



(11) **EP 1 472 503 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
26.10.2016 Bulletin 2016/43

(51) Int Cl.:
F42D 5/045 ^(2006.01) *F42D 5/04* ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **03737337.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2003/000265

(22) Date de dépôt: **28.01.2003**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2003/067178 (14.08.2003 Gazette 2003/33)

(54) **DISPOSITIF DE PROTECTION POUR LE CONFINEMENT D'OBJETS EXPLOSIFS OU SUSPECTES
COMME TELS**

SICHERHEITSVORRICHTUNG FÜR DAS UMSCHLIESSEN VON EXPLOSIVEN GEGENSTÄNDEN
ODER DERART VERDÄCHTIGTEN GEGENSTÄNDEN

PROTECTIVE DEVICE FOR CONFINEMENT OF EXPLOSIVE OBJECTS OR OBJECTS
SUSPECTED TO BE SUCH

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 1 229 298 WO-A1-99/31457
DD-A7- 301 786 DE-C1- 19 717 474
FR-A1- 2 428 721 GB-A- 1 459 743
GB-A- 2 331 241 US-A- 3 814 016
US-A- 5 044 252**

(30) Priorité: **06.02.2002 FR 0200463
27.12.2002 FR 0204571**

(43) Date de publication de la demande:
03.11.2004 Bulletin 2004/45

- **DATABASE WPI Week 200063, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 2000-654782, XP002244532 -& RU 2 150 669 C1 (SPEC MATERIALS RES PRODN ASSOC)**
- **DATABASE WPI Week 200004, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 2000-051435, XP002244533 -& RU 2 116 613 C1 (ARLI)**

(73) Titulaire: **Sema
92000 Nanterre (FR)**

(72) Inventeur: **LAUBIE, Charles
F-75016 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Casalonga, Axel
Casalonga & Partners
Bayerstrasse 71-73
80335 München (DE)**

EP 1 472 503 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de protection pour le confinement d'objets explosifs ou suspects comme tels, du type apte à atténuer les dégâts provoqués par l'explosion d'un objet ou engin explosif.

[0002] La protection des personnes physiques contre les engins ou les objets explosifs déposés dans les lieux publics passe généralement par l'évacuation des personnes.

[0003] Cependant, lorsqu'un engin explosif est découvert dans la cabine d'un avion, et si l'avion est en vol, il est impossible de faire évacuer l'avion immédiatement par les passagers. Il est alors avantageux de pouvoir protéger les passagers et l'avion des conséquences d'une explosion, en attendant l'atterrissage et l'intervention des personnes de déminage qualifiées.

[0004] La demande internationale publiée sous le n° WO 1 999/031457 décrit un dispositif pour atténuer le souffle des explosifs, doté d'une enceinte hémisphérique et d'un dispositif de positionnement permettant de positionner un explosif sensiblement à équidistance de n'importe quel point de la paroi.

[0005] La présente invention selon la revendication 1 concerne un dispositif de protection pare-éclats permettant d'isoler un engin explosif ou suspecté comme tel et apte à atténuer l'effet de souffle d'un engin explosif et à contenir les projectiles engendrés lors de l'explosion.

[0006] L'invention selon la revendication 1 concerne également un dispositif de protection pare-éclats, d'encombrement faible, pouvant être mis en place facilement et rapidement, et protégeant les occupants d'un avion, et la carlingue de l'avion, afin d'éviter une détérioration de ce dernier.

[0007] L'invention selon la revendication 1 concerne encore un dispositif de protection pare-éclats permettant d'isoler un objet explosif ou suspecté comme tel, et de le déplacer pour l'isoler dans un endroit moins sensible, dans un premier temps, et ultérieurement pour le disposer dans un environnement permettant de l'examiner et de le neutraliser, et ce de façon sûre.

[0008] Un tel dispositif de protection pare-éclats comprend un tapis et une cloche, le tapis et la cloche étant chacun formés de feuilles de matériaux pare-éclats, la cloche étant destinée à être posée sur le tapis en recouvrant un objet suspect posé sur le tapis.

[0009] L'objet suspect posé sur le tapis et recouvert par la cloche est donc isolé à l'aide de feuilles en matériaux pare-éclats qui évitent la projection de projectiles, suite à l'explosion de l'objet suspect. Par ailleurs, les principaux dégâts causés par un objet explosif le sont par l'onde de choc ou effet de souffle résultant de son explosion. La cloche et le tapis du dispositif de protection pare-éclats permettent d'absorber en grande partie l'effet de souffle suivant l'explosion d'un engin explosif de faible dimension, par exemple dissimulé pour être introduit dans la cabine d'un avion. Si l'objet explose, la cloche sera soulevée du tapis, et éventuellement déchirée en

absorbant l'énergie de l'onde de choc. Le tapis protège le plancher des projectiles et de l'onde de choc. La cloche et le tapis du dispositif de protection permettent d'absorber en grande partie l'énergie produite par l'effet de souffle par dissipation de cette énergie.

[0010] Habituellement, il est déconseillé de manipuler un objet suspecté comme explosif. Si cet objet suspect est découvert dans un avion, les impératifs de sécurité incitent néanmoins à déplacer cet objet sur le tapis, avec précautions, afin de pouvoir le recouvrir à l'aide de la cloche et de l'isoler pour atténuer les effets de son éventuelle explosion. L'objet suspect posé sur le tapis et recouvert par la cloche pourra facilement être déplacé à distance en tirant le tapis, au moyen d'une perche ou d'une corde.

[0011] De préférence, le tapis et la cloche sont formés de matériaux pare-éclats souples. Ainsi, le tapis et la cloche peuvent être facilement pliés et rangés discrètement. Notamment, la cloche formée en matériaux pare-éclats souples permet d'obtenir une cloche pouvant être facilement pliée pour son rangement, et dépliée pour sa disposition sur le tapis.

[0012] Dans un mode de réalisation non-revendiqué, la cloche est obtenue par pliage d'une feuille de matériau pare-éclats et fixation des deux pans par leurs bords latéraux, les bords d'extrémité des pans étant laissés libres pour former une ouverture. La cloche ainsi formée d'une unique feuille de matériau pare-éclats est plus résistante et plus apte à absorber l'énergie dégagée par une onde de choc d'une explosion. Notamment, la partie supérieure de la cloche, qui forme le fond de la cloche opposé à son ouverture, est continue, ce qui assure la bonne tenue de la cloche lors d'une explosion et le soulèvement de la cloche en cas d'explosion pour mieux absorber l'énergie dégagée par l'effet de souffle de l'explosion.

[0013] Avantageusement, au moins un des pans comprend un rabat latéral en saillie, le rabat étant destiné à être replié et fixé sur l'autre pan. Un rabat latéral d'un pan replié permet un recouvrement des pans, assurant une meilleure protection vis-à-vis de projectiles, et une résistance améliorée de la cloche en vue d'une meilleure absorption de l'énergie de l'effet de souffle d'une explosion.

[0014] La cloche en matériau souple est formée par pliage d'une feuille de matériau pare-éclats et forme une sorte de poche de faible épaisseur lorsqu'elle est pliée. Lorsque la cloche doit être disposée pour recouvrir un objet posé sur le tapis, la souplesse de la cloche permet d'écarter les bords de l'ouverture pour agrandir l'ouverture et le volume de la cavité intérieure de la poche, pour facilement recouvrir l'objet suspect considéré.

[0015] Le tapis en matériau pare-éclat protège le plancher des projectiles. Néanmoins, les forces développées sur le tapis par l'effet de souffle dû à l'explosion sont importantes et localisées, de sorte qu'il existe un risque qu'un plancher soit endommagé par l'effet de souffle à travers un tapis en matériau pare-éclat. Dans un mode de réalisation, le tapis comprend en outre des moyens

pour absorber de l'énergie dégagée par l'effet de souffle d'une explosion. Les moyens pour absorber de l'énergie prévus dans le tapis permettent d'absorber de l'énergie produite par des forces créées sur le tapis par un effet de souffle pour protéger un plancher.

[0016] Selon la revendication 1, le tapis comprend des éléments intermédiaires aptes à se déformer en dissipant de l'énergie. Les éléments intermédiaires se déforment sous l'effet des forces développées par l'effet de souffle sur le tapis et auxquelles ils sont soumis.

[0017] Dans un mode de réalisation, un élément d'absorption peut être prévu sous la forme d'un amortisseur déformable définissant un volume intérieur contenant un fluide. L'amortisseur rempli de fluide, lorsqu'il est soumis à un effort d'écrasement important appliqué brutalement, dissipe de l'énergie par déformation de ses parois ainsi que par compression du fluide. Si la déformation se poursuit, la dissipation d'énergie se fait également par rupture des parois et évacuation du fluide contenu dans l'amortisseur. L'amortisseur peut être fermé pour que le fluide ne puisse s'échapper qu'avec une rupture de l'amortisseur. On peut prévoir un amortisseur muni d'une ouverture pour une dissipation d'énergie par évacuation du fluide dès le commencement de la déformation de l'amortisseur. Le fluide peut être liquide ou gazeux, comme de l'air.

[0018] Pour améliorer une absorption d'énergie en conservant une compacité du dispositif, ce dernier peut comprendre un premier amortisseur et au moins un second amortisseur de dimensions inférieures et imbriqué dans le premier amortisseur.

[0019] Dans un mode de mise en oeuvre, un élément d'absorption comprend au moins un tuyau enroulé définissant un volume contenant un fluide. Le tuyau enroulé forme un amortisseur présentant une surface importante. En outre, le tuyau enroulé présente de nombreuses parois en comparaison du volume total de fluide contenu, de sorte qu'une dissipation d'énergie par déformation des parois est augmentée.

[0020] Un tuyau peut avantageusement être fermé à ses extrémités.

[0021] Dans un mode de réalisation, le tapis comprend dans un espace intermédiaire une forme ou garniture en mousse.

[0022] Dans un mode de réalisation, le tapis comprend une zone de répartition d'efforts située entre une surface supérieure du tapis et des éléments de dissipation d'énergie. La zone de répartition d'efforts peut se présenter sous la forme d'une plaque rigide, par exemple constituée d'une grande épaisseur de matériau pare-éclats. La répartition des efforts permet une répartition de la force ponctuelle développée par l'effet de souffle de l'explosion sur l'ensemble des éléments d'absorption d'énergie.

[0023] De façon avantageuse, on prévoit de moyens de fixation mutuelle entre le tapis et la cloche permettant de relier la cloche au tapis une fois que l'objet a été disposé sur le tapis et recouvert par la cloche. Ainsi, en cas

d'explosion, la cloche, malgré les efforts de soulèvement exercés sur elle par l'effet de souffle, est retenue sur le tapis. Ceci améliore la protection vis-à-vis d'une projection d'éclats et permet d'absorber l'énergie de l'effet de souffle. Pour ce faire, on pourra prévoir des sangles et des crochets prévus sur la cloche et le tapis pour un maintien mutuel de la cloche et du tapis.

[0024] Selon la revendication 1, une surface du tapis est pourvue de moyens de fixation avec la cloche, et l'ouverture de la cloche pouvant être munie de lèvres souples munies de moyens de fixation avec le tapis. Les lèvres souples entourant l'ouverture de la cloche permettent une fixation de la cloche rapide sur le tapis, simplement en posant la cloche sur le tapis. La souplesse des lèvres permet une ouverture de la cloche, les lèvres s'adaptant au profil de l'ouverture pour assurer une meilleure fixation sur le tapis. Les moyens de fixation entre le tapis et la cloche peuvent être des revêtements de fixation par contact du type à boucles et crochets.

[0025] Les moyens de fixation du tapis avec la cloche permettent aussi d'assurer un maintien de la cloche pour éviter qu'elle ne tombe, notamment lorsque le dispositif de protection pare-éclats est déplacé, alors qu'un objet est recouvert par la cloche.

[0026] Dans un mode de réalisation, un matériau pare-éclats entrant dans la composition de la cloche et/ou du tapis est multicouche et comprend au moins une couche résistante à des projections acides. L'insertion d'une couche de matériau résistant aux projections acides dans le matériau multicouche formant le tapis ou la cloche permet d'éviter des projections d'acides qui pourraient blesser des personnes, ou endommager les équipements ou la carlingue d'un avion.

[0027] Avantageusement, le tapis comprend des moyens de préhension. La cloche peut également comprendre des moyens de préhension. Les dimensions du tapis et de la cloche sont adaptées pour permettre une manipulation facile et aisée. Les dimensions sont également adaptées pour permettre, par exemple, de tirer le tapis recouvert par la cloche entre des rangées de sièges, afin d'éloigner l'objet suspect des occupants de l'avion, tout en assurant une meilleure sécurité de la manipulation de l'objet suspect et une atténuation des effets d'une explosion, si l'objet suspect se révèle être un engin explosif.

[0028] Pour améliorer encore une protection fournie par le dispositif de protection, on pourra prévoir au moins un conteneur en matériau pare-éclats, pouvant être fermé, et prévu pour recevoir l'objet suspect et pour être disposé sur le tapis et recouvert par la cloche. Ainsi, l'effet de souffle produit par un objet explosif disposé dans le conteneur puis confiné entre le tapis et la cloche développera d'abord des efforts sur le conteneur, ce qui permettra une première absorption d'énergie avant que l'effet de souffle ne se propage ou provoque un déchirement du conteneur et ne développe des efforts sur la cloche.

[0029] La présente invention et ses avantages seront mieux compris à l'étude de la description détaillée d'un

mode de réalisation pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, sur lesquels:

- la figure 1 est une ébauche d'une cloche non revendiquée;
- la figure 2 est une vue de face en élévation de la cloche de la figure 1 complètement assemblée;
- la figure 3 est une vue de dessus en élévation d'un tapis non revendiqué;
- la figure 4 est une vue en perspective du dispositif de protection pare-éclats non revendiqué
- la figure 5 est une vue en coupe d'un matériau multicouche employé dans la constitution d'une cloche ou d'un tapis.
- la figure 6 est une vue schématique en coupe du dispositif de protection selon l'invention;
- la figure 7 est une vue en coupe d'éléments d'absorption d'énergie selon un aspect de l'invention ;
- la figure 8 est une vue en coupe d'éléments d'absorption selon la figure 7 à l'état déformé;
- la figure 9 est une vue en coupe selon IX/IX du dispositif selon la figure 6 muni d'éléments d'absorption selon la figure 7 ;
- la figure 10 est une vue en coupe d'une variante d'un élément d'absorption selon la figure 7 ;
- la figure 11 est une vue schématique d'ensemble d'un conteneur intermédiaire selon un aspect de l'invention; et
- la figure 11 est une vue schématique d'ensemble d'un autre conteneur intermédiaire.

[0030] Un dispositif de protection pare-éclats non revendiqué est essentiellement constitué d'une cloche 1, visible sur les figures 1 et 2, et d'un tapis 22 représenté sur la figure 3. La cloche 1 est destinée à être posée sur le tapis 22 est solidarisée de façon amovible sur celui-ci en recouvrant un objet suspect.

[0031] En se référant d'abord à la figure 1, une ébauche de cloche 1 comprend une feuille 2 en matériau pare-éclats de forme générale rectangulaire. La feuille 2 comprend une surface intérieure 3 visible sur la figure 1, et une surface extérieure 4 opposée. La feuille 2 comprend une ligne de pliage 5 s'étendant dans le sens de la largeur de la feuille 2, et séparant la feuille 2 en deux pans de mêmes dimensions 6, 7.

[0032] Le premier pan 6 comprend un bord transversal d'extrémité 8 s'étendant selon la largeur de la feuille 2, en étant parallèle à la ligne de pliage 5, et des bords latéraux 9, 10, s'étendant dans le sens de la longueur de la feuille 2, entre la ligne de pliage 5 et le bord d'extrémité 8.

[0033] Le second pan 7 comprend un bord d'extrémité 11 opposé au bord d'extrémité 8 du premier pan 6. Le second pan 7 comprend en outre des rabats latéraux 14, 15 s'étendant vers l'extérieur. Le second pan 7 comprend des lignes de pliage latérales 12, 13 des rabats 14, 15, les lignes de pliage 12, 13 prolongeant les bords latéraux du premier pan 6, en s'étendant de la ligne de pliage 5

au bord d'extrémité 11 du second pan 7.

[0034] Le premier pan 6 comprend une lèvre 16 s'étendant vers l'extérieur à partir du bord d'extrémité 8 du pan 6. La lèvre 16 est sensiblement rectangulaire. Elle est de longueur sensiblement égale à la largeur de la feuille 8, tout en étant légèrement inférieure. La lèvre 16 est recouverte par une bande de fixation 17 du type à boucle et crochets, du côté de la surface intérieure 3. Le second pan 7 comprend une lèvre 18 s'étendant à partir du bord d'extrémité 11. La lèvre 18 est symétrique de la lèvre 16 par rapport à la ligne de pliage 5. Une bande de fixation 19 du type à boucles et crochets est fixée sur la lèvre 18 du second pan du côté de la surface intérieure 3.

[0035] Pour obtenir la cloche 1 dans sa forme définitive, on plie la feuille 2 selon la ligne de pliage 5 en rapprochant les pans 6 et 7 de façon à orienter la face intérieure 3 du pan 6 en regard de la face intérieure 3 du pan 7. Ensuite, on replie les rabats 14, 15 du pan 7 selon les lignes de pliage latérales 12, 13, et on fixe les rabats 14, 15 sur le pan 6, par exemple à l'aide de coutures. Les rabats 14, 15 peuvent être repliés de façon à venir entre les pans 6 et 7, ou à être fixés sur la surface extérieure 4 du pan 6 opposée au pan 7.

[0036] Afin d'améliorer la fermeture de la cloche 1, on peut prévoir que les rabats 14, 15 du pan 7 comprennent des pattes (non représentées sur la figure) s'étendant du côté du pan 6 et destinées à être pliées selon une ligne prolongeant la ligne de pliage 5, pour permettre un recouvrement des extrémités de la ligne de pliage 5 entre la portion centrale de la feuille 2 et les rabats 14, 15.

[0037] Comme cela est indiqué en détail par la suite, la cloche 1 est réalisée en matériau pare-éclats. De préférence, ce matériau est choisi de manière qu'il possède une souplesse facilitant son utilisation. La cloche 1 peut ainsi facilement être pliée pour son stockage. La cloche 1 peut également facilement être déployée pour en recouvrir un objet suspect. Le matériau de la cloche 1 la cloche 1 est en outre suffisamment résistant pour absorber l'énergie d'une onde de choc d'une explosion et arrêter les projectiles lancés à grande vitesse par l'explosion.

[0038] Telle que représenté sur la figure 2, la cloche 1 comprend une poignée 20 fixée sur le bord supérieur 21 de la cloche formé par le pliage de la feuille 2, dans la portion intermédiaire de la feuille 2 située au niveau de la ligne de pliage 5.

[0039] En se référant maintenant à la figure 3, le tapis 22 comprend une face supérieure 23 et une face inférieure opposée 24. Le tapis a une forme générale rectangulaire. Il comprend sur sa surface supérieure 23 des bandes de fixation 25 du type bande de fixation à boucles et crochets, disposées parallèlement dans le sens de la longueur du tapis 22. Le tapis 22 comprend des bords d'extrémités 26, 27 s'étendant dans le sens de la largeur du tapis 22. Des poignées 28, 29 s'étendent vers l'extérieur à partir des bords d'extrémités 26, 27 du tapis 22.

[0040] Dans le but de contenir les projectiles ou éclats engendrés lors de l'explosion, la cloche 1 et le tapis 22

sont constitués de matériaux pare-éclats aptes à empêcher le passage de projectiles.

[0041] On a représenté sur la figure 5 une feuille de matériau pare-éclats entrant dans la constitution de la cloche 1 et du tapis 22. Ce matériau est multicouche et comprend une couche pare-balle intermédiaire 30 formée d'une superposition de couches de matériaux du type polyéthylène et destinées à arrêter des projectiles. Des couches anti-acides 31, 32 constituées de tissu résistant aux projections d'acides sont situées de part et d'autres de la couche pare-éclats 30. Les couches anti-acides 31, 32 permettent d'éviter la projection d'acides qui pourraient être disposés dans un engin explosif afin de blesser le plus grand nombre de personnes. Les couches anti-acides 31, 32 peuvent notamment être constitué d'un tissu ou produit connu sous l'appellation commerciale Santoprene®.

[0042] La feuille multicouche comprend enfin une couche superficielle 33 formée de deux feuilles 34, 35 rassemblées à leurs extrémités par un bord cousu. Pour la couche superficielle, on peut utiliser un tissu résistant du type connu sous l'appellation commerciale Cordura®. Tout autres types de tissus remplissant les fonctions citées ci-dessus peuvent être utilisés pour la constitution des feuilles du tapis 22 et de la cloche 1.

[0043] On peut prévoir que la cloche 1 et le tapis 22 ne soient pas obtenus à partir d'une feuille multicouche identique. Par exemple, on peut prévoir que la couche pare-éclats du tapis soit plus épaisse que la couche pare-éclats de la feuille de la cloche. Par exemple, on peut prévoir que la couche pare-éclats du tapis comprenne un empilement de quarante-quatre couches de tissu de polyéthylène, la feuille de la cloche 1 comprenant vingt-deux couches de polyéthylène.

[0044] Par ailleurs, on peut prévoir de ne disposer dans une feuille multicouche qu'une seule couche anti-acides. Dans le tapis, on pourra prévoir de disposer une seule couche de tissu anti-acide, disposée à proximité de la surface supérieure 23, ou de la surface inférieure 24. Dans la cloche 1, on pourra prévoir une couche anti-acide située à proximité de la surface extérieure 4 ou de la surface intérieure 3 de la feuille 2 d'ébauche de la cloche 1.

[0045] Lorsqu'une couche de tissu anti-acide est disposée du côté de la couche pare-éclats 30 opposée à la face supérieure 23 du tapis 22, la couche de tissu anti-acide est protégée d'éventuels projectiles par la couche pare-balle 30, ce qui évite qu'elle ne soit percée.

[0046] Lorsqu'un objet suspect est découvert, on pose le tapis 22 à proximité de l'objet suspect. Ensuite, on déplace avec précautions l'objet suspect pour le positionner sur le tapis 22, sensiblement en position centrale. Ensuite, on saisit la cloche 1. On écarte les bords d'extrémités 8, 11 de la feuille 22 afin d'agrandir l'ouverture formée entre les bords d'extrémités 8, 11. On agrandit alors également la cavité de la cloche 1. On saisit les lèvres 16, 18 afin de présenter les bandes de fixation 17, 19 vers le bas. Ensuite, on recouvre l'objet suspect à

l'aide de la cloche 1 en descendant verticalement la cloche 1 de façon à recouvrir l'objet suspect. Ce faisant, on pose les lèvres 16, 18 en contact avec la face supérieure 23 du tapis 22, de façon que les bandes de fixation 17, 19 des lèvres 16, 18 s'accrochent avec les bandes de fixation 25 du tapis 22.

[0047] Avantagusement, on peut prévoir que les bandes de fixation 17, 19 des lèvres 16, 18 ne puissent s'accrocher entre elles afin de faciliter la manipulation de la cloche 1 et l'ouverture rapide de la cloche 1. Lorsque la cloche 1 est finalement disposée, le dispositif de protection pare-éclats est agencé comme représenté sur la figure 4.

[0048] Lors d'une explosion d'un objet suspect enfermé sous la cloche 1, l'onde de choc de l'explosion provoquera une désolidarisation des bandes de fixation 25 du tapis et des lèvres 16, 18 de la cloche 1, et un soulèvement consécutif de la cloche 1. En même temps, l'onde de choc peut provoquer un déchirement partiel ou complet de la cloche 1. Le décrochage de la cloche 1 du tapis 22 et le déchirement de la cloche 1 permettent l'absorption de l'énergie de l'onde de choc.

[0049] Si le paquet suspect est découvert dans un avion, une fois que l'avion a atterri, on peut sortir le paquet de l'avion en le tirant à l'aide des poignées 28, 29 du tapis 22 pour l'amener dans une zone dégagée où il pourra être examiné et neutralisé. La poignée 20 de la cloche 1 peut être tirée à distance, afin de soulever la cloche 1 pour pouvoir examiner le paquet suspect ou le détruire à l'aide de moyens appropriés. On préférera soulever la cloche 1 à distance, afin d'éviter que la manipulation brusque du paquet ne provoque son explosion, si toutefois il s'agit bien d'un engin explosif. Comme représenté sur la figure 4, on peut prévoir un mousqueton 36a, 37a sur la poignée 20 de la cloche 1 et une poignée 28 du tapis 22 reliée à la poignée 20, 28, une corde 36b, 37b étant prévue pour tirer à distance la cloche 1 ou/ et le tapis 22, afin d'éloigner l'ensemble ou de désolidariser la cloche 1 du tapis 22.

[0050] Les poignées 28 et 29 du tapis 22 et la poignée 20 de la cloche 1 permettent également de pouvoir manipuler facilement le tapis 22 et la cloche 1, en vue de leur utilisation, ou pour leur stockage. Le tapis 22 et la cloche 1 munis de poignées 28, 29, 20 peuvent facilement être suspendus à un crochet dans l'avion. Le tapis 22 et la cloche 1 étant réalisés en matériau souple peuvent facilement être pliés et rangés discrètement.

[0051] Par ailleurs, le tapis 22 peut être utilisé comme protection personnelle par un personnel navigant qui peut le disposer devant son thorax pour se protéger en cas d'agression, en le maintenant par une poignée 28, 29, ou en passant une poignée 28, 29 autour de son cou.

[0052] Dans une variante, les lèvres 17, 19 ne sont pas formées d'un seul tenant avec la feuille 2 d'ébauche de la cloche 1, mais sont fixées sur la cloche 1. Dans ce cas, les lèvres 17, 19 peuvent être formées de matériaux différents de celui de la cloche par exemple ne comprenant pas de couche pare-éclats ou de couche anti-aci-

des. Les lèvres 17, 19 sont alors plus souple et plus maniables lors de l'utilisation du tapis 22 et de la cloche 1.

[0053] Sur la figure 6, un dispositif de protection conforme à l'invention est constitué essentiellement d'une cloche 38 et d'un tapis 39. La cloche 38 est destinée à être posée sur le tapis 39 et solidarisée de façon amovible sur celui-ci en recouvrant un objet suspect 40.

[0054] Tel que représenté sur la figure 6, le tapis 39 est formé à partir d'une couche supérieure 41 et une couche inférieure 42 constituées de matériau pare-éclats. A l'état initial, les couches supérieure 41 et inférieure 42 présentent une forme générale sensiblement ovale, la couche supérieure 41 étant de dimensions inférieures à la couche inférieure 42. Les couches supérieures 41 et inférieures 42 sont reliées par leurs bords périphériques 43, de sorte que l'on obtient un tapis 39 présentant une collerette périphérique 44 relevées s'étendant sensiblement verticalement vers le haut en entourant la surface supérieure de la couche supérieure 41 du tapis 39. On obtient également un espace intermédiaire 45 défini entre les parties centrales des couches supérieure 41 et inférieure 42 du tapis 39.

[0055] Dans une zone centrale de l'espace intermédiaire 45 est disposée une plaque de répartition d'efforts 46 rigide et située juste en dessous de la couche supérieure 41. La plaque de répartition 46 est formée de matériau pare-éclats.

[0056] Dans la zone centrale de l'espace intermédiaire 45, et sous la plaque de répartition 46, sont disposés des éléments principaux d'absorption d'énergie 47 qui seront mieux détaillés par la suite. Une forme en mousse 48 monobloc et munie d'un trou central est disposée dans l'espace intermédiaire 45 en entourant la plaque de répartition 46 et les éléments d'absorption 47. La forme en mousse 48 constitue un élément secondaire d'absorption.

[0057] Le tapis 39 comprend encore des sangles 49 dont deux sont visibles, et présentant une extrémité fixée sur la collerette 44 du tapis 39 et une extrémité libre opposée 50 prévue avec des moyens de fixation aptes à coopérer avec des crochets, par exemple sous la forme d'une boucle.

[0058] La cloche 38 est constituée notamment de matériau pare-éclats et est obtenue par pliage et fixation de panneaux d'un patron. La cloche 38 peut être renforcée par tout moyen approprié, telle que des sangles entourant la cloche 38 et fixées sur celle-ci pour augmenter sa résistance aux efforts internes. Les panneaux du patron en matériau pare-éclats sont prévus pour permettre une résistance de la cloche 38 à une explosion, notamment avec des recouvrements pour éviter la formation de zones faibles non résistantes au passage d'éclats. La cloche 38 est munie d'un moyen de préhension sous la forme d'une poignée 51 et de moyens d'accrochage sous la forme de crochets 52 disposés sur le dessus de la cloche 38.

[0059] Tel que représenté sur la figure 6, l'objet 40 est disposé sur la surface supérieure de la couche supérieu-

re 41 du tapis 39 destiné à recevoir l'objet 40, et l'objet 40 est recouvert par la cloche 38. L'objet 40 est disposé sur la portion centrale du tapis 39. Les sangles 49 du tapis 39 sont accrochées par leurs extrémités aux crochets 52 de la cloche 38.

[0060] En cas d'explosion de l'objet 40, l'effet de souffle se propage et développe des efforts, symbolisé par des flèches, sur les obstacles que l'effet de souffle rencontre.

[0061] L'effet de souffle atteint le tapis 38 et développe des efforts verticaux importants d'écrasement du tapis 38 (flèche F1). La plaque de répartition 46 répartit les efforts localisés sur l'ensemble de sa surface, et donc sur l'ensemble de la surface des éléments d'absorption 47. Les éléments d'absorption 47 absorbent l'énergie des forces s'appliquant sur le tapis 39 en se déformant pour éviter une détérioration d'un plancher à travers le tapis 39.

[0062] La mousse 48 fournit une protection pour les zones entourant la partie centrale en absorbant également une partie de l'énergie d'écrasement du tapis 39. La zone périphérique nécessite une absorption d'énergie moindre car l'énergie est principalement localisée au centre du tapis 39.

[0063] L'effet de souffle se propageant horizontalement et verticalement vers le haut rencontre les parois de la cloche 38 et développe des efforts (flèches 3 à 4). Les efforts latéraux horizontaux sont contenus par la cloche 38 elle-même, du fait de sa forme et de sa résistance aux efforts qui s'appliquent sur ses parois intérieures. Les efforts dirigés verticalement vers le haut et développés par l'effet de souffle sur la cloche 38 sollicitent un soulèvement de la cloche 38. Néanmoins, la cloche 38 est retenue par les sangles 49 et les crochets 52, de sorte que l'effet de souffle se propageant verticalement vers le haut est confiné. En cas de propagations d'une portion non absorbée de l'effet de souffle horizontalement, suite à la rupture de la cloche 38 ou par propagation entre la cloche 38 et le tapis, la collerette 44 du tapis 39 permet d'atténuer une telle propagation horizontale. La collerette 44 constitue une sécurité supplémentaire.

[0064] On a décrit des moyens de fixation de la cloche et du tapis sous la forme de sangles fixées au tapis et aptes à coopérer avec des crochets prévus sur la cloche. Bien entendu, on pourrait prévoir tous moyens de fixation permettant de maintenir la cloche sur le tapis pour un meilleur confinement de l'effet de souffle et une meilleure absorption. On pourra par exemple prévoir des sangles qui sont fixées à une extrémité sur un côté du tapis et qui peuvent être passées au-dessus de la cloche et accrochées sur un crochet prévus sur un côté opposé du tapis, ou une autre sangle munie d'un crochet et fixée sur l'autre côté du tapis, ce qui permet une retenue satisfaisante de la cloche pour le confinement de l'effet de souffle. Les différents moyens de fixation envisagés peuvent bien entendu être associés entre eux.

[0065] Sur la figure 7, des éléments d'absorption 47 ou amortisseurs se présentent sous la forme d'enroule-

ments de tuyaux 53. Dans le mode de réalisation décrit, deux tuyaux 53 sont enroulés et empilés l'un sur l'autre. L'enroulement des tuyaux 53 est mieux visible sur la figure 4. On peut prévoir que les tuyaux 53 seront maintenus en position enroulée à l'aide de moyens de fixation, telle qu'une bride souple. Avantageusement, les tuyaux 53 sont remplis d'air et fermés à leurs extrémités.

[0066] Comme cela est représenté sur la figure 8 par des flèches F5, lorsque des efforts sont appliqués sur une plaque de répartition 46, les éléments d'absorption 47 situés sous la plaque de répartition 46 sont écrasés. Le tuyau 53 est écrasé et ses parois sont déformées. L'énergie de l'explosion est absorbée par déformation des parois du tuyau 53. On notera qu'un enroulement de tuyaux permet d'augmenter les parois intermédiaire aptes à absorber l'énergie des efforts verticaux.

[0067] En outre, l'énergie est également absorbée par compression de l'air emprisonné dans le tuyau 53. Si l'écrasement des tuyaux 53 se poursuit, il peut aboutir à un déchirement des parois tuyaux 53. Dans ce cas, de l'énergie est également absorbée lors du déchirement des tuyaux 53. En outre, lorsque les tuyaux sont percés, l'air peut s'échapper par les ouvertures. De l'énergie est encore dissipée par évacuation de l'air emprisonné dans les tuyaux 53.

[0068] Sur la figure 9, décrite en conservant les références utilisées pour les figures précédentes 6 à 8, on peut voir l'espace intermédiaire 45 du tapis 39, un tuyau 53 formant élément d'absorption enroulé et disposé dans l'espace intermédiaire 45 dans une zone centrale, et la forme de mousse 48 disposée dans l'espace intermédiaire 45 en entourant le tuyau 53. On a également représenté en pointillé la position des bords inférieurs de la cloche 38 (fig. 1).

[0069] Sur la figure 10, des éléments d'absorption 47 se présentent sous la forme de deux enroulements de tuyaux 53 superposés, lesdits tuyaux 53 présentant un premier diamètre. Des seconds tuyaux 54 de diamètre inférieur au diamètre des premiers tuyaux 53 sont insérés dans les tuyaux 53. Les tuyaux 54 sont également fermés à leur extrémité pour emprisonner de l'air. Ainsi, lors de l'application d'un effort d'écrasement sur le tapis 39, l'énergie sera dissipée dans un premier temps par déformation des tuyaux 53 puis déformation des tuyaux 54. L'énergie est également absorbée par compression de l'air compris à la fois dans les tuyaux 53 et 54, rupture des parois de tuyaux 53 et 54 et échappement de l'air compris dans les tuyaux 53 et 54. Ainsi, cet agencement de tuyaux imbriqués les uns dans les autres permet d'augmenter encore l'énergie pouvant être absorbée par les éléments d'absorption 47.

[0070] Un tuyau peut être constitué d'un matériau quelconque permettant une absorption d'énergie. On peut prévoir des tuyaux métalliques. Pour des raisons de poids et de facilité d'utilisation du dispositif de protection, on pourra prévoir un tuyau en matière plastique, éventuellement renforcée avec une trame métallique.

[0071] Sur la figure 11, décrite en conservant les réf-

férences utilisées pour les figures précédentes 6 à 10, est représenté un conteneur intermédiaire 55 pouvant être utilisé pour disposer à l'intérieur dudit conteneur 55 un objet suspect avant de disposer le conteneur 55 sur le tapis et de le recouvrir par la cloche 38. Cela est visible sur la figure 1, où on a représenté en pointillés un conteneur 55 entourant l'objet suspect 40.

[0072] En revenant à la figure 6, le conteneur 55 peut se présenter sous la forme d'une poche en matériau pare-éclats 56 et présentant un rabat de fermeture 57 muni de moyens de fermeture 58 aptes à coopérer avec des moyens de fermeture 59 correspondants, les moyens de fermeture pouvant être du type bandes à boucles et crochets.

[0073] Lorsque l'objet est disposé dans le conteneur, en cas d'explosion de l'objet, le conteneur permet d'absorber de l'énergie de l'effet de souffle de l'explosion, avant que l'effet de souffle n'atteigne la cloche.

[0074] Pour des petits objets, on pourra prévoir un conteneur tel que représenté sur la figure 12 et prévu sous la forme d'un tiroir 60 de forme parallélépipédique et ouvert sur un côté et pouvant être inséré dans un manchon 61 en coulissant.

[0075] Grâce à l'invention, on obtient un dispositif de protection pare-éclats permettant d'isoler un objet suspect pouvant être un engin explosif, et d'atténuer les effets d'une éventuelle explosion de l'objet suspect. Notamment, le dispositif comprend d'un tapis de protection du plancher, et une cloche permettant d'absorber l'effet de souffle produit par l'explosion d'un objet recouvert par la cloche. Un tel dispositif comprenant un tapis et une cloche permet de protéger à la fois le sol ainsi que tout l'espace environnant l'objet confiné. Les moyens de fixation mutuelle entre le tapis et la cloche permettent d'éviter un soulèvement de la cloche par rapport au tapis lors d'une explosion pour absorber de l'énergie et confiner l'effet de souffle. En outre, le tapis peut comprendre des moyens d'absorption d'énergie permettant d'éviter que l'énergie produite par l'explosion et localisée sur le tapis ne provoque la détérioration du plancher sur lequel le tapis repose notamment dans le cas où le dispositif de protection est utilisé dans un engin de transport tel qu'un avion. Le dispositif de protection pare-éclats peut être mis en oeuvre rapidement et facilement, ce qui rend son usage pratique dans tout type de véhicule de transport, et notamment dans un avion.

Revendications

1. Dispositif de protection pour le confinement d'objets explosifs ou suspectés comme tels, comprenant une cloche (38) posée sur un tapis (39), le tapis (39) et la cloche (38) étant chacun formés de feuilles de matériaux pare-éclats, le tapis (39) étant constitué d'une couche supérieure (41) et d'une couche inférieure (42) reliées par leurs bords périphériques (43), les couches supérieure (41) et inférieure (42) défi-

nissant entre leur parties centrales un espace intermédiaire (45) comprenant au moins un matériau pare-éclats, entre leur parties centrales la cloche (38) étant solidarisée de façon amovible au tapis (39) par des sangles (49) permettant de confiner l'effet de souffle périphérique vertical sollicitant le soulèvement de la cloche (38), ces sangles (49) présentant une extrémité fixée sur une collerette périphérique (44) relevée, et une extrémité libre opposée (50) comprenant des moyens de fixation aptes à coopérer avec des crochets et reliée à la cloche (38), la cloche (38) étant destinée à recouvrir un objet disposé sur la surface supérieure de la couche supérieure (41) du tapis, la collerette (44) s'étendant sensiblement verticalement vers le haut en entourant la surface supérieure de la couche supérieure (41) et, en cas de propagations d'une portion non absorbée de l'effet de souffle horizontalement, permettant d'atténuer l'effet de souffle horizontal suite à la rupture de la cloche (38).

2. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé par le fait que** le tapis comprend des moyens (47, 53, 54) pour absorber de l'énergie dégagée par l'effet de souffle d'une explosion.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** le tapis comprend dans son épaisseur des éléments d'absorption (47, 53, 54) aptes à se déformer en dissipant de l'énergie.
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé par le fait qu'un** élément d'absorption comprend au moins un amortisseur déformable (53, 54) définissant un volume intérieur contenant un fluide.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé par le fait qu'un** élément d'absorption comprend un premier amortisseur (53) et au moins un second amortisseur (54) de dimensions inférieures et imbriqué dans le premier amortisseur (53).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé par le fait qu'un** élément d'absorption comprend au moins un tuyau enroulé (53,54).
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé par le fait qu'un** tuyau (53, 54) est fermé à ses extrémités.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le tapis (39) comprend dans un espace intermédiaire une forme ou garniture en mousse (48).
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, **caractérisé par le fait que** le tapis comprend

une zone de répartition d'efforts (46) située entre une surface supérieure du tapis (2) et des éléments d'absorption (47, 53, 54).

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'un** matériau pare-éclats entrant dans la composition de la cloche (1) et/ou du tapis (39) est multicouche et comprend au moins une couche résistante aux projections acides.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le tapis (39) et/ou la cloche (38) comprend des moyens de préhension.
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'il** comprend au moins un conteneur (55) en matériau pare-éclats, pouvant être fermé, et prévu pour recevoir l'objet suspect et pour être disposé sur le tapis (39) et recouvert par la cloche (38).

25 Patentansprüche

1. Schutzvorrichtung zum Umschließen explosiver oder als solche verdächtiger Gegenstände, umfassend eine Glocke (38), die auf einem Teppich (39) platziert ist, wobei der Teppich (39) und die Glocke (38) jeweils aus Blättern von splitterschützenden Werkstoffen geformt sind, wobei der Teppich (39) aus einer oberen Schicht (41) und einer unteren Schicht (42), die durch ihre peripheren Ränder (43) verbunden sind, gebildet ist, wobei die obere Schicht (41) und die untere Schicht (42) zwischen ihren zentralen Teilen einen Zwischenraum (45) definieren, der mindestens einen splitterschützenden Werkstoff umfasst, wobei die Glocke (38) abnehmbar mit dem Teppich (39) durch Gurte (49) fest verbunden ist, die es gestatten, den peripheren senkrechten Luftstoßeffect, der auf das Anheben der Glocke (38) hinwirkt, einzuschließen, wobei diese Gurte (49) ein Ende, das an einem erhöhten peripheren Flansch (44) befestigt ist, und ein gegenüberliegendes freies Ende (50), welches Befestigungsmittel, die in der Lage sind, mit Haken zusammenzuwirken, umfasst und mit der Glocke (38) verbunden ist, aufweisen, wobei die Glocke (38) dazu bestimmt ist, einen auf der oberen Fläche der oberen Schicht (41) des Teppichs angeordneten Gegenstand zu bedecken, wobei sich der Flansch (44) weitestgehend senkrecht nach oben, dabei die obere Fläche der oberen Schicht (41) umgebend, erstreckt und im Falle von Ausbreitungen eines nicht absorbierten Teils des Luftstoßeffects in waagrechter Richtung es gestattet, den waagrechten Luftstoßeffect nach dem Bruch der Glocke (38) abzumildern.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teppich Mittel (47, 53, 54) zum Absorbieren von durch den Luftstoßeffect einer Explosion freigesetzter Energie umfasst.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teppich in seiner Dicke Absorptionselemente (47, 53, 54), die in der Lage sind, sich unter Zerstreuung von Energie zu verformen, umfasst.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Absorptionselement mindestens einen verformbaren Dämpfer (53, 54), der ein ein Fluid enthaltendes Innenvolumen definiert, umfasst.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Absorptionselement einen ersten Dämpfer (53) und mindestens einen zweiten Dämpfer (54) mit geringeren Abmessungen, der in den ersten Dämpfer (53) eingebettet ist, umfasst.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Absorptionselement mindestens ein gewickeltes Rohr (53, 54) umfasst.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rohr (53, 54) an seinen Enden geschlossen ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teppich (39) in einem Zwischenraum eine Form oder Garnitur aus Schaum (48) umfasst.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teppich eine Kräfteverteilungszone (46), die zwischen einer oberen Fläche des Teppichs (2) und Absorptionselementen (47, 53, 54) gelegen ist, umfasst.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein splitterschützender Werkstoff, der in die Zusammensetzung der Glocke (1) und/oder des Teppich (39) Eingang findet, mehrschichtig ist und mindestens eine gegenüber Säurespritzern widerstandsfähige Schicht umfasst.
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teppich (39) und/oder die Glocke (38) Greifmittel umfasst.
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens einen Behälter (55) aus splitterschützen-

dem Werkstoff, der geschlossen werden kann, und der vorgesehen ist, um den verdächtigen Gegenstand aufzunehmen und um auf dem Teppich (39) angeordnet zu werden und von der Glocke (38) bedeckt zu werden, umfasst.

Claims

1. Protective device for confinement of explosive objects or objects suspected to be such, comprising a hood (38) placed on a mat (39), the mat (39) and the hood (38) each being formed of sheets of splinter-proof materials, the mat (39) consisting of an upper layer (41) and a lower layer (42) that are connected at their peripheral edges (43), the upper (41) and lower (42) layers defining, between their central portions, an intermediate space (45) comprising at least one splinter-proof material, the hood (38) being removably secured to the mat (39) by straps (49) by means of which it is possible to confine the vertical peripheral blast effect forcing the hood (38) upwards, these straps (49) having one end fixed to a raised peripheral collar (44), and an opposite free end (50) which comprises attachment means that are able to cooperate with hooks and which is connected to the hood (38), the hood (38) being designed to cover an object arranged on the upper surface of the upper layer (41) of the mat, wherein the collar (44) extends essentially vertically upwards surrounding the upper surface of the upper layer (41) and, in the event of a non-absorbed portion of the blast effect propagating horizontally, making it possible to attenuate the horizontal blast effect following rupture of the hood (38).
2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the mat comprises means (47, 53, 54) for absorbing energy released by the blast effect of an explosion.
3. Device according to Claim 2, **characterized in that** the mat comprises, in its thickness, deformable, energy-dissipating absorption elements (47, 53, 54).
4. Device according to Claim 3, **characterized in that** an absorption element comprises at least one deformable shock absorber (53, 54) that defines an internal volume containing a fluid.
5. Device according to Claim 4, **characterized in that** an absorption element comprises a first shock absorber (53) and at least one second shock absorber (54) that is smaller and is interleaved in the first shock absorber (53).
6. Device according to any one of Claims 3 to 5, **characterized in that** an absorption element comprises at least one rolled-up pipe (53, 54).

7. Device according to Claim 6, **characterized in that**
a pipe (53, 54) is closed at its ends.
8. Device according to any one of the preceding claims,
characterized in that the mat (39) comprises, in an intermediate space, a foam filling or shape (48). 5
9. Device according to any one of Claims 2 to 8, **characterized in that** the mat comprises a force-distribution zone (46) located between an upper surface of the mat (2) and absorption elements (47, 53, 54). 10
10. Device according to any one of the preceding claims,
characterized in that a splinter-proof material forming part of the hood (1) and/or of the mat (39) is multi-layered and comprises at least one layer that is resistant to acid projections. 15
11. Device according to any one of the preceding claims,
characterized in that the mat (39) and/or the hood (38) comprises gripping means. 20
12. Device according to any one of the preceding claims,
characterized in that it comprises at least one container (55) which is made of splinter-proof material, which can be closed, and which is designed to receive the suspect object and to be placed on the mat (39) and covered by the hood (38). 25

30

35

40

45

50

55

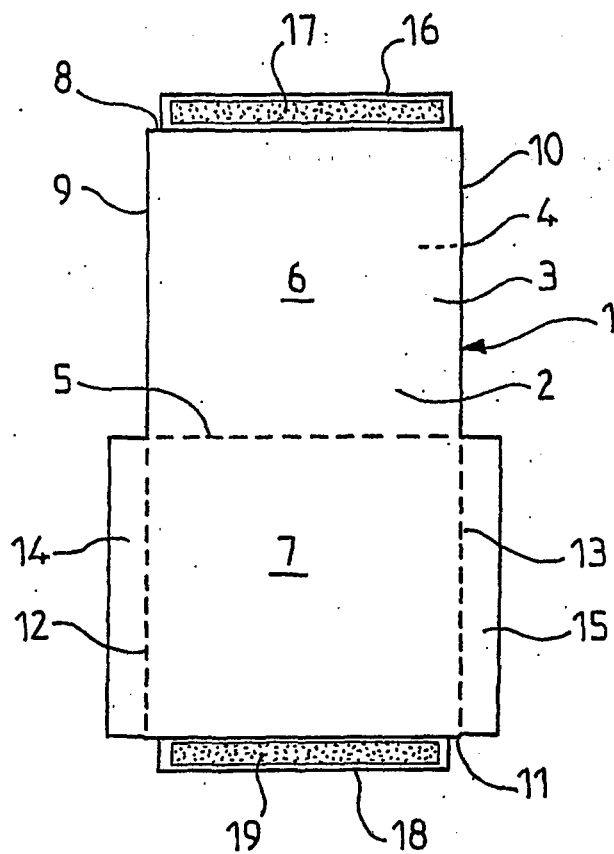


FIG. 1

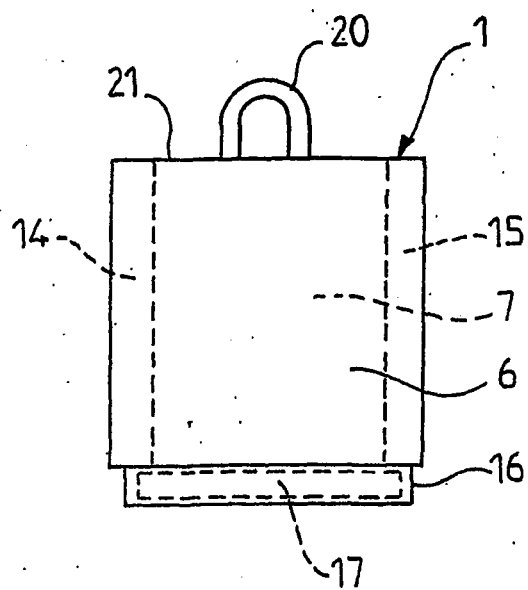


FIG. 2

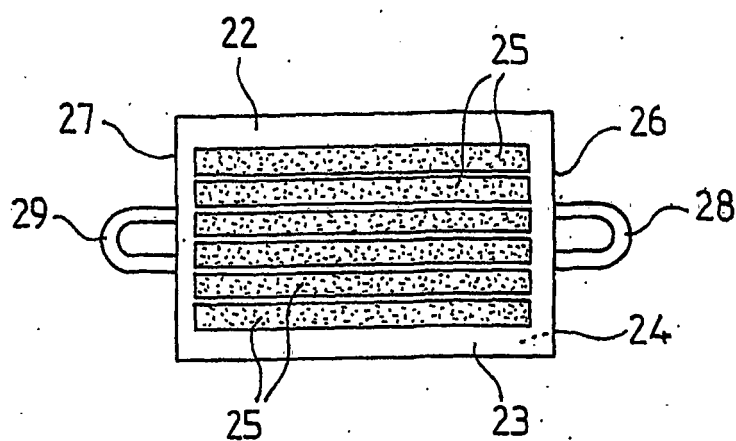


FIG. 3

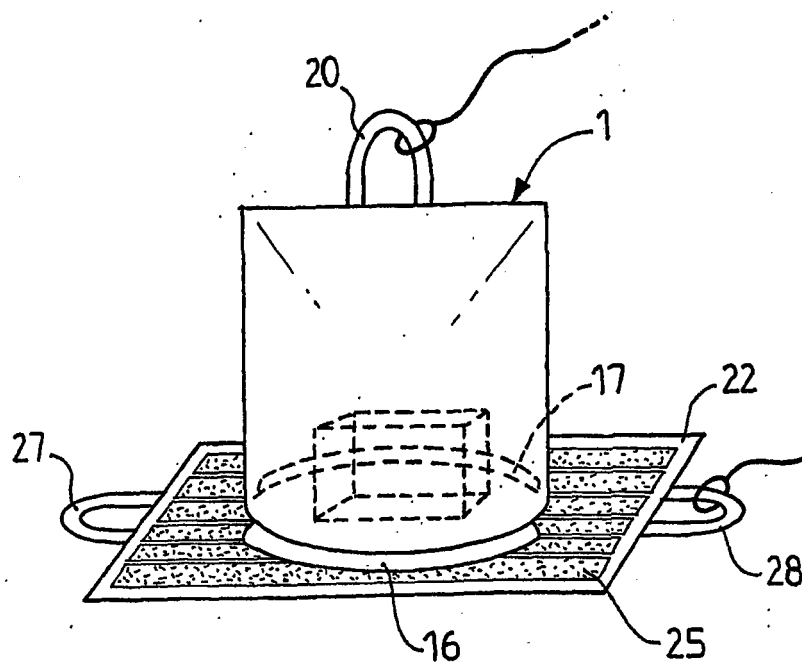


FIG. 4

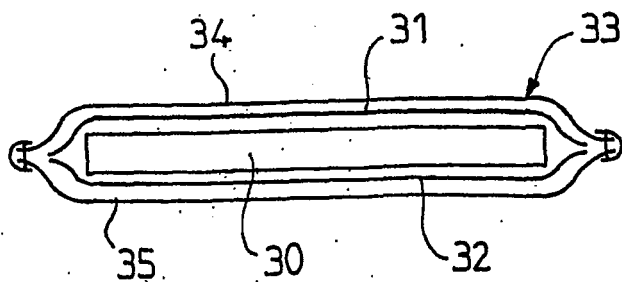


FIG. 5

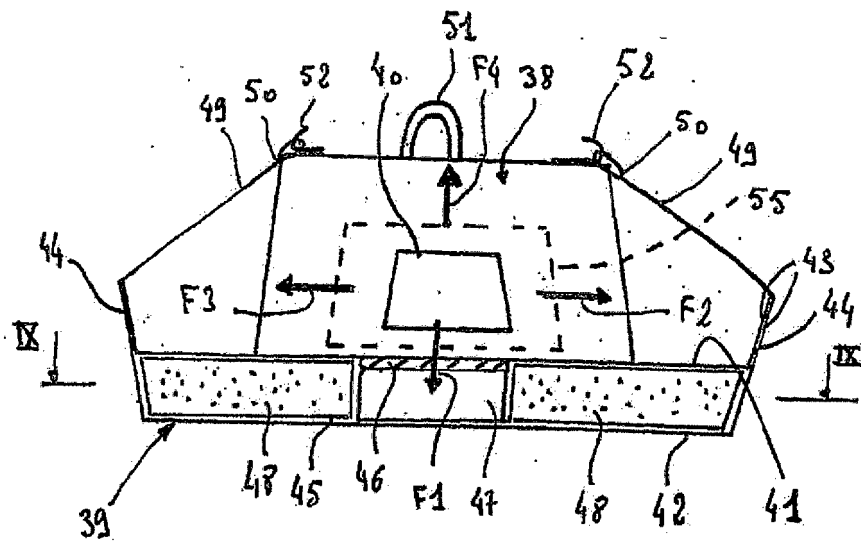


Fig 6

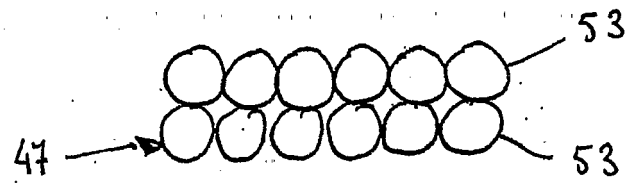


Fig 7

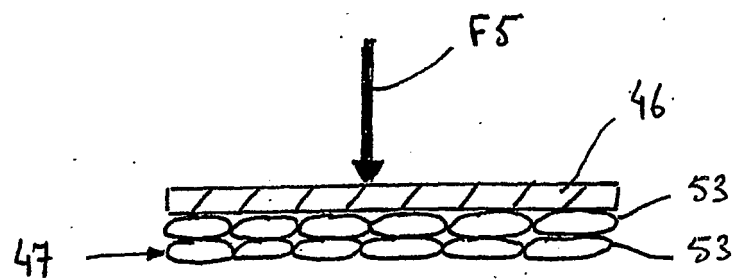


Fig 8

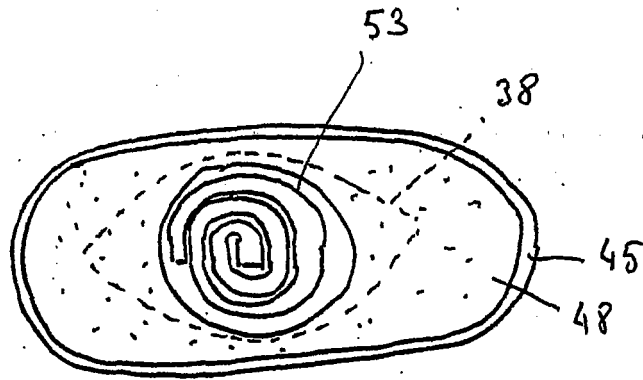


Fig. 9

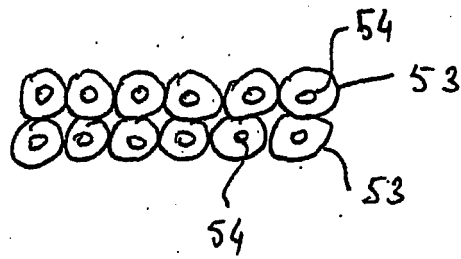


Fig. 10

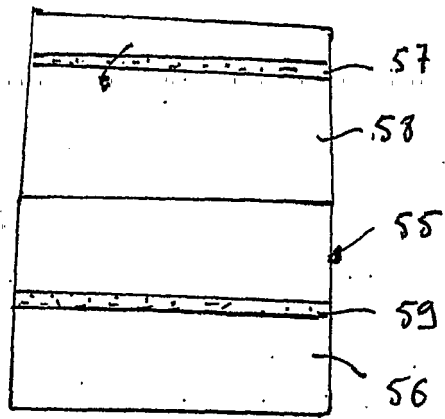


Fig 11

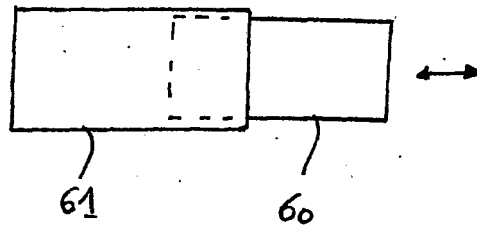


Fig 12

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

- WO 1999031457 A [0004]