



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.10.2004 Bulletin 2004/41

(51) Int Cl.7: **B21D 51/18, E04H 7/06**

(21) Numéro de dépôt: **03100885.7**

(22) Date de dépôt: **03.04.2003**

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

(71) Demandeur: **CONSTRUCTIONS SOUDEES DU
COTEAU CSC**
42120 Le Coteau (FR)

(72) Inventeurs:
• **JACQUET, Xavier**
42120, TERREUX (FR)
• **GARDETTE, André**
42120, LE COTEAU (FR)

(74) Mandataire: **Vuillermoz, Bruno et al**
Cabinet Laurent & Charras
B.P. 32
20, rue Louis Chirpaz
69131 Ecully Cédex (FR)

(54) **Procédé pour la réalisation d'une enveloppe métallique cylindrique, et installation pour la mise en oeuvre de ce procédé**

(57) Ce procédé pour la réalisation d'une enveloppe ou enceinte métallique cylindrique de grandes dimensions par soudage de viroles successives, consiste :

- ♦ à dérouler en continu une bande métallique (5) que l'on découpe lorsque la longueur souhaitée, correspondant au développement souhaité de la virole ;
- ♦ à amener la partie de l'ouvrage déjà réalisée au dessus de cette virole, et à effectuer l'accostage et la soudure horizontale en continu du bord supérieur de cette virole avec le bord inférieur dudit ouvrage au moyen d'une machine à souder, puis à effectuer la soudure verticale de fermeture de ladite virole à l'arrêt ;
- ♦ à recevoir chaque bande métallique (5) sur une pluralité de tables de déroulement motorisées (8), des-

tinées à assurer la progression de ladite bande ;

- ♦ à solidariser un anneau circonférentiel ou ceinture (55) à la périphérie d'une partie au moins des viroles ainsi réalisées ;
- ♦ à réaliser le levage de la partie de l'ouvrage ainsi réalisée au moyen de mats de levage, lesdits mats étant simultanément accrochés au niveau d'un même anneau circonférentiel ou ceinture (55) ;
- ♦ à recommencer ces opérations jusqu'à atteindre la hauteur souhaitée de l'enveloppe à réaliser ;
- ♦ et, lorsque cette hauteur est atteinte, à soulever l'ensemble au moyen desdits mats de levage, afin de permettre l'évacuation desdites tables de roulement et de la machine à souder, et le dépôt dudit ensemble sur le fond de l'enveloppe, préalablement constitué et mis en place.

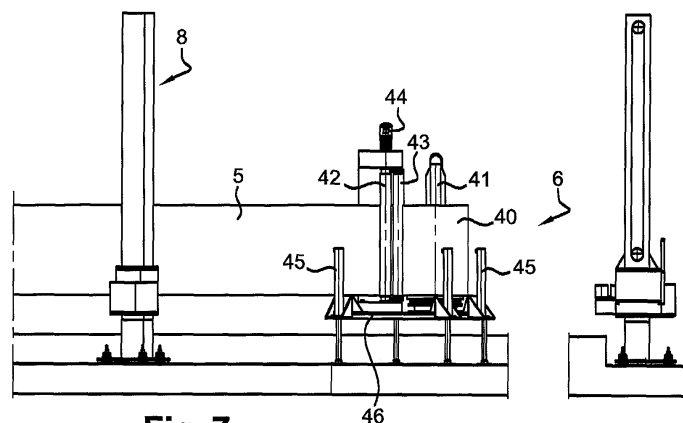


Fig. 7

Description

[0001] L'invention concerne la réalisation d'enveloppe métallique cylindrique de grandes dimensions. Elle concerne plus spécifiquement la fabrication de cuves de telles dimensions, utilisées dans les domaines alimentaires, agrochimiques, chimiques, pétrochimiques ainsi que dans le domaine de l'environnement (traitements d'effluents).

[0002] Les dimensions en question sont typiquement supérieures à dix mètres de haut et quinze mètres de diamètre, donc très supérieures au gabarit routier. Ce faisant, la réalisation de telles cuves doit être effectuée sur site.

[0003] On a décrit, dans le document FR-A-2 551 370 un procédé de réalisation sur site de cuves de grandes dimensions par soudage de viroles successives. Ce procédé consiste essentiellement :

- à dérouler en continu et à vitesse régulière une bande métallique à partir d'une bobine ;
- à déposer simultanément et en continu ladite bande ainsi déroulée sur un manège comportant un plateau tournant, dont la vitesse de rotation correspond à la vitesse d'avancement de la bande, et dont le rayon correspond au rayon de la virole à réaliser ;
- à stopper le déroulement de la bande et à procéder à sa découpe une fois atteinte la longueur correspondant au développement de la virole ;
- à amener l'ouvrage en cours au dessus de cette virole, et à effectuer l'accostage et la soudure horizontale du bord supérieur de cette virole avec le bord inférieur dudit ouvrage, le manège étant en rotation à vitesse contrôlée ;
- à réaliser la soudure verticale de fermeture de ladite virole par arrêt du manège.

[0004] Si ce procédé a permis de grandement simplifier la réalisation de cuves de relativement grandes dimensions sur site, typiquement trois à dix mètres de hauteur et de diamètre, en revanche, il présente rapidement des limites, dès lors que l'on souhaite construire des cuves de plus grandes dimensions. Cette limite est principalement inhérente à la masse que représente l'ouvrage en cours de réalisation, qui peut nécessiter la mise en oeuvre d'engins de levage à très grande capacité, souvent incompatible avec la place disponible sur le site en question.

[0005] L'objet de la présente invention est de proposer une solution à ce problème, de sorte qu'il devient possible de réaliser des cuves, et de manière générale des enceintes métalliques cylindriques de très grande capacité, présentant par exemple une hauteur supérieure à quinze mètres, et un diamètre supérieur à vingt mètres.

[0006] Ce procédé pour la réalisation d'une enveloppe métallique cylindrique de grandes dimensions par soudage de viroles successives, dans lequel :

- ♦ on déroule en continu une bande métallique à partir d'une bobine, que l'on découpe lorsque la longueur souhaitée, correspondant au développement souhaité de la virole est atteinte ;

- 5 ♦ on amène la partie de l'ouvrage déjà réalisée au dessus de cette virole, et on effectue l'accostage et la soudure horizontale en continu du bord supérieur de cette virole avec le bord inférieur dudit ouvrage, au moyen d'une machine à souder, puis on effectue la soudure verticale de fermeture de ladite virole à l'arrêt ;

consiste :

- 15 ♦ à recevoir chaque bande métallique en cours de déroulage sur une pluralité de tables de déroulement motorisées, sensiblement régulièrement réparties à la périphérie de l'enveloppe métallique à réaliser, et destinées à assurer selon un plan déterminé la progression de ladite bande selon un profil cylindrique ;
- 20 ♦ à solidariser un anneau circonférentiel, également dénommé ceinture, à la périphérie d'une partie au moins des viroles ainsi réalisées ;
- 25 ♦ à réaliser le levage de la partie de l'ouvrage ainsi réalisée au moyen de mats de levage, également sensiblement régulièrement répartis à la périphérie de l'enveloppe métallique à réaliser, lesdits mats étant simultanément accrochés au niveau d'un même anneau circonférentiel ;
- 30 ♦ à recommencer ces opérations jusqu'à atteindre la hauteur souhaitée de l'enveloppe à réaliser ;
- ♦ et, lorsque cette hauteur est atteinte, à soulever l'ensemble au moyen desdits mats de levage, afin de permettre l'évacuation desdites tables de roulement et de la machine à souder, et le dépôt dudit ensemble sur le fond de l'enveloppe, préalablement constitué et mis en place.

- 40 **[0007]** En d'autres termes, l'invention consiste fondamentalement à ne plus faire appel à un manège rotatif, comme dans le cas du document de l'art antérieur précité, mais à faire appel à une pluralité de tables de déroulement et de mats de levage, permettant de répartir les efforts, et partant, de manutentionner des éléments de masse nettement plus importante.

- 45 **[0008]** Avantageusement, et selon l'invention, les mats de levage sont assemblés au niveau des tables de déroulement. Ces deux organes sont donc en nombre égal.

- 50 **[0009]** Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, les anneaux circonférentiels de levage ne sont pas solidarisés sur chacune des viroles, mais à intervalles périodiques, fonction notamment de la hauteur possible de levage conférée auxdits mats de levage.

- 55 **[0010]** L'invention concerne également une installation pour la mise en oeuvre de ce procédé. Cette installation comprend :

- un dispositif dérouleur de la bande métallique, stockée sous forme de bobine ;
- un poste de soudage fixe, susceptible de réaliser tant une soudure horizontale qu'une soudure verticale ;
- une pluralité de tables de déroulement, sensiblement régulièrement réparties à la périphérie de l'enveloppe métallique à réaliser, et destinées à assurer selon un plan déterminé la progression de la bande métallique issue du dispositif dérouleur selon un profil cylindrique ;
- une pluralité de mats de levage, sensiblement régulièrement réparties à la périphérie de l'enveloppe métallique à réaliser, et destinés à assurer le levage de la première virole réalisée ou de la partie d'ouvrage déjà réalisée, ainsi que leur redescende au contact de la virole en cours de réalisation ou du fond de ladite enceinte.

[0011] Selon l'invention, les tables de déroulement comprennent :

- un socle, venant se fixer au sol, à la périphérie de la zone destinée à recevoir l'enveloppe cylindrique à réaliser ;
- une structure mobile en translation horizontale sur le socle, et munie :
 - d'un premier galet, dit galet moteur, motorisé et à axe de révolution vertical,
 - d'un second galet, dit galet presseur, d'axe de révolution parallèle à celui du premier galet moteur, et monté libre en rotation sur une base elle-même mobile en translation horizontale sous l'action d'un moyen de translation solidaire de la structure mobile, de telle sorte à permettre d'exercer une pression par la génératrice dudit galet, contre le galet moteur, et ainsi à assurer la progression de la bande métallique ;
 - d'un rouleau à axe de rotation horizontal, positionné entre les deux galets moteur et presseur et affleurant sensiblement au niveau du bord inférieur des génératrices desdits galets, et destiné à recevoir le bord inférieur de la virole en cours de réalisation.

[0012] Selon l'invention, la structure mobile est mobile entre une position opérationnelle, dans laquelle elle reçoit la bande métallique et une position escamotée sous l'action d'un vérin électrique ou pneumatique ou tout autre organe équivalent.

[0013] Avantagusement, le rouleau à axe de rotation horizontal recevant le bord inférieur de la virole en cours de réalisation est constitué d'un matériau à durcissement structural.

[0014] Selon l'invention, les tables de déroulement se prolongent chacune par un mat de levage. Ainsi, l'en-

semble constitué par une table de déroulement et un mât de levage est monobloc.

[0015] La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent, ressortiront mieux de l'exemple de réalisation qui suit, donné à titre indicatif et non limitatif à l'appui des figures annexées.

La figure 1 est une représentation schématique en plan du fond de la cuve à réaliser conformément à l'invention.

La figure 2 est une représentation schématique en section transversale de la figure 1.

La figure 3 est une représentation schématique en plan de l'installation conforme à l'invention.

La figure 4 est une représentation schématique d'une table de déroulement munie de son mat de levage.

La figure 5 est une vue schématique en détail de la table de déroulement proprement dite.

La figure 6 est une représentation schématique de la machine à souder conforme à l'invention.

La figure 7 est une représentation schématique de la machine à dérouler la bande métallique, conforme à l'invention.

La figure 8 illustre en perspective schématique l'opération de déroulage conformément à l'invention.

La figure 9 illustre l'opération de mise en place du dôme de la cuve sur la première virole réalisée, conformément à l'invention.

La figure 10 illustre le déroulage de la deuxième virole, conformément à l'invention.

La figure 11 illustre le déroulage de la quatrième virole, conformément à l'invention.

La figure 12 illustre en résumé les différentes étapes pour la réalisation d'une cuve constituée de dix viroles.

[0016] La description qui suit concerne la réalisation d'une cuve de grande capacité conformément à l'invention. Cependant, l'invention ne se limite pas à cette seule application, et toute enveloppe ou enceinte cylindrique est également visée par celle-ci.

[0017] La première étape de procédé de réalisation de la cuve conforme à l'invention consiste à réaliser le fond (1) de celle-ci. A cet effet, on réalise un radier (2) en béton, au sein duquel sont positionnés un certain nombre de tiges (4) en forme de queue de carpe, destinées à être noyées dans le béton, et dont l'extrémité supérieure est soudée à une structure métallique servant d'ancrage aux plaques métalliques constitutives du fond proprement dit. Celui-ci est avantagusement incliné, afin de permettre les opérations de vidange de la cuve définitive.

[0018] Dans la figure 2, le fond (1) est incliné de l'un de ses bords périphériques, en direction du bord diamétralement opposé. Cependant, on peut également envisager la réalisation d'un fond, dont le point le plus élevé ou le plus bas est situé en son centre.

[0019] A la périphérie de ce fond circulaire (1), sont ménagées un certain nombre de réservations (3) dans le béton, régulièrement réparties. Ces réservations (3) sont destinées à servir de point d'ancrage et de fixation à autant de tables de déroulement et de mats de levage,

ainsi que cela apparaîtra clairement dans la description qui suit.

[0020] Il peut être observé au sein de la figure 1, que la réservation située le plus en bas de celle-ci n'est pas positionnée avec le même écart angulaire par rapport aux deux réservations qui lui sont immédiatement adjacentes. Cette configuration est dictée par des commodités d'installation du dispositif de déroulement des bandes métalliques, constitutives des viroles entrant dans la constitution de la cuve.

[0021] On a représenté au sein de la figure 3 une vue générale de l'installation de réalisation de la cuve, conformément à l'invention. Au sein de celle-ci, les tables de déroulement associées à leur mat de levage (8) ont été positionnées au niveau des réservations (3) précitées. Corollairement, le dispositif de déroulement (6) des bandes métalliques a également été symbolisé, au voisinage de la table de déroulement la plus basse sur ladite figure. De la même manière, la machine à souder (7) les viroles entre elles a également été représentée. Celle-ci est montée en poste fixe, de sorte que pour assurer la soudure de deux viroles adjacentes entre elles, il importe que lesdites viroles soient animées d'un mouvement de translation circulaire au niveau de ladite machine à souder. Ces opérations de translation vont être

décrites en relation avec la description des différents organes permettant d'assurer cette translation.

[0022] Il va être ainsi décrit les tables de déroulement (8) conforme à l'invention, en relation avec les figures 4 et 5. Comme déjà indiqué, ces tables sont fixées à la périphérie du fond de la cuve sur un radier en béton au sein de réservations (3) prévues à cet effet.

[0023] Compte tenu des dimensions importantes des viroles, notamment en diamètre, il importe que toutes les tables de déroulement présentent une surface d'appui de la bande métallique (5) positionnée selon un même niveau. Pour ce faire, elles disposent chacune d'un socle (9) fixable au sein des réservations (3) au moyen d'un pied (10) muni d'organes de réglage en hauteur. Ce réglage de niveau est avantageusement réalisé par télémétrie laser, bien connue pour cette application, de sorte qu'il n'y a pas lieu de la décrire ici plus en détail.

[0024] Le socle (9) reçoit une structure (11) mobile en translation horizontale, entre une position opérationnelle, dans laquelle la table reçoit une virole en cours de réalisation ou déjà réalisée, et faisant alors saillie en direction du centre de la cuve, et une position escamotée dans laquelle ladite structure mobile est en quelque sorte rentrée dans un logement prévu à cet effet au sein de la table, éliminant alors la saillie précitée.

[0025] La transition entre ces deux positions est réalisée au moyen d'un vérin électrique ou pneumatique, dont le cylindre (13) est solidarisé au socle, et dont l'extrémité libre du piston (14) est solidarisée à une paroi de ladite structure mobile ou vice versa.

[0026] Ladite structure mobile comporte un premier galet (15), faisant fonction de galet moteur, et dont l'axe de révolution (21) est vertical.

[0027] Ce galet (15) est motorisé, au moyen d'un ensemble moteur solidarisé à la dite structure mobile, et comprenant un moteur électrique (16), dont l'axe moteur coopère avec un renvoi d'angle (17), actionnant un axe vertical (18). L'extrémité supérieure de cet axe vertical est munie d'un pignon denté, coopérant avec une chaîne (19), coopérant à son tour avec un pignon denté positionné au voisinage de l'extrémité supérieure de l'axe (21) dudit galet moteur (15).

[0028] Corollairement, la structure mobile comporte un second galet (22), dit galet presseur, d'axe de révolution (23) parallèle à celui du premier galet moteur (15). Ce galet presseur (22) est monté libre en rotation sur une base (24), elle-même mobile en translation horizontale sous l'action d'un moyen de translation solidaire de la structure mobile, de telle sorte à permettre d'exercer une pression par la génératrice dudit galet, contre le galet moteur. Typiquement, ce moyen de translation est constitué par un vérin électrique ou pneumatique, dont le cylindre (25) est solidaire de la structure mobile, et dont l'extrémité du piston (26) est solidarisée à ladite base (24).

[0029] Ce faisant, comme les deux galets, respectivement moteur (15) et presseur (22) sont parallèles et présentent la même hauteur et sont situés au même niveau, l'actionnement du vérin (25, 26) entraîne le déplacement de la base (24) sur la droite (sur la figure 5) et corollairement la pression du galet (22) contre le galet (15) par génératrices interposées, permettant de la sorte d'assurer la progression de la bande métallique.

[0030] La structure mobile comporte enfin un rouleau (27) à axe de rotation horizontal, positionné entre les deux galets moteur (15) et presseur (22), et affleurant sensiblement au niveau du bord inférieur des génératrices desdits galets. Ce rouleau (27), monté fou en rotation, est destiné à recevoir le bord inférieur de la virole (5) en cours de réalisation.

[0031] Cet élément plan (27) est typiquement constitué d'un matériau à durcissement structural, afin d'éviter le poinçonnage susceptible d'être engendré par la bande métallique à son contact.

[0032] Le vérin (13, 14) assurant le déplacement en translation horizontale de la structure mobile (11) est monté et choisi de telle sorte qu'en extension maximum, la génératrice du galet moteur (15) corresponde sensiblement au diamètre souhaité (28) de la virole à réaliser, et donc corollairement de la cuve définitive.

[0033] Selon l'invention, cette table de déroulement (8) se prolonge à sa partie supérieure par un mat de levage, solidarisé au socle (9) de ladite table. Dans l'exemple décrit, ce mat s'élève d'une hauteur voisine de 4,25 mètres. Il est muni d'un crochet ou sabot de préhension (52), susceptible d'être mû en hauteur au moyen d'un vérin électrique ou pneumatique, voire par un autre dispositif assurant la même fonction (non représenté).

[0034] Dans la pratique, le nombre de mats de levage, donc de tables de déroulements est suffisamment im-

portant, pour qu'en cas de défaillance de l'un d'eux, la charge correspondante puisse être répartie sans dommage sur les deux mats qui lui sont immédiatement adjacents.

[0035] On a schématiquement illustré en figure 6 la machine à souder (7) mise en oeuvre au sein de l'installation de l'invention. Celle-ci est montée fixe pendant toute la durée des opérations de montage de la cuve. Elle comprend fondamentalement un socle (30), dont on ajuste le niveau au moyen de vérins (37, 38), prenant respectivement appui sur le fond (1) et sur le radier (2). De ce socle (30) s'étendent deux colonnes verticales (31, 32), sur lesquelles sont montées les têtes de soudage proprement dites (33, 34) de type approprié en fonction de la nature du métal à souder. Ces têtes de soudage sont ajustables en hauteur et en relation l'une par rapport à l'autre au moyen d'organes de translation appropriés (35, 36, 39).

[0036] On a représenté en relation avec la figure 7 la machine de déroulage (6) de l'invention. Celle-ci comporte également un socle ou bâti (46), mis à niveau en fonction du niveau des tables de déroulement au moyen d'une pluralité de vérins (45). Elle comporte en outre un plateau tournant librement en rotation (41), destiné à recevoir une bobine (40) de métal en bande (ou « coil »). En l'espèce, ce métal est constitué d'acier inoxydable. Il pourrait également être constitué d'aluminium. La bande métallique (5) issue de la bobine (40) est ensuite reprise par une paire de rouleaux (42, 43) moteur-presseur, outre un autre rouleau (non représenté) motorisés par un moteur électrique (44), afin d'assurer le déroulement de ladite bande à partir de la bobine selon une vitesse choisie et déterminée.

[0037] La figure 8 illustre ainsi le début du déroulement de la bande métallique (5) au sein de l'installation.

[0038] Il va être maintenant décrit plus en détail, en relation avec les figures 9 à 12, les différentes étapes de réalisation de la cuve conformément à l'invention. Dans l'exemple décrit, cette cuve est munie d'un dôme (50). On procède de fait à l'assemblage de celui-ci, secteur par secteur par rapport à une cheminée centrale (51), en assurant le levage et la manutention desdits secteurs au moyen d'une grue (non représentée).

[0039] Lorsque le dôme est réalisé, il est suspendu par les mats de levage (8), dont les crochets ou sabots de levage (52) sont accrochés au moyen d'un lien ou équivalent (54) à des points de levage (53) prévus à cet effet. Le dôme est ainsi élevé d'une hauteur légèrement supérieure à la largeur de la bande métallique (5). Celle-ci peut alors être déroulée de la machine à dérouler (6) au niveau des tables de déroulement, où elle est reprise, le galet presseur (22) de chacune desdites tables venant serrer la bande contre le galet moteur (22). Bien évidemment, la vitesse de rotation des galets moteur est synchronisée avec la vitesse de déroulement de la bande (5) par la machine à dérouler (6) (figure 9 - partie gauche).

[0040] Lorsque le développé de la bande (5) est suf-

fisant pour la réalisation d'une virole continue et complète, la progression de celle-ci est stoppée, puis elle est découpée au moyen d'une torche à plasma ou tronçonnée. Puis le dôme est abaissé au moyen desdits mats de levage, jusqu'à permettre son accostage avec le bord supérieur de la virole ainsi constituée. Les différents points de levage du dôme sont alors ôtés, de sorte que celui-ci ne repose plus que sur le bord supérieur de ladite virole. On procède alors à la soudure en continu dudit bord supérieur de la virole sur le dôme, au moyen de la machine à souder (7), la rotation de l'ensemble virole + dôme étant alors effectuée par la coopération des galets moteur et presseur, pour permettre le passage en continu de la zone à souder à l'aplomb des têtes de soudure de la machine à souder fixe (figure 9 - partie droite). Ensuite, un décapage de la soudure est réalisé manuellement, toujours en assurant la rotation virole + dôme, alors constituant un seul ensemble. Enfin, on assure le laminage du cordon de soudure et son polissage, l'ensemble poursuivant sa rotation.

[0041] Les points de levage sont alors remis en place au niveau du dôme, et l'ensemble alors monobloc dôme + virole est monté d'une hauteur suffisante, pour permettre le déroulement d'une seconde bande métallique, afin de constituer la seconde virole (61) (figure 10 - partie gauche), à l'instar de la réalisation de la première virole (60).

[0042] Lorsque la virole (61) est en place, l'ensemble dôme + première virole (60) est abaissé, afin de réaliser l'accostage du bord inférieur dudit ensemble sur le bord supérieur de ladite seconde virole (62). On ôte les points de levage dudit premier ensemble, et l'on procède, comme pour le premier ensemble à la soudure de celui-ci avec la seconde virole par rotation au niveau de la machine à souder.

[0043] Une fois cette opération terminée, on met en place, notamment par soudure, à la périphérie de la seconde virole, sensiblement à mi-hauteur de celle-ci un anneau circonférentiel ou ceinture (55). Cet anneau a d'abord pour fonction le renfort de la virole en question. Il est également destiné à conférer la stabilité contre le flambement de la cuve définitive. Il garantit en outre la rotondité de celle-ci lors de ses différentes phases de construction. Enfin, il est également destiné à servir d'organe de préhension lors des phases de levage successives. Il permet ainsi de répartir les efforts de charge, et en outre d'éviter les phénomènes de poinçonnage lors du levage.

[0044] Cet anneau est typiquement constitué d'une cornière métallique, ouverte en direction du bas.

[0045] On repositionne alors les moyens de levage des mats sur cet anneau (55), et l'on procède au levage de l'ensemble dôme + virole (60) + virole (61), et l'on recommence ainsi de suite les opérations de déroulement de la bande métallique et de soudage, avec mise en place d'un anneau circonférentiel ou ceinture toutes les deux viroles (voir figure 11).

[0046] On reproduit ainsi l'opération jusqu'à aboutir à

la hauteur souhaitée de la cuve.

[0047] On observe ainsi, que de par la mise en place d'un anneau circonférentiel toutes les deux viroles, la hauteur nécessaire des mats de levage est réduite, diminuant d'autant leur encombrement et les coûts y afférant.

[0048] Lorsque la hauteur souhaitée de la cuve est atteinte, c'est à dire lorsque le nombre de viroles à mettre en place est obtenu, on procède à une nouvelle opération de levage, à l'instar de ce qui a été décrit précédemment, pour permettre d'effectuer le retrait de la machine à souder, et également l'escamotage des tables de déroulement associées aux mâts de levage. Puis, on redépose l'ensemble sur le fond, et enfin on effectue les opérations de soudure du bord inférieure de la virole inférieure sur le bord périphérique du fond déjà mis en place, ainsi que précisé.

[0049] On a représenté en relation avec la figure 12 l'illustration des principales étapes de réalisation de la cuve en question.

[0050] On conçoit tout l'intérêt du procédé et de l'installation conforme à l'invention.

[0051] Tout d'abord, ils permettent la réalisation d'enceintes de grande capacité de manière fiable et en toute sécurité, ce que l'on ne pouvait faire à ce jour.

[0052] Par ailleurs, la mise en oeuvre d'organes assurant la double fonction de levage et de rotation des viroles, permet de réduire la puissance des outils habituellement utilisés pour la réalisation de telles enceintes. Parallèlement, ils permettent de s'affranchir des grues et autres échafaudages, habituellement mis en oeuvre pour la réalisation de telles enceintes. Ils permettent également d'éviter le travail du personnel en hauteur, source de pertes de temps outre d'accidents.

[0053] Enfin, l'invention permet d'optimiser la qualité de finition des soudures, et le maintien de l'aspect de surfaces des bandes métalliques mises en oeuvre, favorisant de fait la conformité de la cuve définitive avec les exigences sanitaires et alimentaires, lorsque celles-ci sont requises.

Revendications

1. Procédé pour la réalisation d'une enveloppe ou enceinte métallique cylindrique de grandes dimensions par soudage de viroles successives, dans lequel :

- ♦ on déroule en continu une bande métallique (5) à partir d'une bobine (40), que l'on découpe lorsque la longueur souhaitée, correspondant au développement souhaité de la virole est atteinte ;
- ♦ on amène la partie de l'ouvrage déjà réalisée au dessus de cette virole, et on effectue l'accostage et la soudure horizontale en continu du bord supérieur de cette virole avec le bord in-

férieur dudit ouvrage au moyen d'une machine à souder, puis on effectue la soudure verticale de fermeture de ladite virole à l'arrêt ;

caractérisé en ce qu'il consiste :

- ♦ à recevoir chaque bande métallique (5) en cours de déroulage sur une pluralité de tables de déroulement motorisées (8), sensiblement régulièrement réparties à la périphérie de l'enveloppe métallique à réaliser, et destinées à assurer selon un plan déterminé la progression de ladite bande selon un profil cylindrique ;
- ♦ à solidariser un anneau circonférentiel ou ceinture (55) à la périphérie d'une partie au moins des viroles ainsi réalisées ;
- ♦ à réaliser le levage de la partie de l'ouvrage ainsi réalisée au moyen de mats de levage, également sensiblement régulièrement répartis à la périphérie de l'enveloppe métallique à réaliser, lesdits mats étant simultanément accrochés au niveau d'un même anneau circonférentiel ou ceinture (55) ;
- ♦ à recommencer ces opérations jusqu'à atteindre la hauteur souhaitée de l'enveloppe à réaliser ;
- ♦ et, lorsque cette hauteur est atteinte, à soulever l'ensemble au moyen desdits mats de levage, afin de permettre l'évacuation desdites tables de roulement et de la machine à souder, et le dépôt dudit ensemble sur le fond de l'enveloppe, préalablement constitué et mis en place.

2. Procédé pour la réalisation d'une enveloppe ou enceinte métallique cylindrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les mats de levage sont assemblés au niveau des tables de déroulement.

3. Procédé pour la réalisation d'une enveloppe ou enceinte métallique cylindrique selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** les anneaux circonférentiels ou ceinture (55) de levage ne sont pas solidarisés sur chacune des viroles, mais à intervalles périodiques, fonction notamment de la hauteur possible de levage conférée auxdits mats de levage.

4. Installation pour la réalisation d'une enveloppe ou enceinte métallique cylindrique de grandes dimensions, constituées de l'assemblage successif de viroles, comprenant :

- un dispositif dérouleur d'une bande métallique (5) stockée sous forme de bobine, destinée à constituer lesdites viroles ;
- un poste de soudage fixe, susceptible de réaliser tant une soudure horizontale qu'une soudure verticale de ladite bande au niveau des viro-

les déjà réalisées ;

caractérisée en ce qu'elle comprend en outre :

- une pluralité de tables de déroulement (8), sensiblement régulièrement réparties à la périphérie de l'enveloppe métallique à réaliser, et destinées à assurer selon un plan déterminé la progression de la bande métallique issue du dispositif dérouleur selon un profil cylindrique ; 5 10
- une pluralité de mats de levage, sensiblement régulièrement réparties à la périphérie de l'enveloppe métallique à réaliser, et destinés à assurer le levage de la première virole réalisée ou de la partie d'ouvrage déjà réalisée, ainsi que leur redescende au contact de la virole en cours de réalisation ou du fond de ladite enceinte. 15

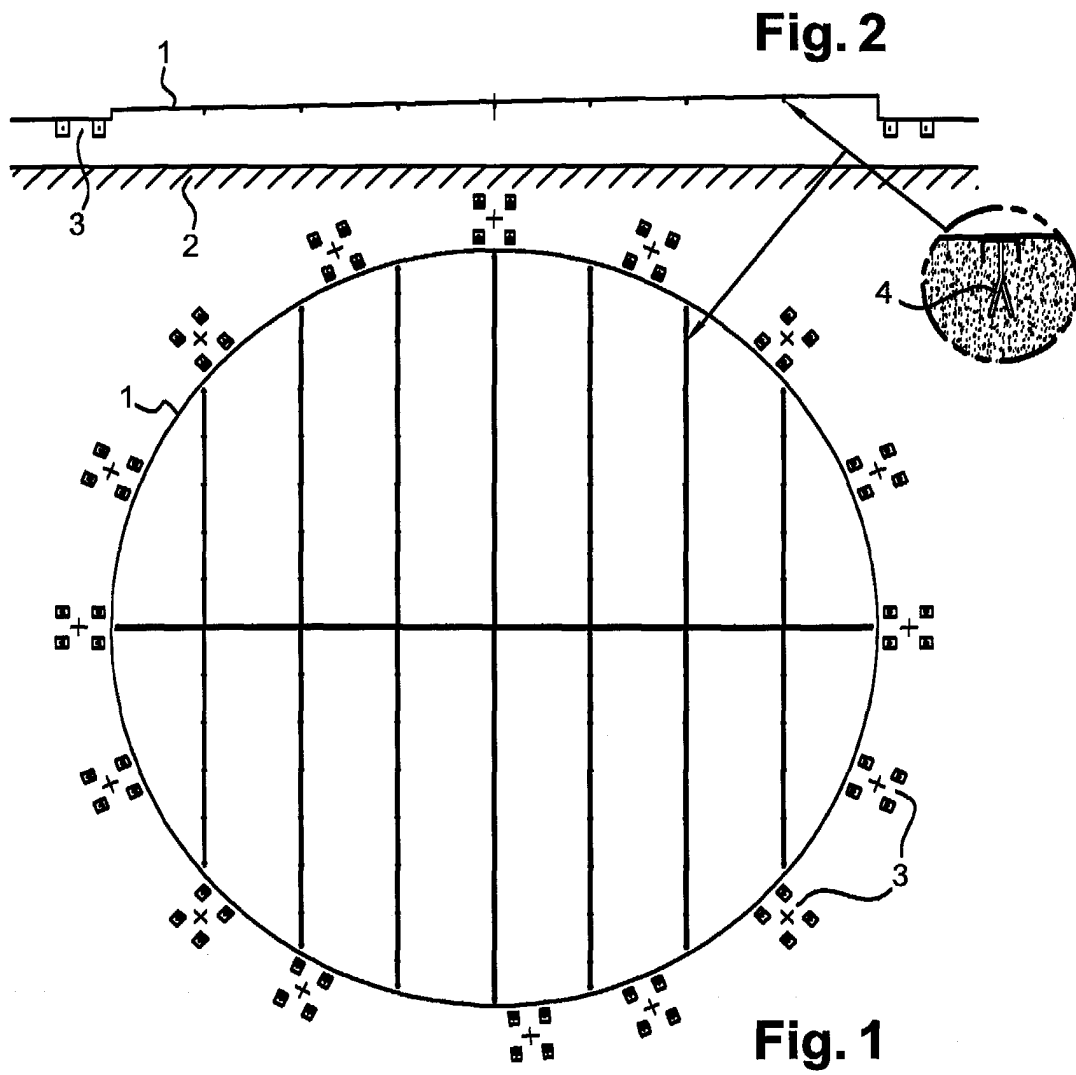
5. Installation pour la réalisation d'une enveloppe ou enceinte métallique cylindrique de grandes dimensions selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les tables de déroulement (8) comprennent : 20

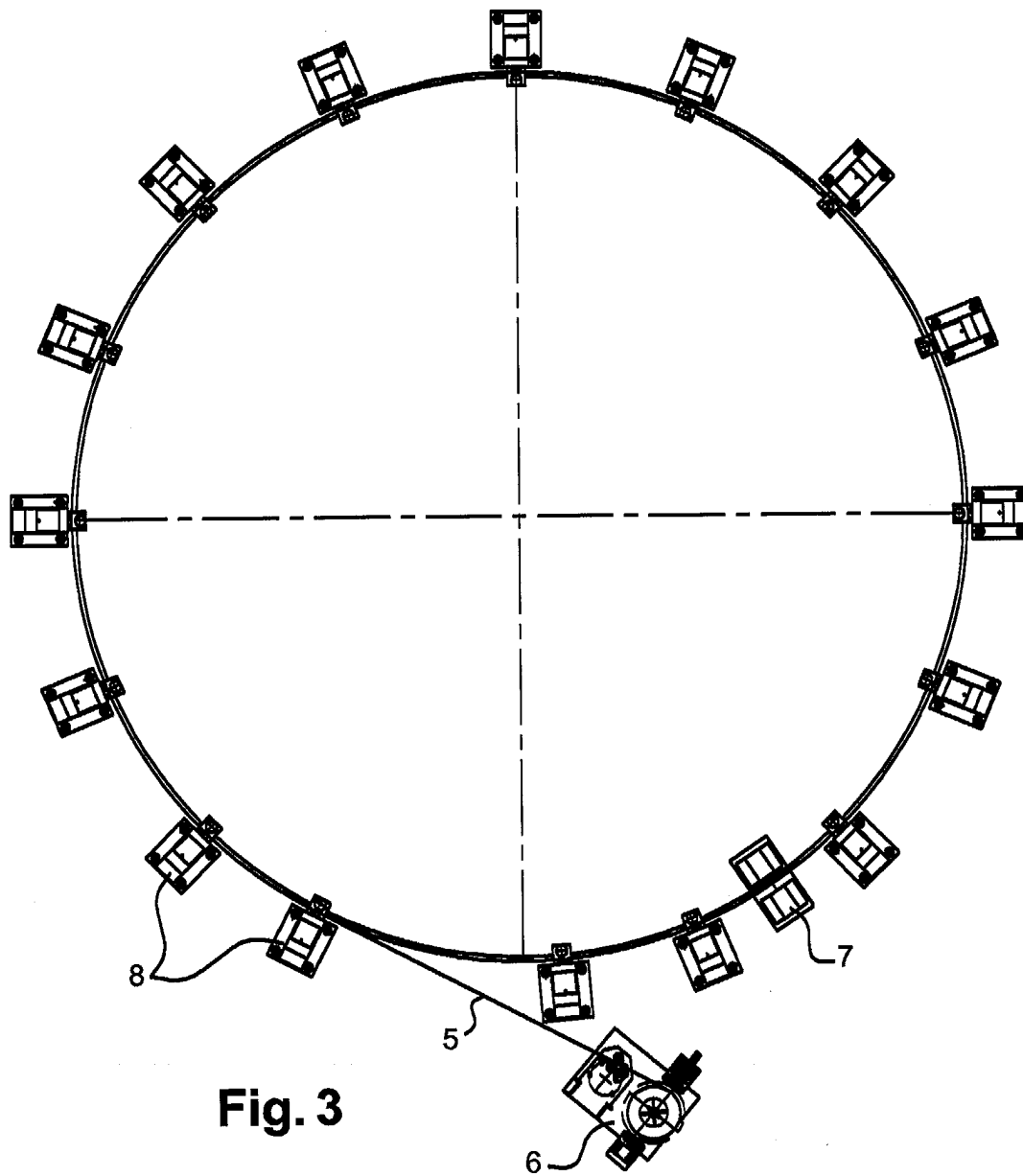
- un socle (9), venant se fixer au sol, à la périphérie de la zone destinée à recevoir l'enveloppe cylindrique à réaliser ; 25
- une structure (11) mobile en translation horizontale sur le socle, et munie :
 - d'un premier galet (15), dit galet moteur, motorisé et à axe de révolution vertical, 30
 - d'un second galet (22), dit galet presseur, d'axe de révolution parallèle à celui du premier galet moteur, et monté libre en rotation sur une base (24) elle-même 35
 - mobile en translation horizontale sous l'action d'un moyen de translation (25) solidaire de la structure mobile, de telle sorte à permettre d'exercer une pression par la génératrice dudit galet, contre le galet moteur (15), et ainsi à assurer la 40
 - progression de la bande métallique ;
 - d'un rouleau à axe de rotation horizontal (27), positionné entre les deux galets moteur (15) et presseur (22) et affleurant 45
 - sensiblement au niveau du bord inférieur des génératrices desdits galets, et destiné à recevoir le bord inférieur de la virole en cours de réalisation. 50

6. Installation pour la réalisation d'une enveloppe ou enceinte métallique cylindrique de grandes dimensions selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la structure mobile (11) est mobile entre une position opérationnelle, dans laquelle elle reçoit la bande métallique (5) et une position escamotée sous l'action d'un vérin électrique ou pneumatique ou tout autre organe équivalent (13). 55

7. Installation pour la réalisation d'une enveloppe ou enceinte métallique cylindrique de grandes dimensions selon l'une des revendications 5 et 6, **caractérisée en ce que** le rouleau à axe de rotation horizontal (27) recevant le bord inférieur de la virole en cours de réalisation est constitué d'un matériau à durcissement structural.

8. Installation pour la réalisation d'une enveloppe ou enceinte métallique cylindrique de grandes dimensions selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisée en ce que** les tables de déroulement sont chacune surmontées par les mâts de levage, de sorte que l'ensemble constitué par une table de déroulement et un mât de levage est monobloc.





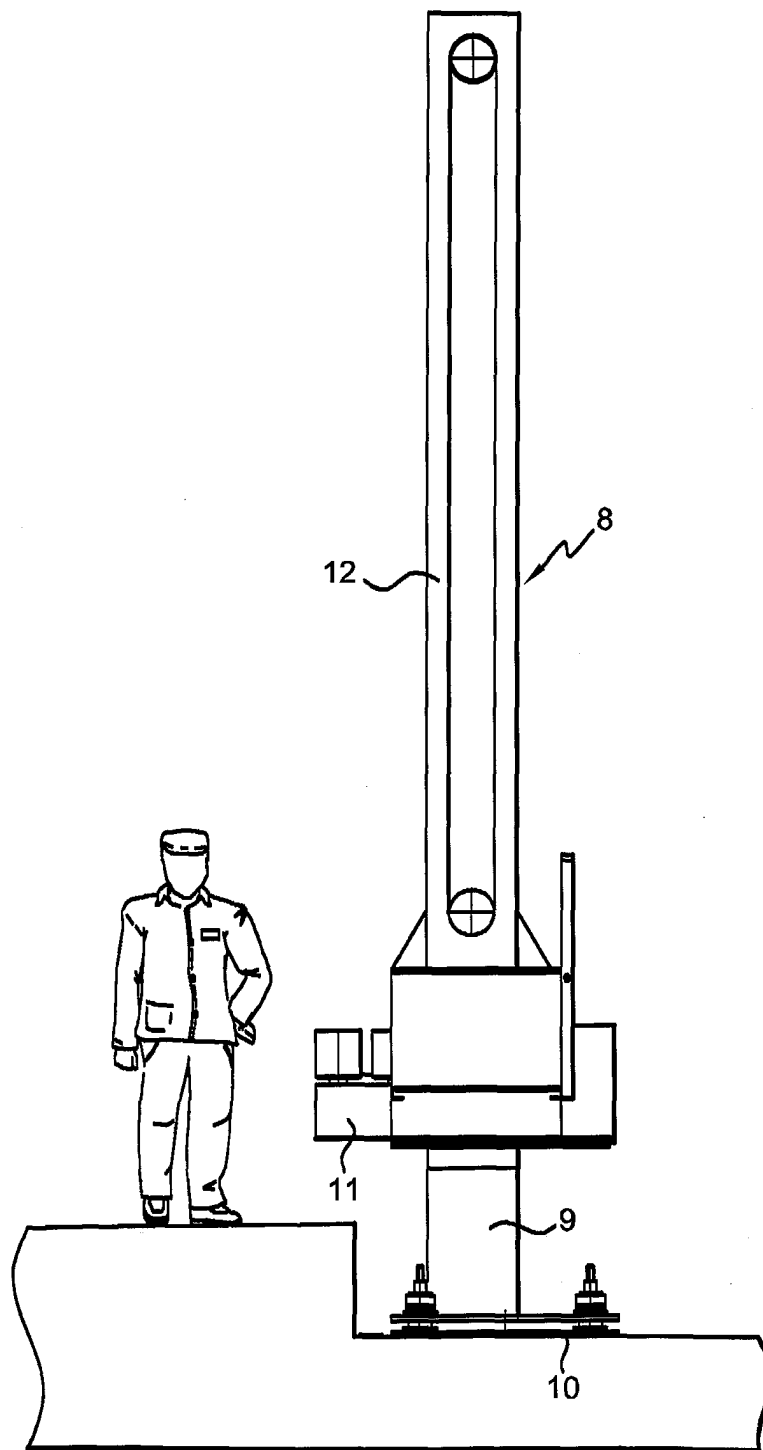
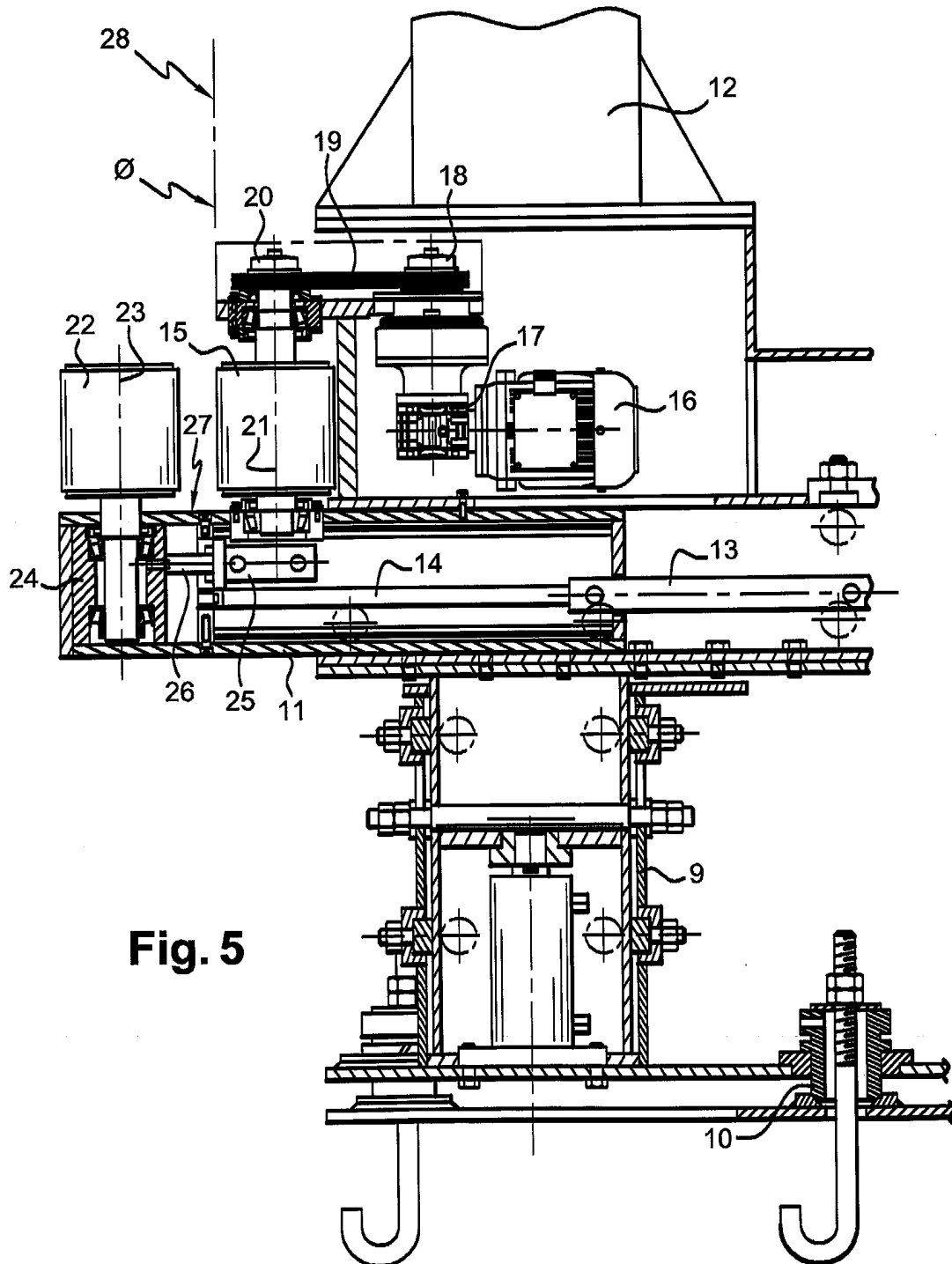
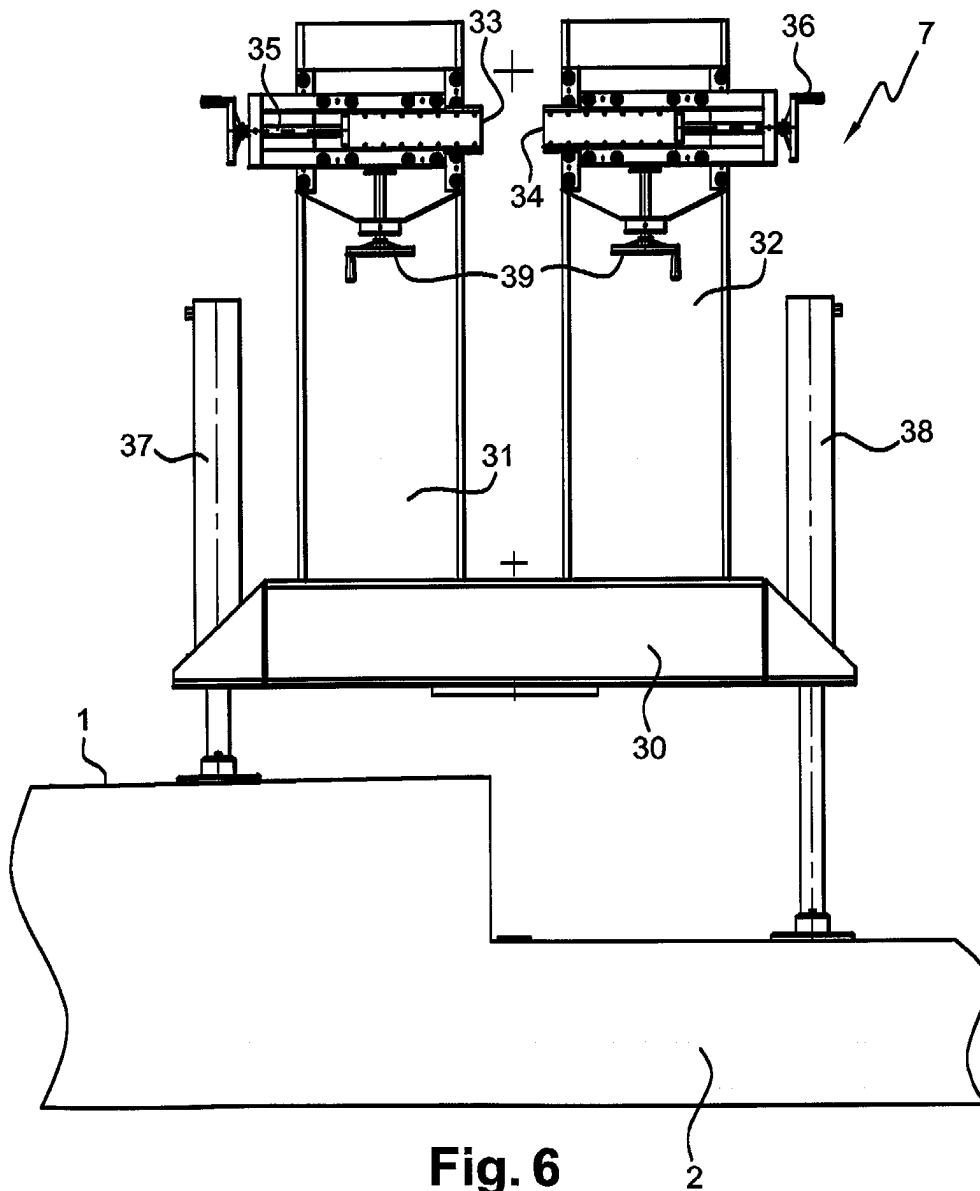


Fig. 4





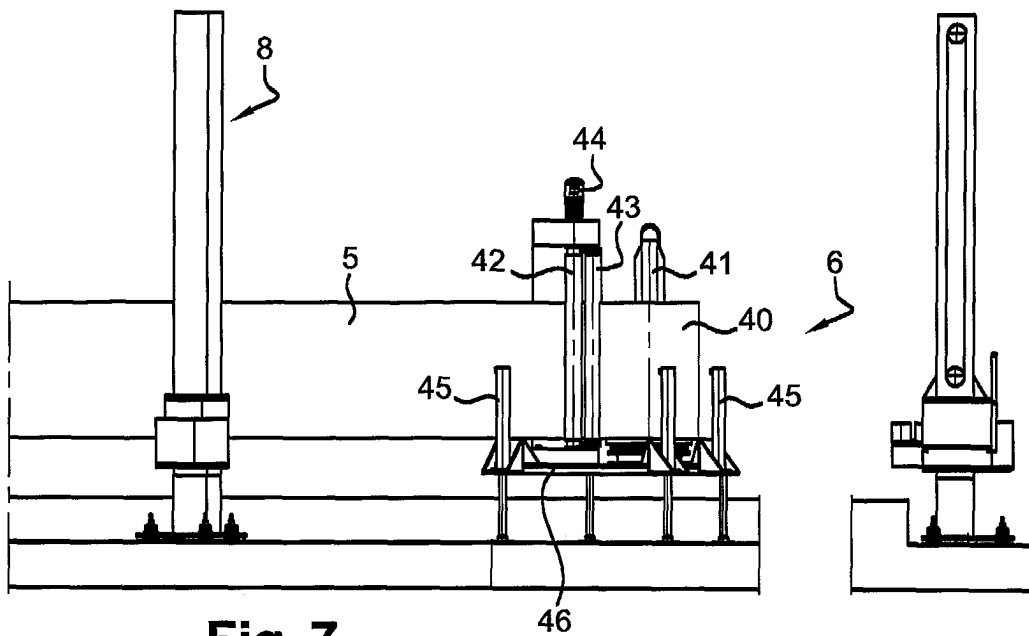


Fig. 7

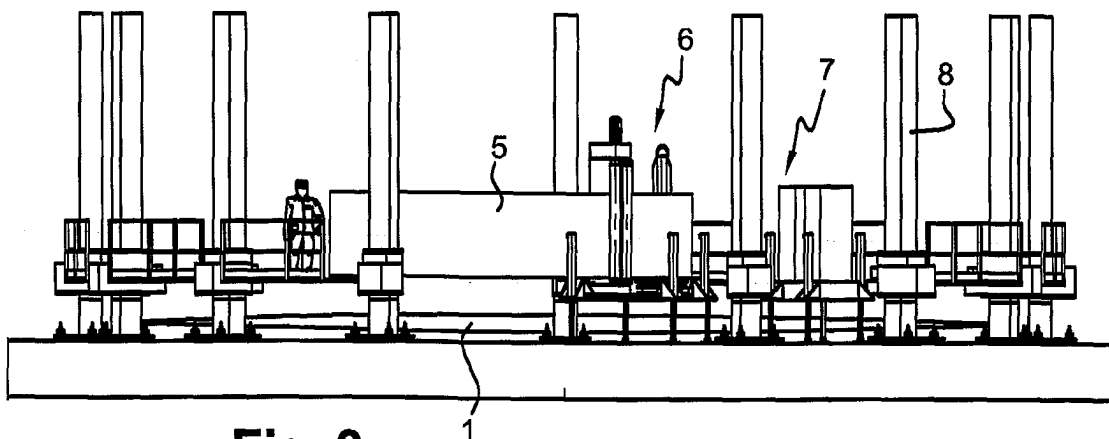
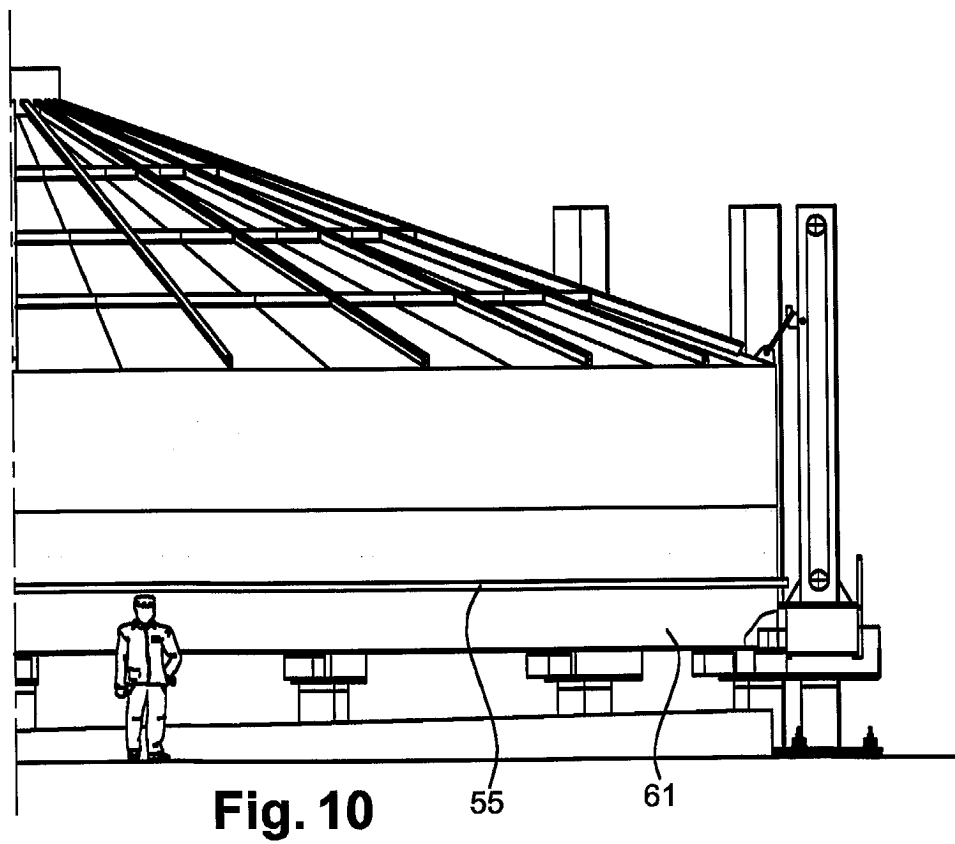
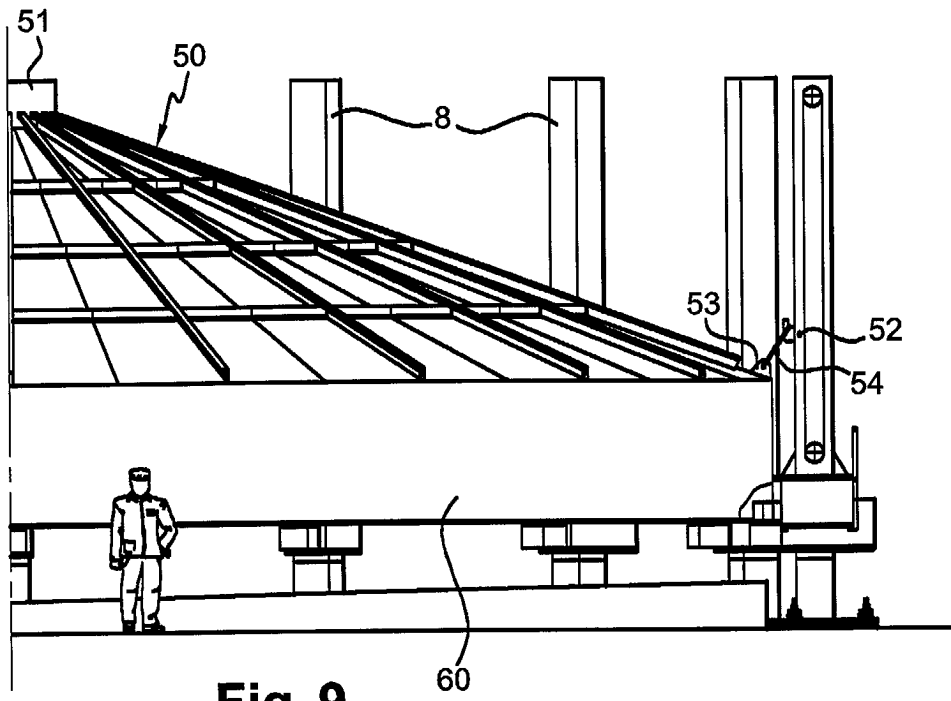


Fig. 8



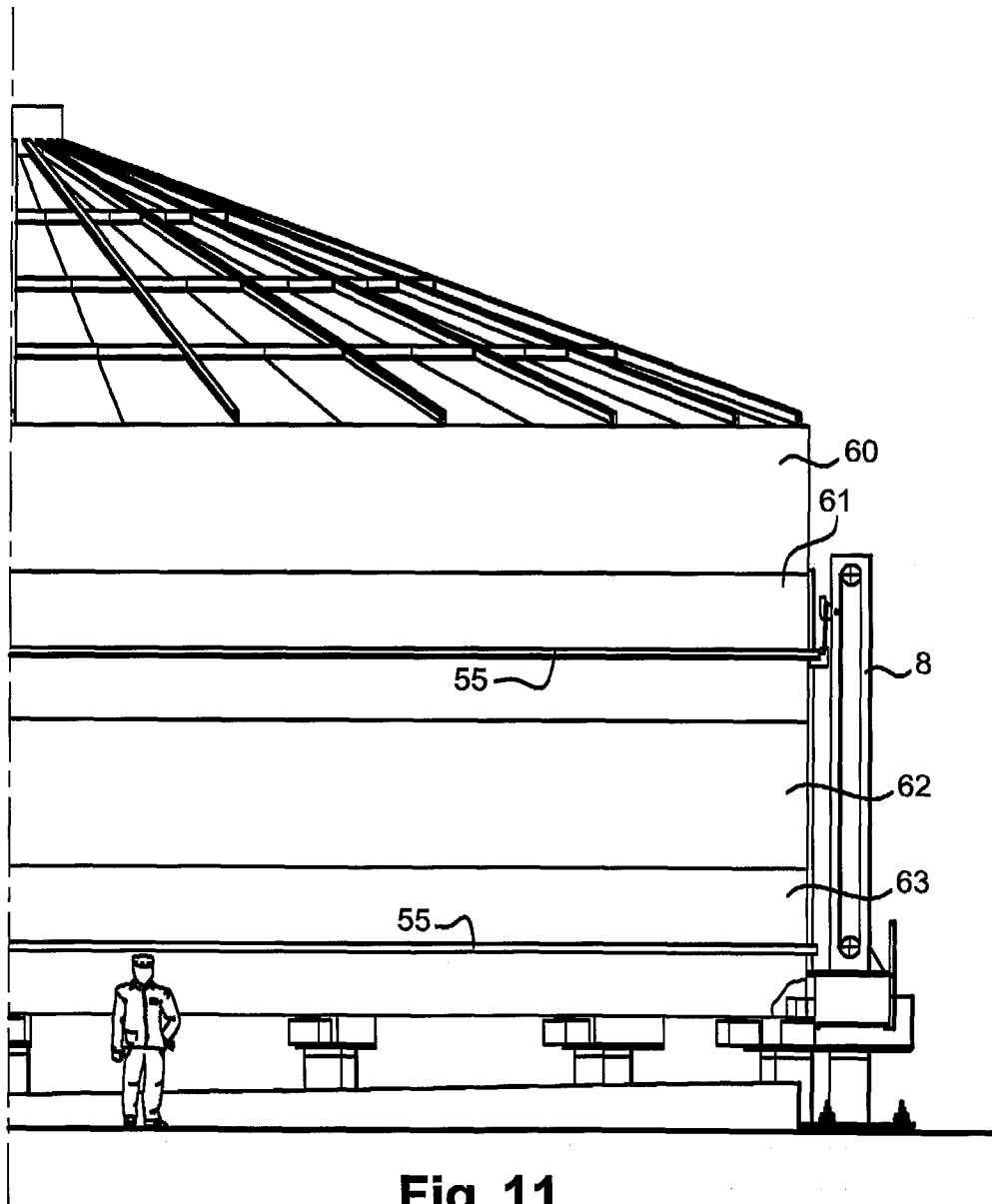


Fig. 11



Fig. 12



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 10 0885

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
Y	EP 0 282 126 A (OOSTWOUDER SILO SERVICE) 14 septembre 1988 (1988-09-14)	4	B21D51/18 E04H7/06
A	* le document en entier *	1,2,8	
Y	FR 2 339 720 A (GARCIA GARCIA SALVADOR) 26 août 1977 (1977-08-26)	4	
A	* le document en entier *	1	
A	US 3 380 147 A (MCDONALD ELDON O) 30 avril 1968 (1968-04-30)	1,5	
A	US 4 121 747 A (MCFATTER MYRON L) 24 octobre 1978 (1978-10-24)	1,5	
A,D	FR 2 551 370 A (COTEAU CONST SOUDEES) 8 mars 1985 (1985-03-08)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			B21D E04H E04B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		22 juillet 2003	Ris, M
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 B2 (P04C02)

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

EP 03 10 0885

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.

22-07-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0282126	A	14-09-1988	NL 8700554 A	03-10-1988
			AT 76151 T	15-05-1992
			DE 3870938 D1	17-06-1992
			DK 122588 A	10-09-1988
			EP 0282126 A2	14-09-1988
			ES 2031994 T3	01-01-1993
FR 2339720	A	26-08-1977	FR 2339720 A1	26-08-1977
US 3380147	A	30-04-1968	AUCUN	
US 4121747	A	24-10-1978	AU 512075 B2	25-09-1980
			AU 2200777 A	17-08-1978
			BE 851257 A1	09-08-1977
			BR 7700744 A	11-10-1977
			CA 1073191 A1	11-03-1980
			DE 2704845 A1	11-08-1977
			ES 455737 A1	01-01-1978
			GB 1564983 A	16-04-1980
			JP 52105322 A	03-09-1977
			MX 143513 A	22-05-1981
			NL 7701299 A	11-08-1977
FR 2551370	A	08-03-1985	FR 2551370 A1	08-03-1985
			AT 25825 T	15-03-1987
			BR 8404447 A	30-07-1985
			DE 3462585 D1	16-04-1987
			EP 0136581 A1	10-04-1985
			ES 8602456 A1	16-03-1986
			GR 80283 A1	04-01-1985
			PT 79173 A , B	01-10-1984
			US 4618757 A	21-10-1986

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