

PATENTE DE INVENCION

=====

G 320.

421746

Inv. No. 022E

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento para la obtención de aleaciones de
aluminio - plomo.

=====

Solicitante:

GLYCO-METALL-WERKE DAELLEN & LOOS GmbH., entidad alemana,
residente en 62 WI-Schierstein, República Federal Alemana.

=====

La invención se refiere a un procedimiento para
la obtención de aleaciones de aluminio-plomo con proporci-
ones de aproximadamente 3 a 26 partes en peso de plomo, espe-
cialmente para su empleo como material de cojinete.

5. En la práctica se han acreditado los materiales de



- cojinetes a base de aluminio con elevadas proporciones de estaño. Análogo a la dirección del desarrollo para otras aleaciones de cojinetes de sustituir el estaño en lo posible por el plomo, de precio más favorable, también se han intentado emplear aleaciones de aluminio-plomo con proporciones de aproximadamente un 3 a 26 % en peso de plomo como material de cojinete. (Publicación alemana DOS 1.913.168).
5. Tales materiales de cojinete, sin embargo, no representan aleaciones verdaderas. Más bién está el plomo dispuesto en forma de precipitaciones en la matriz de aluminio. Si se pudiese lograr una disposición lo más fina posible, repartida en forma igualada, de las precipitaciones de plomo en la matriz de aluminio sería de esperar que tales materiales tendrían excelentes propiedades de fricción. Además, tales materiales serían, debido a su precio considerablemente más reducido, mucho más económicos que las aleaciones de aluminio-estaño empleadas hasta ahora para esta finalidad. Sin embargo no se conocía hasta ahora ningún procedimiento adecuado para obtener en escala industrial aleaciones de aluminio-plomo que verdaderamente se pudieran utilizar como material de cojinetes.
- 10.
- 15.
20. Ya ha sido propuesto para ello el fundir el aluminio y el plomo independientemente entre sí y reunir estas dos fusiones en caída libre sobre una superficie enfriada (Publicación alemana DOS 1.533.354). De esta forma, sin embargo solamente se puede lograr, tal y como ha demostrado la práctica, una distribución relativamente basta del plomo en la matriz de aluminio. Debido al conocido hueco de mezcla en estado líquido entre el aluminio y el plomo, las fusiones separadas y unidas según este procedimiento conocido se habían de calentar muy por encima de su punto de fusión para que al ser juntadas se mezclasen. Esto, sin embargo, aumenta las dificultades técnicas, especialmente con respecto a la alta afinidad del aluminio, que se presenta en gran escala a temperaturas superiores al punto de fusión, con relación a los más distin-
- 25.
- 30.



tos otros elementos, especialmente al oxígeno. Por esta razón hasta ahora no fué posible realizar este procedimiento en la práctica en escala industrial. También se conoce un procedimiento según el cual una fusión de aluminio-plomo se mezcla primero intensamente y después se enfría en forma controlada y durante el enfriamiento, especialmente al pasar el hueco de mezcla, se somete a una solicitudes de fuerza, por ejemplo, a los efectos de la fuerza de gravedad o centrifuga (Patente US 3 410 331). Este modo de trabajo es extraordinariamente difícil y, ante todo, no conduce a una distribución igualada sino a una separación de la fusión que, por los efectos de fuerzas exteriores durante el enfriamiento controlado, solamente se puede regular pero no evitar.

Para la obtención de aleaciones de aluminio-plomo ya se ha propuesto también pulverizar las fusiones de aluminio y de plomo por separado en una atmósfera de nitrógeno sobre una chapa de acero (Patente francesa 2 095 384). El pulverizado se efectúa por toberización con nitrógeno. Las fusiones se pulverizan en la corriente de gas a gotitas finísimas y se enfrían tan rápidamente que al chocar contra la chapa de acero están casi totalmente solidificadas. No resulta por lo tanto, ningún enlace suficiente con la base y se obtiene una estructura porosa. Con este procedimiento no se puede centrifugar gotitas de la finura necesaria (diámetro en magnitudes de μ). Estas ya están, antes de chocar, total o casi totalmente solidificadas. Por esta razón no se puede realizar de esta manera una incorporación de las partículas de plomo finas de μ en una matriz de aluminio. Además se precisa de una atmósfera de gas protectora altamente pura y de un gas protector altamente puro como agente de propulsión. Esto supera sin embargo las ventajas económicas del plomo en comparación con el cinc.

Por el contrario, la presente invención tiene por cometido crear un procedimiento para la obtención de aleaciones de aluminio-plomo con proporciones de aproximadamente 3 a 26 partes en peso de



plomo, especialmente para su empleo para material de cojinetes, que se puede realizar sin más también en escala industrial y que conduce a una fina e igualada distribución de las precipitaciones de plomo en la matriz de aluminio. Aquí se ha de mantener la ventaja económica dada por el plomo, en comparación con el estaño. Este cometido se soluciona, según la presente invención, debido a que la fusión de los compuestos de la aleación se calientan a una temperatura superior al hueco de mezcla y, en forma en sí conocida, mediante succión y centrifugado rotativo se reparte en pequeñas gotitas de fusión que se hacen solidificar muy rápidamente en forma de granulado. La invención parte del conocimiento de que para la obtención de una aleación de aluminio-plomo a partir de la fusión de los componentes de aleación, asegurando una distribución fina e igualada del plomo precipitado en la matriz de aluminio, no es suficiente excluir la separación de la fusión por gravedad. Todos los ensayos y proposiciones hasta ahora conocidos para la obtención de aleación de aluminio-plomo mediante enfriamiento de una fusión de aleación han fallado por haberse tenido en consideración solo una disminución de la separación de fusión por gravedad. Dentro del margen de la invención se ha reconocido que con la velocidad de difusión muy alta de aluminio y plomo fundido dentro del hueco de mezcla se presenta una coagulación muy rápida del plomo fundido en el aluminio fundido en forma de una maduración según Ostwald, que no se puede influenciar por efectos mecánicos o bien efectos de fuerza. Solo mediante la solidificación muy rápida, a efectuar según la presente invención, es posible congelar la fusión tan rápidamente de manera que la separación de la fusión y coagulación no hayan podido conducir al desarrollo de partículas de plomo bastas. En el procedimiento de la invención se emplea un modo de trabajo, en sí conocido, para la obtención de otras aleaciones de aluminio, para la distribución de la fusión en pequeñas gotas de fusión y para la solidificación muy rápida de es-



- tas gotitas de fusión en forma de granulado (véase publicación alemana DAS 1 285 098, DOS 1 923 658). Al emplear este modo de trabajo conocido para la obtención de aleaciones de aluminio-plomo se presentan, en comparación con las formas de aplicación hasta ahora conocidas la
5. dificultad adicional considerable de que la fusión común de los componentes de la aleación se ha de calentar a una temperatura superior a la del hueco de mezcla. Sorprendentemente se ha descubierto, sin embargo, que a pesar de estas temperaturas muy altas a ajustar en la fusión no se presentan ninguna oxidación digna de mención en las partículas
10. de granulado producidas y que tampoco al centrifugar las gotitas de fusión a temperatura tan altamente elevada en aire atmosférico normal, conteniendo vapor de agua, se presenta una fragilización por el hidrógeno, si ésta se podía evitar en la superficie de la fusión. En forma totalmente sorprendente se ha podido apreciar, además, que tampoco en
15. las gotitas de fusión, aunque estas tuviesen un diámetro muy superior a 1 mm, se apreciaba separación de la fusión del plomo en el granulado solidificado.

Además, el procedimiento descrito permite un trabajo continuado. El granulado que se obtiene en forma continua se puede seguir elaborando a chapas o a semiacabados realizados por extrusión.

20.

En una forma de ejecución de la invención se han de solidificar las gotitas de fusión muy rápidamente en vuelo libre a un granulado de forma redonda-alargada. El granulado alargado-redondo producido de esta manera al aire, tienen una superficie de brillo metálico y se puede laminar directamente en forma excelente a chapas o compactar a

25. tochos de extrusión y a continuación extrusionar. Debido a la proporción relativamente pequeña de las superficies de las partículas con respecto al volumen de las partículas y la piel de óxido sorprendentemente reducida, la proporción de Al_2O_3 no molesta.

30. Si se intentara formar por toberación gotitas de fusión consi-



derablemente menores, entonces esto conduciría, en parte debido a la proporción considerablemente mayor entre la superficie de las partículas y el volumen de las partículas, a una proporción de Al_2O_3 considerablemente mayor y más molesta.

5. En una segunda forma de ejecución de la invención, las gotitas de fusión se hacen rebotar sobre superficies enfriadas en las cuales se estiran partículas de granulado delgadas en forma de copos que solidifican muy rápidamente. Las laminitas de solidificación muy rápida, obtenidas de esta manera, presentan unas precipitaciones de plomo extremadamente finas y al mismo tiempo repartidas en la matriz de aluminio. La calidad de la superficie es excelente, también al trabajar al aire húmedo. El granulado en forma de copos se puede laminar a chapa sin dificultad alguna o bien compactar o extruir.

10. Después de laminar o extruir se puede, en cualquiera de las dos formas de ejecución, realizar a continuación un tratamiento térmico para lograr una compactación deseada de las precipitaciones de plomo extremadamente finas con objeto de ajustar las propiedades de fusión óptimas para el material de cojinete. Dentro del margen de la invención es de especial ventaja si la fusión altamente calentada, para evitar pérdidas de plomo por evaporación y para evitar la fragilización por el hidrógeno, se recubre de una sal protectora. Esto se puede realizar, sin más, dentro del margen de la presente invención, ya que el elevador por succión, ya propuesto para la realización del modo de trabajo en sí conocido (véase DAS 1 285 098 o bien DOS 1 923 658 y 15. DOS 2 049 458), puede llevar un tubo de aspiración suficientemente largo que atraviesa la capa de sal protectora sobrenadante y extrae la fusión de zonas más bajas.

20. Mediante la invención se logra una distribución muy igualada de las precipitaciones de plomo extremadamente finas en la matriz de aluminio, ya que para ello está garantizada la velocidad de enfria- 25. 30.



- miento necesariamente alta de la fusión de aluminio-plomo altamente calentada. Mientras en los procedimientos conocidos, especialmente también según el procedimiento de colada-laminación (DOS l 533 254 y l 913 168), se pueden realizar en todos los casos velocidades de enfriamiento de la magnitud 10^3 °C/seg. y al toberizar la fusión se pueden lograr unos 10^5 °C/seg. se aprovechan en el procedimiento de la presente invención velocidades de enfriamiento de la magnitud 10^6 °C/seg.
5. En el dibujo muestran, para explicar la invención:
- La figura 1 un diagrama de temperatura-mezcla para aluminio y plomo.
10. La figura 2 una representación esquemática de una forma de realización del procedimiento según la invención.
- La figura 3 una representación esquemática de una segunda forma de ejecución del procedimiento según la invención, en vista lateral, y
15. La figura 4 una representación esquemática de la forma de ejecución del procedimiento, según la figura 3, visto en planta.
- Como muestra la figura 1, el aluminio se encuentra en estado sólido hasta la temperatura del eutéctico del aluminio, esto es hasta $658,5$ °C. Por encima de $658,5$ °C y 1,5 % en peso de contenido en plomo se encuentran el aluminio y el plomo en dos fases líquidas separadas, hasta la curva de desmezclado mostrada en la figura 1 (interrumpida en el borde superior del diagrama). En la figura 1 se ha representado la curva de desmezclado de aluminio por encima de los 1.000 °C y del plomo por encima de los 1.100 °C en trazos interrumpidos, ya que en estas zonas no se pudieron determinar científicamente aún con la exactitud necesaria. Por encima de la curva de desmezclado la aleación es miscible, y representa por lo tanto, una verdadera mezcla de átomos de aluminio y de plomo.
20. Mediante la invención se ha de congelar ampliamente el estado
25. de la fusión de aleación por encima de la curva de dos mezclados de la
- 30.



figura 1. Contra más ancho sea aquí el intervalo de temperatura a pasar, en el cual el aluminio y el plomo se encuentran en fases líquidas independientes, y contra más lentamente sea pasado este intervalo de temperaturas, mayores, es decir, más bastas serán las partículas del plomo precipitados ocluidos debido a los procesos de difusión en la matriz del aluminio.

5.

Como muestra además el diagrama de la figura 1, se aumenta la temperatura en la cual el aluminio y el plomo resultan miscibles en el ramal del aluminio de la curva de desmezclado muy ampliamente según aumenta el contenido de plomo. Esto significa que también el intervalo de temperatura a pasar al congelar el estado de mezcla se vuelve considerablemente mayor según aumenta el contenido de plomo. Asimismo aumenta, según aumenta la temperatura, la afinidad del aluminio hacia otros elementos, especialmente oxígeno, hidrógeno y similares.

10.

15.

La figura 2 muestra un esquema para una posibilidad de realización de la invención. En una fusión de aluminio-plomo, que se encuentra en estado verdadero de aleación o bien de mezcla, se ha sumergido desde arriba un elevador centrifugo 2, que, por un motor 3, es puesto en rápido movimiento de giro. La fusión 1 está, como se ha representado, cubierta de una capa protectora de sales fundidas. El elevador por succión 2 pasa con su vástago análogo a través de esta capa protectora 4 hacia la fusión 1 y centrifuga en su parte superior la fusión aspirada en forma de gotitas de fusión 5 todo alrededor, simétricamente a su eje de giro vertical, algo inclinado hacia arriba, radialmente hacia afuera, tal y como están señalado por las vías representadas en la figura 2. Durante su vuelo libre se enfrían las gotitas de fusión 5 muy rápidamente y esto con una velocidad media de hasta 10^5 °C/seg. Las gotitas de fusión 5, solidifican así a partículas de granulado alargadas-redondas que, como se han representado, son reco-

20.

25.

30.



gidas en canalones 6 y evacuadas para su ulterior elaboración.

5. En el ejemplo de las figuras 3 y 4 se parte de una construcción básica del dispositivo igual, pero con la diferencia de que en lugar de los canalones de recogida y transporte 6, previstos en la figura 1, se proveen superficies de enfriamiento 7 dispuestas alrededor. Las gotitas de fusión 5 chocan oblicuamente, con relación a la dirección de vuelo, sobre estas superficies de enfriamiento 7 y son de esta manera enfriadas muy rápidamente formándose en forma de hojitas o de copos a lo largo de la superficie de enfriamiento y dando así un granulado en forma de copos 8 que, a su vez, se recoge y es transportado para su ulterior elaboración. La velocidad de enfriamiento que se logra de esta manera es aún mayor que en el caso de la figura 1, por ejemplo, hasta 10^7 °C/seg. Como muestra la figura 4 por la representación a trazos continuos y a trazos interrumpidos, es posible ajustar las superficies del enfriamiento 7 en su posición angular con respecto a los radios que parten del elevador por succión² al valor más favorable para cada caso de aplicación. Estos valores más favorables se pueden determinar empíricamente mediante ensayos.

10. 15. 20. Todas las características mencionadas en la descripción, en las reivindicaciones y en el dibujo son de importancia esencial para la invención, bien por sí solas o en cualquier combinación imaginable.

N O T A
=====

25. 30. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente, presentada en Alemania, con fecha 23 de Diciembre de 1972, bajo el número P 22 63 268.4, accogiéndose por lo tanto a los benefi-



cios que conceden los Convenios Internacional en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE ALEACIONES DE ALUMINIO-PLOMO; caracterizándose por lo siguiente:

5.

1º.- Procedimiento para la obtención de aleaciones de aluminio-plomo con proporciones de aproximadamente 3 a 26 partes en peso de plomo, especialmente para su empleo como material de cojinetes, caracterizado porque la fusión de los componentes de la aleación se calienta a una temperatura superior al hueco de mezcla y mediante succión y centrifugado rotativo se reparte en pequeñas gotitas de fusión que se hacen solidificar muy rápidamente en forma de granulado.

10.

2º.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las gotitas de fusión se hacen solidificar muy rápidamente en vuelo libre a un granulado de forma redonda-alargada.

15.

3º.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las gotitas de fusión se hacen rebotar sobre superficies enfriadas en las cuales se estiran a partículas de granulado delgadas en forma de copos que solidifican muy rápidamente.

20.

4º.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las gotitas de fusión se centrifugan lateralmente en forma simétrica de rotación alrededor de un eje vertical.

25.

5º.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el granulado se lamina directamente a chapas o se compacta y prensa por extrusión a semi-acabados.

30.

me

7º.- Procedimiento para la obtención de aleaciones de aluminio-



plomo, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

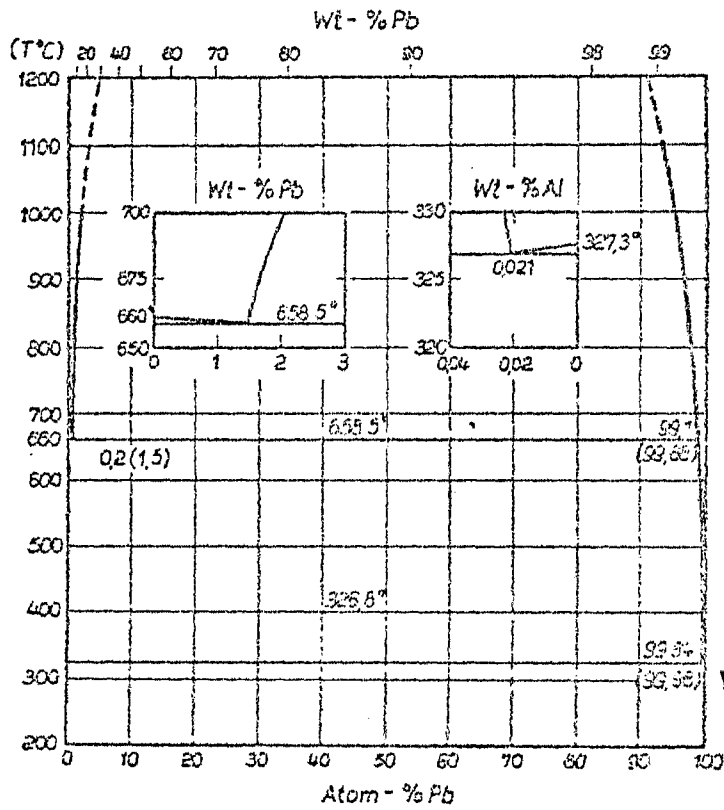
Esta Memoria consta de 11 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 ABR. 1974

GLYCO-METALL-WERKE DAELLEN & LOOS GmbH.

L. GARCÍA FERNÁNDEZ Y CAÑA
p. p. Firmado: L. García Fernández

CFE



ESCALA VARIABLE

Fig. 1

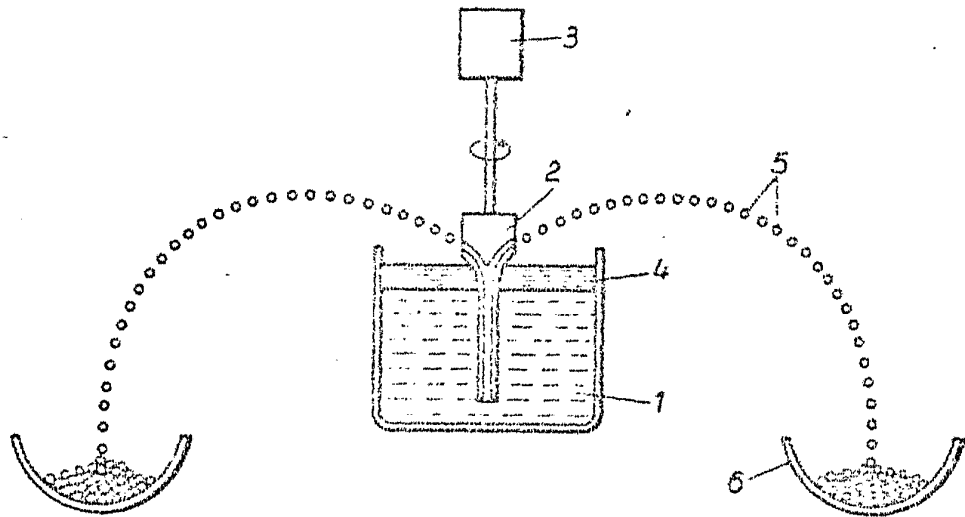


Fig. 2

22 ABR. 1974
 Madrid
 L. GOMEZ LINDA Y NERET
 p. Firmador: L. Guota Fernández



1974

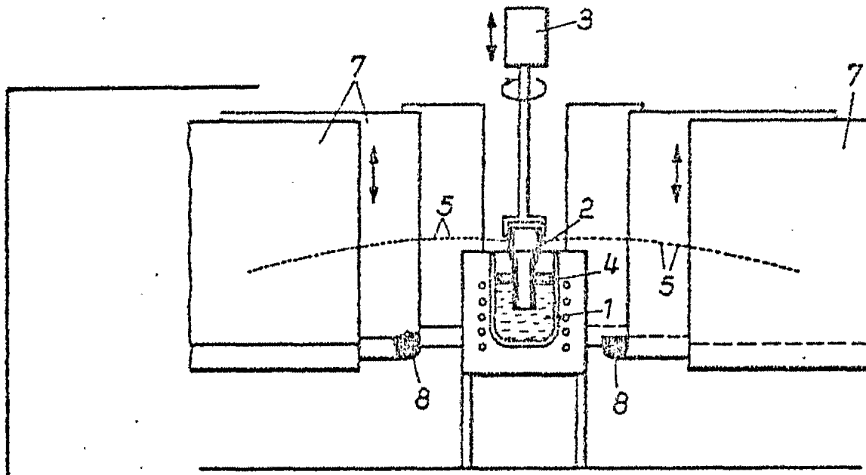
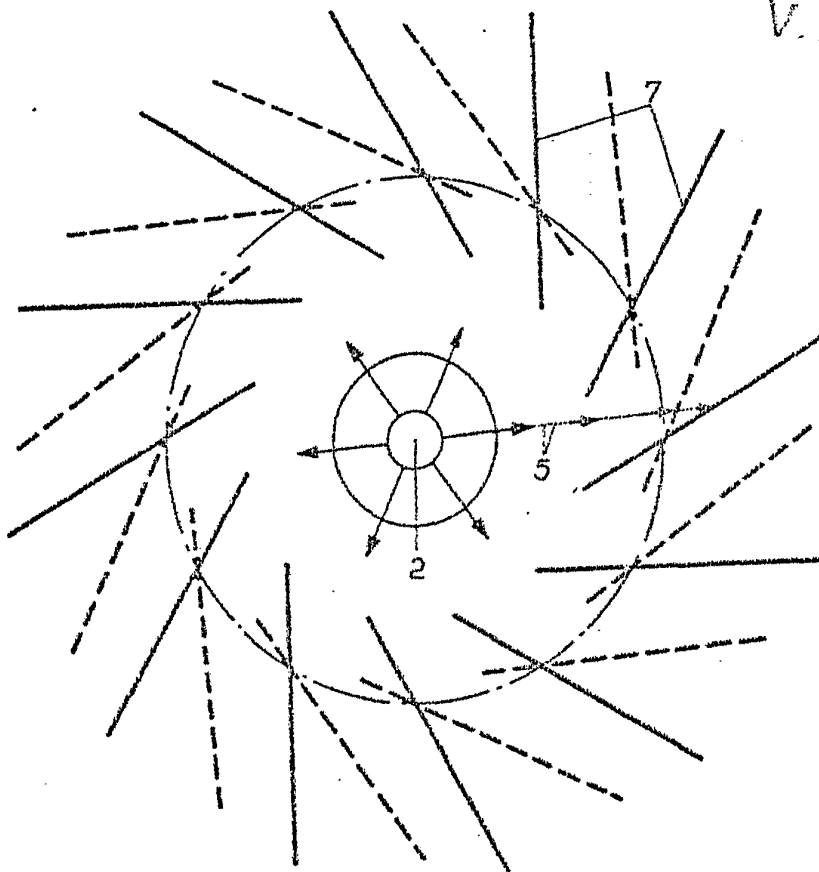


Fig. 3

Fig. 4



ESCALA
VARIABLE

Madrid 22 ABR. 1974

L. GONZALEZ Y CIA S.A.

por Firmado: L. Gota Foróndez