

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

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

2 553 921

(21) N° d'enregistrement national :

83 16847

(51) Int Cl* : G 21 C 19/06, 19/40.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 19 octobre 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 17 du 26 avril 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : SOCIÉTÉ ANONYME DES ETABLISSE-
MENTS LEMER & CIE. — FR.

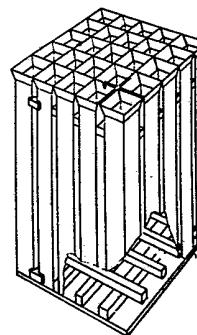
(72) Inventeur(s) : Jean-Louis Helary et Pierre Eugène Gre-
non.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : René Leblais.

(54) Eléments démontables pour structure rigide de ratelier de stockage de combustibles nucléaires.

(57) Ratelier compact indéformable pour stockage en piscine
d'éléments combustibles constitué par des alvéoles groupés
séparés par une lame d'eau, assemblés mécaniquement avec
des barreaux démontables placés sur plusieurs niveaux.



FR 2 553 921 - A1

2553921

La présente invention concerne des améliorations techniques destinées à faciliter la réalisation et le montage des dispositifs de stockage d'éléments combustibles nucléaires.

Le stockage dans les piscines s'effectue actuellement dans
5 des alvéoles métalliques répartis dans une piscine en respectant soigneusement les entr'axes de ces alvéoles et le parallélisme de leurs axes longitudinaux. Pour augmenter la capacité d'une piscine on a intérêt à réduire les entr'axes entre alvéoles et donc à réduire au minimum compatible avec les problèmes de criticité, l'épaisseur de la lame d'eau entre
10 alvéoles, tout en respectant la bonne tenue des assemblages aux phénomènes sismiques éventuels. Pour répondre aussi à des problèmes de manutentions ou de transport, on assemble sur une même plaque de base un nombre limité d'alvéoles et on constitue ainsi un ratelier compact qui, dans la piscine, peut être juxtaposé à d'autres rateliers compacts tout en respectant généralement l'entr'axe entre alvéoles successifs.
15

Pour respecter les entr'axes et assurer la rigidité et l'indéformabilité nécessaire à un ratelier compact, les dispositions connues font généralement intervenir d'une part des plaques inférieures et supérieures comportant des logements usinés et d'autre part associés à ces
20 plaques par soudage les alvéoles eux-mêmes, dont la partie supérieure servant de guidage à l'élément combustible comporte une entrée pyramidale en éléments soudés. Ces dispositions présentent pour chaque unité des inconvénients d'encombrements et de poids lors des transports et manutentions, mais aussi une conception onéreuse, des déformations nuisibles dues
25 au soudage et l'impossibilité de changement d'alvéoles détériorés.

La présente invention a pour objet de palier à ces inconvénients grâce à un dispositif de stockage qui soit facile à assembler, même sur site pour former un ratelier compact tout en respectant la rigidité d'ensemble nécessaire, le parallélisme des alvéoles et la fidélité des entr'axes entre
30 alvéoles. Dans ce but, un ratelier est réalisé par assemblage mécanique d'un certain nombre de pièces élémentaires standardisées, telles principalement : alvéoles tubulaires, plaque de base, barres entretoises avec leurs pièces de liaison et de serrage, éléments de façitage ; toutes pièces obtenues de façon classique selon des techniques et tolérances de chaudronnerie
35 et d'usinage habituellement pratiquées.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, donnée à titre indicatif, mais non limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective schématisant plusieurs
40 rateliers en piscine .../...

2553921

- la figure 2 est une vue en perspective d'un ratelier compact avec enlèvement partiel de la première rangée de combustible montrant un assemblage conforme à l'invention, avec la plaque de base 1, un des alvéoles 2, un lit de barres inférieures 3, un lit de barres supérieures 4, des
5 éléments de faitage 5.

- la figure 3 est une vue en perspective d'un lit de barres à réseau carré ou rectangulaire, avec les pièces de liaison au croisement de ces barres.

- la figure 4 est une vue en perspective montrant : la plaque
10 de base 1, un des alvéoles 2, avec ses bords supérieurs rabattus, les lits de barres 3 et 4, et les réglettes 6, solidaires des alvéoles.

- la figure 5 est une coupe en élévation montrant les barrettes 6, les barres 8 avec liaisons 7.

- les figures 6, 7, 8 et 9 sont des variantes de conception
15 concernant les emplacements des barrettes sur les alvéoles, les types de barres, ou les modes de liaison entre barres.

- la figure 10 est une vue coupe en élévation de la partie supérieure du ratelier montrant les profilés de faitage 10 et leur liaison 11 avec les barres supérieures.

20 - la figure 11 est une vue en plan montrant les profilés de faitage démontables 10.

Si l'on se reporte à la figure 4, on voit un sous-ensemble partiel d'un dispositif conforme à l'invention. Dans l'exemple représenté ici :

25 - l'alvéole 2 constitué par un tube carré est muni sur ses quatre faces et vers les extrémités de barrettes 6 préférentiellement soudées qui définissent par l'un de leur champs deux plans orthogonaux à l'axe du tube, la distance entre deux plans parallèles imposés par construction et invariant pour toutes les déformations possibles des parois de
30 l'alvéole.

- les barres carrées 8 sont percées à intervalles réguliers de trous permettant la construction pour chaque lit d'un réseau à mailles carrées.

35 - le serrage de deux barres croisées superposées par des boulons 7 permet l'encastrement des alvéoles par appui sur les champs des barrettes.

- la plaque de base 1 sert de fixation aux barres du lit inférieur 3.

Si l'on se reporte aux figures 6, 7, 8 et 9 on voit que pour chaque lit : les barrettes 6 peuvent être décalées sur faces perpendicu-
40 laires ou placées au même niveau, peuvent être de section quelconque

255392'

- les barres 8 peuvent être de section rectangulaire ou carrée pleine ou tubulaire ou de section autre appropriée.

- les dispositifs de liaison 7 entre barres peuvent être préférentiellement des boulons en prétension, ou tout autre dispositif tel
5 clavette 9 assurant la fonction de serrage.

- les barres 8 sont préférentiellement d'une longueur unitaire peu différente de la largeur du ratelier à réaliser, mais pourraient être dans une variante plus onéreuse et moins fiable techniquement, constituées par des éléments partiels prenant, par exemple, appui sur deux barrettes
10 contigues.

La présente invention offre un certain nombre d'avantages dont particulièrement :

- la fixation mécanique du lit de barres inférieur sur la plaque de base qui interdit la déformation en losange des mailles carrées
15 ou rectangulaires.

- la rigidité du ratelier obtenue par double encastrement des alvéoles et constitution d'une poutre treillis dont les éléments sont les alvéoles eux-mêmes et les lits de barres croisées inférieurs et supérieurs avec en conséquence des déformations en charge négligeables.

20 - les entr'axes entre combustibles sont imposées par les distances rigoureuses des emplacements des pièces de liaisons obtenue par usinages, tels par exemple les perçages destinés à la réception des boulons.

- les barrettes déterminent des plans de référence qui sont conservés dans tous les cas de déformation des alvéoles par torsion ou
25 bombé des parois.

- les épaisseurs des lames d'eau entre combustibles ont comme limite inférieure l'épaisseur des barres sur lesquelles les alvéoles peuvent venir en appui.

- l'interchangeabilité des différents constituants est possible.

30 - les profilés de faîtage pouvant être déformés sous un choc sont démontables et interchangeables.

- les opérations de préparation telles nettoyage, traitement de surface, sont exécutées sur pièces de faibles dimensions, ce qui en diminue le coût.

35 - le transport d'un ratelier compact à grande distance est simplifié par les sections restreintes des éléments de base constituants.

- le montage peut être effectué sur chantier sans conditions particulières de réglage.

40 Il est évident que la présente invention ne se limite pas à la réalisation de rateliers compacts, mais que le principe de construction

est applicables à la tenue d'ensembles classiques d'alvéoles, ou de la tenue d'ensembles de pièces autres que des alvéoles ; ces alvéoles ou pièces autres pouvant être de section quelconque mais reproductible.

- 5 Dans une conception variante on peut concevoir que les alvéoles ne comportent des barrettes que sur deux côtés opposés, que chaque lit est constitué par des barres spéciales parallèles à niveaux différents, comportant des encoches qui viennent positionner les barrettes, et par quelques barres transversales seulement. Cette conception variante est techniquement moins intéressante que la conception schématisée par les croquis.

REVENDEICATIONS

- 1° Dispositif de stockage pour éléments combustibles formant un ratelier autonome constitué par des alvéoles (2) à parois métalliques groupés chaque alvéole étant séparé des alvéoles adjacents par une lame d'eau, caractérisé en ce que le ratelier est obtenu par assemblage mécanique des alvéoles et d'une structure à mailles généralement carrée ou rectangulaire constituée par des éléments démontables dont une plaque de base (1), des barres permettant de constituer des lits de rigidification (3) et (4) parallèles à la plaque de base, des accessoires de liaison (7) et des pièces de faîtage (10).
- 2° Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que chaque lot de barres est constitué par des barres croisées placées sur deux niveaux différents dont les liaisons (7) assurent le serrage de rigidité et le respect de l'entr'axe entre alvéoles indépendamment des tolérances de fabrication et des défauts de ces alvéoles.
- 3° Dispositif selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que les liaisons entre la structure et les alvéoles sont assurées par le serrage des barres sur des barrettes (6) liées aux parois internes des alvéoles et dont les faces d'appui définissent des plans perpendiculaires à l'axe longitudinal de ces alvéoles.
- 4° Dispositif selon les revendications 1-2-3 caractérisé en ce que pour des rateliers compacts la structure est constituée par une plaque de base et deux lits de barres (3) et (4) placés en partie basse et en partie haute des alvéoles.
- 5° Dispositif selon revendications 1-2-3-4 caractérisé en ce que les barres dans un plan perpendiculaire à l'axe d'un alvéole ont une épaisseur correspondant à l'épaisseur minimale de la lame d'eau imposée par les problèmes de criticité.
- 6° Dispositif selon revendications 1-2-3 caractérisé en ce que le nombre de lits de barres peut être unitaire ou supérieur à deux suivant le nombre et les caractéristiques des alvéoles.
- 7° Dispositif selon revendication 1 caractérisé en ce que les parties supérieures rabattues des alvéoles adjacents sont coiffées par des pièces de faîtage (10) destinées à assurer le guidage des éléments combustibles, les dites pièces restant interchangeable en cas de détériorations accidentelles
- 8° Dispositif selon revendications 1-2-3 caractérisé en ce que la conception définie est applicable pour l'assemblage rigide de pièces spécifiques contigues autres que des alvéoles.

