

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 82401713.1

⑤① Int. Cl.³: **C 06 D 5/06**, C 06 B 31/02,
F 42 B 4/26

㉔ Date de dépôt: 21.09.82

③① Priorité: 14.10.81 FR 8119317

⑦① Demandeur: **MANUFACTURE DE MACHINES DU HAUT-RHIN S.A. (MANURHIN)**, 10, rue de Soultz, F-68100 Mulhouse (FR)

④③ Date de publication de la demande: 20.04.83
Bulletin 83/16

⑦② Inventeur: **Castera, André, Chantegrelet**, F-03300 Creuzier-le-Vieux (FR)
Inventeur: **Nicolas, Jacques**, F-63200 Le Cheix-sur-Morge, F-63200 Le Cheix-sur-Morge (FR)
Inventeur: **Buvat, Jean**, Route de Gannat, F-03140 Chantelle (FR)

⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI NL SE**

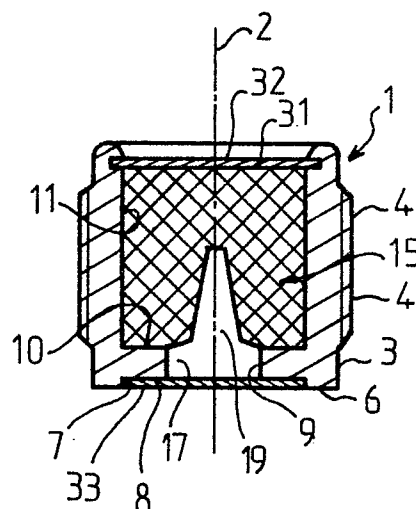
⑦④ Mandataire: **Martin, Jean-Jacques et al, Cabinet REGIMBEAU 26, Avenue Kléber, F-75116 Paris (FR)**

⑤④ **Procédé de fabrication d'un dispositif fumigène générant une trace d'une couleur déterminée, rouge ou autre, notamment destiné à équiper un projectile giratoire d'alarme ou de signalisation, et dispositif fumigène coloré obtenu.**

⑤⑦ La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un dispositif fumigène générant une trace d'une couleur déterminée, rouge ou autre, notamment destiné à équiper un projectile giratoire d'alarme ou de signalisation, et le dispositif fumigène coloré obtenu.

Le procédé se caractérise en ce que l'on réalise une composition fumigène par mélange, à l'état poudreux, d'un colorant organique sublimable et d'une composition pyrotechnique support en répartissant le colorant entre les particules de cette composition, et en ce que l'on place la composition ainsi obtenue dans une enveloppe rigide, étanche (1), présentant un orifice formant une tuyère (17) de direction moyenne prédéterminée (2), en la comprimant à l'intérieur de cette enveloppe (1) de telle façon qu'elle soit moins comprimée à proximité de la tuyère (17).

Application à la réalisation de dispositifs fumigènes colorés utilisables sur des projectiles stabilisés par giration.



PROCEDE DE FABRICATION D'UN DISPOSITIF FUMIGENE GENERANT UNE TRACE D'UNE COULEUR DETERMINEE, ROUGE OU AUTRE, NOTAMMENT DESTINE A EQUIPER UN PROJECTILE GIRATOIRE D'ALARME OU DE SIGNALISATION, ET DISPOSITIF FUMIGENE COLORE OBTENU.

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un dispositif fumigène générant une trace d'une couleur déterminée, rouge ou autre, destiné notamment à équiper un projectile giratoire d'alarme ou de signalisation, ainsi que le dispositif fumigène obtenu.

La présente invention s'intéresse plus particulièrement aux dispositifs fumigènes pyrotechniques, étant entendu qu'il existe d'autres méthodes de production de nuages colorés, comme par exemple la pulvérisation ou la dispersion d'un liquide coloré.

Jusqu'à présent, les dispositifs fumigènes pyrotechniques utilisés sur les projectiles stabilisés par giration, ou projectiles giratoires, n'émettent qu'une fumée grise ou d'un noir très dilué, dans la mesure où les techniques pyrotechniques utilisées pour produire cette fumée se fondent sur la combustion d'un composé à chaîne carbonée.

Par exemple, dans ce domaine, le brevet français n° 76 18033 décrit un dispositif fumigène noir pour projectile giratoire, dont la composition pyrotechnique est obtenue par mélange d'une composition fumigène contenant de l'anthracène et d'une composition d'allumage sombre, nécessaire pour la mise à feu ; cette composition est comprimée dans un godet fermé par une rondelle dont le diamètre régule le débit de fumée, la composition d'allumage étant avantageusement répartie en couches alternées avec la composition fumigène dans le but d'entretenir la combustion.

Ce dispositif émet une fumée noire, et uniquement noire, résultant de la combustion de l'anthracène de la composition fumigène.

La fumée ainsi émise est peu visible sous un ciel nuageux et gris, inconvénient que l'on retrouve chaque fois que la fumée émise est grise ou d'un noir très dilué, c'est-à-dire chaque fois que l'on utilise une technique pyrotechnique fondée sur la combustion d'un composé à chaîne carbonée.

De tels dispositifs présentent en outre l'inconvénient d'une difficulté d'allumage et d'entretien de la combustion de la

composition fumigène, ce qui nécessite la présence d'une composition d'allumage, de préférence répartie en plusieurs couches et, de ce fait, compliquant considérablement la fabrication de tels dispositifs ; en outre, le délai de mise en fumée de tels dispositifs est
5 plus ou moins important.

Dans ce domaine, on connaît aussi par le brevet américain n° 3.633.512 un projectile muni d'un dispositif d'autodestruction par un traceur dont la composition chimique, qui est celle d'une composition traçante traditionnelle incluant des produits organiques à
10 titre de modulateurs de sa vitesse de combustion, conduit d'une part, par sa chaleur de combustion, à un échauffement du fond de l'obus engendrant ultérieurement la mise à feu de la composition explosive qu'il contient, et d'autre part à l'émission d'une fumée noirâtre ou grisâtre pendant cet échauffement.

Par ailleurs, on connaît également des dispositifs fumigènes colorés mettant en oeuvre des techniques pyrotechniques, mais ces dispositifs ne sont utilisés que statiquement ; même s'ils sont contenus dans des artifices tels que des grenades, roquettes, etc..., ils ne sont destinés à émettre une fumée d'une couleur déterminée, rouge ou
20 autre, que lorsque le dispositif porteur est immobilisé ou en chute libre ou freinée.

Par exemple, le brevet français n° 77 08623 décrit une composition coulable d'un colorant organique sublimable, d'un système oxydant judicieusement dosé (chlorate, perchlorate, nitrate de guanine), d'une résine synthétique polymérisable à froid, la mise à feu
25 étant assurée par une composition type Silicium-Oxyde de cuivre.

Un tel dispositif présente l'inconvénient de mettre en oeuvre un pain coulable, et se révèle par conséquent d'une fabrication compliquée.

Il présente en outre l'inconvénient de ne pouvoir recevoir
30 que des applications statiques, car il apparaît que, si l'on monte un dispositif de ce type à l'arrière d'un projectile giratoire tel qu'un obus, il émet une trace de fumée grise ou noire, et non la fumée colorée attendue.

On a pu donner de ce phénomène l'interprétation suivante :
35 lorsque l'obus progresse, en tournant sur lui-même, il se crée à l'ar-

rière, c'est-à-dire précisément dans la zone où se trouve le dispositif fumigène, une dépression où se produisent des effets concomittants :

- l'accélération de la vitesse de combustion de la composition fumigène, d'où une température excessive conduisant à la décomposition presque totale du colorant et non à sa sublimation ;
- la raréfaction de l'air, donc une atmosphère insuffisamment oxydante pour oxyder les liaisons carbonées, résultant de la destruction du colorant sublimable, sous forme de gaz incolore.

La décomposition du colorant sublimable jointe à une atmosphère insuffisamment oxydante ne peut ainsi conduire qu'à une forte production de noir de carbone au lieu de sublimer le colorant, d'où la formation d'une fumée grise ou noire.

Afin d'éviter la formation de fumée noire, lorsque celle-ci n'est pas désirée, le but de la présente invention est de proposer un procédé de fabrication d'un dispositif fumigène générant une trace de couleur déterminée, rouge ou autre, plus particulièrement destiné à des applications dynamiques, étant entendu qu'il peut également connaître des applications statiques.

Simultanément, l'invention a pour but de remédier aux autres inconvénients des dispositifs fumigènes actuellement connus, c'est-à-dire la nécessité d'une composition d'allumage et l'importance du délai de mise à feu caractéristiques des dispositifs fumigènes mettant en oeuvre la combustion d'un composé à chaîne carbonée, l'utilisation d'un pain coulable dans le cas du dispositif d'application statique autorisant la sublimation d'un colorant organique, évoqué plus haut.

A cet effet, l'invention propose un dispositif fumigène, à effet immédiat, qui permet d'obtenir une fumée colorée, à partir d'une seule composition pyrotechnique, comprimée dans une alvéole.

L'utilisation d'une composition fumigène unique et comprimable, sans composition d'allumage séparée, permet de faciliter considérablement la fabrication du dispositif ; même en l'absence de composition d'allumage, le dispositif obtenu présente un bref délai de mise en régime fumigène grâce à un mode de compression judicieux de la composition, et il offre une longue durée d'émission grâce à une bonne répartition du colorant dans la composition.

Surtout, ce dispositif fournit une émission réellement colorée, rouge ou autre, le projectile giratoire ainsi équipé émettant pendant quelques secondes une trace colorée dont la persistance est assurée pendant plusieurs dizaines de secondes. En effet, la texture alvéolaire ouverte de la composition support, dont les espaces intergranulaires sont comblés par le colorant organique sublimable dans la charge obtenue par compression de la composition fumigène sous la forme de poudre, et la formation de scories favorisée par un choix approprié des éléments constitutifs de la composition permettent de fournir la quantité appropriée d'oxygène nécessaire à l'échauffement de la composition par combustion sans engendrer une température de combustion élevée qui décomposerait le colorant sublimable qu'elle contient, au lieu de lui permettre de se sublimer très rapidement.

