(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 37 372 T2** 2008.04.10

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 901 781 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 37 372.6**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 114 701.0**
(96) Europäischer Anmeldetag: **30.01.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.03.1999**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **19.12.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.04.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***A61F 13/15*** (2006.01)
A61F 13/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
PCT/EP95/00665 23.02.1995 WO

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI, NL

(73) Patentinhaber:
H.B. Fuller Licensing & Financing, Inc., St. Paul, Minn., US

(74) Vertreter:
Maiwald Patentanwaltsgesellschaft mbH, 80335 München

(72) Erfinder:
Werenicz, Harald, 21391 Reppenstedt, DE; Wittkopf, Thomas, 21360 Vögelsen, DE; Voss, Gerhard, 21335 Lüneburg, DE; Remmers, Peter, 21039 Hamburg, DE; Katsaros, Mark G., Doloth, GA 30097, US; Polance, Robert Gordon, Lino Lakes, MN 55014, US; Kroll, Mark S., Arden Hills, MN 55112, US

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung einer kontinuierlichen Beschichtung aus thermoplastischem Material, und daraus hergestellte Gegenstände**

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

Erfindungsgebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein kontaktfreies Beschichtungsverfahren zur Herstellung einer kontinuierlichen Beschichtung sowie daraus konstruierte Gegenstände. Diese Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines textilen Materials mit einer Feuchtigkeits-undurchlässigen Sperrschicht sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Feuchtigkeits-absorbierenden Hygieneartikels mit einer solchen Sperrschicht. Die Erfindung betrifft insbesondere ein textiles Material und Wegwerfhygieneartikel, umfassend eine für Körperflüssigkeit impermeable Sperrschicht, die nach dem Beschichtungsverfahren hergestellt werden kann. Vorzugsweise weist die im Beschichtungsverfahren zur Herstellung der Sperrschicht verwendete thermoplastische Zusammensetzung bestimmte rheologische Eigenschaften auf.

Erfindungshintergrund

[0002] Für unterschiedliche Anwendungszwecke benötigt man Materialien, die für Flüssigkeiten, wie Wasser und Körperflüssigkeiten undurchlässig sind, gleichzeitig aber einen textilen Charakter aufweisen, der dem nicht-undurchlässig ausgestatteter Materialien möglichst ähnelt. Ein Beispiel sind Hygieneartikel wie Windeln, Windelhöschen, Inkontinenzeinlagen, Damenbinden, Slipeinlagen, etc. Solche Hygieneartikel haben eine erhebliche Saugfähigkeit. Um sicherzustellen, dass die zu absorbierende Flüssigkeit nicht an die Kleidung gelangt, haben solche Hygieneartikel üblicherweise an ihrer äußeren, Körper-abgewandten Seite eine durchgehende Schicht aus wasserundurchlässiger Folie. Da die Berührung mit diesem Folienmaterial von manchen Verbrauchern als unangenehm empfunden wird, ist bereits vorgeschlagen worden, die Außenseite der Folie mit einer dünnen Schicht von Textilmaterial zu bedecken, so dass sich der Gegenstand auch an der Außenseite textilartig anfühlt.

[0003] Die EP-A 0 187 728 beschreibt eine Wegwerfwindel mit einer Sperrschicht in Form einer Kunststofffolie, die typischerweise aus einem Polyolefin, einem Polyacrylat, aus PVC, Nylon oder einem anderen thermoplastischen Material besteht. Diese Sperrfolie wird auf eine dünne Vliesstoffschicht auflaminiert, aufgeklebt oder aufgeschweißt, was voraussetzt, dass das Folienlaminat zunächst separat erzeugt wird. Alternativ wird vorgeschlagen, das Kunststoffmaterial der Folie auf das Vliesmaterial durch Extrusion zu beschichten. Das so gebildete Laminat wird dann als äußerste Materiallage so verwendet, dass die Folienschicht innen liegt, so dass die äußere Vliesstoffschicht die gewünschte textile Textur aufweist. Dieses Herstellungsverfahren ist jedoch sehr teuer. Hochpolymere Kunststoffe wie etwa Polyethylen, Polypropylen, Polyacrylate, etc. haben niedrige Schmelzfließindizes und können (wenn überhaupt) nur auf sehr aufwendigen Anlagen zu undurchlässigen Folien verarbeitet werden. Nichts anderes würde für den vorgeschlagenen direkten Extrusionsbeschichtungsauftrag gelten, der bisher nicht praktisch realisiert worden zu sein scheint. Die separate Herstellung der Folie mit nachfolgender Laminierung auf das Vliesmaterial ist durch den zusätzlichen weiteren Produktionsschritt noch aufwendiger.

[0004] EP 0 295 694 offenbart jedoch eine wasserdichte Wasserdampf durchlässige Struktur, erhalten durch Extrusionslaminieren einer thermoplastischen Harzschicht auf ein poröses Basismaterial. Die eingesetzte thermoplastische Harzschicht in der Verbundstruktur wird mit einer Schmelzviskosität von 5×10^4 Poise, bei einer um 20°C als die Extrusionstemperatur niedrigeren Temperatur, ausgewählt.

[0005] Die US-Patente 4,692,161 und 4,627,847 lehren einen Kantenauslaufschutz für einen absorbierenden Hygieneartikel, gewährleistet durch Beschichten eines Heißschmelzklebstoffs auf den Kantenbereich eines Vliesstoff-Bahnmaterials. Je nach Anwendung kann dieser Schmelzklebstoff zu seiner Funktion als Feuchtigkeitssperre auch noch eine konstruktive Aufgabe übernehmen, indem er das Vliesmaterial mit anderen Bahnmaterialien des Hygieneartikels verklebt. Der Heißschmelzklebstoff wird auf herkömmliche Weise mittels Schlitzdüsenbeschichtung, Transferbeschichtung, Sprühbeschichtung oder anderer derartiger Verfahren aufgebracht. Die genannten US-Patente geben an, dass die Schmelzklebstoffbeschichtung ein Mindestdicke von 25 µm, vorzugsweise wenigstens 75 µm aufweisen soll, damit eine geschlossene Sperrschicht erreicht wird. Konventionelle Schlitzdüsenbeschichtungen auf unebenen Substraten wie etwa Vliesstoffen werden typischerweise durch Halten der Schlitzdüse in permanentem Kontakt mit dem Substrat durchgeführt, so dass die Düse auf dem Substrat während der Beschichtung aufliegt. Es ist unproblematisch Heißschmelzklebstoffe auf unebene Substrate mit Schlitzdüsen- oder Sprühbeschichtungsverfahren aufzutragen, vorausgesetzt, dass nur eine diskontinuierliche Beschichtung erforderlich ist, wie z. B. für konstruktive Anwendungen, wo das Beschichtungsgewicht des Schmelzklebstoffs im Bereich von etwa 3 g/m^2 bis etwa 10 g/m^2 liegt. Will man hingegen eine dichte, kontinuierliche Schicht erzeugen, dann lässt sich dies bei üblichen Auftragsverfahren nur rea-

lisieren, wenn Flächengewichte des Schmelzklebstoffs oberhalb von 30 g/m^2 eingesetzt werden.

[0006] Solche hohen Auftragsgewichte sind teuer. Zudem werden alle Substrate beim Direktauftrag mit der Schlitzdüse erheblich mechanisch und auch thermisch belastet, insbesondere da die Schlitzdüse für die Abgabe beheizt wird. Für sehr empfindliche Substrate, beispielsweise Vliesstoffe aus sehr feinen bzw. niedrig-schmelzenden Fasern lässt sich ein herkömmlicher Auftrag von Schmelzklebstoff aus der Schlitzdüse nicht immer realisieren, ohne das Substrat zu beschädigen. Solche Probleme sind auch beim Auftrag mit beheizten Auftragswalzen bzw. beim Sprühauftrag mit beheizten Luftströmen nicht auszuschließen. Die hohen Beschichtungsgewichte dieses Standes der Technik führen zu erhöhter Steifigkeit des beschichteten Substrats, wodurch der textile Charakter nachteilig beeinflusst wird. Ähnliche Probleme ergeben sich bei der Herstellung von Hygieneartikeln und in anderen Gebieten, wie etwa der Bekleidungsproduktion, wo die resultierenden Materialien benötigt werden um eine Flüssigkeits-Undurchlässigkeit, insbesondere Körperflüssigkeits-Undurchlässigkeit aufzuweisen, und der textile Charakter so wenig wie möglich gestört werden soll. Dies ist insbesondere wichtig für die Verbesserung des Tragekomforts für den Verwender. Auch hier stehen gegenwärtig noch Herstellungsverfahren im Vordergrund, bei denen vorgefertigte laminierte Folien bevorzugt werden.

[0007] Daher verbleibt ein Bedarf für ein kontaktfreies Verfahren das kontinuierliche Beschichtungen mit niedrigen Beschichtungsgewichten erzeugen kann.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Die Anmelder haben ein Beschichtungsverfahren gefunden das die oben genannten Probleme überwindet. Das Beschichtungsverfahren verwendet eine kontaktfreie Auftragung wobei eine thermoplastische Zusammensetzung thermisch fließfähig und aus einer Beschichtungsvorrichtung auf ein Substrat abgegeben wird. Die thermoplastische Zusammensetzung wird daher ohne Kontakt zwischen der Beschichtungsvorrichtung und dem Substrat auf das Substrat aufgebracht. Vorzugsweise wird eine Flüssigkeits-undurchlässige, insbesondere eine Körperflüssigkeits-undurchlässige Sperre erzeugt, wobei der textile Charakter nicht wesentlich beeinflusst wird. Da das Verfahren niedrige Auftragsgewichte der thermoplastischen Zusammensetzung verwendet, vermeidet es die wirtschaftlichen Nachteile der bestehenden Verfahren und verbessert die Tastqualität des resultierenden Gegenstands. Außerdem ist das Verfahren zur Beschichtung einer Vielzahl von wärmeempfindlichen Materialien geeignet. Vorzugsweise ist das Substrat ein „textiles Material", was im Zusammenhang dieser Erfindung nicht nur ein gewebtes Material aus Garn umfasst, sondern jedes Material das aus Fasern besteht, wie etwa Vliesstoff, wie auch Vliesstoffkomposita und dergl., d. h. Materialien die eine wesentliche Rolle auf dem Gebiet der Herstellung von Hygieneartikeln spielen. Da die Beschichtungsvorrichtung und das Substrat nicht miteinander in Kontakt kommen sind die mechanischen Belastungen des Substrats viel geringer als bei früheren Verfahren.

[0009] Bei wärmeempfindlichen Substraten wird die thermoplastische Zusammensetzung vorzugsweise bei Temperaturen von weniger als 125°C aufgebracht, stärker bevorzugt bei weniger als 110°C, um die wärmeinduzierten Belastungen auf den zu beschichtenden Substraten zu verringern. Dies ist vorteilhaft zur Beschichtung und wechselseitigen Verklebung thermisch empfindlicher Substrate.

[0010] Die thermoplastische Zusammensetzung weist vorzugsweise bestimmte rheologische Eigenschaften auf, so dass die komplexe Viskosität bei hohen Schergeschwindigkeiten (1.000 rad/Sek.) weniger als etwa 500 Poise beträgt, und die komplexe Viskosität bei niedrigen Schergeschwindigkeiten (1 rad/Sek.) zwischen etwa 100 und etwa 1.000 Poise liegt. Einige reine thermoplastische Kunststoffe wie etwa typische Polyolefine für Folienzwecke können für das Verfahren der vorliegenden Erfindung geeignet sein. Kompoundierte Heißschmelzklebstoffe sind jedoch bevorzugt aufgrund ihrer Fähigkeit die viskoelastischen Eigenschaften, wie Offenzeit, etc. unabhängig voneinander zu steuern. Kompoundierte Schmelzklebstoffe sind auch vorteilhaft um eine angemessene Haftung auf dem Trägersubstrat sicherzustellen, oder eine verzögerte Entklebung der Beschichtung nach der Haftung auf dem Substrat zu gewährleisten.

