



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94401273.1**

(51) Int. Cl.⁶ : **F42B 4/26, F42B 12/46**

(22) Date de dépôt : **08.06.94**

(30) Priorité : **08.06.93 FR 9306826**

(43) Date de publication de la demande :
17.05.95 Bulletin 95/20

(84) Etats contractants désignés :
DE GB SE

(71) Demandeur : **ETIENNE LACROIX - TOUS
ARTIFICES SA**
6, Boulevard de Joffrey
F-31600 Muret (FR)

(72) Inventeur : **Leichter, Geneviève**
Chemin du Parc
F-31820 Pibrac (FR)
Inventeur : **Tustes, Hervé**
78 Boulevard de la Méditerranée
F-31270 Frouzins (FR)
Inventeur : **Ruiz, Marie-Jeanne**
25, Rue Eugène d'Hautpoul
F-31400 Toulouse (FR)
Inventeur : **Rosada, Jean-Pierre**
Chemin de la Maymie
F-31600 Muret (FR)

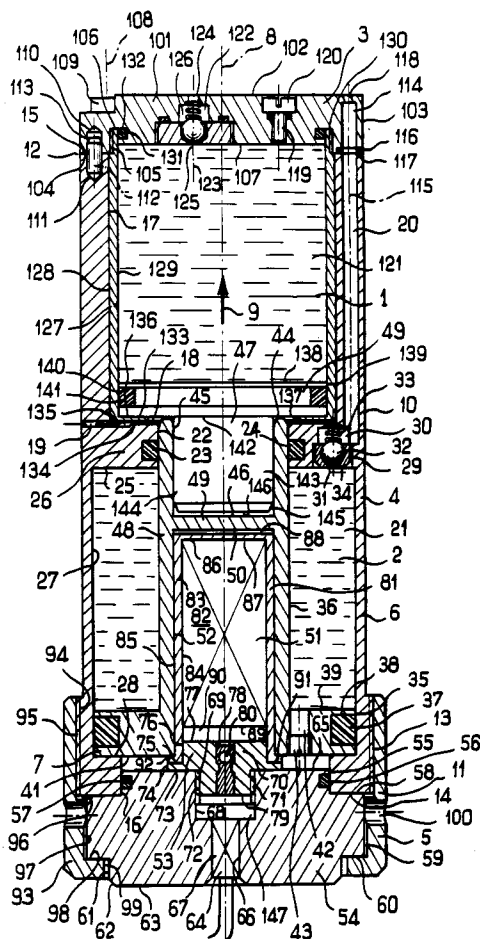
(74) Mandataire : **Martin, Jean-Jacques et al**
Cabinet REGIMBEAU
26, Avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

(54) **Dispositif d'éjection simultanée de deux fluides, notamment pyrotechniques.**

(57) L'invention concerne un dispositif d'éjection simultanée de deux fluides, notamment pyrotechniques, destinés à réagir par contact mutuel après leur éjection.

Pour chaque fluide (1, 2) est prévu un réservoir (121, 21) débouchant sur l'extérieur du dispositif par une buse respective (124, 118). Les deux réservoirs (121, 21) sont constitués par un ensemble cylindre (129, 27) - piston (49, 7) respectif et l'éjection simultanée des deux fluides (1, 2) est provoquée par déplacement commandé de l'un (7) des pistons (7, 49) à l'intérieur du cylindre correspondant (27) et couplage mécanique entre les pistons (7, 49).

Les débits d'éjection respectent une proportion constante, définie par la section du piston (7, 49), quel que soit le degré de remplissage des réservoirs (21, 121).



La présente invention concerne un dispositif d'éjection simultanée de deux fluides, notamment pyrotechniques, destinés à réagir par contact mutuel après leur éjection, ledit dispositif comportant :

- des premier et deuxième réservoirs étanches, respectivement pour un premier et pour le deuxième desdits fluides, les premier et deuxième réservoirs étant mutuellement isolés à l'encontre d'un contact entre les premier et deuxièmes fluides,
- des première et deuxième buses d'éjection, respectivement pour les premier et deuxième fluides,
- des premier et deuxième conduits étanches, raccordant respectivement la première buse au premier réservoir et la deuxième buse au deuxième réservoir et mutuellement isolés à l'encontre d'un contact entre les deux fluides,
- des moyens commandés d'expulsion simultanée des premier et deuxième fluides hors des premier et deuxième réservoirs, vers les première et deuxième buses, par les premier et deuxième conduits.

Un tel dispositif est décrit par exemple dans la demande de brevet canadien N° 2 027 254, sous forme d'un leurre infrarouge utilisant, à titre de premier et deuxième fluides, respectivement de l'oxygène sous pression et un liquide pyrophorique qui, mêlé à l'oxygène précité après éjection, s'enflamme spontanément pour provoquer l'émission infrarouge recherchée.

Dans le cas de ces dispositifs connus, le premier réservoir est par conséquent constitué par un réservoir d'oxygène sous pression que l'ouverture commandée d'une valve permet d'une part d'éjecter à l'air libre via le premier conduit et la première buse, et d'autre part d'introduire dans le deuxième réservoir qui contient le liquide pyrophorique non pas directement, mais par l'intermédiaire d'une vessie souple débouchant sur le deuxième conduit. En tendant à écraser cette vessie, l'oxygène introduit dans le deuxième réservoir chasse le liquide pyrophorique qu'elle contient, par le deuxième conduit et la deuxième buse, si bien que l'oxygène, d'une part, et le liquide pyrophorique, d'autre part, sont éjectés simultanément et ne se mélangent, pour réagir, qu'à l'extérieur du dispositif.

Naturellement, la pression de l'oxygène dans le premier réservoir varie considérablement au fur et à mesure de l'éjection de cet oxygène, alors que cette pression conditionne la répartition de cet oxygène entre le deuxième réservoir, où il joue le rôle d'agent d'expulsion du liquide pyrophorique, et le premier conduit à la sortie duquel il joue son rôle d'agent oxydant de ce liquide pyrophorique, ainsi que la pression et le débit d'éjection du liquide pyrophorique et de l'oxygène, si bien que l'émission infrarouge d'un tel dispositif présente un caractère tout à fait aléatoire, et

une grande instabilité dans le temps.

On retrouverait des inconvénients analogues si l'on tentait d'utiliser ce dispositif connu pour l'éjection simultanée de deux fluides, notamment pyrotechniques, différents de ceux qu'il décrit mais également destinés à réagir par contact mutuel après leur éjection, le caractère aléatoire de cette éjection rendant la réaction elle-même aléatoire, notamment dans le temps.

Le but de la présente invention est de remédier à ces inconvénients et, à cet effet, elle propose un dispositif du type indiqué en préambule, caractérisé en ce que les premier et deuxième réservoirs sont constitués par des premier et deuxième cylindres coaxiaux fermés vers l'aval, en référence à un même sens axial déterminé, par un fond respectif dans lequel débouche le premier ou deuxième conduit respectivement, et en ce que les moyens commandés d'expulsion simultanée des premier et deuxième fluides comportent des premier et deuxième pistons montés au coulisement axial, au moins dans ledit sens, à l'intérieur des premier et deuxième cylindres, respectivement, et fermant les premier et deuxième cylindres, respectivement, vers l'amont en référence audit sens, le deuxième piston étant couplé mécaniquement au premier piston de telle sorte qu'un coulisement du premier piston dans ledit sens, à l'intérieur du premier cylindre, provoque le coulisement du deuxième piston dans ledit sens à l'intérieur du deuxième cylindre, et des moyens commandés pour provoquer le coulisement du premier piston dans ledit sens à l'intérieur du premier cylindre.

Un Homme du métier comprendra aisément que dans un tel cas, on puisse commander les pressions et les débits avec lesquels les premier et deuxième fluides sont éjectés par les première et deuxième buses, sans influence de l'une de ces pressions sur l'autre et dans des conditions parfaitement maîtrisées d'une part par le choix et, éventuellement, le réglage des moyens commandés pour provoquer le coulisement du premier piston à l'intérieur du premier cylindre et d'autre part par un choix approprié des sections utiles respectives des premier et deuxième pistons et des caractéristiques des première et deuxième buses, c'est-à-dire commander avec précision, à chaque instant, les conditions dans lesquelles les premier et deuxième fluides réagissent après leur éjection, notamment mais non exclusivement lorsqu'ils sont constitués par un fluide oxydant et par un fluide pyrophorique en vue de constituer un leurre infrarouge.

Notamment dans un tel cas, et plus généralement dans tous les cas où un mélange accidentel des premier et deuxième fluides pourrait être dangereux, on réalise de préférence le dispositif selon l'invention de telle sorte qu'il comporte au moins deux sous-ensembles étanches mutuellement disjoints dans un état de stockage et mutuellement assemblés dans un

état d'utilisation, à raison d'un premier sous-ensemble groupant le premier cylindre, contenant le premier fluide, le fond correspondant et le premier piston et d'un deuxième sous-ensemble groupant le deuxième cylindre contenant le deuxième fluide, le fond correspondant, et le deuxième piston. On peut prévoir que le dispositif comporte en outre un troisième sous-ensemble disjoint des premier et deuxième sous-ensembles dans l'état de stockage et assemblé aux premier et deuxième sous-ensembles dans l'état d'utilisation, le troisième sous-ensemble comportant les moyens commandés pour provoquer le coulisserment du premier piston.

