

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **86402330.4**

51 Int. Cl.4: **G 21 F 5/00**

22 Date de dépôt: **17.10.86**

30 Priorité: **17.10.85 FR 8515413**

43 Date de publication de la demande:
24.06.87 Bulletin 87/26

54 Etats contractants désignés: **BE DE GB IT**

71 Demandeur: **TRANSNUCLEAIRE S.A.**
11, 11 Bis Rue Christophe Colomb
F-75008 Paris (FR)

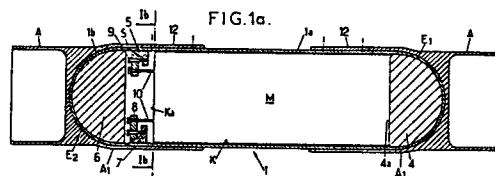
72 Inventeur: **Blum, Paul Tristan**
7 rue Charles de Gaulle
F-78860 St Nom La Bretèche (FR)

74 Mandataire: **Koch, Gustave et al**
Cabinet PLASSERAUD 84, rue d'Amsterdam
F-75009 Paris (FR)

54 Emballage pour le transport de matières dangereuses.

57 Emballage pour le transport de matières dangereuses propre à assurer le confinement de ces matières dans des conditions accidentelles sévères, caractérisé par le fait qu'il comporte

- une enceinte (1) de confinement en acier inoxydable austénitique, constituée d'une seule pièce dépourvue d'orifice et de joints autres que soudés, ayant la forme d'un cylindre de révolution fermé à ses deux extrémités (E1, E2) qui sont de forme bombée, la paroi de cette enceinte étant d'épaisseur sensiblement uniforme sans variations brutales y compris au niveau des soudures,
- deux amortisseurs de chocs A axiaux, formés chacun d'un tronçon de tube métallique de préférence de même section que l'enceinte ci-dessus, disposés sur les extrémités de celle-ci de telle sorte qu'ils lui soient coaxiaux,
- des moyens amovibles (11) propres à assurer l'arrimage et la manutention de l'ensemble ainsi que,
- s'il y a lieu, des moyens (5) amovibles propres à assurer le calage des matières dangereuses (M) à l'intérieur de l'enceinte.



Description

Emballage pour le transport de matières dangereuses

L'invention a pour objet un emballage pour le transport de matières dangereuses, cet emballage étant agencé pour assurer le confinement desdites matières dangereuses dans des conditions accidentelles sévères.

Les matières dangereuses au transport desquelles est destiné l'emballage en question, comprennent notamment les matières combustibles nucléaires non irradiées sous forme solide, à savoir des poudres préalablement conditionnées, des barreaux ainsi que des éléments combustibles complets.

Les conditions accidentelles sévères sous lesquelles l'emballage doit être apte à assurer le confinement des matières dangereuses comprennent notamment une succession d'impacts à grande vitesse suivie d'un incendie prolongé à haute température.

Les emballages du genre en question qui existent déjà, comportent une ou plusieurs enceintes de confinement équipées d'un dispositif de fermeture comprenant un couvercle dont l'étanchéité est obtenue grâce à des joints et le serrage à l'aide de vis ou analogue ; plus les conditions accidentelles auxquelles ces emballages doivent résister sont sévères, plus les renforcements devant être apportés aux dispositifs de fermeture sont importants, entraînant un accroissement de la masse de l'emballage ; il devient alors difficile d'assurer la résistance des zones moins renforcées surtout lorsqu'il y a des variations brutales de l'épaisseur de la paroi, sauf à prévoir des structures annexes du type amortisseurs de choc et isolants thermiques qui quoiqu'efficaces sont lourdes, volumineuses et coûteuses, rendant ainsi les transports plus difficiles et onéreux, surtout dans le cas de transports par air.

L'invention a pour but, surtout, de remédier à ces inconvénients et de fournir un emballage du genre en question qui, tout en résistant aux conditions accidentelles les plus sévères, se présente avec des dimensions et une masse facilitant les transports de tous genres, en particulier par air.

Ce but peut être atteint en faisant comporter aux emballages du genre en question

- une enceinte de confinement en acier inoxydable austénitique, constituée d'une seule pièce dépourvue d'orifice et de joints autres que soudés, ayant la forme d'un cylindre de révolution fermé à ses deux extrémités qui sont de forme bombée, la paroi de cette enceinte étant d'épaisseur sensiblement uniforme sans variations brutales y compris au niveau des soudures,
- deux amortisseurs de chocs axiaux, comportant chacun un tronçon de tube métallique de préférence de même section que l'enceinte ci-dessus, disposés sur les extrémités de celle-ci de telle sorte qu'ils lui soient coaxiaux,
- des moyens amovibles propres à assurer l'arrimage et la manutention de l'ensemble ainsi que, s'il y a lieu, des moyens amovibles propres à assurer le calage des matières dangereuses à l'intérieur de

l'enceinte, des moyens amovibles propres à assurer la suspension de l'enceinte, des moyens amovibles propres à assurer le blindage radiologique et des moyens amovibles propres à assurer la dissipation calorifique.

Selon une première variante, les amortisseurs de chocs axiaux sont agencés de telle sorte qu'ils puissent être montés par emboîtement sur les extrémités de l'enceinte.

Selon une deuxième variante, les amortisseurs de chocs axiaux sont soudés sur les extrémités de l'enceinte.

Dans tous les cas, ces amortisseurs peuvent comporter des renforcements tels que tubes concentriques et/ou entretoises.

Les structures amovibles du susdit emballage peuvent être fixées

- par friction,
- par des protubérances comportées par la paroi,
- par une boîte enfermant l'enceinte.

L'emballage conforme à l'invention présente également d'autres caractéristiques s'utilisant de préférence en même temps et dont il sera plus explicitement question ci-après.

L'invention pourra être bien comprise à l'aide du complément de description et du dessin qui sont donnés en rapport avec des modes de réalisation avantageux.

La figure 1a dudit dessin montre en coupe axiale l'enceinte de confinement d'un emballage agencé conformément à l'invention, la figure 1b étant une coupe selon Ib-Ib de la figure 1a.

La figure 2a montre en élévation avec parties arrachées, des détails d'un emballage selon l'invention, la figure 2b étant une coupe selon IIb-IIb de la figure 2a.

La figure 3a montre, en coupe axiale partielle, une variante de l'emballage montré figure 2a, la figure 3b étant une coupe selon IIIb-IIIb de la figure 3a.

Les figures 4a, 4b et 4c montrent en coupe des détails de l'enceinte de confinement du susdit emballage.

Se proposant par conséquent d'établir un emballage conforme à l'invention, on s'y prend comme suit ou de façon équivalente.

On fait comporter à cet emballage une enceinte de confinement globalement désignée en 1 et constituée d'une seule pièce, en acier inoxydable austénitique, sous forme d'un cylindre de révolution fermé à ses deux extrémités qui sont de forme bombée.

L'épaisseur de la paroi de cette enceinte est sensiblement uniforme sans variations brutales y compris au niveau des soudures dont il sera question plus loin.

L'enceinte comporte deux amortisseurs de chocs A axiaux formés chacun d'un tronçon de tube métallique de préférence de même section que l'enceinte, chacun de ces tubes étant disposé

respectivement sur l'une des extrémités de l'enceinte à laquelle ils sont coaxiaux.

Pour tenir compte de certaines réglementations de sécurité, on peut agencer les amortisseurs coaxiaux de telle sorte que l'ensemble enceinte-amortisseurs puisse résister à un impact à 470 km/h sur cible plane et indéformable.

Dans le même esprit, on peut conférer à la paroi de l'enceinte une épaisseur telle qu'elle résiste à une chute d'une hauteur de 3 m sur un poinçon d'acier d'un diamètre de 2,54 cm.

L'enceinte de confinement est obtenue par la réunion, par soudure bord à bord selon S, d'une part d'un premier élément constitutif 1a comprenant la plus grande partie du cylindre de révolution et l'une des extrémités E1 de l'enceinte, c'est-à-dire la partie qui doit recevoir des matières dangereuses M destinées à être transportées et, d'autre part, d'un second élément constitutif 1b comprenant essentiellement l'autre extrémité E2 de l'enceinte, ce second élément jouant le rôle du couvercle des emballages classiques.

L'enceinte ainsi constituée est parfaitement étanche grâce à la soudure S ; cette soudure supprime la nécessité de tout joint d'étanchéité, mais doit être contrôlée par des moyens appropriés, notamment par radiographie et/ou ultrasons, après réalisation.

L'enceinte a des parois d'épaisseur à peu près uniforme et en tout cas sans variations brutales même au niveau des soudures et ne comporte pas d'orifice ; grâce à cette constitution et à la présence des tubes amortisseurs A, elle est capable de résister aux chocs en absorbant l'énergie cinétique des impacts correspondants par déformation plastique progressive de l'ensemble.

Dans la pratique, lorsque l'épaisseur de la paroi de l'enceinte n'est pas uniforme, elle varie de préférence de manière continue, le rapport entre la zone la plus épaisse et la zone la moins épaisse n'excédant pas 2.

Les extrémités E1 et E2 de l'enceinte 1 forment des fonds bombés qui peuvent être hémisphériques, elliptiques, en forme d'anses de panier et analogues.

Les tubes amortisseurs A sont disposés coaxialement à l'enceinte sur les extrémités de celle-ci par soudure ou par emboîtement.

C'est ce dernier mode de réalisation qui est représenté figure 1a, le tube amortisseur proprement dit A étant alors adaptable sur l'extrémité de l'enceinte par un élément de tube A₁ coaxial à A et de diamètre intérieur tel que cet élément A₁ puisse s'adapter sur l'extrémité de l'enceinte avec un minimum de jeu, sa fixation étant assurée par des vis de pression 13 serrées contre la paroi de l'enceinte.

Les tubes amortisseurs A peuvent être renforcés par des tubes coaxiaux de diamètre plus faible non montrés logés à l'intérieur des tubes A et reliés à ceux-ci par exemple par des ailettes.

A titre d'exemple illustratif et nullement limitatif, on signale qu'une enceinte 1 propre à loger un assemblage combustible PWR d'une masse de 750 kg, d'une longueur de 4,1 m et de section carrée de 215 mm de côté se présente sous la forme d'un cylindre de révolution en acier inoxydable austéniti-

que d'un diamètre de 380 mm, d'une longueur de 4,6 m et d'une épaisseur de paroi de 25mm, prolongé à chaque extrémité par un tube amortisseur de même section, de même matériau et d'une longueur de 600mm.

L'ensemble a une masse de 2,5 t et résiste à un impact à une vitesse de 470 km/h suivi d'une chute d'une hauteur de 3 m sur un poinçon d'acier d'un diamètre de 2,54 cm.

Un avantage fondamental de l'enceinte comprise par les emballages conformes à l'invention réside dans le fait que son remplacement après chaque utilisation peut être envisagé à moindres frais du fait de sa constitution simple, de sa facilité d'approvisionnement, de sa masse réduite et de la possibilité de récupérer les appendices démontables prévus pour sa manutention, son arrimage, sa suspension, le blocage de son contenu, son blindage, etc. ; ce qui rend cet avantage encore plus déterminant c'est que par ailleurs les éléments constitutifs de cette enceinte peuvent également être récupérés, moyennant un procédé conforme à l'invention qui comporte un ensemble d'opérations simples dont il va être plus explicitement question.

La matière constitutive de l'enceinte de confinement des emballages conformes à l'invention est de l'acier inoxydable austénitique en raison des propriétés bien connues de ce matériau du point de vue de la résistance à la corrosion, de la soudabilité, de l'absence de fragilité aux basses températures, des propriétés mécaniques élevées dont l'allongement à la rupture, de la température de fusion élevée.

L'emballage comporte des moyens amovibles de calage des matières dangereuses M à l'intérieur de l'enceinte. Ces moyens amovibles de calage peuvent être réalisés par l'intermédiaire d'organes liés par friction à l'enceinte, pour éviter que la paroi de celle-ci présente des zones de moindre résistance, en cas d'impact.

Ainsi, dans le cas du mode de réalisation montré figures 1a, 1b, la structure rigide schématiquement représentée en K, et sur laquelle est fixé un élément combustible complet non montré et constituant la matière dangereuse M, est calée entre,

- d'une part, une entretoise 4 en métal malléable tel que l'aluminium dont la forme est complémentaire à celle du fond de l'extrémité E1 du premier élément constitutif de l'ensemble dans laquelle elle est disposée et contre laquelle entretoise l'extrémité correspondante de la structure rigide K prend appui suivant 4a et

- d'autre part, un système de blocage, globalement désigné en 5, fixé à l'enceinte par friction et qui va être décrit,

une entretoise 6 analogue à l'entretoise 4 étant de préférence logée dans l'extrémité E2.

Selon une variante, la réaction du système de blocage peut être encaissée par des protubérances de l'enceinte, ces dernières pouvant se présenter sous forme d'une bague continue ou interrompue (système baïonnette) soudée contre l'enceinte, l'épaisseur totale de la bague n'excédant pas l'épaisseur de la paroi de l'enceinte.

Dans le cas du mode de réalisation représenté à la figure 1a, le fond des extrémités E1 et E2 est bombé,

les entretoises 4 et 6 ayant une forme bombée complémentaire, ce grâce à quoi en cas d'impact en bout les pressions sont mieux réparties.

Toujours dans le mode de réalisation représenté figure 1a, le système de blocage 5 comporte une bague conique fendue 7 coopérant avec une butée de calage 8 qui applique la bague fendue contre la surface intérieure de l'enceinte 1 sous l'action de vis axiales 9, immobilisant ainsi l'ensemble 5, des vis de calage 10 étant prévues pour immobiliser et centrer la structure rigide K sur laquelle est fixé l'élément combustible par réaction contre la face Ka de cette structure sur laquelle elles prennent appui.

L'emballage comporte des moyens amovibles propres à assurer l'arrimage et la manutention de l'ensemble, ainsi que, s'il y a lieu, des moyens amovibles propres à assurer la suspension de l'enceinte, des moyens amovibles propres à assurer le blindage radiologique et des moyens amovibles propres à assurer la dissipation calorifique.

Les moyens propres à permettre la manutention et l'arrimage de l'enceinte 1, peuvent être constitués par des éléments 11 qui sont avantageusement portés par un tube ou par une bague externe 12 appliquée contre l'enceinte et immobilisée par rapport à celle-ci par friction, notamment par des vis de serrage 13.

Dans le cas du mode de réalisation de la figure 1a, la bague externe 12 peut, comme montré, être une partie constitutive du tube A₁.

A l'aide des susdits organes de manutention et d'arrimage, l'enceinte 1 peut être maintenue à l'intérieur d'un cadre ou support montré figures 2a et 2b et globalement désigné en 14, le maintien à l'intérieur dudit cadre se faisant avantageusement par l'intermédiaire d'éléments de liaison élastiques qui peuvent être constitués par des blocs élastomères ou, comme dans le mode de réalisation montré aux figures 2a et 2b, par des ressorts 15 et des dispositifs amortisseurs 16 du genre de ceux utilisés pour la suspension des véhicules routiers, des butées axiales Ba et radiales Br fixées au cadre limitant l'amplitude des débattements possibles, prenant le relais de cette suspension en cas de choc brutal.

Dans le cas du mode de réalisation montré, huit ensembles "ressort 15 + amortisseur 16" sont disposés au voisinage des extrémités de l'enceinte, prenant appui respectivement sur un élément de fixation 14a prévu dans chacun des angles 14b du cadre et sur un des éléments 11 des bagues 12. De plus, deux butées axiales Ba et quatre butées radiales Br limitent les débattements possibles de l'enceinte par rapport au cadre.

Grâce à cette façon de procéder, l'enceinte 1 est parfaitement suspendue et maintenue en cas de choc brutal à l'intérieur du cadre 14 qui peut à son tour être fixé à la plateforme d'un véhicule de transport ou à un transcontainer non représentés.

Bien entendu, le cadre 14 peut être remplacé par un transcontainer et celui-ci peut contenir plusieurs enceintes 1, chacune suspendue à une série de montants 14 solidaires du transcontainer.

Il est également possible d'enfermer l'enceinte 1 équipée de ses amortisseurs axiaux et de ses

moyens propres de manutention dans une boîte fermée par des moyens conventionnels du type bride et vis, genouillères et analogues, des organes d'arrimage et de manutention de l'ensemble étant prévus à l'extérieur de la boîte ; il importe de veiller à ce que la masse et les structures de la boîte en question ne risquent pas de causer la rupture des parois de l'enceinte par écrasement ou poinçonnement, en cas d'impact de l'ensemble à grande vitesse sur une cible plane.

Enfin, lorsque la nature de la matière dangereuse M le nécessite, cette boîte peut comporter un blindage radiologique ; celui-ci peut se présenter comme montré aux figures 3a et 3b sous la forme d'une boîte 17 en matériau propre à assurer la protection radiologique (neutronique et/ou gamma) : cette boîte qui se présente avantageusement sous la forme d'un cylindre de révolution comportant une cavité 17a dans laquelle est disposée l'enceinte 1 équipée de ses amortisseurs A et de ses organes de manutention 11, est fermée par un couvercle 18 muni d'un joint d'étanchéité en même matériau ou en matériau analogue, ledit couvercle 18 pouvant être fixé sur la boîte par des vis de fixation 19.

Dans ce cas, la boîte 17 comporte également les organes de manutention et d'arrimage 11 et éventuellement des ailettes de refroidissement non montrées.

Lorsque le blindage est constitué d'un matériau isolant (par exemple, résine), on peut prévoir des ponts thermiques sous forme de plaques métalliques le traversant de part en part radialement.

Comme déjà indiqué plus haut, les éléments constitutifs 1a et 1b de l'enceinte 1 sont réunis par soudage bord à bord selon S, après mise en place et blocage à l'intérieur de l'élément 1a de la matière dangereuse M.

Pour extraire la matière M de l'enceinte, on sépare l'un de l'autre les éléments 1a et 1b par découpage ou tronçonnage au voisinage de S selon la flèche F (Figure 4a), après enlèvement des tubes amortisseurs de choc A.

La figure 4b montre une partie des éléments 1a et 1b après tronçonnage, c'est-à-dire enlèvement d'une épaisseur a de matière constitutive de l'enceinte.

Pour réutiliser l'enceinte, conformément au procédé selon l'invention, on rapporte par exemple par soudure contre le bord de l'un des éléments constitutifs de l'enceinte, par exemple contre le bord de l'élément 1b, bord qui résulte du découpage précédent, un anneau 1c d'épaisseur a de matière constitutive de l'enceinte correspondant à l'épaisseur de la matière constitutive enlevée lors du découpage précédent (figure 4c) ; on usine, par exemple en biseau, les bords des deux éléments constitutifs de l'enceinte dont l'un est reconstitué comme il vient d'être indiqué, on rapproche ces bords au contact l'un de l'autre après un nouveau chargement de l'enceinte et on les réunit par soudure bord à bord en reconstituant S et en contrôlant l'opération comme susindiqué, par exemple par radiographie et/ou ultrasons.

Ceci étant et quel que soit le mode de réalisation adopté, on dispose ainsi d'un emballage du genre en

question qui présente, par rapport à ceux qui existent déjà, de nombreux avantages dont notamment celui résidant dans le fait qu'avec une mise en oeuvre moindre l'enceinte de confinement comportée par l'emballage présente des caractéristiques de résistance notablement améliorées et celui résidant dans le fait que ladite enceinte peut pratiquement être remplacée à chaque utilisation tout en étant récupérable à l'aide d'un procédé simple.

Comme il va de soi et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus spécialement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

Revendications

1. Emballage pour le transport de matières dangereuses propre à assurer le confinement de ces matières dans des conditions accidentelles sévères, caractérisé par le fait qu'il comporte

- une enceinte (1) de confinement en acier inoxydable austénitique, constituée d'une seule pièce dépourvue d'orifice et de joints autres que soudés, ayant la forme d'un cylindre de révolution fermé à ses deux extrémités (E1, E2) qui sont de forme bombée, la paroi de cette enceinte étant d'épaisseur sensiblement uniforme sans variations brutales y compris au niveau des soudures,
- deux amortisseurs de chocs A axiaux, formés chacun d'un tronçon de tube métallique de préférence de même section que l'enceinte ci-dessus, disposés sur les extrémités de celle-ci de telle sorte qu'ils lui soient coaxiaux,
- des moyens amovibles (11) propres à assurer l'arrimage et la manutention de l'ensemble ainsi que, s'il y a lieu, des moyens (5) amovibles propres à assurer le calage des matières dangereuses (M) à l'intérieur de l'enceinte et des moyens amovibles (15, 16) propres à assurer la suspension de l'enceinte, des moyens amovibles (17) propres à assurer le blindage radiologique et des moyens amovibles propres à assurer la dissipation calorifique.

2. Emballage selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les amortisseurs de choc A axiaux sont montés par emboîtement sur les extrémités de l'enceinte ou fixés sur ces extrémités par soudure et peuvent comporter des renforcements tels que tubes concentriques et/ou entretoises.

3. Emballage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que l'enceinte (1) est obtenue par soudure bord à bord, d'une part d'un premier élément constitutif (1a) comprenant la plus grande partie du cylindre de révolution et l'une des extrémités (E1) de l'enceinte, c'est-à-dire la partie qui doit recevoir des matières dangereuses (M) destinées à être transportées et, d'autre part, d'un second élément constitutif (1b) comprenant essentiel-

lement l'autre extrémité (E2) de l'enceinte, ce second élément jouant le rôle du couvercle des emballages classiques.

4. Emballage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les extrémités (E1, E2) de l'enceinte (1) forment des fonds bombés de forme hémisphérique ou elliptique ou en forme d'anses de panier.

5. Emballage selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la matière dangereuse fixée sur une structure rigide (K) est calée entre

- d'une part, une entretoise (4) en métal malléable tel que l'aluminium dont la forme est complémentaire à celle du fond de l'extrémité (E1) du premier élément (1) et contre laquelle entretoise l'extrémité correspondante de la structure rigide prend appui et

- d'autre part, un système de blocage fixé par friction à l'enceinte,

- une entretoise (6) analogue à celle disposée dans l'extrémité (E1) du premier élément constitutif (1a) étant de préférence logée dans l'extrémité (E2) du deuxième élément constitutif (1b).

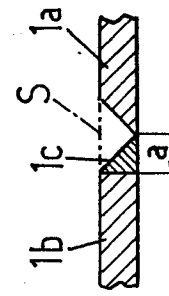
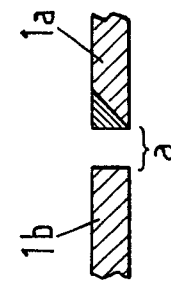
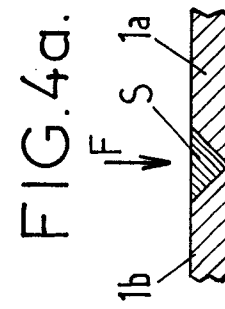
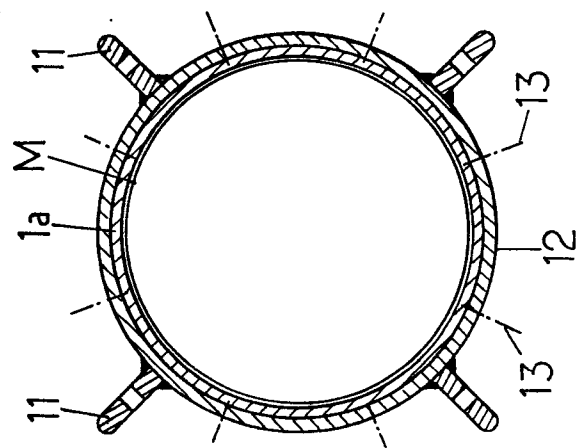
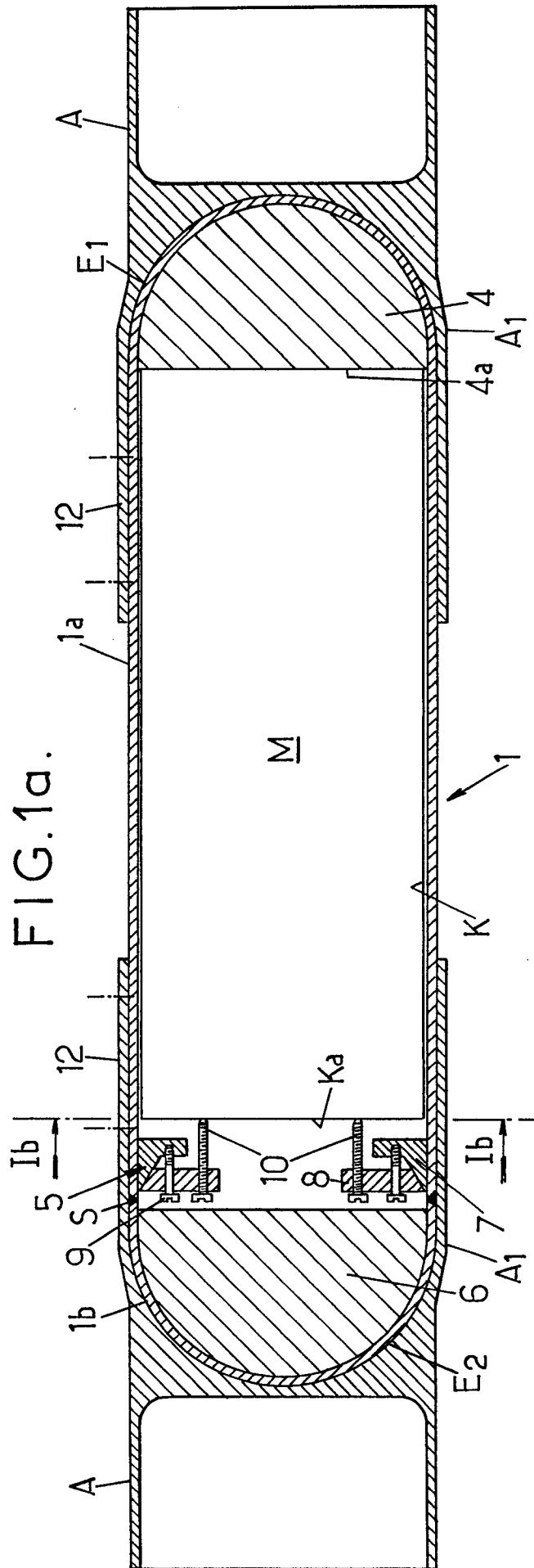
6. Emballage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que l'enceinte (1) comporte des éléments de manutention et d'arrimage (11) portés par des tubes ou bagues (12) immobilisés par friction sur l'enceinte (1).

7. Emballage selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que l'enceinte est maintenue à l'intérieur d'un cadre ou support (14) par l'intermédiaire d'éléments de liaison élastiques (15, 16) et des butées (Ba, Br) limitant le débattement de l'enceinte à l'intérieur du cadre.

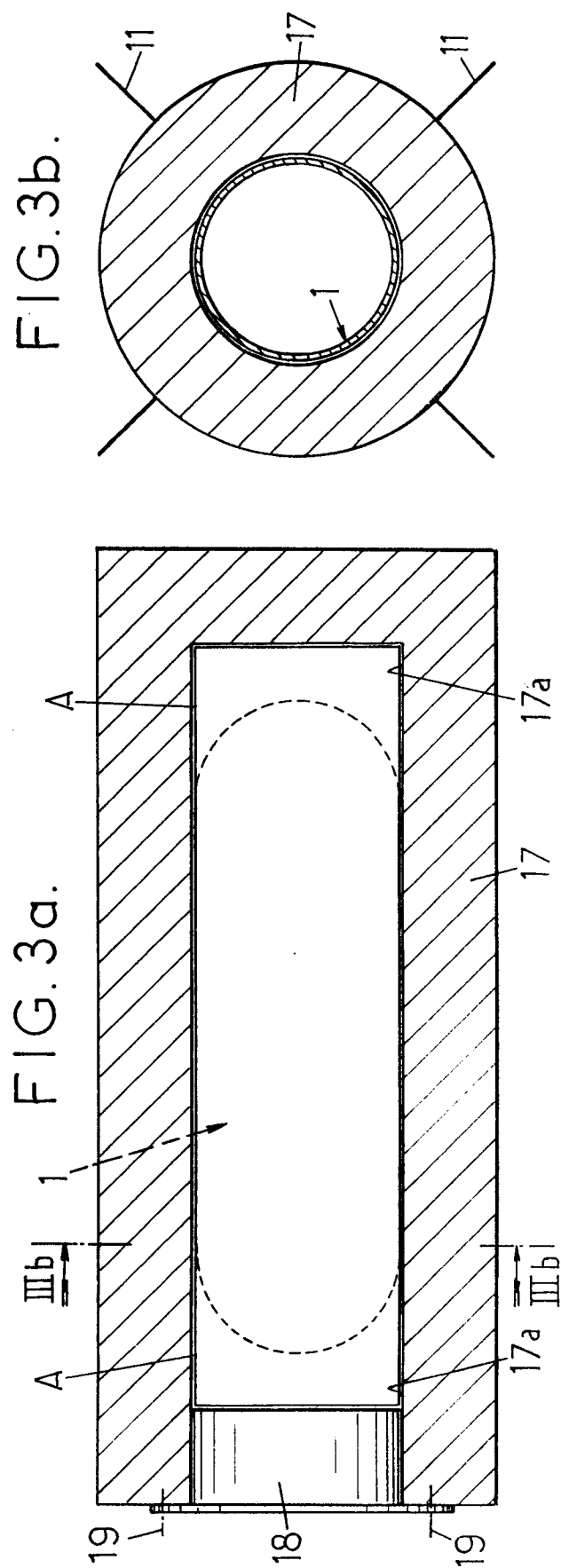
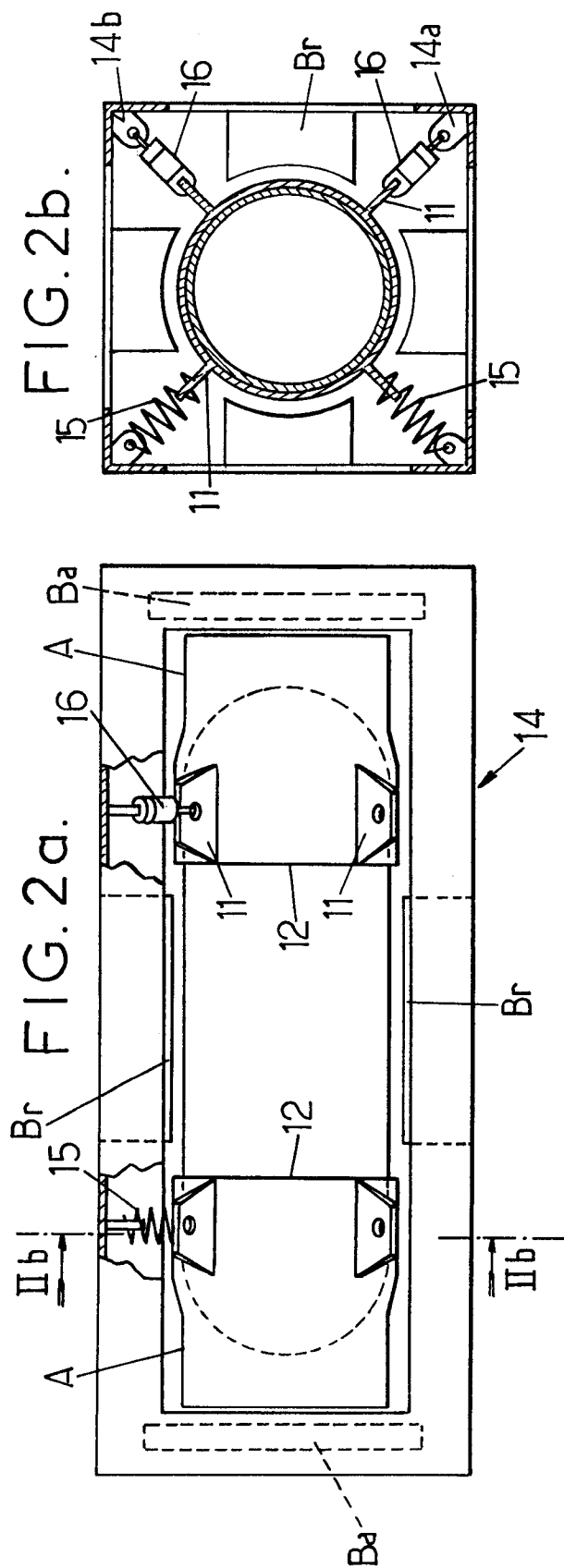
8. Emballage selon la revendication 7, caractérisé par le fait que les éléments de liaison élastiques sont constitués par des ensembles "ressort + amortisseur" du genre de ceux utilisés pour la suspension des véhicules routiers.

9. Emballage selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'enceinte équipée de ses amortisseurs est disposée à l'intérieur d'une boîte (17) assurant le blindage radiologique et comportant les moyens d'arrimage et de manutention (11) ainsi que des moyens pour transmettre la chaleur à travers sa paroi et la dissiper dans l'air ambiant.

10. Procédé pour réutiliser l'enceinte (1) comportée par l'emballage selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que successivement on rapporte contre le bord de l'un des deux éléments constitutifs (1a, 1b) de l'enceinte, après séparation par tronçonnage de ladite enceinte en ces deux éléments, un anneau (1c) de matériau constitutif de l'enceinte d'une épaisseur correspondant à celle de la matière enlevée lors du tronçonnage, on usine les bords des deux éléments constitutifs, on rapproche ces deux bords au contact l'un de l'autre après chargement de l'enceinte et on les réunit par soudures.



0226485





EP 86 40 2330

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS															
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)												
A	GB-A- 937 764 (H.CH. PONTET) * Page 1, ligne 71 - page 2, ligne 2; revendication 1 *	1	G 21 F 5/00												
A	FR-A-2 258 692 (TRANSNUCLEAIRE) * Page 1, lignes 1-3, 27-38; page 3, lignes 6-8; page 5, ligne 40 - page 6, ligne 4 *	1													
A	EP-A-0 054 944 (STEAG KERNENERGIE GmbH) * Page 21, ligne 20 - page 22, ligne 10; figure 21 *	1													
A	FR-A-1 568 340 (C.E.A.) * Figure 5 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)												
A	GB-A-2 128 128 (AGIP NUCLEARE SpA) * Résumé *	1	G 21 F												
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications															
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26-01-1987	Examineur GALANTI M.												
<table border="0"><tr><td>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</td><td>T : théorie ou principe à la base de l'invention</td></tr><tr><td>X : particulièrement pertinent à lui seul</td><td>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date</td></tr><tr><td>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie</td><td>D : cité dans la demande</td></tr><tr><td>A : arrière-plan technologique</td><td>L : cité pour d'autres raisons</td></tr><tr><td>O : divulgation non-écrite</td><td></td></tr><tr><td>P : document intercalaire</td><td>& : membre de la même famille, document correspondant</td></tr></table>				CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES	T : théorie ou principe à la base de l'invention	X : particulièrement pertinent à lui seul	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	D : cité dans la demande	A : arrière-plan technologique	L : cité pour d'autres raisons	O : divulgation non-écrite		P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES	T : théorie ou principe à la base de l'invention														
X : particulièrement pertinent à lui seul	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date														
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	D : cité dans la demande														
A : arrière-plan technologique	L : cité pour d'autres raisons														
O : divulgation non-écrite															
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant														