



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 16 493 T2 2005.11.03**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 043 376 B1**

(51) Int Cl.⁷: **C09J 167/02**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 16 493.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 107 108.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.04.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.10.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **08.12.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.11.2005**

(30) Unionspriorität:

289451 09.04.1999 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

**National Starch and Chemical Investment Holding
Corp., Wilmington, Del., US**

(72) Erfinder:

**Blumenthal, Mitchell J., Belle Mead, New Jersey
08502, US; Paul, Charles W., Madison, New Jersey
07940, US; Sharak, Matthew L., Franklin Park, New
Jersey 08823, US**

(74) Vertreter:

Meissner, Bolte & Partner, 81679 München

(54) Bezeichnung: **Verwendung von anionischen oder cationischen Weichmachern mit sulfonierten Polyestern in Heisschmelzformulierungen**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf rückbefeuchtbare Schmelzkleber-Zusammensetzungen, die bei hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit überlegene Non-Blocking-Eigenschaften haben. Rückbefeuchtbare Kleber werden üblicherweise bei der Herstellung von Briefumschlägen, Briefmarken, Tapeten, Klebebändern, Etiketten und ähnlichen Produkten verwendet, bei denen es wünschenswert ist, einen trockenen Kleberfilm bereitzustellen, der bei Befeuchten mit Wasser klebrig wird und dadurch für die leichte Haftung an einem gewählten Substrat sorgt. Bei der Herstellung von rückbefeuchtbaren Kleberprodukten wird typischerweise eine wässrige Lösung oder Dispersion des trockenen Klebers oder eine Lösung des trockenen Klebers in einem organischen Lösungsmittel als nasser Film auf ein Substrat aufgetragen. Nachdem das Wasser oder das organische Lösungsmittel durch Verdampfen oder Trocknen entfernt worden ist, wird der resultierende trockene Kleberfilm, wenn er befeuchtet wird, die gewünschte klebrige Kleberoberfläche produzieren.

[0002] Zusätzlich zur Rückbefeuchtbarkeit ist eine weitere wünschenswerte Eigenschaft für diese Anwendungen das Non-Blocking. Blocking ist ein unerwünschtes Phänomen, das auftritt, wenn das beschichtete Substrat, zum Beispiel die Briefumschläge, in Stapeln gelagert wird und verschiedenen Feuchtigkeitsgraden ausgesetzt wird, was zu der Tendenz führt, dass benachbarte Oberflächen der gestapelten Substrate aneinander haften.

[0003] Schmelzkleber werden kommerziell für eine weite Vielzahl von Anwendungen eingesetzt. Der Hauptvorteil der Schmelzkleber-Systeme ist das Fehlen eines Trägerfluids, was die Notwendigkeit zur Trocknung des Kleberfilms, sobald er auf das Substrat aufgetragen ist, eliminiert. Diese Eliminierung des Trocknungsschritts überwindet Gefahren, die mit einer Lösungsmittelverwendung verbunden sind und ermöglicht auch höhere Produktionsliniengeschwindigkeiten und niedrigere Transportkosten.

[0004] Schmelzkleber basierten historisch auf von Erdöl abgeleiteten Polymeren, zum Beispiel Polyethylen, Ethylen-Vinylacetat, Styrolblockcopolymeren, Polypropylen und Vinylpyrrolidon-Polymeren, einschließlich Vinylacetat/Vinylpyrrolidon-Copolymeren. Alle diese Kleberzusammensetzungen werden außerdem mit einer Vielzahl von Harzen, Ölen und/oder Wachsen, die sowohl von Erdöl als auch von natürlich vorkommenden Materialien wie Holz, Gummi und Tallöl, Kolophonium und Terpenen abgeleitet sind, klebrig gemacht, weich gemacht und/oder verstärkt.

[0005] Schmelzkleberformulierungen auf der Basis von Polymeren auf Ethylen-Vinylacetat-Basis haben Feuchtigkeits-Blocking-Beständigkeit, sind aber feuchtigkeitsunempfindlich, d.h. sie werden nicht klebrig, wenn sie Feuchtigkeit ausgesetzt werden.

[0006] Wenn sulfonierte Polyester als Basispolymer in Schmelzklebern verwendet werden, werden sie klebrig, wenn sie Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Das US-Patent Nr. 5 750 605 offenbart, dass die Einarbeitung von spezifischen, kristallinen Wachsmaterialien in Schmelzkleberzusammensetzungen, die bestimmte sulfonierte Polyester enthalten, den unerwarteten Vorteil der Verbesserung sowohl der Wärmebeständigkeit wie auch der Kleberfestigkeit derselben haben. Solche Kleber finden insbesondere bei Papierbonding-Anwendungen Verwendung, bei denen ihre Wasserdispersierbarkeit ein erneutes Überführen von durch Kleber gebundenen Papierprodukten in eine Pulpe erleichtert.

[0007] Erfindungsgemäß wurde gefunden, dass die Verwendung eines anionischen oder kationischen Weichmachers in Verbindung mit sulfonierten Polyestern sowohl ein ausgezeichnetes Rückbefeuchtbarkheitsvermögen als auch ausgezeichnete Feuchtigkeits-Blocking-Beständigkeit bereitstellt, während gleichzeitig die Wasserdispersierbarkeit aufrechterhalten wird.

[0008] Wir haben nun festgestellt, dass ein (Heiß-)Schmelzkleber mit Rückbefeuchtbarkeit und Feuchtigkeits-Blocking-Beständigkeit durch die Verwendung von kationischen oder anionischen Weichmachern mit sulfoniertem Polyester und polarem Wachs hergestellt werden kann. Somit ist die vorliegende Erfindung auf rückbefeuchtbare Schmelzkleber-Formulierungen gerichtet, umfassend: (a) 25 bis 80% sulfonierte Polyester; (b) 10 bis 35% polare Wachse; (c) 3 bis 40% anionische oder kationische Weichmacher; (d) 0 bis 40% polare Klebrigmacher; (e) 0 bis 3% Antioxidans und gegebenenfalls (f) 0 bis 30% eines nichtionischen Weichmachers. Alle Prozentangaben sind Gewichtsprozent.

[0009] Die vorliegende Erfindung ist auf rückbefeuchtbare Schmelzkleberformulierungen gerichtet, umfassend: (a) 25 bis 80% sulfonierte Polyester; (b) 10 bis 35% polare Wachse; (c) 3 bis 40% anionische oder kationische Weichmacher; (d) 0 bis 40% polarer Klebrigmacher; (e) 0 bis 3% Antioxidans und gegebenenfalls (f)

0 bis 30% eines nichtionischen Weichmachers.

