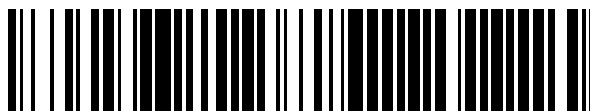


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 340 087**

51 Int. Cl.:

**D21B 1/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA LIMITADA

T7

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2007 E 07425575 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras limitación: **12.03.2014 EP 2039827**

54

Título: **Aparato de desfibración de hojas de celulosa**

45

Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente limitada:  
**12.05.2014**

73 Titular/es:

**FAMECCANICA.DATA S.P.A. (100.0%)**  
**Via Aterno, 136**  
**66020 Sambuceto di S. Giovanni Teatino (Chieti),**  
**IT**

72 Inventor/es:

**GRAZIANI, ANTONIO;**  
**CIANCI, ENIO GIOVANNI;**  
**POLIDORI, DOMENICO y**  
**PASQUALONI, PAOLO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 340 087 T7

## DESCRIPCIÓN

Aparato de desfibración de hojas de celulosa

La presente invención se refiere a un aparato para la desfibración de hojas de celulosa. Aparatos del tipo indicado se utilizan en general para convertir hojas de material fibroso en una dispersión de fibras utilizada como material básico para la producción de masas absorbentes, como por ejemplo, la llamada "pelusa" utilizada en productos higiénicos absorbentes.

De modo más concreto, la presente invención se refiere a un aparato de desfibración o desfibrador tipo disco, que incluye una carcasa de soporte que tiene un asiento, dentro del cual está montado en rotación un rotor que comprende un conjunto de discos dentados. Las hojas de celulosa a ser desfibradas son introducidas en el aparato de desfibración a través de una o más ranuras con una extensión axial mayor que la anchura de la hoja. Los dientes del rotor impactan periódicamente contra el borde de ataque de la hoja de material que va a ser dsfibrado y transforman la hoja en una masa de fibras dispersas.

El proceso de desfibración produce así mismo unos materiales de desecho, constituidos básicamente por polvo y nódulos. Normalmente, se considera aceptable un proceso de desfibración si proporciona un rendimiento igual o superior a un 70% de fibras, con una producción de polvo no superior a un 22%, y no más de un 15% de nódulos.

Las mayores dificultades que hay que afrontar para la obtención de rendimientos aceptables vienen representadas por la diversidad de características físico - químicas del material de partida y por la variabilidad del caudal de fibras producido. El desideratum de un desfibrador consiste en asegurar un rendimiento aceptable con cualquier material de partida y con unos caudales que oscilen entre 150 y 1.600 kg / h de material desfibrado.

Una primera técnica de referencia conocida se describe en el documento No. US-A-4673136 depositado a nombre del actual depositante. En esta solución conocida, los discos están fabricados de acero endurecido y están montados inclinados con respecto al eje geométrico de rotación del rotor, de tal manera que, durante la rotación, la periferia de cada disco describe una superficie cilíndrica con una anchura mayor que la anchura del disco. Los dientes de los discos tienen una forma sustancialmente triangular con una cara frontal dirigida radialmente. El plano de introducción de la hoja de material que va a ser desfibrado forma un ángulo comprendido entre 10º y 60º y, de modo preferente, alrededor de 30º con respecto a un plano radial del rotor que pasa a través del borde de salida de la ranura dispuesta para la introducción de la hoja.

Una segunda técnica de referencia conocida en el sector de los desfibradores con disco se describe en el documento No. US-A-3825194 depositado a nombre de Procter & Gamble Company. En esta solución, el rotor está conformado mediante un conjunto de discos dentados montados de forma ortogonal con respecto al eje geométrico de rotación del rotor y estando situados los dientes de los discos adyacentes angularmente al tresbolillo uno con respecto a otros. La superficie de impacto de cada diente forma un ángulo que oscila entre 15º y 40º con respecto a un radio del rotor que pasa a través de la punta del diente. La superficie de impacto termina con una punta redondeada con un radio de, de modo aproximado, 0,8 mm.

La experiencia práctica ha mostrado que la primera solución conocida posibilita un mayor número de disposiciones con un rendimiento aceptable cuando varían las características de la hoja de material que va a ser desfibrado y el caudal por hora del material desfibrado.

