

P.- 35.351

Case 66:66



341814

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de KOPPERS COMPANY, INC.,

entidad /~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 440 College Park Drive, Monroeville, Pennsylvania, Estados Unidos de América.

por "UN DISPOSITIVO PARA TRATAR GASES DE ESCAPE DE CON-
VERTIDOR PRODUCIDOS DURANTE EL PERIODO DE INYEC-
CION DE OXIGENO" (Clase Internacional G21b).



El presente invento se refiere a fabricación de acero, y más particularmente a un sistema mejorado de recogida de gas para utilización con convertidores para fabricación de acero con oxígeno.

5 En el horno de oxígeno básico, es inyectado en el interior del metal fundido del convertidor, y el oxígeno reacciona con el carbono del metal caliente para formar principalmente CO. Aunque la reacción es complicada y aunque hay también alguna reacción de oxígeno con una parte del CO dentro del convertidor, cerca del chorro de oxígeno, para formar CO₂, no obstante, para las finalidades de este invento, las cantidades de entrada de aire mínimas en la campana están relacionadas con el régimen de inyección suponiendo que el 100% del oxígeno que es inyectado en el convertidor reacciona para formar CO solamente.

15 En la técnica de fabricación de acero de inyección desde arriba, el régimen máximo de producción de CO tiene lugar cerca de la parte media del periodo de inyección de oxígeno. Al comienzo del periodo de inyección y cerca del final del periodo de inyección, el régimen de producción de CO es mucho menor que el máximo, de modo que un ventilador de tiro inducido, que funciona de acuerdo con este invento a velocidad constante, puede aspirar más que suficiente aire para quemar todo el CO disponible a CO₂, tanto al comienzo como al final del periodo de inyección. Por esta razón, el contenido de CO sin quemar en los gases que se desplazan a través de un tren de aparatos de enfriamiento y limpieza, puede variar desde cero al comienzo de la inyección, hasta un contenido apreciable de CO cerca de la parte media de la inyección



y volver de nuevo a cero al final del periodo de inyección o soplado.

La consideración más importante del funcionamiento de la instalación de horno de oxígeno básico, es proporcionar funcionamiento continuo de los convertidores de fabricación de acero a regímenes de producción máximos, con interferencia e interrupción mínima causadas por un fallo de equipo auxiliar o por la falta de otras fuentes exteriores. For esta razón, la mayor parte de las empresas explotadoras prefieren sistemas de enfriamiento y limpieza de gases que proporcionen los métodos de control más sencillos y más seguros, con la probabilidad mínima de perturbación y consiguiente interrupción de la producción. Los métodos de control y equipo complicados para recuperar gas CO sin quemar para utilización como un combustible externo, son considerados indeseables en general a causa de la interferencia con las operaciones de fabricación de acero.

De acuerdo con este invento, un sistema para tratar los gases de escape que se desprenden de un convertidor de oxígeno, como un resultado de la reacción del oxígeno inyectado y el metal caliente del recipiente, comprende una campana que está separada de la boca del convertidor una distancia previamente seleccionada y que está conectada mediante un conducto a un ventilador de aspiración que funciona a velocidad sustancialmente constante, de modo que el volumen de gases que pasa a través de la campana, conducto, y ventilador, es sustancialmente constante. La capacidad volumétrica del ventilador de aspiración es siempre mayor que el volumen de gases que se desprenden del



convertidor; estando constituida la diferencia de volúmenes por aire suficiente que entra en la campana, a través del espacio entre la campana y la boca del convertidor, - para oxidar a CO_2 al menos el 20% del máximo CO que sería formado por el oxígeno que es inyectado en el metal caliente del convertidor.

En un aspecto del invento, un faldón es movable bien verticalmente desde una posición sobre la separación entre la campana y la boca del convertidor, u horizontalmente a una posición dentro de la separación, con el fin de reducir la cantidad de aire que entra en la campana por la separación.

Para una comprensión adicional del presente invento y de sus ventajas y características, puede hacerse referencia a la siguiente descripción tomada en combinación con los dibujos que se acompañan, que muestran, con el fin de dar un ejemplo, una realización preferida del invento.

En los dibujos:

La Figura 1 es una disposición esquemática de un aparato adecuado para llevar a cabo el método del invento;

la Figura 2 es una vista a lo largo de la línea II-II de la Figura 1;

la Figura 3 es una disposición esquemática de una parte de otro aparato (a una escala ampliada) adecuado para llevar a la práctica el método del invento;

la Figura 4 es una vista a lo largo de la línea IV-IV de la Figura 3; y

la Figura 5 es una representación gráfica del



desprendimiento y extracción de gas de acuerdo con el invento.

Haciendo referencia a la Figura 1, el aparato 11 que es adecuado para llevar a cabo el método del invento, comprende un convertidor 13 de oxígeno básico convencional, soportado en la forma usual sobre muñones 15 para que gire en un plano vertical en torno a un eje geométrico horizontal de los muñones 15. Asociada con el convertidor de oxígeno básico 13 hay una lanza de oxígeno convencional 17 que está destinada a moverse verticalmente hacia abajo al interior del convertidor de oxígeno básico 13 antes del periodo de inyección de oxígeno y hacia arriba, saliendo del convertidor, después de que ha terminado el periodo de inyección de oxígeno. La lanza de oxígeno 17 de la Figura 1 está representada en la posición de inyección dentro del convertidor de oxígeno básico. Asociada estrechamente con el convertidor de oxígeno básico 13 y con la lanza de oxígeno 17, está también una campana 19 de gas de escape que puede ser del tipo enfriado por agua o generador de vapor. Un tipo adecuado de campana 19 de gas de escape, debe ser sustancialmente hermético al aire para evitar la entrada de aire ambiente al interior de la campana 19 desde el exterior, excepto, según se ha mencionado aquí anteriormente, en el espacio o separación entre la campana y la boca del convertidor 13 y en las aberturas necesarias de la campana. Complementarias con la campana 19 hay una tolva que contiene fundente y una disposición de vertedero 21 que se extiende a través de una abertura 22 de la campana y que está destinada a descargar material fundente en el convertidor 13.



La tolva que contiene fundente y la disposición de vertedero 21 están destinadas a contener y descargar aditivos en la masa fundida cuando sea deseable o necesario.

5 La campana 19 se dirige en general angularmente hacia arriba desde justamente encima del convertidor y comunica con una cámara de evaporación 23 que puede ser similar a la cámara de evaporación descrita en la solicitud americana nº de serie 418.456 presentada el 15 de Diciembre de 1.964.

10 Desde la cámara de evaporación 23, los gases de escape pasan a través de un conducto 25 al interior de una pieza de transición convencional 27. Los gases son dirigidos después a través de un depurador de venturi convencional 29 y de un eliminador de niebla 31, y entran en
15 un ventilador de tiro inducido 33. Está dispuesto un conducto de drenaje adecuado 34 en la parte inferior de la parte de codo de separación del eliminador de niebla para conducir el agua procedente del depurador de venturi 29 hasta un colector de drenaje 36 de la cimentación. Prefe-
20 riblemente, el conducto de drenaje 34 termina debajo del nivel de agua 38 del colector 36, cerrando herméticamente de este modo los drenajes y evitando la entrada de aire al interior del sistema a través de las tuberías de drenaje por lo demás abiertas.

25 El ventilador de tiro inducido 33 funciona a una velocidad sustancialmente constante para retirar los gases a un régimen que es algo mayor que el régimen máximo al que se desprenden los gases en la boca del convertidor. Es decir, el ventilador de tiro inducido 33 tiene una ca-
30 pacidad volumétrica que es suficientemente grande para ma-



nejar el flujo máximo de gases que salen del convertidor así como el flujo de aire que es aspirado al interior de la campana 19 en la abertura entre la campana 19 y la boca del convertidor 13.

5 No obstante, según se muestra esquemáticamente en la Figura 1, está dispuesto un registro de persiana 40 ajustable en el conducto de gas entre el eliminador de vapor 31 y el ventilador de tiro inducido 33 para regular el flujo total de gas más aire al ventilador de tiro inducido 33.

10 Desde el ventilador de tiro inducido 33, los gases pueden pasar a la atmósfera a través de una chimenea 35, o a través de un obturador (no representado) hasta un recipiente de almacenamiento de gas de la forma convencional. En una aplicación particular, puede haber uno, dos o más hornos de oxígeno básicos 13, que descargan gases simultáneamente al interior de la pieza de transición 27 (Figura 1) y al interior del ventilador de tiro inducido 33, a través del depurador de venturi 29 y del eliminador de niebla 31. También puede haber dos o más depuradores de venturi y ventiladores en cualquier instalación particular.

25 El ventilador de tiro inducido 33 del presente invento funciona a una velocidad sustancialmente constante y mueve, por unidad de tiempo, un volumen constante de mezcla de gas que es superior al régimen máximo previsto de desprendimiento de gas desde el convertidor 13 de fabricación de acero. Además, la campana 19 puede, en un aspecto del invento, estar distanciada de la boca del convertidor 30 13 una distancia predeterminada, formando la separación 37,



que admite aire al interior de la campana 19 a un régimen suficiente para oxidar al menos alrededor del 20% del CO máximo que podría formarse por la reacción estequiométrica del carbono con el oxígeno que es inyectado en el metal caliente del convertidor 13. Por supuesto, el volumen de aire arrastrado al interior de la campana 19 en la separación 37, puede ser mayor que el volumen de aire necesario para quemar el 20% de CO. En cualquier caso, sin embargo, la separación 37 debe ser de tal tamaño, el ventilador 33 debe funcionar en un margen de velocidades tal, y el registro de persiana 40 debe estar situado de tal modo, que se aspire al interior de la campana suficiente aire para que la separación 37 quede cerrada para evitar la circulación hacia el exterior de los gases cargados de polvo procedentes del convertidor 13 de fabricación de acero. No obstante, el ventilador 33 no debe funcionar de manera que el volumen de aire aspirado al interior de la campana, cuando se combina con los gases que se desprenden del horno 13, exija un equipo de limpieza de gas, ventilador y conductos irrazonablemente grandes. Además, en una aplicación particular, el registro de persiana sería ajustado y dejado en tal posición y el régimen de circulación de aire en el sistema cambiaría de la siguiente manera: a medida que el régimen de circulación de gas procedente del convertidor aumenta, disminuiría igualmente el régimen de circulación de aire en la separación 37, y a medida que el régimen de circulación de gas disminuye, aumenta de igual modo el régimen de circulación de aire en la separación. La cantidad total de aire y de gas que circula en el sistema es entonces prácticamente constante.



En la práctica, muchas empresas explotadoras de-
sean una separación 37 relativamente amplia entre la cam-
pana y la boca del convertidor, para evitar cualquier di-
ficultad que puede surgir con una campana ajustada muy
5 próxima, tal como la acumulación de escoria o metal en
torno a la boca del convertidor del horno 13, o a causa
de que trozos de escoria acumulada puedan caer desde más
arriba en la campana. Entonces además, la separación 37
relativamente amplia entre la campana y el convertidor
10 permite observación visual de la llama en la boca del con-
vertidor de acuerdo con algunas prácticas de funcionamien-
to preferidas.

De acuerdo con el invento, pueden conservarse
las ventajas de una separación 37 relativamente amplia,
15 y evitarse el escape de gases cargados de polvo, hacien-
do funcionar el ventilador de tiro inducido 33 a una velo-
cidad sustancialmente constante y manteniendo una circula-
ción controlada y limitada de aire a través de la separa-
ción 37 y al interior de la campana 19.

De acuerdo con lo acostumbrado, la lanza de oxí-
geno 17 se mueve hacia el interior y hacia el exterior del
convertidor 13 a través de un agujero 39 de entrada de lan-
za de la campana 19. También se dispone en la campana -
normalmente otra abertura 22 para el vertedero de aditivo
25 21, en una posición que puede estar orientada alrededor
de 90° de la situación axial del agujero 39 de entrada de
la lanza (Figura 1).

Para evitar que los gases de escape escapen a
la atmósfera a través de estas aberturas 39,22, es desea-
30 ble disponer en cada una de tales aberturas uno o más con



ductos 43, 45, cada uno de los cuales tiene una boquilla (no representada) en un extremo, desde la cual se inyecta un chorro de vapor de agua o de otro gas inerte al interior de la campana 19. El chorro de vapor de agua, por ejemplo, crea un vacío parcial en el anillo de las aberturas 39, 22, y de esta manera, se induce a fluir una pequeña cantidad de aire al interior de la campana 19, pero lo que tiene mayor importancia, es que se evita que los gases de escape escapen a la atmósfera a través de estas aberturas 39, 22.

Estos chorros permiten funcionamiento a succión más baja en la campana sin que sea forzado al exterior gas sin lavar a través de las aberturas 39, 22, de la campana por la presión dinámica o presión de impacto de los gases. Para una separación dada entre la campana y la boca del convertidor, la succión más baja en la campana permite funcionamiento con una admisión reducida de aire a través de esta separación, reduciendo la admisión de aire hasta solo el 20% de la necesaria para quemar todo el CO que se produciría en el régimen máximo de producción de CO. Esto en comparación con el 120 al 250% del aire necesario para quemar todo el CO, que es ahora la práctica normal cuando se utiliza una campana de tipo abierto.

Con el fin de controlar adecuadamente la cantidad de aire que entra en la campana 19 y se mezcla con los gases de salida es en primer lugar deseable y necesario disponer y utilizar una campana 19, y otro equipo de enfriamiento y limpieza, que esté sustancialmente libre de fugas de aire.

Puede haber veces, mientras se regula la entrada

341814

28 JUN 1967

de aire para quemar el 20% del máximo CO teórico, en que la entrada es tan amplia, según se ha construido originalmente, que puede ser aspirado aire en un lado de la separación mientras escapan gases conteniendo polvo en otra parte de la abertura. Para solucionar esta posibilidad, puede disponerse un faldón para reducir la separación según sea necesario para impedir el escape de gas sin lavar mientras se limita la aspiración de aire al interior hasta alrededor del 20% del aire máximo teórico necesario. Este faldón puede ser movido horizontalmente según se muestra, o puede ser bajado hacia abajo desde una posición sobre la separación y rodeando la campana (no representada).

En la realización del invento mostrada en las Figuras 1 y 2, la separación 37 entre la campana 19 y la boca del convertidor 13 tiene dimensiones que están establecidas para circunstancias de funcionamiento, tales como proporcionar suficiente espacio para volcar el convertidor siempre que sea necesario o deseable. Por el contrario, en la realización del invento mostrada en las Figuras 3 y 4, hay un faldón 47 en la separación 37 entre la campana y la boca del convertidor que puede ser movido horizontalmente al interior de la separación justamente antes o al comienzo del periodo de inyección de oxígeno.

El faldón 47 comprende una envolvente cilíndrica 49 que tiene una pestaña 51 en el borde superior que es sustancialmente del mismo tamaño que una pestaña 53 del borde inferior de la campana 19, el borde inferior del faldón 47 no está provisto de pestaña. El diámetro interno del faldón es preferiblemente algo mayor que el diámetro de la boca del convertidor 13. El faldón 47 está -

341814



provisto de dos juegos de ruedas 55 dispuestas una frente a otra, distanciados entre sí, que se aplican y ruedan sobre carriles 57 dispuestos en los lados opuestos de la campana 19, mediante lo cual el faldón 47 es movable horizontalmente al interior y al exterior de la separación. 37. Situando el faldón 47 en la separación 37, la superficie efectiva de la separación se reduce de modo que la diferencia de presión a través de las separaciones 37a, 37b, de la parte superior y de la parte inferior del faldón respectivamente, impide el escape hacia el exterior de gases cargados de polvo, mientras el aire circula al interior de las separaciones a un régimen suficiente para combinarse y oxidar a CO_2 al menos el 20% del CO máximo que podría formarse mediante el oxígeno que es inyectado en el convertidor según se ha mencionado previamente. Por supuesto, pueden disponerse medios accionados mecánicamente (no representados) para mover el faldón 47 horizontalmente sobre los carriles 57.

De acuerdo con el invento, se utilizará, preferiblemente, un sistema de limpieza de gas húmedo (de agua). No se recomiendan precipitadores de tipo electrostático para separar las partículas de polvo de los gases que salen de la campana 19, a causa de la presencia, en general, de cantidades sustancialmente de monóxido de carbono (CO) durante la parte media del periodo de inyección, y de la posibilidad de que pueda formarse una mezcla explosiva de CO y aire y sea inflamada por una descarga eléctrica en el precipitador.

Hablando en general, el volumen de mezcla gaseosa que pasa a través del ventilador 33 es constante, pues-

5
10
15
20
25
30

341814



to que funciona a una velocidad constante, y este volumen de mezcla gaseosa está constituido por el aire aspirado al interior del sistema a través de la separación 37 (o separaciones 37a, 37b), la abertura 39 de la lanza, y la
5 abertura 22 del vertedero de aditivo, y el gas que se desprende del convertidor 13. La cantidad de aire que es admitida en la separación o separaciones puede ser regulada ajustando los registros de persiana 40 y dejándoles en tal ajuste fijo durante el periodo de inyección de oxígeno.
10 Entonces, entra suficiente aire en el sistema en la separación o separaciones para oxidar a CO_2 al menos el 20% del CO máximo que se forma mediante la inyección de oxígeno al interior del metal caliente del convertidor 13.

15 Según se muestra en la Figura 5, donde las ordenadas representan volumene de gas y las abcigas tiempos del periodo de inyección durante el periodo de tiempo de inyección de oxígeno, el volumen de gas CO producido en el convertidor 13 varía desde alrededor de cero inicialmente hasta un valor máximo cerca del punto medio del periodo de inyección y luego vuelve a ser aproximadamente
20 cero al final del periodo de inyección. Se designa por 59 una curva que representa una variación tal del gas CO producido, y la línea 61 de la Figura 5 representa la capacidad volumétrica constante del ventilador 33. Por lo
25 tanto, en cualquier momento durante el periodo de inyección la diferencia de ordenadas entre la línea 61 y la curva 59 representa el aumento de volumen producido por el volumen de aire que está siendo aspirado al interior de la
30 campana en la separación 37. De acuerdo con este invento,

341814



en ningún momento será inferior el valor del aire aspirado al interior de la separación o separaciones que la cantidad de aire necesaria para oxidar a CO₂ alrededor del 20% del CO máximo que se forma mediante el oxígeno que es inyectado en el metal caliente del convertidor 13.

5

Una característica del invento es que el aparato necesario para controlar la admisión del volumen de aire adecuado al interior de la campana sobre un convertidor es sencillo y eficaz. Hablando en general las empresas explotadoras de instalaciones convertidoras de acero prefieren sistemas de recogida, enfriamiento y limpieza de gases que proporcionen el funcionamiento más sencillo y más seguro con la menor probabilidad de perturbación y consiguiente interrupción de la producción de acero. El aparato del presente invento es seguro, y es de funcionamiento sencillo. Hay pocas partes móviles que puedan necesitar mantenimiento, tales como el ventilador de tiro inducido 33 y el faldón 47, si es que se utiliza faldón.

10

15

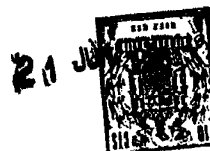
Aunque lo que precede describe el invento con cierto grado de particularidad, se comprende que la descripción presente ha sido hecha solamente como un ejemplo, y que pueden hacerse diversas modificaciones y cambios dentro del alcance del invento según se define en las reivindicaciones adjuntas.

20

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 16 de Junio de 1.966, bajo el núm. 558.110, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

341814



Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1º.- Un dispositivo para tratar gases de escape de convertidor producidos durante el periodo de inyección de oxígeno, que comprende: a) un convertidor que tiene una salida para dichos gases de escape que incluyen CO; b) una campana sustancialmente hermética al aire dispuesta en
10 una relación distanciada con la salida del convertidor para recibir dichos gases de escape; c) un conducto que conecta dicha campana a, y d) un ventilador de escape destinado a funcionar a velocidad sustancialmente constante, mediante lo cual el volumen de gases que pasa a través de
15 dicha campana, dicho conducto y dicho ventilador, es sustancialmente constante y es igual a la cantidad de gases que se desprenden de la boca de dicho convertidor más una cantidad de aire que entra en dicha campana a través del espacio entre dicha campana y la boca de dicho con-
20 vertidor, que es suficiente para consumir al menos el 20% del CO que se forma, al régimen máximo de formación de CO, en dicho convertidor durante dicho periodo de inyección de oxígeno.

25 2º.- Un dispositivo para tratar gases de escape de convertidor producidos durante el periodo de inyección de oxígeno para reducir metal fundido en dicho convertidor a acero y que incluyen CO, dispositivo que comprende: a) una lanza de oxígeno destinada a inyectar oxígeno contra dicho metal y a generar dichos gases de escape; b) una
30 campana sustancialmente hermética al aire dispuesta en



una relación distanciada previamente seleccionada con dicho convertidor para recibir dichos gases de escape, teniendo dicha campana en ella una abertura para admitir dicha lanza y una abertura para admitir material aditivo al interior de dicho convertidor; c) medios para introducir una sustancia gaseosa inerte en dicha campana en dichas aberturas, mediante lo cual los gases recogidos en dicha campana no salen de ella a través de dicha abertura de lanza; d) un faldón que puede situarse en el espacio entre dicha campana y dicho convertidor, destinado a dejar pasar a su través los gases que salen de dicho convertidor y a limitar la cantidad de aire ambiente admitido al interior de dicha campana en torno a dicho faldón; e) un conducto que conecta dicha campana para conducir la mezcla gaseosa, a f) un ventilador de aspiración destinado a funcionar a una velocidad constante, mediante lo cual se aspira desde dicho ventilador un volumen constante de mezcla gaseosa, y g) un registro ajustable en dicho conducto que regula la circulación de gases más aire que entran en dicho sistema ventilador, mediante lo cual la cantidad de aire ambiente que entra en dicha campana en torno a dicho faldón es suficiente para oxidar al menos el 20% del CO que es producido en dicho convertidor durante el periodo de producción máxima de CO durante un periodo de inyección de oxígeno.

3º.- Un dispositivo para tratar gases de escape de convertidor producidos durante el periodo de inyección de oxígeno.

341814

21



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid,

21 JUN 1968

P.A.

Alberto de Elzaburu
P.A.

341814

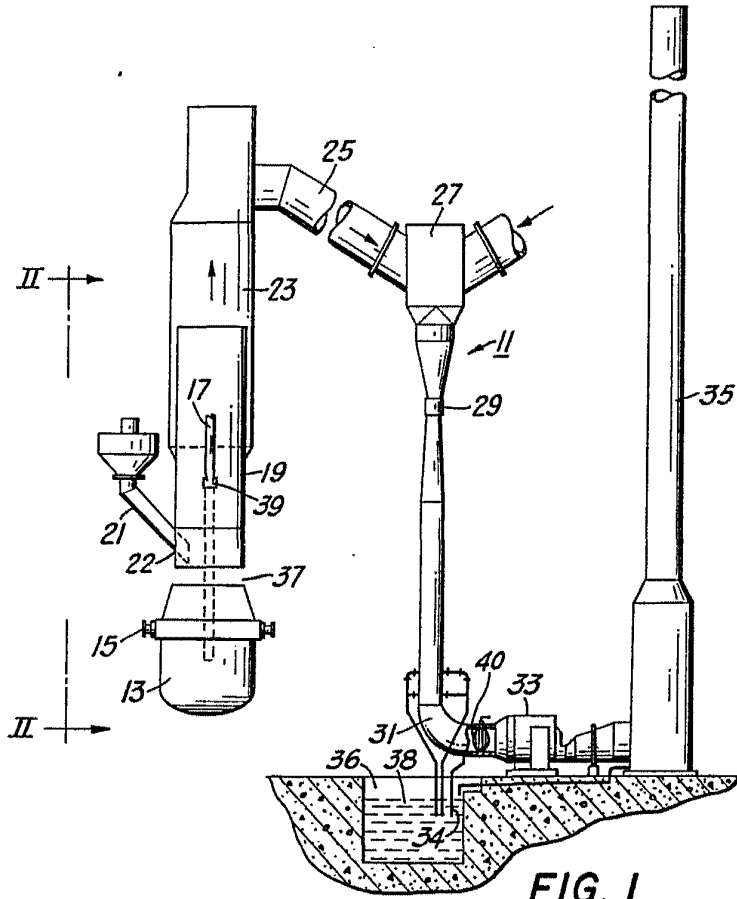


FIG. 1

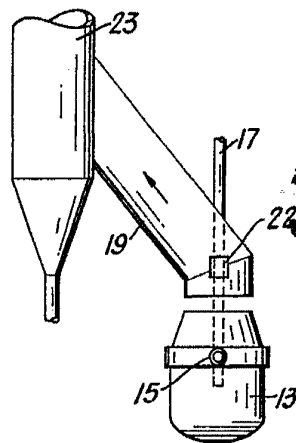


FIG. 2

341814

Albert E. Korting

28

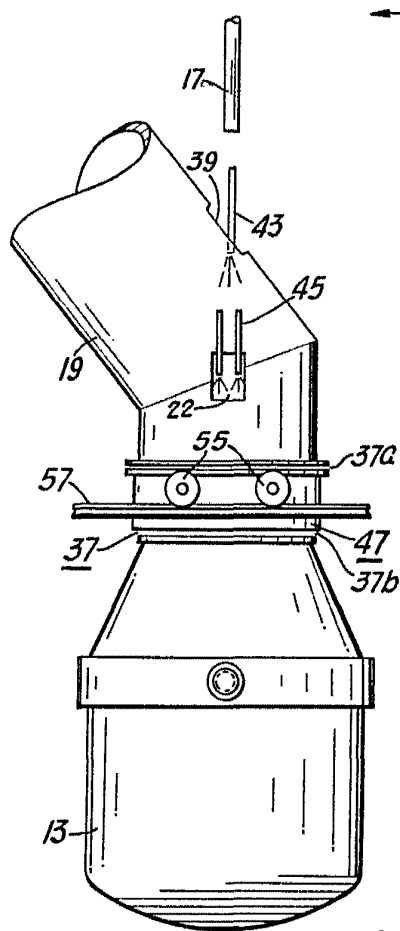


FIG. 3

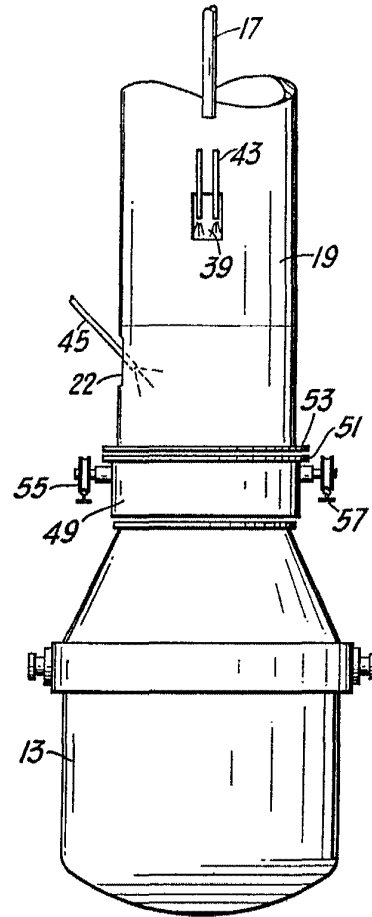


FIG. 4

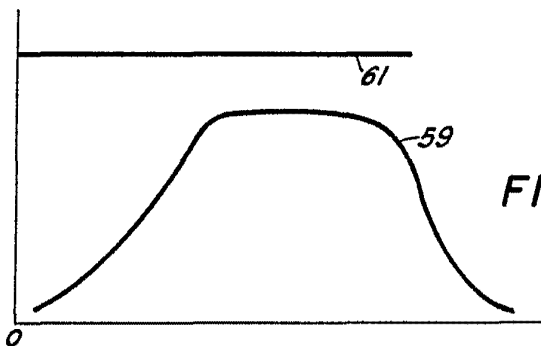


FIG. 5

341814

Alberto E. ...
 For ...