Les premier et deuxième sous-ensembles, pré-chargés respectivement en premier et deuxième fluides, peuvent ainsi être stockés sur des aires distinctes, dans des conditions telles que tout mélange accidentel entre les premier et deuxième fluides soit exclu, pour n'être assemblés qu'au moment de l'utilisation ; le troisième sous-ensemble éventuel peut également être stocké dans des conditions optimales de sécurité pour n'être assemblé aux deux autres sous-ensembles que lors de l'utilisation, ce qui est particulièrement intéressant lorsque, selon un mode de réalisation préféré, les moyens commandés pour provoquer le coulisserment du premier piston comportent un générateur pyrotechnique commandé de gaz sous pression, agissant sur le premier piston dans le premier cylindre, à l'opposé du premier fluide.

Le positionnement relatif des premier et deuxième cylindres ainsi que des moyens commandés pour provoquer le coulisserment du premier piston peut être choisi librement par un Homme du métier, en fonction des conditions d'implantation du dispositif et par conséquent de la forme extérieure que l'on peut lui donner, et des dimensions habituelles des dispositifs que ce dispositif selon l'invention est appelé à remplacer.

Ainsi, lorsqu'on désire réaliser le dispositif selon l'invention sous une configuration extérieure plutôt large perpendiculairement à son axe et plate parallèlement à celui-ci, on peut disposer les premier et deuxième cylindres l'un dans l'autre, et par exemple disposer le deuxième cylindre autour du premier cylindre entourant lui-même, au moins partiellement, les moyens commandés pour provoquer le coulisserment du premier piston. On peut également prévoir de donner au dispositif selon l'invention un encombrement plus important suivant son axe que perpendiculairement à celui-ci, comme c'est fréquemment le cas des dispositifs de leurrage, et prévoir à cet effet que les moyens commandés pour provoquer le coulisserment du premier piston, le premier cylindre et le deuxième cylindre soient mutuellement alignés axialement dans ledit sens cette disposition en ligne est particulièrement favorable lorsque le dispositif selon l'invention est réalisé à partir de deux ou trois sous-ensembles assemblés au moment de l'utilisation,

bien qu'une telle réalisation en plusieurs sous-ensembles soit également envisageable lorsqu'au moins les premier et deuxième cylindres sont disposés l'un dans l'autre.

Lorsqu'on adopte ainsi une disposition en ligne des moyens commandés pour provoquer le coulisserment du premier piston, du premier cylindre et du deuxième cylindre, on prévoit avantageusement de réaliser le couplage mécanique du deuxième piston au premier piston en munissant ce dernier d'une tige axiale de poussée du deuxième piston dans ledit sens, ladite tige formant une saillie axiale dans ledit sens par rapport au premier piston, à travers le premier cylindre et le fond correspondant, pour venir en prise avec le deuxième piston. Ceci permet d'assurer de façon à la fois particulièrement simple et particulièrement fiable le couplage mécanique recherché, notamment lorsque le dispositif est réalisé sous forme d'au moins deux sous-ensembles que l'on assemble à l'utilisation.

Une étanchéification de la tige vis-à-vis du fond du premier cylindre peut en effet être réalisée facilement, et l'on peut facilement dimensionner la tige, d'une part, et le deuxième piston, d'autre part, de telle sorte que l'assemblage mutuel des deux sous-ensembles se traduise automatiquement par une butée de la tige dans ledit sens contre le deuxième piston, de telle sorte que tout mouvement ultérieur du premier piston dans ledit sens, à l'intérieur du premier cylindre, sous l'action des moyens commandés prévus à cet effet, se traduise coercitivement par un mouvement identique du deuxième piston à l'intérieur du deuxième cylindre. On peut aussi prévoir qu'avant l'actionnement des moyens commandés pour provoquer le coulisserment du premier piston dans ledit sens à l'intérieur du premier cylindre, la tige respecte vis-à-vis du deuxième piston un jeu calibré, tel que dans un premier temps du mouvement du premier piston dans ledit sens à l'intérieur du premier cylindre, accompagné d'un début d'expulsion du premier fluide, le deuxième piston reste immobile dans le deuxième cylindre et ne provoque par conséquent pas d'expulsion du deuxième fluide; ce n'est qu'après que le jeu en question ait été franchi par le premier piston que les deux pistons commencent à se déplacer à l'unisson, pour provoquer simultanément l'expulsion des premier et deuxième fluides hors des premier et deuxième cylindres. Il est ainsi possible, en décalant l'expulsion des premier et deuxième fluides dans le temps, soit d'établir un décalage prédéterminé entre les éjections respectives des premier et deuxième fluides par les buses, soit au contraire d'assurer un bon synchronisme des débuts d'éjection en dépit d'une éventuelle différence de longueur entre les premier et deuxième conduits, le premier conduit pouvant être plus long que le deuxième lorsque, selon le mode de réalisation du dispositif évoqué plus haut, le premier cylindre est intercalé entre les moyens

commandés pour provoquer le coulisement du premier piston et le deuxième cylindre.

On peut également influencer sur le début d'éjection des premier et deuxième fluides, ainsi que sur les conditions notamment de débit et de pression dans lesquelles s'effectue cette éjection, par exemple afin d'assurer au moins approximativement leur constance au cours de cette éjection, d'une part, et assurer la bonne étanchéité des premier et deuxième réservoirs vis-à-vis de l'extérieur avant l'utilisation du dispositif, d'autre part, en prévoyant que ce dernier comporte, à l'embouchure de chacun des premier et deuxième conduits dans le fond respectivement correspondant, un clapet normalement fermé, de caractéristiques prédéterminées, s'ouvrant vers le premier ou deuxième conduit, respectivement, lorsque la pression dans le premier ou deuxième cylindre, respectivement, dépasse un seuil prédéterminé.

Naturellement, la conformation et, éventuellement, le réglage des buses de même que les caractéristiques des moyens commandés pour provoquer le coulisement du premier piston constituent également des facteurs de détermination des conditions d'éjection des premier et deuxième fluides, et par conséquent de leur réaction, comme le comprendra aisément un Homme du métier qui effectuera à ces deux égards les choix les mieux adaptés à chaque cas.

Celui-ci prévoira également toute disposition accessoire tendant à augmenter la fonctionnalité et, le cas échéant, la sécurité du dispositif selon l'invention.

Certaines de ces dispositions, de même que d'autres caractéristiques et avantages de l'invention, ressortiront de la description ci-dessous, relative à un exemple non limitatif de mise en oeuvre, ainsi que des dessins annexés qui font partie intégrante de cette description.

La figure unique montre une vue, en coupe axiale, d'un leurre infrarouge réalisé conformément à la présente invention et mettant en oeuvre d'une part un fluide pyrophorique 1, fortement réducteur, et d'autre part un fluide oxydant 2, de nature respective connue d'un Homme du métier et par exemple liquides.

Ce dispositif est réalisé par assemblage mutuel, lors de l'utilisation, de deux sous-ensembles 3 et 4 contenant respectivement le fluide pyrophorique 1 et le fluide oxydant 2 et d'un sous-ensemble 5. Ces trois sous-ensembles 3, 4, 5 sont mutuellement disjoints et stockés séparément dans un état de repos du dispositif, étant entendu que ce dernier pourrait également être réalisé différemment, et notamment sous forme d'un ensemble unique, stocké prêt à l'utilisation.

Pour des raisons de simplicité, on décrira en premier lieu le sous-ensemble 4, sur lequel on monte les sous-ensembles 3 et 5 lorsqu'il s'agit d'utiliser le dispositif selon l'invention.

Ce sous-ensemble 4 est essentiellement consti-

tué d'un corps tubulaire 6 et d'un piston 7 logé à l'intérieur de celui-ci, l'un et l'autre présentant une forme générale de révolution autour d'un même axe 8 le long duquel les sous-ensembles 3, 4, 5 se succèdent dans cet ordre et qui définit pour chacun d'eux un axe de symétrie générale de révolution, si l'on se réfère à l'état d'utilisation, illustré, dans lequel les trois sous-ensembles 3, 4, 5 sont mutuellement assemblés.

L'axe 8 définit une direction longitudinale qui servira, par la suite, de référence aux notions de longitudinalité et de transversalité ; en outre, un sens déterminé 9 de l'axe 8 servira de référence, par la suite, à des notions d'amont et d'aval.

Dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, le corps tubulaire 10 est délimité par une face périphérique extérieure 10 cylindrique de révolution autour de cet axe et s'étendant longitudinalement d'une extrémité transversale amont 11 du sous-ensemble 4 jusqu'à une extrémité transversale aval 12 de celui-ci. A proximité immédiate de l'extrémité transversale amont 11, la face périphérique extérieure 10 du corps tubulaire 6 présente un filetage 13 d'axe 8, en vue de l'assemblage du sous-ensemble 5 au sous-ensemble 4, comme il apparaîtra plus loin.

Au niveau de chacune des extrémités transversales 11, 12 du corps tubulaire 6, la face périphérique extérieure 10 de celui-ci se raccorde à une face annulaire, plane respective, de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire, à savoir respectivement une face 14 tournée vers l'amont et une face 15 tournée vers l'aval.

Dans le sens d'un rapprochement par rapport à l'axe 8, cette face transversale 14, 15 se raccorde elle-même à une face périphérique intérieure respective 16, 17, cylindrique de révolution autour de l'axe 8 et tournée vers celui-ci.

La face périphérique intérieure 17, jouxtant la face transversale aval 15, s'étend longitudinalement sur un peu moins de la moitié de la dimension longitudinale du corps tubulaire 6 entre les faces 14 et 15, vers l'amont, jusqu'à une face transversale 18, plane, annulaire de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire. Cette face 18 est tournée vers l'amont et s'étend ainsi à partir de la face 17 vers l'axe 8.

Au niveau de cette face 18, un passage d'évent 19 est aménagé radialement, en référence à l'axe 8, entre la face périphérique intérieure 17 et la face périphérique extérieure 10. En outre, entre la face périphérique intérieure 17 et la face périphérique extérieure 10 est aménagé, dans une zone du corps tubulaire 6 décalée angulairement par rapport au passage d'évent 19 en référence à l'axe 9, un conduit longitudinal 20, rectiligne, débouchant d'une part vers l'aval dans la face transversale 15 et d'autre part vers l'amont, d'une façon qui sera décrite plus loin, dans un réservoir 21 aménagé dans le sous-ensemble 4

pour contenir l'oxydant 2.

Dans le sens d'un rapprochement par rapport à l'axe 8, la face 18 se raccorde à une face périphérique intérieure 22 du corps tubulaire 6, laquelle est cylindrique de révolution autour de l'axe 8 et tournée vers celui-ci, avec un diamètre inférieur à celui de la face 17 notamment. Cette face périphérique intérieure 22 est creusée d'une gorge 23 annulaire de révolution autour de l'axe 8, ouverte vers ce dernier et logeant un joint d'étanchéité 24 vis-à-vis d'une tige longitudinale, axiale 48 du piston 7, qui sera décrit plus loin.

La face 22, creusée de la gorge 23, s'étend ainsi vers l'amont de la face 18 jusqu'à une autre face transversale 25 quant à elle tournée vers l'amont mais présentant également une forme annulaire, plane, de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire.

Les faces 18, 22, 25 définissent à l'intérieur du corps tubulaire 6 une collerette 26 annulaire, continue, en saillie vers l'axe 8, approximativement à la moitié de la dimension longitudinale du corps tubulaire 6 entre ses faces extrêmes 14 et 15.

La face 25 raccorde ainsi la face 22, dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, à une face périphérique intérieure 27 du corps tubulaire 6, laquelle face 27 est cylindrique de révolution autour de l'axe 8, vers lequel elle est tournée, et présente un diamètre supérieur au diamètre respectif des faces périphériques intérieures 22 et 17 mais inférieur à celui de la face périphérique intérieure 16.

A partir de la face 25, cette face 27 s'étend longitudinalement vers l'amont sur un peu moins de la moitié de la dimension longitudinale du corps tubulaire 6 entre ses faces extrêmes 14 et 15, et se raccorde à la face périphérique intérieure 16 par une face 28 annulaire, plane, de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire, laquelle face 28 est tournée vers l'aval.

La face 27 du corps tubulaire 6 définit un cylindre dans lequel le piston 7 est logé coaxialement et peut coulisser longitudinalement, et dont la face 25 définit le fond ; le conduit 20 débouche vers l'amont dans cette face de fond 25, par l'intermédiaire d'un clapet 29 logé dans une cavité 30 aménagée dans la collerette 26 et constituant un élargissement localisé du conduit 20 à proximité immédiate de son embouchure 31 dans la face 25.

Ce clapet 29, d'un type normalement fermé et s'ouvrant lorsqu'une surpression dépassant un seuil prédéterminé apparaît à l'embouchure 31 du conduit 20, par rapport au reste de ce conduit 20, a été illustré à titre d'exemple non limitatif sous forme d'un clapet comportant une bille 32 logée à l'intérieur de la cavité 30 et qu'un ressort hélicoïdal 33, longitudinal, également logé à l'intérieur de la cavité 30, sollicite élastiquement vers l'amont pour tendre à l'appliquer sur un siège annulaire 34 bordant l'embouchure 31.

D'autres modes de réalisation du clapet 29

pourraient naturellement être admis sans que l'on sorte pour autant du cadre de la présente invention.

En vue de son guidage au coulisement longitudinal à l'intérieur du corps tubulaire 6, le piston 7 présente d'une part, au contact de la face périphérique intérieure 27 du corps tubulaire 6, une face périphérique extérieure 35 cylindrique de révolution autour de l'axe 8 avec un diamètre correspondant sensiblement à celui de la face périphérique intérieure 27, et d'autre part, au contact de la face périphérique intérieure 22 du corps tubulaire 6, une face périphérique extérieure 36 également cylindrique de révolution autour de l'axe 8 mais avec un diamètre inférieur à celui de la face 35, et correspondant à celui de la face 22. Cette face 36 définit la tige 48 du piston 7, étanchéifiée vis-à-vis de la face 22 du corps tubulaire par le joint 24. Entre les faces 35 et 27, une étanchéité est assurée de façon analogue, en ce sens qu'à l'intérieur de la face périphérique extérieure 35 est aménagée une gorge 37 annulaire de révolution autour de l'axe 8 et ouverte dans le sens d'un éloignement par rapport à celui-ci, cette gorge 37 logeant un joint 38 d'étanchéité.

Les deux faces 35 et 36, tournées dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, sont raccordées mutuellement, à leurs limites respectivement aval et amont, par l'intermédiaire d'une face annulaire, plane 39, de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire, laquelle face 39 est tournée vers l'aval et se trouve ainsi placée en regard de la face 25.

Les faces 25 et 27 du corps tubulaire 6 et les faces 39 et 36 du piston 7 définissent ensemble le réservoir 21 pour l'oxydant 2, lequel réservoir 21 est étanche de même que le conduit 20 auquel il se raccorde par l'intermédiaire du clapet 29.

Vers l'amont, la face périphérique extérieure 35 du piston 7 se raccorde à une face annulaire plane 41, de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire, laquelle face 41 est tournée vers l'amont et repose contre la face 28 du corps tubulaire 6 dans une position limite amont du piston 7 par rapport à ce dernier, illustrée à la figure et correspondant à un écartement longitudinal maximal entre la face 39 du piston 7 et la face 25 de la collerette 26 du corps tubulaire 6, c'est-à-dire à un volume maximal du réservoir 21 d'oxydant 2 ; un orifice 42 de remplissage du réservoir 21 en oxydant 2 est aménagé longitudinalement entre les faces 41 et 39 et, après remplissage du réservoir 21 en oxydant 2 alors que la face 41 est en appui sur la face 28, est obturé de façon étanche par un bouchon 43.

On conçoit aisément que, si le piston 7 vient à se déplacer longitudinalement vers l'aval à l'intérieur du corps tubulaire 6, ce mouvement provoque une réduction progressive du volume du réservoir 21 par rapprochement mutuel des faces 39 et 25 et chasse l'oxydant 2 vers le conduit 20, par l'intermédiaire du

clapet 29, dès que la pression prédéterminée d'ouverture de celui-ci est atteinte dans le réservoir 1.

Longitudinalement, la face 36 s'étend vers l'aval, à partir de son raccordement à la face 39, sur une distance telle que lorsque le piston 7 s'appuie par sa face 41 sur la face 28 du corps tubulaire 6, la face 36 traverse la collerette 26 longitudinalement de part en part, c'est-à-dire se termine légèrement en amont de celle-ci, par raccordement avec une face annulaire plane 44, de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire, laquelle face 44 est tournée vers l'aval et définit l'extrémité aval de la tige 48 du piston 7.

Cette face 44, se raccordant à la face 36 dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, se raccorde par ailleurs, dans le sens d'un rapprochement par rapport à celui-ci, à une face périphérique intérieure 45 cylindrique de révolution autour de l'axe 8 vers lequel cette face 45 est tournée.

Vers l'aval, la face 45 raccorde la face 44 à une face transversale 46 tournée vers l'aval et présentant la forme d'un disque perpendiculaire à l'axe 8.

Les faces 45 et 46 délimitent ainsi une cavité longitudinale 47 bordée par la face 44 et débouchant vers l'aval, et cette cavité 47 est destinée à améliorer la coopération entre la tige 48 du piston 7 et un piston 49 du sous-ensemble 3 qui sera décrit ultérieurement.

La face 46 de la cavité 47 délimite vers l'aval un voile transversal 49 par ailleurs délimité, vers l'amont, par une face transversale 50 en forme de disque plan, perpendiculaire à l'axe 8, laquelle face 50 définit la limite aval d'une autre cavité 51 aménagée à l'intérieur de la tige 48 du piston 7 et débouchant quant à elle par ailleurs dans la face 41 de celui-ci.

A cet effet, la cavité 51 est délimitée, dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, par une face périphérique intérieure 52 cylindrique de révolution autour de l'axe 8 et tournée vers ce dernier, avec un diamètre correspondant par exemple à celui de la face périphérique intérieure 45 délimitant la cavité 47, et cette face 52 s'étend vers l'amont de la face 50 jusqu'à la face 41 du piston 7.

Par cette cavité 51, le piston 7 du sous-ensemble 4 reçoit par emboîtement longitudinal, lors de l'assemblage du sous-ensemble 5 au sous-ensemble 4, un générateur pyrotechnique commandé 53 de gaz sous pression, faisant partie du sous-ensemble 5 et destiné à provoquer de façon commandée le passage du piston 7, à l'intérieur du corps tubulaire 6, de sa position illustrée correspondant au volume maximal du réservoir 21, emplis d'oxydant 2, à une position non illustrée dans laquelle sa face 39 joute directement la face 25 de la collerette 26 du corps tubulaire 6, le réservoir 21 présentant alors un volume nul ou pratiquement nul et ayant été vidé de son contenu d'oxydant 2, par l'intermédiaire du clapet 29 et du conduit 20, du fait de ce mouvement.

La conception du sous-ensemble 5 à cet effet va

être décrit à présent, en référence à la position que ce sous-ensemble 5 occupe lorsqu'il est assemblé au sous-ensemble 4, alors que le piston 7 de celui-ci occupe sa position limite amont, illustrée à la figure.

Dans ce sous-ensemble 5, le générateur pyrotechnique commandé 53 est porté par un bouchon 54 plat, transversal, rapporté de façon solidaire, avec emboîtement longitudinal mutuel, sur la face transversale extrême 14 et à l'intérieur de la face périphérique intérieure 16, directement adjacente à cette face 14, du corps tubulaire 6.

A cet effet, le bouchon 54 est notamment délimité par une face périphérique extérieure 55 cylindrique de révolution autour de l'axe 8, tournée dans le sens d'un éloignement par rapport à celui-ci et présentant un diamètre sensiblement identique à celui de la face périphérique intérieure 16 du corps tubulaire 6 de telle sorte que la face 55 puisse s'emboîter longitudinalement, pratiquement sans jeu, dans la face 16. Pour assurer une étanchéification entre le bouchon 54 et le corps tubulaire 6, l'un et l'autre étanches, la face 55 est creusée d'une gorge annulaire 56 de révolution autour de l'axe 8, et cette gorge 56, qui débouche dans le sens d'un éloignement par rapport à cet axe 8, loge un joint d'étanchéité 57.

Vers l'amont, la face 55 se raccorde à une face transversale, plane 58, annulaire de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire, laquelle face 58 est tournée vers l'aval et s'appuie sur la face 14 du corps tubulaire 6.

Dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, cette face 58 se raccorde à une face périphérique extérieure 59 du bouchon 54, laquelle est cylindrique de révolution autour de l'axe 8, tournée dans le sens d'un éloignement par rapport à celui-ci, et présente un diamètre inférieur au diamètre du filetage 13 à fond de filet.

La face 59 raccorde ainsi la face 58, vers l'amont, à une autre face annulaire, plane 60, de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire, laquelle face 60 est toutefois tournée vers l'amont.

Entre cette face 60 et l'axe 8, le bouchon 54 est délimité vers l'amont par des faces consécutives 61, 62, 63 dont la forme est indifférente, bien que de préférence de révolution autour de l'axe 8 ; dans l'exemple illustré, la face 61 est cylindrique de révolution autour de l'axe 8 et tournée dans le sens d'un éloignement par rapport à celui-ci, la face 62 tronconique de révolution autour de l'axe 8 et s'affinant vers l'amont, et la face 63, plane, en forme de disque de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire, cette face 63 étant tournée vers l'amont.

Au niveau de l'axe 8, dans la face 63 débouche un passage 64 traversant le bouchon 54 axialement de part en part et débouchant vers l'aval dans une face 65 du bouchon 54. Cette face 65 est annulaire, plane, de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire, et elle est tournée vers l'aval ; elle

raccorde le passage 64, dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, à la face 55 et, en raison d'un dimensionnement longitudinal de cette dernière inférieur à celui de la face périphérique intérieure 16 du corps tubulaire 6, se trouve placée en regard de la face 41 du piston 7 en étant espacée longitudinalement de cette dernière même lorsque le piston 7 occupe sa position limite amont correspondant au volume maximal du réservoir 21, comme on l'a illustré.

Le passage 64 comporte deux tronçons se succédant dans le sens 9, c'est-à-dire de son embouchure dans la face 63 vers son embouchure dans la face 65, à raison d'un tronçon amont 66 comparativement étroit, transversalement, retenant de façon solidaire un inflammateur électrique 67, et d'un tronçon aval 147 comparativement large transversalement, jouxtant la face 65 et notamment délimité, dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, par une face périphérique intérieure 68 de forme générale cylindrique de révolution autour de l'axe 8 si ce n'est qu'elle est munie d'un taraudage 69, à proximité immédiate de son raccordement avec la face 65.

Par ce taraudage 69 est monté, de façon solidaire, sur le bouchon 54 un embout 70 présentant, à cet effet, une face périphérique extérieure 71 de forme générale cylindrique de révolution autour de l'axe 8, tournée dans le sens d'un éloignement par rapport à celui-ci et présentant un filetage 72 complémentaire du taraudage 69.

Vers l'aval, la face 71 se raccorde à une face annulaire plane 73 de l'embout 70, laquelle face 73 est de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire, et tournée vers l'amont de façon à reposer sur la face 65 autour de l'embouchure du passage 64 dans celle-ci.

Dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, cette face 73 se raccorde à une face périphérique extérieure 74 de l'embout 70, laquelle face 74 est cylindrique de révolution autour de l'axe 8 et tournée dans le sens d'un éloignement par rapport à celui-ci, avec un diamètre intermédiaire entre les diamètres respectifs de la face périphérique intérieure 52 du piston 7 et de la face périphérique intérieure 16 du corps tubulaire 6, respectivement plus petit et plus grand.

Vers l'aval, cette face 74 se raccorde à une face annulaire plane 75, de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire, laquelle face 75 est tournée vers l'aval et se trouve ainsi placée en regard de la face 41 ; la dimension longitudinale de la face 74 est cependant inférieure à l'espacement longitudinal de la face 41 du piston 7 en position limite amont par rapport à la face 65 du bouchon 54, et par exemple de l'ordre de la moitié de cet espacement si bien qu'il n'y a pas contact entre la face 75 et la face 41 même lorsque le piston 7 occupe sa position limite amont.

Dans le sens d'un rapprochement par rapport à l'axe 8, la face 75 se raccorde à une face périphérique extérieure 76 de l'embout 70, laquelle est cylindrique

de révolution autour de l'axe 8 avec un diamètre inférieur à celui de la face périphérique intérieure 52 du piston 7, bien que de préférence supérieur à celui de la face périphérique extérieure 71.

Vers l'aval, cette face 76 se raccorde à une face annulaire, plane 77, tournée vers l'aval et de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire.

Vers l'axe 8, cette face 77 se raccorde à un passage axial 78 traversant l'embout 70 de part en part et débouchant par ailleurs dans une face 79 annulaire, plane, de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire, et délimitant l'embout 70 vers l'amont.

Le passage 78 loge un clapet anti-retour pyrotechnique 80, passant dans le sens 9, c'est-à-dire dans le sens d'un progression des gaz chauds produits par l'inflammateur 67 vers l'aval à travers le passage 78, et bloquant en sens opposé.

Par l'embout 70, le bouchon 54 reçoit, par simple emboîtement sans solidarisation mutuelle, un étui 81 logé à l'intérieur de la cavité 51 du piston 7 notamment lorsque celui-ci occupe sa position limite amont et logeant lui-même une composition pyrotechnique 82 susceptible d'être initiée par l'inflammateur 67 pour produire des gaz de propulsion du piston 7 vers l'aval à l'intérieur du corps tubulaire 6.

Pour des raisons de sécurité, l'étui 81 contenant la composition pyrotechnique 82 peut n'être emboîté sur l'embout 70, par emboîtement longitudinal mutuel, qu'immédiatement avant l'assemblage du sous-ensemble 5 au sous-ensemble 4, ce qui permet de le stocker jusque là indépendamment de l'inflammateur 67, dans les meilleures conditions de sécurité.

En vue de son emboîtement longitudinal d'une part sur l'embout 70 et d'autre part à l'intérieur de la cavité 51, l'étui 81 présente une paroi tubulaire, longitudinale 83 délimitée, respectivement vers l'axe 8 et dans le sens d'un éloignement par rapport à celui-ci, par des faces cylindriques de révolution autour de cet axe, à raison d'une face périphérique intérieure 84 tournée vers cet axe et présentant un diamètre sensiblement identique à celui de la face périphérique extérieure 76 de l'embout 70, et d'une face périphérique extérieure 85 tournée dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, avec un diamètre sensiblement identique à celui de la face périphérique intérieure 52 de la tige 48 du piston 7. La paroi 83 s'emboîte ainsi par sa face périphérique intérieure 84 sur la face périphérique extérieure 76 de l'embout 70, et par sa face périphérique extérieure 85 dans la face périphérique intérieure 52 de la tige 48, dans l'un et l'autre cas avec un jeu radial juste suffisant pour autoriser le coulisement longitudinal relatif. La paroi 83 est étanche et se raccorde vers l'aval à une paroi de fond 86 également étanche, de telle sorte que la cavité 51 soit fermée de façon étanche de toute part, sauf vers l'amont. La paroi de fond 86 est plate, transversale, et est délimitée respectivement vers l'amont et vers l'aval par des fa-

ces planes 87, 88 en forme de disque perpendiculaire à l'axe 8 et centrées sur celui-ci. Lorsque le dispositif est prêt à l'utilisation, c'est-à-dire après que les sous-ensembles 4 et 5 aient été assemblés mutuellement mais alors que le piston 7 occupe encore sa position limite amont, à l'intérieur du corps tubulaire 6, pour donner au réservoir 21 son volume maximal, la face 88 jouxte pratiquement sans jeu la face 50 du voile 49.

La composition pyrotechnique 82, coulée ou compactée à l'intérieur de l'étui 81, jouxte directement les faces 84 et 87 dont elle est solidaire ; dans l'état illustré du dispositif, elle présente en regard de la face 77 de l'embout 70 une face 89 plane, perpendiculaire à l'axe 8 et tournée vers l'amont, respectant vis-à-vis de la face 77 de l'embout 70 un espacement longitudinal tel que subsiste entre elles, à l'intérieur de l'étui 81, un volume 90 d'expansion des gaz générés par la combustion de la composition pyrotechnique 82, et toutefois suffisamment faible pour ne pas nuire à l'inflammation de la composition 82 par l'inflammateur 67, à travers le clapet 80.

Vers l'amont, la paroi tubulaire 83 se raccorde à un rebord transversal, annulaire 91, de révolution autour de l'axe 8, formant une saillie dans le sens d'un éloignement par rapport à celui-ci sur la face périphérique extérieure 85. Dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, ce rebord 91 est délimité par un chant 92 cylindrique de révolution autour de l'axe 8 avec un diamètre correspondant à celui de la face périphérique extérieure 74 de l'embout 70 ; longitudinalement, le rebord 91 présente une dimension sensiblement égale à la différence entre la dimension longitudinale de l'embout 70 entre ses faces 73 et 75 et la distance longitudinale séparant l'une de l'autre la face 41 du piston 7 en position limite amont et la face 65 du bouchon 54 de telle sorte que le rebord 91 soit immobilisé sans jeu entre le piston 7 et l'embout 70 lorsque le piston 7 occupe sa position limite amont.

On conçoit aisément que si, alors que le dispositif se présente dans cet état initial, on actionne l'inflammateur 67, le feu transmis par l'intermédiaire du clapet 80 à la composition pyrotechnique 82 provoque avec l'inflammation de celle-ci une génération de gaz dans le volume 90, et que la pression des gaz ainsi générés tend à déplacer vers l'aval l'étui 81 et, avec lui, le piston 7 par rapport à l'embout 70 et au bouchon 54, supposé rendu solidaire du corps tubulaire 6. Ceci se traduit par une montée en pression de l'oxydant 2 à l'intérieur du réservoir 21 et lorsque cette pression dépasse le seuil prédéterminé d'ouverture du clapet 29, l'oxydant 2 s'échappe du réservoir 21 vers le conduit 20 qui, comme il apparaîtra plus loin, s'ouvre vers l'extérieur ; l'étui 81 et le piston 7 se déplacent alors solidairement vers l'aval par rapport au corps tubulaire 6, à l'intérieur du cylindre défini par la face périphérique intérieure 27 de celui-ci, et le volume initial 90 d'expansion des gaz s'étend à l'ensemble de l'espace intermédiaire entre le piston 7 et le bouchon 54

dès lors que, au cours de ce mouvement de l'étui 81 et du piston 7 vers l'aval, l'étui 81 se dégage de l'embout 70. La composition pyrotechnique 82 est calculée de telle sorte que les gaz générés soient suffisants pour amener le piston 7 jusqu'à sa position limite aval par rapport au corps tubulaire 6, position dans laquelle il jouxte la face 25 de ce dernier par sa face 39.

Naturellement, la solidarisation du bouchon 54 avec le corps tubulaire 6 est assurée par des moyens offrant à la poussée des gaz une réaction suffisante. Dans l'exemple illustré, le sous-ensemble 5 comporte à cet effet une bague 93 de serrage longitudinal, vers l'aval, du bouchon 54 par sa face 58 et sur la face 14 du corps tubulaire 6, laquelle bague 93 est en prise avec le filetage 13 du corps tubulaire 6.

A cet effet, la bague de serrage 93, de forme générale annulaire de révolution autour de l'axe 8, présente dans une zone extrême aval une face périphérique intérieure 94 de forme générale cylindrique de révolution autour de l'axe 8 avec un taraudage 95 d'axe 8, complémentaire du filetage 13 avec lequel il est alors placé en prise.

Dans une zone longitudinalement intermédiaire, la face taraudée 94 se raccorde par un épaulement 96 plan, annulaire, de révolution autour de l'axe 8 auquel il est perpendiculaire en étant tourné vers l'aval, à une face périphérique intérieure 97 cylindrique de révolution autour de l'axe 8 avec un diamètre approximativement égal à celui de la face périphérique extérieure 59 du bouchon 54 de façon à autoriser une rotation relative autour de l'axe 8 et une translation longitudinale relative sans entrave.

Dans une zone limite amont de la bague de serrage 93, cette face périphérique intérieure 97 se raccorde à un autre épaulement 98 plan, annulaire de révolution autour de l'axe 8 auquel il est perpendiculaire en étant tourné vers l'aval, lequel épaulement 98 s'appuie longitudinalement sur la face 60 du bouchon 54, vers l'aval, pour presser le bouchon 54 par sa face 14 sur la face 58 du corps tubulaire 6. A cet effet, l'épaulement 98 est espacé longitudinalement de l'épaulement 96 d'une distance inférieure à la distance séparant longitudinalement les faces 58 et 60 du bouchon 54.

Vers l'axe 8, la face 98 se raccorde à une face périphérique intérieure 99 de la bague de serrage 93, laquelle face 99 est cylindrique de révolution autour de l'axe 8 et tourné vers celui-ci, et présente un diamètre supérieur à celui de la face 60 du bouchon 54.

La forme de la bague de serrage 93 est par ailleurs indifférente dès lors que rien ne s'oppose à sa rotation, autour de l'axe 8, par rapport au bouchon 54 et au corps tubulaire 6. Pour faciliter la prise d'un outil en vue de cette rotation, elle présente avantageusement des trous radiaux 100 régulièrement répartis angulairement autour de l'axe 8, selon une technique connue en elle-même dans la technique des joints

vissés, étant bien entendu que d'autres modes d'action sur la bague de serrage 93, de même que d'autres modes de fixation du bouchon 54 sur le corps tubulaire 6 pourraient être choisis sans que l'on sorte pour autant du cadre de la présente invention.

Conformément à la présente invention, l'expulsion progressive de l'oxydant 2 hors du réservoir 21 s'accompagne de l'expulsion progressive de la composition pyrophorique 1 par le piston 49, au niveau du sous-ensemble 3 qui va être décrit à présent.

Le sous-ensemble 3 comporte une plaque longitudinalement extrême 101 plate, transversale, délimitant le dispositif vers l'aval lorsque les trois sous-ensembles 3, 4, 5 sont mutuellement assemblés.

Vers l'aval, la bague 101 est délimitée par une face 102 plane, perpendiculaire à l'axe 8 et présentant la forme d'un disque d'un diamètre sensiblement égal à celui de la face périphérique extérieure 10 du corps tubulaire 6.

Dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, cette face 102 se raccorde à une face périphérique extérieure 103 cylindrique de révolution autour de l'axe 8, tournée dans le sens d'un éloignement par rapport à celui-ci et présentant un diamètre sensiblement identique à celui de la face périphérique extérieure 10 que cette face 103 prolonge ainsi lorsque le sous-ensemble 3 est assemblé au sous-ensemble 4.

Vers l'amont, cette face périphérique extérieure 103 se raccorde à une face annulaire, plane 104, tournée vers l'amont et présentant une forme de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire. Par cette face 104, la plaque 101 s'appuie vers l'amont sur la face 15 du corps tubulaire 6 lorsque le sous-ensemble 3 est assemblé au sous-ensemble 4.

Vers l'axe 8, la face annulaire 104 présente un diamètre correspondant approximativement à celui de la face périphérique intérieure 17 du corps tubulaire 6, et se raccorde à ce niveau à une face périphérique intérieure 105 de la plaque 101, laquelle face 105 présente ainsi un diamètre correspondant approximativement à celui de la face 17, et plus précisément légèrement inférieur à celui de la face 17 dans l'exemple illustré.

Vers l'aval, cette face périphérique intérieure 105 se raccorde par l'intermédiaire d'une gorge 106, annulaire de révolution autour de l'axe 8 et creusée longitudinalement dans la plaque 101, à une face 107 plane, en forme de disque perpendiculaire à l'axe 8 et centrée sur celui-ci, laquelle face 107 est tournée vers l'amont.

Le sous-ensemble 3 est fixé sur le sous-ensemble 4 par la plaque 101 et, à cet effet, présente de façon régulièrement répartie angulairement autour de l'axe 8 des perçages longitudinaux, non référencés, le traversant de part en part suivant des axes longitudinaux respectifs 108 au niveau de sa face annulaire 104, en vue de la réception de boulons 109 de bridage longitudinal sur la face 15 du corps tubulaire

6. Naturellement, d'autres moyens pourraient être choisis à cet effet sans que l'on sorte pour autant du cadre de la présente invention.

Dans la face 104, entre les faces 103 et 105, et dans la face 15, entre les faces 10 et 17, est en outre aménagé un trou borgne respectif 110, 111 d'axe longitudinal, les axes longitudinaux des deux trous borgnes 110 et 111 se confondant en un seul axe longitudinal 112 lorsque la plaque 101 et le corps tubulaire 6 occupent autour de l'axe 8 une orientation angulaire déterminée, dans laquelle ils sont assemblés mutuellement. Pour constituer un moyen de détrompage, empêchant un assemblage mutuel de la plaque 101 et du corps tubulaire 6 dans d'autres orientations angulaires, en référence à l'axe 8, les deux trous borgnes 110, 111 enferment une goupille longitudinale commune 113 emboîtée longitudinalement dans l'un d'entre eux avant l'assemblage et présentant une dimension longitudinale telle qu'elle fasse une saillie par rapport à la face transversale respectivement correspondante 104 ou 15 et s'engage dans l'autre trou borgne 110, 111 lorsque l'on met en place la plaque extrême 101 sur le corps tubulaire 6, par un mouvement de rapprochement longitudinal relatif.

En effet, il y a lieu d'orienter de façon prédéterminée la plaque 101 par rapport au corps tubulaire 6 lors de leur assemblage mutuel dans la mesure où cet assemblage doit se traduire par la mise en place, dans le prolongement longitudinal du conduit 20 du corps tubulaire 6 vers l'aval, d'un conduit 114 traversant la plaque 101 longitudinalement, de part en part, entre sa face 104 et sa face 102, à une distance de l'axe 8 correspondant à la distance séparant de ce dernier le conduit 20 du corps tubulaire 6 de telle sorte que les conduits 114 et 20 présentent un même axe longitudinal 115 lorsque la plaque 101 et le corps tubulaire 6 sont assemblés mutuellement selon l'orientation angulaire précitée, en référence à l'axe 8.

Comme le conduit 20, le conduit 114 est étanche, par réalisation de la plaque 101 en un matériau intrinsèquement étanche. Au niveau du raccordement mutuel des conduits 114 et 20, cette étanchéité est préservée par un joint annulaire 116, de révolution autour de l'axe 115, engagé dans une gorge 117 elle-même annulaire de révolution autour de l'axe 115, aménagée dans la face 104 autour de l'embouchure du conduit 114 dans cette dernière; à l'assemblage de la plaque 101 avec le corps tubulaire 6, le joint 116 engagé dans la gorge 117 s'écrase longitudinalement entre ces derniers.

Dans la face 102, le conduit 114 débouche par une buse 118 d'éjection du fluide oxydant, laquelle buse 118 présente vers l'aval un infléchissement dans le sens d'un rapprochement vis-à-vis de l'axe 8 de telle sorte que le fluide oxydant 2, lorsqu'il est chassé du réservoir 21 par déplacement du piston 7 vers l'aval, et transitant successivement par le clapet 29, le conduit 20, le conduit 114 et la buse 118,

s'échappe vers l'aval, hors du dispositif, en étant orienté vers l'axe 8.

Entre ses faces 107 et 102, la plaque 101 est par ailleurs traversée longitudinalement d'une part par un orifice 119, normalement obturé de façon étanche par un bouchon 120, en vue du remplissage en fluide pyrophorique 1 d'un réservoir 121 qu'elle ferme de façon étanche par sa face 107, à l'intérieur du sous-ensemble 3, et d'autre part par un conduit 122 d'échappement de ce fluide pyrophorique 1 hors du réservoir 121.

Le conduit 122 présente un axe longitudinal 123 sensiblement plus proche de l'axe 8 que l'axe 115 du conduit 114, et situé à l'opposé de l'axe 8 par rapport à cet axe 115, dans un même plan longitudinal incluant l'axe 8 et constituant le plan de coupe de la figure.

Dans la face 102, le conduit 122 débouche suivant cet axe 123 par une buse 124 d'éjection de fluide pyrophorique, le positionnement relatif des axes 123 et 115 et l'orientation respective des buses 118 et 124 provoquant un mélange du fluide pyrophorique 1 avec le fluide oxydant 2 dans une zone décalée vers l'aval par rapport au dispositif, zone où a ainsi lieu l'inflammation spontanée du fluide pyrophorique 1 sous l'effet du contact avec le fluide oxydant 2.

Vers l'amont, le conduit 122 présente suivant l'axe 123 une embouchure 125 dans le réservoir 121, et il est muni à proximité immédiate de cette embouchure 125 d'un clapet 126, par exemple identique au clapet 29 à la description duquel on se référera à cet égard ; le clapet 126 est bloquant dans un sens allant de la buse 124 vers l'embouchure 125 et propre à s'ouvrir pour autoriser le passage du fluide pyrophorique 1 dans un sens allant de l'embouchure 125 vers la buse 124, par le conduit 122, lorsque la pression du fluide pyrophorique 1 dans le réservoir 121 dépasse un seuil prédéterminé, qui est avantageusement identique au seuil prédéterminé d'ouverture du clapet 29, mais peut également être différent.

Pour délimiter le réservoir 121 avec sa face 107, la plaque 101 porte de façon solidaire et étanche, en saillie vers l'amont par rapport à ces faces 107 et 104, une jupe longitudinale 127 étanche, tubulaire de révolution autour de l'axe 8.

Dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, la jupe 127 est délimitée par une face périphérique extérieure 128 cylindrique de révolution autour de cet axe 8 avec un diamètre correspondant sensiblement à celui de la face périphérique intérieure 17 du corps tubulaire 6, avec laquelle la face 128 est placée en contact mutuel avec possibilité de coulissement longitudinal relatif, notamment lors du montage du sous-ensemble 3 sur le sous-ensemble 4.

Vers l'axe 8, la jupe 127 est délimitée par une face périphérique intérieure 129 également cylindrique de révolution autour de l'axe 8, avec un diamètre correspondant sensiblement à celui de la face 107.

Vers l'aval, la face 128 présente un décrochement non référencé, annulaire de révolution autour de l'axe 8, pour s'appuyer vers l'aval sur la face 104 et se poursuivre, avec un diamètre réduit correspondant à celui de la face périphérique intérieure 105 dans la plaque 101, jusqu'à l'intérieur de la gorge 106 où elle se raccorde à la face périphérique intérieure 129 par un chant 130 de la jupe 127, lequel est annulaire, plan, de révolution autour de l'axe 8 auquel il est perpendiculaire en étant tourné vers l'aval.

En regard de la face périphérique intérieure 129 de la jupe 127, la gorge 106 présente une contre-dépouille 131 annulaire de révolution autour de l'axe 8 et tournée dans le sens d'un éloignement par rapport à celui-ci, laquelle contre-dépouille 131 renferme un joint annulaire 132 assurant une étanchéité entre la jupe 127 et la plaque 101, elle-même l'une et l'autre étanches.

Longitudinalement, la jupe 127 forme par rapport à la face 104 de la plaque 101 une saillie d'une dimension correspondant approximativement à la dimension longitudinale séparant la face 15 de la face 18 du corps tubulaire 6, bien que légèrement inférieure à cette dimension. A ce niveau, elle porte de façon solidaire un rebord extrême 133 plat, annulaire de révolution autour de l'axe 8 et formant une saillie vers ce dernier par rapport à la face périphérique intérieure 129.

Plus précisément, le rebord 133 est délimité par des faces de révolution autour de l'axe 8, à raison d'une face annulaire, transversale, plane 134 tournée vers l'amont et ainsi placée en regard de la face 18 du corps tubulaire 6 avec laquelle elle définit, du fait du dimensionnement précité, un volume intermédiaire 135 communiquant avec l'extérieur du dispositif par le passage d'évent 19, d'une face 136 également annulaire, plane, perpendiculaire à l'axe 8 mais tournée vers l'aval, et d'une face de chant 137 cylindrique de révolution autour de l'axe 8, tournée vers ce dernier et présentant un diamètre supérieur à celui de la face périphérique intérieure 22 de la collerette 26 du corps tubulaire 6, bien qu'inférieure au diamètre respectif des faces 129 et 128 auxquelles cette face 137 est raccordée, dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8, respectivement par la face 136 et par la face 134.

Par sa face de chant 137, le rebord 133 dégage ainsi un passage longitudinal pour la tige 48 du piston 7 lorsque celui-ci passe de sa position limite amont, illustrée, à sa position limite aval.

Le réservoir 121, ainsi délimité vers l'aval par la face 107 de la plaque 101 et dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8 par la face 129 de la jupe 127, est délimité vers l'amont par une face 138 du piston 49, laquelle face 138 présente la forme d'un disque perpendiculaire à l'axe 8, centré sur celui-ci et tourné vers l'aval.

La face 138, située à l'intérieur de la jupe 127, se

raccorde dans le sens d'un éloignement par rapport à l'axe 8 à une face périphérique extérieure 139 du piston 49, laquelle face 139 est cylindrique de révolution autour de l'axe 8 et tournée dans le sens d'un éloignement par rapport à celui-ci, et présente un diamètre sensiblement identique à celui de la face 129 avec laquelle elle est placée en contact de guidage au coulissement longitudinal relatif.

Dans la face 139 est creusée une gorge 140, annulaire de révolution autour de l'axe 8 et logeant un joint 141, lui-même annulaire de révolution autour de l'axe 8, placé au contact couissant de la face 129 pour étanchéifier le piston 49 vis-à-vis de cette dernière, qui fait l'office d'un cylindre dont la face 107 de la plaque 101 constitue le fond.

Vers l'amont, la face 139 du piston 49 se raccorde à une face 142 annulaire, plane, de révolution autour de l'axe 8 auquel elle est perpendiculaire. Par cette face 142, tournée vers l'amont, le piston 49 s'appuie d'une part sur la face 136 du rebord 133 de la jupe 127 dans une position limite amont du piston 49, correspondant à un volume maximal du réservoir 121 par écartement longitudinal maximal de la face 138 du piston 49 vis-à-vis de la face 107 de la plaque 101, et d'autre part sur la face 44 de la tige 48 du piston 7, aussi bien dans cette position limite amont qui correspond à la position limite amont du piston 7 grâce à un dimensionnement longitudinal approprié, que dans toute position longitudinale du piston 7 de cette position limite amont jusqu'à sa position limite aval, à laquelle correspond une position limite aval du piston 49 ; dans cette position limite aval, la face 138 de ce dernier jouxte la face 107 de la plaque 101, le réservoir 121 présentant alors simultanément au réservoir 21 son volume minimal, avantageusement nul. A cet effet, si l'on se réfère aux positions limites amont respectives des pistons 49 et 50, la distance longitudinale séparant la face 138 du piston 49 vis-à-vis de la face 107 de la plaque 101 est identique à la distance longitudinale séparant la face 39 du piston 7 vis-à-vis de la face 25 de la collerette 26 du corps tubulaire 6 et cette relation se conserve quelles que soient les positions respectives du piston 7 et du piston 49 à l'intérieur du corps tubulaire 6 et à l'intérieur de la jupe 127.

On conçoit aisément que dans ces conditions, l'expulsion coercitive du fluide pyrophorique 1 hors du réservoir 121 et son éjection par la buse 124 accompagnent l'expulsion coercitive du fluide oxydant 2 et son éjection par la buse 118. Le rapport entre la surface de la face 138 du piston 49 et celle de la face 39 du piston 7, convenablement choisi à cet effet, détermine à chaque instant la proportion entre les débits d'éjection respective du fluide pyrophorique 1 et du fluide oxydant 2 par les buses 124, 118 associées, c'est-à-dire à proportion du mélange des deux fluides qui est ainsi constante et parfaitement déterminée quelle que soit la position longitudinale des pistons 7

et 49 par rapport au corps tubulaire 6 et à la jupe 127, respectivement, c'est-à-dire quel que soit le degré de mélange des réservoirs 21 et 121, ce qui constitue un avantage déterminant par rapport au dispositif décrit dans la demande de brevet canadien précitée.

Naturellement, les conditions de débit et de pression dans lesquelles s'opère le mélange, de même que le positionnement de la zone de l'espace dans laquelle il a lieu, par rapport au dispositif, peuvent en outre être réglées par le choix d'une conception appropriée des buses 118 et 124 ainsi que des clapets 29 et 126, comme le comprend aisément un Homme du métier.

De préférence, comme il est illustré, le piston 7, par sa tige 48, assure non seulement la poussée du piston 49 dans le sens 9 au fur et à mesure de son propre déplacement dans ce sens à l'intérieur du corps tubulaire 6, mais assure en outre un maintien du piston 49 en orientation transversale par rapport à l'axe 8.

A cet effet, la face 142 se raccorde dans le sens d'un rapprochement par rapport à l'axe 8, suivant un cercle d'un diamètre correspondant sensiblement au diamètre de la face périphérique intérieure 45 de la tige 48, à une tige 143 formant une saillie longitudinale vers l'amont sur la face 142, et plus précisément à une face périphérique extérieure 144 de cette tige 143, cylindrique de révolution autour de l'axe 8, tournée dans le sens d'un éloignement par rapport à celui-ci ; la face 144 de la tige 143 présente un diamètre correspondant sensiblement à celui de la face périphérique intérieure 45 de la tige 48, dans la cavité 47 de laquelle la tige 143 pénètre ainsi longitudinalement, avec possibilité de coulissement longitudinal relatif lors de la mise en place du sous-ensemble 3 sur le sous-ensemble 2, laquelle s'effectue par translation longitudinale du sous-ensemble 3 formé par la plaque 101, la jupe 127 et le piston 49 alors immobile dans sa position limite amont, par rapport au sous-ensemble 4 formé par le corps tubulaire 6 et le piston 7 occupant lui-même sa position limite amont.

Vers l'amont, la face 144 se raccorde par une face 145, tronconique de révolution autour de l'axe 8 et convergeant vers l'amont, à une face transversale plane 146 perpendiculaire à l'axe 8 et centrée sur celui-ci ; cette face 146, tournée vers l'amont, est espacée longitudinalement de la face 142 d'une distance légèrement inférieure à celle qui sépare mutuellement les faces 44 et 46 de la tige 48, pour autoriser l'appui précité du piston 49 par sa face 142 sur la face 44 de la tige 48, vers l'amont.

Un Homme du métier comprendra aisément que le mode de mise en oeuvre de l'invention qui vient d'être décrit ne constitue qu'un exemple non limitatif, par rapport auquel on pourra prévoir de nombreuses variantes notamment quant à l'implantation relative des deux ensembles cylindre - piston constitués respectivement par la face 27 et le piston 7 et par la face

9 et le piston 49 qui, au lieu d'être longitudinalement alignés, pourraient être par exemple mutuellement imbriqués ou éventuellement transversalement juxtaposés ; la commande du déplacement de l'un des pistons par le déplacement, lui-même commandé, de l'autre piston sera néanmoins conservée pour assurer de façon particulièrement simple et efficace un parfait synchronisme entre les déplacements respectifs des pistons, c'est-à-dire entre les éjections des fluides respectivement associés.

Un Homme du métier comprendra également aisément que le fluide pyrophorique 1 et le fluide oxydant 2 pourraient être logés dans les réservoirs 21 et 121, respectivement, et que les fluides ainsi éjectés simultanément pourraient être autres qu'un fluide pyrophorique et un fluide oxydant, et pourraient être de nature autre que pyrotechnique dès lors qu'il y aurait lieu de les protéger à l'encontre de tout mélange tant que ce mélange n'est pas souhaité, et de ne provoquer leur mélange qu'à une certaine distance du dispositif.

En outre, en fonction des applications du dispositif, le nombre des pistons commandés simultanément pourrait être supérieur à deux.

Revendications

1. Dispositif d'éjection simultanée de deux fluides (1, 2), notamment pyrotechniques, destinés à réagir par contact mutuel après leur éjection, ledit dispositif comportant:

- des premier (21) et deuxième (121) réservoirs étanches, respectivement pour un premier (2) et pour le deuxième (1) desdits fluides (1, 2), les premier (21) et deuxième (121) réservoirs étant mutuellement isolés à l'encontre d'un contact entre les premier (2) et deuxième (1) fluides,
- des première (118) et deuxième (124) buses d'éjection, respectivement pour les premier (2) et deuxième (1) fluides,
- des premier (20, 114) et deuxième (112) conduits étanches, raccordant respectivement la première buse (118) au premier réservoir (21) et la deuxième buse (124) au deuxième réservoir (121) et mutuellement isolés à l'encontre d'un contact entre les deux fluides (1, 2),
- des moyens commandés (7, 49) d'expulsion simultanée des premier (2) et deuxième (1) fluides hors des premier (21) et deuxième (121) réservoirs, vers les première (118) et deuxième (126) buses, par les premier (20, 114) et deuxième (122) conduits,

caractérisé en ce que les premier (21) et deuxième (121) réservoirs sont constitués par

des premier (27) et deuxième (129) cylindres coaxiaux fermés vers l'aval, en référence à un même sens axial déterminé (9), par un fond respectif (25, 107) dans lequel débouche le premier (20, 114) ou deuxième (122) conduit respectivement, et en ce que les moyens commandés (7, 49) d'expulsion simultanée des premier (2) et deuxième (1) fluides comportent des premier (7) et deuxième (49) pistons montés au coulissement axial, au moins dans ledit sens (9), à l'intérieur des premier (27) et deuxième (129) cylindres, respectivement, et fermant les premier (27) et deuxième (129) cylindres, respectivement, vers l'amont en référence audit sens (9), le deuxième piston (49) étant couplé mécaniquement au premier piston (7) de telle sorte qu'un coulissement du premier piston (7) dans ledit sens (9), à l'intérieur du premier cylindre (27), provoque le coulissement du deuxième piston (49) dans ledit sens à l'intérieur du deuxième cylindre (129), et des moyens commandés (82) pour provoquer le coulissement du premier piston (7) dans ledit sens (9) à l'intérieur du premier cylindre (27).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux sous-ensembles étanches (3, 4) mutuellement disjoints dans un état de stockage et mutuellement assemblés dans un état d'utilisation, à raison d'un premier sous-ensemble (4) groupant le premier cylindre (27), contenant le premier fluide (2), le fond correspondant (25) et le premier piston (7), et d'un deuxième sous-ensemble (3) groupant le deuxième cylindre (129), contenant le deuxième fluide (1), le fond correspondant (127), et le deuxième piston (49).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un troisième sous-ensemble (5) disjoint des premier (3) et deuxième (4) sous-ensembles dans l'état de stockage et assemblé aux premier (3) et deuxième (4) sous-ensembles dans l'état d'utilisation, le troisième sous-ensemble (5) comportant les moyens commandés (82) pour provoquer le coulissement du premier piston (7).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens commandés (82) pour provoquer le coulissement du premier piston (7) comportent un générateur pyrotechnique commandé (82) de gaz sous pression, agissant sur le premier piston (7) dans le premier cylindre (27), à l'opposé du premier fluide (2).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens

commandés (82) pour provoquer le coulisement du premier piston (7), le premier cylindre (27) et le deuxième cylindre (129) sont mutuellement alignés axialement dans ledit sens (9).

5

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le premier piston (7) comporte une tige axiale (48) de poussée du deuxième piston (49) dans ledit sens (9), ladite tige (48) formant une saillie axiale dans ledit sens (9) par rapport au premier piston (7), à travers le premier cylindre (27) et le fond correspondant (25), pour venir en prise avec le deuxième piston (49). 10
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte, à l'embouchure (31, 125) de chacun des premier (20, 114) et deuxième (122) conduits dans le fond (25, 107) respectivement correspondant, un clapet (29, 126) normalement fermé, s'ouvrant vers le premier (20, 114) ou deuxième (122) conduit, respectivement, lorsque la pression dans le premier (27) ou deuxième (129) cylindre, respectivement, dépasse un seuil prédéterminé. 15 20 25
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, à usage de leurre infra-rouge, caractérisé en ce que les premier (2) et deuxième (1) fluides sont constitués par un fluide oxydant (2) et un fluide pyrophorique (1). 30

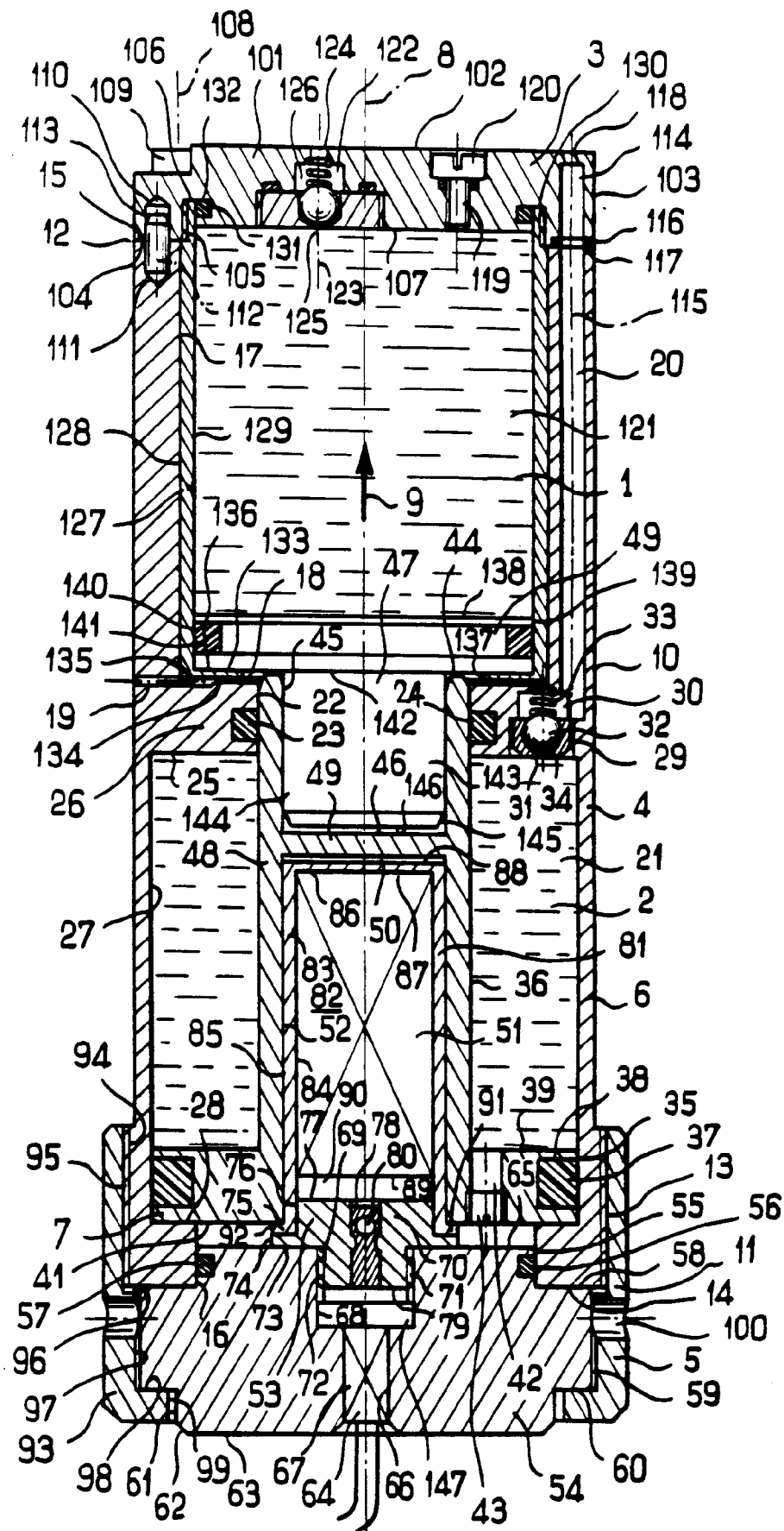
35

40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 1273

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
A,D	US-A-5 136 950 (HALPIN ET AL.) * colonne 2, ligne 57 - colonne 4, ligne 29 * * figures *	1	F42B4/26 F42B12/46
A	FR-A-2 624 962 (ETIENNE LACROIX TOUS ARTIFICES S.A.) * page 13, ligne 8 - page 17, ligne 22 * * figures 4-6 *	1	
A	FR-A-2 573 858 (SOCIETE E. LACROIX - TOUS ARTIFICES) * page 7, ligne 26 - page 13, ligne 28 * * figures 1,1A,1B *	1	
A	US-A-2 899 106 (WEINERT) * colonne 1, ligne 69 - colonne 3, ligne 42 * * figures 1-2 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F42B F41H
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 31 Août 1994	Examineur Olsson, B
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1500 (01.82) (POMC02)