(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 239 535 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.10.2010 Bulletin 2010/41

(51) Int Cl.:
F42C 1/04 *(2006.01)* ***F42C 15/24*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **10290186.5**

(22) Date de dépôt: **07.04.2010**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
AL BA ME RS

(30) Priorité: **10.04.2009 FR 0901797**

(71) Demandeur: **Nexter Munitions**
78000 Versailles (FR)

(72) Inventeurs:
- **Lafont, Renaud**
  18023 Bourges Cedex (FR)
- **Magnan, Pierre**
  18023 Bourges Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie
5 Avenue de Saint Cloud
B.P. 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(54) **Dispositif de mise à feu de munition par percussion**

(57) L'invention a pour objet un dispositif (4) de mise à feu de munition, comportant un percuteur (12,15) destiné à venir impacter une composition pyrotechnique (8) pour commander l'initiation de celle ci. Ce dispositif est **caractérisé en ce que** le percuteur comporte une tige (15) coulissante lors du tir de la munition par l'effet de l'accélération de tir d'une position de repos à une position déployée, et verrouillable en position déployée, tige (15) solidaire d'une pointe (12) de percussion occupant une position fixe en contact avec la composition pyrotechnique (8), la tige (15) se situant complètement à l'intérieur de la pointe (12) en position de repos et se trouvant en saillie par rapport à la pointe (12) en position déployée, le dispositif comportant par ailleurs un marteau (21) susceptible de venir frapper la tige (15) lors de l'impact de la munition sur une cible pour provoquer l'initiation de la composition (8).

Cette invention est applicable à la réalisation de dispositifs de mise à feu micro usinés ou micrograves.

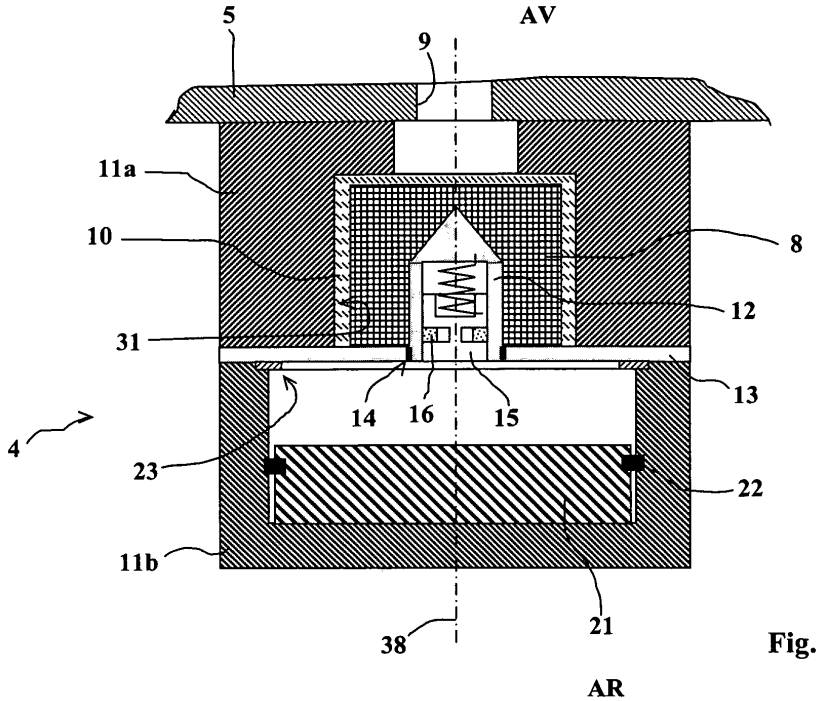


Fig. 2a

EP 2 239 535 A1

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des dispositifs de mise à feu de munition à l'aide d'un percuteur mécanique venant impacter une composition pyrotechnique.

[0002] D'une façon classique les dispositifs de mise à feu comportent un percuteur qui est projeté par inertie sur la composition pyrotechnique après la levée d'un certain nombre de barrières de sécurité. Ce percuteur est également très souvent projetable par un ressort, cela de façon à assurer une fonction d'autodestruction (lorsque par exemple il n'y a pas d'impact sur une cible).

[0003] Le brevet FR-2689972 décrit ainsi un dispositif de mise à feu pour un projectile de moyen calibre (calibre compris entre 20 mm et 50 mm). Ce dispositif comprend un percuteur qui peut être poussé vers une amorce par un ressort.

[0004] Afin d'éviter tout risque de percussion intempestive lors des phases de stockage ou de transport, l'amorce est solidaire d'un rotor d'armement qui permet de la maintenir écartée du percuteur avant le tir.

[0005] Une telle architecture est cependant complexe et impose la réalisation de nombreuses pièces mécaniques comportant des usinages précis.

[0006] D'une façon classique, le ressort d'autodestruction est maintenu à l'état bandé pendant toutes les phases de stockage et de transport. Même si ce ressort se comprime légèrement plus lors du tir pour permettre le plus souvent le retrait des verrous du rotor porte amorce, une énergie suffisante pour l'autodestruction nécessite un stockage du ressort à l'état bandé.

[0007] L'invention a pour but de simplifier un tel dispositif en proposant une architecture dans laquelle l'amorce percutante est toujours alignée avec le percuteur mais les chocs subis lors des phases de stockage et transport ne peuvent toutefois pas provoquer la percussion de l'amorce.

[0008] Avec le dispositif selon l'invention, seules les contraintes liées au tir peuvent rendre le dispositif amorçable. L'invention permet donc de sécuriser complètement la fonction percussion lors des phases de stockage et transport.

[0009] L'invention permet également la mise en oeuvre d'un mécanisme d'autodestruction dans lequel les moyens ressorts n'ont pas à être comprimés lors du montage.

[0010] Il n'y a donc pas, grâce à l'invention, de stockage de ressorts à l'état bandé ce qui assure un maintien des performances du dispositif malgré des phases de stockage de longues durées et avec des intervalles de températures importants.

[0011] On connaît aussi par le brevet FR-1300100 un dispositif de mise à feu de munition comportant un percuteur solidaire d'un corps de percussion qui est verrouillé en position de sécurité par des billes.

[0012] Ce dispositif comporte donc un percuteur qui est en permanence aligné avec l'amorce mais qui se trouve verrouillé par des moyens de sécurité qui sont effacés lors du tir.

[0013] Ces moyens de sécurité comprennent deux masselottes coulissantes par inertie, la première masselotte libérant les billes verrouillant le percuteur.

[0014] Ce dispositif est de structure complexe. Il est en effet nécessaire que les deux masselottes coulissent dans un ordre bien défini pour que le percuteur soit libéré. En effet les billes sont poussées par une des masselottes contre la deuxième masselotte. Il est donc nécessaire que cette dernière s'écarte rapidement lors du tir pour éviter un coincement des billes.

[0015] Il est nécessaire en outre que la deuxième masselotte reste verrouillée (au moins temporairement) pour permettre l'éjection des billes de verrouillage du percuteur. Ce verrouillage est assuré par d'autres billes logées dans une gorge de la deuxième masselotte, gorge dont le fond est conique. Ces billes de verrouillage s'écartent donc lors du tir par leur inertie axiale pour s'engager contre une rampe du percuteur.

[0016] Cette solution particulièrement coûteuse du point de vue usinage et montage permet de s'affranchir de la vitesse de rotation du projectile. Elle est cependant peu fiable, les billes ne restant en position de verrouillage que par la seule action du ressort de rappel de la masselotte.

[0017] Concrètement à l'impact sur la cible c'est, d'une façon classique, la seule inertie du percuteur (incluant celle de la deuxième masselotte) et agissant contre l'effet d'un ressort de rappel, qui assurera l'initiation de l'amorce.

[0018] Comme toutes les solutions connues mettant ainsi en oeuvre l'inertie d'un percuteur, l'énergie disponible à l'impact sur une cible est proportionnelle à la masse du percuteur et à la distance parcourue par ce dernier pour initier l'amorce. Cette énergie E est égale à myD, expression dans laquelle m est la masse du percuteur, D la distance parcourue par ce dernier et y la décélération subie à l'impact sur une cible.

[0019] Les géométries classiques dans lesquelles les percuteurs sont des tiges coulissantes non entraînées par des ressorts, conduisent à des courses relativement importantes (de l'ordre de la dizaine de millimètres).

[0020] L'invention a pour but de proposer un dispositif de conception simple dans lequel seules les contraintes liées au tir peuvent rendre le dispositif amorçable, et dans lequel par ailleurs on dissocie complètement la fonction percussion de la fonction fourniture d'énergie pour 1a percussion.

[0021] Ceci autorise la définition de dispositifs de mise à feu par percussion plus compacts car il n'est plus alors nécessaire de prévoir une course importante pour le percuteur.

[0022] L'invention trouve plus particulièrement application dans le domaine des fusées et dispositifs de mise à feu comportant des éléments micro usinés ou micro gravés (technologie MEMS comme Micro Electro Mechanical System).

[0023] Depuis quelques années il a été proposé en effet de réaliser tout ou partie des dispositifs de sécurité de munitions à l'aide de puces incorporant des éléments électro mécaniques micro usinés ou micro gravés soit dans un élément déposé sur un substrat soit directement sur le substrat lui-même. Cette technologie connue sous le nom de MEMS (Micro Electro Mechanical System) permet en effet aujourd'hui de réaliser des micro-mécanismes en mettant en oeuvre une technique proche de celle permettant de réaliser les circuits intégrés électroniques.

[0024] On connaît notamment par les brevets EP-1780495 et EP1780496 des dispositifs de sécurité et armement mettant en oeuvre un volet d'interruption de chaîne pyrotechnique micro-usiné ou micro-gravé.

[0025] On ne connaît cependant pas à ce jour de dispositif de mise à feu de munition par percuteur mécanique mettant en oeuvre la technologie MEMS.

[0026] Une des raisons de cette absence de solution est l'impossibilité qu'il y a à réaliser en technologie MEMS des ressorts à l'état bandé. Il est alors nécessaire de comprimer ces ressorts dans une position de stockage avec toutes les difficultés qu'il y a à conduire une telle opération avec un dispositif de dimensions très réduites (une puce MEMS a généralement des dimensions inférieures ou égales à 10 mm).

[0027] Le dispositif selon l'invention est aisément transposable à la réalisation d'un dispositif de dimensions très réduites et en particulier un dispositif réalisé suivant les technologies MEMS.

[0028] L'invention a donc pour objet un dispositif de mise à feu de munition, comportant un percuteur destiné à venir impacter une composition pyrotechnique pour commander l'initiation de celle ci, dispositif **caractérisé en ce que** le percuteur comporte une tige coulissante lors du tir de la munition par l'effet de l'accélération de tir d'une position de repos à une position déployée, et verrouillable en position déployée, tige solidaire d'une pointe de percussion occupant une position fixe en contact avec la composition pyrotechnique, la tige se situant complètement à l'intérieur de la pointe en position de repos et se trouvant en saillie par rapport à la pointe en position déployée, le dispositif comportant par ailleurs un marteau susceptible de venir frapper la tige lors de l'impact de la munition sur une cible pour provoquer l'initiation de la composition.

[0029] La tige coulissante pourra être verrouillée en position déployée par au moins un verrou centrifuge.

[0030] La tige coulissante sera avantageusement reliée à la pointe par un ressort de traction.

[0031] La pointe de percussion pourra être solidaire d'une cloison qui délimitera une cavité recevant la composition pyrotechnique, des moyens de fragilisation étant prévus pour séparer la pointe de la cloison lors de l'impact du marteau.

[0032] Selon un mode de réalisation, le marteau pourra être projeté contre la tige extensible par un moyen ressort.

[0033] Le marteau pourra ainsi se trouver en position de repos avant tir au voisinage de la tige non déployée, le moyen ressort étant à l'état non comprimé et l'accélération de tir provoquera le déplacement du marteau et la compression du moyen ressort.

[0034] Le marteau pourra être maintenu écarté du percuteur par des moyens de maintien comprenant au moins une masselotte centrifuge coopérant avec une rampe fixe.

[0035] Selon un mode de réalisation particulier, l'ensemble du dispositif pourra être réalisé sous la forme d'éléments plans micro usinés ou micro gravés sur une plaquette.

[0036] Le dispositif pourra comporter une rehausse permettant la mise en place de la composition pyrotechnique au-dessus de la pointe.

[0037] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de différents modes de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1 montre la configuration générale d'une munition incorporant un dispositif selon l'invention,
- les figures 2a, 2b et 2c sont des vues schématiques en coupe d'un premier mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention, la figure 2a montrant le dispositif en position de stockage, la figure 2b en position armée à l'issue du tir et la figure 2c en position de percussion,
- la figure 2d est une vue de détail montrant l'immobilisation d'un verrou en position déployée,
- les figures 3a, 3b et 3c sont des vues schématiques en coupe d'un second mode de réalisation du dispositif selon l'invention, la figure 3a montrant le dispositif en position de stockage, la figure 3b en position armée à l'issue du tir et la figure 3c en position de percussion,
- les figures 4a et 4b sont des vues schématiques en coupe d'un troisième mode de réalisation du dispositif selon l'invention (réalisation sous forme de MEMS), la figure 4a montrant le dispositif en position de stockage et la figure 4b en position armée à l'issue du tir,
- la figure 5 est une vue de détail d'un verrou centrifuge, et
- la figure 6 est une vue en coupe partielle de la plaquette micro usinée.

[0038] La figure 1 montre schématiquement en coupe un corps 2 d'une munition 1 qui renferme un chargement explosif 3. Cet explosif est initié par un dispositif de mise à feu 4 et un dispositif de sécurité et d'armement 5 est interposé entre le dispositif de mise à feu et le chargement explosif 3.

[0039] Le dispositif de sécurité et d'armement 5 est représenté ici très schématiquement. Il comporte essentiellement un écran 6 qui permet d'interrompre le canal 9 de transmission entre une composition pyrotechnique 8 (solidaire du dispositif de mise à feu 4) et le chargement

explosif 3.

[0040] L'écran 6 est mobile en translation par l'action de moyens moteurs qui sont représentés ici schématiquement par un ressort 7. D'une façon classique, des moyens de verrouillage (non représentés) vont libérer le volet 6 comme suite à la détection de différents évènements associés au tir de la munition (par exemple des verrous inertiels).

[0041] Ce dispositif de sécurité ne fait pas partie de la présente invention et il n'est donc pas nécessaire de le décrire en détails. Le dispositif de sécurité et d'armement 5, le dispositif de mise à feu 4 et le corps 2 de la munition sont liés les uns aux autres par des moyens non représentés, par exemple par des bagues filetées.

[0042] Les figures 2a à 2c montrent un premier mode de réalisation d'un dispositif de mise à feu 4 selon l'invention.

[0043] Ce dispositif comporte une composition pyrotechnique 8 sensible à la percussion qui est disposée dans un godet 10 positionné dans une cavité 31 d'une partie avant 11a d'un corps du dispositif 4. Une pointe de percussion 12 est positionnée d'une façon fixe dans le godet 10 et en contact avec la composition pyrotechnique 8. Cette pointe est solidaire d'une cloison 13 qui est interposée entre la partie arrière 11b et avant 11a du corps du dispositif. La cloison 13 permet également de fermer la cavité 31 et le godet 10 renfermant la composition 8.

