

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

**0 366 559 B1**

(12)

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **15.09.93** (51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **E04H 5/02**

(21) Numéro de dépôt: **89402967.7**

(22) Date de dépôt: **26.10.89**

(54) **Procédé et dispositif de construction modulaire d'édifices industriels.**

(30) Priorité: **26.10.88 FR 8813983**

(43) Date de publication de la demande:  
**02.05.90 Bulletin 90/18**

(45) Mention de la délivrance du brevet:  
**15.09.93 Bulletin 93/37**

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

(56) Documents cités:  
**DE-A- 3 248 345**  
**FR-A- 2 276 788**

(73) Titulaire: **MULTEK, Sarl**  
**Tour de Rosny 2, Avenue du Général de**  
**Gaulle**  
**F-93118 ROSNY SOUS BOIS CEDEX(FR)**

Titulaire: **Roche, Jean**  
**15, allée des Accacias**  
**F-92310 Sevres(FR)**

(72) Inventeur: **Roche, Jean**  
**15 allée des Accacias**  
**F-92310 Sèvres(FR)**  
Inventeur: **Basset, Frédéric**  
**33 rue Frémicourt**  
**F-75015 Paris(FR)**  
Inventeur: **Billiotte, Jean-Marie**  
**8 Place des Fédérés**  
**F-93160 Noisy Le Grand(FR)**

(74) Mandataire: **Pinguet, André**  
**Cabinet de Propriété Industrielle CAPRI, 94,**  
**avenue Mozart**  
**F-75016 Paris (FR)**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

**EP 0 366 559 B1**

## Description

L'invention est relative à un module parallélépipédique de construction préfabriquée, destiné à réunir et contenir un ensemble de machines et à constituer, par assemblage de modules identiques, une partie d'un édifice industriel situé en un lieu distant à la fois du lieu de fabrication dudit module et du lieu de fabrication des machines, pour mettre en oeuvre à l'intérieur de l'édifice final un processus industriel et à servir de container de transport pour les machines pendant leur acheminement vers le lieu d'érection de l'édifice industriel final.

L'invention concerne notamment une nouvelle approche de la construction d'usines par des entreprises occidentales, destinées à être installées sur des sites finaux situés dans des pays éloignés.

La sophistication des usines évolue rapidement. Le monde industriel passe de plus en plus de la fabrication lourde (aciéries, usines de transformation de matières premières, etc, ...) à des unités de production de biens d'équipement et de consommation (micro-ordinateurs, ...). Ceci conduit, d'une part à un changement de taille des usines et, d'autre part, à faire appel à des machines de production de plus en plus sophistiquées, très différentes, et en provenance de nombreux pays.

Qu'elle soit grande ou petite, simple ou complexe, l'approche de la construction d'une usine est restée classiquement la même. On opère très fréquemment par fourniture "clé en main". Ceci présente l'avantage pour l'industriel de contraindre le ou les fournisseurs à respecter un objectif technique et financier déterminé à l'avance et garantir ainsi l'industriel (client utilisateur final) des résultats.

Conséquemment, la réalisation "clé en main" d'une usine est organisée de la manière suivante schématisée sur la figure 1 annexée.

On commence tout d'abord à construire les machines de production dans diverses usines occidentales (UF).

On expédie ces diverses machines (3) jusqu'au site final par terre (19) ou par mer (21).

On met en place ces machines dans un bâtiment traditionnel (BT) ou préfabriqué préalablement construit sur le site final : client ou société de construction du pays acheteur.

On monte et on relie entre elles les machines (fluides, électricité, tuyauteries, ...) à l'intérieur du bâtiment sur le site final.

On teste les machines sur le site final avant de procéder à la mise en route.

Ce procédé classique de réalisation clé en main d'unités industrielles lointaines présente beaucoup d'aléas. Il suffit que le matériel commandé arrive alors que la construction du bâtiment sur le site final a pris du retard, et ce matériel risque de rester plusieurs mois, voire plusieurs années, en caisses. Il en résulte une corrosion des machines et une nécessité de reconditionnement coûteux.

Des problèmes apparaissent aussi fréquemment si les machines ne sont pas toutes livrées dans le délai convenu. Un élément manquant en milieu de chaîne peut bloquer la mise en route d'une usine ou d'une tranche d'usine.

Selon ce schéma classique, plusieurs partenaires prennent part au projet à divers stades et en des lieux très éloignés. L'usine de fabrication d'équipement process (UF) qui délègue (flèche A) des personnels spécialistes des équipements pour supervision du montage, mise en route et réception définitive ; l'ingénierie (SI) de conception et réalisation, qui délègue des personnels (flèche B) spécialisés, ingénieurs pour conception détaillée, plans montage et essais ; et l'usine (206) de production de matériel de construction et d'équipements généraux. Il en résulte de nombreux problèmes de communication. Cela est notamment le cas lorsque l'industriel ou une entreprise locale prend en charge la construction du bâtiment et la mise en place des équipements.

Les vendeurs des équipements doivent être payés lorsque les machines sont expédiées, sans attendre la mise en route de l'usine. Si ces équipements sont défectueux, l'acheteur en sera averti trop tard pour agir efficacement sur les vendeurs.

De même, l'industriel devra généralement payer, avant la mise en route de l'usine, la presque totalité du prix du transfert du savoir-faire technologique y relatif.

La difficulté de communication entre les vendeurs d'équipements, les constructeurs du bâtiment, la société d'ingénierie et l'industriel lors de la réalisation et au cours de la mise en marche de l'usine peut aussi perturber le projet. Il arrive fréquemment que le bâtiment soit inadapté aux machines à la suite de malentendus entre fournisseurs des machines, société d'ingénierie, industriel. Souvent, les modifications sur le site final sont très coûteuses, voire pratiquement impossibles.

Il arrive enfin que les machines mises en place sur le site final ne fonctionnent pas, soit individuellement, soit une fois regroupées. Cela provient soit de raisons d'origine (problèmes d'interface avec les fluides auxiliaires, température, pression, tension, qualité de fluides, ...), soit d'un manque de tests avant expédition. Au stade d'installation sur le site final, l'échange du matériel est extrêmement long et onéreux.

La conséquence est une usine fonctionnant mal ou pas du tout.

L'invention a pour but principal de fournir les moyens techniques de mise en oeuvre d'un procédé de construction clé en main d'usines lointaines qui réponde mieux aux diverses exigences des relations entre fabricants de machines, constructeurs de bâtiment, société d'ingénierie et industriel utilisateur final.

Le procédé recommandé par l'invention pour la construction d'un édifice industriel vers un site final lointain est schématisé sur la figure 2. Il consiste à conditionner le projet dans des modules préfabriqués (101) séparés qui seront assemblés, expédiés et remontés selon les étapes suivantes :

- étude par la société d'ingénierie (SI) de la chaîne du process industriel pour la découper en sous-ensembles pouvant être installés dans des modules préfabriqués séparés (101),
- préfabrication des modules (1) dans une usine de préfabrication (UM) proche de la localisation de la société d'ingénierie (SI) en charge du projet, qui est en charge de la conception détaillée, des plans, du montage, des essais et de la réception provisoire (flèche C),
- dépôt des modules (1) sous forme groupée, en un lieu dit de montage provisoire (SP) proche de la localisation de la société d'ingénierie et de la société possédant le savoir-faire de mise en oeuvre du processus industriel,
- achat des machines (3)
- réalisation des machines et process (3) dans une usine de fabrication d'équipements (UF),
- montage, tests à l'intérieur de leurs modules respectifs (11), sur ledit lieu de montage provisoire (SP),
- assemblage provisoire des modules (101, 102) pour constituer l'usine provisoire (UP) prémontée et testée sur ledit lieu de montage provisoire (SP) au pays d'origine, cet assemblage pouvant avoir lieu avant ou après montage des machines (3, 5) à l'intérieur des modules (11),
- mise en route et pré-réception de l'usine provisoire (UP) ainsi constituée sur ledit lieu de montage provisoire (UP), et généralement formation du personnel de l'acheteur utilisateur final sur le site provisoire (SP),
- après pré-réception du fonctionnement de l'usine provisoire (UP), démontage, transport par terre (19) ou par mer (21) et remontage des modules (101, 102) sur le site final (SF) de l'usine définitive (UD) et accouplement des machines entre elles à l'aide des divers réseaux de fluides les connectant et remise en route, avec supervision du montage et réception définitive par l'ingénierie (SI) (flèche D).

La construction de bâtiments et d'usines "clé en main" à l'exportation, à l'aide de modules préfabriqués parallélépipédiques, est connue. Elle se pratique selon le procédé classique décrit plus haut.

Pour permettre la mise en oeuvre du procédé recommandé de construction décrit ci-dessus, l'invention consiste à utiliser des modules parallélépipédiques préfabriqués (1) du type :

- comportant une ossature constituant les arêtes du parallélépipède du module,
- dont les dimensions sont environ 12 mètres de long, par 3 mètres de large et 3 mètres de haut, pour pouvoir contenir des machines et ménager un espace environnant d'un mètre environ autour des machines ou au moins sur un des côtés des machines, ceci afin de permettre le déplacement des opérateurs sur le site final et de pouvoir être transportées vers le site final avec des moyens habituels.
- et présentant au moins deux faces-parois rectangulaires dites pleines, l'une intérieure formant sol, l'autre supérieure formant toit, ces dites faces pleines étant fixées rigidement et définitivement par leurs bords à ladite ossature.

Un module parallélépipédique destiné à mettre en oeuvre le procédé de construction recommandé décrit ci-dessus est caractérisé par le fait que :

- d'une part, il comporte au moins une face latérale totalement libre,
- d'autre part, il comporte au moins un réseau fixe de fluides industriels pour l'alimentation d'un processus destiné à être mis en oeuvre par une machine intérieure (eau brute, eau glacée, électricité, courant fort, automatismes, alarmes, etc, ...),
- de surcroît, son réseau d'alimentation de fluides industriels présente à l'une dite extérieure de ses extrémités une canalisation d'alimentation munie d'un raccord libre de connexion extérieure rapide,
- enfin, la canalisation d'alimentation débouche sensiblement horizontalement et le raccord de connexion dudit réseau d'alimentation de fluides industriels est situé en regard et sensiblement dans le plan de ladite face latérale libre.

Le module de construction selon l'invention présente cette configuration après son étape de construction à l'intérieur de l'usine de préfabrication et avant son étape de préassemblage sur le lieu de montage provisoire.

Lorsque les machines destinées à être contenues dans le module doivent être reliées à un réseau tubulaire d'évacuation de fluides d'un processus industriel (tel notamment rejet d'effluents liquides, événements), le module selon l'invention est en outre du type :

- dont le dit réseau d'évacuation de fluides présente, à l'une dite extérieure de ses extrémités, une tubulure d'évacuation munie d'un raccord libre de connexion extérieure rapide,
- dont ladite tubulure d'évacuation débouche sensiblement horizontalement,
- et dont le raccord de connexion extérieure du réseau d'évacuation de fluides est situé en regard et sensiblement dans le plan de ladite face latérale libre.

De préférence, l'un ou moins des réseaux de fluides (d'alimentation ou d'évacuation) est situé à l'intérieur du module. Dans ce cas, il est recommandé par l'invention que le raccord de connexion extérieure dudit réseau de fluides débouche intérieurement au module sur et en regard de la face latérale libre du module.

Avantageusement, l'un ou moins de ces dits réseaux de fluides (d'alimentation ou d'évacuation) est muni d'un raccord libre de connexion intérieure pour permettre ultérieurement la liaison aisée aux machines destinées à être installées dans le module.

L'art antérieur de l'invention est représenté par le document DE-A-3 248 345, qui décrit un ensemble de modules parallélépipédiques de construction préfabriqués destinés à une unité préfabriquée de production de méthanal. Selon cet art antérieur, il est décrit:

- le principe du procédé de construction en préfabriqué d'installations industrielles à l'aide de conteneurs,
- le principe d'utilisation de groupes de conteneurs adaptés dans leurs formes géométriques pour être reliés les uns aux autres,
- le principe de réalisation des conteneurs sous forme de bloc et/ou comportant chacun un cadre renforcé,
- le principe d'amenée des alimentations et évacuations des parties d'installation jusqu'aux faces extérieures de chaque conteneur et l'adaptation dans leur disposition dans l'espace, aux conduites de raccordement des conteneurs voisins,
- le principe d'adaptation des conteneurs utilisés aux normes de transport. Selon cet art antérieur il est également proposé:
  - que certaines faces soient libres et d'autres fermées (page 8 lignes 6 à 9),
  - que deux conteneurs soient accouplés (page 5 dernier paragraphe),
  - et que des connexions raccordent les conteneurs les uns aux autres (page 8 lignes 14 à 29),

L'invention concerne une amélioration aux méthodes de construction de modules parallélépipédiques du type décrit ci-dessus.

