

540225



P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS MEDIOS PROTECTORES DE SUPERFICIES DE CALDEO EN TUBOS DE CALDERA", a favor de la firmacanadiense DOMINION BRIDGE COMPANY LIMITED, domiciliada en "555 Notre Dame Street", LACHINE, Montreal, Quebec, Canada.

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere en general a calderas usadas para la generación de vapor saturado o supercalentado, o para el calentamiento general de agua u otro líquido termal cualquiera, siendo calentadas tales calderas por gases perdidos desde procedimientos industriales ó químicos.

5.

Los gases calientes de escape de este tipo contienen generalmente variadas proporciones de polvo abrasivo, de acuerdo con el proceso industrial o químico que los ha producido, y estos gases abrasivos tienen muy altos efectos corrosivos sobre las superficies de caldeo de los tubos de caldera sobre los

10.

340223



cuales pasan a velocidades variadas.

Las superficies de caldeo de la caldera generalmente comprenden tableros de tubos que están desnudos y en relación tangente o espaciada, o los tubos pueden estar aleteados, o reunidos juntos por soldadura o disposición de membrana. Con objeto de evitar que el flujo, es decir, el chorro de gas abrasivo pase sobre cualquier parte de los tubos en flujo transversal, y someter así

5. Con objeto de evitar que el flujo, es decir, el chorro de gas abrasivo pase sobre cualquier parte de los tubos en flujo transversal, y someter así a los tubos a la acción abrasiva directa, es convencional colocar las ligazones de tubo en las porciones de extremo de los tableros
10. y usar protección para cubrir y resguardar las superficies de extremo de tubo. Los dispositivos protectores comprenden usualmente piezas de fundición, cerámica, etc. que están enrolladas alrededor de los extremos del tubo y sobre las cuales fluyen los gases abrasivos.
15. Sin embargo, donde choca el gas cargado de polvo el borde conductor de una placa protectora, u otro dispositivo de resguardo, se crea turbulencia que rápidamente corroe los tubos en este punto. Es por ello necesario decrecer la velocidad del flujo de gas con objeto de disminuir tales efectos turbulentos.
20. Es por ello el principal objeto de esta invención proveer medios perfeccionados protectores de tubo de caldera para producir flujo de gas sobre los bordes conductores de placas protectoras de tubo de caldera teniendo turbulencias despreciables y resultando así asimismo despreciable la erosión en estos puntos.
25. Este objetivo se realiza proveyendo protectores de tubo que están dispuestos para rodear completamente a los tubos en posiciones adyacentes a las porciones de borde conductoras de las placas protectoras y que proveen medios favorables para mejorar el flujo de gas y reducir sus turbulencias en estos puntos a
30. cantidades despreciables.



340223

Numerosos ensayos han mostrado que si un gas conteniendo una cantidad apreciable de partículas abrasivas sólidas en suspensión choca contra una superficie sólida según un ángulo de impacto que excede de 10° , la turbulencia de gas abrasivo creada

5. por el impacto da lugar a erosión en la superficie sólida. Conforme la velocidad del gas cargado de polvo crece, así crece la erosión de la superficie aumenta en alto grado de potencia respecto a la velocidad del gas. Al aumentar el ángulo de impacto de gas también aumenta la turbulencia, y así la cantidad de erosión,
10. teniendo lugar el máximo de erosión cuando el ángulo de impacto es de 90° , y ocurriendo erosiones despreciables, aun con velocidades altas de gas, relativamente, cuando el ángulo de impacto del gas está entre 0° y 10° .

15. En la forma básica de esta invención los protectores de tubo comprenden unidades individuales rodeando a cada tubo adyacentemente a los bordes conductores de la placa protectora. Cada unidad comprende un dedal o manguito sustancialmente cónico que se extiende, en una dirección contra la dirección del flujo de gas, desde una base rectangular adyacente a las placas protectoras,
20. hasta un labio anular de borde estrecho o afilado que rodea al tubo en un punto alejado de las placas protectoras. Así, cada dedal protector presenta un medio favorable en el flujo de gas para reducir la turbulencia normalmente causada por el flujo de gas sobre los bordes desiguales de las placas protectoras, y el ángulo de la superficie favorable cónica, respecto al eje del tubo,
25. está dispuesta para ser de 10° o menos para efectos despreciables de turbulencia. Los dedales protectores pueden ser construidos de metales ferrosos o no ferrosos, cerámica, u otros materiales adecuados.

30. Así, otro objeto de esta invención es proveer medios protec-



340223

tores de tubo de caldera que permitan el uso de velocidades de flujo de gas más altas sobre los tubos de la caldera para obtener uso más eficiente de la superficie de caldeo, sin incurrir en erosión rápida de los referidos tubos.

5. Otro objeto es proveer protectores de tubo de caldera que aumenten la vida efectiva de esos tubos de caldera mediante reducción de turbulencias a cantidades despreciables y reducir así la erosión debida a turbulencia de gas abrasivo.

10. Otro objeto es proveer protectores perfeccionados de tubo de caldera que abarquen la función adicional de proveer un seguro vínculo de unión de los bordes de placa protectora sin interferir con la expansión térmica de las placas protectoras.

15. Un ejemplo de protector de tubo, de acuerdo con la invención, se muestra en las tres láminas de dibujos adjuntas, como ejemplo de realización no limitativo.

En los dibujos:

La fig. 1ª es una sección esquemática a través de una caldera típica, comprendiendo protectores de tubo de acuerdo con esta invención;

20. La fig. 2ª es una sección por la línea 2-2 de la fig. 1ª;

La fig. 3ª es una sección por la línea 3-3 de la fig. 1ª;

La fig. 4ª es una sección típica a través de las placas protectoras de tubo de caldera y extremos de tubo, ilustrando la erosión típica de tubo causada por turbulencia de gas cargado de polvo abrasivo;

25. La fig. 5ª es una vista perspectiva de un dedal protector para aplicación a un tubo de caldera desnudo de sección transversal circular;

30. La fig. 6ª es una vista perspectiva de un dedal protector para aplicación a un tubo de caldera desnudo de sección trans-



340223

versal rectangular;

La fig. 7ª es una vista lateral de un dedal protector para tubos de caldera desnudos de sección transversal circular y teniendo conexiones de membrana,

5. La fig. 8ª es una sección por la línea 8-8 de la fig. 7ª;

La fig. 9ª es una sección por la línea 9-9 de la fig. 7ª;

La fig. 10ª es una vista lateral de un dedal protector aplicado a tubos de caldera desnudos de sección transversal circular y en relación tangente;

10. La fig. 11ª es una sección por la línea 11-11 de la fig. 10ª;

La fig. 12ª es una sección por la línea 12-12 de la fig. 10ª;

La fig. 13ª es una vista lateral de un dedal protector y tubo similar a la fig. 5ª, pero mostrando el dedal dispuesto para proveer una unión segura de los bordes de placa protectora, aun-

15. que permitiendo expansión térmica de las placas protectoras;

La fig. 14ª es una sección por la línea 14-14 de la fig. 13ª;y

La fig. 15ª es una sección por la línea 15-15 de la fig. 13ª.

Refiriéndonos ahora a las figuras, y particularmente a las figuras 1ª a 3ª, una caldera típica está esquemáticamente ilustrada en 20, comprendiendo una caja 22 y proveyendo la inclusión

de una entrada de gas 24 y una salida de gas 26 para el flujo de gases calientes a su través. La caja 22 está dividida en dos compartimentos de flujo verticales 28 y 30 mediante la pared di-

25. visoria 32, de suerte que el gas fluirá a través de la entrada 24 hacia abajo a través del compartimento de flujo 28 y hacia arriba a través del compartimento de flujo 30, para descargar a través de la salida 26.

Un número de tableros 34 de tubos de caldera están dispuestos dentro de la caja 22 de la caldera y proveen un número de pasos de flujo 36 en el camino del flujo de gas. En la dispo-

30.

340223



- sición específica de caldera ilustrada en dichas figuras 1^a a 3^a, cada tablero 34 comprende cuatro tubos de caldera 38 que parten del extremo inferior de un lado del tablero, siguen hacia arriba y hacia abajo extendiéndose en recorrido continuo axialmente alineados con la dirección del flujo de gas, y terminan en el extremo inferior del otro lado del tablero. Los extremos de los tubos están conectados por porciones dobladas 40. Los tubos de caldera 38 pueden ser de sección transversal circular o sustancialmente rectangular y hechos de metal ferroso o no ferroso. Cada tubo de caldera 38 contiene un líquido termal, tal como agua, que es calentado por calor transferido desde los gases calientes que fluyen sobre dichos tubos de caldera.
- 5.
- 10.

- Placas protectoras convencionales 42, de material metálico ó cerámico, están dispuestas para cubrir las superficie de las porciones dobladas 40 en camino directo del flujo de gas con objeto de proteger estas porciones de los efectos abrasivos de los gases cargados de polvo. Placas protectoras 42 se extienden en cada lado de las porciones dobladas 40 y proveen soporte adicional para los tubos de caldera 38. Otros dispositivos protectores convencionales pueden sustituir a las placas protectoras 42 conforme se requiera.
- 15.
- 20.

- En estas figuras esquemáticas, dedales protectores están ilustrados en 44 y comprenden, en la forma básica, unidades individuales rodeando a cada tubo 38 y en posición adyacente a las porciones de borde conductor de las placas protectoras 42 en los extremos de salida de los pasos de flujo 36. Los dedales 44 protectores tienen sustancialmente forma cónica y sirven así para promover suave flujo de gas sobre la superficie irregular de transición desde los tubos hasta las placas protectoras. La fig. 4^a muestra la turbulencia 46 en el flujo de gas causada por la
- 25.
- 30.

340223



abrupta transición desde el tubo 38 a las placas protectoras 42 en disposiciones de caldera convencionales, e ilustra en 48 la erosión en el tubo causada por tal turbulencia.

5. Se notará que la particular disposición de caldera mostrada en las figuras 1ª a 3ª, es solamente para fines de ilustración. El concepto básico de esta invención, la aplicación de medios en dedales protectores para rodear los tubos en puntos de transición de superficie abrupta para promover flujo suave de gas en los mismos al pasar sobre ellos, puede ser aplicado a cualquier instalación de disposiciones de tubos que estén caracterizadas por el problema de tal erosión.

10. Disposiciones de caldera pueden ir desde un simple tubo de caldera dispuesto en un número de pasos axialmente alineados, con porciones dobladas en los extremos, para formar un solo tablero de tubo dispuesto dentro de un solo compartimento de flujo de gas, hasta disposiciones de caldera que tienen un número de compartimentos de flujo consecutivos en los que un número de tableros de tubos forman pasos de flujo y en los que cada tablero de tubos comprende un número de tubos de caldera que puede
15. arrancar y terminar en varias posiciones del tablero, según dicten las consideraciones del proyecto. También puede disponerse para que el gas fluya horizontalmente, hacia arriba, ó hacia abajo a través de los tubos de caldera, o combinación de tales flujos, con los tableros de tubos y pasos de flujo dispuestos de
20. acuerdo con ello.

25. La fig. 5ª muestra una vista perspectiva del concepto básico de esta invención en la que un dedal protector 44 rodea a un tubo 38 de caldera, desnudo y circular, y está dispuesto adyacente a las placas protectoras 42. El dedal 44 es de forma sustancialmente cónica y se extiende desde un labio 50 anular de borde
- 30.

340223



estrecho o afilado que rodea al tubo, hasta una base rectangular dimensionada para quedar a nivel con la dimensión exterior sobre los bordes conductores de las placas protectoras 42. El ángulo de conicidad de la superficie es de 10° o menos respecto al eje

5. del tubo 38, y de preferencia se emplea entre 5 y 6°. El dedal 44 puede ser manufacturado en una pieza, ó en un número de secciones longitudinales, de acuerdo con el material con el cual sea construido

10. Con un número de tubos axialmente alineados en relación espaciada, la base rectangular del dedal 44 estará dimensionada para extenderse a puntos medios entre los tubos en cada lado y terminar así en dedales adyacentes.

15. La fig. 6ª muestra una vista perspectiva similar a la de la fig. 5ª, pero ilustrando una alternativa en la construcción comprendiendo un tubo de caldera 38A y dedal 44A correspondiente.

20. Las figuras 7ª a 9ª muestran una vista lateral y secciones de dedales protectores 44B aplicados a tubos de flujo 38 dispuestos en relación espaciada y estando conectados por membranas 54 soldadas entre ellos. En esta disposición de dedales protectores 44B estos están contruidos en dos mitades y unidos a tubos 38 desde cada lado de las membranas 54. Un método para unir los dedales a los tubos es por soldadura o soldadura de latón a través de agujeros 56 para formar seguros puntos de conexión. De nuevo es de 10° la conicidad de superficie, o menos, de preferencia se utiliza entre 5 y 6°. Dedales 44B adyacentes están mostrados en
25. cadena en línea de puntos .

30. Las figuras 10ª a 12ª muestran una vista lateral y secciones de dedales protectores 44C aplicados a tubos de caldera 38 dispuestos en relación de constacto tangente. En esta disposición los dedales protectores 44C están contruidos en dos mitades

340223



y unidas a cada lado de los tubos 38 por soldadura o soldadura de latón a través de agujeros 56, ú otros medios adecuados de unión. La base rectangular de cada dedal 44C está dimensionada para extenderse, en la dirección de las placas protectoras, de tangente a tangente del tubo. Asimismo el ángulo de conicidad es de 10° o menos, de preferencia de 5 a 6°.

- 5.
- Las figuras 13ª a 15ª muestran una vista lateral y secciones de un dedal protector y tubo, similar a la disposición de la fig. 5ª pero dispuesto para proveer una segura unión de los bordes de placa protectora pero permitiendo expansión térmica libre de las placas protectoras. Esto está realizado achaflanados 58 que se extienden hacia adentro y hacia afuera en los bordes conductores de las placas protectoras 42A, junto con correspondientes acanaladuras dirigidas 60 que van a lo largo de las porciones de los lados inferiores de los dedales 44D. Así estos dedales 44D quedan positiva y seguramente situados en los bordes de las placas protectoras 42A en una disposición a cola de milano, evitando el movimiento hacia afuera de los bordes de las placas protectoras 42A mientras que permiten movimientos hacia abajo o laterales de las placas protectoras respecto a los dedales, debidos a la expansión térmica. Los chaflanes 58 y acanaladuras 60 pueden ser también incluidos en todas las anteriores realizaciones de dedal y tubo ya ilustradas.
- 10.
- 15.
- 20.

- 25.
- Si los dedales han de estar expuestos a altas temperaturas es necesario que estén dispuestos para ser apretadamente ajustados en los tubos, pueden ser soldados a los tubos mediante medios de transporte de calor.

- 30.
- Aunque las realizaciones ilustradas de dedales incorporan superficies cónicas de 10° de conicidad, o menos, respecto a los ejes de los tubos, se entenderá que se pueden obtener resultados



igualmente eficaces mediante el uso de superficies afiladas gradual^y cóncavamente de equivalente relación angular, o combinación de superficies cónicas y cóncavas.

N O T A

5. Hecha la descripción del presente invento se declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

10. 1.- Perfeccionamientos en los medios protectores de superficies de caldeo en tubos de caldera, cuya caldera está destinada a la generación de vapor ó instalación similar en la que fluyen gases abrasivos sobre los tubos de caldera axialmente dispuestos en el recorrido del flujo de gas y en la cual medios protectores están dispuestos en cada lado de los tubos transversalmente a la dirección del flujo de gas y proveen transiciones de superficie abrupta para el flujo de gas que pasa sobre ellos, caracterizados o s porque los medios protectores de tubo están dispuestos para que, rodeando sustancialmente a los tubos, resulten situados adyacentes a las placas protectoras, consistiendo estos medios protectores en dedales sustancialmente cónicos que se extienden en la dirección del flujo de gas desde un labio anular que sustancialmente rodea a cada uno de los tubos hasta una base sustancialmente rectangular adyacente a los medios protectores, teniendo los precitados dedales una superficie conificada según un ángulo que va desde 0 hasta 10° respecto a los ejes de los tubos y que provee el flujo suave de gas sobre las abruptas transiciones de superficie.

25. 2.- Perfeccionamientos, de acuerdo con la reivindicación 1,



340223

caracterizados porque en la caldera los tubos están separadamente espaciados y alineados en tableros, y porque los medios protectores comprenden unidades de dedal individual rodeando a cada uno de los tubos, extendiéndose las bases sustancialmente rectangulares de los dedales hasta contactar las bases sustancialmente rectangulares de los dedales adyacentes.

5.

3.- Perfeccionamientos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizados porque en la caldera los tubos están dispuestos en relación lindante y están aliados en tableros, y

10.

porque los medios protectores comprenden unidades de dedal individual dispuestas para rodear a cada uno de los tubos, extendiéndose las bases sustancialmente rectangulares de los dedales para contactar las bases sustancialmente rectangulares de dedales adyacentes, estando compuesta cada una de las unidades de dedal de

15.

dos mitades de unidad que están dispuestas a uno y otro lado de los tubos y seguramente unidas al mismo para formar unidades de conjunto.

4.- Perfeccionamientos, de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizados porque en la caldera los tubos están separadamente espaciados y están alineados en tableros, estando conectados los tubos en cada tablero mediante membranas que

20.

se extienden entre los tubos en los ejes de los mismos, y porque los medios de dedal protector comprenden unidades de dedal individual dispuestas para rodear sustancialmente a cada uno de los

25.

tubos, extendiéndose las bases sustancialmente rectangulares de los dedales para contactar las bases sustancialmente rectangulares de los dedales adyacentes, estando compuesta cada uno de las unidades de dedal de dos medias unidades que se disponen en cada lado de las membranas y se unen seguramente a los tubos para ser

30.

unidades conjuntas.

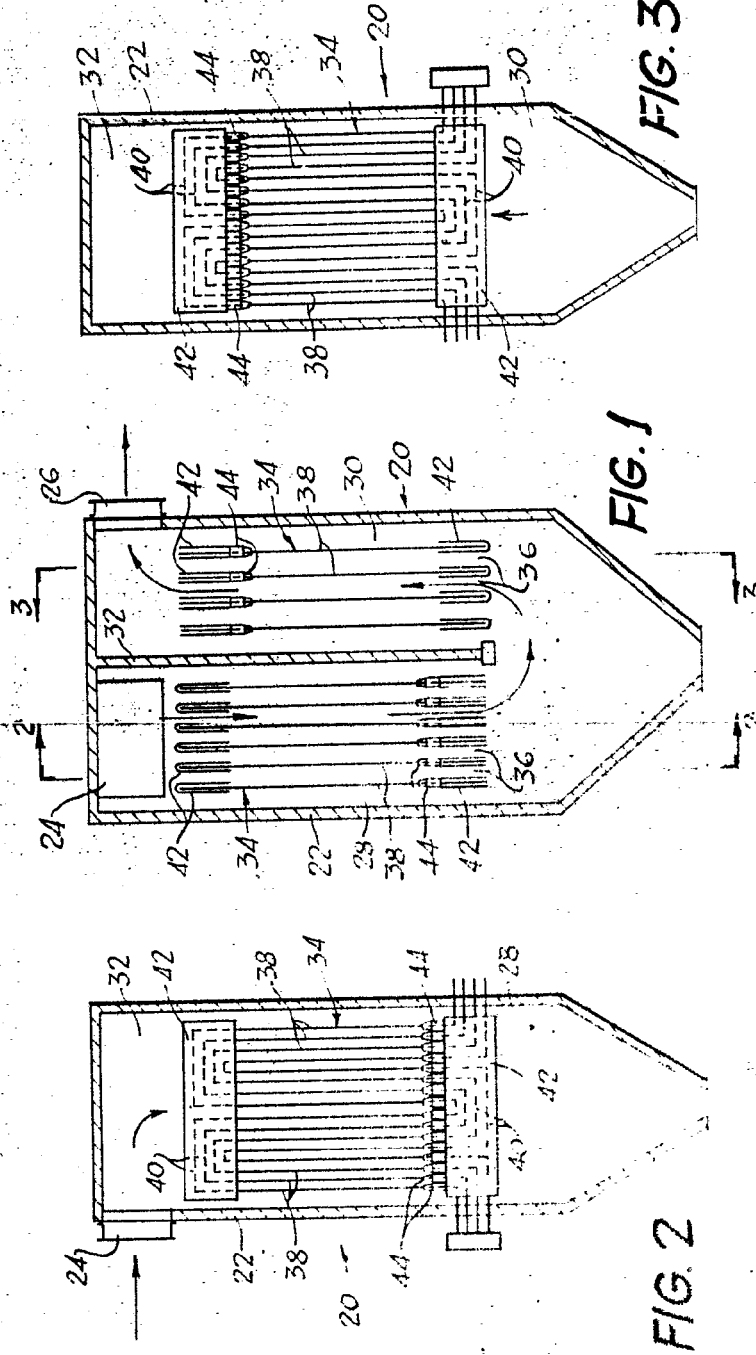


- 5.- Perfeccionamientos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizados porque en la caldera los tubos están alineados en tableros y los medios protectores comprenden placas dispuestas a cada lado de los tubos, estando los bordes de las
5. placas protectores adyacentes a los dedales situadas en acanaladuras en las superficies adyacente de los dedales de suerte de restringir el movimiento hacia afuera de aquellos bordes.
- 6.- Perfeccionamientos, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizados porque los bordes de las placas protectoras están achaflanados y se fijan seguramente situados en acanaladuras dirigidas en las superficies adyacentes de los dedales.
10. 7.- Perfeccionamientos, de acuerdo con la reivindicación 1, en relación con una caldera para generar vapor o instalaciones similares incluyendo una caja de caldera que tiene una entrada y una salida para el flujo de gases cargados de polvo abrasivo, calientes que circulan a través de la misma, un número de tubos de caldera dispuestos dentro de dicha caja exterior y axialmente alineados dentro del recorrido de flujo de gas para proveer pasos como
15. medios para este recorrido, teniendo los tubos porciones dobladas conectando los extremos de los mismos, y medios de placas protectoras dispuestos para cubrir las superficies de las porciones dobladas en el flujo de gas y proveer abruptas transiciones de superficie al flujo de dicho gas sobre ellas, caracterizados
20. porque los medios protectores de tubo dispuestos para rodear los tubos están dispuestos adyacentes a los medios de placa protectora en las salidas de los medios de paso de flujo, cuyos medios protectores comprenden dedales sustancialmente conificados dispuestos en cada tubo y extendiéndose en la dirección del flujo de gas desde un labio anular que rodea a cada tubo hasta una base sustan-
25. 30.



340223

340223



Madrid, a 6 de Mayo de 1967
 J. M. ISENDA
 Ingeniero

340223

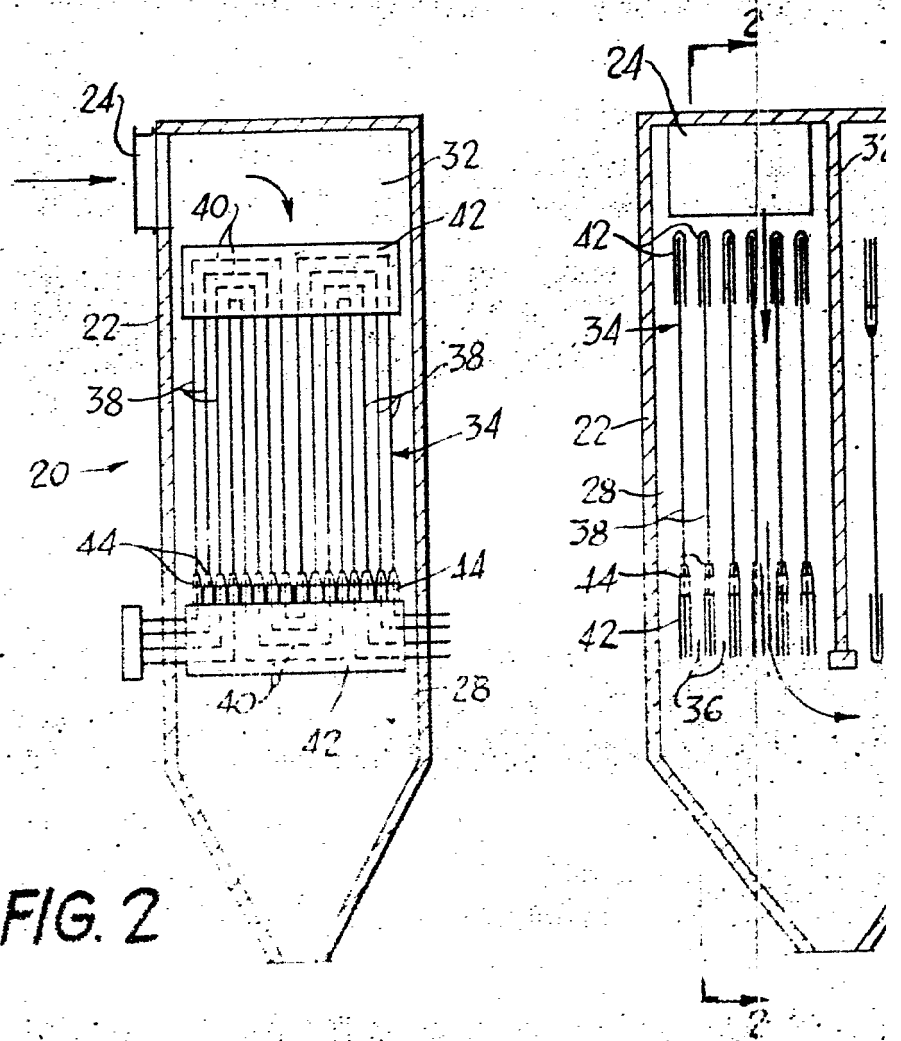


FIG. 2



340223

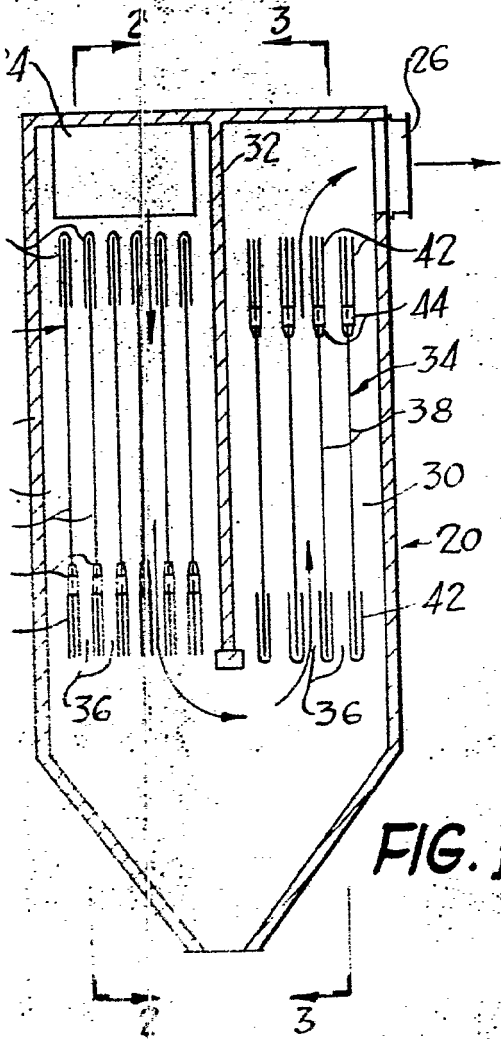


FIG. 1

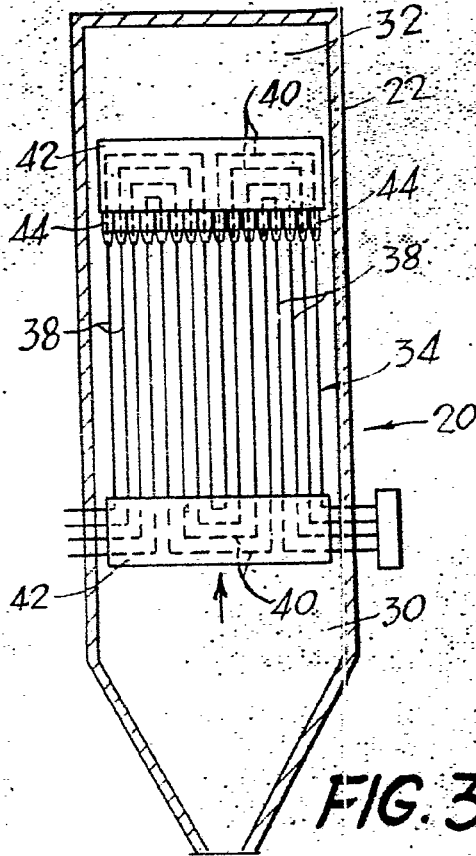


FIG. 3

Madrid, a 6 de Mayo de 1967

JOAQUIN ISERNA

INGENIERO DE OFICINA

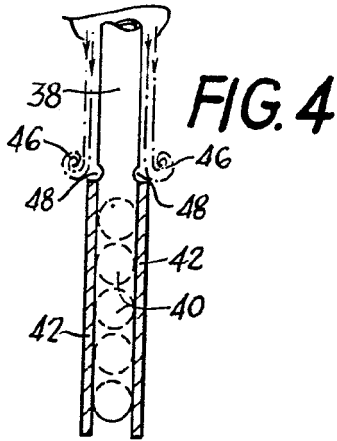


FIG. 4

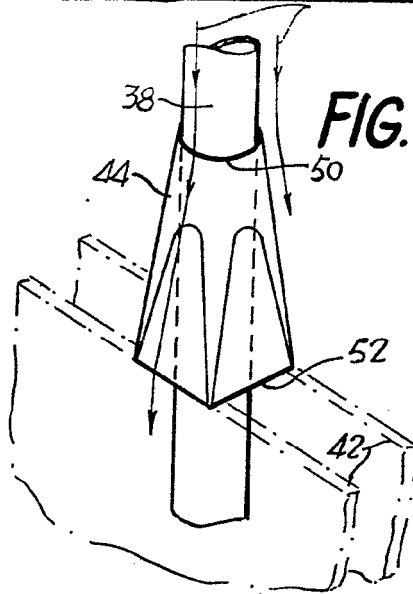


FIG. 5

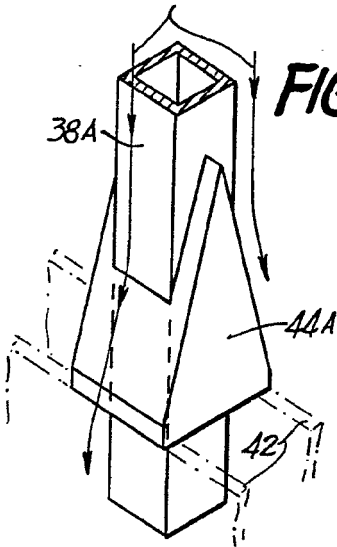


FIG. 6

340223

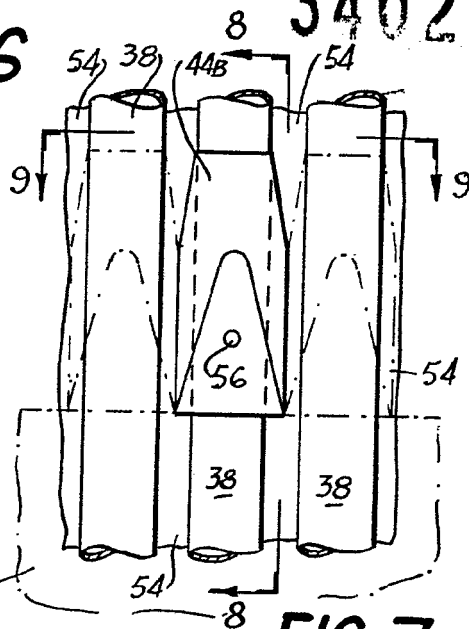


FIG. 7

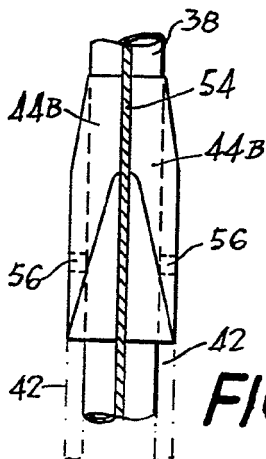


FIG. 8

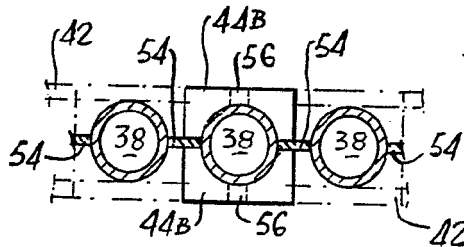


FIG. 9

Madrid, a 6 de Mayo de 1967

JAIMÉ ISERN

[Handwritten signature]

Firmado por JOSE RODRIGUEZ

Escala variable

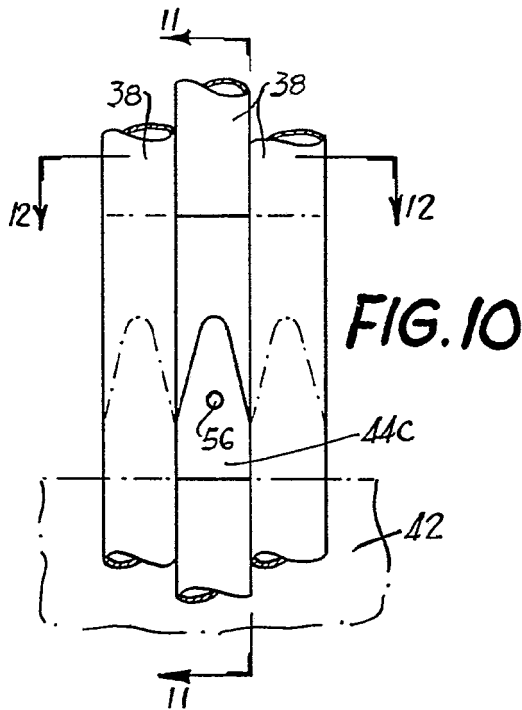


FIG. 10

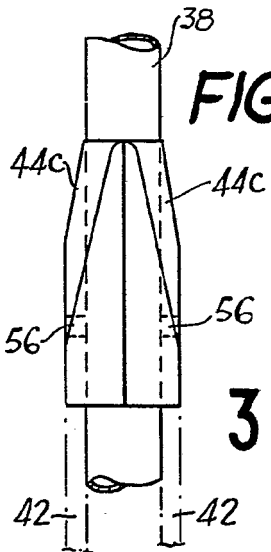


FIG. 11

340223

FIG. 12

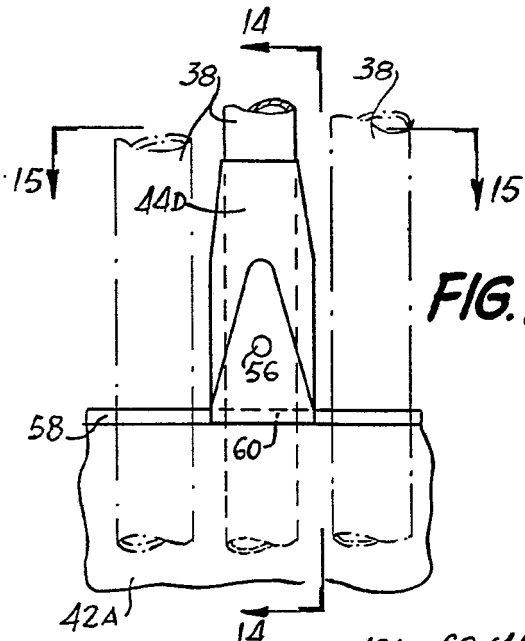
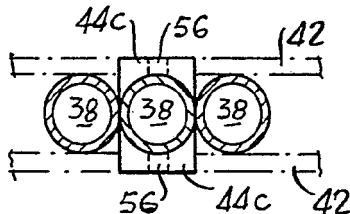


FIG. 13

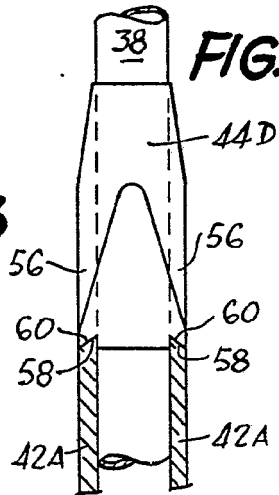


FIG. 14

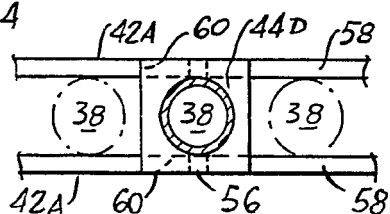


FIG. 15

Madrid, a 6 de Mayo de 1967

JAIMESERN

Escritor JOSÉ RODRIGUEZ

Escala variable