[0010] Die Hauptkomponente des Klebers der Erfindung, die in einer Menge von 25 bis 80 Gew.-%, vorzugsweise 30 bis 75 Gew.-%, des Klebers vorliegt, umfasst ein sulfoniertes Polyesterkondensationspolymer, umfassend das Reaktionsprodukt aus:

- (a) mindestens einer difunktionellen Carbonsäure oder dem entsprechenden Methylester, die/der kein Sulphomonomer ist;
- (b) 20 bis 25 Mol-% mindestens eines Sulphomonomers, das mindestens eine metallische Sulfonatgruppe oder eine Stickstoff enthaltende nicht-metallische Sulfonatgruppe an einen aromatischen oder cycloaliphatischen Kern gebunden und mindestens eine funktionelle Gruppe, die aus der Gruppe bestehend aus Hydroxyl, Carbonyl und Amino, ausgewählt ist, enthält;
- (c) mindestens einem difunktionellen Reaktanten, der aus einem Glycol oder einem Gemisch aus einem Glycol und Diamin mit zwei -NRH-Gruppen ausgewählt ist, wobei das Glycol zwei $-C(R^1)_2-OH$ -Gruppen enthält, wobei R in dem Reaktanten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen ist und R^1 im Reaktanten ein Wasserstoffatom, ein Alkyl mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen oder eine Arylgruppe mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen ist;
- (d) 0 bis 40 Mol-% eines difunktionellen Reaktanten, ausgewählt aus Hydroxycarbonsäuren mit einer $-C(R)_2-OH$ -Gruppe, Aminocarbonsäuren mit einer -NRH-Gruppe, Aminoalkoholen mit einer $-C(R)_2-OH$ -Gruppe und einer -NRH-Gruppe oder Gemischen der genannten difunktionellen Reaktanten, wobei R im Reaktant Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen ist; und
- (e) 0 bis 40 Mol-% eines multifunktionellen Reaktanten, der mindestens drei funktionelle Gruppen, ausgewählt aus Hydroxyl, Carboxyl und Gemischen davon, enthält,

wobei zumindest ein Teil des multifunktionellen Reaktanten mindestens drei Hydroxylgruppen enthält, wobei alle Mol-%-Angaben auf die Summe aller eine Säure-, Hydroxyl- und Aminogruppe enthaltenden Reaktanten bezogen sind, die 200 Mol-% sind und wobei das Polymer Verhältnisse der eine Säuregruppe enthaltenden Reaktanten (100 Mol-% Säure) zu einer Hydroxygruppe und einer Aminogruppe enthaltenden Reaktanten (100 Mol-% Base) enthält, so dass der Wert der (Äquivalente) EQ (Base) dividiert durch (Äquivalente) EQ (Säure) zwischen 0,5 und 2 ist.

[0011] Der difunktionelle Säure- oder Ester-Reaktant (a) der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise im Wesentlichen aliphatischer Natur und kann eine Säure sein, die ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Oxal-, Malon-, Dimethylmalon-, Bernstein-, Glutar-, Adipin-, Trimethyladipin-, Pimelin-, Pivalin-, Fumar-, Malein-, Dodecan-, 2,2-Dimethylglutar-, Azelain-, Sebacin-, 1,3-Cyclopentandicarbon-, 1,2-Cyclohexandicarbon-, 1,3-Cyclohexandicarbon-, 1,4-Cyclohexandicarbon-, Phthal-, Terephthal-, Isophthal-, 2,5-Norbornan-dicarbon-, 1,3-Naphthalin-, Diphen-, 4,4'-Oxydibenzoe-, Diglycol-, Thiodipropion-, 4,4'-Sulfonyldibenzoe- und 2,5-Naphthalendicarbonsäure, und kann ein Ester davon und Gemische davon sein. Der difunktionelle Dicarbonsäure- oder -Ester-Reaktant (a) wird vorzugsweise aus der Gruppe von Säuren, bestehend aus Isophthalsäure, Terephthalsäure, Phthalsäureanhydrid (saures), Adipinsäure, Pivalinsäure, Dodecansäure, Sebacinsäure, Azelainsäure, 1,4-Cyclohexandicarbonsäure, 1,3-Cyclohexandicarbonsäure, Maleinsäureanhydrid, Fumarsäure, Bernsteinsäureanhydrid (sauer), 2,6-Naphthalindicarbonsäure und Glutarsäure, und Estern davon und Gemischen davon ausgewählt. Die bevorzugteren difunktionellen Dicarbonsäurereaktanten (a) werden aus der Gruppe bestehend aus Isophthalsäure, Adipinsäure, 1,4-Cyclohexandicarbonsäure, 1,3-Cyclohexandicarbonsäure und Gemischen davon ausgewählt, wobei 1,4-Cyclohexandicarbonsäure am bevorzugtesten ist.

[0012] Der Sulphonmonomer-Reaktant (b) wird vorzugsweise aus der Gruppe, bestehend aus difunktionellen Monomeren, die eine $-SO_3M$ -Gruppe an einen Kern, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Benzol, Naphthalin, Anthracen, Diphenyl, Oxydiphenyl, Sulfonyldiphenyl und Methylendiphenyl, gebunden enthalten, wobei M Na^+ , Li^+ , Mg^{++} , Ca^{++} , Fe^{++} und Fe^{+++} ist, ausgewählt. Der bevorzugtere Sulfomonomer-Reaktant (b) ist aus der Gruppe ausgewählt, die aus Diolen und Dioladdukten aus einem multifunktionellen Reaktanten, der wenigstens drei Hydroxylgruppen enthält, und einem Monocarbonsäure-Sulfomonomer, das wenigstens eine metallische Sulfonatgruppe oder eine Stickstoff enthaltenden nicht-metallische Sulfonatgruppe an einen aromatischen oder cycloaliphatischen Kern gebunden enthält, besteht. Alternativ umfasst eine bevorzugtere Gruppe von Sulfomonomeren 5-Sodiosulfoisophthalsäure, Dimethyl-5-sodiosulfoisophthalat, 5-Lithiosulfoisophthalsäure und Bis(2-hydroxyethyl)-5-natriumsulfoisophthalat, wobei 5-Natriumsulfoisophthalsäure oder Dimethyl-5-natriumsulfoisophthalat am meisten bevorzugt ist.

[0013] Der difunktionelle Reaktant (c) ist vorzugsweise ein Diol, das aus der Gruppe, bestehend aus Ethylenglycol; Propylenglycol, 1,3-Propandiol, 2-Methyl-1,3-propandiol, 2,4-Dimethyl-2-ethyl-hexan-1,3-diol, 2,2-Di-

methyl-1,3-propandiol (Neopentylglycol), 2-Ethyl-2-butyl-1,3-propandiol (Neopentylglycol), 2-Ethyl-2-butyl-1,3-propandiol, 2-Ethyl-2-isobutyl-1,3-propandiol, 1,3-Butandiol, 1,4-Butandiol, 1,5-Pentandiol, 1,6-Hexandiol, 2,2,4-Trimethyl-1,6-hexandiol, Thiodiethanol, 1,2-Cyclohexandimethanol, 1,3-Cyclohexandimethanol, 1,4-Cyclohexandimethanol, 2,2,4,4-Tetramethyl-1,3-cyclobutandiol, p-Xylylendiol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Tetraethylenglycol, Pentaethylenglycol, Hexaethylenglycol, Heptaethylenglycol, Octaethylenglycol, Nonethylenglycol, Decaethylenglycol, 2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandiol, Hydroypivalylhydroxypivalat, Dipropylenglycol, 1,10-Decandiol, hydriertem Bisphenol A und Gemischen davon, ausgewählt ist. Der difunktionelle Reaktant (c) wird bevorzugter aus der Gruppe, bestehend aus Diethylenglycol, Neopentylglycol, Cyclohexandimethanol, 2-Ethyl-2-butyl-1,3-propandiol, 2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandiol, Hydroypivalylhydroxypivalat und 2-Methyl-1,3-propandiol, ausgewählt, wobei Diethylenglycol, Neopentylglycol und Cyclohexandimethanol am bevorzugtesten sind.

[0014] Für die Komponente (d) umfassen vorteilhafte difunktionelle Komponenten, die Aminoalkohole sind, aromatische, aliphatische, heterocyclische und andere Typen. Spezifische Beispiele umfassen 5-Aminomethyl-cyclohexanmethanol; 5-Amino-2-ethyl-pentanol-1, 2-(4-b-Hydroxyethoxyphenyl)-1-aminoethan, 3-Amino-2,2-dimethylpropanol, Hydroxyethylamin. Im Allgemeinen enthalten diese Aminoalkohole 2 bis 20 Kohlenstoffatome, eine -NRH-Gruppe und eine -C(R)₂-OH-Gruppe.

[0015] Vorteilhafte difunktionelle Monomerkomponenten, die Aminocarbonsäuren sind, umfassen als Komponente (d) aromatische, aliphatische, heterocyclische und andere Typen und umfassen Lactame. Spezifische Beispiele umfassen 6-Aminocapronsäure, ihr Lactam, das als Caprolactam bekannt ist, Omega-Aminoundecansäure, 3-Amino-2-dimethylpropionsäure, 4-(b-Aminoethyl)-benzoesäure, 2-(b-Aminopropoxy)-benzoesäure, 4-Aminomethylcyclohexancarbonsäure, 2-(b-Aminopropoxy)cyclohexancarbonsäure usw.. Im Allgemeinen enthalten diese Verbindungen 2 bis 20 Kohlenstoffatome.

[0016] Vorteilhafte Beispiele für die difunktionelle Monomerkomponente (d), die Diamine sind, umfassen Ethylendiamin; Hexamethylendiamin; 2,2,4-Trimethyl-hexamethylendiamin; 4-Oxaheptan-1,7-diamin; 4,7-Dioxadecan-1,10-diamin; 1,4-Cyclohexanbismethylamin; 1,3-Cycloheptamethylendiamin; Dodecamethylendiamin.

[0017] Der Reaktant (e) enthält, wenn er verwendet wird, vorzugsweise 3 bis 6 Hydroxyl und/oder Carboxylgruppen; bevorzugter ist Trimethylolpropan (TMP), Trimethylolethan (TME), Glycerin, Pentaerythrit, Arytritol, Threitol, Dipentaerythrit, Sorbit, Trimellitsäureanhydrid, Pyromellitsäureanhydrid oder Dimethylolpropionsäure, wobei TMP am stärksten bevorzugt ist. Es ist bevorzugt, dass der Reaktant (e) in einer geringeren Menge bis zu 40 Mol-%, bevorzugter 0 bis 20 Mol-%, vorliegt.

[0018] Die als Komponente der Schmelzkleber der vorliegenden Erfindung verwendete Polyesterzusammensetzung umfasst vorzugsweise 60 bis 100 Mol-% (a), 4 bis 20 Mol-% (b), 80 bis 100 Mol-% (c), 0 bis 10 Mol-% (d) und 0 bis 20 Mol-% (e).

[0019] In anderen bevorzugteren Ausführungsformen der Erfindung umfasst der Polyester 60 bis 100 Mol-% 1,4-Cyclohexandicarbonsäure; 4 bis 20 Mol-% 5-Natriumsulfoisophthalsäure oder Dimethyl-5-Natriumsulfoisophthalat und 8 bis 100 Mol-% Diethylenglycol, Neopentylglycol oder Cyclohexandimethanol.

[0020] Die Herstellung der hierin verwendeten Polyester ist zum Beispiel in den US-Patenten Nrn. 4 910 292, 4 973 656 und 4 990 593 allgemein beschrieben.

[0021] Die bevorzugten Polykondensations-Reaktanten-Bedingungen für die Herstellung des Polyesters sind eine Temperatur von 150 bis 230°C in Gegenwart eines Katalysators. Der Katalysator für die Polykondensationsreaktion ist vorzugsweise ein saurer Katalysator, bevorzugter eine metallorganische Verbindung wie zum Beispiel eine Zinn oder Titan enthaltende Verbindung. Geeignete Beispiele für den sauren Katalysator umfassen Dibutylzinnoxid, Zinn(II)-oxalat, Titanetraisopropoxid, Butylzinnssäure und p-Toluolsulfonsäure, wobei Butylzinnssäure am bevorzugtesten ist. Eine bevorzugte katalytische Menge für den Butylzinnssäurekatalysator ist 0 bis 0,5 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Reaktanten, vorzugsweise 0,01 bis 0,2 Gew.-%, wobei 0,1 Gew.-% am bevorzugtesten ist.

[0022] Die Viskosität des Polyesters liegt bei 350°F, vorzugsweise zwischen 1000 cP und 1 000 000 cP, am vorteilhaftesten zwischen 5000 und 60000 cP. Die Viskosität wird in einem Brookfield-Viskosimeter unter Verwendung einer Spindel Nr. 27 gemessen. Die Viskosität steht im Allgemeinen mit dem Molekulargewicht in Verbindung, wobei höhere Viskositäten höheren Molekulargewichten entsprechen.

[0023] Die Schmelzkleber der Erfindung umfassen auch polare Wachsmaterialien, und zwar in Konzentrationen von 10 bis etwa 35 Gew.-%, um so die Schmelzviskosität unter Verbesserung der Wärmebeständigkeit zu verringern. Die verwendeten Wachse müssen in hohem Maße polar sein, wobei sie $\geq 3 \times 10^{-3}$ Äquiv./g polare Gruppen und wenigstens eine Gruppe pro Molekül enthalten und ein Molekulargewicht von unter 500 g pro Mol haben. Höhere Konzentrationen an polaren Gruppen sind bei Wachsen mit höherem Molekulargewicht erforderlich. Diese polaren Gruppen umfassen Hydroxyl, Amid (primär, sekundär und tertiär), Sulfon, Phosphates-ter, Sulfonamid, Carbonat, Harnstoff, Amin, Urethan, Carbonsäure; und Carboxylatsalze, Harnstoffe und Sulfonatsalze.

[0024] Geeignete kristalline, polare Wachse umfassen 12-Hydroxystearamid, N-(2-Hydroxyethyl)-12-hydroxystearamid (PARICIN 220 von CasChem), Stearamid (KEMAMIDE S von Witco), Glycerinmonostearat, Sorbitanmonostearat und 12-Hydroxystearinsäure. In Kombination mit den obigen sind auch die weniger polaren Wachse wie zum Beispiel N, N'-Ethylen-bis-stearamid (KEMAMIDE W-40 von Witco), hydriertes Rizinusöl (Castorwachs), oxidierte synthetische Wachse und funktionalisierte synthetische Wachse wie zum Beispiel oxidierte Polyethylenwachse (PETROLITE E-1040) verwendbar. Die weniger polaren Wachse liegen gegebenenfalls in Mengen bis zu 10 Gew.-% vor.

[0025] Unter den anwendbaren Stabilisatoren oder Antioxidantien, die hier enthalten sein können, sind gehin- derte Phenole mit hohem Molekulargewicht und multifunktionelle Phenole, zum Beispiel Schwefel- und Phos- phor-haltige Phenole. Typische gehinderte Phenole umfassen: 1,3,5-Trimethyl-2,4,6-tris(3,5-di-tert-butyl-4-hy- droxyphenyl)propionat; n-Octadecyl-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat; 4,4'-Methylen- bis-(2,6-di-tert-butylphenol); 4,4'-Thiobis (6-tert-butyl-o-cresol); 2,6-Di-tert-butylphenol; 6-(4-Hydroxypheno- xy)-2,4-bis(n-octylthio)-1,3,5-triazin; Di-n-octadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-benzylphosphonat; 2-(n-Oc- tylthio)-ethyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-benzoat; und Sorbitol-hexa[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-pro- pionat]. Wenn ein Stabilisator verwendet wird, so liegt er in Konzentrationen von etwa 0,1 bis 3 Gew.-% vor.

[0026] Die Schmelzkleber der vorliegenden Erfindung umfassen auch 3 bis 40% anionischer oder kationi- scher Weichmacher, die entweder in fester oder flüssiger Form verfügbar sind. Beispiele für anionische Weich- macher umfassen die Sulfosuccinatsalze, zum Beispiel Natriumdioctylsulfosuccinat, ein fester Weichmacher, der unter der Handelsbezeichnung CYTEC OT-100 von Cytec Industries erhältlich ist; sulfatierte Fettsäuren, zum Beispiel AHCOWET RS von ICI, und EMULSIFIER K-30, ein festes Alkansulfonat, verfügbar von Bayer Inc.

[0027] Beispiele für die kationischen Weichmacher umfassen die Fettamin-quarternären Ammoniumsalze, zum Beispiel ATLAS G-265 mit einem HLB-Wert von 33, verfügbar von ICI, und ATLAS-G-3634A, ein Imida- zolin-quaternäres Ammoniumsalz, das ebenfalls von ICI erhältlich ist.

[0028] Der kationische oder anionische Weichmacher ist ein kritisches Ingredienz, um dem Schmelzkleber einen höheren Grad der Dispersionsfähigkeit zu verleihen und ihm in unerwarteter Weise Rückbefeuchtbarkeit und Blocking-Beständigkeit, die sich widersprechende Eigenschaften sind, zu verleihen.

[0029] Die klebrigmachenden Harze, die in einer Menge von 0 bis 40 Gew.-% vorliegen, sind im Allgemeinen polarer Natur und haben einen Ring- und Kugel-Erweichungspunkt von über 60°C und umfassen Kolophonium und Kolophoniumderivate, Terpen-Phenolverbindungen, reine Phenolharze. Die verwendbaren klebrigma- chenden Harze umfassen insbesondere beliebige kompatible Harze oder Gemische davon, zum Beispiel (1) natürliches und modifiziertes Kolophonium, zum Beispiel Balsamharz, Wurzelkolophonium, Tallölkolophonium, destilliertes Kolophonium, hydriertes Kolophonium, dimerisiertes Kolophonium und polymerisiertes Kolophoni- um; (2) Kolophoniumester, wie zum Beispiel Glycerin- und Pentaerythritester von natürlichem und modifizier- tem Kolophonium, zum Beispiel der Glycerinester von blassem Wurzelkolophonium, der Glycerinester von hy- driertem Kolophonium, der Glycerinester von polymerisiertem Kolophonium, der Pentaerythritester von hy- driertem Kolophonium und der Phenol-modifizierte Pentaerythritester von Kolophonium; und (3) Phenol-mo- difizierte (a) Terpen- oder (b) α -Methyl-Harze wie auch die hydrierten Derivate davon, zum Beispiel, wenn das Harzprodukt aus der Kondensation eines bicyclischen Terpens und eines Phenols in saurem Medium resultiert. Gemische aus zwei oder mehreren der oben beschriebenen klebrig machenden Harze wie auch Mischungen der obigen Harze mit geringen Mengen (zum Beispiel weniger als etwa 20% des Klebers) weniger kompatibler Harze können für einige Formulierungen eingesetzt werden.

[0030] Repräsentative polare Klebrigmacher umfassen ionische Materialien, zum Beispiel FORAL NC, erhält- lich von Hercules; nicht-ionische Materialien, zum Beispiel FORAL AX, ebenfalls von Hercules; α -Methylsty- rol-phenolverbindungen, zum Beispiel URATAK 68520 von DSM Resins; Kolophoniumester, zum Beispiel UNI-

TAC R100L, erhältlich von Union Camp; und Terpen-Phenolharze, zum Beispiel NIREZ 300, erhältlich von Arizona Chemical.

[0031] Ein anderer Klebrigmacher ist Saccharosebenzoat, das infolge seines biologisch abbaubaren und kompostierbaren Charakters besonders nützlich ist. Saccharosebenzoat wird vorzugsweise in seiner alkohol-löslichen Form verwendet, in der Saccharose partiell verestert ist. Diese Qualität ist ein hell gefärbter, klarer, nicht kristalliner Feststoff mit einem Erweichungspunkt von etwa 95°C. Alternativ ist die nicht in Alkohol lösliche, in organischen Lösungsmitteln lösliche Qualität ein wasserklarer, nicht kristalliner, flockenartiger Feststoff mit einem Erweichungspunkt von 98°C; dieser kann ebenso verwendet werden. Beide Qualitäten sind von Velsicol Chemical Corporation im Handel erhältlich.

[0032] Hochpolare, hydroxylhaltige Klebrigmacher sind am meisten bevorzugt. Unter diesen sind Styrol-Allylalkohol-Copolymere von ARCO Chemical unter der Handelsbezeichnung SAA-100 und Orthophthalat-Neopentylglycol-Polyesterpolyol von Stepan unter der Handelsbezeichnung Stepanol PN-110 verfügbar.

[0033] Die am stärksten bevorzugten Klebrigmacher sind Styrol-Allylalkohol-Copolymere und Ortho-Phthalat-Neopentylglycol-Polyesterpolyol, die die Wasserdispersierbarkeit des Klebers nicht behindern.

[0034] In Abhängigkeit von der Endverwendung können in der Zusammensetzung gegebenenfalls verschiedene kompatible, nicht-ionische, flüssige Weichmacher oder Extenderweichmacheröle in der Zusammensetzung vorliegen. Bevorzugte kompatible Weichmacher sind ihrer Natur nach nicht-kristallin und umfassen polare, flüssige Weichmacher, die umfassen: Phthalat-Weichmacher, zum Beispiel Dioctylphthalat und Butylbenzylphthalat (z.B. SANCIZER 160 von Monsanto); flüssige Polyester (nicht-kristallin), zum Beispiel DYNACOL 720 von Hüls und der flüssige polymere Weichmacher, der von C. P. Hall erhältlich ist; Benzoatweichmacher, zum Beispiel 1,4-Cyclohexandimethanoldibenzoat (z.B. BENZOFLEX 352, im Handel verfügbar von Velsicol), Diethylenglycol/ Dipropylenglycol-dibenzoat (z.B. BENZOFLEX 50 von Velsicol) und Diethylenglycoldibenzoat, in der Molfraktion an Hydroxylgruppen, die verestert wurden, im Bereich von 0,5 bis 0,95 liegt (z.B. BENZOFLEX 2-45 HIGH HYDROXYL, ebenfalls von Velsicol); Phosphat-Weichmacher, z.B. t-Butylphenyldi-phenylphosphat (z.B. SANCIZER 154, im Handel verfügbar von Monsanto); Poly(ethylenglycol) mit einem Molekulargewicht unter 1000 und Derivate von Poly(ethylenglycol) (z.B. PYCAL 94, der Phenylether von PEG, im Handel verfügbar von ICI); ethoxyliertes bis Phenol A (z.B. MACOL 206 EM von PPG Industries); Dinonylphenoethoxylate (z.B. SURFONIC DNP 100 von Huntsman Chemical Corp.); flüssige Kolophoniumderivate mit Ring- und Kugelschmelzpunkten unter etwa 60°C, z.B. der Methylester von hydriertem Kolophonium (z.B. HERCOLYN D von Hercules); wie auch pflanzliche und tierische Öle, z.B. Glycerinester von Fettsäuren und Polymerisationsprodukte davon.

[0035] Besonders bevorzugte Weichmacher umfassen Phenylether von Polyethylenglycol; Butylbenzylphthalat; Benzoate, wie z.B. 1,4-Cyclohexandimethanoldibenzoat, Diethylenglycol/ Dipropylenglycoldibenzoat und Diethylenglycoldibenzoat, wobei die Molfraktion an Hydroxylgruppen, die verestert wurden, im Bereich von 0,5 bis 0,95 liegt. Diese Weichmacher sind auch in der chemischen Zusammensetzung polar und zeigen verbesserte Kompatibilität gegenüber Weichmachern, die nicht polar sind, z.B. Mineralöl.

[0036] Es wird einzusehen sein, dass die Endverwendung die Wahl des weichmachenden Verdünnungsmittels bei Klebern, die biologische Abbaubarkeit verlangen, stark beeinträchtigen wird, wobei in diesem Fall Weichmacher wie Benzoate, Phthalate, flüssige Polyester wie auch pflanzliche und tierische Öle verwendet werden. Anwendungen, bei denen Wasserdispersierbarkeit essentieller ist, werden aus der Verwendung von Polyethylenglycol oder wasserlöslichen ethoxylierten Alkoholen (z.B. PYCAL 94) als Weichmacherkomponente Nutzen ziehen.

[0037] Es können auch geringe Mengen (d.h. weniger als etwa 10%) nicht-polare, weichmachende Verdünnungsmittel, wie z.B. Mineralöl und Polybuten, vorliegen. Der am stärksten bevorzugte nicht-ionische, polare Weichmacher ist PLASTHALL BH-1, ein Polyesteradipat-Weichmacher von CP Hall Inc.

[0038] Fakultative Additive können in die Schmelzkleber-Zusammensetzungen eingearbeitet werden, um bestimmte Eigenschaften derselben zu modifizieren. Unter diesen Additiven können Färbemittel wie Titandioxid und Füllstoffe wie Talg und Ton usw. enthalten sein.

[0039] Die Schmelzklebezusammensetzungen der vorliegenden Erfindung können unter Verwendung fachbekannter Techniken formuliert werden. Ein beispielhaftes Verfahren involviert Glacieren von etwa 14% der gesamten klebrig machenden Harzzusammensetzung mit dem gesamten Polymer, Wachs, Weichmacher und

Stabilisatoren in einem ummantelten Mischbehälter, vorzugsweise in einem ummantelten Hochleistungsmischer, der mit Rotoren ausgestattet ist, und danach Erhöhen der Temperatur auf einen Bereich von bis zu etwa 190°C, vorzugsweise unter 165°C. Nachdem das Harz geschmolzen ist, wird die Temperatur auf 150° bis 165°C gesenkt. Mischen und Erwärmen werden fortgesetzt, bis eine glatte, homogene Masse erhalten wird, wonach der Rest des klebrig machenden Harzes gründlich und gleichmäßig damit vermischt wird.

[0040] Wie oben angegeben wurde, werden die sulfonierten Polyester enthaltenden, hydrophilen Schmelzkleber der vorliegenden Erfindung in Abhängigkeit von der besonderen Endverwendung unterschiedlich formuliert. Nachfolgend werden Schmelzkleber für verschiedene Endverwendungen spezifisch beschrieben.

[0041] Der rückbefeuchtbare Kleber der vorliegenden Erfindung findet bei der Herstellung von Briefumschlägen, Briefmarken, Tapeten, Klebebändern, Etiketten und ähnlichen Produkten, bei denen es wünschenswert ist, einen trockenen Kleberfilm bereitzustellen, der bei Befeuchtung mit Wasser klebrig wird und dadurch für die einfache Haftung an einem gewählten Substrat sorgt. Die Kleber finden auch bei der Gewebelaminierung Anwendung.

[0042] Die folgenden Beispiele sind nur erläuternd.

Beispiele

[0043] In den Beispielen wurden die folgenden Testverfahren angewendet:

[0044] Bei der Herstellung der folgenden Proben wurde ein Hochleistungsmischer, der auf 165°C erwärmt worden war und der mit einer Rührschaufel ausgestattet war, mit 40% des klebrig machenden Harzes und/oder Verdünnungsmittels beschickt. Nach Schmelzen der Harze wurde ein Rühren initiiert, wonach der Polyester langsam bei 165°C über einen Zeitraum von eineinhalb Stunden langsam zugegeben wurde, wonach die Temperatur auf 150°C gesenkt wurde. Erwärmen und Rühren wurden fortgesetzt, bis eine homogene Masse erhalten wurde, wonach der Rest des klebrig machenden Harzes und/oder Verdünnungsmittels zugemischt wurden.

[0045] Die Proben wurden unter Verwendung der folgenden Verfahren getestet:

Befeuchtbarkeit

[0046] Dieses Verfahren wird verwendet, um zu bestimmen, ob ein rückbefeuchtbare Schmelzkleber nach ursprünglichem Auftragen eine adäquate Bindung ergibt, wenn er rückbefeuchtet wird und auf ein besonderes Substrat gebracht wird. Eine Probe wurde auf ihre Auftragungstemperatur erwärmt (in diesem Fall zwischen 250 und 300°C) und unter Verwendung eines 0,5 bis 1,0 mil Metallabziehbalkens auf das Papiersubstrat aufgetragen. Der Kleber wurde abkühlen gelassen, das Papier wurde in 1/2-Zoll-Streifen geschnitten. Der Kleber wurde dann für zwei Stunden bei Umgebungstemperatur und 50% Feuchtigkeit konditioniert. Die Streifen wurden mit Leitungswasser mit Raumtemperatur befeuchtet. Jeder Streifen wurde dann auf ein zweites Stück Papiersubstrat gepresst, wobei dieselbe Druckstärke wie beim Verschließen eines Briefumschlags angewendet wurde. Wenn die Beschichtungen vom Papier abgezogen wurden, wurde der prozentuale Anteil für ein Faserreißen aufgezeichnet. Etwa 50% oder mehr sind ausgezeichnet, gut mit zwischen 10% und 40% Faserreißen und weniger als 10% Faserreißen der Gesamtbindung wurde als schlecht beurteilt.

Feuchtigkeits-Blocking-Beständigkeit

[0047] Dieses Verfahren wurde verwendet, um die Blocking-Resistenz bzw. -Beständigkeit der rückbefeuchtbaren Heißschmelzen unter Druck, Wärme und/oder Feuchtigkeit zu bestimmen. Ein Film mit einer Dicke von etwa 0,5 mil wurde auf einem 8 1/2 Zoll × 11 Zoll-Papierzeug aufgezogen. Die Kleberprobe wurde in Quadrate mit 1 Zoll × 1 Zoll geschnitten und das Kleberprobenquadrat wurde mit der Kleberseite nach unten auf ein Stück unbeschichtetes Papierzeug gelegt. Die Kombination wurde zwischen eine Glasplatte und einen Schwamm gelegt, wobei das Gewicht des Glases wenigstens 500 g betrug. Die gesamte Anordnung wurde in einer Feuchtigkeitssalzchamber bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden, in diesem Fall 75%, 81% und 85% RF (relative Feuchtigkeit) gelegt. Nach 24 Stunden wurden die Proben von dem beschichteten Papierzeug entfernt. Der Grad des Faserreißen und des adhäsiven Rupfens der Fasern wurde aufgezeichnet und jede Probe wurde an einer Skala von 1 bis 3 bewertet. Ein Wert von 1 ist ausgezeichnet oder „sauber“ ohne Faserreißen mit leichtem Rupfen, 2 ist mäßig/akzeptabel bei Rupfen ohne Faserreißen und 3 ist schlecht mit Faserreißen oder Rupfen.

[0048] Dieses Verfahren wurde verwendet, um die Blocking-Beständigkeit der rückbefeuchtbaren Heißschmelzen bzw. Schmelzklebern unter Druck und ohne Feuchtigkeit zu bestimmen. Ein Film mit einer Dicke von etwa 0,5 mil wurde auf ein 8 1/2 Zoll × 11 Zoll-Papierzeug aufgezogen. Der Kleber wurde in Quadrate mit 1 Zoll × 1 Zoll geschnitten und drei Quadrate wurden auf einem Stück unbeschichteten Papierzeugs aufeinandergelegt. Eine Kraft von 1 PSI wurde oben auf die drei Quadrate, die in einen Umluftofen mit 120°F für 24 Stunden gelegt wurden, angewendet. Nach 24 Stunden wurden die Beschichtungen aus dem Ofen entfernt und abgezogen und auf einer Skala von 1 bis 3 bewertet. Eine Punktbewertung von 1 beinhaltet kein Blocking, damit war die Probe akzeptabel. Eine Punktbewertung von 2 beinhaltet ein leichtes Hängenbleiben ohne Faserziehen oder Ziehen und wird als Grenze für ein bestehen des Tests angesehen. Eine Punktbewertung von 3 beinhaltet ein Faserziehen, das als Resultat des Blockings beobachtet wird und wird als nicht akzeptabel erachtet.

Dispergierbarkeit in Wasser

[0049] Die prozentuale Wasserdispergierbarkeit wurde unter Verwendung des TAPPI UM 666-Testverfahrens bestimmt. Die Testresultate zeigten eine verbesserte Leistungsfähigkeit als potentieller rückbefeuchtbare Schmelzkleber bei Verwendung der anionischen oder kationischen oberflächenaktiven Mittel gegenüber dem polaren nicht-ionischen Weichmacher.

[0050] In den Formulierungen wurden die folgenden verwendet:

- EASTMAN AQ 1350 ist ein verzweigter sulfonierter Polyester, der von Eastman Chemical erhältlich ist.
- PARICIN 220 ist ein 12-Hydroxystearinwachs von CasChem Inc.
- SANTOVAR ist ein 2,5-di(tert-amy)hydrochinon-Antioxidans von Monsanto.
- TNPP ist ein Trisnonylphenylphosphit-Antioxidans von GE Inc.

Beispiel 1

[0051] Schmelzkleberformulierungen, die kationische Weichmacher mit sulfonierten Polyestern umfassen Rückbefeuchtbare Schmelzkleberformulierungen wurden unter Verwendung des sulfonierten Polyesters EASTMAN AQ 1350, ein verzweigter, sulfonierter Polyester, erhältlich von Eastman Chemical, hergestellt.

[0052] Die folgenden in Tabelle I gezeigten Formulierungen wurden bezüglich Viskosität, Rückbefeuchtbarekeit, Feuchtigkeits-Blockung bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden, Druck-Blocking und Dispergierbarkeit beurteilt. Die Resultate sind in Tabelle II angegeben.

[0053] Probe 1 ist eine Kontrolle, die keinen kationischen oder anionischen Weichmacher enthält, aber den optionalen polaren Weichmacher PLASTHALL BH-1 umfasst, welcher ein nichtionischer Polyesteradi-pat-Weichmacher von CP Hall Inc. ist.

[0054] Die Proben 2 und 3, die Proben gemäß der vorliegenden Erfindung sind, umfassen einen anionischen Weichmacher, EMULSIFIER K-30 (Probe 2) und einen kationischen Weichmacher, Atlas G-265 (Probe 3).

Tabelle I

(Gewichts-%)

	1	2	3
EASTMAN AQ 1350	52	52	52
Styrol-Allylalkohol	15	15	15
PARICIN 220	20	20	20
PLASTHALL BH-1	13	0	0
EMULSIFIER K-30	0	13	0
Atlas G-265	0	0	13
SANTOVAR A	0,5	0,5	0,5
TNPP	0,5	0,5	0,5

Tabelle II

Physikalische Eigenschaften	1	2	3
Viskosität 275°F	2000	4175	1200
Druck-Blocking-Beständigkeit: 120°F, 24 h bei 1 psi	2	1	1
Rückbefeuchtbarkeit	schlechtes Faserreißen	Faserreißen	Faserreißen
Feuchtigkeits-Blocking-Beständigkeit			
75% RF	2	1	1
81% RF	2	1	1
85% RF	3	1	2
% Dispergierbarkeit	95	97	97

[0055] Die Resultate in Tabelle II zeigen, dass die Proben 2 und 3 eine verbesserte Druck-Blocking-Beständigkeit, Rückbefeuchtbarkeit und ein verbessertes Feuchtigkeits-Blocking im Vergleich zu Probe 1, der Kontrolle, ohne Beeinträchtigung der Wasserdispersierbarkeit zeigen. In der Tabelle bedeutet „RF“ relative Feuchtigkeit.

Patentansprüche

1. Schmelzkleber-Zusammensetzung, umfassend

- (i) 25 bis 80 Gew.-% eines sulfonierten Polyesterkondensationspolymers, umfassend das Reaktionsprodukt von
- (a) mindestens einer difunktionellen Dicarbonsäure oder den entsprechenden Methylestern, die kein Sulfomonomer ist/sind;
- (b) 2 bis 25 mol-% mindestens eines Sulfomonomers, das mindestens eine metallische Sulfonatgruppe oder eine Stickstoff enthaltende nicht-metallische Sulfonatgruppe an einen aromatischen oder cycloaliphatischen Kern gebunden und mindestens eine funktionelle Gruppe, die aus der Gruppe, bestehend aus Hydroxyl, Carbonyl und Amino, ausgewählt ist, enthält;
- (c) mindestens einem difunktionellen Reaktanten, der aus einem Glykol und einem Gemisch aus einem Glykol und Diamin mit zwei -NRH-Gruppen ausgewählt ist, wobei das Glykol zwei -C(R¹)₂-OH-Gruppen enthält, wobei R in dem Reaktanten Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen ist und R¹ im Reaktanten ein Wasserstoffatom, ein Alkyl mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen oder eine Arylgruppe mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen ist;
- (d) 0 bis 40 Mol-% eines difunktionellen Reaktanten, ausgewählt aus Hydroxycarbonsäuren mit einer -C(R)₂-OH-Gruppe, Aminocarbonsäuren mit einer -NRH-Gruppe, Aminoalkoholen mit einer -C(R)₂-OH-Gruppe und einer -NRH-Gruppe oder Gemischen der genannten difunktionellen Reaktanten, wobei R im Reaktant

Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen ist; und

(e) 0 bis 40 Mol-% eines multifunktionellen Reaktanten, der mindestens drei funktionelle Gruppen, ausgewählt aus Hydroxyl, Carboxyl und Gemischen davon, enthält, wobei zumindest ein Teil des multifunktionellen Reaktanten mindestens drei Hydroxylgruppen enthält,

wobei alle Mol-%-Angaben auf die Summe aller eine Säure-, Hydroxyl- und Aminogruppe enthaltenden Reaktanten bezogen sind, wobei 200 Mol-% sind, und wobei das Polymer Verhältnismengen der eine Säuregruppe enthaltenden Reaktanten (100 mol-% Säure) zu eine Hydroxygruppe und eine Aminogruppe enthaltenden Reaktanten (100 mol-% Base) derart enthält, dass der Wert der Basenäquivalente dividiert durch die Säureäquivalente zwischen 0,5 und 2 ist;

(ii) 3 bis 40 Gew.-% eines anionischen oder kationischen Weichmachers;

(iii) 0 bis 40 Gew.-% eines polaren Klebrigmachers;

(iv) 0 bis 3 Gew.-% eines Antioxidans;

(v) 10 bis 35 Gew.-% eines kompatiblen Wachsverdünnungsmittels mit einem Molekulargewicht unter 500 g/mol, das mindestens eine polare funktionelle Gruppe enthält, wobei die Gruppe in einer Konzentration von höher als 3×10^{-3} Äquivalente pro Gramm vorliegt, und

(vi) gegebenenfalls 0 bis 30 % nichtionischen Weichmacher, wobei die Summe aus (i) bis (vi) 100 Gew.-% ist.

2. Schmelzkleber nach Anspruch 1, wobei der kationische Weichmacher aus der Gruppe, bestehend aus quaternären Fettamin-ammoniumsalzen und quaternären Imidazolin-Ammoniumsalzen, ausgewählt ist.

3. Schmelzkleber nach Anspruch 1, wobei der anionische Weichmacher aus der Gruppe, bestehend aus Natriumdioctylsulfosuccinat, Alkansulfonat und sulfatierter Fettsäure, ausgewählt ist.

4. Schmelzkleber nach Anspruch 1, wobei der difunktionelle Säure- oder Ester-Reaktant (a) des sulfonierten Polyesters eine Säure ist, die aus Gruppe, bestehend aus Oxalsäure, Malonsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Pivalinsäure, Dodecansäure, Dimethylmalonsäure, Bernsteinsäure, Glutarsäure, Adipinsäure, Trimethyladipinsäure, Pimelinsäure, 2,2-Dimethylglutarsäure, Azelainsäure, Sebacinsäure, 1,3-Cyclopentandicarbonsäure, 1,2-Cyclohexandicarbonsäure, 1,3-Cyclohexandicarbonsäure, 1,4-Cyclohexandicarbonsäure, Phthalsäure, Terephthalsäure, Isophthalsäure, 2,5-Norbornandicarbonsäure, 1,3-Naphthalsäure; Diphenssäure, 4,4'-Oxydibenzoesäure, Diglykolsäure, Thiodipropionsäure, 4,4'-Sulfonyldibenzoesäure und 2,5-Naphthalindicarbonsäure und Estern davon und Gemischen davon, ausgewählt ist.

5. Schmelzkleber nach Anspruch 1, wobei der Sulfomonomer-Reaktant (b) des sulfonierten Polyesters aus der Gruppe, bestehend aus difunktionellen Monomeren, die eine $-SO_3M$ -Gruppe an einem Kern gebunden enthalten, wobei diese aus der Gruppe, bestehend aus Benzol, Naphthalin, Anthracen, Diphenyl, Oxydiphenyl, Sulfonyldiphenyl und Methyldiphenyl ausgewählt ist, wobei M Na^+ , Li^+ , Mg^{++} , Ca^{++} , Fe^{++} und Fe^{+++} ist, ausgewählt ist.

6. Schmelzkleber nach Anspruch 1, wobei der difunktionelle Reaktant (c) ein Diol ist, das aus der Gruppe, bestehend aus Ethylenglykol, Propylenglykol, 1,3-Propandiol, 2-Methyl-1,3-propandiol, 2,4-Dimethyl-2-ethylhexan-1,3-diol, 2,2-Dimethyl-1,3-propandiol, 2-Ethyl-2-butyl-1,3-propandiol, 2-Ethyl-2-isobutyl-1,3-propandiol, 1,3-Butandiol, 1,4-Butandiol, 1,5-Pentandiol, 1,6-hexandiol, 2,2,4-Trimethyl-1,6-hexandiol, Thiodiethanol, 1,2-Cyclohexandimethanol, 1,3-Cyclohexandimethanol, 1,4-Cyclohexandimethanol, 2,2,4,4-Tetramethyl-1,3-cyclobutandiol, p-Xylylendiol, Diethylenglykol, Triethylenglykol, Tetraethylenglykol, Pentaethylenglykol, Hexaethylenglykol, Heptaethylenglykol, Octaethylenglykol, Nonaethylenglykol, Decaethylenglykole, 2,2,4-Trimethyl-1,1,3-pentandiol, Hydroxypivalylhydroxypivalat, Dipropylenglykol, 1,10-Decandiol, hydriertes Bisphenol A; und Gemischen davon, ausgewählt ist.

7. Schmelzkleber nach Anspruch 1, wobei die difunktionelle Komponente 2 (d) des sulfonierten Polyesters ein Aminoalkohol ist, der aus der Gruppe, bestehend aus 5-Aminomethylcyclohexanmethanol; 5-Amino-2-ethylpentanol-1; 2-(4-b-Hydroxyethoxyphenyl)-1-aminoethanol, 3-Amino-2,2-dimethyl-propanol und Hydroxyethylamin, ausgewählt ist.

8. Schmelzkleber nach Anspruch 1, wobei die difunktionelle Monomerkomponenten (d) des sulfonierten Polyesters Aminocarbonsäuren sind, die aus der Gruppe, bestehend aus 6-Aminocapronsäure, ihrem Lactam, bekannt als Caprolactam, omega-Aminoundecansäure, 3-Amino-2-dimethylpropionsäure, 4-(b-Aminoethyl)benzoesäure, 2-(b-Aminopropoxy)benzoesäure, 4-Aminomethylcyclohexancarbonsäure und 2-(b-Aminopropoxy)cyclohexancarbonsäure ausgewählt sind.

9. Schmelzkleber nach Anspruch 1, wobei das difunktionelle Monomer (c) des sulfonierten Polyesters ein

Diamin ist, das aus der Gruppe, bestehend aus Ethylendiamin, Hexamethylendiamin, 2,2,4-Trimethylhexamethylendiamin, 4-Oxaheptan-1,7-diamin, 4,7-Dioxadecan-1,10-diamin, 1,4-Cyclohexanbismethylamin, 1,3-Cycloheptamethylendiamin und Dodecamethylendiamin, ausgewählt ist.

10. Schmelzkleber nach Anspruch 1, wobei der multifunktionelle Reaktant des sulfonierten Polyesters aus der Gruppe, bestehend aus Trimethylolpropan, Trimethylolethan, Glycerin, Pentaerythrit, Arytritol, Threitol, Dipentaerythritol, Sorbit, Trimellitsäureanhydrid, Pyromellitsäuredianhydrid und Dimethylolpropionsäure, ausgewählt ist.

11. Schmelzkleber nach Anspruch 1, wobei der sulfonierte Polyester 60 bis 100 mol-% (a), 4 bis 20 mol-% (b), 80 bis 100 mol-% (c), 0 bis 10 mol-% (d) und 0 bis 20 mol-% (e) umfasst.

12. Wiederbefeuchtbarer Umschlag, der einen Schmelzkleber nach den Ansprüchen 1 bis 11 umfasst.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen