

**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

12 **FASCICULE DU BREVET** A5

21 Numéro de la demande: 199/90

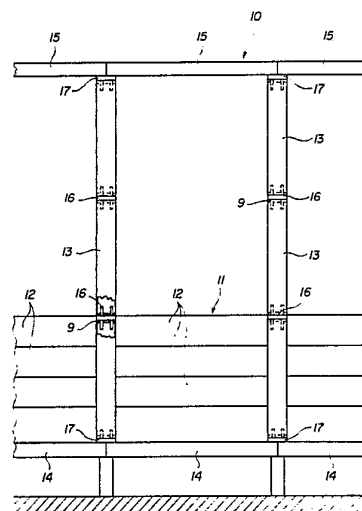
22 Date de dépôt: 24.01.1990

30 Priorité(s): 03.02.1989 FR 89 01590

24 Brevet délivré le: 28.05.1993

45 Fascicule du brevet
publié le: 28.05.199373 Titulaire(s):
Jean-François Despland, Senarclens72 Inventeur(s):
Despland, Jean-François, Senarclens74 Mandataire:
Cabinet Roland Nithardt, Conseils en Propriété
Industrielle S.A., Yverdon54 **Silo modulaire comportant au moins un compartiment.**

57 Le silo (10) comprend essentiellement un compartiment constitué d'au moins un cadre ou des éléments de cadre inférieur (14), des montants superposés (13), un cadre ou des éléments de cadre supérieur (15) et des parois verticales (11) formées de panneaux emboîtables (12). Les montants (13) sont assemblés au moyen d'éléments d'assemblage (16) et ces mêmes montants sont fixés aux cadres inférieur et supérieur au moyen d'éléments d'assemblage (17).



Description

La présente invention concerne un silo modulaire comportant au moins un compartiment constitué d'au moins un cadre de forme carrée ou rectangulaire, disposé horizontalement et d'au moins quatre montants verticaux fixés à ce cadre respectivement aux quatre angles de ce dernier, ainsi que des parois formées de panneaux emboîtables disposés entre ces montants.

Les silos de ce type présentent l'avantage de pouvoir être adaptés aux besoins de l'utilisateur. En outre, ils sont évolutifs et leur volume peut être agrandi à tout moment si les besoins de l'utilisateur évoluent. En effet, ces silos se composent d'unités élémentaires formant chacune un compartiment. L'augmentation de volume peut se faire en juxtaposant et/ou en superposant ces unités élémentaires. Pour effectuer une telle modification, la technique utilisée à ce jour consiste à recourir à la soudure pour assembler les cadres entre eux, les montants entre eux et les montants aux cadres. Elle présente l'inconvénient de nécessiter le déplacement de spécialistes et surtout oblige ces spécialistes à amener sur le site un équipement important, leur permettant d'effectuer les interventions requises, et ceci dans des conditions de travail qui ne sont pas toujours idéales.

La présente invention se propose de pallier ces inconvénients en concevant un silo modulaire pour lequel tous les composants sont fabriqués en usine et pour lequel le montage initial ainsi que les modifications ultérieures peuvent être effectués de façon très simple, par des monteurs non spécialisés et sans utilisation d'un matériel compliqué.

Dans ce but, le silo modulaire selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comporte des éléments d'assemblage conçus pour fixer les montants, ces éléments comportant une pièce plate pourvue d'au moins deux paires de goupilles perpendiculaires au plan de la pièce plate, et agencées pour s'engager dans des alésages appropriés desdits montants.

Selon un mode de réalisation préféré ladite pièce plate des éléments d'assemblage présente une forme de croix à quatre branches symétriques deux à deux, chacune desdites branches étant pourvue d'une paire de goupilles perpendiculaires au plan de ladite pièce plate et destinées à s'engager dans des alésages appropriés d'un montant vertical.

