



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 603 11 650 T2 2007.11.22

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 509 644 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 603 11 650.7

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US03/17253

(96) Europäisches Aktenzeichen: 03 741 845.6

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2003/104539

(86) PCT-Anmeldetag: 03.06.2003

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 18.12.2003

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 02.03.2005

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 07.02.2007

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 22.11.2007

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: D03D 15/12 (2006.01)  
A41D 31/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

163935 06.06.2002 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:

E.I. DuPont de Nemours and Co., Wilmington, Del.,  
US

(72) Erfinder:

ZHU, Reiyao, Midlothian, VA, US; YOUNG, Richard H., Richmond, VA, US

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: FLAMMGESCHÜTZTES GEWEBE MIT VERBESSERTER REISS, SCHNEID UND ABRIEBFESTIGKEIT

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung****HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

**[0001]** Diese Erfindung betrifft Gewebe, die für Schutzkleidungstücke verwendet werden können, insbesondere für Einsatzbekleidung, die für Feuerwehrmänner wichtig ist, solche Gewebe und Kleidungsstücke können aber auch für industrielle Anwendungen verwendet werden, wo Arbeiter abrasiver und stark mechanisch beanspruchender Umgebung ausgesetzt sind und Feuer- und Flammenschutz erforderlich ist. Die Kleidungsstücke, welche Mäntel, Overalls, Jacken und/oder Hosen mit einschließt, kann Schutz vor Feuer, Flammen und Hitze bieten.

**[0002]** Die Einsatzbekleidung, die von Feuerwehrmännern in den Vereinigten Staaten genutzt wird, besteht meist aus drei Schichten, von denen jede eine bestimmte Funktion aufweist. Es gibt ein Außengewebe, das oft aus feuerfester Aramidfaser wie Poly(meta-Phenylenisophthalamid) (MPD-I) oder Poly(para-Phenylenterephthalamid) (PPD-T), oder Mischungen dieser Fasern mit feuerfesten Fasern wie Polybenzimidazol (PBI), hergestellt wird. Benachbart zur äußeren Gewebeschicht folgt eine Schicht für die Feuchtigkeitsregelung; die üblichen feuchteregulierende Schichten umfassen ein Laminat aus einer Crosstech® PTFE Membran auf einem MPD-I/PPD-T Trägergewebe, oder ein Laminat aus Neopren auf einem Polyester/Baumwoll-Trägergewebe. Benachbart zur feuchteregulierenden Schicht ist ein wärmeisolierendes Futter, das im Allgemeinen eine Watte aus wärmebeständigen Fasern umfasst.

**[0003]** Die Außenschicht dient vorrangig als Flammenschutz, wohingegen das wärmeisolierende Futter und die feuchteregulierende Schicht vor Hitzestress schützen.

**[0004]** Da die Außenschicht den Hauptschutz bietet ist es wünschenswert, dass diese Schicht strapazierfähig und scheuerfest ist und nicht reißt oder sich unter rauen Umgebungsbedingungen einschneiden lässt. Diese Erfindung liefert solch ein Gewebe das flammenbeständig ist und verbesserte Reiß-, Schnitt- und Scheuer-eigenschaften hat.

**[0005]** Es gibt eine Vielzahl von im Stand der Technik beschriebenen Geweben, die blanken Stahldraht und -stränge benutzen, primär als armiertes Gewebe. WO 97/27769 (Bourgois u. a.) offenbart zum Beispiel ein textiles Schutzgewebe, das viele zusammengedrehte Stahlstränge enthält. WO 2001/86046 (Vanassche u. a.) offenbart ein Gewebe welches Stahlelemente enthält, die verwendet werden um Schnittfestigkeit oder Verstärkung von Schutztextilien zu bieten. Die Stahlelemente sind entweder ein einzelner Stahldraht, ein Bündel nicht verdrehter Stahldrähte oder ein Band aus gedrehten Stahlfasern. GB 2324100 (Soar) offenbart ein Schutzmaterial aus verdrillten mehrsträngigen Seilen, die auf eine oder mehrere Kevlar® Schichten genäht sind um ein einheitliches Material zu bilden. Die Verwendung von blankem Metalldraht stellt eine Herausforderung an die Verarbeitung dar und wirkt sich auf die ästhetischen Aspekte der Kleidung (Bequemlichkeit und Haptik) aus und ist unerwünscht.

**[0006]** U.S. 4470251 (Bettcher) offenbart ein schnittfestes Garn, das durch Wickeln vieler synthetischer Fasern, wie zum Beispiel Nylon und Aramid, um eine Seele aus nichtrostenden Stahldrähten, und eine hochfeste synthetische Faser, wie zum Beispiel Aramid, hergestellt wird, und eine aus dem gewickelten Garn hergestellte Sicherheitskleidungsstücke.

**[0007]** U.S. 5119512 (Dunbar u. a.) offenbart ein Schutzgewebe aus schnittfestem Garn, das zwei unähnliche nichtmetallische Fasern umfasst, wenigstens eine davon beweglich und von Natur aus schnittfest, und die andere einen Härtegrad von mehr als drei Mohs auf der Härteskala aufweist.

**[0008]** WO 03/016604 (Thomas u. a.) offenbart ein Gewebe zur Verwendung für Schutzkleidung das aus gesponnenem Garn und Multifilamentgarnen besteht.

**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG**

**[0009]** Die gegenwärtige Erfindung ist auf ein Gewebe gerichtet, das für Schutzausrüstung aus Garnkomponenten geeignet ist, umfassend eine Körnergarnstrukturkomponente welche Garne umfasst aus feuerfesten Fasern, einer synthetischen reißfesten Garnkomponente, die eine 20 % größere Zugfestigkeit als die Körnergarnstrukturkomponente aufweist, und eine schnittfeste Garnkomponente umfassend ein Garn das eine synthetische Spinnfaser Ummantelung und anorganische Seele hat, die Körnergarnkomponente, die reißfeste Garnkomponente und die schnittfeste Garnkomponente alle mindestens aus einem Garn bestehen und jede

einzelne Garnkomponente durch orthogonal verflechtete Garnkomponenten von den benachbarten Garnkomponenten getrennt ist. Bevorzugt kann das reißfeste Garn ein strukturiertes oder gebauschtes Endlosfilamentgarn umfassen. Das reißfeste Garn ist bevorzugt aus einem Garn aus feuerfesten Fasern hergestellt und die bevorzugte feuerfeste Faser ist aus Poly(p-Phenylenterephthalamid) hergestellt. Die reißfeste Garnkomponente kann zusätzlich zu den feuerfesten Garnfasern auch Nylonfasern in einem bis zu 20%igen Gewichtsumfang der reißfesten Garnkomponenten enthalten. Bevorzugt umfasst die Spinnfaser Ummantelung des Mantel/Seele Garns in der schnittfesten Garnkomponenten Spinnfasern die aus Poly(p-Phenylenterephthalamid) hergestellt sind und die anorganische Seele umfasst metallische Fasern. Die Spinnfaser Ummantelung dieser schnittfesten Garnkomponenten kann schnittfeste Spinnfasern enthalten und kann zusätzlich zu den schnittfesten Spinnfasern auch Nylonfasern in einem bis zu 20%igen Gewichtsumfang der schnittfesten Garnkomponente enthalten. Die Körperfarnstrukturkomponente umfasst Garne aus feuerfesten Fasern und enthält zusätzlich zu den feuerfesten Fasern bevorzugt auch Nylonfasern in einem bis zu 20%igen Gewichtsumfang der Körperfarnstruktur.

