



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 38 541 T2** 2009.03.26

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 952 800 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61F 13/15** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 38 541.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US97/21372**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 949 545.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/022068**

(86) PCT-Anmeldetag: **21.11.1997**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **28.05.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **03.11.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.02.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.03.2009**

(30) Unionspriorität:

**754417**                      **22.11.1996**                      **US**

(73) Patentinhaber:

**Kimberly-Clark Worldwide, Inc., Neenah, Wis., US**

(74) Vertreter:

**Diehl & Partner GbR, 80333 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**BE, DE, ES, FR, GB, IT, NL, SE**

(72) Erfinder:

**DODGE, Richard Norris, Appleton, WI 54911, US;**  
**ELLIS, Clifford Jackson, Woodstock, GA 30188,**  
**US; HETZLER, Connie Lynn, Sparta, New Jersey**  
**07871, US; LITTLE, Sylvia Bandy, Marietta, GA**  
**30064, US; KEPNER, Eric Scott, Woodstock, GA**  
**30188, US; SAWYER, Lawrence Howell, Roswell,**  
**GA 30075, US; KRAUTKRAMER, Candace Dyan,**  
**Greenville, Wisconsin 54942, US**

(54) Bezeichnung: **HETEROGENES DURCHFLUSSMATERIAL FÜR ABSORBIERENDE ARTIKEL**

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

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

**Beschreibung**

## GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Diese Erfindung betrifft absorbierende Artikel, insbesondere absorbierende Strukturen, die in Körperpfleegerzeugnissen, wie etwa Wegwerfwindeln, Inkontinenzschutz, Trainingshosen (Höschen zur Sauberkeits-erziehung von Kindern) oder Damenbinden nützlich sind. Insbesondere betrifft die Erfindung absorbierende Artikel, die einen Abschnitt aufweisen, der für eine rasche Aufnahme, temporäre Flüssigkeitskontrolle und anschließende Abgabe wiederholter Flüssigkeitsschwalle an den Rest des Artikels bestimmt ist.

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0002]** Körperpfleegerzeugnisse sind absorbierende Artikel, umfassend Windeln, Höschen zur Sauberkeits-erziehung, Erzeugnisse für die weibliche Hygiene, wie etwa Damenbinden, Inkontinenzzeugnisse, und dergleichen. Diese Erzeugnisse sind dazu bestimmt, Körperexsudate zu absorbieren und zu halten und sind im Allgemeinen Einmal- oder Wegwerfartikel, die nach einer relativ kurzen Verwendungsperiode – für gewöhnlich ein Zeitraum von Stunden – weggeworfen werden, und nicht vorgesehen sind, gewaschen und wiederverwendet zu werden. Derartige Erzeugnisse werden üblicherweise am Körper oder in der Nähe des Körpers des Trägers angeordnet, um verschiedene, vom Körper ausgeschiedene Exsudate zu absorbieren und zu halten. Alle diese Erzeugnisse enthalten typischerweise eine flüssigkeitsdurchlässige, körperseitige Deckschicht oder Hülle, eine flüssigkeitsundurchlässige äußere Hülle oder Rückschicht, und eine absorbierende Struktur, die zwischen der körperseitigen Deckschicht und der äußeren Hülle angeordnet ist. Die absorbierende Struktur kann eine Schwallschicht unterhalb von und in flüssigkeitskommunizierendem Kontakt mit der körperseitigen Deckschicht, und einen absorbierenden Kern enthalten, der häufig aus einer Mischung oder einem Gemisch von geflockten Zellstoffasern und absorbierenden Gelpartikeln gebildet ist, unterhalb von und in flüssigkeitskommunizierendem Kontakt mit der Schwallschicht.

**[0003]** Wünschenswert bieten absorbierende Körperpfleegerzeugnisse ein geringes Auslaufen aus dem Erzeugnis und ein trockenes Gefühl für den Träger. Es hat sich gezeigt, dass Urinieren mit Raten bis zu 15 bis 20 Millilitern pro Sekunde und mit Geschwindigkeiten von bis zu 280 Zentimetern pro Sekunde auftreten kann, und dass ein absorbierendes Kleidungsstück, wie etwa eine Windel, durch Auslaufen am Bein oder am vorderen oder hinteren Taillenbereich versagen kann. Die Unfähigkeit des absorbierenden Erzeugnisses, Flüssigkeit rasch aufzunehmen, kann auch zu einer übermäßigen Ansammlung von Flüssigkeit an der dem Körper zugewandten Oberfläche der körperseitigen Deckschicht führen, bevor die Flüssigkeit von der absorbierenden Struktur aufgenommen wird. Eine derartige angesammelte Flüssigkeit kann die Haut des Trägers benetzen und kann aus den Bein- oder Taillenöffnungen des absorbierenden Artikels auslaufen, was unangenehm ist, möglicherweise Hautprobleme verursacht und auch die Oberbekleidung oder Bettwäsche des Trägers verunreinigen kann.

**[0004]** Auslaufen und Ansammeln kann das Ergebnis einer Reihe von Leistungsmängeln im Design des Produkts oder einzelner Materialien in dem Produkt sein. Eine Ursache für derartige Probleme ist eine unzureichende Flüssigkeitsaufnahme in den absorbierenden Kern, der zum Absorbieren und Halten von Körperexsudaten dient. Die Flüssigkeitsaufnahme eines gegebenen absorbierenden Erzeugnisses, und insbesondere der körperseitigen Deckschicht und der Schwallmaterialien, die in dem absorbierenden Erzeugnis verwendet werden, muss daher die erwarteten Flüssigkeitsabgaberraten in das absorbierende Erzeugnis möglichst erfüllen oder überschreiten. Eine unzureichende Aufnahme wirkt sich auf das Leistungsvermögen des Erzeugnisses bei einem zweiten, dritten oder vierten Flüssigkeitsschwall noch nachteiliger aus. Zusätzlich kann ein Auslaufen aufgrund eines schlechten Sitzes des nassen Erzeugnisses auftreten, der entsteht, wenn sich mehrere Schwallmengen an dem Zielort ansammeln und ein Herabhängen und Durchhängen der nassen, schweren Rückhaltmaterialstruktur verursachen.

**[0005]** Verschiedene Ansätze wurden zur Verringerung oder Beseitigung des Auslaufens aus absorbierenden Körperpfleegerzeugnissen unternommen. Zum Beispiel wurden physikalische Barrieren, wie elastifizierte Beinöffnungen und elastifizierte Rückhalteklappen, in derartige absorbierende Erzeugnisse eingearbeitet. Die Menge und Konfiguration von absorbierendem Material in der Zone der absorbierenden Struktur, in der Flüssigkeitsschwalle typischerweise vorkommen (manchmal als eine Zielzone bezeichnet) wurden ebenfalls modifiziert.

**[0006]** Andere Ansätze zur Verbesserung der Flüssigkeitsaufnahme absorbierender Artikel insgesamt haben sich auf die körperseitige Deckschicht und deren Fähigkeit, Flüssigkeit rasch zu der absorbierenden Struktur

des absorbierenden Artikels zu Leiten, konzentriert. Vliesmaterialien, umfassend gebundene kardierte Bahnen und spinnggebundene Bahnen, wurden allgemein als körperseitige Deckschichten verwendet. Derartige Vliesmaterialien sind im Allgemeinen dazu vorgesehen, ausreichend offen und/oder porös zu sein, so dass Flüssigkeit rasch hindurchtreten kann, während sie auch die Funktion haben, die Haut des Trägers von dem benetzten Absorbens, das unter der Deckschicht liegt, getrennt zu halten. Versuche, die Flüssigkeitsaufnahme von Deckschichtmaterialien zu verbessern, haben beispielsweise das Perforieren des Deckschichtmaterials, das Behandeln der Fasern, die das Deckschichtmaterial bilden, mit oberflächenaktiven Substanzen, um die Benetzbarkeit der Deckschicht zu verbessern, und das Ändern der Dauerhaftigkeit derartiger oberflächenaktiver Substanzen umfasst.

**[0007]** Ein nochmals weiterer Ansatz besteht darin, eine oder mehrere zusätzliche Schichten von Material einzuführen, typischerweise zwischen der körperseitigen Deckschicht und dem absorbierenden Kern, um das Leistungsvermögen des absorbierenden Erzeugnisses zur Flüssigkeitsaufnahme zu verbessern und für eine Trennung zwischen dem absorbierenden Kern und der körperseitigen Deckschicht neben der Haut des Trägers bereitzustellen. Eine derartige zusätzliche Schicht, die allgemein als Schwallenschicht bezeichnet wird, kann zweckdienlich aus dicken, bauschigen Vliesmaterialien gebildet werden. Schwallenschichten, insbesondere sehr bauschige, sehr voluminöse, kompressionsbeständige, faserige Strukturen sorgen für eine temporäre Rückhalte- oder Absorptionsfunktion für Flüssigkeit, die noch nicht im absorbierenden Kern absorbiert wurde, wodurch ein Fluidrückfluss oder ein Rücknässen von dem absorbierenden Kern zu der Deckschicht tendenziell verhindert wird.

**[0008]** Trotz dieser Verbesserungen besteht ein Bedarf an einer weiteren Verbesserung im Leistungsvermögen von Deckschichtmaterialien, die in absorbierenden Erzeugnissen verwendet werden, zur Flüssigkeitsaufnahme. Insbesondere besteht ein Bedarf an Deckschichtmaterialien, die einen Flüssigkeitsschwall rasch aufnehmen und danach die Ausbreitung eines Flüssigkeitsschwalls in die darunter liegenden Schichten kontrollieren können. Diese verbesserte Bewältigung ist für das Design von absorbierenden Produkten mit schmalen Schritt kritisch, die weniger Rückhaltespeichermaterial im Zielbereich verwenden und als ein Mittel zur Verringerung eines Auslaufens Verteilungsmerkmale umfassen, welche Fluid zur Ansammlung an entfernte Positionen leiten, um die Probleme bezüglich eines guten Sitzes zu mildern. Die vorliegende Erfindung stellt ein heterogenes Schwallmaterial bereit, das bei Verwendung in absorbierenden Artikeln eine derartige verbesserte Flüssigkeitsaufnahme und kontrollierte Ausbreitung bereitstellt.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0009]** Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Schwallmaterial für Körperpflegeerzeugnisse, wie in Anspruch 1 definiert, und ein Körperpflegeerzeugnis, wie in Anspruch 11 definiert. Die abhängigen Ansprüche betreffen bevorzugte Ausführungsformen davon.

**[0010]** Die Gegenstände dieser Erfindung werden erreicht durch ein Schwallmaterial für Körperpflegeerzeugnisse, welches eine geschichtete Struktur von mindestens einer Schicht hoher Permeabilität und mindestens einer Schicht niedriger Permeabilität ist, wobei die Schicht hoher Permeabilität eine Permeabilität von mindestens 1000 Darcy aufweist und die Schicht niedriger Permeabilität eine Permeabilität von weniger als 1000 Darcy aufweist, und die Schicht hoher Permeabilität eine um mindestens 250 Darcy größere Permeabilität als die Schicht niedriger Permeabilität aufweist, wobei die Struktur einen Kapillarspannungsbereich zwischen 1 und 5 cm mit einem Differenzial von mindestens 1 cm von oben (Trägerseite) nach unten aufweist. Eine derartige geschichtete Struktur sollte einen Abflusswert eines ersten Eintrags von höchstens 30 ml von einem 100 ml Eintrag, welcher mit 20 ml/Sekunde zugeführt wurde, bereitstellen. Ein derartiges Schwallmaterial ist geeignet für Körperpflegeerzeugnisse wie etwa Windeln, Höschen zur Sauberkeitserziehung, absorbierende Unterwäsche, Inkontinenz erzeugnisse für Erwachsene, Frauenhygieneerzeugnisse und dergleichen, und sollte eine Dicke von weniger als 3 cm aufweisen. Das Schwallmaterial dieser Erfindung ist besonders geeignet zur Verwendung bei Windeln mit schmalen Schritt (maximale Breite 7,6 cm).

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0011]** Die Figur ist eine Zeichnung einer Seitenansicht eines für den MIST-Bewertungstest verwendeten Gestells.

#### DEFINITIONEN

**[0012]** "Wegwerfbar" umfasst ein Wegwerfen für gewöhnlich nach einmaligem Gebrauch und nicht zum Wa-

schen oder zur Wiederverwendung bestimmt.

**[0013]** "Vorderseite" und "Rückseite" werden in dieser Beschreibung durchgängig verwendet um Beziehungen in Bezug auf das Bekleidungsstück selbst zu bezeichnen, anstatt eine Position nahezulegen, die das Kleidungsstück einnimmt, wenn es an einem Träger positioniert ist.

**[0014]** "Hydrophil" beschreibt Fasern oder die Oberflächen von Fasern, die mit den wässrigen Flüssigkeiten in Kontakt mit den Fasern benetzt werden. Das Ausmaß der Benetzung der Materialien kann seinerseits im Sinne der Kontaktwinkel und der Oberflächenspannungen der beteiligten Flüssigkeiten und Materialien beschrieben werden. Geräte und Techniken, die zur Messung der Benetzbarkeit von besonderen Fasermaterialien geeignet sind, können durch ein Cahn SFA-222 Surface Force Analyzer System, oder ein im Wesentlichen äquivalentes System bereitgestellt werden. Bei einer Messung mit diesem System werden Fasern mit Kontaktwinkeln von weniger als 90° als "benetzbar" oder hydrophil bezeichnet, während Fasern mit Kontaktwinkeln gleich oder größer als 90° als "nicht benetzbar" oder hydrophob bezeichnet werden.

**[0015]** "Nach innen" und "nach außen" bezieht sich auf Positionen relativ zu der Mitte eines absorbierenden Kleidungsstücks und insbesondere in Quer- und/oder Längsrichtung näher zu oder weiter weg von der Längs- und Quermittelpunkt des absorbierenden Kleidungsstücks.

**[0016]** "Schicht", wenn im Singular verwendet, kann die Doppelbedeutung eines einzigen Elements oder mehrerer Elemente haben.

**[0017]** "Flüssigkeit" bezeichnet eine nicht gasförmige Substanz und/oder ein Material, das fließt, und die Innenform eines Behälters einnehmen kann, in den sie gegossen oder eingebracht wird.

**[0018]** "Flüssigkeitskommunikation" bedeutet, dass Flüssigkeit, wie etwa Urin, dazu imstande ist, sich von einer Position zu einer anderen Position zu bewegen.

**[0019]** "Längs" und "quer" haben ihre übliche Bedeutung. Die Längsachse liegt in der Ebene des Artikels, wenn dieser flach und vollständig ausgebreitet ausgelegt ist, und ist im Allgemeinen parallel zu einer vertikalen Ebene, welche einen stehenden Träger in eine linke und eine rechte Körperhälfte teilt, wenn der Artikel getragen wird. Die Querachse liegt in der Ebene des Artikels, im Allgemeinen senkrecht zur Längsachse.

**[0020]** "Partikel" bezeichnet jede geometrische Form, wie zum Beispiel kugelförmige Körner, zylindrische Fasern oder Stränge oder dergleichen, ohne darauf beschränkt zu sein.

**[0021]** "Sprühen" und Variationen davon umfassen das zwangsweise Ausstoßen von Flüssigkeit, entweder als ein Strom, wie Wirbelfilamente, oder zerstäubte Partikel durch eine Öffnung, Düse oder dergleichen, mittels eines angelegten Drucks von Luft oder einem anderen Gas, Schwerkraft oder Zentrifugalkraft. Das Sprühen kann kontinuierlich oder nicht kontinuierlich sein.

**[0022]** "Spinngewebene Fasern" bezeichnet Fasern mit kleinem Durchmesser, die durch Extrudieren von geschmolzenem thermoplastischen Material in Form von Filamenten aus mehreren feinen, üblicherweise kreisförmigen Kapillaren einer Spinnöse gebildet werden, wobei der Durchmesser der extrudierten Filamente danach rasch verringert wird, wie zum Beispiel in US Patent 4,340,563 an Appel et al. und US Patent 3,692,618 an Dorschner et al., US Patent 3,802,817 an Matsuki et al., den US Patenten 3,338,992 und 3,341,394 an Kinney, US Patent 3,502,763 an Hartman und US Patent 3,542,615 an Dobo et al. Spinngewebene Fasern sind im Allgemeinen nicht klebrig, wenn sie auf einer Sammelfläche abgelegt werden. Spinngewebene Fasern sind im Allgemeinen kontinuierlich und haben mittlere Durchmesser (von einer Probe von mindestens 10), die größer als 7 Mikrometer sind, insbesondere zwischen etwa 10 und 20 Mikrometer betragen. Die Fasern können auch Formen wie diejenigen aufweisen, welche in den US Patenten 5,277,976 an Hogle et al, US Patent 5,466,410 an Hills und 5,069,970 und 5,057,368 an Largman et al. beschrieben sind, welche Fasern mit ungewöhnlichen Formen beschreiben.

**[0023]** "Schmelzgeblasene Fasern" bezeichnet Fasern, die gebildet werden durch Extrudieren eines geschmolzenen thermoplastischen Materials durch mehrere feine, üblicherweise kreisförmige, Düsenkapillaren als geschmolzene Fäden oder Filamente in konvergierende, üblicherweise heiße Hochgeschwindigkeitsgasströme (z. B. Luft), welche die Filamente aus geschmolzenem thermoplastischen Material verfeinern, um ihren Durchmesser zu verringern, der ein Mikrofaser-Durchmesser sein kann. Danach werden die schmelzgeblasenen Fasern von dem Hochgeschwindigkeitsgasstrom weiterbefördert und werden auf einer Sammelfläche zur

Bildung einer Bahn aus willkürlich verteilten, schmelzgeblasenen Fasern abgelegt. Ein derartiges Verfahren ist zum Beispiel in US Patent 3,849,241 offenbart. Schmelzgeblasene Fasern sind Mikrofasern, die kontinuierlich oder diskontinuierlich sein können, im Allgemeinen einen mittleren Durchmesser von weniger als 10 Mikrometern aufweisen, und im Allgemeinen klebrig sind, wenn sie auf einer Sammelfläche abgelegt werden.

**[0024]** Wie hierin verwendet, bezeichnet der Begriff "Coform" ein Verfahren, bei dem mindestens ein Schmelzblas-Düsenkopf in der Nähe einer Rinne angeordnet ist, durch welche andere Materialien der Bahn während ihrer Bildung hinzugefügt werden. Derartige anderen Materialien können zum Beispiel Zellstoff, superabsorbierende Partikel, Zellulose- oder Stapelfasern sein. Coform-Verfahren sind in den der Anmelderin übertragenen US Patenten 4,818,464 an Lau und 4,100,324 an Anderson et al. gezeigt. Bahnen, die durch das Coform-Verfahren gebildet werden, werden im Allgemeinen als Coform-Materialien bezeichnet.

**[0025]** "Konjugatfasern" bezeichnet Fasern, die aus mindestens zwei Polymerquellen gebildet wurden, die von separaten Extrudern extrudiert, aber zur Bildung einer einzigen Faser zusammengesponnen werden. Konjugatfasern werden manchmal auch als Mehrfachkomponenten- oder Bikomponentenfasern bezeichnet. Die Polymere sind üblicherweise voneinander verschieden, obwohl Konjugatfasern Monokomponentenfasern sein können. Die Polymere sind in im Wesentlichen konstant positionierten, gesonderten Zonen über den Querschnitt der Konjugatfasern angeordnet, und erstrecken sich kontinuierlich entlang der Länge der Konjugatfasern. Die Konfiguration einer derartigen Konjugatfaser kann zum Beispiel eine Mantel/Kern-Anordnung sein, wobei ein Polymer vom einem anderen umgeben ist, oder kann eine Seite-an-Seite-Anordnung sein, eine Torrenanordnung oder eine "Insel-im-Meer"-Anordnung. Konjugatfasern sind in US Patent 5,108,820 an Kaneko et al., US Patent 5,336,552 an Strack et al. und US Patent 5,382,400 an Pike et al. gelehrt. Bei Bikomponentenfasern können die Polymere in Verhältnissen von 75/25, 50/50, 25/75 oder jedem anderen gewünschten Verhältnis vorhanden sein. Die Fasern können auch Formen wie diejenigen haben, welche beschrieben sind in den US Patenten 5,277,976 an Hogle et al, und 5,069,970 und 5,057,368 an Largman et al., die Fasern mit ungewöhnlichen Formen beschreiben.

**[0026]** "Bikonstituentenfasern" bezeichnet Fasern, die aus mindestens zwei Polymeren gebildet sind, die aus demselben Extruder als eine Mischung extrudiert wurden. Der Begriff "Mischung" ist nachstehend definiert. Bei Bikonstituentenfasern sind die verschiedenen Polymerkomponenten nicht in relativ konstant positionierten, gesonderten Zonen über den Querschnitt der Fasern angeordnet, und die verschiedenen Polymere sind üblicherweise nicht entlang der gesamten Länge der Faser kontinuierlich, sondern bilden stattdessen für gewöhnlich Fibrillen oder Protofibrillen, die willkürlich anfangen und enden. Bikonstituentenfasern werden manchmal auch als Mehrkonstituentenfasern bezeichnet. Fasern dieses allgemeinen Typs sind zum Beispiel in US Patent 5,108,827 an Gessner diskutiert. Bikomponenten- und Bikonstituentenfasern sind auch in dem Lehrbuch Polymer Elends and Composites von John A. Manson und Leslie H. Sperling, Copyright 1976 von Plenum Press, einer Abteilung der Plenum Publishing Corporation, New York, ISBN 0-306-30831-2, auf den Seiten 273 bis 277 diskutiert.

