



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 10 077 T2 2006.12.21**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 399 515 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 10 077.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/17397**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 739 609.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/098992**

(86) PCT-Anmeldetag: **03.06.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **12.12.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **22.03.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.12.2006**

(51) Int Cl.⁸: **C09D 4/00 (2006.01)**
C11C 5/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
874380 04.06.2001 US

(73) Patentinhaber:
Arizona Chemical Co., Jacksonville, Fla., US

(74) Vertreter:
**Schneider, M., Dipl.-Biochem. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anw., 80539 München**

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

(72) Erfinder:
**JONES, H., Raymond, Lynn Haven, FL 32444-3213,
US; MOSES, D., Charles, Callaway, FL 32404, US;
GORDON, L., Ronald, Springfield, GA 31329, US**

(54) Bezeichnung: **BESCHICHTETE KERZEN UND BESCHICHTUNGSZUSAMMENSETZUNGEN**

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

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf durch Strahlung härtbare Zusammensetzungen, Kerzen, die derartige Zusammensetzungen als Beschichtungen umfassen, und Verfahren für ihre Herstellung.

Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Das Herstellen von Kerzen ist eine alte Technik, die kontinuierlich verbessert wird, größtenteils angetrieben durch den grundlegenden ästhetischen Anreiz von Kerzen für die allgemeine Öffentlichkeit. Ein sehr allgemeiner Typ von Kerze besteht aus einem Docht, der in einem Block aus Paraffinwachs eingebettet ist, wobei das Wachs den Brennstoff für das Abbrennen der Kerze bereitstellt. Paraffin ist ein kostengünstiges Rohmaterial, was es zu einem wirtschaftlich attraktiven Inhaltsstoff für eine Kerze macht. Paraffin ist ein günstiges Material, um es in verschiedene Formen zu gießen, und akzeptiert eine Färbung, so dass eine breite Vielfalt von bunten und verschieden geformten Kerzen aus Paraffin erzeugt werden kann. Eine grundlegende Eigenschaft von Paraffin ist seine Undurchsichtigkeit. Undurchsichtigkeit ist nachteilig insofern, dass visuell interessante Objekte, die innerhalb einer Paraffinkerze angeordnet sind, im wesentlichen unsichtbar sind, außer wenn jene Objekte sehr nahe an der Oberfläche der Kerze angeordnet sind. Auch kann, während Paraffin im allgemeinen als angenehm zu berühren angesehen wird, es unerwünschterweise auf die Haut abreiben.

[0003] Eine moderne Variation beim Kerzenherstellen ist die Verwendung von geliertem Brennstoff anstelle von Paraffin. Einige gelierte Brennstoffe besitzen den Vorteil, dass sie klar oder transparent derart sind, dass dekorative Gegenstände, die innerhalb einer transparenten Kerze angeordnet sind, für den Verbraucher sichtbar sind. Diese Transparenz fügt eine zusätzliche Dimension dem Kerzenherstellen und dem Kerzendesign insofern hinzu, dass es die Erzeugung von vielen interessanten und kommerziell erwünschten Kerzen ermöglicht. Typischerweise wird ein geliertes Brennstoff hergestellt durch Kombinieren eines Geliemittels und eines Lösungsmittels, wobei das Lösungsmittel durch das Geliemittel geliert wird. In einigen Fällen wird der gelierte Brennstoff eine unerwünschte Synärese zeigen, was sich auf eine physikalische Trennung des Geliemittels vom Brennstoff bezieht. Synärese verursacht, dass sich ein geliertes Brennstoff sehr ölig anfühlt, was typischerweise unerwünscht ist. Sogar bei Nichtvorhandensein einer Synärese neigt ein geliertes Brennstoff dazu, in einem größeren Ausmaß als eine Paraffinkerze, Fingerabdrücke aufzunehmen und so eine transparente Oberfläche nicht beizubehalten.

[0004] Beschichtungen, einschließlich UV-härtbare Beschichtungen wurden als nützlicherweise auf einer Kerze aus geliertem Brennstoff angeordnet offenbart, um bestimmten Ziele, die oben angegeben sind, zu verfolgen. Siehe, z. B. die Veröffentlichung der internationalen PCT-Anmeldungen Nr. WO98/17243 und WO00/40216. Bekannte UV-härtbare Zusammensetzungen sind nicht einheitlich in dieser Anwendung wirksam, jedoch, vielleicht aufgrund des Kohlenwasserstoffs, d. h. des extrem hydrophoben Charakters, auf der Oberfläche der Kerze aus geliertem Brennstoff. Daher gibt es eine Notwendigkeit in der Technik für eine überlegene UV-härtbare Beschichtungszusammensetzung, insbesondere für Kerzen aus geliertem Brennstoff. Außerdem gibt es eine Notwendigkeit in der Technik für transparente Kerzen, die sich beim Berühren nicht ölig anfühlen, keine Fingerabdrücke erzeugen, wenn sie gehandhabt werden, und, falls eine Synärese auftritt, sich die Synärese nicht auf das Anfühlen der Kerze auswirkt. Wie hier offenbart ist die vorliegende Erfindung darauf gerichtet, diese und andere Notwendigkeiten zu erfüllen.

[0005] Eine Offenbarung von UV-härtbaren Zusammensetzungen kann gefunden werden in, z. B., US-Patent Nr. 6,169,126; 6,037,014; 5,945,462; 5,800,844; 5,741,872; 5,663,211; 5,492,733; 4,613,652; 4,552,815 und 4,420,506. Eine Unterklasse von UV-härtbaren Zusammensetzungen sind jene, die eine Michaeladditionsreaktion zwischen einem Acrylat und einem Nukleophil, z. B. einem Amin, verursachen, wie dargelegt in z. B., US-Patent Nr. 6,172,129; 5,728,750; 5,527,368; 5,482,649; 4,330,640; 4,256,560; 4,284,776; 4,116,787; 4,045,416 und 3,844,916. Während diese Dokumente UV-härtbare Zusammensetzungen offenbaren, offenbaren sie nicht, dass derartige Zusammensetzungen geeigneterweise auf einer öligen Oberfläche, wie sie auf einer Kerze aus geliertem Brennstoff vorhanden ist, aufgebracht werden können.

Kurze Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Die vorliegende Erfindung stellt eine härtbare Zusammensetzung bereit, die auf einer Kerze angeord-

net ist, und dann wird die Zusammensetzung Härtingsbedingungen, wie ultraviolettem Licht, ausgesetzt, um dadurch die Beschichtungszusammensetzung zu härten und eine Kerze mit einer gehärteten Beschichtung bereitzustellen. Die härtbare Zusammensetzung kann das Reaktionsprodukt von TMPTA (Trimethylolpropantriacrylat, selbst das Reaktionsprodukt von Trimethylolpropan und Acrylsäure) und Oleylamin (ein ungesättigtes primäres Amin mit 18 Kohlenstoff) sein. Die Kerze kann hergestellt werden aus Wachs oder einem gelierten Lösungsmittel, d. h. eine Mischung aus Geliertmittel und Lösungsmittel, insbesondere einem Kohlenwasserstoff oder einem anderen Lösungsmittel niedriger Polarität. Die unverdünnte Beschichtung kann durch Sprühen auf die ölige Oberfläche der Kerze aufgebracht werden. Ultraviolettes Härten der Beschichtung erfolgt in 1–2 Sekunden.

[0007] So stellt in einem Aspekt die Erfindung eine Kerze bereit, bei der die Kerze einen Docht, einen Brennstoff und eine gehärtete Beschichtung umfasst. Der Brennstoff kann sein oder umfassen ein Geliertmittel, wie ETPA- oder ATPA-Geliertmittel, zusätzlich zu einem Lösungsmittel, das durch das Geliertmittel geliert wird, wie Mineralöl oder Fettsäuretriglycerid. Der Brennstoff kann auch Wachs sein oder umfassen. Die Kerze kann mehr als eine sichtbare Phase enthalten, zum Beispiel kann die Kerze ein oder mehrere Symbole umfassen, die innerhalb des Brennstoffs gesetzt sind.

[0008] Die Beschichtung kann eine UV-gehärtete Beschichtung sein. Eine bevorzugte UV-gehärtete Beschichtung umfasst ein Reaktionsprodukt eines Tri(meth)acrylats, d. h. ein Triacrylat oder ein Trimethylacrylat oder eine Mischung von dreien von Acrylat und Methacrylat, und ein primäres Amin. Das Tri(meth)acrylat kann ein Veresterungsprodukt eines Triols und einer Acrylsäure sein, und das primäre Amin kann ein primäres C₁₄-C₂₂-Fettsäureamin sein. Ein beispielhaftes Veresterungsprodukt eines Triols und einer Acrylsäure ist Trimethylolpropantriacrylat, und ein beispielhaftes C₁₄-C₂₂-Fettsäureamin ist Oleylamin. Die Beschichtung beinhaltet auch bevorzugt ein Egalisiermittel, das, wenn es vorhanden ist, eine glattere Beschichtung mit einer besseren Adhäsion an der Kerze bereitstellt. Die Beschichtung muss auch einen Photoinitiator enthalten, wenn die Beschichtung durch UV-Strahlung gehärtet werden soll. Die Kerze oder die Beschichtung können, müssen aber nicht ein oder mehrere Additive umfassen, die ausgewählt sind aus einem Färbemittel, einem Duftstoff, einem Flammverzögerungsmittel und einem Insektenabwehrmittel.

[0009] So stellt die vorliegende Erfindung eine Kerze bereit, die einen Docht, einen Brennstoff und eine gehärtete Beschichtung umfasst, wobei die gehärtete Beschichtung das Reaktionsprodukt einer UV-Härtung einer Beschichtungszusammensetzung ist. Die Beschichtungszusammensetzung umfasst ein Reaktionsprodukt eines primären C₁₄-C₂₂-Fettsäureamins mit einem Poly(meth)acrylat, einem Egalisiermittel und einem Photoinitiator. In bevorzugten Ausführungsformen ist das primäre Amin Oleylamin und das Poly(meth)acrylat ist Trimethylolpropantriacrylat.

[0010] In einem anderen Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Beschichten einer Kerze unter Verwenden einer härtbaren Zusammensetzung bereit. Das Verfahren umfasst (a) Umsetzen eines primären Amins mit einem Triacrylat, um ein Produkt zu bilden; (b) Aufbringen des Produktes auf einer Oberfläche einer Kerze, um eine härtbare Beschichtung auf der Kerze bereitzustellen; und (c) Härten der härtbaren Beschichtung mit Strahlung, um eine gehärtete Beschichtung auf der Kerze bereitzustellen. Das Produkt kann aufgebracht werden zum Beispiel durch Sprühen, Bürsten, Eintauchen oder Verschwammen, wobei Sprühen ein bevorzugtes Verfahren ist. Die Beschichtungszusammensetzung kann mehr als einmal aufgebracht werden, um eine mehrfach beschichtete Kerze bereitzustellen. Die mehrfachen Beschichtungen können gleich oder unterschiedlich aussehen. Wenn die härtbare Beschichtung durch UV-Strahlung gehärtet wird, sollte das Produkt weiter einen Photosensibilisator oder einen Photoinitiator umfassen. Zusätzlich, um beim Benetzen der Oberfläche der hydrophoben Oberfläche, die in der Kerze vorhanden ist, zu unterstützen, kann das Produkt weiter ein Egalisiermittel oder einen Flussmodifizierer umfassen. Ein geeigneter Flussmodifizierer ist ein Copolymer von Ethylacrylat und 2-Ethylhexylacrylat, wobei das Copolymer eine Viskosität bei 25°C von 5000 bis 12000 Centipoise besitzt. Das primäre Amin ist bevorzugt ein primäres C₁₄-C₂₂-Amin, wobei die Fettsäurenatur dieses Typs von primärem Amin die Fähigkeit der härtbaren Zusammensetzung verbessert, an der hydrophoben Oberfläche der Kerze anzuhängen. Oleylamin ist ein geeignetes primäres Fettsäureamin. Trimethylolpropantriacrylat (TMPTA) ist ein geeignetes Triacrylat.

[0011] So stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Beschichten einer Kerze unter Verwenden einer härtbaren Zusammensetzung bereit, wobei das Verfahren umfasst (a) Umsetzen eines primären C₁₄-C₂₂-Fettsäureamins mit einem Triacrylat, um ein Produkt zu bilden, wobei das Produkt weiter einen Photoinitiator und ein Egalisiermittel umfasst; (b) Aufbringen des Produktes auf einer Oberfläche einer Kerze, um eine UV-härtbare Beschichtung auf der Kerze bereitzustellen; und (c) Härten der härtbaren Zusammensetzung mit UV-Strahlung, um eine gehärtete Beschichtung auf der Kerze bereitzustellen. In einem Aspekt der Erfindung

ist das Egalisiermittel ein Copolymer von Ethylacrylat und 2-Ethylhexylacrylat, wobei das Copolymer eine Viskosität bei 25°C von 5000 bis 12000 Centipoise besitzt.

[0012] In einem anderen Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine durch Strahlung härtbare Zusammensetzung bereit, die ein Reaktionsprodukt eines primären C₁₄-C₂₂-Fettsäureamins mit einem Poly(meth)acrylat umfasst. In bevorzugten Ausführungsformen ist das Amin Oleylamin und/oder das Poly(meth)acrylat ist Trimethylolpropantriacyrylat. In einer Ausführungsform umfasst die Zusammensetzung auch ein Egalisiermittel, wie ein Copolymer von Ethylacrylat und 2-Ethylhexylacrylat, wobei das Copolymer eine Viskosität bei 25°C von 5000 bis 12000 Centipoise besitzt, und in einem Aspekt eine Viskosität von 20–5000 cps bei 25°C besitzt. Die Zusammensetzung kann auch ein Verdünnungsmittel umfassen, und sollte, bevor sie mit einer UV-Strahlung belichtet wird, auch einen Photoinitiator in einer Menge umfassen, die wirksam ist, um die UV-Härtung zu initiieren.

[0013] So stellt die vorliegende Erfindung eine UV-härtbare Zusammensetzung bereit, die ein Reaktionsprodukt eines primären C₁₄-C₂₂-Fettsäureamins mit einem Poly(meth)acrylat umfasst, wobei das primäre Amin Oleylamin ist, das Poly(meth)acrylat Trimethylolpropantriacyrylat ist, und wobei die Zusammensetzung weiter ein Egalisiermittel und einen Photoinitiator umfasst. Das Egalisiermittel kann ein Copolymer von Ethylacrylat und 2-Ethylhexylacrylat sein, wobei das Copolymer eine Viskosität bei 25°C von 5000 bis 12000 Centipoise besitzt, und die Zusammensetzung eine Viskosität von 20 bis 5000 cps bei 25°C besitzt.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0014] Die vorliegende Erfindung stellt eine Kerze bereit, die einen Docht, einen Brennstoff und eine gehärtete Beschichtung umfasst. Die gehärtete Beschichtung stattet die Kerze mit vielen erwünschten Eigenschaften aus. Wie oben erwähnt werden einige Kerzenbrennstoffe, und insbesondere Kerzen, die aus einem gelierten Brennstoff erzeugt sind, dazu neigen, Fingerabdrücke aufzunehmen, wenn sie gehandhabt werden. Die vorliegende Erfindung löst dieses Problem durch Bereitstellen einer gehärteten Beschichtung, die auf der Außenseite der Kerze angeordnet ist. Die gehärtete Beschichtung besitzt typischerweise ein nicht-öliges Anfühlen, und tatsächlich fühlt sie sich trocken beim Anfassen an, ohne leicht Fingerabdrücke aufzunehmen. So sorgt die Erfindung für eine Kerze, die wiederholt durch einen Verbraucher gehandhabt werden kann, ohne verätherische Fingerabdrücke zu hinterlassen, solange wie der Kerzenbrennstoff eine Beschichtung enthält.

[0015] Die Vorpolymerbeschichtungszusammensetzung ist besonders geeignet zum Aufbringen auf hydrophobe oder ölige Oberflächen, wie jene Oberflächen, die auf Wachs- und Gelkerzen gefunden werden. Da die Beschichtung ein transparentes Erscheinungsbild haben kann, ist sie besonders für transparente Kerzen erwünscht. Außerdem verleiht die Beschichtung dem Gegenstand typischerweise etwas mechanische Stärke, die in ihrer Abwesenheit nicht vorhanden sein würde. Einige Kerzenbrennstoffe sind etwas weich, und Kerzen, die aus diesen weichen Brennstoffen erzeugt sind, können von der vergrößerten mechanischen Stärke, die durch die gehärtete Beschichtung bereitgestellt wird, profitieren, zum Beispiel während des Versendens und der Lagerung des Gegenstandes.

[0016] Die Beschichtung kann auch die Klarheit der Kerze verbessern durch dem Kerzenkörper Vermitteln einer starren, aber sehr glatten Oberfläche. Die Beschichtung kann erzeugt werden, um extrem glatt zu sein und ein hochpoliertes Erscheinungsbild zu besitzen. Sogar wenn der darunterliegende Kerzenbrennstoff selbst transparent ist, kann die Oberfläche des Kerzenbrennstoffes nicht vollständig glatt sein, teilweise aufgrund eines Grads von Weichheit, der typischerweise in gelierten Kerzenbrennstoffen vorhanden ist. Jedoch, wenn eine harte transparente Beschichtung auf der Oberfläche eines Kerzenbrennstoffes angeordnet ist, dann kann eine sehr glatte und makellose äußere Oberfläche erreicht werden. Diese glatte Oberfläche verleiht dem Kerzenbrennstoff ein Erscheinungsbild einer größeren Klarheit. Die transparente Beschichtung kann auch den Brechungsindex des Äußeren des Kerzenbrennstoffes verbessern.

[0017] Die Beschichtung der vorliegenden Erfindung, wenn sie auf einer Kerze angeordnet ist, ist bevorzugt klar und farblos oder im Wesentlichen farblos. Zusätzlich ist die Beschichtung fest, bevorzugt nicht spröde und dennoch nicht so weich, dass sie leicht nach dem Aufbringen auf dem Kerzenbrennstoff deformiert wird. Die Beschichtung kann optionale Inhaltsstoffe enthalten, wie ein Färbemittel, einen Duftstoff, ein Flammverzögerungsmittel, ein Insektenabwehrmittel und dergleichen.

[0018] In einem Aspekt stellt die Erfindung eine durch Strahlung härtbare Zusammensetzung bereit, die eine durch Strahlung gehärtete Beschichtung bereitstellt. In einer bevorzugten Ausführungsform wird die durch Strahlung härtbare Zusammensetzung beim Belichten mit ultraviolettem Licht gehärtet, d. h. sie ist eine

UV-härtbare Beschichtung. Gemäß der vorliegenden Erfindung wurde erkannt, dass eine besonders wirksame Zusammensetzung zum Herstellen einer UV-gehärteten Beschichtung das Reaktionsprodukt eines Triacrylats und eines primären Amins ist. Dieser allgemeine Typ von Reaktion, bei dem ein Amin mit einer α - β -ungesättigten Carbonyleinheit umgesetzt wird, wird allgemein in der Technik als eine Michaeladdition oder eine Michaelreaktion bezeichnet. In einem Aspekt der Erfindung beinhaltet die Michaeladdition ein primäres Amin, das mit einem stöchiometrischen Überschuss eines ethylenischen Materials, wie ein Polyacrylat, ein Addukt bildet, das nicht umgesetzte Acrylatgruppen und mindestens eine tertiäre β -Aminogruppe enthält. Das Michaeladditions-Reaktionsprodukt wird hier als ein Vorpolymer bezeichnet.

[0019] Viele zwischen Aminen und Polyacrylaten gebildete Vorpolymeren sind in der Technik bekannt, und können zum Bilden einer Beschichtung auf einer Kerze gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Während der Stand der Technik erkannt hat, dass bestimmte Michaelreaktionsprodukte durch Belichten mit UV-Strahlung gehärtet werden können, wurde zuvor nicht erkannt, dass diese Vorpolymeren besonders gut sind beim Vorsehen einer Beschichtung auf einer hydrophoben oder öligen Oberfläche, wie sie in einer Kerze gefunden wird.

[0020] In einem Aspekt wird die Vorpolymerzusammensetzung der Erfindung durch Umsetzen eines primären C_{14} - C_{22} -Fettsäureamins mit einem Polyacrylat oder Polymethacrylat gebildet. Das Polyacrylat wird einfach durch Reaktion zwischen einem Polyol, das auch als eine Polyhydroxy-Verbindung bekannt ist, die eine organische Chemikalie mit einer Mehrzahl von Hydroxyl-Gruppen ist, und Acryl- oder Methacrylsäure oder einem Ester davon gebildet. Die Hydroxylgruppen reagieren mit den Säure/Estergruppen der Acryl-/Methacryl- oder Acrylat/Methacrylat-Verbindung, um ein Ester zu bilden, das reaktive olefinische Gruppen zurücklässt. Diese olefinischen Gruppen sind zum Umsetzen mit primären oder anderen Aminen verfügbar, um ein Michaeladditionsprodukt zu bilden.

[0021] Das primäre Amin ist bevorzugt eine Kohlenwasserstoffgruppe, die mit einer Aminogruppe substituiert ist, d. h. eine Verbindung der Formel R^1-NH_2 , wobei R^1 eine Kohlenwasserstoffgruppe ist. Die Kohlenwasserstoffgruppe ist bevorzugt „fettsäureartig“ insofern, dass sie mindestens ungefähr 14 Kohlenstoffatome enthält, und bis ungefähr 22 Kohlenstoffatome. Wenn die Kohlenwasserstoffgruppe fettsäureartig ist, besitzt sie eine gute Kompatibilität mit der öligen oder wachsartigen Oberfläche einer Kerze, und diese Kompatibilität ist vorteilhaft beim Bilden einer Beschichtung auf einer Kerze, die aus einem gelierten Brennstoff oder Wachs erzeugt ist.

[0022] Ein bevorzugtes primäres C_{14} - C_{22} -Fettsäureamin ist Oleylamin. Oleylamin kann mit einem Polyacrylat oder Polymethacrylat umgesetzt werden, um eine Vorpolymerzusammensetzung zu bilden, die für hydrophobe oder ölige Oberflächen geeignet ist. In einem noch anderen Aspekt der Erfindung ist ein bevorzugtes Polyacrylat Trimethylolpropantriacrylat (auch bekannt als TMPTA). Trimethylolpropantriacrylat kann umgesetzt werden mit einem primären Amin, um eine Vorpolymerzusammensetzung zu bilden, die für hydrophobe oder ölige Oberflächen geeignet ist.

[0023] Die Vorpolymerzusammensetzung kann ein Egalisiermittel umfassen. Egalisiermittel sind in der Technik gut bekannt und werden am häufigsten verwendet, um die Konsistenz von Vorpolymeren zu verbessern. Egalisiermittel werden auch allgemein in der Technik als Flussmodifizierer bezeichnet. Egalisiermittel/Flussmodifizierer reduzieren oder eliminieren das Perlen und die Schlierenbildung von Beschichtungszusammensetzungen, sowohl vor als auch während des Härtungsprozesses. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Vorpolymerzusammensetzung ein Egalisiermittel. Egalisiermittel sind aus verschiedenen Quellen erhältlich: MODAFLOW® 2100-Harz (Solutia Inc., St. Louis, MO), LANCO™ FLOW U (www.lubrizol.com) und PERENOL® F-60 (www.fitzchem.com) sind nur ein paar. Das als MODAFLOW® 2100-Harz bekannte Egalisiermittel ist eine klare, farblose bis blassgelbe Flüssigkeit, mit der chemischen Zusammensetzung eines Ethylacrylats, 2-Ethylhexylacrylatcopolymers, dem die Chemical Abstracts Register-Nr. 26376-86-3 zugeordnet ist, eine AHPA-Farbe von 0–80, bevorzugt ungefähr 30, und eine Viskosität (Brookfield, 25C) von 5000 bis 12000 cps, bevorzugt ungefähr 6800, besitzt. Fluorchemische oberflächenaktive Mittel können auch als der Flussmodifizierer verwendet werden. Auf Silizium basierende Flussmodifizierer sind nicht bevorzugt, da sie mit dem Vorpolymer inkompatibel sind.

[0024] Die Vorpolymerzusammensetzung zeigt bevorzugt eine Viskosität, die für eine Aufbringung durch einen Beschichtungsprozess geeignet ist. Die Viskosität eines Materials ist eine Eigenschaft, die sich auf die Widerstandsfähigkeit eines Fluids gegenüber Scherkräften bezieht. Je geringer die Viskosität eines Materials, desto frei-fließender ist das Material. Die Viskosität kann sinken, wenn die Temperatur steigt. Geeignete Zusammensetzungen für Beschichtungen können eine geringere Viskosität erfordern, abhängig von der beson-

deren Aufbringungstechnik. Zum Beispiel ist es für eine Zusammensetzung erwünscht, eine geringe Viskosität zu haben, wenn ein Material durch Sprühen aufgebracht wird. Jene, die in der Technik bewandert sind, werden anerkennen, dass, wenn ein Material durch Bürsten aufgebracht wird, die Viskosität nicht so gering sein muss wie die Viskosität eines Materials, das durch Sprühen aufgebracht wird.

[0025] Eine Viskosität von ungefähr 20–5000, bevorzugt 100–4000 Centipoise (cps) bei 25°C ist für eine Vorpolymerzusammensetzung der vorliegenden Erfindung erwünscht. Bei dieser Viskosität wird die Vorpolymerzusammensetzung einfach auf die Oberfläche einer Kerze aufgebracht durch zum Beispiel Sprühen oder Eintauchen. Viskosität wird allgemein mit vielen verschiedenen Verfahren gemessen, einschließlich die Verwendung eines Model LVTD Digital Viscometer von Brookfield Engineering Laboratories, Inc.

[0026] Die Vorpolymerzusammensetzung kann auch ein Lösungsmittel umfassen. Lösungsmittel sind in der Technik von UV-härtbaren Beschichtungen gut bekannt, und dienen zum Verringern der Konzentration des Vorpolymers, auch bezeichnet als „Verdünnen“ des Fluids. Einige Verdünnungsmittel, die nützlich bei UV-härtbaren Zusammensetzungen sind, sind im US-Patent Nr. 4,207,155 aufgelistet. Das Lösungsmittel kann reaktiv insofern sein, dass es nicht nur die Viskosität der Vorpolymerzusammensetzung verringert, sondern sie wird auch unter Härtingsbedingungen reagieren, um so ein permanenter Teil der Beschichtung zu werden. Beispiele von reaktiven Verdünnungsmitteln sind enthalten in US-Patent Nr. 6,169,126. Beispiele nicht-reaktiver Verdünnungsmittel umfassen Dioctylphthalat, Dibutylphthalat, Dioctyladipat, Erdöl-Lösungsmittel, etc. Lösungsmittel, die mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden, können inert, nicht-reaktiv, flüchtig sein oder können während des Härtens copolymerisieren und/oder in den Kerzenbrennstoff diffundieren.

[0027] Die Kerzen der vorliegenden Erfindung umfassen einen Docht. Ein Docht ist ein Material, das Flüssigkeit durch Kapillarwirkung überträgt. Ein üblicher Typ eines Dochts, der in der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann, ist eine Kordel oder ein Strang von lose gewebten, verdrillten oder umflochtenen Baumwollfasern, die dazu dienen, Brennstoff zur Flamme durch Kapillarwirkung heraufzuziehen. Kerzen können einen Docht oder eine Mehrzahl von Dochten besitzen. Die Kerze enthält bevorzugt einen einzelnen Docht, wobei der Docht bevorzugt im Zentrum der Kerze angeordnet ist.

[0028] Ein bevorzugter Docht ist aus einem einförmigen, reißfesten Baumwollgarn erzeugt, hergestellt aus mittel- und langstapiger Baumwolle, die gereift ist und keinen Feuchtigkeitsschaden besitzt. Ein typischer Docht besitzt 15–42 Stränge (Strähnen). Ein größerer Docht (mehrere Stränge) ist für eine größere Kerze bevorzugt. Ein transparenter Docht kann verwendet werden, so dass eine gesamte Kerze (Docht plus Brennstoff und Beschichtung) transparent sein kann. Dochte können aus einer Vielfalt kommerzieller Quellen erhalten werden, einschließlich CRAFTEXPRESS™ (Memphis, TN, www.candlefactoryco.com), Atkins & Pearce, Inc. (Covington, KY; www.braid.com) und www.candleandbathsupplies.com (Clarion, IA).

[0029] Der Docht kann in Wachs oder einem anderen Additiv eingebettet sein, das erwünschte Brenneigenschaften vereinfacht oder bereitstellt. Zum Beispiel kann der Docht unter Verwenden eines wasser- oder alkohollöslichen Farbstoffs gefärbt sein. Beispiele von wasser- und alkohollöslichen Farbstoffen, die zum Färben des Dochts verwendet werden können, umfassen, ohne Beschränkung, F,D&C Blue #1, D&C Orange #4, Ext D&C Violet #2, F,D&C Red #4, D&C Red #33, F,D&C Red #40, D&C Green #8, D&C Yellow #10, F,D&C Yellow #5 und D&C Green #5.

[0030] Zusätzlich zum Docht enthält die Kerze einen Brennstoff. In einer typischen Kerze stellt der Brennstoff die primäre Komponente der Kerze dar. Eine Vielfalt von Kerzenbrennstoffen ist in der Technik bekannt und kann in der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Zwei übliche Beispiele sind Gele und Wachse. Eine präzise Definition von „Gel“ ist nicht leicht zu geben, obwohl die meisten, falls nicht alle Forscher ein „Gel“ erkennen. Im allgemeinen ist ein Gel viskoser als eine Flüssigkeit oder Paste und behält seine Form, wenn es ungestört belassen wird, d. h. es ist selbst-tragend. Jedoch ist ein Gel typischerweise nicht so hart oder fest wie ein Wachs. Gele können einfacher als ein wachsartiger Feststoff durchdrungen werden, wobei „harte“ Gele relativ widerstandsfähiger gegenüber Durchdringung sind als „weiche“ Gele. Ein starres Gel, wie hier definiert, widersteht einer Deformation beim Anwenden einer Kraft.

[0031] Almdale et al. (Polymer Gels and Networks, Band 1, Nr. 5 (1993)) listen zwei Kriterien zum Definieren eines Systems als ein Gel auf: (1) ein Gel besteht aus zwei oder mehr Komponenten, von denen eine eine Flüssigkeit ist, die in wesentlichen Mengen vorhanden ist; und (2) ein Gel ist ein weiches Material, das fest oder feststoff-artig ist. Die hier beschriebenen Lösungsmittel umfassen die Flüssigkeit von Almdale. Ob Almdales „weiches Material“ ein Gel ist, kann genauer durch eine rheologische Messung beschrieben werden. Typischerweise besitzen Gels ein Speichermodul G' (w), das ein ausgeprägtes Plateau bei höheren Frequenzen

(in der Größenordnung von 1–100 Radians/Sekunde) zeigt, und ein Verlustmodul $G''(w)$, das beträchtlich kleiner ist als das Speichermodul im Plateaubereich. In einem engen Sinn betrifft der Begriff „Gel“ Systeme mit einem Wert $G'(w)$, der höher ist als sein Wert von $G''(w)$ bei geringen Frequenzen. Ziele der Zusammensetzungen gemäß der vorliegenden Erfindung sind Gele durch eine oder beide der oben genannten Definitionen. Ein Gel ist frei-stehend oder selbst-tragend insofern, dass seine untere Fließgrenze größer ist als die Scherspannung, die durch Schwerkraft auferlegt wird.

[0032] In einem Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine Beschichtung bereit, und insbesondere eine gehärtete Beschichtung für eine Kerze, in der geliertes Lösungsmittel und Geliermittel den hauptsächlichsten Brennstoff bilden. Geeignete Geliermittel sind in der Technik bekannt, und repräsentative Beispiele sind unten beschrieben.

[0033] Ein Gel kann durch Kombinieren eines Polyamidharzes (ein Geliermittel) mit einem Öl (ein Lösungsmittel) wie beschrieben in US-Patent 3,645,705 für Miller et al. hergestellt werden. Wie in Miller dargelegt ist, kann das Polyamidharz ein langkettiges lineares Amidharz sein, das aus der Reaktion dimerisierter Linolsäure mit Di- oder Polyaminen abgeleitet werden kann. Das Polyamidharz besitzt typischerweise ein Molekulargewicht (Zahl oder Gewichtschnitt) im Bereich von 6000 bis 9000 und einen Erweichungspunkt im Bereich von 48°C bis 185°C, und ist fähig, eine Gelstruktur in Öl zu erzeugen, wenn die Löslichkeit des Polyamids in dem Öl überschritten wird. Das Polyamidharz bildet typischerweise ungefähr 7–50 des Gesamtgewichtes des Gels. Das Öl kann ein natürliches Öl sein, wie Castoröl, Erdnussöl, Safloröl, Sonnenblumenöl, Maisöl oder Lebertran, mit einem Iod-Wert im Bereich von 40 bis 135. Das Öl kann ein leichtes, klares Mineralöl sein. Der Gegenstand wird leicht durch Kombinieren der verschiedenen Bestandteile bei erhöhten Temperaturen, bis eine homogene Masse gebildet ist, und dann Kühlen der Masse, um einen gelierten Körper bereitzustellen, gebildet.

[0034] Bis ungefähr 15 Gewichtsprozent eines Methylesters, wie Methylricinoleat oder Methyloleat, können zur Zusammensetzung gegeben werden, um die Steifigkeit und Härte des Gegenstandes zu verbessern. Ein 8-, 10- oder 12-kohlenstoffhaltiger primärer Alkohol kann innerhalb der Zusammensetzung, die das Gel bildet, enthalten sein, wobei der Alkohol zum Überwinden einer schmierigen oder öligen Oberflächencharakteristik dienen kann, die das Gel andernfalls haben würde. Der Prozentsatz von Alkohol pro Gewicht sollte nicht mehr als ungefähr 30 % des gesamten Materials betragen, wobei der bevorzugte Bereich 10–20 % beträgt. Da ein Gegenstand gemäß dieses Aspektes der vorliegenden Erfindung eine Beschichtung auf mindestens einem Abschnitt der Oberfläche des gelierten Körpers besitzt, und diese Beschichtung teilweise dazu dient, dem Gel eine gefällige, nicht-schmierige Oberfläche bereitzustellen, ist der Einbau eines primären Alkohols in der Formulierung nicht notwendig.

[0035] Alternativ kann das Gel gemäß Gunderman et al., wie dargelegt in US-Patent 3,819,342, gebildet werden. So können ein thermoplastisches Polyamidharz und ein Lösungsmittel zum Bilden eines Gels kombiniert werden. Das Polyamidharz wird bevorzugt durch die Reaktion einer aliphatischen Polycarbonsäure mit einem Dioder Polyamin gebildet. Am meisten bevorzugt sind die Reaktionsprodukte dimerisierter Linolsäure mit Di- oder Polyaminen. Diese Harze besitzen ein durchschnittliches Molekulargewicht von zwischen 2000 und 10000 und werden detaillierter in den US-Patenten 2,379,413 und 2,450,940 beschrieben.

[0036] Das Lösungsmittel von Gunderman et al. ist fähig, das thermoplastische Polyamidharz bei einer Temperatur unterhalb ungefähr 100°C löslich zu machen, und ist ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus ungesättigten Fettsäuren, ungesättigten Fettalkoholen, gesättigten Fettalkoholen, Estern von Fettsäuren mit Polyhydroxy-Alkoholen, wie Glycerin, und Mischungen davon. Speziell geeignete Lösungsmittel umfassen Oleylalkohol, Linolenylalkohol, Palmitoleylalkohol, Linoleylalkohol, Mischungen davon und dergleichen. C_6 - C_{14} -Alkohole, wie Decanol, Dodecanol, Hexanol, Heptanol, Octanol, Nonanol und Tetradecylalkohol und/oder C_{10} - C_{22} -Fettsäuren, wie Ricinol-, Linol-, Öl-, Linolen-, Eruca-, Decen-, Dodecyl- und Palmitoleinsäuren können als das Lösungsmittel eingesetzt werden. Ein Ester, wie Castoröl, Kokusnussöl-Derivate, Propylenglykolmonolaurat, Propylenglykolstearat, Propylenglykolmyristat und dergleichen können auch verwendet werden.

[0037] Das Polyamid und das Lösungsmittel von Gunderman et al. werden in einem derartigen Verhältnis kombiniert, dass ein Gel resultiert. Für eine optimale Leistungsfähigkeit sollte der Gegenstand ungefähr 5 bis 35 Gewichtsteile des thermoplastischen Polyamidharzes enthalten. Eine bevorzugte Zusammensetzung ist eine, die einen derartigen Bereich des Harzes mit einer äquivalenten Menge von Oleylalkohol nutzt. Der Gegenstand wird einfach gebildet durch Mischen der Inhaltsstoffe bei erhöhten Temperaturen, um eine homogene Zusammensetzung zu bilden, und Ermöglichen der Zusammensetzung, bis zu einem Gelzustand abzukühlen.

[0038] Alternativ kann das Gel gemäß US-Patent 3,615,289 für Robert Felton hergestellt werden. So kann ein Gel durch Kombinieren eines festen Polyamidharzes, eines Alkanolamins oder Alkanolamids und einem oder mehreren Stearinsäureestern oder einer Mischung von Stearinsäureestern und Stearinsäure gebildet werden. Die Zusammensetzung umfasst ungefähr 15 bis 35 Gewichtsprozent Polyamidharz, ungefähr 20 bis 55 Gewichtsprozent Alkanolamin oder Alkanolamid und ungefähr 1 bis 50 Gewichtsprozent Stearinsäure und Ester davon. Die Gele von Felton werden einfach durch Erwärmen der Komponenten unter Rühren bei einer Temperatur von ungefähr 100 bis 115°C, bis die Mischung klar ist, und dann Ermöglichen der Mischung, auf einen gelierten Zustand abzukühlen, gebildet.

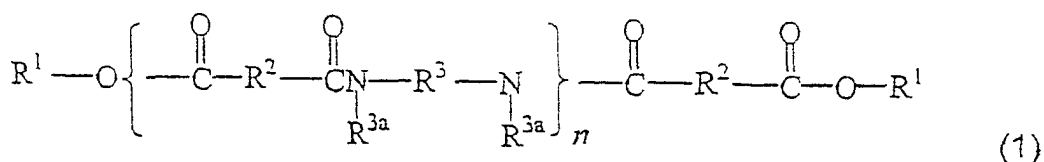
[0039] Das feste Polyamidharz von Felton ist das lösliche Kondensationsprodukt einer aliphatischen Dicarbonsäure und eines Diamins, wobei die Carboxyl- und Aminogruppen angrenzender Monomereinheiten zu einer Amidverknüpfung im Harz kondensiert sind. Das Harz kann auch auf Carbonsäure- und Aminverbindungen basieren, die mehr als Carboxyl- bzw. Aminogruppen besitzen. Das Harz besteht hauptsächlich aus Polyamiden eines Molekulargewichts innerhalb des Bereichs von ungefähr 2000 bis ungefähr 10000 und sind von dem Typ, der allgemein in US-Patent 2,450,940 dargelegt ist. Das Alkanolamid kann durch die Reaktion eines Fettsäureesters und eines Amins hergestellt werden, wobei das Ester und das Amin im Wesentlichen in gleichen Verhältnissen vorliegen. Unter derartigen Verbindungen sind die 1:1- und 2:1-(Kritchevsky-Typ) Diethanolamide von Fettsäuren, wobei das 1:1-Verhältnis bevorzugt ist. Die bevorzugte Kettenlänge für die Fettsäure beträgt ungefähr 14 bis 24 Kohlenstoffatome. Geeignete Ester von Stearinsäure umfassen Isopropylisostearat, Butylstearat, Hexadecylstearat, etc.

[0040] Die gelierten Gegenstände (Kerzen) von Felton können ein Polyamidharz mit mindestens einigen freien Carbonsäuregruppen derart enthalten, dass das Polyamidharz einen reaktiven Charakter besitzt. Diese Komponente kann in einem Verhältnis von ungefähr 5 bis 10 Gewichtsprozent der Zusammensetzung vorliegen und dient zum Verhindern des „Schwitzens“ durch Inhibieren der Migration der Ölkomponenten. Sie vermittelt dem gelierten Körper auch einen glatteren, glänzenderen Oberflächenzustand. Dieses reaktive Polyamid kann, muss aber nicht in den Gegenständen der vorliegenden Erfindung vorhanden sein, weil die Beschichtung auf Gegenständen der vorliegenden Erfindung das erwünschte Oberflächenerscheinungsbild und Anfühlen des Gegenstandes erreicht, ohne Abhängigkeit von der Reaktivität des Polyamids.

[0041] Als eine weitere Alternative kann das Gel durch die Prozeduren und Reaktanten hergestellt werden, die in US-Patent 5,578,089 für Mohamed Elsamaloty dargelegt sind. Gemäß Elsamaloty kann ein Gel aus einem Kohlenwasserstoff-Öl (ein „Lösungsmittel“ der vorliegenden Erfindung) und einer Mischung von Diblock- und Triblock-Copolymeren basierend auf synthetischem thermoplastischen Kautschuken hergestellt werden. Das Kohlenwasserstoff-Öl kann ein Kohlenwasserstofföl (natürlich oder synthetisch) eines kosmetischen Reinheitsgrades sein und ist bevorzugt ein weißes Öl. Das Öl kann ein Paraffinöl, ein naphthenartiges Öl, ein natürliches Mineralöl oder dergleichen sein. Die Kautschukmischung wird hergestellt aus mindestens einem Diblock- und mindestens einem Triblock-Copolymer, zusätzlich zu einem oder mehreren radikalischen Copolymeren und Multiblock-Copolymeren. Kraton®-Kautschuke von Shell Chemical Company, die Styrol-Butadien-Styrol-Copolymere und Styrol-Isopren-Styrol-Copolymere umfassen, sind bevorzugt. Das Gel wird gebildet durch Mischen der Polymere und des Öls und dann Erwärmen der Mischung auf zwischen ungefähr 50–90°C, um die Polymere im Öl aufzulösen. Das Mischen kann in einer beliebigen herkömmlichen Weise ausgeführt werden. Beim Kühlen bildet sich ein Gel.

[0042] In einer Ausführungsform besteht das Gel bevorzugt aus ungefähr 80–99 Gewichtsprozent Kohlenwasserstofföl und ungefähr 1–20 Gewichtsprozent eines Gemisches von Kautschuken, wobei die Kautschuke eine Mischung von mindestens 2 verschiedenen Polymer-Elementen sind, die ausgewählt sind aus der Gruppe, die besteht aus Diblock-Copolymeren, Triblock-Copolymeren, Radialblock-Copolymeren und Multiblock-Copolymeren, wobei das Gel mindestens ein Diblock-Copolymer und mindestens ein Triblock-Copolymer enthält, wobei das Diblock- und Triblock-Polymer Segmente von Styrol-Monomereinheiten und Kautschuk-Monomereinheiten umfasst. In einer anderen Ausführungsform umfasst das Gel ungefähr 70 bis ungefähr 98 Gewichtsprozent eines Kohlenwasserstofföls, ungefähr 2 bis ungefähr 30 Gewichtsprozent eines Copolymers, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus einem Triblock-, Radialblock- und Multiblock-Copolymer, und von 0 bis ungefähr 10 Gewichtsprozent eines Diblock-Copolymers, wie beschrieben zum Beispiel in der Internationalen Veröffentlichung Nr. WO 97/08282.

[0043] In einem bevorzugten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst der gelierte Kerzenbrennstoff Ester-terminiertes Polyamid(ETPA)-Geliermittel, wie offenbart in US-Patent Nr. 6,111,055 für Vivian Berger et al. ETPA-Gels, die in jenem Patent offenbart sind, werden hergestellt aus einem oder mehreren Lösungsmitteln, die mit Ester-terminierten Polyamidharzen gemischt sind. In einem Aspekt besitzt EPTA-Harz die Formel (1):

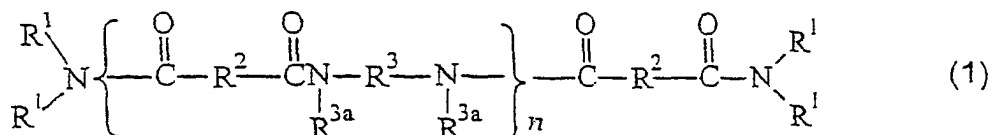


worin n eine Anzahl von Wiederholungseinheiten derart bezeichnet, dass Estergruppen 10 % bis 50 % des Gesamten der Ester- und Amidgruppen bilden; R^1 bei jedem Auftreten unabhängig ausgewählt ist aus einer Alkyl- oder Alkenylgruppe, die mindestens 4 Kohlenstoffatome enthält; R^2 bei jedem Auftreten unabhängig ausgewählt ist aus einer C_{4-42} -Kohlenwasserstoffgruppe, unter der Maßgabe, dass mindestens 50 % der R^2 -Gruppen 30-42 Kohlenstoffatome besitzen; R^3 bei jedem Auftreten unabhängig ausgewählt ist aus einer organischen Gruppe, die mindestens zwei Kohlenstoffatome zusätzlich zu Wasserstoffatomen enthält, und gegebenenfalls eines oder mehrere Sauerstoff- und Stickstoffatome enthält; und R^{3a} bei jedem Auftreten unabhängig ausgewählt ist aus Wasserstoff, C_{1-10} -Alkyl und einer direkten Bindung an R^3 oder einem anderen R^{3a} derart, dass das N-Atom, an das R^3 und R^{3a} beide gebunden sind, Teil einer heterocyclischen Struktur ist, die teilweise durch R^{3a} -N- R^3 definiert ist, derart, dass mindestens 50 % der R^{3a} -Gruppen Wasserstoff sind.

[0044] In einem anderen Aspekt kann das ETPA-Harz beschrieben werden, als hergestellt durch Umsetzen von x Äquivalenten Carbonsäure aus einer Disäure oder einem reaktiven Äquivalent davon, y Äquivalente einesamins von Diamin und z Äquivalente von Hydroxyl von Monoalkohol oder einem reaktiven Äquivalent davon, wobei mindestens ungefähr 50 % der Carbonsäureäquivalente von polymerisierter Fettsäure stammen, Monoalkohol im Wesentlichen der einzige monofunktionelle Reaktant ist, der zum Bilden des Harzes verwendet wird, wobei der Monoalkohol mindestens 4 Kohlenstoffatome besitzt, $0,9 \leq \{x/(y+z)\} \leq 1,1$, und $0,1 \leq \{z/(y+z)\} \leq 0,7$.

[0045] Geeignete ETPA-Harze sind kommerziell erhältlich von Arizona Chemical als ihre UNICLEAR™-Harze.

[0046] In einem anderen bevorzugten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst der gelierte Kerzenbrennstoff Amid-terminierte Polyamid (ATPA)-Gele, wie offenbart von Richard MacQueen et al. in der internationalen Patentanmeldung Nr. PCT/US00/00132, und auch offenbart in US-Patent-Anmeldung Nr. 09/25,889, eingereicht am 4. Januar 1999, wobei diese Anmeldung hier durch Bezugnahme enthalten ist. Die ATPA-Gele, die von MacQueen et al. offenbart sind, werden durch Mischen eines Lösungsmittels mit einem ATPA-Harz gebildet. Das ATPA-Harz kann durch die Formel (1) repräsentiert sein:



wobei n eine Anzahl von Wiederholungseinheiten derart bezeichnet, dass terminale Amidgruppen 10 % bis 50 % der gesamten Amidgruppen bilden; R^1 bei jedem Auftreten unabhängig ausgewählt ist aus einer C_{1-22} -Kohlenwasserstoffgruppe; R^2 bei jedem Auftreten unabhängig ausgewählt ist aus einer C_{2-42} -Kohlenwasserstoffgruppe; R^3 bei jedem Auftreten unabhängig ausgewählt ist aus einer organischen Gruppe, die mindestens zwei Kohlenstoffatome zusätzlich zu Wasserstoffatomen enthält, und gegebenenfalls eines oder mehrere Sauerstoff- und Stickstoff-Atome enthält; und R^{3a} bei jedem Auftreten unabhängig ausgewählt ist aus Wasserstoff, einem C_{1-10} -Alkyl und einer direkten Bindung an R^3 oder ein anderes R^{3a} derart, dass das N-Atom, an das R^3 und R^{3a} beide gebunden sind, Teil einer heterocyclischen Struktur ist, die teilweise durch R^{3a} -N- R^3 definiert ist.

[0047] Das ATPA-Harz kann auch beschrieben werden als das Reaktionsprodukt, das erhalten wird durch Umsetzen von x Äquivalenten Carbonsäure aus einer Disäure oder einem reaktiven Äquivalent davon, y Äquivalenten Amin von Diamin und z Äquivalenten eines Monoamins, das ein sekundäres Amin enthält und keine reaktiven funktionellen Gruppen besitzt, mit Ausnahme des sekundären Amins oder eines reaktiven Äquivalentes davon, wobei das Monoamin im Wesentlichen der einzige monofunktionelle Reaktant ist, der zum Bilden des Harzes verwendet wird, wobei x, y und z jeweils größer als 0 ist. In einer bevorzugten Ausführungsform sind mindestens ungefähr 50 % der Carbonsäure-Äquivalente von einer polymerisierten Fettsäure, $0,9 \leq \{x/(y+z)\} \leq 1,1$, und $0,1 \leq \{z/(y+z)\} \leq 0,7$, während in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform alle Äquivalente der Carbonsäure von einer polymerisierten Fettsäure kommen.

[0048] Der Kerzenbrennstoff, der gemäß der vorliegenden Erfindung beschichtet ist, kann ein Wachs enthalten. Geeignete Wachse, aus denen eine Kerze hergestellt werden soll, umfassen voll raffiniertes Paraffinwachs

oder ein teilweise raffiniertes (z. B. Schuppen- oder Gatsch-) Paraffinwachs. Das Wachs kann Erdölwachs sein, einschließlich einem oder mehreren von Paraffin-, Kerosin-, Ozokerit-, und mikrokristallinem Wachs. Das Wachs kann ein natürliches Wachs sein, wie Candelillawachs, Bienenwachs oder Carnaubawachs. Das Wachs kann ein synthetisches Wachs sein, wie ein Produkt des Fischer-Tropsch-Prozesses oder ein Polyethylenwachs. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die erste Phase ein transparentes Gel und die zweite Phase ist ein Wachs, wobei das Wachs einen Schmelzpunkt besitzt, der größer als oder annähernd gleich dem Schmelzpunkt des Gels ist.

[0049] Wachse, die einen Bereich von Schmelzpunkten umspannen, sind kommerziell erhältlich. Zum Beispiel verkauft Moore & Munger, Inc. (Shelton, CT; www.mooremunger.com) Paraffinwachse mit Schmelzpunkten (wie gemessen durch ASTM D87, °F) von 126, 131, 136, 141, 142, 151, 156, 157 und 159. Das Wachs kann ein mikrokristallines Wachs sein, wobei Moore & Munger, Inc. mikrokristalline Wachse verkaufen mit Schmelzpunkten (ASMT D87, °F) von 130, 156, 161, 165, 170, 175, 176, 178, 179, 181, 186, 188, 195 und 196. Das Wachs kann ein synthetisches Wachs sein, dass durch den Fischer-Tropsch-Prozess erzeugt ist. Moore & Munger, Inc., verkauft synthetische Wachse mit Erweichungspunkten (Ring & Ball, °F), die von 203–212 reichen. Andere Verkäufer von geeigneten Wachsen umfassen zum Beispiel Hase Petroleum Wax Company (Arlington Heights, IL; www.HPWAX.com) und die International Group, Inc. (Wayne, PA; www.ig-wax.com).

[0050] Eine Kerze, die einen Docht, einen Brennstoff und eine gehärtete Beschichtung gemäß der vorliegenden Erfindung enthält, kann gegebenenfalls mehrfache Phasen des Materials enthalten. Zum Beispiel ist in einer Ausführungsform der Kerzenbrennstoff aus zwei verschiedenen Gelphasen zusammengesetzt.

[0051] Verschiedene dekorative Elemente, auch bezeichnet als Symbole, können innerhalb des Kerzenbrennstoffes angeordnet werden. Symbole umfassen sogenannte Botanika, die Hersteller gegenwärtig gerade unterhalb der Oberfläche einer Kerze anordnen, damit der Schatten eines Blattes oder eines auf andere Weise natürlichgeformten Gegenstandes auf der Oberfläche der Kerze gesehen werden kann. Da die Kerzen der vorliegenden Erfindung transparent sein können, können derartige Botanika irgendwo innerhalb der Kerze angeordnet werden, um ein gefälliges Erscheinungsbild bereitzustellen. Als ein anderes Beispiel können gefärbte Paraffinkügelchen oder auf andere Weise geformte Elemente zu der geschmolzenen Mischung zu einem geeigneten Zeitpunkt während seines Abkühlens zugegeben werden, sodass die dekorativen Elemente im Gel suspendiert sind. Als ein noch anderes Beispiel kann ein Färbemittel sanft in die andernfalls klare, abkühlende geschmolzene Mischung gerührt werden, so dass eine Färbung in einem wirbelnden Muster im schließlichen Gel gesehen werden kann.

[0052] In einem Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine lösungsmittellose, sprühbare Beschichtung für Standkerzen bereit, die schnell zu einem glänzenden, harten, klebefreien Film härtet. Ein bevorzugtes Verfahren zum Härten der Beschichtungszusammensetzung auf einer Kerzenoberfläche beinhaltet die Bestrahlung mit ultraviolettem (UV) Licht bei Vorhandensein eines Photoinitiators/Sensibilisators. Photoinitiatoren und Sensibilisatoren sind in der Technik gut bekannt und umfassen ohne Beschränkung Acetophenone, Propiophenon, Benzophenon, Xanthon, Fluorenon, Benzaldehyd, Fluor, Anthrachinon, Triphenylamin und Carbazol. Eine Anzahl von Photosensibilisatoren und -Initiatoren sind aufgelistet in US-Patent Nr. 6,172,129. Ein bevorzugter Photosensibilisator ist IRGACURE® 500 (Ciba, Tarrytown, NY). Diese Härtungstechnik ist vorteilhaft, weil die Beschichtung in ein bis zwei Sekunden härtet, wenn „H“-Lampen verwendet werden, die von Fusion UV Systems, Inc. (Gaithersburg, MD) geliefert sind, wodurch so Verpackungsverzögerungen eliminiert werden. Dieses Verfahren des Beschichtens der Kerze führt auch zu weniger Arbeit, weil die Beschichtung durch Sprühen aufgebracht werden kann.

[0053] Wie oben erklärt kann in einem Aspekt der Erfindung die Vorpolymerzusammensetzung durch Umsetzen eines Triacrylats mit einem primären Amin erzeugt werden. Die resultierende Vorpolymerzusammensetzung kann gehärtet werden durch UV-Licht, wenn sie auf einer Kerze angeordnet wird, die aus einem Docht und einem Brennstoff erzeugt ist. In einem noch anderen Aspekt der Erfindung kann das Triacrylat der Vorpolymerzusammensetzung das Veresterungsprodukt eines Triols und einer Acrylsäure sein, und das primäre Amin der Vorpolymerzusammensetzung kann ein primäres C₁₄-C₂₂-Kohlenwasserstoffamin sein. Diese Vorpolymerzusammensetzung kann verwendet werden, um eine Kerze zu bilden, die aus einem Docht, einem Brennstoff und einer gehärteten Beschichtung erzeugt ist.

[0054] In einem zusätzlichen Aspekt der Erfindung kann das Veresterungsprodukt eines Triols und einer Acrylsäure Trimethylolpropantriacrylat sein. Das primäre C₁₄-C₂₂-Kohlenwasserstoffamin dieses Aspektes kann Oleylamin sein. Daher kann Trimethylolpropantriacrylat umgesetzt werden mit Oleylamin, um das Vorpo-

lymer härtbar auszubilden, wenn es auf einer Kerze, die aus einem Docht und einem Brennstoff erzeugt ist, aufgebracht wird.

[0055] In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Kerze aus einem Docht, einem Brennstoff und einer gehärteten Beschichtung erzeugt. Die gehärtete Beschichtung kann erzeugt sein aus einem Vorpolymer und einem Egalisiermittel oder Flussmodifizierer. Ein bevorzugtes Egalisiermittel ist MODAFLOW[®] 2100-Harz (Solutia Inc., St. Louis, MO). Der Flussmodifizierer kann mit der Vorpolymerzusammensetzung vor dem Aufbringen des Vorpolymers auf die Kerzenbrennstoffoberfläche gemischt werden.

[0056] Die Kerze der vorliegenden Erfindung kann aus einem Docht, einem Brennstoff und einer gehärteten Beschichtung erzeugt sein, wobei die Beschichtung auch eine oder mehrere Additive umfasst. Das Additiv in der Beschichtungszusammensetzung kann beispielsweise umfassen ein Färbemittel, einen Duftstoff, ein Flammverzögerungsmittel und ein Insektenabwehrmittel.

[0057] Das Färbemittel kann zum Beispiel ein Pigment oder ein Farbstoff sein, jedoch ist ein Farbstoff zum Bereitstellen von transparenten Gegenständen bevorzugt. Farbstoffe, die öllöslich sind, sind besonders gut geeignet. Öllösliche Farbstoffe sind in der Technik gut bekannt und können erhalten werden, zum Beispiel von Pylam Products, Tempe Arizona. Pylam Products verkauft die folgenden öllöslichen Farbstoffe: D&C violet#2, D&C yellow#11, D&C green#6, D&C red#17, Pylakrome[™] Red, Pylakrome[™] brilliant blue, Pyla-Wax[™] brilliant blue, Pyla-Wax[™] canary yellow, Pyla-Wax[™] violet A und Pyla-Wax[™] brilliant red, unter anderem.

[0058] Die Menge des Farbstoffs, der in der Beschichtung vorhanden sein sollte, wird von der Intensität des Farbstoffs und von der erwünschten Stärke der Färbung der Kerze abhängen. Diese Menge kann auf einfache Weise durch den Fachmann bestimmt werden, mit wenigen oder ohne Untersuchungen. Typischerweise ist eine Färbemittelmenge von weniger als 1 Gewichtsprozent (basierend auf dem Gesamtgewicht des Vorpolymers) zufriedenstellend, und oft ist eine Menge von weniger als 0,5 Gewichtsprozent oder weniger als 0,25 Gewichtsprozent zufriedenstellend. Das Färbemittel kann zusammen mit der Beschichtung zu einer beliebigen Zeit vor dem Härten des Vorpolymers zusammengemischt werden.

[0059] Ein anderer optionaler Inhaltsstoff ist ein Duftstoff. Es ist beabsichtigt, den Begriff „Duftstoff“ auf eine Chemikalie oder eine Mischung von Chemikalien zu beziehen, die zusammen einen erwünschten Geruch besitzen. Duftstoffe bestehen deshalb typischerweise aus einer Mischung von Chemikalien, Duftstoffchemikalien oder Duftstoffmaterialien. Eine große Anzahl von Duftstoffmaterialien ist bekannt und wird in verschiedenen Produkten verwendet, wie Parfums, Kosmetika, Seifen, Detergenzien, etc. Beliebige der Duftstoffmaterialien, die in diesen Produkten verwendet werden, können zum Vorpolymer der vorliegenden Erfindung gegeben werden. Bush Boake Allen of Montvale, New Jersey (nun eine Geschäftseinheit von International Flavors & Fragrance, New York, NY) verkauft eine große Anzahl von Duftstoff-Rohmaterialien. Viele dieser Duftstoffmaterialien sind im US-Patent Nr. 6,111,055 offenbart und in der Technik gut bekannt. Diese Duftstoff-Rohmaterialien können auf verschiedene Weisen kombiniert werden, um gefällige Duftstoffe für Kerzen und andere Zusammensetzungen, die hier offenbart sind, zu erzeugen.

[0060] Die Menge von Duftstoff, die in der Kerze vorhanden sein sollte, wird von der Intensität des Duftstoffes und dem Grad abhängen, bis zu dem es erwünscht ist, dass die Beschichtung den Duftstoff emittiert. Diese Menge kann auf einfache Weise bestimmt werden durch den Fachmann mit wenigen oder ohne Untersuchungen. Eine Menge von Duftstoff, die mindestens ungefähr 0,1 Gewichtsprozent entspricht, basierend auf dem Gesamtgewichts des Vorpolymers, ist typischerweise nötig, um mindestens etwas des Duftstoff-emittierenden Charakters für die Zusammensetzung zu erreichen. Typischerweise ist eine Duftstoffmenge von weniger als 50 Gewichtsprozent (basierend auf dem Gesamtgewicht des Vorpolymers) zufriedenstellend, und oft ist eine Menge von weniger als 20 Gewichtsprozent oder sogar weniger als 15 Gewichtsprozent zufriedenstellend. In einer typischen Kerze mit einem Duftstoff bildet der Duftstoff 1–5 Gewichtsprozent des Gesamtgewichts der Kerze. Die Menge des Duftstoffes in einer Kerze kann von dem Vorhandensein anderer optionaler Inhaltsstoffe abhängen. Zum Beispiel, wenn ein Insektenabwehrmittel in der Kerze vorhanden ist, beträgt die Duftstoffkonzentration typischerweise weniger als 30 Gewichtsprozent des Gesamtgewichts der Kerze und bevorzugt beträgt sie 1–5 Gewichtsprozent.

[0061] Der Duftstoff kann mit dem Vorpolymer zusammengemischt werden, nachdem das Polyacrylat und das primäre Amin reagiert haben, aber bevor das Vorpolymer gehärtet worden ist. Es ist bevorzugt, den Duftstoff zu dem Vorpolymer vor dem Sprühen zu geben.

[0062] Ein anderer optionaler Inhaltsstoff ist ein Insektenabwehrmittel. Geeignete Insektenabwehrmittel um-

fassen ohne Beschränkung Citronella, DEET, Terpineol und Benzalaceton. In einer typischen Kerze bildet der Insektenabwehrstoff ungefähr 0,1–20 Gewichtsprozent, bevorzugt 5–10 Gewichtsprozent des Gesamtgewichts der Kerze.

[0063] Ein noch anderer Inhaltsstoff kann ein Flammverzögerungsmittel sein. Ein Flammverzögerungsmittel in einer Beschichtung kann als ein Sicherheitsmerkmal für eine Kerze verwendet werden. Mehrere Flammverzögerungsmittel, die in der Technik bekannt sind, können in der Kerze enthalten sein. Geeignete Flammverzögerungsmittel umfassen ohne Beschränkung POLYLITE[®] 33441-00 (Reichhold, Newark, NJ, USA), Dyneon[™] THV (Dyneon LLC, Oakdale, MN, USA), und BAYBLEND[®] (Bayer Corporation, Pittsburgh, PA, USA).

[0064] Ein anderer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Beschichten einer Kerze unter Verwenden einer härtbaren Zusammensetzung. Das Verfahren umfasst das Umsetzen eines primären Amins mit einem Acrylat, das aus der Gruppe Diacrylat, Triacrylat und Tetraacrylat, bevorzugt Triacrylat, ausgewählt ist, um so ein Produkt zu bilden. Das Produkt, wenn es für UV-Härten beabsichtigt ist, wird einen Photoinitiator umfassen. Das Produkt wird dann auf einer Oberfläche der Kerze aufgebracht, um eine härtbare Beschichtung auf der Kerze bereitzustellen. Die Beschichtung wird mit Strahlung, bevorzugt UV-Strahlung gehärtet, um eine gehärtete Beschichtung auf der Kerze bereitzustellen. Die Härtungsbedingungen sollten nicht zu heftig sein, andernfalls könnte die Kerze beschädigt werden. Aus diesem Grund ist ein Elektronenstrahl keine bevorzugte Energiequelle zum Härten der Beschichtung. Sogar zu starke UV-Strahlung kann die Kerze beschädigen, insbesondere wenn die Kerze aus einem Gel gebildet ist.

[0065] Das Verfahren zum Aufbringen der Beschichtung kann in einer Vielfalt von Weisen ausgeführt werden. Die Aufbringungstechniken umfassen Sprühen, Bürsten, Eintauchen und Verschwammen. In einer bevorzugten Technik wird die Kerze durch Sprühen des Vorpolymers auf die Kerzenoberfläche gefolgt von Härten durch Belichten mit Strahlung beschichtet, insbesondere UV-Strahlung. Wenn die Vorpolymerzusammensetzungviskosität bei Raumtemperatur ziemlich hoch ist, kann die Beschichtungszusammensetzung erwärmt werden, bevor sie auf einer Kerzenoberfläche aufgebracht wird. In der Alternative würden jene Fachleute geeignete Verdünnungsmittel anerkennen, die zu der Zusammensetzung gegeben werden können, um die Viskosität des Vorpolymers zu beeinflussen.

[0066] Die Beschichtung steht daher bevorzugt direkt in Kontakt mit der äußeren Oberfläche der darunter liegenden Kerze und umfasst mindestens teilweise jene Kerze. Wenn die Kerze eine Spitze, einen Boden und eine oder mehrere Seiten besitzt, bedeckt die Beschichtung bevorzugt alle Seiten der Kerze, und gegebenenfalls die Spitze und den Boden. Die Beschichtung bedeckt bevorzugt alle Seiten der Kerze, weil dies die Fläche der Kerze ist, die bevorzugt vom Verbraucher gesehen wird. In einer alternativen Ausführungsform kann die Beschichtung auch die Seiten und den Boden der Kerze bedecken, um ein Auslaufen des Kerzenbrennstoffs zu inhibieren oder zu verhindern, wenn der Kerzenbrennstoff nahezu verbraucht ist.

[0067] Die Beschichtung sollte mit der äußeren Oberfläche der Kerze konform sein, insofern, dass die Beschichtung in direktem Kontakt mit der gesamten Oberfläche ist, die von der Beschichtung bedeckt ist. Falls die Kerze eine bemusterte äußere Oberfläche besitzt, z. B. Reliefbilder oder eine gerippte Textur, wird die Beschichtung entweder den genauen Konturen des Musters folgen, sodass die äußere Oberfläche der Beschichtung auf ähnliche Weise jenes Muster (oder vielleicht ein unterschiedliches) enthält, oder dass der Teil der Beschichtung, die direkt mit der Kerze in Kontakt steht, konform ist beim genauen Verfolgen der Konturen der Oberfläche der Kerze, aber die äußere Oberfläche der Beschichtung glatt und ohne Muster ist. Wenn die äußere Oberfläche der Beschichtung glatt ist, aber die äußere Oberfläche der Kerze ein Reliefbild besitzt, sollte die Beschichtung transparent sein, sodass das unterliegende Reliefbild durch die Beschichtung betrachtet werden kann.

[0068] In einem anderen Aspekt der Erfindung kann die Vorpolymerbeschichtung auf eine Kerzenoberfläche aufgebracht werden, die bereits eine Beschichtung enthält. So kann ein Verfahren zum Aufbringen einer Beschichtung auf eine Kerze das Umsetzen eines primären Amins mit einem Acrylat umfassen, das aus der Gruppe Diacrylat, Triacrylat und Tetraacrylat ausgewählt ist, um ein Produkt zu bilden. Jenes Produkt kann auf einer Oberfläche einer Kerze aufgebracht werden, um eine härtbare Beschichtung auf einer Kerze bereitzustellen. Das Härten der Beschichtung mit Strahlung stellt die erste beschichtete Oberfläche der Kerze bereit. Eine zusätzliche Beschichtung kann aufgebracht werden durch Wiederholen dieser Schritte.

[0069] Das Verfahren zum Beschichten einer Kerze kann modifiziert werden, um zusätzliche Inhaltsstoffe in der härtbaren Zusammensetzung einzuschließen. In einem Aspekt der Erfindung wird ein primäres Amin mit einem Acrylat umgesetzt, das aus der Gruppe Diacrylat, Triacrylat und Tetraacrylat ausgewählt ist, um ein Pro-

dukt zu bilden. Ein Photosensibilisator oder Initiator wird zu diesem Produkt gegeben. Das Produkt wird dann auf einer Oberfläche der Kerze aufgebracht, um eine Beschichtung auf der Kerze bereitzustellen. Die Beschichtung wird mit Strahlung gehärtet, um eine gehärtete Beschichtung bereitzustellen. In einem anderen Aspekt der Erfindung kann ein Egalisierungsmittel in der härtbaren Zusammensetzung eingeschlossen werden. In einem noch anderen Aspekt der Erfindung kann ein Additiv ausgewählt aus einem Färbemittel, Duftstoff, Flammschutzmittel und Insektenabwehrmittel in der härtbaren Zusammensetzung eingeschlossen werden.

[0070] In einem anderen Aspekt der Erfindung wird ein weiteres Verfahren zum Beschichten einer Kerze bereitgestellt. In diesem Verfahren werden ein primäres Amin, bevorzugt ein primäres C₁₄-C₂₂-Amin und ein Triacrylat, bevorzugt TMPTA, umgesetzt, um ein Produkt zu ergeben. Das Produkt wird auf einer Oberfläche einer Kerze aufgebracht, um eine härtbare Beschichtung auf der Kerze bereitzustellen. Die Beschichtung wird mit Strahlung gehärtet, bevorzugt UV-Strahlung.

[0071] Die folgenden Beispiele werden als ein Mittel zum Darstellen der vorliegenden Erfindung dargelegt und dienen nicht als eine Beschränkung dafür. In den folgenden Beispielen wurde ein 250ml-3-Halskolben mit einem Rührer, Stickstoffeinlass, Thermometer mit Wärmeüberwachung, Gleichgewichtszugabe-Trichter und einem Heizmantel ausgerüstet. Ein Minolta Chrom Meter 310 wurde verwendet, um die äquivalente Gardner-Farbe zu erhalten. Cross Hatch Adhesion wurde auf einer Skala von 0–5 (wobei 5 die beste ist) gemäß ASTM D-3359 bestimmt. Pencil Hardness wurde bestimmt auf einer Skala von 6B-9H (wobei 9H die härteste ist) gemäß ASTM D-3363. Impact Resistance (ein Maß der Flexibilität) wurde in in-lbs mit einem Model #172 Universal Impact Tester gemäß ASTM D-2794 bestimmt.

BEISPIELE

Beispiel 1

[0072] Ein 250 ml-Reaktionskolben wurde beladen mit 100,0 g AGEFLEX[®] TMPTA (Trimethylolpropantriacrylat, Ciba Specialty Chemicals) und bei Raumtemperatur mit einer Stickstoff-Spülung versehen. Diesem folgte die tropfenweise Zugabe von 33,83 g Kemamine[®] 989D (Oleylamin, Witco). Man ließ die Reaktionsmischung exotherm sein. Die Reaktionsmischung wurde dann auf 60°C erwärmt und bei jener Temperatur 4,5 Stunden lang gehalten. Rühren und Stickstoff-Spülung wurden unterbrochen, gefolgt von der Zugabe von 0,067 g HQMME (Hydrochinonmonomethylether, Eastman). Nachdem beobachtet wurde, dass das HQMME schmolz, wurde die Reaktionsmischung 30 Minuten lang gerührt. Das Produkt wurde gekühlt, aus dem Kolben entladen und wie folgt charakterisiert: Gardner-Farbe – 1,2; Brookfield Viskosität – 630 centipoise (cps) bei 25°C und 99 cps bei 55°C. Nach 7 Tagen bei Raumtemperatur wurde gefunden, dass die Viskosität stabil war (890 cps bei 25°C und 126 cps bei 55°C). Ein freier TMPTA-Gehalt von 25,4 % wurde durch GPC (Gel Permeation Chromatography) des stabilen Produktes bestimmt.

[0073] Um die Eigenschaften des gehärteten Filmes des Endproduktes zu bestimmen (mit einer Viskosität von 630 cps bei 25°C), wurden 10,0 g des Produktes mit 0,3 g IRGACURE[®] 500 Photoinitiator (Ciba) und 0,1 g MODAFLOW[™] 2100-Harz gemischt. Ein Film einer nassen Dicke von 1,5 Mil (1,5 Tausendstel eines Inch) wurde heruntergezogen auf eine kalte Walzstahltafel unter Verwenden eines 8-Pass-Nassfilm-Applikators. Das beschichtete Substrat wurde in einem Rayonet-UV-Reaktor (16 × 3000Å „A“-Typ-Lampen) 4 Minuten lang aufgehängt. Die resultierende gehärtete Beschichtung besaß eine glatte glänzende Oberfläche mit den folgenden Eigenschaften: Cross Hatch Adhesion – 5; Pencil Hardness – 8H; und Impact Resistance von Pass 100 Forward und Pass 40 Reverse.

Beispiel 2

[0074] Ein 2 l-Reaktionskolben wurde mit 613,4 g AGEFLEX[®] TMPTA beladen und bei Raumtemperatur gerührt und mit einer leichten Stickstoff-Spülung versehen. KENAMINE[®] 989D (276,7 g, Witco Chemicals) wurde tropfenweise zugegeben. Man ließ die Reaktionsmischung exotherm sein, dann wurde sie auf 60°C erwärmt und bei jener Temperatur 4,5 Stunden lang gehalten. Der Rührer und der Stickstoff-Fluss wurden abgestellt, gefolgt von Zugabe von 0,45 g HQMME. Nachdem beobachtet wurde, dass das HQMME schmolz, wurde die Reaktionsmischung 30 Minuten lang gerührt. Das Produkt wurde gekühlt, aus dem Kolben entladen und wie folgt charakterisiert. Äquivalente Gardner-Farbe, wie gemessen mit dem Minolta Chromameter 310, betrug – 0,6; Brookfield Viskosität betrug 930 centipoise (cps) bei 25°C und 185 cps bei 55°C. Nach 7 Tagen bei Raumtemperatur wurde gefunden, dass die Viskosität des Produktes stabil war (1770 cps bei 25°C und 241 cps bei 55°C). Ein freier TMPTA-Gehalt von 16,0 % wurde durch GPC des stabilen Produktes bestimmt.

[0075] Um die Eigenschaften des gehärteten Filmes des Endproduktes zu bestimmen, wurden 10,0 g des Produktes mit 0,3 g IRGACURE® 500 Photoinitiator und 0,1 g MODAFLOW™ 2100-Harz gemischt. Ein Film einer nassen Dicke von 1,5 Mil wurde auf eine kalte Rollstahltafel unter Verwenden eines 8-Pass-Nassfilm-Applikators heruntergezogen. Das beschichtete Substrat wurde in einem Rayonet-UV-Reaktor (16 × 3000Å „A“-Typ-Lampen) 4 Minuten lang aufgehängt. Die resultierende gehärtete Beschichtung besaß eine glatte glänzende Oberfläche mit den folgenden Eigenschaften: Cross Hatch Adhesion – 5; Pencil Hardness – 7H; und Impact Resistance von Pass 90 Forward und Pass Reverse 40.

Beispiel 3

[0076] Ein 500 ml-Reaktionskolben wurde mit 200,0 g AGEFLEX® TMPTA beladen und bei Raumtemperatur gerührt und mit einer leichten Stickstoff-Spülung versehen.

[0077] KENAMINE® 989D-Amin (67,7 g) wurde tropfenweise zugegeben. Man ließ die Reaktionsmischung exotherm sein, gefolgt von Erwärmen auf 60°C und hielt sie bei jener Temperatur 4,5 Stunden lang. Rühren und die Stickstoff-Spülung wurden unterbrochen, gefolgt von Zugabe von 0,134 g HQMME. Nachdem beobachtet wurde, dass das HQMME schmolz, wurde die Reaktionsmischung mit einer leichten Stickstoff-Spülung gerührt und auf 60°C erwärmt und bei jener Temperatur 11,5 Stunden lang gehalten. Das Produkt wurde gekühlt, entladen und wie folgt charakterisiert: Brookfield Viskosität – 121 centipoise (cps) bei 55°C.

Beispiel 4

[0078] Anfängliche Versuche beim Bedecken eines öligen Substrats (Kerze) mit dem Vorpolymer des Beispiels 2 umfasste das Aufbringen der Beschichtung mit einer Schwammbürste. Jedoch wurden Fließprobleme beobachtet aufgrund einer Inkompatibilität zwischen der Beschichtung und der öligen Oberfläche der Kerze. Dies verursachte, dass die Beschichtung perlte und Streifen bildete. Eine Probe von MODAFLOW® 2100-Harz, das ein Flussmodifizierer von Solutia ist, wurde zu der Beschichtungsmischung mit einem 1,0 Gewichtsprozentgehalt gegeben, basierend auf dem Gesamtgewicht der Beschichtung. Die Zugabe des Flussmodifizierers führte zu einer gleichmäßigen Bedeckung auf der öligen Oberfläche, ohne Perlen oder Streifenbildung.

[0079] Da das Sprühen der Beschichtung das bevorzugte Verfahren in einem kommerziellen Aufbau sein würde, wurden ein automatischer Touch-up-Sprayer (Ansaugtyp), ein Luftkompressor und verwandte Ausrüstungsgegenstände besorgt. Es wurde bestimmt, basierend auf der Brookfield-Viskosität, dass ein Material, wie Beispiel 1, effektiv bei 50–55°C gesprüht werden könnte und ein Material, wie das Beispiel 2, effektiv bei 55–60°C gesprüht werden könnte. Die Sprühtemperatur wurde beibehalten unter Verwenden eines kleinen elektrischen Heizmantels, ausgerüstet mit einem Spannungsregulierer. Der freie Abschnitt des Sprüher wurde erwärmt, wie erforderlich, mit einer Heizkanone, um freien Fluss durch die Düse zu ermöglichen. Es wurde gefunden, dass der optimale Druck weniger als oder gleich 10 psi betrug. Dieser Druck lieferte eine geeignete Menge von Spray ohne Lufteinschluss in der Form von Bläschen.

[0080] Es wurde gefunden, dass die Beschichtungsdicke sehr wichtig ist. Eine Beschichtung, die zu dünn war, würde durch Öl verdünnt werden, das von der Oberfläche der Kerze absorbiert wird, und würde nicht korrekt aushärten. Eine Beschichtung, die zu dick aufgebracht ist, würde zu einer unregelmäßigen Oberfläche aufgrund von Überfließen des Überschusses führen. Die optimale Dicke wurde erhalten durch Erfahrung und subjektive Beobachtung, aber erfordert keine übermäßigen Untersuchungen, da das Ausprobieren von nur ein paar unterschiedlichen Dicken im Bereich von 1 bis 10 Mils einen guten Eindruck einer geeigneten Dicke ergab. Basierend auf dem gemessenen Gewicht aufgebrachtter Beschichtungen und der bekannten Oberfläche der Kerze wurde berechnet, dass eine geeignete Beschichtung 7–8 Mils dick war.

[0081] Eine bevorzugte Beschichtungsformulierung beträgt 100 Teile des Vorpolymers des Beispiels 2, 3 Teile IRGACURE® 500-Photoinitiator und ein Teil MODAFLOW® 2100-Harz. Die Kerze wurde an ihrem Docht an einem elektrischen Rührmotor aufgehängt und gedreht während der Sprühaufbringung. Wenn eine ausreichende Menge der Beschichtungsformulierung aufgebracht war, wurde die Kerze an ihrem Docht in einem Rayonet UV Reaktor (16 × 3000Å „A“-Typ-Lampen) 3 bis 4 Minuten lang aufgehängt. Die resultierende gehärtete Beschichtung war klar, glänzend, hart und glatt beim Berühren.

[0082] Bezug wird genommen auf US-Patent Nr. 6,111,055.

Patentansprüche

1. Durch Strahlung härtbare Zusammensetzung, umfassend einen Photoinitiator und ein Reaktionsprodukt eines primären C₁₄-C₂₂-Fettsäureamins mit einem Poly(meth)acrylat.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, bei der mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist: Das Amin ist Oleylamin; das Polyacrylat ist Trimethylolpropantriacrylat; und die Zusammensetzung besitzt eine Viskosität von 20 bis 5000 cps bei 25° C.

3. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 und 2, weiter umfassend mindestens ein Mittel von Photosensibilisator, Egalisiermittel, Flussmodifizierer und Verdünnungsmittel.

4. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Zusammensetzung einen Flussmodifizierer umfasst und der Flussmodifizierer ein Copolymer von Ethylacrylat und 2-Ethylhexylacrylat ist, wobei das Copolymer eine Viskosität bei 25° C von 5000 bis 12000 Centipoise besitzt.

5. Verfahren zum Beschichten einer Kerze unter Verwendung einer härtbaren Zusammensetzung, umfassend

(a) Aufbringen der Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 auf eine Oberfläche einer Kerze, um eine härtbare Beschichtung auf der Kerze bereitzustellen; und

(b) Härten der härtbaren Beschichtung mit Strahlung, um eine Kerze bereitzustellen, die eine gehärtete Beschichtung aufweist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem das Aufbringen der Zusammensetzung ausgeführt wird durch Sprühen, Bürsten, Eintauchen oder Verschwammen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 und 6, weiter umfassend Aufbringen einer oder mehrerer zusätzlicher Schichten der Beschichtung, um eine mehrfach beschichtete Kerze bereitzustellen.

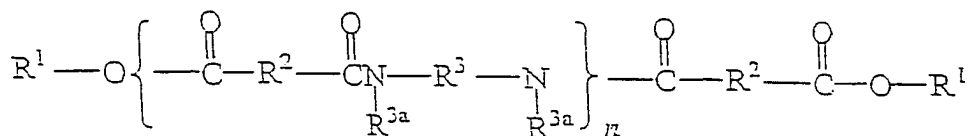
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei der die Kerze, die eine gehärtete Beschichtung aufweist, weiter ein Additiv, ausgewählt aus einem Färbemittel, einem Duftstoff, einem Flammverzögerungsmittel und einem Insektenabwehrmittel, umfasst.

9. Beschichtung, hergestellt durch Härten einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4.

10. Kerze, umfassend eine Beschichtung nach Anspruch 9.

11. Kerze nach Anspruch 10, umfassend ein Gelmittel und ein geliertes Lösungsmittel.

12. Kerze nach einem der Ansprüche 10 und 11, umfassend ein ETPA-Harz der Formel



worin n eine Anzahl von Wiederholungseinheiten derart bezeichnet, dass Estergruppen 10 % bis 50 % des Gesamten der Ester- und Amidgruppen bilden; R¹ bei jedem Auftreten unabhängig ausgewählt ist aus einer Alkyl- oder Alkenylgruppe, die mindestens vier Kohlenstoffatome enthält; R² bei jedem Auftreten unabhängig ausgewählt ist aus einer C₄₋₄₂-Kohlenwasserstoffgruppe, unter der Maßgabe, dass mindestens 50 % der R²-Gruppen 30-42 Kohlenstoffatome besitzen; R³ bei jedem Auftreten unabhängig ausgewählt ist aus einer organischen Gruppe, die mindestens 2 Kohlenstoffatome zusätzlich zu Wasserstoffatomen enthält, und gegebenenfalls eines oder mehrere Sauerstoff- und Stickstoffatome enthält; und R^{3a} bei jedem Auftreten unabhängig ausgewählt ist aus Wasserstoff, C₁₋₁₀-Alkyl und einer direkten Bindung an R³ oder ein anderes R^{3a} derart, dass das N-Atom, an das R³ und R^{3a} beide gebunden sind, Teil einer heterocyclischen Struktur ist, die teilweise durch R^{3a}-N-R³ definiert ist, derart, dass mindestens 50 % der R^{3a}-Gruppen Wasserstoff sind.

13. Kerze nach einem der Ansprüche 10 und 11, umfassend ein ATPA-Harz der Formel