**[0010]** Bevorzugt, wird das Gewebe zur Verwendung in Schutzausrüstung aus orthogonalen Ketten- und Schussfadenkomponenten hergestellt, die eine Körperfarnstrukturkomponente enthalten, umfassend Garne aus feuerfesten Fasern, eine synthetische reißfeste Garnkomponente mit wenigstens einer 20%igen größeren Reißfestigkeit als die Körperfarnstrukturkomponente, und eine schnittfeste Garnkomponente, die ein Garn mit einer synthetischen Faser Ummantelung und einer anorganische Seele umfasst, die Körperfarnstrukturkomponente, die reißfeste Garnkomponente und die schnittfeste Garnkomponenten alle aus einzelnen oder gezwirnten Ketten- und Schussfäden im Gewebe bestehen, und wobei jede fünfte bis neunte orthogonale Ketten- und Schussfadenkomponente eine reißfeste Garnkomponente ist. Bevorzugt ist in Kette und Schuss jeweils eine schnittfeste Garnkomponente zwischen jeder reißfesten Garnkomponente gelagert. Die reißfeste Garnkomponente kann ein strukturiertes oder gebauschtes Endlosfilamentgarn enthalten.

**[0011]** Ebenso ist, bevorzugt, das Gewebe zur Verwendung für Schutzausrüstung aus orthogonalen Garnen hergestellt, die eine Körperfarnstrukturkomponente umfassen, die Garne aus feuerfesten Fasern umfassen, eine synthetische reißfeste Garnkomponente umfasst, die wenigstens eine 20%ige größere Zugfestigkeit als die Körperfarnstrukturkomponente hat und eine schnittfeste Garnkomponente, die ein Garn umfasst das eine synthetische Spinnfaser Ummantelung und eine anorganische Seele umfasst, wobei die Körperfarnstrukturkomponente, die reißfeste Garnkomponente und schnittfeste Garnkomponente alle jeweils mindestens aus einem Garn bestehen und jede einzelne Garnkomponente durch orthogonal verflechtete Garnkomponenten von den benachbarten Garnkomponenten getrennt ist, wobei besagte reißfeste Garnkomponente orthogonal zur schnittfesten Garnkomponente ist. Die reißfeste Garnkomponente kann ein strukturiertes oder gebauschtes Endlosfilamentgarn enthalten.

**[0012]** Diese Erfindung ist ebenfalls auf ein Verfahren zur Herstellung von Gewebe zur Verwendung in Schutzausrüstung aus Ketten- und Schussfadenkomponenten ausgerichtet, die das Weben eines Gewebes aus einer Körperfarnstrukturkomponente und einer schnittfesten Garnkomponente umfasst, wobei die Körperfarnstrukturkomponente feuerfeste Garne umfasst, die schnittfeste Garnkomponente ein Garn mit einer synthetischen Faser Ummantelung und einer anorganische Seele umfasst, und das Einführen in der Webart bei jeder fünften bis neunten Ketten- und Schusskomponente einer synthetischen reißfesten Garnkomponenten, die wenigstens eine 20%ige größere Zugfestigkeit als die Körperfarnstrukturkomponente hat, umfasst.

**[0013]** In einer anderen Ausführung ist diese Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung von Gewebe zur Verwendung in Schutzausrüstung aus orthogonalen Garnkomponenten ausgerichtet, die das Weben eines Gewebes aus einer Körperfarnstrukturkomponente, die Garne aus feuerfesten Fasern umfasst, das Einführen in der Webart bei jeder fünften bis neunten Fadenkomponente einer reißfesten Garnkomponente um eine parallele Anordnung reißfester Garnkomponenten zu erstellen, wobei jede Komponente wenigstens eine 20%ige größere Reißfestigkeit als die Körperfarnstrukturkomponente hat, und Einführen in das Gewebe orthogonal zur parallelen Anordnung der reißfesten Garnkomponenten einer parallelen Anordnung schnittfester Garnkomponenten, wobei jede schnittfeste Garnkomponente ein Garn umfasst das eine synthetische Spinnfaser Ummantelung und eine anorganische Seele hat.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0014]** [Abb. 1](#) ist eine Veranschaulichung einiger möglicher Garnkomponenten in Schussrichtung, getrennt durch verflechtete orthogonale Kettfäden Garnkomponenten im Gewebe dieser Erfindung.

**[0015]** [Abb. 2](#) ist eine Veranschaulichung eines schnittfesten Garns mit einem Spinnfaser Ummantelung/an-

organischer Seele Aufbau.

[0016] [Abb. 3](#) ist eine Veranschaulichung einer Ausführung des Gewebes in dieser Erfindung.

[0017] [Abb. 4](#) ist eine Veranschaulichung einer anderen Ausführung des Gewebes in dieser Erfindung.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0018] Die Kombination der Gewebe aus dieser Erfindung haben verbesserte Schnittfestigkeit und verbesserte Reißfestigkeit gegenüber den Stand der Technik Geweben und haben bevorzugt verbesserte Scheuerfestigkeit. Die Gewebe sind mit gängigen Webmaschinen für das Weben von Gewebe hergestellt und können in verschiedenartige Schutzausrüstung und Kleidung eingearbeitet werden. Diese Gewebe wiegen üblicherweise 4 bis 12 Unzen pro Quadratyard (136 bis 407 Gramm pro Quadratmeter) und können aus irgendeiner orthogonalen Webart gefertigt sein, Leinenbindung und 2 × 1 Körperbindung sind aber die bevorzugten Webarten.

[0019] Diese Erfindung umfasst drei Arten von Garnkomponenten, eine Körpergarnstrukturkomponente, eine reißfeste Garnkomponente, und eine schnittfeste Garnkomponente. Wie hier darauf hingewiesen, kann eine Garnkomponente ein Garn, ein gezwirntes Garn, oder eine Zusammenstellung aus Garnen, oder eine Zusammenstellung aus verzwirnten Garnen sein. Im Allgemeinen ist jede Garnkomponente, die in einer Richtung auf einem Gewebe liegt, von der benachbarten Garnkomponente in der gleichen Richtung durch verflechtete orthogonale Garnkomponenten getrennt. In einer Leinenbindung zum Beispiel sind die Ketten- und Schussgarnkomponenten verflochten, wobei die Kettengarnkomponenten über und unter den Schussgarnkomponenten durchgehen und jede Schussgarnkomponente abgrenzen und von der benachbarten Schussgarnkomponente trennen. Ebenso alterniert die Flechtrichtung benachbarter Kettengarnkomponenten in Bezug auf das Schussgarn; das bedeutet eine erste Kettengarnkomponente läuft über einer Schussgarnkomponente und eine zweite benachbarte Kettengarnkomponente läuft unter derselben Schussgarnkomponente hindurch. Dieser abwechselnde Flechtvorgang setzt sich durch das Gewebe fort und erzeugt die klassische Leinenbindungsstruktur. Deshalb grenzen die Schussgarnkomponenten auch jede Kettengarnkomponente von benachbarten Schussgarnkomponenten ab. In einer Körperbindung werden die Ketten- und Schussgarnkomponenten gleich gedeutet, selbst wenn es tatsächlich weniger Verflechtungen von Ketten- und Schussgarnkomponenten gibt. In einer 2 × 1 Körperbindung, bedeutet die versetzte Struktur dieser Webart, dass eine Kettengarnkomponente über mehr als eine Schussgarnkomponente läuft und periodisch angeordnet direkt benachbart zu einer anderen Kettengarnkomponente im Gewebe liegt. Die Ketten- und Schussgarnkomponenten sind jedoch noch voneinander abgegrenzt, selbst wenn sie im Gewebe verschoben oder versetzt angeordnet sind, und die Garnkomponenten können visuell eindeutig identifiziert werden.

[0020] Typischerweise wird der Hauptteil des Gewebes aus Körpergarnstrukturkomponenten hergestellt und diese Komponenten umfassen normalerweise Garne die feuerfeste Fasern enthalten. Der Ausdruck „feuerfeste Fasern“, wie er hier verwendet wird, bedeutet Spinn- oder Filamentfasern aus Polymeren, die sowohl Kohlenstoff und Wasserstoff enthalten, und die auch andere Elemente wie Sauerstoff und Stickstoff enthalten können, und die einen LOI Wert von 25 und darüber haben.

[0021] Geeignete feuerfeste Fasern beinhalten Poly(meta-phenylenisophthalamid) (MPD-I), Poly(para-Phenylenterephthalamid) (PPD-T), Polybenzimidazol (PBI), Polyphenylenbenzobisoxazol (PBO), und/oder Blends oder Mischungen dieser Fasern. Für verbesserte Scheuerfestigkeit können die Körpergarnstrukturkomponenten zusätzlich zu den feuerfesten Fasern noch in einem bis zu 20%igen Gewichtsumfang, bevorzugt in einem bis zu 10%igen Gewichtsumfang Nylonfasern enthalten. Die Körpergarnstrukturkomponenten sind bevorzugt Spinnfasern, die in einem bis zu 60%igen Gewichtsumfang PPD-T Fasern und in einem bis zu 40%igen Gewichtsumfang PBI Fasern enthalten. Die bevorzugte Form und Größe der Körpergarnstrukturkomponente ist ein gezwirntes Garn von vorstehender Zusammensetzung mit einer englischen Baumwollnummer im Bereich von 16/2 bis 21/2.

[0022] Die reißfeste Garnkomponente des Gewebes wird verwendet um dem Gewebe Reißfestigkeit zu verleihen und hat eine Zugfestigkeit die mindestens 20% größer ist als die Zugfestigkeit einer Körpergarnstrukturkomponente. Die reißfeste Garnkomponente enthält typischerweise mindestens ein endloses Multifilamentgarn das ebenfalls feuerfest ist. Geeignete feuerfeste Fasern umfassen solche die aus Aramiden hergestellt werden, wie Poly(para-phenylenterephthalamid) (PPD-T), Poly(metaphenylenisophthalamid) (MPD-I) und andere hochfeste Polymere wie Poly-Phenylenbenzobisoxazol (PBO) und/oder Blends oder Mischungen aus diesen Fasern. Die reißfeste Garnkomponente enthält bevorzugt 1 bis 3 Garne. Wenn ein Garn für die reißfeste Garnkomponente verwendet wird; muss dieses eine mindestens 20%ige größere Zugfestigkeit haben als die

Zugfestigkeit einer Körperfarnstrukturkomponente; wenn man drei Garne als reißfeste Garnkomponente verwendet, so müssen die drei kombinierten Garne eine mindestens 20%ige größere Zugfestigkeit haben als die der Körperfarnstrukturkomponente. Falls mehr als ein Garn als reißfeste Garnkomponente verwendet wird; können die Garne verzweigt oder auch unverzweigt verwendet werden. Der Gesamt-Denier der reißfesten Garnkomponenten liegt im Bereich 200 Denier bis 1500 Denier (0,22 Tex bis 16,7 Tex) und der Denier von Garne die in der reißfesten Garnkomponenten verwendet werden können liegt im Bereich von 200–1000 Denier (0,22–1,1 Tex). Die reißfeste Garnkomponente kann auch, in Kombination mit oder zusätzlich zu dem feuerfesten Garn, bis zu 20 % Nylonfasern haben um die Scheuerfestigkeit zu verbessern.

**[0023]** Bevorzugt wird strukturiertes 0,67 Tex (600 Denier) Endlosfilament PPD-T Garn als reißfeste Garnkomponente in dieser Erfindung verwendet. Es ist ebenfalls bevorzugt, dass das Endlosmultifilamentgarn, das in der reißfesten Garnkomponente verwendet wird, strukturiert oder gebauscht wird um die Filamente zu vermischen und eine willkürlich verwickelte Krängelstruktur im Garn zu erzeugen. Ein im Stand der Technik bekanntes Verfahren mit dem dies erreicht wird nennt sich Luftdüsenträuselung, hierbei wird Druckluft oder ein anderes Fluidum verwendet um die Filamentbündel umzuordnen und Schlingen und Schlaufen entlang der Garnlänge zu erzeugen. In einem typischen Verfahren wird das Multifilamentgarn in eine Texturierdüse mit einer größeren Geschwindigkeit eingespeist als der, mit der es aus der Düse entfernt wird. Die Druckluft wirkt auf das Filamentbündel und erzeugt Schlingen in den Filamenten, die sich dann in willkürlicher Weise verwickeln. Für die Ziele dieser Erfindung ist es wünschenswert eine Überspeisungsrate von 14 bis 25 % mit einem nutzbaren Bereich in der Größenordnung von 5 bis 30 % zu haben. Die Verwendung eines Bauschverfahrens mit dieser Überspeisungsrate erzeugt ein Mischgarn mit einem höheren Gewicht je Längeneinheit oder Denier, als in dem Garn, welches in die Texturierdüse eingespeist wurde. Es wurde gefunden, dass die Gewichtszunahme je Längeneinheit im Bereich von 3 bis 25 Gew.-%, mit einer bevorzugten Zunahme von 10–18 Gew.-%, liegen sollte. Es wurde gefunden dass das Bauschgarn, das in dieser Erfindung zur Herstellung von Gewebe am meisten geeignet ist, bevorzugt im Bereich 0,22 bis 1,1 Tex (200 bis 1000 Denier) und mehr bevorzugt 0,33 bis 0,67 Tex (300 bis 600 Denier) liegt. Die Schlingen und Verwicklungen erzeugen ein Endlosfilamentgarn das einige Oberflächeneigenschaften ähnlich denen von gesponnenem Spinnfasergarn hat.

**[0024]** Die schnittfeste Garnkomponente des Gewebes dieser Erfindung enthält mindestens ein Garn das einen Ummantelung/Seele Aufbau besitzt, in der die Ummantelung synthetische Fasern umfasst und die Seele anorganische Fasern umfasst. Die Fasern in der Ummantelung umfassen synthetische Spinnfasern, da sie ein Garn mit höherem Tragekomfort bilden. Bevorzugt umfassen die synthetischen Fasern in der Ummantelung schnittfeste Fasern, die beliebig viele Fasern aus Poly(para-Phenylenterephthalamid) (PPD-T) und anderen hochfesten Polymeren wie Poly-Phenylenbenzobisoxazol (PBO) und Mischungen oder Blends hiervon enthalten. Es ist bevorzugt, dass die schnittfesten Fasern auch feuerfest sind und die bevorzugte feuerfeste und schnittfeste Faser ist eine PPD-T Faser. Die Ummantelung kann in dem Maß einige Fasern aus anderen Materialien enthalten wie verminderte Schneidfestigkeit infolge dieses anderen Materials toleriert werden kann. Um die Scheuerfestigkeit zu verbessern kann die schneidfeste Garnkomponente auch in Kombination mit, oder zusätzlich zu dem schneidfesten Garn, in einem bis zu 20%igen Gewichtsumfang Nylonfasern enthalten.

**[0025]** Die Seele des Garns enthält mindestens eine anorganische Faser. Anorganische Fasern die man als Seele verwenden kann umfassen Glasfasern oder Fasern aus Metall oder metallischen Legierungen. Die Metallfaserseele kann eine einzelne metallische Faser sein oder mehrere metallische Fasern, wie für den jeweiligen Fall benötigt oder gewünscht. Die bevorzugte Seelenfaser ist eine aus rostfreiem Stahl hergestellte metallische Faser. Mit Metallfasern sind Fasern oder Draht gemeint, die aus sprödem Metall wie rostfreiem Stahl, Kupfer, Aluminium, Bronze und Ähnlichem hergestellt werden. Die Metallfasern sind im Allgemeinen Endlosdrähte und haben einen Durchmesser von 10 bis 150 Mikrometer, und bevorzugt einen Durchmesser von 25 bis 75 Mikrometer.

**[0026]** Die Spinnfasern der Ummantelung können um eine metallische Faserseele gewickelt oder gesponnen sein. Falls sie umwickelt sind liegen die Spinnfasern im Allgemeinen in Form locker verfestigter Spinnfasern oder als nach bekannten Methoden, wie Ringspinnen, Umwindespinnen, Luftdüsenspinnen, Offen-end-Spinnen und ähnlichen Methoden gesponnenen Fasern vor, die dann um die Metallseele mit einer genügend hohen Dichtheit gewickelt werden um die Seele weitgehend zu bedecken. Falls sie gesponnen wurden wird die Spinnfaser Ummantelung direkt über der metallischen Faserseele durch irgendein geeignetes Ummantelung/Seele Spinnverfahren wie DREF Spinnen oder das so genannte Murata Düsenspinnen oder ein anderes Core-Spinnverfahren aufgebracht. Die in der Ummantelung vorhandenen feuerfesten PPD-T Spinnfasern haben einen Durchmesser von 5 bis 25 Mikrometer und können eine Länge von 2 bis 20 Zentimeter haben, bevorzugt von 4 bis 6 Zentimeter. Sind die Spinnfasern einmal um die Seele gewickelt oder gesponnen, so haben diese Ummantelung/Seele Garne mit der bevorzugten metallischen Faserseele allgemein 1 bis 50 Gewichts% Metall mit

einem gesamten Titer von 100 bis 5000 dtex.

**[0027]** [Abb. 2](#) ist eine Veranschaulichung von einem schnittfesten Garn **7** das in der schnittfesten Garnkomponente dieser Erfindung verwendet werden kann. Das Garn hat eine Spinnfaser Ummantelung **9**, die um eine anorganische Seelenfaser **8** angeordnet ist. Die schnittfeste Garnkomponente von diesem Gewebe kann aus einer Kombination von gezwirnten Garnen hergestellt werden, dennoch ist nur eine der Garne in dieser Kombination von gezwirnten Garnen für den Ummantelung/Seele Aufbau erforderlich. Falls zum Beispiel die schnittfeste Garnkomponente aus drei Garnen besteht, können diese drei Garne umeinander gedreht oder gezwirnt sein um ein gezwirntes Garn zu bilden. Es ist jedoch nur eins der drei Garne für den Ummantelung/Seele Aufbau erforderlich. Ebenso, falls die schnittfeste Garnkomponente zum Beispiel aus vier Garnen besteht, können diese vier Garne paarweise zusammengebracht werden und dann umeinander gedreht oder gezwirnt werden um zwei gezwirnte Garne zu bilden. Es ist jedoch nur eins der vier Garne für den Ummantelung/Seele Aufbau erforderlich. Gezwirnte Garne sind Garne die mit nur einer geringen Drehung zusammengebracht worden sind, normalerweise im Bereich von 5 bis 10 Drehungen oder Verdrehungen je 2,54 cm (Inch), diese geringe Zirndrehung liefert ein gefestigtes und homogenes Garn, ohne dass ein Garn das andere Garn völlig bedeckt oder umwickelt.

**[0028]** Die verbleibenden Garne in der schnittfesten Garnkomponente können beinahe jeden beliebigen Aufbau haben, aber es ist wünschenswert, dass sie hauptsächlich aus feuerfesten Materialien bestehen um den feuerfesten Charakter des Kleidungsstücks aufrecht zu erhalten. Speziell können diese verbleibenden Garne aus Aramid Spinnfasern oder Aramid Endlosfilamenten hergestellt werden und können andere Fasern und Materialien enthalten. Man muss jedoch bedenken, dass die Feuerfestigkeit und/oder Schnittfestigkeit des Gewebes durch die Gegenwart solch anderer Materialien herabgesetzt werden kann. Typischerweise können die verbleibenden Garne einen Titer im Bereich von 200 bis 2000 dtex aufweisen, und die individuellen Filamente oder Fasern haben einen Titer von 0,5 bis 7 dtex, bevorzugt 1,5 bis 3 dtex.

**[0029]** Der bevorzugte Aufbau der schnittfesten Garnkomponente ist ein gezwirntes Garn, das aus zwei Ummantelung/Seele Garnen hergestellt wird, worin jedes Garn der Ummantelung aus einer PPD-T Spinnfaser mit einer Schnittlänge von 1,89 cm besteht und die Seele aus rostfreiem Stahl mit 38,1 Mikrometer (1,5 mil) Durchmesser besteht. Das bevorzugte Garn hat eine Englische Baumwollnummer von 16/2 bis 21/2 (664–465 Denier). Gegebenenfalls können die Ummantelung/Seele Garne zusätzlich zur feuerhemmenden schnittfesten Faser in der Ummantelung, bis zu 10 Gew.%, auch bis maximal 20 Gew.% Nylon in Bezug auf das Gewicht der Ummantelung Faser enthalten, um eine verbesserte Scheuerfestigkeit zu bieten.

**[0030]** [Abb. 1](#) veranschaulicht einige der möglichen Schussgarnkomponenten, die durch orthogonal verflochtene Kettengarnkomponenten getrennt sind. Eine Körbergarnkomponente **1**, die zum Beispiel aus einer Mischung von Spinnfasern hergestellt wurde, wird von anderen Komponenten, wie der Körbergarnkomponenten **1**, reißfesten Garnkomponenten **3**, und schnittfesten Garnkomponenten **2**, durch die verflochtene Kettengarnkomponente **6** getrennt. Die schnittfeste Garnkomponente **2** wird als ein gezwirntes Garn gezeigt, das aus zwei Spinnfaser Ummantelung/anorganische Seele schnittfesten Garnen hergestellt wird, wobei die gezeigte anorganische Seele dieser Garne nicht maßstabsgerecht, sondern zur Veranschaulichung vergrößert abgebildet ist. Verschiedene andere Arten an Garnkomponenten sind in [Abb. 1](#) ebenfalls gezeigt. Zum Beispiel wird eine schnittfeste Garnkomponente **4** als eine Zusammenstellung eines gezwirnten Garns gezeigt, das aus zwei Spinnfaser Ummantelung/Seele schnittfesten Garnen hergestellt wurde und einem anderen gezwirnten Garn, das aus zwei Spinnfasergarnen hergestellt werden kann. Ferner ist eine Körbergarnstrukturkomponente **5** abgebildet, die aus einer Zusammenstellung eines einzelnen Garns und zweier gezwirnter Garne hergestellt wurde, wobei jedes davon aus zwei Spinnfasern hergestellt worden ist. Ähnliche Arten an Garnkomponenten können in der Kettenrichtung vorliegen.

**[0031]** Das Gewebe dieser Erfindung hat typischerweise ein Übergewicht an Körbergarnstrukturkomponenten die gerade genügend der reißfesten Garnkomponenten und schnittfesten Komponenten haben, damit das Gewebe den für das Gewebe beabsichtigten Verwendungszweck erfüllen kann. Da die meisten Gewebe im Allgemeinen orthogonale Ketten- und Schussgarnkomponenten haben, ist es bevorzugt, sowohl in der Ketten- als auch in Schussrichtung reißfeste Garnkomponenten und schnittfeste Garnkomponenten zu haben. Weiter ist es wünschenswert die reißfeste Garnkomponente sowohl in Ketten- als auch in Schussrichtung im Gewebe zu verteilen, damit die durch die reißfeste Garnkomponente erzielte Haltbarkeit einheitlich im ganzen Gewebe verteilt ist. Weiter glaubt man, dass die nützlichsten Gewebe hergestellt werden wenn die reißfeste Garnkomponente im Gewebe als jede fünfte bis neunte orthogonale Ketten- und Schussgarnkomponente im Gewebe verteilt ist, wobei bevorzugt jede siebte Ketten- und Schussgarnkomponente eine reißfeste Garnkomponente ist. Falls ein hoher Anteil der Körbergarnstrukturkomponenten aus Spinnfasern hergestellt werden, ist es wün-

schenswert das in Kette und Schuss verteilte reißfeste Garn zu bauschen oder zu texturieren.

**[0032]** Es ist ebenfalls wünschenswert, dass die schnittfeste Garnkomponente in den orthogonalen Ketten- und Schussrichtungen des Gewebes ausreichend verteilt ist. Zur Vereinfachung kann die schnittfeste Garnkomponente sowohl in Kette als auch in Schuss zwischen jeder reißfesten Garnkomponente gelagert sein.

**Abb. 3** zeigt eine Ausführung des Gewebes dieser Erfindung in der die Ketten- und Schussgarnkomponenten weit voneinander entfernt gezeigt werden und für Anschauungszwecke vereinfacht sind. Die reißfesten Garnkomponenten **10** sind sowohl in Kette als auch im Schuss gezeigt und als jede achte Komponente im Gewebe vorhanden. Körperfarnstrukturkomponenten **11** sind sowohl in Kette als auch im Schuss zwischen den reißfesten Garnkomponenten aufgezeigt und schnittfeste Garnkomponenten **12** sind sowohl in Kette als auch im Schuss zwischen den reißfesten Garnkomponenten gezeigt.

**[0033]** In einer anderen Ausführung dieser Erfindung, umfasst das Gewebe dieser Erfindung Körperfarnstrukturkomponenten, synthetische reißfeste Garnkomponenten und schnittfeste Garnkomponenten, worin die reißfeste Garnkomponente wenigstens eine 20%ige größere Zugfestigkeit als die Körperfarnstrukturkomponente hat, die schnittfeste Garnkomponente ein Garn umfasst, das eine synthetische Spinnfaser Ummantelung und eine anorganische Seele hat, und die reißfeste Garnkomponenten orthogonal zu den schnittfesten Garnkomponenten angeordnet sind. Die reißfeste Garnkomponente kann ein texturiertes oder gebauschtes Endlosfilamentgarn enthalten. **Abb. 4** ist eine Veranschaulichung dieser Gewebeart. Die reißfeste Garnkomponenten **10** sind nur in Kettenrichtung gezeigt und alle anderen Kettengarne sind Körperfarnstrukturkomponenten **11**. Die schnittfesten Garnkomponenten **12** sind zusammen mit weiteren Körperfarnstrukturkomponenten **11** in Schussrichtung gezeigt.

**[0034]** Das Verfahren zur Herstellung des Gewebes dieser Erfindung umfasst das Weben eines Gewebes aus einer Körperfarnstrukturkomponente, die Garne aus feuerfesten Fasern umfasst, und einer schnittfesten Garnkomponente, die ein Garn umfasst das eine synthetische Spinnfaser Ummantelung und eine anorganische Seele hat, und das Einführen in der Webart bei jeder fünften bis neunten Ketten- und Schussfadenkomponente einer synthetischen reißfesten Garnkomponente, die wenigstens eine 20%ige größere Zugfestigkeit als die Körperfarnstrukturkomponente hat.

**[0035]** Eine andere Ausführung des Verfahrens zur Herstellung von Gewebe in dieser Erfindung mit orthogonalen Garnkomponenten umfasst das Weben eines Gewebes aus einer Körperfarnstrukturkomponente umfassend Garne aus feuerfesten Fasern, das Einführen in der Webart bei jeder fünften bis neunten Garnkomponente einer synthetischen reißfesten Garnkomponenten, eine parallele Anordnung reißfester Garnkomponenten im Gewebe zu erstellen, wobei jede Komponente wenigstens eine 20%ige größere Zugfestigkeit als die Körperfarnstrukturkomponente hat, und das Einführen in der Webart, orthogonal zu der parallelen Anordnung von reißfesten Garnkomponenten, einer parallelen Anordnung von schnittfesten Garnkomponenten, wobei jede schnittfeste Garnkomponente ein Garn mit synthetischer Spinnfaser Ummantelung und anorganischer Seele umfasst.

**[0036]** Die Gewebe dieser Erfindung sind geeignet für die Verwendung in Schutzkleidungsstücke und können in Schutzkleidungsstücke eingearbeitet werden, insbesondere in Bekleidung, die als Einsatzbekleidung bekannt ist und für Feuerwehrmänner verwendet werden kann; Schutzkleidungsstücke finden auch Verwendung in industriellen Anwendungen, wo Arbeiter abrasiver und stark mechanisch beanspruchender Umgebung ausgesetzt sind und Feuer- und Flammenschutz erforderlich ist. Die Bekleidung kann Mäntel, Overalls, Jacken, Hosen, Hüllen, Schürzen, und andere Arten von Ausrüstungen umfassen, wo Schutz vor Feuer, Flammen und Hitze erforderlich ist.

## TESTVERFAHREN

**[0037]** Thermische Belastungsprüfung (Thermal Protective Performance Test, TPP) Die vorausgesagte Schutzwirkung eines Gewebes unter Hitze und Flammeneinwirkung wurde mit dem „Thermal Protective Performance Test“ NFPA 2112 gemessen. Eine Flamme wurde auf ein Gewebeteil gerichtet, das sich in horizontaler Position befindet, bei einem angegebenen Wärmeefluss (üblicherweise 84 kW/m<sup>2</sup>). Der Test misst die von der Quelle durch den Probekörper abgegebene Wärmeenergie mit einem Kupfer Kalorimeter, wobei zwischen dem Gewebe und der Wärmequelle kein freier Raum ist. Der Endpunkt der Messung wird durch die Zeit bestimmt, die nötig ist um mit einem vereinfachten Modell, das von Stoll & Chianta, „Transactions New York Academy Science“, 1971, 33 S. 649 erstellt wurde, eine vorausgesagte Verbrennung zweiten Grades an der Haut zu erzielen. Der als TPP Wert bezeichnete Wert, der einem Probekörper in diesem Test zugewiesen wird, entspricht der Gesamtwärmeenergie, die nötig ist um den Endpunkt zu erreichen, oder der Einwirkungsdauer ei-

ner direkten Hitzequelle bis es zu dieser vorausgesagten Brandverletzung kommt, multipliziert mit dem auftreffenden Wärmefluss. Höhere TPP Werte bedeuten bessere Wärmeisolierung. Ein dreischichtiger Probekörper, der aus einer äußeren Gewebehülle (gegenwärtige Erfindung), einer Feuchtesperre und einem wärmeisolierenden Futter besteht, wird hergestellt. Die Feuchtesperre ist eine Crosstech® Membran, die mit einem 2,7 oz/yd<sup>2</sup> (92 Gramm/Quadratmeter) Nomex®/Kevlar Faserträger verbunden ist, und das wärmeisolierende Futter besteht aus drei ineinander versponnenen 1,5 oz/yd<sup>2</sup> (51 Gramm/Quadratmeter) Schichten, die zu einem 3,2 oz/yd<sup>2</sup> (108 Gramm/Quadratmeter) Spinnfaser Nomex® Gewebe gesteppt wurden.

#### SCHEUERFESTIGKEITSPRÜFUNG

**[0038]** Scheuerfestigkeit wurde nach der ASTM Methode D3884-80 mit einem H-18 Rad, einer Last von 500 g auf einem Taber-Abraser, der von Teledyne Taber, 455 Bryant St., North Tonawanda, N.Y. 14120 bezogen werden kann, bestimmt. Die Scheuerfestigkeit nach Taber wird in Anzahl der Umdrehungen bis zum Versagen angegeben.

#### SCHNITTFESTIGKEITSPRÜFUNG

**[0039]** Schnittfestigkeit wurde nach den „Standard Test Method for Measuring Cut Resistance of Materials Used in Protective Clothing“, ASTM Standard F 1790-97 bestimmt („Standardmethoden zur Messung der Schnittfestigkeit von Materialien für den Gebrauch in Schutzkleidung“). In der Ausführung des Verfahrens wurde eine Klinge unter festgelegter Last einmal über eine Probe gezogen, die auf einer Spindel befestigt war. Bei einigen unterschiedlichen Lasten wurde der Abstand der anfänglichen Berührung bis zum Durchschneiden aufgezeichnet und ein Diagramm der angewendeten Kraft als Funktion der Länge bis zum Durchschneiden erstellt. Aus dem Schaubild wurde die Kraft für das Durchschneiden bei einem Abstand von 25 Millimeter bestimmt und dann normalisiert um die Gleichmäßigkeit der verwendeten Klingen zu bestätigen. Die normalisierte Kraft wird als Schnittkraft angegeben. Die Klinge besteht aus einem rostfreien Messerblatt aus Stahl mit einer 70 Millimeter langen scharfen Klinge. Die angewendeten Klingen wurden zu Beginn und am Ende des Tests mit einer Last von 400 g auf einem Neopren Eichmaterial kalibriert. Für jeden Schnitttest wurde eine neue Klinge verwendet. Bei der Probe handelt es sich um ein rechteckiges auf 50 × 100 Millimeter diagonal im 45 Grad Winkel zur Ketten- und Schussrichtung zugeschnittenes Gewebestück. Bei der Spindel handelt es sich um eine abgerundete elektrisch leitende Stange mit einem Radius von 38 Millimeter, worauf die Probe mit doppelseitigen Band befestigt wurde. Die Klinge wurde im rechten Winkel zur longitudinalen Achse der Spindel über das auf der Spindel befestigten Gewebe gezogen. Das Durchschneiden wurde aufgezeichnet sobald die Klinge elektrischen Kontakt mit der Spindel hatte.

#### REIßFESTIGKEITSPRÜFUNG

**[0040]** Die Reißfestigkeitsmessung basiert auf der ASTM D 5587-96. Dieses Testverfahren beinhaltet die Messung der Reißfestigkeit textiler Gewebe nach dem Trapezverfahren über die gleich bleibende Dehnung auf einer Zugfestigkeitsprüfmaschine. Die nach diesem Prüfverfahren gemessene Reißfestigkeit verlangt, dass der Riss vor dem Prüfen eingeleitet wird. Die Probe wurde in der Mitte der kürzesten parallelen Trapezseite aufgeschlitzt um den Riss einzuleiten. Die nichtparallelen Seiten des markierten Trapezes wurden in parallel angeordnete Klemmen einer Zugprüfmaschine eingespannt. Der Abstand der Klemmen wurde kontinuierlich vergrößert um eine Kraft auszuüben und den Riss über die Probe auszubreiten. Zur gleichen Zeit wurde die entstehende Kraft aufgezeichnet. Die zur Rissausbreitung erforderliche Kraft wurde mit selbstregistriernden Kurvenschreibern oder Datenerfassungssystemen mit Mikroprozessoren berechnet. Es wurden zwei Berechnungen für Trapezreißeigenschaften angegeben: Die Einzel-Spitzenkraft und der Mittelwert der fünf höchsten Spitzenkräfte. Für die Beispiele in diesem Patent wurde die Einzel-Spitzenkraft verwendet.

#### ZERREIßFESTIGKEITSPRÜFUNG

**[0041]** Die Zerreißfestigkeitsprüfung, die zur Bestimmung der Bruchfestigkeit und Dehnung von Gewebe oder anderer Bahnware verwendet wird, basiert auf der ASTM D5034. Eine 100-mm (4,0 Inch) breite Probe wird mittig mit den Klemmen einer Zugfestigkeitsprüfmaschine befestigt und dann wird eine Kraft darauf ausgeübt bis die Probe bricht. Werte für die Bruchkraft und die Dehnung des Prüfstücks werden von Maschinenskalen oder von einem mit der Prüfmaschine verbundenen Computer erhalten.

## BEISPIELE

## BEISPIEL 1

**[0042]** Ein hochschnittfestes und haltbares Gewebe der gegenwärtigen Erfindung wurde wie folgt hergestellt. Eine Körperfarnstrukturkomponente wurde aus gezwirnten 16/2s Spinnfasern hergestellt. Jedes Spinnngarn besteht aus 50 Gewichtsprozent PPD-T (Kevlar®) Faser in Form von 1,5 dpf, 48 mm (1,89 Inch) Spinnfaser von E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.; 40 Gewichtsprozent PBI Faser in Form von 1,5 dpf, 51 mm (2 Inch) Spinnfaser; und 10 Gewichtsprozent Nylon Spinnfaser die als T200, 1,1 dpf und 38 mm (1,5 Inch) Spinnfaser von E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc. bezogen werden kann. Die Garne werden durch Vermischen und Verspinnen der Spinnfasern in Garne mit einer konventionellen Baumwollverarbeitenden Anlage hergestellt.

**[0043]** Eine schnittfeste Garnkomponente wurde aus Ummantelung/Seele Garnen hergestellt, wobei in jedem Garn die Ummantelung aus PPD-T/PBI/Nylon Spinnfasern in einem Gewichtsverhältnis von 50 %/40 %/10 % aus den gleichen Fasern wie vorstehend genannt besteht, und die Seele ein einzelner 38,1 Mikrometer (1,5 mil) starker rostfreier Stahldraht ist. Die PPD-T, PBI und Nylonfasern werden in eine Standard-KrempeMaschine eingespeist, die man zur Verarbeitung von kurzen Ringspinngarne in der Herstellung von Krempelband verwendet. Das Krempelband wurde zur Herstellung von gestrecktem Krempelband zweimal gestreckt (Vor-Strecken/Nachstrecken) und dann auf einer Vorspinnmaschine zur Herstellung eines ungewickelten Vorgarns verarbeitet. Das Vorgarn wurde dann zusammen mit Stahldraht in die Spinnmaschine gegeben um eine Ummantelung/Seele Garnstruktur zu bilden. Ummantelung/Seele Fäden werden doch Ringspinnen der zwei Enden des Vorgarns und Einfügen der Stahlseele kurz vor dem Zwirnen hergestellt. Das Vorgarn hat ungefähr 5900 dtex (1 Strang). In diesem Beispiel werden die Stahlseelen kurz vor Durchlaufen der Nachstreckwalzen mittig zwischen zwei gestreckte Vorgarnenden gebracht. 16/1 cc Fäden mit einem Drehungskoeffizient von jeweils 3,5 werden hergestellt. Der einzelne 16/1 cc Faden wurde dann auf 16/2 cc gezwirnt um ein stabiles Garn zu bilden und die schnittfeste Garnkomponente für das weitere Weben. Die reißfeste Garnkomponente umfasst ein 0,89 Tex (800 Denier) MPD-I (Nomex®) Faser, die von E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc. bezogen werden kann) texturiertes Multifilamentgarn. Ein 2 × 1 Gewebe in Körperbindung wurde mit diesen Garnkomponenten hergestellt. Die Kettengarnkomponenten werden aus schnittfesten Garnkomponenten, die PPD-T/PBI/Nylon Garne mit Stahlseele enthalten, hergestellt. Die Schussgarnkomponente besteht aus PPD-T/PBI/Nylon Garn, aber jede 8te Garnkomponente im Schuss ist durch eine reißfeste Garnkomponente ersetzt, die aus 2 Garnen mit 0,89 Tex (800 Denier) MDP-I texturiertem Filamentgarn besteht. Beim Prüfen zeigte dieses Gewebe die 4fache Schnittfestigkeit und die 2fache Scheuerfestigkeit gegenüber einem Gewebe das keine schnittfesten oder reißfesten Garnkomponenten hat. Die Reißfestigkeit in Schussrichtung verdoppelte sich infolge der MPD-I texturierten Filamente.

## BEISPIEL 2

**[0044]** Gewebeaufbau wie in Beispiel 1 des Gewebeaufbaus, außer dass die 2 MPD-I texturierten Filamentgarne in der reißfesten Komponente durch 2 0,67 Tex (600 Denier) PPD-T Filamentgarnen ersetzt sind. Dies ergibt eine noch höhere Reißfestigkeit des Gewebes. Die Prüfverfahren zeigten, dass die Reißfestigkeit 3 mal größer ist als die des Produktes ohne die reißfeste Komponente.

## BEISPIEL 3

**[0045]** Ein Gewebe mit einer 7 × 2 reißfesten Leinenbindung Webart wurde hergestellt um das Gewebe dieser Erfindung zu veranschaulichen. Ein gezwirntes Stahl-verstärktes PPD-T/Nylon Garn, das eine Englische Baumwollnummer von 16/2s und Ummantelung aus 90 Gewichtsprozent PPD-T und 10 Gewichtsprozent Nylon und eine Seele aus einem 38,1 Mikrometer (1,5 mil) rostfreien Stahldraht hat, wurde für die Verwendung in der schnittfesten Garnkomponente (CRYC, cut resistant yarn component) hergestellt. Zwei dieser Garne ergeben die schnittfeste Garnkomponente für dieses Gewebe. Die reißfeste Garnkomponente (RYC = ripstop yarn component) ist ein kombiniertes Garn, das aus zwei Garnen aus texturierten 0,67 Tex (600 Denier) PPD-T Endlosfilament hergestellt wurde. Ein Körperfarnbegarn mit der englischen Baumwollnummer 16/2 wurde durch Zwirnen von zwei gemischten PPD-T/PBI Spinnfasern hergestellt, wobei die PPD-7 in einem 60%igen Gewichtsumfang in dem Blend vorliegt, bei der anderen handelt es sich um PBI. Zwei dieser gezwirnten Körperfarnbegarn ergeben das Körperfarnbegarn (BFYC, = body fabric yarn component).

**[0046]** Das 7 × 2 reißfeste Gewebe wurde durch Weben der Ketten- und Schussgarnkomponenten nach folgender Reihenfolge hergestellt, 7 bezieht sich auf die Zahl der Garnkomponenten zwischen jeder reißfesten Garnkomponente und 2 bezieht sich auf die Anzahl der Garne in der reißfesten Garnkomponente:

RYC/CRYC/BFYC/BFYC/CRYC/BFYC/CYRC/RYC.

**[0047]** Das erhaltene Gewebe hat gute Schnitt- und Scheuerfestigkeit und hohe Reißfestigkeit. Wärmebehandlung bei 265 °C für 5 Minuten verbesserte die Scheuerfestigkeit infolge der Schwindung von Nylon und fixieren der PPD-T Hochmodulfaser. Alle 3 Beispiele haben auch höhere TPP Werte mit dem gleichen Ausgangsgewicht auf Grund der bauschigeren Gewebestruktur.

TABELLE 1

	Standard Kevlar/PBI	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3
	Kevlar®/PBI Blend mit doppeltem Ende im reißfesten Garne	Kevlar®/PBI/ Nylon 2/1 Körperstoff mit Nomex® reißfestem Garn im Schuss	Kevlar®/PBI/ Nylon 2/1 Körperstoff mit Kevlar® reißfestem Garn im Schuss	Kevlar®/PBI Blend mit Kevlar® texturiertem Garn in reißfestem Garn und Kevlar®/Nylon Stahlgarn in jedem zweiten Ende des Kette und Schuss
Testart				
Grundgewicht (g/m <sup>2</sup> )	257,6	267,8	257,6	257,6
Dicke (mm)	0,66	0,97	1,04	1,19
Weiterreißen (Kette x Schuss Kg)	13,1 x 12,3	16,3 x 29,5	16,8 x 48,1	34,1 x 37,7
Zerreißfestigkeit (Kette x Schuss Kg)	119,4 x 105,3	117,6 x 92,2	107,6x111,2	102,2x132,1
Scheuer (Umdrehungen)	184	315	311	128
Schnittfestigkeit (g)	469	1607	1665	1055
TPP (cal/cm <sup>2</sup> )	42	48	49	42,4

### Patentansprüche

1. Gewebe zur Verwendung in Schutzkleidung, der aus Garnkomponenten besteht, umfassend:
  - a) Körperlängstrukturkomponente (1, 5, 11)
  - b) synthetische reißfeste Garnkomponente (3, 10)

dadurch gekennzeichnet dass, die Körperlängstrukturkomponente feuerfeste Fasern umfasst, dass die synthetische, reißfeste Garnkomponente über eine 20%ige größere Reißfestigkeit als die Körperlängstrukturkomponente verfügt, und dass das Gewebe folgendes umfasst:

c) schnittfeste Garnkomponente (2, 4, 7, 12) umfassend einen Garn das eine synthetische Spinnfaser Ummantelung (9) und eine anorganische Seele (8) hat, wobei die Körperlängstrukturkomponente, die reißfeste Garnkomponente und die schnittfeste Garnkomponente alle mindestens aus einem Garn bestehen und jede einzelne Garnkomponente durch orthogonal verflechtete Garnkomponente (6) von den benachbarten Garnkomponenten getrennt ist.
2. Gewebe nach Anspruch 1, wobei die reißfeste Garnkomponente (3, 10) strukturiertes oder gebauschtes Endlosfilamentgarn umfaßt.
3. Gewebe nach Anspruch 1, wobei die reißfeste Garnkomponente (3, 10) aus einem Garn umfassend Poly-(p-Phenylenterephthalamid)-Fasern hergestellt ist.

4. Gewebe nach Anspruch 1, wobei die reißfeste Garnkomponente (3, 10) ein Garn umfaßt, das aus feuerfesten Fasern hergestellt wurde.

5. Gewebe nach Anspruch 4, wobei die reißfeste Garnkomponente (3, 10) zusätzlich zu den feuerfesten Garnfasern auch aus Nylonfasern besteht, in einem bis zu 20%igen Gewichtsumfang der reißfesten Garnkomponenten.

6. Gewebe nach Anspruch 1, wobei die Spinnfaser Ummantelung (9) der schnittfesten Garnkomponenten (2, 4, 7, 12) Spinnfasern aus Poly-(p-Phenylenterephthalamid) umfasst und die anorganische Seele (8) Metallfaser umfasst.

7. Gewebe nach Anspruch 1, wobei die Spinnfaser Ummantelung (9) der schnittfesten Garnkomponenten (2, 4, 7, 12) schnittfeste Spinnfasern umfasst.

8. Gewebe nach Anspruch 7, wobei die schnittfeste Garnkomponente (2, 4, 7, 12) zusätzlich zu den schnittfesten Garnfasern auch Nylonfasern, in einem bis zu 20%igen Gewichtsumfang der schnittfesten Garnkomponenten umfasst.

9. Gewebe nach Anspruch 1, wobei die Körperfarnstrukturkomponente (1, 5, 11) zusätzlich zu den feuerfesten Garnfasern auch Nylonfasern, in einem bis zu 20%igen Gewichtsumfang der Körperfarnstrukturkomponente umfasst.

10. Gewebe nach Anspruch 1, wobei die Körperfarnstrukturkomponente (1, 5, 11), die reißfeste Garnkomponente (3, 10) und die schnittfeste Garnkomponente (2, 4, 7, 12) alle aus individuellen oder gezwirnten Ketten- und Schussfäden im Gewebe bestehen, und wobei jede fünfte bis neunte orthogonale Ketten- und Schussfadenkomponente eine reißfeste Garnkomponente ist.

11. Gewebe nach Anspruch 10, wobei die schnittfeste Garnkomponente (2, 4, 7, 12) zwischen jede reißfeste Garnkomponente (3, 10) gelagert ist in Kette und Schuss.

12. Gewebe nach Anspruch 10, wobei die schnittfeste Garnkomponente (3, 10) strukturiertes oder gebauschtes Endlosfilamentgarn umfaßt.

13. Gewebe nach Anspruch 1, wobei die reißfeste Garnkomponente (3, 10) orthogonal zur schnittfesten Garnkomponente (2, 4, 7, 12) verläuft.

14. Gewebe nach Anspruch 13, wobei die reißfeste Garnkomponente (3, 10) strukturiertes oder gebauschtes Endlosfilamentgarn umfaßt.

15. Verfahren zur Herstellung eines Gewebes verwendbar in Schutzkleidung aus Ketten- und Schussfadenkomponenten hergestellt umfassend:

a) das Weben eines Gewebes aus Körperfarnstrukturkomponenten (1, 5, 11) und schnittfesten Garnkomponenten (2, 4, 7, 12), wobei die Körperfarnstrukturkomponenten feuerfeste Fasern umfassen und wobei die schnittfeste Garnkomponente einen Garn mit synthetischer Spinnfaser Ummantelung (9) und anorganischer Seele (8) umfassen, und

b) das Einführen in der Webart bei jede fünfte bis neunte Ketten- und Schussfadenkomponente einer synthetischen reißfesten Garnkomponente (3, 10) die wenigstens eine 20%ige größere Reißfestigkeit als die Körperfarnstrukturkomponente hat.

16. Verfahren zur Herstellung eines Gewebes verwendbar in Schutzkleidung aus orthogonalen Garnen hergestellt, umfassend:

a) das Weben eines Gewebes aus Körperfarnstrukturkomponenten (1, 5, 11) umfassend feuerfesten Fasern,

b) das Einführen in der Webart bei jede fünfte bis neunte Garnkomponente einer synthetischen reißfesten Garnkomponente (3, 10) um eine parallele Anordnung reißfester Garnkomponenten zu erstellen, wobei jede Komponente wenigstens eine 20%ige größere Reißfestigkeit als die Körperfarnstrukturkomponente hat, und

c) das Einführen in der Webart, orthogonal zu der parallelen Anordnung von reißfesten Garnkomponenten, einer parallelen Anordnung von schnittfesten Garnkomponenten (2, 4, 7, 12), wobei jede schnittfeste Garnkomponente einen Garn mit synthetischer Spinnfaser Ummantelung (9) und anorganischer Seele (8) umfasst.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

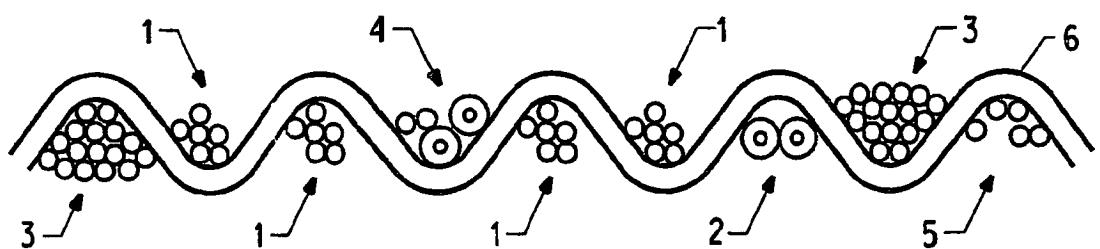


FIG. 1

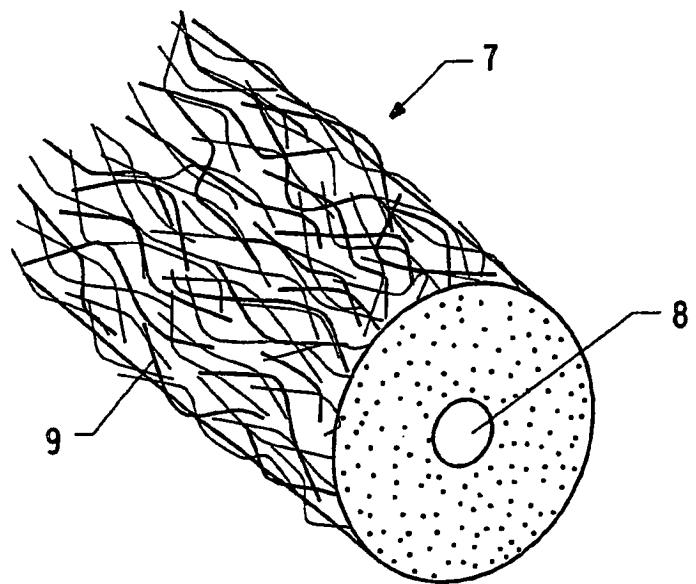


FIG. 2

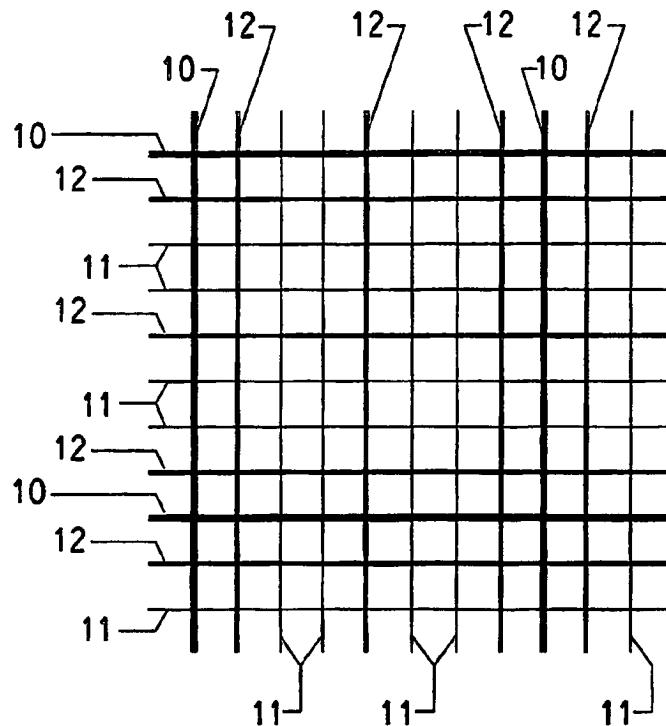


FIG. 3

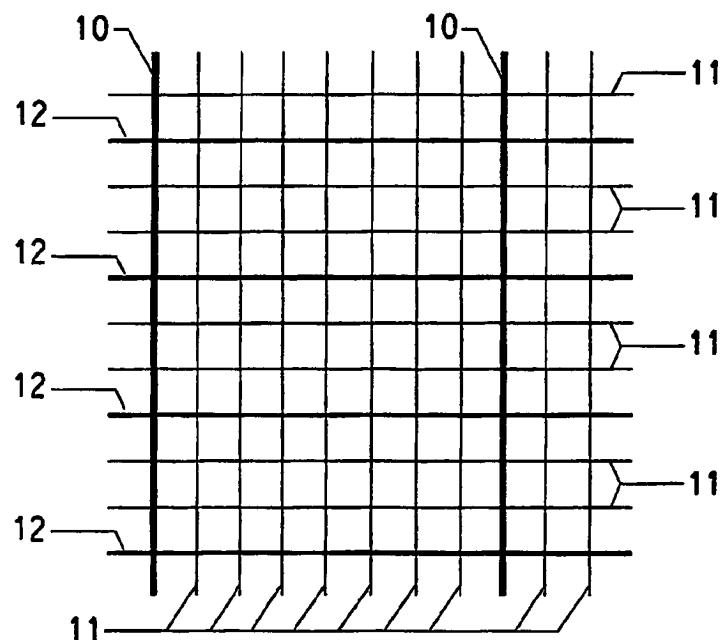


FIG. 4