

19 ES 21 22	11 NUMERO <b>284413</b>	10 Y
	FECHA DE PRESENTACION 28 Julio 1983	

RE: A 6867



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

1- JUN. 1985

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO P 32 28 884.0	32 FECHA 3 agosto 1982	33 PAIS ALEMANIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL C25B 9/00, 1/06, 1/46
------------------------	---

54 TITULO DE LA INVENCIÓN "ELECTRODO DE PLACAS DE DISPOSICION VERTICAL PARA ELECTROLIZADORES FORM. DORES DE GAS"
---

71 SOLICITANTE (S) METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT
---

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Reuterweg 14, 6000 FRANKFURT AM MAIN 1, ALEMANIA FED.
--

72 INVENTOR (ES) D. Karl LOHRBERG
--------------------------------------

73 TITULAR (ES) La Solicitante
-----------------------------------

74 REPRESENTANTE D. Julio HERRERO ANTOLIN
--

RESUMEN

Electrodo de placas de disposición vertical para electrolizadores formadores de gas

1  
5  
10  
15  
20

En los electrolizadores formadores de gas, especialmente en los electrolizadores de membrana con electrodos de placas de disposición vertical, las placas de electrodos están divididas en sentido horizontal, y la totalidad de la superficie activa del electrodo está dispuesta en sentido paralelo y a la menor distancia posible respecto al electrodo antagónico, y los correspondientes cantos superiores de las placas de electrodos divididas en sentido horizontal están configurados además como órgano evacuador de gas y apartados del electrodo antagónico. Para mejorar la desgasificación del electrolito, la relación entre la distancia  $G$  entre electrodo antagónico/membrana y vértice de desgasificación  $S$  del canto inferior de la placa de electrodo, y la distancia  $E$  entre electrodo antagónico/membrana y el canto de desprendimiento  $K$  del órgano acodado de evacuación de gas corresponde a un valor  $F$  (capacidad de desgasificación) de menos de 0,6.

- - - - -

25

El invento se refiere a un electrodo de placas de disposición vertical para electrolizadores formadores de gas con placas de electrodo divididas en sentido horizontal, cuyos cantos superiores están configurados como órganos evacuadores de gas y están apartados del electrodo antagónico.

1            Al realizar procesos electroquímicos, lo que impor  
ta es una distribución uniforme de la corriente sobre  
la superficie de los electrodos. La distribución uni-  
forme se ve influida por la capacidad de dispersión del  
5    electrolito y también por la homogeneidad de los electro  
dos. La capacidad de dispersión es tanto mejor cuanto  
mayor es la superficie cargada por las líneas de corrien  
te sobre el electrodo antagónico. Es cierto que la falta  
de capacidad de dispersión puede compensarse aumentan  
10 do la distancia entre electrodos, pero con ello se aumen  
ta la caída de tensión de la pila. En caso de inhomogenei  
dades en la superficie de los electrodos, el flujo de la  
corriente provoca dislocaciones locales. Por lo tanto, -  
tiene especial importancia la distancia entre las placas  
15 de electrodo, es decir, la distancia entre el ánodo y el  
cátodo. En pilas de electrolisis de membrana que generan  
gases tales como cloro, oxígeno o hidrógeno, causa difi-  
cultades el mantener y el ajustar una distancia pequeña en  
tre electrodos. En caso de pequeña distancia entre los  
20 electrodos, las burbujas de gas no pueden evacuarse con su  
ficiente rapidez.

La presencia de gas dentro del electrolito y entre -  
los electrodos reduce la conductividad eléctrica de dicho  
electrolito y aumenta por tanto el consumo de energía. -  
25 Además, pueden producirse deformaciones de corriente mi-  
croscópicas en la superficie de los electrodos. Aparte  
de esto, la formación de gas provoca turbulencias en el

1     electrolito. Un movimiento turbulento del electrolito  
2     tiene el inconveniente de que la membrana se ve expues-  
3     ta a cargas mecánicas intensas. Para evitar un deterio-  
4     ro acelerado de la membrana, por regla general se está  
5     obligado a limitar la altura de los electrodos, a ajus-  
6     tar una distancia considerable entre los electrodos de  
7     la pila y a limitar la densidad de la corriente eléctri-  
8     ca, lo que, al mismo tiempo, es un inconveniente para el  
9     rendimiento energético de la pila de electrolisis y su  
10    productividad.

      Para reducir los inconvenientes de pilas de electro-  
11    lisis con membranas y electrodos de disposición vertical,  
12    por regla general se utilizan electrodos con aberturas pa-  
13    ra la evacuación de los gases de reacción, por ejemplo -  
14    electrodos perforados, telas de alambre o metal estirado.  
15    Los inconvenientes son, entre otras cosas, una superfi-  
16    cie activa reducida, falta de estabilidad y pérdida de  
17    material de recubrimiento de alta calidad sobre la cara  
18    trasera del electrodo.

20       De acuerdo con una propuesta, conocida por la soli-  
21    citud de patente alemana publicada y examinada 2.059.868  
22    se ha previsto ya, en el caso de electrodos de disposi-  
23    ción vertical en pilas de diafragma formadores de gases,  
24    una placa de electrodo constituida por placas individua-  
25    les, a la vez que las diversas placas presentan superfi-  
26    cies de guía para la evacuación del gas generado. Debi-  
27    do a la inclinación prevista de la placa de guía resultan

1 forzosamente diferentes distancias entre la superficie ac-  
" tiva y el electrodo antagónico. En el electrolizador co-  
nocado por la patente francesa 1.028.153, los electrodos  
están dispuestos paralelos y con la menor distancia posi-  
5 ble entre sí. Los electrodos conocidos están formados  
por una o varias placas. Las placas tienen aberturas ho-  
rizontales que están originadas por codos en las tiras de  
placas y que son las que oponen la menor resistencia a la  
salida de gas. Los codos están apartados del electrodo  
10 antagónico; no tiene lugar una reducción notable de la su-  
perficie activa. Una forma similar de la disposición de  
electrodos se conoce también, además, por la patente ale-  
mana 455.750. En los electrodos conocidos están práctica  
das unas incisiones mediante las cuales se han doblado ha-  
15 cia fuera unas piezas parciales de cualquier forma, a  
saber, de tal manera que dichas piezas se ven orientadas  
hacia la cara apartada del electrodo. ....

Aunque los electrodos o cátodos de este tipo se cono-  
cen desde hace más de treinta años, a pesar de ello no -  
20 han encontrado entrada en la práctica técnica; al contra-  
rio, se siguen utilizando todavía chapas perforadas, me-  
tal estirado o materiales similares.

El invento se basa en el cometido de hacer disponi-  
ble un electrodo que, combinado con la relación mínima de  
25 distancias, garantice una evacuación segura y rápida del  
gas desde el electrolito.

El invento resuelve este problema con ayuda de un

1 electrodo de placas de disposición vertical para electro-  
lizadores formadores de gases, especialmente electroliza-  
dores de membrana, con placas de electrodos divididas en  
sentido horizontal, cuya superficie activa total de elec-  
5 trodo está dispuesta paralela y a la distancia mínima res-  
pecto al electrodo antagónico, y cuyos correspondientes  
cantos superiores están configurados como órgano evacua-  
dor de gas y apartados del electrodo antagónico.

En una disposición de electrodos del tipo citado, el  
10 invento consiste en que la relación entre la distancia G  
entre electrodos antagónico/membrana y vértice de desgasifi-  
cación S del canto inferior de la placa de electrodo,  
y la distancia E entre electrodo antagónico/membrana y can-  
to de desprendimiento K del órgano acodado de evacuación  
15 de gas, corresponde a un valor F (capacidad de desgasifi-  
cación) menor que 0,6.

Se ha visto que precisamente con la relación antes ci-  
tada se llega a una desgasificación especialmente eficaz  
de la suspensión electrolito/gas y a una expansión del gas  
20 liberado, y el gas llega en su mayor parte hacia detrás de  
la tira de electrodo que se encuentra en el siguiente es-  
calón más alto. De esta manera, el proceso de electroli-  
sis de dicha tira de electrodo más alta no se ve influido  
o por lo menos no se ve influido de forma digna de men-  
25 ción.

La parte acodada de las diversas placas del electrodo  
según el invento está configurada, por regla general, como

1 superficie plana, pero puede estar también abombada. El  
2 grado de acodado desde el plano del electrodo se encuen-  
tra, por regla general, entre 15 y 70°. Cada placa de -  
electrodo individual tiene en la parte vertical una altu-  
5 ra de 5 a 50 cm y un grueso de 1 a 3 mm. aproximadamente.  
El grueso de cada placa de electrodo individual va en fun-  
ción de la anchura del electrodo, ya que no se han previs-  
to pernos adicionales de distribución de corriente, que  
se necesitan, por ejemplo, en pilas de dimensiones usuales  
10 y utilizando metal estirado en calidad de superficie acti-  
va.

Las placas de electrodos se montan fijamente, de mane-  
ra en sí conocida, en un bastidor que tiene órganos de co-  
nexión para la alimentación de la corriente eléctrica.

15 El electrodo según el invento puede utilizarse como  
ánodo o cátodo en procesos de electrolisis con membrana.  
En caso de utilización como ánodo se elige como material  
de electrodo: titanio, tántalo, tungsteno o circonio. En  
este caso el electrodo se provee de un revestimiento acti-  
20 vador únicamente en su superficie vuelta al electrodo an-  
tagónico, a saber, de manera conocida, un revestimiento  
hecho de, por ejemplo, óxidos de metales y metales del  
grupo: platino, iridio, osmio, paladio, rodio, rutenio.  
En casos de utilización del electrodo según el invento en  
25 calidad de cátodo en procesos de electrolisis con membra-  
na, el electrodo puede estar hecho, por ejemplo, de acero  
o níquel o de sus aleaciones.



1 biseladas las superficies de electrodo, el vértice de  
desgasificación se supone situado en posición horizontal  
sobre la línea central del electrodo. El término "capa-  
2 capacidad de desgasificación" se basa, además, en la compro-  
5 bación de que el gas ascendente desde la hendidura del  
electrodo se expande hasta el canto de desprendimiento K,  
sube luego verticalmente hacia arriba y se divide en el  
vértice de desgasificación en una parte que vuelve a en-  
10 trar en la hendidura del electrodo y en otra parte, pre-  
ponderante, que según el invento entra detrás de los elec-  
trodos.

En una instalación técnica de electrolisis clor<sup>o</sup>alca-  
lina con membrana selectiva de iones para generar lej<sup>o</sup>ía  
de sosa, cloro e hidrógeno, se sometió a electrolisis una  
15 solución de cloruro de sodio de una concentración de . . . -  
320 g/l. La densidad de la corriente ascendía a 3,1 KA/  
m<sup>2</sup>, y la temperatura del electrolito a 80°C. . . . .

Se utilizaron electrodos según el invento, con <sup>altu-</sup>  
20 ras de las tiras de placa individuales de 1<sup>4</sup> cm y super-  
ficies activas de un 90% aproximadamente de las superfi-  
cies proyectadas, en calidad de cátodos. Como material  
servía acero ST 37 sin activación. Además se efectuó una  
comparación con los cátodos usuales de metal estirado del  
mismo material y de la misma superficie activa proyectada.  
25 Como electrodos antagónicos se utilizaron ánodos de di-  
mensiones estables y como membrana selectiva se utilizó  
una membrana intercambiadora de iones perfluorada (nombre

1 comercial: Nafion). El grueso de placa ascendía a 6,5  
mm, siendo la anchura de tira de cada placa individual  
100 cm. El órgano de guía estaba biselado bajo un ángu-  
lo de 30°. La anchura de hendidura entre las diversas  
5 tiras de placa del cátodo ascendía a 20 mm, y la distan-  
cia entre superficie de cátodo y superficie de membrana  
a 3 mm. La superficie total del electrodo ascendía a  
1 x 1 m<sup>2</sup>.

En relación con ello se midió la siguiente caída de  
10 tensión (en voltios):

cátodo de metal estirado:		3,50 V
cátodo de tiras I :	( según el	3,40 V.:
	)	
cátodo de tiras II:	( invento	3,65 V.:

Indicándose la distancia M-S (véase figura 2) con G,  
15 y la distancia MK con E (espacio de expansión), la capa-  
cidad de expansión F (en %) resulta de la relación entre  
G y E

			.....
		G : E	F (%)
	en el cátodo de tiras I	0,45	55
20	en el cátodo de tiras II	0,60	40

Al construirse ahora una curva con los valores cal-  
culables : capacidad de desgasificación de un 100% y ca-  
pacidad de desgasificación de un 0%, los puntos medidos  
se encuentran en la curva del diagrama de la figura 3 en  
25 la que la caída de tensión se ha apuntado en función de  
la capacidad de desgasificación.

Las ventajas de la placa de electrodos del invento

1 han de verse en el hecho de que la placa de electro--  
dos puede disponerse a la distancia menor posible con  
superficie totalmente activa y paralela al electrodo  
antogónico, evitándose recalentamiento en ciertos pun  
5 tos de las membranas sensibles a la temperatura, y en  
el hecho de que el gas formado entre ánodo y cátodo -  
se evacúa rápidamente de la zona de la superficie ac-  
tiva hacia detrás de la superficie del electrodo. Ade  
más, los electrodos pueden fabricarse de manera senc  
10 lla, sin mayor gasto técnico a partir de chapa plana,  
a la vez que es posible también, sin dificultades, la  
aplicación unilateral de una capa superficial activa.

Descrito el objeto de la presente invención  
en sus distintas partes, se declara que lo que consti  
15 tuye la esencialidad del mismo, es lo que se concreta  
en las siguientes:

20

25

REIVINDICACIONES

1

1.- Electrodo de placas de disposición vertical pa  
ra electrolizadores formadores de gas, especialmente elec  
trolizadores de membrana, con placas de electrodos divi-  
5 didas en sentido horizontal, cuya superficie activa total  
del electrodo está dispuesta en paralelo y a la menor dis-  
tancia posible respecto al electrodo antagónico, y cuyos  
correspondientes cantos superiores están configurados co-  
mo órgano evacuador de gas y apartados del electrodo anta-  
10 gónico, caracterizado porque la relación entre la distan-  
cia G, entre electrodo antagónico/membrana y vértice de  
desgasificación S del canto inferior de la placa de elec-  
trodo, y la distancia E entre electrodo antagónico/membra-  
na y canto de desprendimiento K del órgano acodado de  
15 evacuación de gas, corresponde a un valor F (capacidad de  
desgasificación) de menos de 0,6.

2.- "ELECTRODO DE PLACAS DE DISPOSICION VERTICAL PA  
RA ELECTROLIZADORES FORMADORES DE GAS", según queda sus-  
tancialmente descrito en la presente memoria que consta de  
20 doce hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompa-  
ñada de dibujos.

Madrid, 28 de julio de 1983

EL AGENTE: JULIO HERRERO

P.P.

*Talla Bell*

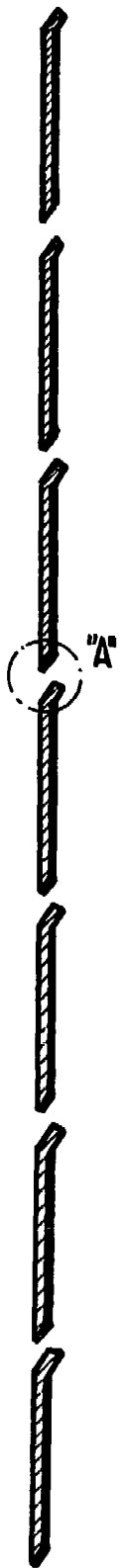


Fig.1

DETAIL "A"

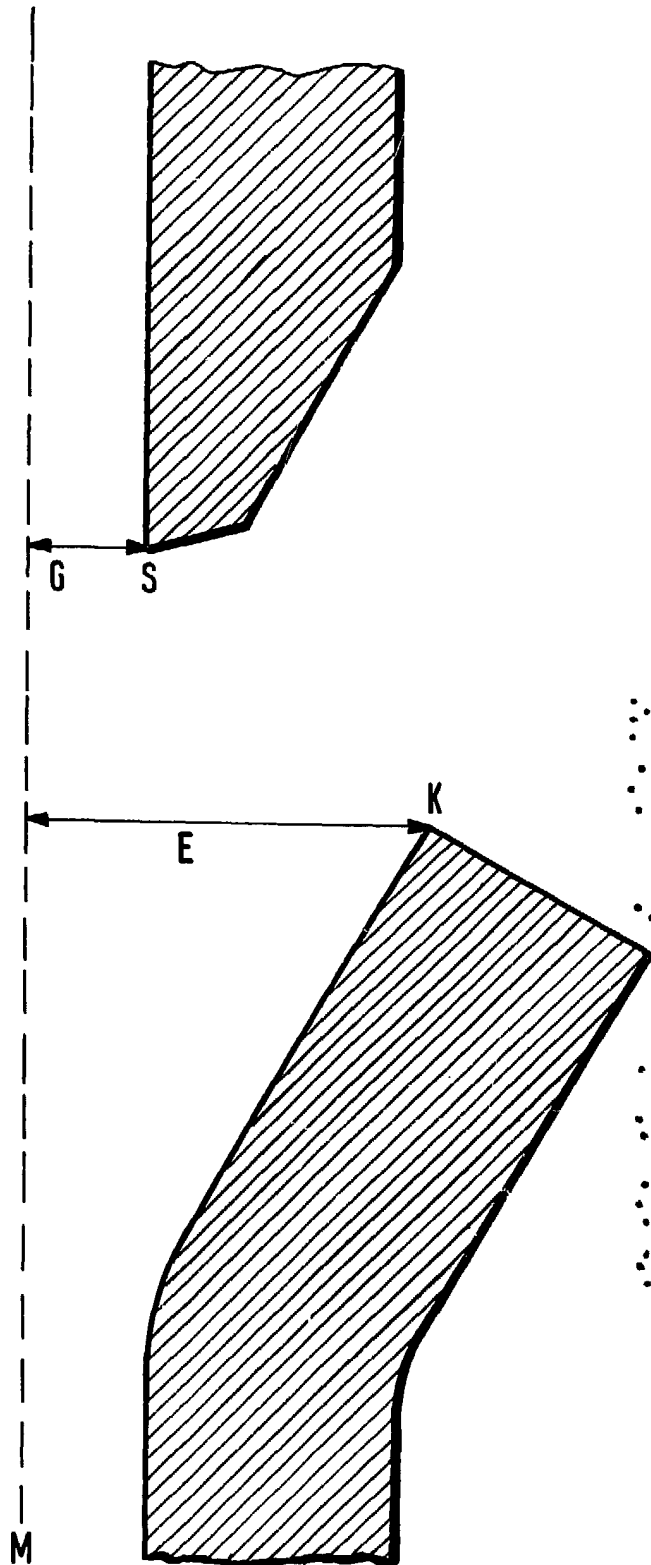
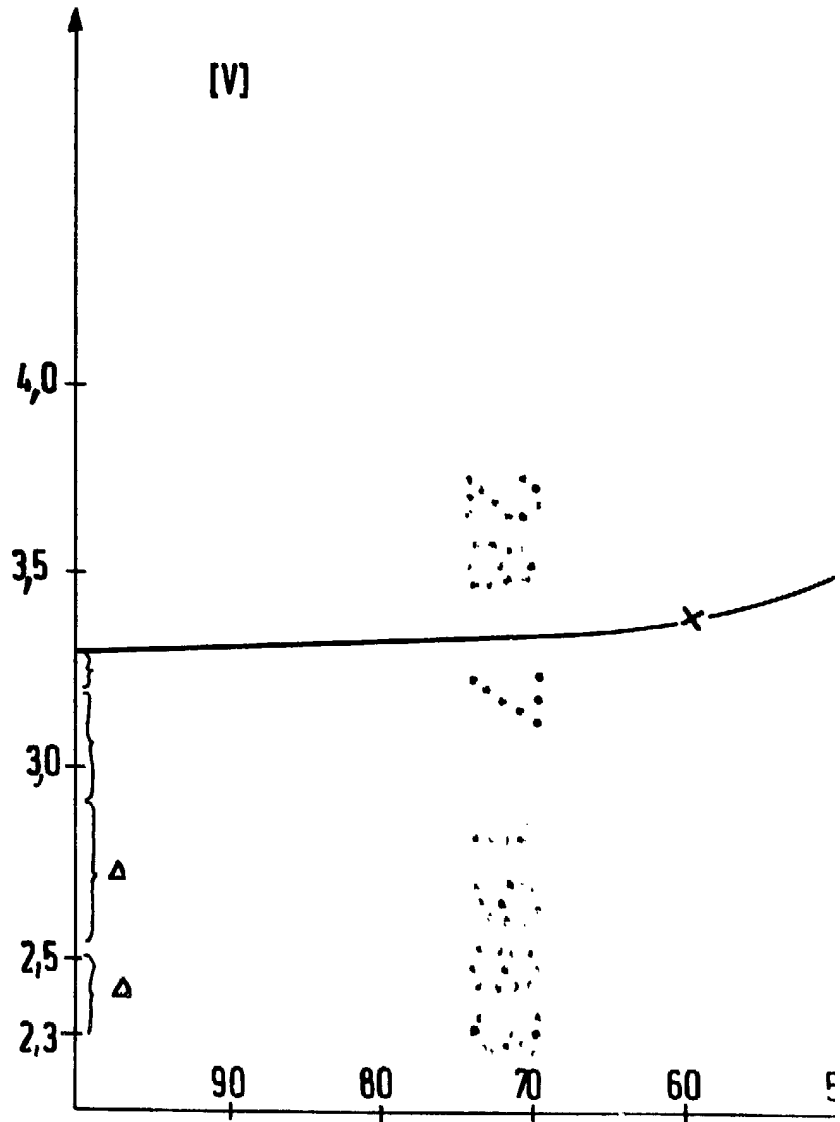


Fig.2

Madrid, 28 JUL. 1983

Julio Herrero  
P.P.

*Talla Sloup*



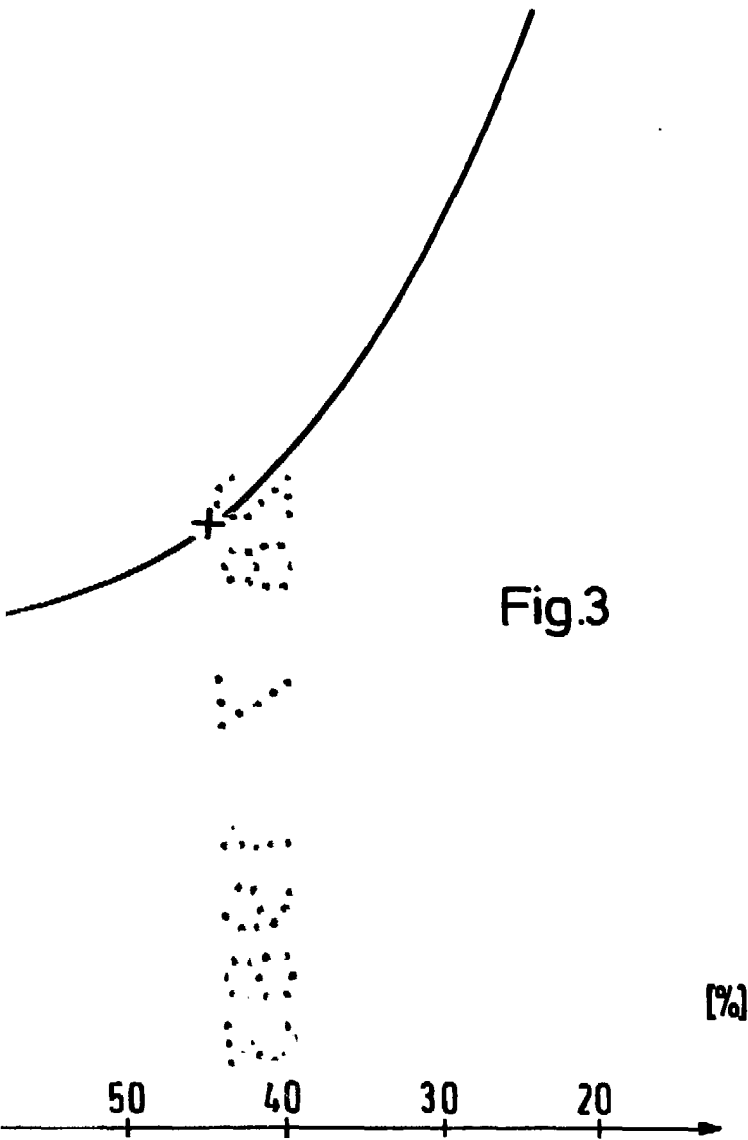


Fig.3



Madrid, 28 JUL. 1983

Julio Herrero  
P. P.

*Talla Group*