

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 830**

51 Int. Cl.:

**E02F 3/96** (2006.01)  
**E04G 23/08** (2006.01)  
**B02C 1/00** (2006.01)  
**B02C 1/10** (2006.01)  
**B23D 17/00** (2006.01)  
**B23D 31/00** (2006.01)  
**E02F 9/22** (2006.01)  
**B23D 35/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2018** **PCT/FI2018/050139**  
87 Fecha y número de publicación internacional: **07.09.2018** **WO18158500**  
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2018** **E 18760266 (9)**  
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2024** **EP 3589789**

54 Título: **Dispositivo de demolición de doble efecto y máquina utilitaria para demoler estructuras**

30 Prioridad:

**28.02.2017 FI 20175185**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**01.07.2024**

73 Titular/es:

**SAVONLINNAN PR-URAKOINTI OY (100.0%)**  
**Puistokatu 1**  
**57100 Savonlinna, FI**

72 Inventor/es:

**BRUNOU, JARKKO**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 974 830 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

Dispositivo de demolición de doble efecto y máquina utilitaria para demoler estructuras

5 **Campo técnico**

La solicitud se dirige generalmente a un dispositivo de demolición de doble efecto y una máquina de trabajo utilitarias para demoler estructuras. Un dispositivo de demolición que tiene tanto mordazas de trituración como de corte se divulga en el documento DE9210292U1.

10 **Antecedentes**

Las estructuras de hormigón tienen generalmente barras de refuerzo de acero incrustadas en el hormigón y se requieren herramientas especiales para la demolición de las mismas.

La figura 0a muestra un par de cizallas de hormigón 000 que se pueden montar en una excavadora y están destinadas a triturar y pulverizar estructuras de hormigón.

Las cizallas 000 incluyen un bastidor 001, una mordaza 004 que se puede mover en movimiento giratorio con respecto a un eje 002, y una segunda mordaza 005 formada por el bastidor 001. Cada mordaza 004, 005 está provista sucesivamente de dientes 006, 007 destinados a triturar hormigón y de cuchillas 010, 011 destinadas a cortar metal. La mordaza 004 se presiona contra la mordaza 005 por medio de un cilindro 028.

El hormigón se tritura con las puntas de las mordazas 004, 005 y el metal se cizalla con las cuchillas 010, 011 presentes en la base de las mismas.

En la trituración de hormigón, es importante proporcionar una fuerza de trituración máxima con las mordazas 004, 005 completamente abiertas, permitiendo así una colocación del objeto más grande posible entre las mordazas. Convencionalmente, las mordazas 004, 005 están provistas de una fuerza de aplastamiento máxima cuando el cilindro 028 que opera la mordaza 004 establece un ángulo de 90°, así como una línea entre los puntos de apoyo 021 y 002. Por lo general, el cilindro 028 y el punto de apoyo 021 de las cizallas 000 están ubicados de tal manera que la fuerza de aplastamiento máxima se produce cuando las mordazas 004, 005 están completamente o casi completamente abiertas.

Es inevitable que algo de hormigón destinado a la trituración encuentre su camino entre las cuchillas metálicas 010, 011, por lo que las cuchillas 010, 011 se desafilan y necesitan reemplazo.

De forma adicional, los dientes y cuchillas sucesivos 006, 007, 010, 011 de las cizallas 000 son inconvenientes en términos de corte de perfiles metálicos grandes, ya que llevar los mismos a un rango de cobertura de las cuchillas metálicas cortas 010, 011 es difícil incluso si la fuerza de corte fuera suficiente para cizallar el perfil.

Con un cambio de material a tratar, el extremo de una pluma de excavadora debe volver a equiparse con un implemento adecuado para trabajar el nuevo material.

La Figura 0b muestra un par de cizallas 070 destinadas a cortar estructuras metálicas.

Las cizallas 070 incluyen un bastidor 071, una mordaza metálica 074 móvil en movimiento giratorio con respecto a un eje 072, y una segunda mordaza metálica 075 formada por el bastidor 071. La mordaza 074 se presiona contra la mordaza 075 por medio de un cilindro 078.

La fuerza de corte máxima de las mordazas 074, 075 está sincronizada para que se produzca en un punto cuando el cilindro 078, así como una línea recta trazada entre su punto de conexión 079 y el eje 072, son perpendiculares entre sí en una etapa final del movimiento de corte.

Dependiendo de la situación, el tiempo requerido para un proceso de reemplazo de implemento es de decenas de minutos a unas pocas horas. El proceso de reemplazo que se realizará varias veces al día dificulta la fluidez del trabajo de demolición y perjudica considerablemente su productividad.

60 **Sumario**

Un objeto de la invención es eliminar algunos de los problemas en los implementos disponibles que se pueden montar en una máquina de trabajo utilitaria y destinada a demoler estructuras.

Un objeto de la invención se cumple mediante el dispositivo de demolición y la máquina de trabajo utilitarias de acuerdo con las reivindicaciones independientes.

Las realizaciones de la invención se especifican mediante el dispositivo de demolición y la máquina de trabajo utilitarias de acuerdo con las reivindicaciones independientes.

5 Un dispositivo de demolición de doble efecto para demoler estructuras comprende una primera mordaza de trituración para la operación de trituración, una primera mordaza de corte para la operación de corte y una mordaza de combinación. Las primeras mordazas son mordazas separadas. La mordaza de combinación se puede unir a la primera mordaza de corte para construir una segunda mordaza de trituración y a la primera mordaza de trituración para construir una segunda mordaza de corte. La segunda mordaza de trituración se usa conjuntamente (junto) con la primera mordaza de trituración en la operación de trituración y la segunda mordaza de corte se usa conjuntamente (junto) con la primera mordaza de corte en la operación de corte. En la operación de trituración, la primera mordaza de trituración gira alrededor de un punto de apoyo distinto al de la segunda mordaza de corte en la operación de corte.

15 Una máquina de trabajo utilitaria comprende el dispositivo de demolición de doble efecto anterior para demoler estructuras. El dispositivo comprende una primera mordaza de trituración para la operación de trituración, una primera mordaza de corte para la operación de corte y una mordaza de combinación. Las primeras mordazas son mordazas separadas. La mordaza de combinación se puede unir a la primera mordaza de corte para construir una segunda mordaza de trituración y a la primera mordaza de trituración para construir una segunda mordaza de corte. La segunda mordaza de trituración se usa conjuntamente con la primera mordaza de trituración en la operación de trituración y la segunda mordaza de corte se usa conjuntamente con la primera mordaza de corte en la operación de corte. En la operación de trituración, la primera mordaza de trituración gira alrededor de un punto de apoyo distinto al de la segunda mordaza de corte en la operación de corte.

#### Breve descripción de las figuras

25 Se presentarán las realizaciones de la invención con referencia a las figuras adjuntas:

las figuras 0a-0b muestran soluciones de la técnica anterior  
la figura 1 muestra un dispositivo de demolición  
las figuras 2a-2b muestran un montaje de herramienta de combinación para la operación de trituración  
30 las figuras 3a-3b muestran un montaje de herramienta de combinación para la operación de corte

#### Descripción detallada de las figuras

35 La figura 1 muestra un dispositivo de demolición de geometría variable de doble efecto (pinza, par de cizallas) 100 para romper estructuras y/o bloques de material.

El dispositivo 100 incluye un bastidor 101, una primera mordaza de trituración 104 para la operación de trituración, una primera mordaza de corte 105 compuesta por el bastidor 101 para la operación de corte, y una mordaza de combinación 109.

40 El dispositivo 100 puede usar su operación de trituración para triturar al menos uno de los siguientes: hormigón, agregado, madera, vidrio, productos de madera fabricados o productos de piedra fabricados.

45 El dispositivo 100 puede usar su operación de corte para cortar al menos uno de los siguientes: metal, madera, productos de madera fabricados o plástico.

Las mordazas 104, 105, 109 son mordazas separadas.

50 El dispositivo 100 puede estar provisto además de un cilindro (medio de cilindro) 108 unido al bastidor 101 y a la mordaza de trituración 104 y que permite un desplazamiento de la mordaza de trituración 104.

El cilindro 108 está unido por su primer extremo al bastidor 101 (a un punto de fijación 220 mostrado en las figuras 2b y 3b), y articulado por su segundo extremo en un punto de apoyo 107 a la mordaza de trituración 104 para permitir un movimiento de la mordaza de trituración 104 por medio del cilindro 108.

55 La mordaza de trituración 104 puede estar provista de una abertura de pivote 113, por lo que una articulación que se construirá en la misma permite que la mordaza de trituración 104 realice, por medio del cilindro 108, un movimiento giratorio R con respecto a la articulación.

60 De forma adicional, la mordaza de trituración 104 puede estar provista de una abertura de pivote (abertura de fijación) 115, por lo que una fijación 315 que se construirá en la misma permite una fijación de este tipo de la mordaza de combinación 109 que el dispositivo 100 es aplicable para la operación de corte.

65 La mordaza de corte 105 puede estar provista de una abertura de pivote 112, por lo que una articulación que se construirá en la misma permite que la mordaza de trituración 104 y la mordaza de combinación 109, asegurada a la anterior por medio de la fijación 315, realicen por medio del cilindro 108 un movimiento giratorio R con respecto a la

articulación.

De forma adicional, la mordaza de corte 105 puede estar provista de una abertura de pivote (abertura de fijación) 114, por lo que una fijación 214 que se construirá en la misma permite una fijación de este tipo de la mordaza de combinación 109 que el dispositivo 100 es aplicable para la operación de trituración.

La mordaza de combinación 109 puede estar provista de aberturas de pivote 112, 114, 113, 115 respectivas, que permiten la construcción de las articulaciones y fijaciones (puntos de apoyo) 214, 315 descritos anteriormente.

La mordaza de combinación 109 está articulada de manera fija a la mordaza de trituración 104 en las aberturas 113 presentes en la misma por medio de una fijación de pasador para construir un primer punto de apoyo 113.

De forma adicional, la mordaza de combinación 109 está articulada de manera fija a la mordaza de corte 105 en las aberturas 112 presentes en la misma por medio de una fijación de pasador para construir un segundo punto de apoyo 112.

Los puntos de apoyo (aberturas) 112, 113 son puntos de apoyo separados ubicados en diferentes partes del dispositivo 100.

El dispositivo 100 puede estar provisto además de medios de fijación para su fijación mecánica a una máquina de trabajo utilitaria de manera extraíble.

De forma adicional, el dispositivo 100 puede estar provisto de medios de acoplamiento para su acoplamiento al sistema de control de una máquina de trabajo utilitaria.

Las figuras 2a-2b muestran el dispositivo 100 y su sección transversal con la herramienta de combinación 109 fijada para la operación de trituración, es decir, para triturar una estructura (en una posición de trituración).

La mordaza de trituración 104 está provista de una herramienta de trituración 206, lo que permite su uso para romper estructuras.

La mordaza de combinación 109 está provista en un borde de la misma de una herramienta de trituración 207, permitiendo su uso para romper estructuras conjuntamente con la herramienta de trituración 206.

La mordaza de combinación 109 está unida a la mordaza de corte 105 para construir una segunda mordaza de trituración 205 en las aberturas 114 presentes en la misma de manera desmontable por medio de una fijación de pasador para proporcionar un primer punto de fijación (punto de apoyo) 214 mientras que las aberturas 115 de las mordazas 104, 109 están vacantes, es decir, sin fijación.

La mordaza de combinación 109 está unida (articulada) con una fijación de pasador a la mordaza de corte 105 en las aberturas de pivote 112, 114 para mantener las mismas juntas en la operación de trituración.

La mordaza de trituración 205 obtenida se opera conjuntamente con la mordaza de trituración móvil 104 en la operación de trituración de tal manera que la mordaza de trituración 104 se presiona por medio del cilindro 108 contra la mordaza de trituración fija 205, realizando la anterior un movimiento giratorio R alrededor del punto de apoyo 113 que da como resultado un cierre de las mordazas 104, 205.

Las mordazas 104, 205 se abren, es decir, se libera la compresión, por medio del cilindro 108 realizando un movimiento giratorio R alrededor del punto de apoyo 113 en una dirección opuesta.

Un momento M resultante de una fuerza F generada por el cilindro 108 alcanza su valor máximo cuando se forma un ángulo  $\alpha$  de  $90^\circ$  entre el cilindro 108, es decir, entre una línea establecida por su punto de fijación 220 y el punto de apoyo 107 y una línea establecida por el punto de apoyo 107 y la mordaza de trituración 104.

En el proceso de trituración de una pieza gruesa de material, por ejemplo, un bloque de hormigón, la fuerza máxima, es decir, el punto de  $90^\circ$  de fuerza máxima, se requiere inmediatamente cuando las mordazas 104, 205 están completamente o casi completamente abiertas y cuando se inicia un movimiento de cierre, debido a que el hormigón tiene una alta resistencia a la compresión que es proporcional al tamaño del bloque.

La figura 2b ilustra cómo se logra una fuerza máxima del dispositivo 100 en la operación de trituración mientras las mordazas 104, 205 están completamente o casi completamente abiertas. En la figura, la mordaza de trituración 104 empujada por el cilindro 108 ya ha sido presionada más allá del punto de  $90^\circ$  de fuerza máxima en el movimiento giratorio R hacia la mordaza de trituración 205 de tal manera que el ángulo  $\alpha$  entre el cilindro 108 y una línea establecida por los puntos de apoyo 107, 113 es inferior a  $90^\circ$ .

Las figuras 3a-3b muestran el dispositivo 100 y su sección transversal con la herramienta de combinación 109 fijada

para la operación de corte, es decir, para cortar una estructura (en una posición de corte)

La mordaza de corte 105 está provista de una herramienta de corte 311, lo que permite su uso para cizallar estructuras.

- 5 La herramienta de combinación 109 está provista no solo de la herramienta de trituración 207 sino también de una herramienta de corte 310 en un borde de la misma, permitiendo su uso para cizallar estructuras conjuntamente con la herramienta de corte 311.

- 10 La mordaza de combinación 109 está unida a la mordaza de trituración 104 para construir una segunda mordaza de corte 304 en las aberturas 115 presentes en la misma de manera desmontable por medio de una fijación de pasador para proporcionar un segundo punto de fijación (punto de apoyo) 315 mientras que las aberturas 114 de las mordazas 105, 109 están vacantes, es decir, sin fijación.

- 15 La mordaza de combinación 109 está unida (articulada) con una fijación de pasador a la mordaza de trituración 104 en las aberturas de pivote 113, 115 para mantener las mismas juntas en la operación de corte.

- 20 Es en virtud de las fijaciones 214, 315 construidas en las aberturas de pivote 114, 115 que el dispositivo 100 cambia su geometría en diversas operaciones: en la operación de trituración, la mordaza de trituración 104 gira alrededor del punto de apoyo 113 como se ha presentado anteriormente, pero en la operación de corte, por otra parte, la mordaza de corte 304 gira alrededor de un punto de apoyo 112 diferente.

- 25 La mordaza de corte móvil construida 304 se usa conjuntamente con la mordaza de corte 105 en la operación de corte de tal manera que la mordaza de corte 304 se presiona por medio del cilindro 108 contra la mordaza de corte fija 105, por lo que la anterior realiza un movimiento giratorio R alrededor del punto de apoyo 112 que da como resultado un cierre de las mordazas 105, 304.

Las mordazas 105, 304 se abren por medio del cilindro 108 realizando un movimiento giratorio R alrededor del punto de apoyo 112 en una dirección opuesta.

- 30 Como en la operación de trituración, también en la operación de corte es cuando el momento M resultante de una fuerza F generada por el cilindro 108 alcanza su valor máximo cuando se forma un ángulo  $\alpha$  de  $90^\circ$  entre una línea establecida por el cilindro 108 y una línea establecida por el punto de apoyo 107 y el punto de apoyo 112 de la mordaza de corte 304.

- 35 Es en el proceso de corte mecánico de metal que varias secciones estructurales, tales como una viga en I o en H, cambian de forma antes de cortarse, por lo que la fuerza máxima, es decir, el punto de  $90^\circ$  de fuerza máxima, no es necesario hasta que las mordazas 105, 304 estén casi cerradas. Por tanto, en cuanto a su geometría, el dispositivo 100 está diseñado de tal manera que, en la operación de corte, la fuerza máxima está disponible con las mordazas 105, 304 casi cerradas en oposición a la operación de trituración del dispositivo 100 en la que la fuerza máxima se logra con las mordazas 104, 205 completamente o casi completamente abiertas.

- 45 Cambiar el dispositivo 100 en términos de su geometría de modo que el punto de fuerza máxima para las mordazas 104, 105, 205, 304 varíe entre las operaciones de trituración y corte se logra cambiando (intercambiando) la fijación 214, 315 en las aberturas 114, 115, por lo que, en la operación de trituración, la mordaza de trituración 104 gira alrededor del punto de apoyo fijo 113, y en la operación de corte, la mordaza de corte 304 gira alrededor del punto de apoyo fijo 112.

- 50 La figura 3b muestra cómo se logra una fuerza máxima del dispositivo 100 en la operación de corte mientras las mordazas 105, 304 se presionan casi completamente entre sí. En la figura, la mordaza de trituración 304 empujada por el cilindro 108 aún no se ha presionado hasta un punto de  $90^\circ$  de fuerza máxima sino que, en cambio, el ángulo  $\alpha$  entre el cilindro 108 y una línea establecida por los puntos de apoyo 107, 113 es superior a  $90^\circ$ . A medida que el cilindro 108 continúa empujando hacia delante, la mordaza de trituración 304 gira en la dirección de un movimiento giratorio R alrededor del punto de apoyo 113 de tal manera que el punto de fuerza máxima se alcanza con las mordazas 105, 304 casi en contacto entre sí.

- 55 Las figuras 2b y 3b muestran cómo el punto de fuerza máxima en la operación de trituración, es decir, cuando el ángulo  $\alpha$  entre una línea establecida por el cilindro 108 y una línea establecida por los puntos de apoyo 107, 113 es de  $90^\circ$ , y el punto de fuerza máxima en la operación de corte, es decir, cuando el ángulo  $\alpha$  entre una línea establecida por el cilindro 108 y una línea establecida por los puntos de apoyo 107, 112 es de  $90^\circ$ , se desarrollan en diferentes etapas de trabajo del cilindro 108. En la operación de trituración, el punto de fuerza máxima se alcanza en una parte temprana del ciclo de trabajo del cilindro 108, y en la operación de corte, por otra parte, en una última parte del ciclo de trabajo en virtud de que el dispositivo 100 tiene una geometría variable.

- 65 El dispositivo 100 integra dos funciones en un dispositivo de tal manera que los requisitos de ambas funciones previstas se observan bien.

La máquina de trabajo utilitaria, en la que el dispositivo 100 se puede montar de manera extraíble, puede ser una excavadora que puede ser una excavadora giratoria, retroexcavadora o miniexcavadora montada en un tren de rodaje con ruedas u orugas.

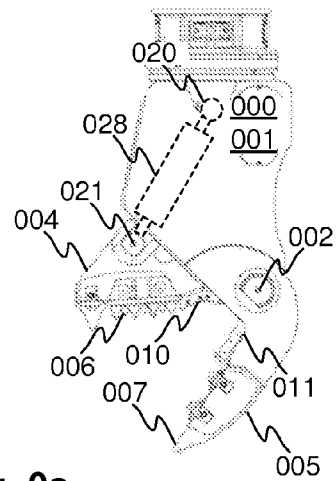
- 5 La máquina de trabajo utilitaria puede incluir una pluma que tiene su extremo provisto de medios de fijación y medios de acoplamiento de control, pudiendo fijarse el dispositivo 100 de forma extraíble a la misma mediante el uso de medios de fijación y medios de acoplamiento incluidos en su bastidor 101.

- 10 Los medios de acoplamiento incluidos en una máquina de trabajo utilitaria y en el dispositivo 100 permiten que el dispositivo 100 se conecte, por ejemplo, a un sistema de control eléctrico o hidráulico de la máquina de trabajo utilitaria para permitir que el dispositivo 100 y la operación del cilindro 108 se controlen desde la máquina de trabajo utilitaria.

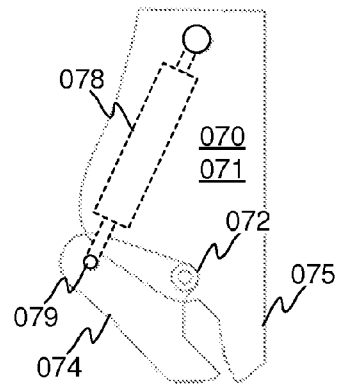
- 15 El dispositivo fijado y acoplado 100 puede bascular y girar en el extremo de la pluma de una máquina de trabajo utilitaria, y puede controlarse para realizar, por ejemplo, acciones de compresión y apertura de las mordazas 104, 105, 205, 304.

## REIVINDICACIONES

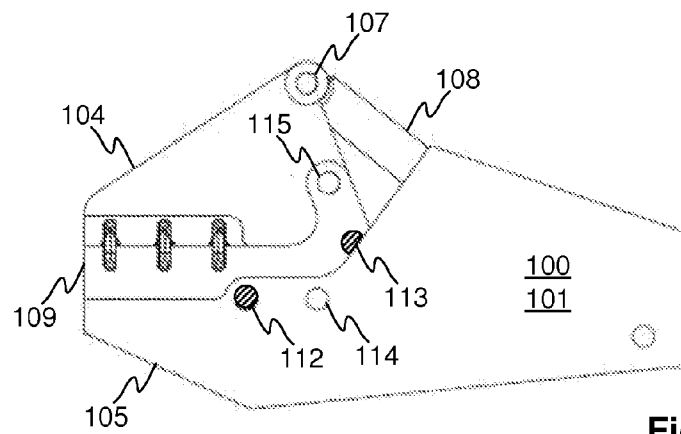
1. Un dispositivo de demolición de doble efecto (100) para demoler estructuras, que comprende
  - 5 una primera mordaza de trituración (104) para la operación de trituración, una primera mordaza de corte (105) para la operación de corte, y una mordaza de combinación (109), en donde las primeras mordazas de trituración y corte (104, 105) son mordazas separadas, **caracterizado por que**
  - 10 la mordaza de combinación está configurada para unirse a la primera mordaza de corte para establecer una segunda mordaza de trituración (205) y a la primera mordaza de trituración para establecer una segunda mordaza de corte (304), en donde la segunda mordaza de trituración está configurada para usarse conjuntamente con la primera mordaza de trituración en la operación de trituración y la segunda mordaza de corte está configurada para usarse
  - 15 conjuntamente con la primera mordaza de corte en la operación de corte, y en donde cada una de dichas primeras mordazas de trituración y corte tiene una abertura de pivote (114, 115) para fijar dicha primera mordaza de trituración o corte (104, 105) a la mordaza de combinación de modo que sea aplicable para su operación prevista, en donde
  - 20 cada fijación (214, 315) de la abertura de pivote (114, 115) cambia la geometría del dispositivo de tal manera que las operaciones de trituración y corte tienen una fuerza máxima en diferentes ubicaciones de la operación, cuando la primera mordaza de trituración gira en la operación de trituración alrededor de un primer punto de apoyo (113) distinto del de la segunda mordaza de corte en la operación de corte.
- 25 2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde la primera mordaza de trituración se presiona contra la segunda mordaza de trituración en virtud de un movimiento giratorio (R) que se produce alrededor del primer punto de apoyo, y la segunda mordaza de corte contra la primera mordaza de corte en virtud de un movimiento giratorio (R) que se produce alrededor de un segundo punto de apoyo (112).
- 30 3. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la mordaza de combinación está articulada fijamente en el primer punto de apoyo (113) a la primera mordaza de trituración y en el segundo punto de apoyo (112) a la primera mordaza de corte.
4. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las mordazas de combinación y primera de corte están provistas de una primera abertura de pivote (114) para fijar la mordaza de combinación con una fijación de pasador de forma extraíble a la primera mordaza de corte.
- 35 5. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las mordazas de combinación y primera de trituración están provistas de una segunda abertura de pivote (115) para fijar la mordaza de combinación con una fijación de pasador de forma extraíble a la primera mordaza de trituración.
- 40 6. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en donde, cuando la fijación de pasador está en las primeras aberturas (114), las segundas aberturas (115) se liberan de la fijación, y cuando la fijación de pasador está en las segundas aberturas, se liberan las primeras aberturas.
- 45 7. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera mordaza de corte está fijada de tal manera que la primera mordaza de trituración o la segunda mordaza de corte giran con respecto a la primera mordaza de corte.
- 50 8. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un cilindro (108) para girar la primera mordaza de trituración alrededor del primer punto de apoyo y para girar la segunda mordaza de corte alrededor del segundo punto de apoyo.
9. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un elemento de sujeción para sujetar el dispositivo de manera extraíble a una máquina de trabajo utilitarias y un acoplador para conectar el dispositivo de manera extraíble a un sistema de control de la máquina de trabajos utilitarias.
- 55 10. Una máquina de trabajo utilitaria, que está equipada con el dispositivo de demolición de doble efecto (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores para demoler estructuras.



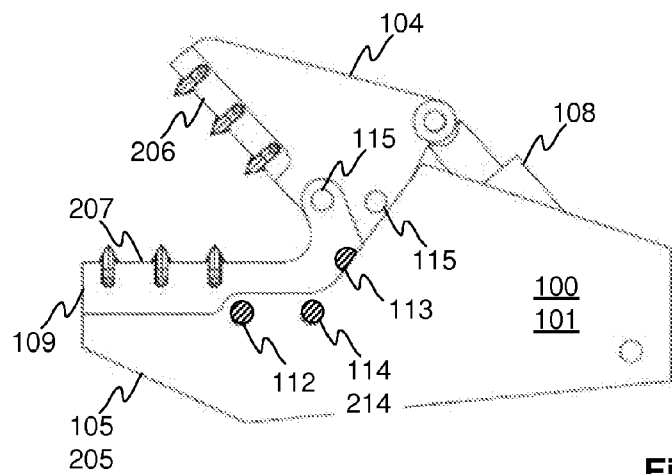
**Fig. 0a**



**Fig. 0b**



**Fig. 1**



**Fig. 2a**

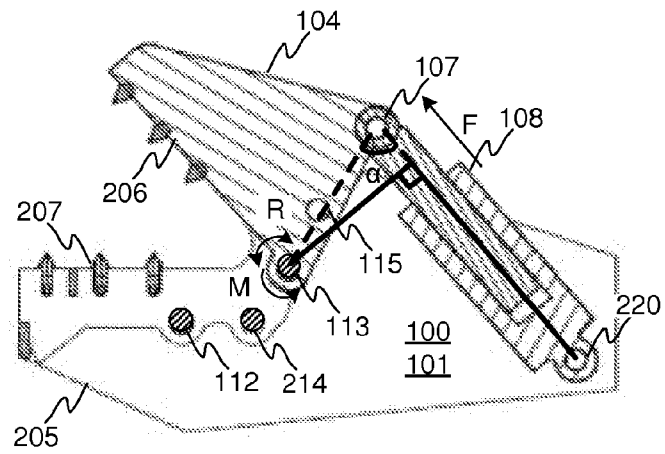


Fig. 2b

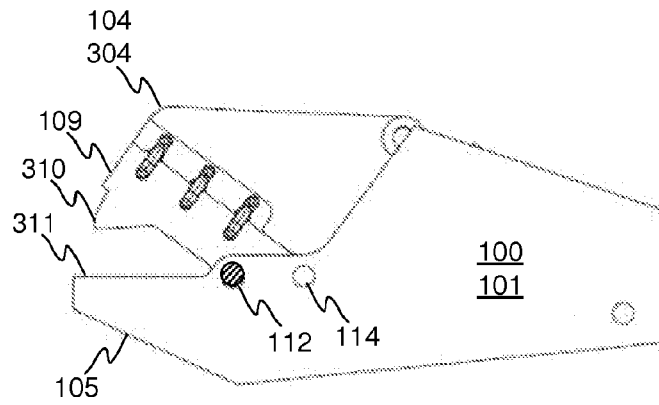


Fig. 3a

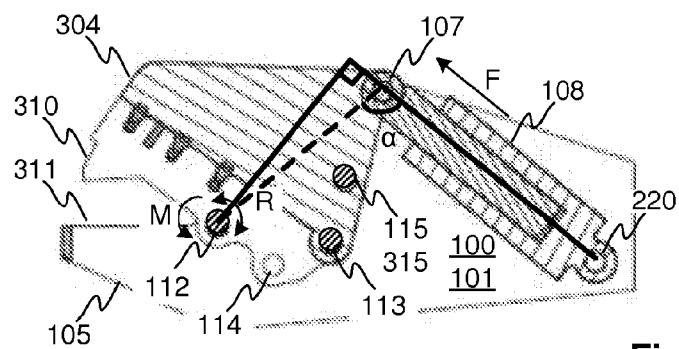


Fig. 3b