



288740

288746

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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España
y todos sus territorios y plazas de soberanía a favor de:

THE BABCOCK & WILCOX COMPANY

entidad norteamericana, con domicilio en
161 East 42nd Street, New York 17, New
York, Estados Unidos de América del Norte,
relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS PULVERIZADORES"

=====

Inventores: James L. Harvey y Alden Q. Beaty

Prioridad: Solicitud norteamericana Ser. Nº
198.682 del 29 mayo 1962.



MEMORIA DESCRIPTIVA

288746

La presente invención se refiere de una manera general a mejoras en la construcción y accionamiento de pulverizadores y más especialmente a pulverizadores en los que una serie circular de elementos trituradores en rotación están colocados

5. entre unos anillos trituradores superior e inferior que tienen movimiento relativo. Los anillos del pulverizador son empujados uno hacia otro para ejercer una presión sobre las superficies de contacto de los anillos y las bolas de modo que las
10. materias primas introducidas de una manera general en la zona de trituración formada por los anillos y las bolas queden pulverizadas al pasar hacia afuera a través de la misma para su evacuación desde la periferia exterior de la zona. - - - -

- En la presente invención se proporciona un pulverizador del tipo de anillos y bolas en el cual los anillos superior e inferior giran en direcciones opuestas para aumentar el área trituradora efectiva utilizada en la pulverización. El área trituradora aumentada aumenta la capacidad del triturador sin un aumento correspondiente de tamaño y sin aumentar
15. las fuerzas centrífugas impuestas a los elementos trituradores en rotación que actúan entre los anillos giratorios superior e inferior. En una forma de realización preferida de la invención los anillos son accionados separadamente por motores distintos situados junto a la parte inferior del
20. pulverizador por medio de árboles de accionamiento telescópicos concéntricos que giran en sentido opuesto. Mientras que el anillo inferior es accionado directamente por su árbol de accionamiento, el anillo superior gira por medio de una disposición de muelle compresor fijada a un órgano
- 25.



288746

en forma de yugo montado en un árbol de accionamiento. Las velocidades de giro de los anillos superior e inferior son diferentes de modo que la hilera circular de elementos trituradores en rotación gire a poca velocidad alrededor del eje central de los árboles de accionamiento del anillo. Las fuerzas centrífugas que actúan sobre estos elementos serán pequeñas mientras que la superficie trituradora efectiva es grande con respecto al área de terreno ocupada por el pulverizador. - - - - -

5.

10.

La invención es particularmente útil en un pulverizador adecuado para un servicio de arrastre por aire, como en la preparación de combustibles sólidos, tales como carbón bituminoso, para combustión en suspensión. En una disposición de este tipo, se hace ascender el aire transportador en una corriente anular alrededor de la periferia de los elementos pulverizadores o zona de arrastre de los sólidos evacuados total o parcialmente pulverizados, que son luego clasificados en la parte superior del pulverizador. La etapa de clasificación separa el producto acabado deseado para su extracción del pulverizador mediante transporte por aire, de los materiales de tamaño excesivo que se hacen regresar a los elementos trituradores para pulverizarlos de nuevo. - - - - -

15.

20.

En los dibujos: - - - - -

Figura 1 es una vista en alzado, en sección, de un pulverizador construido y dispuesto según la presente invención; - - - - -

25.