[0011] Die nach diesem Verfahren hergestellte resultierende Beschichtung ist für eine Vielzahl von Anwendungen verwendbar, die eine beständige kontinuierliche lückenlose Beschichtung erfordern. Beschichtungsgewichte von weniger als 30 g/m^2 der thermoplastischen Zusammensetzung werden bevorzugt, um den Aufwand zu verringern und die Tastqualität der hygienischen Wegwerfartikel zu verbessern. Beschichtungsgewichte von mehr als 30 g/m^2 können jedoch für andere Anwendungen nützlich sein, wenn das Verringern der mechanischen und Wärme induzierten Belastung von hauptsächlicher Bedeutung ist.

[0012] Die resultierende Beschichtung wird bevorzugt zur Herstellung einer Körperflüssigkeits-undurchlässi-

gen Sperrschicht in einem hygienischen Wegwerfartikel mit verbesserter äußerer Tastqualität verwendet. Das Beschichtungsverfahren ist insbesondere zur Herstellung vorteilhaft, da es weniger Herstellungsschritte als Beschichtungsverfahren des Standes der Technik erfordert. Die Verbesserung der Produktivität wie auch die Verringerung der Beschichtungsgewichtmasse pro Fläche führt zu Beschichtungen und entsprechenden Gegenständen die billiger sind als die des Standes der Technik.

[0013] Der Wegwerfartikel wie hier beschrieben weist mindestens eine erste Schicht auf, wobei die erste Schicht ein durchlässiges Substrat ist, sowie mindestens eine zweite Schicht, wobei die zweite Schicht eine Sperrbeschichtung, erzeugt nach dem oben beschriebenen Beschichtungsverfahren, ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0014] Fig. 1 zeigt das Verfahren der vorliegenden Erfindung worin eine kontinuierliche thermoplastische Beschichtung gebildet wird und auf ein Trägersubstrat aufgebracht wird.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

[0015] Das Substrat 1(**1**) wird über eine Reihe von Führungswalzen (**2**) geleitet um sicherzustellen, dass die Bahn vor der Annäherung an die Beschichtungsvorrichtung (**3**) gut ausgerichtet ist. Beim Anfahren wird die Beschichtungsvorrichtung anfänglich in Kontakt mit dem Substrat gebracht um die Vorderkante der Beschichtung auf das Substrat anzuhaften. Sobald das Substrat 1 durch die Antriebswalzen (**6**) vorangetrieben wird, wird die Beschichtungsvorrichtung vom Substrat 1 entfernt, mit einem Abstand der in den meisten Fällen von etwa 0,5 mm bis etwa 20 mm reicht, in Abhängigkeit von den Eigenschaften der thermoplastischen Zusammensetzung die gerade aufgetragen wird. Ein Substrat 2(**4**) wird gegebenenfalls mittels einer Anpresswalze (**5**) auf der Beschichtungsoberfläche aufgeklebt. In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Substrat 2 jedes in einem Hygieneartikel vorliegende Substrat sein, wie etwa ein Absorber, elastomere Stränge oder Netze, Tissue, Folien, Deckmaterialien wie etwa Vliesstoff oder perforiertes Polyethylen, wie auch jedes beliebige Material das nicht notwendigerweise in Form einer Bahn vorliegt, etwa superabsorbierendes Polymer.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0016] Im Verfahren der vorliegenden Erfindung wird ein aufgeschmolzener Heißschmelzklebstoff, vorzugsweise im Wesentlichen luftfrei, aus einer Beschichtungs- oder Abgabevorrichtung auf solche Weise abgegeben, dass er die Vorrichtung als kontinuierlicher Film verlässt. Ein typisches Beispiel dafür ist eine Schlitzdüse, wie sie bisher zur Beschichtung in direktem Kontakt mit einem Substrat verwendet wurde. Daher können bereits vorhandene Schmelzbeschichtungsvorrichtungen zur Verwendung gemäß der Erfindung umgebaut werden indem die Schlitzdüse vom Substrat abgehoben und so eingestellt wird, dass sie einen geeigneten Abstand vom Substrat aufweist. Wenn der viskose aber fließfähige geschmolzene Klebstoff die Beschichtungsvorrichtung verlässt berührt er das Substrat nicht sofort, sondern läuft eher über einen bestimmten Abstand als kontinuierlicher Beschichtungsfilm hängend oberhalb des Substrats ohne die Vorrichtung oder das Substrat zu berühren. Der Abstand zwischen der Beschichtungsvorrichtung und dem Substrat reicht von etwa 0,5 mm bis etwa 20 mm. Es ist möglich, dass bei geeigneten Maschinengeschwindigkeitseinstellungen, und mit bestimmten Klebstoffen oder anderen Beschichtungsmaterialien, der Abstand sogar größer als 20 mm sein kann. Der Abstand wird größtenteils durch die Viskosität und die Offenzeit der aufzutragenden thermoplastischen Zusammensetzung diktiert. Es wird angenommen, dass die thermoplastische Zusammensetzung im hängenden Zustand ausreichend abkühlt, so dass sie eine Viskosität und Klebkraft in dem Ausmaß aufbaut, dass beliebige, auf der Substratoberfläche vorliegende Filamente oder Fasern die Beschichtung nicht durchdringen können, und die thermoplastische Zusammensetzung andererseits geschmolzen oder weich genug ist um in entsprechender Weise auf dem Substrat zu haften. Es hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn der Beschichtungsfilm nicht in vertikaler Richtung, sondern vielmehr im Wesentlichen in horizontaler Richtung auf das Substrat gelangt. Zur Realisierung dieses Vorteils wird man in der Bewegungsbahn des Substrates eine Umlenkrolle anordnen, damit das Substrat an der Stelle an der das Substrat an der Beschichtungsvorrichtung vorbeiläuft im Wesentlichen in vertikaler, aufwärts gerichteter Richtung läuft. Außerdem kann die Beschichtungsvorrichtung wie etwa eine Schlitzdüse im Wesentlichen horizontal neben der Walze angeordnet sein, so dass die Beschichtung von der Seite in Richtung auf die Oberfläche des Substrates verläuft.

[0017] Der Durchmesser der Beschichtungswalze liegt vorzugsweise bei etwa 15 mm bis etwa 50 mm, mit der Düse geringfügig oberhalb des Zentrums der Beschichtungswalze, so dass der Winkel mit dem die thermoplastische Beschichtung das Substrat kontaktiert weniger als etwa 60° beträgt wenn das Substrat sich von der Walze wegbewegt. Der Beschichtungskopf wird vom Fachmann eingestellt um einen gleichmäßigen Fluss

und eine Verteilung der thermoplastischen Beschichtung über die gesamte Breite der Anwendung zu optimieren.

[0018] Danach berührt die ausreichend abgekühlte Beschichtung die Substratoberfläche und haftet auf der Oberfläche ohne tief in das Substrat einzudringen. Wenn das Substrat vorzugsweise ein textiles Material wie etwa ein Vliesstoff ist, dann umfasst das so erzeugte Material eine textile Substratschicht und eine Beschichtung, vorzugsweise eine Heißschmelzklebstoff-Sperrschicht. Wenn die thermoplastische Beschichtung von solcher Zusammensetzung ist die nach ausreichendem Abkühlen im Wesentlichen nicht mehr klebrig ist, kann das so hergestellte Laminat des beschichteten Substrats aufgerollt und gelagert werden. Das Laminat kann dann zu einem späteren Zeitpunkt verwendet werden, z. B. als Körperflüssigkeits-undurchlässige Unterlage mit verbesserter Tastqualität in einem hygienischen Wegwerfartikel. Das Laminat kann mit jeder geeigneten Verklebungstechnik einschließlich Ultraschallverklebung, Wärmeschweißen oder andere übliche Klebstoffverklebungen verklebt werden.

[0019] Vorzugsweise wird die Beschichtung der Sperrschicht „inline" (in Reihe) unmittelbar vor beliebigen weiteren Verarbeitungsschritten der so hergestellten beschichteten textilen Laminate durchgeführt. In einem solchen Fall ist die Oberfläche der Sperrschicht die von dem Substrat wegzeigt immer noch ausreichend klebrig und kann für einen Konstruktionsverklebungsschritt verwendet werden, und kann daher auch zur Verklebung des beschichteten textilen Materials mit anderen Elementen eines Hygieneartikels dienen. Andere Elemente die auf diese Weise während der Bildung der Sperrschicht simultan verklebt werden können umfassen Absorptionsmittel, superabsorbierendes Polymer, elastomere Stränge oder Bahnen, Tissue (Papiertuch), Folien, wie auch verschiedene durchlässige Deckmaterialien wie etwa Vliesstoff oder perforierte Folien.

[0020] Da die Schmelzklebstoffbeschichtung bei extrem geringen Temperaturen zur Verfügung gestellt werden kann, können auch Materialien mit Sperrschichten ausgestattet werden die mechanisch und/oder thermisch für herkömmliche Beschichtungsverfahren zu empfindlich sind.

[0021] Derartige empfindliche Materialien umfassen low gauge Polyethylenmaterialien, Vliesstoffe mit geringem Basisgewicht und dergleichen. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist, dass kontinuierliche, ausreichend undurchlässige Sperrschichten aus Schmelzklebstoffen mit sehr niedrigen Beschichtungsgewichten hergestellt werden können. Sogar mit üblichen kommerziell erhältlichen Heißschmelzklebstoffen werden geschlossene Sperrschichten mit Beschichtungsgewichten von nicht mehr als 10 g/m^2 erzeugt. Wie vorher erwähnt erfordern die Stand der Technik-Beschichtungen mit Schmelzklebstoffen nach üblichen Verfahren zur Bildung von Kantenauslaufschutzsperren wie im US-Patent 4,692,161 Flächengewichte von etwa 70 g/m^2 um die bevorzugte Filmdicke von etwa 75 µm zu erzeugen. Bei Dicken von 25 µm, dem empfohlenen Minimum nach diesem Stand der Technik wird die Kontaktbeschichtete Schicht durch Substratfasern perforiert und ist nicht geschlossen.

[0022] Die sehr dünnen Sperrschichten die nach dieser Erfindung hergestellt werden können tragen nicht nur zu den wirtschaftlichen Vorteilen des erfindungsgemäßen Verfahrens bei, sondern machen es auch möglich eine stark verringerte Steifigkeit des Materials zu erreichen, welches dadurch in seinen Eigenschaften viel näher an ein textiles Material, das überhaupt nicht mit einer Sperrschicht versehen ist, herankommt.

Die thermoplastische Zusammensetzung

[0023] Wie vorher erwähnt können reine thermoplastische Materialien wie etwa Polyolefine, insbesondere Polyethylen, Polypropylen, amorphe Polyolefine wie etwa Vestoplast 703® (Hüls) und dergleichen geeignete thermoplastische Materialien für das Beschichtungsverfahren der vorliegenden Erfindung sein. Heißschmelzklebstoffe sind jedoch aufgrund ihrer Fähigkeit in unabhängiger Weise die viskoelastischen Eigenschaften, Offenzeit, Klebrigkeit und verschiedene andere Eigenschaften maßgenau einzustellen bevorzugt. Heißschmelzklebstoffe haben üblicherweise Schmelzfließindizes wie sie für derartige Verarbeitungsschritte benötigt werden, auch dies bereits bei sehr niedrigen Temperaturen. Typische Schmelzklebstoffe sind flüssig genug für die Verarbeitung bei Temperaturen im Bereich von etwa 60°C bis 110°C.

[0024] Besonders bevorzugt weist die thermoplastische Zusammensetzung bestimmte rheologische Eigenschaften auf, so dass eine kontinuierliche, insbesondere eine Körperflüssigkeits-undurchlässige Beschichtung, bei Beschichtungsgewichten von weniger als etwa 30 g/m^2 erzeugt werden können. Im Allgemeinen fallen die rheologischen Eigenschaften vorzugsweise in ein rheologisches Fenster worin die komplexe Viskosität bei hohen Schergeschwindigkeiten (1.000 rad/Sek.) weniger als etwa 500 Poise beträgt, und die komplexe Viskosität bei niedrigen Schergeschwindigkeiten (< 1 rad/Sek.) zwischen etwa 100 und etwa 1.000 Poise liegt. Mit ande-

ren Worten, bevorzugte thermoplastische Zusammensetzungen zeigen Newtonische Bereiche bei niedrigen Schergeschwindigkeiten und Strukturviskosität bei hohen Schergeschwindigkeiten. Thermoplastische Zusammensetzungen mit breiten Anwendungsfenstern sind diejenigen in welchen die Zusammensetzung die angemessenen rheologischen Eigenschaften bei einer Vielzahl von Anwendungseinstellungen, insbesondere niedrigen Temperaturen aufweist. Enge Anwendungsfenster sind diejenigen bei welchen die rheologischen Parameter nur unter sehr spezifischen Bedingungen erfüllt werden. Heißschmelzklebstoffe basierend auf amorphen Polyolefinen, wie etwa Lunatack® D-8370 (H. B. Fuller Company) neigen dazu relativ flache Viskositätskurven bei niedrigen Schergeschwindigkeiten (weniger als etwa 10 rad/Sek.) aufzuweisen, und haben damit entsprechend relativ breite Anwendungsfenster. Heißschmelzklebstoffe basierend auf Blockcopolymeren neigen dazu besonders steile Viskositätsprofile aufzuweisen, welche sehr enge Anwendungsfenster bewirken.

[0025] Gefundene Daten welche dieses rheologische Fenster stützen sind in Tabelle I. gezeigt. Die verwendeten Testverfahren zur Bestimmung der rheologischen Daten sind detailliert an anderer Stelle hierin beschrieben.

[0026] Die Anmelder vermuten, dass die hohe Scherinformation sich auf die Verarbeitungsbedingungen am Ausgang der Schlitzdüse bezieht. Eine Zusammensetzung mit einer zu hohen komplexen Viskosität bei 1.000 Radian/Sek. würde beträchtlichen Pumpendruck erfordern um die Beschichtungsvorrichtung verlassen zu können. Eine Düse mit einem Spalt von mehr als 3 mm könnte verwendet werden um diese Materialien zu verarbeiten, woraus jedoch ein höheres Beschichtungsgewicht resultieren würde.

[0027] Die niedrige Scherinformation ist mit dem Absetzen der Beschichtung auf dem Substrat während der Zeit in der sie oberhalb des Substrats hängt verbunden. Wenn der niedrige Scherwert zu hoch ist, kann sich die Beschichtung nicht in angemessener Weise am Substrat anhaften und/oder die thermoplastische Zusammensetzung staut sich an der Düse und bewirkt eine diskontinuierliche Beschichtung mit Streifen. Wenn die niedrige Scherviskosität zu niedrig ist, kann die Beschichtung in das Substrat einsickern und bewirkt schlechte Sperreigenschaften.

[0028] Die nicht gemessene Dehnviskosität kann auch einen starken Einfluss auf die Schmelzfestigkeit haben. Höhere Anteile von Verzweigung oder der Zusatz einer kleinen Konzentration eines hochmolekulargewichtigen Materials kann die Schmelzfestigkeit stark beeinflussen. Besonders bevorzugt sind Zusammensetzungen welche die rheologischen Zielparameter bei niedrigen Anwendungstemperaturen von weniger als etwa 125°C, besonders bevorzugt weniger als etwa 110°C erfüllen.

[0029] Dementsprechend sind viele bekannte Heißschmelzklebstoffzusammensetzungen für die Verwendung in dem Beschichtungsverfahren der vorliegenden Erfindung gut geeignet. Heißschmelzklebstoffe umfassen typischerweise mindestens ein thermoplastisches Polymer, mindestens einen Weichmacher und mindestens ein klebrigmachendes Harz.

[0030] Vorzugsweise umfassen solche geeigneten Schmelzklebstoffe bis zu 40 Gew.-% thermoplastisches Polymer, bis zu 40 Gew.-% eines Weichmachers und bis zu 70 Gew.-% klebrigmachendes Harz.

[0031] Hinsichtlich des thermoplastischen Polymers haben sich ataktische Polyalphaolefine wie Vestoplast® 708 (Hüls) und synthetische Kautschuke wie S-EB-S-Blockcopolymere als besonders geeignet erwiesen, insbesondere solche die in Heißschmelzklebstoffen wie Lunatack® D-3964 (H. B. Fuller) verwendet werden. Darüber hinaus sind jedoch auch andere thermoplastische Polymere geeignet, etwa Ethylenvinylacetat-Copolymere oder andere synthetische Kautschuke, wie die im Handel unter dem Handelsnamen Kraton®, Solprene®, und Stereon® erhältlichen.

[0032] Weichmacher und klebrigmachende Harze, die in Heißschmelzklebstoffen verwendet werden, sind prinzipiell bekannt. Öle wie etwa naphthenische Öle sind bevorzugte Weichmacher. Bei klebrigmachenden Harzen sind diejenigen Harze im Allgemeinen geeignet, die für derartige Zwecke bereits bekannt sind, insbesondere Kohlenwasserstoffharze, Esterharze und andere derartige kompatible Harze. Die Bestandteile werden in bekannter Weise vermischt und verarbeitet um die Schmelzklebstoffe die im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendet werden können herzustellen.

[0033] Mit geeigneten Schmelzklebstoffen wie denjenigen, die in der DE-A-41 21 716 beschrieben sind ist es auch möglich Materialien herzustellen, die für flüssiges Wasser undurchlässig sind, jedoch Wasserdampf-durchlässig sind und die Beschichtung damit „atmungsaktiv" machen.

[0034] Zusätzlich zu den üblichen bekannten Heißschmelzklebstoffen sind auch thermoplastische Zusammensetzungen umfassend einen wasserlöslichen, Salzlösungs-(Körperflüssigkeits-)unlöslichen Copolyester wie etwa Eastman AQ 1350®, kommerziell erhältlich von Eastman, besonders geeignet zur Erzeugung von Sperrfilmen die für Körperflüssigkeit undurchlässig sind, aber trotzdem einfach wasserlöslich sind. Dieses Merkmal ist von besonderem Interesse für die Herstellung von spülbaren und kompostierbaren hygienischen Wegwerfprodukten. Darüber hinaus gibt es Anwendungen wo die Wasserpermeabilität erwünscht ist. Dementsprechend ist das vorliegende Beschichtungsverfahren auch zur Beschichtung wasserpermeabler, wasserlöslicher und/oder biologisch abbaubarer thermoplastischer Materialien geeignet.

[0035] Die Erfindung wird im Folgenden weiter veranschaulicht durch die folgenden nicht beschränkenden Beispiele.

Ausführungsbeispiel 1:

[0036] Verschiedene Schmelzklebstoffe, die sich hinsichtlich ihrer Zusammensetzung voneinander geringfügig unterscheiden wurden in den folgenden Zusammensetzungsbereichen formuliert:
20-25% naphthenisches Öl
30-40% ataktische(s) Polyolefin(e)
35-45% Kohlenwasserstoffharz

Ausführungsbeispiel 2:

[0037] Mehrere Heißschmelzklebstoffe wurden innerhalb der folgenden Bereichsgrenzen formuliert:
15-20% SIS-Blockcopolymer
15-25% naphthenisches Öl
50-65% Esterharz

Ausführungsbeispiel 3:

[0038] Als handelsüblicher Heißschmelzklebstoff wurde das Produkt „Lunatack D 8370" eingesetzt, das von der Firma H. B. Fuller GmbH erhältlich ist. Es handelt sich dabei um einen Heißschmelzklebstoff mit Gehalten von etwa 35% Polyolefin, etwa 40% Kohlenwasserstoffharz mit einem Cyclopentadienanteil, zirka 15% Polyisobutylen und etwa 10% naphthenischen Öls.

Testverfahren

[0039] Die Heißschmelzklebstoffe gemäß den Beispielen 1 bis 3 wurden auf ein übliches Verarbeitungsgerät gegeben, das mit einer Schlitzdüse ausgestattet war, wie etwa Nordson EP 51. Die Schlitzdüse war seitlich gegenüber einer Rolle angeordnet, über die in Aufwärtsrichtung ein Polypropylenvliesmaterial geführt wurde. Der Abstand zwischen der Schlitzdüse und dem Substrat betrug 2 mm, bei einer Schlitzdüsenlänge von 70 mm. Die Bahngeschwindigkeit des Vliesstoffes betrug 25 m/Min. Bei einem Systemdruck von etwa 53 Bar und einer Abgabetemperatur des Schmelzklebstoffs von ungefähr 100°C wurde der Schmelzklebstoff auf das Substrat aufgetragen, wo er eine geschlossene Sperrschicht bildete. Unmittelbar danach wurde das so beschichtete Substrat mit einem herkömmlichen Absorptionskörper (Tissue) verklebt. In jedem Fall wurde eine sichere Verklebung von Substrat und Tissue erhalten, und in jedem Fall erwies sich die zwischen Tissue und Substrat gebildete Schmelzklebstoffsperrschicht als völlig Flüssigkeits-undurchlässig. Die Verarbeitung erfolgte problemlos. Das Beschichtungsgewicht lag im Mittel bei 21 g/m^2. Bei entsprechender Feinjustierung von Abgabetemperatur des Schmelzklebstoffs, des Systemdrucks, des Abstands zwischen der Schlitzdüse und des Substrats, der Maschinengeschwindigkeit usw. ließen sich regelmäßig auch wasserdichte geschlossene Sperrschichten mit Flächengewichten von weniger als 20 g/m^2 auf diesem Substrat erzeugen.

Beispiele 4-16:

[0040] Die Tabelle 1 zeigt rheologische Daten der Beispiele 4 bis 16. Die Spalte 2 der Tabelle 1 zeigt die Referenztemperatur für die rheologischen Parameter wie auch die Beschichtungsauftragungstemperatur für jede Probe. Die Tabelle 2 zeigt die chemische Beschreibung der Beispiele 4 bis 9 wie auch die Beschichtungsparameter für die Beispiele, in welchen eine kontinuierliche Beschichtung erfolgte. Eine beständige kontinuierliche Beschichtung konnte mit den Proben 4 bis 9 bei den in Spalte 2 angegebenen Temperaturen nicht erzeugt werden. Die Anmelder vermuten, dass die Unfähigkeit zur Erzeugung einer kontinuierlichen Beschichtung daran liegt, dass die komplexe Viskosität größer als etwa 1.000 Poise bei etwa 1 rad/Sek. lag. Durch Vergleich

der Beispiele 5 mit 14 und 4 mit 10 kann die komplexe Viskosität bei 1 rad/Sek. durch Erhöhung der Temperatur in das rheologische Fenster gebracht werden. Durch Vergleich der Beispiele 7 mit 16 haben die Anmelder das relativ enge rheologische Fenster von Lunatack® D-3964 gezeigt. Bei 90°C zeigt D-3964 eine zu hohe komplexe Viskosität bei 1 rad/Sek. Bei 110°C zeigt D-3964 eine zu niedrige komplexe Viskosität bei 1 rad/Sek., was dazu führt, dass das Material in das Substrat einsickert. Die Anmelder vermuten, dass eine Temperatur zwischen 90°C und 110°C existiert, bei der D-3964 eine kontinuierliche Beschichtung erzeugt. Eine thermoplastische Zusammensetzung die jedoch ein so enges rheologisches Fenster aufweist würde kaum Chancen auf kommerziellen Erfolg haben.

[0041] Das Beispiel 14 zeigt die Nützlichkeit des Vermischens einer thermoplastischen Zusammensetzung die nicht ins rheologische Fenster fällt mit einem anderen Material, so dass die resultierende Zusammensetzung für die Erzeugung einer kontinuierlichen Beschichtung verwendbar ist. In diesem speziellen Beispiel wurde, da D-3964 eine zu geringe komplexe Viskosität bei 1 rad/Sek. aufweist, mit einem Material vermischt um die komplexe Viskosität bei 1 rad/Sek. anzuheben, so dass die Mischung die bevorzugten rheologischen Eigenschaften aufweist. Alternativ können Beispiele die eine zu hohe komplexe Viskosität bei 1 rad/Sek. aufweisen, wie etwa die Beispiele 4 bis 9, mit kompatiblen Materialien vermengt werden um die komplexe Viskosität abzusenken, so dass das Mischungsmaterial bei der bevorzugten Anwendungstemperatur von weniger als 125°C aufgetragen werden kann.

[0042] Die Beispiele 4 bis 16 wurden auf ähnliche Weise getestet wie die Beispiele 1 bis 3. Die Auftragungsbedingungen und die rheologischen Daten der Klebstoffzusammensetzungen sind in Tabelle 1 angegeben. Ein Systemdruck im Bereich von etwa 40 bis etwa 60 Bar wurde während der Beschichtung der Beispiele 10 bis 16 erhalten.

[0043] Die rheologischen Daten wurden auf einem dynamischen mechanischen Spektrometer wie etwa ein Rheometric Scientific RDS 7700 (10.000 g/cm Messwandler, 10 g/cm – < 10.000 g/cm Drehmoment) erzeugt. Eine Grundkurve von G' (Scherspeichermodul), G" (Scherverlustmodul) und der komplexen Viskosität als Funktion der Frequenz wurde erhalten durch Zeittemperaturüberlagerung. Während des Testens wurde die Probe bei der oberen Testtemperatur zwischen 50 mm Durchmesser parallele Plattenscheiben mit einer Lücke von 1 bis 2 mm eingebracht. Nach Stabilisierung der Probentemperatur über einen Zeitraum von mindestens etwa 10 Minuten wurde ein Frequenzdurchlauf von etwa 0,1 bis etwa 100 Radian pro Sekunde durchgeführt. Nach Vervollständigung des Frequenzdurchlaufs wurde die Probentemperatur auf die nächste Temperatur abgesenkt und die Prozedur wiederholt. Die Belastungsamplitude wurde eingestellt um die Auflösung zu verbessern und reichte von etwa 20% bis etwa 40%. Nach dem der Frequenzdurchlauf bei der niedrigsten letzten Temperatur vervollständigt war, wurde die Zeittemperaturüberlagerung verwendet um die Daten bei der Anwendungstemperatur in einer einzelnen Grundkurve zu überlagern. Wenn die tatsächliche Beschichtungstemperatur nicht eine der tatsächlich getesteten Temperaturen war, wurde die Williams, Landel, Ferry (WLF) Gleichung (Ferry, J. D. viskoelastische Eigenschaften von Polymeren, 3. Auflage, Wiley, New York 1980) verwendet um die Grundkurve zu erhalten.

Tabelle 1

Beispiel	Temperatur (°C)	Komplexe Viskosität bei 1 rad/Sek. (Poise)	Komplexe Viskosität bei 10^3 rad/Sek. (Poise)	G' 1 rad/Sek. (Dynes/cm^2)	Schnitt-frequenz (rad/Sek.)	Tangens Delta bei 1 rad/Sek.	Steigerung = [Viskosität bei 1 rad/Sek.] / [Viskosität bei 1000 rad/Sek.]	Kontinuierliche Beschichtung gebildet? ja / nein
4	125	15000	100	10000	1	1	150	nein
5	90	10000	300	3000	300	3	33	nein
6	120	4500	1500	300	1000	30	4,5	nein
7	90	3000	100	400	50	7	30	nicht getestet
8	110	2000	500	700	10000	3	4	nein
9	140	1000	500	50	>1000	70	2	nein
10	160	200	200	5	>1000	4	1,25	ja
Vergleichs-beispiel 11	125	800	100	5000	20	1	8	ja
12	125	800	100	100	1000	10	8	ja
13	125	300	50	200	1	1	6	nicht getestet
14	110	300	50	20	7000	20	6	ja
Vergleichs-beispiel 15	128	100	80	10	1000	10	1,25	ja
16	110	100	3,5	8	100	25	28	nein

Tabelle 2

Beispiel	Handelsname(n)	Chemische Beschreibung	Beschichtungs-gewicht (GSM)	Geschwindig-keit M/Min.	Permeabilität cm^3 Wasserdruck
4	347-BD-19 (H.B. Fuller)	ataktischer Polyolefin Heißschmelzklebstoff (HMA)			
5	D-3964 + 10 % Vestoplast® 750	SEBS Blockcopolymer/Kohlenwasserstoffharz/ naphthenisches Öl HMA + ataktisches Polyolefin			
6	Eastman AQ® 1350	wasserdispergierbarer Copolyester (WO 95/18191)			
7	D-3964	SEBS Blockcopolymer/Kohlenwasser-stoffharz/naphthenisches Öl HMA			
8	NP-2085 (HBF)	Urethan			
9	Eastman AQ® 1350	siehe Beispiel 9			
10	Eastman AQ® 1350	aktatisches Polyolefin			
Vergleichs-beispiel 11	Vestoplast® 703 (Hüls)	ataktischer Polyolefin HMA	22	30	-
12	347-BD-33 (HBF)	atkatisches Polyolefin + Fischer Tropsch Wachs	10	30	100
13	Vestoplast® 703 + 10 % Paraflint H4	SEBS Blockcopolymer/Kohlenwasserstoffharz/ naphthenisches Öl HMA + aktaktisches Polyolefin			
14	D-3964 + 10 % Vestoplast 750	ataktischer Polyolefin HMA	9 – 11	34	50
Vergleichs-beispiel 15	D-8370	siehe Beispiel 10	12	30	46
16	D-3964	siehe Beispiel 13	8	30	-
Vergleichs-beispiel 17	Vestoplast® 750 + 10 % Wachs		15 – 16	30	-

DE 696 37 372 T2 2008.04.10

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen einer thermoplastischen Zusammensetzung auf ein Substrat, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:
a) Fließfähig machen einer thermoplastischen Zusammensetzung;
b) Befördern eines Substrates entlang eines Weges;
d) Verteilen eines kontinuierlichen Films der thermoplastischen Zusammensetzung von einer Beschichtungsvorrichtung bei einer Beschichtungstemperatur, wobei die komplexe Viskosität der thermoplastischen Zusammensetzung weniger als etwa 500 Poise bei etwa 1000 Radiant/sek. beträgt und von etwa 100 Poise bis etwa 1000 Poise bei etwa 1 Radiant/sek. reicht;
d) Suspendieren des Films zwischen der Beschichtungsvorrichtung und dem Substrat;
e) Kontaktieren des Films mit dem beförderten Substrat.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die thermoplastische Zusammensetzung eine Schmelzklebezusammensetzung umfasst.

3. Verfahren gemäß Anspruch 2, weiterhin umfassend Suspendieren des kontinuierlichen Films, so dass der Film an Viskosität und Kohäsionskraft gewinnt, so dass jegliche in dem Substrat vorhandenen Fasern oder Filamente nicht in den kontinuierlichen Film eindringen.

4. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 3, wobei das Substrat ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus gewebten Textilmaterialien, Vliestextilmaterialien, wärmeempfindlichen Materialien und Kunststoffmaterialien.

5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungsvorrichtung in einem Abstand zu dem Substrat von bevorzugt mindestens etwa 0,5 mm und stärker bevorzugt nicht mehr als etwa 20 mm angeordnet ist, und wobei die Beschichtungsvorrichtung vorzugsweise eine Schlitzdüse ist.

6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungsvorrichtung in einem Teil des Beförderungsweges des Substrates bereitgestellt wird, in welchem der Bewegungsweg im Wesentlichen vertikal gerichtet ist.

7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoplastische Zusammensetzung oder die Schmelzklebezusammensetzung so auf das Substrat aufgebracht wird, dass das Beschichtungsgewicht nicht mehr als etwa 30 g/m^2, vorzugsweise nicht mehr als etwa 20 g/m^2 und besonders bevorzugt etwa 10 g/m^2 oder weniger beträgt.

8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoplastische Zusammensetzung oder die Schmelzklebezusammensetzung von der Beschichtungsvorrichtung bei einer Temperatur von weniger als etwa 125°C, vorzugsweise weniger als etwa 110°C abgegeben wird.

9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Schmelzkleber von der Beschichtungsvorrichtung bei einer Temperatur von weniger als etwa 160°C abgegeben wird.

10. Verfahren zur Herstellung eines Feuchtigkeit absorbierenden Hygieneartikels, umfassend mindestens ein Strukturelement aus absorbierendem Material, mindestens eine feuchtigkeitsundurchlässige, gegebenenfalls wasserdampfdurchlässige innere Barriereschicht, welche das Absorptionselement im Wesentlichen bedeckt, und mindestens eine äußere Schicht aus Textilmaterial, die auf einer Seite an die Barriereschicht gebunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass zum Bilden der inneren Barriereschicht eine thermoplastische Zusammensetzung oder Schmelzklebezusammenfassung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 als ein kontinuierlicher geschlossener Film von einer Beschichtungsvorrichtung auf das Textilmaterial der äußeren Schicht aufgebracht wird, ohne dass die Beschichtungsvorrichtung das Substrat kontaktiert.

11. Verfahren gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoplastische Zusammensetzung, vorzugsweise von einem Schmelzklebefilm gebildet, auf eine Seite des Substrates mit einem Flächengewicht beschichtet wird, welches 30 g/m^2 nicht übersteigt, vorzugsweise 20 g/m^2 nicht übersteigt und besonders bevorzugt weniger als 10 g/m^2.

12. Verfahren gemäß Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoplastische Zusammensetzung, die die Barriereschicht bildet, auf das Textilmaterial aufgebracht wird und das Material danach mit

dem Material kombiniert wird, das das Absorptionselement bildet, so dass die Schmelze nur an den Oberflächen des Textilmaterials und des Absorptionselementes haftet und damit das Textilmaterial und das Element aneinander bindet.

13. Verfahren gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Textilmaterial und das Absorptionselement unmittelbar nach dem Aufbringen der Schmelze kombiniert und "inline" gebunden werden.

14. Beschichtungsverfahren, wobei eine thermoplastische Zusammensetzung oder eine Schmelzklebezusammensetzung, welche thermisch fließfähig gemacht wurde, von einer Beschichtungsvorrichtung auf ein Substrat aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung bei einer Temperatur von weniger als 125°C, vorzugsweise weniger als 110°C als eine kontinuierliche Beschichtung von der Beschichtungsvorrichtung abgegeben wird, ohne Kontakt zwischen der Beschichtungsvorrichtung und dem Substrat, wobei die Zusammensetzung eine komplexe Viskosität von weniger als 500 Poise bei 1000 Radiant/sek. bei der Beschichtungstemperatur und eine komplexe Viskosität, die von 100 Poise bis 1000 Poise bei 1 Radiant/sek. bei der Beschichtungstemperatur erreicht, und nachfolgend auf der Oberfläche des Substrates verteilt wird.

15. Wegwerfhygieneartikel, umfassend mindestens eine erste Schicht, welches ein für Körperflüssigkeiten durchlässiges Substrat ist, und mindestens eine zweite Schicht, welches eine für Körperflüssigkeiten undurchlässige Barriereschicht ist, hergestellt mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIGUR 1

