



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 236**

51 Int. Cl.:
G01J 5/04 (2006.01)
C21C 5/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03775298 .7**
86 Fecha de presentación : **05.11.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1585950**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **19.10.2005**

54 Título: **Procedimiento para mantener una tobera que pasa a través de un reactor metalúrgico libre de un depósito.**

30 Prioridad: **19.12.2002 DE 102 59 830**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **Specialty Minerals Michigan Inc.**
30 600 Telegraph Road
Bingham Farms, Michigan 48025, US

72 Inventor/es: **Carlhoff, Christoph;**
Merkens, Wilhelm y
Lamm, Rolf

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 297 236 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para mantener una tobera que pasa a través de un reactor metalúrgico libre de un depósito.

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a un procedimiento para mantener una tobera que pasa a través de un reactor metalúrgico libre de un depósito, haciendo pasar intermitentemente un gas que contiene oxígeno a través de la tobera para disolver el depósito.

Un procedimiento común para medir la temperatura de un metal fundido en un recipiente, tal como por ejemplo un reactor metalúrgico, es por medio de un pirómetro. Normalmente un pirómetro de radiación de tipo de no contacto está dispuesto en el extremo de una base de boquilla que es parte de una tobera de soplado de gas. La tobera está dispuesta en el fondo o en una pared lateral del reactor metalúrgico. El pirómetro también puede estar dispuesto en un extremo de un canal de medición introducido dentro del fundido desde la parte superior del reactor metalúrgico. Disposiciones de este tipo se muestran, por ejemplo, en los documentos DE-OS 964 991, DE-A-4 025 909, EP-A-0 362 577, US-A-3 161 499, EP-A-0 162 949, DE-OS-2 438 142, US-A-4 400 097, JP-A-62 207 814, EP-A-1 134 295, US-A-4 619 533, JP 60 187 608 y LU 90610A.

Generalmente un gas no reactivo es soplado a través de la tobera al interior del fundido para mantener su abertura libre. Sin embargo, los depósitos se pueden acumular en el canal de medición puesto que el metal se endurece en la salida de la tobera de manera que el canal de medición se atasca de vez en cuando. El metal endurecido en la salida de la tobera se puede disolver por medio de soplado de oxígeno a través del canal. De esta manera se puede impedir el atasco de la tobera. Sin embargo, el oxígeno distorsiona considerablemente los valores medidos y promueve el desgaste del canal de medición. Debido a ello, el oxígeno se debe soplar intermitentemente a través del canal.

Sumario de la invención

El objetivo se ha solucionado por medio de un procedimiento como se define en la reivindicación 1 para mantener una tobera que pasa a través de un reactor metalúrgico libre de un depósito, haciendo pasar intermitentemente un gas que contiene oxígeno a través de la tobera para disolver el depósito, en el que se determina que un intervalo para pasar el gas que contiene oxígeno a través de la tobera necesita iniciarse al detectar radiación electromagnética que emana de un punto en el interior del fundido por medio de un pirómetro de doble longitud de onda y comparar la intensidad de las señales del pirómetro con la relación entre las señales del pirómetro, e iniciar el intervalo de hacer pasar el gas que contiene oxígeno a través de la tobera con la condición de que la intensidad combinada de las señales se encuentre por debajo de un valor umbral predeterminado y que la relación entre las señales permanezca substancialmente constante. Preferiblemente, el valor umbral es determinado usando una cámara de video que está dispuesta con el pirómetro a lo largo de un trayecto óptico y estableciendo en relación la intensidad de la señal del pirómetro con la imagen de la cámara de video, decidiendo en base a la imagen de video si se alcanza un estado de atasco y determinar el valor de intensidad correspondiente de las señales combinadas del pirómetro.

Otro objetivo se ha alcanzado proporcionando un aparato que incluye las características de la reivindicación 5.

Preferiblemente, el aparato incluye además un dispositivo de láser adecuado para crear un plasma en el interior del reactor metalúrgico y en el que el detector adicional es un espectrómetro que puede detectar radiación electromagnética que emana del plasma. Más preferiblemente, el aparato está conectado al interior del reactor metalúrgico por medio de un tubo que pasa a través de la tobera.

50 Descripción detallada de la invención

La figura 1 muestra una configuración preferida del aparato de la presente invención. El aparato 1 está conectado a un recipiente 2 tal como un reactor metalúrgico que contiene un fundido, preferiblemente un metal fundido. El recipiente 2 preferiblemente es un convertidor. Una lanza de soplado se puede insertar en el fundido desde la parte superior para soplar oxígeno en el interior del fundido, con lo cual convierte el hierro en acero. Alternativamente, el oxígeno puede ser soplado al interior del convertidor por medio de toberas en el fondo y/o paredes laterales del recipiente 2. El aparato 1 está conectado al lado interior del recipiente 2 por medio de una tobera. La tobera forma un canal de medición A a través del cual puede pasar la radiación electromagnética emitida desde el lado interior del recipiente. La tobera tiene un extremo orientado al interior del recipiente. El segundo extremo del canal de medición 2 está orientado a una primera unidad 3 de medición que preferiblemente incluye un pirómetro de longitud de onda doble y una cámara de video. Preferiblemente un espectrómetro 4 y una unidad 6 de generación de láser también están conectados al canal de medición. Más preferiblemente, dispositivos 6 de tratamiento de datos están conectados a la unidad de medición 3.

La figura 2 muestra esquemáticamente unas vistas detalladas en sección transversal y de fondo del canal de medición (que está indicado por A en la figura 1). La radiación electromagnética puede pasar sin estorbos a través del canal de medición 7 no obstruido, como se muestra esquemáticamente en la vista de fondo 8. Una vez que se produce el atasco en la parte superior del canal de medición 9, el paso de la radiación electromagnética es obstaculizado como

se muestra esquemáticamente en la vista de fondo 9. La unidad de medición 9 ya no podrá detectar la intensidad de la radiación electromagnética del área completa del canal.

La figura 3 muestra en detalle, como se puede formar el canal de medición (indicado por A en la figura 1). Preferiblemente, se utiliza un conjunto de dos tubos concéntricos. El canal de medición preferiblemente incluye un tubo exterior 11 y un tubo interior 12, de manera que diferentes gases o mezclas de gases puedan ser soplados al interior del recipiente. Por ejemplo, una corriente de gas 13 que comprende gas nitrógeno y/o argón, y metano pueden pasar a través del tubo interior 12, mientras que una corriente de gas que comprende gas nitrógeno y/o argón y oxígeno puede pasar a través del tubo exterior. El tubo interior 12 también forma el canal de medición. De esta manera el oxígeno no puede afectar la medición.

La figura 4 muestra esquemáticamente una realización preferente de la unidad de medición 3 (figura 1). Incluye una lente ajustable 15, dos espejos ajustables en combinación con dos detectores de pirómetro 16, 17 y un detector 18 para recoger una señal de video. La lente ajustable 15 preferiblemente es una lente de autoenfoque y está accionada por un motor (no mostrado).

El procedimiento para determinar el intervalo para hacer pasar el gas que contiene oxígeno a través de la tobera se inicia cuando se detecta radiación electromagnética que emana de un punto en el interior del fundido por medio de un pirómetro de doble longitud de onda y comparando la intensidad de las señales del pirómetro con la relación entre las señales del pirómetro. El intervalo de hacer pasar el gas que contiene oxígeno a través de la tobera se inicia con la condición de que la intensidad combinada de las señales sea inferior a un valor umbral predeterminado y que la relación entre las señales permanezca substancialmente constante. El valor umbral tiene que ser predeterminado visualmente solamente una vez en base a la imagen de la señal de video. En base a la imagen se decide si el estado de atasco se ha alcanzado, y la intensidad correspondiente de las señales combinadas del pirómetro es determinada. A continuación, se usa este valor umbral para el inicio automático del intervalo de hacer pasar el gas que contiene oxígeno a través de la tobera.

El concepto reside en el uso de un pirómetro de doble longitud de onda en lugar de un pirómetro estándar. Además de la información respecto a la intensidad de cada una de las dos longitudes de onda, se puede calcular un cociente de las dos longitudes de onda. Esto produce una información adicional que se puede usar para determinar el momento de tiempo en el que el oxígeno tiene que ser soplado a través de la tobera de medición. Si solamente se mide la intensidad de una longitud de onda, no se puede decidir si el cambio en la intensidad es producido por un cambio de la temperatura del fundido o que se debe a que se está formando un depósito en el extremo de la tobera. Midiendo las intensidades de las dos longitudes de onda y correlacionándolas entre sí, por ejemplo formando el cociente de ambos valores, se puede obtener información respecto a la razón de un cambio de este tipo. Por ejemplo, si ambos valores de las intensidades medidas disminuyen pero el cociente de estos valores es aproximadamente constante, se puede asumir que la tobera no está atascada por un depósito mientras que, por ejemplo, en el caso de que ambos valores de las intensidades medidas disminuyan pero la relación de ambas intensidades está cambiando, se puede asumir que la temperatura del fundido está cambiando.

Por lo tanto, es una ventaja del procedimiento de acuerdo con la presente invención que el oxígeno no es soplado innecesariamente a través del canal de medición solamente porque la señal del pirómetro disminuye por debajo de un valor umbral predeterminado.

Se ha encontrado con sorpresa que con una realización de este tipo también es posible ajustar el eje óptico del instrumento para medir la radiación electromagnética, tal como el pirómetro y el espectrómetro.

Para ajustar el uno o más dispositivo de medición, siendo preferentes un pirómetro de doble longitud de onda y/o un espectrómetro, su(s) eje(s) óptico(s) es (son) movidos hasta el extremo próximo del canal de medición y la imagen en perspectiva de su extremo lejano se muestra de una manera regular de acuerdo con la geometría del canal de medición, por ejemplo, un canal de medición tubular regular que producirá una imagen circular. Este ajuste se efectúa preferiblemente usando una cámara de video. Con este propósito, la cámara de video y el instrumento para medir la radiación electromagnética se disponen a lo largo de un trayecto óptico.

El ajuste se realiza en base a la imagen de video variando la orientación del (de los) instrumento(s) y la cámara de video de manera es otro objetivo de la presente invención que el primer extremo y el segundo extremo en la imagen de video formen círculos concéntricos.

La posición óptima de los dispositivo de medición, es decir, el pirómetro de doble longitud de onda y/o el espectrómetro se alcanza cuando las geometrías de ambos extremo del canal de medición muestran imágenes concéntricas, es decir, en el caso del canal de medición tubular que se ha mencionado más arriba (como ejemplo) se deberían obtener círculos concéntricos. Para visualizar el "extremo cercano" del canal de medición, es decir, el extremo del canal de medición que está dirigido hacia el dispositivo de medición y la cámara, es conveniente utilizar una fuente auxiliar de luz.

Se ha encontrado con sorpresa que con la presente configuración también es posible medir la longitud de las toberas que pasan a través del reactor metalúrgico 3. Esta información es importante debido a que es una indicación del desgaste del recubrimiento del recipiente. La información también es necesaria para enfocar el haz de láser.

ES 2 297 236 T3

Con este propósito, el sistema de lentes de la cámara de video de autoenfoco se ajusta de manera que el primer extremo de la tobera orientado hacia el interior del reactor metalúrgico esté enfocado. La longitud de la tobera es determinada en base a la distancia del foco y de la posición conocida del segundo extremo de la tobera con respecto a la cámara.

5

Con esta información, el haz de láser se puede enfocar de tal manera que una intensidad que sea suficiente para formar un plasma, cuya radiación puede ser detectada por el espectrómetro, solamente se encuentre presente en la superficie del fundido que va a ser analizado o en el interior del fundido, pero no se encuentra dentro de la cavidad de gas formada por el gas que se sopla a través del canal de medición.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para mantener a una tobera que pasa a través de un reactor metalúrgico libre de un depósito haciendo pasar intermitentemente un gas que contiene oxígeno a través de la tobera para disolver el depósito, en el que se determina que se tiene que iniciar un intervalo de hacer pasar el citado gas que contiene oxígeno a través de la tobera al detectar a través de la tobera una radiación electromagnética que emana de un punto en el interior del fundido, por medio de un pirómetro de doble longitud de onda y comparando la intensidad de las señales del pirómetro con la relación entre las señales del pirómetro, e iniciar el citado intervalo de hacer pasar el citado gas que contiene oxígeno a través de la tobera con la condición de que la intensidad combinada de las señales se encuentre por debajo de un valor umbral predeterminado y que la relación entre las señales permanezca substancialmente constante.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el citado valor umbral es determinado usando una cámara de video que está dispuesta con el pirómetro a lo largo de un trayecto óptico y estableciendo en relación la intensidad de la señal del pirómetro con la imagen de la cámara de video, decidiendo en base a la imagen de video si se ha alcanzado un estado de atasco y determinando el valor de la intensidad correspondiente de las señales combinadas del pirómetro.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que se utiliza una cámara de video para ajustar el eje óptico de la unidad de medición (3) incluyendo un detector de video (18) y el citado pirómetro de doble longitud de onda, y en el que el ajuste se realiza en base a la imagen de video variando la orientación de la unidad de medición (3), de manera que el primer extremo y el segundo extremo en la imagen del video formen círculos concéntricos.

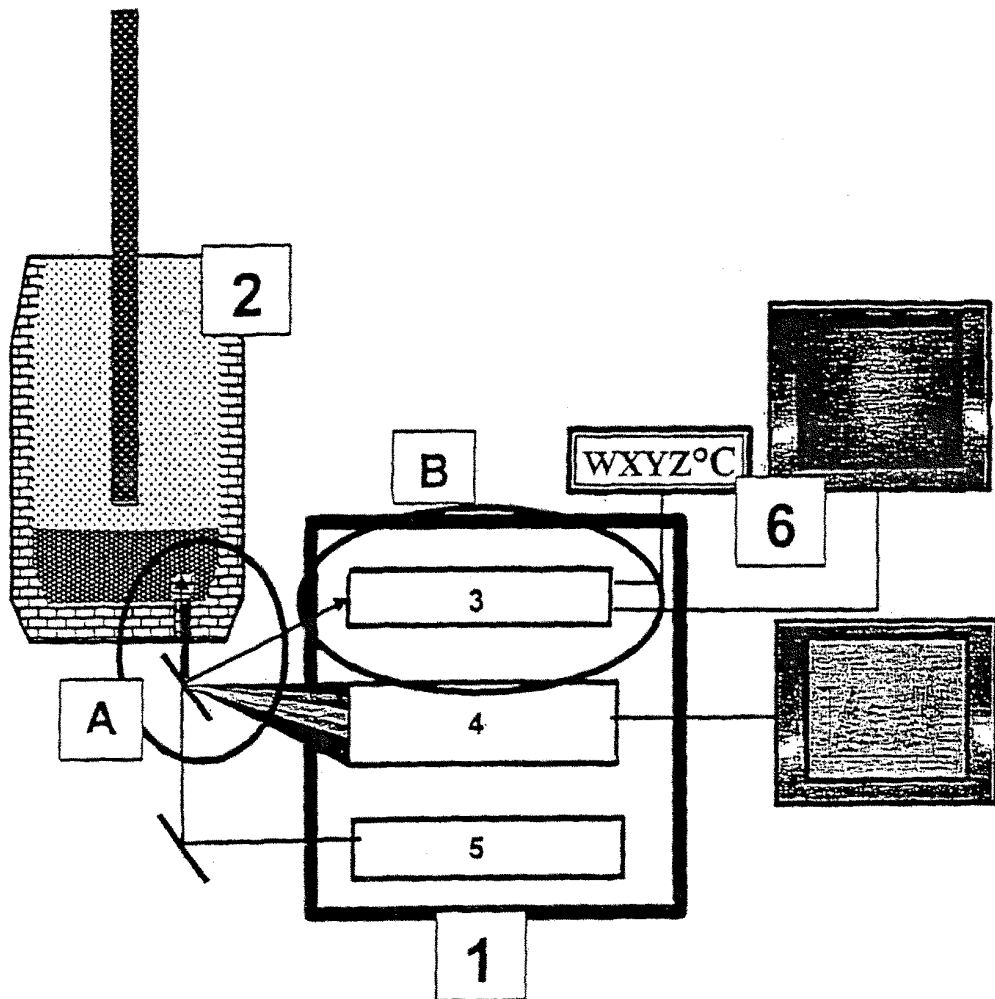
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la longitud de la tobera que pasa a través del reactor metalúrgico tiene un primer extremo orientado hacia el interior del citado reactor metalúrgico y un segundo extremo orientado hacia el exterior del citado reactor metalúrgico, en el que el sistema de lentes de la cámara de video de autoenfoco está ajustado de manera que el primer extremo de la tobera que está orientado al interior del citado reactor metalúrgico esté enfocado y la longitud de la citada tobera se determina en base a la distancia del foco y la posición conocida del segundo extremo de la tobera con respecto a la cámara.

5. Aparato para realizar el procedimiento de las reivindicación 1 a 4 para mantener una tobera que pasa a través de un reactor metalúrgico libre de un depósito, que comprende:

- (a) un medio para hacer pasar intermitentemente un gas que contiene oxígeno a través de la tobera,
- (b) una unidad de medición (3) que incluye un detector (15, 18) de video de autoenfoco y un pirómetro de doble longitud de onda para detectar a través de la tobera la radiación electromagnética que emana de un punto en el interior del fundido,
- (c) un medio para determinar que se debe iniciar un intervalo de hacer pasar el citado gas que contiene oxígeno a través de la tobera comparando la intensidad de las señales del pirómetro con la relación entre las señales del pirómetro,
- (d) un medio para iniciar el citado intervalo con la condición de que la intensidad combinada de las señales sea inferior a un valor umbral predeterminado y que la relación entre las señales permanezca substancialmente constante,
- (e) un medio para variar la orientación de la unidad de medición (3); y
- (f) opcionalmente, un detector adicional para medir la radiación electromagnética que emana del interior del reactor.

6. El aparato de la reivindicación 5, que comprende, además, un dispositivo de láser adecuado para producir un plasma en el interior del citado reactor metalúrgico, y en el que el detector adicional es un espectrómetro que puede detectar radiación electromagnética que emana del citado plasma.

7. El aparato de las reivindicaciones 5 ó 6, que está conectado al interior del citado reactor metalúrgico por medio de un tubo que pasa a través de la tobera.



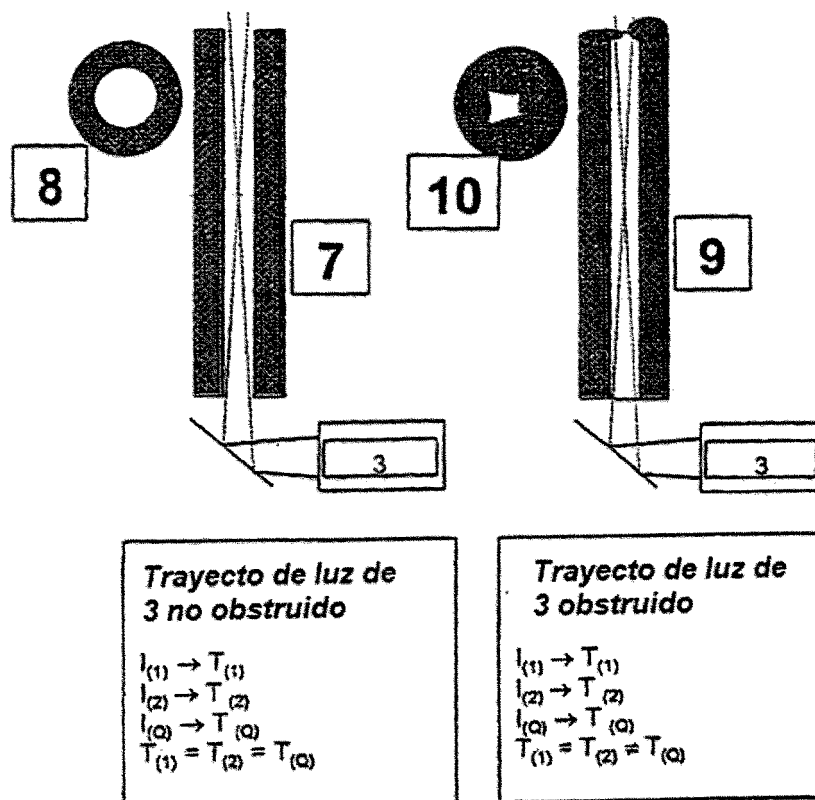
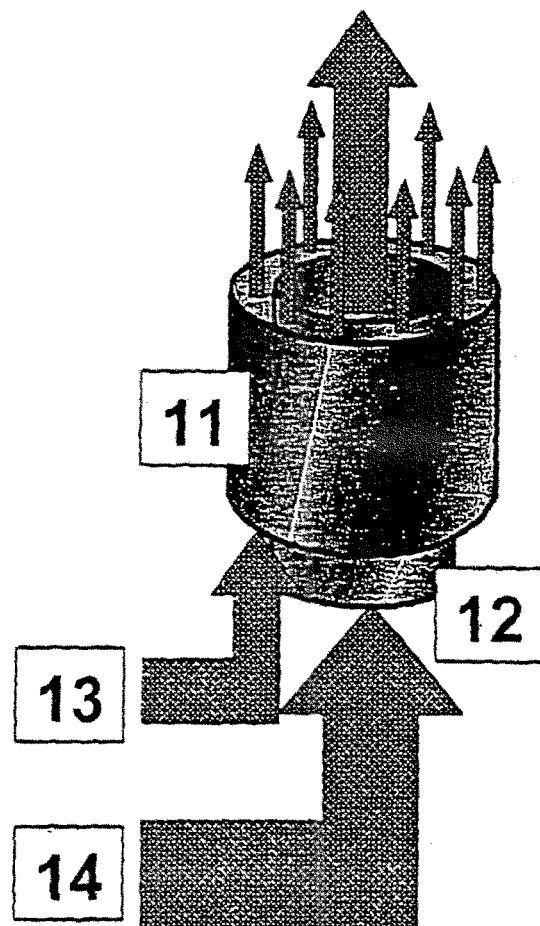


Fig. 2



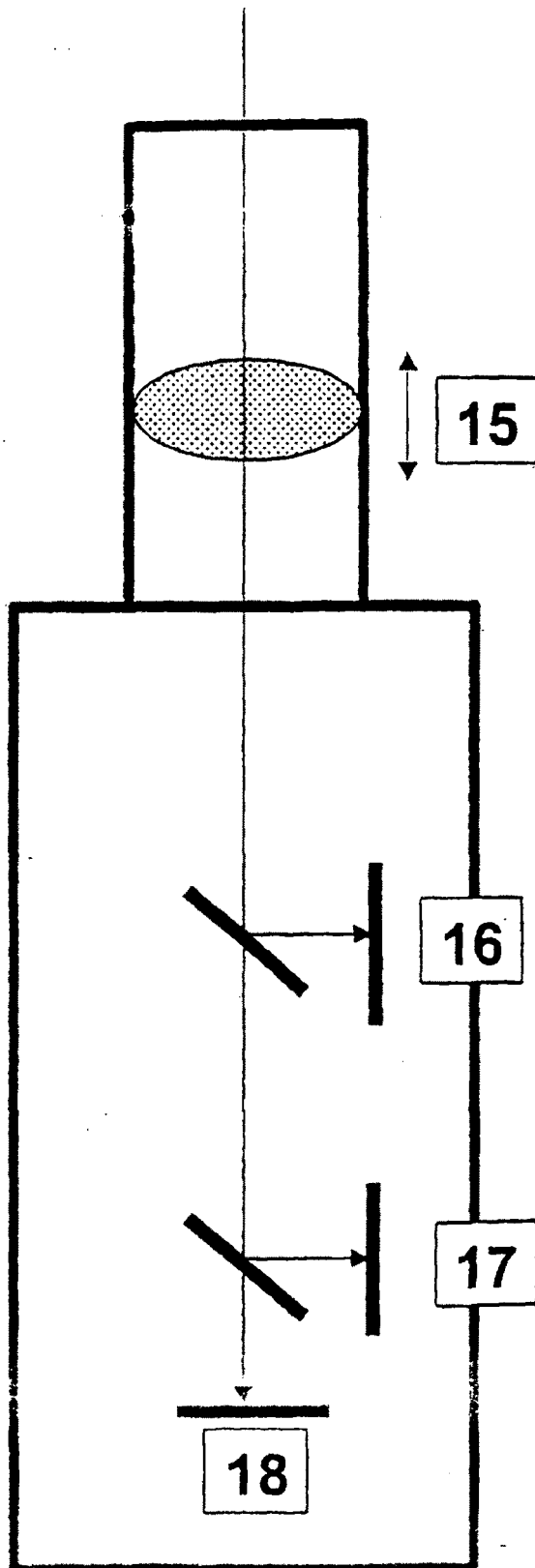


Fig. 4