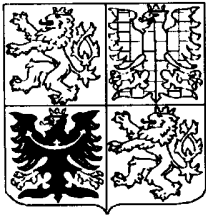


ČESKÁ  
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA  
VYNÁLEZU (12)

(22) 24.11.94  
(32) 25.11.93  
(31) 93/4340172  
(33) DE  
(40) 14.06.95

(21) 2899-94

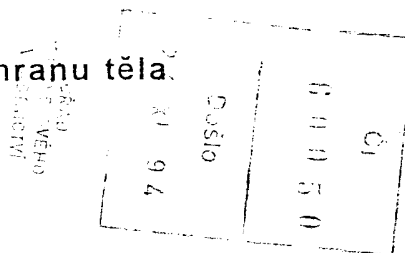
(13) A3

6(51)

B 32 B 5/04  
F 41 H 1/02

- (71) Akzo Nobel N.V., Arnhem, NL;
- (72) Schuster Dieter Hans Peter dr., Wuppertal, DE;  
Fels Achim Gustav dr., Wuppertal, DE;
- (54) **Materiál pro neprůstřelnou ochranu těla**
- (57) Materiál pro neprůstřelnou ochranu těla je vytvořen ve formě jedno - nebo vícevrstevných paketů nebo laminátů. Alespoň jedna z vrstev sestává z plošného útvaru, který obsahuje organický produkt, podporující diletaci. Touto vrstvou je s výhodou vrstva z netkaného materiálu nebo pěnové hmoty a nebo tkaniny.

## Materiál pro neprůstřelnou ochranu těla.



### Oblast techniky

5 Vynález se týká materiálu pro ochranu těla, zejména pro neprůstřelnou ochranu těla, ve formě jedno- nebo vícevrstevných paketů nebo laminátů.

### Dosavadní stav techniky

10 Pro ochranu osob proti vzniku střelných poranění, zejména působením projektilů a střepin, které zasáhnou tělo s největší rychlostí, bylo navrženo velké množství materiálů a konstrukcí. Mezi materiály patří především plošné útvary, zejména  
 15 zvláště časté jsou tkaniny z aramidových vláken. Konstrukce se týkají zejména tak zvaných neprůstřelných paketů, to znamená paketů z více na sobě uspořádaných tenkých plošných útvarů, převážně tvořených tkaninou, které jsou vzájemně slepeny, slisovány, sešity nebo prošity.

20 U materiálů pro ochranu osob je důležité, aby byly sestaveny z lehkých výrobků s možností pohodlného nošení a volného pohybu. Zde je ovšem třeba dosáhnout kompromisu mezi neprůstřelnou účinností, to jest ochranou účinností pro chráněnou osobu, a komfortem nošení. Je známo, že zvýšení počtu vrstev  
 25 nebo zvýšení plošné hmotnosti jedné vrstvy v každém případě může zlepšit ochrannou účinnost. To má ovšem za následek těžší neprůstřelný ochranný oděv a tím také zhoršený komfort nošení.

30 Zvláštní význam u ochrany těla náleží tak zvanému protiúrazovému paketu. Když na ochranný oděv, který je nesen na těle, narazí střela, pak tato střela se sice prostřednictvím vrstev neprůstřelných paketů zpomalí, takže nepronikne do těla a nemůže způsobit poranění nositele ochranného oděvu. Názrazem

střely vzniká ale určitý druh otřesu, který eventuálně může způsobit úraz. Tento účinek by měl být utlumen a snížen prostřednictvím protiúrazového paketu, který je uspořádán v blízkosti těla v neprůstřelném paketu.

5

Pro konstrukci tohoto protiúrazového paketu byly již navrženy různé formy provedení. Například v patentovém spisu GB-A 2 234 156 je navržena vrstva z tvárné plastické hmoty, která je upevněna na tkanině z neprůstřelného materiálu.

