



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt : **91440008.0**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B65D 90/08**

⑳ Date de dépôt : **08.02.91**

③① Priorité : **09.02.90 FR 9001711**

⑦② Inventeur : **Rionde, Guy**  
**3 rue des Aubépines**  
**F-88800 Vittel (FR)**

④③ Date de publication de la demande :  
**28.08.91 Bulletin 91/35**

⑦④ Mandataire : **Metz, Paul**  
**Cabinet METZ PATNI 63, rue de la Ganzau**  
**F-67100 Strasbourg (FR)**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE ES GB IT LI LU NL**

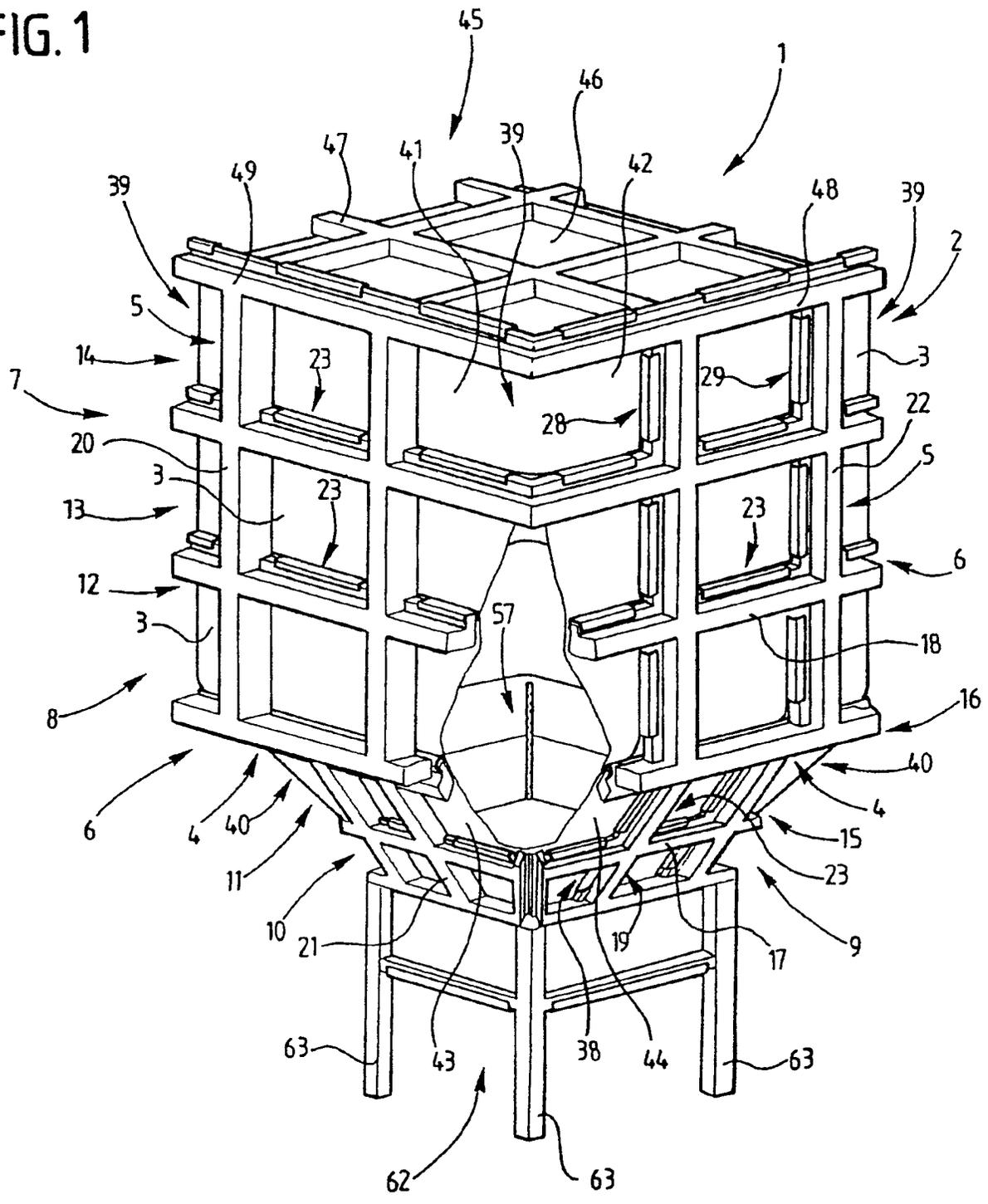
⑦① Demandeur : **ETABLISSEMENTS RIONDE**  
**La Samaritaine**  
**F-88800 Vittel (FR)**

⑤④ **Silo étanche à enveloppe suspendue.**

⑤⑦ Silo pour produits divers en vrac, notamment bouteilles plastiques, caractérisé par une enveloppe (2) constituant ses parois formée de feuilles de tôles (3) suspendues ou accrochées à des profilés porteurs horizontaux (4) et verticaux (5) constituant une ossature extérieure (6).

Cette invention intéresse principalement les constructeurs de matériel de stockage de produits en vrac.

FIG. 1



## SILO ETANCHE A ENVELOPPE SUSPENDUE

La présente invention se rapporte à un silo étanche à enveloppe suspendue, notamment à enveloppe métallique suspendue.

Une des applications de l'invention concerne les silos à bouteilles en matière plastique, fabriquées en grande série dans les entreprises de mise en bouteille d'eau minérale ou autres boissons.

Dans ce domaine relatif à l'alimentation humaine, les plus grandes précautions de propreté et d'hygiène sont requises.

Sur ces lieux de production, on fabrique, en amont de la chaîne d'embouteillage, les bouteilles en matière plastique par exemple du type polychlorure de vinyl, dit PVC, par une première chaîne d'extrudeuses destinées à produire à haute cadence par extrusion-soufflage les récipients en matière plastique notamment PVC destinés à contenir l'eau minérale ainsi distribuée aux consommateurs.

En raison de la grande cadence de production de ces bouteilles et du rythme élevé, mais souvent discontinu de remplissage, il s'avère nécessaire de prévoir un stock tampon dans plusieurs silos.

S'agissant du domaine alimentaire, les plus grandes précautions de propreté sanitaire et de maintien des conditions bactériologiques minimales sont de rigueur.

Par ailleurs, pour ces contenants de faible valeur commerciale et de temps de séjour réduit, seuls des silos de grande capacité se montrent économiquement intéressants.

De plus, ces produits sont entreposés peu de temps après leur fabrication et, tant la matière employée que ces formes en bouteilles qui sont des volumes faiblement ouverts, nécessitent une ventilation ou aération naturelle ou artificielle pour l'évacuation des produits diffusés, principalement chlorés.

Cette phase s'appelle classiquement la déchloration.

A défaut d'évacuation correcte de ces produits chlorés, ceux-ci restent dans les bouteilles et se transmettent au contenu après le remplissage. Ce goût, peu agréable, ne peut être apprécié des consommateurs.

A ces fins, il existe déjà des silos aérés, formés d'une base métallique inclinée vers une sortie d'évacuation et d'une surface latérale et supérieure grillagée sur une ossature.

Si l'aération s'avère parfaitement suffisante pour une déchloration complète, au moins dans la partie supérieure, les conditions de tenue dans le temps et une parfaite propreté sanitaire ne sont pas correctement remplies en raison des difficultés d'accès.

Par ailleurs, la forme des bouteilles de section carrée ou rectangulaire, disposées en vrac dans le silo, et leur faible poids ne facilitent pas leur mouve-

ment d'évacuation sur le plan incliné de sortie.

Le personnel est obligé de pousser ou d'aider certaines bouteilles à descendre le long du plan incliné et de la goulotte d'évacuation par des coups répétés sur la face arrière des plaques de tôle. Il en est de même pour les bouteilles coincées aux angles.

Ces coups parfois violents détériorent la base du silo, au niveau de la séparation des plaques, et déforment celles-ci par des bosses et impacts de telle manière qu'elles ne constituent plus une surface de glissement suffisamment plane.

Afin de faciliter les interventions des équipes de nettoyage et de désinfection, la base de ce type de silo est réalisée démontable sous la forme de panneaux amovibles qu'il convient de démonter et de déplacer pour assurer un nettoyage suffisant puis de remonter.

Afin d'éviter ces interventions, on peut prévoir un système intérieur automatique de nettoyage, par exemple à tourniquets ou à boules tournantes, ou tout autre ensemble de nettoyage à pression de fluide, assurant les mêmes rôles et travail.

Ceci suppose des silos entièrement et parfaitement étanches, à surface intérieure lisse, c'est à dire des surfaces exemptes de bords saillants, d'aspérités ou toutes autres irrégularités ou défauts de la matière.

Par ailleurs, afin de garantir la rigidité mécanique nécessaire, les grandes dimensions nécessaires aux silos conduisent à l'emploi de tôles épaisses, par conséquent lourdes, chères et difficiles à mettre en oeuvre.

La présente invention a pour but de remédier à ces divers inconvénients en proposant un silo à structure nouvelle parfaitement étanche, légère, lisse et résistante, abritant un ensemble d'insufflation et de nettoyage intégré.

A cet effet, l'invention se rapporte à un silo pour produits divers en vrac, notamment bouteilles plastiques, caractérisé en ce que l'enveloppe métallique constituant ses parois est formée de feuilles de tôles suspendues ou accrochées à des profilés porteurs horizontaux et verticaux constituant une ossature extérieure.

L'invention se rapporte également au procédé corrélatif de construction d'un silo ou d'une enceinte fermée et étanche à enveloppe suspendue.

Des avantages multiples et notables découlent de ce mode de constitution et de fabrication d'un silo et du silo conforme à la présente invention :

- légèreté de structure par la possibilité d'employer des tôles minces ;
- diminution notable du coût de la matière utilisée ;
- facilité de fabrication ;
- suppression des panneaux démontables ;

- intérieur lisse par la soudure en continu de toutes les tôles ;
- présence d'un système de lavage intérieur parfaitement intégré ;
- incorporation d'un ensemble de soufflage aux angles pour désinfecter et pour enlever les bouteilles restées bloquées aux angles ;
- étanchéité intégrale du silo ;
- surface intérieure parfaitement lisse par l'absence de toute aspérité, angles vifs ou bords tranchants pouvant retenir des particules, salissures diverses ou détériorer ou affaiblir les bouteilles par friction ;
- le concept de constitution d'un silo par une enveloppe suspendue à une armature métallique extérieure permet d'utiliser les tôles les plus fines sans aucun élément supplémentaire de solidarisation et d'étanchéité autre que les cordons de soudure le long des bords de la tôle supérieure recouvrante ;
- chaque tôle est suspendue individuellement sur un élément d'ossature garantissant l'absence de tension mécanique sur les soudures provenant du poids de l'enveloppe ;
- les soudures sont effectuées au droit des plures de l'aile d'accrochage sur l'ossature garantissant ainsi une meilleure résistance mécanique de l'enveloppe.

Les caractéristiques techniques et d'autres avantages de l'invention sont consignés dans la description qui suit, effectuée à titre d'exemple non limitatif sur un mode d'exécution en référence aux dessins accompagnants dans lesquels :

. La figure 1 est une vue générale d'ensemble en perspective simplifiée avec écorché du silo selon l'invention avec écorché longitudinal ;

. la figure 2 est une vue schématique en perspective illustrant le recouvrement périphérique supérieur ;

. la figure 3 est une vue en perspective schématique illustrant la constitution de la partie supérieure ;

. la figure 4 est une vue en perspective schématique simplifiée illustrant la constitution générale intérieure du silo ;

. les figures 5 et 6 sont des vues schématiques simplifiées en perspective illustrant respectivement vue de l'avant avec écorché et vue de l'arrière une croisée des profilés d'ossature longitudinaux et verticaux ;

. la figure 7 est une vue schématique partielle en coupe verticale sur la partie cylindrique et supérieure ;

. la figure 8 est une vue schématique en coupe verticale sur le pourtour de raccordement entre la partie cylindrique et la partie conique ;

. la figure 9 est une vue schématique en coupe verticale sur la partie conique ;

. la figure 10 est une vue schématique mixte montrant la configuration générale de l'ensemble d'évacuation des eaux de lavage de l'intérieur du silo ;

. les figures de 11 à 15 sont des coupes transversales destinées à illustrer divers types d'ancrage des parois suspendues aux profilés d'ossature.

L'idée générale inventive consiste à réaliser un volume de stockage fermé, notamment un silo fermé étanche notamment pour bouteilles en vrac, à partir d'une ossature extérieure sur laquelle sont accrochées des feuilles de tôle en particulier de tôle fine, chacune d'entre elles assurant avec sa voisine une étanchéité à recouvrement par cordons de soudure en périphérie le long de ses bords dont au moins une soudure de raccordement horizontale le long et au droit ou au voisinage de chaque pliure d'accrochage de chaque feuille de tôle constituant avec la prolongation latérale une aile d'accrochage.

Plus précisément, en vue de permettre de montrer la mise en oeuvre possible de l'idée générale inventive indiquée ci-dessus, l'invention sera décrite en détail ci-après en référence aux différentes figures accompagnantes.

Un silo 1 est constitué par une enveloppe 2 formée d'une pluralité de feuilles telles que 3, par exemple de tôle fine, suspendues individuellement à des profilés porteurs horizontaux 4 et verticaux 5 d'une ossature extérieure 6 de préférence métallique, reprenant la forme générale extérieure du corps 7 du silo 1. Dans le cas du silo 1 tel que représenté sur la figure 1, le corps 7 est constitué d'un volume supérieur 8 de forme générale semi-parallélépipédique prolongé vers le bas par une trémie 9 pyramidale. L'ossature affectera alors une forme générale parallélépipédo-pyramidale constituée par la succession latérale périmétrique et étagée des profilés porteurs horizontaux 4 et verticaux 5 disposés en plusieurs étages superposés 10, 11, 12, 13 et 14.

Conformément à la variante représentée, chaque périmètre horizontal de la trémie 9, ou du volume supérieur 8 tels que respectivement 15 et 16 est formé d'une succession de tronçons tels que 17 ou 18. De même, chaque montant oblique de la trémie 9 ou vertical du volume supérieur 8 tels que respectivement 19 et 20 est formé d'une succession de tronçons inclinés 21 ou verticaux 22.

Sur les profilés porteurs horizontaux 4 sont accrochées les feuilles 3 de tôle minces, par exemple métalliques, par l'intermédiaire d'ailes longitudinales supérieures d'accrochage 23 qu'elles présentent en partie supérieure, conformées dans leur bord supérieur 24. Ces ailes sont formées par le pliage du bord supérieur 24 pour la constitution d'une platine transversale d'appui 25 avec un retour 26 d'immobilisation latérale permettant d'épouser parfaitement le profilé porteur adjacent entre deux de ses arêtes consécutives et de s'y accrocher pour réaliser un appui sur

deux faces consécutives en vue du calage-accrochage de chaque feuille de tôle conformément à l'invention.

Les feuilles de tôle 3 sont accrochées directement sur le profilé porteur adjacent ou sur un profilé auxiliaire d'accrochage 27 rapporté sur celui-ci en vue de réaliser l'accrochage.

Selon une variante représentée, les feuilles présentent chacune également au moins une aile latérale d'accrochage telle que 28 conformée par exemple de la même façon dans un bord latéral 29, venant se caler chacune sur un profilé auxiliaire vertical d'accrochage correspondant tel que 30.

Ce double accrochage assure un calage efficace des feuilles 3 pour des efforts verticaux et latéraux.

Les feuilles sont de dimensions telles qu'elles se recouvrent l'une et l'autre sur des bandes périphériques de recouvrement telles que 31 de largeur minimale 32 suffisante pour réaliser l'étanchéité et la cohésion d'ensemble par des cordons de soudure horizontaux tels que 33 et verticaux tels que 34 (figure 5). Ces bandes périphériques se décomposent en bandes horizontales 35 et verticales 36.

Il est important de constater que les recouvrements horizontaux et verticaux s'effectuent en regard des tronçons porteurs horizontaux et verticaux de l'ossature juste au droit de la pliure de chaque bord comportant une aile d'accrochage de manière à faciliter l'exécution de la soudure et sa tenue mécanique. Les recouvrements s'effectuent également dans la zone d'incurvation de changement de forme et de raccordement située à la base du volume vertical au niveau du raccordement avec la trémie 9. Dans cette zone de raccordement, les profilés porteurs supérieurs de la trémie 9 et inférieurs du volume supérieur 8 sont voisins et les feuilles du premier étage du volume supérieur présentent un bord inférieur de recouvrement 37 incurvé et arrondi pour assurer la continuité en tangente avec le plan incliné de trémie (figure 8).

Comme indiqué, la partie inférieure ou trémie 9 est de forme convergente vers le bas, conique, pyramidale ou autre, réalisée de la même façon par accrochage et réunion de juxtaposition ou de recouvrement de feuilles identiques 3 sur les profilés d'ossature, à l'aide de leur aile longitudinale supérieure 23 d'accrochage. Comme précédemment, selon une variante les feuilles formant l'enveloppe de la trémie sont en plus calées ou immobilisées latéralement par des ailes supplémentaires latérales 38.

Cette partie inférieure de forme générale pyramidale est réalisée selon le même principe général de construction et de constitution permettant l'utilisation de feuilles de tôle fine.

Aussi bien pour le volume supérieur 8 que pour la trémie 9, des feuilles d'angle respectivement 39 et 40 sont nécessaires. Elles comportent deux plans perpendiculaires 41 et 42, 43 et 44.

Pour des raisons de rigidité et d'uniformité, chaque plan possède son aile d'accrochage longitudinale, supérieure et latérale.

En se référant à la figure 2, le silo 1 est fermé en partie supérieure par un plan de couverture 45 constitué de la même façon par des feuilles de couverture 46 en tôle, accrochées horizontalement à des profilés porteurs 47.

On distingue des profilés porteurs de bordure 48 et 49 sur lesquels sont accrochées les tôles voisines du périmètre de bordure 50. Ces tôles présentent des ailes d'accrochage relevées 51 constituant le prolongement du plan de la feuille par une pliure en arrondi 52.

L'extrémité haute des feuilles du dernier étage de paroi latérale du volume supérieur 8 présente également un bord supérieur de recouvrement 53 incurvé et arrondi pour assurer la continuité en tangente avec les feuilles du plan de couverture 45. Ces bords sont soudés pour assurer l'étanchéité nécessaire.

Les profilés porteurs de couverture 47 quadrillent l'espace supérieur et reçoivent à accrochage les feuilles de couverture 46 formant le plan de couverture 45.

Sont prévues des barres transversales de rigidification telles que 54 comportant chacune un plot de sustentation 55 auquel est solidarisée de façon supplémentaire chaque feuille de couverture 46. En raison de leur position horizontale et de leur faible épaisseur, ces feuilles nécessitent un maintien supplémentaire assuré par chaque plot de sustentation 55.

Pour les besoins de la forme inférieure convergente, en partie inférieure du silo, certaines des feuilles de tôle affectent une forme générale trapézoïdale ou triangulaire.

On a prévu, dans cette région, un ensemble d'injection 56 pour l'insufflation d'un gaz neutre ou d'air stérile pour assurer le refroidissement par ventilation, le dégazage, l'aération ainsi que la pulvérisation d'eau et de produits de nettoyage et de désinfection, mais aussi pour dégager par jets d'air comprimé certaines bouteilles qui seraient coincées ou en présentation contraire.

Cet ensemble est formé, par exemple, d'une pluralité de rampes obliques convergentes telles que 57. Celles-ci sont constituées de préférence par des tubes obliques 58 percés d'orifices 59 disposés le long des arêtes obliques à la jonction des plans inclinés formant la trémie. Des profilés additionnels de renfort 60 et 61 améliorent en cas de besoin la rigidité mécanique (figures 4 et 9).

Une trappe supérieure permet le remplissage du silo et une trappe inférieure la sortie des produits stockés (non représentés).

Un support 62 à quatre pieds tels que 63 porte l'ensemble du silo.

Le silo comporte en partie inférieure un dispositif 64 de collecte et d'évacuation des eaux de nettoyage,

représenté schématiquement sur la figure 10. Celui-ci est supporté par un bras de suspension 65 et se compose d'un cône inférieur 66 dont la sortie commune avec une conduite d'évacuation 67.

La paroi latérale du cône est raccordée à la base de la trémie par une jonction formée d'une chicane 68 équipée d'un joint 69, constituée par une aile inférieure 70 en décrochement de la feuille de tôle d'extrémité inférieure.

Divers types de section de profilés porteurs sont possibles. A titre d'exemple, cinq variantes ont été représentées sur les figures de 11 à 15.

On distingue des profilés simples à section rectangulaire 71 (figure 11), à section circulaire 72 (figure 12), à section élargie 73 vers le haut pour la constitution d'un épaulement d'accrochage par une aile supplémentaire 74 (figure 13) ou un profilé additionnel rapporté 75 (figure 14).

On distingue également des profilés doubles tels que 76, 77 pour lesquels l'aile de la feuille 3 présente un retour 78 vers le haut et se trouve prise en sandwich entre les deux profilés superposés.

Il va de soi que bien d'autres formes de profilés porteurs conviennent.

De même, la nature et la constitution des feuilles, tant par leur matière que par leur épaisseur et leur forme générale importent peu, dans la mesure où leur inter-solidarisation et leur accrochage restent possibles.

L'invention se rapporte également au procédé de construction d'un silo étanche.

Ce procédé consiste à construire sur toute la surface du corps du silo une ossature extérieure en profilés présentant plusieurs lignes périmétriques horizontales à des niveaux différents formées par une succession de profilés. Ces lignes périmétriques sont reliées à intervalles par tronçons verticaux. Le procédé consiste ensuite à conformer avec chaque bord supérieur de chaque feuille de tôles minces limitée en format, une aile supérieure d'accrochage sur chaque profilé de l'ossature et sur au moins une aile latérale. Ces ailes sont formées, par exemple, par une double pliure d'équerre avec retour permettant un accrochage avec effet de calage.

Le procédé consiste finalement à rendre le silo étanche en soudant les bords inférieurs des feuilles de tôle mince au droit ou au voisinage de la première pliure formant l'aile d'accrochage disposé immédiatement en dessous et d'assurer l'étanchéité complète en soudant les bords latéraux en superposition en ménageant une bande minimale de recouvrement.

La couverture supérieure du silo est réalisée de la même façon ainsi que la trémie inférieure de forme pyramidale.

Les zones de raccordement entre la surface latérale verticale et la trémie ainsi qu'avec le plan de couverture s'effectuent au moyen de bords incurvés de recouvrement.

L'invention a été décrite ci-dessus en détail. Il est bien entendu cependant que diverses modifications simples, adjonctions, variantes directes, substitutions par des moyens équivalents entrent dans le cadre de la présente protection.

## Revendications

1. Silo étanche du type à ossature en profilés tubulaires caractérisé en ce que l'ossature est extérieure et présente une surface latérale formée d'une pluralité de lignes périmétriques successives de profilés, réunies entre elles par des montants de jonction et en ce que sur ces lignes périmétriques sont accrochées par des bordures transversales des feuilles d'un matériau rigide en petits formats, chaque feuille accrochée sur un des profilés d'une ligne périmétrique étant réunie au bord inférieur de la feuille adjacente supérieure par une soudure au droit ou au voisinage du profilé recouvert par la bordure transversale de ladite feuille, les autres côtés de chaque feuille étant réunis aux autres côtés des feuilles adjacentes par recouvrement et soudage.
2. Silo selon la revendication 1 caractérisé en ce que les bordures transversales d'accrochage sont des ailes conformées par pliure dans le bord transversal supérieur de chaque feuille.
3. Silo selon la revendication 2 caractérisé en ce que chaque aile est formée par une double pliure d'équerre délimitant un intervalle égal à la largeur du profilé sur lequel elle va s'accrocher.
4. Silo selon les revendications précédentes caractérisé en ce que les feuilles sont des tôles minces.
5. Procédé de construction d'un silo caractérisé en ce qu'il consiste à construire une ossature extérieure en profilés soudés ou assemblés présentant plusieurs lignes périmétriques horizontales à des niveaux différents formées par une succession de profilés, ces lignes étant supportées à intervalles par des montants de jonction et en ce que l'on conforme ensuite dans chaque bord supérieur de chaque surface de tôle mince limitée en format, une bordure transversale supérieure d'accrochage-calage sur chaque profilé de l'ossature ou sur un profilé d'appui rapporté, lesdites bordures d'accrochage étant réalisées par exemple sous la forme d'une aile formée par une double pliure d'équerre avec retour, aile destinée à délimiter un intervalle correspondant à la surface d'appui d'un profilé de l'ossature ou d'un profilé rapporté au même usage permettant un accrochage avec effet de calage et en ce que l'on

rend le silo étanche en soudant les extrémités basses des feuilles de tôle mince au droit ou au voisinage de la première pliure du format de tôle disposé immédiatement en dessous et en ce que l'on assure l'étanchéité complète en soudant les bords latéraux en superposition aux bords latéraux des feuilles voisines.

5

10

15

20

25

30

35

40

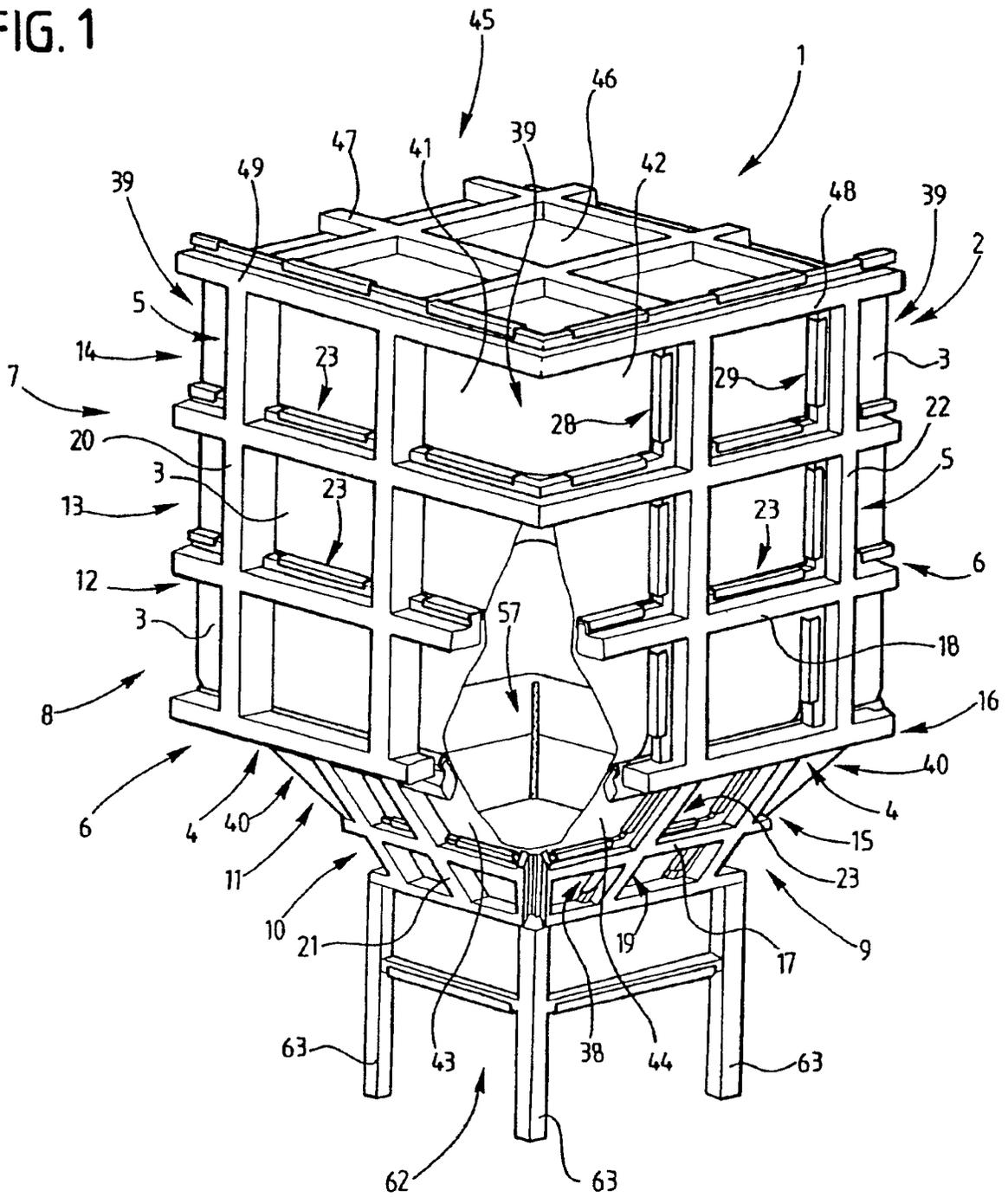
45

50

55

7

FIG. 1



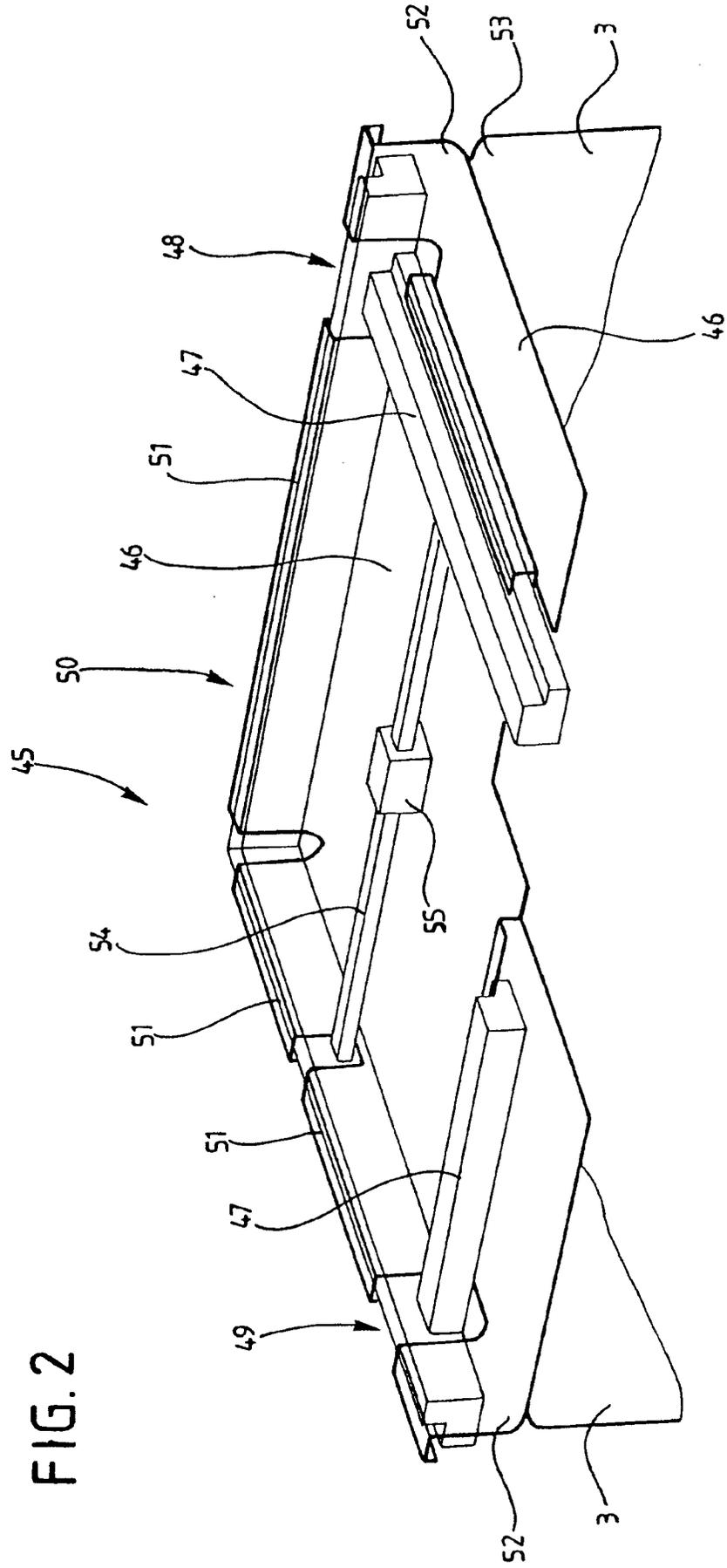


FIG. 2



FIG. 4

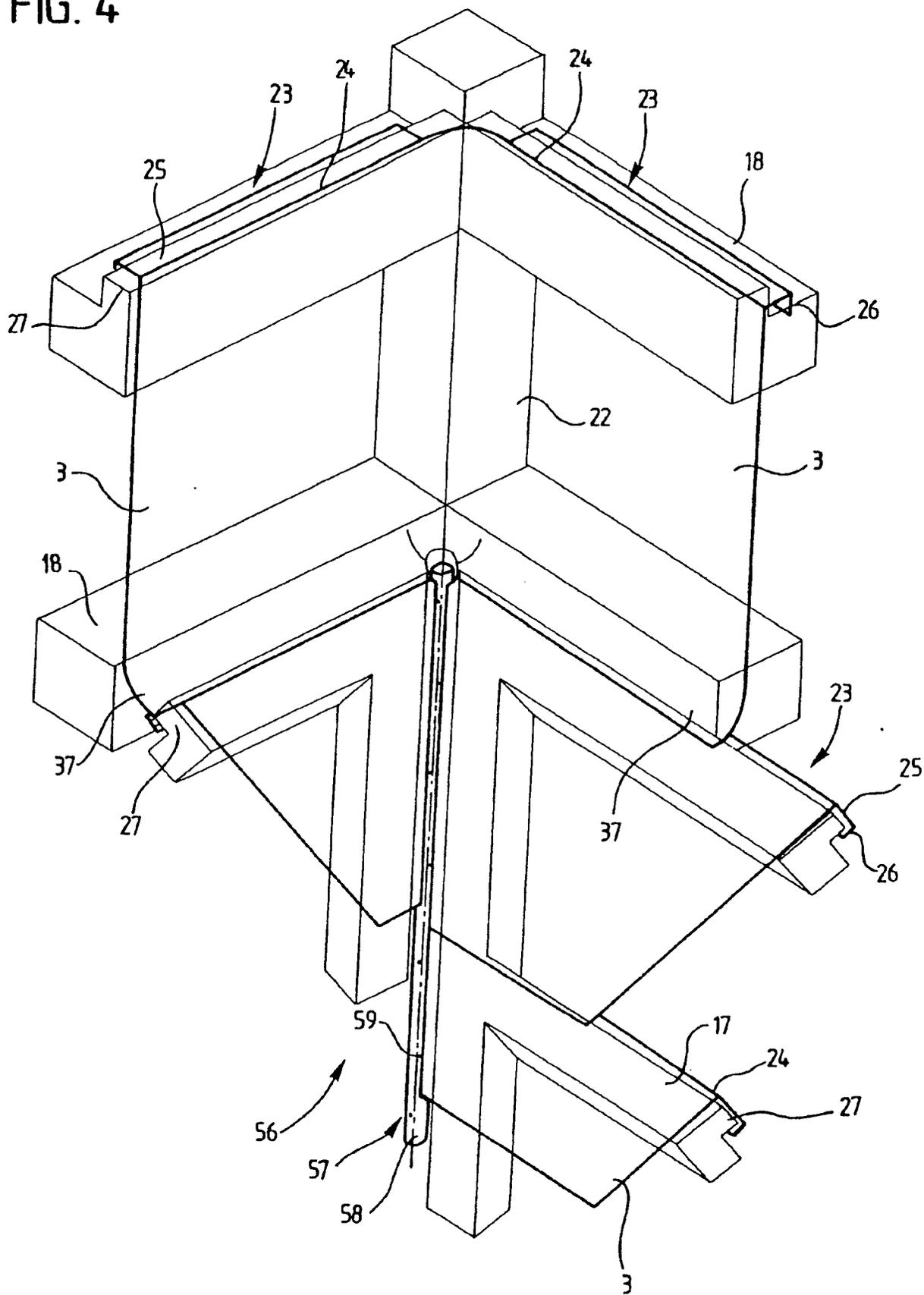


FIG. 5

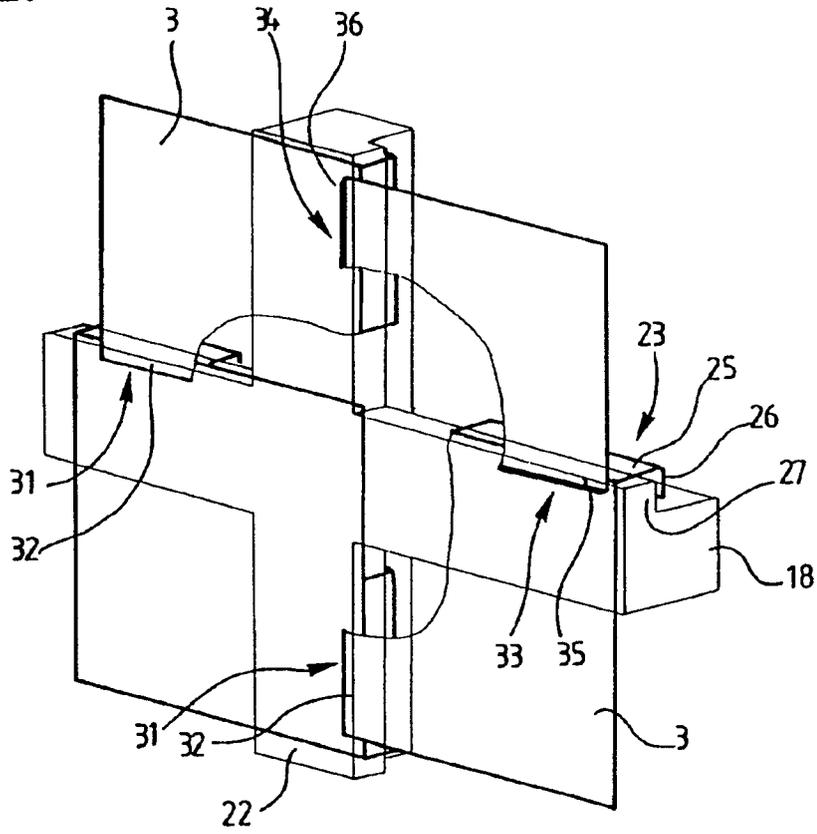


FIG. 6

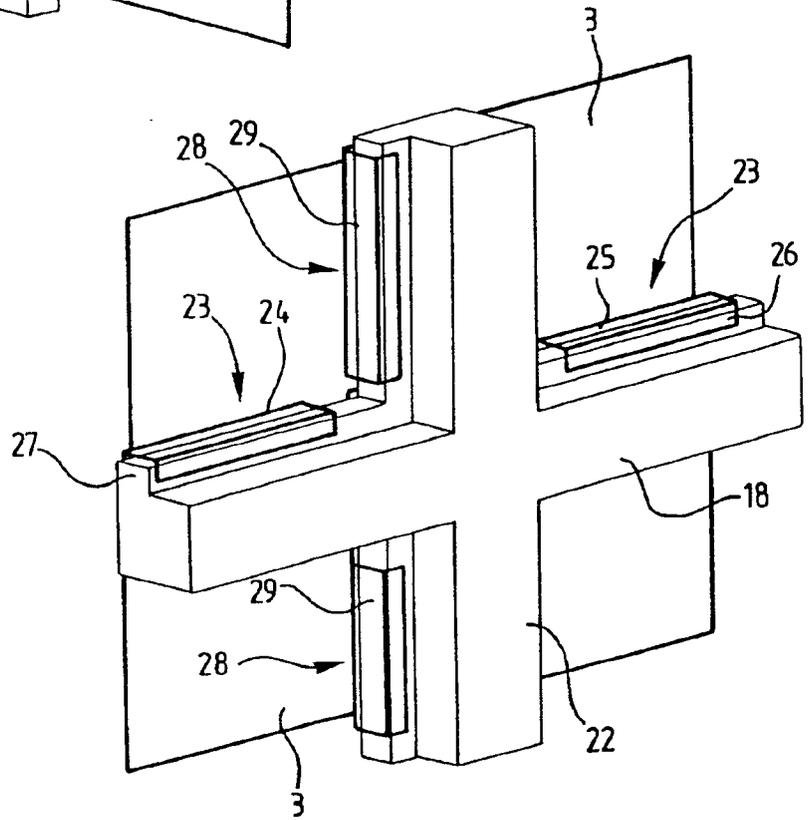


FIG. 7

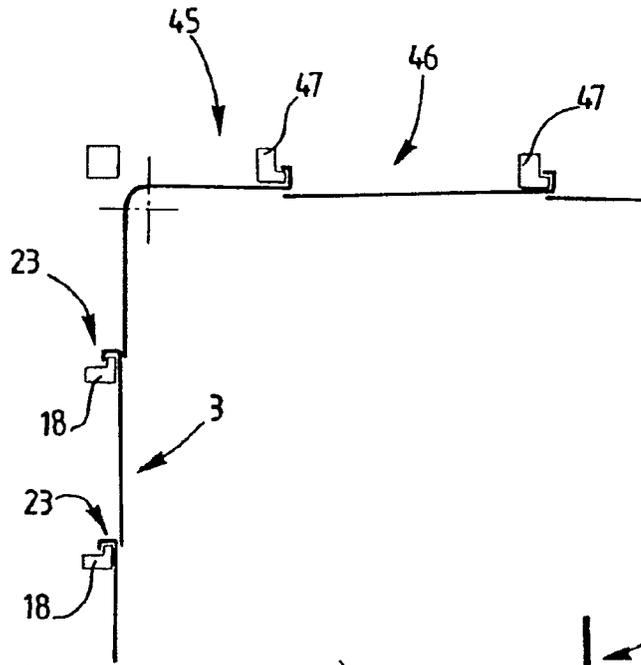


FIG. 8

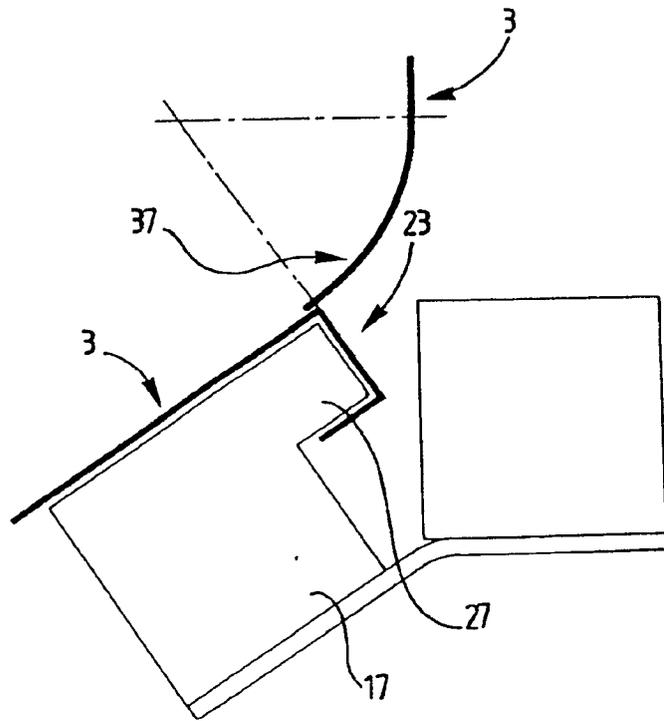


FIG. 9

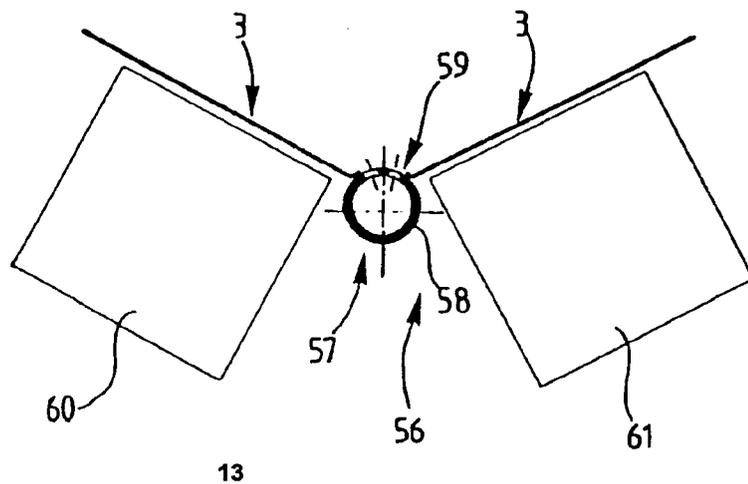


FIG.10

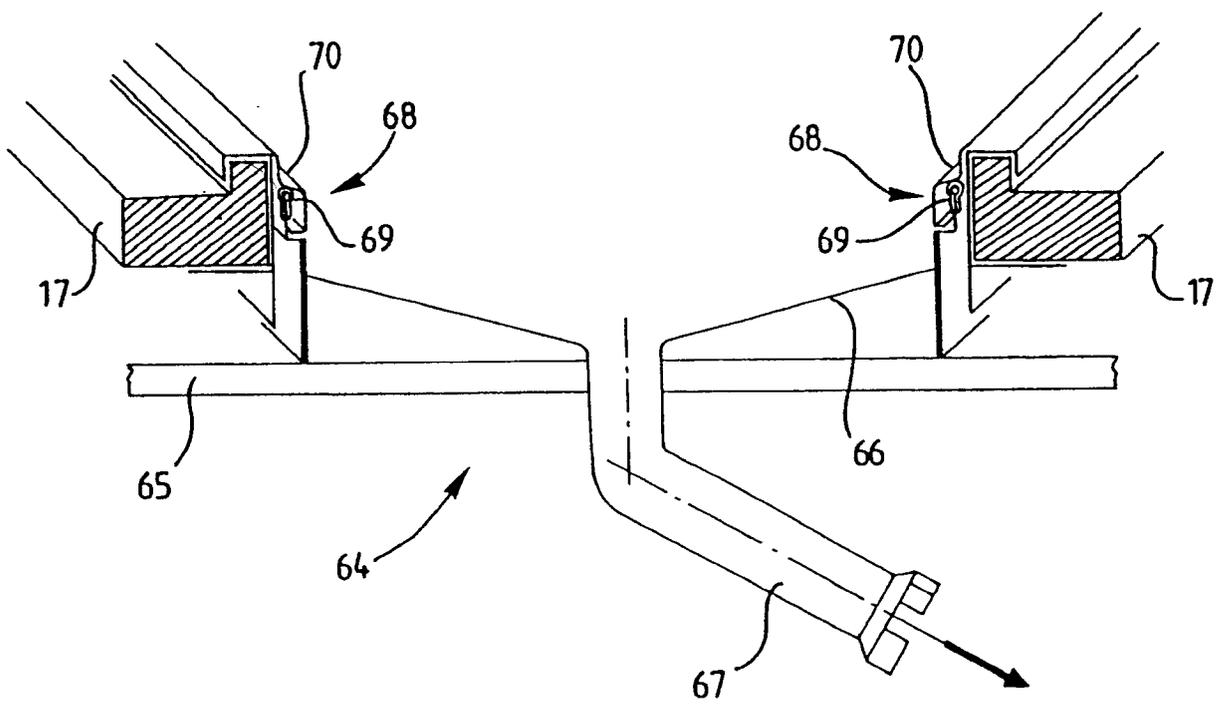


FIG. 11

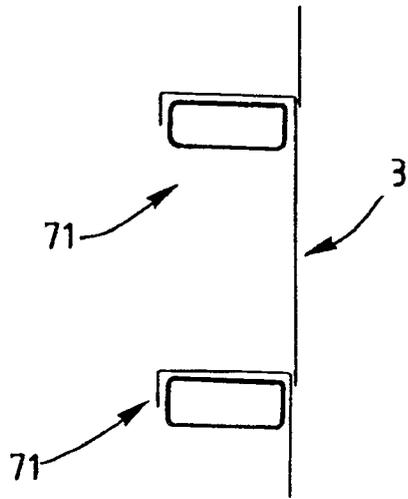


FIG. 14

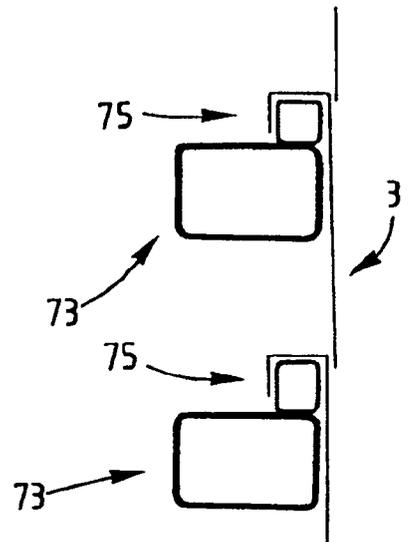


FIG. 13

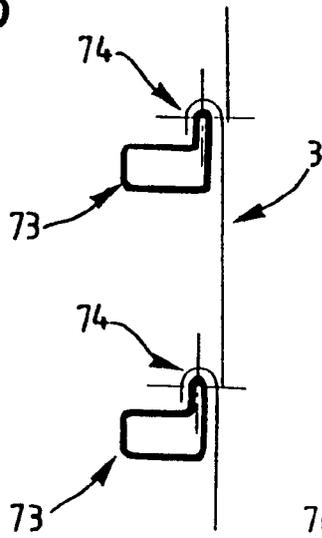


FIG. 12

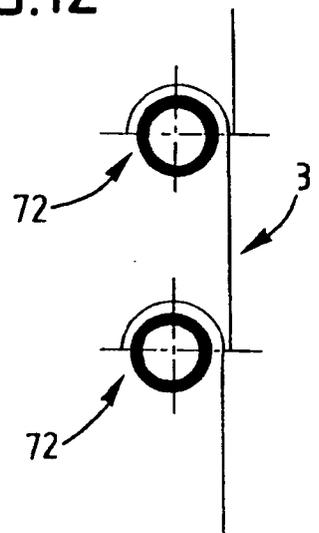
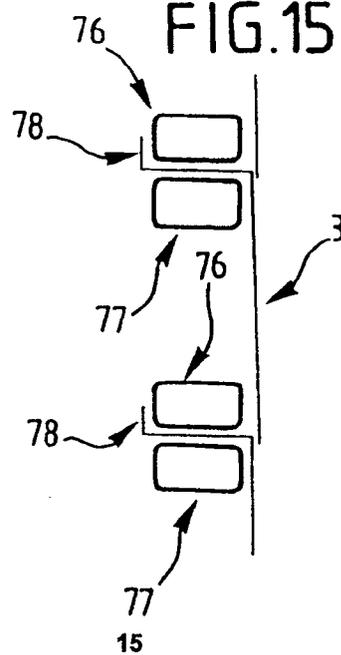


FIG. 15





Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 44 0008

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS  |  |                                   |  |
|--|--|-----------------------------------|--|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes        | Revendication concernée           | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)       |
| A  | US-A-1 465 745 (A.P. STRONG)<br>* page 1, lignes 67-76; figure 2 *<br>---              | 1-3,5                             | B 65 D 90/08                               |
| A  | GB-A- 206 765 (R. DIXON)<br>* page 2, lignes 2-9; figures 1-4 *<br>---                 | 1                                 |  |
| A  | FR-A- 970 902 (A.P.V.)<br>* page 1, colonne de gauche, lignes 10-19; figure 5 *<br>--- | 1-5                               |  |
| A  | DE-A-1 434 596 (CONDER)<br>* page 7, lignes 16-23; figures 1,5 *<br>-----              | 1,5                               |  |
|  |  |                                   | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
|  |  |                                   | B 65 D                                     |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications   |  |                                   |  |
| Lieu de la recherche   |  | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur                                |
| BERLIN   |  | 15-05-1991                        | WESTERMAYER W G                            |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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/> &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |  |                                   |  |

EPO FORM 1503 01.82 (P/902)