

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 81200144.4

(51) Int. Cl.³: **C 06 D 5/06**

(22) Date de dépôt: 06.02.81

(30) Priorité: 21.02.80 DE 3006475

(43) Date de publication de la demande:
02.09.81 Bulletin 81/35

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: "s.a. PRB N.V."
12, avenue de Broqueville
B-1150 Bruxelles(BE)

(72) Inventeur: Klöhn, Wolfgang
Stufelweg 9
D-7507 Pfinztal 2(DE)

(72) Inventeur: Müller, Dieter Heinz
Rheinstrasse 31
D-7500 Karlsruhe(DE)

(72) Inventeur: Schubert, Hiltmar
Dahlienweg 6
D-7519 Walzbachtal(DE)

(74) Mandataire: Bockstael, Daniel
M.F.J. Bockstael Arenbergstraat 13
B-2000 Anvers(BE)

(54) **Agent propulsif pour des générateurs de gaz du type à "base-bleed" et procédé pour sa fabrication.**

(57) Procédé de fabrication d'agents ou corps propulsifs pour des générateurs de gaz du type à "base-bleed", contenant un ou plusieurs composants solides granuleux ou pulvérisés, dont au moins un est un oxydant, et un liant, caractérisé en ce que ce liant est un élastomère à déformation thermoplastique, en ce que ce dernier est additionné de dissolvants et est intimement mélangé avec les ingrédients solides, et en ce que le dissolvant est éliminé du mélange avec formation d'un produit solide granuleux. L'invention concerne également un agent propulsif pour ledit générateur de gaz.

0034849

-1-

"Agent propulsif pour des générateurs de gaz du type à "base-bleed" et procédé pour sa fabrication".

La présente invention a trait à un agent propulsif pour des
5 générateurs de gaz du type à "base-bleed", c'est-à-dire pour
des générateurs comportant une charge génératrice de gaz pour
augmenter la portée des projectiles qui en sont équipés et
contenant un ou plusieurs corps solides granuleux ou pul-
vérulents, dont au moins un est un oxydant, et un liant,
10 ainsi qu'à un agent propulsif de ce genre.

Par l'expression "générateurs de gaz du type à base-bleed"
s'entendent des dispositifs moteurs à production de gaz des-
tinés à augmenter la portée des projectiles qui en sont équi-
15 pés, et cela sans que cet effet ne soit obtenu par accélé-
ration active du projectile.

On sait que, pour augmenter la portée des projectiles lancés
par des pièces d'artillerie, tels que par exemple des obus
20 de 155 mm, une charge propulsive est disposée dans une cham-
bre de la base du projectile. Cette charge propulsive pro-
voque par sa combustion une accélération supplémentaire du
projectile. Un inconvénient de ce système consiste en ce que
l'accélération supplémentaire diminue sensiblement la préci-
25 sion du tir. S'y joint l'inconvénient d'une augmentation
sensible du poids du projectile par la chambre de combustion
prévue à l'arrière du projectile, de sorte que le gain de
portée n'est pas en rapport avec la consommation supplémen-

taire d'énergie. Et comme la longueur des projectiles concernés ne peut pas être augmentée outre mesure pour des raisons d'ordre balistique, il est inévitable que l'incorporation de ladite charge propulsive s'effectue au détriment du
5 volume utile du projectile. En outre, ces charges propulsives accélératrices sont relativement compliquées et sont de ce fait d'un prix de revient assez élevé.

C'est en raison de ces inconvénients, d'une part, et, d'autre
10 part, du fait d'expérience qu'une accélération active de puissance relativement faible suffit dans la plupart des cas pour provoquer une augmentation appréciable de la portée des projectiles, qu'on se limite à l'emploi des générateurs dits
15 générateurs à "base-bleed" pour augmenter la portée des projectiles. Dans ce cas, les gaz de combustion ne s'échappent de la chambre de combustion du projectile que sous une surpression relativement faible de 0,01 à 2 MPa et la vitesse de combustion varie de 0,5 à 5 mm/seconde.

20 Dans ces conditions, l'accélération active provoquée par la combustion de la charge propulsive est pratiquement nulle. Cette dernière ne s'allume qu'après sa sortie du projectile du canon et les gaz de combustion qui s'échappent de la chambre où s'effectue la combustion de la masse propulsive, se
25 limitent à remplir le vide d'origine aérodynamique qui se forme à l'arrière du projectile, vide dont on sait qu'il freine le mouvement du projectile et en diminue ainsi la portée. Le remplissage de ce vide avec les gaz de combustion s'échappant du projectile supprime dans une large mesure les
30 forces négatives, dirigées vers l'arrière, qui sont d'origine aérodynamique et provoquent le freinage du projectile. Ce système présente le grand avantage sur l'emploi de charges propulsives à effet accélérateur actif qu'il se prête à une augmentation d'environ 30% de la portée des projectiles
35 à des frais sensiblement moindres. En outre, comme l'augmentation de la portée du projectile s'obtient uniquement par remplissage dudit vide aérodynamique et donc sans accé-

lération active, la précision du tir est sensiblement meilleure qu'en cas d'emploi de charges propulsives agissant par réaction.

- 5 Les agents propulsifs employés jusqu'à présent dans les générateurs de gaz à "base-bleed" s'emploient exclusivement sous forme de blocs moulés solides prêts à l'emploi, le plus souvent sans que les compositions à partir desquelles ils sont fabriqués ne se prêtent à l'emmagasinement. Des gé-
10 nérateurs de gaz à "base-bleed" sont décrits dans le brevet belge n° 834.903.

La fabrication des masses ou charges propulsives pour les générateurs de gaz à "base-bleed" s'effectue par des procé-
15 dés connus de la manière suivante. Un oxydant, tel que le perchlorate d'ammonium, et éventuellement d'autres corps solides, tels que l'aluminium comme combustible ou autres, sont mélangés avec un liant à l'état liquide, tel que par exemple le butadiène, de manière à former une masse très
20 visqueuse ou pâte, qui est ensuite éventuellement, après addition d'un durcissant, moulée et laissée à durcir pendant 4-7 jours à une température de 50-80°C.

Un inconvénient de ce procédé connu consiste en ce que la
25 composition à partir de laquelle s'effectue la fabrication, c'est-à-dire le mélange d'oxydant et de liant, ne se conserve pas et ne peut donc pas être mis en réserve par suite de la ségrégation spontanée du mélange, d'une part, et du risque de durcissement, d'autre part. Un autre inconvénient con-
30 siste en ce que le remplissage des moules de la composition visqueuse pour la formation de charges propulsives de dimensions réduites s'avère assez laborieux et est de ce fait peu économique, de sorte qu'on préfère le moulage de la composition sous forme de gros blocs, qui sont ensuite découpés en
35 des blocs plus petits, travaillés au tour pour leur conférer la forme définitive, ce qui, somme toute, est également fort laborieux et fort peu économique.

Or, la présente invention se propose de remédier aux inconvénients susmentionnés des procédés connus pour la fabrication de charges propulsives du genre concerné et vise à cet effet l'élaboration et la mise au point d'un nouveau procédé qui
5 se prête à la production de compositions destinées à la fabrication de charges propulsives, compositions dont la conservation ne présente pas de problèmes et qui se laissent ainsi facilement emmagasiner soit en vue de leur vente à titre de produits intermédiaires, soit dans l'attente de
10 leur transformation ultérieure.

Le procédé selon l'invention pour la fabrication de masses propulsives est caractérisé en ce que le liant est un élastomère à déformation thermoplastique et en ce que cet élastomère est additionné de dissolvants, puis intimement mélangé
15 avec les ingrédients solides et finalement déposé sur ces derniers par élimination des dissolvants, de manière à former un produit granuleux.

