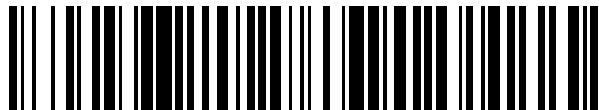


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 331**

51 Int. Cl.:

C22B 9/05 (2006.01)

C21C 5/46 (2006.01)

F27D 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2012 PCT/AU2012/001001**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2013 WO2013029092**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2012 E 12826929 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2751297**

54 Título: **Lanzas para inyección sumergida superior**

30 Prioridad:

02.09.2011 AU 2011903569

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

03.07.2017

73 Titular/es:

**OUTOTEC OYJ (100.0%)
Rauhalanpuisto 9
02230 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**MATUSEWICZ, ROBERT y
REUTER, MARKUS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 621 331 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

Lanzas para inyección sumergida superior

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a lanzas para inyección sumergida superior para su uso en operaciones pirometalúrgicas de baño fundido.

Antecedentes de la invención

10 La fundición por baño fundido u otras operaciones pirometalúrgicas que requieren interacción entre el baño y una fuente de gas que contiene oxígeno utilizan varias disposiciones diferentes para suministrar el gas. En general, estas operaciones implican inyección directa en metal fundido/mata fundida. Esto puede ser mediante toberas de soplado inferiores como en un horno de tipo Bessemer o toberas de soplado laterales como en un convertidor de tipo Peirce-Smith. De forma alternativa, la inyección de gas puede ser por medio de una lanza para proporcionar bien inyección por soplado superior o inyección sumergida superior. Ejemplos de inyección de lanza de soplado superior son las plantas de fabricación de acero KALDO y BOP, en las que se sopla oxígeno puro desde encima del baño para producir acero a partir de hierro fundido. Otro ejemplo de inyección de lanza de soplado superior se proporciona mediante las etapas de fundición y conversión de mata del proceso de cobre de Mitsubishi, en el que lanzas de inyección producen chorros de gas que contienen oxígeno tal como aire o aire enriquecido con oxígeno para impactar sobre y penetrar en la superficie superior del baño, respectivamente para producir y convertir mata de cobre. En el caso de inyección de lanza sumergida, el extremo inferior de la lanza se sumerge para que la inyección se produzca en el interior en lugar de desde encima de una capa de escoria del baño, para proporcionar inyección de lanza sumergida superior (TSL), un ejemplo bien conocido de la cual es la tecnología TSL de Outotec Ausmelt, que se aplica al procesamiento de una amplia gama de metales.

25 Un punto de partida de la técnica anterior podría verse por ejemplo en el documento WO9105214A1, que describe una lanza TSL que comprende un primer tubo alargado que se extiende a través de una cubierta tubular alargada usada para inyección sumergida superior de un fluido tal como aire en un baño pirometalúrgico líquido que comprende escoria o que tiene escoria en su superficie. El primer tubo define un conducto para el flujo del fluido. La cubierta define un paso de flujo para un refrigerante tal como el aire. La lanza descrita comprende un único tubo, y la cubierta se fija en su posición con respecto al tubo exterior de la lanza de una vez fijada a la lanza.

30 A su vez, el documento US5615626A describe un proceso para eliminar materiales de desecho usando un sistema de reactor del inyector de lanza sumergida superior, que contiene un baño de escoria fundida que se mantiene en un estado turbulento, durante la carga de los desechos, mediante inyección sumergida superior en el mismo de un gas que contiene oxígeno libre, usando al menos una lanza sumergida superior del sistema. La lanza tiene un sistema de conductos principal como tubería recubierta y un sistema de refrigeración suplementario. La cubierta se fija durante la fabricación con respecto al resto de tuberías de la lanza. La lanza se proyecta hacia abajo a través de una abertura en el techo de un reactor y usa un sistema de apoyo para subir y bajar según sea necesario.

35 El documento US2003/075843A1 describe una lanza de oxígeno de alta temperatura de combinación oxígeno-combustible para producir acero a partir de chatarra reciclada y/o carga ferrosa pura usada para la fundición eficaz y rápida de carga ferrosa sólida (fría o precalentada) en un horno metalúrgico para la producción de acero especial. Cuando se introduce en un recipiente de horno, la lanza se puede girar en torno a su eje longitudinal para dirigir la llama de alta temperatura de oxígeno-combustible hacia la carga sin fundir en el horno. No se indica que la lanza sea apropiada para la fundición TSL, ni que esté configurada para la fundición TSL.

45 Con ambas formas de la inyección desde arriba, es decir, el soplado superior y la inyección TSL, la lanza está sometida a elevadas temperaturas predominantes del baño. El soplado superior en el proceso de cobre de Mitsubishi usa varias lanzas de acero relativamente pequeñas que tienen una tubería interior de aproximadamente 50 mm de diámetro y una tubería exterior de aproximadamente 100 mm de diámetro. La tubería interior termina aproximadamente en el nivel del techo del horno, muy por encima de la zona de reacción. La tubería exterior, que es giratorio para evitar que se adhiera a un collar refrigerado por agua en el techo del horno, se extiende hacia abajo en el espacio del gas del horno para colocar su extremo inferior a aproximadamente 500-800 mm sobre la superficie superior del baño fundido. El alimento particulado arrastrado en el aire se sopla a través de la tubería interior, mientras que el aire enriquecido con oxígeno se sopla a través del anillo entre las tuberías. A pesar de la separación del extremo inferior de la tubería exterior sobre la superficie del baño, y de la refrigeración de la lanza mediante los gases que pasan a su través, la tubería exterior se quema a razón de aproximadamente 400 mm al día. Por lo tanto, la tubería exterior se baja lentamente y, cuando es necesario, se acoplan nuevas secciones a la parte superior de la tubería exterior consumible.

55 Las lanzas para inyección TSL son mucho más grandes que aquellas para procesos de soplado superior, tales como el proceso de Mitsubishi descrito anteriormente. Una lanza TSL generalmente tiene al menos una tubería exterior y una interior, como se asume en lo que sigue, pero puede tener al menos otra tubería concéntrica con las tuberías exterior e interior. Las lanzas TSL típicas de gran escala tienen un diámetro de la tubería exterior de 200 a 500 mm, o mayor. También, la lanza es mucho más larga y se extiende hacia abajo a través del techo de un reactor TSL, que

5 puede tener aproximadamente de 10 a 15 m de altura, de tal manera que el extremo inferior de la tubería exterior se sumerge hasta una profundidad de aproximadamente 300 mm o más en una fase de escoria fundida del baño. Una extensión inferior de la lanza TSL, incluyendo la porción sumergida, se protege mediante una capa de escoria solidificada o congelada formada y mantenida en la superficie exterior de la tubería exterior mediante la acción de enfriamiento del flujo de gas inyectado. La tubería interior puede terminar en aproximadamente el mismo nivel que la tubería exterior, o en un nivel superior de hasta aproximadamente 1000 mm sobre el extremo inferior de la tubería exterior. Por tanto, puede ser el caso de que únicamente se sumerja el extremo inferior de la tubería exterior. En cualquier caso, una paleta helicoidal u otro dispositivo de conformación de flujo puede montarse en la superficie exterior de la tubería interior para cubrir el espacio anular entre las tuberías exterior e interior. Las paletas aplican una fuerte acción de remolino a una ráfaga de aire u oxígeno enriquecido a lo largo de dicho anillo y sirven para mejorar el efecto de refrigeración, así como para asegurar que el gas se mezcla bien con el material de alimentación y combustible suministrado a través de la tubería interior. La mezcla se produce sustancialmente en una cámara de mezcla definida por la tubería exterior, bajo el extremo inferior de la tubería interior donde termina la tubería interior a una distancia suficiente por encima del extremo inferior de la tubería exterior.

15 La tubería exterior de la lanza TSL se desgasta y se quema en su extremo inferior, pero a una velocidad que se reduce considerablemente mediante la capa de escoria congelada protectora de lo que sería el caso sin dicha capa. Sin embargo, esto se controla hasta un grado sustancial mediante el modo de funcionamiento con tecnología TSL. El modo de funcionamiento hace que la tecnología sea viable a pesar de que el extremo inferior de la lanza esté sumergido en el entorno altamente reactivo y corrosivo del baño de escoria fundida. La tubería interior de una lanza TSL se puede usar para suministrar materiales de alimentación, tales como concentrado, fundentes y reductor a inyectar en una capa de escoria del baño, o se puede usar para combustible, tal como aceite combustible, carbón particulado o material de plástico triturado. Un gas que contiene oxígeno, tal como aire o aire enriquecido con oxígeno, se suministra a través del anillo entre las tuberías. Antes de que comience la inyección sumergida dentro de la capa de escoria del baño, la lanza se coloca con su extremo inferior, es decir, el extremo inferior de la tubería exterior, separado una distancia adecuada por encima de la superficie de escoria. Gas que contiene oxígeno y combustible, tal como aceite combustible, carbón fino o gas de hidrocarburo, se suministran a la lanza, y una mezcla resultante de oxígeno/combustible se enciende para generar un chorro de llamas que impacta sobre la escoria. Esto hace que la escoria salpique para formar, en la tubería exterior de la lanza, la capa de escoria que se solidifica mediante el paso del flujo de gas a través de la lanza para proporcionar la capa de escoria sólida mencionada anteriormente. La lanza puede entonces bajarse para conseguir inyección dentro de la escoria, con el paso continuo de gas que contiene oxígeno a través de la lanza manteniendo la extensión inferior de la lanza a una temperatura a la que se mantiene la capa de escoria solidificada y protege la tubería exterior.

35 Con una lanza TSL nueva, las posiciones relativas de los extremos inferiores de las tuberías exterior e interior, es decir, la distancia a la que se hace retroceder el extremo inferior de la tubería interior, como mucho, desde el extremo inferior de la tubería exterior, es una longitud óptima para una ventana de funcionamiento del proceso pirometalúrgico particular determinada durante el diseño. La longitud óptima puede ser diferente para diferentes usos de la tecnología TSL. Por tanto, en una operación por lotes de dos etapas para convertir mata de cobre en cobre blíster con transferencia de oxígeno de escoria a mata, una operación continua de una sola etapa para convertir mata de cobre en cobre blíster, un proceso para reducir un plomo que contiene escoria, o un proceso para fundir un material de alimentación de óxido de hierro para producir arrabio, todos ellos tienen una longitud óptima de la cámara de mezcla respectiva diferente. Sin embargo, en cada caso, la longitud de la cámara de mezcla cae progresivamente por debajo de la óptima para la operación pirometalúrgica a medida que el extremo inferior de la tubería exterior se desgasta y se quema lentamente. Del mismo modo, si hay desplazamiento nulo entre los extremos de las tuberías exterior e interior, el extremo inferior de la tubería interior puede quedar expuesto a la escoria, con éste también desgastándose y sometiéndose a quemadura. Por tanto, a intervalos, el extremo inferior de al menos la tubería exterior debe cortarse para proporcionar un borde limpio al que se suelda un trozo de tubería del diámetro apropiado, para restablecer las posiciones relativas óptimas de los extremos inferiores de las tuberías para optimizar las condiciones de fundición.

50 La velocidad a la que el extremo inferior de la tubería exterior se desgasta y se quema varía con la operación pirometalúrgica de baño fundido que se está llevando a cabo. Factores que determinan dicha velocidad incluyen velocidad de procesamiento de alimentación, temperatura de funcionamiento, fluidez y química del baño, velocidades de los flujos de la lanza, etc. En algunos casos, la velocidad de desgaste por corrosión y quemado es relativamente alta y puede ser tal que en el peor caso se pueden perder varias horas de tiempo de funcionamiento al día debido a la necesidad de interrumpir el procesamiento para retirar una lanza desgastada de la operación y sustituirla por otra, en tanto que se repara la lanza desgastada tomada del servicio. Dichas interrupciones pueden ocurrir varias veces al día con cada interrupción añadiendo tiempo sin procesamiento. Mientras que la tecnología TSL ofrece ventajas significativas, incluyendo el ahorro de costes, sobre otras tecnologías, el tiempo de funcionamiento perdido para sustituir las lanzas conlleva un recargo significativo.

60 Nuestra solicitud en tramitación PCT/AU2012/000751, presentada el 27 de junio 2012, da a conocer una nueva lanza sumergida superior que permite una reducción en el tiempo perdido debido a la necesidad de sustituir la lanza para su reparación. Las características de la nueva lanza de la solicitud PCT/AU2012/000751 son aplicables a una amplia gama de lanzas sumergidas superiores en permitir el ajuste, con respecto al extremo inferior de la tubería exterior, del extremo inferior de la tubería interior o de la siguiente tubería más interior.

Un subgrupo de lanzas sumergidas superiores ha llegado a distinguirse por designación como lanzas recubiertas, para las que la tecnología TSL de Ausmelt Outotec es bien conocida – véase, por ejemplo, la patente australiana 640955 y su equivalente en la patente US 5.251.879 para Floyd. Este subgrupo se distingue por el uso de una tubería adicional, externa a la tubería exterior de una lanza típica. La tubería adicional comprende un manguito o cubierta relativamente corta a través de la que se extiende la tubería exterior principal de la lanza y que está asegurado alrededor de la extensión superior de la tubería exterior. La cubierta termina en una posición sobre el baño fundido cuando el extremo de descarga de la lanza está sumergido. La descarga inferior de gas hacia el espacio del reactor, a través de un paso entre la cubierta y la tubería exterior, se suma al efecto de refrigeración del gas que pasa a través de la lanza para la inyección en la escoria del baño fundido. Por tanto, la cubierta ayuda a mantener un grosor suficiente de capa de escoria solidificada en la extensión inferior de la tubería exterior de la lanza. La refrigeración añadida alcanzable con una lanza recubierta es altamente beneficiosa con una lanza larga, en particular si un proceso en el que se usa la lanza requiere una velocidad limitada del flujo de gas inyectado por la lanza. El efecto de refrigeración proporcionado por la cubierta también es ventajoso cuando se requiere que la lanza esté en funcionamiento durante un largo período. También, en un horno funcionando en el intervalo de temperaturas de aproximadamente 1100°C a aproximadamente 1600°C, el grosor de capa de escoria solidificada en la tubería exterior de la lanza disminuye con el aumento de la temperatura. Mientras que para una química de escoria dada la cantidad de supercalentamiento generalmente no es elevada, el uso de altas temperaturas puede ser determinado por la química de escoria o las necesidades de los productos finales. Por tanto, la refrigeración añadida posibilitada por el gas suministrado a través de la cubierta se vuelve cada vez más importante a altas temperaturas para asegurar una capa de un grosor suficiente.

Una lanza recubierta tiene utilidades importantes adicionales. En muchos casos se requiere para suministrar gas al espacio del reactor sobre la escoria fundida. El gas puede ser un gas que contiene oxígeno, tal como aire o aire enriquecido con oxígeno, tal como donde se requiere poscombustión de los gases desprendidos del baño, u oxidación de los humos metálicos desprendidos. Para servir a este fin, la salida de la cubierta debe colocarse correctamente con respecto a la capa de baño fundido. Demasiado cerca y cualquier gas que contenga oxígeno inyectado puede interactuar con el material principal del baño. Demasiado lejos y cualquier reacción de poscombustión u oxidación puede ser incompleta. Dichas reacciones también pueden proporcionar una ventaja de transferencia térmica, donde escoria salpicada desde el baño se calienta mediante estas reacciones exotérmicas y recupera así parte de esta energía directamente para el baño cuando el material salpicado vuelve al volumen principal del baño. Esto garantiza que el potencial de oxígeno se controla en el margen de seguridad de tal manera que la escoria mantiene sus condiciones, mientras que los gases emitidos se oxidan lo suficiente para garantizar un funcionamiento exento de problemas y óptimo y el acondicionamiento de los gases emitidos.

La presente invención está dirigida a proporcionar una lanza recubierta mejorada para inyección sumergida superior.