On notera que l'importance de l'obtention de scories régulières et poreuses est déjà connue en soi, de même que le sont les possibilités de choix de composants permettant d'obtenir de telles scories, car on sait par ailleurs que les scories contribuent par leur porosité à réguler le débit fumigène et à favoriser les échanges thermiques ; l'Homme du métier sait comment opérer un choix judicieux des éléments constitutifs d'une composition pyrotechnique à cet effet.

L'Homme du métier sait également, lorsqu'il utilise des colorants organiques sublimables, comment choisir judicieusement les composants de la composition fumigène pour concilier cinétique de combustion et débit de fumée colorée, une composition fortement exothermique entraînant la dégradation du colorant par combustion, alors qu'une composition faiblement exothermique ne permet d'inclure qu'un pourcentage minime de colorant ne fournissant qu'un débit de fumée très médiocre, à peine visible, surtout sous un ciel à fond nuageux et sombre, et présentant des difficultés d'initiation.

L'Homme du métier sait également qu'il convient d'ajuster la vitesse de combustion, une combustion trop rapide provoquant la destruction du colorant ou libérant une fumée trop brève ou inexploitable, alors qu'une combustion lente entraîne à l'inverse un débit de fumée peu important, voire une auto-extinction, et il est

du domaine de ses connaissances normales d'agir à cet effet sur la thermodynamique de la réaction par un choix approprié des composants de la composition et par les conditions de compression de celle-ci.

5 Dans ce contexte déjà connu, la présente invention propose, dans un procédé de fabrication d'un dispositif fumigène coloré notamment destiné à équiper un projectile giratoire d'alarme ou de signalisation et comportant, à l'intérieur d'une enveloppe rigide, étanche, présentant un orifice formant une tuyère de direction moyenne prédéterminée, une charge d'une composition fumigène résultant du mélange d'un colorant organique sublimable et d'une composition pyrotechnique support oxydante dont la combustion est propre à provoquer la sublimation du colorant, de réaliser la composition fumigène par mélange, à l'état poudreux, du colorant organique sublimable et d'une composition pyrotechnique support, pour répartir le colorant entre les particules de celle-ci, et de réaliser la charge en plaçant la composition ainsi obtenue dans l'enveloppe et en la comprimant à l'intérieur de celle-ci de telle façon qu'elle soit moins comprimée à proximité de la tuyère.

20 Dans un mode de mise en oeuvre préféré du procédé, l'invention propose d'aménager dans la charge un canal central prolongeant la tuyère suivant ladite direction.

La moindre compression de la charge à proximité de la tuyère, c'est-à-dire vers l'extrémité du canal dans cette variante préférée, permet de faciliter l'initiation de la charge et de réduire le délai de mise en régime fumigène en dépit de l'absence de composition d'allumage ; l'aménagement d'un canal central dans la charge permet en outre, à la fois, d'augmenter le débit de fumée en fonction de la surface émissive, et, grâce à un mode d'obtention particulier de ce canal permettant d'obtenir un gradient de compression déterminé de la charge à ce niveau, de réguler la formation du plasma et l'équilibre thermique lors du fonctionnement du dispositif.

30 Ces caractéristiques et avantages de l'invention, de même que d'autres caractéristiques et avantages de celle-ci, ressorti-

ront mieux de la description ci-dessous, relative à un mode de mise en oeuvre non limitatif, ainsi que des dessins annexés qui font partie intégrante de cette description.

5 Les figures 1 à 5 montrent, en des vues de coupe par un même plan incluant l'axe de l'enveloppe ou corps du dispositif fumigène fabriqué, cinq étapes successives de la fabrication d'un dispositif fumigène selon l'invention.

10 On a désigné par 1 l'enveloppe, réalisée en un matériau rigide, étanche, métallique ou non, offrant de préférence une bonne conductivité thermique.

Cette enveloppe 1 présente une face périphérique extérieure 3 cylindrique de révolution autour d'un axe 2 et portant un filetage 4 permettant l'adaptation de l'enveloppe 1 à l'arrière d'un projectile, dans une position dans laquelle l'axe 2 coïncide avec l'axe de rotation de ce dernier sur lui-même.

20 Vers l'arrière, si l'on se réfère au sens de déplacement prédéterminé 5 du projectile parallèlement à l'axe 2, la face périphérique extérieure 3 de l'enveloppe 1 se raccorde à la périphérie extérieure, circulaire d'axe 2, d'une face annulaire 6, plane, orientée transversalement par rapport à l'axe 2, laquelle présente une périphérie intérieure également circulaire d'axe 2 par laquelle elle se raccorde à une face 7, cylindrique de révolution autour de l'axe 2, en décrochement dans le sens 5 ; vers l'avant si l'on se réfère à ce sens 5, cette face 7 se raccorde à la périphérie extérieure, circulaire d'axe 2, d'une autre face annulaire 8, plane et orientée transversalement par rapport à l'axe 2, laquelle se raccorde par sa périphérie intérieure, circulaire d'axe 2, à une face 9 cylindrique de révolution autour de l'axe 2 et située en avant de la face 8 si l'on se réfère au sens 5.

30 Cette face 9 présente un bord avant, circulaire d'axe 2, par lequel elle se raccorde à la périphérie intérieure d'une face annulaire 10, tournée vers l'avant, dont la périphérie extérieure, circulaire d'axe 2, avec un diamètre inférieur à celui de la face périphérique extérieure 3, se raccorde à une face 11 cylindrique

de révolution autour de l'axe 2, située en avant de la face 10 à l'intérieur de la face 3 ; vers l'avant, la face 11 présente un bord circulaire d'axe 2, dans lequel elle se raccorde à une face annulaire 12, plane, transversale par rapport à l'axe 2, présentant une périphérie extérieure circulaire d'axe 2, d'un diamètre intermédiaire entre les diamètres respectifs des faces 11 et 3 ; par cette périphérie extérieure, la face 12 se raccorde vers l'avant à une face 13 cylindrique de révolution autour de l'axe 2, laquelle présente un bord avant circulaire d'axe 2, dans un même plan transversal par rapport à l'axe 2 qu'un bord circulaire, également d'axe 2, délimitant vers l'avant la face 3, ces bords avant respectifs des faces 3 et 13 étant reliés par une face annulaire 14, plane, transversale par rapport à l'axe 2.

Le volume délimité à l'intérieur du corps 1 par les faces 10 et 11, et par le plan de la face 12, étant destiné à recevoir la charge 15 comme il sera décrit plus loin, l'épaisseur des parois délimitées par ces différentes faces, et notamment l'épaisseur e séparant les faces 8 et 10, est définie pour résister aux sollicitations mécaniques et thermiques subies lors du fonctionnement du dispositif ; la face 9 définit la périphérie extérieure d'une tuyère 17 dont le diamètre d'ouverture d est défini en fonction des effets terminaux recherchés, c'est-à-dire afin de permettre un bon allumage de la composition par les gaz chauds libérés par la combustion de la poudre propulsive, puis d'assurer un débit fumigène acceptable, tout en évitant le dépotage de la charge compte tenu du déplacement du projectile dans le sens 5, et de la rotation autour de l'axe 2.

Naturellement, cette forme d'enveloppe ne constitue qu'un exemple non limitatif, et d'autres formes pourraient être adoptées sans que l'on sorte pour autant du cadre de l'invention.

Dans le mode de mise en œuvre préféré illustré, le chargement de l'enveloppe ou corps 1 met en œuvre un contre-poinçon 16 que l'on engage dans la tuyère 17 définie par la face 9, pour obturer cette tuyère et réaliser le chargement par

l'avant si l'on se réfère au sens 5, c'est-à-dire par l'ouverture 18 définie par la périphérie intérieure de la face annulaire 14, alors tournée vers le haut.

5 Le contre-poinçon 16 présente, dans le mode de mise en oeuvre préféré de l'invention illustré, une forme non seulement propre à épouser intérieurement la face 9 du corps 1, mais également propre à pénétrer à l'intérieur de celui-ci pour aménager un canal 19 à l'intérieur de la charge comme il sera décrit plus loin.

10 A cet effet, le contre-poinçon 16 présente de bas en haut une face périphérique extérieure 20 cylindrique de révolution autour d'un axe vertical confondu avec l'axe 2 lors du remplissage de l'enveloppe 1, avec un diamètre sensiblement identique à celui de la face 7, et une face 22 également cylindrique de
15 révolution autour de cet axe et présentant un diamètre sensiblement identique à celui de la face 9 de façon à épouser celle-ci ; les faces 20 et 22 sont reliées par une face annulaire 21, plane et orientée transversalement par rapport à l'axe du poinçon, pour s'appliquer contre la face 8 lorsque les faces 20 et 22 sont en-
20 gagées respectivement dans les faces 7 et 9.

Vers le haut, la face 22 est délimitée par un bord circulaire dont l'axe est l'axe du poinçon 16, ce bord étant situé à la distance e de la face 21 de telle sorte que le bord supérieur de la face 22 affleure la face 10 lorsque la face 21 est en appui
25 contre la face 8.

Au niveau de ce bord supérieur, la face 22 se raccorde à la périphérie extérieure d'une face tronconique 23, de révolution autour de l'axe du poinçon 16, le sommet du cône étant dirigé vers le haut ; la face tronconique 23 présente une périphérie intérieure
30 circulaire dont l'axe est l'axe du poinçon 16, et par laquelle elle se raccorde à une deuxième face tronconique 24, également de révolution autour de l'axe du poinçon 16 avec un sommet du cône tourné vers le haut, l'angle au sommet α du cône définissant la face 24 étant sensiblement plus faible que l'angle au sommet β du cône

définissant la face 23 ; vers le haut, la face 24 présente un bord circulaire dont l'axe est celui du poinçon 16, et l'on notera que la hauteur H de la face 24 ainsi délimitée, mesurée parallèlement à l'axe du poinçon 16, est sensiblement supérieure à la hauteur h de la face 23 mesurée de la même façon, la hauteur H étant voisine de la moitié de la distance D séparant les faces 10 et 12 du corps 1 parallèlement à l'axe 2 ; ces indications sont données à titre d'exemple non limitatif.

Une première opération de la réalisation d'un dispositif selon l'invention consiste à placer le corps 1, dont la face 14 est tournée vers le haut et la face 6 vers le bas, sur le contre-poinçon 16 de telle sorte que les faces 21 et 22 de celui-ci épousent respectivement les faces 8 et 9 du corps 1 et que le têtou défini par les faces 23, 24, 25 du poinçon 16 pénètrent à l'intérieur du corps 1 en définissant à l'intérieur de celui-ci une saillie de révolution autour de l'axe 2, de section décroissante vers le haut.

Le corps 1 étant ainsi fermé vers le bas par le poinçon 20 comme le montre la figure 2, on peut alors procéder à son remplissage en composition fumigène, par l'ouverture 18 que l'on place à cet effet sous une trémie de chargement 26 ; ce remplissage a été schématisé à la figure 2 par des flèches 27 descendantes, parallèles à l'axe 2.

Des compositions fumigènes préférées seront détaillées plus loin, avec leur mode de fabrication.

L'étape suivante du procédé, illustrée à la figure 3, consiste, après remplissage du corps 1, à comprimer la charge 15 au moyen d'un poinçon 28 que l'on introduit du haut en bas, parallèlement à l'axe 2 comme le schématise la flèche 29, à l'intérieur de l'ouverture 18 alors que le corps 1 est toujours en position sur le poinçon 16.

Cette technique permet d'obtenir une compression décroissante dans les zones de la charge 15 les plus proches de la tuyère 17, et notamment moindre au niveau des faces 23 et même 24 du

poinçon 16 en saillie à l'intérieur du corps 1, ce qui facilitera l'allumage ultérieur de la charge.

La compression ainsi communiquée à la charge 15 est telle que cette charge reste cohérente lorsque, par la suite, on
5 dégagera le poinçon 20.

De préférence, le poinçon de compression 28 présente vers le bas une face plane 30, transversale par rapport à l'axe 2, de forme et dimensions en plans voisins des formes et dimensions transversales de la face 11, et qui, lorsque le poinçon 28 parvient
10 dans sa position la plus proche du contre-poinçon 16, se trouve coplanaire avec la face 12 du corps 1 ; ainsi, lorsque, lors de la phase suivante du procédé, on provoque le relèvement du poinçon 28, la charge 15 présente une face supérieure 31 plane, orientée transversalement par rapport à l'axe 2, et coplanaire de la face 12.

Lors de la phase suivante du procédé, illustrée à la figure 4, cette face 31 et la face 12 reçoivent respectivement la partie centrale et la partie périphérique d'un disque métallique ou ignifugé 32, essentiellement délimité par deux faces
15 planes orientées transversalement par rapport à l'axe 2 ; ce disque 32 est ensuite immobilisé sur le corps 1 par sertissage, c'est-à-dire par rabattement sur sa périphérie de la partie du corps 1 initialement située entre les faces 13 et 3 de celui-ci, pour
20 fermer l'ouverture 18 de façon étanche ou non.

Au cours d'une étape suivante, le corps 1 dont l'ouverture 18 est ainsi fermée par le disque 32 est dégagé du poinçon 16, qui laisse subsister à l'intérieur de la charge 15 un canal 19
25 présentant une forme complémentaire de celle de la saillie qu'il formait à l'intérieur du corps 1, c'est-à-dire la forme d'un trou borgne s'évasant progressivement d'une zone centrale de la charge 15 jusqu'à la tuyère 17 définie par la face 9 du corps, sous forme
30 tronconique de révolution autour de l'axe 2, d'abord avec un angle au sommet faible, sur la majeure partie de la longueur du canal 19 si l'on se réfère à l'axe 2, puis, à proximité immédiate de la tuyère 17, avec un angle au sommet plus important.

Après le retrait du poinçon 16, il est possible d'obturer la tuyère 17 au moyen d'un paillet 33, par exemple de type nitro-cellulose, que l'on insère et fixe dans le décrochement défini, à l'intérieur de la face annulaire 6, par les faces 7 et 8 du corps 1.

5 Ce dernier peut alors être vissé, par son filetage extérieur 4, en position sur le projectile porteur.

On notera que l'ordre des opérations de fermeture de l'orifice 18 au moyen du disque 32, de retrait du poinçon 16 et de fermeture de la tuyère 17 au moyen du paillet 33 pourrait être
10 modifié sans que l'on sorte pour autant du cadre de l'invention, le poinçon 20 pouvant par exemple être ôté avant mise en place et sertissage du disque 32, cette mise en place et ce sertissage pouvant alors être effectués antérieurement, simultanément ou postérieurement à la pose du paillet 33.

15 Selon l'invention, la composition fumigène utilisée pour constituer la charge 15 résulte d'un mélange à sec, c'est-à-dire à l'état poudreux, de 35 à 50% en masse d'un colorant organique sublimable avec le complément à 100%, soit 65 à 50% en masse, d'une composition pyrotechnique support ; la réaction chimique
20 des éléments de cette composition produit l'énergie nécessaire à la sublimation du colorant, entraînant de ce fait la formation de la fumée ou trace de la couleur désirée.

Dans le double souci de moduler la réaction chimique, et en particulier de réguler la température du plasma pour maîtriser ainsi les conditions de sublimation du colorant et per-
25 mettre de s'affranchir de toute composition d'allumage, et d'assurer à la combustion la formation de scories solides, résistantes et poreuses, favorisant à la fois l'évacuation des fumées et la dissipation thermique, on a obtenu de bons résultats aux essais
30 avec une composition support type renfermant :

- un premier élément compris dans le groupe des peroxydes alcalino-terreux,
- un second élément pris dans le groupe des nitrates alcalino-terreux,

- un troisième élément pris dans le groupe des sulfates alcalino-terreux,
 - un quatrième élément organique en tant qu'agglomérant des trois éléments précédents, pris dans le groupe des résinates ou autres,
- 5 alginate, guaranate...

En particulier, on a obtenu de bons résultats avec une composition support contenant :

- de 45 à 80% d'un oxyde du groupe des peroxydes de baryum, de strontium ou de plomb,
- 10 - de 10 à 40% d'un mélange de composés du groupe nitrate-sulfate de baryum ou de strontium,
- de 3 à 20% d'un liant organique de la famille des résinates de calcium ou de sodium,

ces chiffres étant des pourcentages en masse par rapport à la
15 masse de la composition support.

Selon un mode de fabrication préféré , cette composition de base est élaborée par mélange des oxydants, puis enrobage au moyen du liant organique préalablement mis en solution dans un solvant approprié, puis granulation et séchage.

20 La composition obtenue, d'une granulométrie inférieure à 600 microns, est ensuite mélangée à sec avec le colorant organique sublimable, sous forme atomisée, de telle sorte que celui-ci, vu son important foisonnement, se répartisse au mieux dans la composition support (de densité apparente à l'état non tassé de l'ordre de 1).

25 C'est le mélange ainsi obtenu qui est introduit dans le corps 1 lors de la phase du procédé illustrée à la figure 2, puis comprimé comme il est décrit en référence à la figure 3.

30 La charge 15 présente alors une densité apparente moyenne de l'ordre de 1,5 à 2,1, ce qui montre bien que le colorant sublimable se trouve logé dans une texture alvéolaire ouverte constituée par les particules de la composition support, dont la granulométrie est très nettement supérieure à celle du colorant sublimable.

Il en résulte l'avantage que, en se sublimant, le colorant libère une grande quantité d'espaces vides augmentant de ce fait la porosité des résidus ; il y a alors formation d'un échangeur thermique à grande surface de contact facilitant l'évacuation
5 des fumées et des calories en excès du plasma.

En outre, un des avantages de la composition selon l'invention réside dans l'emploi du colorant comme inhibiteur thermique ; en effet, le colorant ne réagit pas chimiquement avec les autres éléments mais, pour se sublimer, il absorbe une fraction de
10 l'enthalpie de réaction, prévenant de ce fait un dépassement de la température critique au-delà de laquelle il se décompose.

Naturellement, les compositions indiquées ci-dessus ne constituent qu'un exemple non limitatif de mise en oeuvre de l'invention, et l'on ne sortirait pas du cadre de celle-ci en adoptant
15 d'autres compositions.

Les essais pratiqués ont toutefois permis de mettre en relief les bons résultats obtenus avec de telles combinaisons, les colorants utilisés étant ceux que la firme PECHINEY UGINE KULHMANN commercialise sous l'appellation "ORGANOL".

20 On trouvera ci-dessous trois exemples non limitatifs de compositions fumigènes qui, mises en oeuvre conformément à l'invention, ont permis d'obtenir de bons résultats.

Exemple 1 = Composition pour fumée rouge,

25 Le colorant utilisé est le vermillon Organol à raison de 45% en masse, mélangé à sec avec 55% de composition support, ce qui donne pour 100g de fumigène rouge :

	Peroxyde de Strontium	36,3 g
	Sulfate de Baryum	8,2 g
	Nitrate de Baryum	5,5 g
30	Résinate de Calcium	5,0 g
	Vermillon Organol	45,0 g

La densité apparente moyenne de cette composition après compression est de l'ordre de 1,6 à 1,8.

Ce dispositif fumigène selon l'invention permet d'obtenir, dès la sortie du lanceur, une trace de couleur rouge, appréciable et visible sur ciel nuageux et gris.

Exemple 2 = Composition pour fumée orange ou jaune,

5 En remplaçant, dans les mêmes proportions, le Vermillon Organol respectivement par le jaune Organol PC ou l'orangé Organol (P.U.K), on obtient un résultat analogue, à savoir un fort débit de fumée jaune-vert ou orange vif.

10 La densité apparente moyenne de cette composition après compression est de l'ordre de 1,5 à 1,8.

Exemple 3 = Composition pour fumée bleue ou verte

Les colorants utilisés dans ce cas sont des dérivés anthraquinoniques. Une adaptation des pourcentages respectifs du colorant et de la composition support est nécessaire. Le meilleur
15 résultat est obtenu pour un mélange 50/50 colorant-composition, qui permet d'obtenir une trace verte ou bleue très intense ; Soit pour 100 g de composition fumigène :

	Peroxyde de Strontium	33,0 g
	Nitrate de Baryum	5,0 g
20	Sulfate de Baryum	7,5 g
	Résinate de Calcium	4,5 g
	Bleu vif Organol J.N.)	
	ou)	50,0 g
	Vert Organol Solide J)	

25 Après compression, la densité apparente moyenne de cette composition est de l'ordre de 1,75 à 2,1.

Ces exemples ne sont pas limitatifs. Par combinaison des colorants sublimables, on peut obtenir une trace de teinte quelconque.

30 D'autre part, en adaptant les pourcentages colorant-composition support, il est possible d'obtenir d'autres compositions fumigènes qui, comprimées selon la technique précédemment décrite, donnent des fumées colorées très visibles.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un dispositif fumigène générant une trace de couleur déterminée, rouge ou autre, notamment destiné à équiper un projectile giratoire d'alarme ou de signalisation et comportant, à l'intérieur d'une enveloppe rigide, étanche, présentant un orifice formant une tuyère de direction moyenne prédéterminée, une charge d'une composition fumigène résultant du mélange d'un colorant organique sublimable et d'une composition pyrotechnique support oxydante dont la combustion est propre à provoquer la sublimation du colorant, caractérisé en ce qu'on réalise la composition fumigène par mélange, à l'état poudreux, d'un colorant organique sublimable et d'une composition pyrotechnique support, pour répartir le colorant entre les particules de la composition support de façon qu'en plaçant cette composition ainsi obtenue dans l'enveloppe (1), on obtienne en la comprimant (28, 29) à l'intérieur de celle-ci une charge (15) présentant une texture appropriée à la sublimation rapide du colorant et une moindre compression à proximité de la tuyère (17).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la densité apparente moyenne de la charge comprimée (15) dans l'enveloppe (1) est de l'ordre de 1,5 à 2,1.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on réalise la composition fumigène par mélange à sec de 35 à 60% en masse, d'un colorant organique sublimable avec le complément pour cent, soit de 65 à 40% en masse, d'une composition pyrotechnique support.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la composition support renferme :

- un premier élément pris dans le groupe des peroxydes alcalino-terreux,
- un second élément pris dans le groupe des nitrates alcalino-terreux,
- un troisième élément pris dans le groupe des sulfates alcalino-terreux,

- un quatrième élément pris en tant qu'agglomérant par exemple dans le groupe des résinates.

5 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la composition support contient du peroxyde de strontium, du nitrate de baryum, du sulfate de baryum, et du résinate de calcium.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la formule générale de la composition support contient :
- de 45 à 80% d'un oxyde du groupe des peroxydes de baryum, de strontium ou de plomb,
10 - de 10 à 40% d'un mélange de composés d'un groupe nitrate-sulfate de baryum ou de strontium,
- de 3 à 20% d'un liant organique de la famille des résinates de calcium ou de sodium,
ces chiffres étant des pourcentages en masse par rapport à la masse
15 de la composition support.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on aménage dans la charge (15) un canal central (19) prolongeant la tuyère (17) suivant ladite direction (2).

20 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on place la composition dans l'enveloppe alors que celle-ci présente une ouverture (18) à l'opposé de la tuyère (17) suivant ladite direction (2), en ce que l'on comprime la composition à l'intérieur de l'enveloppe (1) au
25 moyen d'un poinçon (28) que l'on introduit via ladite ouverture (18), en fermant provisoirement la tuyère (17) par un contre-poinçon (16), et en ce que l'on ferme ensuite ladite ouverture (18) de façon rigide et étanche (32) ou non.

9. Procédé selon les revendications 7 et 8, en combinaison, caractérisé en ce que l'on utilise un contre-poinçon (16) présentant une forme complémentaire de celle du canal (19) à former, et en ce que, pour fermer provisoirement la tuyère (17) lors de la compression de la composition à l'intérieur de l'enveloppe (1), on introduit le contre-poinçon (16) dans l'enveloppe (1) via la tuyère
35 (17), suivant ladite direction (2), avant d'introduire le poinçon (28) par ladite ouverture (18).

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'on introduit le contre-poinçon (16) dans l'enveloppe (1) via la tuyère (17) avant de placer la composition dans l'enveloppe (1).

5 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que la section du canal (19) décroît de la tuyère (17) vers l'intérieur de l'enveloppe (1).

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que le canal présente une forme au moins partiellement tronconique de révolution autour de ladite direction moyenne (2).

