



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.05.2017 Bulletin 2017/20

(51) Int Cl.:
F41J 5/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16020447.5**

(22) Date de dépôt: **13.11.2016**

(84) Etats contractants désignés:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **Cocheteux, Patrice**
33300 Bordeaux (FR)

(72) Inventeur: **Cocheteux, Patrice**
33300 Bordeaux (FR)

(30) Priorité: **13.11.2015 FR 1570068**

(54) **DISPOSITIF DE DETECTION D'IMPACT PAR TRIBOELECTRIFICATION**

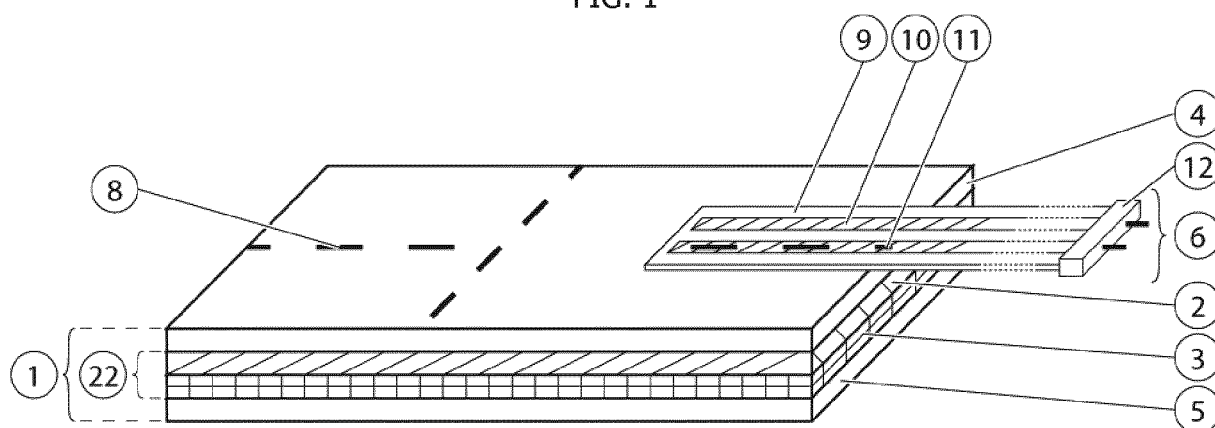
(57) La présente invention concerne un dispositif de détection de la charge électrique générée par l'impact de projectile sur une cible constituée d'un ensemble multicouche aux propriétés triboélectriques.

Il s'agit d'un dispositif de détection d'impact de projectile caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble d'au moins deux couches jointes (1) parmi lesquelles :

- une couche conductrice élastique (2) constituant un moyen conducteur de courant électrique,

- une couche diélectrique élastique (3) constituant un moyen diélectrique, lesdites couches étant maintenues entre-elles pour former un couple triboélectrique (22) apte à émettre une information électrique lors d'un impact sur le dispositif, ledit dispositif comprenant par ailleurs un moyen de transfert de l'information électrique (6) en contact avec ledit moyen conducteur de courant électrique (2).

FIG. 1



Description

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne un dispositif de détection et d'analyse de la charge électrique générée par l'impact de projectile sur une cible constitué d'un ensemble multicouche aux propriétés triboélectriques.

[0002] Il s'agit plus particulièrement d'un dispositif de détection de l'impact de projectiles non perforants sur des cibles, ou des équipements textiles portatifs remplissant la fonction de zone de détection, positionnés sur un support fixe ou portés par un usager dans le cadre d'un sport, d'un loisir ou d'un entraînement.

Brève description de l'antériorité

[0003] Le développement des sports et loisirs de tir et des simulations de combats a entraîné la recherche de solutions pour détecter les impacts des tirs.

[0004] La présente invention permet une détection électronique des impacts de projectiles non perforants et apporte une réponse aux limites des dispositifs utilisés jusqu'à aujourd'hui.

[0005] A l'heure actuelle, dans les activités précitées, il est fait usage d'armes utilisant des projectiles non perforants, sans infliger de dommages physiques notables, et d'un système de détection soit sur des cibles papier ou mécaniques, soit par marquage, grâce notamment à des billes de colorant. Les inconvénients majeurs de ce système sont l'usage unique des projectiles et la nécessité de laver les objectifs et les objets environnants.

[0006] Dans les jeux dits d'« airsoft », aucun système de détection des impacts n'est utilisé, les participants s'en remettant à l'auto-arbitrage.

[0007] Pour pallier ces inconvénients, des dispositifs utilisant des capteurs piézo-électriques ont été inventés.

[0008] Le brevet US5029873A présente un dispositif qui se compose d'une pluralité de panneaux souples isolés les uns des autres par des barrières flexibles. Un capteur piézo-électrique est fixé derrière chaque panneau. Lors de l'impact, le panneau impacté et le capteur qui lui est associé subissent une déformation et le capteur produit alors un signal électrique. Un moyen de traitement électronique reçoit ensuite et traite le signal d'indication de l'impact sur le panneau de cible touché. L'inconvénient majeur de ce dispositif est d'exposer les capteurs aux chocs et aux vibrations, le détériorant remettant en cause sa fiabilité. La structure alvéolaire présente par ailleurs une fragilité lors des forts impacts.

