

3. 1924

PATENTE DE INVENCION

Docket No. 5925.

433713

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN CONJUNTOS ROTORICOS PARA APARATOS DE REDUCIR MATERIAL A PASTA.

Int. Cl.²: B02C // D21D

Solicitante: THE BLACK CLAWSON COMPANY, entidad norteamericana, residente en 605 Clark St. Middletown, Ohio 45042, EE.UU. de A.

La presente invención se refiere a un aparato para reducir material a pasta, empleado para materiales de suspensiones líquidas tales como material para la elaboración de papel y, de un modo más particular se refiere a rotores que se utilizan en dicho aparato de reducir material a pasta.

5.

5. El invento guarda especial relación con el aparato de reducir a pasta del tipo que se caracteriza porque el material que se reduce a pasta está contenido en una tina provista de un rotor o impulsor montado en el fondo o en la pared lateral de la misma para girar sobre un eje geométrico produciendo un movimiento circulatorio hacia fuera del material en una configuración generalmente vorticial que crea fuerzas de cizalladura hidráulicas en el material y efectúa, por lo tanto, la reducción a pasta desada o acción desfibradora. El aparato de reducir material a pasta de este tipo general se emplea en operaciones continuas y discontinuas y el invento tiene igual aplicación a ambos tipos de operación.

10. Según la experiencia del inventor, los rotores que ejercen la acción desfibradora más eficaz para los usos indicados anteriormente, son los contruidos según la patente de Vokes nº 3. 073,535. No obstante, según se indica en dicha patente, la acción bombeadora del rotor se obtiene solamente gracias a las superficies de los bordes delanteros de sus paletas y, por lo tanto, se mantiene a corta distancia de la solera. Por consiguiente, 15. la acción desfibradora causada por cizalladura hidráulica en la zona por encima del rotor y por acción mecánica entre el rotor y la solera, es extremadamente eficaz, pero solamente un volumen relativamente pequeño del material se somete a este acción durante cualquier intervalo de tiempo dado y el consumo de energía 20. para un tratamiento adecuado de una partida de material dada o un periodo dado de funcionamiento continuo es relativamente elevado.

25. Otro resultado de la acción bombeadora limitada de los rotores de la construcción de la patente de Vokes es que debido a estar confinada principalmente a las proximidades de las soleras, 30.

5. no puede desarrollar un vortice completo en el material por end_ ma del rotor, especialmente si el nivel de liquido es relativa_ mente alto. Esto, a su vez, puede dar lugar a la tendencia de que el material flotante permanezca sobre la superficie del ma_ teral en tratamiento sin alcanzar las proximidades del rotor para someterse a su acción desfibradora.

10. El objeto del presente invento es, por lo tanto, proporcionar un rotor de construcción perfeccionada capaz de ejercer una acción desfibradora igual a la de los rotores de la construcción de la patente de Vokes, que mantiene su alta eficacia en una amplia gama de consistencias, y que funciona con consumos de energía relativamente bajos por unidad volumétrica sobre una base discon_ tinua y por intervalo de tiempo sobre una base continua.

15. Los principios del invento se explican mejor con relación a la descripción de las modalidades de preferencia, pero se pue_ den resumir comprendiendo principalmente dos modificaciones de la construcción del rotor descrita en la patente de Vokes, o sea, reducción en las dimensiones axiales (espesor) de las paletas desfibradoras, y la adición de verdaderas paletas bombeadoras 20. circunferenciales sobre la superficie exterior del rotor para aumentar su acción bombeadora sin sacrificar su capacidad des_ fibradora pero manteniendo su consumo de energía más bajo que en un rotor del mismo diámetro con la construcción de la patente de Vokes.

25. Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista fragmentada en perspectiva que ilus_ tra un rotor de la construcción de la patente de Vokes y su sop_ ra en cooperación.

30. La Fig. 2 es una vista fragmentada tomada a lo largo de la línea de corte 2-2 de la Fig. 1 y a mayor escala.

La Fig. 3 es una vista en planta de un rotor construido según el invento.

La Fig. 4 es una vista a mayor escala tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Fig. 3.

5. La Fig. 5 es una vista fragmentada tomada según indica la línea 5-5 de la Fig. 3 y a mayor escala.

La Fig. 6 es una vista fragmentada y a mayor escala tomada a lo largo de la línea 6-6 de la Fig. 5.

10. La Fig. 7 es una vista similar a la Fig. 6, pero ilustra una construcción modificada.

La Fig. 8 es una vista similar a la Fig. 3, e ilustra otro rotor construido según el invento.

La Fig. 9 es una vista parcial tomada según indica la línea de corte 9-9 de la Fig. 8.

15. Las Figs. 10 y 11 son vistas fragmentadas similares a la Fig. 8 e ilustran otras modificaciones del invento; y

La Fig. 12 es una vista similar a la Fig. 4 e ilustra otra modificación del invento.

Descripción de las Modalidades de Preferencia

20. Las Figs. 1 y 2 ilustran una forma comercial de rotor 10 construido según la patente de Vokes y una solera perforada en cooperación 11 según se instala en el fondo o la pared lateral de una tina de máquina para reducir material a pasta. El rotor 10 comprende un cubo (no ilustrado) sobre el que se monta el anillo de paletas 13 y la tapa ligeramente en forma de cúpula 15. Cada
25. una de las palaetas 20 tiene esencialmente la configuración ilustrada en la Fig. 2, que comprende una superficie inferior 21 prácticamente paralela a la solera 11, pero comprende una parte trasera 22 curvada a partir de la solera. La superficie 23 de cada paleta 20 se curva suavemente desde su borde delantero para unirse
30.

con el borde trasero de la superficie inferior, y la cara delantera plana 25 que conecta la superficie 21 y 23 se inclina hacia delante y hacia abajo en dirección a la superficie de la solera, comúnmente con un ángulo del orden de 5° a 15° .

5. En la práctica, este rotor se mantiene con una holgura axial fija entre las superficies inferiores de la paleta 21 y la solera 11, v.g., 3,17 mm, y las caras delanteras 25 de las paletas tienen varias finalidades. En primer lugar, constituyen el único medio de bombeo en el rotor para producir un flujo centrífugo hacia fuera del material y promover de este modo la configuración de circulación vorticial deseada. Por lo tanto tienen una extensión axial notable (espesor), v.g., de 50,80 a 57,15 mm en el extremo exterior, y de espesor en aumento hacia sus extremos radialmente inferiores para conseguir un área adecuada de acción bombeadora.

10. Observese también en la Fig. 1 que para conseguir un espacio adecuado entre paletas adyacentes para exponer a través de las mismas las superficies de la solera, y para empujar el material en contacto de frotamiento conveniente con la solera, cada cara 25 se extienden tangente al rotor con la dirección necesaria para formar un ángulo relativamente pequeño con un radio en su punto exterior indicado como 30° . Como este ángulo es sensiblemente menor de 45° y su ángulo complementario es correspondientemente mayor de 45° a lo largo de la parte radialmente exterior de cada una de las caras 25 que tienen la mayor velocidad lineal, su eficacia de bombeo es relativamente baja y se pierde una proporción sensible de la energía conseguida por el rotor para desarrollar su acción bombeadora a menos en lo que se refiere a resultados útiles.

15. Además de la acción bombeadora de las caras de las paletas 25, su disposición inclinada hacia abajo produce efecto de empujar al material hacia la superficie de la solera con lo que parte del mis-

20.

25.

30.

mo pasará entre la superficie inferior 21 de cada paleta y la superficie de trabajo rugosa de la solera formada por las perforaciones que la atraviesan, siendo altamente eficaz para la desfibración la acción de frotamiento resultante del material. Otra acción sobre las caras 25 es aplicar fuerza mecánica a los materiales sólidos en la suspensión en tratamiento en forma de impulsos mecánicos repetidos que, además de la acción de frotamiento mecánico, tiene lugar en los espacios entre las paletas y la solera.

La superficie superior 23 de cada paleta contribuye también a la acción desfibradora del rotor, en el sentido de que el área relativamente grande de cada una de estas superficies desarrolla fuerzas elevadas de cizalladura hidráulica en la capa de material por encima del motor, debido a la velocidad diferencial entre las superficies de las paletas y el material. De este modo, esta combinación del rotor y solera efectúa la acción desfibradora deseada por combinación de las fuerzas de cizalladura hidráulica, contacto mecánico, y frotamiento entre las paletas y la solera. Estas fuerzas desfibradoras son relativamente intensas en la zona donde se crean pero esta zona tiene un alcance limitado y el rotor no es tan eficaz como sería de desear para hacer circular el material de manera que llevara grandes volúmenes de material a la zona de tratamiento en un intervalo de tiempo aceptablemente corto. En otras palabras, esta combinación de rotor y solera es muy eficaz para la desfibración, pero su consumo total de energía, para el bombeo y desfibración, es relativamente elevado si se considera tomando como base una unidad de volumen por operación discontinua o intervalo de tiempo por operación continua.

