



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
04.10.2006 Bulletin 2006/40

(51) Int Cl.:  
E04B 1/32 (2006.01) E04H 9/12 (2006.01)  
E04B 1/348 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 05292714.2

(22) Date de dépôt: 16.12.2005

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

(71) Demandeur: Renaud, Jean-Jacques  
75001 Paris (FR)

(72) Inventeur: Renaud, Jean-Jacques  
75001 Paris (FR)

(30) Priorité: 01.04.2005 FR 0503185

(54) Bâtiment modulaire enterré destiné à l'habitation

(57) L'invention est relative à la réalisation de constructions constituées de coques cylindriques (113, 115, 117, 1113, 119, 1120) connectées entre elles par des modules d'assemblage (114, 116, 1112) et s'ouvrant sur l'extérieur par l'intermédiaire de modules de façades (112, 118, 1114, 1110).

Cylindres, modules d'assemblage et modules de façade sont préfabriqués et réalisés en matériaux de synthèse. Ils sont assemblés sur le site de construction

(111), puis recouverts de remblais, de terre végétale et de plantations.

Cylindres, modules d'assemblage et modules de façade constituent un système basé sur l'utilisation d'une seule courbe directrice, ce qui permet des assemblages simples et étanches.

L'utilisation de plusieurs systèmes sur un même projet est possible à condition d'utiliser des modules de raccordement. Le projet peut alors être plus complexe

FIGURE 1.1

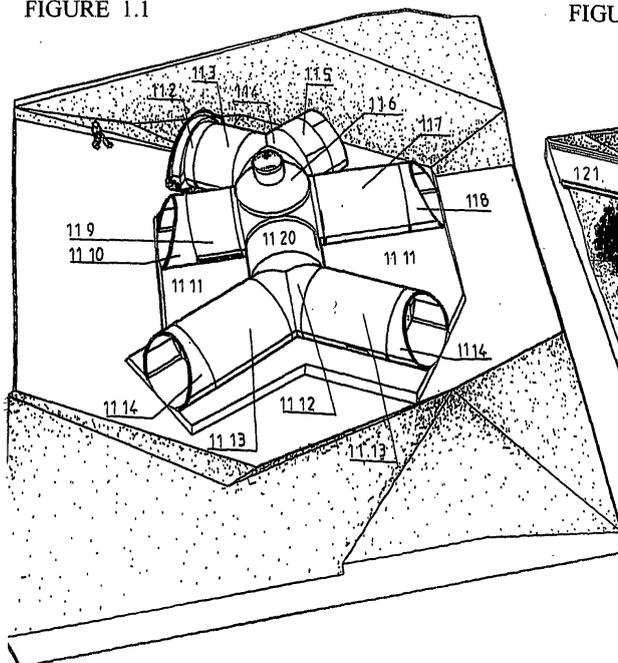


FIGURE 1.2

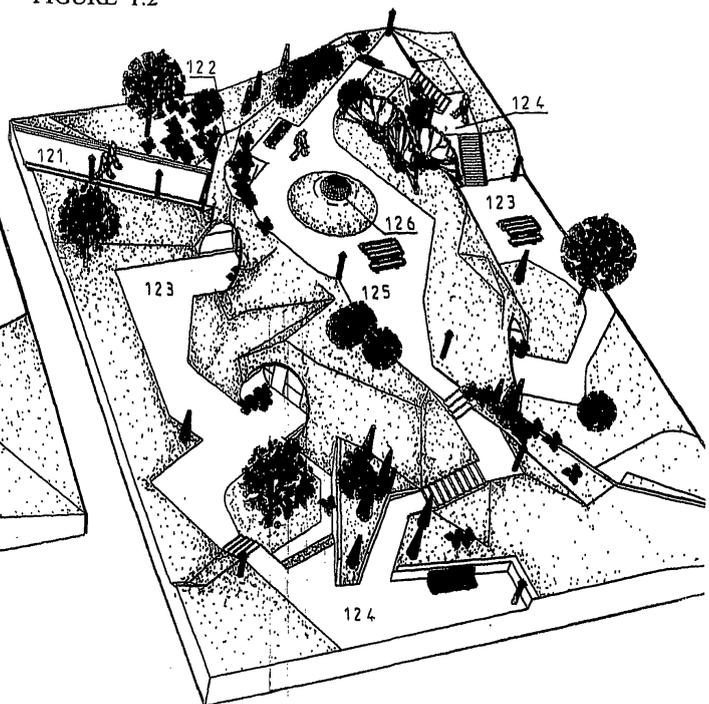


FIGURE 1

## Description

**[0001]** L'invention est relative à la réalisation de constructions constituées de coques cylindriques connectées entre elles par des modules d'assemblage et s'ouvrant sur l'extérieur par l'intermédiaire de modules de façade. L'ensemble est posé sur le sol puis recouvert de terre et planté de végétaux ; la construction est donc enterrée et non souterraine. Les cylindres, modules d'assemblage et modules de façade constituent un système qu'il est impératif d'enterrer pour qu'il réponde aux exigences d'un habitat durable et confortable. Cylindres, modules d'assemblage et modules de façade sont constitués par des coques servant de coffrage pour les remblais, d'étanchéité et de parement intérieur. Le terrain rapporté assure les fonctions d'isolation thermique et phonique et de parement extérieur.

**[0002]** Le but de l'invention est d'intégrer la construction dans son environnement tout en conservant pour les pièces habitables de vastes baies vitrées s'ouvrant sur le paysage. Les constructions traditionnelles sont constituées de murs et de toitures. La toiture est parfois remplacée par une terrasse qui peut être plantée afin d'améliorer l'intégration dans l'environnement. Néanmoins les murs restent visibles et la géométrie de la construction est extrêmement présente.

**[0003]** Un autre but est d'obtenir une isolation thermique et phonique performante grâce à l'épaisseur de remblais qui recouvre les coques. Dans la construction traditionnelle :

- l'isolation thermique est réalisée par des matériaux légers (mousses, fibres, etc...) qui ne permettent pas de profiter de l'effet d'inertie et de rayonnement des parois tel qu'il existe pour les bâtiments anciens et les caves
- les ponts thermiques, en raison des techniques de construction sont nombreux et difficiles à résoudre.

**[0004]** Un autre but est de construire des logements rapidement et à faible coût en utilisant des modules préfabriqués simples, légers et d'une mise en oeuvre aisée. Les éléments préfabriqués actuels (murs, allèges, toitures etc...) sont en général lourds (car fabriqués en béton) et complexes car ils doivent répondre à des critères d'étanchéité, d'isolation, de finition.

**[0005]** On connaît l'habitat troglodytique qui existe sous toutes les latitudes, qui répond aux mêmes critères d'intégration dans l'environnement et qui procure de bons résultats d'isolation thermique et phonique. La réalisation d'un tel habitat nécessite une qualité de terrain particulière : suffisamment résistant pour ne pas s'écrouler et suffisamment tendre pour être excavé dans des conditions économiques raisonnables. L'habitat troglodytique (excepté l'habitat vertical creusé en plaine et s'ouvrant sur des cours et des patios) voit son orientation déterminée par celle de la paroi dans laquelle il est excavé. De ce fait il ne présente qu'une seule orientation.

**[0006]** On connaît les abris souterrains contre les bombardements, les radiations et les gaz, constitués de modules cylindriques ou parallélépipédiques en acier, en béton ou en plastique puis recouverts ou non d'une dalle de béton (FR2593217, FR2499136, FR2503777, FR1368087, FR1382540, GB2075570, FR 2519366) ainsi que l'abri en plastique renforcé de fibre de verre recouvert de terre et pouvant se transformer en cellier en temps de paix (DE 3242080)

Le but de ces inventions étant de protéger leurs occupants pendant des périodes brèves elles n'ont pas à prendre en compte ni à développer les dispositions permettant de répondre aux critères d'un habitat durable : l'espace, le confort, la vue, l'ensoleillement, la diversité des surfaces et des volumes. Elles n'ont donc pas développé une combinatoire d'éléments tels que modules de connexion et modules de façade, permettant de répondre à ces critères.

**[0007]** On connaît d'autre part les buses métalliques Hamco et tubosider dont l'origine remonte à un brevet déposé par Monsieur Simpson en 1896 dans l'Indiana (USA). Ces buses en acier galvanisé posées sur le sol puis recouvertes d'un remblai servent à la construction de tunnels, de ponts, de passages. Dans le cadre de ces applications, les sociétés mentionnées n'ont pas développé une combinatoire d'éléments répondant aux critères d'utilisation d'un habitat durable. D'autre part, le matériau utilisé (plaques de tôle ondulée cintrée) ne présente pas les qualités requises (étanchéité, finition intérieure, possibilité de réaliser des surfaces à double courbure) pour réaliser les constructions développées dans le cadre de l'invention présentée.

**[0008]** On connaît également des bâtiments tels que le Parc Omnisports de Paris-Bercy (P.O.P.B), construits de plein pied, dont le parement extérieur des murs est constitué par un remblai planté de gazon. Outre que la toiture reste apparente et non recouverte de terre, ce concept ne répond pas aux mêmes objectifs que la présente invention. Il ne s'adresse pas au même type de programme, la structure mise en place est une structure traditionnelle en béton, et il ne recherche ni la modularité ni un allègement des procédés de préfabrication

**[0009]** L'invention vise notamment à concevoir et réaliser un bâtiment d'habitation tel que défini en introduction et comprenant trois types de module : les cylindres principaux, les modules de façade et les modules d'assemblage. Etant placés en position enterrée ils ont tous une forme cylindrique ou issue de cylindre ou de sphère car ce sont les formes qui permettent de résister aux pressions du terrain en utilisant un minimum de matière.

- a) cylindres de base : leur courbe directrice est un cercle aplati en partie basse afin d'optimiser l'habitabilité. Un cylindre est en principe destiné à abriter une fonction : chambre, salle de bain, cuisine, bureau etc ... Il est d'une longueur variable en fonction de l'utilisation prévue et sa largeur est d'environ 3 à 4 m (la largeur d'une pièce traditionnelle). Si le cy-

lindre est affecté à « une pièce à vivre » il est complété par un module de façade.

- b) modules de façade : ils sont constitués de cylindres identiques à celui du cylindre de base mais le plus souvent tronçonnés en coupe biaise afin de suivre la pente du talus. Le module de façade est équipé d'un ensemble menuisé, bois, alu, PVC, etc assurant la fermeture, l'éclairage, la ventilation et la protection des pièces d'habitation.

- c) modules d'assemblage : leur géométrie est basée sur l'intersection de cylindres dont la courbe directrice est identique à celle du cylindre principal. L'intersection s'effectue selon 2 principes : celui de la voûte d'arête et celui de la coupole sur pendentifs (intersection de cube ou de prisme triangulaire par une demi-sphère découpant les faces selon la courbe directrice du cylindre de référence). Pour diverses raisons il est possible de mixer ces 2 principes d'intersection. Par exemple le module d'assemblage peut être constitué en partie basse d'une voûte d'arête qui permet un cheminement aisé des fluides et en partie haute d'une voûte sur pendentifs qui permet un éclairage zénithal facile à mettre en oeuvre.

Chaque module d'assemblage peut se connecter à 3 ou 4 cylindres, modules d'assemblage ou modules de façade. Outre sa fonction d'assemblage ce type de module permet d'abriter des fonctions telles que : séjour, vestibule, jardin d'hiver etc... Si le module d'assemblage reçoit « une pièce à vivre », il est complété par un module de façade de même type que celui décrit précédemment. Il peut également, dans sa version « coupole sur pendentifs » recevoir une coupole, un tambour, un éclairage zénithal en fermeture supérieure.

**[0010]** Les cylindres principaux, les modules de façade et les modules d'assemblage sont équipés d'un plancher permettant aux habitants de se mouvoir sur une surface horizontale mais aussi séparant la partie habitable (supérieure) de la partie technique (inférieure). La partie technique abrite les équipements fluides, eau, eaux usées, gaines de ventilation, chemin de câble etc... Cette disposition permet un cheminement des fluides dans le bâtiment et par là-même une maintenance aisée et un nombre minimum de percements dans les coques pour l'entrée et la sortie des réseaux.

**[0011]** Les coques peuvent être fabriquées dans différents types de matériaux de synthèse. Les critères de choix sont : la légèreté, la tenue dans le temps, l'aptitude à la réalisation des formes définies, l'étanchéité, une certaine rigidité et l'aspect de finition du parement intérieur. L'un des matériaux qui peut être retenu actuellement est le polyester armé de fibres de verre.

Si le matériau utilisé possède les qualités sus mentionnées, la préfabrication des éléments devient extrêmement simple : il s'agit de fabriquer de simples coques minces et si le remblai qui les recouvre est convenablement drainé, l'étanchéité entre les coques, au niveau de leur assemblage n'a à prendre en compte que les eaux

de ruissellement (non comme dans un habitat souterrain les remontées de nappe, ni comme dans un habitat traditionnel, les pluies battantes). Les cylindres, modules de façade et modules d'assemblage sont assemblés sur la plateforme de réception qui a au préalable été compactée et drainée. Il est ensuite procédé au remblaiement par couches successives compactées de manière à recouvrir tous les éléments d'au moins 80 cm de remblais. Au droit des modules de façade le remblai est profilé en talus ou en terrasses.

Les remblais constituent une isolation thermique extérieure et les ponts thermiques sont réduits à leur minimum.

Les remblais créent une inertie thermique confortable en hiver comme en été.

En périphérie de la construction, les remblais sont drainants afin de permettre l'écoulement des eaux de ruissellement vers le système de drainage. Les remblais font ensuite l'objet d'un traitement paysagé : terre végétale permettant la plantation de végétaux et aménagements divers tels qu'allées gravillonnées ou dallées, escaliers, bancs, éclairage de jardin etc... Un paysage est ainsi reconstitué sur les lieux mêmes de la construction.

**[0012]** Selon le programme d'habitat qui doit être mis en oeuvre, selon la nature du terrain et sa configuration il est possible d'utiliser un système (que nous appelons registre) basé sur une seule courbe directrice ou bien d'utiliser plusieurs courbes directrices (soit plusieurs registres). Cet enrichissement du vocabulaire proposé est en particulier utile

a) pour obtenir des volumes différents (garage, pièce d'apparat, etc...)

b) pour réaliser des modules de circulation : couloirs droits, couloirs avec changement de direction, escaliers, croisements etc...

c) pour répondre à des programmes autres que l'habitation tels que : hôtellerie, établissements scolaires, équipements divers, bureaux, laboratoires, etc...

Chaque registre résultant d'une courbe directrice peut être décliné comme indiqué ci-dessus. Entre 2 registres un élément de raccordement est nécessaire.

**[0013]** Afin de simplifier la fabrication, de réduire la complexité des moules (s'ils sont utiles), de faciliter la manutention et le transport, les cylindres, modules d'assemblage et modules de façade peuvent être fractionnés.

Le fractionnement peut être effectué selon une génératrice ou plan vertical de section pour les cylindres, ou selon un plan de symétrie pour les modules d'assemblage. La reconstitution partielle ou totale des cylindres, modules d'assemblage et modules de façade s'effectue en usine ou sur le chantier selon la taille des éléments.

**[0014]** L'assemblage entre cylindres principaux, modules d'assemblage, modules de façade et éventuellement éléments de raccordement est toujours situé dans

un plan vertical afin de permettre de résoudre le problème d'étanchéité d'une manière simple.

**[0015]** La figure 1 présente une habitation constituée de trois types de modules.

**[0016]** Figure 1.1 : une plate forme (111) a été aménagée sur le terrain afin de recevoir l'assemblage de modules. Dans le cas présent il s'agit :

- d'un module de façade constituant l'entrée de l'habitation (112)
- d'un cylindre principal constituant le vestibule (113)
- d'un module d'assemblage triangulaire constituant le prolongement du séjour (114)
- d'un cylindre principal abritant wc et vestiaire (115)
- d'un module d'assemblage carré surmonté d'un lanterneau d'éclairage zénithal constituant le séjour (116)
- d'un cylindre principal abritant la cuisine et la salle à manger (117) prolongé d'un module de façade (118)
- d'un cylindre principal constituant un salon (119) prolongé par un module de façade (1110)
- d'un cylindre principal abritant salle de bain, wc et couloir d'accès aux chambres (11 20)
- d'un module d'assemblage triangulaire constituant le vestibule de la partie nuit (11 12)
- de deux cylindres principaux abritant les chambres (1113) prolongés par deux modules de façade (1114)

**[0017]** Figure 1.2 : les coques sont recouvertes d'un remblai qui a fait l'objet d'un traitement paysagé

- un chemin (121) permet l'accès à l'entrée (122)
- un cheminement interne au jardin (123) permet d'accéder par des escaliers et des terrasses intermédiaires (124) à la terrasse supérieure (125) dans laquelle s'ouvre l'éclairage zénithal du séjour (126).
- le jardin est équipé de bancs, d'un éclairage extérieur, de tables de pique-nique etc...

**[0018]** La figure 2 présente les éléments principaux d'un registre, à savoir : cylindre principal, (21) module d'assemblage (22) et module de façade (24).

**[0019]** (21) est un cylindre principal dont la courbe directrice est aplatie en partie basse. Il est raidi à ses 2 extrémités par des collerettes de raccordement (211) permettant d'assembler le cylindre principal au module de la façade (24) et au module d'assemblage (22) qui possèdent des collerettes de raccordement identiques (251) et (221). Cet assemblage s'effectue face contre face (voir détail 29). Il est stabilisé par un procédé mécanique (écrou, rivet, etc...) (291) et protégé par un couvre-joint préformé (292) adapté à la forme des collerettes, c'est à dire à la courbe directrice, du cylindre principal. - (pour des raisons de compréhension le couvre-joint a été représenté transparent dans notre dessin) - En fonction de son mode de fabrication et de ses dimen-

sions, le cylindre principal peut également être raidi verticalement, à distance régulière par des raidisseurs (212) de même géométrie que les collerettes.

Si le cylindre est coupé verticalement en plusieurs tronçons pour des commodités de transport, chaque extrémité de tronçon sera équipé d'une collerette et l'assemblage de ces collerettes formera raidisseur. Par exemple, dans le cylindre dessiné, il a été choisi une trame de 1,2 m pour espacer les raidisseurs (212). Le cylindre (4,8m) peut être réalisé en deux tronçons de 2,4 m (gabarit rou-tier) qui seront assemblés (213).

En fonction de son mode de fabrication et de ses dimensions, le cylindre principal peut être raidi horizontalement selon ses génératrices par des raidisseurs tels que (214). Si le cylindre est coupé horizontalement en plusieurs secteurs pour des commodités de transport, chaque génératrice périmétrique du secteur sera équipée d'un raidisseur qui s'appliquera face contre face avec le raidisseur du secteur suivant.

Par exemple, dans le cylindre dessiné, il a été choisi de créer un raidisseur (214) et de couper l'arc en 2 secteurs encadrant le faux plancher : un secteur supérieur (215-214-215) et un secteur inférieur, sous le faux plancher (215-215)

Le plancher (216) sépare la partie habitable (partie haute de la coque) de la partie technique (partie basse de la coque). Il est fixé sur des renforts longitudinaux de la coque basse (281) et renforce celle-ci par effet de tirant. Dans la partie technique sont disposés les réseaux de fluides (282) : eau, eaux usées, gaine de ventilation, électricité etc...

(22) est un module d'assemblage carré. Sa partie basse est une voûte d'arête (figure3/36) (intersection de 2 demi-cylindres de courbe directrice identique à celle du cylindre principal), sa partie haute est une voûte sur pendentifs (222) intersection d'une sphère avec un cube créant quatre courbes d'intersection identiques à la courbe directrice du cylindre principal. La voûte d'arête, par sa forme, facilite le cheminement des fluides, la coupole sur pendentifs reconstitue en partie haute un cercle qui, muni d'une collerette (223) permet une jonction facile avec tout type d'élément à base circulaire (dôme 224, cylindre, cône...). Ces éléments sont destinés à fermer, éclairer, ventiler...la construction. Une bavette périphérique verticale (226) perpendiculaire à la collerette de raccordement de l'élément rapporté (228) assure un emboîtement et donc une étanchéité.

Le module d'assemblage comporte 4 amorces de cylindre à génératrices horizontales (225) permettant sa connexion à 4 cylindres ou amorces de cylindres de même courbe directrice. La connexion s'effectue par l'intermédiaire de collerettes (221) protégées par un couvre-joint (identique à la description précédente)

En fonction du mode de fabrication, les impératifs de transport et de manutention, le module d'assemblage peut être réalisé en un ou plusieurs éléments. Par exemple, pour le module dessiné il a été choisi de réaliser la partie supérieure (au dessus du plancher) en 4 éléments

(A B C D) qu'il convient d'assembler en usine ou sur le chantier. La partie inférieure, solidaire du plancher, est réalisée en un seul bloc.

Le plancher (227) sépare la partie habitable de la partie technique. Il est situé au même niveau que le plancher (216) du cylindre principal et possède les mêmes caractéristiques.

**[0020]** (23) est un module d'assemblage carré. Sa géométrie est celle d'une voûte d'arête tant pour sa partie basse (36, figure 3) que pour sa partie haute (23). Exceptée sa forme qui ne permet pas la connexion d'un élément en partie haute, ses caractéristiques sont identiques à celles du (22).

**[0021]** Le module de façade représenté dans les figures (24) et (25) est constitué d'un cylindre identique au cylindre principal et tronçonné en coupe biaisée. Il est raidi pour sa section en contact avec le cylindre principal par :

- une collerette de raccordement (251) (identique à celle du cylindre principal) située en prolongement du renfort (252) servant de réception à l'ensemble menuisé.
- un ensemble menuisé servant de façade au cylindre (250).

Un renfort ayant forme de collerette borde la face extérieure biaisée (253).

L'ensemble menuisé (250) possède les mêmes caractéristiques qu'un ensemble menuisé traditionnel. Il assure la fonction d'éclairage par ses baies vitrées ouvrantes et fixes, de communication avec l'extérieur par ses portes, de protection par ses volets, baraudages ou blindages, de ventilation par ses ouvrants et prises d'air...

Le plancher (245) sépare la partie technique (sous plancher), de l'extérieur. Selon la fonction de la pièce abritée par le cylindre principal voisin, des réseaux peuvent entrer ou sortir du bâtiment. Il a été par exemple représenté dans le dessin (25) la sortie d'une canalisation d'eaux usées munie d'un tampon de visite (254).

D'autres modules de façade peuvent être utilisés, le seul impératif est que la partie de raccordement avec le cylindre principal ait la même directrice afin que les collerettes puissent être placées en coïncidence.

**[0022]** (26) représente un module de façade dont la partie intérieure (261) est constitué d'une section de cylindre de courbe directrice identique à celle du cylindre principal avec lequel elle vient en raccordement par l'intermédiaire d'une collerette (262). Sa partie extérieure (263) comporte un fort encorbement en forme d'arcs successifs et permet de supporter les remblais. Un talutage ou un muret de soutènement peut être établi sous les sommiers de l'arc afin de contenir les bas de talus. Cette disposition monumentale peut être utilisée en tant qu'entrée de bâtiment.

**[0023]** (27) représente un module de façade dont la partie intérieure (271) est constituée d'une section de cylindre de courbe directrice identique à celle du cylindre principal avec lequel elle vient en raccordement par l'in-

termédiaire d'une collerette (272). Sa partie extérieure (273) est un tronc de cône s'évasant sur l'extérieur afin d'ouvrir plus largement la vision et d'augmenter la pénétration de la lumière.

5 **[0024]** La figure 3 représente des modules d'assemblage triangulaires (31) et (32) et leur possibilité d'assemblage avec un cylindre principal (33), un module d'assemblage carré (34) et un module de façade (35). Tous ces modules ont en commun leur courbe directrice permettant des assemblages aisés, et leur niveau de plancher permettant une habitabilité de plein pied en partie haute et le passage des fluides en partie basse.

10 (31) représente un module d'assemblage triangulaire. Sa partie basse est une voûte d'arête (37), sa partie haute est une coupole sur pendentifs (311). La coupole sur pendentifs permet de reconstituer en sa partie haute, un cercle qui, muni d'une collerette (312) permet une jonction facile avec tout type d'élément à base circulaire tels que tambour (313) et coupole (314).

15 (32) représente un module d'assemblage triangulaire. Sa partie basse est une voûte d'arête (figure 37) et sa partie haute également (321).

(33) représente un cylindre principal (déjà décrit en 21) en position d'assemblage avec un module triangulaire

20 (31). (34) représente un module d'assemblage carré (déjà décrit en 22) en position d'assemblage avec 2 modules triangulaires (31) et (32) recevant en partie haute une coupole surmontée d'un tambour cylindrique (341) et une coupole d'éclairage zénithal (342).

25 (35) représente un module de façade (déjà décrit en 24) en position d'assemblage avec un module d'assemblage triangulaire (31).

(36) représente la partie inférieure (en voûte d'arête d'un module d'assemblage carré (34).

30 (37) représente la partie inférieure (en voûte d'arête) d'un module d'assemblage triangulaire (31/32).

**[0025]** La figure 4 représente un système comportant 2 registres soit 2 courbes directrices. Les 2 registres ont la même logique : une seule courbe directrice, collerettes de raccordement, faux plancher à niveau. La dimension et la nature de la courbe directrice orienteront un registre vers un type d'utilisation ou vers un autre. Dans le cas présenté, le registre 2 est particulièrement adapté à des circulations (couloirs, escaliers, etc...). Pour passer d'un registre à l'autre nous utilisons un module de raccordement.

35 **[0026]** Le registre 1 est représenté par un cylindre principal (41). Nous aurions pu également y faire figurer des modules d'assemblage (carré, triangulaire) et des modules de façade. Le registre 2 dont la courbe directrice est celle d'un rectangle vertical adouci est représenté par un cylindre droit (44) un assemblage de 2 cylindres formant coude (45) une intersection à angle droit de 2 cylindres formant voûte d'arête (46) un assemblage de 3 cylindres dans le plan vertical (formant l'enveloppe d'un escalier droit (47).

Le module de raccordement de ces 2 registres : (42) vue

de la face en contact avec l'élément le plus grand, et (43), vue de la face en contact avec l'élément le plus petit. Le module de raccordement est formé d'une section courte de cylindre principal du registre 1 (432) fermé par un plan vertical (433) formant tympan. Cette section de cylindre est raccordée au module du système 1 par une collerette de raccordement (431). Il est également formé d'une section courte du cylindre principal du système 2 (434) positionné sur le tympan avec pour seule contrainte le niveau des planchers (436) du système 2 et (435) du système 1.

La section de cylindre du système 2 est raccordée au module du système 2 concerné par une collerette de raccordement (437). Une baie de communication est réservée dans la partie du tympan commune aux 2 cylindres. Le positionnement des cylindres l'un par rapport à l'autre dépend de la fonction qui leur est dédiée. Dans (42) (43) la communication est décentrée afin de faciliter l'aménagement du cylindre principal du système 1 en chambre ou cuisine.

(48) représente un module de raccordement dont la dimension nécessite de bomber le tympan (481) afin de résister à la pression des remblais.

**[0027]** La figure 5 représente le fractionnement des modules qu'il est possible d'opérer afin de faciliter la manutention et le transport. (51) présente le fractionnement d'un cylindre principal. La partie basse de la coque est d'un seul tenant, raidi par son plancher (511) par 2 raidisseurs horizontaux (514) et (515) servant de talon de réception à la partie haute de la coque. La partie haute du module a été divisée en 2 éléments (516) et (517) qui s'assemblent entre eux par l'intermédiaire de collerettes (518) et (519) et à la partie basse du module par l'intermédiaire des raidisseurs horizontaux (5110) (5111) (5112) (5113).

(52) présente le fractionnement d'un module d'assemblage carré. La partie basse de la coque est d'un seul tenant, raidi par son plancher (521). Les angles rentrants (522), (523), (524), (525) servent de talons de réception aux 4 pieds de la partie supérieure du module. La partie haute a été divisée en 2 éléments (526) et (527) qui s'assemblent entre eux par l'intermédiaire de goussets (528, 529, 5210, 5211) solidaires de collerettes horizontales (5212, 5213) et verticales (5214), (5215), et (5216), (5217) masquées sur le dessin. Une fois les 2 éléments (526) et (527) mis en place, ils sont coiffés par la coupole (5218) dont la pièce formant collerette basse et recouvrement (5219) s'emboîte sur les collerettes (5212) et (5213).

Dans les 2 cas nous évitons de scinder la partie basse de la coque avec son plancher (511, 521) afin de :

- garder au montage sur le chantier un élément rigide de référence
- permettre l'installation en usine d'équipements (tels que des équipements sanitaires) (512) de leurs réseaux fluides (513) et de leur raccordement à ces réseaux. Il est possible, si les dimensions sont trop

importantes de scinder la partie basse de la coque et son plancher mais dans ce cas il est nécessaire de prévoir un dispositif permettant de rigidifier l'ensemble sur le chantier, avant le montage de la partie supérieure.

## Revendications

1. Bâtiment modulaire destiné principalement à l'habitation, **caractérisé en ce qu'il** est constitué de cylindres formant pièces habitables (113, 115, 117, 1113, 119, 1120) connectés ensemble par des modules d'assemblage (114, 116, 1112) l'ensemble étant destiné à être recouvert par un remblai paysagé (12) tout en conservant, pour les pièces habitables, de vastes baies vitrées, s'ouvrant sur le paysage par l'intermédiaire de modules de façade (112, 118, 1114, 1110)
2. Bâtiment selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** les modules sont regroupés par registre et possèdent tous la même courbe directrice au sein d'un même registre.
3. Bâtiment selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les modules d'assemblage qui le composent ont une géométrie basée sur l'intersection de cylindres de même courbe directrice que les cylindres principaux qu'ils ont pour objectif d'assembler (22, 23, 31, 32, 34).
4. Bâtiment selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les modules de façade qui le composent sont constitués
  - pour la partie intérieure (241, 261, 271) d'une section de cylindre de même courbe directrice que les cylindres principaux (241, 261, 271) équipée d'une façade menuisée verticale (250).
  - pour la partie extérieure
    - . soit d'un cylindre de même courbe directrice, tronqué (24, 25)
    - . soit d'un tronc de cône s'élargissant vers l'extérieur (27)
    - . soit d'un encorbellement constitué d'arcs (26)
5. Bâtiment selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les modules d'assemblage peuvent recevoir, en partie supérieure dans leur version en coupole sur pendentifs, une coupole de fermeture, un éclairage zénithal, un équipement de ventilation (224, 312, 313, 314, 341, 342.).
6. Bâtiment selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** tous les modules le com-

posant comportent un plancher rigidifiant la partie basse de la coque et limitant une zone technique permettant la préfabrication, et éventuellement l'installation en usine des équipements fluides et des appareils sanitaires (216,245,227,321)et (511,521,512,513) 5

7. Bâtiment selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les composants sont des coques réalisées en matériaux de synthèse ou tout autre matériau qui naturellement ou après traitement (tel le fibro-ciment) répondrait aux mêmes critères à savoir : légèreté, tenue dans le temps, aptitude à réaliser les formes définies par la présente invention, étanchéité, une certaine rigidité et un aspect de finition du parement intérieur. 10 15
8. Bâtiment selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les modules le composant peuvent être fractionnés afin d'en faciliter la fabrication, la manutention et le transport (51, 52). 20
9. Bâtiment selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les assemblages entre cylindres, module d'assemblage et modules de façade le composant sont situés dans les plans verticaux, réalisés par mise en coïncidence des collerettes (211, 221) et étanchés par un couvre-joint (282). 25
10. Bâtiment selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** dans sa conception il est fait appel à plusieurs registres possédant chacun une courbe directrice différente (figure 4). 30
11. Bâtiment selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'il** fait appel pour sa conception et sa construction à des modules de raccordement (42, 43, 44). 35

40

45

50

55



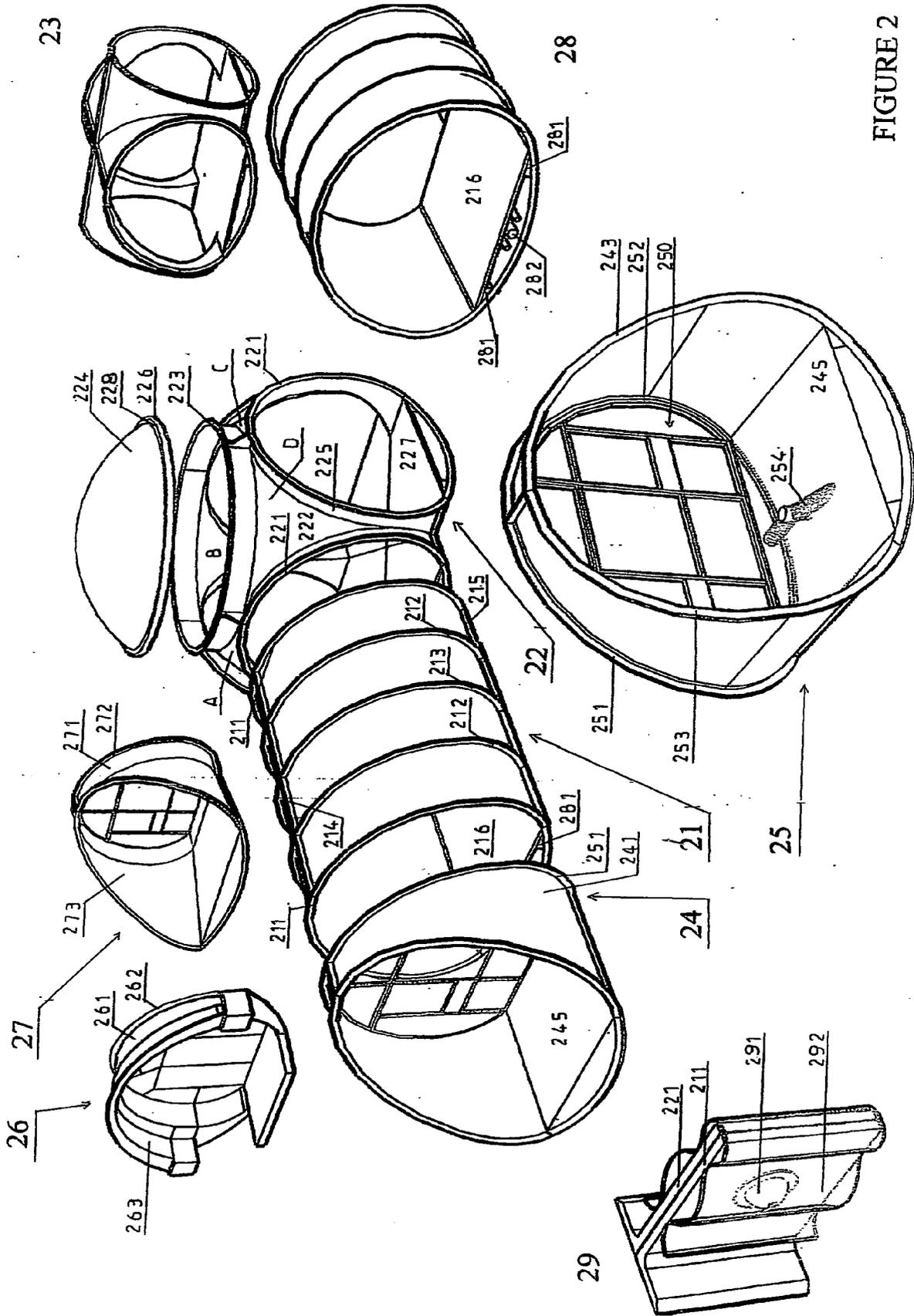


FIGURE 2

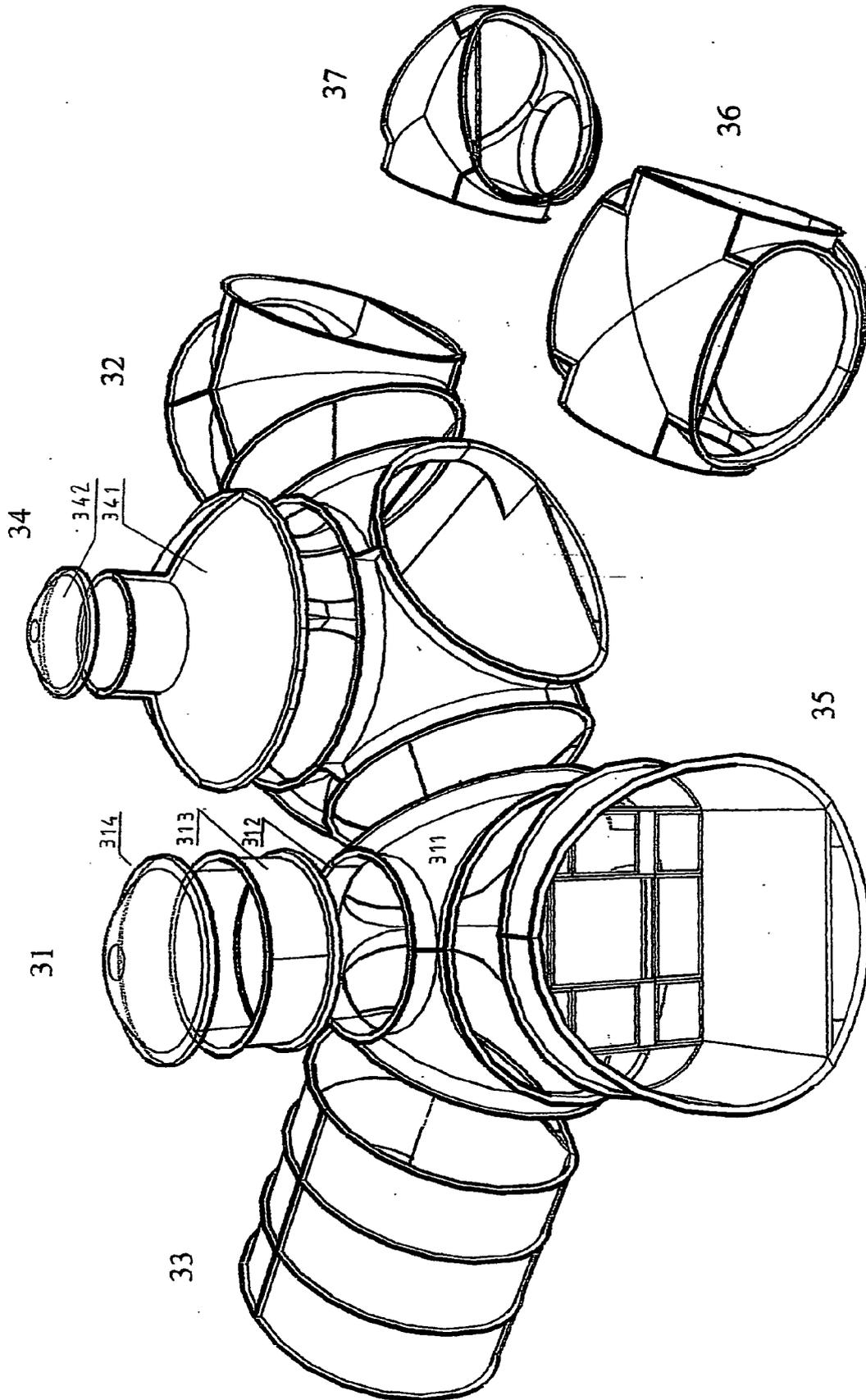


FIGURE 3

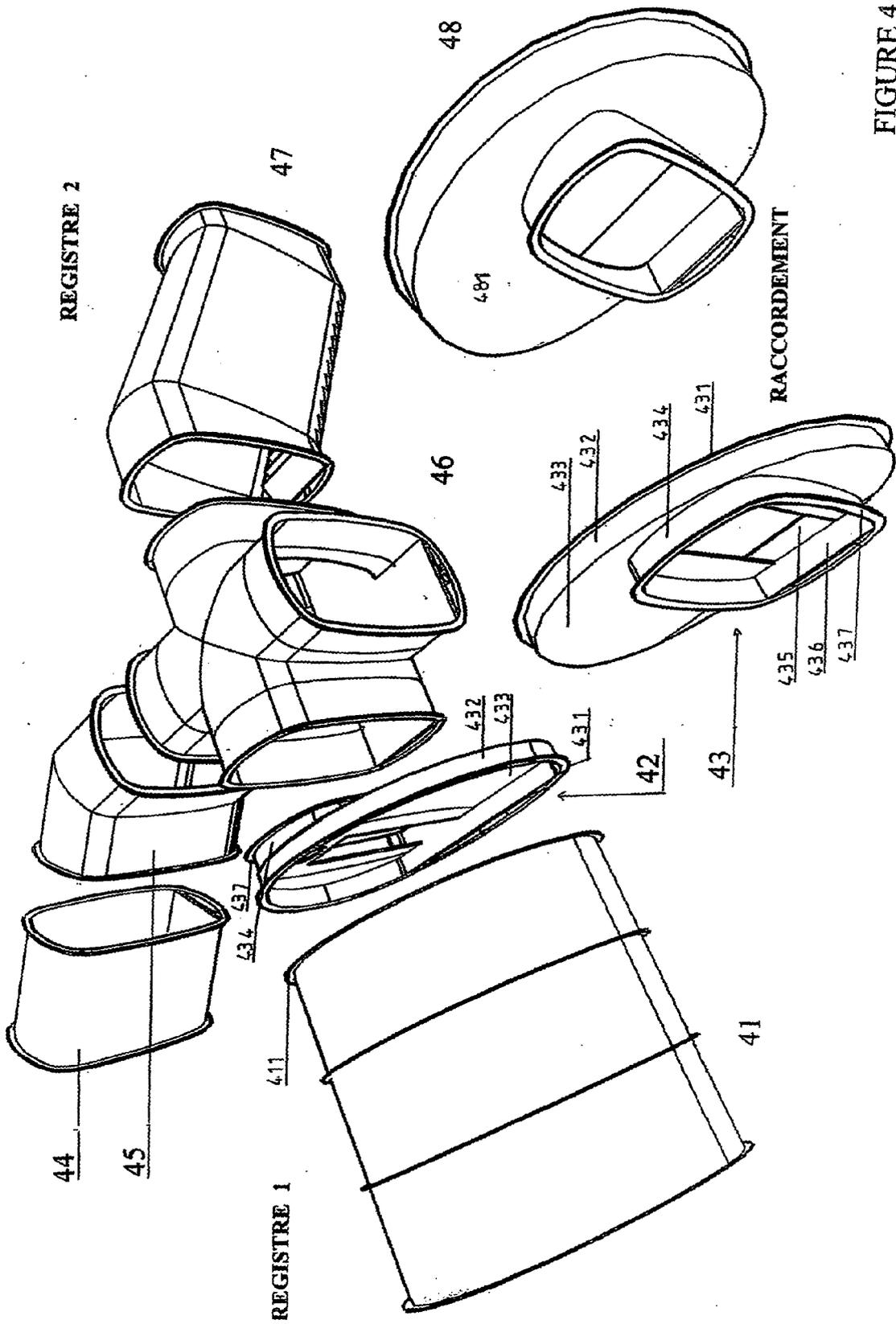


FIGURE 4

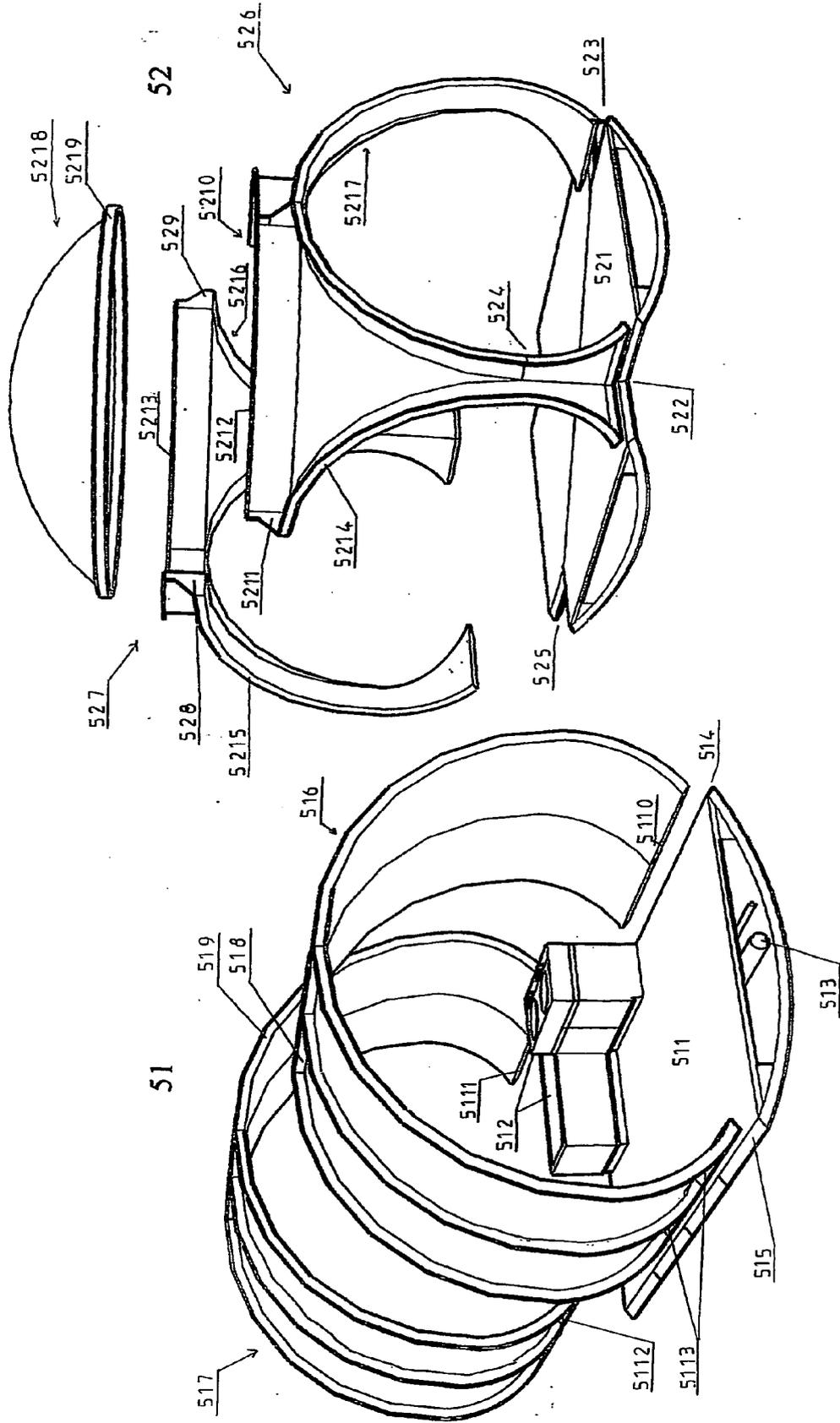


FIGURE 5



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)	
X	GB 600 404 A (ROBERT LEAVITT DAVISON) 8 avril 1948 (1948-04-08)	1,2,4,5, 7-9,11	INV. E04B1/32 E04H9/12 E04B1/348	
Y	* colonne 3, ligne 89 - ligne 98; figures *	3		
Y	----- FR 864 638 A (PINCOT) 1 mai 1941 (1941-05-01)	3		
A	* le document en entier *	1,2,5,11		
X	----- GB 518 742 A (JOHN SUMMERS AND SONS LIMITED; KENNETH YOUNGHUSBAND; ROLAND LANCASTER) 6 mars 1940 (1940-03-06)	1,2,5,8, 11		
A	----- US 2 480 642 A (GALLOWAY JAMES W) 30 août 1949 (1949-08-30)	1,9		
A	----- GB 2 092 633 A (LOCKWOODS ANTI NUCLEAR DESIGN SERVICES LTD) 18 août 1982 (1982-08-18)	1,5,7-9, 11		
X	----- WO 03/010393 A (BAILLIE, DAVID; GOWER, DANNY; GH AUSTRALIA PTY LTD) 6 février 2003 (2003-02-06)	1,2,4,5, 7,8,11		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) E04B E04H
A	* le document en entier *	9		
X	----- DE 87 06 486 U1 (KNECHT, RAINER, 7430 METZINGEN, DE) 19 juin 1987 (1987-06-19)	1,2,4,5, 7,8,11		
A	* page 5, alinéa 3 - page 6, alinéa 7; figures *	9		
-----				
3	Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye		16 juin 2006	Fordham, A	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES				
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande		
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant		

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

EP 05 29 2714

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-06-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 600404	A	08-04-1948	AUCUN	
FR 864638	A	01-05-1941	AUCUN	
GB 518742	A	06-03-1940	AUCUN	
US 2480642	A	30-08-1949	AUCUN	
GB 2092633	A	18-08-1982	AUCUN	
WO 03010393	A	06-02-2003	CN 1558977 A ZA 200401391 A	29-12-2004 21-07-2004
DE 8706486	U1	19-06-1987	AUCUN	

EPO FORM P0480

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

## EP 1 707 697 A1

### RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

#### Documents brevets cités dans la description

- FR 2593217 [0006]
- FR 2499136 [0006]
- FR 2503777 [0006]
- FR 1368087 [0006]
- FR 1382540 [0006]
- GB 2075570 A [0006]
- FR 2519366 [0006]
- DE 3242080 [0006]