



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**26.08.2009 Bulletin 2009/35**

(51) Int Cl.:  
**B66C 19/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **09153256.4**

(22) Date de dépôt: **19.02.2009**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA RS**

(72) Inventeurs:  
• **Quinot, Hervé**  
**57140 Woippy (FR)**  
• **Jaeger, Thierry**  
**57870 Walscheid (FR)**

(30) Priorité: **25.02.2008 FR 0851187**

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

(71) Demandeur: **Electricité de France**  
**75008 Paris (FR)**

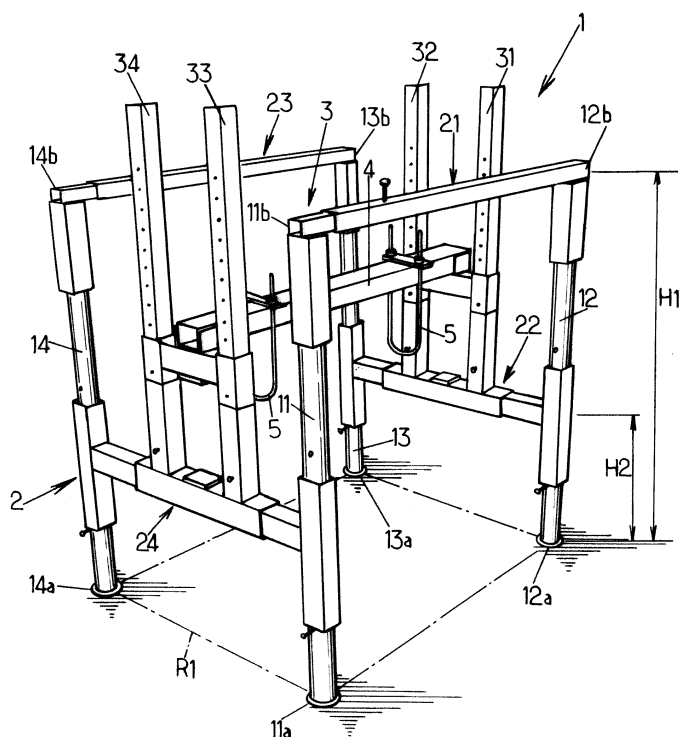
Remarques:  
Revendications modifiées conformément à la règle 137(2) CBE.

(54) **Dispositif pour soulever une charge, et procédé pour mettre en oeuvre un tel dispositif**

(57) Dispositif pour soulever une charge comprenant une structure support (2) comprenant des montants verticaux (11, 12, 13, 14) destinés à prendre appui au sol, une structure de suspension (3) comprenant une poutre (4) comportant des moyens d'accrochage (5) pour sus-

pendre une partie supérieure de la charge. La structure de suspension (3) est mobile en déplacement selon une direction verticale entre une position abaissée et une position relevée. Un vérin est commandé pour provoquer le déplacement de la structure de suspension (3).

FIG.1.



## Description

**[0001]** La présente invention est relative à un dispositif pour soulever une charge, et à un procédé pour mettre en oeuvre un tel dispositif.

**[0002]** Il est connu de soulever une charge par une grue. Par exemple, un transformateur électrique est une charge particulièrement lourde et mal aisée à manipuler. A cette fin, l'enveloppe du transformateur électrique comprend habituellement sur sa partie supérieure des anneaux de levage. Par exemple, le document JP9306746 décrit un procédé de levage d'un transformateur électrique utilisant deux grues pour soulever et incliner le transformateur, dans le but d'éviter les chocs du transformateur avec des moyens de transports lors de son expédition.

**[0003]** Un tel moyen de levage par grue est impossible lorsque la charge est déjà installée dans une enceinte fermée d'un bâtiment, dans laquelle il y a peu d'espace autour et surtout au dessus de ladite charge.

**[0004]** La présente invention a pour but de proposer un dispositif pour soulever une charge à l'intérieur d'une enceinte fermée, sans utilisation d'une grue.

**[0005]** A cet effet, le dispositif pour soulever une charge, comprend :

- une structure support comprenant au moins des montants verticaux destinés à prendre appui au sol,
- une structure de suspension comprenant au moins une poutre comportant des moyens d'accrochage pour suspendre une partie supérieure de la charge, ladite structure de suspension étant mobile en déplacement au moins selon une direction verticale entre une position abaissée et une position relevée, et
- au moins un vérin commandé pour provoquer le déplacement de ladite structure de suspension entre ladite position abaissée et ladite position relevée.

**[0006]** Grâce à ces dispositions, la charge peut être soulevée dans une enceinte fermée.

**[0007]** En outre, il est alors possible d'installer au moins un élément sous ladite charge. Par exemple, il est possible dans le cas d'un transformateur électrique à diélectrique liquide d'installer un bac de rétention de liquide sous ledit transformateur, pour se conformer à la réglementation actuelle.

**[0008]** Dans divers modes de réalisation du dispositif selon l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivante :

- lesdites structures support et de suspension sont assemblables et démontables sur place, autour de la charge ;
- la structure support a au moins une dimension réglable ;
- la charge est un transformateur électrique à diélectrique liquide ;
- la structure support comprend :

- des premier, deuxième, troisième et quatrième montants sensiblement verticaux et parallèles entre eux, ayant chacun une extrémité supérieure et une extrémité inférieure destinée à prendre appui au sol, et

- des première, deuxième, troisième et quatrième traverses sensiblement horizontales, la première traverse reliant le premier montant au deuxième montant, la deuxième traverse reliant le deuxième montant au troisième montant, la troisième traverse reliant le troisième montant au quatrième montant, la quatrième traverse reliant le quatrième montant au premier montant ;

- les première, deuxième, troisième et quatrième traverses sont constituées d'au moins deux éléments :

- étant mobiles en translation l'un par rapport à l'autre, de sorte que la longueur de ladite traverse est réglable, et

- pouvant être solidarisés par un moyen de fixation, destiné à maintenir la longueur desdites traverses ;

- les première et troisième traverses sont situées à une hauteur par rapport au sol différente de la hauteur des deuxième et quatrième traverses par rapport au sol ;

- les première et troisième traverses sont emboîtées aux extrémités supérieures des montants verticaux ;
- le vérin est un vérin hydraulique.

**[0009]** L'invention se rapporte également à un procédé pour soulever une charge dans lequel on utilise un dispositif selon les caractéristiques précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivante :

- (a) on assemble le dispositif autour de la charge,
- (b) on accroche la charge aux moyens d'accrochage du dispositif,
- (c) on met en pression au moins un vérin du dispositif de sorte que le vérin s'allonge et que la charge soit soulevée d'une hauteur prédéterminée.

**[0010]** Dans divers modes de réalisation du procédé selon l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivante :

- la charge est un transformateur électrique à diélectrique liquide, et ledit procédé comprend en outre à la suite de l'étape (c), les étapes suivante :

- (d) on positionne un bac de rétention de liquide sur le sol sous le transformateur, puis
- (e) on relâche la pression dudit au moins un vérin du dispositif de sorte que le vérin se raccourcisse et que le transformateur électrique soit reposé dans ledit bac de rétention de liquide.

**[0011]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante d'un de ses modes de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif, en regard des dessins joints.

**[0012]** Sur les dessins :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en perspective d'une charge à soulever par le dispositif de la figure 1,
- la figure 2A est une vue de dessus d'une première implantation au sol du dispositif de la figure 1 autour de la charge de la figure 2,
- la figure 2B est une vue de dessus d'une seconde implantation au sol du dispositif de la figure 1 autour de la charge de la figure 2,
- la figure 3 est une vue éclatée partielle du dispositif de la figure 1,
- la figure 3A est une vue en coupe d'un détail du dispositif de la figure 1,
- la figure 3B est une vue en coupe d'un détail d'une variante du dispositif de la figure 1,
- la figure 4 est une vue en perspective du dispositif de la figure 1, la structure de suspension étant en position abaissée,
- la figure 5 est une vue en perspective du dispositif de la figure 1, la structure de suspension étant en position relevée.

**[0013]** Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

**[0014]** Dans la présente description, on dénomme « direction horizontale » une direction sensiblement parallèle au sol, et « direction verticale » une direction sensiblement perpendiculaire au sol. Ainsi, une hauteur correspond à une distance dans la direction verticale, et une longueur ou une largeur correspond à une distance dans une direction horizontale.

**[0015]** La figure 1 représente un dispositif 1 pour soulever une charge, comprenant :

- une structure support 2 comprenant quatre montants verticaux destinés à prendre appui sur le sol,
- une structure de suspension 3 comprenant au moins une poutre 4 comportant des moyens d'accrochage 5 pour suspendre une partie supérieure de la charge, la structure de suspension 3 étant mobile en déplacement au moins selon une direction verticale entre une position abaissée et une position relevée,
- au moins un vérin 6 (voir figure 4) commandé pour provoquer le déplacement de ladite structure de suspension 3 entre ladite position abaissée (représentée en figure 4) et ladite position relevée (représentée en figure 5).

**[0016]** Sur cette figure 1, les montants verticaux sont au nombre de quatre : un premier montant 11, un deuxième montant 12, un troisième montant 13 et un quatrième

montant 14, ayant chacun respectivement une extrémité inférieure 11a, 12a, 13a, 14a prenant appui sur le sol et ayant chacun respectivement une extrémité supérieure 11b, 12b, 13b, 14b. Chaque montant s'étend dans une direction verticale depuis son extrémité inférieure vers son extrémité supérieure.

**[0017]** Les quatre montants verticaux 11, 12, 13, 14 sont donc sensiblement parallèles entre eux.

**[0018]** Les quatre extrémités inférieures 11a, 12a, 13a, 14a de ces montants verticaux sont espacés au sol et forment sensiblement quatre coins d'un premier rectangle R1. Les quatre extrémités supérieures 11b, 12b, 13b, 14b de ces montants verticaux forment également sensiblement quatre coins d'un second rectangle sensiblement identique au premier rectangle à une première hauteur H1 par rapport au sol.

**[0019]** La structure support 2 comprend en outre des traverses 21, 22, 23, 24 sensiblement horizontales. La première traverse 21 relie le premier montant 11 au deuxième montant 12. La deuxième traverse 22 relie le deuxième montant 12 au troisième montant 13. La troisième traverse 23 relie le troisième montant 13 au quatrième montant 14. La quatrième traverse 24 relie le quatrième montant 14 au premier montant 11. Ainsi tous les montants verticaux sont reliés deux à deux par au moins une traverse et l'ensemble des montants et des traverses forme une structure support 2 rigide.

**[0020]** Dans l'exemple de la figure 1, les première et troisième traverses 21, 23 sont situées à une première hauteur H1 par rapport au sol. Elles relient donc les extrémités supérieures des montants verticaux.

**[0021]** Les deuxième et quatrième traverses 22, 24 sont situées à une deuxième hauteur H2 par rapport au sol, différente de la première hauteur H1, et dans cet exemple à une deuxième hauteur H2 inférieure à la première hauteur H1. La structure support 2 est ainsi encore plus rigide.

**[0022]** Chacun de ces montants et traverses est réalisé par assemblage de composants qui sont emboîtés les uns aux autres et fixés entre eux par des moyens de fixations, tels que des goupilles. Mais tout autre mode d'assemblage et de fixation peut être utilisé. La structure support 2 ainsi assemblée est constituée de composants de dimension réduite, facilement transportable par tout véhicule, et peut être facilement installée et montée directement autour de la charge dans une enceinte fermée, sans qu'il y ait besoin d'espace autour et au dessus de la charge.

**[0023]** Chaque composant est lui-même réalisé par soudage de portions de profilés de section quelconque, et avantageusement de section carrée ou circulaire. Les composants sont ainsi peu onéreux à fabriquer.

**[0024]** Une description plus détaillée des composants des traverses 21, 22, 23, 24 sera faite plus loin à l'aide de la figure 3.

**[0025]** La structure support 2 comprend également quatre guides 31, 32, 33, 34, ayant chacun la forme d'un profilé sensiblement vertical et destiné à guider le dépla-

cement de la structure de suspension 3 par rapport à la structure support (2).

**[0026]** Des premier et deuxième guides 31, 32, sensiblement parallèles, prennent appui par leurs extrémités inférieures sur la deuxième traverse 22. Un premier palier 41 appartenant à la structure de suspension 3 est monté coulissant sur lesdits premier et deuxième guides 31, 32.

**[0027]** De manière similaire, des troisième et quatrième guides 33, 34, sensiblement parallèles, prennent appui par leurs extrémités inférieures sur la quatrième traverse 24. Un deuxième palier 42 appartenant à la structure de suspension 3 est monté coulissant sur lesdits troisième et quatrième guides 33, 34.

**[0028]** Ainsi, la structure de suspension 3 de la figure 1 comprend au moins:

- un premier palier 41 monté coulissant sur les premier et deuxième guides 31, 32, de la structure support 2,
- un deuxième palier 42 monté coulissant sur les troisième et quatrième guides 33, 34, de la structure support 2,
- une poutre 4 reliant entre eux les premier et deuxième paliers 41, 42.
- deux moyens d'accrochages 5 fixés à ladite poutre 4.

**[0029]** Les premier et deuxième paliers 41, 42 sont formés par exemple par des profilés soudés et présentent une forme générale de H dont les deux branches verticales sont des profilée ouverts à leur extrémité adaptés pour venir autour et coulisser sur les guides correspondants.

**[0030]** La poutre 4 est montée sur lesdits premier et deuxième paliers 41, 42, par emboîtement dans une chape 43 (voir en figure 3) de chaque palier. Elle est ensuite fixée par une goupille (non représentée) traversant chaque chape 43.

**[0031]** La chape 43 peut inversement être formée sous les extrémités de la poutre 4. La poutre 4 est alors montée sur lesdits premier et deuxième paliers 41, 42, par emboîtement de la chape 43 sur chaque palier.

**[0032]** Les moyens d'accrochage 5 sont par exemple formés par une tige filetée en forme de U entourant la poutre 4 et fermée par une platine retenue sur ladite tige par des écrous. Ces moyens d'accrochage 5 forment ainsi chacun une boucle autour de la poutre 4, et destinée à être engagés dans des anneaux de levage 51 de la charge 50 (voir figure 2).

**[0033]** La figure 2 représente d'une manière générale une charge 50. La charge 50 représentée est par exemple un transformateur électrique, notamment un transformateur électrique à diélectrique liquide. Pour plus de clarté de la description, cette charge 50 sera dénommé dans la suite « transformateur électrique ».

**[0034]** Le transformateur électrique 50 comporte d'une manière générale une cuve 53 sensiblement parallélipédique comportant sur ses quatre faces latérales des ailettes formant radiateur thermique. La cuve 53 est fermée en partie supérieure par un couvercle 55 étanche.

Ainsi, les bobines électriques (non représentées) sont enfermées à l'intérieur de ladite cuve et immergées dans un liquide diélectrique. Des galets 52 sont montés sous la cuve 53. Le transformateur électrique 50 peut être déplacé sur le sol par roulement sur ces galets 52.

**[0035]** Le couvercle 55 comprend des anneaux de levages 51, permettant de soulever ledit transformateur. La figure 2 comprend seulement deux anneaux de levage 51, un à chaque extrémité longitudinale du couvercle 55. Cette configuration est adaptée aux deux moyens d'accrochages 5 montés sur la poutre 4 du dispositif 1. Mais un homme du métier comprendra aisément comment modifier la structure de suspension 3 pour permettre le lever une charge disposant d'un nombre quelconque d'anneaux de levages 51.

**[0036]** Le transformateur électrique 50 présente également des branchements électriques (bornes de connexion et câbles) de son primaire et secondaire pour son fonctionnement électrique.

**[0037]** Le transformateur électrique 50 a en projection sur le sol un périmètre ou profil indiqué par la courbe P de la figure 2.

**[0038]** Le dispositif 1 de la figure 1 est donc monté en place autour de la charge, le transformateur électrique 50, de telle sorte que le premier rectangle RI cité ci-dessus entoure sensiblement ledit transformateur électrique.

**[0039]** Plus précisément, le profil P du transformateur électrique 50 peut soit être inclus dans le premier rectangle RI comme cela est représenté schématiquement en figure 2A, soit être partiellement inclus dans ce premier rectangle RI comme représenté schématiquement en figure 2B. Dans ce dernier cas, deux côtés du rectangle RI sont à l'extérieur du profil P et les deux autres côtés du rectangle RI croisent le profil P, c'est-à-dire que les deux traverses correspondant à ces deux autres côtés sont à une hauteur bien supérieure à la hauteur du transformateur électrique, pour pouvoir le soulever sous lesdites traverses.

**[0040]** La figure 3 détaille par un éclaté la construction de la structure support 2 et de la structure de suspension 3 du dispositif 1. Cette figure 3 ne présente pas tous les éléments pour plus de clarté, mais l'ensemble de la structure peut facilement être reconstitué par la symétrie générale du dispositif 1 facilement identifiable en figure 1.

**[0041]** Le premier montant 11 vertical est par exemple réalisé avec un simple profilé, ayant une longueur sensiblement égale à la première hauteur H1. Ce premier montants 11 est par exemple réalisé avec un profilé cylindrique ayant sensiblement à mi-hauteur, entre son extrémité inférieure 11a et son extrémité supérieure 11b des trous traversant 15 destinés à accueillir des goupilles destinées à servir de butée pour déterminer la position verticale des deuxième et quatrième traverses 22, 24, c'est-à-dire la deuxième hauteur H2.

**[0042]** Les deuxième 12, troisième 13 et quatrième 14 montants sont réalisés de manière identique au premier montant 11.

**[0043]** La quatrième traverse 24 comprend trois composants :

- un premier composant 24.1 en forme de T couché, ayant une branche verticale 24.1a et une branche horizontale 24.1b sensiblement à mi-hauteur de ladite branche verticale 24.1a,
- un deuxième composant 24.2 en forme de T couché, ayant une branche verticale 24.2a et une branche horizontale 24.2b sensiblement à mi-hauteur de ladite branche verticale 24.2a, ledit deuxième composant 24.2 étant couché en direction opposée à celle du premier composant 24.1 de telle sorte que la branche horizontale 24.1b du premier composant et la branche horizontale 24.2b du deuxième composant soient alignées,
- un troisième composant 24.3 en forme de PI inversé, ayant une branche horizontale 24.3a et deux branches verticales 24.3b, 24.3c, ladite branche horizontale 24.3a étant alignée avec les branches horizontales 24.1b, 24.2b des premier et deuxième composants, et lesdites branches verticales 24.3b, 24.3c étant dirigées vers le haut depuis la branche horizontale 24.3a dudit troisième composant 24.3.

**[0044]** Les branches horizontales 24.1b, 24.2b, 24.3a des premier, deuxième et troisième composants sont adaptées pour s'emboîter avec faible jeu. Par exemple, elles sont chacune formée par un profilé rectangulaire creux, et les dimensions externes des branches horizontales 24.1b, 24.2b des premier et deuxième composants sont inférieures aux dimensions internes de la branche horizontale 24.3a du troisième composant, de telle sorte que les premier et deuxième composants 24.1, 24.2 soient enfilées dans le troisième composant 24.3.

**[0045]** Dans une première variante représentée en figure 3A, les branches horizontales 24.1b, 24.2b des premiers et deuxièmes composants peuvent avoir des dimensions identiques et avoir des extrémités se faisant face et pouvant venir en butée dans le troisième composant 24.3.

**[0046]** Dans une deuxième variante représentée en figure 3B, les branches horizontales 24.1b, 24.2b des premier et deuxième composants peuvent avoir des dimensions adaptées pour être emboîtées l'une dans l'autre, l'ensemble des branches horizontales 24.1b, 24.2b étant emboîtées ou enfilées de même dans la branche horizontale 24.3a du troisième composant 24.3.

**[0047]** Grâce à ces trois composants, la largeur de la quatrième traverse 24 est réglable dans une plage de largeur prédéterminée.

**[0048]** Les branches verticales 24.1a, 24.2a des premier et deuxième composants sont formées avec un profilé creux, par exemple rectangulaire en figure 3, et sont adaptées pour être alignées et enfilées sur les premier et quatrième montants 11, 14, respectivement, jusqu'à une butée formée par une goupille insérée dans les trous traversant 15 desdits premier et quatrième montants 11,

14. De cette manière, la position verticale de la quatrième traverse 24 est réglée à la deuxième hauteur H2.

**[0049]** Les branches verticales 24.3c, 24.3b du troisième composant 24.3 sont adaptées pour accueillir les troisième et quatrième guides 33, 34 respectivement. Par exemple, elles sont chacune formée par un profilé creux dont les dimensions internes sont supérieures aux dimensions externes du profilé desdits troisième et quatrième guides 33, 34. Les troisième et quatrième guides 33, 34 sont ainsi emboîtés verticalement depuis le haut dans lesdites branches verticales 24.3b, 24.3c dudit troisième composant jusqu'à venir en butée contre la branche horizontale 24.3a dudit troisième composant 24.3.

**[0050]** La deuxième traverse 22 comprend trois autres composants similaires à ceux de la quatrième traverse. La deuxième traverse a ainsi une largeur réglable dans la même plage de largeur prédéterminée.

**[0051]** La première traverse 21 comprend deux composants :

- un premier composant 21.1 en forme de L couché, ayant une branche verticale 21.1a et une branche horizontale 21.1b, et
- un second composant 21.2 en forme de L couché, ayant une branche verticale 21.2a et une branche horizontale 21.2b, ledit deuxième composant 21.2 étant couché en direction opposée à celle du premier composant de telle sorte que la branche horizontale 21.1b du premier composant et la branche horizontale 21.2b du second composant soient alignées et emboîtées l'une dans l'autre.

**[0052]** La branche horizontale 21.1b du premier composant et la branche horizontale 21.2b du deuxième composant ont des sections différentes et adaptées pour que l'emboîtement soit possible avec un faible jeu. Par exemple, elles sont chacune formée par un profilé rectangulaire creux dont les dimensions externes du premier composant sont inférieures aux dimensions internes du second composant.

**[0053]** La branche horizontale 21.2b du deuxième composant comprend par exemple une vis 25 permettant de solidariser lesdites branches horizontales 21.1b, 21.2b des premier et deuxième composants, par pression transversale.

**[0054]** En outre, grâce à ses deux composants, la longueur de la première traverse 21 est réglable dans une plage de longueur prédéterminée.

**[0055]** La branche verticale 21.1a est alors adaptée pour être enfilée sur l'extrémité supérieure 11b du premier montant 11, et le premier composant 21.1 de la première traverse 21 vient verticalement en butée contre ladite extrémité supérieure 11b.

**[0056]** De même, la branche verticale 21.2a est adaptée pour être enfilée sur l'extrémité supérieure 12b du deuxième montant 11, et le deuxième composant 21.2 de la première traverse 21 vient verticalement en butée contre ladite extrémité supérieure 12b.

**[0057]** La troisième traverse 23 comprend deux autres composants similaires à ceux de la première traverse. La troisième traverse 23 a ainsi une longueur réglable dans la même plage de longueur prédéterminée.

**[0058]** Grâce à la construction décrite ci-dessus, la structure support 2 est réglable en largeur et en longueur, et peut donc être adaptée facilement à la taille du transformateur électrique 50, de telle sorte que les extrémités inférieures 11a, 12a, 13a, 14a des montants verticaux respectifs peuvent être placés autour du transformateur électrique, à faible distance de celui-ci, et entre ledit transformateur électrique 50 et des parois latérales de l'enceinte fermée.

**[0059]** De plus, les composants étant de dimension réduite, la structure support 2 peut être assemblée directement autour de la charge dans une enceinte fermée, sans qu'il y ait besoin d'espace autour et au dessus de la charge 50.

**[0060]** Le montage du dispositif découle de sa conception décrite ci-dessus, et les composants des différents montants et traverses de la structure support 2 peuvent être assemblées les unes aux autres dans un ordre quasi-quelconque que l'homme du métier aura peu de difficulté à déterminer.

**[0061]** La structure de suspension 3 a déjà été partiellement décrite précédemment.

**[0062]** La poutre 4 de la figure 3 est réalisée en un seul profilé entre le premier palier 41 et le deuxième palier 42, de telle sorte que la poutre 4 soit très rigide et permette de soulever une charge très importante, par exemple supérieure à 1000 kg.

**[0063]** En variante, la poutre 4 comprend deux composants formés de profilés creux, rectangulaires ou carrés, emboîtés l'un dans l'autre, de telle sorte que ladite poutre 4 soit télescopique, avec une longueur de poutre 4 réglable dans une plage de longueur prédéterminée, sensiblement identique à la plage de réglage de la longueur des première et troisième traverses 21, 23. La structure de suspension 3 est donc également réglable en longueur et peut être adaptée à la taille du transformateur électrique 50.

**[0064]** Le deuxième palier 42 a une forme de H avec une branche horizontale 42a reliant deux branches verticales 42b, 42c qui sont écartées l'une de l'autre d'une distance sensiblement identique à la distance séparant les deux branches verticales 24.3b, 24.3c du troisième composant 24.3 de la quatrième traverse 24.

**[0065]** Le deuxième palier 42 peut alors être engagé sur les troisième et quatrième guides 33, 34, sur lesquels il peut coulisser verticalement.

**[0066]** Le premier palier 41 est identique au deuxième palier 42.

**[0067]** Les deux paliers 41, 42 permettent le coulisser sensiblement vertical, le long des guides 31, 32, 33, 34 de la structure de suspension 3.

**[0068]** Un premier vérin 6 est alors monté verticalement entre un troisième composant 22.3 de la deuxième traverse 22 et le premier palier 41. Un deuxième vérin 6

(voir figure 4) est monté verticalement entre le troisième composant 24.3 de la quatrième traverse 24 et le deuxième palier 42.

**[0069]** Une plaque (non représentée) peut être montée entre les extrémités supérieures des branches verticales du troisième composant 22.3, 24.3. Ladite plaque comprend dans une portion sensiblement médiane une ouverture. Le vérin 6 traverse ladite ouverture de la plaque, et ne peut donc pas se déplacer latéralement et le fonctionnement du dispositif 1 est sécurisé.

**[0070]** Ces deux vérins 6 sont commandés simultanément pour soulever la structure de suspension 3 par rapport à la structure support 2 en appui sur le sol. Un compresseur hydraulique et des moyens d'actionnements (non représentés) sont connectés par un circuit 7 à chaque vérin 6, et grâce auxquels un opérateur peut provoquer l'actionnement des vérins et déplacement de la structure de suspension 3 entre la position abaissée représentée en figure 4 et la position relevée représentée en figure 5.

**[0071]** Comme représenté en figure 4, le dispositif 1 est installé autour d'un transformateur électrique 50 qui repose sur le sol par ses galets 52. Les vérins 6 ont une longueur initiale, et la structure de suspension est en position abaissée.

**[0072]** En figure 5, la structure de suspension 3 est en position relevée.

**[0073]** Les vérins 6 sont allongés d'une première hauteur H1 et après le rattrapage de jeux verticaux entre les vérins 6 et la structure de suspension 3, puis entre la structure de suspension 3 et le transformateur électrique 50, ledit transformateur électrique 50 est soulevé dans la direction verticale D d'une seconde hauteur H2 inférieure ou égale à la première hauteur H1.

**[0074]** Sur cette figure, la position initiale, au sol, du transformateur électrique 50 est partiellement représentée en pointillé.

**[0075]** La surface au sol sous le transformateur est ainsi complètement dégagée, et un bac de rétention de fluide 60 peut être manuellement placé sous ledit transformateur électrique 50.

**[0076]** Le bac de rétention 60 de fluide comprend au moins :

- un fond 62 sensiblement rectangulaire 62, recouvrant une surface inférieure à la surface du premier rectangle R1 et ayant quatre bords latéraux,
- quatre flancs latéraux 61 s'étendant vers le haut depuis lesdits bords.

**[0077]** Les flancs latéraux 61 ont une troisième hauteur H3 inférieure à la seconde hauteur H2. Le bac de rétention 60 peut être placé manuellement sous ledit transformateur électrique 50.

**[0078]** Le bac de rétention 60 présente un volume suffisant pour contenir le liquide présent à l'intérieur du transformateur électrique à diélectrique liquide.

**[0079]** Un tel bac de rétention 60 peut être avantageu-

sement réalisé par découpe dans une plaque, par exemple une tôle d'acier, puis pliage des flancs latéraux 61, puis soudage des quatre coins du bac de rétention 60. Le bac de rétention 60 ainsi réalisé est étanche et peu onéreux.

**[0080]** Alternativement, le bac de rétention 60 est réalisé par emboutissage d'une plaque de tôle. Le fond 62, les flancs latéraux 61 sont ainsi naturellement jointés ensemble de manière étanche et le bac de rétention 60 ainsi réalisé est également peu onéreux.

**[0081]** D'autres procédés de réalisation et d'autres matériaux pour réaliser ledit bac de rétention 60 peuvent être utilisés.

**[0082]** Le transformateur électrique 50 peut alors être reposé dans le bac de rétention 60. De cette façon, on n'utilise pas de grue et le transformateur électrique n'est pas déplacé sur le sol par roulement sur ses galets 52.

**[0083]** Par conséquent, le dispositif 1 décrit précédemment permet de soulever la charge 50 à partir du procédé suivant :

- (a) on assemble le dispositif 1 autour du transformateur électrique 50,
- (b) on accroche la charge 50 aux moyens d'accrochage 5 du dispositif 1,
- (c) on met en pression les vérins 6, de sorte que les vérins 6 s'allongent et que le transformateur électrique 50 est soulevé de la seconde hauteur prédéterminée H2.

**[0084]** Ledit procédé comprend également les étapes suivantes :

- (d) on positionne un bac de rétention 60 de liquide sur le sol sous le transformateur électrique 50,
- (e) on relâche la pression des vérins 6, de sorte que les vérins 6 se raccourcissent et que le transformateur électrique 50 soit reposé dans ledit bac de rétention 60 de liquide.

**[0085]** Grâce au dispositif et au procédé de mise en oeuvre décrit, il est possible de se conformer à la réglementation actuelle, c'est-à-dire de placer sous un transformateur électrique à diélectrique liquides déjà installé dans une enceinte fermée, un bac de rétention dudit liquide ayant des flancs latéraux.

**[0086]** Le transformateur n'est pas déplacé latéralement par roulement sur ses galets, ni soulevé par une grue impossible à installer dans l'enceinte fermée.

**[0087]** Le dispositif de levage est assemblé dans l'espace réduit de l'enceinte autour du transformateur électrique, et le transformateur est soulevé par le dispositif décrit, sensiblement verticalement dans cette enceinte fermée.

## Revendications

1. Dispositif pour soulever une charge, **caractérisé en ce que** ledit dispositif (1) comprend :

- une structure support (2) comprenant au moins des montants verticaux (11, 12, 13, 14) destinés à prendre appui au sol,
- une structure de suspension (3) comprenant au moins une poutre (4) comportant des moyens d'accrochage (5) pour suspendre une partie supérieure de la charge, ladite structure de suspension (3) étant mobile en déplacement au moins selon une direction verticale entre une position abaissée et une position relevée, et
- au moins un vérin (6) commandé pour provoquer le déplacement de ladite structure de suspension (3) entre ladite position abaissée et ladite position relevée.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdites structures support (2) et de suspension (3) sont assemblables et démontables sur place, autour de la charge.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel la structure support (2) a au moins une dimension réglable.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, lequel la charge (50) est un transformateur électrique à diélectrique liquide.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la structure support (2) comprend :

- des premier (11), deuxième (12), troisième (13) et quatrième (14) montants sensiblement verticaux et parallèles entre eux, ayant chacun une extrémité supérieure (11a, 12a, 13a, 14a) et une extrémité inférieure (11b, 12b, 13b, 14b) destinée à prendre appui au sol,
- des première (21), deuxième (22), troisième (23) et quatrième (24) traverses sensiblement horizontales, la première traverse (21) reliant le premier montant (11) au deuxième montant (12), la deuxième traverse (22) reliant le deuxième montant (12) au troisième montant (13), la troisième traverse (23) reliant le troisième montant (13) au quatrième montant (14), la quatrième traverse (24) reliant le quatrième montant (14) au premier montant (11).

6. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les première, deuxième, troisième et quatrième traverses (21, 22, 23, 24) sont chacune constituées d'au moins deux éléments :

- étant mobiles en translation l'un par rapport à l'autre, de sorte que la longueur de ladite traverse est réglable, et
- pouvant être solidarisés par un moyen de fixation, destiné à maintenir la longueur desdites traverses. 5
  
- 7. Dispositif selon la revendication 5 ou la revendication 6, dans lequel les première et troisième traverses (21, 23) sont situées à une hauteur par rapport au sol différente de la hauteur des deuxième et quatrième traverses (22, 24) par rapport au sol. 10
  
- 8. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les première et troisième traverses (21, 23) sont emboîtées aux extrémités supérieures des montants verticaux. 15
  
- 9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le vérin (6) est un vérin hydraulique. 20
  
- 10. Procédé pour soulever une charge, dans lequel on utilise le dispositif (1) des revendications précédentes, et **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes : 25
  - (a) on assemble le dispositif (1) autour de la charge (50),
  - (b) on accroche la charge (50) aux moyens d'accrochage (5) du dispositif (1), 30
  - (c) on met en pression au moins un vérin (6) du dispositif de sorte que le vérin (6) s'allonge et que la charge (50) soit soulevée d'une hauteur prédéterminée (H2). 35
  
- 11. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel la charge (50) est un transformateur électrique à diélectrique liquide, et ledit procédé comprend en outre à la suite de l'étape (c), les étapes suivantes : 40
  - (d) on positionne un bac de rétention (60) de liquide sur le sol sous le transformateur électrique (50), puis
  - (e) on relâche la pression dudit au moins un vérin (6) du dispositif de sorte que le vérin (6) se raccourcisse et que le transformateur électrique (50) soit reposé dans ledit bac de rétention (60) de liquide. 45

#### Revendications modifiées conformément à la règle 137(2) CBE.

- 1. Dispositif pour soulever une charge, **caractérisé en ce que** ledit dispositif (1) comprend : 55
  - une structure support (2) comprenant au moins des montants verticaux (11, 12, 13, 14) destinés

- à prendre appui au sol,
- une structure de suspension (3) comprenant au moins une poutre (4) comportant des moyens d'accrochage (5) pour suspendre une partie supérieure de la charge, ladite structure de suspension (3) étant mobile en déplacement au moins selon une direction verticale entre une position abaissée et une position relevée, et
- au moins un vérin (6) commandé pour provoquer le déplacement de ladite structure de suspension (3) entre ladite position abaissée et ladite position relevée,

dans lequel la structure support (2) comprend :

- des premier (11), deuxième (12), troisième (13) et quatrième (14) montants sensiblement verticaux et parallèles entre eux, ayant chacun une extrémité supérieure (11a, 12a, 13a, 14a) et une extrémité inférieure (11b, 12b, 13b, 14b) destinée à prendre appui au sol,
- des première (21), deuxième (22), troisième (23) et quatrième (24) traverses sensiblement horizontales, la première traverse (21) reliant le premier montant (11) au deuxième montant (12), la deuxième traverse (22) reliant le deuxième montant (12) au troisième montant (13), la troisième traverse (23) reliant le troisième montant (13) au quatrième montant (14), la quatrième traverse (24) reliant le quatrième montant (14) au premier montant (11), et

dans lequel ledit au moins un vérin prend appui sur une des deuxième (22) ou quatrième (24) traverse de la structure support (2).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdites structures support (2) et de suspension (3) sont assemblables et démontables sur place, autour de la charge.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel la structure support (2) a au moins une dimension réglable.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, lequel la charge (50) est un transformateur électrique à diélectrique liquide.

5. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les première, deuxième, troisième et quatrième traverses (21, 22, 23, 24) sont chacune constituées d'au moins deux éléments :

- étant mobiles en translation l'un par rapport à l'autre, de sorte que la longueur de ladite traverse est réglable, et
- pouvant être solidarisés par un moyen de fixa-

tion, destiné à maintenir la longueur desdites traverses.

**6.** Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 5, dans lequel les première et troisième traverses (21, 23) sont situées à une hauteur par rapport au sol différente de la hauteur des deuxième et quatrième traverses (22, 24) par rapport au sol. 5

**7.** Dispositif selon la revendication 6, dans lequel : 10

- la hauteur des première et troisième traverses (21, 23) est supérieure à la hauteur de la charge, et
- la hauteur des deuxième et quatrième traverses (22, 24) est inférieure à la hauteur de la charge. 15

**8.** Dispositif selon la revendication 6, dans lequel les première et troisième traverses (21, 23) sont emboîtées aux extrémités supérieures des montants verticaux. 20

**9.** Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le vérin (6) est un vérin hydraulique. 25

**10.** Procédé pour soulever une charge, dans lequel on utilise le dispositif (1) des revendications précédentes, et **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes : 30

- (a) on assemble le dispositif (1) autour de la charge (50),
- (b) on accroche la charge (50) aux moyens d'accrochage (5) du dispositif (1), 35
- (c) on met en pression au moins un vérin (6) du dispositif de sorte que le vérin (6) s'allonge et que la charge (50) soit soulevée d'une hauteur prédéterminée (H2). 40

**11.** Procédé selon la revendication précédente, dans lequel la charge (50) est un transformateur électrique à diélectrique liquide, et ledit procédé comprend en outre à la suite de l'étape (c), les étapes suivantes : 45

- (d) on positionne un bac de rétention (60) de liquide sur le sol sous le transformateur électrique (50), puis
- (e) on relâche la pression dudit au moins un vérin (6) du dispositif de sorte que le vérin (6) se raccourcisse et que le transformateur électrique (50) soit reposé dans ledit bac de rétention (60) de liquide. 50

55

FIG.1.

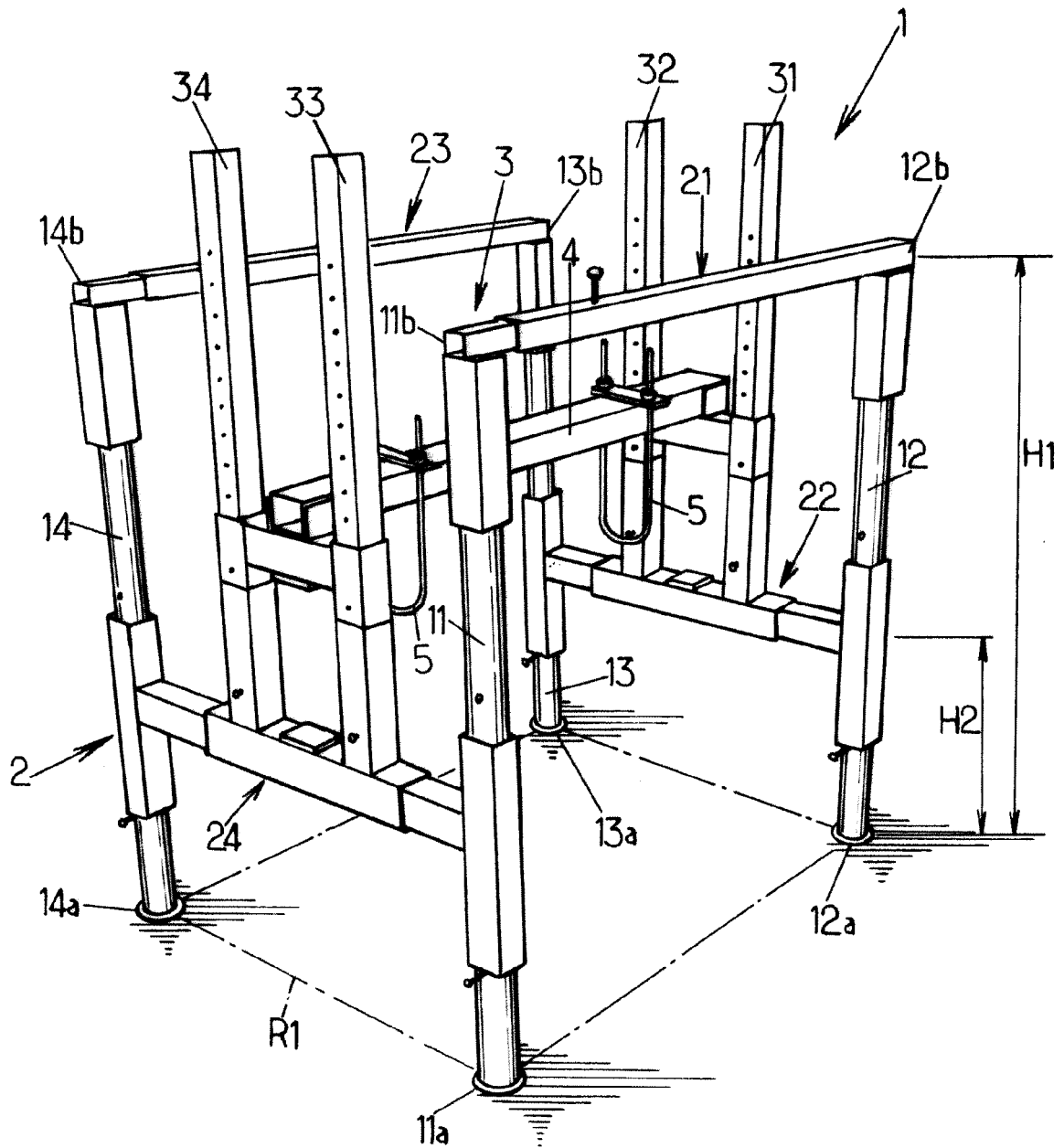


FIG.2.

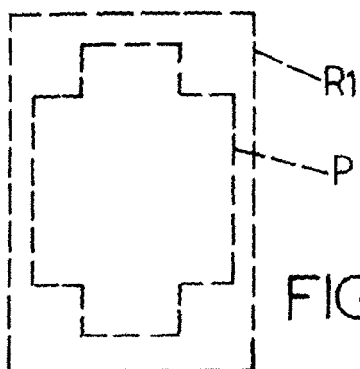
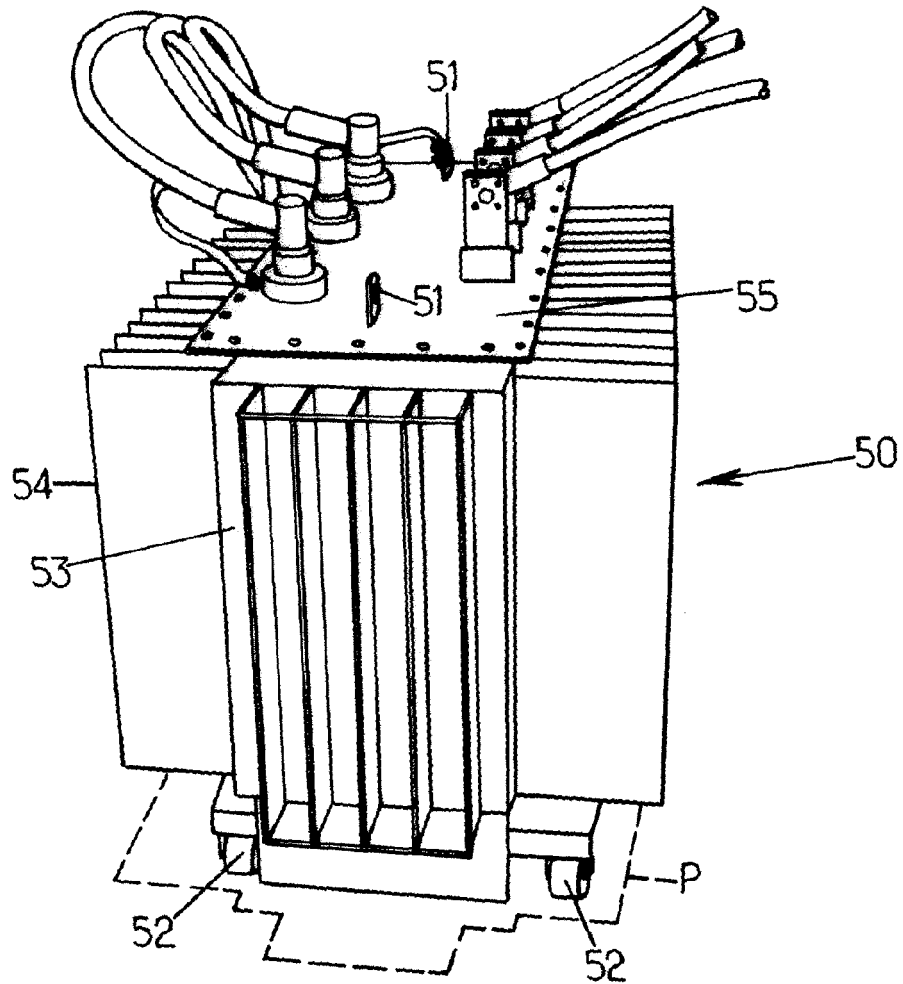


FIG.2A.

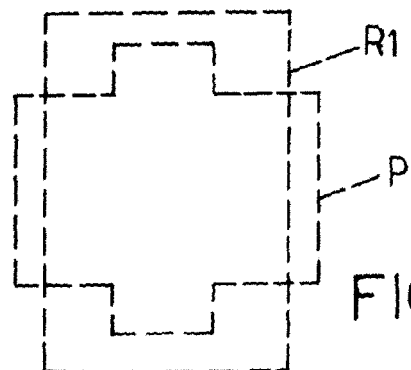
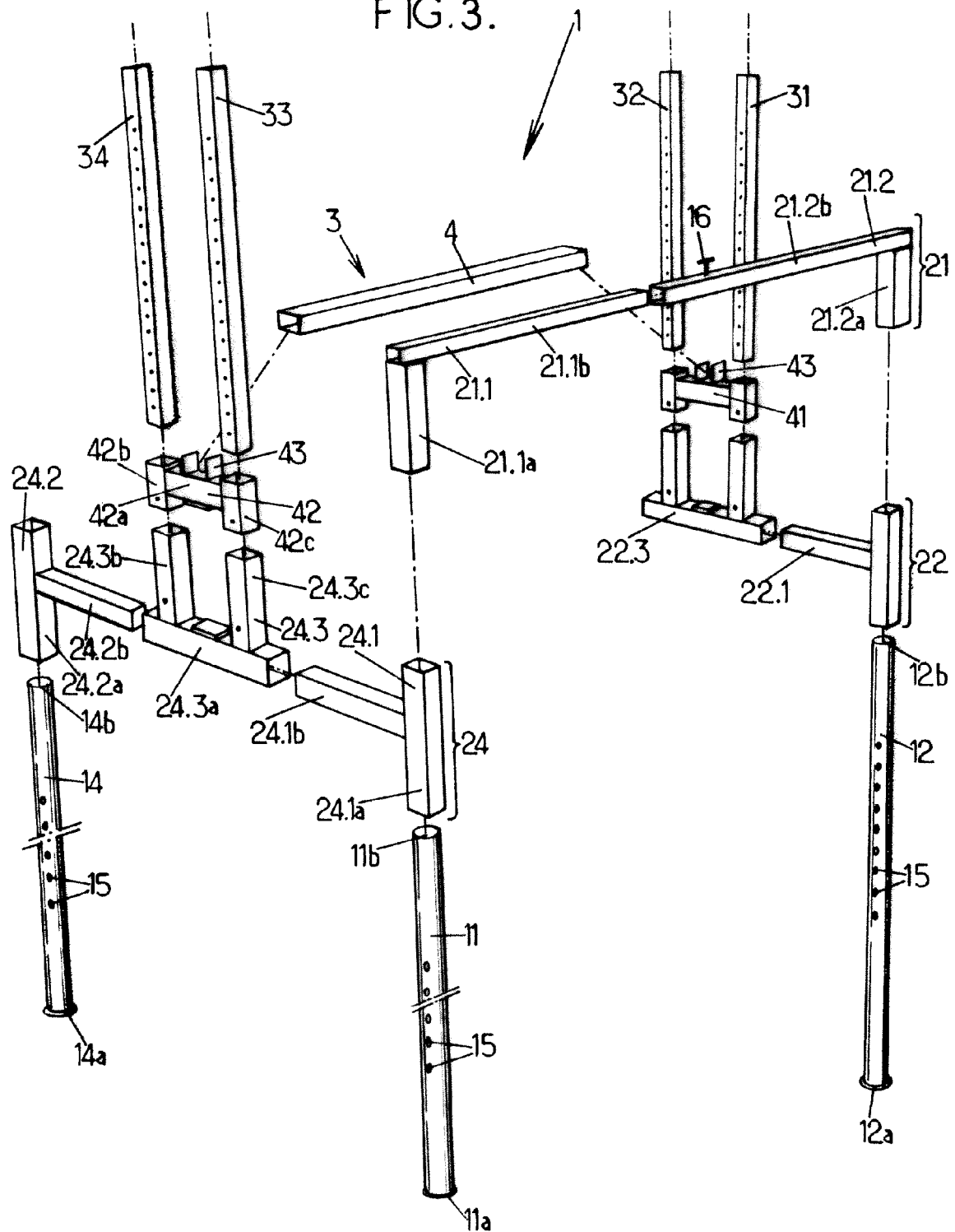


FIG.2B.

FIG. 3.



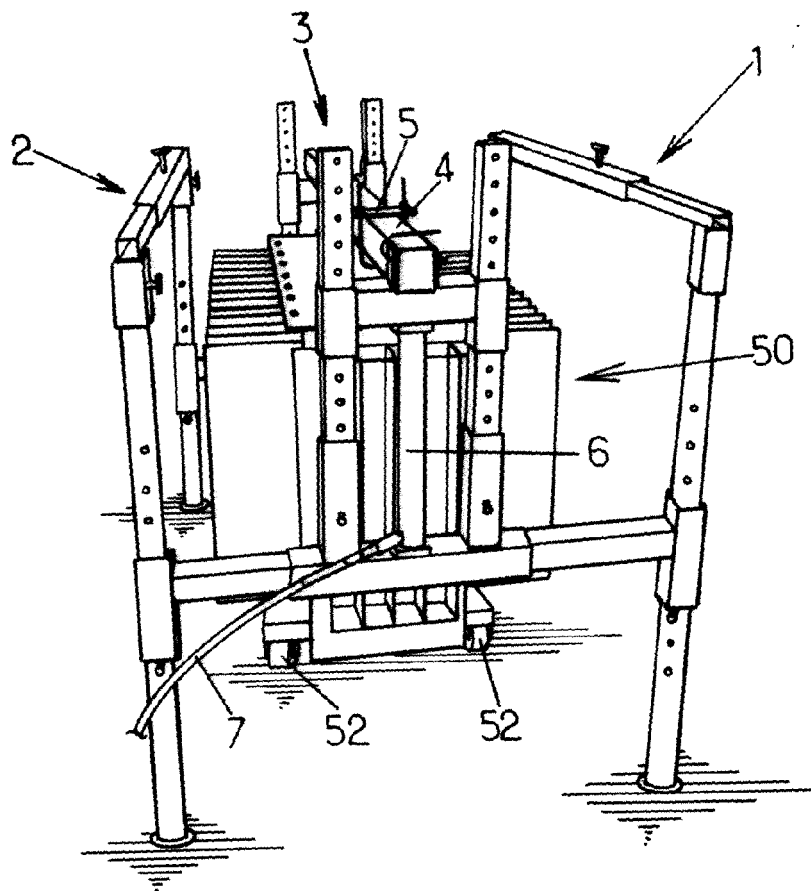


FIG. 4.

FIG. 3A.

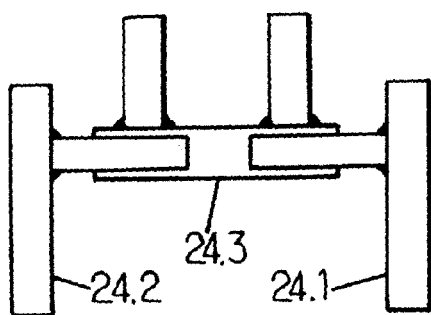
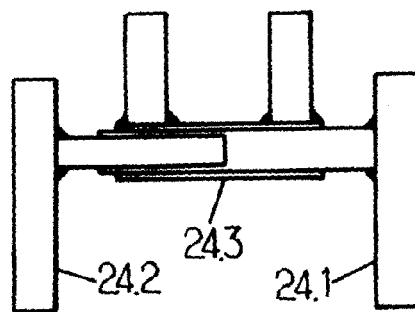


FIG. 3B.



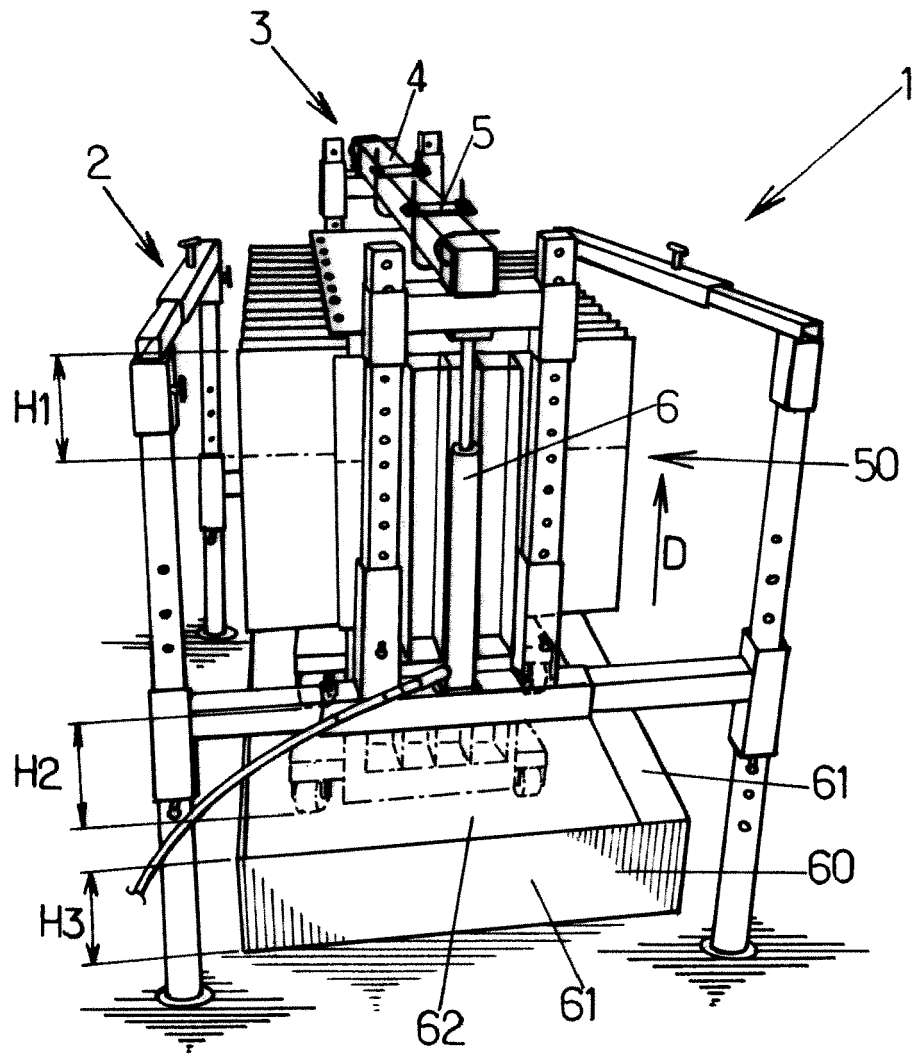


FIG.5.



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 15 3256

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                            | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                           | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                         | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)       |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 197 04 967 A1 (MANNESMANN AG [DE])<br>30 juillet 1998 (1998-07-30)<br>* le document en entier *        | 1-11                                                                                                                                                                                                                                                            | INV.<br>B66C19/02                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                    | FR 2 002 916 A (WEYHAUSEN ET CO)<br>31 octobre 1969 (1969-10-31)<br>* le document en entier *             | 1-5,9-11                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2 702 139 A (FAUSTINE VERNON D)<br>15 février 1955 (1955-02-15)<br>* le document en entier *           | 7,8                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                    | FR 2 494 246 A (SOTRAMEF [FR])<br>21 mai 1982 (1982-05-21)<br>* page 10, ligne 34 - ligne 35; figure 4 *  | 6                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 09 306746 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO)<br>28 novembre 1997 (1997-11-28)<br>* le document en entier * |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                 | B66C<br>B66F<br>H01F                 |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |
| Lieu de la recherche<br><b>Munich</b>                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                           | Date d'achèvement de la recherche<br><b>5 mars 2009</b>                                                                                                                                                                                                         | Examineur<br><b>Ferrien, Yann</b>    |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                           | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                      |

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 09 15 3256

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

05-03-2009

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| DE 19704967 A1                                  | 30-07-1998             | AUCUN                                   |                        |
| FR 2002916 A                                    | 31-10-1969             | NL 6902957 A                            | 02-09-1969             |
| US 2702139 A                                    | 15-02-1955             | AUCUN                                   |                        |
| FR 2494246 A                                    | 21-05-1982             | AUCUN                                   |                        |
| JP 9306746 A                                    | 28-11-1997             | AUCUN                                   |                        |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**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**

- JP 9306746 B [0002]