



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 21 699 T2** 2008.05.15

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 454 006 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 21 699.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/35260**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 776 440.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/040461**

(86) PCT-Anmeldetag: **01.11.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **15.05.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.09.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **08.08.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.05.2008**

(51) Int Cl.⁸: **D06P 3/54** (2006.01)

D06P 1/613 (2006.01)

D06P 1/651 (2006.01)

B29D 11/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

40178 07.11.2001 US

(73) Patentinhaber:

Bayer MaterialScience LLC, Pittsburgh, Pa., US

(74) Vertreter:

**Feldhues, M., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
51467 Bergisch Gladbach**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, IT

(72) Erfinder:

**PYLES, Robert A., Bethel Park, PA 15102-2306,
US; ARCHEY, Rick L., Pleasant Hills, PA
15236-4334, US**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR FÄRBUNG VON FORMKÖRPERN**

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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Kunststoffartikel und insbesondere geformte Artikel sowie das Verfahren zu deren Herstellung.

Zusammenfassung der Erfindung

[0002] Es wird ein Verfahren zur Färbung von aus polymeren Harzen geformten Artikeln offenbart. Bevorzugt wird ein Artikel aus Polycarbonat geformt, und das Verfahren beinhaltet, dass man den geformten Artikel in ein Farbstoffbad taucht, das Wasser, Farbstoff, einen Träger und gegebenenfalls ein oberflächenaktives Mittel enthält. Der Träger ist eine Verbindung der Formel (i):



worin R^2 Butyl und R^1 H, n 2 oder 3 und m 2 bis 35 sind. Das Verfahren eignet sich ganz besonders zur Herstellung gefärbter Linsen.

Hintergrund der Erfindung

[0003] Aus Polycarbonat geformte Artikel sind gut bekannt. Die Anwendbarkeit und Verfahren zur Herstellung gefärbter Artikel, die aus pigmentierten Polycarbonatzusammensetzungen hergestellt werden, sind ebenfalls gut bekannt. Auch sind Verfahren zur Färbung von Artikeln bekannt, die aus Harzen, einschließlich Polycarbonaten, geformt sind und auch Linsen einschließen, wobei diese durch Eintauchen in spezielle Pigmentierungsmischungen gefärbt worden sind. Unter den mit einer derartigen Färbung von Linsen erzielten Vorteilen sind eine verringerte Lichtdurchlässigkeit und eine Glanzabmilderung genannt worden.

[0004] In US 4,076,496 wurde eine Farbstoff-Badzusammensetzung offenbart, die sich zur Färbung hart-überzogener polarisierter Linsen eignet; die Zusammensetzung des Bades enthielt einen Farbstoff und als Lösungsmittel eine Mischung aus Glycerin und Ethylenglykol, gegebenenfalls mit einem geringeren Mengenanteil von Wasser und einem weiteren organischen Lösungsmittel.

[0005] In US 5,453,100 wurden Polycarbonatmaterialien offenbart, die durch Eintauchen in eine Mischung aus Farbstoff oder Pigment gefärbt werden, die in einem Lösemittelgemisch gelöst sind. Das Gemisch ist aus einem Imprägnierlösungsmittel, das das Polycarbonat angreift und die Imprägnierung mit dem Farbstoff oder Pigment ermöglicht, und aus einem moderierenden Lösungsmittel zubereitet, das den Angriff des Imprägnierlösungsmittels abmildert. Das darin offenbarte Imprägnierlösungsmittel schließt mindestens ein Lösungsmittel ein, ausgewählt aus Dipropylenglykolmonomethylether, Tripropylenglykolmonomethylether und aus Propylenglykolmonomethylether. In PCT/CA 99/00 803 (WO 00 14 325) wurde die Färbung von Kunststoffartikeln durch Eintauchen in eine wässrige Dispersion und Bestrahlen der Dispersion und des eingetauchten Artikels mit Mikrowellen offenbart. In JP 53 035 831 B4 wurden Polycarbonatformgegenstände offenbart, die in einer wässrigen Dispersion gefärbt werden, die dispergierte Farbstoffe und Diallylphthalat, o-Phenylphenol oder Benzolalkohole enthält. Auch wurden in JP 55 017 156 Linsen aus aliphatischen Polycarbonaten offenbart, die mit einer Flüssigkeit gefärbt werden, die Farbstoffe und Wasser enthält. In JP 56 031 085 (JP-104 863) wurden Zusammensetzungen offenbart, die einen dispergierten Farbstoff in einem aliphatischen Keton und einem polyhydrierten Alkohol enthalten und sich zur Färbung von Polycarbonatfilmen bei Raumtemperatur eignen sollen. In JP 2000 248 476 sind geformte Ballen aus Polycarbonat offenbart, die mit einer Lösung, die Farbstoffe und ein anionisches Nivelliermittel enthält, gefärbt und dann mit einer Lösung behandelt wurden, die Thioharnstoffdioxid enthält.

[0006] In US 4,812,142 sind Polycarbonatartikel offenbart, die bei einer Temperatur von 93°C (200°F) oder darüber in einem Farbstofflösungsmittel mit einem Siedepunkt von mindestens 177°C (350°F) gefärbt werden, und in US 3,514,246 wurde offenbart, geformte Polycarbonatartikel in eine emulgierte Farbstoffflüssigkeit einzutauchen, die einen wasserunlöslichen Farbstoff und ein öllösliches oberflächenaktives Mittel enthält, das in einem aliphatischen Kohlenwasserstofflösungsmittel und Wasser gelöst ist. Die Verfahrensweise wurde mit ähnlichen Ergebnissen wiederholt, bei denen das oberflächenaktive Mittel durch ein Poly(oxyethylen)derivat ersetzt war. In US 3,532,454 wurde die Färbung von Polycarbonatfasern mit einer Farbstoffzusammensetzung offenbart, die mindestens einen Alkoxyalkylbenzylether, Alkylenglykoldibenzylether, Benzoessäurealkoxyalkylester oder einen Phenoxyessigsäurealkoxyalkylester enthält. In US 3,630,664 ist ein Farbstoff-Bad offenbart,

das das Vorliegen eines Carbonats einer spezifischen Formel, z.B. von Ethylbenzylcarbonat, erforderlich macht.

[0007] WO 90/05 207 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Färbung eines Kunststoffmaterials. Die Aufgabe dieser Erfindung ist es, die Temperatur der Farbstofflösung innerhalb einer vorgewählten Toleranz zu halten und mit einer Temperatursteuerungseinheit und ihrem verbundenen Heizgerät zu steuern.

[0008] US 4,661,117 beschreibt eine wasserlose Tauch-Farbstoffzusammensetzung für nicht-textile und allgemeine Gebrauchsartikel, welche bestimmte aromatische Ester umfasst, sowie das Verfahren zur Färbung der nicht-textilen und allgemeinen Gebrauchsartikel, wobei die Artikel bei einer Temperatur von ca. 100°C bis zu derjenigen Temperatur, bei der ein Kunststoff abgebaut wird, eine entsprechende Zeit lang gehalten werden, um den gewünschten Färbungsgrad zu erzielen.

Beschreibung der Erfindung

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren und die Farbstoff-Badzusammensetzung der vorliegenden Erfindung eignen sich zur Färbung von Kunststoffartikeln, die aus einer Vielfalt harzartiger Formungszusammensetzungen gebildet werden. Die geeigneten Harze schließen sowohl thermoplastische als auch wärmehärtende Zusammensetzungen ein. Unter den geeigneten Harzen können (Co)polyester, (Co)polycarbonate (einschließlich aromatische und aliphatische Polycarbonate wie Allyldiglykolcarbonat, z.B. mit dem Handelsname CR-39), Polyesterpolycarbonatcopolymere, Styrol-Copolymere wie SAN und Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Acrylpolymer wie Polymethylmethacrylat und ASA, Polyamid und Polyurethan sowie Mischungen aus einem oder mehreren dieser Harze genannt werden. Insbesondere ist die Erfindung auf Polycarbonate und ganz besonders auf thermoplastische aromatische Polycarbonate anwendbar.

[0010] Die Formungszusammensetzungen zur Formung der Artikel, die sich zur Anwendung im erfindungsgemäßen Verfahren eignen, können alle Additive einschließen, die im Stand der Technik bezüglich ihrer Funktionen in diesen Zusammensetzungen bekannt sind und mindestens eines von Formfreisetzungsmitteln, Füllstoffen, Verstärkungsmitteln in der Form von Fasern oder Flocken, ganz besonders von Metallflocken wie Aluminiumflocken, Flammverzögerungsmittel, Pigmente und opak machende Mittel wie Titandioxid und dgl., Licht-Diffusionsmittel wie Polytetrafluorethylen, Zinkoxid, Paraloid EXL-5136, verfügbar von Rohm und Haas, und vernetzte Polymethylmethacrylat-Minikugeln (wie n-Licospheres von Nagase America), UV-Stabilisierungsmittel, Hydrolyse- sowie Wärmestabilisierungsmittel einschließen.

[0011] Die Artikel, die gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren gefärbt werden, können auf herkömmliche Weise mit Verfahren, die seit langem im Stand der Technik für Kunststoffe zur Anwendung gelangten, geformt sein und schließen Artikel ein, die durch Kompressionsformung, Spritzgussformung, Rotationsformung, Extrusion, Spritzguss- und Extrusionsblasformung und durch Gießen geformt werden, wobei das Verfahren zur Formung der Artikel zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht kritisch ist. Die geformten Artikel können eine breite Vielfalt von Gebrauchsgegenständen umfassen und Computer-Frontplatten, Tastaturen, Deckringe und Mobiltelefone, gefärbte kodierte Verpackungen und Behälter aller Typen, einschließlich solcher für industrielle Komponenten, häusliche und kommerzielle Beleuchtungskörper und Komponenten dafür, wie Folien und Platten zur Verwendung in Gebäuden und im Bauwesen, Tafelware, einschließlich Platten, Becher und Speiseutensilien, Kleingeräte und deren Komponenten, optische und Sonnenschutzlinsen sowie Dekorfilme, einschließlich solcher Filme, die zur Filmeinlegeformung bestimmt sind, einschließen.

[0012] Die Polymerharze, die im Zusammenhang der vorliegenden Erfindung besonders geeignet sind, schließen eines oder eine Mischung von 2 oder mehr Harzen ein, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyester, Polycarbonat, Polyesterpolycarbonatcopolymer, Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polyamid, Polyurethan, Polymethylmethacrylat und aus Styrolcopolymer. Während somit Styrolcopolymere und ganz besonders Styrol-Acrylnitril-Copolymere geeignet sind, ist das erfindungsgemäße Verfahren nicht zur Färbung von Homopolystyrol anwendbar.

[0013] Gemäß der vorliegenden Erfindung werden die Formartikel, die gefärbt werden, vorzugsweise Linsen, in eine Färbungsbadmischung eine Zeit lang bei einer Temperatur getaucht, die hinreichen, zumindest eine gewisse Imprägnierung oder Diffusion des Farbstoffs in die Masse des Artikels zu erleichtern, wodurch diese dann dabei gefärbt wird. Zur Färbung von Artikeln aus aromatischen Polycarbonaten Werden diese bei einer Temperatur von ca. 90 bis 99°C eingetaucht, und die Tauchzeit beträgt in typischer Weise weniger als 1 h und am meisten bevorzugt 1 bis 15 min. Allerdings können, wegen der Wirksamkeit der Farbstoffaufnahme thermoplastische Harze, die eine nur niedrige Wärmeverformungstemperatur aufweisen, auch bei niedrigeren

Temperaturen als derjenigen für Polycarbonat gefärbt werden. Beispielsweise können Polyurethane, SAN und Polyamide ohne Weiteres und unmittelbar unter Verwendung einer Lösungszusammensetzung gefärbt werden, die in typischer Weise zur Färbung von Polycarbonat verwendet und nur auf ca. 60, 90 bzw. 105°C erhitzt wird. Der gefärbte Artikel wird dann mit einer gewünschten Geschwindigkeit, einschließlich einer Geschwindigkeit, die hinreicht, einen Färbungsgradient zu bewerkstelligen, wieder herausgezogen, wobei der Anteil des Artikels, der in der Mischung am längsten verweilt, mit dem meisten Farbstoff imprägniert wird, so dass er die dunkelste und tiefe Färbung zeigt und ergibt.

[0014] Die Färbebadmischung enthält:

- (a) Wasser in einer Menge von 94 bis 96 pbw (Gewichts-%, bezogen auf das Gewicht der Färbebadmischung)
- (b) eine Menge des Farbstoffs, die hinreicht, um die Färbung zu bewerkstelligen, im Allgemeinen 0,1 bis 15 und bevorzugt 0,3 bis 0,5 pbw
- (c) einen Träger der Formel (i) in einer Menge von 1 bis 2 pbw:



worin R^1 und R^2 , n und m die oben angegebenen Bedeutungen haben,

- (d) ein oberflächenaktives Mittel in einer Menge von 3 bis 4 pbw.

[0015] Die Farbstoffe, die gemäß der Erfindung verwendet werden, sind herkömmliche Farbstoffe und schließen Textil-Farbstoffe und disperse Farbstoffe sowie Farbstoffe ein, die im Stand der Technik als geeignet zur Färbung von Polycarbonaten bekannt sind. Beispiele geeigneter disperser Farbstoffe schließen Dispers-Blau #3, Dispers-Blau #14, Dispers-Gelb #3, Dispers-Rot #134 und Dispers-Rot #17 ein. Die Klassifikation und Bezeichnung der in der vorliegenden Beschreibung zitierten Farbstoffe stimmen mit "The Colour Index", 3. Ausgabe, gemeinsam veröffentlicht von the Society of Dyes and Colors und the American Association of Textile Chemists and Colorists (1971), überein. Die Farbstoffe können ganz allgemein entweder als einziger Farbstoffbestandteil oder als Komponente einer Mischung in Abhängigkeit von der gewünschten Farbe angewandt werden. Somit schließt der hierin verwendete Begriff des Farbstoffs auch die Farbstoffmischung ein.

[0016] Eine als "Lösemittel-Farbstoffe" bekannte Farbstoffklasse eignet sich zur Durchführung der vorliegenden Erfindung. Diese Farbstoffklasse schließt als bevorzugte Farbstoffe Lösemittel-Blau 35, Lösemittel-Grün 3 und Acridin-Orange-Base ein. Allerdings färben Lösemittel-Farbstoffe im Allgemeinen nicht so intensiv wie Dispers-Farbstoffe.

[0017] Unter den geeigneten Farbstoffen sind ganz besonders wasserunlösliche Diazo-, Diphenylamin- und Anthrachinonverbindungen zu nennen. Besonders geeignet sind Acetat-Farbstoffe, dispergierte Acetat-Farbstoffe, Dispersionsfarbstoffe und Dispersol-Farbstoffe, wie sie im Colour Index, 3. Auflage, Band 2, The Society of Dyes and Colourists, 1971, S. 2479 bzw. 2187–2743 offenbart sind. Die bevorzugten dispergierten Farbstoffe schließen Dystar's Palanil Blau E-R150 (Anthrachinon/Dispers-Blau) und DIANIX Orange E-3RN (Azo-farbstoff/CI Dispers-Orange 25) ein. Angemerkt sei, dass Phenolrot und 4-Phenylazophenol Polycarbonat gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht färben.

[0018] Die als "Direkt-Farbstoffe" bekannten Farbstoffe sowie die als "Säure-Farbstoffe" bezeichneten Farbstoffe eignen sich nicht zur Durchführung der Erfindung für Polycarbonat. Allerdings sind Säure-Farbstoffe für Nylon wirksam.

[0019] Die Menge der in einer Mischung verwendeten Farbstoffe kann schwanken; allerdings werden nur geringe Mengen in typischer Weise benötigt, um einen Artikel gemäß der Erfindung genügend gut zu färben. Die typische Farbstoffkonzentration im Bad beträgt 0,4 pbw, es besteht aber diesbezüglich eine beachtliche Schwankungsbreite. Im Allgemeinen können die Farbstoffe in der Lösemittelmischung in einer Gehaltsmenge von ca. 0,1 bis 15 und bevorzugt von 0,3 bis 0,5 pbw vorhanden sein. Wird eine Farbstoffmischung verwendet und unterscheiden sich die Verbrauchsmengen der Einzelkomponenten von einander, müssen die Farbstoffkomponenten so zum Bad gegeben werden, dass ihre Mengenanteile im Bad im Wesentlichen konstant bleiben.

[0020] Der im Zusammenhang der Erfindung geeignete Träger entspricht strukturell: $R^1[-O-(CH_2)_n]_mOR^2$, worin n 2 oder 3 und m 2 bis 35, bevorzugt 2 bis 12 und am meisten bevorzugt 2 sind und R^2 Butyl und R^1 H bedeuten.

[0021] Das gegebenenfalls vorliegende oberflächenaktive Mittel (der Emulgator) können in einer Menge von 0 bis 15, bevorzugt von 0,5 bis 5 und am meisten bevorzugt von 3 bis 4 pbw verwendet werden.

[0022] Der im Zusammenhang der Erfindung geeignete Emulgator ist eine Substanz, die 2 oder mehr unmischbare Flüssigkeiten oder Feststoffe in Suspension (z.B. in Wasser und dem Träger) hält. Eine saubere Emulgierung ist für das genügend gute Leistungsvermögen des Trägers wesentlich. Der emulgierte Träger wird unmittelbar dispergiert, wenn er in Wasser gegossen wird, und bildet eine milchige Emulsion beim Rühren. Emulgatoren, die verwendet werden können, schließen ionische, nicht-ionische oder Mischungen davon ein. Typische ionische Emulgatoren sind anionisch und schließen Aminsäuren oder Alkalisalze von Carbon-, Sulfamin- oder Phosphorsäuren, z.B. Natriumlaurylsulfat, Ammoniumlaurylsulfat, Lignosulfonsäuresalze, Ethylendiamintetraessigsäure(EDTA)-Natriumsalze und Säuresalze von Aminen wie Arylamin-Hydrochlorid oder Poly(oxy-1,2-ethandiyl)- α -sulfo- ω -hydroxyether mit Phenyl-1-(methylphenyl)ethyl-derivat-Ammoniumsalze ein; oder es handelt sich um amphotere Emulgatoren, d.h. um Verbindungen, die sowohl anionische als auch kationische Gruppen aufweisen, z.B. Laurylsulfobetain, Dihydroxyethylalkylbetain, Aminobetain auf Basis von Kokosnussäuren, Dinatrium-N-laurylaminopropionat oder die Natriumsalze von Dicarbonsäurekokosnussderivaten. Typische nicht-ionische Emulgatoren schließen ethoxylierte oder propoxylierte Alkyl- oder Arylphenolverbindungen wie Octylphenoxypolyethylenoxyethanol oder styriertes Poly(oxy-1,2-ethandiyl)- α -phenyl- ω -hydroxy ein. Ein bevorzugter Emulgator ist eine Mischung aus ethoxylierten ungesättigten C₁₄-C₁₈- und C₁₆-C₁₈-Fettsäuren und Poly(oxy-1,2-ethandiyl)- α -sulfo- ω -hydroxyether mit Phenol-1-(methylphenyl)ethyl-derivat-Ammoniumsalzen und styriertem Poly(oxy-1,2-ethandiyl)- α -phenyl- ω -hydroxy ein.

[0023] Emulgatoren, wie sie in "Lens Prep II", einem Handelsprodukt von Brain Power International (BPI), offenbart sind, eignen sich ebenfalls zur Durchführung der vorliegenden Erfindung. LEVEGAL DLP, ein Produkt von Bayer Corporation, ist eine vorformulierte Mischung eines geeigneten Trägers (des Polyglykolether) mit Emulgatoren, die sich zusammen mit einem Farbstoff und Wasser zur Zubereitung des Färbebads eignen, das sich für geformte Teile, bevorzugt für Polycarbonatteile, eignet.

[0024] Es ist oben angemerkt worden, dass bei Weglassen von Emulgatoren aus der Färbungsmischung spezielle Farbeffekte erzeugt werden können. Beispielsweise ergibt die Verwendung von IGEPAL CA-210 in der Farbstoffmischung ohne einen Emulgator einen Polycarbonatartikel mit einem speziellen Marmoriereffekt. Diese Verfahrenstechnik stellt auch einen ausgezeichneten Weg zur Erzeugung von Kamouflage-Farben dar.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird der Artikel, der aus gemäß der Erfindung geeigneten Harzen und vorzugsweise aus einer Polycarbonatzusammensetzung geformt ist, in das erfindungsgemäße Färbungsbad getaucht. Zur Verringerung der Prozesszeit können einige Färbungsbäder bei minimalen Verdampfungsverlusten auf Temperaturen unterhalb 100 und bevorzugt unterhalb 96°C erhitzt werden. Im Laufe der Färbung gemäß der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass das Färbungsbad bei einer Temperatur unterhalb derjenigen gehalten wird, bei der das Bad am Siedebereichzustand vorliegt. Die optimale Temperatur des Bads wird bis zu einem gewissen Grad durch das Molekulargewicht des Polycarbonats, seine Additive und durch die chemische Natur des Farbstoffs beeinflusst.

[0026] In einer bevorzugten Ausgestaltung wird zur Färbung von Teilen aus Polycarbonat ein Farbstoff, der als geeignet zum Compoundieren mit einer Polycarbonatzusammensetzung bekannt ist, mit dem Träger und Wasser und gegebenenfalls mit einem oberflächenaktiven Mittel vermischt, um die Farbstoff-Radmischung zu bilden. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung wird der Artikel in das Färbungsbad getaucht und nach nur wenigen Minuten wieder herausgezogen, um ein mit Farbe gefärbtes Produkt zu ergeben. Die Zeitdauer, während der der Artikel eingetaucht im Bad verweilen sollte, und die Verfahrensbedingungen hängen vom gewünschten Färbungsgrad ab.

[0027] Natürlich erhöhen höhere Konzentrationen des Farbstoffs und höhere Temperaturen die Färbungsgeschwindigkeit.

[0028] Zur Verleihung einer abgestuften Färbung kann der geformte Artikel in das Färbungsbad getaucht und dann langsam daraus wieder herausgezogen werden. Eine abgestufte Färbung ergibt sich, weil derjenige Teil des Artikels, der in der Mischung am längsten verweilt, mit dem meisten Farbstoff imprägniert wird.

[0029] Die vorliegende Erfindung wird noch besser unter Bezug auf die nun folgenden Beispiele verständlich. Die Beispiele sollen die Erfindung in keiner Weise einschränken und sind vielmehr nur zu deren weiteren Erläuterung angegeben.

Beispiele

Beispiel 1

[0030] Das Verfahren wurde an einem aus Polycarbonat geformten Artikel dargelegt. Farbstoff (0,4 pbw) wurde mit 6,6 pbw LEVEGAL vermischt, worauf 93 pbw Wasser zugegeben wurden. Die Mischung wurde dann auf 95°C erhitzt und der Artikel wurde dann darin eingetaucht. (Angemerkt sei, dass die Reihenfolge der Farbstoff- und LEVEGAL-Zugabe zur Mischung für die besten Ergebnisse befolgt werden muss. Wird diese Reihenfolge nicht befolgt, absorbieren die Teile die Farbstoffe nicht wirkungsvoll.) Dies wahrscheinlich deshalb, weil der Farbstoff mit dem Emulgator "benetzt" werden muss. "Benetzung" bezieht sich in diesem Zusammenhang auf die Verwendung eines oberflächenaktiven Mittels, das bei dessen Zugabe zum Wasser durch Verringerung der Oberflächenspannung des Wassers, das Wasser leichter in die Oberfläche eines anderen Materials eindringen oder sich darüber ausbreiten lässt.

[0031] Eine deutliche Färbung wurde nach 1 bis 15 min in Abhängigkeit von der gewählten Farbe und Farbdichte bewirkt. Das Teilstück wurde aus dem Mix entnommen, mit reichlichen Mengen Wasser zur Beseitigung jeglicher Spuren von überschüssigem Farbstoff gespült und dann getrocknet. Die Behandlungszeit, Farbstoffkonzentration und Gemischtemperatur können eingestellt werden, um Farben gewünschter Tönungen und Dichten zu ergeben. In der unten angegebenen Tabelle sind die Ergebnisse mehrerer Versuche zusammengefasst, die gemäß der vorliegenden Erfindung durchgeführt wurden. Der gemäß diesen Versuchen gefärbte Artikel war aus dem Polycarbonat Makrolon 3107, einem Homopolycarbonat auf Basis von Bisphenol A mit einer MFR von 5 bis 7,5 g/10 min (gemäß ASTM D 1238), einem Produkt von Bayer Corporation, geformt. "Zeit" bezeichnet die Verweilzeit (in min) des Artikels im Färbungsbad. Die Lichtdurchlässigkeit (%) und der Glanzgrad (%) wurden gemäß ASTM D 1003 bestimmt.

Tabelle 1

Farbstoff	Zeit	Lichtdurchlässigkeit	Glanzgrad
Polycarbonat (Vergleich)		90,4	0,9
Acridin-Orange	10	90,4	1,1
Acridin-Orange-Base	3	75,5	9,5
Basisch Blau 3	10	90,3	7,2
Methylviolett	10	64,4	1,4
Chinolin-Gelb	10	89,7	1,0
Sudan III	10	55,8	1,8
Fluorescein	10	89,7	1,0
Rot G (granular)	10	32,7	2,5
Rot 5B (granular)	10	67,8	2,2
Dispers-Gelb 201	10	84,2	3,2
Lösemittel-Grün	10	69,8	1,4
Lösemittel-Grün 3	3	85,0	1,3
Dispers-Orange 47	10	57,3	1,8
Dispers-Violett 26	10	20,6	3,0
Palanil-Blau	10	16,6	2,6
Lösemittel-Blau 25	3	27,8	4,1
Dispers-Orange 25	3	55,2	4,0

Beispiel 2

[0032] Tauch-gefärbte Artikel, geformt aus ABS (Lustran LGM von Bayer Corporation) und aus einer Mischung aus Polycarbonat/ABS (Bayblend FR 110 von Bayer Corporation) sind gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt worden. Diese Artikel, die sowohl aus den natürlichen Harzen als auch aus Harzen geformt waren, die eine Menge an Titandioxid enthielten, die hinreichte, die Artikel opak zu machen, wurden

in einem in Beispiel 1 beschriebenen Bad gefärbt. Die Artikel wurden durch Eintauchen einheitlich gefärbt.

[0033] Artikel, geformt aus Polycarboant (Makrolon 3107 von Bayer Corporation), enthaltend eine hinreichende Menge Titandioxid, um die Artikel entweder durchscheinend (transluzent) oder opak zu machen, wurden ebenfalls gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt. Die Artikel wurden einheitlich in einem in Beispiel 1 beschriebenen Bad unter Eintauchen gefärbt.

Beispiel 3 (nicht anspruchsgemäß)

[0034] 0,4 pbw Farbstoff wurden mit 6,6 pbw Träger, 3 pbw BPI Lens Prep II und dann mit 93 pbw Wasser zur Bildung eines Färbungsbad vermischt. Das Bad wurde dann auf 95°C erhitzt und ein aus Polycarbonat geformtes Teilstück wurde in das Färbungsbad getaucht. Das Teilstück wurde aus dem Mix wieder entnommen, mit reichlichen Mengen Wasser zur Beseitigung jeglicher Spuren von überschüssigem Farbstoff gespült und dann getrocknet. Die Tauchzeit (in min), die optischen Eigenschaften und der jeweilige Träger, der zur Durchführung der entsprechenden Durchgänge eingesetzt wurde, sind in Tabelle 2 zusammengefasst:

Tabelle 2

Farbstoff	Zeit	Lichtdurchlässigkeit	Glanz grad	Träger
Polycarbonat (Vergleich)		90,4	0,9	
Dispers-Orange 25	3	55,0	9,2	Igepal
Dispers-Orange 25	3	78,0	1,3	Tergitol
Dispers-Orange 25	3	90,5	1,6	Triton X-405
Palanil-Blau	5	67,3	1,1	Brij 30

IGEPAL CA-210 betrifft Polyoxyethylen(2)isooctylphenylether $[4-(C_8H_{17})C_6H_4(OCH_2CH_2)_nOH, n = 2]$
 TERGITOL NP-9 betrifft Nonylphenolpolyethylenglykolether $[C_9H_{19}C_6H_4(OCH_2CH_2)_nOH, n = 9]$
 TRITON X-405 betrifft Polyoxyethylen(40)isooctylphenylether $[4-(C_8H_{17})C_6H_4(OCH_2CH_2)_nOH, n = 40]$
 BRIJ 30 betrifft Polyoxyethylen(4)laurylether $[C_{12}H_{25}(OCH_2CH_2)_nOH, n = 4]$

Patentansprüche

- Verfahren zur Färbung eines geformten Artikels, umfassend die Stufen, in denen man:
 - zumindest einen Teil des genannten Artikels in ein Färbungsbad eintaucht, das einen Träger und eine Färbemenge mindestens eines Farbstoffs umfasst, wobei das Bad bei einer Temperatur von 90 bis 99°C gehalten wird,
 - das genannte Teilstück im genannten Bad eine Zeit lang hält, die hinreicht, eine vorbestimmte Farbstoffmenge in den genannten Artikel diffundieren zu lassen, und man
 - den genannten Artikel aus dem genannten Bad wieder herausnimmt,
 worin der genannte geformte Artikel mindestens ein polymeres Harz umfasst, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus (Co)polyestern, (Co)polycarbonaten, Acrylnitril-Butadien-Styrol, Polyamid, Polyurethan, Polyalkyl(meth)acrylat und aus Styrolcopolymeren, und worin ferner der genannte Träger durch die folgende Formel dargestellt ist: $R^1[-O-(CH_2)_n]_mOR^2$, worin R^2 Butyl und R^1 H bedeuten und n 2 oder 3 und m 2 bis 35 sind.
- Verfahren gemäß Anspruch 1, worin das Färbungsbad ferner ein oberflächenaktives Mittel umfasst.
- Verfahren gemäß Anspruch 1, worin der genannte Farbstoff ein wasserunlöslicher Farbstoff ist, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Azo-, Diphenylamin- und aus Anthrachinonverbindungen.
- Verfahren gemäß Anspruch 1, worin der geformte Artikel ferner Metallflocken umfasst.
- Verfahren gemäß Anspruch 1, worin der geformte Artikel ferner Titandioxid umfasst.
- Verfahren gemäß Anspruch 1, worin der geformte Artikel ferner vernetzte Polymethacrylat-Minikugeln umfasst.
- Verfahren gemäß Anspruch 1, worin das Harz aromatisches Polycarbonat ist.

8. Verfahren gemäß Anspruch 1, worin das Harz Allyldiglykolcarbonat ist.

9. Verfahren zur Färbung eines geformten Artikels gemäß Anspruch 1, umfassend die Stufen, in denen man:

(i) zumindest einen Teil des genannten Artikels in ein Färbungsbad eintaucht, das einen Träger und eine Färbemenge mindestens eines Dispers-Farbstoffs umfasst, wobei das genannte Bad bei einer Temperatur von 90 bis 99°C gehalten wird,

(ii) das genannte Teilstück im genannten Bad eine Zeit lang hält, die hinreicht, eine vorbestimmte Farbstoffmenge in den genannten Artikel diffundieren zu lassen, und man

(iii) den genannten Artikel aus dem genannten Bad wieder herausnimmt,

worin der genannte geformte Artikel mindestens ein polymeres Harz umfasst, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus (Co)polyestern, (Co)polycarbonaten, Acrylnitril-Butadien-Styrol, Polyamid, Polyurethan, Polyalkyl(meth)acrylat und aus Styrolcopolymeren, und worin ferner der genannte Träger durch die folgende Formel dargestellt ist: $R^1(-O-(CH_2)_n)_mOR^2$, worin R^2 Butyl und R^1 H bedeuten und n 2 oder 3 und m 2 bis 35 sind.

10. Verfahren gemäß Anspruch 9, worin das Bad ferner ein oberflächenaktives Mittel umfasst.

11. Verfahren gemäß Anspruch 9, worin der geformte Artikel ferner Metallflocken umfasst.

12. Verfahren gemäß Anspruch 9, worin der geformte Artikel ferner Titandioxid umfasst.

13. Verfahren gemäß Anspruch 9, worin der geformte Artikel ferner vernetzte Polymethylmethacrylat-Minikugeln umfasst.

14. Zusammensetzung, umfassend eine Harzkomponente, einen Farbstoff, einen Träger und gegebenenfalls ein oberflächenaktives Mittel, worin der genannte Träger durch die folgende Formel dargestellt ist: $R^1[-O-(CH_2)_n)_mOR^2$, worin R^2 Butyl und R^1 H bedeuten und n 2 oder 3 und m 2 bis 35 sind, und worin ferner die Harzkomponente mindestens ein Mitglied umfasst, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus (Co)polyestern, (Co)polycarbonaten, Acrylnitril-Butadien-Styrol, Polyamid, Polyurethan, Polyalkyl(meth)acrylat und aus Styrolcopolymeren.

15. Zusammensetzung, umfassend eine Harzkomponente, einen Dispers-Farbstoff, einen Träger und gegebenenfalls ein oberflächenaktives Mittel, worin der genannte Träger durch die folgende Formel dargestellt ist: $R^1[-O-(CH_2)_n)_mOR^2$, worin R^2 Butyl und R^1 H bedeuten und n 2 oder 3 und m 2 bis 35 sind, und worin ferner die Harzkomponente mindestens ein Mitglied umfasst, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus (Co)polyestern, (Co)polycarbonaten, Acrylnitril-Butadien-Styrol, Polyamid, Polyurethan, Polyalkyl(meth)acrylat und aus Styrolcopolymeren.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen