



(10) **DE 10 2009 030 742 B4** 2014.11.20

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 030 742.7**  
(22) Anmeldetag: **26.06.2009**  
(43) Offenlegungstag: **05.01.2011**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **20.11.2014**

(51) Int Cl.: **C09J 9/02 (2006.01)**  
**C09J 201/02 (2006.01)**  
**C09J 171/00 (2006.01)**  
**C09J 167/00 (2006.01)**  
**C09J 5/06 (2006.01)**  
**C09J 11/08 (2006.01)**  
**D06Q 1/00 (2006.01)**  
**B05D 1/16 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden  
e.V., 01069 Dresden, DE**

(74) Vertreter:

**Rauschenbach, Marion, Dipl.-Ing., 01187 Dresden,  
DE**

(72) Erfinder:

**Nagel, Jürgen, Dr., 01277 Dresden, DE; Zimmerer,  
Cordelia, Dr., 01277 Dresden, DE; Maag, Ulrich,  
72810 Gomaringen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 199 26 027 A1**  
**DE 10 2005 050 632 A1**  
**US 2001 / 0 031 367 A1**

**CN 101343525 A (abstract). Derwent WPI  
[online]. Accession No. 2009-E34206 [24],**

(54) Bezeichnung: **Reaktiver Schmelzklebstoff und dessen Verwendung**

(57) Hauptanspruch: Reaktiver Schmelzklebstoff für die elektrostatische Faserbeflockung von Substraten gekennzeichnet durch eine Mischung aus einem Basisklebstoffpolymer und einem ionisch leitfähigen polymeren Additiv, dadurch gekennzeichnet, dass das Additiv durch katalytische Veresterung aus einem aliphatischen Polyesterdiol und einem Polyethylenglykol und einem Maleinsäureanhydrid in einem zweistufigen Prozess hergestellt ist, und dass die Doppelbindung der Maleinsäureanhydridgruppe mittels Natriumbisulfit sulfoniert ist.

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen reaktiven Schmelzklebstoff für die elektrostatische Faserbeflockung von Substraten, insbesondere von Kunststoffsubstraten, gekennzeichnet durch eine Mischung aus einem Basisklebstoffpolymer und einem ionisch leitfähigen polymeren Additiv.

**[0002]** Es ist bekannt und in der einschlägigen Fach- und Patentliteratur beschrieben, die Oberfläche verschiedenster Substrate, wie Textilien, Papier, Leder, Kunststoffe durch Beflocken zu veredeln. Beflockte Teile zeichnen sich u. a. durch eine gute Schall- und Wärmedämmung aus und sind leicht zu reinigen. Zur Herstellung wird das Substrat zuerst mit einer dünnen Klebstoffschicht versehen, in die Faserteilchen eingetragen bzw. elektrostatisch eingeschossen werden, d. h. das präparierte Substrat wird in einem elektrostatischen Feld mit aufgeladenen Fasern beflockt. Hierbei richten sich die Fasern parallel zum elektrischen Feld aus. Bei ausreichend kinetischer Energie dringen sie teilweise in die Klebstoffschicht ein und werden dort fixiert. Da die im Prozess aufgeladenen Fasern die nachfolgenden Fasern durch Aufbau eines elektrischen Gegenfeldes elektrostatisch abstoßen würden, ist sicher zu stellen, dass die Fasern Ladungen ständig abgeführt werden. Für Kunststoffformteile ist eine Ladungsableitung über ein Anodengitter ungeeignet. Daher müssen die Klebstoffe während der Beflockung selbst elektrostatisch ableitfähig sein, wobei üblicherweise ein spezifischer Volumenwiderstand von ca.  $10^5$ – $10^6$  Ohm  $\times$  cm als optimal angesehen wird.

**[0003]** Als Klebstoffe werden überwiegend wasserbasierte Dispersionsklebstoffe eingesetzt, die aus einem dispergierbaren Klebharz und Wasser bestehen, wobei der Feststoffgehalt in der Regel 50% beträgt. Der Widerstand wird bei diesen Klebstoffen durch den hohen Wassergehalt beiläufig erreicht und kann durch Zugabe von Salzen gesteuert werden. Beispielsweise offenbart die DE 10 2005 035 450 A1 ein beflocktes Band für Fahrzeugprofile und dergleichen, umfassend eine Faserschicht aus einer Beflockung, eine Harzschicht, die als Klebstoff für die Faserschicht auf einer Auflage dient, und eine thermoplastische Auflage. Das EP 1681328 betrifft einen wässrigen Kleber u. a. auf Basis einer Kombination eines wasserbasierten gechlorten Polyolefins, Vernetzers, Emulsions-Polymeres und einer PUR-Dispersion mit einer guten Adhäsion zu thermoplastischen Elastomersubstraten und Vulkanisaten. Die US 2003/0225216 beschreibt eine wasserbasierte Harzzusammensetzung, die einen Acrylatester mit einer monocyclischen Alkylgruppe umfasst und eine gute Oberflächenhaftung sowie Bindefestigkeit zum Substrat und zum Flor aufweist. Der Nachteil solcher Klebstoffe ist darin zu sehen, dass zum Entzug des Wassers durch Trocknung in warmer trockener

Luft eine Trocknungszeit von ca. 20 bis 40 Minuten bei Temperaturen von annähernd 80°C benötigt wird, wobei der Energiebedarf infolge des ständigen Einspeisens von kalter Frischluft beträchtlich ist. Des Weiteren ist nachteilig anzumerken, dass die Lufttemperatur nicht beliebig hoch sein kann, da es sonst zu Qualitätseinbußen in der Schicht kommt oder die Formteile sich verziehen. Weiterhin ist nachteilig, dass Klebstoffapplikation und Beflockung ungefähr jeweils eine Minute benötigen.

**[0004]** Neben den wasserbasierten Klebstoffen wurden ursprünglich auch lösungsmittelhaltige Klebstoffe eingesetzt. Der Nachteil besteht darin, dass der Einsatz von lösungsmittelhaltigen Klebstoffen Maßnahmen zum Brand- und Explosionsschutz sowie zur Reinigung der Abluft in der Flockanlage erfordern. Darüber hinaus bleiben Lösungsmittelreste im Fertigungsprozess zurück. Ferner ist nachteilig, dass neben höheren Kosten auch die Umwelt stark belastet wird.

**[0005]** Beispielsweise wird in der EP 129808 ein Beflockungskleber für flexible Substrate beschrieben, bestehend aus einem PUR-Prepolymer mit Isocyanatgruppen, das in organischen Lösungsmitteln gelöst oder dispergiert ist, wobei als Haftverbesserer ein Umsetzungsprodukt von aromatischen Diisocyanaten mit multifunktionellen Epoxiden eingesetzt wird. Die WO 030765545 beschreibt einen Klebstoff aus einem organischen Lösungsmittel, mindestens einem Polyol-Prepolymer mit endständigen Isocyanatgruppen, einem aromatischen Nitrosomittel, Epoxidharz  $\leq$  und Katalysator, wobei der Feststoffgehalt mindestens 50% und die Viskosität 1000 centipoise beträgt.

**[0006]** Die DE 199 26 027 A1 beschreibt eine Membran-Elektroden-Einheit mit integriertem Dichtrand, die für Brennstoffzellen oder dergleichen vorgesehen sind. Die Membran-Elektroden-Einheit mit integriertem Dichtrand für elektrochemische Zellen, die aus einer Polymerelektrolytmembran und diese beidseitig bedeckenden Elektroden sowie einem am Umfangsrand aufgetragenen thermoplastischen Dichtrand besteht. Dabei besteht der Dichtrand aus einer beidseitig aufgetragenen Schmelzkleberschicht, die sich über die Außenkante der Membran-Elektroden-Einheit hinaus erstreckt und dort einen einstückigen überstehenden Teilbereich bildet. Der Schmelzkleber erhält ionische oder stark polare Gruppen zur Erzeugung einer Oberflächenwechselwirkung mit den ionischen Gruppen der Polymerelektrolytmembran und damit eine hohen Haftwirkung. Gemäß der DE 10 2005 050 632 A1 wird eine Klebstoffzusammensetzung für Klebeverbindungen, die mittels Anlegen von elektrischer Spannung gelöst werden können, angegeben. Die Klebstoffzusammensetzung enthält eine Matrix aus einem Reaktionsharz und/oder einem Schmelzklebstoffpolymer, eine

in der Matrix bewegliche polymere Elektrolytkomponente und ein bis 200°C stabiles Salz mit einem halogenhaltigen Anion. Bei der US 2001/0031367 A1 wird ein elektrisch lösbares Material beschrieben. Eine elektrochemisch lösbare Zusammensetzung aus einer funktionellen Matrix und einem funktionellen Elektrolyt wird angegeben. Der funktionelle Elektrolyt ist ein Block-Copolymer oder ein Pfopf-Copolymer. Gemäß CN 101343525 A (abstract). Derwent WPI [online]. Accession No. 2009-E34206 [24] wird ein wasserbasiertes Adhäsiv für Hautfasern oder Kunstleder angegeben, das eine acrylestermodifizierten Polyurethan-Wasser-Dispersion enthält, die über chemisches Legieren einer Polymernetzwerkemulsion und einer Acrylesterpolymeremulsion gewonnen wird.

**[0007]** Als Alternative zu den bekannten und beschriebenen Klebstoffen wären Schmelzklebstoffe zu nennen. Das Problem bzw. der Nachteil beim Einsatz der Schmelzklebstoffe im Beflockungsprozess besteht allerdings in ihrer Isolatorwirkung, die bewirkt, dass die Faserladungen nicht abgeleitet werden können, woraus eine geringe Flockdichte der zu beflockenden Substrate resultiert. Des Weiteren ist nachteilig, dass Wasser oder wässrige Elektrolytlösungen zum Abtransport der Ladungen, wie bei Dispersionsklebstoffen, infolge der hohen Verarbeitungstemperatur des Schmelzklebstoffes von über 100°C nicht nutzbar ist bzw. sind.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des bekannten Standes der Technik zu beseitigen und einen reaktiven Schmelzklebstoff für die elektrostatische Beflockung von Substraten bereitzustellen, der in der heißen Schmelze ausreichend elektrostatisch ableitfähig ist. Des Weiteren soll der Schmelzklebstoff eine hohe Oberflächenadhäsion sowohl zum Substrat als auch zur Flockfaser aufweisen und eine hohe Flockdichte sowie feste Verankerung der Flockfasern im Klebstoff ermöglichen. Ferner soll die Viskosität des Schmelzklebstoffes bis zum Beflockungsende ausreichend niedrig sein.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch einen reaktiven Schmelzklebstoff gemäß den Merkmalen des 1. Patentanspruches gelöst. Die Erfindung schlägt einen reaktiven Schmelzklebstoff für die elektrostatische Faserbeflockung von Substraten vor, gekennzeichnet durch eine Mischung aus einem Basislebstoffpolymer und einem ionisch leitfähigen polymeren Additiv, bei dem das Additiv durch katalytische Veresterung aus einem aliphatischen Polyesterdiol und einem Polyethylenglykol und einem Maleinsäureanhydrid in einem zweistufigen Prozess hergestellt ist, und bei dem die Doppelbindung der Maleinsäureanhydridgruppe mittels Natriumbisulfit sulfoniert ist

**[0010]** Auf diese Weise ist es möglich, einen reaktiven Schmelzklebstoff alternativ zu wasserbasier-

ten Dispersionsklebstoffen in einem Beflockungsprozess einzusetzen, der durch Zusatz eines ionisch leitfähigen Additivs elektrostatisch ableitfähig ist und ermöglicht, dass die Faserladungen während der Beflockung ständig abführbar und die Vorteile des Schmelzklebstoffes bei der elektrostatischen Beflockung nutzbar sind.

**[0011]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den kennzeichnenden Merkmalen der Unteransprüche entnehmbar.

**[0012]** In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besteht das Additiv zwecks Ableitung der Flockfaserladungen aus einem (Di)Blockcopolymer.

**[0013]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung enthält das (Di)Blockcopolymer als Leitfähigkeitsadditiv mindestens einen Polyglycolblock mit einer Alkali-Sulfobernsteinsäureestergruppierung.

**[0014]** Die Erfindung schlägt vor, dass der mindestens eine Polyglycolblock ein Polyethylenglycol oder ein Polypropylenglycol enthält, wobei der Polyethylenglycolblock oder der Polypropylenglycolblock als Solvens dient, in dem sich die Ladungsträger bewegen können.

**[0015]** Ein weiterer Vorschlag der Erfindung sieht vor, dass das (Di)Blockcopolymer einen oder mehrere aliphatische Polyesterblöcke mit einer Alkalisulfonsäuregruppe enthält, und dass die Alkalisulfonsäuregruppe Teil einer Alkali-Sulfobernsteinsäureestergruppierung ist und ermöglicht, dass der Polyesterblock eine Kompatibilisierung zur Klebstoffmatrix herstellt und somit eine Phasenseparation des Additivs verhindert.

**[0016]** Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Alkaliion ein Na- oder Li- oder K-Ion ist, das als Ladungsträger dient und einen wirksamen Ladungstransport zur Ableitung der Flockfaserladungen ermöglicht.

**[0017]** Dadurch, dass der mindestens eine Polyglycolblock eine mittlere Molmasse von 150 g/mol bis 2000 g/mol aufweist, ist eine niedrige Schmelzviskosität bei der erforderlichen Verarbeitungstemperatur gegeben.

**[0018]** Die Erfindung schlägt ferner vor, dass die mittlere Molmasse der Polyesterblöcke maximal 2000 g/mol beträgt, womit eine Phasenseparation zwischen dem Klebstoffpolymer und dem polymeren Additiv verhinderbar ist, was für einen sicheren Prozess erforderlich ist.

**[0019]** Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung beträgt der Anteil des Additivs in der Mischung

1 bis 25% und ermöglicht eine makroskopisch homogene Mischung zwischen dem Basisklebstoffpolymer und dem Additiv als Voraussetzung für einen optimal ableitfähigen Schmelzklebstoff.

**[0020]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung enthält das Basisklebstoffpolymer ein Isocyanat-terminiertes Prepolymer, und wobei das Prepolymer ein kurzkettiger überwiegend aliphatischer Polyester und/oder Polyether ist, woraus ein reaktiver Schmelzklebstoff mit einer ausreichend langen Offenzeit und relativ niedrigen Viskosität bei 130°C im Schmelzzustand resultiert.

**[0021]** Dadurch, dass der reaktive Schmelzklebstoff einen spezifischen Volumenwiderstand  $< 1 \text{ Mohm} \times \text{cm}$  bei der Verarbeitungstemperatur und bei einer Frequenz von 1 kHz aufweist, ist eine ausreichende elektrostatische Ableitung der Faserladungen während des Beflockens gewährleistet.

**[0022]** Die Erfindung schlägt ferner vor, dass der reaktive Schmelzklebstoff als Schmelze bei einer Schmelzetemperatur von 130°C auf ein Substrat applizierbar ist, und dass er in weniger als 10 Min. handfest ist.

**[0023]** Die Erfindung soll anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben werden: Der reaktive Schmelzklebstoff für die elektrostatische Faserbeflockung von Substraten, insbesondere von Kunststoffsubstraten enthält eine Mischung aus einem Basisklebstoffpolymer und einem ionisch leitfähigen polymeren Additiv. Es konnte gefunden werden, dass durch Hinzufügen des polymeren Additivs als leitfähige Komponente zum Basisklebstoffpolymer die Ladungen auf den Flockfasern in der heißen Schmelze elektrostatisch ableitbar sind und die Isolatorwirkung des Schmelzklebstoffes aufgehoben wird. Hierbei senkt das zugemischte Additiv den Widerstand in der Schmelze-Mischung soweit, dass die Ableitung erreichbar ist. Des Weiteren wurde gefunden, dass die Flockfasern wesentlich fester im Schmelzklebstoff verankerbar sind als beispielsweise in einem üblichen Dispersionsklebstoff, und dass das Additiv im Gebrauch der hergestellten Produkte weder separiert noch ausschwitzt sowie die Gebrauchseigenschaften dieser nicht beeinträchtigt. Ferner konnte gefunden werden, dass das Additiv das zu beflockende Substrat farblich nicht verändert, d. h. es steht ungefärbt für die Weiterverarbeitung zu Designererzeugnissen zur Verfügung.

#### Beispiel 1

**[0024]** In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besteht der reaktive Schmelzklebstoff für die elektrostatische Beflockung aus einer Mischung eines aliphatischen Polyesters mit Isocyanatgruppen und eines ionisch leitfähigen polymeren Additivs. Das

Additiv ist durch katalytische Veresterung aus equimolaren Mengen eines aliphatischen Polyesterdiols mit einer mittleren Molmasse von annähernd 1000 g/mol und einem Polyethylenglycol mit einer mittleren Molmasse von 1000 g/mol und einem Maleinsäureanhydrid in einem zweistufigen Prozess hergestellt, wobei in der zweiten Stufe katalytische Mengen einer starken Säure zugegeben werden und die Doppelbindung der Maleinsäureanhydridgruppe mit Hilfe von Natriumbisulfid in wässriger Lösung sulfoniert wird. Nach Trocknung wird das Additiv einem aliphatischen Polyester mit Isocyanatendgruppen und einer mittleren Molmasse von 2000 g/mol in einer Menge von 10% zwecks elektrostatischer Ableitung der Flockfaserladungen zugesetzt. Es konnte gefunden werden, dass Additiv und Basisklebstoffpolymer eine makroskopische homogene Polymermischung bilden und dass sich der Wert der Viskosität durch Zugabe des ionisch leitfähigen Additivs im Beflockungsprozess nicht erhöht. Der so erhaltene ableitfähige Schmelzklebstoff weist einen spezifischen Widerstand unterhalb von  $1 \text{ MOhm} \times \text{cm}$  auf, der nach einer Messmethode des Institutes in Abhängigkeit von der Temperatur in einer temperierten Zelle mit Graphitelektroden bei einer Frequenz des Wechselstromes von 1 kHz ermittelt wurde, so dass eine ausreichende Ableitung der Flockfaserladungen gegeben ist. Die homogene Polymermischung wird als Schmelze bei einer Schmelzetemperatur von 130°C und einer Viskosität zwischen 0,1 und 1 Pas im flüssigen Zustand durch Sprühen in einer Schichtdicke von 0,2 mm auf ein Kunststoffsubstrat appliziert. Neben einer hohen Flockdichte wurde eine feste Verankerung der Flockfasern im Klebstoff erreicht. Die mit dem Ausreißprüfstand, Typ MT-501 der Firma Maag Flockmaschinen GmbH, Gomaringen ermittelte Ausreißkraft beträgt 200 N, woraus eine hohe Ausreißfestigkeit resultiert. Die Klebstoffschicht auf dem Kunststoffsubstrat ist farblos, so dass die beflockte Oberfläche in der Farbgebung frei gestaltet werden kann.

#### Beispiel 2:

**[0025]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht der reaktive Schmelzklebstoff für die elektrostatische Beflockung aus einer homogenen Mischung aus einem Isocyanat-terminierten aliphatischen Polyether und einem Polypropylenglycolblock mit einer Alkali-Sulfobernsteinsäureestergruppe. Die mittlere Molmasse des Polypropylenglycolblockes beträgt annähernd 2000 g/mol. Das Additiv ist in einer Menge von 20% zugesetzt. Der spezifische Volumenwiderstand beträgt  $500 \text{ kOhm} \times \text{cm}$ , ermittelt nach einer Instituts-Messmethode, wie im Beispiel 1 erörtert. Die Weiterverarbeitung der ableitfähigen Schmelzklebstoffmischung im Beflockungsprozess erfolgt durch Rakelauftrag auf ein Substrat aus Gummi und ermöglicht die Senkung der Zeit für die Aushärtung des Schmelzklebstoffes auf annähernd eine Minute. Des Weiteren wird die Taktzeit beim

Beflocken nicht beeinträchtigt. Die beflockten Teile müssen nicht mehr bei hoher Temperatur getrocknet, sondern können nach dem Beflocken dem Prozess entnommen werden. Da nur noch Energie zum Erwärmen des Schmelzklebstoffes in der Beflockungseinrichtung aufgebracht werden muss, ist der Beflockungsprozess energetisch wesentlich günstiger, was die Logistik des gesamten Beflockungsprozess verbessert.

### Beispiel 3

**[0026]** In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht der reaktive ableitfähige Schmelzklebstoff für die elektrostatische Beflockung aus einer homogenen Mischung eines Isocyanat-terminierten kurzkettigen aliphatischen Polyesters als Basisklebstoffpolymer und eines ionisch leitfähigen Additivs. Das Additiv enthält als Komponenten mehrere Polyethylenglycolblöcke und mehrere aliphatische Polyesterblöcke, und wobei die Komponenten durch Alkali-Sulfobernsteinsäurediestergruppierungen miteinander verbunden sind. Hierbei entspricht die Anzahl der Polyethylenglycolblöcke der Anzahl der aliphatischen Polyesterblöcke. Die Polyethylenglycolblöcke haben eine mittlere Molmasse von 600 g/mol und dienen als Solvent, in dem sich die Ladungsträger, beispielsweise Natrium-Ionen bewegen können. Die aliphatischen Polyesterblöcke weisen eine mittlere Molmasse von 1000 g/mol auf. Sie stellen eine Kompatibilisierung zur Klebstoffmatrix her und verhindern somit eine Phasenseparation des Additivs. Der Anteil des Additivs beträgt 6%. Zur Herstellung beflockter Produkte wird eine dünne Schicht des ableitfähigen reaktiven Schmelzklebstoffes als Schmelze auf ein ebenes Kunststoff-Formteil appliziert, und das so präparierte Substrat in einem elektrischen Feld mit elektrostatisch aufgeladenen Fasern beflockt. Das eingearbeitete Additiv bewirkt eine ständige Abführung der Ladungen der kontinuierlich nachfolgenden Flockfasern und ermöglicht einen Flock mit hoher Ausreiß- und Abriebfestigkeit. Das eingesetzte Substrat bewirkt keine farblichen Veränderungen des zu beflockenden Substrates.

### Patentansprüche

1. Reaktiver Schmelzklebstoff für die elektrostatische Faserbeflockung von Substraten gekennzeichnet durch eine Mischung aus einem Basisklebstoffpolymer und einem ionisch leitfähigen polymeren Additiv, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Additiv durch katalytische Veresterung aus einem aliphatischen Polyesterdiol und einem Polyethylenglykol und einem Maleinsäureanhydrid in einem zweistufigen Prozess hergestellt ist, und dass die Doppelbindung der Maleinsäureanhydridgruppe mittels Natriumbisulfid sulfoniert ist.

2. Reaktiver Schmelzklebstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Additiv aus einem (Di)Blockcopolymer besteht.

3. Reaktiver Schmelzklebstoff nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das (Di)Blockcopolymer mindestens einen Polyglycolblock mit einer Alkali-Sulfobernsteinsäureestergruppierung enthält.

4. Reaktiver Schmelzklebstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Polyglycolblock ein Polyethylenglycol oder ein Polypropylenglycol enthält.

5. Reaktiver Schmelzklebstoff nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das (Di)Blockcopolymer einen oder mehrere aliphatische Polyesterblöcke mit einer Alkalisulfonsäuregruppe enthält, und dass die Alkalisulfonsäuregruppe Teil einer Alkali-Sulfobernsteinsäureestergruppierung ist.

6. Reaktiver Schmelzklebstoff nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Alkaliion ein Na- oder Li- oder K-Ion ist, das als Ladungsträger dient.

7. Reaktiver Schmelzklebstoff nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Polyglycolblock eine mittlere Molmasse von 150 g/mol bis 2000 g/mol aufweist.

8. Reaktiver Schmelzklebstoff nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mittlere Molmasse der Polyesterblöcke maximal 2000 g/mol beträgt.

9. Reaktiver Schmelzklebstoff nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anteil des Additivs in der Mischung 1 bis 25% beträgt.

10. Reaktiver Schmelzklebstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Basisklebstoffpolymer ein Isocyanat-terminiertes Prepolymer enthält, und dass das Prepolymer ein kurzkettiger überwiegend aliphatischer Polyester und/oder Polyether ist.

11. Reaktiver Schmelzklebstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmelzklebstoff einen Volumenwiderstand  $< 1 \text{ MOhm} \times \text{cm}$  bei einer Verarbeitungstemperatur und bei einer Frequenz von 1 kHz aufweist.

12. Reaktiver Schmelzklebstoff nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzahl der Polyesterblöcke der Anzahl der Polyglycolblöcke im Additiv entspricht.

13. Reaktiver Schmelzklebstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmelzklebstoff als Schmelze bei einer Schmelzetemperatur von 130°C auf ein Substrat appliziert ist, und dass er in weniger als 10 min handfest ist.

14. Reaktiver Schmelzklebstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmelzklebstoff durch Sprühen oder Rakeln in einer Schichtdicke von 0,05 mm bis 0,3 mm auf ein Substrat applizierbar ist.

15. Reaktiver Schmelzklebstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmelzklebstoff eine gute Bindefestigkeit zum Substrat und zur Beflockung aufweist, und dass die Ausreißkraft mindestens 200 N beträgt.

16. Verwendung eines reaktiven Schmelzklebstoffs nach einem der Ansprüche 1 bis 15 mit Flockfasern zur Herstellung eines beflockten Gegenstandes.

Es folgen keine Zeichnungen