

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 178**

51 Int. Cl.:

A01N 47/36 (2006.01)
A01N 37/34 (2006.01)
A01N 37/40 (2006.01)
A01N 41/10 (2006.01)
A01N 43/40 (2006.01)
A01P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2013 PCT/JP2013/062649**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2013 WO13168643**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2013 E 13788253 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2848126**

54 Título: **Composición herbicida**

30 Prioridad:

08.05.2012 JP 2012107101

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

14.02.2019

73 Titular/es:

**ISHIHARA SANGYO KAISHA, LTD. (100.0%)
 3-15 Edobori 1-chome, Nishi-ku
 Osaka-shi, Osaka 550-0002, JP**

72 Inventor/es:

**YAMADA, RYU;
 OKAMOTO, HIROYUKI y
 TERADA, TAKASHI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 700 178 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

Composición herbicida

5 La presente invención se refiere a una composición herbicida que comprende (a) nicosulfurón o su sal (en lo sucesivo, referido como el compuesto A), (b) prosulfurón o su sal (en lo sucesivo, referido como el compuesto B) y (c) mesotriona o su sal (en lo sucesivo, referido como compuesto C), en donde la relación de mezcla de (a) a (b) es de 40:1 a 1:5 en peso, y la relación de mezcla de (a) a (c) es de 4:1 a 1:15 en peso.

El Documento de Patente 1 describe una composición herbicida que comprende el compuesto B y un herbicida conocido específico. Además, el Documento de Patente 2 describe una composición herbicida que comprende 2-[4-(metilsulfonyl)-2-nitrobenzoyl]-1,3-ciclohexanodiona y un herbicida conocido específico.

10 Además, el Documento de Patente 3 describe una composición herbicida que comprende biciclopirona y un herbicida conocido específico.

15 Sin embargo, cualquiera de los Documentos de Patentes anteriores no describe una composición herbicida que comprende una combinación específica de compuesto A, compuesto B y compuesto C como ingredientes herbicidamente activos de la presente invención, y no describe específicamente un efecto sinérgico notable obtenido por la combinación.

Documento de Patente 1: WO93/21772

Documento de Patente 2: WO97/48276

Documento de Patente 3: EP1842426

El documento "Peak 75 WG Herbicide" de DuPont describe una composición herbicida.

20 Bohner, H. et al. *inter alia*, describe composiciones herbicidas (en Crop Talk 2002, Vol. 2, Número 2).

La Weed Control Guide 2011 patrocinada por Syngenta Canadá describe composiciones herbicidas (en Top Crop Manager, marzo de 2011).

Spiridonov et al. describe las mezclas en tanque de herbicidas para la protección del maíz (en Zashchita I Karantin Rastenii, No.1, 2009, pp. 20 y 21).

25 US 2011/166023 A1 describe una composición herbicida.

DE 199 19 951 A1 describe una composición herbicida para la represión selectiva de hierbas y malas hierbas en cultivos que son resistentes a los inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa.

30 En la actualidad, se han desarrollado y usado muchas composiciones herbicidas, pero hay una variedad de tipos de plantas no deseadas representadas por las malas hierbas que hay que controlar. Además, surgieron plantas no deseadas que tenían una sensibilidad reducida a los herbicidas (malas hierbas resistentes a los herbicidas), y en algunas aplicaciones, prácticamente, los herbicidas solo tienen efectos insuficientes.

El objeto de la presente invención es proporcionar una composición herbicida altamente activa que tiene un espectro herbicida más amplio, y un método para reprimir plantas no deseadas o inhibir su crecimiento usándolo.

35 Los presentes inventores han realizado estudios extensos para resolver los problemas anteriores y, como resultado, han encontrado que se pueden obtener efectos herbicidas inesperadamente excelentes mediante la combinación del compuesto específico A, el compuesto B y el compuesto C que son ingredientes herbicidamente activos de la presente invención, en comparación con un caso en el que los compuestos respectivos se aplican individualmente o se usan dos compuestos en combinación (por ejemplo, el compuesto A y el compuesto C se usan en combinación), y se ha llegado a la presente invención.

40 Es decir, la presente invención se refiere a una composición herbicida que comprende el compuesto A, el compuesto B y el compuesto C como ingredientes herbicidamente activos, en donde la relación de mezcla de (a) a (b) es de 40:1 a 1:5 en peso y la relación de mezcla de (a) a (c) es de 4:1 a 1:15 en peso.

45 La presente invención se refiere además a un método para reprimir plantas no deseadas o inhibir su crecimiento, que comprende aplicar una cantidad herbicidamente eficaz de compuesto A, una cantidad herbicidamente eficaz de compuesto B y una cantidad herbicidamente eficaz de compuesto C, a las plantas no deseadas o a un lugar donde crecen, en donde (A) se aplica en una cantidad de 10 a 100 g/ha, (B) se aplica en una cantidad de 2,5 a 50 g/ha, y (C) se aplica en una cantidad De 25 a 150 g/ha.

50 La composición herbicida de la presente invención es capaz de reprimir una amplia gama de plantas no deseadas que brotan en campos agrícolas o campos no agrícolas. Tiene una notable actividad herbicida cuando una composición que comprende el compuesto A y el compuesto B, y el compuesto C como tercer ingrediente específico herbicidamente

activo se usan en combinación. Representa un efecto sinérgico, es decir, un efecto herbicida mayor que la simple suma del efecto herbicida de la combinación de compuesto A y compuesto B y el efecto herbicida del tercer ingrediente herbicidamente activo.