10

V patentovém spisu US 4 774 724 je navržen tkaninou z alifatických polyamidových vláken obalený, protiúrazový paket, který je složen z jedné vrstvy tkaniny z neprůstřelných vláken, jedné vrstvy z flexibilního, polotuhého polykarbonátu a více vrstev dobře stlačitelné pěnové hmoty.

15

Dále se také jako protiúrazový paket používají pogumované a vzájemně stlačené vrstvy tkaniny z neprůstřelných vláken.

20

Dříve navržené způsoby provedení pro zabránění úrazu při zasažení střelou nevykazují ovšem ve většině případů požadovaný účinek. Některá z navržených řešení totiž snižují komfort nošení ochranného oděvu, protože speciální protiúrazové vrstvy ne nepodstatně zvyšují hmotnost, tloušťku a především tuhost ochranného oděvu.

25

Proto zůstává úkol navrhnout materiály pro ochranný oděv s nezměněnou nebo nižší hmotností, vyšší flexibilitou a zvýšeným protiúrazovým účinkem.

30

Překvapivě bylo nyní zjištěno, že tento úkol může být vyřešen zvláště výhodným způsobem, když v neprůstřelném oděvu jedna nebo více vrstev neprůstřelného paketu a zejména protiúrazového paketu sestává z plošných útvarů, které obsahují organický výrobek, který podporuje dilataci.

Použití dilatačních materiálů v balistice bylo šířeji popsáno v patentovém spisu US 3 649 426. V tomto spisu jsou pro ochranu těla, mimo jiné, navrženy plošné útvary, které vznikají stlačením dilatačních směsí. Takto jsou nazývány směsi  
5 anorganických materiálů, jako jsou například oxidy kovů nebo prášek oxidu křemičitého, s kapalinami s dipólovým charakterem. Zde nastává problém s tím, že stlačení z dilatačního systému z velké části odstraní kapalinu což vede na částečnou ztrátu požadovaného účinku. Proto se zavedlo mírnější stlačení s  
10 velkým přidáním kapalné fáze, takže tvarová stabilita tohoto útvaru při nošení pro ochranu těla je naprosto nedostatečná.

Mimo to se použitím dilatačního systému podle patentového spisu US 3 649 426 pro ochranu těla snižuje komfort nošení, protože stlačené desky způsobují zvýšení hmotnosti.  
15 Proto s tímto navrženým řešením mohlo být dosaženo pouze malého účinku neprůstřelnosti, jak bude ještě blíže ukázáno ve srovnávacím příkladu.

#### 20 Podstata vynálezu

Uvedená nevýhoda může být překonána, pokud například jednotlivé vrstvy neprůstřelného paketu a zejména jedna nebo více vrstev protiúrazového paketu sestávají z jednoho plošného útvaru, který je napuštěn nebo obložen organickým  
25 výrobkem, který podporuje dilataci.

Úkaz dilatace doposud není dostatečně vysvětlitelný. Obecně se tím rozumí projev zpevnění například změnou objemu substance následkem náhlého mechanického namáhání, zejména  
30 při působení smykových sil nebo při vnucení stříhového spádu, přičemž časové působení nebo časové účinky jsou neměřitelné.

Při náhlém mechanickém působení, jaké nastává při nárazu střely, vzniká na základě kombinovaného stříhového a

tlakového namáhání změna objemu, která vede na značné zvýšení stříhových sil, které je možno přenášet.

5 Za substance, které podporují dilataci, jsou podle vynálezu považovány všechny substance, které při náhlém mechanickém působení vykazují zpevnění, například změnou objemu podle výše uvedeného popisu.

10 Nejznámějším příkladem dilatačního systému jsou směsi křemenného písku a vody. Pro vytvoření kapalně fáze se často používá voda, ale mohou být pro tento účel použity také jiné kapaliny s dipólovým charakterem. Jak bude ještě ukázáno ve srovnávacím příkladu, jsou tyto systémy málo vhodné ochranu těla.

15 Sloučeniny s dilatačními vlastnostmi jsou také známé mezi organickými sloučeninami. Pro dilatační systémy vhodnými polymery jsou styren nebo jeho deriváty. Zejména vhodnými jsou kopolymery styrenu s kyselinou akrylovou nebo kyselinou metakrylovou například jejich estery. Mimo to jsou pro tento účel  
20 vhodné také další kopolymery styrenu a sloučenin kyseliny polyakrylové a kyseliny polymetakrylové. Dalšími vhodnými produkty jsou polyvinylchlorid a polyvinylidenchlorid, stejně tak jako jejich kopolymery.

25 Zde uvedené polymery jsou pro výrobu materiálu podle vynálezu velmi vhodné. Zde uvedený výčet musí být ale chápán pouze jako příklad a ne jako omezení. Pro výrobu materiálu podle vynálezu jsou v tomto smyslu použitelné všechny organické sloučeniny, které plošným útvarům, které jsou jimi napuštěné nebo obložené, poskytnou dilatační vlastnosti.

30 Polymery, které podporují dilataci, se na plošné útvary upravované pro ochranný oděv nanášejí především ve formě disperzí. Tyto disperze, které jsou komerčně dostupné, často

vedle polymerů a vody obsahují ještě další doplňkové produkty, například alkylester kyseliny ftalové.

5 Pro ochranu těla upravené plošné útvary, které obsahují produkt podporující dilataci, jsou především textilní plošné útvary s dobrou schopností přijímat polymerní disperze. K tomuto účelu jsou zejména vhodné netkané materiály. Tkaná rouna nebo netkané materiály vyrobené z tkaných eventuálně krátkých vláken mohou být rovněž použity.

10 Pokud se týká vláken pro výrobu netkaných materiálů, neexistuje žádné omezení. Vhodné jsou netkané materiály z polyesterových nebo polyamidových vláken, ale mohou být také použity netkané materiály z jiných syntetických vláken, jako jsou přírodní nebo regenerovaná celulósová vlákna. Dále může být  
15 jako materiál pro výrobu netkaných materiálů použito aramidové vlákno, které je často označované jako vlákno z aromatických polyamidů a které se také velmi často používá pro neprůstřelnou ochranu těla. Dalším vláknem s dobrým neprůstřelným účinkem, které může být použito pro výrobu netkaného materiálu, je  
20 polyetylenové vlákno vyrobené zvlákňováním gelu.

Kromě netkaných materiálů, které naleznou přednostní použití jako nosné materiály pro produkt podporující dilataci při výrobě materiálů podle vynálezu, mohou, jako nosič produktu podporujícího dilataci, přicházet do úvahy také jiné textilní plošné  
25 útvary, jako například tkaniny, pletené materiály, vláknové přize, a šité materiály. Důležité je, aby tyto materiály poskytovaly dobrou schopnost přijímat disperzi, která obsahuje produkt podporující dilataci. Z tohoto důvodu jsou jako nosné materiály vhodné také netextilní plošné útvary, jako například pěnová  
30 hmota. Nejlepšího výsledku se zřetelem na neprůstřelnost bylo dosaženo s netkanými materiály použitými jako nosičů pro substanci podporující dilataci. Tyto materiály se prokázaly jako

zvláště vhodné také pro sníženou konečnou hmotnost ochranného oděvu oproti obvyklé hmotnosti.

5 Plošný útvar, upravený pro příjem disperze podporující dilataci, bude napuštěn touto disperzí a mírně vyždímán. Aby se na nosném materiálu dosáhlo velkého množství produktu podporujícího dilataci, je nutno pracovat s vysokou koncentrací lázně. Tak se například připraví ponorná lázeň pro úpravu nosného materiálu z přibližně stejných dílů vody a komerčně  
10 běžnou disperzí produktu podporujícího dilataci. Podle požadovaného účinku, schopnosti nanášení a přilnavosti disperze produktu podporujícího dilataci se může poměr vody a disperze produktu podporujícího dilataci v ponorné lázni měnit například od 3:7 do 7:3. Zde uvedené výčty, stejně tak jako níže uvedená  
15 procentní množství, je třeba chápat pouze jako příklad a ne jako omezení.

Pro nanášení produktu podporujícího dilataci na nosný materiál jsou zvláště vhodné tak zvané špalíkové metody, které mohou být prováděny kontinuálně, například na fulardu. Tyto  
20 metody jsou v textilním zušlechťování všeobecně známé. Zvláštní možnosti jsou špalíkové metody, u kterých se ponorná lázeň nenachází v nádobě, ale v klínu vytvořeném ze ždímacího válce. Další možnosti nanášení jsou metody, které jsou rovněž dobře známé v textilním zušlechťování.

25 Kromě nanášení z lázně v obvyklé formě, může být také provedena pěnová aplikace. Také tato metoda je všeobecně známá v textilním zušlechťování.

30 Po nanesení produktu podporujícího dilataci na nosný materiál, se provede odstředění, například pomocí dvojice válců, které jsou k dispozici na fulardu. Stupeň odstředění po mokré úpravě se například nastaví tak, že upravený nosný materiál obsahuje po odstředění ještě přibližně 30 až 70 % nanesené

disperze. Při použití lázně s 50% koncentrací disperze musí být přírůstek hmotnosti upravovaného nosného materiálu po odstředění přibližně 60 až 140 %, vztaženo na suchý nosný materiál.

5

Kromě známých způsobů, jsou možné ještě další metody nanášení produktu podporujícího dilataci na nosný materiál. To může nastat například postříkáním nebo politím. Také u těchto metod se může pracovat s výše uvedenými koncentracemi.

10

Při použití chemických vláken pro výrobu nosných materiálů může být produkt podporující dilataci nanesen na vlákno již při jeho výrobě, například současně s preparací.

15

Plošné útvary upravené produktem podporujícím dilataci mohou mokré nebo suché najít použití v ochranném oděvu. Suché použití má přednost. V takovém případě je nutné upravený plošný útvar po mokré úpravě vysušit. Toto sušení má probíhat opatrně, to znamená při relativně nízkých teplotách. Teplota sušení se řídí podle použitých polymerů. Tak například teplota sušení nesmí překročit 80 °C, když je použit polystyren nebo jeho kopolymery.

20

25

Kromě výše uvedeného suchého použití plošných útvarů upravených produktem podporujícím dilataci, je možné také mokré použití. Koncentrace disperze, která obsahuje produkt podporující dilataci, lze v tomto případě použít stejné jako při suchém použití. Při mokrému použití musí být plošné útvary upravené produktem podporujícím dilataci zavařeny v obalu, který nepropouští vodní páry, například v polyetylenové fólii. V této formě se pak plošný útvar upravený produktem podporujícím dilataci vloží jako jedna vrstva do neprůstřelného balení.

30

Plošné útvary upravené produktem podporujícím dilataci mohou nalézt využití pro neprůstřelnou ochranu těla v rozmanitých formách. Jedno výhodné použití je vložení tohoto

materiálu podle vynálezu do neprůstřelného ochranného oděvu, zejména jako protiúrazovou vrstvu. Takový neprůstřelný ochranný oděv se nosí například ve formě vest, často nazývaných neprůstřelnými ochrannými vestami. U těchto vest tvoří vlastní ochrannou vrstvu tak zvaný neprůstřelný paket, který často sestává z většího počtu vzájemně na sobě ležících vrstev tkaniny z aramidových vláken, přičemž tyto vrstvy jsou vzájemně sešity, prošity, slepeny nebo slisovány. U neprůstřelných ochranných vest je například běžný paket s 28 takovými vrstvami.

Podle běžného způsobu vyjádření se vzájemně prošité nebo sešité vrstvy většinou nazývají paketem, zatímco slisované nebo slepené vrstvy se často nazývají laminátem. Výraz paket může být ale také zastřešujícím popisem pro všechny druhy zpevnění.

