(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 978 928**

(51) Int. Cl.:

B27L 11/02 (2006.01)
B27L 11/00 (2006.01)
B02C 18/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2014 PCT/EP2014/079169**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2015 WO15165556**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2014 E 14838783 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024 EP 3137271**

(54) Título: **Contracuchilla**

(30) Prioridad:

30.04.2014 DE 102014106037

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.09.2024

(73) Titular/es:

BETEK GMBH & CO. KG (100.0%)
Sulgener Strasse 21-23
78733 Aichhalden, DE

(72) Inventor/es:

ROTH, MARKUS y
ARMBRUSTER, CLAUS-DANIEL

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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

Contracuchilla

La invención se refiere a una contracuchilla, en particular para una trituradora de madera, para producir astillas de madera, con al menos un filo de corte hecho de un material duro y una superficie de apoyo que llega hasta el filo.

El documento US6094795A da a conocer una contracuchilla de este tipo.

Para la trituración de biomateriales, por ejemplo, en la agricultura o la silvicultura, pero también para la trituración de residuos, se utilizan grupos de trituración en los que se guían cuchillas giratorias a través de una contracuchilla fija y el material se tritura entre las cuchillas giratorias y la contracuchilla. En el documento DE 44 02 111 A1 se describe un grupo de trituración de residuos móvil para reducir el volumen de, por ejemplo, residuos voluminosos, madera de demoliciones, plásticos y neumáticos usados, así como materiales de desecho orgánicos, como residuos verdes, astillas de madera, etc. El grupo de trituración consta en este caso de un rotor cilíndrico de funcionamiento lento en el que van fijadas las cuchillas y una contracuchilla en forma de barra dispuesta en paralelo al rotor. El material que se va a triturar se introduce en el grupo de trituración a través de un grupo de alimentación.

Las cuchillas y la contracuchilla están expuestas a un gran desgaste y, por tanto, son reemplazables. Para conseguir una larga vida útil de la contracuchilla, en el documento AT 398 509 B se describe una barra de corte para su uso en una máquina cortadora, cuyo filo está formado por dos superficies de corte (superficie lateral y superficie superior) que están aproximadamente en ángulo recto entre sí. La superficie lateral hasta el filo está recubierta con un metal duro. También se proporciona un revestimiento de metal duro en la superficie superior, separada del filo.

El recubrimiento de metal duro puede aumentar significativamente la vida útil de la contracuchilla. El espacio entre el filo y el revestimiento de la superficie superior provoca un efecto de autoafilado, ya que el material más blando entre ellos aumenta el desgaste, mientras que el filo sigue siendo de metal duro.

En el caso del metal duro, como material quebradizo, existe riesgo de rotura si la contracuchilla se carga, por ejemplo, con un material muy duro suministrado. La rotura puede recorrer toda la longitud de la contracuchilla, dejándola inutilizada. Pero incluso roturas localizadas en el revestimiento de metal duro pueden hacer necesario el cambio prematuro de toda la contracuchilla, porque ya no se puede conseguir el tamaño de corte deseado en todas las partes.

Por lo tanto, el objetivo de la invención es proporcionar una contracuchilla que tenga una larga vida útil y que también permita un montaje sencillo.

El objetivo de la invención se resuelve mediante una contracuchilla según la reivindicación 1.

Los elementos de material duro pueden estar fabricados preferentemente de un metal duro. Estos elementos de material duro se desgastan muy poco, por lo que la vida útil de una contracuchilla de este tipo se prolonga considerablemente en comparación con una contracuchilla convencional de acero. La formación del filo a partir de una pluralidad de elementos de material duro dispuestos uno al lado del otro ofrece la ventaja de que, si un elemento de material duro se rompe, la rotura no se extiende hasta un elemento de material duro adyacente. Por lo tanto, los daños se limitan localmente para que la contracuchilla pueda seguir utilizándose. Además, con un filo de contracuchilla así segmentado se puede conseguir un diseño de tensión optimizada con un bajo riesgo de rotura. Los elementos de material duro se fijan al cuerpo base en tramos cortos, de modo que, por ejemplo, las irregularidades en la fijación debidas a la tolerancia solo influyen de manera limitada en las tensiones de los componentes aplicadas a través de la fijación. Dado que los elementos de material duro están unidos a un cuerpo base, este se puede ensamblar fácil y rápidamente en una sola operación con los elementos de material duro adjuntos durante el montaje o en caso de reemplazo. El uso de pequeños elementos de material duro ofrece la ventaja adicional de que se pueden fabricar de forma económica y en grandes cantidades. Esto permite mantener bajos los costes generales de una contracuchilla con revestimiento de material duro.

Como ya se ha mencionado anteriormente, un material adecuado para los elementos de material duro es el metal duro. Son especialmente adecuados los metales duros que tienen un contenido de cobalto entre 3,0 y 25 por ciento en peso. Es particularmente adecuada una composición de material que tenga un tamaño de grano del material de metal duro comprendido en el intervalo entre 10 µm y 30 µm. Estos materiales son especialmente resistentes a los golpes y son especialmente adecuados para triturar madera o triturar materiales reciclados.