Resumen de la invención

La lanza de la invención se caracteriza mediante las características de la reivindicación 1 adjunta. Los modos de realización preferentes se divulgan en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una lanza, para llevar a cabo una operación pirometalúrgica mediante inyección de lanza sumergida superior (TSL), en la que la lanza tiene al menos tuberías exterior e interior sustancialmente concéntricas, y en la que la lanza incluye además una cubierta a través de la que se extiende la tubería exterior y que está montada en y se extiende a lo largo de una porción superior de la tubería exterior para definir con la tubería exterior una vía de paso a lo largo de la que se puede suministrar el gas para fluir hacia el extremo de salida de la tubería exterior para descargarse exteriormente de la lanza, y la cubierta es ajustable longitudinalmente con respecto a la tubería exterior para permitir el mantenimiento sustancial de, o una variación en, una separación longitudinal entre los extremos de salida de la cubierta y la tubería exterior. La lanza incluye opcionalmente una paleta helicoidal u otro dispositivo de conformación de flujo que se extiende longitudinalmente en un espacio anular entre la tubería exterior y la tubería interior o, si la lanza tiene al menos tres tuberías sustancialmente concéntricas, entre la tubería exterior y una siguiente tubería más interior entre la tubería exterior y la tubería interior. El extremo de salida inferior de la tubería interior, o al menos la siguiente tubería más interior de la tubería exterior, se establece en un nivel relativo al extremo de salida inferior de la tubería exterior requerido para la operación pirometalúrgica.

La lanza puede permitir el movimiento de la cubierta con respecto a la tubería exterior a fin de mantener una separación longitudinal sustancialmente constante entre los extremos de salida de la cubierta y la tubería exterior. La disposición puede ser tal que el mantenimiento de dichos desplazamientos de la separación desgasta y quema el extremo inferior de la tubería exterior en el uso de la lanza en una operación pirometalúrgica. Para conseguir dicho desplazamiento, el movimiento relativo entre la cubierta y la tubería exterior puede ser continuo o por etapas en el transcurso de la operación. Para dicho fin, la cubierta puede permanecer estacionaria con respecto al reactor, pudiendo bajarse la tubería exterior a través de la cubierta para compensar el desgaste y la quemadura de su extremo inferior.

De forma alternativa, la lanza puede permitir el movimiento de la cubierta con respecto a la tubería exterior para proporcionar un ajuste de la altura de la cubierta con respecto al reactor. En este caso, la cubierta puede ser

ajustable para proporcionar una separación sustancialmente constante entre el extremo inferior de la cubierta y la superficie superior del baño fundido a medida que aumenta el volumen del baño, debido a formación de escoria y/o producción de una fase metálica o fundida, o a medida que se extrae una fase del reactor en el transcurso de la operación.

- 5 En una alternativa adicional, la cubierta puede ser ajustable con respecto a la tubería exterior con el propósito de mover la cubierta entre posiciones activa e inactiva o entre posiciones bien para ajustar la intensidad del efecto de refrigeración del gas descargado desde el extremo inferior de la cubierta o para ajustar la velocidad de transferencia de energía térmica al baño fundido donde ese gas es con el propósito de poscombustión.

10 La cubierta puede ser móvil o ajustable con respecto a la tubería exterior de acuerdo con una combinación de dos o más de dichos fines. En consecuencia, la cubierta de la invención permite varias ventajas sobre lanzas sumergidas superiores de cubierta fija convencionales. Éstas incluyen:

- control total del nivel del extremo inferior de la cubierta y, por lo tanto, el nivel al que el gas se descarga desde la cubierta hacia el espacio del reactor sobre el baño;
- una capacidad para ajustar las condiciones en el espacio del reactor sobre el baño de fuertemente oxidantes a fuertemente reductoras;
- control sobre el grado de interacción entre la escoria salpicada por la inyección sumergida y, por lo tanto, el grado de energía térmica de la poscombustión que se capta del margen de seguridad por la fase de salpicadura de escoria del baño; y
- control de calidad de los gases emitidos, por ejemplo, reduciendo el contenido de NO_x, dioxinas, azufre lábil y otras especies.

15
20
25 La lanza de la invención puede tener sus tuberías en una relación fija, con previsión para un ajuste longitudinal de la cubierta con respecto a cada una de las tuberías. De forma alternativa, la lanza puede prever que la tubería exterior sea ajustable longitudinalmente como se divulga en la solicitud antes mencionada PCT/AU2012/000751, y esto se asume en lo que sigue. Por tanto, en una disposición, el extremo inferior de la tubería interior tiene desplazamiento sustancialmente nulo desde el extremo inferior de la tubería exterior. En una disposición alternativa, el extremo inferior de la tubería interior se hace retroceder desde el extremo inferior de la tubería exterior de tal manera que se define una cámara de mezcla entre dichos extremos.

30 La lanza puede tener dos tuberías, con la paleta helicoidal conectada en un borde longitudinal a la superficie exterior de la tubería interior y teniendo su otro borde longitudinal adyacente a la superficie interior de la tubería exterior. Sin embargo, la tubería puede tener al menos tres tuberías, con la paleta conectada en un borde a la superficie exterior de la siguiente tubería más interior de la tubería exterior, con su otro borde adyacente a la superficie de la paleta de la tubería exterior. En el último caso, las tuberías distintas de la tubería exterior pueden bien ser fijos o móviles longitudinalmente entre sí.

35 Para su uso en una operación pirometalúrgica TSL, la lanza puede suspenderse de una instalación que se puede accionar para subir y bajar la lanza como un todo con respecto al reactor TSL. La instalación puede bajar la lanza hacia el reactor TSL para colocar el extremo inferior de la lanza sobre la superficie de una fase de escoria, en la parte superior de un baño fundido en el reactor, para permitir la formación de una capa de escoria en la lanza, como se ha detallado anteriormente. Es decir, dicha capa de escoria se forma en la superficie exterior de la extensión inferior de la tubería exterior de la lanza, y también se puede formar en la superficie exterior de una extensión inferior de la cubierta. Entonces la instalación puede bajar la lanza para colocar el extremo inferior de la lanza en la fase de escoria y permitir la inyección sumergida dentro de la escoria, y para colocar el extremo inferior de la cubierta sobre la superficie de la escoria. La instalación también puede levantar la lanza del reactor. En estos movimientos, la lanza se mueve en conjunto. Sin embargo, la instalación también se puede accionar para proporcionar movimiento longitudinal relativo entre la cubierta y la tubería exterior, y preferentemente también entre las tuberías exterior e interior de la lanza. El movimiento longitudinal relativo puede ser:

40
45 (a) levantar o bajar la cubierta con respecto a las tuberías de la lanza para cambiar la separación entre los extremos de salida de la cubierta y la tubería exterior, para cambiar la función del gas descargado a través de dicho extremo de la cubierta;

50 (b) levantar la cubierta con respecto a las tuberías de la lanza para mantener una separación sustancialmente constante entre los extremos de salida de la cubierta y la tubería exterior a medida que el extremo inferior de la tubería exterior se desgasta y se quema; o

(c) conseguir un movimiento como en (a) o (b), a medida que la tubería exterior se mueve longitudinalmente con respecto a la tubería interior a fin de mantener sustancialmente constantes, o para ajustar, las posiciones relativas de los extremos de salida de las tuberías interior y exterior.

En cada caso, el movimiento longitudinal relativo puede ser tal que mantiene un posicionamiento relativo sustancialmente fijo entre los extremos inferiores de la cubierta, la tubería exterior y la tubería interior. Por tanto, si el posicionamiento relativo es tal que proporciona una cámara de mezcla, el movimiento longitudinal relativo es tal que más preferentemente mantiene la cámara de mezcla en una longitud sustancialmente fija, predeterminada o seleccionada, mientras que mantiene los extremos inferiores de la cubierta y la tubería exterior en una longitud sustancialmente fija, predeterminada o seleccionada. La precisión con la que se mantienen las longitudes predeterminadas o seleccionadas solamente tiene que ser sustancialmente constante. Por tanto, el nivel del extremo de salida de la tubería interior con respecto al extremo inferior de la tubería exterior puede mantenerse mediante el movimiento relativo entre las tuberías exterior e interior entre ± 25 mm de un nivel requerido para la tubería interior.

Del mismo modo, el nivel del extremo de salida de la cubierta con respecto al extremo inferior de la tubería exterior puede mantenerse entre ± 25 mm de un nivel requerido para la cubierta.

La lanza, o una instalación que incluye la lanza, puede tener un sistema de accionamiento mediante el que se genera el movimiento longitudinal relativo, entre la cubierta y la tubería exterior, y preferentemente también entre las tuberías exterior e interior. El sistema de accionamiento puede ser operable para generar el movimiento a una velocidad predeterminada, basándose en una valoración de una velocidad media a la que se desgasta y se quema el extremo inferior de la tubería exterior. Por tanto, si se sabe que para una operación pirometalúrgica dada el desgaste y la quemadura es de aproximadamente 100 mm en un ciclo de cambio de cuatro horas, entonces el sistema de accionamiento puede generar un movimiento relativo entre la cubierta y la tubería exterior, y entre las tuberías exterior e interior, de 25 mm por hora para mantener un nivel relativo sustancialmente constante para la cubierta y unas posiciones relativas sustancialmente constantes para la cubierta y para los extremos inferiores de las tuberías, tal como una longitud de la cámara de mezcla sustancialmente constante.

El uso de un sistema de accionamiento que proporciona dicha velocidad constante de movimiento relativo entre la cubierta y la tubería exterior, y entre las tuberías exterior e interior, puede estar basado en una suposición de que existen condiciones de funcionamiento estables que resultan en una velocidad sustancialmente constante a la que el extremo inferior de la tubería exterior se desgasta y se quema. Sin embargo, el accionamiento puede ser variable para acomodar una variación en las condiciones de funcionamiento. Las condiciones de funcionamiento pueden variar entre ciclos de funcionamiento sucesivos, o incluso dentro de un ciclo dado, tal como debido a un cambio en el grado de un material de alimentación o de un combustible y/o reductor, o debido a un aumento en el volumen del baño, tal como debido a un aumento en el volumen de escoria y/o de una fase de mata o metal recuperado.

También, la variación puede ocurrir entre las etapas de una operación global dada, tal como entre una etapa de soplado de metal blanco y una etapa de soplado de cobre blíster en un proceso de conversión de mata de cobre de dos etapas llevado a cabo en un único reactor o entre etapas sucesivas de un proceso de recuperación de plomo de tres etapas. El sistema de accionamiento puede ser ajustable bien manualmente o por medio de un mando a distancia. De forma alternativa, el sistema de accionamiento puede ser ajustable en respuesta a una salida de al menos un sensor que puede supervisar al menos un parámetro del proceso. Por ejemplo, el sensor puede ser uno adaptado para supervisar la composición de los gases emitidos por el reactor, la temperatura del reactor en una ubicación adecuada, la presión de gas sobre el baño o en un conducto de salida de gas, la conductividad eléctrica de un componente del baño, tal como la fase de escoria, la conductividad eléctrica de la tubería exterior de la lanza, o puede ser un sensor óptico para realizar una medición óptica de la longitud real de la tubería exterior a lo largo de la longitud de la lanza entre la cubierta y la tubería exterior, o entre las tuberías exterior e interior, o una combinación de sensores para supervisar dos o más de dichos parámetros.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de que la invención pueda comprenderse más fácilmente, la descripción se refiere ahora a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra esquemáticamente en alzado lateral una primera forma de lanza en uso en la realización de una operación pirometalúrgica de lanza sumergida superior;

La figura 2 corresponde a la figura 1, pero muestra una segunda forma de lanza;

La figura 3 es una representación esquemática de una vista en sección de una tercera forma de lanza para operaciones pirometalúrgicas TSL;

La figura 4 corresponde a la figura 3, pero muestra una representación esquemática de una cuarta forma de lanza para dichas operaciones; y

La figura 5 corresponde a la figura 3, pero muestra una representación esquemática de una quinta forma de lanza para dichas operaciones.

Descripción detallada de los dibujos

La figura 1 muestra una lanza sumergida superior 11, que se muestra en uso esquemáticamente. La lanza 11 incluye una tubería exterior 13 a través de la que se extiende coaxialmente al menos una tubería interior (no mostrada), y una cubierta 15 que es concéntrica con una extensión superior de la tubería 13. El extremo inferior de

la lanza 11 se muestra sumergido en una capa de escoria 17 de un baño fundido contenido en un reactor de lanza sumergida superior (no mostrado). El grado de sumersión es tal que, mientras que el material que baja por dentro de la tubería exterior 13 se inyecta bajo la superficie de escoria 17, el extremo inferior de la cubierta 15 está separado sobre la superficie superior de la escoria 17.

- 5 La inyección dentro de la escoria 17 genera turbulencia y salpicaduras de la escoria. Las salpicaduras se muestran esquemáticamente mediante las líneas 19, a la derecha de la tubería 13, pero, en realidad, las salpicaduras se generarían alrededor de toda la circunferencia de la tubería 13. La lanza 11 está suspendida de una instalación (no mostrada) mediante la que puede levantarse o bajarse como un todo, como se muestra mediante la flecha A. Antes de que la lanza 11 se coloque para sumergir su extremo inferior, la lanza 11 se coloca de tal modo que el extremo inferior está justo sobre la superficie de la escoria 17. A continuación se sopla aire desde la lanza 11 hacia abajo sobre la escoria 17, para agitar la escoria y generar salpicaduras 19. Esto resulta en gotas de escoria fundida que cubren la extensión inferior de la superficie exterior de la tubería exterior 13. El gas que se sopla a través de la lanza enfría la tubería 13 y solidifica las salpicaduras de escoria 19 para formar una capa de escoria solidificada 21. A continuación, la lanza 11 se baja mediante la instalación para sumergir el extremo inferior de la lanza 11. A pesar de estar parcialmente sumergida, la capa 21 puede mantenerse mediante el efecto de refrigeración de gas inyectado a pesar de que la escoria solidificada esté en contacto con la escoria fundida 17.

- La altura del extremo inferior de la cubierta 15 sobre la escoria fundida 17 puede ser tal que, como se muestra, la superficie exterior de la cubierta 15 no esté recubierta por salpicaduras 19 en una extensión significativa. El gas, típicamente aire o aire enriquecido con oxígeno, puede suministrarse a través del espacio anular entre la cubierta 15 y la tubería 13 a fin de fluir hacia abajo a lo largo de la tubería 13 y descargarse en el espacio del reactor sobre la superficie de escoria 17, como se representa mediante flechas 23. A pesar de la altura de la cubierta 15, el flujo de gas 23 ayuda a mantener la tubería 13 lo suficientemente frío para mantener la capa de escoria sólida 21. El mantenimiento de la capa 21 sigue siendo posible incluso cuando el gas del flujo 23 se usa para la poscombustión de gases que se desprenden del baño fundido para hacer que la energía térmica de la poscombustión sea captada por salpicaduras de escoria 19. La poscombustión puede ser de vapores metálicos, azufre libre, hidrógeno y/o monóxido de carbono, NO_x y/o dioxinas y otros compuestos orgánicos tóxicos.

- En formas conocidas de lanza recubierta la cubierta tiene una longitud fija, y la distancia mediante la que el extremo de salida de la cubierta se separa del extremo de salida de la tubería exterior puede variarse solamente cortando una sección del extremo inferior de la cubierta, o soldando una longitud mayor a la cubierta existente. Por tanto, la cubierta está fija y el ajuste de la cubierta requiere esencialmente una operación manual, no adaptada a un ajuste relativamente fino, mientras que la lanza está fuera de servicio.

- En contraste con la forma conocida de lanza recubierta, la cubierta 15 es ajustable en el extremo superior de la tubería 13 para permitir variación en la separación X entre el extremo inferior de la cubierta 15 y el extremo de salida inferior de la tubería 13. Hay varias disposiciones diferentes mediante las que se puede variar la separación X. En una primera disposición, la cubierta 15 está montada de forma ajustable en el extremo superior de la tubería 13 a fin de ser móvil reversiblemente como un todo a lo largo de la tubería. En una segunda disposición, la cubierta 15 está fija con respecto a la tubería 13, pero con la cubierta 15 variable en longitud de tal manera que su extremo inferior puede extenderse hacia, o retraerse desde, el extremo inferior de la tubería 13, para reducir o aumentar, respectivamente, la distancia X. En una forma de la segunda disposición, la cubierta 15 puede comprender al menos dos secciones telescópicas superpuestas longitudinalmente de las que una está fija con respecto a la tubería 13, mientras que la o cada otra sección es deslizable longitudinalmente con respecto a la sección fija.

- En otra forma de la segunda disposición, la cubierta 15 comprende de nuevo al menos dos secciones superpuestas longitudinalmente de las que una está fija o asegurada con respecto a la tubería exterior, con las secciones que son ajustables mediante el acoplamiento roscado del tornillo mediante el que al menos una sección se puede extender o retraer.

- Con la disposición de la figura 1 como se ilustra la separación X, para la profundidad de sumersión de la tubería 13, es tal que no se ha formado una capa de escoria en la cubierta 15. Por supuesto, esto podría cambiar para una mayor profundidad de sumersión, un mayor nivel de escoria en el transcurso de una operación pirometalúrgica, o bien bajando la cubierta 15 en la tubería 13 o aumentando la longitud de la cubierta 15 disminuyendo la separación X. También, podría acumularse algo de polvo u otros depósitos en la superficie exterior de la cubierta 15. En vista de una posible formación de capa de escoria o polvo en la cubierta 15, con cada forma de la segunda disposición se prefiere que la sección más interior de la cubierta 15 esté fija con respecto a la tubería 13, para que no esté expuesta sobre el intervalo de variación en la longitud X, incluso cuando la sección exterior está completamente retraída.

- 55 La figura 2 muestra una forma alternativa de lanza 11a. La disposición de esta se entenderá fácilmente a partir de la descripción de la lanza 11 de la figura 1. Las características mostradas en la figura 2 tienen los mismos números de referencia que en la figura 1, pero se distinguen por el sufijo "a".

La disposición para la lanza 11a difiere principalmente en que la cubierta 15a es más larga, resultando en una distancia Y entre su extremo inferior y el extremo inferior de la tubería exterior 13a que es sustancialmente menor

que la distancia X para la lanza 11 de la figura 1. En consecuencia, la capa de escoria 25a se ha formado en la cubierta 15a, además de la capa 21a en la tubería 13a. Como se puede ver, el grosor de la capa 21a en la tubería 13a no es tal como para bloquear el extremo inferior del espacio anular entre la cubierta 15a y la tubería 13a cuando la cubierta 15a está en la posición más inferior, es decir, con la distancia Y en un valor mínimo para el intervalo obtenible con el ajuste de la cubierta 15a con respecto a la tubería 13a.

La menor separación Y en comparación con la separación X resulta en que la cubierta 15a proporciona una mayor protección para la tubería exterior 13a contra energía térmica radiante. También, el gas suministrado a través del espacio anular entre la cubierta 15a y la tubería 13a puede proporcionar refrigeración sobre una mayor longitud de la tubería 13a. Esto ayuda a mantener la capa de escoria sólida 21a en la tubería 13a, incluso sobre la porción sumergida en contacto con la escoria fundida 17a. La refrigeración añadida puede ser beneficiosa para permitir el mantenimiento de la capa de escoria sólida 21a incluso cuando se usa la descarga de gas que contiene oxígeno desde el extremo inferior de la cubierta 15a para la poscombustión cerca de la superficie de la escoria 17 de tal manera que la escoria capta mucha energía térmica generada por la poscombustión.

Las lanzas 11 y 11a de las figuras 1 y 2 pueden usarse con un sistema de accionamiento. Este puede ser como se ha descrito anteriormente en el presente documento, o como se ha descrito con referencia a las figuras 3 y 4.

La lanza 10 de la figura 3 tiene dos tuberías de acero concéntricas de sección transversal circular. Estos incluyen una tubería interior 12 y una tubería exterior 14. Se define un paso anular 16 entre las tuberías 12 y 14. Lo largo del paso 16 se pueden usar paletas helicoidales o deflectores 20 para mejorar la refrigeración. La sección o cada sección del deflector está provista de una tira o cinta que se extiende helicoidalmente alrededor de la tubería 12, y tiene un borde soldado a la superficie exterior de la tubería 12, mientras que su otro borde es estrechamente adyacente a la superficie interior de la tubería exterior 14. La forma del deflector puede ser similar a la de las tiras del generador de turbulencia 14 mostrado en la figura 2 de la patente US 4.251.271 de Floyd.

La lanza 10 también incluye una cubierta anular 22 concéntrica con tuberías 12 y 14 y montada en el extremo superior de la tubería exterior 14. La cubierta 22 tiene dos manguitos concéntricos que comprenden un manguito interior 24 fijo con respecto a las tuberías 12 y 14, y un manguito exterior 26 que es ajustable longitudinalmente en el manguito interior 24. Bajando o subiendo el manguito exterior 26 en el manguito interior 24, la separación N, entre el extremo inferior del manguito 26 y el extremo de salida inferior de la tubería exterior 14, se puede variar entre un máximo, como se ilustra, y un mínimo.

El manguito 26 puede ser deslizable telescópicamente en el manguito 24. En ese caso, uno de los manguitos puede tener estrías o dientes que engranan con las ranuras definidas en el otro manguito, para proporcionar un acoplamiento estriado. Las estrías o dientes y las ranuras pueden extenderse en paralelo al eje de la lanza 10, o helicoidalmente alrededor de dicho eje, de tal manera que el manguito 26 puede moverse linealmente a lo largo del manguito 24 o girar para moverse tanto longitudinalmente como circunferencialmente. En el último caso, los manguitos 24, 26 pueden tener estrías y ranuras helicoidales, respectivamente, que definen un acoplamiento roscado entre los manguitos.

El extremo inferior de la tubería interior 12 está separado sobre el extremo inferior de la tubería exterior 14 por la distancia L. Esto resulta en una cámara 18 en la extensión de tubería 14 bajo la tubería 12, que funciona como una cámara de mezcla.

En la disposición sencilla ilustrada, se suministra aire, oxígeno o aire enriquecido con oxígeno al paso 16, en el extremo superior de la lanza 10. Se suministra un combustible adecuado con cualquier medio de transporte requerido en el extremo superior de la tubería 12. El deflector helicoidal en el paso 16 ejerce una fuerte acción de turbulencia al gas suministrado al paso 16. Por tanto, se mejora el efecto de refrigeración del gas y el gas y el combustible se mezclan estrechamente en la cámara 18 siendo posible encender la mezcla para producir combustión eficiente del combustible y generación de una fuerte llama de combustión que se emite desde el extremo inferior de la lanza 10. La relación de oxígeno a combustible se puede variar, dependiendo de la intensidad de las condiciones de reducción u oxidación a generar en o bajo el extremo inferior de la lanza. El oxígeno o el combustible no consumidos en la llama de combustión se inyectan en la escoria del baño, estando disponibles en la escoria como reductores cualquiera de los componentes del combustible que no se han quemado en la llama de combustión. Por este motivo, en la inyección TSL a menudo se indica que el combustible/reductor se inyecta mediante la lanza.

Además del suministro de oxígeno o aire enriquecido con oxígeno que se suministra al paso 16, se suministra aire, oxígeno o aire enriquecido con oxígeno al extremo superior de un paso 28 definido por la cubierta 22 y la tubería 14. El gas suministrado al paso 28 puede ser el mismo o diferente del gas suministrado al paso 16. La longitud del paso 28 corresponde a la separación entre el extremo superior del manguito 24 y el extremo de salida inferior del manguito 26 y varía con la extensión o retracción del manguito 26 con respecto al manguito 24. El gas suministrado a lo largo del paso 28 sirve para enfriar la tubería exterior 14 y, al descargarse en el extremo inferior de la cubierta 22, permite la poscombustión, tal como de vapores metálicos, azufre libre, hidrógeno, monóxido de carbono, NO_x y/o compuestos orgánicos tales como dioxinas, que se desprenden de un baño fundido en el que se usa la lanza 10 para llevar a cabo un proceso u operación pirometalúrgica.

La disposición para la lanza 30 mostrada en la figura 4 se entenderá a partir de la descripción de la figura 3. Las partes correspondientes tienen la referencia de la figura 3, más 20. La diferencia en este caso es que la lanza 30 tiene tres tuberías concéntricas, debido a una tercera tubería 33 colocada entre las tuberías interior y exterior 32 y 34. Por tanto, el paso 36 y el generador de turbulencia 40 están entre las tuberías 33 y 34. También, entonces el extremo inferior de la tubería 33 se hace retroceder desde el extremo inferior de la tubería 34 en una distancia (M-L), en donde M es la distancia entre los extremos inferiores de las tuberías 33 y 34 y L es la distancia entre los extremos inferiores de las tuberías 32 y 33. Por tanto, la cámara de mezcla 38 tiene una extensión anular alrededor de la longitud de tubería 32 que está bajo el extremo de la tubería 33.

De nuevo, se proporciona un deflector helicoidal (no mostrado). Sin embargo, en este caso, el deflector se monta en la superficie exterior de la tubería 33 y se extiende a través del paso 36 de tal manera que su borde exterior se encuentra cerca de la superficie interior de la tubería 34. De nuevo, la lanza 30 de la figura 4 tiene una cubierta 42 con un manguito 44 asegurado a la tubería 34 y un manguito 46 ajustable en el manguito 44 para variar la distancia P.

En este modo de realización de una lanza 30, se suministra combustible en el extremo superior de la tubería 32, mientras que se suministra gas que contiene oxígeno libre a través de la tubería 34, a lo largo del paso 36 entre las tuberías 33 y 34 y a lo largo del paso 48 entre la cubierta 42 y la tubería 34. También, material de alimentación, tal como concentrado, escoria granulada o mata granulada, además de fundente, puede suministrarse a través de la tubería 33, a lo largo del paso anular 37 entre la tubería 32 y la tubería 33. La mezcla de gas que contiene oxígeno y alimento comienza antes del final de la tubería 32 y entonces la mezcla de gas/alimento se mezcla con el combustible bajo el extremo de la tubería 32. De nuevo, el combustible se quema en la cámara de mezcla 36, mientras que el alimento se puede al menos precalentar, posiblemente fundir o hacer reaccionar parcialmente, antes de inyectarse en la capa de escoria de un reactor en el que se extiende la lanza 30.

La figura 5 muestra una variante de la lanza 10 de la figura 3. Una variante similar podría basarse en la lanza 30 de la figura 4. Las partes de la lanza de la figura 5 que corresponden a las de la lanza 10 tienen el mismo número de referencia, más 40.

La lanza 50 de la figura 5 se comprenderá fácilmente a partir de la descripción de la lanza 10. Una diferencia es que no se proporciona un deflector helicoidal, aunque pueden usarse. También, la cubierta 62 comprende únicamente un único manguito 25 que es ajustable como un todo a lo largo de la tubería exterior de la lanza 54. El ajuste puede ser tal como se ha descrito para el ajuste del manguito exterior 26 en el manguito interior 24 de la cubierta 22 de la lanza 10.

Como apreciará un experto en la materia, las disposiciones de alimentación indicadas en las figuras 3 a 5 son solo ejemplos de variaciones del concepto central. El anillo de inyección o el paso elegido para los diversos gases y sólidos se pueden variar sin afectar a la naturaleza de la invención, como puede ser el uso o no de generadores de turbulencia o deflectores dentro.

Cada una de las lanzas 10, 30 y 50 puede usarse en una variedad de operaciones pirometalúrgicas, para la producción de diversos metales a partir de una serie de alimentos primarios y secundarios, y en la recuperación de metales a partir de una serie de residuos y desechos. Las lanzas 10, 30 y 50 consisten en tuberías concéntricas y, mientras que son usuales dos o tres tuberías, puede haber al menos otra tubería adicional en lanzas para algunas aplicaciones especiales. Las lanzas se pueden usar para inyectar alimentos, combustible y gases de procesamiento en un baño fundido.

En todos los casos, las tuberías de la lanza tienen una longitud de funcionamiento fija bajo del techo de un reactor TSL en el que se va a usar la lanza. Más específicamente, la posición de la lanza es relativa al baño, y la longitud total de lanza es típicamente lo suficientemente larga para alcanzar una distancia fija de la solera del horno. Sin embargo, cada una de las lanzas 10, 30 y 50 es preferentemente ajustable con el propósito de mantener una longitud sustancialmente constante para la cámara de mezcla respectiva 16 y 36 requerida para una operación pirometalúrgica particular. En el caso de las lanzas 10 y 50, la disposición permite mantener la longitud L sustancialmente constante, a pesar del desgaste y quemadura del extremo inferior de la tubería 14 que de otro modo reduciría la longitud L. Del mismo modo, en la lanza 30, la disposición permite mantener cada una de las longitudes L y M sustancialmente constantes, a pesar del desgaste y quemadura del extremo inferior de la tubería 34 que de otro modo reduciría las longitudes L y M. Por tanto, la longitud L en las lanzas 10 y 50, y las longitudes L y M en el caso de la lanza 30 se pueden mantener en ajustes que proporcionan condiciones óptimas para la inyección de lanza sumergida superior de una operación pirometalúrgica requerida y para las condiciones de funcionamiento requeridas.

En el caso de la lanza 30, los pasos 36 y 37 permiten aislar diferentes materiales entre sí hasta que los materiales se descargan en la cámara 38 y se mezclan. La lanza puede tener al menos una tubería adicional, lo que da lugar a un paso adicional a través del que puede pasar otro material. La al menos otra tubería adicional puede tener una distancia de retroceso correspondiente a L o M o una distancia distinta de L y M. También, en la lanza 30, cada una de L y M, y la distancia de retroceso de cualquier tubería adicional, puede ser ajustable para compensar un cambio requerido en las condiciones de funcionamiento.

5 Las lanzas 10 y 30 se muestran incluyendo un sistema de accionamiento D de cualquiera de una variedad de formas diferentes. Mientras que cada sistema D se muestra separado de la lanza respectiva 10, 30 y conectado operativamente por una línea o enlace de accionamiento 41, el sistema de accionamiento D puede estar montado en la lanza 10, 30, en una instalación de la que se suspende la lanza, o en alguna estructura adyacente, dependiendo de la naturaleza del sistema D. Por tanto, la línea o enlace 41 puede ser un accionamiento mecánico directo mediante el que el manguito exterior de la cubierta respectiva 22, 42 puede ajustarse longitudinalmente con respecto al manguito interior. El enlace también puede permitir que una tubería se mueva longitudinalmente con respecto a otro con el fin de compensar el desgaste o quemadura del extremo inferior de la tubería exterior. De forma alternativa, la línea o enlace 41 pueden denotar la acción del sistema D a través de un acoplamiento con una instalación en la que se suspende la lanza 10, 30. En cada caso, el sistema D puede ser operable en base a un tiempo controlado establecido, con el fin de transferir una velocidad fija de movimiento relativo entre los manguitos de la lanza y preferentemente entre las tuberías de la lanza 10, 30. De forma alternativa, el accionamiento puede ser operable en respuesta a una señal generada por una unidad de control C. La disposición puede ser tal que la señal sea ajustable en respuesta a una salida de un sensor S que se controla mediante la unidad de control C. El sensor puede ser colocado y operable para proporcionar una salida indicativa de la variación en la longitud L y M causada por el desgaste y quemadura del extremo inferior del manguito exterior de la lanza 10 y 30.

El sistema de accionamiento D y el sensor S pueden ser operables o de una naturaleza detallada anteriormente en el presente documento.

20 La lanza de la presente invención puede proporcionar numerosas ventajas sobre las lanzas sumergidas superiores convencionales con una cubierta fija. Estas ventajas incluyen:

- (a) Si el desgaste y quemadura de la lanza son inevitables, puede mantenerse sustancialmente la separación requerida entre los extremos de salida de la cubierta y la tubería exterior. Esto permite mantener un ajuste óptimo durante una operación pirometalúrgica.
- 25 (b) Si se lleva a cabo una operación pirometalúrgica en una secuencia de etapas que requieren diferentes condiciones de funcionamiento, la cubierta puede retraerse si no se requiere en una etapa dada o colocarse de la manera requerida para cada etapa.
- (c) El control de los parámetros del proceso, incluyendo la poscombustión, el control de los gases emitidos y la interacción de escoria salpicada con reacciones que ocurren en la región superior del horno.

REIVINDICACIONES

1. Una lanza (10, 30, 50), para llevar a cabo una operación pirometalúrgica mediante inyección de lanza sumergida superior (TSL), en la que la lanza (10, 30, 50) tiene al menos tuberías interiores (12, 32, 52) y exteriores (14, 34, 54) sustancialmente concéntricas con el extremo de salida inferior de la tubería interior (12, 32, 52) o al menos la siguiente más interior establecido a un nivel con respecto al extremo de salida inferior de la tubería exterior (14, 34, 54) requerido para la operación pirometalúrgica; y en la que la lanza (10, 30, 50) incluye además una cubierta (22, 42, 62) a través de la que se extiende la tubería exterior (14, 34, 54) y que está montada en y se extiende a lo largo de una porción superior de la tubería exterior (14, 34, 54) para definir con la tubería exterior (14, 34, 54) una vía de paso (28, 48, 68) a lo largo de la que se puede suministrar gas para que fluya hacia el extremo de salida de la tubería exterior (14, 34, 54) para descargarse exteriormente de la lanza (10, 30, 50), caracterizada por que la cubierta (22, 42, 62) está montada de forma ajustable en el extremo superior de la tubería exterior (14, 34, 54) para un ajuste longitudinalmente con respecto a la tubería exterior (14, 34, 54) en tanto que la lanza está en uso durante una operación pirometalúrgica para posibilitar el mantenimiento sustancial de, o variación en, una separación longitudinal entre los extremos de salida de la cubierta (22, 42, 62) y la tubería exterior (14, 34, 54).
2. La lanza (10, 30, 50) de la reivindicación 1, caracterizada por que se posibilita el movimiento de la cubierta (22, 42, 62) con respecto a la tubería exterior (14, 34, 54) a fin de mantener una separación longitudinal constante entre los extremos de salida de la cubierta (22, 42, 62) y la tubería exterior (14, 34, 54), para compensar el desgaste y quemadura del extremo inferior de la tubería exterior (14, 34, 54) en el uso de la lanza (10, 30, 50) en una operación pirometalúrgica.

20

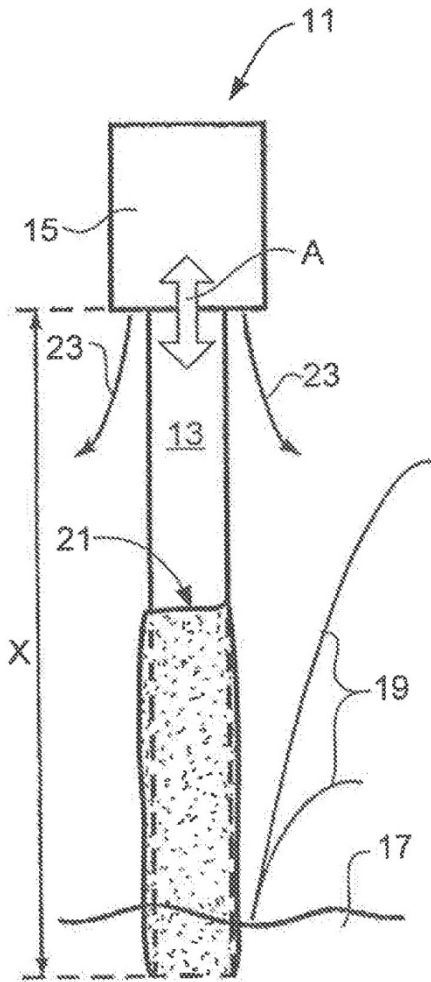


FIG. 1

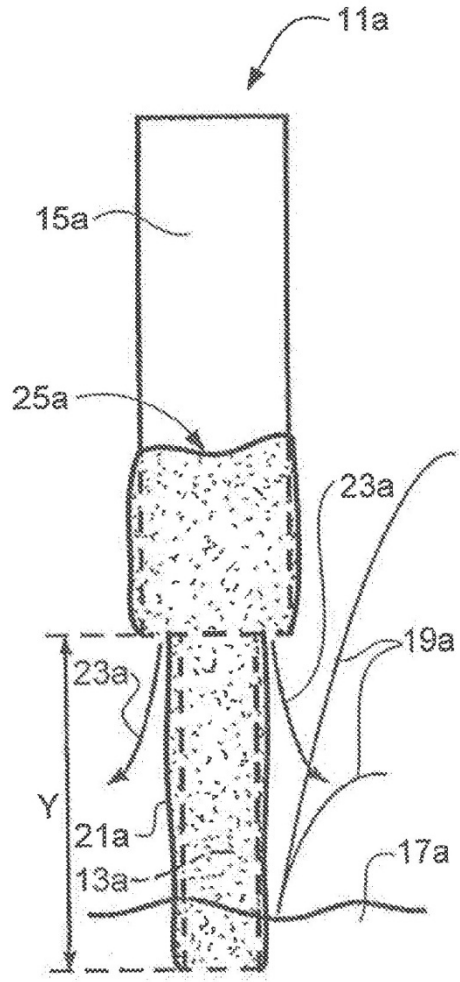


FIG. 2

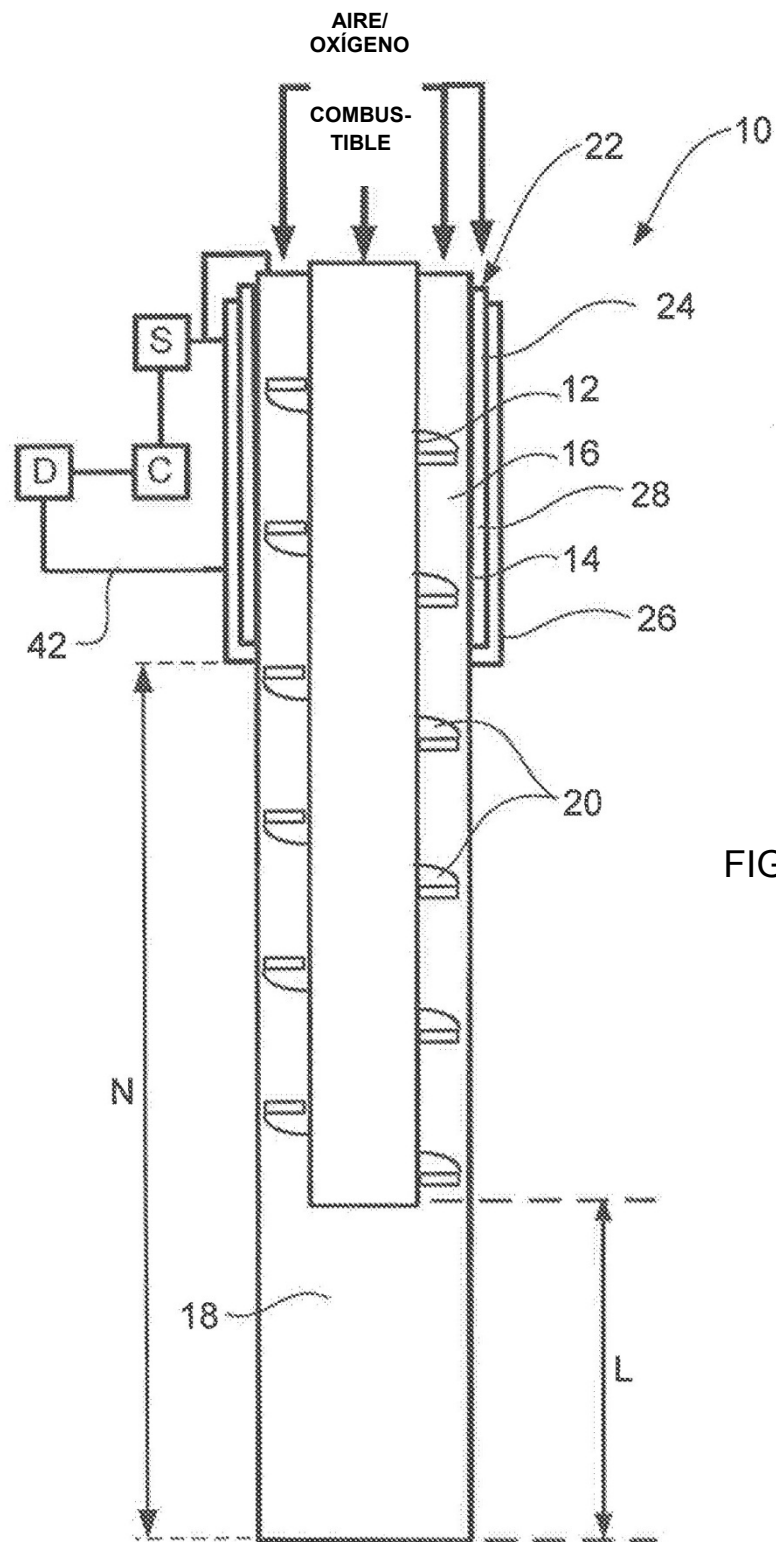


FIG. 3

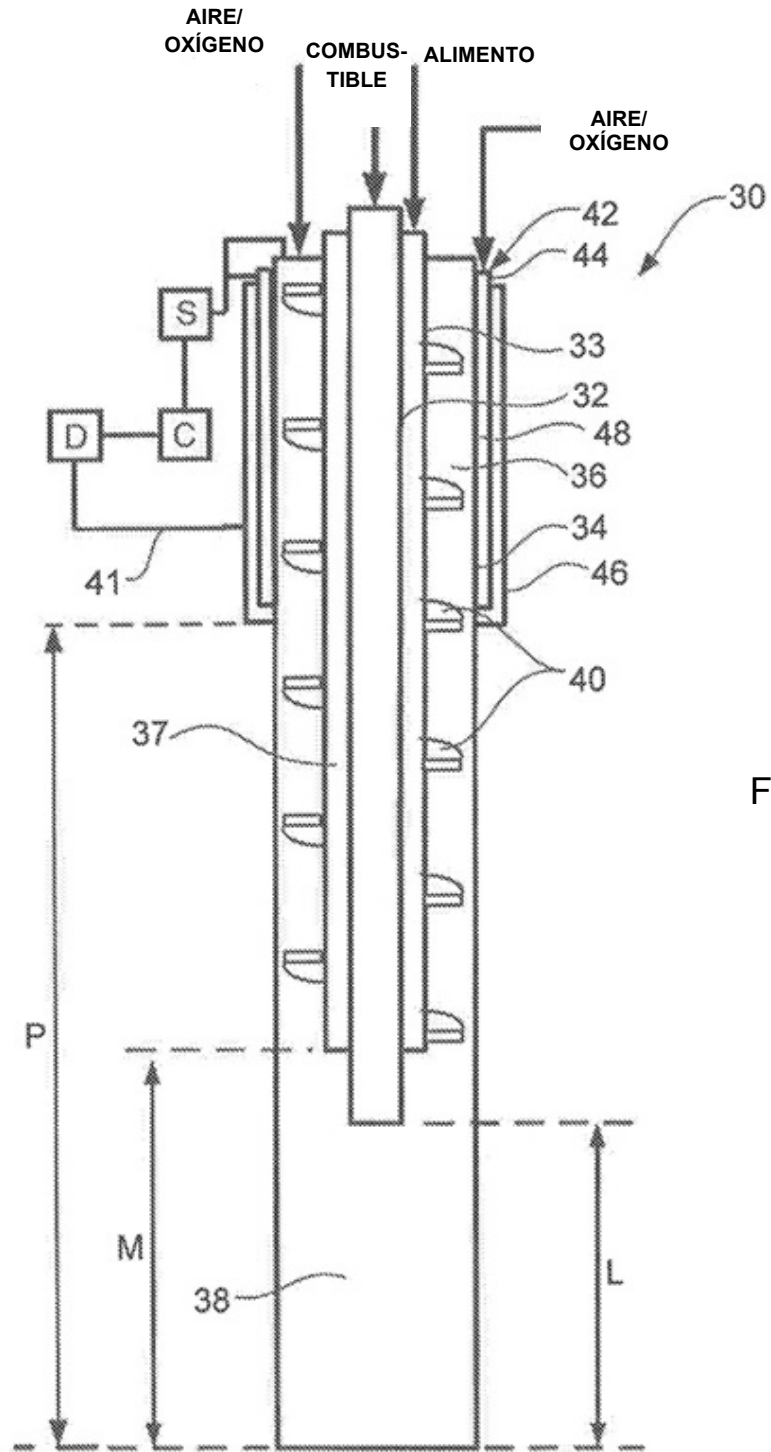


FIG. 4

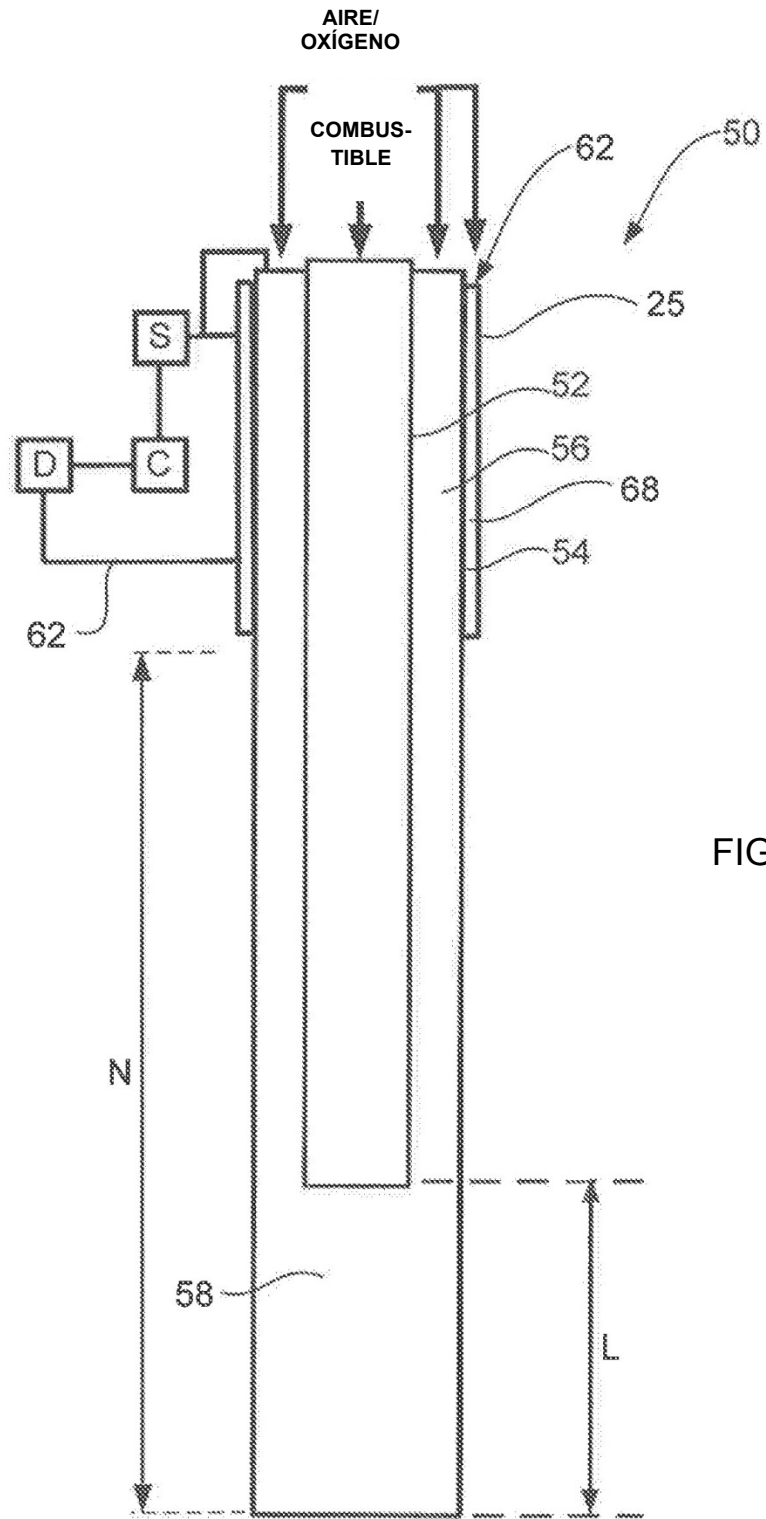


FIG. 5