



(11) Numéro de publication : **0 672 806 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **95400570.8**

(51) Int. Cl.⁶ : **E04G 19/00**

(22) Date de dépôt : **15.03.95**

(30) Priorité : **17.03.94 FR 9403130**

(43) Date de publication de la demande :
20.09.95 Bulletin 95/38

(84) Etats contractants désignés :
BE DE ES GB IT

(71) Demandeur : **BOUYGUES**
1, Avenue Eugène Freyssinet
F-78190 Saint-Quentin en Yvelines (FR)

(72) Inventeur : **Bard, Jean**
60 rue de Longchamp
F-92200 Neuilly sur Seine (FR)

(74) Mandataire : **Schrimpf, Robert et al**
Cabinet Regimbeau
26, Avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

(54) **Dispositif de coffrage et procédé de mise en oeuvre de ce dispositif.**

(57) L'invention concerne un dispositif de coffrage comprenant deux panneaux de coffrage (B1, B2) reliés supérieurement par au moins une structure articulée (10) apte à stabiliser les panneaux (B1, B2) dans une position écartée permettant l'accès entre les panneaux pour des opérations préalables au coulage et dans une position rapprochée pour le coulage de béton entre les panneaux. L'un (B2) des panneaux est muni de roulettes principales (40) permettant son déplacement par roulage entre lesdites positions. La structure (10) impose une inclinaison de ce panneau (B2) vers l'arrière avant et pendant le roulage de façon à assurer la stabilité du dispositif de coffrage et permet le redressement de ce panneau (B2) lorsqu'il est arrivé en position rapprochée.

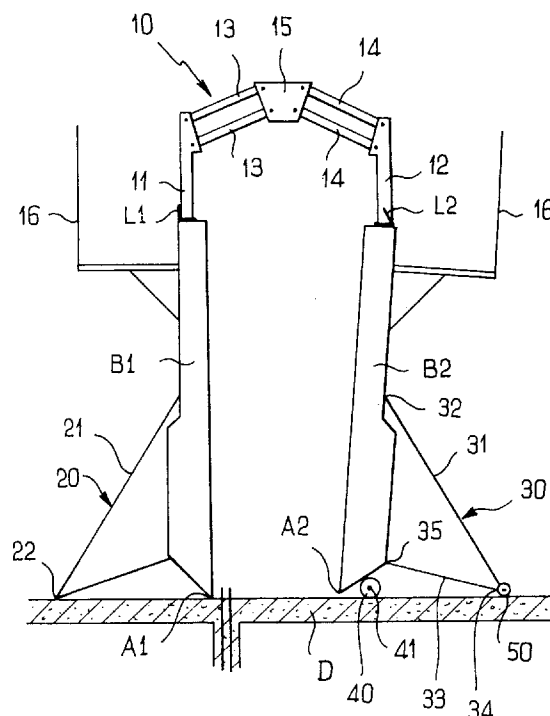


FIG. 1

La présente invention concerne la construction des structures de bâtiments et d'ouvrages de travaux publics, et plus particulièrement un dispositif de coffrage pour la réalisation de murs verticaux, également dénommés voiles, par coulage de béton entre deux panneaux de coffrage, également dénommés banches.

Les panneaux de coffrage sont reliés supérieurement par un dispositif mécanique du commerce dénommé "compas" pour d'une part le transport, d'un seul coup de grue, d'un couple de panneaux d'un point de travail à un autre, et d'autre part pour assurer la stabilité des panneaux. Lorsqu'un couple de panneaux est déposé sur une dalle d'appui en un nouvel emplacement de travail, un premier panneau est posé prêt au coffrage tandis que le deuxième est maintenu provisoirement écarté de sa position de coffrage, afin de permettre une intervention entre les panneaux, par exemple pour effectuer des opérations de nettoyage, de graissage, de mise en place d'armatures ou d'incorporations diverses. Lorsque ces opérations préalables au coffrage sont terminées, le deuxième panneau est rapproché du premier, soit au moyen de barres à mine et par à-coups successifs, soit au moyen de la grue. Dans le premier cas, l'action des barres à mine détériore le coffrage et marque la dalle d'appui si celle-ci est fraîchement coulée, et dans le deuxième cas l'intervention de la grue est pénalisante pour la productivité et l'organisation générale du chantier.

On a proposé dans la publication FR-A-2 459 860 un dispositif de coffrage comprenant deux panneaux de coffrage reliés supérieurement par au moins une structure articulée apte à stabiliser les panneaux dans une position écartée permettant l'accès entre les panneaux pour des opérations préalables au coulage et dans une position rapprochée pour le coulage de béton entre les panneaux, l'un des panneaux étant muni de roulettes principales permettant son déplacement par roulage entre lesdites positions.

La présente invention a pour objet de proposer un dispositif de coffrage perfectionné permettant d'effectuer le transport du deuxième panneau vers sa position de coffrage sans endommagement de celui-ci ou de la dalle d'appui et sans intervention de la grue, et de stabilité améliorée pendant le transport.

L'invention y parvient par le fait que la structure est conçue pour permettre une inclinaison de ce panneau vers l'arrière avant et pendant le roulage de façon à assurer la stabilité du dispositif de coffrage, et pour permettre le redressement de ce panneau lorsqu'il est arrivé en position rapprochée.

L'écartement et le rapprochement des panneaux peuvent ainsi se faire sans détérioration de la dalle d'appui ou des panneaux, et avec une grande sécurité de par l'inclinaison du panneau équipé des roulettes principales, avant et pendant le roulage.

Dans une réalisation de l'invention, la structure

articulée utilisée est un compas dont les articulations présentent, en position rapprochée des panneaux, un jeu suffisant permettant le redressement du panneau équipé des roulettes principales. Avantageusement, le panneau équipé des roulettes principales présente en outre des roulettes d'appui plus éloignées que les roulettes principales de son bord inférieur, la verticale du centre de gravité de ce panneau lorsqu'il est en position inclinée passant entre les axes des roulettes principales et des roulettes d'appui. L'axe de chaque roulette d'appui s'étend de préférence entre des flasques articulés sur un support solidaire du panneau, ces flasques étant basculables entre une première position d'appui sur le sol tendant à maintenir le panneau en position redressée et une deuxième position d'appui sur le sol correspondant à la position inclinée du panneau. Avantageusement, la hauteur de l'axe des roulettes principales, mesurée par rapport au bord inférieur du panneau qu'elles équipent, est réglable, ce qui permet de compenser des irrégularités de surface que pourrait présenter la dalle d'appui ou de franchir des obstacles.

La présente invention a ainsi pour objet un procédé pour réaliser un mur en béton comprenant les étapes consistant à :

- a) déposer à l'aide d'un dispositif de levage un dispositif de coffrage conforme à l'invention, l'un des panneaux étant positionné de manière à définir une face principale du mur à construire, les deux panneaux étant initialement dans une position écartée autorisant l'accès entre eux pour effectuer des opérations préalables au coffrage, telles que le nettoyage, le graissage, la mise en place d'armatures, ou d'incorporations diverses, l'autre panneau étant équipé de roulettes, la stabilité du dispositif de coffrage étant assurée par la ou les structures articulées,
- b) rapprocher par roulage le panneau équipé de roulettes pour l'amener dans une position où il définit l'autre face principale du mur à construire,
- c) couler du béton entre les panneaux,
- d) procéder au décoffrage,

caractérisé en ce que le panneau est incliné avant et pendant le roulage et redressé au terme du roulage.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'un exemple de réalisation non limitatif de l'invention, et à l'examen du dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est une vue de profil montrant un dispositif de coffrage conforme à l'invention, les panneaux de coffrage étant en position écartée,
- la figure 2 est une vue de profil, partielle, montrant les panneaux en position rapprochée,
- la figure 3 est une vue détaillée montrant l'agencement des roulettes principales et des roulettes d'appui, en position inclinée de roula-

ge du panneau,

- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3 montrant cette fois-ci le panneau redressé en position de coffrage,
- la figure 5 est une vue à échelle agrandie illustrant le montage d'une roulette d'appui à l'extrémité inférieure d'un étai stabilisateur,
- la figure 6 est une vue de face selon la flèche VI de la figure 5,
- les figures 7A à 7H illustrent différentes étapes de mise en oeuvre du dispositif de coffrage selon l'invention.

Le dispositif de coffrage représenté sur la figure 1 comprend deux panneaux de coffrage B1 et B2 en regard l'un de l'autre, reliés supérieurement par au moins une structure articulée. Dans l'exemple décrit, les panneaux B1 et B2 sont reliés par deux compas 10 respectivement situés à proximité des bords verticaux opposés des panneaux, l'un seulement des deux compas 10 étant visible sur la figure 1. Chaque compas 10 comprend de façon connue en soi deux montants 11 et 12 respectivement fixés sur les panneaux B1 et B2 et deux couples de bielles parallèles 13, 14, articulées à une extrémité sur les montants 11 et 12 et à l'autre extrémité sur une pièce commune 15, de manière à maintenir les montants 11 et 12 généralement parallèles, quel que soit l'écartement des panneaux B1 et B2. Toutefois, les articulations des bielles présentent un jeu qui autorise un débattement angulaire du panneau B2, ce débattement angulaire augmentant lorsque l'écartement entre les panneaux diminue. En position rapprochée des panneaux, comme représenté sur la figure 2, le débattement angulaire β atteint quelques degrés de part et d'autre de la position représentée en trait plein, ce qui est suffisant pour permettre le redressement du panneau B2 depuis une position inclinée, comme cela sera précisé dans la suite.

Les panneaux B1 et B2 sont équipés chacun de façon connue en soi sur leur face opposée à la face coffrante d'une passerelle 16 et de structures d'appui arrière respectives 20 et 30. On n'aperçoit sur la figure 1 qu'une seule structure d'appui arrière 20 et une seule structure d'appui arrière 30 équipant respectivement les panneaux B1 et B2. Les structures 20 et 30 comportent des étais de longueur réglable référencés respectivement 21 et 31.

Le dispositif de coffrage est représenté sur la figure 1 avec les panneaux B1 et B2 dans une position écartée permettant d'effectuer entre les panneaux des opérations préalables au coulage de béton. Le panneau B1 repose prêt au coffrage, sa face coffrante étant verticale, sur une dalle d'appui D par son arête inférieure A1 et par des patins 22 montés à l'extrémité inférieure des étais 21. Le panneau B2 est quant à lui incliné vers l'arrière, formant avec le panneau B1 un angle ouvert vers le haut. Les montants 11 sont fixés sur le panneau B1 de manière à s'étendre ver-

ticalement lorsque ce dernier est posé prêt au coffrage sur la dalle d'appui D et les montants 12 sont fixés sur le panneau B2 de manière à s'étendre à peu près verticalement lorsque le panneau B2 est incliné vers l'arrière, comme représenté sur la figure 1. Lorsque le panneau B2 est rapproché du panneau B1, les compas 10 se déforment en maintenant les deux montants 11 et 12 généralement parallèles, donc en maintenant le panneau B2 incliné vers l'arrière, ce qui garantit une grande stabilité au dispositif de coffrage avant et durant le rapprochement des panneaux.

Ce rapprochement s'effectue par roulage grâce à des roulettes principales 40 équipant le panneau B2 et à des roulettes d'appui 50 montées à l'extrémité inférieure des étais 31, le centre de gravité du panneau B2, lorsqu'il est incliné vers l'arrière, passant entre les axes de rotation, parallèles, des roulettes principales 40 et des roulettes d'appui 50.

Les roulettes principales 40 sont supportées chacune par un axe 41 monté en rotation, par des moyens de support solidaires du panneau B2, le plus proche possible de l'arête inférieure A2 de ce dernier. L'axe 41 présente une extrémité axiale conformée pour venir en prise avec une clé à cliquet, pour l'entraînement en rotation de la roulette principale 40 associée. Dans l'exemple décrit, les moyens de support de l'axe 41 sont fixes par rapport au panneau B2. En variante, on peut monter l'axe 41 sur des moyens de support autorisant un réglage de sa hauteur, mesurée par rapport à l'arête inférieure A2, ce qui permet de compenser des irrégularités de surface de la dalle d'appui D et d'éviter des obstacles lors du roulage. L'axe 41 est positionné par rapport à l'arête A2 de manière à ce qu'en position inclinée du panneau B2, l'arête inférieure A2 ne repose pas sur la dalle d'appui D.

Comme représenté plus particulièrement sur les figures 3 et 4, l'étai 31 est articulé à son extrémité supérieure en 32 sur le panneau B2. Chaque structure d'appui arrière 30 comporte un bras 33 s'articulant à une extrémité en 34 sur l'étai 31 et présentant à son autre extrémité 35 un crochet permettant l'accrochage sur le panneau B2, pour maintenir l'étai 31 dans une position de soutien du panneau B2.

On a détaillé sur les figures 5 et 6 le montage de la roulette d'appui 50 à l'extrémité inférieure de l'étai 31. Conformément à une caractéristique avantageuse de l'invention, et comme représenté plus particulièrement sur la figure 6, l'axe 55 de chaque roulette d'appui 50 équipant un étai 31 s'étend entre deux flasques 52 montés à basculement sur un support 53 prolongeant inférieurement l'étai 31. Un tube 54, non représenté sur la figure 6 pour des raisons de clarté du dessin, est rapporté extérieurement sur l'un des flasques 52 pour recevoir un levier de basculement des flasques 52. L'axe 55 est soudé à ses extrémités aux flasques 52. Ces derniers s'articulent autour d'un axe 56 traversant le support 53 en s'étendant paral-

lèlement à l'axe 55. Le support 53 est soudé sur une plaque plane 58, elle-même boulonnée sur une plaque plane 57 soudée à l'extrémité inférieure de l'étais 31 et s'étendant généralement perpendiculairement à l'axe longitudinal de ce dernier.

Les flasques 52 présentent sur leur contour deux bords 52a et 52b conformés pour venir en butée, lors du basculement des flasques 52 autour de l'axe 56, contre la plaque 58 afin de définir deux positions différentes pour la roulette d'appui 50, correspondant aux figures 3 et 4, et représentées en trait plein et en traits discontinus sur la figure 5. Plus précisément, dans la position de la figure 3, les flasques 52 viennent en butée contre la plaque 58 par leurs bords 52a et, dans la position de la figure 3, après basculement de 90° environ de ces derniers dans le sens horaire sur la figure 2, par leurs bords 52b, pour redresser le panneau B2.

Chaque bras 33 comporte comme représenté sur la figure 6 deux branches articulées par des pattes 34 sur un axe 38. Cet axe 38 traverse l'étais 31 perpendiculairement à son axe longitudinal, et s'étend parallèlement aux axes 55 et 56. Les branches 33 divergent en éloignement de l'axe 38 avec un écartement donné par des entretoises 39 s'étendant parallèlement à cet axe.

La mise en oeuvre du dispositif de coffrage selon la présente invention va maintenant être décrite en référence aux figures 7A à 7H.

Le dispositif de coffrage est déposé par tout moyen de levage approprié sur la dalle d'appui D, le panneau B1 étant posé directement dans sa position de coffrage représentée sur la figure 7A, dans laquelle il définit une face du mur à construire. De préférence, conformément à une caractéristique avantageuse de l'invention, le dispositif de coffrage est muni de crochets de levage L1 et L2 agencés sur les panneaux B1 et B2 de manière à ce que lorsque le dispositif de coffrage est déposé sur la dalle d'appui D, le panneau B1 touche le sol en premier.

Le panneau B1 repose par son arête inférieure A1 et par les patins 22 des structures d'appui arrière 20 sur la dalle d'appui D, sa face coffrante étant verticale. Le panneau B2 repose sur la dalle d'appui par l'intermédiaire des roulettes principales 40 et des roulettes d'appui 50 en position de roulage, l'arête inférieure A2 étant décollée de la dalle d'appui D, d'une distance de 1,5 cm environ dans l'exemple décrit. Les flasques 52 sont dans leur position de roulage représentée sur la figure 3, c'est-à-dire avec les bords 52a venant en butée contre la plaque 58. Dans cette position écartée des panneaux B1 et B2 représentée sur la figure 7A, on procède de façon connue en soi au nettoyage des panneaux, à leur graissage, à la mise en place d'armatures R sur des fers en attente ou d'incorporations diverses.

Ensuite, comme représenté sur la figure 7B, le panneau B2 est rapproché du panneau B1, les

compas 10 maintenant le panneau B2 incliné lors du roulage. Le déplacement du panneau B2 s'effectue de préférence au moyen d'une clé à cliquet venant en prise avec l'axe 41 d'une roulette principale 40.

Au terme du roulage, comme représenté sur la figure 7C, le panneau B2 est redressé par basculement des flasques 52, au moyen d'un levier engagé dans le tube 54, jusqu'à butée des bords 52b de ces derniers contre la plaque 58. Ce redressement est possible grâce au jeu des articulations des bielles 13 et 14 des compas 10 en position rapprochée des panneaux. L'arête inférieure A2 du panneau B2 vient reposer sur le sol tandis que la roulette principale 40 décolle légèrement de la dalle d'appui D. Les deux panneaux sont avantageusement maintenus de façon connue en soi, pour le coulage de béton, par des tiges filetées F représentées sur la figure 7D, ces tiges permettant d'ajuster avec précision le parallélisme des faces coffrantes.

Après la prise du béton, le dispositif de coffrage est démonté conformément à la figure 7E en inclinant légèrement les panneaux B1 et B2 vers l'arrière par le raccourcissement des étais 21 et 31 des structures d'appui arrière 20 et 30. Puis le panneau B2 est incliné par basculement des flasques 52 vers leur position de roulage représentée sur la figure 3, c'est-à-dire avec les bords 52a venant en butée contre la plaque 58.

Le dispositif de coffrage est ensuite enlevé comme montré sur la figure 7F, à l'aide de câbles de levage C passant au travers d'un écarteur E, pour être déplacé vers une nouvelle position de travail. Les câbles C sont écartés d'une distance supérieure à la distance entre les crochets de levage L1 et L2 des panneaux B1 et B2, de sorte que lorsque le dispositif de coffrage est soulevé, les panneaux B1 et B2 tendent, sous l'effet de leur propre poids, à s'éloigner l'un de l'autre, comme représenté sur la figure 7G. De préférence, l'écarteur E est choisi de manière à ce que l'écartement des panneaux B1 et B2 durant leur transport soit inférieur à l'écartement maximal permis par les compas 10.

Le dispositif de coffrage peut être transporté avec les panneaux B1 et B2 dans une position proche de leur écartement maximum ou dans une position d'écartement intermédiaire entre la position d'écartement maximum et la position rapprochée. Le deuxième cas permet d'éviter des obstacles lors de la pose du dispositif de coffrage, l'écartement des panneaux étant ensuite corrigé, le cas échéant, par roulage du panneau B2.

Revendications

1/ Dispositif de coffrage comprenant deux panneaux de coffrage (B1, B2) reliés supérieurement par au moins une structure articulée (10) apte à stabiliser

les panneaux (B1, B2) dans une position écartée permettant l'accès entre les panneaux pour des opérations préalables au coulage et dans une position rapprochée pour le coulage de béton entre les panneaux, l'un (B2) des panneaux étant muni de roulettes principales (40) permettant son déplacement par roulage entre lesdites positions, caractérisé en ce que ladite structure (10) impose une inclinaison de ce panneau (B2) vers l'arrière avant et pendant le roulage de façon à assurer la stabilité du dispositif de coffrage, et permet le redressement de ce panneau (B2) lorsqu'il est arrivé en position rapprochée.

2/ Dispositif de coffrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la structure articulée (10) est, par exemple, un compas du commerce dont les articulations présentent, en position rapprochée des panneaux, un jeu suffisant permettant le redressement du panneau (B2) équipé des roulettes principales (40).

3/ Dispositif de coffrage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le panneau (B2) équipé des roulettes principales (40) présente en outre des roulettes d'appui (50) plus éloignées que les roulettes principales (40) de son bord inférieur (A2), la verticale du centre de gravité de ce panneau lorsqu'il est en position inclinée passant entre les axes des roulettes principales (40) et des roulettes d'appui (50).

4/ Dispositif de coffrage selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'axe (55) de chaque roulette d'appui (50) s'étend entre des flasques (52) articulés sur un support (53) solidaire du panneau (B2), les flasques (52) étant basculables entre une première position d'appui sur le sol tendant à maintenir le panneau (B2) en position redressée et une deuxième position d'appui sur le sol correspondant à la position inclinée du panneau (B2).

5/ Dispositif de coffrage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la hauteur de l'axe (41) des roulettes principales (40), mesurée par rapport au bord inférieur (A2) du panneau (B2) qu'elles équipent, est réglable.

6/ Dispositif de coffrage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les roulettes principales (40) sont aptes à être entraînées en rotation au moyen d'une clé venant en prise avec leur axe (41).

7/ Dispositif de coffrage selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les panneaux (B1, B2) sont équipés chacun de crochets de levage agencés de manière à ce que le panneau (B2) équipé des roulettes touche le sol en second lorsque le dispositif de coffrage, suspendu à un dispositif de levage, est déposé sur le sol, ce panneau étant alors incliné vers l'arrière.

8/ Procédé pour réaliser un mur en béton comprenant les étapes consistant à :

a) déposer à l'aide d'un dispositif de levage un dispositif de coffrage conforme à l'une des re-

vendications précédentes, l'un (B1) des panneaux étant positionné de manière à définir une face principale du mur à construire, les deux panneaux (B1, B2) étant initialement dans une position écartée autorisant l'accès entre eux pour effectuer des opérations préalables au coffrage, telles que le nettoyage, le graissage, la mise en place d'armatures, ou d'incorporations diverses, l'autre panneau (B2), étant équipé de roulettes, la stabilité du dispositif de coffrage étant assurée par la ou les structures articulées (10),
b) rapprocher par roulage le panneau (B2) équipé de roulettes pour l'amener dans une position où il définit l'autre face principale du mur à construire,
c) couler du béton entre les panneaux,
d) procéder au décoffrage,

caractérisé en ce que le panneau est incliné avant et pendant le roulage et redressé au terme du roulage.

9/ Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif de coffrage est déposé au moyen de câbles agencés de manière à ce que les panneaux présentent, avant que le panneau, équipé de roulettes, ne touche le sol, un écartement inférieur à leur écartement maximal, l'écartement des panneaux étant ensuite, le cas échéant, corrigé.

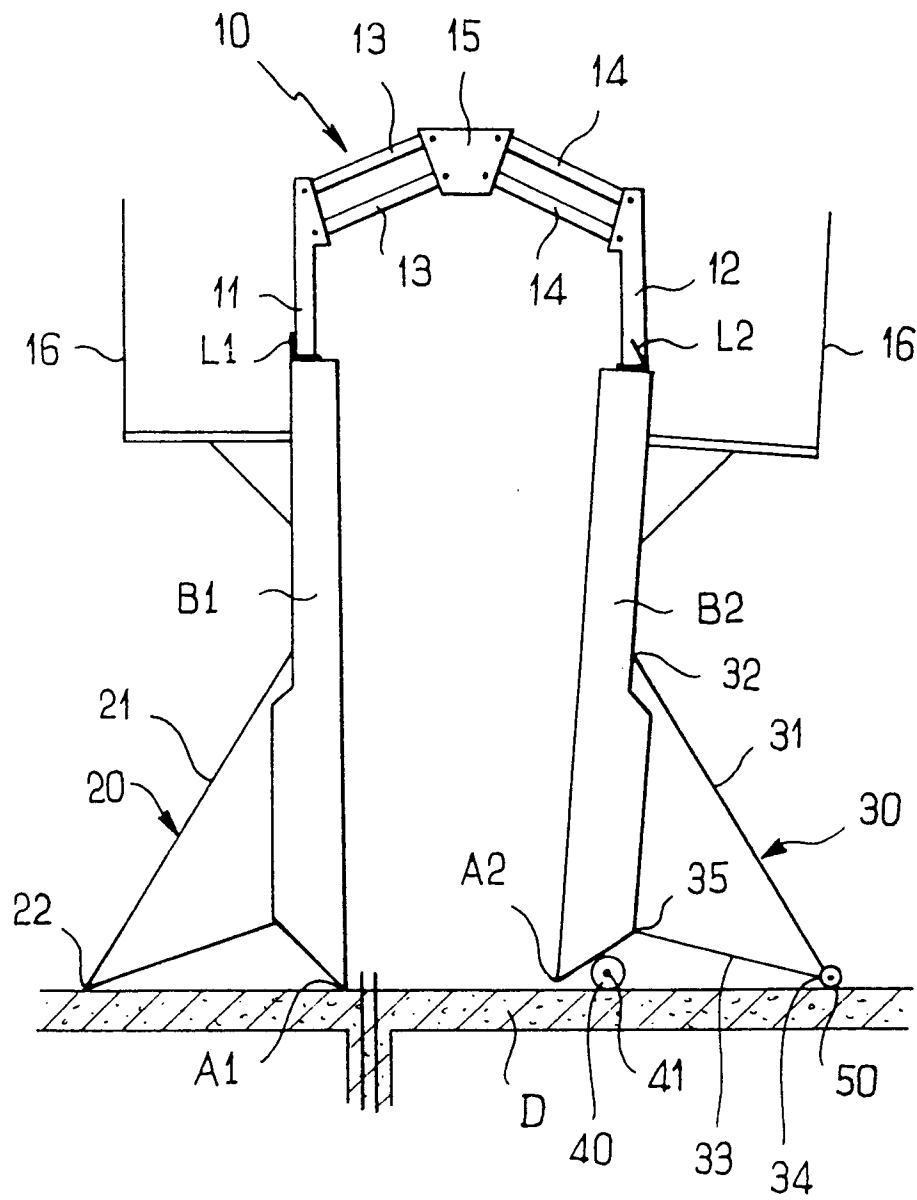


FIG. 1

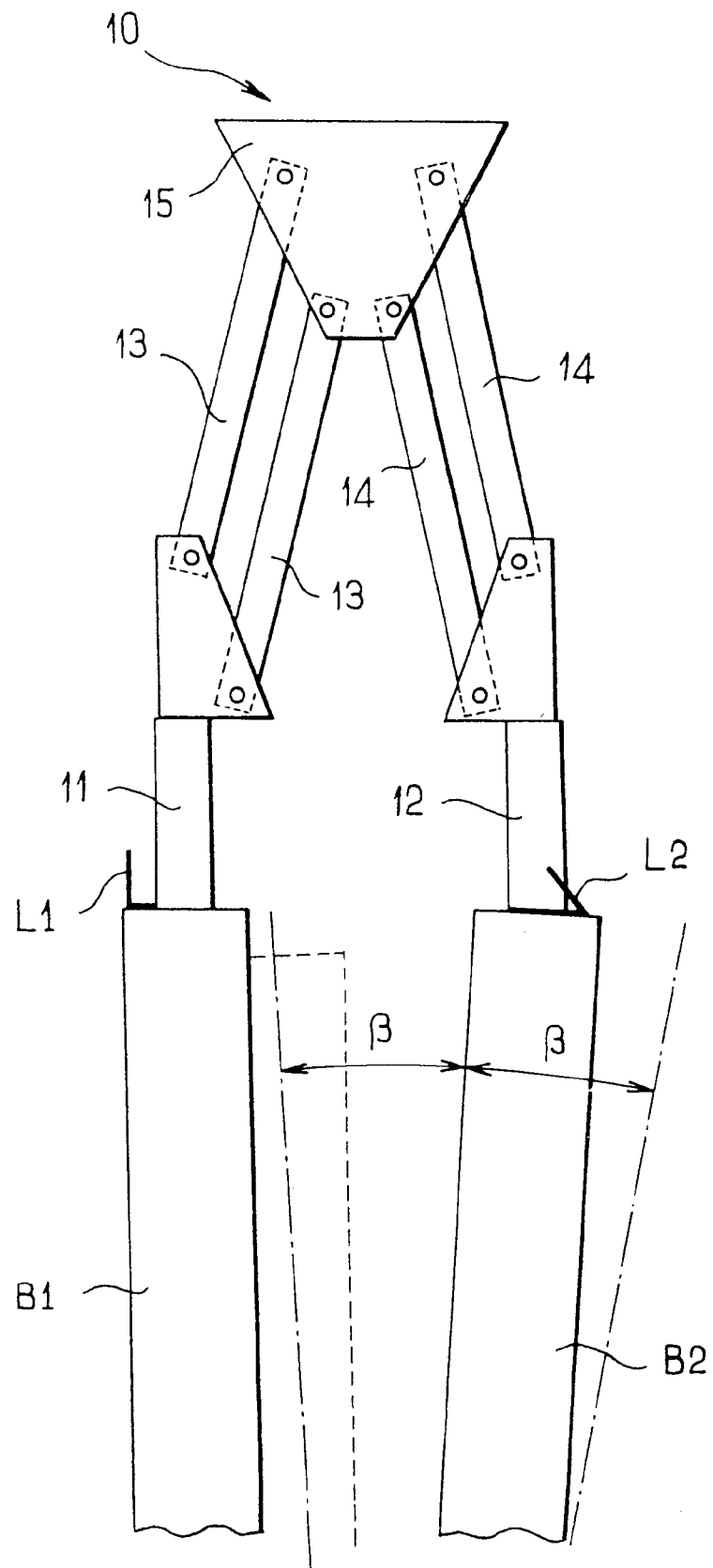


FIG. 2

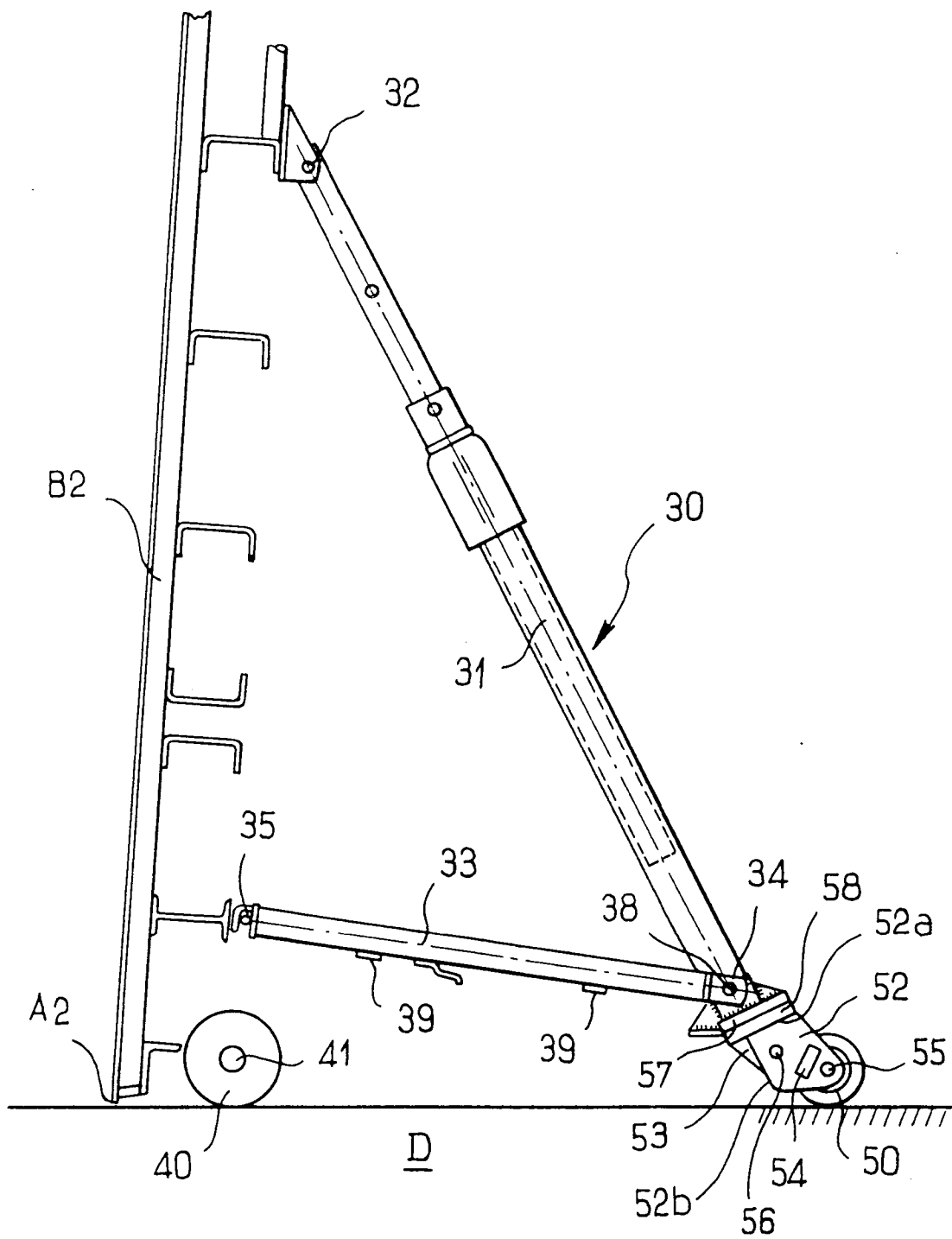


FIG. 3

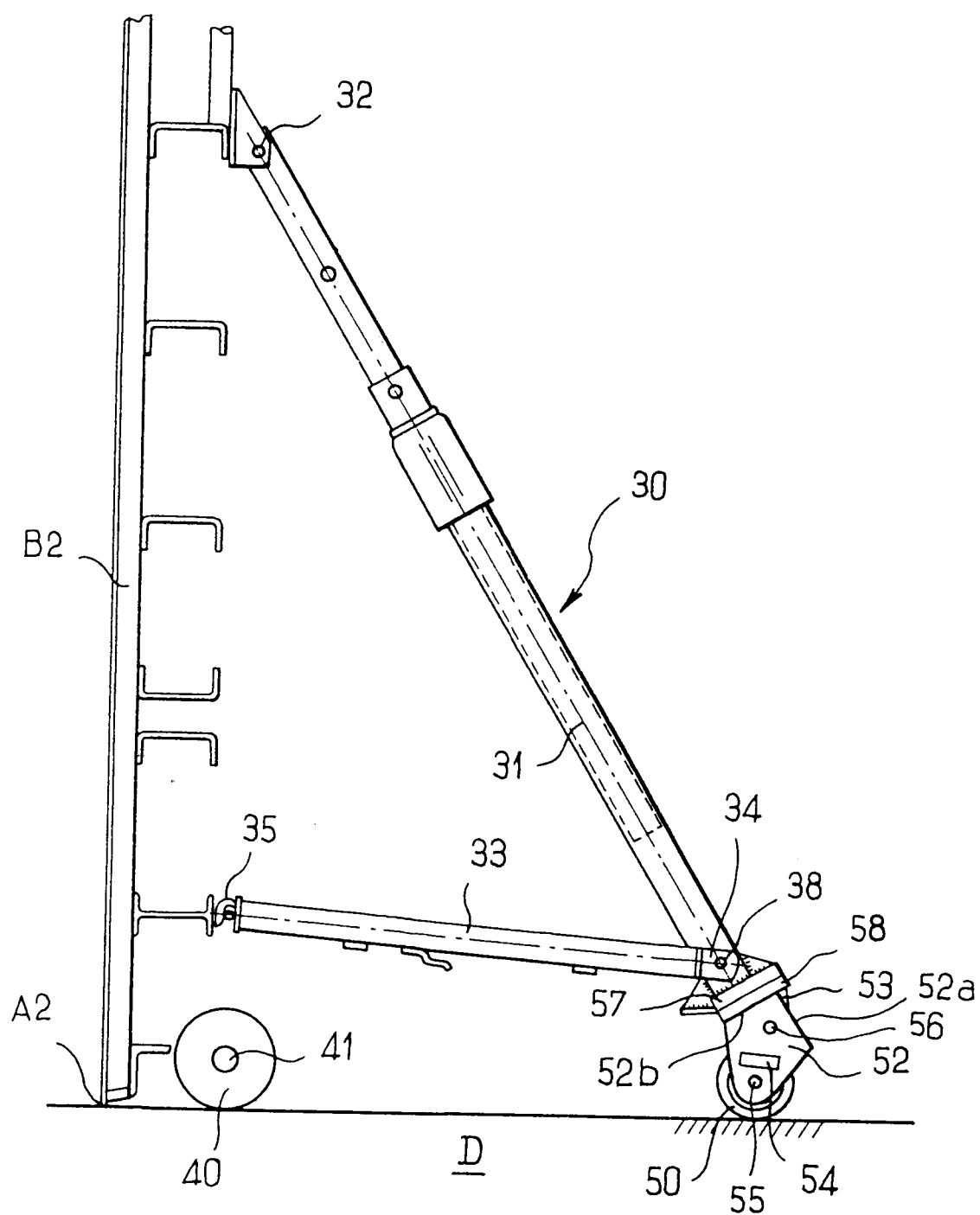


FIG. 4

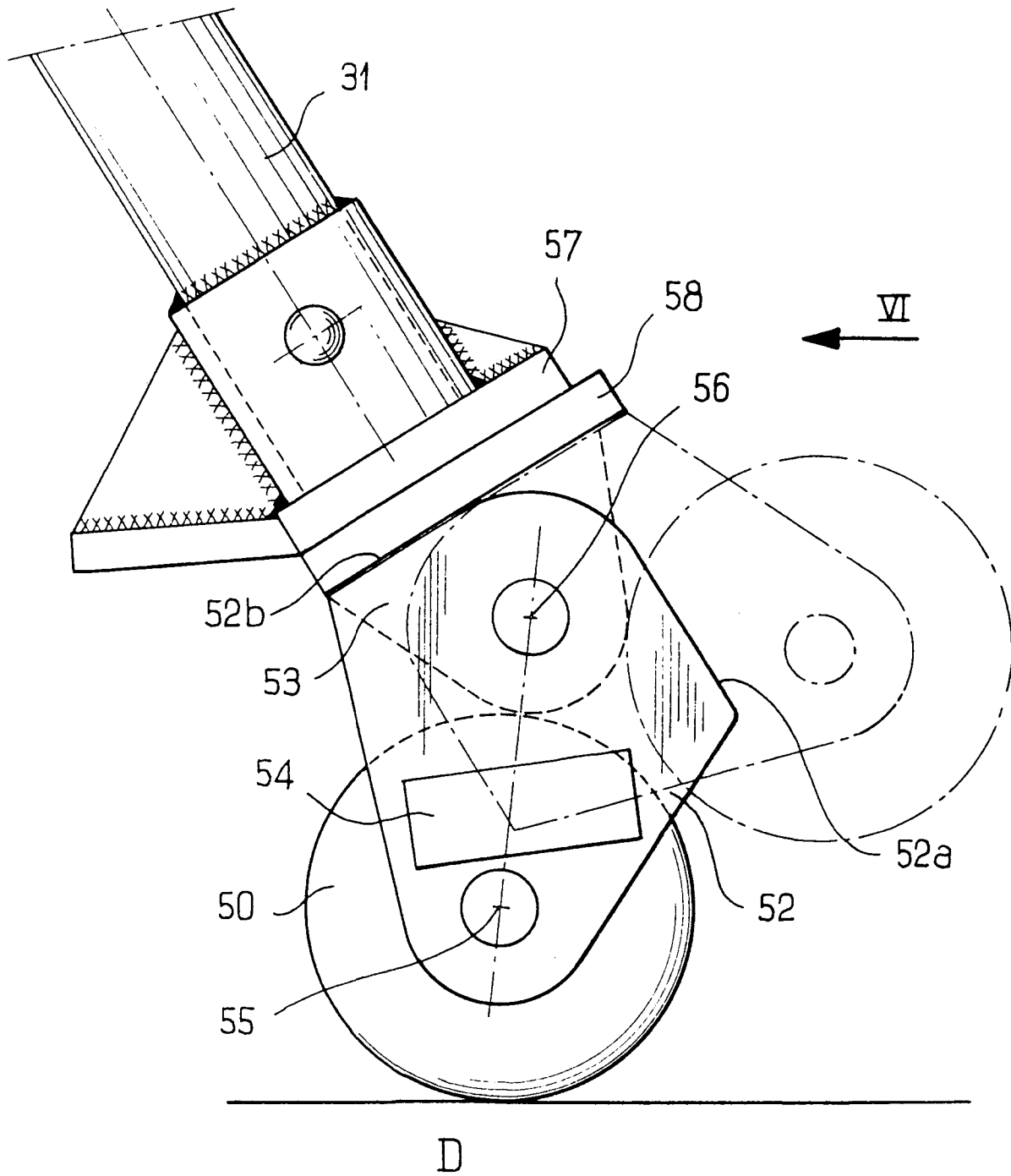


FIG. 5

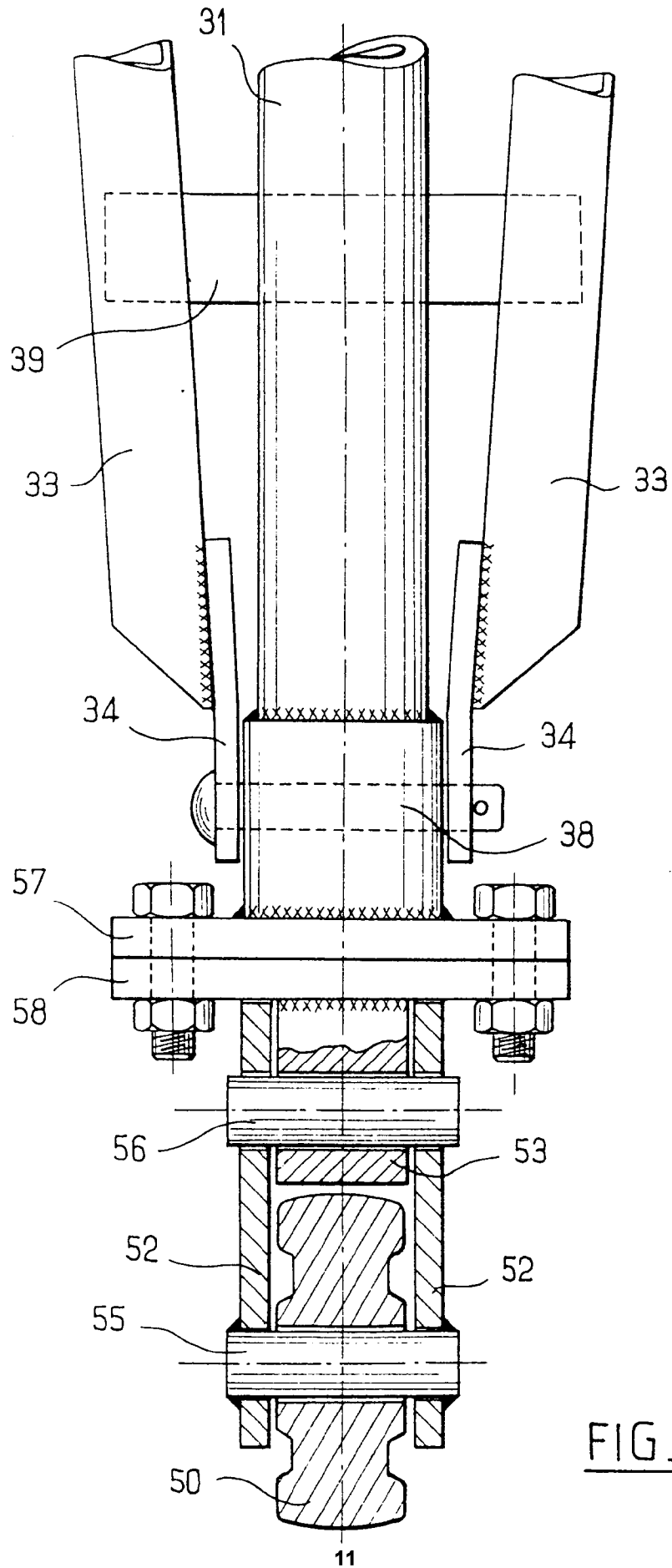


FIG. 6

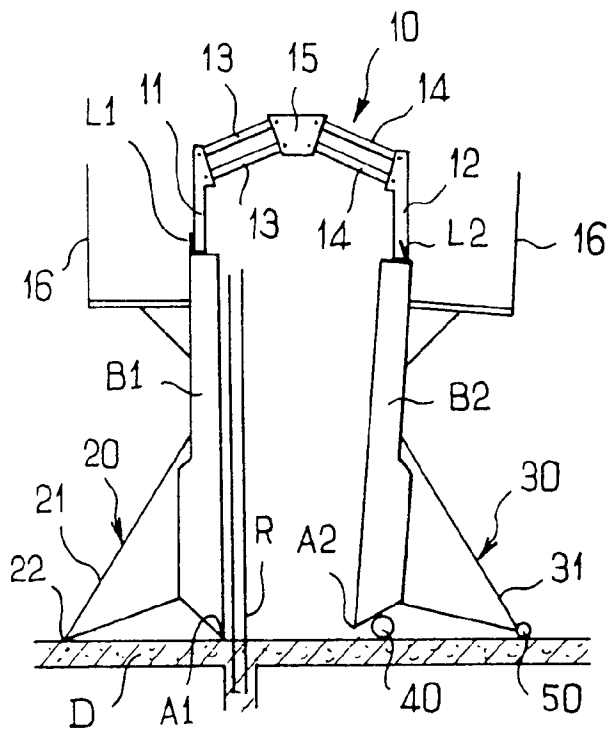


FIG. 7A

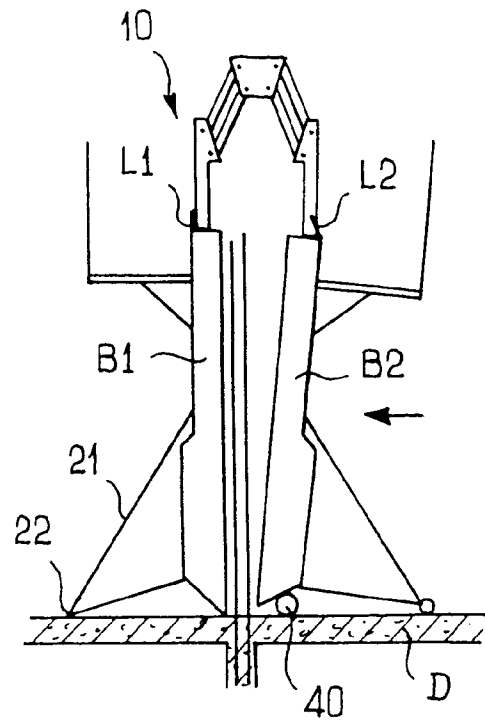


FIG. 7B

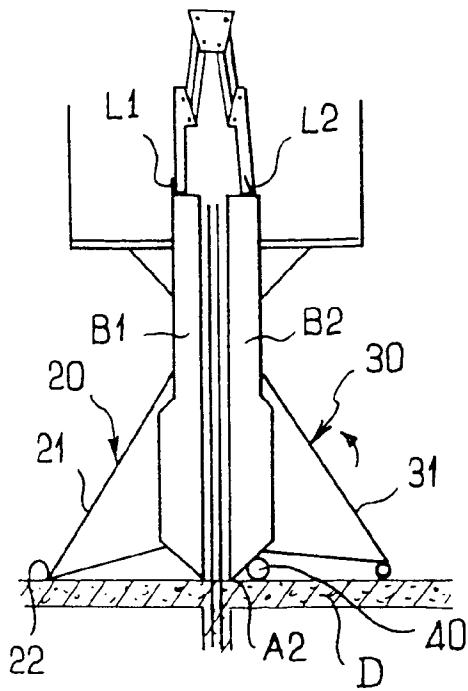


FIG. 7C

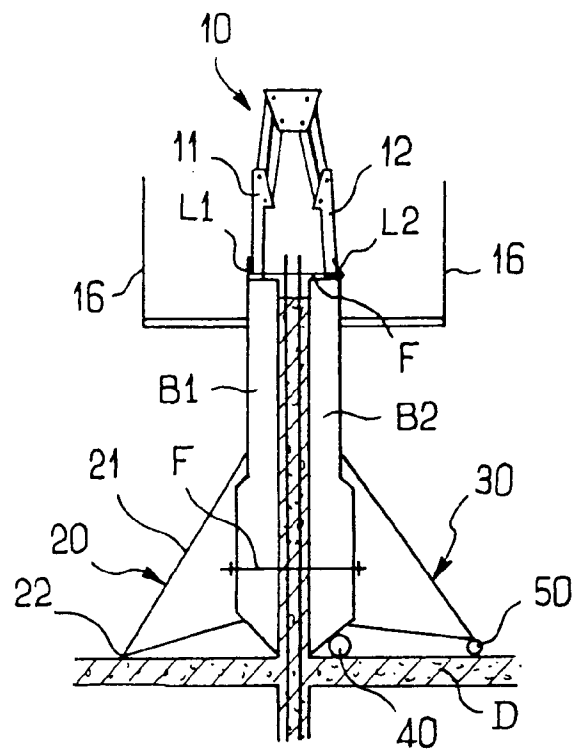


FIG. 7D

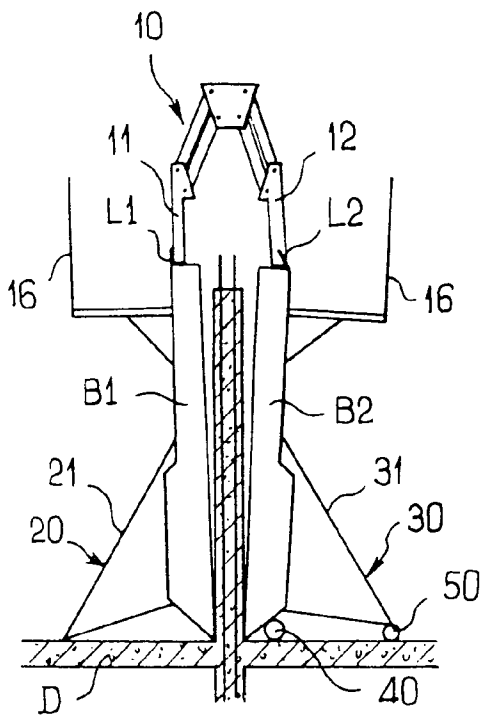


FIG. 7E

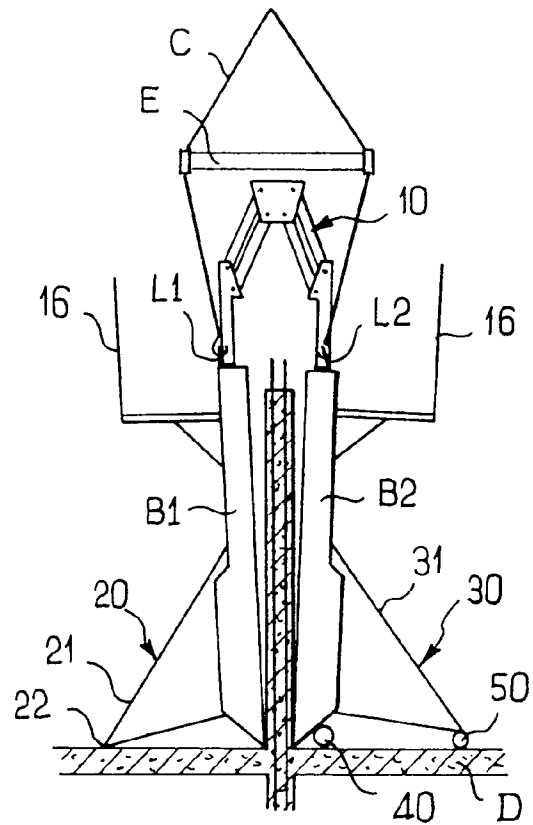


FIG. 7F

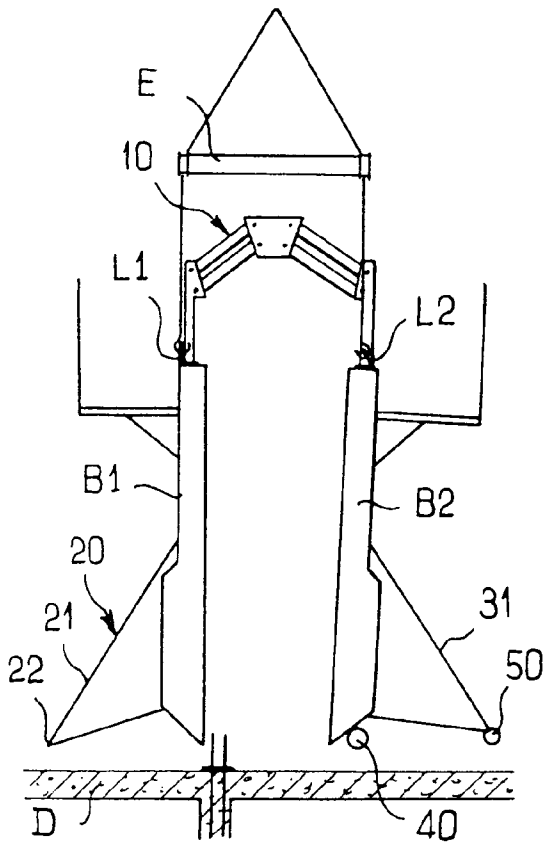


FIG. 7G

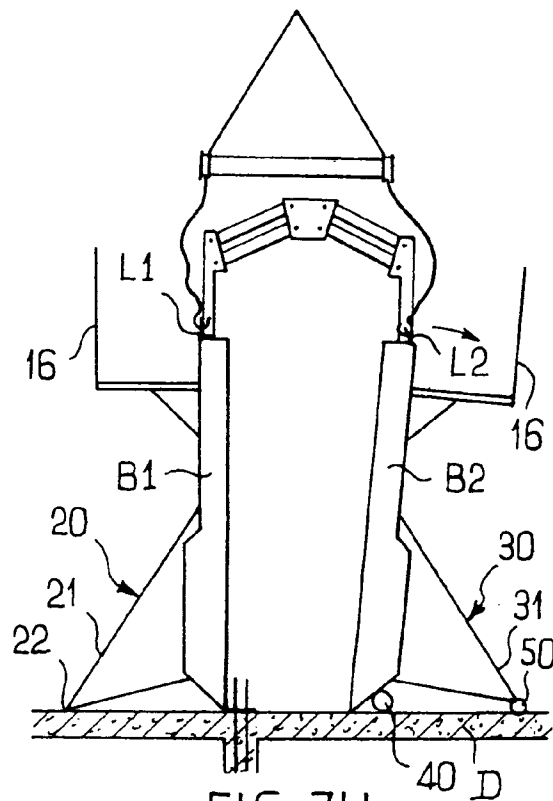


FIG. 7H



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 0570

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.6)
D,A	FR-A-2 459 860 (NORPAC) * page 1 - page 2; figures * ---	1,2,8	E04G19/00
A	FR-A-1 582 901 (BARD) * page 2, ligne 11 - page 10, colonne 22; figures * ---	1,3-5,8	
A	FR-A-2 609 745 (OUTINORD SAINT-AMAND) * page 5, ligne 15 - page 10; figures * ---	1,4,6	
A	FR-A-2 283 283 (ETS. OUTINORD) * page 5, ligne 3 - page 9; figures * ---	1,3	
A	FR-A-2 618 829 (OUTINORD SAINT-AMAND) ---		
A	FR-A-2 472 068 (OUTINORD SAINT-AMAND) ---		
A	FR-A-2 133 220 (ETS. OUTINORD) ---		
A	US-A-3 743 232 (VAUGHAN) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			E04G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 9 Juin 1995	Examineur Vijverman, W
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03.92 (PWA02)