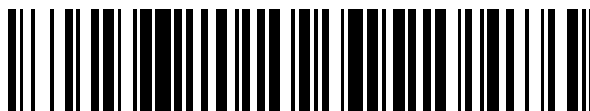


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 540**

51 Int. Cl.:

A01N 57/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.1999 E 04008937 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015 EP 1438896**

54 Título: **Sistema de almacenamiento y transporte compacto para herbicida glifosato**

30 Prioridad:

23.11.1998 US 109514 P

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

30.11.2015

73 Titular/es:

**MONSANTO TECHNOLOGY LLC (100.0%)
800 NORTH LINDBERGH BOULEVARD
ST. LOUIS, MISSOURI 63167, US**

72 Inventor/es:

WRIGHT, DANIEL, R.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones :

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

ES 2 552 540 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

Sistema de almacenamiento y transporte compacto para herbicida glifosato

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema de almacenamiento y transporte para un producto químico agrícola. Más particularmente, se refiere a un artículo de fabricación útil para el almacenamiento y el transporte del herbicida glifosato.

Antecedentes de la invención

10 La industria agrícola presenta numerosos problemas logísticos a los proveedores de productos consumidos en dicha industria, siendo estos problemas únicos para la agricultura o al menos más agudos que en la mayor parte de las otras industrias. Las unidades de producción individuales en la industria agrícola (dichas unidades se denominan "granjas" en el presente documento independientemente de si se adaptan a la imagen tradicional de granjas) son más numerosas y están más dispersas geográficamente que en cualquier otra industria e, incluso en países muy desarrollados tales como los de América del Norte y de Europa Occidental, están a menudo relativamente lejos de las principales vías de transporte. Por estas razones, los costes de transporte, tanto entrante como saliente, constituyen una carga significativa en la industria y se están buscando continuamente mejoras en la eficacia del transporte con el fin de reducir estos costes.

15 Los canales de distribución para productos requeridos por la industria agrícola han evolucionado para enfrentarse a la dispersión geográfica y al gran número de granjas. En algunos casos, los productos se transportan directamente desde el punto de producción a granjas individuales, pero esto es raro y es económicamente factible solo para las granjas más grandes. En general, existe al menos una, a menudo más de una, etapa en el canal de distribución entre el proveedor original y la entrada a la granja. Por ejemplo, el fabricante de un producto destinado al uso en una granja provee a una empresa de distribución al por mayor, que provee a un minorista o cooperativa agrícola, que a su vez provee a la granja individual. Los distribuidores, minoristas y cooperativas, pro lo tanto, conservan inventarios de dichos productos, lo que aumenta los costes de almacenamiento, que se añaden a los costes sufragados, en definitiva, por la operación en la granja. Por lo tanto, se buscan también mejoras en la eficacia en almacenamiento, de nuevo con el fin de reducir costes.

20 Cuando el producto en cuestión es un plaguicida, por ejemplo un herbicida, los beneficios que pueden obtenerse con la mejora de la eficacia del transporte y el almacenamiento son particularmente grandes. Los productos plaguicidas deben transportarse y almacenarse, en general, en recipientes que son más caros por unidad de capacidad que los que se usan para otros muchos productos tales como semillas o fertilizantes. Se usan recipientes caros debido a la gran importancia de la integridad del recipiente derivada de una relación precio/volumen alta de la mayor parte de los plaguicidas y el hecho de que muchos plaguicidas sean potencialmente peligrosos si se produce un derrame o un escape.

25 Normalmente, por lo tanto, los plaguicidas se almacenan y se transportan en la forma más concentrada o compacta posible sin sacrificar la facilidad de manipulación para el usuario final, que tiene en la mayor parte de los casos que diluir los plaguicidas en agua u otro vehículo antes de aplicar los plaguicidas a los cultivos, la maleza o el suelo. Cuando mayor sea la cantidad de ingrediente activo plaguicida que puede acomodarse en un recipiente de capacidad dada, menores serán los costes de transporte y almacenamiento por unidad de ingrediente activo y por unidad de superficie de terreno que se va a tratar en último término con el ingrediente activo. Que el presente estado de la técnica establece un límite superior de la eficacia de envasado de plaguicidas en recipientes para almacenamiento y transporte está bien ilustrado en el caso del herbicida glifosato (N-fosfonometilglicina)

30 El glifosato es "el producto agroquímico de mayor venta en el mercado global" con una producción anual estimada de 93.420-114.180 toneladas (Wood Mackenzie Agrochemical Service, Agrochemicals Product Database, 1998). Se usa para combatir la vegetación no deseada en virtualmente todos los sistemas de producción agrícola, así como en silvicultura, en aplicaciones industriales, municipales, residenciales, de servidumbres de tránsito, recreativas y otras aplicaciones. El glifosato es un ácido que es relativamente insoluble en agua (1,16 % en peso a 25 °C). Por este motivo se formula normalmente como sal hidrosoluble en solución acuosa.

35 Pueden formarse sales monobásicas, dibásicas y tribásicas de glifosato. No obstante, en general es preferente formular el glifosato y aplicar el glifosato a plantas en forma de una sal monobásica. La sal más ampliamente usada de glifosato es la sal de mono(isopropilamonio), a menudo abreviado como IPA. Los herbicidas comerciales de la empresa Monsanto que tienen la sal de IPA de glifosato como ingrediente activo incluyen los herbicidas Roundup®, Roundup® Ultra, Roundup® Xtra y Rodeo®. Todos estos productos comerciales adoptan la forma de soluciones acuosas concentradas de sal de IPA de glifosato, en la mayor parte de los casos junto con ingredientes de formulación inertes, principalmente tensioactivos. Otras sales de glifosato que se han formulado comercialmente como soluciones acuosas concentradas incluyen la sal de mono(trimetilsulfonio), a menudo abreviado como TMS, que se usa, por ejemplo, en el herbicida Touchdown® de Zeneca.

5 La gran diversidad de mercados globales para herbicidas de glifosato ha sido causante de una diversidad correspondiente de tipos y tamaños de recipientes y de una serie de sistemas de almacenamiento y transporte más complejos para las formulaciones acuosas líquidas concentradas de sales de glifosato. Los recipientes usados para el almacenamiento y el transporte de formulaciones se construyen normalmente de un plástico duradero tal como polietileno de alta densidad (HDPE), aunque se construyen a menudo tanques grandes para mercancías a granel de otros materiales tales como acero inoxidable.

10 Los recipientes pequeños, que varían en su capacidad de aproximadamente 0,1 litros a aproximadamente 10 litros, incluida los recipientes estándar de 2,5 galones (9,46 litros), recipientes ampliamente usados en Estados Unidos, que adoptan normalmente la forma de vasijas o frascos con una tapa de rosca sustituible. Se diseñan generalmente para un único uso y normalmente no se devuelven al proveedor cuando se vacían; en vez de ello son eliminados por el usuario final según las directrices, procedimientos, reglamentos o leyes de eliminación de recipientes químicos agrícolas locales. Comúnmente, una pluralidad de estos recipientes pequeños se envasa dentro de una única caja y una pluralidad de dichas cajas se transporta en un palé. Durante el transporte, los recipientes pequeños (habitualmente dentro de cajas o palés) pueden disponerse en un volumen cerrado tal como el proporcionado por un furgón ferroviario o un camión, la bodega de un barco o un avión, o un recipiente de caja modular adaptado para transporte por carretera, ferroviario o acuático.

15 Los recipientes de un único uso más grandes, que varían en capacidad hasta aproximadamente 200 litros, por ejemplo de aproximadamente 50 a aproximadamente 200 litros, están comúnmente en forma de bidones, y pueden transportarse en un volumen cerrado tal como se ha descrito anteriormente, uno o más por palé o sin paletizar.

20 Volúmenes crecientes de productos de glifosato acuosos líquidos se están adquiriendo por los usuarios finales en un recipiente rellenable grande conocido a veces como lanzadera de transporte, que tiene normalmente una bomba integrada o un conector a una bomba exterior para permitir la transferencia de líquido. Las lanzaderas de transporte tienen una capacidad de aproximadamente 200 a aproximadamente 2.000 litros y se transportan habitualmente sobre un palé.

25 Los productos de glifosato acuosos se transportan también a granel, en tanques grandes que tienen una capacidad de hasta aproximadamente 100.000 litros. El líquido se transfiere habitualmente mediante bombeo a un tanque de almacenamiento de una instalación operada por un mayorista, un minorista o una cooperativa, desde la que puede transferirse posteriormente a lanzaderas de transporte o recipientes pequeños para su distribución posterior. El transporte a granel también se usa para soluciones salinas de glifosato concentradas que se usan como materia prima para la preparación de productos herbicidas formulados que contienen ingredientes adicionales tales como un tensioactivo.

30 Una cisterna para transporte de mercancías a granel modular adaptado para transporte por carretera, ferroviario o acuático tiene normalmente una capacidad de aproximadamente 15.000 a aproximadamente 20.000 litros. Un camión cisterna para transporte por carretera tiene normalmente una capacidad de aproximadamente 20.000 a aproximadamente 25.000 litros. Un vagón cisterna tiene normalmente una capacidad de aproximadamente 75.000 a aproximadamente 90.000 litros.

35 Será evidente a partir de los recipientes de almacenamiento y transporte descritos a modo de ejemplo anteriormente que todos tienen una capacidad limitada. Además, cuando los recipientes se transportan o se almacenan en un volumen cerrado, ese volumen cerrado también tiene una capacidad limitada.

40 Los costes de almacenamiento y de transporte para la mayor parte de formas de transporte se relacionan principalmente con el volumen, por lo que un sistema que permita un envasado más compacto de glifosato en el volumen o la capacidad disponible reduciría significativamente dichos costes por unidad de glifosato almacenada o transportada. Otras ventajas de dicho sistema incluirían la conveniencia y el ahorro de costes para el usuario final de tener menos recipientes para eliminar, y los beneficios medioambientales resultantes; la frecuencia reducida de relleno de lanzaderas de transporte o tanques de almacenamiento y otras ventajas que serán evidentes a partir de la divulgación del presente documento.

45 Diversas sales de glifosato, procedimientos de preparación de sales de glifosato, formulaciones de glifosato o sus sales y procedimientos de uso de glifosato o sus sales para destruir y controlar malas hierbas y otras plantas se divulgan en la patente de Estados Unidos N° 4.507.250 por Bakel, la patente de Estados Unidos N° 4.481.026 por Prisbylla, la patente de Estados Unidos N° 4.405.531 por Franz, la patente de Estados Unidos N° 4.315.765 por Large, la patente de Estados Unidos N° 4.140.513 por Prill, la patente de Estados Unidos N° 3.977.860 por Franz, la patente de Estados Unidos N° 3.853.530 por Franz y la patente de Estados Unidos N° 3.799.758 por Franz.

50 La concentración máxima a la que puede almacenarse y transportarse convenientemente sal de IPA de glifosato como solución acuosa es aproximadamente del 62 % en peso. Su límite de solubilidad es solo ligeramente superior a la misma. Como es el glifosato más bien que el componente IPA el que es activo como herbicida, las concentraciones se expresan de forma más útil en términos de equivalente de ácido de glifosato (e.a.). Un 62 % en peso de solución de sal de IPA de glifosato contiene aproximadamente el 46 % de e.a. de glifosato en peso. Incluso a esta concentración pueden aparecer problemas, incluida la cristalización de la sal de glifosato cuando se almacena

durante periodos de tiempo prolongados a bajas temperaturas y dificultades para su vertido y/o bombeo como consecuencia de la alta viscosidad de la solución, especialmente a bajas temperaturas.

5 Pocas sales de glifosato son lo suficientemente solubles en agua como para permitir un almacenamiento y un transporte convenientes a concentraciones significativamente superiores al 62 % en peso. La sal de TMS es muy soluble y es útil en algunas situaciones, pero no puede sustituir a la sal de IPA en todas las aplicaciones.

10 Podría pensarse que seleccionando un contraión para glifosato, tal como el ion amonio, que tiene un peso molecular significativamente inferior que el IPA, serían posibles concentraciones de e.a. de glifosato más elevadas. Por ejemplo, a una concentración de sal del 36 % en peso, una solución de sal de amonio de glifosato contiene aproximadamente el 33 % de e.a. en peso, mientras que una solución de sal de IPA de glifosato contiene solo aproximadamente el 27 % de e.a. en peso. Desafortunadamente, la solubilidad de la sal de amonio de glifosato en agua es muy inferior a la de la sal de IPA, por lo que esta aparente ventaja no puede explotarse en soluciones muy concentradas, por ejemplo del 40 % de e.a. en peso o superiores.

15 Un enfoque que ha encontrado utilidad ha sido preparar el glifosato como una sal seca. Muchas sales de glifosato, incluidas las sales de IPA y de TMS, son difíciles y caras de preparar en una forma seca, pero las sales de amonio y de sodio son más propicias para este enfoque. Por ejemplo, una formulación en polvo o en gránulos hidrosoluble seca de sal de amonio de glifosato que contiene aproximadamente el 95 % en peso de esa sal puede fabricarse a escala comercial; dicha formulación tiene un contenido de e.a. de glifosato de aproximadamente el 86 % en peso. Esto parecería a primera vista que proporciona una solución excelente al problema de envasar más e.a. de glifosato en un recipiente de capacidad dada. Desafortunadamente, no obstante, la densidad aparente de dicha formulación en polvo o en gránulos es bastante baja, de modo que el beneficio no es tan grande como se podría pensar. Además, muchos usuarios finales y muchos distribuidores prefieren un producto líquido debido a su flexibilidad de manipulación, así que existe aún la necesidad de un sistema de almacenamiento y transporte más compacto para una sal de glifosato en forma líquida.

25 Entre las sales hidrosolubles de glifosato conocidas en la literatura, pero no usadas nunca comercialmente, se encuentran la sal de potasio y la sal de monoetanolamonio (MEA). Estas sales se divulgan, por ejemplo, por Franz en la patente de Estados Unidos N° 4.405.531 citada anteriormente, entre una lista muy larga de sales de glifosato útiles como herbicidas.

30 Pocos herbicidas se han comercializado como sus sales de potasio o de MEA. El Pesticide Manual, 11ª edición, 1997 enumera como sales de potasio los herbicidas de tipo auxina 2,4-DB (ácido (2,4-diclorofenoxi)butanoico), dicamba (ácido 3,6-dicloro-2-metoxibenzoico), diclorprop (ácido 2-(2,4-diclorofenoxi)propanoico) y MCPA (ácido (4-cloro-2-metil-fenoxi)acético), y picloram (ácido 4-amino-3,5,6-tricloro-2-piridinacarboxílico), el ingrediente activo de determinados productos comercializados por DowElanco con la denominación comercial Tordon®. El clopiralid (ácido 3,6-dicloro-2-piridinacarboxílico) se formula como su sal de MEA en determinados productos herbicidas comercializados por DowElanco con la denominación comercial Lontrel®.

35 La sal de potasio de glifosato tiene un peso molecular de 208. La sal de MEA de glifosato tiene un peso molecular de 230, muy similar al de la sal de IPA de glifosato (228).

El documento US-A-5668085 describe concentrados de glifosato de potasio que tienen una concentración de glifosato de hasta 300 g de e.a./l.

40 Se cree que la solubilidad en agua de las sales de potasio y MEA de glifosato no está registrada en la técnica anteriormente, pero se determina fácilmente mediante procedimientos familiares para los expertos en la técnica. De forma similar, se cree que no se han divulgado específicamente soluciones acuosas de estas sales a concentraciones superiores a aproximadamente el 40 % en peso, por lo que las propiedades no habituales o no predichas de dichas soluciones no se han dado a conocer públicamente. Las concentraciones expresadas como porcentaje en peso en el presente documento se refieren a partes en peso de equivalente de sal o de ácido por 100 partes en peso de solución.

45 El documento US-A-5750468 describe concentrados de glifosato que tienen una concentración de glifosato de 50-500 g de e.a./l, preferentemente de 200-500 g de e.a./l y del modo más preferente de 350-500 g de e.a./l usando sal de MEA de glifosato.

50 Puede divulgarse ahora que se ha determinado que la sal de potasio de glifosato tiene una solubilidad en agua pura a 20 °C de aproximadamente el 54 % en peso, es decir, aproximadamente el 44 % de equivalente de ácido (e.a.) de glifosato en peso. Puede divulgarse también que se ha determinado que la sal de MEA de glifosato tiene una solubilidad en agua pura a 20 °C de aproximadamente el 64 % en peso, es decir, aproximadamente el 47 % de equivalente de ácido (e.a.) de glifosato en peso. La solubilidad de la sal de MEA es muy similar a la solubilidad de la sal de IPA. Así, un concentrado de solución acuosa de solo sal de MEA de glifosato puede proporcionarse fácilmente a una concentración de, por ejemplo, el, 46 % de e.a. en peso, comparable a la que puede obtenerse comercialmente con sal de IPA de glifosato, como en el concentrado de solución acuosa disponible de la empresa Monsanto con la denominación MON 0139.

Aunque sería deseable, como se ha indicado anteriormente, tener un sistema de almacenamiento y transporte compacto para la sal de glifosato, sería también deseable tener un sistema de almacenamiento y transporte compacto para sal de glifosato acompañada por uno o más tensioactivos en una cantidad agrónicamente útil.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de maximización de la eficacia del almacenamiento del herbicida glifosato que comprende las etapas de:

(1) seleccionar una composición que comprende una solución acuosa de glifosato en la que al menos el 90 % en peso del glifosato, expresado como equivalente de ácido, está en forma de una sal de potasio monobásica de glifosato o la sal de monoetanolamonio de glifosato y que tiene una gravedad específica superior a la solución acuosa de glifosato de IPA en la misma concentración de equivalente de ácido de glifosato;

10 (2) ajustar la solución si es necesario con agua y/u otros ingredientes para formar una solución ajustada que tiene una concentración de equivalente de ácido de glifosato entre el 40 por ciento en peso y un porcentaje máximo en peso impuesto por la solubilidad de la sal de glifosato presente;

(3) llenar un recipiente que tiene una capacidad de 9,46 – 100.000 litros en no menos del 95 % de su capacidad de diseño con la solución y

15 (4) disponer el recipiente después de su llenado en un sitio de almacenamiento adecuado.

La presente invención también se refiere a un procedimiento de maximización de la eficacia del almacenamiento del herbicida glifosato que comprende las etapas de:

(1) seleccionar una composición que comprende una solución acuosa de glifosato en la que al menos el 90 % en peso del glifosato, expresado como equivalente de ácido, está en forma de la sal de potasio monobásica de glifosato o la sal de monoetanolamonio de glifosato y que tiene una gravedad específica superior a la solución acuosa de glifosato de IPA en la misma concentración de equivalente de ácido de glifosato;

20 (2) ajustar la solución si es necesario con agua y/u otros ingredientes para formar una solución ajustada que tiene una concentración de equivalente de ácido de glifosato entre el 40 por ciento en peso y un porcentaje máximo en peso impuesto por la solubilidad de la sal de glifosato presente;

25 (3) llenar una pluralidad de recipientes que tienen una capacidad de 10 – 2.000 litros en no menos del 95 % de su capacidad de diseño con la solución y

(4) cargar los recipientes en un volumen cerrado en o sobre un vehículo de carretera o ferroviario o un barco en un sitio de carga y

30 (5) hacer que el vehículo o el barco después de su carga en un volumen cerrado se mueva del sitio de carga a un sitio de descarga.

La invención también se refiere a un sistema de almacenamiento y transporte para maximizar la eficacia del almacenamiento del herbicida glifosato, comprendiendo el sistema de almacenamiento y transporte:

un recipiente que tiene una capacidad de 9,46 – 100.000 litros y

35 una composición que llena el recipiente a un nivel no inferior al 95 % de su capacidad de diseño y que comprende una solución acuosa de glifosato en la que al menos el 90 % en peso de glifosato, expresado como equivalente de ácido, está en forma de la sal de potasio monobásica de glifosato o la sal de monoetanolamonio de glifosato y que tiene una gravedad específica superior a la de la solución acuosa de glifosato de IPA a la misma concentración de equivalente de ácido de glifosato y una concentración de equivalente de ácido de glifosato entre el 40 por ciento en peso y un porcentaje máximo en peso impuesto por la solubilidad de la sal de glifosato presente.

40 Una "cantidad agrónicamente útil" significa una cantidad suficiente del tensioactivo o de los tensioactivos para proporcionar un beneficio en términos de eficacia herbicida mejorada en comparación con la sal de glifosato aplicada en ausencia del tensioactivo. Sería especialmente deseable tener un sistema de almacenamiento y transporte compacto para sal de glifosato acompañada de uno o más tensioactivos en una cantidad suficiente para proporcionar una eficacia herbicida sobre una o más especies de malas hierbas importantes al menos igual que la de los productos de sal de IPA de glifosato comerciales actuales tales como el herbicida Roundup® sin que el usuario tenga que añadir más tensioactivo.

45 La composición de glifosato que forma parte del sistema de almacenamiento y transporte compacto debe ser estable en almacenamiento. Por "estable en almacenamiento", en el contexto de una solución acuosa concentrada de sal de glifosato, significa que no se forman cristales de glifosato o sal del mismo después de una exposición a una temperatura no inferior a aproximadamente 0 °C durante un periodo de hasta aproximadamente 7 días. De forma ideal, la composición debería resistir temperaturas no inferiores a aproximadamente -10 °C durante hasta aproximadamente 7 días sin formación de cristales, incluso en presencia de semillas cristalinas de la sal de glifosato.

5 Cuando la composición de glifosato contiene también un tensioactivo, la estabilidad en almacenamiento requiere, como mínimo, que la composición no muestre una separación de fases a temperaturas de aproximadamente 50 °C o inferiores, de forma ideal a temperaturas de aproximadamente 60 °C o inferiores. Preferentemente, dicha composición que contiene tensioactivo debería resistir también temperaturas no inferiores a aproximadamente 0 °C durante hasta aproximadamente 7 días sin formación de cristales.

Un tensioactivo que se describe en el presente documento como "compatible" con una sal de glifosato a concentraciones de tensioactivo y de e.a. de glifosato especificadas es una que proporciona una composición estable en almacenamiento tal como se ha definido inmediatamente antes que contenga ese tensioactivo y sal a las concentraciones especificadas.

10 Los usuarios de productos herbicidas líquidos miden normalmente la dosis por volumen más que por peso, y dichos productos se etiquetan habitualmente con directrices para tasas de uso adecuadas expresadas en volumen por unidad de superficie, por ejemplo litros por hectárea (l/ha) u onzas de fluido por acre (oz/acre). Así, la concentración de ingrediente activo herbicida que importa al usuario no es el porcentaje en peso, sino el peso por unidad de volumen, por ejemplo gramos por litro (g/l) o libras por galón (lb/gal). En el caso de sales de glifosato, la
15 concentración se expresa a menudo como gramos de equivalente de ácido por litro (g de e.a./l).

Históricamente, los productos de sal de IPA de glifosato que contienen tensioactivo tales como los herbicidas Roundup® y Roundup® Ultra de la empresa Monsanto se han formulado del modo más habitual a una concentración de glifosato de aproximadamente 360 g de e.a./l. El producto de sal de TMS de glifosato que contiene tensioactivo Touchdown® de Zeneca se ha formulado a una concentración de glifosato de aproximadamente 330 g de e.a./l. Los
20 productos a una concentración de e.a. más baja, es decir, más diluidos, también se comercializan en algunos mercados, pero conllevan una penalización de costes por unidad de glifosato que contienen que se refleja principalmente en costes de envasado, transporte y almacenamiento.

Otros beneficios en ahorro de costes y en conveniencia para el usuario son posibles si la solución acuosa concentrada de sal de glifosato que forma parte de un sistema de almacenamiento y transporte compacto y que
25 tiene una cantidad agrónomicamente útil de tensioactivo puede proporcionarse a una concentración de glifosato significativamente superior a 360 g de e.a./l, por ejemplo aproximadamente 420 g de e.a./l o superior, o incluso aproximadamente 480 g de e.a./l o superior. Sería especialmente beneficioso si tal sistema de almacenamiento y transporte compacto pudiera permitir adicionalmente un vertido y/o un bombeo sencillo de la solución concentrada, incluso a bajas temperaturas.

30 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una representación gráfica que compara, para sales de IPA y de MEA de glifosato, la relación entre el porcentaje en peso de concentración de e.a. de glifosato en una solución acuosa de la sal y la gravedad específica de la solución acuosa.

35 La figura 2 es un diagrama de un sistema de almacenamiento y transporte para el herbicida glifosato que comprende un recipiente de capacidad fija, a modo de ejemplo una vasija de 10 litros, según la presente invención, en comparación con un sistema de la técnica anterior que comprende un recipiente idéntico, en el que el sistema de la invención permite el almacenamiento y el transporte de un peso más elevado de glifosato que el sistema de la técnica anterior.

40 La figura 3 es un diagrama en corte transversal de un sistema de almacenamiento y transporte para el herbicida glifosato que comprende un recipiente de capacidad fija, a modo de ejemplo un bidón, según la presente invención, en comparación con un sistema de la técnica anterior, en el que el sistema de la invención tiene un recipiente más pequeño que el del sistema de la técnica anterior que permite el almacenamiento y el transporte del mismo peso de glifosato. El diagrama no está a escala, la diferencia en el tamaño del recipiente está exagerada por motivos de claridad.

45 La figura 4 es un diagrama de un volumen de transporte cerrado, en vista plana, en el que se dispone una pluralidad de recipientes pertenecientes a un sistema de almacenamiento y transporte de la invención tal como se muestra en la figura 3. El diagrama no es a escala, la diferencia en el tamaño del recipiente está exagerada por motivos de claridad.

Sumario de la invención

50 La presente invención aprovecha una propiedad previamente desconocida y sorprendente de soluciones acuosas concentradas de las sales de potasio y de MEA de glifosato, a saber, que dichas soluciones tienen una gravedad específica muy alta en comparación con soluciones acuosas de la mayor parte de las otras sales agrónomicamente útiles de glifosato, incluida la sal de IPA a la misma concentración de e.a. de glifosato. En consecuencia, a un porcentaje de concentración en peso dado, una solución acuosa de sal de potasio o de MEA de glifosato contiene un
55 peso superior de ingrediente activo por unidad de volumen de la composición que una composición correspondiente de sal de IPA de glifosato. Este hallazgo se ilustra por la sal de MEA en la figura 1.

La presente invención se refiere a un procedimiento de maximización de la eficacia del almacenamiento del herbicida glifosato que comprende las etapas de:

- 5 (1) seleccionar una composición que comprende una solución acuosa de glifosato en la que al menos el 90 % en peso del glifosato, expresado como equivalente de ácido, está en forma de la sal de potasio monobásica de glifosato o la sal de monoetanolamonio de glifosato y que tiene una gravedad específica superior a la solución acuosa de glifosato de IPA en la misma concentración de equivalente de ácido de glifosato;
- (2) ajustar la solución si es necesario con agua y/u otros ingredientes para formar una solución ajustada que tiene una concentración de equivalente de ácido de glifosato entre el 40 por ciento en peso y un porcentaje máximo en peso impuesto por la solubilidad de la sal de glifosato presente;
- 10 (3) llenar un recipiente que tiene una capacidad de 9,46 – 100.000 litros en no menos del 95 % de su capacidad de diseño con la solución; y
- (4) disponer el recipiente después de su llenado en un sitio de almacenamiento adecuado.

La presente invención también se refiere a un procedimiento de maximización de la eficacia del almacenamiento del herbicida glifosato que comprende las etapas de:

- 15 (1) seleccionar una composición que comprende una solución acuosa de glifosato en la que al menos el 90 % en peso del glifosato, expresado como equivalente de ácido, está en forma de la sal de potasio monobásica de glifosato o la sal de monoetanolamonio de glifosato y que tiene una gravedad específica superior a la solución acuosa de glifosato de IPA en la misma concentración de equivalente de ácido de glifosato;
- 20 (2) ajustar la solución si es necesario con agua y/u otros ingredientes para formar una solución ajustada que tiene una concentración de equivalente de ácido de glifosato entre el 40 por ciento en peso y un porcentaje máximo en peso impuesto por la solubilidad de la sal de glifosato presente;
- (3) llenar una pluralidad de recipientes que tienen una capacidad de 10 – 2.000 litros en no menos del 95 % de su capacidad de diseño con la solución; y
- 25 (4) cargar los recipientes en un volumen cerrado en o sobre un vehículo de carretera o ferroviario o un barco en un sitio de carga y
- (5) hacer que el vehículo o el barco después de la carga en un volumen cerrado se mueva del sitio de carga a un sitio de descarga.

La invención también se refiere a un sistema de almacenamiento y transporte para maximizar la eficacia del almacenamiento del herbicida glifosato, comprendiendo el sistema de almacenamiento y transporte:

- 30 un recipiente que tiene una capacidad de 9,46 – 100.000 litros y
- una composición que llena el recipiente a un nivel no inferior al 95 % de su capacidad de diseño y que comprende una solución acuosa de glifosato en la que al menos el 90 % en peso de glifosato, expresado como equivalente de ácido, está en forma de la sal de potasio monobásica de glifosato o la sal de monoetanolamonio de glifosato y que tiene una gravedad específica superior a la de la solución acuosa de glifosato de IPA a la
- 35 misma concentración de equivalente de ácido de glifosato y una concentración de equivalente de ácido de glifosato entre el 40 por ciento en peso y un porcentaje máximo en peso impuesto por la solubilidad de la sal de glifosato presente.

- 40 Tal como se ilustra en la figura 2, dicho sistema de almacenamiento y transporte, en virtud de la gravedad específica relativamente alta de la solución de sal de glifosato, posee un peso superior de equivalente de ácido de glifosato que un sistema que comprende un recipiente idéntico sustancialmente lleno con una solución acuosa de solución de sal de isopropilamonio de glifosato a la misma concentración en peso de equivalente de ácido de glifosato.

- 45 Alternativamente, como se ilustra en la figura 3, el recipiente de dicho sistema de almacenamiento y transporte puede ser más pequeño que el de un recipiente que porta el mismo peso de equivalente de ácido de glifosato en forma de la sal de isopropilamonio. Además, como se ilustra en la figura 4, puede transportarse un gran número de dichos recipientes pequeños en un volumen cerrado dado, posibilitando de este modo el transporte de un peso superior de equivalente de ácido de glifosato en una única remesa.

- 50 Dichos sistema de almacenamiento y transporte facilita la transferencia de la solución al, o fuera del, recipiente mediante vertido o bombeo, como consecuencia de que la solución tiene una viscosidad significativamente inferior que una solución correspondiente de la sal de isopropilamonio de glifosato a la misma concentración en peso/volumen de equivalente de ácido.

El término “sustancialmente lleno” significa en el presente documento que el volumen de la solución de sal de glifosato en el recipiente no es sustancialmente inferior a la capacidad de diseño o capacidad nominal del recipiente,

por ejemplo no es inferior a aproximadamente el 95 % de esa capacidad de diseño o capacidad nominal. Así, a modo de ejemplo, un recipiente vendido en el comercio o etiquetado como una "vasija de 10 litros" se considera que está "sustancialmente lleno" si contiene 9,5-10 litros de solución de sal de glifosato incluso si, cuando contiene 10 litros, permanece un espacio de aire en la cabeza del recipiente después del llenado.

- 5 Se ha encontrado que en una solución acuosa concentrada, puede obtenerse una concentración en peso/volumen inesperadamente alta de sal de MEA de glifosato en presencia de una cantidad agronómicamente útil de tensioactivo. Se ha hallado que la elección del tensioactivo es importante para lograr este resultado.

Preferentemente el recipiente, independientemente de su capacidad, está sustancialmente lleno con la composición.

- 10 La palabra "predominantemente", en el contexto de sales de glifosato, significa que al menos aproximadamente el 50 %, preferentemente al menos aproximadamente el 75 % y más preferentemente al menos el 90 %, en peso de glifosato, expresado como e.a., está presente como la sal o mezcla de sales indicada. El balance puede realizarse con otras sales y/o ácido glifosato siempre que las propiedades indicadas de la composición se mantengan dentro de los límites establecidos.

Descripción detallada de la invención

- 15 Como se ha indicado anteriormente, se ha hallado, sorprendentemente, que las soluciones acuosas concentradas de sales de potasio y de MEA de glifosato tienen una gravedad específica excepcionalmente alta. La tabla 1 muestra, a modo de ejemplo, gravedades específicas medidas para soluciones al 30 % en peso de e.a. de glifosato de las sales de potasio y de MEA de glifosato en comparación con otras sales orgánicas de amonio de interés comercial actual o previo. Las gravedades específicas se miden usando un medidor de densidad/gravedad específica Mettler DA-300.

Tabla 1.

Gravedad específica (20/18,6 °C) de soluciones de sales monobásicas de glifosato al 30 % de e.a. en peso.	
Sal	Gravedad específica
potasio	1,2539
monoetanolamonio (MEA)	1,2357
isopropilamonio (IPA)	1,1554
n-propilamonio	1,1429
metilamonio	1,1667
etilamonio	1,1599
amonio	1,1814
trimetilsulfonio (TMS)	1,1904

- 25 Así, 1 litro de solución de sal de potasio de glifosato al 30 % de e.a. en peso a 20 °C contiene aproximadamente 376 g de e.a. de glifosato/l, mientras que 1 litro de solución de sal de IPA de glifosato al 30 % de e.a. en peso a 20 °C contiene aproximadamente 347 g de e.a. de glifosato/l. En otras palabras, a igual concentración en peso de e.a., la solución de sal de potasio suministra aproximadamente el 8 % más de e.a. de glifosato por litro.

De forma similar, 1 litro de solución de sal de MEA de glifosato al 30 % de e.a. en peso a 20 °C contiene aproximadamente 371 g de e.a. de glifosato/l. Por lo tanto, a igual concentración en peso de e.a., la solución de sal de MEA suministra aproximadamente el 7 % más de e.a. de glifosato que una solución de sal de IPA.

- 30 Si se usa la sal de potasio o de MEA, la concentración útil mínima en la solución acuosa es de aproximadamente el 30 % de e.a. en peso y es preferentemente de aproximadamente el 40 % de e.a. en peso. La concentración máxima, impuesta por el límite de solubilidad a 20 °C, es de aproximadamente el 44 % de e.a. en peso en el caso de la sal de potasio y aproximadamente el 47 % de e.a. en peso en el caso de la sal de MEA.

- 35 Un sistema de almacenamiento y transporte que usa una solución de sal de potasio de glifosato tiene una utilidad particular cuando la solución no contiene adicionalmente tensioactivo y/o cuando la solución no está destinada a su uso en la preparación de formulaciones que contienen tensioactivo concentradas. Se ha hallado que solo unos pocos tipos de tensioactivos son compatibles en cantidades agronómicamente útiles con concentraciones altas de sal de potasio de glifosato.

No obstante, un sistema de almacenamiento y transporte para el herbicida glifosato que usa la sal de MEA tiene gran utilidad para ambas soluciones, sin tensioactivo y que contiene tensioactivo. En una solución que contiene tensioactivo, la concentración de glifosato máxima está restringida no solo por el límite de solubilidad de la sal de MEA en agua, sino también por los límites de compatibilidad del tensioactivo. En dichas soluciones, las ventajas de la sal de MEA pueden significar que (a) se logra una concentración máxima de e.a. de glifosato en peso/volumen superior que con la sal de IPA en presencia del mismo tensioactivo compatible a la misma concentración de tensioactivo, (b) se logra una concentración de tensioactivo compatible superior que con la sal de IPA a la misma concentración de e.a. de glifosato en peso/volumen, (c) a concentraciones en peso/volumen dadas de e.a. de glifosato y tensioactivo, se logra una estabilidad en almacenamiento mejorada con respecto a una composición correspondiente preparada con la sal de IPA y/o (d) a concentraciones en peso/volumen dadas de e.a. de glifosato y tensioactivo, se logran propiedades de vertido y bombeo mejoradas con respecto a una composición correspondiente preparada con la sal de IPA como resultado de una viscosidad más reducida.

Las ventajas de sistemas de almacenamiento y transporte de la presente invención disminuyen al reducir la concentración de glifosato en la solución acuosa y son solo marginales a una concentración de glifosato inferior a aproximadamente 360 g de e.a./l, es decir, inferiores a la concentración hallada en dichos productos de sal de IPA de glifosato comerciales como el herbicida Roundup®. En sistemas preferentes de la invención, la concentración en la solución acuosa no es inferior a 420 g de e.a./l o es de aproximadamente 420 g de e.a./l, en particular sistemas preferentes no inferiores a aproximadamente 480 g e.a./l, por ejemplo de aproximadamente 480 a aproximadamente 540 g de e.a./l. Se cree que el límite superior práctico de la concentración de glifosato en una composición acuosa que contiene tensioactivo estable en almacenamiento de sal de potasio o de MEA de glifosato es de aproximadamente 570 g de e.a./l, siendo este límite una consecuencia del límite de solubilidad de la sal de glifosato en agua, combinado en algunos casos por una limitación adicional debida a la presencia de tensioactivo. Son posibles concentraciones más elevadas de glifosato, por supuesto, y están abarcadas por la presente invención, cuando el tensioactivo está presente en solo una concentración muy pequeña. No obstante, es improbable que dicha concentración baja de tensioactivo sea agronómicamente útil.

Cerca de este límite superior de concentración de glifosato, la cantidad de tensioactivo que puede incluirse es inferior que a concentraciones más reducidas de glifosato. Para la mayor parte de los fines, es probable que esta cantidad pequeña de tensioactivo sea inadecuada para proporcionar una mejora fiable de la eficacia herbicida del glifosato a un grado aceptable. No obstante, en determinadas aplicaciones con fines especiales en las que la composición debe diluirse con una cantidad relativamente pequeña de agua para el tratamiento en planta de un volumen de, por ejemplo, aproximadamente 10 a aproximadamente 50 l/ha, la concentración de tensioactivo en una composición concentrada de la invención puede ser, convenientemente, como mínimo de aproximadamente 20 g/l. Dichas aplicaciones con fines especiales incluyen aplicación de cuerda-mecha y pulverización aérea en volumen ultra bajo. Para aplicación con fines generales, normalmente pulverizando la dilución siguiente con aproximadamente 50 a aproximadamente 1000 l/ha, más comúnmente de aproximadamente 100 a aproximadamente 400 l/ha, de agua, la concentración de tensioactivo en una composición concentrada de la invención es preferentemente de aproximadamente 60 a aproximadamente 200 g/l.

En una realización de la invención, tal como se muestra en la figura 2, se proporciona un sistema de almacenamiento y transporte 11a para herbicida de glifosato que comprende un recipiente a modo de ejemplo en forma de una vasija 12a que tiene una capacidad, a modo de ejemplo, de 10 litros, sustancialmente lleno con una solución acuosa 13a de glifosato, predominantemente en forma de una de las sales de potasio y de MEA o una mezcla de las mismas, pero, a modo de ejemplo, sustancialmente todo en forma de la sal de MEA. La solución 13a tiene una concentración de e.a. de glifosato, a modo de ejemplo, del 46 % en peso.

También se ilustra en la figura 2 para comparación un sistema de almacenamiento y transporte 11b de la técnica anterior que comprende una vasija de 10 litros 12b idéntica a la vasija de 10 litros 12a usada en el sistema de la invención, pero sustancialmente llena con una solución acuosa 13b de la sal de IPA de glifosato a la misma concentración de e.a. de glifosato, a modo de ejemplo, del 46 % en peso. Las moléculas de glifosato 14 en ambos sistemas están indicadas con diagramas en la figura 2 para proporcionar una representación visual del peso superior de e.a. de glifosato presente en el sistema de almacenamiento y transporte 11a de la invención.

Como alternativa, tal como se ilustra en la figura 3, en un sistema de almacenamiento y transporte 15a de la invención un recipiente, a modo de ejemplo un bidón 16a, es más pequeño que el bidón 16b de un sistema de almacenamiento y transporte 15b de la técnica anterior. El bidón 16a está sustancialmente lleno, al nivel indicado 17a, con una solución acuosa 18a de glifosato, a modo de ejemplo sustancialmente todo en forma de la sal de MEA del mismo, a modo de ejemplo a una concentración de e.a. de glifosato del 46 % en peso. El bidón 16b de la técnica anterior está sustancialmente lleno, a un nivel indicado 17b, con una solución acuosa 18b de sal de IPA de glifosato a la misma concentración, a modo de ejemplo, de e.a. de glifosato del 46 % en peso. El volumen de solución acuosa 18a contenido en el bidón 16a es más pequeño que el volumen de solución acuosa 18b contenido en el bidón 16b, que porta el mismo peso de e.a. de glifosato, como se representa mediante la representación en diagrama de moléculas de glifosato 14.

Además, tal como se ilustra en la figura 4, un número más grande de dichos recipientes más pequeños, a modo de ejemplo bidones 16a en comparación con los bidones 16b, puede transportarse en un volumen cerrado dado, a

modo de ejemplo un furgón ferroviario 19, posibilitando de este modo el transporte de un peso superior de e.a. de glifosato en una única remesa usando el sistema de almacenamiento y transporte de la invención.

Como un aspecto adicional de la presente invención, se ha identificado una clase particular de tensioactivos en los que la compatibilidad con sal de MEA de glifosato a las concentraciones dadas anteriormente es inesperadamente alta. En consecuencia, una realización de la invención es un sistema de almacenamiento y transporte para herbicida glifosato que comprende un recipiente que tiene una capacidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 100.000 litros o superior, parcial o completamente lleno, y preferentemente sustancialmente lleno, con una solución de sal de MEA de glifosato acuosa que contiene tensioactivo como se ha descrito anteriormente, en la que el componente tensioactivo comprende predominantemente uno o más tensioactivos, que tiene cada uno una estructura molecular que comprende:

(1) un resto hidrófobo que tiene uno o una pluralidad de grupos hidrocarbilo o hidrocarbílido C_{3-18} , independientemente saturados o insaturados, ramificados o sin ramificar, alifáticos, alicíclicos o aromáticos unidos conjuntamente con de 0 a aproximadamente 7 enlaces seleccionados de enlaces éster, tioéster, sulfóxido, éster, tioéster y amida, teniendo este resto hidrófobo en total un número J de átomos de carbono, siendo J aproximadamente de 8 a aproximadamente 24; y

(2) un resto hidrófilo que comprende:

(i) un grupo amino que es catiónico o que puede protonarse para volverse catiónico, que tiene unidos directamente al mismo de 0 a 3 grupos oxietileno o cadenas de polioxietileno, comprendiendo estos grupos oxietileno y cadenas de polioxietileno en promedio no más de un número E de unidades de oxietileno por molécula de tensioactivo de modo que $E + J = 25$; y/o

(ii) un grupo glicósido o poliglicósido que comprende en promedio no más de aproximadamente 2 unidades de glicósido por molécula de tensioactivo.

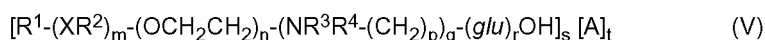
En dichos tensioactivo, el resto hidrófobo está unido al resto hidrófilo de uno de los modos siguientes: (a) directamente a un grupo amino si está presente, (b) mediante un enlace éter que incorpora un átomo de oxígeno de uno de los grupos oxietileno si está presente o de una unidad oxietileno terminal de una de las cadenas de polioxietileno si está presente o (c) mediante un enlace éster a una de las unidades de glicósido si está presente.

En el contexto del contenido de tensioactivo, la expresión "comprende predominantemente" significa que al menos aproximadamente el 50 %, preferentemente al menos aproximadamente el 75 % y más preferentemente al menos aproximadamente el 90 %, en peso del componente tensioactivo está formado por tensioactivos que tienen las características especificadas de estructura molecular. Para el presente fin, el peso o la concentración de componente tensioactivo tal como se define en el presente documento no incluye esencialmente compuestos no tensioactivos que se introducen a veces con el componente tensioactivo, tales como agua, isopropanol u otros disolventes, o glicoles (tales como etilenglicol, propilenglicol, polietilenglicol, etc.).

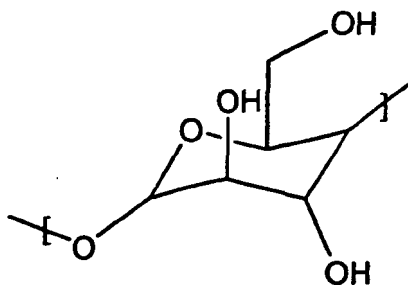
Como explicación adicional de la relación entre E y J en tensioactivos de polioxietilén-amina, se ha hallado, sorprendentemente, que cuanto mayor sea el resto hidrófobo (es decir, cuanto mayor sea el valor de J), menos unidades de polietileno pueden estar presentes (es decir, el valor de E será inferior) para una compatibilidad adecuada con la sal de MEA de glifosato. Por ejemplo, cuando J tenga un valor promedio de aproximadamente 18, como por ejemplo en un polioxietilén-seboamina, E , el número máximo de unidades de oxietileno, es de aproximadamente 7. No obstante, cuando J tenga un valor promedio de aproximadamente 12, como en una polioxietilén-cocoamina, E es aproximadamente 13.

Sin limitar de ningún modo el ámbito de la presente invención, dos subclases de tensioactivo, definidas por las fórmulas (V) y (VI) siguientes, son particularmente útiles en sistemas de almacenamiento y transporte de la invención.

En una realización de la invención, el glifosato está presente en la solución predominantemente en forma de la sal de MEA y la solución contiene además aproximadamente de 20 a aproximadamente 200 gramos por litro de un componente tensioactivo que comprende predominantemente uno o más tensioactivos que tienen, a un nivel de pH de aproximadamente 4, la fórmula

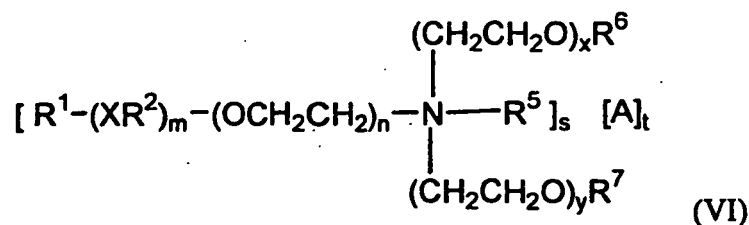


en la que R^1 es hidrógeno o hidrocarbilo C_{1-18} , cada X es independientemente un enlace éter, tioéter, sulfóxido, éster, tioéster o amida, cada R^2 es independientemente hidrocarbílido C_{3-6} , m es un número promedio de 0 a aproximadamente 8, el número total de átomos de carbono en $R^1-(XR^2)_m$ es de aproximadamente 8 a aproximadamente 24, n es un número promedio de 0 a aproximadamente 5, R^3 y R^4 son independientemente hidrógeno o alquilo C_{1-4} , p es 2 a 4, q es 0 o 1, glu es una unidad de fórmula



(denominada en el presente documento unidad de glicósido), r es un número promedio de 1 a aproximadamente 2, A es una entidad aniónica y s es un número entero de 1 a 3 y t es 0 o 1, de modo que se mantenga la neutralidad eléctrica.

- 5 En otra realización de la invención, la solución de sal de MEA de glifosato contiene de aproximadamente 20 a aproximadamente 200 gramos por litro de un componente tensioactivo que comprende predominantemente uno o más tensioactivos que tienen, a un nivel de pH de aproximadamente 4, la fórmula



- 10 en la que R¹ es hidrógeno o hidrocarbilo C₁₋₁₈, cada X es independientemente un enlace éter, tioéter, sulfóxido, ester, tioéster o amida, cada R² es independientemente hidrocarbílido C₃₋₆, m es un número promedio de 0 a aproximadamente 9, el número total J de átomos de carbono en R¹-(XR²)_m es de aproximadamente 8 a aproximadamente 24, n es un número promedio de 0 a aproximadamente 5, R⁵ es hidrógeno, alquilo C₁₋₄, bencilo, un grupo óxido aniónico o un grupo aniónico -(CH₂)_uC(O)O en el que u es 1 a 3, R⁶ y R⁷ son independientemente hidrógeno, alquilo C₁₋₄ o acilo C₂₋₄, x e y son número promedio, de modo que x + y + n no es superior al número E tal como se ha definido anteriormente, A es una entidad aniónica y s es un número entero de 1 a 3 y t es 0 o 1 de modo que se mantenga la neutralidad eléctrica.

- 15 Los tensioactivos conformes a las fórmulas (V) o (VI) anteriores incluyen, de forma no restrictiva, los que pueden describirse como alquil-poliglucósidos, alquilaminoglucósidos, polioxietilen-alquilaminas, polioxietilen-alquileteraminas, sales de alquiltrimetilamonio, sales de alquildimetilbencilamonio, sales de polioxietilen-N-metil-alquilamonio, sales de polioxietilen-N-metil-alquileteramonio, óxidos de alquildimetilamina, óxidos de polioxietilen-alquilamina, óxidos de polioxietilen-alquileteramina, alquilbetaínas, alquilamidopropilaminas y similares, en los que, cuando el número promedio de unidades de oxietileno, si está presente, por molécula de tensioactivo no es superior a 25-J en la que J se define como anteriormente, y el número promedio de unidades de glucosa, si está presente, por molécula de tensioactivo no es superior a aproximadamente 2. El término "alquilo", tal como se usa en este párrafo, refleja su uso común en la técnica y significa hidrocarbilo C₈₋₁₈ alifático, saturado o insaturado, lineal o ramificado.

- 20 Cuando se menciona en el presente documento un "número promedio" máximo o mínimo con referencia a una característica estructural de un tensioactivo tal como unidades de oxietileno o unidades de glucósido, debe entenderse que el número entero de dichas unidades en moléculas individuales presentes en una preparación de tensioactivo varía en un intervalo que puede incluir números enteros superiores al "número promedio" máximo o inferiores al "número promedio" mínimo. La presencia en una composición de moléculas de tensioactivo individuales que tienen un número entero de dichas unidades fuera del intervalo establecido en el "número promedio" no excluye la composición del ámbito de la presente invención, siempre que el "número promedio" se encuentra dentro del intervalo establecido y se cumplan otros requerimientos.

- 35 Los tipos de tensioactivos de ejemplo que pueden ser útiles en sistemas de la invención incluyen los siguientes:

- (A) Tensioactivos correspondientes a la fórmula (V), en la que R¹ es una cadena de hidrocarbilo C₈₋₁₈ alifático, saturado o insaturado, lineal o ramificado, m, n y q son 0, s es 1 y t es 0. Este grupo incluye varios tensioactivos comerciales conocidos en conjunto en la técnica o denominados en el presente documento como "alquil-poliglucósidos" o "APG". Ejemplos adecuados se comercializan por Henkel como Agrimul™ PG-2069 y Agrimul™ PG-2076.

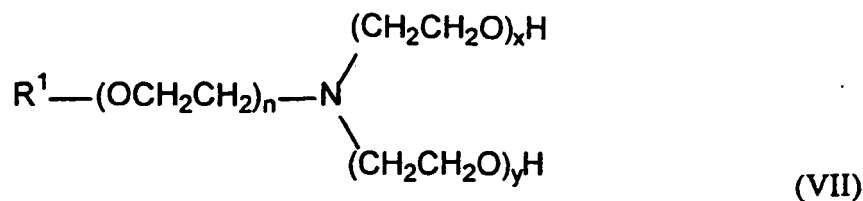
(B) Tensioactivos correspondientes a la fórmula (VI), en la que R^1 es una cadena de hidrocarbilo C_{8-18} alifático, saturado o insaturado, lineal o ramificado y m es 0. En este grupo R^1 solo forma el resto hidrófobo del tensioactivo y está unido directamente a la función amino, como en alquilaminas, o mediante un enlace éter formado por el átomo de oxígeno de un grupo oxietileno o el átomo de oxígeno terminal de una cadena de polioxietileno, como en determinadas alquileteraminas.

Los subtipos de ejemplo que tienen diferentes restos hidrófilos incluyen:

(B-1) Tensioactivos en los que x e y son 0, R^5 y R^6 son independientemente alquilo C_{1-4} , R^7 es hidrógeno y t es 1. Este subtipo incluye (cuando R^5 y R^6 son cada uno metilo) varios tensioactivos comerciales conocidos en la técnica o denominados en el presente documento como "alquildimetilaminas". Ejemplos adecuados son dodecildimetilamina, disponible, por ejemplo, de Akzo como Armeen™ DM12D, y cocodimetilamina y sebodimetilamina, disponibles, por ejemplo, de Ceca como Noram™ DMC D y Noram™ DMS D, respectivamente. Dichos tensioactivos se proporcionan generalmente en forma no protonada, el anión A no se suministra con el tensioactivo. No obstante, en una formulación de sal de MEA de glifosato a un pH de aproximadamente 4-5, el tensioactivo se protonará y se reconocerá que el anión A puede ser glifosato, que es capaz de formar sales dibásicas.

(B-2) Tensioactivos en los que x e y son 0, R^5 , R^6 y R^7 son independientemente alquilo C_{1-4} , y t es 1. Este subtipo incluye (cuando R^5 , R^6 y R^7 son cada uno metilo y A es un ion cloruro) varios tensioactivos comerciales conocidos en la técnica o denominados en el presente documento como "cloruros de alquiltrimetilamonio". Un ejemplo adecuado es cloruro de cocoalquil-trimetilamonio, disponible por ejemplo de Akzo como Arquad™ C.

(B-3) Tensioactivos en los que $x + y$ es 2 o más, R^6 y R^7 son hidrógeno y t es 1. Este subtipo incluye tensioactivos comerciales conocidos en la técnica o denominados en el presente documento como "polioxietilen-alquilaminas" (en las que n es 0 y R^5 es hidrógeno), determinadas "polioxietilen-alquileteraminas" (en las que n es 1-5 y R^5 es hidrógeno), "cloruros de polioxietilen-N-metil-alquilamonio" (en los que n es 0 y R^5 es metilo) y determinados "cloruros de polioxietilen-N-metil-alquileteramonio" (en los que n es 1-5 y R^5 es metilo). Ejemplos adecuados son polioxietilen-(2)-cocoamina, polioxietilen-(5)-seboamina y polioxietilen-(10)-cocoamina, disponibles, por ejemplo, de Akzo como Ethomeen™ C/12, Ethomeen™ T/15 y Ethomeen™ C/20, respectivamente; un tensioactivo conforme, cuando su grupo amina está no protonado, a la fórmula



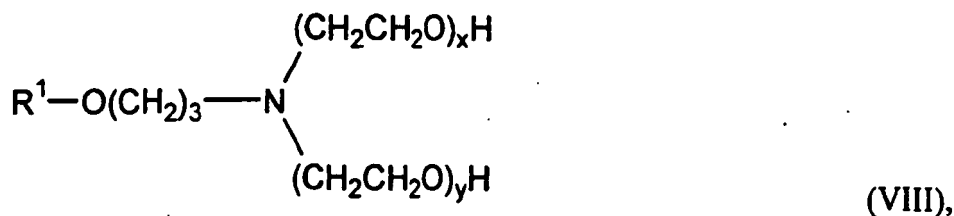
en la que R^1 es alquilo C_{12-15} y $x + y$ es 5, tal como se divulga en la patente de Estados Unidos Nº 5.750.468; y cloruro de polioxietilen-(2)-N-metil-cocoamonio y cloruro de polioxietilen-(2)-N-metil-estearilamonio, disponibles, por ejemplo, de Akzo como Ethoquad™ C/12 y Ethoquad™ 18/12, respectivamente. En casos en los que R^5 es hidrógeno, es decir, en tensioactivos de amonio terciario en contraste con cuaternario, el anión A normalmente no se suministra con el tensioactivo. No obstante, en una formulación de sal de MEA de glifosato a un pH de aproximadamente 4-5, se reconocerá que el anión A puede ser glifosato, que es capaz de formar sales dibásicas.

(B-4) Tensioactivos en los que R^5 es un grupo óxido aniónico y t es 0. Este subtipo incluye tensioactivos comerciales conocidos en la técnica o denominados en el presente documento como "óxidos de alquildimetilamina" (en los que n , x e y con 0, y R^6 y R^7 son metilo), determinados "óxidos de alquileterdimetilamina" (en los que n es 1-5, x e y son 0, y R^6 y R^7 son metilo), "óxidos de polioxietilen-alquilamina" (en los que n es 0, $x + y$ es 2 o más, y R^6 y R^7 son hidrógeno) y determinados "óxidos de polioxietilen-alquileteramina" (en los que n es 1-5, $x + y$ es 2 o más, y R^6 y R^7 son hidrógeno). Ejemplos adecuados son óxido de cocodimetilamina, comercializado por Akzo como Aromox™ DMC, y óxido de óxido de polioxietilen-(2)-cocoamina, comercializado por Akzo como Aromox™ C/12.

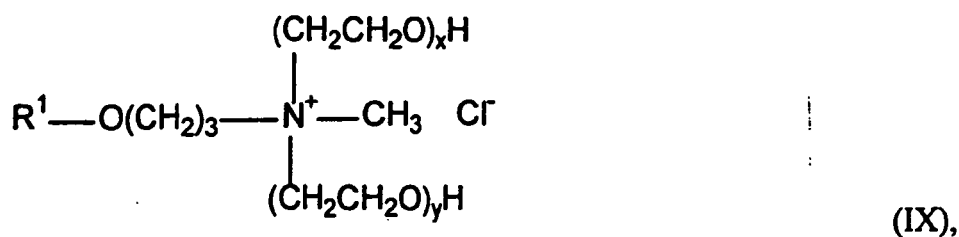
(B-5) Tensioactivos en los que R^5 es un grupo aniónico $-CH_2C(O)O$ (acetato), x e y son 0 y t es 0. Este subtipo incluye tensioactivos comerciales conocidos en la técnica o denominados en el presente documento como "alquilbetaínas" (en las que n es 0, R^5 es acetato y R^6 y R^7 son metilo) y determinadas "alquileterbetaínas" (en las que n es 1-5, R^5 es acetato y R^6 y R^7 son metilo). Un ejemplo adecuado es cocobetaína, comercializada, por ejemplo, por Henkel como Velvetex™ AB-45.

5

(C) Tensioactivos correspondientes a la fórmula (VI), en la que R^1 es una cadena de hidrocarbilo C_{8-18} alifática, saturada o insaturada, lineal o ramificada, m es 1, X es un enlace éter, R^2 es n -propileno y n es 0. En este grupo R^1 forma junto con OR^2 el resto hidrófobo del tensioactivo que está unido directamente mediante el enlace R^2 a la función amino. Estos tensioactivos son una subclase de alquileteraminas tal como se divulga en la patente de Estados Unidos N° 5.750.468. Subtipos de ejemplo tienen los diferentes restos hidrófilos ejemplificados en (B-1) a (B-5) anteriormente. Ejemplos adecuados son un tensioactivo conforme, cuando su grupo amino no está protonado, a la fórmula

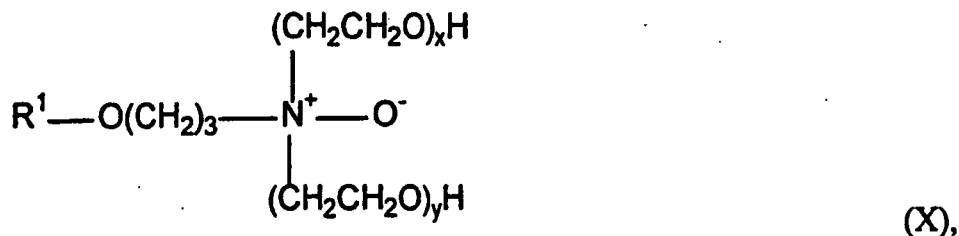


un tensioactivo conforme a la fórmula



10

y un tensioactivo conforme a la fórmula

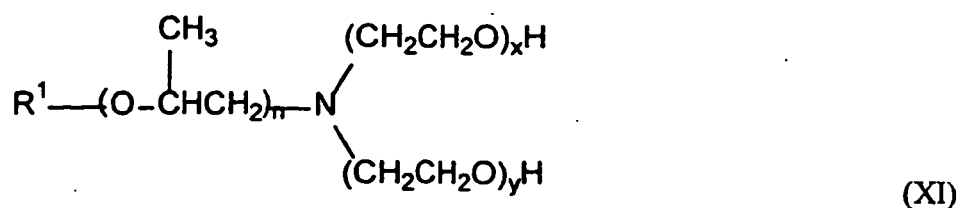


en los que, en cada una de las fórmulas (VIII), (IX) y (X), R^1 es alquilo C_{12-15} y $x + y$ es 5, tal como se divulga en la patente de Estados Unidos N° 5.750.468.

15

20

(D) Tensioactivos correspondientes a la fórmula (VI), en la que R^1 es una cadena de hidrocarbilo C_{8-18} alifática, saturada o insaturada, lineal o ramificada, m es 1-5, cada XR^2 es un grupo $-OCH(CH_3)CH_2-$ y n es 0. En este grupo R^1 forma junto con los grupos $-OCH(CH_3)CH_2-$ el resto hidrófobo del tensioactivo que está unido directamente a la función amino. Estos tensioactivos son otra subclase de alquileteraminas tal como se divulga en la patente de Estados Unidos N° 5.750.468. Los subtipos de ejemplo tienen los diferentes restos hidrófilos ejemplificados en (B-1) a (B-5) anteriormente. Un ejemplo adecuado es un tensioactivo conforme, cuando su grupo amino no está protonado, a la fórmula



en la que R^1 es alquilo C_{12-15} , m es 2 y $x + y$ es 5 tal como se divulga en la patente de Estados Unidos N° 5.750.468.

(E) Tensioactivos correspondientes a la fórmula (VI), en la que R^1 es una cadena de hidrocarbilo C8-18 alifática, saturada o insaturada, lineal o ramificada, m es 1, X es un enlace amida, R^2 es n-propileno y n es 0. En este grupo R^1 forma junto con XR^2 el resto hidrófobo del tensioactivo que está unido directamente mediante el enlace R^2 a la función amino. En tensioactivos preferentes de este grupo, x e y son 0, R^5 es hidrógeno o alquilo C_{1-4} , R^6 y R^7 son independientemente alquilo C_{1-4} y t es 1. Un ejemplo adecuado es propionato de cocoamidopropil-dimetilamina, comercializado, por ejemplo, por McIntyre como Mackalene™ 117.

(F) Tensioactivos correspondientes a la fórmula (VI), en la que R^1 es hidrógeno, m es 3-8 y cada XR^2 es un grupo $-OCH(CH_3)CH_2-$. En este grupo la cadena de poliéter de los grupos $-OCH(CH_3)CH_2-$ (una cadena de polioxipropileno) forma el resto hidrófobo del tensioactivo que está unido directamente o mediante una o más unidades de oxietileno a la función amino. En tensioactivos preferentes de este grupo, x e y son 0, R^5 , R^6 y R^7 son independientemente alquilo C_{1-4} y t es 1. Estos tensioactivos son una subclase de los tensioactivos de polioxipropileno-amonio cuaternario divulgados en la patente de Estados Unidos N° 5.652.197. En un ejemplo adecuado, m es 7, n es 1, R^5 , R^6 y R^7 son cada uno metilo y A es cloruro.

En tensioactivos en los que t es 1, A puede ser cualquier anión adecuado, pero preferentemente es cloruro, bromuro, yoduro, sulfato, etosulfato, fosfato, acetato, propionato, succinato, lactato, citrato o tartrato o, como se ha indicado anteriormente, glifosato. En una realización de la invención, la solución acuosa contiene un tensioactivo de una clase de alquilteraminas divulgada en la patente de Estados Unidos N° 5.750.468. En otra realización, los tensioactivos presentes son diferentes a las alquilteraminas tal como se divulgan en la patente de Estados Unidos N° 5.750.468.

Una realización particular de la invención usa una composición de sal de MEA de glifosato tal como se ha descrito anteriormente en la que la concentración de glifosato, expresada en g de e.a./l, es superior a la concentración máxima que proporcionaría una estabilidad en almacenamiento aceptable si todo el glifosato estuviera presente como sal de IPA. De nuevo, por estabilidad en almacenamiento aceptable se quiere decir que no muestra separación de fases a temperaturas de aproximadamente 50 °C o inferiores, y que no muestra sustancialmente ninguna formación de cristales de glifosato o sal del mismo cuando se expone a temperaturas no inferiores a aproximadamente 0 °C durante un periodo de hasta aproximadamente 7 días.

Otra realización particular de la invención usa una composición de sal de MEA de glifosato tal como se ha descrito anteriormente que tiene una viscosidad más reducida que una composición de lo contrario similar en la que todo el glifosato está en forma de una sal de IPA. Es particularmente útil si la viscosidad inferior se manifiesta como una capacidad de vertido y/o de bombeo mejorada a bajas temperaturas, por ejemplo aproximadamente -10 °C a aproximadamente 10 °C. Se ha descubierto, sorprendentemente, que una viscosidad reducida es una característica de virtualmente todas las composiciones concentradas acuosas de sal de MEA de glifosato, en comparación con composiciones correspondientes de sal de IPA de glifosato. Este descubrimiento se ilustra especialmente bien por el ejemplo 4 del presente documento y, en particular, por los datos de la tabla 6 que forma parte de ese ejemplo.

Cuando, en una composición concentrada acuosa la concentración de sal de glifosato y/o la concentración de tensioactivo son tal altas que la viscosidad es inaceptablemente alta incluso con la sal de MEA, la sal de MEA proporciona de todas las maneras una ventaja significativa sobre la sal de IPA. En dicha composición, la adición de una pequeña cantidad de agua reduce normalmente la viscosidad en un grado muy superior cuando está presente el glifosato como la sal de MEA en vez de como la sal de IPA. La cantidad de agua requerida para reducir la viscosidad a un nivel deseado es significativamente menor en el caso de la sal de MEA que en el caso de la sal de IPA.

Se ha hallado sorprendentemente que el reemplazo de sal de IPA de glifosato por sal de MEA de glifosato en una composición concentrada de solución acuosa que contiene tensioactivo proporciona un beneficio adicional en forma de una irritación reducida en los ojos. Esto es especialmente sorprendente al saber que es el componente tensioactivo de dichas composiciones, especialmente cuando el tensioactivo predominante es un tensioactivo basado en amina, el responsable principal de la irritación en los ojos mostrada. En consecuencia, un sistema de almacenamiento y transporte de la invención puede tener el beneficio adicional de que el riesgo de derrame o de escape durante la manipulación del sistema es reducido en comparación con sistemas de almacenamiento y transporte de la técnica anterior que usan sal de IPA de glifosato.

Aunque la presente invención se refiere principalmente a sistemas de almacenamiento y transporte que usan soluciones acuosas concentradas de la sal de MEA de glifosato, pueden estar presentes opcionalmente uno o más ingredientes activos herbicidas adicionales, que incluyen, sin restricción, formas hidrosolubles de acifluorfenó, asulam, benazolina, bentazon, bialafos, bispiribac, bromacilo, bromoxinilo, carfentrazona, clorambeno, clopiralid, 2,4-D, 2,4-DB, dalapon, dicamba, diclorprop, diclofop, difenzoquat, diquat, endotal, fenac, fenoxaprop, flamprop, fluazifop, fluoroglicofeno, fluroxipir, fomesafeno, fosamina, glufosinato, haloxifop, imazamet, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquina, imazetapir, ioxinilo, MCPA, MCPB, mecoprop, ácido metilarsónico, naptalam, ácido nonanoico, paraquat, picloram, ácido sulfámico, 2,3,6-TBA, TCA y triclopir. Cuando el herbicida adicional es aniónico, como el glifosato, es preferente que el herbicida adicional esté presente a su vez predominantemente como la sal de MEA.

Una realización de la invención, por lo tanto, es un sistema de almacenamiento y transporte para dos o más herbicidas aniónicos, uno de los cuales es glifosato, que comprende un recipiente que tiene una capacidad de

aproximadamente 0,1 a aproximadamente 100.000 litros, parcial o completamente lleno, y preferentemente sustancialmente lleno, con una solución acuosa que comprende glifosato predominantemente en forma de la sal de MEA del mismo, y un segundo herbicida aniónico predominantemente en forma de la sal de MEA del mismo, siendo la concentración total del glifosato y del segundo herbicida aniónico conjuntamente de aproximadamente 360 a aproximadamente 600 g de e.a./l, comprendiendo la solución preferentemente además un componente tensioactivo, seleccionado según la invención, disuelto o en dispersión estable en la misma a una concentración de aproximadamente 20 a aproximadamente 200 g/l.

En esta realización, es preferente que la relación en peso/peso de glifosato con respecto al segundo herbicida aniónico no sea inferior a aproximadamente 1:1, por ejemplo de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 30:1. El segundo herbicida aniónico se selecciona preferentemente del grupo que consiste en acifluorfenó, bialafos, carfentrazona, clopiralid, 2,4-D, 2,4-DB, dicamba, diclorprop, glufosinato, MCPA, MCPB, mecoprop, ácido metilarsónico, ácido nonanoico, picloram, triclopir y herbicidas de la clase de las imidazolinonas, que incluyen imazamet, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquina e imazetapir.

También están abarcados por la presente invención sistemas de almacenamiento y transporte que usan formulaciones concentradas líquidas que tienen una fase acuosa que contiene sal de MEA de glifosato y una fase no acuosa que contiene opcionalmente un segundo ingrediente activo herbicida que es relativamente insoluble en agua. Dichas formulaciones incluyen, a modo de ejemplo, emulsiones (incluidas macroemulsiones y microemulsiones, de los tipos agua en aceite, aceite en agua y agua en aceite en agua), suspensiones y suspoemulsiones. La fase no acuosa puede comprender opcionalmente un componente microencapsulado, por ejemplo, un herbicida microencapsulado. En composiciones de la invención que tienen una fase no acuosa, la concentración de e.a. de glifosato en la composición como un todo se encuentra, no obstante, dentro de los intervalos mencionados en el presente documento para formulaciones concentradas en solución acuosa.

Los herbicidas insolubles en agua, a modo de ejemplo, que pueden usarse en dichas formulaciones incluyen acetoclor, aclonifeno, alaclor, ametrina, amidosulfuron, anilofos, atrazina, azafenidina, azimsulfuron, benfluralina, benfuresato, bensulfuron-metilo, bensulida, benzofenap, bifenox, bromobutida, bromofenoxim, butaclor, butamifos, butralina, butroxidim, butilato, cafenstrol, carbetamida, carfentrazona-etilo, clometoxifeno, clorbromuron, cloridazon, clorimuron-etilo, clomitrofenó, clorotoluron, clorprofam, clorsulfuron, clortal dimetilo, clortiamida, cinmetilina, cinosulfuron, cletdim, clodinafop-propargilo, clomazon, clomeprop, cloransulam-metilo, cianazina, cicloato, ciclosulfamuron, cicloxidim, cihalofop-butilo, daimuron, desmedifam, desmetrina, diclobenilo, diclofop-metilo, diflufenican, dimefuron, dimepiperato, dimetaclor, dimetametrina, dimetenamida, dinitramina, dinoterb, difenamida, ditiopir, diuron, EPTC, esprocarb, etalfluralina, etametsulfuron-metilo, etofumesato, etoxisulfuron, etobenzanida, fenoxaprop-etilo, fenuron, flamprop-metilo, flazasulfuron, fluazifop-butilo, flucloralina, flumetsulam, flumiclorac-pentilo, flumioxazina, fluometuron, fluorocloridona, fluoroglicofeno-etilo, flupoxam, flurenol, fluridona, fluroxipir-1-metilheptilo, flurtamona, flutiacet-metilo, fomesafeno, halosulfuron, haloxifop-metilo, hexazinona, imazosulfuron, indanofan, isoproturon, isouron, isoxabeno, isoxaflutol, isoxapirifop, lactofeno, lenacilo, linuron, mefenacet, metamitron, metazaclor, metabeno-tiazuron, metildimron, metobenzuron, metobromuron, metolaclor, metosulam, metoxuron, metribuzina, metsulfuron, molinilo, monolinuron, naproanilida, napropamida, naptalina, neburon, nicosulfuron, norflurazon, orbencarb, orizalina, oxadiargilo, oxadiazon, oxasulfuron, oxifluorfenó, pebulato, pendimetalina, pentanoclor, pentoxazona, fenmedifam, piperofos, pretilaclor, primisulfuron, prodiamina, prometón, prometrina, propaclor, propanilo, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propizamida, prosulfocarb, prosulfuron, pirafufenó-etilo, pirazolinato, pirazosulfuron-etilo, pirazoxifeno, piributicarb, piridato, piriminobac-metilo, quinclorac, quinmerac, quizalofop-etilo, rimsulfuron, setoxidim, siduron, simazina, simetrina, sulcotriona, sulfentrazon, sulfometuron, sulfosulfuron, tebutam, tebutiuron, terbacilo, terbumeton, terbutilazina, terbutrina, tenilclor, tiazopir, tifensulfuron, tiobencarb, tiocarbazilo, tralkoxidim, trialato, triasulfuron, tribenuron, trietazina, trifluralina, triflusulfuron y vernolato. Es preferente que la relación peso/peso de e.a. de glifosato con respecto a dicho herbicida insoluble en agua no sea inferior a 1:1, por ejemplo de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 30:1.

Los ingredientes excipientes diferentes al componente tensioactivo definido anteriormente pueden estar presentes opcionalmente en una composición útil en un sistema de la invención, siempre que la composición sea estable en almacenamiento tal como se define en el presente documento. Dichos ingredientes excipientes adicionales incluyen aditivos de formulación convencionales tales como colorantes, espesantes, inhibidores de cristalización, agentes anticongelantes que incluyen glicoles, agentes moderadores de la espuma, agentes antideriva, agentes compatibilizantes, etc.

Un tipo de ingrediente excipiente usado a menudo en formulaciones de glifosato es una sal inorgánica tal como sulfato de amonio, que se incluye para potenciar la actividad herbicida, o la consistencia de la actividad herbicida, del glifosato. Como el contenido de sal inorgánica en la formulación necesario para proporcionar dicha potenciación es normalmente relativamente alto, a menudo superior a la cantidad de glifosato presente, será raramente útil añadir dicha sal a una composición que se va a usar en un sistema de la invención. La cantidad de sulfato de amonio, por ejemplo, que podría incluirse en una composición acuosa estable en almacenamiento que contiene sal de MEA de glifosato a una concentración de al menos 360 g de e.a./l sería tan pequeña que no conllevaría ningún beneficio sustancial. Una alternativa, por lo tanto, es incluir una cantidad pequeña de un sinergista tal como un compuesto de antraquinona o un compuesto de olefina sustituido con fenilo tal como se divulga en las Publicaciones Internacionales N° WO 98/33384 y WO 98/33385, respectivamente.

Un recipiente útil en un sistema de almacenamiento y transporte para herbicida glifosato según la presente invención puede ser cualquier recipiente conocido para almacenar y transportar sal de IPA de glifosato, construido de materiales que pueden usarse con seguridad y convenientemente en contacto prolongado con una solución de sal de glifosato concentrada que tiene un pH de aproximadamente 4-5. Un material preferente de construcción es HDPE o, particularmente para tanques para mercancías a granel grandes, acero inoxidable.

Ilustrativamente, el recipiente puede ser una vasija o un frasco de un único uso que tiene una capacidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 litros, un bidón que tiene una capacidad de aproximadamente 50 a aproximadamente 200 litros, una lanzadera de transporte que tiene una capacidad de aproximadamente 200 a aproximadamente 2000 litros, una cisterna de transporte para mercancías a granel modular que tiene una capacidad de aproximadamente 15.000 a aproximadamente 20.000 litros, un depósito de un camión cisterna que tiene una capacidad de aproximadamente 20.000 a aproximadamente 25.000 litros o un vagón cisterna que tiene una capacidad de aproximadamente 75.000 a aproximadamente 90.000 litros.

Los recipientes de un único uso pequeños tienen una abertura cubierta por una tapa desmontable, por ejemplo una tapa roscada, y puede moldearse de modo que proporciona un caño para verter. Dicho recipiente se diseña preferentemente de un modo conocido en la técnica para minimizar el derrame, por ejemplo permitiendo la entrada continua de aire para reemplazar el líquido cuando se vierte para evitar un vertido discontinuo por culpa del aire. Los recipientes de capacidad grande, por ejemplo los que tienen una capacidad superior a aproximadamente 50 litros, pueden tener una espita para retirar la composición líquida presente en los mismos, y/o una conexión para una bomba para permitir una transferencia rápida de la composición. En una realización particular, el recipiente se proporcionar con una bomba integrada.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos se proporcionan solo con fines ilustrativos y no se pretende que limiten el ámbito de la presente invención. Los ejemplos permitirán un mejor entendimiento de la invención y una percepción de sus ventajas y de determinadas variaciones de ejecución.

Ejemplo 1

En un recipiente de vidrio de 1 litro con agitador magnético se mezclan 479,2 g de ácido de glifosato, grado técnico (ensayo al 96 %), 166,0 g de monoetanolamina y agua hasta 1000 g. La reacción del ácido de glifosato con la monoetanolamina para formar la sal de MEA de glifosato es exotérmica. La mezcla de reacción se deja enfriar a temperatura ambiente. La gravedad específica (20/15,6 °C) de la solución acuosa al 62,6 % en peso de sal de MEA de glifosato resultante, que contiene el 46,0 % en peso de e.a. de glifosato, se mide, y se encuentra que es 1,32. La densidad de la solución a 25 °C es 1,31 g/l, así el volumen a 25 °C de 1000 g de esta solución es 763 ml y la concentración en peso/volumen de glifosato es 602 g de e.a./l.

Para fines de comparación, una solución acuosa al 62,1 % en peso de sal de IPA de glifosato, que también contiene el 46,0 % en peso de e.a. de glifosato, se encuentra que tiene una gravedad específica de 1,24. La densidad de la solución a 25 °C es 1,23 g/l, así el volumen a 25 °C de 1000 g de esta solución comparativa es 813 ml y la concentración en peso/volumen de glifosato es 565 g de e.a./l.

Un primer frasco de 100 ml se llena a 25 °C con la solución de sal de MEA de glifosato de este ejemplo y un segundo frasco de 100 ml con la solución de sal de IPA de glifosato comparativa recién descrita. Se encuentra que el primer frasco contiene 60,2 gramos de e.a. de glifosato, mientras que se encuentra que el segundo frasco contiene solo 56,5 gramos de e.a. de glifosato; en otras palabras, el primer frasco, representativo de la presente invención, contiene aproximadamente el 6,5 % más de e.a. de glifosato que el segundo frasco.

Ejemplo 2

Se prepara una serie de soluciones acuosas de sal de MEA de glifosato que tienen un intervalo de concentraciones de e.a. de glifosato, mediante el procedimiento general del ejemplo 1. Se mide la gravedad específica para cada solución.

Los resultados se muestran en la figura 1, en comparación con soluciones de sal de IPA de glifosato. En todas las concentraciones, la gravedad específica de la solución de sal de MEA se encuentra que es significativamente superior a la de la solución de sal de IPA correspondiente.

La solución de sal de MEA de glifosato de este ejemplo que tiene una concentración de glifosato del 29,9 % de e.a. en peso se añade en un volumen suficiente a una vasija de 10 litros usada comercialmente para el almacenamiento y el transporte de solución de sal de IPA de glifosato al 30,2 %, para llenar sustancialmente ese recipiente. El recipiente lleno resultante es un sistema de almacenamiento y transporte según la presente invención. En virtud del hecho de que la solución de sal de MEA de glifosato al 29,9 % de e.a. en peso tiene una gravedad específica de 1,1991, que es el 3,7 % superior a la de la solución de sal de IPA de glifosato al 30,2 % (gravedad específica de 1,1566), el recipiente lleno de la invención contiene 3.585 gramos de e.a. de glifosato con 3.493 gramos de e.a. de glifosato en un sistema de almacenamiento y transporte comercial que consiste en un recipiente idéntico lleno, en

vez de ello, con solución de sal de IPA de glifosato.

Ejemplo 3

La solución de sal de MEA de glifosato acuosa al 46 % de e.a. en peso del ejemplo 1 se vuelve a preparar en un volumen más grande.

- 5 Se fabrica un bidón de HDPE cilíndrico de modo idéntica a un bidón de 100 litros usado comercialmente para almacenamiento y transporte de solución de sal de IPA de glifosato al 46 % en peso de e.a., excepto en que el diámetro del bidón es un 2,55 % más pequeño que el del bidón comercial, de modo que su área de sección transversal es un 6,5 % menor. La capacidad del bidón más pequeño es de 93,5 litros. Este bidón de 93,5 litros se llenan sustancialmente con la solución de sal de MEA de glifosato para formar un sistema de almacenamiento y transporte de la presente invención. El peso neto del bidón de 93,5 litros lleno de la invención es igual al de un bidón de 100 litros con la solución de sal de IPA de glifosato al 46 % en peso de e.a. No obstante, el diámetro más pequeño del bidón de 93,5 litros permite que se almacene en un almacén de dimensiones dadas un número más grande de dichos bidones, o se transporten, por ejemplo, en un compartimiento de carga de dimensiones dadas de un buque marítimo o de un avión.
- 10
- 15 El llenado del bidón para crear el sistema de almacenamiento y transporte de la invención dura menos y, por lo tanto, presenta menos costes, que el llenado de un bidón de 100 litros con la solución de sal de IPA de glifosato al 46 % de e.a., por dos razones: (1) el tiempo de llenado está asociado con el volumen, que es un 6,5 % en el caso de un bidón de 93,5 litros de la invención y (2) la solución de sal de MEA tiene una viscosidad mucho más baja (88 cPs a 25 °C) que la solución de sal de IPA (165 cPs a 25 °C), lo que permite una mayor velocidad de flujo.
- 20 El bidón lleno de la invención es, además, más eficaz ergonómicamente para el usuario final que el bidón de 100 litros de solución de sal de IPA. En primer lugar, su diámetro más pequeño lo hace más fácil de manejar y de alzar, incluso aunque el peso no sea inferior. En segundo lugar, la baja viscosidad de la solución de sal de MEA posibilita un vertido o un bombeo más rápido y más sencillo de la solución desde el bidón a, por ejemplo, el tanque de un pulverizador. En tercer lugar, la baja viscosidad de la solución de sal de MEA tiene como consecuencia que el bidón sea más fácil y más rápido de enjuagar cuando se vacía. Esto, a su vez, evita residuos y ayuda a asegurar una eliminación, una devolución o un reciclaje exento de productos químicos del bidón vacío. La ventaja de la viscosidad de la solución de sal de MEA sobre la solución de sal de IPA se magnifica a temperaturas más bajas.
- 25

Ejemplo 4

- 30 Las composiciones que contienen tensioactivo 4-01 a 4-11 se preparan tal como se describe a continuación. Cada una contiene sal de MEA de glifosato y se prepara usando una solución acuosa al 46 % de e.a. en peso, 602 g de e.a./l del mismo preparada con en el ejemplo 1. El tensioactivo se selecciona en cada caso de la lista proporcionada en la tabla 2 siguiente. Las composiciones comparativas se preparan con sal de IPA de glifosato, que se añade como solución acuosa al 46 % de e.a. en peso, 565 g de e.a./l del mismo tal como se describe en el ejemplo 1.

Tabla 2. Tensioactivos usados en composiciones del ejemplo 4

Tensioactivo	Descripción química	Denominación comercial y proveedor
A	polioxietilen-(5)-cocoamina	Ethomeen™ C/15 (Akzo)
B	cloruro de N-cocoalquil-N-metil-N,N-dietanolamonio	Ethoquad C/12-W (Akzo)
C	óxido de N-cocoalquil-N,N-dietanolamina	Aromox™ C/12 (Akzo)
D	compuesto de fórmula (VIII) en la que R ¹ es isotridecilo y x + y = 5	E-17-5 (Tomah)
E	compuesto de fórmula (IX) en la que R ¹ es isodecilo y x + y = 2	Q-14-2 (Tomah)
F	compuesto de fórmula (XI) en la que R ¹ es alquilo C ₁₂₋₁₄ , n = 2 y x + y = 5	no disponible comercialmente*
* Un procedimiento de fabricación de este tensioactivo se divulga en la patente del Reino Unido N° 1.588.079		

- 35 Se establecen las concentraciones en peso/volumen diana, que se expresan a continuación en el formato [e.a. glifosato]/[tensioactivo], siendo las unidades g/l. Las concentraciones en peso/volumen reales pueden diferir ligeramente de las concentraciones diana debido a que los ingredientes se miden en peso por conveniencia. Las cantidades de ingredientes mezclados para proporcionar las diversas concentraciones diana son como se muestran en la tabla 3 (para composiciones de sal de MEA de glifosato de la invención) y la tabla 4 (para composiciones de sal de IPA de glifosato comparativas).
- 40

Tabla 3. Cantidades de ingredientes usados en la preparación de composiciones de sal de MEA de glifosato del ejemplo 4.

Concentraciones en peso/volumen diana (g/l)	Solución de sal de MEA al 46 % (g)	Tensioactivo (g)	Agua (g)
490/100	82,94	8,00	9,06
480/120	81,24	10,00	8,76
480/80	81,45	6,40	12,15
480/60	81,45	4,80	13,75
445/110	76,46	8,86	14,68

Tabla 4. Cantidades de ingredientes usados en la preparación de composiciones de sal de IPA de glifosato comparativas del ejemplo 4.

Concentraciones en peso/volumen diana (g/l)	Solución de sal de IPA al 46 % (g)	Tensioactivo (g)	Agua (g)
490/100	90,01	8,30	0,79
480/120	88,69	10,00	1,31
480/80	88,69	6,70	4,61
480/60	88,69	5,00	6,31
445/110	81,00	9,20	9,80

5 La gravedad específica (20/15,6 °C), la viscosidad a 25 °C y el punto de nube se registran para cada composición preparada como en la tabla 5. El punto de nube es una medida de la temperatura máxima a la que una composición acuosa dada que contiene un tensioactivo y una sal a concentraciones definidas forma una solución de una sola fase. Por encima del punto de nube el tensioactivo se separa de la solución, inicialmente como una dispersión turbia o brumosa y, después de estar en reposo, como una fase distinta que aparece generalmente en la superficie de la solución. El punto de nube se determina calentando la composición hasta que la solución se torna turbia, y después dejando enfriar la composición, con agitación, mientras se continúa realizando un seguimiento de su temperatura. La
10 lectura de la temperatura tomada cuando la solución se aclara es una medida del punto de nube.

Tabla 5. Datos de las composiciones del ejemplo 4.

Composición N°	Concentraciones diana	Tensioactivo	Sal de glifosato	Gravedad específica	Viscosidad a 25 °C (cPs)	Punto de nube (°C)
4-01	480/120	A	MEA IPA	1,2561 1,2100	73 474	>95 >95
4-02	480/120	B	MEA IPA	1,2601 1,2096	35 126	>95 >95
4-03	480/120	C	MEA IPA	1,2509 1,1989	128 259	55 >95
4-04	480/120	D	MEA IPA	1,2613 1,2098	329 461	82 88
4-05	445/110	D	MEA IPA	1,2349 1,1899	70 210	73 92
4-06	480/120	E	MEA IPA	1,2479 1,2041	217 448	>95 >95

(continuación)

Composición N°	Concentraciones diana	Tensioactivo	Sal de glifosato	Gravedad específica	Viscosidad a 25 °C (cPs)	Punto de nube (°C)
4-07	490/100	F	MEA IPA	1,2655 1,2152	83 349	71 78
4-08	480/120	F	MEA IPA	1,2593 1,2078	93 382	70 79
4-09	480/80	F	MEA IPA	1,2574 1,2105	54 185	71 76
4-10	480/60	F	MEA IPA	1,2613 1,2098	45 132	70 85
4-11	445/110	F	MEA IPA	1,2438 1,1939	49 157	>95 81

5 Puede observarse en la tabla 5 que todas las composiciones de la invención que contienen sal de MEA de glifosato tienen una viscosidad significativamente inferior que las composiciones de sal de IPA correspondientes. La magnitud de esta ventaja de la viscosidad a favor de las composiciones de sal de MEA depende en alguna medida de la elección y la concentración de tensioactivo. Por ejemplo, la composición 4-01 de la invención, que tiene unas concentraciones diana de 480 g/l de e.a. de glifosato en forma de sal de MEA y de 120 g/l de tensioactivo de polioxietilen-(5)-cocoamina muestra una gran ventaja especialmente sobre la composición de sal de IPA comparativa.

10 En algunos, pero no en todos los casos ilustrados en la tabla 5, una composición de sal de MEA de glifosato muestra un punto de nube inferior que la composición de sal de IPA correspondiente. No obstante, en ninguno de estos casos es el punto de nube inferior a 50 °C, y solo en un caso (composición 4-03) se aproxima el punto de nube a este límite inferior de aceptabilidad comercial. Así, en general, cuando tiene lugar una reducción del punto de nube con el reemplazo de sal de IPA por sal de MEA, esta reducción es una compensación de la ventaja principal en viscosidad y, por lo tanto, en el comportamiento de vertido o de bombeo, permitida por dicha reemplazo.

15 Las composiciones de sal de MEA de glifosato 4-01 a 4-11 se vuelven a preparar en un volumen más grande y se llena sustancialmente vasijas de 10 litros con estas composiciones para crear, en cada caso, un sistema de almacenamiento y transporte de la invención.

Ejemplo 5

20 La concentración de tensioactivo máxima que puede obtenerse en la práctica en una composición concentrada acuosa que contiene sal de glifosato a 540 g de e.a./l se compara en sales de MEA y de IPA. Se determina añadiendo un tensioactivo seleccionado en incrementos a una solución acuosa al 46 % de e.a. en peso de la sal de glifosato hasta que la concentración en peso/volumen de glifosato caiga desde su nivel inicial (565 g de e.a./l para sal de IPA, 602 g de e.a./l para sal de MEA) a 540 g de e.a./l. Este estudio se realiza usando bien tensioactivo A o bien tensioactivos F de la tabla 3 anterior. Cuando se alcanza la concentración de tensioactivo máxima que puede obtenerse, se mide la viscosidad a 25 °C. Los resultados se muestran en la tabla 6. Nótese que una composición que tiene la concentración de tensioactivo máxima que puede obtenerse determinada por este procedimiento no muestra necesariamente una estabilidad aceptable medida por el punto de nube y/o formación de cristales.

Tabla 6. Concentración de tensioactivo máxima que puede obtenerse en una composición concentrada acuosa que tiene 540 g/l de concentración de e.a. de glifosato.

Sal de glifosato	Tensioactivo	Concentración de tensioactivo máxima que puede obtenerse (g/l)	Viscosidad a 25 °C (cPs)
MEA	A	116	210
IPA	A	46	384
MEA	F	119	210
IPA	F	46	362

30 Los datos de la tabla 6 ilustran una de las ventajas más beneficiosas de composiciones de sal de MEA de glifosato y

una de las más sorprendentes. Usando la sal de MEA es posible lograr, en la concentración de e.a. de glifosato extremadamente alta de 540 g de e.a./l, una concentración de tensioactivo seleccionado más de 2,5 veces el máximo que puede obtenerse usando la sal de IPA. Esto es particularmente inesperado, ya que se ha determinado que la sal de MEA es mucho menos compatible que la sal de IPA con polioxietileno-(15)-seboamino, el tensioactivo más ampliamente usado hasta la fecha en composiciones de sal de IPA de glifosato.

Usando tensioactivos del tipo seleccionado ahora, puede observarse en la tabla 6 que con la sal de MEA la relación en peso tensioactivo/e.a. de glifosato es superior a 1:5, un nivel coherente con una eficacia herbicida comercialmente aceptable, mientras que con la sal de IPA esta relación es bastante inferior 1:10. De forma igualmente importante, los tensioactivos que se ilustran en la tabla 6 son conocidos en la técnica por ser muy eficaces en la potenciación de la eficacia herbicida de glifosato a relaciones de tensioactivo/e.a. de glifosato de 1:5 o superiores (véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos N° 5.668.085 con respecto al tensioactivo A y la patente de Estados Unidos N° 5.750.468 con respecto al tensioactivo F). Así, una composición que puede aprovecharse de dichos tensioactivos, que proporciona una carga de e.a. de glifosato de hasta 540 g de e.a./l, es un avance significativo en la técnica y no pudo haberse predicho a partir del conocimiento anterior de estos tensioactivos o de sal de MEA de glifosato.

Es incluso más sorprendente el hallazgo, tal como se muestra en la tabla 6, de que incluso con la concentración de tensioactivo mucho más elevada que puede obtenerse con la sal de MEA, la viscosidad de las composiciones de sal de MEA es, no obstante, muy inferior a la de las composiciones de sal de IPA. Las composiciones de sal de IPA no tienen solo una concentración de tensioactivo baja que es improbable que proporcione una eficacia herbicida comercialmente aceptable, especialmente a volúmenes de pulverización elevados, sino que también es improbable que una alta viscosidad permita un comportamiento de vertido o de bombeo comercialmente aceptable, especialmente a temperaturas más bajas que las ejemplificadas en la tabla 6. Por el contrario, las composiciones de sal de MEA no solo puede esperarse que proporcionen una eficacia herbicida buena, sino que además no presentan problemas de vertido o de bombeo.

En teoría, es posible obtener concentraciones de tensioactivo ligeramente superiores a las mostradas en este ejemplo partiendo de una solución de sal de MEA o de IPA de glifosato incluso más concentrada que el 46 % de e.a. en peso. No obstante, la concentración de sal de glifosato de la composición resultante se encontrará tan cerca del límite de solubilidad que, en la práctica, es improbable que la composición tenga una estabilidad en almacenamiento aceptable, y en particular es improbable que muestre una deposición de cristales de glifosato o de sal del mismo, particularmente a bajas temperaturas.

Una vasija de 10 litros se llena sustancialmente con cada una de las composiciones de sal de MEA de glifosato a 540 g de e.a./l de este ejemplo para crear un sistema de almacenamiento y transporte de la invención. Además de otras ventajas mencionadas anteriormente, este sistema de almacenamiento y transporte tiene la ventaja sobre uno que corresponde a uno que contiene sal de IPA de glifosato a 540 g de e.a./l en que la composición está "totalmente cargada", es decir, no necesita la adición de tensioactivo adicional por parte del usuario para proporcionar una eficacia herbicida aceptable y fiable. Esto proporciona un ambiente adicional, así como una ventaja económica para el usuario, que, con el sistema de almacenamiento y transporte de la invención, no tiene recipientes de tensioactivo adicionales que requieran su enjuague y eliminación.

Ejemplo 6

La estabilidad en almacenamiento a baja temperatura se compara en cuatro composiciones. La composición 6-01 contiene sal de MEA de glifosato a una concentración de 540 g de e.a./l y tensioactivo A a 46 g/l. La composición 6-02 es similar pero con tensioactivo F a 46 g/l. Se preparan en cada caso composiciones comparativas usando sal de IPA de glifosato en lugar de sal de MEA de glifosato, pero con los mismos tensioactivos a la misma concentración de 46 g/l, el máximo que puede obtenerse con la sal de IPA tal como se muestra en el ejemplo 5.

Las composiciones se disponen en frascos de vidrio tapados en una zona de almacenamiento refrigerada a 0 °C durante 3 días. Se añade después una semilla cristalina de la misma sal de glifosato que se ha usado en la preparación de las composiciones, y las composiciones se almacenan durante 7 días adicionales. Al finalizar este periodo, las composiciones se examinan para evaluar el crecimiento de cristales.

No hay evidencia de ningún crecimiento de cristales en las composiciones de sal de MEA 6-01 y 6-02, pero se observa un crecimiento de cristales significativo en ambas composiciones de sal de IPA comparativas. Cuando se disponen en un recipiente para crear un sistema de almacenamiento y transporte de la invención, las composiciones de sal de MEA de glifosato 6-01 y 6-02 muestran una ventaja significativa en estabilidad en almacenamiento a baja temperatura.

Ejemplo 7

Se preparan composiciones de sal de MEA de glifosato 7-01 y 7-02, sustancialmente idénticas a las composiciones 4-08 y 4-11, respectivamente, y se preparan también composiciones de sal de IPA comparativas. Se mide la viscosidad a 25 °C y a una serie de temperaturas bajas, para verificar que la ventaja de una baja viscosidad observada a 25 °C para composiciones de sal de MEA continúa siendo cierta a temperaturas más bajas, en las que,

en la práctica, se observan la mayor parte de problemas de vertido y de bombeo. Los resultados se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7.

Viscosidad a baja temperatura de composiciones del ejemplo 7.								
Composición N°	Concentraciones diana	Tensio-activo	Sal de glifosato	Viscosidad (cPs), a °C				
				25	20	15	10	0
7-01	480/120	F	MEA IPA	110 262	118 426	170 541	229 889	456 2300
7-02	445/110	F	MEA IPA	45 122	s.d. s.d	69 198	104 296	180 654
s.d. = sin determinar.								

5 Tal como se muestra en la tabla 7, la ventaja de una baja viscosidad de las composiciones de sal de MEA de glifosato de la invención sobre las composiciones de sal de IPA correspondientes se vuelve incluso más significativa a bajas temperaturas. Cuando se disponen en un recipiente para crear un sistema de almacenamiento y transporte de la invención las composiciones de sal de MEA de glifosato 7-01 y 7-02 muestran todas las ventajas mencionadas en el presente documento que se relacionan con una baja viscosidad, especialmente a bajas temperaturas.

Ejemplo 8

10 Se prepara una composición de sal de MEA de glifosato 8-01, sustancialmente idéntica a las composiciones 4-08 y 7-01, que tiene una composición de glifosato de 480 g de e.a./l, y se prepara una composición de sal de IPA de glifosato que tiene la misma concentración de glifosato y el mismo tensioactivo F a la misma concentración de 120 g/l con fines comparativos.

15 Se realiza un ensayo de irritación de los ojos estándar en estas composiciones siguiendo las directrices establecidas por la Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos (EPA), subsección F, Hazard Evaluation: Human and Domestic Animals (edición revisada, 1984), sección 81-4, Primary Eye Irritation. Se encuentra que la composición de sal de IPA comparativa provoca una irritación suficiente en los ojos para clasificar esa composición en la clase de los irritantes más graves (categoría I) usada por la EPA en la clasificación de formulaciones plaguicidas. Por el contrario, se encontró que la composición 8-01 de la invención provoca un grado menor de
20 irritación en los ojos, por lo que esa composición se clasifica en la categoría II.

Cuando se dispone en una recipiente para crear un sistema de almacenamiento y transporte de la invención, la composición de sal de MEA de glifosato 8-01 ilustra ya otra ventaja de la invención, a saber, un riesgo reducido para la persona que manipula dicho recipiente, especialmente en una situación de rotura accidental o de escape del recipiente.

25

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de maximización de la eficacia del almacenamiento del herbicida glifosato que comprende las etapas de:
 - 5 (1) seleccionar una composición que comprende una solución acuosa de glifosato en la que al menos el 90 % en peso del glifosato, expresado como equivalente de ácido, se encuentre en forma de una sal de potasio monobásica de glifosato o la sal de monoetanolamonio de glifosato y que tiene una gravedad específica superior a la solución acuosa de glifosato de IPA en la misma concentración de equivalente de ácido de glifosato;
 - 10 (2) ajustar la solución si es necesario con agua y/u otros ingredientes para formar una solución ajustada que tiene una concentración en equivalente de ácido de glifosato entre el 40 por ciento en peso y un porcentaje máximo en peso impuesto por la solubilidad de la sal de glifosato presente;
 - (3) llenar un recipiente que tiene una capacidad de 9,46 – 100.000 litros a no menos del 95 % de su capacidad de diseño con la solución y
 - (4) disponer el recipiente después de su llenado en una ubicación de almacenamiento adecuada.
- 15 2. Un procedimiento de maximización de la eficacia del almacenamiento del herbicida glifosato que comprende las etapas de:
 - 20 (1) seleccionar una composición que comprende una solución acuosa de glifosato en la que al menos el 90 % en peso del glifosato, expresado como equivalente de ácido, se encuentre en forma de una sal de potasio monobásica de glifosato o la sal de monoetanolamonio de glifosato y que tiene una gravedad específica superior a la solución acuosa de glifosato de IPA en la misma concentración de equivalente de ácido de glifosato;
 - (2) ajustar la solución si es necesario con agua y/u otros ingredientes para formar una solución ajustada que tiene una concentración de equivalente de ácido de glifosato entre el 40 por ciento en peso y un porcentaje máximo en peso impuesto por la solubilidad de la sal de glifosato presente;
 - 25 (3) llenar una pluralidad de recipientes que tienen una capacidad de 10 – 2.000 litros a no menos del 95 % de su capacidad de diseño con la solución; y
 - (4) cargar los recipientes en un volumen cerrado de, o sobre, un vehículo de carretera o ferroviario o un barco en un sitio de carga y
 - 30 (5) hacer que el vehículo o el barco, después de realizar la carga en un volumen cerrado, se mueva del sitio de carga a un sitio de descarga.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el recipiente es un recipiente para mercancías a granel que tiene una capacidad de 15.000 a 100.000 litros o más, comprendiendo también el procedimiento:

antes o después de cualquiera de las tres primeras etapas, asegurar el recipiente para mercancías a granel en o sobre un vehículo de carretera o ferroviario o un barco en un sitio de carga y

35 después de haber llenado y asegurado el recipiente para mercancías a granel, hacer que el vehículo o el barco se mueva desde el sitio de carga a un sitio de descarga.
4. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que cada recipiente tiene una capacidad de 10 litros.
- 40 5. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el recipiente es un bidón y tiene una capacidad de 50 litros a 200 litros.
6. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el recipiente es una lanzadera de transporte y tiene una capacidad de 200 litros a 2000 litros.
7. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 3, en el que el recipiente es una cisterna para transporte de mercancías a granel modular y tiene una capacidad de 15.000 litros a 20.000 litros.
- 45 8. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 3, en el que el recipiente es un camión cisterna para transporte en carretera que tiene una capacidad de 20.000 litros a 25.000 litros.
9. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 3, en el que el recipiente es un vagón cisterna que tiene una capacidad de 75.000 litros a 90.000 litros.
10. Un sistema de almacenamiento y transporte para maximizar la eficacia del almacenamiento del herbicida

glifosato, comprendiendo el sistema de almacenamiento y transporte:

un recipiente que tiene una capacidad de 9,46 – 100.000 litros y

una composición que llena el recipiente a no menos del 95 % de su capacidad de diseño y que comprende una solución acuosa de glifosato en la que al menos el 90 % en peso de glifosato, expresado como equivalente de ácido, se encuentra en forma de la sal de potasio monobásica de glifosato o la sal de monoetanolamonio de glifosato y que tiene una gravedad específica superior a la de la solución acuosa de glifosato de IPA a la misma concentración de equivalente de ácido de glifosato y una concentración de equivalente de ácido de glifosato entre el 40 por ciento en peso y un porcentaje máximo en peso impuesto por la solubilidad de la sal de glifosato presente.

- 5
- 10
- 15
- 20
11. El sistema de almacenamiento y transporte de la reivindicación 10, en el que el recipiente tiene una capacidad de 10 litros.
 12. El sistema de almacenamiento y transporte de la reivindicación 10, en el que el recipiente es un bidón y tiene una capacidad de 50 litros a 200 litros.
 13. El sistema de almacenamiento y transporte de la reivindicación 10, en el que el recipiente es una lanzadera de transporte y tiene una capacidad de 200 litros a 2.000 litros.
 14. El sistema de almacenamiento y transporte de la reivindicación 10, en el que el recipiente es una cisterna para transporte de mercancías a granel modular adaptado para transporte por carretera, ferroviario y acuático y tiene una capacidad de 15.000 litros a 20.000 litros.
 15. El sistema de almacenamiento y transporte de la reivindicación 10, en el que el recipiente para mercancías a granel es un camión cisterna para transporte en carretera y tiene una capacidad de 20.000 litros a 25.000 litros.
 16. El sistema de almacenamiento y transporte de la reivindicación 10, en el que el recipiente para mercancías a granel es un vagón cisterna y tiene una capacidad de 75.000 litros a 90.000 litros.

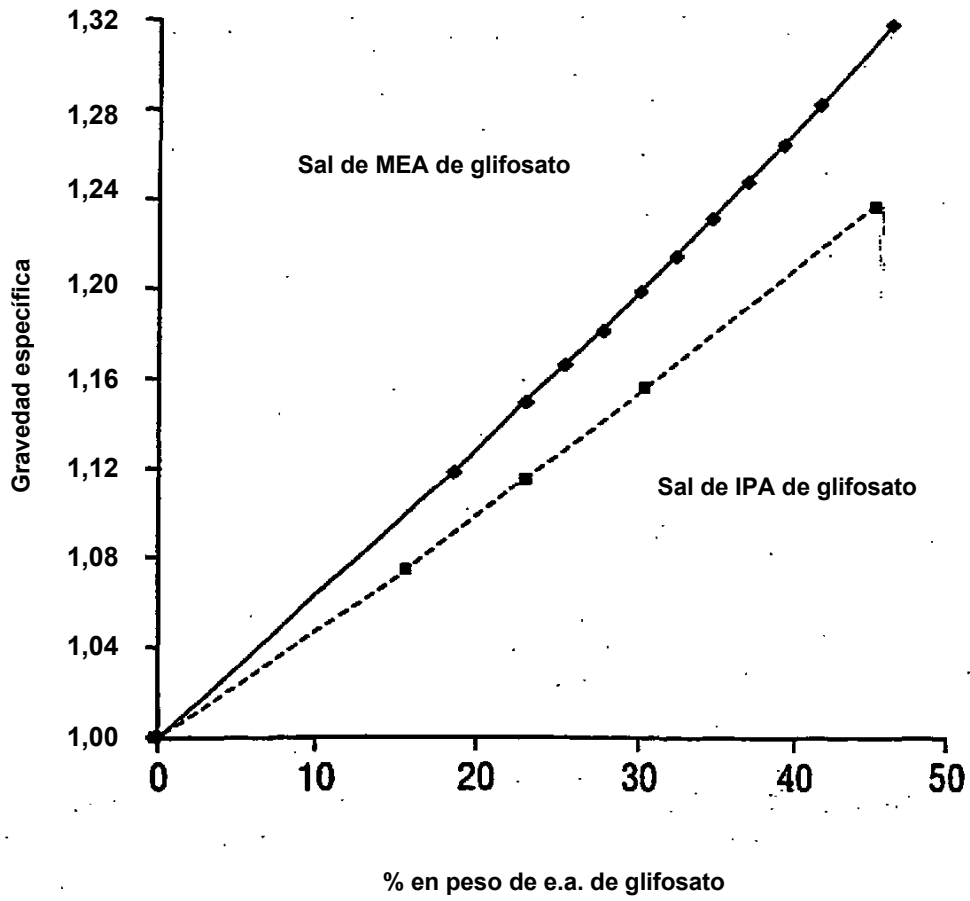


FIG. 1

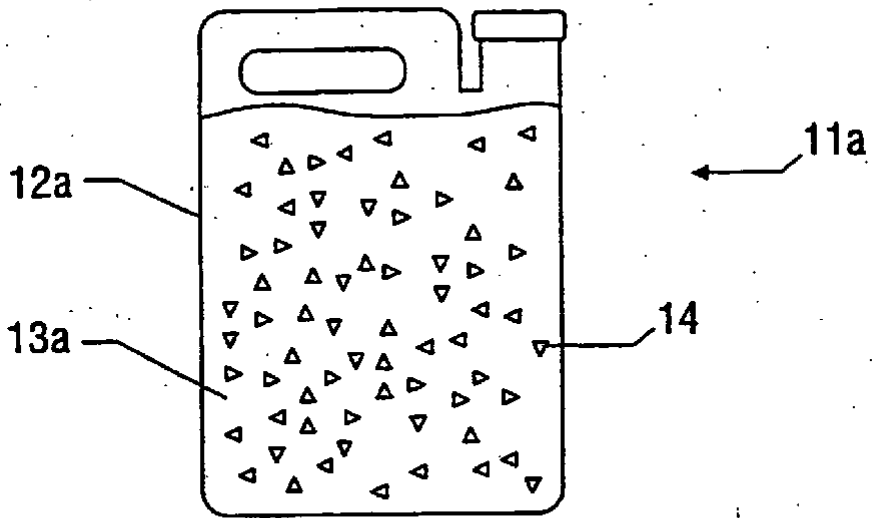


FIG. 2A

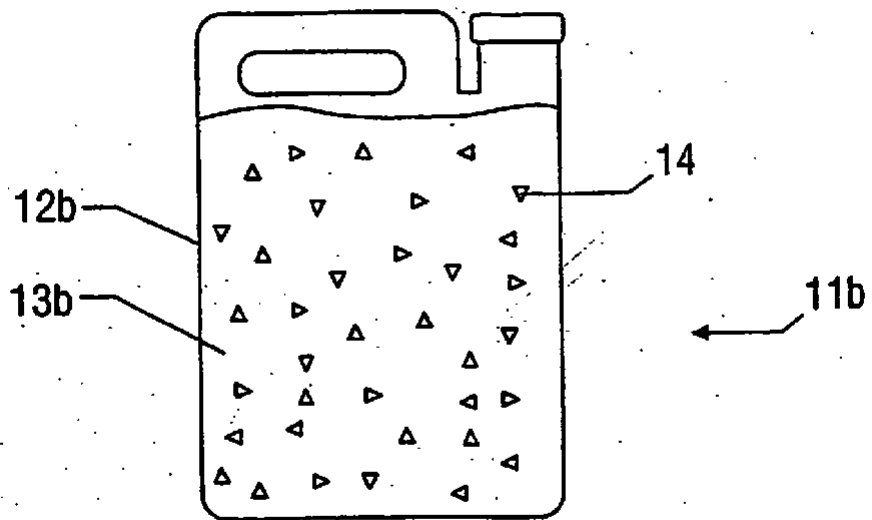


FIG. 2B

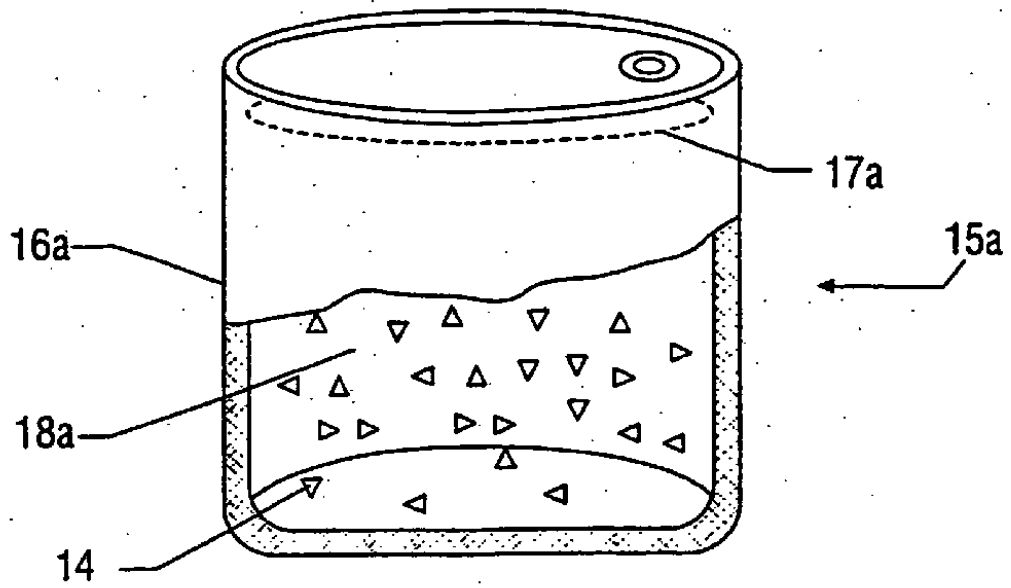


FIG. 3A

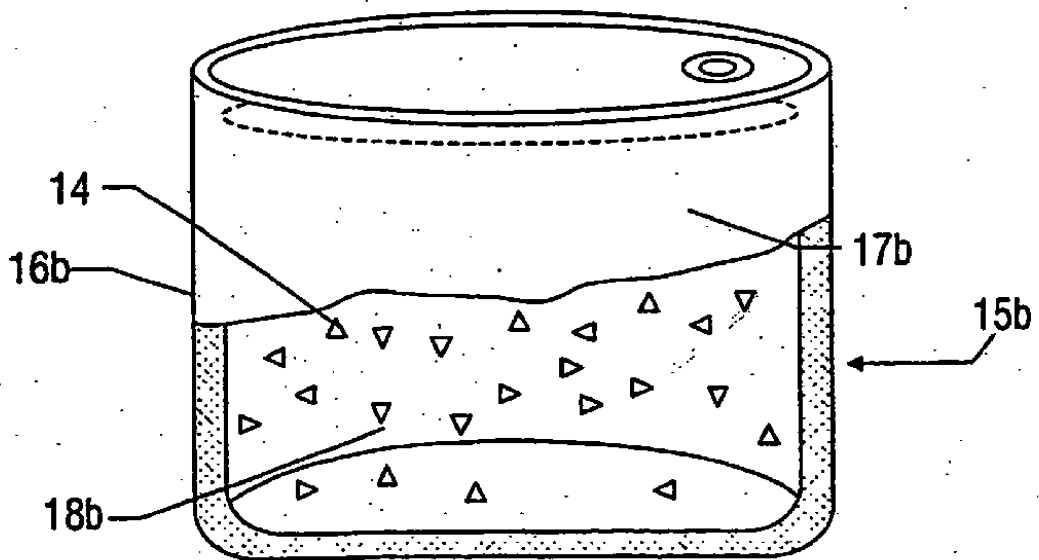


FIG. 3B

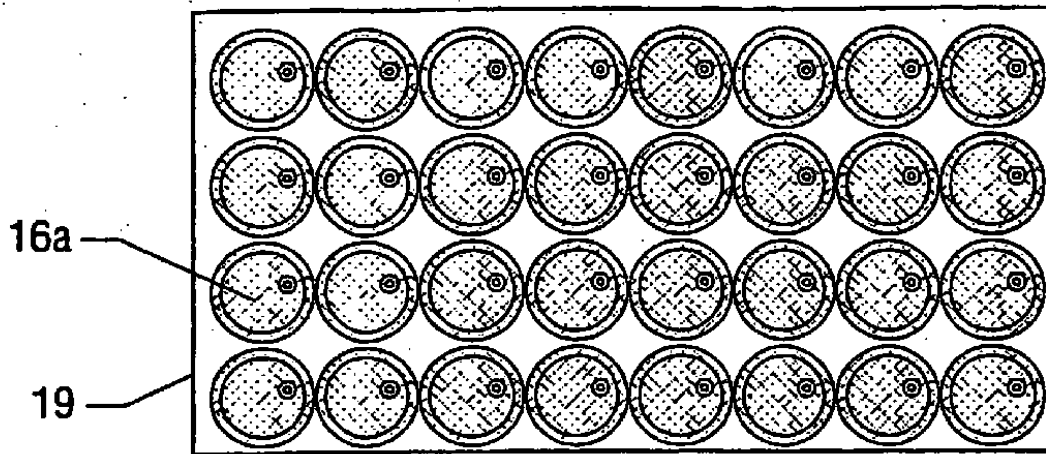


FIG. 4A

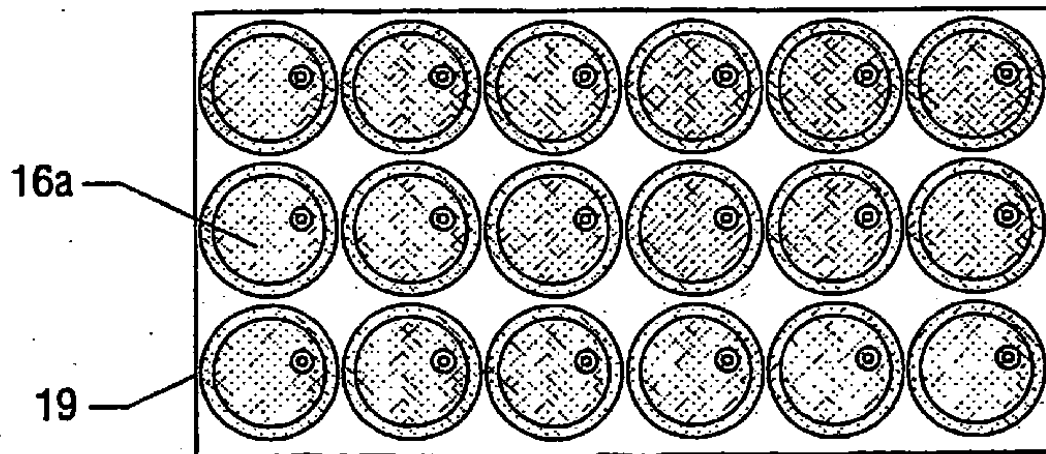


FIG. 4B