La segunda técnica conocida descrita con anterioridad permite disposiciones con unos rendimientos aceptables en un número de casos menor, pero en los supuestos favorables el rendimiento es mejor (un mayor porcentaje de fibra obtenida).

La finalidad de la presente invención es proporcionar un desfibrador que haga posible la consecución de las ventajas de ambas soluciones conocidas descritas con anterioridad, y que, en particular, ofrezca un número elevado de disposiciones con rendimientos aceptables de acuerdo con el tipo de material que va a ser desfibrado y con el caudal por hora del material desfibrado, y que suministre un rendimiento mayor que el ofrecido por cada una de las soluciones conocidas expuestas con anterioridad, en las mismas condiciones operativas.

De acuerdo con la presente invención, dicha finalidad se consigue mediante un aparato que presenta las características que constituyen el objeto de la Reivindicación 1.

Las características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto en el curso de la descripción detallada que sigue, ofrecida simplemente a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a las láminas adjuntas de los dibujos, en los cuales:

- la Figura 1 es una sección transversal esquemática de un aparato de acuerdo con la solución descrita en la presente memoria;
- la Figura 2 es una sección transversal longitudinal del rotor indicado mediante la flecha II de la Figura 1;
- la Figura 3 es una vista frontal de uno de los discos que componen el rotor de la Figura 2;

- la Figura 4 es una vista más detallada de la parte indicada mediante la flecha IV de la Figura 3;
- la Figura 5 es un detalle de tamaño muy ampliado de la parte indicada mediante la flecha V de la Figura 4;
- la Figura 6 es una vista lateral de acuerdo con la flecha VI de la Figura 4; y
- la Figura 7 es un detalle de tamaño ampliado de la parte indicada mediante la flecha VII de la Figura 1.

5 Con referencia a la Figura 1, el número de referencia 10 designa un aparato de desfibración de hojas de celulosa. El aparato 10 comprende una carcasa de soporte fija 12 provista de una cavidad 14, dentro de la cual está montado en rotación un rotor con unos discos 16.

10 La carcasa 12 comprende una sección de introducción 18 provista de al menos una ranura 20 para la introducción de las hojas de celulosa que van a ser desfibradas. En el ejemplo ilustrado en las figuras, la carcasa 12 está provista de dos ranuras 20 asociadas a unos respectivos montajes 22 de introducción por rodillos que operan alternativamente. Cada una de las dos ranuras 20 está orientada de acuerdo con un plano radial de acuerdo con un eje geométrico de rotación 24 del rotor 16 y se extiende en dirección longitudinal por toda la extensión del rotor 16. Las hojas de material que van a ser desfibradas son de esta forma alimentadas hacia el interior de la carcasa 12 de acuerdo con direcciones sustancialmente radiales.

15 Con referencia a la Figura 2, el rotor con los discos 16 del aparato 10 comprende un árbol 26 soportado en rotación en sus extremos y cuyo eje geométrico longitudinal coincide con el eje geométrico de rotación 24. Un conjunto de discos 28 está fijado sobre el árbol 26. Los discos 28 se extienden en dirección ortogonal con respecto al eje geométrico de rotación 24 del rotor 16.

20 Con referencia a la Figura 3, cada disco 28 comprende una pluralidad de dientes 30 dispuestos a una cierta distancia unos de otros en dirección circular. De modo preferente, se dispone una porción de descanso 32, situada entre cada par de dientes adyacentes 30. Cada porción de descanso 32 tiene una superficie superior, la cual está desplazada radialmente hacia el interior con respecto a las puntas de los dientes 30, los cuales están alineados en una circunferencia 34 que define un perfil de corte de cada disco 28. Cada disco 28 está provisto de un orificio central 36 para su montaje sobre el árbol 26. De modo preferente, cada disco 28 está, así mismo, provisto de una pluralidad de orificios 38 con sus centros situados sobre una circunferencia 40, los cuales están diseñados para proporcionar la fijación mutua de los diversos discos 28. El paso angular entre los centros de los orificios 38 a lo largo de la circunferencia 40 es, de modo preferente, igual a la mitad del paso angular existente entre cada par de dientes adyacentes 30 e igual al paso angular existente entre cada diente 30 y la porción de descanso 32 adyacente a él.

30 Con referencia a las Figuras 4 y 6, cada diente 30 está provisto de un inserto 42, el cual forma la parte de corte del diente. De modo preferente, los discos 28 están fabricados de acero endurecido, por ejemplo el C72, y los insertos 42 están fabricados de un material con una resistencia más alta al desgaste, de modo preferente un material sinterizado, por ejemplo, carburo de tungsteno sinterizado HM K10.

35 Con referencia a la Figura 6, cada inserto 42 tiene una anchura W ligeramente mayor que la anchura W' del disco 28. En una forma de realización preferente, la anchura W del inserto 42 es de aproximadamente 4 mm, mientras la anchura W' del disco de acero 28 oscila, de modo preferente, alrededor de 3,5 mm. La anchura W' del inserto 42 podría oscilar entre 3 y 8 mm. Cada disco 28 tiene una anchura uniforme W' ligeramente menor que la anchura de los insertos.

40 Con referencia a la Figura 4, cada inserto 42 tiene una superficie de impacto plana 44, una superficie superior inclinada 46, una superficie interna 48, y una superficie trasera 50. La superficie interna 48 y la superficie trasera 50 están fijadas a las correspondientes superficies del diente 30 utilizando cualquier técnica conocida en el campo de las herramientas con insertos, por ejemplo mediante cobresoldadura.

Cada inserto 42 tiene una punta 52 en el área de conjunción situada entre la superficie impacto 44 y la superficie superior inclinada 46. La punta 52 se extiende por toda la anchura de la superficie de impacto 44.

45 Con referencia a la Figura 4, la superficie de impacto 44, está de modo preferente, contenida en un plano 54 que contiene el eje geométrico de rotación del rotor 16 y pasa a través de la punta 52 del inserto 42. La disposición radial de la superficie de impacto 44 debe ser considerada preferente, pero, así mismo, es posible una variación de unos pocos grados con respecto a la disposición perfectamente radial. En particular, el ángulo comprendido entre la superficie de impacto 44 y el plano 54 puede ser de +1°, -5°, en el que los ángulos medidos en dirección dextrorso con referencia al plano 54 en la representación de la Figura 4 son considerados positivos y los ángulos medidos en dirección sinistrorso son considerados negativos. El ángulo medido entre la superficie de impacto 44 y la superficie superior inclinada 46 no es decisivo y puede adoptar cualquier valor inferior a 90°. La superficie superior inclinada 46 de cada inserto 42 está, de modo preferente, alineada con una superficie dorsal 56 del diente 30.

55 Un elemento esencial de la solución descrita en la presente memoria es la forma de la punta 52 de cada inserto 42, definida por una superficie de unión entre la superficie de impacto 44 y la superficie superior inclinada 46. Las

pruebas experimentales llevadas a cabo por el solicitante actual han mostrado que los mejores resultados en términos de rendimiento y estabilidad del proceso de desfibración han sido obtenidos con los insertos 42 con una punta 52 que se aproxima a un radio de 0,2 mm. Aun cuando el radio de 0,2 mm representa un valor de referencia óptimo, es posible mantener excelentes resultados si la superficie 58 de la punta 52 (Figura 5) está comprendida entre una superficie cilíndrica 60 con un radio de 0,1 mm y una superficie cilíndrica externa 62 con un radio de 0,3 mm. A los fines de la solución descrita en la presente memoria, no es esencial que la superficie 58 de la punta 52 esté perfectamente conformada como el arco de un círculo. En el ejemplo ilustrado en la Figura 5, la superficie 58 está constituida por dos porciones planas que se aproximan a una superficie arqueada con un radio de 0,2 mm. Las dos porciones planas 64, 66 están unidas una a otra mediante una porción de curva de unión con un radio de  $R = 0,08$  mm. Cada una de las dos porciones planas 64, 66 tiene una longitud comprendida entre 0,16 y 0,2 mm. Las inclinaciones  $\alpha$  y  $\beta$  de las dos porciones 64, 66 pueden ser de, respectivamente,  $45^\circ$  y  $25^\circ$ .

Los discos 28 están fijados unos a otros formando un conjunto, situándose angularmente al tresbolillo los discos adyacentes uno con respecto al otro. Los discos 30 de cada disco 28 están al tresbolillo con respecto a los dientes 30 de cada disco adyacente. Cada inserto 42 está situado en una posición correspondiente a una porción de descanso respectiva 32. Las superficies interiores 48 de los insertos 42 que se proyectan lateralmente con respecto al disco 28 descansan sobre la superficie interior de las porciones de descanso 32. Los discos 28 están fijados por medio de unas varillas de conexión 68 (Figura 2) insertadas dentro de los orificios alineados 38 del conjunto de discos 28.

La Figura 7 es una vista esquemática que muestra el funcionamiento del aparato descrito con anterioridad. Una hoja S de celulosa es introducida a través de una ranura 20 situada en dirección radial con respecto al eje geométrico de rotación del rotor. El borde de ataque de la hoja S es periódicamente golpeado por las superficies de impacto 44 de los insertos 42 y es transformado en fibras. Tal y como se ilustra en la Figura 7, aplicado en una posición correspondiente a la porción terminal de la ranura 20 se encuentra un yunque 68, el cual soporta el tramo terminal de la hoja S. La distancia G existente entre el yunque 68 y la circunferencia 34 definida por las puntas 52 de los insertos 42 constituye el huelgo del aparato. El huelgo G puede tener alrededor de 0,4 a 1,2 mm, y está comprendido, de modo preferente entre 0,6 y 1,0 mm. Una característica particularmente importante de la presente solución es que el rendimiento de la máquina es particularmente estable cuando el huelgo G varía. Esta característica es particularmente apreciada porque permite la adopción de un huelgo G muy amplio en comparación con las soluciones de tipo conocido. Un huelgo amplio permite una reducción del consumo de energía y una reducción del calentamiento de las fibras. En consecuencia, es posible eliminar o reducir de forma considerable cualquier quemadura de las fibras reduciendo con ello el riesgo de incendio. En comparación con las funciones ofrecidas de acuerdo con la técnica conocida descrita en la parte introductoria de la invención, la presente solución permite un ahorro de energía de alrededor de un 20 a un 25%.

La introducción de las hojas S dentro de las ranuras 20 es radial con respecto al eje geométrico de rotación del rotor con el fin de no modificar el ángulo de la hoja con respecto a las superficies de impacto 44, lo cual representa uno de los factores esenciales de la solución actual. De modo preferente, la altura de las ranuras 20 para la introducción de la hoja S es dos veces menor que el grosor de las hojas S. Dado que el grosor de las hojas S oscila entre 1,3 y 1,5 mm, es preferente que la altura de las ranuras 20 se sitúe en torno a los 2,5 mm. Así mismo, el grosor T del yunque 68 debe oscilar alrededor de 1,5 mm.

Las pruebas experimentales llevadas a cabo por el solicitante actual han demostrado que la presente solicitud permite una considerable estabilidad del rendimiento como función de la variación del caudal que va a ser obtenido. En particular, las pruebas llevadas a cabo por el actual solicitante han mostrado que la solución actual posibilita un rendimiento aceptable del proceso de desfibración que va a ser obtenido con un caudal que varía entre 150 y 1.200 kg / h de material desfibrado.

La actual solución posibilita además una estabilidad del rendimiento cuando varía la tasa de impacto. El rendimiento del proceso de desfibración es, así mismo, particularmente estable con el tiempo.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato de desfibración de hojas de celulosa, que comprende:

- una carcasa de soporte (12) que presenta una cavidad (14) y al menos una ranura radial (20) para la introducción de una hoja (S) que va a ser desfibrada; y

5 un rotor (16) que tiene un eje geométrico longitudinal (24), montado en rotación dentro de dicha cavidad (14) alrededor de un eje geométrico de rotación que coincide con dicho eje geométrico longitudinal (24) y que comprende una pluralidad de discos dentados (28) fijados los unos a los otros para constituir un conjunto, en el que dichos discos dentados (28) se extienden en dirección ortogonal con respecto a dicho eje geométrico longitudinal (24) del rotor (16) y cada disco está provisto de unos dientes (30) situados a una cierta distancia unos de otros en dirección circular, y en el que los discos (28) están dispuestos en dicho conjunto de forma que los dientes (30) de los discos adyacentes (28) están angularmente al tresbolillo unos con respecto a otros,

estando dicho aparato **caracterizado porque** cada uno de dichos dientes (30) está provisto de un inserto (42) fabricado de un material con una gran resistencia al desgaste, que presenta una superficie de impacto (44) inclinada en un ángulo comprendido entre  $+1^\circ$  y  $-5^\circ$  con respecto a un plano (54) que contiene dicho eje geométrico longitudinal (24) y que pasa a través de una punta (52) situada en el extremo de la superficie de impacto (44), **porque** dicha punta (52) tiene una superficie (58) comprendida entre una superficie arqueada interna (60) con un radio de 0,1 mm y una superficie arqueada externa (62) con un radio de 0,3 mm, y **porque** dicho inserto (42) tiene una anchura (W) mayor que la anchura (W') del disco (28).

2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el ángulo entre dicha superficie de impacto (44) y dicho plano (54) que contiene el eje geométrico de rotación (24) y que pasa a través de dicha punta (52) es sustancialmente igual a  $0^\circ$ .

3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha punta (52) tiene una superficie (58) que se aproxima a un radio de 0,2 mm.

4. El aparato de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** la superficie (58) de dicha punta (52) comprende dos porciones rectilíneas (64, 66) inclinadas una con respecto a otra, cada una con una longitud comprendida entre 0,16 y 0,2 mm.

5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho inserto (42) tiene una anchura (W) comprendida entre 3 y 8 mm.

6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** la anchura (W) de dicho inserto (42) es sustancialmente igual a 4 mm.

FIG. 1

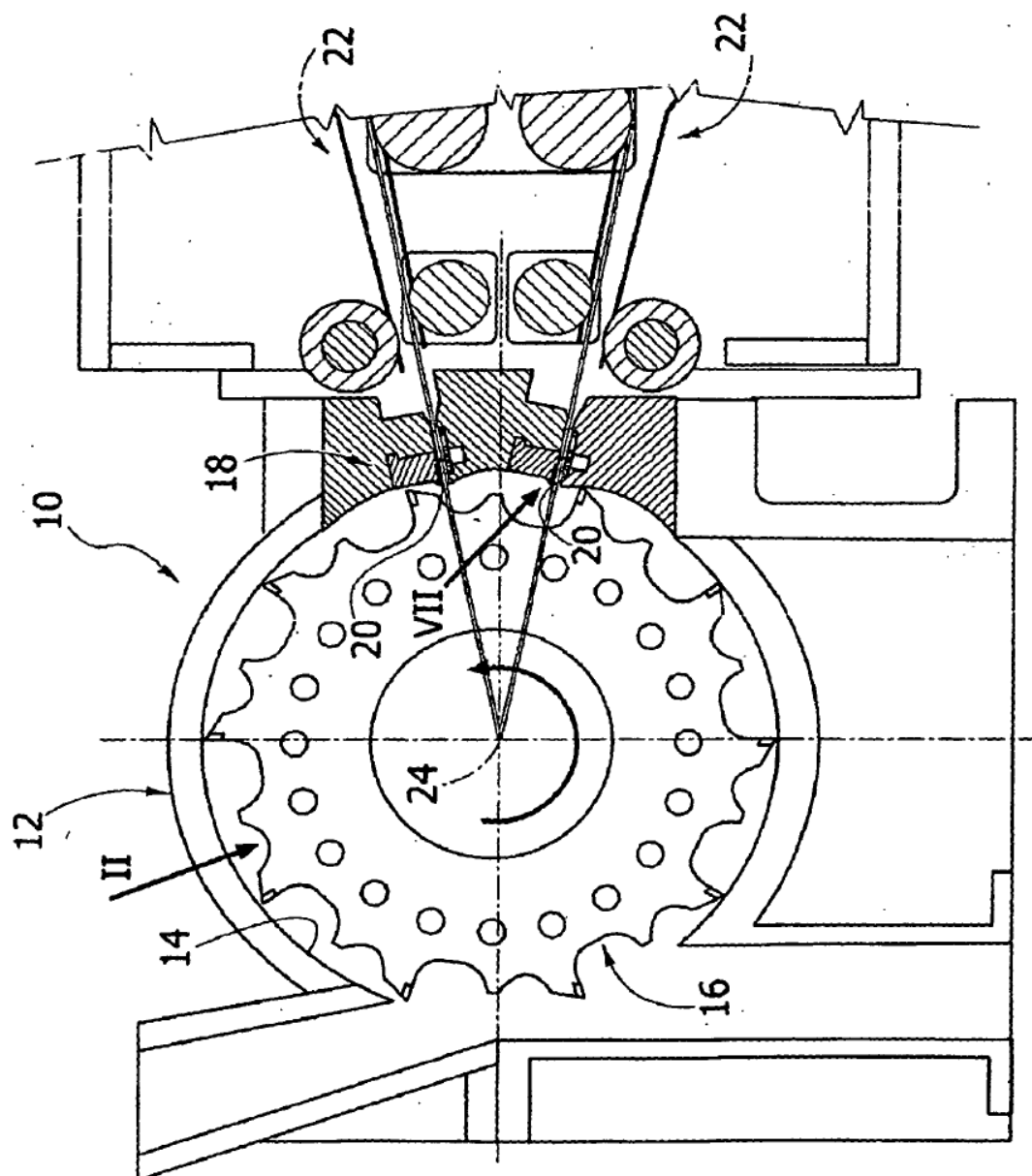


FIG. 2

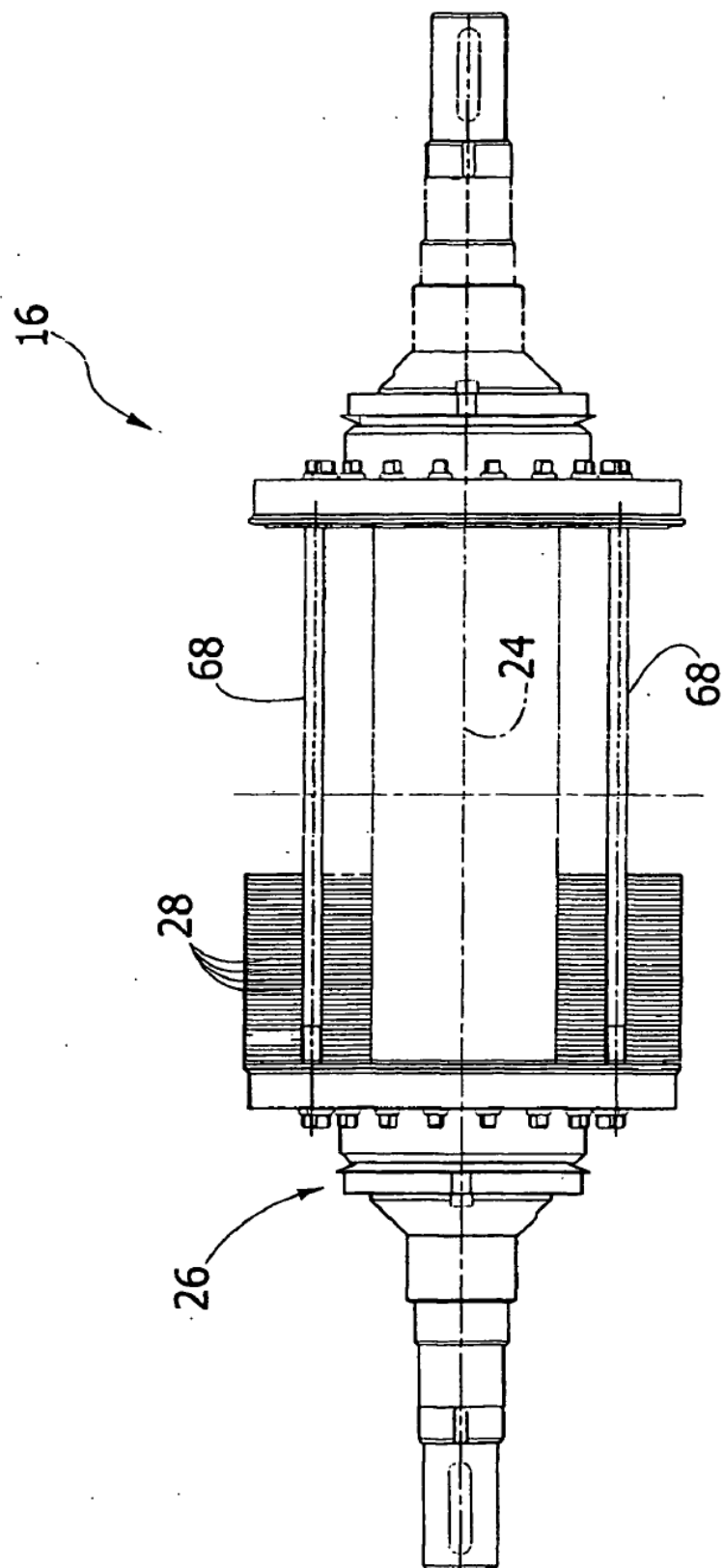


FIG. 3

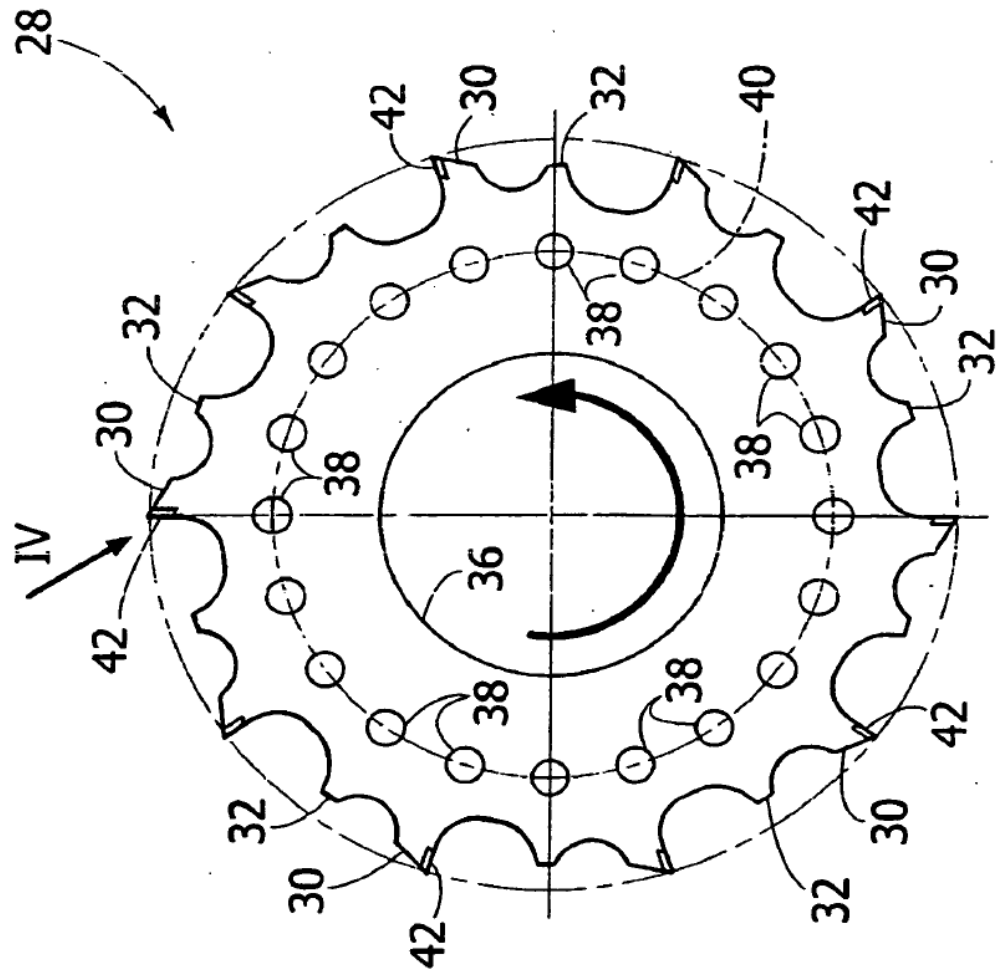


FIG. 4

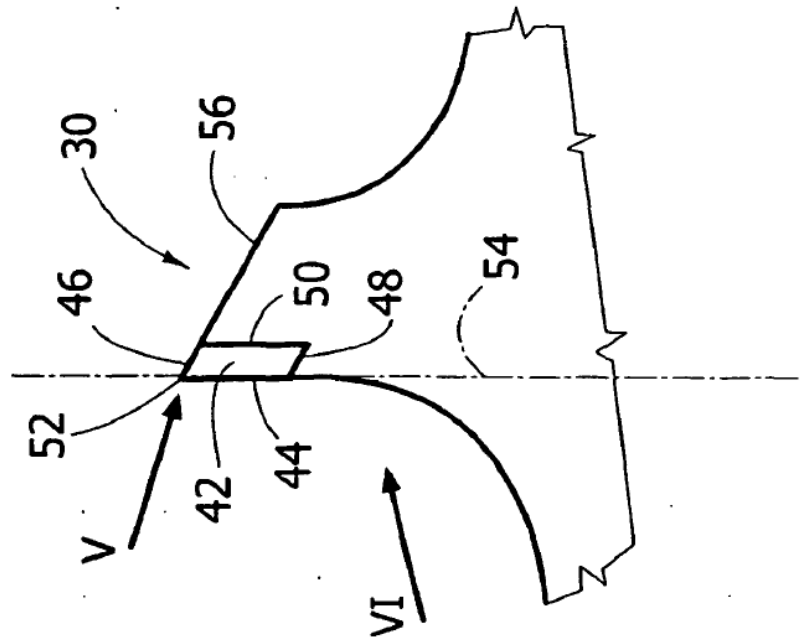


FIG. 5

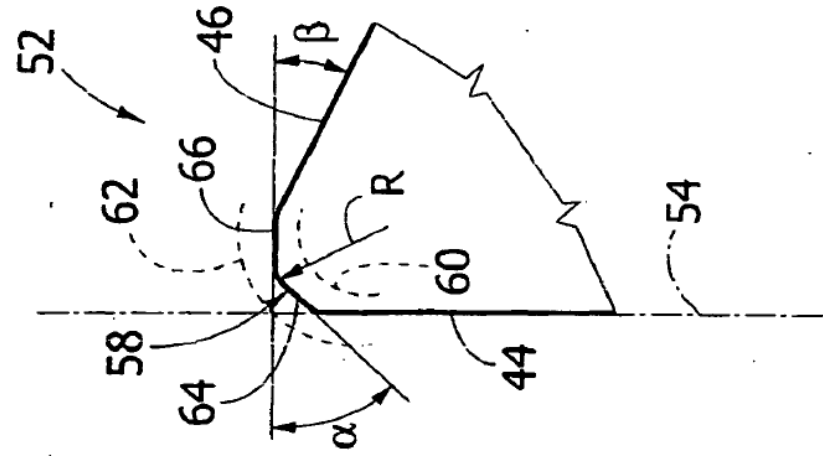


FIG. 6

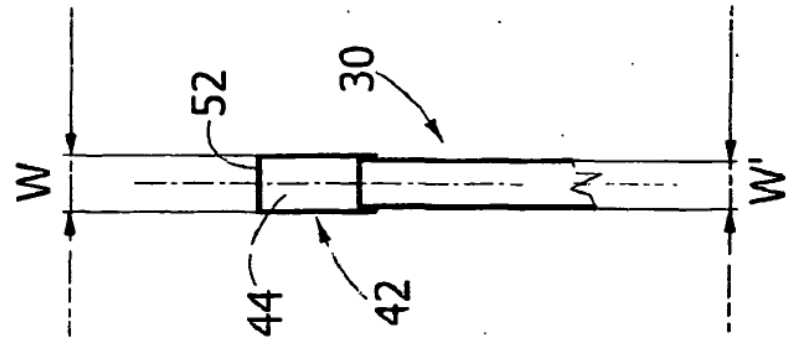


FIG. 7