El rotor 30 según el invento, y según se ilustran en las Fig. 3-7, tiene la misma construcción general que el rotor 10 y está concebido para instalaciones similares con una solera en cooperación. Comprende una tapa 31 y un anillo de paletas 32 que constituye el com

ponente principal del cuerpo retórico y sostiene una disposición si-
milar de paletas salientes 33. No obstante, según se ilustra en la
Fig. 4 el espesor de cada paleta se reduce sensiblemente si se compa-
ra con el de la paleta 20, indicándose la comparación en la Fig. 4
5. por la línea de puntos y rayas 34 que representa la sección corres-
pondiente en la Fig. 2 y que ilustra la reducción del orden del 50%.
Cada cara delantera de paleta 35 es de área correspondientemente re-
ducida pero de otro modo ejerce las mismas funciones que las caras
delanteras 25 de las paletas 20.

10. La superficie inferior 36 de cada paleta 33 se ilustra con el
mismo contorno que la paleta 20, incluyendo la parte trasera 37. La
superficie superior 38 es también de contorno similar a la superfi-
cie correspondiente de la paleta 20, pero como su altura es diferen-
te debido a la distancia reducida entre su borde delantero y la su-
perficie inferior 36, aparece relativamente plana excepto en la par-
te trasera 39 que es curvada para mezclarse con el borde trasero 37
15. de la superficie inferior 36.

La diferencia principal entre el rotor 30 y el rotor 10 consis-
te en la habilitación de paletas de bombeo 40 sobre la superficie ex-
terior del rotor 30, habilitándose 4 de estas paletas sobre paletas
20. alternas 33. Cada una de las paletas bombeadoras 40 se curva alrede-
dor de un radio según se observa axialmente el rotor y es de altura
sensiblemente mayor que la reducción en espesor de las paletas 33 si
se compara con las paletas 20.

25. La curvatura de cada paleta 40 y su lugar sobre el anillo de
paletas son de tal magnitud que mientras que su extremo delantero
es virtualmente tangente a la proyección de la cara 35 de la paleta
asociada, su extremo trasero se extiende hasta un punto adyacente a
la esquina exterior trasera de la paleta asociada 33. Una tangente
30. a la misma definirá por lo tanto con un radio a partir del eje geomé-

- trico del rotor un ángulo sensiblemente mayor, v.g, 45° a 55° , que el ángulo definido por la cara 35 y un radio hasta su punto exterior. El complemento de este ángulo, que está indicado por la referencia a y definido por un radio 44 a partir del centro de curvatura de la paleta y un radio 45 a partir del eje geométrico del rotor, se aproximará por lo tanto con más precisión al valor de 45° con cuyo ángulo una paleta bombeadora centrífuga funciona con máxima eficacia. Las pruebas demuestran que el rotor 30 es totalmente tan eficaz, desde el punto de vista de su acción desfibradora, como un rotor del mismo diámetro construido según las Figs. 1-2. Así, prácticamente se produce la misma acción de frotamiento entre la superficie inferior de cada paleta y la soleta en cooperación, y las superficies superiores de las paletas son comparablemente eficaces en el desarrollo de cizalla dura hidráulica en la zona adyacente. De un modo similar, las caras delanteras de las paletas inducen una acción mecánica comparable en los materiales sólidos que encuentran en el material en elaboración no produciendo la reducción en el espesor de las paletas una reducción sensible en su capacidad para aplicar fuerza mecánica al material en elaboración.
- Las distinciones principales entre el funcionamiento del rotor 30 y la construcción anterior ilustrada en las Figs 1-2, consisten en la reducción de la energía exigida por el rotor 30 para realizar la misma acción desfibradora sobre una base de unidad de volumen o una base de tiempo, y la eficacia de bombeo notablemente aumentada del rotor 30. Esta reducción de energía parece ser inicialmente el resultado directo de la reducción en el espesor de las paletas, que reduce en una cantidad comparable el área de agregado de las caras delanteras de las paletas que ejercen el efecto de bombeo. De hecho, esta reducción de energía parece ser de base esencialmente en línea recta, por lo que si cada paleta es la mitad de gruesa que en la cons

trucción anterior, el consumo de energía se reducirá similarmente a la mitad.

5. Esta reducción inicial en el consumo de energía se verá compensada en cierto grado por la energía de bombeo requerida por las paletas bombeadoras 40, pero el consumo total de energía será todavía sensiblemente menor que el de un rotor 10 del mismo diámetro.

10. Parece ser que este resultado ventajoso se debe a la curvatura y lugar de las paletas 40, especialmente sus partes radialmente exteriores, que hace que sea sensiblemente más eficaces en su acción bombeadora, sobre una base de área comparativa, de las caras delanteras 25 de las paletas de la construcción de las Figs. 1-2.

15. El efecto práctico y resultado de estas condiciones es que un rotor construido según se ilustra en las Figs. 3-7 exigirá sensiblemente menos energía por tonelada, por cada lote de material u operación continua, que un rotor del mismo diámetro construido según se ilustra en las Figs. 1-2, para producir prácticamente la misma acción desfibradora efectiva sobre cualquiera de una amplia variedad de materiales, que alcanzan todas las gamas desde papel averiado durante su elaboración y que vuelve a la batidora hasta papeles de desperdicio de grados bajos y sucios, y con cualquier consistencia manejable. De hecho, parece ser que la capacidad bombeadora centrífuga aumentada de los rotores del invento mejora su capacidad desfibradora, porque el vórtice profundo que producen hace que el material recircule a la zona del rotor desde tales alturas que el momento con que incide sobre el rotor y la solera suplementa su acción desfibradora.

20. Las dimensiones de las paletas desfibradoras y bombeadoras del rotor 30 están sujetas a alguna variación según las condiciones de operaciones específicas deseadas, por lo que solamente se dará un conjunto normal de valores como guías para beneficios de los expertos en la materia. En general, parece ser que el factor limitador so-

30.

bre el espesor de las paletas desfibradoras 33 en sus extremos exteriores es la exigencia de una rigidez suficiente para resistir todos los esfuerzos normales de trabajo. Por ejemplo, en un rotor de la construcción ilustrada en las Fig. 1-2, con un diámetro máximo de 1.448,8 mm, un espesor normal de cada paleta 20 en el lugar ilustrado en la Fig. 2, sería de 54,61 mm si se compara con los 196,9 mm de la dimensión horizontal.

Las mismas dimensiones para un rotor del invento del mismo diámetro máximo en el lugar ilustrado en la Fig. 4, pueden ser de 25,4 a 28,57 mm por 196,9 mm, o una reducción de aproximadamente un 50% en área, mientras que las paletas bombeadoras 40 pueden tener una dimensión axial similar de 50,8 mm o más, v.g, 101,6mm. Las paletas bombeadoras 40 pueden extenderse paralelas con el eje geométrico del rotor, según se ilustra en la Fig. 6, o pueden inclinarse en su dirección de rotación de un modo similar a las caras de las paletas 38, según se ilustran en las Fig 7, preferiblemente en la gama angular de 10° a 15°, para proporcionar un componente descendente en el material propulsado que suplementará la acción de las caras inclinadas de las paletas desfibradoras, al menos a lo largo de sus partes interiores, para dirigir el material en elaboración hacia la superficie de la solera.

Las Fig. 8-9 ilustran modificaciones del invento junto con un rotor de una sola pieza 50 que incorpora paletas salientes radialmente 51 en esencia con la misma construcción individual que las paletas 33, excepto que cada paleta se dispone de forma que su cara delantera 52 forme un ángulo ilustrado como 20° con un radio hasta su extremo trasero. La eficacia bombeadora de las caras de paleta 52 es, por consiguiente, algo menor que las caras de las paletas 38.

Por lo tanto, según el invento, el rotor 50 está provisto de paletas bombeadoras 55 similares en una vista axial a las paletas bombeadoras 40, pero de dimensiones axiales algo mayores. Por ejemplo, en

un rotor con un diámetro general de 600 mm, las paletas desfibradoras pueden tener una dimensión axial de 31,75 mm junto a su borde trasero, mientras que las paletas bombeadoras 55 tienen una dimensión axial que va desde 101,6 mm en sus bordes traseros hasta 0 en los puntos donde se currentilineizan en el cuerpo de rotor. La relación angular de sus paletas al cuerpo del rotor establece el ángulo α muy próximo a 45° y su eficacia de bombeo se aproxima, por lo tanto, al punto óptimo.

El rotor 50 se ilustra también provisto de un conjunto interior de cuatro paletas bombeadoras 58 que tienen una dimensión axial del orden de 76,2 mm en sus extremos traseros hasta cero en sus extremos radialmente interiores. La finalidad de estas paletas 58 es principalmente evitar que grandes trozos de material queden atrapados en el vórtice desarrollado por las paletas 55 y dejan de alcanzar por lo tanto la zona desfibradora.

Los rotores construidos según las Fig 8-9 han demostrado ser tan eficaces, desde el punto de vista de acción bombeadora de las paletas 55 y 58, que para rotores mayores se puede utilizar la misma disposición de paletas aún cuando se prolonguen la longitud de las paletas desfibradoras. Dicho dispositivo se ilustra en la Fig. 10, donde el fragmento del rotor 60 se ilustra con la misma construcción que las Fig. - 8-9 excepto que las paletas desfibradoras 61 se extienden adicionalmente, por ejemplo hasta un diámetro exterior de 2057 mm. Se observará que con esta construcción de paletas prolongadas que guarda la misma relación angular con el cuerpo del rotor que en la Fig. 8, la cara delantera 62 de cada paleta 61 formará con un radio hasta su borde trasero un ángulo menor de 20° , por lo que la eficacia bombeadora de las caras 22 será aún menor que para las caras de las paletas 52 en la Fig. 8. A pesar de todo se pueden emplear la misma disposición y dimensiones de las paletas bombeadoras 65 y 66.

rotor que como se ha ilustrado para el rotor 55, siendo de tal magnitud la eficacia bombeadora de esta disposición de paletas que no exige suplementar el rotor, mayor.

5. A pesar de que las paletas bombeadoras curvadas ilustradas en las Fig. 3, 8 y 10 son convenientes para una operación suave, según el invento se puede también utilizar paletas bombeadoras rectas, que ofrecen ciertas ventajas desde el punto de vista de facilidad de fabricación. La Fig. 11 ilustra dicha disposición, donde el fragmento de un rotor 70 comprende paletas desfibradoras 71 de la misma construcción descrita con relación a la Fig. 3 y una paleta bombeadora que comprende una sección exterior 72 dispuesta para conseguir una acción bombeadora de la máxima eficacia y una sección interior 73 cuya finalidad principal es completar la paleta sin un borde delantero donde pudieran quedar colgados materiales alargados. Observese que con esta disposición resulta posible y práctico hacer que la acción de la paleta bombeadora exterior 72 defina ángulos próximos a 45° con radios hasta las mismas.

10.

15.

Tampoco es esencial para la práctica del invento que las paletas desfibradoras tengan caras delanteras planas, en tanto que la cara delantera de cada paleta desfibradora sea esencialmente recta y comprenda una parte que diverja desde la superficie inferior de la paleta que empuje al material al espacio entre la paleta y la solera en cooperación. Dicha construcción modificada se ilustra en la Fig. 12, donde la paleta 80 tiene una superficie inferior plana 81, y su cara delantera se achafлана en sección para proporcionar una parte inferior inclinada hacia delante 82 y una parte superior inclinada hacia atrás 83. Esta construcción ofrece la ventaja adicional de que reduce al mínimo la acción bombeadora de las paletas desfibradoras y contribuye además a reducir al mínimo el consumo de energía que de otro modo se perdería en virtud de la ineficacia de bombeo de las paletas desfibradoras.

20.

25.

30.

doras, y se podrían obtener efectos similares con un borde delantero redondeado en cada paleta desfibradora.

5. A pesar de que las formas de aparato descrita en la presente memoria constituyen las modalidades de preferencia del invento, se comprenderá que éste no queda limitado a estas formas precisas de aparato y que se pueden efectuar cambios sin desviarse del alcance del invento.

