



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.02.2007 Patentblatt 2007/07**

(51) Int Cl.:  
**D04B 21/16 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06014664.4**

(22) Anmeldetag: **14.07.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **10.08.2005 DE 102005038098**

(71) Anmelder: **Blücher GmbH**  
**40699 Erkrath (DE)**

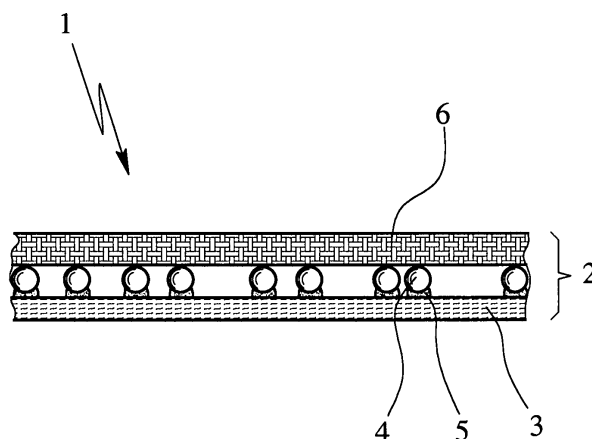
(72) Erfinder:  
• **Varga-Molnar, Anna, Dr.**  
**41239 Mönchengladbach (DE)**  
• **Oppermann, Hanno**  
**48431 Rheine (DE)**

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**  
**Patentanwälte**  
**Huyssenallee 100**  
**45128 Essen (DE)**

(54) **Verfahren zur Verbesserung der Reißfestigkeit und/oder Weiterreißfestigkeit von Adsorptionsfiltermaterialien und damit hergestelltes Adsorptionsfiltermaterial**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung der Reißfestigkeit und/oder Weiterreißfestigkeit einer Kettenwirkware (3), welche insbesondere in Adsorptionsfiltermaterialien mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- und/oder Kampfstoffen verwendet werden kann, wobei die Kettenwirkware (3) mit einer Vielzahl von Maschenstäbchen, einer Vielzahl von Maschenreihen und einer Vielzahl von Bindungselemen-

ten ausgestattet wird. Erfindungsgemäß wird ein Teil der Bindungselemente sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckend ausgebildet, so daß bei einer Reißbeanspruchung der Kettenwirkware bzw. bei Einwirken einer Reißkraft die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente zusammengeschoben oder gebündelt werden und eine verbesserte Reißfestigkeit resultiert.



**Fig. 4**

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung bzw. Erhöhung der Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit einer Kettenwirkware, wie sie insbesondere Verwendung in Adsorptionsfiltermaterialien mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- und/oder Kampfstoffen finden kann. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung von Flottungen (Flottierungen) zur Verbesserung bzw. Erhöhung der Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit einer solchen Kettenwirkware. Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung ein Adsorptionsfiltermaterial mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- und/oder Kampfstoffen, welches auf Basis einer Kettenwirkware mit verbesserter Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit als Trägermaterial ausgebildet ist.

**[0002]** Es gibt eine Reihe von Stoffen, die von der Haut aufgenommen werden und zu schweren körperlichen Schäden führen. Als Beispiel seien chemische Kampfstoffe, wie z. B. das blasenziehende Lost (Gelbkreuz) und das Nervengift Sarin, erwähnt. Menschen, die mit solchen Giften in Kontakt kommen können, müssen eine geeignete Schutzausrüstung tragen bzw. durch geeignete Schutzmaterialien gegen diese Gifte geschützt werden.

**[0003]** Zum Schutz des Körpers, insbesondere der Extremitäten und des Rumpfes, gibt es entsprechende Schutzanzüge. Schutzanzüge gegen chemische Gifte, welche für einen längeren Einsatz unter den verschiedensten Bedingungen gedacht sind, dürfen beim Träger zu keinem Hitzestau führen. Daher verwendet man hauptsächlich luftdurchlässige Materialien. Die luftdurchlässigen, permeablen Schutzanzüge besitzen im allgemeinen eine Adsorptionsschicht mit Aktivkohle, welche die chemischen Gifte sehr dauerhaft bindet, so daß auch von stark kontaminierten Anzügen für den Träger keinerlei Gefahr ausgeht.

**[0004]** Derartige Schutzanzüge sollen die Bewegungsfreiheit des Anwenders nicht behindern und den Träger für eine definierte Zeit sicher gegen eine chemische Belastung schützen. Als adsorptionsfähiges Material weisen derartige Schutzanzüge häufig sphärische Adsorbentien, wie Aktivkohle, auf, die flächig, beispielsweise mittels einer Verklebung, mit einem als Trägermaterial dienenden textilen Flächenmaterial verbunden bzw. hierauf aufgebracht sind. Als textile Träger werden in der Schutzanzugskonfektion im Stand der Technik oftmals textile Flächengebilde eingesetzt.

**[0005]** Eine weitere bedeutende Anforderung an derartige Schutzanzüge stellt die Festigkeit der Schutzanzüge bzw. des als Trägermaterial eingesetzten textilen Flächengebildes dar. Denn eine Beschädigung der Schutzanzüge bzw. des eingesetzten textilen Flächenmaterials führt zwangsläufig zu einer Durchtrittsstelle für chemische Gift- bzw. Kampfstoffe, so daß der Schutzanzug selbst bei kleineren Schäden seine Schutzleistung verlieren kann. Daher spielt die Auswahl des textilen Trägermaterials hinsichtlich der Stabilität der daraus hergestellten Schutzanzüge eine bedeutsame Rolle: Das textile Trägermaterial sollte über eine hohe mechanische Stabilität verfügen und insbesondere auch einer starken mechanischen Belastung, wie hohen Reiß- bzw. Weiterreißkräften, widerstehen, wie sie beispielsweise bei militärischen Einsätzen auftritt.

**[0006]** Schutzanzüge des Standes der Technik, die häufig einfache textile Gewebe als textiles Trägermaterial für die Adsorbentien aufweisen, können diesen hohen Anforderungen an die mechanische Stabilität, insbesondere im Hinblick auf ihr Reiß- bzw. Weiterreißverhalten, oftmals nicht gerecht werden, so daß bei den Schutzanzügen des Standes der Technik insbesondere unter extremen Bedingungen, beispielsweise im Kampfeinsatz des Soldaten bzw. des Trägers, nicht immer ein optimaler Schutz vor chemischen Gift- bzw. Kampfstoffen gewährleistet ist, weil der Schutzanzug bei dieser Belastung Beschädigungen davontragen, insbesondere einreißen kann.

**[0007]** Auch vor dem Hintergrund, daß die Schutzanzüge den Anforderungen einer langen Tragedauer und einer damit einhergehenden Waschbarkeit erfüllen müssen, resultiert unmittelbar die Forderung nach textilen Trägermaterialien mit einer hohen mechanischen Belastbarkeit.

**[0008]** Neben dem militärischen Einsatz von Schutzanzügen, insbesondere zum Schutz gegenüber chemischen Kampfstoffen, wie ABC-Kampfstoffen, werden auch in der chemischen Industrie Schutzanzüge eingesetzt, beispielsweise zum Schutz vor toxischen Gasen, wie sie bei zahlreichen Produktionsprozessen auftreten. Aus diesem Grund müssen die betreffenden Mitarbeiter sowie Einsatzkräfte der Feuerwehr oder des Katastrophenschutzes mit speziellen Schutzanzügen ausgerüstet sein, um während des Einsatzes nicht gefährdet zu sein. Bei etwaigen Einsätzen wird der Schutzanzug zeitweise extremen physikalischen und mechanischen Belastungen ausgesetzt, denen er ohne Verlust der Schutzleistungen widerstehen muß, damit das Risiko einer Kontamination minimiert wird.

**[0009]** Vor diesem technischen Hintergrund besteht nunmehr die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Adsorptionsfiltermaterial mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- bzw. Kampfstoffen bereitzustellen, welches sich zur Herstellung von Schutzanzügen eignet und die zuvor geschilderten Nachteile des Standes der Technik zumindest im wesentlichen vermeidet oder aber wenigstens abschwächt.

**[0010]** Insbesondere besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Verfahren zur Verbesserung der Reißfestigkeit bzw. der Weiterreißfestigkeit einer Kettenwirkware, welche insbesondere als textiles Trägermaterial in einem Adsorptionsfiltermaterial mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- bzw. Kampfstoffen eingesetzt werden kann, bereitzustellen.

**[0011]** Die Anmelderin hat nun überraschenderweise herausgefunden, daß die mechanischen bzw. physikalischen Eigenschaften, insbesondere die Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit, einer als textiles Trägermaterial für ein Ad-

sorptionsfiltermaterial der vorgenannten Art eingesetzten Kettenwirkware, welche eine Vielzahl von Maschenstäbchen, eine Vielzahl von Maschenreihen und eine Vielzahl von Bindungselementen aufweist, in signifikanter Weise verbessert werden kann, indem ein Teil der Bindungselemente der Kettenwirkware derart ausgebildet bzw. angeordnet werden, daß sie sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstrecken. Bei derartigen Kettenwirkwaren bzw. bei den damit hergestellten Adsorptionsfiltermaterialien bzw. Schutzanzügen läßt sich in unerwarteter Weise die Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit gegenüber Materialien des Standes der Technik deutlich, beispielsweise bis um das Doppelte, erhöhen.

**[0012]** Gegenstand der vorliegenden Erfindung - gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung - ist somit ein Verfahren zur Verbesserung der Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit einer Kettenwirkware, insbesondere zur Verwendung in Adsorptionsfiltermaterialien mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- und/oder Kampfstoffen, wobei die Kettenwirkware mit einer Vielzahl von Maschenstäbchen, einer Vielzahl von Maschenreihen und einer Vielzahl von Bindungselementen ausgestattet wird. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß ein Teil der Bindungselemente der Kettenwirkware, insbesondere die Flottungen (Flottierungen), sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckend ausgebildet bzw. angeordnet wird; durch diese spezielle erfindungsgemäße Maßnahme werden die mechanischen Eigenschaften im Hinblick auf die Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit der Kettenwirkware und somit des hiermit hergestellten Adsorptionsfiltermaterials signifikant verbessert.

**[0013]** Im Rahmen der vorliegenden Erfindung handelt es sich bei einer "Kettenwirkware", welche synonym auch als "Kettwirkware", "Kettfaden-Maschenware" oder "Kettengewirk" bezeichnet wird, um eine sogenannte Maschenware, welche aus mindestens einem, vorzugsweise aus mehreren Fäden, nach der sogenannten Kettfadentechnik aufgebaut ist. Kennzeichnend für Maschenwaren ist, daß sie - im Gegensatz zu Geweben, welche aus zwei rechtwinklig miteinander verkreuzten Fadensystemen ("Kette" und "Schuß") bestehen - durch Maschenbildungsvorgänge hergestellt werden. Das zentrale Element bzw. Bindungselement einer Maschenware und somit einer Kettenwirkware ist die Masche: Diese besteht aus einem Maschenkopf, zwei Maschenschenkeln und zwei Maschenfüßen. Maschenwaren und insbesondere Kettenwirkwaren zeichnen sich dadurch aus, daß sie sowohl in ihrer Länge als auch in ihrer Breite gedehnt werden können, insbesondere bis etwa 60 % der Längsdehnung. Dabei weisen Maschenwaren das ständige Bestreben auf, ihre ursprüngliche Lage wieder einzunehmen: Hieraus resultiert, daß Maschenwaren anschmiegsam sind und nur geringfügig zum Knittern neigen; zudem können sie aufgrund ihrer Dehnbarkeit Körperbewegungen folgen, so daß sie einen hohen und angenehmen Tragekomfort aufweisen.

**[0014]** Eine Kettenwirkware kann viele nebeneinander liegende Fäden bzw. Garne aufweisen, die - ähnlich wie beim Gewebe - von unten nach oben durch die ganze Warenlänge laufen und seitlich nach rechts und links maschenförmig verschlingen. Die Art des Zusammenhangs eines oder mehrerer Fäden (Bindungsart) wird dabei als "Legung" bezeichnet.

**[0015]** Was die Herstellung von Kettenwirkware betrifft, so kann diese gemäß dem Stand der Technik aus mindestens einem Faden, Garn bzw. Kettfadensystem hergestellt werden. Dabei wird jeder einzelne Faden von einer Lochnadel geführt, die sich in einer Legeschiene befindet. Die Lochnadeln der Legeschienen bzw. Legebarren legen die Fäden bzw. Kettfäden um sogenannte Zungen-, Spitzen- oder Schiebernadeln herum. Nach der Fadenlegung werden durch die Belegung der sogenannten Nadelbarren auf allen Nadeln gemeinsam Maschen gebildet, so daß eine Maschenreihe entsteht. Anschließend wird die Legeschiene bzw. der Legebarren seitlich um eine oder mehrere Nadeln versetzt. Dann werden die Fäden erneut um die Nadeln herumgelegt, und es wird eine weitere Maschenreihe gebildet. Dabei bestimmen die Versatzbewegung der Legeschiene bzw. des Legebarrens die Art der Legung bzw. Fadenlegung. Die Herstellung von Kettenwirkware ist dem Fachmann als solche hinlänglich bekannt, so daß auf weitere diesbezügliche Einzelheiten nicht eingegangen zu werden braucht.

**[0016]** Durch die unterschiedliche Ausbildung der Fadenlegungen können sich somit zahlreiche Bindungsarten von Kettenwirkwaren ergeben. Diese werden dann "Maschenbindung" genannt, wenn sie nur aus dem Bindungselement "Masche" aufgebaut sind. Diese Maschen bzw. Maschenbindungen können - wie nachfolgend noch ausgeführt - miteinander und mit anderen Bindungselementen, wie Schuß, Stehfaden, Henkel und Flottung (letzte synonym auch als "Flottierung" bezeichnet), kombiniert werden, wodurch die Kettenwirkwaren mit jeweils bestimmten und spezifischen Eigenschaften ausgestattet werden können. Zu den Grundlegungen der Kettenwirkware zählen Franse, Trikot, Tuch, Satin, Samt sowie Atlas.

**[0017]** Fig. 1 verdeutlicht schematisch den Aufbau einer aus einer Vielzahl von in Maschenstäbchen und Maschenreihen angeordneten Maschen bestehenden Kettenwirkware, wie sie im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann: Die vertikal in (1-1)-Richtung verlaufende Gerade stellt ein sogenanntes "Maschenstäbchen" dar, während die horizontal in (2-2)-Richtung verlaufende Gerade eine sogenannte "Maschenreihe" der Kettenwirkware darstellt. Mit anderen Worten bilden die gewissermaßen seitlich nebeneinander angeordneten Maschen der Kettenwirkware eine Maschenreihe, während die unter- bzw. übereinander angeordneten Maschen ein Maschenstäbchen bilden. Die Maschenreihen und Maschenstäbchen sind somit senkrecht zueinander angeordnet. Aufgrund der flächigen Ausbildung der Kettenwirkware umfaßt diese eine Vielzahl von Maschenreihen und Maschenstäbchen.

**[0018]** Was den erfindungsgemäß verwendeten Begriff des "Bindungselementes" betrifft, so bezeichnet dieser Begriff eine spezifische, durch eine bestimmte Legung hervorgerufene Anordnung bzw. Ausbildung des Fadens in der Ketten-

wirkware. Der Begriff "Bindungselement" umfaßt beispielsweise die Bindungselemente Schuß, Stehfaden, Henkel und Flottung (Flottierung).

**[0019]** Was den Begriff "Reißfestigkeit" bzw. "Weiterreißfestigkeit" betrifft, so bezieht sich dieser insbesondere auf das Weiterreißverhalten einer Kettenwirkware, insbesondere von Einschnitten, Einrissen, Einkerbungen oder dergleichen in einer Kettenwirkware, wie sie beispielsweise aufgrund übermäßiger mechanischer Belastung, beispielsweise beim Tragen von Schutzanzügen, auftreten können. Je höher die Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit, desto größer ist die Kraft, welche aufgebracht werden muß, um ein Weiterreißen des Einschnitts, Einrisses oder dergleichen hervorzurufen.

**[0020]** Was den erfindungsgemäß verwendeten Begriff "Erstrecken" betrifft, so bezieht sich dieser auf einen Teil bzw. Abschnitt des Bindungselementes oder auf ein Bindungselement als solches der Kettenwirkware, welcher bzw. welches ohne feste Bindung gewissermaßen frei über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen bzw. über mindestens ein Maschenstäbchen verläuft. Mit anderen Worten weist der Teil des Bindungselementes, d. h. der entsprechende Fadenabschnitt, Faden oder das Bindungselement als solches, im Erstreckungsbereich keine feste Verbindung mit dem entsprechenden Maschenstäbchen auf, so daß an dieser Stelle gewissermaßen ein freier Verlauf über das entsprechende Maschenstäbchen vorliegt.

**[0021]** Dabei kann es erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß der sich über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckende Teil der Bindungselemente beidseitig in den sich dem gewissermaßen freien Erstreckungsbereich angrenzenden Maschenstäbchen erneut eingebunden bzw. fixiert ist, beispielsweise durch Ausbildung einer Masche oder dergleichen. Die angrenzenden Maschenstäbchen stellen gewissermaßen den Ausgangs- bzw. Endpunkt des sich über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselementes dar. Mit anderen Worten sind beispielsweise für den Fall, daß sich das Bindungselement über zwei Maschenstäbchen erstreckt, insgesamt vier Maschenstäbchen der Kettenwirkware an der Ausbildung eines sich über die Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselementes beteiligt: Denn das jeweils benachbarte Maschenstäbchen ist als Ausgangs- bzw. Endpunkt ebenfalls an der Ausbildung des Bindungselementes beteiligt.

**[0022]** Dieses Prinzip wird in Fig. 2 verdeutlicht, wonach der mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnete Teil des Bindungselementes, welcher sich im vorliegenden Fall über drei Maschenstäbchen erstreckt, beidseitig von jeweils einem Maschenstäbchen begrenzt wird, in welchen der Faden des zuvor frei verlaufenden Bindungselementes erneut jeweils eine Masche ausbildet.

**[0023]** Was das erfindungsgemäße Verfahren betrifft, so wird durch die sich über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente die Reißfestigkeit bzw. die Weiterreißfestigkeit der Kettenwirkware verbessert, und zwar insbesondere zumindest im wesentlichen in Richtung der Maschenstäbchen bzw. zumindest im wesentlichen in Querrichtung der Maschenreihen. Mit anderen Worten weist die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Kettenwirkware insbesondere eine erhöhte Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit entlang der Maschenstäbchen auf, d. h. wenn eine Reiß- bzw. Weiterreißkraft zumindest im wesentlichen parallel zu den Maschenstäbchen einwirkt.

**[0024]** Das erfindungsgemäße Verfahren führt somit zu einer Kettenwirkware, bei welcher die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente zusammengeschoben bzw. gebündelt werden, wenn die Kettenwirkware einer Reiß- bzw. Weiterreißbeanspruchung ausgesetzt wird bzw. eine Reiß- und Weiterreißkraft auf die Kettenwirkware einwirkt, dieser Effekt wird anschaulich als sogenannter "Kabeleffekt" bezeichnet.

**[0025]** Denn die Anmelderin hat in völlig überraschender Weise herausgefunden, daß die Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit einer Kettenwirkware in signifikanter Weise erhöht wird, wenn sich ein Teil der Bindungselemente, insbesondere Flottungen (Flottierungen), jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen im vorgenannten Sinne erstreckt. Ohne sich auf eine bestimmte Theorie festlegen zu wollen, hat die Anmelderin herausgefunden, daß die signifikante Erhöhung der Reiß- bzw. Weiterreißkraft auf den zuvor geschilderten "Kabeleffekt" zurückzuführen ist, wobei sich die Fäden bzw. Garne der sich über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden, sozusagen frei verlaufender Bindungselemente unter Einwirkung einer Reiß- bzw. Weiterreißkraft, z. B. unter Zugbelastung, im Reißdreieck zu einem Faden- bzw. Garbündel zusammenlegen bzw. verschieben. Dieser so entstehende Kabeleffekt wirkt entschieden gegen das Weiterreißen und bewirkt die signifikante Verbesserung der Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit, da ein Garn- bzw. Fadenbündel entsteht, welches einer Reißkraft besser widerstehen kann.

**[0026]** Bei den sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselementen kann es sich erfindungsgemäß insbesondere um Flottungen, welche synonym auch als Flottierungen bezeichnet werden, Henkel und/oder Schüsse handeln. Erfindungsgemäß handelt es sich bei den über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente vorzugsweise um Flottungen.

**[0027]** Erfindungsgemäß stellt das Bindungselement "Henkel" eine Fadenschleife dar, die zusammen mit einer Maschenschleife bei der Herstellung von der Nadel abgeschlagen und dabei von den Maschenfüßen an der neuen Maschenschleife abgebunden und gehalten werden kann. Dabei kann sich der Henkel erfindungsgemäß gleichermaßen, gewissermaßen ausgehend von der Maschenschleife, an welcher der Faden von der Nadel abgeschlagen wird, bis zu der neuen Schleife, an welcher der Faden abgebunden und gehalten wird, jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen im vorgenannten Sinne - d. h. ohne feste Bindung - erstrecken.

**[0028]** Unter dem Begriff "Schuß" ist erfindungsgemäß eine Fadenstrecke zu verstehen, die zumindest im wesentlichen in Querrichtung zu den Maschenstäbchen, d. h. parallel zu den Maschenreihen bzw. senkrecht zu den Maschenstäbchen, in die Ware eingelegt wird und durch andere Bindungselemente gehalten werden kann. Dabei kann es sich um einen "Durchschuß", welcher sich über die gesamte Breite der Kettenwirkware erstreckt, oder um einen "Teilschuß" handeln, welcher die Kettenwirkware nicht über die gesamte Breite erfaßt. Dabei kann der Schuß im Rahmen der vorliegenden Erfindung derart ausgebildet sein, daß dieser Fadenabschnitte aufweist, welche sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen im vorgenannten Sinne - d. h. ohne feste Bindung mit den Maschenstäbchen - erstrecken.

**[0029]** Erfindungsgemäß bevorzugt handelt es sich bei den sich über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselementen - wie bereits erwähnt - um Flottungen bzw. Flottierungen. Hierunter wird erfindungsgemäß ein begrenzter Faden bzw. eine begrenzte Fadenstrecke der Fadenabschnitt verstanden, der bzw. die sich in der Kettenwirkware über mindestens ein Maschenstäbchen im Sinne der vorliegenden Erfindung erstreckt und sich darüber hinaus auch über Maschenreihen erstrecken kann. Erfindungsgemäß kann die Flottung innerhalb der Kettenwirkware durch Maschen, Henkel oder Schüsse begrenzt werden.

**[0030]** Derartige Flottungen, wie sie im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzt werden, sind beispielhaft und veranschaulichend in den Fig. 3A und 3B dargestellt: Fig. 3A zeigt ein Legungsbild, bei dem der Faden zum Erhalt einer Flottung gelegt wird. Dabei stellen die Punktreihen die Nadelreihen bzw. Nadeln des zur Herstellung beispielsweise eingesetzten Kettenwirkautomaten dar. Der Weg einer Lochnadel, die während des Maschenbildungsvorganges um die Nadel geführt wird, kann anhand der durchgezogenen Linie dargestellt werden. Die unterhalb der Punktreihen angeführten Ziffern 0 bis 5 geben die Kennzeichnung von zwischen den Nadeln positionierten Nadelgassen an. Die an der linken Seite der Fig. 3A befindlichen Ziffern geben den Verlauf der Lochnadel entlang der Nadelgassen an. Fig. 3B zeigt das resultierende Maschenbild: Fig. 3B verdeutlicht das Prinzip der erfindungsgemäß zur Erhöhung der Reiß- und Weiterreißfestigkeit einer Kettenwirkware bevorzugt eingesetzten Flottungen. Gemäß der obersten Maschenreihe sowie der untersten vollständigen Maschenreihe in Fig. 3B erstrecken sich die Flottungen gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform über drei Maschenstäbchen sowie über eine Maschenreihe, d. h. insgesamt sind fünf Maschenstäbchen in Bezug auf eine derartige Flottung involviert. In Bezug auf die zweite Maschenreihe von oben erstrecken sich die Flottungen gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform nur über zwei Maschenstäbchen, auch hier liegt ein Versatz von einer Maschenreihe vor; dieser ist erfindungsgemäß jedoch rein fakultativ. Durch den lediglich optionalen Versatz in Bezug auf die Maschenreihen können erfindungsgemäß auch solche Flottungen eingesetzt werden, die gewissermaßen schräg bzw. diagonal auf der Kettenwirkware verlaufen. Fig. 3B veranschaulicht gleichermaßen das erfindungsgemäße Prinzip, wonach bei Auftreten einer Reiß- bzw. Weiterreißkraft die über die Maschenstäbchen verlaufenden Bindungselemente bzw. Flottungen gemäß dem zuvor beschriebenen Kabeleffekt gebündelt werden können, da sie nicht mit den Maschen bzw. Maschenstäbchen in Verbindung stehen und somit zu einer Stabilisierung der Kettenwirkware führen. Dabei ist der Stabilisierungseffekt, d. h. die Erhöhung der Reiß- bzw. Weiterreißkraft, um so größer, je mehr Maschenstäbchen von dem Bindungselement bzw. von der Flottung "überbrückt" werden.

**[0031]** Somit ist es erfindungsgemäß bevorzugt, daß sich die jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, sich über mindestens zwei, insbesondere mindestens drei, vorzugsweise mindestens vier oder mehr Maschenstäbchen erstreckend ausgebildet bzw. angeordnet werden. Denn mit einer zunehmenden Anzahl von Maschenstäbchen, über welche sich die Bindungselemente bzw. Flottungen erstrecken, nimmt - wie zuvor geschildert - die Reiß- bzw. Weiterreißkraft signifikant zu, und die Kettenwirkware wird zunehmend stabilisiert. Erfindungsgemäß kann es sogar vorgesehen sein, daß sich die besagten Bindungen bzw. Flottungen über bis zu fünf Maschenstäbchen der Kettenwirkware erstrecken.

**[0032]** Gleichermaßen kann es erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente bzw. Flottungen sich über mindestens eine Maschenreihe erstreckend ausgebildet bzw. angeordnet werden, wie in Fig. 3B dargestellt. Erfindungsgemäß bevorzugt ist jedoch eine in Projektionsebene der Kettenwirkware zumindest im wesentlichen parallele Anordnung der Flottungen zu den Maschenstäbchen bzw. eine zumindest im wesentlichen senkrechte Anordnung zu den Maschenreihen.

**[0033]** Die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, können von anderen Bindungselementen, beispielsweise Maschen, Henkel, Schüssen, Stehfäden und dergleichen, begrenzt werden. Vorzugsweise werden die besagten Bindungselemente bzw. Flottungen jedoch seitlich von Maschen, vorzugsweise beidseitig, begrenzt, wie es in Fig. 3B dargestellt ist. Die die sich über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, begrenzenden Bindungselemente stellen diesbezüglich gewissermaßen den Anfangs- und Endpunkt dieser freien Bindungselemente, insbesondere Flottungen, dar.

**[0034]** Mit anderen Worten kann es erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß sich die jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, durch einen freien bzw. durchlaufenden bzw. über die Oberfläche der Kettenwirkware ohne Bindung verlaufenden Faden bzw. Fadenstrecke bzw. Fadenabschnitt gebildet werden. Erfindungsgemäß stellt die Fadenstrecke, welche synonym auch als Fadenabschnitt bzw. Teilabschnitt des Fadens bezeichnet wird, den Teil des Fadens dar, welcher sozusagen frei über die Kettenwirkware flottiert. Der

nicht den freien Fadenabschnitt bildende Teil des Fadens kann dann in der Kettenwirkware, beispielsweise mittels weiterer Bindungselemente, insbesondere wie zuvor beschrieben, mit der Kettenwirkware verbunden sein.

**[0035]** Erfindungsgemäß kann es vorgesehen sein, daß der Faden, welcher die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, bildet, gewissermaßen integraler Bestandteil der Kettenwirkware ist, beispielsweise indem er, insbesondere wie zuvor geschildert, Maschen der Kettenwirkware ausbildet. Darüber hinaus kann es auch vorgesehen sein, daß der Faden gewissermaßen als eigenständiger bzw. autonomer Fäden in das Kettengewirk eingebracht ist, beispielsweise nach Art eines Schusses.

**[0036]** Was die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, betrifft, so können diese erfindungsgemäß aus demselben Material wie die übrige Kettenwirkware gebildet werden. Gleichmaßen ist es aber auch möglich, daß die besagten Bindungselemente, insbesondere Flottungen, aus einem von dem Material der übrigen Kettenwirkware verschiedenen Material gebildet werden. Beispielsweise können die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, aus Baumwolle, Polyester, Polyamid bzw. deren Mischungen bestehen oder diese aufweisen. Dabei können die Fäden glatt bzw. texturiert sein, wobei die Texturierung mittels dem Fachmann als solchen geläufigen chemischen bzw. physikalischen Methoden erfolgen kann.

**[0037]** Die Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Kettenwirkware kann durch zusätzliche Maßnahmen weiter verbessert bzw. gesteigert werden, beispielsweise durch Verwendung spezieller Fäden zur Ausbildung der sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente bzw. Flottungen; so können im Rahmen der vorliegenden Erfindung beispielsweise Fäden mit einem Titer von 20 bis 160 dtex, insbesondere 40 bis 140 dtex, vorzugsweise 60 bis 120 dtex, bevorzugt 80 bis 100 dtex, verwendet werden. Weiterhin können Fäden mit hoher Gamfestigkeit, insbesondere hoher Bruchdehnung, verwendet werden. Weiterhin können Fäden mit hoher Elastizität verwendet werden. Die Anmelderin hat überraschenderweise herausgefunden, daß das Reiß- bzw. Weiterreißverhalten einer Kettenwirkware zudem durch andere Faktoren bzw. Merkmale des textilen Flächengebildes bzw. der Kettenwirkware beeinflusst werden kann. So wirkt sich beispielsweise die Konstruktion der Kettenwirkware auf den Weiterreißwiderstand aus, aber auch die Ausrüstung der Kettenwirkware als solche und die Garnkonstruktion verändern den Weiterreißwiderstand. Eine größere Fadendichte oder ein feineres Garn verringern die Weiterreißfestigkeit. Selbst die Garnart (beispielsweise Spinnfasergarn) und die Größe der Garndrehung können das Weiterreißverhalten verändern.

**[0038]** Was die Kettenwirkware als solche betrifft, so kann es sich erfindungsgemäß um eine beliebige Kettenwirkware handeln. Erfindungsgemäß bevorzugt weist die Kettenwirkware in nichtbeschränkender Weise ein Maschenbild vom Typ modifizierte Franse, Trikot, Tuch, Satin, Samt oder deren Kombinationen auf. Als Kombinationen können beispielsweise eine Franse mit Flottung bzw. Schuß oder eine Atlas- oder Charmeuse-Kettenwirkware eingesetzt werden.

**[0039]** Im allgemeinen ergeben sich durch spezifischen Fadenlegungen zahlreiche Bindungen der Kettenwirkerei, die auch als Maschenbindungen genannt werden, weil sie nur aus dem Bindungselement "Masche" aufgebaut sind. Diese Maschenbindungen können miteinander und mit anderen Bindungselementen (z. B. Schuß, Stehfaden, Henkel, Flottung) kombiniert werden.

**[0040]** Unter einer "Franse" wird eine Maschenstäbchen aufweisende Kettenwirkware verstanden, wobei die Maschenstäbchen keine seitlichen Verbindungen aufweisen. Die seitlichen Verbindungen können bei einer Franse durch Schüsse, Flottungen und dergleichen hergestellt werden. Erst durch Kombination der Maschenstäbchen mit anderen Bindungselementen entsteht ein textiles Flächengebilde. Eine sogenannte "Trikot"-Kettenwirkware wird erfindungsgemäß erhalten, wenn sogenannte Unterlegungen der Fransen-Legung um eine Nadelteilung verlängert werden. Mit anderen Worten werden jeweils benachbarte Maschenstäbchen gewissermaßen zickzackartig miteinander verbunden. Das Trikotkettengewirk ist aufgrund der kurzen Legung und der offenen Struktur in Länge und Breite dehnbar. Was die "Tuch"-Kettenwirkware betrifft, so überspringt bei ihr jeder maschenbildende Kettfaden ein Maschenstäbchen bzw. erstreckt sich über ein Maschenstäbchen. Bei der sogenannten "Satin"-Kettenwirkware erstreckt sich ein Teil der Bindungselemente über zwei Maschenstäbchen. Diese Bindungseigenschaften verleiht der "Satin"-Legung eine hohe Querfestigkeit. Was die "Samt"-Kettenwirkware betrifft, so ist diese derart aufgebaut, daß sich ein Teil der Bindungselemente über drei Maschenstäbchen erstreckt.

**[0041]** Die vorgenannten Beispiele für erfindungsgemäß einsetzbare Kettenwirkwaren sind rein exemplarisch und nichtbeschränkend. Denn erfindungsgemäß kann eine große Vielzahl verschiedener Kettenwirkwaren eingesetzt werden, welche sich zur Ausbildung von Bindungselementen eignen, die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen im Sinne der vorliegenden Erfindung erstrecken, beispielsweise nach Art von Flottungen. Hierzu zählt auch die sogenannte "Franse/Satin"-Legung, welche eine stabile Struktur in Längs- und Querrichtung durch eine Kombination von Franse und Satin aufweist.

**[0042]** Erfindungsgemäß kann die Kettenwirkware eine Kettenwirkware auf Basis offener und/oder geschlossener Maschen sein. Als Kettenwirkware kann beispielsweise eine RECHTS/LINKS (RL)-, RECHTS/RECHTS (RR)- oder LINKS/LINKS (LL)-Maschenware verwendet werden. Dabei zeichnet sich eine RL-Maschenware dadurch aus, daß sie auf der einen Seite nur linke und auf der anderen Seite nur rechte Maschen aufweist. Eine linke Maschenseite ist dadurch

gekennzeichnet, daß an den unteren Bindungsstellen die Maschenfüße über und die Maschenschenkel unter dem Maschenkopf der vorhergehenden Masche liegen. Demgegenüber zeichnet sich eine rechte Maschenseite dadurch aus, daß an den unteren Bindungsstellen die Maschenfüße unter und die Maschenschenkel über dem Maschenkopf der vorhergehenden Masche liegen. Eine RR-Maschenware zeigt auf beiden Warensseite rechte Maschenseiten auf, während die LL-Maschenware auf beiden Warensseiten vorwiegend linke Maschenseiten aufweisen.

**[0043]** Was die Kettenwirkware anbelangt, so kann diese ein Flächengewicht von 25 bis 500 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 50 bis 300 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 75 bis 200 g/m<sup>2</sup>, aufweisen. Der Fachmann ist jederzeit in der Lage, die entsprechenden Flächengewichte an die jeweiligen Anforderungen anzupassen.

**[0044]** Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit der Kettenwirkware in signifikanter Weise erhöht. So ist die Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit einer nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Kettenwirkware, bei welcher ein Teil der Bindungselemente, insbesondere Flottierungen, sich jeweils über beispielsweise zwei Maschenstäbchen erstreckt, im Vergleich zu einer Kettenwirkware, bei welcher die Bindungselemente sich jeweils über höchstens ein Maschenstäbchen erstrecken, mindestens um einen Faktor von 1,1, insbesondere mindestens um einen Faktor von 1,3, vorzugsweise mindestens um einen Faktor von 1,5, erhöht. Weiterhin wird gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren die Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit einer nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Kettenwirkware, bei welcher sich ein Teil der Bindungselemente, insbesondere Flottierungen, jeweils über beispielsweise drei Maschenstäbchen erstreckt - im Vergleich zu einer Kettenwirkware, bei welcher die Bindungselemente sich jeweils über höchstens ein Maschenstäbchen erstreckend ausgebildet bzw. angeordnet sind - mindestens um einen Faktor von 1,6, insbesondere mindestens um einen Faktor von 1,8, vorzugsweise mindestens um einen Faktor von 2,0, erhöht.

**[0045]** Zur Ausbildung eines Adsorptionsfiltermaterials, insbesondere zur Beaufschlagung der Kettenwirkware mit einem Adsorbens, kann die Kettenwirkware zusätzlich mit einem insbesondere diskontinuierlich, vorzugsweise punktförmig aufgetragenen Klebstoff, insbesondere zu Zwecken der Befestigung eines chemischen Gift- und/oder Kampfstoffe adsorbierenden Adsorbens, beaufschlagt werden. Dabei sollte die Menge an aufgetragenem Klebstoff weniger als 100 g/m<sup>2</sup>, insbesondere weniger als 80 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise weniger als 70 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt weniger als 60 g/m<sup>2</sup>, betragen. Sie sollte im allgemeinen zwischen 10 g/m<sup>2</sup> und 100 g/m<sup>2</sup>, insbesondere zwischen 20 und 80 g/m<sup>2</sup> liegen, besonders bevorzugt beträgt die Menge an aufgetragenem Klebstoff etwa 50 g/m<sup>2</sup>. Der Klebstoff kann beispielsweise in einem insbesondere regelmäßigen Muster bzw. Raster, beispielsweise mit einer Punktdichte von 25 Mesh (113 Punkte/cm<sup>2</sup>) bis 40 Mesh (289 Punkte/cm<sup>2</sup>), aufgetragen werden. Es können beispielsweise eingedickte Kunststoffdispersionen, Schmelzklebstoffe oder auch Reaktivklebstoffe, wie insbesondere polyurethanbasierte Ein- und Zweikomponentensysteme, z. B. maskierte prepolymere Diisocyanate, welche über di- oder polyfunktionelle Amine oder Alkohole vernetzen, eingesetzt werden. Erfindungsgemäß einsetzbar sind z. B. solche Klebstoffe, welche im ausgehärteten Zustand atmungsaktiv sind, z. B. polyurethanbasierte Klebstoffe. Der Klebstoff kann beispielsweise mittels Rotationsdruck auf den textilen Träger aufgebracht werden. Der Klebstoff sollte vorzugsweise derart aufgebracht sein, daß die sich über die Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente nicht wesentlich in ihrer Fähigkeit beeinflußt werden, frei zu flottieren und sich unter Reißbeanspruchung zusammenzulegen.

**[0046]** Zur Ausbildung eines erfindungsgemäßen Adsorptionsfiltermaterials kann es zudem vorgesehen sein, daß die Kettenwirkware zusätzlich mit einem chemischen Gift- und/oder Kampfstoffe adsorbierenden Adsorbens, insbesondere einem Material auf Basis von Aktivkohle, beaufschlagt wird. Dabei sollte das Adsorbens mit einem insbesondere diskontinuierlich, vorzugsweise punktförmig aufgetragenen Klebstoffs, insbesondere wie zuvor beschrieben, an der Kettenwirkware fixiert werden.

**[0047]** Für eine effiziente Adsorptionsleistung sind bevorzugt mindestens 50 %, insbesondere mindestens 60 %, vorzugsweise mindestens 70 % des textilen Flächegebildes mit dem Gift- bzw. Kampfstoffe adsorbierenden Adsorbens, insbesondere der Aktivkohle, beaufschlagt. Dabei sollte das Gift- bzw. Kampfstoffe adsorbierende Adsorbens zu mindestens 50 %, insbesondere zu mindestens 60 %, vorzugsweise zu mindestens 70 %, für die adsorbierenden Gift- bzw. Kampfstoffe frei zugänglich sein, d. h. nicht vollständig in den Klebstoff eingedrückt sein.

**[0048]** Was die vorzugsweise als Gift- bzw. Kampfstoffe adsorbierendes Adsorbens eingesetzte Aktivkohle anbelangt, so kann diese beispielsweise aus diskreten Aktivkohleteilchen, vorzugsweise in Kornform ("Kornkohle") oder Kugelform ("Kugelhohle"), bestehen. In diesem Fall beträgt der mittlere Durchmesser der Aktivkohleteilchen insbesondere weniger als 1,0 mm, vorzugsweise weniger als 0,8 mm, bevorzugt weniger als 0,6 mm, jedoch im allgemeinen mindestens 0,1 mm. Gemäß dieser Ausführungsform sind die Aktivkohleteilchen vorteilhafterweise in einer Menge von 5 bis 500 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 10 bis 400 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 20 bis 300 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt 25 bis 250 g/m<sup>2</sup>, besonders bevorzugt 50 bis 150 g/m<sup>2</sup>, ganz besonders bevorzugt 50 bis 100 g/m<sup>2</sup>, auf der Kettenwirkware aufgebracht (Beladungsmenge). Geeignete Aktivkohleteilchen weisen insbesondere eine innere Oberfläche (BET) von mindestens 800 m<sup>2</sup>/g, insbesondere von mindestens 900 m<sup>2</sup>/g, vorzugsweise von mindestens 1.000 m<sup>2</sup>/g, bevorzugt im Bereich von 800 bis 2.500 m<sup>2</sup>/g auf. Kornkohle, insbesondere Kugelhohle, hat den entscheidenden Vorteil, daß sie enorm abriebfest und sehr hart ist, was in bezug auf die Verschleißigenschaften von großer Bedeutung ist. Bevorzugterweise beträgt der Berstdruck für ein einzelnes Aktivkohleteilchen, insbesondere Aktivkohlekörnchen- bzw. -kügelchen, mindestens 5 Newton, insbesondere

mindestens 10 Newton, und kann bis zu 20 Newton erreichen.

**[0049]** Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann die Kettenwirkware mit Aktivkohlefasern, insbesondere in Form eines Aktivkohlefaserflächengebildes, versehen oder beaufschlagt sein. Derartige Aktivkohleflächengebilde können beispielsweise ein Flächengewicht von 100 bis 300 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 20 bis 200 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 30 bis 150 g/m<sup>2</sup>, aufweisen. Bei dem Aktivkohlefaserflächengebilde kann es sich beispielsweise um ein Aktivkohlfasergewebe, -gewirke, -gelege oder -verbundstoff, insbesondere auf Basis einer carbonisierten und aktivierten Cellulose bzw. eines carbonisierten und aktivierten Acrylnitrils, handeln. Dabei kann das Aktivkohlefaserflächengebilde derart ausgebildet sein, daß es zu einer zusätzlichen Erhöhung der Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit der Kettenwirkware führt. Hierbei kann es vorgesehen sein, daß beispielsweise insbesondere die Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit in Längsrichtung der Maschenreihen stabilisiert wird.

**[0050]** Zur Erhöhung der Adsorptionseffizienz bzw. Adsorptionsleistung besteht die Möglichkeit, das Adsorbens, insbesondere die Aktivkohle, mit mindestens einem Katalysator in einer dem Fachmann bekannten Art und Weise zu versehen bzw. zu imprägnieren. Erfindungsgemäß geeignete Katalysatoren sind beispielsweise Enzyme und/oder Metalle, vorzugsweise Kupfer, Silber, Cadmium, Platin, Palladium, Rhodium, Zink und/oder Quecksilber, insbesondere deren Ionen und/oder Salze. Die Menge an Katalysator kann in weiten Bereichen variieren; im allgemeinen beträgt sie 0,05 bis 12 Gew.-%, vorzugsweise 1 bis 10 Gew.-%, besonders bevorzugt 2 bis 8 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Adsorbens. Der zusätzliche Einsatz eines Katalysators führt zu einer Entlastung Aktivkohle.

**[0051]** Erfindungsgemäß kann es zudem vorgesehen sein, daß das chemische Gift- bzw. Kampfstoffe adsorbierende Adsorbens, insbesondere das Material auf Basis von Aktivkohle, auf der von der Kettenwirkware abgewandten Seite mit einem luftdurchlässigen Textilmaterial, insbesondere einem textilen Flächengebilde in Form eines Vlieses, vorzugsweise eines Wirtvlieses, als Abdeckschicht beaufschlagt bzw. abgedeckt wird. Dabei kann das Vlies, vorzugsweise das Wirtvlies, in Richtung der Maschenstäbchen der Kettenwirkware orientiert sein, so daß die Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit der Kettenwirkware insbesondere zumindest im wesentlichen in Richtung der Maschenreihen und/oder zumindest im wesentlichen in Querrichtung der Maschenstäbchen zusätzlich verbessert ist. Die Orientierung des Vlieses in Richtung der Maschenstäbchen führt somit zu einer weiteren Verbesserung der Weiterreißfestigkeit und ergänzt gewissermaßen die durch die zuvor genannten Maßnahmen resultierende Erhöhung der Reiß- bzw. Weiterreißkraft in Längsrichtung der Maschenstäbchen. Aufgrund dieser synergistischen Wirkweise zwischen orientiertem Vlies einerseits und mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellter Kettenwirkware andererseits wird somit insgesamt eine außerordentlich hohe Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit des erfindungsgemäßen Adsorptionsfiltermaterials insgesamt erreicht.

**[0052]** Aufgrund der Beaufschlagung der Kettenwirkware mit einem Adsorbens und darüber hinaus mit einem Abdeckgewebe, insbesondere einem Vlies, resultiert somit gewissermaßen eine Sandwichstruktur bzw. ein Verbund (Compound), welche bzw. welcher gewissermaßen als Adsorptionsfiltermaterial bezeichnet wird und welcher beispielsweise zu Schutzanzügen weiterverarbeitet werden kann.

**[0053]** Fig. 4 verdeutlicht den Aufbau des erfindungsgemäßen Adsorptionsfiltermaterials 1, welches vorzugsweise als Verbund 2 ausgebildet ist. Gemäß dieser Ausführungsform ist die Kettenwirkware 3 zusätzlich mit einem diskontinuierlich, vorzugsweise punktförmigen aufgetragenen Klebstoff 5 beaufschlagt, auf den Aktivkohleteilchen 4 in Kugelform aufgebracht sind. Weiterhin weist das erfindungsgemäße Adsorptionsfiltermaterial 1 auf der von der Kettenwirkware abgewandten Seite des Absorbers 4 ein luftdurchlässiges Textilmaterial 6 als Abdeckschicht auf, welches beispielsweise ein Vlies sein kann.

**[0054]** In bezug auf das luftdurchlässige Textilmaterial, welches als Abdeckmaterial für das Adsorbens dient, können - neben Vliesen - weiterhin auch Gewebe, Gewirke, Gestricke, Gelege, Textilverbundstoffe oder andere Nonwoven eingesetzt werden. Dabei sollte das luftdurchlässige Textilmaterial, welches als Deckschicht verwendet wird, ein im Vergleich zu der Kettenwirkware geringeres Flächengewicht, beispielsweise von 5 bis 75 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 10 bis 50 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 15 bis 30 g/m<sup>2</sup>, aufweisen.

**[0055]** Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein zuvor beschriebenes Verfahren zur Verbesserung der Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit einer Kettenwirkware, insbesondere zur Verwendung in Adsorptionsfiltermaterialien mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- bzw. Kampfstoffen, wobei die Kettenwirkware mit einer Vielzahl von Maschenstäbchen, einer Vielzahl von Maschenreihen und einer Vielzahl von Bindungselementen ausgestattet wird, wobei ein Teil der Bindungselemente als Flottungen ausgebildet wird und zumindest ein Teil dieser Flottungen wird derart ausgebildet bzw. angeordnet wird, daß sich die Flottungen jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen, insbesondere über mindestens zwei Maschenstäbchen, erstrecken.

**[0056]** Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung - gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung - ist die Verwendung von Flottungen bzw. Flottierungen zur Verbesserung der Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit einer Vielzahl von Maschenstäbchen und einer Vielzahl von Maschenreihen aufweisenden Kettenwirkware, insbesondere zur Verwendung in Adsorptionsfiltermaterialien mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- bzw. Kampfstoffen. Die erfindungsgemäße Verwendung der Flottungen zeichnet sich dadurch aus, daß zumindest ein Teil der Flottungen sich jeweils über mindestens eine Mehrzahl von, insbesondere über mindestens zwei Maschenstäbchen,

erstreckend ausgebildet und/oder angeordnet wird. In bezug auf weitere Einzelheiten und Ausführungen zu der erfindungsgemäßen Verwendung kann verwiesen werden auf die obigen Ausführungen betreffend das erfindungsgemäßen Verfahren, welche diesbezüglich entsprechend gelten.

**[0057]** Schließlich ist ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung - gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung - ein Adsorptionsfiltermaterial mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- und/oder Kampfstoffen, insbesondere ABC-Kampfstoffen, wobei das Adsorptionsfiltermaterial ein flächiges, insbesondere zweidimensionales, textiles Trägermaterial aufweist, wobei das textile Trägermaterial mit einem chemische Gift- bzw. Kampfstoffe, insbesondere ABC-Kampfstoffe, adsorbierenden Adsorbens, insbesondere auf Basis von Aktivkohle, beaufschlagt ist. Eine Besonderheit des erfindungsgemäßen Adsorptionsfiltermaterials ist darin zu sehen, daß das textile Trägermaterial als eine Kettenwirkware ausgebildet ist und daß die Kettenwirkware eine Vielzahl von Maschenstäbchen, eine Vielzahl von Maschenreihen und eine Vielzahl von Bindungselementen zur Verbesserung der Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit aufweist.

**[0058]** Dabei kann es erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß ein Teil der Bindungselemente sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckend ausgebildet bzw. angeordnet ist, so daß die Reißfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit der Kettenwirkware verbessert ist, insbesondere zumindest im wesentlichen in Richtung der Maschenstäbchen bzw. zumindest im wesentlichen in Querrichtung der Maschenreihen. Insbesondere werden bei einer Reißbeanspruchung der Kettenwirkware bzw. bei einem Einwirken einer Reißkraft die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, zusammengeschoben bzw. gebündelt, so daß hierdurch aufgrund des zuvor geschilderten "Kabeleffekt" eine weitreichende Stabilisierung resultiert.

**[0059]** Gemäß einer erfindungsgemäß bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei den sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselementen um Flottungen bzw. Flottierungen, Henkel und/oder Schüsse. Erfindungsgemäß bevorzugt handelt es sich hierbei um Flottungen.

**[0060]** Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, daß die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, sich über mindestens zwei, insbesondere mindestens drei, vorzugsweise mindestens vier oder mehr Maschenstäbchen erstrecken. Beispielsweise können sich die besagten Bindungselemente auch über fünf Maschenstäbchen erstrecken.

**[0061]** Zu weiteren Einzelheiten und Ausführungen in bezug auf das erfindungsgemäße Adsorptionsfiltermaterial kann verwiesen werden auf die obigen Ausführungen zu dem erfindungsgemäßen Verfahren, welche diesbezüglich entsprechend gelten.

**[0062]** Was die Luftdurchlässigkeit des erfindungsgemäßen Adsorptionsfiltermaterials betrifft, so sollte diese - gemessen nach DIN 53887 - mehr als 200 l/m<sup>2</sup> pro Sekunde, vorzugsweise mehr als 300 l/m<sup>2</sup> pro Sekunde, bevorzugt mehr als 400 l/m<sup>2</sup> pro Sekunde, besonders bevorzugt mehr als 600 l/m<sup>2</sup> pro Sekunde, ganz besonders bevorzugt mehr als 800 l/m<sup>2</sup> pro Sekunde, betragen. Eine hohe Luftdurchlässigkeit ist insbesondere insofern vorteilhaft, als hierdurch ein hoher Tragekomfort gewährleistet ist.

**[0063]** Auch die Wasserdampfdurchlässigkeit des erfindungsgemäßen Adsorptionsfiltermaterials führt zu einem hohen Tragekomfort. Zur Gewährleistung eines hohen Tragekomforts kann das erfindungsgemäße Adsorptionsfiltermaterial bei 25 °C eine Wasserdampfdurchlässigkeit von mindestens 15 l/m<sup>2</sup> pro 24 h, insbesondere 20 l/m<sup>2</sup> pro 24 h, vorzugsweise mindestens 25 l/m<sup>2</sup> pro 24 h, besonders bevorzugt mindestens 30 l/m<sup>2</sup> pro 24 h oder sogar mehr, aufweisen (gemessen nach der "Methode des umgekehrten Bechers" bzw. "Inverted Cup Method" nach ASTM E 96 und bei 25 °C) (Zu weiteren Einzelheiten zur Messung der Wasserdampfdurchlässigkeit [Water Vapour Transmission, WVT] vgl. auch McCullough et al. "A comparison of standard methods for measuring water vapour permeability of fabrics" in Meas. Sci. Technol. [Measurements Science and Technology] 14, 1402-1408, August 2003). Hierdurch wird ein besonders hoher Tragekomfort gewährleistet, da Körperschweiß effektiv abtransportiert werden kann.

**[0064]** Zur Gewährleistung eines hohen Tragekomforts kann das erfindungsgemäße Adsorptionsfiltermaterial zudem einen Wasserdampfdurchgangswiderstand R<sub>t</sub> unter stationären Bedingungen - gemessen nach DIN EN 31 092:1993 vom Februar 1994 ("Textilien - physiologische Wirkungen, Messung des Wärme- und Wasserdampfdurchgangswiderstandes unter stationären Bedingungen (sweating guarded-hotplate test)") bzw. nach gleichlautender internationaler Norm ISO 11 092 - bei 35 °C von höchstens 20 (m<sup>2</sup>·Pascal)/Watt, insbesondere höchstens 15 (m<sup>2</sup>·Pascal)/Watt, vorzugsweise höchstens 10 (m<sup>2</sup>·Pascal)/Watt, besonders bevorzugt höchstens 5 (m<sup>2</sup>·Pascal)/Watt, aufweisen.

**[0065]** Aufgrund der spezifischen Ausbildung des erfindungsgemäßen Adsorptionsfiltermaterials wird somit bei gleichzeitig hohem Tragekomfort ein hervorragender Schutz gegenüber Gift- und Schadstoffen ermöglicht, da das erfindungsgemäße Adsorptionsfiltermaterial insbesondere den Durchtritt von gasförmigen Gift- bzw. Schadstoffen verhindert oder zumindest verzögert. Zudem ist die mechanische Stabilität, insbesondere die Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit, signifikant verbessert.

**[0066]** So beträgt - insbesondere zur Erreichung einer guten Schutzwirkung gegen Gift- und/oder Schadstoffe bei gleichzeitig hoher Wasserdampf- und Luftdurchlässigkeit - die Barrierewirkung des erfindungsgemäßen Adsorptionsfiltermaterials gegenüber chemischen Kampfstoffen, insbesondere Bis-[2-chlorethyl]sulfid (synonym auch als Senfgas, Lost oder Gelbkreuz bezeichnet), gemessen nach CRDEC-SP-84010, Methode 2.2, höchstens 4 µg/cm<sup>2</sup> pro 24 h,

insbesondere höchstens 3,5 µg/cm<sup>2</sup> pro 24 h, vorzugsweise höchstens 3,0 µg/cm<sup>2</sup> pro 24 h, besonders bevorzugt höchstens 2,5 µg/cm<sup>2</sup> pro 24 h. Hierdurch kann ein außerordentlich hoher Schutz gegenüber Gift- bzw. Kampfstoffen erreicht werden.

**[0067]** Das erfindungsgemäße Adsorptionsfiltermaterial weist zudem den großen Vorteil auf, daß es über eine außerordentlich hohe Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit verfügt und damit im besonderen Maße zur Verwendung beispielsweise für Schutzanzüge und dergleichen, insbesondere im militärischen Einsatz, geeignet ist, da es hohen Beanspruchungen, insbesondere mechanischen Belastungen, in hohem Maße widerstehen kann. Darüber hinaus kann das erfindungsgemäße Adsorptionsmaterial als luftdurchlässiges Material ausgebildet sein, so daß - bei gleichzeitig hoher Schutzleistung gegenüber chemischen Gift- bzw. Kampfstoffen und hervorragender mechanischer Stabilität - ein hoher Tragekomfort erreicht werden kann, was insbesondere im militärischen Einsatz unter extremer körperlicher Belastungen einen erheblichen Vorteil darstellt.

**[0068]** Weitere Vorteile, Ausgestaltungen, Abwandlungen, Variationen und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sind für den Fachmann beim Lesen der Beschreibung ohne weiteres ersichtlich und verständlich, ohne daß er hierbei den Rahmen der vorliegenden Erfindung verläßt.

**[0069]** Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens, der erfindungsgemäßen Verwendung sowie des erfindungsgemäßen Adsorptionsmaterials können anhand der folgenden Ausführungsbeispiele veranschaulicht werden.

#### **Ausführungsbeispiele:**

**[0070]** Die Vorteile der vorliegenden Erfindung, insbesondere die signifikante Verbesserung der Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit, wird anhand von sogenannten Weiterreißversuchen, Durchreißversuchen bzw. Berstversuchen veranschaulicht. Weiterreißversuche werden zur Beurteilung des Weiterreißverhaltens von Einschnitten, z. B. bei der Konfektionierung, in einer textilen Fläche durchgeführt. Sie sind von spezifischer Bedeutung besonderes bei technischen Textilien, aber auch beim Gebrauch von Bekleidung. Im Weiterreißversuch wird der Widerstand des Einschnittes gegen Weiterreißen bei einer axialen Zugbeanspruchung an den Einschnittkanten festgestellt.

**[0071]** Im allgemeinen muß ein Adsorptionsfiltermaterial bzw. eine Kettenwirkware diverse Prüfungen durchlaufen, bevor es für die Konfektion freigegeben wird. Dabei ist eine identische Simulation von späteren Belastungen sehr wichtig, um aussagekräftige Prüfergebnisse zu bekommen. Die Eigenschaften, insbesondere die hohe Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit, der vorliegenden Erfindung werden anhand von verschiedenen experimentellen Verfahren ermittelt. Im folgenden werden diese Verfahren kurz skizziert:

#### Bestimmung der Weiterreißkraft mit dem einfachen Schenkelweiterreißversuch gemäß DIN EN ISO 13937-2:2000

**[0072]** Der Schenkelweiterreißversuch wird vorrangig bei Geweben angewandt. Er kann aber auch bei anderen ein- oder mehrlagigen textilen Flächengebilden, bei denen der Einschnitt nahezu fadengerade in Krafrichtung weiterreißt, wie es bei der erfindungsgemäß eingesetzten Kettenwirkware bzw. dem erfindungsgemäßen Adsorptionsfiltermaterial der Fall ist, durchgeführt werden.

**[0073]** Eine rechtwinklige Meßprobe (Probenstück) wird in der Mitte einer Schmalkante so eingeschnitten, daß zwei Schenkel entstehen. Die Schenkel werden in Einspannklemmen einer Zugmaschine mit konstanter Verformungsgeschwindigkeit und einer Aufzeichnungseinrichtung so eingespannt, daß die Einschnittkanten beider Schenkel eine Gerade bilden. Sie werden in Richtung des Einschnitts so auseinandergezogen, daß die Meßprobe weiterreißt. Die Kraft zur Rißausbreitung über einen bestimmten Weiterreißweg wird aufgezeichnet. Die Weiterreißkraft wird aus den Kraftspitzenwerten des aufgezeichneten Diagramms oder mit Rechnerunterstützung ermittelt. Zur Ermittlung statistisch fundierter Werte werden aus jeder Probe zwei Sätze von Meßproben (Probenstücke) entnommen, und zwar ein Satz in Richtung der Maschenstäbchen (synonym auch als "Kettrichtung" bzw. "Kette" bezeichnet) und der andere in Richtung der Maschenreihen (synonym auch als "Schußrichtung" bzw. "Schuß" bezeichnet). Die in Tabelle 2 angegebenen Werte stellen die Mittelwerte der jeweils bestimmten Weiterreißkraftwerte der einzelnen Meßproben dar. Die Weiterreißkraft wird dabei in Newton, getrennt nach "Kettrichtung" und "Schußrichtung", angegeben.

**[0074]** Für die ermittelten Ergebnisse gilt folgendes: Wenn die "Kettfäden" bzw. die Fäden der Maschenstäbchen zerrissen werden, wird das als Weiterreißkraft "quer zur Kette" bzw. "quer zu den Maschenstäbchen" bezeichnet, Entsprechend wird, wenn die "Schußfäden" bzw. die Fäden der Maschenreihen zerrissen werden, die Bezeichnung "quer zum Schuß" bzw. "quer zu den Maschenreihen" verwendet.

#### Bestimmung der Weiterreißkraft mit dem ballistischen Pendel (Elmendorf) nach DIN EN ISO 13937-1:2000

**[0075]** Das Verfahren wurde zunächst speziell für die Prüfung der Versprödung von hochveredelten Baumwollwaren entwickelt. Im Gegensatz zu Weiterreißprüfverfahren wird bei diesem Verfahren nicht die Weiterreißkraft, sondern die für das Durchreißen eines Gewebes an einem vorher angebrachten Einschnitt erforderliche dynamische Belastung als

Durchreißkraft ermittelt.

**[0076]** Die zur Ausbreitung eines zuvor im textilen Flächengebilde erzeugten Einschnitts erforderliche Kraft wird bestimmt, indem die Arbeit beim Weiterreißen des textilen Flächengebildes über einen bestimmten Weiterreißweg gemessen wird. Die Prüfeinrichtung besteht aus einem Pendel, an dem eine Einspannklemme angebracht ist, die in derselben Ebene wie eine zweite, fest stehende Einspannklemme liegt, wenn sich das Pendel in angehobener Ausgangsstellung mit der größten potentiellen Energie befindet. Eine Meßprobe wird zwischen den beiden Einspannklemmen eingespannt und eingeschnitten. Das angehobene Pendel wird freigegeben und die Meßprobe durchgerissen, wenn sich die bewegliche Einspannklemme von der festen entfernt. Die Weiterreißkraft wird gemessen.

**[0077]** Genauer gesagt wird das Verfahren wie folgt durchgeführt: Die Probenentnahme wird wie zuvor beschrieben bewerkstelligt. Die zu prüfenden Proben dürfen keine Falten, Knitter, Webkanten oder Bereiche aufweisen, die nicht repräsentativ für das Flächengebilde sind. Zur Versuchsdurchführung wird ein Fallpendelgerät verwendet. Das Fallpendelgerät umfaßt ein stabiles Gestell, das Pendel, eine mechanische oder elektronische Anzeigeeinrichtung für den größten Pendelausschlag bei der ersten Schwingung, die Einspannklemme, die beweglich und Teil des Pendels ist, und die fest stehende Einspannklemme, die Teil des Gestells ist, sowie ein scharfes Messer, um in der Meßprobe mittig zwischen den beiden Einspannklemmen einen Einschnitt mit einer Tiefe von  $(20 \pm 0,5)$  mm zu erzeugen. Schließlich umfaßt die Vorrichtung eine Einrichtung zum Ausschneiden der Meßproben, wie eine Stanzeinrichtung oder eine Schablone. Aus jede Probe der Kettenwirkware bzw. des Adsorptionsfiltermaterials werden zwei Sätze von Meßproben (Probenstücke) entnommen, ein Satz in "Kettrichtung" bzw. in Richtung der Maschenstäbchen und der andere in "Schußrichtung" bzw. in Richtung der Maschenreihen. Die kurze Seite der Meßprobe wird genau parallel zur "Kettrichtung" oder "Schußrichtung" bzw. parallel zur Richtung der Maschenstäbchen oder Maschenreihen angeordnet, damit der Riß bis zu der dem Einschnitt gegenüberliegenden Einkerbung verläuft. Die Meßproben müssen mit einem Abstand von mindestens 150 mm von der Kante des Flächengebildes entnommen werden. Die Meßprobe wird zwischen den beiden Einspannklemmen gehalten. Die bewegliche Einspannklemme ist am Pendel befestigt, das frei fallen kann. Die Meßprobe muß weitergerissen werden können, ohne am Pendel zu scheitern. Die Versuche werden durchgeführt, indem die Pendelmasse zunächst so ausgewählt wird, daß die abgelesenen Meßergebnisse zwischen 15 und 85 % des jeweiligen Meßbereichs liegen. Die Nullstellung des Pendelgeräts muß überprüft werden. Das Pendel wird in die Ausgangsstellung angehoben. Die Meßprobe wird in die Einspannklemmen derart eingeführt, daß ihre Längskante parallel zur Klemmenoberkante liegt. Die Einspannung erfolgt mittig; die Unterkante der Meßprobe wird sorgfältig zum unteren Klemmenkantenende ausgerichtet. Die Meßprobe wird mit dem Messer an der Seite, die der Einkerbung gegenüberliegt, mit einer Tiefe von  $(20 \pm 0,5)$  mm derart eingeschnitten, daß ein Weiterreißgewirk von  $(43 \pm 0,5)$  mm verbleibt. Das Pendel wird durch Niederdrücken einer Pendelarretierung ausgelöst. Bei der Rückschwingung ist das Pendel so anzuhalten, daß die Zeigerstellung nicht verändert wird. Die Weiterreißkraft in Newton wird an der Meßeinrichtung am nächsten Skalenteilstrich oder an der Digitalanzeige abgelesen. Es ist zu überprüfen, ob das Ergebnis tatsächlich zwischen 15 und 85 % des angewendeten Meßbereichs liegt. Die Prüfung wird an mehreren Meßproben für jede Richtung wiederholt. Es ist zu beobachten, ob der Einschnitt in Krafrichtung weiterreißt und die Fäden reißen, statt aus dem textilen Flächengebilde herausgezogen zu werden. Die Messung ist gültig, wenn a) keine Fäden aus dem textilen Flächengebilde herausgezogen sind und b) kein Schlupf in den Klemmen auftreten und c) die Meßprobe durchgerissen und im Bereich der 15 mm breiten Einkerbung gerissen ist. Andere Meßergebnisse sind zu verwerfen.

**[0078]** Mit dem ballistischen Pendel wird die Durchreißarbeit direkt gemessen. Im allgemeinen wird vorzugsweise die Durchreißkraft angegeben, die üblicherweise direkt in Newton abzulesen ist.

#### Pneumatisches Verfahren zur Bestimmung von Berstdruck und Berstwölbung nach DIN EN ISO 13938-2: 1999

**[0079]** Neben Fallschirmgewebe sind es viele andere Flächengebilde, besonders für den Einsatz in industriellen Bereichen, die praxisnah und zweckentsprechend nur nach der Wölbbeanspruchung oder dem Berstdruckprinzip geprüft werden sollten. Daß der Berstversuch für Gewirke und Gestricke sogar fast ausschließlich für deren Festigkeiten angewandt wird, liegt im Versagen vieler anderer Prüfmethode begründet.

**[0080]** Das Prinzip des pneumatischen Verfahrens zur Bestimmung der Berstfestigkeit liegt darin, daß eine Meßprobe (Probenstück) über eine dehnbare Membran mit einem kreisförmigen Einspannring festgespannt wird. Auf die dem Probenstück abgewandten Seite wird ein stetig steigender Luftdruck ausgeübt, der zu einer Aufwölbung von Membran und textilen Flächengebilde führt. Der Druck wird bis zum Bersten des Probenstücks gleichmäßig erhöht. Der Berstdruck und die Berstwölbung werden bestimmt.

**[0081]** Genauer gesagt wird das Verfahren durchgeführt, indem zunächst vor der Prüfung das Probenstück im entspannten Zustand an das Normalklima angeglichen wird. Das Gerät wird auf eine Prüffläche von 50 cm<sup>2</sup> eingestellt. Das Regelventil des Prüfgeräts wird so eingestellt, daß die mittlere Berstzeit innerhalb von  $(20 \pm 5)$  Sekunden liegt. Als Berstzeit ist die zeitliche Differenz zwischen dem Beginn des Aufwölbens und dem Bersten des Probenstücks zu verstehen. Die Meßprobe wird glatt, ohne Vorspannung und ohne Verziehen, auf die Membran gelegt. Sie ist sicher in die kreisförmige Haltevorrichtung einzuspannen, um ein Durchrutschen während der Prüfung auszuschließen, wobei eine

## EP 1 752 572 A1

Beschädigung beim Klemmen zu vermeiden ist. Eine Wölbmeßeinrichtung wird in Meßstellung gebracht und auf Null gestellt. Eine Sicherheitsabdeckung wird entsprechend den Geräteanforderungen befestigt. Auf die Meßprobe wird bis zum Bersten des textilen Flächengebildes ein Druck ausgeübt. Es werden der Berstmeßdruck und die Bersthöhe registriert. Ein Bersten der Meßprobe dicht an der Kante der Einspannvorrichtung ist zu registrieren; Klemmbrüche, die innerhalb von 2 mm der Einspannlinie verlaufen, sind zu verwerfen. Die Prüfung wird mehrmals an unterschiedlichen Stellen des textilen Flächengebildes wiederholt.

**[0082]** Zur Durchführung einer Membrankorrektur wird mit derselben Prüffläche und Stellung des Regelventils wie bei den obigen Untersuchungen die Membran ohne Meßprobe um einen Betrag aufgewölbt, der gleich der mittleren Bersthöhe der Meßprobe ist. Der Druck bei dieser Membranwölbung ist als "Membrandruck" zu notieren.

**[0083]** Zur Berechnung und Angabe der Ergebnisse wird der arithmetische Mittelwert des Berstmeßdruckes in kPa berechnet. Davon wird der Membrandruck in kPa subtrahiert. Das Ergebnis ist der Berstdruck.

### Ergebnisse:

**[0084]** Die nachfolgenden Ergebnisse der Weiterreißfestigkeit wurden für verschiedene Meßproben unter Einsatz der zuvor beschriebenen Verfahren durchgeführt. In den in den nachfolgenden Tabellen 1 und 2 dargestellten Versuchsreihen soll der Einfluß der Konstruktion auf die Weiterreißfestigkeit ermittelt werden. Hierfür werden der einfache Schenkelweiterreißversuch, das ballistische Pendel (Elmendorf) und das pneumatische Verfahren zur Bestimmung von Berstdruck und Berstwölbung an vier Polyesterkettenwirkwaren angewandt, die sich durch unterschiedliche Legungen in der Konstruktion unterscheiden. Die Gewichtsunterschiede ergeben sich aufgrund der unterschiedlichen Konstruktionen.

**[0085]** Die getesteten Probenstücke umfassen ein textiles (Träger-)Material auf Basis einer Polyesterkettenwirkware. Sie unterscheiden sich in der Konstruktion durch die Länge der "Schußlegung" bzw. die Ausbildung bzw. Länge derjenigen Bindungselemente, die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstrecken. Demnach ist also die Anzahl der Maschenstäbchen, über welche sich die Bindungselemente erstrecken, in den jeweiligen Probenstücken Ia, Ib, II und III (Tabelle 1) unterschiedlich. Die unterschiedliche Ausbildung dieser "Schußlegung" wird bei der Herstellung der Kettenwirkware durch die Einstellung des Legebarrens 2 hervorgerufen (Probenstücke I: 10/23 = recht kurze Legung (Erstreckung über ein Maschenstäbchen, "Tuch"); Probenstücke II: 10/34 = längere Legung (Erstreckung über zwei Maschenstäbchen, "Satin"); Probenstücke III: 10/45 = lange Legung (Erstreckung über drei Maschenstäbchen, "Samt")). Probenstücke Ia und Ib ("Tuch") unterscheiden sich nur durch das Flächengewicht.

**[0086]** Tabelle 1 spezifiziert die untersuchten Probenstücke - nämlich die verwendeten Kettenwirkwaren als solche (Probenstücke A, Rohware), Kettenwirkware mit spezifischer Beaufschlagung mit einem Kleber und Beladung mit Aktivkohle (Probenstücke B: Halbfertigware) sowie Kettenwirkware mit Kleber, Aktivkohle und zusätzlicher Beaufschlagung mit einem Vlies (Probenstücke C: Fertigware).

Tabelle 1:

| Artikel                                            | Ia                                | Ib                                | II                                 | III                               |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Art                                                | Gewirk bzw. Kettenwirkware (Tuch) | Gewirk bzw. Kettenwirkware (Tuch) | Gewirk bzw. Kettenwirkware (Satin) | Gewirk bzw. Kettenwirkware (Samt) |
| Gewicht [g/m <sup>2</sup> ]                        | ca. 59                            | ca. 53                            | ca. 61                             | ca. 64                            |
| Garn 1 [dtex]                                      | 33 glatt                          | 33 glatt                          | 33 glatt                           | 33 glatt                          |
| Garn 2 [dtex]                                      | 35 texturiert                     | 35 texturiert                     | 35 texturiert                      | 35 texturiert                     |
| Legebarren 1                                       | 01/10                             | 01/10                             | 01/10                              | 01/10                             |
| Legebarren 2                                       | 10/23                             | 10/23                             | 10/34                              | 10/45                             |
| <b>Probenstücke A: Rohware</b> [g/m <sup>2</sup> ] | 59                                | 53                                | 61                                 | 64                                |
| Kleberauftrag ca. [g/m <sup>2</sup> ]              | 20                                | 20                                | 20                                 | 20                                |
| Beladung mit Aktivkohle ca. [g/m <sup>2</sup> ]    | 63                                | 63                                | 63                                 | 63                                |

# EP 1 752 572 A1

(fortgesetzt)

| Artikel                                                             | Ia  | Ib  | II  | III |
|---------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| <b>Probenstücke B:<br/>Halbfertigware<br/>ca. [g/m<sup>2</sup>]</b> | 141 | 137 | 149 | 157 |
| <b>Probenstücke C:<br/>Fertigware ca.<br/>[g/m<sup>2</sup>]</b>     | 186 | 183 | 190 | 192 |

**[0087]** Tabelle 2 zeigt die anhand der zuvor beschriebenen Verfahren ermittelten Ergebnisse hinsichtlich des Reiß- bzw. Weiterreißverhaltens der Probenstücke. Es ist deutlich zu erkennen, daß in bezug auf die Rohware (Probenstücke A) und die Fertigware (Probenstücke C) die Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit, insbesondere in Richtung der Maschenstäbchen ("quer zum Schuß"), d. h. also längs der Maschenstäbchen bzw. quer zur Schußrichtung, signifikant erhöht ist. Aber auch für die Halbfertigware (Probenstücke B) ist ein derartiger Effekt zu beobachten. In bezug auf die Fertigware ist zudem eine signifikante Erhöhung der Reiß- bzw. Weiterreißkraft auch in Richtung der Maschenreihen ("quer zur Kette"), d. h. also längs der Maschenreihe bzw. quer zur "Kettrichtung", zu beobachten, was auf die zusätzliche Stabilisierung der Fertigware durch das aufgebrachte Vlies hindeutet.

Tabelle 2:

|                         | <b>Schenkelweiterreiß-Versuch</b> |                  | <b>ballistisches Pendel (Elmendorf)</b> |                  | <b>Berstdruck</b>  |
|-------------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------------|------------------|--------------------|
|                         | <b>Kette [N]</b>                  | <b>Schuß [N]</b> | <b>Kette [N]</b>                        | <b>Schuß [N]</b> | <b>Druck [kPa]</b> |
| <b>Rohware A</b>        |                                   |                  |                                         |                  |                    |
| <b>Ia</b>               | 5,55                              | <b>6,26</b>      | 4,38                                    | <b>4,48</b>      | 190,11             |
| <b>Ib</b>               | 5,84                              | <b>6,39</b>      | 5,73                                    | <b>4,63</b>      | 210,73             |
| <b>II</b>               | 5,13                              | <b>10,04</b>     | 3,59                                    | <b>6,96</b>      | 239,03             |
| <b>III</b>              | 6,14                              | <b>13,56</b>     | 4,64                                    | <b>9,45</b>      | 281,57             |
| <b>Halbfertigware B</b> |                                   |                  |                                         |                  |                    |
| <b>Ia</b>               | 6,41                              | <b>7,03</b>      | 3,88                                    | <b>3,41</b>      | 187,18             |
| <b>Ib</b>               | 6,82                              | <b>6,50</b>      | 3,87                                    | <b>3,52</b>      | 197,87             |
| <b>II</b>               | 5,65                              | <b>8,94</b>      | 3,51                                    | <b>5,16</b>      | 259,91             |
| <b>III</b>              | 6,22                              | <b>11,25</b>     | 3,73                                    | <b>5,86</b>      | 280,98             |
| <b>Fertigware C</b>     |                                   |                  |                                         |                  |                    |
| <b>Ia</b>               | <b>10,46</b>                      | <b>7,61</b>      | <b>9,07</b>                             | <b>4,35</b>      | 230,48             |
| <b>Ib</b>               | <b>10,22</b>                      | <b>7,22</b>      | <b>8,75</b>                             | <b>3,51</b>      | 215,52             |
| <b>II</b>               | <b>9,71</b>                       | <b>10,09</b>     | <b>12,24</b>                            | <b>6,44</b>      | 282,97             |
| <b>III</b>              | <b>10,23</b>                      | <b>11,11</b>     | <b>9,12</b>                             | <b>7,36</b>      | 302,78             |

**[0088]** Die in Tabelle 2 angegebenen Werte stellen die im Rahmen der Versuche ermittelten Höchstlasten dar, bei welchen ein Weiterreißen, Durchreißen bzw. Bersten der Probenstücke auftritt.

**[0089]** Ohne sich auf eine Theorie festlegen zu wollen, kann die verbesserte Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit wie folgt begründet werden: Bei den gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Wirkwaren bzw. Kettenwirkwaren verschieben sich die Einzelgarne bzw. -fäden beispielsweise unter Zugbelastung (beispielsweise beim Schenkelweiterreißversuch) im Reißdreieck zu einem Garnbündel ("Kabeleffekt"). Der Kabeleffekt wirkt entschieden gegen das Weiterreißen und führt zu einer verbesserten Weiterreißfestigkeit.

**[0090]** Betrachtet man die Ergebnisse des Berstdrucks, so sind kaum Veränderungen von der Rohware (Probenstücke A) zur Halbfertigware (Probenstücke B) zu erkennen. Dies liegt mitunter an dem Einsatz der hydrophoben Polyesterfaser, die durch den aufgetragenen Kleber keinen Faserfestigkeitsverlust erleidet, und an dem lediglich diskontinuierlich aufgetragenen Klebstoff, der den "Kabeleffekt" nicht signifikant beeinflusst.

**[0091]** Die Ergebnisse des einfachen Schenkelweiterreißversuchs zeigen, daß jeweils die besten Ergebnisse bei der Rohware (A III, "Samt"), der Halbfertigware (B III, "Samt") und der Fertigware (C III, "Samt") ermittelt werden. Die Waren bauen aufeinander auf, und bereits die Rohware (A III, "Samt") hat aufgrund der Konstruktion die beste Weiterreißfestigkeit. Besonders deutlich wird dies bei den Werten quer zum Schuß.

**[0092]** Die lange Legung der Probenstücke A III, B III und C III, welche über drei Maschenstäbchen verläuft, fördert eine Verschiebung der Garne im Reißdreieck beispielsweise unter Zugbelastung zu einem Garnbündel. Der so entstandene "Kabeleffekt" wirkt entschieden gegen das Weiterreißen und bewirkt die guten Ergebnisse. Die resultierende Halbfertig- und Fertigware profitieren auch von diesem Phänomen. Der punktuelle Kleberauftrag hat keinen wesentlichen

5 Einfluß auf die Festigkeit des hydrophoben Polyesterгарns. Erst das Auflaminieren des Wirrvlieses bewirkt ein starkes Ansteigen der "Kettwerte" bzw. der Werte in Richtung der Maschenreihen. Der Grund hierfür ist die gewählte "Kettorientierung" des Vlieses, d. h. die Orientierung entlang der Maschenstäbchen, welche zur Verbesserung der Weiterreißfestigkeit quer zu den Maschenstäbchen ("Kette") führt. Zudem erhält man durch eine lange Legung über drei Maschenstäbchen eine hohe Weiterreißfestigkeit im "Schuß". Der Grund hierfür ist der "Kabeleffekt". Durch das spätere

10 Auflaminieren des kettorientierten Vlieses wird zusätzlich die "Kette" gestärkt, und man erhält einen ausgeglichenes textiles Adsorptionsfiltermaterial.

**[0093]** Wenn man sich noch die anderen Rohwaren A Ia ("Tuch"), A Ib ("Tuch") und A II ("Satin") anschaut, sieht man, daß die Ergebnisse von A Ia und A Ib fast identisch sind. Die beiden Kettenwirkwaren unterscheiden sich nicht in der Legung, sondern nur im Flächengewicht. Dies zeigt, daß das Flächengewicht keinen signifikanten Einfluß auf die Weiterreißfähigkeit hat, sondern hauptsächlich die Garnfestigkeit, die Fadendichte, die Bindung, die Ausrüstung sowie die Einarbeitung und die Zahl von Einbindepunkten pro Längeneinheit. Aufgrund der Ergebnisse bei der Rohware A II ("Satin"), welche in der Mitte liegen, kann man auf die Legung schließen. Sie ist nämlich länger als bei A Ia ("Tuch") und A Ib ("Tuch"), aber kürzer als bei A III ("Samt").

**[0094]** Bei der Betrachtung der Ergebnisse des ballistischen Pendels (Elmendorf) wird ersichtlich, daß die Rohware A III, die Halbfertigware B III und die Fertigware C III die besten "Schußwerte" liefern. Die guten "Kettwerte" bei der Fertigware wurden, wie bereits erwähnt, durch den Vliesauftrag erzielt.

**[0095]** Je länger die "Schußlegung", d. h. je größer die Anzahl an Maschenstäbchen, über die sich ein Teil der Bindungselemente, insbesondere Flottungen, erstreckt, desto mehr Fäden können komprimiert bzw. gebündelt werden, und somit wird die Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeit erhöht.

**[0096]** Man kann die Korrelation von Legungslänge und gestiegener Weiterreißfestigkeit an den Werten für den in Tabelle 1 angeführten Angabe für den Legebarren 2 sowie der "Schußwerte" bzw. Berstwerte in Tabelle 2 gut erkennen.

**[0097]** Der Legebarren 1 gibt die "Kettlegung", also die Legung der Maschenstäbchen, an und der Legebarren 2 die Länge der "Schußlegung", also die Legung der Maschenreihen. Je länger die "Schußlegung", also je größer die Anzahl an Maschenstäbchen ist, über die sich ein Teil der Bindungselemente, insbesondere Flottungen, erstreckt, desto besser ist die Weiterreißfestigkeit.

**[0098]** Die Legung und insbesondere die Ausbildung der sich über die Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, haben bei der Kettenwirkwarenherstellung somit einen entschiedenen Einfluß auf die Weiterreißkraftwerte des fertigen Materials. Der Grund dafür ist - wie bereits erwähnt -, daß es bei der Weiterreißkraftprüfung immer darauf ankommt, wie stark die gerade reißende Einheit ist. Die reißende Einheit kann ein Einzelgarn bzw. -faden oder aber ein Faserbündel sein. Je mehr Möglichkeiten für eine Faserverbündelung durch die Legung gegeben ist, desto höher ist die Weiterreißkraft.

**[0099]** Eine Faserverbündelung kann unter anderem dann entstehen, wenn mehrere Fasern bzw. Fäden parallel nebeneinander laufen. Die Optimierung des Weiterreißkraftverhältnisses der Kettenwirkware erfolgt durch das Design der Kettenwirkware. Entscheidend sind die Legung und Fasertiter.

**[0100]** So hat die Anmelderin überraschend festgestellt, daß die Legungen bzw. Maschenbilder vom Typ Tuch (Probenstücke Ia und Ib), Satin (Probenstücke II) und Samt (Probenstücke III) in dieser Reihenfolge wachsende Weiterreißkraftwerte in Querrichtung der Maschenreihen, also in Längsrichtung der Maschenstäbchen, ergeben - und zwar sowohl für die Rohware (Probenstücke A) als auch für die Halbfertigware (Probenstücke B) und die Fertigware (Probenstücke C).

**[0101]** Durch eine Optimierung des Verhältnisses der jeweiligen Weiterreißkraftwerte in Längs- und Querrichtung und durch die Berücksichtigung der Abdeckmaterialeigenschaften ("Vlies") und seine Orientierung kann eine weitere Verbesserung der Weiterreißkraftwerte der Fertigware, also dem Adsorptionsfiltermaterial (d. h. Kettenwirkware als textiles Trägermaterial, Beaufschlagung mit Klebstoff, Aktivkohle und Abdeckvlies) gemäß Probenstücken C erreicht werden.

**[0102]** Somit resultiert erfindungsgemäß eine Adsorptionsfiltermaterial mit ausgezeichnetem Reiß- bzw. Weiterreißverhalten sowohl in Richtung der Maschenstäbchen als auch in Richtung der Maschenreihen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung der Reißfestigkeit und/oder Weiterreißfestigkeit einer Kettenwirkware, insbesondere zur Verwendung in Adsorptionsfiltermaterialien mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- und/oder Kampfstoffen, wobei die Kettenwirkware mit einer Vielzahl von Maschenstäbchen, einer Vielzahl von Maschenreihen und einer Vielzahl von Bindungselementen ausgestattet wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** ein Teil der Bindungselemente sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckend ausgebildet und/oder angeordnet wird.

- 5     **2.** Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Reißfestigkeit und/oder Weiterreißfestigkeit der Kettenwirkware verbessert wird, insbesondere zumindest im wesentlichen in Richtung der Maschenstäbchen und/oder zumindest im wesentlichen in Querrichtung der Maschenreihen, und/oder daß bei einer Reißbeanspruchung der Kettenwirkware und/oder einem Einwirken einer Reißkraft die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente zusammengeschoben und/oder gebündelt werden.
- 10     **3.** Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente Flottungen (Flottierungen), Henkel und/oder Schüsse, vorzugsweise Flottungen, sind und/oder daß die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, sich über mindestens zwei, insbesondere über mindestens drei, vorzugsweise über mindestens vier oder mehr Maschenstäbchen erstreckend ausgebildet und/oder angeordnet werden.
- 15     **4.** Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, von anderen Bindungselementen, insbesondere Maschen, Henkel, Schüssen, Stehfäden, vorzugsweise Maschen, begrenzt werden und/oder daß die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, durch einen freien und/oder durchlaufenden und/oder über die Oberfläche der Kettenwirkware ohne Bindung verlaufenden Faden bzw. Fadenstrecke gebildet werden.
- 20     **5.** Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, aus demselben Material wie die übrige Kettenwirkware gebildet werden oder daß die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, aus einem von dem Material der übrigen Kettenwirkware verschiedenen Material gebildet werden.
- 25     **6.** Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, durch glatte oder texturierte und/oder verstärkte Fäden, welche Baumwolle, Polyester, Polyamid und/oder deren Mischungen aufweisen oder hieraus bestehen können, gebildet werden.
- 30     **7.** Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kettenwirkware eine beliebige Kettenwirkware, insbesondere mit einem Maschenbild vom Typ Franse, Trikot, Tuch, Satin, Samt und/oder deren Modifikationen und/oder deren Kombinationen, ist und/oder daß als Kettenwirkware eine Kettenwirkware auf Basis offener und/oder geschlossener Maschen verwendet wird und/oder daß als Kettenwirkware eine RL-, RR- oder LL-Maschenware verwendet wird.
- 35     **8.** Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kettenwirkware zusätzlich mit einem insbesondere diskontinuierlich, vorzugsweise punktförmig aufgetragenen Klebstoff, insbesondere zu Zwecken der Befestigung eines chemische Gift- und/oder Kampfstoffe adsorbierenden Adsorbens, beaufschlagt wird, insbesondere wobei die Menge an aufgetragenem Klebstoff weniger als 100 g/m<sup>2</sup>, insbesondere weniger als 80 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise weniger als 70 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt weniger als 60 g/m<sup>2</sup>, beträgt.
- 40     **9.** Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kettenwirkware zusätzlich mit einem chemische Gift- und/oder Kampfstoffe adsorbierenden Adsorbens, insbesondere einem Material auf Basis von Aktivkohle, vorzugsweise in Form von Aktivkohleteilchen in Kornform ("Kornkohle") oder Kugelform ("Kugelnkohle"), beaufschlagt wird, insbesondere wobei das Adsorbens mittels eines insbesondere diskontinuierlich, vorzugsweise punktförmig aufgetragenen Klebstoffs an der Kettenwirkware fixiert wird.
- 45     **10.** Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Adsorbens, insbesondere das Material auf Basis von Aktivkohle, auf der von der Kettenwirkware abgewandten Seite des Adsorbens mit einem luftdurchlässigen Textilmaterial, insbesondere einem textilen Flächengebilde in Form eines Vlieses, vorzugsweise eines Wirtvlieses, als Abdeckschicht beaufschlagt wird, insbesondere wobei das Vlies in Richtung der Maschenstäbchen der Kettenwirkware orientiert ist, so daß die Reißfestigkeit und/oder Weiterreißfestigkeit der Kettenwirkware, insbesondere
- 50
- 55

zumindest im wesentlichen in Richtung der Maschenreihen und/oder zumindest im wesentlichen in Querrichtung zu den Maschenstäbchen, zusätzlich verbessert wird.

- 5 11. Verfahren zur Verbesserung der Reißfestigkeit und/oder Weiterreißfestigkeit einer Kettenwirkware, insbesondere zur Verwendung in Adsorptionsfiltermaterialien mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- und/oder Kampfstoffen, insbesondere nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, wobei die Kettenwirkware mit einer Vielzahl von Maschenstäbchen, einer Vielzahl von Maschenreihen und einer Vielzahl von Bindungselementen ausgestattet wird,  
10 **dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** ein Teil der Bindungselemente als Flottungen ausgebildet wird und daß zumindest ein Teil dieser Flottungen sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen, insbesondere über mindestens zwei Maschenstäbchen, erstreckend ausgebildet und/oder angeordnet wird.
- 15 12. Verwendung von Flottungen (Flottierungen) zur Verbesserung der Reißfestigkeit und/oder Weiterreißfestigkeit einer Vielzahl von Maschenstäbchen und eine Vielzahl von Maschenreihen aufweisenden Kettenwirkware, insbesondere zur Verwendung in Adsorptionsfiltermaterialien mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- und/oder Kampfstoffen,  
20 **dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** zumindest ein Teil der Flottungen sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen, insbesondere über mindestens zwei Maschenstäbchen, erstreckend ausgebildet und/oder angeordnet wird.
- 25 13. Adsorptionsfiltermaterial mit Schutzfunktion gegenüber chemischen Gift- und/oder Kampfstoffen, insbesondere ABC-Kampfstoffen, wobei das Adsorptionsfiltermaterial ein flächiges, insbesondere zweidimensionales textiles Trägermaterial aufweist, wobei das textile Trägermaterial mit einem chemische Gift- und/oder Kampfstoffe, insbesondere ABC-Kampfstoffe, adsorbierenden Adsorbens, insbesondere auf Basis von Aktivkohle, beaufschlagt ist,  
30 **dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das textile Trägermaterial als eine Kettenwirkware ausgebildet ist und daß die Kettenwirkware eine Vielzahl von Maschenstäbchen, eine Vielzahl von Maschenreihen und eine Vielzahl von Bindungselementen zur Verbesserung der Reißfestigkeit und/oder Weiterreißfestigkeit aufweist.
- 35 14. Adsorptionsfiltermaterial nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Teil der Bindungselemente, vorzugsweise Flottungen, sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckt, insbesondere so daß die Reißfestigkeit und/oder Weiterreißfestigkeit der Kettenwirkware verbessert ist, insbesondere zumindest im wesentlichen in Richtung der Maschenstäbchen und/oder zumindest im wesentlichen in Querrichtung der Maschenreihen, und/oder insbesondere so daß bei einer Reißbeanspruchung der Kettenwirkware und/oder einem Einwirken einer Reißkraft die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente zusammengeschoben und/oder gebündelt sind.
- 40 15. Adsorptionsfiltermaterial nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente Flottungen (Flottierungen), Henkel und/oder Schüsse, vorzugsweise Flottungen, sind und/oder daß die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen, sich über mindestens zwei, insbesondere über mindestens drei, vorzugsweise über mindestens vier oder mehr, Maschenstäbchen erstrecken und/oder daß die sich jeweils über eine Mehrzahl von Maschenstäbchen erstreckenden Bindungselemente, insbesondere Flottungen,  
45 durch einen freien und/oder durchlaufenden und/oder über die Oberfläche der Kettenwirkware ohne Bindung verlaufenden Faden bzw. Fadenstrecke gebildet sind.
- 50 16. Adsorptionsfiltermaterial nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kettenwirkware eine Kettenwirkware auf Basis offener und/oder geschlossener Maschen ist und/oder daß die Kettenwirkware eine RL-, RR- oder LL-Maschenware ist und/oder daß die Kettenwirkware zusätzlich mit einem insbesondere diskontinuierlich, vorzugsweise punktförmig aufgetragenen Klebstoff, insbesondere zu Zwecken der Befestigung eines chemische Gift- und/oder Kampfstoffe adsorbierenden Adsorbens, beaufschlagt ist, insbesondere wobei die Menge an aufgetragenen Klebstoff weniger als 100 g/m<sup>2</sup>, insbesondere weniger als 80 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise weniger als 70 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt weniger als 60 g/m<sup>2</sup>, beträgt.
- 55 17. Adsorptionsfiltermaterial nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** das chemische Gift- und/oder Kampfstoffe adsorbierende Adsorbens ein Material auf Basis von Aktivkohle, vorzugsweise in Form von Aktivkohleteilchen in Kornform ("Kornkohle") oder Kugelform ("Kugelnkohle"), ist, insbesondere wobei die Aktivkoh-

## EP 1 752 572 A1

leteilchen in einer Menge von 5 bis 500 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 10 bis 400 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 20 bis 300 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt 25 bis 250 g/m<sup>2</sup>, besonders bevorzugt 50 bis 150 g/m<sup>2</sup>, ganz besonderes bevorzugt 50 bis 100 g/m<sup>2</sup>, auf der Kettenwirkware aufgebracht sind.

- 5    **18.** Adsorptionsfiltermaterial nach Anspruch 17 **dadurch gekennzeichnet, daß** das Adsorbens, insbesondere das Material auf Basis von Aktivkohle, auf der von der Kettenwirkware abgewandten Seite des Adsorbens mit einem luftdurchlässigen Textilmaterial, insbesondere einem textilen Flächengebilde in Form eines Vlieses, vorzugsweise eines Wirrvlieses, als Abdeckschicht beaufschlagt ist, insbesondere wobei das Vlies in Richtung der Maschenstäb-
- 10 chen der Kettenwirkware orientiert ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

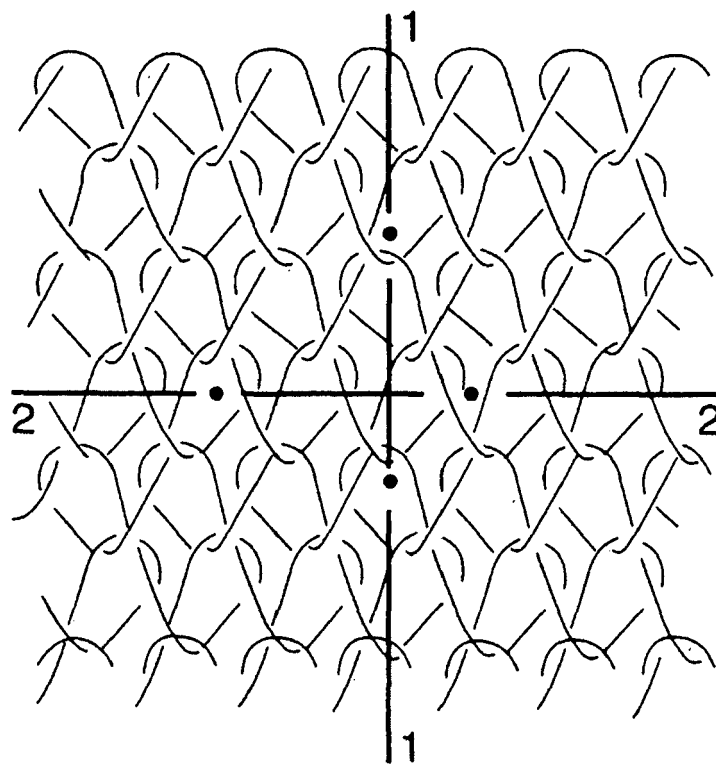


Fig. 1

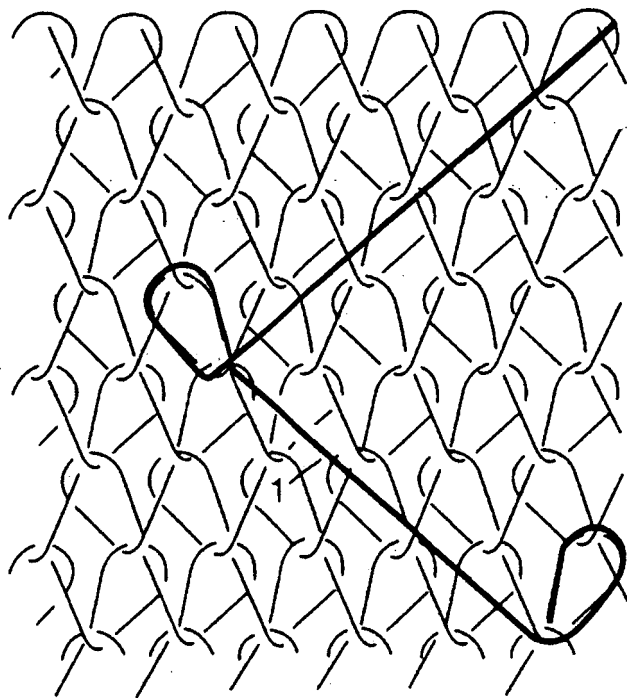


Fig. 2

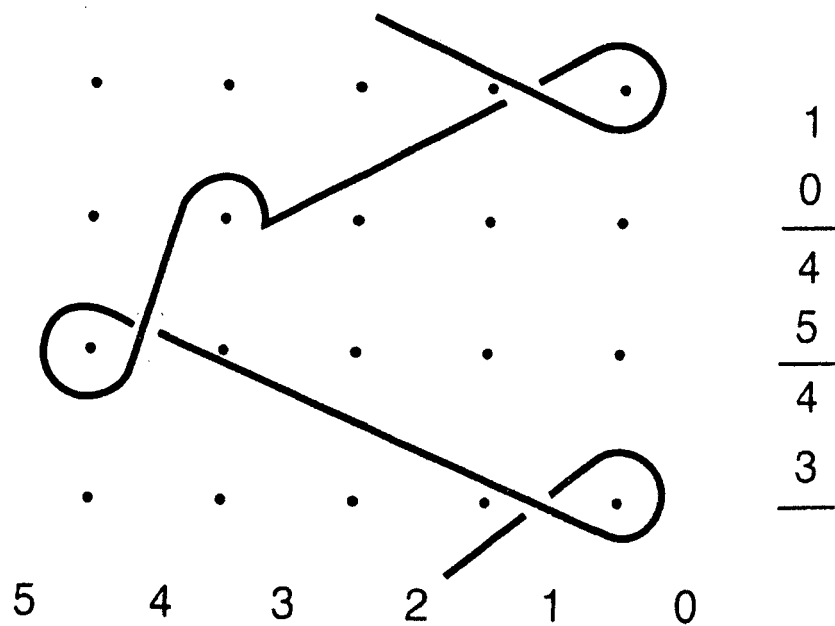


Fig. 3A

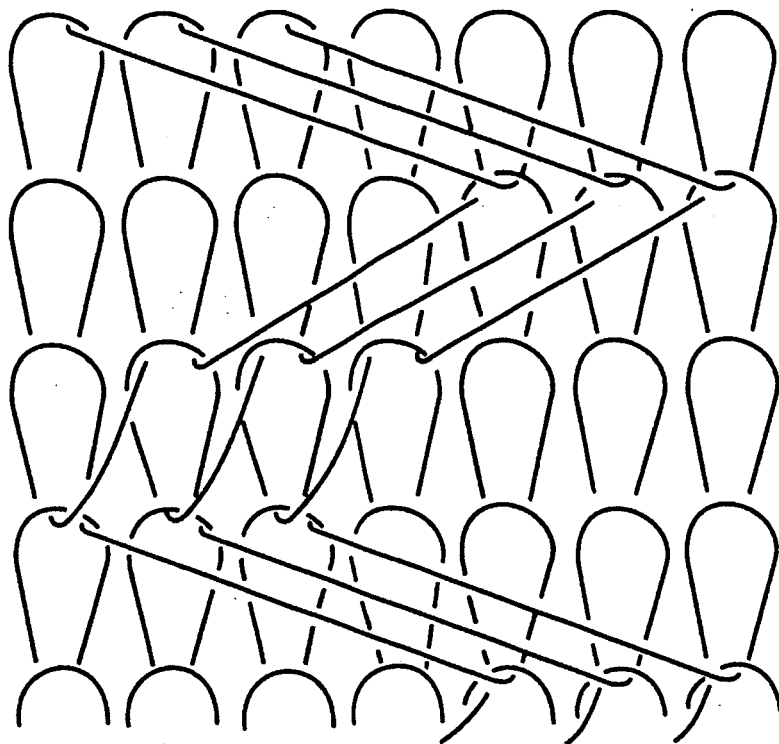


Fig. 3B

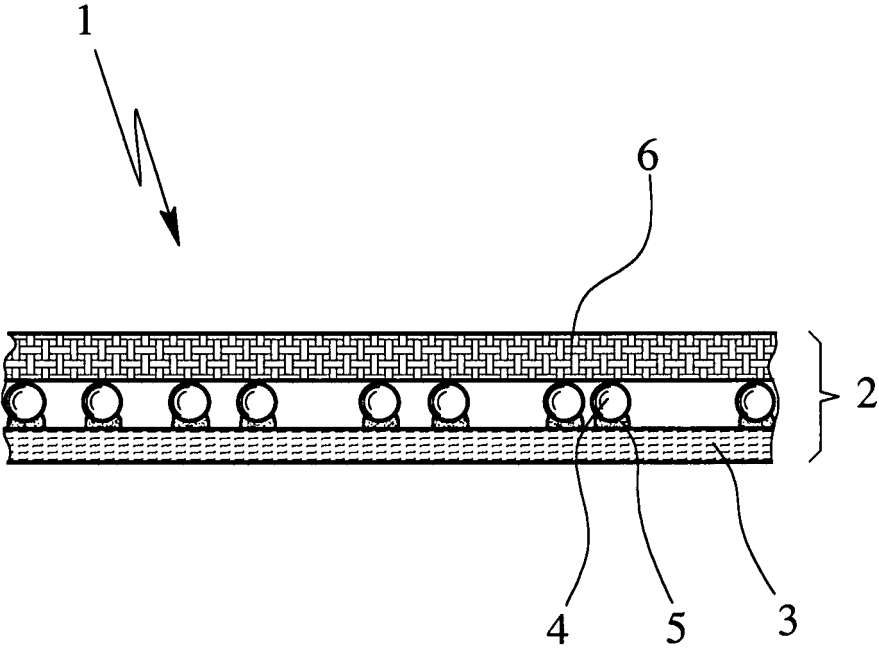


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 01 4664

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                                 | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | GB 2 055 407 A (COSMOPOLITAN TEXTILE CO LTD) 4. März 1981 (1981-03-04)<br>* das ganze Dokument *                                                                                                                                                    | 1-7,11,12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | INV.<br>D04B21/16                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2003/056552 A1 (ENGLEBERT STEVE R [US] ET AL) 27. März 2003 (2003-03-27)<br>* Spalte 1, Zeilen 37-39; Abbildung 1 *<br>* Seite 1, Spalte 1, Zeile 55 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 14; Ansprüche 1-3,6; Abbildung 1 *                               | 1-7,11,12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 94/01198 A (KAERCHER GMBH & CO ALFRED [DE]; STELZMUELLER HELMUT [DE]; TOEPFER HANS) 20. Januar 1994 (1994-01-20)<br>* Seite 6, Absatz 4 - Seite 7, Absatz 3 *<br>* Seite 12, Absatz 3 - Seite 13, Absatz 3; Ansprüche 1,4,8,11,12; Abbildung 2 * | 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 32 10 070 A1 (TOYO BOSEKI [JP]) 18. November 1982 (1982-11-18)<br>* Seite 9, Zeile 19 - Seite 15, Zeile 20; Ansprüche 4,7; Abbildung 3; Beispiel 1 *                                                                                             | 1-18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | D04B<br>A62B<br>A41D               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche<br><b>30. November 2006</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prüfer<br><b>Sterle, Dieter</b>    |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                                                                     | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 01 4664

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-11-2006

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GB 2055407                                          | A                             | 04-03-1981                        | KEINE                                                                                                                                                           |
| US 2003056552                                       | A1                            | 27-03-2003                        | KEINE                                                                                                                                                           |
| WO 9401198                                          | A                             | 20-01-1994                        | AT 136806 T 15-05-1996<br>DE 4310110 A1 13-01-1994<br>EP 0649332 A1 26-04-1995<br>ES 2089831 T3 01-10-1996<br>US 5731065 A 24-03-1998                           |
| DE 3210070                                          | A1                            | 18-11-1982                        | GB 2096536 A 20-10-1982<br>JP 1057619 B 06-12-1989<br>JP 1569607 C 10-07-1990<br>JP 57156036 A 27-09-1982<br>NL 8201181 A 18-10-1982<br>US 4500581 A 19-02-1985 |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

### In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **MCCULLOUGH et al.** A comparison of standard methods for measuring water vapour permeability of fabrics. *Meas. Sci. Technol. [Measurements Science and Technology]*, August 2003, vol. 14, 1402-1408  
**[0063]**