

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 818/2012  
(22) Anmeldetag: 23.07.2012  
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2014

(51) Int. Cl. : **D03D 15/12** (2006.01)  
**A62B 17/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 10133787 A1  
WO 2012040332 A2  
DE 10361063 A1  
US 2012156486 A1

(73) Patentanmelder:  
LENZING AKTIENGESELLSCHAFT  
4860 LENZING (AT)

(54) **Schwerentflammbares textiles Flächengebilde für Schutzbekleidung**

(57) Das textile Flächengebilde der Erfindung ist ein schwerentflammbares textiles Flächengebilde zur Verwendung in persönlicher Schutzbekleidung, welches ein hohes Maß an Komfort, Schutz vor Flammen und anderen Hitzequellen wie elektrischen Lichtbögen und flüssigen Metallspritzern bietet, dadurch gekennzeichnet, dass es eine erste Faserkomponente, die eine schwerentflammbare Faser ist, und eine zweite Faserkomponente, die Seide ist, enthält und es eine dritte Faserkomponente enthalten kann.

**Zusammenfassung:**

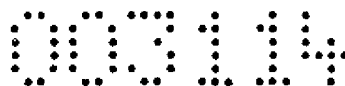
- Das textile Flächengebilde der Erfindung ist ein schwerentflammbares textiles Flächengebilde zur Verwendung in persönlicher Schutzbekleidung, welches ein hohes Maß an Komfort, Schutz vor Flammen und anderen Hitzequellen
- 5 wie elektrischen Lichtbögen und flüssigen Metallspritzern bietet, dadurch gekennzeichnet, dass es eine erste Faserkomponente, die eine schwerentflammbare Faser ist, und eine zweite Faserkomponente, die Seide ist, enthält und es eine dritte Faserkomponente enthalten kann.

**Schwerentflammbares textiles Flächengebilde für Schutzbekleidung****Gebiet der Erfindung**

Erfunden wurde ein neues schwerentflammbares textiles Flächengebilde, das  
5 sich der Eigenschaften bekannter schwerentflammbarer Fasern bedient, die  
mit nicht schwerentflammbaren Naturfasern kombiniert werden, um ein  
textiles Flächengebilde mit hervorragender Schwerentflammbarkeit,  
überragenden Hitzeschutzeigenschaften, überraschenden physikalischen  
Eigenschaften und mit verglichen mit anderen schwerentflammbaren textilen  
10 Flächengebilden verbessertem Tragekomfort für den Benutzer zu ergeben.

Bei "Schwerentflammbarkeit" handelt es sich um eine Eigenschaft eines  
Werkstoffs, beispielsweise einer Faser oder eines textilen Flächengebildes,  
der in einer normalen Luftatmosphäre nicht brennt. Bei Kontakt mit einer  
Flamme wird es die Verbrennung nicht unterstützen, wenn die Flamme  
15 weggenommen wird. "Schwerentflammbarkeit" sollte nicht mit  
"flammhemmend" verwechselt werden, einem Begriff, der verwendet wird, um  
eine chemische Substanz zu beschreiben, die einem textilen Flächengebilde  
Schwerentflammbarkeit verleiht. Flammhemmend wird auch verwendet, um  
textile Flächengebilde zu beschreiben, die eine reduzierte  
20 Verbrennungsgeschwindigkeit aufweisen, dem Benutzer jedoch eventuell  
keinen Schutz vor Flammen bieten.

Es ist bestens bekannt, dass schwerentflammbare textile Flächengebilde,  
insbesondere jene, die aus schwerentflammbaren Fasern hergestellt sind,  
25 verwendet werden können, um Schutz vor Kontakt mit Flammen zu bieten. Es  
entspricht gängiger Praxis, dass Feuerwehrleute Kleidungsstücke tragen,  
welche den Benutzer in einer Gefahrensituation vor Flammen schützen. Das  
Kleidungsstück soll direkten Kontakt der Haut des bekleideten Benutzers mit  
Flammen verhindern und dadurch die Gefahr des Erleidens von  
30 Brandverletzungen reduzieren.



Zu anderen Berufsgruppen, bei denen Schutz vor Flammen erforderlich ist, zählen Motorsport, Polizisten und Sicherheitsleute, Militärpersonal sowie in der Gasindustrie, der petrochemischen Industrie und bei Elektrizitätsversorgungsunternehmen tätige Arbeiter.

5

Schutzbekleidung zum Schutz vor flüssigen Metallspritzern wird von Schweißern und in der Metallindustrie tätigen Arbeitern verwendet. In der Metallindustrie werden große Mengen Energie eingesetzt, um Metall zu schmelzen und elektrische Lichtbögen zu erzeugen. Daher ist

- 10 Schutzbekleidung erforderlich, um für Schutz vor flüssigen Metallspritzern und elektrischen Lichtbögen zu sorgen. Personal von Energieversorgungsunternehmen, die an Hochspannungsanlagen arbeiten, können kleinen Metallspritzern ausgesetzt werden, wenn versehentlich elektrische Lichtbögen erzeugt werden.

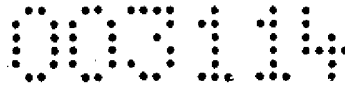
15

Es ist in hohem Maße wünschenswert, dass bei diesen Anwendungen zum Einsatz gebrachte textile Flächengebilde einen guten Tragekomfort bieten, gute physikalische Eigenschaften aufweisen und dem Aussehen nach – farbliches Erscheinungsbild, Stil und Haptik – für die Aufgabe geeignet sind.

20

Personen, die Schutzbekleidung verwenden, sind üblicherweise in stressreichen Umgebungen tätig, wobei eine hohe Arbeitsbelastung zu einem hohen Verbrauch an physiologischer Energie führt. Diese physiologische Belastung führt zur Erzeugung von Körperwärme, zu einer höheren

- 25 Schweißabgaberate und zu Feuchtigkeit innerhalb des Kleidungsstücks. Es ist in hohem Maße wünschenswert, dass textile Flächengebilde, die für die Anfertigung der Kleidungsstücke verwendet werden, in der Lage sein sollten, Körperwärme und Feuchtigkeit abzuführen, um ein Überhitzen (Hitzestress) des Körpers des Benutzers zu verhindern. Textile Flächengebilde, die
- 30 ermöglichen, dass Körperwärme und Feuchtigkeit entweichen können, ergeben Kleidungsstücke, die sich beim Tragen bequemer anfühlen und die auch die Arbeitsdauer verlängern, welche erreicht werden kann, ohne physiologische Stressobergrenzen zu überschreiten.



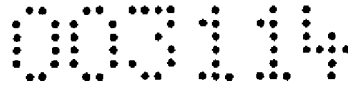
Es ist bestens bekannt, dass Cellulosefasern verglichen mit Kunstfasern besseren Komfort bieten können. Dies ergibt sich daraus, dass Cellulosefasern hydrophil sind und Feuchtdampf und flüssiges Wasser absorbieren. Die Regulation der Bewegung und Verteilung von Wasser in dem textilen Flächengebilde ist eine einer Cellulosefaser innewohnende Eigenschaft.

Bei den vorgesehenen Anwendungen sollen textile Flächengebilde von allen Tätigkeiten, denen sie unterzogen werden, unbeeinträchtigt bleiben. Das heißt, dass sie hohe Reißfestigkeit, hohe Abriebbeständigkeit und gute Zieherbeständigkeit aufweisen müssen.

Textile Flächengebilde müssen auch ihr Aussehen über einen längeren Gebrauchs- und Pflegezeitraum aufrechterhalten. Deshalb müssen textile Flächengebilde waschbar sein und gute Waschbeständigkeit, geringes Einlaufen, gutes Pilling-Verhalten sowie gute Farbechtheit bei Waschen und Lichteinwirkung aufweisen.

Häufig verlangen Unternehmen, die Arbeiter mit persönlicher Schutzbekleidung ausrüsten, dass die Bekleidung den Farben des Unternehmens entspricht. Es gibt auch viele Fälle, in denen die Farbe eines Kleidungsstücks für seine Funktion von Bedeutung ist, beispielsweise schwarz für die Bereitschaftspolizei oder Signalgelb, -orange oder -grün für Feuerwehrleute und Industriearbeiter. Insbesondere im Anwendungsbereich Motorsport spielen Farben für die Unterscheidung und Wiedererkennung von Teams eine wesentliche Rolle. Daher ist es in hohem Maße wünschenswert, dass für diese Anwendungen verwendete textile Flächengebilde in einer breiten Palette von Farben einfach gefärbt und bedruckt werden können und gutes Echtheitsverhalten bieten.

Diese Erfindung ist ein schwerentflammbares textiles Flächengebilde, das zur Verwendung in Kleidungsstücken geeignet ist, welche dazu bestimmt sind, im Motorsport tätige Personen, Feuerwehrleute, Arbeiter in der petrochemischen Industrie, der Metallindustrie und bei Energieversorgungsunternehmen vor



- dem unbeabsichtigten Kontakt mit Flammen, flüssigem Metall und elektrischen Lichtbögen zu schützen. Das textile Flächengebilde ergibt Kleidungsstücke, die bequem zu tragen sind, eine minimale Auswirkung auf die physiologische Leistungsfähigkeit des Trägers haben und hervorragende
- 5 physikalische Eigenschaften aufweisen.

### **Stand der Technik**

- Textile Materialien sind sehr unterschiedlich, was ihre Fähigkeit betrifft, Flammen standzuhalten und somit darunterliegende Materialien zu schützen. Die meisten textilen Flächengebilde, die aus Naturfasern und aus Kunstfasern hergestellt sind, brennen, wenn sie mit Flammen in Kontakt kommen. Die Verbrennungsgeschwindigkeit und Entzündbarkeit werden primär durch das chemische Wesen des Polymers, aus welchem die Faser hergestellt ist, und
- 15 die Konstruktion des textilen Flächengebildes bestimmt. Viele Polymere, beispielsweise Cellulose, Polyester und Nylon, sind leicht brennbar. Die Verbrennungsgeschwindigkeit ist umso niedriger, je schwerer ein textiles Flächengebilde ist. Wolle ist die am weitesten verbreitete Naturfaser, welche in einem gewissen Grad Schwerentflammbarkeitseigenschaften aufweist –
- 20 schwere Wollstoffe brennen nicht leicht und fanden in der Vergangenheit in der Bekleidung von Feuerwehrleuten Verwendung.

- Textile Flächengebilde zum Schutz vor flüssigen Metallspritzern, die in der Metallindustrie unter anderem für Schweißanwendungen zum Einsatz
- 25 kommen, sind oft sehr schwer und steif. Das Gewicht der Flächengebilde liegt im Bereich von 330 bis 600g/m<sup>2</sup>. Sie werden aus Materialien wie beispielsweise durch Behandlung schwerentflammbar gemachter Baumwolle hergestellt.

- 30 Textile Flächengebilde können durch Aufbringen einer geeigneten Chemikalie auf das textile Flächengebilde behandelt werden, um sie schwerentflammbar zu machen. Die ersten durch Behandlung schwerentflammbar gemachten textilen Flächengebilde bedienten sich anorganischer Salze wie Aluminiumhydroxid, Antimontrioxid und Boraten, um Baumwollflächengebilde

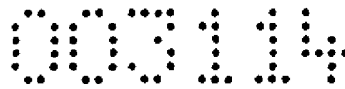


schwerentflammbar zu machen. Diese waren wirksam, jedoch nicht waschpermanent.

- Organische phosphorhaltige Verbindungen, die entweder durch Aufpfropfen
- 5 oder Vernetzung auf der Baumwolle zur Reaktion gebracht werden, sind dauerhafter und finden weithin Verwendung. Zwei der führenden Markennamen sind Proban® und Pyrovatex®. Auch wenn diese Ausrüstungen dauerhaft sind, lassen sie sich durch aggressive chemische Behandlungen entfernen, und das Ausmaß der Ausrüstung nimmt mit einer
- 10 zunehmenden Anzahl von Waschzyklen ab. Die Ausrüstung hat einen nachteiligen Versteifungseffekt auf das textile Flächengebilde. Textile Flächengebilde dieses Typs werden zum Schutz vor Flammen, flüssigen Metallspritzern und elektrischen Lichtbögen verwendet. Bei Kontakt mit Flammen, flüssigem Metall oder elektrischen Lichtbögen brennen textile
- 15 Flächengebilde dieses Typs nicht, werden jedoch hochgradig spröde und können aufbrechen, wodurch die Haut des Trägers der Gefahrenquelle ausgesetzt wird.

- Die ersten schwerentflammbaren künstlichen Cellulosefasern, die produziert
- 20 wurden, wurden mittels des Viskoseverfahrens hergestellt. Ein hochviskoses flüssiges schwerentflammbares Additiv wurde vor der Extrusion der Faser in der Spinnlösung dispergiert. Die Flüssigkeit wurde durch physikalische Mittel in Form sehr kleiner Blasen in der Cellulose eingeschlossen. Das Ergebnis war in Form einer schwerentflammbaren Faser wirksam, wobei sich jedoch
- 25 das Additiv durch wiederholtes Waschen entfernen ließ. Die Festigkeit der Faser nimmt proportional zu der Menge an eingebundenem Additiv ab. Aufgrund von Sicherheitsbedenken wurde das Additiv vom Markt genommen und die Produktion der Faser eingestellt.

- 30 Eine verbesserte schwerentflammbare Viskosefaser kann mittels eines Festpigment-Flammenhemmers hergestellt werden. Eine Faser dieses Typs wird als "FR Viskose" bezeichnet. Das Pigment wird fein gemahlen und vor der Extrusion der Faser mit der Spinnlösung gemischt. Das Ergebnis ist eine Dispersion des unlöslichen Partikeladditivs in der Faser. Die Festigkeit der



Faser nimmt proportional zu der Menge an eingebundenem Additiv ab. Die gesamte Cellulose in der Faser enthält etwas von dem Additiv, und das Additiv lässt sich nicht durch Waschen oder normale Färbe- oder -Ausrüstverfahren für textile Flächengebilde entfernen. Somit ist das Ergebnis des Verfahrens eine inhärent schwerentflammbare Faser. Eine gut bekannte Faser dieser Art ist Visil®, welche Silikapigment-Flammhemmer enthält.

Eine weitere Verbesserung lässt sich durch Einbinden des Festpigment-Flammhemmers in die Spinnlösung erzielen, welche verwendet wird, um Modalfasern zu erzeugen. Das Modalverfahren ist ein modifiziertes Viskoseverfahren, welches dazu konzipiert ist, eine Faser mit einer höheren Festigkeit und einem höheren Nassmodul als normale Viskose zu erzeugen. Die sich ergebende Faser, welche das flammhemmende Pigment enthält, ist inhärent schwerentflammbar. Sie ist fester als Fasern, welche mittels des Viskoseverfahrens hergestellt werden, und ergibt textile Flächengebilde mit höherer Festigkeit und besserer Stabilität. Fasern dieses Typs werden als "FR Modal" bezeichnet, wobei jedoch zu beachten ist, dass die Eigenschaften der Faser nicht der BISFA-Definition einer Modalfaser entsprechen. Bewährte flammhemmende Pigmente für diese Art von Fasern sind organische Phosphorverbindungen, und ein bevorzugtes Pigment ist Exolit® 5060 (2'-oxybis[5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan]2,2'disulfid).

FR Modal wird in 100%-iger Form in nur wenigen Anwendungen im Bekleidungssektor verwendet, beispielsweise für metallisierte textile Flächengebilde oder textile Flächengebilde, die Mischungen aus zwei oder mehreren Garnen sind. Für sich allein ist seine Leistungsfähigkeit verglichen mit anderen Produkten in verschiedenerlei Hinsicht unzulänglich.

Auf dieselbe Weise können Lyocellfasern schwerentflammbar gemacht werden. Aufgrund der unterschiedlichen Herstellungsbedingungen sind für gewöhnlich verschiedene Pigmente geeignet. Fasern dieses Typs werden als "Lyocell FR" bezeichnet.

Eine alternative Herangehensweise an die Herstellung einer FR Faser ist, das Polymer, aus welchem die Faser hergestellt ist, derart zu modifizieren, dass es inhärent schwerentflammbar ist, jedoch trotzdem zu einer Faser geformt werden kann. Es gibt zahlreiche Beispiele für derartige Fasern, wobei jedoch

5 die wichtigsten in persönlicher Schutzbekleidung Verwendung findenden Meta-Aramid, Para-Aramid, Polybenzimidazol (PBI), FR Polyester und Modacryl sind.

Schwerentflammbare Fasern können oft für sich allein verwendet werden, um

10 gut funktionierende textile Flächengebilde herzustellen. Sie können auch in Mischungen miteinander und mit nicht schwerentflammbaren Fasern verwendet werden, um textile Flächengebilde herzustellen. Derartige textile Mischflächengebilde können Eigenschaften aufweisen, die eine Kombination der Eigenschaften der diese bildenden Fasern darstellen.

15 Auf dem Markt sind zahlreiche schwerentflammbare textile Flächengebilde erhältlich. Die meist verbreiteten für persönliche Schutzbekleidung für den Motorsport sind: schwerentflammbar ausgerüstete 100%-ige Baumwolle; Mischung aus schwerentflammbar ausgerüsteter Baumwolle und Polyamid

20 (typ. 85/15); Mischung aus schwerentflammbar ausgerüsteter Baumwolle und Polyamid (typ. 50/50); Mischung aus Modacryl und Baumwolle (typ. 55/45), 100% Meta-Aramid; Mischung aus Meta-Aramid und Para-Aramid (typ. 75/25); Mischung aus Meta-Aramid, Para-Aramid und Antistatikum (typ. 93/5/2);

25 Jedes dieser textilen Flächengebilde hat seine Vorzüge und Unzulänglichkeiten, wie Tabelle 2 (siehe Beispiel 3) zu entnehmen ist. Der Vorgang zur Auswahl des textilen Flächengebildes, der von Bekleidungsherstellern und -entwicklern angewandt wird, beruht auf einer

30 Beurteilung der Gesamtleistungsfähigkeit und des erforderlichen Maßes an Schutz des Trägers auf der Grundlage einer Risikoanalyse und von Anforderungen einschlägiger Normen.

Durch Behandlung schwerentflammbar gemachte Baumwolle und Baumwollmischflächengebilde zeigen schlechte bis mittlere Leistungsfähigkeit, mittelmäßigen Komfort, relativ einfache Verarbeitung und sind am erschwinglichsten. Modacrylmischungen zeigen mittelmäßige

- 5 Leistungsfähigkeit, jedoch schlechten Komfort und kosten mehr. Flächengebilde aus Aramid zeigen gute Leistungsfähigkeit und gutes Waschverhalten, sind jedoch nicht bequem und sind teuer. Ferner lassen sich Flächengebilde aus Aramid angesichts schlechter Farb-, Licht- und Reibechtheitseigenschaften nur schwer färben. Keines der gegenwärtig
- 10 erhältlichen textilen Flächengebilde wird in Zusammenhang mit Metallspritzern oder elektrischen Lichtbögen als gut bewertet. Nur das Flächengebilde aus Meta-Aramid und FR Modal wird in Bezug auf das Aufbrechverhalten als gut bewertet.

- 15 Jedes der derzeit erhältlichen textilen Flächengebilde weist in einer oder mehrfacher Hinsicht Unzulänglichkeiten auf. Kein einziges textiles Flächengebilde bietet gute Eigenschaften für Gesamtleistungsfähigkeit, Schutz, Komfort, Verarbeitbarkeit und Pflege zu vertretbaren Kosten. Dies ist nun die Zielsetzung der Erfindung.

20

### **Aufgabe**

- Die Aufgabe dieser Erfindung ist es, ein textiles Flächengebilde zur Verwendung in persönlicher Schutzbekleidung herzustellen, welches die oben
- 25 beschriebenen im Stand der Technik auftretenden Unzulänglichkeiten behebt. Es sollte eine ausgezeichnete Leistungsfähigkeit in Bezug auf die Sicherheit des Benutzers, insbesondere in Bezug auf den Schutz vor Hitze und Flammen, bieten. Es sollte auch besseren Komfort und bessere ästhetische Eigenschaften als aktuelle Produkte aufweisen, um sicherzustellen, dass
- 30 daraus hergestellte Kleidungsstücke alle Leistungsvorgaben für die vorgesehenen Verwendungszwecke erfüllen.

Derzeit auf dem Markt erhältliche Produkte bieten guten Schutz für den Benutzer, sind jedoch teuer, weshalb sie nur beschränkt Anwendung finden.

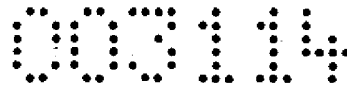


Sie sind mindestens zum Teil aus Fasern hergestellt, die nur schlechten Komfort bieten, und sie sind aufgrund schlechter Färbbarkeit eventuell schwer herzustellen.

- 5 Derzeit verwendete textile Flächengebilde sind, insbesondere für die Flüssigmetallindustrie, steif und schwer (das Gewicht der Flächengebilde liegt im Bereich von 330 bis 600g/m<sup>2</sup>). Für Elektrizitätsversorgungsunternehmen sind die Isolierung gegen elektrische Lichtbögen sowie ein verbessertes Aufbrechverhalten nach Kontakt mit elektrischen Lichtbögen wichtige
- 10 Sicherheitskriterien.

Es bestand ein Bedarf an einem textilen Flächengebilde, das Folgendes bietet:

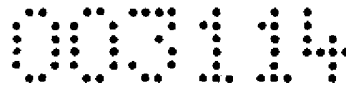
- Schutz
  - 15
    - inhärent schwerentflammbar während der gesamten Lebensdauer des Produkts
    - extrem leichte textile Flächengebilde, die maximalen Schutz vor flüssigen Metallspritzern bieten
    - nach Kontakt mit Flammen bleibt das textile Flächengebilde
    - 20
      - weich
      - fühlt sich unmittelbar nach Kontakt mit Flammen kühl an
      - sehr gute Isolierung gegen Hitze und Flammen
- Mechanische Eigenschaften und Dauerhaftigkeit:
  - 25
    - hohe Reißfestigkeit
    - geringes Pilling
    - geeignete Abriebeigenschaften
- Physiologische Leistung:
  - 30
    - gute thermische Eigenschaften für effizientere Kühlung des Benutzers
    - verbesserte physiologische Leistung des Benutzers
- Komfort:
  - starke und rasche Aufnahme von Feuchtigkeit/gutes und rasches Feuchtigkeitsmanagement



- gute Kurzzeitwasserdampfaufnahmefähigkeit
- kühle Haptik
- Verarbeitbarkeit
  - textiles Flächengebilde kann stückgefärbt werden
- 5
  - sehr hohe Farbechtheit
  - breite Palette realisierbarer Farben
  - textiles Flächengebilde ist mittels Küpenfärbe-, Reaktivfärbe- oder jedweden anderen geeigneten Färbesystemen oder digitalem Druck bedruckbar
- 10
  - Waschverhalten
    - waschstabil
    - für die Trockenreinigung geeignet
    - geringgradiges Einlaufen durch Waschen
  - Umwelt / Nachhaltigkeit
- 15
  - Fasern gemäß ÖKOTEX Norm 100
  - hochgradig nachhaltige Fasern

## Beschreibung

- Diese Aufgaben wurden mittels eines schwerentflammaren textilen
- 20 Flächengebildes zur Verwendung in persönlicher Schutzbekleidung gelöst, welches ein hohes Maß an Schutz vor Flammen und anderen Hitzequellen bietet und welches dadurch gekennzeichnet ist, dass es eine erste Faserkomponente, die eine schwerentflammare Faser ist, und eine zweite Faserkomponente, die Seide ist, enthält.
- 25 Um eine sehr exakte Beschreibung der Erfindung zu ermöglichen, ist der Begriff "Faser" als entweder "Stapelfaser" oder "Filament" zu verstehen. Daher können die schwerentflammaren Fasern gemäß der Erfindung entweder Stapelfasern oder Filamente sein.
- Seide ist von Natur aus entflammbar, wenngleich ihre Entflammbarkeit niedrig
- 30 ist. Für gewöhnlich nimmt die Entflammbarkeit einer Faser mit abnehmendem Durchmesser zu. Daher kam es überraschend, dass die sehr feine Seide ein derart hervorragendes Schwerentflammbarkeitsverhalten an den Tag legt, wie



aus den Beispielen zu ersehen ist. Die beschriebene und bei dieser Erfindung verwendete Seide wurde auf keinerlei Weise vorbehandelt, um sie schwerentflammbar zu machen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die

5 schwerentflammbaren Fasern inhärent schwerentflammbare Fasern.

Insbesondere sind die schwerentflammbaren Fasern schwerentflammbare Cellulosefasern. Die schwerentflammbaren Cellulosefasern werden aus der Gruppe bestehend aus FR Modal-, FR Viskose-, FR Lyocellfasern und Mischungen daraus ausgewählt. Die FR Cellulosefaser ist eine

10 Cellulosefaser, welche durch Zugabe eines Schwerentflammbarkeitsmittels während oder nach der Faserherstellung schwerentflammbar gemacht wurde. Insbesondere sind die FR Cellulosefasern des Garns FR Modalfasern.

Ebenfalls bevorzugt sind Ausführungsformen, bei denen die schwerentflammbaren Fasern ausgewählt werden aus der Gruppe bestehend

15 aus Para-Aramid, Meta-Aramid, aromatischem PES, PBI, Modacryl und Mischungen aus diesen Fasern. Vorzugsweise sind die hochtemperaturbeständigen Polymerfasern Para-Aramid- oder Meta-Aramid-Fasern.

Die Seide kann in Form von entweder Stapelfasern oder Filamenten

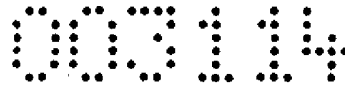
20 vorliegen. Wenngleich Seide ursprünglich in Form von Endlosfasern hergestellt wird und daher für gewöhnlich in Filamentform vorliegen würde, sind Seidestapelfasern, bei denen es sich um zerhackte Filamente handelt, ebenfalls verfügbar.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält das textile

25 Flächengebilde zusätzlich eine dritte Faserkomponente, welche eine Polymerfaser ist.

Vorzugsweise ist die Polymerfaser eine schwerentflammbare Polymer-Kunstfaser, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Para-Aramid, Meta-Aramid, aromatischem PES, PBI, PVA, Modacryl und

30 Mischungen aus diesen Fasern.



Ebenfalls vorzugsweise kann die Polymerfaser eine nicht schwerentflammbare Cellulosefaser, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Baumwolle, Viskose, Modal, Lyocell, Hanf, Leinen, Jute, Ramie und Sisal, sein.

- 5 Ebenfalls vorzugsweise kann die Polymerfaser eine nicht schwerentflammbare Kunstfaser, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyamiden (PA), sein.

Die Konstruktion kann aus einem Garn bestehen, das eine innige Mischung ist, welche die erste Faserkomponente und die zweite Faserkomponente  
10 enthält.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform enthält das Garn zusätzlich die dritte Faserkomponente.

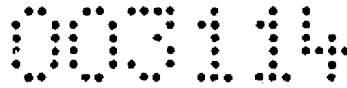
Das Mischungsverhältnis des Garns ist vorzugsweise:

- 40 bis 60% schwerentflammbare Cellulosefasern,
- 15 - 3 bis 10% schwerentflammbare Polymer-Kunstfasern und
- 40 bis 60% Seide.

Im Kontext dieser Erfindung bedeutet "%" stets "Gewichtsprozent".

Beispielsweise ist ein geeignetes spezifisches Mischungsverhältnis 45% FR Modal, 5% schwerentflammbare Polymer-Kunstfasern und 50% Seide.

- 20 Es kommt überraschend, dass ein textiles Flächengebilde mit dieser Faserzusammensetzung eine derart hervorragende Leistung ermöglicht. Im Allgemeinen gehen Fachkundige davon aus, dass ein textiles Flächengebilde eine umso bessere Schwerentflammbarkeitsleistung aufweist und umso besseren Schutz bietet, je höher der Gehalt an Aramidfasern ist. Das textile  
25 Flächengebilde der Erfindung enthält einen hohen Prozentsatz an schwerentflammbarer Cellulosefaser und Seide, seine Leistung ist dennoch besser als derzeit erhältliche textile Flächengebilde, die mittels eines hohen Prozentsatzes an oder sogar zu 100% mit Aramidfasern hergestellt wurden.



Zusätzlich zu Ausführungsformen der erfindungsgemäßen

Flächengebildekonstruktion, welche nur eine Art von Garn enthalten, ist eine

andere bevorzugte Ausführungsform ein schwerentflammbares textiles

Flächengebilde, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass seine Konstruktion

- 5 ein erstes Garn, das aus der ersten Faserkomponente besteht, und ein zweites Garn, das 100% Seidenfilament ist, enthält.

Eine andere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen textilen

Flächengebildes ist dadurch gekennzeichnet, dass seine Konstruktion ein

erstes Garn, das eine innige Mischung der ersten Faserkomponenten-

- 10 Stapelfaser und der dritten Faserkomponenten-Stapelfaser ist, und ein zweites Garn, das 100% Seidenfilament ist, enthält.

Eine andere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen textilen

Flächengebildes ist dadurch gekennzeichnet, dass seine Konstruktion ein

erstes Garn, das 100% erstes Faserkomponentenfilament ist, und ein zweites

- 15 Garn, das 100% Seidenfilament ist, enthält.

Das erfindungsgemäße textile Flächengebilde weist vorzugsweise einen

Seidengehalt von 10 bis 50 Gewichtsprozent auf. Insbesondere liegt das

Mischungsverhältnis im Bereich von 10 bis 50 Gewichtsprozent

schwerentflammbare Cellulosefasern, 10 bis 30 Gewichtsprozent

- 20 schwerentflammbare Polymerfasern und 10 bis 50 Gewichtsprozent Seidestapelfasern.

Bei den Ausführungsformen dieser Erfindung können eine oder mehrere der

einzelnen Faserkomponenten spinngefärbt oder flockengefärbte Stapelfaser

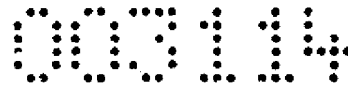
oder gefärbte Kammzüge, Garn oder Flächengebilde sein.

- 25 Schwerentflammbare Polymerfasern können entweder spinngefärbt oder im Flocken- oder Kammzugzustand gefärbt werden.

Das erfindungsgemäße textile Flächengebilde kann mittels Web- oder

Stricktechnologie produziert werden. Es kann auch mittels eines

Vliesstoffherstellungsverfahrens hergestellt werden.



Antistatische Eigenschaften des textilen Flächengebildes können durch Zugabe von 1 bis 5% antistatischer Stapelfaser zu der Mischung oder durch Schaffen eines antistatischen Gitters durch Einbinden von Garnen in das textile Flächengebilde, welche aus einem Grundgarn bestehen, das mit

5 antistatischen Endlosfilamentgarnen verzwirrt ist, erzielt werden.

Insbesondere ist das Produkt der Erfindung ein textiles Flächengebilde, das aus einem Garn besteht, welches eine Mischung aus FR Modal und einem Para-Aramid oder Meta-Aramid oder eine Mischung aus den beiden Aramiden und Seide ist. Das textile Flächengebilde kann gewebt, gestrickt oder mit

10 Vliestechnologien hergestellt werden.

Das gewebte textile Flächengebilde weist Kette und Schuss auf, welche sich aus dem Mischgarn zusammensetzen. Die Materialien können auch mittels verschiedener Kett- und Schussgarne gesondert in das textile Flächengebilde eingebracht werden. Beispielsweise kann das Kettgarn aus einer Mischung

15 aus FR Modal und Para-Aramid bestehen und der Schuss ein Seidenstapelfaser- oder -filamentgarn sein.

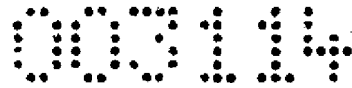
Auch wenn das textile Flächengebilde einen Prozentsatz an Seide umfasst, weist das textile Flächengebilde ein hervorragendes Flammbarkeits- und Schutzverhalten auf. Es brennt nicht, es bricht bei Kontakt mit einer Flamme

20 nicht auf, und es stellt weiterhin eine Barriere gegenüber Flammen dar. Ferner sorgt das textile Flächengebilde sogar bei einem niedrigen Warengewicht für ein hohes Maß an Schutz vor flüssigem Eisen sowie für hervorragenden Schutz vor elektrischen Lichtbögen.

Das hervorragende Flammbarkeits- und Schutzverhalten des textilen Flächengebildes der Erfindung war zuvor nur mit textilen Flächengebilden wie 100% Aramid, schwerem Modacryl oder durch Behandlung schwerentflammbar gemachten Baumwollmischungen und Fasern auf anorganischer Basis möglich.

25

30 All dies wird mit einem textilen Flächengebilde erreicht, das ein geringeres Warengewicht, eine bessere Schutzfunktion, höhere Farbechtheit als andere



textile Flächengebilde mit einer ähnlichen Leistungsfähigkeit aufweist, und das textile Flächengebilde ist aufgrund des hohen Anteils an Cellulose- und Seidenfasern weit komfortabler.

- 5 Das Garn wird aus Stapelfasern durch Spinnen des Garns mittels herkömmlicher Verfahren wie Ringspinnen, Luftdüsenspinnen, Offen-End-Spinnen, Vortex-Spinnen, Kammgarnspinnen, Halbkammgarnspinnen oder jedweder der Variationen dieser, die in der Garnspinnbranche verwendet werden, einschließlich Reißspinntechnologie, hergestellt. Die Stapellänge der
- 10 Fasern für das Primärgarn kann zwischen 35 mm und einschließlich 160 mm betragen. Die Stapellänge muss für das ausgewählte Spinnsystem geeignet sein. Filamentfasern können in Form von verzwirntem Garn eingebracht werden.
- 15 Die lineare Dichte (= Titer) der Fasern und Filamente, die in dem textilen Flächengebilde verwendet werden, wird derart gewählt, dass sie sich für den vorgesehenen Verwendungszweck eignet. Im Allgemeinen liegt sie in dem gemeinhin für derartige textile Anwendungen verwendeten Bereich. Die lineare Dichte hängt von dem für das Garn verwendeten Garnspinnsystem ab.
- 20 Für eine bevorzugte Ausführungsform von erfindungsgemäßigem Mischgarn werden während der vorbereitenden Prozesse vor dem Spinnen der FR Modal-Faser die Para-Aramid-Faser und die Seidenfasern in den erforderlichen Verhältnissen miteinander gemischt. Das Garn ist eine innige
- 25 Mischung der drei Fasern, wobei jede der Fasern im gesamten endgültigen Garn gut verteilt ist. Dieses Mischen kann während des Öffnens der Fasern, während des Kardierens oder während des Verziehens des Faserbands erfolgen.
- 30 Das Mischungsverhältnis des Garns gemäß der Erfindung beträgt vorzugsweise  
45% FR Modal-, 5% Para-Aramid- und 50% Seidenfasern  
oder  
50% FR Modal- und 50% Seidenfasern.

Weitere mögliche Optionen für bevorzugte Mischungen umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf, folgende:

45% Modacryl-, 5% Para-Aramid-, 50% Seidenfasern

5 oder

50% Modacryl-, 50% Seidenfasern.

oder

50% Modacryl-, 10% Leinen-, 40% Seidenfasern

oder

10 50% FR Modal- und 50% Meta-Aramid-Faser in der Kette, 100%  
Seidenfilament im Schuss

oder

50 % Modacryl- und 50% Meta-Aramid-Faser in der Kette, 100%  
Seidenfilament im Schuss

15 oder

80% Modacryl und 20% Lyocell in der Kette, 100% Seidenfilament im Schuss

oder

100% Aramid-Filament in der Kette und 100% Seidenfilament im Schuss.

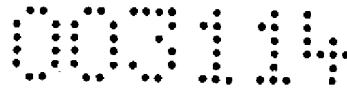
20 Antistatische Eigenschaften des textilen Flächengebildes können durch  
Hinzumischen von 1 bis 5% Antistatikfaser oder durch Herstellen eines  
antistatischen Gitters in dem textilen Flächengebilde mittels Garnen, welche  
durch Verzwirnen des Grundgarns mit antistatischen Endlosfilamentgarnen  
hergestellt werden, hinzugefügt werden.

25

Der Anteil der Para-Aramid-Faser in dem Garn kann bis zu 30% betragen,  
wobei jedoch die Kosten des textilen Flächengebildes mit zunehmendem  
Para-Aramid-Gehalt steigen, ohne merkbare Leistungssteigerung gemäß den  
geltenden Normen.

30

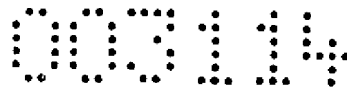
Das Warengewicht, die Konstruktion und die Bindung des gewebten  
Flächengebildes werden derart gewählt, dass sie ein textiles Flächengebilde  
mit dem Stil und den Eigenschaften ergeben, welche für den  
Verwendungszweck erforderlich sind. Beispielsweise kann die



Stoffkonstruktion eine Leinwandbindung, eine Körperbindung, eine Hopsackbindung, eine Satinbindung, eine Sateen-Bindung oder jedwede andere Bindung sein, die für eine Schutzbekleidungsanwendung geeignet ist. Für Gestricke ist eine Rechts-Links-Ware, Piqué oder jedwede andere geeignete Flächengebildekonstruktion möglich. Das textile Flächengebilde kann eine leichte Leinwandbindung (d.h. mit einem Flächengewicht von 90 bis 150 g/m<sup>2</sup>) für Hemdenanwendungen, Rennanzüge, Fliegeranzüge, Futterstoffe usw. sein. Es kann eine mittelgewichtige Körperbindung (d.h. mit einem Flächengewicht von 150 bis 230 g/m<sup>2</sup>) für Hosen sein. Es kann auch eine schwere Körperbindung (d.h. mit einem Flächengewicht von 230 bis 400 g/m<sup>2</sup>) für Jacken und andere Arten von Oberbekleidung sein. Das Grundprinzip der Erfindung kann in eine breite Vielfalt von textilen Flächengebilden eingebunden werden. 400 g/m<sup>2</sup> sind besonders im Fall von flüssigen Metallspritzern erforderlich. Es wird unabhängig von Bindung oder Konstruktion funktionieren, vorausgesetzt, dass die richtigen Garnmischungen und -anordnungen verwendet werden.

Das textile Flächengebilde der Erfindung kann auch mittels eines Vliesstoffherstellungsverfahrens hergestellt werden. Die Faserkomponenten werden miteinander gemischt und, ohne zuerst ein Garn zu spinnen, zu einem Vliesstoff verarbeitet. Ein Beispiel für ein derartiges textiles Flächengebilde ist ein Nadelfilzstoff, bei dem die einzelnen Faserkomponenten in einer Mischvorrichtung miteinander gemischt und dann kardierte, kreuzgelegt und genadelt werden, um ein textiles Flächengebilde zu ergeben. Ein derartiges textiles Flächengebilde ist von Nutzen als Isolierfutter in einem Kleidungsstück oder könnte verwendet werden, um einfache Kleidungsstücke wie Schürzen herzustellen. Zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit kann auch eine gewebte oder gelegte Gittergarnkonstruktion in Form eines Gitterstoffs eingebunden werden. Andere geeignete technische Möglichkeiten für derartige textile Flächengebilde sind Spunlace-Wasserstrahlverfestigungs-Vliesstoffe.

### Anwendung der Erfindung



Das Produkt dieser Erfindung ist dazu bestimmt, als einer der wesentlichen Bestandteile von Kleidungsstücken für den persönlichen Schutz in Situationen, in denen eine Gefahr des Kontakts mit Flammen, elektrischen Lichtbögen, flüssigen Metallspritzern und Hitze besteht, verwendet zu werden.

5 Das textile Flächengebilde wird verwendet, um Kleidungsstücke herzustellen, die den Körper des Benutzers bedecken, um die Haut vor Kontakt mit Flammen oder anderen Hitzequellen, elektrischen Lichtbögen und flüssigen Metallspritzern, die Verletzungen verursachen würden, zu schützen.

10 Kleidungsstücke werden für gewöhnlich durch Zusammensetzen von zugeschnittenen Flächengebilde-Formstücken durch Zusammennähen derselben hergestellt. Das Produkt dieser Erfindung kann das einzige textile Flächengebilde sein, das zur Herstellung eines Kleidungsstücks verwendet wird, oder es kann ein Bestandteil eines Kleidungsstücks sein; wobei die

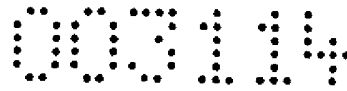
15 anderen Bestandteile aus textilen Flächengebilden von anderer Gestaltung und anderem Verwendungszweck bestehen. Es kann auch durch Laminieren mit anderen textilen Flächengebilden kombiniert werden, ehe die Formstücke zum Anfertigen des Kleidungsstücks zugeschnitten werden.

20 Das Produkt dieser Erfindung kann als eine Lage aus textilem Flächengebilde an der Innenseite eines Kleidungsstücks (innerster Futterstoff) verwendet werden. Es kann als Lage an der Außenseite eines Kleidungsstücks verwendet werden, oder es kann als innere Komponente zwischen zwei oder mehreren anderen textilen Flächengebilden verwendet werden. Es kann auch

25 verwendet werden, um mehr als eine Lage in dem Kleidungsstück zu bilden. Beispielsweise könnte es als innere Lage des Kleidungsstücks und als äußere Lage des Kleidungsstücks verwendet werden, wobei eine dritte Lage aus einer schwerentflammaren Einlage zwischen der inneren und der äußeren Lage vorgesehen wird.

30

Das textile Flächengebilde der Erfindung kann zur Herstellung aller Arten von Kleidungsstücken verwendet werden, bei denen Schutz vor Flammen ein hauptsächlicher Zweck ist. Es kann verwendet werden für Jacken, Mäntel, Hosen, Hemden, Polohemden, Pullover und Westen, Sweatshirts, T-Shirts,



Socken, Schürzen, Handschuhe und Stulpenhandschuhe, Kapuzen als Kopfschutz, für andere Kopfbedeckungen und für jedwede anderen Kleidungsstücke, die zum Zweck des Schützens des Trägers vor Flammen und ähnlichen Gefahren getragen werden können. Ein konkreter

- 5 Verwendungszweck sind Webstoffe für Rennbekleidung, d.h. für den Formel 1 Rennsport. Das textile Flächengebilde kann auch in anderen Artikeln verwendet werden, welche dazu bestimmt sind, Personen und Sacheigentum vor Kontakt mit Flammen zu schützen, beispielsweise in Schuh- und Stiefelbestandteilen, Schweißschildern, Brandschutzvorhängen, Zelten,
- 10 Schlafsäcken, Planen und jedweden anderen ähnlichen Artikeln, die zur Gänze oder zum Teil aus textilem Flächengebilde hergestellt werden.

Farbige textile Flächengebilde für die vorgesehenen Anwendungen werden vorzugsweise durch Verwendung von teilweise gesponnenen gefärbten

- 15 Fasern, durch Stückfärben oder durch Bedrucken realisiert, wobei jedoch im Allgemeinen alle Färbeverfahren anwendbar sind.

### Beispiel 1

- 20 Ein textiles Flächengebilde mit Leinwandbindung wurde aus folgenden Komponenten gewebt:
- Garn: Ein Kammspinn Garn (Nm 70/2), bei dem 5% der Fasern langstapelige Para-Aramid-Fasern (vom Stapelfasertyp) waren, 45% der Fasern Lenzing FR® (1/3 mit 75 mm und 2/3 mit 90 mm Stapellänge) mit 2,2 dtex waren, 50%
- 25 der Fasern Maulbeerseide mit einer Durchschnittslänge von 70 bis 75 mm und einem Durchmesser von 11-12,5 Mikrometer waren. Lenzing FR® ist eine von der Lenzing AG in Österreich beziehbare schwerentflammbare Modalfaser, welche gemäß einem Modalverfahren (siehe AT-A 1371/2009) hergestellt wird und Exolit® als schwerentflammbares Pigment enthält. Die
- 30 drei Faserkomponenten wurden während der vorbereitenden Verarbeitung beim Verziehen der Faserbänder miteinander vermischt. Die Kettgarnnummer des Flächengebildes betrug 28 Fäden pro cm. Die Schussgarnnummer betrug 26 Fäden pro cm. Das entstehende textile Flächengebilde wies ein Flächengewicht von 120 g/m<sup>2</sup> auf.

**Schutz vor Flammen:**

Das entstehende textile Flächengebilde konnte in normalen Atmosphärenbedingungen nicht entzündet werden. Bei Kontakt mit Flammen,

- 5 die auf die Oberfläche des textilen Flächengebildes gerichtet wurden, verkohlte das textile Flächengebilde, behielt jedoch seine Struktur und diente weiterhin als Barriere gegenüber Flammen. In dem textilen Flächengebilde entstanden keine Löcher. Das textile Flächengebilde blieb weich und flexibel ohne jegliches Aufbrechen nach Kontakt mit Flammen gemäß EN ISO 15025, 10 Verfahren A - Oberflächenentzündung. Ferner wurde, wenn die Flamme auf die Oberfläche des textilen Flächengebildes gerichtet wurde sowie während der gesamten Beflammungsdauer von 10 Sekunden, keine Hitzeschrumpfung des textilen Flächengebildes beobachtet.

- 15 Nachflamme und Nachglühen des textilen Flächengebildes bei Prüfung gemäß EN ISO 15025, Verfahren A, betrugen 0 Sekunden in der Kettrichtung und 0 Sekunden in der Schussrichtung.

Aus dem textilen Flächengebilde wurden mehrlagige Schutzoveralls

- 20 angefertigt und beurteilt; die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

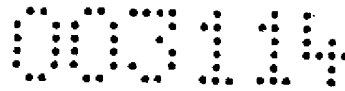
**Prüfen mit einer sensorbestückten Prüfpuppe:**

Gemäß ISO 13506.3. Schutzkleidung gegen Hitze und Flammen — Prüfverfahren für eine vollständige Bekleidung — Voraussage der

- 25 Wahrscheinlichkeit von Verbrennungen unter Verwendung einer sensorbestückten Prüfpuppe.

Dieses Prüfverfahren stellt die Merkmale des von der Kleidung dargestellten Hitzeschutzes fest, was durch die Messung der Wärmeübertragung auf eine

- 30 mit Wärmesensoren bestückte und an eine Aufzeichnungsvorrichtung angeschlossene lebensgroße Prüfpuppe erfolgt, die einem im Labor als Simulation erzeugten Feuer mit gesteuerter Wärmestromdichte, Dauer und Flammenverteilung ausgesetzt wird. Die Messwerte der Wärmeübertragung können auch verwendet werden, um die voraussichtlichen



Hautverbrennungen, die durch den Kontakt entstehen, zu berechnen.

Kleidungsstücke, die aus dem textilen Flächengebilde der Erfindung hergestellt wurden, wurden mit Kleidungsstücken verglichen, die aus einem Flächengebilde aus 100% Aramid hergestellt wurden. Während der Prüfungen wurde unter dem Overall schwerentflammbare Unterbekleidung getragen.

#### Verbrennungsprognose:

| Verbrennungsgrad/Verbrennungen gesamt (%) |              | Erster | Zweiter | Dritter |
|-------------------------------------------|--------------|--------|---------|---------|
| textiles Flächengebilde der Erfindung:    |              | 5      | 5,4     | 0       |
| 10                                        | 100% Aramid: | 5,3    | 10,1    | 12,3    |

#### Änderung der Abmessungen nach Flammenkontakt:

| Ort: (Schrumpfung in %) |               | Flächengebilde der Erfindung | 100% Aramid |
|-------------------------|---------------|------------------------------|-------------|
| Overalllänge            |               | +1                           | -6%         |
| 15                      | Overallbreite | +0,0                         | -4,0        |
| Armlänge                |               | +1,2                         | -5,0        |

Das aus dem textilen Flächengebilde der Erfindung hergestellte Kleidungsstück wies verglichen mit Kleidungsstücken aus 100% Aramid weit weniger Verbrennungen auf.

Nach dem Flammenkontakt wurden die Kleidungsstücke von der Prüfpuppe abgenommen, um Größe und Schrumpfung des Kleidungsstücks zu messen.

Teile der Kleidungsstücke aus 100% Aramid waren für eine Messung zu spröde: der Oberarmteil der Jacke und der Oberschenkelteil der Hose. Das textile Flächengebilde der Erfindung blieb intakt. Kein erheblicher Schaden wurde beobachtet. Das textile Flächengebilde blieb flexibel und brach während des Flammenkontakts nicht auf.

Überraschenderweise kam es während des Flammenkontakts zu keiner Schrumpfung des textilen Flächengebildes der Erfindung. Tatsächlich trat das Gegenteil ein: einige Teile des Kleidungsstücks wurden größer. Das Kleidungsstück aus 100% Aramid wies erhebliche Schrumpfung durch Flammeneinwirkung auf.

Bei der Sichtbeurteilung der geprüften Kleidungsstücke ist deutlich zu sehen, dass bei Flammenkontakt das aus dem textilen Flächengebilde der Erfindung hergestellte Kleidungsstück einen besseren Schutz bietet, da es auch weit  
5 weniger schrumpft als das Vergleichskleidungsstück aus Aramid.

Prüfen auf mechanische Eigenschaften:

Die Ergebnisse der Reißprüfungen gemäß ISO 13937-2 für das textile Flächengebilde der Erfindung werden in Tabelle 1 mit einigen der anderen  
10 derzeit in persönlicher Schutzbekleidung verwendeten Produkte verglichen.

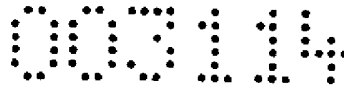
Das textile Flächengebilde der Erfindung weist verglichen mit den meisten der anderen auf dem Markt erhältlichen Materialien eine höhere Reißfestigkeit auf.  
15

Prüfen auf Komfort: Ergebnisse gemäß Tabelle 1

Das textile Flächengebilde wurde auf seinen Komfort und seine physiologischen Eigenschaften geprüft, und zwar mittels der Alambeta-Prüfung - Wärmeeindringkoeffizient: Die Alambeta-Prüfung misst die  
20 Geschwindigkeit der Übertragung von Körperwärme durch das textile Flächengebilde. Textile Flächengebilde mit einem hohen Wärmeeindringkoeffizient fühlen sich kühler an, und das erhöht ihren Tragekomfort. Auf die Ergebnisse aus Tabelle 1 Bezug nehmend weist das textile Flächengebilde der Erfindung den höchsten  
25 Wärmeeindringkoeffizienten auf, was die kühlfste Flächengebildehaptik ergibt.

Kurzzeitwasserdampfaufnahme  $F_i$ :

Das textile Flächengebilde wurde mittels der menschlichen Hautmodellvorrichtung auf Kurzzeitwasserdampfaufnahme  $[F_i]$  gemäß EN  
30 ISO 31092 geprüft. Ein hohes Wasserdampfaufnahmevermögen weist darauf hin, dass das textile Flächengebilde in der Lage ist, die Feuchtigkeit in seiner Umgebung positiv zu verwalten. Dies trägt dazu bei, den Körper trocken und kühl zu halten. Auf die Ergebnisse aus Tabelle 1 Bezug nehmend weist das textile Flächengebilde der Erfindung die höchste



Kurzzeitwasserdampfaufnahme auf, was den besten Tragekomfort zur Folge hat. Dies kann dazu beitragen, die Gefahr von Hitzestress und Hitzschlag zu vermeiden, und verbessert die physiologische Leistungsfähigkeit des Trägers.

5 **Prüfen auf Farbechtheit:**

Aufgrund der Verwendung von 100% spinngefärbten Fasern oder von qualitativ hochwertigen Färbeverfahren kann eine hohe Farbechtheit erzielt werden, da Farben nie ausgewaschen werden oder sich abnutzen.

10 **Beispiel 2:**

Ein textiles Flächengebilde mit Leinwandbindung wurde aus folgenden Komponenten gewebt:

- 15 **Kettgarn:** ein Kammspinn garn (Nm 70/2), bei welchem 50% der Faser langstapelige Meta-Aramid-Fasern (Fasertyp) waren, 49% der Faser Lenzing FR® (1/3 mit 75 mm und 2/3 mit 90 mm Stapellänge) mit 2,2 dtex waren, 1% der Faser Antistatikfaser war. Lenzing FR® ist eine von der Lenzing AG in Österreich beziehbare schwerentflammbare Modalfaser, welche gemäß einem Modalverfahren (siehe AT-A 1371/2009) hergestellt wird und Exolit®
- 20 als schwerentflammbares Pigment enthält.

**Schussgarn:** Seidenfilamenttrame 20/22 Denier, 8-fach doubliert, mit europäischer Zwirnung, S250 Tpm, degummiert und nicht beschwert.

Die Garnkomponenten wurden als Kette und Schuss verwendet, um einen Webstoff herzustellen.

25

Die textilen Flächengebilde von Beispiel 1 und 2 wurden subjektiv bewertet und mit handelsüblichen textilen Flächengebilden, die für persönliche Schutzbekleidung verwendet werden, verglichen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 angeführt. Bei jedem beurteilten Parameter erzielten die textilen

30 Flächengebilde aus Beispiel 1 und 2 die höchstmögliche Bewertung. Kein anderer der bewerteten textilen Flächengebilde erreichte bei der Bewertung dieses Niveau.

Tabelle 1 – Ergebnisse Leistungsfähigkeit textiler Flächegebilde

| Textilstoff                                                                     | Stoff-<br>ge-<br>wicht<br>(g/m <sup>2</sup> ) | Zug-<br>festigkeit<br>Kette | Zug-<br>festigkeit<br>Schuss | Reiß-<br>festigkeit<br>Kette | Reiß-<br>festigkeit<br>Schuss | Wärme-<br>eindring-<br>koeffizient<br>Alambeta | Kurzzeit-<br>wasser-<br>dampf-<br>aufnahme<br>[F] | Luftdurch-<br>lässigkeit<br>l/m <sup>2</sup> /sec | Farbechtheit<br>bei Licht-<br>einwirkung |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Beispiel 1                                                                      | 120                                           | 477                         | 599                          | 27                           | 21                            | 164                                            | 6,31                                              | 518                                               | 5                                        |
| Beispiel 2                                                                      | 110                                           | 528                         | 789                          | 32                           | 33                            | 177                                            | 7,17                                              | 1300                                              | 5                                        |
| Modacryl/<br>Baumwolle                                                          | 150                                           | 450                         | 399                          | 13                           | 14                            | 129                                            | 3,99                                              | 386                                               | 4                                        |
| durch Be-<br>handlung<br>schwer-<br>entflamm-<br>bar ge-<br>machte<br>Baumwolle | 160                                           | 410                         | 387                          | 8                            | 9                             | 133                                            | 5,1                                               | 301                                               | 4                                        |
| Aramid                                                                          | 120                                           | 523                         | 756                          | 26                           | 21                            | 120                                            | 3,94                                              | 370                                               | 2-3                                      |

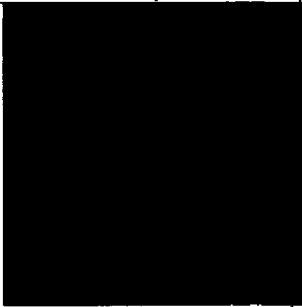
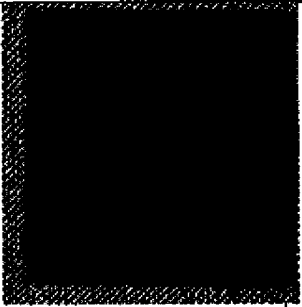
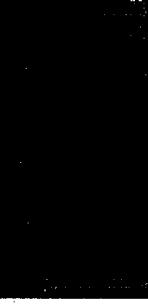
Die textilen Flächengebilde aus Beispiel 1 und 2 wurden auch in einem kompletten Sandwichverbund geprüft, wie er für Motorsport-Schutzbekleidung Verwendung findet. Tabelle 2 zeigt das Ergebnis im Vergleich mit einem 100% Meta-Aramid-Verbund, dem aktuellen Maßstab für Rennkleidungs-

5 Webstoffe. Jeder der drei geprüften kompletten Sandwichverbunde wies dieselbe Thermoisolationsschicht und ein Futter aus denselben Flächengebilden auf. Nur das Flächengebinde für das Obermaterial wurde geändert.

10 Die textilen Flächengebilde der Erfindung, Beispiel 1 und 2, bieten, obwohl entflammbare Seidenfaser verwendet wird, überragenden Schutz. Das textile Flächengebinde aus 100% Aramid wies erhebliche Lochbildung auf, wohingegen textile Flächengebilde aus Beispiel 1 und Beispiel 2 während des Prüfens nicht aufbrachen.

15

Tabelle 2 Ergebnisse Vergleich Flächengebildeverbund:

| Verbundkonstruktion                                                              | Beispiel 1                                                                          | Beispiel 2                                                                           |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Obermaterial</b>                                                              | 50% Lenzing FR® 50% Seide, innige Mischung                                          | Kette: 50% Lenzing FR® 50% Meta-Aramid<br>Schuss: 100% Seidenfilament                | 100% Meta-Ar                                                                         |
| <b>Thermoisolation</b>                                                           | 100% schwer entflammbare Kunstfaser                                                 | 100% schwer entflammbare Kunstfaser                                                  | 100% schwer entflammbare                                                             |
| <b>Futter</b>                                                                    | 100% Aramid knit                                                                    | 100% Aramid knit                                                                     | 100% Aramid                                                                          |
| <b>Gesamtgewicht Verbund g/m²</b>                                                | 341                                                                                 | 348                                                                                  | 353                                                                                  |
| <b>Vorbehandlung</b>                                                             | 15 Wäschen gemäß EN ISO 6330, 60°C + Tumbler                                        | 15 Wäschen gemäß EN ISO 6330, 60°C + Tumbler                                         | 15 Wäschen g ISO 6330, 60° Tumbler                                                   |
| <b>Schwerentflammbarkeitsleistung gemäß EN ISO 15025 - Oberflächenentzündung</b> | 0 sek. Nachflamme<br>0 sek. Nachglühen<br>keine Lochbildung                         | 0 sek. Nachflamme<br>0 sek. Nachglühen<br>keine Lochbildung                          | 1 sek. Nachfla<br>0 sek. Nachglü<br>keine Lochbild                                   |
| <b>Flammenwärmeübertragung gemäß EN 367 Wärmeübergangsindex HTI 24 sek.</b>      | 13,3                                                                                | 13,4                                                                                 | 12,5                                                                                 |
|                                                                                  |  |  |  |
| <b>Flächengebildeprüfling nach Flammenwärmeübertragung</b>                       | Kein Aufbrechen                                                                     | Kein Aufbrechen                                                                      | Erhebliche Lo                                                                        |
| <b>Prüfdaten Komfort</b>                                                         |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                      |
| <b>Luftdurchlässigkeit EN ISO 9237 l/m²s @ 2mbar</b>                             | 518                                                                                 | 1300                                                                                 | 370                                                                                  |
| <b>Rct- Körperwärmedurchgangswiderstand ISO 11092 m²K/W</b>                      | 0,149                                                                               | 0,153                                                                                | 0,15                                                                                 |
| <b>RET- Wasserdampfdurchgangswiderstand ISO 11092 m²Pa/W</b>                     | 11,12                                                                               | 11,03                                                                                | 11,5                                                                                 |
| <b>Feuchtigkeitsübertragungsindex imt ISO 11092</b>                              | 0,75                                                                                | 0,83                                                                                 | 0,8                                                                                  |
| <b>Wärmeübertragungskoeffizient Alambeta</b>                                     | 164                                                                                 | 177                                                                                  | 120                                                                                  |
| <b>Kurzzeitwasserdampfaufnahme Fi ISO 11092 g/m²</b>                             | 6,31                                                                                | 7,17                                                                                 | 3,94                                                                                 |

**Beispiel 3**

Ein textiles Flächengebilde mit Körperbindung wurde aus folgenden Bestandteilen gewebt:

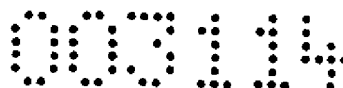
- 5 Garn: Ein Spinn Garn (Nm 38/2), bei welchem 50% der Faser Lenzing FR® (2,2 dtex, 51mm) war, 40% Maulbeerseidenstapelfaser mit einer durchschnittlichen Länge von 50mm und einem Durchmesser von 11-12,5 Mikrometer waren und 10% der Faser hochfestes PA6 waren. Lenzing FR® ist eine von der Lenzing AG in Österreich beziehbare schwerentflammbare
- 10 Modalfaser, die gemäß einem Modalverfahren (siehe AT-A 1371/2009) hergestellt wird und Exolit® als eingebundenes schwerentflammbares Pigment enthält. Die drei Faserkomponenten wurden während der vorbereitenden Verarbeitung beim Verziehen der Faserbänder miteinander vermischt. Das entstehende textile Flächengebilde wies ein Flächengewicht
- 15 von 360 g/m<sup>2</sup> auf.

**Schutz vor Flammen:**

- Das entstehende textile Flächengebilde ließ sich in normalen Atmosphärenbedingungen nicht entzünden. Nach Kontakt mit Flammen, die
- 20 auf die Oberfläche des textilen Flächengebildes gerichtet wurden, verkohlte das textile Flächengebilde, behielt jedoch seine Struktur und diente weiterhin als Barriere gegenüber Flammen. Nach dem Kontakt mit Flammen gemäß EN ISO 15025, Verfahren A (Oberflächenentzündung), bildeten sich in dem textilen Flächengebilde keine Löcher. Ferner wurde, wenn die Flamme auf die
- 25 Oberfläche des Flächengebildes gerichtet wurde sowie während der gesamten Beflammungsdauer von 10 Sekunden, keine Hitzeschrumpfung des textilen Flächengebildes beobachtet.

- Nachflamme und Nachglühen des textilen Flächengebildes bei Prüfung
- 30 gemäß EN ISO 15025, Verfahren A, betrugen 0 Sekunden in der Kettrichtung und 0 Sekunden in der Schussrichtung.

**Schutz vor Metallspritzern:**



Das textile Flächengebilde der Erfindung wurde gemäß ISO 9185 geprüft und gemäß EN ISO 11612 klassifiziert. Trotz seines relativ geringen Warengewichts von  $360 \text{ g/m}^2$  entsprach das Resultat dem höchsten erzielbaren Schutzgrad: E3 (Eisenspritzer). Zum Vergleich: ein typisches textiles Flächengebilde, das bereits zum Schutz vor Eisenmetallspritzern verwendet wird, weist ein Warengewicht von  $400 \text{ g/m}^2$  auf und bietet nur einen Schutzgrad E1.

Diese Prüfung bewertet die Fähigkeit des textilen Flächengebildes, einer bestimmten Menge von flüssigem Metall standzuhalten, und wie das Metall mit dem textilen Flächengebilde zusammenwirkt. Die Materialien mit dem besten Leistungsverhalten behalten ihre Struktur bei, und das Metall haftet nicht an der Oberfläche an. An dem textilen Flächengebilde verursachte Schäden werden minimiert. Das textile Flächengebilde wurde auch gemäß Codebuchstabe D (flüssige Aluminiumspritzer) getestet und erreichte mit D3 die höchste Wertung für Schutz vor Aluminiummetallspritzern.

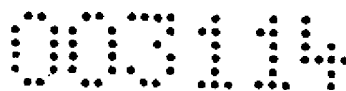
Ferner wurde das textile Flächengebilde folgenden anderen Metallspritzern ausgesetzt:

Kryolith (Aluminumbad), Messing, Blei, Zink, Stahl, Kupfer, Magnesium, Gold und Silber.

Es auch hier zeigte hervorragendes Leistungsverhalten, wobei kein Metall an dem textilen Flächengebilde haften blieb, es zu keinem Aufbrechen des textilen Flächengebildes kam, keine Beschädigung an der Hautsimulation auftrat, welche direkt unter dem textilen Flächengebilde verwendet wurde.

Schutz vor elektrischen Lichtbögen:

Das textile Flächengebilde der Erfindung wurde gemäß EN ISO IEC 61482 1-2, 4kA und 7kA, geprüft. Das textile Flächengebilde bestand die geforderten Stoll-Kriterien für 4kA mit ausgezeichneten Werten und wies bei Tests mit 7kA kein Aufbrechen des textilen Flächengebildes in einer einzigen Schicht auf. Die Stoll-Kurve ist eine Kurve aus Wärmeenergie und Zeit, welche aus Daten über die Verträglichkeit menschlichen Gewebes gegenüber Hitze erstellt wird



und verwendet wird, um das Einsetzen von Verbrennungen zweiten Grades vorherzusehen (zitiert aus EN ISO IEC 61482 1-2).

Prüfen auf mechanischen Eigenschaften:

- 5 Die Ergebnisse aus dem Reißversuch gemäß ISO 13937-2 verglichen mit einigen der anderen derzeit in persönlicher Schutzbekleidung verwendeten Produkte waren wie aus folgender Tabelle 3 hervorgeht:

10 Tabelle 3 – Ergebnisse Leistungsverhalten textile Flächengebilde

| textiles<br>Flächen-<br>gebilde                                                 | Waren-<br>gewicht<br>(g/m <sup>2</sup> ) | Reiß-<br>festig-<br>keit<br>Kette | Reiß-<br>festig-<br>keit<br>Schuss |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| textiles<br>Flächen-<br>gebilde der<br>Erfindung                                | 360                                      | 73                                | 68                                 |
| Modacryl/<br>Baumwolle                                                          | 310                                      | 30                                | 29                                 |
| durch Be-<br>handlung<br>schwer-<br>entflamm-<br>bar ge-<br>machte<br>Baumwolle | 340                                      | 28                                | 29                                 |

Das textile Flächengebilde der Erfindung weist verglichen mit den meisten der anderen auf den Markt erhältlichen Materialien mit einem ähnlichen Gewicht eine höhere Reißfestigkeit auf.

15

Ähnliche Mischungen mit PVA-Fasern an Stelle von oder zusätzlich zu PA wurden entwickelt und zeigten bei Tests ebenfalls beachtliche Ergebnisse für Schutz vor flüssigen Metallspritzern und elektrischen Lichtbögen.

20

**Ansprüche**

1. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde zur Verwendung in persönlicher Schutzbekleidung, welches ein hohes Maß an Schutz vor  
5 Flammen und anderen Hitzequellen bietet, dadurch gekennzeichnet, dass es eine erste Faserkomponente, die eine schwerentflammbare Faser ist, und eine zweite Faserkomponente, die Seide ist, enthält.
2. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, wobei  
10 die schwerentflammbaren Fasern inhärent schwerentflammbare Fasern sind.
3. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, wobei die schwerentflammbaren Fasern schwerentflammbare Cellulosefasern sind.
4. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 3, wobei  
15 die schwerentflammbaren Cellulosefasern aus der Gruppe bestehend aus FR Modal-, FR Viscose-, FR Lyocellfasern und Mischungen daraus ausgewählt werden.
5. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, wobei  
20 die schwerentflammbaren Fasern aus der Gruppe bestehend aus Para-Aramid, Meta-Aramid, aromatischem PES, PBI, PVA, Modacryl und Mischungen aus diesen Fasern ausgewählt werden.
6. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, wobei die schwerentflammbaren Fasern entweder Stapelfasern oder Filamente sind.
- 25 7. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, wobei die Seide in Form von entweder Stapelfasern oder Filamenten vorliegt.
8. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, wobei das textile Flächengebilde zusätzlich eine dritte Faserkomponente enthält, die eine Polymerfaser ist.



9. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 8, wobei die Polymerfaser eine schwerentflammbare Polymer-Kunstfaser ist, die vorzugsweise aus der Gruppe bestehend aus Para-Aramid, Meta-Aramid, aromatischem PES, PBI, Modacryl und Mischungen aus diesen Fasern ausgewählt wird.
10. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 8, wobei die Polymerfaser eine nicht schwerentflammbare Cellulosefaser ist, die aus der Gruppe bestehend aus Baumwolle, Viskose, Modal, Lyocell, Hanf, Leinen, Jute, Ramie und Sisal ausgewählt wird.
- 10 11. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass seine Konstruktion aus einem Garn besteht, das eine innige Mischung ist, welche die erste Faserkomponente und die zweite Faserkomponente enthält.
- 15 12. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Garn zusätzlich die dritte Faserkomponente enthält.
- 20 13. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass seine Konstruktion ein erstes Garn, das aus der ersten Faserkomponente besteht, und ein zweites Garn, das 100% Seidenfilament ist, enthält.
- 25 14. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass seine Konstruktion ein erstes Garn, das eine innige Mischung der ersten Faserkomponenten-Stapelfaser und der dritten Faserkomponenten-Stapelfaser ist, und ein zweites Garn, das 100% Seidenfilament ist, enthält.
15. Schwerentflammbares textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass seine Konstruktion ein erstes Garn, das 100% erstes Faserkomponentenfilament ist, und ein zweites Garn, das 100% Seidenfilament ist, enthält.

16. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Seidengehalt von 10 bis 50 Gewichtsprozent.
17. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 8, wobei das Mischungsverhältnis im Bereich von 10 bis 50 Gewichtsprozent schwerentflammbare Cellulosefasern, 10 bis 30 Gewichtsprozent schwerentflammbare Polymerfasern und 10 bis 50 Gewichtsprozent Seidenstapelfasern liegt.
18. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, welches durch Zugabe von 1% bis 5% einer antistatischen Stapelfaser antistatisch gemacht wurde.
19. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, welches durch Einbinden eines Gittermusters aus Garnen, die aus einem Grundgarn bestehen, das mit antistatischem Endlosfilamentgarn verzwirrt wurde, antistatisch gemacht wurde.
20. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, wobei eine oder mehrere der einzelnen Faserkomponenten spinngefärbt oder flockengefärbte Stapelfaser oder gefärbte Kammzüge, Garn oder Flächengebilde sind [schwerentflammbare Polymerfasern können entweder spinngefärbt oder im Flocken- oder Kammzugzustand gefärbt werden].
21. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, hergestellt mittels Web- oder Stricktechnologie.
22. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, hergestellt mittels eines Vliesstoffherstellungsverfahrens.



| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:<br><b>D03D15/12</b> (2006.01); <b>A62B17/00</b> (2006.01)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:<br>D03D15/12, A62B17/00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |
| Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):<br>D03D, A62B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |
| Konsultierte Online-Datenbank:<br>WPI, Epodoc, Depatisnet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |
| Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>15. April 2013</b> eingereichten Ansprüchen erstellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |
| Kategorie <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bezeichnung der Veröffentlichung:<br>Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum,<br>Textstelle oder Figur soweit erforderlich                                             | Betreffend<br>Anspruch                                |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DE 10133787 A1 (BASF AG) 06. Februar 2003 (06.02.2003)<br>[0062] - [0074], [0078] - [0098], Patentansprüche 1, 3, 4, 7<br>- 9                                                                                      | 1 - 22                                                |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | WO 2012040332 A2 (INVISTA TECHNOLOGIES S.A R.L, SARZOTTI,<br>DEBORAH, M, SCHMITT, THOMAS, E, BRIGGS, ANDREW, W)<br>29. März 2012 (29.03.2012)<br>[0024] - [0026], [0041], Patentansprüche 1, 4, 8 - 11, 16 -<br>19 | 1, 2, 5 -<br>12, 18, 19                               |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DE 10361063 A1 (W.L. GORE & ASSOCIATES GMBH) 21. Juli 2005<br>(21.07.2005)<br>[0041] - [0048], [0051] - [0054], Patentansprüche 1 - 3, 13<br>- 20, 24, 39 - 41.                                                    | 1, 2, 5 -<br>10, 18 -<br>20                           |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | US 2012156486 A1 (BISJAK CLEMENS, KRONER GERT, RUEF HARTMUT)<br>21. Juni 2012 (21.06.2012)<br>[0085] - [0087], [0096] - [0097], Patentansprüche 1, 15 -<br>19.                                                     | 1 - 11                                                |
| Datum der Beendigung der Recherche:<br>23. Juli 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                    | Prüfer(in):<br>BAUMSCHABL F.                          |
| <sup>1</sup> Kategorien der angeführten Dokumente:<br><b>X</b> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmel-<br>gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw.<br>auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.<br><b>Y</b> Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann<br>nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn<br>die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren<br>Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und<br>diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.<br><b>A</b> Veröffentlichung, die den <b>allgemeinen Stand der Technik</b> definiert.<br><b>P</b> Dokument, das <b>von Bedeutung</b> ist (Kategorien X oder Y), jedoch <b>nach</b><br>dem <b>Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde.<br><b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie X), aus dem<br>ein <b>älteres Recht</b> hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch<br>nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in<br>Frage stellen).<br><b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist. |                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |