

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

295 561

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1999-3515**
(22) Přihlášeno: **03.04.1998**
(30) Právo přednosti: **04.04.1997 NL 1997/1005731**
(40) Zveřejněno: **16.05.2001**
(**Věstník č. 05/2001**)
(47) Uděleno: **23.06.05**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **17.08.2005**
(**Věstník č. 8/2005**)
(86) PCT číslo: **PCT/NL1998/000188**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1998/045662**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. 7

F 41 H 1/02
F 41 H 5/04
A 41 D 31/00

(73) Majitel patentu:

TEIJIN TWARON GMBH, Wuppertal, DE

(72) Původce:

Breukers Joseph Judith, Limbricht, NL

(74) Zástupce:

JUDr. Zdeňka Korejzová, Spálená 29, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:

Materiál odolný proti propíchnutí

(57) Anotace:

Materiál odolný proti propíchnutí se skládá z nosiče, potaženého pevnými částicemi na soustavě tkanin. Povlak na nosiči se skládá z abrazivních částic o průměru 0,1 až 3 mm, soustava tkanin má tloušťku větší než 1,5 mm. Potažený nosič má abrazivní částice upevněné pomocí lepidla, které vytvoří po vytvrzení elastický film. Jako nosný materiál může být použita zvláště tkanina vyrobená z aramidových nebo nylonových vláken. Výhodné lepidlo je bituminózní lepidlo nebo lepidlo na bázi polyurethanu. Tento materiál se používá zvláště v ochranných oděvech.

CZ 295561 B6

Materiál odolný proti propíchnutí

Oblast techniky

5

Vynález se týká materiálu odolného proti propíchnutí, který se skládá z nosiče potaženého pevnými částicemi uloženého na soustavě (packet) tkanin. Vynález se dále týká potaženého nosného materiálu pro použití v tomto materiálu a oděvu obsahujícího tento materiál odolný proti propíchnutí a vycpávky založené na těchto materiálech podle vynálezu upravené do uvedeného oděvu.

10

Dosavadní stav techniky

Z mezinárodní patentové přihlášky WO 94/09 656 je znám materiál schopný odolávat říznutí. Z tohoto materiálu se vyrábějí zvláště rukavice pro chirurgické použití. Chirurg musí být chráněn proti sklouznutí nože používaného při provádění operace nebo proti poranění vyčnívajícemi zlomenými kostmi apod. Materiál používaný na tyto rukavice je vystaven z několika vrstev, konkrétně vnější vrstvy, vnitřní vrstvy a mezivrstvy. Mezi oběma vrstvami jsou umístěna zrnka abrazivního materiálu. Použitá zrnka mají průměr maximálně 0,15 mm. Důležité je, že chirurg, který nosí rukavice vyrobené z takového materiálu, je jednak chráněn rukavicemi, jednak si také zachovává cit doteku rukou. To je možné pouze v případě, že je materiál rukavic tenký a v uvedené mezinárodní patentové přihlášce je celková tloušťka materiálu maximálně 1,5 mm. Rukavice tohoto typu mohou chirurgovi poskytnout požadovanou ochranu. Předmětem předkládaného vynálezu je však poskytnout materiál, který je schopný odolat bodnutí nožem vedenému silou, aby materiál podle vynálezu mohl být použit na oblečení pro příslušníky policie, vojáky a podobné osoby.

Z mezinárodní patentové přihlášky WO 96/03 277 je znám materiál, který poskytuje ochranu proti bodnutí nožem a proti průniku kulek apod., takže tento materiál může být použit v neprůstřelných vestách, které odolávají také bodnutí nožem. Jádro materiálu se získává potažením aramidového nosiče keramikou plazmatickým rozprašováním. Na vrstvu plastického materiálu se tedy nanáší keramický povlak, který má tloušťku maximálně 100 μm (méně než 0,1 mm), s výhodou 20 až 40 μm . Přítomnost keramického povlaku na nosiči plastického materiálu způsobuje poměrnou tuhost součásti oděvu. Předmětem vynálezu je poskytnout součást oděvu, která je pružná a snadno se nosí, ale která přesto poskytuje požadovanou odolnost proti bodnutí nožem.

Z EP 0 499 812 A je známa součást oděvu odolná proti proniknutí kulek stejně jako napadnutí nožem. Nosič je opatřen zrnky skelného nebo keramického materiálu o průměru 4 až 18 mm. Takový materiál je relativně těžký a není příliš pružný, ale je účinný v zabránění proniknutí kulky, i když má menší účinnost proti píchnutí nožem.

Z US 4 292 882 je znám materiál pro výrobu neprůstřelné vesty. Materiál je složen z několika vrstev tkaniny, přičemž zvláště vrstva M obsahuje keramické částice. Uvedené částice jsou v tkanině zachyceny pomocí pryskyřice apod. a jsou vzájemně spojeny. Všechny otvory mezi částicemi jsou vyplněny částicemi s menším průměrem. Navíc jsou uvedené částice prakticky úplně uzavřeny vazným materiálem pryskyřice a různé vrstvy jsou v mnoha místech vzájemně propojeny, takže se získá laminát. Uvedený US patent nevěnuje pozornost funkci materiálu při zabránění pronikání bodných zbraní. Navíc je tento materiál rigidní a pro nošení není příliš pružný, takže při nošení poskytuje jen velmi malý komfort.

50

Podstata vynálezu

Výzkum zaměřený na hledání materiálu schopného odolávat bodnutí nožem, který se snadno nosí, vedl k vývoji materiálu charakterizovaného povlakem nosiče složeným z abrazivních částic s průměrem 0,1 až 3 mm a tloušťkou soustavy tkanin větší než 1,5 mm.

Materiál podle vynálezu může být použit jako vrstva odolná proti propíchnutí a zvláště jako lehká a trojrozměrně pružná a ohebná vrstva nebo vrstvy, nebo může být použit v kombinaci s podloženou soustavou tkanin. Materiál poskytuje lidskému tělu velmi vysoký stupeň ochrany proti bodným zbraním a ostrým a/nebo špičatým předmětům, jako jsou nože, dýky, sekyry, jehly apod. Tak lze získat ochranné oblečení pro příslušníky policie, stráží a jiných osob odpovědných za pořádek, aby byly tyto osoby vybaveny lepší ochranou proti bodným zbraním. Tato lepší ochrana může být spojena s pohodlím při nošení ochranného oděvu, protože materiál je pružný a ohebný a má nízkou hmotnost. Požadované vlastnosti se konkrétně získávají použitím materiálů definovaných v závislých nárocích.

Podle podstaty vynálezu se hrot a řezný povrch nože poškodí, když přijde bodná zbraň do styku s abrazivními částicemi, a potom mohou podložené ochranné vrstvy jako je soustava aramidových vláken, zastavit poškozený nůž nebo jej zpomalit do té míry, že eventuální stupeň proniknutí ochranného oděvu je přijatelný. Toto poškození je realizováno přítomností abrazivních částic, kterými je nosič opatřen pomocí lepidla. Další výhodou je skutečnost, že stupeň ochrany nezávisí na úhlu, pod kterým nůž narazí na ochrannou vrstvu. Ochranná vrstva nemá výhodnou orientaci, takže materiál může být použit ve všech různých směrech pro výrobu součástí ošacení a může být vyříznut tak, aby byl přizpůsoben pro osobu, která ochranný oděv nosí.

Podle vynálezu se vyrábí materiál, který je vyroben z jemně mletých abrazivních částic s průměrem 0,1 až 3 mm, s výhodou 0,3 až 0,9 mm, které jsou navázány na podloženou syntetickou tkaninu nebo nosič pomocí filmu lepidla. Jedna nebo dvě vrstvy uvedeného potaženého nosného materiálu se umístí na soustavu tkanin. Takto získaný materiál je odolný proti propíchnutí. Lepidlo se nanáší na nosič před tím, než se posype abrazivními částicemi. Potom se nenávaný nadbytek abrazivních částic odstraní převrácením nosiče horní stranou dolů nebo vyklepáním a nakonec se lepidlo vytvrdí nebo vysuší. Nosič je s výhodou aramidová tkanina (příze 930 dTex, jako je Twaron CT nebo Kevlar 129 s plošnou hmotností 200 g/m²). Soustava tkanin se vyrábí s výhodou ze stejné aramidové tkaniny jako nosič.

V podstatě je možné používat pro nosič syntetické tkaniny. Experimenty však ukázaly, že nejlepších výsledků se dosahuje použitím tkanin vyrobených z balistických nylonových nebo aramidových tkanin. Normálně jsou aramidová vlákna částečně potažena oleji nebo jinými mazadly pro umožnění tkaní. Aramidová vlákna jsou často ošetřena látkou odpuzující vodu, protože vlhkost má nepříznivý vliv na balistický výkon aramidů. Podle vynálezu je výhodné používat aramidová vlákna, ze kterých byly tyto pomocné látky před tkaním odstraněny a která nebyla ošetřena prostředkem odpuzujícím vodu. To vede ke zlepšené vazbě mezi abrazivními částicemi a nosnou tkaninou v důsledku lepší přilnavosti filmu lepidla k aramidovému nosiči.

Z EP 0 499 812 A je známo, že relativně velké abrazivní částice mají kladný vliv na balistické vlastnosti kompozitního materiálu. Projektily jako jsou kulky se uvedenými abrazivními částicemi poškozují nebo rozpadají, díky čemuž mohou způsobit podstatně menší škodu. Testy však ukázaly, že poměrně malé abrazivní částice, které jsou obklopeny co nejmenším množstvím pryskyřice nebo lepidla, poskytují odolnost proti propíchnutí. Z tohoto hlediska je možno používat zvláště abrazivních částic, jako je karbid křemíku, karbid titanu, alumina, karbid wolframu, nitrid titanu, nitrid křemíku, tvrdé sklo a jiné látky, s tvrdostí vyšší než 8 Mohsovy stupnice. Požadované vlastnosti se získají zvláště použitím částic karbidu křemíku s velikostí částic 0,3 až 0,9 mm. Tvrdost abrazivních částic musí být větší než tvrdost bodné zbraně a abrazivní částice musí zajistit, aby se hrot bodné zbraně otupil po „nárazu“ bodné zbraně, takže se penetrační energie a zvláště řezná síla bodné zbraně sníží ve velmi krátkém časovém úseku do té míry, že

podložené vrstvy ochranného oděvu (soustava tkanin) mohou zastavit nůž a absorbovat energii dopadu. Abrazivní částice se nesmí z povrchu v okamžiku nárazu bodné zbraně uvolnit nebo v průběhu bodnutí od sebe oddálit. Toho se dosáhne zvláště použitím vhodného systému lepidla.

- 5 Úlohou filmu lepidla je udržet abrazivní částice v jejich polohách při bodnutí a zabránit jim v pohybu nebo v jejich nuceném oddálení tak, že jsou schopny splnit svou úlohu otupit zbraň. Navíc zabraňuje vrstva lepidla odtržení abrazivních částic z nosiče. Složení uvedeného filmu lepidla musí být takové, aby bylo dosaženo řádného spojení, jak s abrazivními částicemi, tak s nosičem podobným tkanině. Navíc nesmí být film lepidla příliš měkký nebo příliš poddajný. Protože
10 obecně stoupá se zvyšující tvrdostí i pevnost filmů termosetových lepidel, musí být zajištěno, aby byl nanesen co nejtenčí film lepidla před posypáním abrazivními částicemi.

Výzkum ukázal, že lepidlo musí po vytvrzení poskytnout pružný elastický film. Pro tento účel může být úspěšně použito zvláště lepidlo obsahující polyurethan, nebo bituminózní lepidlo. Pro
15 tento účel může být v praxi použito lepidlo dodávané na trh firmou Cindu Chemicals of Uithoorn (Holandsko) pod názvem Cinducoat. Toto lepidlo je bituminózní emulze. Aby se dále zabránilo oddělování částic, může být výhodné nanést na nosič pokrytý částicemi další vrstvu lepidla. Takto potažený nosič se umístí na soustavu tkanin v jedné nebo ve dvou vrstvách. Potažený nosič v podstatě volně leží na soustavě tkanin. Aby bylo umožněno přizpůsobení ošacení a aby se
20 zabránilo posunu uvnitř ošacení může být potažený nosič připevněn k soustavě tkanin v blízkosti rohů nebo podél okrajů. Soustava tkanin se sama skládá z vrstev aramidových vláken apod., které jsou volně umístěny jedna na druhé. Aby se zabránilo těmto vrstvám v posunu, je také možné propojit vrstvy, ze kterých je soustava tkanin vystavena, v několika místech. Aby se však udržela co nejvolnější struktura, je výhodnější spojovat vrstvy, ze kterých je soustava tkanin vyrobena,
25 v co nejméně místech. Aby bylo možno přizpůsobit celou soustavu tkanin a nosič opatřený částicemi bez obtíží oděvu, je výhodné opatřit celek povlakem z potahového materiálu, zvláště polyesterového potahového materiálu.

Vynález bude nyní podrobněji vysvětlen na následujících příkladech.
30

Příklady provedení vynálezu

35 Příklad 1

Na nosnou tkaninu o plošné hmotnosti 200 g/m^2 vyrobenou z příze 930 dTex Twaron CT se štětcem nanese bituminózní lepidlo. Jako lepidlo se použije materiál „Cinducoat“ (dodávaný na
40 trh firmou Cindu Chemical of Uithoorn (Holandsko). Lepidlo se nanese v množství 130 g/m^2 tkaniny. Na mokrý film lepidla se nasypou abrazivní částice. K tomu účelu se použije 750 g/m^2 částic karbidu křemíku s velikostí přibližně $0,4 \text{ mm}$. Velikost částic s touto velikostí je v praxi známa pod označením F40. Částice jsou dodávány na trh firmou Orkla Exolon of Orkanger (Norsko). Množství 750 g/m^2 je množství, které zůstane na filmu lepidla po odstranění nenávanázaného přebytku částic. Po odstranění nadbytečných částic karbidu křemíku se lepidlo suší při
45 pokojové teplotě. Lepidlo je dostatečně suché po přibližně 4,5 h.

Tímto způsobem byl získán potažený nosič. Na potažený nosič je možno nanést druhou vrstvu lepidla, takže částice jsou řádně fixovány na obou stranách. K tomuto účelu se vrstva lepidla nanese v co nejmenším možném množství, které je přibližně poloviční než množství lepidla
50 naneseného v prvním kroku výroby.

Příklad 2

Potažený nosič získaný v příkladu 1 se umístí na soustavu tkanin složenou z 24 vrstev aramidové tkaniny. Potažený nosič se vždy umístí na soustavu tkanin tak, aby nůž nejprve narazil na ab-
 5 zivní částice ještě než přijde do styku s nosičem. Různé vrstvy aramidové tkaniny v soustavě tkanin odpovídají nosnému materiálu použitému v příkladu 1. Soustava tkanin, na které je umístěný potažený nosič, se vloží do polyesterového obalového materiálu, aby bylo možno s celkem snadněji manipulovat. Materiál podle vynálezu, který se skládá ze soustavy tkanin a potaženého nosiče umístěného na těchto tkaninách, může být snadno vsunut do části oděvu jako vložka.

10

Příklad 3

Opakuje se příklad 1 s tím rozdílem, že namísto bituminózního lepidla se použije lepidlo obsahující polyurethan. Jako lepidlo obsahující polyurethan se použije Sikaflex 221. Toto lepidlo se
 15 dodává na trh firmou Sika B.V. of Maarsse. Jestliže se použije toto polyurethanové lepidlo, nebude nutné nanášet na potažený nosič druhý film lepidla.

20 Příklad 4

Opakuje se příklad 2 s tím, že materiál podle vynálezu je vestavěn do soustavy tkanin, na které jsou přítomny dvě vrstvy potažené abrazivními částicemi podle příkladu 1, přičemž uvedené potažené vrstvy jsou umístěny jedna na druhé tak, že nosný materiál druhé potažené vrstvy bude
 25 ležet na vrchní části první vrstvy abrazivních částic.

Test

Byl proveden test materiálu získaného podle příkladu 2. K tomu účelu byl materiál podle vynálezu umístěn na blok jílu. Nad materiál podle vynálezu byla umístěna svislá trubka a touto trubkou byl spuštěn z výšky 1,8 m nůž zatížený hmotností 2,6 kg. Toto uspořádání vede k energii dopadu 46 J. Nůž je označen jako typ L-113 vyrobený firmou H. M. Slater Ltd., Sheffield (UK). Tento nůž je také uveden v testu propíchnutí UK stab-resistance test podle PSDB. Při prohlídce
 30 po pádu se ukázalo, že nůž soustavou tkanin nepronikl a způsobil pouze vrub v jílu. Proto nemohl být pozorován dobře definovaný otisk nože v jílu.

40

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Materiál odolný proti propíchnutí, který se skládá z nosiče potaženého pevnými částicemi a který je umístěn na soustavě tkanin, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že povlak na uvedeném nosiči se skládá z abrazivních částic o průměru 0,1 až 3 mm a že soustava tkanin má tloušťku větší než 1,5 mm.

45

2. Materiál podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že uvedené abrazivní částice mají průměr 0,3 až 0,9 mm.

50

3. Materiál podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že uvedené abrazivní částice mají tvrdost alespoň 8 podle Mohsovy stupnice.

4. Materiál podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že abrazivní částice jsou z materiálu ze skupiny karbid křemíku, karbid titanu, oxid hlinitý, karbid wolframu, nitrid titanu a nitrid křemíku.
- 5 5. Materiál podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že uvedené abrazivní částice jsou na nosiči nanесeny pomocí vrstvy lepidla.
6. Materiál podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že lepidlo tvoří po vytvrzení pružný elastický film.
- 10 7. Materiál podle některého z nároků 5 a 6, **vyznačující se tím**, že uvedeným lepidlem je bituminózní lepidlo.
- 15 8. Materiál podle některého z nároků 5 a 6, **vyznačující se tím**, že uvedeným lepidlem je lepidlo s obsahem polyurethanu.
9. Materiál podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že na potažený nosič je nanесena druhá vrstva lepidla.
- 20 10. Materiál podle některého z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že nosič je vyroben z aramidové tkaniny nebo nylonové tkaniny.
11. Materiál podle některého z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že nosič se skládá z aramidové tkaniny utkané z vláken, ze kterých byly odstraněny mazadla a látky odpuzující vodu, pro dosažení lepší vazby mezi abrazivními částicemi a lepidlem.
- 25 12. Materiál podle některého z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že potažený nosič je prakticky volně umístěn na soustavě tkanin, přičemž soustava tkanin se skládá z více než deseti vrstev aramidové tkaniny nebo nylonové tkaniny.
- 30 13. Materiál podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že potažený nosič je volně umístěn na soustavě tkanin v těch místech, kde se požaduje ochrana proti bodnutím nožem.
14. Materiál podle některého z nároků 1 až 13, **vyznačující se tím**, že obsahuje několik potažených nosičů ležících jeden na druhém a soustava potažených nosičů jako celek je umístěna na soustavě tkanin.
- 35 15. Materiál podle některého z nároků 1 až 14, **vyznačující se tím**, že vrstvy, ze kterých je soustava tkanin sestavena, leží v podstatě volně jedna na druhé.
- 40 16. Potažený nosný materiál pro užití pro výrobu materiálu podle některého z nároků 1 až 15, složený z nosiče opatřeného na svém povrchu abrazivními částicemi pomocí lepidla, podle některého z nároků 1 až 11.
- 45 17. Vložka pro ochranu proti bodnutí, kde materiál podle některého z nároků 1 až 15 je uzavřen v polyesterovém obalovém materiálu.
18. Ochranný oděv poskytující ochranu zvláště proti bodným zbraním, **vyznačující se tím**, že uvedený oděv je opatřen materiálem podle některého z nároků 1 až 15 a 17.
- 50

Konec dokumentu
