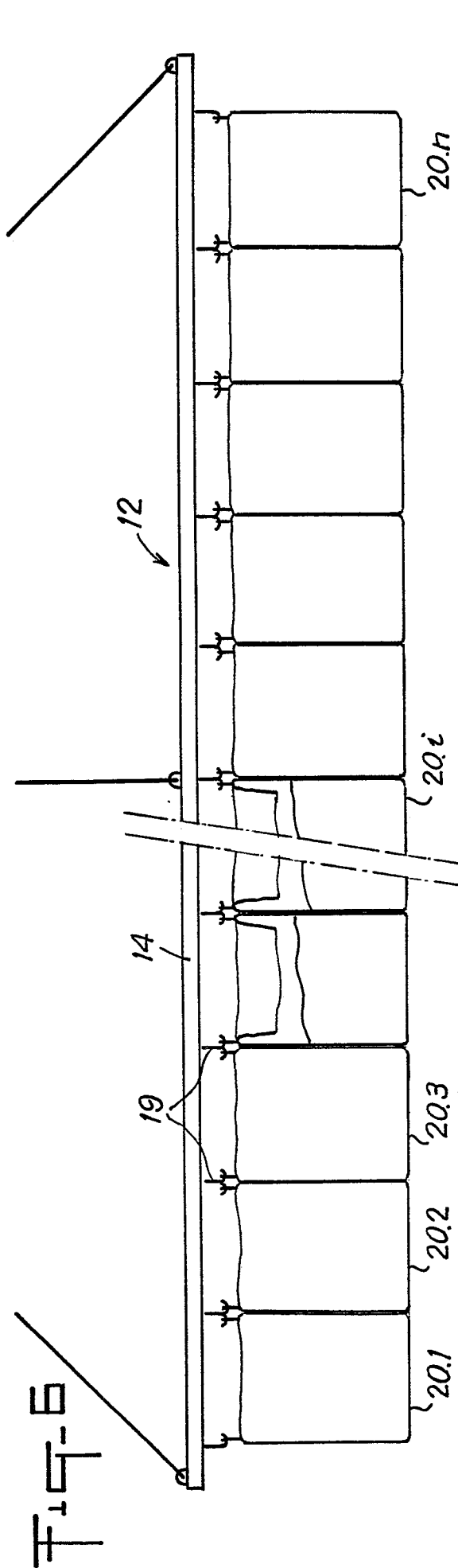
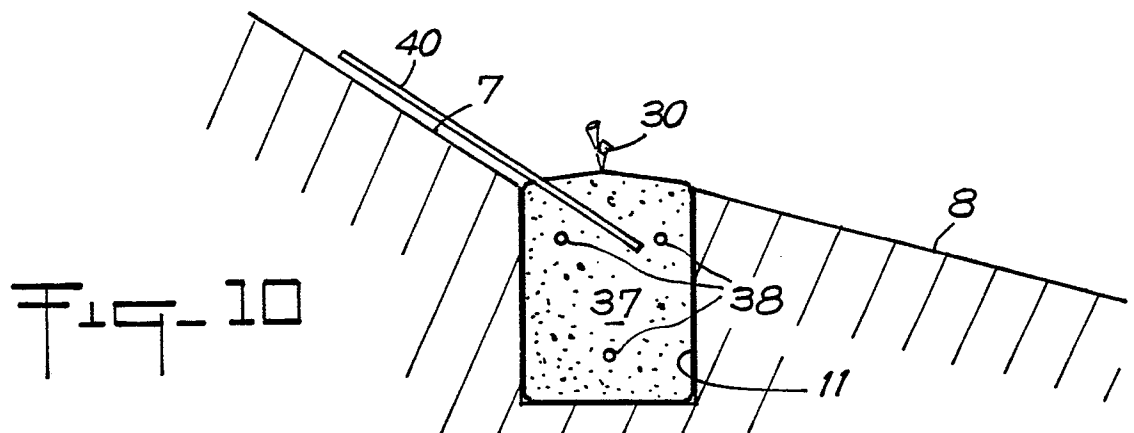
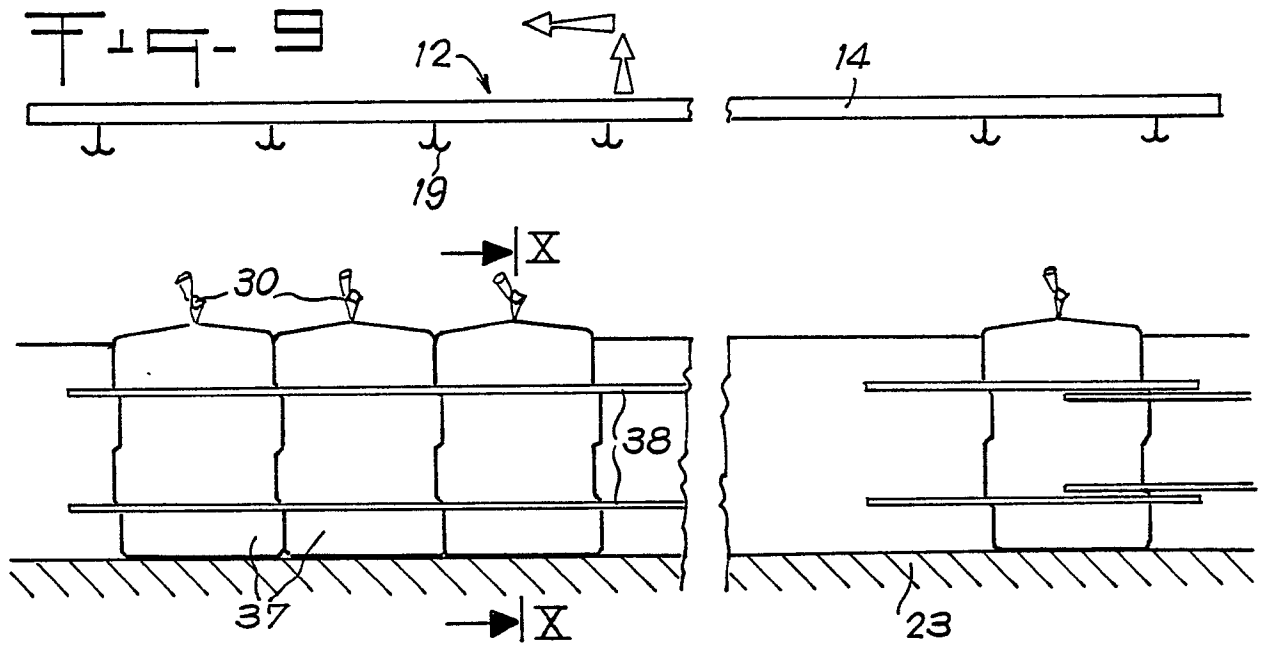
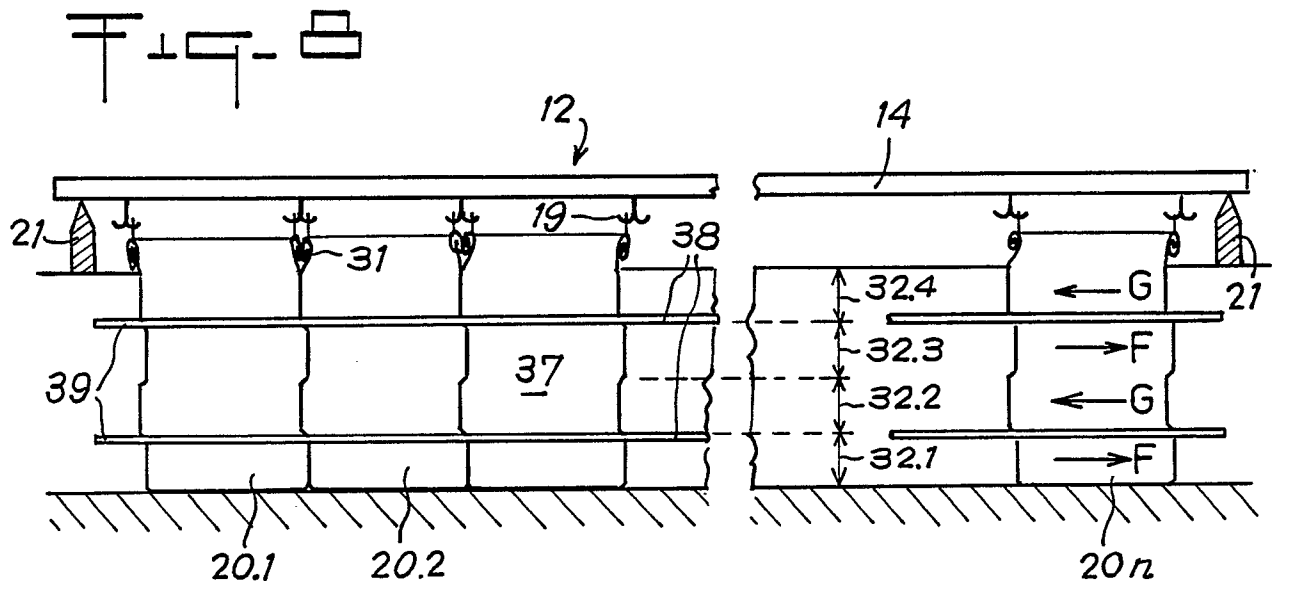


Fig. 5









DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 106 745 (CITRA-FRANCE) * Page 4, ligne 30 - page 6, ligne 21; figures 1,5 * ---	1,4	E 02 B 3/12 E 02 D 27/02
A	US-A-4 594 206 (H.D. GRAFTON) * Figures 2,7-9; colonne 3, lignes 39-54; colonne 4, ligne 60 - colonne 5, ligne 47; colonne 6, ligne 36 - colonne 7, ligne 65 * ---	1,4	
A	EP-A-0 138 259 (FLUVIO LABOR) * En entier * ---	1	
A	FR-A-2 376 254 (C.T. BROWN et al.) * Page 9, lignes 8-27; figure 2B * ---	4	
A	DE-A-1 945 771 (N.V. PREPAKT) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			E 02 B E 02 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22-02-1990	Examineur BIRD, C.J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			