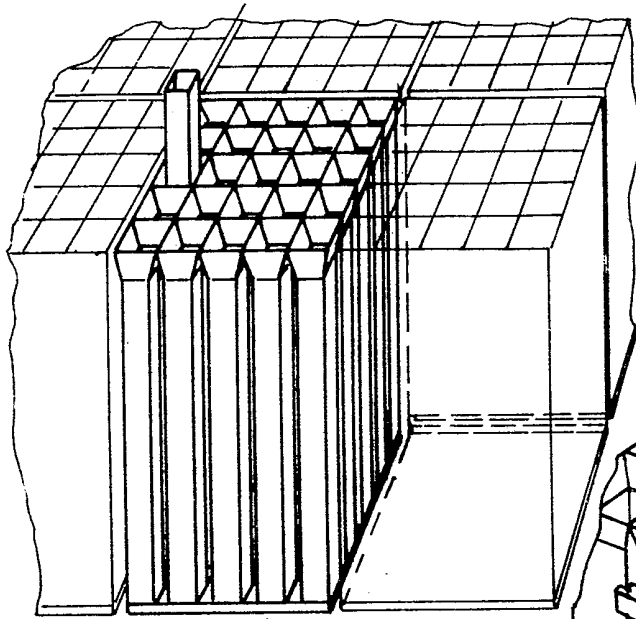


FIG 1

FIG 2

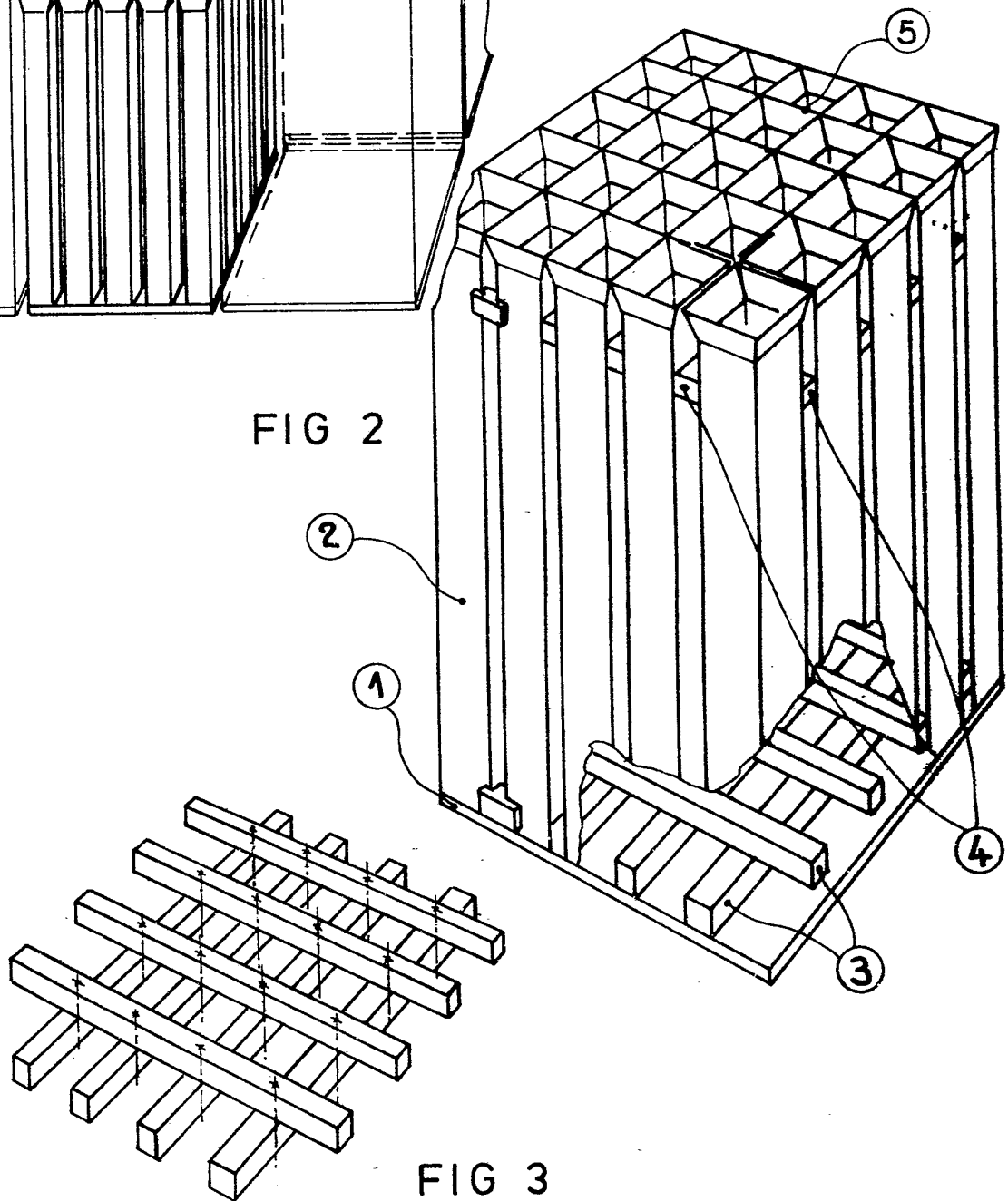


FIG 3

FIG 4

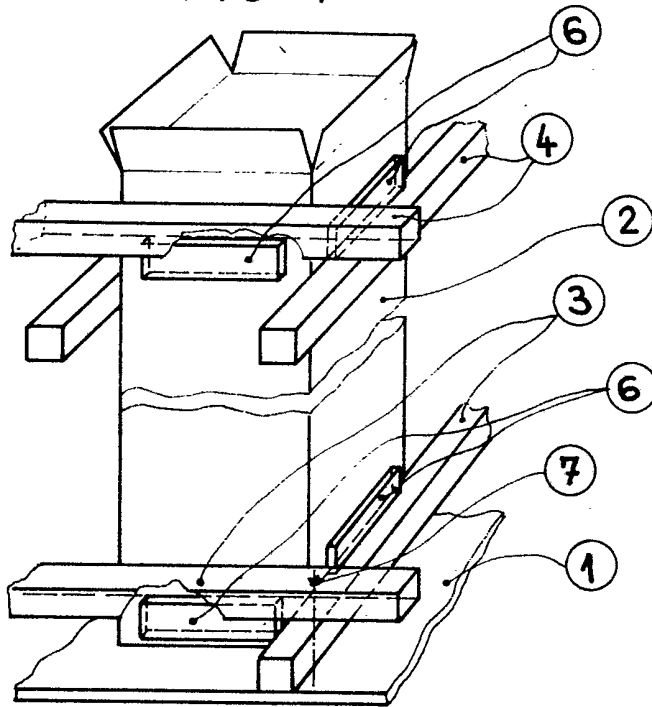


FIG 5

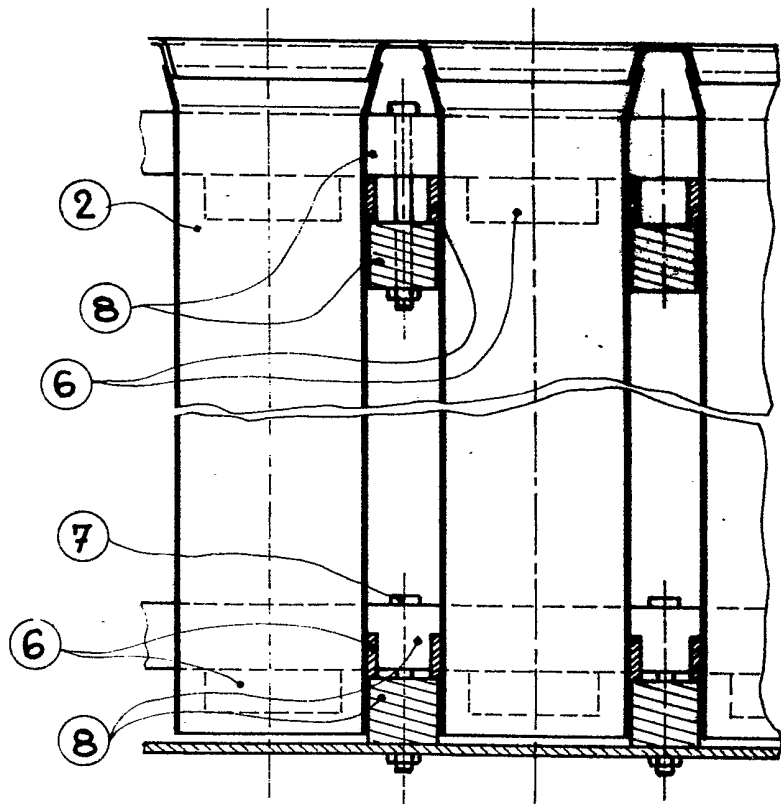


FIG 6