[0044] Les parties avant 11a et arrière 11b du corps sont liées l'une à l'autre par des moyens non représentés, par exemple par une bague filetée. Une rondelle 23 est interposée entre ces deux parties.

[0045] La pointe 12 est rendue solidaire de la cloison 13 par un moyen de liaison cisaillable 14, par exemple un filetage.

[0046] La pointe 12 présente un logement interne à l'intérieur duquel est montée coulissante une tige 15.

[0047] La tige 15 peut coulisser entre une position repliée (figure 2a) et une position déployée (figure 2b) par l'effet de l'effort F d'accélération lié au tir de la munition.

[0048] La tige 15 est verrouillable en position déployée par deux verrous centrifuges 16. Ces verrous sont des pièces cylindriques maintenues dans leur position repliée (figure 2a) par la surface cylindrique interne de l'alésage de la pointe 12. Ils coulissent par l'effet de l'accélération de rotation développée lors du tir.

[0049] La figure 2d montre de façon plus précise un verrou 16 en position déployée. On voit que ce verrou est rendu solidaire de la tige 15 par un ressort de traction 17. Deux languettes élastiques 18 sont maintenues rabattues dans des logements 19 quand le verrou 16 est en position repliée. Ces languettes 18 se déplient lorsque le verrou 16 est déployé et elles assurent le maintien de ce verrou dans sa position déployée. Le ressort 17 a pour effet de maintenir le verrou 16 en appui contre les languettes 18 et évite les vibrations ou déverrouillages intempestifs lorsque l'accélération de rotation diminue.

[0050] On voit sur les figures qu'un ressort de traction 20 est interposé entre la pointe 12 et la tige 15. Ce ressort assure le maintien de la tige dans sa position déployée (figure 2b) en appui contre le rebord arrière de la pointe 12. On évite ainsi également tout déplacement de la tige 15 après son déploiement, même si le niveau d'accélération axiale diminue.

[0051] La pointe 12 et la tige 15 constituent un percuteur télescopique qui est destiné à venir initier la composition pyrotechnique 8.

[0052] Le dispositif 4 comporte par ailleurs un marteau 21 qui est susceptible de venir frapper la tige 15 lors de l'impact de la munition sur une cible pour provoquer l'initiation de la composition 8.

[0053] Selon le premier mode de réalisation qui est décrit en référence aux figures 2a à 2c, le marteau 21 est constitué par une masselotte qui est rendue solidaire de la partie arrière 11b du corps par un anneau cisaillable 22.

[0054] Le fonctionnement du dispositif est le suivant.

[0055] On a repéré par les lettres AV et AR respectivement l'avant (AV) et l'arrière (AR) de la munition.

[0056] Le dispositif 4 se trouve à l'état de sécurité de stockage dans la position représentée à la figure 2a. On notera que, dans cette position du dispositif, la tige 15 se situe complètement à l'intérieur de la pointe 12. Aucune partie de la pointe 12 n'est par ailleurs en saillie par rapport à la cloison 13 vers le marteau 21.

[0057] On notera que si un choc violent provoquait alors le cisaillement de l'anneau 22, le marteau serait arrêté par la rondelle 23. Aucun choc ne serait reçu par la composition pyrotechnique 8. La sécurité du dispositif est donc totale.

[0058] A titre de variante, il serait possible de ne pas prévoir de rondelle 23 pour assurer l'arrêt du marteau. Dans ce cas c'est la cloison 13 qui assurera l'arrêt du marteau. La sécurité peut être assurée en prévoyant une cloison 13 d'épaisseur suffisante. Il n'y a pas d'initiation de la composition car, à l'état de repos, la tige 15 n'est pas saillante par rapport à la cloison 13.

[0059] Lorsque la munition est tirée par un système d'arme, le dispositif 4 (figure 2b) se trouve soumis à des efforts d'accélération axiaux F ainsi qu'à une rotation Ω qui engendre une force d'inertie centrifuge.

[0060] La tige 15 coulisse alors et se trouve verrouillée en position déployée (figure 2b) par les verrous centrifuges 16. Dans cette configuration armée, la tige 15 est en saillie par rapport à la cloison 13 et le percuteur 12-15 est donc déployé.

[0061] A l'impact sur une cible (figure 2c), le marteau 21 est soumis à une force d'inertie G très importante qui provoque le cisaillement de l'anneau de maintien 22 (qui est calibré en fonction des efforts mis en jeu).

[0062] Le marteau 21 impacte alors violemment la tige 15 qui pousse la pointe 12 contre la composition pyrotechnique 8 en cisaillant le filetage 14.

[0063] Bien sûr, il serait possible de prévoir un autre moyen cisaillable que le filetage 14, par exemple une amorce de rupture circulaire portée par la cloison 13.

[0064] La composition pyrotechnique 8 est initiée par le choc et le chargement explosif 3 est mis en détonation.

[0065] Tous les éléments mécaniques décrits ont ici une symétrie de révolution autour de l'axe 38 du dispositif (sauf les verrous 16 et leurs logements). Il serait bien entendu possible de réaliser des éléments de structure plane comme cela sera décrit plus loin.

[0066] On voit que, grâce à l'invention, on dissocie complètement la fonction percussion (qui est assurée par la pointe de percussion 12, directement en contact avec la composition pyrotechnique 8 et comportant une tige coulissante 15), de la fonction fourniture d'énergie pour cette percussion (qui est assurée par la masselotte 21), masselotte qui est alors complètement distincte de la pointe 12 et de sa tige 5.

[0067] Les masses de la pointe 12 et de sa tige 5 n'ont alors aucune importance et peuvent être fortement réduites. L'énergie de percussion sera donnée par la masselotte 21 qui pourra avoir des formes quelconques et être en particulier adaptée aux logements disponibles dans la munition.

[0068] L'énergie de percussion étant proportionnelle à la masse de la masselotte 21 et à la distance parcourue par cette dernière pour venir impacter la tige 5, on voit donc que si la masse de la masselotte est suffisamment importante, il devient possible de réduire assez fortement la distance à parcourir par cette dernière. Le dispositif de percussion selon l'invention peut donc être très compact (on peut ainsi aisément réduire d'un tiers l'encombrement axial du dispositif).

[0069] Les figures 3a, 3b et 3c décrivent un deuxième mode de réalisation qui ne diffère du précédent que par la structure du marteau 21 qui est mis en oeuvre.

[0070] Suivant ce mode le marteau 21 comporte des perçages radiaux 24 dans lesquels sont positionnées des billes 25. Le marteau 21 est guidé dans son logement 26 par une portée avant 21a . Le guidage est complété par le coulissement d'un prolongement arrière 21b de moindre diamètre dans un trou 27 de la partie arrière 11b du corps du dispositif.

[0071] Un ressort de compression 28 est monté autour du prolongement arrière 21b. Ce ressort est interposé entre le fond du logement 26 et le marteau 21.

[0072] On constate également sur les figures que la partie arrière du logement 26 a un profil conique 26a dont la conicité est orientée avec le sommet du cône vers l'avant AV de la munition. L'accélération axiale F du projectile lors du tir provoque le recul du marteau 21 et la compression du ressort 28. Les billes 25 sont écartées radialement par l'action de la force d'inertie centrifuge. Ces billes coopèrent alors avec le profil conique 26a ce qui assure un verrouillage du marteau 21 dans la position armée représentée à la figure 3b.

[0073] En effet, d'une façon classique et mise en oeuvre dans les fusées de projectiles, l'accélération axiale F diminue après la sortie du projectile hors du tube de l'arme alors que la rotation se maintient. Les billes 25 appliquées sur le profil conique 26a assurent un verrouillage du marteau 21 en position armée avec le ressort 28 comprimé.

[0074] Un tel mode de réalisation permet d'assurer une fonction d'autodestruction de la munition. En effet lors de l'impact sur une cible le choc suffit à provoquer la projection du marteau 21 sur la tige 15 (figure 3c). Lorsque la munition n'impacte pas de cible mais qu'elle se trouve arrêtée (chute sur le sol par exemple), l'arrêt de la rotation met fin à l'effort centrifuge qui appliquait les billes 25 sur le profil 26a. Le ressort 28 se détend alors en projetant le marteau 21 sur la tige 15 ce qui assure l'initiation de la composition 8.

[0075] Diverses variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention. Il est notamment possible de définir des verrous centrifuges de structure différente de celle des billes 25.

[0076] L'invention peut avantageusement être mise en oeuvre pour réaliser un dispositif de mise à feu miniaturisé sous la forme d'éléments plans micro usinés ou micro gravés sur un substrat.

[0077] Les figures 4a, 4b et 5 montrent un tel mode de réalisation dans lequel le corps est réalisé sous la forme d'une plaquette 30 micro usinée ou micro gravée disposée sur un substrat 29. D'une façon classique la technologie MEMS permet de réaliser des éléments mécaniques mobiles ayant des dimensions très réduites. A titre d'exemple le substrat 29 représenté ici a une forme rectangulaire ayant des dimensions de l'ordre de 8 mm pour la longueur et 4 mm pour la largeur.

[0078] Les usinages réalisés sur la plaquette 30 ont permis de réaliser une cavité rectangulaire 31 destinée à recevoir la composition pyrotechnique (non représentée).

[0079] La cavité 31 est délimitée d'un côté par la cloison 13 qui est réalisée d'une seule pièce avec la plaquette 30 et la pointe 12. La cloison 13 aura une épaisseur suffisamment réduite pour que la liaison cloison 13 / pointe 12 puisse se rompre à l'impact par le marteau 21. On pourra aménager lors de la gravure des amorces de rupture entre la pointe 12 et la cloison 13.

[0080] Le marteau 21 est également obtenu par gravure. Il porte deux masselottes centrifuge 32 qui sont reliées au marteau 21 par des lamelles flexibles 33. Le marteau est guidé dans son logement par sa portée avant 21a et sa portée arrière 21b qui est sous la forme d'une languette coulissante dans le trou 27.

[0081] Chaque masselotte 32 comporte un profil hémicirculaire qui est destiné à coopérer avec une rampe 34 solidaire de la plaquette 30. Les rampes 34 sont orientées de façon à être géométriquement sécantes en direction de l'avant AV de la munition.

[0082] On voit que deux ressorts de compression 28 sont fixés entre le marteau 21 et la plaquette 30. La technologie MEMS ne permet pas de réaliser des ressorts maintenus à l'état bandé. L'architecture du dispositif selon l'invention permet de mettre en oeuvre un ressort 28 qui est à l'état de repos dans la configuration gravée représentée à la figure 4a (et qui est aussi la configuration

de stockage).

[0083] Ce n'est que lors du tir que les ressorts 28 seront comprimés par les efforts d'accélération axiale (on a représenté par l'axe 35 la direction de tir de la munition et les lettres AV et AR symbolisent respectivement l'avant et l'arrière de la munition.

[0084] On a également réalisé par gravure la tige 15 qui est reliée à la pointe 12 par un ressort 20 également obtenu par gravure. La figure 5 montre cet ensemble de façon plus précise. La tige 15 porte deux verrous centrifuges 16 qui lui sont reliés par des ressorts gravés 17.

[0085] La technologie de gravure permet de réaliser les ressorts 17 solidaires de la tige 15 ainsi que les verrous 16, leurs ailes 36a coopérant avec les butées 36b et des languettes de verrouillage 18 (moyen de verrouillage analogue à celui décrit en référence à la figure 2d).

[0086] Les ressorts 17 sont obtenus à l'état de repos. Ils sont étirés lors du déploiement des verrous 16 par l'action des forces centrifuges. Le ressort 20 est solidaire de la tige 15 et de la pointe 12. Ce ressort est à l'état de repos. Il se trouve étiré lors du tir par l'action des efforts d'accélération axiale.

[0087] Bien entendu tous les éléments mobiles (marteau 21, masselottes 32, ressorts 28, 20, 17, tige 15) ont été réalisés de telle sorte qu'ils ne sont pas adhérents sur le substrat 29. Il en est de même pour la pointe 12 qui doit pouvoir être poussée par la tige 15. La plaquette 30 n'adhère donc au substrat 29 que par sa périphérie rectangulaire et éventuellement par une partie de la cloison 13.

[0088] On a représenté sur la figure 6 une coupe partielle du dispositif au niveau de la cavité 31. On voit qu'il a été disposé au-dessus de celle ci une rehausse 37 qui permet la mise en place d'une masse de composition pyrotechnique 8 supérieure à ce qui pourrait être mis dans la seule cavité 31.

[0089] La composition est mise en place sous forme par exemple d'une goutte de composition pyrotechnique renfermant un explosif primaire associé à un liant polymérisable et elle recouvre la pointe 12. Un procédé de mise en place d'une telle composition est décrit par exemple par le brevet EP1101076.

[0090] La friction provoquée par le déplacement de la pointe 12 est suffisante pour provoquer l'initiation de toute la composition 8. Un paillet 39 assure la fermeture de la rehausse 37. Un autre paillet 40 permet d'obturer un orifice 41 reliant la composition 8 à la chaîne pyrotechnique de la munition (non représentée).

[0091] Le fonctionnement de ce mode de réalisation est identique à celui décrit précédemment en référence aux figures 3a à 3c.

[0092] L'accélération de tir provoque à la fois le recul du marteau 21 et la sortie de la tige 15 hors de son logement dans la pointe 12. Ces mouvements ont pour effet de comprimer les ressorts 28 et d'étirer le ressort 20. La force centrifuge a par ailleurs pour effet de faire sortir les verrous 16 de leurs logements ce qui bloque la tige 15 en position déployée.

[0093] Cette force centrifuge écarte également les masselottes 32 qui s'appliquent sur les rampes 34 ce qui assure le maintien du marteau 21 en position armée contre l'action des ressorts 28.

[0094] A l'impact sur une cible le marteau 21 sera projeté contre la tige 15 qui poussera la pointe 12 sur la composition pyrotechnique. En cas d'arrêt de la rotation c'est les ressorts 28 qui pousseront le marteau 21 provoquant ainsi l'autodestruction.

Revendications

1. Dispositif (4) de mise à feu de munition, comportant un percuteur (12, 15) destiné à venir impacter une composition pyrotechnique (8) pour commander l'initiation de celle ci, dispositif ***caractérisé en ce que*** le percuteur comporte une tige (15) coulissante lors du tir de la munition par l'effet de l'accélération de tir d'une position de repos à une position déployée, et verrouillable en position déployée, tige (15) solidaire d'une pointe (12) de percussion occupant une position fixe en contact avec la composition pyrotechnique (8), la tige (15) se situant complètement à l'intérieur de la pointe (12) en position de repos et se trouvant en saillie par rapport à la pointe (12) en position déployée, le dispositif comportant par ailleurs un marteau (21) susceptible de venir frapper la tige (15) lors de l'impact de la munition sur une cible pour provoquer l'initiation de la composition (8).

2. Dispositif de mise à feu de munition selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tige coulissante (15) est verrouillée en position déployée par au moins un verrou centrifuge (16).

3. Dispositif de mise à feu de munition selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la tige coulissante (15) est reliée à la pointe (12) par un ressort de traction (20).

4. Dispositif de mise à feu de munition selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la pointe de percussion (12) est solidaire d'une cloison (13) qui délimite une cavité (31) recevant la composition pyrotechnique (8), des moyens de fragilisation (14) étant prévus pour séparer la pointe (12) de la cloison (13) lors de l'impact du marteau (21).

5. Dispositif de mise à feu de munition selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le marteau (21) peut être projeté contre la tige extensible (15) par un moyen ressort (28).

6. Dispositif de mise à feu de munition selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le marteau (21) se trouve en position de repos avant tir au voisinage

de la tige (15) non déployée, le moyen ressort (28) étant à l'état non comprimé et **en ce que** l'accélération de tir provoque le déplacement du marteau (21) et la compression du moyen ressort (28).

7. Dispositif de mise à feu de munition selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le marteau (21) est maintenu écarté du percuteur par des moyens de maintien comprenant au moins une masselotte centrifuge (25,32) coopérant avec une rampe fixe (26a,34).

8. Dispositif de mise à feu de munition selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'ensemble du dispositif est réalisé sous la forme d'éléments plans micro usinés ou micro gravés sur une plaquette (30).

9. Dispositif de mise à feu de munition selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'**il comporte une rehausse (37) permettant la mise en place de la composition pyrotechnique (8) au-dessus de la pointe (12).

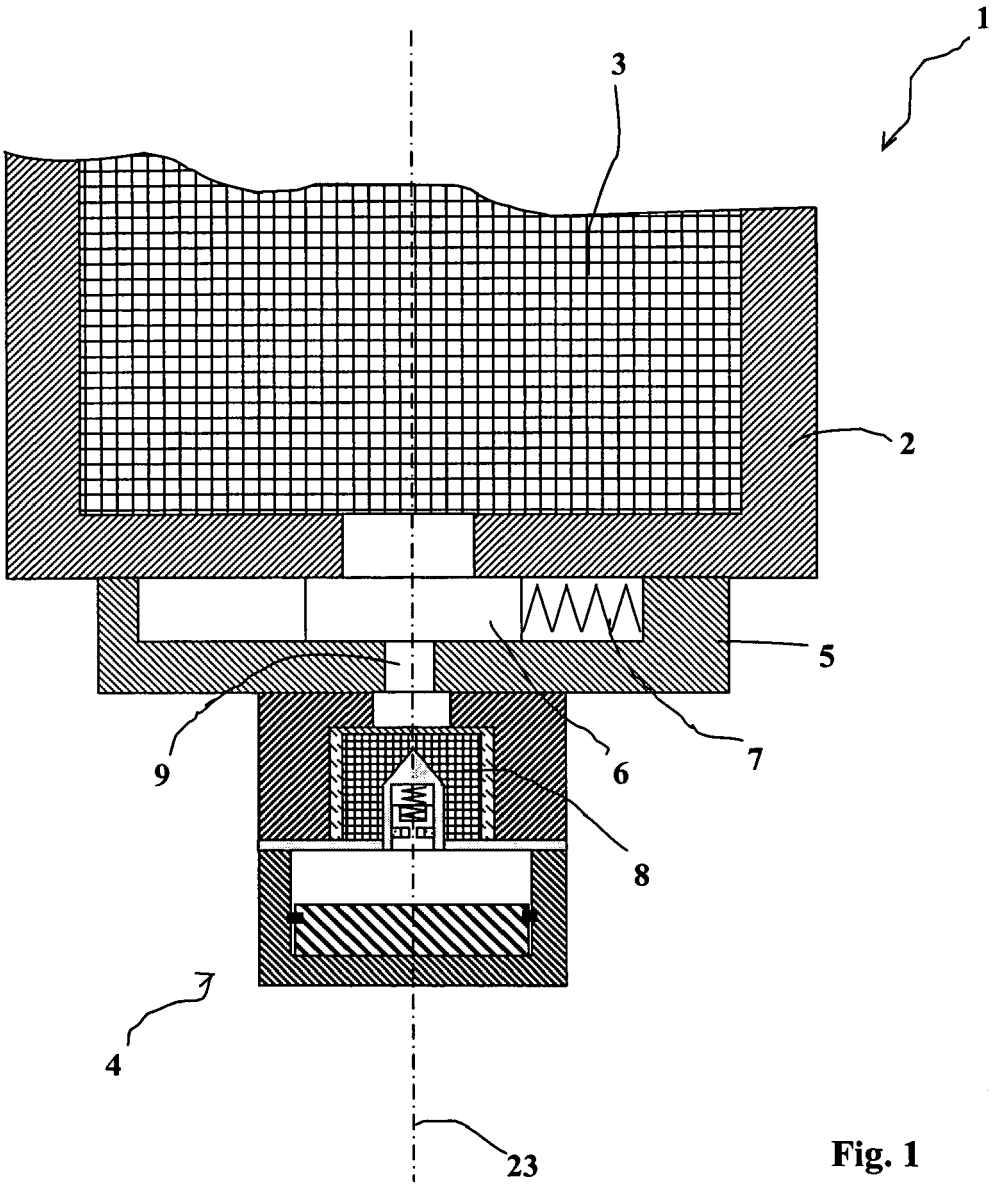


Fig. 1

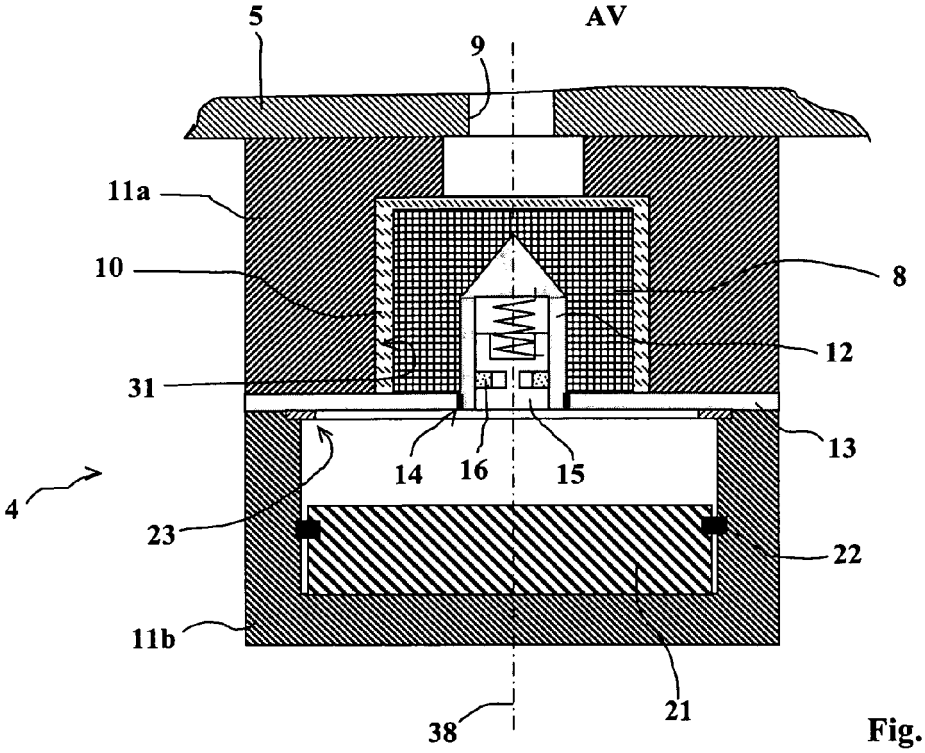

5
AV
9
11a
10
8
12
31
13
14
16
15
4
23
22
11b
21
38
AR

Fig. 2a

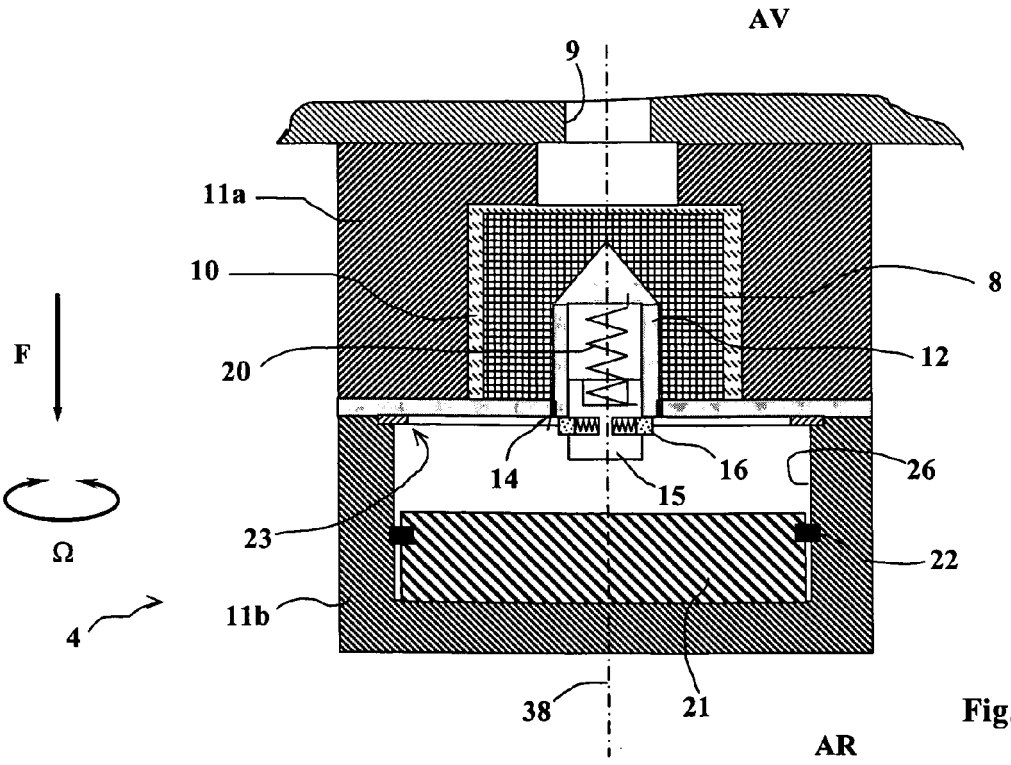

AV
9
11a
10
8
F
20
12
14
16
26
15
Ω
23
22
4
11b
21
38
AR

Fig. 2b

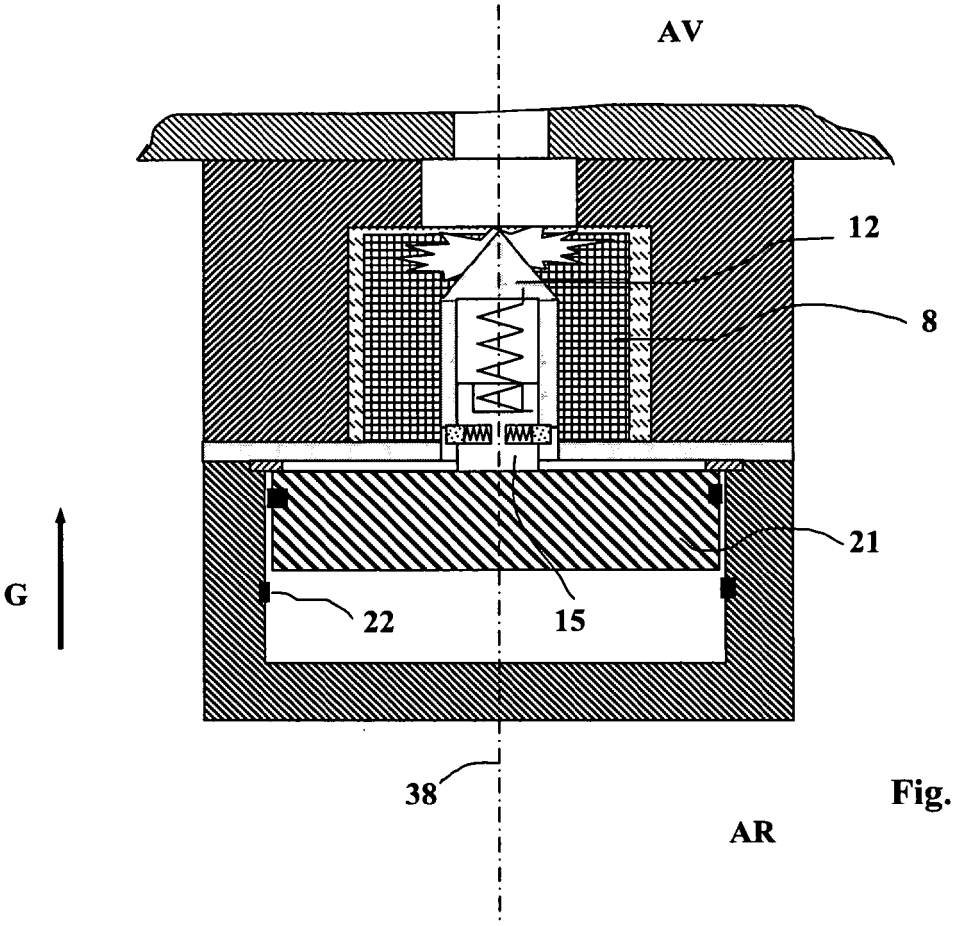


Fig. 2c

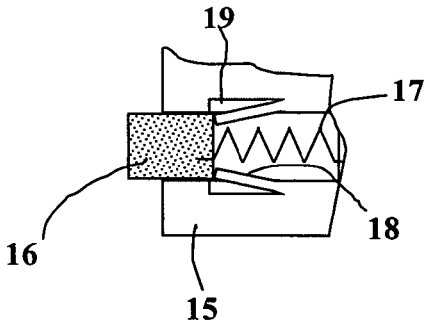


Fig. 2d

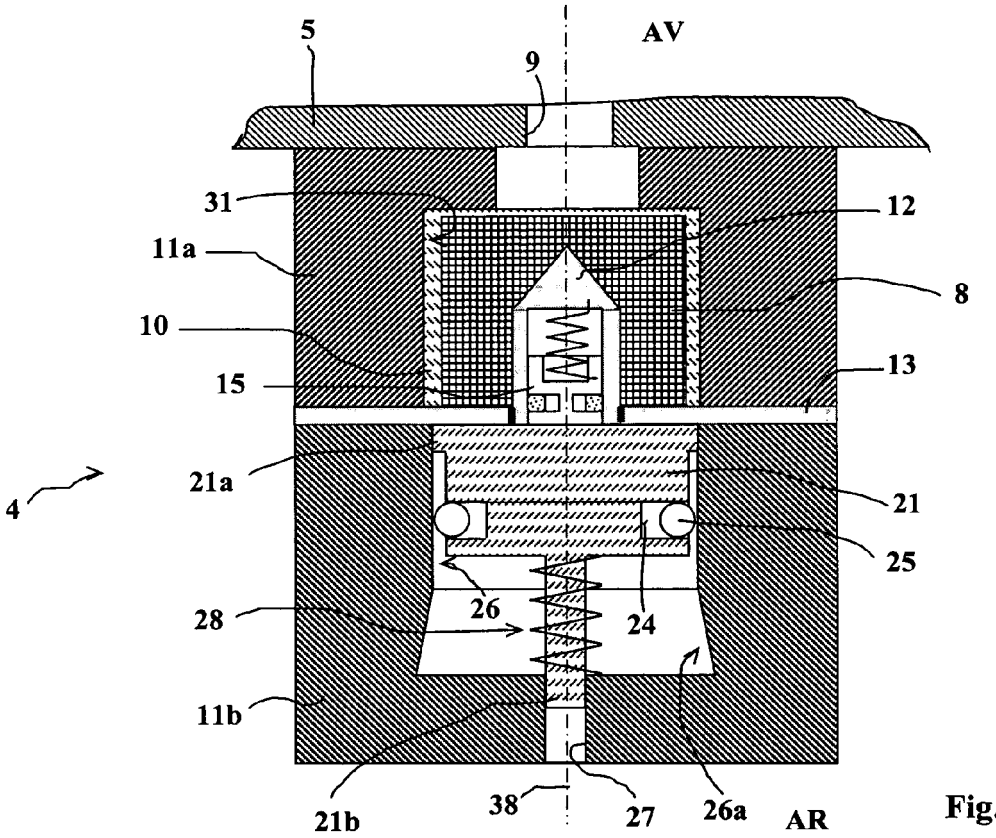

5
AV
9
31
12
11a
8
10
13
15
4
21a
21
25
26
24
28
11b
21b
38
27
26a
AR

Fig. 3a

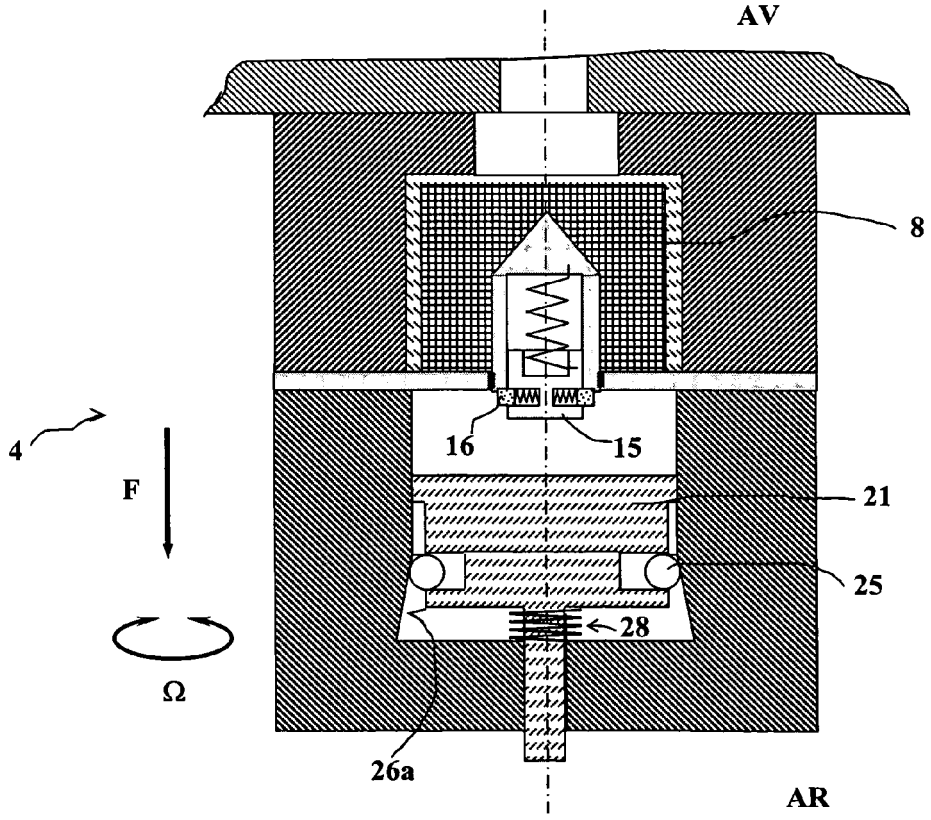

AV
8
4
16
15
F
21
25
28
Ω
26a
AR

Fig. 3b

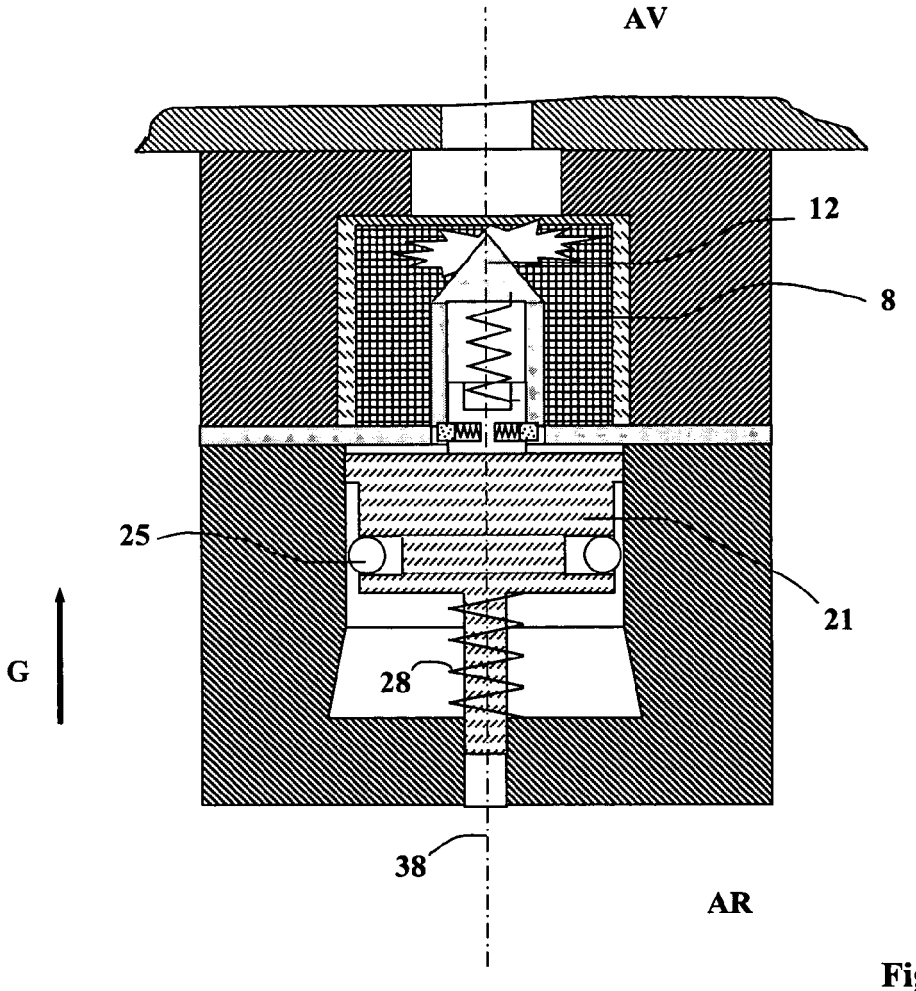


Fig. 3c

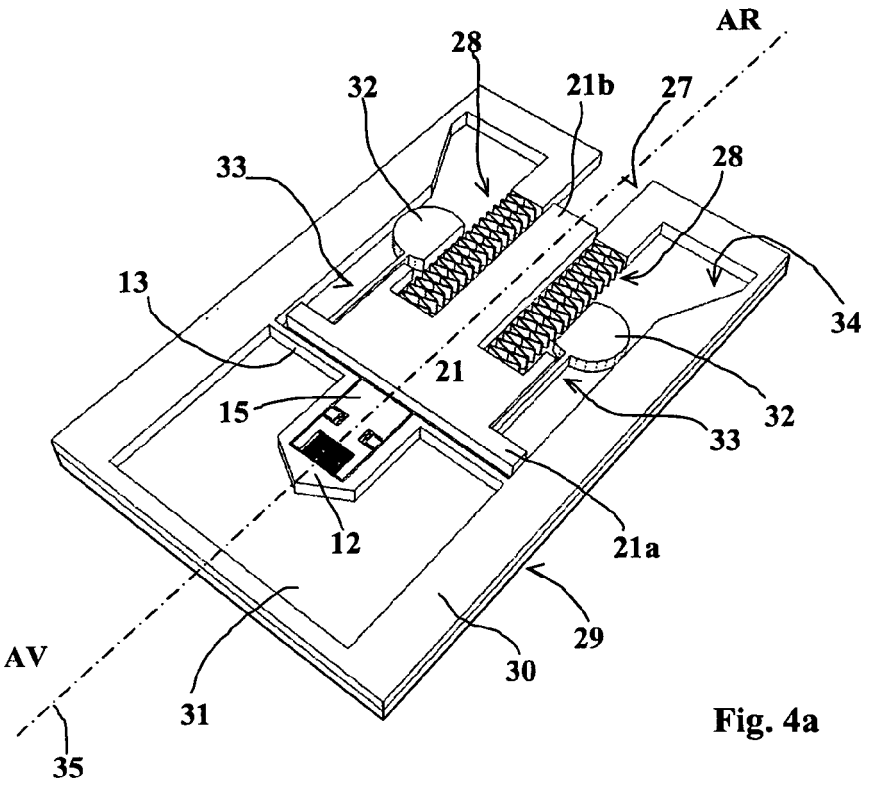

AR
28
32
21b
27
33
28
13
34
21
15
32
33
12
21a
29
AV
30
31
35

Fig. 4a

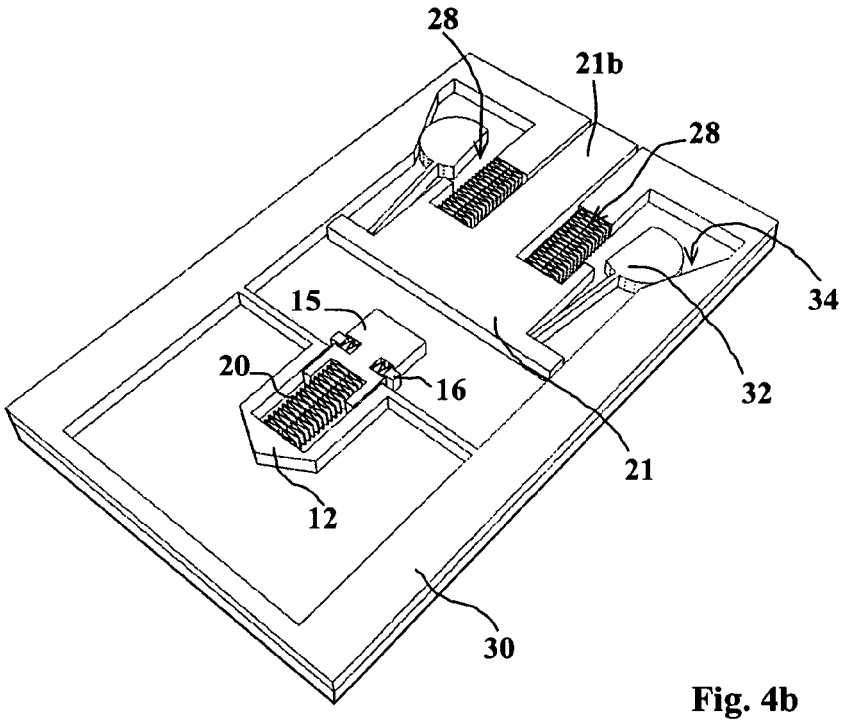

28
21b
28
34
15
20
16
32
21
12
30

Fig. 4b

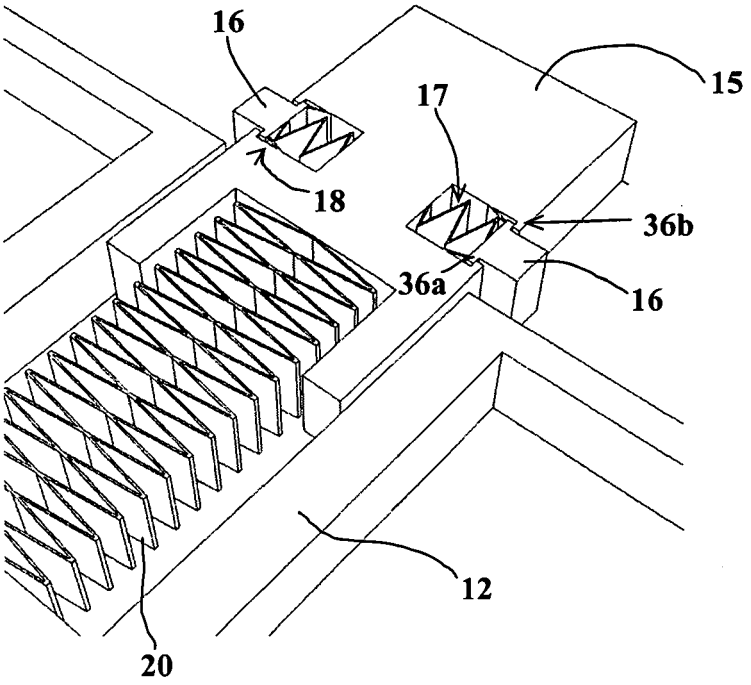


Fig. 5

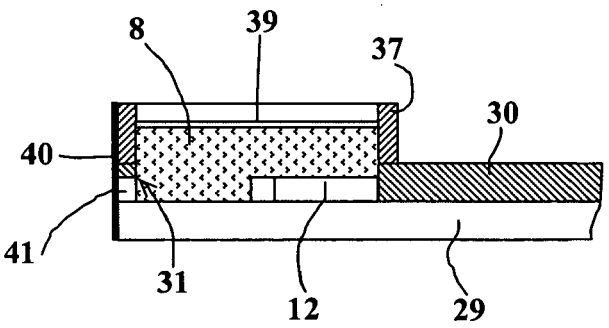


Fig. 6

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 10 29 0186

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 1 300 100 A (ENERGA) 27 juillet 1962 (1962-07-27) * page 2 * * figures 1,2 *	1	INV. F42C1/04 F42C15/24
A	US 3 390 637 A (KENT STANLEY J) 2 juillet 1968 (1968-07-02)	1	
A	US 6 321 654 B1 (ROBINSON CHARLES H [US]) 27 novembre 2001 (2001-11-27)	1	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

F42C

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	19 juillet 2010	Menier, Renan

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 10 29 0186

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

19-07-2010

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1300100 A	27-07-1962	AUCUN	
US 3390637 A	02-07-1968	AUCUN	
US 6321654 B1	27-11-2001	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2689972 **[0003]**
- FR 1300100 **[0011]**
- EP 1780495 A **[0024]**
- EP 1780496 A **[0024]**
- EP 1101076 A **[0089]**