

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 962 523**

51 Int. Cl.:

A01P 7/04	(2006.01)
A01N 25/04	(2006.01)
C09D 11/326	(2014.01)
C08F 257/02	(2006.01)
C08F 267/00	(2006.01)
C08F 287/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2017 PCT/US2017/018860**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017 WO17155694**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2017 E 17763735 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2023 EP 3426045**

54 Título: **Formulaciones agrícolas de baja viscosidad concentradas**

30 Prioridad:

08.03.2016 US 201662305163 P
24.10.2016 US 201662411748 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2024

73 Titular/es:

INDORAMA VENTURES OXIDES LLC (100.0%)
24 Waterway Avenue, Suite 1100
The Woodlands, TX 77380, US

72 Inventor/es:

STERN, ALAN, J.;
MEREDITH, MATTHEW, T.;
WANG, ZHIDONG y
BROWN, ROWAN

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 962 523 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Formulaciones agrícolas de baja viscosidad concentradas

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente divulgación se refiere de manera general a composiciones agrícolas acuosas que comprenden un dispersante obtenido a partir de la reacción de un copolímero de estireno anhídrido maleico y una monoamina poliéter y un pesticida.

10

ANTECEDENTES

15

20

25

Los ingredientes activos de muchas aplicaciones agrícolas son en gran medida de carácter hidrófobo o insoluble en agua y, por necesidad, se administran a menudo como sólidos finamente divididos suspendidos en medios acuosos. La mayoría de estos ingredientes activos se fabrican y comercializan en forma concentrada, posiblemente con la adición de otras cargas inertes insolubles, que luego se diluyen antes de la aplicación. Por ejemplo, el ingrediente activo suele estar disponible en forma de un concentrado en suspensión (SC), polvo humectable (WP) o gránulo dispersable en agua (WG). Sin embargo, debido a la naturaleza generalmente hidrófoba del ingrediente activo, la adición de un dispersante adecuado es esencial para lograr una dispersión homogénea con un mezclado mínimo, como el que puede lograrse fácilmente a mano o con un mezclado mecánico mínimo. Además, una vez lograda una dispersión homogénea, la suspensión resultante debe permanecer estable durante un tiempo suficiente, por lo menos, para permitir la aplicación por medios habituales como la pulverización. Cualquier sedimentación, aglomeración o floculación del sólido finamente dividido puede dar lugar a una aplicación incoherente e ineficaz, así como al bloqueo del equipo de pulverización. Por lo tanto, es necesario proporcionar un dispersante que proporcione una dispersión homogénea y una suspensión que mantenga su estabilidad durante la aplicación de la dispersión acuosa.

30

Los dispersantes usados actualmente para las formulaciones SC incluyen los surfactantes de copolímero de bloque de óxido de etileno/óxido de propileno basados en una fracción hidrófoba más óxido de etileno. También se usan derivados de fosfato de éter de surfactantes no iónicos, especialmente de etoxilatos de tritirifenol. Los surfactantes aniónicos convencionales usados incluyen derivados sulfonados de condensados de arilformaldehído, poliacrilatos y lignosulfonatos.

35

Los dispersantes para formulaciones WP y WG habitualmente están limitados por los requisitos de que el dispersante sea sólido a temperatura ambiente, no gelifique y no disuelva el principio activo. Por estas razones, los surfactantes no iónicos convencionales son a menudo inadecuados y se prefieren los dispersantes aniónicos. Los dispersantes eficaces conocidos para las formulaciones WP y WG incluyen las sales condensadas de alquilnaftaleno/formaldehído sulfonadas y las sales de lignosulfonato.

40

La WO 2010/121976 A2 se refiere a una formulación agroquímica y su método de fabricación que comprende un activo agroquímico y un polímero dispersante que comprende un copolímero de bencilmecacrilato, ácido acrílico y ácido 2-acrilamido-2-metil propano sulfónico.

45

La US 2012/0264610 A1 se refiere a dispersantes que son productos de reacción de resinas que contienen anhídrido succínico con ciertas aminas. Se ha descubierto que estos dispersantes solubles en agua son dispersantes únicos y altamente eficaces para formulaciones de concentrados de suspensión agrícola insolubles en agua.

50

La US 2010/0130678 A1 se refiere a una composición que contiene un sólido particulado, un medio orgánico o acuoso, y un copolímero que contiene menos del 25% en moles de residuos de monómeros que comprenden un ácido dicarboxílico, o un anhídrido del mismo. Los documentos se refieren además a copolímeros novedosos y al uso de los copolímeros como dispersante.

55

Sería ventajoso proporcionar nuevos dispersantes que no sólo aborden o reduzcan los problemas de estabilidad de los principios activos parcialmente solubles en agua, sino que también mejoren la vida útil de los concentrados en suspensión.

SUMARIO

60

La presente divulgación proporciona composiciones agrícolas acuosas que comprenden un dispersante obtenido a partir de la reacción de un copolímero de estireno anhídrido maleico y una monoamina de poliéter y un pesticida de acuerdo con la reivindicación 1.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

65

La Figura 1 representa el efecto de la relación molar entre estireno y anhídrido maleico sobre el rendimiento del dispersante;

5 fludioxonil, flumetover, flumorfo, fluopicolida, fluopiram, fluoroimida, fluotrimazol, fluoxastrobin, fluquinconazol, flusilazol, flusulfamida, flutianil, flutolanil, flutriafol, fluxaproxad, folpet, formaldehído, fosetil, fosetil-aluminio, fuberidazol, furalaxilo, furametpir, furcarbanil, furconazol, furconazol-cis, furfural, furmeciclox, furofanato, gliodina, griseofulvina, guazatina, halacrinato, hexaclorobenceno, hexaclorobutadieno, hexaconazol, hexiltiofós, hidrargafeno, himexazol, imazalil, nitrato de imazalil, imazalil sulfato, imibenconazol, iminocadina, iminocadina triacetato, iminocadina trialbesilato, yodometano, ipconazol, iprobenfos, iprodiona, iprovalicarb, isoprotiolano, isopirazam, isotianilo, isovallediona, kasugamicina, kresoxim-metilo, mancozeb, mancozeb, mandipropamida, maneb, mebenil, mecarbinzid, mepanipirima, mepronil, meptildinocap, cloruro mercúrico, óxido mercúrico, cloruro mercúrico, metalaxil, metalaxil-M, metam, metam-amonio, metam-potasio, metam-sodio, metazoxolon, metconazol, metasulfocarb, metifuroxam, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, benzoato de metilmercurio, diciandiamida de metilmercurio, pentaclorofenoxido de metilmercurio, metiram, metominostrobin, metrafenona, metsulfovax, milneb, miclobutanol, miclozolin, N-(etilmercurio)-p-tolueo-sulfonanilida, nabam, natamicina, nitrostireno, nitroal-isopropilo, nuarimol, OCH, octilina, ofurace, orisastrobina, oxadixilo, oxina-cobre, oxpoconazol, fumarato de oxpoconazol, oxicarboxina, pefurazolato, penconazol, pencicurón, penflufeno, pentaclorofenol, pentiopirad, fenilmercuriurea, acetato de fenilmercurio, cloruro de fenilmercurio, derivado fenilmercurioso del pirocatecol, nitrato de fenilmercurio, salicilato de fenilmercurio, fosdifeno, ftaluro, picoxistrobina, piperalina, policarbamato, polioxinas, polioxorim, polioxorim-zinc, azida potásica, polisulfuro potásico, tiocianato potásico, probenazol, procloraz, procimidona, propamocarb, clorhidrato de propamocarb, propiconazol, propineb, proquinazid, protiocarb, clorhidrato de protiocarb, protioconazol, piracarbólida, piraclostrobina, piraclostrobina, pirametrostrobina, piraoxistrobina, pirazofos, piribencarb, piridinitrilo, pirifenox, pirimetanol, pirofenona, piroquilona, piroxicloro, piroxyfur, quinacetol, sulfato de quinacetol, quinazamida, quinconazol, quinoxifeno, quintoceno, rabenzazol, salicilanilida, sedaxano, siltiofam, simeconazol, azida sódica, ortofenilfenoxido sódico, pentaclorofenoxido de sodio, polisulfuro de sodio, espiroxamina, estreptomina, azufre, sultropeno, TCMTB, tebuconazol, tebufloquina, teclotalam, tecnazeno, tecoram, tetraconazol, tiabendazol, tiadiflur, tienofeno, tifulzamida, tioclorfenim, tiomersal, tiofanato, tiofanato-metil, tioquinox, tiram, tiadinil, tioximida, tolclfos-metil, toliifluanida, acetato de tolimercurio, triadimefón, triadimenol, triamifós, triarimol, triazbutilo, triazóxido, óxido de tributilestaño, triclamida, triciclazol, tridemorf, trifloxistrobina, triflumizol, triforina, triticonazol, uniconazol, uniconazol-P, validamicina, valifenalato, vinclozolina, zarilamida, naftenato de cinc, zineb, ziram, zoxamida y mezclas de los mismos.

30 Por insecticidas se entienden ingredientes activos que matan, controlan o modifican negativamente de otro modo el crecimiento de los insectos. Los ejemplos de insecticidas que pueden emplearse en la presente divulgación incluyen, pero no se limitan a: 1,2-dicloropropano, abamectina, acefato, acetamiprid, acetión, acetoprol, acrinatrina, acrilonitrilo, alanicarbo, aldicarbo, aldoxicarbo, aldrina, aletrina, alosamidina, allixicarbo, alfa-cipermetrina, alfa-eccidisona, alfa-endosulfán, amidition, aminocarbo, amitón, amitón oxalato, amitraz, anabasina, atidation, azadiractina, azametifos, azinfos-etilo, azinfos-metilo, azotoato, hexafluorosilicato de bario, bartrina, bendiocarb, benfuracarb, bensultap, beta-ciflutrina, beta-cipermetrina, bifentrina, bioaletrina, bioetanometrina, biopermetrina, bistrifluorón, bórax, ácido bórico, bromfeninfos, bromocicleno, bromo-DDT, bromofos, bromofos-etilo, bufencarb, buprofezina, butacarb, butiofos, butocarboxim, butonato, butoxicarboxim, cadusafos, arseniato cálcico, polisulfuro cálcico, canfecloro, carbanolato, carbaril, carbofurano, disulfuro de carbono, tetracloruro de carbono, carbofenotión, carbosulfán, cartap, clorhidrato de cartap, clorantraniliprol, clorobicicleno, clordano, clordecona, clordimeformo, clorhidrato de clordimeformo, cloretoxifós, clorfenapir, clorfeninfos, clorofluazurón, clormefos, cloroformo, cloropicrina, clorfoximo, clorprazofós, clorpirifós, clorpirifos-metil, clortalofos, cromafenoxida, cinerina I, cinerina II, cinerinas, cismetrina, cloetocarb, closantel, clotianidina, acetoarsenito de cobre, arseniato de cobre, naftenato de cobre, oleato de cobre, cumafos, cumitoato, crotamitón, crotoxifos, crufomato, criolita, cianofenfos, cianofós, cianato, ciantraniliprol, ciclotrina, cicloprotrina, ciflutrina, cihalotrina, cipermetrina, cipermetrina, ciromazina, citioato, DDT, decarbofurano, deltametrina, demefión, demefión-O, demefión-S, demetón, demetón-metilo, demetón-O, demetón-O-metilo, demetón-S, demeton-S-metilo, demeton-S-metilsulfona, diafentiuron, dialifos, tierra de diatomeas, diazinon, dicapton, diclofention, diclorvos, dicresil, dicrotofos, diciclanil, dieldrin, diflubenzuron, dilor, dimeflutrina, dimefox, dimetano, dimetoato, dimetrina, dimetilvinfos, dimetilano, dinex, dinex-diclexina, dinoprop, dinosam, dinotefuran, diofenolan, dioxabenzofos, dioxacarb, dioxatión, disulfotón, ditirofos, d-limoneno, DNOC, DNOC-amonio, DNOC-potasio, DNOC-sodio, doramectina, ecdisterona, emamectina, benzoato de emamectina, EMPC, empentrina, endosulfán, endotión, endrina, EPN, epofenonano, eprinomectina, esdepallétrina, esfenvalerate, etaphos, etiofencarb, etion, etiprol, etoato-metilo, etoprofos, formato de etilo, etilo-DDD, dibromuro de etileno, dicloruro de etileno, óxido de etileno, etofenprox, etrimfos, EXD, famphur, fenamifos, fenazaflor, fenclorfos, fenetacarbo, fenflutrina, fenitrotión, fenobucarb, fenoxacrim, fenoxicarbo, fenpiritrina, fenpropatrina, fensulfotión, fentión, fentión-etilo, fenvalerato, fipronil, flonicamida, flubendiamida, flucofurón, flucicloxurón, flucitrinato, flufenimer, flufenoxurón, flufenprox, fluvalinato, fonofos, formetanato, clorhidrato de formetanato, formotión, formparanato, clorhidrato de formparanato, fosmetilán, fospirato, fostietán, fufenozida, furatiocarb, furetrina, gamma-cihalotrina, gamma-HCH, halfenprox, halofenozida, HCH, HEOD, heptacloro, heptenofos, heterofos, hexaflumurón, HHDN, hidrametilnon, cianuro de hidrógeno, hidropreno, hiquincarb, imidacloprid, imiprotrina, indoxacarb, yodometano, IPSP, isazofos, isobenzano, isocarbofos, isodrina, isofenfos, isofenfosmetil, isoprocarb, isoprotiolano, isotioato, isoxatión, ivermectina, jasmolina I, jasmolina II, jodfenfos, hormona juvenil I, hormona juvenil II, hormona juvenil III, kelevan, kinopreno, lambda-cialotrina, arseniato de plomo, lepimectina, leptofos, lindano, lirimfos, lufenurón, litidatión, malatión, malonoben, mazidox, mecarbam, mecarfon, menazon, meperflutrin, mefosfolan, cloruro mercurioso, mesulfenfos, metaflumizona, metacrifos, metamidofos, metidatión, metiocarb, metocrotofos, metomilo, metopreno, metotrina, metoxicloro, metoxifenozida, bromuro de metilo,

isotiocianato de metilo, metilcloroformo, cloruro de metileno, metoflutrina, metolcarb, metoxadiazona, mevinfos, mexacarbato, milbemectina, milbemicina oxima, mipafox, mirex, molosultap, monocrotofos, monomehyppo, monosultap, morfotión, moxidectina, naftalofos, naled, naftaleno, nicotina, nifluridida, nitenpiram, nitiazina, nitrilacarb, novalurón, noviflumurón, ometoato, oxamilo, oxidemetón-metilo, oxideprofos, oxidisulfotón, para-diclorobenceno, paratió, paratió-metilo, penflurór, pentaclorofenol, permetrina, fenkapton, fenotrin, fentoato, forato, fosalona, fosfolan, fosmet, fosnicloro, fosfamidon, fosfina, foxim, foxim-metil, pirimetafos, pirimicarb, pirimifos-etilo, pirimifos-metilo, arsenito potásico, tiocianato potásico, pp-DDT, praletrina, precoceno I, precoceno II, precoceno III, primidofos, profenofos, profluralina, proflutrina, promacil, promecarb, propafos, propetamfos, propoxur, protidation, protiofós, protoato, protrifenbuta, pimetozina, piraclófós, pirafluprol, pirazofos, piresmetrina, piretrina I, piretrina II, piretrinas, piridaben, piridalil, piridafentió, pirifluquinazón, pirimidifeno, pirimita, piriprol, piriproxifeno, cuasia, quinalfós, quinalfós-metilo, quinotió, rafxanida, resmetrina, rotenona, riania, sabadilla, schradan, selamectina, silafluofeno, gel de sílice, arsenito de sodio, fluoruro de sodio, hexafluorosilicato de sodio, tiocianato de sodio, sofamida, spinetoram, spinosad, espiromesifeno, spirotetramat, sulcofurón, sulcofurón-sodio, sulfloramida, sulfotep, sulfoxaflor, fluoruro de sulfuro, sulprofós, tau-fluvalinolo, tazimcarb, TDE, tebufenozida, tebufenpirad, tebupirimifós, teclubenzurón, teflutrin, temefós, TEPP, teraletrina, terbufos, tetracloroetano, tetraclorvinfos, tetrametrina, tetrametilflutrina, theta-cipermetrina, tiaclopid, tiametoxam, ticofos, tiocarboxima, tiociclam, oxalato de tiociclam, tiodicarb, tiofanox, tiometón, tiosultap, tiosultap-disodio, tiosultap-monosodio, turingiensina, tolfenpirad, tralometrina, transflutrina, transpermetrina, triarateno, triazamato, triazofos, triclorfón, triclorometafós-3, tricloronat, trifenofós, triflumurón, trimetacarb, tripreno, vamidotión, vaniliprol, XMC, xilicarb, zeta-cipermetrina, zolapofós y mezclas de los mismos.

Por herbicidas se entienden ingredientes activos que matan, controlan o modifican negativamente el crecimiento de las plantas. Los ejemplos de herbicidas que pueden emplearse en la presente divulgación incluyen, pero no se limitan a: 4-CPA, 4-CPB, 4-CPP, 2,4-D, 3,4-DA, 2,4-DB, 3,4-DB, 2,4-DEB, 2,4-DEP, 3,4-DP, 2,3,6-TBA, 2,4,5-T, 2,4,5-TB, acetocloro, acifluorfenolo, aclonifeno, acroleína, alacloro, alidocloro, aloxidim, alcohol alílico, alorac, ametrídona, ametrina, amibuzina, amicarbazona, amidosulfurón, aminociclopiracloro, aminopiraldida, amiprofosmetilo, amitrol, sulfamato de amonio, anilofos, anisurón, asulam, atraton, atrazina, azafenidin, azimsulfuron, aziprotrine, barban, BCPC, beflubutamid, benazolin, bencarbazona, benfluralin, benfuresato, bensulfuron, bensulide, bentazona, benzadox, benzfendizone, benzipram, benzobiciclón, benzofenap, benzofluor, benzoilprop, benzotiazurón, biciclopirona, bifenox, bilanafós, bispiribac, bórax, bromacilo, bromobonil, bromobutida, bromofenoxim, bromoxinil, brompirazón, butacloro, butafenacil, butamifos, butenacloro, butidazol, butiurón, butralina, butroxidim, butirón, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato cálcico, cianamida cálcica, cambendicloro, carbasulam, carbetamida, clorprocarb, carboxazol, carfentrazona, CDEA, CEPC, clometoxifeno, cloramben, cloranocrilo, clorazifop, clorazina, clorbromurón, clorbufam, cloreturón, clorfenaco, clorfenprop, clorflurazol, clorflurenol, cloridazón, clorimurón, clomitrofenolo, cloropón, clorotolurón, cloroxurón, cloroxinil, clorprofam, clorsulfurón, clortal, clortiamid, cinidón-etilo, cinmetilina, cinosulfurón, cisanilida, cletodim, clodinato, clodinafop, clofop, clomazona, clomeprop, cloprop, cloproxidim, clopiralida, cloransulam, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credazina, cresol, cumilurón, cianatrina, cianacina, cicloato, ciclosulfamurón, cicloxidim, ciclurón, cihalofop, ciperquat, ciprazina, ciprazol, cipromid, daimurón, dalapón, dazomet, delaclor, desmedipham, desmetrin, diallate, dicamba, diclobenil, dicloralurea, diclormate, diclorprop, diclorprop-P, diclofop, diclosulam, diethamquat, dietatilo, difenopenten, difenoxuron, difenzoquat, diflufenicán, diflufenzopyr, dimefuron, dimepiperato, dimetaclor, dimetametrina, dimetenamid, dimetenamid-P, dimexano, dimidazon, dinitramina, dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, difenamida, dipropetrina, dicuat, disul, ditiopir, diurón, DMPA, DNOC, DSMA, EBEP, eglinazina, endotal, epronaz, EPTC, erbón, esprocarb, etalfluralina, etametsulfurón, etidimurón, etiolato, etofumesato, etoxifeno, etoxisulfurón, etinofeno, etnipromida, etobenazida, EXD, fenasulam, fenoprop, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fenoxasulfona, fenteracol, fentiaprop, fentrazamida, fenurón, sulfato ferroso, flamprop, flamprop-M, flazasulfurón, florasulam, fluazifop, fluazifop-P, fluazolato, flucarbazona, flucetosulfurón, flucloralina, flufenacet, flufenican, flufenpir, flumetsulam, flumezin, flumiclorac, flumioxazin, flumipropyn, fluometuron, fluorodifen, fluoroglicofeno, fluoromidina, fluoronitrofenolo, fluotiuron, flupoxam, flupropacil, flupropanato, flupirsulfuron, fluridona, fluorocloridona, fluoroxipir, flurtamone, fluthiacet, fomesafen, foramsulfuron, fosamina, furiloxifeno, glufosinato, glufosinato-P, glifosato, halosafen, halosulfuron, haloxidina, haloxifop, haloxifop-P, hexacloroacetona, hexaflurato, hexazinona, imazametabenz, imazamox, imazápic, imazapir, imazaquin, imazetapir, imazosulfurón, indanofán, indaziflam, yodobonil, yodometano, yodosulfurón, ioxinil, ipazina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamida, isocil, isometiozina, isonorurón, isopolinato, isopropalina, isoproturón, isourón, isoxabeno, isoxaclortole, isoxaflutol, isoxapirifop, karbutilato, ketospiradox, lactofeno, lenacil, linurón, MAA, MAMA, MCPA, MCPA-tioetilo, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, medinoterb, mefenacet, mefluidida, mesoprazina, mesosulfurón, mesotrión, metam, metamifop, metamitrón, metazacloro, metazosulfurón, metflurazón, metabenzotiazurón, metalpropalina, metazol, metiobencarb, metiozolina, metiurón, metometón, metoprotina, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, metildimurón, metobenzurón, metabromurón, metolacloro, metosulam, metoxurón, metribuzin, metsulfurón, molinolo, monaluro, monisourón, ácido monocloroacético, monolinurón, monurón, morfamquat, MSMA, naproanilida, napropamida, naptalam, neburón, nicosulfurón, nipiraclofeno, nitalina, nitrofenolo, nitrofluorfenolo, norflurazón, norurón, OCH, orbencarb, ortodichlorobenceno, ortosulfamurón, orizalina, oxadiargilo, oxadiazón, oxapirazón, oxasulfurón, oxaziclomefona, oxifluorfenolo, paraflurón, paraquat, pebulado, ácido pelargónico, pendimetalina, penoxsulam, pentaclorofenolo, pentanocloro, pentoxazona, perfluidona, petoxamida, fenisopam, fenmedifam, fenmedifam-etilo, fenobenzurón, acetato de fenilmercurio, picloram, picolinafeno, pinoxaden, piperofós, arsenito potásico, azida potásica, cianato potásico, pretilacloro, primisulfurón, prociazina, prodiamina, profluazol, profluralina, profoxidim, proglinazina, prometón, prometrina, propacloro, propanilo, propaquizafop, propazina, profam, propisocloro,

propoxycarbazona, propirisulfurón, propizamida, prosulfalina, prosulfocarb, prosulfurón, proxan, prinacloro, pidanon, piraclonil, piraflufeno, pirasulfotol, pirazolinato, pirarazosulfurón, pirazoxifeno, piribenzoxim, piributicarbo, piricloro, piridafol, piridato, piriftalid, piriminobac, pirimisulfán, piritibac, piroxasulfona, piroxsulam, quinclorac, quinmerac, quinoclamina, quinonamida, quizalofop, quizalofop-P, rodetanil, rimsulfuron, saflufenacil, S-metolacloro, sebutilazina, secbumeton, setoxidim, siduron, simazina, simetón, simetrina, SMA, arsenito sódico, azida sódica, clorato sódico, sulcotriona, sulfalato, sulfentrazona, sulfometurón, sulfosulfurón, ácido sulfúrico, sulglicapina, swep, TCA, tebutam, tebuturón, tefuriltriona, tembotriona, tepraloxidim, terbacilo, terbutcarb, terbucloro, terbumentón, terbutilazina, terbutrin, tetrafluorón, tiazafuorón, tiazopir, tidiazimina, tidiazurón, tiencarbazona-metilo, tifensulfurón, tiobencarb, tiocarbazil, tioclorim, topamezona, tralcoxidim, trialato, triasulfurón, triaziflam, tribenurón, tricamba, triclopir, tridifano, trietazina, trifloxisulfurón, trifluralina, triflusulfurón, trifop, trifopsima, trihidroxitriazina, trimeturón, tripropindán, tritac tritosulfurón, vernolato, xilacloro y mezclas de los mismos.

Los protectores son ingredientes activos que se aplican con los herbicidas para proteger los cultivos contra sus daños. Algunos de los protectores que pueden emplearse en la presente divulgación incluyen, pero no se limitan a: benoxacor, bentiocarb, brasinolida, cloquintocet (mexil), ciometrinil, daimuron, diclormid, dicitonon, dimepiperato, disulfoton, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifen-etilo, mafenpir-dietilo, MG 191, MON 4660, anhídrido naftálico (NA), oxabetrinil, R29148, amidas del ácido N-fenilsulfoniilbenzoico y mezclas de los mismos.

Por nematocidas se entienden los ingredientes activos que tienen un efecto sobre los nematodos relacionados con la agricultura, como la reducción de los daños provocados por los mismos. Los ejemplos de nematocidas que pueden usarse en la presente divulgación incluyen, pero no se limitan a: una avermectina (por ejemplo, abamectina), nematocidas de carbamato (por ejemplo, aldicarb, tiadicarb, carbofurano, carbosulfán, oxamilo, aldoxicarb, etoprop, metomilo, benomilo, alanicarb), nematocidas organofosforados (por ejemplo, fenamifos (fenamifos), fensulfotión, terbufos, fostiazato, dimetoato, fosfocarb, diclofentiól, isamidofós, fostietán, isazofós etoprofós, cadusafós, terbufós, clorpirifos, diclofentiól, heterofos, isamidofós, mecarfón, forato, tionazina, triazofós, diamidafós, fostietán, fosfamidón, captán y mezclas de los mismos.

Por reguladores del crecimiento vegetal se entienden los ingredientes activos usados para influir en las características de crecimiento de las plantas. Entre los ejemplos de reguladores del crecimiento de las plantas que pueden usarse en la presente divulgación se incluyen, entre otros: ácido 1-naftalenoacético, sal K de ácido 1-naftalenoacético, 1-naftol, ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), 2,4-DB, 2,4-DEP, ácido 2,3,5-triidobenzoico, ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético, ácido 2-naftoxiacético, sal sódica del ácido 2-naftoxiacético, ácido 3-cloro-4-hidroxifenilacético, ácido 3-indoleacético, ácido 4-bifenilacético, ácido 4-clorofenoxiacético (4-CPA), ácido 4-hidroxifenilacético, 6-bencilaminopurina, Auxindol, sal K de ácido α -naftalenoacético, ácido β -naftoxiacético, ácido p-clorofenoacético, dicamba, diclorprop, fenoprop, ácido indol-3-acético (IAA), ácido indol-3-acetil-DL-aspartico, ácido indol-3-acetil-DL-triptófano, ácido indol-3-acetil-L-alanina, ácido indol-3-acetil-L-valina, ácido indol-3-butírico (IBA), sal K de ácido indol-3-butírico, ácido indol-3-propiónico; ácido α -naftalenacético, indol-3-acetato de metilo, naftalenacetamida, ácido naftalenacético (NAA), ácido fenilacético, picloram, naftenato de potasio, naftenato de sodio, alcohol 4-hidroxifenílico, 4-CPPU, 6-bencilaminopurina (BA), 6-(Y,Y-dimetilalamino)purina (2iP), 2-iP-2HCl, adenina, hemisulfato de adenina, benciladenina, kinetina, metatopolina, N6-benzoiladenina, N-bencil-9-(2-tetrahidropiranyl) adenina (BP A), N-(2-cloro-4-piridil)-N-fenilurea, ácido giberélico (GA_3), giberelinas, giberelinas A4 + A7 ($GA_{4/7}$), etileno y ácido abscísico.

El término "sustrato objetivo" se refiere a los sitios de follaje de las plantas subyacente que son el destino pretendido para el pesticida incluyendo, pero sin limitarse a, superficies naturales del suelo como tierra, agua (lagos, estanques, pantanos, ciénagas, arroyos, charcos, etc.) y superficies artificiales como el pavimento; una plaga; o una combinación de los mismos.

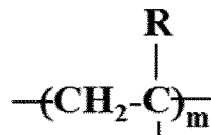
Una "plaga" incluye generalmente insectos, ácaros, garrapatas y otros artrópodos; agentes patógenos como hongos, protozoos, bacterias y virus; helmintos, nematodos (ascárides), cestodos (tenias), plathelminthos (platelmintos), trematodos (gusanos trematodos) y otros gusanos; parásitos esporozoos; babosas y caracoles; y vertebrados como pájaros, roedores u otros vertebrados que puedan directa o indirectamente herir o provocar enfermedades o daños en cualquier planta o parte de ella o en cualquier producto procesado, manufacturado o de otro tipo de la planta.

Una "cantidad pesticidamente eficaz" se refiere a la cantidad de un pesticida que, tras su aplicación, reduce la presencia de plagas o aumenta la resistencia de una planta a una plaga.

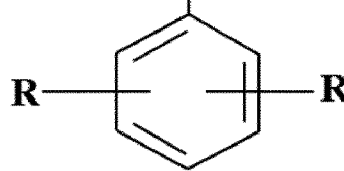
De acuerdo con un aspecto, la presente divulgación proporciona composiciones agrícolas acuosas que comprenden un dispersante obtenido a partir de la reacción de un copolímero de estireno anhídrido maleico y una monoamina poliéter y un pesticida según la reivindicación 1.

Los copolímeros de estireno anhídrido maleico son polímeros que se forman con monómeros de anhídrido estireno y maleico. Para los varios aspectos, el copolímero de estireno anhídrido maleico tiene una primera unidad constitucional de la fórmula

5

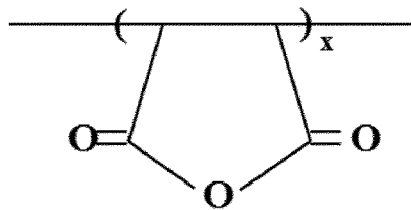


10



15 y una segunda unidad constitucional de fórmula

20



25

donde cada m y x es independientemente un número real que representa una fracción molar de la unidad constitucional respectiva en el copolímero de estireno anhídrido maleico, y cada R es independientemente un hidrógeno, un grupo aromático o un grupo alifático. Como se usa en la presente, "unidades constitucionales" se refiere a la unidad constitucional más pequeña (un grupo de átomos que comprende una parte de la estructura esencial de una macromolécula), o monómero, cuya repetición constituye una macromolécula, como un polímero.

30

Para varios aspectos, la fracción molar m se encuentra dentro de un intervalo de aproximadamente 0,50 a aproximadamente 0,89 y la fracción molar x se encuentra dentro de un intervalo de aproximadamente 0,11 a aproximadamente 0,50, donde $(m+x) = 1,00$. En aspectos de la presente divulgación, m y x son cada uno mayor que cero. Con respecto a cada grupo R , los ejemplos del grupo aromático incluyen, pero no se limitan a, fenilo, bifenilo, naftilo, fenilo o bifenilo y naftilo sustituido. Ejemplos del grupo alifático incluyen, pero no se limitan a, alquilo y alquilo alicíclico.

35

40

Los copolímeros de estireno anhídrido maleico que pueden usarse en la presente divulgación pueden seleccionarse entre un copolímero de estireno anhídrido maleico o mezclas de copolímeros de estireno anhídrido maleico, y tener una relación molar estireno/anhídrido maleico de por lo menos 6,0:1,0, y en otros aspectos de por lo menos 7,0:1,0 (ver la Figura 1). Al contrario de lo que se enseña generalmente con respecto a los dispersantes del estado de la técnica, el solicitante ha descubierto inesperadamente que una relación de estireno a anhídrido maleico de por lo menos 6,0:1,0 es crítica para la capacidad de los dispersantes inventivos para permitir que las composiciones de concentrado de suspensión agroquímica sean molidas, para minimizar la viscosidad de las suspensiones de partículas concentradas a temperaturas elevadas mientras están bajo cizallamiento constante, y para reducir o prevenir la maduración de Ostwald de pesticidas ligeramente solubles en agua.

45

50

De acuerdo con la invención, los copolímeros de estireno anhídrido maleico se seleccionan a partir de un copolímero de estireno anhídrido maleico o mezclas de copolímeros de estireno anhídrido maleico, y tienen una relación molar estireno/anhídrido maleico dentro de un intervalo de 6,0:1,0 a 8,0:1,0.

55

De acuerdo con otro aspecto, los copolímeros de estireno anhídrido maleico que pueden usarse en la presente divulgación pueden seleccionarse de un copolímero de estireno anhídrido maleico o mezclas de copolímeros de estireno anhídrido maleico, y tener un peso molecular medio en peso (M_w) inferior a 50.000 gramos por mol (g/mol), en otros aspectos inferior a 20.000 g/mol, y en todavía más aspectos inferior a 15.000 g/mol. El peso molecular medio ponderado puede determinarse mediante cromatografía de permeación en gel (GPC).

60

De acuerdo con otro aspecto, pueden incorporarse otros monómeros, además del estireno, a la estructura principal del copolímero de estireno anhídrido maleico. En general, los monómeros adecuados para su uso son los que tienen un peso molecular bajo para mantener el peso molecular global del polímero final relativamente bajo (por ejemplo, menos de 15.000 g/mol) para que siga siendo relativamente soluble en agua. Entre los posibles monómeros que pueden estar presentes, además del estireno, se incluyen olefinas como el etileno, dienos conjugados como el 1,3-butadieno y el isopreno, ácido acrílico, acrilatos y metacrilatos de alquilo, especialmente de alquilo inferior como el metilo, el etilo y el, los ésteres butílicos y etilhexílicos, acetato de vinilo, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, acrilamidas,

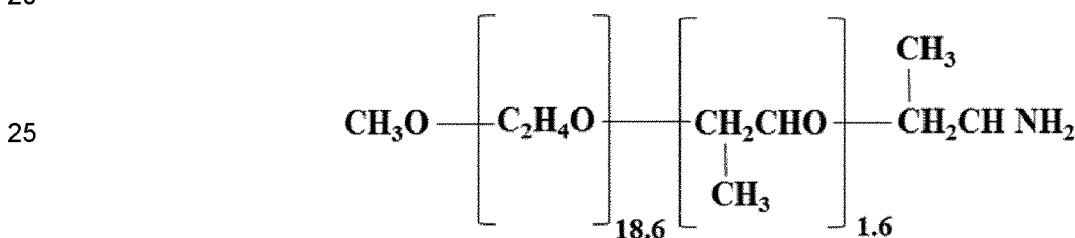
65

metacrilamidas, éteres insaturados como los alquil vinil éteres, por ejemplo, los éteres metílicos y etílicos, AMPS, alfa-metil estireno y metacrilato de hidroxietilo.

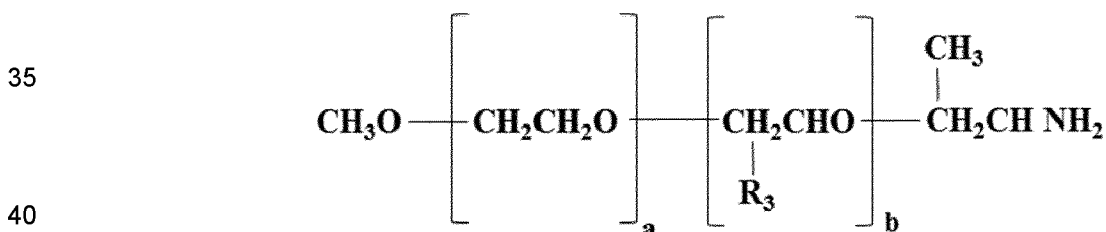
5 Los anhídridos estireno maleicos disponibles comercialmente que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, las resinas SMA® EF-40, SMA® EF-60 y SMA® EF-80 (disponibles de Total Cray Valley).

10 De acuerdo con la invención, el copolímero de estireno anhídrido maleico se hace reaccionar con una poliéter monoamina que es una polioxietileno polioxipropileno monoamina que tiene una relación molar de EO a PO mayor o igual a 3. De acuerdo con la invención, el peso molecular del reactante de poliéter monoamina es cualquier peso molecular entre 600 y 3000. En casos en los que se emplean mezclas de tales aminas para producir un producto de reacción de la presente, el peso molecular preferido será en realidad un peso molecular medio de todas las aminas presentes, como reconocerán los expertos en la técnica que la producción de tales aminas alcoxiladas da como resultado inherentemente la producción de una mezcla de aminas, por la naturaleza del proceso.

15 Los Ejemplos de poliéter monoaminas adecuadas para su uso en esta divulgación incluyen, sin limitación, las comercializadas por Huntsman Petrochemical LLC de The Woodlands, Texas con las marcas comerciales JEFFAMINE® y SURFONAMINE®, así como compuestos análogos ofrecidos por otras empresas que comprenden aminas primarias polioxialquiladas. Los ejemplos incluyen JEFFAMINE® M-1000 y JEFFAMINE® M-2070 que tienen las siguientes estructuras:



30 y



45 donde $\text{R}_3 = \text{H}$ o CH_3 , a es de aproximadamente 3 a aproximadamente 32 y b es de aproximadamente 10 a aproximadamente 32. Aunque estos compuestos están terminados en metoxi, la poliéter monoamina también puede estar terminada con otros grupos en los que el grupo metilo del grupo metoxi se sustituye por un hidrocarburo superior como etilo, propilo, butilo, fenilo o bencilo. La terminación amina es típicamente un grupo amina primario. Otros ejemplos no limitativos representativos adicionales de poliéteres con terminación amina adecuados para su uso en la puesta en práctica de la presente divulgación incluyen la SURFONAMINA® E L-100 amina, una amina de peso molecular 1000 con capa de metilo que tiene una relación PO/EO de 3/19; SURFONAMINA® L-207 amina, una amina de peso molecular 2000 con cubierta de metilo que tiene una relación PO/EO de 10/31; SURFONAMINA® L-300 amina, una amina de peso molecular 3000 con cubierta de metilo que tiene una relación PO/EO de 8/58; y JEFFAMINA®, M-2095, una amina de peso molecular 2000 con cubierta de metilo que tiene una relación PO/EO de aproximadamente 4/41.

55 La poliéter monoamina puede prepararse usando técnicas de aminación bien conocidas como las descritas en la Patente de Estados Unidos Nº 3,654,370; la Patente de Estados Unidos Nº 4,152,353; la Patente de Estados Unidos Nº 4,618,717; la Patente de Estados Unidos Nº 4,766,245; la Patente de Estados Unidos Nº 4,960,942; la Patente de Estados Unidos Nº 4,973,761; la Patente de Estados Unidos Nº 5,003,107; la Patente de Estados Unidos Nº 5,352,835; la Patente de Estados Unidos Nº 5,422,042; y la Patente de Estados Unidos Nº 5,457,147. Generalmente, la poliéter monoamina se elabora aminando un poliéter monol con amoniaco en presencia de un catalizador como un catalizador que contiene níquel, por ejemplo, un catalizador Ni/Cu/Cr.

60 De acuerdo con la invención, la poliéter monoamina es una polioxietileno polioxipropileno monoamina que tiene una relación molar de EO a PO mayor o igual a 3 y tiene un peso molecular entre 600 y 3000.

65 La reacción entre el copolímero de estireno anhídrido maleico y la monoamina poliéter puede llevarse a cabo

5 en presencia de un solvente. Los solventes que pueden usarse son no reactivos hacia la resina copolimérica y la poliéter monoamina. En algunos aspectos, el solvente es aprótico. Por ejemplo, el solvente puede ser un solvente aromático como el benceno y un alquilbenceno como el tolueno y el xileno, un éter como el metil t-butil éter, una cetona como la metilisobutilcetona, un éster como el acetato de etilo, acetato de propilo, un carbonato como el carbonato de etileno, el carbonato de propileno y el carbonato de butileno, un hidrocarburo alifático halogenado como el diclorometano, lactonas como la butirolactona y un nitrito alifático como el butironitrilo. También pueden usarse mezclas de solventes. También pueden usarse cosolventes para cambiar las propiedades de los solventes o de las mezclas de solventes. El solvente puede usarse en cantidades suficientes para disolver la resina copolimérica y, opcionalmente, el producto de reacción de la presente divulgación. La cantidad de solvente usada puede variar ampliamente y será cualquier cantidad adecuada para elaborar el producto de reacción, como es evidente para un experto en la técnica.

15 El dispersante obtenido a partir de la reacción del copolímero de estireno anhídrido maleico y la poliéter monoamina puede denominarse ácido ámico (o "media amida"). Como el producto de reacción puede formar un polímero que tiene más de un grupo ácido ámico, el producto de reacción puede ser un ácido poliámico. Además de la media amida, el ácido ámico también tiene un grupo funcional ácido carboxílico. Este producto de reacción puede obtenerse a temperaturas de reacción relativamente suaves como resultado de la alta reactividad del enlace anhídrido. Temperaturas inferiores a 100° C, y en algunas realizaciones inferiores a aproximadamente 60° C, son suficientes para convertir el anhídrido en ácido ámico cuando está presente la poliéter monoamina. A temperaturas de reacción más altas, es posible formar una imida por condensación y eliminación de agua. Aunque la formación de imidas no es perjudicial para el rendimiento del producto resultante, no es objeto de la presente divulgación la formación de imidas.

25 En un aspecto de la presente divulgación, el grupo o grupos de ácido carboxílico que forman parte del producto de reacción de ácido ámico o ácido poliámico se neutralizan parcial o totalmente. Estos grupos de ácido carboxílico pueden neutralizarse mediante sodio, potasio, calcio, amoníaco, otras alquilaminas u otros productos químicos de neutralización conocidos por los expertos en la técnica. Dejando los grupos de ácido carboxílico solos o neutralizando parcial o totalmente los grupos de ácido carboxílico, un experto en la técnica puede ser capaz de afinar una composición agrícola para una aplicación particular.

30 El dispersante puede elaborarse disolviendo el copolímero de estireno anhídrido maleico en un solvente no reactivo, como carbonato de propileno, y haciendo reaccionar la mezcla con la poliéter monoamina deseada para obtener el ácido ámico. La resina y el solvente pueden calentarse a aproximadamente 60° C antes de añadir la poliéter monoamina para facilitar de este modo una reacción más rápida. El orden de adición no se considera crítico y, como tal, la resina de anhídrido puede añadirse a la monoamina. Típicamente, se añaden cantidades estequiométricas de monoamina con respecto a la cantidad de anhídrido en la resina. Sin embargo, se cree que cantidades mayores o menores que las estequiométricas de monoamina también pueden formar un dispersante excelente. El solvente no reactivo actuará como ayuda de procesado para simplificar la síntesis del producto dispersante. En algunos aspectos, el solvente puede dejarse en el producto dispersante, mientras que en otros aspectos el solvente puede eliminarse del producto dispersante. Puede usarse/eliminarse tanto solvente como se desee. Por último, el producto de reacción puede aislarse y purificarse, según se desee, mediante técnicas bien conocidas por los expertos en la técnica.

45 En algunos aspectos, el dispersante de la presente divulgación tendrá una viscosidad máxima de 800 mPa s a 25° C. En otros aspectos, el dispersante de la presente divulgación puede tener un contenido total de sólidos (%) de menos de aproximadamente 60, o menos de aproximadamente 55, o incluso de menos de aproximadamente 50. En otros aspectos, el dispersante de la presente divulgación puede tener un contenido total de sólidos (%) de más de aproximadamente 35, o más de aproximadamente 40, o incluso más de aproximadamente 45.

50 Los dispersantes de la presente divulgación ofrecen ventajas sobre los dispersantes del estado de la técnica preparados a partir de copolímeros de estireno anhídrido maleico que tienen una relación molar estireno/anhídrido maleico fuera de la relación molar inventiva, ya que las composiciones agrícolas que contienen los dispersantes inventivos mostrarán una viscosidad más baja y un mejor rendimiento a temperatura elevada. Los dispersantes reivindicados también pueden reducir o prevenir la maduración de Ostwald y permitir la molienda de alto cizallamiento de composiciones concentradas de suspensión de productos agroquímicos, así como mejorar su capacidad de suspensión cuando se diluyen en agua antes de su aplicación a un sustrato.

55 En algunas realizaciones, el pesticida es poco soluble en agua. En estas realizaciones, es soluble en agua a 20° C hasta un máximo de 10 g/l, preferentemente hasta un máximo de 3 g/l, y en particular hasta un máximo de 0,5 g/l. El pesticida habitualmente es sólido a 20° C. En algunas realizaciones, el pesticida tiene un punto de fusión de por lo menos 50° C, o por lo menos 80° C y en particular por lo menos 120° C.

60 De acuerdo con una realización, la composición agrícola acuosa contiene por lo menos aproximadamente un 0,1% en peso del dispersante, o por lo menos aproximadamente un 0,5% en peso del dispersante, o por lo menos aproximadamente un 1% en peso del dispersante, o por lo menos aproximadamente un 3% en peso del dispersante, o incluso por lo menos aproximadamente un 5% en peso del dispersante, sobre la base del peso total de la composición agrícola acuosa.

5 En otra realización, la composición agrícola acuosa contiene menos de aproximadamente un 7% en peso del dispersante, o menos de aproximadamente un 6% en peso del dispersante, o menos de aproximadamente un 5% en peso del dispersante, o menos de aproximadamente un 4% en peso del dispersante, o incluso menos de aproximadamente un 3% en peso del dispersante, sobre la base del peso total de la composición agrícola acuosa.

10 En otra realización más, la composición agrícola acuosa contiene aproximadamente un 0,05% - 7% en peso del dispersante, o aproximadamente un 0,5% - 6% en peso del dispersante, o aproximadamente un 1% - 5,5% en peso del dispersante, o incluso aproximadamente un 3% - 5% en peso del dispersante, sobre la base del peso total de la composición agrícola acuosa.

15 La composición agrícola acuosa también puede contener por lo menos aproximadamente un 0,5% en peso del pesticida. En algunas realizaciones, comprende por lo menos aproximadamente un 2% en peso, o incluso por lo menos aproximadamente un 5% en peso, del pesticida, sobre la base del peso total de la composición agrícola acuosa.

20 En otras realizaciones, la composición agrícola acuosa puede comprender hasta aproximadamente un 70% en peso, o hasta aproximadamente un 65% en peso, o hasta aproximadamente un 60% en peso, o hasta aproximadamente un 50% en peso, o incluso hasta aproximadamente un 40% en peso del pesticida, sobre la base del peso total de la composición agrícola acuosa. En caso de que la composición agrícola acuosa contenga otro pesticida, las cantidades mencionadas se aplicarán a la cantidad total de pesticida y de otro pesticida.

25 Por lo menos un pesticida está presente en forma suspendida en la composición agrícola acuosa. Otro pesticida puede estar presente en forma suspendida, emulsionada o disuelta, prefiriéndose la forma emulsionada. El pesticida adicional puede seleccionarse del grupo de los fungicidas, insecticidas, nematocidas, herbicidas, protectores, reguladores del crecimiento de las plantas y mezclas de los mismos. Por tanto, en otro aspecto, se proporciona una composición concentrada de suspensión agroquímica que comprende: a) una fase acuosa continua; b) un pesticida parcialmente soluble en agua; y c) el dispersante de la presente divulgación.

30 La composición agrícola acuosa puede comprender además por lo menos aproximadamente un 10% en peso de agua, o por lo menos aproximadamente un 30% en peso, y en particular por lo menos aproximadamente un 45% en peso, de agua, sobre la base del peso total de la composición agrícola acuosa. En otra realización, la composición agrícola acuosa puede comprender hasta aproximadamente un 90%, o incluso hasta aproximadamente un 75% en peso de agua, sobre la base del total de la composición agrícola acuosa.

35 La composición agrícola acuosa también puede comprender auxiliares de formulación agroquímicos. Los auxiliares de formulación adecuados son dispersantes distintos de los de la presente divulgación, solventes, portadores líquidos, portadores sólidos o cargas, surfactantes, emulsionantes, agentes humectantes, promotores de la solubilidad, promotores de la penetración, coloides protectores, adhesivos, espesantes, humectantes, repelentes, atrayentes, estimulantes de la alimentación, agentes compatibilizantes, bactericidas, anticongelantes, inhibidores de la espuma, colorantes, adhesivos y aglutinantes.

40 Las composiciones acuosas agroquímicas pueden ser útiles para el control de hongos fitopatógenos y/o el crecimiento indeseado de plantas y/o el ataque indeseado de insectos o ácaros y/o para regular el crecimiento de plantas, donde se permite que la composición actúe sobre las plagas particulares, su hábitat o las plantas a proteger de la plaga respectiva, el suelo y/o las plantas indeseadas y/o las plantas útiles y/o su hábitat. Además, el uso de las composiciones agroquímicas acuosas puede controlar el ataque indeseado de insectos o ácaros a las plantas y/o controlar los hongos fitopatógenos y/o controlar el crecimiento indeseado de las plantas, en cuyo caso los materiales de siembra de las plantas útiles se tratan con la composición. Por último, las composiciones agroquímicas acuosas y las composiciones concentradas en suspensión pueden presentar una maduración de Ostwald reducida. Por tanto, en otro aspecto particular, se proporciona una composición concentrada en suspensión que comprende: a) una fase acuosa continua; b) un pesticida parcialmente soluble en agua; y c) el dispersante de la presente divulgación, el agente dispersante estando presente en una cantidad suficiente para reducir o prevenir la maduración de Ostwald del pesticida (b) en la composición, como en una cantidad de por lo menos aproximadamente el 1% en peso del dispersante, o por lo menos aproximadamente el 3% en peso del dispersante, o incluso por lo menos aproximadamente el 5% en peso del dispersante, sobre la base del peso total de la composición de concentrado en suspensión.

45 50 55 De acuerdo con otro aspecto, las composiciones agroquímicas acuosas de la presente divulgación pueden usarse en métodos agrícolas convencionales. Por ejemplo, la composición agrícola acuosa puede aplicarse en posemergencia a un sustrato objetivo deseado por cualquier medio, como tanques de pulverización de avión, tanques de pulverización de mochila, cubas de inmersión de ganado, equipos agrícolas usados en la pulverización del suelo (por ejemplo, pulverizadores de pluma, pulverizadores manuales), y similares.

60 65 De acuerdo con otra realización, la tecnología descrita actualmente proporciona un método para matar o inhibir o repeler una plaga que comprende los pasos de proporcionar un pesticida en una cantidad pesticidamente eficaz, proporcionar una cantidad eficaz del dispersante de la presente divulgación, combinar el pesticida y

opcionalmente un fertilizante con el dispersante y agua para preparar una formulación agroquímica acuosa, y poner en contacto la formulación agroquímica acuosa y la plaga.

- 5 En otro aspecto, se proporciona un método para reducir o prevenir la maduración de Ostwald de una composición agrícola acuosa que comprende la adición del dispersante anterior a la composición agrícola acuosa. En un aspecto particular, la composición agrícola acuosa comprende una cantidad pesticidamente eficaz de un pesticida.

EJEMPLOS

10 Ejemplo 1: Procedimiento de síntesis de dispersantes

Se usó el siguiente procedimiento para preparar los dispersantes usados en los ejemplos siguientes.

- 15 En un recipiente de reacción adecuado equipado con calefacción eléctrica, agitación superior y una atmósfera inerte, se combinaron una resina de estireno anhídrido maleico, tetrahidrofurano (THF) seco y la monoamina JEFFAMINE®, de acuerdo con las cantidades que se muestran a continuación en la Tabla 1. La mezcla se agitó y se calentó a 115° C durante 4 horas, durante las cuales la resina se disolvió y reaccionó con la monoamina. Una vez se hubo completado la reacción, se añadió un solvente de éter de glicol y el THF se eliminó selectivamente al vacío a 70° C, dejando una solución transparente de dispersante en éter de glicol. La concentración de dispersante, sobre la base de sólidos, fue del 50%.

Tabla 1

	Parte 1 Resina SMA	Gramos Resina	Parte 2 Monoamina	Gramos Monoamina	Gramos THF	Gramos DPM	Soluble en agua	
25	Dispersante 1	SMA-1000	100	JEFFAMINE M-2070	820	900	920	Sí
	Dispersante 2	SMA-1000	100	JEFFAMINE M-1000	410	500	510	Sí
30	Dispersante 3	SMA-1000	100	JEFFAMINE M-2095	820	900	920	Sí
	Dispersante 4	SMA-1000	100	JEFFAMINE M-3085	1230	1300	1330	Sí
35	Dispersante 5	SMA-2000	100	JEFFAMINE M-2070	633	700	733	Sí
	Dispersante 6	SMA-2000	100	JEFFAMINE M-1000	316	400	416	Sí
40	Dispersante 7	SMA-2000	100	JEFFAMINE M-2095	633	700	733	Sí
	Dispersante 8	SMA-2000	100	JEFFAMINE M-3085	949	1000	1049	Sí
45	Dispersante 9	SMA-3000	100	JEFFAMINE M-2070	508	600	608	Sí
	Dispersante 10	SMA-3000	100	JEFFAMINE M-1000	254	300	354	Sí
50	Dispersante 11	SMA-3000	100	JEFFAMINE M-2095	508	600	608	Sí
	Dispersante 12	SMA-3000	100	JEFFAMINE M-3085	762	800	862	Sí
55	Dispersante 13	SMA EF-40	100	JEFFAMINE M-2070	383	500	483	Sí
	Dispersante 14	SMA EF-40	100	JEFFAMINE M-1000	192	300	292	Sí
	Dispersante 15	SMA EF-40	100	JEFFAMINE M-2095	383	500	483	Sí
60	Dispersante 16	SMA EF-40	100	JEFFAMINE M-3085	575	700	675	Sí
	Dispersante 17	SMA EF-60	100	JEFFAMINE M-2070	278	400	378	Sí
65	Dispersante 18	SMA EF-60	100	JEFFAMINE M-1000	139	200	239	Sí

(continuación)

	Parte 1 Resina SMA	Gramos Resina	Parte 2 Monoamina	Gramos Monoamina	Gramos THF	Gramos DPM	Soluble en agua	
5	Dispersante 19	SMA EF-60	100	JEFFAMINE M-2095	278	400	378	SÍ
	Dispersante 20	SMA EF-60	100	JEFFAMINE M-3085	417	500	517	SÍ
10	Dispersante 21	SMA EF-80	100	JEFFAMINE M-2070	214	300	314	SÍ
	Dispersante 22	SMA EF-80	100	JEFFAMINE M-1000	107	200	207	SÍ
15	Dispersante 23	SMA EF-80	100	JEFFAMINE M-2095	214	300	314	SÍ
	Dispersante 24	SMA EF-80	100	JEFFAMINE M-3085	321	400	421	SÍ
	Dispersante 25	SMA-1000	100	JEFFAMINE M-600	246	300	346	NO
20	Dispersante 26	SMA-1000	100	JEFFAMINE M-2005	820	900	920	NO
	Dispersante 27	SMA-2000	100	JEFFAMINE M-600	190	300	290	NO
25	Dispersante 28	SMA-2000	100	JEFFAMINE M-2005	633	700	733	NO
	Dispersante 29	SMA-3000	100	JEFFAMINE M-600	152	250	252	NO
30	Dispersante 30	SMA-3000	100	JEFFAMINE M-2005	508	600	608	NO
	Dispersante 31	SMA EF-40	100	JEFFAMINE M-600	115	200	215	NO
	Dispersante 32	SMA EF-40	100	JEFFAMINE M-2005	383	500	483	NO
35	Dispersante 33	SMA EF-60	100	JEFFAMINE M-600	83	200	183	NO
	Dispersante 34	SMA EF-60	100	JEFFAMINE M-2005	278	400	378	NO
40	Dispersante 35	SMA EF-60	100	JEFFAMINE M-600	64	200	164	NO
	Dispersante 36	SMA EF-60	100	JEFFAMINE M-2005	214	300	314	NO

45 Las resinas de estireno anhídrido maleico se obtuvieron de Total Cray Valley USA:

- SMA-1000 tiene una relación estireno:maleico de 1:1
- SMA-2000 tiene una relación estireno:maleico de 2:1
- SMA-3000 tiene una relación estireno:maleico de 3:1
- SMA EF-40 tiene una relación estireno:maleico de 4:1
- SMA EF-60 tiene una relación estireno:maleico de 6:1
- SMA EF-80 tiene una relación estireno:maleico de 8:1

55 Las JEFFAMINE® monoaminas se obtuvieron de Huntsman Petrochemical LLC:

- La amina JEFFAMINE® M-2070 tiene un peso molecular de aproximadamente 2000 y una relación de EO:PO de aproximadamente 3:1
- La amina JEFFAMINE® M-1000 tiene un peso molecular de aproximadamente 1000 y una relación EO:PO de aproximadamente 7,2:1.
- La amina JEFFAMINE® M-2095 tiene un peso molecular de aproximadamente 2000 y una relación EO:PO de aproximadamente 11:1
- La amina JEFFAMINE® M-3085 tiene un peso molecular de aproximadamente 3000 y una relación de EO:PO de aproximadamente 7:1
- La amina JEFFAMINE® M-600 tiene un peso molecular de aproximadamente 600 y una relación de EO:PO de aproximadamente 1:9

- JEFFAMINE® La amina M-2005 tiene un peso molecular de aproximadamente 2000 y una relación de EO:PO de aproximadamente 1:5

Los solventes THF y éter de glicol fueron tetrahidrofurano y éter metílico de dipropilenglicol, respectivamente.

Los dispersantes 25-36 (que no forman parte de la presente invención), en los que la relación EO:PO de la monoamina reaccionante era inferior a 3:1, resultaron ser insolubles en agua y, como resultado, completamente ineficaces como dispersantes para formulaciones de pesticidas de base acuosa. No se realizaron comparaciones adicionales con este grupo.

A continuación, se usaron los dispersantes 1-24 (en donde los dispersantes 1 a 16 no forman parte de la presente invención) en composiciones agroquímicas típicas. Se seleccionaron dos ingredientes activos de pesticidas, metribuzin y propanil, para comparar los 24 dispersantes solubles en agua descritos en la Tabla 1. Se comprobó la capacidad del dispersante para dispersar eficazmente partículas diminutas de pesticidas. Se comprobó así la capacidad del dispersante para dispersar eficazmente partículas diminutas de ingrediente activo del pesticida durante el proceso de reducción del tamaño de las partículas. Las comparaciones mostraron que sólo ciertas combinaciones de resina SMA y poliéter monoamina formaban dispersantes eficaces para su uso en composiciones de tipo concentrado en suspensión.

Ensayo de molienda con metribuzin

Se combinaron, metribuzin técnico (150 gramos), solución dispersante de la Tabla 1 (7,5 gramos), agente humectante (agente Surfonic® L24-7, disponible en Huntsman Petrochemical LLC, 4,8 gramos), propilenglicol (19,2 gramos) y agua (118,2 gramos) en un vaso de precipitados y se mezclaron con una espátula. A continuación, la lechada se transfirió a un molino de bolas (Eiger Mini-100, disponible en EMI, Grayslake, IL) y se intentó moler a 2500 rpm usando medios de vidrio de 1 mm durante 10 minutos. Dependiendo del dispersante seleccionado de la Tabla 1, la molienda fue satisfactoria o no. La molienda satisfactoria dio lugar a una suspensión suave y fluida de color claro con un tamaño mediano de partícula de alrededor de 4 micras. La molienda se consideraba fallida cuando, durante el proceso de molienda, la mezcla se convertía en una pasta que no podía fluir ni seguir moliéndose. Cuando la molienda no tuvo éxito, el tamaño mediano de las partículas era generalmente mayor de 100 micras. Una pasta es inaceptable porque no puede transferirse fácilmente mediante bombeo y no se vierte desde un envase de plástico estándar. La tabla 2 proporciona los resultados del ensayo de molienda con metribuzina.

Tabla 2

Dispersante (ver la tabla 1)	Aspecto de la suspensión de metribuzin	Éxito
1	Pasta	NO
2	Pasta	NO
3	Pasta	NO
4	Pasta	NO
5	Pasta	NO
6	Pasta	NO
7	Pasta	NO
8	Pasta	NO
9	Pasta	NO
10	Pasta	NO
11	Pasta	NO
12	Pasta	NO
13	Líquido fluido	SÍ
14	Líquido fluido	SÍ
15	Líquido fluido	SÍ
16	Líquido fluido	SÍ
17	Líquido fluido	SÍ
18	Líquido fluido	SÍ
19	Líquido fluido	SÍ
20	Líquido fluido	SÍ
21	Líquido fluido	SÍ
22	Líquido fluido	SÍ
23	Líquido fluido	SÍ
24	Líquido fluido	SÍ

Ensayo de molienda con propanil

Se combinaron propanil técnico (150 gramos), solución dispersante de la Tabla 1 (7,5 gramos), agente humectante (Surfonic L24-7® agent, 4,8 gramos), propilenglicol (19,2 gramos) y agua (118,2 gramos) en un vaso de precipitados y se mezclaron con una espátula. A continuación, la lechada se transfirió a un molino de bolas (Eiger Mini-100, disponible de EMI, Grayslake, IL) y se intentó moler a 2500 rpm usando medios de vidrio de 1 mm durante 10 minutos. Dependiendo del dispersante seleccionado de la Tabla 1, la molienda fue satisfactoria o no. La molienda satisfactoria dio lugar a una suspensión suave y fluida de color claro con un tamaño mediano de partícula de alrededor de 4 micras. La molienda se consideraba fallida cuando, durante el proceso de molienda, la mezcla se convertía en una pasta que no podía fluir ni seguir moliéndose. Cuando la molienda no tenía éxito, el tamaño medio de las partículas era inaceptablemente grande, generalmente mayor de 100 micras. Una pasta es inaceptable porque no puede transferirse fácilmente mediante bombeo y no se vierte desde un envase de plástico estándar. La tabla 3 muestra los resultados del ensayo de molienda con propanil.

Tabla 3

Dispersante (ver la tabla 1)	Aspecto de la suspensión de Propanil	Éxito
1	Pasta	NO
2	Pasta	NO
3	Pasta	NO
4	Pasta	NO
5	Pasta	NO
6	Pasta	NO
7	Pasta	NO
8	Pasta	NO
9	Pasta	NO
10	Pasta	NO
11	Pasta	NO
12	Pasta	NO
13	Líquido fluido	SÍ
14	Líquido fluido	SÍ
15	Líquido fluido	SÍ
16	Líquido fluido	SÍ
17	Líquido fluido	SÍ
18	Líquido fluido	SÍ
19	Líquido fluido	SÍ
20	Líquido fluido	SÍ
21	Líquido fluido	SÍ
22	Líquido fluido	SÍ
23	Líquido fluido	SÍ
24	Líquido fluido	SÍ

Los ensayos de molienda anteriores, tanto con metribuzin como con propanil, demuestran que para que la molienda y la reducción del tamaño de las partículas tengan éxito, el dispersante debe comprender un SMA con una relación molar de estireno a anhídrido maleico de 4:1 o más.

Ejemplo 2: Comparación de la estructura del dispersante y la maduración de Ostwald

Este ejemplo pone de relieve el hecho de que los dispersantes inventivos inhiben más eficazmente la maduración de Ostwald en comparación con dispersantes estructuralmente similares del estado de la técnica.

En general, si se dispersan en un medio partículas con un intervalo amplio de tamaños, habrá una tasa diferencial de disolución de las partículas en el medio. La disolución diferencial hace que las partículas más pequeñas sean termodinámicamente inestables con respecto a las partículas más grandes y da lugar a un flujo de material de las partículas más pequeñas a las partículas más grandes. El efecto de esto es que las partículas más pequeñas se disuelven en el medio, mientras que el material disuelto se deposita en las partículas más grandes, lo que da lugar a un aumento del tamaño de las partículas. Uno de estos mecanismos de crecimiento de partículas se conoce como maduración de Ostwald.

El crecimiento de partículas en una dispersión puede dar como resultado la inestabilidad de la dispersión durante el almacenamiento, lo que da como resultado la sedimentación de partículas de la dispersión. Es

especialmente importante que el tamaño de las partículas en una dispersión de un ingrediente activo permanezca constante, ya que es probable que un cambio en el tamaño de las partículas afecte a la disponibilidad, toxicidad y, por tanto, a la eficacia del ingrediente.

5 Para probar y comparar el efecto del dispersante inventivo sobre la maduración de Ostwald con el de los dispersantes más avanzados, se prepararon formulaciones en suspensión del insecticida imidacloprid. Los seis dispersantes seleccionados fueron (ver la tabla 1):

- 10 Solución dispersante 2 (proporción 1:1)
- Solución dispersante 6 (proporción 2:1)
- Solución dispersante 10 (proporción 3:1)
- Solución dispersante 14 (proporción 4:1)
- Solución dispersante 18 (proporción 6:1)
- 15 Solución dispersante 22 (proporción 8:1)

Las seis formulaciones se prepararon de la siguiente manera:

Se combinaron imidacloprid técnico (150 gramos), solución dispersante de la Tabla 1 (7,5 gramos), agente humectante (agente Surfonic L24-7®, 4,8 gramos), propilenglicol (19,2 gramos) y agua (118,2 gramos) en un vaso de precipitados y se mezclaron con una espátula. A continuación, la suspensión se transfirió a un molino de bolas (Eiger Mini-100, disponible en EMI, Grayslake, IL) y se molió durante 10 minutos a 2.500 rpm usando medios de vidrio de 1,0 mm. La suspensión se descargó del molino y se mezcló con una solución al 1% de goma xantana (goma xantana Kelzan® S, disponible de Kelco Corporation), en una proporción de 9 partes de suspensión por 1 parte de solución de goma. La distribución inicial del tamaño de las partículas se determinó para cada muestra usando un analizador de tamaño de partículas por dispersión de luz Horiba LA-300. A continuación, las seis formulaciones en suspensión de imidacloprid se colocaron en un horno a 54° C durante 2 semanas, se sacaron y se almacenaron a 20° C durante 10 semanas. En ese momento, se midió de nuevo la distribución del tamaño de las partículas de cada muestra. Los datos sobre el tamaño de las partículas se tabulan en la Tabla 4 y se muestran gráficamente en la Figura 2:

Tabla 4

Muestra	Solución dispersante	D0.1 inicial	D0,5 inicial	D0.9 inicial	D0.1 final	D0.5 final	D0.9 final	Aumento de la mediana, %.
1	2	1.32µ	2.60µ	4.96µ	2.10µ	5.26µ	11.57µ	51
2	6	1.34µ	2.78µ	5.84µ	1.98µ	4.73µ	11.03µ	41
3	10	1.25µ	2.59µ	4.93µ	1.86µ	4.12µ	9.12µ	37
4	14	1.24µ	2.29µ	4.02µ	1.68µ	3.21µ	5.90µ	29
5	18	1.28µ	2.65µ	5.19µ	1.68µ	3.23µ	6.02µ	18
6	22	1.28µ	2.61µ	5.00µ	1.67µ	3.15µ	5.80µ	17

40 Por tanto, como demuestra lo anterior, las proporciones molares de estireno y anhídrido maleico de 4:1 o superiores proporcionan un control superior de la maduración de Ostwald en suspensiones agroquímicas.

Ejemplo 3: Comparación de la estructura del dispersante y la reología de la formulación

45 Este ejemplo demuestra que es necesaria una alta relación molar estireno:anhídrido maleico, de 4:1 o superior, para preparar un dispersante con un rendimiento reológico superior en composiciones concentradas en suspensión. En particular, durante un proceso de fabricación, las partículas de un pesticida (por ejemplo, imidacloprid técnico) deben reducirse de tamaño a un intervalo de 1-10 micras en un molino industrial de medios grande. Este proceso somete a la suspensión a elevadas fuerzas de cizallamiento, y la suspensión puede alcanzar altas temperaturas si el molino no se enfría adecuadamente. Los dispersantes deben ser capaces de mantener la viscosidad baja durante esta fase de la fabricación para que pueda transferirse fácilmente de un tanque a otro mediante bombeo.

50 Las propiedades reológicas de las seis suspensiones de imidacloprid descritas en el ejemplo 2 anterior se analizaron usando un reómetro TA Instruments AR-2000 ex, equipado con un sistema térmico Peltier, usando una configuración placa/placa. La viscosidad de las seis muestras se midió individualmente en función de la temperatura, mientras se sometían a un cizallamiento constante de 100 s-1. La Figura 3 muestra la viscosidad de las seis suspensiones de imidacloprid al aumentar la temperatura de 40° C a 65° C. Cada curva de la Figura 3 representa una de las seis suspensiones elaboradas con dispersantes que contienen diferentes relaciones de estireno y anhídrido maleico. Esta relación se muestra junto a cada curva. Los dispersantes más eficaces proporcionarán la menor viscosidad de suspensión a cualquier temperatura dada. A partir de esta figura, es evidente que el mejor rendimiento se produce cuando se usan relaciones molares de estireno y anhídrido maleico de 4:1, 6:1 y 8:1 al preparar el dispersante.

65 Por tanto, como demuestran los resultados de los Ejemplos anteriores, los dispersantes de la presente divulgación pueden reducir muchos problemas a los que nos enfrentamos durante el proceso de producción de la

formulación y mejorar la estabilidad de almacenamiento de la formulación acabada, incluyendo la reducción o prevención de a) la formación de pasta que puede producirse a temperaturas moderadas durante el paso de molienda de la formulación, b) la maduración de Ostwald de la suspensión durante el almacenamiento del producto, y c) el control deficiente de la viscosidad durante las operaciones de molienda a temperatura elevada.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición agrícola acuosa que comprende un dispersante obtenido a partir de la reacción de un copolímero de estireno anhídrido maleico que tiene una relación molar de estireno a anhídrido maleico de por lo menos 6,0:1,0 y una poliéter monoamina que es una polioxietileno polioxipropileno monoamina que tiene una relación molar de EO a PO mayor o igual a 3 y un pesticida.
- 10 2. La composición agrícola acuosa de la reivindicación 1, en donde el dispersante está presente en una cantidad del 1% - 5,5% en peso, sobre la base del peso total de la composición agrícola acuosa.
- 15 3. La composición agrícola acuosa de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el pesticida está presente en una cantidad de hasta el 70% en peso, sobre la base del peso total de la composición agrícola acuosa.
- 20 4. Un método no terapéutico para matar o inhibir o repeler una plaga que comprende los pasos de proporcionar un pesticida en una cantidad pesticidamente eficaz, proporcionar una cantidad eficaz del dispersante como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, combinar el pesticida con el dispersante y agua para preparar una formulación agroquímica acuosa, y poner en contacto la formulación agroquímica acuosa y la plaga.
5. Un método para reducir o prevenir la maduración de Ostwald de una composición agrícola acuosa que comprende añadir el dispersante como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 a la composición agrícola acuosa en donde la composición agrícola acuosa comprende una cantidad pesticidamente eficaz de un pesticida.

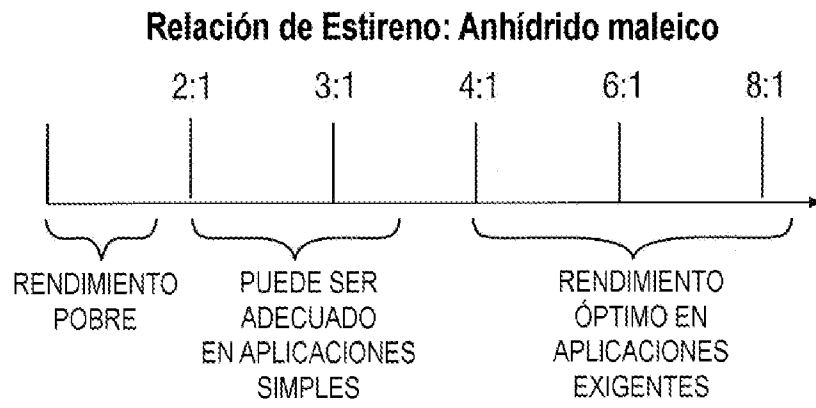


FIG. 1

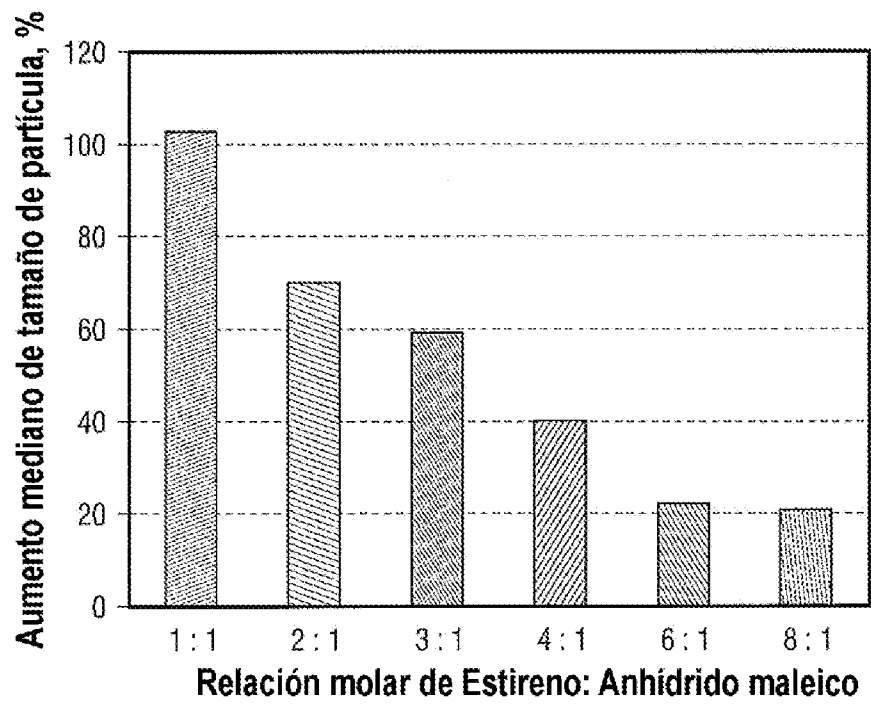


FIG. 2

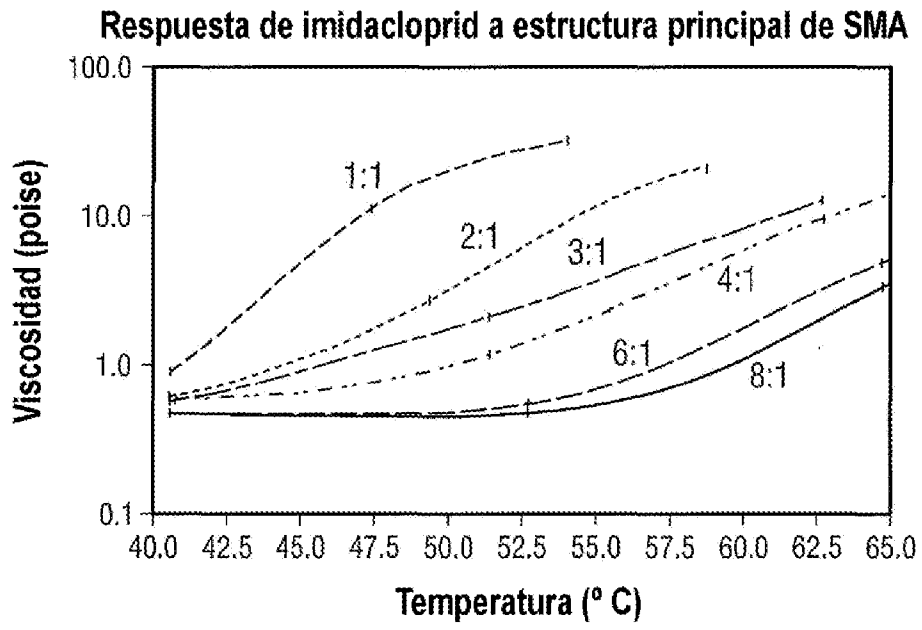


FIG. 3