



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 011 074 A1** 2007.09.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 011 074.9**

(22) Anmeldetag: **08.03.2006**

(43) Offenlegungstag: **13.09.2007**

(51) Int Cl.⁸: **C08L 51/04** (2006.01)

C08L 67/02 (2006.01)

C08L 53/02 (2006.01)

C08J 5/10 (2006.01)

C08J 5/18 (2006.01)

C08J 7/04 (2006.01)

(71) Anmelder:

BASF AG, 67063 Ludwigshafen, DE

(72) Erfinder:

**DeArmitt, Chris, Dr., 68161 Mannheim, DE; Mc Kee,
Graham Edmund, Dr., 67433 Neustadt, DE; Huber,
Robert, 67117 Limburgerhof, DE; Breulmann,
Michael, Dr., 68161 Mannheim, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Polymerblends enthaltend acrylatkautschukmodifizierte vinylaromatische Copolymere und glykolmodifizierte Polyethylterephthalate**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft Polymerblends, enthaltend, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponenten A, B, C und D, welches insgesamt 100 Gew.-% ergibt,

a 40 bis 80 Gew.-% eines acrylatkautschukmodifizierten vinylaromatischen Copolymers "(ASA)" als Komponente A,
b 20 bis 60 Gew.-% eines glykolmodifizierten Polyethylterephthalats ("PETG") als Komponente B,
c 0 bis 10 Gew.-% eines Phasenvermittlers als Komponente C und

d 0 bis 40 Gew.-% faser- oder teilchenförmige Füllstoffe oder deren Gemische als Komponente D,
sowie Verfahren zur Herstellung dieser Polymerblends, die Verwendung dieser Polymerblends zur Herstellung von Folien, Formkörpern oder Fasern sowie diese Folien, Formkörper oder Fasern selbst.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Polymerblends enthaltend, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponenten A, B, C, und D, welches insgesamt 100 Gew.-% ergibt,

- a 40 bis 80 Gew.-% eines acrylatkautschukmodifizierten vinylaromatischen Copolymers ("ASA") als Komponente A,
- b 20 bis 60 Gew.-% eines glykolmodifizierten Polyethylenterephthalats ("PETG") als Komponente B,
- c 0 bis 10 Gew.-% eines Phasenvermittlers als Komponente C, und
- d 0 bis 40 Gew.-% faser- oder teilchenförmige Füllstoffe oder deren Gemische als Komponente D.

[0002] Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung Verfahren zur Herstellung dieser Polymerblends, die Verwendung dieser Polymerblends zur Herstellung von Folien, Formkörpern oder Fasern sowie diese Folien, Formkörper oder Fasern selbst.

[0003] Polymerblends aus Styrolpolymerisaten und Polyestern sind bekannt und aufgrund ihres für viele Anwendungen günstigen Eigenschaftsprofils breit einsetzbar.

[0004] So werden in WO 01/51559 zweiphasige Polymermischungen offenbart, die Styrolpolymerisate, gesättigte Polyester sowie einen Phasenvermittler enthalten. Als geeignete Styrolpolymerisate werden Homopolystyrol ("PS"), schlagfestes Polystyrol ("HIPS"), Styrolcopolymerisate, kautschukmodifizierte ABS- und ASA-Polymerisate und Styrol-Butadien-Blockcopolymeren genannt, wobei PS und HIPS bevorzugt sind. Geeignete Polyester sind gemäß dieser Schrift gesättigte lineare Polyester aus diversen aromatischen oder aliphatischen Dicarbonsäuren und diversen aliphatischen Diolen, Copolyester und Polyester-mischungen, insbesondere PET, PETG, PBT, PEN und Polyesterpolyole. Polymermischungen aus ASA und PETG werden nicht explizit offenbart. Die zweiphasigen Polymermischungen zeichnen sich gegenüber Styrolpolymerisaten durch verminderte Gasdurchlässigkeiten, verringerte Spannungsrisanfälligkeit, erhöhte Chemikalienbeständigkeit, erhöhten Glanz und verbesserte Kratzfestigkeit aus.

[0005] In EP 388 388 A2 werden schlagzähe Polyesterblends aus kristallisierbaren Polyestern, pfpfropfkautschukhaltigen Styrolcopolymeren und speziellen Schlagzähmodifikatoren offenbart. Die Polyesterkomponente kann PET oder eine Mischung aus mindestens 50% PET und diversen amorphen Polyestern, beispielsweise PETG oder PCTG, sein. Als pfpfropfkautschukhaltige Styrolcopolymeren werden solche genannt, deren kautschukelastischer Pfpfropfkern eine Glasübergangstemperatur von unter 0°C hat, beispielsweise ABS, MBS oder ASA. Polyesterblends aus ASA und PETG werden nicht explizit offenbart.

[0006] US 2003/0211347 A1 betrifft Verbundschichtkörper aus Kunststoff mit einer Außenschicht aus PETG und einem steifen Polymersubstrat aus PVC, CPVC, HIPS, ABS, ASA oder PC. Aufgrund der PETG-Außenschicht besitzen die Verbundkörper eine gute Witterungsstabilität, insbesondere hinsichtlich Sonnenlicht, UV-Strahlung und Wärme. Polymerblends aus ASA und PETG werden nicht offenbart.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, Polymerblends aus Styrolpolymerisaten und Polyestern zur Verfügung zu stellen, die gegenüber bekannten Blends dieser Art unter möglichst weitgehendem Erhalt der vorteilhaften Eigenschaften wie Schlagzähigkeit, Glanz oder Witterungsbeständigkeit eine verbesserte Verarbeitbarkeit, insbesondere eine verbesserte Fließfähigkeit und Durchstoßfestigkeit bei der Herstellung flächiger Formkörper, aufweisen.

[0008] Demgemäß wurden die eingangs genannten Polymerblends gefunden, welche, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponenten A, B, C, und D, welches insgesamt 100 Gew.-% ergibt,

- a 40 bis 80 Gew.-% eines acrylatkautschukmodifizierten vinylaromatischen Copolymers ("ASA") als Komponente A,
- b 20 bis 60 Gew.-% eines glykolmodifizierten Polyethylenterephthalats ("PETG") als Komponente B,
- c 0 bis 10 Gew.-% eines Phasenvermittlers als Komponente C, und
- d 0 bis 40 Gew.-% faser- oder teilchenförmige Füllstoffe oder deren Gemische als Komponente D enthalten.

[0009] Weiterhin wurden Verfahren zur Herstellung dieser Polymerblends, die Verwendung dieser Polymerblends zur Herstellung von Folien, Formkörpern oder Fasern sowie diese Folien, Formkörper oder Fasern selbst gefunden.

[0010] Durch die erfindungswesentliche spezielle Auswahl jeder einzelnen Komponente weisen die erfindungsgemäßen Polymerblends unter weitgehendem Erhalt anderer vorteilhafter Eigenschaften wie Schlagzäh-

higkeit, Glanz oder Witterungsbeständigkeit eine verbesserte Verarbeitbarkeit, insbesondere eine verbesserte Fließfähigkeit und Durchstoßfestigkeit bei der Herstellung flächiger Formkörper, auf.

[0011] Die erfindungsgemäßen Gegenstände, Verfahren und Verwendungen werden im folgenden beschrieben.

[0012] Die erfindungsgemäßen Polymerblends enthalten, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponenten A, B, C und D, welches insgesamt 100 Gew.-% ergibt,

- a 40 bis 80 Gew.-%, bevorzugt 50 bis 75 Gew.-%, besonders bevorzugt 60 bis 70 Gew.-% der Komponente A,
- b 20 bis 60 Gew.-%, bevorzugt 25 bis 50 Gew.-%, besonders bevorzugt 30 bis 40 Gew.-% der Komponente B,
- c 0 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0 bis 8 Gew.-%, besonders bevorzugt 0 bis 5 Gew.-% der Komponente C, und
- d 0 bis 40 Gew.-%, bevorzugt 0 bis 25 Gew.-%, besonders bevorzugt 0 bis 10 Gew.-% der Komponente D.

Komponente A:

[0013] Als Komponente A sind acrylatkautschukmodifizierte vinylaromatische Copolymere einsetzbar ("ASA"); (die vinylaromatischen Copolymere als solche werden mit "SAN" abgekürzt). Diese ASA als solche sowie Verfahren zu ihrer Herstellung sind dem Fachmann bekannt und in der Literatur beschrieben.

[0014] Bevorzugte ASA sind mit einem Acrylatkautschuk schlagzäh modifizierte Copolymerisate aus vinylaromatischen Monomeren und Vinylcyaniden. Besonders geeignetes ASA ist schlagzähmodifiziertes SAN, bei dem kautschukelastische Pfcopolymerisate von vinylaromatischen Verbindungen, insbesondere Styrol, und Vinylcyaniden, insbesondere Acrylnitril, auf Polyalkylacrylatkautschuken in einer Copolymermatrix aus insbesondere Styrol und/oder α -Methylstyrol und Acrylnitril vorliegen.

[0015] Bevorzugte ASA umfassen

- 10 bis 80 Gew.-%, bevorzugt 20 bis 70 Gew.-%, besonders bevorzugt 25 bis 60 Gew.-%, eines kautschukelastischen Pfcopolymerisats A^K auf Acrylatbasis, und
- 20 bis 90 Gew.-%, bevorzugt 30 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 40 bis 75 Gew.-%, eines vinylaromatischen Copolymers A^M (die Gew.-% sind jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponenten A^K und A^M).

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das kautschukelastische Pfcopolymerisat A^K der Komponente A aufgebaut aus

- a1 1–99 Gew.-%, vorzugsweise 55–80 Gew.-%, insbesondere 55–65 Gew.-%, einer teilchenförmigen Pfcopolymerisatgrundlage A1 mit einer Glasübergangstemperatur unterhalb von 0°C,
- a2 1–99 Gew.-%, vorzugsweise 20–45 Gew.-%, insbesondere 35–45 Gew.-%, einer Pfcopolymerisatgrundlage A2 aus den Monomeren, bezogen auf A2,
- a21 40–100 Gew.-%, vorzugsweise 65–85 Gew.-%, Einheiten des Styrols, eines substituierten Styrols oder eines (Meth)acrylsäureesters oder deren Gemische, insbesondere des Styrols und/oder α -Methylstyrols als Komponente A21 und
- a22 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise 15 – 35 Gew.-%, Einheiten des Acrylnitrils oder Methacrylnitrils, insbesondere des Acrylnitrils als Komponente A22.

[0017] Komponente A1 ist dabei aufgebaut aus

- a11 60–99,99 Gew.-%, vorzugsweise 80–99,9 Gew.-%, mindestens eines C₁₋₈-Alkylesters der Acrylsäure, vorzugsweise C₄₋₈-Alkylacrylaten, insbesondere n-Butylacrylat und/oder 2-Ethylhexylacrylat, als Komponente A11,
- a12 0,01–20 Gew.-%, vorzugsweise 0,1–5 Gew.-%, mindestens eines polyfunktionellen vernetzenden Monomeren, vorzugsweise Diallylphthalat, Allylmethacrylat und/oder Dihydrodicyclopentadienylacrylat ("DCPA") als Komponente A12, und
- a13 0–39,99 Gew.-%, vorzugsweise 0–19,9 Gew.-%, harte Polymere bildenden Monomeren, wie Vinylacetat, (Meth)acrylnitril, Styrol, substituiertes Styrol, Methylmethacrylat oder Vinylether, als Komponente A13.

[0018] Bei der Komponente A^K handelt es sich um ein Pfcopolymerisat umfassend eine Pfcopolymerisatgrundlage A1 und mindestens eine Pfcopolymerisatgrundlage A2. Das Pfcopolymerisat A^K kann einen mehr oder weniger perfekt ausgeprägten Kern-Schale-Aufbau aufweisen (Pfcopolymerisatgrundlage A1 stellt den Kern dar, die Pfcopolymerisatgrundlage A2 die Schale), es ist aber auch möglich, dass die Pfcopolymerisatgrundlage A2 die Pfcopolymerisatgrundlage A1 nur unvollständig umschließt bzw. bedeckt oder aber auch die Pfcopolymerisatgrundlage A2 die Pfcopolymerisatgrundlage A1 ganz oder teilweise durch-

dringt.

[0019] Die Pfropfgrundlage A1 kann in einer Ausführungsform der Erfindung einen sogenannten Kern enthalten, der aus einem weichen kautschukelastischen Polymerisat oder einem harten Polymerisat gebildet werden kann; in den Ausführungsformen, in denen die Pfropfgrundlage A1 einen Kern enthält, wird der Kern bevorzugt aus einem harten Polymerisat, insbesondere Polystyrol oder einem Styrolcopolymer, gebildet. Solche Pfropfkerne und deren Herstellung sind dem Fachmann bekannt und beispielsweise in EP-A 535456 und EP-A 534212 beschrieben.

[0020] Selbstverständlich ist es auch möglich, zwei oder mehr Pfropfgrundlagen A1 einzusetzen, die sich beispielsweise in ihrer Zusammensetzung oder in der Teilchengröße voneinander unterscheiden. Solche Mischungen unterschiedlicher Pfropfgrundlagen können nach dem Fachmann an sich bekannten Methoden hergestellt werden, beispielsweise indem zwei oder mehr Kautschuklatices separat hergestellt und die entsprechenden Dispersionen vermischt werden, aus den entsprechenden Dispersionen separat die Feucht-Kautschuke gefällt und beispielsweise in einem Extruder gemischt werden oder die entsprechenden Dispersionen separat vollständig aufgearbeitet und die erhaltenen Pfropfgrundlagen anschließend vermischt werden.

[0021] Das Pfropfcopolymerisat A^K kann zwischen der Pfropfgrundlage A1 und der Pfropfauflage A2 ein oder mehrere weitere Pfropfauflagen bzw. -hüllen oder -schalen aufweisen -beispielsweise mit anderen Monomerzusammensetzungen-, bevorzugt weist das Pfropfcopolymer A^K aber außer der Pfropfauflage A2 keine weiteren Pfropfauflagen bzw. -hüllen oder -schalen auf.

[0022] Das Polymerisat der Pfropfgrundlage A1 hat üblicherweise eine Glasübergangstemperatur unter 0°, vorzugsweise eine Glasübergangstemperatur unter -20°C, insbesondere unter -30°C. Ein Polymerisat aus den die Pfropfauflage A2 bildenden Monomeren besitzt üblicherweise eine Glasübergangstemperatur von mehr als 30°C, insbesondere mehr als 50°C (jeweils ermittelt nach DIN 53765).

[0023] Die Pfropfcopolymerisate A^K haben üblicherweise eine mittlere Teilchengröße d₅₀ von 50–1200 nm, bevorzugt von 50–1000 nm und besonders bevorzugt von 50–850 nm. Diese Teilchengrößen können erzielt werden, wenn man als Pfropfgrundlage A1 mittlere Teilchengrößen d₅₀ von 50–1000 nm, bevorzugt von 50–700 nm und besonders bevorzugt von 50–600 nm verwendet. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die Teilchengrößenverteilung monomodal.

[0024] Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist die Teilchengrößenverteilung der Komponente A^K bimodal, wobei 60–90 Gew.-% eine mittlere Teilchengröße von 50–200 nm und 10–40 Gew.-% eine mittlere Teilchengröße von 200–850 nm aufweisen, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente A^K.

[0025] Als mittlere Teilchengröße bzw. Teilchengrößenverteilung werden die aus der integralen Massenverteilung bestimmten Größen angegeben. Bei diesen und den weiteren im Rahmen der vorliegenden Erfindung genannten mittleren Teilchengrößen handelt es sich in allen Fällen um das Gewichtsmittel der Teilchengrößen, wie sie mittels einer analytischen Ultrazentrifuge entsprechend der Methode von W. Scholtan und H. Lange, Kolloid-Z. und Z.-Polymere 250 (1972), Seiten 782–796, bestimmt wurden.

[0026] Bevorzugte vinylaromatische Copolymere A^M sind erhältlich durch Umsetzung von 60 bis 99 Gew.-%, bevorzugt 60 bis 85 Gew.-%, besonders bevorzugt 65 bis 82 Gew.-% Styrol, α-Methylstyrol oder einem Gemisch dieser Verbindungen, insbesondere Styrol, 1 bis 40 Gew.-%, bevorzugt 15 bis 40 Gew.-%, besonders bevorzugt 18 bis 35 Gew.-% Acrylnitril, Methacrylnitril oder einem Gemisch dieser Verbindungen, insbesondere Acrylnitril, und 0 bis 39 Gew.-%, bevorzugt 0 bis 25 Gew.-%, besonders bevorzugt 0 bis 17 Gew.-% anderer ungesättigter Monomere, insbesondere Vinylacetat, Methylmethacrylat oder Vinylether, (die Gew.-% sind jeweils bezogen auf das Gewicht der Komponente A^M).

[0027] Bevorzugte vinylaromatische Copolymere A^M sind Styrol-Acrylnitril-Copolymere, α-Methylstyrol-Acrylnitril-Copolymere oder deren Mischungen.

[0028] Die vinylaromatischen Copolymere A^M haben vorzugsweise eine Viskositätszahl von 40 bis 100, bevorzugt 50 bis 90, insbesondere 60 bis 80. Die Bestimmung des Viskositätszahl erfolgt dabei nach DIN 53 726, dabei werden 0,5 g Material in 100 ml Dimethylformamid gelöst.

[0029] Die Herstellung der bevorzugten ASA (Komponente A) umfasst mindestens die folgenden Verfahrens-

schritte:

- Herstellung der Pfropfgrundlage A1 durch Emulsions-, Lösungs-, Masse- oder Suspensionspolymerisation der Komponenten A11, A12 und A13,
- Aufbringen einer Pfropfauflage A2 durch Polymerisation der Komponenten A21 und A22 in Gegenwart der Pfropfgrundlage A1, und
- Mischen, insbesondere Schmelzevermischen, des Pfropfcopolymerisats A^K mit einem separat hergestellten vinylaromatischen Copolymer A^M.

[0030] Diese sowie die im folgenden noch beschriebenen optionalen weiteren Verfahrensschritte können nach dem Fachmann an sich bekannten und/oder in der Literatur beschriebenen Methoden durchgeführt werden.

[0031] Die Pfropfcopolymerisate A^K können durch Pfropfpolymerisation der Komponenten A21 und A22 auf mindestens eine der vorstehend aufgeführten Pfropfgrundlagen A1 hergestellt werden.

[0032] Geeignete Herstellverfahren für Pfropfcopolymerisate A^K sind die Emulsions-, Lösungs-, Masse- oder Suspensionspolymerisation. Bevorzugt werden die Pfropfcopolymerisate A^K durch radikalische Emulsionspolymerisation hergestellt in Gegenwart von Latices der Komponente A1 bei Temperaturen von 20°C–90°C unter Verwendung wasserlöslicher oder öllöslicher Initiatoren wie Peroxodisulfat oder Benzylperoxid, oder mit Hilfe von Redoxinitiatoren. Redoxinitiatoren eignen sich auch zur Polymerisation unterhalb von 20°C.

[0033] Geeignete Polymerisationsverfahren sind beschrieben in den WO 02/10222, DE-A 28 26 925, 31 49 358 und in der DE-C 12 60 135.

[0034] Der Aufbau der Pfropfauflagen erfolgt vorzugsweise im Emulsionspolymerisationsverfahren, wie es beschrieben ist in DE-A 32 27 555, 31 49 357, 31 49 358, 34 14 118. Das definierte Einstellen der mittleren Teilchengrößen von 50–1200 nm erfolgt bevorzugt nach den Verfahren, die beschrieben sind in der DE-C 12 60 135 und DE-A 28 26 925, bzw. Applied Polymer Science, Band 9 (1965), Seite 2929. Das Verwenden von Polymerisaten mit unterschiedlichen Teilchengrößen ist beispielsweise bekannt aus DE-A 28 26 925 und US-A 5 196 480.

[0035] Gemäß dem in der DE-C 12 60 135 beschriebenen Verfahren wird zunächst die Pfropfgrundlage A1 hergestellt, indem der oder die gemäß einer Ausführungsform der Erfindung verwendeten Acrylsäureester A11 und die als Vernetzungs- und/oder Pfropfagenz wirkende Verbindung A12, ggf. zusammen mit den weiteren monoethylenisch ungesättigten Monomeren A13, in wässriger Emulsion in an sich bekannter Weise bei Temperaturen zwischen 20 und 100°C, vorzugsweise zwischen 50 und 90°C, polymerisiert werden. Es können die üblichen Emulgatoren, wie beispielsweise Alkalisalze von Alkyl- oder Alkylarylsulfonsäuren, Alkylsulfate, Fettalkoholsulfonate, Salze höherer Fettsäuren mit 10 bis 30 Kohlenstoffatomen oder Harzseifen verwendet werden. Vorzugsweise verwendet man die Natriumsalze von Alkylsulfonaten oder Fettsäuren mit 10 bis 18 Kohlenstoffatomen. Gemäß einer Ausführungsform werden die Emulgatoren in Mengen von 0,5–5 Gew.-%, insbesondere von 0,7–2 Gew.-%, bezogen auf die bei der Herstellung der Pfropfgrundlage A1 eingesetzten Monomeren, eingesetzt. Im allgemeinen wird bei einem Gewichtsverhältnis von Wasser zu Monomeren von 4:1 bis 0,6:1 gearbeitet. Als Polymerisationsinitiatoren dienen insbesondere die gebräuchlichen Persulfate, wie beispielsweise Kaliumpersulfat. Es können jedoch auch Redoxsysteme zum Einsatz gelangen. Die Initiatoren werden im allgemeinen in Mengen von 0,1–1 Gew.-%, bezogen auf die bei der Herstellung der Pfropfgrundlage A1 eingesetzten Monomeren, eingesetzt. Als weitere Polymerisationshilfsstoffe können die üblichen Puffer-substanzen, durch welche pH-Werte von vorzugsweise 6–9 eingestellt werden, wie Natriumbicarbonat und Natriumpyrophosphat, sowie 0–3 Gew.-% eines Molekulargewichtsreglers, wie Mercaptane, Terpinole oder dimeres α -Methylstyrol, bei der Polymerisation verwendet werden.

[0036] Die genauen Polymerisationsbedingungen, insbesondere Art, Dosierung und Menge des Emulgators, werden innerhalb der oben angegebenen Bereiche im einzelnen so bestimmt, dass der erhaltene Latex des vernetzten Acrylsäureesterpolymerisats A1 einen d_{50} -Wert im Bereich von etwa 50–1000 nm, vorzugsweise 50–700 nm, besonders bevorzugt im Bereich von 50–600 nm, besitzt. Die Teilchengrößenverteilung des Latex soll dabei vorzugsweise eng sein.

[0037] Zur Herstellung des Pfropfpolymerisats A^K wird sodann in einem nächsten Schritt in Gegenwart des so erhaltenen Latex des vernetzten Acrylsäureester-Polymerisats A1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ein Monomeregemisch aus Komponente A21, bevorzugt Styrol, Komponente A22, bevorzugt Acrylnitril, und ggf. weiterer ungesättigter Monomere polymerisiert. Dabei können die Monomeren A21, A22 und ggf. wei-

tere ungesättigte Monomere einzeln oder in Mischung miteinander zugefügt werden. Beispielsweise kann man zunächst Styrol alleine, und danach eine Mischung aus Styrol und Acrylnitril pflöpfen. Es ist vorteilhaft, diese Pflöpfcopolymerisation auf das als Pflöpfgrundlage dienende vernetzte Acrylsäureesterpolymerisat wieder in wässriger Emulsion unter den üblichen, vorstehend beschriebenen Bedingungen durchzuführen. Die Pflöpfcopolymerisation kann zweckmäßig im gleichen System erfolgen wie die Emulsionspolymerisation zur Herstellung der Pflöpfgrundlage A1, wobei, falls notwendig, weiterer Emulgator und Initiator zugegeben werden kann. Das gemäß einer Ausführungsform der Erfindung aufzupflöpfende Monomergemisch kann dem Reaktionsgemisch auf einmal, absatzweise in mehreren Stufen -beispielsweise zum Aufbau mehrerer Pflöpfauflagen- oder vorzugsweise kontinuierlich während der Polymerisation zugegeben werden. Die Pflöpfcopolymerisation des Gemisches der Komponenten A21, A22 und ggf. weiterer Monomere in Gegenwart des vernetzenden Acrylsäureesterpolymerisats A1 wird so geführt, dass ein Pflöpfgrad von 10–70 Gew.-%, vorzugsweise 20–60 Gew.-%, insbesondere 30–55 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponente A^K, im Pflöpfcopolymerisat A^K resultiert. Da die Pflöpfausbeute bei der Pflöpfcopolymerisation nicht 100% beträgt, muss eine etwas größere Menge des Monomergemisches aus A21, A22 und ggf. weiterer Monomere bei der Pflöpfcopolymerisation eingesetzt werden, als es dem gewünschten Pflöpfgrad entspricht. Die Steuerung der Pflöpfausbeute bei der Pflöpfcopolymerisation und somit des Pflöpfgrades des fertigen Pflöpfcopolymerisats A^K ist dem Fachmann geläufig und kann beispielsweise u.a. durch die Dosiergeschwindigkeit der Monomeren oder durch Reglerzugabe erfolgen (Chauvel, Daniel, ACS Polymer Preprints 15 (1974), Seite 329 ff.). Bei der Emulsions-Pflöpfcopolymerisation entstehen im allgemeinen etwa 5–15 Gew.-%, bezogen auf das Pflöpfcopolymerisat, an freiem, ungepflöpftem Copolymerisat der Komponenten A21, A22 und ggf. der weiteren Monomere. Der Anteil des Pflöpfcopolymerisats A^K in dem bei der Pflöpfcopolymerisation erhaltenen Polymerisationsprodukt kann beispielsweise nach der in US-A 2004/0006178 beschriebenen Methode ermittelt werden.

[0038] In weiteren Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Verfahren kann die Herstellung der Pflöpfgrundlage A1 in Gegenwart von Saatpartikeln erfolgen und/oder es kann nach der Herstellung der Pflöpfgrundlage A1 und vor dem Aufbringen der Pflöpfauflage A2 ein Agglomerationsschritt durchgeführt werden. Diese beiden Verfahrensoptionen sind dem Fachmann bekannt und/oder in der Literatur beschrieben, und werden beispielsweise gewählt, um Teilchengrößen und Teilchengrößenverteilungen gezielt einzustellen.

[0039] Saatpartikel haben in der Regel eine Teilchengröße d_{50} von 10 bis 200 nm, bevorzugt von 10 bis 180 nm, besonders bevorzugt von 10 bis 160 nm. Es wird bevorzugt, Saatpartikel einzusetzen, die eine geringe Breite der Teilchengrößenverteilung haben. Darunter sind Saatpartikel besonders bevorzugt, die eine monomodale Teilchengrößenverteilung haben.

[0040] Die Saatpartikel können grundsätzlich aus kautschukelastische Polymere bildenden Monomeren, beispielsweise 1,4-Butadien oder Acrylaten, aufgebaut sein, oder aus einem Polymeren, dessen Glasübergangstemperatur mehr als 0°C, bevorzugt mehr als 25°C beträgt, aufgebaut sein.

[0041] Zu den bevorzugten Monomeren, auf denen diese Saatpartikel basieren, zählen vinylaromatische Monomere wie Styrol, ringsubstituierte Styrole oder α -Methylstyrol, darunter bevorzugt Styrol, Acrylnitril, Alkylacrylsäure, Alkylacrylate, darunter bevorzugt n-Butylacrylat. Es kommen auch Mischungen aus zwei oder mehr, bevorzugt zwei der genannten Monomeren in Betracht. Ganz besonders bevorzugt sind Saatpartikel aus Polystyrol oder n-Butylacrylat.

[0042] Die Herstellung derartiger Saatpartikel ist dem Fachmann bekannt oder kann nach an sich bekannten Methoden erfolgen. Bevorzugt werden die Saatpartikel durch partikelbildende heterogene Polymerisationsverfahren, bevorzugt durch Emulsionspolymerisation, erhalten. Die Saatpartikel werden erfindungsgemäß vorgelegt, wobei es möglich, ist die Saatpartikel zunächst separat herzustellen, aufzuarbeiten und dann einzusetzen. Es ist aber auch möglich, die Saatpartikel herzustellen und ihnen danach ohne vorherige Aufarbeitung die Monomermischung aus A11, A12 und ggf. A13 zuzufügen.

[0043] Verfahren zur teilweisen oder vollständigen Agglomeration der Pflöpfgrundlage A1 sind dem Fachmann bekannt oder die Agglomeration kann nach dem Fachmann an sich bekannten Methoden vorgenommen werden (siehe z.B. Keppler et al. Angew. Makromol. Chemie, 2, 1968 Nr. 20, S 1–25). Die Agglomerationsmethode ist im Prinzip nicht beschränkt. So können physikalische Verfahren wie Gefrier- oder Druckagglomerationsverfahren verwendet werden. Es können aber auch chemische Methoden eingesetzt werden, um die Pflöpfgrundlage zu agglomerieren. Zu letzteren zählen die Zugabe von Elektroyten oder von anorganischen oder organischen Säuren. Bevorzugt wird die Agglomeration mittels eines Agglomerationspolymerisates vorgenommen. Als solche sind beispielsweise Polyethylenoxidpolymere, Polyvinylether oder Polyvinylalkohole zu nennen.

[0044] Zu den geeigneten Agglomerationspolymerisaten zählen des weiteren Copolymerisate die C₁- bis C₁₂-Alkylacrylate oder C₁- bis C₁₂-Methalkylacrylate und polare Comonomere wie Acrylamid, Methacrylamid, Ethacrylamid, n-Butylacrylamid, Maleinsäureamid oder (Meth)acrylsäure enthalten. Neben diesen Monomeren, können diese Copolymerisate aus weiteren Monomeren, darunter Dienen wie Butadien oder Isopren aufgebaut sein.

[0045] Die Agglomerationspolymerisate können einen mehrstufigen Aufbau aufweisen und z.B: einen Kern/Schale-Aufbau haben. Als Kern kommen z.B. Polyacrylate wie Polyethylacrylat und als Schale kommen Teilchen auf (Meth)alkylacrylaten und den genannten polaren Comonomeren in Betracht. Besonders bevorzugtes Agglomerationspolymerisat ist ein Copolymerisat aus 92 bis 99 Gew.-% Ethylacrylat oder – methacrylat und 1 bis 8 Gew.-% (Meth)acrylamid und/oder (Meth)acrylsäuren. Die Agglomerationspolymerisate werden in der Regel in Form einer Dispersion eingesetzt.

[0046] Bei der Agglomeration werden in der Regel von 0,1 bis 5, vorzugsweise von 0,5 bis 3 Gew.-Teile der Agglomerationspolymerisate auf 100 Gew.-Teile der Pflropfgrundlage eingesetzt.

[0047] Die erfindungsgemäßen Pflropfcopolymerisate A^K können so weiterverwendet werden, wie sie in der Reaktionsmischung anfallen, beispielsweise als Latexemulsion oder – dispersion. Alternativ und wie es für die meisten Anwendungen bevorzugt ist, können sie aber auch in einem weiteren Schritt aufgearbeitet werden. Maßnahmen zur Aufarbeitung sind dem Fachmann bekannt. Dazu zählt z.B., dass die Pflropfcopolymerisate A^K aus der Reaktionsmischung isoliert werden, z.B. durch Sprühtrocknung, Scherung oder durch Fällern mit starken Säuren oder mittels Nukleierungsmitteln wie anorganischen Verbindungen z.B. Magnesiumsulfat. Die in der Reaktionsmischung vorliegenden Pflropfcopolymerisate A^K können aber auch dadurch aufgearbeitet werden, dass sie ganz oder teilweise entwässert werden. Ebenso ist es möglich, die Aufarbeitung mittels einer Kombination der genannten Maßnahmen vorzunehmen.

[0048] Die vinylaromatischen Copolymere A^M können nach an sich bekannten Verfahren hergestellt werden, wie durch Substanz-, Lösungs-, Suspensions- oder Emulsions-Polymerisation, bevorzugt durch Lösungspolymerisation (siehe GB-A 14 72 195). Bevorzugt sind dabei vinylaromatische Copolymere A^M mit Molmassen M_w von 60.000 bis 300.000 g/mol, bestimmt durch Lichtstreuung in Dimethylformamid. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Komponente A^M nach der Herstellung nach dem Fachmann bekannten Verfahren isoliert und vorzugsweise zu Granulat verarbeitet.

[0049] Das Mischen der Komponenten A^K und A^M zur Herstellung der Komponente A, ASA, kann nach jeder beliebigen Weise nach allen bekannten Methoden erfolgen. Wenn diese Komponenten beispielsweise durch Emulsionspolymerisation hergestellt worden sind, ist es möglich, die erhaltenen Polymerdispersionen miteinander zu vermischen, darauf die Polymerisate gemeinsam auszufällen und das Polymerisatgemisch aufzuarbeiten. Vorzugsweise erfolgt jedoch das Abmischen dieser Komponenten durch gemeinsames Extrudieren, Kneten oder Verwalzen der Komponenten, wobei die Komponenten, sofern erforderlich, zuvor aus der bei der Polymerisation erhaltenen Lösung oder wässrigen Dispersion isoliert worden sind. Die in wässriger Dispersion erhaltenen Produkte A^K der Pflropfcopolymerisation können auch nur teilweise entwässert werden und als feuchte Krümel mit der Hartmatrix A^M vermischt werden, wobei dann während des Vermischens die vollständige Trocknung der Pflropfcopolymerisate A^K erfolgt.

Komponente B:

[0050] Als Komponente B sind alle dem Fachmann bekannte und in der Literatur beschriebenen glykolmodifizierte Polyethylenterephthalate ("PETG") geeignet, insbesondere mit 1,4-Cyclohexandimethanol, 1,2-Propylenglykol, 2,3-Butylenglycol, 1,3-Butylenglycol und/oder Diethylenglykol modifizierte Polyethylenterephthalate. Mit 1,4-Cyclohexandimethanol modifizierte Polyethylenterephthalate sind besonders bevorzugt. Der Anteil von Einheiten, die sich von anderen Glykolen als Ethylenglykol ableiten, beträgt üblicherweise 0,5 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 1 bis 5 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des PETG. Die PETG sind in der Regel amorphe Polyester.

[0051] Polyethylenterephthalate ("PET") sind durch Umsetzung von Ethylenglykol mit Terephthalsäure bzw. Umesterung von Dimethylterephthalat in Anwesenheit von Ethylenglykol nach bekannten Verfahren herstellbar. Üblicherweise werden diese Verfahren als kontinuierliche Schmelzekondensation betrieben, an die sich eine Festphasenpolymerisation bei erhöhten Temperaturen anschließen kann, um PET mit höherem Molekulargewicht zu erhalten.

[0052] Die PETG sind beispielsweise erhältlich, indem dem Ethylenglykol bei der PET-Herstellung andere Glykole, bevorzugt 1,4-Cyclohexandimethanol, 1,2-Propylenglykol, 2,3-Butylenglycol, 1,3-Butylenglycol und/oder Diethylenglykol, insbesondere 1,4-Cyclohexandimethanol, zugemischt werden, wobei der Anteil dieser anderen Glykole, bezogen auf die Gesamtglykollmenge, in der Regel unter 50 mol-% liegt.

[0053] PETG werden kommerziell vertrieben, beispielsweise von Eastman Chemical Company unter der Marke Eatar®.

Komponente C:

[0054] Als Phasenvermittler, Komponente C, kommen solche Polymere in Betracht, die mit der Komponente A zumindest teilverträglich sind und die entweder über eine Gruppe verfügen, die mit dem Polyester, Komponente B, eine chemische Bindung eingehen kann, z.B. eine Oxazolin-, Epoxy-, Anhydrid-, Carbonsäure-, Hydroxy-, Amino- oder Isocyanatgruppe, oder die über mindestens einen Blockanteil verfügen, der mit der Komponente B verträglich ist, zweckmäßigerweise ein Polyesterblock. Es können auch zusätzlich Substanzen zugesetzt werden, die eine Anbindung der Komponente B an den Phasenvermittler bewirken, beispielsweise Oligoglycidylether für die Anbindung an Styrol/Maleinsäureanhydrid-Copolymere. Geeignete Phasenvermittler C sind beispielsweise:

- teilweise epoxidierte Styrol-Butadien-Blockcopolymere;
- Polystyrole, die mindestens eine Hydroxy-, Oxazolin-, Carboxy- oder Aminofunktion als Endgruppe besitzen;
- Styrol/Butadien- und Styrol/Isopren-Copolymere, die funktionelle Gruppen besitzen und teilweise hydriert sein können;
- Polystyrol-Alkylenoxid-Blockcopolymere, wobei das Alkylenoxid ausgewählt wird aus Ethylen-, Propylen-, Butylen- und Styroloxid oder Mischungen daraus; bevorzugt Ethylenoxid- und Propylenoxid-Blockcopolymere bzw. Blockcopolymere mit Mischungen dieser Alkylenoxide. Dabei ist es oft zweckmäßig, dass diese Blockcopolymere in reinem Zustand eine Morphologie besitzen, bei der die Polystyrolphase in Form von Kugeln, Zylindern oder Lamellen vorliegt;
- Polystyrol-Polyester Blockcopolymere;
- Polystyrol-Poly(THF)-Blockcopolymere.

[0055] Besonders bevorzugt sind Copolymere von Styrol, Styrol und Acrylnitril oder Styrol und Methylmethacrylat mit 0,5 bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 1 bis 40 Gew.-% Maleinsäureanhydrid oder Glycidylmethacrylat, sowie Blockcopolymere aus Styrol und Ethylenoxid oder Caprolacton.

[0056] Weitere als Phasenvermittler bevorzugt geeignete Komponenten C sind beispielsweise beschrieben in EP 388388 A2, Seite 3, Zeilen 43–54 (siehe "acid copolymers").

Komponente D:

[0057] Als Komponente D enthalten die erfindungsgemäßen Polymerblends faser- oder teilchenförmige Füllstoffe oder deren Mischungen. Dabei handelt es sich vorzugsweise um kommerziell erhältliche Produkte, beispielsweise Kohlenstofffasern und Glasfasern. Verwendbare Glasfasern können aus E-, A- oder C-Glas sein und sind vorzugsweise mit einer Schlichte und einem Haftvermittler ausgerüstet. Ihr Durchmesser liegt im allgemeinen zwischen 6 und 20 µm. Es können sowohl Endlosfasern (rovings) als auch Schnittglasfasern (staple) mit einer Länge von 1–10 mm, vorzugsweise 3–6 mm, eingesetzt werden.

[0058] Weiterhin können Füll- oder Verstärkungsstoffe, wie Glaskugeln, Mineralfasern, Whisker, Aluminiumoxidfasern, Glimmer, Quarzmehl und Wollastonit zugesetzt werden.

[0059] Neben den Komponenten A, B und ggf. C und D können die erfindungsgemäßen Polymerblends weitere Polymere enthalten, ebenso Zusatzstoffe bzw. Additive, die für Kunststoffmischungen typisch und gebräuchlich sind.

[0060] Als solche Zusatzstoffe bzw. Additive seien beispielsweise genannt: Farbstoffe, Pigmente, Färbemittel, Antistatika, Antioxidantien, Stabilisatoren zur Verbesserung der Thermostabilität, zur Erhöhung der Lichtstabilität, zum Anheben der Hydrolysebeständigkeit und der Chemikalienbeständigkeit, Mittel gegen die Wärmezersetzung und insbesondere die Schmier-/Gleitmittel, die für die Herstellung von Formkörpern bzw. Formteilen zweckmäßig sind. Das Eindosieren dieser weiteren Zusatzstoffe kann in jedem Stadium des Herstellungsprozesses erfolgen, vorzugsweise jedoch zu einem frühen Zeitpunkt, um frühzeitig die Stabilisierungseffekte zu erzielen.

fechte (oder anderen speziellen Effekte) des Zusatzstoffes auszunutzen. Wärmestabilisatoren bzw. Oxidationsverzögerer sind üblicherweise Metallhalogenide (Chloride, Bromide, Iodide), die sich von Metallen der Gruppe I des Periodensystems der Elemente ableiten (wie Li, Na, K, Cu).

[0061] Geeignete Stabilisatoren sind die üblichen gehinderten Phenole, aber auch Vitamin E bzw. analog aufgebaute Verbindungen. Auch HALS-Stabilisatoren (Hindered Amine Light Stabilizers), Benzophenone, Resorcine, Salicylate, Benzotriazole wie TinuvinRP (UV-Absorber 2 – (2H-Benzotriazol-2-yl)-4-methylphenol der CI-BA) und andere Verbindungen sind geeignet. Diese werden üblicherweise in Mengen bis zu 2 Gew.-% (bezogen auf das Gesamtgemisch der erfindungsgemäßen Polymerblends) verwendet.

[0062] Geeignete Gleit- und Entformungsmittel sind Stearinsäuren, Stearylalkohol, Stearinsäureester bzw. allgemein höhere Fettsäuren, deren Derivate und entsprechende Fettsäuregemische mit 12–30 Kohlenstoffatomen. Die Mengen dieser Zusätze liegen im Bereich von 0,05–1 Gew.-%.

[0063] Auch Siliconöle, oligomeres Isobutylen oder ähnliche Stoffe kommen als Zusatzstoffe in Frage, die üblichen Mengen betragen 0,05 – 5 Gew.-%. Pigmente, Farbstoffe, Farbaufheller, wie Ultramarinblau, Phthalocyanine, Titandioxid, Cadmiumsulfide, Derivate der Perylentetracarbonsäure sind ebenfalls verwendbar.

[0064] Verarbeitungshilfsmittel und Stabilisatoren wie UV-Stabilisatoren, Schmiermittel und Antistatika werden üblicherweise in Mengen von 0,01–5 Gew.-% verwendet.

[0065] Die Herstellung der erfindungsgemäßen Polymerblends aus den Komponenten kann nach jeder beliebigen Weise nach allen bekannten Methoden erfolgen. Vorzugsweise erfolgt jedoch das Abmischen der Komponenten durch Schmelzevermischung, beispielsweise gemeinsames Extrudieren, Kneten oder Verwalzen der Komponenten, z. B. bei Temperaturen im Bereich von 160 bis 400°C, bevorzugt von 180 bis 280°C, wobei die Komponenten, in einer bevorzugten Ausführungsform, zuvor aus den bei den jeweiligen Herstellschritten erhaltenen Reaktionsmischungen teilweise oder vollständig isoliert worden sind. Beispielsweise können die Pflropfcopolymerisate A^K als feuchte Krümel mit einem Granulat des vinylaromatischen Copolymers A^M und dem PETG vermischt werden, wobei dann während des Vermischens die vollständige Trocknung zu den erfindungsgemäßen Pflropfcopolymerisaten erfolgt. Die Komponenten können in jeweils reiner Form geeigneten Mischvorrichtungen, insbesondere Extrudern, bevorzugt Doppelschneckenextrudern, zugeführt werden. Es können aber auch einzelne Komponenten, beispielsweise A und B, zuerst vorgemischt und anschließend mit weiteren Komponenten A oder B oder anderen Komponenten, beispielsweise C und D, vermischt werden. Die Komponente A kann dabei als vorab separat hergestellte Komponente eingesetzt werden; es ist aber auch möglich, den Acrylatkautschuk und das vinylaromatische Copolymer unabhängig voneinander zu dosieren. In einer Ausführungsform wird zuerst ein Konzentrat, beispielsweise der Komponenten B, C oder D in der Komponente A hergestellt (sogenannte Additiv-Batches) und anschließend mit den gewünschten Mengen der restlichen Komponenten vermischt. Die Polymerblends können nach dem Fachmann bekannten Verfahren beispielsweise zu Granulaten, oder aber auch direkt zu beispielsweise Formkörpern verarbeitet werden.

[0066] Die erfindungsgemäßen Polymerblends haben bevorzugt eine Morphologie, die sich dadurch auszeichnet, dass das vinylaromatische Copolymer SAN und PETG eine im wesentlichen kokontinuierliche Matrixphase ausbilden, in der der Acrylatkautschuk partikulär verteilt vorliegt. Dies bedeutet, dass sowohl SAN als auch PETG jeweils separat eine im wesentlichen kohärente Matrixphase ausbilden (also keines der beiden Polymere dispers verteilt in einer Matrix des jeweils anderen Polymers vorliegt), wobei die beiden kohärenten Matrixphasen des SAN und PETG jeweils streifen- oder netzwerkartig nebeneinander bzw. sich durchdringend ausgebildet sind; der Acrylatkautschuk liegt partikulär verteilt, d.h. als disperse Phase, in dieser kokontinuierlichen Matrixphase vor.

[0067] Die erfindungsgemäßen Polymerblends können zu Folien, Formkörpern oder Fasern verarbeitet werden. Insbesondere sind sie beispielsweise aufgrund ihrer guten Fließfähigkeit zur Herstellung dünnwandiger, flächiger und/oder großdimensionierter Folien und Formkörper geeignet. Diese Folien, Formkörpern oder Fasern sind insbesondere für den Einsatz im Außenbereich, d.h. unter Witterungseinfluss, geeignet.

[0068] Diese Folien, Formkörpern oder Fasern können nach den bekannten Verfahren der Thermoplastverarbeitung aus den erfindungsgemäßen Polymerblends hergestellt werden. Insbesondere kann die Herstellung durch Thermoformen, Extrudieren, Spritzgießen, Kalandrieren, Hohlkörperblasen, Pressen, Presssintern, Tiefziehen oder Sintern, vorzugsweise durch Spritzgießen, erfolgen.

[0069] Die erfindungsgemäßen Polymerblends eignen sich insbesondere als Deckschicht (3) von mehr-

schichtigen Verbundschichtfolien oder -formkörpern, die außer der Deckschicht mindestens noch eine Substratschicht (1) aus thermoplastischem Kunststoff aufweisen. In weiteren Ausführungsformen können die Verbundschichtfolien oder -formkörper zusätzliche Schichten (2), beispielsweise Farb-, Haftvermittler- oder Zwischenschichten, umfassen, die zwischen der Deckschicht (3) und der Substratschicht (1) angeordnet sind.

[0070] Die Substratschicht (1) kann prinzipiell aus jedem thermoplastischen Polymer aufgebaut sein. Bevorzugt wird die Substratschicht (1) aus schlagzäh-modifizierten vinylaromatischen Copolymeren, thermoplastischen Elastomeren auf Basis von Styrol, Polyolefinen, Polycarbonaten, Polyvinylchloriden, thermoplastischen Polyurethanen oder deren Mischungen hergestellt, besonders bevorzugt aus PVC.

[0071] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bestehen die Verbundschichtfolien aus einer Substratschicht (1) und einer Deckschicht (3) mit den folgenden Schichtdicken: Substratschicht (1) 50 µm bis 5 mm; Deckschicht (3) 10–1000 µm.

[0072] Diese mehrschichtigen Verbundschichtfolien oder -formkörpern sind insbesondere für den Einsatz im Außenbereich, d.h. unter Witterungseinfluss, geeignet.

[0073] Die Verbundschichtfolien können nach bekannten und im Stand der Technik beschriebenen Verfahren (beispielsweise in WO 04/00935), beispielsweise durch Adapter- oder Coextrusion oder Aufeinanderkaschieren oder -laminiere der Schichten, hergestellt werden. Bei den Coextrusionsverfahren werden die die einzelnen Schichten bildenden Komponenten in Extrudern fließfähig gemacht und über spezielle Vorrichtungen so miteinander in Kontakt gebracht, dass die Verbundschichtfolien mit der vorstehend beschriebenen Schichtfolge resultieren. Beispielsweise können die Komponenten durch eine Breitschlitzdüse oder ein Mehrschichtdüsenwerkzeug coextrudiert werden. Dieses Verfahren ist in der EP-A2-0 225 500 erläutert.

[0074] Die erfindungsgemäßen Polymerblends weisen gegenüber bekannten Blends aus Styrolpolymerisaten und Polyestern – unter möglichst weitgehendem Erhalt der vorteilhaften Eigenschaften wie Schlagzähigkeit, Glanz oder Witterungsbeständigkeit – eine verbesserte Verarbeitbarkeit, insbesondere eine verbesserte Fließfähigkeit und Durchstoßfestigkeit bei der Herstellung flächiger Formkörper, auf.

[0075] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Beispiele näher erläutert.

Beispiele:

Messmethoden:

Kerbschlagzähigkeit a_k [kJ/m²]:

Die Kerbschlagzähigkeit a_k wurde gemäß ISO 179-2/1eA(F) bei 23°C, 0°C und –30°C bestimmt.

Schlagzähigkeit a_n [kJ/m²]

Die Schlagzähigkeit a_n wurde gemäß ISO 179-2/1eU bei 23°C, 0°C und –30°C bestimmt.

Durchstoßfestigkeit [J]:

Die Durchstoßfestigkeit wurde gemäß ISO 6603-2 bei 23°C bestimmt.

Fließfähigkeit MVR [ml/10 min]:

Als Maß für die Fließfähigkeit wurde die Melt-Volume-Rate MVR 220/10 gemäß ISO 1133/B bestimmt.

Glanz [%]:

Der Oberflächenglanz aller Proben wurde nach DIN 67530 bei 60° Betrachtungswinkel gemessen.

Einsatzstoffe

[0076] Als Komponenten A wurden eingesetzt:

A-I: ein von BASF Aktiengesellschaft unter der Bezeichnung Luran® S 778 T kommerziell vertriebenes acrylatkautschukmodifiziertes Styrol-Acrylnitril-Copolymer (ASA).

[0077] Als Komponenten B wurden eingesetzt:

B-I: ein von Eastman Chemical Company unter der Bezeichnung Eastar® 6763 kommerziell vertriebenes PETG.

B-II: ein von Eastman Chemical Company unter der Bezeichnung Eastar® 5011 kommerziell vertriebenes PETG.

Herstellung der Polymerblends und Formkörper:

[0078] Die Komponenten A und B (jeweilige Gew.-teile s. Tabelle 1) wurden in einem Zweisechneckenextruder ZSK30 von Fa. Werner & Pfleiderer bei 250°C homogenisiert und in ein Wasserbad extrudiert. Die Extrudate wurden granuliert und getrocknet. Aus den Granulaten stellte man auf einer Spritzgussmaschine bei 260°C Schmelztemperatur und 60°C Werkzeugoberflächentemperatur Prüfkörper her und bestimmte die in Tabelle 1 genannten Eigenschaften.

Tabelle 1: Zusammensetzung und Eigenschaften der Polymerblends (vorangestelltes V: zum Vergleich, nb: nicht bestimmt)

Beispiel	V-1	2	3	4	5	V-6	7	8	9	10	V-11	V-12	V-13
Zusammensetzung [Gew.-teile]													
A-I	100	80	70	60	50	30	80	70	60	50	30	0	0
B-I	0	20	30	40	50	70	0	0	0	0	0	100	0
B-II	0	0	0	0	0	0	20	30	40	50	70	0	100
Eigenschaften													
Kerbschlagzäh. a_k [kJ/m ²]													
23°C	10,4	10,2	11,1	9,8	7,7	5,9	7,4	9,2	8,3	6,6	5,5	6,6	6,7
0°C	7,3	5,7	6,5	5,5	4,6	4,9	4,8	5,5	5,4	3,4	3,9	5,8	5,6
-30°C	2,6	2,6	2,8	2,9	2,9	3,0	2,5	2,7	2,9	2,8	2,9	3,0	2,8
Schlagzäh. a_n [kJ/m ²] *													
23°C	169	272	299	285	289	274	217	287	236	235	277	257	262
0°C	112	140	209	209	271	339	156	167	142	90	201	317	319
-30°C	72	70	81	88	93	89	68	69	68	80	85	395	215
Durchstoßfestigkeit bei 23°C [J]	19,6	15,3	37,7	40,8	31,3	42,7	9,6	28,3	34,5	36,7	41,4	36,9	42,9
MVR [ml/10min]	6,7	13,2	17,2	22,4	26,0	16,9	38,2	24,7	32,5	42,5	64,1	41,9	91,6
Glanz [%]	97	99	97	100	100	101	100	99	100	99	98	173	173

[0079] Während beispielsweise die Kerbschlagzähigkeit der erfindungsgemäßen Polymerblends bei 23°C und bei -30°C ggü. der reinen Komponente A im wesentlichen unverändert bleiben (s. Tabelle 1), fällt die Kerbschlagzähigkeit von Polymerblends aus entsprechenden Gewichtsanteilen kommerziell erhältlicher Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerer (ABS) und PETG ggü. reinem ABS um ca. 40% ab.

[0080] Die Witterungsbeständigkeit der in Tabelle 1 wiedergegebenen erfindungsgemäßen Polymerblends ist ggü. der reinen Komponente A-I nicht signifikant verschlechtert.

[0081] Die Beispiele belegen, dass die erfindungsgemäßen Polymerblends – unter möglichst weitgehendem Erhalt der vorteilhaften Eigenschaften wie Schlagzähigkeit, Glanz oder Witterungsbeständigkeit – eine verbesserte Verarbeitbarkeit, insbesondere eine verbesserte Fließfähigkeit und Durchstoßfestigkeit bei der Herstellung von Formkörpern, aufweisen.

Patentansprüche

1. Polymerblends enthaltend, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponenten A, B, C, und D, welches insgesamt 100 Gew.-% ergibt,
 - a 40 bis 80 Gew.-% eines acrylatkautschukmodifizierten vinylaromatischen Copolymers ("ASA") als Komponente A,
 - b 20 bis 60 Gew.-% eines glykolmodifizierten Polyethylenterephthalats ("PETG") als Komponente B,
 - c 0 bis 10 Gew.-% eines Phasenvermittlers als Komponente C, und
 - d 0 bis 40 Gew.-% faser- oder teilchenförmige Füllstoffe oder deren Gemische als Komponente D.

2. Polymerblends gemäß Anspruch 1 enthaltend, bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponenten A, B, C, und D, welches insgesamt 100 Gew.-% ergibt,
 - a 50 bis 75 Gew.-% Komponente A,
 - b 25 bis 50 Gew.-% Komponente B,
 - c 0 bis 8 Gew.-% Komponente C, und
 - d 0 bis 25 Gew.-% Komponente D.

3. Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass das vinylaromatische Copolymer ("SAN") und PETG eine cokontinuierliche Matrixphase ausbilden, in der der Acrylatkautschuk partikulär verteilt vorliegt.

4. Verfahren zur Herstellung von Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 durch Schmelzevermischung der Komponenten A, B und falls vorhanden C und D.

5. Verwendung von Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 zur Herstellung von Folien, Formkörpern oder Fasern.

6. Folien, Formkörper oder Fasern, umfassend Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3.

7. Mehrschichtige Verbundschichtfolien oder -formkörper gemäß Anspruch 6, umfassend eine Deckschicht enthaltend Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 und mindestens eine Substratschicht aus einem thermoplastischen Polymer.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen