

CONCEDIDA

10 MAYO 1976

4-2895

Int. C. 605B

MEMORIA DESCRIPTIVA

de una Patente de Invención a nombre de:
GEC-ELLIOTT MECHANICAL HANDLING LIMITED,
de nacionalidad inglesa, domiciliada en
Beanacre Road, Melksham, Wiltshire, In-
glaterra; por : "CONTROLADOR DE ENERGIA
CINETICA".

Este invento se refiere a un controlador de energía
cinética para el tratamiento de un medio en un recipiente, y
tiene una importante aplicación en el tratamiento de la carga
fundida en un procedimiento de producción de acero que implica
la inyección de oxígeno.

En una amplia variedad de procedimientos industriales
en los que un medio es sometido a tratamiento en un recipiente,
y que van, por ejemplo, desde la producción de acero a la produc-
ción de cerveza y de vino, el control del procedimiento, para
llevarlo a un fin satisfactorio, depende de los cambios físicos
y/o químicos que tienen lugar en el medio con el transcurso del
tiempo. Una desventaja de muchos de dichos procedimientos con-

siste en que el ambiente circundante, tal como la elevada temperatura en la producción de acero, o la necesidad de evitar la contaminación del medio, por ejemplo en la producción de cerveza o de vino, hacen difícil averiguar los cambios físicos y/o químicos que están teniendo lugar en el medio, y por lo tanto el control del procedimiento y en particular la elección del tiempo óptimo para su terminación, presentan considerables dificultades.

Un objeto de este invento es proporcionar un aparato que mitigue la dificultad antes mencionada.

De acuerdo con un aspecto del presente invento, un aparato para controlar el tratamiento de un medio en un recipiente comprende medios para vigilar y controlar el peso del contenido del recipiente y producir una señal eléctrica indicativa de las variaciones aparentes en el peso del contenido del recipiente, medios para extraer de la señal eléctrica la porción de la señal producida por agitación del medio en el recipiente, medios para registrar dicha porción de la señal, y medios calibradores que correlacionan las características del medio, el tiempo, y el grado de agitación en el medio, con lo cual se puede controlar el progreso del tratamiento.

De acuerdo con el invento el progreso del tratamiento del medio se establece por comparación del registro con una relación previamente establecida que correlaciona características del medio, el tiempo y el grado de agitación en el medio.

La porción de la señal producida por agitación del medio en el recipiente puede ser una banda de frecuencia dentro del margen de 0,05 Hz a 5,0 Hz. Cuando el medio cuyo tratamiento

ha de ser controlado es la carga fundida en un procedimiento de producción de acero que implica la inyección de oxígeno, una porción preferida de la señal producida por la agitación de la carga fundida puede ser una banda de frecuencia dentro del margen de 0,1 Hz a 1,0 Hz.

Preferiblemente, el peso del contenido del recipiente es vigilado y controlado por una pluralidad de transductores medidores de fuerza que pueden estar incorporados en pedestales que soportan el recipiente.

Cada transductor medidor de fuerza puede comprender un tocho de acero con el que está unido un medidor de deformación de lámina sensible a carga de tracción o de compresión, y los medidores de deformación de lámina pueden estar conectados en un circuito de puente eléctrico dispuesto para producir la señal eléctrica indicativa de las variaciones aparentes en el peso del contenido del recipiente.

El invento será descrito ahora, a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos anejos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un horno de acerería que lleva a realización el invento;

La figura 2 es un registro de cambio de peso típico hecho durante un proceso de afino de producción de acero al oxígeno llevado a cabo en el horno mostrado en la figura 1;

La figura 3 es un nivel típico de registro de agitación correspondiente al registro de cambio de peso mostrado en la figura 2; y

La figura 4 es una vista en alzado lateral de un transductor medidor de fuerza mostrado en la figura 1.

Refiriéndose a los dibujos, el horno comprende un recipiente refractario 1 que tiene una abertura 2 en la parte superior, a través de la cual se puede introducir chatarra de hierro o chatarra de acero, y a través de la cual se puede añadir a la chatarra metálica metal fundido procedente del alto horno. El recipiente 1 está provisto con dos muñones de apoyo 3, cada uno de los cuales está soportado en un apoyo de muñón 4 para permitir que el recipiente 1 sea volcado con el fin de descargar el metal fundido. Cada apoyo de muñón 4 está soportado sobre un pedestal 5 que incorpora transductores medidores de fuerza 6 dispuestos para vigilar y controlar el peso del recipiente 1. Tal como se muestra en la figura 4, cada transductor medidor de fuerza 6 comprende un tocho de acero 16 al que están unidos íntimamente una pluralidad de medidores de deformación de lámina 26 sensibles a la carga de tracción o de compresión inducida por el peso del recipiente 1. Una lanza 7, que se extiende a través del orificio 2 en la parte superior del recipiente, está dispuesta para inyectar oxígeno dentro de la carga fundida.

Los medidores de deformación 26 de los transductores 6 están conectados entre sí para formar un puente de Wheatstone al que se aplica un voltaje de excitación por dos amplificadores 8 y 9. Cuando se aplica una carga a los transductores 6, una señal de salida del orden de los milivoltios directamente proporcional a la carga aplicada, es producida por el puente de Wheatstone y es hecha pasar a los amplificadores 8 y 9. Señales de salida producidas por los amplificadores 8 y 9 son sumadas en un amplificador sumador 10, cuya salida es aplicada a una unidad de autotarado o de puesta a cero automática 11 que tiene

una señal de salida de corriente continua de 0 a 5 voltios, que representa un peso de 0 a 200 toneladas. La salida de la unidad de autotarado 11 es hecha pasar a un amplificador de escala diferencial 12 que tiene una salida de corriente continua de 0 a ± 5 voltios, que representa un peso de 0 a ± 30 toneladas. La señal de salida de corriente continua procedente del amplificador de escala 12, que es indicativa de las variaciones aparentes de peso del contenido del recipiente 1, es aplicada a un registrador de peso 13 que produce un cambio del trazo de peso 14 según se muestra en la figura 2.

La señal de salida de corriente continua procedente del amplificador de escala 12 es aplicada también a un controlador de agitación 15 que es responsable de la porción de la señal de salida de corriente continua producida por la agitación del contenido del recipiente 1 y que para acero fundido y escoria en el recipiente 1 se ha encontrado que es una banda de frecuencia dentro del margen de 0,05 a 5,0 Hz. La señal de salida procedente del controlador de agitación 15 es hecha pasar a un registrador de agitación 17 que produce un trazo 18 tal como se muestra en la figura 3, que es indicativo de la agitación del contenido fundido del recipiente 1.

Para llevar a cabo el procedimiento de producción de acero, la salida del amplificador de escala 12 es ajustada de manera que lee el valor cero tal como se indica en el punto 19 sobre el trazo 14, y entonces se inyecta oxígeno dentro de la carga fundida por medio de la lanza 7. Se introducen entonces fundentes dentro del recipiente 1, haciendo que el peso registrado aumente hacia un valor indicado por el punto 22. La inyección

del oxígeno hace que se elimine carbono de la carga fundida y que abandone el recipiente 1 en forma de monóxido de carbono o de dióxido de carbono, lo cual tiende a reducir el peso registrado, mientras que se eliminan silicio y luego manganeso y fósforo desde la carga fundida y éstos aparecen en la escoria, principalmente en forma de óxidos, que tienden a aumentar el peso registrado. Durante este tiempo puede haber períodos en que el peso registrado del contenido del horno tiende a permanecer sustancialmente constante según se indica por la porción del trazo 14 entre los puntos 20 y 21. Subsiguientemente, una pequeña cantidad de carbono es oxidada, y óxidos de hierro se acumulan en la escoria, de manera que el peso registrado comienza a aumentar de nuevo hacia un valor indicado por el punto 22 del trazo 14. Finalmente, hay una descarburación secundaria de la carga fundida que hace descender el nivel de carbono hasta el nivel final y reduce progresivamente el peso registrado según se indica por la porción del trazo 14 entre los puntos 22 y 23.

Durante este período de descarburación secundaria, el cambio del trazo de peso 14 tiende a fluctuar rápidamente según se indica por las crestas 24 y por los valles 25, y se ha encontrado que estas fluctuaciones son indicativas del nivel de agitación del contenido de líquido en el recipiente 1, y son indicativas también de los cambios físicos y/o químicos que están teniendo lugar en este momento. Por lo tanto, extrayendo la porción de la señal de salida del amplificador de escala 12 que produce la fluctuación, y aplicándola al registrador 17, se obtiene un trazo 18 según se muestra en la figura 3 que es

representativo de la agitación en el contenido de líquido del recipiente 1. Para las fluctuaciones mostradas en el trazo 14 se encontró que la porción de la señal de salida del amplificador de escala 12 que era indicativa del nivel de agitación
5 era una banda de frecuencia dentro del margen de 0,1 Hz a 1,0 Hz.

El trazo 18 producido por el registrador 17 es utilizado de la siguiente manera para controlar la actividad del metal fundido en el recipiente 1. Cuando se inyecta por primera vez oxígeno en la carga fundida, la punta de la lanza 7 es colocada a alrededor de 2500 mm por encima de la superficie de la
10 carga fundida. Típicamente, con una carga fundida de 150 toneladas, se inyecta oxígeno en la carga fundida con un caudal sustancialmente constante de 280.000 litros por minuto. Después de un período de un minuto la punta de la lanza 7 es descendida
15 gradualmente hasta una altura de 1.875 mm por encima de la superficie de la carga fundida, y cuatro minutos más tarde la punta de la lanza 7 es llevada a una altura de 1.250 mm por encima de la superficie de la carga fundida. Finalmente, después de dos minutos adicionales, la punta de la lanza 7 es llevada a una
20 altura de 975 mm por encima de la superficie de la carga fundida y permanece a esta altura hasta el final del procedimiento de producción de acero. Si la punta de la lanza 7 es descendida demasiado pronto, la escoria se hace muy viscosa y si el descenso de la punta de la lanza es retardado demasiado tiempo la escoria se hace espumosa y puede rebosar sobre los lados del re-
25 cipiente 1.

El momento en el que la punta de la lanza deberá ser descendido hasta su posición final por encima de la superficie

de la carga fundida puede ser averiguado a partir de trazo 14 en la figura 2, que en este momento comienza a fluctuar según se indica en el punto 27. El momento en el que comienzan las fluctuaciones puede ser averiguado con mayor facilidad a partir del trazo 18, que tiene una pendiente ascendente sustancialmente lineal en este momento. Por lo tanto, preparando un cuadro de calibrado que, para el recipiente 1 con una carga fundida de 150 toneladas y un caudal constante de inyección de oxígeno según se describe arriba, consiste en una curva idealizada sustancialmente con la misma forma que el trazo 18, el punto 28 sobre el trazo 18 con el que deberá ser descendida la lanza 7 hasta su altura final puede ser averiguado con facilidad. En la práctica, la posición óptima para el punto 28 se ha encontrado que está en posición central a lo largo de la porción lineal de trazo 18.

Cuando la descarburación secundaria se aproxima al completamiento, las fluctuaciones del trazo 14 disminuyen de amplitud tal como puede verse de la porción del trazo cerca del punto 23, y es en este momento en que la inyección de oxígeno dentro de la carga fundida necesita ser terminada por elevación de la lanza 7. El momento óptimo para terminar el procedimiento puede ser averiguado con mayor facilidad a partir del trazo 18 que tiene una pendiente descendente sustancialmente lineal en este momento. En la práctica se ha encontrado que el momento óptimo para terminar la inyección de oxígeno corresponde a un punto 29 situado en posición central a lo largo de la porción lineal del trazo 18.

Aunque el caudal de inyección de oxígeno fué mantenido

sustancialmente constante en el procedimiento que arriba se ha descrito, se pueden preparar también cuadros de calibrado para cubrir variaciones previamente determinadas en el caudal de inyección de oxígeno durante el procedimiento, con tal que la variación previamente determinada de la inyección de oxígeno sea repetida fielmente cuando se esté controlando el procedimiento. No obstante, aunque el oxígeno fué inyectado por medio de una lanza 7 en el procedimiento que se ha descrito arriba, recipientes que emplean insuflación de oxígeno por la parte inferior, utilizando una válvula 31 en la parte inferior del recipiente 1, son apropiados también para llevar a cabo el procedimiento.

Se pretende que el método y el aparato del invento encuentren utilización en muchos otros procedimientos industriales, en los que el tratamiento de un medio en un recipiente produzca agitación del medio que está relacionada con los cambios físicos y/o químicos que tienen lugar en el medio. En particular, se piensa que el método y el aparato del invento encontrarán utilización en procedimientos de producción de cerveza y de vino en los que la adición de levadura a un medio líquido da como resultado una fermentación acompañada por agitación del líquido que puede ser vigilada, registrada y utilizada para controlar el progreso del procedimiento de una manera similar a la anteriormente descrita.

--- N O T A ---

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

1. Controlador de energía cinética, para el tratamiento de un

medio en un recipiente, caracterizado por medios para vigilar y controlar el peso del contenido del recipiente y producir una señal eléctrica indicativa de las variaciones aparentes de peso del contenido del recipiente, medios para extraer de la señal eléctrica la porción de la señal producida por agitación del medio en el recipiente, medios para registrar dicha porción de la señal, y medios de calibrado que correlacionan las características del medio, el tiempo y el grado de agitación en el medio, con lo cual se puede controlar el progreso del tratamiento.

10 2. Controlador de energía cinética, según la reivindicación 1, caracterizado porque el peso del contenido del recipiente es vigilado y controlado por una pluralidad de transductores medidores de fuerza.

15 3. Controlador de energía cinética, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los transductores medidores de fuerza son incorporados en pedestales que soportan el recipiente.

20 4. Controlador de energía cinética según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada transductor medidor de fuerza comprende un tocho de acero con el que está unido un medidor de deformación de láminas sensibles a carga de tracción o de compresión, y los medidores de deformación de láminas están conectados en un circuito de puente eléctrico dispuesto para producir una señal eléctrica indicativa de las variaciones
25 aparentes en el peso del contenido del recipiente.

5. Controlador de energía cinética, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por la existencia de medios para extraer de la señal eléctrica la porción de la señal producida por agitación del medio en el recipiente, que responde a una
5 banda de frecuencia dentro del margen de 0,05 Hz hasta 5,0 Hz.
6. Controlador de energía cinética, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios para extraer desde la señal eléctrica la porción de la señal producida por agitación del medio en el recipiente incluyen un controlador que responde a dicha porción de la señal.
10
7. Controlador de energía cinética, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el citado controlador responde a una banda de frecuencia dentro del margen de 0,1 Hz hasta 1,0 Hz.
8. Controlador de energía cinética, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios registradores están dispuestos para producir un trazo indicativo de dicha porción de la señal.
15
9. Controlador de energía cinética, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de calibrado comprenden una curva idealizada preparada a partir de datos obtenidos a partir de previos tratamientos del medio en el recipiente.
20
10. Controlador de energía cinética, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el medio puede ser una carga

fundida que está siendo tratada en un procedimiento de producción de acero que implica la inyección de oxígeno, y el recipiente es un recipiente refractario.

5 11. Controlador de energía cinética, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque, en el citado procedimiento de producción de acero, el oxígeno es inyectado por medio de una lanza dispuesta por encima de la carga fundida.

10 12. Controlador de energía cinética, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el oxígeno puede ser inyectado a través de medios de válvula en la parte inferior del recipiente.

15 13. Controlador de energía cinética, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se prevén medios para que el oxígeno sea inyectado con un caudal sustancialmente constante, o en su caso con un caudal que varíe de una manera previamente determinada.

14. CONTROLADOR DE ENERGIA CINETICA.

20 Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 31 DIC. 1974

J. J. J.

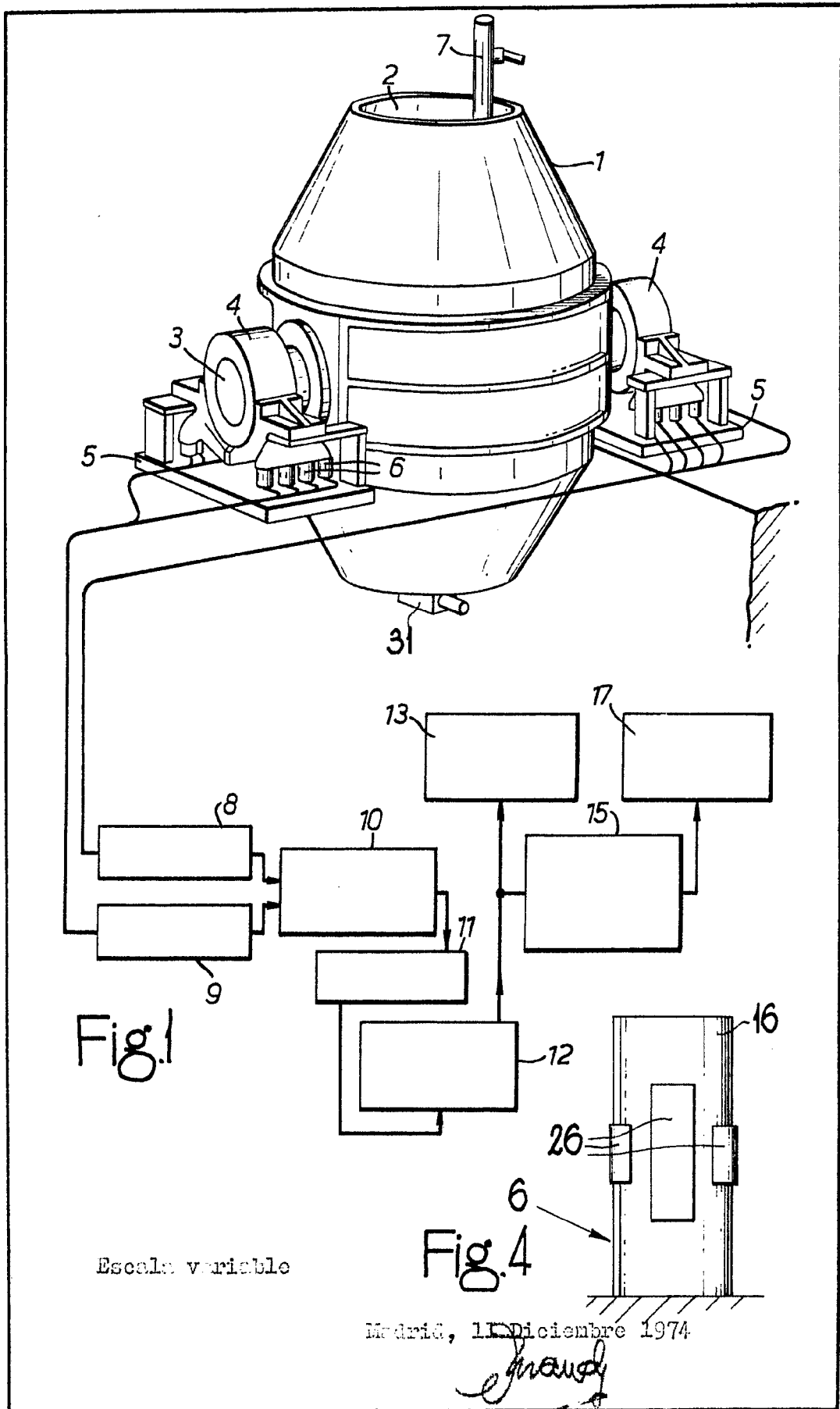


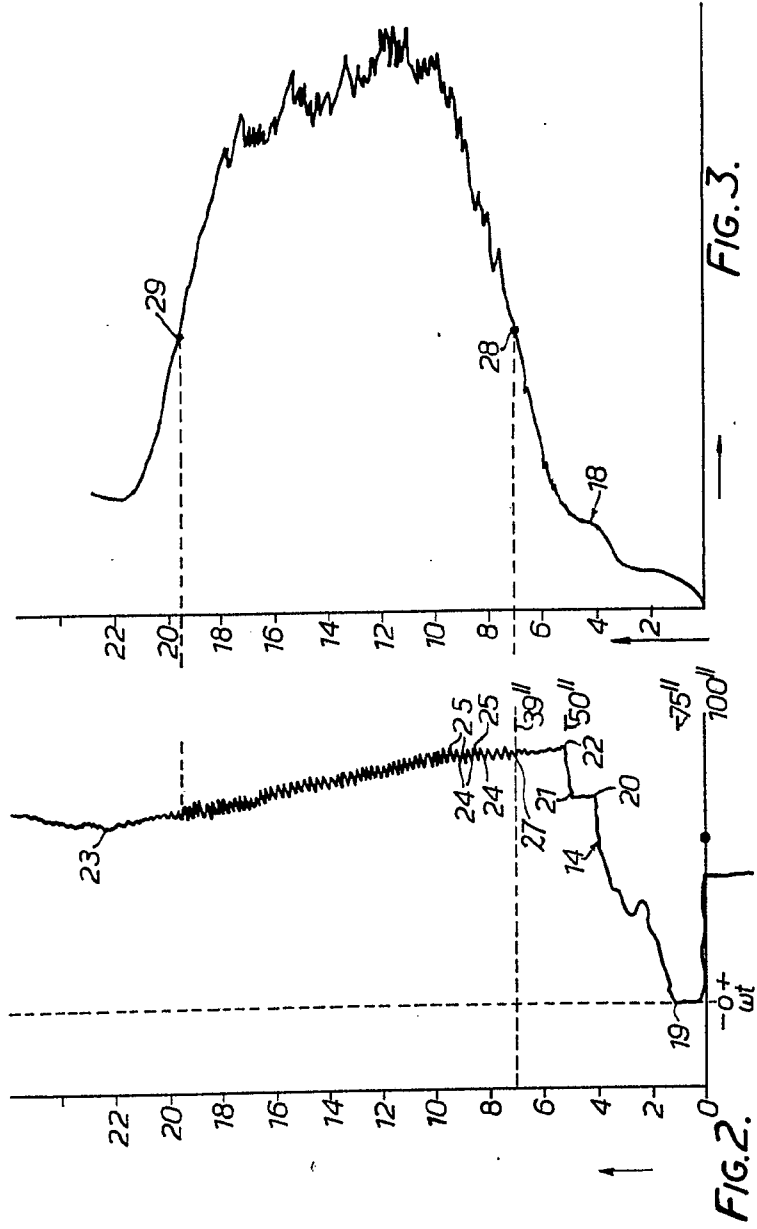
Fig.1

Escala variable

Fig.4

Madrid, 11 Diciembre 1974

J. Gaudy



Doc. 17 1974

Madrid, 11 Diciembre 1974

Juan

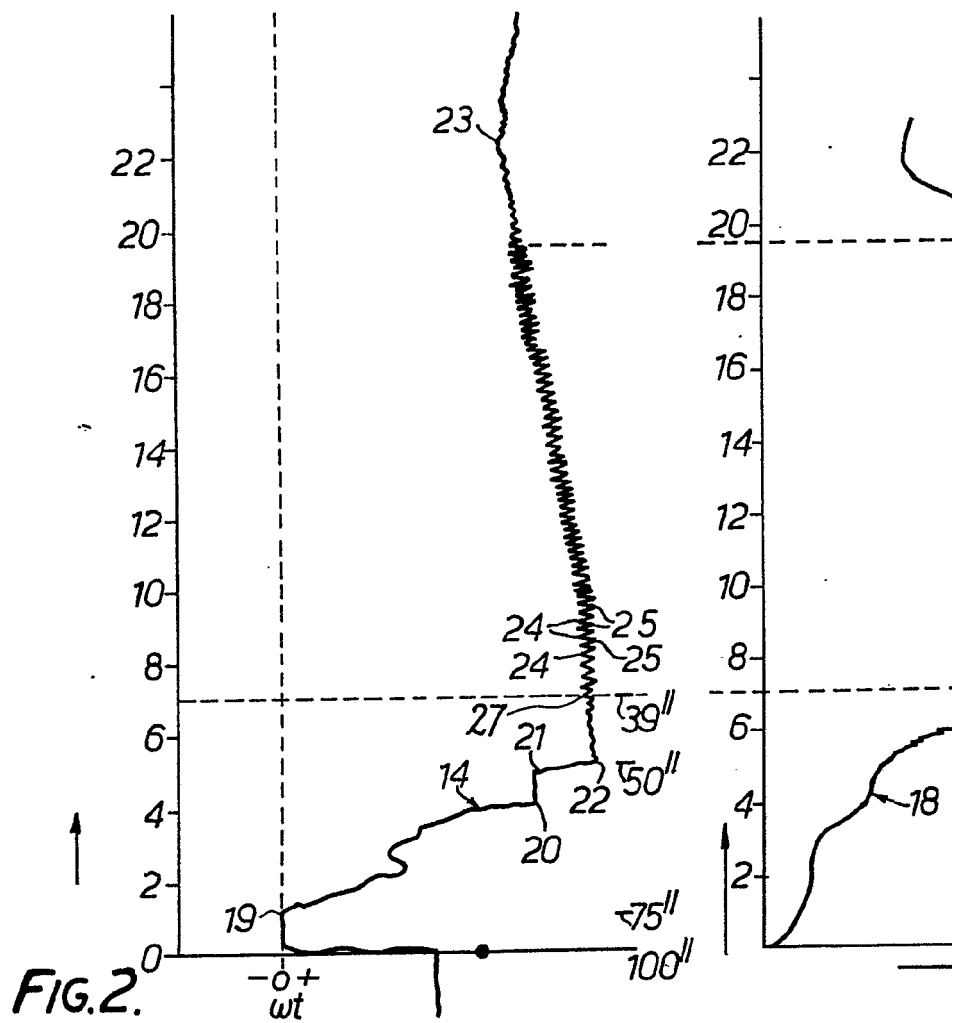
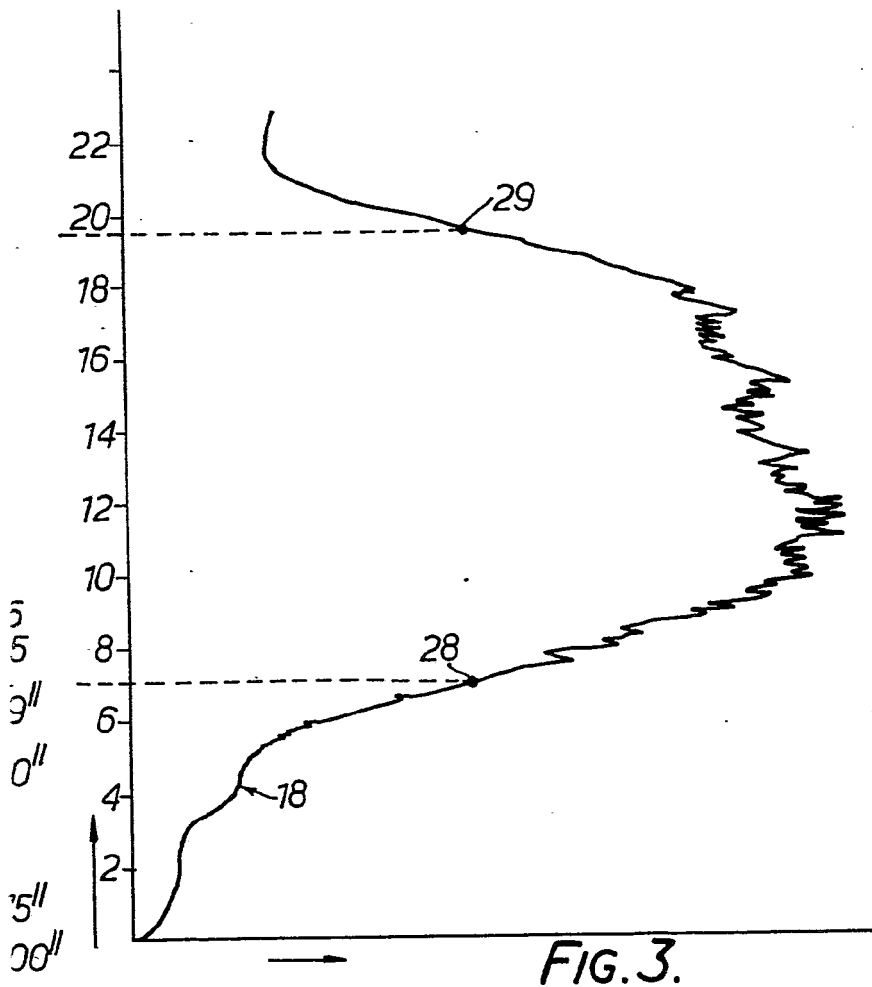


FIG. 2.
Escala variable



Madrid, 11 Diciembre 1974

J. Manso