L'invention consiste principalement en ce que le réseau de fluides du module parallélépipédique est placé et fixé rigidement à l'une au moins des deux faces-parois rectangulaires pleines, celle intérieure formant sol, ou celle supérieure formant toit.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'un mode de réalisation particulier décrit en référence aux dessins annexés. Cette disposition n'est nullement limitative.

Sur ces dessins :

- La figure 1 est une représentation schématique du principe classique de réalisation traditionnelle d'une usine "clé en main" à l'exportation.
- La figure 2 est une représentation schématique des étapes de réalisation d'une unité modulaire de production industrielle selon le procédé de l'invention.
- La figure 3 constitue une représentation schématique, en perspective, d'un module parallélépipédique de construction selon l'invention, avant mise en place intérieure des machines.
- La figure 4 constitue une représentation schématique, en perspective, d'un module parallélépipédique de construction selon l'invention, après mise en place intérieure des machines.
- La figure 5 constitue une représentation schématique, en perspective, d'un détail de cloison d'un module parallélépipédique de construction selon l'invention.
- La figure 6 représente schématiquement, en perspective, un groupe de deux modules parallélépipédiques de construction selon l'invention en cours de préassemblage.
- La figure 7 est une coupe partielle inférieure d'un module parallélépipédique de construction selon l'invention.
- La figure 8 est une coupe partielle supérieure d'un module parallélépipédique de construction selon l'invention.
- La figure 9 est une représentation schématique, en perspective, d'une première variante d'édifice construite selon le procédé de l'invention.
- La figure 10 est une représentation schématique, en perspective, d'une deuxième variante d'édifice construite selon le procédé de l'invention.

- La figure 11 est une représentation schématique, en perspective, d'une troisième variante d'édifice construite selon le procédé de l'invention.
- La figure 12 est une représentation schématique, en coupe, d'une quatrième variante d'édifice construite selon le procédé de l'invention.

En se reportant à la figure 3, on peut voir un module parallélépipédique préfabriqué de construction (1) selon l'invention, tel qu'il sort de son usine de préfabrication (UP). Ce module (1) est destiné à réunir et contenir ultérieurement un ensemble de machines (3, 5, ...) tel que cela sera décrit plus en détail en référence à la figure 4.

On constate que le module (1) comporte une ossature (10) formée d'éléments métalliques tubulaires (12, 13, 14, 18) constituant chacun les arêtes du parallélépipède. Les éléments métalliques (12, 13, 14, 18) sont soudés entre eux par leurs extrémités (12a, 13a, ...). Les dimensions du module parallélépipédique (1) sont d'environ 12 mètres de long, par 3 mètres de large et 3 mètres de haut.

La figure 4 représente sous la référence (11) le module (1) équipé de machines (3, 5) tel qu'il apparaît sur le lieu de montage provisoire (SP). On constate que le type de dimensions recommandées par l'invention permet au module (11) de contenir des machines (3, 5, ...) et de ménager, autour de ces machines, un espace environnant (15) d'un mètre environ autour des machines (3, 5) pour libérer de chaque côté des machines (3, 5, ...) un couloir (16) permettant le déplacement des opérateurs sur le site final (SF). Par ailleurs, les dimensions conseillées permettent aux modules (11, 11', 11'', ...) d'être manipulés et transportés vers le site final d'utilisation (SF) avec des moyens habituels tels que : grue (17), camion à remorque (19), bateau (21).

Les modules (1) selon l'invention, tels qu'ils sortent de l'usine de préfabrication (UP), présentent au moins deux faces-parois rectangulaires dites pleines, l'une intérieure pleine (23) formant sol, l'autre supérieure pleine (25) formant toit. Ces parois pleines (23, 25) seront décrites plus en détail en références aux figures 7 et 8. On constate sur la figure 3 que les parois (23, 25) sont fixées rigidement et définitivement par leurs bords (27, 29, ...) aux éléments métalliques tubulaires (13, 14, ...) de l'ossature (10).

Le module préfabriqué (1) de la figure 3 comporte en combinaison diverses caractéristiques inhabituelles pour un module préfabriqué classique.

- D'une part, il comporte deux faces latérales (31, 33 ...) totalement libres.
- D'autre part, il comporte plusieurs réseaux fixes de fluides industriels d'alimentation : un premier d'alimentation électrique (35), un second d'alimentation d'eau (37), un troisième d'alimentation d'air comprimé (39). Ces trois réseaux d'alimentations libres dans le module (1) sont destinés à être utilisés ultérieurement par les machines intérieures (3, 5, ...) dans le module préassemblé (11).

Suivant les machines installées, ces réseaux d'alimentation (35, 37, 39 ...) peuvent véhiculer différents types de fluides industriels (eau brute, eau glacée, électricité, courant fort, automatismes, alarmes, gaz, ...).

On constate que chacun des réseaux d'alimentation de fluides industriels (35, 37, 39) est fixé rigidement à la paroi supérieure de plafond (25) du module (1). En outre, chaque réseau d'alimentation (35, 37, 39) présente à l'une dite extérieure (E) de ses extrémités une canalisation d'alimentation (35a, 37a, 39a) munie d'un raccord libre de connexion extérieure rapide (45, 47, 49).

Suivant les fluides transportés par les réseaux (35, 37, 39), les raccords libres (45, 47, 49) peuvent utiliser différentes techniques telles que : éclisse (51), manchon (53), bride (55).

Les canalisations d'alimentation (35a, 37a, 39a) débouchent sensiblement horizontalement et les raccords de connexion (45, 47, 49) des réseaux d'alimentation de fluides industriels sont situés en regard et sensiblement dans le plan (P1, P3) d'une des faces latérales libres (31, 33).

La figure 3 représente une variante préférée de l'invention du module parallélépipédique de construction (1), tel qu'il sort de l'usine de préfabrication (UP). Celui-ci comporte en outre au moins un réseau tubulaire d'évacuation de fluides (57) d'un processus industriel (tel notamment rejet d'effluents liquides, événements) destiné à être mise en oeuvre par les machines (3, 5, ...) ultérieurement placées à l'intérieur du module (1, 10, ...). Selon cette variante, le réseau (57) d'évacuation de fluides présente, à l'une dite extérieure de ses extrémités (E'), une tubulaire d'évacuation (61) munie d'un raccord libre de connexion extérieure rapide (61a). Ladite tubulure d'évacuation (61) débouche sensiblement horizontalement. Le raccord (61a) de connexion extérieure du réseau (57) d'évacuation de fluides est situé en regard et sensiblement dans le plan (P1) de la face latérale libre (31) correspondante.

Selon le procédé de construction de l'invention, les canalisations d'alimentation (35a) et la tubulure d'évacuation (61) peuvent déboucher en tout point du plan de la face libre (31, 33). Mais, selon une variante recommandée décrite sur la figure 3, les réseaux de fluides d'alimentation (35, 37, 39) et d'évacuation (57) sont situés à l'intérieur du module (1). Selon cette variante, les raccords de connexion extérieure (35a, 37a, 39a, 61a) des réseaux (35, 37, 39, 57) de fluides débouchent intérieurement au module (1, 11) sur et en regard de la face latérale (31, 33) libre du module (1, 11).

Préférentiellement, le module de construction (1) selon l'invention, tel qu'il sort de l'usine de préfabrication (UP), possède des réseaux de fluides d'alimentation (35, 37, 39) et d'évacuation (57) munis également à leur extrémité intérieure (I) d'un raccord libre (45b, 47b, 49b, 61b) de connexion intérieure pour permettre ultérieurement aux machines (3, 5) d'y être reliées.

5      Avantageusement, le module (1) comporte également des moyens d'arrimage (63, 65, ...) des futures machines (3, 5, ...). Ces moyens d'arrimage (63, 65, ...) sont fixés à la face intérieure (23) formant sol dudit module (1, 11).

10      La figure 4 représente le module parallélépipédique (1) de construction selon l'invention tel qu'il apparaît après montage à l'intérieur des différentes machines (3, 5, ...) sur ledit lieu de montage provisoire (SP). Pour distinguer le module au cours de ses évolutions, on lui a donné la référence (11). Le module (11) de la figure 4 se distingue du module (1) de la figure 3 par le seul fait qu'il comprend intérieurement des machines (3, 5, ...) fixées sur la face intérieure (23) formant sol dudit module (11) à l'aide des moyens d'arrimage (63, 65). Les machines (3, 5, ...) sont en outre connectées par les raccords de connexions intérieures (35b, 37b, 39b, 61b) à l'extrémité intérieure (I) desdits réseaux de fluides industriels d'alimenta-  
15      tion (35, 37, 39) et d'évacuation (57).

20      On constate que le module (11) délimite un volume intérieur (V) très supérieur au volume des machines (3, 5, ...) qu'il contient. Il ménage, autour des machines (3, 5, ...) un espace environnant (15) d'un mètre environ pour libérer de chaque côté des machines (3, 5, ...) un couloir (16) permettant le déplacement des opérateurs sur le site final (SF). On reconnaît un ensemble de points d'accrochage (67, 69) situés à l'intérieur, solidaires du module (11), et éloignés du centre. Un ensemble de haubans d'amarrage provisoire (71, 73) situés à l'intérieur du module (10) sont reliés par leur extrémité inférieure aux points d'accrochage (67, 69) et par leur extrémité supérieure à la partie supérieure des machines (3, 5).

Après pré-réception du fonctionnement de l'usine prémontée (UP) sur le site provisoire (SP), les divers modules (11) sont démontés et préparés avant d'être transportés vers le site final de montage (SF).

25      Ces dispositions sont décrites figures 4 et 5. On utilise un ensemble de panneaux provisoires légers mobiles (75) dits de protection. Ceux-ci sont constitués d'une ou plusieurs plaques (77) d'un matériau (notamment panneau de bois) d'épaisseur plus faible et de poids plus léger que celui des faces pleines (23, 25, 91). On place les panneaux provisoires de protection (75) sur chacune des faces libres (31, 33) du module (10) que l'on clot ainsi hermétiquement. Les panneaux mobiles (75) sont fixés provisoirement par  
30      leurs côtés (79) aux quatre arêtes correspondantes (12) de l'ossature (10) entourant la face libre (33).

35      Selon une variante recommandée représentée figures 3 et 4, on utilise une série de profilés longilignes formant renforts provisoires de transport (81, 83, 85). Ces renforts provisoires (81, 83, 85) ont des dimensions longitudinales sensiblement égales à l'une des dimensions du module (notamment la hauteur). On place ces renforts dans le plan des faces libres (31, 33) selon une direction (notamment verticale) perpendiculaire à deux côtés (notamment supérieurs et inférieurs) de la face libre (33) et on les fixe provisoirement par leurs extrémités (81a, 81b) aux éléments métalliques (14, 18, ...) de l'ossature (10) jouxtant la face libre (33).

40      Une disposition complémentaire consiste à utiliser des haubans provisoires de rigidification (87, 89) situés dans le plan d'une des faces libres (33), tendus et fixés par leurs deux extrémités à deux côtés (12, 13, 14, 18, ...) opposés de l'ossature (10) jouxtant ladite face libre (31, 33).

Ces dispositions permettent aux modules (11) de servir de container de transport pour lesdites machines (3, 5, ...) pendant leur acheminement vers le site final (SF) d'érection de l'édifice industriel final (UF).

45      Pour faciliter également la manutention, la face supérieure du module (11) comporte un ensemble de quatre sabots (90) fixés aux quatre coins supérieurs (92) de l'ossature (10). Chacun des sabots (90) présentant à la fois un point d'accrochage (94) pour un crochet de manutention et une zone support (96) pour permettre la superposition d'un second module emboîté entre les quatre sabots (90) de la face supérieure (25) du premier.

50      Selon le procédé de l'invention, les modules (11) sont destinés à constituer par assemblage de modules identiques une partie d'un édifice industriel (UF), situé en un lieu distant à la fois du lieu de fabrication dudit module (UF) et du lieu de fabrication des machines (UM), pour mettre en oeuvre à l'intérieur de l'édifice final (UF) un processus industriel.

55      Au moins une face-paroi latérale pleine et close (91) du module (1, 11) est munie d'éléments d'accès mobiles tels que porte ou fenêtre (93), destinés à servir ultérieurement de mur extérieur au dit édifice industriel final (UF). Des systèmes d'éclairage (97) et convecteurs électriques (99) sont placés sur les parois fixes du module (11) pour être utilisés sur le site final.

Des moyens de solidarisation (95, 98) sont liés aux éléments métalliques (14, 18) des arêtes de l'ossature (10) jouxtant les faces libres (31, 33) pour permettre un assemblage bout à bout des extrémités

des modules (correspondants aux faces libres) à une extrémité homologue équivalente d'un autre module.

