

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 472 643

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 22238

(54)

Procédé de réalisation d'une paroi en béton et paroi ainsi réalisée.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.³). E 04 B 2/84; E 04 G 11/22, 21/12; E 04 H 7/26.

(22)

Date de dépôt..... 17 octobre 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Portugal, 15 novembre 1979, n° 70.459.*

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 27 du 3-7-1981.

(71)

Déposant : REIMBERT André, résidant en France.

(72)

Invention de : André Reimbert.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Tony-Durand,
22, bd Voltaire, 75011 Paris.

La présente invention a pour objet un procédé de réalisation d'une paroi en béton par coulage de celui-ci entre des éléments de coffrage relevés au fur et à mesure de la prise du béton. A titre complémentaire, l'invention a également pour
5 objet une paroi en béton réalisée par la mise en oeuvre de ce procédé.

Le relevage des éléments de coffrage au fur et à mesure de la prise du béton s'exécute à l'aide de vérins mécaniques ou hydrauliques ou encore au moyen de vérins mixtes, qui
10 prennent eux-mêmes appui sur des barres métalliques verticales placées de distance en distance à l'intérieur de la paroi en cours de réalisation. Après achèvement de cette paroi, les barres sont retirées et l'on procède au bouchage des cavités formées, au moyen de mortier liquide. Cependant, ces cavités
15 ne sont jamais bien remplies et même lorsqu'elles le sont, elles constituent dans la paroi correspondante une solution de continuité non négligeable, et qui est toujours préjudiciable à cette paroi. En effet, cette dernière se trouve affaiblie au droit de chacune des cavités, d'où s'ensuivent des risques de
20 fissuration et de rupture de la paroi, sous l'action des efforts dus au retrait du béton ou aux poussées engendrées sur elle, si elle constitue un réservoir ou un silo.

C'est pourquoi, afin de pallier cet inconvénient, on a amélioré le procédé de construction considéré en plaçant les
25 barres verticales d'appui non plus à l'intérieur même de la paroi, mais à l'intérieur de nervures verticales ajoutées à cet effet sur l'une ou l'autre face de la paroi, et réalisées en même temps que cette dernière à l'emplacement prévu pour chacune de ces barres. On évite ainsi la présence de cavités
30 à l'intérieur des parois réalisées.

Toutefois, les barres de levage positionnées dans les nervures précitées ont tendance au flambage, en particulier transversalement à la nervure et dans la direction de la face extérieure de cette nervure, lors de la mise en charge au moment
35 de l'ascension du coffrage.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients

en permettant la réalisation de parois en béton, planes ou courbes, dans lesquelles la tendance au flambage des barres métalliques verticales de levage reportées vers l'extérieur de la paroi, est pratiquement supprimée.

5 Le procédé de réalisation d'une paroi en béton est caractérisé, conformément à l'invention, en ce qu'on entoure lesdites barres métalliques avec des boucles métalliques disposées transversalement dans la paroi de béton, et qui relient les barres à la face de la paroi opposée aux nervures verticales, chaque barre métallique verticale étant ainsi pourvue
10 d'une suite de boucles réparties le long de ladite barre, de préférence à intervalles réguliers.

Ces boucles métalliques réalisées de préférence en acier, sont donc ancrées dans la face de la paroi en béton
15 opposée à la face qui porte les nervures, et neutralisent la tendance des barres métalliques verticales au flambage.

Suivant un mode d'exécution préféré du procédé visé par l'invention, on fixe les extrémités de chaque suite de boucles, avant coulage du béton, à une tige métallique verticale positionnée dans la paroi en regard et à l'opposé de la
20 barre verticale de levage de chaque nervure, et à l'intérieur de la suite de boucles correspondante, les tiges et les boucles auxquelles elles sont fixées pouvant être assemblées au préalable comme éléments préfabriqués qu'on met en place au
25 fur et à mesure de l'ascension du coffrage.

On réalise ainsi des tronçons préfabriqués d'une certaine hauteur, qui sont mis en place progressivement.

Selon une particularité complémentaire avantageuse de l'invention, on dispose sur les boucles transversales
30 et dans les angles entre ces dernières et l'ensemble des tiges métalliques verticales précitées et/ou des barres métalliques verticales, des barres métalliques sensiblement horizontales qui s'étendent d'une extrémité à l'autre de la paroi, chacune sur une rangée horizontale de boucles. On constitue ainsi des
35 nappes de barres horizontales qui s'étendent entre les coffrages

et résistent aux efforts engendrés dans la paroi par la poussée due à des sollicitations extérieures, par exemple effort de vent ou poussée de la matière contenue dans un silo ou un réservoir.

D'autres particularités et avantages de l'invention
5 apparaîtront au cours de la description qui va suivre.

Aux dessins annexés, donné à titre d'exemples non limitatifs, on a représenté trois modes de réalisation de l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe horizontale d'une paroi en
10 béton réalisée par la mise en oeuvre du procédé selon l'invention ;

La figure 2 est une vue en coupe verticale suivant la ligne II-II de la figure 1, représentant la paroi en béton en cours de construction ;

15 La figure 3 est une vue en élévation, à échelle réduite par rapport aux figures 1 et 2, d'un tronçon préfabriqué constitué par une tige métallique verticale fixée à une suite de boucles métalliques horizontales ;

La figure 4 est une vue en coupe horizontale sur le tronçon de
20 la figure 3 ;

La figure 5 est une vue en élévation simplifiée montrant un second mode d'exécution du procédé selon l'invention, dans lequel les boucles présentent des parties terminales coudées qui reçoivent des barres métalliques horizontales ;
25

La figure 6 est une vue en élévation analogue à la figure 4 et montrant un troisième mode d'exécution du procédé et de la paroi visés par l'invention.

En se reportant aux figures 1 et 2, on voit une paroi
30 1 en béton en cours de construction au moyen du procédé selon l'invention. Le béton destiné à constituer cette paroi est coulé entre des plaques 2a et 2b de coffrage, susceptibles de glisser le long des faces interne et externe de la paroi correspondante.

35 Les plaques correspondant à l'une et l'autre faces

sont portées par des chevalets 3a et 3b de levage suspendus à une traverse 4. Cette dernière s'étend transversalement au-dessus de la partie de la paroi en cours de réalisation. A cet effet, elle est pourvue d'un vérin hydraulique 5a de blocage et de levage engagé sur une barre verticale 6 qui sert ainsi de support à l'ensemble. Un certain nombre de ces barres 6 sont prévues sur toute la longueur de la paroi 1 en construction, de place en place pour servir d'éléments d'appui aux chevalets de levage des plaques de coffrage. Aux chevalets 3a et 3b sont suspendus des platelages de service 10a et 10b sur lesquels on peut circuler pour permettre le service du coffrage.

Les barres 6 sont chacune placées à l'intérieur d'une nervure verticale 7 ajoutée contre l'une ou l'autre face de la paroi et faisant corps avec elle. Ces nervures 7 sont formées par des gorges appropriées 8 des plaques de coffrage 2b de la face correspondante de la paroi 1 (figure 1). Chacune de ces nervures peut présenter un contour polygonal, par exemple un contour trapézoïdal a, b, c, d, comme représenté à la figure 1.

Toutefois, le contour de ces nervures peut être quelconque. Elles sont réalisées en même temps que la paroi 1, à l'endroit de chacun des emplacements prévus pour une barre verticale de levage 6. Chacune de ces dernières se trouve donc noyée à l'intérieur d'une nervure 7 au fur et à mesure que s'élève la paroi en cours de construction.

Conformément au procédé selon l'invention, on entoure les barres métalliques 6 avec des boucles métalliques 11 disposées transversalement dans la paroi de béton 1, et qui relient les barres 6 à la face de la paroi 1 opposée aux nervures verticales 7. Chaque barre métallique verticale 6 est ainsi pourvue d'une suite de boucles 11 réparties le long de ladite barre 6, de préférence à intervalles réguliers d comme visible à la figure 2. En outre, suivant une particularité complémentaire de l'invention, on fixe avant coulage du béton, les extrémités de chaque suite de boucles 11 à une tige métallique verticale 14 positionnée dans la paroi 1 en regard de la barre verticale

6 associée de chaque nervure 7, et à l'intérieur de la suite de boucles 11 correspondante.

Les tiges 14 et les boucles 11, normalement réalisées en acier, sont de préférence assemblées au préalable comme
5 éléments préfabriqués tels que celui représenté à la figure 3. Les boucles 11 peuvent être solidarisées avec leur tige 14 associée, par exemple par soudage. Les tronçons préfabriqués ainsi constitués sont mis en place au fur et à mesure de l'ascension du coffrage.

10 Sur la figure 4, on voit le détail d'une boucle 11 attachée sur la tige 14. Du côté opposé à cette barre 14, chaque boucle comporte deux crochets 11a et 11b : un à chaque extrémité de la boucle. Pour mettre en place un élément préfabriqué, formé par les pièces 11 et 14, on pousse cet élément dans
15 le sens de la flèche f contre la barre 6. Les crochets 11a et 11b s'écartent respectivement en 11c et 11d, jusqu'à ce qu'ils dépassent la barre 6 et ceinturent celle-ci en ramenant l'élément préfabriqué en arrière, dans le sens opposé à celui de la flèche f. Il suffit alors de fixer l'élément préfabriqué à la barre 6
20 par quelques ligatures ou points de soudure. La barre 6, la tige 14 et les boucles 11 forment alors un ensemble rigide.

On peut alors poser des barres métalliques sensiblement horizontales 12 et/ou 13 qui s'étendent d'une extrémité à l'autre de la paroi 1, chacune sur une rangée horizontale de
25 boucles 11, ces barres 12, 13 étant placées sur les boucles 11 dans les angles entre ces dernières et l'ensemble des tiges métalliques 14 pour les barres 12, et dans les angles entre les boucles 11 et l'ensemble des barres métalliques verticales 6 pour les barres horizontales 13. Ces barres sont ainsi asso-
30 ciées deux à deux au niveau d'une rangée horizontale de boucles 11 de support, comme on le voit à la figure 2. Elles présentent l'avantage de résister aux efforts engendrés dans la paroi par la poussée de la matière contenue dans le réservoir. Ces barres 12, 13 sont réparties régulièrement avec des intervalles d
35 entre elles, sur toute la hauteur de la paroi 1. La distance

entre deux boucles 11 et par conséquent entre deux couples de barres horizontales 12, 13 peut d'ailleurs ne pas être constante sur toute la hauteur de la paroi, cette distance étant déterminée par le calcul. Dans tous les cas elle doit être respectée avec
5 précision, afin de permettre une résistance suffisante de la paroi 1 aux sollicitations mécaniques subies.

Il est donc important de parvenir à respecter si possible automatiquement la répartition prévue au calcul pour les barres 12 et 13. Ceci est réalisé grâce au fait que les
10 boucles 11 de chaque colonne sont fixées sur une tige verticale 14 avec un écartement prédéterminé entre elles. Ainsi, une fois les tronçons tels que celui représenté à la figure 3, enfilés entre les deux coffrages, les barres longitudinales en acier 12 et 13 peuvent être posées automatiquement sur les boucles 11,
15 qui assurent alors leur maintien au niveau voulu, en particulier lors du coulage du béton.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 5, les parties terminales 16a, 16b des boucles transversales 16 sont coudées pour recevoir, dans les creux des coudes ainsi
20 formés, respectivement les barres métalliques horizontales 12 et 13. Les parties terminales 16a qui entourent les barres verticales 6 sont ainsi conformées en V dont les branches sont largement écartées, et supportent chacune une barre 12, tandis que les parties terminales 16b opposées ne présentent qu'un
25 seul pliage. Chaque tige métallique 14 détermine ainsi avec l'ensemble des parties terminales 16b associées une série d'angles aigus à l'intérieur desquels sont positionnées les barres horizontales 13.

Chaque couple de barres horizontales 12, 13 s'étend
30 d'une extrémité à l'autre de la paroi en béton, sur une rangée horizontale de boucles 16. L'agencement de ces dernières tel qu'il vient d'être décrit facilite la pose des barres horizontales 12 et 13 et permet même de l'exécuter automatiquement. En effet, les parties coudées 16a et 16b permettent de posi-
35 tionner facilement les barres 12, 13 exactement à leurs

emplacements prévus, dans les angles formés entre ces parties coudées et les barres verticales 6, 14. De plus, les barres 12, 13 sont ainsi maintenues automatiquement à leur place à la fois dans le sens vertical et dans le sens horizontal.

5 La figure 6 illustre une autre variante de réalisation du procédé selon l'invention. Les boucles métalliques 15 sont ici conformées sensiblement en V, et chaque rangée horizontale de ces boucles supporte une barre métallique horizontale 17 logée dans le creux des V, approximativement au milieu de la
10 paroi 1 en béton.

Comme on l'a indiqué plus haut, l'avantage principal du procédé et du produit industriel constitué par la paroi en béton réalisée par la mise en oeuvre dudit procédé, réside dans le fait que la tendance au flambage des barres verticales 6
15 placées dans les nervures 7 est pratiquement supprimée.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et peut comporter des variantes d'exécution. Ainsi, le nombre et la conformation des boucles métalliques associées aux barres de levage 6 peuvent varier, de même que les interval-
20 les entre ces boucles. De même, dans la forme d'exécution de la figure 5, l'une ou l'autre des séries de barres horizontales 12 et 13 pourrait éventuellement être supprimée, la conformation coudée de la partie terminale correspondante des boucles 16 devenant cependant sans utilité dans une telle
25 éventualité. Les barres de levage 6 étant excentrées par rapport à l'axe de la paroi, il peut apparaître un déséquilibre du coffrage que l'on compense en fixant sur la traverse 4 une masselotte terminale 9.

Une variante consiste à utiliser des boucles telles
30 que 11e à branche unique, avec un crochet 11f-11g à chaque extrémité, visible sur la figure 1.

Les parois en béton réalisées selon l'invention sont normalement destinées à la construction de réservoirs ou silos de contour circulaire ou polygonal. Ces silos sont prévus
35 pour le stockage par exemple de matières granuleuses, les

barres horizontales telles que 12, 13 et 16 étant continues ou non sur tout le pourtour du silo.

Dans le cas de silos destinés au stockage de grains de céréales ou autres matières granuleuses ou pulvérulentes, 5 il est possible de mettre à profit l'espace disponible entre deux nervures verticales 7 pour réaliser à cet endroit, un conduit vertical de vidange ou de remplissage de la matière stockée.

A cet effet, il suffit de fixer une tôle perforée 10 19 entre les deux nervures verticales 7 considérées et ce, à l'aide de chevilles 18. La tôle ainsi prévue peut être plane comme représenté sur la figure 1. Cependant, elle peut également être cintrée.

Cette tôle peut être disposée sur la totalité de la 15 hauteur du silo correspondant ou seulement sur une partie de cette hauteur.

Il est alors prévu dans cette tôle, une pluralité d'orifices 20 de contour circulaire ou polygonal ou des ouvertures en forme de persiennes.

Dans le cas où le conduit ainsi réalisé est destiné 20 à assurer la vidange du silo correspondant, ces orifices ou ouvertures permettent l'introduction des grains à l'intérieur du conduit 21 ainsi formé. Bien entendu, il est alors prévu, à la partie inférieure de celui-ci, un trou d'écoulement ou 25 un branchement sur un organe de reprise de la matière à évacuer.

Mais comme déjà indiqué, le conduit ainsi réalisé peut également servir de conduit de remplissage. L'emploi d'un tel conduit pour le remplissage du silo correspondant a alors pour avantage d'amortir le choc des grains sur toute la hauteur 30 de ce silo.

REVENDICATIONS

1. Procédé de réalisation d'une paroi (1) en béton par coulage de celui-ci entre des éléments de coffrage (2a,2b) relevés au fur et à mesure de la prise du béton au moyen d'organes (5a) prenant appui sur des barres métalliques (6) disposées verticalement de place en place, à l'intérieur de nervures verticales (7) ajoutées à cet effet sur l'une ou l'autre face de cette paroi et réalisées en même temps que celle-ci, à l'emplacement prévu pour chacune de ces barres (6), caractérisé en ce qu'on entoure lesdites barres métalliques (6) avec des boucles métalliques (11) disposées transversalement dans la paroi de béton et qui relient les barres (6) à la face de la paroi opposée aux nervures verticales (7), chaque barre métallique verticale (6) étant ainsi pourvue d'une suite de boucles (11) réparties le long de ladite barre, de préférence à intervalles réguliers.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'avant coulage du béton, on fixe les extrémités de chaque suite de boucles (11) à une tige métallique verticale (14) positionnée dans la paroi en regard et à l'opposé de la barre verticale (6) de levage de chaque nervure et à l'intérieur de la suite de boucles (11) correspondante, les tiges (14) et les boucles (11) auxquelles elles sont fixées pouvant être assemblées au préalable comme éléments préfabriqués qu'on met en place au fur et à mesure de l'ascension du coffrage.

3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'on dispose, sur les boucles transversales (11) et dans les angles entre ces dernières et l'ensemble des tiges métalliques verticales précitées (14) et/ou des barres métalliques verticales (6), des barres métalliques (12,13) sensiblement horizontales qui s'étendent d'une extrémité à l'autre de la paroi, chacune sur une rangée horizontale de boucles (11).

4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les parties terminales (16a,16b) des boucles transversales (16) sont coudées pour recevoir, dans les creux des coudes formés, lesdites barres métalliques horizontales (12,13).

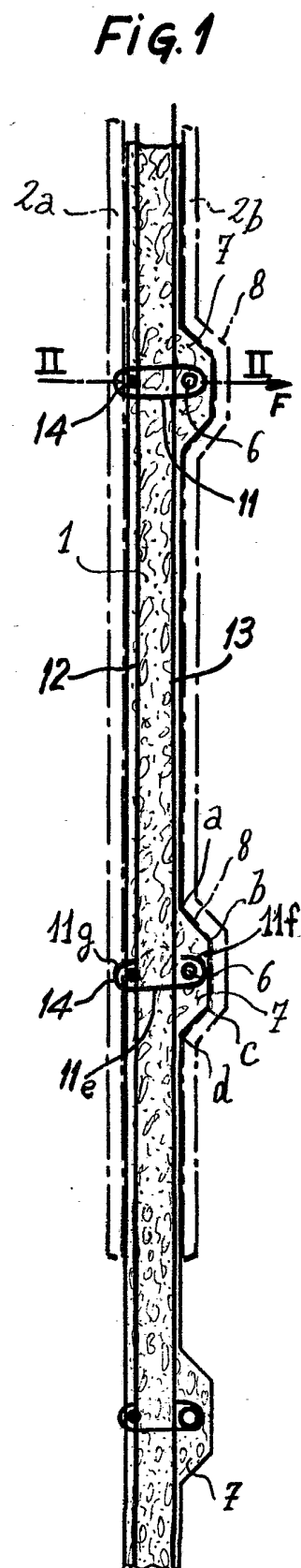
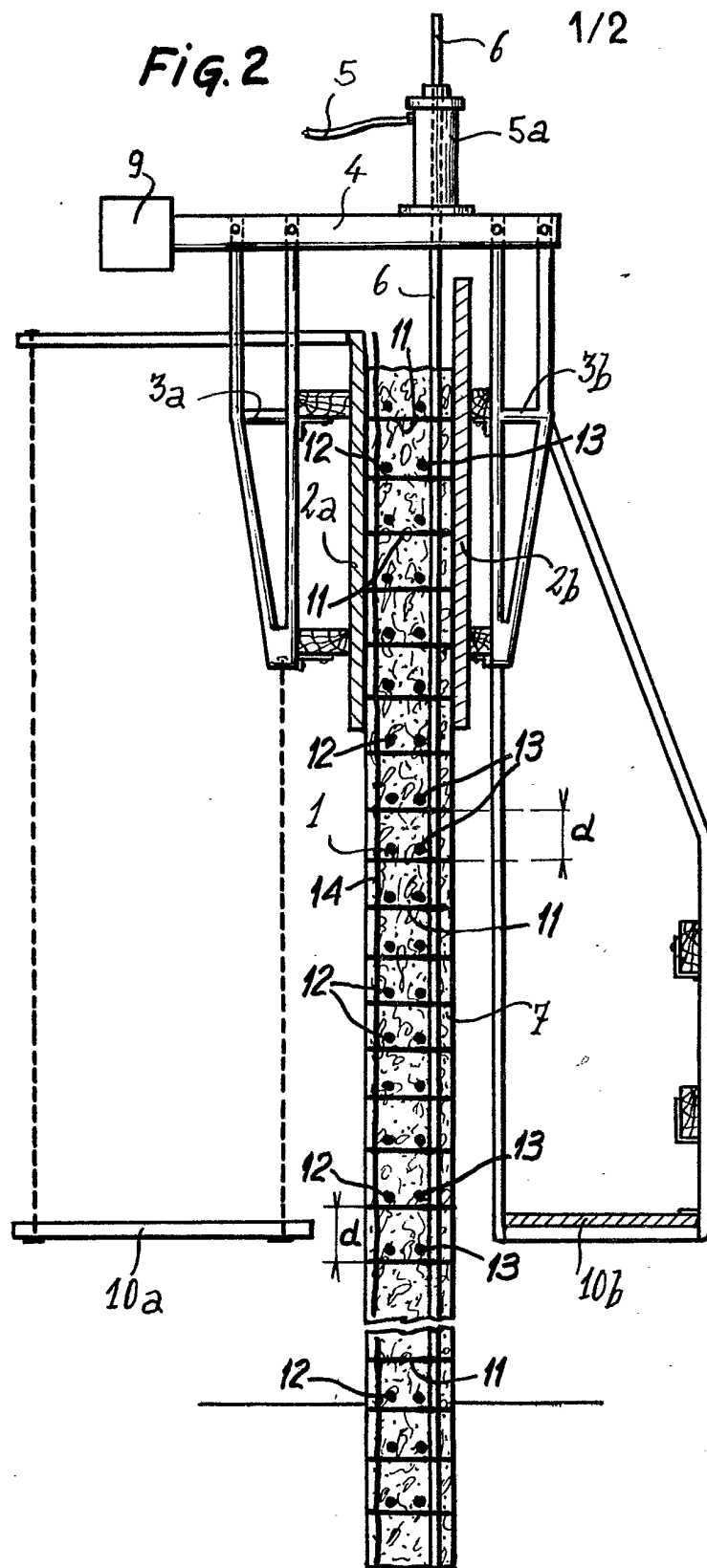
5. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les boucles métalliques (16) sont conformées sensiblement en V, et en ce que chaque rangée horizontale de boucles supporte une barre métallique (17) horizontale logée dans le creux des V, approximativement au milieu de la paroi en béton.

6. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 5, dans lequel on utilise des chevalets (3a,3b) reliés entre eux par une traverse (4) et qui supportent des plaques de coffrage (2a,2b), caractérisé en ce qu'on fixe à la traverse (4) une masselotte terminale (9) pour compenser un déséquilibre éventuel du coffrage.

7. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, spécialement conçu pour la réalisation d'une paroi (1) en béton, constituant l'enceinte d'un silo de stockage de grains de céréales ou autres matières granuleuses ou pulvérulentes, caractérisé en ce qu'entre deux nervures verticales (7), réalisées conformément au présent procédé, on fixe une tôle verticale perforée (19) en disposant celle-ci verticalement de façon à réaliser un conduit vertical de remplissage ou de vidange du silo correspondant, la partie inférieure étant dans ce dernier cas pourvue d'un orifice d'écoulement ou raccordée à un appareil de reprise de la matière à évacuer.

8. Paroi en béton caractérisée par le fait qu'elle est réalisée par la mise en oeuvre d'un procédé conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6, cette paroi pouvant être plane ou courbe.

9. Paroi en béton selon la revendication 8, réalisée par mise en oeuvre du procédé selon la revendication 7, et caractérisée en ce qu'entre deux nervures verticales, il est prévu une paroi verticale (19) réalisant ainsi un conduit vertical pouvant servir à l'écoulement de la matière stockée, soit pour le remplissage du silo correspondant, soit pour sa vidange.



2/2

Fig: 3

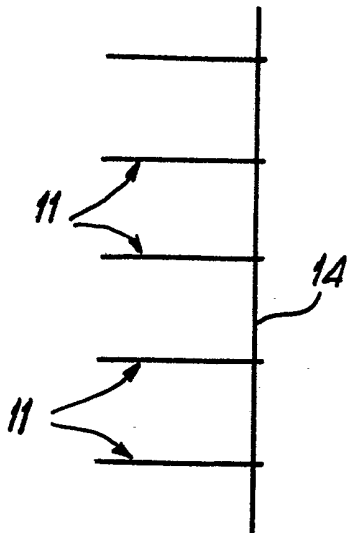


Fig: 4

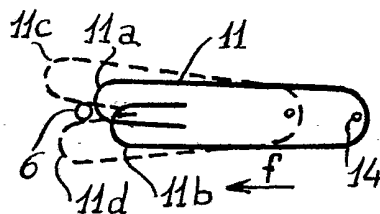


Fig: 5

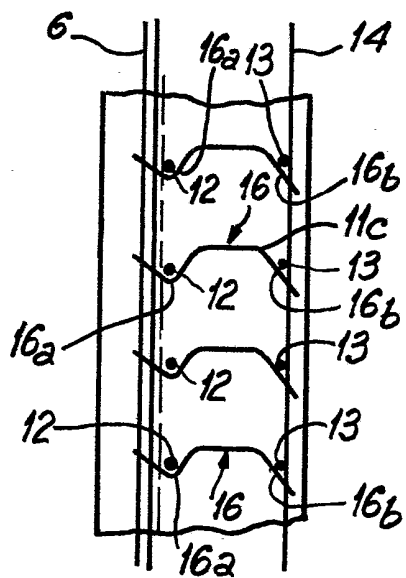


Fig: 6