10 13. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que le canal présente une première zone à proximité immédiate de la tuyère et une deuxième zone située au-delà de la première dans le sens d'un éloignement par rapport à la tuyère, suivant la direction (2), la première de ces zones présentant une section transversale décroissant plus rapidement que la seconde dans le
15 sens d'un éloignement par rapport à la tuyère.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que les deux zones présentent une forme tronconique de révolution autour de la direction moyenne (2) de la tuyère (17), l'angle
20 au sommet (β) du cône correspondant à la première zone étant supérieur à l'angle au sommet (α) du cône correspondant à la deuxième zone.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 14, caractérisé en ce que, dans le sens de l'éloignement par rapport à la tuyère suivant ladite direction (2), le canal s'in-
25 terrompt dans la masse de la charge (15).

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on obture la tuyère (17) par un paillet (33).

30 17. Dispositif fumigène coloré, notamment destiné à équiper un projectile giratoire d'alarme ou de signalisation, caractérisé en ce qu'il est obtenu par mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

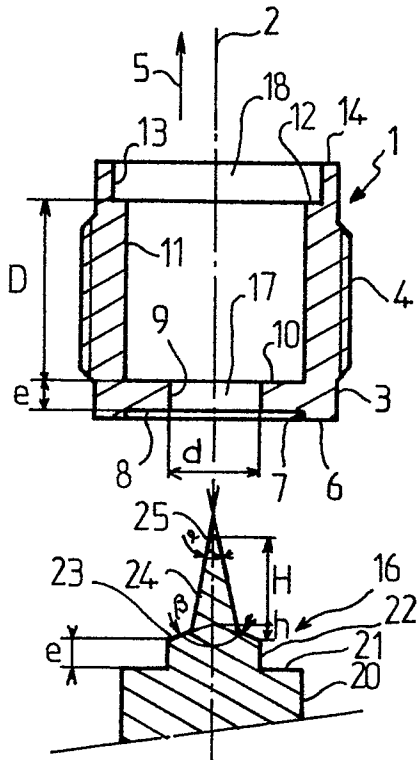


FIG. 1

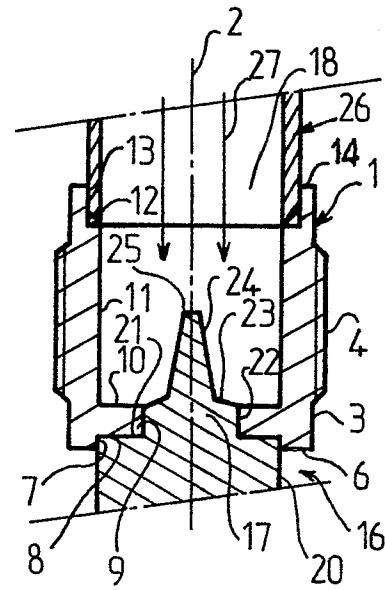


FIG. 2

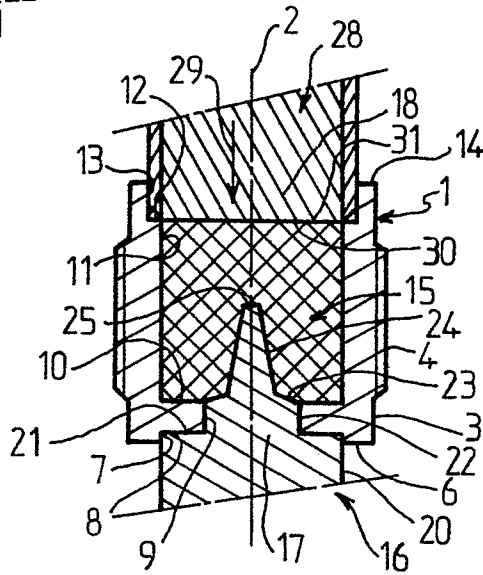


FIG. 3

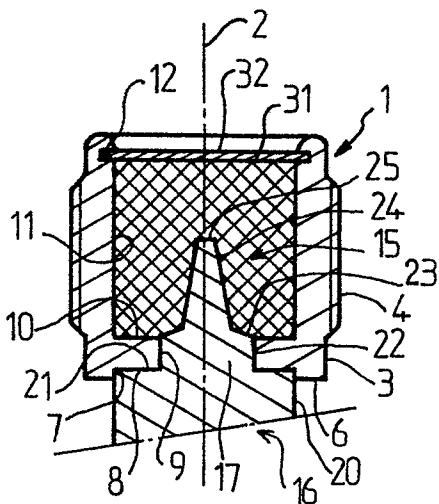


FIG. 4

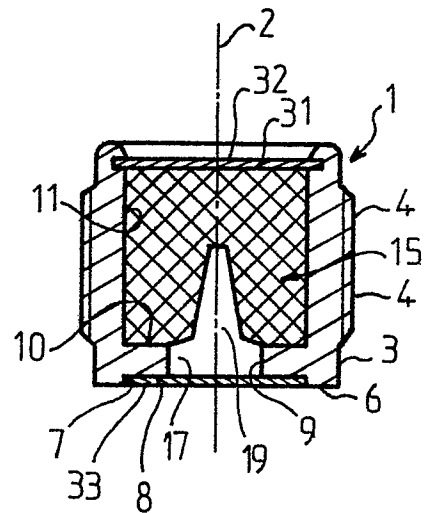


FIG. 5