



256369

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de:

PROFESOR DR. ING. HUBERT SCHRANZ, de nacionalidad alemana, residente en Clausthal-Zellerfeld, Erzstrasse 22, (REPUBLICA FEDERAL ALEMANA), por:

"PROCEDIMIENTO PARA LA FLOTACION DE MINERALES MEDIANTE MEZCLAS DE COLECTORES"

- - - - -

Memoria descriptiva

La presente invención se refiere a un procedimiento para la flotación de minerales no sulfurados ni silicatados. Estos minerales tienen que ser flotados, en la flotación, con la espuma. Según la invención, se emplean dos o más colectores distintos, constituidos por productos de condensación de ácidos grasos de ácidos aminocarboxílicos, de taurina, alquiltaurina, ariltaurina, productos de desintegración de la albúmina, ácidos oxisulfónicos o ácidos oxicarboxílicos y/o por mezclas de sales de dichos productos.

258369



10 Como colectores, pueden también emplearse uno o varios de
estos productos de condensación de ácido graso, o sus sales,
mezclados con otros reactivos de actividad superficial, por
ejemplo con ácidos grasos saturados o sin saturar, sulfonatos,
oleatos, aminas, éteres poliglicolicos de alquilfenol (Arkopa
15 les).

 Con este procedimiento, se comprueba que, en igualdad de
cantidad de colector añadida, se consigue un considerable aumen
to del rendimiento de metal. Este depende de la proporción de
mezcla del producto contenido en cada caso en la mezcla emplea
20 da como reactivo colector. En los campos óptimos de las condi
ciones de mezcla, el rendimiento de metal alcanza un valor do
ble a triple del que se consigue empleando un solo colector,
por ejemplo sólo Medialan.

 Además, al emplearse el procedimiento según la invención,
25 se consiguen las siguientes ventajas:

1). Por regla general, en las mezclas según la invención uno
de los dos colectores es considerablemente más barato que el
otro, por lo cual los gastos de agente de flotación pueden ser
reducidos considerablemente añadiendo este colector más barato.

30 2). Debido a la elevación del rendimiento de metal, baja el con
sumo total de medios de flotación, lo cual representa también
una reducción de los gastos.

3). El mayor rendimiento de metal - a pesar de que los conteni
dos bajan sólo de manera insignificante - mejora la selectivi
35 dad de la operación de flotación.

4). El mayor rendimiento de metal acorta el tiempo de flotación
y evita eventuales purificaciones ulteriores, por lo cual bajan
los gastos de energía y el número de los aparatos necesarios, o
aumenta el rendimiento de tratamiento.

256369



40

La mezcla de los distintos productos o reactivos puede verificarse en la celda de flotación o, antes de la flotación, en un recipiente de remoción, o en la producción industrial de los productos y respectivamente reactivos.

45

A continuación se citan ejemplos de realización de la invención y precisamente como resultados de ensayos realizados en la práctica.

Representan:

50

La Fig. I, el rendimiento de hierro y los contenidos de hierro en el producto de concentración preliminar de la flotación de hematites de la isla de Elba con empleo como reactivo colector de una mezcla de Medialan KA Kz y de pasta Hostapón CT en distintas proporciones de mezcla.

55

Mezcla : Medialan KA Kz + Hostapón CT pasta

Hematites de la isla de Elba

100% - 200 μ

200 g/l

Valor pH 3 - 3,5/HCl

Tiempo de acción del colector 2 min.

60

Tiempo de espumación 2 min.

Cantidad de colector 300 g/t.

65

La Fig. II, el rendimiento de hierro y los contenidos de hierro en el producto de concentración preliminar de la flotación de hematites de la isla de Elba, con empleo de una mezcla de Medialan KA Kz con sarcosida sódica de ácido graso sebácico en distintas proporciones de mezcla como reactivo colector.

256369



70 Mezcla : Medialan KA Kz + sarcosida de ácido graso sebá
cico - Na
Hematites de la isla de Elba
100% - 200 μ
200 g/l
Valor pH 3 - 3,5/HCl

75 Tiempo de acción del colector 2 min.
Tiempo de espumación 2 min.
Cantidad de colector 100 g/t

80 La Fig. III, el rendimiento de hierro y los contenidos de
hierro en el producto de concentración prelimi
nar de la flotación de hematites en la isla de
Elba, con empleo de una mezcla de Medialan KA
Kz con lauril-sarcosida sódica en distintas
proporciones de mezcla, como reactivo colector.

85 Mezcla : Medialan KA Kz + Laurilsarcosida Na 60 %
Hematites de la isla de Elba
100 % - 200 μ
200 g/l
Valor pH 3 - 3,5/HCl

90 Tiempo de acción del colector 2 min.
Tiempo de espumación 2 min.
Cantidad de colector 300 g/t

95 La Fig. IV, el rendimiento de hierro y los contenidos de
hierro en el producto de concentración prelimi
nar de la flotación de hematites de la isla de
Elba con empleo de una mezcla de Medialan KA
Kz con penilsulfonato HSR en distintas propor
ciones de mezcla, como reactivo colector.



256369

- Mezcla : Medialan KA Kz + fenilsulfonato HSR 66 %
- Hematites de la isla de Elba
- 100 100 % - 200 μ
200 g/l
Valor pH 3 - 3,5/HCl
Tiempo de espumación 2 min.
Tiempo de acción del colector 2 min.
- 105 Cantidad de colector 300 g/t
- La Fig. VII, el rendimiento de hierro y los contenidos de hierro en el producto de concentración preliminar de la flotación de hematites de la isla de Elba, con empleo de una mezcla de Medialan KA con oleato de sodio en distintas proporciones como colector.
- 110
- Mezcla : Medialan KA + oleato de sodio
- Hematites de la isla de Elba
- 115 100 % - 200 μ
200 g/l
Valor pH 3 - 3,5/HCl
Tiempo de acción del colector 2 min.
Tiempo de espumación 2 min.
Cantidad de colector 300 g/t
- 120 La Fig. IX, el rendimiento de hierro y los contenidos de hierro en el producto de concentración preliminar de la flotación de hematites de la isla de Elba, con empleo de una mezcla de Medialan KA con caprilamina en distintas condiciones de mezcla, como colector.
- 125



256369

Mezcla : Medialan KA + caprilamina

Hematites de la isla de Elba

100 % - 200 μ

200 g/l

130

Valor pH 3 - 3,5/HCl

Tiempo de acción del colector 2 min.

Tiempo de espumación 2 min.

Cantidad de colector 200 g/t.

La Fig. XII,

135

el rendimiento de hierro y los contenidos de hierro en el producto de concentración preliminar de la flotación de mineral canadiense de hematites-magnetita, con empleo de mezclas de distintos colectores en la proporción de mezcla cada vez más conveniente.

140

1. Resultado de flotación de mezclas óptimas de colectores.
2. La línea de guiones indica el contenido de hierro.
3. La línea continua indica el rendimiento de hierro.

145

4. Rendimiento de Fe %
5. Medialan 10 : 0
6. Medialan + Hostaphat L 327 7 : 3
7. Medialan + Arkopal N 100 8 : 2
8. Medialan + Arkopal N 130 8 : 2

150

9. Medialan + Arkopal N-60 8 : 2
10. Medialan + sarcosida de ácido graso sebácico 7 : 3
11. Medialan + Hostapon CT pasta 7 : 3
12. Medialan + laurilsarcosida Na 7 : 3
13. Medialan + Arkopal N-40 8 : 2
14. Medialan + Arkopal N-80 8 : 2

155

256369



15. Medialan + ácido graso sebácico Hostapon 7 : 3

16. Medialan + fenilsulfonato HSR 2 : 8

160 Mezclas de colectores : mineral canadiense de hematites-
magnetita

100 % - 150 /^u

200 g/l densidad del barro

300 g/t cantidad de colector

Valor pH 2,5 - 3/HCl

165 Tiempo de acción del colector 2 min.

Tiempo de espumación 2 min.

La Fig. XIII, el rendimiento de hierro y los contenidos de
hierro en el producto de condensación preliminar
de mineral de hematites de la isla de Elba, con
170 empleo de mezclas de distintos colectores en la
proporción de mezcla cada vez mejor, a título
de comparación mutua y de comparación con los
resultados obtenidos cuando se emplean sólo los
reactivos presentes en la mezcla.

175 1. Resultado de flotación de mezclas óptimas de colectores en
comparación recíproca y en comparación con los resultados
obtenidos empleando sólo los colectores que intervienen
en la mezcla.

2. Medialan : Arkopal N-100-

180 Prop. 8:2; colector 200 g/t.

3. Medialan : Arkopal N-40-

Prop. 8:2; colector 200 g/t.

4. Medialan : Arkopal N-130-

Prop. 8:2; colector 200 g/t.

185 5. Medialan : Arkopal N-60-

Prop. 8:2; colector 200 g/t.

6. Medialan : sarcosida de ácido graso sebácico

Prop. 7:3; colector 100 g/t.



256360

7. Medialan : laurilsarcosida Na
Prop. 7:3; colector 300 g/t.
- 190 8. Medialan : fenilsulfonato HSR
Prop. 2:8; colector 300 g/t.
9. Medialan : Hostapon CT pasta
Prop. 7:3; colector 300 g/t.
- Mezclas de colectores : Mineral de hematites de la isla de Elba
- 195 100 % - 200 μ
200 g/l densidad del barro
Valor pH 2,5 - 3/Hcl
Tiempo de acción del colector 2 min.
Tiempo de espumación 2 min.
- 200 La Fig. XIV, el rendimiento de hierro y los contenidos de hierro en el producto de concentración preliminar de la flotación de barro de hierro espático de los Siegerländer, con empleo de mezclas de Medialan con otros reactivos en distintas
- 205 tintas proporciones de mezcla, como colector.
1. Dependencia del rendimiento de Fe y del contenido de Fe de algunas mezclas de colector en condiciones constantes de ensayo, valor pH 3-3,5; densidad del barro 200 g/l para barro de hierro espático de los Siegerländer
- 210 80% - 60 μ .
2. Contenido de la carga.
3. Medialan : 1 - 6.
4. Rendimiento de Fe %.
5. Medialan : 1 - 6.



070360

215

Mezclas colectoras de Medialan con:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Hostapon | 2. Acido graso sebácico - Hostapon |
| 3. Fenilsulfonato | 4; Laurilsarcosida |
| 5. Sarcosida de ácido graso sebácico | 6. Arkopal N-060 |

220

La Fig. XV, el rendimiento de hierro y los contenidos de hierro en el producto de concentración preliminar de la flotación de barro de hierro espático de los Siegerländer, con empleo de mezclas de Medialan con otros reactivos en la proporción de mezcla cada vez mejor, en comparación con los resultados obtenidos empleando sólo los reactivos presentes en la mezcla.

225

1. Resultando de flotación de mezclas óptimas de colectores en comparación recíproca y en comparación con el resultado obtenido empleando sólo los colectores que intervienen en las mezclas, en condiciones constantes de ensayo, para barro de hierro espático de los Siegerländer 80% - 60 μ .

230

2. Rendimiento de Fe %

235

- | | | |
|---------------|---------|----------------------------------------------|
| 3. Prop.: 5:5 | 500 g/t | Medialan : laurilsarcosida |
| 4. Prop.: 2:8 | 500 g/t | Medialan : fenilsulfonato |
| 5. Prop.: 3:7 | 500 g/t | Medialan : Hostapon |
| 6. Prop.: 6:4 | 500 g/t | Medialan : Sarcosida de ácido graso sebácico |
| 7. Prop.: 7:3 | 500 g/t | Medialan : Arkopal N 060 |
| 8. Prop.: 6:4 | 500 g/t | Medialal : ácido graso sebácico Hostapon |

240

La Fig. XVI, el rendimiento de Cr_2O_3 en la flotación de mineral turco de cromita, con empleo de mezclas

256391



245 de Medialan con otros reactivos de distintas proporciones de mezcla, como colector.

- 1. Rendimiento de Cr_2O_3 %
- 2. Medialan : 1-8
- 3. Dependencia del rendimiento de Cr_2O_3 de algunas

250 mezclas de colectores en condiciones constantes de ensayo, valor pH 3 - 3,5, densidad de barro 200 g/l, silicato soluble 500Ø g/t para un mineral de cromita turco, 100% - 100 µ, cantidad de colector 1500Ø g/t.

255 Colector : mezclas de Medialan con

- 1. Laurilsarcosida Na
- 2. Sarcosida de ácido graso sebácico
- 3. Hostapon CT pasta
- 4. Arkopal N-060
- 5. Sebo-ácido graso-Hostapon
- 6. Caprilamina
- 7. Fenilsulfonato
- 8. Oleato de Na

260 La Fig. XVIa, el contenido de Cr_2O_3 en el producto de concentración preliminar de la flotación de mineral turco de cromita, con empleo de mezclas de Medialan con otros reactivos en distintas proporciones de mezcla, como colector.

265 Dependencia del contenido de Cr_2O_3 de algunas mezclas de colectores en condiciones constantes de ensayo, valor pH 3 - 3,5, densidad del barro 200 g/l, silicato soluble 500Ø g/t para un mineral turco de cromita, 100% - 100 µ, cantidad de colector 1500Ø g/t.

270 Colector : Mezclas de Medialan con

- 1. Laurilsarcosida Na
- 5. Acido graso sebácico



256385

- 275 2. Sarcosida de ácido graso sebácico
- 3. Hostapon CT pasta
- 4. Arkopal N-060
- 6. Caprilamina
- 7. Fenilsulfonato
- 8. Oleato de Na

280 La Fig. XVII, el rendimiento de hierro en la flotación de mineral de hematites parda con empleo de mezclas de Medialan con otros reactivos en distintas proporciones de mezcla, como colector.

285 Dependencia del rendimiento de Fe de algunas mezclas de colectores en condiciones constantes de ensayo, valor pH 3 - 3,5, densidad de barro 150 g/l, silicato soluble 2000 g/t para hematites parda tipo Vogelsberg 100 % - 120 μ , cantidad de colector 550 g/t

- 290 Colector : Mezclas de Medialan con
- 1. Laurilsarcosida Na
 - 2. Acido graso sebácico- Hostapon
 - 3. Hostapon
 - 4. Fenilsulfonato
 - 5. Arkopal N-060
 - 6. K 1262 acetato de amina de coco

295 La Fig. XVIIa, el contenido de hierro en el producto de concentración preliminar de la flotación de hematites parda con empleo de mezclas de Medialan con otros reactivos en distintas proporciones de mezcla, como colector.

300 Dependencia del contenido de Fe de algunas mezclas de colectores en condiciones constantes de ensayo, valor pH 3 - 3,5, densidad del barro 150 g/l, silicato soluble 2000 g/t para mineral de hematites parda tipo Vogelsberg 100 % - 120 μ , cantidad de colector 550 g/t.



256359

Colector : Mezclas de Medialan con

- 305
- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Laurilsarcosida Na | 4. Fenilsulfonato |
| 2. Acido graso sebácico
Hostapon | 5. Arkopal N-060 |
| 3. Hostapon | 6. K 1262 acetato de amina de coco |

310 Las condiciones en las que fué realizada la flotación en los distintos ensayos pueden verse por las figuras mismas.

Según los procedimientos que constituyen la base de la invención, un reactivo colector cuando menos del grupo de los productos de condensación de ácido graso participa en la mezcla de colector para mejorar el resultado de la flotación.

315 En los ejemplos de realización, se empleó como representante típico de este grupo el medio conocido con el nombre de "Medialan". La palabra "Medialan" está registrada como marca.

320 Por las adjuntas figuras, en las cuales se representa gráficamente la dependencia del contenido de metal y del rendimiento de metal de las proporciones de mezcla de los dos productos que intervienen en cada caso, puede verse que los valores del rendimiento de metal, cuando como colector se emplea una mezcla según la invención, son considerablemente más elevados que cuando se emplean sólo los medios contenidos en la mezcla. El rendimiento de metal puede elevarse, para algunas proporciones de mezcla, incluso a más del doble del que corresponde al solo empleo de Medialan. El contenido de metal en el producto de concentración preliminar sigue siendo, en la mayoría de los casos, aproximadamente el mismo en comparación con el empleo exclusivo de Medialan, o baja sólo de manera insignificante.

330 Además, hay que tener en cuenta que los concentrados producidos en los ejemplos de realización no representan más que productos de concentración preliminar. La obtención de los concen

256369



335 trados finales puede venir a continuación, de manera corriente, en la ejecución práctica del procedimiento. Con ello se consigue un aumento del contenido de metal en el producto de concentración.

340 En la curva de rendimiento de la Fig. II, es especialmente digno de nota el que, por casualidad, las cantidades de colector (100 g/t de producto de carga) fueron reguladas de modo que, con una proporción de mezcla de 10:0 (Medialan: sarcosida de ácido graso sebácico), el rendimiento fué igual a 0. Añadiendo tan sólo 30 g de sarcosida de ácido graso sebácico por 1 tonelada de producto de carga, es decir con una proporción de 345 7:3 (70 g de Medialan + 30 g de sarcosida de ácido graso sebácico), el rendimiento sube de 0% a 65%. Después de pasar por este máximo, la curva vuelve a caer lentamente, alcanza un segundo máximo menor para luego bajar casi a 0. Resulta de ello que la adición de pequeñísimas cantidades (en g/t de producto 350 de carga) de otro colector basta ya para conseguir una notable mejora del resultado de la flotación.

355 En las Fig. XII y XIII, así como XV, están representados en el diagrama de bloques, a título de ejemplo, los mejores valores de rendimiento de varias curvas con indicación de la proporción de mezcla cada vez más favorable.

360 En la Fig. XII, están representados los valores óptimos de mezclas de colectores para la flotación de un mineral canadiense de hematites-magnetita en comparación con el empleo exclusivo de Medialan. La Fig. XIII muestra también los mejores valores del resultado de flotación en el diagrama de bloques, indicándose en cada caso, con fines de comparación, a la izquierda (10:0) y a la derecha (0:10), los valores para el empleo exclu



256363

365

sivo de los productos y respectivamente reactivos que intervienen en la mezcla. La Fig. XV está compuesta de la misma manera. Esta figura se refiere a la flotación de barro de hierro espático de los Siegerländer. Por estas representaciones comparativas, puede verse claramente la mejora de rendimiento debida a la mezcla de colectores. La Fig. XV muestra especialmente que, incluso con minerales muy finamente granulados, se consigue por el procedimiento según la invención un resultado de flotación superior al que se obtiene cuando se emplean exclusivamente los reactivos contenidos en las mezclas.

370

375

Como se desprende de las Figs. XVI y XVIIa, el procedimiento según la invención ofrece considerables ventajas no sólo en el caso de los minerales de hierro, sino también en el de otros minerales no sulfurados ni silicatados. En estas figuras, están representados el rendimiento de Cr_2O_3 y los contenidos de Cr_2O_3 en el concentrado de una flotación de cromita por el procedimiento de la invención. Por estas figuras, puede también verse que el rendimiento, cuando se emplean mezclas en determinadas proporciones de mezcla, puede ser por mejorado de manera muy considerable, y a veces incluso en más del doble. El procedimiento según la invención es además perfectamente adecuado para la flotación de metales nativos, por ejemplo de plata y cobre nativos, así como para la flotación de hulla.

380

385

390

Los agentes de espumación están representados, únicamente por razones de mejor visibilidad, de modo que de un lado empiezan con un elemento empleado por sí solo como colector y, del otro lado, terminan con un elemento solo. Sin embargo, como resulta de la explicación de la invención, según el procedimiento de la invención se trata de una mezcla en la cual una de las dos materias está contenida en cantidad no insignificante. La medida mínima de una tal cantidad puede ser determinada fácilmente en cada caso por el técnico mediante ensayos. Lo mismo digase de la



256369

395 medida máxima.

Los ensayos en los que se basan las figuras fueron realizados, excepto los ensayos con hematites parda y cromita, sin medios cualesquiera reductores de la ganga. Por lo tanto, los resultados pueden ser mejorados ulteriormente mediante el empleo de tales medios, generalmente conocidos, (por ejemplo silicato soluble de sodio).

Obsérvese también de manera general que la invención es particularmente adecuada para minerales oxidados e hidroxidados, así como para carbonatos y fosfatos, hulla y por fin metales nativos.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Alemania el 13 de Marzo de 1.959, bajo el número Sch 25 707 VI/lc, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial y del artículo 4º del Convenio de la Unión.

410 REIVINDICACIONES
=====

1). Procedimiento para la flotación de minerales no sulfurados ni silicatados, caracterizado por el hecho de emplearse en mezcla dos o más colectores distintos, constituidos por productos de condensación de ácidos grasos, de ácidos aminocarboxílicos, de taurina, alquiltaurina, ariltaurina, productos de desintegración de albúmina, ácidos oxisulfónicos o ácidos oxicarboxílicos y/o sales de estos productos.

2). Procedimiento para la flotación de minerales no sulfurados ni silicatados, caracterizado por emplearse como colectores uno o varios productos de condensación de ácidos grasos, de ácidos aminocarboxílicos, como taurina, alquiltaurina, ariltaurina, pro



256369

425 ductos de desintegración de albúmina, ácidos oxisulfónicos o ácidos oxicarboxílicos y/o sales de estos productos en mezcla con otros reactivos de superficie activa, por ejemplo con ácidos grasos saturados o sin saturar, sulfonatos, oleatos, aminas, y éteres poliglicólicos de alquilfenol (Arkopales).

3). Procedimiento según las reivindicaciones 1) o 2) para la flotación de minerales oxidados o hidroxidados, y además de carbonatos o fosfatos, así como de hulla y metales nativos.

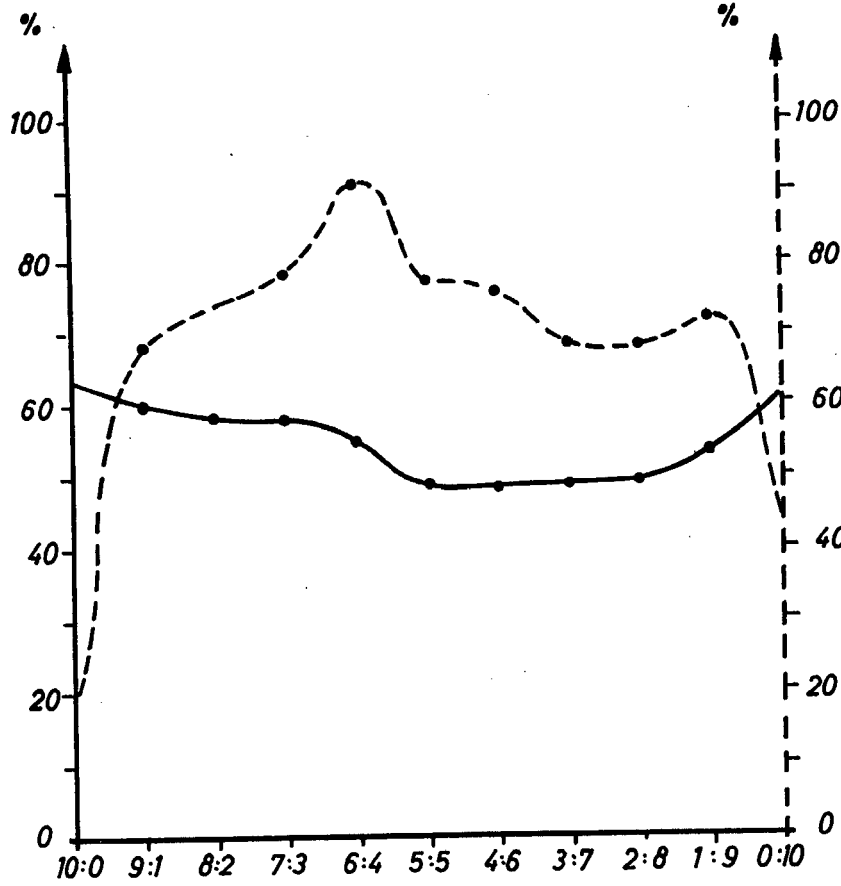
430 4). Procedimiento para la flotación de minerales según las reivindicaciones 1), 2) o 3), caracterizado por verificarse la mezcla en la célula de flotación o, antes de la flotación, en un recipiente de remoción o en la obtención industrial de los productos y respectivamente reactivos.

435 5). PROCEDIMIENTO PARA LA FLOTACION DE MINERALES MEDIANTE MEZCLAS DE COLECTORES.

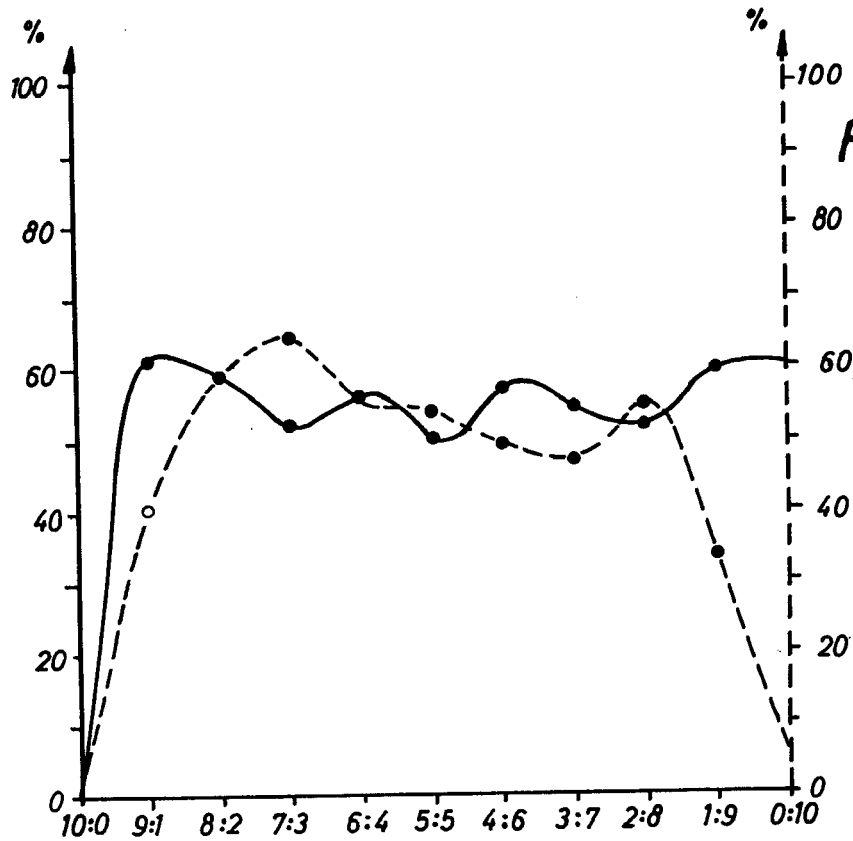
Esta Memoria consta de dieciseis hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus hojas.

Madrid, a 9 de Marzo de 1960

Bauer

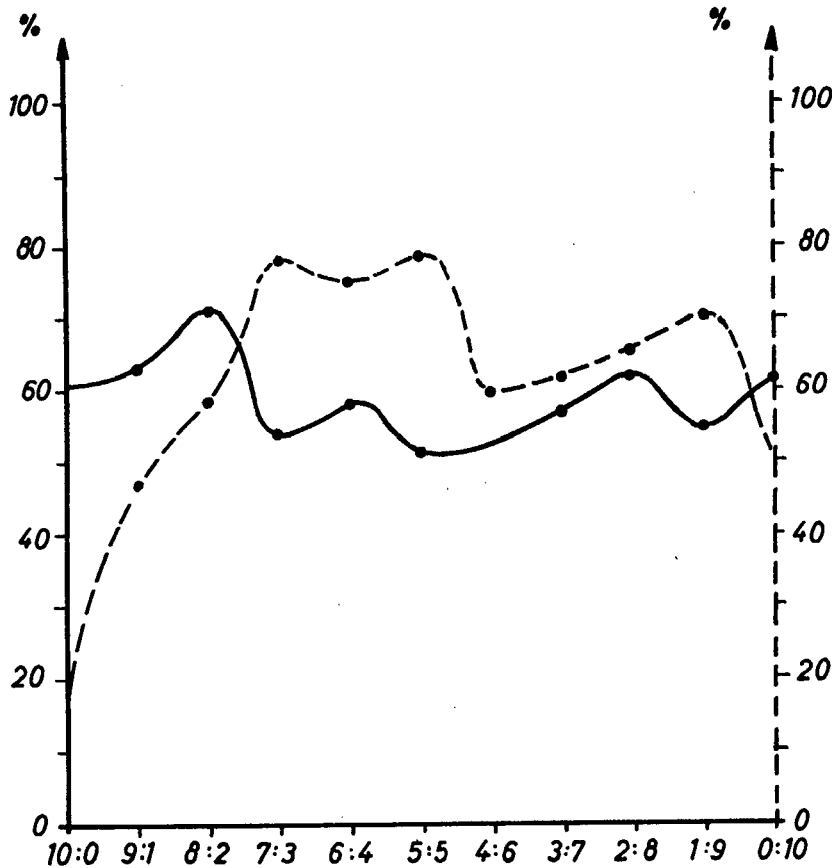


250360

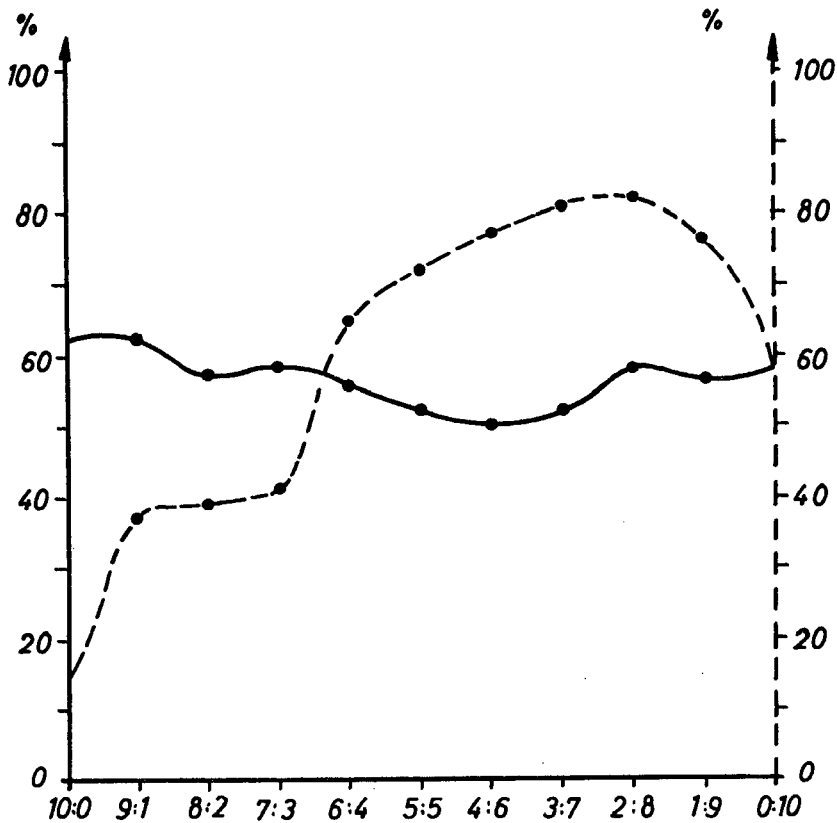


ESCALA VARIABLE
MADRID, 9-3-1960

Dauer



256360



ESCALA VARIABLE
MADRID 9-3-1960

[Handwritten signature]

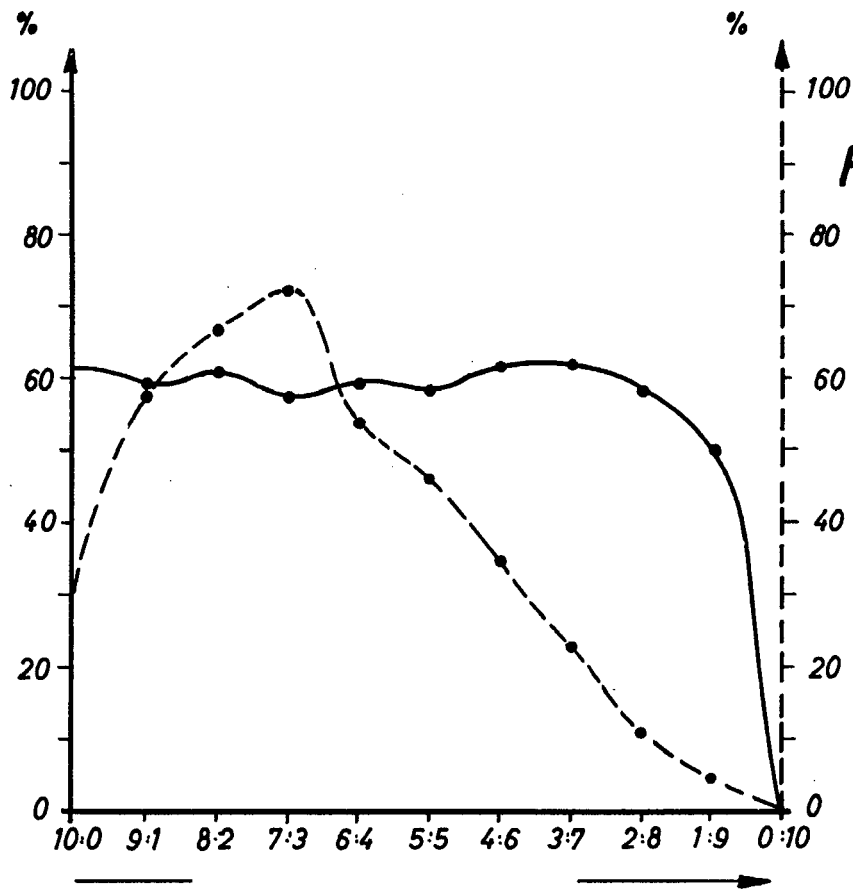


Fig. 5

235

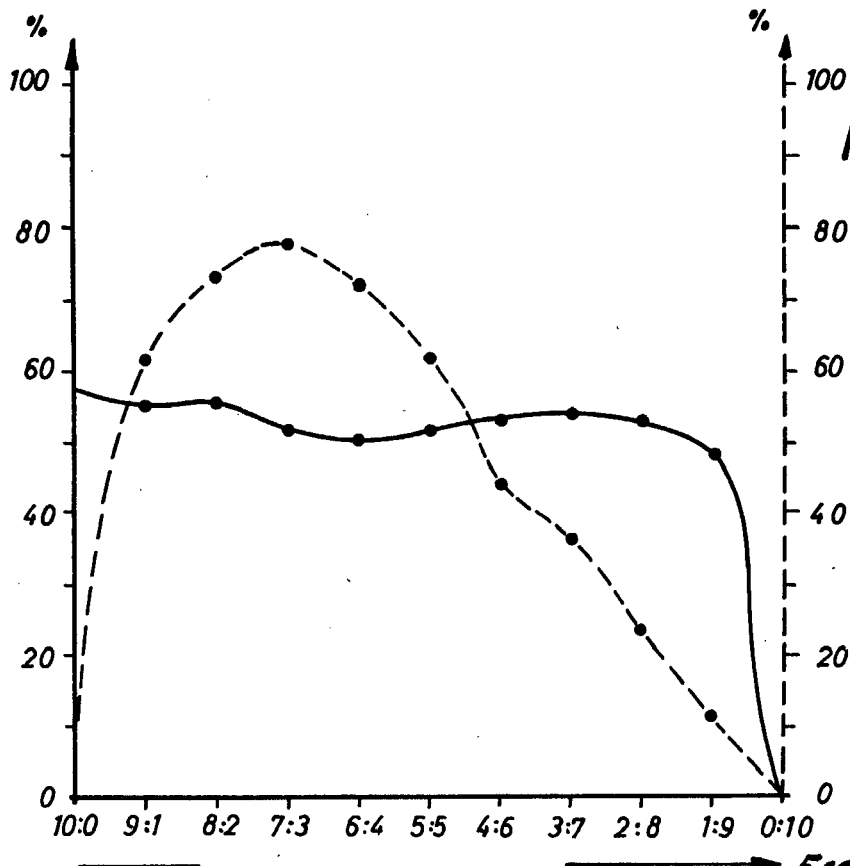


Fig. 6

ESCALA VARIABLE
MADRID 9-3-60

[Handwritten signature]

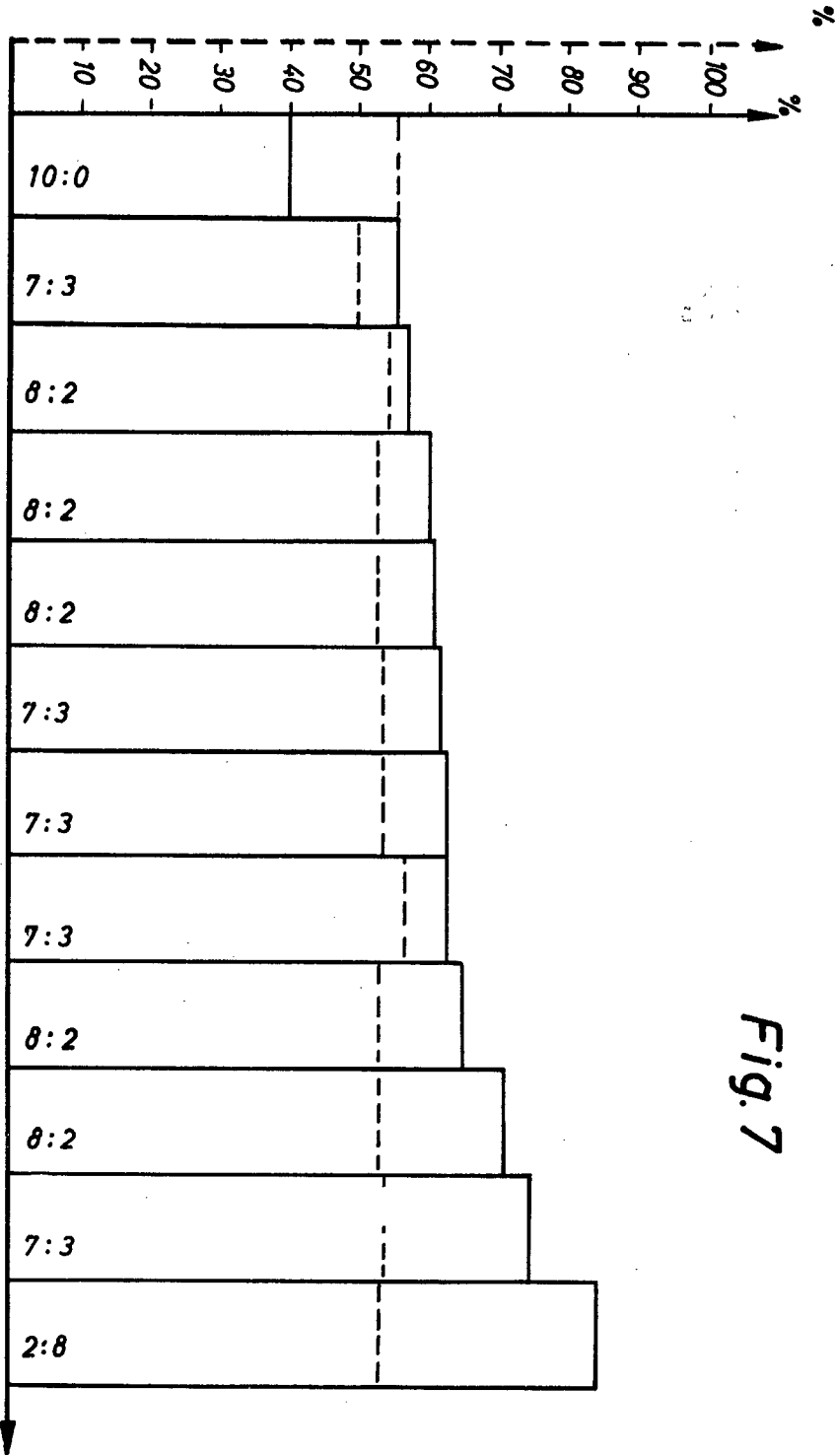
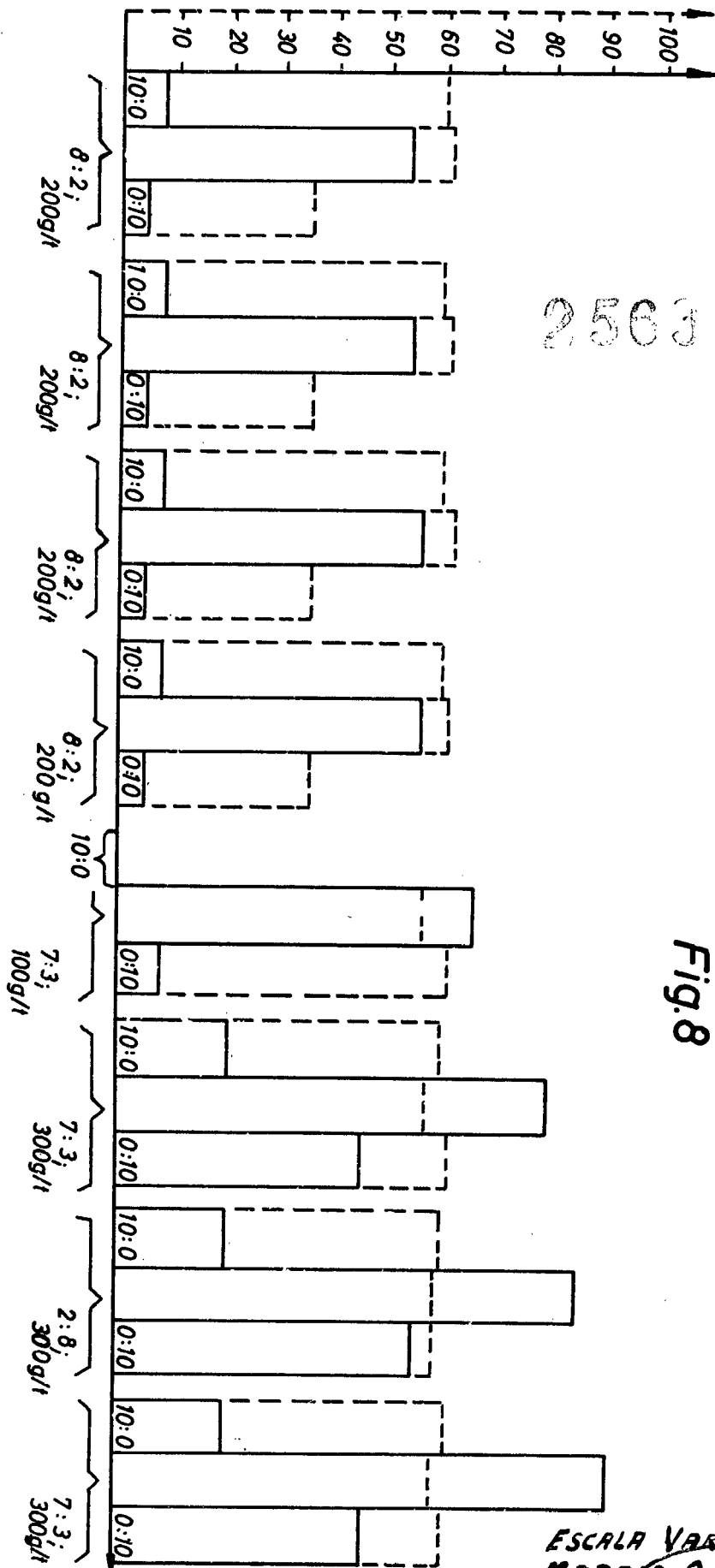


Fig. 7

ESCALA VARIABLE
MADRID, 9-3-1960

Jam



256369

Fig. 8

ESCALA VARIABLE
MADRID, 9-3-1960



25636 J

Fig. 9

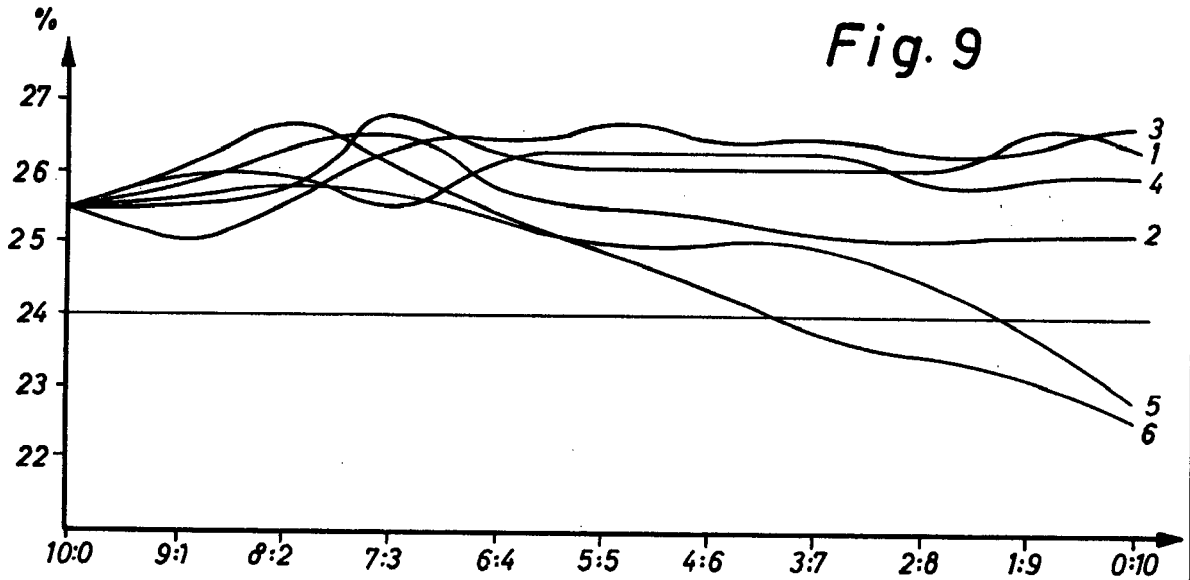
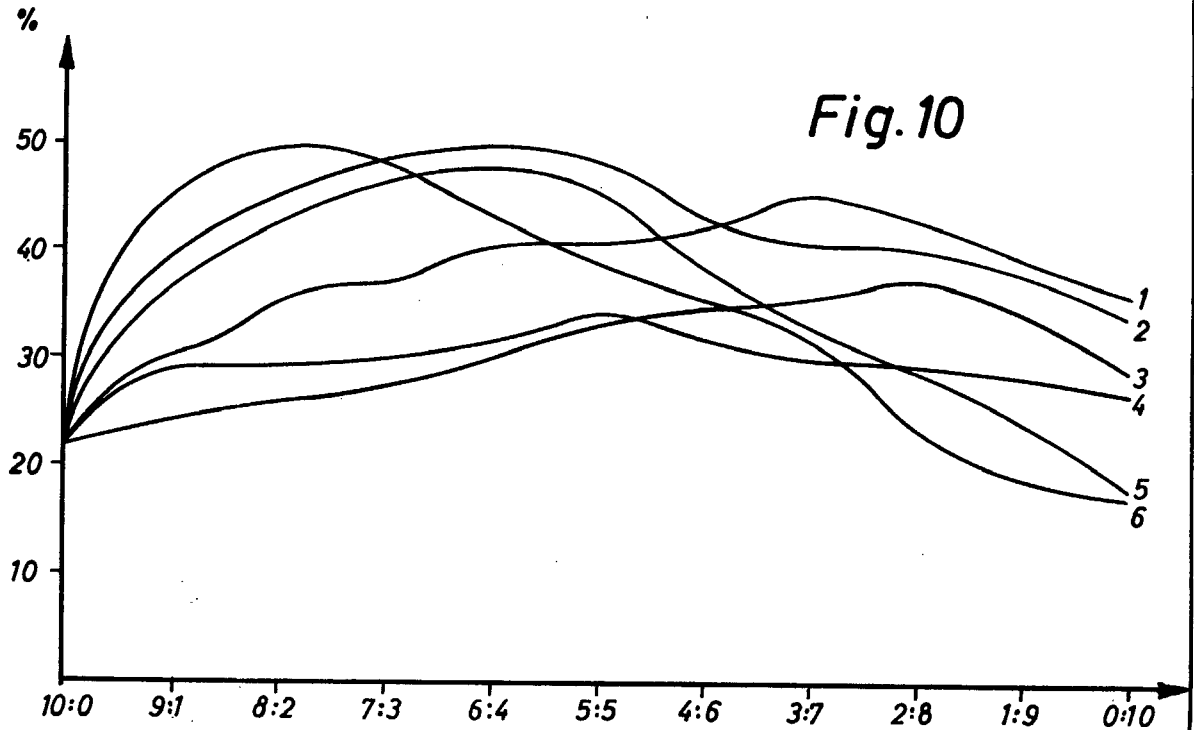
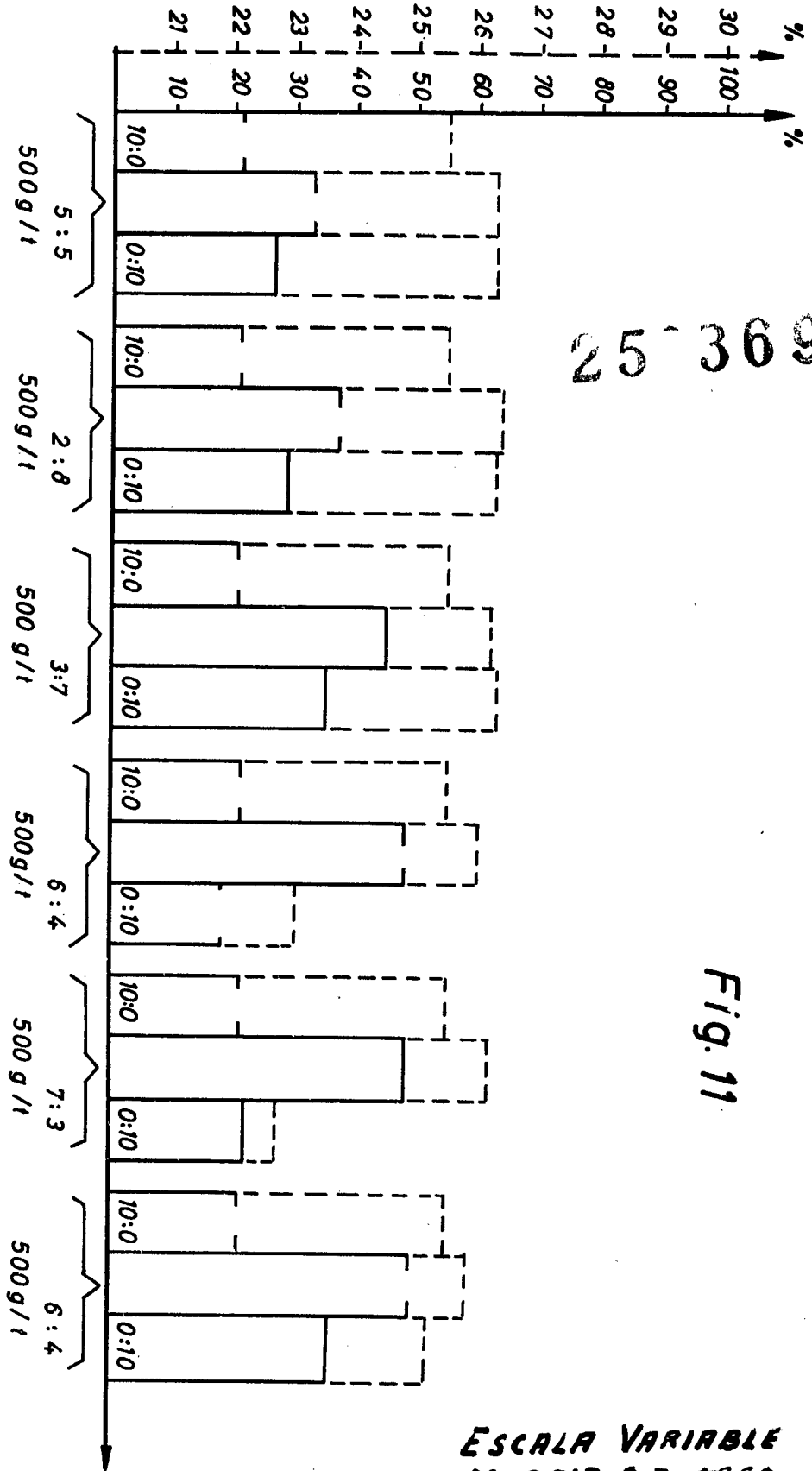


Fig. 10



ESCALA VARIABLE
MADRID, 9-3-1960

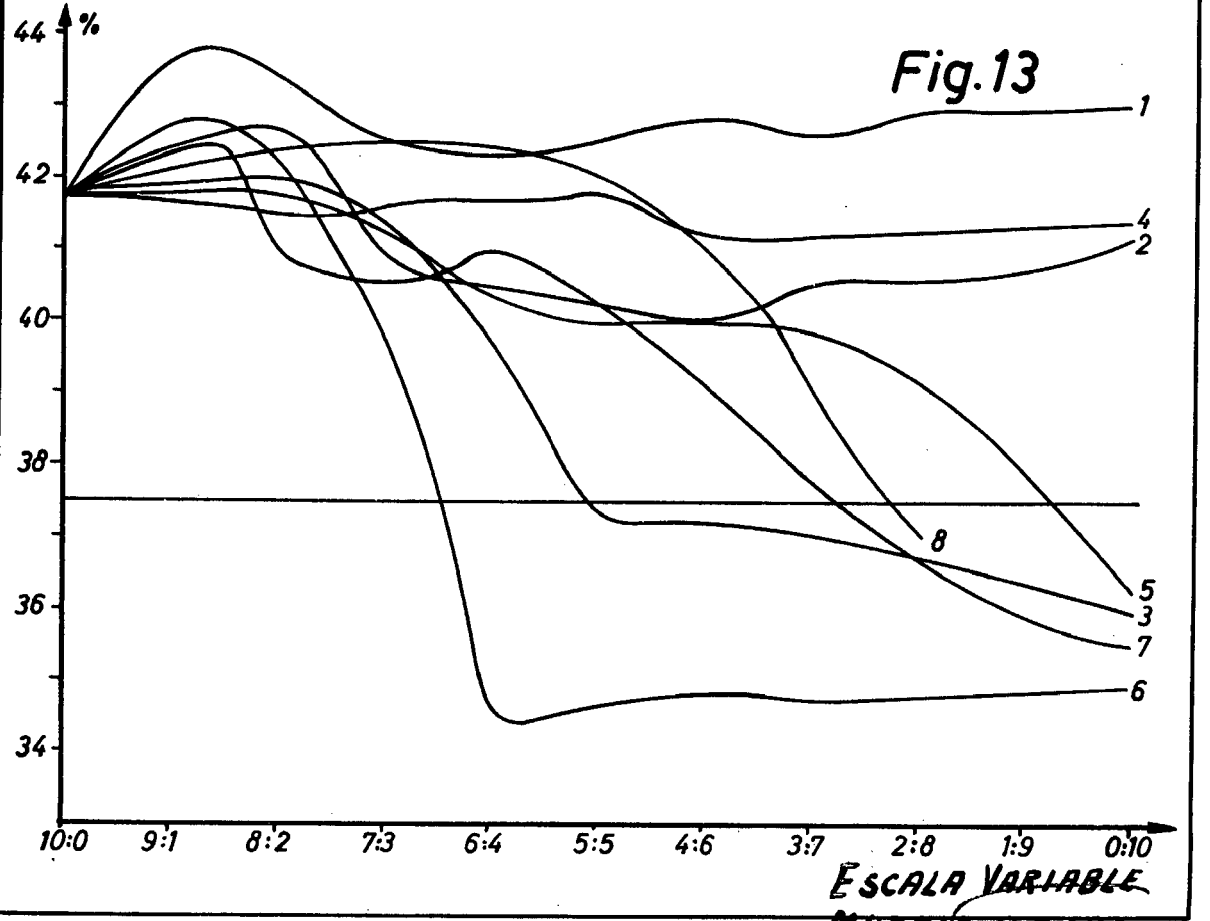
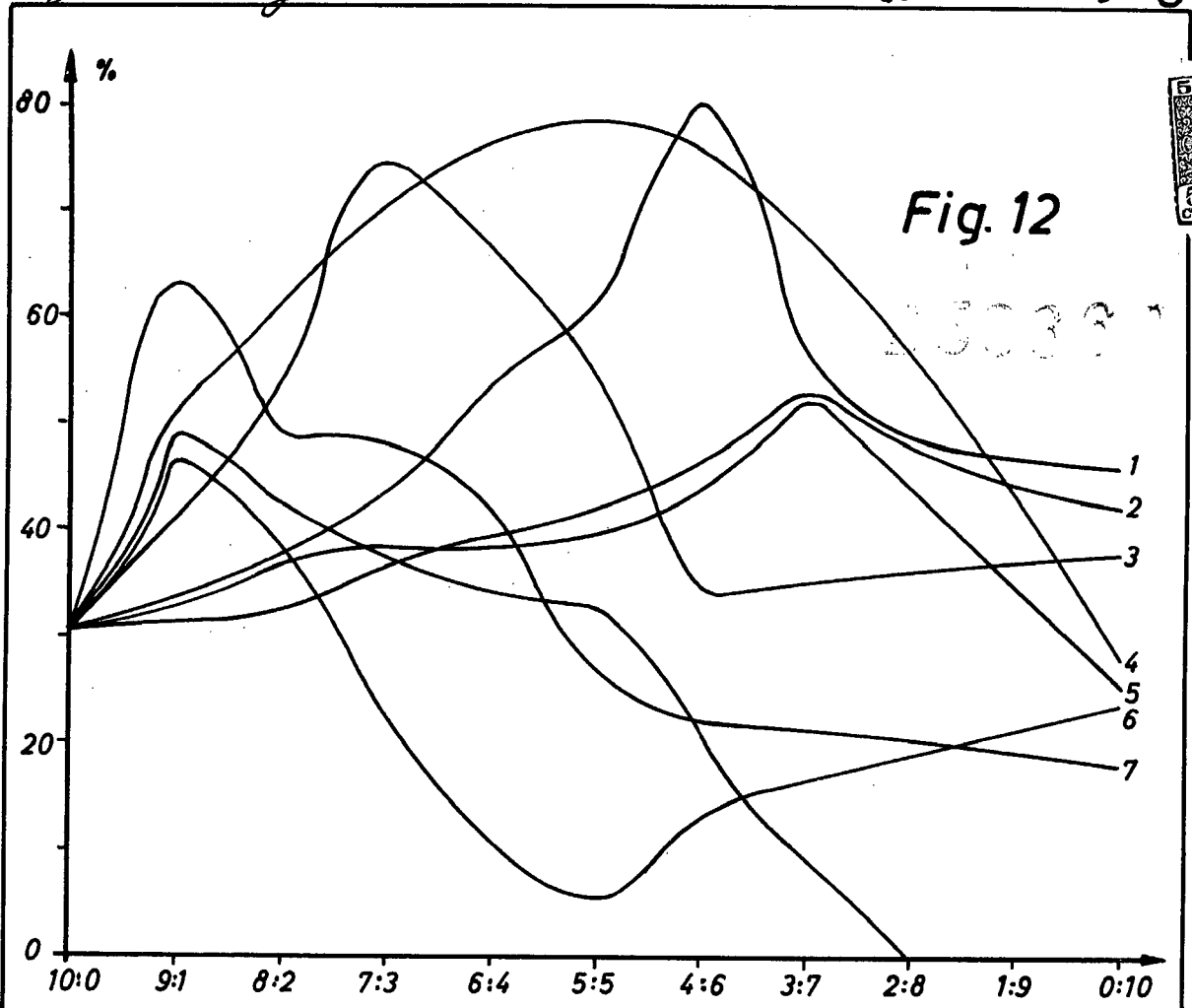
ban



25 369

Fig. 11

ESCALA VARIABLE
MADRID, 9-3-1960

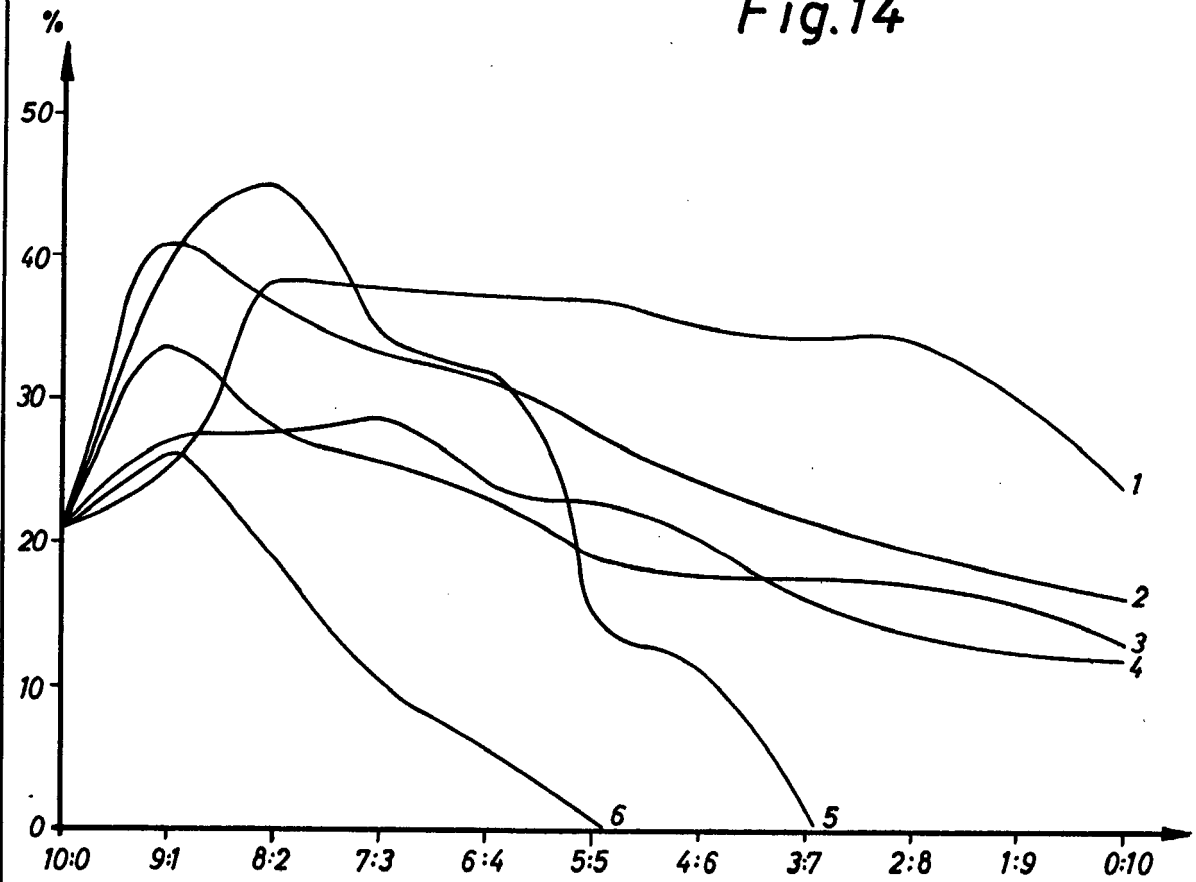


ESCALA VARIABLE
MADRID, 9-3-1960



256369

Fig.14



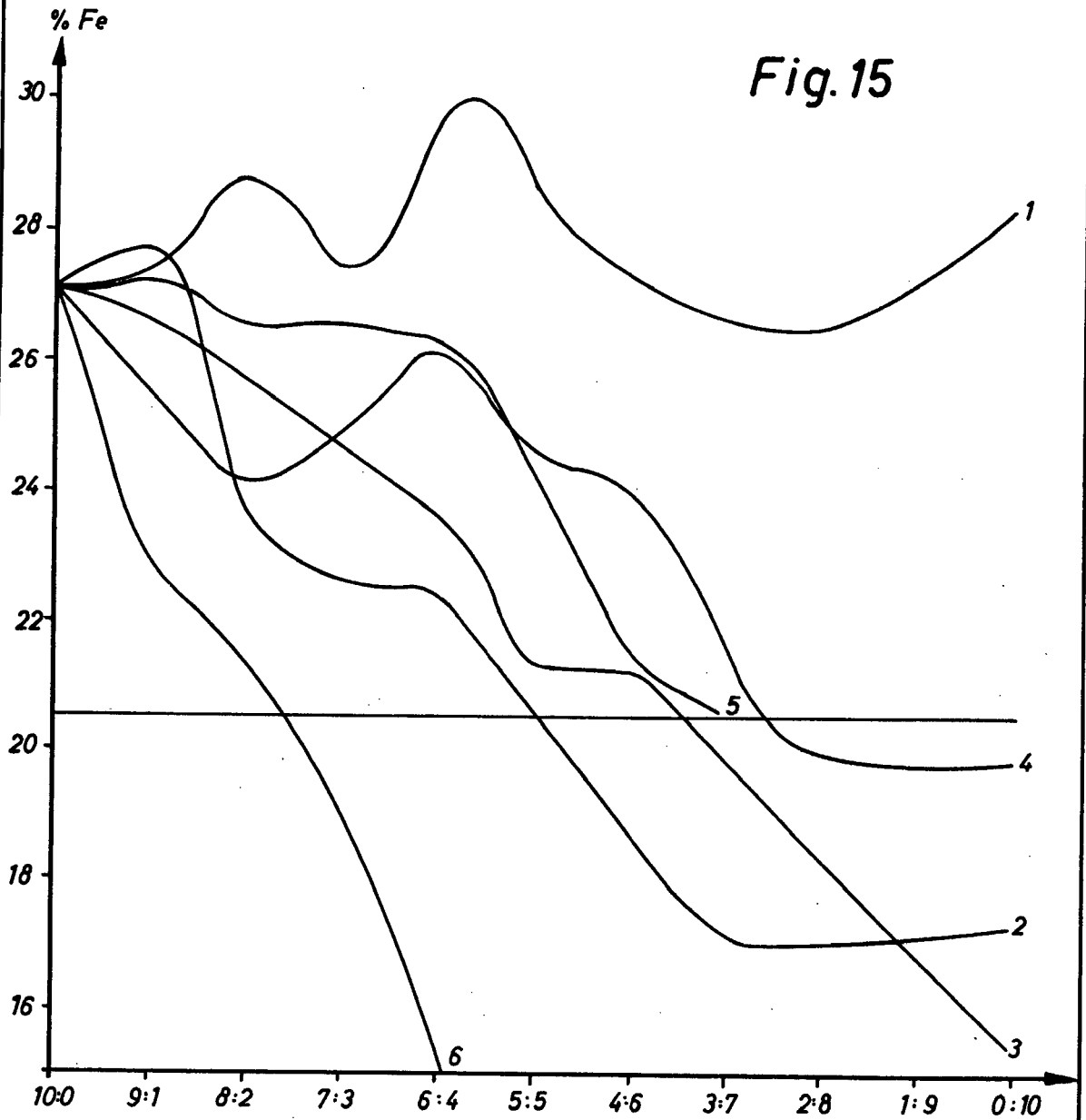
ESCALA VARIABLE
MADRID. 9.3.1960

baner



256369

Fig. 15



ESCALA VARIABLE
MADRID, 9-3-1960