

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 570 175

②1 N° d'enregistrement national : **84 13971**

⑤1 Int Cl⁴ : F 41 C 21/12.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 12 septembre 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 11 du 14 mars 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : JACQUIER Pierre. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Pierre Jacquier.

⑦3 Titulaire(s) :

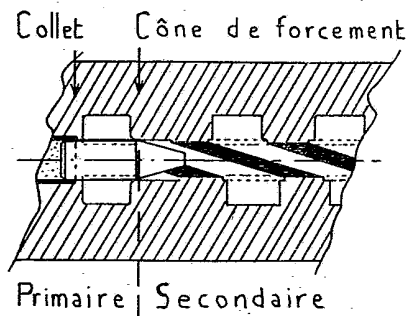
⑦4 Mandataire(s) : Pierre Jacquier.

⑤4 Chambre(s) de compensation. Dispositif visant à modifier le régime de fonctionnement des armes à feu.

⑤7 La présente invention concerne la fabrication des canons
d'armes à feu en permettant de modifier à volonté la relation
reliant le volume du gaz brûlé au déplacement du projectile
dans l'âme du canon.

Ce dispositif se définit comme suit : cavité(s) débouchant
dans l'âme du canon d'une arme à feu, dans la zone comprise
entre la chambre à poudre et l'endroit où la combustion de la
charge prend fin.

Ce dispositif permet notamment, suivant le but poursuivi,
soit de stabiliser la vitesse initiale du projectile vis-à-vis des
paramètres tant constitutifs des munitions qu'extérieurs, soit
d'allonger la longévité des armes soumises à des tirs soutenus
en permettant de faire chuter la pression maximum sans
sacrifice notable de l'énergie initiale.



FR 2 570 175 - A1

D

CHAMBRE / S DE COMPENSATION.

Dispositif visant à modifier le regime de fonctionnement des armes à feu.

La presente invention concerne la fabrication des canons d'arme à feu en permettant de modifier à volonté la relation reliant le volume du gaz brulé au déplacement du projectile dans l'ame du canon.

En effet, dans un canon classique, ce volume est egal au volume de la chambre à poudre, additionné du volume du canon situé derriere le projectile. Pour un calibre donné, le seul terme sur lequel le fabriquant peut jouer est le volume de la chambre, hors comme l'usage veut qu'on la remplisse complètement, il est evident que si on l'augmente, pour une pression max et une avance linéaire donnée du projectile, l'accroissement relatif du volume des gaz diminuera alors que la charge de poudre sera plus forte. En consequence, il conviendra d'utiliser des poudres à combustion de plus en plus lente au fur et à mesure q'on desirera, à calibre constant, augmenter la puissance de l'arme étudiée.

Le diagramme de fonctionnement d'un tel système est représenté dans la fig. I, ou on a en abscisse le déplacement du projectile dans l'ame du canon et en ordonnée la pression moyenne regnant dans la chambre. On a :

___ En 0 : Depart du coup. La pression monte, puis pour une pression P_0 , le projectile commence à avancer.

___ Entre 0 et 1 : Desertissage du projectile.

___ En 1 : Le projectile entre en contact avec le cone de forçement. La pression monte presque verticalement. Il y a inflammation totale de la charge de poudre.

___ Entre 1 et 2 : Forçement. Debut de l'avance du projectile dans le cone de forçement.

___ En 2 : Fin du forçement. La pression a fortement augmenté car le volume est resté presque constant pendant toute cette phase alors que la charge continue à bruler.

___ Entre 2 et 3 : Le projectile commence à prendre de la vitesse, le volume disponible à l'expansion des gaz s'accroît, mais moins vite cependant que celui produit par la combustion de la charge. La pression continue d'augmenter.

___ En 3 : Equilibre entre l'augmentation du volume offert à l'expansion des gaz et celui resultant de la combustion. On

atteint la pression max (environ 3.500 bars).

___ Entre 3 et 4 : Le projectile s'accelere encore et l'augmentation du volume des gaz produit par la combustion ne compense plus l'augmentation du volume offert. La pression chute.

5 La combustion se ralentit.

___ En 4 : Fin de la combustion de la charge de poudre.

___ Entre 4 et 5 : Detente des gaz dans le reste du canon.

___ En 5 : Fin du canon. Le projectile a acquit une vitesse V_0 dont la constante et l'amplitude seront les facteurs determinant de la precision et de la puissance de l'arme.

La constante de cette vitesse, c'est à dire de l'energie enmagasinée par le projectile est une fonction directe de l'integrale de la courbe representée par la fig. I.

Du point de vue de l'acquisition de l'energie on distingue:

15 - Phase 0 - 1 - 2 . Energie faible, mais dont depend l'inflammation de la charge. Une augmentation de l'amplitude de cette partie de la courbe produira une très forte augmentation de P_{max} et un raccourcissement de la phase 3 - 4 .

- Phase 2 - 3 . Comme dit, depend de 0 - 2. En energie pèse, 20 pour un canon long, moins de 10 % de l'energie totale du projectile. Dure quelques cms pour une arme portative normale.

- Phase 3 - 4 . Pour un P_{max} donné, depend de la vivacité de la poudre, de sa temperature, du projectile, de l'etat de surface du canon, etc, etc, etc. Presque toutes les variations 25 de vitesse lui sont dues, hors elle se rallonge lorsque la vivacité de la poudre diminue et nous avons vu que c'était la contrepartie ineluctable, dans un canon classique, à toute augmentation de la puissance.

- Phase 4 - 5 . Directement liée à la phase 3 - 4 puisque 30 c'en est le prolongement et le complement direct.

La ou les chambres de compensation selon l'invention permet d'eviter en grandes parties ces inconvenients.

Ce dispositif se definit comme suit :

Cavité /s debouchant dans l'âme du canon d'une arme à feu, dans 35 la zone comprise entre la chambre à poudre et l'endroit ou la combustion de la charge prend fin, le but de ce dispositif etant de modifier la relation liant l'accroissement du volume offert aux gaz brulés en fonction de l'avancement du projectile et ce suivant le but recherché par le fabriquant du canon.

40 On distingue deux types de cavité de compensation.

— La ou les cavités primaires.

Il s'agit de cavité dont le ou les orifices débouchent dans la zone comprise entre la chambre à poudre et le cône de
forcement du canon. Leur emploi permet de faire baisser la
5 pression prenant naissance pendant la zone 0-2 et par suite
d'utiliser des poudres d'un indice de vivacité plus grand que
celui normalement utilisé par l'étui considéré, ce qui permet
de s'affranchir de ce qui se passe entre 0 et I, d'obtenir
une amplitude presque constante de la zone I-3 et de raccourcir,
10 voir de faire disparaître, la zone 3-4.

En général, avec des munitions encartouchées, il est souh-
aitable que la longueur de la partie du canon comprise entre
le collet de l'étui et le cône de forçement soit telle que l'
avant du projectile touche le cône de forçement avant d'avoir
15 quitté le collet de l'étui (fig.2). Cette disposition permet
une meilleure inflammation de la charge (pleine charge), la
communication de la chambre à poudre avec la ou les cavités
primaires s'effectuant au cours du forçement, et dans tout les
cas, la longueur des orifices des cavités doivent être inférieure
20 à la longueur de la partie du projectile égale à sa cote nomi-
nale de façon à éviter l'effet de bipass.

— La ou les cavités secondaires.

Il s'agit de cavité débouchant dans la partie de l'âme
comportant les rayures du canon. Ces cavités, si on ne veut pas
25 qu'elles deviennent nuisibles, ne doivent, bien évidemment, pas
déboucher dans l'âme après le point 3 (Pmax) du diagramme de-
placement/pression (fig.1). En effet, au delà il s'agit d'une
perte d'énergie et en plus cela provoquerait un ralentissement
de la combustion de la charge (zone 3/4) d'où un effet de ra-
30 longement de cette zone; et comme précédemment la longueur de
leurs orifices ne doit pas pouvoir faire l'effet bipass.

En général, le ou les orifices de ces cavités seront placés
dans le fond des rayures du canon, et leur présence obligera
à employer des projectiles à noyau indeformable (laiton massif,
35 acier, fritté, etc), ce qui n'est pas une gêne du point de vue
précision/ perforation. Cette contrainte provient du fait que
l'emploi de projectile à noyau déformable présente un défaut :
Au cours de la phase 2-3, la pression tend à faire gonfler le
culot du projectile et il aura tendance à plucher sur les ori-
40 fices des cavités.

La capacité et la repartition de ces deux types de cavités s'effectuera suivant l'emploi envisagé.

Globalement on distingue deux voies principales :

- A. Recherche de la stabilité de la vitesse initiale tant vis
5 à vis des paramètres constructifs des munitions que vis à vis de ceux venant des contraintes extérieures.

Le diagramme fig. I, ainsi que son détail fonctionnel nous indique qu'il faut en priorité réduire, voir supprimer, la zone 3-4, tout en conservant le P_{max} , de façon que l'énergie du projectile ne soit plus, à quelques % près, que la résultante du travail de la zone 4-5. Pour ce faire, il est évident qu'il faut choisir une poudre ayant un indice de vivacité supérieur à celui normalement utilisé pour le chargement de l'étui considéré et corrélativement, fournir une ou des cavités primaires
15 telles que la combustion de la presque totalité de la charge ne dépasse pas le P_{max} du système.

En général, faute de place, on devra faire un choix moyen : Poudre un ou deux indices de vivacité au dessus de la normale, et présence de cavités primaires et secondaires.

- 20 Pour un canon standard non optimisé : $\varnothing$ 8 mm, longueur 60 cm, balle laiton 9 grs, charge 3 grs de Tubal 2, V_0 : 800 m/s on obtiendra :

— Dispersion de la vitesse V_0 autour de sa valeur moyenne :
 ± 3 m/s.

- 25 — Influence de la variation du diamètre du projectile :

Pour un accroissement de $\varnothing$ de +4/100 de mm, on aura une chute moyenne de -3 m/s due à l'accroissement du frottement du projectile dans le tube.

- Influence de l'enfoncement du projectile dans l'étui (± 1
30 mm), de la tension du collet (sertissage), des tolérances géométriques de l'étui : Pas mesurable.

— Influence de l'état de lubrification du canon : + 15 m/s au premier coup. (Diminution des pertes par frottement).

— Influence de la température.

- 35 Pour une augmentation de +30° C de la température de la cartouche avant le tir : +21 m/s.

Pour une diminution de 40° C de la température de la cartouche avant le tir : - 20 m/s.

Dans ces deux cas la dispersion entre les coups restera
40 la même que celle constatée avec des munitions portées à

temperature ambiante.

B. Recherche d'une augmentation de la longévité de l'arme par la diminution du P_{max} tout en présentant, à quelques % près la même E_0 que celle obtenue avec des munitions classiques du même type.

Le diagramme fig. 1 indique que dans ce cas, il faudra choisir une poudre ayant un indice de vivacité identique à celle utilisée dans les charges classiques, puis repartir de part et d'autre du cône de forcement les cavités primaires et secondaires de façon à limiter la pression P_{max} à la valeur souhaitée. Cette disposition fait perdre de l'énergie dans la zone entourant le point 3, mais l'augmentation, par rapport à une arme classique, du volume présent dans la zone 0-3 limite la redessente de la pression dans la zone 3-4, provoquant ainsi une accélération de la combustion de la charge restante, ce qui tend à donner naissance à un creneau carré de pression au lieu d'un pic à flancs abrupts. Globalement, cela réduit la longueur de la zone 3-4, donne une V_0 pratiquement identique à celle obtenue à l'aide d'une arme classique et conséquence de la diminution du pic de pression, diminue fortement l'échauffement de la partie arrière du canon. On pourrait penser, en effet, que la présence de cavités, en augmentant la surface de métal offerte au gaz augmenterait l'échauffement du tube, mais en réalité, la diminution de la pression diminue aussi le coefficient de transmission thermique du gaz, sa température et le frottement/gripage survenant dans le canon dans la zone 1-4. (Il est un fait connu qu'un canon s'use à l'entrée et la sortie. Ici, pour la sortie, il faudrait envisager l'emploi de projectile comportant des lubrification, fritté imbibé de graisse par exemple).

Exemples de constructions pratiques

La capacité totale des chambres de compensation dépasse rarement celle de la chambre à poudre. Il s'agit donc d'adjoindre dans l'ame du canon des cavités débouchantes de relativement faible encombrement qui du point de vue des cotes extérieures du canon ne le rendront pas difforme.

On peut distinguer, du point de vue de la réalisation, deux grandes classes de cavités de compensation: Les cavités réparties et les cavités radiales.

40 — Les cavités réparties. (fig.2)

Il s'agit de petite/s cavité/s répartie/s dans la paroi de l'ame du canon et débouchant dans celui ci.

Généralement, leur/s orifice/s ont une section grande devant leur capacité et leurs parois doivent être calculées de façon d'une part à résister à des pressions différentielles de l'ordre de P_{max} et d'autre part il doit rester suffisamment de métal au $\emptyset$ du tube (continuité longitudinale) pour assurer le guidage et l'étanchéité du projectile dans l'ame du canon.

Du point de vue externe, la présence des cavités entraîne par rapport à un système classique un léger épaississement du $\emptyset$ du canon au niveau chambre, dépendant de la profondeur des cavités, ainsi qu'un allongement de cette partie. Du point de vue réalisation, on peut soit les tailler dans la masse (électro-érosion ou autre) ou ce qui est plus facile mais plus fragile, confectionner le canon en deux parties : Un tube canon intérieur d'un diamètre extérieur égal à la profondeur des cavités, comportant des perforations débouchantes, chemisé extérieurement sur sa partie chambre par un tube épais ayant le profil externe du canon final, le tout étant assemblé par frettage/soudage/vissage/etc.

— Les cavités radiales.

Il s'agit de petit/s réservoir/s dépassant le gabarit extérieur du canon et dont le ou les orifices communiquent avec l'ame du canon. Une telle solution présente l'avantage de ne pas avoir de limite quant à la capacité, mais a l'inconvénient de présenter un goulot d'étranglement au niveau de l'orifice et de présenter une excroissance vis à vis du tube principal (encombrement - poids).

REVENDEICATIONS

Canon comportant une ou des cavités dont le ou les orifices débouchent dans son âme, dans une zone comprise entre la chambre à poudre et le point où la combustion de la charge propulsive se termine. Ce dispositif a pour but de permettre

5 de modifier la relation reliant le volume d'expansion offert aux gaz brûlés vis à vis du déplacement du projectile dans l'âme du canon.

1/1

