

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 519 798 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**17.04.1996 Bulletin 1996/16**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **C06B 21/00**, F42B 33/02,  
B30B 9/06, B30B 9/02

(21) Numéro de dépôt: **92401657.9**

(22) Date de dépôt: **16.06.1992**

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

Verfahren zur Herstellung einer Hochleistung-Sprengladung und Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahren

Process for the making of high power explosive charge and device for implementing the process

(84) Etats contractants désignés:  
**DE GB SE**

(30) Priorité: **21.06.1991 FR 9107606**

(43) Date de publication de la demande:  
**23.12.1992 Bulletin 1992/52**

(73) Titulaire: **GIAT Industries**  
**F-78034 Versailles Cédex (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Espagnacq, André**  
F-18000 Bourges (FR)
- **Lombard, Jean-Marie**  
F-18000 Bourges (FR)
- **Morand, Philippe**  
F-18500 Allouis (FR)

(56) Documents cités:

<b>DE-A- 3 529 123</b>	<b>DE-U- 8 904 735</b>
<b>FR-E- 52 514</b>	<b>GB-A- 888 858</b>
<b>US-A- 1 469 114</b>	<b>US-A- 2 800 072</b>

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

**EP 0 519 798 B1**

## Description

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 obtenues 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, dispositif plus particulièrement adapté lorsque le liant utilisé est un produit fusible. Ce dispositif est caractérisé en ce que le moule présente des parois poreuses sur sensiblement toute sa hauteur et en ce qu'il comprend des moyens de refroidissement du moule qui comprennent un canal en forme de serpent situé à l'intérieur d'un corps de maintien du moule et relié par des conduits aller et retour à un dispositif de refroidissement.

Selon un autre mode de réalisation, la paroi de fond du moule supporte un bloc conique sur lequel repose un revêtement de charge creuse.

Dans ce cas, le dispositif comportera avantageusement des moyens de refroidissement du revêtement de charge creuse, ces moyens comprenant un canal en forme de serpent logé à l'intérieur du bloc conique et relié par des conduits aller et retour à un dispositif de refroidissement.

D'une manière générale, le moule comprend une paroi de fond bordée par une paroi latérale ouverte à son extrémité libre, chaque paroi étant formée par une grille rigide perforée et par au moins une enveloppe filtrante.

L'enveloppe filtrante pourra être une toile métallique, une toile plastique, un tissu ou un papier filtre.

La paroi du moule pourra comprendre au moins une double enveloppe filtrante.

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'envi-sagé 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 matériaux 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 déroule 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 serpentín 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 respectivement 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  $\mu\text{m}$ , 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  $\mu\text{m}$ , 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  $\mu\text{m}$ , 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  $\mu\text{m}$  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  $\mu\text{m}$  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  $\mu\text{m}$  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  $\mu\text{m}$ , 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  $\mu\text{m}$ , 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  $\mu\text{m}$ , 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. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste également, au cours de l'opération de filtrage, à créer une dépression autour du moule.

6. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste également, au cours de l'opération de filtrage, à créer une surpression autour du moule.

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 filtrage, à appliquer une force de compression sur la surface du mélange.

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.

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 fondu, caractérisé en ce que le moule (2) présente des parois poreuses (3,4) sur sensiblement toutes la hauteur du moule et en ce qu'il comprend des moyens de refroidissement (30 à 33) du moule (2), ces moyens comprenant un canal (30) en forme de serpentín situé à l'intérieur d'un corps (9) de maintien du moule et relié par des conduits aller (31) et retour (32) à un dispositif de refroidissement (33).

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que la paroi de fond (3) du moule (2) supporte un bloc conique (36) sur lequel repose un revêtement de charge creuse (37).

11. Dispositif selon la revendication 10, 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 serpentín logé à l'intérieur du bloc conique (36) et relié par des conduits aller (41) et retour (42) à un dispositif de refroidissement (43).

12. Dispositif selon une des revendications 9 à 11, 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).

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'enveloppe filtrante (7) est une toile métallique, une toile plastique, un tissu ou un papier filtre.

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce que la paroi (3,4) du moule (2) comprend au moins une double enveloppe filtrante (7).

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, 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).

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (21,22) pour créer une dépression dans l'espace (E) du corps (9).

17. Dispositif selon la revendication 15 ou 16, 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).

18. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'il comprend au dessus du moule (2) un piston (28) monté coulissant à l'intérieur du corps (9).