Pour rigidifier les bords supérieurs du silo, ce dernier comporte au moins un second cadre monté au sommet du compartiment, ce cadre étant assemblé aux extrémités supérieures des montants au moyen d'éléments d'assemblage comportant chacun une pièce plate et au moins deux paires de goupilles agencées pour s'engager dans des alésages appropriés des montants verticaux.

Pour assurer l'assemblage des montants sur les cadres respectivement inférieur et supérieur, les goupilles de l'élément d'assemblage ne sont pas traversantes et sont toutes disposées d'un même côté de la pièce plate.

Selon un mode de réalisation préféré, les montants sont des profilés tubulaires à section quadrangulaire, et les extrémités de ces montants sont

fermées par des pièces d'extrémité qui comportent chacune au moins deux paires d'alésages agencés pour recevoir lesdites goupilles desdits éléments d'assemblage.

5 D'une façon avantageuse deux montants superposés sont reliés entre eux par un élément d'assemblage comportant une pièce plate et quatre paires de goupilles agencées pour s'engager dans les pièces d'extrémité.

10 Dans ce cas les goupilles des éléments d'assemblage sont de préférence traversantes et se prolongent de part et d'autre de la pièce plate.

Dans le cas où le silo comporte plusieurs compartiments adjacents, les extrémités inférieures de deux montants juxtaposés peuvent être assemblées au moyen d'éléments d'assemblage comportant une pièce plate et quatre paires de goupilles agencées pour s'engager dans des alésages appropriés de ces montants.

20 De préférence, la pièce plate présente une forme rectangulaire et porte deux paires de goupilles perpendiculaires au plan de cette pièce plate.

Pour loger ces goupilles, cette pièce plate est pourvue d'au moins deux trous ménagés respectivement de part et d'autre de zone centrale.

25 Le silo selon l'invention peut aussi comporter plusieurs pièces plates qui sont reliées entre elles par des tringles de renfort dont les extrémités sont fixées aux trous desdites plaques.

30 La présente invention sera mieux comprise en référence à la description d'un exemple de réalisation et du dessin annexé dans lequel:

la fig. 1 représente schématiquement une vue d'ensemble d'un silo modulaire selon l'invention comprenant plusieurs compartiments adjacents et superposés,

35 les fig. 2A et 2B représentent une première forme de réalisation, respectivement vue de dessus et en élévation, des éléments d'assemblage permettant d'assembler deux montants superposés entre eux,

40 les fig. 3A et 3B représentent une forme de réalisation préférée des éléments d'assemblage, respectivement vus en plan et en élévation permettant d'assembler les montants au cadre correspondant,

45 la fig. 4 représente schématiquement un premier mode d'assemblage utilisant des montants à section carrée,

50 la fig. 5 illustre un autre mode d'assemblage des montants et des cadres,

la fig. 6 représente une autre forme de réalisation d'un élément d'assemblage vu de dessus, et

55 la fig. 7 représente schématiquement une construction d'un silo dont les parois sont consolidées par des tringles de renfort.

En référence à la fig. 1, le silo représenté 10 se compose de plusieurs compartiments superposés et juxtaposés. Ces compartiments sont délimités par des parois verticales 11 formées de panneaux emboîtables 12 fixés à leurs extrémités, par exemple par soudure, à des montants 13. Les différents compartiments qui constituent le silo sont montés sur un cadre inférieur ou sur des éléments de cadre 14. De façon analogue, un cadre supérieur ou des élé-

ments de cadre supérieur 15 sont disposés à l'extrémité supérieure du silo pour assurer la rigidité de cette partie.

Les montants 13 sont fixés entre eux par des éléments d'assemblage 16 qui seront décrits plus en détail en référence aux fig. 2A et 2B. Ces montants sont par ailleurs fixés au cadre inférieur 14 et au cadre supérieur 15 par des éléments d'assemblage 17 qui seront décrits plus en détail en référence aux fig. 3A et 3B.

Les éléments d'assemblage 16 représentés vus de dessus ou de dessous par la fig. 2A et vus en élévation par la fig. 2B comportent une pièce plate 18 en forme de croix à quatre branches 19 symétriques deux à deux et portant chacune au moins deux goupilles 20 traversantes qui se prolongent de part et d'autre de la pièce plate. Les goupilles sont destinées à s'engager dans des pièces d'extrémité 9 qui sont soudées aux montants 13, de préférence réalisées au moyen d'éléments tubulaires rectangulaires ou carrés, pour les fermer à leurs extrémités. La réalisation selon laquelle chaque branche porte deux goupilles 20 permet d'assurer une stabilité et une grande rigidité à l'ensemble.

Les éléments d'assemblage 17 représentés par les fig. 3A et 3B comportent également une pièce plate 18 ayant une forme et des dimensions identiques à celles de l'élément d'assemblage 16. Cette pièce plate a comme la précédente une forme de croix à quatre branches symétriques 19 opposées deux à deux et portant chacune deux goupilles 21 qui, dans ce cas, ne sont pas traversantes mais sont toutes fixées d'un même côté de la pièce plate 18. Ces éléments d'assemblage sont, comme cela a été mentionné précédemment, destinés à fixer les montants aux cadres respectivement inférieur et supérieur. A cet effet, les pièces plates sont vissées aux cadres au moyen de vis (non représentées) traversant les trous 22 ménagés dans une zone centrale de la pièce plate 18.

La fig. 4 illustre un premier mode d'assemblage dans lequel les montants verticaux 23 sont des profilés de section carrée. La dimension a du côté de ces montants 23 est sensiblement égale à la moitié de la dimension transversale des éléments d'assemblage 16 ou 17. Dans ce cas, les montants 23 sont disposés de telle manière qu'ils puissent être engagés dans deux goupilles 21 correspondant respectivement à deux branches juxtaposées d'un élément d'assemblage 17. Dans cette forme de réalisation, la section de quatre montants 23 juxtaposés recouvre totalement la surface des éléments d'assemblage. Dans ce cas, les éléments d'assemblage peuvent également avoir une forme carrée dont le côté est égal à $2a$.

Un autre mode d'assemblage est illustré par la fig. 5. Dans ce cas, les montants 24 ont une section rectangulaire dont les dimensions correspondent sensiblement aux dimensions des branches de la pièce plate des éléments d'assemblage. Cette fig. illustre une colonne de liaison entre quatre parois verticales délimitant deux à deux quatre compartiments du silo modulaire. On notera que l'élément d'assemblage 17 est utilisé pour fixer les montants 24 au cadre 14 et que l'élément d'assemblage 16 est utilisé

pour accoupler des montants 24 superposés.

Dans certains cas, l'élément d'assemblage peut être simplifié et comporter, comme le montre la fig. 6, une plaque rectangulaire 30 qui constitue ladite pièce plate, quatre goupilles traversantes ou non 31 montées au centre de cette plaque et quatre trous 32 dont une paire est située d'un côté des goupilles et l'autre symétriquement de l'autre côté.

Ces éléments d'assemblage peuvent, par exemple, être utilisés dans un montage tel que représenté, partiellement vu en plan, par la fig. 7. Le silo 40 comporte dans ses angles des éléments d'assemblage 16 ou 17 dont la pièce plate est en forme de croix. Entre deux éléments d'assemblage d'angle et les montants verticaux correspondants, sont disposées deux séries de panneaux emboîtables formant deux parois verticales 11a et 11b. Ces parois sont assemblées par un montant vertical 13 fixé par les goupilles 31 d'un élément de liaison 30. Des tringles de renfort 41 rejoignent deux à deux les ouvertures correspondantes 32 des plaques rectangulaires 30 pour rigidifier la construction. Si le silo comporte plusieurs hauteurs superposées de parois formées de panneaux emboîtables, à chaque hauteur sont montées quatre tringles de renfort dans les angles de ce silo.

Il est bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites mais peut subir différentes modifications et se présenter sous diverses variantes évidentes pour l'homme de l'art. En particulier, les pièces plates des éléments d'assemblage peuvent avoir des formes polygonales diverses, notamment celles d'un carré. Les formes et les dimensions de ces éléments d'assemblage peuvent varier en fonction des formes et des dimensions des sections des profilés utilisés pour réaliser les montants verticaux.

Revendications

1. Silo modulaire comportant au moins un compartiment constitué d'au moins un cadre de forme rectangulaire, disposé horizontalement et d'au moins quatre montants verticaux fixés à ce cadre respectivement aux quatre angles de ce dernier, ainsi que des parois formées de panneaux emboîtables disposés entre ces montants, caractérisé en ce qu'il comporte des éléments d'assemblage (16, 17) conçus pour fixer les montants (13), ces éléments comportant une pièce plate (18) pourvue d'au moins deux paires de goupilles (20, 21) perpendiculaires au plan de la pièce plate, et agencées pour s'engager dans des alésages appropriés desdits montants (13).

2. Silo selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pièce plate (18) des éléments d'assemblage présente une forme de croix à quatre branches (19) symétriques deux à deux, chacune desdites branches étant pourvue d'une paire de goupilles (20, 21) perpendiculaires au plan de ladite pièce plate et destinées à s'engager dans des alésages appropriés d'un montant vertical.

3. Silo modulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un second cadre (15) monté au sommet du compartiment, ce cadre étant assemblé aux extrémités supérieures des mon-

tants au moyen d'éléments d'assemblage (17) comportant chacun une pièce plate (18) et au moins deux paires de goupilles agencées (21) pour s'engager dans des alésages appropriés des montants verticaux.

5

4. Silo selon la revendication 3, caractérisé en ce que les goupilles (21) des éléments d'assemblage (17) ne sont pas traversantes et sont toutes disposées d'un même côté de la pièce plate (18).

5. Silo selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les montants sont des profilés tubulaires à section quadrangulaire, et en ce que les extrémités de ces montants (13) sont fermées par des pièces d'extrémité (9) qui comportent chacune au moins deux paires d'alésages agencés pour recevoir lesdites goupilles desdits éléments d'assemblage.

10

15

6. Silo selon la revendication 5, caractérisé en ce que deux montants (13) superposés sont reliés entre eux par un élément d'assemblage (16) comportant une pièce plate (18) et quatre paires de goupilles (20) agencées pour s'engager dans les pièces d'extrémité (9).

20

7. Silo selon la revendication 6, caractérisé en ce que les goupilles (20) des éléments d'assemblage (16) sont traversantes et se prolongent de part et d'autre de la pièce plate (18).

25

8. Silo modulaire comportant plusieurs compartiments adjacents selon la revendication 1, caractérisé en ce que les extrémités inférieures de deux montants (23) juxtaposés sont assemblées au moyen d'éléments d'assemblage (17) comportant une pièce plate et quatre paires de goupilles (21) agencées pour s'engager dans des alésages appropriés de ces montants (23).

30

35

9. Silo selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pièce plate présente une forme rectangulaire et porte deux paires de goupilles perpendiculaires au plan de cette pièce plate.

10. Silo selon la revendication 9, caractérisé en ce que la pièce plate est pourvue d'au moins deux trous ménagés respectivement de part et d'autre de zone centrale.

40

11. Silo selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs pièces plates qui sont reliées entre elles par des tringles de renfort dont les extrémités sont fixées aux trous desdites pièces plates.

45

50

55

60

65

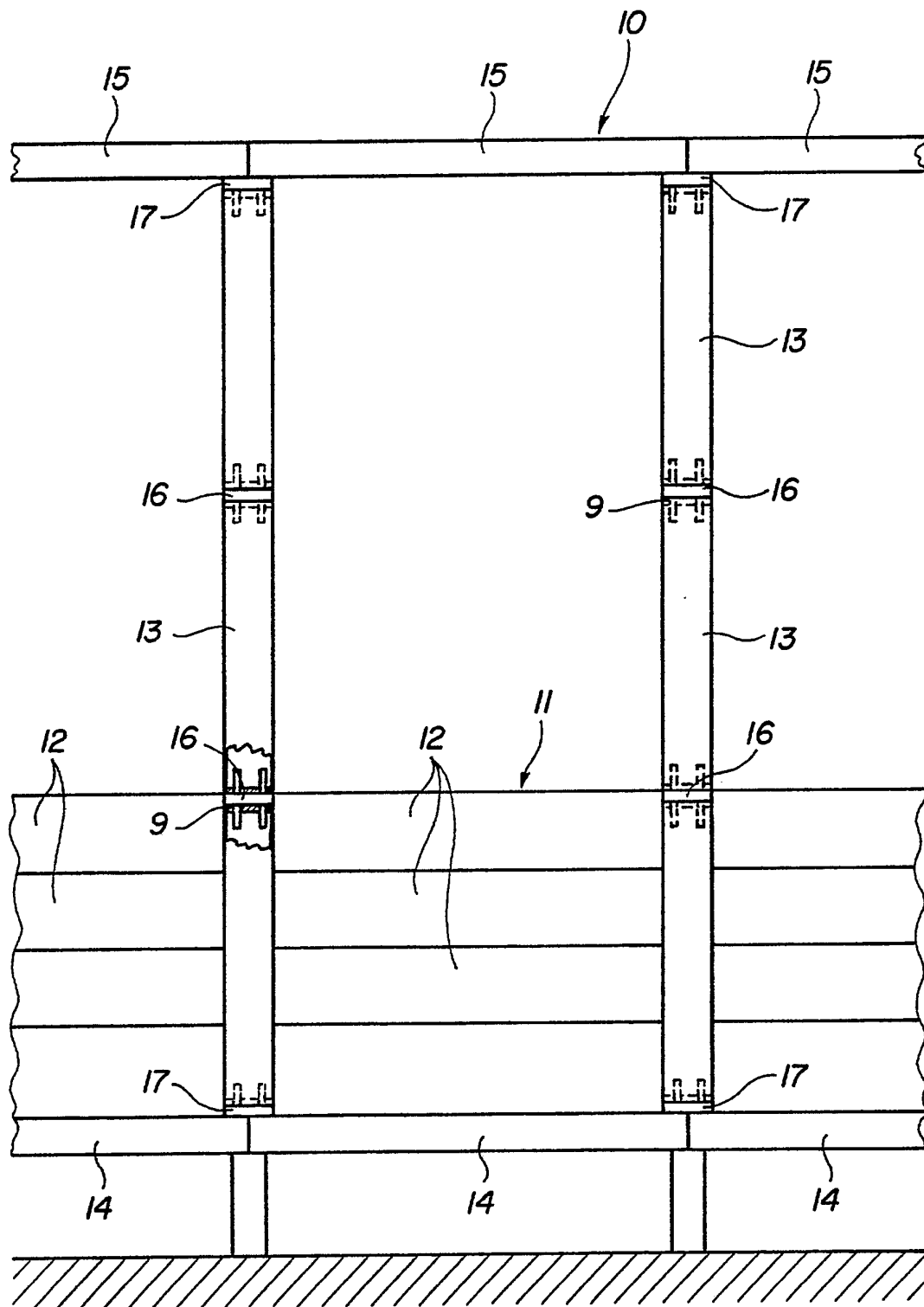


FIG. 1

FIG. 2A

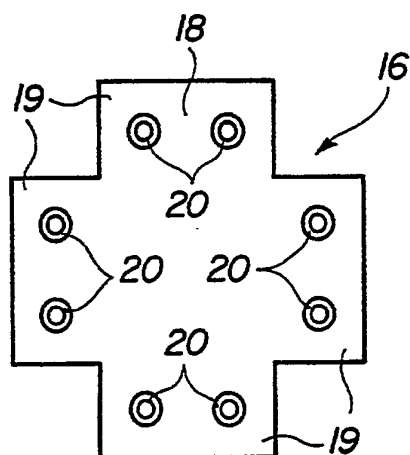


FIG. 2B

