



(10) **DE 10 2009 057 632 A1** 2011.06.16

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 057 632.0**

(22) Anmeldetag: **09.12.2009**

(43) Offenlegungstag: **16.06.2011**

(51) Int Cl.: **C09J 167/00** (2006.01)

C08K 5/08 (2006.01)

B05D 1/06 (2006.01)

B05D 1/14 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden
e.V., 01069 Dresden, DE**

(74) Vertreter:
Klaiber, K., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 80804 München

(72) Erfinder:
**Nagel, Jürgen, Dr., 01277 Dresden, DE; Zimmerer,
Cordelia, Dr., 01277 Dresden, DE; Witt, Kurt,
31787 Hameln, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 29 16 909 A1

US 2008/01 77 004 A1

US 45 48 992 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Reaktivklebstoff und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen lösungsmittelfreien ableitbaren Reaktivklebstoff für die Faserbeflockung von Substraten, herstellbar aus einer Mischung aus unterschiedlichen radikalisch reagierenden chemischen polymeren und monomeren Verbindungen aus einer Basis-Komponente A, B und C, zu der eine Komponente D und/oder eine Komponente E hinzufügbare ist, wobei C aus einem thermisch aktivierbaren Radikalinitiator zwecks Initiierung der Radikalbildung besteht und die Mischung gegebenenfalls Hilfsstoffe, wie Inhibitoren, enthält, und wobei A eine Polyesterbindung ist, und wobei B ein polymerisierbares Alkalisalz ist.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung und Anwendung des lösungsmittelfreien Reaktivklebstoffs, wobei die Mischung durch Rakeln oder Sprühen auf das Substrat in einer dünnen Schicht aufgebracht wird, in die die Flockfasern elektrostatisch in herkömmlicher Weise unter Nutzung eines elektrischen Feldes appliziert werden und der durch Energieeintrag mittels Warmluft oder IR-Strahlung innerhalb annähernd 10 min bei einer Härtungstemperatur zwischen 70°C und 130°C ausgehärtet wird.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen lösungsmittelfreien Reaktivklebstoff für die Faserbeflockung von Substraten zwecks Ableitung der elektrostatischen Faserladungen und umfasst eine Mischung, die herstellbar ist aus unterschiedlichen radikalisch reagierenden chemischen polymeren und monomeren Verbindungen mit Doppelbindungen aus einer Komponente A, B und C, wobei C aus einem thermisch aktivierbaren Radikalinitiator zwecks Initiierung der Radikalbildung besteht, und gegebenenfalls Hilfsstoffe, wie Inhibitoren enthält, und wobei die Komponente A eine Polyesterbindung ist, und wobei die Komponente B ein polymerisierbares Alkalisalz ist.

[0002] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Herstellung und Anwendung des lösungsmittelfreien Reaktivklebstoffs, wobei die Mischung durch Rakeln oder Sprühen auf das Substrat in einer dünnen Schicht aufgebracht wird, in die die Flockfasern elektrostatisch in herkömmlicher Weise unter Nutzung eines elektrischen Feldes appliziert werden, und die durch Energieeintrag mittels Warmluft oder IR-Strahlung innerhalb annähernd 10 min bei einer Härtungstemperatur zwischen 70°C und 130°C durch thermischen Zerfall des Radikalinitiators ausgehärtet wird.

[0003] Beflockte Teile haben eine textilähnliche, samtartige Oberfläche und zeichnen sich durch eine gute Schall- und Wärmedämmung aus. Des Weiteren sind sie leicht zu reinigen. Als Substrate können Formteile aus Kunststoff oder anderen Materialien, Textilien oder Bahnenware dienen. Zur Herstellung der Teile wird das Substrat zuerst mit einer dünnen Klebstoffschicht versehen. Als Klebstoffe werden überwiegend wasserbasierende Dispersionsklebstoffe verwendet. Diese bestehen aus einem dispergierbaren Klebharz und Wasser, wobei der Feststoffgehalt üblicherweise ca. 50% beträgt. Das so präparierte Substrat wird in einem elektrischen Feld mit aufgeladenen Fasern beflockt. Die Fasern richten sich parallel zum elektrischen Feld aus. Bei ausreichend kinetischer Energie dringen sie teilweise in die Klebstoffschicht ein und werden dort fixiert. Da die elektrischen Ladungen auf den Fasern nachfolgende Fasern elektrostatisch abstoßen würden, muß sichergestellt werden, daß die Faserladungen ständig abgeführt werden. Bei Formteilen besteht das Substrat oft aus Kunststoff und ist nicht elektrostatisch ableitfähig. Daher muß der Klebstoff während der Beflockung elektrostatisch ableitfähig sein. Ein spezifischer Volumenwiderstand von ca. 10^5 – 10^6 Ohm cm wird üblicherweise als optimal betrachtet. Bei Dispersionsklebstoffen wird dieser Widerstand durch den hohen Wassergehalt beiläufig erreicht. Der Widerstand kann ferner durch Zugabe von Salzen gesteuert werden. Der Nachteil wasserbasierter Dispersionsklebstoffe besteht darin, dass

zur Härtung des Klebstoffs das Wasser entzogen werden muss. Dies wird üblicherweise durch Trocknung in warmer trockener Luft erreicht. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, dass die Lufttemperatur nicht beliebig hoch sein darf, da es sonst zu Qualitätseinbußen in der Schicht kommt oder die Formteile sich verziehen. Ferner ist nachteilig, dass der Trocknungsvorgang meistens bei ca. 80°C durchgeführt wird und der Energiebedarf zum Trocknen beträchtlich ist, da immer wieder kalte Frischluft eingespeist werden muß. Klebstoffapplikation und Beflockung benötigen ca. jeweils 1 Minute. Die Trocknung dauert ca. 20 bis 40 Minuten und beeinträchtigt die Logistik des gesamten Prozesses negativ. Reaktivklebstoffe aus niedermolekularen Acrylaten, wie z. B. Methylmethacrylat, werden als Klebstoffe in großem Umfang eingesetzt. Für das Beflocken sind diese ungeeignet, weil die Viskosität zu niedrig ist und sich diese schlecht verarbeiten lassen. Außerdem ist nachteilig, dass sie nicht elektrostatisch ableitfähig sind und keine hohen Flockdichten ermöglichen. Beim thermischen Härten gelangen sie teilweise in die Abluft und machen dadurch eine Abluftreinigung erforderlich. Reaktivklebstoffe aus ungesättigten Polyesterharzen (UP-Harze) und niedermolekularen Verbindungen können so rezeptiert werden, daß sie ohne Verdünnung mit Lösungsmitteln und auch ohne Wasser verarbeitet werden können. Sie bilden die Grundlage für einige Klebstoffe und Lacke. Es werden niedermolekulare Verbindungen eingesetzt, die selbst polymerisierbar sind, so daß sie bei der Härtung chemisch fest im Klebstoff einbinden. Da sie bei der Applikation die Viskosität des Klebstoffs verringern, werden sie als Reaktivverdünner bezeichnet. Die Härtung der Gemische erfolgt in einem Zweikomponentensystem bei der die Mischung der Komponenten augenblicklich oder relativ unkontrolliert mit Zeitverzug erfolgt. Diese Verfahrensweise ist für das Beflocken nicht geeignet, da beim Beflocken die Härtung erst nach Ende der Beflockung, also zu einem definierten Zeitpunkt, beginnen darf. Bei der Mehrfarbbeflockung muß der Härtungsbeginn sogar noch später, erst nach dem Ende der Beflockung mit der letzten Farbe, eintreten. Eine kontinuierlich fortschreitende Härtung, wie sie bei Mehrkomponentensystemen auftritt, ist beim Beflocken nicht praktikabel, da sie schwer zu kontrollieren ist. Eine kontrollierte Härtung erfordert einen äußeren Impuls, wie zum Beispiel UV-Licht. Einkomponentensysteme, wie sie speziell in der Lackindustrie gebräuchlich sind, enthalten UV-Initiatoren und werden auf diese Weise gehärtet. Diese Verfahrensweise ist beim Beflocken nicht praktikabel, da die Fasern eine Lichtexposition auf die Klebstoffschicht verhindern. Dies gilt umso mehr bei schwarzen Flockfasern, die einen großen Teil der eingesetzten Fasern bilden. Ein großer Nachteil besteht darin, dass diese Stoffe durch das Fehlen von Ladungsträgern nicht leitfähig sind.

[0004] Die bisher eingesetzten lösungsmittelfreien Reaktivklebstoffe eignen sich wegen der ungünstigen Viskosität, der unkontrollierten Härtung, der Verunreinigung der Abluft und der geringen Leitfähigkeit nicht für die Beflockung.

[0005] Beim Einsatz von leitfähigen Füllstoffen, wie Ruß oder Metallpartikel ist der Nachteil darin zu sehen, dass die Viskosität erhöht wird, so dass die Flockfasern dann nur unzureichend oder gar nicht in den Klebstoff eindringen können. Außerdem ist nachteilig, dass die Klebstoffschichten im Falle des Einsatzes von Ruß schwarz, gefärbt sind.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des bekannten Standes der Technik zu beseitigen und einen lösungsmittelfreien Reaktivklebstoff für die elektrostatische Faserbeflockung von Substraten bereitzustellen, der sich bei Raumtemperatur applizieren läßt, eine optimale Viskosität aufweist und ein entsprechendes Verlaufsverhalten zeigt. Des Weiteren soll der lösungsmittelfreie Reaktivklebstoff eine lange Offenzeit aufweisen, elektrostatische Aufladungen beim Beflocken verhindern und nach äußerer Anregung innerhalb kurzer Zeit ohne großen Energieaufwand härten.

[0007] Ferner soll ein einfaches praktikables Verfahren zur Härtung des lösungsmittelfreien Reaktivklebstoffs angegeben werden, das erst nach äußerer Anregung startet und innerhalb kurzer Zeit bei möglichst wenig Energieverbrauch im wesentlichen abgeschlossen ist.

[0008] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch einen lösungsmittelfreien Reaktivklebstoff für die Faserbeflockung von Substraten zwecks Ableitung der elektrostatischen Faserladungen mit den Merkmalskombinationen gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0009] Auf diese Weise ist es möglich, einen lösungsmittelfreien Reaktivklebstoff in einem elektrostatischen Beflockungsprozess einzusetzen, der die elektrostatischen Aufladungen der Fasern im Prozess verhindert, eine optimale Viskosität und einen geringen elektrischen Widerstand, eine lange Offenzeit aufweist sowie ein entsprechendes Verlaufsverhalten zeigt.

[0010] Des Weiteren wird die Aufgabe der Erfindung auch durch ein Verfahren zur Herstellung und Anwendung des lösungsmittelfreien Reaktivklebstoffes gemäß Anspruch 10 gelöst, in der Form, dass die Mischung durch Rakeln oder Sprühen auf das Substrat in einer dünnen Schicht aufgebracht wird, in die die Flockfasern elektrostatisch in herkömmlicher Weise unter Nutzung eines elektrischen Feldes appliziert werden, und wobei die Mischung durch Energieeintrag mittels Warmluft oder IR-Strahlung innerhalb an-

nähernd 10 min bei einer Härtungstemperatur zwischen 70°C und 130°C durch thermischen Zerfall des Radikalinitiators ausgehärtet wird.

[0011] Mit dem angegebenen Verfahren kann der lösungsmittelfreie Reaktivklebstoff erst nach äußerer Anregung thermisch innerhalb kürzester Zeit und ohne größeren Energieaufwand gehärtet werden.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den kennzeichnenden Merkmalen der Unteransprüche entnehmbar.

[0013] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung enthält der Polyester eine Maleinsäure-Einheit oder ein Gemisch aus einer Maleinsäure-Einheit und Alkalisulfobornsteinsäure-Einheit mit mindestens einer Maleinsäure-Einheit pro Polyester-molekül und eine Oligo- oder Polyglycol-Einheit oder ein Gemisch aus einer Oligo- oder Polyglycol-Einheit und einer aliphatischen Polyesterdiol-Einheit mit einem Oligo- oder Polyglycolgehalt von mindestens 10 Ma%, und das Alkalisalz ist ein niedermolekulares Monomer aus der Gruppe der Alkali-Vinylsulfonate oder Alkali-(Meth)Acrylate oder Alkali-Maleate oder ein Macromonomer aus der Gruppe der partiell sulfonierten ungesättigten Polyester, der eine Maleinsäure-Einheit und Alkalisulfobornsteinsäure-Einheit mit mindestens einer Maleinsäure-Einheit pro Alkalisalz-molekül und eine Mono- oder Oligo- oder Polyglycol-Einheit enthält.

[0014] In einer besonders vorteilhaften Ausprägung ist zur Solvatisierung der Alkaliionen die Oligo- oder Polyglycol-Einheiten des Polyesters der Komponente A und die Mono- oder Oligo- oder Polyglycol-Einheit des ungesättigten Polyesters der Komponente B eine Polyethylenglycol-Einheit (PEG-Einheit) oder eine Polypropylenglycol-Einheit (PPG-Einheit), vorzugsweise eine PEG-Einheit, und wobei die aliphatische Polyesterdiol-Einheit des Polyesters der Komponente A ein gängiger Polyester aus Adipin- oder Sebacin- oder Bornsteinsäure-Einheiten und Ethylenglycol- oder Propylenglycol- oder Butylenglycol- oder Hexamethylenglycol-Einheiten ist.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung beträgt die Molmasse der aliphatischen Polyester-Einheit unter 2000 g/mol, bevorzugt unter 1000 g/mol, und wobei die Oligo- oder Polyglycol-Einheit aus 2 bis 50 PEG-Einheiten, vorzugsweise 3 bis 15, PEG-Einheiten besteht.

[0016] Nach einem Vorschlag der Erfindung ist das Alkaliion ein Na- oder Li- oder K-Ion oder ein Ammonium-Ion, vorzugsweise ein Na-Ion, das als Ladungsträger dient und einen wirksamen Ladungstransport zur Ableitung der Flockfaserladungen ermöglicht.

[0017] Ein weiterer Vorschlag der Erfindung besteht darin, dass als Radikalinitiator C ein Peroxid oder eine aliphatische Azoverbindung einsetzbar ist, und wobei das Peroxid ein BPO oder ein DCP oder ein DLP ist, und wobei der Gehalt des Peroxids in der Mischung zwischen 0,1 und 10 Ma%, bevorzugt zwischen 1 und 5 Ma% liegt, und wobei die Radikalbildung thermisch bei Temperaturen zwischen 70°C und 130°C, vorzugsweise zwischen 80°C und 100°C und in einer Zeit unterhalb von 10 min erfolgt.

[0018] Die Erfindung schlägt ferner vor, dass zu der Komponente A, B und C eine Komponente D und/oder E hinzufügbare ist, und dass die Komponente D ein Reaktivverdünner ist, und dass der Reaktivverdünner mindestens eine polymerisierbare Doppelbindung enthält, und dass der Reaktivverdünner auf der Basis von (Meth)Acrylsäureestern oder Styrol oder Vinylethern gebildet ist, und dass die Alkoholeinheit des Methacrylsäureester und Vinylether ein Mono- oder Oligoethylenglycol mit 1 bis 5 Ethylenglycoleinheiten oder ein aliphatischer Alkohol, vorzugsweise Ethanol oder Propanol oder Butanol ist, und dass die Komponente E ein ungesättigtes Polyesterharz (UP-Harz) ist.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausprägung der Erfindung ist als Inhibitor ein Hydrochinon einsetzbar, wodurch eine Härtung der Mischung bei Lagerung verhindert und somit eine lange Lagerfähigkeit sowie Offenzeit gewährleistet wird.

[0020] Es konnte gefunden werden, dass der lösungsmittelfreie Reaktivklebstoff ausreichend elektrostatisch ableitfähig ist, wenn er Ladungsträger enthält, die es ermöglichen, die elektrostatische Aufladung der Fasern beim Beflocken zu verhindern. Ferner wurde gefunden, dass die Alkalisulfonat- oder Alkalicarboxylatgruppe nach der Härtung im Klebstoff fest gebunden ist, wenn die Gruppe an ein Molekül gebunden ist, dass eine polymerisierbare Doppelbindung enthält. Des Weiteren wurde gefunden, dass die Mischung aufgrund ihrer Konsistenz in einer geringen Schichtdicke auf ein Substrat applizierbar ist, in der die Flockfasern mit hoher Auszugsfestigkeit eingebunden werden können, und dass das zu beflockende Substrat farblich unverändert bleibt. Da zur Härtung nur eine geringe Schicht auf Härtungstemperatur erwärmt werden muss, ist eine erhebliche Energiemenge einsparbar. Nach Erreichen der Härtungstemperatur verläuft die Reaktion spontan weiter und gibt selbst noch Reaktionswärme ab. Der Energiebedarf zum Härten beträgt vergleichsweise nur noch einen Bruchteil des Bedarfes bei Dispersionsklebstoffen. Es werden nur noch Aushärtungszeiten von wenigen Minuten benötigt. Da die Härtung in die Prozesskette eingetaktet werden kann und Anlagen für eine separate Trocknung entfallen, vereinfacht sich die Logistik des Beflockungsprozesses enorm. In einer spezifischen Ausprägung enthält der Reak-

tivklebstoff einen Stabilisator, der eine lange Lagerfähigkeit der Mischung durch Verhinderung der Härtung bei der Lagerung ermöglicht und eine lange Offenzeit gewährleistet.

[0021] Die Erfindung soll anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben werden: Der lösungsmittelfreie Reaktivklebstoff für die Faserbeflockung von Substraten zwecks Ableitung der Faserladungen besteht aus einer Mischung, die hergestellt wird aus unterschiedlichen radikalisch reagierenden chemischen polymeren und monomeren Verbindungen mit Doppelbindungen, ausgewählt aus einer Komponente A, B und C, oder aus einer Komponente A. Zu der Komponente A, B und C bzw. zu den ausgewählten Verbindungen aus der Komponente A, B, und C können eine Komponente D und/oder E und übliche Zusatzstoffe, wie ein Inhibitor hinzugefügt werden. Des Weiteren sind die Einheiten der Komponente A mit den Einheiten der Komponente B zu einer Makroverbindung verknüpfbar. Die Komponente A ist eine Polyesterbindung bzw. ein Polyester, der als Ladungsträger dient und sich beispielsweise aus einem Gemisch aus Maleinsäure-Einheiten und Alkalisulfobornsteinsäure-Einheiten zusammensetzt und pro Polyester-molekül mindestens eine Maleinsäure-Einheit aufweist. Des Weiteren setzt sich der Polyester aus einem Gemisch aus einer Polyethylenglycol-Einheit (PEG-Einheit) und einer aliphatischen Polyesterdiol-Einheit mit einem PEG-Gehalt von mindestens 10 Ma% zusammen. Die Komponente B ist ein polymerisierbares Alkalisalz, beispielsweise ein Alkali-Vinylsulfonat oder Alkali-(Meth)Acrylat und dient als Träger von Alkaliionen, und die Komponente C ist ein Radikalinitiator aus einem Peroxid, beispielsweise BPO. Die Komponente D ist ein Reaktivverdünner, beispielsweise ein (Methyl)acrylsäureester mit einer polymerisierbaren Doppelbindung, deren Alkoholeinheit aus einem Oligoethylenglycol mit 1 bis 5 Ethylenglycol-Einheiten besteht und die Komponente E ein ungesättigtes Polyesterharz (UP-Harz). Zur Verhinderung einer vorzeitigen Aushärtung der Mischung bei Lagerung ist ein Inhibitor, wie Hydrochinon einsetzbar, wodurch eine ausreichende Lagerfähigkeit und eine lange Offenzeit gewährleistet ist. Die Mischung wird bei Raumtemperatur durch Sprühen auf ein Substrat mit einer Schichtdicke von ca. 0,1 mm appliziert und das beflockte Substrat in einen Wärmeofen mit einer Temperatur von ca. 100°C gebracht und ca. 1 Minute erwärmt.

Beispiel 1

[0022] In einer vorteilhaften Ausprägung der Erfindung ist der lösungsmittelfreie Reaktivklebstoff für die elektrostatische Faserbeflockung von Substraten zwecks ausreichender Ableitung der Faserladungen aus einer Mischung, die aus einem PEG-Diacrylat (50%) und einem Methacrylsäuremethylester (40%), gebildet aus der Komponente A und einem Na-Vi-

nylsulfonat (9%), gebildet aus der Komponente B und einem BPO hergestellt. Die Mischung wird bei Raumtemperatur durch Rakeln oder Sprühen mit einer mittleren Schichtdicke von ca. 0.1 mm auf ein Substrat appliziert und ergibt einen schnellhärtenden Klebstoff. Bei der Beflockung wird eine hohe Flockdichte erzielt. Das beflockte Substrat wird in einen Wärmeofen mit einer Temperatur von ca. 100°C gebracht und ca. 1 Minute erwärmt. Nach der Entnahme und Abkühlung des beflockten Substrates haften die Flockfasern fest auf dem Substrat. Die Ausreißfestigkeiten sind hoch, d. h. die ermittelte Ausreißkraft beträgt 200 N. Die Gebrauchstemperatur liegt über 80°C.

Beispiel 2:

[0023] In einer besonderen vorteilhaften Ausbildung ist die Mischung aus α,ω -Diacrylat eines Natriumsulfobornsteinsäure-di-PEG-Ester (98%), gebildet aus der Komponente A und B und Dilaurolyperoxid (DLP) (2%) als Radikalinitiator und einem Inhibitor, der eine lange Lagerfähigkeit der Mischung durch Verhinderung der Härtung bei der Lagerung ermöglicht und eine lange Offenzeit gewährleistet, hergestellt. Als Inhibitor wird Hydrochinon eingesetzt. Die Mischung wird auf einem Substrat in einem 0.1 mm dünnen Film appliziert. Die Beflockung wird wie in der Praxis üblich in einem elektrischen Feld durchgeführt. Anschließend wird das beflockte Teil mittels Infrarotstrahlung auf eine maximale Temperatur von 130°C für 1 min erwärmt. Nach dem Abkühlen haften die Flockfasern fest auf dem beflockten Teil. Die Ausreißfestigkeiten der Fasern sind hoch. Die Gebrauchstemperatur der beflockten Teile liegt über 80°C.

Beispiel 3

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht der lösungsmittelfreie Reaktivklebstoff für die elektrostatische Beflockung aus einer Mischung aus einem UP-Harz (Komponente E) mit einem Reaktivverdünner D (Handelsname Laromer UP 35 D der Fa. Bayer) (88%) und einem PEG 600 mit Monomaleat-Mononatriumcarboxylatendgruppen (10%), gebildet aus der Komponente B und einem BPO (2%). Desweiteren sind Stabilisatoren, Füll- und Farbstoffe zugesetzt. Die Klebstoffapplikation, das Beflocken wird wie in der Praxis üblich durchgeführt. Die Härtung erfolgt bei 90°C in einer Zeit von 5 min. Nach dem Abkühlen haften die Flockfasern fest auf dem Substrat. Die Ausreißfestigkeiten sind hoch. Die Gebrauchstemperatur liegt über 80°C.

Beispiel 4

[0025] In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung besteht der lösungsmittelfreie Reaktivklebstoff für die elektrostatische Faserbeflockung von Substraten zwecks ausreichender Ableitung der Fa-

serladungen aus einer Mischung aus einem gemischten Polyester (55 Ma%) mit einer mittleren Molmasse von ca. 5000 g/mol. Der gemischte Polyester enthält Einheiten aus einem PEG 600 (35 Mol%) und einem Polyhexamethylenadipatdiol mit einer mittleren Molmasse von 1000 g/mol (15 Mol%) und einer Maleinsäure (10 Mol%) und einer Sulfobornsteinsäure (40 mol%), gebildet aus der Komponente A und B. Des Weiteren besteht die Mischung aus einem Radikalinitiator C aus BPO (5 Ma%) und einem Reaktivverdünner D aus PEG 300-diacrylat (40 Ma%). Die Mischung wird bei Raumtemperatur durch Rakeln oder Sprühen mit einer mittleren Schichtdicke von ca. 0.1 mm auf ein Substrat appliziert und ergibt einen schnellhärtenden Klebstoff. Bei der Beflockung wird eine hohe Flockdichte erzielt. Das beflockte Substrat wird in einen Wärmeofen mit einer Temperatur von ca. 100°C gebracht und ca. 1 Minute erwärmt. Nach der Entnahme und Abkühlung des beflockten Substrates haften die Flockfasern fest auf dem Substrat. Die Ausreißfestigkeiten sind hoch, d. h. die ermittelte Ausreißkraft beträgt 200 N. Die Gebrauchstemperatur liegt über 80°C.

Patentansprüche

1. Lösungsmittelfreier Reaktivklebstoff für die Faserbeflockung von Substraten zwecks Ableitung der elektrostatischen Faserladungen, umfassend eine Mischung, die herstellbar ist aus unterschiedlichen radikalisch reagierenden chemischen polymeren und monomeren Verbindungen mit Doppelbindungen aus einer Komponente A, B und C, wobei die Komponente C ein thermisch aktivierbarer Radikalinitiator zwecks Initiierung der Radikalbildung ist und gegebenenfalls übliche Hilfsstoffe, wie Inhibitoren, Katalysatoren, Viskositätsregler, Füll-, Farb- und Verstärkungsstoffe, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Komponente A ein Polyester bzw. eine Polyester Verbindung ist, und dass die Komponente B ein polymerisierbares Alkalisalz ist.

2. Lösungsmittelfreier Reaktivklebstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Polyester eine Maleinsäure-Einheit oder ein Gemisch aus einer Maleinsäure-Einheit und Alkalisulfobornsteinsäure-Einheit mit mindestens einer Maleinsäure-Einheit pro Polyester-molekül und eine Oligo- oder Polyglycol-Einheit oder ein Gemisch aus einer Oligo- oder Polyglycol-Einheit und einer aliphatischen Polyesterdiol-Einheit mit einem Oligo- oder Polycyclohexylgehalt von mindestens 10 Ma% enthält, und dass das Alkalisalz ein niedermolekulares Monomer aus der Gruppe der Alkali-Vinylsulfonate oder Alkali-(Meth)Acrylate oder Alkali-Maleate oder ein Macromonomer aus der Gruppe der partiell sulfonierten ungesättigten Polyester ist, der eine Maleinsäure-Einheit und Alkalisulfobornsteinsäure-Einheit mit mindestens einer Maleinsäure-Einheit pro Alkalisalzmolekül und eine Mono- oder Oligo- oder Polyglycol-Einheit enthält.

3. Lösungsmittelfreier Reaktivklebstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Oligo- oder Polyglycol-Einheit des Polyesters der Komponente A und die Mono- oder Oligo- oder Polyglycol-Einheit des ungesättigten Polyesters der Komponente B zur Solvatisierung der Alkaliionen eine Polyethylenglycol-Einheit (PEG-Einheit) oder eine Propylenglycol-Einheit (PPG-Einheit) ist, vorzugsweise eine PEG-Einheit ist, und dass die aliphatische Polyesterdiol-Einheit des Polyester der Komponente A ein gängiger Polyester aus Adipin- oder Sebacin- oder Bernsteinsäure-Einheiten und Ethylenglycol- oder Propylenglycol- oder Butylenglycol- oder Hexamethylenglycol-Einheiten ist.

4. Lösungsmittelfreier Reaktivklebstoff nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Molmasse der aliphatischen Polyester-Einheit unter 2000 g/mol, bevorzugt unter 1000 g/mol beträgt, und dass die Oligo- oder Polyglycol-Einheit aus 2 bis 50 Ethylenglycol-Einheiten, vorzugsweise 3 bis 15 Ethylenglycol-Einheiten, besteht.

5. Lösungsmittelfreier Reaktivklebstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Alkaliion ein Na- oder Li- oder K-Ion oder ein Ammonium-Ion, vorzugsweise ein Na-Ion ist, das als Ladungsträger dient.

6. Lösungsmittelfreier Reaktivklebstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einheiten des Polyesters der Komponente A und die Einheiten des Alkalisalzes der Komponente B verknüpfbar sind, und dass die Verknüpfung ein PEG-di(meth)acrylat oder PEG-di(monomaleatmonoalkalicarboxylat) oder Alkali-di-PEG-sulfosuccinat-di(meth)acrylester oder Alkali-poly-(PEG-sulfosuccinat)-(meth)acrylester ist, und dass die Molmasse der PEG-Einheit zwischen 100 g/mol und 2000 g/mol, bevorzugt zwischen 150 g/mol und 600 g/mol, beträgt.

7. Lösungsmittelfreier Reaktivklebstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Radikalinitiator C ein Peroxid oder ein Radikalinitiator mit einer aliphatischen Azoverbindung einsetzbar ist, und dass das Peroxid ein BPO oder ein DCP oder ein DLP ist, und dass der Gehalt des Peroxids in der Mischung zwischen 0,1 und 10 Ma%, bevorzugt zwischen 1 und 5 Ma% liegt, und dass die Radikalbildung thermisch bei Temperaturen zwischen 70°C und 130°C, vorzugsweise zwischen 80°C und 100°C und in einer Zeit unterhalb von 10 min erfolgt.

8. Lösungsmittelfreier Reaktivklebstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zu der Komponente A, B und C eine Komponente D und/oder E hinzufügbare ist, und dass die Komponente D ein Reaktivverdünner ist, und dass der Reaktivverdünner mindestens eine polymerisierbare Dop-

pelbindung enthält, und dass der Reaktivverdünner auf der Basis von (Meth)Acrylsäureestern oder Styrol oder Vinylethern gebildet ist, und dass die Alkoholeinheit des Methacrylsäureester und Vinylether ein Mono- oder Oligoethylenglycol mit 1 bis 5 Ethylenglycoleinheiten oder ein aliphatischer Alkohol, vorzugsweise Ethanol oder Propanol oder Butanol ist, und dass die Komponente E ein ungesättigtes Polyesterharz (UP-Harz) ist.

9. Lösungsmittelfreier Reaktivklebstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Inhibitor ein Hydrochinon einsetzbar ist.

10. Verfahren zur Herstellung und Anwendung des lösungsmittelfreien Reaktivklebstoffs nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischung durch Rakeln oder Sprühen auf das Substrat in einer dünnen Schicht aufgebracht wird, in die die Flockfasern elektrostatisch in herkömmlicher Weise unter Nutzung eines elektrischen Feldes appliziert werden, und dass die Mischung durch Energieeintrag mittels Warmluft oder IR-Strahlung innerhalb annähernd 10 min bei einer Härtungstemperatur zwischen 70°C und 130°C durch thermischen Zerfall des Radikalinitiators ausgehärtet wird.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen