

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 420 135**

51 Int. Cl.:

F21V 35/00 (2006.01)

A61L 9/03 (2006.01)

C11C 5/00 (2006.01)

F23D 3/16 (2006.01)

A62C 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2007 E 07820922 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2207999**

54 Título: **Recipiente para vela y vela con propiedades extintoras**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.08.2013

73 Titular/es:

**SER S.P.A. (100.0%)
STRADA QUAGLIA, 26
10026 SANTENA TO, IT**

72 Inventor/es:

AMBROGGIO, PIERGIORGIO

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 420 135 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

Recipiente para vela y vela con propiedades extintoras.

5 La presente invención se refiere a un recipiente que puede extinguir automáticamente un combustible, tal como cera de vela, contenido en su interior en casos en los que todo o una parte del combustible empiece a arder incontrolablemente y/o supere una temperatura dada, planteando así una amenaza para las personas y su entorno. La presente invención se refiere en particular a una vela con propiedades extintoras, es decir, un recipiente que contiene el combustible tal como cera de vela en su interior.

Estado de la materia

10 Las velas son una compañía continua de la humanidad y se han usado para fines de iluminación y decorativos durante miles de años. La combustión de la cera de vela por medio de una mecha sirve para proporcionar luz, efectos decorativos y otros fines tales como aromatizar una habitación, etc. Mientras que en los siglos pasados la mayoría de las velas se hicieron en su totalidad de cera, es decir, sin un recipiente, más recientemente las velas se han provisto de un recipiente adecuado para evitar el derramamiento de cera líquida durante la combustión de la vela. De esta forma, la superficie sobre la que descansa la vela podrían mantenerse limpia y, lo que es más importante, la cera líquida que se hubiera derramado antes, se confinaría y no se perdería por combustión. Además, el recipiente proporcionó un alto grado de seguridad, ya que la vela ya no sería inestable ni tendría el riesgo de caerse si se reblandecieran grandes partes de la cera durante la combustión. Así, se inició una primera etapa para la prevención contra incendios.

15 Más recientemente, tales recipientes también se usaron con otros combustibles tales como aceites para lámparas o aceites aromatizantes, entre otros. Por tanto, debe entenderse que, siempre que en la siguiente descripción se use el término "vela" o "cera", igualmente están incluidos otros combustibles, tanto líquidos como sólidos, que puedan usarse como una vela de cera y/o puedan estar contenidos dentro de tales recipientes.

20 Sin embargo, aún cuando la combustión de una vela dentro de un recipiente pueda describirse como controlada o predecible debido a que puede iniciarse y extinguirse a mano de un modo controlado sin los riesgos planteados por líquido sin confinar o cera reblandecida, los riesgos de incendio surgen, sin embargo, de velas que arden sin supervisión. Esto significa que al final del procedimiento de combustión de una vela, cuando la cera y/o la mecha están casi consumidas, la llama ardiente puede calentar el recipiente a un nivel tal o, en casos extremos, incluso prenderlo de manera que la superficie o los alrededores inmediatos de la vela ardan también, con peligros obvios para las personas y las pertenencias.

25 Para tratar este riesgo se han desarrollado varios diseños de velas diferentes con el objetivo de interrumpir la combustión regular de la vela en un momento predefinido, en general al final de la vida de la vela. Un ejemplo de un diseño se facilita en el documento DE 20 2006 002 644 U1, en el que se proporciona una cavidad hacia la parte inferior de la vela y la cavidad se llena de una sustancia extintora tal como agua. Una vez la mecha ardiente llega a la cavidad, se pone en contacto con el agua y se extingue.

30 Un diseño similar se propone en el documento DE 41 39 713 A1, en el que aquí también se proporciona un agente extintor en una entrante alrededor de la mecha o en el lateral de la vela, en ambos casos en contacto con la mecha. De nuevo, cuando la vela ha ardidó suficientemente, la mecha ardiente toca el agente extintor y la llama muere.

35 Una solución diferente se propone en el documento EP 0 279 883 B1, en el que un tubo encogible por calor se proporciona alrededor de la mecha a una altura dada a la que se desea la extinción. Una vez a una altura dada, la pared externa del anillo es destruida por el calor de la llama cuando alcanza dicha altura, dejando que el líquido salga y extinga la vela.

40 Una solución diferente se propone en el documento EP 0 279 883 B1, en el que un tubo encogible por calor se proporciona alrededor de la mecha a una altura dada a la que se desea la extinción. Una vez se ha quemado la mecha de manera que la llama alcance la parte superior del tubo encogible por calor, el tubo se contrae alrededor de la mecha ardiente, sellándola y privándola de oxígeno. Así, la vela se extingue.

45 En el documento WO 92/08776 A1, una funda conductora del calor encierra firmemente la mecha a una altura dada. La funda está anclada al fondo de la vela y tiene aberturas para el paso de material de cera líquida. Una vez la llama alcanza la funda, no puede internarse más. Sin embargo, la funda conduce el calor de la llama y funde la cera a su alrededor, que puede pasar por las aberturas y llegar a la parte superior de la funda, pudiendo continuar ardiendo la mecha. Una vez se agota la cera licuada en la proximidad de la funda, la llama se extingue.

50 Finalmente, tres documentos describen la adición de un ignifugante directamente a la cera. En el documento WO 2004/044112 A1 se añade un ignifugante al material de cera en concentración creciente desde el fondo hacia la parte superior. Así, si la vela se incendia, la cera ya no soporta eventualmente la combustión y la vela se apaga. Una estructura similar se desvela en el documento US 6.435.694 B1, en el que un ignifugante puede incluirse en el fondo de la porción interna que contiene cera o gel de una vela para apagar la llama cuando arda próxima al fondo de la vela. En el documento DE 20 2006 014 150 U1, que desvela una vela según el preámbulo de la reivindicación 1, el ignifugante se incluye en la cera de vela como burbujas gaseosas en la parte inferior de la vela, empezando por debajo de una altura predeterminada.

55 Es evidente que los diseños de velas mencionados pueden extinguir una vela dejada sin supervisión en un momento dado de su combustión, es decir, cuando la llama alcanza una altura predeterminada de la mecha. Sin embargo, ninguno de los diseños mencionados puede extinguir una vela en la situación mucho más peligrosa en la que toda la cera de una vela supere una cierta temperatura y empiece a arder. Esta situación puede ser poco conocida, pero es de hecho más común en velas, en particular con recipientes, por ejemplo, cuando múltiples velas se ponen muy juntas o cuando, como frecuentemente ocurre, mechas inapropiadas adicionales tales como cerillas se apilan en la

cera próxima a la mecha. Además, se han popularizado las velas de múltiples mechas y pueden experimentar este efecto. Finalmente, ha habido casos en los que velas apagadas se han colocado en sitios de calor intenso, tales como sobre radiadores eléctricos o estufas.

5 Lo que ocurre, en realidad, es que en todos estos casos la proximidad de las mechas crea una columna de aire caliente que sube hacia arriba de las llamas. Mientras que con una única vela el movimiento del aire se vuelve generalmente rápidamente turbulento y no conduce a un aumento peligroso en las temperaturas alrededor de la mecha, con múltiples llamas se crea un movimiento de aire laminar subiendo el aire caliente en el centro por encima de las llamas y bajando el aire más frío en la periferia y siendo fuertemente succionado hacia el fondo de la llama, suministrando así continuamente oxígeno. El efecto neto es que puede crearse una única llama grande, conduciendo a intensas temperaturas alrededor de ellas. Así, la cera licuada alrededor de las mechas ardientes, que no puede escapar del recipiente, alcanza rápidamente su temperatura de combustión, con el resultado de que toda la cera empieza a arder incontroladamente con una llama incluso más grande. En particular, los vapores de la cera por encima de la superficie del líquido alcanzan su temperatura de ignición y hacen que se prenda toda la superficie de la cera.

15 Adicionalmente, en casos en los que una o más mechas (apropiadas o inapropiadas) están próximas a una pared de recipiente metálico, lo que puede ocurrir es que la pared del recipiente conduce el calor incluso a cera todavía no licuada y así acelera el procedimiento anteriormente mencionado. Si ocurre que la pared del recipiente está hecha de material orgánico tal como papel compuesto (como algunas es veces el caso), la propia pared del recipiente puede empezar a arder.

20 Es fácil ver por qué los diseños conocidos anteriormente mencionados no pueden evitar una situación tal. En primer lugar, reaccionan solo a una cierta altura de la vela y en segundo lugar, aunque pudieran reaccionar, sus mecanismos de extinción solo tienen como objetivo la mecha ardiente, no toda la cera o superficie de la cera.

Resumen de la invención

25 Por tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar una vela que comprenda un recipiente para contener un combustible, que puede autoextinguirse, es decir, el combustible en cualquier situación dada de riesgo de fuego, tal como cuando todo el combustible o una parte del combustible empieza a arder. También es un objeto de la invención proporcionar una vela que presente mecanismos de seguridad superiores contra la manipulación errónea por los consumidores.

30 Estos objetos se alcanzan por una vela que tiene las características de la reivindicación 1. Otras características preferidas y opcionales se definen en las reivindicaciones dependientes.

35 Según un aspecto de la presente invención, una vela comprende un recipiente para contener un combustible, comprendiendo el combustible cera de vela, aceite para lámparas o gel de petróleo. El recipiente tiene una primera porción para recibir el combustible y una mecha, y una segunda porción que contiene una sustancia extintora. La sustancia extintora está en contacto térmico con la primera porción y está adaptada para liberarse en la primera porción solo cuando el combustible alcance una temperatura predefinida que es inferior a o igual al punto de inflamación, pero superior al punto de fusión del combustible, de manera que se reduzca la máxima temperatura alcanzada por el combustible y extinga la vela eficientemente. La segunda porción está separada de la primera porción por una división o pared que tiene una temperatura de ruptura inferior a o igual a la temperatura predefinida. Así, tan pronto como la temperatura de la primera porción, es decir, el combustible, alcanza la temperatura crítica predefinida, la sustancia extintora puede extinguir el combustible ardiente, o prevenir que se prenda.

40 El término "contacto térmico", tal y como se usa en el presente documento, significa que cualquier cambio de temperatura en la primera porción se comunica a la sustancia extintora sin retraso sustancial, conduciendo a un aumento proporcional en la temperatura del último.

45 Aquí, el término "adaptado para liberarse" significa que toda o parte de la sustancia extintora abandona su espacio en el que está confinado y se mueve a la porción en la que está el combustible, y por encima. Como resultado, la sustancia extintora priva al combustible de oxígeno o, de otro modo, inhibe su combustión, conduciendo así a una completa extinción de la llama. Como la sustancia extintora solo es liberada cuando el propio combustible supera la temperatura predefinida, pero no cuando esta temperatura es alcanzada, por ejemplo, por la combustión de la mecha, no se afecta el procedimiento de combustión normal del combustible (por ejemplo, una vela). Solo en casos de emergencia, es decir, si el combustible alcanza la temperatura predefinida debido a la manipulación inapropiada de la misma, como se trata anteriormente, comienza la acción extintora.

Además, debe entenderse que el término "combustible" o "cera" usado en toda la descripción y las reivindicaciones puede ser cualquier material combustible tal como parafina, cera de abejas, estearina, geles para velas de diversos tipos, aceites, etc.

55 El recipiente puede estar hecho de cualquier material adecuado, tal como vidrio, metal (por ejemplo, aluminio), papel compuesto, plástico (por ejemplo, polipropileno o polietileno), terracota, cerámica o incluso madera.

Preferentemente, la sustancia extintora comprende una sustancia que es gaseosa por encima de la temperatura predefinida. Siendo un gas, la sustancia extintora puede penetrar fácilmente y rápidamente en todo el combustible ardiente y extinguirlo.

60 Según una realización preferida, la sustancia extintora es un gel que contiene agua. Por una parte, cuando el combustible alcanza la temperatura predefinida, el agua puede liberarse, preferentemente como vapor, que penetra rápidamente en el combustible y extingue la llama. Por otra parte, el gel que contiene agua es esencialmente sólido por debajo de la temperatura predefinida, y el agua se mantiene confinada en la matriz de gel de manera que no se afecte el funcionamiento normal de la vela. El gel que contiene agua también puede tener una consistencia que evite

que se caiga del recipiente si éste último se vuelva o se mueve de otro modo, por ejemplo, durante el transporte o manipulación.

Preferentemente, la sustancia extintora comprende una de las siguientes sustancias: agar natural, gel polimérico, gel basado en almidón, pectina, metilcelulosa hidrosoluble, polivinilpirrolidona acuosa.

- 5 En otra realización preferida, la sustancia extintora puede ser una emulsión de agua en cera. Esta emulsión puede obtenerse, por ejemplo, añadiendo sustancias tensioactivas a la cera.

Según una realización alternativa, el material extintor puede comprender al menos dos componentes que se combinan a la temperatura predefinida y se expanden para extinguir la cera ardiente. De esta forma, la cera ardiente es eficazmente privada de oxígeno y así se extingue rápidamente.

- 10 Preferentemente, el material extintor comprende una sustancia intumesciente o formadora de espuma, tal como carbonato de amonio, bicarbonato de amonio, bicarbonato sódico, sulfato de aluminio, fosfato de amonio, compuestos de melamina - fosfato, carbamato de amonio, etc.

- 15 Es particularmente preferido que la temperatura predefinida sea inferior a o igual a la temperatura de inflamación de la cera. Así, la acción extintora se inicia antes de que la temperatura del combustible alcance el primer punto crítico a la temperatura a la que, por ejemplo, la ignición de los vapores por encima del combustible conducirá a la combustión de toda la superficie del combustible.

- 20 Según la invención definida en la reivindicación 1, la segunda porción está separada de la primera porción por una división o pared que tiene una temperatura de ruptura inferior a o igual a la temperatura predefinida. De esta forma, la división o pared permite que la sustancia extintora se expanda tan pronto como alcance la temperatura predefinida y extinga el combustible ardiente.

- 25 El término "ruptura", como se usa en el presente documento, pretende significar la creación de una ruta comunicante entre la segunda y la primera porción del recipiente que permite el paso de la sustancia extintora de la segunda porción a la primera porción cuando la cera que supera la temperatura predefinida está contenida. Así, el término "ruptura" engloba, pero no se limita a, la rotura física de la división o pared, la fusión de la división o pared y, más generalmente, la creación de orificios en la división o pared.

Preferentemente, la división o pared está en contacto térmico con la sustancia extintora y la primera porción. Así, tan pronto como la temperatura del combustible en la primera porción alcanza la temperatura crítica predefinida, la temperatura de la división o pared aumenta y también hace que la sustancia extintora alcance la temperatura crítica, iniciando así la acción extintora.

- 30 Según una realización, la división o pared separa la segunda porción de la primera porción a lo largo del fondo del recipiente. Esto permite una fabricación particularmente fácil del recipiente de la presente invención.

- 35 Preferentemente, la división o pared separa la segunda porción de la primera porción a lo largo de toda la superficie interna del recipiente. Así, incluso cuando el combustible alcanza la temperatura predefinida solo en una parte externa del recipiente, por ejemplo, próxima a la pared lateral del recipiente, por ejemplo, debido a la presencia de una mecha secundaria allí o debido a una mecha primaria que se ha movido allí (como algunas veces ocurre con velas de té), la acción extintora puede comenzar en esa parte en la que la temperatura predefinida se ha superado.

Preferentemente, la división o pared es impermeable. Así puede prevenirse una desecación de la sustancia extintora.

- 40 En otra realización, la división es una lámina, laca o impregnante. Esto proporciona una forma particularmente fácil y rentable de fabricar la división y prevenir la desecación de la sustancia extintora.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una gráfica que muestra las relaciones de temperatura - tiempo de varias velas a modo de ejemplo de la presente invención que contienen diferentes sustancias extintoras;

- 45 la figura 2 es una gráfica que compara el comportamiento de extinción de la llama de aquellas velas inventivas que contienen agua, pectina o almidón;

la figura 3 es una gráfica que compara el comportamiento de extinción de la llama de aquellas velas inventivas que contienen gel acrílico o gel de metilcelulosa;

- 50 la figura 4 es una gráfica que compara el comportamiento de extinción de la llama de aquellas velas inventivas que contienen diferentes tipos de agar o mezclas de agar; y

la figura 5 es una gráfica que compara el comportamiento de extinción de la llama de velas a modo de ejemplo que contienen diferentes concentraciones de Agar 700.

Descripción detallada de una realización preferida

- 55 A continuación se describirán varios ejemplos de una vela según la presente invención, además de su preparación, y se compararán con una vela del estado de la materia. Estas velas se han sometido a pruebas en las que la temperatura de la cera se ha llevado por encima de una temperatura predefinida.

5 Inicialmente se han preparado varias velas según el siguiente procedimiento. Como sustancia extintora, un gel basado en agua (descrito en más detalle más adelante) se calentó y se vertió, opcionalmente junto con un densificador o agua, en un recipiente para vela (diámetro 6,5 cm, altura 3,5 cm) que ya contenía una mecha (primaria). Entonces, una mecha adicional (secundaria) idéntica a la mecha primaria se introdujo en el recipiente en contacto con la pared del recipiente, con su extremo inferior insertado en la sustancia extintora. Esta mecha secundaria sirvió para llevar la temperatura de la cera por encima de una temperatura crítica. El gel se enfrió entonces a temperatura ambiente y, posteriormente, se vertió en el recipiente cera (parafina) que tenía una temperatura entre 60 y 70 °C.

En las velas de los ejemplos, las siguientes sustancias se eligieron como materiales para el gel basado en agua:

- 10 Agar 1000: aditivo alimentario constituido por agar-agar "Agar 1000" (disponible de G.T.C. srl, Milán)
 Agar 700: aditivo alimentario constituido por agar-agar "Agar 700" (disponible de G.T.C. srl, Milán)
 Acrílico: "Luquasorb 1010", gel superabsorbente basado en polímero (disponible de BASF)
 Almidón: almidón para uso alimentario como está disponible en supermercados
 Pectina: mezcla de pectina, dextrosa y ácido cítrico para uso alimentario, disponible en supermercados
 15 MC: "Methocel", metilcelulosa hidrosoluble (disponible de Dow Chemical Company)
 PVP: "Luvitec K 90", disolución acuosa al 20% en peso de polivinilpirrolidona (disponible de BASF)
 Ref 1 y 2: velas convencionales basadas en parafina, usadas para referencia

Además, se han preparado velas que contienen varias concentraciones de Agar 700 (en % de materia seca) para examinar el efecto de la concentración de la sustancia extintora.

20 Las velas así preparadas se encendieron normalmente en su mecha central (primaria). Tan pronto como la parafina se fundió completamente, la vela se aisló con lana de vidrio a lo largo de su perímetro y se encendió la mecha secundaria.

25 A partir de este momento, la temperatura de la cera se determinó continuamente por medio de un termómetro y se midió el momento de tiempo en el que se produjo la extinción de la vela. Si una vela se apagó, se volvió a encender y la medición continuó. Los resultados se muestran en las figuras adjuntas.

Como puede apreciarse en la figura 1, las velas convencionales Ref 1 y Ref 2 aumentan continuamente su temperatura hasta la temperatura de inflamación (por encima de 140 °C), cuando se encienden. Tuvieron que extinguirse a mano para prevenir el daño a sus alrededores.

30 Sin embargo, las velas a modo de ejemplo de la invención mostraron generalmente un aumento más lento en la temperatura con el tiempo y alcanzaron una meseta de temperatura entre 100 y 110 °C en la que su temperatura se mantuvo hasta que el combustible se agotó (solo la muestra con gel acrílico alcanzó 120 °C después de aproximadamente 50 minutos). Adicionalmente, las muestras inventivas mostraron la acción extintora a temperaturas inferiores o de aproximadamente 100 °C, es decir, lejos de la temperatura de inflamación de la cera.

35 Como puede apreciarse en la figura 2, las velas que incorporan geles basados en agua, pectina o almidón (4% disuelto en agua) mostraron las mesetas de temperatura más bajas, con temperaturas que no superaban significativamente los 100 °C. Aunque la muestra basada en pectina mostró eventos de extinción tempranos después de solo 8 y 18 minutos, respectivamente, la muestra basada en almidón se extinguió primero a 14 minutos y 22 minutos, pero luego se extinguió continuamente después de aproximadamente cada 2 minutos. Se observó un comportamiento similar en la muestra basada solo en agua.

40 Para la muestra que contiene gel acrílico, mostrada en la figura 3, la meseta de temperatura fue algo superior que para las muestras de la figura 2, encontrándose a aproximadamente 115 °C y rozando 120 °C después de aproximadamente 50 minutos. Sin embargo, esta muestra mostró muy buen comportamiento de extinción, con extinciones frecuentes que se producen aproximadamente cada 2 minutos por encima de 115 °C.

45 La muestra que contiene metilcelulosa (véase la figura 3) mostró un rendimiento general muy bueno, manteniendo continuamente una temperatura de la cera de aproximadamente 100 °C (y después de 30 minutos incluso inferior a 100 °C) y extinguiéndose pronto (12 minutos) y frecuentemente por encima de 100 °C.

50 En la figura 4, la comparación se hizo para muestras que contenían dos tipos diferentes de agar, además de polivinilpirrolidona (PVP) y una mezcla de agar y PVP. Las muestras de agar mostraron comportamiento similar, estabilizándose a aproximadamente 100 °C y mostrando una actividad de extinción frecuente. Sin embargo, la muestra de Agar 700 mostró una aparición más temprana de las extinciones y una meseta de temperatura ligeramente por debajo de 100 °C, mientras que la muestra de Agar 1000 alcanzó 110 °C después de 50 minutos. Así, la muestra de Agar 700 presentó el mejor rendimiento hasta ahora.

55 La muestra de PVP, por otra parte, se estabilizó a una temperatura mayor de 105 a 110 °C y presentó, como era de esperar, excelente actividad de extinción después de alcanzar 105 °C (aproximadamente después de 23 minutos). A diferencia, y sorprendentemente, la vela que incorporaba una mezcla de geles de Agar 700 y PVP aumentó rápidamente en temperatura antes de estabilizarse a 110 °C. Presentó solo algunos eventos de extinción a 12, 14 y 28 minutos.

5 Con el fin de estudiar el efecto de la concentración de la sustancia extintora sobre la temperatura de la cera y el rendimiento de la extinción de la vela, también se prepararon muestras que incorporaban geles con cantidades diferentes de Agar 700. Los resultados, mostrados en la figura 5, indican que existe una concentración óptima de Agar 700 de aproximadamente el 4% en peso que mantiene la meseta de temperatura más baja y da eventos de extinción cada vez más frecuentes. Aunque la muestra con 0,5% en peso de agar mostró comportamiento similar, aunque ligeramente menos favorable, la muestra que contenía 10% en peso de Agar 700 mostró una mayor meseta de temperatura de 110 °C y solo un evento de extinción.

10 Se realizaron experimentos análogos con diferentes recipientes para vela comúnmente conocidos como velas de té (diámetro 3,8 cm, altura 1,7 cm) y velas de noche (diámetro 3,8 cm, altura 2,3 cm). La vela de té y la vela de noche se rellenaron con aproximadamente 12,5 g y 20,7 g de cera respectivamente. Las sustancias extintoras probadas fueron Agar 700, Agar 1000 y un gel acrílico. La preparación de muestras consistió en verter la sustancia extintora en los recipientes y luego insertar un cilindro de parafina compactada con un orificio de mecha central encima de esos. Las mediciones se realizaron de la misma forma que se ha descrito para los recipientes de 6,5 cm de diámetro anteriores.

15 De nuevo, las velas que contienen la sustancia extintora muestran un aumento de la temperatura significativamente más lento con el tiempo y alcanzan una meseta de temperatura de aproximadamente 100 °C. Las velas de noche mostraron un rendimiento muy similar al de las velas con el mayor recipiente tratadas anteriormente. Para velas de té, en el caso de Agar 700, se produjeron dos extinciones a 94 y 98 °C en el intervalo de medición, mientras que la muestra de Agar 1000 se extinguió tres veces a 98, 100 y 100 °C, respectivamente. La muestra que contiene gel acrílico se extinguió una vez a 83 °C.

20 Así, en ningún momento hubo peligro de que la temperatura de la cera de la vela alcanzara un punto crítico en el que la combustión de toda la cera pudiera plantear un peligro para las personas y los objetos de alrededor. Las pruebas experimentales sugieren que el Agar 700 es la sustancia extintora más eficaz para todos los tipos examinados de vela. Aún más, las otras sustancias investigadas reducen significativamente las máximas temperaturas alcanzadas por la cera de vela y extinguen la llama eficazmente.

25

REIVINDICACIONES

1. Una vela que comprende un recipiente para contener un combustible, comprendiendo el combustible cera de vela, aceite para lámparas o gel de petróleo,
5 teniendo el recipiente una primera porción para recibir el combustible y una mecha, y una segunda porción que contiene una sustancia extintora,
caracterizado porque
la sustancia extintora está en contacto térmico con la primera porción y está adaptada para liberarse en la primera porción solo cuando el combustible alcance una temperatura predefinida que sea inferior a o igual al punto de inflamación, pero superior al punto de fusión del combustible, de manera que se reduzca la temperatura máxima alcanzada por el combustible y extinga la vela eficazmente,
10 la segunda porción está separada de la primera porción por una división o pared que tiene una temperatura de ruptura inferior a o igual a la temperatura predefinida.
2. La vela de la reivindicación 1, en la que la sustancia extintora comprende una sustancia que es gaseosa o libera gas por encima de la temperatura predefinida.
- 15 3. La vela de las reivindicaciones 1 o 2, en la que la sustancia extintora es un gel que contiene agua.
4. La vela de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la sustancia extintora comprende una de las siguientes sustancias: agar natural, gel polimérico, gel basado en almidón, pectina, metilcelulosa hidrosoluble, polivinilpirrolidona acuosa.
- 20 5. La vela de una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en la que la sustancia extintora comprende una emulsión de agua en cera.
6. La vela de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el material extintor comprende al menos dos componentes que se combinan a la temperatura predefinida y se expanden para extinguir la cera ardiente.
7. La vela de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el material extintor comprende una sustancia intumescente tal como espumas de PUR.
- 25 8. La vela de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la división o pared está en contacto térmico con la sustancia extintora y la primera porción.
9. La vela de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la división o pared separa la segunda porción de la primera porción a lo largo de toda la superficie interna del recipiente.
- 30 10. La vela de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la división o pared separa la segunda porción de la primera porción a lo largo del fondo del recipiente.
11. La vela de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la división o pared es impermeable.
12. La vela de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la división es una lámina, laca o impregnante.

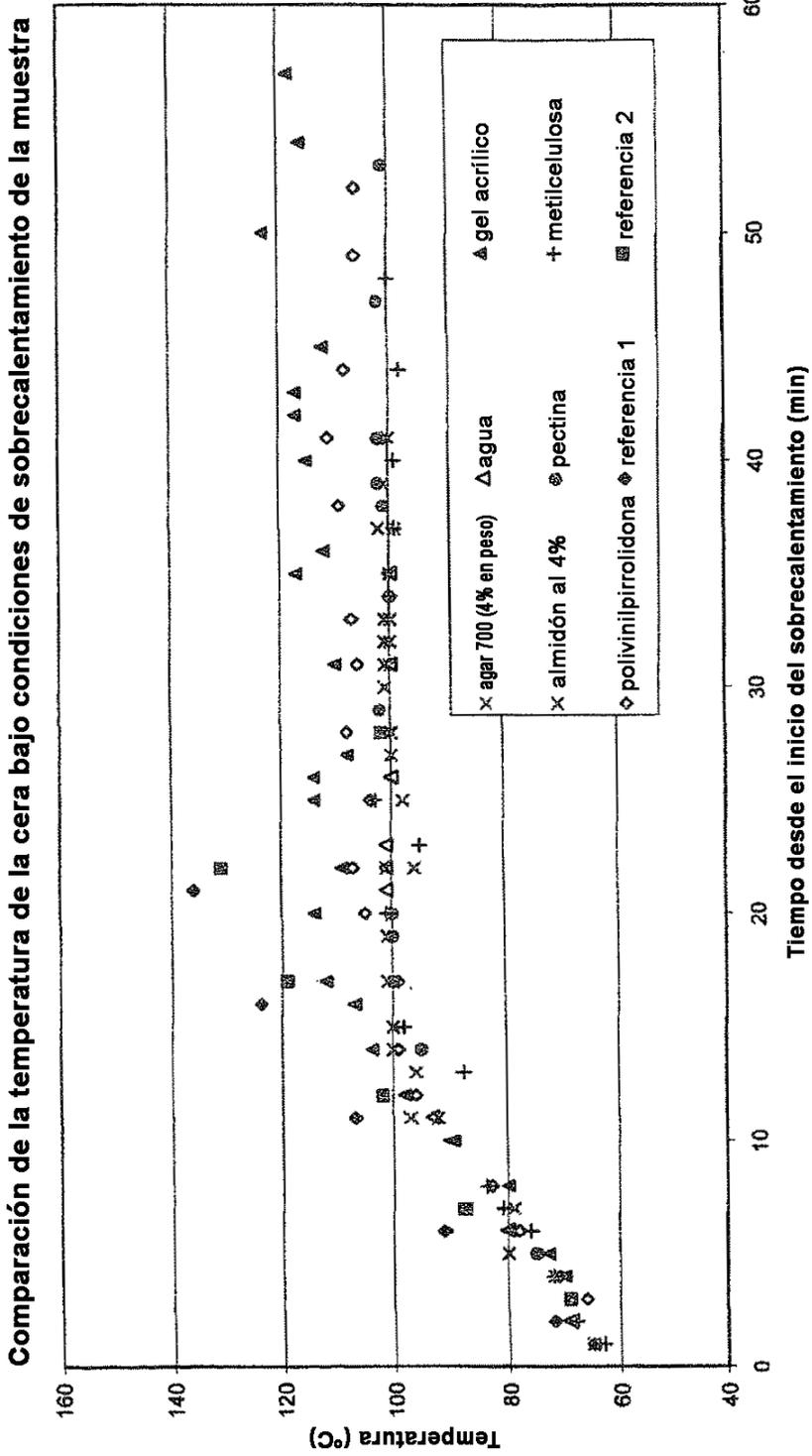


Fig. 1

Comparación de eventos de extinción: referencia – agua – pectina – almidón

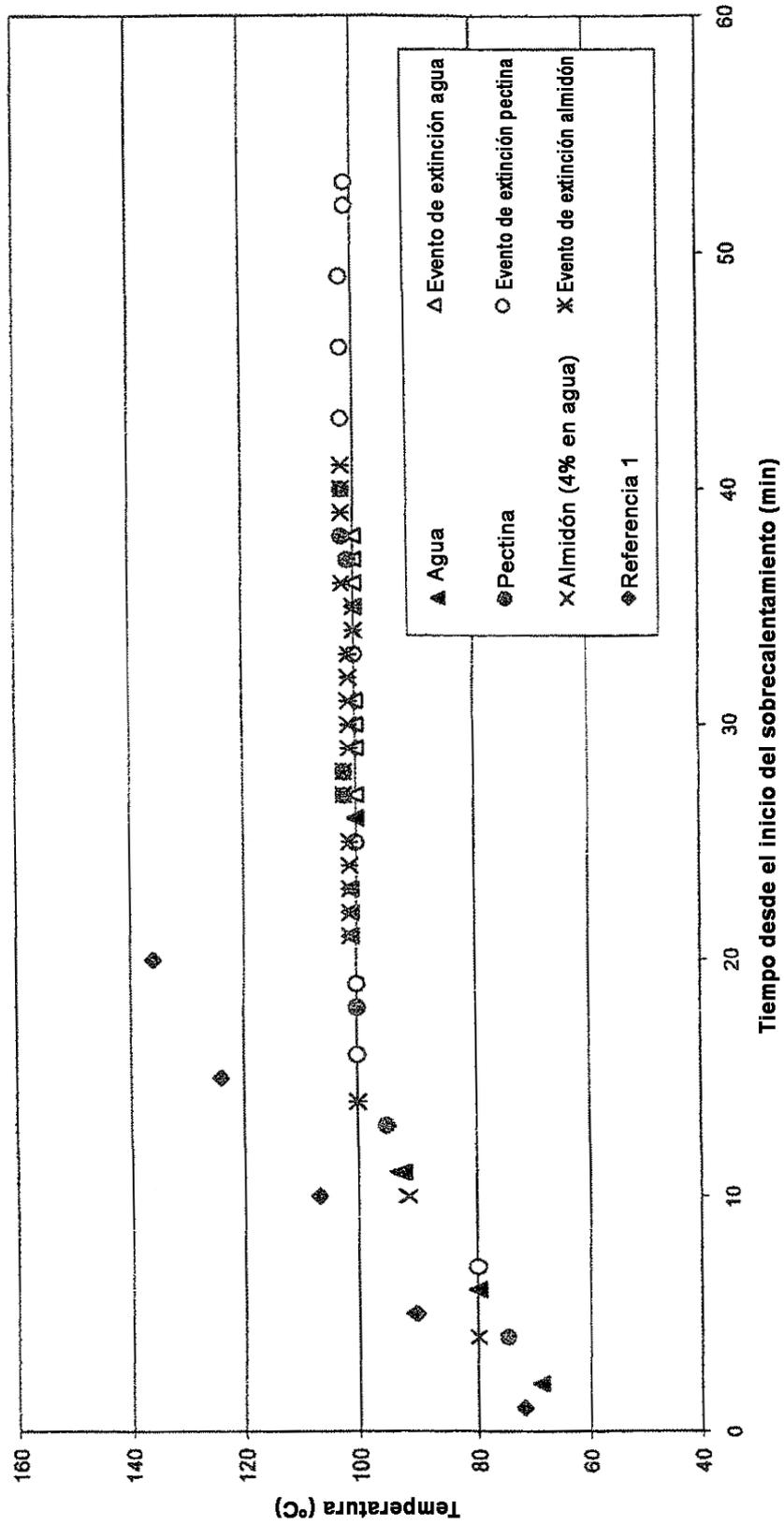


Fig. 2

Comparación de eventos de extinción: referencia - gel acrílico - metilcelulosa

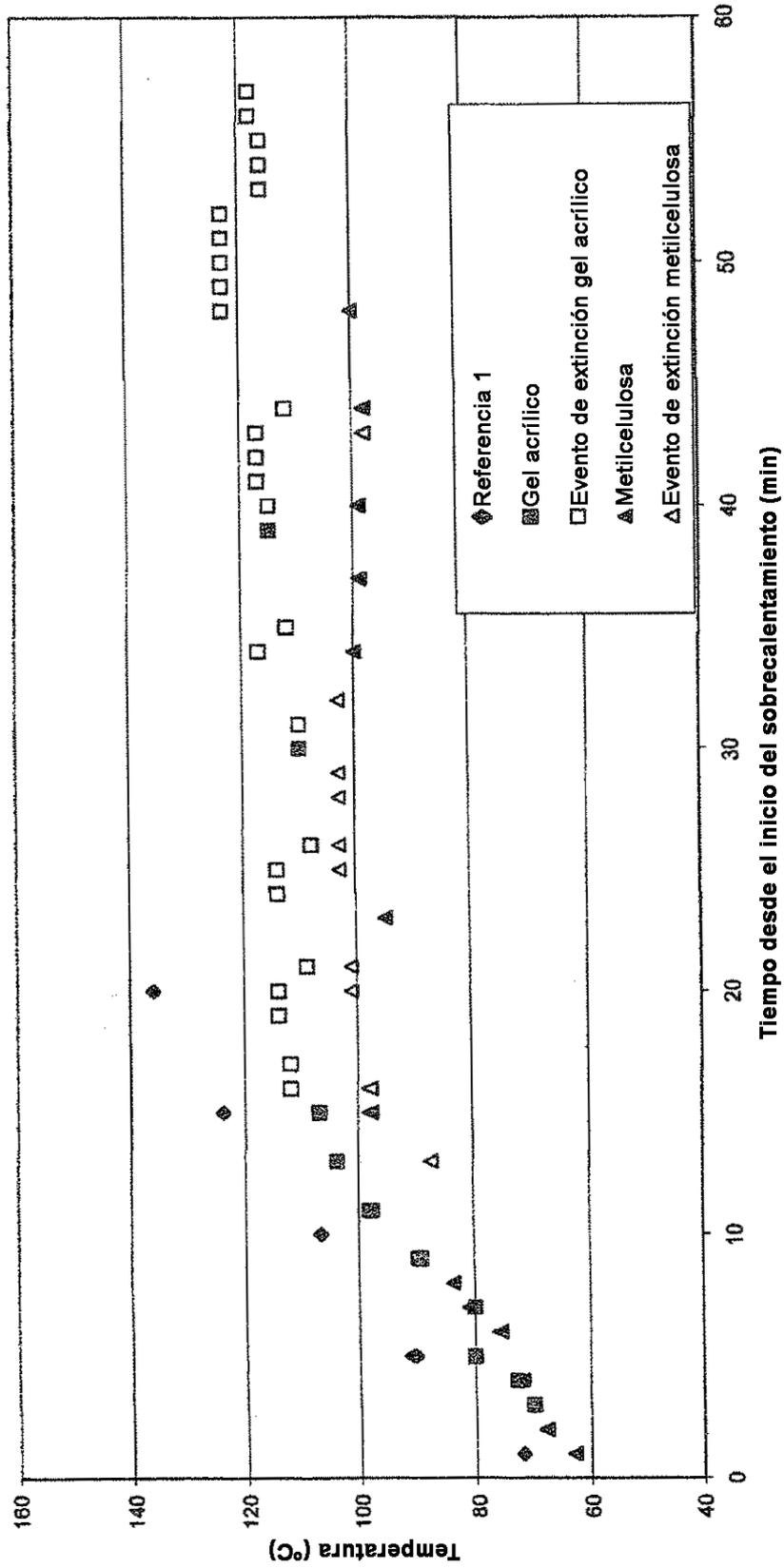
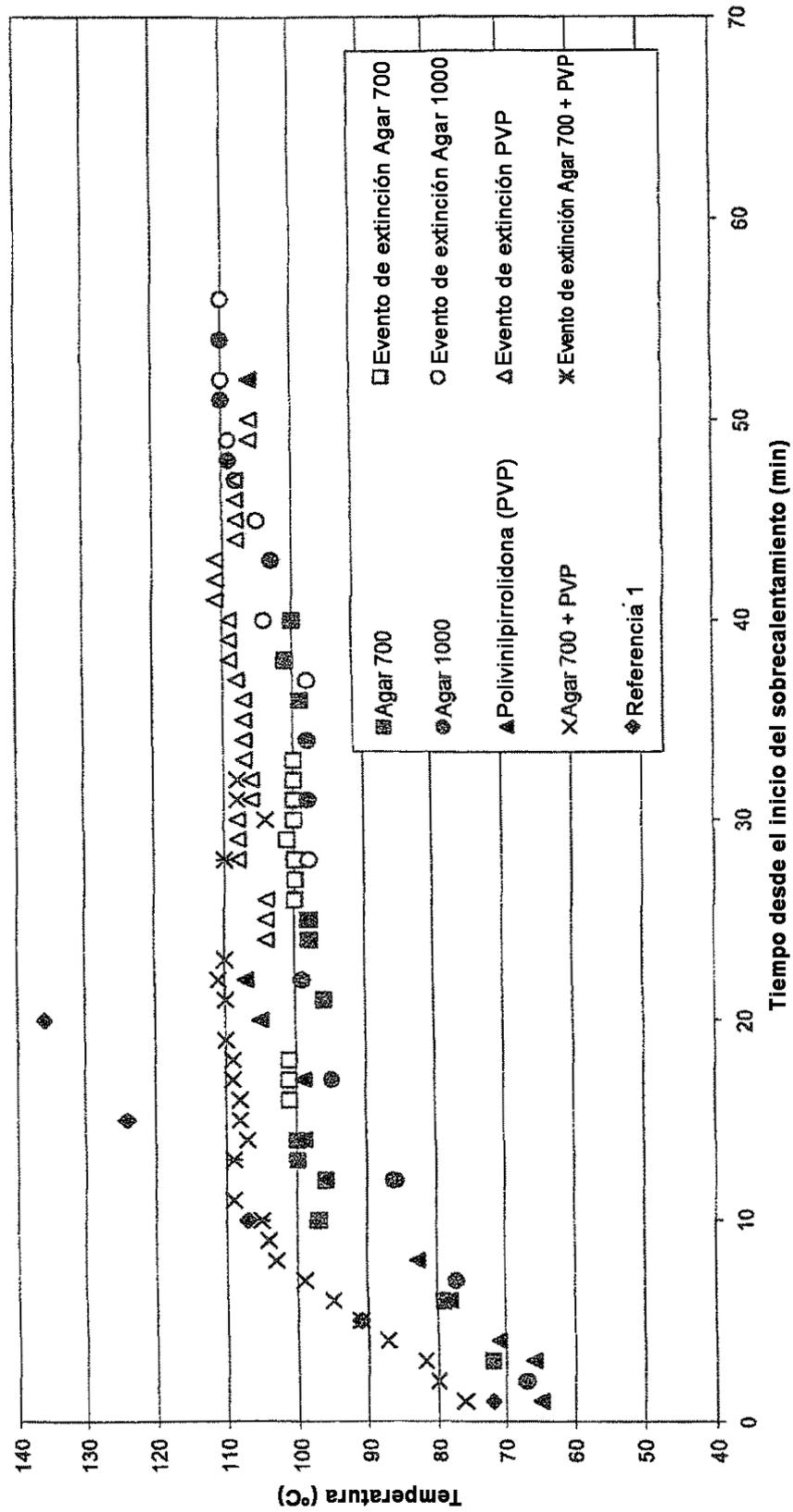


Fig. 3

Comparación de eventos de extinción: referencia - Agar 700 - Agar 1000 - PVP - Agar 700 + PVP



Comparación de eventos de extinción: ref. – Agar 700 (0,5% en peso) – Agar 700 (4% en peso) – Agar 700 (10% en peso)

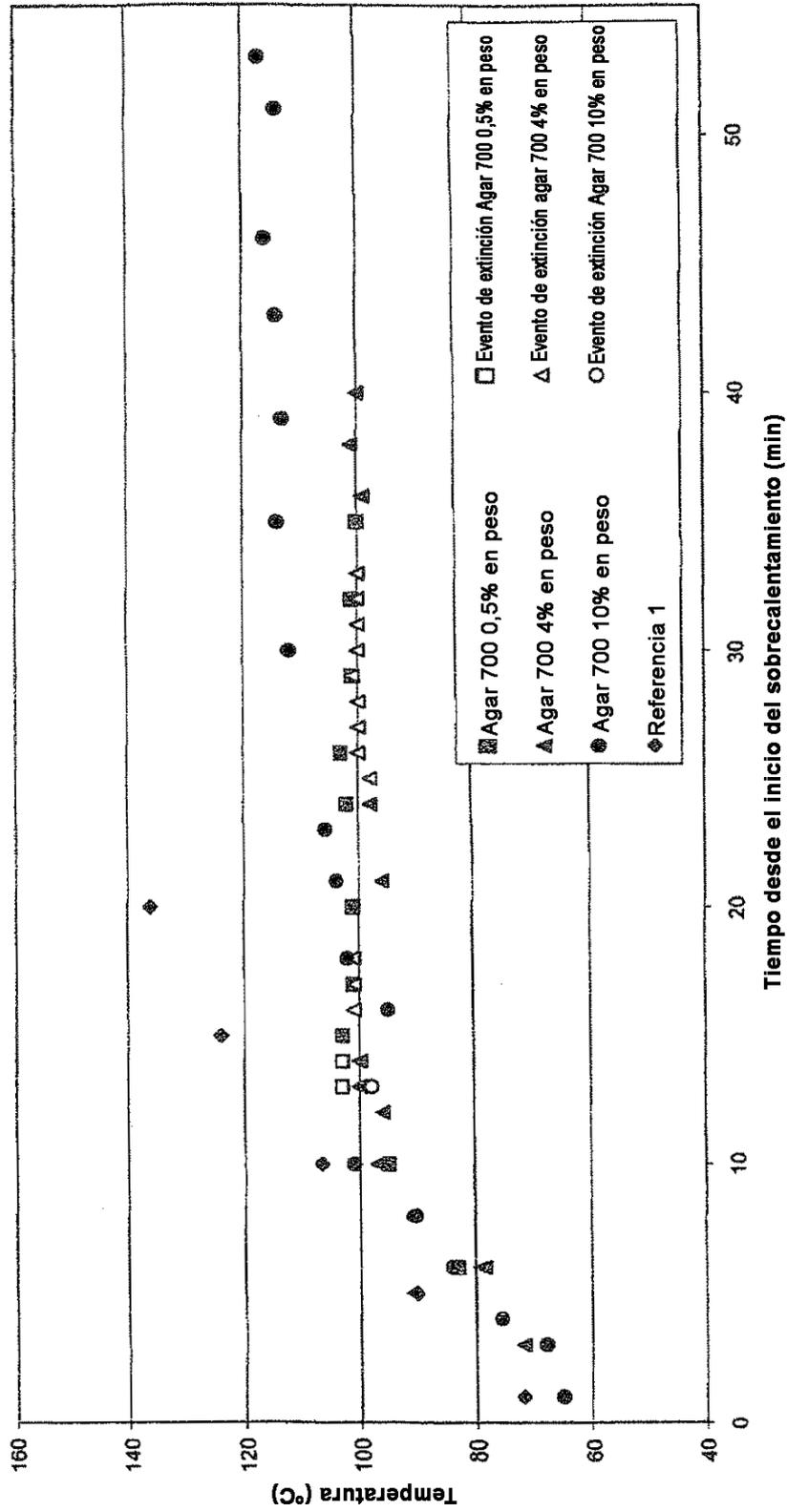


Fig. 5