



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1007972A6

NUMERO DE DEPOT : 09400163

Classif. Internat. : G21C

Date de délivrance le : 28 Novembre 1995

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 11 Février 1994 à 10H40 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : MECANIQUE DE PRECISION PAUL VANDERSCHUEREN S.A.
avenue de Tyras 51, B-1120 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : CHEVALIER Jean-Pierre, rue des Tiennes 48, B-1421 OHAIN

un brevet d'invention d'une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : METHODE DE CONCEPTION ET DE FABRICATION DE RATELIERS DE STOCKAGE DE COMBUSTIBLES IRRADIES PROVENANT DE CENTRALES NUCLEAIRES.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 28 Novembre 1995
PAR DELEGATION SPECIALE :

G. DE CUYPERE
Secrétaire d'administration

**METHODE DE CONCEPTION ET DE FABRICATION DE RATELIERS DE
STOCKAGE DE COMBUSTIBLE IRRADIES PROVENANT DE CENTRALES
NUCLEAIRES.**

L'invention concerne une méthode de conception et de fabrication de râteliers de stockage en piscine d'assemblages de combustibles irradiés provenant de centrales nucléaires.

Dans le cycle de vie du combustible nucléaire, les assemblages de combustibles irradiés retirés du coeur du réacteur doivent séjourner un certain temps dans une piscine remplie d'eau.

La structure supportant ces assemblages est appelée râtelier.

Les râteliers doivent assurer trois fonctions principales pour éviter tout accident dans des circonstances normales ou accidentelles.

Les râteliers maintiennent le stockage dans des conditions neutroniques sous-critiques grâce au pas du stockage, c'est à dire en positionnant les assemblages à une certaine distance les uns des autres, et en les complétant grâce à l'interposition entre les assemblages de matériaux neutrophages.

Les râteliers doivent aussi protéger les assemblages contre les sollicitations mécaniques pouvant provoquer des ruptures des crayons de combustible constituant les assemblages.

Les râteliers doivent permettre le refroidissement, souvent par convection naturelle, pour éviter des contraintes thermiques préjudiciables aux crayons de combustible.

En outre, les méthodes de conception et de fabrication doivent garantir des tolérances géométriques serrées. Toute réduction du pas se traduit par un avantage économique.

La conception classique de ces râteliers est représentée en figure 1.

Cette figure représente schématiquement la disposition de tubes carrés (1) disposés selon une maille carrée. Cette maille a pour dimension (P).

L'espace (D) entre les tubes est calculé pour permettre une dissipation thermique suffisante et le maintien de conditions neutroniques sous-critiques.

L'eau est l'agent neutrophage. Des additions d'acide borique améliorent cette particularité.

Pour des raisons de tenue à la corrosion les tubes sont réalisés en acier inoxydable austénitiques.

Une amélioration de ce procédé est représenté en figure 2.

Cette figure montre que les tubes en acier inoxydable austénitique (1) sont revêtus extérieurement de plaques de blindage (2). Ces plaques sont réalisées dans divers matériaux chargés de bore.

Elles participent à l'atténuation de flux de neutrons et avec les mêmes sécurités que ci-avant

5 le pas (P) peut être réduit par rapport à une conception classique.

Une autre amélioration est représentée en figure 3.

Cette figure est semblable à la figure 1 mais ici, le matériau constituant les tubes (1) est un alliage inoxydable austénitique lui-même allié au bore.

Les tubes jouent ainsi le rôle de structure porteuse et d'élément neutrophage. Le pas (P) peut
10 être réduit par rapport à une conception classique.

La fabrication de tels tubes est schématiquement représentée en fig 4, 4 plaques (1, 2, 3, 4) sont assemblées par 4 cordons de soudure (5, 6, 7, 8) de type MIG, TIG...

Cette méthode présente deux inconvénients :

- 15 - Déformations due à la soudure compromettant le respect des tolérances géométriques.
- Modification structurelle des aciers chargés au bore dans la zone de soudage se traduisant par des appauvrissements localisés en chrome et accroissant le risque de corrosion par pitting.

20 La présente intervention a pour but de remédier aux inconvénients de systèmes précités.

Les avantages obtenus grâce à cette invention sont :

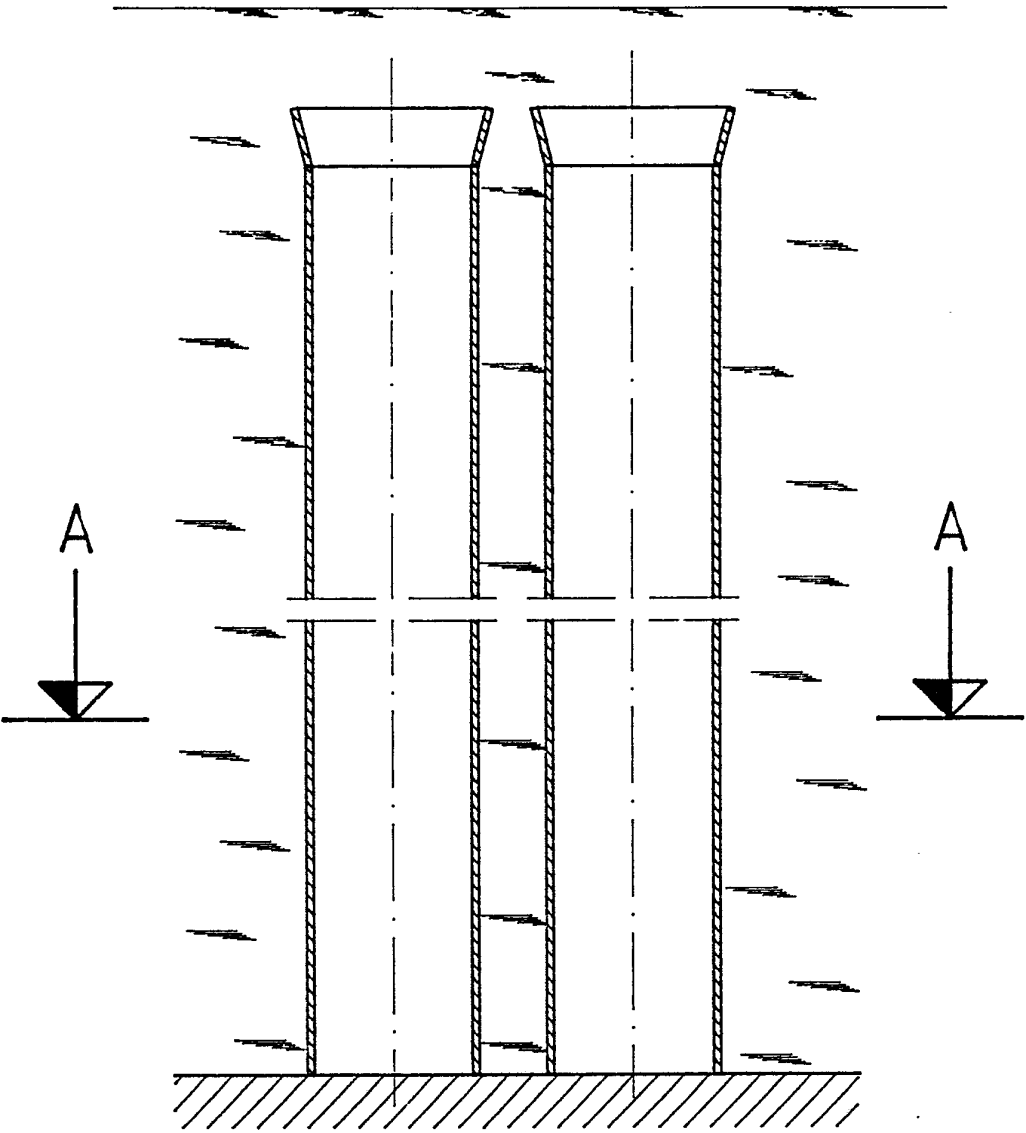
- Une diminution du pas.
- Une meilleure résistance à la corrosion.
- 25 - Une limitation des déformations.
- L'invention est exposée ci-après plus en détail à l'aide d'un dessin. La figure 5 représente une coupe d'un tube carré constitué de plaques (1, 2, 3, 4) en acier inoxydable austénitique allié au bore. Les soudures aux angles (5, 6, 7, 8) sont réalisées par soudure laser.
- 30 Ces tubes carrés sont disposés selon un réseau carré dont le pas (P) peut être réduit, par rapport à une conception classique.

REVENDICATION

Méthode de conception et de fabrication de râteliers de stockage de combustible irradié provenant de centrales nucléaires.

Elle est caractérisée par l'emploi de tubes carrés constitués de plaques en alliage inoxydable austénitique alliés au bore et soudés par soudure laser.

- 5 Cette méthode permet une fabrication de tubes affectés de faibles déformations et présentant un fort pouvoir d'absorption du flux neutronique provenant des combustibles.



COUPE AA

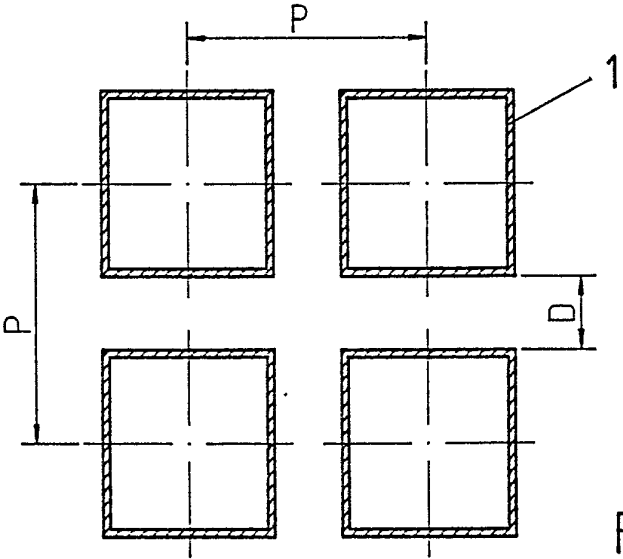


FIG. 1

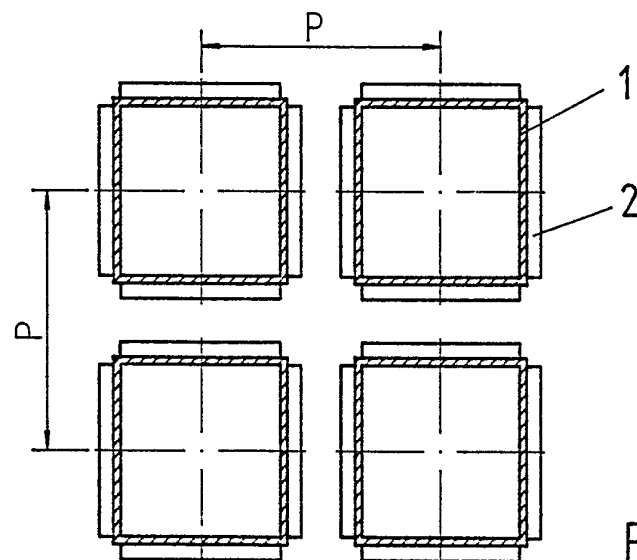
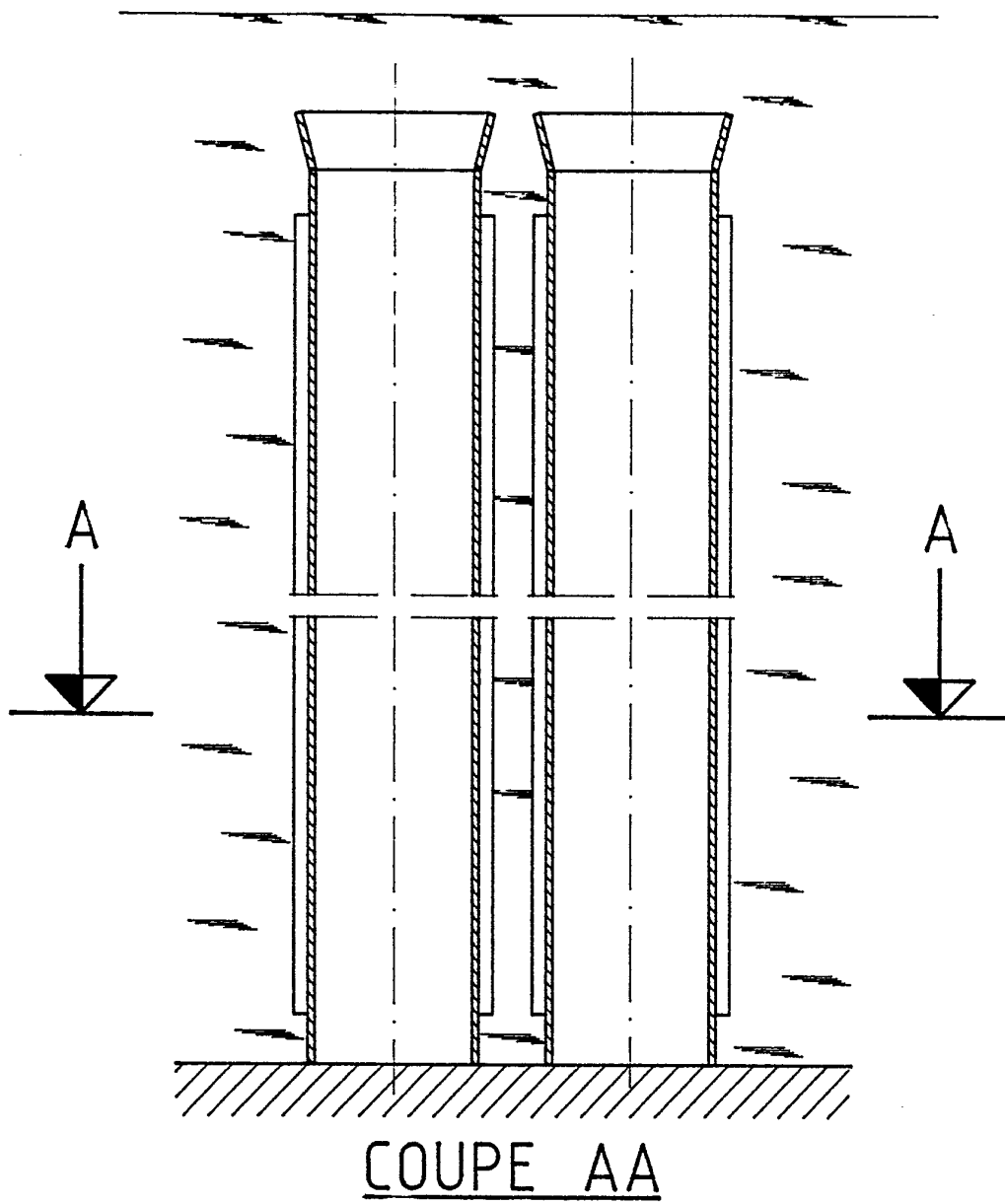


FIG. 2

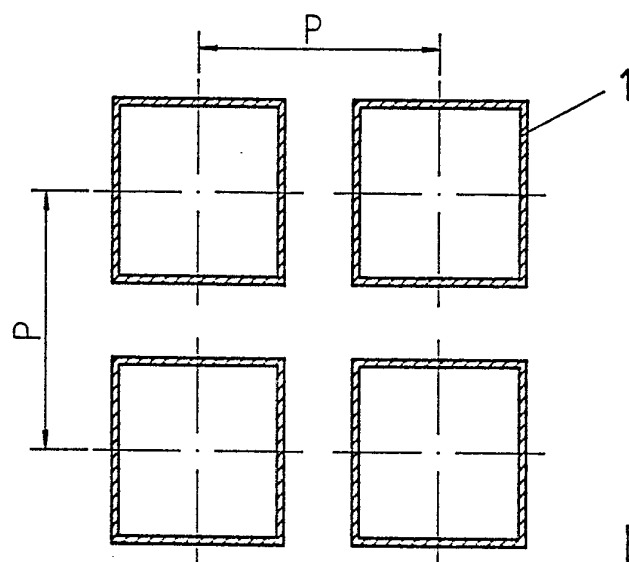
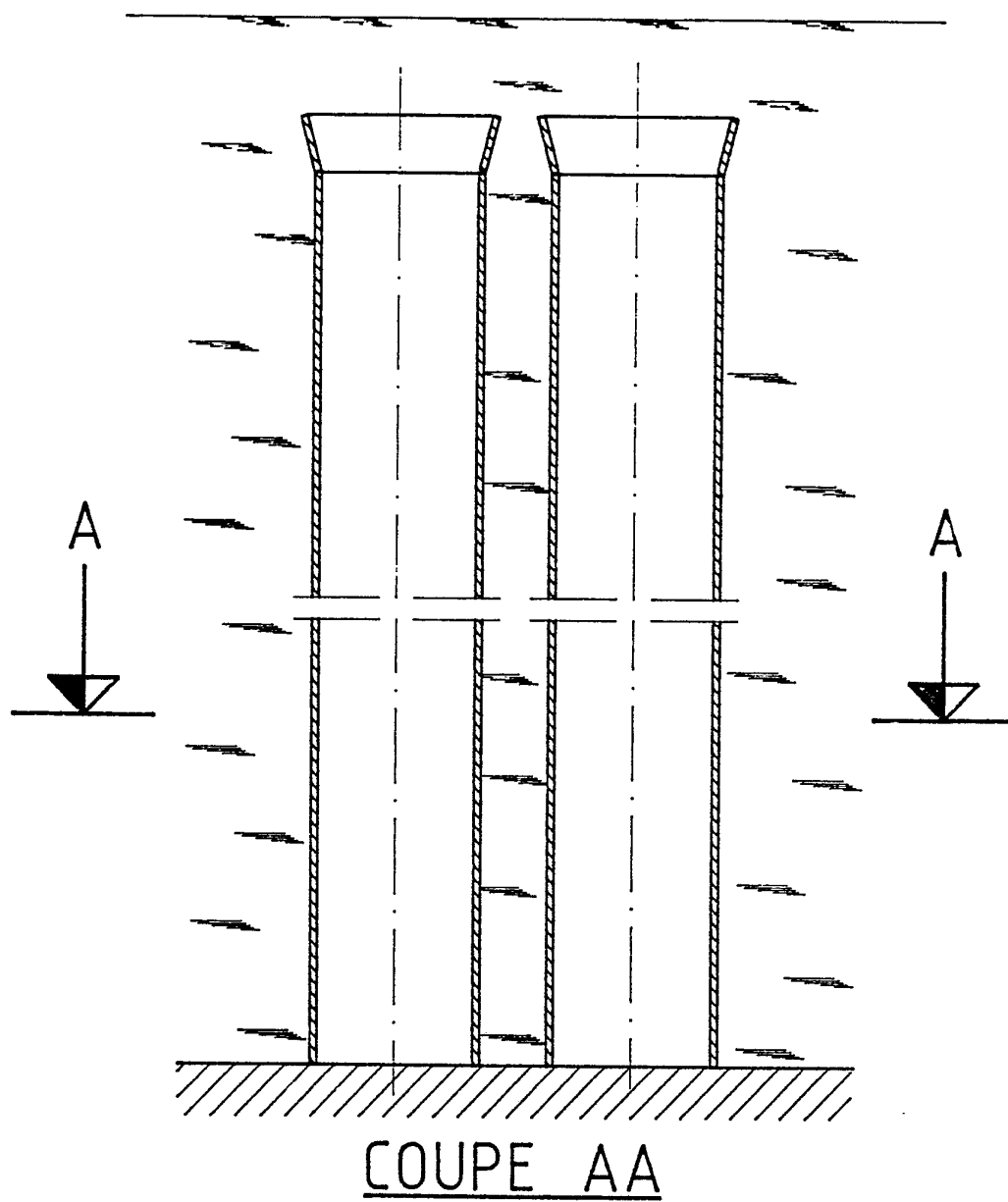


FIG. 3

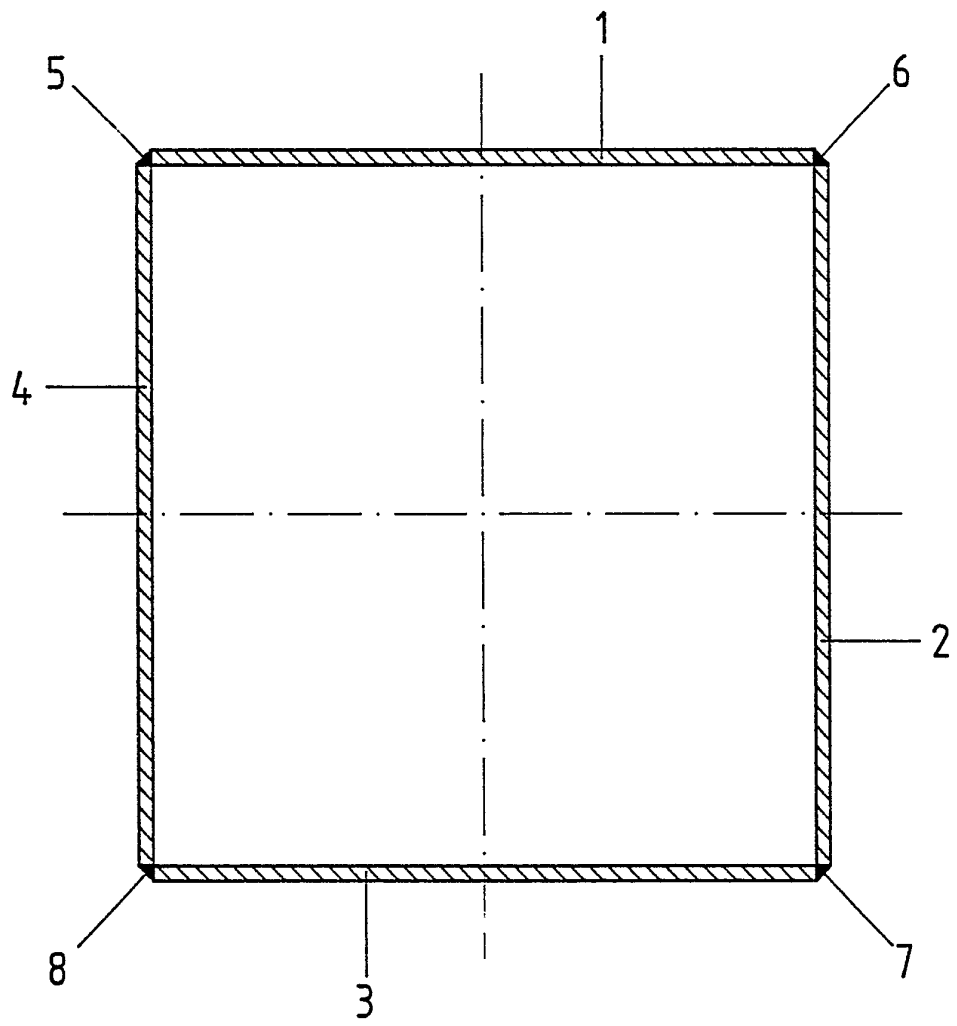


FIG. 4

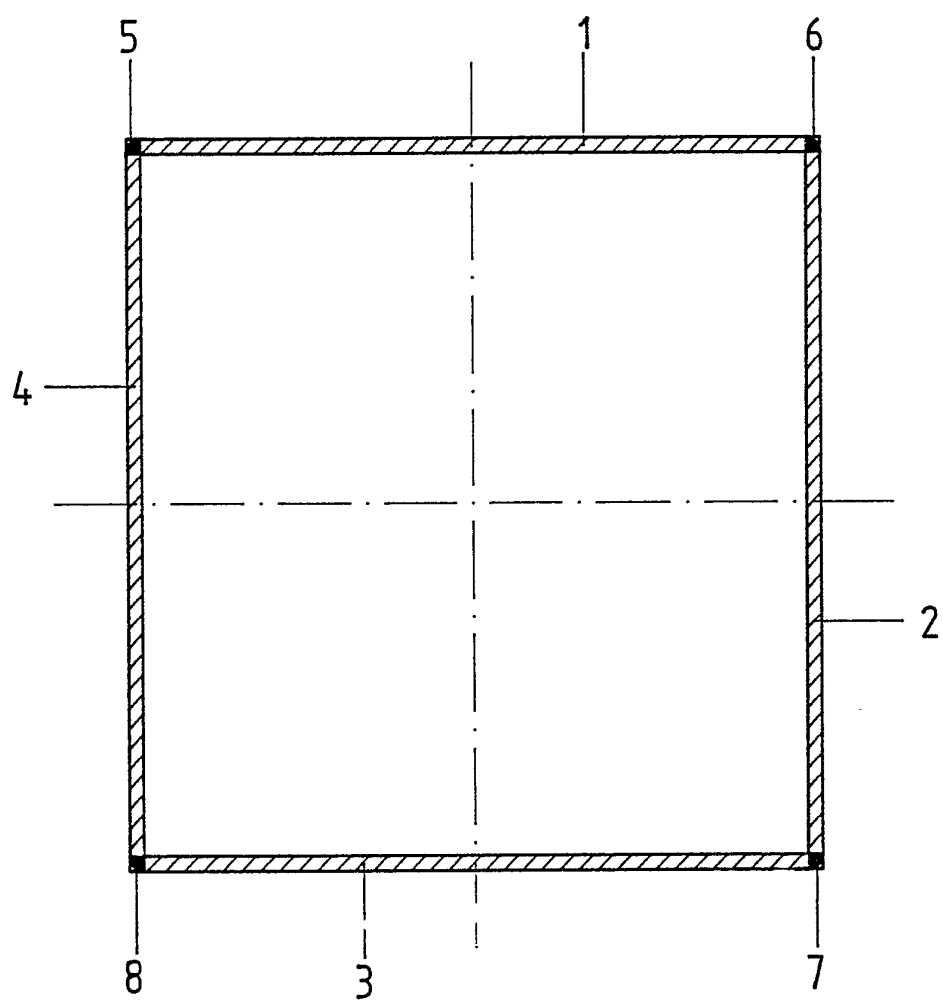


FIG. 5