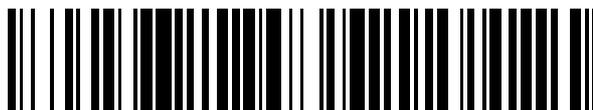


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 676**

51 Int. Cl.:  
**F23D 14/34** (2006.01)  
**F23G 5/18** (2006.01)  
**F23G 7/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02726775 .6**  
96 Fecha de presentación: **18.04.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1397614**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.03.2004**

54 Título: **Dispositivo de combustión con chimenea de antorcha y método**

30 Prioridad:  
**18.04.2001 US 284698 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.06.2012**

73 Titular/es:  
**SAUDI ARABIAN OIL COMPANY  
R-3296, ADMINISTRATION BUILDING  
DHAHRAN 31311, SA**

72 Inventor/es:  
**MASHHOUR, Mazen M.**

74 Agente/Representante:  
**Isern Jara, Jorge**

**ES 2 383 676 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**

Dispositivo de combustión con chimenea de antorcha y método

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a la construcción y modo de operar de chimeneas de antorcha, utilizadas para quemar gases de productos secundarios indeseables y liberarlos a la atmósfera.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El "flaring" o combustión abierta asistida, de gases de sub-productos de procesos indeseables, se emplea comúnmente para oxidar y convertir gases y vapores tóxicos en sus productos de combustión menos peligrosos para liberarlos al medio ambiente. Una mezcla del producto indeseado y un combustible son conducidos a la base de la chimenea de antorcha para formar una corriente de alimentación que alcanza la punta de la antorcha o salida de la chimenea, en donde la mezcla se quema en la zona de combustión para formar la antorcha o llama. La eficacia y completa combustión de la mezcla no siempre se logra. Cuando el proceso no se gestiona adecuadamente, se produce también humo en este proceso. El humo puede ser un indicador de que el proceso de combustión es incompleto, y que los materiales tóxicos o de otra manera indeseables del proceso no han sido convertidos a formas menos peligrosas. El humo es también un constituyente visible de la contaminación del aire y su eliminación o reducción es un objetivo operacional coherente.

Con el fin de reducir la producción de humo, ha sido puesta en práctica por la técnica anterior la instalación de sistemas de aire y vapor conjuntamente con chimeneas de antorcha. El sistema de ayuda con aire a baja presión fuerza al aire a proporcionar el aire y la mezcla de combustible necesaria para la operación sin humo. Un ventilador habitualmente instalado en el fondo de la chimenea de antorcha, proporciona el aire de combustión necesario. Los sistemas de antorcha ayudados con vapor emplean un anillo de vapor y toberas para inyectar vapor a la zona de combustión en la punta de la antorcha en donde el aire, el vapor y el gas de combustible se mezclan entre sí para producir una llama sin humo. En algunos sistemas de la técnica anterior se instala una barrera o blindaje que rodea la punta o salida de la antorcha.

La ayuda con vapor o con aire a baja presión son de empleo común debido a que ambos sistemas están considerados por la técnica como generalmente eficaces y relativamente económicos comparados con otros medios alternativos para la eliminación de subproductos indeseables.

Sin embargo los dos sistemas de la técnica anterior tienen varios inconvenientes y deficiencias. La asistencia de aire a baja presión requiere un importante gasto de capital de por lo menos un ventilador que debe estar dedicado a la chimenea de antorcha. La operación continua impone un riguroso programa de mantenimiento e incluso un sistema de reserva en el caso de una interrupción o de una reparación de importancia.

Los sistemas de asistencia con vapor pueden requerir dispositivos de control sofisticados, tienen relativamente altas exigencias de utilidad y programas de mantenimiento/ sustitución.

Varios métodos y configuraciones de aparatos han sido propuestos en las descripciones de la literatura de patentes para mejorar la eficacia de la combustión de las chimeneas de antorcha. Por ejemplo, la patente USP 5.788.477 describe un colector anular equipado con un conjunto de toberas que pueden ser dirigidas hacia dentro y hacia arriba en un ángulo desplazado lateralmente para inyectar chorros de aire a alta presión por encima de la salida del gas combustible en la punta de la chimenea. Se manera similar, en la patente USP 4.652.232, una pluralidad de toberas están montadas sobre un colector de fluido a alta presión que rodea la chimenea y emite el fluido en, o ligeramente más arriba, del nivel del borde de la chimenea de gases residuales, y las toberas están formando un ángulo hacia arriba.

Otras construcciones están descritas y estudiadas en la patente USP 4.019.852 como fundamento de la técnica.

En las construcciones de las primeras dos patentes de la técnica anterior, las toberas o colectores que contienen las salidas del fluido a alta presión están en la más alta proximidad a la llama, si es que no están envueltas por la llama en condiciones atmosféricas previsible de vientos cruzados. Los costes de mantenimiento y sustitución asociados con estas disposiciones pueden ser importantes.

A partir de la patente GB 2021250 se conoce una chimenea de antorcha que comprende una punta alimentada con gases mediante un primer colector y unas primeras toberas y con agua mediante un segundo colector y unas segundas toberas; cuando la llama avanza desde el extremo de la punta del quemador, se encuentra con el fluido gaseoso descargado a una velocidad suficiente desde las primeras toberas para soportar la llama y evitar la deflexión de la misma por el viento en la punta del quemador.

Es por lo tanto un objetivo principal de la presente invención el proporcionar un aparato y un método para potenciar la completa combustión de los gases de la antorcha, que sea menos caro de instalar, requiera un mínimo mantenimiento, y sea adaptable a las condiciones variables en las que se opera, que se encuentran en las operaciones industriales de la instalación.

5 Otro objetivo de la invención es el de proporcionar un método y un aparato que sea fácilmente adaptable para emplear con chimeneas de antorcha existentes, sin modificar de una forma importante la punta existente de la chimenea o las configuraciones de la salida.

## 10 RESUMEN DE LA INVENCION

Los objetivos anteriores y otras ventajas se cumplen mediante el método y el aparato de la invención, que tiene las características establecidas en las reivindicaciones adjuntas.

15 El principal aspecto nuevo de esta invención es el empleo de chorros de aire que inducen grandes volúmenes de aire desde el medio ambiente a fluir hacia arriba desde una zona de baja presión. El aparato empleado consiste en uno o más colectores anulares de distribución y toberas asociadas que están colocadas a una distancia predeterminada debajo del borde o punta de la chimenea, las salidas de las toberas destinadas a dirigir los chorros de aire a alta presión hacia arriba hacia la punta y la llama. El margen de operación a alta presión preferido es de  
20 aproximadamente 2,07 – 4,14 bars (30 a 60 psigs) y con mayor preferencia de aproximadamente 2,07 – 2,41 bars (30 a 35 psigs).

La distancia debajo del borde a la cual las toberas están situadas puede determinarse empíricamente, aplicando métodos conocidos y modelos matemáticos y ecuaciones. La posición optimizará la zona de baja presión para maximizar el influjo o el flujo de aire atmosférico dentro del espacio anular definido por la chimenea y su blindaje para crear una zona de mezclado turbulento del aire, el combustible y el gas de residuos a, y en la proximidad de la llama.

Las toberas pueden estar ventajosamente también formando un ángulo desde el eje vertical y en una dirección que es generalmente también tangencial a la superficie adyacente de la chimenea de antorcha. El efecto de este posicionamiento de las toberas será por lo menos inicialmente la creación de un torbellino o series ascendentes helicoidalmente de chorros de aire en el espacio anular entre el blindaje y la chimenea.

Para promocionar más este movimiento helicoidal, están montadas una pluralidad de paletas en el espacio anular, de preferencia unidas a la superficie interior del blindaje. Las paletas son de preferencia curvilíneas y se extienden desde por lo menos la región próxima al extremo de la chimenea hasta la proximidad de las toberas de alta presión. El efecto de las paletas sobre la masa de aire que asciende expandiéndose, es la creación y/o el mantenimiento de modelos de flujo turbulento que potenciarán la completa combustión de los residuos y de los gases de combustión en la llama.

40 En otra versión preferida, una pluralidad de corrientes de aire de baja presión se dirigen generalmente hacia arriba y hacia dentro a partir de las toberas posicionadas alrededor de la periferia del borde o del extremo abierto de la chimenea. El margen operativo preferido para las toberas de baja presión es de aproximadamente 0,345 – 0,689 bars (5 a 10 psigs).

El aparato y el método puede ser ventajosamente empleados con chimeneas de antorcha ya existentes o recién construidas equipadas con blindaje con un borde superior que termina a la misma altura de la punta o borde de la chimenea, o aquellos blindajes que se extienden por encima de la chimenea, y son o bien de lados rectos o bien de lados cónicos.

50 El método de la invención proporciona una solución económica para las combustiones sin humo de gases indeseables procedentes de las instalaciones de producción y de procesamiento. El aire de alta presión se proporciona mediante tuberías que se extienden ascendiendo hasta el exterior de la chimenea de antorcha hasta el colector anular de distribución de aire a alta presión y chorros rodeados por un blindaje. Se crea una zona de  
55 turbulencia, la cual es necesaria para llevar a cabo la operación sin humo.

La configuración específica del aparato empleado en la práctica de la invención varía de acuerdo con la tasa de gas quemado y la geometría de la punta de la antorcha o salida. La invención consigue que el empleo del aire a alta presión sea económico. El volumen de aire comprimido necesario es relativamente pequeño comparado con los requisitos de, o bien aire a baja presión, o bien vapor, empleado en los sistemas de la técnica anterior. Además, la red de tuberías y toberas no está sometida a los efectos perjudiciales del vapor.

## BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

65 El aparato y el método de la invención se describen a continuación con referencia a los dibujos del apéndice, en los

cuales, los elementos iguales están señalizados con los mismos números, y en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva de la parte superior, en una sección parcial, que muestra una versión preferida de la invención;

la figura 2 es una vista en sección transversal de la figura 1, tomada a lo largo de la línea de sección 2-2;

la figura 3 es una vista plana de la parte superior, de la versión de la figura 1;

la figura 4 es una vista lateral esquemática, parcialmente cortada, de otra versión de la invención empleada con una punta de combustión de un diseño diferente; y

la figura 5 es una vista lateral esquemática, parcialmente cortada, de otra versión de la invención empleada, con una punta de combustión todavía de otro diseño.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La invención se describirá todavía con referencia a la figura 1, en la cual está esquemáticamente ilustrada la parte superior de la chimenea de antorcha (10) que termina en una salida o punta (12) abierta a la atmósfera. La chimenea está provista de uno o más sistemas de ignición (14) que se utilizan de una manera convencional para encender la corriente de alimentación del combustible en cuanto ésta sale de la salida de la chimenea (12). En esta versión, una barrera concéntrica o blindaje (50) está posicionada aproximadamente en la parte del extremo superior de la chimenea, con su extremo superior (54) a la misma altura de la salida de la chimenea (12). El blindaje (50) es de una configuración generalmente cilíndrica y puede estar soportado mediante una pluralidad de soportes (55) que están unidos a la pared externa de la chimenea (10). La composición de la corriente de alimentación de combustible (16) y la configuración específica de la chimenea (10), de la salida (12) y de los sistemas de ignición, pueden ser de cualquier configuración conocida en la técnica anterior, o de cualquier nuevo diseño desarrollado en el futuro.

En la práctica de la versión de la invención ilustrada en la figura 1, un colector de alta presión (30), rodea el exterior de la chimenea y está provisto de una pluralidad de toberas de alta presión (32) u otras salidas, cada una de las cuales produce un chorro de aire que se dirige hacia arriba en la dirección de la salida de la chimenea y de la llama. El colector (30) se alimenta mediante un conducto de aire a alta presión (34) que está en comunicación fluida con una fuente continua de aire a alta presión. En una versión preferida, el aire se suministra a las toberas a una presión de aproximadamente 2,07-2,41 bars (30 a 35 psigs).

Las toberas de alta presión están posicionadas sobre el colector (30) a intervalos predeterminados en función de la geometría de la chimenea de combustión, del tipo de combustión y de la composición de la alimentación de combustible y de su presión.

Como se comprenderá a partir de las figuras 1 y 2, la descarga de las corrientes de aire presurizado por las toberas (32) a alta velocidad crea una zona de baja presión por debajo de las toberas cuando el aire se mueve hacia arriba. El aire es arrastrado dentro de la región anular (56) entre la chimenea (10) y el blindaje (50). Esto induce a que el flujo de aire proporcione un gran volumen de aire que asciende hacia la llama y eventualmente se mezcla con los gases calientes para potenciar la completa combustión del gas de combustible y los productos químicos indeseables de la corriente de alimentación. El mezclado es turbulento, lo cual potencia todavía más la completa combustión de la corriente de alimentación.

Con el fin de asegurar un volumen suficiente de flujo de aire atmosférico desde el área alrededor y por debajo de las toberas de alta presión (32), el blindaje externo (50) está provisto de preferencia de una pluralidad de pasos de aire espaciados (52) alrededor de su perímetro inferior. El tamaño, número y distancia de los pasos de aire se determina en relación a la necesidad de flujo de aire de la instalación. En particular si el colector es de un tamaño y configuración que impide el flujo de aire dentro y a través del espacio anular entre la chimenea y el blindaje, entonces están dispuestos unos pasos de aire adicional en el blindaje (50) para asegurar un volumen de flujo de aire suficiente para constituir el volumen necesario para potenciar la turbulencia y completar la combustión en la zona de la llama (58).

Es deseable para optimizar el flujo de aire atmosférico en el espacio anular, que éste esté basado en la configuración de la instalación en la cual se emplea la invención. El volumen del espacio anular no debe ser tan grande como para reducir la tasa de flujo de la masa de aire en su turbulencia.

Como resultará evidente a cualquier experto habitual en la técnica, durante la combustión, el blindaje (50) se calienta como resultado de su proximidad a la llama. Un efecto de este calentamiento del blindaje es que el aire atmosférico que entra en contacto con la superficie del blindaje se calienta y por lo tanto se dilata y naturalmente, asciende. Incluso sin la presencia del aire inyectado presurizado a alta velocidad mediante el dispositivo de la presente invención, se crea una convección vertical natural, o efecto chimenea, en el espacio anular entre la chimenea (10) y

el blindaje (50). De acuerdo con la presente invención este efecto es potenciado y magnificado por el gran volumen de aire atmosférico que es inducido a entrar en la zona de baja presión en el espacio anular desde abajo y alrededor de los chorros de aire. El volumen aumentado de aire ascendente se calienta, causando una dilatación y turbulencia adicional para potenciar la combustión en la zona de la llama.

El blindaje (50) alrededor de la punta sirve también para aumentar la turbulencia de la zona de combustión debido a la alta diferencia de temperaturas entre el metal y al aire. La transferencia a baja presión en la zona de reacción o de combustión promueve una reacción sin humo, y controla también el viento alrededor del área. La cantidad de aire comprimido empleado en la práctica de la invención es muy pequeña comparada con el aire inducido desde la atmósfera. El ratio entre el volumen de aire comprimido y el volumen de aire atmosférico arrastrado en el espacio anular puede ser hasta de 1:300, en función de la configuración del anillo y de las toberas.

Continuando con referencia a las figuras 1 y 2, una pluralidad de paletas o deflectores espaciados (36) están dispuestos opcionalmente para dirigir el flujo de aire en el espacio anular entre la chimenea (10) y el blindaje (50). Para una mayor claridad, se ha limitado el número de paletas ilustradas en las figuras 1-3. Las paletas sirven para proporcionar una distribución de aire más uniforme en el centro de la llama, moviendo la masa de aire en expansión en un camino dirigido a través del espacio anular 56, dentro del cual están dispuestas las paletas. En una versión preferida de la invención, las paletas están unidas al flanco del blindaje a cada una de las toberas de alta presión y están inclinadas respecto a la vertical en cualquier ángulo comparable al ángulo del chorro de aire emitido desde la tobera adyacente. Así, en la versión ilustrada, figura un total de dieciseis paletas,, las cuales están asociadas de dos en dos a cada una de las ocho toberas de descarga de aire de alta presión. Las paletas pueden tener una configuración en espiral para dirigir la masa de aire ascendente hacia el borde de la chimenea.

En otra versión preferida, una pluralidad de toberas para controlar el viento a baja presión (40), alimentado por unas conductos a baja presión (42), están distanciados alrededor de la periferia de la salida de la chimenea (12). Las toberas (40) se alimentan de una fuente de aire a baja presión a aproximadamente 0,345 -0,689 bars (5 a 10 psigs).

Como muestra la figura 1, las toberas (40) están en comunicación fluida con el dispositivo de reducción de presión (45) más abajo de la corriente en el conducto (42). Alternativamente, puede disponerse un sistema de un colector de baja presión separado (no mostrado). Otras disposiciones alternativas para la alimentación de aire presurizado tanto a baja como a alta presión, o a ambas, y los sistemas de distribución serán aparentes a los expertos habituales en la técnica.

Las toberas para el control del aire funcionan para minimizar el efecto de los vientos cruzados atmosféricos que pueden desbaratar el modelo de combustión óptima de la llama; y para impulsar el dióxido de carbono, producto de la combustión, lejos de la llama para evitar más reacciones indeseables. En una versión preferida, las toberas (40) tienen un diámetro de aproximadamente 0,0625 m/2 mm y están situadas a intervalos de 90° alrededor de la punta de la chimenea. Las toberas de baja presión (40) están dirigidas en un ángulo de 45° respecto a la línea diametral a través de la abertura de la chimenea.

En la versión preferida descrita más arriba, el colector (30) está equipado con una pluralidad de toberas de alta presión (32). En una versión alternativa, el colector en forma de tubo (30) puede estar mecanizado o de otra manera, provisto con una pluralidad de salidas direccionalmente orientadas para la descarga del aire a alta presión, en lugar de las toberas (32). Estas salidas están de preferencia orientadas en un ángulo de aproximadamente 45° y emiten chorros de aire a alta presión en una dirección que es tangencial a la superficie adyacente de la chimenea, es decir el vector horizontal del chorro de aire es perpendicular al diámetro que pasa a través de la salida.

Dos versiones más de la invención están ilustradas en las figuras 4 y 5, en donde se utiliza la misma disposición de toberas de alta presión. En la figura 4, el blindaje (50) tiene un extremo superior (50') que es interiormente cónico y termina encima del extremo de la chimenea (10). En la figura 5 el blindaje (50) es cilíndrico y termina también por encima de la chimenea. Se comprende que los cambios en las dimensiones, en el espaciamiento relativo y en la configuración del blindaje y de la chimenea pueden requerir algunos cambios en el aparato y las condiciones de operación, todo lo cual está dentro del ámbito de la invención y de la rutina del experto en la técnica.

### Ejemplo

Se efectuó una prueba de campo del método de la invención, en una chimenea de antorcha que producía una cantidad importante de humo visible debido a una insuficiencia de oxígeno en la mezcla gaseosa del combustible / gas residual. Los datos que siguen a continuación establecen la eficacia del método. En esta prueba las necesidades de aire fueron solamente de 1,2 veces las necesidades de vapor, basado sobre el volumen de las tasas de flujo. Los datos de intensidad del humo están basados en un estándar aceptado industrialmente para medidas comparativas. Las unidades son:

MMSCFD = millones de pies cúbicos estándar / día; y  
 SCFM = pies cúbicos estándar / minutos

## ES 2 383 676 T3

Flujo de gas MMSCFD	Chorros #	Aire HP SCFM	Intensidad del humo
1	0	0	100%
1	16	35	40%
1	8	50	0%
2	8	55	0%

5 Los resultados indican el efecto favorable de aumentar la velocidad de flujo mediante la reducción del número de toberas de 16 a 8. No se advirtió ninguna reducción aparente en la intensidad del humo con el aumento de las velocidades de flujo de 70 a 75. Debe también comprenderse que una reducción adicional en la velocidad del flujo puede ser tomada para determinar las condiciones óptimas del conjunto particular de parámetros humo / combustible / gas residual.

10 Hasta aquí se han descrito las principales características de la invención. Estas no limitan la aplicación de la misma y, como resulta aparente a una persona medianamente experta en la técnica, los detalles de la construcción variarán con la geometría de la punta de la antorcha y otros parámetros en relación a las características operacionales de la instalación. Los expertos en la técnica reconocerán y serán capaces de determinar muchos equivalentes a las versiones específicas de la invención que se describen en la misma, empleando solamente la experimentación de rutina. Estos equivalentes se pretende que sean abarcados en el ámbito de las reivindicaciones que siguen.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo que comprende una chimenea de antorcha (10) y un aparato para la potenciación de la completa combustión de un producto químico indeseable, y para minimizar con ello la formación de humo en la operación de la chimenea de antorcha (10), teniendo dicha chimenea de antorcha (10) una salida (12) para la descarga de una corriente de alimentación de la antorcha, que comprende una mezcla de combustible, formado por el producto químico indeseable y un gas combustible, un iniciador de la ignición (14) localizado próximo a la salida de la chimenea (12) para la producción de una llama de dicha mezcla combustible, y un blindaje (50) que está situado alrededor de la superficie externa de la chimenea (10) próximo a la salida de la chimenea (12), comprendiendo dicho dispositivo:
- a. una pluralidad de toberas de chorro de aire a alta presión (32) espaciadas entre sí en posiciones predeterminadas debajo y alrededor de la periferia exterior de la salida de la chimenea de antorcha (12) en un espacio anular (56) definido por el blindaje y la chimenea, estando cada una de los toberas de chorro de aire de alta presión (32) dirigidas hacia la salida de la chimenea (12) y en la dirección del movimiento de la corriente de alimentación;
- b. una fuente (34) de aire a alta presión en comunicación fluida con la pluralidad de toberas (32), mediante lo cual la descarga de aire desde las toberas (32) forma una pluralidad de chorros de aire a alta velocidad para producir una masa de aire en movimiento que arrastra el aire atmosférico adicional dentro de la masa del aire que se mueve hacia la salida de la chimenea (12), mediante lo cual se potencia la combustión de la corriente de alimentación de la antorcha;
- estando el dispositivo **caracterizado porque** comprende además:
- c. una pluralidad de toberas de control del viento a baja presión (40) situadas alrededor de la periferia de la salida de la chimenea (12) y dirigidas hacia dentro, en donde se forma una cortina de aire para fluir hacia dentro y hacia arriba desde la salida de la chimenea (12) a la base de la llama para minimizar el efecto de los vientos atmosféricos cruzados disruptivos para modelos de combustión óptima de la llama.
2. El dispositivo de la reivindicación 1, el cual incluye además un colector de aire a alta presión (30), estando montadas cada una de las toberas de alta presión (32) sobre el colector (30), estando dicho colector (30) en comunicación fluida con una fuente de aire a alta presión (34).
3. El dispositivo de la reivindicación 2, en donde el colector (30) rodea la chimenea de antorcha (10) en el espacio anular (56) entre el blindaje (50) y la chimenea (10).
4. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde la fuente de aire a alta presión (34) está aproximadamente a 2,07 - 2,41 bars (30 a 35 psigs).
5. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el blindaje exterior (50) es concéntrico a la chimenea de antorcha (10) en toda la longitud de dicho blindaje (50).
6. El dispositivo de la reivindicación 5, en donde la parte aguas arriba del blindaje (50) está provista de una pluralidad de pasos de entrada de aire (52).
7. El dispositivo de la reivindicación 5, la cual incluye además una pluralidad de paletas para dirigir el aire (36), unidas al blindaje (50) flanqueando cada una de ellas las toberas de alta presión (32).
8. El dispositivo de la reivindicación 5, en donde un par de paletas (36) están unidas al blindaje (50) para cada una de las toberas de chorro de aire a alta presión (32).
9. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de toberas de control del viento a baja presión (40) situadas alrededor de la periferia de la salida de la chimenea (12) están dirigidas hacia dentro formando un ángulo de aproximadamente 45 grados con un diámetro que se extiende a través de la tobera de control (40).
10. El dispositivo de la reivindicación 6, en donde el blindaje (50,50') se extiende hasta una posición superior a la salida de la chimenea (12).
11. El dispositivo de la reivindicación 10, en donde la parte más alta (50') tiene una forma cónica dirigida hacia el interior.
12. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde las toberas de baja presión (40) son alimentadas con aire a una presión de aproximadamente 0,345 - 0,689 bars (5 a 10 psigs).
13. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el blindaje (50) tiene el extremo superior formando un mismo plano que la salida de la chimenea (12).

14. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde dicho blindaje (50) tiene el extremo superior que sobresale por encima de dicha salida de la chimenea (12).
- 5 15. El dispositivo de la reivindicación 7 u 8, en donde la pluralidad de las paletas (36) tiene una configuración en espiral para dirigir la masa de aire ascendente hacia el borde de la salida de las chimenea (12).
16. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde dichas toberas de chorro de aire a alta presión (32) están en un ángulo de aproximadamente 45°.
- 10 17. Un método para potenciar la completa combustión de un producto químico indeseable y minimizar la formación de humo desde la salida (12) de una chimenea de antorcha(10) durante la operación, el cual método comprende:
- 15 a. el suministro de una corriente de alimentación de la antorcha formada por una mezcla de combustible del producto químico indeseable y un gas de combustión;
- b. la descarga de la corriente de alimentación de la antorcha, desde la salida (12) de la chimenea de antorcha (10);
- c. la ignición (14) de la corriente de alimentación de la antorcha para formar una llama en la zona de combustión (58);
- 20 d. el suministro de una pluralidad de corrientes de aire a alta velocidad (32) en forma de chorros de aire espaciados entre sí en unas predeterminadas posiciones por debajo y alrededor de la periferia exterior de la salida de la chimenea de antorcha (12), estando cada una de la pluralidad de chorros de aire dirigidos para mover el aire hacia arriba hacia la zona de combustión creando con ello una zona de baja presión por debajo del extremo de la salida (12) de la chimenea de antorcha (10),
- 25 en donde los chorros de aire causan un influjo del aire atmosférico dentro de la zona de baja presión y turbulencia en la zona de combustión para potenciar la combustión de la corriente de alimentación de la antorcha; estando el método, **caracterizado porque**, comprende además:
- e. la provisión de una pluralidad de corrientes de aire (40) a baja presión dirigidas hacia dentro, alrededor de la periferia de la salida (12) de la chimenea de antorcha (10), en donde se forma una cortina de aire que fluye hacia dentro y hacia arriba desde la salida (12) a la base de la llama, para minimizar el efecto de los vientos atmosféricos cruzados disruptivos para obtener un modelo de llama de combustión óptima.
- 30
18. El método de la reivindicación 17, el cual incluye el paso posterior de proporcionar un blindaje concéntrico exterior (50) que se extiende alrededor y distanciado de la periferia de la porción de la chimenea de antorcha (10) adyacente a la salida, para así canalizar el aire atmosférico hacia arriba con los chorros de aire.
- 35
19. El método de la reivindicación 18, el cual incluye el paso posterior de proporcionar el blindaje concéntrico (50) con una pluralidad de aberturas (52) situadas adyacentes a su extremo inferior y extendiéndose a través del blindaje (50) con el fin de asegurar un volumen suficiente de flujo de aire atmosférico desde el área alrededor y por debajo de las toberas de alta presión (32).
- 40
20. El método de la reivindicación 17, el cual incluye el paso posterior de dirigir dicha pluralidad de corrientes de aire de baja presión dirigidas hacia dentro (40) en un ángulo de 45 grados hacia la salida de la chimenea (12).

FIG. 1

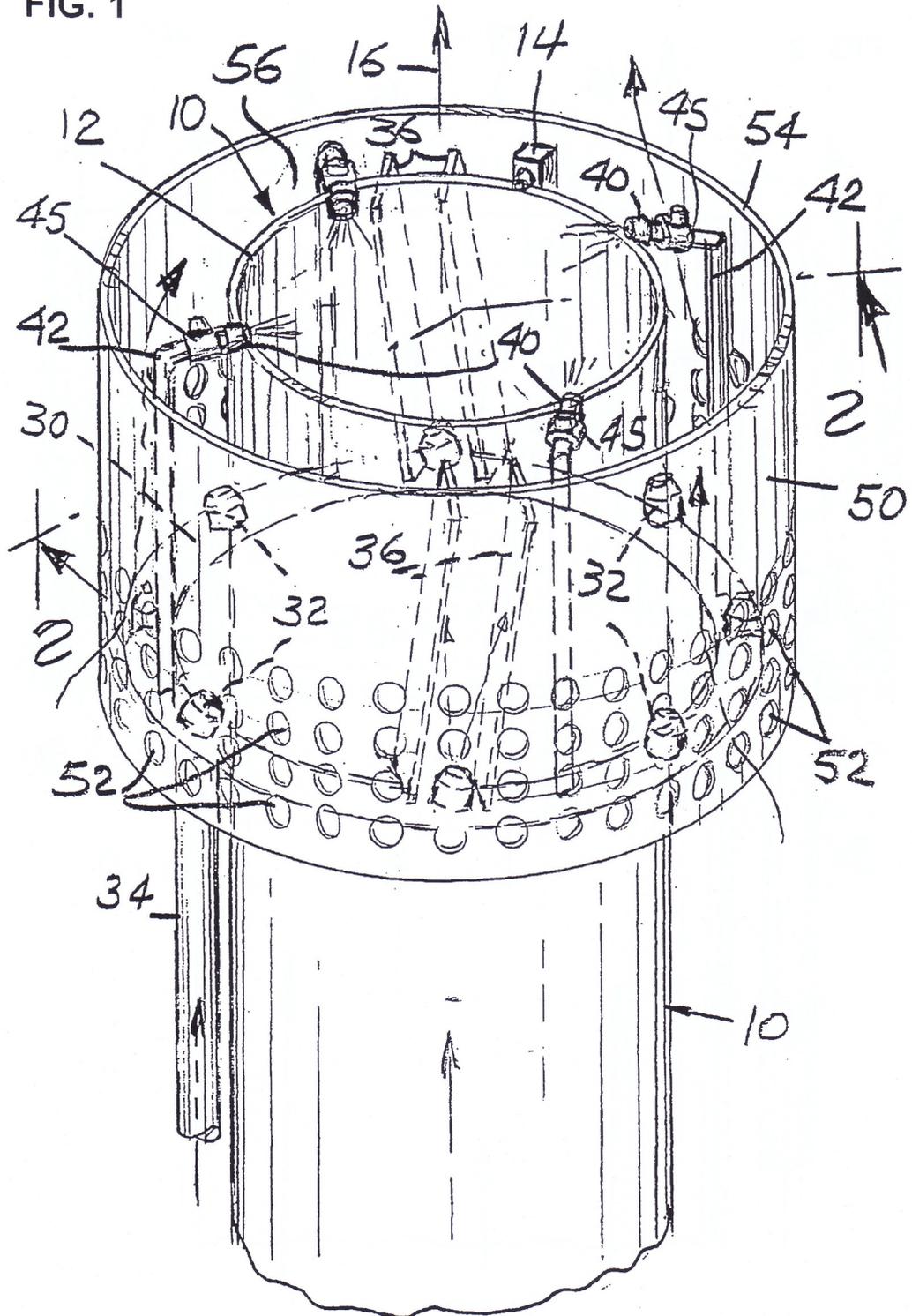




FIG. 3

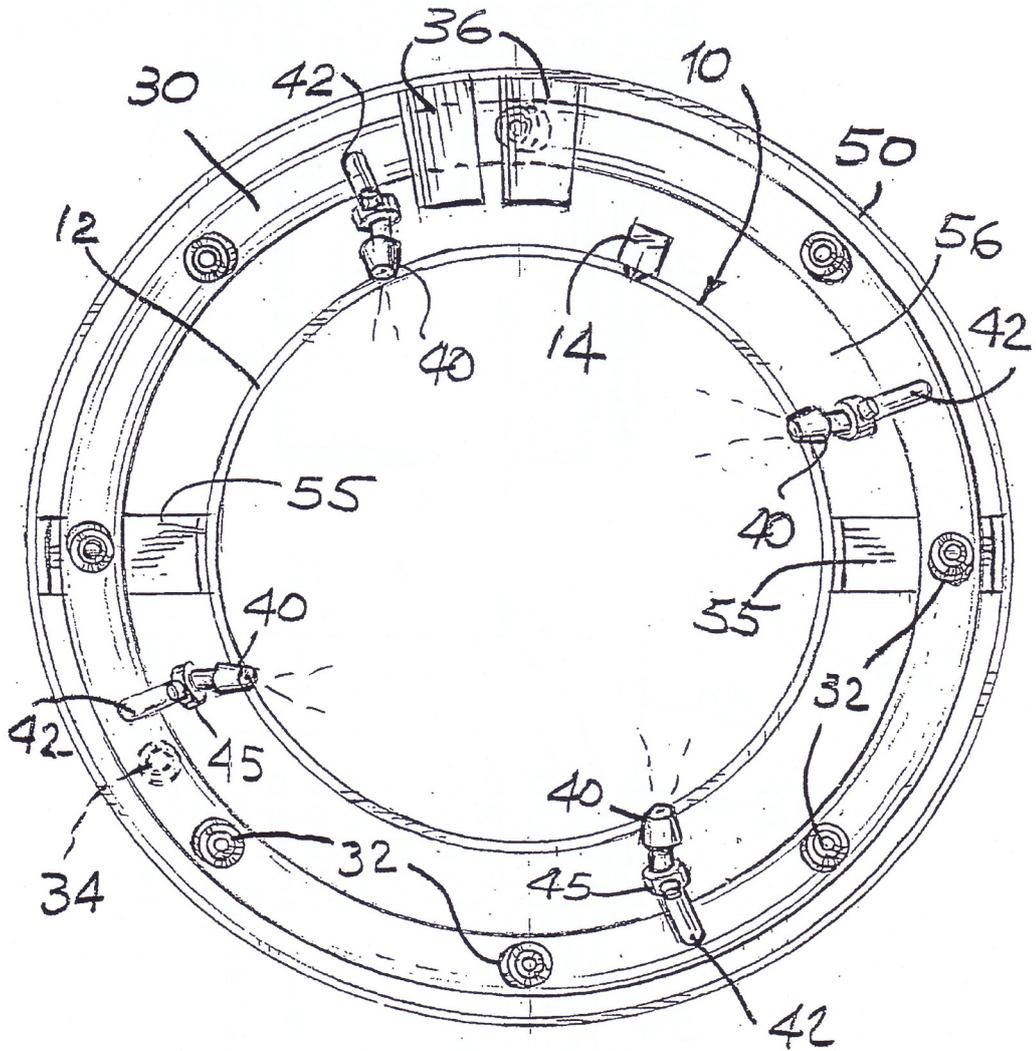


FIG. 4

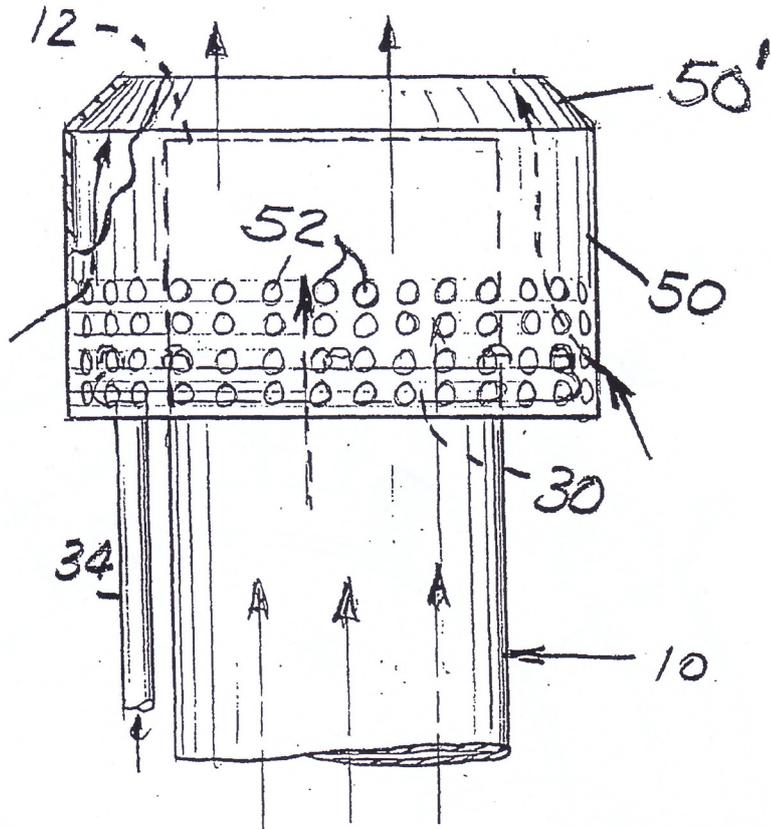


FIG. 5

