



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 694 34 792 T2 2007.08.02**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 729 335 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **694 34 792.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US94/12748**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 901 788.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1995/013776**

(86) PCT-Anmeldetag: **14.11.1994**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **26.05.1995**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.09.1996**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **12.07.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.08.2007**

(30) Unionspriorität:

153739 16.11.1993 US

164049 08.12.1993 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU,
NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

**The Procter & Gamble Company, Cincinnati, Ohio,
US**

(72) Erfinder:

**DRAGOO, Layne, Jerry, Fairfield, OH 45014, US;
BOGDANSKI, Scott, Michael, Cincinnati, OH
45213, US; AHR, Albert, Nicholas, Cincinnati, OH
45247, US; NOEL, Richard, John, Cincinnati, OH
45237, US**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Rau, Schneck & Hübner, 90402
Nürnberg**

(54) Bezeichnung: **ABSORBIERENDER ARTIKEL MIT VERMISCHTER MEHRSCICHTIGER ABSORBIERENDER
STRUKTUR MIT VERBESSERTER INTEGRITÄT**

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] Die vorliegende Erfindung betrifft Absorptionsartikel, wie Windeln, Übungshöschen, Damenbinden, Erwachseneninkontinenzmittel und dergleichen. Spezieller betrifft die vorliegende Erfindung Absorptionsartikel mit Absorptionsschichten, die Mischungen verschiedener Arten von Fasern aufweisen, die in solchen Strukturen angeordnet sind, dass sie den Absorptionsartikel mit verbesserten Integritäts- und Flüssigkeitsverarbeitungsfähigkeiten versehen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] In der Regel umfassen Absorptionsartikel ein flüssigkeitsdurchlässiges Material, das zum Körper des Trägers zeigt, ein flüssigkeitsundurchlässiges Material, das zur Kleidung des Trägers zeigt, und einen absorbierenden Körper oder Absorptionskern, der zwischen dem flüssigkeitsdurchlässigen Material und dem flüssigkeitsundurchlässigen Material angeordnet ist. In vorherigen Absorptionsartikeln wurde ein Material, das zeriemenen Holzzellstoff, der als Luftfilz oder Airfelt bezeichnet wird, umfasst, im Absorptionskern verwendet, um die Flüssigkeiten und anderen Ausscheidungen, die auf der Oberfläche des Absorptionsartikels abgelagert werden, zu absorbieren. Einer der Nachteile bei der Verwendung von Luftfilz war, dass eine dicke Schicht Luftfilz verwendet werden musste, um die erforderliche Kapazität zu erreichen.

[0003] Zu kürzlichen Versuchen zur Verbesserung der Effizienz von Absorptionskernen gehörte die Verteilung von Teilchen aus Absorptionsgeliematerial in dem Absorptionskern. Die Absorptionsfähigkeiten von Absorptionskernen, die Teilchen aus Absorptionsgeliematerial enthalten, werden jedoch oft durch ein Phänomen namens „Gelblockierung“ beeinträchtigt. Der Begriff „Gelblockierung“ beschreibt eine Situation, die auftritt, wenn ein Teilchen aus Absorptionsgeliematerial benetzt wird und das Teilchen quillt. Die Quellung einer Reihe solcher Teilchen hemmt die Flüssigkeitsübertragung in andere Abschnitte des Absorptionskerns. Die nachfolgende Benetzung des Rests des Absorptionskerns findet über einen sehr langsamen Diffusionsprozess statt. Dies kann bewirken, dass die nachfolgende Flüssigkeitsaufnahme durch den Absorptionskern viel langsamer wird als die Ausscheidung von aufzunehmenden Flüssigkeiten. Als ein Ergebnis kann ein Austritt aus dem Absorptionsartikel stattfinden, lange bevor die Teilchen aus Absorptionsgeliematerial in dem Absorptionskern vollständig gesättigt sind oder bevor die Flüssigkeit an den „blockierenden“ Teilchen vorbei in den Rest des Absorptionskerns diffundieren oder eingesogen werden kann.

[0004] Ein anderes Problem, das in Absorptionsartikel mit Absorptionskernen, die Luftfilz aufweisen, mit oder ohne Absorptionsgeliematerialien, existiert, ist, dass solche Strukturen dazu neigen, zusammenzufallen, wenn der Luftfilz nass wird. Wenn das Absorptionsmaterial zusammenfällt, kann es klumpen und hart und unflexibel werden. Diese Probleme können den Absorptionsartikel sehr unbequem zu tragen machen und zum Verlust in der Fähigkeit des Absorptionsartikels, Flüssigkeiten wie beabsichtigt zu verarbeiten, führen.

[0005] Benetzung des Absorptionsmaterials kann auch verursachen, dass die Bindung zwischen Schichten des Absorptionsmaterials ihre Wirksamkeit verliert, und zur Aufspaltung solcher Schichten führen. Außerdem neigen jegliche Bindungen zwischen dem Absorptionsmaterial und der Oberschicht und der Unterschicht des Absorptionsartikels dazu, ihre Wirksamkeit zu verlieren, wenn das Absorptionsmaterial nass wird. Dies kann hervorrufen, dass sich das Absorptionsmaterial von der Oberschicht und der Unterschicht ablöst und zwischen der Oberschicht und der Unterschicht hinunterrutscht oder hinuntergleitet. Im Falle von Windeln und hosenähnlichen Inkontinenzkleidungsstücken sind diese Probleme von besonderer Bedeutung. Diese Kleidungsstücke sind im Vergleich zu kissenähnlichen Absorptionsartikeln, wie Damenbinden, groß und haben in der Regel Absorptionsmaterial, das sowohl unter dem Schritt des Trägers liegt als auch sich nach oben zur Taille des Trägers erstreckt. Das Absorptionsmaterial, das sich nach oben zur Taille des Trägers erstreckt, neigt dazu, infolge seines eigenen mit Flüssigkeit gesättigten Gewicht, wenn es nass ist, hinunterzurutschen.

[0006] Der Verlust der Wirksamkeit der Bindungen zwischen dem Absorptionsmaterial und der Oberschicht und der Unterschicht kann beim Auseinanderziehen eines nassen Absorptionsartikels beobachtet werden. Wenn ein benetzter Absorptionsartikel, der Cellulose oder cellulosebasiertes Material umfasst, auseinandergezogen wird, sogar wenn das Cellulosematerial an die Oberschicht oder Unterschicht angeklebt wurde, ist zu beobachten, dass sich der Großteil des Cellulosematerials von der Oberschicht und der Unterschicht löst und nur eine kaum sichtbare oder mikroskopische Schicht von Cellulosefasern an den Innenoberflächen der Oberschicht und der Unterschicht befestigt lässt. Es ist wünschenswert, dass solche Absorptionsschichten mehr als das von ihrer Integrität vor Gebrauch beibehalten, und Absorptionsschichten zu haben, die während der Ver-

wendung umfassender an den angrenzenden Schichten (wie der Oberschicht und der Unterschicht) befestigt bleiben, und insbesondere wenn sie benetzt sind.

[0007] Außerdem ist die derzeitige Tendenz, Absorptionsartikel, wie Windeln zunehmend dünner, weicher und flexibler zu machen. Die Dünne ermöglicht es der Windel, sich enger an den Körper des Trägers anzupassen. Es ermöglicht auch, dass Gruppen von Windeln in kleinere, bequemere Verpackungen eingepasst werden können. Aus diesen Gründen werden dünnere Windeln von vielen Verbrauchern gewünscht.

[0008] Es wurden zahlreiche Anstrengungen auf die Bereitstellung verbesserter Absorptionsartikel und die Beseitigung verschiedener der vorstehenden Auswirkungen und/oder anderer Probleme gerichtet. Verschiedene Patente erläutern das Hinzufügen synthetischen Materials zu Absorptionsartikeln für verschiedene Zwecke. Zu diesen gehören: US-Patent Nr. 3,285,245, erteilt an Eldridge et al.; US-Patent Nr. 3,545,441, erteilt an Gravadahl; US-Patent Nr. 3,976,074, erteilt an Fitzgerald et al.; US-Patent Nr. 4,047,531, erteilt an Karami; US-Patent Nr. 4,054,141, erteilt an Schwaiger et al.; US-Patente Nr. 4,082,886 und 4,129,132, erteilt an Butterworth et al.; US-Patent Nr. 4,214,582, erteilt an Patel; und US-Patent Nr. 4,219,024, erteilt an Patience et al. Andere Bemühungen sind in US-Patent Nr. 4,610,678, erteilt an Weisman et al. am 9. September 1986; US-Patent Nr. 4,673,402, erteilt an Weisman et al. am 16. Juni 1987; und der europäischen Patentanmeldung EP-A-254,476, übertragen an The Procter & Gamble Company, veröffentlicht am 27. Januar 1988, deren Offenbarungen durch Bezugnahme hierin eingeschlossen sind, beschrieben. Ein Versuch zum Lösen des Komfortproblems ist in US-Patent Nr. 4,397,644, erteilt an Matthews et al., beschrieben. Trotz dieser Bemühungen ist das Forschen nach verbesserten Absorptionsartikeln weitergegangen.

[0009] EP-A-0.336.578 (Osborn) beschäftigt sich mit Damenbinden, die einen Absorptionskern, der unter einem nassgelegten Tissue liegt, der unter einem Aufnahmematerial und einer Oberschicht liegt, aufweisen und verbesserte Weichheit in Kombination mit verbesserter Einbehaltung aufweisen. Der Absorptionskern kann durch Mittel wie Sprühkleben oder Klebstofflinien oder -punkte an andere Elemente gebunden sein.

[0010] EP-A-0.536.941 (Cohen) beschäftigt sich mit der relativen Anordnung verschiedener Bereiche in einem Absorptionskern im Hinblick auf ihren Kapillargradienten ohne Berücksichtigung spezieller Anforderungen zur Verbesserung der Integrität des Artikels und Beibehaltung der Integrität bei Benetzung. Auch EP-A-0.359.501 (Cadioux) beschreibt Absorptionsartikel, die ihre Integrität ohne Berücksichtigung der Notwendigkeit des Beibehaltens dieser Integrität bei Benetzung erreichen.

[0011] Es besteht eine Notwendigkeit nach Absorptionsartikeln mit verbesserten Absorptionskernen, besonders denjenigen, die Teilchen aus Absorptionsgeliematerial darin aufweisen. Es besteht insbesondere eine Notwendigkeit nach Absorptionsartikeln mit Absorptionsmaterial, das eine verringerte Neigung zum Zusammenfallen, wenn es benetzt ist, aufweist, und nach Absorptionsartikeln, die die Nutzung des Kernmaterials darin optimieren. Außerdem besteht eine Notwendigkeit nach Absorptionsartikeln, die Absorptionsmaterial aufweisen, das an der benachbart angeordneten Komponente oder Schicht (wie der Oberschicht und/oder der Unterschicht) befestigt bleibt, wenn der Absorptionsartikel in seiner beabsichtigten Gebrauchskonfiguration ist und mit Körperausscheidungen benetzt ist. Es besteht außerdem eine Notwendigkeit, Absorptionsartikel, wie Windeln zunehmend dünner, weicher und flexibler zu machen.

[0012] Es ist deshalb ein Ziel der vorliegenden Erfindung, Absorptionsartikel mit den vorstehend beschriebenen Eigenschaften bereitzustellen.

[0013] Diese und andere Ziele der vorliegenden Erfindung werden bei Betrachtung unter Bezugnahme auf die folgende Beschreibung und im Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen leichter offensichtlich.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0014] Dieses Ziel wird durch einen Absorptionsartikel, wie in Anspruch 1 definiert, erfüllt.

[0015] Die Einbeziehung der gekräuselten synthetischen Fasern in die Aufnahmeschicht verbessert die Integrität, die Aufnahmegeschwindigkeit, das Absorptionsvermögen und die Elastizität der Aufnahmeschicht. Dies macht die Aufnahmeschicht weicher und, wie hierin ausführlicher erläutert wird, ermöglicht, dass die Aufnahmeschicht dünner gemacht wird. Die gekräuselten synthetischen Fasern bieten sowohl verbesserte Integrität innerhalb der Schichten als auch verbesserte Integrität zwischen den Schichten. Dies geschieht durch das Ineinandergreifen der gekräuselten synthetischen Fasern innerhalb der Aufnahmeschicht und dem Absorptionskern und die Verfügbarkeit der gekräuselten synthetischen Fasern auf den Oberflächen dieser Schichten zum

Bilden flüssigkeitsbeständiger Bindungen mit den flüssigkeitsbeständigen Bestandteilen des Absorptionsartikels. Die Absorptionsstruktur stellt so mehrere Schichten bereit, die ineinander greifende Matrizen flüssigkeitsbeständiger Fasern aufweisen, die durch flüssigkeitsbeständige Bindungen an angrenzende flüssigkeitsbeständige Bestandteile gebunden sind. Die Absorptionsstruktur wird auch durch flüssigkeitsbeständige Bindungen zwischen der Oberschicht und der Unterschicht des Absorptionsartikels gebunden, um ein Verrutschen des Absorptionsmaterials zwischen der Oberschicht und der Unterschicht (mit anderen Worten, Verrutschen innerhalb der Grundeinheit des Absorptionsartikels) zu verhindern.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] [Fig. 1](#) ist eine Draufsicht auf eine Einwegwindelausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei Teile weggeschnitten sind, um die darunter liegende Struktur zum Vorschein zu bringen, wobei in der Darstellung die Unterschicht der Windel zum Betrachter zeigt.

[0017] [Fig. 2](#) ist eine vereinfachte perspektivische Darstellung einer Windel mit einer erfindungsgemäßen bevorzugten mehrschichtigen Absorptionsstruktur, wobei die Oberschicht der Windel nach oben zeigt.

[0018] [Fig. 3](#) ist eine vereinfachte schematische und vergrößerte Querschnittsansicht der in [Fig. 2](#) dargestellten Windel, vorgenommen entlang der Linie 3-3 von [Fig. 2](#).

[0019] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das die Aufnahmegeschwindigkeit von Windeln mit mehreren unterschiedlichen Arten von mehrschichtigen Absorptionsstruktur gegen die Flüssigkeitsbelastung darstellt.

[0020] [Fig. 5](#) ist ein Diagramm, das die Sollaufnahmegeschwindigkeit mehrerer unterschiedlicher Absorptionsmaterialien in der X-Y-Ebene zeigt.

[0021] [Fig. 6](#) ist ein Diagramm, das die Elastizität zweier verschiedener Arten von Absorptionsmaterialien zeigt.

[0022] [Fig. 6A](#) ist ein Diagramm, das die Auswirkung des Hinzufügens verschiedener Mengen an Polyester auf die Nassdichte einer Bahn zeigt.

[0023] [Fig. 7](#) ist ein Diagramm, das die Integrität trockener und nasser Strukturen mehrerer unterschiedlicher Absorptionsmaterialien zeigt.

[0024] [Fig. 8](#) ist eine schematische Ansicht der im Aufnahmetest verwendeten Vorrichtung.

[0025] [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) sind schematische Ansichten der im Sollbenetzbarkeitstest verwendeten Vorrichtung.

[0026] [Fig. 11](#) ist eine vergrößerte schematische Darstellung des Flüssigkeitsflusses im Sollbenetzbarkeitstest in der X-Y-Ebene.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

1. Einführung.

[0027] Die vorliegende Erfindung betrifft Absorptionsartikel, wie Windeln, Übungshöschen, Damenbinden, Erwachseneninkontinenzmittel und dergleichen, die Absorptionsschichten aufweisen, die Mischungen verschiedener Arten von Fasern aufweisen, die in Strukturen angeordnet sind, die verbesserte Integrität und Flüssigkeitsverarbeitung bereitstellen.

[0028] Wie hier verwendet, bezieht sich der Begriff „Windel“ auf einen im Allgemeinen von Säuglingen und inkontinenten Personen getragenen Absorptionsartikel, der um den Unterkörper des Trägers getragen wird. Es sei jedoch klargestellt, dass die vorliegende Erfindung auch auf andere Absorptionsartikel, einschließlich Inkontinenzslips, Inkontinenzunterwäsche, Windelhalter und Einlagen, Damenhygieneartikel wie Damenbinden und dergleichen, angewendet werden kann.

[0029] [Fig. 1](#) ist eine Draufsicht der Windel **20** der vorliegenden Erfindung in ihrem flach ausgebreiteten, nicht zusammengezogenen Zustand (d. h. wobei die elastisch induzierte Zusammenziehung herausgezogen ist) und wobei Abschnitte der Struktur weggeschnitten sind, um den Aufbau der Windel **20** klarer zu zeigen. Die

äußere flüssigkeitsundurchlässige Oberfläche der Windel **20** ist zum Betrachter gerichtet. Wie in [Fig. 1](#) dargestellt, umfasst die Windel **20** vorzugsweise eine flüssigkeitsdurchlässige Oberschicht **24**, eine flüssigkeitsundurchlässige Unterschicht **26**, die mit der Oberschicht **24** verbunden ist, und eine „mehrschichtige“ Absorptionsstruktur („Absorptionsstruktur“) **28**, die zwischen der Oberschicht **24** und der Unterschicht **26** angeordnet ist. Die mehrschichtige Absorptionsstruktur **28** umfasst vorzugsweise eine Aufnahme-/Verteilungsschicht („Aufnahmeschicht“) **30**, einen Absorptionskern („Speicherkern“) **32**, der vorzugsweise unter der Aufnahmeschicht **30** und benachbart daran angeordnet ist, und eine flüssigkeitsdurchlässige, flüssigkeitsbeständige Zwischenschicht **34**, die zwischen der Aufnahmeschicht **30** und dem Absorptionskern **32** angeordnet ist. Diese drei Bestandteile der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** sind in Flüssigkeitsaustausch miteinander. Die Windel umfasst vorzugsweise auch elastisch gemachte Seitenfelder **36**, elastisch gemachte Beinbündchen **38**, eine elastische Tailenfunktion **40**, ein Befestigungssystem, generell mehrlagig, das als **42** bezeichnet wird.

[0030] Die in [Fig. 1](#) dargestellte Windel **20** hat eine Außenoberfläche **52**, eine Innenoberfläche **54** gegenüber der Außenoberfläche **52**, einen ersten Tailenbereich **56** und einen zweiten Tailenbereich **58** gegenüber dem ersten Tailenbereich **56**. Die Windel **20** hat auch einen Umfang **60**, der durch die Außenränder der Windel **20** definiert ist, wobei die Längsränder mit **62** und die Endränder mit **64** bezeichnet sind. Die Innenoberfläche **54** der Windel **20** umfasst den Teil der Windel **20**, der während der Verwendung benachbart an den Körper des Trägers angeordnet ist (d. h. die Innenoberfläche **54** wird generell von mindestens einem Teil der Oberschicht **24** und anderen Bestandteilen, die mit der Oberschicht **24** verbunden sind, gebildet). Die äußere Oberfläche **56** umfasst den Teil der Windel **20**, der vom Körper des Trägers weg positioniert ist (d. h., die Außenfläche **56** wird im Allgemeinen durch mindestens einen Teil der Unterschicht **26** und andere Bestandteile, die mit der Unterschicht **26** verbunden sind, gebildet).

[0031] Die Windel **20** weist zwei Mittelachsen auf, eine Längsachse L und eine Querachse T. Wie hier verwendet, bezieht sich „längs“ auf eine Linie, Achse oder Richtung in der Ebene einer Windel **20**, die im Allgemeinen zu einer senkrechten Ebene ausgerichtet ist (z. B. ungefähr zu dieser parallel ist), die einen stehenden Träger in eine linke und eine rechte Körperhälfte halbiert, wenn die Windel **20** getragen wird. Die Begriffe „quer“ und „seitlich“ sind, wie hier verwendet, austauschbar und beziehen sich auf eine Linie, Achse oder Richtung, die innerhalb der Ebene der Windel **20** liegt, die im Allgemeinen senkrecht zu der Längsrichtung ist (und die den Träger in eine vordere und eine hintere Körperhälfte unterteilt).

[0032] [Fig. 1](#) zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der Windel **20**, wobei die Oberschicht **24** und die Unterschicht **26** Längen- und Breitenabmessungen haben, die generell größer sind als die der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28**. Die Oberschicht **24** und die Unterschicht **26** erstrecken sich vorzugsweise über die Ränder der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** hinaus, um den Umfang **60** der Windel **20** zu bilden. Obwohl die Oberschicht **24**, die Unterschicht **26** und die mehrschichtige Absorptionsstruktur **28** in einer Reihe von gut bekannten Anordnungen zusammengefügt werden können, sind bevorzugte Windelkonfigurationen generell in US-Patent Nr. 3,860,003 mit dem Titel „Contractable Side Portions for Disposable Diaper“, erteilt an Kenneth B. Buell am 14. Januar 1975; und in US-Patent Nr. 5,151,092 und 5,221,274, beide mit dem Titel „Absorbent Article With Dynamic Elastic Waist Feature Having A Predisposed Resilient Flexural Hinge“, erteilt im Namen von Kenneth B. Buell et al. am 29. September 1992 bzw. 22. Juni 1993, beschrieben.

2. Einzelne Bestandteile des Absorptionsartikels.

[0033] Die einzelnen Bestandteile der Windel **20** werden nun näher betrachtet.

A. Die Oberschicht.

[0034] Die Oberschicht **24** umfasst einen flüssigkeitsdurchlässigen Bestandteil, der benachbart an den Körper des Trägers angeordnet ist, wenn die Windel **20** verwendet wird. Die Oberschicht **24** ist vorzugsweise so nachgiebig, so weich anzufühlen und für die Haut des Trägers so wenig reizend wie möglich. Die Oberschicht **24** sollte ferner gute Durchlässigkeit und eine verringerte Tendenz zu Rücknässung aufweisen, was es Körperausscheidungen ermöglicht, sie schnell zu durchdringen und zur mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** zu fließen, was es solchen Ausscheidungen aber nicht ermöglicht, durch die Oberschicht **24** zurück zur Haut des Trägers zu fließen.

[0035] [Fig. 2](#) zeigt, dass die Oberschicht **24** zwei Flächen (oder Oberflächen) aufweist, einschließlich einer körperseitigen Fläche **24A** und einer zur Absorptionsstruktur gerichteten Fläche **24B**. Die körperseitige Fläche **24A** der Oberschicht **24** bildet generell mindestens einen Teil der Innenoberfläche **54** der Windel **20**. Die Oberschicht **24** hat zwei Längsränder **24C** und zwei Endränder **24D**. (Ein ähnliches Nummerierungssystem kann

für die anderen Bestandteile der Windel verwendet werden. Das heißt, die Fläche des Bestandteils, die zum Körper des Trägers zeigt, kann durch die Nummer des Bestandteils und einen Referenzbuchstaben „A“ gekennzeichnet werden. Die Fläche, die vom Körper des Trägers weg zeigt, kann als die kleidungsseitige Fläche bezeichnet werden und kann durch die Nummer des Bestandteils und den Buchstaben „B“ gekennzeichnet werden. Die Seiten- und Endränder können durch die Nummer des Bestandteils und die Referenzbuchstaben „C“ bzw. „D“ gekennzeichnet werden.)

[0036] Die Oberschicht **24** ist benachbart an die Körperoberfläche der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** angeordnet. Die Oberschicht **24** ist vorzugsweise durch Befestigungsmittel (in [Fig. 3](#) dargestellt), wie die in der Technik gut bekannten, mit der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** und der Unterschicht **26** verbunden. Geeignete Befestigungsmittel für diesen Zweck sind nachstehend in dem Abschnitt, der die Verbindung der Aufnahmeschicht mit der Oberschicht erläutert, ausführlicher beschrieben. Wie hier verwendet, umfasst der Ausdruck „verbunden“ Konfigurationen, durch welche ein Element direkt mit dem anderen Element durch Befestigen des Elements direkt an dem anderen Element festgelegt wird, und Konfigurationen, durch welche das Element an dem anderen Element durch Befestigen des Elements an einem oder mehreren Zwischenelementen, welche wiederum mit dem anderen Element befestigt sind, festgelegt wird. In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Oberschicht **24** und die Unterschicht **26** im Windelumfang **60** direkt miteinander verbunden. Die Oberschicht **24** und die Unterschicht **26** sind auch indirekt miteinander verbunden, indem sie durch Befestigungsmittel (in [Fig. 3](#) dargestellt) direkt mit der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** verbunden sind.

[0037] Eine geeignete Oberschicht kann aus einem weiten Bereich von Materialien hergestellt werden, wie porösen Schäumen; retikulierten Schäumen; geöffneten Kunststofffilmen; oder Gewebe- oder Vliesbahnen aus natürlichen Fasern (z.B. Holz- oder Baumwollfasern), synthetischen Fasern (z.B. Polyester- oder Polypropylenfasern) oder einer Kombination aus natürlichen und synthetischen Fasern. Es gibt eine Reihe von Herstellungsverfahren, die zum Herstellen der Oberschicht **24** verwendet werden können. Zum Beispiel kann die Oberschicht **24** eine Faservliesbahn sein, die schmelzgesponnen, kardiert, nasgelegt, schmelzgeblasen, wasserstrahlverfestigt Kombinationen der Vorstehenden oder Ähnliches ist. Eine bevorzugte Oberseite ist kardiert und durch Mittel, wie sie für den Fachmann in der Textiltechnik allgemein bekannt sind, thermisch gebunden. Die Oberschicht **24** wird vorzugsweise behandelt, um sie hydrophil zu machen. Eine bevorzugte Oberschicht umfasst eine Bahn aus stapellangen Polypropylenfasern, wie von Veratec, Inc., einem Unternehmensbereich der International Paper Company aus Walpole, Massachusetts, USA, unter der Bezeichnung P-8 hergestellt.

B. Die mehrschichtige Absorptionsstruktur.

[0038] Die mehrschichtige Absorptionsstruktur **28**, wie vorstehend erwähnt, umfasst vorzugsweise eine Aufnahme-/Verteilungsschicht („Aufnahmeschicht“) **30**, einen Absorptionskern („Speicherker“) **32**, der vorzugsweise unter der Aufnahmeschicht **30** und daran benachbart angeordnet ist, und eine flüssigkeitsbeständige Zwischenschicht (oder „Integritätsschicht“) **34**, die zwischen der Aufnahmeschicht **30** und dem Speicherker **32** angeordnet ist, die alle in Flüssigkeitsaustausch miteinander sind.

(1) Die Aufnahme-/Verteilungsschicht.

[0039] Die Aufnahme-/Verteilungsschicht (die als „Aufnahmeschicht“ oder „Aufnahmeflicken“ bezeichnet werden kann) **30** ist vorzugsweise zwischen der Oberschicht **24** und dem Speicherker **32** angeordnet.

[0040] Die Aufnahmeschicht **30** kann jede geeignete Größe aufweisen. Die Aufnahmeschicht **30** muss sich nicht über die ganze Länge oder Breite des Speicherker **32** erstrecken. Die Aufnahmeschicht **30** kann zum Beispiel die Form eines Streifens oder Flickens aufweisen. In der in [Fig. 2](#) gezeigten Ausführungsform ist die Aufnahmeschicht **30** als ein einzelner Flicker (d. h. eine Bahn oder Lage) von Vliesstoffmaterial dargestellt. Es sollte sich jedoch verstehen, dass die Aufnahmeschicht **30** nicht eine einzelne Lage sein muss. Die Begriffe „Schicht“ oder „Bahn“, wie hier verwendet, umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf einzelne nicht gefaltete Lagen, gefaltete Lagen, Streifen von Material, lose Fasern, gebundene Fasern, mehrere Schichten oder Lamine von Material oder andere Kombinationen solcher Materialien. Diese Begriffe sind somit nicht auf einzelne nicht gefaltete Schichten oder Lagen von Material beschränkt.

[0041] In anderen Ausführungsformen kann die Aufnahmeschicht **30** außerdem, statt einer separaten Schicht, die sich über dem Speicherker **32** befindet, eine integrale Schicht (oder Komponente) sein, die die obere Schicht einer Laminatstruktur des Speicherker **32** umfasst. Diesbezüglich sollte es sich auch verste-

hen, dass die mehrschichtige Absorptionsstruktur **28** als der ganze Kern verwendet werden kann oder als eine oder mehrere Schichten in einer geschichteten Konstruktion verwendet werden kann. Die mehrschichtige Absorptionsstruktur **28** kann auch ohne die Aufnahmeschicht **30** aufgebaut sein.

[0042] Die Aufnahmeschicht **30** dient zum Verbessern der Dochtwirkung (d. h. der Verteilung) von Ausscheidungen über und in den Speicherkern **32**. Die Aufnahmeschicht **30** sollte mehrere Eigenschaften aufweisen. Die Aufnahmeschicht **30** sollte flüssigkeitsdurchlässig sein. Die Aufnahmeschicht **30** ist vorzugsweise auch nachgiebig, fühlt sich weich an und wirkt auf die Haut des Trägers nicht reizend. Die Aufnahmeschicht **30** hat eine körperseitige Fläche **30A** und eine gegenüber liegende kleidungsseitige Fläche **30B**.

[0043] Die gesamte Aufnahmeschicht **30** ist vorzugsweise hydrophil. Wie nachstehend erläutert, kann die Aufnahmeschicht **30** jedoch einen hydrophoben Bestandteil aufweisen. Die Fasern (oder andere strukturelle Bestandteile), die die Aufnahmeschicht **30** umfasst, können an sich hydrophil sein. Alternativ können die Fasern oder strukturellen Bestandteile behandelt werden, um sie hydrophil zu machen. Geeignete Verfahren, um Fasern hydrophil zu machen, schließen ihre Behandlung mit einem Tensid ein. Die Fasern können durch Besprühen des Materials, das die Aufnahmeschicht umfasst, mit einem Tensid oder das Eintauchen des Materials, das die Aufnahmeschicht umfasst, in das Tensid behandelt werden. Eine ausführlichere Erörterung einer solchen Behandlung und der Hydrophilie ist in den US-Patenten Nr. 4,988,344 und 4,988,345, erteilt an Reising et al. bzw. an Reising, enthalten. Die Hydrophilie dieser Fasern ermöglicht es der Aufnahmeschicht **30**, von unten flüssige Ausscheidungen durch die Oberschicht **24** zu ziehen.

[0044] Die Aufnahmeschicht **30** kann ein gewebtes Material, ein Vliesstoffmaterial oder jede andere geeignete Materialart umfassen. Vorzugsweise umfasst die Aufnahmeschicht **30** ein Vliesstoffmaterial. Wenn die Aufnahmeschicht **30** ein Vliesstoffmaterial umfasst, kann es durch eine Reihe verschiedener Verfahren hergestellt sein. Zu diesen gehören, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, die folgenden: nassgelegt, luftgelegt, schmelzgeblasen, schmelzgesponnen, kardierte (wobei Letzteres thermisch gebunden, durchluftgebunden, pulverbunden, latexgebunden, lösungsmittelgebunden oder Spunlace einschließt). Die letzteren Verfahren (z. B. Schmelzspinnen und Kardierung) können bevorzugt werden, wenn es gewünscht wird, die Fasern in der Aufnahmeschicht auszurichten, da es in solchen Verfahren einfacher ist, die Fasern in einer einzigen Richtung auszurichten.

[0045] Die Materialien, die die Aufnahmeschicht **30** umfasst, können natürliche, synthetische oder teilweise natürliche und teilweise synthetische Materialien sein. Geeignete Naturfasern schließen Baumwolle, Cellulose oder andere Naturfasern ein. Geeignete synthetische Fasern schließen Polyester-, Polypropylen-, Polyethylen-, Nylon-, viskose Kunstseidefasern oder Celluloseacetat ein, wobei Polyesterfasern bevorzugt werden und Polyethylenterephthalat (oder PET) besonders bevorzugt wird. Die Aufnahmeschicht **30** kann auch mindestens teilweise aus chemisch modifizierten Naturfasern, wie vernetzten Cellulosefasern, bestehen. Geeignete vernetzte Cellulosefasern sind in US-Patent Nr. 4,888,093, erteilt am 19. Dezember 1989 an Cook et al.; US-Patent Nr. 4,822,543, erteilt am 18. April 1989 an Dean et al.; US-Patent Nr. 4,898,642, erteilt am 6. Februar 1990 an Moore et al.; US-Patent Nr. 4,935,022, erteilt am 19. Juni 1990 an Lash et al.; US-Patent Nr. 5,137,537, erteilt an Herron et al. am 11. August 1992; und US-Patent Nr. 5,183,707, erteilt an Herron et al., beschrieben. (Es sollte sich jedoch verstehen, dass vernetzte Cellulosefasern ausreichend modifiziert sind, dass sie nicht mehr als cellulosisch noch als Naturfasern an sich betrachtet werden können.)

[0046] Die Aufnahmeschicht **30** kann auch Kapillarkanalfasern aufweisen (das heißt Fasern, die darin oder darauf und vorzugsweise auf ihren Außenoberflächen ausgebildete Kanäle aufweisen). Solche Fasern sind in der EPO-Patentanmeldung 0,391,814, veröffentlicht am 10. Oktober 1990, und in US-Patent Nr. 5,200,248, erteilt an Thompson et al. am 6. April 1993, ausführlicher beschrieben. Die Aufnahmeschicht **30** kann auch aus Kombinationen beliebiger der vorstehenden Materialien, Mischungen von Fasern, die denen ähnlich sind, die nachstehend zum Gebrauch im Absorptionskern beschrieben sind, oder jeglichem äquivalenten Material oder Kombinationen von Materialien bestehen.

[0047] In einer bevorzugten Ausführungsform zum Gebrauch in der Windel **20** umfasst die Aufnahmeschicht **30** mindestens einige Fasern, die flüssigkeitsbeständige Bindungen bilden. Der Begriff „flüssigkeitsbeständige Bindungen“, wie hier verwendet, bezieht sich auf Bindungen, die durch die Gegenwart von Flüssigkeiten nicht beeinträchtigt werden. Bevorzugte Fasern zum Bilden flüssigkeitsbeständiger Bindungen sind synthetische Fasern, wobei gekräuselte synthetische Fasern besonders bevorzugt sind, um die Aufnahmeschicht **30** mit Weichheit und Elastizität zu versehen. Gekräuselte synthetische Fasern sind ebenfalls bevorzugt, da sie ineinander greifen können, um der Aufnahmeschicht **30** erhöhte Integrität zu verleihen. Die in [Fig. 3](#) dargestellte Aufnahmeschicht **30** umfasst vorzugsweise eine Mischung gekräuselter synthetischer Fasern **48** und entweder

Naturfasern oder vernetzter Cellulosefasern. Die letzteren zwei Arten von Fasern werden generisch mit der Bezugszahl **44** gekennzeichnet.

[0048] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Aufnahmeschicht **30** eine gemischte Schicht, die eine homogene luftgelegte Mischung aus ungefähr 20 Gew.-% gekräuselten hydrophoben PET-Fasern und ungefähr 80 Gew.-% entweder Luftfilz oder vernetzten Cellulosefasern umfasst. Die PET-Fasern haben vorzugsweise 0,002 g/m (einen Denier pro Faser von ungefähr 15), eine ungekräuselte Länge von ungefähr 1,3 cm (ungefähr 0,5 Zoll), eine Kräuselungsfrequenz von ungefähr 6 Kräuselungen pro 2,54 cm (Linearzoll) und einen Kräuselungswinkel von ungefähr 88°. (Alle in dieser Beschreibung angegebenen Prozentsätze beziehen sich auf das Gewicht, sofern nicht anders angegeben.)

[0049] Obwohl das bevorzugte Material für die gekräuselten Fasern in dieser Ausführungsform PET ist, kann die Zusammensetzung der gekräuselten Fasern in alternativen Ausführungsformen jedes Material sein, das kein Wasser absorbiert und dessen Nasssteifheit der von PET ähnlich ist. Andere geeignete Materialien zum Gebrauch als die gekräuselten Fasern umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf Polypropylen, Nylon, Polyethylen und Bikomponentenfasern. Außerdem liegt der Denier der Fasern vorzugsweise im Bereich von ungefähr 1 1/2 oder 2 dpf bis ungefähr 30 dpf. Die ungekräuselte Länge der Fasern liegt vorzugsweise im Bereich von ungefähr 0,6 cm (ungefähr 0,25 Zoll) bis ungefähr 5 cm (ungefähr 2 Zoll). Die Kräuselungsfrequenz ist vorzugsweise zwischen ungefähr 5 und ungefähr 15 Kräuselungen pro 2,54 cm (Linearzoll). Der Kräuselungswinkel liegt vorzugsweise im Bereich von ungefähr 60° bis ungefähr 100°. Die Menge gekräuselter Fasern in der Aufnahmeschicht kann von ungefähr 5 Gew.-% bis ungefähr 90 Gew.-% reichen und liegt, um zum Gebrauch in Einwegabsorptionsartikeln vom Kostenstandpunkt aus praktisch zu sein, vorzugsweise im Bereich von ungefähr 10 Gew.-% bis ungefähr 50 Gew.-% und am meisten bevorzugt ungefähr 20 Gew.-% bis ungefähr 40 Gew.-%.

[0050] Die Aufnahmeschicht **30** kann während des Herstellungsverfahrens der Windel im Wesentlichen unverdichtet sein. In alternativen Ausführungsformen kann die Aufnahmeschicht **30** durch Komprimierung zu Dichten im Bereich bis sogar ungefähr 0,3 g/cm³ (ungefähr 4,8 g/Kubikzoll) oder mehr verdichtet werden. Die Aufnahmeschicht **30** kann in jedem Fall dann während des Verfahrens des Platzierens von Gruppen von Windel in einen Beutel zum Endverkauf verdichtet werden. Es sollte angemerkt werden, dass die Windel **20**, wenn sie in einem verdichteten Zustand in den Beutel gegeben wird, sich in der Regel bei Entnahme aus dem Beutel aufgrund der Elastizität der gekräuselten Fasern ausdehnen wird.

[0051] In alternativen Ausführungsformen ist es auch möglich, dass gekräuselte hydrophile Fasern viele der hierin beschriebenen Vorteile bereitstellen. Außerdem können in anderen alternativen Ausführungsformen Kapillarkanalfasern, besonders gekräuselte Kapillarkanalfasern, anstelle von oder zusätzlich zu gekräuselten synthetischen Fasern verwendet werden. In unterschiedlichen Ausführungsformen können die Fasern in der Aufnahmeschicht (und anderen Schichten der mehrschichtigen Absorptionsstruktur) auch auf alternative Weisen zusammengehalten werden. Zum Beispiel können die Fasern in jeder Schicht entweder mechanisch verhakt sein, oder bei Verwendung von Bikomponentenfasern können die Fasern innerhalb der Schichten durch thermische Bindungen aneinander gebunden sein.

[0052] Weitere Variationen können wünschenswert sein, wenn die Aufnahmeschicht **30** in anderen Arten von Absorptionsartikeln verwendet wird. In einer Ausführungsform, die bevorzugt wird, wenn der Absorptionsartikel eine Damenbinde umfasst, umfasst die Aufnahmeschicht **30** vorzugsweise eine Spunlace-Vliesbahn, die aus permanent benetzbaren Fasern besteht. Vorzugsweise ist die Aufnahmeschicht **30** eine PET-Spunlace-Vliesbahn von 35 g/m² (30 g/Yard²). Spunlace-Stoffe dieser Art werden von der Veratec Company, Walpole, Massachusetts, USA hergestellt. Die Spunlace-Vliesbahn wird für bevorzugte Dochtwirkung so gebildet, dass die meisten der Fasern in einer einzigen Richtung, wie der Längsrichtung, ausgerichtet sind. Die Fasern dieses bevorzugten Materials der Aufnahmeschicht **30** bestehen aus einem PET-Harz und sind mit einer patentrechtlich geschützten, permanent benetzbaren Veredelung, die als CELWET bekannt ist, beschichtet. Diese Fasern sind von der Hoechst Celanese Corporation, Charlotte, North Carolina, USA erhältlich.

[0053] Die Aufnahmeschicht **30** ist vorzugsweise in Kontakt mit der Oberschicht **24** befestigt, indem Klebstoff zwischen der Aufnahmeschicht **30** und der Oberschicht **24** aufgetragen wird. Der Klebstoff wird in **Fig. 3** schematisch als Schicht **66** dargestellt. Das Befestigen der Aufnahmeschicht **30** an der Oberschicht **24** führt dazu, dass Flüssigkeit die Oberschicht **24** schneller durchdringt. Es verhindert auch, dass das Absorptionsmaterial in der Aufnahmeschicht **30** zwischen der Oberschicht **24** und der Unterschicht **26** herunterrutscht.

[0054] Das Mittel zum Befestigen der Aufnahmeschicht an der Oberschicht ist jedoch nicht auf Klebstoffe be-

schränkt. Die Oberschicht **24** und die Aufnahmeschicht **30** (oder eine andere darunter liegende Schicht) können auch mindestens teilweise durch jedes andere geeignete Befestigungsmittel oder Kombinationen solcher anderer Mittel und Klebstoff-Befestigungsmittel befestigt werden. Zum Beispiel können in anderen Ausführungsformen die Oberschicht **24** und die Aufnahmeschicht **30** mindestens teilweise durch mechanische und thermomechanische Verhakung befestigt werden. Andere geeignete Mittel zum Befestigen der Oberschicht **24** an einer darunter liegenden Schicht sind in der PCT-Patentveröffentlichung Nr. WO 93/11725, veröffentlicht im Namen von Cree et al. am 24. Juni 1993, und ihrer entsprechenden US-Patentanmeldung beschrieben.

[0055] Wenn Klebstoffe verwendet werden, um die Oberschicht **24** in Kontakt mit der Aufnahmeschicht (oder einer darunter liegenden Schicht) zu halten, sollte der Klebstoff die Übertragung von Flüssigkeiten von der Oberschicht zu der darunter liegenden Aufnahmeschicht oder ein anderen darunter liegenden Schichten nicht beeinträchtigen. Die Klebstoffe können in einer gleichmäßigen kontinuierlichen Schicht, wie schmelzgeblasene Fasern von Klebstoff, oder einer gemusterten Schicht, einer Gruppierung einzelner Linien, Spiralen oder Punkte von Klebstoff aufgetragen werden. Das Klebstoff-Befestigungsmittel umfasst vorzugsweise ein offen gemustertes Netzwerk von Filamenten von Klebstoff, wie in US-Patent Nr. 4,573,986, erteilt an Minetola et al. am 4. März 1986, offenbart ist, oder ein offen gemustertes Netzwerk von Filamenten, die mehrere Linien von Klebstofffilamenten aufweisen, die in einem Spiralmuster verwirbelt sind, wie es durch die Vorrichtung und das Verfahren, die in: US-Patent Nr. 3,911,173, erteilt an Sprague, Jr. am 7. Oktober 1975, US-Patent Nr. 4,785,996, erteilt an Zieker et al. am 22. November 1978; und US-Patent Nr. 4,842,666, erteilt an Werenicz am 27. Juni 1989, dargestellt sind, veranschaulicht wird. Geeignete Klebstoffe werden von Findley Adhesives Incorporated, Elm Grove, Wisconsin, USA hergestellt und als H-1077 oder H-1137 vermarktet.

(2) Die flüssigkeitsbeständige Zwischenschicht

[0056] Die fakultative flüssigkeitsbeständige Zwischenschicht **34** befindet sich vorzugsweise zwischen der Aufnahmeschicht **30** und dem Speicherkern **32**. Die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** dient zwei Hauptzwecken. Die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** dient als stützendes Substrat für die benachbart angeordnete Aufnahmeschicht **30** und den Speicherkern **32**. Die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** bietet eine Struktur, an der flüssigkeitsbeständige Bindungen mit den synthetischen Fasern in der Aufnahmeschicht **30** und dem Speicherkern **32** gebildet werden können. Die flüssigkeitsbeständige Schicht **34**, wie die Aufnahmeschicht, muss sich nicht über die gesamte Länge oder Breite des Speicherkerns **32** erstrecken.

[0057] Die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** hat vorzugsweise mehrere Eigenschaften. Die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** behält, wenn sie nass ist, vorzugsweise einen hohen Grad ihrer Integrität. Die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** sollte die Flüssigkeitsbewegung von der Aufnahmeschicht **30** in den Speicherkern **32** nicht beeinträchtigen. Deshalb wird ein sehr poröses und hydrophiles Material für die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** bevorzugt. Die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** ist vorzugsweise auch flexibel, so dass die Flexibilität der Windel im Wesentlichen von der Gegenwart der flüssigkeitsbeständigen Schicht **34** unbeeinträchtigt bleibt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** eine Polyester-Spinnvliesbahn.

[0058] Eine im Handel erhältliche Polyester-Spinnvliesbahn, die zum Gebrauch als die flüssigkeitsbeständige Schicht geeignet ist, ist ein Material, da als REEMAY 2055 bekannt ist und von Reemay Incorporated, Old Hickory, TN, USA vertrieben wird.

[0059] Dieses Material hat eine flächenbezogene Masse von ungefähr 18,6 g/m² (ungefähr 0,55 oz/yd²) und besteht aus Trilobalfasern mit geformtem Querschnitt und mit 4,44 dtex (4 Denier) pro Faser. Die REEMAY-Bahn ist dem Material ähnlich, das in BOUNCE-Trocknertüchern, hergestellt von The Procter & Gamble Company, Cincinnati, Ohio, USA unter US-Patenten Nr. 4,073,996, 4,237,155 und 5,094,761, verwendet wird. Ein Hauptfaktor bei der Auswahl der Polyester-Vliesbahn ist ihre Durchlässigkeit. Die REEMAY-Bahn enthält zwischen den Fasern auch Zwischenräume, die eine ausreichende Größe aufweisen, um zu ermöglichen, dass einige der Fasern in der Aufnahmeschicht **30** in den Speicherkern **32** dringen und einige der Fasern in dem Speicherkern **32** in die Aufnahmeschicht **30** dringen.

[0060] In alternativen Ausführungsformen kann die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** aus anderen Materialien, die kein Wasser absorbieren und die Polyester ähnlich sind, bestehen. Beispiele für geeignete Materialien zum Gebrauch als die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf Polypropylen, Nylon und Polyethylen. In anderen Ausführungsformen kann die flüssigkeitsbeständige Schicht anstelle der Verwendung synthetischer Materialien als die flüssigkeitsbeständige Schicht außerdem einen sehr nassfesten, schwach dehnbaren (d. h. geringe Dehnbarkeit) Tissue umfassen, der in einer Struktur bereitgestellt

wird, in der die Bindungen zwischen dem sehr nassfesten Tissue und der benachbart angeordneten Aufnahmeschicht **30** und dem Speicherkern **32** stark bleiben, wenn sie nass sind.

[0061] Ein solches Tissue hat vorzugsweise eine Nasszugfestigkeit von mindestens ungefähr zwei bis vier Mal der von Tissue-Schichten, die gegenwärtig in Windeln von Procter & Gamble verwendet werden. (Solche gegenwärtigen Tissues können zum Beispiel eine Nasszugfestigkeit von ungefähr 20 g/cm (50 g/in) in der Querrichtung und ungefähr 49 g/cm (125 g/in) in der Längsrichtung aufweisen.) Also sollte das Tissue mit hoher Nasszugfestigkeit vorzugsweise eine Nasszugfestigkeit von mindestens ungefähr 39 g/cm (100 g/in) oder ungefähr 79 g/cm (200 g/in) in der Querrichtung und mindestens ungefähr 98 g/cm (250 g/in) oder ungefähr 197 g/cm (500 g/in) in der Längsrichtung aufweisen. Verfahren zum Herstellen sehr nassfester Tissues sind in der Technik bekannt. Zu diesen Verfahren gehört, ohne darauf beschränkt zu sein, die Zugabe eines Nassfestmittels, wie Kymene, während der Nassstufe des Papierherstellungsverfahrens, bei dem das Tissue hergestellt wird.

[0062] Die Bindungen zwischen dem sehr nassfesten Tissue und der benachbart angeordneten Aufnahmeschicht **30** und dem Speicherkern **32** müssen, wie vorstehend erwähnt, fest bleiben, wenn sie nass sind. Dies stellt ein Problem dar, da sehr nassfeste Tissues noch aus Cellulosefasern bestehen, die Bindungen mit benachbart angeordneten Schichten bilden, die ihre Festigkeit bei Nässe verlieren. Dieses Problem kann jedoch durch Verwendung von Klebstoffen, die für einen längeren Zeitraum nach dem Auftragen flüssig bleiben und zum Eindringen in Cellulosefasern neigen, gelöst werden. Solche Klebstoffe haben eine tendenziell höhere Nassfestigkeit als gewöhnliche Haftkleber und lösen sich bei Nässe nicht auf. Die Nass- und Trockenfestigkeit von Klebstoffen kann durch den folgenden Abschältest gemessen werden. Ein 2,54 cm (1 Zoll) breites Tissue, der als Umhüllung geeignet ist, wird an einem 2,54 cm (1 Zoll) breiten Streifen aus flachem Unterschichtmaterial aus thermoplastischer Polyethylenfolie (nachstehend beschrieben) mit dem speziellen Klebstoff so angebracht, dass der Tissue-Streifen den Folienstreifen 15,2 cm (6 Zoll) überschneidet. Wenn die Nassfestigkeit des Klebstoffs gemessen wird, wird die Verbundstruktur, die durch die aneinander befestigten Streifen gebildet wird, in dieser Stufe für eine Stunde in Wasser getränkt. Die Enden der Streifen an demselben Ende des Verbundstoffstreifens werden in eine INSTRON-Zugprüfmaschine mit mindestens 2,54 cm (1") breiten Klemmen gegeben, und die Folie wird in eine Klemme und das Tissue in die gegenüber liegende Klemme gegeben. Die Prüfmaschine wird so eingestellt, dass sie die Enden in entgegengesetzte Richtungen (180°) zieht, um den Verbundstoffaufzutrennen. Die Maschine wird so eingestellt, dass die Enden langsam (z. B. mit weniger als ungefähr 30,5 cm/min (12 Zoll/Minute)) und beständig auseinander gezogen werden, bis sich die Streifen trennen. Die größte Schältestfestigkeit, die während dieses Tests registriert wird, wird notiert.

[0063] Die Klebstoffe, die gegenwärtig in Windeln von Procter & Gamble verwendet werden, haben in der Regel eine Trockenfestigkeit von ungefähr 35 g/cm (ungefähr 90 g/in) Streifenbreite und eine Nassfestigkeit von ungefähr 2,8 g/cm (ungefähr 7 g/in). Die sehr nassfesten Klebstoffe, auf die hierin Bezug genommen wird, haben vorzugsweise eine Nassfestigkeit von mindestens ungefähr 4 g/cm (ungefähr 10 g/in), mehr bevorzugt mindestens ungefähr 6 g/cm (ungefähr 15 g/in) und am meisten bevorzugt mindestens ungefähr 8 g/cm (ungefähr 20 g/in). Die sehr nassfesten Klebstoffe können zum Beispiel eine Trockenfestigkeit von ungefähr 22 g/cm (ungefähr 55 g/in) und eine Nassfestigkeit von ungefähr 9 g/cm (ungefähr 22 g/in) aufweisen. Ein geeigneter sehr nassfester Klebstoff ist der Findley Adhesive H4071-01, hergestellt von der Findley Adhesive Company, Elm Grove, Wisconsin, USA.

[0064] In alternativen Ausführungsformen kann der sehr nassfeste Klebstoff mit jeder der anderen Arten von flüssigkeitsbeständigen Schichten, die hierin beschrieben sind, verwendet werden, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf das REEMAY-Material. In noch anderen alternativen Ausführungsformen können die sehr nassfesten Klebstoffe zum Befestigen jeglicher der hierin beschriebenen Bestandteile oder Schichten aneinander verwendet werden.

[0065] Außerdem kann in anderen alternativen Ausführungsformen die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** ein Vliesstoffmaterial sein, das durch ein anderes geeignetes Verfahren hergestellt wurde. Andere geeignete Verfahren zum Herstellen von Vliesstoffmaterialien, wie Kardierungsverfahren, sind hierin beschrieben. In noch anderen Ausführungsformen kann die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** eine andere Materialart als eine Vliesbahn sein. Zum Beispiel kann die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** statt einer Vliesbahn einen Gitterstoff oder ein Netz umfassen.

[0066] Des Weiteren kann der Ort der flüssigkeitsbeständigen Schicht **34** innerhalb des Absorptionsartikels in unterschiedlichen Ausführungsformen variieren. Die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** befindet sich vorzugsweise zwischen der Aufnahmeschicht **30** und dem Speicherkern **32**. In anderen Ausführungsformen kann sich

die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** jedoch benachbart angeordnet an andere Flächen der Bestandteile der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** befinden. Wenn die Bestandteile der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28**, wie die Aufnahmeschicht und der Speicherkern, mehr als eine Schicht umfassen, kann sich die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** auch zwischen den Schichten, die solche Bestandteile umfassen, befinden. In noch anderen alternativen Ausführungsformen kann die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** mehr als eine Schicht umfassen. In diesem Fall könnten die zusätzlichen Schichten zwischen beliebigen der Bestandteile der Windel eingeschoben sein.

[0067] In noch anderen alternativen Ausführungsformen kann die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** ausgelassen werden, in welchem Fall die synthetischen Fasern in der Aufnahmeschicht **30** und dem Speicherkern **32** direkt aneinander gebunden werden können. In diesen letzteren Ausführungsformen werden die feuchtigkeitsunempfindlichen Fasern in der Aufnahmeschicht **30** an andere feuchtigkeitsunempfindliche Fasern, die synthetischen Fasern in dem Speicherkern **32**, gebunden.

(3) Der Speicherkern.

[0068] Der Speicherkern **32** befindet sich vorzugsweise zwischen der Aufnahmeschicht **30** und der Unterschicht **26**. Der Speicherkern **28** bietet das Mittel zum Absorbieren und Einbehalten von Urin und anderen Körperausscheidungen. Der Speicherkern **32** ist absorbierend und generell mindestens ein wenig elastisch komprimierbar (aber vorzugsweise nicht kollabierbar), anpassbar und nicht reizend für die Haut des Benutzers.

[0069] Der Speicherkern **32**, der in der Windel **20** der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann als ein „gemischter“ Kern bezeichnet werden. Der Speicherkern **32** umfasst eine Bahn oder eine Matte von Fasern, vorzugsweise in der Form einer homogenen Mischung von Fasern. Der gemischte Speicherkern **32** besteht aus mindestens zwei Gruppen (oder Arten) von Fasern. Zu diesen gehören eine erste Gruppe (oder Art) von Fasern und eine zweite Gruppe (oder Art) von Fasern. Die erste Gruppe von Fasern umfasst relativ kurze, hydrophile Fasern mit niedrigem Denier. Die zweite Gruppe von Fasern umfasst von ungefähr 5 Gew.-% der Fasern in dem Speicherkern, vorzugsweise mindestens ungefähr 10 oder 20 Gew.-% bis ungefähr 90 Gew.-% der Fasern in dem Speicherkern längere, feuchtigkeitsunempfindliche synthetische Fasern mit höherem Denier. (Der Prozentsatz von Fasern in dem Speicherkern bezieht sich nur auf das relative Gewicht der Fasern und schließt nicht das Gewicht von Absorptionsgeliematerial ein.) Das Mischungsverhältnis der zwei Gruppen von Fasern kann variiert werden, um die speziellen gewünschten Eigenschaften für verschiedene Arten von Absorptionsartikeln zu erzeugen. Diese Bestandteile und Eigenschaften des Speicherkerns **32** werden nachstehend ausführlicher erläutert.

(a) Die erste Gruppe von Fasern

[0070] Die Fasern in der ersten Gruppe von Fasern können verschiedene Längen und Deniers aufweisen, mit der Maßgabe, dass diese Eigenschaften der Fasern unter denen der Fasern in der zweiten Gruppe von Fasern liegen. Die Fasern in der ersten Gruppe von Fasern haben vorzugsweise eine Länge von weniger als oder gleich ungefähr 1,3 cm (ungefähr 1/2 Zoll), mehr bevorzugt weniger als oder gleich ungefähr 0,6 cm (ungefähr 1/4 Zoll). Die Fasern in der ersten Gruppe von Fasern haben vorzugsweise 16,7 dtex (Denier pro Faser (oder pro Filament) von weniger als oder gleich ungefähr 15), mehr bevorzugt weniger als oder gleich ungefähr 11,1 dtex (10 Denier) und am meisten bevorzugt weniger als oder gleich ungefähr 2,22 dtex (2 Denier).

[0071] Die erste Gruppe von Fasern kann Naturfasern, wie Baumwolle oder Cellulose, umfassen. Die Cellulosefasern können die Form von Fasern aus zerriebenem Holzzellstoff, die als Luftfilz bekannt sind, aufweisen. Die erste Gruppe von Fasern kann als Alternative oder zusätzlich synthetische Fasern, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf, PET, Polypropylen, Polyethylen, Kunstseide, chemisch-thermisch-mechanisches Tissue (oder „CTMP“ oder „TMP“), Holzschliff oder vernetzte Cellulosefasern umfassen. Die Fasern in der ersten Gruppe von Fasern sind entweder von Natur aus hydrophil, oder sie können hydrophil gemacht werden, indem sie auf eine der vorstehend beschriebenen Weisen behandelt werden.

[0072] Die Leistung wird verbessert, indem eine relativ steife Faser ausgewählt wird, die bei Benetzung einen wesentlichen Anteil ihres Kompressionswiderstands für die Fasern in der ersten Gruppe bewahrt. (Das heißt, die Fasern sollten einen hohen Kompressionsmodul aufweisen.) Vorzugsweise sind die ausgewählten Fasern sowohl kompressionsbeständig unter nassen und trockenen Bedingungen als auch nass und trocken elastisch (d. h. sie neigen dazu, sowohl Kompression zu widerstehen als auch, wenn sie komprimiert werden, zurückzuspringen). Vernetzte Cellulosefasern sind aufgrund dieser Kriterien besonders bevorzugt.

(b) Die zweite Gruppe von Fasern

[0073] Die Fasern in der zweiten Gruppe von Fasern sind generell länger als die Fasern in der ersten Gruppe von Fasern. Die Fasern in der zweiten Gruppe von Fasern sollten auch einen hohen Kompressionsmodul aufweisen und sollten auch, wenn sie benetzt sind, einen relativ hohen Modul bewahren. Die Fasern in der zweiten Gruppe von Fasern sollten vorzugsweise auch nass und trocken elastisch sein. Geeignete Fasern zur Einbeziehung in die zweite Gruppe von Fasern umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf synthetische Fasern, die aus den Materialien bestehen, die vorstehend als zum Gebrauch als Fasern der Aufnahmeschicht **30** geeignet angegeben sind. (Faserlängen, Denier usw. können gleich sein, sind aber nicht zwingend gleich. Zum Beispiel können die synthetischen Fasern in der Aufnahmeschicht einen Denier (z. B. 16,7 dtex (einen Denier von ungefähr 15)) zur Unterstützung der Aufnahme von Flüssigkeiten und für größere Elastizität aufweisen, und die synthetischen Fasern in dem Speicherkern können einen geringeren Denier, wie ungefähr 2,22 dtex (2 Denier), aufweisen. Einige bevorzugte Faserlängen usw. für die synthetischen Fasern in dem Speicherkern sind nachstehend beschrieben.)

[0074] Vorzugsweise haben die Fasern in der zweiten Gruppe von Fasern eine ungekräuselte Länge von mehr als oder gleich ungefähr 0,6 cm (ungefähr 1/4 Zoll), mehr bevorzugt größer als oder gleich ungefähr 1,3 cm (ungefähr 1/2 Zoll). Der Denier der Fasern in der zweiten Gruppe von Fasern ist vorzugsweise größer als der Denier der Fasern in der ersten Gruppe von Fasern. Die Fasern in der zweiten Gruppe von Fasern haben vorzugsweise einen Denier pro Faser zwischen ungefähr 1,7 dtex (1 1/2 Denier) oder 2,22 dtex (2 Denier) und ungefähr 55,6 dtex (50 Denier) oder 66,7 dtex (60 Denier) und mehr bevorzugt zwischen ungefähr 6,7 dtex (6 Denier) und ungefähr 44,4 dtex (40 Denier). Noch mehr bevorzugt beträgt der Denier der Fasern in der zweiten Gruppe von Fasern zwischen ungefähr 13,3 dtex (12 Denier) oder 16,7 dtex (15 Denier) und ungefähr 33,3 dtex (30 Denier) und am meisten bevorzugt zwischen ungefähr 13,3 dtex (12 Denier) und ungefähr 27,8 dtex (25 Denier).

[0075] Die Fasern in der zweiten Gruppe von Fasern sind flüssigkeitsunempfindlich. Das heißt, die Fasern in der zweiten Gruppe von Fasern werden durch die Gegenwart von Feuchtigkeit nicht wesentlich beeinträchtigt (und kollabieren deshalb bei Nässe nicht). Diese Fasern können jedoch Flüssigkeiten an ihren Oberflächen entlang transportieren. Die Fasern in der zweiten Gruppe können hydrophil, hydrophob oder teilweise hydrophil und teilweise hydrophob sein. Die Fasern in der zweiten Gruppe von Fasern haben vorzugsweise mindestens irgendeinen hydrophilen Bestandteil (der ein cellulosischer Bestandteil sein kann). Die Fasern in der zweiten Gruppe von Fasern können in einer Reihe von geeigneten Methoden mit einem hydrophilen Bestandteil versehen werden. Zu diesen gehören, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, Beschichtung oder Behandlung der Fasern, um sie, oder zumindest ihre Oberflächen, hydrophil zu machen.

[0076] Eine geeignete Art von synthetischen Fasern zum Gebrauch in der zweiten Gruppe von Fasern sind gekräuselte Polyesterfasern. Geeignete synthetische Fasern sind diejenigen, die früher von Eastman Kodak Textile Fibers Division Kingsport, TN, USA als die PET-Fasern der KODEL-200- und -400-Reihe erhältlich waren. Eine geeignete Art von synthetischer Bindemittelfaser ist die KODEL-410-Faser. Eine geeignete Polyesterfaser ist die KODEL-431-Faser. Diese KODEL-Fasern haben 16,7 dtex (einen Denier von 15) pro Filament und eine Länge von ungefähr 1,3 cm (ungefähr 0,5 Zoll) und sind vorzugsweise mit einer Kräuselungsfrequenz von zwischen ungefähr 5 und 8, vorzugsweise ungefähr 6, mehr bevorzugt 6,3 Kräuselungen pro 2,5 cm (d. h. pro Linearzoll) gekräuselt. Die Fasern sind vorzugsweise mit einem Kräuselungswinkel von ungefähr 70° bis ungefähr 91°, mehr bevorzugt ungefähr 88° gekräuselt. Kräuselung versieht die Fasern, unter anderen gewünschten Eigenschaften, mit verbesserter Elastizität. Die Fasern können mit jedem geeigneten Verfahren, das in der Technik bekannt ist, mit einer hydrophilen oder hydrophoben Veredelung beschichtet werden.

[0077] In alternativen Ausführungsformen ist es möglich, die Naturfasern in der ersten Gruppe von Fasern durch sehr kurze synthetische Fasern mit niedrigem Denier (mit hydrophilen Oberflächen) zu ersetzen. Der gemischte Speicherkern **32** in solchen Ausführungsformen würde aus kurzen hydrophilen synthetischen Fasern mit niedrigem Denier in der ersten Gruppe (wie Polyesterfasern mit einer CELWET-Veredelung) und langen gekräuselten synthetischen Fasern mit hohem Denier in der zweiten Gruppe bestehen.

[0078] Der Speicherkern **32** kann zusätzlich jegliche anderen Arten von Materialien, die in der Technik in Absorptionsartikeln verwendet werden, umfassen. Beispiele geeigneter zusätzlicher Kernmaterialien schließen Cellulosekreppolster, Torfmoos usw. oder jedes äquivalente Material oder Kombinationen von Materialien ein.

(c) Absorptionsgeliermaterial

[0079] Der gemischte Speicherkern **32** kann, und vorzugsweise tut er dies, auch hydrogelbildende polymere Geliermittel (oder „Absorptionsgeliermaterialien“) enthalten, um das Absorptionsvermögen des Kerns zu erhöhen.

[0080] Das Absorptionsgeliermaterial, das im Speicherkern **32** eingesetzt wird, kann jede beliebige Form aufweisen, wie die Form von Teilchen, Flocken oder Fasern. Das Absorptionsgeliermaterial ist in [Fig. 3](#) in der Form von Teilchen **50** dargestellt. Die Eigenschaften von bevorzugten Arten von darin verwendeten Absorptionsgeliermaterialien, und Arten und Verfahren, die zum Herstellen dieser Polymerteilchen verwendet werden können) sind in US-Patent Nr. Re 32,649, erneut erteilt an Brandt et al. am 19. April 1988, ausführlicher beschrieben. Andere bevorzugte Arten von Absorptionsgeliermaterialien sind in den US-Patentanmeldungen Seriennr. 07/684,712, 07/684,633 und 07/685,255, eingereicht im Namen von Roe am 12. April 1991, beschrieben (bekräftigt in der internationalen PCT-Veröffentlichung Nr. WO 92/18171 mit dem Titel „Absorbent Structure Containing Specific Particle Size Distributions of Superabsorbent Hydrogel-Forming Materials“, veröffentlicht im Namen von Roe et al. am 29. Oktober 1992).

[0081] Der Speicherkern **32** umfasst vorzugsweise zwischen ungefähr 30 % und ungefähr 95 % Absorptionsgeliermaterial und zwischen ungefähr 5 % bis ungefähr 70 % ein Trägermaterial (vorzugsweise die vorstehend beschriebenen gemischten faserigen Trägermaterialien). In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst der Speicherkern eine homogene luftgelegte Mischung von ungefähr 11,2 Gramm Luftfilz (ungefähr 47 Gew.-% des Speicherkerns), ungefähr 2,8 Gramm PET-Fasern (ungefähr 12 Gew.-% des Speicherkerns) und ungefähr 9,6 Gramm Absorptionsgeliermaterialteilchen (ungefähr 40 oder 41 Gew.-% des Speicherkerns). Es wird angenommen, dass die Ausnutzung der Absorptionsgeliermaterialien in dem gemischten Kern verbessert ist. Es wird auch angenommen, dass die Verwendung höherer Konzentrationen von Absorptionsgeliermaterialien auch möglich ist (z. B. größer als oder gleich ungefähr 50 %, 60 %, 70 %, 80 % oder 90 %).

[0082] Ein besonders bevorzugtes Absorptionsgeliermaterial zum Gebrauch in dem Speicherkern ist ein Absorptionsgeliermaterial, das als L-76LF (wenig Feinstoffe) Lot Nr. 2T12, hergestellt von Nippon Shokubai Co. Ltd, Osaka, Japan, bekannt ist. Dieses bevorzugte Absorptionsgeliermaterial ist ein nichtagglomeriertes, oberflächenvernetztes Absorptionsgeliermaterial mit einem Gelvolumen zur Absorption synthetischen Urins von ungefähr 41,6 Gramm pro trockenem Gramm und ungefähr 10 % extrahierbaren Stoffen. Dieses Absorptionsgeliermaterial hat die folgende Teilchengrößenverteilung, die nach dem Verfahren, das in den vorstehend genannten US-Patentanmeldungen, eingereicht am im Namen von Roe et al. am 12. April 1991, angegeben ist, bestimmt wird:

Sieb Nr. (US-Standard)	Gew.-%
auf 20	0
auf 30	4,1
auf 50	63,5
auf 100	23,6
auf 325	8,5
durch 325	0,3

[0083] Die vorstehend genannten Eigenschaften des Absorptionsgeliermaterial werden, mit einigen Modifikationen, gemäß den in US-Patent Nr. Re 32,649, Brandt, dargelegten Verfahren bestimmt.

[0084] Das Gelvolumen wird durch das Verfahren, das in dem Patent von Brandt beschrieben ist, mit einem synthetischen Jayco-Urin, bekannt als SynUrine, anstelle des synthetischen Urins, der in dem Brandt-Patent beschrieben ist, bestimmt. Synthetischer Jayco-Urin wird durch Auflösen einer Mischung aus 2,0 g KCl, 2,0 g Na₂SO₄, 0,85 g NH₄H₂PO₄, 0,15 g (NH₄)₂HPO₄, 0,19 g CaCl₂ und 0,23 g MgCl₂ in 1,0 Liter destilliertem Wasser hergestellt. Alle diese Chemikalien sind analysenrein. Der pH des synthetischen Urins liegt im Bereich von 6,0 bis 6,4. Die SynUrine-Mischung ist nun von Endovations, Reading, Pa., USA (Katalognummer JA-00131-000-01) erhältlich. Das Gelvolumen wird auf Basis des Trockengewichts berechnet. Das in der Berechnung des Gelvolumens verwendete Trockengewicht wird durch Trocknung des Absorptionsgeliermaterial bei 105°C für drei Stunden im Ofen bestimmt.

[0085] Der Prozentsatz extrahierbarer Stoffe wird durch das im Brandt-Patent beschriebene Verfahren „Carboxylic Acid Based Hydrogel-Forming Polymers method“ mit 0,9 %iger Salzlösung anstelle des synthetischen Urin, der im Brandt-Patent beschrieben ist, bestimmt, wobei der Flüssigkeitsüberstand durch einen What-

man-Glasmikrofaserfilter von 0,7 Mikrometer GF/F (z. B. Katalog- nr. 1825-125) oder äquivalent gefiltert wird und das extrahierbare Polymer auf einer Trockengewichtsbasis berechnet wird. Es sollte auch angemerkt werden, dass sich in dem Brandt-Patent V_a auf das Basenvolumen und V_b auf das Säurevolumen beziehen sollte.

[0086] In anderen bevorzugten Ausführungsformen können die hydrogelbildenden polymeren Geliermittel „sehr schnelle“ Absorptionsgeliermaterialien umfassen. Der Begriff „sehr schnelle“ Absorptionsgeliermaterialien, wie hier verwendet, bezeichnet die Absorptionsgeliermaterialien, die in der Lage sind, Ausscheidungen in einer solchen Geschwindigkeit zu absorbieren, dass sie mindestens ungefähr 40 %, vorzugsweise mindestens ungefähr 50 % und am meisten bevorzugt mindestens ungefähr 90 % ihrer Kapazität in weniger als oder gleich ungefähr 10 Sekunden erreichen. Ein geeignetes Verfahren für die Prozentrate der Kapazität ist in der gewährten US-Patentanmeldung Seriennr. 07/637,090, eingereicht von Noel et al. am 3. Januar 1991 (internationale PCT-Veröffentlichung Nr. WO 92/11830), veröffentlicht am 23. Juli 1992, beschrieben. In alternativen Ausführungsformen ist es auch möglich, dass die sehr schnellen Absorptionsgeliermaterialien mit anderen Arten (oder normal schnellen) Absorptionsgeliermaterialien gemischt werden.

[0087] Vorzugsweise sind in der unmittelbar vorstehend beschriebenen Ausführungsform die sehr schnellen Absorptionsgeliermaterialien in Faserform. Faseriges Absorptionsgeliermaterial (obwohl es nicht zwingend sehr schnelle faserige Absorptionsgeliermaterialien sind) umfassender in US-Patent Nr. 4,855,179, erteilt am 8. August 1989 an Bourland et al., erörtert. Der Begriff „faserige Absorptionsgeliermaterialien“, wie hier verwendet, soll Absorptionsgeliermaterialien in der Form von Fasern, die ganz aus Absorptionsgeliermaterial bestehen, und Bikomponentenfasern, die mindestens teilweise aus anderen Materialien, deren Oberflächen mit Absorptionsgeliermaterialien beschichtet sind, einschließen. Geeignete faserige Absorptionsgeliermaterialien schließen ein Acrylfasermaterial, erhältlich unter dem Handelsnamen LANSEAL F von der Choli Company LTD., Higashi, Osaka, Japan, und ein Carboxymethylcellulosefasermaterial, unter dem Handelsnamen AQUALON C von Hercules Inc., ein Geeignete sehr schnelle faserige Absorptionsgeliermaterialien sind jene, die als FIBERSORB SA7000 oder SA7200 bekannt sind, früher von Arco Chemical Company, Newton Square, Pennsylvania, USA hergestellt, und jene, die als OASIS, hergestellt von Courtaulds Fibers/Allied Colloids, einem Joint-Venture-Unternehmen, West Midlands, England, bekannt sind.

[0088] In noch anderen Ausführungsformen kann das Absorptionsgeliermaterial in der Form von Aggregaten oder Makrostrukturen sein, wie Flächengebilden oder Streifen. Die Herstellung dieser Makrostrukturen erfolgt in der Regel durch Ausbilden des teilchenförmigen Absorptionsgeliermaterial zu einem Aggregat, Behandeln des aggregierten Materials mit einem geeigneten Vernetzungsmittel, Verdichtung des behandelten Aggregat, um es zu verdichten und eine kohärente Masse zu bilden, und anschließendes Härten des verdichteten Aggregats, um zu verursachen, dass das Vernetzungsmittel mit dem teilchenförmigen Absorptionsgeliermaterial reagiert, um eine poröse absorbierende Verbundstoff-Makrostruktur zu bilden. Beispiele solcher absorbierender Aggregate und Makrostrukturen und Verfahren zum Herstellen Selbiger sind in US-Patent Nr. 5,102,597, erteilt an Roe et al. am 7. April 1992, US-Patent Nr. 5,124,188, erteilt an Roe et al. am 23. Juni 1992, US-Patent Nr. 5,149,334, erteilt an Lahrman et al. am 22. September 1992, und US-Patent Nr. 5,180,662, erteilt an Berg et al. am 19. Januar 1993, offenbart.

[0089] Wenn das Absorptionsgeliermaterial ein Aggregat umfasst, können gekräuselte synthetische Fasern mit dem Aggregat gemischt werden, um eine Schicht zu bilden. Wenn die Makrostruktur ein Flächengebilde oder einen Streifen umfasst, werden das Flächengebilde oder der Streifen in der Regel einfach als eine andere Schicht in der mehrschichtigen Absorptionsstruktur verwendet. Zum Beispiel kann eine solche Schicht zwischen der Aufnahmeschicht **30** und dem Speicherkern **32** (oder zwischen beliebigen der anderen Schicht der mehrschichtigen Absorptionsstruktur) angeordnet werden. Das Flächengebilde oder der Streifen von Absorptionsgeliermaterial können wahlweise eine flüssigkeitsbeständige Schicht **34** auf einer Fläche oder vorzugsweise auf beiden Flächen aufweisen.

(d) Verdichtung des Speicherkerns

[0090] Der gemischte Speicherkern **32** wird vorzugsweise auf eine Dichte von mindestens ungefähr 0,09 g/cm³ (ungefähr 1,5 g/Kubikzoll) verdichtet. Der gemischte Kern **32** kann auf Dichten von mindestens der Höhe von ungefähr 0,25 g/cm³ (ungefähr 4,0 g/Kubikzoll) verdichtet werden, um die Dochtwirkung für Flüssigkeiten (das heißt, die Verteilung von Flüssigkeiten in andere Teile des Speicherkerns) zu verbessern, während gleichzeitig gute Weichheit und Flexibilität bewahrt werden. Der gemischte Speicherkern **32** kann auf Dichten bis zu einer Höhe von ungefähr 0,35 g/cm³ bis ungefähr 0,40 g/cm³ (ungefähr 5,6 g/in³ bis ungefähr 6,4 g/in³) verdichtet werden. Diese Kerne mit höherer Dichte können jedoch recht steif werden. Wenn der Speicherkern auf Dichten von ungefähr 0,35 g/cm³ bis ungefähr 0,40 g/cm³ verdichtet wird, wird der Speicherkern **32** deshalb

vorzugsweise mechanisch flexibel gemacht oder anderweitig bearbeitet, damit er flexibler wird, bevor zur Verwendung platziert wird. Die vorstehenden Dichten sind die „beutelbezogenen“ Dichten des Speicherkerns in verpackten Windeln, gemessen bei einem Druck von ungefähr 0,01 MPa (1,8 psi (ungefähr 132 g/cm²)).

[0091] (Der Einfachheit halber schließen die vorstehend angegebenen Dichtewerte nicht das Gewicht von Teilchen aus Absorptionsgeliermaterial ein. Die Dichte des Speicherkerns wurde auf diese Weise angegeben, da die Menge an Absorptionsgeliermaterial in den verschiedenen unterschiedlichen Ausführungsformen innerhalb eines ziemlich breiten Bereichs schwanken kann. Die Gesamtdichte des Speicherkerns wird deshalb stark von der Menge an Absorptionsgeliermaterial in dem Speicherkern beeinflusst, wodurch es praktisch unmöglich wird zu versuchen, einen alles einschließenden Gesamtbereich der Dichte für den Speicherkern auszudrücken.)

(e) Beispiele für alternative Speicherkerne

[0092] In einer bevorzugten Damenbindenausführungsform ist der Speicherkern **32** eine luftgelegte Mischung, bestehend aus ungefähr 15 % 1,3 cm (0,5 Zoll) langen gekräuselten Polyesterfasern mit 16,7 dtex (15 Denier) pro Filament und ungefähr 85 % vernetzten Cellulosefasern. Die Polyesterfasern sind vorzugsweise mit einer Kräuselungsfrequenz von ungefähr 6 Kräuselungen pro 2,54 cm (Linearzoll) und einem Kräuselungswinkel von ungefähr 90° gekräuselt. Der Speicherkern **32** wird vorzugsweise auf eine Dichte von ungefähr 0,06 g/cm³ (ungefähr 1 g/Kubikzoll) verdichtet.

[0093] Die Verdichtung kann auf den gesamten Speicherkern **32** oder in alternativen Ausführungsformen nur auf ausgewählte Teile des Speicherkerns angewendet werden. Das gleiche gilt für die Aufnahmeschicht. Gemusterte Verdichtung ermöglicht das Anpassen der Flüssigkeitshandhabungseigenschaften an ein bestimmtes Erfordernis. Zum Beispiel kann die Dichte im Flüssigkeitszielbereich sehr niedrig sein, um die Geschwindigkeit der Flüssigkeitsaufnahme zu maximieren, und die Dichte kann nahe der Ränder des Kerns sehr hoch sein, um die Dochtwirkung auf die Flüssigkeit zu maximieren.

[0094] Der Speicherkern **32** kann wahlweise mit Latex besprüht werden, um dem Speicherkern zusätzliche Integrität zu verleihen. Latex kann durch Sprühen auf eine oder beide Flächen des Speicherkerns aufgetragen werden. Ein für diesen Zweck geeigneter Latex ist als TR 520, erhältlich von Rohm & Haas, Philadelphia, Pa, USA, bekannt. Der Latex kann erwärmt werden, bis er sich vernetzt oder aushärtet.

[0095] Der Speicherkern **32** kann auch mit einem Tensid behandelt werden, um die Fähigkeit des Speicherkerns zur Aufnahme von Flüssigkeiten und zum Transport von Flüssigkeiten in und durch den Speicherkern zu erhöhen. Dies ist insbesondere nützlich, wenn der Speicherkern eine hohe Konzentration an synthetischen (z. B. Polyester-) Fasern enthält. Geeignete Tenside schließen jene ein, die im Handel als Brij 76, PEGOSPERSE 200ML und PLURONIC L92 bekannt sind. Das Tensid kann auf jede geeignete Weise aufgetragen werden. Vorzugsweise wird das Tensid durch Sprühen auf die körperseitige Fläche **32A** des Speicherkerns aufgetragen.

(4) Aufbau der mehrschichtigen Absorptionsstruktur

[0096] Die drei Bestandteile der bevorzugten mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28**, die Aufnahmeschicht **30**, die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** und der Speicherkern **32**, werden vorzugsweise durch Klebstoffe, die zwischen den aneinander grenzenden Flächen der Bestandteile aufgetragen werden, zusammengehalten.

[0097] Die Bindungen zwischen den Bestandteilen der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** sind ausführlich in [Fig. 3](#) dargestellt. Die körperseitige Fläche **30A** der Aufnahmeschicht **30** wird an der Unterseite (oder kleidungsseitigen Fläche) **24B** der Oberschicht **24** mittels Klebstoff **66** befestigt. Die kleidungsseitige Fläche **30B** der Aufnahmeschicht **30** wird an die körperseitige Fläche **34A** der flüssigkeitsbeständigen Schicht **34** mittels Klebstoff **67** gebunden. Die kleidungsseitige Fläche **34B** der flüssigkeitsbeständigen Schicht **34** wird wiederum an die körperseitige Fläche **32A** des Speicherkerns **32** mittels Klebstoff **68** gebunden. Die mehrschichtige Absorptionsstruktur **28** wird ebenfalls vorzugsweise zwischen der Oberschicht **24** und der Unterschicht **26** mittels Klebstoffen, die als Schichten **66** und **69** dargestellt sind, befestigt. Diese Klebstoffe werden zwischen der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** und der nach innen weisenden Oberfläche (oder kleidungsseitigen Fläche) **24B** der Oberschicht **24** (wie vorstehend beschrieben) bzw. der körperseitigen Fläche **26A** der Unterschicht **26** aufgetragen.

[0098] Die Klebstoffe in [Fig. 3](#) der Einfachheit halber schematisch als Schichten dargestellt. Die Klebstoffe

müssen jedoch nicht nur in der Form von Schichten aufgetragen werden. Die Klebstoffe können auf jede der Weisen, die im Bezug auf die Klebstoffe beschrieben sind, die zum Binden der Aufnahmeschicht an die Oberschicht verwendet werden, (z. B. Spiralen usw.) aufgetragen werden. Außerdem können auch andere Arten von Befestigungsmitteln verwendet werden. Die Bestandteile der mehrschichtigen Absorptionsstruktur können durch jedes der Befestigungsmittel, die vorstehend im Bezug auf das Befestigen der Aufnahmeschicht an der Oberschicht beschrieben sind, aneinander befestigt werden. Es sollte sich auch verstehen, dass die verschiedenen unterschiedlichen Schichten der mehrschichtigen Absorptionsstruktur nicht alle durch dieselbe Art von Befestigungsmittel befestigt werden müssen. Die Schichten der mehrschichtigen Absorptionsstruktur können durch unterschiedliche Befestigungsmittel aneinander befestigt werden, und/oder wenn Klebstoffe verwendet werden, können zwischen den Schichten unterschiedliche Arten von Klebstoffauftragungen/-mustern verwendet werden. In der bevorzugten Ausführungsform, die in [Fig. 3](#) dargestellt ist, werden die Schichten der mehrschichtigen Absorptionsstruktur vorzugsweise durch ein offen gemustertes Netzwerk von Klebstofffilamenten zusammengehalten, das mehrere Linien von Klebstofffilamenten, die zu einem Spiralmuster verwirbelt sind umfasst.

[0099] Die gekräuselten synthetischen Fasern **48** dienen einer wichtigen Rolle bei der Nassintegrität der Bestandteile der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28**. Die gekräuselten synthetischen Fasern **48** in der Aufnahmeschicht **30** und dem Speicherkern **32** sollten vorzugsweise lang genug sein, um mindestens Teile der Oberflächen dieser jeweiligen Bestandteile zu bilden. Die synthetischen Fasern sind in der Regel lang genug, um mindestens einen Teil der Oberfläche einer gegebenen Schicht zu bilden, wenn sie Längen aufweisen, die von Längen gleich der Dicke der Schicht, die sie umfassen, bis zu Längen größer als oder gleich 50 % mehr als die Dicke der Schicht, die sie umfassen, reichen.

[0100] Die synthetischen Fasern (oder Teile davon), die einen Teil der Oberfläche der Aufnahmeschicht und des Speicherkerns bilden, sind für die Bindung mittels Klebstoffen an die benachbart angeordneten angrenzenden Schichten verfügbar. Da die synthetischen Fasern feuchtigkeitsunempfindlich sind, sind sie in der Lage, flüssigkeitsbeständige Bindungen (als Elemente **70** dargestellt) mit der Oberschicht **24** zu bilden. Dies gewährleistet, dass sich die Bindungen nicht lösen, wenn die Windel mit Körperausscheidungen benetzt wird. Flüssigkeitsbeständige Bindungen **70** werden auch zwischen der kleidungsseitigen Oberfläche **30B** der Aufnahmeschicht **30** und der flüssigkeitsbeständigen Schicht **34** (oder, wenn keine flüssigkeitsbeständige Zwischenschicht vorhanden ist, der körperseitigen Oberfläche **32B** des Speicherkerns **32**) gebildet. Die gekräuselten synthetischen Fasern bilden auch flüssigkeitsbeständige Bindungen **70** zwischen der kleidungsseitigen Oberfläche **34B** der flüssigkeitsbeständigen Schicht **34** und der körperseitigen Oberfläche **32A** des Speicherkerns **32**. Flüssigkeitsbeständige Bindungen **70** werden auch zwischen der kleidungsseitigen Oberfläche **32B** des Speicherkerns **32** und der körperseitigen Oberfläche **26A** der Unterschicht **26** gebildet.

[0101] Die Oberschicht, die flüssigkeitsbeständige Schicht und die Unterschicht sind auch insofern flüssigkeitsbeständig, als sie generell der Dehnung bei Nässe widerstehen und in der Lage sind, als stützende Substrate für die anderen Schichten, wie die Aufnahmeschicht **30** und den Speicherkern **32**, zu dienen. Die Aufnahmeschicht **30** und der Speicherkern **32** sind nichtgewebt und sind somit Dehnung und Auseinanderziehen unter den Kräften, die mit dem Tragen der Windel und dem Beladen der Windel mit Körperflüssigkeiten einhergehen, ausgesetzt. Die Aufnahmeschicht **30** und der Speicherkern **32** der vorliegenden Erfindung sind jedoch an feststehenden flüssigkeitsbeständigen Bindungsstellen **70** an diese flüssigkeitsbeständigen Schichten gebunden. Die Aufnahmeschicht und der Speicherkern sind also tatsächlich auf solche Weise an der Oberschicht, der Unterschicht und der flüssigkeitsbeständigen Zwischenschicht verankert, dass die Bindung diese nichtgewebten Schichten mit flüssigkeitsbeständigen Schichten verknüpft. Die Aufnahmeschicht und der Speicherkern sind demzufolge in der Lage, die Dehnungsbeständigkeit der angrenzenden Substrate zu nutzen, um der Auftrennung innerhalb der Schicht (z. B. Auftrennung durch Verlängerung oder dehnungsbezogene Auftrennmechanismen) aufgrund der Kräfte, die mit dem Tragen der Windel zusammenhängen, wie Krümmung der Windel, Aktivität des Kindes und Belastung der Windel mit Flüssigkeiten, zu widerstehen.

[0102] Der Aufbau der vorstehend beschriebenen mehrschichtigen Absorptionsstruktur bietet somit eine ineinander greifende, kompressionsbeständige, flüssigkeitsbeständige Matrix von synthetischen Fasern und flüssigkeitsbeständigen Bestandteilen, die miteinander verbunden sind und während der Verwendung miteinander verbunden bleiben. Die mehrschichtige Absorptionsstruktur **28** ist also gegenüber sowohl Druck- als auch Zugkräften (d. h. dehnungsbezogenen Kräften) beständig, so dass sie ihr Porenvolumen bewahrt und bei Benetzung und unter den Beladungen, die mit dem Tragen des Absorptionsartikels verbunden sind, in ihrem Zustand wie vor dem Gebrauch bleiben kann.

(5) Beispiele für alternative mehrschichtige Absorptionsstrukturen

[0103] In alternativen Ausführungsformen könnte die Windel (oder ein anderer Absorptionsartikel) **20** auch beliebige zusätzliche Schichten oder andere Bestandteile, wie sie in den durch Bezugnahme eingeschlossenen Patenten beschrieben werden, einschließen. In einem Schichtaufbau können eine oder mehrere Schichten ganz aus Cellulose oder aus Cellulose/hydrogelbildenden Polymermaterialmischungen bestehen. Die Schichten könnten auch einen unterschiedlichen Faser- und/oder Absorptionsgeliermaterialgehalt aufweisen. Zum Beispiel könnte ein höherer Prozentsatz an Absorptionsgeliermaterial in den unteren Schichten bereitgestellt werden, um zusätzliche Flüssigkeitsspeicherkapazität bereitzustellen.

[0104] Außerdem sind andere geeignete Absorptionskernanordnungen in den US-Patenten Nr. 4,988,344 und 4,988,345 und in der europäischen Patentanmeldung Veröffentlichungsnr. 0 198 683, veröffentlicht am 22. Oktober 1986 im Namen von Duenk et al., beschrieben. Andere mögliche Kernmaterialien sind in US-Patent Nr. 4,475,911, erteilt an Gellert am 9. Oktober 1984, beschrieben. Die Konfiguration und der Aufbau des Speicherkerns und der mehrschichtigen Absorptionsstruktur können auch variiert werden (z. B. können der Speicherkern und die mehrschichtige Absorptionsstruktur Bereiche unterschiedlicher Dicke, einen Hydrophiliegradienten, einen Superabsorptionsgradienten oder Aufnahmebereiche geringerer durchschnittlicher Dichte und geringerer durchschnittlicher flächenbezogener Masse acquisition aufweisen; oder sie können eine oder mehrere Schichten oder Strukturen umfassen). Das Gesamtabsorptionsvermögen des Speicherkerns und der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** sollten jedoch mit der Lastannahme und der beabsichtigten Verwendung der Windel **20** kompatibel sein. Ferner können die Größe und das Absorptionsvermögen des Speicherkerns und der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** variiert werden, um für Träger von Kindern bis zu Erwachsenen zu passen. Die mehrschichtige Absorptionsstruktur **28** kann andere Merkmale aufweisen, wie in US-Patent Nr. 4,610,678 mit dem Titel „High-Density Absorbent Structures“, erteilt an Weisman et al. am 9. September 1986, US-Patent 4,673,402 mit dem Titel „Absorbent Articles With Dual-Layered Cores“, erteilt an Weisman et al. am 16. Juni 1987, US-Patent 4,888,231 mit dem Titel „Absorbent Core Having A Dusting Layer“, erteilt an Angstadt am 19. Dezember 1989, und US-Patent 4,834,735 mit dem Titel „High Density Absorbent Members Having Lower Density and Lower Basis Weight Acquisition Zones“, erteilt an Alemany et al. am 30. Mai 1989, beschrieben.

(6) Vermutete Mechanismen, durch die der Speicherkern und die mehrschichtige Absorptionsstruktur die Leistung der Windel steigern

[0105] Es wird angenommen, dass der gemischte Speicherkern **32** der Windel **20** gesteigerte Leistung verleiht. Es wird angenommen, dass der gemischte Speicherkern verbesserte Flüssigkeitsaufnahme- und verminderte Absorptionsvermögen bereitstellt. Es wird angenommen, dass diese Verbesserungen zu weniger Leckage bzw. Austritt führen. Der Speicherkern kann auch kleiner und dünner gemacht werden, um die Windel bequemer und unauffälliger zu tragen zu machen. Es wird auch angenommen, dass die Festigkeit des Speicherkerns aufgrund des Gehalts an längeren gekräuselten synthetischen Fasern verbessert wird. Ohne an eine bestimmte Theorie gebunden sein zu wollen, wird angenommen, dass diese verbesserten Eigenschaften auf eine Reihe von Faktoren zurückzuführen sind.

[0106] Der gemischte Speicherkern hat eine geringere Nassdichte als Kerne, die ganz aus Cellulose bestehen. Die geringere Nassdichte resultiert aus der Gegenwart der synthetischen Fasern. Wasser wird nicht in die synthetischen Fasern absorbiert, deshalb ändert sich der Modul der synthetischen Fasern bei Nässe nicht, und sie kollabieren nicht. Die geringere Nassdichte versieht den gemischten Speicherkern mit verbesserter Flüssigkeitsaufnahme- und höherem Absorptionsvermögen. Die geringere Nassdichte ermöglicht es auch jeglichen hydrogelbildenden Polymermaterialien, die in der Fasermatrix enthalten sind, eine höhere Flüssigkeitsmenge zu absorbieren, da mehr Platz zum Aufquellen der Polymermaterialien da ist.

[0107] Es wird angenommen, dass die erste Gruppe von Fasern in dem gemischten Speicherkern **32** beim Reduzieren von Austritt hilft. Der gemischte Speicherkern bietet eine bestimmte Menge kleiner Kapillaren, die ein vergleichbarer Speicherkern, der zu 100 % aus synthetischen Fasern mit größerem Denier besteht (der Art von Fasern, die als geeignet zum Gebrauch als die zweite Gruppe von Fasern beschrieben sind), nicht hätte. Diese kleineren Kapillaren ermöglichen es dem Kern, Flüssigkeiten durch die Oberschicht und weg von der Haut des Trägers zu ziehen. Dies verbessert die Leistung bezüglich des Austritts aufgrund einer Reduzierung im Volumen der Flüssigkeit, die aus dem Produkt austreten kann, indem sie über die Oberfläche der Oberschicht und die Oberfläche der Haut des Trägers läuft.

[0108] Die erste Gruppe von Fasern des gemischtem Speicherkerns stellt auch die Fähigkeit zur Dochtwir-

kung bereit. Diese Fähigkeit resultiert aus den oben erwähnten, kleinen Kapillaren. Diese Kapillarität kann durch Verdichtung des Kerns verstärkt werden. Die Cellulose ermöglicht, dass der Kern, wenn er trocken ist, bei einer hohen Dichte gehalten werden kann, die generell mit reinen synthetischen Materialien nicht erreichbar ist. Die Gegenwart der synthetischen Fasern ermöglicht, dass sich die Teile des Kerns, die benetzt sind, ausdehnen. Dies verringert die Dichte dieser benetzten Teile. Die benachbarten verdichteten Bereiche, die noch trocken sind, haben eine hohe Dichte. Dies versieht diese benachbarten trockenen Bereiche mit kleinen Kapillaren. Demzufolge neigen die Flüssigkeiten dazu, in diese benachbarten Bereiche gesogen zu werden. Dies bewahrt das Absorptionsvermögen und die Aufnahmegeschwindigkeit und trocknet ebenfalls die Oberfläche der Windel.

[0109] Es wird auch angenommen, dass die gekräuselten synthetischen Fasern den Speicherkern mit verbesserter Kompressionsbeständigkeit und Elastizität versehen. Die Elastizität bewahrt den Hohlraum in dem Speicherkern, auch nachdem Flüssigkeiten in den Speicherkern absorbiert wurden und Druck auf den Speicherkern ausgeübt wird. Der Hohlraum bietet zusätzlichen Speicherplatz für absorbierte Flüssigkeiten. Er bietet auch zusätzlichen Raum, in dem die Absorptionsgeliermaterialien nach der Aufnahme von Flüssigkeiten quellen können.

[0110] Die mehrschichtige Absorptionsstruktur **28**, die in [Fig. 1-Fig. 3](#) dargestellt ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass sie dünner, weicher und flexibler hergestellt werden kann als Absorptionsstrukturen, die aus den gleichen Bestandteilen hergestellt sind, aber keine gekräuselten synthetischen Fasern enthalten. Dies kann unter Beibehaltung der gleichen Leistungsebene wie bei solchen Absorptionsstrukturen erfolgen. Die Dünne ermöglicht es der Windel, sich enger an den Körper des Trägers anzupassen. Sie ermöglicht auch, dass Gruppen von Windeln in kleinere, bequemere Verpackungen eingepasst werden können.

[0111] Zum Beispiel in der bevorzugten Ausführungsform, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, hat die Aufnahmeschicht **30** vorzugsweise eine „beutelbezogene“ Dicke von zwischen ungefähr 0,089 cm (ungefähr 0,035 Zoll) und ungefähr 0,15 cm (ungefähr 0,060 Zoll) oder weniger. In dieser Ausführungsform hat die flüssigkeitsbeständige Schicht **34** vorzugsweise eine beutelbezogene Dicke von zwischen ungefähr 0,0025 cm (ungefähr 0,001 Zoll) und ungefähr 0,01 cm (ungefähr 0,004 Zoll) oder weniger. Der Speicherkern **32** hat vorzugsweise eine beutelbezogene Dicke von zwischen ungefähr 0,13 cm (ungefähr 0,050 Zoll) und ungefähr 0,22 cm (ungefähr 0,085 Zoll) oder weniger. Die beutelbezogene Dicke wird bei einem Druck von ungefähr 0,01 MPa (1,8 psi) gemessen. Es sollte sich verstehen, dass der Druck im Beutel als Grenzdruck angesehen werden kann, der verhindert, dass sich die Windeln über die vorstehenden Abmessungen hinaus ausdehnen. Es sollte sich verstehen, dass generell ein höherer Druck erforderlich ist, um die Windeln anfänglich in den Beutel zu packen.

[0112] Die gesamte beutelbezogene Dicke der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** ist somit zwischen ungefähr 0,22 cm (ungefähr 0,086 Zoll) und ungefähr 0,38 cm (ungefähr 0,15 Zoll) oder weniger. (Diese Abmessungen sind mit den relevanten Abmessungen vorheriger Windeln, die von The Procter & Gamble Company unter den Handelsmarken PAMPERS PHASES und LUVS PHASES vertrieben wurden, vergleichbar. Solche Windeln haben Absorptionsstrukturen mit gesamten beutelbezogenen Dicken im Bereich von ungefähr 0,381 cm (ungefähr 0,151 Zoll) bis ungefähr 0,6 cm (ungefähr 0,236 Zoll). Es sollte sich jedoch verstehen, dass die vorliegende Erfindung nicht auf Windeln mit solchen Abmessungen beschränkt ist.

[0113] Die mehrschichtige Absorptionsstruktur **28** kann die Windel auch mit verbesserten Integritäts-, Elastizitäts- und Flüssigkeitsverarbeitungsfähigkeiten im Vergleich zu Absorptionsstrukturen, die keine gekräuselten synthetischen Fasern enthalten, versehen. Die verbesserte Integrität ermöglicht es der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28**, gegen Klumpen, Strangbildung, Reißen und Schichtenauffrennung während der Verwendung beständig zu sein. Die verbesserte Elastizität ermöglicht es der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28**, gegen Kompression während des Gebrauchs beständig zu sein, so dass die Fasern, die die die Absorptionsmatrix (oder das Absorptionssystem) bilden, auf Abstand zueinander bleiben können (d. h. die Absorptionsmatrix bleibt offen), um bessere Flüssigkeitsverarbeitung zu fördern. Es wird angenommen, dass die erhöhte Flüssigkeitsverarbeitungsfähigkeit die Verwendung von weniger Faser- und Superabsorber-Material zulässt. Die Verwendung von weniger Faser- und Superabsorber-Material kann zu Kosteneinsparungen führen.

[0114] Die Verbesserungen der Integrität, Elastizität und Flüssigkeitsverarbeitungsfähigkeit, die durch die mehrschichtige Absorptionsstruktur bereitgestellt werden, werden nachstehend mit Bezug auf [Fig. 4-Fig. 7](#) ausführlicher beschrieben.

[0115] [Fig. 4](#) ist ein Balkendiagramm, das die Aufnahmegeschwindigkeiten mehrerer Windelausführungsformen zeigt. Die Aufnahmegeschwindigkeiten der in [Fig. 4](#) gezeigten Windeln werden mit dem Aufnahmetest,

der im Abschnitt „Testverfahren“ dieser Patentbeschreibung dargelegt ist (Abschnitt 4 unten), gemessen. Die Aufnahmegeschwindigkeit wird für vier unterschiedliche Windelausführungsformen bereitgestellt. Die vier in [Fig. 4](#) gezeigten Windeln sind: (1) eine Windel, umfassend einen Aufnahmeflicken aus vernetzten Cellulosefasern, eine Zwischenschicht, die ein herkömmliches Tissue umfasst, und einen Speicherkern, der eine Mischung aus Luftfilz und Absorptionsgeliematerial umfasst, (das Vergleichsprodukt); (2) eine Windel, die der Vergleichswindel ähnlich ist, die jedoch mit einem Aufnahmeflicken, der eine 80%/20%-Mischung von vernetzten Cellulosefasern und PET-Fasern anstelle des Luftfilzes umfasst, ausgestattet ist; (3) eine Windel, die der Windel Nummer (2) ähnlich ist, wobei die Schicht aus herkömmlichem Tissue durch eine REEMAY-Bahn ersetzt wurde; und (4) eine Windel, die der Windel Nummer (3) ähnlich ist, wobei 2,5 Gramm Absorptionsgeliematerial von der Windel entfernt wurden. [Fig. 4](#) zeigt, dass nach dem Beladen von 100 ml synthetischem Urin auf die Windel die Windeln Nummer (2) bis (4) eine mindestens genauso gute Leistung zeigen wie die Vergleichswindel. [Fig. 4](#) zeigt ferner, dass die Aufnahmegeschwindigkeit der Windel, aus der 2,5 Gramm Absorptionsgeliematerial entfernt wurden, durch die Reduktion des Absorptionsgeliematerials nicht erheblich beeinträchtigt wird.

[0116] [Fig. 5](#) ist ein Diagramm, das die Sollaufnahmegeschwindigkeit mehrerer unterschiedlicher Absorptionsmaterialien in der X-Y-Ebene zeigt. Die Sollaufnahmegeschwindigkeit in der X-Y-Ebene wird durch den Sollbenetzbarkeitstest (oder „Sollabsorptionsvermögenstest“), der im Abschnitt „Testverfahren“ dargelegt ist, gemessen. Die Sollaufnahmegeschwindigkeit in der X-Y-Ebene wird für vier unterschiedliche 10,2 cm mal 10,2 cm (4 Zoll mal 4 Zoll) große Proben an Aufnahmeflickmaterialien bereitgestellt. Die vier in [Fig. 5](#) gezeigten Materialien sind: 100 % Luftfilz; eine 80%/20%-Mischung aus Luftfilz und gekräuselten PET-Fasern; 100 % vernetztes Cellulosematerial; und eine 80%/20%-Mischung aus vernetztem Cellulosematerial und gekräuselten PET-Fasern. Der Luftfilz hat eine flächenbezogene Masse von 0,03 g/cm² (0,19 g/Zoll²), und die anderen drei Materialien haben flächenbezogene Massen zwischen ungefähr 0,017 und ungefähr 0,019 g/cm² (zwischen 0,11 und 0,12 g/Zoll²).

[0117] Die Proben werden gebildet, und dann werden die Proben einer Belastung von 2,76 MPa (400 psi) für weniger als eine Sekunde ausgesetzt, um Kalandrierung zu simulieren, der der Flüssigkeitsaufnahmeflicken während der Herstellung ausgesetzt sein könnte. Die Proben werden während des Tests unter 0,001 MPa (0,2 psi) gesetzt, um den Druck, der von einem Körper eines Babys auf eine Windel ausgeübt wird, zu simulieren. Die Ergebnisse werden in der Form von X-Last (Gramm synthetischen Urins pro Gramm Absorptionsgeliematerial) gegen die Zeit aufgezeichnet. In [Fig. 5](#) ist eine Reihe von Kurven abgebildet. Die Steigung der Kurve ist die Aufnahmegeschwindigkeit der Probe. Wie in [Fig. 5](#) dargestellt, werden die Kurven bei einer Belastung flach, bei der die Proben gesättigt werden.

[0118] [Fig. 5](#) zeigt, dass die Einbeziehung von 20 % hydrophoben gekräuselten PET-Fasern in eine Luftfilz-Aufnahmeschicht die Flüssigkeitsaufnahmegeschwindigkeit der Aufnahmeschicht um ungefähr 300 % erhöht. [Fig. 5](#) zeigt auch, dass die Einbeziehung von 20 % hydrophoben gekräuselten PET-Fasern in eine Aufnahmeschicht aus vernetzter Cellulose die Flüssigkeitsaufnahmegeschwindigkeit und -kapazität der Aufnahmeschicht um ungefähr 20 % erhöht. Diese Verbesserung kann zum Beispiel durch Bereitstellung einer Windel mit einer 20%-igen Erhöhung in diesen Eigenschaften oder durch Bereitstellung einer Windel mit einer 20%-igen Verringerung in der flächenbezogenen Masse der Aufnahmeschicht ausgenutzt werden.

[0119] [Fig. 6](#) zeigt die Elastizität von zwei Probenflicken aus Aufnahmeschichtmaterial unter trockenen Bedingungen. Die Elastizität der Probenflicken wird gemessen, indem die Probenflicken zunächst der vorstehend beschriebenen Last von 2,76 MPa (400 psi) ausgesetzt werden und die Dicke der Probenflicken gemessen wird. Es werden drei identische Probenflicken verwendet. Eine der Proben wird für 15 Minuten einem Druck von 0,23 MPa (33 psi) ausgesetzt. Ein anderer Probenflicken wird für 15 Minuten einem Druck von 0,46 MPa (67 psi) ausgesetzt. Die letzte Probe wird für 15 Minuten einem Druck von 0,69 MPa (100 psi) ausgesetzt. Der Druck wird dann gelöst, und die Dicke wird 15 Minuten nach Lösen des Druckes gemessen. Diese Vorgehensweise soll die Kräfte simulieren, denen eine Windel unterliegt, wenn sie komprimiert wird, um Selbige während der Herstellung in einen Beutel zu packen. Die drei unterschiedlichen Drücke sollen unterschiedliche Mengen an Kompression simulieren, die in einem Verpackungsvorgang für Windeln verwendet werden können. Es versteht sich jedoch, dass dies nur einen Näherungswert der Auswirkung eines Verpackungsvorgangs auf eine Windel bereitstellen soll, da eine Windel bei tatsächlichen Bedingungen für viel längere Zeiträume in einem Beutel bleibt. Die Elastizität der Proben bei den drei unterschiedlichen Drücken sind in [Fig. 6](#) aufgezeichnet. [Fig. 6](#) zeigt, dass die Einbeziehung von 20 % hydrophoben PET-Fasern in eine Aufnahmeschicht aus vernetzter Cellulose die Elastizität einer solchen Schicht um ungefähr 15 % verbessert. Dies ermöglicht, falls gewünscht, eine Verringerung der flächenbezogenen Masse der Aufnahmeschicht, und die Erhöhung der Elastizität gleicht die Auswirkung der Verringerung in der flächenbezogenen Masse mindestens teilweise aus.

[0120] [Fig. 6A](#) zeigt die Auswirkung der Zugabe verschiedener Prozentsätze von Polyesterfasern auf die Nassdichte der Aufnahmeschicht. [Fig. 6A](#) stellt diese Auswirkung auf zwei unterschiedliche Arten von Aufnahmeschichtmaterial, Flint-River-Flaum und vernetzte Cellulose, dar. Das Aufnahmeschichtmaterial wird mit synthetischem Urin gesättigt. Die Nassdichte wird bei einem Druck von 15 Gramm/cm² (96 Gramm/Zoll²) gemessen. [Fig. 6A](#) zeigt, dass im Allgemeinen die Nassdichte von Flint-River-Flaum höher ist als die der vernetzten Cellulose. [Fig. 6A](#) zeigt auch, dass die Nassdichte beider Materialien auf lineare Weise sinkt, wenn die Aufnahmeschicht höhere Prozentsätze an Polyesterfasern enthält.

[0121] [Fig. 7](#) zeigt die Integrität trockener und nasser Strukturen mehrerer Proben von Aufnahmeschichtmaterialien. Die Strukturintegrität der Probenflicken wird mit 25,4 cm × 10,2 cm (10" × 4") großen, rechteckigen Aufnahme-flicken mit flächenbezogenen Massen von 0,016–0,019 g/cm² (0,10–0,12 g/in²) gemessen. Die Probenflicken werden für weniger als eine Sekunde bei einem Druck von 2,76 MPa (400 psi) mit einer hydraulischen Presse kalandriert. Die Proben werden dann an ihrem kürzeren Ende mit mindestens 10 cm (4 Zoll) breiten Klemmen unter freier Last (das heißt, nur unter ihrem eigenen Gewicht) für den Zeitraum von 3 Minuten aufgehängt. Die Abmessung der Probe oder des Abschnitts der Probe, die nach dem Zeitraum noch hängen geblieben sind, wird in einer Richtung senkrecht zum Boden gemessen. Diese Messung wird als grober Näherungswert der Integrität der Probe notiert. Die Messung der Probe nach diesem Test wird als Prozentsatz der anfänglichen Länge von 25,4 cm (10") der Probe ausgedrückt, um die prozentuale Trockenintegrität der Probe zu liefern. Die Nassintegrität wird durch Befolgen von grundlegend derselben Vorgehensweise bestimmt. Im Nassintegritätstest werden jedoch 100 ml Wasser auf die Probe gegossen, bevor sie aufgehängt wird. [Fig. 7](#) zeigt, dass angenommen wird, dass die Einbeziehung von 20 % gekräuselten Fasern in eine Aufnahmeschicht aus vernetzter Cellulose die Integrität trockener und nasser Strukturen der Aufnahmeschicht um ungefähr 350 % bzw. ungefähr 800 % erhöht.

[0122] Ohne an eine bestimmte Theorie gebunden sein zu wollen, wird angenommen, dass die Einbeziehung gekräuselter PET-Fasern in die Aufnahmeschicht **30** und in den Speicherkern **32** und die Bereitstellung der Polyester-Spinnvliesbahn zwischen der Aufnahmeschicht **30** und dem Speicherkern **32** die Integrität der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** durch vier Mechanismen erhöht.

[0123] Der erste Mechanismus geht auf die Tatsache zurück, dass die gekräuselten PET-Fasern ineinander greifen. Dies verleiht dünnen Strukturen Zähigkeit und Festigkeit durch kohäsive Verhakung der Polyesterfasern und der Cellulosefasern. Dies ermöglicht eine Reduzierung in der flächenbezogenen Masse und des Volumens ohne Verlust an Strukturintegrität. Dieses Verfahren des Erhöhen der Strukturintegrität ist ein Abweichen von der herkömmlichen Theorie, worin Strukturintegrität durch hohe flächenbezogene Masse und hohes Volumen bereitgestellt wird. Dieses Ineinandergreifen ermöglicht es der gesamten Verbundstoff-Absorptionsstruktur, eine Verbindungsmatrix aus gekräuselten PET-Fasern zu bilden, die nicht ohne weiteres für das Kollabieren anfällig ist, wie eine Absorptionsstruktur, die aus 100 % Luftfilz besteht.

[0124] Der zweite Mechanismus resultiert aus der Tatsache, dass die PET-Fasern nicht absorbierend sind. Die PET-Fasern behalten deshalb ihre Festigkeit, wenn die Verbundstoff-Absorptionsstruktur nass wird, da die PET-Fasern nicht absorbierend sind. Dies steht im Kontrast zu Cellulosefasern, die dazu neigen, ihre Festigkeit nach dem Aufnehmen von Flüssigkeiten zu verlieren.

[0125] Der dritte Mechanismus hat mit der Klebstoffbindung zwischen den Schichten der mehrschichtigen Absorptionsstruktur zu tun. Klebstoffe verbinden sich generell sehr gut mit sowohl trockenen Cellulosefasern als auch synthetischen Materialien. Wenn Absorptionsschichten, die aus cellulosischen oder cellulosebasierten Materialien bestehen, nass werden, werden die Klebstoffbindungen an den cellulosebasierten Materialien jedoch schwach und lösen sich leicht. Andererseits bleiben Klebstoffbindungen an synthetischen Materialien generell intakt, wenn solche Materialien nass werden. Der Grund für das unterschiedliche Verhalten ist, dass Flüssigkeiten in die cellulosebasierten Materialien dringen und die Grenzfläche der Klebstoffbindung verunreinigen. Dies geschieht mit den synthetischen Materialien nicht, da sie Flüssigkeiten nicht absorbieren. Somit ist die mehrschichtige Absorptionsstruktur der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffbindung zwischen den Flächen der Bestandteile intakt bleibt, wenn die mehrschichtige Absorptionsstruktur benetzt wird.

[0126] Der vierte Mechanismus betrifft die Festigkeit der Substrate, an die die einzelnen Bestandteile gebunden sind. Die einzelnen Bestandteile höherer Integrität sind nun auch an Substrate mit hoher Nasszugfestigkeit gebunden. Die hohe Nasszugfestigkeit der Substrate (z. B. der Oberschicht, der Unterschicht und der flüssigkeitsbeständigen Zwischenschicht) begrenzt die Dehnung der Aufnahmeschicht und des Speicherkerns. Dies ermöglicht es den Substraten, den Faserabstand innerhalb der Aufnahmeschicht und dem Speicherkern kon-

stanter zu halten und den Großteil der Beladungskräfte, die auf die Vliesbestandteile der mehrschichtigen Absorptionsstruktur ausgeübt werden, an die Substrate mit hoher Nasszugfestigkeit zu übertragen.

[0127] Es wird angenommen, dass die Klebstoffbindung und das Ineinandergreifen der Fasern es der Windel ermöglichen, während des Gebrauchs näher an ihrer beabsichtigten Konfiguration zu bleiben. Es ist weniger wahrscheinlich, dass sich die Schichten der Windel während der Verwendung aufgrund des Lösens der Klebstoffbindungen zwischen den Schichten trennen. Die mehrschichtige Absorptionsstruktur wird mit geringerer Wahrscheinlichkeit umherrschnen, da sie fest an Ort und Stelle innerhalb der Grundeinheit der Windel (d. h. zwischen der Oberschicht und der Unterschicht) gehalten wird. Die Bindungen der mehrschichtigen Absorptionsstruktur an der Grundeinheit der Windel verhindern tendenziell auch das Klumpen und die Strangbildung der mehrschichtigen Absorptionsstruktur. Außerdem sind die Klebstoffbindungen zwischen den Schichten und die ineinander greifenden Fasern innerhalb der Schichten auch tendenziell beständig gegen Reißen und Aufbrechen der mehrschichtigen Absorptionsstruktur.

[0128] Die Einbeziehung der synthetischen Fasern (deren Farbe in der Regel weiß ist) kann zusätzlich zu den vorstehenden Vorteilen ebenfalls verwendet werden, den einzelnen Schichten einen höheren Weißheitsgrad somit ein saubereres Aussehen zu verleihen.

D. Die Unterschicht

[0129] Die Unterschicht **26** verhindert, dass die Ausscheidungen, die in der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** absorbiert und enthalten sind, Artikel, die die Windel **20** berühren, wie Kleidung, Bettwäsche und Unterwäsche, benässen. Die Unterschicht **26** ist für Flüssigkeiten (z. B. Urin) undurchlässig. Die Unterschicht **26** kann ein Gewebe- oder Vliesstoffmaterial, polymere Folien, wie thermoplastische Folien aus Polyethylen oder Polypropylen, oder Verbundmaterialien, wie ein folienbeschichtetes Vliesstoffmaterial, umfassen. Die Unterschicht **26** wird vorzugsweise aus einer dünnen Kunststoffolie hergestellt, obwohl andere flexible flüssigkeitsundurchlässige Materialien auch verwendet werden können. Wie hier verwendet, bezieht sich der Ausdruck „flexibel“ auf Materialien, die nachgiebig sind und sich ohne weiteres an die allgemeine Form und Kontur des menschlichen Körpers anpassen.

[0130] Vorzugsweise ist die Unterschicht eine thermoplastische Folie mit einer Dicke von ungefähr 0,012 mm (0,5 mil) bis ungefähr 0,051 mm (2,0 mil). Besonders bevorzugte Materialien für die Unterschicht schließen RR8220-Blasfolien und RR5475-Gießfolien, wie sie von Tredegar Industries Inc., Terre Haute, IN, USA hergestellt werden, ein. Die Unterschicht **26** ist vorzugsweise geprägt und/oder aufgeraut, um ihr ein kleidungsähnlicheres Aussehen zu verleihen. Außerdem kann die Unterschicht **26** das Entweichen von Dämpfen aus der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28** erlauben (d. h. atmungsaktiv), während sie gleichzeitig verhindert, dass Ausscheidungen durch die Unterschicht **26** gelangen.

[0131] Die Unterschicht **26** ist benachbart an die Oberfläche der mehrschichtigen Absorptionsstruktur **28**, die vom Körper des Trägers weg zeigt, angeordnet und ist vorzugsweise durch Befestigungsmittel damit verbunden, die in der Technik bekannt sind und die vorstehend in Verbindung mit der Beschreibung der Weise, auf welche die Aufnahmeschicht an der Oberschicht befestigt ist, beschrieben sind. Das Befestigungsmittel umfasst vorzugsweise ein offen gemustertes Netzwerk von Klebstofffilamenten, wie in US-Patent Nr. 4,573,986 mit dem Titel „Disposable Waste-Containment Garment“, erteilt an Minetola et al. am 4. März 1986, offenbart, und umfasst mehr bevorzugt mehrere Linien von Klebstofffilamenten, die zu einem Spiralmuster verwirbelt sind.

[0132] Die Windel **20** wird vorzugsweise auf einem Träger angewendet, indem einer der Taillenbereiche der Windel, vorzugsweise der zweite Taillenumbereich **58**, unter dem Rücken des Trägers positioniert wird und der Rest der Windel zwischen die Beine des Trägers gezogen wird, so dass der andere Taillenumbereich, vorzugsweise der erste Taillenumbereich **56**, über der Vorderseite des Trägers positioniert ist. Die Klebebandstreifen des Befestigungssystems werden dann vom Abziehbereich abgezogen. Das Befestigungssystem wird dann an der Außenoberfläche der Windel befestigt, um einen Seitenverschluss zu erwirken.

3. Alternative Arten von Absorptionsartikeln.

[0133] Die mehrschichtige Absorptionsstruktur kann auch in anderen Arten von Absorptionsartikeln, wie Übungshöschen, Damenbinden, Slipeinlagen und Erwachseneninkontinenzmitteln, verwendet werden.

[0134] Der Begriff „Übungshöschen“, wie hierin gebraucht, bezieht sich auf Einwegkleidungsstücke mit festen

Seiten- und Beinöffnungen. Übungshöschen werden durch Stecken der Beine des Trägers in die Beinöffnungen und Hochziehen des Übungshöschens in seine Position um den unteren Torso des Trägers am Träger positioniert. Geeignete Übungshöschen sind in US-Patent Nr. 5,246,433, erteilt an Hasse et al. am 21. September 1993, offenbart.

[0135] Der Begriff „Damenbinde“, wie hier verwendet, bezieht sich auf einen Artikel, der von Frauen angrenzend an den Genitalbereich getragen wird und der die verschiedenen Ausscheidungen, die aus einem Körper abgegeben werden (z. B. Blut, Menstruation und Urin), aufnehmen und einbehalten soll. Geeignete Damenbinden, die mit der mehrschichtigen Absorptionsstruktur der vorliegenden Erfindung ausgestattet werden können, sind in US-Patent Nr. 4,285,343, erteilt an McNair am 25. August 1981; den US-Patenten Nr. 4,589,876 und 4,687,478, erteilt an Van Tilburg am 20. Mai 1986 bzw. am 18. August 1987; den US-Patenten Nr. 4,917,697 und 5,007,906, erteilt an Osborn et al. am 17. April 1990 bzw. 16. April 1991; und den US-Patenten Nr. 4,950,264 und 5,009,653, erteilt an Osborn am 21. August 1990 bzw. 23. April 1991; in der internationalen PCT-Veröffentlichung Nr. WO 92/07535, veröffentlicht im Namen von Visscher et al. am 14. Mai 1992; und in der PCT-Patentveröffentlichung Nr. WO 93/01785, veröffentlicht am 4. Februar 1993 im Namen von Osborn et al.; und in der US-Patentanmeldung Seriennr. 07/966,240 mit dem Titel „Absorbent Article Having Blended Absorbent Core“ (P&G-Aktenzeichen 4750), eingereicht am im Namen von Ahr et al. am 26. Oktober 1992 (die auch andere Arten von Absorptionsartikeln beschreibt), offenbart.

[0136] Der Begriff „Slipereinlage“ bezieht sich auf Absorptionsartikel, die weniger voluminös sind als Damenbinden und die generell von Frauen zwischen ihren Menstruationsperioden getragen werden. Geeignete Absorptionsartikel in der Form von Slipereinlagen, die mit der hierin beschriebenen mehrschichtigen Absorptionsstruktur ausgestattet werden können, sind in US-Patent Nr. 4,738,676 mit dem Titel „Pantiliner“, erteilt an Osborn am 19. April 1988, offenbart.

[0137] Der Begriff „Inkontinenzartikel“, wie hierin gebraucht, bezieht sich auf Einlagen, Unterwäsche (Einlagen, die durch ein Einhängungssystem wie einen Gürtel oder dergleichen in ihrer Lage gehalten werden), Einsätze für Absorptionsartikel, kapazitätserhöhende Anordnungen für Absorptionsartikel, Slips, Betteinlagen und dergleichen, unabhängig davon, ob sie von Erwachsenen oder anderen inkontinenten Personen getragen werden. Geeignete Inkontinenzartikel, die mit der hierin beschriebenen mehrschichtigen Absorptionsstruktur ausgestattet werden können, sind in US-Patent Nr. 4,253,461, erteilt an Strickland et al. am 3. März 1981; den US-Patenten Nr. 4,597,760 und 4,597,761, erteilt an Buell; dem vorstehend genannten US-Patent Nr. 4,704,115; US-Patent Nr. 4,909,802, erteilt an Ahr et al.; US-Patent Nr. 4,964,860, erteilt an Gipson et al. am 23. Oktober 1990; und in US-Patentanmeldung Seriennr. 07/637,090, eingereicht von Noel et al. am 3. Januar 1991 (PCT-Veröffentlichung Nr. WO 92/11830, veröffentlicht am 23. Juli 1992), offenbart.

4. Testverfahren

A. Aufnahmetest

[0138] Die Geschwindigkeit, mit der ein Absorptionsartikel, wie eine Windel, Flüssigkeiten aufnehmen kann, wird mit dem folgenden Aufnahmetest gemessen, der für diesen speziellen Zweck entwickelt worden ist.

PRINZIP

[0139] Dieser Test simuliert die Einbringung von Urin in eine Windel unter den folgenden Bedingungen:

- 1) Ein Druck von 0,003 MPa (0,4 psi (ungefähr 28 g/cm²)) wird auf eine Windelprobe ausgeübt.
- 2) Insgesamt 4 oder mehr Ladungen von 50 cm³ synthetischem Urin werden mit einer Geschwindigkeit von 10 ml/Sekunde mit einem 5-minütigen Zeitraum (Äquilibrierungszeit) zwischen jeder Ladung auf die Windelprobe aufgebracht.

Gerät

Klimatisierter Raum	Temperatur und Luftfeuchtigkeit nach folgenden Grenzwerten eingestellt: Temperatur: $23 \pm 1^\circ\text{C}$ ($73 \pm 2^\circ\text{F}$) Relative Luftfeuchtigkeit: 50 ± 2
Aufnahmeprüfgerät	Bezogen von Concord-Renn Co., 6315 Warrick St., Cincinnati, OH. 45227, USA. Teil Testbett (PLEXIGLAS) Schaumstoffbasis – $15,2 \text{ cm} \times 50,8 \text{ cm} \times 2,54 \text{ cm}$ ($6'' \times 20'' \times 1''$) Schaumstoff, mit Polyethylenunterschichtmaterial bedeckt – Schaumstofftyp: Dichte 16 kg/m^3 ($1,0 \text{ lb/ft}^3$). IDL $0,17 \text{ MPa}$ (24 psi)
[0140]	
	Düse Abdeckplatte Gewichte Nr. 10 (4 benötigt) Gewichte Nr. 6,5 (2 benötigt) Gewichte Nr. 5 (2 benötigt) Gewichte Nr. 2 (2 benötigt)
Messzylinder (100 ml) (1.000 ml)	VWR Scientific, (100 ml) Katalognummer: 24711-310 (1.000 ml) Katalognummer: 24711-364 oder äquivalent
Erlenmeyerkolben (6.000 ml)	VWR Scientific, Katalognummer: 29135-307 oder äquivalent
Schere	Geeignete Quelle
Digitale Pumpe	Cole-Parmer Instrument Co.; Tel. Nr. (800) 323-4340 Katalognummer: G-07523-20
Easy-Load-Pumpenkopf	Cole-Parmer Instrument Co. Katalognummer: g-07518-02
Destilliertes Wasser	Geeignete Quelle
Trockener synthetischer Urin	Jayco SynUrine

ANORDNUNG DER TESTVORRICHTUNG

[0141] Die Testvorrichtung sollte so aufgebaut werden, wie in [Fig. 8](#) dargestellt. Die Testvorrichtung, wie in [Fig. 8](#) dargestellt, wird mit der Bezugszahl **120** gekennzeichnet. Die Testvorrichtung **120** wird auf eine geeignete Tisch- oder Arbeitsplatte gegeben. Die Testvorrichtung **120** umfasst einen Vorrat an synthetischem Urin **124**, eine Pumpe **128**, ein Paar elektrische Anschlüsse (oder Kontakte) **136** und einen Probenhalter **146**.

[0142] Die Pumpe **128** ist eine volumetrische Pumpe, die mit einem Pumpenkopf **130** und einem digitalen Zeitmesser **132** ausgestattet ist. Die elektrischen Kontakte **136** werden mit Drähten **138** mit der Pumpe **128** verbunden. Gummischläuche **140** verlaufen von dem Vorrat synthetischen Urins **124** zur Pumpe **128** und von der Pumpe **128** zu dem Probenhalter **146**. Der Gummischlauch **140**, der von der Pumpe **128** zu dem Probenhalter **146** verläuft, kann über dem Probenhalter **146** von einem Ringstativ (nicht dargestellt) gehalten werden. Das Ende des Gummischlauchs **140**, das zum Probenhalter **146** verläuft, enthält auch eine Düse **142**, um den synthetischen Urin auf die Probe zu leiten.

[0143] Der Probenhalter **146** umfasst ein PLEXIGLAS-Testbett, eine Schaumstoffbasis **150** und eine Abdeckplatte **152**. Das Testbett **148** wird der Einfachheit halber in [Fig. 8](#) schematisch so dargestellt, als umfasst es eine PLEXIGLAS-Grundplatte. Das Testbett **148** sollte auch vier PLEXIGLAS-Wände haben, die aufrecht von der Basis stehen und die Windelprobe **200** umgeben. Dies verhindert, dass synthetischer Urin während des Tests aus dem Testbett **148** herausläuft. Die Schaumstoffbasis **150** wird auf die PLEXIGLAS-Grundplatte **148** gelegt, so dass der Druck auf die Probe während des Tests ausgeglichen wird. Eine Windelprobe **200** wird mit der Oberschicht nach oben zeigend auf die Schaumstoffbasis gelegt. Die Abdeckplatte **152** wird dann so auf

die Windelprobe gelegt, dass sich die zylindrische flüssigkeitsleitende Säule **156** und die Öffnung **158** in der Abdeckplatte in der Mitte der Windelprobe befinden. Gewichte **160** werden dann so auf die Abdeckplatte **152** gegeben, dass ein Druck von 0,003 MPa (0,4 psi) auf die Windelprobe ausgeübt wird.

[0144] Die elektrischen Kontakte **136** werden so angeordnet, dass sie die Oberschicht der Windelprobe nur in dem Bereich berühren, wo synthetischer Urin abgelagert wird. Die elektrischen Kontakte befinden sich außerhalb und auf gegenüber liegenden Seiten der zylindrischen flüssigkeitsleitenden Säule **156**. Die elektrischen Kontakte **136** erkennen die Gegenwart synthetischen Urins auf der Oberschicht der Windelprobe. Wenn der gesamte synthetische Urin von der Windelprobe aufgenommen wurde, wird die elektrische Verbindung zwischen den elektrischen Kontakten **136** unterbrochen. Dies liefert die Zeit, die die Windelprobe zum Aufnehmen einer gegebenen Menge synthetischen Urins benötigt.

HERSTELLUNG SYNTHETISCHEN URINS

[0145] Man dosiert vier 1.000 ml große Portionen destilliertes Wasser in einen sauberen, trockenen 6.000 ml großen Erlenmeyerkolben. Man gibt einen Rührstab zu dem Kolben und stellt den Kolben auf eine Magnetrührplatte. Man gibt vorsichtig die Mischung des trockenen synthetischen Urins in den Kolben, der die 4.000 ml destilliertes Wasser enthält. Ein Trichter ist sehr hilfreich, um Verlust der trockenen SynUrine-Mischung zu vermeiden. Man spült den Trichter, indem die letzte 1.000 ml große Portion destilliertes Wasser durch ihn hindurch in den Erlenmeyerkolben gegeben wird, so dass insgesamt 5.000 ml destilliertes Wasser in den Kolben gegeben wurden. Man lässt die Lösung rühren, bis alle Feststoffe gelöst sind.

[0146] Man beschriftet und datiert den Kolben; jegliche Lösung, die nach 7 Tagen übrig ist, wird entsorgt.

[0147] Größere Volumina an synthetischem Urin (Mehrfaches von 5.000 ml) können hergestellt werden, wenn größere Volumina benötigt werden. Man verwendet entsprechend größere Volumina an destilliertem Wasser (zum Beispiel 10.000 ml in einem 12.000 ml großen Behälter) und die entsprechende Anzahl an Packungen trockener SynUrine-Mischung (z. B. 2 Packungen für 10.000 ml).

VERFAHREN

- 1) Man schneidet jegliche Elastikteile aus der Windel heraus, so dass die Windel flach liegt. Man legt die Windel auf das Stück Schaumstoff in der Basis des Aufnahmeprüfgeräts. Die Windel sollte mit der Oberschicht der Windel nach oben zeigend hingelegt werden, so dass der synthetische Urin auf die Oberschicht aufgebracht wird.
- 2) Man legt die Abdeckplattenanordnung auf die Windel.
- 3) Man gibt vorsichtig die entsprechenden Gewichte auf die Abdeckplatte, so dass ein Druck von 0,003 MPa (0,4 psi) auf die Windel ausgeübt wird.
- 4) Man bringt das Ringstativ in Position, so dass die Düse direkt über der Mitte der zylindrischen flüssigkeitsleitenden Säule ist. Man senkt den Ring ab, bis sich die Düse ungefähr 5 cm (2") über der Oberfläche der Windel befindet. Man richtet die Düse so aus, dass sie senkrecht zur Arbeitsplatte ist.
- 5) Man schaltet die Pumpe ein.
- 6) Die Pumpe beginnt das eingestellte Volumen synthetischen Urins abzugeben, und der Zeitmesser läuft, bis das Volumen von der Windel absorbiert wurde. Wenn die gesamte Flüssigkeit von der Windel absorbiert wurde, wird die Aufnahmezeit für das Volumen zugegebenen synthetischen Urins auf der digitalen Pumpe angezeigt.
- 7) Nach Ablauf einer 5-minütigen Äquilibrierungszeit wird der Testzyklus automatisch wiederholt. Der Testzyklus wird so oft wie gewünscht ausgeführt, so dass ein bestimmtes Volumen synthetischen Urins auf die Windelprobe aufgebracht wird.
- 8) Nach Abschluss aller der Tests lässt man destilliertes Wasser durch die Schläuche laufen. Man säubert täglich die Oberfläche der kleinen Anschlusskontakte, die sich innerhalb der Basis des Röhrchens der oberen Platte befinden, mit einer kleinen Bürste. Wenn das Aufnahmeprüfgerät rund um die Uhr benutzt wird und es nicht möglich ist, den synthetischen Urin aus den Schläuchen zu spülen, ersetzt man die Schläuche monatlich. Man ersetzt die Schaumstoffbasis alle 3 Monate, um die Stützfestigkeit zu bewahren.

B. Sollbenetzbarkeitstest

[0148] Die Geschwindigkeit, mit der das in der Aufnahmeschicht **34** verwendete Material Flüssigkeiten aufnehmen und verteilen kann, wird mit einem Test gemessen, der für diesen speziellen Zweck entwickelt worden ist. Dieser Test ist als der Test der Sollbenetzbarkeit in der X-Y-Ebene (oder „Sollabsorptionsvermögenstest“)

bekannt.

[0149] Dieses Verfahren besteht aus einer Version eines standardgemäßen Sollbenetzbarkeitstests. Als Referenz sind standardgemäße Sollabsorptionsvermögenstests sind in Chatterjee, P.K. (Hrsg.) Absorbency, Kapitel II, S. 60-62, Elsevier Science Publisher B.V., Amsterdam, Niederlande (1985) beschrieben.

[0150] Die Vorrichtung, die zum Durchführen dieses Tests verwendet wird, ist schematisch in **Fig. 9** und **10** dargestellt. Die Vorrichtung **100** besteht aus einem quadratischen Probenkorb **102**, der an einem Rahmen **104** aufgehängt ist. Die Innenabmessungen des Korbs sind 10,2 cm. × 10,2 cm. (4" × 4"). Die Höhe des Korbs **102** ist über einen Zahnradmechanismus **106** einstellbar. Ein Flüssigkeitsreservoir **108** wird auf eine elektronische Waage **110** direkt unter dem Probenkorb **102** gegeben. Die Waage **110** wird an einen Computer **112** angeschlossen.

[0151] Der x-y-Ebenen-Test ist schematisch in **Fig. 11** dargestellt. Im x-y-Ebenen-Test besteht ein 2,54 cm × 10,2 cm (1" × 4") großer Bereich entlang eines Rands **80** des Bodens des Probenkorbs aus einem groben Drahtgitter **114**. Der Teil **118** der Probe **116**, der über dem Gitter liegt, berührt das Fluid F, wie in **Fig. 11** dargestellt. (Es sollte sich verstehen, dass im Kontext dieser Beschreibung der Begriff „Fluid“ Flüssigkeit bedeutet.) Der Rest des Bodens des Probenkorbs, als **82** gekennzeichnet, besteht aus PLEXIGLAS und ist flüssigkeitsundurchlässig. Die Seiten des Probenkorbs, die mit der Probe in Kontakt sind, bestehen auch aus PLEXIGLAS und sind flüssigkeitsundurchlässig. Wie in **Fig. 11** dargestellt, erfordert dieser Test, dass die Probe **116** die Flüssigkeit in der z-Richtung aufnimmt und sie dann maximal 7,62 cm (3 Zoll) in die horizontale Ebene (x-y) transportiert. Die Ergebnisse des x-y-Ebenen-Tests liefern ein Maß der Fähigkeit der Probe, Flüssigkeit unter potenziellen Gebrauchsbedingungen zu verteilen. Der x-y-Ebenen-Test wird durchgeführt, wobei die Absorptionsstrukturprobe **116** unter einer Last von 0,001 MPa (0,2 psi), die gleichmäßig auf die obere Oberfläche der Probe **116** aufgebracht wird, eingeschlossen wird.

[0152] Das Testverfahren ist folgendermaßen. Zunächst wird eine 10,2 cm × 10,2 cm (4" × 4") große Probe der Aufnahmeschicht zugeschnitten. Das Flüssigkeitsreservoir **108** wird mit ungefähr 6800 ml synthetischem Urin gefüllt und auf eine elektronische Waage **110** unter der Testvorrichtung **100** gegeben. Dann wird der Probenkorb **102** abgesenkt, bis der Flüssigkeitsstand etwa an der Oberkante des Drahtgitters **114** steht. Ein 2,54 cm × 10,2 cm (1" × 4") großes Stück von im Handel erhältlichem 2-lagigen BOUNTY®-Papiertuch **84** wird auf das Drahtgitter **114** im Boden des Korbs **102** gelegt. Das BOUNTY®-Tuch **84** gewährleistet, dass während der Dauer des Tests ein beständiger Flüssigkeitskontakt mit der Unterseite der Probe **116** gehalten wird.

[0153] Das angelegte Gewicht **86** wird an einer quadratischen Metallplatte **88** mit Abmessungen, die etwas kleiner sind als die Innenabmessungen des Probenkorbs **102**, befestigt. Dann wird die Oberseite der Probe **116** mit doppelseitigen Klebeband **90** oder Sprühklebstoff am Boden der vorstehend genannten Platte **88** befestigt. Zum Zeitpunkt = null wird die Probe **116** in den Probenkorb **102** gelegt, und das Datenerfassungsprogramm auf dem Computer wird aktiviert. Nach **100** Sekunden wird der Test beendet, und die Daten werden analysiert und aufgezeichnet. Damit ist der Test abgeschlossen.

[0154] Die Offenbarungen aller in dieser Beschreibung erwähnten Patente, Patentanmeldungen (sowie jeglicher Patente, die sich aus diesen ergeben, sowie jeglicher entsprechender veröffentlichter ausländischer Patentanmeldungen) und Publikationen sind hierin durch Bezugnahme eingeschlossen. Es wird jedoch ausdrücklich nicht zugestanden, dass eines der hierin durch Bezugnahme eingeschlossenen Dokumente die vorliegende Erfindung lehrt oder offenbart. Es wird auch ausdrücklich nicht zugestanden, dass eines der hierin beschriebenen, im Handel erhältlichen Materialien oder Produkte die vorliegende Erfindung lehrt oder offenbart.

[0155] Es sollte sich verstehen, dass alle der Beschränkungen und Bereiche, die in den vorstehenden Beschreibungen der mehrschichtigen Absorptionsstruktur angegeben sind, alle engeren Bereiche und Beschränkungen, die innerhalb dieser angegebenen Beschränkungen und Bereiche liegen, eingeschlossen sind. Wenn also zum Beispiel der Denier einer Faser mit zwischen ungefähr 2 und ungefähr 50 angegeben ist, können alle engeren Denierbereiche, wie zwischen ungefähr 4 und ungefähr 40 und ungefähr 10 und ungefähr 30 usw., beansprucht werden, obwohl diese Bereiche nicht separat aufgeführt sind. Daher sollen in den beiliegenden Ansprüchen alle diese Änderungen und Modifizierungen, die im Umfang der Erfindung liegen, abgedeckt sein.

Patentansprüche

1. Absorbierender Gegenstand (**20**), umfassend eine flüssigkeitsdurchlässige Oberschicht (**24**), eine flüssigkeitsundurchlässige Unterschicht (**26**), die mit der Oberschicht (**24**) verbunden ist; wobei mindestens eines

dieser zwei Elemente flüssigkeitsbeständig ist;

ferner umfassend einen Absorptionskern (32), der Fasern umfasst, die mit benachbart angeordneten Komponenten flüssigkeitsbeständige Bindungen bilden können, und eine Aufnahmeschicht (30), die Fasern umfasst, die mit benachbart angeordneten Komponenten flüssigkeitsbeständige Bindungen bilden können, ferner umfassend eine flüssigkeitsbeständige Zwischenschicht (34), die benachbart zu dem Absorptionskern (32) und der Aufnahmeschicht (30) angeordnet ist und zwischen diesen angeordnet ist;

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Aufnahmeschicht (30) und der Oberschicht (24) oder dem Absorptionskern (32) und der Unterschicht (26) flüssigkeitsbeständige Bindungen gebildet sind, und dass die Zwischenschicht (34) aus einer dritten Art von Fasern des Polyester-, Polypropylen-, Nylon-, Polyethylen-Typs besteht,

oder ein Tissue umfasst, wobei die Zwischenschicht (34), wenn sie das Tissue umfasst, mit der Aufnahmeschicht (30) und dem Absorptionskern (32) durch Mittel verbunden ist, umfassend einen Klebstoff mit hoher Nassfestigkeit, der eine Nassschälfestigkeit von mindestens etwa 4 g/cm (etwa 10 g/in) aufweist.

2. Absorbierender Gegenstand (20) nach Anspruch 1, wobei der Absorptionskern (32) eine Dicke aufweist und der Absorptionskern (32) der ersten Art von Fasern gekräuselte synthetische Fasern umfasst, die eine Länge größer oder gleich der Dicke des Absorptionskerns (32) aufweisen, und wobei die Aufnahmeschicht (30) eine Dicke aufweist und die zweite Art von Fasern in der Aufnahmeschicht (30) eine Länge größer oder gleich der Dicke der Aufnahmeschicht (30) aufweist.

3. Absorbierender Gegenstand (20) nach Anspruch 1, wobei der Absorptionskern (32) eine Mischung aus absorbierendem Geliermaterial und Fasern aufweist, wobei die erste Art von Fasern, die in dem Absorptionskern (30) enthalten ist, flüssigkeitsunempfindliche gekräuselte synthetische Fasern umfasst, die etwa 5 Gew.-% bis etwa 90 Gew.-% der Fasern in dem Absorptionskern (32) ausmachen, wobei die gekräuselten synthetischen Fasern eine Länge zwischen etwa 0,6 cm und etwa 5 cm, einen Denier-Wert zwischen etwa 1 1/2 und etwa 40 Denier pro Faser und einen Kräuselungswinkel von etwa 70° bis etwa 91° aufweisen.

4. Absorbierender Gegenstand (20) nach Anspruch 1, wobei die zweite Art von Fasern, die in der Aufnahmeschicht (30) enthalten ist, Fasern umfasst, die ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus: Cellulosefasern, vernetzten Cellulosefasern, Kapillarkanalfasern und gekräuselten synthetischen Fasern.

5. Absorbierender Gegenstand (20) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei die gekräuselten synthetischen Fasern ein Material umfassen, das ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus: Polyester, Polypropylen, Polyethylen, Nylon, Viskoserayon und Celluloseacetat.

6. Absorbierender Gegenstand (20) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die gekräuselten synthetischen Fasern PET-Fasern umfassen.

7. Absorbierender Gegenstand (20) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die Zwischenschicht (34) eine Integritätsschicht umfasst, die ein Polyester-Spinnvliesmaterial umfasst.

8. Absorbierender Gegenstand (20) nach Anspruch 7, wobei der Absorptionskern (32), die Vliesintegritätsschicht und die Aufnahmeschicht (30) jeweils zwei gegenüber liegende Seiten haben und eine Seite der Integritätsschicht mittels Klebstoff mit einer Fläche der Aufnahmeschicht (30) verbunden ist und die andere Seite der Integritätsschicht mittels Klebstoff mit einer Fläche des Absorptionskerns (32) verbunden ist.

9. Absorbierender Gegenstand nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die Aufnahmeschicht (30) eine einem Körper zugewandte Seite und eine einem Kleidungsstück zugewandte Seite hat, und wobei der Absorptionskern (32) eine einem Körper zugewandte Seite und eine einem Kleidungsstück zugewandte Seite hat, und wobei die Zwischenschicht (34) ein Tissue umfasst, das eine Nasszugfestigkeit von mindestens 40 g/cm (100 g/in) in der Querrichtung und von mindestens 100 g/cm (250 g/in) in der Längsrichtung aufweist und zwischen der Aufnahmeschicht (30) und dem Absorptionskern (32) angeordnet ist, und wobei die Zwischenschicht (30) zwei Seiten hat, wobei eine Seite der Zwischenschicht (34) mittels Klebstoff mit der Kleidungsstück zugewandten Fläche der Aufnahmeschicht (30) verbunden ist und die andere Seite der Zwischenschicht (34) mittels Klebstoff mit der dem Körper zugewandten Fläche des Absorptionskerns (32) verbunden ist, wobei die Klebverbindung zwischen der Zwischenschicht (34) und der Aufnahmeschicht (30) und dem Absorptionskern (32) durch einen Klebstoff gebildet ist, der eine Nassschälfestigkeit von größer oder gleich 4 g/cm (10 g/in) aufweist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

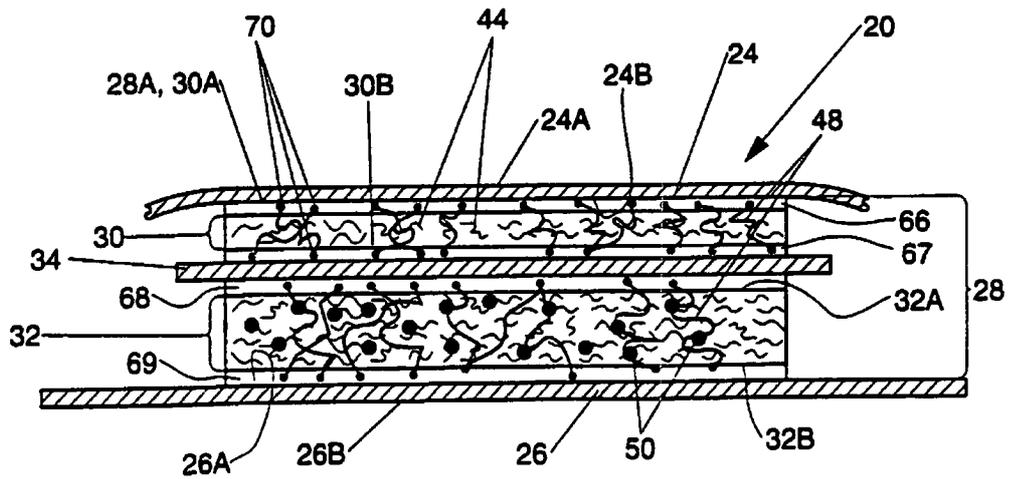
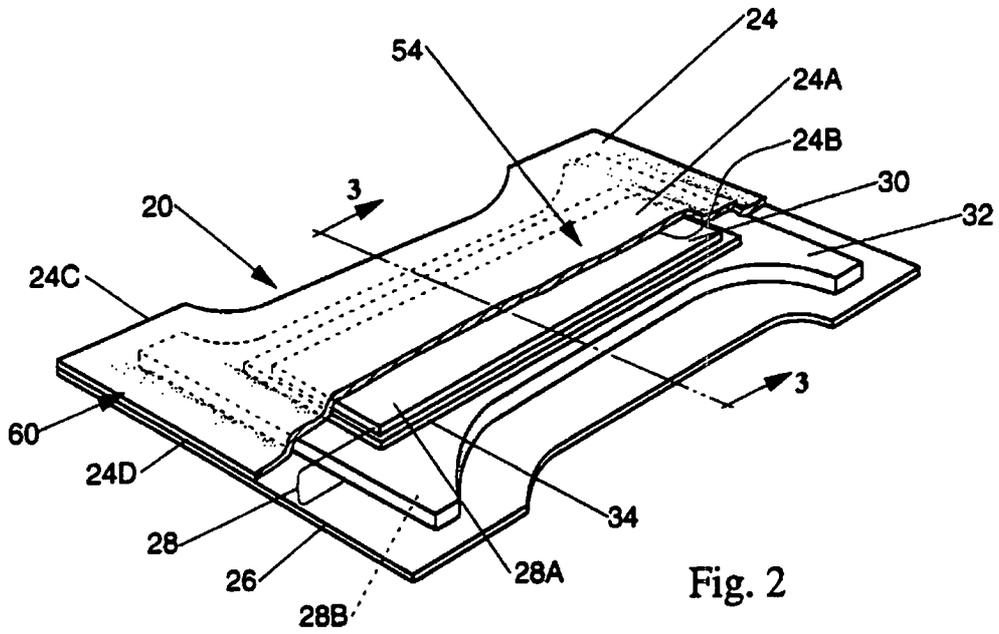
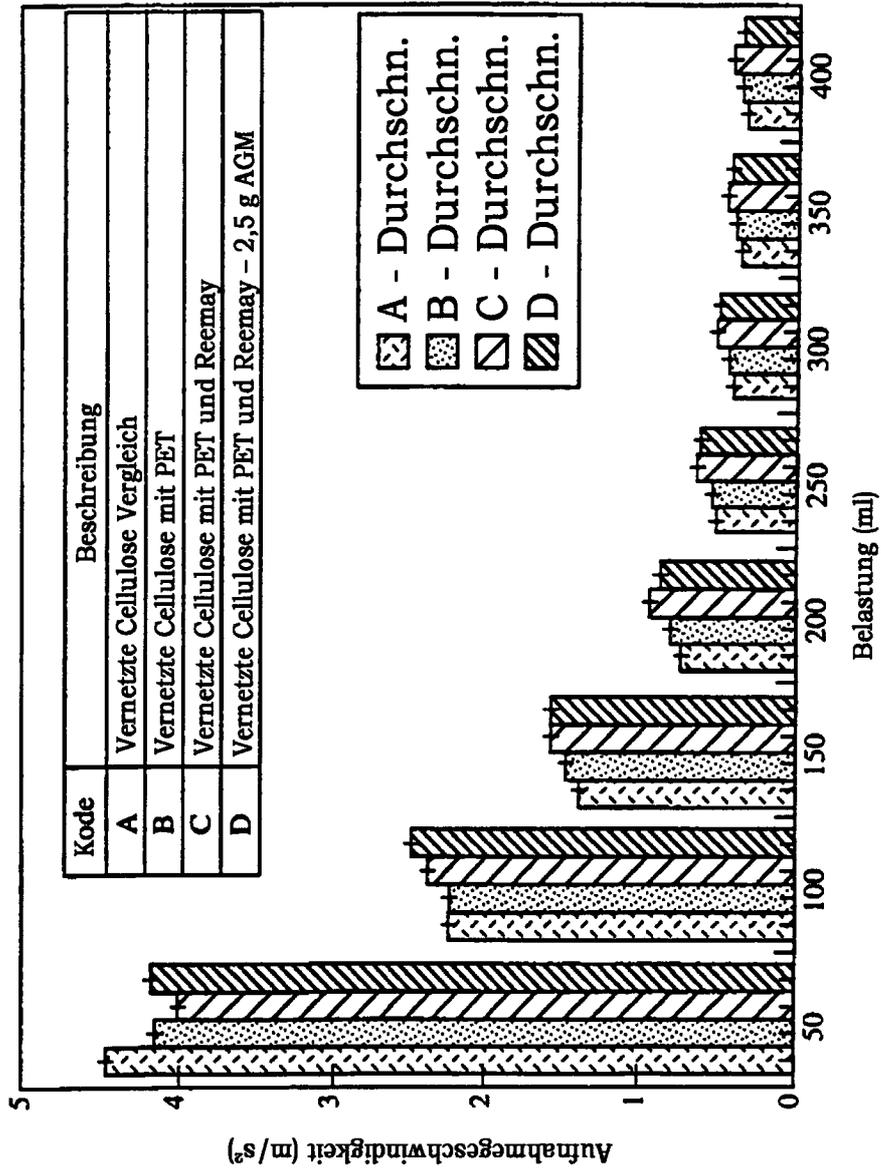


Fig. 4



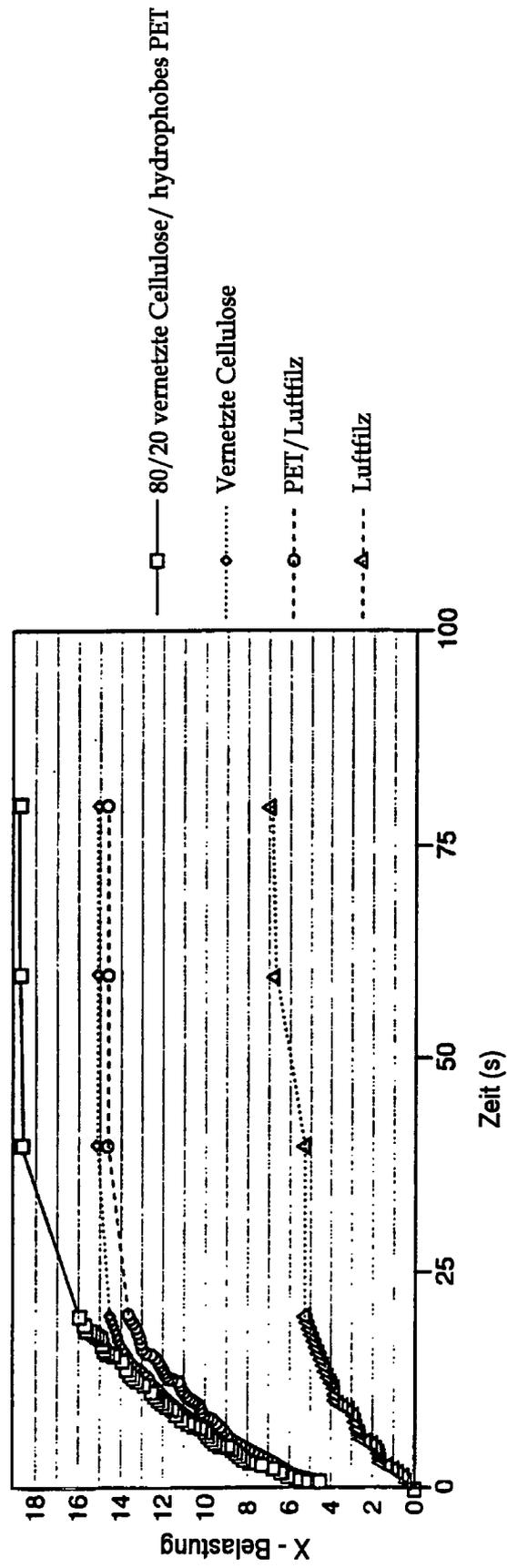


Fig. 5

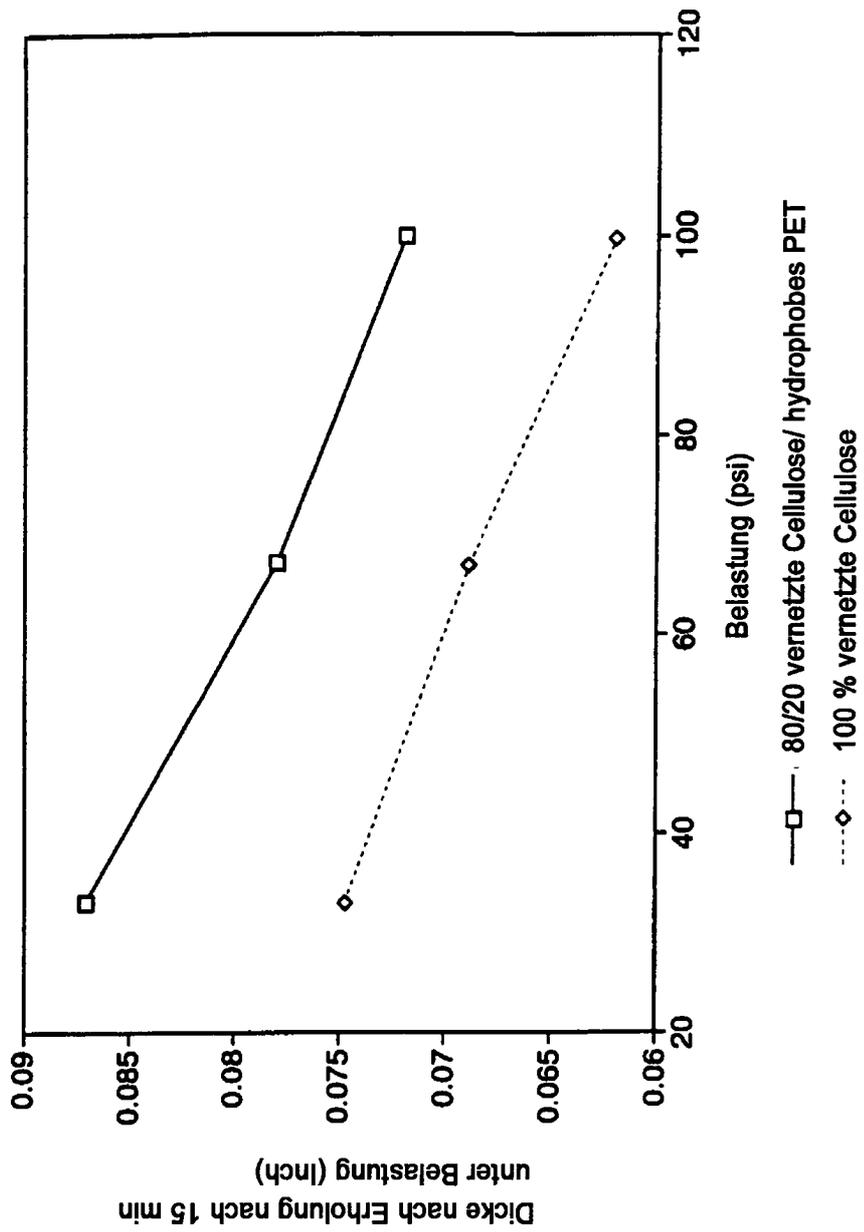


Fig. 6

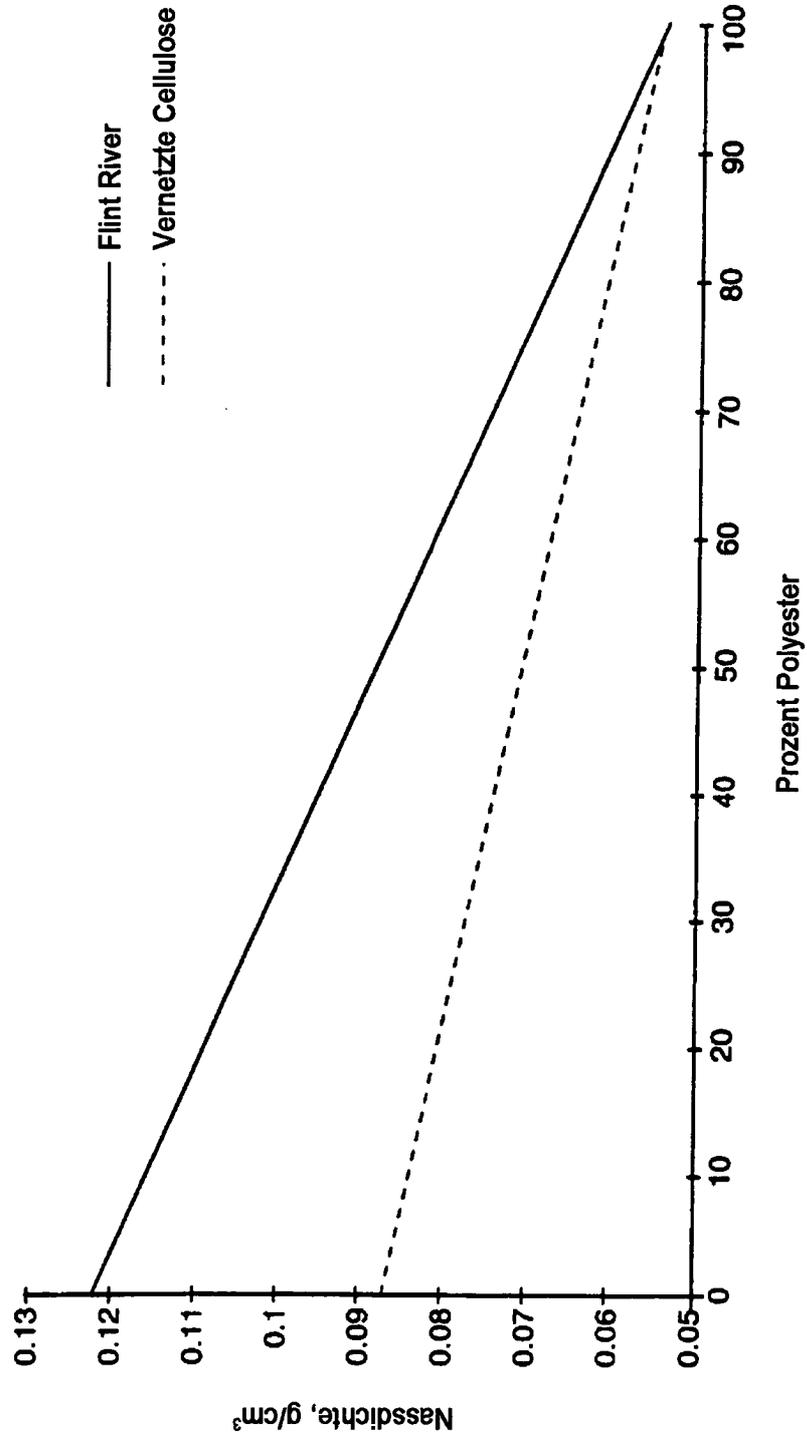


Fig. 6A

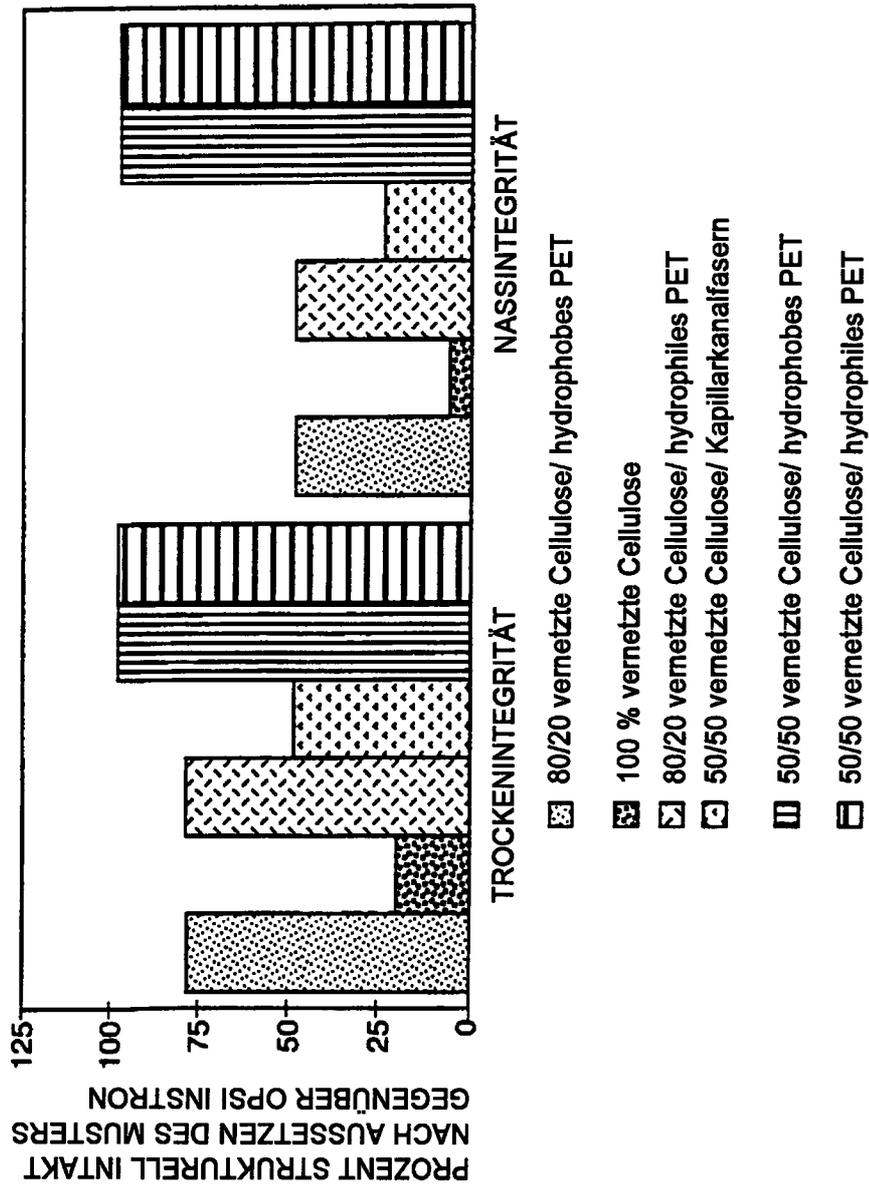


Fig. 7

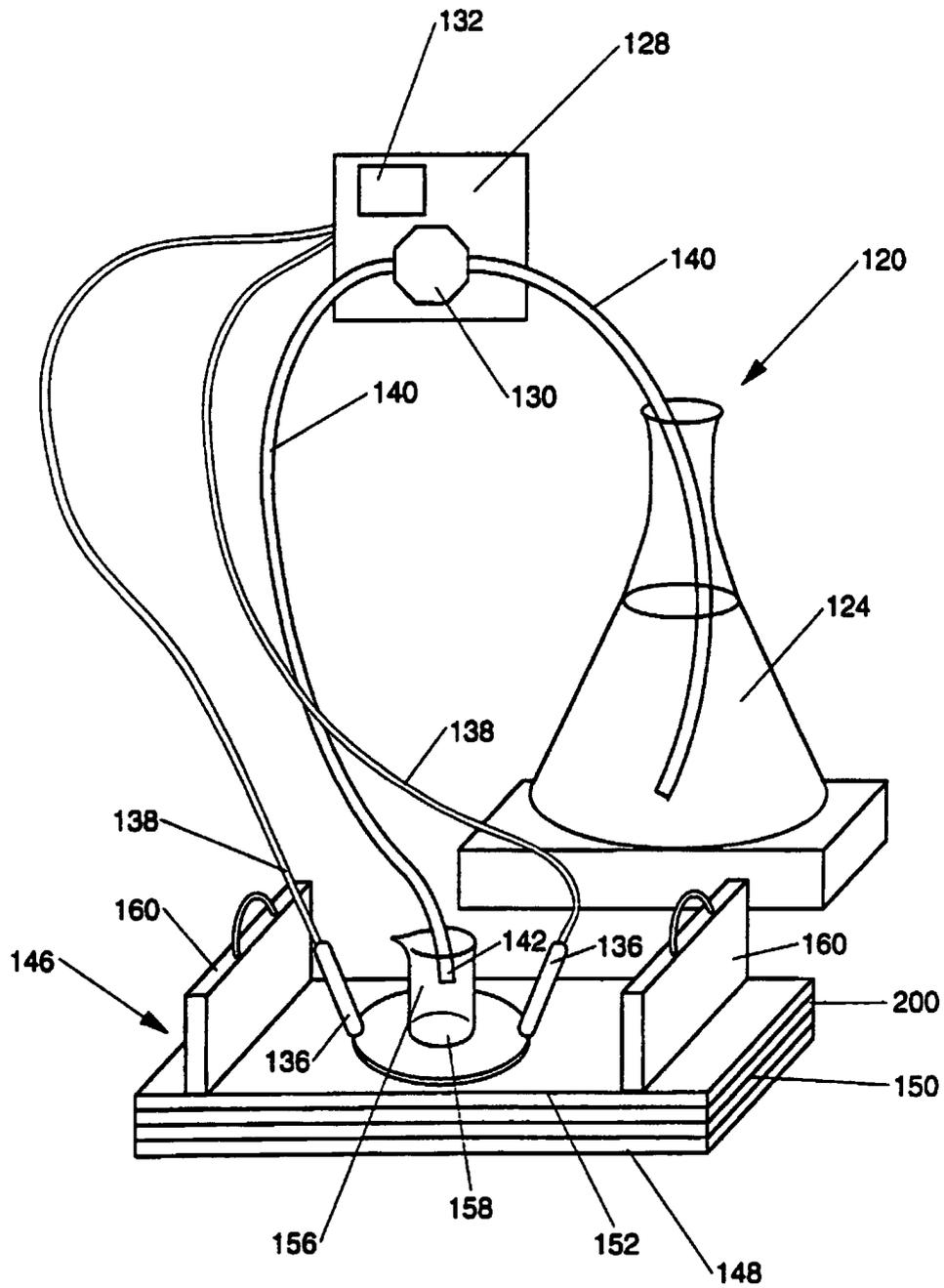


Fig. 8

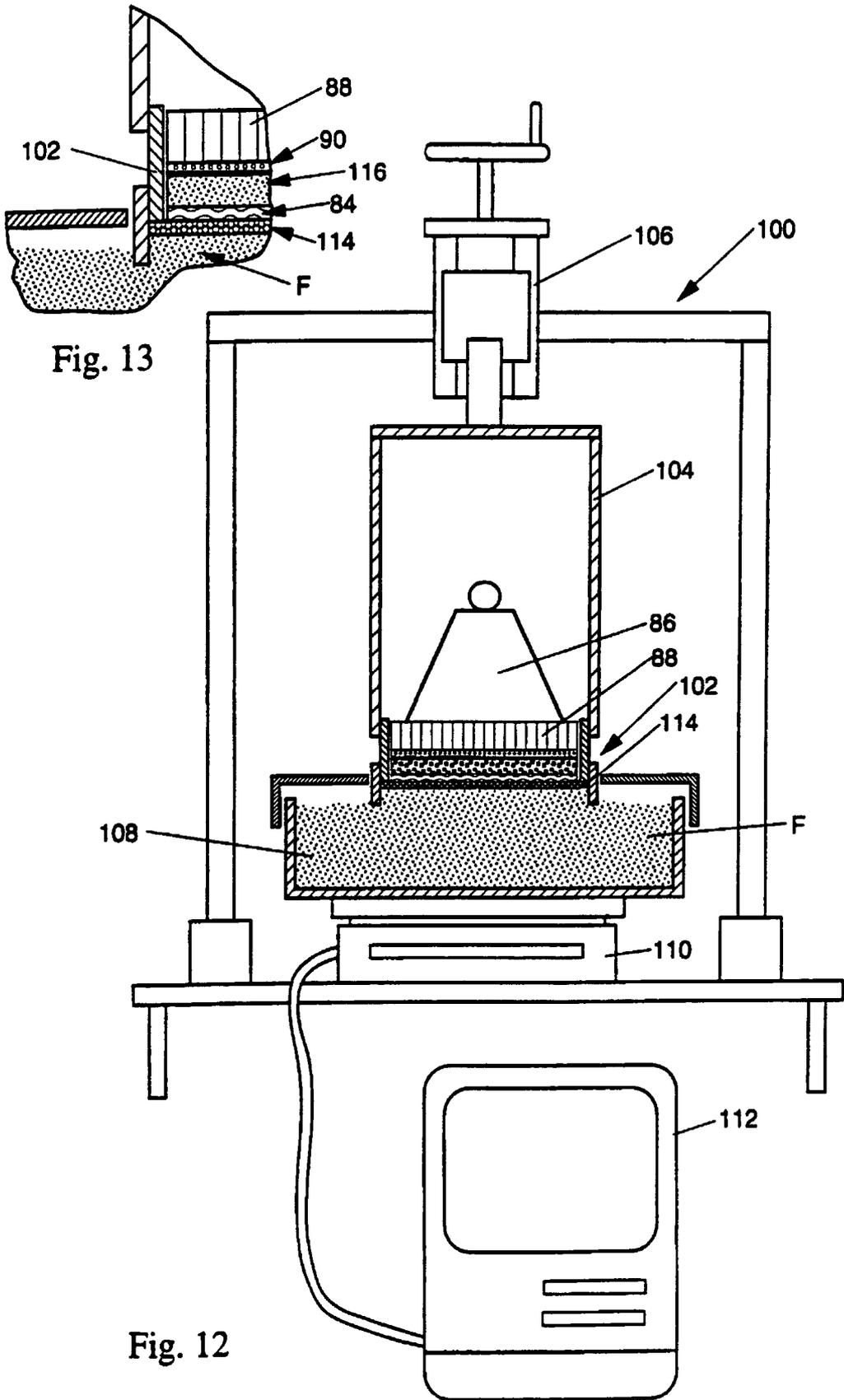


Fig. 13

Fig. 12

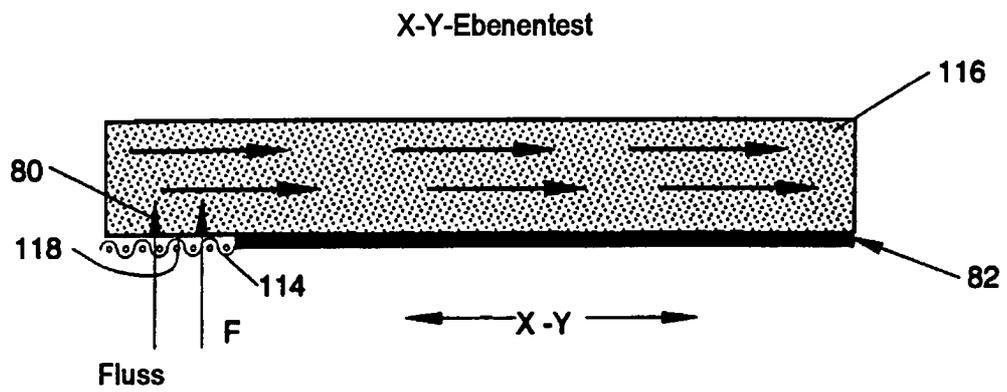


Fig. 11