V takových vestách může být například vložen v neprůstřelném paketu jeden plošný útvar upravený produktem podporujícím dilataci, přičemž tento plošný útvar může například tvořit jednu z 28 vrstev tohoto paketu nebo jednu doplňkovou vrstvu. Zbývající vrstvy sestávají například z tkanin z aromatických polyamidových vláken s plošnou hmotností přibližně 200 g/m<sup>2</sup>. Vynález ale není omezen na použití pouze jedné vrstvy plošného útvaru, který obsahuje produkt podporující dilataci. Podle požadovaného účinku může sestávat také více vrstev neprůstřelného paketu z těchto plošných útvarů. Při použití více vrstev plošných útvarů, které obsahují produkt podporující dilataci, se eventuálně může počet běžných vrstev tkaniny zredukovat.

Zvláště výhodně se upraví plošný útvar, který obsahuje produkt podporující dilataci, v protiúrazovém paketu, to znamená ve vrstvách neprůstřelného paketu, které sousedí s tělem. Vložením tohoto plošného útvaru do protiúrazových vrstev

neprůstřelného paketu působí tento paket jako pohlcovač otřesů. Uspořádáním plošného útvaru upraveného produktem podporujícím dilataci může být podstatně zmenšena možnost vzniku úrazu při nárazu střely. Dobrý neprůstřelný účinek a snížení možnosti vzniku úrazu lze ale také pozorovat, když se plošný útvar, který obsahuje produkt podporující dilataci, upraví ve vrstvě neprůstřelného paketu, která je od těla vzdálenější. Tak se například dosáhne zvláště dobrého neprůstřelného a protiúrazového účinku, když se v protiúrazovém paketu a v jedné od těla vzdálenější vrstvě upraví alespoň jeden plošný útvar s produktem podporujícím dilataci.

Uvedené speciální protiúrazové vrstvy jsou běžné zejména v ochranných oděvech ve formě neprůstřelných vest. Stejným způsobem může být pomocí plošného útvaru, který obsahuje produkt podporující dilataci, vytvořena zvláštní protiúrazová vrstva v přilbě.

Zde uvedený popis uspořádání vrstev plošných útvarů, které obsahují produkt podporující dilataci, platí stejným způsobem pro suché i pro mokré použití těchto plošných útvarů.

Zvláště příznivého účinku může být vložением plošného útvaru upraveného produktem podporujícím dilataci do protiúrazového paketu dosaženo, když se upraví, z vnějšího pohledu, za protiúrazový paket ještě jedna tak zvaná opěrná vrstva. Tato opěrná vrstva je zvláště výhodně provedena z tkaniny z aramidových vláken, která je použita také pro samotný neprůstřelný paket. Stejným způsobem může být ale pro opěrnou vrstvu použita také jiná tkanina z velmi pevných vláken, zvláště z vláken s neprůstřelným účinkem. Kromě tkanin z aramidových vláken jsou pro tento účel zvláště vhodné tkaniny z velmi pevných polyetylenových vláken, které byly vytvořeny zvlákňováním gelu. Jako opěrná vrstva může být ale také použita tkanina z jiných

vláken, jako jsou uhlíková vlákna, polyesterová vlákna nebo polyamidová vlákna. Kromě tkanin mohou být pro opěrnou vrstvu použity také jiné textilní plošné útvary.

5 Plošný útvar použitý jako opěrná vrstva, například tkanina z aramidových vláken, není běžně upravován produktem podporujícím dilataci. Je ale možné také tento plošný útvar opěrné vrstvy upravit takovým produktem.

10 Materiál podle vynálezu se pro svůj ochranný užitek hodí zejména pro neprůstřelné a výbuchuvzdorné vesty jakož i pro vhodné ochranné oděvy. Stejným způsobem může ale také najít využití u neprůstřelné přilby.

15 Další možností použití je upravení materiálu podle vynálezu v nárazuvzdorném ochranném oděvu, který nalezne použití částečně ve sportu, ale také jako pracovní ochranný oděv. Jev dilatace zde má podobný účinek jako u neprůstřelného ochranného oděvu.

20 Jak bylo ukázáno a jak bude dále doloženo v příkladech provedení, dosahuje se s materiálem podle vynálezu zřejmého ochranného účinku v oděvech pro ochranu těla. To platí zejména pro neprůstřelné ochranné oděvy, u kterých vedle zřetelného zvýšení ochranného účinku se žádným způsobem nesnížil komfort nošení. Zcela zvláštním způsobem prokázal materiál podle  
25 vynálezu, že je v neprůstřelném paketu vhodný jako pohlcovač otřesů a že je vhodný také pro snížení možnosti vzniku úrazů.

30 Vynález bude dále popsán prostřednictvím jednoho srovnávacího příkladu známého provedení materiálu používaného pro ochranu těla a tří příkladů provedení materiálu podle vynálezu.

## Příklady provedení vynálezu

### Srovnávací příklad

5 Tento příklad byl proveden podle návodu, který je  
obsažen v patentovém spisu US-A 3 649 426, pro použití pro  
neprůstřelnou ochranu těla. Podle něj byla připravena z tohoto  
spisu známá směs obsahující 80 % křemičitého písku, 16 %  
glycerínu, a 4 % vody. Tato směs byla vložena do obalu z  
10 polyetylenové folie ve formě 20 mm tlustého tvarového tělesa a  
byla podrobena zkoušce průstřelnosti. Tato tloušťka byla vybrána  
jako měřítko, které představuje extrémní případ u neprůstřelného  
ochranného oděvu. Obvykle se tloušťky neprůstřelných vrstev v  
neprůstřelné vestě pohybují mezi 5 a 15 mm.

15 Ostřelování tvarového tělesa z uvedené směsi  
vloženého do folie bylo prováděno 9 mm paramunicí. Již při  
rychlosti střely od 200 m/s byl tento paket zcela prostřelen. U  
obvyklého neprůstřelného paketu například z 28 vrstev aramidové  
tkaniny s plošnou hmotností přibližně 200 g/m<sup>2</sup> nastává průstřel  
20 nejdříve při rychlostech nad 460 m/s. Pokud se v tomto paketu z  
28 vrstev jedna vrstva nahradí polyesterovou vlnou upravenou  
produktem podporujícím dilataci, takže v neprůstřelném paketu  
tak je k dispozici 27 vrstev aramidové tkaniny a jedna vrstva  
polyesterové vlny upravené produktem podporujícím dilataci, pak  
25 se průstřelu dosáhne nejdříve při rychlosti 510 m/s.

Tento výsledek ukazuje, že anorganické materiály  
podporující dilataci vytvořené podle dosavadního stavu techniky  
jsou pro neprůstřelnou ochranu těla nevyhovující. Podle  
30 patentového spisu US-A 3 649 426 navržené tvarové těleso  
vykazuje při tloušťce, která je zřetelně větší než tloušťka  
neprůstřelných paketů z neupravených aramidových tkanin, zcela  
neuspokojivé neprůstřelné vlastnosti. Kvůli velké tloušťce

tvarového tělesa nemůže pro neprůstřelné ochranné oděvy tato kombinace s aramidovými tkaninami přicházet do úvahy.

### Příklad 1

5 V tomto příkladu bude popsána úprava netkaných materiálů produktem podporujícím dilataci.

10 Pro úpravu bylo použito pomocí mykání vytvořeného rouna z polyesterových vláken s jemností 3,3 dtex a řeznou délkou od 60 mm, které bylo zpevněno ve vazáku. Plošná hmotnost tohoto rouna byla 102 g/m<sup>2</sup>. Toto rouno bylo upraveno na laboratorním fulardu. Násada v nádobě fulardu obsahovala 50 % komerčně běžné disperze kopolymerů na bázi styrenu a etylakrylátu s příměsí dialyftalátu. Obsah pevných látek v disperzi 15 byl přibližně 68 %, takže obsah pevných látek v lázni představoval přibližně 34 %.

20 Stupeň odstředování byl nastaven na 120 %, to znamená, že celková hmotnost rouna se po odstředění skládala z 1 dílu hmotnosti rouna a 1,2 dílu vody s pevnými látkami z disperze. Ihned poté bylo rouno sušeno v laboratorní sušičce při 80 °C. Po sušení byla plošná hmotnost 143 g/m<sup>2</sup>.

### Příklad 2

25 Netkaný materiál připravený podle příkladu provedení 1 byl vložen do neprůstřelné ochranné vesty sestávající z 28 vrstev aramidové tkaniny s plošnou hmotností od 198 g/m<sup>2</sup>, přičemž netkaný materiál tvořil vrstvy 29 a 30, které byly v blízkosti těla. Kromě toho byla za oběma vrstvami z netkaného materiálu upravena, jako 31. vrstva, ještě jedna vrstva z neupravené 30 aramidové tkaniny s plošnou hmotností od 198 g/m<sup>2</sup>, jako tak zvaná opěrná vrstva. Z vnějšku do vnitřku byla tedy následující sestava paketů: 28 vrstev aramidové tkaniny, 2 vrstvy netkaného

materiálu upraveného produktem podporujícím dilataci a 1 vrstva aramidové tkaniny, jako opěrná vrstva.

5 Při zkoušce průstřelnosti s 9 mm paramunicí, která byla použita také v následujících prováděných testech průstřelnosti, s rychlostí střely od 420 m/s byla hloubka vniku střely do plastelíny, která byla zařazena za neprůstřelný paket, 10 mm. Při dalším testu průstřelnosti této neprůstřelné ochranné vesty byla rychlost střely zvýšena na 510 m/s. Hloubka vniku střely do plastelíny byla při tomto testu 14 mm.

10 Pro srovnání provedená zkouška průstřelnosti s neprůstřelným paketem, který sestával pouze z 28 vrstev z výše jmenované aramidové tkaniny, poskytla při stejných podmínkách ostřelování a při rychlosti střely 420 m/s hloubku vniku střely do plastelíny od 38 mm. Při rychlosti střely 510 m/s nastal průstřel.

15 Určením hloubky vniku střely do vrstvy plastelíny se zavádí zkouška úrazových účinků. Vrstva plastelíny se tedy upraví za neprůstřelný paket. Hloubka vniku do plastelíny se často nazývá také jako úrazová hloubka. Úředně připuštěná úrazová hloubka, která je v jednotlivých zemích rozdílná, leží v rozmezí 20 a 44 mm hloubky vniku do plastelíny při rychlosti střely od například 420 m/s.

25 Zde popsany příklad neukazuje pouze zřetelné snížení možnosti vzniku úrazu prostřednictvím vložení materiálu podle vynálezu, ale ukazuje také, že pouze při použití materiálu podle vynálezu v protiúrazové vrstvě neprůstřelného paketu mohou být splněny relativně velmi přísné požadavky týkající se úrazové hloubky.

### 30 Příklad 3

Tento příklad ukazuje pozitivní působení opěrné vrstvy v neprůstřelném paketu. K tomuto účelu byl paket z 28 vrstev

aramidové tkaniny s plošnou hmotností od 202 g/m<sup>2</sup> podroben zkoušce průstřelnosti při rychlosti střely od 420 m/s. Hloubka vniku střely do plastelíny byla 37 mm.

5 Pro druhou zkoušku průstřelnosti bylo za tento paket z  
28 vrstev aramidové tkaniny upraveno 6 vrstev lehkého  
polyesterového vlákna upraveného produktem podporujícím  
dilataci. Toto vlákno mělo plošnou hmotnost od 118 g/m<sup>2</sup> po  
10 úpravě <sup>příčmě</sup> plošná hmotnost před úpravou byla 81 g/m<sup>2</sup>. Z vnějšku  
do vnitřku byl paket sestaven následovně: 28 vrstev aramidové  
tkaniny a 6 vrstev polyesterového vlákna. U tohoto paketu byla  
hloubka vniku 13 mm při zkoušce průstřelnosti s rychlostí střely  
420 m/s.

15 Pro třetí zkoušku průstřelnosti byla dodatečně za vrstvy  
vlákna upravena ještě jedna vrstva z neupravené aramidové  
tkaniny, jako tak zvaná opěrná vrstva, takže paket byl z vnějšku  
do vnitřku sestaven z 28 vrstev aramidové tkaniny, 6  
vrstev polyesterového vlákna upraveného produktem  
podporujícím dilataci a 1 vrstvy aramidové tkaniny, jako opěrné  
20 vrstvy. Při zkoušce průstřelnosti s rychlostí střely 420 m/s byla  
hloubka vniku pouze 6 mm.

25

30

P A T E N T O V É   N Á R O K Y

1.      Materiál pro ochranu těla, zejména pro neprůstřelnou  
 ochranu těla, ve formě jedno- nebo vícevrstevých paketů nebo  
 5 laminátů, v y z n a č u j í c í   s e   t í m , že alespoň jedna z  
 vrstev sestává z plošného útvaru, který obsahuje organický  
 produkt podporující dilataci.

2.      Materiál podle nároku 1, v y z n a č u j í c í   s e   t í m , že  
 10 alespoň jedna vrstva je netkaný materiál, který obsahuje  
 organický produkt podporující dilataci.

3.      Materiál podle nároku 1, v y z n a č u j í c í   s e   t í m , že  
 15 alespoň jedna vrstva je pěnová hmota, která obsahuje organický  
 produkt podporující dilataci.

4.      Materiál podle nároku 1, v y z n a č u j í c í   s e   t í m , že  
 alespoň jedna vrstva je tkanina, která obsahuje organický produkt  
 podporující dilataci.

20 5.      Neprůstřelný nebo výbuchuvzdorný ochranný oděv,  
 vytvořený z vícevrstvého materiálu podle alespoň jednoho z  
 nároků 1 až 4.

25 6.      Neprůstřelný nebo výbuchuvzdorný ochranný oděv podle  
 nároku 5, v y z n a č u j í c í   s e   t í m , že vrstvy v blízkosti těla  
 nositele jsou upraveny jako protiúrazový paket, přičemž alespoň  
 jedna vrstva tohoto protiúrazového paketu obsahuje organický  
 produkt podporující dilataci.

30

7. Neprůstřelný nebo výbuchuvzdorný ochranný oděv podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vrstvy v blízkosti těla nositele jsou upraveny jako protiúrazový paket, přičemž tělu nositele nejbližší vrstva je opěrná vrstva, která není upravena organickým produktem podporujícím dilataci a alespoň jedna z k vnějšku za ní upravených vrstev obsahuje organický produkt podporující dilataci.

8. Neprůstřelný nebo výbuchuvzdorný ochranný oděv podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vrstvy v blízkosti těla nositele jsou upraveny jako protiúrazový paket, přičemž tělu nositele nejbližší vrstva je opěrná vrstva, která obsahuje organický produkt podporující dilataci a alespoň jedna z k vnějšku za ní upravených vrstev také obsahuje organický produkt podporující dilataci.

9. Přilba, vytvořená z vícevrstvého materiálu podle alespoň jednoho z nároků 1 až 4.

10. Přilba podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že alespoň jedna z tělu blízkých vrstev obsahuje produkt podporující dilataci.

11. Ochranný oděv pro ochranu proti poranění při nárazu, vytvořený z jedno- nebo vícevrstvého materiálu podle alespoň jednoho z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že alespoň jedna vrstva tohoto protiúrazového paketu obsahuje organický produkt podporující dilataci.