

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 112**

51 Int. Cl.:

B09B 3/00 (2006.01)

B01J 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08827726 .4**

96 Fecha de presentación: **05.06.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2155408**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.02.2010**

54 Título: **Método para contener una descarga química**

30 Prioridad:
08.06.2007 US 943033 P
12.06.2007 US 943430 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.06.2012

73 Titular/es:
HONEYWELL INTERNATIONAL INC.
101 COLUMBIA ROAD
MORRISTOWN, NJ 07962-2245, US

72 Inventor/es:
SINGH, Rajiv, R.;
SHANKLAND, Ian y
SZUCH, Colleen, D.

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 383 112 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

Método para contener una descarga química.

5 ANTECEDENTES

Campo de la invención:

10 La presente invención se refiere a un método para contener una descarga química. Más particularmente, la invención se refiere a un método para contener una descarga accidental de un producto químico peligroso a partir de un receptáculo.

Descripción de la técnica relacionada:

15 Materiales peligrosos se utilizan en numerosas aplicaciones que son vitales para la economía y el público. Por ejemplo, líquidos peligrosos se utilizan como combustible para vehículos, para caldear y refrigerar hogares y oficinas y como agentes de limpieza y/o compuestos intermedios para numerosos procesos de fabricación comerciales.

20 Millones de toneladas de líquidos explosivos, venenosos, corrosivos, inflamables, radiactivos y peligrosos de otro modo son transportados cada día. Materiales peligrosos de este tipo son transportados por avión, camiones, trenes o barcos en cantidades que oscilan desde unas cuantas onzas a varios miles de barriles. Frecuentemente, estos materiales peligrosos son transportados atravesando zonas densamente pobladas o sensibles para el medio ambiente en donde las consecuencias de un vertido accidental podrían tener como resultado lesiones, la muerte o un grave deterioro medioambiental.

25 Se conocen métodos para inmovilizar líquidos peligrosos y tratar vertidos de líquidos peligrosos. Por ejemplo el documento US 4.341.078 describe un procedimiento para inmovilizar compuestos aromáticos halogenados líquidos contenidos en un recipiente, al inyectar en el líquido una suspensión de partículas polímeras y refrigerantes criogénico. La vaporización del refrigerante provoca la dispersión del polímero en el líquido, dando como resultado su rápida dispersión y, subsiguientemente, la formación de un sólido cauchoide.

30 El documento US 4.383.868 describe un método para tratar el vertido de líquidos peligrosos (p. ej. fluoruro de hidrógeno anhidro y ácido fluorhídrico concentrado) al poner en contacto el líquido con una mezcla en partículas sólida que contiene tanto una poli(acrilamida) como un poli(acrilato de alquilo) para producir una película gelatinosa sobre la superficie del líquido. Esta patente sugiere que la mezcla de polímeros puede ser aplicada al líquido a través de un dispositivo mecánico tal como los que se utilizan para dispersar materiales de extinción de incendios en partículas sólidos.

35 El documento US 6.177.058 describe mezclas gelatinosas de fluoruro de hidrógeno (HF) y poli(acrilato de sodio) o poli(acrilamida), a partir de las cuales se puede recuperar el fluoruro de hidrógeno. A pesar de estos desarrollos, sigue existiendo la necesidad de un método para contener rápidamente un material peligroso, particularmente bajo condiciones que aumentan el riesgo de un vertido accidental del material peligroso a partir de un receptáculo.

40 El documento DE-B-102005018000 describe el uso de agentes tixotrópicos para evitar la fuga de líquidos peligrosos. El agente tixotrópico puede ser distribuido ya sea automática o manualmente tras la detección de un fenómeno detonante. El agente tixotrópico es, típicamente, un óxido de metal tal como aerosil o sílice.

45 El documento EP-A-0583157 describe la distribución de un agente gelificante, específicamente, y -di-n-butilamida de ácido N-lauroil-L-glutámico a un combustible tras la detección de un impacto o el agrietamiento del recipiente en el que se almacena o transporta el combustible.

50 El documento US 6.578.639 describe el uso de un denominado "desactivador", el cual reacciona con un material peligroso tal como un combustible que está siendo almacenado o está siendo transportado para hacerlo completamente inofensivo. Se describe una diversidad de materiales desactivadores adecuados, incluidos elementos y compuestos alcalinos, y detergentes para la desactivación de combustibles fósiles.

SUMARIO DE LA INVENCION

Los autores de la presente invención han encontrado composiciones, métodos y sistemas para contener una descarga química, que implican poner en contacto rápidamente un material peligroso con un agente ligante de la presente invención. En determinadas realizaciones preferidas, el material peligroso está localizado en un receptáculo o recipiente. El agente ligante es impulsado para entrar en contacto con el material peligroso cuando existe un fenómeno predeterminado tal como una desaceleración repentina o fijación del receptáculo que aumenta el riesgo de una descarga o fuga accidental del material peligroso desde el receptáculo. La puesta en contacto del líquido peligroso con el agente ligante forma una composición que reduce la probabilidad de una descarga accidental del material peligroso al medio ambiente y/o minimiza el deterioro provocado por la descarga, en el caso de que ésta se produzca. Por ejemplo, el agente ligante puede estar en forma de un gel y/o puede ser un gel formado in situ, y actúa para absorber y/o contener el material peligroso y, así, es menos probable que el material peligroso escape del receptáculo como resultado, por ejemplo, de que el receptáculo sea volcado y/o de que el receptáculo se vea estructuralmente comprometido. El agente ligante puede formar también una composición con una presión de vapor por debajo de la presión ambiental, reduciendo con ello la probabilidad de que el material peligroso se pierda a través de la evaporación. Así, el método reduce esencialmente el riesgo de vertido o de una descarga accidental por otros medios del material peligroso al medio ambiente.

Por consiguiente, la presente invención está dirigida a un método para contener una descarga química, que comprende: (a) distribuir un agente ligante en un receptáculo que contiene un material peligroso en un estado líquido tras la aparición de al menos un fenómeno predeterminado que aumenta el riesgo de una descarga o fuga accidental del material peligroso desde el receptáculo; y (b) poner en contacto el material peligroso con el agente ligante para formar una composición que comprende al menos una porción del material peligroso y el agente ligante y que tiene al menos una propiedad seleccionada de: (1) un estado sólido o semisólido; (2) una viscosidad mayor que la viscosidad del material peligroso, según se mide en condiciones ambientales; (3) una presión de vapor menor que la presión de vapor del material peligroso, según se mide en condiciones ambientales; y (4) una tensión superficial mayor que la tensión superficial del material peligroso, según se mide en condiciones ambientales.

El material peligroso es fluoruro de hidrógeno anhidro o acuoso, y el agente ligante se selecciona de copolímeros reticulados de poliacrilato-poliacrilamida, particularmente los derivados de sales del ácido poliacrílico; y mezclas de copolímero reticulado de poliacrilamida-poliacrilato y al menos uno de poliacrilamida, polialquilacrilamida, poliacrilato, poli(acrilato de alquilo) y sales del ácido poliacrílico.

La invención se puede poner en práctica por medio de un sistema de contención de productos químicos peligrosos, que comprende un receptáculo que tiene un interior para contener un material peligroso en estado líquido; uno o más módulos que contienen un agente ligante y un agente propulsor, teniendo dicho módulo una superficie frágil en comunicación de fluido con el interior del receptáculo; un detector (preferiblemente incorporado en un instrumento) para detectar un fenómeno predeterminado que aumenta el riesgo de una descarga o fuga accidental del material peligroso desde el receptáculo; y un iniciador (preferiblemente también incorporado en un instrumento que puede ser el mismo o un instrumento diferente en el que está incorporado el detector) para iniciar la distribución del agente ligante a través de dicha superficie frágil de dicho bidón y en el interior de dicho receptáculo.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERIDAS DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un método para contener una descarga química, preferiblemente al inmovilizar un líquido peligroso en un receptáculo y mitigando, con ello, el riesgo y/o los daños de un vertido accidental del líquido desde un receptáculo y/o disminuyendo la presión de vapor y/o la tensión superficial del líquido peligroso, reduciendo con ello el riesgo de descarga del material peligroso a la atmósfera ambiente y/o reduciendo el daño asociado con la descarga en el caso de que ésta se produjera. En realizaciones preferidas, el material peligroso es contactado por un agente ligante para formar una composición que comprende al menos una porción del material peligroso, en donde la composición es un sólido, semisólido o un líquido viscoso, y/o tiene una presión de vapor que está en o por debajo de la presión ambiente, y/o tiene una elevada tensión superficial. Preferiblemente, la contención se realiza en respuesta a un fenómeno que aumenta el riesgo de descarga accidental del material peligroso a partir del receptáculo.

Tal como se utiliza en esta memoria, el término "contener" significa retener o mantener a raya. Ejemplos de contención incluyen, pero no se limitan a la inmovilización y supresión de una propensión a volatilizarse y/o

transformarse en aerosol.

Tal como se utiliza en esta memoria, el término “descargar” significa liberar parcial o totalmente una sustancia de su confinamiento. Ejemplos de descargar incluyen, pero no se limitan a verter, fugar, expulsar, vaporizar, evaporar, emitir gases, dispersar, derramar, gotear, y similares.

Tal como se utiliza en esta memoria, el término “inmovilizar” significa impedir el movimiento.

Tal como se utiliza en esta memoria, el término “peligroso” significa una propiedad o estado que pone en peligro o afecta adversamente de otro modo la seguridad o estabilidad de una persona, planta, animal o el medio ambiente, o es un incendio si no es contenido.

Tal como se utiliza en esta memoria, la expresión “agente ligante” significa un material que tiene la capacidad de ejercer o crear una fuerte atracción química o físico-química entre dos sustancias. Ejemplos de fuertes atracciones químicas y físico-químicas incluyen la unión iónica, unión no iónica, electrofilicidad, electrofobicidad y similares.

Por un “fenómeno” que aumenta el riesgo de una descarga accidental se quiere dar a entender la existencia de un estado o factor que aumenta el riesgo de que el material en el recipiente sea descargado de una manera no intencionada o incontrolada tal como puede ocurrir, por ejemplo, si se comprometen o fuese probable comprometer la integridad estructural de un receptáculo. Condiciones de este tipo incluyen, pero no se limitan, a una aceleración repentina, desaceleración repentina, fijación, aumento de la temperatura, cambio en la presión y presencia del producto químico peligroso en el entorno ambiental del receptáculo. Condiciones de este tipo podrían resultar de una o más de las siguientes situaciones: colisión, incendio, descarrilamiento, ruptura, derrumbamiento, ataque hostil, agrietamiento, alteración por exposición a la intemperie y deterioro.

En realizaciones preferidas, el presente método implica la etapa de distribuir manual o automáticamente un agente ligante en un receptáculo que contiene un material peligroso en un estado líquido tras la aparición de al menos de un fenómeno predeterminado que aumenta el riesgo de la descarga o fuga accidental del material peligroso desde el receptáculo.

El agente ligante se distribuye preferiblemente tras la aparición de un fenómeno, tal como se describe arriba, que aumenta el riesgo de una descarga accidental del material peligroso desde el receptáculo. Preferiblemente, el fenómeno se detecta automáticamente por parte de un instrumento tal como un acelerómetro lineal, acelerómetro angular, giroscopio, termómetro, termopar, termistor, medidor de la deformación, piezorresistencia, sensor de la presión por deflexión mecánica, sensor de la detección química (para detectar la presencia de un material peligroso en el entorno ambiente de un receptáculo) y sensor óptico (para detectar visualmente una dispersión de material peligroso desde el receptáculo). También se puede utilizar una combinación de dos o más de estos instrumentos. En determinadas realizaciones preferidas, los instrumentos se incorporan en un sistema micro-electromecánico (MEMS – siglas en inglés), particularmente un acelerómetro MEMS. En otras determinadas realizaciones, los instrumentos se incorporan en un sistema de navegación por inercia (INS – siglas en inglés). Sistemas de este tipo también pueden incluir un algoritmo detonante para determinar las condiciones de distribución óptima y para detectar situaciones en las que no es necesario una distribución.

Preferiblemente, el agente ligante se encuentra en una forma que puede ser fácil y rápidamente distribuida en un líquido o sobre la superficie de un líquido. Ejemplos de formas fácil y rápidamente distribuibles incluyen líquidos y sólidos tales como polvo, gránulos, nódulos, fibras o combinaciones de los mismos.

Con la presente invención puede utilizarse, sin limitación, cualesquiera medios para distribuir el agente ligante en el líquido o sobre su superficie. Preferiblemente, los medios de distribución ponen en contacto rápidamente al agente ligante con el líquido. El tiempo de distribución, que es el tiempo transcurrido desde el punto de la distribución inicial al punto del primer contacto entre el material peligroso y el agente ligante es preferiblemente menor que aproximadamente 1,0 segundos y, más preferiblemente, es menor que aproximadamente 0,1 segundos.

En determinadas realizaciones, los medios de distribución impulsan al agente ligante con una fuerza adecuada para dispersar sustancialmente al agente ligante por todo el líquido peligroso. Es decir, el agente ligante se mezcla con el líquido peligroso con el fin de formar rápida y sustancialmente una composición menos peligrosa. En otras

realizaciones, los medios de distribución impulsan al agente ligante sobre la superficie del líquido peligroso en donde forman una capa protectora sobre el líquido. Todavía en otras realizaciones, los medios de distribución impulsan al agente ligante sobre la superficie o en una o más partes discretas del líquido peligroso de las que subsiguientemente se mezclan con el líquido peligroso. Se apreciará que un dispositivo o método puede comprender cualquier combinación de dos o más de estos u otros medios de distribución.

En determinadas realizaciones, el agente ligante se distribuye en un receptáculo que contiene un líquido peligroso al liberar un gas comprimido, al generar un gas o al liberar energía mecánica a partir de un muelle. Preferiblemente, el agente ligante es impulsado con un gas, similar a los medios utilizados para desplegar un airbag de un vehículo. En determinadas realizaciones, el agente ligante, junto con un agente propulsor, está empaquetado en un módulo que tiene una superficie frágil que está en contacto fluido con el interior del receptáculo. Los módulos pueden ser de cualquier forma práctica, sin limitación. Ejemplos de módulos incluyen bidones, pellejos y tuberías. La superficie frágil está preferiblemente construida de una hoja delgada que es químicamente inerte con respecto al material peligroso en el receptáculo. Hojas preferidas incluyen las construidas a partir de metales, carbono, materiales cerámicos, polímeros y fluoropolímeros.

Determinados agentes propulsores preferidos comprenden un combustible y un oxidante y, opcionalmente, pueden incluir otros ingredientes tales como modificadores de la tasa de combustión. Una vez que se enciende el combustible, éste se quema rápidamente en presencia del oxidante para producir un estallido repentino de gas. Este estallido de gas rompe fácilmente la superficie frágil e impulsa al agente ligante fuera del bidón y hacia el receptáculo en donde entra en contacto con el líquido peligroso. Combustibles preferidos incluyen azida, tetrazol, triazol y sus sales.

En determinadas realizaciones, el agente propulsor puede comprender un gas comprimido tal como aire, nitrógeno, dióxido de carbono o un gas noble en lugar de, o además de un combustible oxidable. Para realizaciones de este tipo, el gas comprimido se libera rápidamente dentro del bidón que rompe su superficie frágil e impulsa al agente ligante fuera del bidón de una manera similar a la que el combustible oxidado impulsa al agente ligante.

El receptáculo para retener al líquido peligroso puede ser, generalmente, un receptáculo de cualquier tipo, forma o tamaño, conocido en la técnica. Por ejemplo, el receptáculo puede estar abierto o cerrado (p. ej. una envoltura) puede ser esférico, cilíndrico, en forma de caja o de forma irregular, o puede estar provisto de aislamiento o desprovisto de aislamiento, puede estar presurizado o no presurizado, puede tener un volumen interno menor que aproximadamente una onza (28,4 mililitros) y aproximadamente 4 millones de barriles (4,8 millones de hectolitros o más). Ejemplos de receptáculos preferidos incluyen, pero no se limitan a matraces, barriles, semi-remolques cisterna, vagones cisterna, superpetroleros y oleoductos.

Preferiblemente, los métodos actuales también implican la etapa de poner en contacto el material peligroso con el agente ligante para formar una composición que comprende al menos una parte del material peligroso y el agente ligante y que tiene al menos una propiedad seleccionada de un estado sólido o semisólido, una viscosidad mayor que la viscosidad del material peligroso en condiciones ambientales, una presión de vapor menor que la presión de vapor del material peligroso en condiciones ambientales y una tensión superficial mayor que la tensión superficial del material peligroso.

Preferiblemente, el agente ligante y el material peligroso se ven sometidos a una rápida transformación para formar una composición que es un sólido o semisólido y/o que tiene una mayor viscosidad, una menor presión de vapor y/o una mayor tensión superficial, en comparación con el material peligroso propiamente dicho. Comparadas con líquidos, las composiciones que son sólidas o semisólidas son más aptas para permanecer dentro del receptáculo, incluso cuando la integridad de los receptáculos se vea comprometida. De igual manera, líquidos con una elevada viscosidad fluyen lentamente y, de esta forma, son más propensos a permanecer en el receptáculo. Composiciones que tienen una baja presión de vapor no son volátiles y, así, no emiten vapores peligrosos que son difíciles de encerrar.

En determinadas realizaciones preferidas, la composición liga al material peligroso de manera que libere fácilmente el material peligroso bajo determinadas condiciones, tales como cambiando la temperatura y/o presión de la composición. En realizaciones de este tipo, el material peligroso se puede recuperar después de haber sido reasegurado.

La elección de agente ligante viene principalmente determinada por el material peligroso retenido en el receptáculo. Materiales peligrosos que se pueden poner en práctica con la presente invención son fluoruro de hidrógeno acuoso y fluoruro de hidrógeno anhidro.

5 Para la unión de fluoruro de hidrógeno anhidro y acuoso se utilizan copolímeros reticulados de poliacrilato-poliacrilamida, particularmente los derivados de una sal del ácido poliacrílico o mezclas de copolímeros de poliacrilamida-poliacrilato reticulados con al menos uno de poliacrilamida, polialquilacrilamida, poliacrilato, poli(acrilato de alquilo) y sales del ácido poliacrílico.

10 EJEMPLOS

EJEMPLO 1

15 Un cilindro transparente, compatible con fluoruro de hidrógeno anhidro, se equipó con un disco de seguridad fijado a $1,4 \text{ kg/cm}^2$ y se cargó con 200 gramos de HF anhidro. Sobre la otra cara del disco de seguridad se cargaron 10 gramos de un copolímero de poliacrilato de sodio-poliacrilamida. Esta cara fue provista de una válvula de flotador conectada a un suministro de gas nitrógeno a $3,5 \text{ kg/cm}^2$. El experimento se grabó en vídeo.

20 Al abrir la válvula de flotador de rápida acción, el gas nitrógeno presurizó el polímero y el disco de seguridad, determinando que el disco se rompiera y liberara el polímero al HF anhidro. El polvo polímero absorbió al HF anhidro, convirtiendo a todo el HF anhidro líquido en una masa gelificada semi-sólida e inmovilizada en el espacio de varios minutos.

25 Habiendo descrito así unas pocas realizaciones particulares de la invención, resultará evidente para los expertos en la técnica, a la vista de las enseñanzas contenidas en la misma, que diversas alteraciones, modificaciones y mejoras no específicamente descritas están disponibles y se encuentran dentro del alcance de la presente invención. Alteraciones, modificaciones y mejoras de este tipo, tal como se hacen obvias por parte de esta descripción, pretenden ser parte de esta descripción, aunque no se establezca expresamente en esta memoria, y pretenden estar dentro del espíritu y alcance de la invención. Por consiguiente, la descripción que antecede se da a modo de ejemplo
30 solamente y no de forma limitante. La invención queda limitada solamente según se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para contener una descarga química, que comprende:
 5 distribuir un agente ligante en un receptáculo que contiene un material peligroso en un estado líquido tras la aparición de al menos un fenómeno predeterminado que aumenta el riesgo de la descarga o fuga accidental del material peligroso desde el receptáculo; y
 poner en contacto el material peligroso con el agente ligante para formar una composición que comprende al menos una parte del material peligroso y al menos una parte del agente ligante y que tiene al menos una propiedad seleccionada de un estado sólido o semisólido, una viscosidad mayor que la viscosidad del material peligroso, una
 10 presión de vapor menor que la presión de vapor del material peligroso y una tensión superficial mayor que la tensión superficial del material peligroso, caracterizado porque dicho material peligroso es fluoruro de hidrógeno anhidro o acuoso, y dicho agente ligante se selecciona de copolímeros reticulados de poliacrilato-poliacrilamida, particularmente los derivados de sales del ácido poliacrílico; y mezclas de copolímero reticulado de poliacrilamida-poliacrilato y al menos uno de poliacrilamida, polialquiacrilamida, poliacrilato, poli(acrilato de alquilo) y sales del ácido poliacrílico.
- 2.- El método de la reivindicación 1, en el que dicha distribución se inicia manualmente en respuesta a dicha aparición de dicho fenómeno.
- 20 3.- El método de la reivindicación 1, en el que dicha distribución se inicia automáticamente en respuesta a dicha aparición de dicho fenómeno mediante un instrumento capaz de detectar dicho fenómeno.
- 4.- El método de la reivindicación 1, en el que dicho fenómeno se selecciona del grupo que consiste en la aceleración repentina del receptáculo, en la desaceleración repentina del receptáculo, la fijación del receptáculo, el aumento de la temperatura del receptáculo o del material peligroso, el cambio de presión en el interior del receptáculo y la presencia del producto químico peligroso en el entorno ambiente del receptáculo.
- 25 5.- El método de la reivindicación 3, en el que dicho instrumento comprende al menos uno de un acelerómetro lineal, acelerómetro angular, giroscopio, termómetro, termopar, termistor, medidor de la deformación, piezorresistencia, sensor de la presión por deflexión mecánica, sensor de la detección química y sensor óptico.
- 30 6.- El método de la reivindicación 3, en el que dicho instrumento se incorpora en un sistema micro-electromecánico.
- 7.- El método de la reivindicación 3, en el que dicho instrumento se incorpora en un sistema de navegación por inercia.
- 35 8.- El método de la reivindicación 1, en el que dicho agente ligante se distribuye en forma de un líquido, polvo, gránulos, nódulos, fibras o una combinación de dos o más de los mismos.
- 40 9.- El método de la reivindicación 8, en el que dicha distribución comprende una o más de impulsar el agente ligante liberando un gas comprimido, generando un gas y liberando la energía mecánica a partir de un muelle.
- 10.- El método de la reivindicación 9, en el que dicha distribución comprende impulsar el agente ligante generando un gas, en el que dicha generación de un gas implica oxidar un combustible.
- 45 11.- El método de la reivindicación 1, en el que dicha puesta en contacto inmoviliza dicho material peligroso.
- 12.- El método de la reivindicación 11, en el que dicha composición es un sólido o semisólido.
- 50 13.- El método de la reivindicación 12, en el que dicha composición es una película que cubre sustancialmente a la superficie expuesta del material peligroso.
- 14.- El método de la reivindicación 12, en el que dicha composición es un gel en el que está incorporado una porción sustancial de dicho material peligroso.