

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Système intermédiaire de compensation pour amortir le recul d'une arme à feu.

②② Date de dépôt : 17.10.22.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *Creton Sylvain* — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 19.04.24 Bulletin 24/16.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 28.02.25 Bulletin 25/09.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : *Creton Sylvain*.

⑦③ Titulaire(s) : *Creton Sylvain*.

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : Système intermédiaire de compensation pour amortir le recul d'une arme à feu

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne un système intermédiaire de compensation permettant de compenser et d'amortir le recul d'une arme à feu.
- [0002] L'invention trouve une application privilégiée pour compenser et amortir le recul d'un fusil comportant une crosse utilisée en appui de réaction sur l'épaule de l'utilisateur de l'arme à feu.

Technique antérieure

- [0003] De manière connue, le recul d'une arme à feu est provoqué par des forces de réaction plus ou moins violentes lorsque la munition est tirée et que le projectile, comme par exemple une balle, sort du canon de l'arme à feu sous l'effet de la réaction chimique et de l'effet pyrotechnique de la poudre contenue dans la douille de la munition lorsque ladite munition est percutée, cet effet pyrotechnique provoquant une très forte pression dans la douille et par conséquent sur l'arrière de la balle sertie sur l'extrémité de la douille, ladite pression permettant au projectile d'être violemment éjectée de la douille de la munition et du canon dans la direction d'une cible.
- [0004] Le recul d'une arme à feu engendre de l'inconfort à cause de la réaction entre la crosse de l'arme à feu et l'épaule du tireur. Cette réaction peut provoquer un choc, des ecchymoses et autres traumatismes. De plus, cet inconfort est anticipé par le tireur ce qui cause un tir moins précis. Ces traumatismes causés par le recul et la réaction de la crosse sur l'épaule du tireur peuvent se répéter lors d'exercices de tir.
- [0005] Les armes de gros calibres augmentent cet inconfort et les traumatismes engendrés. Des études dans le domaine de l'ostéopathie ont démontré que le tir à l'arme à feu, et notamment le tir avec un fusil muni d'une crosse, a une influence sur l'articulation sternoclaviculaire, sur laquelle repose l'arme à feu, en particulier la crosse. Il est connu que la clavicule sert de pare-chocs en cas de mauvais coup lors d'un tir à l'arme à feu. D'autre part, selon ces études, les douleurs liées au tir sont notamment des douleurs à l'épaule, aux cervicales, au rachis, aux membres supérieurs, dont des contractures de l'élévateur de la scapula et des contractures des scalènes. Ces douleurs peuvent amener à des pathologies ostéoarticulaires comme l'arthrose.
- [0006] Ces études ont démontré que chez les militaires, le tir à l'arme à feu peut induire des lésions sur l'épaule comme une instabilité postérieure de l'épaule, pouvant affecter l'articulation sternoclaviculaire.
- [0007] Il existe des systèmes permettant d'atténuer les effets du recul de l'arme lors d'un tir

et ces systèmes sont basés sur l'utilisation de matériaux élastiques. Des matériaux souples en élastomère peuvent être utilisés mais ont une durée d'efficacité limitée et modifient l'interaction avec les vêtements du tireur au niveau de son épaule sur laquelle prend appui la crosse de l'arme à feu.

- [0008] Avec des matériaux plus durs, appeler « rallonge de crosse » mais moins efficaces, le tireur peut plus facilement repositionner la crosse de son arme à feu sur son épaule. Les effets indésirables du recul de l'arme à feu dépendent de plusieurs facteurs, comme la morphologie du tireur, de ses vêtements et notamment de la partie située au niveau des épaules du tireur, du type d'arme à feu et notamment de la puissance du recul lors du tir, et de l'intensité de répétition des tirs. Dans certaines conditions, un dispositif connu pourra réduire l'inconfort mais ne sera pas correctement adapté à d'autres conditions de tir, compte tenu des nombreux facteurs influant.
- [0009] Selon le brevet US 8 904 692 B2, une solution consiste en un assemblage de pièces comprenant notamment un patin antichoc en matériau élastomère comme du ca-outchouc naturel.
- [0010] Le brevet EP 3 067 654 B1 décrit un système amortisseur de recul comprenant un patin en matériau élastomère, en contact avec l'épaule de l'utilisateur de l'arme à feu tel qu'un fusil, un élément mobile pouvant coulisser selon une direction sensiblement alignée sur la direction du tir, des éléments de guidage de cet élément coulissant, des amortisseurs structuraux de préférence en matériaux élastomères, positionnés en sandwich entre l'élément mobile et une embase recevant le patin et la crosse de l'arme à feu. Néanmoins, ce dispositif est très complexe et le nombre de ses composants rend son coût de fabrication très onéreux.
- [0011] Il est également connu du document US 2021/0025669 A1 de proposer un dispositif du type masse/ressort/amortisseur incorporé dans la crosse d'une arme à feu, la masse du dispositif servant d'absorbeur principal de l'énergie de recul lors d'un tir avec l'arme à feu. Cependant, ce dispositif relativement complexe est installé dans la crosse de l'arme à feu, ce qui limite son application.
- [0012] Le brevet US 10 663 252 B1 propose quant à lui un dispositif comprenant au moins deux systèmes d'amortisseurs basés sur des éléments en élastomère, pris en sandwich entre la crosse de l'arme à feu et un patin. Cependant ce dispositif ne peut pas s'adapter à tout type de crosse d'armes à feu et doit être conçu spécifiquement par rapport à la géométrie de la crosse réceptrice du dispositif.
- [0013] L'état de la technique peut également être illustré par le document US 2018/026 6787 A1 qui propose un dispositif comprenant au moins un amortisseur du type vérin à ressorts à deux étages, aligné sensiblement dans la direction du canon de l'arme à feu. Cet amortisseur coopère avec une embase formant patin grâce à une tige d'actionnement dudit vérin. Ce dispositif est cependant complexe et peu adapté pour

plusieurs géométries de crosse.

[0014] De manière générale, dans l'état de la technique, les dispositifs amortisseurs sont complexes et coûteux à réaliser, et nécessitent souvent des aménagements spécifiques sur la crosse de l'arme à feu pour les recevoir. Il est en particulier courant qu'une grande partie de la crosse fasse partie intégrante des dispositifs amortisseurs.

[0015] D'autre part, les dispositifs amortisseurs connus de l'état de la technique ne permettent pas de répartir les forces de réaction du recul sur l'épaule de l'utilisateur de l'arme à feu de manière à limiter les mouvements de basculement de l'arme à feu, pour permettre à l'utilisateur de l'arme à feu de se repositionner rapidement et de façon stable en position de tir ajustée sur la cible à atteindre.

[0016] En d'autres termes, l'état de l'art antérieur fait ressortir de nombreux inconvénients en termes d'adaptation aux crosses d'armes à feu existante, ou bien des solutions technologiques complexes et coûteuses, ou des solutions qui ne permettent pas de répartir sur l'épaule du tireur l'effort du recul de l'arme à feu de manière à limiter d'une part les mouvements parasites de l'arme à feu lors d'un tir, mouvements parasites qui réduisent l'efficacité du tireur à atteindre rapidement sa cible lors du tir suivant, d'autre part à limiter les effets du choc provoqué par lesdites forces de recul sur l'épaule de l'utilisateur de l'arme à feu, effets se traduisant par des traumatismes et par une anticipation de ces traumatismes qui affectent l'aptitude à des tirs précis en direction de la cible lors d'une séquence de tirs répétitifs.

Résumé de l'invention

[0017] L'invention propose de résoudre en tout ou partie les problèmes précités, en particulier en offrant un dispositif appelé « jupe » d'un élément principal et un élément secondaire alvéolée pour amortir et compenser le recul de l'arme à feu, dont la conception permet de répartir favorablement les efforts de réaction du recul de l'arme à feu, avec un avantage de ne plus avoir à réajuster l'arme en direction de la cible, ce qui est favorable notamment pour des utilisations militaires et sensibles dans le domaine de la défense. L'élément secondaire est insérée dans la jupe de l'élément principal.

[0018] Un autre but de l'invention est de pouvoir adapter le système avec des duretés différentes de compensation sur un grand nombre d'armes existantes, sans devoir procéder à des modifications de la crosse de l'arme à feu.

[0019] Enfin, l'invention est de pouvoir adapter le système intermédiaire en silicone avec des duretés différentes de compensation, en fonction du tireur et de son âge (homme ou femme), de l'arme utilisée, du calibre, de la munition, de la tenue (été, hiver)

[0020] A cet effet, l'invention propose un système de compensation pour compenser et amortir le recul d'une arme à feu munie d'une crosse, comprenant un élément principal réalisé en matériau souple, déformable et élastique et comportant un fond prévu pour

former une surface d'appui pour une épaule d'un utilisateur de l'arme à feu et une jupe déformable élastiquement et s'étendant en périphérie du fond, et un élément secondaire réalisé en matériau souple, déformable et élastique, disposé à l'intérieur de l'élément principal contre son fond, ledit élément secondaire présentant une face interne prévue pour venir en appui contre ledit fond et une face externe opposée à ladite face interne, ledit élément secondaire comportant une pluralité d'alvéoles débouchant au moins sur la face externe et présentant des dimensions respectives et des densités surfaciques respectives, dans lequel les dimensions et/ou les densités surfaciques des alvéoles sont variables sur la face externe de l'élément secondaire.

- [0021] L'élément principal, réalisé en matériau souple, forme ainsi une sortie de « chaussette » déformable et adaptable sur une grande majorité de crosse, se terminant de façon borgne sur une partie pleine (en l'occurrence le fond) dont l'épaisseur est délimitée par une surface externe prévue pour former une surface d'appui pour une épaule d'un utilisateur de l'arme à feu.
- [0022] L'élément secondaire, à insérer dans l'élément principal, comporte une pluralité d'alvéoles dont les densités surfaciques ou les dimensions sont variables entre différentes zones de sa face externe, par exemple entre une zone droite et une zone gauche, entre le centre et la périphérie, entre une zone basse et une zone haute. Cette spécificité permet de compenser un éventuel changement de direction du canon au moment du tir, et offre une plus grande adaptabilité au tireur selon qu'il est droitier ou gaucher.
- [0023] Par ailleurs, le fait que l'élément secondaire soit indépendant de l'élément principal permet d'avoir plusieurs éléments secondaires qui ont des épaisseurs distinctes et/ou des alvéoles distinctes. Ces éléments secondaires permettent ainsi une adaptation au tireur pour offrir une meilleure répartition des forces de réaction sur l'épaule de l'utilisateur de l'arme à feu, tel qu'un fusil muni d'une crosse, et par conséquent une atténuation des mouvements de réaction de l'arme à feu lors d'un tir, en particulier le mouvement de basculement vers le haut du canon de l'arme à feu.
- [0024] De plus, les variations de densité et/ou des dimensions des alvéoles selon les zones procurent avantageusement des variations de rigidité ou de souplesse au sein de l'élément secondaire, contribuant ainsi à une répartition mesurée et contrôlée de l'absorption du recul.
- [0025] Au sens de l'invention, la densité surfacique des alvéoles correspond à un nombre d'alvéoles par unité surfacique, comme par exemple par cm². Autrement dit, il est envisageable d'avoir une zone avec une grande densité d'alvéoles (contribuant à une souplesse supérieure de cette zone) et une autre zone avec une faible densité d'alvéoles (contribuant à une souplesse inférieure de cette autre zone).
- [0026] Il est aussi possible de jouer sur la dureté (shore) du matériau de l'élément secondaire

(shore).

- [0027] Ainsi, avec ces deux facteurs (facteur géométrique défini par les dimensions et les densités surfaciques des alvéoles, et facteur matériau défini par la dureté), l'invention permet au tireur (professionnels ou pas), d'harmoniser le recul de l'arme et le mouvement du canon, et permettra donc une remise en position de visée vers la cible de l'arme à feu, plus rapide et plus précise.
- [0028] L'élément principal et l'élément secondaire procurent donc le confort et la stabilité d'utilisation de l'arme à feu dans le cas de tirs répétitifs.
- [0029] Cette stabilité concerne notamment le phénomène indésirable du mouvement de l'arme à feu provoqué par le recul lors d'un tir, ce mouvement étant caractérisé par le glissement de la crosse sur l'épaule du tireur, et par le mouvement de basculement vers le haut du canon de l'arme à feu.
- [0030] L'invention va donc permettre une absorption contrôlée de ces mouvements parasites et indésirables, grâce aux alvéoles de dimensions et/ou densités variables qui procurent un comportement variable à l'écrasement et à la déformation selon les zones, et ainsi réduire les traumatismes provoqués notamment sur l'épaule du tireur et sur sa joue.
- [0031] L'élément secondaire comporte une pluralité d'alvéoles, par exemple en forme de nid d'abeilles. Ces alvéoles s'étendent dans une direction sensiblement alignée sur l'axe de tir de l'arme à feu, et débouchent librement sur la face externe de l'élément secondaire, au contact de la crosse.
- [0032] Le fond de l'élément principal (formant une partie pleine) peut être d'une épaisseur constante, ou bien d'une épaisseur variable de manière à procurer au système de compensation un comportement variable à l'écrasement et à la déformation sous l'effet des forces de recul lors du tir avec l'arme à feu.
- [0033] La surface externe du fond de l'élément principal peut donc être avantageusement de différentes géométries de manière à épouser, dans les meilleures conditions de confort et de stabilité de l'arme à feu lors d'un tir, l'épaule de l'utilisateur de l'arme à feu, tout en se déformant sous l'effet des forces de recul. Cette forme peut être sensiblement rectiligne selon une vue perpendiculaire au plan de symétrie de la crosse de l'arme à feu, ou bien être concave ou convexe.
- [0034] D'autre part, cette forme externe du fond de l'élément principal peut être rectiligne, concave ou convexe selon tout plan de coupe perpendiculaire au plan de symétrie de la crosse de l'arme à feu.
- [0035] Les mouvements parasites sont principalement le mouvement ascendant du canon de l'arme à feu (autrement dit le canon se lève), la crosse prenant appui sur l'épaule du tireur et cet appui formant une sorte de liaison pivot, ce mouvement ascendant dépendant de la capacité du dispositif à absorber l'énergie des forces de recul d'une part, d'autre part à répartir l'effort de recul et la déformation de l'élément secondaire

du dispositif selon l'invention.

- [0036] D'autre part, chaque alvéole déformable contient de l'air et sous l'effet de l'écrasement provoqué par les forces de recul lors d'un tir, se comporte également comme un amortisseur pneumatique car la face externe sur laquelle débouchent les alvéoles est en contact plus ou moins étanche avec la surface externe de la crosse de l'arme à feu.
- [0037] Ainsi, lors de l'effet de l'écrasement et de la déformation des alvéoles de l'élément secondaire, l'air enfermé dans chaque alvéole, cherche à s'échapper au travers de ladite face externe, cet écoulement gazeux sensiblement turbulent provoquant un effet d'amortissement supplémentaire.
- [0038] Selon une possibilité, l'élément principal et l'élément secondaire sont réalisés d'un seul tenant.
- [0039] Autrement dit, l'élément secondaire est associé à l'élément principal dont la jupe permet de fixer l'élément principal autour du profil extérieur de l'extrémité la crosse la plus proche de l'épaule de l'utilisateur de l'arme à feu. Cet élément principal lié à l'élément secondaire, peut être réalisée lors du moulage de l'élément principal et l'épaisseur de sa jupe souple permet un montage rapide et sous contraintes élastiques de maintien dudit élément principal selon l'invention.
- [0040] En variante, l'élément principal et l'élément secondaire sont indépendants.
- [0041] Autrement dit, l'élément principal est indépendant de l'élément secondaire. L'élément secondaire est inséré à l'intérieur de l'élément principal. Autrement dit, l'élément secondaire est glissé à l'intérieur de l'élément principal, ce qui est avantageux pour pouvoir remplacer l'élément secondaire, tout en gardant le même élément principal.
- [0042] Cet élément principal peut par exemple comporter un raidisseur en forme annulaire, réalisée par moulage sur toute la périphérie de cet élément, de manière à renforcer la résistance à la déformation élastique de ladite élément principal lors de son montage autour de la surface de la crosse de l'arme à feu et de permettre un meilleur maintien élastique de l'élément principal sur la crosse de l'arme à feu.
- [0043] Avantageusement, la jupe vient de matière avec le fond.
- [0044] Les alvéoles peuvent être borgnes et ne déboucher que dans la face externe de l'élément secondaire, ou en variante les alvéoles peuvent être traversante et déboucher que à la fois dans la face externe et la face interne de l'élément secondaire.
- [0045] Dans une réalisation particulière, les dimensions des alvéoles de l'élément secondaire concernent leurs profondeurs et/ou leurs sections.
- [0046] Autrement dit, les profondeurs et/ou les sections des alvéoles varient selon les zones de l'élément secondaire, permettant ainsi de faire varier le comportement à l'écrasement. La notion de profondeur s'applique dans le cas particulier des alvéoles

borgnes.

- [0047] Réduire les sections des alvéoles dans une zone revient à réduire la taille des alvéoles et ainsi accroître la rigidité en compression de la zone, et à l'inverse augmenter les sections des alvéoles dans une zone revient réduire la rigidité en compression et donc accroître la souplesse de la zone.
- [0048] De même, réduire les profondeurs des alvéoles dans une zone revient à accroître la rigidité en compression de la zone, et à l'inverse augmenter les profondeurs des alvéoles dans une zone revient réduire la rigidité en compression et donc accroître la souplesse de la zone.
- [0049] Selon une possibilité, l'élément secondaire est allongé selon un axe longitudinal et présente le long de cet axe longitudinal une zone inférieure et une zone supérieure, et les densités et/ou les dimensions des alvéoles sont différentes entre la zone inférieure et la zone supérieure de sorte que la zone supérieure est élastiquement moins déformable en compression que la zone inférieure.
- [0050] Ainsi, la répartition des alvéoles sur l'élément secondaire et leurs dimensions seront réalisées de manière à obtenir une résistance à l'écrasement plus importante sur la zone supérieure de l'élément secondaire que sur sa zone inférieure. Ainsi, la zone supérieure est moins souple (ou plus rigide) en compression que la zone inférieure, ce qui est avantageux pour limiter les phénomènes de levage du canon de l'arme à feu grâce à cette variation de la souplesse le long de l'axe longitudinal.
- [0051] Ainsi, les densités et/ou les dimensions des alvéoles varient entre ces deux zones inférieure et supérieure pour répondre à ce problème de levage du canon lors d'un tir.
- [0052] Avantagement, les densités et/ou les sections et/ou les profondeurs des alvéoles augmentent entre la zone supérieure et la zone inférieure.
- [0053] De manière avantageuse, l'élément secondaire présente également une zone centrale, intercalée entre la zone supérieure et la zone inférieure le long de l'axe longitudinal, et les densités et/ou les dimensions des alvéoles varient entre ces trois zones.
- [0054] Avantagement, la zone la zone supérieure est élastiquement moins déformable en compression que la zone centrale, et la zone centrale est élastiquement moins déformable en compression que la zone inférieure ; procurant ainsi une gradation de la souplesse en compression.
- [0055] Ainsi, la zone supérieure est moins souple que la zone centrale, elle-même moins souple que la zone inférieure, ce qui est encore plus avantageux pour limiter les phénomènes de levage du canon de l'arme à feu grâce à cette variation plus fine de la souplesse le long de l'axe principal.
- [0056] Selon une possibilité, les densités et/ou les sections et/ou les profondeurs des alvéoles augmentent entre la zone supérieure et la zone centrale et aussi entre la zone centrale et la zone inférieure.

- [0057] Selon une caractéristique, l'élément principal est allongé selon un axe longitudinal et présente deux zones latérales, de part et d'autre de cet axe longitudinal, qui sont une zone latérale droite et une zone latérale gauche, et dans lequel les densités et/ou les dimensions des alvéoles sont différentes entre la zone latérale droite et la zone latérale gauche de sorte que la zone latérale droite est élastiquement moins déformable en compression que la zone latérale gauche, ou inversement la zone latérale gauche est élastiquement moins déformable en compression que la zone latérale droite.
- [0058] Ainsi, les dimensions et/ou les densités des alvéoles varient entre ces deux zones latérales.
- [0059] Une telle asymétrie droite/gauche peut être intéressante selon que le tireur est droitier ou gaucher, pour contrôler les mouvements parasites latéraux au moment du tir.
- [0060] Selon une caractéristique, le matériau souple, déformable et élastique constitutif de l'élément principal est choisi parmi un élastomère à base de caoutchouc, un élastomère polyuréthane, un matériau à base de silicone.
- [0061] Selon une autre caractéristique, le matériau souple, déformable et élastique constitutif de l'élément secondaire est choisi parmi un élastomère à base de caoutchouc, un élastomère polyuréthane, un matériau à base de silicone.
- [0062] Selon une possibilité, le matériau souple, déformable et élastique constitutif de l'élément secondaire est un matériau à base de silicone. En effet, le silicone a des propriétés bien supérieures aux autres élastomères. Le silicone, contrairement aux autres élastomères, réagit très faiblement à la chaleur et au froid. Donc, avec des températures négatives ou positives, les propriétés du silicone ne changeront pas à l'efficacité de l'élément secondaire.
- [0063] Selon une autre possibilité, le matériau souple, déformable et élastique constitutif de l'élément principal ou de l'élément secondaire présente une dureté Shore A qui est comprise entre 10 et 70 Shore A, et par exemple entre 15 et 50 Shore A.
- [0064] De manière avantageuse, le matériau souple, déformable et élastique constitutif de l'élément principal ou de l'élément secondaire est un matériau à base de silicone qui présente une dureté Shore A qui est comprise entre 10 et 60 Shore A, et par exemple entre 15 et 35 Shore A.
- [0065] En effet, le choix de ce type matériau à base de silicone est particulièrement avantageux pour l'invention.

Brève description des dessins

- [0066] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs, faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :
- [0067] [Fig.1] représente une vue en perspective coté extérieur dos de l'élément principal

selon l'invention ;

- [0068] [Fig.2] représente une vue en perspective côté intérieur d'un élément secondaire avec des alvéoles ;
- [0069] [Fig.3] représente une vue de face d'un autre élément secondaire avec des alvéoles différentes entre le haut et le bas de l'élément secondaire, et plus précisément avec des alvéoles différentes entre le haut, le centre et le bas, cette spécificité étant adaptée pour amoindrir le soulèvement du canon au moment du départ du coup ;
- [0070] [Fig.4] représente une vue de face d'un autre élément secondaire avec des alvéoles différentes entre la gauche et la droite de l'élément secondaire, et plus précisément des alvéoles plus larges à droite pour une plus grande souplesse en compression et des alvéoles plus étroites à gauche pour une plus grande rigidité en compression, cette spécificité étant adaptée pour des tireurs droitiers ;
- [0071] [Fig.5] représente une vue de face d'un autre élément secondaire avec des alvéoles différentes entre la gauche et la droite de l'élément secondaire, et plus précisément des alvéoles plus larges à gauche pour une plus grande souplesse en compression et des alvéoles plus étroites à droite pour une plus grande rigidité en compression, cette spécificité étant adaptée pour des tireurs gauchers ;
- [0072] [Fig.6] représente une vue en coupe d'un système de compensation.
- [0073] **[Description détaillée de plusieurs modes de réalisation de l'invention]**
- [0074] En référence aux figures décrivant plusieurs modes de réalisation d'un système intermédiaire de compensation selon l'invention, un tel système intermédiaire de compensation comprend un élément principal (1) et un élément secondaire (2) pouvant être inséré dans l'élément principal (1).
- [0075] Cet élément principal (1) se présente sous la forme d'un manchon s'étendant selon une direction principale d'insertion pour une insertion autour d'une crosse. Cet élément principal (1) présente un fond (5), ou paroi de fond, qui est plein et qui est de forme allongée le long d'un axe longitudinal, autrement dit il est plus long que large, comme peut l'être l'extrémité libre d'une crosse d'arme à feu.
- [0076] Cet élément principal (1) présente, le long de cet axe longitudinal, une zone supérieure (3) correspondant à la partie supérieure de l'extrémité de la crosse de l'arme à feu, et une zone inférieure (4) correspondant à la partie inférieure de l'extrémité de ladite crosse, cette crosse étant non représentée sur la [Fig.1].
- [0077] La zone supérieure (3) est la partie la plus haute verticalement, lorsque la crosse de l'arme à feu munie de l'élément principal (1) selon l'invention est en appui sur l'épaule de l'utilisateur de l'arme à feu.
- [0078] Comme visible sur la [Fig.1], l'élément principal (1) comporte également une jupe (6) disposée sur le pourtour du fond (5) de l'élément principal (1), cette jupe (6) étant destinée à faciliter et à maintenir la fixation de l'élément principal (1) autour de

l'extrémité de la crosse de l'arme à feu. La jupe (6) est de forme tubulaire.

- [0079] L'élément principal (1) est réalisé d'un seul tenant en matériau souple, comme de l'élastomère à base de caoutchouc, ou un élastomère polyuréthane, ou plus avantageusement à base de silicone. L'élément principal (1) selon l'invention étant réalisé en matériau élastique souple, il est avantageusement déformable et sa jupe (6) déformable de façon élastique peut facilement s'adapter à la géométrie de l'extrémité d'une crosse d'arme à feu lors du montage de l'élément principal (1) sur la crosse de l'arme à feu.
- [0080] L'épaisseur et la hauteur (ou longueur) de la jupe (6) confère à ladite jupe (6) une certaine souplesse élastique de manière à faciliter le montage de l'élément principal (1) autour de l'extrémité d'une crosse d'arme à feu, tout en permettant un maintien de l'élément principal (1) autour de ladite crosse une fois installé à la manière d'une chaussette, la jupe (6) recouvrant la surface externe de l'extrémité de la crosse de l'arme à feu, tout en s'adaptant de façon déformable et élastique à la surface de recouvrement de ladite crosse, jusqu'à ce que l'élément secondaire (2), dans laquelle débouchent des alvéoles (8) vienne en contact avec la surface de la crosse.
- [0081] Comme visible sur la [Fig.2], l'élément secondaire (2) comporte une face externe (7) qui, une fois l'élément secondaire (2) à l'intérieur de l'élément principal (1), forme la face sur laquelle la crosse vient prendre appui. L'élément secondaire (2) comporte également une face interne, opposée à la face externe, qui vient prendre appui contre le fond (5) de l'élément principal (1). L'élément secondaire (2) comporte également une face périphérique qui s'étend entre la face externe (7) et la face interne, cette face périphérique étant entourée par la jupe (6).
- [0082] L'élément secondaire (2) comporte une pluralité d'alvéoles (8) qui débouchent dans la face externe (7) et qui peuvent soit être borgnes et ne pas déboucher dans la face interne, soit être traversant et déboucher aussi dans la face interne.
- [0083] Ces alvéoles (6) peuvent par exemple former un nid d'abeille de l'élément secondaire (2). La densité d'alvéole (8) peut être identique. L'épaisseur de l'élément secondaire (2) peut varier entre 0,5 cm et 5 cm. La hauteur et la largeur de l'élément secondaire (2) sont légèrement inférieures à la hauteur et à la largeur de la jupe (6) de l'élément principal (1).
- [0084] La [Fig.3] représente une vue de face d'un élément secondaire (2), mettant en évidence la pluralité d'alvéoles (8) formant nid d'abeille, ces alvéoles (8) débouchant sur la face externe (7) de l'élément secondaire (2).
- [0085] La [Fig.3] indiquent également trois zones identifiées (10), (11), (12), ces zones séparant en trois parties l'élément secondaire (2), la zone (10) correspondant à une zone supérieure de l'élément secondaire (2), la zone (12) une zone centrale, et la zone (11) une zone inférieure, qui sont réparties le long d'un axe longitudinal de l'élément secondaire (autrement dit dans le sens de sa longueur). Les limites de ces trois zones

peuvent correspondre, de façon non limitative, sensiblement à un tiers chacune de la longueur de l'élément secondaire (2).

- [0086] Chacune de ces trois zones (10), (11), (12) comporte une densité d'alvéoles (8) spécifique. Cette répartition des trois zones peut également être choisie différemment, selon la répartition des déformations de l'élément secondaire (2) sous l'effet des forces de recul de l'arme à feu, l'élément secondaire (2) étant en appui sur le fond (5) de l'élément principal (1) est en réaction avec l'épaule de l'utilisateur de l'arme à feu.
- [0087] Cette spécificité des trois zones (10), (11), (12) avec des alvéoles (8) de différentes densités, et plus spécifiquement la zone supérieure (10) a une densité plus ou moins forte, la zone centrale (12) a une densité moyenne et la zone inférieure (11) A une densité faible, permet d'amoinrir le soulèvement du canon lors du départ du coup.
- [0088] La [Fig.4] représente une vue de face d'un autre élément secondaire (2), mettant en évidence la pluralité d'alvéoles (8) formant nid d'abeille, ces alvéoles (8) débouchant sur la face externe (7) de l'élément secondaire (2).
- [0089] La [Fig.4] indique également deux zones identifiées (13), (14), ces zones séparant de part et d'autre de son axe longitudinal deux zones latérales de l'élément secondaire (2), la zone (13) correspondant la zone latérale gauche de l'élément secondaire (2) vue de face, la zone (14) correspondant la zone latérale droite de l'élément secondaire (2) vue de face. Les limites de ces deux zones latérales peuvent correspondre, de façon non limitative, sensiblement à une moitié chacune dans le sens de la largeur de l'élément secondaire (2). La zone latérale gauche (13) a des alvéoles (8) plus fermes que la zone latérale droite (14). Cette spécificité de la [Fig.4] correspond de règle générale à un tireur droitier.
- [0090] La [Fig.5] représente une vue de face d'un troisième élément secondaire (2), mettant en évidence la pluralité d'alvéoles (8) formant nid d'abeille, ces alvéoles (8) débouchant sur la face externe (7) de l'élément secondaire (2).
- [0091] La [Fig.5] indique également deux zones identifiées (15), (16), ces zones de part et d'autre de son axe longitudinal deux zones latérales de l'élément secondaire (2), la zone (15) correspondant la zone latérale gauche de l'élément secondaire (2) vue de face, la zone (16) correspondant la zone latérale droite de l'élément secondaire (2) vue de face. Les limites de ces deux zones latérales peuvent correspondre, de façon non limitative, sensiblement à une moitié chacune dans le sens de la largeur de l'élément secondaire (2). La zone latérale droite (16) a des alvéoles (8) plus fermes que la zone latérale gauche (15). Cette spécificité de la [Fig.5] correspond de règle générale à un tireur gaucher.
- [0092] Il est possible de proposer plusieurs éléments secondaires (2) adaptés au besoin de chacun. Ainsi, l'invention permet également de faire des éléments secondaires avec des nids d'abeille de duretés, formes géométriques, espaces différents entre alvéoles

(8).

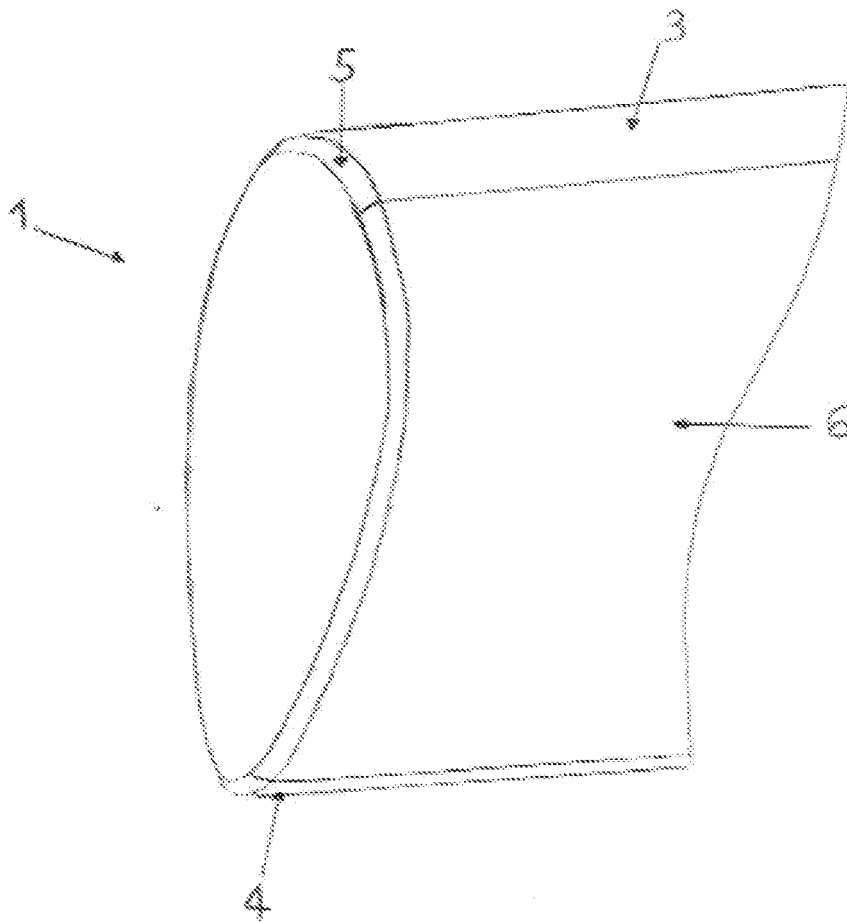
- [0093] Dans ce mode de réalisation non limitatif, les alvéoles (8) ont une section hexagonale, et une profondeur variable en fonction de leur position. De la matière souple sépare les alvéoles (8) entre elles.
- [0094] Ces alvéoles (8) peuvent être réparties de façon équidistance entre elles. Elles peuvent être également répartie de manière non équidistante. La section des alvéoles (8) peut être d'une autre forme qu'hexagonale, comme par exemple circulaire, ou bien rectangulaire, ou bien oblongue, ou d'une forme quelconque.
- [0095] On peut également réaliser des alvéoles (8) dont la section diffère selon l'emplacement dans l'élément principal (1). La matière souple et élastique constitutive de l'élément principal (1) et des éléments secondaires (2), selon l'invention peut être en élastomère, comme par exemple les élastomères à base de caoutchouc ou les élastomères polyuréthane, et de dureté Shore A plus ou moins élevée, en fonction de la résistance à l'écrasement souhaitée de l'élément secondaire (2). Cette dureté Shore A peut-être avantageusement comprise entre 30 Shore A et 70 Shore A, et de préférence comprise entre 10 Shore A et 50 Shore A.
- [0096] Avantageusement, cette matière principalement à base de Silicone, d'une dureté comprise entre 10 Shore A et 60 Shore A, et de préférence comprise entre 15 Shore A et 40 Shore A. La matière souple à base de silicone présente l'avantage d'augmenter le coefficient d'adhérence entre la surface (5) de l'élément principal (1) et l'épaule de l'utilisateur de l'arme à feu, comparativement aux matières en élastomère à base de caoutchouc, ce qui réduit les mouvements de glissements trop importants de la crosse équipée du dispositif selon l'invention par rapport à l'épaule de l'utilisateur de l'arme à feu, mouvements provoqués par l'effet du recul lors d'un tir. Un autre avantage des matières souples et élastiques à base de silicone est leur faible sensibilité aux variations de température et d'hygrométrie, si bien que les caractéristiques mécaniques de ces matières demeurent sensiblement invariantes en fonction des conditions d'utilisation du dispositif selon l'invention.

Revendications

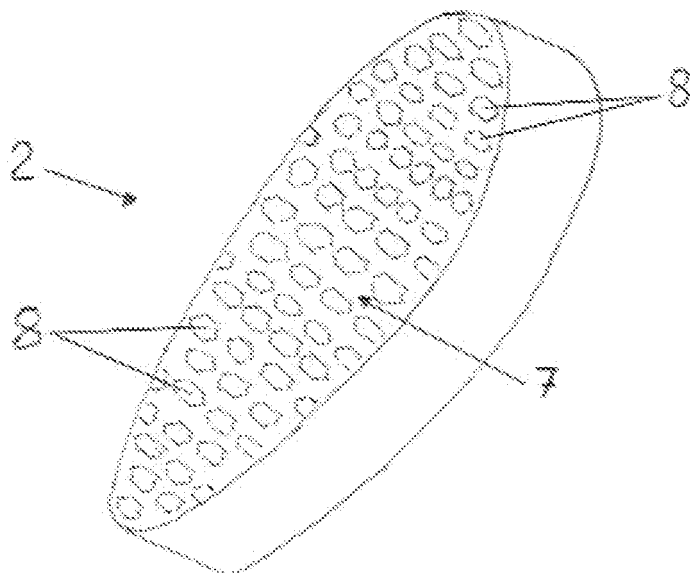
- [Revendication 1] Système de compensation pour compenser et amortir le recul d'une arme à feu munie d'une crosse, comprenant un élément principal (1) réalisé en matériau souple, déformable et élastique et comportant un fond (5) prévu pour former une surface d'appui pour une épaule d'un utilisateur de l'arme à feu et une jupe (6) déformable élastiquement et s'étendant en périphérie du fond (5), et un élément secondaire (2) réalisé en matériau souple, déformable et élastique, disposé à l'intérieur de l'élément principal (1) contre son fond (5), ledit élément secondaire (2) présentant une face interne prévue pour venir en appui contre ledit fond (5) et une face externe opposée à ladite face interne, ledit élément secondaire (2) comportant une pluralité d'alvéoles (8) débouchant au moins sur la face externe et présentant des dimensions respectives et des densités surfaciques respectives, dans lequel les dimensions et/ou les densités surfaciques des alvéoles (8) sont variables sur la face externe de l'élément secondaire (2), et dans lequel l'élément secondaire (2) est allongé selon un axe longitudinal et présente le long de cet axe longitudinal une zone inférieure (11) et une zone supérieure (10), et présente deux zones latérales, de part et d'autre de cet axe longitudinal, qui sont une zone latérale droite et une zone latérale gauche ; ledit système de compensation étant caractérisé en ce que :
- les densités et/ou les dimensions des alvéoles (8) sont différentes entre la zone inférieure (10) et la zone supérieure (11) de sorte que la zone supérieure (11) est élastiquement moins déformable en compression que la zone inférieure (10) ; et/ou
 - les densités et/ou les dimensions des alvéoles (8) sont différentes entre la zone latérale droite et la zone latérale gauche de sorte que la zone latérale droite est élastiquement moins déformable en compression que la zone latérale gauche, ou inversement la zone latérale gauche est élastiquement moins déformable en compression que la zone latérale droite.
- [Revendication 2] Système de compensation selon la revendication 1, dans lequel l'élément principal (1) et l'élément secondaire (2) sont réalisés d'un seul tenant.
- [Revendication 3] Système de compensation selon la revendication 1, dans lequel l'élément principal (1) et l'élément secondaire (2) sont indépendants.
- [Revendication 4] Système de compensation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la jupe (6) vient de matière avec le fond (5).

- [Revendication 5] Système de compensation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les dimensions des alvéoles (8) de l'élément secondaire (2) concernent leurs profondeurs et/ou leurs sections.
- [Revendication 6] Système de compensation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le matériau souple, déformable et élastique constitutif de l'élément principal (1) est choisi parmi un élastomère à base de caoutchouc, un élastomère polyuréthane, un matériau à base de silicone.
- [Revendication 7] Système de compensation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le matériau souple, déformable et élastique constitutif de l'élément secondaire (2) est choisi parmi un élastomère à base de caoutchouc, un élastomère polyuréthane, un matériau à base de silicone.
- [Revendication 8] Système de compensation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le matériau souple, déformable et élastique constitutif de l'élément secondaire (2) présentent une dureté Shore A qui est comprise entre 10 et 70 Shore A, et par exemple entre 15 et 50 Shore A.
- [Revendication 9] Système de compensation selon les revendications 7 et 8, dans lequel le matériau souple, déformable et élastique constitutif de l'élément secondaire (2) est un matériau à base de silicone qui présente une dureté Shore A qui est comprise entre 10 et 60 Shore A, et par exemple entre 15 et 35 Shore A.

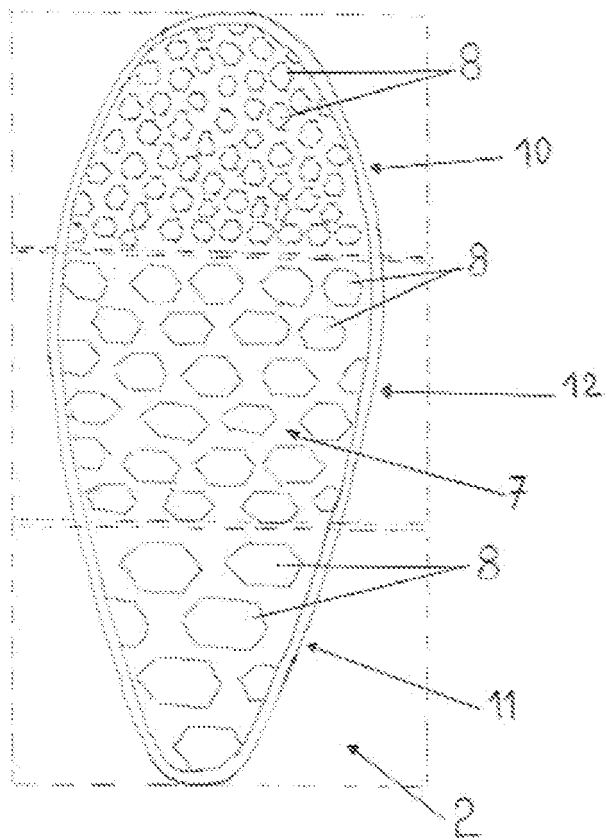
[Fig. 1]



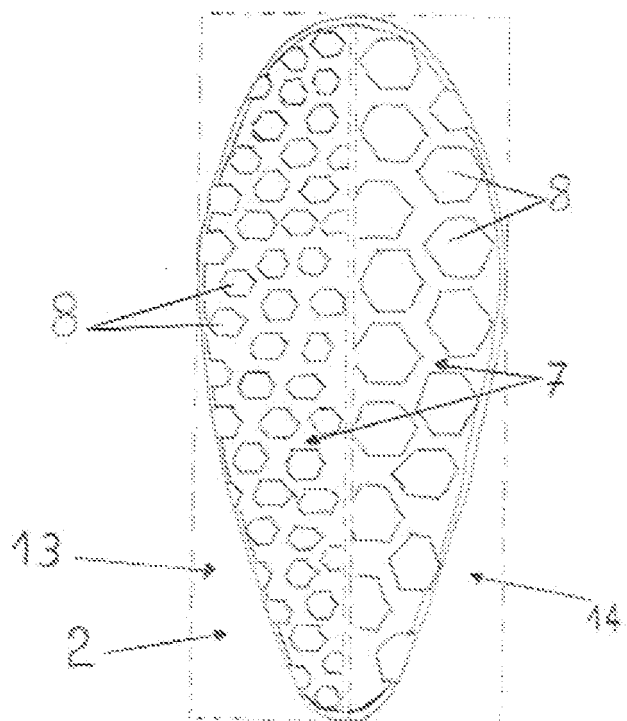
[Fig. 2]



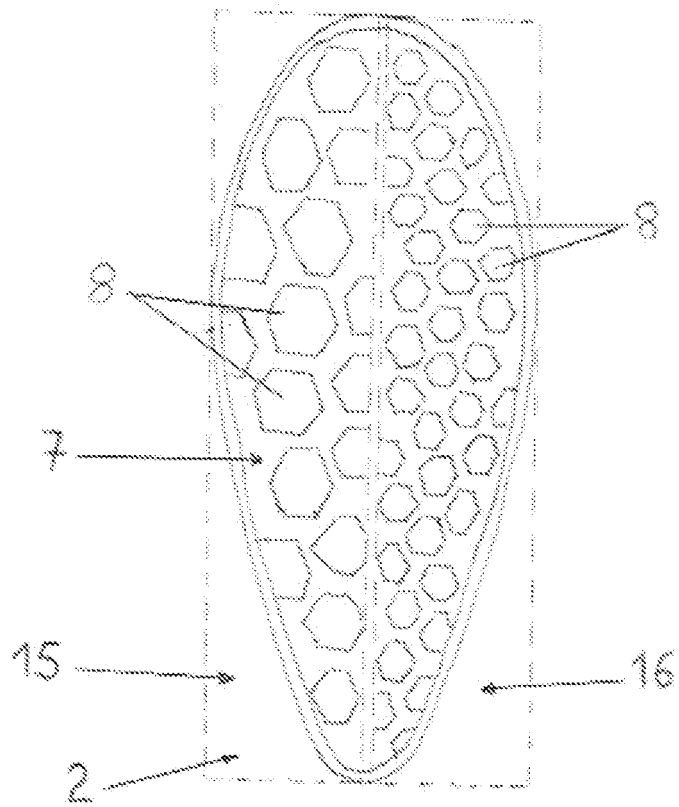
[Fig. 3]



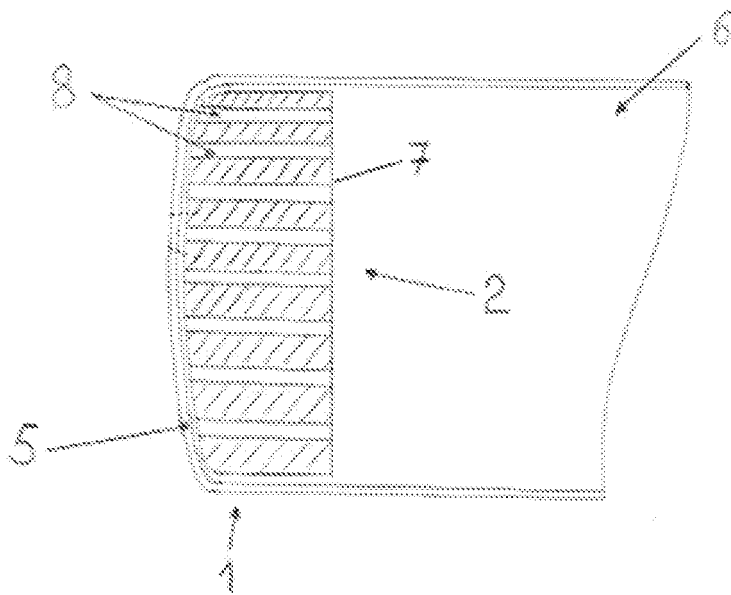
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 1 842 527 A (KNIGHT WILLIAM W)
26 janvier 1932 (1932-01-26)

FR 1 021 485 A (PIERRE HERBINET)
19 février 1953 (1953-02-19)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT