



Industria y Comercio

S U P E R I N T E N D E N C I A

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

06-47148

54. TÍTULO Composiciones conductores con recubrimiento
de energía

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL H01B 1/22, C09D 5/24, 11/02

71. SOLICITANTE Son chemical corporation

DOMICILIO New jersey, USA

74. APODERADO Dilia Maria Rodriguez D' Aleman

22. BOGOTÁ, D. C., Mayo 17/06

PETITORIO

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Red: 06-047148 - 06600-0000
Psc 2005-05-17 17:48:00 Dep. 2020 NUECRACIONES
Tra. 11 PATENTEMVI
Bra. 375 FASENACIONAL
Apt. 411 PRESENTACION Folio 67

FORMULARIO ÚNICO

ENTRADA EN FASE NACIONAL

1) SOLICITUD DE:			
☒ Patente de invención		☐ Patente de Modelo de Utilidad	
☒ Capítulo I.		☐ Capítulo II.	
2) SOLICITANTE (71)	Nombre: Sun Chemical Corporation		IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT: ☒ C.E. ☐ OTRO ☐ Cual _____ NÚMERO _____
	Dirección: 222 Bridge Plaza South, Fort Lee, NJ 07024, Estados Unidos Nacionalidad o domicilio: New Jersey, Estados Unidos Lugar de constitución: New Jersey Estados Unidos		
	Teléfono: _____ Fax: _____ E. Mail: _____		
3) REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: DILIA MARÍA RODRIGUEZ D'ALÉMAN		IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT: ☐ C.E. ☐ OTRO ☐ NÚMERO: 41.854.882 TP: 20824 CSJ
	Dirección: Carrera 11 N°. 86-53 Piso 6 Bogotá D.C. Teléfono: 6181088 Fax: 6360824 E. Mail: info@clarkemodet.com.co		
4) INVENTOR (ES) (72)	Nombre: 1. KESSEL, Stewart; 2. WELCH, James, Francis Dirección: 1. 10 Scholey Close, Malling, Rochester, kent ME2 1JZ, Gran Bretaña; 2. 13 Farrers Walk, Kingsnorth, Ashford, Kent TN 23 3 NL, Gran Bretaña Nacionalidad o Domicilio: Todos los anteriores, Gran Bretaña		
5) PCT (88) Solicitud Internacional No. PCT/US2004/034040 Fecha: Octubre 14, 2004 Publicación Internacional No. WO 2005/038823 A1 Fecha: Abril 28, 2005			
6) Título (54) COMPOSICIONES CURABLES CON RECUBRIMIENTO DE ENERGIA			
7) Clasificación Internacional: H01B 1/22, C09D 5/24, 11/02			
8) PRIORIDAD	33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
SI ☒ NO ☐	Gran Bretaña	Octubre 17, 2003	0324355.7
9) Comprobante de pago N°. 06-29,484 Fecha: Abril 17, 2006			
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario. Ver reverso de esta página			

9983 2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 06 - 29,484
FECHA : ABRIL 17 DE 2006

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 05-047148- -00000-0000
Fca: 2006-05-17 (7:45:06 Dep. 2000 ALECREACIONE
TIT. 11 PATENTEM
Etc: 376 TABERNACIONAL
Art 411 PRESENTACION Folio: 57

10010 CONSIGNACION 10010

DEPOSITANTE	TIPO PASO	BANCO	CUENTA	Mo. PASO	FECHA PASO	Vr. PASO
CLARKE MOET Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	090-00110-6	49045928	17/04/2006	10,103,000.00

10010 CONCEPTO 10010

NT. NENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50045-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	443,000.00
	TOTAL 1	443,000.00

SOLN CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

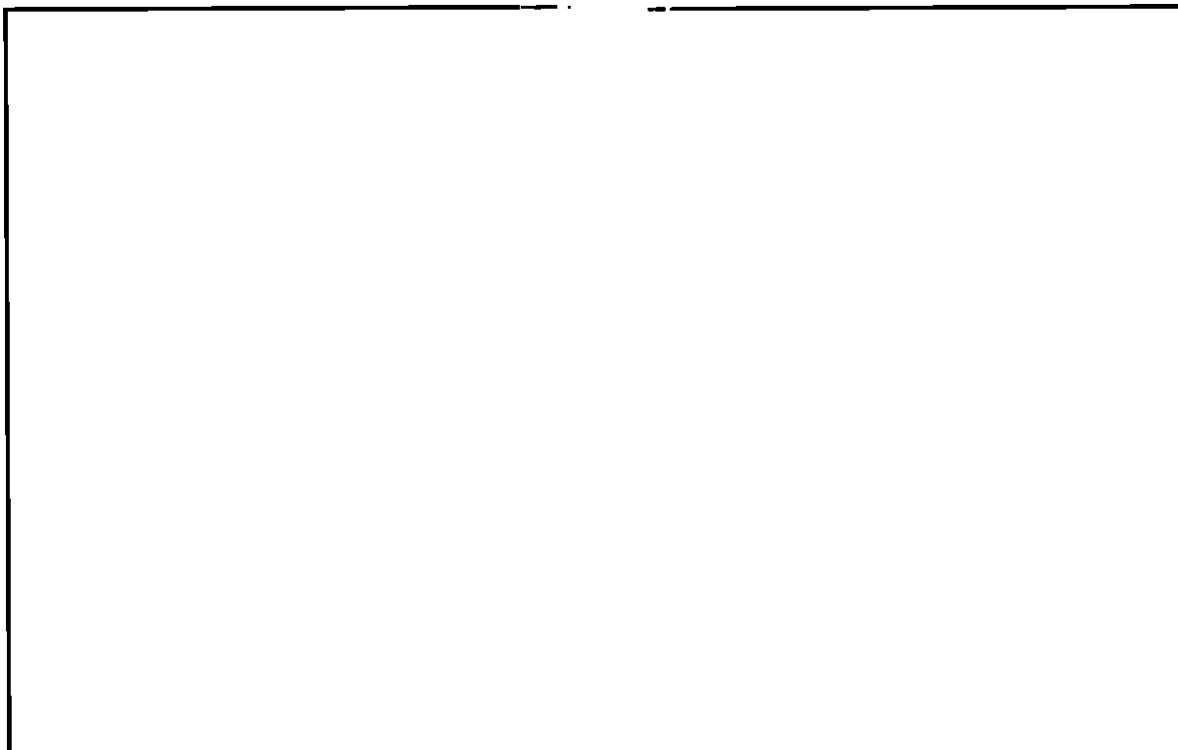


10)

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad
- ☒ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona Jurídica
- ☒ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicación, Dibujos).
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicación, Dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acoso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 x 12 y 6 x 6 cm
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionados parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ Otros:
 1. Reporte de búsqueda

11) FIGURA CARACTERÍSTICA:



12) Solicitud concesión de la patente,

NOMBRE: DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:



C.C. 41.854.882 de Bogotá TP 20824 CSJ

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario. Ver reverso de esta página

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau

PCT

(43) International Publication Date
28 April 2005 (28.04.2005)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2005/038823 A1(51) International Patent Classification:
C09D 5/24, I14G

H01B 1/22

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AI, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
FR, GB, GR, GU, HK, HN, IL, IN, JP, KE, KG, KP,
KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(21) International Application Number:

PCT/US2004/032040

(22) International Filing Date: 14 October 2001 (14.10.2001)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:
(0374355) 7

17 October 2003 (17.10.2003) GB

(71) Applicant (for all designated States except US): SUN
CHEMICAL CORPORATION (US/US); 222 Bridge
Place South, Port Loe, NJ 07024 (US).

(72) Inventor: and

(73) Inventor/Applicant (for US only): KRISPER, Howard
(GB/GB); 10 Scholey Close, Rafting, Rochester, Kent ME2
1JZ (GB); WROTH, James, Francis (GB/GB); 23 Parson
Walk, Kingsnorth, Ashford, Kent TN23 1JL (GB)(74) Agent: FERSLEY, Sidney; 222 Bridge Place South, Port
Loe, NJ 07024 (US).(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPI (HW, UI,
GM, KH, LS, MW, MY, NA, SD, SI, SZ, TZ, TR, TM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, TR, UA, UK, US, JP, CN, CO, CL, CM, CU, DV, EG,
GW, ML, MR, NR, SN, TD, TG).

Published:

- with international search report
- before the expiration of the time limit for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance
Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning
of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: ENERGY-CURABLE COATING COMPOSITIONS

(57) Abstract: An energy-curable coating composition comprises a water-soluble or water-dispersible binder capable of being poly-
merized by exposure to a source of radiation, a particulate electrically conductive material, and water as a non-reactive diluent, and,
if necessary, a photoinitiator, the composition, when cured, having a resistivity no greater than 1 ohm/square, as measured by ASTM
F1975-98. The cured product can be used as a conductive coating or ink for use in such applications as RFID tags.

WO 2005/038823 A1

LEX	4.721.82	28/04/2008
MARSHALL GERSTEIN	18.353.20	18/04/2008
		28/04/2008
MCDERMOTT	4.251.24	21/04/2008
FRONI		24/04/2008
PUCHBERGER	5.117.43	21/04/2008
		21/04/2008
PUCHBERGER	837.52	24/04/2008
		24/04/2008
SANTA ISABEL	1.468.28	17/04/2008
		16/04/2008
VENABLE	3.508.28	20/04/2008
WILMER HALE	5.734.92	20/04/2008
WOO KWAN LEE LOO	820.60	25/04/2008
YVES SAINT LAURENT	984.88	17/04/2008
		19/04/2008
		28/04/2008

ENERGY-CURABLE COATING COMPOSITIONS

The present invention relates to novel energy-curable coating compositions containing an electrically conductive component (often referred to as an electrically conductive filler or pigment, regardless whether that component does or does not impart a colour to the composition) and having sufficient conductivity that, when cured, the resultant coating can be used as a conductive element (as opposed to a resistive element) of a printed circuit. This implies a resistivity of less than 1 ohm/square, and preferably less than 10^{-1} ohm/square (when measured by the method defined by ASTM test method F1896-98, "Test Method For Determining The Electrical Resistivity Of A Printed Conductive Material"). Such compositions are suitable for use in the printed construction of articles such as RFID (radio frequency identification) tag antennae, membrane switch circuitry, and medical diagnostic devices. Depending upon the intended use of the composition, it may be formulated as an ink, varnish or other form of coating composition.

In the present specification, when we refer to "conductive", we mean, unless the context requires otherwise, that the material concerned has sufficient conductivity (or a sufficiently low resistivity) that it may be used for the purposes referred to in the preceding paragraph.

By "energy cure systems" or "energy cure compositions", as used herein, we mean systems or compositions that are free-radically polymerizable or crosslinkable by exposure to a source of actinic radiation such as ultraviolet (UV), or electron beam (EB) radiation.

Hitherto conductive inks and coatings have primarily been based on solvent or water borne thermal evaporative drying or on two-component chemical cross-linkable technology. (In this field, the word "solvent", when used in relation to inks and the like, normally implies an organic solvent, rather than water). Typically these compositions have high conductivity, but are slow drying and are not suitable for use with web-fed high speed printing processes, such as rotary screen presses. Also, thermal evaporation drying systems are not suitable for heat sensitive substrates, where problems with substrate distortion would give rise to problems such as poor print registration. Environmental legislative pressure also means that there is a desire to move away from the use of solvent borne products. Many attempts have, therefore, been made to provide an alternative to this technology which does not exhibit the same disadvantages.

It is well known that energy cure systems are environmentally advantageous and typically yield improved productivity. There have, as a result, been several proposals for so-called solventless

DAVIS GILBERT	171.40	20/04/2008
		21/04/2008
DLA PIPER	4.041.28	25/04/2008
		21/04/2008
DRAGOTTI & ASSOCIATI	5.915.09	25/04/2008
		17/04/2008
FOLEY LARDNER	3.017.24	21/04/2008
		18/04/2008
		21/04/2008
		24/04/2008
FULBRIGHT JAWORSKI	8.310.32	28/04/2008
GOMEZMAQUEO	1.526.80	21/04/2008
		21/04/2008
GORODISSKY	1.110.53	28/04/2008
GRUPO FI MABE	1.913.32	21/04/2008
HAMMONDS	984.31	25/04/2008
		04/04/2008
		10/04/2008
		18/04/2008
		19/04/2008
		20/04/2008

coating compositions containing electrically conductive fillers or pigments. Typical of these are the materials described in EP0653763A1, US4999136, US5514729, US6290881, WO93/24934 and WO01/45936. However, existing energy cure conductive ink systems typically have significantly higher resistivity and reduced conductivity values compared to solvent or water borne evaporation drying products. This is because the conductivity of the dried ink coating is a function of the conductive filler or pigment content in relation to the binder content. With conventional energy cure systems, there is little shrinkage of the printed film during cure, unlike with solvent or water borne thermal evaporation drying systems where the evaporation of the volatile material increases the effective conductive filler or pigment to binder ratio. Therefore, in order to achieve improved conductivity in conventional energy cure systems, increased conductive pigment loadings are required. However, this increases the cost of the system and has a significant effect on the rheology and hence printability of the composition. Thus, in order to achieve a sufficiently low viscosity that the composition can be printed, compromises have to be made in the choice of components, often requiring the inclusion of materials intended to improve the rheology of the composition at the expense of the properties of the final cured product. If such compromises are not made, this leads to poor printability due to inferior rheology, especially high viscosity. Increased conductive filler or pigment loadings will also result in poor cure efficiency, again not lending itself to high productivity. Poor adhesion at high pigment loadings can also be an issue. This restricts the suitability of the prior art materials as potential replacements for solvent and water borne systems, and limits their suitability for high speed presses.

A common method used to improve the conductivity of conventional energy cure systems is to follow the energy cure with a thermal heating cycle, such as disclosed in WO93/24934. However, this additional processing reduces productivity and is not suitable for use with heat sensitive substrates.

We have now surprisingly discovered that the use of water-containing energy cure technology can resolve the problems of the prior art and enable the production of conductive inks which give good print definition and adhesion, and which can be applied easily by a high speed printing process.

It is known that conventional conductive inks, when printed, dried and then compressed under high pressure, show improved conductance of the print as compared with identical inks which have not been so compressed. We have surprisingly found that this effect is significantly more pronounced with the coating compositions of the present invention.

Certain UV water-borne conductive coating compositions have previously been proposed, although for other purposes and with a much lower conductivity (higher resistivity), for example

US4322931, and US4420541. However, these are intended for use as anti-static coatings and use an aqueous solution of a quaternary ammonium salt to provide the conductivity. This results in significantly higher resistivity values in the order of 10^3 to 10^7 ohm/square, which would not be suitable for articles of the type for which the compositions of the present invention are intended to be used.

Unfortunately, good conductivity is not the sole requirement for a useful conductive coating such as an ink. Such compositions need good print definition, i.e. they should be able to resolve e.g. 100 micron lines. They also need good adhesion to a range of different potential substrates, e.g. print receptive polyester, polycarbonate, coated and uncoated paper/card stocks and polyimide substrates. In addition, if they are to be printed onto a flexible substrate, which is often desirable for a RFID tag, then they need to be flexible.

Thus, the present invention comprises an energy-curable coating composition comprising a water-soluble or water-dispersible binder capable of being polymerised by exposure to a source of radiation, a particulate electrically conductive material, and water as a non-reactive diluent, and, if necessary, a photoinitiator, the composition, when cured, having a resistivity no greater than 1 ohm/square, as measured by ASTM F1896-98.

Preferably, the energy-curable binder comprises at least a polymerisable monomer, prepolymer or oligomer capable of polymerisation by exposure to a source of radiation and including at least one component which is water-soluble or water-dispersible. More preferably, the composition comprises a water-soluble or water-dispersible oligomer or prepolymer capable of being polymerised by radiation and/or a water-soluble monomer capable of being polymerised by radiation, and optionally a water-insoluble monomer capable of being polymerised by radiation.

Still more preferably, the composition comprises:

- (a) a water-soluble or water-dispersible oligomer or prepolymer capable of being polymerised by radiation,
- (b) a water-soluble monomer capable of being polymerised by radiation,
- (c) a water-insoluble monomer capable of being polymerised by radiation,
- (d) a particulate electrically conductive material,
- (e) water as a solvent or dispersant, and

(f) optionally a photoinitiator,

the composition, when cured, having a resistivity no greater than 1 ohm/square, as measured by ASTM F1896-98.

The invention further comprises a process for producing a printed electrically conductive coating, e.g. a printed circuit, preferably a RFID circuit, in which a composition of the present invention is printed onto a substrate, and is then energy cured by exposure to a source of sonic radiation, e.g. UV or electron beam radiation.

A composition which dries solely by evaporation of a solvent, as in the prior art water-borne inks, will shrink during cure, thus giving improved conductivity through compaction of the conductive particles in the dried ink film. However, a composition which cures solely by polymerization does not undergo the same degree of shrinkage and so requires a higher loading of conductive material in order to achieve comparable conductivity. By combining these disparate technologies, we have achieved the advantages of both, with good conductivity at relatively low conductive material loadings.

The oligomer or prepolymer (a) should be capable of being polymerised by radiation and should be soluble or dispersible in water. It is preferably a water-soluble or water-dispersible urethane, polyester, polyether or epoxy resin containing acrylate or methacrylate ester groups and/or residues, for example an aliphatic or aromatic urethane (meth)acrylate, polyether (meth)acrylate, polyester (meth)acrylate or epoxy (meth)acrylate. The polymer preferably has a molecular weight of from 800 to 3000 and more preferably from 1000 to 2000. The proportions of the polymerisable components of the composition of the present invention are not critical. However, the polymerisable oligomer or prepolymer (a) is preferably present in the coating composition in an amount of from 2 to 15%, more preferably from 4 to 14% by weight, and more preferably from 5 to 12% by weight of the total composition.

Specific examples of commercially available water-soluble or dispersible prepolymers and oligomers include: CD9038 [ethoxylated (30) bisphenol A diacrylate], SR9036 [ethoxylated (30) bisphenol A dimethacrylate], CN132 [low viscosity diacrylate oligomer] and CN133 [low viscosity triacrylate oligomer], all ex Sartomer; EBECRYL 2001 [aliphatic urethane diacrylate, contains 5% water], EBECRYL 2002 [aliphatic urethane diacrylate, contains 10% THDA], EBECRYL 2004 [aliphatic urethane triacrylate, contains 20% HDUA], EBECRYL 2100 [aliphatic urethane diacrylate, contains 50% water], UCBCOAT DW 7524 [aliphatic / acrylic hybrid dispersion], UCBCOAT DW 7720 [aromatic dispersion], UCBCOAT DW 7770 [aliphatic dispersion], UCBCOAT DW 7772

[aliphatic dispersion], UCECOAT DW 7773 [aliphatic dispersion], UCECOAT DW 7822 [aliphatic dispersion], UCECOAT DW 7825 [aliphatic dispersion], UCECOAT DW 7849 [aliphatic dispersion], UCECOAT DW 7900 [aliphatic dispersion], Viaklin VTE 6155 w/50WA [water borne urethane acrylate dispersion], Viaklin VTE 6165 w/48WA [water borne urethane acrylate dispersion], Viaklin VTR 6169 w/45WA [water borne urethane acrylate dispersion], Viaklin VTR 6177 w/40WA [water borne urethane acrylate dispersion], all ex LCB; Laromer PE 55 W [polyester acrylate dispersion], Laromer LR 8895 [urethane acrylate dispersion], Laromer LR 8949 [urethane acrylate dispersion], Laromer LR 8983 [urethane acrylate dispersion], Laromer LR 8765 [epoxy acrylate], Laromer LR 8982 [polyether acrylate], all ex BASF; Ur. Ac. 98-283W [polyurethane acrylate dispersion], ex Rahu; and LUX 101 [radiation curable, aqueous aliphatic polyurethane emulsion], LUX 102 [radiation curable, aqueous polyurethane and acrylate emulsions], LUX 121 [radiation curable, aqueous polyurethane and acrylate emulsions], LUX 241 [radiation curable, aqueous polyurethane and acrylate emulsions], LUX 296 [radiation curable, aqueous polycarbonate-urethane emulsion], LUX 308 [radiation curable, aqueous polyurethane and acrylate emulsions], LUX 338 [radiation curable, aqueous polyurethane and acrylate emulsions], LUX 352 [radiation curable, aqueous polyurethane and acrylate emulsions], LUX 390 [radiation curable, aqueous polyurethane and acrylate emulsions], LUX 399 [radiation curable, aqueous polyurethane and acrylate emulsions], LUX 584 [radiation curable, aqueous acrylate emulsion], LUX 822 [radiation curable, aqueous polyurethane and acrylate emulsions], LUX 860 [radiation curable, aqueous polyurethane and acrylate emulsions], LUX 941 [radiation curable, aqueous polyurethane and acrylate emulsions], AC2571 [radiation curable, aqueous polyurethane and acrylate emulsions], all ex Alberdingk Boley.

The water soluble monomer (b) should likewise be capable of being polymerised by radiation and should be soluble in water. It is normally an ethylenically unsaturated compound. Examples of suitable acrylate monomers include esters of acrylic or methacrylic acid with polyethylene glycol or with a mono-, di-, tri-, or tetra- hydric alcohol derived by ethoxylating a mono-, di-, tri-, or tetra- hydric aliphatic alcohol of molecular weight less than 200 with ethylene oxide. Examples of these are acrylate esters of polyethylene glycols made from a polyethylene glycol preferably having a molecular weight of from 200 to 1500, more preferably from 400 to 1000, and most preferably from 400 to 800; and acrylic esters of ethoxylated trimethylolpropane, preferably having from 9 to 30 ethoxylate residues, more preferably from 10 to 20 ethoxylate residues. The proportion of the water-soluble monomer is also not critical, but it is preferably present in an amount of from 2 to 10%, more preferably from 2 to 9% by weight, and most preferably from 3 to 8% by weight, of the total composition.

ii

Specific examples of commercially available water-soluble or dispersible monomers include: SR415 [ethoxylated (20) trimethylolpropane triacrylate], SR705 [metallic diacrylate], SR9016 [metallic diacrylate], SR708 [metallic dimethacrylate], CD550 [methoxy polyethylene glycol (350) monomethacrylate], CD552 [methoxy polyethylene glycol (550) monomethacrylate], SR259 [polyethylene glycol (200) diacrylate], SR344 [polyethylene glycol (400) diacrylate], SR603 [polyethylene glycol (400) dimethacrylate], SR610 [polyethylene glycol (600) diacrylate], SR252 [polyethylene glycol (600) dimethacrylate], SR604 [polypropylene glycol monomethacrylate, and SR256 [2-(2-ethoxyethoxy)ethyl acrylate], SR9035 [ethoxylated (15) trimethylolpropane triacrylate], all ex Sartomer; EBECRYL 11 [polyethylene glycol diacrylate], and EBECRYL 12 [polyether triacrylate], both ex UCB; Genomer 1251 [polyethylene glycol 400 diacrylate], Genomer 1343 [ethoxylated trimethylolpropane triacrylate], Genomer 1348 [glycerolpropoxy triacrylate], Genomer 1456 [polyether polyol tetraacrylate], and Diluent 02-645 [ethoxy ethoxy ethyl acrylate], all ex Rahn.

The monomer (c) is normally ethylogically unsaturated and should be insoluble in water. It is preferably an acrylate or methacrylate ester of a tri-, di-, tri-, tetra-, penta-, or hexa- hydric alcohol preferably having a molecular weight of less than 500. Examples of these acrylate esters include tripropylene glycol diacrylate, trimethylolpropane tri acrylate, butenediol diacrylate and hexanediol diacrylate, of which butenediol diacrylate and hexanediol diacrylate are most preferred. The proportion of the monomer (c) is also not critical, but it is preferably from 1 to 8% by weight, more preferably from 3 to 7% by weight, and most preferably from 5 to 6% by weight of the total composition.

Specific examples of commercially available monomers include: LaromerTM TPGDA [tripropylene glycol diacrylate], LaromerTM HDDA, [hexanediol diacrylate] all ex BASF, TMPTA-N [trimethylolpropane triacrylate] ex UCB, SR235 [hexanediol diacrylate], SR306 [tripropylene glycol diacrylate], SR351 [trimethylolpropane triacrylate], all ex Sartomer.

Alternative non-acrylated reactive monomers that may also be incorporated, which can be water soluble or insoluble, include acryloyl morpholine (Genomer ACMO ex Rahn), N-vinylpyrrolidone (NVC ex BASF) and N-vinyl-N-methylacetamide (VMA ex BASF).

The particulate electrically conductive material (d), which is sometimes referred to as a "filler" or "pigment", is preferably a finely divided conductive metal or metal alloy, although any material of sufficiently high conductivity to achieve the required low resistivity in the cured product may be employed. Examples of suitable metals include silver, gold, copper, nickel, palladium and platinum. Conductive oxides of metals, such as silver oxide, may also be used. Mixtures, e.g. alloys, of metals

for example alloys of any of the above metals with each other or with other metals, may also be used in order to obtain particular desired properties. It is also possible to use other forms of combinations of metals, for example particles of one metal coated with another metal, in order to benefit from the properties of the individual metals. For example, tin has a lower conductivity than silver, but is more malleable than silver. Where a combination of good conductivity and malleability is required, the conductive material could be composed of particles of tin coated with silver. However, the nature of the conductive material (d) will normally be decided primarily upon the conductivity and other properties required in the final cured product.

Conductive polymers, such as polyaniline, polypyrrole, polythiophenes, polyethylenedioxythiophene, and poly(p-phenylene vinylene), can be incorporated in the compositions of the present invention, but typically do not impart sufficient conductivity when used alone.

Conductive materials, such as carbon black or graphite, may also be used in the compositions of the present invention, but typically also do not impart sufficient conductivity when used alone.

The morphology of the particles of the conductive material will have a profound effect on the conductivity of the cured product. In general, as is well known, essentially spherical particles produce an ink which is less conductive than do plate-like or flake-like particles. However, plate-like or flake-like particles tend to block UV radiation and, when this is the radiation used for cure, it has been necessary, in the past, to compromise on the geometry of the particles in order to achieve adequate cure, as explained, for example in EP0653763. Since the present invention can use rather lower quantities of conductive material than do the prior art processes involving radiation cure, there is less inhibition of cure by the conductive material and so a better and quicker cure is achievable.

Normally the average particle sizes of the particulate metal conductive material can vary widely, but typically the size is in the region of from 1 micron to 50 microns, more preferably from 1 micron to 30 microns. Average particle size will have an effect on relative conductivity, for example if particle size is too small the resistivity of the composition may be too high. Large particle sizes may adversely influence the ability to apply the composition by the chosen application method to the substrate. For example, particles above 50 microns may clog and block the chosen screen printing mesh and so adversely affect the print performance.

Particulate silver is readily available from many commercial sources, and there is no particular restriction on its nature. As noted above, the silver may be powder or flake, or, if desired, a mixture,

as described, for example, in US6290881. Examples of commercially available particulate silver which may be used in the present invention include: Silver Powder E, Silver Powder EG, Silver Powder EG-ED, Silver Powder C-ED, Silver Powder G-ED, Silver Powder J, Silver Flake #25, Silver Flake #1, and Silver Flake #7A, all available from Ferro Corporation, Germany; Protavic® AGP1208 Silver powder, Protavic® AGP1810 silver powder, Protavic® AGP3012 silver powder, Protavic® AGF2614 silver flake, all ex Protex International; and EC2205 Silver Flake, EC2351 Silver Powder, Cypher 88-110 Silver powder, all ex Johnson Matthey.

Examples of other commercially available conductive metal and metal alloy particulate materials include Silver coated Copper Powder #114, Silver coated copper powder #107, Silver Palladium powder 3027-2, Platinum Powder 7000-25, Platinum Powder #826, Gold Powder #1780, Gold Powder #2000, Palladium Powder 7100-10, all ex Ferro Corporation, Germany.

The amount of conductive material (d) included in the composition of the present invention will be largely determined by the need to achieve a level of conductivity in the cured product corresponding to a resistivity not greater than 1 ohm/square, as measured by ASTM test method F1896-98. In general, this will necessitate a level of conductive material of at least 50% by weight of the composition, more preferably at least 60%, and still more preferably at least 70% in the final cured and dried composition. In the prior art compositions, levels of conductive material of about 90% or even more are proposed in order to achieve the necessary conductivity, and these can seriously impair cure. In the present invention, such high levels are unnecessary, and so UV curing can, if desired, be used, with good results. In the present invention, the maximum level of conductive material is primarily determined by the need to ensure that the composition of the present invention is flowable and that there is sufficient of the binder present that the cured coating maintains its structural integrity. Thus, the ratio of the particulate conductive particles to non volatile binder [e.g. components (a), (b) and (c)] content should preferably be at least 2:1, more preferably at least 3:1, and most preferably greater than 3:1 by weight. However, ratios greater than about 6:1, depending on the nature of the materials, may make the ink difficult to apply and so should normally be avoided. In general, we prefer to include no more than 90% by weight of the conductive material, based on the weight of the total uncured composition, and more preferably no more than 85% by weight, most preferably no more than 80% by weight. Thus, the preferred ranges are from 30 to 90%, more preferably from 35 to 85%, and most preferably from 40 to 80%, by weight of the total composition.

In any event, the amount and dimensions of the conductive particles (d) should be so chosen as to ensure that the cured composition has a resistivity no greater than 1 ohm/square, and preferably no

greater than 10^{-1} ohm/square, and still more preferably no greater than 10^{-2} ohm/square, as measured by the method defined by ASTM test method F1896-98, "Test Method For Determining The Electrical Resistivity Of A Printed Conductive Material". When using the amounts of conductive particles (d) suggested above, little difficulty should be experienced in achieving these levels.

5 Where the composition is to be cured by exposure to UV radiation, it will normally contain a photoinitiator, as is well known in the art. The nature of the photoinitiator is not critical to the present invention, and any photoinitiator known for use with the monomers, oligomers and prepolymers described above may equally be used in the present invention. The photoinitiator is preferably chosen from the types known as Norrish types I and II, and is preferably capable of initiating the
 0 polymerisation of the components when exposed to ultraviolet light of wavelengths between 200 and 450 nanometres. Examples of suitable photoinitiators include: thioxanthone or a substituted thioxanthone, such as isopropyl thioxanthone (e.g. Speedcure™ ITX ex Lambson or Darocur™ ITX ex Ciba Geigy) and 2-chlorothioxanthone (e.g. Kayacure™ CTX ex Nippon Kayaku); benzophenone (e.g. Esacure™ Benzophenone Flake ex Lambert) or a substituted benzophenone, such as a mixture of 2,4,6-trimethylbenzophenone and 4-methyl benzophenone (e.g. Esacure™ T2T ex Lambert); 1-hydroxycyclohexyl phenyl ketone (e.g. Irgacure™ 184 ex Ciba Geigy); 2,2-dimethoxy-1,2-diphenylethane-1-one (e.g. Irgacure™ 651 ex Ciba Geigy); 2-methyl-1-(4-methylthiophenyl)-2-morpholinopropan-1-one (e.g. Irgacure™ 907 ex Ciba Geigy); 2-hydroxy-2-methylpropionophenone (e.g. Darocur™ 1173 ex Ciba Geigy); oligo(2-hydroxy-2-methyl-1-[4-(1-methylvinyl)phenyl]propano) (e.g. Esacure™ KIP:00 ex Lambert); 2-hydroxy-2-methyl-1-phenylpropan-1-one (e.g. Esacure™ KL200 ex Lambert); benzyl methyl ketal; 2-benzyl-2-dimethylamino-4-morpholinobutyrophenone (e.g. Irgacure™ 369 ex Ciba Geigy); phenyl bis(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide (e.g. Irgacure™ 819 ex Ciba Geigy); diphenyl (2,4,6-trimethylbenzoyl) phosphine oxide (e.g. Darocur™ TPO ex Ciba Geigy or Lucerin™ TPO ex BASF); ethyl phenyl (2,4,6-trimethylbenzoyl) phosphine oxide (e.g. Darocur™ TPO-L ex Ciba Geigy or Lucerin™ TPO-L ex BASF). Mixtures of photoinitiators may be used, if desired. The proportion by weight of initiator is not critical or unique to the present invention, and is preferably from 0.5 to 10%, more preferably from 1 to 5%.

0 However, if other forms of radiation are used to secure cure of the composition of the present invention, for example an electron beam, then a photoinitiator may not be necessary. These matters are standard and well known to those skilled in the art.

The amount of water in the composition will be determined, at least in part, by the desire to produce a sufficiently flowable composition that it may be used in a high speed printing machine. For this purpose, it is preferred that the viscosity should not exceed 5,000 mPas at 25°C, preferably that it should not exceed 4,000 mPas at 25°C. In practice, the lower limit of the viscosity will normally be 500 mPas at 25°. In order to achieve these values, the amount of water in the composition is preferably in the region of from 1 to 60%, more preferably from 1 to 40%, even more preferably from 1 to 30% by weight of the total uncured composition.

The amount of water will also affect the degree of shrinkage of the printed or coated composition when curing, and hence will effect the degree of compaction of the conductive particulate material, thereby influencing the final cured film's conductivity.

The composition of the present invention may be formulated as a printing ink, varnish, adhesive or any other coating composition which is intended to be cured by irradiation, whether by ultraviolet or electron beam. Such compositions will normally contain at least the components specified above, but may also include other additives well known to those skilled in the art, for example, defoaming agents/wetting agents, waxes, flow aids and, if desired, a pigment or other colorant.

The defoamer/wetting agent could typically be any one of a group of modified polysiloxanes. This can be combined, if necessary, with a typical mineral oil derivative and/or a polyacrylate to provide the desired combination of levelling and defoaming properties during application to the substrate.

If desired, inert or passive resins, such as acrylics, styrene acrylates, polyester or celluloses, may be included in the composition in small amounts, in order to improve adhesion and/or intercoat adhesion.

Fillers, such as calcium carbonate, china clay, aluminium hydrate, barium sulphate, aluminium silicate and silica, and waxes, such as polyethylene or polytetrafluoroethylene, may be incorporated to modify the physical properties of the composition. However, it should be appreciated that these will adversely affect the conductivity of the system and, therefore, if added, should preferably be present in small amounts.

Small amounts of humectants or coalescing materials may also be incorporated if required to control the evaporation or drying of the water content.

A preferred composition of the present invention comprises:

- (a) from 2 to 15%, more preferably from 4 to 14%, by weight of a water-soluble or water-dispersible oligomer or prepolymer capable of being polymerised by radiation,
- (b) from 2 to 10%, more preferably from 2 to 9%, by weight of a water-soluble monomer capable of being polymerised by radiation,
- (c) from 1 to 8% by weight, more preferably from 3 to 7% by weight, of a water-insoluble monomer capable of being polymerised by radiation,
- (d) sufficient of a particulate electrically conductive material that the ratio of said electrically conductive material (d) to the components (a), (b) and (c) is at least 2:1, and more preferably at least 3:1 by weight, and most preferably no greater than 6:1,
- (e) from 1 to 60%, more preferably from 1 to 40%, by weight of water as a non-reactive diluent, and
- (f) optionally from 0.5 to 10%, more preferably from 1 to 5%, most preferably from 1 to 30%, by weight of a photoinitiator,

the composition preferably having a viscosity of from 5,000 mPas to 500 mPas poise at 25°C.

A typical composition of the present invention is as follows:

Component:	% by weight
Prepolymer/Oligomer	6.9
Water soluble/dispersible monomer	3.1
Water insoluble monomer	5.9
Photoinitiator	1.8
Defoamer/wetting agent	0.2
Water	7.1
Pigment	75.0
Total:	100.0

The compositions of the present invention may be applied by any well known printing or coating technique, for example screen, rotary screen, gravure or flexographic printing.

The invention is further illustrated by the following non-limiting Example.

EXAMPLE 1

The following screen ink composition was prepared by first mixing the liquid components using a high speed disc impeller mixer. Once the composition was homogeneous, the silver conductive powder was slowly added part wise. The composition was then mixed until full wetting of the pigment was achieved. The composition was then passed over a triple roll mill loosely.

Component:	% by weight
Ebecryl™ 2003 ex UCB Chemicals	6.9
SR344™ ex Sartomer (Cray Valley)	3.1
HDDA ex UCB Chemicals	5.9
Lucerin™ TPO ex BASF	0.9
Iarocur™ 1173 ex Ciba Geigy	0.9
Tonformex™ 900 ex Degussa Tego Chemie	0.2
Deionized Water	7.1
Silver Powder #311 ex Ferro Corporation	75.0
Total:	100.0

5

The resultant ink was then tested by printing through a 120 mesh onto polycarbonate, print receptive polyester, and coated paper substrates, and cured using medium pressure mercury lamps (80Wcm⁻¹). The prints were examined for adhesion, flexibility and print definition, as well as for conductivity as determined by ASTM test method F1896-98.

0

The prints were found to have excellent adhesion, flexibility and print definition. Conductivity was also found to be improved compared to conventional commercially available UV cure products.

CLAIMS:

1. An energy-curable coating composition comprising a water-soluble or water-dispersible binder capable of being polymerised by exposure to a source of radiation, a particulate electrically conductive material, and water as a non-reactive diluent, and, if necessary, a photoinitiator, the composition, when cured, having a resistivity no greater than 1 ohm/square, as measured by ASTM F1896-98.
2. A composition according to Claim 1, in which the binder comprises at least a polymerisable monomer, prepolymer or oligomer capable of polymerisation by radiation and including at least one component which is water-soluble or water-dispersible.
3. A composition according to Claim 2, in which the binder comprises a water-soluble or water-dispersible oligomer or prepolymer capable of being polymerised by radiation and/or a water-soluble monomer capable of being polymerised by radiation, and optionally a water-insoluble monomer capable of being polymerised by radiation.
4. A composition according to Claim 3, in which the binder comprises:
 - (a) a water-soluble or water-dispersible oligomer or prepolymer capable of being polymerised by radiation,
 - (b) a water-soluble monomer capable of being polymerised by radiation,
 - (c) a water-insoluble monomer capable of being polymerised by radiation,
 - (d) a particulate electrically conductive material,
 - (e) water as a solvent or dispersant, and
 - (f) optionally a photoinitiator.
5. A composition according to any one of Claims 1 to 4, in which the binder comprises a water-soluble or water-dispersible urethane, polyester or epoxy resin containing acrylate ester groups and/or residues.
6. A composition according to Claim 4, in which said water-soluble or water-dispersible oligomer or prepolymer (a) is a water-soluble or water-dispersible urethane, polyester or epoxy resin containing acrylate ester groups and/or residues.

7. A composition according to any one of Claims 1 to 6, in which the binder comprises an ester of acrylic or methacrylic acid with polyethylene glycol or with a mono-, di-, tri-, or tetra- hydro alcohol derived by ethoxylating a mono-, di-, tri-, or tetra- hydro aliphatic alcohol of molecular weight less than 200 with ethylene oxide.
8. A composition according to Claim 4, in which said water-soluble monomer (b) is an ester of acrylic or methacrylic acid with polyethylene glycol or with a mono-, di-, tri-, or tetra- hydro alcohol derived by ethoxylating a mono-, di-, tri-, or tetra- hydro aliphatic alcohol of molecular weight less than 200 with ethylene oxide.
9. A composition according to any one of Claims 1 to 6, in which the binder includes an acrylate or methacrylate ester of a mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, or hexa- hydro alcohol preferably having a molecular weight of less than 300.
10. A composition according to Claim 4, in which said water-insoluble monomer (c) is an acrylate or methacrylate ester of a mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, or hexa- hydro alcohol preferably having a molecular weight of less than 300.
11. A composition according to any one of the preceding Claims, in which said electrically conductive material is a metal or metal oxide.
12. A composition according to Claim 11, in which said metal is silver, copper, nickel, tin, or platinum, or a mixture or alloy including at least one of these metals.
13. A composition according to any one of Claims 4, 6, 8 and 10, in which said water-soluble or water-dispersible oligomer or prepolymer (a) is present in an amount of from 2 to 15% by weight of the total composition.
14. A composition according to any one of Claims 4, 6, 8, 10 and 13, in which said water-soluble monomer (b) is present in an amount of from 2 to 10% by weight of the total composition.
15. A composition according to any one of Claims 4, 6, 8, 10, 13 and 14, in which said water-insoluble monomer (c) is present in an amount of from 1 to 8% by weight of the total composition.
16. A composition according to any one of Claims 4, 6, 8, 10, 13 and 14, in which said conductive material (d) is present in an amount such that the weight ratio of (d) to (a) plus (b) plus (c) is at least 2:1.

17. A composition according to Claim 16, in which said ratio is at least 3:1.
18. A composition according to Claim 17, in which said ratio is no greater than 6:1.
19. A composition according to any one of the preceding Claims, in which said conductive material is present in an amount of from 30 to 90% by weight of the total composition.
20. A composition according to any one of Claims 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11 and 12, in which said conductive material is present in an amount of at least 35% by weight of the total composition.
21. A composition according to Claim 20, in which said conductive material is present in an amount of at least 40% by weight of the total composition.
22. A composition according to any one of the preceding Claims, in which said water is present in an amount of from 1 to 60% of the total composition.
23. A composition according to Claim 22, in which said water is present in an amount of from 1 to 40% of the total composition.
24. A composition comprising:
- (a) from 2 to 15%, more preferably from 4 to 14%, by weight of a water-soluble or water-dispersible oligomer or prepolymer capable of being polymerised by radiation,
 - (b) from 2 to 10%, more preferably from 2 to 5%, by weight of a water-soluble monomer capable of being polymerised by radiation,
 - (c) from 1 to 8% by weight, more preferably from 3 to 7% by weight, of a water-insoluble monomer capable of being polymerised by radiation,
 - (d) sufficient of a particulate electrically conductive material that the ratio of said electrically conductive material to components (a), (b) and (c) is at least 2:1, preferably at least 3:1,
 - (e) from 1 to 60%, more preferably from 1 to 40%, by weight of water as a non reactive diluent, and
 - (f) optionally from 0.5 to 10%, more preferably from 1 to 5%, by weight of a photoinitiator,
- the composition, when cured, having a resistivity no greater than 1 ohm/square, as measured by ASTM F1896-98.

25. A composition according to any one of the preceding Claims, having, when cured, a resistivity no greater than 10^{-1} ohm/square, as measured by ASTM F1896-98.
26. A composition according to any one of the preceding Claims, having, when cured, a resistivity no greater than 10^{-2} ohm/square, as measured by ASTM F1896-98.
27. A process for producing a printed electrically conductive coating, in which a composition according to any one of the preceding Claims is printed onto a substrate, and is then energy cured by exposure to a source of actinic radiation.
28. A process according to Claim 27, in which said radiation is ultraviolet or electron beam.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Serial Application No.
PC1/US2004/034040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01B1/22 C09D5/24 C09D11/02

According to International Patent Classification (IPC) one both national (inventor on and IPC)

B. FIELDS SEARCHED

Major classification searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01B C09D

Classification numbers other than national classification to the extent that such documents are included in the fields searched

Classification data given consulted during the International search process of data have and, where practical, search have used

EPO-Internal, MPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Cited as of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim 101
X	DE 101 10 450 A1 (GROS, GEORG) 19 September 2002 (2002-09-19) page 2, line 5 - line 68; table 1	1-26
X	DE 40 11 867 A1 (HERBERTS GMBH, 5600 WUPPERTAL, DE) 17 October 1991 (1991-10-17) claims 1-8; examples 8-12	1-26
X	WO 03/078531 A (UNITTECH CORPORATION, LLC; LEBRANDE, WAYNE, S) 25 September 2003 (2003-09-25) examples 1-6	1-26
Y	US 5 061 551 A (DURAND ET AL) 29 October 1991 (1991-10-29) column 4, line 21 - column 28, line 54	1-28
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *B* earlier document but published on or after the International filing date
- *C* document which may have priority claims or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified)
- *D* document relating to an earlier document, one, addition or other reason
- *E* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

F 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

G 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

H document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, each contribution being additive to a general solution in the art

I document similar to the same prior art family

Date of the actual reception of the International search

9 February 2005

Date of mailing of the International search report

17/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. Box 2911, 8001 Zurich
Tel. (+31-7) 340-3400, Te. 31 331 331 331
Fax (+31-7) 340-3311

Authorized officer

Marsitzky, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In Serial Application No
P:1/US2004/034040

(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	WO 93/24934 A (FIRST CLASS SECURITIES LIMITED) 9 December 1993 (1993-12-09) cited in the application page 1 - page 6	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. (Form) Application No.

PCI/US2004/034040

Patent search date in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10110450	A1	19-09-2002	CA 2439769 A1 12-09-2002 WO 02070616 A1 12-09-2002 EP 1373420 A1 02-01-2004 JP 2004531597 T 14-10-2004 US 2004115438 A1 17-06-2004
DE 4011867	A1	17-10-1991	NONE
WO 03078531	A	25-09-2003	WO 03078531 A1 25-09-2003 AU 2002254143 A1 29-09-2003 CA 2478175 A1 25-09-2003 EP 1483342 A1 08-12-2004 US 2004028859 A1 12-02-2004
US 5061551	A	29-10-1991	US 4863757 A 05-09-1989 US 4960614 A 02-10-1990 CA 1335190 C 11-04-1995 US 5047260 A 10-09-1991 US 5036128 A 30-07-1991 US 5006397 A 09-04-1991 US 5180513 A 19-01-1993 AT 142405 T 15-09-1996 DE 68927098 D1 10-10-1996 EP 0402546 A2 19-12-1990 JP 3024788 A 01-02-1991 US 5093038 A 03-03-1992
WO 9324934	A	09-12-1993	AU 4339493 A 30-12-1993 EP 0705479 A1 10-04-1996 WO 9324934 A1 09-12-1993

Form PCT/IS/010 (from family member) (for 2004)

COMPOSICIONES CURABLES CON RECUBRIMIENTO DE ENERGÍA

La presente invención se relaciona con novedosas composiciones curables con recubrimiento de energía que contienen un componente eléctricamente conductivo (al cual se hace referencia a menudo como un rellenedor o pigmento eléctricamente conductivo, sin importar si ese componente imparte o no un color a la composición) y que tiene suficiente conductividad en forma tal que, cuando se cura, el recubrimiento resultante puede usarse como un elemento conductivo (en oposición a un elemento resistivo) de un circuito impreso. Lo anterior implica una resistividad de menos de 1 ohm/cuadrado, y preferiblemente menos de 10^{-1} ohm/cuadrado (cuando se mide por el método definido en el método de prueba ASTM F1896-98, "Método de Prueba Para Determinación de la Resistividad Eléctrica de un Material Conductivo Impreso"). Dichas composiciones son adecuadas para el uso en la construcción impresa de artículos tales como cables de antena IRF (identificación de radio frecuencia), circuito de interruptor de membrana, y dispositivos de diagnóstico médico. Dependiendo del uso pretendido para la composición, ésta puede formularse como una tinta, un barniz u otra forma de composición de recubrimiento.

En la presente especificación, cuando nos referimos a "conductivo", significamos, a menos que el contexto lo requiera de otra forma, que el material concernido tiene suficiente conductividad (o una resistividad suficientemente baja) en forma tal que puede usarse para los propósitos a los cuales hace referencia el párrafo precedente.

26 48

Por "sistemas de curado con energía" o "composiciones de curado con energía", tal como se usa aquí, nos referimos a sistemas o composiciones que son polimerizables radicalmente libres o reticulables mediante la exposición a una fuente de radiación actínica tal como ultravioleta (UV), o radiación de rayos de electrones.

Hasta ahora las tintas y los recubrimientos conductivos se han basado primariamente en secado evaporativo con solvente o con agua térmica en tecnología reticulable química de dos componentes. (En este campo, la palabra "solvente", cuando se usa en relación con tintas y similares, implica normalmente todo solvente orgánico, más que agua). Típicamente estas composiciones tienen alta conductividad, pero se secan lentamente y no son adecuadas para uso con prensas de impresión a alta velocidad de alimentación de sustratos, tales como prensas de tamiz rotativo. Además, los sistemas de secado por evaporación térmica no son adecuados para calentar sustratos sensibles, en donde los problemas con la distorsión del sustrato pueden llevar a problemas tales como pobre registro de impresión. La presión ambiental legislativa también significa que existe un deseo de retirar el uso de productos a base de solventes. Sin embargo, se han hecho muchos intentos por proporcionar una alternativa de esta tecnología que no exhiba las mismas desventajas.

Es bien conocido que los sistemas de curado con energía son ambientalmente ventajosos y típicamente logran mejorada productividad. Como resultado, ha habido varias propuestas por las denominadas composiciones sin solventes que contienen rellenos o pigmentos eléctricamente conductivos. Típicos de éstos son los materiales descritos en EP0653763A1, US4999136, US5514729, US6290881, W093/24934 y W001/45936. Sin embargo, los sistemas existentes de tinta conductiva de curado por energía tienen típicamente valores de una

significativamente mayor resistividad y reducida conductividad en comparación con los productos de secado por evaporación de solvente o agua. Lo anterior se debe a que la conductividad del recubrimiento seco de tinta es una función del contenido de rellenedor o pigmento conductivo en relación al contenido de pegante. Con los sistemas convencionales de curado con energía, existe un poco de encogimiento de la película impresa durante el curado, a diferencia de los sistemas de secado por evaporación térmica con solvente o agua, en donde la evaporación del material volátil incrementa la proporción de rellenedor o pigmento efectivo conductivo. Consecuentemente, con el fin de lograr una conductividad mejorada en sistemas de curado por energía convencionales, se requieren incrementadas cargas de pigmento conductivo. Sin embargo, lo anterior incrementa el costo del sistema y tiene un efecto significativo en la reología y consecuentemente en la capacidad de impresión de la composición. Así, con el fin de lograr una viscosidad suficientemente baja en forma tal que se pueda imprimir la composición, se deben establecer compromisos en la escogencia de los componentes, a menudo requiriendo la inclusión de materiales pretendidos para mejorar la reología de la composición a expensas de las propiedades del producto final curado. Si dichos compromisos no se hacen, lo anterior lleva a pobre capacidad de impresión debido a la inferior reología, especialmente baja viscosidad. Cargas incrementadas de rellenedor o pigmento conductivos también dará como resultado pobre eficiencia de curado, nuevamente sin llevar a la alta productividad. La pobre adhesión a altas cargas de pigmento puede ser también un resultado. Lo anterior restringe la capacidad de adecuación de los materiales del arte previo como reemplazos potenciales para los sistemas de solvente y agua, y limita su capacidad de adecuación para las prensas de alta velocidad.

adecuado para artículos del tipo para el cual se pretenden usar las composiciones de la presente invención.

Desafortunadamente, la buena conductividad no es el único requerimiento para un recubrimiento conductivo útil tal como una tinta. Dichas composiciones necesitan buena definición de impresión, es decir, deben ser capaces de resolver, por ejemplo 100 micro-líneas. También necesitan buena adhesión en un rango de diferentes sustratos potenciales, por ejemplo, poliéster receptivo de impresión, poli carbonato, lótes de papel/cartón recubierto y no recubierto y sustratos de poli-imida. Adicionalmente, si los anteriores se van a imprimir en un sustrato flexible, lo cual es a menudo deseable para un cable de antena IRF, cuando requieren ser flexibles.

Consecuentemente, la presente invención consiste de una composición de recubrimiento curable con energía que comprende de un enlazante soluble en agua o dispersable en agua, capaz de ser polimerizado mediante la exposición a una fuente de radiación, un material en partículas, eléctricamente conductivo, y un diluyente no reactivo, y, si es necesario, un foto iniciador, la composición, cuando se cura, que una resistividad y no mayor de 1 ohm/cuadrado, se mide mediante ASTM F1896-98.

Preferiblemente, el enlace curable por energía comprende por lo menos un monómero polimerizable, un prepolimero u oligómero capaz de polimerización mediante exposición a una fuente de radiación e incluyendo por lo menos un componente, el cual es soluble en agua o dispersable en agua. Más preferiblemente, la composición comprende un oligómero soluble en agua o un oligómero

dispersable en agua o prepolímero capaz de ser polimerizado mediante radiación y/o un monómero soluble en agua capaz de ser polimerizado por radiación, y opcionalmente un monómero en agua capaz de ser polimerizado por radiación.

Aun más preferiblemente, la composición comprende:

- (a) un oligómero o prepolímero soluble en agua o dispersable en agua capaz de ser polimerizado mediante radiación,
- (b) un monómero soluble en agua capaz de ser polimerizado mediante radiación,
- (c) un monómero insoluble en agua capaz de ser polimerizado mediante radiación,
- (d) un material en partículas eléctricamente conductivo,
- (e) agua como solvente o dispersante, y
- (f) opcionalmente un foto iniciador,

la composición, cuando se ha curado, tiene una resistividad no mayor de 1 ohm/cuadrado, tal como se mide mediante ASTM F1896-98.

La invención comprende adicionalmente un proceso para la producción de un recubrimiento conductivo impreso eléctricamente, por ejemplo, un circuito impreso, preferiblemente un circuito RFID, en donde una composición de la presente invención se imprime en un sustrato, y son entonces curados por energía mediante la exposición a una fuente de radiación actínica, por ejemplo UV o radiación de rayos de electrones.

Una composición que seca únicamente mediante evaporación de un solvente, como en las tintas en agua, se encojerán durante el curado, proporcionar así

mejorada conductividad a través de la compactación de las partículas conductoras en la película de tinta seca. Sin embargo, una composición que cura únicamente mediante polimerización no sufre el mismo grado de encogimiento y consecuentemente requiere una mayor carga de material conductor con el fin de lograr una comparable conductividad. Mediante la combinación de estas tecnologías dispares, hemos logrado ambas ventajas, con buena conductividad a cargas de material conductor relativamente bajo.

El oligómero o prepolímero (a) debe ser capaz de ser polimerizado por radiación y debe ser soluble o dispersable en agua. Es preferiblemente un uretano, poliéster, o resina epóxica soluble en agua o dispersable en agua que contiene grupos éster de acrilato o metacrilato y/o residuos, por ejemplo un uretano alifático o aromático (meth)acrilato, poliéter (meth)acrilato, poliéster (meth)acrilato o epoxi (meth)acrilato. El polímero preferiblemente tiene un peso molecular de desde 800 hasta 3 000 y más preferiblemente desde 1 000 hasta 2 000. Las proporciones de los componentes polimerizables de la composición de la presente invención no son críticos. Sin embargo, el oligómero polimerizable o prepolímero (a) está preferiblemente presente en la composición de recubrimiento en una cantidad de desde 2 hasta 15%, más preferiblemente desde 4 hasta 14% en peso, y más preferiblemente desde 5 hasta 12% en peso de la total composición.

Ejemplos específicos de los prepolímeros y oligómeros dispersables o solubles en agua, comercialmente disponibles incluyen: CD9038 [bis fenol (30) A diacrilato etoxilado], SR9036 [bis fenol (30) A di metacrilato etoxilado], CN132 [oligómero di-acrilato de baja viscosidad] y CN133 oligómero triacrilato de baja viscosidad], todos ex Sartomer; EBECRYL 2001 [uretano diacrilato alifático, contiene 5% de agua], EBECRYL 2002 [uretano diacrilato, contiene 10%

TPGDA], EBECRYL 2004 [uretano triacrilato, contiene 20% HDDA], EBECRYL 2100 [uretano diacrilato, contiene 50% de agua], UCECOAT DW 7524 [dispersión alifática/acrílica híbrida UCECOAT DW 7720 [dispersión aromática], UCECOAT DW 7770 [dispersión alifática], UCECOAT DW 7772 [dispersión alifática], UCECOAT DW 7773 [dispersión alifática], UCECOAT DW 7822 [dispersión alifática], UCECOAT DW 7825 [dispersión alifática], UCECOAT DW 7849 [dispersión alifática], UCECOAT DW 7900 [dispersión alifática], Viaktin VTE 6155 w/50WA [dispersión acrilato uretano en agua], Viaktin VTE 6165 w/48WA [dispersión acrilato uretano en agua], Viaktin VTE 6169 w/45WA [dispersión acrilato uretano en agua], Viaktin VTE 6177 w/40WA [dispersión acrilato uretano en agua], todos ex UCB; Laromer PR 55 W [dispersión de acrilato poliéster], Laromer LR 8895 [dispersión de acrilato poliéster], Laromer LR 8949 [dispersión de acrilato poliéster], Laromer LR 8983 [dispersión de acrilato poliéster], Laromer LR 8765 [epoxi acrilato], Laromer LR 8982 [poliéster acrilato], todos ex BASF; Cr. Ac. 98-283W [dispersión de poliéster acrilato ex Rahn; y LUX 101 [emulsión de poliuretano alifático acuosa, curable por radiación], LUX 102 [dispersión de acrilato poliéster curable], LUX 121 [dispersión de acrilato poliéster curable y emulsiones de acrilato], LUX 241 [dispersión de acrilato poliéster curable y emulsiones de acrilato], LUX 296 [radiación curable, emulsión acuosa de polycarbonato-uretano], LUX 308 [radiación curable, poliuretano acuoso y emulsiones de acrilato], LUX 338 [radiación curable, poliuretano acuoso y emulsiones de acrilato], LUX 352 [radiación curable, poliuretano acuoso y emulsiones de acrilato], LUX 390 [radiación curable, poliuretano acuoso y emulsiones de acrilato], LUX 399 [radiación curable, poliuretano acuoso y emulsiones de acrilato], LUX 584 [radiación curable, poliuretano acuoso y emulsiones de acrilato], LUX 822 [radiación curable, poliuretano acuoso y emulsiones de acrilato], LUX 860 [radiación curable, poliuretano acuoso y emulsiones de

2
31 25

acrilato], IJX 941 [radiación curable, poliuretano acuoso y emulsiones de acrilato], AC2571 [radiación curable, poliuretano acuoso y emulsiones de acrilato], todas ex Alberdingk Boley.

El monómero soluble en agua (b) debe similarmente ser capaz de ser polimerizado por radiación y debe ser soluble en agua. Normalmente es un compuesto etilénicamente no saturado. Ejemplos de adecuados monómeros de acrilato incluyen ésteres de ácido acrílico o metacrílico con polietilenglicol o con un alcohol mono-, di-, tri-, o tetra- hidrico derivado etoxilando un alcohol mono-, di, tri-, o tetra hidrico alifático de un peso molecular menor de 200 con óxido de etileno. Ejemplos de éstos son los ésteres de acrilato de polietilenglicoles elaborados de un polietilenglicol preferiblemente que tienen un peso molecular de desde 200 hasta 1 500, más preferiblemente desde 400 hasta 1 000, y más preferiblemente desde 400 hasta 800; y ésteres acrílicos de trimetil-ol-propano etoxilado, preferiblemente que tiene desde 9 hasta 30 residuos de etoxilato, más preferiblemente desde 10 hasta 20 residuos de etoxilato. La proporción del monómero soluble en agua también es no critica, pero está preferiblemente presente en una cantidad de desde 2 hasta el 10%, más preferiblemente desde 2 hasta el 9% en peso, y más preferiblemente aún desde 3 hasta 8% en peso, de la composición total.

Específicos ejemplos de monómeros comercialmente disponibles solubles o dispersables en agua incluyen: SR415 [trimetilolpropano triacrilato (20) etoxilado], SR705 [diacrilato metálico], SR9016 [diacrilato metálico], SR708 [dimetacrilato], CD550 [polietilenglicol (350) mono-metacrilato], CD552 [polietilenglicol (550) mono-metacrilato], SR259 [glicol (200) diacrilato], SR344 [glicol (400) diacrilato], SR603 [polietilenglicol (400) dimetacrilato], SR610 [glicol

(600) diacrilato], SR252 [glicol (600) dimetacrilato], SR604 [glicol monometacrilato, y SR256 [acrilato], SR9035 [trimetilolpropano triacrilato (1.5) etoxilado], todos ex Sartomer; EBECRYL 11 [polietilenglicol diacrilato], y EBECRYL 12 [triacrilato], todos ex UCB; Genomer 1251 [polietilenglicol 400 diacrilato], Genomer 1343 [trimetilolpropano triacrilato], Genomer 1348 [glicerolpropoxi triacrilato], Genomer 1456 [poliéster poliol tetraacrilato y Diluyente 02-645 [etoxi etil acrilato], todos ex Rahn.

El monómero (c) es normalmente etilénicamente no saturado y debe ser insoluble en agua. Es preferiblemente un éster de acrilato o metacrilato de un mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, o hexa- alcohol hidrico preferiblemente que tiene un peso molecular menor de 300. Ejemplos de estos ésteres de acrilato incluyen tripropilenglicol diacrilato, trimetilolpropano triacrilato, butanodiol diacrilato y hexanodiol diacrilato, de los cuales los más preferidos son el butanodiol diacrilato y el hexanodiol diacrilato. La proporción del monómero (c) es también no crítica, pero es preferiblemente de desde 1 hasta 8% en peso, más preferiblemente desde 3 hasta 7% en peso, y más preferiblemente aún desde 5 hasta 6% en peso de la composición total.

Específicos ejemplos de monómeros comercialmente disponibles incluyen: Laromer® TPGDA [tripropilenglicol diacrilato], Laromer® HDDA, [hexanodiol diacrilato] todos ex BASF, TMPTA-N [trimetilolpropano triacrilato] ex UCB, SR238 [hexanodiol diacrilato], SR306 [tripropilenglicol diacrilato], SR351 [trimetilolpropano triacrilato], todos ex Sartomer.

33

Monómeros alternativos reactivos no acrilatados que pueden también incorporarse, los cuales puede ser solubles o insolubles al agua, incluyen acrilol morfolina (Genomer ACOMO ex Rahm), N vinilcaprolactama (NVC ex BASF) y N-vinil-N-metilacetamida (VIMA ex BASF).

El material conductor en partículas eléctricamente conductor (d), al cual se hace referencia a veces como un "rellenador" o "pigmento", es preferiblemente un metal conductor finamente dividido o una aleación de metal, aunque cualquier material de conductividad suficientemente alta para lograr la requerida baja resistividad en el producto curado puede emplearse. Ejemplos de adecuados metales incluyen plata, oro, cobre, níquel, paladio y platino. Óxidos conductivos de metales, tales como óxido de plomo pueden también utilizarse. Mezclas, por ejemplo, aleaciones de metales, por ejemplo aleaciones de cualquiera de los metales anteriores unos con los otros o con otros metales, pueden también usarse con el fin de obtener particulares deseadas propiedades. Es además posible usar otras formas de combinaciones de metales, por ejemplo partículas de un metal recubierto con otro metal, con el fin de beneficiarse de las propiedades de los metales individuales. Por ejemplo, el estaño tiene una menor conductividad que la plata, pero es más maleable que la plata. Cuando se requiere una combinación de buena conductividad y maleabilidad, el material conductor puede estar compuesto de partículas de estaño recubiertas con plata. Sin embargo, la naturaleza del material conductor (d) deberá normalmente decidirse primariamente entre la conductividad y otras propiedades requeridas en el producto curado final.

Los polímeros conductivos, tales como la polianilina, polipirrol, politiofenos, polietilendioxifenos, y poli(vinileno), pueden incorporarse en las

composiciones de la presente invención, pero típicamente no imparten suficiente conductividad cuando se usan solos.

Los materiales conductivos, tales como el negro de carbón o grafito, pueden también usarse en las composiciones de la presente invención, pero típicamente tampoco imparten suficiente conductividad cuando se usan solos.

La morfología de las partículas del material conductivo tendrá un profundo efecto en la conductividad del producto curado. En general, tal como es bien conocido, las partículas esencialmente esféricas producen una tinta que es menos conductiva que las partículas similares a placas o similares a flóculos. Sin embargo, las partículas similares a platos o similares a flóculos tienden a bloquear la radiación UV y, cuando esta es la radiación usada para el curado, ha sido necesario, en el pasado, comprometer la geometría de las partículas con el fin de lograr un adecuado curado, como se explicó, por ejemplo en EP0653763. Puesto que la presente invención puede usar cantidades bastante menores de material conductivo que los procesos del arte previo que involucran curado por radiación, hay menos inhibición de curado por el material conductivo y consecuentemente se logra un mejor y más rápido curado.

Normalmente los tamaños promedios de partículas del material conductivo de metal en partículas puede variar ampliamente, pero típicamente el tamaño está en la región de desde 1 micrón hasta 50 micrones, más preferiblemente desde 1 micrón hasta 30 micrones. El tamaño promedio de partículas tendrá un efecto sobre la conductividad relativa, por ejemplo si el tamaño de partículas es demasiado pequeño la resistividad de la composición puede ser demasiado alta. Grandes

tamaños de partículas pueden influir adversamente la habilidad de la composición mediante el método de aplicación escogido al sustrato. Por ejemplo, partículas por encima de los 50 micrones pueden formarse en grumos y bloquear la malla de impresión de tamiz escogida y así afectar adversamente el funcionamiento de la impresión.

La plata en partículas es rápidamente disponible en varias fuentes comerciales, y no existe restricción particular en su naturaleza. Como se anotó arriba, la plata puede ser en polvo o floculo, o, si se desea, una mezcla, como se describió, por ejemplo, en US6290881. Un ejemplo de plata comercialmente disponible que puede usarse en la presente invención incluye: Polvo E de Plata, Polvo EC de Plata, Polvo EG-ED de Plata, Polvo C-ED de Plata, Polvo G-ED de Plata, Polvo 3 de Plata 3, Floculo #25 de Plata, Floculo 1 de Plata, y Floculo #7^a de Plata, todos disponibles en Ferro Corporation, Germany; Protavic® AGP 1208 polvo de plata, Protavic® AGP 1810 polvo de plata, Protavic® AGP 3 012 polvo de plata, Protavic® AGF2614 floculo de plata, todos ex Protex International; y EG2205 Floculo de Plata, EG2351 Polvo de Plata, Cypher 88-110 Polvo de Plata, todos ex Johnson Matthey.

Ejemplos de otros materiales de metal conductivo y materiales en partículas de aleaciones de metal comercialmente disponibles incluye Polvo de Plata recubierto de Cobre #114, polvo de plata recubierto de cobre #107, polvo de Plata Paladio 3027-2, Polvo de Platino 7000-25, Polvo de Platino #826, Polvo de Oro #1780, Polvo de Oro #2000, Polvo de Paladio 7100-10, todos ex Ferro Corporation, Alemania.

La cantidad de material conductivo (d) incluido en la composición de la presente invención será en gran medida determinado por la necesidad de lograr un nivel de conductividad en el producto curado que corresponde a una resistividad no mayor de 1 ohm tal como se mide mediante el método de prueba ASTM F1896-98. En general, ésta necesitará un nivel de material conductivo de por lo menos de 50% en peso de la composición, más preferiblemente por lo menos 60%, y aún más preferiblemente por lo menos 70% en la final composición curada y seca. En las composiciones del arte previo, los niveles de material conductivo de alrededor de 90% o aún más se proponen con el fin de lograr la conductividad necesaria, y lo anterior puede afectar seriamente el curado. En la presente invención, dichos altos niveles no son necesarios, y así el curado UV puede, si se desea, ser usado, con buenos resultados. En la presente invención, el máximo nivel de material conductivo se determina primariamente por la necesidad de asegurar que la composición de la presente invención es fluente y que existe suficiente enlazante presente para que el recubrimiento curado mantenga su integridad estructural. Consecuentemente, el contenido de la proporción de las partículas conductivas particuladas con respecto al enlazante no volátil [componente (a), (b) y (c)] debe estar preferiblemente en por lo menos 2:1, más preferiblemente por lo menos en 3:1, y más preferiblemente aún mayor de 3:1 en peso. Sin embargo, proporciones mayores de alrededor de 6:1, dependiendo de la naturaleza del material puede hacer difícil la aplicación de la tinta y consecuentemente normalmente debe evitarse. En general, se prefiere incluir no más del 90% en peso del material conductivo, basado en el peso de la total composición no curada, y más preferiblemente no más del 85% en peso, más preferiblemente aún no más del 80% en peso. Consecuentemente, los rangos preferidos son de desde 30 hasta 90%, más preferiblemente desde 35 hasta 85%, y más preferiblemente aún desde 40 hasta 80% en peso de la total composición.

32

En cualquier evento, la cantidad y las dimensiones de las partículas conductoras (d) deben escogerse para asegurar que la composición curada tiene una resistividad no mayor de 1 ohm/cuadrado, y preferiblemente no mayor de 10^{-1} ohm/cuadrado, y aún más preferiblemente aún no mayor de 10^{-2} ohm/cuadrado, como se mide mediante el método definido por el método de prueba ASTM F1896-98, "Método De Prueba Para Determinación de La Resistividad Eléctrica de Un Material Conductor Impreso". Cuando se usan las cantidades de partículas conductoras (d) sugeridas arriba, puede experimentarse poca dificultad para lograr estos niveles.

En donde la composición debe curarse mediante la exposición a radiación UV, normalmente contendrá un foto iniciador, como es bien conocido en el arte. La naturaleza del foto iniciador no es crítica para la presente invención, y cualquier foto iniciador conocido para uso con los monómeros, oligómeros y prepolímeros descritos arriba pueden usarse igualmente en la presente invención. El foto iniciador se escoge preferiblemente a partir de los tipos conocidos como Norrish tipos I y II, y es preferiblemente capaz de iniciar la polimerización de los componentes cuando se expone a la luz ultravioleta de longitudes de onda entre 200 y 450 nanómetros. Ejemplos de adecuados foto iniciadores incluyen: tioxantona o una tioxantona sustituida, tal como isopropil tioxantona (por ejemplo, Speedcure ITX ex Lambson o Darocur ITX ex Ciba Geigy) y 2-cloro-tioxantona (e.g. Kaycure® CTX ex Nippon Kayaku); benzofenona (por ejemplo, Esacure® Benzofenona Floculo ex Lamberti) o una benzofenona sustituida, tal como una mezcla eutéctica de 2,4,6-trimetilbenzofenona y 4 metil benzofenona (por ejemplo Esacure® T7T ex Lambert); 1-hidroxiciclohexil fenil ketona (por ejemplo Irgacure®184 ex Ciba Geigy); 2,2-dimetoxi-1,2-difeniletan-1-ona (por ejemplo Irgacure 651 ex Ciba Geigy); 2-metil-1-(4-metiltiofenil)-2-morfolinopropan-1-ona

(por ejemplo Irgacure 907 ex Ciba Geigy); 2-hidroxi-2-metilpropiofenona (por ejemplo Darocur® 1173 ex Ciba Geigy); oligo (2-hidroxi-2-metil-1-(4-(1-metilvinil)fenil)propano} (por ejemplo Esacure® KJP 100 ex Lamberti); 2-hidroxi-2-metil-1-fenil propan-ona (por ejemplo Esacure® KL200 ex Lamberti); bencil metil ketal; 2-bencil-2-dimetilamino-4-morfolinobutirofenona (por ejemplo Irgacure® 369 ex Ciba Geigy); fenil bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fosfina óxido (por ejemplo Esacure 819 ex Ciba Geigy); difenil (2,4,6-trimetilbenzoil)fosfina óxido (por ejemplo Darocur TPO ex Ciba Geigy o Lucerin® TPO ex BASF); etil fenil (2,4,6-trimetilbenzoil) fosfinato (por ejemplo Darocur® TPO-L ex Ciba Geigy o Lucrin® TPO-L ex BASF). Mezclas de foto iniciadores pueden usarse, si se desea. La proporción en peso de iniciador no es crítica o única a la presente invención, y es preferiblemente desde 0,5 hasta 10%, más preferiblemente desde 1 hasta 5%.

Sin embargo, si se usan otras formas de radiación para asegurar el curado de la composición de la presente invención, por ejemplo un rayo de electrones, entonces no es necesario un foto iniciador. Estas materias son estándares y bien conocidas por aquellos expertos en el arte.

La cantidad de agua en la composición se determinará, por lo menos en parte, por el deseo de producir una composición suficientemente fluyente que pueda ser usada en una máquina de impresión a alta velocidad. Para este propósito, se prefiere que la viscosidad no exceda los 5 000 mPas a 25°C, preferiblemente que no exceda los 4 000 mPas a 25°C. En la práctica, el límite inferior de la viscosidad será normalmente de 500 mPas a 25°. Con el fin de lograr estos valores, la cantidad de agua en la composición está preferiblemente en la región de desde 1 hasta 60%,

más preferiblemente desde 1 hasta 40%, aún más preferiblemente desde 1 hasta 30% en peso de la total composición no curada.

La cantidad de agua también afectará el grado de encogimiento de la composición impresa o recubierta cuando se cura, y consecuentemente afectará el grado de compactación del particulado conductivo o material, influyendo así en la conductividad final de la película curada.

La composición de la presente invención puede formularse como una tinta de impresión, barniz, adhesivo o cualquier otra composición de recubrimiento que se pretende curar por irradiación, ya sea por ultravioleta o rayo de electrones. Dichas composiciones contendrán normalmente por lo menos los componentes especificados arriba, pero pueden también incluir otros aditivos bien conocidos por aquellos expertos en el arte, por ejemplo, agentes desespumantes/humectantes, ceras, ayudas de flujo y, si se desea, un pigmento u otro colorante.

El agente desespumante/humectante puede típicamente ser cualquiera de un grupo de polisiloxanos modificados. Lo anterior puede combinarse, si es necesario, con un típico derivado de aceite mineral y/o un poli acrilato para proporcionar la deseada combinación de propiedades de nivelación y desespumación durante la aplicación al sustrato.

Si se desea, resinas inertes o pasivas, tales como acrílicos, acrilatos de estireno, poliéster o celulosas, pueden incluirse en la composición en pequeñas cantidades, con el fin de mejorar la adhesión y o adhesión entre cubrimiento.

40 #

Rellenadores, tales como carbonato de calcio, arcilla de china, hidrato de aluminio, sulfato de bario, silicato de aluminio y sílice, y ceras, tales como polietileno o politetrafluoroetileno, pueden incorporarse para modificar las propiedades físicas de la composición. Sin embargo, deberá apreciarse que estos afectarán adversamente la conductividad del sistema y, consecuentemente, si se agregan, deberán preferiblemente estar presentes en pequeñas cantidades.

Pequeñas cantidades de humectantes o materiales coalescentes pueden también incorporarse si se requiere para el control de la evaporación o secado del contenido de agua.

Una composición preferida de la presente invención comprende:

(a) desde 2 hasta 15%, más preferiblemente desde 4 hasta 14%, en peso de un oligómero o prepolímero soluble en agua o dispersable en agua capaz de ser polimerizado por radiación,

(b) desde 2 hasta 10%, más preferiblemente desde 2 hasta 9%, en peso de un monómero soluble en agua capaz de ser polimerizado por radiación,

(c) desde 1 hasta 8% en peso, más preferiblemente desde 3 hasta 7% en peso, de un monómero insoluble en agua capaz de ser polimerizado por radiación,

(d) suficiente de un material particulado eléctricamente conductivo tal que la proporción de dicho material eléctricamente conductivo material (d) con respecto a los componentes (a), (b) y (c) es por lo menos de 2:1, y más preferiblemente por lo menos 3:1 en peso, y más preferiblemente aún no mayor de 6:1,

(e) desde 1 hasta 60%, más preferiblemente desde 1 hasta 40%, en peso de agua como un diluyente no reactivo, y

(f) opcionalmente desde 0,5 hasta 10%, más preferiblemente desde 1 hasta 5%, más preferiblemente aún desde 1 hasta 30%, en peso de un foto iniciador.

La composición preferiblemente que tiene una viscosidad de desde 5 000 mPas hasta 500 mPas a 25°C.

Una típica composición de la presente invención es como sigue:

Componente:	% en peso
Prepolímero/Oligómero	6,9
Monómero soluble/dispersable en agua	3,1
Monómero insoluble en agua	5,9
Foto iniciador	1,8
Agente desespumante/humectante	0,2
Agua	7,1
Pigmento	75,0
Total:	100,0

La composiciones de la presente invención pueden aplicarse mediante una técnica de impresión o recubrimiento bien conocida, por ejemplo tamiz, tamiz rotativo, gravado o impresión flexo gráfica.

La invención se ilustra adicionalmente mediante el siguiente Ejemplo no limitativo.

EJEMPLO 1

La siguiente composición de tinta para lamiz se preparó mezclando primero los componentes líquidos usando un mezclador impulsor de disco a alta velocidad. Una vez que la composición era homogénea, el polvo conductivo de plata se agregó lentamente por partes. La composición se mezcló entonces hasta que se logró el completo humedecimiento del pigmento. La composición se pasó entonces sobre un Molino de triple rodillo lentamente.

Componente:	% en peso
EbecryP 2003 ex UCB Chemicals	6,9
SR344TM ex Sartomer (Cray Valley)	3,1
HDDA ex I5GB Chemicals	5,9
LucerinTM TPO ex BASF	0,9
DarocurTM 1173 ex Ciba Geigy	0,9
TeofoamexTM 900 ex Degussa Tego Chemie	0,2
Agua Desionizada	7,1
Polvo de Plata #311 ex Ferro Corporation	75,0
Total:	100,0

La tinta resultante se probó entonces mediante impresión a través de una malla 120 en polí carbonato, poliéster receptivo de impresión, y sustratos recubiertos de papel, y se curó usando lámparas de mercurio de presión media (80Wcm-1). Las impresiones fueron examinadas en cuanto a adhesión, flexibilidad y definición de impresión, así como en cuanto a conductividad como se determinó en el método de prueba ASTM F1896-98.

Handwritten signature and initials in the top right corner of the page.

Las impresiones se encontraron con excelente adhesión, flexibilidad y definición de impresión. La conductividad también se encontró mejorada en comparación con los productos convencionales comercialmente disponibles de curado UV.

44

REIVINDICACIONES:

1. Una composición de recubrimiento curable por energía que comprende un enlazante soluble en agua o dispersable en agua, capaz de ser polimerizado por exposición a una fuente de radiación, un material particulado eléctricamente conductivo, y agua como un diluyente no reactivo, y, si es necesario, un foto iniciador, la composición, cuando se cura, que tiene una resistividad no mayor de 1 ohm/cuadrado, como se mide por ASTM F1896-98.

2. Una composición de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el enlazante comprende por lo menos un monómero polimerizable, un prepolímero o un oligómero capaz de polimerización por radiación y que incluye por lo menos un componente que es soluble en agua o dispersable en agua.

3. Una composición de acuerdo con la Reivindicación 2, en donde el enlazante comprende un oligómero o un prepolímero soluble en agua o dispersable en agua, capaz de ser polimerizado por radiación y/o un monómero soluble en agua capaz de ser polimerizado por radiación, y opcionalmente un monómero insoluble en agua, capaz de ser polimerizado por radiación.

4. Una composición de acuerdo con la Reivindicación 3, en donde el enlazante comprende:

(a) un oligómero o un prepolímero soluble en agua o dispersable en agua capaz de ser polimerizado por radiación,

(b) un monómero soluble en agua capaz de ser polimerizado por radiación,

2153

(c) un monómero insoluble en agua capaz de ser polimerizado por radiación,

(d) un material particulado eléctricamente conductivo,

(e) agua como un solvente o dispersante, y

(f) opcionalmente un foto iniciador.

5. Una composición de acuerdo con una de las Reivindicaciones 1 a 4, en donde el enlazante comprende un uretano, un poliéster o una resina epóxica, soluble en agua o dispersable en agua, que contiene grupos de éster acrilato y/o residuos.

6. Una composición de acuerdo con la Reivindicación 4, en donde dicho oligómero o prepolímero soluble en agua o dispersable en agua (a) es un uretano, un poliéster o una resina epóxica, soluble en agua o dispersable en agua, que contiene grupos de éster acrilato y/o residuos.

7. Una composición de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6, en donde el enlazante comprende un éster de ácido acrílico o metacrílico con polietilenglicol o con un mono-, di-, tri-, o tetra- alcohol hídrico derivado por etoxilación de un mono-, di-, tri-, o tetra- hídrico alcohol alifático de un peso molecular menor de 200 con óxido de etileno.

8. Una composición de acuerdo con la Reivindicación 4, en donde dicho monómero soluble en agua (b) es un éster de ácido acrílico o metacrílico con polietilenglicol o con un mono-, di-, tri-, o tetra- alcohol hídrico derivado por

96

etoxilación de un mono-, di-, tri-, o tetra-hídrico alcohol alifático de peso molecular menor de 200 con óxido de etileno.

9. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8, en donde el enlazante incluye un éster de acrilato o metacrilato de un mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, o hexa- alcohol hídrico que tiene preferiblemente un peso molecular menor de 300.

10. Una composición de acuerdo con la Reivindicación 4, en donde el dicho monómero insoluble en agua (e) es un éster de acrilato o metacrilato de un mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, o hexa- alcohol hídrico que tiene preferiblemente un peso molecular menor de 300.

11. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, en donde dicho material eléctricamente conductivo es un metal o un óxido de metal.

12. Una composición de acuerdo con la Reivindicación 11, en donde el dicho metal es plata, cobre, níquel, estaño, o platino, o una mezcla o aleación de los anteriores, que incluye por lo menos uno de estos metales.

13. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 4, 6, 8 y 10, en la cual dicho oligómero o prepolímero soluble en agua o dispersable en agua (a) está presente en una cantidad de desde 2 hasta 15% en peso de la composición total.

27

14. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 4, 6, 8, 10 y 13, en donde dicho monómero soluble en agua (b) está presente en una cantidad de desde 2 hasta 10% en peso de la composición total.

15. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 4, 6, 8, 10, 13 y 14, en donde dicho monómero insoluble en agua (c) está presente en una cantidad de desde 1 hasta 8% en peso de la composición total.

16. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 4, 6, 8, 10, 13 y 14, en donde dicho material conductor (d) está presente en una cantidad tal que la proporción en peso de (d) con respecto a (a) más (b) más (c) es por lo menos de 2:1.

17. Una composición de acuerdo con la Reivindicación 16, en donde dicha proporción es de por lo menos 3:1.

18. Una composición de acuerdo con la Reivindicación 17, en donde dicha proporción es no mayor de 6:1.

19. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, en la cual dicho material conductor está presente en una cantidad de desde 30 hasta 90% en peso de la composición total.

27
28

20. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11 y 12, en donde dicho material conductivo está presente en una cantidad de por lo menos 35% en peso de la composición total.

21. Una composición de acuerdo con la Reivindicación 20, en la cual dicho material conductivo está presente en una cantidad de por lo menos 40% en peso de la composición total.

22. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, en la cual dicha agua está presente en una cantidad de desde 1 hasta 60% de la composición total.

23. Una composición de acuerdo con la Reivindicación 22, en la cual dicha agua está presente en una cantidad de desde 1 hasta el 40% de la composición total.

24. Una composición que comprende:

(a) desde 2 hasta 15%, más preferiblemente desde 4 hasta 14%, en peso de un oligómero o prepolímero soluble en agua o dispersable en agua capaz de ser polimerizado por radiación,

(b) desde 2 hasta 10%, más preferiblemente desde 2 hasta el 9%, en peso de un monómero soluble en agua capaz de ser polimerizado por radiación,

(c) desde 1 hasta el 8% en peso, más preferiblemente desde 3 hasta 7% en peso, de un monómero insoluble en agua, capaz de ser polimerizado por radiación,

(d) suficiente de un material particulado eléctricamente conductivo en donde la proporción de dicho material eléctricamente conductivo con los

29

componentes (a), (b) y (c) es de por lo menos 2:1, preferiblemente por lo menos 3:1,

(e) desde 1 hasta el 60%, más preferiblemente desde 1 hasta el 40%, en peso de agua como un diluyente no reactivo, y (f) opcionalmente desde 0,5 hasta el 10%, más preferiblemente desde 1 hasta 5%, en peso de un foto iniciador,

la composición, cuando se ha curado, tiene una resistividad no mayor de 1 ohm/cuadrado, tal como se mide por la ASTM F1896-98.

25. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, la cual tiene, cuando ha curado, una resistividad no mayor de 10^{-1} ohm/cuadrado, tal como se mide por la ASTM F1896-98.

26. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, la cual tiene, cuando ha curado, una resistividad no mayor de 10^{-2} ohm/cuadrado, tal como se mide por la ASTM F1 896-98.

27. Un proceso para la producción de un recubrimiento impreso eléctricamente conductivo, en donde una composición de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes se imprime en un sustrato, y se cura entonces por energía mediante la exposición a una fuente de radiación actínica.

28. Un proceso de acuerdo con la Reivindicación 27, en donde dicha radiación es ultravioleta o de rayos de electrones.

TRADUCCIÓN OFICIAL N. 01/074 de un documento escrito en inglés, el cual para su identificación se sella con el sello del traductor al tiempo con la presente. Esta traducción ha sido preparada por Juan Pablo Piedrahíta Aguilera, Traductor e Intérprete Oficial debidamente reconocido de conformidad con el Certificado de idoneidad Profesional No. 0045 expedido por la Universidad Nacional de Colombia.

(Se traduce un Certificado de Notarial, Legalización y Apostila escritos en inglés, adjuntos a un poder otorgado por la compañía SUN CHEMICAL CORPORATION, escrito en inglés y español, con fecha Febrero 13, 2001.)

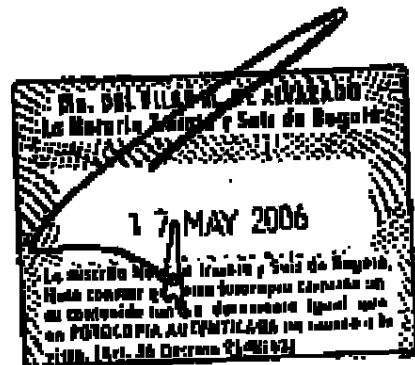
CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el Solicitante es una Sociedad)

(Poderes otorgados en El Salvador, México, Estados Unidos de América y Venezuela)

Expedido hoy 13 de Febrero, 2001 el suscrito Notario CERTIFICA que:

- 1) Melvin M. Cox (nombre de la persona que firma el poder), mayor de edad y domiciliada en Fort Lee, New Jersey, suscribió el anterior documento.
- 2) El otorgante le es conocido personalmente y tiene facultad legal para firmar el documento.
- 3) El otorgante ha suscrito el anterior documento en su calidad de Vicepresidente de la persona jurídica Sun Chemical Corporation.

JUAN PABLO PIEDRAHÍTA AGUILERA
 TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
 C. IDONEIDAD 045
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



4) La mencionada persona jurídica con domicilio comercial en 222 Bridge Plaza South, Fort Lee, New Jersey, está debidamente constituida, tiene actualmente existencia legal y el fin para el cual se otorga este poder se encuentra dentro de su objeto social.

5) El otorgante tiene en efecto la idoneidad referida y su representación es legal y está autorizado para otorgar este poder.

6) Fundamento las certificaciones 3), 4) y 5) en los documentos auténticos que para tal fin me fueron exhibidos.

(Firmado) Elizabeth C. Reyes

Notario Público

(Sello Notarial a Tinta: S. Elizabeth C. Reyes, Notario Público para New Jersey, Mi Comisión Expira Febrero 13, 2002)

(Sello Notarial Redondo en Relieve)

Nota: El Consulado de Colombia debe autenticar la firma del notario público.

ESTADO DE NEW JERSEY,

CONDADO DE BERGEN} ss. :

Yo, Kathleen A. Donovan, Escribano del Condado de Bergen, (el mismo siendo una Corte de Registro de dicho Condado, que tiene por ley un sello), POR EL PRESENTE CERTIFICO QUE Elizabeth C. Reyes, cuyo nombre está suscrito en el certificado de reconocimiento, prueba o declaración juramentada adjunto, era



52 B

en el momento de recibir tal reconocimiento, prueba o declaración juramentada un NOTARIO PUBLICO debidamente comisionado, juramentado y residente en dicho Estado y como tal NOTARIO PÚBLICO, es un funcionario de dicho Estado debidamente autorizado por sus leyes para tomarlos y certificarlos, así como para tomar y certificar las pruebas y reconocimientos de escrituras para traspasos de tierra, tenencias o herencias, y otros instrumentos por escrito, para registro en dicho Estado; y que dicho reconocimiento esté debidamente firmado y tomado conforme a las leyes de dicho Estado y que estoy bien familiarizado con su caligrafía y verdaderamente creo que la firma en el certificado adjunto es su firma auténtica.

Además certifico que no se requiere por las leyes de este Estado que la impresión del sello de dicho NOTARIO PÚBLICO esté en los archivos de mi oficina.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL firmo y estampo mi sello oficial hoy 13 de Febrero de 2001 A.D.

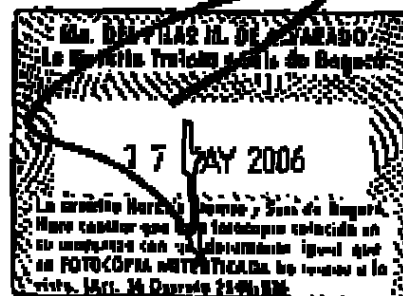
(Firmado) Kathleen A. Donovan, Escribano

(Sello en Relieve del Condado de Bergen, NJ)

APOSTILLA

(Convención de la Haya de Octubre 5 de 1961)

1. País: Estados Unidos de América
Este documento público
2. Ha sido firmado por Kathleen A. Donovan



3. Actuando en calidad de Escriban del Condado
4. Lleva el sello/estampilla de Condado de Bergen

CERTIFICADO

5. En Trenton, New Jersey 6. Hoy 21 de Febrero, 2001
7. Por Peter R Lawrence, Tesorero de New Jersey
8. Certificado Número A128014
9. (SELLO)

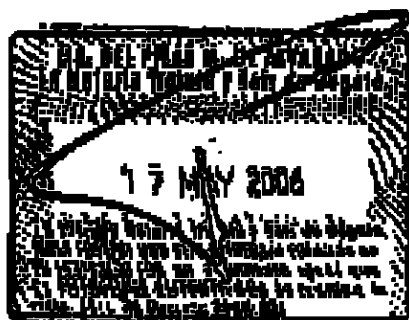
(Sello Redondo de Obra en Relieve)

10. Firma: (Firmado) Peter R Lawrence

Certificado de Apostilla No. A128014 por el Tesorero de New Jersey, de fecha
Febrero 21, 2001.

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA de la cual se deja copia en los archivos de
esta oficina para su confrontación y a la cual me remito.

Bogotá, Marzo 8 de 2001.

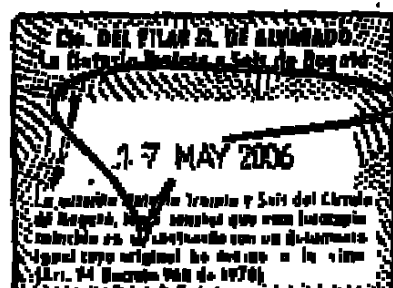


Juan Pablo Piedrahita Aguilera
TRADUCCION OFICIAL No. C/K.75
JUAN PABLO PIEDRAHITA AGUILERA
TRADUCCION E INTERPRETE OFICIAL
C. MONEDAS 045
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

RESEARCH REPORT

245262
Jian P.iosabity
13754 FIRM 4 25015 25015
BRIGHT 20 25015 25015
LOS ANGELES 25015 25015

REC'D JUL 28 A 11:54
JFK FBI LABORATORY
FBIHQ



34.6

P400

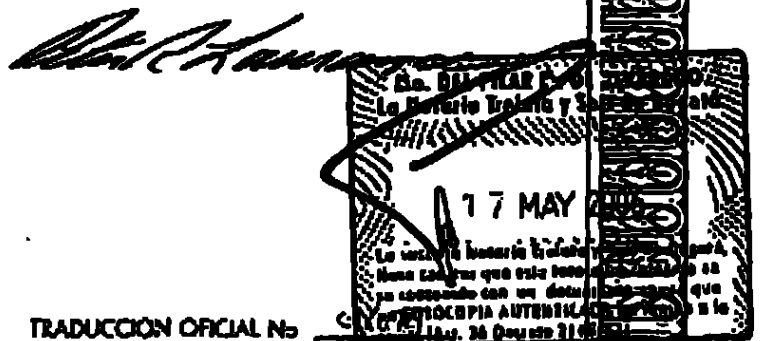
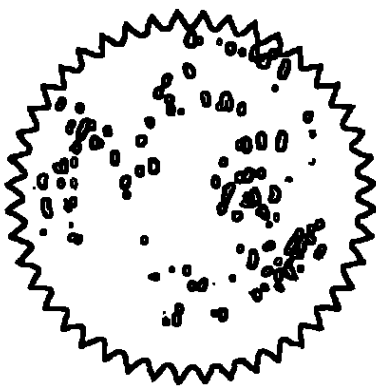
APOSTILLE

(CONVENTION DE LA HAYE DU 5 OCTOBRE 1961)

1. COUNTRY: UNITED STATES OF AMERICA
2. THIS PUBLIC DOCUMENT HAS BEEN SIGNED BY:
KATHLEEN A DONOVAN
3. ACTING IN THE CAPACITY OF:
COUNTY CLERK
4. BEARS THE SEAL/STAMP OF:
COUNTY OF BERGEN

CERTIFIED

5. AT TRENTON, NEW JERSEY
6. THE 21ST DAY OF FEBRUARY 2001
7. BY: Peter R Lawrance, NEW JERSEY TREASURER
8. NO. A128014
9. SEAL/STAMP:
10. SIGNATURE



TRADUCCION OFICIAL No. C-10-01
JUAN PABLO PIEDRAZITA AGUILERA
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
C. IDONEIDAD 045
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Clarke, Modet & Co. Colombia Ltda.

PROPIEDAD INDUSTRIAL y DERECHOS DE AUTOR

Apartado Aéreo 92397
Santafé de Bogotá, Colombia

PODER

Yo (nosotros), Cede (firmante(s))

Melvin M Cox

on mi (nuestro) carácter de representante(s) legal(es) de
Sun Chemical Corporation
una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de
Delaware

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en
222 Bridge Plaza South
Fort Lee NJ 07024 USA
por el presente instrumento escrito (conformes) poder especial a
favor de D^{ña} MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, con Cédula de Ciudadanía No. 41.454.882 de Bogotá, y tp. 20824 y
CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, con Cédula de Ciudadanía No. 40.017.374 de Tunja, y tp. 36448, con domicilio en Santa Fé de Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

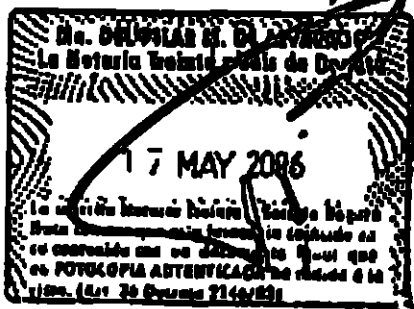
- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, variedades vegetales, marcas, lemas, nombres y ensaños comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, convalidas y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, convalidas y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la explotación o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutela y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (los) mandante o en contra el (ellos).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en arbitros, desistír, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistír a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieran.

Dado y firmado en

Fort Lee NJ USA

Fe 6

de 2001



Melvin M. Cox

Firma / Signature

By: Melvin M. Cox, Vice President, Sun Chemical

POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned

Melvin M. Cox

legal representative(s) of

Sun Chemical Corporation
an organization existing under the laws of
Delaware

and in present execution of its business activity, domiciled at

222 Bridge Plaza South
Fort Lee, NJ 07024 USA

do hereby grant POWER OF ATTORNEY to D^{ña} MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, Identification card No. 41.454.882 of Bogotá, and tp. 20824 and CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, tp. 36448, Identification card No. 40.017.374 of Tunja, residing in Santa Fé de Bogotá, Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration court, and/or any other, in all matters concerning the following:

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models, Designs, vegetal varieties, Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, extensions, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or extensions, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related object and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the lack of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the above mentioned attorneys with power to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Granted and signed at Fort Lee, NJ, USA

on the 13th day of February of 2001

CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el solicitante es SOCIEDAD)

(Poderes otorgados en: El Salvador, Estados Unidos, Mexico y Venezuela)

A las _____ días del mes de _____
de _____, el Notario que suscribe DA FE de que:

1. _____
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado _____
firmó de su puño
y letra el documento que antecede.

2. Conoce al (a la) otorgante y que este (a) está legalmente capacitado para el otorgamiento.

3. El otorgante ha firmado el referido documento en su carácter de _____

de la persona jurídica _____

4. La citada persona jurídica con sede en _____

está legalmente constituida, que tiene actualmente existencia legal y que el acto para el cual se ha otorgado este poder está comprendido entre los que constituyen su objeto social.

5. El otorgante tiene efectivamente la representación que ostenta, que esta es legítima y que está facultado para otorgar este poder.

6. Las anteriores certificaciones de los puntos 3, 4 y 5, me constan porque he tenido a la vista los documentos auténticos.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Consul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el solicitante es INDIVIDUO)

A las _____ días del mes de _____
de _____, el Notario que suscribe DA FE de que:

1. _____
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en _____
firmó en su presencia
el documento que antecede, conoce al otorgante
y que este está legalmente capacitado para el
otorgamiento.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Consul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

Para todos los demás países el Señor Consul de Colombia o ante quien se otorgue, debe expedir una certificación dejando constancia 1) de la existencia legal de la sociedad, 2) de que esta ejerce actualmente su objeto social, y 3) de que la persona o personas que otorgan el poder están facultadas para hacerlo, dejando constancia así mismo de que tuvo a la vista las pruebas que acreditan tales circunstancias.

NOTARIAL CERTIFICATE (When the applicant is a CORPORATION)

(Powers of attorney granted in: El Salvador, Mexico, U.S.A. and Venezuela)

This 13th day of February 2001,
the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. Malvin M. Cox
(name of the person who signs the power of attorney)

of legal age and domiciled
in Fort Lee, NJ
set his hand on the foregoing document.

2. The grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

3. The grantor has executed the foregoing document in his capacity of Vice President

of the juridical person Sun Chemical Corporation

4. The mentioned juridical person with place of business 222 Bridge Plaza South, Fort Lee, NJ

is duly organized, has actual legal existence and that the purposes for which the power of attorney is granted are within the scope of its corporate purposes.

5. The grantor has in fact the referred quality and that his/her representation is legal and that he/she is empowered to grant this power of attorney.

6. I have based the above certifications 3, 4 and 5, on the authentic documents which for such purpose were exhibited to me.

ELIZABETH C. REYES

A Notary Public of New Jersey

My Commission Expires February 13, 2002

Notary Public

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

NOTARIAL CERTIFICATE (When the applicant is an INDIVIDUALS)

On this _____ day of _____
the undersigned Notary CERTIFIES that:

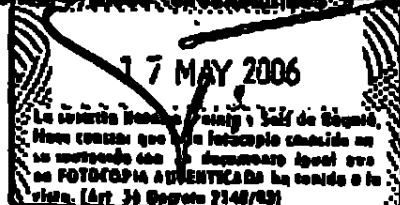
1. _____
(name of the person who signs the Power of Attorney)

of legal age and domiciled at _____
signed in his presence
the foregoing document, the grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

Notary Public

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

For all other countries the Colombian Consul or before who it is granted must issue a certification stating 1) the legal existence of the corporation, 2) that the corporate purposes are actually being accomplished, 3) that the person or persons who grant the Power of Attorney are empowered to do it. The Consul must also certify the documents evidence of the corporation's legal existence exhibited to him.



STATE OF NEW JERSEY,
COUNTY OF BERGEN) ss:

I, Kathleen A. Donovan, Clerk of the County of Bergen
(the same being an officer of Record of the aforesaid County,
having by law a seal)

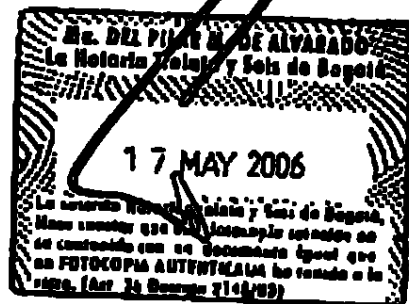
DO HEREBY CERTIFY, That Elizabeth G. Reyes
whose name is subscribed to the attached certificate of acknowledgment, proof or affidavit, was at the time of taking said
acknowledgment, proof or affidavit, a NOTARY PUBLIC, duly commissioned and sworn and residing in said State, and was,
as such NOTARY PUBLIC, an officer of said State duly authorized by the laws thereof to take and certify the same, as well as
to take and certify the proof and acknowledgment of deeds for the conveyance of land, tenements or hereditaments, and other
instruments in writing to be recorded in said State, and that the said acknowledgment is duly executed and taken according to
the laws of said State, and that I am well acquainted with his/her handwriting and verily believe the signature to the attached
certificate is his/her genuine signature.

And I do further certify that the impression of the seal of such NOTARY PUBLIC is not required by the laws of this
State to be filed in my office.

IN WITNESS WHEREOF, I have hereunto set my hand and affixed my official seal this

13 day of February A.D. 2001
Kathleen A. Donovan Clerk
Deputy

88
88
TRADUCCION OFICIAL No. 01/02
JUAN PABLO PIEDRAHITA AGUILERA
TRADUCCION E INTERPRETE OFICIAL
C. IDONEIDAD 045
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



Industria y
SUPERINTENDENCIA



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 06-047148- 00000-0000
P&E 2006-03-17 17:48:38 O&L 2020 NUECREACIONES
T12.11 PATENTEYS
ENE.378 FASENACIONALI
AOL411 PRESENTACION
FEB 27

58
57

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACIÓN Y AGILIZACIÓN DEL
TRAMITE

PCT

PATENTE DE INVENCION ()	MODELO DE UTILIDAD ()	USUARIO ()	RADICADOR ()
-Indicación de que se solicita la concesión de una patente.	()	()	(X)
-Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()	(X)
-Descripción de la invención.	()	()	(X)
-Dibujos de ser estos pertinentes.	()	()	(X)
-Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	()	()	(X)
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()	(X)

DISEÑO INDUSTRIAL ()

-Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial.	()	()
-Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()
-Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.	()	()
-Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()

ESQUEMA DE TRAZADO ()

-Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial.	()	()
-Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()
-Representación gráfica del Esquema Trazado.	()	()
-Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()

Firma Responsable:

Fecha:

58

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)

RODRIGUEZ DILIA MARIA

Apoderado(a) y/o Representante de
SUN CHEMICAL CORPORATION.

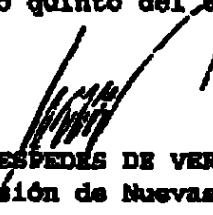
REFERENCIA	Radicación No.	6 47148
	Solicitud internacional	US2004/034040
	Fecha inicio fase nacional	17/05/2006
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	06942

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene el lugar de constitución de la sociedad solicitante (Art.27-c) Decisión 486.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.


ALIX CARMONA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 30 JAN 2006
adpall