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

(11) **EP 1 991 075 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
24.11.2010 Bulletin 2010/47

(21) Numéro de dépôt: **07731701.4**

(22) Date de dépôt: **06.03.2007**

(51) Int Cl.:
A41D 13/04 *(2006.01)* ***F41H 5/02*** *(2006.01)*
A41D 31/00 *(2006.01)* ***C21D 9/00*** *(2006.01)*
C21D 9/42 *(2006.01)* ***C22F 1/04*** *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2007/050884

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2007/101965 (13.09.2007 Gazette 2007/37)

(54) **PROCEDE DE FABRICATION D'UN VETEMENT DE PROTECTION**

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER SCHUTZKLEIDUNG

METHOD FOR MAKING A PROTECTIVE GARMENT

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **07.03.2006 FR 0602002**

(43) Date de publication de la demande:
19.11.2008 Bulletin 2008/47

(73) Titulaire: **Manulatex France**
49123 Champtoce-sur-Loire (FR)

(72) Inventeurs:
- **JAUNAULT, Philippe**
  F-49370 Villemoisan (FR)
- **JAUNAULT, Sophie**
  F-49370 Villemoisan (FR)
- **BENETEAU, Franck**
  F-49123 Champtoce sur Loire (FR)

(74) Mandataire: **Michelet, Alain et al**
Cabinet Harlé et Phélip
7, rue de Madrid
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 505 239
WO-A-95/07033
GB-A- 578 908
US-A- 5 249 347

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 991 075 B1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un vêtement de protection, tel qu'un gant, tablier, gilet ou autre, ou d'une partie d'un tel vêtement, comprenant une nappe de particules métalliques assemblées entre elles.

[0002] Les vêtements de protection utilisés dans certaines industries (notamment l'industrie de la viande) ou pour la protection des personnes contre les agressions par projectiles (balles, etc.) ou armes blanches, utilisent fréquement des nappes de particules métalliques appréciées en particulier pour leurs qualités intrinsèques de résistance à la coupure ou à la perforation.

[0003] Ces nappes de particules métalliques consistent en des tissus de cotte de mailles formés par entrelacement d'anneaux métalliques, ou en un assemblage de plaquettes métalliques au moyen d'anneaux également métalliques.

Très généralement, ces particules (anneaux et/ou plaquettes) sont réalisées en acier inoxydable ou en aluminium.

[0004] Etant donné la fonction protectrice recherchée, on souhaite obtenir des nappes ayant des caractéristiques de résistance et de sécurité optimales.

[0005] Cependant, les techniques de fabrication des nappes, et en particulier les opérations nécessaires de découpe, d'emboutissage, de mise en forme, de cintrage et/ou de soudage des particules métalliques, limitent les possibilités d'utiliser des métaux très durs et très résistants.

[0006] Ainsi, jusqu'à maintenant, dans le secteur technique concerné, on utilise des aciers (316L, 304L, etc.) ou des alliages d'aluminium (séries 3000 et 5000, par exemple AG 3 (5754)), dont les caractéristiques de résistance et de dureté sont à la limite des possibilités de découpe, de façonnage et de soudage des particules constitutives des nappes précitées.

On n'utilise pas de métaux très durs et très résistants qui seraient susceptibles de permettre l'obtention de nappes ayant des propriétés de résistance et de dureté supérieures aux nappes classiques, ou ayant des propriétés similaires mais dont le poids serait inférieur du fait de l'utilisation d'une épaisseur moindre.

[0007] La présente invention propose de remédier à cet inconvénient en utilisant, à titre de matériau de base, pour la fabrication des particules métalliques, un métal (ou des métaux) à durcissement structural, c'est-à-dire qui, dans un certain état, présente des caractéristiques de résistance et de dureté relativement peu élevées et en tout cas compatibles avec les opérations de découpe et de façonnage des particules métalliques (et éventuellement de mise en forme de la nappe métallique), et qui, après traitement thermique, présente des caractéristiques de résistance beaucoup plus élevées, et en particulier supérieures à celles compatibles avec les opérations de découpage/façonnage (et éventuellement de mise en forme) précitées.

[0008] Le traitement thermique en question est avantageusement réalisé après un façonnage le plus poussé possible des particules métalliques ou de la nappe métallique, en fonction de la structure souhaitée dans le vêtement que l'on désire obtenir au final. Un tel procédé appliqué à une grille rigide est connu de US 5 249 347.

[0009] De manière intéressante, dans le cadre d'une nappe intégralement réalisée en matériau métallique à durcissement structural (par exemple une nappe d'anneaux type cotte de mailles ou plaquettes assemblées par des anneaux de jonction), le traitement thermique est avantageusement mis en oeuvre sur ladite nappe finie, après assemblage de ses particules métalliques constitutives.

Dans le cadre de la présente invention, le traitement thermique peut encore être réalisé sur les particules métalliques façonnées et individuelles (en particulier dans le cadre de plaquettes métalliques utilisées pour former la nappe), ces particules étant ensuite seulement assemblées pour former la nappe.

[0010] Eventuellement, la nappe traitée thermiquement peut ne pas se présenter complètement dans la forme qui sera utilisée pour la fabrication du vêtement final. Dans ce cas, la nappe correspondante sera finalisée par toute technique appropriée à la résistance et à la dureté des particules métalliques. Par exemple, si cette finalisation de conformation nécessite la mise en place d'anneaux de solidarisation métalliques, ces anneaux pourront être réalisés en un acier inoxydable classique, ayant des propriétés répondant aux normes en vigueur et apte à être cintré, sans que cela nuise de manière prépondérante à la résistance de l'ensemble de la nappe.

[0011] De préférence, avant façonnage des particules métalliques ou de la nappe, selon le cas, le métal en question est soumis à une opération mécanique de déformation/allongement, de type corroyage, qui permet d'obtenir un écrouissage dudit métal, adapté pour venir en limite des possibilités de façonnage desdites particules (en fonction des installations et techniques à disposition).

Cette particularité permet d'optimiser l'opération ultérieure de traitement thermique pour obtenir des caractéristiques de résistance et de dureté les plus élevées possibles.

[0012] Tout type de métal à durcissement structural peut être utilisé, à partir du moment où ses caractéristiques de résistance et de dureté, avant traitement thermique, permettent la mise en forme des particules métalliques, et à partir du moment où ses caractéristiques de résistance et de dureté sont optimisées après ledit traitement thermique.

Ces caractéristiques de résistance et de dureté optimisées permettent au matériau obtenu d'être largement compatible avec les normes agroalimentaires (dont les énergies sont de l'ordre de 5 joules) ; elles peuvent même permettre à ce matériau d'entrer en conformité avec certaines normes relativement sévères, telles que les normes relatives aux vêtements de protection contre les ar-

mes blanches (dont les énergies en jeu se situent, suivant les niveaux, entre 25 et 60 joules).

[0013] A titre d'exemple, on peut utiliser un acier inoxydable à durcissement structural issu de la recherche sur la nanotechnologie, qui utilise le principe des nanoparticules se formant lors du traitement thermique du matériau. Ces nanoparticules extrêmement dures confèrent au matériau à la fois dureté et résistance, deux propriétés normalement opposées en physique.

Ce type d'acier possède aussi d'intéressantes qualités de résistance à l'abrasion et de ductilité avant traitement thermique.

Encore à titre d'exemple on peut utiliser - un acier inoxydable de type Z 8 CNT 17.7 (norme AFNOR), ou - un alliage d'aluminium des séries 2000, 6000 et 7000 (en particulier 7075).

[0014] Le traitement thermique des particules métalliques ou de la nappe de particules (ou éventuellement du vêtement semi-fini ou fini) est réalisé dans un four étanche. Après mise en place du produit à traiter dans ce four, on procède à un vide d'air poussé pour éliminer au maximum l'oxygène. Ensuite, soit le traitement thermique est réalisé sous vide d'air, soit il est réalisé après remplacement de l'air par un gaz neutre, ou un mélange de gaz neutre (par exemple Argon ou Argon + Hydrogène).

La durée du traitement et la température de traitement seront fonction des caractéristiques du métal utilisé.

Par exemple, la montée en température pourra durer une heure ; le temps de traitement pourra être de trois à six heures à une température comprise entre 400 et 600°C (fonction du métal ou des métaux utilisés), suivi d'un refroidissement d'une durée de deux à cinq heures, l'ensemble du traitement, jusqu'au refroidissement, étant réalisé sous vide d'air ou sous gaz neutre.

[0015] En fonction du métal utilisé, la nappe métallique obtenue peut avoir une résistance et une dureté 1,1 à deux fois supérieure, voire plus, par rapport aux mêmes nappes réalisées avec des aciers ou aluminiums classiques.

[0016] Comme indiqué ci-avant, on peut soit mettre à profit ces caractéristiques de dureté/résistance optimales, soit développer des nappes ayant des caractéristiques de résistance et de dureté voisines de celles de l'état de la technique, mais d'un poids inférieur par unité de surface (caractéristique particulièrement importante dans le domaine du vêtement de protection).

[0017] La nappe métallique selon l'invention peut être une cotte de mailles, obtenue à partir d'un fil métallique à durcissement structural, type acier inoxydable ou alliage d'aluminium, pour réaliser le façonnage de gants de protection (avec ou sans manchette), de tabliers, par exemple pour l'industrie de la viande, ou de gilets de protection.

Ces gilets peuvent être des gilets pare-balles ou pare-armes blanches dans lesquels la cotte de mailles constituera l'une des couches de protection, en association éventuelle avec une ou plusieurs épaisseurs de textile technique et/ou autre matériau classique. Cette couche de cotte de mailles sera intégrée par tout moyen approprié au sein du gilet ; elle pourra être fixée par exemple par des moyens de solidarisation amovibles type bande (s) auto-agrippante(s) ou bouton(s) pression(s).

[0018] La nappe selon l'invention peut aussi être constituée de plaquettes métalliques (de forme générale rectangulaire, circulaire ou autre) assemblées entre elles par des anneaux de jonction (ou autre moyen de jonction), pour former des tabliers de protection, notamment mais non-exclusivement pour l'industrie de la viande.

Dans ce cas les plaquettes et le fil de jonction peuvent tous deux être réalisés en métal à durcissement structural, notamment de l'acier inoxydable ou un alliage d'aluminium (dans ce cas, le traitement thermique est avantageusement réalisée une fois la nappe assemblée).

Il est aussi envisageable d'utiliser des plaquettes en métal à durcissement structural (acier inoxydable ou alliage d'aluminium) auxquelles on fait subir le traitement thermique avant leur assemblage entre elles au moyen d'anneaux métalliques standards (ou autre moyen), notamment en acier inoxydable classique.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un vêtement de protection ou d'une partie de vêtement de protection, de type gant, tablier, gilet ou autre, lequel vêtement ou laquelle partie de vêtement comprend une nappe de particules métalliques assemblées entre elles, genre nappe d'anneaux métalliques entrelacés, ou nappe de plaquettes métalliques assemblées par des anneaux métalliques ou autre moyen, lequel procédé comprend - des opérations de découpe et de façonnage desdites particules métalliques, - une opération d'assemblage entre elles desdites particules métalliques pour obtenir ladite nappe de particules recherchée, et - une opération finale, à partir de ladite nappe obtenue, de fabrication dudit vêtement de protection recherché ou de finalisation de la fabrication de ce vêtement, consistant :

   - partant d'un métal ou de métaux à durcissement structural n'ayant pas subi de traitement thermique, à mettre en oeuvre au moins lesdites opérations de découpe et de façonnage desdites particules métalliques,
   - puis à traiter thermiquement lesdites particules métalliques obtenues, ou ladite nappe métallique obtenue suite à ladite opération d'assemblage, ceci de manière adaptée pour augmenter les caractéristiques de résistance et de dureté des particules métalliques constitutives de ladite nappe,
   - et enfin à mettre en oeuvre ladite opération finale de fabrication du vêtement de protection ou de finalisation du vêtement.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il consiste à réaliser une opération mécanique d'écrasement/allongement du métal utilisé, de type corroyage, avant façonnage de la nappe métallique, cette opération de corroyage étant menée pour obtenir un écrouissage du métal dont les caractéristiques de résistance et de dureté sont adaptées aux valeurs limites des possibilités de découpage, de façonnage et éventuellement soudage des particules métalliques.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**il consiste à traiter thermiquement les particules métalliques ou la nappe métallique dans un four adapté, ceci pendant plusieurs heures, à une température comprise entre 400 et 600°C.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le traitement thermique est réalisé sous gaz neutre, après vide primaire du four de traitement.

5. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le traitement thermique est réalisé sous vide d'air, et en particulier en absence ou quasi absence d'oxygène.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**il consiste, partant d'un fil en métal à durcissement structural n'ayant pas subi de traitement thermique, à réaliser une nappe d'anneaux métalliques entrelacés formant un tissu de cotte de mailles, puis à mettre en oeuvre l'opération de traitement thermique.

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**il consiste, partant d'un fil en acier inoxydable à durcissement structural, à réaliser une nappe d'anneaux métalliques entrelacés formant un tissu de cotte de mailles.

8. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**il consiste, partant d'un fil en alliage d'aluminium à durcissement structural, à réaliser une nappe d'anneaux métalliques entrelacés formant un tissu de cotte de mailles.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**il consiste, partant de plaquettes en acier inoxydable et d'un fil en acier inoxydable, tous deux du type à durcissement structural n'ayant pas subi de traitement thermique, à réaliser une nappe de plaquettes métalliques assemblées entre elles, puis à mettre en oeuvre l'opération de traitement thermique.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**il consiste, partant de plaquettes en matériau métallique du type à durcissement structural, ayant subi leur traitement thermique final, à réaliser leur assemblage au moyen d'anneaux ou autres, réalisés en fil d'acier inoxydable standard.

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'**il consiste, partant de plaquettes en acier inoxydable à durcissement structural ayant subi leur traitement thermique final, à réaliser leur assemblage au moyen d'anneaux ou autres, réalisés en fil d'acier inoxydable standard.

12. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'**il consiste, partant de plaquettes en alliage d'aluminium à durcissement structural ayant subi leur traitement thermique final, à réaliser leur assemblage au moyen d'anneaux ou autres, réalisés en fil d'acier inoxydable standard.

Claims

1. Method of making a protective garment or a part of a protective garment, such as a glove, an apron, a vest or the like, said garment or part of garment comprising a web of metal particles assembled together, such as a web of interleaved metal rings or a web of metal platelets assembled by metal rings or the like, said method comprising of - cutting and shaping steps of said metal particles, - step of assembling together said metal particles to obtain said sought particle web, and - a final step, from said obtained web, of making said sought protective garment or finalizing the making of said garment, consisting:

   - starting from structurally hardenable metal or metals not thermally treated, in carrying out at least said steps of metal particles cutting and shaping,
   - then heat treating said obtained particles or said metal web obtained after said assembling step, so as to increase strength and hardness characteristics of the metal particles constituting said web,
   - and finally carrying out said final step of making the protective garment or finalizing the garment.

2. Method according to claim 1, **characterized in that** it consists in performing a mechanical crushing/elongation of the used metal, such as kneading, before the metal web is shaped, said kneading treatment being done to obtain a work hardening of the metal whereof the strength and hardness characteristics are adapted to the limit values of the cutting, shaping and possibly welding capabilities of the metal particles.

3. Method according to any of the claims 1 or 2, **characterized in that** it consists in heat treating the metal particles or the metal web in an appropriate furnace, during several hours, at a temperature comprised between 400 and 600°C.

4. Method according to claim 3, **characterized in that** the heat treatment is performed under inert gas, after primary vacuum in the treatment furnace.

5. Method according to claim 3, **characterized in that** the heat treatment is performed under vacuum, in particular in absence or quasi-absence of oxygen.

6. Method according to any of the claims 1 to 5, **characterized in that** it consists, starting with a structurally hardened metal wire not thermally treated, in making a web of interleaved metal rings forming a coat of mail fabric, and then performing the heat treatment.

7. Method according to claim 6, **characterized in that** it consists, starting with a structurally hardened stainless steel wire, in making a web of interleaved metal rings forming a coat of mail fabric.

8. Method according to claim 6, **characterized in that** it consists, starting with a structurally hardenable aluminium alloy wire, in making a web of interleaved metal rings forming a coat of mail fabric.

9. Method according to any of the claims 1 to 5, **characterized in that** it consists, starting with stainless steel platelets and a stainless steel wire, both structurally hardenable and not heat treated, in making a web of metal platelets assembled together, and then performing the heat treatment.

10. Method according to claim 1 to 5, **characterized in that** it consists, starting with structurally hardenable metal material platelets subjected to their final heat treatment, in making the assembling thereof by means of rings or the like made of a conventional stainless steel wire.

11. Method according to claim 10, **characterized in that** it consists, starting with structurally hardenable stainless steel platelets subjected to their final heat treatment, in making the assembling thereof by means of rings or the like made of a conventional stainless steel wire.

12. Method according to claim 10, **characterized in that** it consists, starting with structurally hardenable aluminium alloy platelets subjected to their final heat treatment, in making the assembling thereof by means of rings or the like made of a conventional stainless steel wire.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Schutzkleidung oder eines Teils einer Schutzkleidung des Typs Handschuh, Schürze, Gilet oder dergleichen, wobei die Schutzkleidung oder der Teil einer Schutzkleidung eine Schicht von Metallpartikeln, die miteinander verbunden sind, umfasst, von der Art einer Schicht von verschlungenen Metallringen oder einer Schicht von durch Metallringe oder ein anderes Mittel verbundenen Metallplatten, wobei das Verfahren umfasst:

   - Schritte des Ausschneidens und Formens der Metallpartikel,
   - einen Schritt der Zusammenfügung der Metallpartikel, um die gewünschte Partikelschicht zu erhalten, und
   - einen letzten Schritt der Herstellung der gewünschten Schutzkleidung oder der Fertigstellung der Herstellung dieser Kleidung aus der erhaltenen Schicht, darin bestehend:
   - ausgehend von einem aushärtenden Metall oder Metallen, die keiner Wärmebehandlung unterzogen wurden, mindestens die Schritte des Ausschneidens und Formens der Metallpartikel vorzunehmen,
   - dann die erhaltenen Metallpartikel oder die nach dem Schritt des Zusammenfügens erhaltene metallische Schicht thermisch zu behandeln, und zwar auf entsprechende Weise, um die Festigkeits- und Härtemerkmale der Metallpartikel, aus denen die Schicht besteht, zu erhöhen,
   - und schließlich den letzten Schritt der Herstellung der Schutzkleidung oder der Fertigstellung der Kleidung durchzuführen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, einen mechanischen Schritt des Zusammendrückens/Verlängerns des verwendeten Metalls des Typs Zurichten vor dem Formen der metallischen Schicht umfasst, wobei dieser Schritt des Zurichtens durchgeführt wird, um eine Kaltverfestigung des Metalls zu erzielen, dessen Festigkeits- und Härtemerkmale an die Grenzwerte der Möglichkeiten des Ausschneidens, des Formens und eventuell des Schweißens der Metallpartikel angepasst sind.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, die Metallpartikel oder die metallische Schicht in einem Ofen thermisch zu behandeln, der während mehrerer Stunden an eine Temperatur zwischen 400 und 600 °C angepasst ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Wärmebehandlung unter Neutralgas nach Grobvakuum des Behandlungsofens erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmebehandlung unter Luftleere und insbesondere ohne oder quasi ohne Sauerstoff erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, aus einem aushärtenden Metalldraht, der keiner Wärmebehandlung unterzogen wurde, eine Schicht aus verschlungenen Metallringen herzustellen, die ein Kettengewebe bilden, und dann den Schritt der Wärmebehandlung durchzuführen.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, aus einem aushärtenden Draht aus rostfreiem Stahl eine Schicht aus verschlungenen Metallringen herzustellen, die ein Kettengewebe bilden.

8. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, aus einem aushärtenden Draht aus Aluminiumlegierung eine Schicht aus verschlungenen Metallringen herzustellen, die ein Kettengewebe bilden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, aus Platten aus rostfreiem Stahl und einem Draht aus rostfreiem Stahl, die beide von aushärtendem Typ sind und keiner Wärmebehandlung unterzogen wurden, eine Schicht aus zusammengefügten Metallplatten herzustellen und dann den Schritt der Wärmebehandlung durchzuführen.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, aushärtende Platten aus einem metallischen Material, die ihrer Endwärmebehandlung unterzogen wurden, mit Hilfe von Ringen oder dergleichen, die aus einem Standarddraht aus rostfreiem Stahl hergestellt sind, zusammenzufügen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, aushärtende Platten aus rostfreiem Stahl, die ihrer Endwärmebehandlung unterzogen wurden, mit Hilfe von Ringen oder dergleichen, die aus einem Standarddraht aus rostfreiem Stahl hergestellt sind, zusammenzufügen.

12. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, aushärtende Platten aus einer Aluminiumlegierung, die ihrer Endwärmebehandlung unterzogen wurden, mit Hilfe von Ringen oder dergleichen, die aus einem Standarddraht aus rostfreiem Stahl hergestellt sind, zusammenzufügen.

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 5249347 A **[0008]**