20 Un autre objet de l'invention consiste à mettre à la disposition des intéressés une masse propulsive du genre concerné, qui est exempte des inconvénients susmentionnés et se laisse facilement conserver en vue de son utilisation ultérieure comme charge propulsive dans les générateurs de gaz à "base-
25 bleed" des projectiles.

La composition selon l'invention est, en vue de la réalisation des objectifs susmentionnés, caractérisée en ce que son liant est un élastomère à déformation thermoplastique, en ce
30 qu'elle se présente à l'état granuleux et en ce que ses grains sont enrobés par cet élastomère à déformation thermoplastique.

Enfin, l'invention concerne également un procédé pour la fabrication de charges propulsives pour des générateurs de gaz
35 à "base-bleed", c'est-à-dire de générateurs munis d'une charge génératrice de gaz pour l'augmentation de la portée des

projectiles concernés, contenant un ou plusieurs ingrédients solides granuleux ou pulvérulents, dont au moins un est un oxydant et un autre est un liant, caractérisé en ce que le mélange desdits ingrédients solides granulés et dudit liant
5 sous forme d'élastomère à déformation thermoplastique est moulé à température élevée et le corps ainsi obtenu est muni d'une enveloppe isolante.

Les dissolvants employés dans la mise en oeuvre du procédé
10 selon l'invention sont le trichloréthane et le trichloréthène. L'oxydant est par exemple le perchlorate d'ammonium, le nitrate d'ammonium ou un autre composé analogue.

L'essentiel de l'invention consiste donc en ce que les com-
15 posants solides des masses propulsives en question y sont incorporés par enrobage au moyen d'un élastomère à déformation thermoplastique, ce qui permet la conservation de la composition obtenue en vue de sa mise en oeuvre ultérieure pour la fabrication de corps de forme appropriée quelconque
20 à température élevée et sous haute pression, ce qui est rendu possible par la présence de cet élastomère à déformation thermoplastique.

Les avantages de la solution selon l'invention sont les sui-
25 vants. La masse propulsive se laisse facilement fabriquer sous forme de granulé pour son emmagasinage en vue de son utilisation ultérieure. Les ingrédients granuleux se laissent facilement mélanger et leur dispersion dans un dissolvant ne présente pas de problèmes. Il s'agit de même de la
30 transformation ultérieure de la composition ainsi préparée en des corps de forme appropriée, qui elle non plus ne présente de difficultés.

En outre, tout risque de séparation des composants solides,
35 tels que l'oxydant et le liant, est exclu grâce au fait que la transformation de la composition granuleuse en charge propulsive par compression exclut tout risque de sédimenta-

tion, et cela contrairement au procédé habituel basé sur l'emploi de liants liquides, où des phénomènes de ségrégation par sédimentation sont toujours à craindre.

- 5 L'élastomère à déformation élastique est, suivant un mode de mise en oeuvre préféré de l'invention, un polymère à triple bloc, tel qu'en particulier un copolymère de butadiène et de styrène ou d'isoprène et de styrène à groupes régulièrement ordonnés. Les meilleurs résultats s'obtiennent avec des
10 élastomères à déformation thermoplastique qui sont solubles dans les dissolvants susmentionnés.

Un autre mode de mise en oeuvre préféré de l'invention prévoit que l'élimination du dissolvant s'effectue par évaporation.
15 tion. L'élimination du dissolvant a comme conséquence le dépôt de l'élastomère à déformation thermoplastique sur les grains des composants solides, tels qu'en particulier les grains de l'oxydant de sorte que, suivant ce mode de mise en oeuvre, l'élimination du dissolvant et le dépôt de l'élastomère s'effectuent simultanément. Suivant un troisième mode de mise en oeuvre préféré, ces deux processus, à savoir le dépôt de l'élastomère et l'élimination du dissolvant, se passent successivement, l'élastomère étant précipité sur les particules des composants solides par addition d'un liquide
20 non-dissolvant et le mélange du dissolvant et de liquide non-dissolvant étant ensuite éliminé par aspiration. Ce mode de mise en oeuvre se caractérise donc en ce que l'élastomère est d'abord précipité dans la suspension de manière à se déposer sur les grains des corps solides et le mélange des
25 corps liquides présents dans la composition est ensuite éliminé par aspiration, par exemple au moyen d'un filtre à aspiration. Le liquide non-dissolvant est par exemple de l'acétone.

- 35 Un autre mode de mise en oeuvre prévoit que le mélange de corps solides dans la composition selon l'invention contient, outre l'oxydant, également d'autres corps riches en énergie

pour régler la vitesse de combustion des charges propulsives fabriquées à partir de la composition. Il s'agit, par exemple, de nitroguanidine, de nitrate de guanidine, d'hexogène, d'octogène ou de tétranitrate de pentaérythrite.

5

La composition selon l'invention pourra, à côté de modérateurs de combustion et de stabilisateurs ajoutés à l'un ou l'autre stade de sa préparation, également contenir un plastifiant pour le liant, tel que le trioctylphosphate.

10

Le mélange de tous les composants de la composition selon l'invention s'effectue de préférence à température élevée, le malaxage définitif homogène au dernier stade devant en tout cas s'effectuer à une température d'environ 80°C.

15

Pour éliminer les derniers restes de dissolvant, il se recommande selon une caractéristique de l'invention de soumettre la préparation granuleuse à un séchage terminal, poursuivi jusqu'à ce sa teneur en composants volatils soit inférieure à 0,1%.

20

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée suivante d'un exemple de mise en oeuvre du procédé concerné et d'un exemple de composition préparée par ce procédé et destinée à la fabrication de charges propulsives.

25

Suivant ce mode de mise en oeuvre de l'invention, 550 g de perchlorate d'ammonium granuleux (oxydant) et 250 g de nitroguanidine granuleuse (combustible d'appoint) sont intimement mélangés dans un mélangeur duplex horizontal. Au mélange ainsi obtenu est ajoutée une solution à 10% de copolymère de butadiène et de styrène dans le trichloréthane, la quantité totale de copolymère de butadiène et de styrène ainsi ajoutée étant égale à environ 180 g. Le mélange de corps solides granuleux et de la solution à 10% de copolymère de butadiène et de styrène dans le trichloréthane ainsi obtenu est alors ren-

30

35

du homogène par malaxage poussé. La suspension ainsi obtenue est, après l'addition de 20 g de trioctylphosphate en guise de plastifiant, de nouveau malaxée à une température d'environ 80°C, après quoi le dissolvant est éliminé par évaporation sous vide.

Un autre procédé d'élimination du dissolvant, différent de l'élimination par évaporation, consiste en l'addition d'une quantité suffisante d'un liquide non-dissolvant, tel que l'acétone, pour provoquer la précipitation du copolymère de butadiène et de styrène dissous et son dépôt sur les grains des composants solides de la dispersion, après quoi le mélange de trichloréthane et d'acétone est séparé des composants solides par filtration à aspiration.

On obtient dans les deux cas une composition granuleuse dont les grains sont revêtus d'une couche de liant, c'est-à-dire d'une couche de copolymère de butadiène et de styrène.

Les derniers restes de dissolvant encore présents dans la masse granuleuse à grains enveloppés de copolymère sont éliminés par un séchage poursuivi pendant au moins 12 heures à une température d'environ 50°C, qui, en l'occurrence, c'est-à-dire en présence des quantités relativement faibles obtenues dans l'exemple de mise en oeuvre ici décrit, s'effectue par exemple dans un séchoir pour laques. Après ce séchage, la teneur de la composition en corps volatiles est inférieure à 0,1%.

La composition granuleuse selon un mode de mise en oeuvre particulier de l'invention se compose d'ingrédients solides, tels que le perchlorate d'ammonium en guise d'oxydant et la nitroguanidine en guise de combustible d'appoint et de régulateur de la vitesse de combustion, dont les grains sont enrobés d'une couche de copolymère de butadiène et de styrène en guise de liant à faible teneur en trioctylphosphate en guise de plastifiant. Les pourcentages des différents composants

de la préparation sont les suivantes : 55% de perchlorate d'ammonium, 25% de nitroguanidine, 2% de trioctylphosphate et 18% de copolymère de butadiène et de styrène ou d'isoprène et de styrène.

5

La composition selon l'invention destinée à la fabrication de charges propulsives se prête à une conservation pratiquement illimitée sans risque d'altération de ses propriétés.

Il se recommande de l'homogénéiser par malaxage avant son utilisation ultérieure. Elle se prête selon l'invention à la fabrication de charges propulsives pour des générateurs de gaz du type à "base-bleed" par compression dans un moule et revêtement d'une enveloppe isolante, y appliquée soit par compression dans le moule, soit par application ultérieure après sa sortie du moule. Les corps ainsi obtenus ont, par exemple, une longueur de 130 mm et un diamètre de 120 mm et sont munis d'un canal axial d'un diamètre de 43,5 mm, destiné à l'évacuation en jet régulier des gaz formés par la combustion de la charge propulsive pendant le vol du projectile qui en est équipé. La charge propulsive pourra se composer de deux corps semi-cylindriques, munis chacun d'une gorge longitudinale à section semi-circulaire, et cela de manière que les deux gorges des deux corps semi-cylindriques réunis dans le générateur de gaz forment le susdit canal d'évacuation des gaz.

Voici quelques données concrètes concernant un générateur de gaz du type à "base-bleed" comportant une charge propulsive selon l'invention et destiné à l'équipement de projectiles pour en augmenter la portée : pression d'écoulement des gaz = environ 0,11 MPa à une vitesse de combustion de 1,11 mm/seconde; 0,89 MPa à une vitesse de combustion de 3,0 mm/seconde; 1,37 MPa à une vitesse de combustion de 3,4 mm/seconde, etc.

La résistance à la traction maximale du produit selon l'invention est, à 20°C et une vitesse d'allongement de 50 m/seconde, égale à 0,51 N/mm² avec un allongement correspondant qui est

supérieur à 150%. Poids spécifique à 100-140°C sous une pression de 20-50 MPa = environ 1,52 g/cm³.

Il va de soi que les caractéristiques de l'invention révélées dans les lignes précédentes et dans les revendications
5 suivantes, conviennent aussi bien séparément qu'en toutes les combinaisons possibles à la mise en oeuvre de l'invention selon tous ses modes de réalisation.

Revendications.

- 1.- Procédé de fabrication d'agents ou corps propulsifs pour des générateurs de gaz du type à "base-bleed", c'est-à-dire
5 pour des générateurs comportant une charge génératrice de gaz pour augmenter la portée des projectiles qui en sont équipés et contenant un ou plusieurs composants solides granuleux ou pulvériformes, dont au moins un est un oxydant, et un liant, caractérisé en ce que ce liant est un élastomère à déforma-
10 tion thermoplastique, en ce que ce dernier est additionné de dissolvants et est intimement mélangé avec les ingrédients solides, et en ce que le dissolvant est éliminé du mélange avec formation d'un produit solide granuleux.
- 15 2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit élastomère à déformation thermoplastique est un polymère à triple bloc.
- 3.- Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que
20 ledit polymère à triple bloc est un copolymère de butadiène et de styrène ou d'isoprène et de styrène à structure régulièrement ordonnée.
- 4.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que
25 ledit élastomère à déformation thermoplastique est un polyuréthane.
- 5.- Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit polymère à déformation
30 thermoplastique est mélangé sous forme de solution à 10% avec les composants solides.
- 6.- Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élimination du dissolvant
35 s'effectue par évaporation sous vide.
- 7.- Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 1-5,

caractérisé en ce que ledit élastomère est précipité sur les composants solides par addition d'un liquide non-dissolvant et en ce que le mélange restant du dissolvant et du liquide non-dissolvant est éliminé par aspiration.

5

8.- Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'à l'oxydant sont ajoutés d'autres corps solides, qui sont des combinaisons chimiques riches en énergie, en vue de la formation d'un mélange de
10 corps solides.

9.- Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au mélange des ingrédients de la masse concernée sont également ajoutés des régulateurs ou
15 modérateurs de combustion.

10.- Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'après le mélange des corps solides et des élastomères à déformation thermoplastique sont
20 ajoutés des plastifiants à la suspension ainsi obtenue.

11.- Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on ajoute également des stabilisateurs chimiques.

25

12.- Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mélange définitif s'effectue à température élevée.

30 13.- Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que le mélange définitif s'effectue à une température d'environ 80°C.

14.- Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élimination du dissolvant
35 par décantation ou aspiration est suivie d'un séchage de la masse granuleuse à température élevée.

15.- Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que la masse granuleuse est séchée jusqu'à ce que sa teneur en composants volatils soit inférieure à 0,1%.

5 16.- Procédé selon la revendication 14 ou 15, caractérisé en ce que le séchage s'effectue à une température d'environ 50°C.

17.- Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 14-16, caractérisé en ce que le séchage est poursuivi pendant au
10 moins environ 12 heures.

18.- Agent propulsif pour des générateurs de gaz du type à "base-bleed", c'est-à-dire à des générateurs munis d'une charge génératrice de gaz contenant un ou plusieurs corps
15 solides granuleux ou pulvérulents, dont au moins un est un oxydant, et un liant, caractérisé en ce que le liant est un élastomère à déformation thermoplastique, en ce que l'agent propulsif se présente sous forme d'une masse granuleuse et en ce que les particules solides sont enrobées par ledit
20 élastomère à déformation thermoplastique.

19.- Agent propulsif selon la revendication 18, caractérisé en ce que ledit élastomère à déformation thermoplastique est un polymère à triple bloc.

25 20.- Agent propulsif selon la revendication 18, caractérisé en ce que ledit polymère à triple bloc est un copolymère de butadiène et de styrène ou d'isoprène et de styrène à groupes de butadiène ou d'isoprène et de styrène régulièrement ordon-
30 nés.

21.- Agent propulsif selon la revendication 18, caractérisé en ce que ledit élastomère employé comme liant est un polyuréthane à déformation thermoplastique.

35 22.- Agent propulsif selon l'une ou l'autre des revendications 18-21, caractérisé en ce qu'il contient, outre ledit oxydant,

également des combinaisons chimiques riches en énergie et/ou des plastifiants et/ou des stabilisateurs.

23.- Procédé de fabrication de charges propulsives pour des
5 générateurs de gaz du type à "base-bleed", c'est-à-dire de
générateurs comportant une charge génératrice de gaz pour
augmenter la portée des projectiles qui en sont équipés et
contenant un ou plusieurs corps solides granuleux ou pulvé-
10 génératrice de gaz qui est, en particulier, un agent propul-
sif selon l'une des revendications précédentes 18-22, carac-
térisé en ce que le mélange desdits corps solides granuleux
et dudit élastomère à déformation thermoplastique faisant
office de liant est moulé à température élevée et muni d'une
15 enveloppe isolante.

24.- Procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce
que lesdites charges propulsives s'obtiennent sous forme de
corps de forme et de dimensions appropriées par extrusion et
20 découpage sur longueur du boudin d'extrusion ainsi obtenu.

25.- Procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce que
les charges propulsives s'obtiennent sous forme de corps de
forme et de dimensions appropriées par moulage à température
25 élevée.

26.- Procédé selon la revendication 25, caractérisé en ce que
le moulage s'effectue à une température de 100-140°C.

30 27.- Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 24-26,
caractérisé en ce que ledit moulage s'effectue sous une pres-
sion de 20-50 MPa.