**[0027]** "Gebundene kardierte Bahn" bezeichnet Bahnen, die aus Stapelfasern hergestellt sind, welche durch eine Kamm- oder Kardiereinheit geführt werden, welche die Stapelfasern trennt oder auseinander bricht und in Maschinenlaufrichtung ausrichtet, um eine im Allgemeinen in Maschinenlaufrichtung orientierte, faserige Vliesbahn zu bilden. Derartige Fasern werden üblicherweise in Ballen bezogen, die in einen Öffner/Mischer oder Picker eingebracht werden, der die Fasern vor der Kardiereinheit trennt. Sobald die Bahn gebildet worden ist, wird sie danach durch eines oder mehrere von verschiedenen bekannten Bindeverfahren gebunden. Ein derartiges Bindeverfahren ist Pulverbindung, wobei ein pulverförmiger Klebstoff in der Bahn verteilt und danach aktiviert wird, üblicherweise durch Erwärmen der Bahn und des Klebstoffs mit heißer Luft. Ein anderes geeignetes Bindeverfahren ist Musterbindung, wobei erwärmte Kalandrierwalzen oder Ultraschallbindungsgeräte zum Zusammenbinden der Fasern verwendet werden, üblicherweise in einem lokalisierten Bindemuster, obwohl die Bahn über ihre gesamte Oberfläche gebunden werden kann, falls dies gewünscht ist. Ein anderes geeignetes und allgemein bekanntes Bindeverfahren, insbesondere, wenn Bikomponentenstapelfasern verwendet werden, ist Durchluftbindung.

**[0028]** "Airlaying" (Luftablegen) ist ein allgemein bekanntes Verfahren, durch das eine faserige Vliesbahn gebildet werden kann. Im Airlaying-Verfahren werden Bündel kleiner Fasern mit typischen Längen im Bereich von etwa 3 bis etwa 19 Millimetern (mm) getrennt und in einer Luftzufuhr mitgeführt und danach, üblicherweise mit Hilfe einer Vakuumbefuhr, auf einem Bildungssieb abgelegt. Die willkürlich abgelegten Fasern werden danach unter Verwendung von beispielsweise heißer Luft oder eines Sprühklebstoffs aneinander gebunden.

**[0029]** "Körperpfleegerzeugnis" bezeichnet Windeln, Höschen zur Sauberkeitserziehung, absorbierende Un-

terwäsche, Inkontinenzunterlagen für Erwachsene und Frauenhygieneerzeugnisse.

## TESTVERFAHREN

Test mit mehrfachem Eintrag (Multiple Insult Test) (MIST-Bewertung):

**[0030]** Bei diesem Test wird ein Stoff, ein Material, oder eine Struktur, die aus zwei oder mehreren Materialien besteht, in einem Acrylgestell angeordnet, um die Körperkrümmung eines Anwenders, wie etwa eines Kleinkinds, zu simulieren. Ein derartiges Gestell ist in der Figur dargestellt. Das Gestell hat eine Breite in die Seite der Zeichnung hinein, wie dargestellt, von 33 cm und die Enden sind blockiert, eine Höhe von 19 cm und einen Innenabstand zwischen den oberen Armen von 30,5 cm und einen Winkel zwischen den oberen Armen von 60 Grad. Das Gestell hat einen 6,5 mm breiten Schlitz am untersten Punkt, der über die Länge des Gestells in die Seite hinein verläuft.

**[0031]** Das zu testende Material wird auf einem Stück Polyethylenfolie derselben Größe wie die Probe angeordnet und in das Gestell gelegt. Das zu testende Material wird mit 100 ml Salzlösung aus 8,5 Gramm Natriumchlorid pro Liter beaufschlagt, mit einer Rate von 20 cm<sup>3</sup>/sec, mit einer Düse senkrecht zu der Mitte des Materials und 1/4 Zoll (6,4 mm) oberhalb des Materials. Die Abflussmenge wird aufgezeichnet. Das Material wird sofort aus dem Gestell entnommen, gewogen, und auf ein trockenes 40/60 Zellstoff/Superabsorbens-Kissen mit einer Dichte von 0,2 g/cm<sup>3</sup> in einer horizontalen Position unter einem Druck von 69 Pa (0,01 psi) gelegt und nach 5, 15 und 30 Minuten gewogen, um die Fluidesorption von dem Material in das superabsorbierende Kissen wie auch die Fluidrückhaltung in dem Material zu bestimmen. Der geflockte Zellstoff und das Superabsorbens, die in diesem Test verwendet werden, sind CR-2054 Zellstoff von Kimberly-Clark (Dallas, TX) und FAVOR 870 Superabsorbens von der Stockhausen Company (Greensboro, NC 27406), obwohl andere vergleichbare Zellstoffe und Superabsorber verwendet werden könnten, vorausgesetzt, sie ergeben ein Desorptionskissen von 500 g/m<sup>2</sup> und 0,2 g/cm<sup>3</sup>, das nach Eintauchen in Salzlösung unter freien Quellbedingungen während 5 Minuten mindestens 20 Gramm Salzlösung pro Gramm Desorptionskissen zurückhält, nachdem es einem Luftdruckdifferenzial, zum Beispiel durch Vakuumansaugen, von etwa 0,5 psi (etwa 3,45 kPa) ausgesetzt wurde, das über die Dicke des Kissens während 5 Minuten angelegt wurde. Wenn das Teststück aus anderen Komponenten besteht (z. B. ein Laminat ist), werden die Komponenten oder Schichten getrennt und gewogen, um die Flüssigkeitsverteilung zwischen ihnen zu bestimmen, und dann nach jeder Wägung wieder zusammengefügt und wieder auf das Zellstoff/Superabsorbens aufgelegt. Dieser Test wird unter Verwendung frischer Desorptionskissen bei jedem Eintrag wiederholt, so dass insgesamt drei Einträge zugeführt werden, und die Fluidverteilung wird über 1,5 Stunden gemessen, mit 30 Minuten zwischen den Einträgen. Fünf Tests jedes Probenmaterials sind empfohlen.

Permeabilität:

**[0032]** Die Permeabilität (k) kann aus der Kozeny-Carman-Gleichung berechnet werden. Dies ist eine in breitem Umfang verwendete Methode. Referenzen umfassen einen Artikel von R. W. Hoyland und R. Field in dem Journal Paper Technology and Industry, Dezember 1976, Seiten 291–299 und Porous Media Fluid Transport and Pore Structure von F. A. L. Dullien, 1979, Academic Press, Inc. ISBN 0-12-223650-5.

	<u>Berechnete</u>	<u>Gleichung</u>	<u>Einheiten</u>
	<u>Variable</u>		
Permeabilität	= k	$= \frac{\varepsilon^3}{KS_0^2(1-\varepsilon)^2} \frac{1}{9,87 \times 10^{-9}}$	Darcy
Kozeny Konstante	= K	$= \frac{3,5\varepsilon^3}{(1-\varepsilon)^{0,5}} [1 + 57(1-\varepsilon)^3]$	dimensionslos
Oberfläche pro Masse Material	= $S_v$	$= \sum_i \frac{x_i}{r_{i,eff} \rho_i}$	cm <sup>2</sup> /g
Massegemittelte mittlere Komponentendichte	= $\rho_{avg}$	$= \left( \sum_i \frac{x_i}{\rho_i} \right)^{-1}$	g/cm <sup>3</sup>
Oberfläche pro Festvolumen des Materials	= $S_0$	$= S_v \rho_{avg}$	cm <sup>-1</sup>
Porosität	= $\varepsilon$	$= 1 - \sum_i x_i \frac{\rho_{web}}{\rho_i}$	dimensionslos
Effektiver Faserradius	= $r_{i,eff}$	$= \frac{V_i}{SA_i}$	cm
Dichte der Bahn	= $\rho_{web}$	$= \frac{FG}{10^3 \cdot t}$	g/cm <sup>3</sup>

für lange Zylinder

$$r_{i,eff} = \frac{\pi d_i^2 L}{4 \pi d_i L} = \frac{d_i}{4 \times 10^4}$$

für Kugeln

$$r_{i,eff} = \frac{4 \pi d_i^3}{3 \cdot 8 \pi d_i^2} = \frac{d_i}{6 \times 10^4}$$

wobei:

- $d_i$  = Durchmesser von Komponente i (Mikrometer)
- $\rho_i$  = Dichte der Komponente i (g/cm<sup>3</sup>)
- $x_i$  = Massenanteil der Komponente i in der Bahn
- FG = Probengewicht/Fläche (g/m<sup>2</sup>)
- t = Probendicke (mm) unter 0,05 psi (23,9 Dyne/cm<sup>2</sup>) oder 345 Pascal (N/m<sup>2</sup>) Last

#### Beispiel zur Berechnung der Permeabilität

**[0033]** Für eine Struktur, die 57% südlichen Weichholzstoff, 40% Superabsorbens und 3% Binfasern enthält, und die ein Flächengewicht von 617,58 g/m<sup>2</sup> und eine Rauschdicke von 5,97 mm bei 0,345 kPa (0,05 psi) hat, ist das Beispiel zur Berechnung der Permeabilität wie folgt.

**[0034]** Die Eigenschaften der Komponenten sind wie folgt (Bemerkung: die Form ist genähert):

## DE 697 38 541 T2 2009.03.26

Komponente	Form	Durchmesser $d_i$ (Mikrometer)	Dichte $\rho_i$ (g/cm <sup>3</sup> )	Masseanteil $x_i$
Südlisches Weichholz	Zylinder	13,3	1,55	0,57
Superabsorbens	Kugel	1125	1,50	0,40
Bindemittel	Zylinder	17,5	0,925	0,03

$$\rho_{web} \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{FG}{10^3 \cdot t}$$

$$\rho_{web} \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{617,58}{(5,97)10^3}$$

$$\rho_{web} \text{ (g/cm}^3\text{)} = 0,1034$$

$$\varepsilon = 1 - \sum_i x_i \frac{\rho_{web}}{\rho_i}$$

$$\varepsilon = 1 - 0,57 \frac{0,1034}{1,55} - 0,40 \frac{0,1034}{1,49} - 0,03 \frac{0,1034}{0,925}$$

$$\varepsilon = 0,9309$$

$$S_v \text{ (cm}^2/\text{g)} = \sum_i \frac{x_i}{r_{i,eff} \rho_i}$$

$$S_v \text{ (cm}^2/\text{g)} = \frac{0,57}{\left(\frac{13,3}{4 \times 10^4}\right) \times 1,55} + \frac{0,40}{\left(\frac{1125}{6 \times 10^4}\right) \times 1,49} + \frac{0,03}{\left(\frac{17,5}{4 \times 10^4}\right) \times 0,925}$$

$$S_v \text{ (cm}^2/\text{g)} = 1194$$

$$\rho_{avg} \text{ (g/cm}^3\text{)} = \left( \sum_i \frac{x_i}{\rho_i} \right)^{-1}$$

$$\rho_{avg} \text{ (g/cm}^3\text{)} = \left( \frac{0,57}{1,55} + \frac{0,40}{1,49} + \frac{0,03}{0,925} \right)^{-1}$$

$$\rho_{avg} \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1,496$$

$$S_0 \text{ (cm}^{-1}\text{)} = S_v \rho_{avg}$$

$$S_0 \text{ (cm}^{-1}\text{)} = 1194 \times 1,496$$

$$S_0 \text{ (cm}^{-1}\text{)} = 1786$$

$$K = \frac{3,5\varepsilon^3}{(1-\varepsilon)^{0,5}} \left[ 1 + 57(1-\varepsilon)^3 \right]$$

$$K = \frac{3,5(0,9309)^3}{(1-0,9309)^{0,5}} \left[ 1 + 57(1-0,9309)^3 \right]$$

$$K = 10,94$$

$$k = \frac{\varepsilon^3}{KS_0^2 (1-\varepsilon)^2} \frac{1}{9,87 \times 10^{-9}}$$

$$k = \frac{(0,9309)^3}{(10,94)(1786)^2 (1-0,9309)^2} \frac{1}{9,87 \times 10^{-9}}$$

k = 491 Darcy

Materialstärke (Dicke):

**[0035]** Die Stärke eines Materials ist ein Maß der Dicke und wird bei 0,345 kPa (0,05 psi) mit einem Bulk-Tester vom Starret-Typ in Einheiten von Millimetern gemessen.

Dichte:

**[0036]** Die Dichte der Materialien wird durch Dividieren des Gewichts pro Flächeneinheit einer Probe in Gramm pro Quadratmeter ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) durch die Rauschdicke der Probe in Millimetern (mm) bei 68,9 Pascal und Multiplizieren des Ergebnisses mit 0,001 berechnet, um den Wert in Gramm pro Kubikzentimeter ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) umzuwandeln. Insgesamt werden drei Proben bewertet und für die Dichtewerte gemittelt.

Aufsaugzeit und vertikaler Flüssigkeitsfluss einer absorbierenden Struktur:

**[0037]** Ein Probenstreifen aus Material von annähernd 2 Zoll (5 cm) mal 15 Zoll (38 cm) wird vertikal derart angeordnet, dass, wenn der Probenstreifen über einem Flüssigkeitsreservoir zu Beginn des Tests positioniert ist, der Boden des Probenstreifens gerade die Flüssigkeitsoberfläche berührt. Die verwendete Flüssigkeit war eine 8,5 g/l Salzlösung. Die relative Feuchtigkeit sollte während der Bewertung bei etwa 90 bis etwa 98 Prozent gehalten werden. Der Probenstreifen wird über der Flüssigkeit mit bekanntem Gewicht und Volumen angeordnet, und eine Stoppuhr wird gestartet, sobald die Unterkante des Probenstreifens die Oberfläche der Lösung berührt.

**[0038]** Der vertikale Abstand der Flüssigkeitsfront, die sich den Probenstreifen hinaufbewegt, und das Flüssigkeitsgewicht, das von dem Probenstreifen absorbiert worden ist, werden zu verschiedenen Zeitpunkten aufgezeichnet. Zur Bestimmung der Aufsaugzeit bei etwa 5 Zentimetern und bei etwa 15 Zentimetern wird die Zeit gegen die Höhe der Flüssigkeitsfront aufgetragen. Das Gewicht der Flüssigkeit, die von dem Probenstreifen ab dem Beginn der Bewertung bis zu etwa 5 Zentimeter und bis zu etwa 15 Zentimeter Höhe absorbiert worden ist, wird ebenfalls aus den Daten ermittelt. Der vertikale Flüssigkeitsflusswert des Probenstreifens bei einer bestimmten Höhe wurde berechnet durch Dividieren der von dem Probenstreifen absorbierten Gramm Flüssigkeit durch jeweils: das Flächengewicht des Probenstreifens ( $\text{g}/\text{m}^2$ ); die Zeit in Minuten, die erforderlich war, damit die Flüssigkeit die bestimmte Höhe erreicht; und die Breite des Probenstreifens in Zoll. Die Kapillarspannung in Materialien, die keine superabsorbierenden Materialien enthalten (z. B. Schwallmaterialien), wird einfach durch die vertikale Gleichgewichts-Aufsaughöhe einer 8,5 g/l Salzlösung nach 30 Minuten gemessen.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0039]** Herkömmliche absorbierende Systeme für Körperpflegeerzeugnisse haben allgemein die Funktion einer Schwallkontrolle (surge control) und eines Einschlusses (containment) (Rückhaltung) oder SC.

**[0040]** Schwallkontrollmaterialien, das "S" in "SC", werden bereitgestellt, um den eintretenden Eintrag rasch aufzunehmen und entweder zu absorbieren, zu halten, zu kanalisieren oder auf andere Weise die Flüssigkeit zu bewältigen, so dass sie nicht aus dem Artikel ausläuft. Die Schwallschicht kann auch als Aufnahmeschicht, Transferschicht, Transportschicht und dergleichen bezeichnet werden. Ein Schwallmaterial muss typischerweise imstande sein, einen eintretenden Eintrag von etwa 60 bis 100  $\text{cm}^3$  bei einer volumetrischen Flussrate des Eintrags von etwa 5 bis 20  $\text{cm}^3/\text{sec}$ , beispielsweise für Kleinkinder, zu bewältigen.

**[0041]** Einschluss- oder Rückhaltmaterialien, das "C" in SC, müssen den Eintrag rasch und effizient aufnehmen. Sie sollten imstande sein, die Flüssigkeit aus der Verteilungsschicht abzuziehen und die Flüssigkeit zu absorbieren, ohne signifikantes "Gelblockieren" oder Blockieren des Durchdringens der Flüssigkeit weiter in das absorbierende Material hinein durch Ausdehnung der äußeren Schichten des absorbierenden Materials. Rückhaltmaterialien sind häufig mit hoher Rate superabsorbierende Materialien, wie Mischungen aus superabsorbierendem Polyacrylat und Zellstoff. Diese Materialien absorbieren und halten Flüssigkeit rasch.

**[0042]** Wie vorstehend erwähnt, halten herkömmliche absorbierende Systeme mit den Funktionen einer Schwallkontrolle und Rückhaltung üblicherweise den Großteil jeder Eintragsmenge im Zielbereich, üblicherweise dem Schritt. Dies führt zu Körperpflegeerzeugnissen, die einen ziemlich breiten Schritt haben. Beispiele für die Haltefähigkeit und die Stelle des Einschlusses von verschiedenen kommerziell erhältlichen Windeln sind in Tabelle 3 des US Patents 6,152,904 aufgeführt, das am gleichen Tag wie diese Anmeldung eingereicht

wurde und der gleichen Anmelderin übertragen ist, und den Titel "ABSORBENT ARTICLES WITH CONTROLLABLE FILL PATTERNS" hat.

**[0043]** Im Gegensatz zu herkömmlichen absorbierenden Systemen stellt das Patent "ABSORBENT ARTICLES WITH CONTROLLABLE FILL PATTERNS" ein absorbierendes System dar, das Komponenten enthält, die derart entworfen, angeordnet und zusammengefügt sind, so dass sich in einer bestimmten Zeit nach jedem Eintrag Flüssigkeit in einer vorbestimmten Fläche des absorbierenden Systems befindet, d. h. fern vom Zielbereich. Bei Verwendung eines absorbierenden Systems, das willkürlich in fünf Zonen eingeteilt ist, haben diese absorbierenden Systeme ein "Füllverhältnis" von Gramm Fluid in der zentralen Zielzone, üblicherweise im Schritt, zu jeder der zwei Endzonen, das geringer als 5:1 nach jedem von drei Einträgen von 100 ml in Abständen von 30 Minuten ist. Es ist bevorzugt, dass dieses Füllverhältnis kleiner als 3:1 ist, und am meisten bevorzugt ist es kleiner als 2,5:1. Viele derzeit kommerziell erhältliche Windeln haben Füllverhältnisse von 20:1, 50:1 oder sogar höher, d. h. sie halten den Großteil der Eintragsflüssigkeit im Schritt.

**[0044]** Zusätzlich zu den Schwallkontroll- und Einschlussmaterialien in herkömmlichen absorbierenden Systemen wurde vor kurzem eine weitere Schicht eingeführt, die zwischen den S- und C-Schichten angeordnet ist. Diese neue Schicht ist eine Verteilungsschicht, die ein System mit Schwallkontrolle, Verteilung (distribution) und Einschluss oder "SDC" ergibt.

**[0045]** Verteilungsmaterialien, das "D" in SDC, müssen imstande sein, Fluid von dem Punkt der anfänglichen Abgabe dorthin zu bewegen, wo dieses angesammelt werden soll. Die Verteilung muss in einer akzeptablen Geschwindigkeit stattfinden, so dass die Eintragszielfläche, im Allgemeinen der Schrittbereich, für den nächsten Eintrag bereit ist. Unter "für den nächsten Eintrag bereit" wird verstanden, dass ausreichend Flüssigkeit aus der Zielzone heraus bewegt wurde, so dass der nächste Eintrag zu einer Flüssigkeitsabsorption und einem Abfluss innerhalb akzeptabler Volumina führt. Der Zeitraum zwischen Einträgen kann von einigen wenigen Minuten bis zu Stunden reichen und hängt im Allgemeinen vom Alter des Trägers ab.

**[0046]** Absorbierende Produkte, wie etwa beispielsweise Windeln, haben im Allgemeinen auch eine Deckschicht, die am Träger liegt, und eine Rückschicht, die die äußerste Schicht ist. Ein absorbierendes Produkt kann auch andere Schichten, wie etwa die in US Patent 5,843,063 beschriebenen multifunktionellen Materialien enthalten, welches am gleichen Tag wie diese Anmeldung eingereicht wurde und der gleichen Anmelderin übertragen ist, und den Titel "MULTIFUNCTIONAL ABSORBENT MATERIALS AND PRODUCTS MADE THEREFROM" hat. Die Rückhaltematerialien in einem absorbierenden Erzeugnis können auch in Zonen vorgesehen sein, um spezifische Füllmuster bereitzustellen und um Flüssigkeiten aus der Zielzone heraus in entfernte Haltebereiche zu bewegen, wie in US Patent 6,152,904 beschrieben, das am gleichen Tag wie diese Anmeldung eingereicht wurde und der gleichen Anmelderin übertragen ist, und den Titel "ABSORBENT ARTICLES WITH CONTROLLABLE FILL PATTERNS" hat. Obwohl es offensichtlich erscheinen mag, sollte bemerkt werden, dass für ein effektives Funktionieren die Materialien, die in absorbierenden Systemen für Körperpflegeerzeugnisse verwendet werden, einen ausreichenden Kontakt haben müssen, so dass Flüssigkeiten zwischen ihnen transferiert werden können.

**[0047]** Die Deckschicht wird manchmal als körperseitige Deckschicht oder obere Schicht bezeichnet und liegt benachbart zum Schwallmaterial. In Dickenrichtung des Gegenstands ist das Deckschichtmaterial die Schicht, die gegen die Haut des Trägers anliegt, und somit die erste Schicht in Kontakt mit Flüssigkeit oder einem anderen Exsudat von dem Träger. Die Deckschicht dient des Weiteren dazu, die Haut des Trägers von den Flüssigkeiten zu isolieren, die in einer absorbierenden Struktur gehalten werden, und sollte nachgiebig, von weichem Griff und nicht reizend sein.

**[0048]** Verschiedene Materialien können verwendet werden um die körperseitige Deckschicht der vorliegenden Erfindung zu bilden, umfassend perforierte Kunststofffolien, Gewebe, Vliesstoffe, poröse Schaumstoffe, netzartige Schaumstoffe und dergleichen. Vliesmaterialien haben sich als besonders geeignet zur Verwendung bei der Bildung der körperseitigen Deckschicht erwiesen, umfassend spinnggebundene oder schmelzgeblasene Bahnen aus Polyolefin-, Polyester-, Polyamidfilamenten (oder einem anderen ähnlichen faserbildenden Polymer), oder gebundene kardierte Bahnen aus Fasern von natürlichen Polymeren (zum Beispiel Rayon- oder Baumwollfasern) und/oder Fasern von synthetischen Polymeren (zum Beispiel Polypropylen oder Polyester). Zum Beispiel kann die körperseitige Deckschicht eine spinnggebundene Vliesbahn aus synthetischen Polypropylenfilamenten mit einer mittleren Fasergröße (von einer Probe von mindestens 10) im Bereich von etwa 12 bis etwa 48 Mikrometern, und insbesondere von etwa 18 bis etwa 43 Mikrometern, sein. Die Vliesbahn kann ein Flächengewicht von beispielsweise im Bereich von etwa 10,0 Gramm pro Quadratmeter ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) bis etwa 68,0  $\text{g}/\text{m}^2$ , und insbesondere von etwa 14,0  $\text{g}/\text{m}^2$  bis etwa 42,0  $\text{g}/\text{m}^2$ , aufweisen, eine Rauschdicke oder

Dicke im Bereich von etwa 0,13 Millimetern (mm) bis etwa 1,0 mm, und insbesondere von etwa 0,18 mm bis etwa 0,55 mm, und eine Dichte zwischen etwa 0,025 Gramm pro Kubikzentimeter ( $\text{g/cm}^3$ ) und etwa  $0,12 \text{ g/cm}^3$ , und insbesondere zwischen etwa  $0,068 \text{ g/cm}^3$  und etwa  $0,083 \text{ g/cm}^3$ . Zusätzlich kann die Permeabilität einer derartigen Vliesbahn von etwa 150 Darcy bis etwa 5000 Darcy betragen. Die Vliesbahn kann mit einer ausgewählten Menge einer oberflächenaktiven Substanz wie etwa 0,28% der oberflächenaktiven Substanz Triton X-102, oberflächenbehandelt sein, oder auf andere Weise bearbeitet sein, um den gewünschten Grad an Benetzbarkeit und Hydrophilie zu erhalten. Wenn eine oberflächenaktive Substanz verwendet wird, kann sie ein inneres Additiv sein oder durch jedes herkömmliche Mittel, wie Sprühen, Drucken, Eintauchen, Bürstenauftrag und dergleichen, auf die Bahn aufgetragen sein.

**[0049]** Die Schwallschicht ist typischerweise zwischen und in innigem, flüssigkeitskommunizierenden Kontakt mit der körperseitigen Deckschicht und einer anderen Schicht, wie einer Verteilungs- oder Rückhalteschicht, angeordnet. Die Schwallschicht liegt im Allgemeinen unter der inneren (nicht frei liegenden) Oberfläche der körperseitigen Deckschicht. Zur weiteren Verbesserung des Flüssigkeitstransfers kann es wünschenswert sein, die obere und/oder untere Oberfläche der Schwallschicht an der Deckschicht bzw. der Verteilungsschicht zu befestigen. Geeignete herkömmliche Befestigungstechniken können verwendet werden, umfassend ohne Einschränkung Klebebindung (unter Verwendung von Klebstoffen auf Basis von Wasser, auf Basis von Lösungsmitteln und thermisch aktivierten Klebstoffen), thermische Bindung, Ultraschallbindung, Nadeln und Nadelperforation, sowie Kombinationen der vorstehenden oder andere geeignete Befestigungsverfahren. Wenn die Schwallschicht zum Beispiel an die körperseitige Deckschicht geklebt wird, sollte die Menge des Klebstoffauftrags ausreichend sein, um den gewünschten Bindungsgrad bzw. die gewünschten Bindungsgrade bereitzustellen, ohne den Fluss von Flüssigkeit von der Deckschicht in die Schwallschicht übermäßig einzuschränken. Das Schwallmaterial dieser Erfindung wird nachstehend ausführlicher diskutiert.

**[0050]** Wie in der vorstehend genannten Patentanmeldung "MULTIFUNCTIONAL ABSORBENT MATERIALS AND PRODUCTS MADE THEREFROM" der gleichen Anmelderin beschrieben, wurde das multifunktionelle Material derart entworfen, so dass es das Schwallmaterial unterstützt, indem es 1) einen Teil des Eintragsvolumens während forciertem Fluss aufnimmt, d. h. während eines tatsächlichen Eintrags, 2) das Schwallmaterial während und nach Einträgen von Flüssigkeit desorbiert, 3) einen Teil des Eintragsvolumens durch sich selbst (das multifunktionelle Material) zu dem Verteilungsmaterial hindurchgehen lässt, und 4) permanent einen Teil des Flüssigkeitseintrags absorbiert. Wenn ein derartiges multifunktionelles Material verwendet wird, sollten das multifunktionelle Material und das Schwallmaterial derart entworfen sein, so dass sie gemeinsam funktionieren, wie in der vorstehend genannten Patentanmeldung "MULTIFUNCTIONAL ABSORBENT MATERIALS AND PRODUCTS MADE THEREFROM" der gleichen Anmelderin beschrieben. Die Grundstruktur des multifunktionellen Materials ist eine einzigartige Mischung aus superabsorbierendem Material, nasselastischem Zellstoff mit hohem Bausch, und einer strukturstabilisierenden Komponente, wie etwa einer Polyolefinbindefaser. Das multifunktionelle Material hat eine Permeabilität zwischen etwa 100 und 10000 Darcy, eine Kapillarspannung zwischen etwa 2 und 15 cm und eine Abflussrate von weniger als 25 ml pro 100 ml Eintrag über seine Lebensdauer. Die "Lebensdauer" des multifunktionellen Materials wird als drei Einträge von jeweils 100 ml angesehen, wobei zwischen den Einträgen jeweils 30 Minuten liegen. Um die erforderliche Kapillarspannung und Permeabilität zu erreichen, ist es bevorzugt, dass das multifunktionelle Material zwischen 30 und 75 Gewichtsprozent eines mit langsamer Rate superabsorbierenden Materials, zwischen 25 und 70 Gewichtsprozent Zellstoff und eine positive Menge bis etwa 10 Prozent einer Bindekomponente enthält. Das Material sollte eine Dichte zwischen etwa  $0,05$  und  $0,5 \text{ g/cm}^3$  aufweisen. Das Flächengewicht des Materials wird in Abhängigkeit von der Produktanwendung variieren, sollte aber im Allgemeinen zwischen etwa 200 und  $700 \text{ g/m}^2$  betragen. Das multifunktionelle Material ist vorzugsweise zwischen der Schwallschicht und der Verteilungsschicht angeordnet.

**[0051]** Die Verteilungsschicht muss imstande sein, Fluid von dem Punkt der anfänglichen Abgabe dorthin zu bewegen, wo eine Ansammlung erwünscht ist. Die Verteilung muss mit einer akzeptablen Geschwindigkeit erfolgen, so dass der Eintragszielbereich, im Allgemeinen der Schrittbereich, für den nächsten Eintrag bereit ist. Der Zeitraum zwischen den Einträgen kann von einigen wenigen Minuten bis zu Stunden betragen, im Allgemeinen in Abhängigkeit vom Alter des Trägers. Um diese Transportfunktion zu erreichen, muss eine Verteilungsschicht einen hohen Kapillarspannungswert haben. Die Kapillarspannung in Verteilungsmaterialien wird einfach durch das Aufsauggleichgewicht einer  $8,5 \text{ g/ml}$  Salzlösung nach dem vertikalen Flüssigkeitsflussmengentest gemessen, nicht nach dem Testverfahren für Materialien, die superabsorbierende Materialien enthalten. Eine erfolgreiche Verteilungsschicht muss eine Kapillarspannung haben, die höher ist als die der benachbarten Schicht (auf der zum Träger gewandten Seite), und bevorzugt eine Kapillarspannung von mindestens etwa 15 cm. Aufgrund der im Allgemeinen inversen Beziehung zwischen Kapillarspannung und Permeabilität zeigt eine derart hohe Kapillarspannung an, dass die Verteilungsschicht üblicherweise eine geringe Permea-

bilität haben wird.

**[0052]** Eine andere, für ein geeignetes Verteilungsmaterial erwünschte Flüssigkeitstransporteigenschaft ist, dass sie in einer Höhe von etwa 15 Zentimetern eine vertikale Flüssigkeitsflussmenge aufweist, welche geeignet von mindestens etwa 0,000787 Gramm Flüssigkeit pro Minute pro Quadratmeter ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) Verteilungsmaterial pro cm Querschnittsbreite des Verteilungsmaterials  $\text{g}/(\text{min}\cdot\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{cm})$  [0,002 Gramm Flüssigkeit pro Minute pro Quadratmeter Verteilungsmaterial pro Zoll Querschnittsbreite des Verteilungsmaterials  $\text{g}/(\text{min}\cdot\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{Zoll})$ ] bis zu etwa 0,039  $\text{g}/(\text{min}\cdot\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{cm})$  [0,1  $\text{g}/(\text{min}\cdot\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{Zoll})$ ] beträgt. Wie hierin verwendet, soll der Wert der vertikalen Flüssigkeitsflussmenge eines Verteilungsmaterials die Menge an Flüssigkeit darstellen, welche pro Minute pro normalisierte Menge des Verteilungsmaterials über eine Grenze, die eine bestimmte vertikale Distanz von einer zentralen Flüssigkeitseintragstelle entfernt ist, transportiert wird. Die vertikale Flüssigkeitsflussmenge einer Verteilungsschicht, in einer Höhe von etwa 15 Zentimetern, kann nach dem hierin beschriebenen Testverfahren gemessen werden.

**[0053]** Eine andere, für ein Verteilungsmaterial erwünschte Flüssigkeitstransporteigenschaft ist, dass es eine vertikale Flüssigkeitsflussmenge, in einer Höhe von etwa 5 Zentimetern aufweist, die geeignet von mindestens etwa 0,0039  $\text{g}/(\text{min}\cdot\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{cm})$  [0,01  $\text{g}/(\text{min}\cdot\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{Zoll})$ ] bis etwa 0,197  $\text{g}/(\text{min}\cdot\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{cm})$  [0,5  $\text{g}/(\text{min}\cdot\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{Zoll})$ ] beträgt. Die vertikale Flüssigkeitsflussmenge, in einer Höhe von etwa 5 Zentimetern, einer absorbierenden Struktur kann nach dem hierin beschriebenen Testverfahren gemessen werden.

**[0054]** Materialien, aus welchen die Verteilungsschicht hergestellt werden kann, umfassen Gewebe und Vliesbahnen. Zum Beispiel kann die Verteilungsschicht eine Vliesstoffschicht sein, die aus einer schmelzgeblasenen oder spinngebundenen Bahn von Filamenten aus Polyolefin, Polyester, Polyamid (oder einem anderen bahnbildenden Polymer) zusammengesetzt ist. Derartige Vliesstoffschichten können Konjugat-, Bikonstituenten- und Homopolymerfasern in Stapellänge oder anderen Längen und Gemische derartiger Fasern mit anderen Typen an Fasern umfassen. Die Verteilungsschicht kann auch eine gebundene kardierte Bahn, eine luftabgelegte Bahn oder eine nass abgelegte Zellstoffstruktur sein, die aus natürlichen und/oder synthetischen Fasern oder einer Kombination davon zusammengesetzt ist. Die Verteilungsschicht kann ein Flächengewicht von 35 bis 300  $\text{g}/\text{m}^2$  aufweisen, oder stärker bevorzugt von 80 bis 200  $\text{g}/\text{m}^2$ , eine Dichte zwischen etwa 0,1 und 0,5  $\text{g}/\text{cm}^3$  und eine Permeabilität zwischen etwa 50 und 1000 Darcy.

**[0055]** Rückhaltmaterialien sind typischerweise cellulosische Materialien oder superabsorbierende Materialien oder Gemische davon. Derartige Materialien sind üblicherweise derart entworfen, so dass sie Flüssigkeiten rasch absorbieren und diese üblicherweise ohne Freisetzung halten. Superabsorbierende Materialien sind kommerziell erhältlich von einer Reihe von Herstellern, umfassend die Dow Chemical Company, Midland, MI, und die Stockhausen Corporation, Greensboro, NC. Wie in dem vorstehend genannten Patent der gleichen Anmelderin mit dem Titel "ABSORBENT ARTICLES WITH CONTROLLABLE FILL PATTERNS" beschrieben, können Rückhaltmaterialien in Zonen angeordnet sein und ihre Zusammensetzung kann derart gewählt werden, dass Flüssigkeiten von der Zielzone zu entfernteren Ansammlungsstellen geleitet werden. Ein derartiges Design nutzt den gesamten absorbierenden Artikel effizienter, und trägt im Falle einer Windel zum Beispiel dazu bei, einen Artikel mit schmalerem Schritt herzustellen, wobei "schmaler Schritt" Windeln mit einer Breite von höchstens 7,6 cm bezeichnet. Die Füllmuster und Materialien, die in "ABSORBENT ARTICLES WITH CONTROLLABLE FILL PATTERNS" gelehrt werden, führen zu einem Flüssigkeitsgewicht in der Zielzone von weniger als dem Fünffachen als jenem in den entfernten Ansammlungsstellen, was eine signifikante Verbesserung gegenüber Designs aus dem bekannten Stand der Technik darstellt.

**[0056]** Die Rückschicht wird manchmal als Außenhülle bezeichnet und ist die Schicht, die vom Träger am weitesten entfernt ist. Die Außenhülle ist üblicherweise aus einer dünnen thermoplastischen Folie, wie etwa einer Polyethylenfolie, gebildet, welche im Wesentlichen flüssigkeitsundurchlässig ist. Die Außenhülle dient dazu, um zu verhindern, dass Körperexsudate, die in einer absorbierenden Struktur eingeschlossen sind, die Kleidung des Trägers, die Bettwäsche oder andere Materialien, die mit der Windel in Kontakt kommen, benetzen oder verunreinigen. Die Außenhülle kann zum Beispiel eine Polyethylenfolie mit einer Anfangsdicke von etwa 0,5 Millizoll (0,012 Millimeter) bis etwa 5,0 Millizoll (0,12 Millimeter) sein. Die Außenhülle aus Polymerfolie kann geprägt und/oder matt gefertigt sein, um ein ästhetisch ansprechenderes Erscheinungsbild zu bieten. Andere alternative Konstruktionen für eine Außenhülle umfassen Gewebe oder Faservliesbahnen, die derart konstruiert oder behandelt sind, so dass ihnen der gewünschte Grad an Flüssigkeitsundurchlässigkeit vermittelt wird, oder Lamine, die aus einem Gewebe oder Vliesstoff und einer thermoplastischen Folie gebildet sind. Die Außenhülle kann optional aus einem dampf- oder gasdurchlässigen, mikroporösen "atmungsfähigen" Material zusammengesetzt sein, das für Dämpfe und Gas durchlässig, aber für Flüssigkeit im Wesentlichen undurchlässig ist. Atmungsfähigkeit kann Polymerfolien beispielsweise vermittelt werden durch die Verwendung von Füllstoff-

fen in der Polymerformulierung für die Folie, Extrudieren der Füllstoff/Polymerformulierung zu einer Folie und danach ausreichendes Strecken der Folie, um Hohlräume um die Füllpartikel herum zu bilden, wodurch die Folie atmungsfähig wird. Im Allgemeinen ist der Grad der Atmungsfähigkeit umso größer, je mehr Füllstoff verwendet wird und je höher der Streckgrad ist. Rückschichten können auch die Aufgabe eines Gegenstücks für mechanische Befestigungsmittel haben, beispielsweise wenn die äußere Oberfläche ein Vliesstoff ist.

**[0057]** In Bezug auf Schwallmaterialien können verschiedene Gewebe und Vliesbahnen zur Konstruktion einer Schwallschicht verwendet werden. Zum Beispiel kann die Schwallschicht eine Vliesstoffschicht sein, die aus einer schmelzgeblasenen oder spinngebundenen Bahn aus Polyolefinfilamenten zusammengesetzt ist. Derartige Vliesstoffschichten können Konjugat-, Bikonstituenten- und Homopolymerfasern in Stapellänge oder anderen Längen umfassen, und Gemische derartiger Fasern mit anderen Typen an Fasern. Die Schwallschicht kann auch eine gebundene kardierte Bahn oder eine luftabgelegte Bahn sein, die aus natürlichen und/oder synthetischen Fasern zusammengesetzt ist. Die gebundene kardierte Bahn kann zum Beispiel eine pulvergebundene kardierte Bahn, eine infrarotgebundene kardierte Bahn oder eine durchluftgebundene kardierte Bahn sein. Die gebundenen kardierten Bahnen können optional ein Gemisch oder eine Mischung aus unterschiedlichen Fasern umfassen, und die Faserlängen innerhalb einer ausgewählten Bahn können im Bereich von etwa 3 mm bis etwa 60 mm liegen. Schwallschichten aus dem bekannten Stand der Technik hatten ein Flächengewicht von mindestens etwa 0,50 Unzen pro Quadratyard (etwa 17 Gramm pro Quadratmeter), eine Dichte von mindestens etwa 0,010 Gramm pro Kubikzentimeter bei einem Druck von 68,9 Pascal, eine Rauschdicke von mindestens etwa 1,0 mm bei einem Druck von 68,9 Pascal, eine Bauschdickenerholung von mindestens etwa 75 Prozent, eine Permeabilität von etwa 500 bis etwa 5000 Darcy, und eine Oberfläche pro Hohlraumvolumen von mindestens etwa 20 Quadratzentimetern pro Kubikzentimeter. Beispiele für Schwallmaterialien können in US Patent 5,490,846 an Ellis et al. und in US Patent 5,364,382 an Latimer gefunden werden. Ein homogenes Schwallmaterial ist in US Patent 5,879,343 offenbart, welches am gleichen Tag wie diese Anmeldung eingereicht wurde und der gleichen Anmelderin übertragen ist, und den Titel "HIGHLY EFFICIENT SURGE MATERIAL FOR ABSORBENT ARTICLES" hat. Schwallschichten können aus einem im Wesentlichen hydrophoben Material zusammengesetzt sein, und das hydrophobe Material kann optional mit einer oberflächenaktiven Substanz behandelt oder auf andere Weise bearbeitet sein, um einen gewünschten Grad an Benetzbarkeit und Hydrophilie bereitzustellen. Schwallschichten können eine im Allgemeinen gleichförmige Dicke und Querschnittsfläche aufweisen.

**[0058]** Schwallkontrollmaterialien müssen Flüssigkeitseinträge mit der Geschwindigkeit und dem Volumen aufnehmen, mit dem diese abgegeben werden, um ein Ansammeln an der oberen Oberfläche oder ein Abfließen zu verhindern, und müssen die Flüssigkeit innerhalb der Materialstruktur halten, sobald sie aufgenommen worden ist, um ein Abfließen zu verhindern. Herkömmliche Schwallkontrollmaterialien sind Strukturen mit geringer Dichte, hoher Permeabilität und geringer Kapillarspannung, welche die Aufnahme und Ausbreitung, insbesondere während eines Eintrags, erleichtern. Diese Strukturen mit hoher Permeabilität und niedriger Kapillarität üben jedoch einen geringen Grad an Kontrolle auf die Flüssigkeit aus, und die sich ausbreitende Flüssigkeit kann rasch den Rand des Schwallkontrollmaterials erreichen und herausfließen. Dies ist eine Undichtigkeitsquelle im Schrittbereich von Körperpflegeergebnissen, bei denen die Breite des Produkts geringer ist als die Länge des Produkts, und ist von spezieller Bedeutung bei Körperpflegeergebnissen mit schmalen Schritten (weniger als 7,6 cm).

**[0059]** Wenn das Hohlraumvolumen des Schwallkontrollmaterials beibehalten wird, muss die Dicke eines Schwallkontrollmaterials bei schmalen Schritten größer sein als bei breiteren Schritten, oder es muss mehr Schwallkontrollmaterial in der Längendimension des Produkts zur Verfügung gestellt werden. Zusätzliche Dicke und/oder Länge wird nicht vorteilhaft sein, außer wenn dieses zusätzliche Hohlraumvolumen vor dem Herausfließen mit Flüssigkeit gefüllt wird. Niedrigere Permeabilitäten sind erforderlich, damit sich dickere Schwallkontrollmaterialien während eines Eintrags zu höheren Höhen auffüllen, und höhere Kapillarspannungen sind erforderlich um die Flüssigkeit zu kontrollieren, sie in der Struktur zu halten sowie Flüssigkeit aufzusaugen, so dass mehr Hohlraumvolumen entlang der Länge des Produkts verwendet werden kann. Die niedrigere Permeabilität wirkt dahingehend, die Flüssigkeitshöhe zu erhöhen und die planare Ausbreitung vor dem Erreichen der Materialränder zu verlangsamen, während die höhere Kapillarspannung dahingehend wirkt, die Flüssigkeit im Material zu halten, so dass sie während des Befüllens und danach nicht an den Rändern austritt.

**[0060]** Die Vorzüge von Schwallkontrollmaterialien mit niedriger Permeabilität und hoher Kapillarspannung sind in dem Patent mit dem Titel HIGHLY EFFICIENT SURGE MATERIAL FOR ABSORBENT ARTICLES gezeigt. Bei einer Verringerung der Permeabilität steigt jedoch das Potenzial für ein Ansammeln von Flüssigkeit an der oberen Oberfläche oder ein Abfließen von Flüssigkeit von der oberen Oberfläche des Materials, insbesondere bei hohen Eintragsraten oder wenn ein Eintrag in einem spitzen Winkel auf die Oberfläche des

Schwallkontrollmaterials auftrifft, was ein Eindringen von Flüssigkeit in die Schwallkontrollstruktur begrenzt. Diese Wirkungen können in starkem Maße von den Angewohnheiten des Anwenders und den Verwendungsbedingungen abhängen. Es wurde herausgefunden, dass ein Schwallkontrollmaterial mit einem abnehmenden Gradienten der Permeabilität in der z-Richtung, wobei auch ein Gradient der Kapillarspannung vermittelt werden kann, ein verbessertes Leistungsverhalten für Aufnahme und Kontrolle bereitstellt, insbesondere bei Bedingungen eines Eintrags mit hoher Rate und hohem Volumen, bei Artikeln mit schmalen Schritt, über ein breites Spektrum von Verwendungsbedingungen.

**[0061]** Das Schwallmaterial dieser Erfindung ist derart gestaltet, so dass es eine Reihe der wichtigen Aspekte der Aufnahme und kontrollierten Ausbreitung von Flüssigkeit anspricht.

**[0062]** Flüssigkeitsaufnahme ist von Bedeutung, nachdem herausgefunden worden ist, dass Urinieren mit Volumenraten von bis zu 15 bis 20 Millilitern pro Sekunde und Geschwindigkeiten von bis zu 280 Zentimetern pro Sekunde stattfinden kann. Ein Versagen, diese Flüssigkeit rasch aufzunehmen, kann zu Undichtigkeit am Bein oder dem vorderen oder hinteren Taillenbereich führen. Das Unvermögen eines absorbierenden Gegenstands, Flüssigkeit rasch aufzunehmen, kann auch zu einer übermäßigen Ansammlung von Flüssigkeit an der dem Körper zugewandten Seite der körperseitigen Deckschicht führen, bevor die Flüssigkeit von der absorbierenden Struktur aufgenommen wird. Eine derartige angesammelte Flüssigkeit kann die Haut des Trägers benetzen und kann aus den Bein- oder Taillenöffnungen des absorbierenden Gegenstands auslaufen, was unangenehm ist, möglicherweise Hautprobleme verursacht, sowie die Oberbekleidung oder Bettwäsche des Trägers verunreinigen kann.

**[0063]** Ein kontrolliertes Ausbreiten der Flüssigkeit von einem Eintrag ist von Bedeutung, insbesondere bei absorbierenden Gegenständen mit schmalen Schritt, da es die Kontaktfläche der zu der Schwallschicht benachbarten Schicht mit dem auftreffenden Flüssigkeitseintrag vergrößert. Diese größere Kontaktfläche nützt die Gesamtheit der Masse der benachbarten Schichten effizienter.

**[0064]** Die Gegenstände dieser Erfindung einer Aufnahme und kontrollierten Ausbreitung werden erreicht durch die Verwendung eines Schwallmaterials mit einem Permeabilitätsgradienten in z-Richtung in Kombination mit einem zunehmenden Grad an Kapillarkontrolle in z-Richtung. In genaueren Worten weist das erfindungsgemäße Schwallmaterial eine relativ hohe Permeabilität an der zum Träger hin gewandten Seite des Materials auf, und eine relativ niedrigere Permeabilität an der Seite, welche vom Träger weg und zu den benachbarten Schichten hin gewandt ist, d. h. das erfindungsgemäße Schwallmaterial hat eine Permeabilität an der zum Träger gewandten Seite von mehr als 1000 Darcy und an der vom Träger weg gewandten Seite von weniger als 1000 Darcy. Zusätzlich hat das erfindungsgemäße Schwallmaterial ein Permeabilitätsdifferenzial zwischen den Schichten von mindestens 250 Darcy und insbesondere von mehr als 500 Darcy.

**[0065]** Zusätzlich zu den Permeabilitätsanforderungen des erfindungsgemäßen Schwallmaterials muss ein derartiges Schwallmaterial auch einen Kapillarspannungsgradienten in der z-Richtung aufweisen, wobei das Schwallmaterial eine relativ niedrigere Kapillarspannung an der zum Träger hin gewandten Seite des Materials aufweist, und eine relativ höhere Kapillarspannung an der Seite, welche vom Träger weg und zu den benachbarten Schichten hin gewandt ist. In genaueren Worten hat das erfindungsgemäße Schwallmaterial einen Kapillarspannungsbereich zwischen 1 und 5 cm mit einem Differenzial von mindestens 1 cm von oben nach unten.

**[0066]** Die genauen Permeabilitäten eines gefertigten Schwallmaterials hängen von der Breite des absorbierenden Gegenstands sowie von der Dicke der Schichten des Schwallmaterials ab. Bei Verringerung der Dicke der oberen Schicht mit hoher Permeabilität des Schwallmaterials muss beispielsweise die Permeabilität der unteren Schicht verringert werden. Bei einer Verringerung der Gesamtbreite des Schwallmaterials muss die Permeabilität der unteren Schwallschicht ebenfalls verringert werden. Wenn beispielsweise die Breite des Schwallmaterials 7,6 cm beträgt und die obere Schicht eine Permeabilität von 1000 Darcy und eine Dicke von 1,1 cm hat, sollten die Dicke und Permeabilität der unteren Schicht 1,1 cm und 980 Darcy betragen. Wenn die Breite des Schwallmaterials bei gleichbleibender Permeabilität und Dicke der oberen Schicht auf 5,1 cm verringert wird, sollten die Dicke und Permeabilität der unteren Schicht 4 cm und 74 Darcy betragen. Wenn die Breite des Schwallmaterials 7,6 cm beträgt und Permeabilität der oberen Schicht 2000 Darcy und die Dicke 0,77 cm betragen, sollten die Dicke und Permeabilität der unteren Schicht 1,4 cm und 590 Darcy betragen.

**[0067]** Die Schichten des Schwallmaterials können auch in der Maschinenaufrichtung (MD) oder der Maschinenquerrichtung (CD) orientiert sein, wie mittels Zugfestigkeitstests gemessen. Sie können zu mindestens 3:1, oder mehr in MD:CD orientiert sein. Ein derartiges Schwallmaterial ist in Beispiel 6 angegeben.

**[0068]** Die Permeabilität und Dicke der oberen und der unteren Schwallschicht können durch Auswählen einer geeigneten Kombination an Fasergröße und Bahndichte kontrolliert werden. Des Weiteren können die Materialien, aus denen die Schwallschichten hergestellt werden, derart ausgewählt werden, um sicher zu stellen, dass die beabsichtigten Permeabilitätsniveaus über eine Vielzahl von Flüssigkeitseinträgen aufrecht gehalten werden. Obwohl für die Zwecke der Diskussion auf ein Schwallmaterial mit zwei Schichten Bezug genommen wurde, kann das Schwallmaterial zusätzlich eine beliebige Anzahl von Schichten aufweisen, vorausgesetzt, dass die Permeabilität und die Kapillarspannung über die geschichtete Struktur insgesamt innerhalb der beanspruchten Erfindung liegen.

**[0069]** Eine Reihe von Schwallschichten wurde gemäß dem MIST-Bewertungstest getestet, um den Abfluss zu bestimmen. In den Beispielen 1–6 betrug die Breite des Schwallmaterials 5,1 cm und die Länge 17,4 cm, was in einem verfügbaren Hohlraumvolumen von etwa 100 g/cm<sup>3</sup> resultiert. Der Eintrag wurde in einer Rate von 20 ml/sec zugeführt, bei einer Gesamtmenge von 100 ml 8,5 g/l Salzlösung bei Raumtemperatur. Die Daten sind in der Tabelle gezeigt, wobei die Dichte (Dichte) in Gramm/cm<sup>3</sup> angegeben ist, die Anzahl an Schichten in der Probe in der Spalte "Anzahl Schichten" angegeben ist, die Permeabilität (Perm.) in Darcy angegeben ist, die Kapillarspannung (K. S.) in Zentimetern gemäß vertikalem Aufsauggleichgewicht angegeben ist, die Probendicke insgesamt (Dicke) in Zentimetern (cm) angegeben ist, der Abfluss nach jedem Eintrag (1. A, etc.) in Millilitern (ml) angegeben ist, und das nach jedem Eintrag zurückgehaltene Fluid (1. F, etc.) in den drei rechten Spalten in Gramm angegeben ist. Zu bemerken ist, dass die Beispiele 4 und 5 mehrschichtige Schwallmaterialien sind, wie in den Spalten zu Permeabilität und Kapillarspannung angegeben, welche die Daten für jede Komponentenschicht anführen.

**[0070]** In den nachfolgenden Beispielen waren die Komponenteneigenschaften, die in den Berechnungen hierin verwendet wurden, wie folgt:

	Ungefähre Form	Denier	Dichte (g/cm <sup>3</sup> )	Durchmesser (Mikrometer)
1,5 Denier Rayon	Zylinder	1,5	1,550	11,70
1,8 Denier BASF PE/PET	Zylinder	1,8	1,165	14,78
3 Denier BASF PE/PET	Zylinder	3	1,165	19,09
10 Denier BASF PE/PET	Zylinder	10	1,165	34,85

Polymer	Dichte (g/cm <sup>3</sup> )
PET	1,38
PE	0,95
Rayon	1,55

**[0071]** Es ist zu bemerken, dass die Beziehung zwischen Denier und Durchmesser wie folgt ist:

$$\text{Durchmesser (Mikrometer)} = (\text{Denier}/\rho_1 \times \text{Faserdichte} \times 9 \times 10^5)^{1/2} \times 10^4.$$

**[0072]** Für die Schwallmaterialien dieser Erfindung sollten die Abflusswerte für den ersten Eintrag gleich oder weniger als 30 ml, von einem 100 ml Eintrag, der mit 20 ml/Sekunde zugeführt wurde, betragen, wobei die zwei verbleibenden Einträge jeweils gleich oder weniger als 30 ml betragen sollten. In den am meisten bevorzugten Ausführungsformen sollten alle drei Einträge Abflusswerte von weniger als oder gleich 25 ml haben.

**[0073]** Die in den Beispielen 1–4 beschriebenen Materialien sind durchluftgebundene kardierte Bahnstrukturen, die auf einer doppelten 40 Zoll (102 cm) Kardierversuchsanlage hergestellt worden waren. Die gebundenen kardierte Bahnstrukturen wurden mit einem Flächengewicht von annähernd 100 g/m<sup>2</sup> hergestellt. Die Testproben für die Beispiele 1–4 hatten Längen- bzw. Breitenabmessungen von 6 Zoll (15 cm) mal 2 Zoll (5,1 cm). Schichten von 100 g/m<sup>2</sup> Material wurden übereinander gelegt wie in der Tabelle angegeben, um die erforderliche, ebenfalls in der Tabelle angegebene Dicke zu erhalten. Die resultierenden Testproben enthielten ein Gesamtvolumen von annähernd 150 cm<sup>3</sup>, berechnet durch Multiplizieren von Länge mal Breite mal Dicke. Die Testkonfiguration führte jedoch dazu, dass weniger als 10,2 cm der Länge von 15,2 cm für die Einträge zugänglich und verwendbar waren, was in einem zugänglichen Hohlraumvolumen von annähernd 100 cm<sup>3</sup> resultierte. Es ist empirisch festgestellt worden, dass Proben im MIST-Gestell etwa 5,1 cm (2 Zoll) Länge auf jeder Seite der Eintragstelle, oder 4 Zoll (10,2 cm) verwenden, nicht die gesamte Probenlänge, was in dem be-

rechneten Hohlraumvolumen von 100 cm<sup>3</sup> resultiert.

#### BEISPIEL 1

**[0074]** Beispiel 1 ist eine durchluftgebundene kardierte Bahn, welche 90 Gewichtsprozent einer 1,8 Denier, 1,5 Zoll (3,8 cm) Mantel/Kern Polyethylen/Polyethylenterephthalat (PE/PET) Konjugatfaser und 10 Gewichtsprozent einer 1,5 Denier, 3,8 cm (1,5 Zoll) Rayonfaser enthält. Die PE/PET Fasern sind erhältlich von BASF Fibers, 6805 Morrison Boulevard, Charlotte, NC 28211-3577, und waren Mantel/Kern Polyethylen/Polyethylenterephthalat (PE/PET) Konjugatfasern mit einer auf Polyethylenglycol basierenden C S-2 Veredelung. Die Rayonfasern waren 1,5 Denier Merge 18453 Fasern von Courtaulds Fibers Incorporated, Axis, Alabama.

#### BEISPIEL 2

**[0075]** Beispiel 2 ist eine durchluftgebundene kardierte Bahn, welche 90 Gewichtsprozent einer 3,0 Denier, 3,8 cm (1,5 Zoll) Mantel/Kern PE/PET Konjugatfaser und 10 Gewichtsprozent 1,5 Denier, 3,8 cm (1,5 Zoll) Rayonfaser enthält. Die PE/PET Fasern sind erhältlich von BASF Fibers, 6805 Morrison Boulevard, Charlotte, NC 28211-3577, und waren Mantel/Kern Polyethylen/Polyethylenterephthalat (PE/PET) Konjugatfasern mit einer auf Polyethylenglycol basierenden C S-2 Veredelung.

#### BEISPIEL 3

**[0076]** Beispiel 3 ist eine durchluftgebundene kardierte Bahn, welche 90 Gewichtsprozent einer 10,0 Denier, 3,8 cm (1,5 Zoll) Mantel/Kern PE/PET Konjugatfaser und 10 Gewichtsprozent 1,5 Denier, 3,8 cm (1,5 Zoll) Rayonfaser enthält. Die PE/PET Fasern sind erhältlich von BASF Fibers, 6805 Morrison Boulevard, Charlotte, NC 28211-3577, und waren Mantel/Kern Polyethylen/Polyethylenterephthalat (PE/PET) Konjugatfasern mit einer auf Polyethylenglycol basierenden C S-2 Veredelung.

#### BEISPIEL 4

**[0077]** Beispiel 4 ist eine Zweikomponenten-Gradientenstruktur, welche die Kriterien der Erfindung erfüllt. Die obere Komponente ist wie in Beispiel 3 angegeben, und die untere wie in Beispiel 1 angegeben.

#### BEISPIEL 5

**[0078]** Beispiel 5 ist eine Zweikomponenten-Gradientenstruktur, welche die Kriterien der Erfindung erfüllt. Die obere Komponente ist wie in Beispiel 2 angegeben, und die untere wie in Beispiel 1 angegeben.

#### BEISPIEL 6

**[0079]** Beispiel 6 ist eine Zweikomponenten-Gradientenstruktur, welche die Kriterien der Erfindung erfüllt. Die obere Komponente ist ein homogenes Gemisch aus 60 Gewichtsprozent 3,0 Denier, 3,8 cm (1,5 Zoll) PE/PET Konjugatfaser und 40 Gewichtsprozent 6 Denier, 3,8 cm (1,5 Zoll) PET Faser. Neun Lagen jeder Komponente wurden übereinander gelegt um Material zum Testen herzustellen.

**[0080]** Die Fasern der oberen Komponente stammten von der Hoechst Celanese Corporation, Charlotte, NC, unter den Codes T256 bzw. T295. Die obere Komponente hatte ein Flächengewicht von etwa 1,5 osy (50 g/m<sup>2</sup>) und eine Dichte von etwa 0,014 g/cm<sup>3</sup>. Das Gemisch der oberen Komponente wurde kardierte unter Verwendung einer Master Card mit einer Web-Master<sup>®</sup> Abzugswalze von John D. Hollingworth of Wheels Inc., Greenville, NC. Die obere Komponente hatte ein MD:CD Faserorientierungsverhältnis von etwa 3 bis 5:1, wie bestimmt mittels der Zugfestigkeitsverhältnisse in MD und CD.

**[0081]** Die untere Komponente war 100 Gewichtsprozent 2,2 Denier, 3,8 cm (1,5 Zoll) Polypropylenfaser, erhältlich von der Hercules Chemical Co., Wilmington, DE, unter dem Code T186, und hatte ein Flächengewicht von etwa 1,0 osy (35 g/m<sup>2</sup>). Nach Durchluftbindung hatte diese Schicht eine Dichte von etwa 0,067 g/cm<sup>3</sup>. Diese Schicht wurde kardierte unter Verwendung einer Master Card mit einer Dof-Master<sup>®</sup> Abzugswalze von John D. Hollingworth of Wheels Inc. Die untere Komponente hatte ein MD:CD Faserorientierungsverhältnis von etwa 12 bis 15:1, wie bestimmt mit Zugfestigkeitsverhältnissen.

**[0082]** Die obere Komponente hatte eine Kapillarspannung von etwa 0,6 und die untere von etwa 2,7 cm.

## BEISPIEL 7

**[0083]** Beispiel 7 ist ähnlich wie Beispiel 6 eine Zweikomponenten-Gradientenstruktur, welche die Kriterien der Erfindung erfüllt. Die obere Komponente ist ein homogenes Gemisch aus 30 Gewichtsprozent 3,0 Denier, 3,8 cm (1,5 Zoll) PE/PET Konjugatfaser und 70 Gewichtsprozent 6 Denier, 3,8 cm (1,5 Zoll) PET Faser. Die untere Komponente war 100 Gewichtsprozent 2,2 Denier, 3,8 cm (1,5 Zoll) Polypropylenfaser. Die Zulieferer und die Flächengewichte jeder Schicht waren gleich wie in Beispiel 6. Keine der Schichten wurde kardiert um die Orientierung zu erhöhen.

Tabelle

<u>Bsp.</u>	<u>Anzahl Schichten</u>	<u>Dichte</u>	<u>Perm.</u>	<u>K.S.</u>	<u>Dicke</u>	<u>1. A</u>	<u>2. A</u>	<u>3. A</u>	<u>1. F</u>	<u>2. F</u>	<u>3. F</u>
1	10	0,056	500	3,0	1,93	18	38	28	29,6	23,0	23,2
2	7	0,036	1650	1,7	2,08	37	25	23	7,0	9,5	11,0
3	9	0,047	2500	1,2	2,03	36	34	31	3,1	3,9	4,4
4	4 von 3/ 5 von 1	0,052	2500/500	1,2/3,0	1,85	26	23	19	4,9	6,0	6,7
5	3 von 2/ 5 von 1	0,047	1650/500	1,7/3,0	1,85	29	20	20	6,3	7,7	8,5
6	18	0,024	7645/770	0,6/2,6	2,09	29	29	28	N/A	N/A	N/A
7	2	N/A	3400/770	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

**[0084]** Aus einer Durchsicht der Daten in der Tabelle ist es ziemlich bemerkenswert, dass ein mehrschichtiges Schwallmaterial mit in etwa der gleichen Dicke wie ein einschichtiges Schwallmaterial bessere (niedrigere) Abflussergebnisse haben kann. Dies kann erkannt werden durch einen Vergleich von Beispiel 3 mit den Beispielen 4 und 5, welche, obwohl sie insgesamt geringfügig dünner sind, niedrigere Abflusswerte aufweisen als das homogene Beispiel 3 mit hoher Permeabilität. Ein derartiges Ergebnis ist entgegen der Erwartung.

**[0085]** Obwohl nur einige wenige beispielhafte Ausführungsformen dieser Erfindung vorstehend ausführlich beschrieben wurden, wird der Fachmann leicht erkennen, dass viele Modifikationen in den beispielhaften Ausführungsformen möglich sind, ohne von den neuartigen Lehren und Vorteilen dieser Erfindung materiell abzuweichen. Demgemäß sollen alle derartigen Modifikationen unter den Schutzzumfang dieser Erfindung, wie in den nachfolgenden Ansprüchen definiert, fallen.

### Patentansprüche

1. Schwallmaterial für Körperpflegeartikel, welches eine geschichtete Struktur von mindestens einer Schicht hoher Permeabilität an einer zu einem Träger hin gewandten Oberseite und mindestens eine Schicht niedriger Permeabilität umfasst, wobei die Schicht hoher Permeabilität eine Permeabilität von mindestens 1000 Darcys hat und die Schicht niedriger Permeabilität eine Permeabilität von weniger als 1000 Darcys hat und die Schicht hoher Permeabilität eine um mindestens 250 Darcys größere Permeabilität als die Schicht niedriger Permeabilität hat, wobei die Struktur einen Kapillarspannungsbereich zwischen 1 und 5 cm mit einem Differenzial von mindestens ungefähr 1 cm von oben nach unten hat.

2. Schwallmaterial nach Anspruch 1, wobei die Schicht hoher Permeabilität orientiert ist.

3. Schwallmaterial nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Schicht niedriger Permeabilität orientiert ist.

4. Schwallmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Schicht hoher Permeabilität eine um mindestens 500 Darcys größere Permeabilität als die Schicht niedriger Permeabilität hat.

5. Schwallmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, welches eine Dicke von weniger als 3 cm hat.

6. Schwallmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Schicht hoher Permeabilität einen Kapillarspannungsbereich zwischen 1 und 2,5 cm hat und die Schicht niedriger Permeabilität einen Kapillarspannungsbereich zwischen 2,5 und 5 cm hat.

7. Schwallmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Schicht hoher Permeabilität von konjugierten Mantel-/Kern-Mikrofasern umfasst ist und eine um mindestens 500 Darcys größere Permeabilität als die Schicht niedriger Permeabilität hat und einen Kapillarspannungsbereich zwischen ungefähr 1 und 2 cm hat, und wobei die Schicht niedriger Permeabilität homopolymere Mikrofasern umfasst und einen Kapillarspannungsbereich zwischen ungefähr 2,5 und 5 cm hat, wobei mindestens eine der Schichten eine Orientierung von mindestens 3:1 in MD:CD hat.

8. Schwallmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Abflusswert eines ersten Eintrags höchstens 30 ml von einem 100 ml Eintrag ist, welcher mit 20 ml/Sekunde zugeführt ist.

9. Schwallmaterial nach Anspruch 8, wobei Abflusswerte zweier zusätzlicher Einträge höchstens 30 ml sind.

10. Schwallmaterial nach Anspruch 9, wobei alle drei Einträge Abflusswerte von höchstens 25 ml haben.

11. Körperpflegeerzeugnis, welches eine Windel, eine Trainingshose, absorbierende Unterwäsche, ein Erwachseneninkontinenzprodukt oder ein Frauenhygieneerzeugnis ist, welches das Material der vorangegangenen Ansprüche umfasst.

12. Erzeugnis nach Anspruch 11, wobei das Körperpflegeerzeugnis ein Frauenhygieneerzeugnis ist.

13. Erzeugnis nach Anspruch 11, wobei das Körperpflegeerzeugnis ein Erwachseneninkontinenzprodukt ist.

14. Erzeugnis nach Anspruch 11, wobei das Körperpfleegerzeugnis eine Windel ist.
15. Windel nach Anspruch 14, welche eine Weite im Schritt von höchstens 7,6 cm hat.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

