(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. September 2010 (10.09.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/100153 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C08K 5/00 (2006.01) *C08K 3/32* (2006.01)
C08K 3/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/052628

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. März 2010 (02.03.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 001 335.0 4. März 2009 (04.03.2009) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **CHEMISCHE FABRIK BUDENHEIM KG** [DE/DE]; Rheinstraße 27, 55257 Budenheim (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **WERMTER, Hendrik** [DE/DE]; Fehlheimerstraße 8, 64625 Bensheim (DE). **WISSEMBORSKI, Rüdiger** [DE/DE]; Erich-Klausener Str. 6 y, 55435 Gau-Algesheim (DE). **JANSSEN, Thomas** [DE/DE]; Hermannstraße 28, 65183 Wiesbaden (DE).

(74) Anwälte: **WEBER, Roland** et al.; WSL Patentanwälte, Postfach 61 45, 65051 Wiesbaden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

WO 2010/100153 A1

(54) Title: RADIATION-ABSORBING MATERIAL

(54) Bezeichnung : STRAHLUNG ABSORBIERENDES MATERIAL

(57) Abstract: The invention relates to a radiation-absorbing, plastic-based material composed of a polymer matrix having an absorber material or mixture of absorber materials contained therein, wherein the absorber material or mixture of absorber materials is selected from among phosphates, condensed phosphates, phosphonates, phosphites, and mixed hydroxide/phosphate oxoanions of copper (Cu), tin (Sn), calcium (Ca), and/or iron (Fe) and is present in the polymer matrix in a finely distributed, dispersed, or dissolved manner.

(57) Zusammenfassung: Strahlung absorbierendes, kunststoffbasierendes Material, bestehend aus einer Polymermatrix mit einem darin enthaltenen Absorbermaterial oder Gemisch von Absorbermaterialien, wobei das Absorbermaterial oder Gemisch von Absorbermaterialien unter Phosphaten, kondensierten Phosphaten, Phosphonaten, Phosphiten und gemischten Hydroxid-Phosphat-Oxoanionen von Kupfer (Cu), Zinn (Sn), Calcium (Ca) und/oder Eisen (Fe) ausgewählt ist und in der Polymermatrix fein verteilt, dispergiert oder gelöst vorliegt.

Strahlung absorbierendes Material

Gegenstand der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Strahlung absorbierendes kunststoffbasierendes Material, bestehend aus wenigstens einer Polymermatrix mit einem darin enthaltenen Absorbermaterial oder Gemisch von Absorbermaterialien.

Hintergrund der Erfindung

Verpackungen für Handelsprodukte aller Art, z. B. auch Lebensmittel, bestehen häufig vollständig oder teilweise aus Polymermaterial (Kunststoff). Durch die Verpackung werden oft mehrere Stücke einzelner Produkte oder eine Anzahl verschiedener Produkte oder Produktteile gebündelt oder zusammengehalten. Flüssige Lebensmittel, wie Getränke, Öl, Suppen, Obst- und Gemüsekonserven mit Flüssigkeitsanteil, aber auch nicht zu den Lebensmitteln zählende Flüssigkeiten, wie z. B. Reinigungs- und Pflegemittel für den Haushalt, Arzneimittel, Maschinenöle und vieles mehr, werden in Kunststoffbehältern aufbewahrt und in den Handel gebracht, wie z. B. in Flaschen, Kanistern und Dosen. Neben der Aufbewahrung der Produkte ist ein weiterer wesentlicher Grund für die Verwendung von Verpackungen der Schutz der Produkte gegen Verschmutzung, Beschädigung etc. Häufig sind die Verpackungen zu einem Teil oder vollständig transparent, damit das darin untergebrachte Produkt sichtbar ist.

Produktverpackungen sind häufig künstlichem Licht oder Tageslicht und oft auch starker Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Darunter können sowohl die Produkte als auch die Verpackung leiden. Licht- und Sonnenstrahlung führen zum Erwärmen der verpackten Produkte, was besonders bei Lebensmitteln häufig die Haltbarkeit stark beeinträchtigt. Durch die Erwärmung kann es zu verstärktem Wachstum von Bakterien, Pilzen und Hefen kommen, und die Strahlung kann auch eine Veränderung der Lebensmittel durch Oxidationsprozesse fördern. Neben der Genießbarkeit der Lebensmittel wirkt sich die verstärkte Belastung durch Licht und Wärme auch oft auf die äußerliche Erscheinung und die Konsistenz der Produkte nachteilig aus.

Des weiteren wirkt sich Licht- und Sonnenbestrahlung häufig auch nachteilig auf die Verpackung selbst und darin untergebrachte Produkte, die keine Lebensmittel sind, aus. So kann die Bestrahlung zu Verfärbungen des Kunststoffs führen oder diesen mit der Zeit spröde, brüchig oder hart machen. Polymermaterialien können, wenn sie beispielsweise für eine längere Zeit direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind, durch photoinduzierte Oxidation abgebaut werden. Eine Folge dieses Abbaus können z. B. Quervernetzungen, Versprödung, Ausbleichen und teilweise damit einhergehender Verlust der mechanischen Eigenschaften sein. Die Kunststoffmaterialien altern unter der Strahlenbelastung schneller.

Die Strahlung, die sich auf die Verpackung und / oder verpackte Produkte besonders schädigend auswirkt, ist überwiegend Strahlung im ultravioletten Bereich und im infraroten Bereich des Spektrums, d. h. energiereiche UV-Strahlung und / oder IR-Wärmestrahlung.

Auch Kunstofffenster, Dächer, Lärmschutzwälle etc. umfassen häufig transparente Bauteile, die aus Materialien bestehen, die bis zu einem gewissen Grad empfindlich gegen UV-Strahlung sind, wie z. B. Polycarbonat oder PMMA, und somit durch UV-Stabilisatoren geschützt werden müssen. Gerade bei Dächern und Fenstern besteht häufig die Anforderung, dass sie Räume gegen Wärmeübertritt isolieren, d.h. Wärmestrahlung nicht hindurch treten lassen. Dazu werden heute bereits IR-Absorber bzw. Reflektoren in die Polymermatrix eingebracht. Des weiteren sollen insbesondere Dächer zudem vor dem Befall von Grünbewuchs bzw. Pilzen geschützt werden.

Es wäre daher vorteilhaft, ein Polymermaterial, welches z. B. für die Herstellung von Verpackungen verwendet wird, derart auszurüsten oder zu verändern, dass es in hohem Maße UV-Strahlung und / oder IR-Strahlung zurückhält, so dass eine Schädigung des Materials selbst und / oder eines hinter dem Material befindlichen Produkts durch die Strahlung vermindert wird.

Gleichzeitig sollte die Ausrüstung oder Veränderung des Polymermaterials Licht aus dem sichtbaren Bereich des Spektrums möglichst nicht oder nur in geringem Maße zurückhalten, um die Herstellung von transparentem (durchsichtigem) Polymermaterial zu ermöglichen, wie es vielfältig für Verpackungen eingesetzt wird, damit das Produkt von Außen sichtbar ist (hohe Transparenz).

Des weiteren sollte die Ausrüstung oder Veränderung des Polymermaterials möglichst wenig unerwünschte Eigenfärbung mit sich bringen oder eine Trübung des Polymermaterials bewirken. Das Polymermaterial sollte in seiner Verarbeitbarkeit und seinen Materialeigenschaften

möglichst nicht oder nicht in erheblichem Maße beeinträchtigt werden. Außerdem sollte das ausgerüstete oder veränderte Polymermaterial, insbesondere wenn es im Lebensmittelbereich eingesetzt wird, keine gesundheitsgefährdenden oder den geschmacksbeeinflussenden Stoffe abgeben. Dies gilt beispielsweise auch besonders für Gegenstände, mit denen Menschen und Tiere, insbesondere Babys und Kleinkinder, in Kontakt kommen, wie z.B. Spielwaren.

Die WO-A-03/033582 beschreibt ein Mittel zur Absorption von UV-Strahlung auf der Basis von gemischtem Cer- und Titanphosphat für die Einarbeitung in ein Polymermaterial.

Die EP-A-1 666 927 beschreibt eine Infrarotstrahlung absorbierende Sonnenschutzfolie aus einem Polyesterfilm mit einer optisch klaren Metallbedampfung oder Metallbesputterung. Die Metallbeschichtung reflektiert die einstrahlende Sonnenenergie und lässt kontrastreiches, gedämpftes Licht einfallen

Die US-A-20050277709 beschreibt mehrschichtige Glasverbundmaterialien, welche im Bereich des infraroten (IR) und nahen infraroten (NIR) Lichts absorbieren. Der Glasverbund enthält dielektrische Kerne aus der Gruppe Titandioxid, Siliciumdioxid, kolloidales Siliciumdioxid, Goldsulfid, Polymethylmethacrylate und Polystyol.

Die US-A-7258923 beschreibt mehrlagige Gegenstände mit einer innersten Schicht aus einem thermoplastischen Polymer, welches IR-absorbierende Additive enthält, die unter Boriden der Übergangsmetalle und der Lanthanide ausgewählt sind.

Die US-A-5830568 beschreibt ein Verbundglas mit einer Zwischenschicht aus PVB oder Ethylvinylacetat-Copolymer mit darin für eine Lichtabsorption dispergierten funktionalen ultrafeinen Metalloxidpartikeln.

Die US-A-6620872 beschreibt eine PVB-Folie, die zur Absorption von IR-Strahlung eine effektive Menge Lanthanidboride und mindestens Zinnoxid oder Antimonzinnoxid enthält.

Die EP-A-0 371 949 beschreibt ein Sonnenschutz-Verbundglas mit mindestens einer reflektierenden Schicht aus Metall, die nicht mehr als 2% im sichtbaren Bereich reflektiert. Die angrenzende Schicht enthält ein dielektrisches Material, ausgewählt unter Oxiden von Cr, Ta, W, Zn, Al, In und Ti sowie ZnS.

Die EP-A-1 640 348 beschreibt die Herstellung einer laminaren Struktur mit starker Filterwirkung für Sonnenstrahlung.

Anorganische Absorbermaterialien für UV-Strahlung sind im Gegensatz zu organischen Absorber-Systemen bei hoher Dosierung zum Erzielen einer ausreichenden Absorptionswirkung im relevanten Wellenlängenbereich häufig mit dem Problem behaftet, dass sie aufgrund der hohen Dosierung keine ausreichende Transparenz mehr besitzen, so dass die das Absorbermaterial enthaltende Matrix meist stark gefärbt oder getrübt wird.

Organische Absorbermaterialien haben häufig den Nachteil, dass sie thermisch instabil sind und bei der Einarbeitung in ein Polymermaterial oder dessen Weiterverarbeitung, was häufig in der Schmelze oder im thermisch erweichtem Zustand bei üblicherweise über 200°C erfolgt, zersetzt werden.

Aufgabe

Die Aufgabe der Erfindung bestand darin, ein Strahlung absorbierendes, kunststoffbasierendes Material bereitzustellen, das
sich unter anderem als Verpackungsmaterial für Handelsprodukte, insbesondere Lebensmittel, oder kosmetische Mittel eignet,
- in hohem Maße UV-Strahlung und / oder IR-Strahlung zurückhält oder absorbiert,
- gleichzeitig Licht aus dem sichtbaren Bereich des Spektrums möglichst nicht oder nur in geringem Maße zurückhält oder absorbiert,
- möglichst keine unerwünschte Eigenfärbung oder eine Trübung des Polymermaterials aufgrund des Absorbermaterials aufweist,
- eine gute Verarbeitbarkeit und gute Materialeigenschaften besitzt und
- keine gesundheitsgefährdenden Stoffe aufgrund des Absorbermaterials abgibt.

Beschreibung der Erfindung

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Strahlung absorbierendes, kunststoffbasierendes Material, bestehend aus einer Polymermatrix mit einem darin enthaltenen Absorbermaterial oder Gemisch von Absorbermaterialien, wobei das Absorbermaterial oder Gemisch von Absorbermaterialien unter Phosphaten, kondensierten Phosphaten, Phosphonaten, Phosphiten und gemischten Hydroxid-Phosphat-Oxoanionen von Kupfer (Cu), Zinn (Sn), Calcium (Ca) und/oder Eisen (Fe) ausgewählt ist und in der Polymermatrix fein verteilt, dispergiert oder gelöst vorliegt.

Die erfindungsgemäßen kunststoffbasierenden Materialien absorbieren sehr gut UV-Strahlung und / oder IR-Strahlung. Gleichzeitig beeinträchtigen die in das Polymermaterial eingearbeiteten Absorbermaterialien die Transparenz der Polymermaterialien im sichtbaren Bereich des Spektrums nicht wesentlich.

Die Polymermaterialien mit den erfindungsgemäßen Absorbermaterialien eignen sich daher beispielsweise besonders zur Herstellung von Verpackungsmaterialien, z. B. Verpackungsfolien, Blisterverpackungen, Kunststoffdosen, Getränkeflaschen, wie PET-Flaschen, usw.

Die erfindungsgemäßen Materialien können aber auch für andere Zwecke eingesetzt werden, bei denen es darauf ankommt, UV-Strahlung und / oder IR-Strahlung aufgrund von Licht- und Sonneneinstrahlung abzuhalten und erforderlichenfalls gleichzeitig eine hohe Transparenz (Durchsichtigkeit) zu gewährleisten. Anwendungsbeispiele sind Autoverglasungen, Gewächshäuser, optische Elemente aus Kunststoff oder aus Glas, wie z. B. Brillengläser, bei denen die Augen des Brillenträgers vor den schädlichen Wirkungen der UV-Strahlung geschützt werden sollen. Weitere Anwendungsbeispiele sind Bekleidungsstücke und Kopfbedeckungen für den Schutz vor starker UV-Strahlung durch Sonnenschein. Hier können mit Vorteil Lagen des erfindungsgemäßen Materials auf Textilien aufgebracht sein oder im Verbund mit diesen angeordnet sein. Die Textilien können auch aus Polymerfasern des erfindungemäßen Materials hergestellt sein.

Weitere Anwendungen des erfindungsgemäßen Materials sind jegliche Kunststoffprodukte, die starke UV- und / oder IR-Strahlung aushalten müssen, beispielsweise Gegenstände, die dauerhaft unter freiem Himmel der täglichen Sonnenstrahlung ausgesetzt sind. Bei solchen Gegenständen führt die dauerhafte UV- und / oder IR-Strahlenbelastung zu einer Versprödung des Materials, Oxidation, Verbleichen und letztendlich zu einem schnellen Verschleiß bzw. schneller Alterung. Bei den erfindungsgemäßen Materialien werden UV- und / oder IR-Strahlen bereits in der Oberflächennähe zu einem großen Teil absorbiert und können daher nicht tief in das Material eindringen und dort ihre zerstörende Wirkung entfalten. Auch Medizinprodukte oder Kunststoffrohre können mit Vorteil aus dem erfindungsgemäßen Material hergestellt werden.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist das Absorbermaterial unter Trizinnphosphat (CAS 15578-32-3), Trikupferphosphat (CAS 7798-23-4), Kupferdiphosphat (CAS 10102-90-6), Kupferhydroxidphosphat (CAS 12158-74-6) und Gemischen davon ausgewählt.

Erfindungsgemäß besonders bevorzugt ist das Absorbermaterial eine Kupferverbindung, wie Trikupferphosphat, Kupferdiphosphat oder Kupferhydroxidphosphat, oder ein Gemisch, welches wenigstens eine Kupferverbindung umfasst. Ganz besonders bevorzugt ist das Absorbermaterial Kupferhydroxidphosphat oder ein Gemisch, welches wenigstens Kupferhydroxidphosphat umfasst.

Die vorgenannten Kupferphosphatverbindungen haben sich als besonders gute Absorptionsmaterialien für UV- und / oder IR-Strahlung erwiesen. Ganz besonders effizient ist Kupferhydroxidphosphat. Es absorbiert ausgezeichnet IR-Strahlung. Diesbezüglich hat sich Kupferhydroxidphosphat als die beste unter den von den Erfindern als Absorbermaterialien untersuchten Metallphosphatverbindungen erwiesen. Insgesamt wird es unter den anorganischen Absorbermaterialien nur noch von ITO (Indium-Zinn-Oxid) übertroffen, das erfindungsgemäß jedoch nicht in Betracht gezogen wird, da es aufgrund des Indiums teuer und gesundheitsgefährdend ist.

Die Aufnahme der erfindungsgemäßen Kupferphosphatverbindungen in Polymermaterialien als Verpackungsmaterial oder andere Handelsprodukte hat weitere erhebliche Vorteile neben der absorbierenden Wirkung für UV- und / oder IR-Strahlung. Verpackungsmaterialien, insbesondere Polymerfolien zum Verpacken von Lebensmitteln, werden üblicherweise vor der Verwendung zur Entkeimung mit Wasserstoffperoxid begast. Das Wasserstoffperoxid zersetzt sich dann in der Regel von selbst, jedoch dauert dies eine gewisse Zeit, so dass es häufig noch nicht vollständig abgebaut ist, wenn das Material für Verpackung von beispielsweise Lebensmitteln zum Einsatz kommt. Restliches Wasserstoffperoxid kann dann seine oxidierende Wirkung mit allen Nachteilen auf die verpackten Lebensmittel ausüben. Dies ist oft gerade das Gegenteil dessen, was mit einer Kunststoffverpackung bezweckt werden soll, nämlich unter anderem ein Schutz der Lebensmittel vor Luftkontakt und somit vor der Oxidationswirkung des Luftsauerstoffs.

Es hat sich überraschend gezeigt, dass die als Absorbtionsmaterialien erfindungsgemäß eingesetzten Verbindungen, insbesondere die Kupferverbindungen, ganz besonders Kupferhydroxidphosphat, eine den Zerfall bzw. die Zersetzung von Peroxiden, wie Wasserstoffperoxid, beschleunigende bzw. katalysierende Wirkung ausübt. Werden Verpackungsmaterialien der erfindungsgemäßen Art mit darin enthaltenen erfindungsgemäßen Kupferverbindungen zum Verpacken von Lebensmitteln verwendet und vorher mit Wasserstoffperoxid begast, so fördert das erfindungsgemäße Material die rasche und in der Regel vollständige Zersetzung des Wasserstoffperoxids, bevor das Verpackungsmaterial zum Einsatz bzw. in Kontakt mit den zu verpackenden Produkten kommt.

Die Aufnahme der erfindungsgemäßen Kupferphosphatverbindungen in kunststoffbasierten Materialien als Verpackungsmaterial oder andere Handelsprodukte hat neben der oben beschriebenen absorbierenden Wirkung für UV- und / oder IR-Strahlung und der weiteren überraschenden Wirkung auf den Zerfall von Wasserstoffperoxid noch eine weitere vorteilhafte Wirkung. Die erfindungsgemäßen Materialien mit eingearbeiteten erfindungsgemäßen Kupferphosphatverbindungen besitzen nämlich meistens auch eine keimhemmende und/oder keimtötende Wirkung. Dies hat erhebliche Vorteile gegenüber herkömmlichen kunststoffbasierten Materialien, insbesondere wenn sie als Verpackungsmaterialien für Lebensmittel eingesetzt werden. Man kann damit beispielsweise die Wahrscheinlichkeit des vorzeitigen Verderbens von Lebensmitteln vermindern. Auch unter dem Aspekt der keimhemmenden und/oder keimtötenden Wirkung eignen sich die erfindungsgemäßen Materialien zur Herstellung von Medizinprodukten oder Kunststoffrohren, bei denen eine Verkeimung besonders unerwünscht ist.

Die aufgefundene keimhemmende und/oder keimtötende Wirkung der erfindungemäßen kunststoffbasierenden Materialien mit eingearbeiteten erfindungsgemäßen Kupferphosphatverbindungen war auch deshalb überraschend, weil die Kupferphosphatverbindungen in der Polymermatrix größtenteils, d. h. bis an die äußerste Oberfläche des Materials heran, von dem Polymermaterial umschlossen und damit von den Produkten bzw. den Keimen darauf ferngehalten sind. In unmittelbarer Oberflächennähe befindet sich daher scheinbar nur ein sehr geringer wirksamer Anteil der Kupferverbindungen. Die nun gefundene Wirkung war daher nicht zu erwarten.

Ein erheblicher Vorteil der nun gefundenen keimhemmenden und/oder keimtötenden Wirkung der erfindungemäßen Polymermaterialien mit eingearbeiteten erfindungsgemäßen Kupferphosphatverbindungen liegt auch darin, dass die Kupferphosphatverbindungen nun die heute in großem Umfang aufgrund ihrer keimhemmenden und/oder keimtötenden Wirkung zum gleichen Zweck eingesetzten Silberverbindungen ersetzen kann. Silberverbindungen sind zwar diesbezüglich hoch wirksam, haben aber den Nachteil, dass sie zunehmend teurer werden und bei Aufnahme in den Körper persistent sind, d. h. im Körper verbleiben und nicht oder nur langsam abgebaut oder ausgeschieden werden. Aufgenommenes Kupfer hingegen ist nicht persistent, es wird über Leber/Galle aus dem Körper ausgeschieden.

Die keimhemmende und/oder keimtötende Wirkung von metallischem Kupfer ist bekannt. Allerdings hat sich überraschend gezeigt, dass zum Erzielen einer entsprechenden keimhemmenden Wirkung bei Einarbeitung in eine Polymermatrix eine erheblich geringere Menge bzw. Dosierung der erfindungsgemäßen Kupferphosphatverbindungen erforderlich ist als bei Verwen-

dung von metallischem Kupfer. Im Zusammenhang mit den hierin beschriebenen Anwendungsgebieten der vorliegenden Erfindung haben die erfindungsgemäßen Kupferphosphatverbindungen, insbesondere Kupferhydroxidphosphat, den weiteren Vorteil, dass sie eingearbeitet in die Polymermatrix hell bzw. farblos sind, wohingegen metallisches Kupfer rot ist und das Polymermaterial entsprechend einfärben würde.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung liegt das Absorbermaterial in der Polymermatrix in einer Menge von 0,0005 bis 10 Gew.-% vor. Alternativ liegt das Absorbermaterial in der Polymermatrix in einer Menge von 0,05 bis 5 Gew.-% oder von 0,5 bis 3 Gew.-% oder von 1 bis 2 Gew.-% vor. Zweckmäßigerweise ist das Absorbermaterial in der Polymermatrix fein verteilt, dispergiert oder gelöst. Je feiner und je feinteiliger das Material in der Polymermatrix verteilt ist, desto geringer ist die Gefahr von Trübung oder Verfärbung des Polymermaterials aufgrund des Absorbermaterials, insbesondere wenn höhere Mengen des Absorbermaterials eingesetzt werden, um eine besonders hohe Wirkung zu erzielen. Die Menge an Absorbermaterial in der Polymermatrix beeinflusst unter anderem die Absorptionsfähigkeit des Materials. Je nach Dosierung kann eine annähernd vollständige Absorption des Lichtes im UV-Bereich und / oder IR-Bereich erreicht werden.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Polymermatrix ein Biopolymer, vorzugsweise aus Stärke, Cellulose, anderen Polysacchariden, Polymilchsäure oder Polyhydroxyfettsäure, oder ein thermoplastisches Polymer, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyvinylbutyral (PVB), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polyamid (PA), Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylenterephthalat (PET), Polyester, Polyphenylenoxid, Polyacetal, Polymethacrylat, Polyoxymethylen, Polyvinylacetal, Polystyrol, Acryl-Butadien-Styrol (ABS), Acrylnitril-Styrol-Acrylester (ASA), Polycarbonat, Polyethersulfon, Polyetherketon, Polyvinylchlorid, thermoplastischem Polyurethan und/oder deren Copolymeren und/oder Mischungen davon.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist das Absorbermaterial eine mittlere Teilchengröße (d50) von weniger als 20 µm auf. Vorzugsweise beträgt die mittlere Teilchengröße (d50) weniger als 10 µm, besonders bevorzugt weniger als 200 nm, ganz besonders bevorzugt weniger als 60 nm oder 50 nm oder 40 nm. Je geringer die Teilchengröße ist, desto geringer ist die Gefahr von Trübung oder Verfärbung des Polymermaterials aufgrund des Absorbermaterials. Gleichzeitig hat das Absorbermaterial eine umso größere spezifische Oberfläche je feinteiliger es ist, wodurch die zur Verfügung stehende wirksame Oberfläche und damit in der Regel auch die Wirkung zunimmt.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung liegt das Polymermaterial als Folie, Lage oder dünne Schicht mit einer Dicke im Bereich von 1 µm bis 20 mm oder im Bereich von 50 µm bis 10 mm oder im Bereich von 100 µm bis 5 mm oder im Bereich von 200 µm bis 1 mm vor. Die Lagen- oder Schichtdicke hängt in erster Linie von den gewünschten mechanischen und optischen Eigenschaften sowie den erforderlichen Barriereeigenschaften und der benötigten Stabilität des kunststoffbasierten Materials ab.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung liegt in der Polymermatrix ein Gemisch von wenigstens zwei Absorbermaterialien vor. Hierdurch können beispielsweise die Wirkungen einzelner erfindungsgemäßer Absorbermaterialien additiv oder synergistisch kombiniert bzw. zusammengeführt werden. Beispielsweise können verschiedene Absorbermaterialien unterschiedlich stark in verschiedenen Bereichen des Spektrums absorbieren, so dass man die Absorption über bestimmte Spektrenbereiche besser durch eine abgestimmte Kombination von Absorbermaterialien erreicht.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung besitzt das erfindungsgemäße Strahlung absorbierendes Polymermaterial für ultraviolette Strahlung (UV) über den Wellenlängenbereich von 200 bis 380 nm, vorzugsweise von 200 bis 400 nm, einen Transmissionsgrad von I_T/I_0 von ≤ 0,60, vorzugsweise ≤ 0,50, besonders bevorzugt ≤ 0,30, wobei I_0 = Intensität der auftreffenden Strahlung und I_T = Intensität der hindurchtretenden Strahlung ist.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung besitzt das erfindungsgemäße Strahlung absorbierendes Polymermaterial für infrarote Strahlung (IR / NIR) über den Wellenlängenbereich von 900 bis 1500 nm einen Transmissionsgrad I_T/I_0 von ≤ 0,50, vorzugsweise ≤ 0,30, besonders bevorzugt ≤ 0,25, wobei I_0 = Intensität der auftreffenden Strahlung und I_T = Intensität der hindurchtretenden Strahlung ist.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung besitzt das erfindungsgemäße Strahlung absorbierendes Polymermaterial für sichtbares Licht (VIS) über den Wellenlängenbereich von 400 bis 900 nm einen Transmissionsgrad I_T/I_0 von > 0,60, vorzugsweise > 0,70, besonders bevorzugt > 0,80, wobei I_0 = Intensität der auftreffenden Strahlung und I_T = Intensität der hindurchtretenden Strahlung ist.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das erfindungsgemäße Strahlung absorbierende, kunststoffbasierende Material als Folie, Lage oder dünne Schicht mit einer Dicke im Be-

reich von 1 µm bis 3 mm ausgebildet und liegt mit wenigstens einer weiteren Lage in einem mehrlagigen Aufbau vor, wobei die wenigstens eine weitere Lage ausgewählt ist unter einer folien- oder lagenförmigen Polymermatrix mit oder ohne Absorbermaterial, einer Aluminiumlage und/oder einer Papier- oder Papplage.

Die Erfindung umfasst auch die Verwendung des erfindungsgemäßen Strahlung absorbierenden Polymermaterials zur Herstellung von Verpackungsmaterialien für Handelsprodukte, vorzugsweise Verpackungsmaterialien für Lebensmittel, kosmetische Mittel oder Medizinprodukte, oder zur Herstellung von Medizinprodukten, Kunststoffrohren, Dächern, Fenstern oder Lärmschutzelementen.

Die erfindungsgemäßen Absorbermaterialien haben gegenüber organischen UV- und IR-Absorbern den Vorteil, dass sie thermisch erheblich stabiler sind und daher bei den Herstellungs- und Verarbeitungstemperaturen der Polymermaterialien, in welche sie eingearbeitet werden, nicht zerstört werden.

Die erfindungsgemäßen Strahlung absorbierenden, kunststoffbasierenden Materialien haben einen weiteren Vorteil, dass sie aufgrund der Absorptionsfähigkeit für IR-Strahlung mit entsprechenden IR-Quellen bzw. IR-Strahlern gezielt erhitzt werden können, wodurch sich besondere Möglichkeiten für eine Verbesserung der Formbarkeit und Verarbeitbarkeit ergeben. Unter anderem lässt sich das Polymermaterial sehr schnell und energiesparend erwärmen und formen. Dies kann sowohl bei der Herstellung als auch bei der Weiterverarbeitung von Vorteil sein.

Die Messung der Strahlungsabsorption, d. h. der UV-Absorption, der IR-Absorption und der Absorption bzw. Transmission im sichtbaren Wellenlängenbereich, erfolgt vorteilhaft mit einem UV-Vis-VIR-Spektrophotometer der Firma Varian, Modell Cary 5000 bei bestimmten Wellenlängen oder über den gesamten interessierenden Wellenlängenbereich.

Die Transparenz bzw. der Transmissionsgrad der Polymermatrix wird einerseits durch die Auswahl des Absorbermaterials, andererseits aber auch durch die eingesetzte Menge bzw. Konzentration und die Teilchengröße des eingesetzten Absorbermaterials bestimmt bzw. beeinflusst. Eine allgemein gültige ideale Konzentration kann nicht angegeben werden, da die Transparenz auch vom jeweils verwendeten Polymermaterial sehr unterschiedlich beeinflusst werden kann. Die Einstellung der optimalen Konzentration eines ausgewählten Absorbermaterials liegt jedoch im Können des Durchschnittsfachmanns auf dem Gebiet und ist in Abhängigkeit von der gewünschten Transparenz durch eine überschaubare Anzahl von Versuchen durchzuführen.

Die Konzentration des Absorbermaterials ist dabei so zu wählen, dass in der resultierenden Polymermatrix eine möglichst hohe Absorption im IR-Berich und/oder UV-Bereich des Spektrums bei gleichzeitig hohem Transmissionsgrad von mindestens 0,50 im sichtbaren Spektralbereich erfolgt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einiger nicht beschränkender Ausführungsbeispiele weiter erläutert.

Beispiele

Beispiel 1:

Ein PP Granulat wurde mit 1 Gew.-% eines Kupferhydroxidphosphats (KHP) (mittlere Teilchengröße d50 = 2,27 µm) versetzt. Die Mischung wurde in einen beheizbaren Kneter (Brabender Plastograph) gegeben. Dabei wurde das Absorbermaterial in dem aufgeschmolzenen Polymermaterial gleichmäßig verteilt bzw. in das Material eingearbeitet.

Das so hergestellte kunststoffbasierende Material wurde zu einer dünnen Platte mit einer Dicke von 500 µm ausgeformt. Mit einem Spektrophotometer (Varian Cary 5000) wurde die Strahlungsabsorption der Platte bestimmt. Im UV-Bereich unter 380 nm wurde eine vollständige Strahlungsabsorption gemessen. Auch im Bereich ab 800 nm und darüber (Nahinfrarotbereich) lag der Transmissionsgrad unter 0,03, d.h. auch hier wurde eine fast vollständige Absorption gemessen. Im Bereich der Wellenlängen des sichtbaren Lichts war der Transmissionsgrad >0,50 und wurde somit durch das Absorbermaterial nicht wesentlich beeinträchtigt.

Beispiel 2:

Ein PE Granulat wurde mit 1 Gew.-% eines Kupferpyrophosphates und 1 Gew.-% eines Kupferorthophosphates versetzt. Die Kupferphosphatverbindungen wurden mittels Extrusion in den Kunststoff eingearbeitet und gleichmäßig verteilt.

Das so hergestellte Polymermaterial wurde zu einer dünnen Platte mit einer Dicke von 600 µm ausgeformt. Mit einem Spektrophotometer (Varian Cary 5000) wurde die Strahlungsabsorption der Platte bestimmt. Im UV-Bereich unter 400 nm wurde eine sehr hohe Strahlungsabsorption (Transmissionsgrad <0,10) der mit Kupferphosphaten versetzten Platte gemessen.

Auch im Bereich ab 850 nm und darüber (Nahinfrarotbereich) lag der Transmissionsgrad unter 0,1. Wie gewünscht ist die Transparenz im Bereich der visuellen Wellenlängen hoch (Transmissionsgrad etwa 0,8).

Beispiel 3:

Ein PET-Granulat wurde mit 1 Gew.-% eines KHP (Kupferhydroxidphosphat) versetzt. Das Kupferhydroxidphosphat wurde mittels Extrusion in den Kunststoff eingearbeitet und gleichmäßig verteilt.

Das so hergestellte Polymermaterial wurde zu einer dünnen Platte mit einer Dicke von 600 µm ausgeformt. Mit einem Spektrophotometer (Varian Carry 5000) wurde die Strahlungsabsorption der Platte bestimmt. Im UV-Bereich unter 400 nm wurde eine sehr hohe Strahlungsabsorption über 90% gemessen. Auch im Bereich ab 850 nm und darüber (Nahinfrarotbereich) lag der Transmissionsgrad unter 0,1.

Wie gewünscht ist die Transparenz im Bereich der visuellen Wellenlängen hoch (Transmissionsgrad >0,80).

Patentansprüche

1. Strahlung absorbierendes, kunststoffbasierendes Material, bestehend aus einer Polymermatrix mit einem darin enthaltenen Absorbermaterial oder Gemisch von Absorbermaterialien, dadurch gekennzeichnet, dass das Absorbermaterial oder Gemisch von Absorbermaterialien unter Phosphaten, kondensierten Phosphaten, Phosphonaten, Phosphiten und gemischten Hydroxid-Phosphat-Oxoanionen von Kupfer (Cu), Zinn (Sn), Calcium (Ca) und/oder Eisen (Fe) ausgewählt ist und in der Polymermatrix fein verteilt, dispergiert oder gelöst vorliegt.

2. Material nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Absorbermaterial unter Trizinnphosphat (CAS 15578-32-3), Trikupferphosphat (CAS 7798-23-4), Kupferdiphosphat (CAS 10102-90-6), Kupferhydroxidphosphat (CAS 12158-74-6) und Gemischen davon ausgewählt ist.

3. Material nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Absorbermaterial in der Polymermatrix in einer Menge von 0,0005 bis 10 Gew.-% oder von 0,05 bis 5 Gew.-% oder von 0,5 bis 3 Gew.-% oder von 1 bis 2 Gew.-% fein verteilt, dispergiert oder gelöst vorliegt.

4. Material nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymermatrix ein Biopolymer, vorzugsweise aus Stärke, Cellulose, anderen Polysacchariden, Polymilchsäure oder Polyhydroxyfettsäure, oder ein thermoplastisches Polymer ist, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyvinylbutyral (PVB), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polyamid (PA), Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylenterephthalat (PET), Polyester, Polyphenylenoxid, Polyacetal, Polymethacrylat, Polyoxymethylen, Polyvinylacetal, Polystyrol, Acryl-Butadien-Styrol (ABS), Acrylnitril-Styrol-Acrylester (ASA), Polycarbonat, Polyethersulfon, Polyetherketon, Polyvinylchlorid, thermoplastischem Polyurethan und/oder deren Copolymeren und/oder Mischungen davon.

5. Material nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Absorbermaterial eine mittlere Teilchengröße (d50) von weniger als 20 µm , vorzugsweise weniger als 10 µm, besonders bevorzugt weniger als 200 nm, ganz besonders bevorzugt weniger als 60 nm oder 50 nm oder 40 nm aufweist.

6. Material nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es als Folie, Lage oder dünne Schicht mit einer Dicke im Bereich von 1 µm bis 20 mm oder im Bereich von 50 µm bis 10 mm oder im Bereich von 100 µm bis 5 mm oder im Bereich von 200 µm bis 1 mm vorliegt.

7. Material nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Polymermatrix ein Gemisch von wenigstens zwei Absorbermaterialien vorliegt.

8. Material nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Absorbermaterial oder das Gemisch von Absorbermaterialien keimhemmende und/oder keimtötende Wirkung aufweist.

9. Material nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Polymermatrix zusätzlich wenigstens ein keimhemmendes und/oder keimtötendes Mittel fein verteilt, dispergiert oder gelöst vorliegt.

10. Material nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es für ultraviolette Strahlung (UV) über den Wellenlängenbereich von 200 bis 380 nm, vorzugsweise von 200 bis 400 nm, einen Transmissionsgrad I_T/I_0 von ≤ 0,60, vorzugsweise ≤ 0,50, besonders bevorzugt ≤ 0,30 besitzt,
wobei I_0 = Intensität der auftreffenden Strahlung und I_T = Intensität der hindurchtretenden Strahlung ist.

11. Material nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es für infrarote Strahlung (IR / NIR) über den Wellenlängenbereich von 900 bis 1500 nm einen Transmissionsgrad I_T/I_0 von ≤ 0,50, vorzugsweise ≤ 0,30, besonders bevorzugt ≤ 0,25 besitzt,
wobei I_0 = Intensität der auftreffenden Strahlung und I_T = Intensität der hindurchtretenden Strahlung ist.

12. Material nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es für sichtbares Licht (VIS) über den Wellenlängenbereich von 400 bis 900 nm einen Transmissionsgrad I_T/I_0 von > 0,60, vorzugsweise > 0,70, besonders bevorzugt > 0,80 besitzt,
wobei I_0 = Intensität der auftreffenden Strahlung und I_T = Intensität der hindurchtretenden Strahlung ist.

13. Material nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es als Folie, Lage oder dünne Schicht mit einer Dicke im Bereich von 1 µm bis 3 mm ausgebildet ist und mit wenigstens einer weitere Lage in einem mehrlagigen Aufbau vorliegt, wobei die wenigsten eine weitere Lage ausgewählt ist unter einer folien- oder lagenförmigen Polymermatrix mit oder ohne Absorbermaterial, einer Aluminiumlage und/oder einer Papier- oder Papplage.

14. Verwendung des Materials nach einem der vorangegangenen Ansprüche zur Herstellung von Verpackungsmaterialien für Handelsprodukte, vorzugsweise Verpackungsmaterialien für Lebensmittel, kosmetische Mittel, Arzneimittel oder Medizinprodukte, oder zur Herstellung von Medizinprodukten, Kunststoffrohren, Dächern, Fenstern oder Lärmschutzelementen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/052628

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C08K5/00 C08K3/00 C08K3/32
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C08K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 542 115 A1 (BASF AG [DE]) 19 May 1993 (1993-05-19) page 2, line 21 - line 25 page 3, line 48 - line 57; claims 1,2,4,14; tables	1-4
X	WO 2006/042623 A1 (MERCK PATENT GMBH [DE]; ROSENBERGER SILVIA [DE]) 27 April 2006 (2006-04-27) page 2, line 36 - page 3, line 34 page 4, line 35 - page 5, line 14; claims 1-5, 11-13; examples	1-4,11, 13

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 June 2010	30/06/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Engel, Hermann

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/052628

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/052049 A1 (SACHTLEBEN CHEMIE GMBH [DE]; HIRTHE BERND [DE]; FOEHR KIRSTEN [DE]; BI) 9 June 2005 (2005-06-09) page 3, paragraph 2 - paragraph 4 page 4 - page 5; claims 1-9,11,14,15; examples 3,4	1-5,13
X	EP 0 697 433 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 21 February 1996 (1996-02-21) claims 1-11,16,17	1-4,11, 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2010/052628

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0542115 A1	19-05-1993	DE 4136994 A1	13-05-1993
WO 2006042623 A1	27-04-2006	AT 403512 T	15-08-2008
		CN 101043970 A	26-09-2007
		DE 102004051246 A1	04-05-2006
		EP 1802420 A1	04-07-2007
		JP 2008517112 T	22-05-2008
		KR 20070067154 A	27-06-2007
		US 2008004363 A1	03-01-2008
WO 2005052049 A1	09-06-2005	BR PI0417010 A	21-02-2007
		CN 1886450 A	27-12-2006
		DE 10356334 A1	23-06-2005
		EP 1689810 A1	16-08-2006
		JP 2007512401 T	17-05-2007
		KR 20070009540 A	18-01-2007
		US 2007155881 A1	05-07-2007
EP 0697433 A1	21-02-1996	DE 69531576 D1	02-10-2003
		DE 69531576 T2	24-06-2004
		JP 8187951 A	23-07-1996
		SG 42752 A1	17-10-1997
		US 5489639 A	06-02-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/052628

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C08K5/00 C08K3/00 C08K3/32
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C08K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 542 115 A1 (BASF AG [DE]) 19. Mai 1993 (1993-05-19) Seite 2, Zeile 21 - Zeile 25 Seite 3, Zeile 48 - Zeile 57; Ansprüche 1,2,4,14; Tabellen -----	1-4
X	WO 2006/042623 A1 (MERCK PATENT GMBH [DE]; ROSENBERGER SILVIA [DE]) 27. April 2006 (2006-04-27) Seite 2, Zeile 36 - Seite 3, Zeile 34 Seite 4, Zeile 35 - Seite 5, Zeile 14; Ansprüche 1-5, 11-13; Beispiele -----	1-4,11, 13
	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Juni 2010	30/06/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Engel, Hermann

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/052628

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2005/052049 A1 (SACHTLEBEN CHEMIE GMBH [DE]; HIRTHE BERND [DE]; FOEHR KIRSTEN [DE]; BI) 9. Juni 2005 (2005-06-09) Seite 3, Absatz 2 - Absatz 4 Seite 4 - Seite 5; Ansprüche 1-9,11,14,15; Beispiele 3,4	1-5,13
X	EP 0 697 433 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 21. Februar 1996 (1996-02-21) Ansprüche 1-11,16,17	1-4,11, 13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/052628

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0542115 A1	19-05-1993	DE 4136994 A1	13-05-1993
WO 2006042623 A1	27-04-2006	AT 403512 T	15-08-2008
		CN 101043970 A	26-09-2007
		DE 102004051246 A1	04-05-2006
		EP 1802420 A1	04-07-2007
		JP 2008517112 T	22-05-2008
		KR 20070067154 A	27-06-2007
		US 2008004363 A1	03-01-2008
WO 2005052049 A1	09-06-2005	BR PI0417010 A	21-02-2007
		CN 1886450 A	27-12-2006
		DE 10356334 A1	23-06-2005
		EP 1689810 A1	16-08-2006
		JP 2007512401 T	17-05-2007
		KR 20070009540 A	18-01-2007
		US 2007155881 A1	05-07-2007
EP 0697433 A1	21-02-1996	DE 69531576 D1	02-10-2003
		DE 69531576 T2	24-06-2004
		JP 8187951 A	23-07-1996
		SG 42752 A1	17-10-1997
		US 5489639 A	06-02-1996