

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 038 043

②1 N° d'enregistrement national : **15 01354**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 42 B 12/22 (2016.01), F 42 B 12/24, B 33 Y 10/00**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26.06.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 30.12.16 Bulletin 16/52.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : **NEXTER MUNITIONS Société anonyme — FR.**

⑦2 Inventeur(s) : **BOULANGER REMI, NOZERES FREDERIC, QUIRION YANN et ROY RICHARD.**

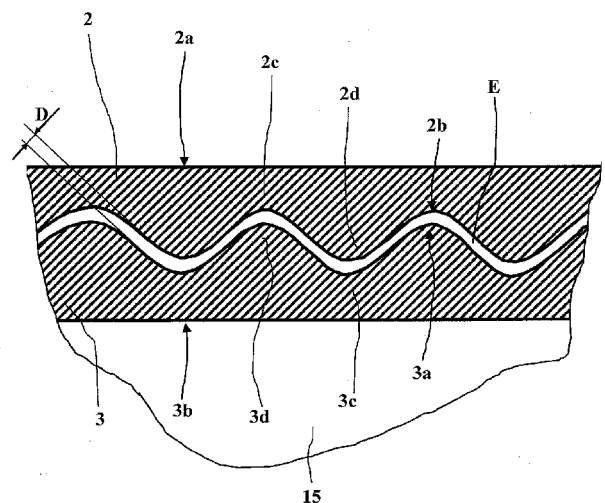
⑦3 Titulaire(s) : **NEXTER MUNITIONS Société anonyme.**

⑦4 Mandataire(s) : **NEXTER SYSTEMS.**

⑤4 **ENVELOPPE DE TETE MILITAIRE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UNE TELLE TETE MILITAIRE.**

⑤7 L'invention porte sur enveloppe de tête militaire et un procédé de fabrication d'une telle enveloppe.

L'enveloppe de tête militaire selon l'invention comporte une paroi externe (2) et une paroi interne (3), la paroi interne (3) étant destinée à contenir un explosif. Cette enveloppe (1) est caractérisée en ce que les parois (2,3) sont coaxiales entre elles et centrées sur un axe longitudinal (X), la face interne (2b) de la paroi externe (2) étant située en regard de la face externe (3a) de la paroi interne (3), chaque face (2b, 3a) en regard de l'autre comportant une alternance de formes en creux (2c, 3c) et en bosses (2d,3d) telles que chaque bosse (2d,3d) de la face externe (3a) de la paroi interne (3) corresponde avec un creux (2c) de la face interne (2b) de la paroi externe (2) et inversement, les parois (2,3) étant ainsi séparées par un espace (E) dont la forme est délimitée par les creux (2c, 3c) et bosses (2d,3d).



FR 3 038 043 - A1



Le domaine technique de l'invention est celui des têtes militaires génératrices d'éclats.

Il est connu du brevet FR3000192 une tête militaire génératrice d'éclats comportant une paroi métallique cylindrique au sein de laquelle se situe un explosif.

L'épaisseur de la paroi comporte des alvéoles cubiques réparties en deux couches concentriques. Lorsque l'explosif détone, les arêtes de chaque alvéole cubique se comportent comme autant d'amorces de ruptures de l'enveloppe, et conduisent à la découpe de celle-ci en éclats calibrés.

On cherche aujourd'hui à réaliser des têtes militaires génératrices d'éclats dont l'enveloppe a des performances mécaniques améliorées. De telles performances sont nécessaires par exemple lorsque l'on conçoit un projectile perforant dont le corps renferme un explosif qui est initié après perforation et doit générer des éclats.

Les fragilisations réalisées habituellement sur les enveloppes génératrices d'éclats diminuent leur résistance à l'impact provoqué par la perforation d'une cible.

Des performances mécaniques améliorées sont aussi nécessaires pour les enveloppes de têtes militaires de projectiles ou missiles ayant à subir des accélérations importantes, tant axiale que de rotation. Par exemple pour les projectiles tirés par canon ou pour les missiles anti aériens dotés de fortes capacités de manœuvre.

Les têtes militaires connues (et en particulier celle décrite par le brevet FR3000192, ont des capacités de perforation réduites car les zones de fragilisation rendent la paroi de la tête peu résistante aux efforts de compression ou de flexion engendrés par la pénétration de la tête dans la matière composant une cible.

En outre les zones de fragilisation forment des aspérités propres à endommager ou à sur-solliciter un explosif contenu dans cette enveloppe.

L'invention propose de résoudre ce problème de résistance d'une tête militaire soumise à des efforts de compression et de flexion importants sans diminuer sa capacité à générer des éclats calibrés.

5 Une telle tête militaire pourra équiper un projectile perforant ou un projectile anti aérien.

L'invention permet également de réaliser une tête militaire produisant plus d'éclats que les têtes militaires connues.

10 L'invention permet également d'éviter tous contacts mécaniques entre l'explosif contenu dans l'enveloppe et des amorces de rupture de l'enveloppe.

Ainsi l'invention porte sur une enveloppe de tête militaire comportant une paroi externe et une paroi interne, 15 la paroi interne étant destinée à contenir un explosif, enveloppe de tête militaire caractérisée en ce que les parois sont coaxiales entre elles et centrées sur un axe longitudinal, la face interne de la paroi externe étant située en regard de la face externe de la paroi interne, 20 chaque face en regard de l'autre comportant une alternance de formes en creux et en bosses telles que chaque bosse de la face externe de la paroi interne corresponde avec un creux de la face interne de la paroi externe et inversement, les parois étant ainsi séparées par un espace dont la forme est 25 délimitée par les creux et bosses.

Avantageusement, les faces en regard de chaque paroi pourront être séparées d'une distance comprise entre 0,01 mm et 1 mm.

Avantageusement, les formes en creux et en bosses 30 pourront être réparties selon une trame inclinée à 45 degrés par rapport à l'axe longitudinal de l'enveloppe.

Avantageusement, les bosses et creux pourront avoir chacun une forme de portion d'hémisphère.

Avantageusement, les bosses et creux pourront avoir chacun une forme de pyramide tronquée à base hexagonale.

Avantageusement, la paroi externe pourra comporter une face externe lisse et la paroi interne pourra comporter une
5 face interne lisse

Avantageusement, l'espace entre les faces en regard pourra être comblé par un matériau de faible densité.

L'invention porte aussi sur un procédé de fabrication
10 d'une telle enveloppe de tête militaire, procédé caractérisé en ce que la paroi externe est produite par une technologie de fabrication additive simultanément à la production de la paroi interne et de telle manière que la paroi externe entoure la paroi interne.

15

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante, description faite au regard des dessins annexés, dessins dans lesquels:

La figure 1 représente une vue de trois quarts d'un
20 projectile comportant une enveloppe de tête militaire selon l'invention.

La figure 2 représente une vue en coupe transversale d'une tête militaire selon un premier mode de réalisation de l'invention.

25 La figure 3 représente une vue partielle en coupe longitudinale de l'enveloppe d'une tête militaire selon ce premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 4 représente une vue schématique d'une paroi cylindrique selon ce premier mode de réalisation de
30 l'invention.

La figure 5a représente une vue partielle en transparence d'une enveloppe de tête militaire selon un second mode de réalisation de l'invention.

La figure 5b représente une vue partielle en coupe longitudinale d'une enveloppe de tête militaire selon ce second mode de réalisation de l'invention.

La figure 6 représente une vue schématique de détail d'une coupe longitudinale d'une enveloppe de tête militaire
5 selon l'invention lors de la pénétration d'une cible.

La figure 7 représente une vue schématique de détail d'une coupe longitudinale d'une enveloppe de tête militaire selon l'invention après la pénétration d'une cible et après
10 l'initiation d'un explosif contenu par l'enveloppe.

Selon la figure 1, un projectile 100 comporte une tête militaire 10 comportant une enveloppe 1 de forme ogivale sur l'avant AV et sensiblement cylindrique sur sa partie arrière
15 AR. Cette enveloppe 1 de tête militaire est destinée à contenir un explosif (explosif non visible).

Selon les figures 2 et 3, l'enveloppe 1 comporte deux parois 2 et 3 coaxiales. La paroi externe 2 comporte une face externe 2a qui est sensiblement lisse afin de favoriser
20 l'écoulement de l'air le long du projectile en vol.

La paroi interne 3 comporte une face interne 3b qui est aussi sensiblement lisse afin que l'explosif 15 avec lequel elle est en contact ne soit pas endommagé ou échauffé par d'éventuelles aspérités durant des phases d'accélération ou
25 de décélération selon l'axe longitudinal du projectile ou bien en roulis.

La face interne 2b de la paroi externe 2 et la face externe 3a de la paroi interne 3 sont situées en regard l'une de l'autre et séparées par un espace E.

Chacune de ces faces 2b et 3a en regard l'une de l'autre
30 comporte une alternance de formes en creux 2c et 3c et en bosse 2d et 3d.

Chaque bosse 2d de la face interne 2b de la paroi externe 2 est en correspondance de forme avec un creux 3c de

la face externe 3a de la paroi interne 3. Il en est de même pour chaque bosse 3d de la face externe 3a de la paroi interne 3 qui est en correspondance de forme avec un creux 2c de la face interne 2b de la paroi externe 2.

5 Les faces 2b et 3a en regard l'une de l'autre sont disjointes l'une de l'autre d'une distance D dont la valeur minimale doit permettre d'induire une rupture de cohérence dans la matière de l'enveloppe et une valeur maximale permettant de garantir une certaine rigidité à l'ensemble,
10 notamment dans le cadre de perforations sous incidence. On retiendra pour la distance D une plage de valeurs comprises entre 0,01mm et 1 mm.

Comme on le voit sur la figure 2, les creux et bosses des parois 2 et 3 sont répartis de part et d'autre de
15 l'espace E autour de l'axe X de l'enveloppe 1 (répartition angulaire).

Comme le montre la figure 3, les creux et bosses des parois 2 et 3 sont aussi répartis de part et d'autre de l'espace E le long de l'axe X de l'enveloppe (répartition
20 axiale).

Ainsi l'espace E séparant les parois a une forme géométrique complexe qui peut être représentée comme un cylindre comportant des creux et bosses régulièrement répartis, à la fois longitudinalement et angulairement.

25 Un procédé permettant la réalisation de cette enveloppe sera décrit par la suite.

Selon un second mode de réalisation illustré aux figures 5a et 5b, les formes en correspondances pourront avoir une forme de pyramides hexagonales tronquées par exemple.

30 D'autres formes en creux 2c et 3c et en bosses 2d et 3d peuvent être envisagées par l'Homme du Métier, telles que des portions d'hémisphères par exemple ou encore des formes parallélépipédiques (formes non représentées).

La répartition des formes en creux 2c et 3c et en bosses 2d et 3d est faite préférentiellement selon un motif de grille ou de damier. La figure 4 est une vue schématique dans laquelle on a représenté une portion cylindrique de la face interne 2b de la paroi externe 2 en représentant schématiquement les creux 2c en blanc et les bosses 2d en noir.

Il est clair que les creux succèdent aux bosses par des profils réguliers et que cette représentation en damier ne correspond pas à la réalité, mais elle permet de mettre en évidence l'orientation d'une trame des creux et des bosses (trame du damier ou de la grille) qui présente préférentiellement au moins une direction de la trame qui est orientée d'un angle α supérieur à 0 et inférieur à 90 degrés par rapport à l'axe longitudinal X du projectile afin d'optimiser la découpe dynamique de l'enveloppe.

L'enveloppe 1 sera réalisée dans un matériau en acier à très haute dureté ayant subi une maturation de la martensite. L'imbrication des formes en creux 2c et 3c d'une face 2b ou 3a avec les formes en bosses 2d et 3d correspondantes de l'autre face 2b ou 3a et la faible épaisseur D de l'espace E séparant les faces 2b et 3a en regard les unes des autres ne permet pas de fabriquer aisément les parois 2 et 3 indépendamment l'une de l'autre puis de les rendre coaxiales.

L'absence d'angle de dépouille condamne notamment toute mise en place de la paroi externe relativement à la paroi interne postérieurement à leur fabrication.

Pour remédier à cette forte difficulté, l'enveloppe 1 pourra être fabriquée en employant un procédé de fabrication additive tel que la fabrication additive par fusion laser.

Dans le cas de l'emploi d'un tel procédé, la paroi externe 2 est fabriquée simultanément à la paroi interne 3 avec la paroi interne 3 déjà coaxiale à la paroi externe 2. De cette manière, il est possible de produire les deux parois

2 et 3 à distance l'une de l'autre avec les formes en creux 2c et 3c et en bosse 2d et 3d d'emblée mises en correspondance.

D'une façon connue la fabrication additive permet de
5 réaliser des pièces complexes par dépôts métalliques de couches successives de poudre métallique suivant le profil en section souhaité puis consolidation de chaque couche par fusion laser ou frittage. Chaque couche comportera les éléments de parois et l'espace entre les parois correspondant
10 à la couche souhaitée au niveau du plan transversal considéré. L'enveloppe est ainsi construite progressivement, couche transversale par couche transversale.

Ce procédé est bien sûr mis en œuvre après une modélisation préalable de la géométrie de l'enveloppe que
15 l'on cherche à réaliser.

Il devient alors possible de réaliser des creux dans une structure métallique. Ces creux pourront renfermer de la poudre métallique non consolidée.

Un tel procédé est décrit par les brevets FR3000192 et
20 US7093542.

L'espace E entre les faces en regard 2b et 3a de l'enveloppe est vide. A titre de variante cet espace pourra être comblé par des matériaux à faible densité au regard de la densité des parois 2 et 3 tels que des élastomères
25 vulcanisables à froid ou bien encore de la poudre métallique correspondant au matériau de l'enveloppe non mis en forme de manière à assurer une discontinuité de la cohérence matière entre les deux parois 2 et 3.

Les élastomères seront mis en place couche par couche
30 lors de la fabrication additive.

Selon la figure 6, durant le tir du projectile ou lorsque la tête militaire 10 va heurter une cible (cible non représentée), l'enveloppe 1 va subir un effort compressif

dirigé totalement ou en grande partie selon l'axe longitudinal X du projectile 1 et dans une direction V1.

La décélération ainsi occasionnée sur la paroi externe 1 va provoquer la projection de la seconde paroi 3 vers l'avant dans une direction opposée V2 à celle de la paroi externe 2.

Ce mouvement opposé des parois 2 et 3, amène les deux parois 2 et 3 à être localement jointives au niveau des bosses 2d et 3d et des creux 2c et 3c. Cette jonction locale des deux parois 2 et 3 a pour conséquence d'améliorer la résistance aux efforts compressifs de l'enveloppe 1 en lui donnant temporairement une meilleure cohésion si elle est comparée à celles des deux parois 2 et 3 lorsqu'elles sont distantes l'une de l'autre.

Cette amélioration temporaire de la cohésion des parois 2 et 3 permet une pénétration de la tête militaire sans fragmentation de son enveloppe 1 contrairement à l'art antérieur.

Dans le cas d'emploi d'un matériau incompressible entre les parois 2 et 3, il ne sera pas observé de projection de la paroi interne 3 sur la paroi externe 2 mais la cohésion des parois 2 et 3 entre elles sera assurée par ce matériau incompressible.

Comme représenté à la figure 7, une fois que la tête militaire 10 a perforé la cible (cible non représentée), l'explosif qu'elle contient est initié, produisant un gonflement dynamique intense de la paroi interne 3.

L'augmentation de volume de la paroi interne 3, dont la position initiale par rapport à l'axe longitudinal X avant initiation de l'explosif est représentée en pointillés, comble l'espace entre les deux parois 2 et 3 et engendre également le gonflement de la paroi externe 2. Les zones de creux 2c et 3c se comportent alors comme des zones de fragilisation des parois 2 et 3 qui, étant à leur épaisseur la plus faible au fond des creux 2c et 3c, se fragmentent en

produisant des éclats d'une épaisseur équivalente à celle de chaque bosse 2d ou 3d.

Dans le cas d'emploi d'un matériau non compressible entre les parois 2 et 3, le gonflement dynamique de la paroi interne 3 est transmis à la paroi externe 2 par le matériau
5 situé entre les deux parois 2 et 3.

L'invention permet donc d'avoir une enveloppe de tête militaire résistante à la perforation de cible et capable de conserver sa capacité à générer des éclats en nombre et avec
10 efficacité une fois la perforation de la cible effectuée.

On notera que dans les exemples décrits les éclats sont produits en deux couches concentriques. Les têtes militaires fragilisées conventionnelles ne produisent qu'une unique couche d'éclats.

15 L'enveloppe de la tête militaire selon l'invention résiste donc bien aux contraintes de compression axiale et aussi aux contraintes liées à une accélération angulaire.

Elle peut être mise en œuvre pour un projectile tiré par canon ou pour un missile anti aérien fortement manœuvrant.
20 Son application ne se limite donc pas aux projectiles perforants.

On a décrit dans les modes de réalisation précédents la répartition des creux et des bosses entre les parois au niveau d'une partie cylindrique de l'enveloppe.

25 Il est bien entendu possible de réaliser une structure de même type dans la partie ogivée de l'enveloppe.

On pourrait alternativement réaliser une enveloppe conforme à l'invention qui serait cylindrique et sur laquelle serait fixée, par assemblage mécanique, une ogive
30 conventionnelle ne comportant qu'une seule paroi.

A titre de variante, il est possible de réaliser une enveloppe comportant plus de deux parois, par exemple comportant trois parois et deux espaces intermédiaires entre

les parois. Cette variante permet de réaliser plus de deux couches d'éclats dans l'épaisseur de l'enveloppe.

REVENDICATIONS

1- Enveloppe de tête militaire (1) comportant une paroi externe (2) et une paroi interne (3), la paroi interne
5 (3) étant destinée à contenir un explosif, enveloppe de tête militaire (1) **caractérisée en ce que** les parois (2,3) sont coaxiales entre elles et centrées sur un axe longitudinal (X), la face interne (2b) de la paroi externe (2) étant située en regard de la face externe (3a) de la paroi interne
10 (3), chaque face (2b,3a) en regard de l'autre comportant une alternance de formes en creux (2c,3c) et en bosses (2d,3d) telles que chaque bosse (2d,3d) de la face externe (3a) de la paroi interne (3) corresponde avec un creux (2c) de la face interne (2b) de la paroi externe (2) et inversement, les
15 parois (2,3) étant ainsi séparées par un espace (E) dont la forme est délimitée par les creux (2c, 3c) et bosses (2d,3d).

2- Enveloppe de tête militaire (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que les faces (2b,3a) en regard de chaque paroi (2,3) sont séparées d'une distance D
20 comprise entre 0,01 mm et 1 mm.

3- Enveloppe de tête militaire (1) selon une des revendications 1 à 2, caractérisée en ce que les formes en creux (2c,3c) et en bosses (2d,3d) sont réparties selon une trame inclinée à 45 degrés par rapport à l'axe longitudinal
25 (X) de l'enveloppe.

4- Enveloppe de tête militaire (1) selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les bosses (2d, 3d) et creux (2c,3c) ont chacun une forme de portion d'hémisphère.

30 5- Enveloppe de tête militaire (1) selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les bosses (2d et 3d) et creux (2c et 3c) ont chacun une forme de pyramide tronquée à base hexagonale.

6- Enveloppe de tête militaire (1) selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la paroi externe (2) comporte une face externe (2a) lisse et la paroi interne (3) comporte une face interne (3b) lisse.

5 7- Enveloppe de tête militaire selon (1) une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'espace (E) entre les faces en regard (2b,3a) est comblé par un matériau de faible densité.

8- Procédé de fabrication d'une enveloppe de tête
10 militaire (1) selon une des revendications précédentes, procédé **caractérisé en ce que** la paroi externe (2) est produite par une technologie de fabrication additive, simultanément à la production de la paroi interne (3) et de telle manière que la paroi externe (2) entoure la paroi
15 interne (3).

1/7

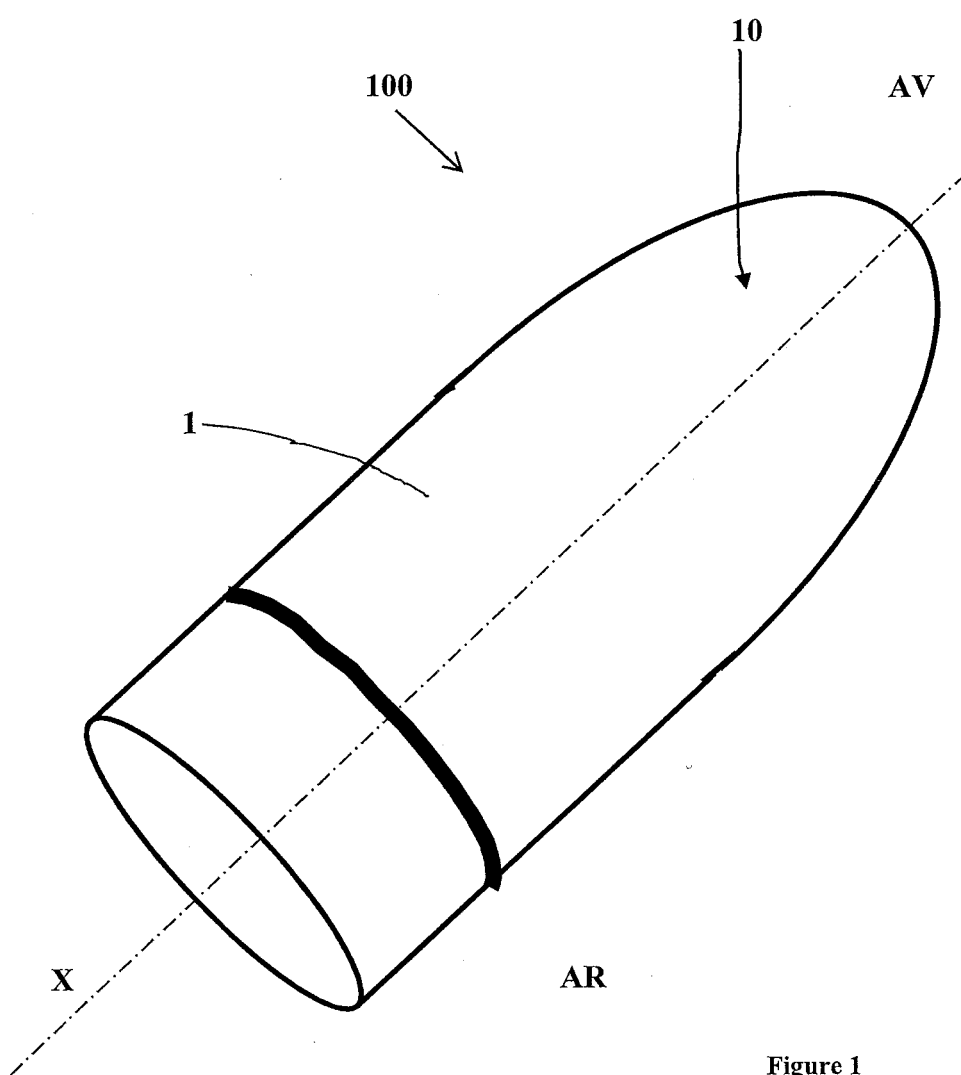


Figure 1

2/7

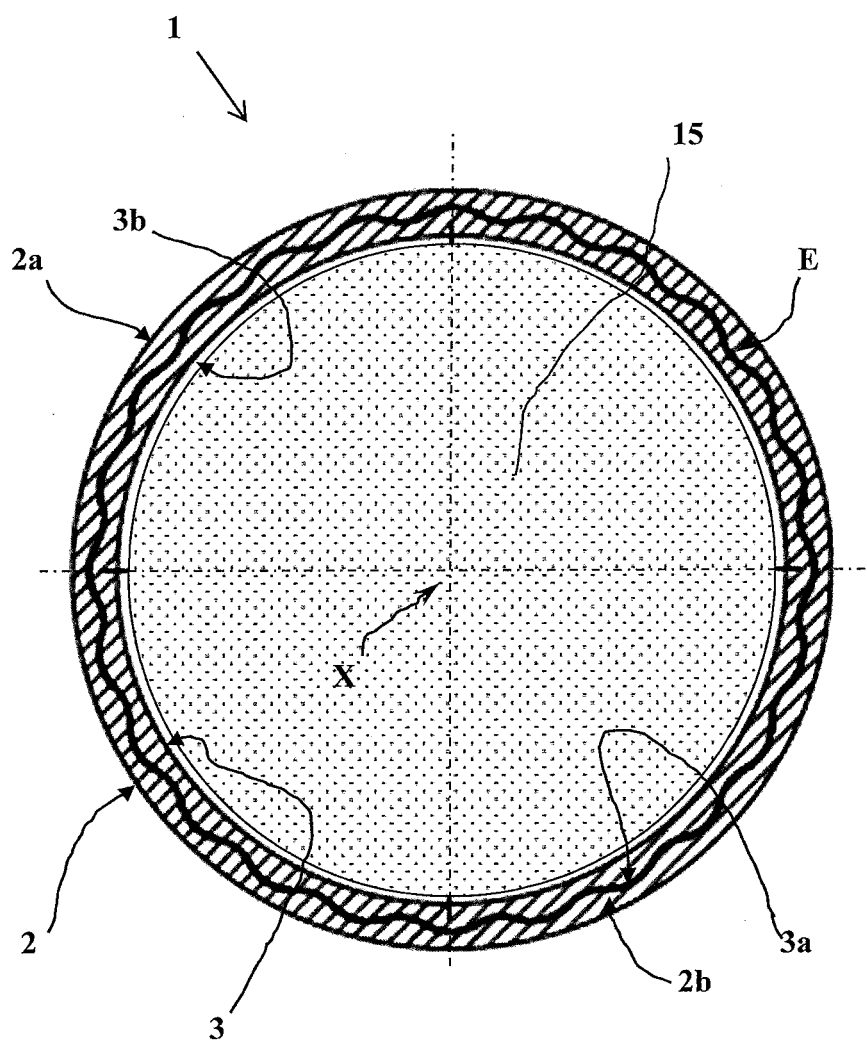


Figure 2

3/7

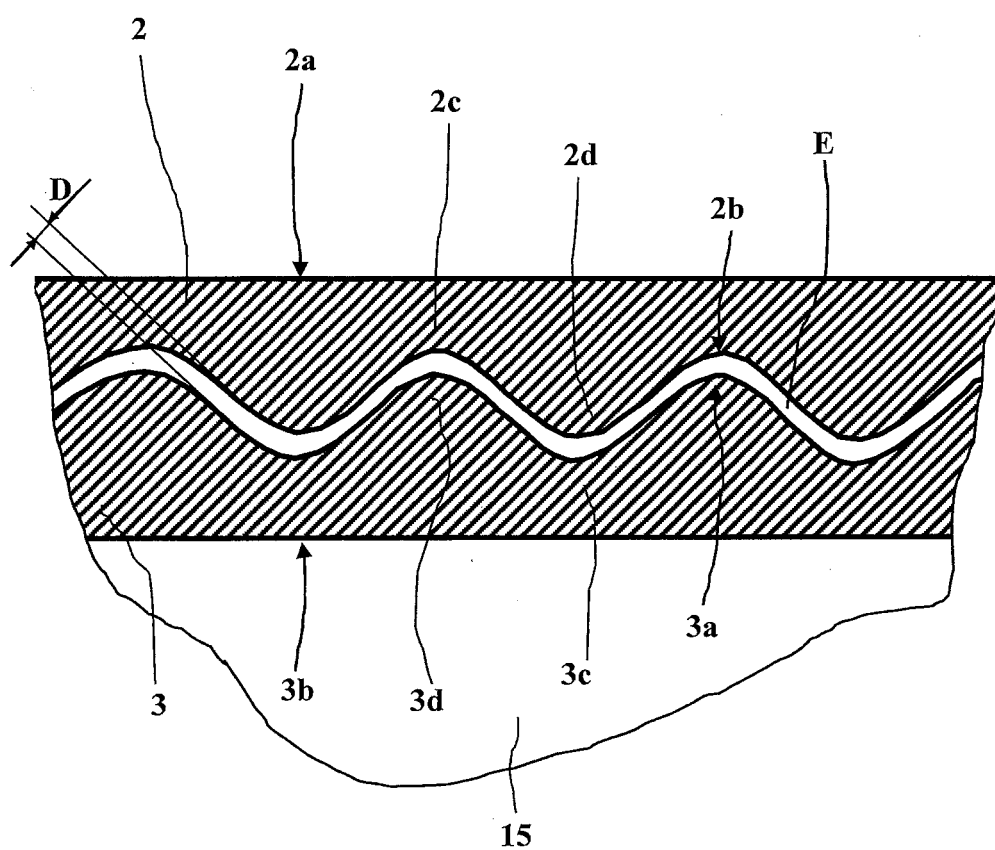


Figure 3

4/7

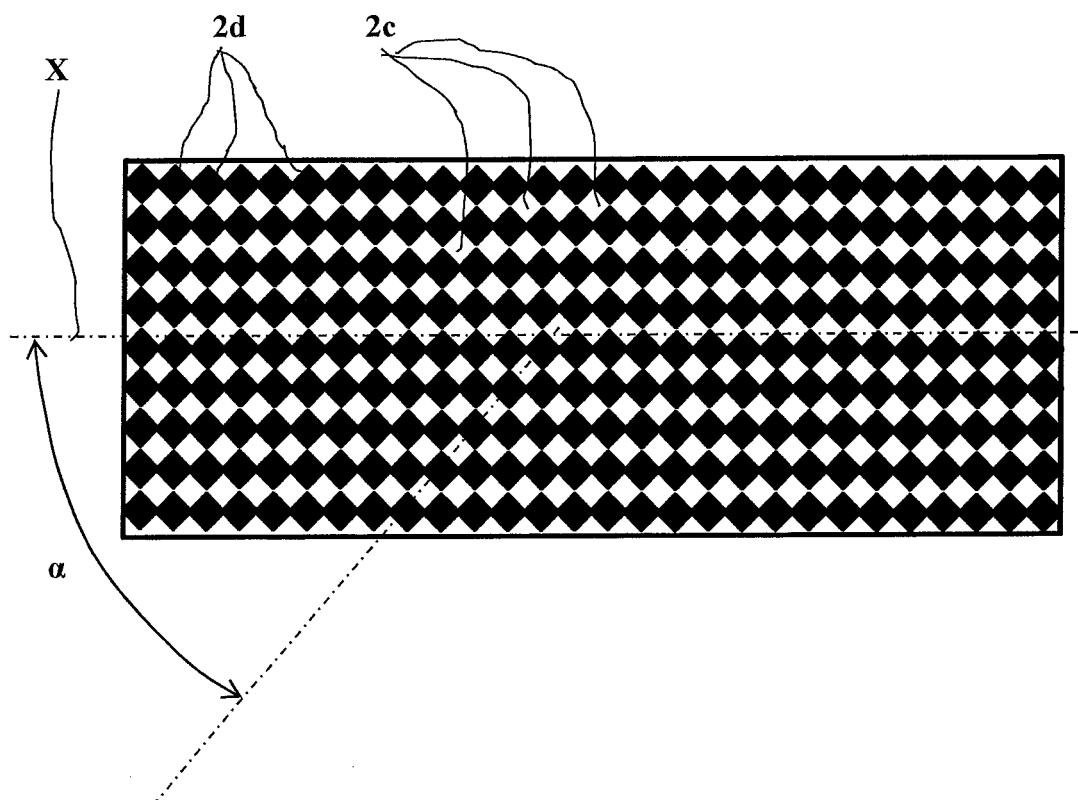


Figure 4

5/7

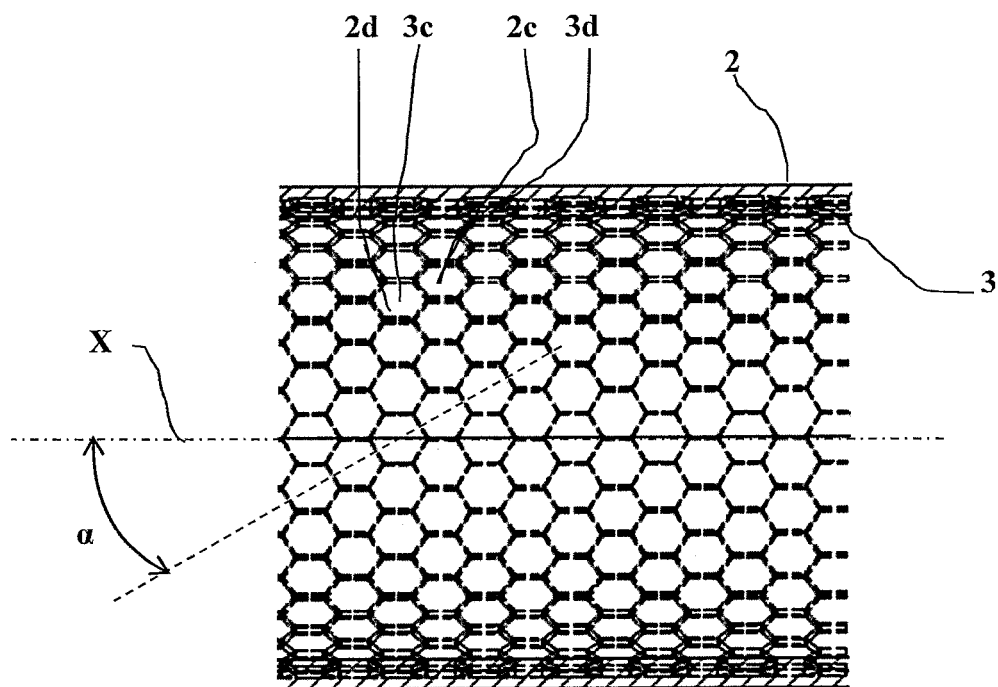


Figure 5a

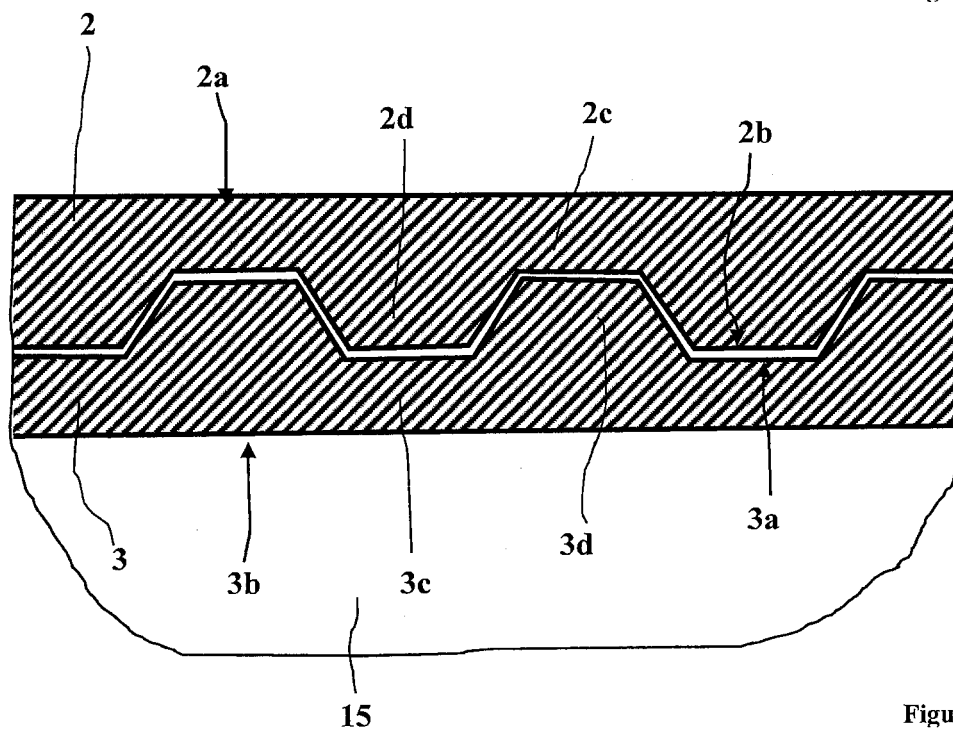


Figure 5b

6/7

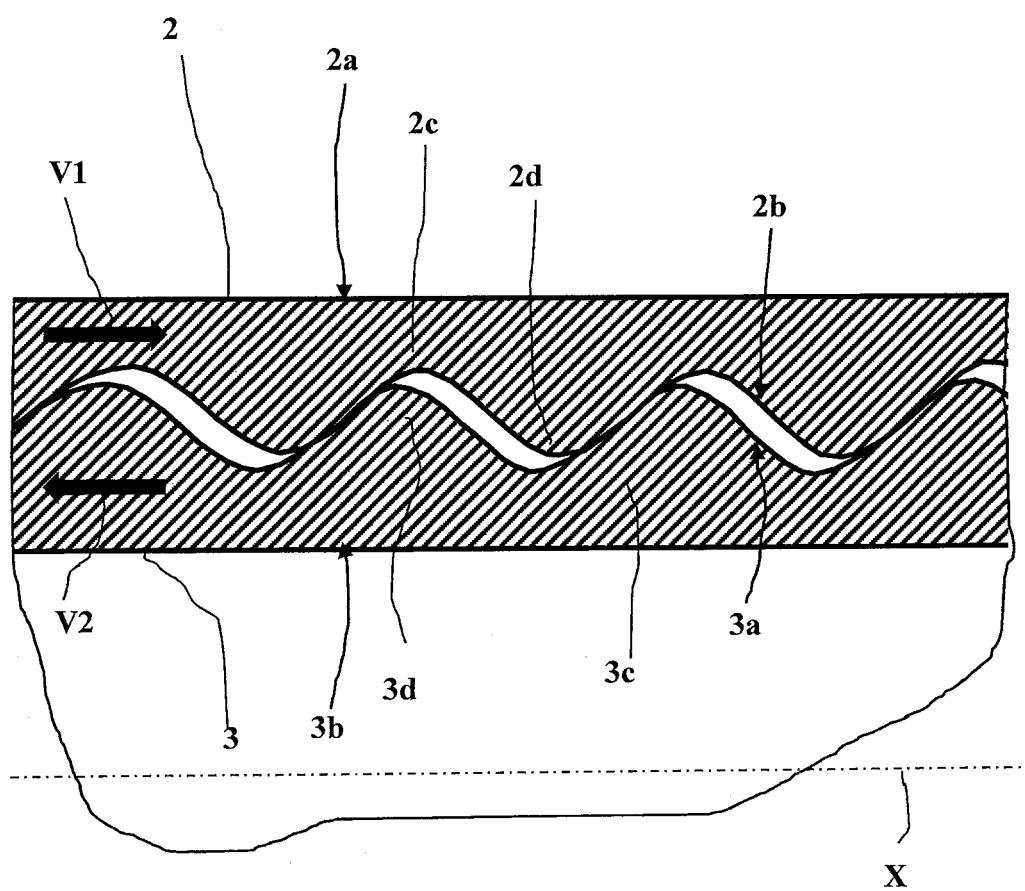


Figure 6

7/7

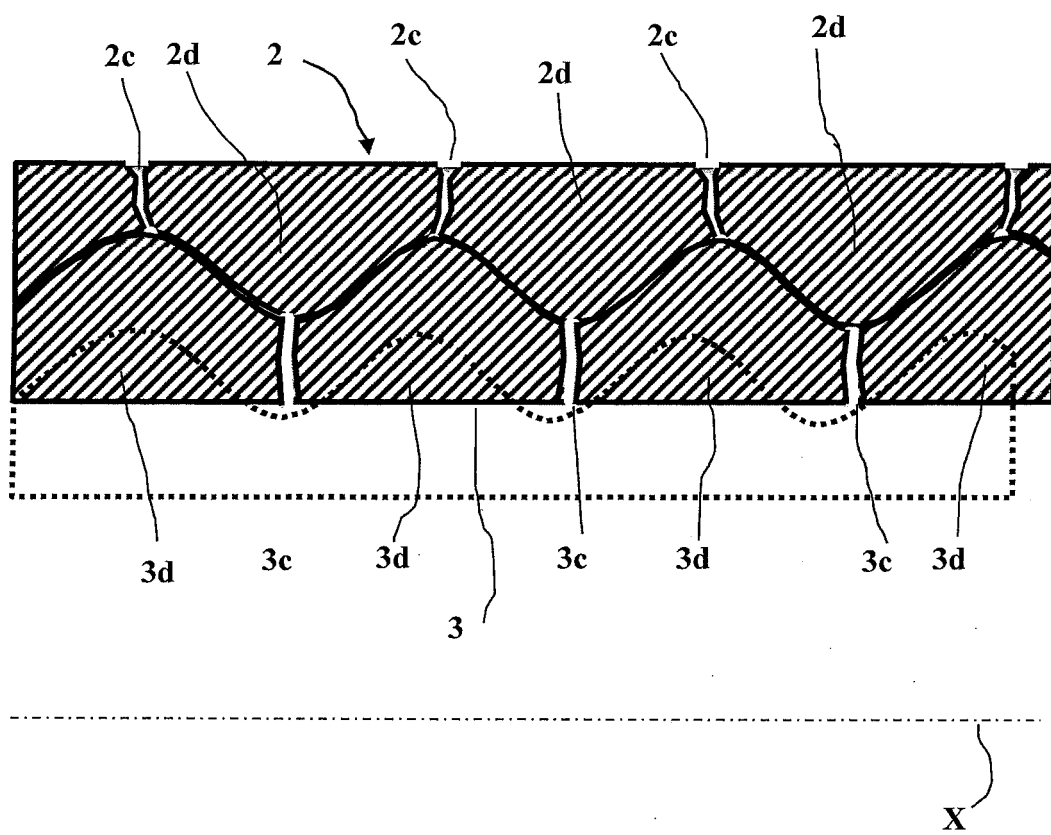


Figure 7



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 814532
FR 1501354

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 847 066 A (ADOLPHE ABTER) 3 octobre 1939 (1939-10-03) * page 1, lignes 1-10 * * page 1, lignes 21-25 * * page 1, lignes 36-42 * * page 2, lignes 24-32 * * page 2, lignes 41-45 * * page 2, lignes 48-56 * * page 2, lignes 65-88 * * page 2, lignes 90-95 * * page 3, lignes 3-9 * * page 3, lignes 10-21 * * page 3, lignes 21-24 * * figure 1 * * figures 2,4 * * figure 5 * * figure 6 *	1-8	F42B12/22 F42B12/24 B33Y10/00
A	----- US 2014/230682 A1 (BONNSTETTER GABRIEL [US] ET AL) 21 août 2014 (2014-08-21) * figures 1a-3b *	4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	----- DE 41 39 371 C1 (DAIMLERCHRYSLER AEROSPACE AG [DE]) 28 décembre 2000 (2000-12-28) * colonne 3, lignes 20-27; figure 1 *	4	F42B
A	----- EP 0 999 425 A1 (TDA ARMEMENTS SAS [FR]) 10 mai 2000 (2000-05-10) * alinéas [0006], [0011], [0013]; figures 2a,3 *	5	
A	----- DE 322 079 C (MUELLER ARTHUR) 19 juin 1920 (1920-06-19) * le document en entier *	1-8	
	----- -/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 mars 2016		Lahousse, Alexandre	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 814532
FR 1501354

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	FR 2 480 427 A1 (MICHEL GERARD [FR]) 16 octobre 1981 (1981-10-16) * page 1, lignes 26-31 * * page 3, lignes 16-23 * * page 3, ligne 35 - page 4, ligne 5 * * page 4, lignes 5-9 * * figures 1-3 * -----	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		11 mars 2016	Lahousse, Alexandre
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1501354 FA 814532**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-03-2016**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 847066	A	03-10-1939	AUCUN	
US 2014230682	A1	21-08-2014	AUCUN	
DE 4139371	C1	28-12-2000	AUCUN	
EP 0999425	A1	10-05-2000	EP 0999425 A1 FR 2785672 A1	10-05-2000 12-05-2000
DE 322079	C	19-06-1920	AUCUN	
FR 2480427	A1	16-10-1981	AUCUN	