NOTA

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica nº 432.576 de 11 de enero de 1.974, accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN CONJUNTOS ROTÓRICOS PARA APARATOS DE REDUCIR MATERIAL A PASTA; caracterizándose por lo siguiente:
- 15.

20. 1.- Perfeccionamientos en conjuntos rotóricos para aparatos de reducir material a pasta, empleado para materiales de suspensiones líquidas del tipo que comprende una tina para recibir una cantidad de material y una solera montada en la tina y que tiene una superficie de trabajo, caracterizados porque se dota a cada conjunto de un cuerpo rotórico destinado a montarse para girar en una dirección determinada manteniendo una relación de cooperación con la solera y que tiene una pluralidad de paletas desfibradoras saliendo del mismo hacia fuera en una relación de separación angular teniendo de cada una de las paletas partes de superficie inferior y exterior de áreas sustancial; medios que forman una cara delantera esencialmente recta en
- 25.
- 30.

5. cada una de las paletas que conecta la superficie exterior e inferior de las mismas; extendiéndose el borde exterior de la cara en la dirección de rotación a partir de un radio hasta el extremo exterior de la misma y definiendo con el radio un primer ángulo sensiblemente inferior a 45° ; y una pluralidad de paletas bombeadoras cada una de ellas montada sobre la parte de superficie exterior de una de las paletas desfibradoras y con la configuración necesaria, vista en el sentido axial del cuerpo rotórico, para que se forme un segundo ángulo definido por un radio hasta su extremo radialmente exterior y una tangente hasta el extremo interior si dicha paleta es curvada o por el radio y la paleta si dicha paleta es recta, cuyo ángulo es suficientemente mayor que el primer ángulo para promover una circulación vorticial eficaz del material en suspensión líquida.

10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el primer ángulo no es mayor de 30° y el segundo ángulo está más próximo a 45° que dicho primer ángulo.

15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada una de las paletas bombeadoras es de tal curvatura y mantiene tal relación o disposición en la citada paleta desfibradora asociada que su extremo delantero es prácticamente tangente al extremo delantero de dicha cara delantera en la paleta desfibradora asociada y su extremo trasero se superpone a la esquina exterior trasera de dicha paleta desfibradora asociada.

20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una pluralidad de paletas bombeadoras suplementarias situadas radialmente hacia el interior de dichas paletas bombeadoras en las citadas paletas desfibradoras para desalojar materiales sólidos del centro del vórtice creado por dicho conjunto rotórico.

25. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizado porque las dimensiones axiales de dichas paletas desfibradoras son

30.

prácticamente menores que las dimensiones axiales de dichas paletas bombeadoras para reducir al mínimo la acción bombeadora de dichas caras de lanteras de dichas paletas desfibradoras y la energía requerida por las mismas.

5. 6.- Perfeccionamientos en conjuntos rotóricos para aparatos de reducir material a pasta, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en el dibujo adjunto.

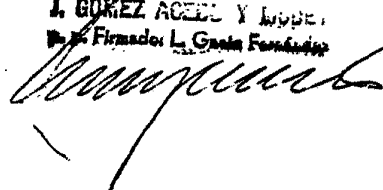
Esta Memoria consta de 15 hojas escritas a máquina por una sola cara.

10.

Madrid, -5 MAR. 1975

THE BLACK CLAWSON COMPANY.

L. GOMEZ ACELL Y CAÑA
Firmado: L. Gómez Acecell



15.

FIG-1

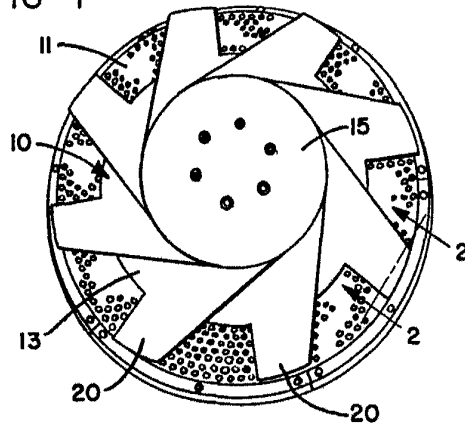


FIG-2

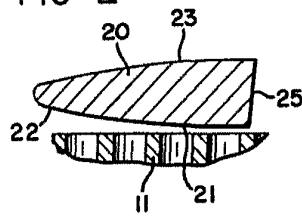


FIG-4

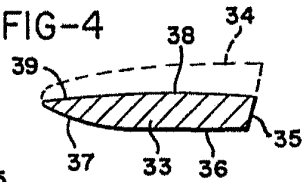


FIG-3

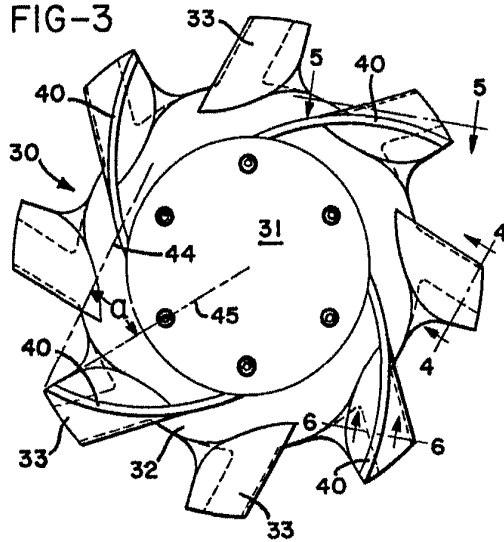


FIG-5

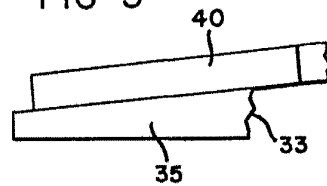


FIG-6



FIG-7



MAR 1975

[Handwritten signature]

FIG-8

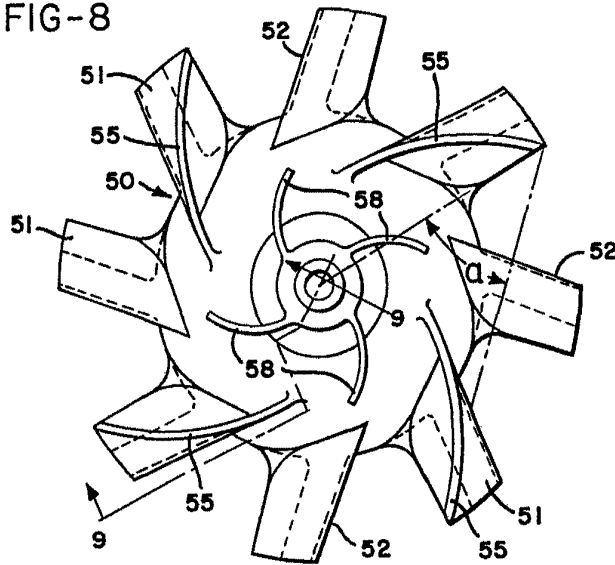


FIG-9

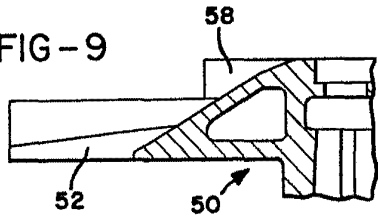


FIG-11

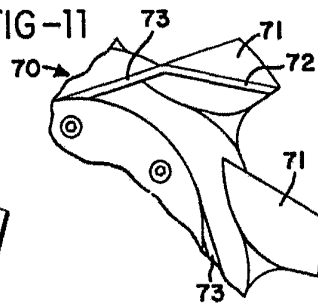


FIG-10

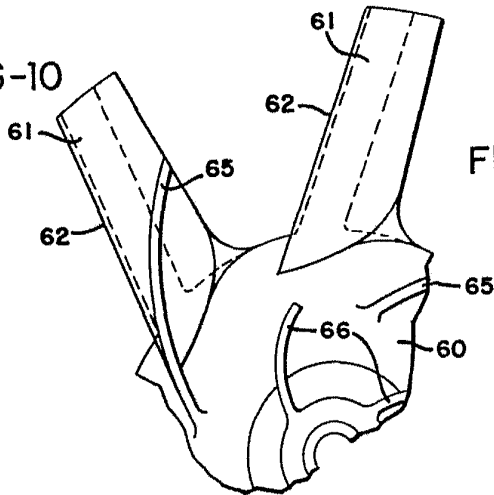
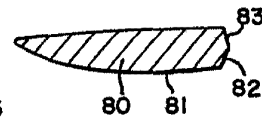


FIG-12



4

MAE 1975
[Handwritten signature]