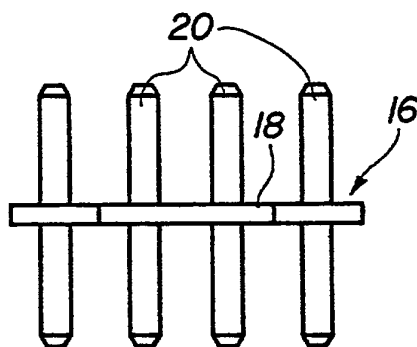


FIG. 3A

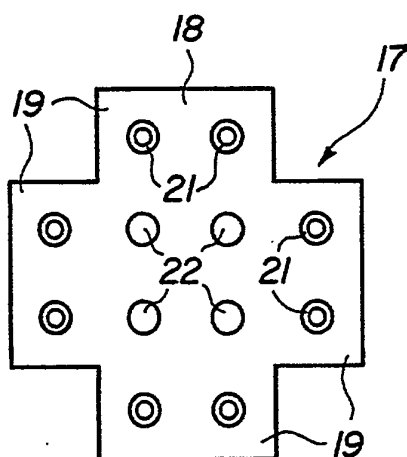
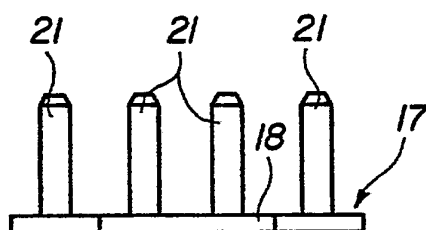


FIG. 3B



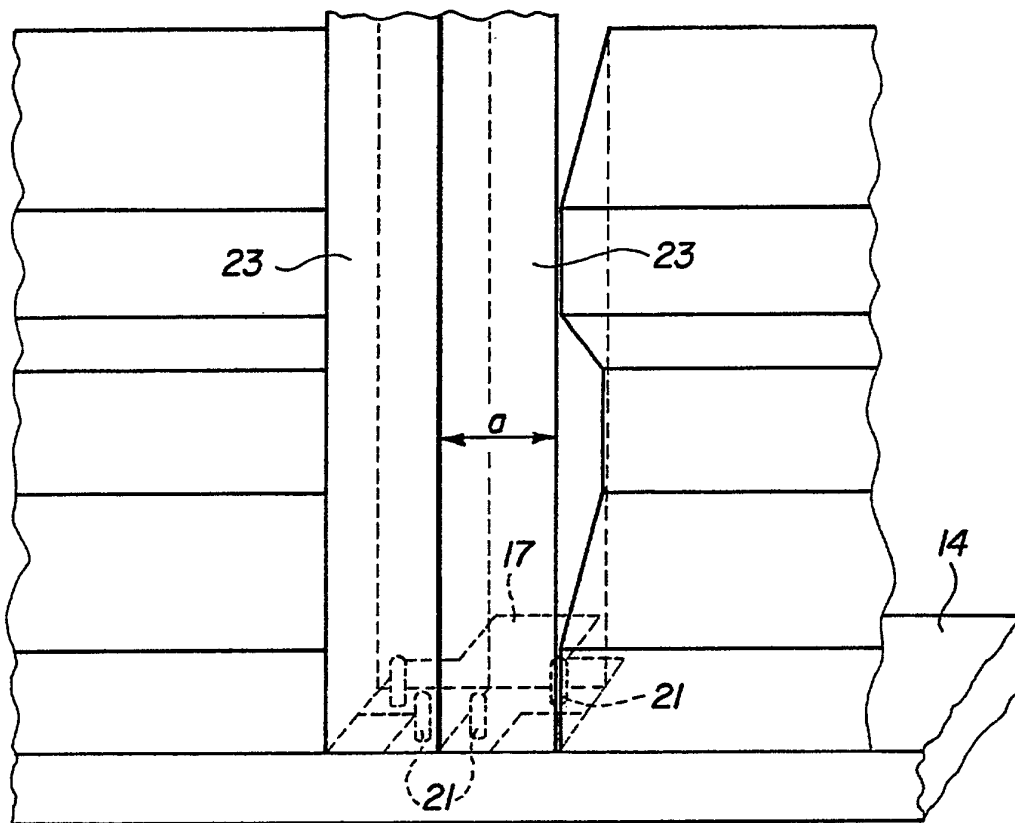


FIG. 4

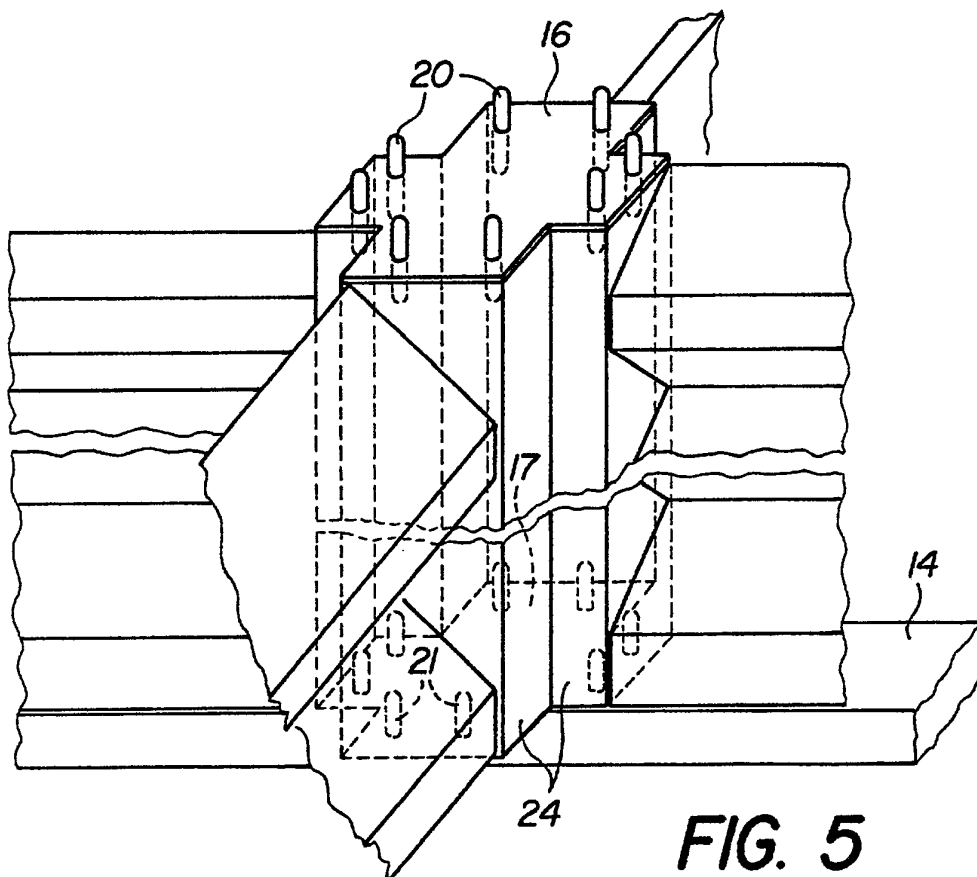


FIG. 5

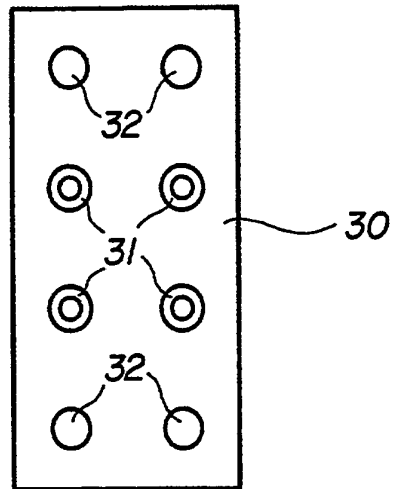


FIG. 6

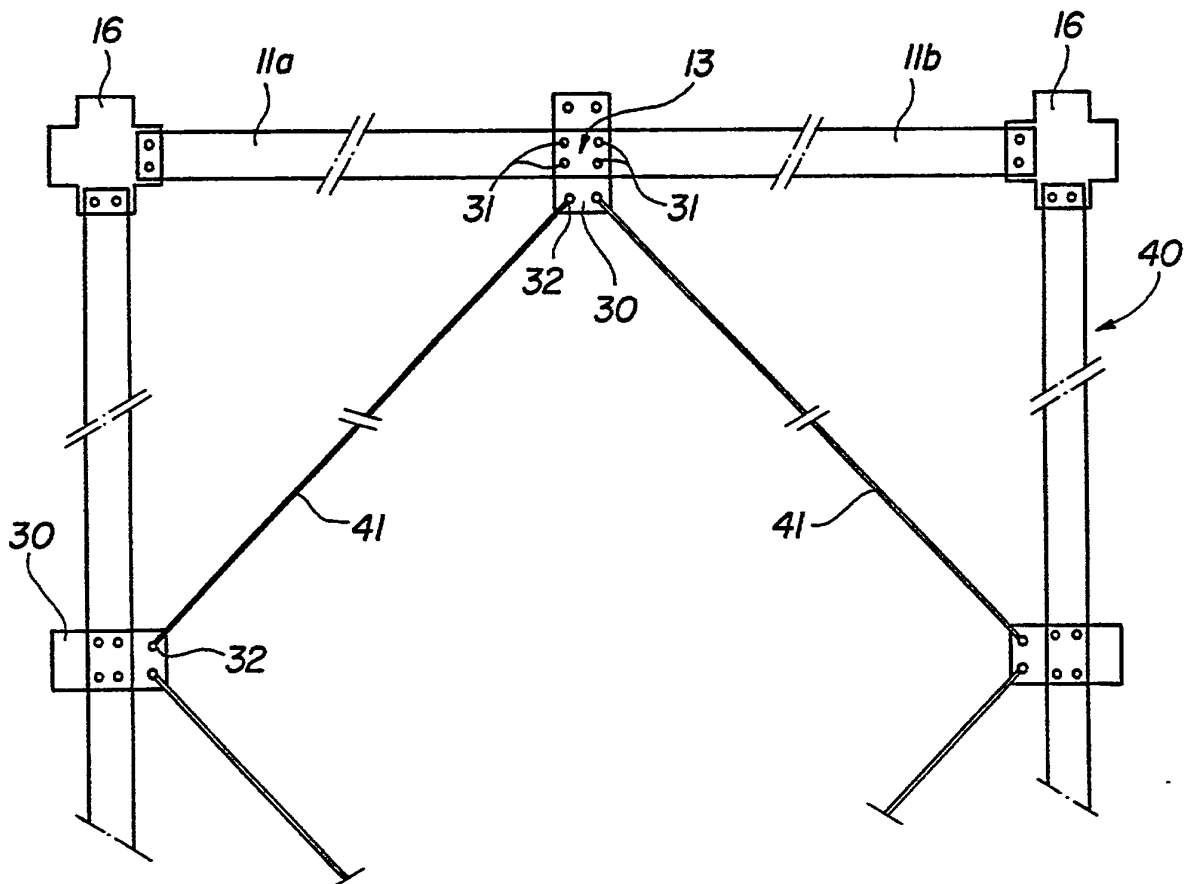


FIG. 7