



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 20 280 T2** 2008.01.17

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 414 652 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B44F 7/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 20 280.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/24798**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 759 266.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/013878**

(86) PCT-Anmeldetag: **06.08.2002**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **20.02.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.05.2004**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **23.05.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.01.2008**

(30) Unionspriorität:  
**923697                      07.08.2001                      US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR**

(73) Patentinhaber:  
**E.I. DuPont de Nemours and Co., Wilmington, Del.,  
US**

(72) Erfinder:  
**OLSON, Barry D., Williamsville, NY 14221, US;  
PAPLHAM, William P., Getzville, NY 14068, US;  
WEBERG, Rolf T., East Aurora, NY 14052, US**

(74) Vertreter:  
**derzeit kein Vertreter bestellt**

(54) Bezeichnung: **DEKORATIVE MATERIALIEN MIT GEOMETRISCHEN MUSTERN UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## TECHNISCHER HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die Erfindung betrifft hitzehärtbare Zusammensetzungen, die zu dekorativen Materialien verarbeitet werden, wie z. B. zu Materialien mit massiver Oberfläche, die außergewöhnliche dekorative Muster aufweisen.

## BESCHREIBUNG DER VERWANDTEN TECHNIK

**[0002]** Materialien mit massiver Oberfläche sind im wesentlichen nichtporöse Verbundstoffe mit fein verteilten mineralischen Füllstoffen, die in einer organischen Polymermatrix dispergiert sind. Beispiele von gewöhnlich verwendeten Füllstoffen sind unter anderem Aluminiumoxidhydrat, Calciumcarbonat, Siliciumdioxid und Aluminiumoxid. Beispiele von gewöhnlich verwendeten hitzehärtbaren Polymermaterialien sind unter anderem Acryl-, Polyester-, Melamin-, Urethan-, Acrylurethan-, Epoxidharze und Kombinationen davon. Die meisten Materialien mit massiver Oberfläche werden durch Duroplastverarbeitung hergestellt, wie z. B. durch Foliengießen, Zellengießen, Spritzgießen oder Feuchtpressen. Die dekorativen Eigenschaften derartiger Produkte werden durch Einlagern von Pigmenten und farbigen Teilchen stark verbessert, so daß der Verbundstoff Naturstein ähnelt. Die Auswahl an im Handel erhältlichen Mustern ist durch die Zwischenprodukte und Verfahren beschränkt, die gegenwärtig bei der Herstellung solcher Materialien eingesetzt werden.

**[0003]** Materialien mit massiver Oberfläche in ihren verschiedenen Anwendungen dienen sowohl funktionalen als auch dekorativen Zwecken. Da das Einarbeiten verschiedener attraktiver und/oder außergewöhnlicher dekorativer Muster ihren Nutzen erhöht, bilden solche Muster an sich nützliche Eigenschaften, die ein Produkt vom anderen unterscheiden. Das gleiche Prinzip gilt für natürlich vorkommende Materialien, wie z. B. Holz oder Stein, deren Gebrauchswert, zum Beispiel bei der Möbelgestaltung, durch gewisse natürlich vorkommende Muster erhöht wird, zum Beispiel durch Maserung, Farbvariationen, Adern, Schichten, Einschlüsse und andere. Kommerziell hergestellte Materialien mit massiver Oberfläche enthalten oft dekorative Muster, die natürlich vorkommende Muster in Granit oder Marmor imitieren oder ihnen ähneln sollen. Wegen Beschränkungen der Durchführbarkeit und/oder Anwendbarkeit sind jedoch bestimmte dekorative Muster und/oder Kategorien von dekorativen Mustern bisher nicht in Materialien mit massiver Oberfläche eingearbeitet worden.

**[0004]** Dekorative Muster sind bisher bei der traditi-

onellen Duroplastverarbeitung in erster Linie durch die folgenden drei Verfahren erzielt worden:

- (i) Einfarbige oder mehrfarbige Stücke eines bereits vorhandenen Produkts mit massiver Oberfläche werden mechanisch zerkleinert, um unregelmäßig geformte farbige Teilchen herzustellen, die dann mit anderen Bestandteilen in einer neuen hitzehärtbaren Formulierung kombiniert werden. Durch Härten des Reaktionsgemischs beim Gießen oder Formen entsteht ein Material mit massiver Oberfläche, in dem farbige Einschlüsse von unregelmäßigen Formen und Größen von einer zusammenhängenden Matrix von anderer Farbe umgeben und darin eingebettet sind.
- (ii) Beim Gießen eines hitzehärtbaren Reaktionsgemischs wird ein zweites Reaktionsgemisch von anderer Farbe so hinzugefügt, daß sich die beiden Bestandteile nur in begrenztem Grade vermischen. In dem entstehenden Material mit massiver Oberfläche haben die verschiedenen farbigen Bereiche glatte Formen und sind durch Bereiche mit kontinuierlicher Farbänderung getrennt.
- (iii) Verschiedenfarbige Produkte mit massiver Oberfläche werden in verschiedene Formen geschnitten oder spanend bearbeitet, die dann mittels Klebstoff miteinander verbunden werden, um mehrfarbige eingelegte Muster oder Figuren zu erzeugen.

**[0005]** Mit diesen traditionellen Duroplastmethoden können bestimmte Kategorien von dekorativen Mustern nicht erzeugt werden.

**[0006]** EP-A-0988967 offenbart ein dekoratives Element, das zwei oder mehrere Schichten mit dekorativen Mustern aufweist. Transparenz und Orientierung der Schichten ermöglichen, daß zumindest ein Teil jedes dekorativen Musters durch die obere Schicht sichtbar ist, um dem Laminat ein Aussehen von Tiefe zu geben. Das Dokument offenbart außerdem ein Verfahren zur Herstellung des dekorativen Elements, das aufweist: Formen eines harzgetränkten Verstärkungsmaterials, das einen Stapel von mindestens zwei harzgetränkten Schichten mit einem dekorativen Muster aufweist. Transparenz und Orientierung der dekorativen Schichten des Stapels sind so beschaffen, daß nach dem Verfestigen mit Hitze und Druck zumindest ein Teil jedes dekorativen Musters jeder Schicht durch die obere dekorative Schicht sichtbar ist, um dem Laminat ein Aussehen von Tiefe zu geben. Das Verfahren beinhaltet ferner das Laminieren des harzgetränkten Verstärkungsmaterials durch Hitze- und Druckanwendung und das Harten der Harze und Verfestigen des harzgetränkten Verstärkungsmaterials zu einem dekorativen Laminat.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0007]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein dekoratives Material mit geometrischen Mustern auf einer

Oberfläche des Materials, wobei die geometrischen Muster aus mindestens zwei kontrastierenden hitzehärtbaren Zusammensetzungen gebildet werden:

- (a) wobei die geometrischen Muster dreidimensional sind und sich von einer Oberfläche des Materials nach innen erstrecken, und
- (b) wobei das Aussehen der geometrischen Muster aufgrund unterschiedlicher Querschnitte einer an der Oberfläche des Materials freigelegten geometrischen Form variiert.

**[0008]** Ferner ist die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren zum Formen des dekorativen Materials gerichtet, das die folgenden Schritte aufweist:

- (i) Herstellen von mindestens zwei fließfähigen kontrastierenden hitzehärtbaren Formmassezusammensetzungen,
- (ii) Vereinigen der hitzehärtbaren Formmassezusammensetzungen auf kontrollierbare Weise, so daß die einzelnen Formmassezusammensetzungen unterscheidbar sind und eine dreidimensionale geometrische Form erzeugen,
- (iii) Teilen der vereinigten Formmassezusammensetzungen in einzelne diskrete Abschnitte auf eine Weise, die Querschnitte der geometrischen Form freilegt,
- (iv) Vereinigen der einzelnen diskreten Abschnitte, die Querschnitte der geometrischen Form enthalten, und
- (v) Verschmelzen benachbarter Oberflächen einzelner diskreter Abschnitte, um dekoratives Material mit geometrischen Muster zu formen.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0009]** Bei der vorliegenden Erfindung verwendbare hitzehärtbare Materialien unterliegen keiner besonderen Beschränkung, solange sie zu getrennten Abschnitten geformt werden können, unter Formgebungsbedingungen fließfähig sind und zu einem Material mit massiver Oberfläche geformt werden können. Verwendbare hitzehärtbare Materialien sind unter anderem Acryl, Polyester, Epoxid, Urethan, Acrylurethan, Melamin und Kombinationen davon.

**[0010]** Ein bevorzugtes hitzehärtbares Material ist Acryl und schließt verschiedene Arten herkömmlicher Acrylgruppen-Monomere, Acrylgruppen-Teilpolymere, Vinylmonomer zur Copolymerisation mit anderen als Acrylgruppen-Monomeren oder Oligomeren ein. Als Acrylgruppen-Monomer ist (Meth)acrylester zu bevorzugen. Außerdem bedeutet in der vorliegenden Patentbeschreibung "(Meth)acryl" "Acryl und/oder Methacryl". Ein besonders gutes und besonders bevorzugtes Monomer ist Methylmethacrylat (MMA), während ein besonders gutes und besonders bevorzugtes Polymer Poly(methylmethacrylat), PMMA, ist.

**[0011]** Andere als polymerisierbare Bestandteile verwendbare Monomere sind Alkylacrylate und -methacrylate, in denen die Alkylgruppen 1-18 Kohlenstoffatome enthalten können, vorzugsweise aber 1-4 Kohlenstoffatome. Geeignete Acrylmonomere sind Methylacrylat; Ethylacrylat und -methacrylat; n-Propyl- und i-Propylacrylate und -methacrylate; n-Butyl-, 2-Butyl-, i-Butyl- und t-Butylacrylate und -methacrylate; 2-Ethylhexylacrylat und -methacrylat; Cyclohexylacrylat und -methacrylat; Omega-hydroxyalkylacrylate und -methacrylate; N,N-Dialkylaminoalkylacrylate und -methacrylate; N-[t-Butyl]aminoethylacrylat und -methacrylat.

**[0012]** Andere ungesättigte Monomere sind unter anderem Verbindungen wie z. B. Styrol; Bis-[[β-chlor-ethyl]vinylphosphonat; Vinylacetat; α-Methylenbutyrolacton (MBL); Acrylnitril; Methacrylnitril; Acryl- und Methacrylsäuren; 2-Vinyl- und 4-Vinylpyridine; Maleinsäure; Maleinsäureanhydrid und Ester von Maleinsäureanhydrid; Acrylamid und Methacrylamid; Itaconsäure; Itaconsäureanhydrid und Ester von Itaconsäureanhydrid sowie multifunktionelle Monomere für Vernetzungszwecke, wie z. B. ungesättigte Polyester: Alkylendiacylate und -dimethacrylate; Allylacrylat und -methacrylat; N-Hydroxymethylacrylamid und N-Hydroxymethylmethacrylamid; N,N'-Methyldiacrylamid und -dimethacrylamid; Glycidylacrylat und -methacrylat; Diallylphthalat; Divinylbenzol; Divinyltoluol; Trimethylolpropan; Triacrylat und Trimethacrylat; Pentaerythritoltetraacrylat und -tetramethacrylat; Triallylcitrat und Triallylcyanurat.

**[0013]** Materialien, die sich in Opazität, Dichte und Reflexionsvermögen unterscheiden, wie z. B. Glimmer, Aluminiumoxid, Siliciumdioxid, Glaser, Keramiken, Metalle, Polymere oder andere natürliche oder synthetische Substrate, die mit verschiedenen Materialien beschichtet sind (Mineralien, Farbstoffen usw.), können in der Formmasse enthalten sein, um Reflexionsvermögen, Interferenzmuster oder selektive Farbabsorption zu erzielen. Fasern, die Polymerfasern, Naturfasern (Holz, Baumwolle usw.), Keramik-Glas- oder Metallfasern sein können, bieten gleichfalls in Abhängigkeit vom Betrachtungswinkel ein unterschiedliches Aussehen.

**[0014]** Die Formmassen können teilchenförmige oder faserförmige Füllstoffe enthalten. Im allgemeinen erhöhen Füllstoffe die Härte, Steifigkeit oder Festigkeit des fertigen Artikels gegenüber dem reinen Polymer oder einer Kombination reiner Polymere. Man wird erkennen, daß der Füllstoff zusätzlich dem fertigen Artikel andere Attribute verleihen kann. Zum Beispiel kann er andere funktionelle Eigenschaften bereitstellen, wie z. B. Flammverzögerungsvermögen, oder er kann zu einem dekorativen Zweck dienen und die Ästhetik modifizieren. Einige repräsentative Füllstoffe sind unter anderem Aluminiumoxid, Aluminiumoxidtrihydrat (ATH), Aluminiumoxidmono-

hydrat, Aluminiumhydroxid, Aluminiumoxid, Aluminiumsulfat, Aluminiumphosphat, Aluminiumsilicat, Tonerdehydrat (Bayerhydrat), Borsilicat, Calciumsulfat, Calciumsilicat, Calciumphosphat, Calciumcarbonat, Calciumhydroxid, Calciumoxid, Apatit, Glasblasen, Glasmikrokugeln, Glasfaser, Glasperlen, Glasflocken, Glaspulver, Glaskugeln, Bariumcarbonat, Bariumhydroxid, Bariumoxid, Bariumsulfat, Bariumphosphat, Bariumsilicat, Magnesiumsulfat, Magnesiumsilicat, Magnesiumphosphat, Magnesiumhydroxid, Magnesiumoxid, Kaolin, Montmorillonit, Bentonit, Pyrophyllit, Glimmer, Gips, Siliciumdioxid (einschließlich Sand), Keramik-Mikrokugeln, Keramikteilchen, Keramik-Nadelkristalle, Talkumpulver, Titandioxid, Diatomeenerde, Holzmehl, Borax oder Kombinationen davon.

**[0015]** Ferner können die Füllstoffe wahlweise mit Schlichtemitteln beschichtet werden, wie z. B. Silan(meth)acrylat, das im Handel von OSI Specialties (Friendly, VN) als Silane 8 Methacrylate A-174 beziehbar ist. Der Füllstoff ist in Form von kleinen Teilchen mit einer mittleren Teilchengröße im Bereich von etwa 5-500 µm (Mikrometer) vorhanden und kann in Anteilen bis zu 65 Gew.-% der Formmassen enthalten sein.

**[0016]** Die Natur der Füllstoffteilchen, besonders der Brechungsindex, hat eine ausgeprägte Wirkung auf die Ästhetik des fertigen Artikels. Wenn der Brechungsindex des Füllstoffs eng an den der Polymerkomponente angepaßt ist, hat der entstehende fertige Artikel ein durchscheinendes Aussehen. Wenn der Brechungsindex von dem der Polymerkomponente abweicht, ist das resultierende Aussehen stärker opak. Da der Brechungsindex von ATH nahe bei dem von PMMA liegt, ist ATH oft der bevorzugte Füllstoff für PMMA-Systeme. Von besonderem Interesse sind Füllstoffe mit einer Teilchengröße zwischen 10 µm und 100 µm (Mikrometer). Aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) verbessert die Kratzfestigkeit. Fasern (z. B. Glas-, Nylon-, Aramid- und Kohlefasern) verbessern mechanische Eigenschaften. Beispiele einiger funktioneller Füllstoffe sind Antioxidationsmittel (wie z. B. ternäre oder aromatische Amine, Irganox<sup>®</sup> (Octadecyl-3,5-di-(tert)-butyl-4-hydroxyhydrocinnamat), geliefert von Ciba Specialties Chemicals Corp., und Natriumhypophosphit, Flammenschutzmittel (wie z. B. halogenierter Kohlenwasserstoff, Mineralcarbonat, Mineralhydrat und Antimonoxid), UV-Stabilisatoren (wie z. B. Tinuvin<sup>®</sup>, geliefert von Ciba Geigy), fleckenbeständige Mittel, wie zum Beispiel Poly(tetrafluorethylen) (z. B. Teflon<sup>®</sup> von DuPont), Stearinsäure und Zinkstearat, oder Kombinationen davon.

**[0017]** Die Zusammensetzung kann wahlweise dekorative Füllstoffe enthalten. Solche dekorativen Füllstoffe sind hauptsächlich aus ästhetischen Gründen enthalten, obwohl sie manchmal eine geringfügige Auswirkung auf physikalische Eigenschaften haben.

Beispiele geeigneter dekorativer Füllstoffe sind unter anderem Pigment und andere wasserunlösliche Farbstoffe, reflektierende Flocken, Metallteilchen, Steine, farbiges Glas, farbiger Sand von verschiedenen Größen, Holzprodukte, wie z. B. Fasern, Pellets und Pulver, und andere. Die Teilchengröße variiert mit der Art des dekorativen Füllstoffs und kann im Submikrometerbereich liegen oder mehrere Zentimeter groß sein.

**[0018]** Bei der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens können Feststoffe, wie z. B. Füllstoff, Färbemittel und dekorativer Füllstoff, vor der Zugabe hitzehärtbarer Bestandteile vorgemischt werden. Das Mischen wird beendet, wenn sich das entstehende Gemisch verdickt und beispielsweise teigähnlich wird und eine hitzehärtbare Formmasse bildet, die unter den gewählten Formgebungsbedingungen fließfähig ist. Als Beispiel können Ausgangsmaterialien für das erfindungsgemäße Verfahren mehrere Ausführungsformen der Formmassen sein, die nach dem in Weberg et al., US-Patent 6203911 B1, beschriebenen Verfahren hergestellt werden.

**[0019]** Die mehreren Formmassen werden so kombiniert, daß sie unvollständig vermischt werden und die einzelnen Massen eine geometrische Form bilden. Es versteht sich, daß "geometrisch" in seiner normalen Bedeutung verwendet wird und auf geradlinige oder einfache krummlinige Motive oder Konturen im Muster abzielt. Bei der vorliegenden Erfindung ist jedoch die geometrische Form dreidimensional. Beispiele des Aussehens von Oberflächen, die aus einer geometrischen Form resultieren, haben wegen der visuell kontrastierenden Formmassen die Form von Streifen und Wirbeln. Einige Beispiele von Verfahren zur Kombination von Zusammensetzungen zu geometrischen Formen sind unter anderem: Laminieren von extrudierten oder kalandrierten Bändern von verschiedenen Zusammensetzungen und verschiedene Mischverfahren.

**[0020]** Es gehört zum Umfang der vorliegenden Erfindung, daß eine einfache lineare Extrusion von mindestens 2 Formmassen verwendet wird. In einem solchen Fall hat das fertige dekorative Material das Aussehen von Streifen. Da jedoch die geometrische Form dreidimensional ist, werden auf einer Oberfläche des fertigen dekorativen Materials unterschiedliche Streifenorientierungen vorhanden sein.

**[0021]** Außerdem gehört es zum Umfang der vorliegenden Erfindung, daß die geometrische Form kein streifenförmiges Aussehen der Oberfläche aufweist. So kann die geometrische Form an der Oberfläche wie ein Wirbel oder ein verwandtes krummliniges Motiv mit der geometrischen Form aussehen, die durch das Verfahren zur Kombination einzelner hitzehärtbarer Formmassen festgelegt wird.

**[0022]** Zur Veranschaulichung können die einzelnen hitzehärtbaren Formmassen nichtlinear extrudiert werden, um ein krummliniges, dreidimensionales Muster zu formen. Alternativ kann die einzelne hitzehärtbare Formmasse durch unvollständiges Mischen kombiniert werden. Es versteht sich, daß ein Kombinationsschritt durchgeführt werden kann, bei dem ein Teil einer kombinierten Formmasse eine geometrische Form bildet, während ein anderer Teil keine geometrische Form bildet.

**[0023]** Danach werden die kombinierten Formmassen, die eine geometrische Form enthalten, in einzelne diskrete Abschnitte unterteilt, wodurch Querschnitte der geometrischen Form mit unterschiedlichem Aussehen an der Oberfläche entstehen. Es versteht sich, daß der Begriff "Querschnitt" einen Teilquerschnitt einschließt. Die Art der Unterteilung der kombinierten Formmassen kann zufällig (beispielsweise durch Schleifen) oder einheitlich sein (beispielsweise durch Schneiden). Eine zufällige Unterteilung kann dazu führen, daß einzelne diskrete Abschnitte zumindest einen Teil des Aussehens der geometrischen Form behalten, während andere Abschnitte dies nicht tun. Im fertigen dekorativen Material können jedoch geometrische Muster vorhanden sein, die sich aus den Querschnitten der geometrischen Form ergeben. Daher führt vorzugsweise die Unterteilung der kombinierten Formmassen dazu, daß ein wesentlicher Teil der einzelnen Abschnitte ein geometrisches Aussehen aufweist.

**[0024]** Der Teilungsschritt kann auf mehrere Arten durchgeführt werden, wie z. B. Schneiden, Zerhacken, Zerreißen, Extrudieren oder Schleifen. Je nach dem Teilungsverfahren kann ein unterschiedliches Aussehen der Oberfläche erzielt werden. Außerdem können die Größen der einzelnen diskreten Abschnitte variieren.

**[0025]** Zur Veranschaulichung kann die größte Abmessung des einzelnen diskreten Abschnitts 2 mm bis 100 cm betragen.

**[0026]** Nach der Bildung einzelner diskreter Abschnitte, die mindestens einen Teil des geometrischen Musters beibehalten, werden diese einzelnen getrennten Abschnitte vor einem Verschmelzungsschritt zusammengesetzt. Typischerweise erfolgt das Verschmelzen dieser zuvor getrennten Abschnitte unter Druck und erhöhter Temperatur, wie z. B. in einer Form, wobei die hitzehärtbare Zusammensetzung hitzegehärtet wird. Im Verschmelzungsschritt kommen benachbarte Oberflächen in Kontakt miteinander und lassen zu, daß die Querschnitte der geometrischen Form beibehalten werden. Außerdem werden die einzelnen getrennten Abschnitte typischerweise zufällig miteinander kombiniert und bieten nach dem Verschmelzen wegen der dreidimensionalen Natur dieser Abschnitte ein unterschiedliches

Aussehen der Oberflächen.

**[0027]** Die Bedingungen des Verschmelzungsschritts sind von den verwendeten hitzehärtbaren Zusammensetzungen abhängig und können über einen breiten Bereich variieren, z. B. in Verbindung mit erhöhter Temperatur und Druck. Im allgemeinen wird durch den Verschmelzungsschritt auch das hitzehärtbare Material in einen fertigen dekorativen Duroplast umgewandelt.

**[0028]** Wie weiter oben diskutiert, weist die Oberfläche des fertigen dekorativen Materials sich wiederholende geometrischen Oberflächenmuster auf. Da dieses dekorative Material aus Querschnitten einer geometrischen Form gebildet wird, die dreidimensional ist, unterscheiden sich wegen unterschiedlicher Querschnitte die Oberflächenmuster im Aussehen. Typischerweise erstrecken sich die geometrischen Muster durch das gesamte oder im wesentlichen durch das gesamte dekorative Material einschließlich innerer Abschnitte.

**[0029]** Außerdem gehört es zum Umfang der vorliegenden Erfindung, daß sich nicht nur die Größe und Form der geometrischen Muster unterscheiden können, sondern auch ihre Konzentration. In dem Schritt zur Kombination einzelner getrennter Abschnitte der hitzehärtbaren Zusammensetzungen können zusätzliche nichtgeometrische (oder andere geometrische) verschmelzbare Abschnitte hinzugefügt werden. Außerdem brauchen diese hinzugefügten Abschnitte nicht verschmelzbar zu sein, wenn sie ausreichend klein sind. Ferner gehört es zum Umfang der vorliegenden Erfindung, daß mehr als eine geometrische Form verwendet wird, was zu unterschiedlichen geometrischen Mustern im fertigen Artikel führt. Außerdem ist Farbe ein wichtiges Merkmal, das ein unterschiedliches Aussehen von Oberflächen ermöglicht.

**[0030]** Die Erfindung wird durch Bezugnahme auf die nachstehenden Beispiele umfassender verständlich, in denen Teile und Prozentangaben gewichtsbezogen sind und die Temperatur in °C angegeben wird, wenn nicht anders angegeben.

## BEISPIELE

### BEISPIEL 1

**[0031]** Verfahren zum Erzeugen einer geschichteten Mischung von zwei oder mehr Farben. Die Grenzfläche zwischen den Farben ist wegen der mangelnden Vermischung sehr scharf. Für die erste Farbe (schwarz-gold) sind die folgenden Bestandteile abzuwiegen.

1120 g ATH (Alcan)

401 g Paraloid® Latex K120ND [Poly(methylmethacrylat/Ethylacrylat)]-Polymerteilchenhärter (Robin & Haas Company)

6 g Zinkstearat  
 40 g Afflair® 305 Solar Gold Mica (= etwa: Sonnengold-Glimmer)  
 362 g Methylmethacrylat (MMA)  
 58 g Ethylenglycoldimethacrylat (EGDMA)  
 6,94 g Luperox® 575 (t-Amlyperoxy-2-ethylhexanoat)-Thermoinitiator von Atofina  
 1,14 g Vazo® 67 [2,2'-Azobis(methylbutyronitril)-Thermoinitiator] von DuPont  
 1,68 g Zelec® MO  
 2,86 g Rußpigment-Dispersion

**[0032]** MMA, EGDMA und Zelec® MO in einen kleinen Behälter geben. Mit einem Rührwerkzeug, das durch einen Druckluftmotor angetrieben wird, 2 Minuten gleichmäßig vermischen. Das Luperox® 575 zugeben, dann das Vazo® 67 zugeben. 10 Minuten lang mischen, um die Bestandteile vollständig zu vermischen und sicherzustellen, daß das Vazo® 67 vollständig aufgelöst wird. Trockenes Gemisch der ersten drei Bestandteile (ATH, Paraloid® und Zinkstearat) in den Mischer geben. (Ross-Doppelplanetenmischer (DPM) LDM-2, ausgestattet mit Rührflügeln für hohe Viskosität). 5 Minuten mischen, um die trockenen Bestandteile zu vermischen. Glimmer zu den trockenen Bestandteilen hinzufügen. Rußpigment-Dispersion in dem DPM zu den trockenen Bestandteilen hinzufügen. Flüssige Bestandteile vom Vormischungsschritt hinzufügen. Das Mischen ist sechs Minuten über den Punkt hinaus fortzuführen, wo die Bestandteile zu einer zähen Masse zusammenfließen. Die Masse ist aus dem Mischer zu entfernen und in einem für MMA undurchlässigen Behälter zu versiegeln.

#### ZWEITE ZUSAMMENSETZUNG

**[0033]** Die obigen Schritte sind mit den folgenden Gehalten der Bestandteile für die zweite Farbe (gold) zu wiederholen. In diesem Fall wird keine Pigmentdispersion zugesetzt.

1120 g ATH (Alcan)  
 401 g Paraloid® Latex K120ND (Rotem & Haas Company)  
 6 g Zinkstearat  
 40 g Afflair® 305 Solar Gold Mica  
 365 g Methylmethacrylat (MMA)  
 58,4 g Ethylenglycoldimethacrylat (EGDMA)  
 6,98 g Luperox® 575  
 1,14 g Vazo® 67  
 1,68 g Zelec® MO

**[0034]** Zur Herstellung der Formfüllung: Formmasse aus dem vorhergehenden Schritt mindestens eine Stunde lang ruhen lassen, um eine zusätzliche Absorption des MMA in die Latexteilchen zu ermöglichen. Jede Farbe im gewünschten Verhältnis abwiegen. In diesem Fall 1:1, also 2000 Gramm jeder Farbe. Kalandrierwalze benutzen, um eine abgeflachte Scheibe oder ein Band aus jeder Farbe herzustellen.

Die beiden Farben sind zu schichten. Durch die Kalandrierwalze laufen lassen, um die Dicke zu reduzieren.

**[0035]** Material auf doppelte Dicke falten und mehr Schichten erzeugen. Walz- und Faltschritte wiederholen, um die gewünschte Schichtenzahl zu erzeugen. In diesen Proben war die Zahl der Schichten gleich 8 und 16. Das Material kann jetzt zu Chargenbruchstücken (Würfeln von etwa 2 cm Größe) zum Formen geschnitten werden. Bruchstücke in einem für MMA undurchlässigen Behälter verschließen, bis sie zum Formen fertig sind.

**[0036]** Alternativ kann die Masse in den Doppelplanetenmischer (DPM) eingebracht werden. Mischen mit der Mischergeschwindigkeit 2. Die Flügel werden beginnen, die Formmasse zu zerkleinern. Für das vorliegende Beispiel ist das Mischen fortzuführen, bis alle Bruchstücke einen Durchmesser von 1,5 cm oder weniger aufweisen. Bruchstücke in einem für MMA undurchlässigen Behälter verschließen, bis sie zum Formen fertig sind.

**[0037]** 900 Gramm der Bruchstücke aus dem vorhergehenden Schritt abwiegen. Eine Tafelform von 20,32 cm × 20,32 cm (8" × 8") ist auf 122°C vorzuwärmen. Das zuvor abgewogene Material in die heiße Form gießen, die Füllung so ausbreiten, daß sie gleichmäßig verteilt ist. Form schließen und 8 Minuten einen Druck von 102 bar (1480 psig) anlegen, um das Teil zu härten. Aus der Form entnehmen. Das Teil im geformten Zustand weist eine sehr dünne Oberflächenschicht auf, in welcher der Glimmer im hohen Grade parallel zur Oberfläche des Teils ausgerichtet ist. Die einzelnen Zusammensetzungen sind in einem erkennbaren geometrischen Muster vorhanden. Dieses ist attraktiv und könnte als solches verwendet werden, wäre aber mit Verfahren, die in der Massivoberflächen-Industrie üblich sind, nicht reparierbar. Um eine Oberfläche freizulegen, die repräsentativ für das Volumen des Materials ist, ist ein leichtes Schleifen erforderlich.

#### BEISPIEL 2

**[0038]** Verfahren zur Erzeugung einer strukturierten Mischung von zwei oder mehr Farben unter Verwendung eines Kolbenextruders. Es wurden zwei ähnliche Formmassen wie in Beispiel 1 hergestellt, eine schwarze und eine weiße. Diese Massen wurden in den Einfüllschacht eines Kolbenextruders mit einem kreisförmigen Mundstück eingebracht. In einem ersten Versuch wurden Profile hergestellt, indem der Kolben abwechselnd mit Scheiben aus schwarzer und weißer Formmasse von etwa 2,54 cm (1 Zoll) Länge, 3,8 cm (1,5 Zoll) Durchmesser beschickt wurde. Die Querschnitte des Extrudats zeigen ein stark gestrecktes parabolisches Geschwindigkeitsprofil.

**[0039]** In einem zweiten Versuch wurde der Kolbenextruder mit einem Gemisch von extrudierten Nudeln von etwa 0,33 cm (0,13 Zoll) Durchmesser aus den schwarzen und weißen Zusammensetzungen beschickt. Das Extrudat zeigte eine parabolische Verzerrung des zufällig gemischten Musters. Die oben beschriebenen profilierten Materialien wurden in Chargenbruchstücke unterschiedlicher Größen zerhackt und zum Formen reserviert.

**[0040]** Die Chargenbruchstücke wurden in einer erhitzten Stahlform von 20,32 × 20,32 cm (8" × 8") bei 120°C unter einem Druck von 62,05 bar (900 psig) 6 Minuten geformt. Die entstandenen Formtafeln aus dem ersten Versuch zeigen dominierende Bereiche der zwei farbigen Zusammensetzungen. Formtafeln aus dem zweiten Versuch zeigen ein deutliches Punkt- und Linienmuster.

### BEISPIEL 3

**[0041]** Verfahren zur Erzeugung einer strukturierten Mischung von zwei oder mehr Farben unter Verwendung eines Doppelschneckenextruders. Zwei ähnliche Formmassen wie in Beispiel 1 wurden hergestellt; eine schwarze und eine weiße. Diese Massen wurden verarbeitet, wie nachstehend in groben Zügen dargestellt, und in den Zulauf eines Einschneckenextruders eingebracht, der mit einem kreisförmigen Mundstück ausgestattet war.

**[0042]** Sie wurden zunächst zu Stücken von 3,81 cm Durchmesser und 7,62 cm Länge (1,5" × 3") extrudiert. Diese Stücke waren das Ausgangsmaterial für anschließende Mischversuche. Die Stücke wurden in einem Taumelmischer im Verhältnis von 1:1 vermischt und in einen Einschneckenextruder eingefüllt, der mit einem kreisförmigen Mundstück von 3,81 cm (1,5") ausgestattet war. Das entstehende extrudierte Profilmaterial wies in Längsrichtung eine regelmäßige verwirbelte Zimtrollenstruktur auf. Das Extrudat wurde längsgeschnitten und ebenso wie in Beispiel 2 geformt und ergab in der fertigen Formtafel eine holzmaserungsähnliche Struktur.

**[0043]** Das Extrudat wurde außerdem in Querrichtung in kleine Scheiben geschnitten, von Hand im Formhohlraum angeordnet und ebenso wie in Beispiel 2 geformt und ergab eine Struktur mit regelmäßigen verwirbelten Bereichen in der fertigen Formtafel.

**[0044]** Eine Mischung des zerhackten Extrudats wurde zufällig verteilt in die Form eingebracht und ebenso wie in Beispiel 2 geformt. Die entstehende Formtafel hatte das Aussehen einer knotigen Holzmaserung in der fertigen Formtafel.

### Patentansprüche

1. Dekoratives Material mit geometrischen Muster auf einer Oberfläche des Materials, wobei die geometrischen Muster aus mindestens zwei kontrastierenden hitzehärtbaren Zusammensetzungen gebildet werden:

(a) wobei die geometrischen Muster dreidimensional sind und sich von einer Oberfläche des Materials nach innen erstrecken, und

(b) wobei das Aussehen der geometrischen Muster aufgrund unterschiedlicher Querschnitte einer an der Oberfläche des Materials freigelegten geometrischen Form variiert.

2. Dekoratives Material nach Anspruch 1, wobei sich die geometrischen Muster durch innere Abschnitte des dekorativen Materials erstrecken.

3. Dekoratives Material nach Anspruch 1, wobei die geometrischen Muster Streifen aufweisen.

4. Dekoratives Material nach Anspruch 1, wobei die geometrischen Muster eine andere als die Streifenform aufweisen.

5. Dekoratives Material nach Anspruch 4, wobei die geometrischen Muster Wirbel aufweisen.

6. Dekoratives Material nach Anspruch 1, das eine zusätzliche hitzehärtbare Zusammensetzung enthält, die nicht in den geometrischen Mustern vorhanden ist.

7. Dekoratives Material nach Anspruch 1, wobei mindestens eine der Formmassezusammensetzungen ein Acrylharz aufweist.

8. Dekoratives Material nach Anspruch 1, das einen Füllstoff enthält, der Flammwidrigkeit verleiht.

9. Dekoratives Material nach Anspruch 8, wobei der Füllstoff Aluminiumoxidtrihydrat aufweist.

10. Verfahren zum Formen eines dekorativen Materials mit geometrischen Muster auf einer Oberfläche des Materials, wobei die geometrischen Muster aus mindestens zwei kontrastierenden hitzehärtbaren Zusammensetzungen gebildet werden:

(a) wobei die geometrischen Muster dreidimensional sind und sich von einer Oberfläche des Materials nach innen erstrecken, und

(b) wobei das Aussehen der geometrischen Muster aufgrund unterschiedlicher Querschnitte einer an der Oberfläche des Materials freigelegten geometrischen Form variiert, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

(i) Herstellen von mindestens zwei fließfähigen kontrastierenden hitzehärtbaren Formmassezusammensetzungen,

- (ii) Vereinigen der hitzehärtbaren Formmassezusammensetzungen auf kontrollierbare Weise, so daß die einzelnen Zusammensetzungen unterscheidbar sind und eine dreidimensionale geometrische Form erzeugen,
- (iii) Teilen der vereinigten Formmassezusammensetzungen in einzelne diskrete Abschnitte auf eine Weise, die Querschnitte der geometrischen Form freilegt,
- (iv) Vereinigen der einzelnen diskreten Abschnitte, die Querschnitte der geometrischen Form enthalten, und
- (v) Verschmelzen benachbarter Oberflächen einzelner diskreter Abschnitte, um dekoratives Material mit geometrischen Muster zu formen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Schritt (v) zum Verschmelzen benachbarter Oberflächen Wärme und Druck einschließt, um ein geformtes dekoratives Material bereitzustellen.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen