

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 291**

51 Int. Cl.:

**B23D 15/14** (2006.01)

**B23D 35/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2013 PCT/EP2013/064560**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014 WO14016119**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2013 E 13739634 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2877308**

54 Título: **Cizalla de inclinación variable**

30 Prioridad:  
**27.07.2012 GB 201213378**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.04.2019**

73 Titular/es:  
**PRIMETALS TECHNOLOGIES, LIMITED (100.0%)  
21 Holborn Viaduct  
London EC1A 2DY, GB**

72 Inventor/es:  
**ROUND, PHILIP**

74 Agente/Representante:  
**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 707 291 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

Cizalla de inclinación variable

Esta invención se refiere a una cizalla de inclinación variable y un método de funcionamiento, en particular, para una losa o plancha metálica.

5 La Figura 1 ilustra una cizalla para losas de gran potencia convencional. Esta cizalla es una cizalla hidráulica de tipo corte hacia arriba en la que la hoja inferior 1 soportada sobre un haz inferior 4 es desplazada hacia arriba por dos cilindros 5 con el fin de llevar a cabo la acción de cizalladura. La cizalla presenta una única hoja superior 2 inclinada en una inclinación bastante pronunciada, generalmente 16:1, con el fin de mantener la carga a un nivel razonable cuando se cortan losas gruesas de aleación dura, habitualmente del orden de 150mm de grosor. El diseño ilustrado en la Figura 1 también presenta un mecanismo de descenso y elevación de palanca acodada 14 que se maneja mediante un cilindro hidráulico 15 para hacer descender rápidamente la hoja superior a una posición fija para el corte y elevarla para proporcionar un gran espacio. Como suele suceder con dichos mecanismos de palanca acodada, está diseñado de manera que, cuando la hoja superior está en la posición de corte descendida, las conexiones estén muy cerca de la vertical y, por tanto, apenas haya carga sobre el cilindro 15 y la fuerza de corte se transfiera directamente mediante las conexiones al alojamiento. La sujeción de retención se ha omitido de la Figura 1 con fines de claridad.

El diseño convencional ilustrado en la Figura 1 también presenta un mecanismo de tubo y articulación de par 10, 11, 12, 13 para mantener el haz inferior 4 y la hoja inferior 1 a nivel durante el movimiento de corte. Este tipo de mecanismo se conoce bien en la técnica anterior. El documento CN201329442Y desvela una cizalla de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 12. En otro ejemplo, el documento US2699649 presenta una disposición de tubo y articulación de par similar. La ventaja de utilizar dicho mecanismo de articulación de brazo de par es que cada uno de los cilindros 5 solo tiene que producir aproximadamente la mitad de la fuerza de corte total.

Aunque la cizalla funcione satisfactoriamente, estas características dan lugar a una serie de problemas operativos. Como se elige que la inclinación de la hoja superior sea bastante pronunciada para minimizar la fuerza de corte cuando se corta material grueso y resistente, se ocasiona una importante deformación y torsión de las losas y planchas en todos los grosores con un impacto resultante sobre las mesas de rodillos y posibles problemas para introducir productos de plancha en las mordazas del tensor. Además, la hoja inferior tiene que desplazarse hacia arriba la misma gran distancia para todos los productos con el fin de completar el corte y, por tanto, todos los productos vuelven a caer sobre la mesa esta distancia y esto puede ocasionar marcas y daños. Asimismo, los cilindros 5 tienen que atravesar un gran recorrido para cada corte que requiera gran cantidad de aceite hidráulico y que alargue el tiempo de corte más de lo necesario.

Además, las crecientes necesidades de ancho y servicio están tensando la capacidad de las cizallas existentes y el uso de una solución de cizalla de hojas giratorias, tanto si se maneja hidráulicamente como en el documento GB2405118, por ejemplo, como si se maneja mecánicamente, como en el documento EP1572408, por ejemplo, es costoso. Particularmente, cuando se cizalla aluminio, la flexibilidad es importante, por lo que son necesarias cizallas para realizar las funciones combinadas de recorte de morro, recorte de cola, división y cizalladura de plancha, y no solo una única función.

Cuando se corta material grueso y duro, es claramente ventajoso tener una inclinación bastante pronunciada sobre la hoja con el fin de minimizar la fuerza de corte. Sin embargo, cuando se corta un material más fino es ventajoso reducir la inclinación de la hoja con el fin de minimizar la deformación y torsión del material, minimizar el recorrido de corte necesario y reducir así el tiempo de corte y (en el caso de una cizalla de corte hacia arriba) minimizar la distancia que tiene la pieza cortada para volver a caer sobre la mesa.

El documento US3568558 describe una disposición para controlar el ángulo de inclinación entre una hoja móvil superior y una hoja fija inferior de una cizalla. Un sistema de poleas maneja un par de válvulas piloto para ajustar el ángulo de la hoja móvil y desplazar la hoja móvil hacia arriba y hacia abajo en el ángulo predeterminado. Esta disposición es capaz de determinar una inclinación pronunciada al cortar material grueso y resistente y de determinar una inclinación reducida al cortar material más grueso. Sin embargo, en esta disposición cada uno de los dos cilindros hidráulicos 2 y 3 debe poder generar toda la fuerza de corte o casi toda la fuerza de corte. El motivo de esto es que, cuando se cizalla con una hoja inclinada, en cualquier instante particular durante el ciclo de corte la fuerza de corte solo se aplica a una longitud relativamente corta de la hoja y la posición de la parte altamente cargada de la hoja avanza a lo largo de la hoja durante el corte. Tomando momentos de las fuerzas está claro que, cuando la parte cargada de la hoja está en un extremo, casi toda la fuerza de corte solo se aplica a uno de los cilindros.

El documento US3872756 describe un mecanismo alternativo para controlar el ángulo y recorrido de inclinación de una cizalla que tiene una hoja móvil superior y una hoja fija inferior. Este diseño sufre el mismo problema que el de

la cizalla descrita en el documento US3568558; a saber, que cada uno de los cilindros hidráulicos 27 debe ser capaz de generar toda la fuerza de corte o casi toda la fuerza de corte.

5 En estas cizallas de la técnica anterior el hecho de que cada uno de los dos cilindros hidráulicos tenga que ser capaz de generar toda la fuerza de corte hace que la fabricación de las cizallas sea costosa y también significa que requieren aproximadamente el doble de volumen de fluido hidráulico del que se necesita en teoría. Los problemas técnicos de la técnica anterior se solucionan con una cizalla de inclinación variable con las características de la reivindicación 1 y un método de manejar dicha cizalla con las características de la reivindicación 12.

10 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención una cizalla de inclinación variable, comprendiendo la cizalla un alojamiento, una primera hoja montada en un soporte de la primera hoja, una segunda hoja montada en un soporte de la segunda hoja; y medios de control para controlar el movimiento de uno de los soportes de la primera y la segunda hoja para cizallar el material; en donde cada soporte de hoja es móvil en al menos una dimensión relativa al alojamiento; en donde una de la primera y la segunda hoja es una hoja activa y la otra de la primera y la segunda hoja es una hoja pasiva; comprendiendo la cizalla también un mecanismo de ajuste de inclinación para al menos uno de los soportes de la primera y la segunda hoja; y en donde el soporte para la hoja activa también comprende un mecanismo de articulación de tubo de par.

15 La cizalla de la presente invención permite que el ángulo de inclinación de al menos una hoja respecto al material que va a cizallarse se determine como corresponda y, si es necesario, que se ajuste entre los cortes. La cizalla de la presente invención puede renovarse e instalarse en una nueva planta.

20 Preferentemente, el mecanismo de ajuste de inclinación de hoja para la hoja activa comprende un embrague en el mecanismo de articulación de tubo de par.

Esto permite que el ángulo de inclinación de la hoja de corte respecto al material que va a cizallarse se ajuste entre cortes, pero que se mantenga en el ángulo de inclinación determinado durante el corte.

25 En una realización, la presente invención proporciona una combinación de una hoja de inclinación variable y una cizalla manejada hidráulicamente que tiene un único cilindro hidráulico o que comparte la fuerza de corte entre al menos dos cilindros hidráulicos. Con múltiples cilindros, cada cilindro individual no tiene que tener suficiente fuerza de corte por sí solo, pero debe bastar la combinación al completo.

30 El soporte de hoja activa puede comprender un único cilindro hidráulico, de suficiente tamaño para proporcionar toda la fuerza de corte necesaria pero, preferentemente, el soporte de hoja activa comprende uno o más cilindros hidráulicos, siendo la máxima fuerza de corte aplicada a la hoja activa sustancialmente igual a la suma de las máximas fuerzas de corte proporcionadas por el cilindro, o cada cilindro.

Esta es la situación óptima, aunque seguiría siendo beneficioso utilizar grupos de cilindros en los que la suma de las máximas fuerzas de corte proporcionadas por el cilindro, o cada cilindro, supere la máxima fuerza de corte aplicada a la hoja activa, pero la suma sigue siendo notablemente inferior a lo que es posible en una disposición convencional.

35 Preferentemente, el mecanismo de ajuste de inclinación de hoja para la hoja pasiva comprende al menos un ajustador montado entre el soporte y el alojamiento.

Aunque el ajustador podría comprender cilindros hidráulicos, estos añaden coste, peso y volumen para un componente que generalmente se coloca en la configuración solo, por lo que, preferentemente, el ajustador comprende un ajustador mecánico.

40 Preferentemente, el ajustador mecánico se escoge entre uno o más tornillos; soportes extraíbles en el alojamiento; excéntricas; cuñas; o levas.

Preferentemente, la cizalla comprende dos ajustadores.

45 Esto permite que se determine el hueco entre los soportes de la hoja activa y pasiva, así como el ángulo de inclinación, para que puedan manejarse planchas o losas de diferentes grosores, abriéndose el hueco vertical para un gran espacio.

Preferentemente, la cizalla también comprende un mecanismo de palanca acodada.

Este mecanismo permite grandes aberturas de cizalla.

Preferentemente, se proporciona un mecanismo de ajuste de inclinación tanto para el soporte de la primera hoja como para el soporte de la segunda hoja.

Preferentemente, la cizalla también comprende un cilindro de equilibrio conectado entre el soporte de la hoja pasiva y el alojamiento.

- 5 Preferentemente, la cizalla también comprende una o más sujeciones de material para sujetar el material durante el corte.

Puede haber una sujeción distinta para sujetar el material a cada hoja, o una sujeción para sujetar el material en su sitio cuando ambas hojas se inclinan.

- 10 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, un método para manejar una cizalla de inclinación variable a material de cizalla comprende montar una primera hoja en un soporte de la primera hoja, montar una segunda hoja en un soporte de la segunda hoja; siendo cada soporte de hoja móvil en al menos una dimensión relativa al alojamiento; aplicar un ángulo de inclinación a uno de los soportes de la primera y segunda hoja; en donde una hoja es una hoja activa y la otra hoja es una hoja pasiva; conectar el soporte de la hoja activa a un mecanismo de articulación de tubo de par; y controlar el movimiento del soporte de hoja de la hoja activa para cizallar el material.

Preferentemente, se aplica inclinación a la hoja activa desconectando un embrague en un mecanismo de articulación de tubo de par del soporte de hoja; ajustando el ángulo de inclinación de la hoja en el soporte de hoja; y reconectando el embrague.

- 20 Preferentemente, el método también comprende aplicar inclinación a la hoja pasiva ajustando uno o más ajustadores mecánicos.

Preferentemente, el método comprende determinar un hueco mínimo entre las hojas utilizando al menos dos ajustadores.

Preferentemente, el método comprende ajustar el ángulo de inclinación de acuerdo con el grosor y la resistencia del material que va a cizallarse.

- 25 Preferentemente, el método comprende alterar la inclinación de una o ambas hojas entre sucesivos cortes sobre la misma pieza de material.

Esto permite que se aplique una inclinación diferente para un corte de morro y un corte de cola sobre el material.

En una realización, el método también comprende aplicar inclinación a los soportes de la primera y segunda hoja.

Esto permite realizar un corte divisorio donde no hay desecho sobre un lado del material.

- 30 Como alternativa, el método comprende aplicar inclinación a la hoja en contacto con la parte del material que va a desecharse.

Esto evita que se dañe el material principal.

- 35 Preferentemente, el método también comprende modificar el recorrido del movimiento de la hoja activa de acuerdo con al menos uno del ángulo de inclinación de la hoja, o cada hoja; el ancho de material que se está cizallando; la posición del material respecto a la línea central de la cizalla; o el alargamiento para romper del material.

A continuación se describirá un ejemplo de una cizalla de inclinación variable de acuerdo con la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 ilustra una cizalla hidráulica convencional de corte hacia arriba de la técnica anterior;

- 40 la Figura 2a ilustra un ejemplo de una cizalla de inclinación variable de acuerdo con la presente invención antes de modificar la inclinación;

la Figura 2b muestra elementos de articulación de par de la Figura 2a con más detalle;

la Figura 2c muestra un lado de la Figura 2a desde fuera de su alojamiento;

la Figura 2d muestra un lado de la Figura 2a desde dentro de su alojamiento;

la Figura 3 muestra el ejemplo de la Figura 2a, con la hoja superior inclinada;

la Figura 4a ilustra un ejemplo de una cizalla de inclinación variable de acuerdo con la presente invención antes de modificar la inclinación;

5 la Figura 4b muestra los elementos de articulación de par de la Figura 4a con más detalle;

la Figura 4c muestra un lado de la Figura 4a desde fuera de su alojamiento;

la Figura 4d muestra un lado de la Figura 4a desde dentro de su alojamiento;

la Figura 5 muestra el ejemplo de la Figura 4a con la hoja inferior inclinada.

10 A efectos de esta aplicación, el término "inclinación" significa el ángulo de la hoja superior respecto a la hoja inferior en el plano del corte. En las Figuras 2 y 3 se ilustra un ejemplo de una cizalla de inclinación variable de acuerdo con la presente invención. La Figura 2a es una vista desde en frente de la cizalla, con ambas hojas 1, 2 en sus posiciones iniciales. Una primera hoja 1 se monta en un borde de un primer haz 4 que es capaz de moverse dentro de la estructura de un alojamiento 8 sobre vías de deslizamiento, o guías 9. Algunas superficies del haz 4 pueden hacer contacto con cada pared lateral de las guías 9 como se muestra en las Figuras 2c y 2d. El haz se soporta sobre cilindros de corte 5. En la realización preferida hay dos cilindros de corte 5 para que las fuerzas de corte puedan transferirse fácil y directamente en los dos lados del alojamiento 8, pero también son posibles realizaciones con un único cilindro de corte o con más de dos cilindros. El haz 4 también está conectado a una articulación de par 10, 11, 12, 13, ilustrada con más detalle en la Figura 2b. La articulación de par comprende un tubo de par 12 sobre cojinetes del tubo de par 13 y conexiones de par 10 sobre brazos del tubo de par 11 conectados al tubo de par 12. El otro extremo de las conexiones de par 10 se conecta al haz 4. La articulación de par garantiza que el haz inferior 4 y la hoja 1 permanezcan casi horizontales en cualquier momento sobre el haz 4 procedente de la fuerza de corte y las fuerzas del cilindro que actúan sobre el haz.

25 Cuando se corta, hay una hoja activa y una hoja pasiva. En este ejemplo la hoja inferior es la hoja activa y con más de un cilindro, la fuerza de corte total aplicada a la hoja es igual a la suma de las fuerzas de corte procedente de todos los cilindros. Sin embargo, si la hoja activa no tiene articulación de tubo de par (como ocurre en la cizalla convencional de corte hacia arriba descrita anteriormente), entonces las fuerzas en los cilindros varían durante el ciclo de corte. Al principio del ciclo de corte el cilindro asociado con el extremo delantero de la hoja presencia una fuerza elevada mientras que el cilindro asociado con el extremo trasero de la hoja presencia una fuerza reducida. Al final del ciclo de corte es el cilindro del extremo trasero el que presencia la fuerza elevada mientras que el cilindro del extremo delantero presencia la fuerza reducida. Combinadas, las fuerzas del cilindro en cualquier punto durante el ciclo de corte igualan la fuerza de corte, pero las fuerzas máximas presenciadas por los cilindros en cualquier punto en el ciclo de corte cuando se combinan equivalen a mucha más fuerza de corte, para dos cilindros esto supone aproximadamente el doble. La ventaja de la articulación de tubo de par es que la carga se comparte entre los cilindros por igual, de manera que la suma de las fuerzas máximas en los cilindros es igual a la máxima fuerza de corte. De este modo, los dos cilindros de corte 5 solo tienen que producir aproximadamente la mitad de la máxima fuerza de corte cada uno y cada cilindro puede ser menor que sin la articulación de tubo de par.

35 Una segunda hoja 2 se monta en un borde de un segundo haz 3 que también es capaz de moverse dentro de la estructura de un alojamiento 8 sobre vías de deslizamiento, o guías 9 y las algunas partes del segundo haz 3 también pueden entrar en contacto con cada pared lateral de las guías 9 como se muestra en las Figuras 2c y 2d. El haz se conecta en posiciones sobre su borde opuesto a ajustadores 6a, 6b, generalmente ajustadores mecánicos tales como tornillos. Aunque el mecanismo de ajuste podría implementarse mediante cilindros hidráulicos, eso añadiría un coste y una complicación innecesarios a la cizalla porque los cilindros hidráulicos tendrían que ser capaces de soportar toda la fuerza de corte salvo que se combinaran con un sistema de bloqueo mecánico o un sistema de apalancamiento mecánico. El ajuste de la inclinación de la hoja solo suele hacerse en la configuración, de manera que un ajustador mecánico que pueda ajustarse fácilmente cuando no haya fuerza de corte y que pueda bloquearse en su sitio durante el corte sea suficiente. Otros ajustadores mecánicos incluyen cuñas, palancas acodadas, excéntricas o levas. Otra opción de ajuste mecánico sería una serie de bloques o empacadores móviles entre el alojamiento y el haz para permitir que el haz sea soportado a diferentes alturas en cada extremo, de acuerdo con el bloque o empacador que estuviese en uso en cada extremo. Esta es una opción menos precisa, pero más económica, que es aceptable si no hace falta un posicionamiento preciso de la hoja superior.

50 Para facilitar la configuración, como se ilustra en esta realización, el haz 3 cuelga del cilindro hidráulico de equilibrio 7, pero esto podría omitirse con los tornillos, u otro mecanismo de ajuste mecánico, que soporte el haz, y que ajuste su ángulo de inclinación. Como alternativa, un único tornillo hacia un extremo del haz puede proporcionar soporte y ajuste, con un soporte fijo en la guía de alojamiento en el extremo opuesto que proporcione una superficie sobre la

cual gire el otro extremo del haz 3.

La Figura 3a muestra la realización de la Figura 2a, con la segunda hoja en un ángulo inclinado. Esto se consigue extendiendo el tornillo 6a y retrayendo el tornillo 6b, de manera que el haz gira en la guía de alojamiento 9, dando como resultado la modificación del ángulo relativo de la primera hoja y segunda hoja. La inclinación de la segunda hoja se modifica para optimizarla para el material que se está cortando. Además, la posición de altura de la hoja también puede modificarse mediante ajustes adecuados a la longitud de los tornillos. Antes de que se produzca el corte, hay un hueco entre la parte más baja de la hoja superior y la parte más alta de la hoja inferior. Este hueco se elige de acuerdo con el grosor del material que va a cortarse. El control de la posición se facilita en el levantamiento de la hoja de corte hacia arriba, de manera que el recorrido sea adecuado para la geometría de la hoja superior variable. Cuando el ángulo de inclinación de la hoja es pronunciado, está claro que la hoja inferior 1 tiene que levantarse mucho más para completar el corte que cuando el ángulo de inclinación es poco pronunciado. Si se desea, el recorrido del movimiento ascendente para llevar a cabo el corte también puede ajustarse de acuerdo con el ancho del material que se está cortando, la posición del material respecto a la línea central de la cizalla y/o el alargamiento para romper del material que se está cortando. La medición de la posición es necesaria para un control de recorrido limitado y esto se proporciona generalmente mediante transductores de posición montados dentro de los cilindros de corte 5 o mediante transductores de posición fijados entre el haz inferior 4 y el alojamiento 8 (no mostrados).

Tras configurar el ángulo de inclinación y la posición inicial de la hoja de corte hacia arriba, el material se distribuye a lo largo de la línea para la cizalladura, se transporta a lo largo de las mesas de rodillos a cada lado de la cizalla y un mando (no mostrado) acciona los cilindros 5 para efectuar el corte entre la primera y la segunda hoja.

El diseño de la presente invención permite que el ángulo de inclinación sea determinado de acuerdo con los requisitos específicos del material que va a cortarse de manera que, por ejemplo, un ángulo de inclinación elevado solo se utiliza para las losas más duras y más gruesas, mientras que, para losas o planchas más finas el ángulo de inclinación es muy inferior y, en algunos casos, puede ser incluso cero. La optimización de ángulo puede basarse en la verdadera configuración de fresado o en las condiciones de la losa propiamente dichas, en lugar de una suposición predeterminada de manera que, por ejemplo, cuando la temperatura de la losa gruesa o dura sea elevada, el ángulo de inclinación pueda reducirse en consecuencia. Trabajar en ángulos de inclinación más reducidos, siempre que sea posible, reduce el empuje lateral.

Sin la variación en el ángulo de inclinación que proporciona la invención, todo el material, cualquiera que sea su grosor, estaría sometido a la misma cantidad de elevación e impacto que si volviese a caer sobre la mesa, pero la invención significa que solo hay una alta elevación para las planchas más duras y gruesas y que las planchas más finas se elevan mucha menos distancia y, por tanto, sufren un impacto reducido de volver a caer sobre la mesa en comparación con el impacto que hubiera sufrido la plancha o losa en una cizalla inclinada de corte hacia arriba convencional. Esto reduce los daños y las marcas de la losa.

Otra ventaja de determinar el ángulo de inclinación solo tan alto como sea necesario para el material específico que atraviesa la cizalla es que se reduce el tiempo de ciclo para las losas finas o blandas debido al requisito de recorrido reducido. Además, la deformación de las losas más finas y blandas se minimiza determinando el ángulo de inclinación lo más bajo posible.

Asimismo, la invención se adapta fácilmente para amoldarse a diferentes anchos de cizallas y diferentes grosores máximos de losa. El uso de un ajustador mecánico es más seguro y no tiene consumo de energía cuando está en una posición inmóvil, ni hay riesgo de fuga de fluido hidráulico en el material, como sucedería con cilindros hidráulicos situados encima del material. El mismo mecanismo permite un ajuste de largo recorrido para un grosor de losa diferente y un posicionamiento diferencial para ajustar el ángulo de inclinación. El sistema es capaz de ajustarse a un sistema de configuración de fresado y de funcionar de manera eficaz.

En la Figura 4 y la Figura 5 se ilustra una solución para alterar la inclinación de la hoja inferior. La Figura 4a, como la Figura 2a ilustra las dos hojas 1, 2 en sus posiciones iniciales. La primera hoja 1 está montada en un borde del primer haz 4 móvil dentro de la estructura de un alojamiento 8 sobre vías de deslizamiento, o guías 9. Algunas superficies del haz 4 pueden hacer contacto con cada pared lateral de las guías 9 como se muestra en las Figuras 4c y 4d. El haz se soporta sobre cilindros de corte 5. En la realización preferida hay dos cilindros de corte 5 para que las fuerzas de corte puedan transferirse fácil y directamente en los dos lados del alojamiento 8, pero también son posibles realizaciones con un único cilindro de corte, o con más de dos cilindros. El haz 4 también está conectado a una articulación de par 10, 11, 12, 13, ilustrada con más detalle en la Figura 4b. En la Figura 4b puede observarse que, en esta realización, el tubo de par está dividido en dos partes 12a y 12b y estas dos partes se conectan mediante un embrague 16. Esto también es visible en la Figura 4d. Con el fin de modificar la inclinación de la hoja inferior 1 como se ilustra en la Figura 5, el embrague 16 se libera y los cilindros 5a y 5b se ajustan a diferentes recorridos, de manera que la hoja 1 adopta la inclinación requerida. El embrague 16 se acopla entonces para volver a bloquear las dos partes del tubo de par 12a y 12b juntas. Como se muestra en la Figura 5, las conexiones 10 requieren cojinetes 17 esféricos o una conexión similar donde se conecten al haz 4 y los brazos de par 11, con el fin

de permitir que el haz adopte un ángulo respecto al tubo de par. Durante la acción de corte, el mecanismo del tubo de par mantiene el ángulo de inclinación constante y garantiza que cada uno de los cilindros 5a y 5b solo tenga que generar la mitad de la máxima fuerza de corte. El término embrague para el mecanismo 16 incluye mecanismos que acoplan y desacoplan dientes así como embragues de tipo fricción y otros mecanismos que permiten que 12a y 12b sean giradas una respecto a otra y que después se bloqueen juntas.

La cizalla puede tener el mecanismo de ajuste de la hoja superior ilustrado en las Figuras 2 y 3, o el mecanismo de ajuste de la hoja inferior ilustrado en las Figuras 4 y 5, o puede incorporar ambos mecanismos. La ventaja de incorporar ambos mecanismos es que es posible minimizar la deformación del material principal.

La cizalla se suele utilizar para efectuar un recorte de morro y un recorte de cola en el material. Por ejemplo, si la hoja inclinada superior está sobre el lado de extremo de morro de la cizalla y la hoja inferior horizontal está sobre el lado de extremo de cola de la cizalla, entonces, para el recorte de morro la hoja superior inclinada entra en contacto con el material de extremo de morro de desecho, mientras que el material principal de la plancha está en contacto con la hoja inferior horizontal y, por tanto, hay una deformación mínima del material principal. Sin embargo, para el recorte de cola es el material principal el que está en contacto con la hoja superior inclinada y el extremo de cola de desecho el que está en contacto con la hoja inferior horizontal. En consecuencia, hay una deformación del material principal que no es conveniente.

Sin embargo, si la cizalla incorpora el mecanismo de ajuste de la hoja superior y el mecanismo de ajuste de la hoja inferior, entonces puede elegirse qué hoja se inclina. Para el recorte del extremo de morro, la hoja inferior que está en contacto con el material principal de la plancha está horizontal y la hoja superior que está en contacto con el extremo de morro de desecho está inclinada. Pero, para el recorte del extremo de morro, la hoja superior que está en contacto con el material principal de la plancha se pone horizontal, mientras que la hoja inferior que está en contacto con el extremo de cola de desecho está inclinada. De esta manera, se minimiza cualquier deformación del material principal.

En el caso de un corte divisorio donde se utilice la cizalla para dividir una plancha larga en dos o más planchas más cortas, tanto el lado de morro como el lado de cola del corte son material principal y, por tanto, idealmente debería haber una mínima deformación de ambos lados. En este caso, tanto la hoja superior como la inferior pueden inclinarse cada una a la mitad del ángulo de inclinación que haría falta si solo se inclinase una hoja y, de este modo, se minimiza la deformación del lado de morro y del lado de cola del corte.

Además del mecanismo para ajustar la inclinación de la hoja superior y el mecanismo para ajustar la inclinación de la hoja inferior, la cizalla también puede incorporar un mecanismo de palanca acodada similar al de la cizalla de la técnica anterior ilustrada en la Figura 1. Por ejemplo, el mecanismo de palanca acodada puede instalarse entre la parte superior de los alojamientos 8 y los tornillos ajustadores 6 de manera que los tornillos ajustadores modifiquen la inclinación de la hoja y proporcionen un buen control del hueco entre las hojas y el mecanismo de palanca acodada permita que la cizalla se abra rápidamente a un hueco muy grande (por ejemplo, para un espacio deformado) y se cierre rápidamente a la posición de corte cuando haga falta un corte.

Aunque las descripciones anteriores se refieren a una cizalla de tipo corte hacia arriba en la que la hoja inferior asciende para realizar la operación de corte, también pueden utilizarse mecanismos similares a los descritos en una cizalla de tipo corte hacia abajo en la que la hoja superior descienda para realizar la operación de corte.

Muchas cizallas incorporan un equipo de fijación, o sujeciones para mantener el material en su lugar durante la operación de cizalladura. Si el equipo de fijación está fijado a los haces de la hoja, como suele ocurrir, puede que sea necesario realizar algunas modificaciones poco importantes en el diseño para admitir la inclinación variada del haz de la hoja, pero son sencillas (por ejemplo, montar el equipo de fijación directamente sobre el alojamiento o tener un mecanismo de giro en el equipo de fijación) y no se describirán en detalle. En el caso de una cizalla donde tanto la hoja superior como la inferior puedan ajustarse con fines de inclinación, puede que sea ventajoso tener dos conjuntos de equipos de fijación, uno para sujetar el material a la hoja inferior y un conjunto distinto para sujetar el material a la hoja superior. Si va a manejarse la cizalla con ambas hojas inclinadas, entonces puede que sea ventajoso disponer el equipo de sujeción del material para mantener la plancha horizontal en lugar de la sujeción a una u otra hoja.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una cizalla de inclinación variable, comprendiendo la cizalla un alojamiento (8) una primera hoja (1) montada en un soporte de la primera hoja, una segunda hoja (2) montada en un soporte de la segunda hoja; y medios de control para controlar el movimiento de uno de los soportes de la primera y la segunda hoja para cizallar el material; en donde cada soporte de hoja puede moverse en al menos una dimensión respecto al alojamiento (8) en donde una de la primera y la segunda hoja (1, 2) es una hoja activa y la otra de la primera y la segunda hoja es una hoja pasiva, y en donde el soporte para la hoja activa también comprende un mecanismo de articulación de tubo de par (10, 11, 12, 13) **caracterizada por que** la cizalla también comprende un mecanismo de ajuste de inclinación para al menos uno de los soportes de la primera y la segunda hoja.
- 10 2. Una cizalla de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el mecanismo de ajuste de inclinación de hoja para la hoja activa comprende un embrague (16) en el mecanismo de articulación de tubo de par.
3. Una cizalla de acuerdo con la reivindicación 1, o la reivindicación 2, en donde el soporte de hoja activa también comprende uno o más cilindros hidráulicos, siendo la máxima fuerza de corte aplicada a la hoja activa sustancialmente igual a la suma de las máximas fuerzas de corte proporcionadas por el cilindro, o cada cilindro.
- 15 4. Una cizalla de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el mecanismo de ajuste de inclinación de hoja para la hoja pasiva comprende al menos un ajustador montado entre el soporte y el alojamiento.
5. Una cizalla de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el ajustador comprende un ajustador mecánico.
6. Una cizalla de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en donde el ajustador mecánico se escoge de entre uno o más tornillos; soportes extraíbles en el alojamiento; excéntricas; cuñas; o levas.
- 20 7. Una cizalla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, que comprende dos ajustadores.
8. Una cizalla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, que comprende además un mecanismo de palanca acodada.
9. Una cizalla de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde se proporciona un mecanismo de ajuste de inclinación tanto para el soporte de la primera hoja como para el soporte de la segunda hoja.
- 25 10. Una cizalla de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además un cilindro de equilibrio conectado entre el soporte de la hoja pasiva y el alojamiento.
11. Una cizalla de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además una o más sujeciones de material para sujetar el material durante el corte.
- 30 12. Un método de manejar una cizalla de inclinación variable para cizallar material, comprendiendo el método montar una primera hoja (1) en un soporte de la primera hoja, montar una segunda hoja (2) en un soporte de la segunda hoja; siendo cada soporte de hoja móvil en al menos una dimensión relativa al alojamiento (8), en donde una hoja es una hoja activa y la otra hoja es una hoja pasiva; conectar el soporte de la hoja activa a un mecanismo de articulación de tubo de par (10, 11, 12, 13); y controlar el movimiento del soporte de hoja de la hoja activa para cizallar el material, **caracterizado por** que se ajusta un ángulo de inclinación de uno de los soportes de la primera y la segunda hoja.
- 35 13. Un método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la inclinación de la hoja activa se ajusta desconectando un embrague (16) en un mecanismo de articulación de tubo de par del soporte de hoja; ajustando el ángulo de inclinación de la hoja en el soporte de hoja; y reconectando el embrague.
- 40 14. Un método de acuerdo con la reivindicación 12 o la reivindicación 13, que comprende además ajustar la inclinación de la hoja pasiva ajustando uno o más ajustadores mecánicos.
15. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende determinar un hueco vertical mínimo entre las hojas utilizando al menos dos ajustadores.
16. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, que comprende ajustar el ángulo de inclinación de acuerdo con el grosor y la resistencia del material que va a cizallarse.
- 45 17. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, que comprende alterar la inclinación de una o ambas hojas (1, 2) entre sucesivos cortes sobre la misma pieza de material.

## ES 2 707 291 T3

18. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, que comprende además aplicar inclinación a los soportes tanto de la primera como de la segunda hoja.

19. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, que comprende aplicar inclinación a la hoja en contacto con la parte del material que va a desecharse.

5 20. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 19, que comprende además modificar el recorrido del movimiento de la hoja activa de acuerdo con al menos uno del ángulo de inclinación de la hoja, o cada hoja; el ancho de material que se está cizallando; la posición del material respecto a la línea central de la cizalla; o el alargamiento para romper el material.

FIG 1

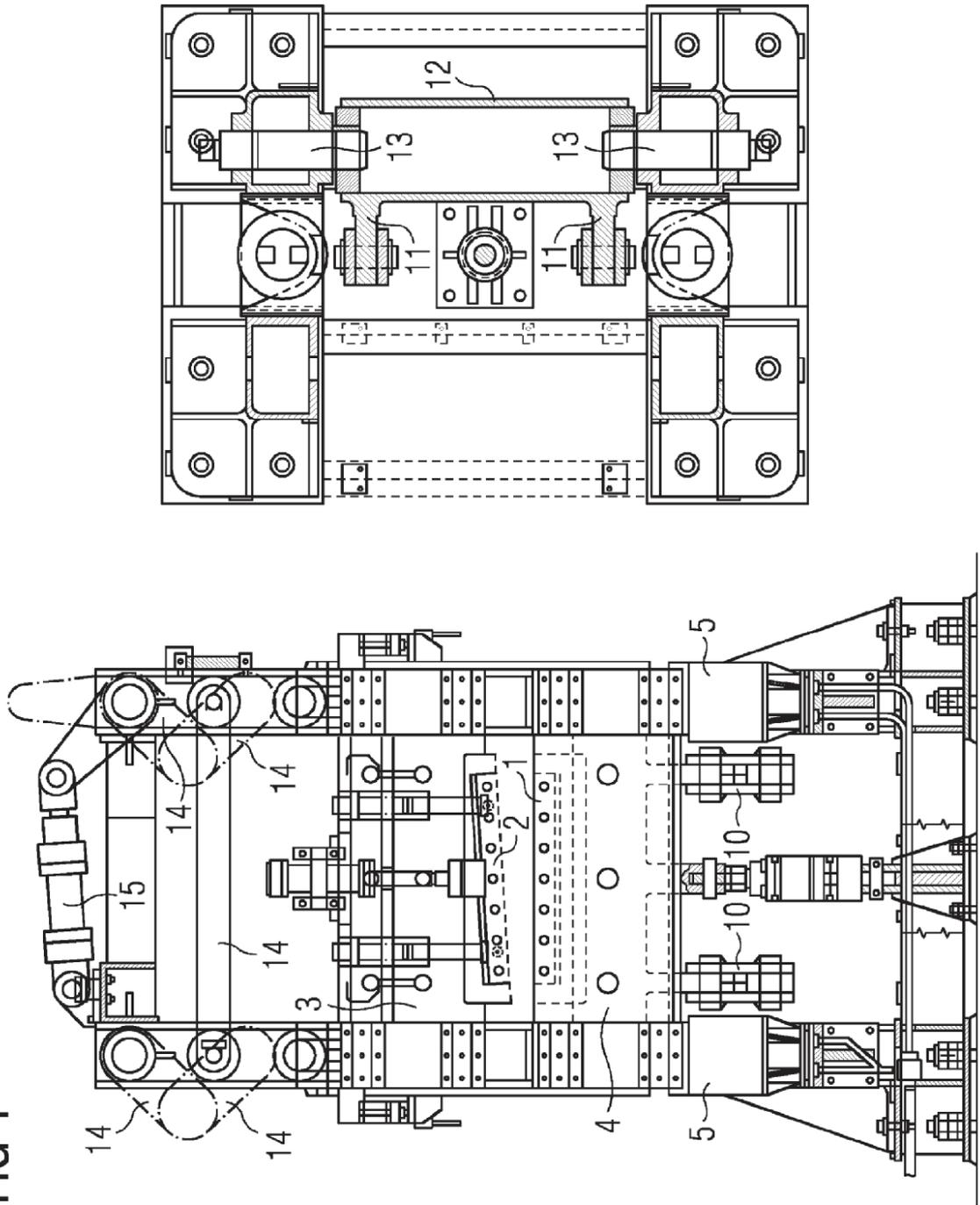


FIG 2B

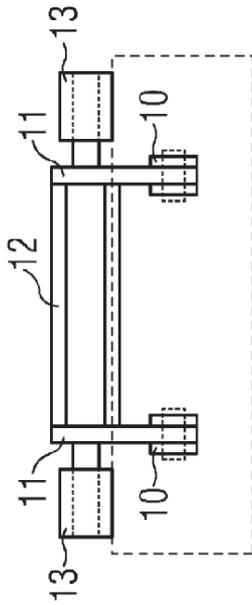


FIG 2A

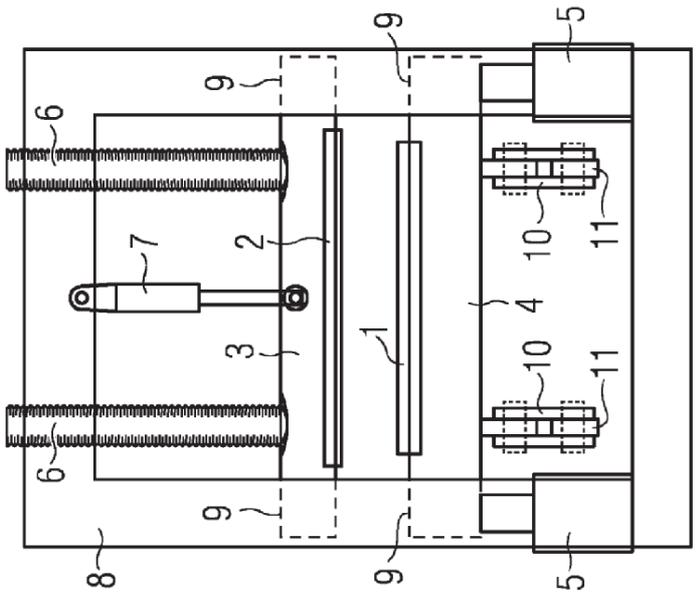


FIG 2C

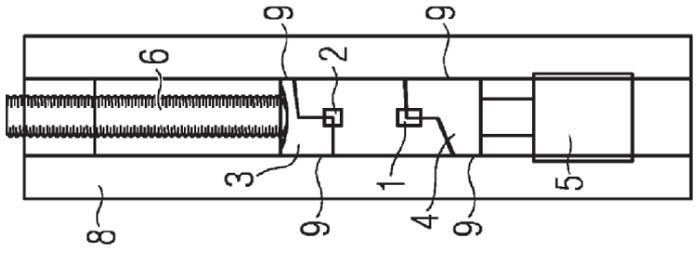


FIG 2D

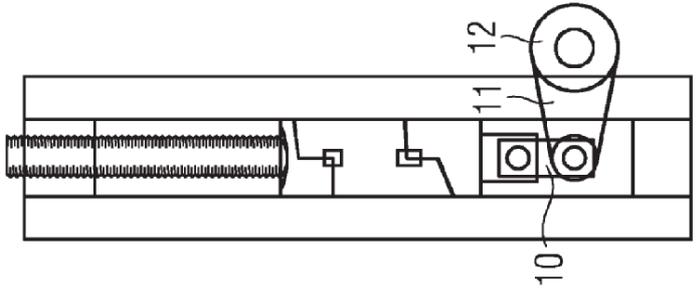
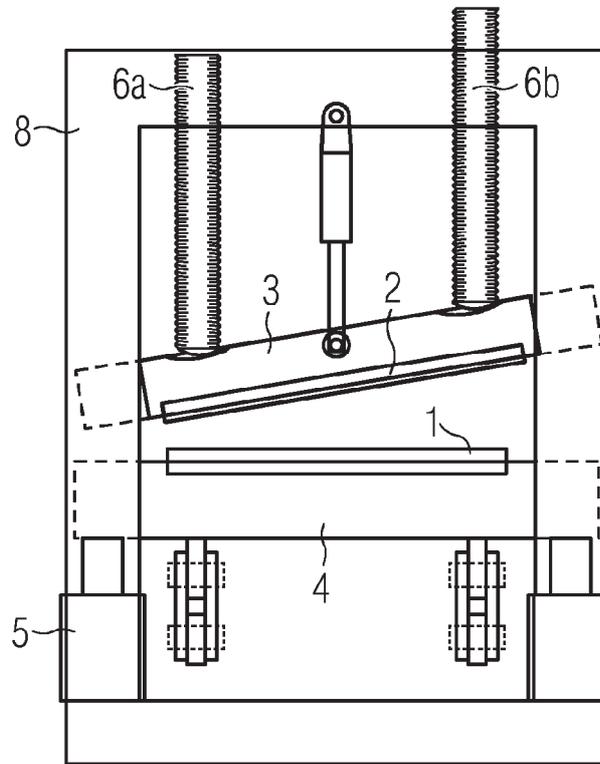


FIG 3



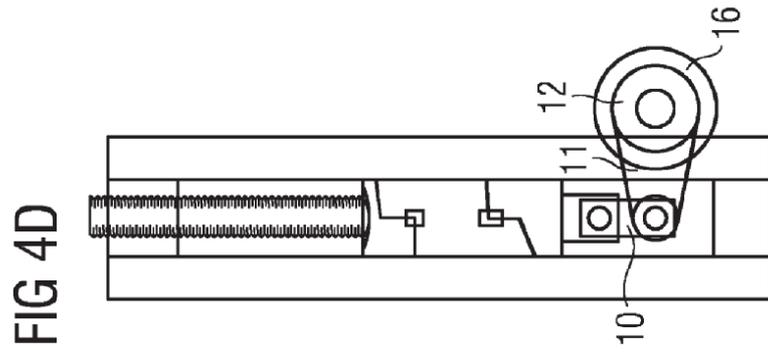
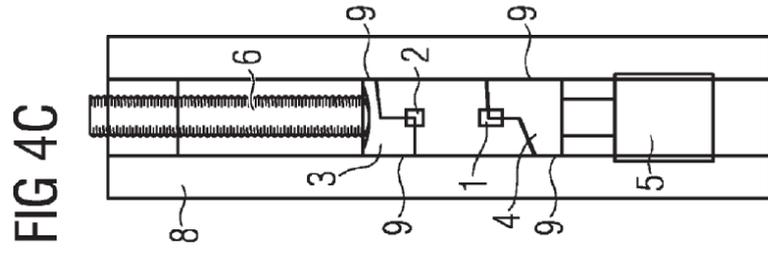
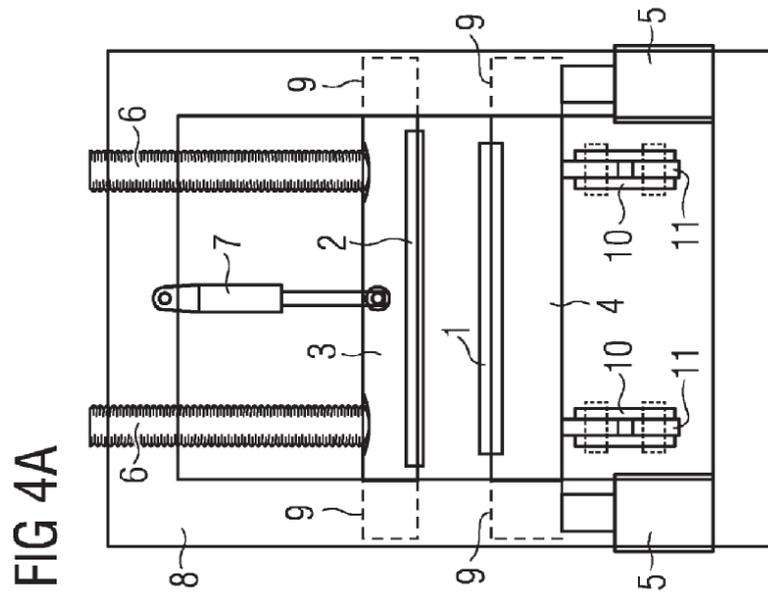
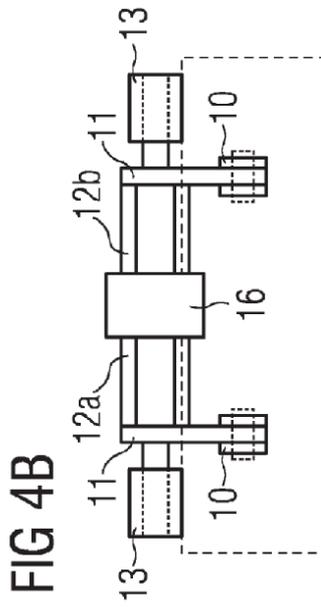


FIG 5