Figura 2 es una sección por la línea 2-2 de figura 1; y - - - - -

Figura 3 es una vista aumentada de una parte

288746



del pulverizador ilustrada en figura 1. -----

- De una manera general, el pulverizador ilustrado comprende una parte de caja cilíndrica superior 10 y una parte de caja inferior 11 apoyada en unos cimientos 12. Las partes 10 y 11 están unidas de modo que se montan fácilmente, y la parte 10 puede estar hecha de dos partes cilíndricas 13 y 14 para tener facilidad de acceso a las zonas de trituración y de clasificación descritas a continuación. La parte de caja inferior 11 comprende una caja de engranajes 15 que se apoya separadamente en los cimientos 12. Tal como se describe a continuación, la caja de engranajes 15 contiene dos reductores de velocidad de tornillo sin fin, cada uno de ellos conectado a su correspondiente árbol de accionamiento; uno de ellos mueve el anillo triturador inferior mientras que el otro mueve el anillo triturador superior, estando situados ambos anillos dentro de la zona de pulverización o trituración 16. Cada reductor de tornillo sin fin está conectado directamente a un motor de accionamiento (no ilustrado) distinto y situado en el exterior.-
- El carbón sin tratar suministrado a un alimentador regulable 17 proporciona el carbón a la zona de trituración 16 por un distribuidor 18 que atraviesa la caja 10 desde el alimentador. Por un conducto periférico 20 entra aire, a presión superatmosférica, en la parte inferior 14 de la caja del pulverizador 10, y al pasar por la parte inmediatamente superior a la parte exterior o periférica de la zona de trituración 16 arrastra carbón desmenuzado, y de aquí pasa a través de un clasificador o separador 21 saliendo el producto acabado acarreado por aire de la caja 13 del pulverizador por una salida superior 22 situada

288746



centralmente. El material de tamaño excesivo es conducido hacia abajo desde el clasificador 21 al interior de un agujero de evacuación anular 23 para su retorno a la zona de pulverización 16. - - - - -

- 5. La zona de trituración del pulverizador comprende un anillo triturador inferior 24 dispuesto horizontalmente que posee una ranura o regata circular 25 practicada en su superficie superior para alojar a una hilera circular de bolas trituradoras 26 (ver figuras 1 y 3). Las bolas a su vez sostienen a un anillo triturador superior de dos piezas 27-27' que está dotado de una ranura o regata circular 28 en su cara inferior en la que encaja la hilera circular de bolas. Según la presente invención giran tanto el anillo superior 27 como el inferior 24, pero en direcciones opuestas y a diferentes velocidades de giro. La velocidad de giro de la hilera de bolas alrededor del eje de giro del anillo será de una manera general igual a la mitad de la diferencia entre las velocidades de giro de los anillos. Esta baja velocidad de giro de la hilera de bolas da por resultado una fuerza centrífuga de valor reducido en las bolas, manteniendo al mismo tiempo una elevada capacidad de aplicación de fuerza o trabajo de trituración sobre el material que se está pulverizando en cualquier unidad de tiempo, lo cual lleva a obtener producciones sumamente elevadas de pulverización por unidad de espacio de terreno ocupada por el pulverizador. - - - - -

20. El anillo triturador inferior 24 está dotado de una cara interior plana apoyada en y fijada a un órgano de reborde anular en forma de T 30 y a la superficie superior anular de un rotor de accionamiento 31 de forma ge-

288746



neral cónica, estando interpuesto el cuerpo 32 del órgano 30 entre el anillo 24 y el rotor 31. El rotor 31 está fijado a la parte extrema superior de un árbol-manguito 33, que gira por la acción de un dispositivo de accionamiento de tornillo sin fin 34 situado en la parte superior de la caja de engranajes 15. - - - - -

Tal como se ilustra en figura 1, los brazos generalmente verticales del órgano 30 sobresalen hacia arriba y hacia abajo del cuerpo 32. El brazo superior 35 del órgano 30 forma un reborde vertical para limitar el flujo de material pulverizado que sale de la zona de trituración 16, mientras que la superficie exterior del brazo 35 está configurada de modo que coopere con un órgano de anillo fijo verticalmente regulable 36 para definir una garganta 37 que dirige el flujo del aire transportador hacia arriba dentro de la zona de trituración. Tal como se ilustra, las superficies que cooperan para definir la garganta 37, dirigen el aire transportador hacia arriba y ligeramente hacia afuera en dirección a la caja 14 del pulverizador. Así, el aire que pasa por el conducto 20 entra en la parte de caja 14 del pulverizador por una abertura anular con aletas 38 que desemboca en dirección hacia adentro en el interior de una cámara 40 y de aquí hacia arriba a través de la garganta. La cámara 40 está definida interiormente por los brazos superior e inferior 35 y 41 respectivamente del órgano giratorio 30, un anillo fijo inferior 42, y por arriba por la parte inferior del órgano 36, y en parte por la abertura de la garganta 37. El anillo 36 está dotado de una parte desplazable sometida a la acción de un muelle (no ilustrado) que será empujada hacia afuera en dirección a la caja por materiales extraños, piritas

288746



extra dura, o similares. Estos materiales extraños caerán por la gravedad dentro de la cámara 40 y serán evacuados hacia abajo al interior de la caja 39 desde donde los materiales pueden ser extraídos periódicamente. - - - - -

5. El anillo superior 27 gira y es empujado hacia abajo contra la hilera de bolas por la acción de una pluralidad de resortes de una sola espiral espaciados circunferencialmente de manera regular. En la forma de realización ilustrada, los muelles 43 van fijados a un órgano anular 44
10. que se apoya en unos tornillos verticales 45, y un yugo de accionamiento 46 que está fijado a la parte extrema superior del árbol 47. La espira de cada resorte 43 está orientada horizontalmente de una manera general y dotada de unos extremos verticales que sobresalen en sentido opuesto. El extremo inferior 50 de cada resorte sobresale hacia abajo y se aloja en una bolsa o alojamiento 51 practicado en la parte externa superior del anillo 27 y está fijada en posición por un tornillo de fijación 52. La prolongación superior u opuesta 53 de cada resorte encaja en un alojamiento 54 practicado en
20. la parte inferior del órgano 44 y está fijada en posición por un tornillo de fijación 55. Cada uno de los alojamientos 51 y 54 está situado en alineamiento vertical, y cada resorte 43 está dispuesto con su parte de espira sobresaliendo hacia adentro y horizontalmente a partir de las prolongaciones extremas opuestas 50 y 53 de modo que deje libre el espacio
25. entre el órgano 44 y la caja 14 para el desplazamiento hacia arriba a través del mismo de los sólidos arrastrados por aire.

30. El órgano 44 está dotado de unas aberturas 56 regularmente espaciadas circunferencialmente en el mismo cada una de las cuales recibe un manguito 57 y la parte ex-

288746



5. trema inferior de un tornillo 45 verticalmente ajustable. Cada uno de los tornillos 45 está fileteado y sobresale hacia arriba a través de una abertura 60 practicada en un brazo 61 del yugo 46, y está fijado en una posición regulable con respecto al brazo por las tuercas de fijación 62 y 63. - - - - -

10. En la construcción descrita, los resortes 43 están fijados rígidamente con respecto al órgano 44 que a su vez está situado verticalmente con respecto al yugo 46 de modo que la presión de trituración ejercida sobre la zona de pulverización 16 es regulable. Los resortes se utilizan para transmitir un movimiento giratorio al anillo superior 27 a partir de un mecanismo de accionamiento. Simultáneamente, limitan el movimiento lateral del anillo 27 durante el giro y, a causa de la flexibilidad de los resortes, permiten una basculación limitada del anillo 27, como la que puede ser provocada por la presencia de materiales extraños, tales como piritas, en la zona de pulverización 16.

15. La relación posicional del órgano 44, los tornillos 45 y los brazos de yugo 61 es tal que reduce al mínimo la abrasión de los tornillos 45 por la corriente ascendente de material pulverizado arrastrada por el aire, que tiene lugar particularmente cerca de la caja 10, y reduce al mínimo las fuerzas que tienden a deformar los tornillos ajustables 45. En realidad, los tornillos pueden ser considerados como varillas empotradas a causa de su relación fija con respecto al órgano anular 44 y al brazo 61 del yugo. - - - - -

20. Tal como se indica en figura 1, los árboles 33 y 47 son coaxiales estando apoyado el árbol 47 en los cojinetes axiales 62 y los cojinetes radiales 63 que se alojan

25. - - - - -

30. - - - - -

288746



en la caja de cambio 15. Inmediatamente encima del cojinete 62 el eje 47 está dotado de un anillo dentado 64 que está stornillado a un cubo 65. El anillo dentado 64 engrana con un tornillo sin fin 66 accionado por un motor (no ilustrado) para transmitir un movimiento giratorio al árbol 47.-

5.

El árbol 33, que acciona el anillo inferior 24 es coaxial con el árbol 47 y se apoya sobre éste mediante la combinación del cojinete axial y radial 70 y de los cojinetes radiales 71-72. El cojinete radial 71 mantiene la relación axial del árbol 33 con respecto a la caja de engranajes 15 mientras que el cojinete radial 72 mantiene la relación coaxial entre los árboles 47 y 33. La disposición de accionamiento 34 comprende un tornillo sin fin 73 accionado por un motor (no ilustrado) y engranando operativamente con un engranaje helicoidal 74 fijado al árbol 33.

10.

15.

Los engranajes de tornillos sin fin y los cojinetes están lubricados de manera adecuada por aceite a alta presión. El cojinete superior 72 está alimentado con aceite lubricante que se bombea hacia arriba a través de un pasaje central 98 del árbol 47, para salir directamente a los cojinetes a través de unos pasos de salida dispuestos radialmente 99. El aceite procedente del cojinete 72 fluye hacia abajo por entre los árboles 47 y 33 para alimentar al cojinete inferior 70. Dado que el cojinete 71 está montado entre la caja de engranajes 15 y el árbol 33, el cojinete es lubricado directamente desde la caja de engranajes. - - - - -

20.

25.

Al prolongarse las partes superiores de los árboles hacia el interior de la caja 10 y estar expuestas al aire cargado de material existente en la misma, es

30.

288746



- necesario proteger la lubricación de los cojinetes y las superficies de los cojinetes por una disposición adecuada de sello de aire. El aire de sellado entra por un tubo 75 que atraviesa la parte de caja 11 provisto de un conducto de unión 76 que termina en una cámara de pleno anular 79
5. junto a la superficie externa del órgano giratorio 31. El órgano 31 está perforado para formar unos pasos de flujo de aire 78 paralelos al eje del mismo y cuyo extremo superior comunica con el interior de una cámara giratoria 77
10. fijada al extremo superior del árbol 33, mientras que el extremo inferior de los pasos está dotado de una prolongación radial 80 que se abre al exterior y está situada al nivel de la cámara 79. Con la construcción descrita se introduce aire de sellado en el tubo 75 a una presión superior a la presión existente dentro del pulverizador y desde
15. la cámara 79 asciende por el paso 78 al interior de la cámara 77. El aire de sellado que se escapa de la cámara de pleno 79 por entre las partes giratorias y fijas de la misma sale, bien hacia abajo y a la atmósfera, bien hacia arriba
20. al interior de la caja del pulverizador debajo del órgano 31. Esta última parte de aire de sellado que se escapa puede pasar eventualmente por entre el extremo exterior del brazo 41 y el extremo interior de la pieza 42, y así se mezcla con el aire transportador que atraviesa la cámara 40. - - - - -
- 25.

Dado que la cámara 77 gira con el eje 33, se produce un juego entre las paredes superior e inferior 81 y 82, respectivamente, de la cámara, de modo que una parte del aire de sellado escapará por el espacio entre el árbol 47 y la pared superior 81 al interior de la caja del pulve-

30.



288746

rizador 10. El flujo hacia arriba de este aire de sellado impedirá la infiltración de aire cargado de polvo en el interior de los cojinetes de los árboles de accionamiento del pulverizador. El resto del aire de sellado suministrado a la cámara 77 saldrá hacia abajo a lo largo del árbol 47 entre el árbol y el extremo de la pared 82, hacia el interior de la cámara 83 y de aquí a través de uno o más pasos 84 del órgano 31 al interior de un espacio 85 debajo de un plato de diafragma fijo 86 que constituye la pared inferior de la parte de caja 14 del pulverizador. El espacio 85 definido por el diafragma 86 y la parte superior de la caja de engranajes 15 está abierto a la atmósfera. - - - - -

La mezcla de material pulverizado y aire que asciende en una corriente anular junto a la pared interior de las partes de caja 13 y 14 entra en el clasificador 21 por una serie de compartimientos dispuestos circunferencialmente y situados angularmente en posición vertical debajo mismo del plato superior 91 que forma la parte superior de la caja del pulverizador. Los compartimientos 90 están fijados al plato 91 y están provistos de unas partes extremas regulables 90A que pueden alargarse y retraerse para alterar la finura del producto acabado. Los bordes inferiores de los compartimientos 90 están fijados al reborde de un órgano 92 de forma troncocónica invertida que se extiende hacia abajo hacia la abertura anular 23 para la salida de los materiales sólidos de mayor tamaño separados en el clasificador 21. La abertura 22 de la parte superior del pulverizador está dotada de un conducto dependiente 94 que se prolonga hacia abajo al interior del clasificador y proporciona con ello una salida para que el material clasificado transportado por el aire pueda salir de la caja 10 del pulverizador.

288746



5. El extremo inferior del conducto 94 está dotado de un órgano cilíndrico regulable 95 que abraza el conducto 94 y es regulable verticalmente para una regulación relativamente pequeña de los límites de finura de los materiales que salen del pulverizador. - - - - -

10. Según se ilustra, el lado interior de la abertura inferior anular de salida 23 del clasificador está definido por un órgano de casquete 96 que está fijado al yugo 46 y gira con él. El órgano de casquete protege el extremo superior del árbol 47, y la fijación del yugo 46 al eje, y proporciona un apoyo para un rotor compartimentado 97 que actúa en la abertura 23 para reducir el "reflujo" o escape de materiales transportados por el aire hacia arriba a través de la abertura. - - - - -

15. Se notará que todas las partes giratorias, con la excepción de los accionamientos de tornillos sin fin y sus ejes, están dispuestos con tolerancia reducida para minimizar la vibración y el esfuerzo mecánico sobre las partes giratorias. La presión ejercida sobre los anillos y

20. bolas por los resortes 43 está soportada por los árboles 47 y 33 dispuestos coaxialmente, y los cojinetes radiales y axiales combinados 70. Así el empuje hacia arriba del órgano 44, provocado por la compresión de los resortes 43 y por el trabajo en la zona de trituración, es transmitido

25. a través de los tornillos 45 y brazos 61 al árbol 47, y da por resultado un empuje hacia arriba contra los cojinetes 70. Al mismo tiempo el empuje hacia abajo sobre el anillo 27 de los resortes 43 es transmitido por las bolas 26, anillo 24 y yugo 31 al árbol 33 y da por resultado un



288746

empuje hacia abajo contra el cojinete 70. Hablando de una manera general, el empuje hacia abajo neto en el cojinete 70 será sustancialmente igual al peso muerto del conjunto de las piezas giratorias de modo que el cojinete axial inferior 62 tiene que tener el tamaño suficiente para soportar el peso muerto de las partes de las piezas giratorias.-

En la forma de realización de la invención el pulverizador está calculado para una capacidad de trituración de 50 toneladas por hora de un carbón bituminoso de triturabilidad mediana baja a una finura de producto del 70% que pase por la rejilla de 200 mallas standard norteamericano. Para alcanzar esta capacidad, el diámetro de paso de la zona de trituración es de 77 pulgadas, el árbol 33 gira a 62 r.p.m. y el árbol 47 gira a 82 r.p.m.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España y todos sus territorios y plazas de soberanía las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 20. 1.- Perfeccionamientos en los pulverizadores caracterizados por dotarlos de una caja, un anillo de trituración giratorio inferior, medios para hacer girar dicho anillo de trituración inferior, una hilera circular de elementos trituradores en rodamiento apoyados en dicho anillo
- 25. de trituración inferior, un anillo de trituración superior giratorio apoyado en dichos elementos de trituración, medios para hacer girar dicho anillo de trituración superior en una dirección opuesta a la dirección de giro de dicho anillo de trituración inferior, medios para suministrar
- 30. material a pulverizar a dicha hilera de elementos de tri-

288746



turación, y medios para retirar el material del lado de evacuación de dichos elementos trituradores y de dicha caja. - - - - -

5. 2.- Perfeccionamientos en los pulverizadores, según la reivindicación 1, caracterizados además por medios para dirigir una corriente anular de medio transportador hasta más allá del lado de salida de dichos elementos trituradores para arrastrar material pulverizado para su evacuación de dicha caja. - - - - -

10. 3.- Perfeccionamientos en los pulverizadores, según las reivindicaciones 1 ó 2 caracterizados además porque las velocidades de giro de dichos anillos trituradores superior e inferior son diferentes para producir una fuerza centrífuga de poco valor en dichos elementos trituradores en rodamientos. - - - - -

15. 4.- Perfeccionamientos en los pulverizadores, según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizados además porque dichos medios para hacer girar dicho anillo superior incluyen medios para ejercer una presión de trituración elástica sobre dichos anillos y elementos. - - - - -

20. 5.- Perfeccionamientos en los pulverizadores según la reivindicación 4, caracterizados porque dichos medios para ejercer una presión de trituración elástica se aplican hacia abajo e incluyen un resorte. - - - - -

25. 6.- Perfeccionamientos en los pulverizadores, según la reivindicación 5, caracterizados porque dicho resorte comprende un resorte de una sola espira. - - - - -

7.- Perfeccionamientos en los pulverizadores, según la reivindicación 6, caracterizados porque dichos me-

288746



5. dios para ejercer una presión de trituración elástica incluyen una pluralidad de resortes de una sola espira regularmente espaciados circunferencialmente interpuestos entre dicho anillo triturador superior y dichos medios para hacer girar el anillo superior. - - - - -

10. 8.- Perfeccionamientos en los pulverizadores, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizados porque los medios para hacer girar dicho anillo superior, incluyen un yugo de accionamiento situado encima de dicho anillo, un órgano anular unido regulablemente a dicho yugo y unido elásticamente al anillo superior. - -

15. 9.- Perfeccionamientos en los pulverizadores, según la reivindicación 8, caracterizados porque dicho órgano anular rodea a dicho yugo y está situado directamente encima de dicho anillo superior, siendo apta la unión regulable entre dichos yugo y órgano para desplazar el órgano en una dirección vertical con respecto a dicho anillo superior. - - - - -

20. 10.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS PULVERIZADORES".
 Todo ello según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de quince hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de tres láminas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 29 MAY 1963

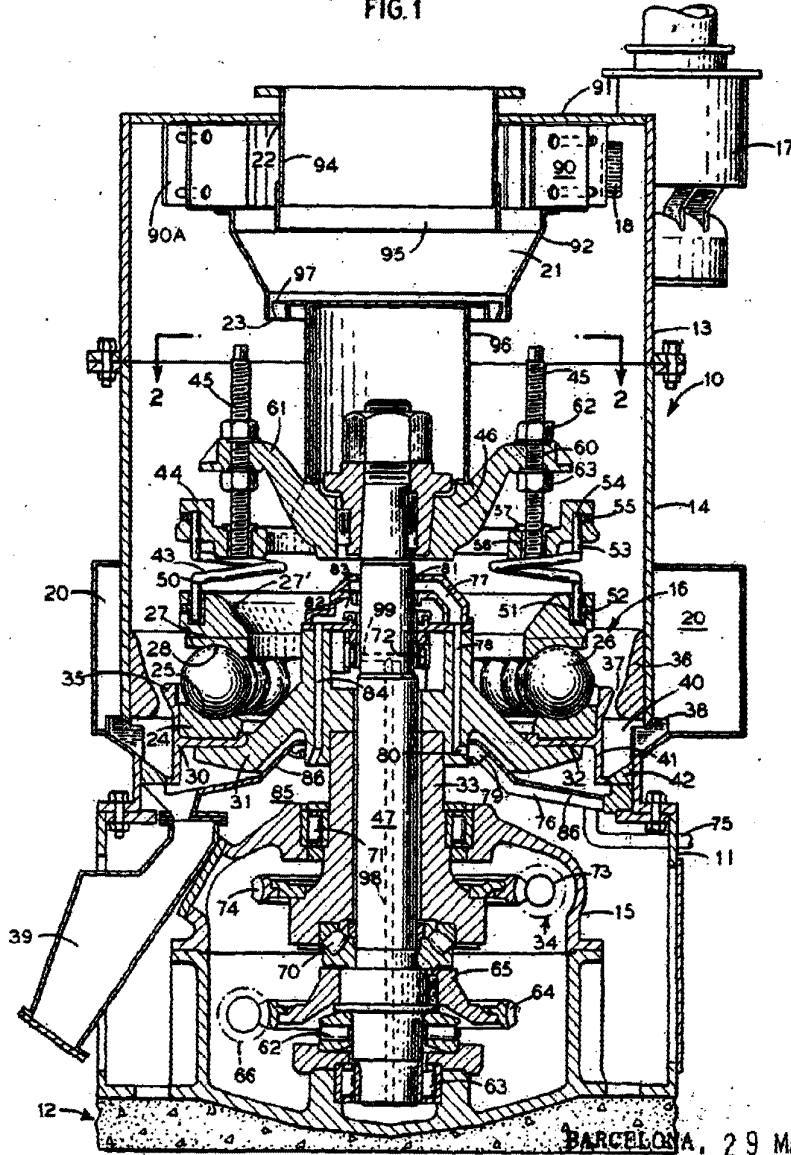
P.A.

M. CURELL SUÑOL

288746



FIG. 1



BARCELONA, 29 MAY 1963

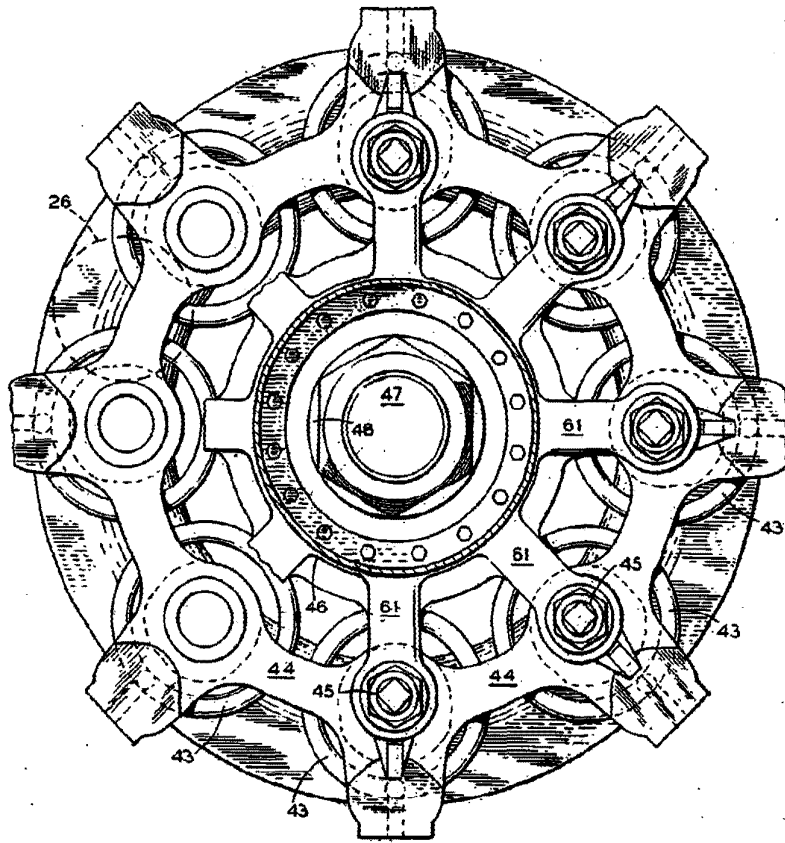
P.A.

M. CURELL SUÑOL



288746

FIG.2



BARCELONA, 29 MAY 1963

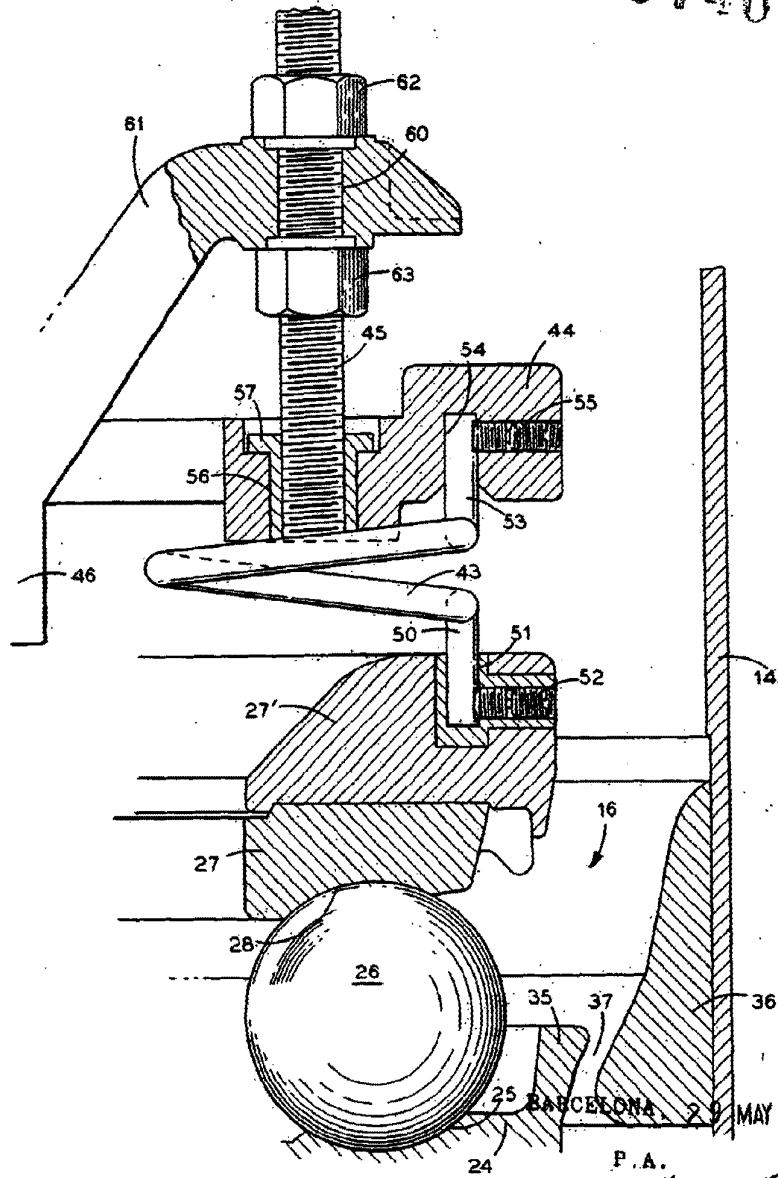
P.A.

M. CUREIL SURCOL



FIG. 3

288746



BARCELONA, 29 MAY 1963

P. A.

M. CURELL SUÑOL