[0009] Le brevet US2010164730 concerne un dispositif de détection d'impact d'un corps sur une bande délimitant un terrain de sport (tennis, volley-ball,...). Une bande de matériau aux propriétés piézoélectriques délimite le terrain de jeu ; sur sa face inférieure se trouve une seconde bande de matériau conducteur qui va transmettre le signal électrique généré lors de l'impact à un dispositif électronique permettant de le conditionner, de

le détecter et d'indiquer le signal détecté. L'exploitation de ce dispositif est très limitée puisqu'il s'agit de bandes, rigides, qui ne peuvent être utilisées que pour des activités bien précises et sur des zones de détection d'impact extrêmement réduites.

[0010] La présente invention pallie toutes les faiblesses des dispositifs de l'art antérieur en permettant la détection des impacts sur une surface complexe, souple et de faible encombrement afin d'en exploiter électroniquement le résultat. La simplicité du dispositif permettra à la fois une détection plus efficace et plus fiable et une adaptation aux supports les plus variés.

Sommaire de l'invention

[0011] La présente invention a pour but de remédier à tous les inconvénients de l'art antérieur en proposant un dispositif de détection d'impact sur un ensemble multicouche générant un signal électrique lors d'un impact.

[0012] Il s'agit d'un Dispositif de détection d'impact de projectile caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble d'au moins deux couches jointes parmi lesquelles :

- une couche conductrice élastique constituant un moyen conducteur de courant électrique,
- une couche diélectrique élastique constituant un moyen diélectrique,

lesdites couches étant maintenues entre-elles pour former un couple triboélectrique apte à émettre une information électrique lors d'un impact sur le dispositif, ledit dispositif comprenant par ailleurs un moyen de transfert de l'information électrique en contact avec ledit moyen conducteur de courant électrique.

[0013] Préférentiellement, l'ensemble de couches jointes comporte en outre une couche diélectrique constituant un moyen de réception d'impact et de transfert d'énergie mécanique vers le couple triboélectrique.

[0014] Selon un mode préféré de réalisation, la couche conductrice élastique est composée de fibres textiles isolantes et de fibres textiles métalliques conductrices.

[0015] De manière préférentielle, le moyen de liaison diélectrique est un fil cousu et traversant l'épaisseur de l'ensemble des couches dudit ensemble de façon alternative et régulière sur toute la surface de l'ensemble.

[0016] Avantagusement, ledit moyen de transfert de l'information électrique et ladite couche élastique conductrice sont reliés par un fil conducteur électrique cousu, ledit fil conducteur constituant un moyen de transfert du signal électrique vers ledit moyen de transfert de l'information électrique.

[0017] De manière avantageuse, le moyen de transfert de l'information électrique comprend un moyen de connexion à un moyen électronique d'interprétation du signal électrique.

[0018] Selon un mode préféré de réalisation, le dispositif comprend un moyen périphérique complémentaire d'association avec au moins un autre dit ensemble.

[0019] Selon une variante de réalisation, les couches constituant ledit couple triboélectrique sont juxtaposées sur toute leur surface constituant ainsi un moyen de génération d'impulsion triboélectrique par frottement et contact entre les couches.

[0020] Selon un autre mode de réalisation, les couches constituant ledit couple triboélectrique sont interpénétrées sur toute leur surface constituant ainsi un moyen de génération d'impulsion triboélectrique par frottement et contact entre les couches.

[0021] Selon une variante, le dispositif comprend un moyen de protection dudit moyen électronique d'interprétation du signal électrique.

[0022] Selon un mode de réalisation, le moyen électronique d'interprétation du signal électrique comprend plusieurs moyens complémentaires de moyens de connexions issus de différents ensembles qui constitueraient des zones d'impacts supplémentaires.

[0023] L'invention a également pour objet un vêtement comprenant un dispositif selon l'invention,

[0024] L'invention a également pour objet un équipement sportif comprenant un dispositif selon l'invention,

[0025] L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en oeuvre non limitatifs de l'invention, et à l'examen des dessins annexés.

Brève description des dessins

[0026] Dans cette description, on se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- Figure 1 : vue isométrique de l'ensemble multicouche,
- Figure 2 : vue en coupe de l'ensemble multicouche,
- Figure 3 : vue éclatée de l'ensemble multicouche,
- Figure 4 : mesure de l'impulsion électrique sur un ensemble argent/coton,
- Figure 5 : mesure de l'impulsion électrique sur un ensemble argent/silicone,
- Figure 6 : vue en coupe d'un impact sur l'ensemble multicouche,
- Figure 7 : vue du module électronique,
- Figure 8 : cible gilet réalisée en ensemble multicouche,
- Figure 9 : cible circulaire réalisée en ensemble multicouche,
- Figure 10 : vue de l'ensemble multicouche composé de 2 couches avec juxtaposition du couple triboélectrique,
- Figure 11 : vue de l'ensemble multicouche composé de 2 couches avec interpénétration du couple triboélectrique.

Description détaillée des modes préférés de réalisation

[0027] Selon un mode préféré de réalisation, le dispo-

sitif selon l'invention consiste à relier, par une zone conductrice, un ensemble multicouche complexe capable de générer un signal électrique lors d'un impact, à un module électronique qui va traiter et exploiter ledit signal puis le communiquer à un système informatique ou à l'homme.

[0028] Le dispositif selon l'invention est un ensemble multicouche souple (1) qui a pour caractéristique principale de générer une charge électrique lorsqu'il est impacté par un projectile non perforant (20) et d'être conducteur de ladite charge électrique. Ainsi, un projectile (20) projeté sur une cible constituée de l'ensemble multicouche va entraîner une réaction électrique dont la détection électronique révélera l'impact.

[0029] **Figure 1, 2 et 3.** Selon un mode préféré de réalisation, l'ensemble se compose de quatre couches.

[0030] La partie principale et centrale est un tissu (2) aux propriétés conductrices, triboélectriques et le cas échéant piézoélectriques. Il s'agit d'un tissu qui est composé de fibres textiles synthétiques (polyamide, nylon, élastomère) autour desquels s'enrobent des fibres métalliques aux propriétés conductrices tel que l'argent. L'épaisseur de l'enrobage en argent est de l'ordre de 0,5 à 0,9 micromètres. Le tissu est maillé et présente des propriétés d'élasticité et de rétractation importantes.

[0031] Sous ce tissu conducteur se trouve une mousse de silicone (3), souple, de densité moyenne et de faible épaisseur. Cette couche (3) présente trois caractéristiques. D'une part, elle a des propriétés mécaniques qui lui permettent d'amortir l'impact du projectile (20) mais également de faciliter les frottements avec le tissu conducteur (2). D'autre part, elle a des propriétés isolantes qui empêchent la dissipation de l'énergie de l'impulsion électrique générée par l'impact sur le tissu conducteur (2) dans le support sur lequel ledit ensemble sera maintenu, comme par exemple un corps. Elle permet également de protéger le tissu conducteur des perturbations électriques extérieures présentes dans tous corps environnants. En d'autres termes, la mousse de silicone (3) isole le tissu conducteur (2) de tout autre élément conducteur (fils, corps, plan de masse, objets métalliques, etc.). Enfin, la mousse de silicone (3) a des propriétés triboélectriques qui vont permettre d'optimiser l'impulsion mesurée.

[0032] L'association de la couche de tissu conducteur (2) et de la mousse de silicone (3) constitue un couple triboélectrique (22). Les différents matériaux triboélectriques sont classés selon une échelle au sommet de laquelle se trouvent les matériaux perdant facilement des électrons et donc se chargeant positivement (ex : verre, nylon) et au bas de laquelle se situent les matériaux gagnant facilement des électrons et se chargeant négativement (ex : téflon, silicone). Plus les matériaux frottés l'un contre l'autre sont éloignés dans l'échelle, plus la tension est importante.

[0033] **Figure 4 et 5.** Si la tension dépend aussi d'autres facteurs (étendue de la surface, pression de l'impact, conditions atmosphériques, etc.), des mesures ont établi que les frottements, lors de l'impact, entre l'argent

du tissu conducteur et la mousse isolante en silicone (figure 4), produisent une tension cinq fois plus importante qu'avec, par exemple, un isolant en coton (figures 5).

[0034] Figure 1, 2 et 3. L'ensemble constituant le couple triboélectrique, à savoir le tissu conducteur (2) et la mousse de silicone (3), est complété, de part et d'autre, par un tissu de coton épais : une couche de tissu en coton (4) se positionne contre le tissu conducteur (2) et une seconde couche de tissu en coton (5) se positionne contre la mousse de silicone (3). Ces deux couches de coton épais (4 et 5) vont avoir une fonction protectrice mais également esthétique. Le tissu de protection en coton supérieur (4) à également une fonction d'isolant électrique pour le tissu conducteur (2) qu'il protège des perturbations électriques extérieures.

[0035] Les quatre couches, à savoir la couche de tissu en coton inférieure (5), recouverte de la couche de mousse de silicone (3), elle-même recouverte de la couche de tissu conducteur (2) qui est recouverte de la couche de tissu en coton supérieure (4), sont reliées et maintenues ensemble par une couture réalisée grâce à un fil isolant (8).

[0036] Une bande aux propriétés conductrices (6), de quelques centimètres de large est cousue sur la face externe (4) de l'ensemble multicouche. Selon un mode préféré de réalisation, la bande est un textile (9) dans lequel sont tissés des fils conducteurs (10).

[0037] Une couture conductrice (11) réalisée grâce à des fils métalliques va relier la bande conductrice (6) au tissu conducteur (2). Selon un mode préféré de réalisation, la couture traverse la couche extérieure (4) du tissu en coton, afin d'assurer une liaison électrique.

[0038] La bande conductrice (6) se prolonge au-delà de l'ensemble multicouches et est munie, à son extrémité, d'un connecteur (12) qui sera relié à un module électronique (7). L'ensemble multicouche (1) objet de la présente invention est une cible destinée à recevoir des projectiles (20) non perforants. Lors de l'impact, il va se produire une déformation de l'ensemble multicouche ; ce dernier va transformer l'énergie cinétique générée lors de l'impact du projectile en énergie électrique.

[0039] Figure 6. Fortement pressé par le projectile (20), le textile conducteur (2) intégré dans l'ensemble multicouche (1) va produire une impulsion électrique. Ce phénomène est lié à une augmentation du potentiel électrique local par frottements triboélectriques (13) et déformations piézoélectriques (14).

[0040] Au niveau microscopique, la déformation liée à l'impact va entraîner des frottements entre les fibres, une compression de l'enrobage métallique et une elongation des fibres.

[0041] L'effet triboélectrique est connu pour être un phénomène électrique ayant pour caractère essentiel de transférer des charges électriques et donc de générer un potentiel lorsque deux matériaux différents sont frottés ensemble ou séparés. Le phénomène triboélectrique va donc se réaliser par les frottements (13) provoqués

entre les différentes surfaces de matières lors de l'impact. Ce phénomène sera concentré autour du couple triboélectrique (22) constitué du couple textile conducteur (2) dont l'enrobage est en argent d'une part et la mousse de silicone (3) d'autre part, les propriétés triboélectriques de ce couple étant élevées. Le couple triboélectrique (22) peut être juxtaposé ou interpénétré. A moindre échelle, ce phénomène triboélectrique se réalisera également lors des frottements entre la couche supérieure de coton (4) et le tissu conducteur (2) mais également entre l'argent enrobant les fibres du tissu conducteur (2) et le coeur de ces mêmes fibres constitués d'une matière synthétique.

[0042] L'effet piézoélectrique est un phénomène électrique généré lors d'une déformation de certains matériaux. Lors de l'impact, le tissu conducteur (2) va être compressé et écrasé et entraîner une concentration temporaire de charges électriques (14).

[0043] Figure 7. Au final, le signal électrique généré lors de l'impact va être transmis par l'intermédiaire de la bande conductrice (6) et du connecteur (12) au module électronique (7) lequel est placé dans un boîtier (15) de protection. Le signal électrique transmis traverse tout d'abord une charge qui peut être résistive, capacitive et/ou inductive (16). Celle-ci a pour rôle d'écouler les charges électriques générées lors de l'impact et d'adapter l'impédance. La charge est ensuite transmise à un détecteur de tension (17) qui est un circuit dédié à la conversion d'un signal analogique en un signal numérique. Le détecteur, qui est composé de deux comparateurs de tension va comparer deux tensions seuil au signal. A la sortie du détecteur, les signaux numériques obtenus vont être transmis à un microcontrôleur (18) qui va en assurer le traitement. Un microcontrôleur est un circuit intégré rassemblant dans un même boîtier un microprocesseur, plusieurs types de mémoires et des périphériques de communication (entrées-sorties). A l'aide des signaux numériques, il va caractériser les temps de montée, de maintien et de descente du signal numérisé, filtrer le résultat et le traiter en conséquence. Selon un autre mode de réalisation, le détecteur de tension (17) comprend un unique comparateur qui permettra au microcontrôleur (18) de caractériser le temps de maintien uniquement. Le microcontrôleur (18) est relié à un ou plusieurs périphériques (19) qui assurent la communication vers l'homme ou la machine. La communication peut être filaire, sans fil ou par interface homme/machine. Enfin, afin de s'affranchir des problèmes liés aux perturbations électromagnétiques (ondes hertziennes, téléphoniques, satellites, du secteur, etc.), des mesures sont intégrées aux différents niveaux du dispositif : un plan de masse (21) est mis en place au niveau des zones détectrices, un autre plan de masse (21) est intégré à l'intérieur du module électronique, le boîtier qui protège le module électronique est doté d'un blindage électromagnétique.

[0044] Le dispositif selon l'invention peut être adapté de nombreuses manières selon la taille et la forme de la

zone de détection souhaitée. Plusieurs zones peuvent également être juxtaposées, chacune étant reliée au module électronique (7) par une zone conductrice (6), et séparées entre elles par des espaces isolants (vide, matière plastique, tissu non conducteur).

[0045] Figure 8. Selon un mode préféré de réalisation, le dispositif selon l'invention est fixé, en trois parties distinctes sur un gilet destiné à être porté par un homme. Un ensemble multicouche (1) est placé sur la partie avant droite du gilet, un deuxième sur la partie avant gauche, un troisième sur la partie arrière du gilet. Chacune des parties est séparée des autres par des zones textiles non conductrices. Et chacune est reliée au module électronique (15) via sa bande conductrice (6). Ainsi, lorsqu'un projectile est tiré, le module électronique est en mesure de détecter la zone impactée grâce au signal électrique qu'il reçoit.

Description détaillée des variantes de réalisation

[0046] Figure 1. Selon une variante, le tissu conducteur (2) peut être remplacé par une mousse conductrice ayant les mêmes propriétés que le tissu conducteur.

[0047] Selon une variante, la zone conductrice (6) peut être placée sur la face interne de l'ensemble multicouche (5) et la couture conductrice traversera la couche extérieure du tissu en coton (5), la mousse de silicone (3) et le tissu conducteur (2), ou, si l'ensemble multicouche est composé de trois couches, la mousse de silicone (3) et le tissu conducteur (2) ou le couple triboélectrique inter-pénétré (22) et la couche de coton (5).

[0048] Selon une variante, la bande conductrice (6) peut être réalisée avec un tissu ayant les mêmes propriétés que le tissu conducteur (2).

[0049] Selon un autre mode de réalisation, la bande conductrice (6) pourrait être réalisée avec un fil électrique.

[0050] Figure 7. Selon une variante, la bande conductrice (6) peut être connectée directement au module électronique (7).

[0051] Figure 9. Selon une variante, le dispositif selon l'invention prend la forme d'une cible circulaire. L'ensemble multicouche (1) est découpé en plusieurs anneaux de quelques centimètres de large, aux diamètres différents, de manières à pouvoir être disposés de manière croissante autour d'un cercle lui-même réalisé en ensemble multicouche. Les différents cercles et anneaux sont fixés sur un support et séparés par quelques millimètres de vide. Chacun étant relié au module électronique (15) par sa zone conductrice (6), ledit module détectera quel cercle sera touché par un impact.

[0052] Figure 10. Selon un autre mode de réalisation, l'ensemble multicouche (1) se compose de deux couches : le couple triboélectrique (22) composé d'une couche de tissu conducteur (2) sous laquelle est juxtaposée une couche de mousse de silicone (3) qui aura une fonction d'isolant apte à être placé en contact avec un support et notamment la peau.

[0053] Figure 11. Selon une variante, l'ensemble multicouche (1) se compose également de deux couches mais le couple triboélectrique (22) est réuni par interpénétration. L'interpénétration du couple triboélectrique sera réalisée en enrobant de la mousse de silicone avec des fils conducteurs en argent.

[0054] Les modifications non substantielles qui découleraient de façon évidente, pour l'homme de l'art, de l'utilisation ou de la fabrication dont le brevet est ici requis sans en altérer les dispositions originales, n'en seraient que de simples équivalents techniques et entrent également dans le cadre de la présente invention.

Revendications

1. Dispositif de détection d'impact de projectile **caractérisé en ce qu'il** comprend un ensemble d'au moins deux couches jointes (1) parmi lesquelles :

- une couche conductrice élastique (2) constituant un moyen conducteur de courant électrique,
- une couche diélectrique élastique (3) constituant un moyen diélectrique,

lesdites couches étant maintenues entre-elles pour former un couple triboélectrique (22) apte à émettre une information électrique lors d'un impact sur le dispositif, ledit dispositif comprenant par ailleurs un moyen de transfert de l'information électrique (6) en contact avec ledit moyen conducteur de courant électrique (2).

2. Dispositif de détection d'impact de projectile selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre une couche diélectrique de réception constituant un moyen de réception d'impact et de transfert d'énergie mécanique (4) vers le couple triboélectrique (22).

3. Dispositif de détection d'impact de projectile selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel la couche conductrice élastique (2) est composée de fibres textiles isolantes et de fibres textiles métalliques conductrices

4. Dispositif de détection d'impact de projectile selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit moyen de transfert de l'information électrique (6) et ladite couche élastique conductrice (2) sont reliés par un fil conducteur électrique (11) cousu, ledit fil conducteur (11) constituant un moyen de transfert du signal électrique vers ledit moyen de transfert de l'information électrique (6).

5. Dispositif de détection d'impact de projectile selon l'une des revendications précédentes **caractérisé**

en ce que lesdites couches constituant ledit couple triboélectrique (22) sont juxtaposées sur toute leur surface constituant ainsi un moyen de génération d'impulsion triboélectrique par frottement et contact entre les couches.

5

6. Dispositif de détection d'impact de projectile selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** lesdites couches constituant ledit couple triboélectrique (22) sont interpénétrées sur toute leur surface constituant ainsi un moyen de génération d'impulsion triboélectrique par frottement et contact entre les couches. 10
7. Dispositif de détection d'impact de projectile selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** ledit moyen de transfert de l'information électrique (6) comprend un moyen de connexion (12) à un moyen électronique d'interprétation du signal électrique (7). 15
20
8. Dispositif de détection d'impact de projectile selon la revendications 7 **caractérisé en ce que** ledit moyen électronique d'interprétation du signal électrique (7) comprend plusieurs moyens complémentaires de moyens de connexions (12) issus de différents ensembles (1) qui constitueraient des zones d'impacts supplémentaires. 25
9. Vêtement **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif de détection d'impact de projectile selon l'une des revendications 1 à 8. 30
10. Equipement sportif **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif de détection d'impact de projectile selon l'une des revendications 1 à 8. 35

40

45

50

55

FIG. 1

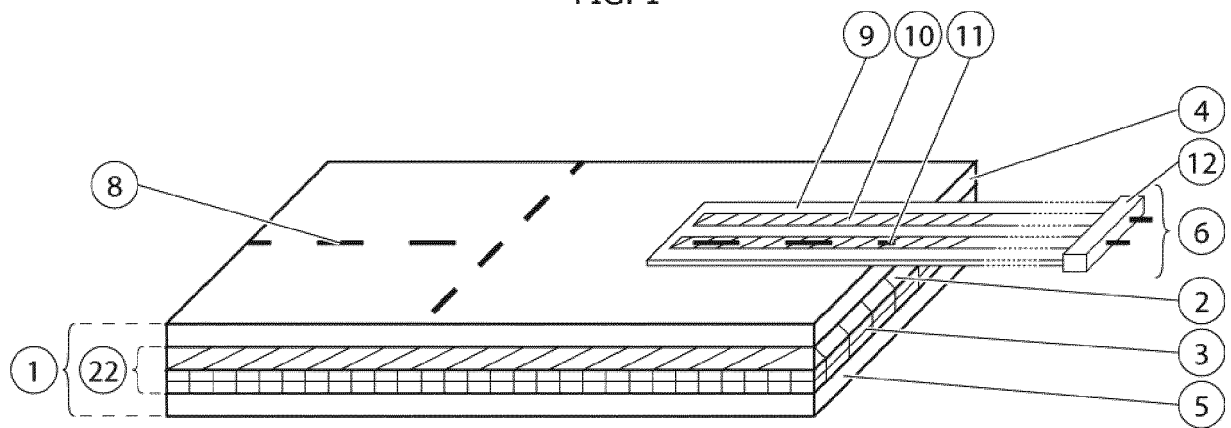


FIG. 2

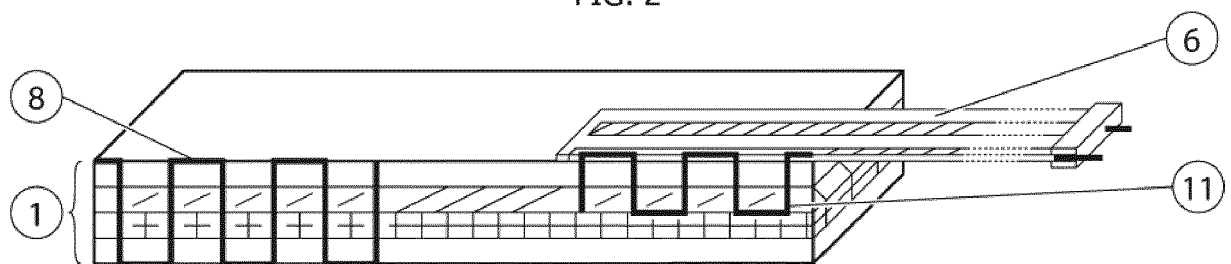


FIG. 3

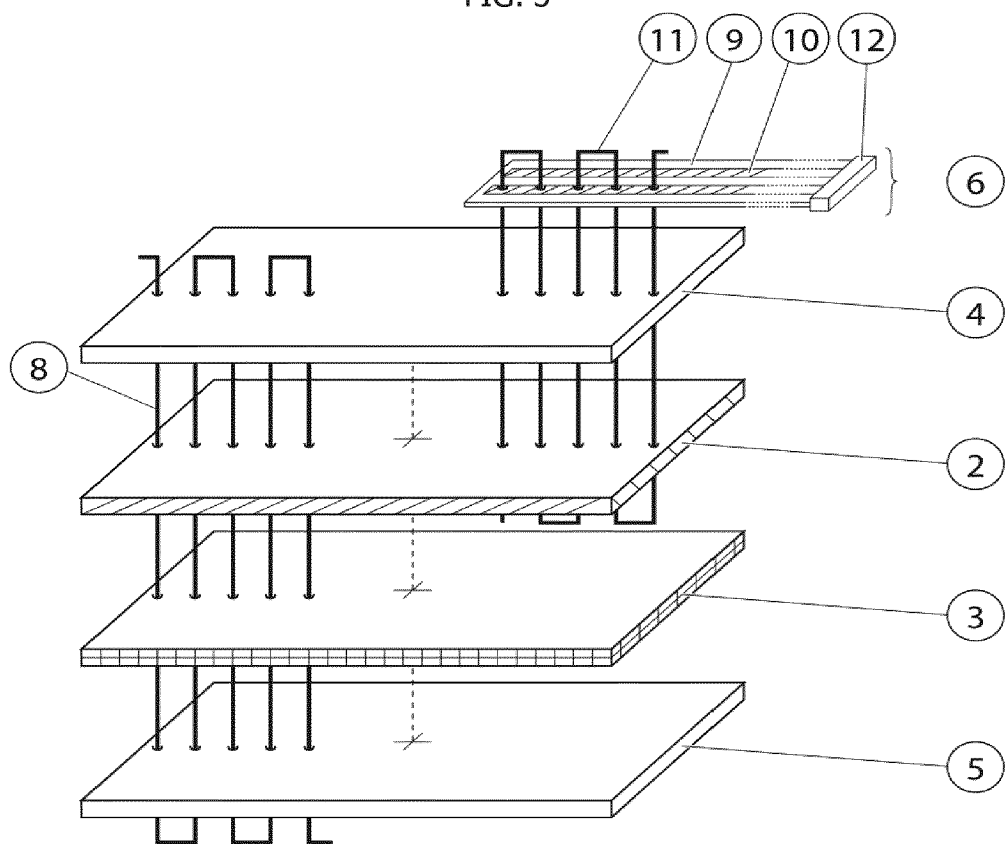


FIG. 4

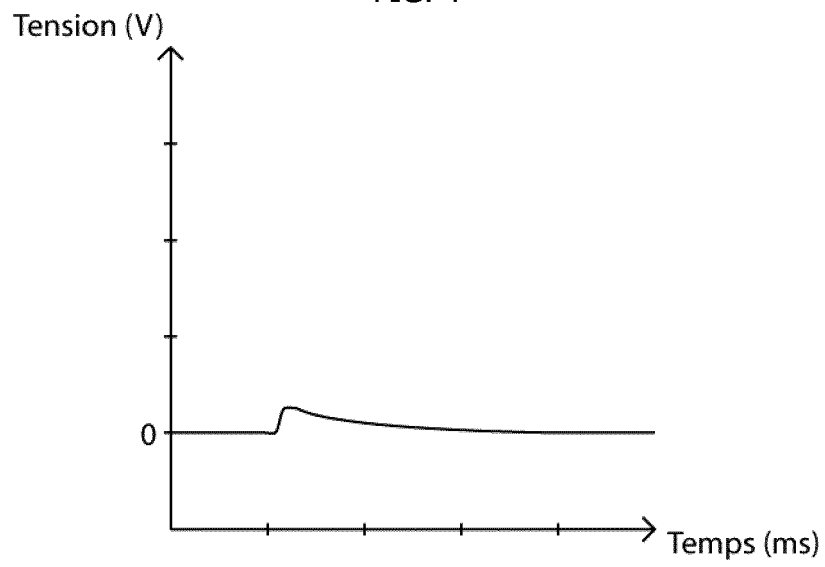


FIG. 5

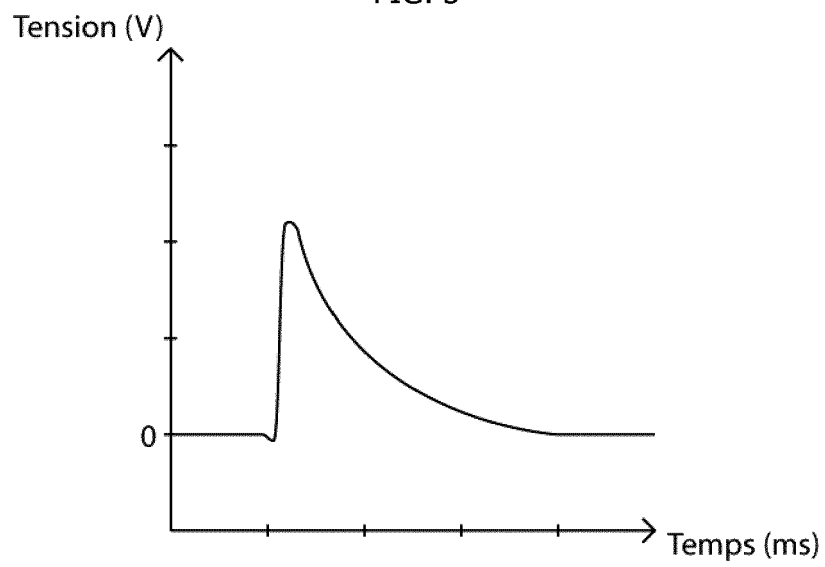


FIG. 6

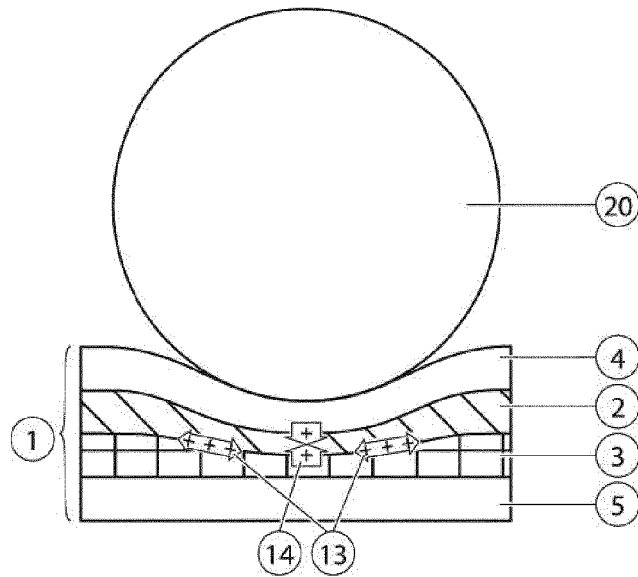


FIG. 7

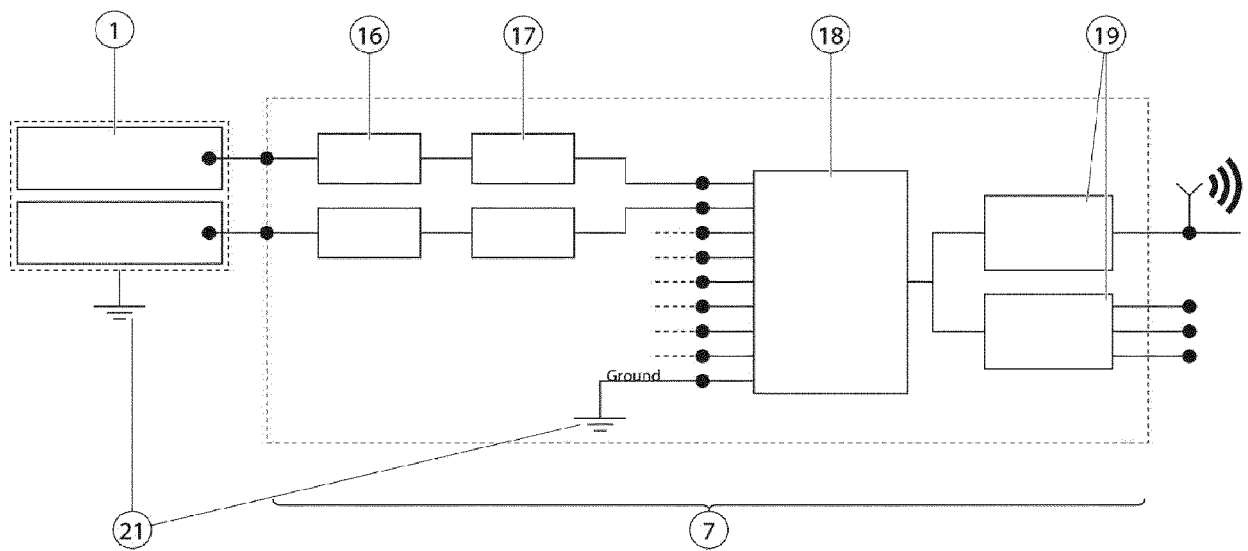


FIG. 8



FIG. 9

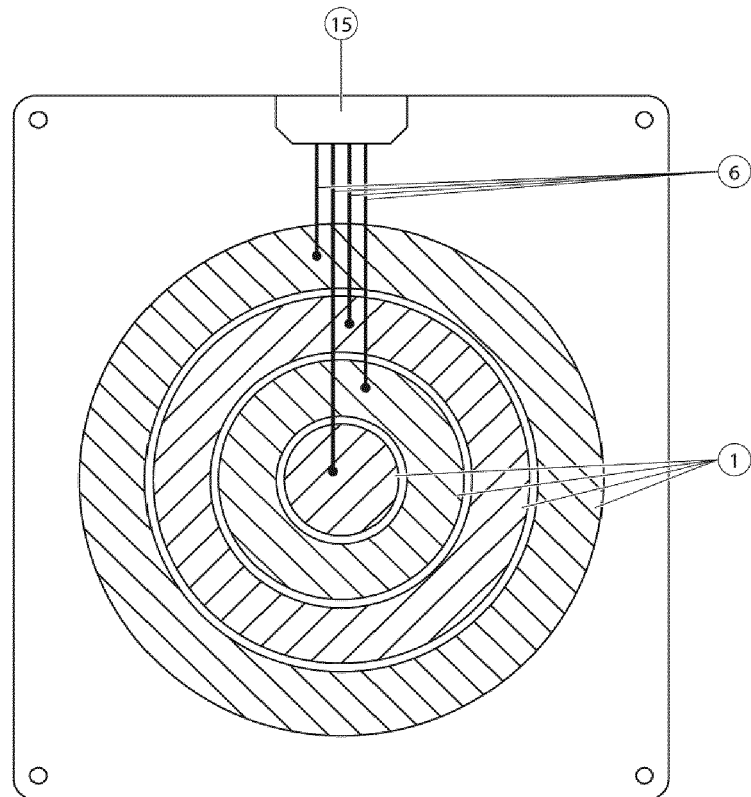


FIG. 10

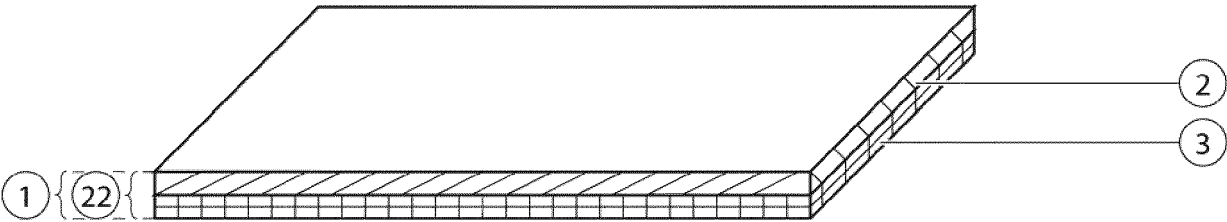
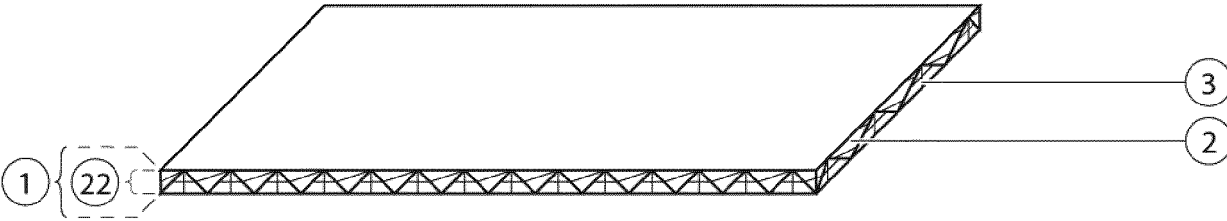


FIG. 11





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 02 0447

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 6 367 332 B1 (FISHER JOSEPH R [US] ET AL) 9 avril 2002 (2002-04-09)	1,4,5, 7-10	INV. F41J5/04
Y	* colonne 1, ligne 22 - ligne 49 *	2	
	* colonne 2, ligne 37 - colonne 4, ligne 9; figures 1-3 *		
Y	----- US 4 374 299 A (KINCAID JOHN) 15 février 1983 (1983-02-15)	2	
A	* colonne 2, ligne 34 - colonne 4, ligne 4; figures 1,2 *	1,3-10	
A	----- DE 10 2013 100624 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 24 juillet 2014 (2014-07-24) * alinéas [0019] - [0025]; figures 1-4 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F41J H02N A63B
A	----- FR 2 928 722 A1 (ILO SOC PAR ACTIONS SIMPLIFIEE [FR]) 18 septembre 2009 (2009-09-18) * le document en entier *	1-10	
A,D	----- US 5 029 873 A (DAVIS STEVEN S [US]) 9 juillet 1991 (1991-07-09) * colonne 3, ligne 38 - colonne 5, ligne 38; figures 1-5 *	1-10	
A,D	----- US 2010/164730 A1 (PERETTO LORENZO [IT] ET AL) 1 juillet 2010 (2010-07-01) * alinéas [0046] - [0057]; figure 1 *	1-10	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		29 mars 2017	Giesen, Maarten
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 16 02 0447

5 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 membres 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.

29-03-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6367332 B1	09-04-2002	AUCUN	
US 4374299 A	15-02-1983	CA 1160300 A US 4374299 A	10-01-1984 15-02-1983
DE 102013100624 A1	24-07-2014	DE 102013100624 A1 DE 112014000503 A5 WO 2014114293 A1	24-07-2014 31-03-2016 31-07-2014
FR 2928722 A1	18-09-2009	AUCUN	
US 5029873 A	09-07-1991	AUCUN	
US 2010164730 A1	01-07-2010	EP 2117654 A1 JP 2010533835 A KR 20100014669 A RU 2009136430 A US 2010164730 A1 WO 2008107924 A1	18-11-2009 28-10-2010 10-02-2010 10-04-2011 01-07-2010 12-09-2008

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

- US 5029873 A [0008]
- US 2010164730 A [0009]