



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 769 128 B2

(12)

## NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
24.03.2004 Patentblatt 2004/13

(51) Int Cl. 7: **F41H 1/02**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
29.12.1997 Patentblatt 1997/52

(86) Internationale Anmeldenummer:  
PCT/EP1995/002117

(21) Anmeldenummer: 95922494.0

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
WO 1996/001405 (18.01.1996 Gazette 1996/04)

(22) Anmeldetag: 03.06.1995

### (54) SCHUTZKLEIDUNG, BESONDERS ANTIBALLISTISCHE DAMEN-SCHUTZKLEIDUNG

PROTECTIVE CLOTHING, IN PARTICULAR BALLISTIC-PROTECTION CLOTHING FOR WOMEN

VETEMENT DE PROTECTION, NOTAMMENT VETEMENT DE PROTECTION BALISTIQUE POUR DAMES

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**SI**

• **HOLZHAUER, Dieter**  
D-73540 Heubach (DE)  
• **PALZER, Franz**  
D-73540 Heubach-Lautern (DE)

(30) Priorität: 01.07.1994 DE 4423198

(74) Vertreter: **Fett, Günter et al**  
CPW GmbH  
Kasinostrasse 19-21  
42103 Wuppertal (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
23.04.1997 Patentblatt 1997/17

(56) Entgegenhaltungen:  
WO-A-89/01124 GB-A- 2 231 481  
US-A- 4 183 097 US-A- 4 457 985  
US-A- 4 578 821 US-A- 4 953 234  
US-A- 5 020 157  
• **Textile Science, K.L. Hutz, 1993, West**  
**Publishing Comp., Seiten 414-415**

(73) Patentinhaber: **Teijin Twaron GmbH**  
42103 Wuppertal (DE)

(72) Erfinder:  
• **FELS, Achim**  
D-42109 Wuppertal (DE)  
• **WINTERSIEG, Jörg**  
D-42109 Wuppertal (DE)  
• **MOHR, Michael**  
D-42113 Wuppertal (DE)

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft Schutzkleidung, besonders antiballistische Schutzkleidung für Damen, bestehend aus einer oder mehreren übereinander angeordneten und eventuell miteinander verbundenen Schutzzlagen, wobei diese Schutzzlagen aus textilen Flächengebilden aus antiballistisch wirksamen Fasern bestehen.

**[0002]** Geschoß- und splitterhemmende Schutzkleidung, besonders geschoß- und splitterhemmende Westen, gehören in neuerer Zeit in vielen Ländern zur Standardausrüstung von Militär, Polizei und sonstigen Sicherheitskräften. Da in diesen Bereichen vermehrt Frauen eingesetzt werden, ist es notwendig, daß diese Schutzkleidung den weiblichen Körperformen angepaßt wird. Die herkömmliche, auf das Tragen durch Männer ausgerichtete Schutzkleidung, ist für Frauen problematisch und lediglich mit einer erheblichen Einbuße an Tragekomfort möglich. Besonders bei einem Einsatz, der mit hohen körperlichen Belastungen verbunden ist, erweist sich dieser geringe Tragekomfort der für Männer entwickelten Schutzwesten äußerst behindernd.

**[0003]** Die bisherigen Problemlösungen sind teilweise sehr kostenaufwendig und bieten außerdem häufig nicht den notwendigen Tragekomfort. So wurden in US-A 4 183 097 und GB-A 2 231 481 spezielle Zuschneidetechniken für antiballistische Damen-Kleidung beschrieben. Neben erhöhten Kosten bei der Herstellung der Schutzkleidung und einer oftmals verringerten antiballistischen Wirkung haben diese Techniken den Nachteil, daß die hier genannten Schutzwesten den weiblichen Körperformen nicht ausreichend angepaßt sind.

**[0004]** US 4 457 985 offenbart antiballistische Gegenstände, die ein Netzwerk von Polyolefinfasern enthalten. Neben Verfestigten Fasernetz werken, Kompositen und laminierte Strukturen, sind auch textile Flächengebilde aus Polyolefinfasern offenbart, wobei mehrere lagen unter Druck und Wärme ohne ein Matrix material mit einander verbunden sind.

**[0005]** Eine andere bislang ausgeführte Arbeitsweise ist das Ausschneiden des Brustteils aus antiballistischen Lagen und das Einnähen eines entsprechend vorgefertigten Brustteils. Neben dem extrem hohen Kostenaufwand bietet auch dieses Verfahren keine befriedigende Lösung, da die Nahtstellen teilweise aufragen und außerdem der antiballistische Effekt an Nahtstellen verschlechtert wird.

**[0006]** Weiter wurde ein spezieller Brustschutz, der unter einer Weste getragen werden kann, entwickelt und in US-A 5 020 157 beschrieben. Hier wird zwar ein zusätzlicher Schutz der Brust erreicht, der Tragekomfort bleibt aber weiterhin unbefriedigend, da dieser Brustschutz üblicherweise unter einer konventionellen Weste, daß heißt unter einer Weste, die keine auf die weiblichen Körperformen abgestimmten antiballistischen Lagen enthält, getragen wird.

**[0007]** Schließlich wird in US-A 4 578 821 Schutzkleidung beschrieben, bei der auf ein Trägermaterial eine spezielle Brustausformung für Damen aufgesetzt werden kann. Als Trägermaterial kann beispielsweise eine konventionelle Weste Verwendung finden. Auch hier wird keine Lösung angeboten, die einen ausreichenden Tragekomfort bietet, weil die Schutzkleidung nicht insgesamt in ausreichender Weise den weiblichen Körperformen angepaßt ist.

**[0008]** Deshalb bestand die Aufgabe, Schutzkleidung, besonders antiballistische Schutzkleidung für Damen, zu entwickeln, die den Körperformen gut angepaßt ist und somit einen hohen Tragekomfort ohne Verlust an Schutzwirkung bietet und die darüberhinaus sehr kostengünstig hergestellt werden kann.

**[0009]** Überraschend wurde nun gefunden, daß diese Aufgabe in besonders vorteilhafter Weise gelöst werden kann, wenn die für die Anpassung an die Körperformen nötigen Verformungen, wie beispielsweise die Ausformung des Büstenteiles in Damenschutzkleidung, mittels eines Moldverfahrens vorgenommen werden und wobei die Ausformung des Schutzzlagen an Einzellagen ohne Mitverwendung eines Harzes erfolgt. Neben der Möglichkeit, auf diese Weise Schutzkleidung, besonders antiballistische Schutzkleidung für Damen kostengünstig ohne Verlust an Schutzwirkung herstellen zu können, wird die Aufgabenstellung der Verbesserung des Tragekomforts durch die den Körperformen gut angepaßte Schutzkleidung, vor allem das den weiblichen Körperformen gut angepaßte Büstenteil, in besonders vorteilhafter Weise gelöst.

**[0010]** Thermische Verformungen von antiballistischen Paketen sind bereits beschrieben worden. So erwähnt DE-A 3 426 458 diese Möglichkeit für ein Laminat, das aus Aramidfaser-Geweben gebildet wird und einen hohen Anteil polymerer Bindemittel wie beispielsweise Polyethylen, Polyvinylharze u.a. enthält. Die hier vorgeschlagenen Temperaturen sind auf die verwendeten Harze abgestimmt. Obgleich die Möglichkeit, die Verformung der mit Harzen verfestigten Lamine so zu gestalten, daß eine Anpassung an die Körperformen erzielt wird, Erwähnung findet, wird andererseits in derselben Druckschrift aber vorgeschlagen, zur Herstellung biaxial gewölbter Laminatpakete Einschnitte vorzunehmen, womit eine Arbeitsweise analog der herkömmlichen Abnähertechnik empfohlen wird.

**[0011]** Eine ähnliche Technik, die ebenfalls mit Laminaten und mit niedrigen, auf die verwendeten Harze abgestimmten Temperaturen arbeitet, ist auch aus der Herstellung von antiballistischen Helmen bekannt. Als Beispiel hierfür sei AT-B 372 524 genannt.

**[0012]** Die bis jetzt beschriebenen Verfahren arbeiten mit Laminaten. Die niedrigen, auf die verwendeten Harze abgestimmten Temperaturen bei den bisherigen Verfahren zur Herstellung antiballistischer Schutzkleidung lassen nur eine Verformung von textilen Flächengebilden aus beispielsweise Aramidfasern im Laminat-Verbund zu. Im Interesse eines guten Tragekomforts ist es aber anzustreben, nicht laminierte Gewebe in antiballistischer Schutzkleidung einzusetzen, wobei, wenn diese Schutzkleidung für Damen vorgesehen ist, eine dauerhafte Verformung dieser textilen

Flächengebilde, zum Beispiel in Form von Einzelgeweben ohne Mitverwendung eines Harzes, erfolgen muß.

**[0013]** Für antiballistische Schutzkleidung, besonders für kugel- und splitterhemmende Westen, finden in den Schutzzlagen häufig Aramidfasern, die auch unter der Bezeichnung aromatische Polyamidfasern bekannt sind, Einsatz. Solche Fasern sind beispielsweise unter dem Markennamen Twaron<sup>R</sup> im Handel. Aramidfasern sind Polyamidfasern, die mindestens teilweise aus aromatischen Verbindungen aufgebaut sind. Bei der Bildung der Polyamide, die beispielsweise durch Polykondensation eines aromatischen Amins mit einer aromatischen Säure bzw. deren Chloride entstehen, kann sowohl die Säurekomponente als auch die Aminkomponente ganz oder teilweise aus aromatischen Verbindungen bestehen. Unter Aramidfasern sind im Sinne der Erfindung Fasern zu verstehen, deren Hauptanteil aus aromatischen, Amide bildenden Verbindungen aufgebaut ist.

**[0014]** Außer Aramidfasern finden für antiballistische Schutzkleidung auch Polyolefinfasern, besonders nach dem Gelspinnverfahren hergestellte Polyethylenfasern, Verwendung. Auch diese sind zur Herstellung der erfindungsgemäßen antiballistischen Schutzkleidung geeignet. Gleiches gilt für andere antiballistisch wirksame Fasern, wie beispielsweise sogenanntes antiballistisches Nylon.

**[0015]** Unter antiballistisch wirksamen Materialien sind solche zu verstehen, die dem Eindringen von Geschossen, Splittern etc. Widerstand entgegen setzen und deren Geschwindigkeit beim Auftreffen auf diese Materialien abbremsen.

**[0016]** Zur Bildung der antiballistisch wirksamen Schutzzlagen werden häufig Gewebe aus Aramidfasern eingesetzt. Diese Fasern werden bevorzugt als Filamentgarne zu Geweben verarbeitet, der Einsatz von Spinnfasergarnen ist aber ebenfalls möglich. Mit Filamentgarnen wird jedoch eine höhere Festigkeit und eine bessere antiballistische Wirkung erzielt.

**[0017]** Unter Schutzzlagen werden in antiballistisch wirksamer Kleidung die Lagen verstanden, die antiballistisch wirksame Materialien im obengenannten Sinne enthalten. Sehr häufig handelt es sich bei diesen Schutzzlagen in antiballistischer Kleidung um Gewebe aus Aramidfasern.

**[0018]** Unter antiballistischer Schutzkleidung ist somit Kleidung zu verstehen, die einen wirksamen Schutz des Körpers gegen das Eindringen von Geschossen, Splittern, Fragmenten von Sprengkörpern etc. ermöglicht.

**[0019]** Werden zur Herstellung von Geweben Filamentgarne eingesetzt, so kommen diese in Titern von 400 - 3400 dtex zum Einsatz. Der Filamenttiter liegt bevorzugt unter 1,7 dtex.

**[0020]** Die Garne können auf allen in der Webereitechnik üblichen Maschinen zu Geweben verarbeitet werden. Bevorzugt wird eine Gewebeherstellung in Leinwandbindung, aber auch andere Bindungen, wie beispielsweise eine Panamabindung, sind möglich. Die einzusetzenden Fadenzahlen richten sich nach dem Titer des Garnes und nach der gewünschten Gewebedichte. Die nachstehenden Angaben für Fadenzahlen zur Herstellung von Geweben in Leinwandbindung aus Aramidfasern für antiballistische Schutzzlagen sind als Beispiele zu betrachten:

35	Garntiter	Fadenzahlen pro 10 cm	Gewebege wicht
		d tex	in Kette u. Schuß
40	420	80 - 110	65 - 100
	840	90 - 110	175 - 185
		120 - 130	210 - 220
45	930	105 - 115	200 - 220
	1 100	85 - 120	190-280
	1 260	75 - 100	190 - 250
		100 - 110	250 - 280
	1 680	65 - 80	220 - 260
	3 360	40 - 50	300 - 460

**[0021]** Die Erfindung soll jedoch nicht auf den Einsatz von Geweben für die Schutzzlagen beschränkt bleiben. In gleicher Weise können auch andere Flächengebilde wie Folien, Fadengelege, Vliesstoffe oder Maschenwaren Verwendung finden. Für aus Fasermaterialien hergestellte Flächengebilde findet hier der Ausdruck textile Flächengebilde Verwendung. Unter diesen sind Gewebe, Maschenwaren, Vliesstoffe, Fadengelege etc. zu verstehen. Gewebe werden für die Herstellung der erfindungsgemäßen Schutzkleidung bevorzugt.

**[0022]** Für den Einsatz von Schutzwesten im militärischen und Polizei-Bereich wird eine gute antiballistische Wirksamkeit auch in nassem Zustand gefordert. Üblicherweise lässt diese Wirksamkeit etwas nach, wenn sich beispielsweise Wasser zwischen den einzelnen Gewebe-Lagen aus Aramidfasern anlagert. Um auch in nassem Zustand bzw. nach einer Wasseranlagerung eine gute antiballistische Wirksamkeit zu gewährleisten, ist es in vielen Fällen üblich, Gewebe aus Aramidfasern vor ihrer Weiterverarbeitung zu kugel- oder splitterhemmenden Westen einer wasserabweisenden Ausrüstung, häufig auch als Hydrophobierung bezeichnet, zu unterziehen. Hierzu finden bevorzugt Aus-

rüstungsmittel auf Basis von Fluorcarbon-Polymeren Einsatz. Die Verfahren hierfür sind in der Textilveredlungsindustrie bekannt.

**[0023]** Bei Kugelschutzwesten für den Polizeieinsatz kann diese Ausrüstung eventuell entfallen, weil üblicherweise die Pakete aus antiballistischen Lagen zwischen PVC-Folien eingeschweißt und damit wasserdicht abgeschlossen werden.

**[0024]** In den für die antiballistischen Schutzlagen vorgesehenen Flächengebilden, besonders in Geweben aus Aramidfasern, wird mittels eines Moldverfahrens ein Büstenteil ausgeformt. Moldverfahren und die entsprechenden Maschinen sind in der Miederindustrie bekannt. Ein für die Herstellung von Schutzlagen für antiballistisch wirksame Schutzkleidung besonders geeignetes Molding-Verfahren wird in der zeitgleich beim Deutschen Patentamt ersthinterlegten Patentanmeldung P 44 23194.6 beschrieben. Das dort beschriebene Verfahren sieht für Flächengebilde aus Aramiden Temperaturen von 180 - 300 °C bei einem Maschinendruck von 4 - 8 bar (400 - 800 kPa) vor.

**[0025]** Zum Molden eignen sich laut bisherigem Stand der Technik besonders Flächengebilde aus thermoplastischen Materialien. Aramidfasern, die bevorzugt Einsatz für antiballistische Schutzkleidung finden, zählen aber nicht zu den Thermoplasten, da sie keinen definierten Schmelz- und Erweichungspunkt aufweisen und sich vor dem Schmelzen zersetzen. Es war deshalb überraschend, daß es gelang, mittels eines Moldverfahrens eine Verformung von Flächengebilden aus diesen Fasern vorzunehmen und auf diese Weise eine Möglichkeit zu schaffen, die aus solchen Materialien herzustellende Schutzkleidung in besonders günstiger Weise an die Körperformen, besonders an die weiblichen Körperformen, anpassen zu können. Mit dem in der zeitgleich beim Deutschen Patentamt ersthinterlegten Patentanmeldung P 44 23 194.6 beschriebenen Verfahren gelingt es, Flächengebilde aus Aramidfasern so mittels eines Moldingverfahrens zu verformen, daß eine permanente neue Form erreicht und so beispielsweise das Büstenteil der antiballistischen Lagen für Damen-Schutzkleidung irreversibel ausgeformt werden kann.

**[0026]** Die antiballistischen Schutzlagen zeigen nach dem Ausformen eines Büstenteils an den mittels eines Moldingverfahrens verformten Stellen keinen Verlust an antiballistischer Wirksamkeit, wie die nachstehend aufgeführten Beschußversuche zeigen.

**[0027]** Bei diesen Beschußversuchen wurde das zu prüfende Material in mehreren Lagen übereinander liegend beschossen. Die Zahl der Lagen wurde so gewählt, daß sie den Verhältnissen, wie sie in der Schutzweste vorliegen, entspricht. Das Beschiessen wurde mit 9 mm Para-Munition aus 10 m Entfernung in einem Beschußwinkel von 90° durchgeführt. Die Prüfung des antiballistischen Effektes erfolgte einmal durch Feststellen eines eventuellen Durchschusses, zum anderen durch Prüfung der Veränderung einer hinter dem zu beschließenden Material angebrachten Plastilinmasse. Hierzu wurde die Eindringtiefe des Geschosses in der Plastilinmasse ermittelt, womit ein ungefähren Maß für die Energiewirkung eines Geschosses auf den menschlichen Körper im Falle eines Beschusses festgestellt werden sollte. Als Eindringtiefe in die Plastilin-Masse werden von den Polizei-Dienststellen, je nach Spezifikation, bis zu 44 mm zugelassen.

**[0028]** Die Beschußversuche wurden an Geweben aus Aramidfasern, an denen zuvor mittels des in der zeitgleich beim Deutschen Patentamt ersthinterlegten Patentanmeldung P 44 23 194.6 beschriebenen Molding-Verfahrens ein Büstenteil ausgeformt worden war, vorgenommen. Das Beschiessen erfolgte an den ausgeformten Stellen. Bei allen durchgeführten Versuchen wurde an den mittels Moldens umgeformten Stellen kein Durchschuß festgestellt. Die Eindringtiefe in Plastilin lag zwischen 26 und 42 mm und damit unterhalb der zulässigen Höchstgrenze.

**[0029]** Die mittels Moldens verformten antiballistischen Schutzlagen finden bevorzugt für Kugelschutzwesten für Damen Verwendung. Hierzu werden zwischen 20 und 30 dieser Lagen so übereinander gelegt, daß die ausgeformten Büstenteile genau übereinander liegen. Häufig besteht eine solche Weste aus 28 Schutzlagen. Diese werden nach dem Einbringen der Ausformungen durch eine Kreuzsteppnaht miteinander verfestigt, wobei jede der beiden über Kreuz verlaufenden Nähte ca. 10 cm Länge aufweist. Diese Kreuzsteppnaht wird unterhalb des ausgeformten Büstenteils angebracht. Zum Versteppen findet ein Nähfaden, zum Beispiel aus Aramidfaser, Verwendung. Das so gebildete antiballistische Paket wird dann zur Herstellung einer Kugelschutzweste in eine vorgefertigte Hülle aus PVC-Folie mit ebenfalls durch Molden ausgeformtem Büstenteil eingeschweißt. Das Verformen der PVC-Hülle erfolgt so, daß in einer dopellagigen, an einem Rand bereits verschweißten und an drei Rändern noch offenen PVC-Folie mittels Moldens das Büstenteil entsprechend der Form der antiballistischen Schutzlagen ausgeformt wird. In diese Hülle, die dann sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite ein Büstenteil aufweist, wird das antiballistische Paket eingebracht und die noch offenen Ränder werden wasserdicht verschweißt. Anschließend wird das in PVC-Folie eingeschweißte Paket beispielsweise in ein gefärbtes oder bedrucktes Baumwolle- oder Baumwolle-Polyestergewebe, das den Ausformungen des antiballistischen Paketes angepaßt wird, eingebracht. Im Interesse einer leichten Entnahmemöglichkeit des antiballistischen Paketes, zum Beispiel bei einer notwendigen Reinigung, wird das Paket nicht in den Oberstoff voll eingenäht, sondern es wird eine Öffnungs- und Entnahmemöglichkeit mittels eines Reiß- oder Klettverschlusses geschaffen.

**[0030]** Die antiballistischen Schutzlagen sind in der Kleidung in Form des sogenannten antiballistischen Paketes enthalten. Dieses Paket ist durch Abdecklagen, die verschiedener Art sein können, auf beiden Seiten abgedeckt. Unter Abdecklagen sind im Sinne der Erfindung Lagen von textilen oder nichttextilen Flächengebilden, die unter oder über

dem Paket der Schutzzlagen angeordnet sind, zu verstehen.

**[0031]** Abdecklagen sind beispielsweise auch PVC-Folien, die zum Einschweißen der antiballistischen Schutzzlagen Verwendung finden. Die Erfindung soll aber nicht auf die Verwendung von PVC-Folien beschränkt bleiben, auch andere hierfür geeignete Materialien können in gleicher Weise eingesetzt werden. Wird mit PVC-Folien gearbeitet, so erfolgt das Ausformen des Büstenteils mittels eines Moldingverfahrens bei Temperaturen von 60 - 100 °C, bevorzugt bei 70 - 90 °C. Der Maschinendruck beträgt hierbei 2 - 5 bar (200 - 500 kPa), bevorzugt 3 - 4 bar (300 - 400 kPa).

**[0032]** Zur Herstellung von Splitterschutzwesten für Damen, die besonders im militärischen Bereich Verwendung finden, werden beispielsweise 14 Lagen so übereinander gelegt, daß die ausgeformten Büstenteile genau übereinander liegen. Die Lagen werden an den Rändern miteinander vernäht. Das so gebildete antiballistische Paket wird dann in eine vorgefertigte Hülle, zum Beispiel aus mit Neopren beidseitig beschichtetem Polyesterergewebe, mit ebenfalls mittels Moldens ausgeformtem Büstenteil eingenäht oder eingeschweißt. Das Verformen des beschichteten Polyestergewebes erfolgt so, daß in einem doppelagigen, an einem Rand bereits vernähten oder verschweißten und an drei Rändern noch offenen beschichteten Polyesterergewebe mittels Moldens das Büstenteil entsprechend der Form der antiballistischen Lagen ausgeformt wird. Als Hüllmaterial können neben beschichteten Polyesterergeweben auch andere beschichtete textile Flächengebilde Einsatz finden. Bei Verwendung von beschichteten Polyesterergeweben erfolgt die Ausformung des Büstenteils mittels eines Moldingverfahrens bei Temperaturen von 180 - 220 °C, bevorzugt bei 190 - 210 °C. Der eingestellte Maschinendruck beträgt hierbei 5 - 7 bar (500 - 700 kPa), bevorzugt 5,5-6,5 bar (550-650 kPa). In diese Hülle, die dann sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite ein Büstenteil aufweist, wird das antiballistische Paket eingebracht und die noch offenen Ränder werden vernäht oder verschweißt. Anschließend wird das in die Hülle aus beschichtetem Polyesterergewebe oder einem anderen beschichteten textilen Flächengebilde eingeschweißte oder eingenähte Paket beispielsweise in ein gefärbtes oder bedrucktes Baumwolle- oder Baumwoll-Polyesterergewebe, das den Ausformungen des antiballistischen Paketes angepaßt wird, eingebracht.

**[0033]** Die erfindungsgemäße Schutzkleidung bietet für weibliche Sicherheitskräfte durch ein in den Schutz- und Abdecklagen mittels Moldens ausgeformten Büstenteiles einen hohen Tragekomfort und wirkt nicht einengend auf die Bewegungsfreiheit. Mit der erfindungsgemäßen Schutzkleidung wird also ein erheblicher Fortschritt bei der Herstellung von Schutzkleidung, besonders bei der Herstellung von Schutzwesten für weibliche Sicherheitskräfte, ohne Einbußen an Schutzwirksamkeit erzielt.

### Ausführungsbeispiele

#### Beispiel 1

**[0034]** Aus einem Filamentgarn aus Aramidfasern mit einem Titer von 930 dtex wurde in Leinwandbindung ein Gewebe hergestellt. Die Fadenzahlen betragen in der Kette 10,7/cm und im Schuß 10,5/cm. Das erhaltene Gewebe hatte ein Gewicht von 202 g/m<sup>2</sup> und eine Dicke von 0,30 mm. Aus diesem Gewebe wurden Zuschnitte für Schutzwesten ausgeschnitten. An diesen Zuschnitten wurde einzeln ein Büstenteil unter Einsatz des in der zeitgleich beim Deutschen Patentamt ersthinterlegten Patentanmeldung P 44 23194.6 beschriebenen Moldingverfahrens ausgeformt. Insgesamt 28 Lagen dieser Zuschnitte wurden zu einem Paket zusammengelegt und in eine PVC-Hülle, an der zuvor ebenfalls mittels Tiefziehens ein Büstenteil ausgeformt worden war, eingeschweißt. Das so hergestellte antiballistische Paket wurde einem Beschußversuch nach den oben angegebenen Bedingungen unterzogen, wobei der Beschuß auch an den ausgeformten Stellen erfolgte. Bei insgesamt vier Treffern wurde in keinem Fall ein Durchschuß an den durch Molden veränderten Stellen festgestellt. Die Werte für die Eindringtiefe in Plastilin lagen zwischen 26 und 37 mm. Somit wurden die Forderungen der deutschen Polizei für die Verwendung als Schutzkleidung voll erfüllt.

**[0035]** Weitere Beschußversuche, jeweils an den durch Molden ausgeformten Stellen, erfolgten an Paketen mit verschiedenen Zahlen antiballistischer Lagen. Hierbei wurden folgende Ergebnisse ermittelt:

Zahl der Lagen	Durchschuß	Eindringtiefe mm
30	nein	30
28	nein	31
26	nein	36

**[0036]** Diese Ergebnisse zeigen, daß selbst bei der Verringerung der Zahl der antiballistischen Lagen in einer Weste die an Kugelschutzwesten gestellten Forderungen auch von den ausgeformten Stellen noch voll erfüllt werden.

#### Beispiel 2

**[0037]** Aus einem Filamentgarn aus Aramidfasern mit einem Titer von 1 100 dtex wurde in Leinwandbindung ein

Gewebe hergestellt. Die Fadenzahlen betrugen in der Kette 8,7/cm und im Schuß 8,3/cm. Das erhaltene Gewebe hatte ein Gewicht von 189 g/m<sup>2</sup> und eine Dicke von 0,30 mm. Aus diesem Gewebe wurden Zuschnitte für Schutzwesten angefertigt. An diesen Zuschnitten wurde einzeln ein Büstenteil unter Einsatz des in der zeitgleich beim Deutschen Patentamt ersthinterlegten Patentanmeldung P 44 23 194.6 beschriebenen Molding-Verfahrens ausgeformt. Insgesamt 14 Lagen dieser Zuschnitte wurden zu einem Paket zusammengelegt und für den Beschußversuch längs der Ränder miteinander vernäht. Das so hergestellte antiballistische Paket wurde einem Splitterbeschuß nach den Bedingungen von STANAG 2920 ausgesetzt. Der Beschuß erfolgte mit 1,1 g-Splittern. Hierbei wurde beim Beschuß des trockenen Paketes an den mittels Moldens verformten Stellen ein V50-Wert von 467 m/sec registriert. Dieser Wert bedeutet, daß bei der genannten Geschwindigkeit eine Penetrationswahrscheinlichkeit von 50 % besteht. An den nicht verformten Stellen lag der V50-Wert bei 466 m/sec. Auch beim Beschuß in nassem Zustand wurden an ausgeformten und nicht verformten Stellen nahezu die gleichen Werte erzielt. An den ausgeformten Stellen lag der V50-Wert bei 437 m/sec und an den nicht verformten Stellen bei 436 m/sec. Dieses Beispiel zeigt, ebenso wie das vorhergehende, daß das Verformen der Schutzlagen mittels Moldens keinen negativen Einfluß auf den antiballistischen Effekt der Schutzkleidung ausübt.

15

### Patentansprüche

1. Schutzkleidung, besonders antiballistische Schutzkleidung für Damen, bestehend aus einer oder mehreren übereinander angeordneten und eventuell miteinander verbundenen Schutzlagen, wobei diese Schutzlagen aus textilen Flächengebilden aus antiballistisch wirksamen Fasern bestehen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schutzlagen mittels eines Moldverfahrens erzeugte Verformungen für die Anpassung an die Körperformen, besonders eine mittels eines Moldverfahrens erzeugte Ausformung des Büstenteils, enthalten und daß die Ausformung der Schutzlagen an Einzellagen ohne Mitverwendung eines Harzes erfolgt ist.
2. Schutzkleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** diese zusätzlich Abdecklagen enthält.
3. Schutzkleidung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abdecklagen mittels eines Moldverfahrens erzeugte Verformungen für die Anpassung an die Körperformen, besonders eine mittels eines Moldverfahrens erzeugte Ausformung des Büstenteils, enthalten.
4. Schutzkleidung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schutzlagen aus textilen Flächengebilden aus Aramidfasern bestehen.
35. 5. Schutzkleidung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schutzlagen aus Geweben aus Aramidfasern bestehen.
6. Schutzkleidung für Damen nach Anspruch 1, besonders antiballistische Schutzkleidung für Damen, **dadurch gekennzeichnet, daß** diese in den Schutzlagen eine mittels eines Moldverfahrens erzeugte Ausformung des Büstenteils enthält.
40. 7. Schutzkleidung für Damen nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** diese zusätzlich Abdecklagen enthält.
45. 8. Schutzkleidung für Damen nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abdecklagen eine mittels eines Moldverfahrens erzeugte Ausformung des Büstenteils aufweisen.
9. Kugelhemmende Schutzkleidung für Damen, besonders Kugelschutzweste, nach Anspruch 3, mit antiballistisch wirksamen Schutzlagen, die in eine Hülle aus PVC-Folie eingeschweißt sind, wobei diese Hülle die Abdecklagen bildet, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl die Schutzlagen als auch die Hülle eine mittels eines Moldverfahrens erzeugte Ausformung eines Büstenteils enthalten.
50. 10. Splitterhemmende Schutzkleidung für Damen, besonders Splitterschutzweste, nach Anspruch 3, mit antiballistisch wirksamen Schutzlagen, die in eine Hülle aus einem beschichteten textilen Flächengebilde eingenäht oder eingeschweißt sind, wobei diese Hülle die Abdecklagen bildet, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl die Schutzlagen als auch die Hülle eine mittels eines Moldverfahrens erzeugte Ausformung eines Büstenteils enthalten.

**Claims**

1. Protective clothing, in particular antiballistic protective clothing for women, comprising one or more protective layers arranged one above another and possibly joined to one another, said protective layers consisting of textile flat structures made from antiballistically acting fibres, **characterised in that** the protective layers contain contoured shapes imparted by a moulding process for fitting to body shapes, in particular a contouring of a bust produced by means of a moulding process, and that the contouring of the protective layers has been effected on single layers without the additional use of a resin.
- 5
2. Protective clothing according to Claim 1, **characterised in that** the protective clothing additionally includes cover layers.
- 10
3. Protective clothing according to Claim 2, **characterised in that** the cover layers contain contoured shapes imparted by a moulding process for fitting to body shapes, in particular a contouring of the bust produced by means of a moulding process.
- 15
4. Protective clothing according to Claims 1 to 3, **characterised in that** the protective layers consist of textile flat structures made from aramid fibres.
- 20
5. Protective clothing according to at least one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the protective layers consist of woven fabrics made from aramid fibres.
- 25
6. Protective clothing for women according to Claim 1, in particular antiballistic protective clothing for women, **characterised in that** it contains a bust contoured by a molding process in said protective layers.
- 30
7. Protective clothing for women according to Claim 6, **characterised in that** the protective clothing additionally includes cover layers.
8. Protective clothing for women according to Claim 7, **characterised in that** the cover layers exhibit a bust contouring produced by means of a moulding process.
- 35
9. Bullet-inhibiting protective clothing for women, in particular a bullet-proof vest, according to Claim 3, with antiballistically acting protective layers which are sealed into a jacket made from PVC sheeting, said jacket forming the cover layers, **characterised in that** both the protective layers and the jacket include a bust contouring produced by means of a moulding process.
- 40
10. Splinter-inhibiting protective clothing for women, in particular a splinter-proof vest, according to Claim 3, with antiballistically acting protective layers which are sewn or sealed into a jacket made from a coated textile flat structure, said jacket forming the cover layers, **characterised in that** both the protective layers and the jacket include a bust contouring produced by means of a moulding process.

**Revendications**

- 45
1. Vêtement de protection, en particulier vêtement anti-balistique pour femmes, composé d'une ou de plusieurs couches de protection superposées et éventuellement reliées entre elles, ces couches de protection étant constituées par des produits textiles plats en fibres à effet anti-balistique, **caractérisé par le fait que** les couches de protection présentent des déformations produites à l'aide d'un procédé de moulage, pour l'adaptation aux formes du corps, en particulier une déformation bombée de la partie poitrine, produite à l'aide d'un procédé de moulage, et que la déformation bombée des couches de protection est réalisée sur des couches individuelles, sans utilisation d'une résine.
- 50
2. Vêtement de protection suivant la revendication 1, **caractérisé par le fait qu'il** comporte en outre des couches de parement.
- 55
3. Vêtement de protection suivant la revendication 2, **caractérisé par le fait que** les couches de parement présentent des déformations produites à l'aide d'un procédé de moulage, pour l'adaptation aux formes du corps, en particulier une déformation bombée de la partie poitrine.

4. Vêtement de protection suivant revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** les couches de protection sont constituées de produits textiles plats en fibres aramide
5. Vêtement de protection suivant au moins l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** les couches de protection sont constituées de tissus de fibres aramide.
6. Vêtement de protection pour femmes suivant la revendication 1, en particulier vêtement anti-balistique pour femmes, **caractérisé par le fait qu'il** présente dans les couches de protection une déformation bombée de la partie poitrine, produite à l'aide d'un procédé de moulage.
- 10 7. Vêtement de protection pour femmes suivant la revendication 6, **caractérisé par le fait qu'il** comporte en outre des couches de parement.
- 15 8. Vêtement de protection pour femmes suivant la revendication 7, **caractérisé par le fait que** les couches de parement présentent une déformation bombée de la partie poitrine produite à l'aide d'un procédé de moulage.
9. Vêtement pare-balles pour femmes, en particulier gilet pare-balles, suivant la revendication 3, avec des couches de protection à effet anti-balistique, qui sont soudées dans une enveloppe de feuille de PVC, cette enveloppe constituant les couches de parement, **caractérisé par le fait qu'aussi bien** les couches de protection que l'enveloppe présentent une déformation bombée d'une partie poitrine, produite à l'aide d'un procédé de moulage.
- 20 10. Vêtement pare-éclats pour femmes, en particulier gilet pare-éclats, suivant la revendication 3, avec des couches de protection à effet anti-balistique qui sont cousues ou soudées dans une enveloppe en un produit textile plat enduit, cette enveloppe formant les couches de parement, **caractérisé par le fait qu'aussi bien** les couches de protection que l'enveloppe présentent une déformation bombée d'une partie poitrine, produite à l'aide d'un procédé de moulage.

30

35

40

45

50

55