

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 901**

51 Int. Cl.:

A23N 1/02 (2006.01)

B02C 13/13 (2006.01)

B02C 13/28 (2006.01)

C11B 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2023** **E 23193047 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2024** **EP 4331385**

54 Título: **Trituradora mejorada y máquina trituradora que comprende dicha trituradora**

30 Prioridad:

05.09.2022 IT 202200018102

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:

28.04.2025

73 Titular/es:

**PIERALISI MAIP SOCIETA' PER AZIONI (100.00%)
Via Don Battistoni 1
60035 Jesi (AN), IT**

72 Inventor/es:

**PIERPAOLI, MARTINA;
SERVILI, MAURIZIO;
GIARDINIERI, SIMONE y
STROPPIA, SIMONE**

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 3 014 901 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Trituradora mejorada y máquina trituradora que comprende dicha trituradora

5 La presente solicitud de patente de invención industrial se refiere a una trituradora perfeccionada y a una máquina trituradora que comprende dicha trituradora.

El campo de referencia es la industria oleícola, es decir, el campo del procesado de frutos oleaginosos, tales como

10 Como es bien conocido en la producción de aceite a partir de aceitunas u otras fuentes oleaginosas vegetales, las aceitunas u otros frutos oleaginosos se someten a un tratamiento denominado de trituración previa con el fin de romper los frutos con el hueso para producir una pasta que luego se utiliza en un proceso de amasado sucesivo.

15 La presente invención se refiere específicamente al proceso de trituración de frutos oleaginosos.

Como es sabido, el proceso de trituración consiste en triturar los frutos oleaginosos, en particular las aceitunas, con el fin de liberar el aceite contenido en las vacuolas de las células oleaginosas. Además, con la trituración se libera el complemento enzimático endógeno responsable de la formación de las características químicas y sensoriales del

20 En la actualidad, las máquinas trituradoras más populares y de mayor rendimiento en el mercado son las denominadas trituradoras de martillos, que comprenden una cámara de trituración donde se trituran los frutos oleaginosos con el fin de obtener una pasta. La cámara de trituración está delimitada lateralmente por una rejilla de sección transversal circular en la que se dispone una trituradora rotativa, que comprende un cubo central y cuerpos percutores (comúnmente denominados martillos) dispuestos alrededor del cubo, que tienen un borde exterior plano que roza la superficie interior de la rejilla circular durante el giro de la trituradora rotativa.

30 La trituradora normalmente gira a una velocidad de rotación de 1400-2800 rpm y está accionada por motores con una potencia de 10-40 kW.

Los frutos oleaginosos se trituran en el interior de la cámara de trituración hasta obtener una pasta que es expulsada a través de aberturas (normalmente agujeros) de la rejilla mediante la fuerza centrífuga.

35 Las trituradoras de martillos planos son las más utilizadas en el mercado hoy en día debido a que presentan una elevada resistencia mecánica y son capaces de procesar de forma ininterrumpida grandes cantidades de producto en un ciclo continuo, siendo esta una característica que cumple perfectamente con los actuales requisitos de automatización de las plantas industriales.

40 Sin embargo, a partir de estudios experimentales, el titular de la presente invención ha observado que dichas trituradoras presentan diversos inconvenientes que afectan especialmente a la calidad, las características y las propiedades organolépticas del aceite final. Es decir, el uso de tales trituradoras podría afectar negativamente los aspectos cualitativos de los aceites de oliva vírgenes.

45 Los problemas antes mencionados se deben en particular a la configuración del borde del martillo. Al ser plano, este borde roza la superficie interna de la rejilla de sección circular en toda su extensión.

En efecto, el rozamiento continuo del borde plano contra la superficie interna de la rejilla produce:

- 50 - un aplastamiento violento y no diferenciado sobre las distintas partes del fruto (piel, pulpa y hueso);
- un impacto excesivo sobre la semilla, lo que produce una liberación excesiva de las enzimas responsables de la oxidación de los polifenoles con la consiguiente reducción de la calidad de los aceites de oliva vírgenes;
- 55 - un sobrecalentamiento de la pasta que afecta negativamente a la calidad del aceite;
- una homogeneidad inadecuada de la pasta;
- 60 - una mayor posibilidad de que se forme una emulsión de agua-aceite debido al sobrecalentamiento excesivo de la pasta y al aplastamiento violento de los frutos. La emulsión agua-aceite compromete el rendimiento de la extracción y de la calidad del aceite final.

65 El documento DE2419835A1 describe una trituradora de residuos.

El documento EP3865214A1 describe una trituradora de aceitunas que comprende una trituradora con martillos paralelepípicos

La presente invención tiene por objeto resolver los problemas anteriormente mencionados mejorando la técnica de trituración de frutos oleaginosos mediante una innovación tecnológica que se refiere a un nuevo martillo que tiene la misma resistencia mecánica que las trituradoras con martillos planos de la técnica anterior (las denominadas trituradoras de martillos planos) y al mismo tiempo es capaz de triturar los frutos oleaginosos de una manera eficiente para optimizar la calidad de la pasta y en consecuencia del producto final.

Estos fines se consiguen de acuerdo con la invención con las características enumeradas en la reivindicación independiente 1 adjunta.

Los logros ventajosos surgen de las reivindicaciones dependientes.

La nueva trituradora según la invención se define en la reivindicación 1.

Para mayor claridad explicativa, la descripción de la trituradora según la invención continúa con referencia a los dibujos adjuntos, que tienen carácter meramente ilustrativo y no limitativo, en los que:

La figura 1 es una vista axonométrica de la trituradora según la invención.

La figura 1A es una vista de la trituradora de la figura 1 con diferentes placas de fijación para los martillos.

La figura 2 es una vista frontal de un primer martillo de la trituradora según la invención.

La figura 3 es una vista frontal de un segundo martillo de la trituradora según la invención.

La figura 4 es una vista de detalle de una parte de un martillo de la trituradora.

La figura 5 es una vista axonométrica de una máquina trituradora que comprende la trituradora según la invención.

La figura 6 es un histograma que compara los compuestos fenólicos de un aceite obtenido mediante un proceso de trituración preliminar con una trituradora de la técnica anterior con los compuestos fenólicos de un aceite obtenido mediante un proceso de trituración preliminar con la trituradora según la invención.

La figura 7 es un histograma que compara los componentes volátiles de un aceite obtenido mediante un proceso de trituración preliminar con una trituradora de la técnica anterior con los componentes volátiles de un aceite obtenido mediante un proceso de trituración preliminar con la trituradora según la invención.

Con referencia a las figuras 1, 1A, 2, 3 y 4, se describe una trituradora según la invención, que se indica de manera general con el número de referencia 100.

La trituradora (100) según la invención está destinada a ser parte integrante de una máquina trituradora (M) mostrada en particular en la figura 5.

La máquina trituradora (M) comprende:

- una cámara de trituración (C) adecuada para contener frutos oleaginosos, en particular aceitunas, para triturarlos hasta formar una pasta;
- una rejilla (G) de sección transversal circular que delimita lateralmente la cámara de trituración (C);
- la trituradora (100) según la invención dispuesta en la rejilla (G);
- medios de rotación (Q1, Q2) para la rejilla (G) y/o para la trituradora (100);
- una tolva de carga (B) para cargar los frutos oleaginosos en la cámara de trituración (C); la abertura [boca] de carga está conectada a una puerta frontal (P) apta para cerrar la cámara de trituración (C);
- una abertura [boca] de descarga, no mostrada en las figuras adjuntas, para descargar la pasta obtenida a partir de la trituración de los frutos oleaginosos.

Preferentemente, los medios de rotación (Q1, Q2) están configurados para hacer girar la rejilla (G) y la trituradora (100) en direcciones opuestas. Más precisamente, los medios de rotación (Q1, Q2) incluyen un primer motor (Q1) conectado a la trituradora (100) y un segundo motor (Q2) conectado a la rejilla (G).

La pulpa descargada de la trituradora (M) luego se procesa a través de un proceso de amasado conocido por un especialista en la materia.

Haciendo referencia a la figura 1, la trituradora (100) comprende un cubo central (1) con un eje central (X) y una pluralidad de martillos (21, 22), a saber, cuatro martillos (21, 22), conectados al cubo central (1) y dispuestos alrededor del cubo central (1). Los martillos (21, 22) están espaciados de manera angular equidistante alrededor del cubo central (1).

Los martillos (21, 22) son aptos para cooperar con la rejilla (G) de sección transversal circular dispuesta alrededor de la trituradora (100). En las figuras adjuntas, hay cuatro martillos (21, 22), sin embargo, nada cambiaría a los efectos de lograr los objetivos perseguidos por la invención si hubiera menos o más cantidad de dichos martillos (21, 22).

La trituradora (100) comprende además una pluralidad de brazos (5) que se extienden radialmente desde el cubo (1). Cada brazo (5) comprende una sección final (50) en la que se dispone uno de los martillos (21, 22).

Cada brazo (5) comprende una cara frontal, una cara posterior y dos caras laterales (51) en una de las cuales se fija una placa de fijación (8) para un martillo (21, 22).

La placa de fijación (8) está soldada a la cara lateral (51) del brazo en una sección final rebajada de la cara lateral (51).

El martillo (21, 22) está conectado a la placa de fijación (8) por medio de medios de conexión roscados (9), tales como pernos, de manera que se permita una fácil sustitución del martillo (21, 22) cuando sea necesario.

Cada martillo (21, 22) está provisto de un borde exterior (20) que mira en dirección opuesta al cubo central (1) y es apto para rozar la rejilla (G).

El borde exterior (20) de cada martillo (21, 22) se extiende longitudinalmente en una dirección (D) paralela al eje central (X) del cubo central (1).

El borde exterior (20) de cada martillo (21, 22) está dentado de manera que dicho martillo (21, 22) presenta al menos un rebaje (4) y dos dientes (3) separados por dicho rebaje (4).

De tal manera, el borde exterior (20) roza la rejilla (G) únicamente con los dientes (3) y no en correspondencia con los rebajes (4).

Según la invención, los dientes (3) de un martillo (21) están escalonados con respecto a los dientes (3) del martillo adyacente (22) de manera que las partes de la rejilla (G) que no son rozadas por un martillo (21) son rozadas por otro martillo (22), permitiendo así rozar toda la superficie de la rejilla (G) durante un giro de 360° de la trituradora.

Tal y como se muestra en las figuras adjuntas, los martillos (21, 22) se dividen en dos tipos de martillos alternados (21, 22), a saber:

- primeros martillos (21) que comprenden dos dientes (3) y un rebaje (4) (véase la figura 2); y
- segundos martillos (22) que comprenden tres dientes (3) y dos rebajes (4) (véase la figura 3).

Según la invención, los dientes (3) de un martillo (21) están escalonados con respecto a los dientes (3) del martillo adyacente (22) de manera que los dos dientes (3) de los primeros martillos (21) coinciden con los dos rebajes (4) de los segundos martillos (22).

Con referencia particular a la figura 4, cada diente (3) comprende dos secciones laterales (31) que son paralelas entre sí y una sección superior (32) que es plana y ortogonal a dichas secciones laterales paralelas (31). El rebaje (4) está delimitado por un fondo en forma de U (40) que está conectado lateralmente con las dos secciones laterales (31) de los dos dientes adyacentes (3).

Cada diente (3) tiene una anchura (H1) y dicho rebaje (4) tiene una anchura (H2).

Existe una relación de tolerancia de $1,3 \pm 20 \%$ entre la anchura (H1) del diente (3) y la anchura (H2) del rebaje (4).

En una realización preferida mostrada en la figura 1A, en lugar de tener una forma sustancialmente rectangular, las placas de fijación (8) en donde se fijan los martillos (21, 22) tienen sustancialmente la misma forma que los martillos (21, 22), pero una dimensión ligeramente menor que los martillos (21, 22). Así, también las placas de fijación (8) tienen dientes y rebajes.

La provisión de placas de fijación (8) con esencialmente la misma forma que los martillos (21, 22) aumenta la rigidez y la resistencia de los martillos (21, 22).

Con el fin de apreciar las ventajas de la nueva trituradora (100) frente a las trituradoras de martillos planos de la

técnica anterior, el titular de la presente invención ha realizado unos ensayos para comparar las propiedades de un aceite obtenido con un proceso oleoso utilizando una trituradora según el estado de la técnica en la etapa de trituración con las propiedades de un aceite obtenido con un proceso oleoso utilizando una trituradora según la invención en la etapa de trituración.

En estos análisis se han considerado como elementos comparativos los compuestos fenólicos y los compuestos volátiles contenidos en los aceites de oliva vírgenes extraídos según las dos técnicas de trituración (trituración con trituradora de martillos planos vs. trituración con trituradora de martillos dentados). Estos compuestos químicos expresan los principales componentes de calidad para un aceite de oliva virgen.

Los compuestos fenólicos afectan a la estabilidad oxidativa actuando como antioxidantes y determinan las características sensoriales y de salud de los aceites de oliva vírgenes. Cuanto mayor sea la fracción fenólica del aceite, mayor será la estabilidad oxidativa del mismo, aumentando así su vida útil (es decir, el tiempo en el que un aceite puede comercializarse). En particular, existe una clase de compuestos fenólicos que se encuentran exclusivamente en los aceites de oliva vírgenes y que se clasifica como "secoiridoides". Numerosos estudios publicados en reconocidas revistas científicas demuestran que los compuestos fenólicos ayudan a reducir la incidencia de enfermedades cardiovasculares y carcinomas en consumidores habituales de aceite de oliva virgen extra. Además, los compuestos fenólicos contribuyen a las características organolépticas del aceite, dándole un sabor amargo y picante.

Los compuestos volátiles contenidos en los aceites de oliva vírgenes son responsables del aroma del aceite.

Con referencia a las figuras 5 y 6, se muestran dos histogramas. La figura 5 compara la composición fenólica de los aceites de oliva vírgenes obtenidos con las dos técnicas de trituración diferentes (trituración con trituradora de martillos planos vs. trituración con trituradora de martillos dentados), mientras que la figura 6 compara la composición volátil de los aceites.

Las dos gráficas muestran claramente que el aceite obtenido con un proceso que implica el uso de la trituradora (100) según la invención se caracteriza por un mayor contenido tanto de compuestos fenólicos como volátiles en comparación con el aceite obtenido con un proceso que implica el uso de la trituradora según la técnica anterior. Por lo tanto, al ser la parte restante de la extracción idéntica, los experimentos que comparan los dos tipos de martillos en la etapa de trituración demuestran un aumento general de la calidad nutricional y sensorial del aceite de oliva virgen obtenido con el proceso que implica el uso de la trituradora (100).

Como resultado de la descripción anterior, ahora es evidente que, con la presente invención, su titular ha logrado alcanzar los fines previstos, a saber, proporcionar una trituradora que tenga la misma resistencia mecánica que las trituradoras de martillos planos del estado de la técnica anterior y que al mismo tiempo permita obtener un aceite de mejor calidad.

La alta resistencia mecánica se logra porque la trituradora utiliza el mismo enfoque estructural que las trituradoras del estado de la técnica anterior.

La mejora en la calidad del aceite final se logra gracias al borde dentado (20) que permite:

- obtener un triturado eficaz de la piel y pulpa del fruto con un impacto menos violento sobre el hueso, limitando así la oxidación de fenoles y favoreciendo el desarrollo aromático;
- obtener una homogeneidad adecuada de la pasta triturada;
- reducir el calentamiento de la pasta de aceituna debido al borde dentado que genera menor fricción, liberando menos calor cuando alcanza y atraviesa la rejilla;
- reducir la emulsión agua-aceite gracias a una técnica de trituración con menor impacto sobre el hueso y menor desarrollo de calor.

Se pueden realizar numerosas variaciones y modificaciones de detalle a la presente realización de la invención, dentro del alcance de un experto en la materia, pero siempre dentro del alcance de la invención tal como se expresa en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Trituradora (100) de máquina trituradora (M) utilizada para frutos oleaginosos, tales como aceitunas y similares; en la que la trituradora (100) comprende un cubo central (1) que tiene un eje central (X) y una pluralidad de martillos (21, 22) conectados al cubo central y dispuestos alrededor del cubo central (1); en la que los martillos (21, 22) son aptos para cooperar con una rejilla (G) que tiene una sección transversal circular dispuesta alrededor de la trituradora (100); en la que cada uno de los martillos (21, 22) comprende un borde exterior (20) orientado en dirección opuesta al cubo central (1) y apto para rozar la rejilla (G); en la que el borde exterior (20) del martillo se extiende en longitud en una dirección (D) paralela al eje central (X) del cubo central (1); caracterizada por que el borde exterior (20) de cada martillo (21, 22) está dentado de tal manera que el martillo (21, 22) presenta al menos un rebaje (4) y dos dientes (3) separados por el rebaje (4), en la que los dientes (3) de un martillo (21) están escalonados con respecto a los dientes (3) del martillo adyacente (22).
2. Trituradora (100) según la reivindicación 1, en la que los martillos (21, 22) comprenden un primer martillo (21) y un segundo martillo (22) en posición consecutiva; en donde
 - el primer martillo (21) comprende dos dientes (3) y un rebaje (4);
 - el segundo martillo (22) comprende tres dientes (3) y dos rebajes (4).
3. Trituradora (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los martillos (21, 22) comprenden:
 - primeros martillos (21) que comprenden dos dientes (3) y un rebaje (4); y
 - segundos martillos (22) que comprenden tres dientes (3) y dos rebajes (4); en donde los primeros martillos (21) y los segundos martillos (22) se alternan entre sí.
4. Trituradora (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que cada diente (3) comprende dos secciones laterales (31) paralelas entre sí y una sección superior (32) que es plana y ortogonal a las secciones laterales paralelas (31).
5. Trituradora (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que cada diente (3) tiene una anchura (H1) y el rebaje tiene una anchura (H2); en la que entre la anchura (H1) del diente (3) y la anchura (H2) del rebaje (4) hay una relación de $1,3 \pm 20\%$ de tolerancia.
6. Trituradora (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de brazos radiales (5) que se extienden radialmente desde el cubo central (1), comprendiendo cada uno de ellos una sección final (50) en la que se fija uno de los martillos (21, 22).
7. Trituradora (100) según la reivindicación 6, en la que cada brazo (5) comprende una cara frontal, una cara posterior y dos caras laterales (51) a una de las cuales se le fija una placa de fijación (8) para un martillo (21, 22); en la que un martillo (21, 22) se fija a la placa de fijación (8) mediante medios de conexión roscados (9).
8. Trituradora (100) según la reivindicación 7, en la que la placa de fijación (8) tiene la misma forma que los martillos (21, 22), pero un tamaño inferior al del martillo (21, 22).
9. Trituradora (M) de frutos oleaginosos, tales como aceitunas y similares, que comprende:
 - una cámara de trituración (C) adecuada para contener los frutos oleaginosos que se van a triturar hasta formar una pasta;
 - una rejilla (G) de sección transversal circular que delimita lateralmente la cámara de trituración (C);
 - una trituradora (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores dispuesta en la rejilla (G);
 - medios de rotación para la rejilla (G) y/o para la trituradora (100).

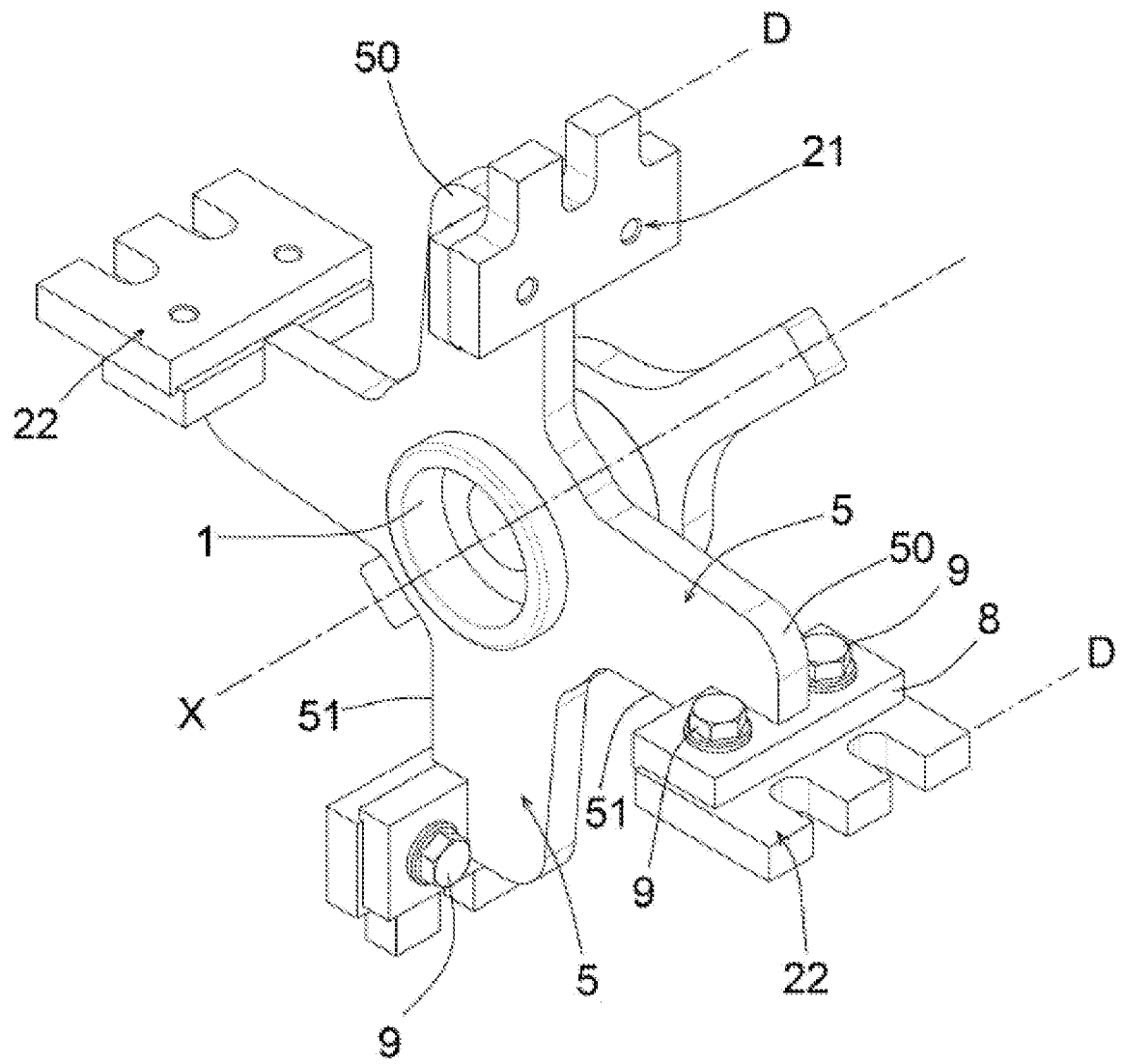


FIG. 1

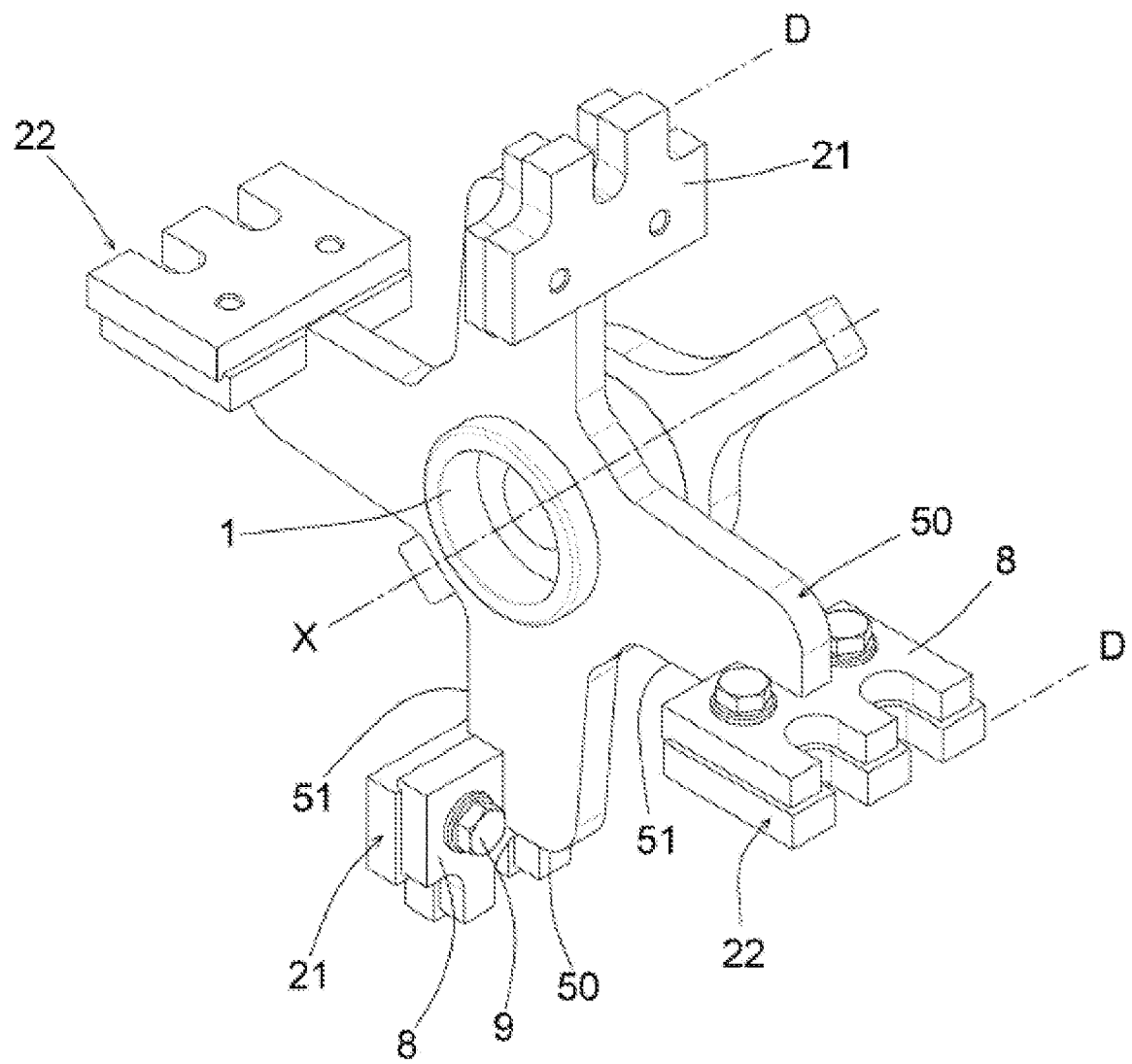


FIG. 1A

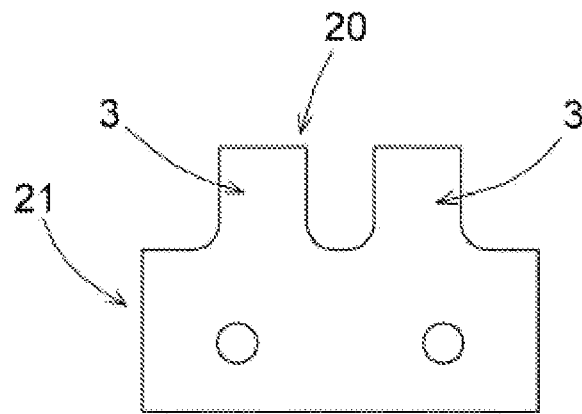


FIG. 2

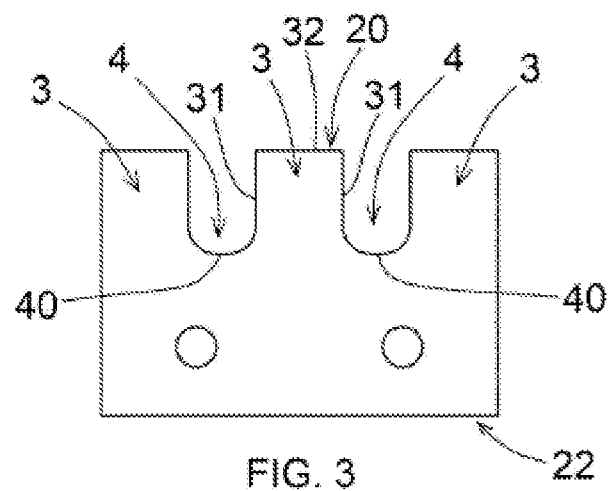


FIG. 3

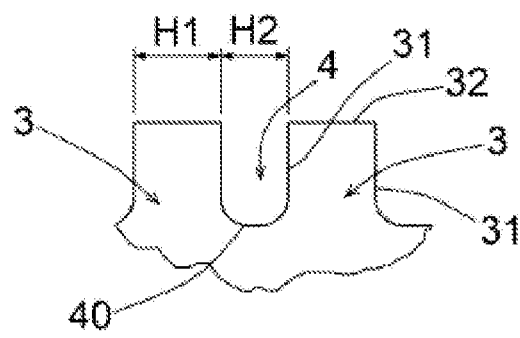


FIG. 4

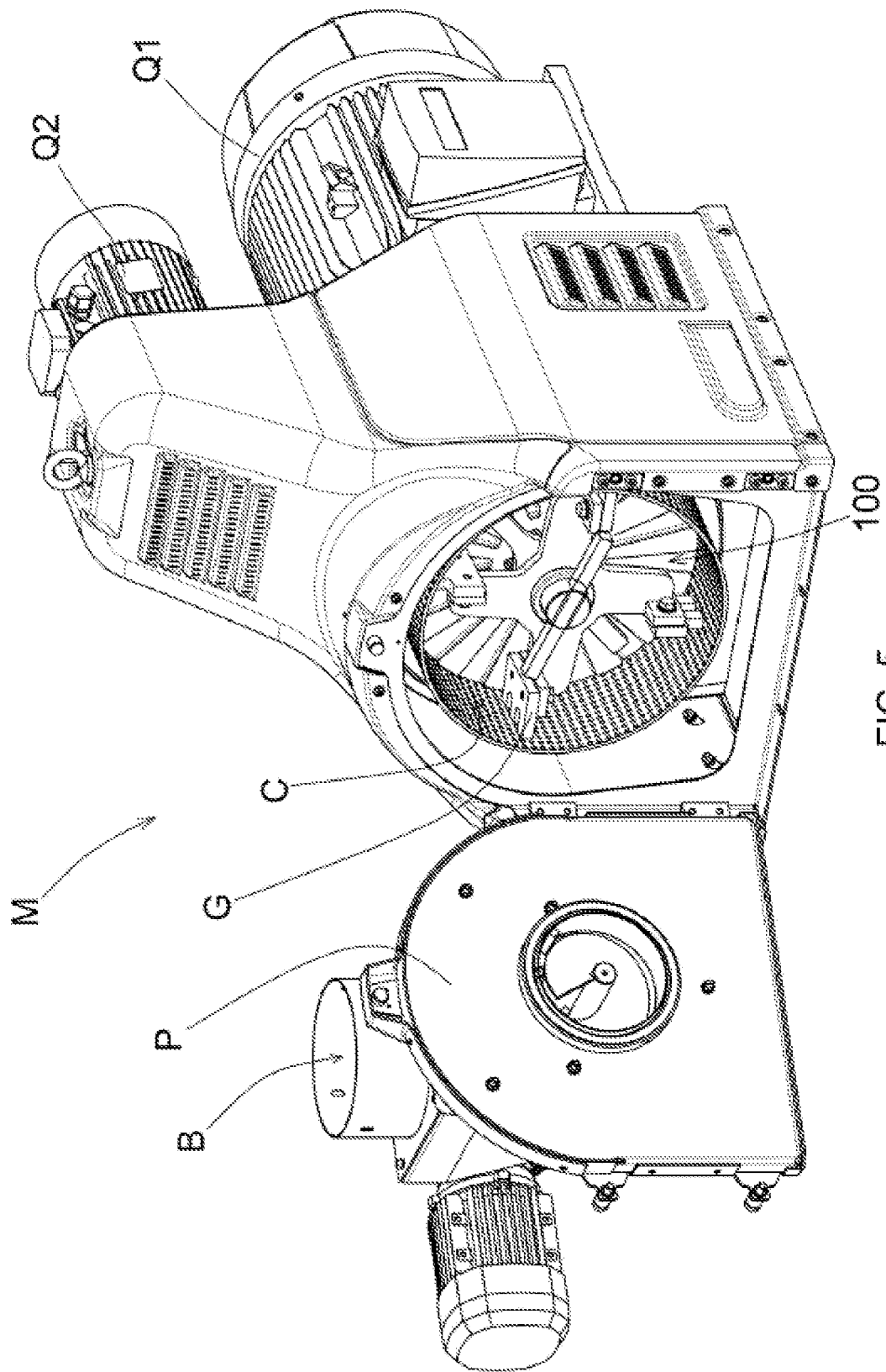


FIG. 5

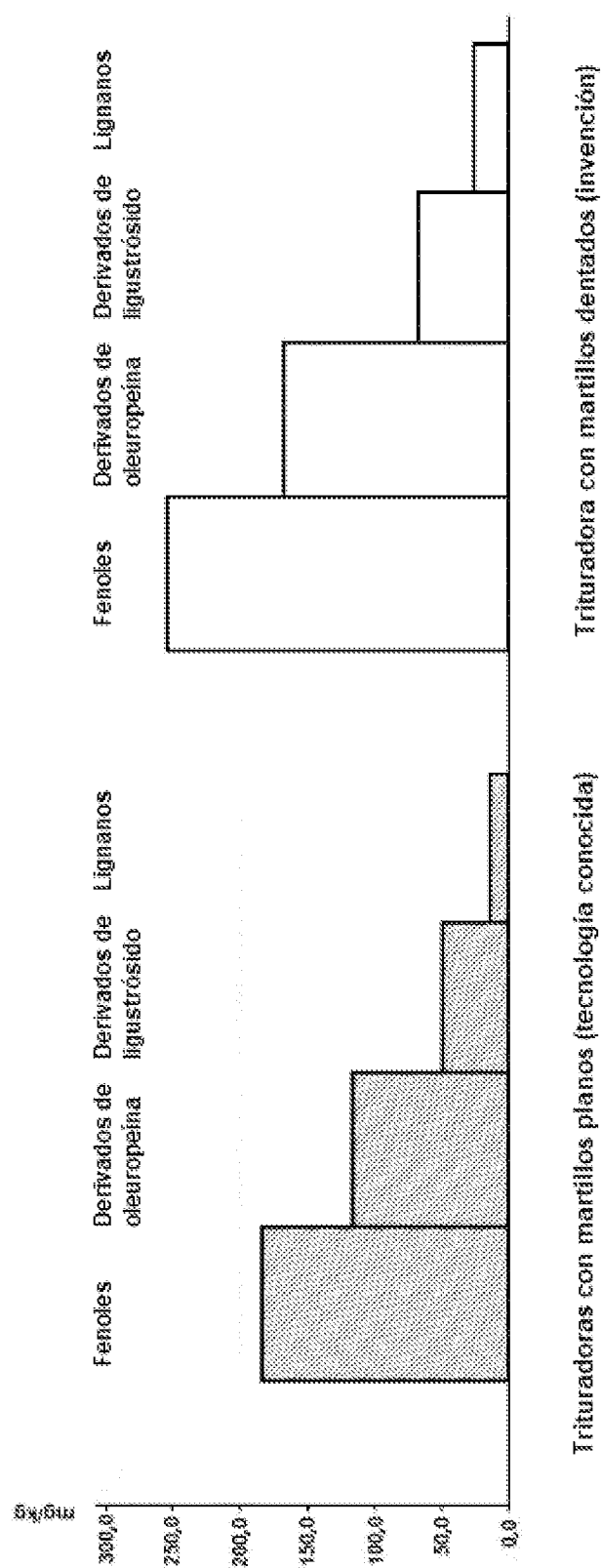


FIG. 6

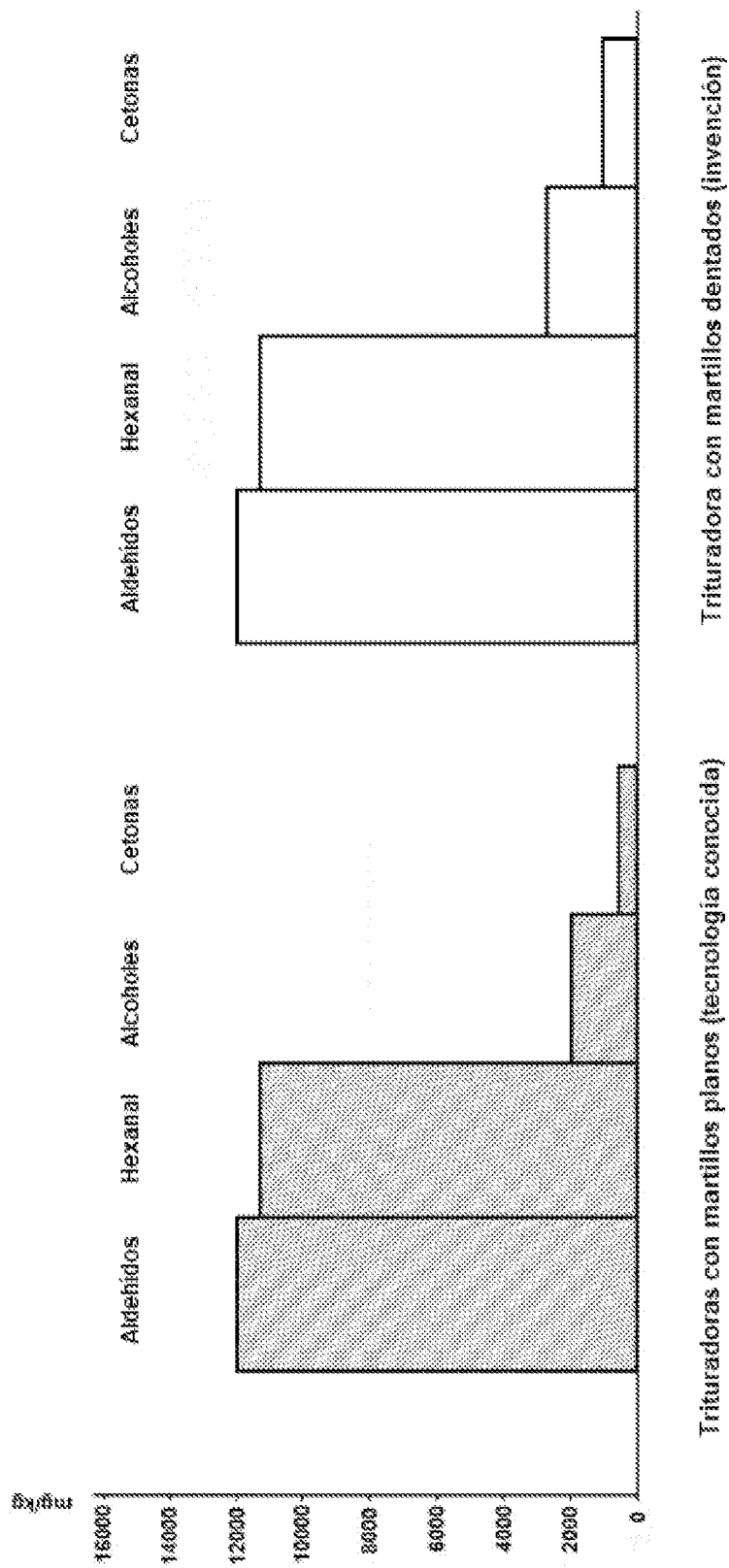


FIG. 7