

(19)



(11)

EP 1 985 663 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.2008 Patentblatt 2008/44

(51) Int Cl.:
C08L 33/12 (2006.01) *C08L 25/12* (2006.01)
C08L 51/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08154994.1**

(22) Anmeldetag: **23.04.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **BASF SE**
67056 Ludwigshafen (DE)

(72) Erfinder:
• **DeArmitt, Chris**
Hattiesburg, 39402 Mississippi (US)
• **Mc Kee, Graham Edmund**
67433, Neustadt (DE)

(30) Priorität: **24.04.2007 EP 07106819**

(54) **Formkörper mit temperaturabhängiger Transparenz**

(57) Die Erfindung betrifft Formkörper, herstellbar aus einer Kunststoffmischung, wobei die Kunststoffmischung mindestens eine Thermoplastmatrix und mindestens eine teilchenförmige Kautschukkomponente umfasst und der Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M und der Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K jeweils mit steigender Temperatur abnehmen, wobei erfindungswesentlich ist, dass bei 20°C die Differenz ΔR^{20} zwischen dem Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K^{20} und dem Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M^{20} im Bereich von 0,003 bis 0,3 liegt, und bei einer Temperatur T, die entweder größer oder kleiner als 20°C ist, die Differenz

ΔR^T zwischen dem Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K^T und dem Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M^T im Bereich von -0,002 bis 0,002 liegt, wobei die Brechungsindices jeweils gemäß der in der Beschreibung genannten Methode bestimmt werden, sowie Kunststoffmischungen zur Herstellung dieser Formkörper, Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Formkörper, die Verwendung dieser Formkörper sowie aus diesen Formkörpern erhältliche Bauteile und Sichtfenster für Öfen, Herde, Geschirrspüler, Gefrierschränke und Staubsauger.

EP 1 985 663 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Formkörper, herstellbar aus einer Kunststoffmischung, wobei die Kunststoffmischung mindestens eine Thermoplastmatrix und mindestens eine teilchenförmige Kautschukkomponente umfasst und der Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M und der Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K jeweils mit steigender Temperatur abnehmen.

[0002] Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung Kunststoffmischungen zur Herstellung dieser Formkörper, Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Formkörper, die Verwendung dieser Formkörper sowie aus diesen Formkörpern erhältliche Bauteile und Sichtfenster für Öfen, Herde, Geschirrspüler, Gefrierschränke und Staubsauger.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind diverse Kunststoffmischungen bekannt, die opak oder transluzent sind. Diese Kunststoffmischungen sind für Licht durchlässig, streuen dieses jedoch. Gegenstände, die durch opake oder transluzente Kunststoffplatten, -scheiben oder -fenster betrachtet werden, sind nicht klar, sondern nur verschwommen oder gar nicht mehr erkennbar.

Andere Kunststoffmischungen, die transparent sind, sind ebenfalls bekannt. Aufgrund der sehr geringen Lichtstreuung solcher Materialien sind Gegenstände, die durch transparente Kunststoffplatten, -scheiben oder -fenster betrachtet werden, klar erkennbar. WO 97/08241 offenbart beispielsweise solche Formmassen, wobei diese aus einem harten Methylmethacrylat-Polymerisat, einem harten Vinylaromat-Vinylcyanid-Polymerisat und einem weichen Pflropfcopolymerisat umfassend einen kautschukelastischen Pflropfkern, eine erste Pflropfhülle aus einem Vinylaromat-Alkylmethacrylat-Polymerisat und eine zweite Pflropfhülle aus einem Alkyl(meth)acrylat-Polymerisat, aufgebaut sind.

[0004] Für bestimmte Anwendungen ist es jedoch wünschenswert, Kunststoffe bzw. Formkörper aus Kunststoff einzusetzen, die bei einer bestimmten Temperatur opak bzw. transluzent sind, bei einer anderen, d.h. bei einer erhöhten oder erniedrigten, Temperatur jedoch ein transparentes Erscheinungsbild haben. So sind beispielsweise Sichtfenster für Herde oder Geschirrspüler wünschenswert, die bei Raumtemperatur opak sind und somit den Einblick in das möglicherweise verschmutzte Innere dieser Geräte verwehren, bei erhöhten Temperaturen während des Betriebs dieser Geräte aber transparent werden und somit eine optische Kontrolle des Back- oder Spülvorgangs ermöglichen. Ebenfalls wünschenswert sind Sichtfenster für beispielsweise Gefrierschränke, die bei Raumtemperatur opak, bei Gefrieretemperatur von beispielsweise -20°C aber transparent sind.

[0005] Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, Formkörper und Kunststoffmischungen zur Verfügung zu stellen, die bei Raumtemperatur opak oder transluzent, bei einer anderen Temperatur, d.h. gegenüber Raumtemperatur erhöhter oder erniedrigter Temperatur, jedoch transparent erscheinen.

[0006] Demgemäß wurden die eingangs definierten Formkörper gefunden, wobei erfindungswesentlich ist, dass bei 20°C die Differenz ΔR^{20} zwischen dem Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K^{20} und dem Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M^{20} im Bereich von 0,003 bis 0,3 liegt, und bei einer Temperatur T , die entweder größer oder kleiner als 20°C ist, die Differenz ΔR^T zwischen dem Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K^T und dem Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M^T im Bereich von -0,002 bis 0,002 liegt, wobei die Brechungsindizes jeweils gemäß der im folgenden genannten Methode bestimmt werden.

[0007] Des Weiteren wurden Kunststoffmischungen zur Herstellung dieser Formkörper, Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Formkörper, die Verwendung dieser Formkörper sowie aus diesen Formkörpern erhältliche Bauteile und Sichtfenster für Öfen, Herde, Geschirrspüler, Gefrierschränke und Staubsauger gefunden.

[0008] Die erfindungsgemäßen Formkörper, Kunststoffmischungen, Verfahren, Verwendungen, Bauteile und Sichtfenster für Öfen, Herde, Geschirrspüler, Gefrierschränke und Staubsauger werden im folgenden beschrieben.

[0009] Die erfindungsgemäßen Formkörper sind aus einer Kunststoffmischung herstellbar, welche mindestens eine Thermoplastmatrix und mindestens eine teilchenförmige Kautschukkomponente umfasst, wobei der Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M und der Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K jeweils mit steigender Temperatur abnehmen. Erfindungswesentlich ist, dass bei 20°C die Differenz ΔR^{20} zwischen dem Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K^{20} und dem Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M^{20} im Bereich von 0,003 bis 0,3, bevorzugt im Bereich von 0,003 bis 0,05, besonders bevorzugt im Bereich von 0,004 bis 0,04, liegt, und bei einer Temperatur T , die entweder größer als 20°C ist, bevorzugt im Bereich von 40°C bis 120°C , besonders bevorzugt im Bereich von 45°C bis 100°C , und ganz besonders bevorzugt im Bereich von 50°C bis 80°C liegt, oder die kleiner als 20°C ist, bevorzugt im Bereich von -60°C bis 0°C , besonders bevorzugt im Bereich von -40°C bis -5°C , und ganz besonders bevorzugt im Bereich von -30°C bis -10°C liegt, die Differenz ΔR^T zwischen dem Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K^T und dem Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M^T im Bereich von -0,002 bis 0,002, bevorzugt im Bereich von -0,0015 bis 0,0015, besonders bevorzugt im Bereich von -0,001 bis 0,001, liegt.

[0010] Die Brechungsindizes R_M und R_K sind gemäß vorliegender Erfindung an Folien zu bestimmen, die aus den jeweiligen Thermoplastmatrices bzw. teilchenförmigen Kautschukkomponenten in einer IWK-Pressen bei 200°C und einem Druck von 3 - 5 bar 2 min vorgepresst und abschließend bei 200°C und 200 bar 3 min nachgepresst wurden. Die Bestimmungen von R_M und R_K sind bei 20°C (R_M^{20} und R_K^{20}) bzw. Temperatur T (R_M^T und R_K^T) mit einem Abbe-Refraktometer nach der Methode zur Messung der Brechungsindizes bei festen Körpern durchzuführen (s. Ullmanns

Encyklopädie der technischen Chemie, Band 2/1, S. 486, Herausgeber E. Foerst; Urban & Schwarzenberg, München-Berlin 1961).

[0011] Die mittlere Teilchengröße D_{50} der teilchenförmigen Kautschukkomponente liegt üblicherweise im Bereich von 30 bis 500 nm, bevorzugt 50 bis 400 nm, besonders bevorzugt 100 bis 350 nm. Liegen die mittleren Teilchengrößen D_{50} unter den genannten Werten, ist das Streuvermögen der Kautschukteilchen bei Raumtemperatur meist zu gering; liegen die mittleren Teilchengrößen D_{50} über den genannten Werten, sind in der Regel nachteilige Effekte bezüglich mechanischer Eigenschaften bzw. der Oberflächenqualität zu beobachten. Die Teilchengrößenverteilung kann monomodal, bimodal oder polymodal sein.

Die mittlere Teilchengröße und die Teilchengrößenverteilung der teilchenförmigen Kautschukkomponente werden gemäß vorliegender Erfindung aus der integralen Massenverteilung bestimmt. Bei den 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 bis 796, bestimmt wurden. Die Ultrazentrifugenmessung liefert die integrale Massenverteilung des Teilchendurchmessers einer Probe. Hieraus lässt sich entnehmen, wie viel Gewichtsprozent der Teilchen einen Durchmesser gleich oder kleiner einer bestimmten Größe haben. Der mittlere Teilchendurchmesser, der auch als D_{50} -Wert der integralen Massenverteilung bezeichnet wird, ist dabei als der Teilchendurchmesser definiert, bei dem 50 Gew.-% der Teilchen einen kleineren Durchmesser haben als der Durchmesser, der dem D_{50} -Wert entspricht. Ebenso haben dann 50 Gew.-% der Teilchen einen größeren Durchmesser als der D_{50} -Wert.

[0012] Die Kunststoffmischung zur Herstellung der erfindungsgemäßen Formkörper umfasst in der Regel 40 bis 99 Gew.-%, bevorzugt 55 bis 90 Gew.-%, besonders bevorzugt 60 bis 85 Gew.-%, Thermoplastmatrix und 1 bis 60 Gew.-%, bevorzugt 10 bis 45 Gew.-%, besonders bevorzugt 15 bis 40 Gew.-%, teilchenförmiger Kautschukkomponente, wobei die Gew.-% jeweils auf das Gesamtgewicht der Thermoplastmatrix und der Kautschukkomponente bezogen sind und zusammen 100 Gew.-% ergeben. Liegt der Anteil teilchenförmiger Kautschukkomponente unterhalb der genannten Werte, ist in der Regel keine befriedigende Streuwirkung zu beobachten; liegt der Anteil teilchenförmiger Kautschukkomponente oberhalb der genannten Werte, beeinträchtigt dies üblicherweise die mechanischen Eigenschaften und die Oberflächeneigenschaften.

[0013] Als Thermoplastmatrix kommen im Rahmen der genannten erfindungswesentlichen Merkmale grundsätzlich alle dem Fachmann bekannten und im Stand der Technik beschriebenen thermoplastisch verarbeitbaren Polymere in Betracht. Bevorzugte Polymere zur Ausbildung der Thermoplastmatrix sind Poly(meth)acrylate (PMMA) und deren Copolymere, Polymere auf Basis von Styrol oder α -Methylstyrol wie Polystyrol und Styrol-Acrylnitril-Copolymere (SAN), insbesondere SAN und SAN-PMMA-Mischungen.

[0014] Als teilchenförmige Kautschukkomponente kommen im Rahmen der genannten erfindungswesentlichen Merkmale grundsätzlich alle dem Fachmann bekannten und im Stand der Technik beschriebenen teilchenförmigen Kautschuke in Betracht. Bevorzugte teilchenförmige Kautschukkomponenten sind dem Fachmann bekannte und in der Literatur beschriebene Kautschuke auf Basis von Butadien oder vernetzten Acrylaten, insbesondere solche umfassend einen Pfropfkern und ein oder mehrere Pfropfhüllen.

[0015] Im Rahmen der genannten erfindungswesentlichen Merkmale bevorzugte Kunststoffmischungen sind butadienkautschukmodifiziertes SAN (sogenannte "AcrylnitrilButadien-Styrol-Copolymere", ABS), acrylatkautschukmodifiziertes SAN (sogenannte "Acrylat-Styrol-Acrylnitril-Copolymere", ASA) und butadienkautschukmodifiziertes PMMA-SAN (sogenannte "(Meth)acrylat-Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere", MABS).

[0016] Selbstverständlich können die erfindungsgemäßen Kunststoffmischungen weitere dem Fachmann bekannte Polymerkomponenten und/oder kunststoffübliche Zusatzstoffe enthalten, sofern die Opazität bzw. Transparenz bei Raumtemperatur und die Transparenz bei erhöhten Temperaturen nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Als übliche Zusatzstoffe kommen beispielsweise alle solchen Substanzen in Betracht, die sich in den Kunststoffmischungen gut lösen, beziehungsweise mit diesen gut mischbar sind. Geeignete Zusatzstoffe sind u.a. Farbstoffe, Stabilisatoren, Schmiermittel und Antistatika. Solche Zusatzstoffe und deren Herstellung sind dem Fachmann bekannt und in der Literatur beschrieben.

[0017] Im Rahmen der genannten erfindungswesentlichen Merkmale insbesondere bevorzugte Kunststoffmischungen umfassen (zur detaillierten Beschreibung der folgenden Komponenten (A), (B), (C) und (D) wird ausdrücklich auf WO 2005/059029 A1 verwiesen):

(A) 20 bis 80 Gew.-%, vorzugsweise von 25 bis 75 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Summe der Komponenten (A), (B) und (C), eines Methylmethacrylat-Polymerisates, erhältlich durch Polymerisation einer Mischung, bestehend aus

(A1) 90 bis 100 Gew.-%, vorzugsweise von 92 bis 98 Gew.-%, jeweils bezogen auf (A), Methylmethacrylat, und (A2) 0 bis 10 Gew.-%, vorzugsweise von 2 bis 8 Gew.-%, jeweils bezogen auf (A), eines C_1 - C_8 -Alkylesters der Acrylsäure

EP 1 985 663 A1

(B) 2 bis 79 Gew.-%, vorzugsweise von 5 bis 65 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Summe der Komponenten (A), (B) und (C), eines Copolymerisates, erhältlich durch Polymerisation einer Mischung, bestehend aus

(B1) 75 bis 88 Gew.-%, vorzugsweise von 79 bis 85 Gew.-%, jeweils bezogen auf (B), eines vinylaromatischen Monomeren und

(B2) 12 bis 25 Gew.-%, vorzugsweise von 15 bis 21 Gew.-%, jeweils bezogen auf (B), eines Vinylcyanids

und

(C) 1 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise von 10 bis 45 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Summe der Komponenten (A), (B) und (C), eines Pfropfcopolymerisates, erhältlich aus

(C1) 60 bis 90 Gew.-%, vorzugsweise von 65 bis 80 Gew.-%, jeweils bezogen auf (C), eines Kerns, erhältlich durch Polymerisation eines Monomerenmischungs, bestehend aus

(C11) 60 bis 90 Gew.-%, vorzugsweise von 65 bis 85 Gew.-%, jeweils bezogen auf (C1), eines 1,3-Diens und

(C12) 10 bis 40 Gew.-%, vorzugsweise von 15 bis 35 Gew.-%, jeweils bezogen auf (C1), eines vinylaromatischen Monomeren

und

(C2) 10 bis 40 Gew.-%, vorzugsweise von 20 bis 35 Gew.-%, jeweils bezogen auf (C), einer oder mehrerer Pfropfhüllen, erhältlich durch Polymerisation eines Monomerenmischungs, bestehend aus

(C21) 2 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise von 5 bis 50 Gew.-%, jeweils bezogen auf (C2), eines vinylaromatischen Monomeren

(C22) 40 bis 98 Gew.-%, vorzugsweise von 50 bis 95 Gew.-%, jeweils bezogen auf (C2), eines C₁-C₈-Alkylesters der Methacrylsäure,

(C23) 0 bis 3 Gew.-%, vorzugsweise von 0 bis 2 Gew.-%, jeweils bezogen auf (C2), eines vernetzenden Monomeren und

(C24) 0 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise von 0 bis 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf (C2), eines C₁-C₈-Alkylesters der Acrylsäure,

und

(D) gegebenenfalls üblichen Zusatzstoffen in Mengen von 0 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise von 0 bis 10 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Summe der Komponenten (A), (B) und (C).

[0018] Die Herstellung der erfindungsgemäßen Kunststoffmischungen aus den Komponenten erfolgt nach dem Fachmann bekannten Verfahren, beispielsweise durch Mischen der Thermoplastmatrix und des teilchenförmigen Kautschuks in der Schmelze, mit dem Fachmann bekannten Vorrichtungen, vorzugsweise bei Temperaturen im Bereich von 200 bis 300°C, insbesondere bei 200 bis 280°C. Die Komponenten können in jeweils reiner Form den Mischvorrichtungen zugeführt werden. Es können aber auch einzelne Komponenten zuerst vorgemischt und anschließend mit den anderen Komponenten vermischt werden.

[0019] Aus den erfindungsgemäßen Kunststoffmischungen können nach dem Fachmann bekannten Verfahren, beispielsweise durch Extrudieren, Kalandrieren, Pressen oder Spritzgießen der Kunststoffmischung, die erfindungsgemäßen Formkörper hergestellt werden.

[0020] Bevorzugte erfindungsgemäße Formkörper sind Platten, insbesondere solche mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 10 mm, bevorzugt 0,5 bis 5 mm, besonders bevorzugt 1 bis 3 mm.

[0021] Die erfindungsgemäßen Formkörper sind insbesondere zur Herstellung von Bauteilen mit temperaturabhängiger Transparenz geeignet. So eignen sich beispielsweise erfindungsgemäße Formkörper in Plattenform vorzugsweise zur Herstellung von Sichtfenstern, beispielsweise für Öfen, Herde, Geschirrspüler, Gefrierschränke, Staubsauger oder andere Geräte, die je nach Betriebszustand unterschiedliche Temperaturen besitzen. Bevorzugte Ausführungsformen

EP 1 985 663 A1

von Sichtfenstern für Herde sind beispielsweise Verbundscheiben aus ein oder mehreren Glasscheiben, die als Hitzeschutz dem Herdinneren zugewandt sind, und einer Platte aus den erfindungsgemäßen Kunststoffmischungen, die die herdadgewandte Schicht der Verbundscheibe bildet; solche Verbundscheiben können als Zwischenschichten weitere wärmeabsorbierende, - reflektierende oder -dämmende Schichten, beispielsweise Gasschichten, aufweisen.

5 **[0022]** Die erfindungsgemäßen Formkörper und Kunststoffmischungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie bei Raumtemperatur opak oder transluzent, bei einer anderen Temperatur, also gegenüber Raumtemperatur entweder erhöhter oder erniedrigter Temperatur, jedoch transparent erscheinen.

Beispiele:

10 **[0023]** In den nachfolgenden erfindungsgemäßen Beispielen wurden jeweils Kunststoffmischungen und Formkörper hergestellt und folgende Eigenschaften ermittelt:

Brechungsindices R [dimensionslos]:

15 Die Brechungsindices R_M und R_K wurden an Folien gemessen, die aus den jeweiligen Thermoplastmatrixen bzw. teilchenförmigen Kautschukkomponenten in einer IWK-Pressen bei 200°C und einem Druck von 3 - 5 bar 2 min vorgepresst und abschließend bei 200°C und 200 bar 3 min nachgepresst wurden. Die Messungen wurden bei 20°C (R_M^{20} und R_K^{20}) bzw. Temperatur T (R_M^T und R_K^T) mit einem Abbe-Refraktometer nach der Methode zur Messung der Brechungsindices bei festen Körpern durchgeführt (s. Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, Band 2/1, S. 486, Herausgeber E. Foerst; Urban & Schwarzenberg, München-Berlin 1961).

Transparenz:

Die Transparenz wurde durch Augenscheinnahme an spritzgegossenen Formkörpern in Scheibenform mit einer Dicke von 2 mm und einem Durchmesser von 6 cm bestimmt und entweder als "transparent" oder "opak" bewertet. Teilchengröße D_{50} [nm]:

25 Die mittlere Teilchengröße und die Teilchengrößenverteilung der teilchenförmigen Kautschukkomponente wurden aus der integralen Massenverteilung bestimmt. Bei den 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 bis 796, bestimmt wurden.

Einsatzstoffe:

30 Als Komponente A-1 der Thermoplastmatrix wurde Lucryl® G66, ein Copolymerisat aus Methylmethacrylat und Methacrylat mit den folgenden Brechungsindices eingesetzt: 1,495 (bei -20°C), 1,491 (bei 20°C), 1,488 (bei 50°C), 1,484 (bei 80°C).

35 **[0024]** Als Komponente B-1 der Thermoplastmatrix wurde ein Copolymerisat aus 81 Gew.-% Styrol und 19 Gew.-% Acrylnitril mit einer Viskositätszahl VZ von 100 ml/g (bestimmt als 0,5 gew.-%-ige Lösung in Dimethylformamid bei 23°C nach DIN 53726) mit den folgenden Brechungsindices eingesetzt: 1,578 (bei -20°C), 1,574 (bei 20°C), 1,572 (bei 50°C), 1,568 (bei 80°C).

40 **[0025]** Als teilchenförmige Kautschukkomponente, Komponente C-1, wurde ein Pflropfkautschuk Kane Ace® B28 der Kaneka Corp. eingesetzt, aufgebaut aus einem Pflropfkern aus Butadien und Styrol sowie einer Pflropfhülle aus Styrol und Methylmethacrylat. Die Brechungsindices dieser Komponente C-1 betragen 1,544 (bei -20°C), 1,541 (bei 20°C), 1,530 (bei 50°C), 1,522 (bei 80°C).

45 **[0026]** Als teilchenförmige Kautschukkomponente, Komponente C-2, wurde ein durch Emulsionspolymerisation hergestellter Pflropfkautschuk eingesetzt, der einen Pflropfkern aus 40 Gew.-% Butadien und 60 Gew.-% Butylacrylat sowie eine Pflropfhülle aus 75 Gew.-% Styrol und 25 Gew.-% Acrylnitril enthielt, wobei der Gewichtsanteil des Pflropfkerns 75 Gew.-% und der Gewichtsanteil der Pflropfhülle 25 Gew.-% bezogen auf Komponente C-2 betrug. Die mittlere Teilchengröße D_{50} des monodispersen Pflropfkautschuks C-2 betrug 80 nm, die Brechungsindices betragen 1,511 (bei -20°C), 1,502 (bei 20°C), 1,490 (bei 50°C).

Herstellung der Kunststoffmischungen und Formkörper:

50 **[0027]** Auf einem Zweischneckenextruder (ZSK30 der Fa. Werner & Pfleiderer) wurden die in Tabelle 1 angegebenen Gewichtsteile der Komponenten A, B und C bei 260°C schmelzevermischt und homogenisiert. Nach Granulierung wurden aus den so erhaltenen Kunststoffmischungen Formkörper gespritzt und geprüft. Die Prüfergebnisse werden ebenfalls in Tabelle 1 wiedergegeben (zur Ermittlung der in Tabelle 1 angegebenen Differenzen ΔR^{20} und ΔR^T wurden die Brechungsindices der jeweiligen Kautschukkomponente C nach der obengenannten Methode bestimmt, ebenso wurden die Brechungsindices der jeweiligen Thermoplastmatrix an separat hergestellten Mischungen der genannten Gewichtsteile der Komponenten A und B nach der obengenannten Methode bestimmt, und anschließend die entsprechende Differenz berechnet).

EP 1 985 663 A1

Tabelle 1:

	Kunststoffmischung	1	2	3	4	5	6
5							
	Einsatzstoffe	Gew.-teile	Gew.-teile	Gew.-teile	Gew.-teile	Gew.-teile	Gew.-teile
	A-1	32	35,2	53,3	59,4	35,7	26,2
10	B-1	32	28,8	10,7	4,6	34,3	37,8
	C-1	36	36	-	-	30	36
	C-2	-	-	36	36	-	-
15	Brechungsindices						
	ΔR^{20}	0,008	0,013	0,006	0,014	0,034	0,004
	ΔR^T bei $T = -20^\circ\text{C}$	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	0,000
20	ΔR^T bei $T = 50^\circ\text{C}$	0,000	n. b.	-0,001	n. b.	0	n. b.
	ΔR^T bei $T = 80^\circ\text{C}$	n. b.	0,000	n. b.	0,000	n. b.	n. b.
	Prüfergebnisse						
25	Transparenz bei 20°C	opak	opak	opak	opak	opak	opak
	Transparenz bei -20°C	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	transparent
	Transparenz bei 50°C	transparent	n. b.	transparent	n. b.	transparent	n. b.
30	Transparenz bei 80°C	n. b.	transparent	n. b.	transparent	n. b.	n. b.
	"n. b." bedeutet "nicht bestimmt"						

[0028] Die Beispiele belegen die ausgeprägte Opazität bei Raumtemperatur und Transparenz bei erhöhter oder erniedrigter Temperatur der erfindungsgemäßen Kunststoffmischungen und Formkörper.

Patentansprüche

1. Formkörper, herstellbar aus einer Kunststoffmischung, wobei die Kunststoffmischung mindestens eine Thermoplastmatrix und mindestens eine teilchenförmige Kautschukkomponente umfasst und der Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M und der Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K jeweils mit steigender Temperatur abnehmen, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei 20°C die Differenz ΔR^{20} zwischen dem Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K^{20} und dem Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M^{20} im Bereich von 0,003 bis 0,3 liegt, und bei einer Temperatur T , die entweder größer oder kleiner als 20°C ist, die Differenz ΔR^T zwischen dem Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K^T und dem Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M^T im Bereich von -0,002 bis 0,002 liegt, wobei die Brechungsindices jeweils gemäß der in der Beschreibung genannten Methode bestimmt werden.
2. Formkörper gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur T im Bereich von 40°C bis 120°C liegt.
3. Formkörper gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur T im Bereich von -60°C bis 0°C liegt.

EP 1 985 663 A1

4. Formkörper gemäß Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittlere Teilchengröße D_{50} der Kautschukkomponente 30 bis 500 nm beträgt (bestimmt gemäß der in der Beschreibung genannten Methode).
- 5 5. Formkörper gemäß Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffmischung 40 bis 99 Gew.-% Thermoplastmatrix und 1 bis 60 Gew.-% teilchenförmiger Kautschukkomponente umfasst, wobei die Gew.-% jeweils bezogen sind auf das Gesamtgewicht der Thermoplastmatrix und der Kautschukkomponente und zusammen 100 Gew.-% ergeben.
- 10 6. Formkörper gemäß Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kunststoffmischung umfasst
- (A) 20 bis 80 Gew.-%, bezogen auf die Summe der Komponenten (A), (B) und (C) eines Methylmethacrylat-Polymerisates, erhältlich durch Polymerisation einer Mischung, bestehend aus
- 15 (A1) 90 bis 100 Gew.-%, bezogen auf (A), Methylmethacrylat, und
(A2) 0 bis 10 Gew.-%, bezogen auf (A), eines C_1 - C_8 -Alkylesters der Acrylsäure, und
- (B) 2 bis 79 Gew.-%, bezogen auf die Summe der Komponenten (A), (B) und (C), eines Copolymerisates, erhältlich durch Polymerisation einer Mischung, bestehend aus
- 20 (B1) 75 bis 88 Gew.-%, bezogen auf (B), eines vinylaromatischen Monomeren und
(B2) 12 bis 25 Gew.-%, bezogen auf (B), eines Vinylcyanids
- und
- 25 (C) 1 bis 60 Gew.-%, bezogen auf die Summe der Komponenten (A), (B) und (C), eines Pfropfcopolymerisates, erhältlich aus
- (C1) 60 bis 90 Gew.-%, bezogen auf (C), eines Kerns, erhältlich durch Polymerisation eines Monomeren-
- 30 gemisches, bestehend aus
- (C11) 60 bis 90 Gew.-%, bezogen auf (C1), eines 1,3-Diens und
(C12) 10 bis 40 Gew.-% bezogen auf (C1), eines vinylaromatischen Monomeren
- und
- 35 (C2) 10 bis 40 Gew.-%, bezogen auf (C), einer oder mehrerer Pfropfhüllen, erhältlich durch Polymerisation eines Monomeren-
- gemisches, bestehend aus
- (C21) 2 bis 60 Gew.-%, bezogen auf (C2), eines vinylaromatischen Monomeren,
(C22) 40 bis 98 Gew.-%, bezogen auf (C2), eines C_1 - C_8 -Alkylesters der Methacrylsäure,
40 (C23) 0 bis 3 Gew.-%, bezogen auf (C2), eines vernetzenden Monomeren und
(C24) 0 bis 20 Gew.-%, bezogen auf (C2), eines C_1 - C_8 -Alkylesters der Acrylsäure,
- und
- 45 (D) gegebenenfalls üblichen Zusatzstoffen in Mengen von bis zu 20 Gew.-%, bezogen auf die Summe der Komponenten (A), (B) und (C).
7. Formkörper gemäß Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper eine Platte mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 10 mm ist.
- 50 8. Kunststoffmischung zur Herstellung von Formkörpern nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend mindestens eine Thermoplastmatrix und mindestens eine teilchenförmige Kautschukkomponente, wobei der Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M und der Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K jeweils mit steigender Temperatur abnehmen, bei 20°C die Differenz ΔR^{20} zwischen dem Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K^{20} und dem Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M^{20} im Bereich von 0,003 bis 0,3
- 55 liegt, und bei einer Temperatur T , die entweder größer oder kleiner als 20°C ist, die Differenz ΔR^T zwischen dem Brechungsindex der teilchenförmigen Kautschukkomponente R_K^T und dem Brechungsindex der Thermoplastmatrix R_M^T im Bereich von -0,002 bis 0,002 liegt (wobei die Brechungsindices jeweils gemäß der in der Beschreibung genannten Methode bestimmt werden).

EP 1 985 663 A1

9. Verfahren zur Herstellung von Formkörpern nach einem der Ansprüche 1 bis 7, durch Schmelzevermischung der Thermoplastmatrix, des teilchenförmigen Kautschuks und gegebenenfalls weiterer Komponenten der Kunststoffmischung und anschließendes Extrudieren, Kalandrieren, Pressen oder Spritzgießen der Kunststoffmischung.

5 10. Verwendung von Formkörpern nach einem der Ansprüche 1 bis 7, als Bauteile mit temperaturabhängiger Transparenz.

11. Bauteile mit temperaturabhängiger Transparenz, umfassend Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

10 12. Verwendung von Formkörpern nach Anspruch 7 als Sichtfenster für Öfen, Herde, Geschirrspüler, Gefrierschränke oder Staubsauger.

13. Sichtfenster für Öfen, Herde, Geschirrspüler, Gefrierschränke oder Staubsauger umfassend Formkörper nach Anspruch 7.

15

20

25

30

35

40

45

50

55



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,X	WO 2005/059029 A (BASF AG [DE]; STORK MARTIN [DE]; WEBER MARTIN [DE]; GOTTSCHALK AXEL [D] 30. Juni 2005 (2005-06-30) * Ansprüche; Beispiele * -----	1-13	INV. C08L33/12 C08L25/12 C08L51/00
D,X	WO 97/08241 A (BASF AG [DE]; TIEFENSEE KRISTIN [DE]; NEUMANN RAINER [DE]) 6. März 1997 (1997-03-06) * Ansprüche; Beispiele * -----	1-13	
X	DE 10 2004 059243 A1 (BASF AG [DE]) 23. Februar 2006 (2006-02-23) * Ansprüche; Beispiele * -----	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C08L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Juni 2008	Prüfer Simmerl, Reinhold
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/02 (P04/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 15 4994

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-06-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005059029 A	30-06-2005	AT 361340 T	15-05-2007
		DE 10359358 A1	14-07-2005
		EP 1697458 A1	06-09-2006
		ES 2284084 T3	01-11-2007
		JP 2007514046 T	31-05-2007
		KR 20060109489 A	20-10-2006
		US 2007167573 A1	19-07-2007

WO 9708241 A	06-03-1997	CN 1198176 A	04-11-1998
		EP 0847421 A1	17-06-1998
		ES 2135916 T3	01-11-1999
		JP 11511492 T	05-10-1999
		JP 3723576 B2	07-12-2005
		US 6087449 A	11-07-2000

DE 102004059243 A1	23-02-2006	EP 1781739 A1	09-05-2007
		WO 2006018178 A1	23-02-2006
		US 2007260015 A1	08-11-2007

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9708241 A [0003]
- WO 2005059029 A1 [0017]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **HERAUSGEBER E. FOERST ; URBAN ; SCHWARZENBERG.** Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie. 1961, vol. 2/1, 486 [0010]
- **W. SCHOLTAN ; H. LANGE.** *Kolloid-Z. und Z.-Polymere*, 1972, vol. 250, 782-796 [0011]
- Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie. vol. 2/1, 486 [0023]