5 Es decir, la composición herbicida de la presente invención se puede aplicar a una dosis baja en comparación con un caso en el que los respectivos ingredientes activos se aplican individualmente. Por lo tanto, es efectivo reducir la carga ambiental en un área donde se aplica la composición o un área circundante de la misma.

10 Cuando la actividad herbicida en un caso donde se combinan dos ingredientes activos, es mayor que la simple suma de las actividades herbicidas respectivas de los dos ingredientes activos (la actividad esperada), se dice que hay un efecto sinérgico. La actividad esperada por la combinación de dos ingredientes activos se puede calcular de la siguiente manera (Colby S.R., "Weed", vol. 15, p. 20-22, 1967).

$$E^1 = (\alpha + \beta) - (\alpha\beta)/100$$

Del mismo modo, la actividad esperada por la combinación de tres ingredientes activos se puede calcular de la siguiente manera.

$$E^2 = (\alpha + \beta + \gamma) - (\alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma)/100 + (\alpha\beta\gamma)/10\ 000$$

15 donde α : tasa de inhibición del crecimiento cuando se trata con x (g/ha) del herbicida X,

β : tasa de inhibición del crecimiento cuando se trata con y (g/ha) del herbicida Y,

γ : tasa de inhibición del crecimiento cuando se trata con z (g/ha) del herbicida Z,

mi^1 : tasa de inhibición del crecimiento esperada cuando se trata con x (g/ha) del herbicida X y y (g/ha) del herbicida Y.

20 mi^2 : tasa de inhibición del crecimiento esperada cuando se trata con x (g/ha) del herbicida X, y (g/ha) del herbicida Y, y z (g/ha) del herbicida Z.

Es decir, cuando la tasa de inhibición del crecimiento real (valor medido) es mayor que la tasa de inhibición del crecimiento por el cálculo anterior (valor calculado), se puede considerar que la actividad de la combinación muestra un efecto sinérgico.

25 La composición herbicida de la presente invención muestra un efecto sinérgico cuando se calcula por la fórmula anterior.

En cuanto al compuesto A, nicosulfurón (nombre común) es 2-(4,6-dimetoxipirimidin-2-ilcarbamoilsulfamoil)-N,N-dimetilnicotinamida.

30 En cuanto al compuesto B, el prosulfurón (nombre común) es 1-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il)-3-[2-(3,3,3-trifluoropropil)fenilsulfonilo]urea.

En cuanto al compuesto C, la mesotriona (nombre común) es 2-(4-metil-2-nitrobenzoi)ciclohexano-1,3-diona.

35 La sal incluida en el compuesto A, el compuesto B y el compuesto C puede ser cualquier sal siempre que sea agrícolamente aceptable. Ejemplos de ellos incluyen sales de metales alcalinos como una sal de sodio y una sal de potasio; sales de metales alcalinotérreos como una sal de magnesio y una sal de calcio; sales de amonio como una sal de monometilamonio, una sal de dimetilamonio y una sal de trietilamonio; sales de ácidos inorgánicos como un hidrócloruro, un perclorato, un sulfato y un nitrato, y sales de ácidos orgánicos como un acetato y un metanosulfonato.

40 La relación de mezcla de los compuestos respectivos en la presente invención varía dependiendo de diversas condiciones como el tipo de formulación, las condiciones climáticas, y el tipo y la etapa de crecimiento de las plantas no deseadas. La relación de mezcla del compuesto A al compuesto B es de 40:1 a 1:5 en peso. Además, la relación de mezcla del compuesto A al compuesto C, donde el compuesto C es mesotriona o su sal, es de 4:1 a 1:15 en peso.

Al usar la combinación de compuesto A y compuesto B y mesotriona adicional en combinación en una relación de mezcla de compuesto A a mesotriona de 4:1 a 1:15, se obtendrán efectos particularmente excelentes (por ejemplo, un efecto sinérgico) en comparación con otra relación de mezcla.

45 Las cantidades herbicidamente eficaces de los compuestos A, B y C varían dependiendo de varias condiciones como las relaciones de mezcla de los compuestos respectivos, el tipo de formulación, las condiciones climáticas y el tipo y la etapa de crecimiento de las plantas no deseadas.

El compuesto A se aplica en una cantidad de 10 a 100 g/ha, el compuesto B se aplica en una cantidad de 2.5 a 50 g/ha y el compuesto C se aplica en una cantidad de 25 a 150 g/ha.

Cuando el compuesto C es mesotriona o su sal, la cantidad herbicidamente eficaz del compuesto C es de 25 a 150 g/ha.

La composición herbicida de la presente invención se puede aplicar a plantas no deseadas o se puede aplicar a un lugar donde crecen. Además, se puede aplicar en cualquier momento ya sea antes o después de la aparición de las plantas no deseadas.

Además, la composición herbicida de la presente invención puede tomar diversas formas de aplicación como aplicación en el suelo, aplicación foliar, aplicación de irrigación y aplicación sumergida.

Además, puede aplicarse a campos agrícolas como campos de tierras altas, huertos y campos de arroz, y tierras no agrícolas como lomas de campos, campos en barbecho, campos de juego, campos de golf, terrenos baldíos, bosques, sitios de fábricas, lados de vías férreas y carreteras.

La composición herbicida de la presente invención puede reprimir una amplia gama de plantas no deseadas como malas hierbas anuales y malas hierbas perennes. Las plantas no deseadas que son reprimidas por la composición herbicida de la presente invención pueden ser, por ejemplo, específicamente *cyperaceae* como la juncia (*Cyperus* spp.) (como el coquillo púrpura (*Cyperus rotundus* L.), juncia de agua (*Cyperus difformis* L.), coquillo amarillo (*Cyperus esculentus* L.) o amur cyperus (*Cyperus microiria* Steud.)) o juncia de pico (*Kyllinga* spp.) (como *Kyllinga* verde (*Kyllinga brevifolia* Rottb. var. *leiolepis*)); *gramineae* como hierba de corral (*Echinochloa* spp.) (como hierba de corral (*Echinochloa crus-galli* L.), hierba de agua temprana (*Echinochloa Oryzicola* vasing.) o mijo japonés (*Echinochloa utilis* Ohwi et Yabuno)), digitaria (*Digitaria* spp.) (como summergrass (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel), guarda rocío (*Digitaria sanguinalis* L.), guarda rocío violeta (*Digitaria violascens* Link) o guarda rocío jamaicano (*Digitaria horizontalis* Willd.)), amor de hortelano (*Eleusine* spp.) (como pata de gallina (*Eleusine indica* L.), lolium (*Lolium* spp.) (como lolium italiano (*Lolium multiflorum* Lam.)), cola de zorra (*Setaria* spp.) (como cola de zorra verde (*Setaria viridis* (L.))), sorgo (*Sorghum* spp.) (como sorgo de Alepo (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) o zahína (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.)), avena (*Avena* spp.) (como avena silvestre (*Avena fatua* L.)), bromo (*Bromus* spp.) (como espiguilla (*Bromus tectorum* L.) o bromo japonés (*Bromus japonicus* Thunb.)), poa (*Poa* spp.) (como pasto azul anual (*Poa annua* L.)), hierba de cola de toro (*Alopecuro* spp.) (como hierba negra (*Alopecuro myosuroides* Huds.), cola de zorra acuática (*Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis*)), grama común *Cynodon dactylon* (L.) Pers.), panicum (*Panicum* spp.) (como pasto de guinea (*Panicum maximum* Jacq.) o falso mijo (*Panicum dichotomiflorum* (L.) Michx.)), pasto braquiaria (*Brachiaria* spp.) (como zacate de agua (*Brachiaria plantaginea* (LINK) Hitchc.), pasto alambre (*Brachiaria decumbens* Stapf) o paja pará (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf)), pasto bahía (*Paspalum* spp.) (como heno leñoso (*Paspalum dilatato* Poir.) o hierba de Vasey (*Paspalum Urvillei* Steud.)), gramínea corredora (*Rottboellia* spp.) (como gramínea corredora (*Rottboellia cochinchinensis* (LOUR.) W.D.CLAYTON)), o abrojo (*Cenchrus* spp.) (como zacate cadillo (*Cenchrus equinatus* L.)); *scrophulariaceae* como hierba gallinera (*Veronica persica* Poir.) o borro (*Veronica arvensis* L.); *compositae* como bidens (*Bidens* spp.) (como aceitilla grande (*Bidens pilosa* L.), aceitilla (*Bidens frondosa* L.) o *Bidens biternata* (Lour.) Merr. y Sherff, saetilla (*Bidens subalternans* DC.)), rama negra (*Conyza bonariensis* (L.) Cronq.), diente de león (*Taraxacum officinale* Weber), erigeron (*Conyza* spp.) (como erigeron canadiense (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist)), cadillo (*Xanthium* spp.) (como cadillo común (*Xanthium strumarium* L.)), ambrosía (*Ambrosia* spp.) (como ambrosía anual (*Ambrosia artemisiifolia* L.)), hierba cana (*Senecio* spp.) (como hierba cana común (*Senecio vulgaris* L.)); *leguminosae* como ala de pico (*Crotalaria* spp.) (como crotalaria (*Crotalaria Juncea* L.)), agatí (*Sesbania* spp.) (como agatí rostrate (*Sesbania rostrata* Bremek. & Oberm.) o arbusto de guisante amarillo (*Sesbania cannabina* (Retz.) Pers.)), lespedeza común (*Lespedeza striata* (Thunb.) Hook. et Arn.), lespedeza coreana (*Kummerowia stipulacea* (Maxim.) Makino) o trébol blanco (*Trifolium repens* L.)); *caryophyllaceae* como falso capiquí (*Cerastium glomeratum* Thuill.) o hierba de chaquera (*Stellaria* spp.) (como capiquí (*Stellaria media* L.)); *euphorbiaceae* como hierba de paloma (*Euphorbia hirta* L.), alcalifa australiana (*Acalypha australis* L.) o casalina (*Euphorbia heterophylla* L.); *plantaginaceae* como plátano chino (*Plantago asiatica* L.); *oxalidaceae* como vinagrillo (*Oxalis corniculata* L.); *apiaceae* como hidrocótula marina (*Hydrocotyle sibthorpioides* Lam); *violaceae* como violeta de Manchuria (*Viola mandshurica* W. Becker); *iridaceae* como hierba de ojos azules (*Sisyrinchium rosulatum* Bicknell); *geraniaceae* como geranio de carolina (*Geranio carolinianum* L.); *labiatae* como lamio púrpura (*Lamium purpureum* L.) o ortiga mansa (*Lamium amplexicaule* L.); *malvaceae* como hoja de terciopelo (*Abutilon theophrasti* MEDIC.) o escoba dura (*Sida spinosa* L.); *convolvulaceae* como trompillo (*Ipomoea hederacea* (L.) Jacq.), gloria de la mañana (*Ipomoea purpurea* ROTH), fin de amor (*Ipomoea quamoclit* L.), *Ipomoea grandifolia* (DAMMERMANN) O'DONNELL, campanilla (*Merremia aegyptia* (L.) URBAN) o correhuela (*Convolvulus arvensis* L.); *chenopodiaceae* como cenizo (*Chenopodium* spp.) (como ajea (*Chenopodium album* L.)); *portulacaceae* como borzolaga (*Portulaca oleracea* L.); *amaranthaceae* como bledo (*Amaranthus* spp.) (como bledo hebreo (*Amaranthus blitoides* S. Wats.), bledo de Europa (*Amaranthus lividus* L.), bledo rojo (*Amaranthus blitum* L.), bledo colorado (*Amaranthus hybridus* L., *Amaranthus patulus* Bertol.), bledo powellii (*Amaranthus powellii* S.Wats.), bledo verde (*Amaranthus viridis* L.), bledo (*Amaranthus palmeri* S.Wats.), abrebujó (*Amaranthus retroflexus* L.), bledo de frutos rojos (*Amaranthus tuberculatus* (Moq.) Sauer.), bledo tamariscinus (*Amaranthus tamariscinus* Nutt.), bledo espinoso (*Amaranthus espinoso* L.), bledo colorado (*Amaranthus quitensis* Kunth.) o bledo rudis (*Amaranthus rudis* Sauer.); *solanaceae* como hierba mora (*Solanum* spp.) (como hierba mora negra (*Solanum nigrum* L.)); *poligonaceae* como el centidonia (*Poligonum* spp.) (como pata de perdiz (*Poligonum lapathifolium* L.) o hierba pejiquera (*Poligonum scabrum* MOENCH)); *cruciferae* como cardamia flexible (*Cardamine flexuosa* WITH.), o mostaza (*Sinapis* spp.) (como mostaza silvestre (*Sinapis arvensis* L.)); *cucurbitaceae* como pepino asado (*Sicyos angulatus* L.); *commelinaceae* como canutillo de Cuba (*Commelina communis* L.); *rosaceae* como flasa

fresa (*Duchesnea chrysantha* (Zoll. Y Mor.) Miq.); *moluginacea* como anisillo (*Mollugo verticillata* L.); o *rubiaceae* como cuchillas falsas (*Galium spurium* var. *echinospermon* (Wallr.) Hayek) o azotalenguas (*Galium aparine* L.).

La composición herbicida de la presente invención es muy útil en la aplicación práctica, y por ejemplo, se pueden mencionar los siguientes casos.

5 (1) Tiene un notable efecto sinérgico, y tiene una actividad herbicida favorable incluso si las dosis de los respectivos compuestos A, B y C son pequeñas y, por lo tanto, el impacto sobre el entorno puede suprimirse.

10 (2) Se puede proporcionar una composición herbicida que tiene un efecto herbicida de larga duración, es decir, una actividad residual de larga duración, en comparación con un caso en el que el compuesto A, el compuesto B y el compuesto C se aplican individualmente, o se usan dos compuestos en combinación (por ejemplo, el compuesto A y el compuesto C) se usan en combinación).

(3) Se puede proporcionar una composición herbicida de amplio espectro que tiene altos efectos contra ambas *gramineae* y malas hierbas de hoja ancha, en comparación con un caso en el que el compuesto A, el compuesto B y el compuesto C se aplican individualmente, o se usan dos compuestos en combinación (por ejemplo, el compuesto A y el compuesto C se usan en combinación) se puede proporcionar.

15 (4) Se pueden reprimir *Gramineae* anuales y perennes como *Echinochloa* spp., *Digitaria* spp., *Setaria* spp., *Poa* spp., *Avena* spp., *Agropyron* spp., *Alopecurus* spp., *Eleusine* spp., *Rottboellia* spp., *Sorghum* spp. y *Panicum* spp., que son problemáticas como malas hierbas tóxicas, en los campos agrícolas, particularmente los campos de maíz.

(5) Tiene una alta actividad herbicida también contra las malas hierbas en la etapa tardía de la hoja, como las malas hierbas en la fase de 8 hojas, y particularmente notable para *gramineae*.

20 (6) Tiene una actividad herbicida favorable contra *gramineae* y malas hierbas de hoja ancha ya sea por aplicación foliar o por aplicación al suelo.

(7) Tiene una alta actividad herbicida contra las malas hierbas que tienen una sensibilidad reducida a los inhibidores de la ALS (sintasa acetolactato), como *cyperaceae*, *amaranthaceae*, *compositae*, *cruciferae*, *caryophyllaceae*, y *gramineae*.

25 (8) Tiene una alta actividad herbicida contra las malas hierbas que tienen una sensibilidad reducida a los inhibidores del PSII (fotosistema II), como *gramineae*, *chenopodiaceae*, *amaranthaceae*, *solanaceae*, *malvaceae*, *compositae* y *polygonaceae*.

(9) Tiene una alta actividad herbicida contra las malas hierbas que tienen una sensibilidad reducida a los inhibidores de 4-HPPD, como *amaranthaceae*.

30 En consideración del sitio de aplicación de la composición herbicida o del tipo o estado de crecimiento de las plantas no deseadas, la composición herbicida de la presente invención se puede mezclar con o se puede usar en combinación con otros herbicidas, fungicidas, antibióticos, hormonas vegetales, insecticidas, fertilizantes y agentes reductores de la fitotoxicidad además de los ingredientes activos anteriores, sin apartarse de la intención y el alcance de la presente invención, por lo que a veces se pueden obtener efectos y actividades más excelentes.

35 Tales otros herbicidas pueden ser, por ejemplo, (1) aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas al perturbar las actividades hormonales de las plantas, (2) aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas al inhibir la fotosíntesis de las plantas, (3) aquellos que se cree que se convierten en radicales libres por sí mismos para formar oxígeno activo en el cuerpo de la planta y muestran una rápida eficacia herbicida, (4) aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas al inhibir la biosíntesis de clorofila de las plantas y acumular anormalmente una sustancia peróxido fotosensibilizante en el cuerpo de la planta, (5) aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas caracterizados por actividades de blanqueo al inhibir la cromogénesis de plantas como los carotenoides, (6) aquellos que presentan fuertes efectos herbicidas específicamente a las plantas gramíneas, (7) aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas al inhibir una biosíntesis de aminoácidos de las plantas, (8) aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas al inhibir la mitosis celular de las plantas, (9) aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas al inhibir la biosíntesis de proteínas o la biosíntesis de lípidos de las plantas, y (10) aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas al ser parásitos de las plantas.

50 La composición herbicida de la presente invención se puede preparar mezclando el compuesto A, el compuesto B y el compuesto C, como ingredientes activos, con diversos aditivos agrícolas de acuerdo con los métodos de formulación convencionales para productos químicos agrícolas, y aplicándolos en diversas formulaciones como polvos, gránulos, gránulos dispersables en agua, polvos humedecibles, tabletas, píldoras, cápsulas (incluida una formulación envasada con una película soluble en agua), suspensiones a base de agua, suspensiones a base de aceite, microemulsiones, suspoemulsiones, polvos solubles en agua, concentrados emulsionables, concentrados solubles o pastas. Puede formarse en cualquier formulación que se use comúnmente en este campo, siempre que se cumpla el objeto de la presente invención.

En el momento de la formulación, el compuesto A, el compuesto B y el compuesto C se pueden mezclar juntos para la formulación, o se pueden formular por separado.

Los aditivos que se usan para la formulación incluyen, por ejemplo, un soporte sólido como caolinita, sericita, tierra de diatomeas, cal apagada, carbonato de calcio, talco, carbono blanco, caolina, bentonita, arcilla, carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, mirabilita, zeolita o almidón; un disolvente como agua, tolueno, xileno, disolvente nafta, dioxano, dimetilsulfóxido, N,N-dimetilformamida, dimetilacetamida, N-metil-2-pirrolidona o un alcohol; un tensioactivo aniónico como una sal de ácido graso, un benzoato, un policarboxilato, una sal de éster de ácido alquilsulfúrico, un alquilsulfato, un alquilarilsulfato, un éter de alquilglicolsulfato, una sal de éster de ácido alcohol sulfúrico, un alquilsulfonato, un alquilarilsulfonato, un arilsulfonato, un ligninsulfonato, un alquildifeniléter disulfonato, un poliestireno sulfonato, una sal de éster del ácido alquilfosfórico, un alquilaril fosfato, un estirilaril fosfato, una sal de éster de ácido polioxietilil éter sulfúrico, un polioxietilenuilo, una sal de éster de ácido polioxietileno alquilaril éter sulfúrico, un polioxietileno alquil éter fosfato, una sal de éster ácido polioxietileno alquilaril fosfórico, una sal de éster ácido polioxietileno aril éter fosfórico, un ácido naftalensulfónico condensado con formaldehído o una sal de ácido alquil naftalensulfónico condensado con formaldehído; un tensioactivo no iónico como un éster de ácido graso de sorbitán, un éster de ácido graso de glicerina, un poliglicérido de ácido graso, un alcohol de ácido graso poliglicol éter, acetilenglicol, alcohol de acetileno, un polímero de bloque de oxialquileo, un polioxietileno alquil éter, un polioxietileno alquilaril éter, un polioxietileno estirilaril éter, un polioxietilenglicol alquil éter, polietilenglicol, un éster de ácido graso de polioxietileno, un éster de ácido graso de polioxietileno sorbitán, un éster de ácido graso de polioxietilenglicina, un aceite de ricino hidrogenado de polioxietileno o un éster de ácido graso de polioxipropileno; aceite vegetal o mineral, como aceite de oliva, aceite de kapok, aceite de ricino, aceite de palma, aceite de camelia, aceite de coco, aceite de sésamo, aceite de maíz, aceite de salvado de arroz, aceite de cacahuete, aceite de semilla de algodón, aceite de soja, aceite de colza, aceite de linaza, aceite de tung o parafinas líquidas; y un aceite vegetal transesterificado como aceite de colza metilado o aceite de colza etilado. Estos aditivos pueden seleccionarse adecuadamente para usar solos o en combinación como una mezcla de dos o más de ellos, siempre que se cumpla el objetivo de la presente invención. Además, otros aditivos distintos de los mencionados anteriormente pueden seleccionarse adecuadamente para el uso entre los conocidos en este campo. Por ejemplo, varios aditivos de uso común pueden usarse, como un relleno, un espesante, un agente antisedimentación, un agente anticongelante, un estabilizador de dispersión, un protector, un agente antimoho, un agente burbuja, un desintegrador y un aglutinante. La relación de mezcla en peso de los ingredientes activos a tales diversos aditivos en la composición herbicida de la presente invención puede ser de 0,001:99,999 a 95:5, preferiblemente de 0,005:99,995 a 90:10.

Como método de aplicación de la composición herbicida de la presente invención, se puede emplear un método adecuado entre varios métodos dependiendo de diversas condiciones como el sitio de aplicación, el tipo de formulación y el tipo y la etapa de crecimiento de las plantas no deseadas para ser controlado

Por ejemplo, los siguientes métodos se pueden mencionar.

(1) El compuesto A, el compuesto B y el compuesto C se formulan por separado, y las formulaciones se aplican a las plantas para que se controlen como están o como una dilución a concentraciones predeterminadas, p. ej. el agua, según el caso, y según el caso, se mezcla con un esparcidor (como un tensioactivo, un aceite vegetal o un aceite mineral).

(2-1) El compuesto A y el compuesto B se formulan juntos, y el compuesto C se formula, y las formulaciones se aplican a las plantas para que se controlen como están o como una dilución a concentraciones predeterminadas, p. ej. agua, y según el caso, se mezcla con un esparcidor (como un tensioactivo, un aceite vegetal o un aceite mineral).

(2-2) El compuesto A y el compuesto C se formulan juntos, y el compuesto B se formula, y las formulaciones se aplican a las plantas para que se controlen como están o como una dilución a concentraciones predeterminadas, p. ej. agua, y según el caso, se mezcla con un esparcidor (como un tensioactivo, un aceite vegetal o un aceite mineral).

(2-3) El compuesto B y el compuesto C se formulan juntos, y el compuesto A se formula, y las formulaciones se aplican a las plantas para que se controlen como están o como una dilución a concentraciones predeterminadas, p. ej. agua, y según el caso, se mezcla con un esparcidor (como un tensioactivo, un aceite vegetal o un aceite mineral).

(3) El compuesto A, el compuesto B y el compuesto C se formulan juntos, y la formulación se aplica a las plantas para que se controlen como están o como una dilución a una concentración predeterminada, p. ej. el agua, y según el caso, se mezcla con un esparcidor (como un tensioactivo, un aceite vegetal o un aceite mineral).

En los métodos de aplicación anteriores (1) y (2-1) a (2-3), las formulaciones respectivas se pueden mezclar cuando se diluyen a concentraciones predeterminadas, p. ej. regar para que se apliquen simultáneamente a las plantas a reprimir, o se pueden aplicar de manera continua o con un intervalo apropiado. Con el fin de obtener efectos de la presente invención de manera más eficaz, se prefiere aplicar el compuesto A, el compuesto B y el compuesto C simultáneamente.

La presente invención se refiere a lo siguiente:

- (1) Una composición herbicida que comprende (a) nicosulfurón o su sal, (b) prosulfurón o su sal y (c) mesotriona o su sal, en donde la relación en peso de (a) a (b) está dentro de un intervalo de 40:1 a 1:5, y la relación de peso de (a) a (c) está dentro de un intervalo de 4:1 a 1:15.
- 5 (2) La composición herbicida de acuerdo con la anterior (1), que contiene, como compuestos herbicidas (ingredientes de herbicida activos), solo (a), (b) y (c).
- (3) La composición herbicida de acuerdo con la anterior (2), que contiene solo (a), (b) y (c) y un aditivo para formulación que no tiene un efecto herbicida por sí mismo.
- 10 (3) La composición herbicida de acuerdo con la anterior(2), en donde el aditivo para la formulación es al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en un tensioactivo, un soporte, un disolvente, un aceite vegetal, un aceite mineral y un aceite vegetal transesterificado.
- (4) Un método para reprimir plantas no deseadas o inhibir su crecimiento, que comprende aplicar una cantidad herbicidamente eficaz de una composición herbicida que comprende (a), (b) y (c), a las plantas no deseadas o a un lugar donde crecen, en donde (a) se aplica en una cantidad de 10 a 100 g/ha, (b) se aplica en una cantidad de 2,5 a 50 g/ha y (c) se aplica en una cantidad de 25 a 150 g/ha.
- 15 (5) Un método para reprimir plantas no deseadas o inhibir su crecimiento, que comprende aplicar una cantidad herbicidamente eficaz de (a), una cantidad herbicida efectiva de (b) y una cantidad herbicidamente eficaz de (c) a las plantas no deseadas o a un lugar donde crecer, en donde (a) se aplica en una cantidad de 10 a 100 g/ha, (b) se aplica en una cantidad de 2.5 a 50 g/ha, y (c) se aplica en una cantidad de 25 a 150 g/ha.
- 20 (6) El método de acuerdo con los anteriores (4) o (5), en donde las plantas no deseadas son malas hierbas que tienen sensibilidad reducida a compuestos herbicidas.
- (7) El método de acuerdo con los anteriores (4) o (5), en donde las plantas no deseadas son malas hierbas que tienen sensibilidad reducida a los inhibidores de ALS (sintasa acetolactato).
- (8) El método de acuerdo con los anteriores (4) o (5), en donde la aplicación es para el tratamiento del suelo.
- 25 (9) El método de acuerdo con los anteriores (4) o (5), en donde las plantas no deseadas son malas hierbas altamente tóxicas en los campos de maíz.
- (10) El método de acuerdo con los anteriores (4) o (5), en donde las plantas no deseadas son malas hierbas en una fase antes de la fase del brote de 8 hojas.
- 30 (11) El método de acuerdo con los anteriores (4) o (5), en donde las plantas no deseadas son *gramineae* anuales o perennes.
- (12) La composición herbicida de acuerdo con la anterior (1), que se usa para reprimir *convolvulaceae*, *solanaceae*, *gramineae*, *leguminoseae*, *compositae* o *malvaceae*, o para inhibir su crecimiento.
- (13) La composición herbicida de acuerdo con la anterior (1), que se usa para reprimir *convolvulaceae* o *solanaceae*, o para inhibir su crecimiento.
- 35 (14) Un método para reprimir plantas no deseadas o inhibir su crecimiento, que comprende aplicar una cantidad herbicidamente eficaz de (a) nicosulfurón o su sal, una cantidad herbicidamente eficaz de (b) prosulfurón o su sal y una cantidad herbicidamente eficaz de (c) mesotriona o su sal, a las plantas no deseadas o a un lugar donde crecen, en donde (a) se aplica en una cantidad de 10 a 100 g/ha, (b) se aplica en una cantidad de 2,5 a 50 g/ha, y (c) se aplica en una cantidad de 25 a 150 g/ha.
- 40 (15) El método de acuerdo con el anterior (14), en donde las plantas no deseadas son *convolvulaceae*, *solanaceae*, *gramineae*, *leguminoseae*, *compositae* o *malvaceae*.
- (16) El método de acuerdo con el anterior (14), en donde las plantas no deseadas son *convolvulaceae* o *solanaceae*.
- (17) El método de acuerdo con el anterior (14), en donde las plantas no deseadas son *gramineae* anuales o perennes.

45 Ejemplos

Ahora, la presente invención se describirá en detalle con referencia a los siguientes ejemplos.

En los ejemplos de ensayos, como nicosulfurón, se usó un nicosulfurón fluido como un ingrediente activo (nombre comercial: ONEHOPE NYUZAI, fabricado por Ishihara Sangyo Kaisha, Ltd.).

ES 2 700 178 T3

Como prosulfurón, se usaron gránulos dispersables en agua que contenían prosulfurón como un ingrediente activo (nombre comercial: Peak, fabricado por Syngenta).

Como mesotriona, se usó una mesotriona que contiene fluido como un ingrediente activo (nombre comercial: Callisto, fabricado por Syngenta).

5 Ejemplo de Ensayo 1

Se colocó suelo de campo de tierras altas en un crisol de 1/300 000 ha, y se sembraron semillas de cáñamo sunn (*Crotalaria Juncea* L.). Al día siguiente, se diluyeron con agua cantidades predeterminadas de las formulaciones anteriores que contenían respectivamente nicosulfurón, prosulfurón y mesotriona (en una cantidad correspondiente a 1 000 L/ha) y se aplicaron para el tratamiento del suelo con un pequeño pulverizador.

10 El día 28 después del tratamiento, se observó visualmente el estado de crecimiento del cáñamo sunn para determinar la tasa de inhibición del crecimiento (%) de acuerdo con el siguiente estándar de evaluación. La tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor medido) y la tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor calculado) calculada por la fórmula de Colby se muestran en la Tabla 1.

Tasa de inhibición del crecimiento (%) = 0 (equivalente al área no tratada) a 100 (muerte completa)

15 [Tabla 1]

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento de cáñamo (%)	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	10	30	-
Prosulfurón	50	60	-
Mesotriona	150	30	-
Nicosulfurón + Prosulfurón + Mesotriona	10+50+150	100	80

Ejemplo de Ensayo 2

20 Se colocó suelo de campo de tierras altas en un crisol de 1/300 000 ha y se sembraron semillas de avena silvestre (*Avena fatua* L.). Al día siguiente, se diluyeron con agua cantidades predeterminadas de las formulaciones anteriores que contenían respectivamente nicosulfurón, prosulfurón y mesotriona (en una cantidad correspondiente a 1 000 L/ha) y se aplicaron para el tratamiento del suelo con un pequeño pulverizador.

25 En el día 28 después del tratamiento, se observó visualmente el estado de crecimiento de la avena silvestre para determinar la tasa de inhibición del crecimiento (%). La tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor medido) y la tasa de inhibición del crecimiento (%) calculadas de la misma manera que en el ejemplo de Ensayo 1 anterior se muestran en la Tabla 2.

[Tabla 2]

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento de avena silvestre (%)	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	100	80	-
Prosulfurón	2.5	0	-
Mesotriona	25	0	-
	150	0	-
Nicosulfurón + Prosulfurón + Mesotriona	100+2.5+25	90	80
	100+2.5+150	85	80

Ejemplo de Ensayo 3

Se colocó suelo de campo de tierras altas en un crisol de 1/300 000 ha y se sembraron semillas de avena silvestre (*Avena fatua* L.). Al día siguiente, se diluyeron con agua cantidades predeterminadas de las formulaciones anteriores que contenían respectivamente nicosulfurón, prosulfurón y mesotriona (en una cantidad correspondiente a 1 000 L/ha) y se aplicaron para el tratamiento del suelo con un pequeño pulverizador.

En el día 28 después del tratamiento, se observó visualmente el estado de crecimiento de la avena silvestre para determinar la tasa de inhibición del crecimiento (%). La tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor medido) y la tasa de inhibición del crecimiento (%) calculadas de la misma manera que en el ejemplo de Ensayo 1 anterior se muestran en la Tabla 3.

[Tabla 3]

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento de avena silvestre (%)	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	30	70	-
Prosulfurón	15	0	-
Mesotriona	50	0	-
Nicosulfurón + Prosulfurón + Mesotriona	30+15+50	80	70

Ejemplo de Ensayo 9

Se colocó suelo de campo de tierras altas en un crisol de 1/1 000,000 ha, y se sembraron semillas de ambrosía anual (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Cuando la ambrosía anual alcanzó la fase de 6,0 a 8,0 hojas, se diluyeron con agua (en una cantidad correspondiente a 300 L/ha) cantidades predeterminadas de las formulaciones anteriores que contenían respectivamente nicosulfurón, prosulfurón y mesotriona, y se aplicaron para el tratamiento foliar con un pequeño pulverizador.

En el día 14 después del tratamiento, se observó visualmente el estado de crecimiento de la ambrosía anual para determinar la tasa de inhibición del crecimiento (%). La tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor medido) y la tasa de inhibición del crecimiento (%) calculadas de la misma manera que en el ejemplo de Ensayo 1 anterior se muestran en la Tabla 9.

[Tabla 9]

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento de la ambrosía anual (%)	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	30	0	-
Prosulfurón	10	55	-
	15	53	-
Mesotriona	75	25	-
Nicosulfurón + Prosulfurón + Mesotriona	30+10+75	73	66
	30+15+75	76	64

Al usar nicosulfurón y prosulfurón y además un tercer componente específico en combinación, se obtuvo una alta actividad herbicida y además un efecto sinérgico en comparación con el uso de nicosulfurón y prosulfurón en combinación.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una composición herbicida que tiene un amplio espectro herbicida, que tiene alta actividad y que tiene un efecto de larga duración, ampliando el espectro herbicida

particularmente contra *gramineae* y la aplicación a cultivos modificados genéticamente resistentes a los inhibidores de ALS es posible, y se puede esperar un aumento en el sitio de aplicación.

5 Además, la presente invención puede cumplir con los requisitos de los usuarios prácticos de que el desarrollo de resistencia debe retrasarse mediante el uso de ingredientes activos que difieren en el mecanismo en combinación, contra las malas hierbas que han adquirido resistencia debido a la aplicación repetida de un herbicida específico.

REIVINDICACIONES

1. Una composición herbicida que comprende (a) nicosulfurón o su sal, (b) prosulfurón o su sal y (c) mesotriona o su sal,
5 en donde la relación de mezcla de (a) a (b) es de 40:1 a 1:5 en peso, y la relación de mezcla de (a) a (c) es de 4:1 a 1:15 en peso.
2. La composición herbicida de acuerdo con la reivindicación 1, que se usa para reprimir *convolvulaceae*, *solanaceae*, *gramineae*, *leguminosae*, *compositae* o *malvaceae*, o para inhibir su crecimiento.
3. Un método para reprimir plantas no deseadas o inhibir su crecimiento, que comprende la aplicación de una cantidad herbicidamente eficaz de (a) nicosulfurón o su sal, una cantidad herbicidamente eficaz de (b) prosulfurón o su sal, y una cantidad herbicidamente eficaz de (c) mesotriona o su sal, a las plantas no deseadas o a un lugar donde crecen,
10 en donde (a) se aplica en una cantidad de 10 a 100 g/ha, (b) se aplica en una cantidad de 2,5 a 50 g/ha, y (c) se aplica en una cantidad de 25 a 150 g/ha.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde las plantas no deseadas son malas hierbas tóxicas en campos de maíz, seleccionadas de *Echinochloa* spp., *Digitaria* spp., *Setaria* spp., *Poa* spp., *Avena* spp., *Agropyron* spp., *Alopecurus* spp., *Eleusine* spp., *Rottboellia* spp., *Sorghum* spp. y *Panicum* spp.
15
5. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde las plantas no deseadas son malas hierbas en una etapa antes de la fase del brote de 8 hojas.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde las plantas no deseadas son *convolvulaceae*, *solanaceae*, *gramineae*, *leguminosae*, *compositae* o *malvaceae*.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde las plantas no deseadas son *convolvulaceae* o *solanaceae*.
20
8. Método según la reivindicación 3, en donde las plantas no deseadas son *gramineae* anuales o perennes.