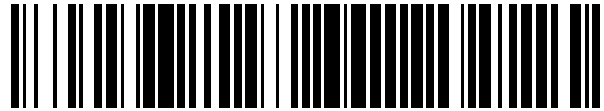


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 335 897**

51 Int. Cl.:

**A01N 43/80** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA  
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.1996 E 05077613 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **22.01.2014 EP 1652433**

54 Título: **Composiciones herbicidas**

30 Prioridad:

**26.06.1995 US 436751**

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

**06.03.2014**

73 Titular/es:

**FMC CORPORATION (100.0%)  
1735 MARKET STREET  
PHILADELPHIA, PENNSYLVANIA 19103, US**

72 Inventor/es:

**STERN, ALAN J.;  
LUNDSTEDT, ALAN P.;  
HAKIMI, SALIM M. y  
RAO, SUDABATHULA**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 335 897 T5

## DESCRIPCIÓN

## Composiciones herbicidas

- La invención actual se refiere a composiciones nuevas y útiles de herbicidas y, en especial, se refiere a composiciones herbicidas cuya aplicación requiere precauciones especiales para reducir o prevenir la transferencia de vapores a aquellas plantas que no son el objetivo de la aplicación de las composiciones.
- Los productos químicos agrícolas, especialmente herbicidas, se venden y distribuyen a los aplicadores en una amplia variedad de formulaciones, incluyendo formulaciones sólidas, tales como polvos, gruesos o finos, y gránulos y microcápsulas de liberación prolongada, formulaciones líquidas, como soluciones, concentrados en aceite y emulsiones, y suspensiones de sólidos en vehículos líquidos, como microcápsulas de liberación prolongada en un vehículo acuoso.
- La selección del tipo de formulación que se utilizará generalmente está determinada por muchas consideraciones, como las características físicas de los principios activos, el tipo de cosecha o maleza a la que se va a aplicar la formulación, y si es mejor hacer la aplicación pre- o post-emergencia.
- Normalmente, se seleccionan las formulaciones de liberación retrasada para contar con la eficacia pesticida durante un período prolongado. La microencapsulación del pesticida es una forma de distribución que se selecciona frecuentemente para obtener la liberación retardada deseada. En algunos casos, la aplicación del pesticida microencapsulado tiene la desventaja de sacrificar sustancialmente la actividad del pesticida en el punto apropiado de tiempo.
- Un excelente herbicida selectivo aplicado a la tierra que se encuentra a la venta para el control de muchas hierbas de hoja ancha y del césped, en la semilla de soja, el algodón, la caña de azúcar, el arroz, el tabaco, la colza, las verduras y otros recibe la denominación común de clomazone, y químicamente es 2-[(2-clorofenil)metil]-4,4-dimetil-3-isoxazolidinona. Por razones de brevedad, nos referiremos al principio activo desde el punto de vista herbicida que atañe a la invención actual por su denominación común de clomazone. El clomazone es un herbicida efectivo, como lo indica su capacidad de controlar, durante la temporada completa de crecimiento y usando tasas bajas de aplicación a las cosechas, una amplia variedad de pastos y hierbas de hoja ancha que compiten con las cosechas. Desgraciadamente, el clomazone es fitotóxico para algunas cosechas y especies vegetales que ocurren naturalmente ajenas al objetivo cuando se aplica al control de vegetación no deseada. El contacto de estas cosechas con clomazone es el resultado de la transferencia del vapor de clomazone a las especies sensibles que crecen en áreas adyacentes.
- Aunque el clomazone puede venderse, y se vende, con instrucciones adecuadas en la etiqueta para evitar la exposición de cosechas sensibles, es evidente que cualquier medida que disminuya aún más la exposición de las cosechas no objetivo al clomazone sin disminuir sustancialmente la eficacia herbicida contra hierbas malas, aumentará bastante la utilidad de clomazone y, por lo tanto, tendrá como resultado costes generales más bajos.
- Las formulaciones de clomazone de concentrados emulsificables (CE) que contienen disolventes pueden prepararse disolviendo éste en un disolvente orgánico inerte líquido, conjuntamente con un sistema emulsificante apropiado que, al mezclarse con agua, forma espontáneamente una emulsión de aceite en agua de la solución de clomazone/disolvente. Los disolventes y emulsificantes adecuados son bien conocidos entre los expertos en este campo.
- Hasta ahora, en la práctica convencional, la propensión de los CE de clomazone a afectar adversamente la vegetación fuera del área tratada se ha controlado mejor mediante la incorporación del herbicida a la tierra antes de plantar. De hecho, en muchas áreas geográficas se requiere la aplicación del herbicida mediante la incorporación antes de plantar con el fin de controlar el movimiento de los vapores del herbicida a las plantas fuera del área objetivo, donde hay plantas sensibles al clomazone. Otras restricciones de aplicación incluyen el uso de boquillas especiales y la adición de agentes químicos reductores del desplazamiento, los que aumentan el coste del tratamiento con clomazone.
- La incorporación de un herbicida antes de plantar es una operación costosa que requiere mano de obra, combustible y labranza adicionales para llevarla a cabo. La transferencia de vapor de clomazone a las áreas no objetivo durante la aspersión se controla de manera limitada mediante una atención minuciosa a los muchos parámetros de operación, incluidos la velocidad del viento, la presión de la aspersión, el tamaño de partícula de las gotas, los tipos de boquillas y la altura de la barra distribuidora. La adopción de las precauciones necesarias para minimizar el movimiento fuera del objetivo de los vapores de clomazone es evidentemente un gasto indeseable.
- En WO 96/14743 se revelan composiciones herbicidas que contienen entre 1 y 4 libras (0,454 kg y 1,814 kg) de clomazone por galón (3,78 litros) de formulación y que tienen una volatilidad inferior al 50% de la de un concentrado emulsificable que contiene cuatro libras (1,814 kg) de clomazone por galón (3,78 litros) de formulación. Las composiciones se preparan usando una fase acuosa que contiene un emulsificante y una fase inmiscible en agua que contiene clomazone, con o sin un disolvente hidrocarburo.

La invención actual proporciona al estado de la técnica un sistema para la formulación y aspersión de clomazone para controlar la vegetación indeseable que se encuentra en el cultivo de diversas especies vegetales, especialmente de cosechas agronómicas, minimizando simultáneamente la transferencia de vapor del herbicida fuera del objetivo. De esta forma, se ofrece un método económico mediante la práctica de la invención actual, ya que se reducen los daños a la vegetación fuera del sitio manteniendo una efectividad aceptable del herbicida con composiciones herbicidas aplicadas a la superficie que contienen clomazone.

### Resumen de la invención

De acuerdo con un aspecto de la invención actual se proporciona una formulación herbicida que comprende un líquido acuoso en el cual se encuentra suspendida una gran cantidad de microcápsulas sólidas que poseen una pared de la cápsula hecha de un polímero condensado poroso de un producto de reacción de poliurea de polifenilisocianato de polimetileno y una poliamina seleccionada entre dietilentriamina, hexametildiamina y trietilentetraamina que encapsula el clomazone, y dicho clomazone está disuelto en un disolvente orgánico inerte de alto punto de ebullición, siempre y cuando el disolvente orgánico inerte de alto punto de ebullición no sea un disolvente hidrocarburo, y en el que entre el 3% y 15% en peso de las microcápsulas se componen de dicho polímero condensado poroso indicado, y donde 10 a 50% de la disolución encapsulada se compone del disolvente orgánico inerte de alto punto de ebullición.

El polímero condensado poroso puede, por ejemplo, comprender entre un 5% y un 12% en peso de las microcápsulas.

El polímero condensado poroso en una presentación es una poliurea.

El disolvente orgánico inerte de alto punto de ebullición puede por ejemplo ser un éster alquílico ramificado 1,2-bencendicarboxílico di(C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>).

La formulación puede contener, por ejemplo, un sistema de suspensión para inhibir la sedimentación de las microcápsulas.

La formulación puede contener además, por ejemplo, un sistema de suspensión que comprenda un tensioactivo y un estabilizador.

La combinación del tensioactivo y del estabilizador en el sistema de suspensión puede comprender, por ejemplo, entre un 1% y un 15% en peso de la formulación. La combinación del tensioactivo y estabilizador en el sistema de suspensión puede comprender, por ejemplo, entre un 2% y un 10% en peso de la formulación.

El tensioactivo puede comprender, por ejemplo, al menos un lignosulfonato. La formulación puede comprender, por ejemplo, una goma en una cantidad de entre un 0,01% y un 0,01% en peso de la formulación. La formulación puede comprender además, por ejemplo, un fertilizante. La formulación puede comprender además, por ejemplo, un agente de densificación de nitrato. El disolvente orgánico inerte de alto punto de ebullición puede tener, por ejemplo, un punto de ebullición superior a 170°C. El estabilizador puede comprender, por ejemplo, al menos una arcilla.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención se proporciona un método de control de la vegetación que comprende la aspersión de una cantidad herbicidamente efectiva de la formulación herbicida de la invención en la superficie de dicha vegetación.

Las microcápsulas pueden encapsular además, por ejemplo, un segundo herbicida formado por al menos un miembro seleccionado del grupo formado por alaclor, acetoclor y metolaclor.

El punto de ebullición del disolvente es, preferiblemente, superior a 170°C. Para obtener un control aceptable de la volatilidad sin sacrificar la eficacia herbicida, el porcentaje del polímero que forma las microcápsulas varía entre 3 y 15 en peso, preferiblemente entre 5 y 12 en peso. Además, el porcentaje de disolvente del material encapsulado puede variar entre 10 y 50 en peso, preferiblemente entre 20 y 35 en peso.

Las microcápsulas de la invención actual ofrecen una reducción en la volatilidad de un 20-90% en comparación con clomazone preparado y aplicado usando un concentrado emulsificable que se encuentra a la venta en la actualidad. Cuando la composición de la invención actual se aplica por aspersión o de alguna otra forma a la superficie de la tierra a la dilución adecuada para el control de la vegetación, se ha encontrado que mediante la encapsulación de clomazone disuelto en un disolvente orgánico inerte inmiscible en agua adecuado en la forma descrita y reivindicada aquí, clomazone podría aplicarse directamente a la superficie por aspersión y podría alcanzarse un control efectivo de las malezas en cosechas sin daños significativos a la vegetación vecina no tratada debido a la transferencia de vapor del herbicida. Así, entre otras cosas, la práctica de la invención actual permite la aplicación superficial de clomazone para el control de malezas en cosechas, eliminando simultáneamente o disminuyendo sustancialmente el riesgo de daños causados por clomazone a las especies vegetales ubicadas en áreas adyacentes sin necesidad de recurrir a

procedimientos de incorporación antes de plantar que resultan caros y llevan mucho tiempo o procedimientos de aplicación especial.

### Breve descripción del dibujo

5 El dibujo adjunto es un gráfico que ilustra la mejora en la supresión porcentual de la volatilidad para las microcápsulas de la invención actual para una gama de porcentajes del polímero de encapsulación en comparación con una gama de porcentajes del disolvente AE 700 en el que se disuelve el clomazone encapsulado.

### Descripción detallada de la invención

10 Durante el primer paso en la preparación de la formulación de la invención actual, se prepara una suspensión acuosa de las microcápsulas que contienen la solución orgánica de clomazone seleccionada. La preparación de la microcápsula comprende inicialmente la preparación de una solución acuosa que contiene un emulsificante, preferiblemente seleccionado entre el grupo de las sales del ácido ligninsulfónico, por ejemplo, las sales de sodio, potasio, magnesio y calcio. La sal de sodio del ácido ligninsulfónico es particularmente efectiva. Se añade una solución de clomazone y poliisocianato polifuncional a la composición de agua y tensioactivo de lignosulfonato. El disolvente en el que se disuelve el clomazone es un disolvente orgánico inerte de alto punto de ebullición inmiscible en agua que no es un disolvente hidr carbonado, que preferiblemente tiene un punto de ebullición superior a 170°C. La mezcla obtenida se agita 15 suficientemente bajo condiciones adecuadas para formar una dispersión homogénea de gotitas pequeñas del pesticida dentro de la fase acuosa.

20 Posteriormente, se añade una amina polifuncional continuando con la agitación hasta que dicha amina polifuncional haya reaccionado efectivamente por completo con el isocianato polifuncional. El isocianato polifuncional y la amina polifuncional reaccionan en presencia del tensioactivo bajos las condiciones de agitación y reacción apropiadas para formar microcápsulas que tienen paredes de poliurea que encapsulan el herbicida. La velocidad de polimerización dependerá de las condiciones empleadas de reacción. Generalmente, la velocidad de polimerización está directamente relacionada con la temperatura a la cual ocurre la reacción.

25 El proceso de encapsulación de la invención actual puede actuar satisfactoriamente y producir un material encapsulado sin necesidad de ajustarse a un valor específico de pH. Es decir, como regla no hay necesidad de ajustar el pH del sistema durante el proceso de encapsulación. Si se desea ajustar el pH de la formulación final de encapsulación como, por ejemplo, cuando la formulación en base acuosa de las microcápsulas se combina con otros herbicidas, fertilizantes, etc., pueden usarse reactivos convencionales adecuados para el ajuste del pH. Estos reactivos incluyen ácido clorhídrico, ácido acético, ácido fosfórico, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, etc.

30 La agitación empleada para establecer la dispersión de las gotas de la fase inmiscible en agua en la fase acuosa durante la producción de la formulación de la invención actual puede hacerse mediante un método capaz de proporcionar un alto cizallamiento adecuado. Con esto queremos decir que cualquier aparato de mezclado de cizallamiento variable, por ejemplo, una mezcladora Waring, un homogeneizador Brinkman Polytron, homogeneizador Ross modelo 100L y otros similares, pueden emplearse para obtener el cizallamiento deseado.

35 El tamaño particular de las microcápsulas para la formulación de la composición de la invención actual oscilará entre una micra y cien micras de diámetro promedio. El intervalo promedio preferido es de una a veinte micras. La distribución del tamaño de las microcápsulas no tiene importancia crítica.

40 Entre los disolventes orgánicos inertes de alta temperatura de ebullición inmiscibles en agua adecuados para la disolución de clomazone se encuentran mezclas de líquidos de petróleo no hidrocarbonados vendidos por Exxon como AE 700 y Exxate 700, diversos ésteres metílicos de ácidos grasos vendidos por Henkel Corporation, como Emery 2209, Emery 2270 y Emery 2301. El disolvente orgánico seleccionado tiene un punto de ebullición superior a 170°C.

45 Las dispersiones homogéneas de pesticidas microencapsulados en polímero en agua con un emulsificante efectivo, como lignosulfonato preparado en el primer paso, pueden mezclarse con una composición del sistema de suspensión. La composición del sistema de suspensión puede contener una combinación de agentes, como tensioactivos, dispersantes, agentes anticongelantes, arcillas, agua, sales, polímeros, y otros estabilizadores de la suspensión y agentes de equilibrio de la densidad, seleccionados apropiadamente para mantener las microcápsulas en una suspensión homogénea estable en el vehículo acuoso durante un período extendido de hasta, por ejemplo, dos años o más. Los agentes que comprenden el sistema de suspensión generalmente comprenden entre un 1% y un 15% en peso de la formulación y preferiblemente entre 2% y 10% en peso.

50 Puede usarse una amplia gama de estos agentes, y la combinación óptima para cada sistema de suspensión particular de principios activos variará. Entre las arcillas adecuadas están las arcillas de bentonita y atapulgita y mezclas de ellas, preferiblemente entre 0,01% y 1,0% sólido en peso, en relación al peso total de la formulación, aunque pueden usarse

cantidades mayores o menores. La presencia de al menos una arcilla usada convencionalmente en sistemas de suspensión mejora la estabilidad de las microcápsulas suspendidas y ayuda particularmente en la redistribución de las microcápsulas mediante agitación en el caso en que ocurra sedimentación de las microcápsulas y sea necesario redistribuirlas.

- 5 Otro sistema de suspensión preferido podría también incluir una pequeña cantidad de agente espesante de goma xantana para ayudar a estabilizar la suspensión de las microcápsulas. La goma estará preferiblemente presente entre aproximadamente 0,01% y 0,1% en peso, aunque pueden usarse cantidades mayores o menores.

10 En el producto final preferido estarán presentes alrededor de 100 a 750 gramos de microcápsulas (polímero más el material encapsulado) por litro de la composición y más preferiblemente entre 400 y 600 gramos de microcápsulas por litro. El componente del polímero de encapsulación para el pesticida encapsulado normalmente será de aproximadamente entre 0,02% y 5,0% en peso y preferiblemente entre aproximadamente 0,04% y 4,0% en peso.

15 Dentro del ámbito de esta invención, generalmente se entiende que los poliisocianatos son aquellos compuestos que contienen dos grupos isocianato en la molécula. Entre los isocianatos aromáticos adecuados se encuentran el polifenilisocianato de polimetileno (MONDUR marca registrada MR, Miles Chemical Company); PAPI marca registrada, PAPI marca registrada 135 (Upjohn Company).

Los diisocianatos especificados anteriormente pueden emplearse individualmente o como mezclas de dos o más de dichos isocianatos.

Se entiende como poliaminas aquellos compuestos generales que contienen dos o más grupos aminos primarios en la molécula, y estos grupos amino podrán estar unidos a grupos alifáticos o aromáticos.

- 20 Poliaminas adecuadas son hexametildiamina, dietilentriamina, y trietilentetraamina.

25 Los fertilizantes líquidos adecuados pueden mezclarse con las formulaciones aquí dadas sin la formación de cantidades inaceptables de aglomerados en el tanque de aspersión, evitando así una mala actuación de aspersión. Los fertilizantes líquidos usados en mezclas de la invención actual pueden ser fertilizantes nitrogenados líquidos, y opcionalmente podrán contener componentes fosfato y/o potasa. Los fertilizantes líquidos generalmente se designan mediante las relaciones porcentuales en peso de nitrógeno, fósforo y potasio (N-P-K), por ejemplo, 4-10-10, 6-18-18 o 10-30-10.

En los siguientes ejemplos se ilustra mejor y explica en mayor detalle la invención actual, en donde las partes y porcentajes se dan en función del peso, a menos que se indique lo contrario. Deberá entenderse que los ejemplos son simplemente ilustrativos de la invención y no limitantes.

Ejemplo I

- 30 Este ejemplo ilustra la preparación de una suspensión acuosa de la solución de clomazone microencapsulado. En la operación de microencapsulación, las microcápsulas que contienen una solución de clomazone y disolvente AE700 se preparan a partir de los siguientes componentes.

TABLA 1

Componente	Partes
Clomazone (Técnico) <sup>1</sup>	97,5
AE 700 <sup>2</sup>	97,5
PAPI 2027 <sup>3</sup>	20,4
HMD <sup>4</sup>	20,4
REAX 88B <sup>5</sup>	145,7
	381,5

1. 90% principio activo.

2. Disolvente de éster aromático obtenido de Exxon Chemical que se identifica químicamente como el éster alquílico ramificado, 1,2-bencendicarboxílico di(C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>).

3. Polifenilisocianato de polimetileno producido por Dow Chemical, con una funcionalidad promedio de 2,7 y un peso equivalente típico de isocianato de 134.

4. Hexametildiamina (sol. ac. al 43%).

5. Sal de Na del ácido ligninsulfónico (sol. ac. al 3,0%).

5 Se agitaron juntas cantidades apropiadas de PAPI, clomazone y del disolvente AE700 hasta formar una mezcla líquida uniforme. Se aumentó gradualmente el cizallamiento en una copa del mezclador Waring que contenía la solución REAX 88B precalentada a 50°C, añadiendo simultáneamente la mezcla de PAPI-clomazone-disolvente AE700 hasta formar una emulsión uniforme. Se continuó a un alto nivel de cizallamiento durante 30 segundos. Posteriormente, se redujo el cizallamiento a un nivel intermedio que fue de aproximadamente la mitad del nivel inicial, y se añadió el componente HMD mientras se mantenía este cizallamiento intermedio, cuando se formaron microcápsulas de un diámetro promedio entre 2 y 20 micras en una suspensión acuosa. Las paredes de las microcápsulas se hicieron de urea polimérica y rodearon la solución que contenía clomazone. Sesenta segundos después de terminarse la adición de HMD, se redujo el cizallamiento a un bajo nivel con un cizallamiento suficiente para mantener una agitación continua. Se dejó enfriar esta materia prima microencapsulada a bajo cizallamiento bajo condiciones ambiente durante unos 30 minutos antes de añadir los siguientes componentes.

15 En las operaciones de mezclado y suspensión, se añadieron a la materia prima microencapsulada 37 partes de nitrato de sodio y 2,2 partes de sulfato de aluminio al 48,5% como sales de densificación usando un cizallamiento bajo hasta formar una suspensión acuosa que contenía las microcápsulas. El nitrato mejora significativamente la densidad de la fase acuosa del producto. Finalmente, se añadieron a la suspensión acuosa densificada 13 partes de una solución acuosa que contenía 1,5% de espesante de goma xantana (Keltrol RD) y una cantidad biocídica de biocida Legend. Después de mantener la agitación de bajo cizallamiento durante 10 minutos más, se dejó enfriar a temperatura ambiente el producto obtenido. Se caracterizó el contenido de la formulación como 12% de polímero, 22,5% de disolvente y 22,5% de clomazone.

#### 20 Ejemplo II

Se prepararon formulaciones adicionales según el Ejemplo I, excepto en que se usaron diversas combinaciones porcentuales de polímero y solución herbicida encapsulada, como se indica en la Tabla 2 a continuación. La formulación del Ejemplo I se identifica en la tabla como Muestra ID 9.

TABLA 2

Muestra ID	% Polímero	% Disolvente AE700	% Clomazone
1	3	25,0	31,1
2	3	37,5	25,8
3	3	50,0	20,6
4	7	12,5	36,1
5	7	25,0	31,1
6	7	37,5	25,8
7	7	50,0	20,6
8	11	12,5	36,1
9	11	25,0	31,1
10	11	37,5	25,8
11	15	12,5	35,7
12	15	25,0	30,6
13	15	37,5	25,5
14	15	50,0	20,5

25 Se observó que las muestras resultantes eran suspensiones homogéneas.

#### Ejemplo III

Este ejemplo ilustra el método empleado para cuantificar los daños fuera del sitio realizados a la vegetación vecina debido a la transferencia de vapores de clomazone y la bioeficacia o control de malezas de las formulaciones de ejemplo.

5 Se plantaron terrenos cuadrados de 7,1 metros (20 pies) de lado al menos dos semanas antes de la aplicación química con una especie que se sabe es sensible al blanqueamiento por clomazone, a saber, el trigo. En el centro de cada terreno, un círculo con un diámetro de 0,56 metros (22 pulgadas), designado el área de aplicación objetivo, se desmalezó a mano y se regó justo antes de hacer la aplicación química para obtener una superficie de tierra vacía y húmeda. Entonces, se colocó verticalmente un barril circular de plástico con una capacidad de 121 litros (32 galones) con los extremos inferior y superior eliminados en el área de aplicación objetivo.

10 Se preparó una solución de aspersión diluyendo la formulación de estudio con agua de tal forma que se aplicaron 2056 litros por hectárea (220 galones por acre) usando una boquilla simple a 20 psi (138 kilopascales) a una tasa de 2,24 kilogramos por hectárea. La solución de aspersión se aplicó a la superficie de la tierra dentro del barril. Antes de quitar el barril, se dejó transcurrir un minuto para asegurar que todas las gotitas de aerosol habían caído al suelo.

En diferentes ocasiones entre tres y catorce días después del tratamiento, se realizaron mediciones de la distancia desde el borde exterior del círculo de aplicación objetivo hasta el punto más alejado del borde del círculo tratado con clomazone donde se encontró una planta afectada por el herbicida por transferencia de vapor.

15 Para comparar la mejora de la supresión porcentual de la volatilidad obtenida mediante el uso de la invención actual, se evaluaron varias formulaciones del Ejemplo II mediante el procedimiento de estudio que acabamos de describir contra el herbicida comercial COMMAND® 4EC formado por 47% clomazone y 53% compuestos inertes formulado como un concentrado emulsificable en pruebas situadas una al lado de la otra. En la Tabla 3 se puede observar la mejora en la reducción porcentual de la transferencia de vapor (RTV).

20 Para comparar la bioeficacia o control de malezas de los ejemplos, se trató un área de 4,5 metros cuadrados con una tasa de 0,84 kilogramos por hectárea de clomazone contenido en cada ejemplo. Se observaron tres repeticiones de cada ejemplo para el control de malezas o bioeficacia observando el porcentaje de especies indeseables que aparecieron en estos terrenos después de la aplicación de las fórmulas de ejemplo en comparación con un control sin tratar.

La RTV porcentual se determina mediante la siguiente ecuación:

$$\%RTV = 100 - \frac{\text{distancia máxima de movimiento fuera del sitio de la nueva formulación}}{\text{distancia máxima de movimiento fuera del sitio de COMMAND EC}} \times 100$$

25 TABLA 3

Muestra ID	Distancia	% Reducción transferencia de vapor	% Bioeficacia
Command 4EC	100	0	74,5
1	88	12	84,0
2	64	36	78,5
3	36	64	77,5
4	95	5	84,0
5	60	40	76,0
6	25	75	65,0
7	10	90	52,0
8	72	28	78,0
9	18	82	65,0
10	5	95	51,5
11	43	57	70,0
12	6	94	39,5
13	6	94	28,5
14	0	100	35

- 5 En cuanto al dibujo, se observa que puede obtenerse una mejora del 40% en RTV cuando las microcápsulas están formadas por 6% polímero y la solución de clomazone encapsulada contiene aproximadamente 25% disolvente orgánico en comparación con el empleo de un producto CE comercial que ofrece un buen control de las malezas. Puede obtenerse un 75% RTV con control aceptable de las malezas cuando las microcápsulas están formadas por 12% polímero y la solución de clomazone encapsulado contiene 21% disolvente orgánico. Puede obtenerse un 90% RTV cuando las microcápsulas están formadas por 9% polímero y la solución de clomazone encapsulado contiene 43% disolvente, pero el nivel de control de malezas se redujo significativamente.
- 10 En cuanto al dibujo, se observa que en comparación con el empleo del producto CE comercial, se alcanza una mejora de aproximadamente 50% en RTV mientras se mantiene un buen control de las malezas cuando las microcápsulas están formadas por 3% polímero y 40% disolvente. Se obtiene aproximadamente 50% RTV con un control aceptable de las malezas cuando las microcápsulas están formadas por 7% polímero y la solución de clomazone encapsulado contiene 25% disolvente orgánico (Muestra 6). Se obtiene un 95% RTV cuando las microcápsulas están formadas por 11% polímero y la solución de clomazone encapsulado contiene 37,5% disolvente (Muestra 10), pero se reduce el nivel de control de las malezas.
- 15 En los ejemplos anteriores de la invención actual, se obtuvo el tensioactivo de lignosulfonato REAX 88B de Westvaco Corporation, que posee un grado nominal de sulfonación de aproximadamente 3,8. Los grupos de ácido sulfónico se encuentran tanto en el anillo aromático como en las cadenas laterales alifáticas.
- Se obtuvo el biocida Legend MK de Rohm and Haas como una mezcla de dos isotiazolonas como los principios activos, a saber, 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona y 2-metil- 4-isotiazolin-3-ona.
- 20 Las gomas de xantana se obtuvieron de Merck & Co., Inc, bajo los nombres KELZAN S y Keltrol RD en la forma de un polvo anhidro.
- También pueden obtenerse resultados excelentes similares a los obtenidos en los ejemplos anteriores cuando se emplean diferentes sustancias formadoras de poliurea, diferentes agentes de suspensión y otras sales de disolventes.
- 25 Aunque los ejemplos anteriores ilustran el empleo de lignosulfonato como un agente tensioactivo preferido en el paso de microencapsulación, pueden emplearse otros agentes tensioactivos conocidos, por ejemplo, la sal de sodio del ácido alquilnaftalensulfónico, la sal de potasio del ácido alquilnaftalensulfónico, las sales del ácido poliestirensulfónico, en especial, las sales de un metal alcalino, metal alcalinotérreo y de amonio, y las sales de condensados de ácidos naftalensulfónicos, etc., y sus mezclas. El sistema dispersante para el proceso de microencapsulación puede además contener opcionalmente uno o más tensioactivos no iónicos, coloides protectores no iónicos, o un componente catiónico.
- 30 Normalmente, las formulaciones pueden aplicarse sin dilución adicional o como suspensiones diluidas en agua u otro diluyente adecuado. Las composiciones pueden aplicarse al área donde se desea el control, pre- o post-emergencia en el caso de cosechas agronómicas, mediante la aspersion a la superficie de la tierra en el caso de las composiciones líquidas. Si lo desea, el usuario podrá mezclar la formulación de clomazone en la capa superior de la tierra a cultivarse.
- 35 Clomazone puede formularse y/o aplicarse con otros herbicidas ahí compatibles, insecticidas, fungicidas, nematocidos, reguladores del crecimiento vegetal, protectores, fertilizantes, y otros productos químicos agrícolas. Al aplicar los otros compuestos activos con la formulación de esta invención, ya sea formulada sola o con otros productos químicos agrícolas, se emplea una cantidad efectiva de cada uno de los principios activos. La cantidad que constituye una cantidad efectiva es variable, dependiendo de la relación entre los ingredientes añadidos a clomazone y otros factores, como el tipo de tierra, el patrón esperado de lluvia o irrigación, las especies vegetales que deben controlarse y la cosecha que se cultivará, si se da el caso. Generalmente, se empleará una aplicación uniforme de aproximadamente 0,01 a 2,0 kilogramos por hectárea de clomazone, más preferiblemente entre aproximadamente 0,3 y 1,5 kilogramos por hectárea. Generalmente, la tasa de aplicación de clomazone en el campo será de dos a cuatro veces la usada en el invernadero. Los herbicidas preferidos para formar mezclas con clomazone son el acetoclor, el alaclor y el metolaclor.
- 40
- 45 Como puede verse anteriormente, mediante la práctica de la invención actual se pueden reducir los daños a las plantas fuera del sitio, manteniendo al mismo tiempo la eficacia herbicida del clomazone aplicado a la superficie.
- Aunque se han descrito detalladamente las realizaciones ilustrativas de la invención, se entenderá que otras modificaciones serán aparentes y podrán ser hechas fácilmente por los expertos en este campo sin alejarse del espíritu y ámbito de la invención. En consecuencia, no es nuestra intención que el ámbito de las reivindicaciones aquí incluidas se limite a los ejemplos y la descripción indicados anteriormente, sino que se entenderá que las reivindicaciones abarcan todas las características de novedad patentable que residen en la invención actual aquí descrita, incluidas todas las características que serían tratadas como equivalentes por los expertos en el campo al que pertenece la invención.
- 50

**REIVINDICACIONES**

1. Una formulación herbicida que comprende un líquido acuoso en el cual se han suspendido una multitud de microcápsulas sólidas que poseen una pared de la cápsula de un polímero condensado poroso de un producto de reacción de poliurea de polifenilisocianato de polimetileno y una poliamina seleccionada entre dietilentriamina, hexametildiamina y trietilentetraamina que encapsula el clomazone, y donde dicho clomazone está disuelto en un disolvente orgánico inerte de alto punto de ebullición, siempre y cuando el disolvente orgánico inerte de alto punto de ebullición no sea un disolvente hidrocarburo, en el que 3 por ciento en peso a 15 por ciento en peso de las microcápsulas se componen de dicho polímero condensado poroso, y  
5
- donde 10 a 50 por ciento en peso de la disolución encapsulada se compone del disolvente orgánico inerte de alto punto de ebullición.  
10
2. La formulación de la reivindicación 1, donde el polímero condensado poroso comprende 5 por ciento en peso a 12 por ciento en peso de las microcápsulas.
3. La formulación de la reivindicación 2, que contiene un sistema de suspensión para inhibir la sedimentación de las microcápsulas.
- 15 4. Un método de control de la vegetación que comprende la aspersion de una cantidad herbicidamente efectiva de la formulación herbicida de la reivindicación 1 sobre la superficie de dicha vegetación.
5. El método de la reivindicación 4, donde el polímero condensado poroso en la formulación herbicida comprende 5 por ciento en peso a 12% en peso de las microcápsulas.
- 20 6. La formulación de la reivindicación 1, donde dicha formulación comprende además un sistema de suspensión que comprende un tensioactivo y un agente estabilizador.
7. La formulación de la reivindicación 6, donde la combinación del tensioactivo y agente estabilizador en el sistema de suspensión comprende 1 por ciento en peso a 15 por ciento en peso de la formulación.
8. La formulación de la reivindicación 6, donde la combinación del tensioactivo y agente estabilizador en el sistema de suspensión comprende 2 por ciento en peso a 10 por ciento en peso de la formulación.
- 25 9. La formulación de la reivindicación 6, en donde el tensioactivo comprende al menos un lignosulfonato.
10. La formulación de la reivindicación 6, que comprende además una goma en una cantidad de 0,01 por ciento en peso a 001 por ciento en peso de la formulación.
11. La formulación de la reivindicación 6, que comprende además un fertilizante.
12. La formulación de la reivindicación 6, que comprende además un agente de densificación de nitrato.
- 30 13. La formulación de la reivindicación 6, donde el disolvente orgánico inerte de alto punto de ebullición tiene un punto de ebullición superior a 170°C.
14. La formulación de la reivindicación 6, donde el agente estabilizador comprende al menos una arcilla.

% Mejora de la volatilidad

