



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt : **92401657.9**

⑸ Int. Cl.⁵ : **C06B 21/00, F42B 33/02, B30B 9/06, B30B 9/02**

⑱ Date de dépôt : **16.06.92**

⑳ Priorité : **21.06.91 FR 9107606**

⑺ Inventeur : **Espagnacq, André**
60 avenue du Maréchal Juin
F-18000 Bourges (FR)
 Inventeur : **Lombard, Jean-Marie**
40 avenue de Nevers
F-18000 Bourges (FR)
 Inventeur : **Morand, Philippe**
9 rue des Petites Bûches
F-18500 Allouis (FR)

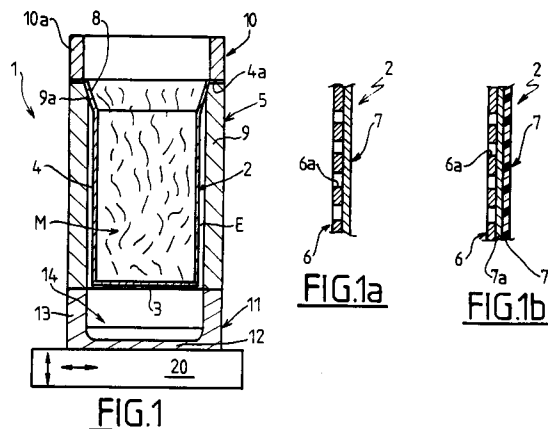
④③ Date de publication de la demande :
23.12.92 Bulletin 92/52

⑧④ Etats contractants désignés :
DE GB SE

⑦① Demandeur : **GIAT Industries**
13, route de la Minière
F-78034 Versailles Cédex (FR)

⑤④ **Procédé de fabrication d'une charge explosive de grande puissance et dispositif de mise en oeuvre du procédé.**

⑤⑦ L'invention concerne un procédé et un dispositif de fabrication d'une charge explosive de grande puissance, du type consistant à mélanger un explosif de grande puissance tel que de l'hexogène ou de l'octogène sous forme de particules solides avec un liant liquide ou fondu tel que du TNT fondu, à verser le mélange pâteux dans un moule (2), à évacuer l'excédent de liant liquide par filtration naturelle ou forcée au travers de parois poreuses (3,4) du moule (2) et sensiblement sur toute la hauteur de celui-ci, et à obtenir la charge explosive désirée après solidification du mélange.



La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une charge explosive de grande puissance, du type consistant à mélanger un explosif de grande puissance sous forme de particules solides avec un liant liquide ou fondu, à verser le mélange pâteux obtenu dans un moule, à évacuer l'excédent de liant liquide et à laisser ensuite le mélange se solidifier pour former ladite charge explosive.

D'une manière générale, le domaine d'application de la présente invention est celui des explosifs secondaires de chargements, en particulier les explosifs destinés aux charges creuses et pour lesquelles on souhaite des chargements dont le taux en explosif de grande puissance est très élevé, le degré de porosité très faible et le gradient de densité axial le plus petit possible.

La fabrication industrielle de charges creuses s'obtient de préférence par une méthode de coulée. Une telle méthode consiste à mélanger de l'explosif de grande puissance, par exemple de l'hexogène et/ou de l'octogène, avec un constituant liquide inerte, par exemple une résine plastique durcissable, ou actif, par exemple du TNT fondu, le mélange pâteux ainsi obtenu étant versé dans les enveloppes de charges creuses. Ensuite, on laisse durcir le liant. Cependant, le liant qu'il soit inerte ou actif constitue inévitablement un réducteur de puissance. Le problème posé est donc de réduire le plus possible le taux d'utilisation de ce liant.

Pour effectuer des chargements à fort taux d'explosif de grande puissance, il existe une technique dite de coulée sous pression qui consiste à remplir une forme avec un mélange d'explosif de grande puissance et une phase liquide, puis d'appliquer une pression à l'aide d'un piston poreux pour comprimer l'explosif de grande puissance et faire remonter au maximum le liant. Une telle méthode est notamment décrite dans le document DE-PS 12 07 842. D'autres documents décrivent des variantes de ce procédé, en particulier le document DE-OS 25 04 756 dans lequel on utilise un sac gonflable pour comprimer l'explosif, et le document DE 35 29 123 où l'on utilise un piston non étanche muni d'une ouverture obturable sur sa face avant.

Cependant, bien que toutes ces méthodes conduisent à la réalisation de charges explosives à fort taux d'explosif de grande puissance, elles présentent l'inconvénient de passer obligatoirement par une étape de compression qui demande une installation onéreuse et qui n'est pas sans présenter des problèmes de sécurité liés au fait que cette compression s'effectue sur de l'explosif maintenu en température. En outre, elles conduisent le plus souvent à la réalisation de blocs d'explosifs dans lesquels le gradient de densité axial est élevé, surtout lorsque le rapport longueur/diamètre est important. En effet, la densité de l'explosif solide dans la zone proche du piston peut atteindre des valeurs supérieures de 6% à celles ob-

tenues dans la zone la plus éloignée. Cela est dû au fait que l'élimination du liant liquide se produit par une extrémité de la charge, ce qui entraîne une répartition non homogène de la pression dans l'ensemble de la charge.

Le but de l'invention est de concevoir un procédé et un dispositif qui permettent de pallier les inconvénients précités tout en procurant d'autres avantages.

A cet effet, l'invention propose un procédé de fabrication d'une charge explosive de grande puissance, du type précité et qui est caractérisé en ce qu'il consiste à évacuer l'excédent de liant liquide par filtration au travers de parois poreuses du moule, cette filtration s'effectuant sensiblement sur toute la hauteur de celui-ci

Ainsi, selon l'invention, le procédé classique de coulée-compression est remplacé par un procédé de coulée-filtration.

Selon une autre caractéristique du procédé conforme à l'invention, l'évacuation de l'excédent du liant liquide s'effectue soit par filtration naturelle, soit par filtration forcée en faisant vibrer le mélange pendant un temps prédéterminé, de l'ordre de quelques minutes.

Ainsi, avec un tel procédé il est possible d'améliorer la qualité des chargements en diminuant le gradient de densité axial, puisque l'élimination du liant liquide s'effectue à tous les niveaux de la charge et sensiblement sur toute sa hauteur.

Selon d'autres caractéristiques du procédé conforme à l'invention, et dans le but de faciliter l'opération de filtration du liant liquide en excès, il est prévu de créer une dépression autour du moule et/ou une surpression au dessus du moule au niveau de la surface du mélange, et il est également prévu d'appliquer éventuellement une légère force de compression à la surface du mélange par l'intermédiaire d'un piston poreux ou non.

L'invention propose également un dispositif de mise en oeuvre de ce procédé et qui est caractérisé en ce que le moule présente des parois poreuses pour permettre la filtration du liant liquide en excès.

D'une manière générale, le moule est constitué par une grille rigide perforée contre laquelle est appliquée une enveloppe filtrante réalisée par exemple en tissu, en toile métallique ou plastique, ou même en papier filtre, l'enveloppe pouvant comprendre plusieurs épaisseurs filtrantes.

Le moule est avantageusement de forme cylindrique et présente une paroi de fond bordée d'une paroi latérale ouverte à son extrémité libre, et il est fixé de façon amovible à un support de maintien.

Dans les différents exemples qui seront décrits plus loin, le support de maintien comprend un corps creux de forme cylindrique ouvert à une extrémité ou extrémité supérieure, et un réceptacle dans lequel débouche l'extrémité inférieure du corps, le moule venant se loger de façon amovible à l'intérieur de ce

corps en prévoyant un espace annulaire entre le moule et la paroi interne du corps pour le libre passage du liant liquide en excès qui tombe par gravité dans le réceptacle de récupération.

En fonction des variantes du procédé tel qu'envisagé précédemment, le dispositif de mise en oeuvre est équipé de moyens complémentaires capables de créer dans le corps du support de maintien une dépression autour du moule et/ou une surpression au niveau de la surface du mélange, ainsi qu'un piston poreux ou non monté coulissant afin d'exercer une force de compression à la surface du mélange.

D'une manière générale, il en résulte des dispositifs de mise en oeuvre simples et peu onéreux, capables de mettre en oeuvre industriellement des charges dont le taux en explosif de grande puissance est très élevé.

D'autres avantages, caractéristiques et détails de l'invention ressortiront de la Description explicative qui va suivre faite en référence aux Dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe transversale schématique d'un dispositif de mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention selon un premier mode de réalisation,
- les figures 1a et 1b sont des vues en coupe partielle de la paroi d'un moule utilisé dans le dispositif de mise en oeuvre de la figure 1 suivant deux formes de réalisation,
- et les figures 2 à 7 sont des vues en coupe transversale schématiques qui illustrent chacune une variante du dispositif de mise en oeuvre représenté à la figure 1.

Avant d'explicitier en détails les différentes phases du procédé de fabrication d'une charge explosive de grande puissance, selon l'invention, on va décrire préalablement un dispositif pour sa mise en oeuvre tel qu'illustré à la figure 1.

Le dispositif 1 de mise en oeuvre du procédé comprend principalement un moule 2 avantageusement de forme cylindrique qui présente une paroi de fond 3 bordée d'une paroi latérale 4 ouverte à son extrémité libre et déterminée par un rebord radialement externe 4a, et un support de maintien 5 auquel est fixé le moule 2 de façon amovible.

La paroi de fond 3 et la paroi latérale 4 du moule 2 sont des parois poreuses qui sont constituées, en se reportant aux figures 1a et 1b, par un support rigide 6 tel de la tôle présentant des perforations 6a ayant chacune une ouverture de l'ordre de 10 mm, et par une enveloppe filtrante 7 qui recouvre la paroi intérieure du moule 2.

Cette enveloppe 7 est constituée par un matériau filtrant, par exemple, de la toile métallique, de la toile plastique ou un papier filtre par exemple. Dans le cas de la figure 1b, l'enveloppe 7 peut être constituée de deux épaisseurs 7a et 7b constituées par des maté-

riaux filtrants différents.

D'une manière générale, le diamètre interne du moule 2 est légèrement supérieur, de l'ordre de 3 à 5 mm, à celui de la charge que l'on désire obtenir, et sa hauteur est suffisante pour contenir en plus de la charge, la rehausse qui sera ensuite éliminée par usinage.

Pour faciliter les opérations de démoulage de la charge après application du procédé selon l'invention, le moule 2 peut être avantageusement constitué en deux parties sous la forme de deux coquilles semi-cylindriques et/ou s'évaser légèrement à sa partie supérieure en délimitant un épaulement tronconique 8 prolongé par le rebord radialement externe précité 4a.

Un tel moule 2 est fixé de façon amovible au support de maintien 5 tel que décrit ci-après en référence à la figure 1.

Le support de maintien 5 comprend un corps creux cylindrique 9 où se logent le moule 2, des moyens de fixation 10 du moule 2 au corps 9, et un réceptacle 11 dans lequel débouche l'extrémité inférieure du corps 9.

Dans l'exemple considéré ici, le corps 9 présente, vers son extrémité opposée à celle en regard du réceptacle 11, une paroi interne qui s'évase légèrement vers l'extérieur pour former un épaulement tronconique 9a de forme complémentaire à celle de l'épaulement 8 du moule 2.

Le diamètre interne du corps 9 est supérieur au diamètre externe du moule 2, de manière à ce que le moule 2 puisse être monté librement à l'intérieur du corps 9 en délimitant entre eux un espace annulaire E. Le moule 2 est retenu dans le corps 9 par l'intermédiaire de son épaulement 8 qui vient en appui sur l'épaulement complémentaire 9a du corps 9. Dans cette position, le rebord externe 4a du moule 2 est en appui sur la surface d'extrémité supérieure du corps 9, le rebord 4a formant l'élément de retenue du moule 2 en l'absence des épaulements 8 et 9a.

Les moyens de fixation 10 du moule 2 à l'intérieur du corps 9 sont constitués par une bague 10a d'un diamètre sensiblement égal à celui du corps 9. Cette bague 10a est rapportée coaxialement sur le corps 9, de manière à venir en appui sur le rebord 4a du moule 2 pour immobiliser celui-ci, la bague 10a étant elle-même fixée au corps 9 par tout moyen approprié, connu en soi.

Le réceptacle 11 comprend une paroi de fond 12 bordée par une paroi cylindrique latérale 13 dont le diamètre est sensiblement égal à celui du corps 9, et il forme une chambre de récupération 14. Ce réceptacle 11 une fois positionné sous le corps 9 est fixé à celui-ci par tout moyen approprié connu en soi.

Ce dispositif 1, tel que décrit précédemment, permet de fabriquer un chargement d'explosif contenant un pourcentage élevé en explosif de grande puissance selon le procédé conforme à l'invention qui se dé-

roule globalement suivant quatre étapes principales.

Dans une première étape, on prépare un mélange d'explosifs de grande puissance, par exemple de l'octogène et/ou de l'hexogène sous forme de particules solides avec un liant liquide tel que du TNT fondu. Le mélange pâteux qui doit ensuite pouvoir être déversé à l'intérieur du moule 2 comprend de l'ordre de 75% en poids d'explosif et 25% en poids de TNT. Des exemples précis seront donnés plus loin.

Dans une deuxième étape, le mélange M ainsi obtenu est déversé dans le moule 2.

Dans une troisième étape, ou étape de filtration, le liant liquide en excès dans le mélange s'évacue de façon naturelle au travers des parois poreuses 3 et 4 du moule 2 et est recueilli dans la chambre 14 du réceptacle 11, après avoir traversé l'enveloppe filtrante 7 et les perforations 6a de la tôle perforée 6 du moule 2. En moyenne, la durée de l'étape de filtration est de l'ordre de quelques minutes, et d'une manière générale, le moule 2 est maintenu à une température supérieure à celle de la fusion du liant.

Enfin, dans une quatrième étape, on laisse le mélange se solidifier à l'intérieur du moule 2, et on procède ensuite au démoulage de la charge explosive.

Selon cette première version du procédé, l'opération de filtration s'effectue d'une façon naturelle. Pour faciliter cette opération de filtration, on fait vibrer simultanément le mélange. Pour cela, le dispositif 1 est équipé de moyens vibreurs schématisés en 20 et qui agissent directement sur le support de maintien (5) du moule 2. Ces moyens peuvent être par exemple constitués par une table vibrante sur laquelle est fixé le support de maintien 5.

On va décrire maintenant les variantes du procédé et celles correspondantes du dispositif de mise en oeuvre en référence aux figures 2 à 7.

Dans le cas de la figure 2, on crée une dépression à l'intérieur de l'espace E prévu entre le moule 2 et le corps de maintien 5, de manière à faciliter l'opération de filtration du mélange contenu dans le moule 2. Pour cela, au niveau du corps 9 du support de maintien 5, il est prévu un conduit 21 qui est relié à un dispositif 22 connu en soi qui permet de créer cette dépression.

Dans le cas de la figure 3, on crée une surpression au niveau de la surface supérieure du mélange contenu dans le moule 2 pour favoriser également l'opération de filtration. Dans ce cas, le dispositif de mise en oeuvre est complété par un couvercle 25 qui vient fermer l'extrémité supérieure du support de maintien 5 qui forme alors une enceinte close. Dans ce couvercle 25, est prévu un passage 26 qui communique avec un dispositif 27, connu en soi, pour envoyer de l'air sous pression à l'intérieur du corps de maintien 5.

Dans le cas de la figure 4, le mélange est légèrement comprimé toujours pour faciliter l'opération de filtration du liant liquide en excès dans le mélange

contenu dans le moule 2. Cette compression est assurée au moyen d'un piston creux 28 qui est monté coulissant dans le corps de maintien 5 et à la partie supérieure de celui-ci. Dans l'exemple considéré ici, le piston 28 est creux et sa surface d'extrémité adjacente au mélange contenu dans le moule 2 est avantageusement poreuse et constituée par exemple par une paroi filtrante 29 ayant la même constitution que les parois du moule 2.

La figure 5 montre qu'une variante de réalisation de la figure 4, dans laquelle le piston 28 est un piston plein.

Dans le cas de la figure 6, l'étape de solidification du mélange, après évacuation naturelle ou forcée de l'excédent de liant liquide, s'accompagne d'une opération de refroidissement du mélange. Cette opération est avantageusement réalisée lorsque le liant utilisé est un produit fusible, car elle permet que le phénomène de retrait se limite à la partie supérieure du bloc solidifié, partie qui est ensuite éliminée. Pour la mise en oeuvre de cette opération de refroidissement, il est prévu dans le support de maintien 5, un canal continu 30 en forme de serpentin qui s'étend sur toute la hauteur du moule 2. Ce canal intérieur 30 débouche à l'extérieur vers les parties inférieure et supérieure du corps de maintien 5, et il communique par des conduits aller 31 et retour 32 avec un dispositif de refroidissement 33, connu en soi, qui fait circuler un liquide de refroidissement et comprend une pompe de circulation et un échangeur de chaleur par exemple.

Sur la figure 7 est illustrée une variante du mode de réalisation de la figure 6 pour améliorer l'opération de refroidissement du mélange en cours de solidification. Dans l'exemple considéré ici, la paroi de fond 3 du moule 2 est percée d'une ouverture centrale 35 sur laquelle vient reposer par la base un bloc conique 36 supportant le revêtement de charge creuse 37.

D'une façon connue en soi, une charge creuse est constituée d'un revêtement métallique de forme conique sur lequel on vient couler de l'explosif. Aussi, le dispositif de mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention dans l'exemple considéré à la figure 7 inclut ce revêtement de charge creuse 37 supporté par le bloc conique 36, de manière à obtenir directement une charge creuse après solidification du mélange qui se colle au revêtement. Dans le cas des autres dispositifs de mise en oeuvre du procédé (figures 1 à 6), lorsque le mélange solidifié une fois démoulé est destiné à constituer l'explosif d'une charge creuse, il doit subir une opération d'usinage consistant à creuser un évidement de forme conique dans lequel on vient ensuite coller le revêtement de charge creuse. Bien évidemment, ces autres dispositifs de mise en oeuvre peuvent être équipés de ces moyens 36 et 37 pour fabriquer des charges creuses.

Dans le dispositif de mise en oeuvre, selon la figure 7, il est prévu un circuit de refroidissement du mélange qui comprend par deux circuits respective-

ment externe et interne. Le circuit externe est semblable à celui représenté à la figure 6 avec un canal intérieur 30 dans le corps de maintien 5 qui est relié par des conduits aller 31 et retour 32 à un dispositif de refroidissement 33. Le circuit de refroidissement interne comprend un canal continu 40 en forme de serpentín qui est logé à l'intérieur du bloc conique 36, canal 40 qui est relié par des conduits aller 41 et retour 42 à un dispositif de refroidissement 43 semblable au dispositif 33.

On va maintenant donner cinq exemples illustrant globalement les caractéristiques des charges obtenues selon le procédé conforme à l'invention en mettant en oeuvre certains des dispositifs décrits précédemment.

1er EXEMPLE

Le mélange pâteux réalisé lors de la première étape du procédé contient initialement 76 % en poids d'octogène de qualité industrielle selon une granulométrie comprise entre 0 et 800 μm , et 24% de TNT fondu. En mettant en oeuvre le procédé avec le dispositif selon le mode de réalisation illustré à la figure 7, avec vibration forcée du mélange pendant cinq minutes environ et une enveloppe filtrante 7 constituée par une toile métallique avec des mailles délimitant des passages de l'ordre de 40 μm , on a obtenu une charge explosive contenant 83,2% d'explosifs de grande puissance avec un gradient de masse volumique de l'ordre de 2%.

2e EXEMPLE

Le mélange pâteux réalisé lors de la première étape du procédé contient 80% en poids d'octogène selon une granulométrie comprise entre 0 et 1600 μm , et 20% en poids de TNT fondu. En mettant en oeuvre le procédé selon le mode de réalisation illustré à la figure 6, avec une vibration forcée du mélange pendant cinq minutes environ et une enveloppe filtrante 7 en toile métallique avec des mailles délimitant des passages de l'ordre de 40 μm et une double épaisseur d'enveloppe au niveau de la paroi de fond 3 du moule 2, on a obtenu une charge contenant 90,5% d'octogène avec un gradient de masse volumique de 1%.

3e EXEMPLE

Avec un mélange initial contenant 83% en poids d'octogène selon une granulométrie de 0 à 1600 μm et 17% en poids de TNT fondu, et en mettant en oeuvre le procédé selon le mode de réalisation de la figure 6 avec les mêmes conditions que celles données pour le deuxième exemple, on a obtenu une charge contenant en moyenne 91,2% d'octogène avec un gradient de masse volumique d'environ 0,7%.

4e EXEMPLE

Le mélange pâteux réalisé lors de la première étape du procédé contient 83% en poids d'octogène selon une granulométrie comprise entre 0 et 1000 μm et 17% en poids de TNT fondu.

En mettant en oeuvre ce procédé selon le mode de réalisation illustré à la figure 6, avec vibration forcée du mélange pendant cinq minutes environ et une enveloppe filtrante 7 constituée par une toile métallique disposée selon une épaisseur sur la paroi latérale 4 du moule et suivant deux épaisseurs sur la paroi de fond 3 du moule 2 avec des mailles délimitant des passages de l'ordre de 40 μm , on a obtenu une charge contenant en moyenne 90,3% d'octogène avec un gradient de masse volumique de l'ordre de 1,1%.

5e EXEMPLE

A partir d'un mélange initial d'octogène de 75% en poids avec deux coupes granulométriques 0/200 et 200/630 μm , et 25% en poids d'un explosif nitrofluoré fusible (l'éther 2-fluoro-2,2-dinitroéthyl 2,4,6-trinitrophénylique).

En mettant en oeuvre le procédé selon le mode de réalisation illustré à la figure 6, avec vibration forcée du mélange pendant cinq minutes environ et une enveloppe filtrante 7 constituée par une toile métallique avec des mailles délimitant des passages de l'ordre de 40 μm , on a obtenu une charge contenant en moyenne 82,3% d'octogène avec un gradient de masse volumique de l'ordre de 1,8%.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation et aux exemples précités donnés uniquement à titre d'exemple. En particulier, les différentes variantes décrites sur les figures peuvent être combinées entre elles.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une charge explosive de grande puissance, du type consistant à mélanger un explosif de grande puissance, tel de l'hexogène ou de l'octogène, sous forme de particules solides avec un liant liquide ou fondu tel que du TNT, à verser le mélange pâteux obtenu dans un moule, à évacuer l'excédent de liant liquide, et à laisser ensuite le mélange se solidifier pour former ladite charge explosive, caractérisé en ce qu'il consiste à évacuer l'excédent de liant liquide par filtration au travers de parois poreuses du moule et sensiblement sur toute la hauteur de celui-ci.
2. Procédé de fabrication selon la Revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à évacuer l'excédent de liant liquide par filtration naturelle.

3. Procédé de fabrication selon la Revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à évacuer l'excédent de liant liquide par filtration forcée.
4. Procédé de fabrication selon la Revendication 3, caractérisé en ce qu'il consiste à faire vibrer le mélange pour obtenir une filtration forcée. 5
5. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des Revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste également, au cours de l'opération de filtration, à créer une dépression autour du moule. 10
6. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des Revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste également, au cours de l'opération de filtration, à créer une surpression au-dessus du moule. 15
7. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des Revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il consiste également, au cours de l'opération de filtration, à appliquer une force de compression sur la surface du mélange. 20
8. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des Revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste, après l'opération de filtration, à refroidir le mélange pendant sa solidification. 30
9. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé tel que défini par l'une quelconque des Revendications précédentes, du type comprenant une forme telle qu'un moule pour recevoir un mélange d'explosif de grande puissance et d'un liant liquide ou fondu, caractérisé en ce que le moule (2) présente des parois poreuses (3,4). 35
10. Dispositif selon la Revendication 9, caractérisé en ce que le moule (2) comprend une paroi de fond (3) bordée par une paroi latérale (4) ouverte à son extrémité libre, chaque paroi (3,4) étant formée par une grille rigide perforée (6) et par au moins une enveloppe filtrante (7). 40
11. Dispositif selon la Revendication 10, caractérisé en ce que l'enveloppe filtrante (7) est une toile métallique, une toile plastique, un tissu ou un papier filtre. 50
12. Dispositif selon l'une quelconque des Revendications 9 à 11, caractérisé en ce que la paroi de fond (3) du moule (2) comprend au moins une double enveloppe filtrante (7). 55
13. Dispositif selon l'une quelconque des Revendications 9 à 12, caractérisé en ce que le moule (2) est supporté par un support de maintien (5) comprenant un corps cylindrique creux (9) dans lequel est logé le moule (2) en délimitant entre eux un espace annulaire (E), des moyens de fixation du moule (2) au corps (9) et un réceptacle (11) placé en dessous du corps (9).
14. Dispositif selon la Revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (21,22) pour créer une dépression dans l'espace (E) du corps (9).
15. Dispositif selon la Revendication 13 ou 14, caractérisé en ce que le support de maintien (5) comprend un couvercle (25) qui ferme le corps (9) et des moyens (26, 27) pour créer dans le corps (9) une surpression au-dessus du moule (2).
16. Dispositif selon la Revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend, au-dessus du moule (2), un piston (28) monté coulissant à l'intérieur du corps (9).
17. Dispositif selon la Revendication 16, caractérisé en ce que le piston (28) est creux avec une surface d'extrémité (29) poreuse.
18. Dispositif selon l'une quelconque des Revendications 13 à 18, caractérisé en ce que la paroi latérale (4) du moule (2) se termine à son extrémité libre par un rebord radialement externe (4a) qui prend appui sur la surface d'extrémité supérieure du corps (9), et en ce que les moyens de fixation (10) sont constitués par une bague (10a) rapportée coaxialement sur le corps (9) pour venir en appui serré sur ledit rebord (4a).
19. Dispositif selon l'une quelconque des Revendications 13 à 18, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (20) pour faire vibrer le support de maintien (5) du moule (2).
20. Dispositif selon l'une quelconque des Revendications 13 à 19, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de refroidissement (30 à 33) du moule (2), ces moyens comprenant un canal (30) en forme de serpentin situé à l'intérieur du corps (9) et relié par des conduits aller (31) et retour (32) à un dispositif de refroidissement (33), connu en soi.
21. Dispositif selon l'une quelconque des Revendications 9 à 20, caractérisé en ce que la paroi de fond (3) du moule (2) supporte un bloc conique (36) sur lequel repose un revêtement de charge creux (37).

22. Dispositif selon la Revendication 21, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de refroidissement (40 à 43) du revêtement de charge creuse (37), ces moyens comprenant un canal (40) en forme de serpentin logé à l'intérieur du bloc conique (36) et relié par des conduits aller (4) et retour (42) à un dispositif de refroidissement (43), connu en soi.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

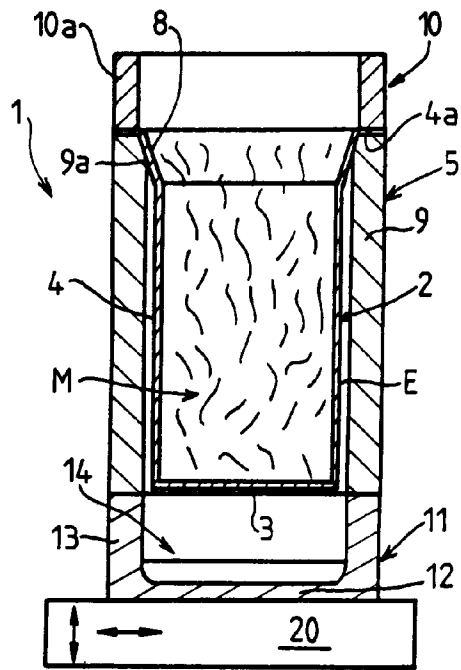


FIG. 1

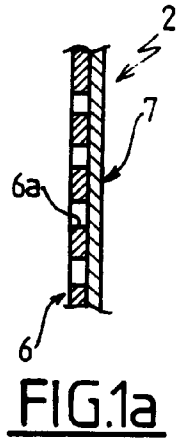


FIG. 1a

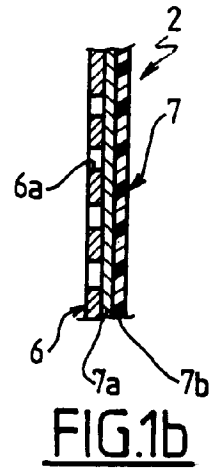


FIG. 1b

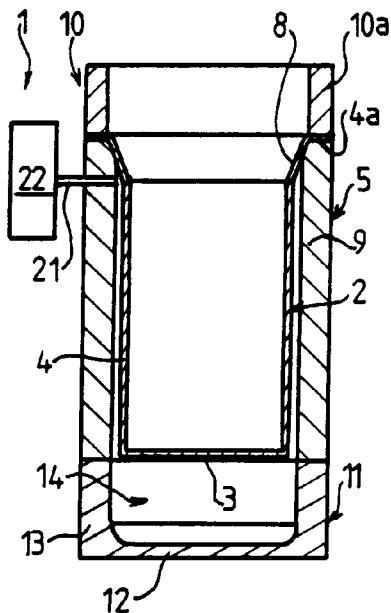


FIG. 2

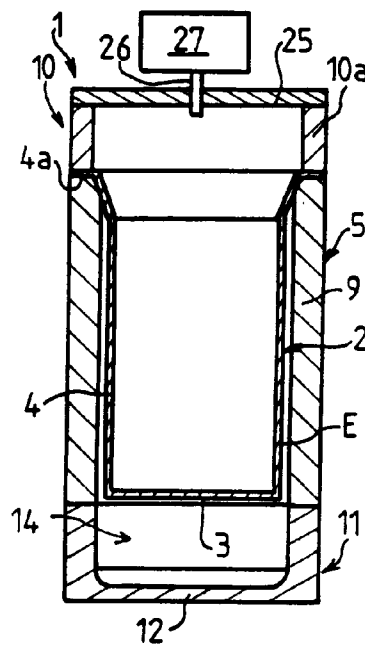


FIG. 3

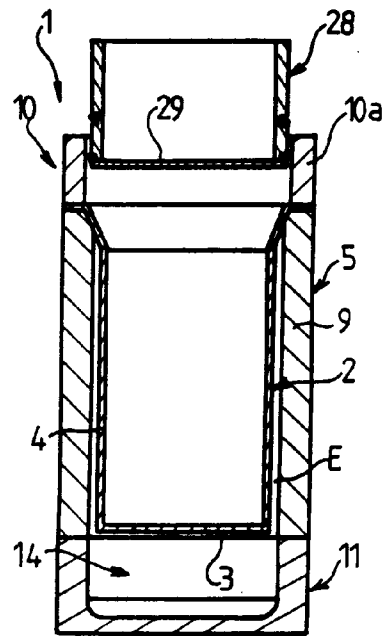


FIG. 4

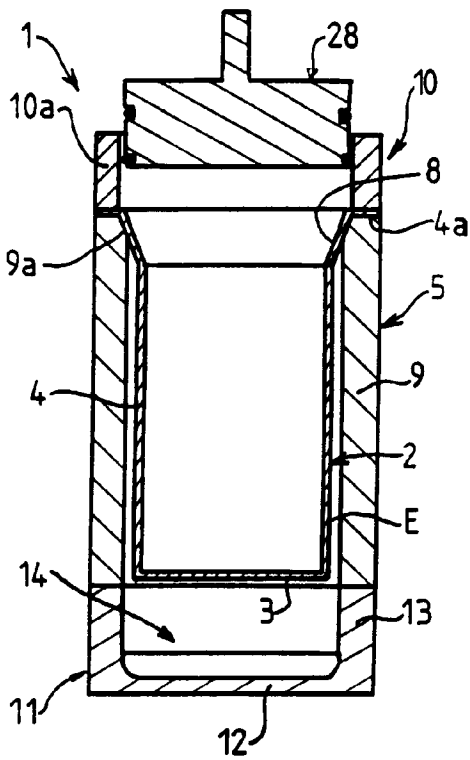


FIG. 5

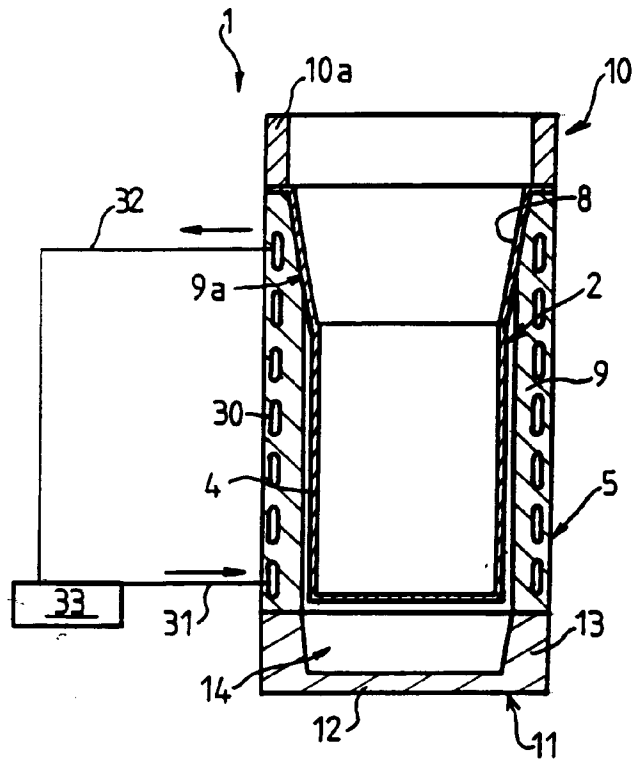


FIG. 6

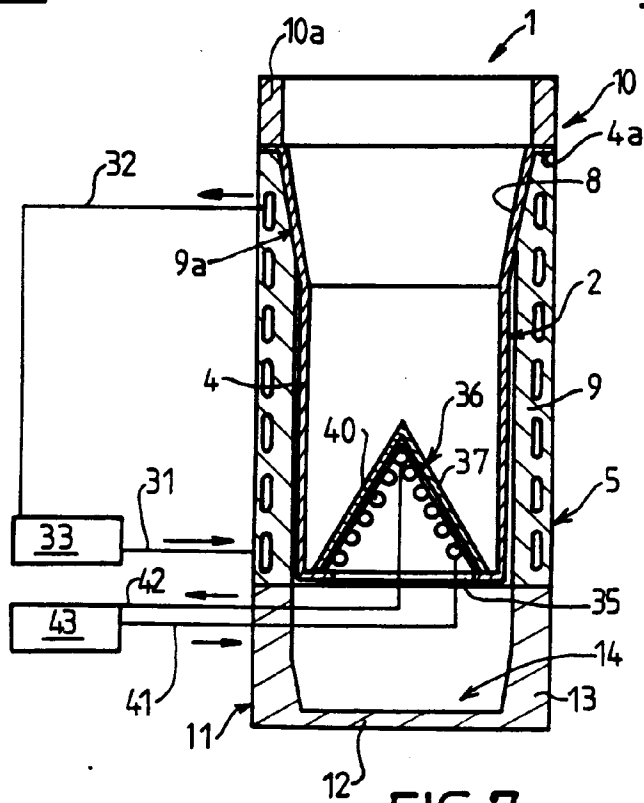


FIG. 7

Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 1657

| 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.5) |
| D, Y | DE-A-3 529 123 (MESSERSCHMITT-BOLKOW-BLOHM) * le document en entier * | 1, 3, 7, 9, 10, 16 | C06B21/00 F42B33/02 B30B9/06 B30B9/02 |
| A | --- | 4, 8, 17, 19, 21 | |
| Y | DE-U-8 904 735 (F. PETTAY) * le document en entier * | 1, 3, 7, 9, 10, 16 | |
| A | --- | 11-13, 15, 18 | |
| A | GB-A-888 858 (HERCULES POWDER CO.) * page 2, ligne 44 - page 6, ligne 82; revendications 1-5, 8, 10, 13; figure 1 * | 1, 3, 4, 7-12 | |
| A | US-A-2 800 072 (C.D. VANDENBURGH) * colonne 1, ligne 50 - colonne 4, ligne 61; revendications 1-3, 5, 7-11; figures 1-3 * | 1, 3, 7, 9-11, 13 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
| A | FR-E-52 514 (E. CONTI) * le document en entier * | 1, 3, 7, 9-11, 16 | C06B F42B B30B |
| A | US-A-1 469 114 (J. SIMPSON ET AL) * le document en entier * | 1, 3, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18 | |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche LA HAYE | | Date d'achèvement de la recherche 15 SEPTEMBRE 1992 | Examineur BLASBAND I. |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | |

EPO FORM 1503 CG.82 (P0402)