



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 15 708 T2** 2007.12.06

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 572 452 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 15 708.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/31162**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 814 601.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/060667**

(86) PCT-Anmeldetag: **30.09.2003**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **22.07.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.09.2005**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **15.08.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.12.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B32B 27/20** (2006.01)

**B32B 27/12** (2006.01)

**A41D 13/11** (2006.01)

**A41D 13/12** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**325441                      20.12.2002                      US**

(73) Patentinhaber:

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

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(72) Erfinder:

**LITTLE, Sylvia B., Marietta, GA 30062, US;  
QUNICY, Roger Bradshaw, Cumming, GA 30040,  
US; ROTELLA, John A., Marietta, Georgia 30066,  
US; SCHORR, Phillip A., Atlanta, GA 30350, US;  
STOPPER, Steven R., Duluth, GA 30097, US**

(54) Bezeichnung: **ATMUNGSFÄHIGER FILM UND ATMUNGSFÄHIGER TEXTILSTOFF MIT FLÜSSIGKEITS-UND VI-  
RENBARRIERE**

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 ist auf einen Film und ein Film-/Vlieslaminatgewebe mit Atmungsaktivität für Wasserdampf und einer Sperre gegen den Durchtritt von Flüssigkeit und Viren gerichtet.

**HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

**[0002]** Chirurgische Kleidung, chirurgische Umhänge, chirurgische Gesichtsmasken, OP-Bekleidungen sowie sterile Bandagen und Sterilisationsaufziehbeutel (hiernach gemeinsam „chirurgische Artikel“ genannt) müssen, damit sie befriedigend funktionieren, ein Gleichgewicht aus Eigenschaften, Merkmalen und Leistungscharakteristika aufzeigen. Solche chirurgischen Artikel wurden grundsätzlich so konstruiert, damit sie das Durchlassen von biologischen Flüssigkeiten und/oder durch Luft beförderte Verunreinigungen durch den chirurgischen Artikel stark verringern, wenn nicht sogar verhindern. In Umgebungen für chirurgische Eingriffe umfassen solche flüssigen Quellen den Schweiß des Tragenden der Kleidung, die Körperflüssigkeiten des Patienten wie Blut und lebensunterstützende Flüssigkeiten wie Plasma und Salzlösung. Beispiele von durch Luft übertragenen Verunreinigungen umfassen ohne Beschränkung biologische Verunreinigungen wie Bakterien, Viren und Pilzsporen. Solche Verunreinigungen umfassen ohne Einschränkung auch partikelförmiges Material wie Fussel, mineralische Feinstoffe, Staub, Hautschuppen und Atemtröpfchen. Ein Maß der Fähigkeit einer Sperrfaser, das Durchlassen solcher durch Luft transportierter Materialien zu verhindern, wird manchmal in Bezug auf die Filtereffizienz ausgedrückt.

**[0003]** Solche chirurgischen Artikel sollten zusätzlich während der Verwendung komfortabel sein, d. h. während sie getragen werden. Die Atmungsfähigkeit von chirurgischen Artikeln, d. h. deren Geschwindigkeit der Wasserdampfdurchlässigkeit, ist ein wichtiges Maß dafür, wie komfortabel ein chirurgischer Artikel bei der Verwendung ist. Andere Eigenschaften von chirurgischen Artikeln, die einen Einfluss auf den Komfort des Artikels während des Tragens haben, umfassen ohne Beschränkung die Drapierbarkeit, das stoffartige Gefühl und die Handhabung sowie das kühle trockene Gefühl der Artikel.

**[0004]** Chirurgische Artikel setzen auch einen minimalen Grad an Festigkeit und Beständigkeit voraus, um dem Nutzer des Artikels insbesondere bei chirurgischen Eingriffen den notwendigen Grad an Sicherheit zur Verfügung zu stellen.

**[0005]** Letztendlich sind chirurgische Artikel wünschenswerterweise billig unter Nutzung von leichtgewichtiger Materialien herzustellen, die den Komfort des Tragenden während der Nutzung verbessern, aber auch die Kosten solcher Artikel verringern.

**[0006]** Die Verwendung von flüssigkeitsundurchlässigen, atmungsaktiven mehrschichtigen Fasern in vielerlei Konstruktionen ist bekannt. Chirurgische Artikel, die aus flüssigkeitsabweisenden Fasern gebildet werden, wie Fasern, die aus Vliesgeweben oder Schichten gebildet werden, haben einen akzeptablen Grad an Flüssigkeitsundurchlässigkeit, Atmungsfähigkeit, stoffähnlicher Drapierfähigkeit, Festigkeit und Beständigkeit sowie Kosten. Es existiert dennoch der Bedarf an verbesserten stoffartigen, flüssigkeitsundurchlässigen, atmungsaktiven Sperrmaterialien zur Verwendung bei der Herstellung chirurgischer Artikel sowie anderer Bekleidungsstücke und Überzüge wie bei Anwendungen von persönlichem Schutzzubehör (d. h. zum Beispiel Arbeitskleidung), bei denen einige oder alle der oben genannten Leistungseigenschaften und Merkmale wünschenswert oder erforderlich sind. Andere Anwendungen für persönliches Schutzzubehör umfassen ohne Beschränkung Laboranwendungen, Reinraumanwendungen wie bei der Halbleiterherstellung, landwirtschaftliche Anwendungen, Bergbauanwendungen, Umwelthanwendungen und ähnliche.

**[0007]** Es werden in Krankenhäusern und in anderen Bereichen, in denen chirurgische und medizinische Verfahren durchgeführt werden, verschiedene Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung verwendet. Solche Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung wie Isopropylalkohol können sich mit Blut oder anderen Flüssigkeiten verbinden, um benetzbare Pfade zu erzeugen, die in der Lage sind, Viren durch die oben erwähnten verschiedenen chirurgischen Artikel durchzuführen. Zum Beispiel sind chirurgische Artikel, die unter Verwendung mikroporöser, thermoplastischer, auf Polyolefin basierender Filme sowie Film-/Vlieslaminat gebildet werden, inhärent hydrophob und widerstehen dem Durchführen von Blut und anderen wässrigen Flüssigkeiten, die Viren tragen können. Jedoch sind diese Filme und Lamine üblicherweise weniger resistent gegen das Durchführen von Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung. Somit kann, wenn Blut oder andere wässrige Flüssigkeiten mit Isopropylalkohol oder einer anderen Flüssigkeit mit niedriger Oberflächen-

spannung kombiniert wird, ein Träger für das Tragen von Viren aus dem Blut und ähnlichem durch die chirurgischen Artikel gebildet werden.

**[0008]** Zum Beispiel betrifft das europäische Patent EP 0 574 160 einen festen, mehrschichtigen Handschuh, der eine Filmschicht für Patientenkontakt, die aus einer wässrigen Gummilatexemulsion hergestellt wird, eine Filmschicht für den Kontakt mit dem Tragenden, die aus einer wässrigen Emulsion hergestellt wird, die ein Acrylcopolymer und ein Fluorkohlenstoffelomerharz enthält, sowie eine dazwischen liegende mittlere Filmschicht umfasst, die aus einer wässrigen Emulsion von natürlichem Gummilatex, Polyurethanlatex, Polyacrylamid/Acrylsäure und Polyethylenoxid hergestellt wird.

**[0009]** Das Dokument WO 96/25240 betrifft ein Verfahren und eine Zusammensetzung zur Behandlung von Teppichgarn, um dessen abstoßende Wirkung und Fleckenbeständigkeit zu verbessern. Das Garn enthält polymere Fasern und wird in ein wässriges Medium aus einer anionischen oder nicht ionischen Fluorverbindung und einer anionischen Bindemittelverbindung getaucht. Danach werden das Garn und das wässrige Medium zum Entfernen von überschüssigem Wasser aus dem Garn erwärmt.

**[0010]** Das U.S. Patent 3,125,547 betrifft Kohlenwasserstoffharze, die Extrudate für Filme mit glatter, glänzender Oberfläche beim Extrudieren bei hohen Extrusionsgeschwindigkeiten zur Verfügung stellen. Zudem ist ein Fluorkohlenstoffpolymer einheitlich in dem Kohlenwasserstoffpolymer verteilt, um die Extrusionseigenschaften zu verbessern.

**[0011]** Mit dem Vorgenannten im Hinterkopf gibt es einen Bedarf an oder einen Wunsch nach verbesserten, atmungsaktiven, thermoplastischen Film-/Vlieslaminaten, die das Durchführen von Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung wie Isopropylalkohol sowie von auf Wasser basierenden Flüssigkeiten verhindern.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0012]** Die vorliegende Erfindung ist auf einen atmungsaktiven, mehrschichtigen, thermoplastischen Film auf Polymerbasis sowie ein Film-/Vlieslaminat gerichtet, der bzw. das das Durchführen von sowohl auf Wasser basierenden wie auch Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung verhindert, wodurch verbesserte Sperr-eigenschaften für Flüssigkeiten und Viren zusammen mit einer Atmungsaktivität für Wasserdampf zur Verfügung gestellt werden. Der atmungsaktive Film umfasst eine Kernschicht, die ein thermoplastisches Polymer, Füllmaterialteilchen und wenigstens 0,5 Gew.-% einer Fluorchemikalie enthält. Der Film umfasst auch zwei Außenhautschichten auf beiden Seiten der Kernschicht. Jede der Außenhautschichten enthält ein thermoplastisches Polymer und 0 bis weniger als 0,5 Gew.-% einer Fluorchemikalie und kann Füllmaterialteilchen enthalten. Die Außenhautschichten werden wünschenswerterweise als an Vliesgewebeschnitten auf einer oder beiden Seiten des Films thermisch gebundene Schichten verwendet. Diesseitig statten die Außenhautschichten den Film wünschenswerterweise mit oleophilen äußeren Flächen zur Verbesserung der Wärmebindung aus. Die oleophilen Flächen können das Durchführen von Öl wie Mineralöl erlauben, gestatten jedoch nicht das Durchführen von wässrigen Flüssigkeiten durch den Film. Die in wenigstens der Kernschicht vorhandene Fluorchemikalie verhindert das Durchführen von Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung.

**[0013]** Die Außenhautschichten in dem Film helfen dabei, die Fluorchemikalie an der Abwanderung von der Kernschicht abzuhalten, können dies aber nicht unbedingt verhindern. Fluorchemikalien, die durch die Verwendung von elektrochemischen Fluorierungsprozessen hergestellt werden, können Sulfonamidgruppen enthalten. Es gab einige Meinungskontroversen in Bezug auf deren Chemie. Eine weniger kontroverse Fluorchemikalie kann durch die Verwendung eines anderen Verfahrens wie eines Telomerisierungsverfahrens hergestellt werden und enthält keine Sulfonamidgruppen.

**[0014]** Mit dem Vorgenannten im Hinterkopf ist es ein Merkmal und ein Vorteil der Erfindung, einen atmungsaktiven, thermoplastischen Sperrfilm zur Verfügung zu stellen, der das Durchführen von wässrigen und/oder Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung verhindert, was in einer verbesserten Virussperrschicht resultiert.

**[0015]** Es ist auch ein Merkmal und ein Vorteil der Erfindung, einen atmungsaktiven Film-/Vlieslaminatstoff zur Verfügung zu stellen, der das Durchführen von wässrigen und/oder Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung durch den Film verhindert, was in einer verbesserten Virussperrschicht resultiert.

**[0016]** Es ist auch ein Merkmal und ein Vorteil der Erfindung, verschiedene chirurgische Artikel zur Verfügung zu stellen, die den atmungsaktiven, thermoplastischen auf Polymer basierenden Film und/oder das Film/Vlies-

laminat verkörpern.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0017]** [Fig. 1](#) ist eine Querschnittsansicht eines atmungsaktiven, thermoplastischen Virussperrfilms gemäß der Erfindung.

**[0018]** [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht eines atmungsaktiven Virussperrgewebelaminats gemäß der Erfindung.

**[0019]** [Fig. 3](#) ist eine schematische Ansicht eines Verfahrens zur Herstellung eines atmungsaktiven viralen Sperrgewebelaminats gemäß der Erfindung.

**[0020]** [Fig. 4](#) ist eine Grafik der Durchlassgeschwindigkeit von Wasserdampf gegen Hydrokopfwerte unter Verwendung einer Flüssigkeit mit niedriger Oberflächenspannung für eine Reihe von Filmproben.

## DEFINITIONEN

**[0021]** Die Begriffe „atmungsaktiver Film“ oder „atmungsaktives Laminat“ beziehen sich auf einen Film oder ein Laminat mit einer Wasserdampfdurchlässigkeitsgeschwindigkeit („WDDG“) von wenigstens von ungefähr 500 Gramm/m<sup>2</sup>-24 Stunden, geeigneterweise mit wenigstens ungefähr 1.000 Gramm/m<sup>2</sup>-24 Stunden, wünschenswerterweise wenigstens 2.000 Gramm/m<sup>2</sup>-24 Stunden bei Verwendung des WDDG-Testverfahrens, das hierin beschrieben wird. Atmungsaktive Materialien beruhen üblicherweise auf der molekularen Diffusion von Wasserdampf oder dem Durchführen von Dampf durch Mikroporen und sind im Wesentlichen flüssigkeitsundurchlässig.

**[0022]** Die Begriffe „Virussperrfilm“ oder „Virussperrlaminat“ beziehen sich auf einen Film oder ein Film-/Vlieslaminat, das den Bundesleistungsstandard für Bakteriophagen besteht, der in ASTM F1671 dargestellt wird.

**[0023]** Die Begriffe „Flüssigkeitssperrschicht“ oder „Flüssigkeitssperrlaminat“ beziehen sich auf einen Film oder ein Film-/Vlieslaminat, der bzw. das den Bundesleistungsstandard für synthetisches Blut besteht, wie er in ASTM F1670 dargestellt wird.

**[0024]** Der Begriff „Flüssigkeit mit niedriger Oberflächenspannung“ bezieht sich auf eine Flüssigkeit mit einer Oberflächenspannung von 40 Dyn/cm oder weniger, wie es unter Verwendung von ASTM D1331-89 gemessen wird. Ein atmungsaktiver Film oder ein Film-/Vlieslaminat stellt eine Sperre für Flüssigkeit mit niedriger Oberflächenspannung zur Verfügung, wenn der Film dem Eindringen einer Flüssigkeit mit niedriger Oberflächenspannung unter 40 Dyn/cm, alternativ dazu unter 30 Dyn/cm, alternativ dazu ungefähr 26 Dyn/cm, alternativ dazu zwischen 22 und 40 Dyn/cm, alternativ dazu zwischen 26 und 40 Dyn/cm, bei einem Druck von 300 Millibar für einen Zeitraum von wenigstens 50 Minuten, alternativ dazu bei einem Druck von 300 Millibar für einen Zeitraum von wenigstens 30 Minuten, alternativ dazu bei einem Druck von 150 Millibar für einen Zeitraum von wenigstens 50 Minuten, alternativ dazu bei einem Druck von 150 Millibar für einen Zeitraum von wenigstens 30 Minuten, alternativ dazu bei einem Druck von 19 Millibar für einen Zeitraum von wenigstens 50 Minuten, alternativ dazu bei einem Druck von 19 Millibar für einen Zeitraum von wenigstens 30 Minuten bei Verwendung des hierin beschriebenen modifizierten Tests der hydrostatischen Höhe widersteht. Der Begriff „Hydrohöhe“ bezieht sich auf die hydrostatische Höhe und die beiden Begriffe sollten für diese Anmeldung als synonym angesehen werden.

**[0025]** Der Begriff „Vliesfaser oder Bahn“ bedeutet eine Bahn mit einer Struktur aus einzelnen Fasern oder Fäden, die ineinander, nicht aber in einer regelmäßigen oder identifizierbaren Weise wie in einer gestrickten Faser, gelegt sind. Vliesfasern oder Bahnen wurden durch viele Verfahren wie zum Beispiel Schmelzblasverfahren, Spunbond-Verfahren, durch Luft legende Verfahren, Coform-Verfahren und Bonded-kardierte Bahnverfahren hergestellt. Das Basisgewicht von Vliesfasern wird üblicherweise in Unzen des Materials pro Quadratyard (OSY, ounce per square yard) oder Gramm pro Quadratmeter (gsm) ausgedrückt und der nützliche Faserdurchmesser wird üblicherweise in Mikron ausgedrückt. (Es wird darauf hingewiesen, dass man zum Umrechnen von osy in gsm osy mit 33,91 multipliziert).

**[0026]** Der Begriff „Spunbonded-Fasern“ bezieht sich auf Fasern mit kleinem Durchmesser, die durch das Extrudieren geschmolzenen, thermoplastischen Materials als Filamente durch eine Vielzahl von feinen Kapillaren einer Spinnmaschine mit einer runden oder anderen Konfiguration gebildet werden, wobei der Durchmesser

der extrudierten Filamente dann schnell verringert wird, wie es zum Beispiel in dem U.S. Patent 4,340,563 von Appel et al. und dem U.S. Patent 3,692,618 von Dorschner et al., dem U.S. Patent 3,802,817 von Matsuki et al., den U.S. Patenten 3,338,992 und 3,341,394 von Kinney, dem U.S. Patent 3,502,763 von Hartmann, dem U.S. Patent 3,502,538 von Petersen und dem U.S. Patent 3,542,615 von Dobo et al. beschrieben wird. Spunbond-Fasern werden gelöscht und sind im Allgemeinen nicht klebrig, wenn sie auf einer Sammeloberfläche abgeschieden werden. Spunbond-Fasern sind im Allgemeinen kontinuierlich und haben oft mittlere Denier von mehr als ungefähr 0,3, insbesondere zwischen ungefähr 0,6 und 10.

**[0027]** Der Begriff „Schmelzblasfasern“ bedeutet Fasern, die durch das Extrudieren eines geschmolzenen, thermoplastischen Materials durch eine Vielzahl von feinen, üblicherweise runden Blaskopfkapillaren als geschmolzene Fäden oder Filamente in Strömen von konvergierendem erwärmten Gas mit hoher Geschwindigkeit (z. B. Luft) gebildet werden, was die Filamente des geschmolzenen thermoplastischen Materials ausdünnert, um deren Durchmesser zu verringern, der ein Durchmesser einer Mikrofaser sein kann. Danach werden die Schmelzblasfasern durch den Gasstrom mit hoher Geschwindigkeit getragen und auf einer Sammelfläche abgeschieden, um eine Bahn aus zufällig verteilten Schmelzblasfasern zu bilden. Solch ein Verfahren wird zum Beispiel in dem U.S. Patent 3,849,241 von Butin et al. offenbart. Schmelzblasfasern sind Mikrofasern, die kontinuierlich oder diskontinuierlich sein können, die im Allgemeinen kleiner als ungefähr 1,0 Denier sind und im Allgemeinen selbstbindend sind, wenn sie auf einer Sammelfläche abgeschieden werden.

**[0028]** Der Begriff „Mikrofasern“ bedeutet Fasern mit kleinem Durchmesser, die typischerweise eine mittlere Faserstärke in Denier von ungefähr 0,005-10 aufweisen. Die Faserstärke Denier wird als Gramm pro 9.000 Meter einer Faser definiert. Für eine Faser mit einem runden Querschnitt kann die Faserstärke in Denier als Faserdurchmesser in Mikron zum Quadrat, multipliziert mit der Dichte in Gramm/cm<sup>3</sup>, multipliziert mit 0,00707 berechnet werden. Für Fasern, die aus dem gleichen Polymer hergestellt werden, zeigt eine niedrigere Faserstärke in Denier eine feinere Faser und ein höherer Denierwert zeigt eine dickere oder schwerere Faser an. Zum Beispiel kann der Durchmesser einer Polypropylenfaser, der mit 15 Mikron angegeben wird, in Denier durch Quadrieren, das Multiplizieren des Ergebnisses mit 0,89 g/cm<sup>3</sup> und das Multiplizieren mit 0,00707 umgerechnet werden. Somit hat eine Polypropylenfaser mit 15 Mikron eine Faserstärke in Denier von ungefähr 1,42, berechnet als  $(15^2 \times 0,89 \times 0,00707 = 1,415)$ . Außerhalb der Vereinigten Staaten ist die Messeinheit üblicherweise das „Tex“, die als Gramm pro Kilometer Faser definiert wird. Die Einheit Tex kann als Denier/9 berechnet werden.

**[0029]** Der Begriff „Film“ bezieht sich auf einen thermoplastischen Film, der unter Verwendung eines Filmextrusionsverfahrens hergestellt wird, wie eine Guss-, Blasfilm- oder eine Extrusionsbeschichtung. Dieser Begriff umfasst Filme, die durch das Mischen von Polymer mit Füllstoff, das Formen des Films aus der Mischung und das Dehnen des Films zur Generierung von Lücken mikroporös gemacht wurden. Zusätzlich könnten zwei oder mehrere inkompatible Polymere miteinander vermischt werden und auch gedehnt werden, um einen mikroporösen Film herzustellen. Auch umfasst sind Filme, bei denen ein oder mehrere Polymere durch ein Lösungsmittel oder andere Mittel zur Bildung von Mikroporen extrahiert werden. Er umfasst auch monolithische Filme, die auf der Löslichkeit von Wassermolekülen in dem festen Polymerfilm, der Diffusion der Wassermoleküle durch den festen Polymerfilm und das Verdampfen des Wassers, das durch den Film geführt wird, in die umgebende Luft, beruhen. Zusätzlich sind auch Schäume mit vom Dehnen geplatzen „Zellen“ sowie mit „offenen Zellen“ unter der Voraussetzung mit umfasst, dass ein ausreichend gewundener Weg vorhanden ist, um das Durchführen von wässrigen Flüssigkeiten zu verhindern.

**[0030]** Der Begriff „mikroporös“ bezieht sich auf Filme mit Lücken, die durch dünne Polymermembranen getrennt sind, sowie Filme mit Mikroporen, die durch den Film führen. Die Lücken oder Mikroporen können gebildet werden, wenn eine Mischung aus Polymer und Füllstoff in einen Film extrudiert wird und der Film vorzugsweise uniaxial in der Maschinenrichtung gedehnt wird. Mikroporöse Filme tendieren dazu, eine Wasserdampfdurchlässigkeit bedingt durch die molekulare Diffusion von Wasserdampf durch die Membranen oder Mikroporen zu haben, blockieren aber im Wesentlichen das Durchführen von wässrigen Flüssigkeiten.

**[0031]** Der Begriff „Polymer“ umfasst, ist aber nicht beschränkt auf, Homopolymere, Copolymere wie zum Beispiel Block-, Pfropf-, statistische und alternierende Copolymere, Terpolymere, etc. sowie Mischungen und Modifikationen davon. Zudem soll der Begriff „Polymer“, es sei denn, dies wird anderweitig speziell beschränkt, alle möglichen geometrischen Konfigurationen des Materials umfassen. Diese Konfigurationen umfassen, sind aber nicht eingeschränkt auf, isotaktische, syndiotaktische und ataktische Symmetrien.

**[0032]** Der Begriff „thermoplastisch“ bezieht sich auf ein Polymer, das beim Erwärmen schmilzt und fließt.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER DERZEITIG BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0033]** Bezug nehmend auf [Fig. 1](#) umfasst ein atmungsaktiver, mehrschichtiger Sperrfilm **20** der Erfindung eine mittlere (Kern-)Schicht **30** und zwei Außen(Haut-)Schichten **10**. Die mittlere Schicht **30** enthält eine thermoplastische Polymermatrix **32**, eine Vielzahl von Lücken **34** in der Matrix sowie eine Vielzahl von Füllmaterialteilchen **36** innerhalb der Lücken. Die äußeren Filmschichten **10** enthalten jeweils eine Polymermatrix **12**, die sich üblicherweise von der Polymermatrix **30** der Kernschicht unterscheidet und die verwendet werden kann, um den Film **20** an ein Vliesgewebe ohne das Zerstören der Integrität der Kernschicht **30** thermisch zu binden, wie es unten zusätzlich beschrieben wird. In der gezeigten Ausführungsform enthält jede äußere Schicht **10** eine Vielzahl von Lücken **14** in der Matrix sowie eine Vielzahl von Füllmaterialteilchen **16** in den Lücken. In alternativen Ausführungsformen können die äußeren Schichten **10** im Wesentlichen frei von Lücken und/oder Füllmaterialteilchen sein, insbesondere, wenn die Außenhautschichten **10** sehr dünn sind, wie es unten beschrieben wird.

**[0034]** Die Lücken **34** in der Kernschicht und die Lücken **14** in den Außenhautschichten sind typischerweise durch dünne Polymermembranen in den jeweiligen Polymermatrizen **12** und **32** getrennt. Die Membranen, die die Lücken umgeben, die durch die Zahlen **13** und **33** in [Fig. 1](#) dargestellt werden, ermöglichen leicht die molekulare Diffusion von Wasserdampf von einer ersten Außenfläche zu einer zweiten Außenfläche des atmungsaktiven Films **20**. Die Geschwindigkeit der Wasserdampfübertragung durch den Film **20** beträgt wenigstens ungefähr 500 Gramm/m<sup>2</sup>/24 Stunden, geeigneterweise wenigstens ungefähr 1.000 Gramm/m<sup>2</sup>/24 Stunden, wünschenswerterweise wenigstens ungefähr 2.000 Gramm/m<sup>2</sup>/24 Stunden.

**[0035]** Die Matrix **32** der Kernschicht **30** kann jedes geeignete filmbildende Matrixpolymer enthalten. Beispiele von geeigneten Matrixpolymeren umfassen ohne Beschränkung Olefinpolymere, zum Beispiel Polyethylen, Polypropylen, Copolymere aus hauptsächlich Ethylen und C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>-Alphaolefinen (üblicherweise als lineares Polyethylen niedriger Dichte bekannt), Copolymere aus hauptsächlich Propylen mit Ethylen und/oder C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>-Alphaolefinen sowie flexible Polyolefine, die auf Propylen basierende Polymere mit sowohl ataktischen wie auch isotaktischen Propylengruppen in der Polypropylenhauptkette aufweisen. Andere geeignete Matrixpolymere umfassen ohne Beschränkung Elastomere, zum Beispiel Polyurethane, Copolyetherester, Polyamid-Polyether-Blockcopolymere, Ethylenmethacrylat, Ethylenethylacrylat und Ethylen-Vinylacetat-Copolymere sowie Kombinationen der zuvor Genannten. Einzelpositionskatalysierte Polyolefine sind nützlich und umfassen solche, die in den U.S. Patenten 5,571,619, 5,322,728 und 5,272,236 beschrieben werden.

**[0036]** Polymere, die unter Verwendung von Einzelpositionskatalysatoren hergestellt werden, haben einen sehr engen Molekulargewichtsbereich. Es sind Polydispersitätszahlen ( $M_w/M_n$ ) von unter 4 und sogar unter 2 für einzelpositionskatalysierte Polymere möglich. Diese Polymere haben auch eine gesteuerte Verzweigungsverteilung von kurzen Ketten im Vergleich zu anderen ähnlichen nach dem Ziegler-Natta-Verfahren hergestellten Polymeren. Es ist auch möglich, durch die Verwendung eines Einzelpositionskatalysatorsystems die Isotaktizität des Polymers recht genau zu steuern.

**[0037]** Einzelpositionskatalysierte Polymere sind von der Exxon-Mobil Chemical Company of Baytown, Texas, unter dem Markennamen ACHIEVE<sup>®</sup> für auf Polypropylen basierende Polymere sowie EXACT<sup>®</sup> und EXCEED<sup>®</sup> für auf Polyethylen basierende Polymere verfügbar. Die Dow Chemical Company of Midland, Michigan, hat Polymere, die kommerziell unter den Namen ENGAGE<sup>®</sup> und AFFINITY<sup>®</sup> verfügbar sind. Von diesen Materialien wird angenommen, dass sie unter Verwendung von nicht stereoselektiven Einzelpositionskatalysatoren hergestellt werden. Exxon-Mobile bezeichnet deren Einzelpositionskatalysatortechnologie im Allgemeinen als „Metallocen“-Katalysatoren, während Dow deren als Katalysatoren mit „gespannter Geometrie“ bezeichnet, um diese von traditionellen Katalysatoren nach dem Ziegler-Natta-Verfahren zu unterscheiden, die mehrere Reaktionspositionen haben. Andere Hersteller wie Atofina, BASF, Basell, BP-Amoco und Hoechst sind auch auf diesem Gebiet tätig.

**[0038]** In einer geeigneten Ausführungsform umfasst die Polymermatrix **32** der Kernschicht **30** eine Mischung aus einem ersten Ethylen-Alpha-olefin-Copolymer und einem zweiten Ethylen-Alphaolefin-Copolymer. Das erste Ethylen-Alpha-olefin-Copolymer ist ein Ziegler-Natta-katalysiertes lineares Polyethylen niedriger Dichte. Das lineare Polyethylen niedriger Dichte kann einen Schmelzindex (190°C) von ungefähr 2-10 Gramm/10 Min., eine Dichte von ungefähr 0,910-0,925 Gramm/cm<sup>3</sup> und einen Comonomergehalt von ungefähr 5-25 Gew.-% haben. Das Comonomer kann ein Alpha-olefin mit 3-12 Kohlenstoffatomen, wünschenswerterweise 6-8 Kohlenstoffatomen sein. Ein geeignetes erstes Ethylen-Alpha-olefin-Copolymer ist DOWLEX<sup>®</sup> 2244A, das von der Dow Chemical Co. verfügbar ist.

**[0039]** Das zweite Ethylen-Alpha-olefin-Copolymer der Kernschicht **30** ist ein einzelpositionskatalysiertes Copolymer mit einem Schmelzindex (190°C) von ungefähr 2-10 Gramm/10 Min., einer Dichte von ungefähr 0,905-0,915 Gramm/cm<sup>3</sup> und einem Comonomergehalt von ungefähr 5-25 Gew.-%<sup>®</sup>. Das Comonomer kann ein Alpha-olefin mit 3-12 Kohlenstoffatomen, wünschenswerterweise 6-8 Kohlenstoffatomen sein. Ein geeignetes zweites Ethylen-Alpha-olefin-Copolymer ist Exxon-Mobil 2M065, das von der Exxon-Mobil Chemical Co. verfügbar ist.

**[0040]** Die ersten und zweiten Ethylen-Alpha-olefin-Copolymere, die die Matrix **32** bilden, können in einem Gewichtsverhältnis von 10-90 Gewichtsanteilen des ersten Ethylen-Alpha-olefin-Copolymers zu ungefähr 10-90 Gewichtsanteilen des zweiten Ethylen-Alpha-olefin-Copolymers vorhanden sein, geeigneterweise von ungefähr 50-80 Gewichtsanteilen des ersten Ethylen-Alpha-olefin-Copolymers zu ungefähr 20-50 Gewichtsanteilen des zweiten Ethylen-Alpha-olefin-Copolymers, wünschenswerterweise zu ungefähr 60-70 Gewichtsanteilen des ersten Ethylen-Alpha-olefin-Copolymers zu ungefähr 30-40 Gewichtsanteilen des zweiten Ethylen-Alpha-olefin-Copolymers vorhanden sein.

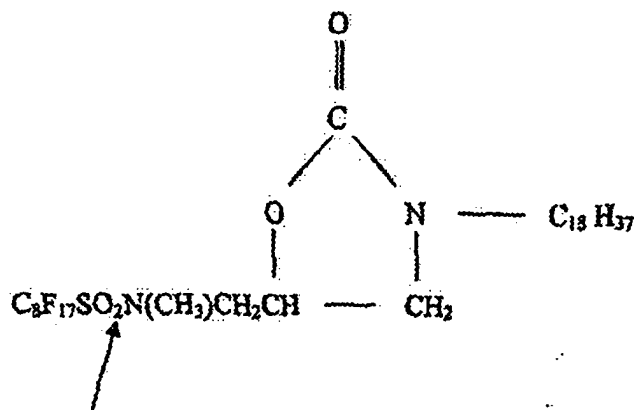
**[0041]** Zusätzlich zu der Polymermatrix **32** enthält die Kernschicht **30** Füllmaterialteilchen, geeigneterweise einen partikelförmigen anorganischen Füllstoff, der als Füllmaterialteilchen **36** in [Fig. 1](#) gezeigt wird. Geeignete anorganische Füllstoffe umfassen ohne Beschränkung Calciumcarbonat, Tonarten, Siliciumdioxid, Aluminiumoxid, Bariumsulfat, Natriumcarbonat, Talk, Magnesiumsulfat, Titandioxid, Zeolite, Aluminiumsulfat, Kieselgur, Magnesiumsulfat, Magnesiumcarbonat, Bariumcarbonat, Kaolin, Glimmer, Kohlenstoff, Calciumoxid, Magnesiumoxid, Aluminiumhydroxid und Kombinationen dieser Teilchen. Der mittlere Durchmesser der anorganischen Füllmaterialteilchen **36** sollte im Bereich von ungefähr 0,1-10 Mikron, alternativ dazu ungefähr 0,7-7,0 Mikron, alternativ dazu ungefähr 0,8-2,0 Mikron liegen.

**[0042]** Die Kernschicht **30** des atmungsaktiven Virussperreffilms **20** sollte ungefähr 25-80 Gew.-% Polymermatrix und ungefähr 20-75 Gew.-% Füllmaterialteilchen enthalten, geeigneterweise ungefähr 30-60 Gew.-% Polymermatrix und ungefähr 40-70 Gew.-% Füllmaterialteilchen, wünschenswerterweise ungefähr 40-50 Gew.-% Polymermatrix und ungefähr 50-60 Gew.-% Füllmaterialteilchen. Die Lücken **34**, die die Füllmaterialteilchen **36** umgeben, haben typischerweise jeweils eine Dimension in wenigstens einer Richtung, die größer ist, als die entsprechende Dimension der umschlossenen Füllmaterialteilchen, was durch das Dehnen des Films in wenigstens einer Richtung bewirkt wird, wie es unten beschrieben wird.

**[0043]** Die Kernschicht **30** enthält auch wenigstens 0,5 Gew.-% einer Fluorchemikalie. Die maximale Menge richtet sich nach dem Grad der gewünschten Sperreigenschaften. Geeigneter Weise umfasst die Kernschicht 0,5-5,0 Gew.-% der Fluorchemikalie, wünschenswerterweise ungefähr 1,0-4,0 Gew.-% der Fluorchemikalie, insbesondere ungefähr 2,0-3,0 Gew.-% der Fluorchemikalie. Die Menge und die Art der Fluorchemikalie sollte so gewählt werden, um den Gesamtfilm **20** nicht oleophob zu gestalten, d. h. so dass der Film oleophil ist. Von dem Film **20** wird angenommen, dass er oleophil ist, wenn der Film durch ein Öl wie Mineralöl benetzt werden kann. Ein Weg zur Bestimmung, ob ein mikroporöser Film oleophil ist, ist es, den unten beschriebenen Öltröpfchentest durchzuführen. Wenn ein Film **20** oleophil ist, dann werden Tröpfchen aus Mineralöl, die auf eine Filmoberfläche aufgetragen wurden, anfänglich die Oberfläche benetzen und anschließend in den gewundenen Pfad eindringen, der durch die Mikroporen in dem Film gebildet wird. Das Mineralöl wird anschließend die Mikroporen benetzen und dadurch wandern, bis ein Teil des Öls letztendlich die gegenüber liegende Oberfläche des Films erreicht.

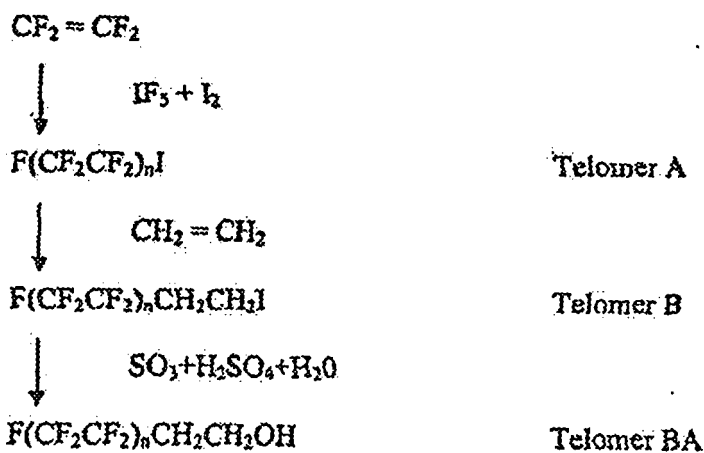
**[0044]** Auf der anderen Seite wird ein Film, der oleophob ist, nicht durch Mineralöl benetzt werden, das während des Öltröpfchentests aufgetragen wird. Öltröpfchen werden typischerweise auf einer Oberfläche des oleophoben Films bleiben, kohärente kugelförmige Tröpfchen bilden, die nicht in die Mikroporen eindringen und nicht durch den Film diffundieren. Es wird angenommen, dass ob eine Fluorchemikalie einen Film oleophob oder nicht macht, eine Funktion der Menge und der Art der Fluorchemikalie in dem Film sowie des Ausmaßes, in dem die Fluorchemikalie aus der Schicht auswandert, in die sie platziert wurde und auf einer Filmoberfläche konzentriert wird, ist. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung hat die Fluorchemikalie wünschenswerterweise eine eingeschränkte oder keinerlei Tendenz, von der Schicht abzuwandern, auf die sie platziert wird. Wenn die Fluorchemikalie wandert, dann sollte sie von einer Art sein und in einer Menge vorhanden sein, so dass der Film unabhängig von der Wanderung der Fluorchemikalie oleophil bleibt.

**[0045]** Die in der Kernschicht **30** verwendete Fluorchemikalie sollte auch frei von Sulfonamidbindungen sein. Eine Sulfonamidbindung wird beispielhaft in der Fluorchemikalie Oxazolidinon gezeigt, die in der folgenden Formel dargestellt wird:



### Sulfonamidbindung

Fluorchemikalien, die keine Sulfonamidbindungen haben, können unter Verwendung eines Telomerisierungsverfahrens hergestellt werden. Ein beispielhaftes Telomerisierungsverfahren wird wie folgt durch die folgende Sequenz von Gleichungen dargestellt, die verwendet werden, um fluoridierte Alkylalkohole herzustellen:



Bezugsquelle: Organofluorine Chemistry: Principles And Commercial Applications, herausgegeben von R. B. Banks et al., Plenum Press., N. Y. 1994.

[0046] Durch ein Telomerisierungsverfahren hergestellte Fluorchemikalien werden hiernach als telomerisierte Fluorchemikalien bezeichnet. Es können auch andere Fluorchemikalien verwendet werden. Ein Hilfsstoff, der von E. I. DuPont de Nemours & Co. („DuPont“) verfügbar ist, ist ZONYL® FTS, ein 2-Perfluoralkylethylstearat. Eine Fluorchemikalie von DuPont wurde in einer Menge von 20% in DOWLEX® 2244A (lineares Polyethylen niedriger Dichte) eingemischt und wird als TLF-9536 bezeichnet. Es sind auch Fluorsilikone und Fluorlegierungen in der Erfindung nützlich. Spezielle nützliche Fluorchemikalien werden in den U.S. Patenten 5,145,727 von Potts et al., 5,459,188 von Sargent et al. und 6,203,889 von Quincy III et al. beschrieben.

[0047] Zusätzlich zu der Kernschicht 30 umfasst der atmungsaktive Virussperrfilm 20 zwei Außenhautschichten. Jede Hautschicht 10 enthält eine Polymermatrix 12. Die Matrix 12 der Hautschichten wird vorzugsweise aus einem thermoplastischen Olefinpolymer oder einer Polymerkombination gebildet, die das thermische Binden des atmungsaktiven Films 20 an ein oder mehrere Vliesbahnen unter Verwendung eines thermischen Bindungsverfahrens wie eines Kalanderverfahrens ohne das Kompromittieren der Atmungsaktivität oder der Virussperrschicht des Films 20 erleichtert. Geeignete Polymere für die Hautschicht umfassen heterophasische Propylen-Ethylen-Copolymere, statistische Propylen-Ethylen-Copolymere, Ethylen-Vinylacetat, Ethylen-Methylacrylat, amorphe (Ziegler-Natta oder einzelepiskatalysierte) Ethylen-Alpha-olefin-Copolymere mit Dichten von ungefähr 9 Gramm/cm<sup>3</sup> oder weniger, amorphe Poly-Alpha-olefin (APAO)-Polymere, die statistische Copolymere oder Terpolymere aus Ethylen, Propylen und Buten sein können, andere im Wesentlichen amorphe oder halbkristalline Propylen-Ethylen-Polymere und Kombinationen der zuvor Genannten.

[0048] In einer geeigneten Ausführungsform umfasst die Polymermatrix 12 von jeder Hautschicht 10 eine Mischung aus einem heterophasischen Propylen-Ethylen-Polymer und einem zusätzlichen statistischen Propy-

len-Ethylen-Copolymer. Heterophasische Propylen-Ethylen-Copolymere sind von Basell USA, Inc. („Basell“) unter dem Markennamen ADFLEX® verfügbar. Heterophasische Polymere sind Reaktorkombinationen von unterschiedlich hergestellten Polymerzusammensetzungen, die nacheinander in den gleichen Reaktor gegeben und miteinander verbunden werden. Heterophasische Propylen-Ethylen-Copolymere werden in dem U.S.-Patent 5,300,365 von Ogale (hierin durch Bezugnahme aufgenommen) so beschrieben, dass sie die folgende allgemeine Zusammensetzung aufweisen:

- (a) ungefähr 10 bis 50 Anteile eines Propylenhomopolymers mit einem isotaktischen Index von mehr als 80 oder eines Copolymers aus Propylen mit Ethylen und/oder einem anderen Alpha-olefin, das über 80% Propylen enthält und einen isotaktischen Index von mehr als 80 aufweist;
- (b) ungefähr 5 bis 20 Anteile einer halbkristallinen Copolymerfraktion, wobei dieses Copolymer in Xylol bei Raumtemperatur oder Umgebungstemperatur unlöslich ist, und
- (c) ungefähr 50 bis 80 Anteile einer Copolymerfraktion aus Ethylen mit Propylen und/oder einem anderen Alpha-olefin und optional mit kleineren Mengen eines Diens, wobei die Copolymerfraktion weniger als 40% Ethylen und/oder eines anderen Alpha-Olefins enthält, in Xylol bei Raumtemperatur löslich ist und eine intrinsische Viskosität von 1,5 bis 4 dl/g aufweist.

**[0049]** Ein geeignetes heterophasisches Propylen-Ethylen-Copolymer ist Basell ADFLEX® KS359. Dieses Polymer enthält insgesamt ungefähr 14 Gew.-% Ethylen und ungefähr 86 Gew.-% Propylen, hat eine Schmelzflussgeschwindigkeit (230°C) von 12 Gramm/10 Min. und umfasst, wie es oben beschrieben wird, drei Propylen-Ethylen-Copolymerfraktionen.

**[0050]** Das zusätzliche statistische Propylen-Ethylen-Copolymer kann ungefähr 90-98 Gew.-% Propylen und ungefähr 2-10 Gew.-% Ethylen enthalten, wünschenswerterweise ungefähr 92-96 Gew.-% Propylen und ungefähr 4-8 Gew.-% Ethylen. Ein geeignetes statistisches Copolymer ist 6D82 von Union Carbide, das einen Ethylengehalt von ungefähr 5,5 Gew.-% und eine Schmelzflussgeschwindigkeit (230°C) von 7 Gramm/10 Min. aufweist.

**[0051]** Die Polymermatrix **12** kann ungefähr 50-95 Gewichtsanteile des heterophasischen Propylen-Ethylen-Copolymers und ungefähr 5-50 Gewichtsanteile des zusätzlichen statistischen Copolymers enthalten, geeigneterweise ungefähr 60-90 Gewichtsanteile des heterophasischen Propylen-Ethylen-Copolymers und ungefähr 10-40 Gewichtsanteile des zusätzlichen statistischen Copolymers, wünschenswerterweise ungefähr 70-85 Gewichtsanteile des heterophasischen Propylen-Ethylen-Copolymer und ungefähr 15-30 Gewichtsanteile des zusätzlichen statistischen Copolymers.

**[0052]** Wenn die Hautschichten **10** sehr dünn sind, dann müssen sie keine Füllmaterialteilchen in der Matrix enthalten. Wünschenswerterweise werden die Außenhautschichten **10** Füllmaterialteilchen **14** enthalten. Geeignete Füllmaterialteilchen **16** umfassen jedes der Füllmaterialteilchen, die oben für die Kernschicht **30** aufgelistet werden. Jede Außenhautschicht **10** kann ungefähr 25-80 Gew.-% Polymermatrix und ungefähr 20-75 Gew.-% Füllmaterialteilchen enthalten, geeigneterweise ungefähr 30-60 Gew.-% Polymermatrix und ungefähr 40-70 Gew.-% Füllmaterialteilchen, wünschenswerterweise ungefähr 40-50 Gew.-% Polymermatrix und ungefähr 50-60 Gew.-% Füllmaterialteilchen. Die Lücken **14**, die die Füllmaterialteilchen **16** umgeben, haben typischerweise jeweils eine Dimension in wenigstens einer Richtung, die größer als die entsprechende Dimension des (der) umschlossenen Füllmaterialteilchen(s) ist, was durch das Dehnen des Films, wie es unten beschrieben wird, bewirkt wird.

**[0053]** Die Außenhautschichten **10** müssen keine Fluorchemikalie enthalten. Jedoch ist es wahrscheinlich, dass ein Teil der Fluorchemikalie aus der Kernschicht **30** in die Außenhautschichten **10** wandern wird. Um die oleophilen und Bindungseigenschaften des Films zu erhalten, sollten die Hautschichten **10** weniger als 0,5 Gew.-% der Fluorchemikalie enthalten, geeigneterweise weniger als 0,3 Gew.-% der Fluorchemikalie, geeigneterweise weniger als 0,1 Gew.-% der Fluorchemikalie enthalten. Auf diese Weise werden beide Außenhautschichten wünschenswerterweise oleophile äußere Flächen aufweisen.

**[0054]** Die Kernschicht **30** des atmungsaktiven Sperrfilms **20** sollte aus ungefähr 50-98% der Gesamtfilmmasse ausmachen, geeigneterweise ungefähr 70-94% der Gesamtfilmmasse, wünschenswerterweise ungefähr 80-90% der Gesamtfilmmasse ausmachen. Die Außenhautschichten **10** können jeweils ungefähr 1-25% der Gesamtfilmmasse (2-50% zusammen), geeigneterweise ungefähr 3-15% der Gesamtfilmmasse (6-30% zusammen), wünschenswerterweise ungefähr 5-10% der Gesamtfilmmasse (10-20% zusammen) ausmachen.

**[0055]** Der Film **20** wird wünschenswerterweise durch die Verwendung eines konventionellen Guss-Koextru-

sionsverfahrens hergestellt. Sobald der Gussfilm hergestellt ist, kann er um das ungefähr 2-7-fache seiner ursprünglichen Länge in wenigstens einer Richtung gedehnt werden, wünschenswerterweise um das ungefähr 3,5-4,5-fache seiner ursprünglichen Länge in wenigstens einer Richtung, um zu bewirken, dass sich Lücken um die Füllmaterialteilchen in dem Kern in den Hautschichten bilden. Die Lücken werden durch dünne Polymermembranen getrennt, die einen gewundenen Pfad für die Durchlässigkeit von Wasserdampf bilden, aber das Durchführen von wässrigen Flüssigkeiten und Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung blockieren. Das Dehnen kann in einer Richtung, wünschenswerterweise in der Maschinenrichtung, ausgeführt werden. Das Dehnen kann unter Verwendung von zwei oder mehreren Paaren gekniffener Zugwalzen durchgeführt werden, wobei jedes aufeinander folgende Paar schneller als das vorangegangene Paar dreht. Eine oder beide Zugwalzen in jedem Paar können erwärmt werden, so dass der Film eine Dehntemperatur von ungefähr 65-100°C erfährt. Der gedehnte Film kann eine Dicke von ungefähr 2-25 Mikron, vorzugsweise ungefähr 5-15 Mikron, vorzugsweise ungefähr 7-13 Mikron aufweisen.

**[0056]** Wie es in [Fig. 2](#) gezeigt wird, wird der atmungsaktive Virussperrfilm **20** an wenigstens eine Seite, vorzugsweise beide Seiten, an eine Vliesbahn oder der Bahnen **40** gebunden, um ein atmungsaktives Virussperrlaminat **50** zu bilden. Jede Vliesbahn **40** kann eine Spunbond-Bahn, eine Schmelzblas-(meltblown)-Bahn, eine bonded-kardierte Bahn, eine in Luft gelegte („air laid“) Bahn, ein Schaum oder ein Laminat oder Komposit sein, das ein oder mehrere Vliesbahnen enthält. Eine der Vliesbahnen **40** kann unter Verwendung eines hydraulischen Wickelverfahrens gebildet oder modifiziert werden. Die Vliesbahnen **40** können aus einer Vielzahl von thermoplastischen Polymeren hergestellt werden, einschließlich und ohne Beschränkung aus Polyolefinen, Polyamiden, Polyestern und Copolymeren und Kombinationen von diesen. Bevorzugte Polymere umfassen Polyolefine wie Polypropylen und/oder Polyethylen. Andere geeignete Polymere umfassen Copolymere aus hauptsächlich Ethylen und C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>-Alpha-olefinen mit einer Dichte von 0,900-0,935 Gramm/cm<sup>3</sup>, die üblicherweise als lineare Polyethylene niedriger Dichte bekannt sind. Auch davon umfasst sind Copolymere aus wenigstens 90 Gew.-% Propylen mit nicht mehr als 10 Gew.-% C<sub>2</sub> oder C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-Alpha-olefinen.

**[0057]** Jede Vliesschicht **40** kann ein Basisgewicht von ungefähr 5-50 Gramm/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 10-40 Gramm/m<sup>2</sup>, mehr bevorzugt ungefähr 20-30 Gramm/m<sup>2</sup> aufweisen. In einer geeigneten Ausführungsform ist die Vliesbahn **40** auf einer Seite des Films **20** eine Spunbond-bahn und die Vliesschicht **40** auf der anderen Seite des Films **20** ist ein Spunbond-Schmelzblas-Spunbond-Laminat. Die einzelne Spunbond-Schicht wird aus einem Polypropylenhomopolymer oder statistischen Propylen-Ethylen-Copolymer einschließlich bis zu 10 Gew.-% Ethylen gebildet. Das Polypropylenhomopolymer oder Copolymer kann eine Schmelzfließgeschwindigkeit (230°C) von ungefähr 2-50 Gramm/10 Min. haben. Die Spunbond- und Schmelzblasschichten in dem oben genannten Laminat werden auch aus einem Polypropylenhomopolymer oder statistischen Propylen-Ethylen-Copolymer, das bis zu 10 Gew.-% Ethylen enthält und eine Schmelzfließgeschwindigkeit (230°C) von ungefähr 2-50 Gramm/10 Min. enthält, geformt. Ein Beispiel ist, wenn die Vliesschichten **40** und der Film **20** miteinander durch das Durchführen der Schichten zwischen erwärmten Spaltwalzen laminiert werden, wobei eine davon ein Prägemuster aufweist, um die Schichten an mehreren Punkten, die ungefähr 12-18% der Grenzfläche ausmachen, thermisch miteinander zu verbinden.

**[0058]** Alternativ dazu können die Schichten durch die Verwendung von Kleber oder durch Ultraschallverbinden laminiert werden.

**[0059]** [Fig. 3](#) zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines atmungsaktiven Virussperrlaminats **50**. Der mehrschichtige Vorläuferfilm **18** wird unter Verwendung eines Guss-Koextrusionsverfahrens **22** gebildet. Der Film wird abgeschreckt und wird dann erwärmt und in der Maschinenrichtung unter Verwendung der Dehnvorrichtung **24** gedehnt, um den atmungsaktiven mikroporösen Virussperrfilm **20** zu bilden. Die erste Vliesbahn **40** kann getrennt geformt werden und wird unter Verwendung der Fördervorrichtung **25** befördert, woraufhin die Vliesbahn mit antistatischen Mitteln, Tensiden und/oder anderen Komponenten unter Verwendung der Dispensiervorrichtungen **25A** behandelt und **25B** werden kann. Die zweite Vliesbahn **40** kann getrennt gebildet werden und wird unter Verwendung der Fördervorrichtung **26** vorwärts befördert, woraufhin sie mit antistatischen Mitteln, Tensiden und/oder anderen Komponenten unter Verwendung der Dispensiervorrichtungen **26A** und **26B** behandelt werden kann. Die Vliesbahnen **40** und der Film **20** werden miteinander verbunden, wobei der Film zwischen den beiden Vliesbahnen als Sandwich angeordnet ist, unter Verwendung einer Kalanderspaltanordnung, die ersten und zweiten Spaltwalzen **80** und **82** enthält.

**[0060]** Wie es in [Fig. 3](#) gezeigt wird, kann die Bindewalze **80** eine Musterwalze sein, wohingegen die zweite Bindewalze **82** eine glatte (Amboss)-Walze ist. Beide Walzen werden durch konventionelle Mittel wie zum Beispiel elektrische Motoren (nicht gezeigt) angetrieben. Die Musterwalze **80** ist ein rechtwinkliger runder Zylinder, der aus jedem geeigneten harten Material wie zum Beispiel Stahl geformt werden kann, um die Abnutzung der

Walzen während der Verwendung zu verringern. Die Musterwalze **80** hat auf ihrer äußeren Oberfläche ein Muster aus erhöhten Bindungsflächen. Es kann ein unterbrochenes Muster aus diskreten, sich regelmäßig wiederholenden Bindungspunkten geeignet eingesetzt werden, wie zum Beispiel ein solches, das auf dem Gebiet konventionell üblich ist. Die Bindungsflächen auf der Musterwalze **80** bilden einen Spalt mit der glatten oder flachen äußeren Oberfläche der gegenüber positionierten Ambossrolle **82**, die auch ein rechtwinkliger runder Zylinder ist, der aus jedem geeigneten harten Material wie zum Beispiel Stahl, gehärtetem Gummi, harzbehandelter Baumwolle oder Polyurethan geformt werden kann.

**[0061]** Das Muster mit den erhöhten Bindungsflächen auf der Musterwalze **80** wird so gewählt, dass die Fläche von wenigstens einer Oberfläche des resultierenden Sperrmaterials **50**, die durch Bindungen nach dem Durchführen durch den Spalt, der zwischen den Musterwalzen **80**, **82** gebildet wird, im Bereich von ungefähr **10** bis ungefähr 30% der Oberfläche des Sperrmaterials liegt. Der Bindungsbereich des Sperrmaterials **50** kann variiert werden, um den oben erwähnten prozentualen Bindungsbereich zu erhalten, wie es auf dem Gebiet bekannt ist.

**[0062]** Die Temperatur der äußeren Fläche der Musterrolle **80** kann durch das Erwärmen oder Kühlen relativ zu der glatten Rolle **82** variiert werden. Das Erwärmen und/oder Kühlen kann zum Beispiel den Grad des Laminierens der einzelnen das Sperrmaterial **50** bildenden Schichten beeinflussen. Das Erwärmen und/oder Kühlen der Musterrolle **80** und/oder der glatten Rolle **82** kann durch konventionelle Mittel (nicht gezeigt) durchgeführt werden, die auf dem Gebiet bekannt sind. Die genauen Bereiche der einzusetzenden Temperaturen bei der Bildung des Sperrmaterials **50** sind von einer Anzahl von Faktoren abhängig, die die Typen der Polymermaterialien, die zur Bildung der einzelnen Schichten des Sperrmaterials **50** eingesetzt werden, die Verweilzeit der einzelnen Schichten in dem Spalt und den Spaltdruck zwischen der Musterrolle **80** und der Ambossrolle **82** umfassen. Nachdem das Sperrmaterial **50** den Spalt, der zwischen den Bindungsrollen **80**, **82** gebildet wird, verlässt, kann das Material **50** weiter komprimiert werden und durch die Spaltwalzen **81** und **83** geführt werden und auf der Walze **84** zum anschließenden Verarbeiten aufgerollt werden.

**[0063]** Modifikationen in dem oben beschriebenen Verfahren werden sich den Fachleuten auf dem Gebiet ohne Abweichung vom Umfang der vorliegenden Erfindung leicht ergeben. Zum Beispiel kann nach der Bildung des Sperrmaterials **50** dieses leicht in der Produktionslinie zum weiteren Verarbeiten und Umformen weitergeführt werden. Es können verschiedene Vorrichtungen zum Ausdünnen durch Dehnen des Films **20** eingesetzt werden. Andere bekannte Mittel zum Binden und Laminieren des Films **20** auf die Vliessschichten **40** können verwendet werden, so lange das resultierende Sperrmaterial **50** die hierin beschriebenen notwendigen Eigenschaften aufweist. Zuletzt kann die Bildung des Films **20** und/oder der Vliessschichten **40** an einem anderen Ort stattfinden, wobei die einzelnen Schichten entwickelt werden und in den Spalt geführt werden, der zwischen der Musterrolle **80** und einer glatten Rolle **82** gebildet wird. Es ist auch für bestimmte Anwendungen vorteilhaft, ein Zweikomponentenmaterial zu haben, das wie oben beschrieben durch zum Beispiel das Auslassen einer der Vliesbahnen gebildet werden kann. Auch können die Vliessschichten **40** entweder thermisch oder durch Kleben an den durch Dehnen ausgedünnten Film zur Bildung des Verbundstoffes laminiert werden.

**[0064]** Der atmungsaktive Virussperrfilm **20** und/oder das Laminat **50** können in einer großen Anzahl von chirurgischen Artikeln verwendet werden, um verbesserte Virussperreigenschaften zur Verfügung zu stellen, insbesondere wenn sie Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung ausgesetzt werden. Chirurgische Artikel umfassen chirurgische Umhänge, Kittel, Gesichtsmasken, OP-Bekleidung, sterile Bandagen, Sterilisationsbeutel zum Aufziehen, Fenestrationsmaterialien und Ähnliche. Der atmungsaktive Virussperrfilm und/oder das Laminat können auch als persönliche Schutzbekleidung in Anwendungen wie Arbeitskleidung, Laboranwendungen, Reinraumanwendungen wie bei der Halbleiterherstellung, landwirtschaftlichen Anwendungen, Bergbauanwendungen, Umweltsanwendungen, Veterinäranswendungen und Ähnlichem verwendet werden.

#### TESTVERFAHREN WASSERDAMPFDURCHLÄSSIGKEITSGESCHWINDIGKEIT

**[0065]** Eine geeignete Technik zur Bestimmung des Wertes der Wasserdampfdurchlässigkeitsgeschwindigkeit eines Film- oder Laminatmaterials der Erfindung ist das Testverfahren, das durch die INDIA-(Association of the Nonwoven Fabrics Industry), Nummer IST-70.4-99, mit dem Titel „STANDARD TEST METHOD FOR WATER VAPOR TRANSMISSION RATE THROUGH NONWOVEN AND PLASTIC FILM USING A GUARD FILM AND VAPOR PRESSURE SENSOR“ standardisiert wurde. Das INDIA-Verfahren ermöglicht die Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeitsgeschwindigkeit, der Durchlässigkeit des Films für Wasserdampf und für homogene Materialien die Bestimmung des Koeffizienten der Wasserdampfdurchlässigkeit.

**[0066]** Das INDIA-Testverfahren ist gut bekannt und wird hierin nicht weiter im Detail dargestellt. Jedoch wird

das Testverfahren wie folgt zusammengefasst. Eine Trockenkammer wird von einer nassen Kammer mit bekannter Temperatur und Feuchtigkeit durch einen permanenten Schutzfilm und dem zu untersuchenden Material getrennt. Der Zweck des Schutzfilms ist es, einen bestimmten Luftspalt zu definieren und die Luft in dem Luftspalt zu beruhigen oder stillstehen zu lassen, während der Luftspalt charakterisiert wird. Die Trockenkammer, der Schutzfilm und die Nasskammer stellen eine Diffusionszelle dar, in welcher der Testfilm eingeschlossen ist. Der Probenhalter ist als Permatran-W Modell 100 K, hergestellt von der Mocon/Modern Controls, Inc., Minneapolis, Minnesota, bekannt. Es wird ein erster Test der Wasserdampfdurchlässigkeitsgeschwindigkeit des Schutzfilms und des Luftspalts zwischen einer Verdampferanordnung, die 100% relative Feuchte generiert, durchgeführt. Der Wasserdampf diffundiert durch den Luftspalt und den Schutzfilm und vermischt sich mit einem trockenen Gasfluss, der proportional zur Wasserdampfkonzentration ist. Das elektrische Signal wird an einen Computer zur Verarbeitung geschickt. Der Computer berechnet die Durchlässigkeitsgeschwindigkeit des Luftspalts und des Schutzfilms und speichert diesen Wert zur weiteren Verwendung.

**[0067]** Die Durchlässigkeitsgeschwindigkeit des Schutzfilms und des Luftspalts wird in dem Computer als CalC gespeichert. Das Probenmaterial wird dann in eine Testzelle versiegelt. Wiederum diffundiert Wasserdampf durch den Luftspalt zu dem Schutzfilm und dem Testmaterial und vermischt sich dann mit einem Trockengasfluss, der das Testmaterial spült. Wiederum wird auch diese Mischung zu dem Dampfsensor getragen. Der Computer berechnet dann die Durchlässigkeitsgeschwindigkeit aus der Kombination des Luftspalts, des Schutzfilms und des Testmaterials. Diese Information wird dann verwendet, um die Durchlässigkeitsgeschwindigkeit zu berechnen, bei der Feuchtigkeit durch das Testmaterial gemäß der folgenden Gleichung durchgetragen wird:

$$TR_{\text{Testmaterial}}^{-1} = TR_{\text{Testmaterial, Schutzfilm, Luftspalt}}^{-1} - TR_{\text{Schutzfilm, Luftspalt}}^{-1}$$

Berechnungen:

**[0068]** Wasserdampfdurchlässigkeitsgeschwindigkeit (WDDG): Die Berechnung der WDDG verwendet die folgende Formel:

$$WDDG = (F_{\text{osat}}(T)RH/Ap_{\text{sat}}(T)(1-RH)),$$

worin

- F = der Fluss des Wasserdampfes in cm<sup>3</sup>/Min. ist,
- $\sigma_{\text{sat}}(T)$  = die Dichte des Wassers in gesättigter Luft bei der Temperatur T ist,
- RH = die relative Feuchte in spezifischen Positionen in der Zelle ist,
- A = die Querschnittsfläche der Zelle ist und
- $p_{\text{sat}}(T)$  = der Sättigungsdampfdruck des Wasserdampfes bei der Temperatur T ist.

#### HYDROSTATISCHER DRUCKWIDERSTAND

**[0069]** Der hydrostatische Druckwiderstand ist ein Maß des Widerstandes gegen den Druck einer Flüssigkeit, der die Fähigkeit eines Films oder eines Laminats darstellt, der Anwendung einer Last aus Flüssigkeit ohne Brechen, Platzen oder Reißen zu widerstehen. Der Widerstand gegen Flüssigkeitsdrucks eines Films oder eines Laminats hängt von dessen Dicke, Materialzusammensetzung, wie er hergestellt und verarbeitet wurde, des umgebenden Umfeldes sowie des Testverfahrens ab. Hydrodruckwerte werden im Allgemeinen entsprechend dem hydrostatischen Drucktest gemessen, wie er in dem Verfahren 5514 des Federal Test Methods Standard Nr. 191A beschrieben wird, der gleichwertig zu dem AATCC-Testverfahren 127-89 und dem IN-DA-Testverfahren 80.4-92 ist. Die folgenden zusätzlichen Parameter sind für diese Erfindung wichtig.

**[0070]** Die Abstoßungs- oder Sperr- („Durchschlagbeständigkeits-“) eigenschaften eines Films oder eines Laminats der Erfindung werden unter Verwendung des hydrostatischen Drucktests mit einer Flüssigkeit mit einer niedriger Oberflächenspannung (ungefähr 26,4 Dyn/cm) gemessen. Eine geeignete Flüssigkeit mit niedriger Oberflächenspannung ist eine wässrige Lösung aus SYNTHRAPOL® KB, die von ICI Americas in Wilmington, DE, verfügbar ist, die auf ungefähr 0,1% verdünnt ist. Das Hydrodruckverfahren verwendet eine TEXTTEST FX 3000 Hydrostatic Head Testvorrichtung unter dynamischen und statischen Bedingungen. Unter den dynamischen Bedingungen werden die Proben einem sich stetig erhöhenden Druck der Flüssigkeit mit niedriger Oberflächenspannung ausgesetzt. Die Geschwindigkeit der Erhöhung beträgt 60 Millibar/Minute und der maximale untersuchte Druck ist 300 Millibar (4 psi). Die „Durchschlagbeständigkeit“ wird als der Druck oder die vergangene Zeit bei 300 Millibar ausgedrückt, bei dem bzw. bei der die Flüssigkeit in die Probe eindringt. Der Test ist

vollständig, nachdem drei Bereiche versagt haben. Die „statischen“ Bedingungen involvieren das Aussetzen der Probe an eine Flüssigkeit mit niedriger Oberflächenspannung bei einem konstanten Druck von 19 Millibar. Die „Durchschlagbeständigkeit“ wird als die vergangene Zeit ausgedrückt, bei der die Flüssigkeit in die Probe eindringt. Der Test ist zu Ende, nachdem drei Bereiche versagt haben.

### ÖLTRÖPFCHENTEST

**[0071]** Der Öltröpfchentest ist nützlich, um zu bestimmen, ob ein Film oleophil oder oleophob ist. Die Filmprobe wird auf einem Tisch ausgelegt und es werden drei oder mehrere Tröpfchen Mineralöl auf die Filmoberfläche in Abständen zueinander gegeben. Ein geeignetes Mineralöl wird von der Eckerd Corporation unter dem Namen „mineral oil“ vertrieben. Dieser Test entspricht dem Standardtest 118-1983 der American Association Of Textile Chemists And Colorists (AATCC). In Bezug auf den Standardtest hat Mineralöl einen Abstoßungswert von 1, was eine relativ leichte Eindringtendenz im Vergleich zu den meisten anderen Ölen zeigt.

**[0072]** Wenn der Film oleophob ist, werden die Öltröpfchen die Oberfläche nicht benetzen und werden als Kügelchen geformte Tröpfchen mit Kontaktwinkeln von im Allgemeinen mehr als 90 Grad in Bezug zur Filmoberfläche verbleiben. Wenn der Film oleophil ist, werden die Öltröpfchen sich ausbreiten und die Oberfläche benetzen. Die Kontaktwinkel zwischen dem Öl und der Filmoberfläche werden im Allgemeinen bei weniger als 90 Grad nach ungefähr 30 Sekunden des Kontakts liegen. Wenn der Film oleophil und mikroporös ist, dann wird ein Teil des Öls in den Film eindringen und zur anderen Seite wandern.

### BEISPIELE

**[0073]** Filmproben mit einer Kernschicht und zwei äußeren Hautschichten wurden auf einer Guss-Koextrusionslinie hergestellt. Die Kernschicht von jedem Film enthielt lineares Polyethylen niedriger Dichte, DOWLEX® 2244A von der Dow Chemical Co., einzelpositionskatalysiertes Ethylen-Alpha-olefin-Plastomer Exxon-Mobil 2M065 von der Exxon-Mobil Chemical Co., FILMLINK® 2029, Kalziumcarbonat von der Imerys Co. of Roswell, Georgia, und ein Konzentrat einer Fluorchemikalie von E. I. DuPont de Nemours & Co., gemischt in DOWLEX® 2244A und als TLF9536 bezeichnet, und zwar in den folgenden Prozentangaben. Es können auch Antioxidantien, Hitzestabilisatoren, Kühlmittel und andere Additive, wie sie von der Ciba Specialty Chemicals, Inc., geliefert werden, hinzu gegeben werden.

Zusammensetzungen der Kernschicht, Gew.-%

Probe	Lineares Polyethylen niedriger Dichte	Plastomer	CaCO <sub>3</sub>	Fluorchemikalie	Additive (Stabilisatoren, etc.)
A (Kontrolle)	28,4	15,1	55,0	0,0	1,5
B	27,6	10,0	59,0	2,0	1,4
C	33,0	9,0	52,0	4,0	2,0

**[0074]** Für jeden Film machte die Kernschicht 85% der Filmmasse aus. Die Außenhautschichten machten jeweils 7,5% der Gesamtfilmmasse und hatten eine identische Zusammensetzung für alle drei Filme. Jede Hautschicht enthielt 34 Gew.-% Basell ADFLEX® KS359, welches eine heterophasische Propylen-Ethylen-Copolymerkombination ist, die 86 Gew.-% Propylen und 14 Gew.-% Ethylen enthält. Jede Außenhautschicht enthielt auch 8 Gew.-% statistisches Propylen-Ethylen-Copolymer Union Carbide 6D82 (94,5 Gew.-% Propylen, 5,5 Gew.-% Ethylen), 57 Gew.-% Calciumcarbonat FILMLINK 2029 sowie 1 Gew.-% Additive.

**[0075]** [Fig. 4](#) zeigt das Verhältnis der Wasserdampfdurchlässigkeitsgeschwindigkeit gegen den Hydrodruck bei Verwendung einer wässrigen Lösung aus SYNTHRAPOL® KB (ungefähr 26,4 Dyn/cm Oberflächenspannung) für verschiedene atmungsaktive Filmproben. Die durch die rechteckigen Punkte definierte gerade Linie zeigt das allgemeine Verhältnis zwischen der Wasserdampfdurchlässigkeitsgeschwindigkeit und dem Hydrodruck für im Allgemeinen ähnliche Filmproben mit unterschiedlichen Mengen an Kalziumcarbonat und anderen

Inhaltsstoffen. Probe A als die Kontrolle mit 0% der Fluorchemikalie zeigte einen Hydrodruckwiderstand knapp oberhalb der Linie. Die Proben B und C mit 2% sowie 4% der Fluorchemikalie in ihren jeweiligen Kernschichten zeigten Hydrodruckwiderstände wesentlich oberhalb der Linie und mehr als 50% höher als die Kontrolle. Diese Daten zeigen, dass die Verwendung der gewählten Fluorchemikalie in der Kernschicht des dreischichtigen atmungsaktiven Films einen wesentlich erhöhten Widerstand gegen das Eindringen von Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung zur Verfügung stellt. Die erfindungsgemäßen Filme und Faserlamine, die diese enthalten, sollten somit einen verbesserten Widerstand gegen das Eindringen durch Viren in Krankenhausumgebungen zeigen, bei denen Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung eingesetzt werden.

**[0076]** Obwohl die Ausführungsformen der hierin offenbarten Erfindung derzeit als bevorzugt angesehen werden, können verschiedene Modifikationen und Verbesserungen ohne Abweichen vom Umfang der Erfindung durchgeführt werden. Der Umfang der Erfindung wird durch die beigefügten Ansprüche dargestellt.

### Patentansprüche

1. Ein atmungsaktiver thermoplastischer Film, umfassend:  
eine Kernschicht, die eine thermoplastische Polymermatrix, Füllmaterialteilchen und wenigstens 0,5 Gewichtsprozent einer Fluorchemikalie enthält; und  
Außenhautschichten auf beiden Seiten der Kernschicht, wobei jede Außenhautschicht eine thermoplastische Polymermatrix enthält,  
wobei jede Außenhautschicht eine oleophile äußere Fläche aufweist.
2. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei die Kernschicht 0,5% bis ungefähr 5,0 Gewichtsprozent der Fluorchemikalie enthält.
3. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei die Kernschicht ungefähr 1,0-4,0 Gewichtsprozent der Fluorchemikalie enthält.
4. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei die Kernschicht ungefähr 2,0-3,0 Gewichtsprozent der Fluorchemikalie enthält.
5. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei jede Außenhautschicht weniger als ungefähr 0,3 Gewichtsprozent der Fluorchemikalie enthält.
6. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei jede Außenhautschicht weniger als ungefähr 0,1 Gewichtsprozent der Fluorchemikalie enthält.
7. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei die thermoplastische Polymermatrix in der Kernschicht ein Polymer enthält, das aus Olefinpolymeren, Polyurethanen, Copolyetherestern, Polyamid-Polyether-Blockcopolymeren, Ethylenmethacrylat, Ethylenethylacrylat, Ethylenvinylacetat und Kombinationen derselben ausgewählt ist.
8. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei die thermoplastische Polymermatrix in der Kernschicht ein Olefinpolymer enthält.
9. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei die thermoplastische Polymermatrix in der Kernschicht ein lineares Polyethylen niedriger Dichte und ein einzelpositionskatalysiertes Ethylen-Alphaolefin-Copolymer-Plastomer enthält.
10. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei die Kernschicht ungefähr 25-80 Gewichtsprozent der thermoplastischen Polymermatrix und ungefähr 20-75 Gewichtsprozent der Füllmaterialteilchen enthält.
11. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei die Kernschicht ungefähr 30-60 Gewichtsprozent der thermoplastischen Polymermatrix und ungefähr 40-70 Gewichtsprozent der Füllmaterialteilchen enthält.
12. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei die Kernschicht ungefähr 40-50 Gewichtsprozent der thermoplastischen Polymermatrix und ungefähr 50-60 Gewichtsprozent der Füllmaterialteilchen enthält.

13. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei die thermoplastische Polymermatrix in den Außenhautschichten ein Polymer enthält, das aus heterophasischen Propylen-Ethylen-Copolymeren, statistischen Propylen-Ethylen-Copolymeren, Ethylenvinylacetat, Ethylenmethylacrylat, amorphen Ethylen-Alpha-olefin-Copolymeren mit Dichten von ungefähr 0,89 Gramm/cm<sup>3</sup> oder weniger, amorphen Poly-Alpha-olefin-Polymeren und Kombinationen derselben ausgewählt ist.

14. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei die thermoplastische Polymermatrix in den Außenhautschichten ein heterophasisches Propylen-Ethylen-Copolymer und ein statistisches Propylen-Ethylen-Copolymer enthält.

15. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 1, wobei die Außenhautschichten zusätzlich Füllmaterialteilchen enthalten.

16. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 15, wobei die Außenhautschichten ungefähr 25-80 Gewichtsprozent der thermoplastischen Polymermatrix und ungefähr 20-75 Gewichtsprozent der Füllmaterialteilchen enthalten.

17. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 15, wobei die Außenhautschichten ungefähr 30-60 Gewichtsprozent der thermoplastischen Polymermatrix und ungefähr 40-70 Gewichtsprozent der Füllmaterialteilchen enthalten.

18. Der atmungsaktive thermoplastische Film von Anspruch 15, wobei die Außenhautschichten ungefähr 40-50 Gewichtsprozent der thermoplastischen Polymermatrix und ungefähr 50-60 Gewichtsprozent der Füllmaterialteilchen enthalten.

19. Der atmungsaktive thermoplastische Film von einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei die Fluorchemikalie eine telomerisierte Fluorchemikalie ist und jede Außenhautschicht 0 bis weniger als 0,5 Gewichtsprozent der Fluorchemikalie enthält.

20. Ein atmungsaktives Virussperrlaminat, umfassend, den atmungsaktiven thermoplastischen Film von einem der Ansprüche 1 bis 19, eine erste Vliesschicht, die an eine der Außenhautschichten gebunden ist, und eine zweite Vliesschicht, die an die andere der Außenhautschichten gebunden ist.

21. Das atmungsaktive Virussperrlaminat von Anspruch 20, wobei jede Vliesschicht ein Material enthält, das aus einer Spunbond-Lage, einer Schmelzblaslage, einer bondiert-kardierte Lage, einer Airlaid-Lage und einem Laminat oder Verbundstoff, das bzw. der eine oder mehrere Vlieslagen enthält, ausgewählt ist.

22. Das atmungsaktive Virussperrlaminat von Anspruch 20, wobei jede Vliesschicht eine Spunbond-Lage enthält.

23. Das atmungsaktive Virussperrlaminat von Anspruch 20, wobei die erste Vliesschicht eine Spunbond-Lage enthält und die zweite Vliesschicht ein Spunbond-Schmelzblas-Spunbond-Laminat enthält.

24. Ein chirurgischer Gegenstand, der das atmungsaktive Virussperrlaminat von Anspruch 20 enthält.

25. Ein chirurgischer Umhang, der das atmungsaktive Virussperrlaminat von Anspruch 20 enthält.

26. Ein chirurgischer Kittel, der das atmungsaktive Virussperrlaminat von Anspruch 20 enthält.

27. Eine chirurgische Gesichtsmaske, die das atmungsaktive Virussperrlaminat von Anspruch 20 enthält.

28. Eine chirurgische OP-Bekleidung, die das atmungsaktive Virussperrlaminat von Anspruch 20 enthält.

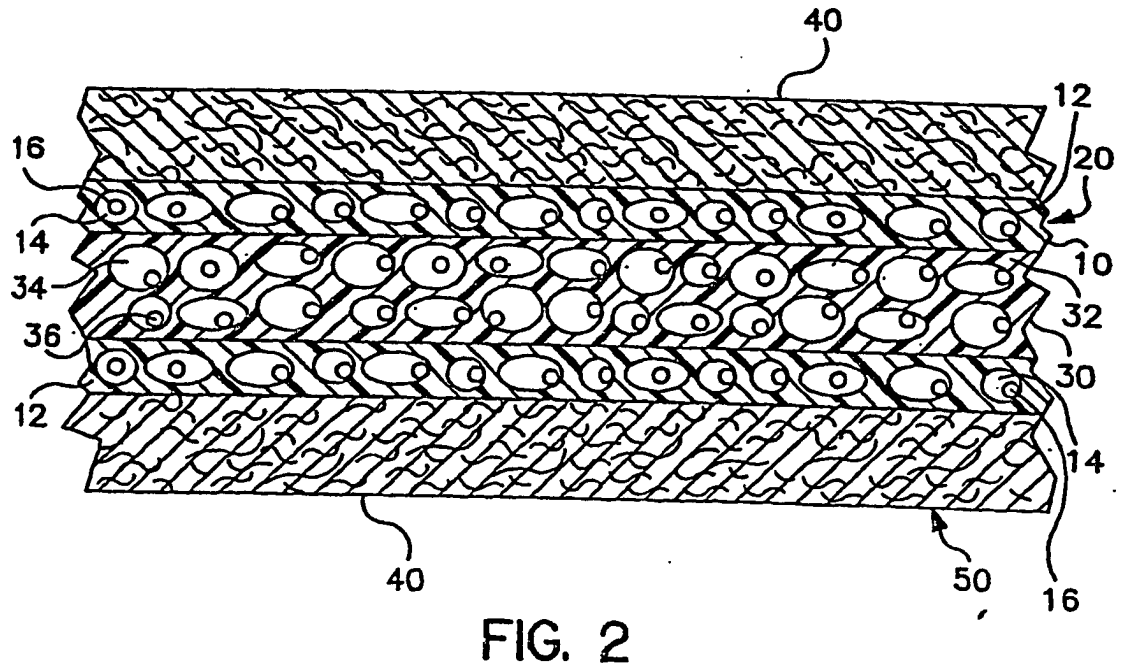
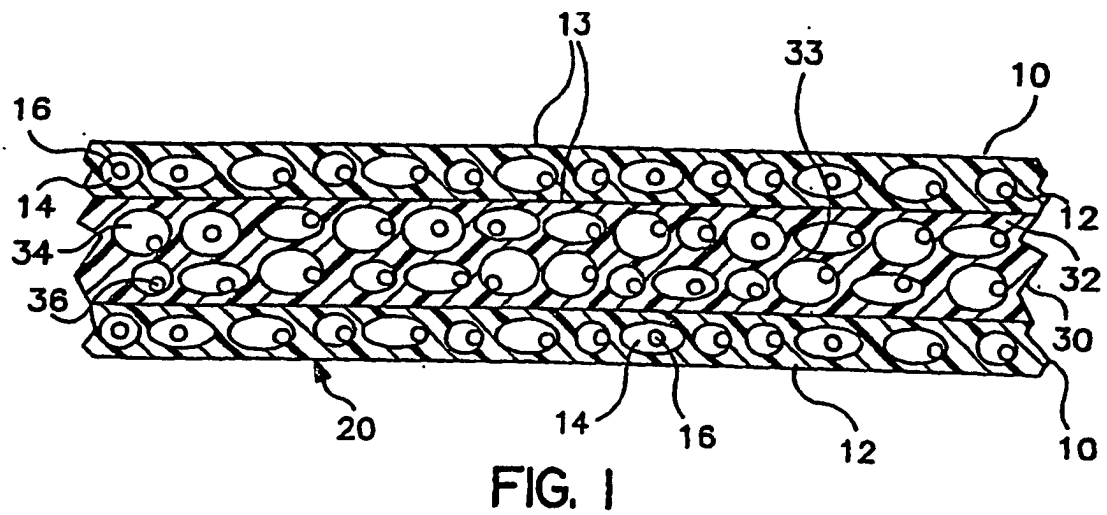
29. Eine sterile Hülle, die das atmungsaktive Virussperrlaminat von Anspruch 20 enthält.

30. Ein Sterilisationsbeutel zum Aufziehen, der das atmungsaktive Virussperrlaminat von Anspruch 20 enthält.

31. Ein persönlicher Schutzgegenstand, der das atmungsaktive Virussperrlaminat von Anspruch 20 enthält.

32. Ein Fenestrationsmaterial, das das atmungsaktive Virussperrlaminat von Anspruch 20 enthält.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



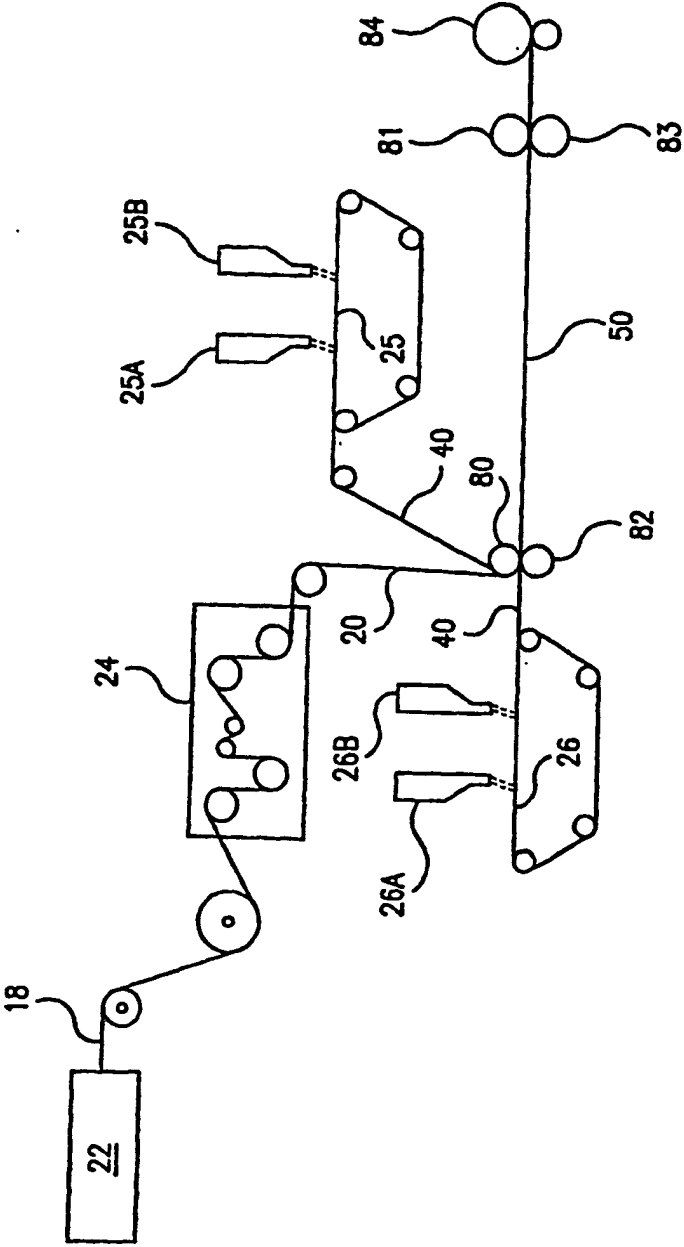


FIG. 3

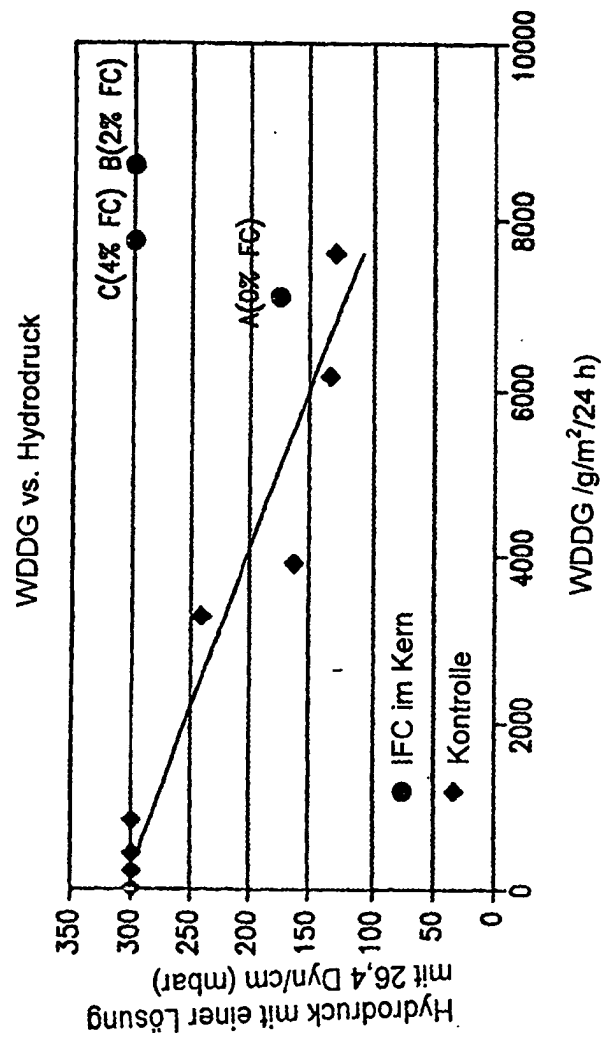


FIG. 4