



Int. Cl. F17c // B01J

432190

## MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una..

### PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: S. T. DUPONT, S. A., de nacionalidad francesa.

RESIDENCIA: 8 bis, Rue Dieu - 75010 PARIS (Francia).

Inventor: Georges Tallonneau, que cede sus derechos a la empresa solicitante.

ENUNCIADO: "NUEVO PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO DE UN GAS LICUADO".

Prioridad: Patente francesa n.º 73.41626 del 22-11-73.



1 La presente memoria descriptiva tiene como fin la  
declaración del objeto sobre el que ha de recaer el privilegio de explota-  
ción industrial y comercial, exclusivo en el territorio nacional, de una  
Patente de Invención de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propie-  
5 dad Industrial que, como el enunciado indica, se trata de "NUEVO PRO-  
CEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO DE UN GAS LICUADO".

La invención se refiere al almacenamiento de un  
gas licuado dentro de una cámara provista de, al menos, un orificio de  
evacuación, con la intención de su distribución, bajo forma gaseosa, en  
10 un medio cuya presión resulta inferior a la presión de almacenamiento.

Se sabe que es usual un soporte adsorbente para al-  
macenar esta clase de gases licuados, agregarlos dentro de la cámara o  
recinto de almacenamiento. A este objeto se han propuesto desde hace  
muchos años numerosos soportes, como algodón, turba, fibras diversas,  
15 materias celulósicas, etc., a fin de facilitar la distribución en el estado  
gaseoso de un gran número de gases licuados, entre los cuales cabe men-  
cionar el gas carbónico, el amoníaco, el hidrógeno sulfurado y, sobre to-  
do, los hidrocarburos gaseosos en las condiciones normales de tempera-  
tura y de presión, los cuales al ser combustibles conocen innumerables  
20 aplicaciones.

La solicitante ha propuesto la utilización de los so-  
portes adsorbentes de un tipo bien particular, a saber, de polímeros vis-  
à-vis, cuya fase líquida del gas a distribuir se comporta como un disol-  
vente inflable. Las ventajas de este tipo de soporte radican en el hecho  
25 de que el gas licuado, adsorbido por el polímero, no se libera más que  
bajo forma gaseosa.

La solicitante ha determinado así mismo las mejo-  
res condiciones de utilización de los soportes adsorbentes clásicos, fibro-  
sos o con células o celdillas abiertas, no para aumentar la cantidad de  
30 gas almacenado bajo forma líquida dentro de la cámara de almacenamien-



1 to, sino para obtener una distribución bajo forma exclusivamente gaseosa.

5 Prosiguiendo sus estudios en este terreno, la solic  
tante ha comprobado de manera inesperada que algunas materias conocidas en sí, a saber: fibras capilares huecas, se podían utilizar también con éxito como soporte adsorbente para el almacenamiento de gases licuados al objeto de facilitar su distribución bajo forma gaseosa y, en ciertas condiciones, que se indicarán a continuación, para asegurar una distribución bajo forma exclusivamente gaseosa.

10 Por lo tanto, la presente invención tiene por objeto un procedimiento de almacenamiento de un gas licuado en presencia de un soporte adsorbente dentro de una cámara provista de, al menos, un orificio de evacuación, con la intención de la distribución de este gas bajo forma gaseosa en un medio de presión inferior a la presión de almacenamiento, caracterizada por el hecho de que dicho soporte adsorbente se  
15 halla formado por fibras capilares huecas, naturales o sintéticas.

Como se acaba de indicar, las fibras utilizadas pueden ser indiferentemente naturales o sintéticas. Entre las primeras se mencionarán, por ejemplo, las fibras de kapok, es decir las fibras de la  
20 pelusilla o vello que rodea los granos de ciertos árboles exóticos y cuyas aplicaciones principales hasta el presente consistían en servir de materia de relleno para los cojines y para los cinturones salvavidas. Por lo que respecta a las fibras sintéticas huecas, se pueden mencionar en especial las fibras de polipropileno.

25 Conviene que las fibras utilizadas tengan simultáneamente un diámetro interior comprendido entre 10 y 35  $\mu$  aproximadamente y un espesor de paredes que oscile entre 0'2 y 3  $\mu$ .

30 En el caso del kapok, la solicitante ha comprobado que, para las fibras con las dimensiones indicadas más arriba, se logra una distribución bajo forma exclusivamente gaseosa ya que el volumen



1 real de las fibras de kapok alojadas en la cámara o recinto de almacena-  
miento representa aproximadamente el 11% del volumen de este último.

Las propiedades ventajosas de estas fibras, si se  
las compara con las fibras llenas utilizadas habitualmente en la técnica,  
5 resultan probablemente, sin que la exactitud de este aserto incida de ma-  
nera alguna sobre el alcance de la invención, de hecho que las superfi-  
cies de contacto con la fase líquida experimentan un acrecentamiento con-  
siderable.

Otra ventaja consiste en que las fibras capilares hue-  
cas permiten, con volumen real igual y para un mismo diámetro, almace-  
10 nar una cantidad más grande de gas que las fibras planas. prestándose,  
además, a una distribución con fase exclusivamente gaseosa. En fin, es  
importante indicar el hecho de que las fibras naturales, tales como el ka-  
pok, cuentan con un buen mercado, lo que supone, en el plano económico,  
15 una ventaja suplementaria.

Las ventajas de las fibras capilares huecas, como  
soporte adsorbente para el almacenamiento de gases licuados, resultan  
de los ensayos siguientes, efectuados con el butano licuado, de una densi-  
dad de 0'57 g/cm<sup>3</sup>, en las condiciones normales de utilización, y de las  
20 fibras de kapok, dispuestas a granel, es decir enredadas con arreglo a  
tres dimensiones, de un diámetro interior medio de 22μ, de un espesor  
medio de 1μ y de una densidad real de 1 g/cm<sup>3</sup>. Los ensayos se han rea-  
lizado con una cámara de un volumen libre de 32 cm<sup>3</sup>, cuyo orificio de  
evacuación se encontraba provisto de un quemador, que no estaba en con-  
25 tacto con el soporte adsorbente.

El proceso adoptado era el siguiente:

- introducir en la cámara de almacenamiento una de-  
terminada cantidad de soporte;
- pesar la cámara para determinar el peso del so-  
30 porte introducido;



1

- rellenar la cámara con el butano licuado;

- purgar la cámara por medio de una válvula situada en su parte inferior hasta que el butano no siga saliendo en fase líquida;

5

- pesar la cámara para determinar el peso de butano adsorbido.

El butano utilizado para estos ensayos era un butano de calidad comercial, cuya composición exacta en % de peso fué la siguiente:

10

- n-butano : 78%

- isobutano: 20%

- propano : 1'5%

- buteno, isobuteno, pentanos: 0'5%.

15

Los resultados obtenidos se resumen en la tabla que sigue:

| Peso en gramos de butano licuado. | Volumen en cm <sup>3</sup> de butano licuado. | Peso en gramos de kapok. | Volumen real en cm <sup>3</sup> de kapok. |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|
| 6'4                               | 12'2                                          | 1'2                      | 1'2                                       |
| 12'0                              | 21'0                                          | 2'3                      | 2'3                                       |
| 12'0                              | 21'0                                          | 6'1                      | 6'1                                       |
| 12'8                              | 22'5                                          | 5'1                      | 5'1                                       |
| 13'3                              | 23'3                                          | 4'5                      | 4'5                                       |
| 13'4                              | 23'5                                          | 2'95                     | 2'95                                      |
| 13'8                              | 24'2                                          | 3'5                      | 3'5                                       |

25

Se han efectuado unos ensayos al objeto de comparar con algunas fibras de algodón de un diámetro de 10 a 23 micras, dispuestas a granel.

30

Los resultados de estos ensayos comparativos se han reproducido en una de las figuras de los dibujos que acompañan a es-



1 ta memoria, en los cuales:

La figura 1 es una fotografía, con un aumento de 100, de las fibras de kapok utilizadas en los ensayos.

5 La figura 2 es una fotografía a mayor escala (aumentado 1350) de una fibra suelta de kapok, una parte de la pared se ha arrancado para mostrar su estructura.

La figura 3 es una fotografía, con un aumento de 100, de las fibras de algodón utilizadas en los ensayos comparativos.

10 La figura 4 es una gráfica que ofrece los resultados de estos ensayos.

Esta gráfica representa, con ayuda de curvas, el volumen de butano adsorbido, expresado en  $\text{cm}^3$ , en función del volumen real de soporte adsorbente, para un mismo volumen aparente. Como resulta prácticamente imposible determinar y medir cada espacio libre dentro de una masa capilar más o menos comprimida, se ha indicado en la gráfica (cifras no subrayadas en las abscisas) el volumen real de los soportes adsorbentes así como los porcentajes del volumen de la cámara que representan estos volúmenes reales.

20 El volumen de los espacios libres, dentro de los cuales es posible almacenar el butano, siendo igual a la diferencia entre el volumen total de la probeta y el volumen real del soporte adsorbente contenido en la cámara susodicha, resulta posible leer en la misma curva el volumen de los espacios libres en cuestión. Por esta razón, se ha representado en el mismo gráfico, por debajo del eje de las abscisas, una escala con cifras subrayadas que indican este volumen.

25 En ordenadas se ha representado el volumen de butano adsorbido.

30 La curva (1) se refiere a los ensayos efectuados con el kapok, en tanto que la línea de trazos (2) corresponde a los ensayos concernientes al algodón. Estas curvas evidencian claramente la superior



1 ridad de las fibras de kapok sobre las fibras de algodón. Sin embargo,  
hay que señalar que el relleno de la cámara con el butano licuado necesi-  
ta un tiempo más prolongado que en el caso del algodón. No obstante, con  
el kapok los efectos de capilaridad del butano licuado contra las paredes  
5 de la cámara son mucho menos sensibles e importantes que con el algo-  
dón.

Descrita suficientemente la naturaleza del presente  
invento, así como su realización industrial, sólo cabe añadir que en su  
conjunto y partes constitutivas es posible introducir cambios de forma,  
10 materia y disposición, sin salirse del cuadro del invento, en cuanto tales  
alteraciones no supongan variación sustancial del mismo.

El solicitante, al amparo de los Convenios Interna-  
cionales sobre Propiedad Industrial, se reserva el derecho de extender  
la presente demanda a los países extranjeros, si fuera posible, reivindi-  
15 cando la misma prioridad de la presente solicitud.

Igualmente, el solicitante se reserva el derecho de  
solicitar los adecuados Certificados de Adición, en la forma señalada por  
la Ley, al introducir en el presente invento cuantos perfeccionamientos  
se deriven del mismo.

20 NOTA

La Patente de Invención que se solicita por veinte  
años para España, de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad  
Industrial, deberá recaer sobre "NUEVO PROCEDIMIENTO DE ALMACE-  
25 NAMIENTO DE UN GAS LICUADO", en todo de acuerdo con las siguien-  
tes:

REIVINDICACIONES

1ª) Nuevo procedimiento de almacenamiento de un  
gas licuado, en presencia de un soporte adsorbente, dentro de una cáma-  
ra provista de, al menos, un orificio de evacuación, con la intención de  
30 la distribución de este gas bajo forma gaseosa en un medio de presión in-





1 inferior a la presión de almacenamiento, caracterizado por el hecho de que  
dicho soporte adsorbente se halla constituido por fibras capilares huecas  
naturales o sintéticas.

5 2a) Nuevo procedimiento de almacenamiento de un  
gas licuado, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracteri-  
zado por el hecho de que las fibras capilares huecas son unas fibras de  
kapok.

10 3a) Nuevo procedimiento de almacenamiento de un  
gas licuado, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracteri-  
zado por el hecho de que las fibras capilares huecas son unas fibras de  
polipropileno.

15 4a) Nuevo procedimiento de almacenamiento de un  
gas licuado, en todo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones  
precedentes, caracterizado por el hecho de que las fibras capilares hue-  
cas tienen un diámetro inferior y un espesor de paredes comprendidos,  
respectivamente, entre diez y treinta y tres  $\mu$  aproximadamente, por una  
parte, y cero con dos y tres  $\mu$ , por otra.

20 5a) Nuevo procedimiento de almacenamiento de un  
gas licuado, en todo de acuerdo con la cuarta reivindicación, caracteri-  
zado por el hecho de que las fibras capilares huecas son unas fibras de  
kapok cuyo volumen real representa el once por ciento de la cámara de  
almacenamiento aproximadamente.

25 6a) Nuevo procedimiento de almacenamiento de un  
gas licuado, en todo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones  
precedentes, caracterizado por el hecho de que el gas almacenado com-  
prende, al menos, un hidrocarburo normalmente gaseoso.

7a) "NUEVO PROCEDIMIENTO DE ALMACENA-  
MIENTO DE UN GAS LICUADO".

30 Según queda sustancialmente descrito en la presente  
memoria descriptiva que consta de nueve hojas, mecanografiadas por



1 una sólo cara, acompañadas de sus dibujos.

Madrid, a 22 NOV. 1974

El Agente Oficial

MIGUEL FERNANDEZ LOAYSA PINZON  
P.P.

5

10

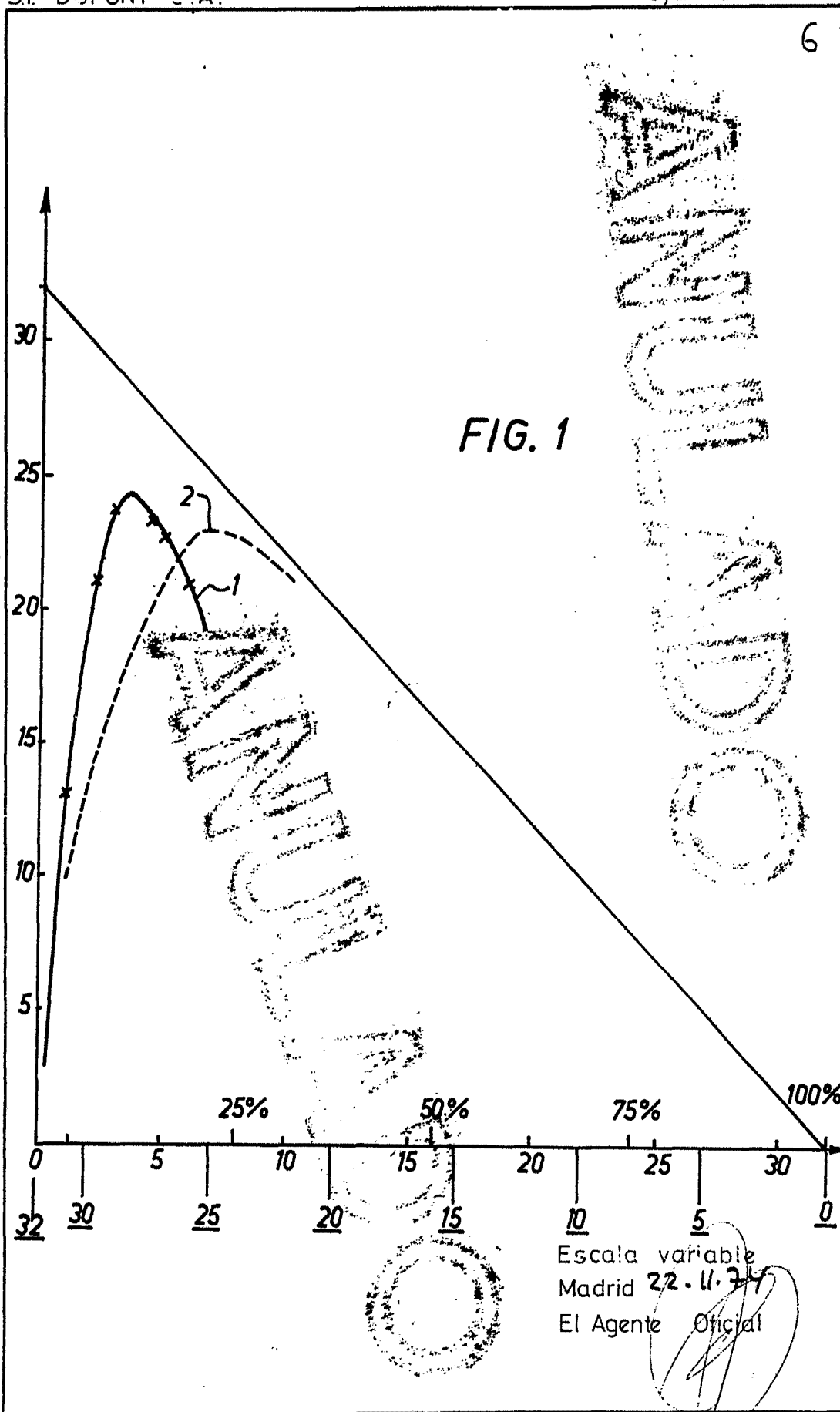
15

20

25

30





Escala variable  
Madrid 22. 11. 74  
El Agente Oficial

JOSE VICIOS BARRIENTOS

4384



FIG.1



FIG.2

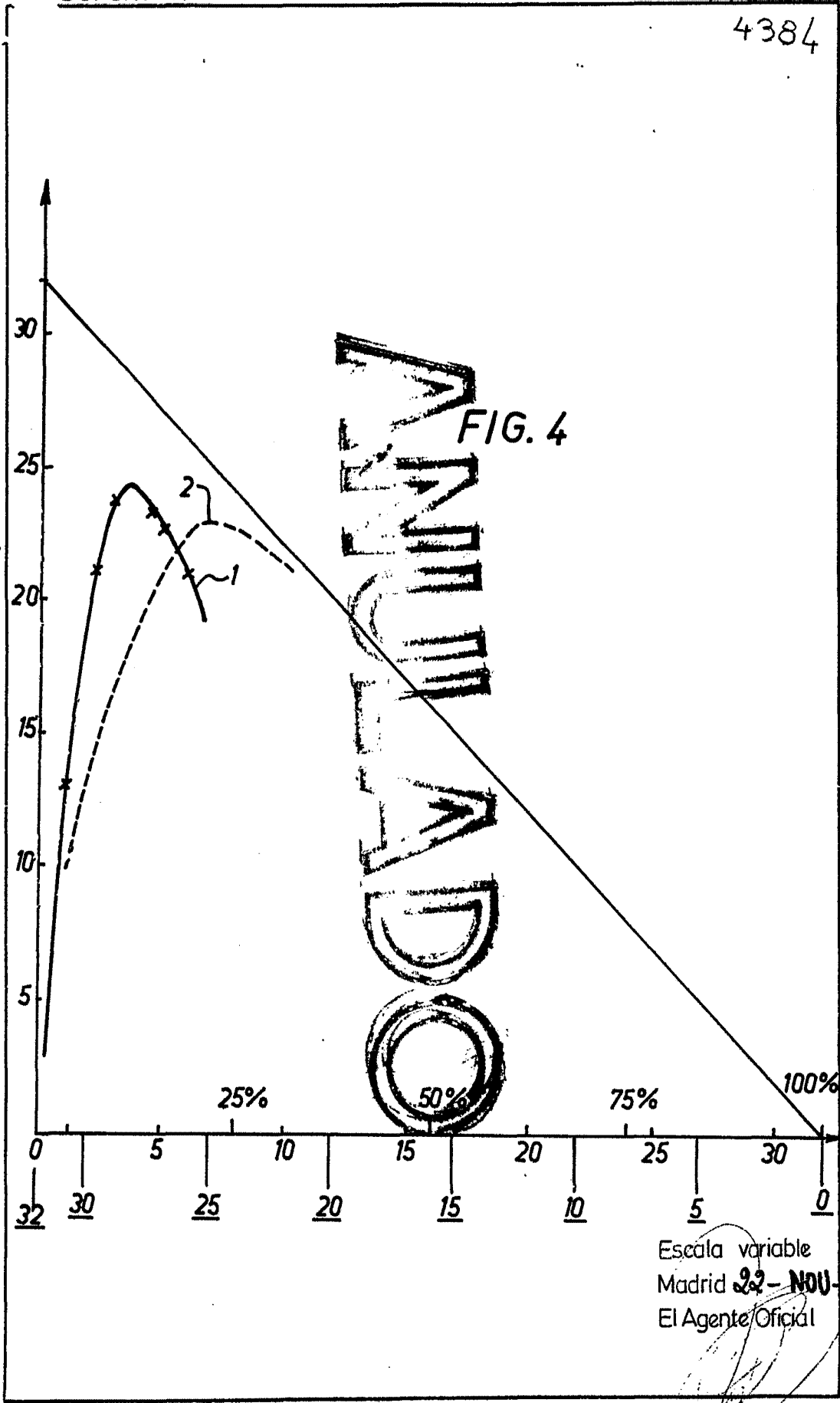


FIG.3

Escala variable  
Madrid 28- Nov -74  
El Agente Oficial

28- Nov -74

4384



Escala variable  
 Madrid 22-NOV-74  
 El Agente Oficial