19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que le piston (28) est creux avec une surface d'extrémité (29) poreuse.

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 15 à 18, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (20) pour faire vibrer le support de maintien (5) du moule (2).

## Claims

1. A process to manufacture a high power explosive charge, of the type which consists in mixing a high power explosive, such as cyclonite or homocyclonite, in the form of solid particles with a liquid or molten binder, such as TNT, in pouring the doughy mixture thus obtained into a mould, in evacuating the excess liquid binder, and then in leaving the mixture to solidify in order to form the said explosive charge, a process characterised in that it consists in evacuating the excess liquid binder by filtering through the porous walls of the mould and roughly over the full height of the mould.

2. A manufacturing process according to Claim 1, characterised in that it consists in evacuating the excess liquid binder by natural filtering.

3. A manufacturing process according to Claim 1, characterised in that it consists in evacuating the excess liquid binder by forced filtering.

4. A manufacturing process according to Claim 3, characterised in that it consists in making the mixture vibrate in order to obtain a forced filtering.

5. A manufacturing process according to any one of the above Claims, characterised in that it also consists, during the filtering operation, in creating a partial vacuum around the mould.

6. A manufacturing process according to any one of the above Claims, characterised in that it also consists, during the filtering operation, in creating an excess pressure around the mould.

7. A manufacturing process according to any one of Claims 1 to 5, characterised in that it also consists, during the filtering operation, in applying a compressive force to the surface of the mixture.

8. A manufacturing process according to any one of the above Claims, characterised in that it consists, after the filtering operation, in cooling the mixture as it solidifies.

9. A device to implement the process as defined by any one of the above Claims, of the type which comprises a shape, such as a mould, to receive a mixture of high power explosive and molten binder, characterised in that the mould (2) has porous walls (3, 4) over roughly the full height of the mould and in that it comprises cooling means (30 to 33) for the mould (2), these means comprising a coil-shaped channel (30) located inside a support body (9) for the mould and connected by ducts, respectively ((31) and (32) going to and from a cooling device (33).

10. A device according to Claim 9, characterised in that the bottom wall (3) of the mould (2) supports a cone-shaped block (36) upon which a shaped charge liner (37) rests.

11. A device according to Claim 10, characterised in that it comprises cooling means (40 to 43) for the shaped charge liner (37), these means comprising a channel (36) connected by ducts, respectively (41) and (42), going to and from a cooling device (43).

12. A device according to one of Claims 9 to 11, characterised in that the mould (2) comprises a bottom wall (3) edged by a lateral wall (4) open at its free end, each wall (3,4) being formed by a rigid perforated grid (6) and by at least one filtering envelope (7).

13. A device according to Claim 12, characterised in that the filtering envelope (7) is a metallic sheet, a plastic sheet, a fabric or paper filter.

14. A device according to any one of Claims 12 or 13, characterised in that the wall (3,4) of the mould (2) comprises at least one double filtering envelope (7).

15. A device according to any one of Claims 9 to 14, characterised in that the mould (2) is supported by a support structure (5) comprising a cylindrical hollow body (9) inside which the mould (2) is housed leaving a ring-shaped space (E) between them, the means to fasten the mould (2) to the body (9) and a container (11) placed under the body (9).

16. A device according to Claim 15, characterised in that it comprises means (21, 22) to create a partial volume in the space (E) in the body (9).

17. A device according to Claim 15 or 16, characterised in that the support structure (5) comprises a lid (25) which closes the body (9) and means (26, 27) to create an excess pressure in the body (9) above the mould (2).

18. A device according to Claim 17, characterised in that it comprises a piston (28) above the mould (2) mounted sliding inside the body (9).

19. A device according to Claim 18, characterised in that the piston (28) is hollow and has a porous end surface (29).

20. A device according to any one of Claims 15 to 18, characterised in that it comprises means (20) to vibrate the support structure (5) of the mould (2).

#### Patentansprüche

1. Herstellungsverfahren einer Sprengladung mit großer Kraft, bestehend aus dem Mischen eines Sprengstoffs mit großer Kraft wie z.B. Hexogen oder Oktogen in Form von Festkörperpartikeln mit einem Flüssigbindemittel oder geschmolzenen Bindemittel wie z.B. TNT, Vergießen des erzielten pastösen Gemischs in eine Form, Ableiten des überschüssigen Flüssigbindemittels und anschließendes Festwerden des Gemischs, um besagte Sprengladung zu bilden, gekennzeichnet dadurch, daß das überschüssige Flüssigbindemittel durch Filterung durch die porigen Wände der Form über etwa die gesamte Höhe der Form abgeleitet wird.

2. Fertigungsverfahren gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß das überschüssige Flüssigbindemittel durch natürliche Filterung abgeleitet wird.

3. Fertigungsverfahren gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß das überschüssige Flüssigbindemittel durch forcierte Filterung abgeleitet wird.

4. Fertigungsverfahren gemäß Anspruch 3, gekennzeichnet dadurch, daß das Gemisch zum Erzielen einer forcierten Filterung in Schwingung versetzt wird.

5. Fertigungsverfahren gemäß einem beliebigen der oben genannten Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, daß im Laufe der Filteroperation um die Form ein Unterdruck hergestellt wird.
6. Fertigungsverfahren gemäß einem beliebigen der oben genannten Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, daß im Laufe der Filteroperation um die Form ein Überdruck hergestellt wird.
7. Fertigungsverfahren gemäß einem beliebigen der oben genannten Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß im Laufe der Filteroperation auf die Gemischoberfläche eine Zusammendrückkraft ausgeübt wird.
8. Fertigungsverfahren gemäß einem beliebigen der oben genannten Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, daß nach der Filteroperation das Gemisch während seiner Verfestigung abgekühlt wird.
9. Vorrichtung für die Durchführung des Verfahrens laut einem beliebigen der oben genannten Ansprüche, mit einer Formbildung, die ein Sprengstoffgemisch mit großer Kraft und ein geschmolzenes Bindemittel aufnehmen kann, gekennzeichnet dadurch, daß die Form (2) porige Wände (3, 4) hat, die in etwa über die gesamte Höhe der Form reichen und über Kühlmittel (30 bis 33) der Form (2) verfügt, welche einen Kanal (30) in Schlangenform im Inneren eines Formhaltekörpers (9) enthalten, der durch die Vorlaufleitung (31) und die Rücklaufleitung (32) mit einer Kühlvorrichtung (33) verbunden ist.
10. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, gekennzeichnet dadurch, daß die Bodenwand (3) der Form (2) einen konischen Block (36) hält, auf dem ein Hohl ladungsbelag (37) liegt.
11. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, gekennzeichnet dadurch, daß sie über Kühlmittel (40 bis 43) für den Hohl ladungsbelag (37) verfügt, die aus einem Kanal (40) in Schlangenform im Inneren des kegelförmigen Blocks (36) bestehen, der über die Vorlaufleitung (41) und die Rücklaufleitung (42) mit einer Kühlvorrichtung (43) verbunden ist.
12. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, gekennzeichnet dadurch, daß die Form (2) eine Bodenwand (3) umgeben von einer Seitenwand (4) umfaßt, die an ihrem freien Ende offen ist, wobei jede Wand (3, 4) aus einem starren gebohrten Gitter (6) und mindestens einem Filtermantel (7) besteht.
13. Vorrichtung gemäß Anspruch 12, gekennzeichnet dadurch, daß der Filtermantel (7) aus Metallgewebe, Kunststoffgewebe, einem Filterstoff oder Filterpapier besteht.
14. Vorrichtung gemäß einem beliebigen der Ansprüche 12 oder 13, gekennzeichnet dadurch, daß die Wand (3, 4) der Form (2) mindestens einen Doppelfiltermantel (7) aufweist.
15. Vorrichtung gemäß einem beliebigen der Ansprüche 9 bis 14, gekennzeichnet dadurch, daß die Form (2) von einem Haltekörper (5) getragen wird, der aus einem zylindrischen Hohlkörper (9) besteht, in dem sich die Form (2) unter Bildung eines Ringraums (E) zwischen den beiden Elementen befindet, Befestigungsmittel der Form (2) auf dem Körper (9) und einer Aufnahme (11) unter dem Körper (9).
16. Vorrichtung gemäß Anspruch 15, gekennzeichnet dadurch, daß sie Mittel (21, 22) zur Herstellung eines Unterdrucks im Ringraum (E) des Körpers (9) aufweist.
17. Vorrichtung gemäß Anspruch 15 oder 16, gekennzeichnet dadurch, daß der Halteträger (5) einen Deckel (25) aufweist, der den Körper (9) schließt, sowie die Mittel (26, 27) zur Herstellung eines Überdrucks über der Form (2) im Körper (9).
18. Vorrichtung gemäß Anspruch 17, gekennzeichnet dadurch, daß sie über der Form (2) einen Kolben (28) in Gleitmontage innerhalb des Körpers (9) umfaßt.
19. Vorrichtung gemäß Anspruch 18, gekennzeichnet dadurch, daß der Kolben (28) hohl ist und eine porige Endfläche (29) aufweist.
20. Vorrichtung gemäß einem beliebigen der Ansprüche 15 bis 18, gekennzeichnet dadurch, daß sie Mittel (20) enthält, um den Halteträger (5) der Form (2) in Schwingung zu versetzen.



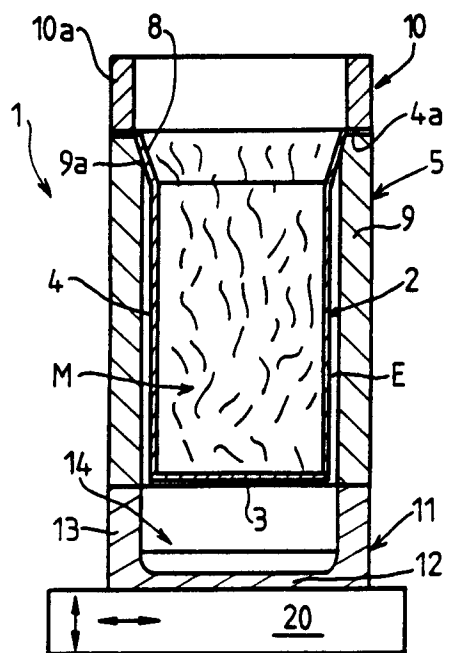


FIG.1

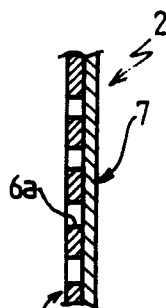


FIG.1a

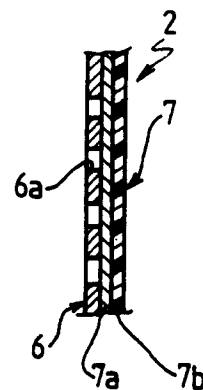


FIG.1b

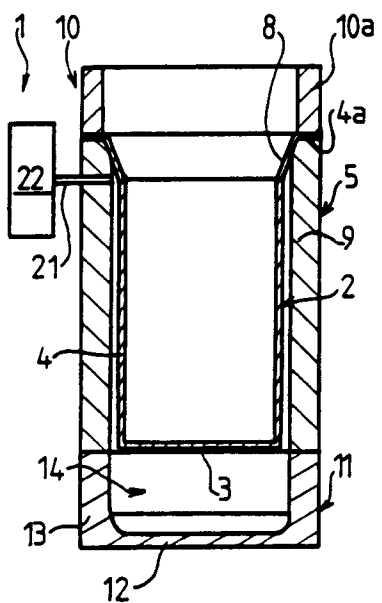


FIG.2

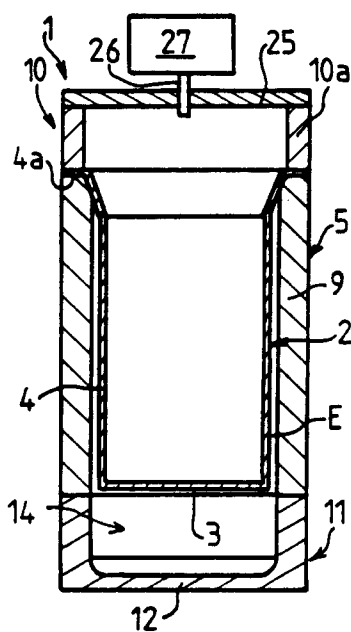


FIG. 3

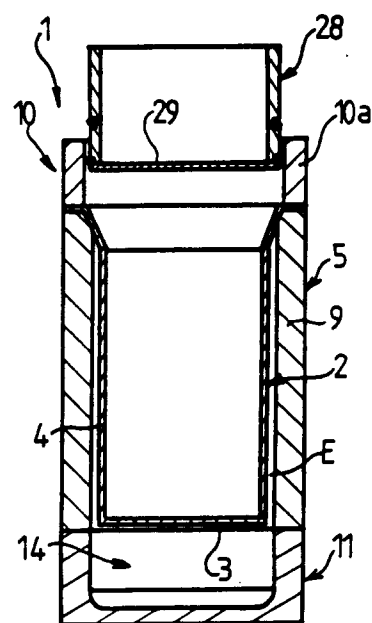


FIG.4

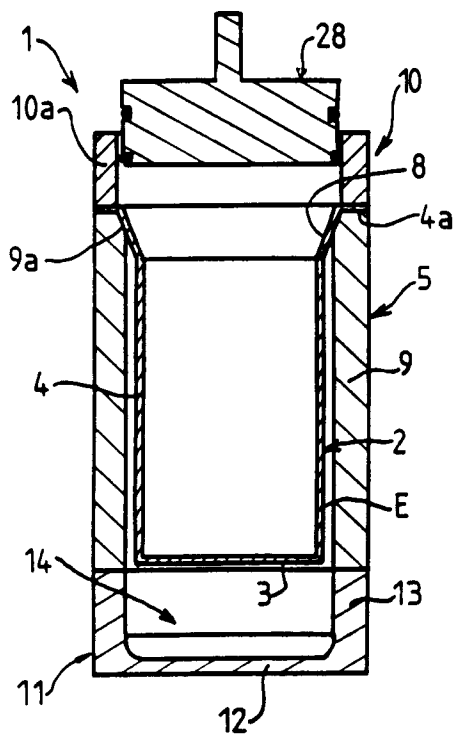


FIG. 5

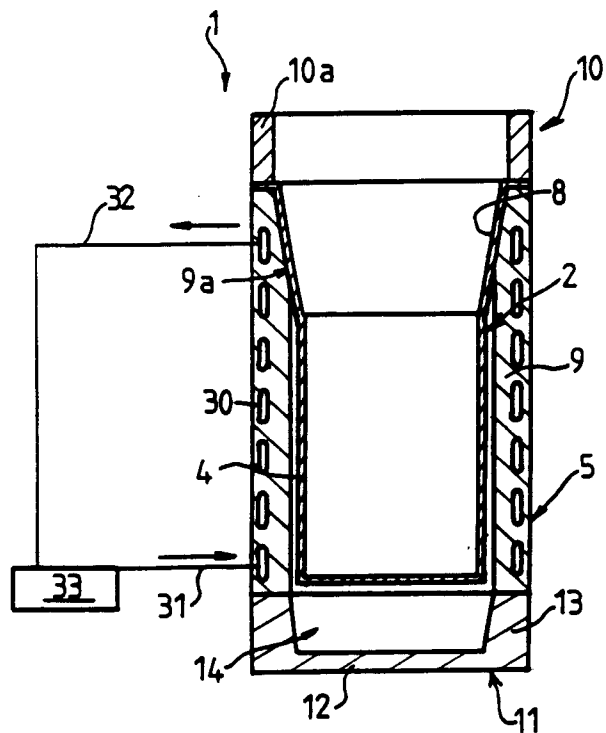


FIG.6

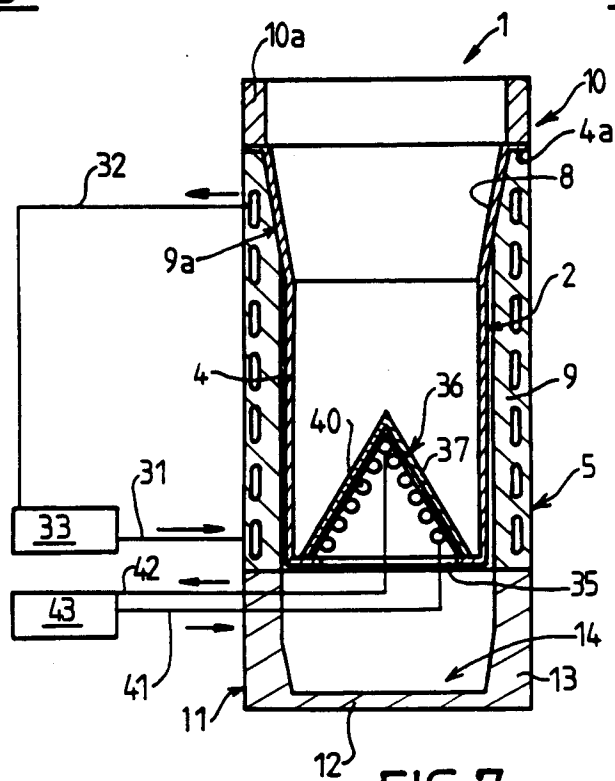


FIG.7