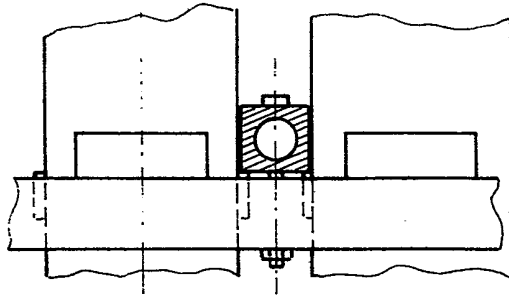


FIG 7

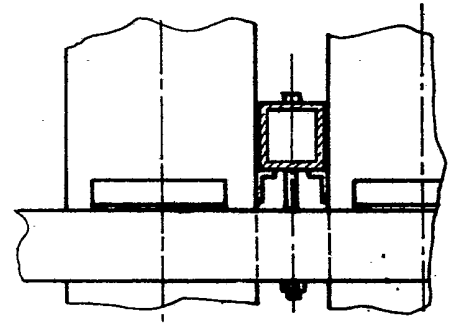


FIG 8

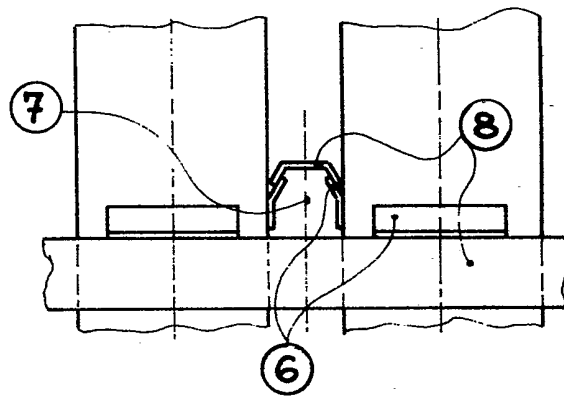


FIG 9

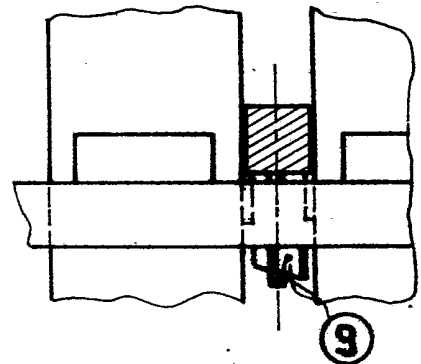


FIG 10

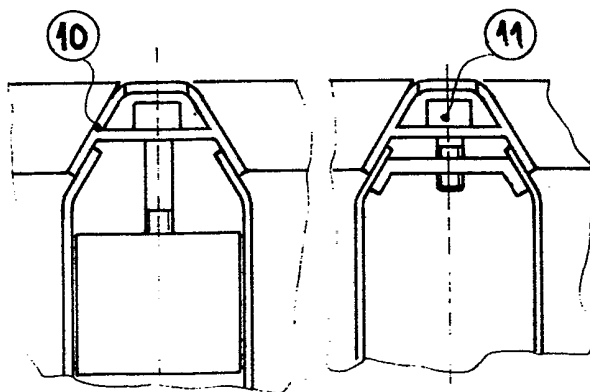


FIG 11

