

**(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG**

**(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro**



A standard linear barcode is located at the bottom of the page, spanning most of the width.

**(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
5. Juni 2008 (05.06.2008)**

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/064950 A1**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <b>(51) Internationale Patentklassifikation:</b>   | <b>C09J 123/00</b> (2006.01) <b>C09J 167/00</b> (2006.01) | (DE). <b>SCHÖNFELD, Rainer</b> [DE/DE]; Kuhstrasse 18, 40221 Düsseldorf (DE).   |
| <b>(51) Internationale Patentklassifikation:</b>   | <b>C09J 125/06</b> (2006.01) <b>C09J 177/06</b> (2006.01) |   |
| <b>(51) Internationale Patentklassifikation:</b>   | <b>C09J 133/00</b> (2006.01)                              |   |
| <b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b>  | PCT/EP2007/061007   |   |
| <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b>  | 16. Oktober 2007 (16.10.2007)                             |   |
| <b>(25) Einreichungssprache:</b>   | Deutsch   |   |
| <b>(26) Veröffentlichungssprache:</b>  | Deutsch   |   |
| <b>(30) Angaben zur Priorität:</b>   |   |   |
| 10 2006 056 660.2  |   |   |
| 29. November 2006 (29.11.2006)   | DE  |   |
| 10 2007 020 652.8  | 30. April 2007 (30.04.2007)                               | DE  |
| <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): HENKEL KOMMANDITGESELLSCHAFT AUF AKTIEN [DE/DE]; Henkelstr. 67, 40589 Düsseldorf (DE).</b>           |   |   |
| <b>(72) Erfinder; und</b>  |   |   |
| <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOPANNIA, Siegfried [DE/DE]; Ringofenweg 3, 47809 Krefeld (DE). FRIESE, Carsten [DE/DE]; Lorettostrasse 20, 40219 Düsseldorf</b> |   |   |
|  |   | <b>Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.</b> |
|  |   | <b>Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</b>   |
|  |   | <b>Veröffentlicht:</b>  |
|  |   | — mit internationalem Recherchenbericht   |
|  |   | — vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen  |

#### **Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
  - vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**(54) Title:** MOLDED PARTS FROM HOT MELT ADHESIVES

**(54) Bezeichnung:** FORMTEILE AUS SCHMELZKLEBSTOFFEN

**(57) Abstract:** The invention relates to a molded part for bonding to metal or plastic substrates for use as a fastening element. Said molded part comprises a hot melt adhesive, said hot melt adhesive being based on polyamide, polyolefins, polyesters, polyacrylates or polystyrene. The molded part according to the invention is characterized in that the hot melt adhesive has a softening point between 100° and 250°C, a tensile stress at yield of between 1 and 35 MPa and the molded part consists entirely of the hot melt adhesive. The invention also relates to a method for bonding molded parts from hot melt adhesives to substrates by way of inductive heating.

**(57) Zusammenfassung:** Formteil zum Verkleben auf Metall- oder Kunststoffsubstraten als Befestigungsvorrichtung umfassend einen Schmelzklebstoff, wobei der Schmelzklebstoff auf Basis von Polyamid, Polyolefinen, Polyester, Polyacrylaten oder Polystyrol besteht, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzklebstoff eine Erweichungstemperatur zwischen 100°C bis 250°C aufweist, eine Streckspannung zwischen 1 bis 35 MPa und das Formteil vollständig aus dem Schmelzklebstoff besteht. Weiterhin wird ein Verfahren zum Verkleben von Formteilen aus Schmelzklebstoffen auf Substrate über induktive Erwärmung beschrieben.

---

### „Formteile aus Schmelzklebstoffen“

---

Die Erfindung betrifft Formteile, die auf Metall- oder Kunststoffsubstraten verklebt werden können und unter anderem zum Befestigen von Leitungen oder Rohren dienen können.

Formteile aus verschiedenen Materialien sind bekannt. Beispielsweise sind auch Formteile auf Basis von Polyamiden bekannt. Die EP 1 533 331 beschreibt Polyamide auf Basis von C<sub>4</sub>-C<sub>18</sub>-Dicarbonsäuren und Diaminen als Formmasse zur Herstellung von Formteilen im Niederdruckspritzgußverfahren. Als Verwendung wird beschrieben, dass in solche flüssigen Schmelzklebstoff-Formteile andere Formteile, wie Kabel, Kabelsteckverbindung, Kontakthülsen usw., eingegossen werden können und so eine feste mechanische Verbindung ergeben.

Weiterhin ist die EP 0 586 450 bekannt. Diese beschreibt Schmelzklebstoffe, unter anderem aus Polyamid, die einen bestimmten Schmelzbereich aufweisen. Mit solchen aufgeschmolzenen Schmelzklebstoffen können dann Kabel oder Steckverbindungen vergossen werden. Diese ergeben dabei eine verklebte und abgedichtete Umhüllung der Steckverbindung.

Aus der EP 0 504 957 sind Formteile aus Aluminium bekannt, die als Befestigungsvorrichtung für andere Gegenstände dienen können. Diese Aluminiumbefestigungen sind auf der Unterseite mit einem Schmelzklebstoff versehen, der fein gepulverte Eisenpartikel enthält.

Die DE 102 16 948 beschreibt ein Verfahren zum Verbinden von zwei Konstruktionsteilen, wobei beide Konstruktionsteile mit einem Verbindungsmittel zusammengefügt werden, wobei das Verbindungsmittel eine elektrische leitfähige Komponente aufweist, sowie eine zweite Komponente aus einem thermoplastischen Kunststoff. Die leitfähige Verbindung kann durch eine Induktionsspule erwärmt werden und führt danach zu einem Verbinden der beiden Konstruktionsteile. Analog sind in der DE 100 32 817 Befestigungselemente beschrieben, die auf einer

Seite mit einem elektrisch leitfähigen Klebstoff beschichtet sind, der aus einem thermoplastischen Bindemittel sowie elektrisch leitfähigen Partikeln besteht, die zum Schmelzen für das thermoplastische Bindemittel dienen.

Der bekannte Stand der Technik geht davon aus, dass Formteile aus Metall oder duroplastischem Material mit einem Schmelzklebstoff umhüllt und vergossen werden. Auf der anderen Seite werden Metall- oder Kunststoffformteile auf einer Seite beschichtet und das Formteil auf dieser Seite mit einem zweiten Substrat beispielsweise einem flächigen Metallsubstrat verklebt. Die Verwendung von duroplastischen Formteilen oder metallischen Formteilen, die verklebt werden sollen, führt regelmäßig zu dem Problem, dass ein Klebstoff gewählt werden muss, der auf beiden Substraten eine gute Haftung aufweist. Diese muss auch unter höherer Temperaturbelastung oder unter mechanischer Beanspruchung der Substrate, beispielsweise durch Vibration bestehen bleiben.

Eine weitere Anforderung an das Verkleben liegt darin, dass das Zusammenfügen in einem kurzen Zeitraum geschehen soll, danach soll eine hohe Haftung entstehen. Dafür sind Schmelzklebstoffe geeignet, die durch Kristallisation eine Haftung aufbauen. Reaktive Klebstoffe weisen häufig eine längere Reaktionszeit auf, bevor sie eine endgültige Verklebung hervorrufen.

Ausgehend von dem Stand der Technik bestand die Aufgabe, ein Formteil als Festigungselement herzustellen, das eine schnelle Verklebung auf den Substraten erlaubt, das keine mehrfachen Haftungsflächen des Klebstoffs zu Substraten aufweist, und das eine ausreichende Elastizität aufweist, um eine Festigkeit auch bei erhöhten Temperaturen oder bei erhöhter mechanischer Belastung sicher zu stellen.

Die Aufgabe wird entsprechend Anspruch 1 gelöst. Dabei wird ein Formteil zur Verfügung gestellt, das aus Schmelzklebstoffen besteht, die eine hohe Erweichungstemperatur aufweisen. Der Schmelzklebstoff soll eine hohe Elastizität und eine Streckspannung von 1 bis 35 MPa aufweisen.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Verkleben von Formteilen aus Schmelzklebstoffen, das eine schnelle und sichere Applikation auf verschiedenen Substraten ermöglicht.

Als Substrate können eine Vielzahl von bekannten Substraten eingesetzt werden. Insbesondere bestehen diese Substrate aus Kunststoff oder aus Metall, es können jedoch auch andere Substrate, wie z.B. Holz oder Holzwerkstoffe, Stein oder Beton, Glas oder Keramik, eingesetzt werden. Die Substrate sind im wesentlichen hart. Dünne flächige Substrate aus Metall oder Kunststoff, wie z.B. Blech oder Kunststoffteile als geformte Teile, sind aber insbesondere geeignet. Üblicherweise handelt sich jedoch nicht um Folien.

Die erfindungsgemäßen Formteile können eine beliebige Form aufweisen. Eine Seite soll so geformt sein, dass die Formteile als Befestigungsvorrichtung eingesetzt werden können. Beispielsweise ist es möglich auf dieser Seite eine oder mehrere Haltevorrichtungen vorzusehen. Beispiele für solche Haltevorrichtungen sind Gewinde, Clipse, Klemmern oder auch Durchführungen. Diese Haltevorrichtungen sind direkt aus dem Material der Formteile geformt. Diese dienen dazu, das zu befestigende Teil direkt festzuhalten, sie können jedoch auch benutzt werden, um auf dem Formteil eine Befestigungsvorrichtung anzubringen. Das wird im allgemeinen nach der Verklebung auf dem Substrat geschehen.

Das Formteil enthält mindestens eine Fläche, die zum Verkleben mit der Substratoberfläche ausgebildet ist. Diese muss eine Grundfläche aufweisen, die ausreicht, eine sichere Haftung des Formteils auf dem Substrat zu ermöglichen. Die Verbindungsfläche kann verschiedene Formen aufweisen, insbesondere ist sie eben. Sie kann jedoch auch bei strukturierten Substraten der Form der Substratoberfläche angepasst werden. Bevorzugt ist eine Klebefläche vorhanden. Es ist jedoch auch möglich, um die Klebefläche zu vergrößern oder aus konstruktiven Gründen, zwei Klebeflächen vorzusehen. Diese können in Anpassung an die Substratflächen ausgebildet sein.

Die erfindungsgemäßen Formteile sollen aus Schmelzklebstoffen bestehen. Es kann sich dabei um reaktive oder um nicht reaktive Schmelzklebstoffe handeln. Solche Schmelzklebstoffe können beispielsweise auf Basis von Polyester, Polyurethanen, Polyolefinen, Polyacrylaten oder Polyamiden bestehen.

Schmelzklebstoffe auf der Basis von Polyester sind beispielsweise in der EP 028687 beschrieben. Es handelt sich dabei um Umsetzungsprodukte aus aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Dicarbonsäuren, die mit aliphatischen cyclischen oder aromatischen Polyolen umgesetzt werden können. Durch Auswahl der Carbonsäuren und der Polyole können kristalline oder teilkristalline Polyester erhalten werden. Üblicherweise werden Dicarbonsäuren und Diole miteinander zur Reaktion gebracht. Es ist jedoch auch möglich, dass anteilsweise Tricarbonsäuren oder Triole eingesetzt werden.

In der EP 434467 oder der DE 4128274 werden thermoplastische Polyurethane als Schmelzklebstoffe beschrieben. Es handelt sich dabei um Umsetzungsprodukte von Polyolen mit Polyisocyanaten, die ggf. einen erhöhten Modul aufweisen. Als Polyole können die an und für sich bekannten Polyole auf Basis von Polyethern, Polyester, Polyacrylaten, Polybutadienen, Polyole auf Basis von pflanzlichen Rohstoffen, wie oleochemische Polyole, eingesetzt werden. Um eine gute Reaktivität zu erzielen, sind üblicherweise zumindest anteilig aromatische Isocyanate enthalten. Durch Auswahl der Polyole und/oder Isocyanate können die Eigenschaften des Prepolymeren beeinflusst werden, beispielsweise der Schmelzpunkt, die Elastizität oder die Haftung. Es sind aber auch reaktive thermoplastische Polyurethane geeignet, die dann nach Applikation ggf. auch dauerhaft vernetzen können.

Weiterhin sind auch Schmelzklebstoffe auf Basis von Polymerisaten bekannt, wie beispielsweise Polyolefinen. Es handelt sich dabei um amorphe, kristalline oder teilkristalline Polyolefine. Beispiele dafür sind Polypropylen oder Polyethylen-copolymere. Die Eigenschaften solcher Polymere können über ihr Molekulargewicht und über die einpolymerisierten Comonomere beeinflusst werden.

Solche Schmelzklebstoffe sind zum Beispiel in der WO 2004/039907 beschrieben, wobei es sich in diesem Fall um durch Metallocen-Katalyse hergestellte Polymere handelt.

Weitere geeignete Schmelzklebstoffe können beispielsweise Polyamide sein. Geeignete Polyamide sind beispielsweise in der EP 749463 beschrieben. Es handelt sich dabei um Polyamidschmelzklebstoffe auf Basis von Dicarbonsäuren und Polyetherdiaminen. Besonders geeignete Schmelzklebstoffzusammensetzungen sind in der EP 204 315 beschrieben. Es handelt sich dabei um Polyesteramide, die auf Basis von Polymerfettsäuren und Polyaminen hergestellt werden.

Beispielsweise können als erfindungsgemäß geeignete Polyamide solche auf Basis von Dimerfettsäure-freien Polyamiden ausgewählt werden. Diese sind herstellbar aus

- 40 bis 50 mol %, vorzugsweise 50 mol %, einer oder mehrerer C<sub>4</sub>-C<sub>18</sub> - Dicarbonsäure(n)
- 5 bis 45 mol %, vorzugsweise 15 bis 40 mol %, mindestens eines aliphatischen Diamines
- 5 bis 40 mol %, vorzugsweise 20 bis 30 mol %, eines oder mehrerer cycloaliphatischer Diamine
- 0 bis 40 mol %, vorzugsweise 5 bis 25 mol % Polyetherdiaminen,  
wobei die Summe der eingesetzten Diamine ca. 50 mol % ergibt, so dass Dicarbonsäurekomponente und Diaminkomponente in etwa äquivalenten molaren Mengenanteilen vorliegen.

Dabei werden die Dicarbonsäuren vorzugsweise in bis zu 10 % stöchiometrischen Überschuß gegenüber den Diaminen eingesetzt, so dass Carboxyl - terminierte Polyamide entstehen. Das Molekulargewicht der erfindungsgemäß zu verwendenden Polyamide beträgt etwa 10 000 bis 50 000, vorzugsweise 15 000 bis 30 000. Diese erfindungsgemäß geeigneten Polyamide haben eine Viskosität zwischen 5000 und 60 000 mPas, vorzugsweise zwischen 15000 und 50 000 mPas ( gemessen bei 200°C, Brookfield Thermosel RVT, EN ISO 2555 ).

Beispiele für Dicarbonsäuren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Polyamide sind insbesondere Adipinsäure, Azelainsäure, Bernsteinsäure, Dodecandisäure, Glutarsäure, Korksäure (Suberinsäure), Maleinsäure, Pimelinsäure, Sebacinsäure, Undecandisäure oder deren Mischungen.

Die Diamin-Komponente besteht im wesentlichen aus einem oder mehreren aliphatischen Diaminen, vorzugsweise mit einer geraden Anzahl an Kohlenstoffatomen, wobei die Aminogruppen an den Enden der Kohlenstoffketten sind. Die aliphatischen Diamine können 2 bis zu 20 Kohlenstoffatome enthalten, wobei die aliphatische Kette linear oder leicht verzweigt sein kann. Konkrete Beispiele sind Ethyldiamin, Diethylentriamin, Dipropylentriamin, 1,4-Diaminobutan, 1,3-Pentandiamin, Methylpentandiamin, Hexamethylendiamin, Trimethylhexamethylendiamin, 2-(2-aminomethoxy)ethanol, 2-Methylpentamethylenediamin, C<sub>11</sub>-Neopentandiamin, Diaminodipropylmethylamin, 1,12-Diaminododecan. Die besonders bevorzugten aliphatischen Diamine sind C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-Diamine mit einer geraden Anzahl an C-Atomen.

Die Amino-Komponente kann weiterhin cyclische Diamine oder heterocyclische Diamine enthalten wie zum Beispiel 1,4-Cyclohexandiamin, 4,4'-Diamino-dicyclohexylmethan, Piperazin, Cyclohexan-bis-(methylamin), Isophorondiamin, Dimethylpiperazin, Dipiperidylpropan, Norbornan-diamin oder m-Xylylendiamin.

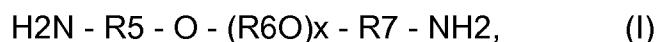
Wenn das Polyaminoamid eine höhere Flexibilität aufweisen soll, können zusätzlich noch Polyoxyalkylendiamine wie zum Beispiel Polyoxyethylendiamine, Polyoxypropylendiamine oder Bis-(di-aminopropyl)-polytetrahydrofuran mit verwendet werden. Dabei sind die Polyoxyalkylendiamine besonders bevorzugt. Ihr Molekulargewicht liegt zwischen 200 und 4000 g/mol.

Weiterhin können Aminocarbonsäuren oder deren cyclische Derivate mit verwendet werden. Beispielhaft erwähnt sein hier 6-Aminohexansäure, 11-Aminoundecansäure, Laurolactam,  $\epsilon$ -Caprolactam.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäß geeigneten Schmelzklebstoffe enthält als wesentliche Komponente ein Polyamid auf der Basis von dimerisierter Fettsäure. Dimerisierte Fettsäuren werden durch Kupplung von ungesättigten langkettigen einbasischen Fettsäuren, z.B. Linolensäure, Ölsäure, erhalten. Die Säuren sind seit langem bekannt und im Handel erhältlich.

Die erfindungsgemäßen Polyamide sind beispielsweise zusammengesetzt aus

- 35 bis 49,5 Mol-% dimerisierte Fettsäure sowie
- 0,5 bis 15 Mol-% monomere Fettsäure mit 12 bis 22 C-Atomen und
- 2 bis 35 Mol-% Polyetherdiamine der allgemeinen Formel



in der

- x eine Zahl zwischen 8 und 80, insbesondere zwischen 8 und 40,
- R5 und R7 gleiche oder verschiedene aliphatische und/oder cycloaliphatische Kohlenwasserstoffreste mit vorzugsweise 2 bis 8 C-Atomen und
- R6 einen gegebenenfalls verzweigten aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 6 C-Atomen darstellen, sowie
- 15 bis 48 Mol-% aliphatische Diamine mit 2 bis 40 C-Atomen, wobei die dimerisierten Fettsäuren bis zu 65 % durch aliphatische Dicarbonsäuren mit 4 bis 12 Kohlenstoffatomen ersetzt werden können.

Eine andere geeignete Zusammensetzung ist erhältlich aus

- 20 bis 49,5 Mol-% dimerisierter Fettsäure sowie
- 0,5 bis 15 Mol-% monomere Fettsäure mit 12 bis 22 C-Atomen und
- 20 bis 55 Mol-% eines wenigstens 2 primäre Aminogruppen tragenden Amins mit 2 bis 40 C-Atomen, wobei der Anteil der dimerisierten Fettsäuren bis zu 65 % durch aliphatische Dicarbonsäuren mit 4 bis 12 Kohlenstoffatomen ersetzt sein können.

Bezüglich der Aminkomponenten in den Polyamiden sind bevorzugt Polyetherpolyole mit primären Aminoendgruppen geeignet, wie oben bereits aufgeführt. Dabei sind Polyetherpolyole mit Aminoendgruppen bevorzugt, die nicht oder nur geringfügig wasserlöslich sind. Die eingesetzten Polyetherpolyole mit Aminoendgruppen weisen insbesondere Molekulargewichte zwischen 700 und 2 500 g/mol auf. Eine besonders geeignete Rohstoffklasse sind beispielsweise die Bis-(3-aminopropyl)-polytetrahydrofurane.

Weiterhin können insbesondere auch primäre Alkylendiamine mit 2 bis 10 C-Atomen eingesetzt werden, ausgewählt aus den oben angegebenen Aminen.

Eine weitere geeignete Klasse von Diaminen leitet sich von den Dimerfettsäuren ab und enthält statt der Carboxylgruppen primäre Aminogruppen. Derartige Substanzen werden häufig Dimerdiamine genannt. Sie werden durch Nitrilbildung aus den dimerisierten Fettsäuren und anschließende Hydrierung erhalten.

Als Carbonsäuren sind die oben angeführten aliphatische Dicarbonsäuren einsetzbar. Geeignete aliphatische Carbonsäuren weisen vorzugsweise 4 bis 12 C-Atome auf. Durch diese Säuren kann Dimerfettsäure molmäßig bis zu 65 % ersetzt werden. Weiterhin einsetzbar sind langkettige Aminocarbonsäuren wie 11-Aminoundecansäure oder auch Lauryllactam.

Dabei ist es dem Fachmann bekannt, dass durch Zusatz von Sebacinsäure der Schmelzpunkt der Polyamide in gewissen Grenzen erhöht werden kann. In kleinen Mengen können auch die in der Faserchemie bekannten Polyamid-Rohstoffe wie beispielsweise Caprolactam eingesetzt werden. Diese Stoffe erlauben es dem Fachmann, den Schmelzpunkt in gewissen Grenzen zu erhöhen.

Bei der Auswahl der einzusetzenden monofunktionellen, difunktionellen oder trifunktionellen Rohstoffe ist zu berücksichtigen, dass schmelzbare, d.h. nicht vernetzte Produkte erhalten werden. Beispielsweise kann beim Auftreten von Vernetzungen / Vergelungen durch Absenken des Anteils an trifunktionellen Komponen-

ten (Trimerfettsäuren) und/oder Erhöhen des Gehalts an monofunktionellen Aminen oder Fettsäuren zu Polymeren gelangt werden, die nicht zur Vergelung neigen.

Allgemein werden die Mengen der Amin und der Carbonsäuren so gewählt, dass die Polyamide Carboxylgruppen in einer Menge von 1-120 meq/kg Festkörper aufweisen, insbesondere zwischen 10 bis 100 meq/kg. Alternativ kann auch mit einem Überschuss an Aminen gearbeitet werden, dann soll ein Amingehalt zwischen 1 – 140 meq/kg Festkörper erhalten werden, insbesondere zwischen 10 bis 100 meq/kg. Das Molekulargewicht ( gemessen als zahlenmittleres Molekulargewicht, wie über GPC erhältlich ) kann zwischen 30000 und 300000 g/mol betragen, insbesondere zwischen 50000 und 150000 g/mol. Die Viskosität der Polyamide soll zwischen 5000 und 100000 mPas betragen ( gemessen bei 200 °C ), insbesondere bis zu 50000 mPas.

Eine bevorzugte Ausführungsform setzt als Schmelzklebstoff Polyamide ein in einer Menge von 60 bis 100 Gew.-%. Die weiteren Schmelzklebstoffpolymere können die oben genannte Polyurethane, Polyacrylate oder Polyester sein. Diese müssen der auch in der Schmelze mit dem Polyamid verträglich sein, d.h. eine stabile homogene Schmelze bilden. In einer besonderen Ausführungsform können 35 bis 15 Gew.-% eines Poly(meth)acrylatpolymere enthalten sein. Dieses kann beispielsweise aus Alkylacrylatmonomeren bestehen, ggf. können weiter Comonomere enthalten sein, beispielsweise Ethylen, Propylen, Styrol, oder funktionalisierte Monomere. Insbesondere sollen diese Poly(meth)acrylate polare Gruppen aufweisen, beispielsweise OH-, COOH-Gruppen oder Carbonsäureanhydridgruppen.

Eine andere Ausführungsform setzt nur Polyamide als Schmelzklebstoffbasispolymer ein.

Weiterhin können die erfindungsgemäß geeigneten Schmelzklebstoffe weitere übliche Zusätze enthalten. Beispiele dafür sind klebrig machende Harze, wie z.B. Abietinsäure, Abietinsäureester, Terpenharze, Terpenphenolharze oder Kohlen-

wasserstoffharze; Füllstoffe, z.B. Silikate, Talk, Calciumcarbonate, Tone, Ruß oder Pigmente; Antioxidantien oder Stabilisatoren, z.B. vom Typ der sterisch gehinderten Phenole oder der aromatischen Aminderivate; faserförmige Additive, wie natürliche Fasern, Kunststoff- oder Glasfasern. Die Antioxidantien können dabei in Mengen bis zu 1,5 Gew.% bezogen auf das Polymere eingesetzt werden. Allgemein sollen diese Zusätze als Summe nicht mehr als 10 Gew.-% in einem erfindungsgemäß Schmelzklebstoff enthalten sein.

Eine weitere erfindungswesentliche Eigenschaft der geeigneten Schmelzklebstoffe ist es, dass diese eine hohe Elastizität und eine hohe Festigkeit aufweisen müssen. Diese Festigkeit kann durch die Streckspannung (gemessen nach EN ISO 527-1) charakterisiert werden. Erfindungsgemäß ist es notwendig, dass die Streckspannung (bei Raumtemperatur) zwischen 1 und 35 MPa beträgt, insbesondere von 3 bis 20 MPa. Die Reißfestigkeit liegt höher, sie soll zwischen 1 bis 50 MPa betragen, insbesondere zwischen 10 bis 40 MPa. Dabei kann die Reißdehnung bei 200 bis 1000 % liegen. Ist die Reißfestigkeit zu gering, ist die mechanische (Form)-Stabilität des erfindungsgemäß Formteils nicht ausreichend. Damit ist es möglich, dass unter einer mechanischen Belastung des Formteils durch das zu haltende Teil dieses sich verformt oder bricht.

Eine weitere wichtige Eigenschaft ist die, dass der Schmelzklebstoff des Formteils eine Erweichungstemperatur (gemessen nach ASTM E 28) von oberhalb von 100°C aufweisen soll, insbesondere oberhalb von 150°C. Dabei kann die Temperatur bis zu 250°C betragen, insbesondere bis zu 220°C. Die Auswahl von Schmelzklebstoffen mit entsprechender Erweichungstemperatur ist von den zu verklebenden Substraten abhängig. Sind die Substrate für das zu verklebende Formteil thermisch weniger belastbar, beispielsweise Holz oder Kunststoffsubstrate, ist es möglich, auch einen Schmelzklebstoff mit niedrigerer Erweichungstemperatur als Formteil einzusetzen. Ist eine hohe Belastbarkeit des Substrats gegeben, ist es günstig, dass der Schmelzklebstoff einen höheren Erweichungspunkt aufweist. Damit ist eine verbesserte Standfestigkeit des verklebten Formteile auf dem Substrat gegeben, insbesondere bei erhöhter Temperaturbelastung.

Die erfindungsgemäßen Formkörper können auf bekannte Art und Weise hergestellt werden. Beispielsweise werden diese im Spritzgussverfahren hergestellt. Dabei kann der Schmelzklebstoff in eine geeignete Form eingespritzt werden, die ggf. an der zu Verklebung vorgesehene Fläche mögliche elektrisch leitende Bestandteile aufweist, die so mit dem Formkörper verbunden werden.

Eine andere Arbeitsweise arbeitet so, dass ein two-shot Verfahren angewandt wird. Dabei wird ein Teil der Form mit einem erfindungsgemäß geeigneten Schmelzklebstoff gefüllt, der verbleibende Teil wird mit einer Mischung aus Schmelzklebstoff und geeigneten leitenden Pigmenten oder Pulvern gefüllt. So können besonders geeigneten Formkörper hergestellt werden, die induktiv an der Klebefläche erwärmt werden können.

Es ist bekannt, Formen zum Herstellen solcher Formteile mit einer Anit-Haft-Beschichtung zu versehen. Ggf. ist es ebenso möglich, dass die Oberfläche der Formteile mit einem Mittel zur Verminderung der Haftung versehen wird. Damit kann der Herstellungsprozess vereinfacht werden.

Erfindungsgemäß ist es vorteilhaft, wenn das Formteil auf oder in der zum Verkleben mit der Substratoberfläche ausgebildeten Fläche zusätzlich elektrisch leitfähige Bestandteile enthält. Unter diesen elektrisch leitfähigen Bestandteilen sind beispielsweise perforierte Metallfolien, Metalldrähte, Metallpulver, andere leitfähige Pulvermaterialien, wie Ferritpulver, Ceroxide oder Leitfähigkeitsruß zu verstehen. Solche Pulver können aus den bekannten Metallen bestehen, beispielsweise Fe, Co, Ni, Cu, Al, Zn, Sn oder deren Legierungen. Insbesondere eignen sich Materialien, die induktiv erwärmbar sind, besonders Metall oder Ferriteilchen in Form von Pulvern, Drähten oder Netzen. Dabei sollen solche Bestandteile nicht in dem ganzen Formteil vorliegen, nur an den zur Verklebung vorgesehenen Flächen. Eine Ausführungsform hat diese Bestandteile in die zur Verklebung vorgesehene Fläche eingearbeitet, d. h. diese metallischen leitfähigen Teilchen sind von dem Schmelzklebstoff vollständig umhüllt. Dabei soll die Dicke der Schicht mit solchen

Bestandteilen ungefähr der Dicke der aufzuschmelzenden Klebstoffsicht entsprechen. Eine andere Ausführungsform arbeitet so, dass solche leitfähigen Bestandteile, wie perforierten Metallfolie, Metallnetze oder Metalldrähte nur auf die Oberfläche der zur Verklebung dienenden Fläche aufgebracht werden. In diesem Falle sind die metallischen Teile nicht vollständig von dem Schmelzklebstoff umhüllt. Solche zu einem geringen Teil in dem Schmelzklebstoff eingebetteten Bestandteile sollen auch unter der Definition einbezogen sein, dass der Formkörper vollständig aus dem Schmelzklebstoff besteht. Diese Bestandteile tragen nicht zur tragenden Struktur der Formkörper bei.

Eine andere Ausführungsform weist die zum Erwärmen des Formteils vorteilhaften Bestandteile in der Nähe oder neben der zu verklebenden Fläche auf. Beispielsweise kann ein Draht, Netz oder Pulver am Umfang einer stiftförmigen Verklebungsfläche angebracht sein. Beispielsweise kann ein Netz den Umfang vollständig oder auch nur teilweise bedecken. Auch in dieser Ausgestaltungsform wird der Schmelzklebstoff an der Verklebungsfläche erwärmt und aufgeschmolzen und kann dann verklebt werden. Der Abstand der induktiv erwärmbarer Teile von der Verklebungsfläche ist so zu wählen, dass eine ausreichende Verflüssigung des Schmelzklebstoffes an der Verklebungsstelle sichergestellt wird.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Verkleben von solchen Formteilen aus Schmelzklebstoffen auf Substratoberflächen. Aufgrund der industriellen Anforderungen sind kurze Taktzeiten zur Verklebung zweckmäßig. Dabei wird der Formkörper aus dem Schmelzklebstoff an der zu verklebenden Oberfläche erwärmt, so dass nur an dieser Stelle ein Aufschmelzen oder ein Erweichen stattfindet. Danach wird der Formkörper auf das Substrat gepresst und durch Erstarren oder Rekristallisieren fest verbunden.

Eine erfindungsgemäße Arbeitsweise arbeitet so, dass das Formteil an der mit dem Substrat zu verklebenden Oberfläche erhitzt wird durch an sich bekannte Verfahren. Das kann beispielsweise durch Erwärmen mit heißen Gasen, mit Infrarotstrahlung oder durch Kontakt mit erwärmten Flächen geschehen. Es ist erfin-

dungswesentlich, dass das Formteil nur an der zu verklebenden Fläche erwärmt wird. Unmittelbar nach der Erwärmung wird das Formteil auf das Substrat gepresst. Dabei kühlst der Schmelzklebstoff ab und bildet eine feste Verbindung mit dem Formteil.

Eine andere weniger bevorzugte Arbeitsweise der Erfindung arbeitet so, dass das Substrat mindestens punktuell erwärmt wird. Auf den so erwärmten Punkten wird das Formteil aufgepresst. Dabei ist darauf zu achten, dass die Erwärmung an der zu verklebenden Stelle ausreichend hoch ist, um das Formteil an der zu verklebenden Fläche aufzuschmelzen. Diese Verfahren ist insbesondere dann geeignet, wenn das Substrat ohne Zerstörung auf eine ausreichende Temperatur erwärmt werden kann.

Eine bevorzugte Ausführungsform arbeitet so, dass das Formteil an oder neben der zu verklebenden Fläche metallisch leitfähige Pulver oder Bestandteile enthält. Diese können zum Verkleben induktiv erwärmt werden, d.h. mit elektromagnetischen Feldern beaufschlagt werden. Das führt zum Erwärmen und Aufschmelzen des Schmelzklebstoffs. Der an der zu verklebenden Fläche aufgeschmolzene Klebstoff des Formteiles wird dann auf das Substrat gepresst. Im Allgemeinen wird dabei die induktive Erwärmung beendet, so dass der Schmelzklebstoff abkühlen kann und sich mit dem Substrat verbindet. Gegebenenfalls ist es jedoch möglich, auch nach dem Zusammenpressen noch für einen kurzen Zeitraum den Schmelzklebstoff des Formteils an der zu verklebenden Fläche zu erwärmen.

Der Schmelzklebstoff soll so stark erwärmt werden, dass er an das Substrat anfließen kann. Das kann ggf. durch mechanischen Druck, wie Anpressen, unterstützt werden. Beispielsweise soll die Erwärmung mindestens 20 °C, insbesondere 30 °C oberhalb des Schmelzpunkts des Klebstoffs liegen. Ein besonders schnelles Abkühlen und eine schnelle Verklebung wird beispielsweise dadurch erreicht, dass metallische Substrate verklebt werden.

Vorrichtungen zum direkten Erwärmen der Formkörper, zum induktiven Erhitzen der Formkörper und zum aufbringen der Formkörper auf das Substrat sind dem Fachmann bekannt. Dieser kann angepasste Vorrichtungen, je nach notwendiger Schmelztemperatur des Formkörpers, Taktzeit des Verklebens, Form der zu verklebenden Substrate, auswählen.

Weist das Material des erfindungsgemäß ausgestalteten Formkörpers einen zu niedrigen Schmelzpunkt auf, so ist eine temperaturstabile Verklebung nicht möglich. Insbesondere, wenn zusätzlich noch mechanische Beanspruchungen auftreten, beispielsweise Vibrationen, wird eine stabile Verklebung nicht erreicht. Die Streckspannung muss oberhalb von bevorzugt 3 MPa liegen, sonst ist keine ausreichende Haltekraft der Befestigungsvorrichtung gegeben. Ist der Wert zu hoch, so ist die Verbindung Substrat / zu befestigender Gegenstand zu starr, d.h. es werden alle mechanischen Belastungen des Substrats an den zu befestigenden Gegenstand weitergegeben.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere dafür, um mit automatisierten Arbeitsvorgängen Formteile als Befestigungsvorrichtungen auf flächige Substrate zu verkleben, die eine in weiten Grenzen ausgestaltete Raumform besitzen. Insbesondere ist das erfindungsgemäße Verfahren geeignete Festigungsclipse oder Bolzen auf metallische Substrate, wie beispielsweise Blechsubstrate, zu verkleben. Solche verklebte Befestigungsclipse können beispielsweise in der Automobilindustrie, der Flugzeugindustrie, der allgemeinen OEM-Industrie oder im Fall von Kunststoff- oder Holzsubstraten in der Möbelindustrie usw. eingesetzt werden.

Nach dem Verkleben ist eine feste Verbindung des Formteiles mit der Substratoberfläche gegeben. Im Falle von vernetzbaren Schmelzklebstoffen als Grundmaterial des Formteiles können diese anschließend noch weiter härten und eine zusätzliche, im Allgemeinen chemisch nicht lösbare Verbindung aufbauen.

Durch die Bildung des Formteils vollständig aus Schmelzklebstoff werden stabile Befestigungen enthalten. Ein Versagen der Klebestelle ist nur an einer Fläche möglich, es werden keine weiteren Substrat/Klebstoff-Grenzflächen erzeugt. Weiterhin ist die Fertigung solcher Formteile wesentlich einfacher, als wenn metallische oder Kunststoffformteile einer Klebstoffbeschichtung versehen werden.

Die Erfindung wird durch folgende Beispiele näher erläutert:

#### Beispiel 1:

Aus 50 mol% Dodecandisäure, 25 mol% Piperazin, 10 mol% Jeffamine D 400 und 15 mol% Diaminohexan wurde in an sich bekannter Weise durch Kondensationsreaktion unter Entfernung des Reaktionswassers ein Polyamid hergestellt.

Kennzahlen: Säurezahl: 15 mg KOH/g, Schmelzviskosität: 17200 mPa.s bei 200°C, Erweichungspunkt: 160°C, Reißfestigkeit 15 MPa.

#### Beispiel 2:

In gleicher Weise wurden aus 50 mol% Sebacinsäure, 24 mol% Piperazin, 16,5 mol% Jeffamine D 400 und 9,5 mol% Ethylendiamin, ein Polyamid hergestellt.

Kennzahlen: Säurezahl: 8,2 mg KOH/g, Schmelzviskosität: 17000 mPas bei 200°C, Erweichungspunkt: 175°C, Reißfestigkeit 25 MPa.

Aus den Polyamiden nach Beispiel 1 und 2 wird ein Gegenstand in Form eines Stifts hergestellt, der eine runde Bodenfläche von 1 cm aufweist. In diese Bodenfläche wird oberflächlich durch Erwärmen ein Eisenpulver oder ein Kupfernetz eingearbeitet.

Die Bodenflächen der Formkörper wurden induktiv erwärmt und auf verschiedene flache Substrate geklebt.

Die Bodenflächen der Formkörper ohne Zusatz von leitfähigen Additiven werden mit einer Heißluftpistole erwärmt und verklebt.

#### Beispiel 3

Aus 75 Gew.-% des Polyamid aus Beispiel 1 und 25 Gew.-% eines MSA-gepfropften Ethylen-Ethylacrylat-Copolymeren wird ein Formteil hergestellt. Um

die Verklebungsfläche wird ein Kupfernetz an dem halben Umfang des Stifts aufgebracht in einer Breite von 0,5 cm.

Das Formteil wird wie in den Beispielen 1 und 2 verklebt.

Die Proben zeigen eine gute Haftung von zum Substrat.

Metallsubstrat      bis 10 N/mm<sup>2</sup>      (Scherfestigkeit , DIN 53283)

Kunststoffsubstrat      bis 10 N/mm<sup>2</sup>

Holzsubstrat      bis 5 N/mm<sup>2</sup>

Auch bei einer Temperaturbelastung von 50°C ist die Haftung noch gut.

Kunststoff      bis 100 N/cm      (Schälfestigkeit , DIN 53282)

#### Vergleichsversuch:

Ein Polyamid-Kunststoff ( PA 6 ) wird aufgeschmolzen und auf ein Metallsubstrat aufgepresst. Es ist keine Haftung gegeben.

Molmasse über 250000 g/mol ; Streckspannung ca. 50 MPa ; Reißdehnung ca. 30 % .

## Patentansprüche

- 1.) Formteil zum Verkleben auf Metall- oder Kunststoffsubstraten als Befestigungsvorrichtung umfassend einen Schmelzklebstoff, wobei der Schmelzklebstoff aus Polymeren auf Basis von Polyamiden, Polyolefinen, Polyester, Polyacrylaten oder Polystyrol besteht, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzklebstoff eine Erweichungstemperatur zwischen 100 °C bis 250 °C aufweist, eine Streckspannung zwischen 1 bis 35 MPa und das Formteil vollständig aus dem Schmelzklebstoff besteht.
- 2.) Formteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Erweichungstemperatur zwischen 150 °C bis 200 °C liegt und die Streckspannung zwischen 3 bis zu 20 MPa beträgt.
- 3.) Formteile nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzklebstoff ein Polyamid ist, enthaltend 20 bis 50 mol% Dimerfettsäure und/oder C<sub>4</sub> bis C<sub>18</sub> Dicarbonsäuren, 0 bis 15 mol% monomere Fettsäure mit C<sub>12</sub> bis C<sub>22</sub>, 5 bis 50 mol% aliphatischer Polyamine, 0 bis 40 mol% cycloaliphatischer Diamine und 0 bis 35 mol% Polyetherdiamine und wobei der Schmelzklebstoff eine Viskosität bei 200 °C zwischen von 5000 bis 100000 mPas aufweist.
- 4.) Formteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyamid Dimerfettsäure enthält sowie bis zu 65% bezogen auf die Dimerfettsäure an Dicarbonsäuren, mindestens 0,5 mol% monomere Fettsäuren, wobei die Summe 50 mol% betragen soll und die Viskosität bei 200 °C oberhalb von 15000 bis 50000 mPas beträgt.
- 5.) Formteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyamid mindestens 40 mol% C<sub>4</sub> bis C<sub>18</sub> Dicarbonsäuren sowie keine Fettsäuren enthält,

sowie ein Gemisch aus aliphatischen und cycloaliphatischen Diaminen und ggf. Polyetherdiaminen, wobei die Summe der Amine 50 mol% betragen soll.

- 6.) Formteil nach einem 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, zusätzlich 35 bis 15 Gew.-% eines Poly(meth)acrylatcopolymer enthalten sind, wobei dieses Acrylatcopolymer polare Gruppen aufweist.
- 7.) Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Formteil mindestens eine zur Verklebung zum Substrat dienende Fläche aufweist, wobei diese Fläche durch Induktion erwärmbare Bestandteile aufweist.
- 8.) Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Formteil mindestens eine zur Verklebung zum Substrat dienende Fläche aufweist, wobei neben dieser Fläche an der Oberfläche des Formteils durch Induktion erwärmbare Bestandteile vorhanden sind.
- 9.) Formteil nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass als durch Induktion erwärmbare Bestandteile ein metallisches Netz, Vlies, Draht, perforierte Folie, insbesondere aus Al, Cu, Fe, Ni, Sn, Zn oder Legierungen enthalten ist.
- 10.) Formteil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die induktiv erwärmaren Bestandteile in den Schmelzklebstoff eingebettet sind oder sich auf der Oberfläche des Schmelzklebstoffs befinden.
- 11.) Formteil nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass in dieser Fläche induktiv erwärmbare pulverförmige Pigmente eingebettet sind, insbesondere Metallpulver, Metalloxidpulver, leitfähiger Ruß oder nanoskalige induktiv erwärmbare Pigmente.

- 12.) Formteil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die durch Induktion erwärmbarer Bestandteile in einer Schichtdicke im Schmelzklebstoff vorhanden sind, die maximal der Dicke der aufzuschmelzenden Schicht entspricht.
- 13.) Formteil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke weniger als 3 mm beträgt.
- 14.) Formteil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass als Befestigungsteil Clipse, Gewinde, Bohrungen, Klammern abgewandt von der zur Verklebung vorgesehenen Fläche ausgebildet sind.
- 15.) Formteil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass am Befestigungs- teil flexible Substrate, wie Kabel, Schläuche, oder feste Substrate, wie Rohre, Stangen, mit dem Formkörper verbunden werden können.
- 16.) Verfahren zum Verkleben von Formlementen auf Metall oder Kunststoffsubstraten, dadurch gekennzeichnet, dass das Formteil gemäß Anspruch 1 bis 15 aus einem Schmelzklebstoff ausgebildet ist und eine dem Substrat zugewandte Fläche auf eine Temperatur von mindestens 20°C oberhalb des Erweichungspunkts erwärmt wird und gleichzeitig oder unmittelbar danach auf das Substrat gepresst wird.
- 17.) Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die zu verklebende Fläche mittels IR-Strahlung, Mikrowellenstrahlung, Heißluft, induktiver Heizung oder durch das Substrat erwärmt wird.
- 18.) Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Formteil an der zu verklebenden Fläche über ein induktiv erwärmbarer, insbesondere metallisches Netz, Pulver oder Draht erwärmt wird.

- 19.) Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die zu verklebende Fläche innerhalb von 15 sec auf eine Temperatur größer als 30°C oberhalb des Erweichungspunkts erwärmt wird.
- 20.) Verwendung von Schmelzklebstoffen auf Basis von Polyamiden enthaltend 20 bis 50 mol% Dimerfettsäure und/oder C<sub>4</sub> bis C<sub>18</sub> Dicarbonsäuren, 0 bis 15 mol% monomere Fettsäure mit C<sub>12</sub> bis C<sub>22</sub>, 5 bis 50 mol% aliphatischer Polyamine, 0 bis 40 mol% cycloaliphatischer Diamine und 0 bis 35 mol% Polyetherdiamine und der Schmelzklebstoff eine Erweichungstemperatur zwischen 150°C bis 250°C und eine Streckspannung zwischen 1 bis zu 35 MPa aufweist, zum Herstellen von verklebbaren Formteilen in der Automobil- oder der allgemeinen Industrie.
- 21.) Verwendung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzklebstoff eine Erweichungstemperatur oberhalb von 150 °C aufweist.
- 22.) Verwendung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die zu verklebende Fläche durch induktive Heizung erwärmt wird.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/061007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER	INV. C09J123/00 C09J125/06 C09J133/00 C09J167/00 C09J177/06
-------------------------------------	---

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
**C09J**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**EPO-Internal, WPI Data**

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 965 627 A (HENKEL KGAA [DE]) 22 December 1999 (1999-12-22) table 1 claims ----- EP 1 013 694 A (HENKEL KGAA [DE]) 28 June 2000 (2000-06-28) example 1 claims ----- EP 0 824 140 A (INVENTA AG [CH]) 18 February 1998 (1998-02-18) examples 1,12,15 -----	1-13, 16-22
X		1-13, 16-22
X		1-13, 16-19

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 April 2008

Date of mailing of the international search report

23/04/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schlicke, Benedikt

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/061007

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 32 817 A1 (EMHART INC [US]) 17 January 2002 (2002-01-17) cited in the application claims figures -----	1-22
A	EP 0 504 957 A (BOEING CO [US]) 23 September 1992 (1992-09-23) cited in the application claims figure 2 -----	1-22

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2007/061007

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
  
  
  
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
  
  
  
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**see supplemental sheet**

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

**1, 2 (in part), 3-5, 6-19 (in part), 20-22**

4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1, 2 (in part), 3-5 (in full), 6-19 (in part), 20-22 (in full)

Molded part comprising a hot melt adhesive made of polyamide, characterized in that the hot melt adhesive has a softening point between 150°C and 250°C and a tensile stress at yield of between 1 and 35 MPa and the molded part consists entirely of the hot melt adhesive.

---

2. Claims 1, 2, 6-19 (in part), 20-22 (in full)

Molded part comprising a hot melt adhesive made of polyolefin, characterized in that the hot melt adhesive has a softening point between 150°C and 250°C and a tensile stress at yield of between 1 and 35 MPa and the molded part consists entirely of the hot melt adhesive.

---

3. Claims 1, 2, 6-19 (in part), 20-22 (in full)

Molded part comprising a hot melt adhesive made of polyester, characterized in that the hot melt adhesive has a softening point between 150°C and 250°C and a tensile stress at yield of between 1 and 35 MPa and the molded part consists entirely of the hot melt adhesive.

---

4. Claims 1, 2, 6-19 (in part), 20-22 (in full)

Molded part comprising a hot melt adhesive made of polyacrylate, characterized in that the hot melt adhesive has a softening point between 150°C and 250°C and a tensile stress at yield of between 1 and 35 MPa and the molded part consists entirely of the hot melt adhesive.

---

5. Claims 1, 2, 6-19 (in part), 20-22 (in full)

Molded part comprising a hot melt adhesive made of polystyrene, characterized in that the hot melt adhesive has a softening point between 150°C and 250°C and a tensile stress at yield of between 1 and 35 MPa and the molded part consists entirely of the hot melt adhesive.

---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/061007

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0965627	A	22-12-1999	BR CA WO JP	9911279 A 2335375 A1 9966003 A1 2002518544 T	13-03-2001 23-12-1999 23-12-1999 25-06-2002
EP 1013694	A	28-06-2000	BR CA WO JP US	9916394 A 2356208 A1 0037538 A1 2002533500 T 6670442 B1	11-09-2001 29-06-2000 29-06-2000 08-10-2002 30-12-2003
EP 0824140	A	18-02-1998	DE ES JP JP TR US	19632474 A1 2140937 T3 3165398 B2 10176042 A 9700605 A2 5767226 A	19-02-1998 01-03-2000 14-05-2001 30-06-1998 21-04-1998 16-06-1998
DE 10032817	A1	17-01-2002	NONE		
EP 0504957	A	23-09-1992	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/061007

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES				
INV.	C09J123/00	C09J125/06	C09J133/00	C09J167/00
				C09J177/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
C09J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr. .
X	EP 0 965 627 A (HENKEL KGAA [DE]) 22. Dezember 1999 (1999-12-22) Tabelle 1 Ansprüche -----	1-13, 16-22
X	EP 1 013 694 A (HENKEL KGAA [DE]) 28. Juni 2000 (2000-06-28) Beispiel 1 Ansprüche -----	1-13, 16-22
X	EP 0 824 140 A (INVENTA AG [CH]) 18. Februar 1998 (1998-02-18) Beispiele 1,12,15 ----- -/--	1-13, 16-19

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. April 2008	23/04/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Schlicker, Benedikt

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2007/061007**C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 32 817 A1 (EMHART INC [US]) 17. Januar 2002 (2002-01-17) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche Abbildungen -----	1-22
A	EP 0 504 957 A (BOEING CO [US]) 23. September 1992 (1992-09-23) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche Abbildung 2 -----	1-22

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2007/061007

### Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
  
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

### Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.  
1, 2 (teilweise), 3-5, 6-19 (teilweise), 20-22
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich  
eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## WEITERE ANGABEN

PCT/SAV 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1, 2 (teilweise), 3-5 (vollständig), 6-19 (teilweise), 20-22 (vollständig)

Formteil umfassend einen Schmelzklebstoff aus Polyamid, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzklebstoff eine Erweichungstemperatur zwischen 150°C bis 250°C und eine Streckspannung zwischen 1 und 35 MPa aufweist und das Formteil vollständig aus Schmelzklebstoff besteht.

---

2. Ansprüche: 1, 2, 6-19 (teilweise), 20-22 (vollständig)

Formteil umfassend einen Schmelzklebstoff aus Polyolefin, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzklebstoff eine Erweichungstemperatur zwischen 150°C bis 250°C und eine Streckspannung zwischen 1 und 35 MPa aufweist und das Formteil vollständig aus Schmelzklebstoff besteht.

---

3. Ansprüche: 1, 2, 6-19 (teilweise), 20-22 (vollständig)

Formteil umfassend einen Schmelzklebstoff aus Polyester, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzklebstoff eine Erweichungstemperatur zwischen 150°C bis 250°C und eine Streckspannung zwischen 1 und 35 MPa aufweist und das Formteil vollständig aus Schmelzklebstoff besteht.

---

4. Ansprüche: 1, 2, 6-19 (teilweise), 20-22 (vollständig)

Formteil umfassend einen Schmelzklebstoff aus Polyacrylat, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzklebstoff eine Erweichungstemperatur zwischen 150°C bis 250°C und eine Streckspannung zwischen 1 und 35 MPa aufweist und das Formteil vollständig aus Schmelzklebstoff besteht.

---

5. Ansprüche: 1, 2, 6-19 (teilweise), 20-22 (vollständig)

Formteil umfassend einen Schmelzklebstoff aus Polystyrol, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzklebstoff eine Erweichungstemperatur zwischen 150°C bis 250°C und eine Streckspannung zwischen 1 und 35 MPa aufweist und das Formteil vollständig aus Schmelzklebstoff besteht.

---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/061007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0965627	A	22-12-1999	BR CA WO JP	9911279 A 2335375 A1 9966003 A1 2002518544 T		13-03-2001 23-12-1999 23-12-1999 25-06-2002
EP 1013694	A	28-06-2000	BR CA WO JP US	9916394 A 2356208 A1 0037538 A1 2002533500 T 6670442 B1		11-09-2001 29-06-2000 29-06-2000 08-10-2002 30-12-2003
EP 0824140	A	18-02-1998	DE ES JP JP TR US	19632474 A1 2140937 T3 3165398 B2 10176042 A 9700605 A2 5767226 A		19-02-1998 01-03-2000 14-05-2001 30-06-1998 21-04-1998 16-06-1998
DE 10032817	A1	17-01-2002		KEINE		
EP 0504957	A	23-09-1992		KEINE		