

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

279

10 ES	11 NÚMERO	12 Y
	251.381	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	12-6-1.980	

MODELO DE UTILIDAD

16 ENE. 1981

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
42943/78	2-11-78	G.B.
45786/78	23-11-78	"
79-05698	19-2-79	"
79-10628	27-3-79	"

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL
	B65D 81/18...

54 TITULO DE LA INVENCIÓN

"BARRERA PROTECTORA RESISTENTE AL CALOR".

71 SOLICITANTE (S)

THE EXPANDED METAL COMPANY LIMITED. (HJB Div. "BLEVEX FOIL")

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

1 Butler Place, Londres SW1H 0PS, Inglaterra.

72 INVENTOR (ES)

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ. (MOD.- 4441)

1pm.

1 La presente invención se refiere a barreras pro-
tectoras del calor, para proporcionar protección contra
los riesgos de fuego, y más en particular barreras que son
de naturaleza flexible, para permitir envolver estructuras
5 existentes o proporcionarlas de otra manera una barrera.

Aunque se conoce el proporcionar una cierta me-
dida de protección contra el fuego mediante revestimientos
intumescentes accionados por y resistentes al calor, apli-
cados a una estructura a proteger, puede ser necesario apli-
car varias capas de tal material intumescente para dar un
10 espesor de material intumescente que dé un grado de protec-
ción satisfactorio. La aplicación del revestimiento intu-
mescente se efectúa usualmente por pulverización u otras
técnicas usuales, y se apreciará que la aplicación de mate-
15 rial intumescente a una estructura in situ ha de impedir
inevitablemente un cierto grado de incertidumbre en cuanto
al espesor preciso del revestimiento aplicado, y además es
caro, principalmente debido a los costes de mano de obra
implicados en la aplicación.

20 Se ha propuesto el hacer techos, tabiques y si-
milares a prueba de fuego con un material en panel, estando
revestidos de material intumescente los lados del panel. Se
apreciará que tal material es generalmente rígido, y por
tanto inadecuado para uso donde el envolver sea la manera
25 más apropiada de proporcionar la barrera alrededor de una
estructura.

Para superar estos y otros problemas asociados con
la técnica anterior, y según la presente invención, una ba-
rrera protectora del calor tiene una o más capas, compren-
30 diendo cada una un medio de soporte en forma de una plurali-

1 dad de hebras espaciadas próximamente, y un revestimiento
intumescente accionado por y resistente al calor, sobre las
hebras.

5 Preferiblemente, la barrera comprenderá una plura-
lidad de capas para proporcionar protección contra casos ex-
tremados de calor y fuego, pero en ciertos casos se contem-
pla que el riesgo de calor o fuego pueda ser pequeño, y so-
lo se necesita, por tanto, una sola capa.

10 Las hebras espaciadas próximamente, de cada capa,
comprenderán preferiblemente un material de metal expandido,
tal como una hoja de aluminio expandido, aunque las hebras
pueden ser proporcionadas eficazmente por otras mallas, te-
las de metal tejido, mallas de plástico, o incluso un mate-
rial de malla de cartón.

15 El revestimiento intumescente puede estar dispuesto
en uno o ambos lados de las hebras de cada capa, dependiendo
del uso concreto de la barrera. El revestimiento intumescen-
te es preferiblemente de un tipo de laca que proporciona un
cierto grado de flexibilidad que, a su vez, impide que el
20 revestimiento intumescente se separe en copos de las hebras
cuando la capa o capas se someten a flexión, para formar la
barrera alrededor de una estructura existente.

25 Ventajosamente, el revestimiento intumescente se
aplica de manera que no "forme ventanas", preferiblemente,
incluso al menos parcialmente, en las aberturas entre las
hebras hasta que se aplique calor a la barrera. Por aplica-
ción de calor, el revestimiento se expande y carboniza, for-
mando así ventanas, al menos parcialmente, a través de las
aberturas entre las hebras. Se apreciará que la cantidad de
30 material de revestimiento intumescente aplicada a las hebras

1
5
10
15
20
25
30

puede variar, dependiendo del uso requerido para la barrera, aunque, preferiblemente, el grado de protección se ajustará por variación del número de capas de cada barrera. Dejando inicialmente las aberturas exentas de material intumescente, y desde luego dependiendo de la aplicación, se permite aún que pase aire a través de las capas en uso normal, de manera que no hay efecto de aislamiento y acumulación de calor antes de que el revestimiento intumescente sea activado por un fuego. Esto es particularmente importante cuando la barrera se usa como camisa para proteger un cilindro de gas o líquido inflamable, tal como un recipiente para gas de petróleo licuado (LPG), donde, para permitir la evaporación del gas líquido en el uso normal, se necesita tomar calor del aire ambiente que le rodea.

Un uso particular de una barrera según la invención está en el campo de la protección de recipientes a presión para LPG. El uso de propano o butano para calentar e iluminar, tanto en pequeños recipientes en campamentos como en recipientes grandes para transporte o en la industria, va en aumento, y por tanto van también en aumento los riesgos potenciales que representan. Para proporcionar una cierta medida de protección contra fuegos que, al final, debido al calentamiento y rotura de tales recipientes a presión, pueden causar una explosión tipo BLEVE, un recipiente de cualquier tamaño puede ser revestido exteriormente con una barrera protectora resistente al calor, según la invención. Se apreciará que los recipientes para líquidos o gases inflamables, distintos del LPG, también pueden ser protegidos de la misma manera. Tal protección puede permitir que los recipientes menores de gas sean desplazados desde sus posiciones

1 usuales, exteriores a un edificio o caravana (debido al ries
 go de fuego), a posiciones interiores, donde el recipiente
 de gas está más protegido de los elementos y de daño acciden
 tal, pero donde, sin una barrera protectora resistente al ca
 5 lor, el recipiente de gas representaría un riesgo de explo
 sión inaceptable.

Otra aplicación de la invención está en la indus
 tria de la construcción. En la construcción moderna, el ace
 ro estructural ha de ser protegido del calor excesivo, tal
 10 como el generado durante un fuego, y, desde luego, cada vez
 más, las regulaciones especifican que los tabiques, pué^{rt}as,
 techos y similares proporcionen también suficien^{te} resis^{ten}
 cia a la trayectoria de un fuego, para permitir que el per
 sonal sea evacuado sin riesgo en un periodo de tiempo da^{do}.
 15 El resultado de tales regulaciones en la construcción es au
 mentar significativamente la cantidad de material que se ha
 de usar en la construcción de edificios, y como resultado el
 coste global y el peso de la estructura y accesorios inte
 riores del edificio también aumentan. El aumento de peso,
 20 desde luego, se refleja en el tamaño aumentado de los compo
 nentes estructurales, que han de ser aumentados para propor
 cionar un soporte adecuado. Protegiendo los componentes es
 tructurales con una barrera térmica según la presente inven
 ción, se cree que las cargas globales se pueden reducir sig
 25 nificativamente. Por ejemplo, para proporcionar suficiente
 resistencia al fuego, las puertas, paredes y techos, etc,
 se construyen mucho más gruesos que lo realmente requerido
 para la función de la puerta, pared o techo. El espesor au
 mentado, en el caso de las puertas, usualmente de madera,
 30 significa un correspondiente aumento del peso, que no solo

1 hace a la misma manipulación del accesorio por el hombre más
difícil durante la construcción del edificio, sino que tam-
bién aumenta el peso de los accesorios internos, requiriendo
un concomitante aumento de la resistencia de los compo-
5 nentes estructurales de la construcción.

Mediante la invención, una puerta de incendios, pa-
red, techo o similar se puede aligerar significativamente,
como resultado de una construcción que tiene un par de pie-
les exteriores que proporcionan la superficie exterior, y
10 entre las pieles una barrera según la invención. El peso y
espesor globales de, por ejemplo, una puerta de incendios,
se puede reducir significativamente, por tanto, mientras se
mantiene la resistencia al fuego regulada.

Quando las paredes se construyen con un bastidor de
15 soporte y una piel de yeso u otro material similar, el yeso
puede estar respaldado por una barrera según la invención,
proporcionando un aumento significativo de la resistencia
contra el fuego. En comparación, aunque el yeso proporcione
resistencia contra el calor durante un corto tiempo, para
20 proporcionar la resistencia al fuego regulada puede ser nece-
sario usar espesores de yeso de hasta 25 mm, cuando el yeso
se deposita sobre un listón metálico expandido normal o
usual. Revistiendo previamente el listón metálico expandido
con un material intumescente resistente al calor, el espesor
25 de yeso requerido se puede reducir significativamente, ya
que el listón proporciona no solo soporte para el yeso, sino
también un cierto grado de resistencia al calor o al fuego.

Los materiales existentes que no son a prueba de
fuego o son parcialmente a prueba de fuego también se pueden
30 hacer eficazmente a prueba de fuego por aplicación de una

1

barrera según la invención. Por ejemplo, el cartón-yeso, pa-
nel de pared, tablero de viruta, tablero de fibra u otros
materiales de hoja pueden tener una capa de malla de metal
expandido aplicada a su dorso, teniendo la malla de metal,
de nuevo, hebras revestidas de un revestimiento intumescen-
te accionado por y resistente al calor, para proporcionar una
barrera según la invención. Alternativamente, la barrera pue-
de incluso ser dispuesta en el interior de materiales moldea-
bles tales como espuma de plástico, plástico reforzado con
vidrio, o similares.

5

10

Se apreciará que las diversas aplicaciones antes
mencionadas son simplemente a título de ejemplo, y no son li-
mitativas del campo de aplicación de la presente invención.

15

En algunos casos, la barrera puede comprender adi-
cionalmente capas de hebras espaciadas próximamente, que es-
tán sin revestir. Dependiendo de la aplicación concreta,
las capas adicionales sin revestir pueden estar dispuestas
para ayudar a la conducción de calor, alejándolo de las ca-
pas revestidas de la barrera, particularmente cuando las ca-
pas están formadas por una malla de metal expandido.

20

La barrera según la invención puede desempeñar tam-
bién un papel de extinción de fuego, en virtud de la "forma-
ción de ventana" en los espacios entre las hebras, por el
material intumesciente, cuando se expone a calor o fuego. Aná-
logamente, la barrera puede proporcionar también la facili-
dad de autosellado.

25

Otra ventaja concreta de la barrera térmica cons-
truida según la presente invención está en el hecho de que
el procedimiento de revestimiento se efectuará preferiblemen-
te en la factoría, de manera que se puede conseguir un con-

30

1

control exacto del espesor de material intumescente aplicado a las hebras, asegurando la consistencia del grado de protección contra fuego proporcionado por una barrera térmica de la invención.

5

Se contempla que cuando las hebras se disponen en la forma preferida de hoja de metal expandido, el material intumescente puede ser aplicado como revestimiento sobre las hebras del metal expandido ya sea después de haber sido expandido el metal, antes de tener lugar la expansión, o en una etapa intermedia del procedimiento de expansión. En el último caso, el material a expandir puede ser escindido (lo que deforma ligeramente el material de hoja), tras lo cual se aplica el revestimiento de material intumescente, y luego se expande la hoja escindida revestida, de manera usual en maquinaria usual. Este método tiene la ventaja de que puede ser más fácil controlar el espesor del material intumescente sobre la hoja sin expandir, mejor que si la hoja se reviste tras la expansión. El revestimiento de la hoja antes de escindir es también una posibilidad, pero el mismo procedimiento de escisión puede dañar el revestimiento, y además, dado que el revestimiento es extremadamente delgado, el material tiende a fluir sobre una hoja plana, causando una reducción de espesor hacia el centro de la hoja y un aumento del espesor hacia el borde. Escindiendo primero la hoja se restringe la aptitud para fluir del material al aplicarlo.

10

15

20

25

30

Ahora se describirán más detalles de una barrera térmica según la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra una capa única de una barrera

térmica;

La Figura 2 es una sección recta por la línea II-II de la Figura 1;

5 La Figura 3 es un alzado por un extremo de una barrera según la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama esquemático de un método para producir una barrera térmica según la presente invención;

10 La Figura 5 es una sección recta a través de una instalación de prueba de barreras térmicas;

Las Figuras 6 y 7 son gráficos de temperatura frente a tiempo, para diversas muestras bajo ensayo en la instalación de prueba que se muestra en la Figura 5;

15 La Figura 8 muestra un recipiente de gas de petróleo líquido protegido por una barrera térmica según la presente invención;

La Figura 9 muestra un cilindro sin proteger, y

20 Las Figuras 10, 11 y 12 son gráficos de ensayos efectuados con los cilindros que se muestran en las Figuras 8 y 9, para determinar la eficacia de la barrera térmica.

La Figura 1 muestra una capa 1 única de una barrera térmica según la presente invención, comprendiendo la capa 1 una hoja de hoja de aluminio expandido que comprende una pluralidad de hebras 2 que tienen un revestimiento 3, a 25 ambos lados, de material intumescente accionado por y resistente al calor. El material 3 intumescente reviste a cada una de las hebras, pero no "forma ventanas" a través de las aberturas 4 que separan a las hebras individuales de la capa.

30 La malla concreta usada en el ensayo descrito com-

1 -prende hoja de aluminio flexible de 76 micras de espesor,
 con aberturas expandidas a 1.1 mm de longitud y 16 mm de an-
 chura. La anchura de las hebras entre las aberturas era
 1,4 mm. El revestimiento de material intumescente se aplicó
 5 a 400 gramos por metro cuadrado en húmedo, que en seco da
 aproximadamente 260 gramos por metro cuadrado.

El material intumescente puede ser a base de disol-
 vente, pero se ha hallado que los materiales intumescentes
 a base de agua son más adecuados, debido a su facilidad de
 10 aplicación, y también debido al hecho de que los materiales
 intumescentes a base de disolvente desprenden usualmente hu-
 mos tóxicos durante el procedimiento de revestimiento. En
 particular, un material intumescente a base de agua adecuado
 comprende los siguientes materiales:

15	Copolímero de estireno acrílico	23%
	Tensioactivo	0,1%
	Cera de parafina clorada con 70% de cloro	4,31%
	Fosfato de alcohol o fenilo clorado o bromado (por ejemplo fosfatos de cloropropilo)	4,91%
20	Agente antiespumante	0,6%
	Dióxido de titanio	3,23%
	Di-, tri- y pentaeritrita de calidad técnica	6,33%
	Melamina	6,7%
	Polifosfato amónico	21,75%
25	Agente formador de película	5,97%
	Agua	23,1%

Los anteriores tantos por ciento son en peso, y el
 contenido total de sólidos, en peso, del material anterior,
 es 57,8%, y el tanto por ciento en volumen de sólidos 47,1%.
 30 El material tiene un peso específico de 1,25.

1
5
10
15
20
25
30

La Figura 3 muestra una barrera térmica que comprende un cierto número de capas 1, formadas como se ha descrito antes, proporcionando la pluralidad de capas una resistencia aumentada al calor. Las capas pueden, o no, acoplarse parcialmente.

La Figura 4 muestra diagramáticamente un método para producir material para una barrera térmica según la presente invención. Un material 5 de hoja se introduce desde una bobina 6 en una máquina 7 de escindir, que puede ser del tipo de cuchilla serrada, como se ha indicado diagramáticamente, o del tipo rotatorio usual. La hoja 5' escindida se puede bobinar luego para almacenamiento temporal. El rebobinado del material escindido aumenta la flexibilidad en la producción y permite, por ejemplo, que una sola máquina de escindir produzca material para alimentar a través de una pluralidad de máquinas de revestir, o viceversa. En algunas circunstancias puede ser posible prescindir del rebobinado. El material 5' escindido se introduce (desde la bobina 6 o directamente, dependiendo del método) por debajo de una fila transversal de cabezales 9 de pulverización que pulverizan material intumescente sobre la hoja 5' escindida. Se pueden disponer boquillas adicionales (que no se muestran) a cada lado de la hoja, si se requiere revestir a ambos lados, como se preferirá en algunas circunstancias.

La hoja 5'' revestida se introduce luego a una sección 9' de secado, de manera que el material intumescente se seca sobre la hoja. Luego se expande completamente el material, estirándolo, por ejemplo, mediante un par de rodillos 10 y 11 diferenciales que funcionan a velocidades diferentes (el rodillo 11 más rápido que el rodillo 10), y el material

1 - acabado se almacena luego en una bobina 12.

Se apreciará que el método de aplicar el material intumescente a la hoja puede variar, y en particular que el material intumescente se puede aplicar antes de la escisión o alternativamente después de la expansión final de la hoja.

La eficacia de una barrera térmica que comprende diferente número de capas ha sido ensayada en una instalación según se muestra en la Figura 5.

La instalación comprende un tubo 13 de sección cuadrada, de 1,6 mm de acero inoxidable, llevando el tubo 13 una pantalla 14 térmica, de material similar, y un aislamiento 15 de 6,4 mm de espesor. El aislamiento 15 se proporciona para permitir concentrar el calor sobre una muestra de barrera 16 térmica, que está soportada por una malla 17 de abertura grande y debajo de una chapa 18 de acero de 1,6 mm. La chapa 18 sirve para soportar un termopar 19. El tubo 13 de acero inoxidable tiene 39 cm², y tiene una altura de 229 mm.

En el extremo inferior del tubo está situado un mechero 20 de gas, para proporcionar, partiendo de una fuente de gas de petróleo líquido, una llama contra el lado inferior de la muestra de ensayo.

Todas las muestras estuvieron formadas por capas de malla revestidas según se ha detallado antes, y la temperatura de la llama, próximamente adyacente al lado inferior de la muestra de ensayo, era aproximadamente 1050°C.

Las Figuras 6 y 7 ilustran la eficacia en aumento de las barreras térmicas según la invención, al aumentar el número de capas. La Figura 6 muestra la temperatura del termopar 19 en grados centígrados, durante un periodo de tiempo

1 variable, para seis barreras térmicas que tienen diferente número de capas. El número de capas correspondiente a las líneas es como sigue:

- 5 A una capa
- B tres capas
- C siete capas
- D diez capas
- E doce capas
- F trece capas

10 Todas las muestras anteriores comprendían capas de hoja de aluminio expandido revestida por ambos lados. La Figura 7 ilustra otro conjunto de ensayos en los que la hoja de cada capa estaba revestida solo por un lado. El número de capas en las muestras fué como sigue:

- 15 A dos capas
- B tres capas
- C cinco capas
- D siete capas
- E diez capas



20 Se verá por las Figuras 6 y 7 que al aumentar el número de capas aumenta la reducción de calor a través de la barrera, proporcionando una protección aumentada contra el calor procedente del mechero de gas.

25 Se apreciará que la gran caída de calor (desde aproximadamente 1050°C a aproximadamente 250°C y menos) indica la gran resistencia de las barreras térmicas al fuego. El termopar 19 para medir la temperatura en el lado superior de la muestra estaba soportado sobre la chapa 18, simulando un ejemplo práctico de la barrera térmica cuando está en posición, por ejemplo, alrededor de una construcción de chapa

1 metálica tal como un depósito de almacenamiento, y propor-
cionando también un punto de localización fijo para el ter-
moper, para asegurar la consistencia de los resultados ex-
perimentales.

5 Aunque se ha mencionado antes que una barrera tér-
mica según la invención tiene numerosas aplicaciones, una
de aquellas para las que la barrera ha sido específicamen-
te diseñada es los recipientes de LPG, y se han efectuado
ensayos independientemente por el Ejecutivo de Sanidad y
10 Seguridad del Reino Unido, para determinar la eficacia de
la presente invención. Las Figuras 8 a 12 se refieren a esos
ensayos, igual que la descripción siguiente.

El objeto del ensayo era confirmar la protección
proporcionada por una barrera térmica según la presente in-
15 vención, cuando se usa como revestimiento exterior para re-
cipientes de almacenamiento a presión de propano. Se usaron
dos depósitos 13 que contenían propano, de las mismas dimen-
siones y construcción, estando uno protegido por una barre-
ra 14 térmica y estando el otro sin proteger. En ambos ensa-
20 yos se aplicó calor en X, mediante una lanza de llama de
propano dispuesta para chocar en el centro del extremo en
cúpula del recipiente 13. Una pantalla 15 térmica, de chapa
de acero, estaba dispuesta alrededor del recipiente, aproxi-
madamente a un cuarto de la distancia a lo largo del reci-
25 piente desde el extremo calentado, para concentrar el calor
y proteger a la instrumentación. En ambos ensayos el depósi-
to contenía 200 litros de propano líquido, 16. Ambos depósi-
tos tenían accesorios normalizados para LPG, en forma de una
válvula 17 de llenado de propano, normalizada, con rosca
30 ACME normalizada, de 44 mm; un purgador de aire/indicador

1 de nivel, 18; una válvula 19 de salida de propano, normalizada, de 16 mm BSP, a izquierdas (con la válvula de seguridad cegada); y una válvula 20 de seguridad, de 25 mm, tarada a 26 kg/cm² manom. El espesor de pared de los recipientes
5 era 10 mm.

La protección proporcionada al primer depósito comprendía 15 capas de malla de hoja de aluminio expandido, formando una barrera 14 térmica según la presente invención, estando el interior de la barrera ligeramente espaciado de
10 la pared del recipiente mediante un material 21 de metal expandido, nervado. Se dispuso un revestimiento exterior de chapa 22 de acero, tanto contra la intemperie como para contener con seguridad la barrera térmica, estando la chapa 22 de acero espaciada análogamente de la barrera 14 térmica mediante material 21 de metal expandido nervado.
15

Unos detectores de temperatura, 24 a 31, se situaron como se muestra en las Figuras 8 y 9, siendo los detectores de temperatura termopares de níquel cromo-níquel aluminio, tipo K, aislados con lana mineral, en una vaina de cromo níquel 25/20. También se situó como se muestra un detector 32 de presión, del tipo UP 4 de transductor de medida de tensión PIODEM, de 35 kg/cm². Todos los hilos de la instrumentación se condujeron al extremo del depósito más alejado de la llama, y desde allí por un cable 33 protegido.
20

Los detectores 24, 25 y 26 estaban situados dentro de la propia barrera térmica, respectivamente bajo tres, siete y doce capas de la malla de hoja revestida. Los detectores 27 y 28 de temperatura estaban soldados al exterior e interior del depósito, respectivamente.
25

Se calculó que la solda térmica de la lanza de pro
30

1 pano durante los ensayos era del orden de 4,5 a 5 MW. En el
ensayo sobre el recipiente sin proteger, tras aproximadamen
te tres minutos, la válvula de seguridad se levantó y se ce
rró, desprendiendo una pequeña bocanada de vapor gris, e
5 inmediatamente se volvió a abrir desprendiendo vapor que se
encendió y ardió con una llama de aproximadamente 7,6 metros
de longitud. La llama ardió constantemente durante aproxima
damente ocho minutos, y luego disminuyó hasta que se apagó
al cabo de nueve minutos. Se pudieron ver otras llamas en
10 diversos puntos alrededor de los accesorios del depósito, y
por debajo del depósito, pero no se pudo identificar su ori
gen desde las posiciones alejadas necesarias para la seguri
dad. La Figura número 10 es un gráfico de temperatura/tiempo
para los detectores 28, 29, 30 y 31, para el ensayo en el de
15 pósito sin proteger, mostrándose las cifras de tiempo/presión
en la Figura 11, tanto para el ensayo con el depósito sin
proteger (U.T.) como para el ensayo con el depósito protegi
do (P.T.).

Al ensayar el depósito protegido, tras catorce minu
20 tos se apagó la lanza de llama, pero se volvió a encender
aproximadamente un minuto después y luego ardió durante un
total de 25½ minutos. Durante la combustión se podía ver
que salían despedidos fragmentos incandescentes, que luego
se identificaron como hormigón que se había separado por com
25 bustión de una losa de ensayo de hormigón sobre la que esta
ba situado el recipiente. No se pudo ver nada más, y la vál
vula de seguridad no se abrió. Debido a la interrupción de
la combustión a los catorce minutos, no se podía considerar
que las lecturas después de este tiempo seguían la misma
30 pauta que las de antes. La Figura número 12 muestra las ci-

1 fras de tiempo/temperatura para los detectores 24 a 30, en el recipiente protegido.

5 En el punto del minuto catorce el comportamiento del mechero cambió por un fallo del vaporizador, siendo suministrado y quemado propano líquido. La velocidad de uso de propano aumentó considerablemente, pero se consideró que ardió sin eficacia, y aunque esta combinación tuvo probablemente como resultado poco cambio de la producción de calor, los resultados tras el minuto catorce se muestran solo en
10 línea de puntos.

15 En el recipiente sin proteger, el propano había hervido tras once minutos, causando el fallo de presión, siendo la temperatura en el interior del recipiente, en el detector 28, 225°C y subiendo rápidamente. Tras veinte minutos de combustión la temperatura mostrada por el detector número
20 28 era 640°C. No hubo BLEVE porque la resistencia del recipiente era suficiente para soportar esas condiciones de presión/temperatura, debido al funcionamiento de la válvula de seguridad. En el segundo ensayo la válvula de seguridad no se abrió hasta los veinte minutos de combustión, y la presión registrada en ese momento solo era aproximadamente 7,8 kg/cm² y, subiendo muy lentamente, habría habido un tiempo considerable antes de que pudiera haberse alcanzado la presión de la válvula de seguridad, aunque hubiese continuado
25 el mechero.

30 Se apreciará, por comparación de las Figuras 10, 11 y 12, que los aumentos de presión y temperatura en el recipiente protegido fueron mínimos, en comparación con las cifras correspondientes para el recipiente sin proteger, y se considera que los ensayos confirman que se puede propor-

1 cionar alto grado de protección mediante una barrera térmica según la presente invención.

5

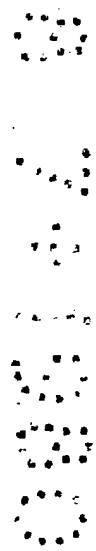
10

15

20

25

30



- REIVINDICACIONES -

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Barrera protectora resistente al calor, que tiene una o más capas, cada una de las cuales comprende un medio de soporte en forma de una pluralidad de hebras espaciadas próximamente, y un revestimiento intumescente accionado por y resistente al calor, sobre las hebras.

15 2ª.- Barrera según la reivindicación 1ª, donde el medio de soporte comprende una malla de metal expandido.

3ª.- Barrera según la reivindicación 2ª, donde el medio de soporte comprende una malla de hoja de metal expandido.

20 4ª.- Barrera según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, donde el revestimiento intumescente accionado por y resistente al calor cubre solo las hebras del medio de soporte, y no se extiende a través de las aberturas entre las hebras.

25 5ª.- Barrera según la reivindicación 1ª, donde el medio de soporte comprende un material de malla no conductor del calor.

30 6ª.- Barrera según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, incluyendo una pluralidad de capas adicionales, cada una de las cuales comprende solo una pluralidad

1 de hebras conductoras del calor espaciadas próximamente.

7ª.- Barrera según la reivindicación 6ª, donde las hebras conductoras del calor comprenden una malla de metal expandido.

5 8ª.- Barrera según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, incluyendo además una o más pieles exteriores protectoras.

9ª.- "Barrera protectora resistente al calor".

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

15 Madrid, D.E. JUL. 1980

P.A.

20 **Fernando de Elzaburu**
Por Poder.

25

30

02070

JL/.

Fig. 1.

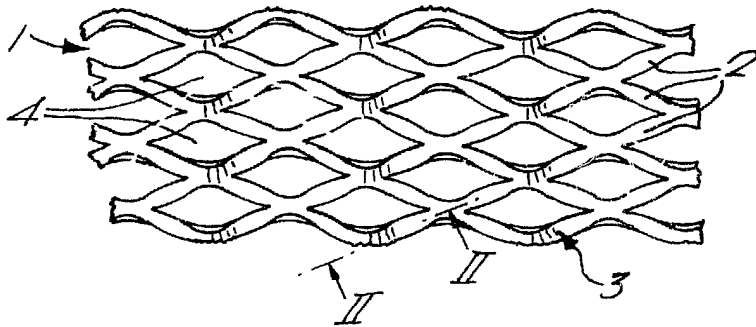


Fig. 3.

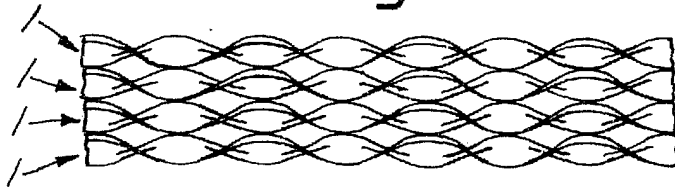
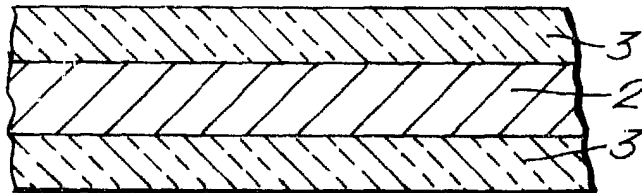
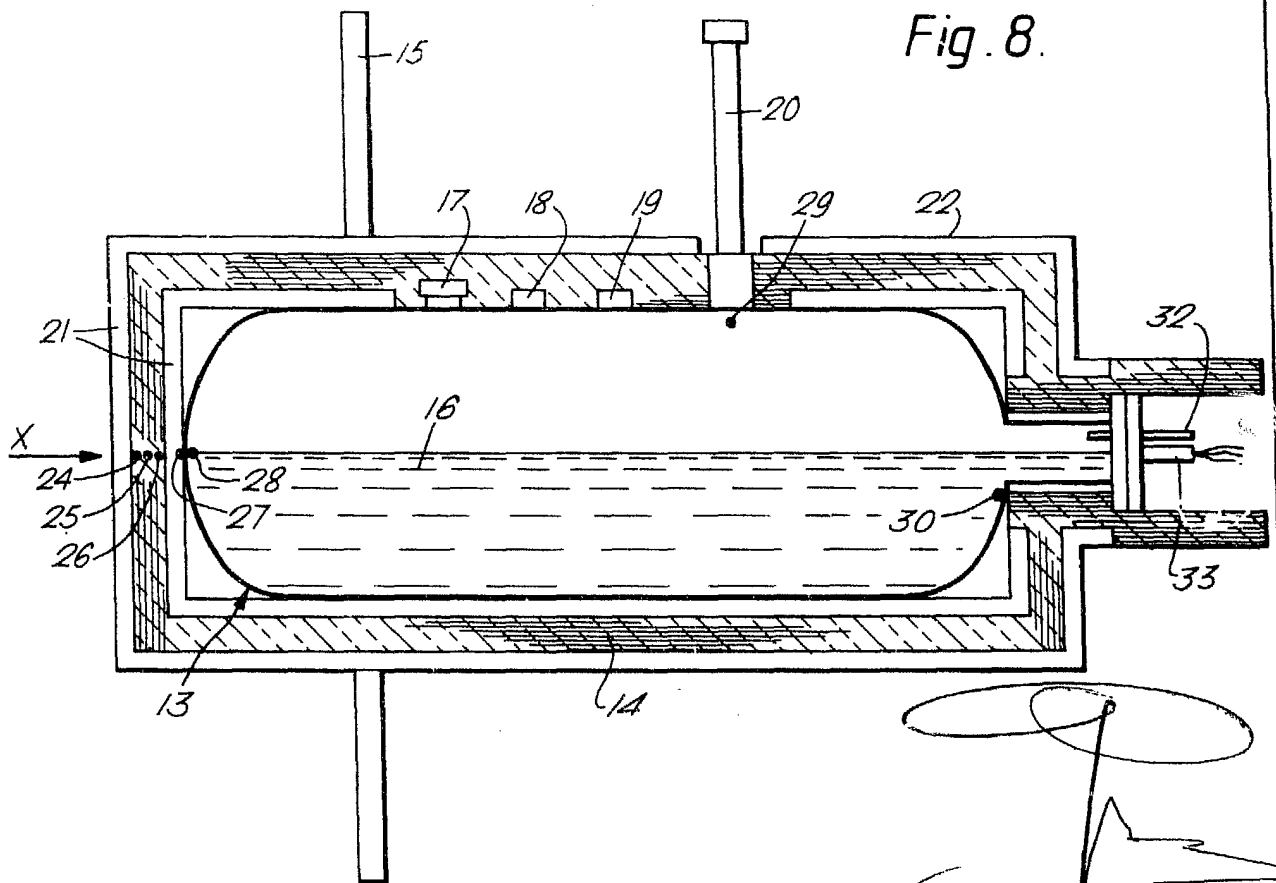
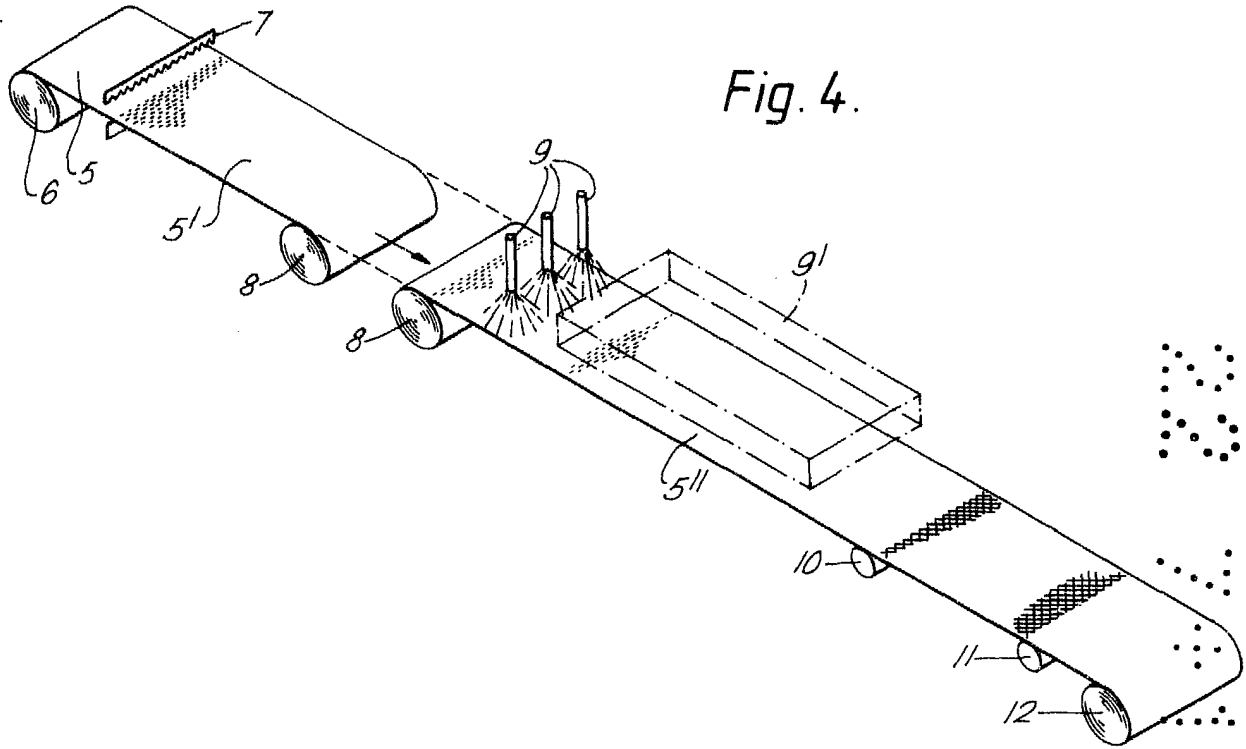


Fig. 2.



Fernando de Elzaburu
Por Poder.



Fernando de Elzaburu
Per Pedar.

Fig. 5.

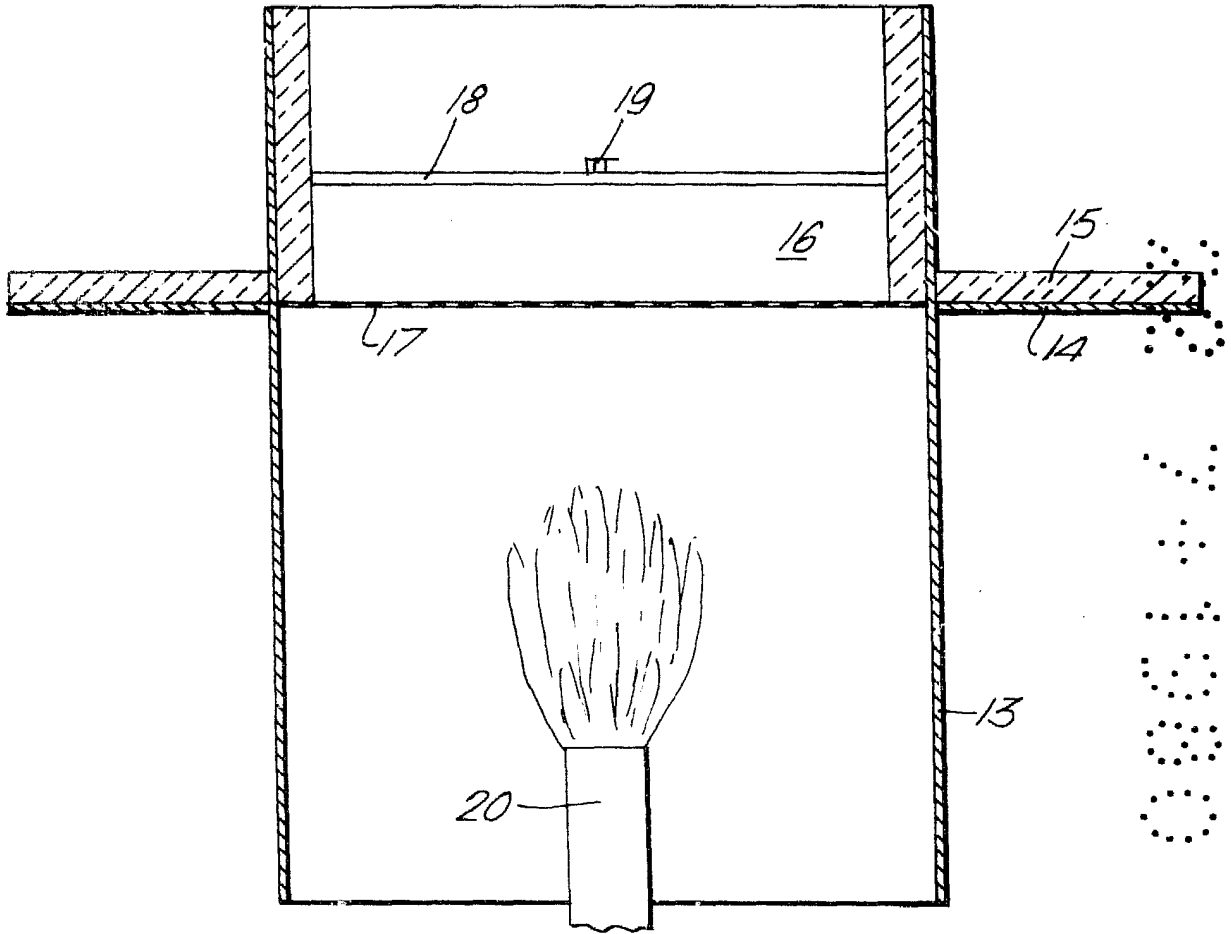
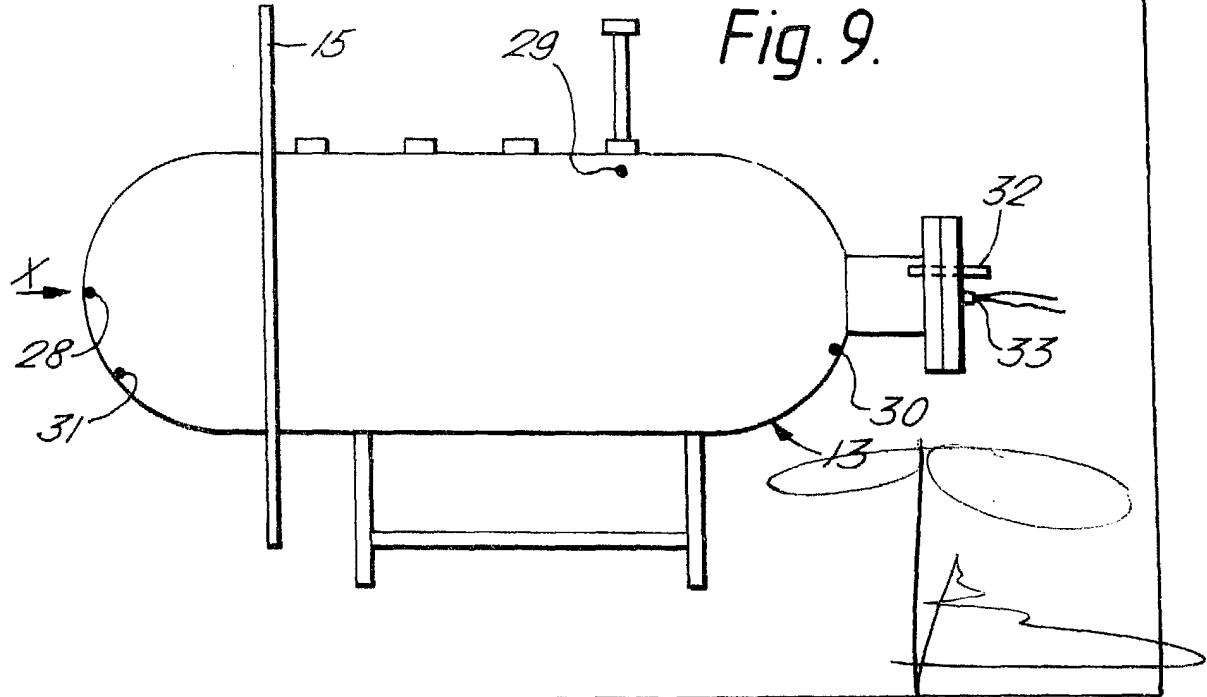


Fig. 9.



Fernando de Elizaburu
Por Poder.

Fig. 6.

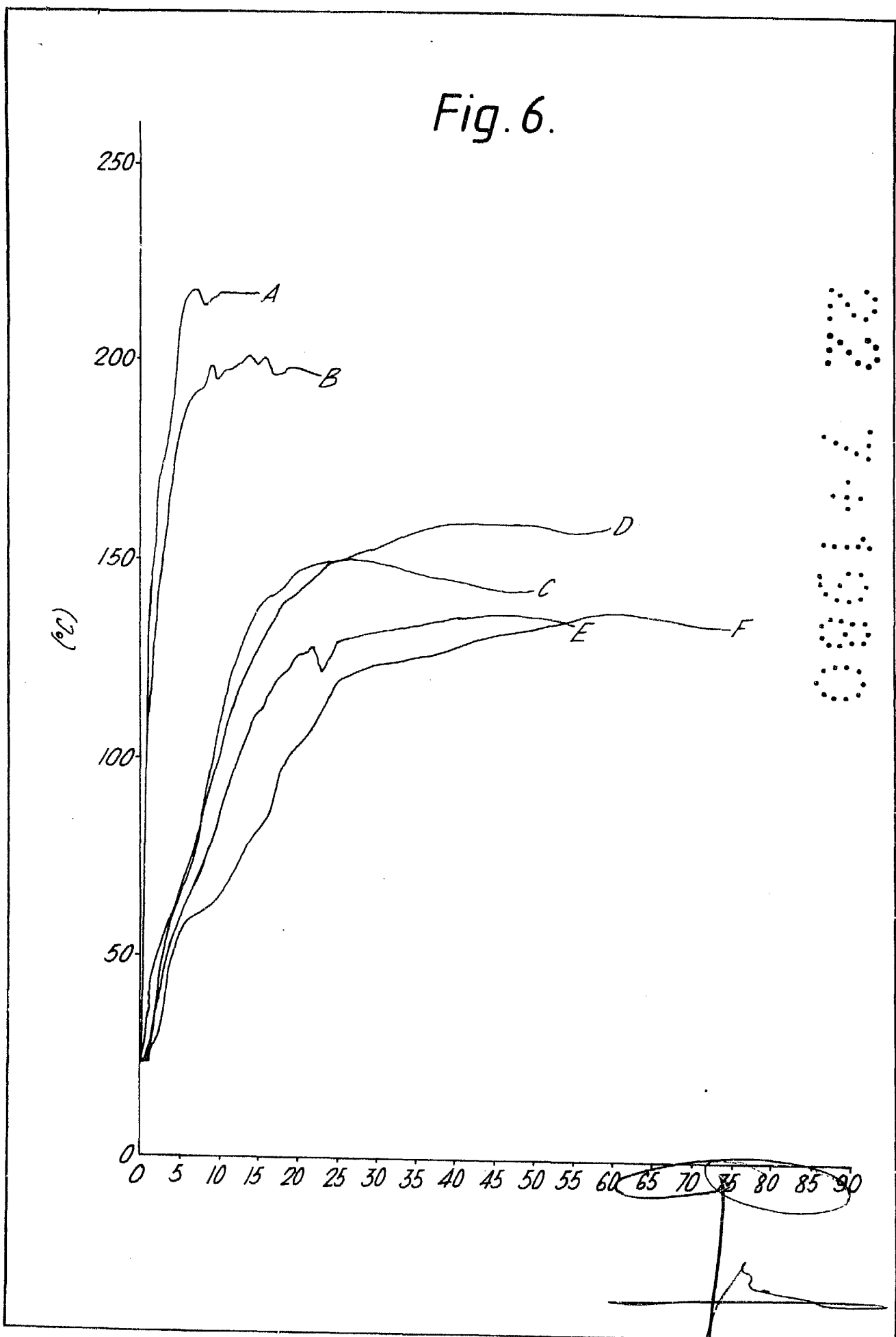
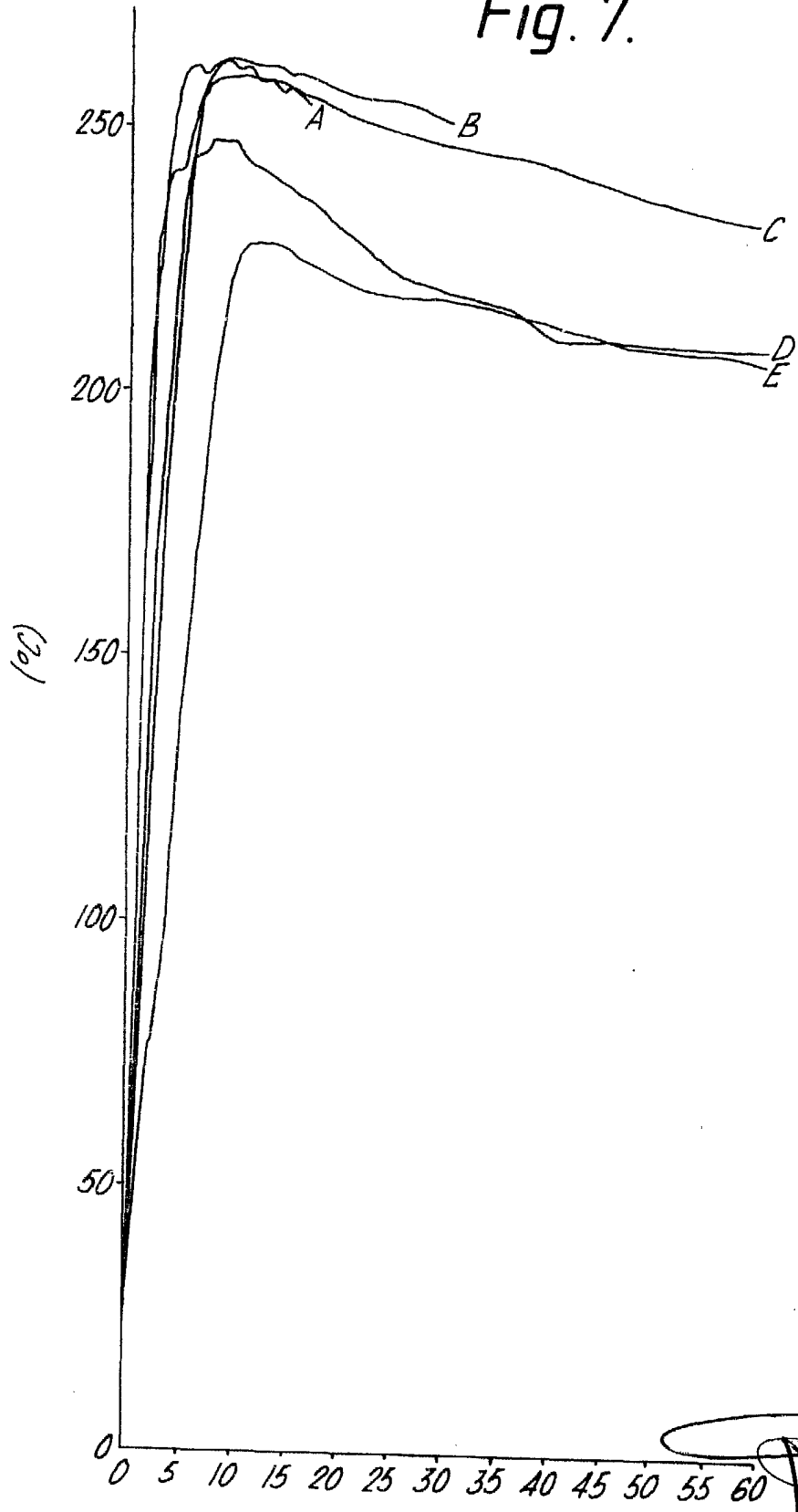


Fig. 7.



Fernando de Elzaburu
Per Fedem

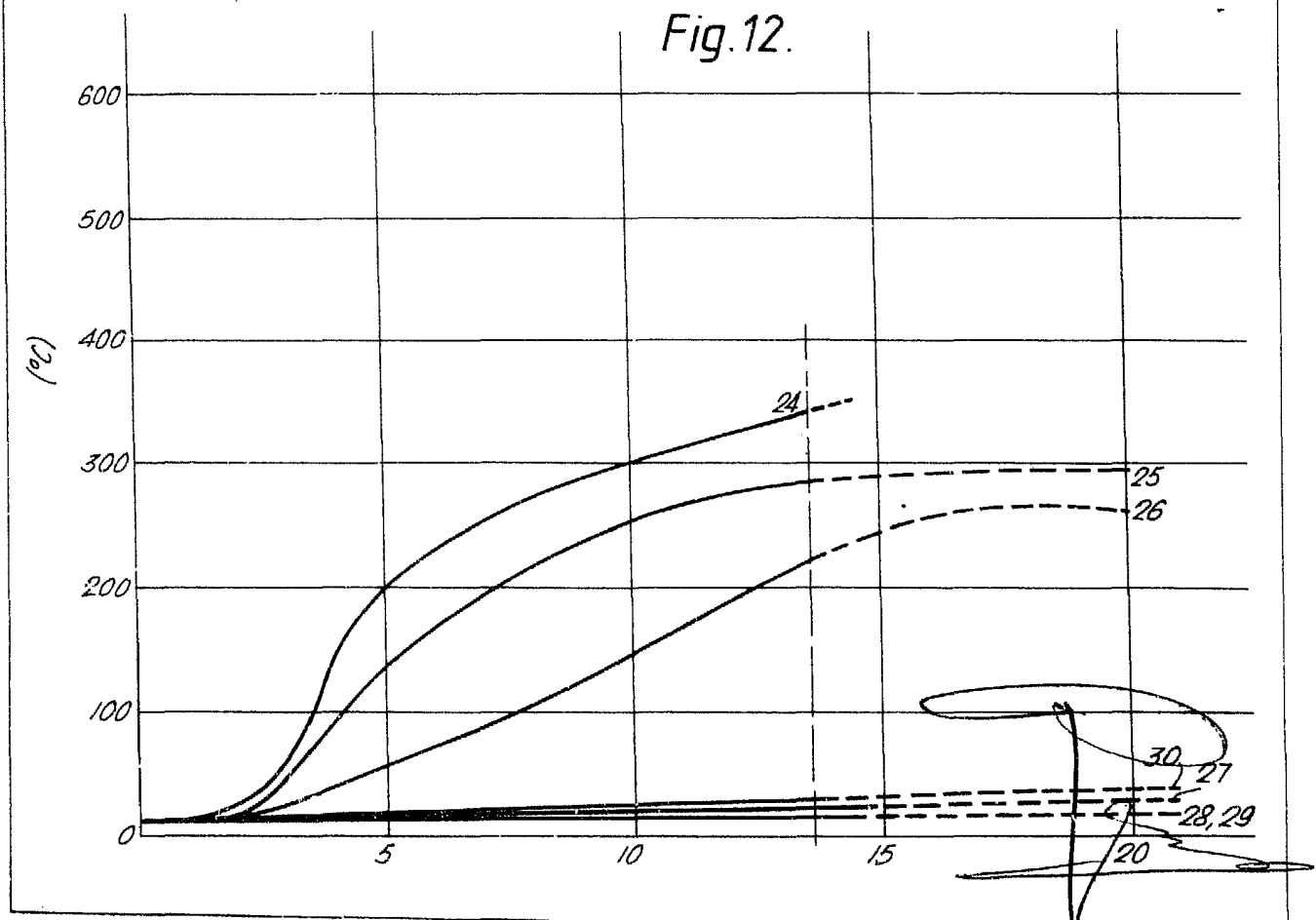
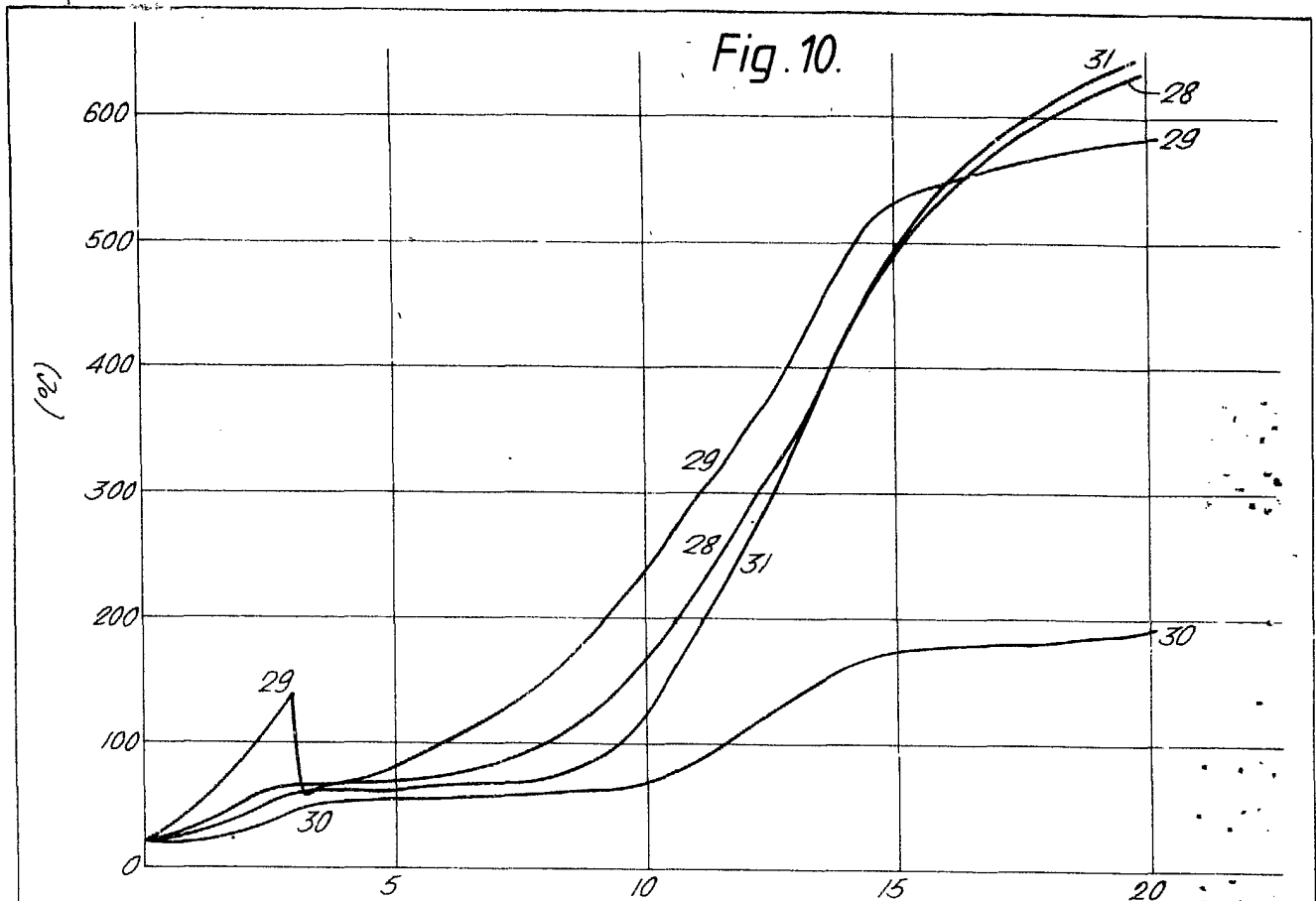
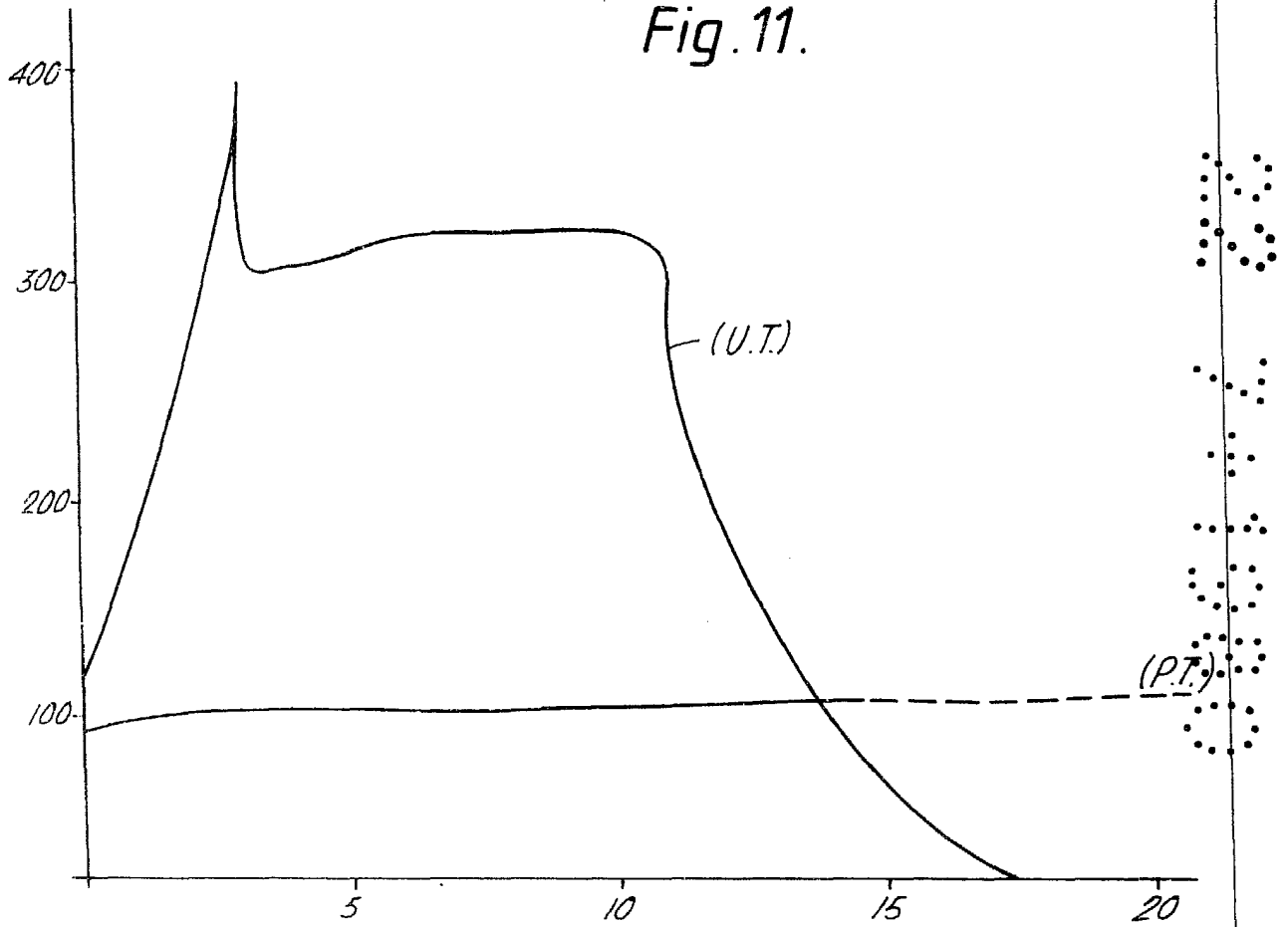


Fig. 11.



Fernando de Elzaburu
Per Peden