Sur la figure 6, on voit un groupe de deux modules parallélépipédiques de construction préfabriquée (101, 102), du type de celui décrit sur la figure 5. On constate que les modules (101, 102) ont les mêmes dimensions et sont désassemblés sur le site provisoire (SP). Ils sont en cours d'assemblage provisoire avant mise en route provisoire et pré-réception de l'usine provisoire (UP).

Les modules (101) et (102) consistent en une paire homologue destinée à être accouplée par leurs faces homologues longitudinales (33, 33') de même dimension. Chaque module (101, 102) du groupe comporte intérieurement une machine (103, 103') fixée sur la face intérieure (27, 27') formant sol du module correspondant (101, 102). Les machines (103, 103') contenues par chacun des deux modules (101, 102) présentent des fonctions complémentaires d'un même processus industriel.

Chacune des machines (103, 103') des modules homologues (101, 102) du groupe est connectée par un ensemble de prises de connexion (45b, 47b, 49b) et (45b', 47b', 49b') à une extrémité intérieure (I, I') des réseaux fixes de fluides industriels (35, 37, 39, 57) et (35', 37', 39', 57') (d'alimentation ou d'évacuation).

Chacun des deux groupes (35, 37, 39, 57) et (35', 37', 39', 57') de réseaux fixes de fluides industriels de chaque dite paire de modules homologues (101, 102) présente à l'une dite extérieure de ses extrémités (E, E') une canalisation (35a, 37a, 39a, 61) munie d'un raccord libre (45a, 47a, 49a, 61a) et (45a', 47a', 49a', 61a') de connexion extérieure rapide, située en regard et sensiblement dans le plan de la face latérale homologue libre (33, 33') de chacun des modules (101, 102) de la paire.

Les raccords libres de connexion (45a, 47a, 49a, 61a) et (45a', 47a', 49a', 61a') des deux faces homologues libres (33, 33') sont situés dans des positions miroir l'une de l'autre par rapport au plan de la face (33, 33') correspondante, de manière telle que, lorsque les deux dites faces homologues libres (33, 33') sont accouplées, les raccords puissent être assemblés deux à deux.

Les modules (101) et (102) comportent sur leurs faces libres homologues des moyens de solidarisation (95, 95') liés aux éléments métalliques (14, 18) des arêtes de l'ossature (10) jouxtant les faces libres (33, 33') et en regard les uns des autres pour permettre un assemblage bout à bout des extrémités homologues des modules (101, 102) correspondant aux faces libres (33, 33').

Lorsque les modules (101, 102) sont accouplés pour constituer soit l'usine prémontée (UP) sur le site provisoire (SP), soit l'usine définitive (UD) sur le site final (SF), l'édifice construit se distingue par le fait qu'il est constitué par assemblage de paires de modules homologues (101, 102) le long de deux faces homologues libres de même dimension. Chaque module (101) comporte intérieurement au moins une machine (103) fixée sur la face intérieure (27) formant sol des modules (101). Les machines (103, 103', ...) contenues par chacun des modules d'une paire homologue (101, 102) mettent en oeuvre des fonctions complémentaires d'un même processus industriel. Les machines (103, 103') des modules (101, 102) d'un groupe sont connectées par une prise de connexion (45a, 47a, 49a) et (45a', 47a', 49a') à une extrémité intérieure (I, I') d'un dit réseau fixe de fluides industriels (35, 37, 39, 57) et (35', 37', 39', 57') (d'alimentation ou d'évacuation). Chacun des deux réseaux fixes de fluides industriels (35, 37, 39, 57) et (35', 37', 39', 57') de chaque paire de modules homologues (101, 102) présente à l'une extérieure de ses extrémités (E, E') une canalisation (35a, 37a, 39a, 61) munie d'un raccord libre (45a, 47a, 49a, 61a) et (45a', 47a', 49a', 61a') de connexion extérieure rapide, dont la jonction est située en regard et sensiblement dans le plan des faces latérales homologues libres (33, 33') de chacun des modules (101, 102) de la paire.

Une variante, recommandée par l'invention, d'assemblage des modules sur le site final est décrite figure 12. Un groupe de modules parallélépipédiques (101, 102) du type décrit figures 5 et 6, de même dimension est assemblé au sein d'un édifice industriel final (UF). Les modules (101, 102) du groupe sont assemblés l'un à l'autre et alignés dans une même direction dite principale. Les modules (101, 102) reposent sur un ensemble de longrines (112, 113) parallèles coulées de niveau dans une même direction perpendiculaire ou perpendiculaire à ladite direction principale. Les longrines parallèles (112, 113) sont espacées d'une distance égale à une fraction entière de la mesure des modules (101, 102) perpendiculairement à l'axe des longrines.

Une variante avantageuse non décrite sur les figures est utilisée dans des régions présentant de grands écarts de température. Elle consiste à recouvrir l'usine finale (UF) par une superstructure indépendante.

Une variante intéressante d'utilisation, représentée figure 9 consiste à accoler l'usine finale (UF) réalisée à partir de modules (101, 102) de même dimension à un bâtiment conventionnel (BC1).

Une autre variante représentée figure 10 consiste à entourer un bâtiment conventionnel (BC2) à l'aide d'une usine (UF) constituée selon le processus de l'invention par assemblage de modules (101, 102).

Une variante représentée figure 11 consiste à assembler les modules (101) en périphérie afin de ménager un espace intérieur libre (120).

Enfin, une variante de la précédente représentée sur la figure 12 consiste à recouvrir l'espace intérieur libre (120) à l'aide d'un toit (121) prenant appui sur les modules (101, 102) jouxtant l'espace intérieur (120),

sur une dalle bétonnée (122).

Les figures 7 et 8 décrivent en coupe une variante recommandée par l'invention pour construire l'ossature (10) des modules.

Le soubassement (120) faisant corps avec l'ossature (10) est réalisé avec des profilés (132) soudés formant longerons et reliés entre eux par des traverses en profilés (non représentées).

Le cadre du châssis est renforcé par un pliage en oméga (134) riveté à la partie supérieure du soubassement (130) recevant le bardage extérieur

La structure de l'ossature (10) est constituée des montants métalliques (12) en profilés laminés soudés par leurs extrémités assurant la liaison entre le châssis de soubassement (120) et l'ossature de toiture (136).

L'ossature de toiture (136) est formée de profilés reconstitués galvanisés répondant au double impératif de rigidité et d'écoulement des eaux vers le pignon.

On reconnaît une panne sablière (138) fixée à l'ossature (10) à laquelle sont fixés la gouttière (140), le bandeau jonction (142) et le renfort (144).

Une variante de construction des parois des modules est également décrite figures 7 et 8.

La paroi plancher (23) est supportée par les profilés de soubassement (132). Le plancher (23) est isolé thermiquement par une couche de polystyrène (150) recouverte de chaque côté par une tôle (152, 154) d'acier galvanisé. Le plancher (23) peut également être réalisé en panneaux de particules de bois, assemblés par rainures et languettes.

Les parois latérales pleines (91) sont constituées par :

- un bardage en bacs d'acier galvanisé (158), nervuré,
- une isolation thermique (160),
- des panneaux de particules de bois (162) assemblés par rainures et languettes.

Le complexe de toiture est supporté par les profilés transversaux (18). Il se décompose en un couvercle en aluminium monocoque (133) collé sur :

- une couche de panneaux (165) d'aggloméré de bois hydrofuge, assemblés par rainures et languettes,
- une isolation thermique (167).

Les déposants ont eu l'occasion d'étudier et d'évaluer dans le cas particulier de conception à l'exportation d'une usine clé en main de circuits imprimés, telle que décrite à la figure 9, les particularités et avantages que présente ce procédé de construction de l'invention vis-à-vis des méthodes classiques.

Les résultats sont résumés dans le tableau ci-après, appliqué à la vente d'usine clé en main à partir de l'Europe.

	CLE EN MAIN TRADITIONNEL	PROBLEMES SOULEVES PAR LE TRADITIONNEL	AVANTAGES DU PROCEDE DE L'INVENTION
	SCHEMA DE DEROULEMENT		
5	EUROPE		
	Construction des machines dans différentes usines.	Pas d'essais réels des lignes complètes.	Essais complets de l'installation. L'usine peut être réceptionnée avant l'exportation.
10	Essais séparés ou semi-groupés	Aucun test de performance.	
	TRANSPORT		
	Maritime ou terrestre	Par caisses séparées	- Pertes très limitées (parois éventuelles du module)
15		- Achat de caisses onéreux, perdu par la suite.	
		- Risque important de casse, vol, perte	- Très solide, hermétique, volumineux.
		Par conteneur	
		Location onéreuse, risque d'immobilisation prolongée pour dédouanement ou déchargement.	- Pas de location, le conteneur sert de bâtiment.
20			
	REALISATION		
25	- Construction du bâtiment (traditionnel ou pré-fabrique).	- Supervision longue (plusieurs mois) et difficile.	- De 1 jour à 3 semaines selon l'importance (pas ou peu de fondations), mise en place presque instantanée (temps de positionnement d'une grue).
		- Planning difficile à respecter (grèves, manque de ciment, de main-d'oeuvre, etc ...)	
30	- Mise en place des machines	- Délicate (manque de moyens de manutention, main-d'oeuvre non qualifiée).	- Déjà faite en Europe.
	- Montage, installation des fluides	- Long (tout ou presque est à faire)	- Très court (ré-assemblage entre les modules).
35		- Nombreux techniciens étrangers (coût élevé).	- Peu d'étrangers.
		- Matériels annexes importants (poste soudure, outillage, etc ...)	- Outillage le plus simple.
40	- Essais individuels.	- Ajustages difficiles.	- Ajustages très rapides.
	- Essais groupés	- Pièces manquantes.	- Aucune pièce manquante.
	- Mise en route		- Simple remise en route.
	- Production		

Les applications du procédé de construction selon l'invention sont extrêmement variées.

Il peut convenir aussi bien à une laiterie industrielle qu'à une usine de produits pharmaceutiques, un atelier de fabrication de cartes de circuits imprimés, des laboratoires de recherche et pratiquement toute unité dont les contraintes de réalisation peuvent être satisfaites par une approche modulaire.

Toute usine n'utilisant pas d'équipements de plus de 3 mètres de haut peut être construite selon le concept de l'invention.

La surface de l'usine peut être extrêmement variable et aller de 12 à 36 m<sup>2</sup> (1 seul module) jusqu'à plusieurs milliers de mètres carrés si des centaines de modules sont utilisés simultanément.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits. Elle est au contraire, susceptible de variantes et de modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art.

L'invention ayant maintenant été décrite, et son intérêt justifié sur des exemples détaillés, les demandeurs s'en réservent l'exclusivité pendant toute la durée du brevet, sans limitation autre que celle des

termes des revendications ci-après.

## Revendications

- 5 1. Module parallélépipédique de construction préfabriquée (11), destiné :
  - à réunir et contenir un ensemble de machines (3, 5),
  - à constituer par assemblage de modules identiques (101, 102) une partie d'un édifice industriel, situé en un lieu distant à la fois du lieu de fabrication dudit module et du lieu de fabrication des machines, pour mettre en oeuvre à l'intérieur de l'édifice final un processus industriel,
- 10 Ce module de construction (11) étant du type :
  - comportant une ossature (10) constituant les arêtes du parallélépipède,
  - dont les dimensions sont environ 12 mètres de long, par 3 mètres de large et 3 mètres de haut, pour pouvoir contenir des machines (3, 5), ménager un espace environnant (15) d'un mètre environ autour des machines (3, 5) pour permettre le déplacement des opérateurs sur le site final (SF) et pouvoir être transporté vers l'édifice final avec des moyens habituels (17, 19, 21),
  - 15 - présentant au moins deux faces-parois rectangulaires dites pleines, l'une intérieure (23) formant sol, l'autre supérieure (25) formant toit, ces dites faces pleines étant fixées rigidement et définitivement par leurs bords (27, 29) à ladite ossature (10).
  - dont au moins une face latérale (31, 33) est totalement libre,
  - 20 - comportant au moins un réseau fixe de fluides industriels (35, 37, 39, 57) d'un processus destiné à être utilisés ultérieurement par une machine intérieure (3, 5) (eau brute, eau glacée, électricité, courant fort, automatismes, alarmes, ...),
  - dont le dit réseau de fluides industriels (35, 37, 39, 57) présente à l'une dite extérieure de ses extrémités une canalisation munie d'un raccord libre de connexion extérieur rapide,
  - 25 - dont la canalisation d'alimentation débouche sensiblement horizontalement,
  - et dont le raccord de connexion (35a, 61a) dudit réseau de fluides industriels est situé en regard et sensiblement dans le plan de ladite face latérale libre, ledit module de construction (11) étant caractérisé (voir figures 3, 4 et 5) par le fait que :
    - ledit réseau de fluides (35, 37, 39, 57) du module parallélépipédique est placé et fixé rigidement
    - 30 à l'une au moins des deux faces-parois rectangulaires pleines, celle intérieure (23) formant sol, ou celle supérieure (25) formant toit.
2. Module parallélépipédique de construction préfabriquée (11), destiné :
  - à réunir et contenir un ensemble de machines (3, 5),
  - 35 - à constituer par assemblage de modules identiques (101, 102) une partie d'un édifice industriel, situé en un lieu distant à la fois du lieu de fabrication dudit module et du lieu de fabrication des machines, pour mettre en oeuvre à l'intérieur de l'édifice final un processus industriel,
- Ce module de construction (11) étant du type :
  - comportant une ossature (10) constituant les arêtes du parallélépipède,
  - 40 - dont les dimensions sont environ 12 mètres de long, par 3 mètres de large et 3 mètres de haut, pour pouvoir contenir des machines (3, 5), ménager un espace environnant (15) d'un mètre environ autour des machines (3, 5) pour permettre le déplacement des opérateurs sur le site final (SF) et pouvoir être transporté vers l'édifice final avec des moyens habituels (17, 19, 21),
  - présentant au moins deux faces-parois rectangulaires dites pleines, l'une intérieure (23) formant sol, l'autre supérieure (25) formant toit, ces dites faces pleines étant fixées rigidement et définitivement par leurs bords (27, 29) à ladite ossature (10).
  - 45 - dont au moins une face latérale (31, 33) est totalement libre, Ce module de construction (11) étant en outre du type :
    - comportant au moins un réseau fixe de fluides industriels d'alimentation (35, 37, 39) d'un processus destiné à être utilisés ultérieurement par une machine intérieure (3, 5) (eau brute, eau glacée, électricité, courant fort, automatismes, alarmes, ...),
    - 50 - dont le dit réseau d'alimentation de fluides industriels présente à l'une dite extérieure de ses extrémités une canalisation d'alimentation munie d'un raccord libre de connexion extérieur rapide,
    - dont la canalisation d'alimentation débouche sensiblement horizontalement,
    - 55 - et dont le raccord de connexion dudit réseau d'alimentation de fluides industriels est situé en regard et sensiblement dans le plan de ladite face latérale libre,
  - Ledit module de construction (11) étant caractérisé (voir figures 3, 4 et 5) par le fait que :

- le dit réseau d'alimentation de fluides industriel (35, 37, 39) du module parallélépipédique est placé et fixé rigidement sous et contre la face-parois rectangulaire pleine supérieure (25) formant toit.

5    **3.** Module parallélépipédique de construction (11) selon la revendication 1, du type comportant un réseau tubulaire d'évacuation (57) de fluides d'un processus industriel (tel notamment rejet d'effluents liquides, événements) destiné à être mise en oeuvre par une machine (3, 5) ultérieurement placée à l'intérieur du module (11), ledit module étant du type :

- 10    - dont le dit réseau d'évacuation (57) de fluides présente, à l'une dite extérieure de ses extrémités (E'), une tubulure d'évacuation (61) munie d'un raccord libre (61a) de connexion extérieure rapide,
- dont ladite tubulure d'évacuation (61) débouche sensiblement horizontalement,
- et dont le raccord (61a) de connexion extérieure du réseau d'évacuation (57) de fluides est situé en regard et sensiblement dans le plan de ladite face latérale libre (31),
- 15    ledit module étant caractérisé en outre par le fait (voir figures 3, 4 et 5) que :
- ledit réseau d'évacuation de fluides industriel (57) du module parallélépipédique est placé et fixé rigidement sous et contre la face-paroi rectangulaire pleine inférieure (23) formant sol.

20    **4.** Module parallélépipédique (11) de construction selon l'une des revendications 1 à 3 précédentes, caractérisé en outre par le fait (voir figure 3) que :

- d'une part il ne comporte aucune machine intérieure,
- et d'autre part l'un au moins de ses dits réseaux de fluides (35, 37, 39, 57) (d'alimentation ou d'évacuation) est muni d'un raccord libre (35a, 37a, 39a, 61a) de connexion intérieure pour permettre ultérieurement la liaison à une machine (3, 5).

25    **5.** Module parallélépipédique (11) de construction selon la revendication 1, caractérisé en outre (voir figure 3) par le fait :

- qu'il ne comporte aucune machine intérieure,
- qu'il comporte des moyens d'arrimage (63, 65) de machines (3, 5),
- 30    - que ces moyens d'arrimage (63, 65) sont fixés à la face intérieure (23) formant sol dudit module (11).

**6.** Module parallélépipédique (11) de construction, selon la revendication 1 du type :

- 35    - comprenant intérieurement au moins une machine (3, 5) fixée sur la face intérieure (23) formant sol dudit module (11),
- et dont ladite machine (3, 5) est connectée par un raccord de connexion (35b, 37b, 39b, 61b) à une extrémité intérieure (I) d'un dit réseau de fluides industriels (35, 37, 39, 57) (d'alimentation ou d'évacuation).
- 40    - ce module délimitant un volume (V) intérieur très supérieur au volume des machines (3, 5) qu'il contient et ménage ainsi un espace (15) environnant d'un mètre environ autour des machines (3, 5) pour permettre le déplacement des opérateurs sur le site final (SF), ce module étant caractérisé en ce qu'en outre en combinaison (voir figure 5) :
- il comporte un ensemble de points d'accrochage (67, 69) situés à l'intérieur, solidaires du module (11), et éloignés du centre,
- 45    - il comporte un ensemble de haubans d'amarrage (71, 73) provisoires situés à l'intérieur du module (11) et reliés par leur extrémité inférieure aux dits points d'accrochage (67, 69),
- lesdits haubans d'amarrage (71, 73) sont fixés par leur extrémité supérieure à la partie supérieure des machines (3, 5).

50    **7.** Module parallélépipédique (11) de construction selon la revendication 1, caractérisé en outre (voir figure 5) par le fait :

- qu'il comporte au moins un panneau provisoire léger mobile (75) , dit de protection,
- que ce dit panneau de protection (75) est constitué d'un matériau (notamment panneau de bois) d'épaisseur plus faible et de poids plus léger que celui des faces dites pleines (23, 25, 91),
- 55    - ledit panneau provisoire de protection (75) fermant hermétiquement l'une desdites faces libres du module (31, 33),
- en étant fixé provisoirement par ses côtés (79) aux quatre arêtes correspondantes (12) de l'ossature (10) entourant cette face libre (33).

8. Module parallélépipédique (11) de construction selon la revendication 1, caractérisé en outre par le fait (voir figures 3, 5 et 6) :

- qu'il comporte une série de profilés longilignes formant renforts provisoires de transport (81, 83, 85), ces dits renforts provisoires (81, 83, 85) étant de dimension longitudinale sensiblement égale à l'une des dimensions du module (11) (notamment la hauteur),
- lesdits renforts sont situés dans le plan d'une desdites faces libres (31, 33),
- ces renforts sont placés selon une direction (notamment verticale) perpendiculaire à deux côtés (notamment supérieurs et inférieurs) de la face libre (33) et fixés provisoirement par leurs extrémités (81a, 81b) aux côtés de l'ossature (10) jouxtant ladite face libre (33).

9. Module parallélépipédique (11) de construction selon la revendication 1, caractérisé en outre par le fait (voir figures 3, 5 et 6):

- qu'il comporte au moins un hauban de rigidification (87, 89) situé dans le plan d'une desdites faces libres (31, 33),
- tendu et fixé par ses deux extrémités à deux côtés (14, 18) opposés de l'ossature (10) jouxtant ladite face libre (31, 33).

10. Groupe de modules (101, 102) parallélépipédiques de construction préfabriquée du type décrit dans la revendication 1, de même dimension, assemblés au sein d'un édifice industriel,

Ledit groupe de modules (101, 102) étant d'un type tel :

- que les modules (101, 102) constituent deux à deux des paires homologues accouplées par une face homologue libre (33, 33') de même dimension,
- que chaque module (101, 102) du groupe comporte intérieurement au moins une machine (103, 103') fixée sur la face intérieure (27) formant sol dudit module (101),
- que les machines (103, 103') contenues par chacun des deux modules (101, 102) d'une dite paire homologue mettent en oeuvre des fonctions complémentaires d'un même processus industriel,
- qu'une machine (103, 103') au moins de chacun des modules (101, 102) du groupe est connectée par une prise de connexion (45a, 47a, 49a, 61a) et (45a', 47a', 49a', 61a') à une extrémité intérieure (I, I') d'un dit réseau fixe de fluides industriels (35, 37, 39, 57) et (35', 37', 39', 57') (d'alimentation ou d'évacuation),
- que chacun des deux réseaux fixes (35, 37, 39, 57) et (35', 37', 39', 57') de fluides industriels de chaque dite paire de modules (101, 102) homologues présente à l'une dite extérieure de ses extrémités (E, E') une canalisation (35a, 37a, 39a, 61) munie d'un raccord libre (45a, 47a, 49a, 61a) et (45a', 47a', 49a', 61a') de connexion extérieure rapide, située en regard et sensiblement dans le plan de la face latérale homologue libre (33, 33') de chacun des modules de la paire (101, 102),
- que lesdits raccords libres (45a, 47a, 49a, 61a) et (45a', 47a', 49a', 61a') de connexion des deux faces homologues (33, 33') sont situés dans des positions miroir l'une de l'autre par rapport au plan de la face correspondante et sont accouplés,

ledit groupe de modules (101, 102) assemblés étant caractérisé (voir figures 11 et 12) par le fait qu'ils sont assemblés en périphérie de l'édifice de manière à ménager un espace intérieur libre (120).

11. Groupe de modules parallélépipédiques (101, 102) de construction préfabriquée du type décrit dans la revendication 10, de même dimension, assemblés au sein d'un édifice industriel,

ledit groupe de modules (101, 102) assemblés étant caractérisé par le fait (voir figures 11 et 12) que l'espace intérieur libre (120) qu'il ménage est recouvert d'un toit (121) prenant appui sur les modules (101, 102) jouxtant l'espace intérieur (120).

## Claims

1. A parallelepipedic module of prefabricated construction (11), intended:

- to join and contain a set of machines (3, 5),
- to constitute by the assembly of identical modules (101, 102) a part of an industrial building, situated at a site distant both from the place of manufacture of said module and from the place of manufacture of the machines, to carry out an industrial process inside the final building,

this construction module (11) being of the type:

- comprising a framework (10) constituting the edges of the parallelepiped,

- the dimensions of which are approximately 12 metres long by 3 metres wide and 3 metres high, so as to be able to contain machines (3,5), to provide a surrounding space (15) of approximately 1 metre around the machines (3, 5) to allow the operators to move on the final site (SF) and to be able to be transported to the final building with conventional means (17, 19, 21),
- having at least two rectangular wall faces, designated solid faces, one interior face (23) forming the floor, the other, upper, face (25) forming the roof, said solid faces being fixed rigidly and finally by their edges (27,29) to said framework (10),
- at least one lateral face (31, 33) of which is totally free,
- comprising at least one fixed network of industrial fluids (35, 37, 39, 57), of a process intended to be used subsequently by an interior machine (3, 5) (crude water, iced water, electricity, high current automatic devices, alarms, ...),
- of which said network of industrial fluids (35, 37, 39, 57) has at one of its ends, designated the exterior end, a pipe provided with a free coupling for rapid exterior connection,
- the supply pipe of which opens out substantially horizontally,
- and of which the connection coupling (35a, 61a) of said network of industrial fluids is situated facing and substantially in the plane of said lateral free face, said construction module (11) being characterised (see figures 3, 4 and 5) in that:
- said network of fluids (35, 37, 39, 57) of the parallelepipedic module is placed and fixed rigidly to at least one of the two rectangular solid face walls, the interior one (23) forming the floor, or the upper one (25) forming the roof.

**2.** A parallelepipedic module of prefabricated construction (11), intended:

- to join and contain a set of machines (3, 5),
- to constitute by assembly of identical modules (101, 102) a part of an industrial building, situated at a site distant both from the place of manufacture of said module and from the place of manufacture of the machines, to carry out an industrial process inside the final building,

this construction module (11) being of the type:

- comprising a framework (10) constituting the edges of the parallelepiped,
- the dimensions of which are approximately 12 metres long by 3 metres wide and 3 metres high, so as to be able to contain machines (3, 5), to provide a surrounding space (15) of approximately one metre around the machines (3, 5) to permit the movement of the operators on the final site (SF) and to be able to be transported to the final building with conventional means (17, 29, 21),
- having at least two rectangular face walls, designated solid faces, one interior face (23) forming the floor, the other, upper, face (25) forming the roof, said solid faces being fixed rigidly and finally by their edges (27, 29) to said framework (10),
- at least one lateral face (31,33) of which is totally free,

this construction module (11) being in addition of the type:

- comprising at least one fixed supply network of industrial fluids (35, 37, 39) of a process intended to be used subsequently by an interior machine (3, 5) (crude water, frozen water, electricity, high current automatic devices, alarms, ...),
- of which said supply network of industrial fluids has at one of its ends, designated the exterior end, a supply pipe provided with a free coupling for rapid exterior connection,
- the supply pipe of which opens out substantially horizontally,
- and of which the connection coupling of said supply network of industrial fluids is situated facing and substantially in the plane of said lateral free face,

said construction module (11) being characterised (see figures 3,4 and 5) in that:

- said supply network of industrial fluids (35, 37, 39) of the parallelepipedic module is placed and fixed rigidly beneath and against the upper solid rectangular face wall (25) forming the roof.

**3.** A parallelepipedic construction module (11) according to claim 1, of the type comprising a tubular network (57) for evacuation of fluids from an industrial process (such as, in particular, the return of liquid effluents, vents) intended to be used by a machine (3, 5) subsequently placed inside the module (11), said module being of the type:

- of which said network (57) for evacuation of fluids has, at one of its ends E'), designated the exterior end, an evacuation tube (61) provided with a free coupling (61a) for rapid exterior connection,
- of which said evacuation tube (61) opens out substantially horizontally,

- and of which the exterior connection coupling (61a) of the evacuation network (57) for fluids is situated facing and substantially in the plane of said lateral free face (31), said module being further characterised (see figures 3, 4 and 5) in that:
- said network (57) for the evacuation of industrial fluids of the parallelepipedic module is placed and fixed rigidly beneath and against the lower rectangular solid face wall (23) forming the floor.

4. A parallelepipedic construction module (11) according to one of the preceding claims 1 to 3, further characterised in that (see figure 3):

- on the one hand it does not comprise any interior machine,
- and on the other hand at least one of its said networks of fluids (35, 37, 39, 57) (for supply or evacuation) is provided with a free coupling (35a, 37a, 39a, 61a) for interior connection to permit connection subsequently to a machine (3, 5).

5. A parallelepipedic construction module (11) according to claim 1, further characterised (see figure 3) in that:

- it does not comprise any interior machine,
- it comprises means (63, 65) for stowing machines (3, 5),
- said stowing means (63, 65) are fixed to the interior face (23) forming the floor of said module (11).

6. A parallelepipedic construction module (11), according to claim 1 of the type:

- comprising internally at least one machine (3, 5) fixed on the interior face (23) forming the floor of said module (11),
- and of which said machine (3, 5) is connected by a connection coupling (35b, 37b, 39b, 61b) to an interior end (I) of a said network of industrial fluids (35, 37, 39, 57) (for supply or evacuation),
- this module delimiting an internal volume (V) very much greater than the volume of the machines (3, 5) which it contains, and thus provides a surrounding space (15) of approximately one metre around the machines (3, 5) to permit the movement of the operators on the final site (SF),

this module being characterised in that in addition, in combination (see figure 5):

- it comprises a set of attachment points (67, 69) situated in the interior, being integral with the module (11) and at a distance from the centre,
- it comprises a set of temporary stowage stays (71, 73) situated inside the module (11) and connected by their lower end to said attachment points (67, 69),
- said stowage stays (71, 73) are fixed by their upper end to the upper part of the machines (3, 5).

7. A parallelepipedic construction module (11) according to claim 1, further characterised (see figure 5) in that:

- it comprises at least one temporary light movable panel (75), designated a protection panel,
- said protection panel (75) is constituted of a material (in particular a wooden panel) having a smaller thickness and a lighter weight than that of the faces (23, 25, 91) designated the solid faces,
- said temporary protection panel (75) hermetically sealing one of said free faces of the module (31, 33),
- by being fixed temporarily by its sides (79) to the four corresponding edges (12) of the framework (10) surrounding this free face (33).

8. A parallelepipedic construction module (11) according to claim 1, further characterised (see figures 3, 5 and 6) in that:

- it comprises a series of longilinear sections forming temporary transportation reinforcements (81, 83, 85), said temporary reinforcements (81, 83, 85) having a longitudinal dimension substantially equal to one of the dimensions of the module (11) (in particular the height),
- said reinforcements are situated in the plane of one of said free faces (31, 33),
- these reinforcements are placed according to a direction (in particular vertical) perpendicular to two sides (in particular upper and lower) of the free face (33) and fixed temporarily by their ends (81a, 81b) to the sides of the framework (10) next to said free face (33).

9. A parallelepipedic construction module (11) according to claim 1, further characterised (see figures 3, 5 and 6) in that:

- it comprises at least one stiffening stay (87, 89) situated in the plane of one of said free faces (31, 33),
- tightened and fixed by its two ends to two opposite sides (14, 18) of the framework (10) next to said free face (31, 33).

5 **10.** A group of parallelepipedic modules (101, 102) of prefabricated construction, of the type described in claim 1, having the same dimension, assembled within an industrial building, said group of modules (101, 102) being of a type such that:

- the modules (101, 102) constitute, two by two, homologous pairs coupled by a homologous free face (33, 33') of the same dimension,
- each module (101, 102) of the group comprises internally at least one machine (103, 103') fixed on the interior face (27) forming the floor of said module (101),
- the machines (103, 103') contained by each of the two modules (101, 102) of a said homologous pair put into action complementary functions of the same industrial process,
- at least one machine (103, 103') of each of the modules (101, 102) of the group is connected by a connection point (45a, 47a, 49a, 61a) and (45a', 47a', 49a', 61a') at an interior end (I, I') of a said fixed network of industrial fluids (35, 37, 39, 57) and (35', 37', 39', 57') (for supply or evacuation),
- each of the two fixed networks (35, 37, 39, 57) and (35', 37', 39', 57') of industrial fluids of each said pair of homologous modules (101, 102) has at one of its ends (E, E'), designated an exterior end, a pipe (35a, 37a, 39a, 61) provided with a free connection (45a, 47a, 49a, 61a) and (45a', 47a', 49a', 61a') for rapid exterior connection, situated facing and substantially in the plane of the lateral homologous free face (33, 33') of each of the modules of the pair (101, 102),
- said free connections (45a, 47a, 49a, 61a) and (45a', 47a', 49a', 61a') for connection of the two homologous faces (33, 33') are situated in mirror positions one to the other in relation to the plane of the corresponding faces and are joined,

said group of assembled modules (101, 102) being characterised (see figures 11 and 12) in that they are assembled on the periphery of the building so as to provide an interior free space (120).

30 **11.** A group of parallelepipedic modules (101, 102) of prefabricated construction, of the type described in claim 10, of the same dimension, assembled within an industrial building, said group of assembled modules (101, 102) being characterised (see figures 11 and 12) in that the interior free space (120) which it provides is covered by a roof (121) resting on the modules (101, 102) next to the interior space (120).

## 35 Patentansprüche

**1.** Parallelepipedischer Fertigbau-Modul (11), dazu bestimmt:

- einen Satz von Maschinen (3, 5) zusammenzufassen und zu enthalten,
- durch Zusammenbau identischer Module (101, 102) einen Teil eines Industriegebäudes zu bilden, das sich an einem Ort befindet, der vom Herstellungsort des Moduls sowie vom Herstellungsort der Maschinen entfernt liegt, um im Inneren des endgültigen Gebäudes ein industrielles Verfahren durchzuführen, wobei dieser Baumodul (11) von der Art ist:
- die ein Gerippe (10) aufweist, das die Kanten des Parallelepipedes bildet,
- deren Maße etwa 12 Meter Länge, 3 Meter Breite und 3 Meter Höhe betragen, um Maschinen (3, 5) aufnehmen zu können, wobei um die Maschinen (3, 5) herum ein Raum (15) von etwa einem Meter freigelassen wird, um die Bewegung der Bedienungspersonen am endgültigen Aufstellort (SF) zu erlauben und damit der Modul mit üblichen Mitteln (17, 19, 21) zum endgültigen Gebäude transportiert werden kann,
- die mindestens zwei massive rechteckige Flächen-Wände aufweist, eine innere (23), die den Boden bildet, die andere obere (25), die das Dach bildet, wobei diese massiven Flächen starr und endgültig über ihre Ränder (27, 29) an dem Gerippe (10) befestigt sind,
- bei der mindestens eine Seitenfläche (31, 33) völlig frei ist,
- die mindestens ein ortsfestes Netz industrieller Fluide (35, 37, 39, 57) eines Verfahrens aufweist, die später von einer inneren Maschine (3, 5) genutzt werden sollen (Rohwasser, Eiswasser, Elektrizität, Starkstrom, Automatismen, Alarmer),
- deren Netz industrieller Fluide (35, 37, 39, 57) an einem äußeren seiner Enden eine Leitung mit einem freien Anschluß zur schnellen Außenverbindung aufweist,

- deren Versorgungsleitung im wesentlichen waagrecht mündet,
- und deren Verbindungsanschluß (35a, 61a) des Netzes industrieller Fluide gegenüber der und im wesentlichen in der Ebene der freien Seitenfläche angeordnet ist,

wobei der Baumodul (11) dadurch gekennzeichnet ist (siehe Figuren 3, 4 und 5), daß

- das Fluidnetz (35, 37, 39, 57) des parallelepipedischen Moduls an mindestens einer der beiden massiven rechteckigen Flächen-Wände angeordnet und starr befestigt ist, entweder der inneren (23), die den Boden bildet, oder der oberen (25), die das Dach bildet.

## 2. Parallelepipedischer Fertigbau-Modul (11), dazu bestimmt:

- einen Satz von Maschinen (3, 5) zusammenzufassen und zu enthalten,
- durch Zusammenbau identischer Module (101, 102) einen Teil eines Industriegebäudes zu bilden, das sich an einem Ort befindet, der vom Herstellungsort des Moduls sowie vom Herstellungsort der Maschinen entfernt liegt, um im Inneren des endgültigen Gebäudes ein industrielles Verfahren durchzuführen, wobei dieser Baumodul (11) von der Art ist:

- die ein Gerippe (10) aufweist, das die Kanten des Parallelepipeds bildet,
- deren Maße etwa 12 Meter Länge, 3 Meter Breite und 3 Meter Höhe betragen, um Maschinen (3, 5) enthalten zu können, wobei um die Maschinen (3, 5) herum ein Raum (15) von etwa einem Meter freigelassen wird, um die Bewegung der Bedienungspersonen am endgültigen Aufstellort (SF) zu erlauben, und demit der Modul mit üblichen Mitteln (17, 19, 21) zu zum endgültigen Gebäude transportiert werden kann,
- die mindestens zwei massive rechteckige Flächen-Wände aufweist, eine innere (23), die den Boden bildet, die andere obere (25), die das Dach bildet, wobei diese massiven Flächen starr und endgültig über ihre Ränder (27, 29) an dem Gerippe (10) befestigt sind,
- bei der mindestens eine Seitenfläche (31, 33) völlig frei ist,

wobei dieser Baumodul (11) weiter von der Art ist:

- die mindestens ein ortsfestes Netz industrieller Versorgungsfluide (35, 37, 39, 57) eines Verfahrens aufweist, die später von einer inneren Maschine (3, 5) genutzt werden sollen (Rohwasser, Eiswasser, Elektrizität, Starkstrom, Automatismen, Alarme, ...),
- deren Versorgungsnetz industrieller Fluide an einem äußeren seiner Enden eine Versorgungsleitung mit einem freien Anschluß zur schnellen Außenverbindung aufweist,
- deren Versorgungsleitung im wesentlichen waagrecht mündet,
- und deren Verbindungsanschluß des Versorgungsnetzes industrieller Fluide gegenüber der und im wesentlichen in der Ebene der freien Seitenfläche angeordnet ist,

wobei der Baumodul (11) dadurch gekennzeichnet ist (siehe Figuren 3, 4 und 5), daß

- das Versorgungsnetz industrieller Fluide (35, 37, 39) des parallelepipedischen Moduls starr unter und gegen die obere, Dach bildende massive rechteckige Flächen-Wand (25) befestigt ist.

## 3. Parallelepipedischer Baumodul (11) nach Anspruch 1, von der Art, die ein rohrförmiges Ableitungsnetz (57) für Fluide eines industriellen Verfahrens (wie insbesondere Ableitung flüssiger Stoffe, Entlüftungen) aufweist, das zur Verwendung durch eine Maschine (3, 5) bestimmt ist, die später im Inneren des Moduls (11) angeordnet wird, wobei dieser Modul von der Art ist,

- deren Ableitungsnetz (57) für Fluide an einem äußeren seiner Enden (E') einen Ableitungs-Rohrstutzen (61) mit einem freien Anschluß (61a) zur schnellen Außenverbindung aufweist,
- deren Ableitungs-Rohrstutzen (61) im wesentlichen waagrecht mündet,
- und deren Anschluß (61a) zur Außenverbindung des Fluid-Ableitungsnetzes (57) sich gegenüber und im wesentlichen in der Ebene der freien Seitenfläche (31) befindet,

wobei der Modul außerdem dadurch gekennzeichnet ist (siehe Figuren 3, 4 und 5), daß

- das Ableitungsnetz (57) für industrielle Fluide des parallelepipedischen Moduls unter der und gegen die rechteckige massive untere Flächen-Wand (23) angeordnet und befestigt ist, die den Boden bildet.

## 4. Parallelepipedischer Baumodul (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3 außerdem dadurch gekennzeichnet (siehe Figur 3), daß :

- er einerseits keine innere Maschine aufweist,
- und andererseits mindestens eines seiner Fluidnetze (35, 37, 39, 57) (Versorgung oder Ableitung) mit einem freien Anschluß (35a, 37a, 39a, 61a) zur inneren Verbindung versehen ist, um später die Verbindung mit einer Maschine (3, 5) zu erlauben.

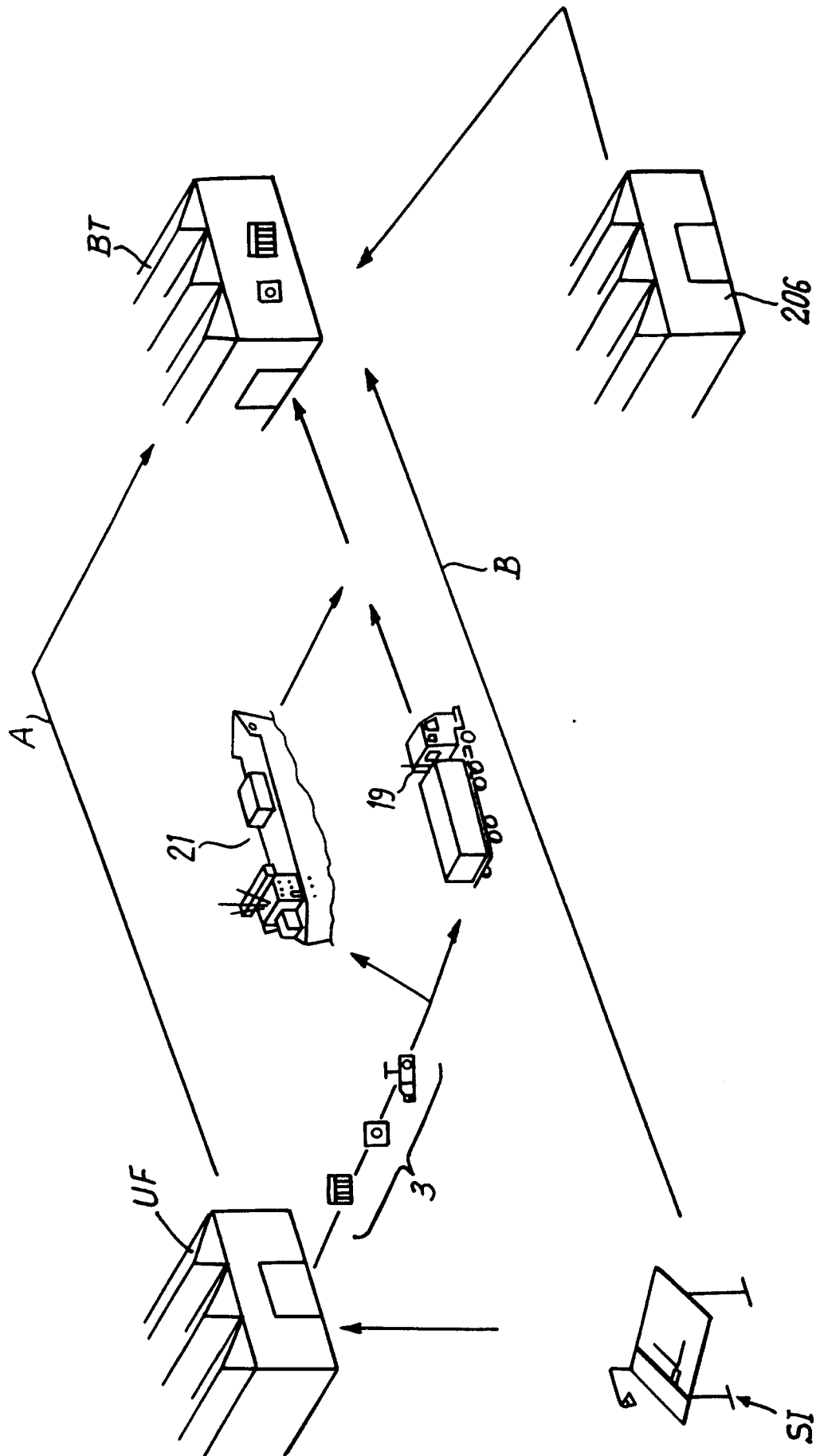
5. Parallelepipedischer Baumodul (11) nach Anspruch 1, außerdem dadurch gekennzeichnet (siehe Figur 3), daß:
  - er keine innere Maschine aufweist,
  - daß er Mittel (63, 65) zum Verstauen von Maschinen (3, 5) aufweist,
  - 5 - daß diese Verstaumittel (63, 65) an der den Boden des Moduls (11) bildenden Innenfläche (23) befestigt sind.
6. Parallelepipedischer Baumodul (11) nach Anspruch 1, von der Art:
  - die innen mindestens eine Maschine (3, 5) aufweist, die an der den Boden des Moduls (11) bildenden Innenfläche (23) befestigt ist,
  - 10 - und dessen Maschine (3, 5) über einen Verbindungsanschluß (35b, 37b, 39b, 61b) mit einem inneren Ende (I) eines Netzes industrieller Fluide (35, 37, 39, 57) (Versorgung oder Ableitung) verbunden ist,
  - wobei dieser Modul ein Innenvolumen (V) einschließt, das sehr viel größer als das Volumen der Maschinen (3, 5) ist, die er enthält, und so einen Raum (15) von etwa einem Meter um die Maschinen (3, 5) herum freiläßt, um die Bewegung der Bedienungspersonen am endgültigen Aufstellungsort (SF) zu erlauben, wobei dieser Modul dadurch gekennzeichnet ist, daß außerdem in Kombination (siehe Figur 5)
  - 15 - er einen Satz von innen angeordneten Anschlagpunkten (67, 69) aufweist, die fest mit dem Modul (11) verbunden und von der Mitte entfernt sind,
  - 20 - er einen Satz von provisorischen Verankerungs-Spannseilen (71, 73) enthält, die sich im Inneren des Moduls (11) befinden und mit ihrem unteren Ende mit den Anschlagpunkten (67, 69) verbunden sind,
  - wobei die Verankerungs-Spannseile (71, 73) mit ihrem oberen Ende an dem oberen Teil der Maschinen (3, 5) befestigt sind.
  - 25
7. Parallelepipedischer Baumodul (11) nach Anspruch 1, außerdem dadurch gekennzeichnet (siehe Figur 5), daß:
  - er mindestens eine provisorische leichte bewegliche Schutzplatte (75) aufweist,
  - 30 - daß diese Schutzplatte (75) aus einem Material (insbesondere Holzplatte) einer geringeren Dicke und eines geringeren Gewichts als die massiven Flächen (23, 25, 91) besteht,
  - daß diese provisorische Schutzplatte (75) eine der freien Flächen des Moduls (31, 33) hermetisch verschließt,
  - indem sie provisorisch mit ihren Seiten (79) an den vier entsprechenden Kanten (12) des Gerippes (10) befestigt ist, die diese freie Fläche (33) umgeben.
  - 35
8. Parallelepipedischer Baumodul (11) nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet (siehe Figuren 3, 5 und 6), daß:
  - er eine Reihe von Längsprofilstücken aufweist, die provisorische Transportverstärkungen (81, 83, 85) bilden, wobei diese provisorischen Verstärkungen (81, 83, 85) eine Längsausdehnung haben, die im wesentlichen einem der Maße des Moduls (11) entspricht (insbesondere der Höhe),
  - 40 - wobei diese Verstärkungen sich in der Ebene einer der freien Flächen (31, 33) befinden,
  - diese Verstärkungen gemäß einer Richtung (insbesondere senkrecht) lotrecht zu zwei Seiten (insbesondere obere und untere) der freien Fläche (33) angeordnet und provisorisch mit ihren Enden (81a, 81b) an den Seiten des Gerippes (10) befestigt sind, die neben der freien Fläche (33) liegen.
  - 45
9. Parallelepipedischer Baumodul (11) nach Anspruch 1, außerdem dadurch gekennzeichnet (siehe Figuren 3, 5 und 6), daß:
  - 50 - er mindestens ein Versteifungs-Spannseil (87, 89) aufweist, das in der Ebene einer der freien Flächen (31, 33) angeordnet ist,
  - das über seine beiden Enden an zwei entgegengesetzten Seiten (14, 18) des Gerippes (10) gespannt und befestigt ist, die neben der freien Fläche (31, 33) liegen.
- 55 10. Gruppe von parallelepipedischen Fertigbau-Moduln (101, 102) der im Anspruch 1 definierten Art, von gleicher Größe, die in einem industriellen Gebäude zusammengebaut sind, wobei die Gruppe von Moduln (101, 102) von einer Art ist, daß:

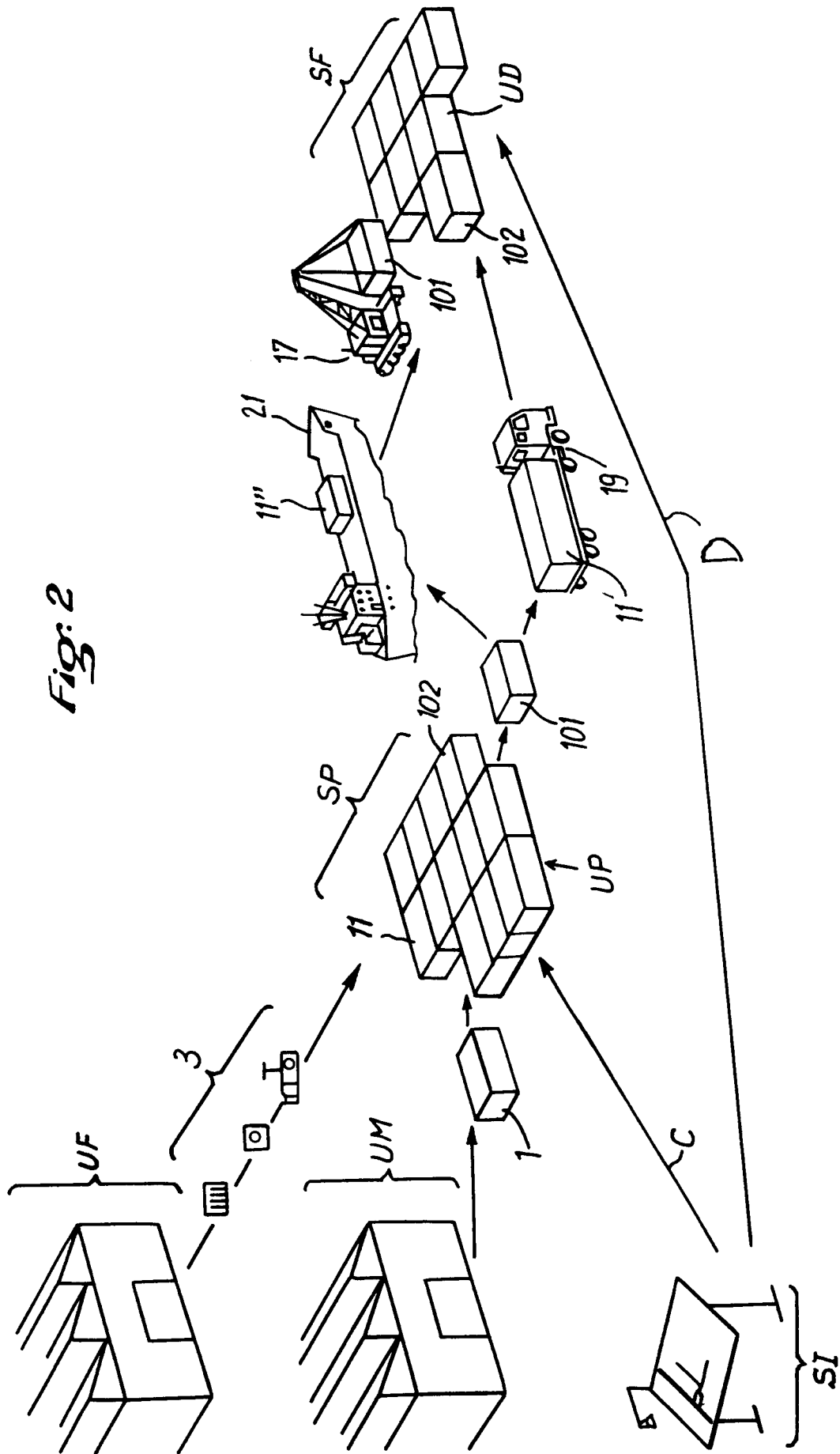
- die Module (101, 102) je zu zweit gleichartige Paare bilden, die durch eine gleichartige freie Fläche (33, 33') gleicher Größe aneinander gekoppelt sind,
- daß jeder Modul (101, 102) der Gruppe innen mindestens eine Maschine (103, 103') aufweist, die an der den Boden des Moduls (101) bildenden Innenfläche (23) befestigt ist,
- daß die von jedem der beiden Module (101, 102) eines gleichartigen Paares enthaltenen Maschinen (103, 103') komplementäre Funktionen eines gleichen industriellen Verfahrens durchführen,
- daß mindestens eine Maschine (103, 103') jedes der Module (101, 102) der Gruppe über einen Anschlußstecker (45a, 47a, 49a, 61a) und (45a', 47a', 49a', 61a') mit einem inneren Ende (I, I') eines ortsfesten Netzes industrieller Fluide (35, 37, 39, 57) und (35', 37', 39', 57') (Versorgung oder Ableitung) verbunden ist,
- daß jedes der beiden ortsfesten Netze (35, 37, 39, 57) und (35', 37', 39', 57') industrieller Fluide jedes Paares gleichartiger Module (101, 102) an einem äußeren seiner Enden (E, E') eine Leitung (35a, 37a, 39a, 61) mit einem freien Anschluß (45a, 47a, 49a, 61a) und (45a', 47a', 49a', 61a') zur schnellen Außenverbindung aufweist, die sich gegenüber und im wesentlichen in der Ebene der gleichartigen freien Seitenfläche (33, 33') jedes der Module des Paares (101, 102) befindet,
- daß die freien Verbindungsanschlüsse (45a, 47a, 49a, 61a) und (45a', 47a', 49a', 61a') der beiden gleichartigen Flächen (33, 33') sich in Spiegelstellungen zueinander in Bezug auf die Ebene der entsprechenden Fläche befinden und gekoppelt sind,

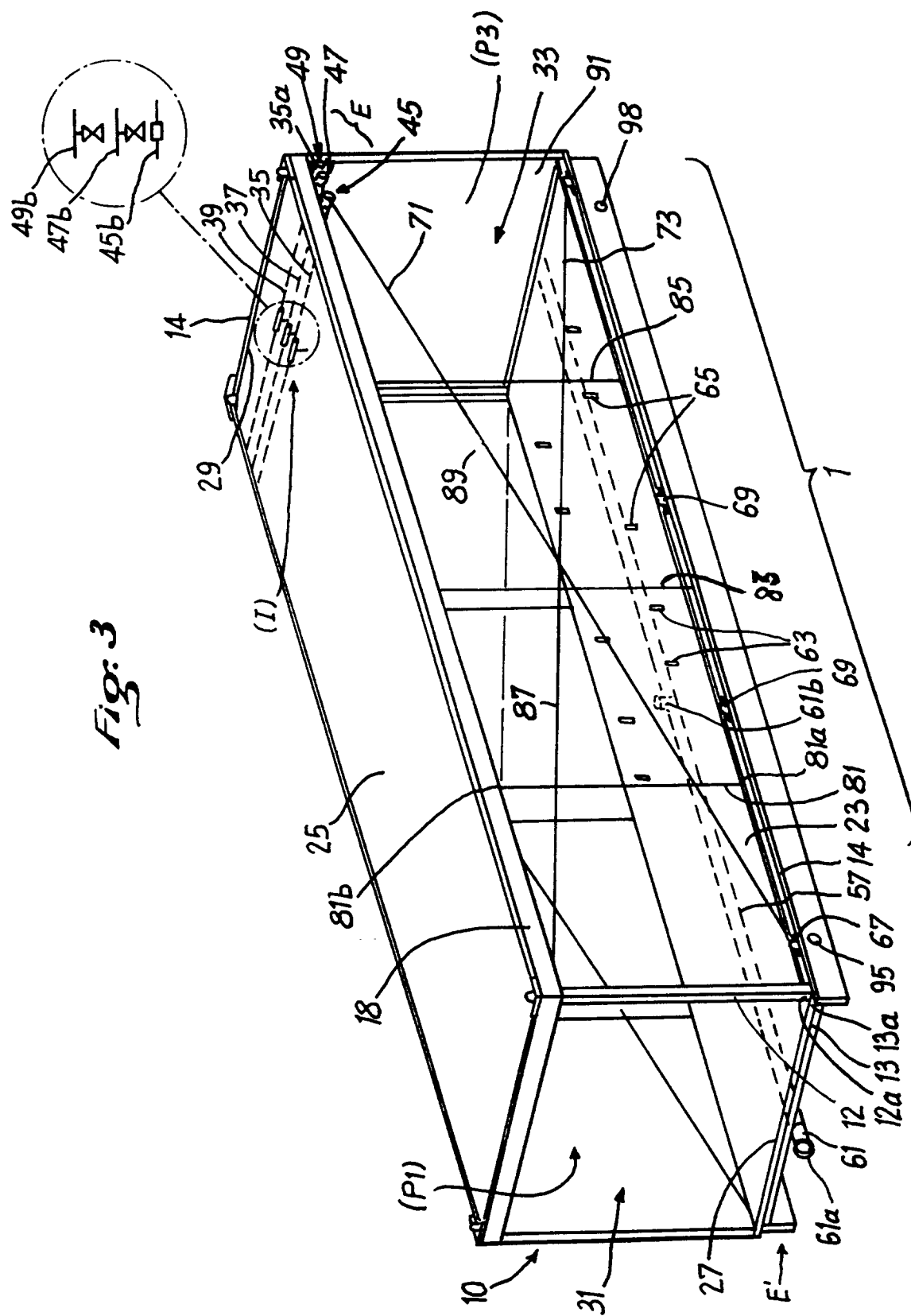
wobei die Gruppe von zusammengebauten Modulen (101, 102) dadurch gekennzeichnet ist (siehe Figuren 11 und 12), daß sie an der Peripherie des Gebäudes zusammengebaut werden, um einen freien Innenraum (120) zu lassen.

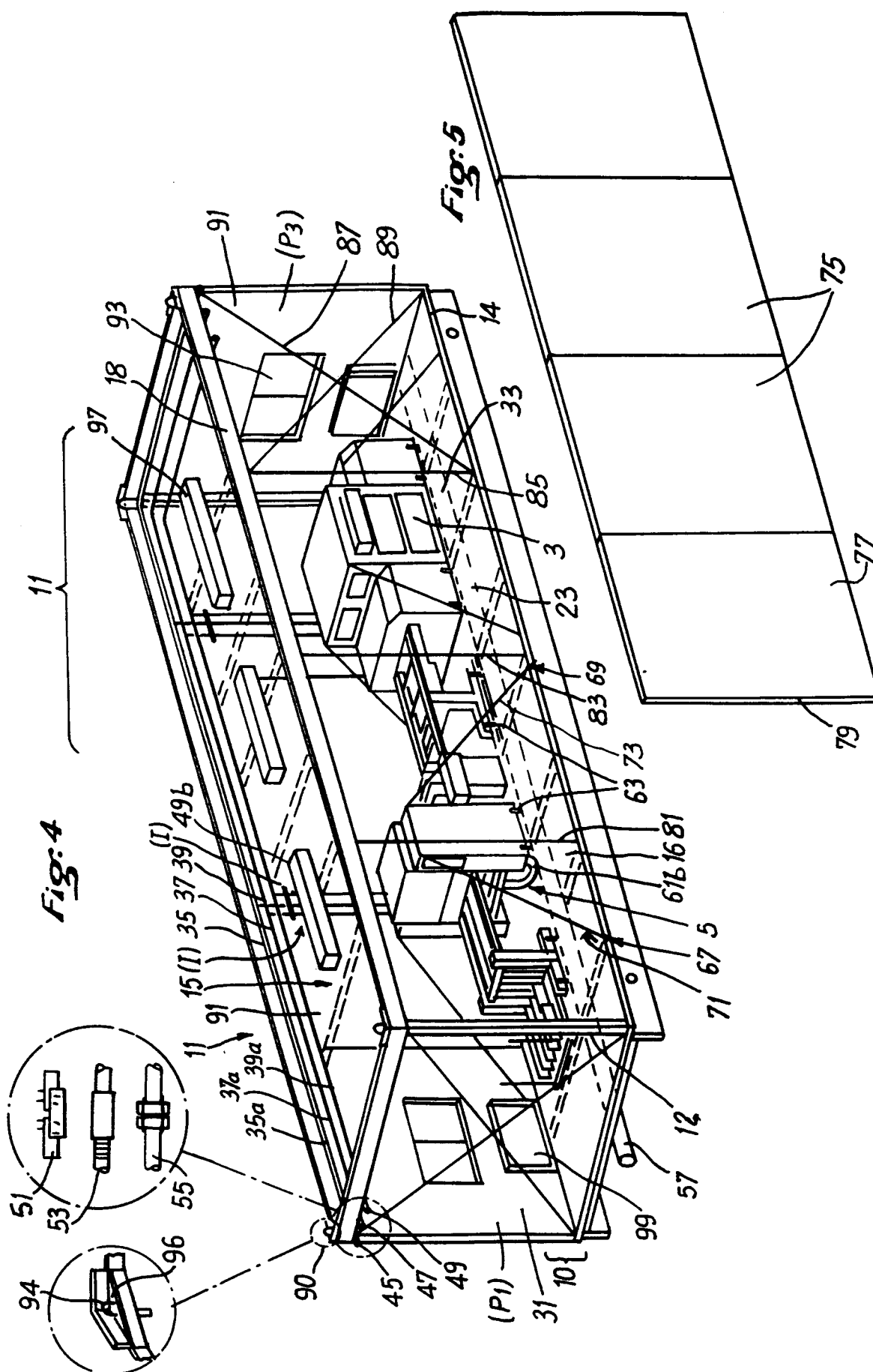
- 11.** Gruppe von parallelepipedischen Fertigbau-Modulen (101, 102) von der im Anspruch 10 beschriebenen Art, gleicher Größe, zusammengebaut in einem industriellen Gebäude,
- wobei die Gruppe von zusammengebauten Moduln (101, 102) dadurch gekennzeichnet ist (siehe Figuren 11 und 12), daß der freie Innenraum (120), den sie freiläßt, von einem Dach (121) bedeckt ist, das auf den Moduln (101, 102) aufliegt, die neben dem Innenraum (120) liegen.

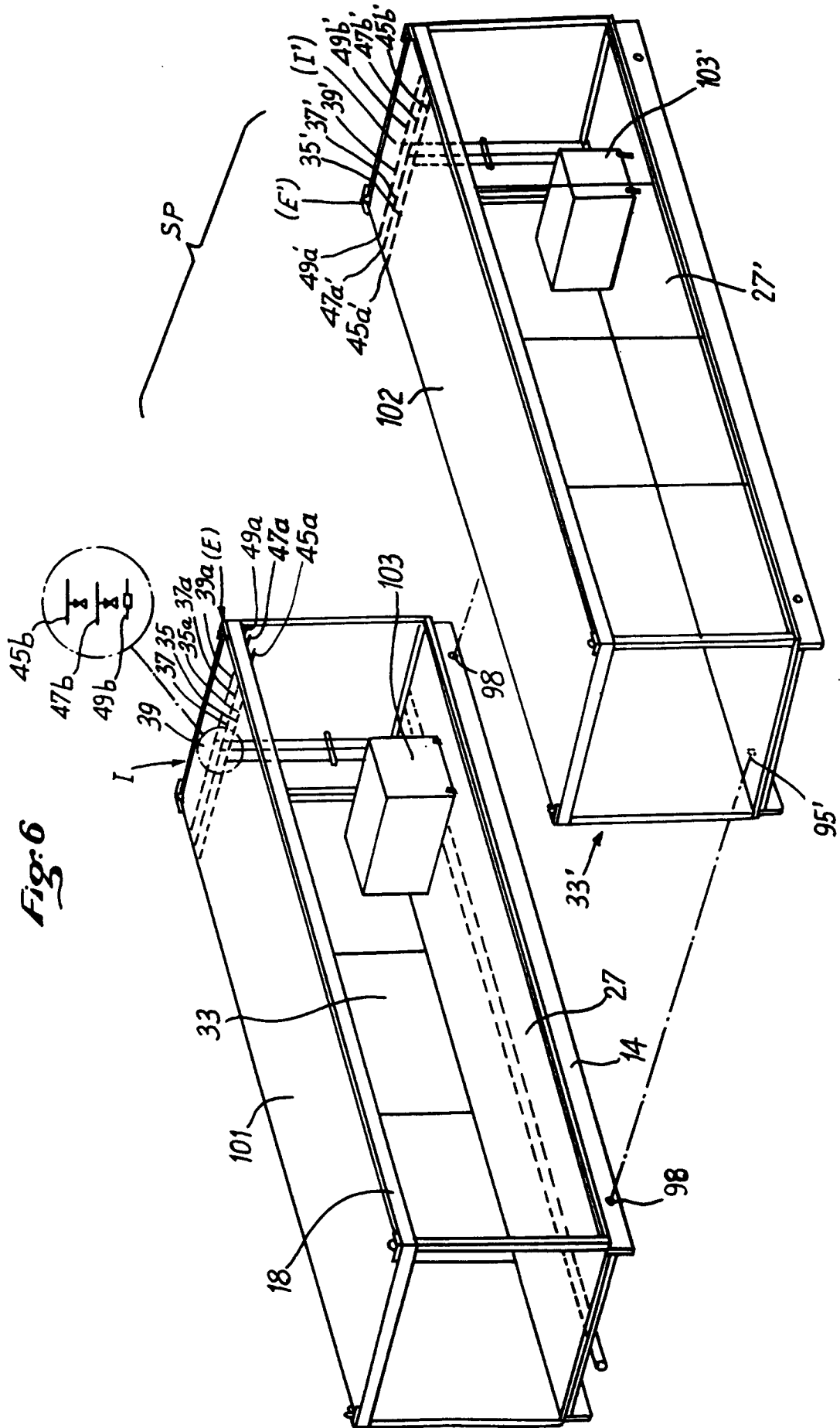
Fig. 1



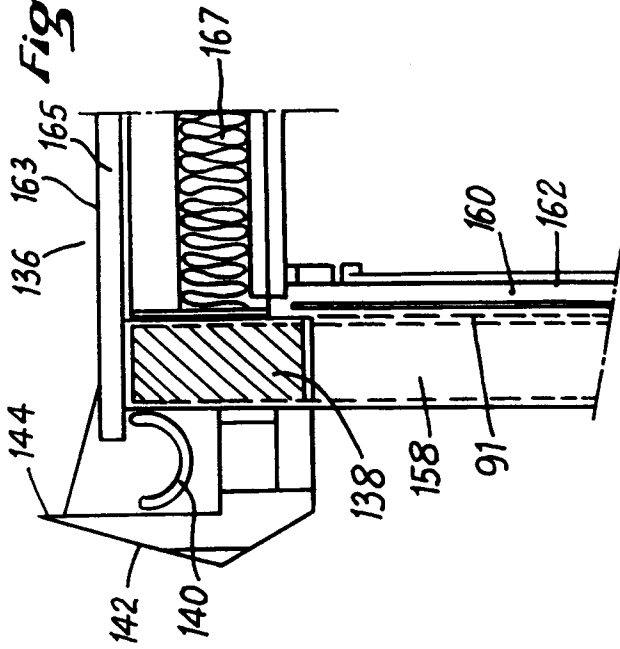




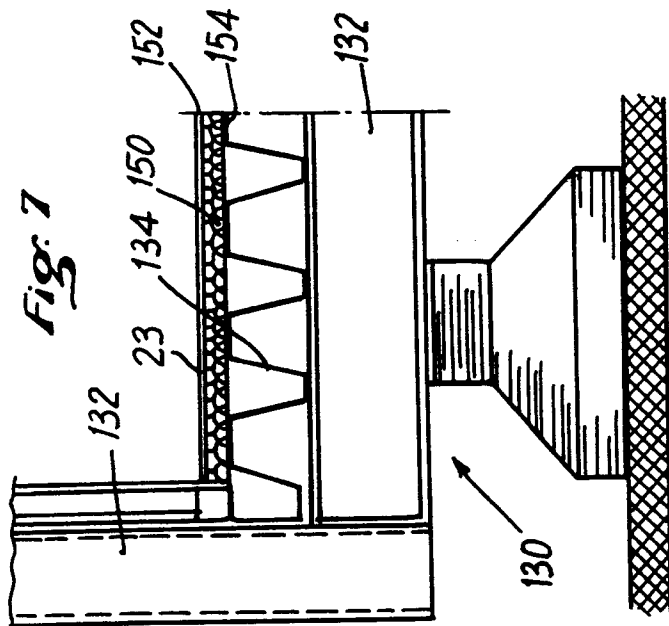




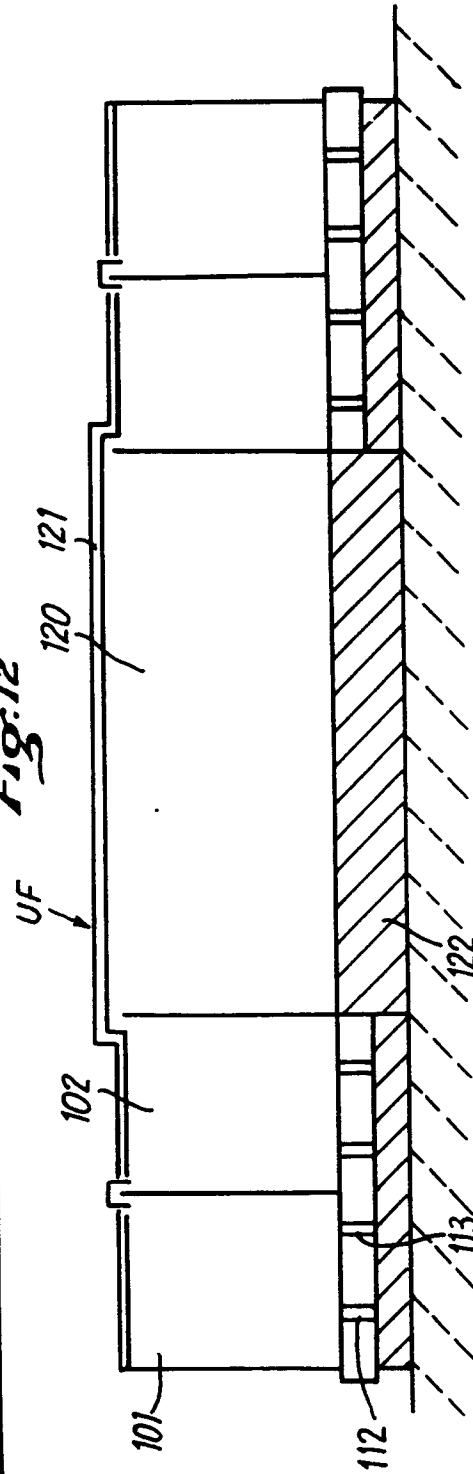
**Fig: 8**

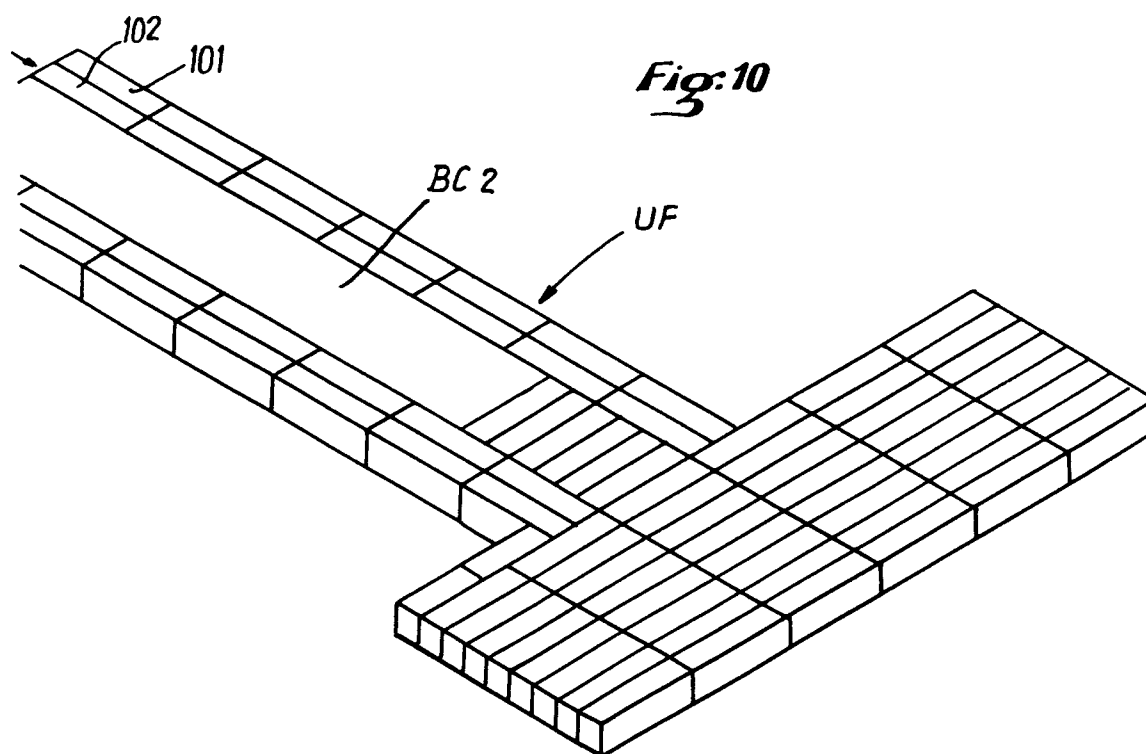
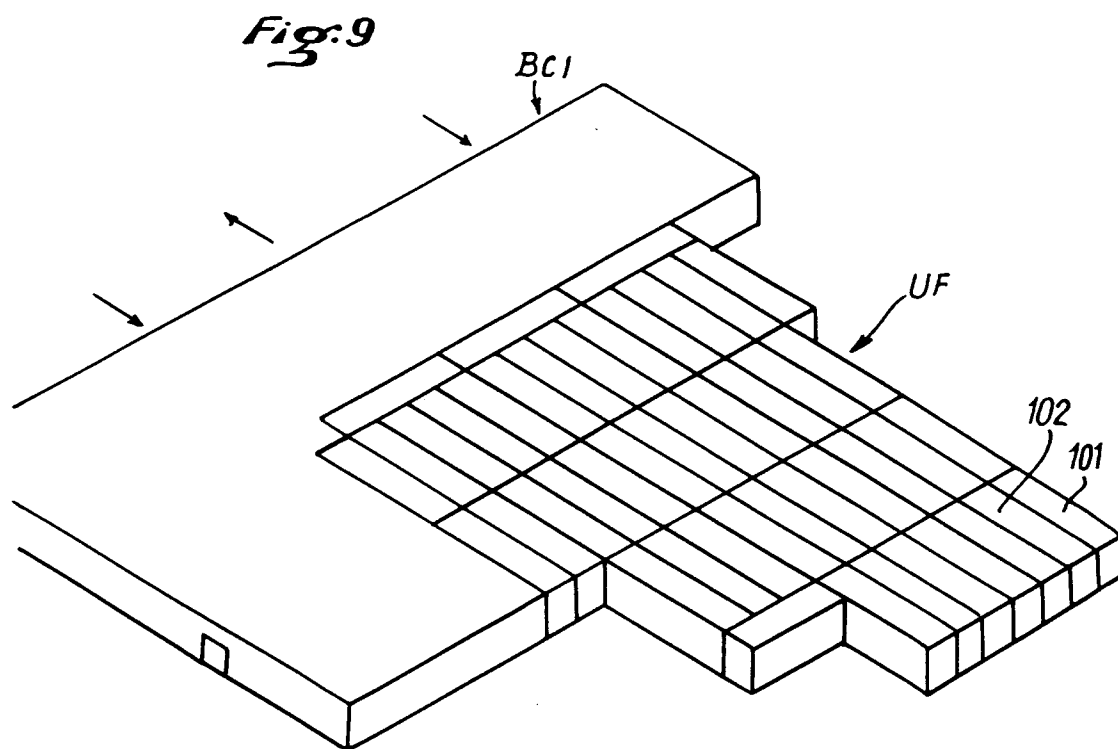


**Fig: 7**



**Fig: 12**





*Fig. 11*