Según una variante de configuración especialmente preferida de la invención, se puede prever que una parte de los elementos de material duro esté dispuesta a lo largo de un borde del cuerpo base y que el filo esté formado por los elementos de material duro del cuerpo base dispuestos uno detrás de otro. De este modo se puede formar una contracuchilla larga alineando varios cuerpos base equipados con elementos de material duro. A este respecto, se pueden utilizar cuerpos base de diseño uniforme para fabricar contracuchillas de diferentes longitudes. El uso de cuerpos base más pequeños y uniformes ofrece la ventaja de que pueden fabricarse de forma rentable en unidades de producción más pequeñas. Un error de fabricación, por ejemplo, al soldar, solo provoca el rechazo de un cuerpo base y no de una contracuchilla completa. La construcción de la contracuchilla a partir de varios cuerpos base durante el funcionamiento ofrece la ventaja de que, en caso necesario, estos pueden sustituirse individualmente. Por ejemplo,

si la contracuchilla se carga de forma desigual, los cuerpos base dispuestos en zonas de la contracuchilla especialmente cargadas y correspondientemente desgastados se pueden sustituir prematuramente, mientras que se pueden seguir utilizando los cuerpos base en zonas menos cargadas. De este modo, los cuerpos base dañados se pueden sustituir individualmente.

Se puede obtener un filo adecuado con buenos resultados de corte diseñando los elementos de material duro para que sean cuboides o trapezoidales, haciendo que un borde largo del cuboide o trapezoide forme parte del filo y que los cuboides o trapezoides estén alineados a lo largo de su superficie delimitada por sus bordes cortos. Los elementos de material duro con forma de cuboide se pueden fabricar de forma económica en grandes cantidades y se pueden unir fácilmente al cuerpo base, por ejemplo, mediante soldadura fuerte. Para ello se pueden alinear entre sí todos los elementos de material duro que se deseen. Gracias a la forma cúbica el uso de material duro de alta calidad se puede adaptar de forma óptima a las necesidades, de modo que el cuerpo base, los elementos de material duro y otros componentes de desgaste de la contracuchilla tengan aproximadamente la misma vida útil.

Se puede conseguir una fijación segura y duradera de los elementos de material duro al cuerpo base tanto en cuanto el cuerpo base presenta a lo largo del filo una escotadura en la que se encajan los elementos de material duro a ras de una superficie frontal del cuerpo base y/o a ras de la superficie de apoyo, o los elementos de material duro están alojados en la escotadura de modo que sobresalen de la superficie frontal y/o de la superficie de apoyo o los elementos de material duro están alojados en el hueco de tal manera que quedan remetidos con respecto a la superficie de apoyo. Por lo tanto, los elementos de material duro, preferentemente de forma cúbica, están unidos por dos de sus lados longitudinales con el cuerpo base, de modo que tampoco se desprenden del conjunto compuesto bajo una fuerte carga mecánica. Si los elementos de material duro están a ras de la superficie de apoyo o están ligeramente remetidos con respecto a la superficie de apoyo, no quedan atrapados por el material que se va a cortar alimentado a través de la superficie de apoyo bajo presión de apriete y se separan del cuerpo base. Si los elementos de material duro están dispuestos de modo que quedan a ras de la superficie frontal del cuerpo base o sobresalen ligeramente de la superficie frontal del cuerpo base, se forma una superficie de corte libre. En estas disposiciones, el soporte para los elementos de material duro formado por la escotadura queda a ras o remetido con respecto a los elementos de material duro y, por lo tanto, está protegido frente a los productos cortados que pasan por él, con lo que se puede evitar un desgaste prematuro del cuerpo base en esta zona.

Además del propio filo, la superficie de apoyo, sobre la que se conduce el material a cortar hasta el filo, también está expuesta a fuertes cargas mecánicas en las inmediaciones del filo. Para evitar un mayor desgaste del cuerpo base en esta zona se puede prever que la superficie de apoyo presente varios elementos protectores de material duro dispuestos en fila a lo largo de los elementos de material duro que forman el filo, que se unen preferiblemente a ras de los elementos de material duro o que están dispuestos a distancia de los elementos de material duro mediante un hueco. Los elementos protectores pueden estar fabricados, por ejemplo, de metal duro resistente a la abrasión. Si los elementos protectores se apoyan directamente sobre los elementos de material duro, la superficie del cuerpo base en esta zona queda completamente protegida contra el desgaste. De este modo se puede evitar que el cuerpo base se socave, lo que conduciría a un debilitamiento del soporte para los elementos de material duro. Como resultado de dicho socavamiento, existiría el riesgo de rotura prematura de los elementos de material duro. Si entre los elementos de material duro y los elementos protectores se prevé un hueco, en él queda expuesto el material relativamente blando del cuerpo base. Debido a la mayor abrasión en esta zona, durante el funcionamiento la parte posterior de los elementos de material duro queda expuesta lentamente, mientras que los elementos de material duro se desgastan más lentamente. Los elementos de material duro conforman así un filo aislado. La disposición permite conseguir un efecto de autoafilado del filo. Para evitar una socavación excesiva del cuerpo base, la superficie del hueco debe dimensionarse en función de la resistencia del cuerpo base.

El riesgo de rotura de los elementos de material duro y de los elementos protectores se puede reducir aún más disponiendo las transiciones entre los elementos protectores espacialmente desplazadas de las transiciones entre los elementos de material duro en la dirección de expansión del filo.

Los elementos de material duro están expuestos a mayores tensiones mecánicas y por tanto a un mayor desgaste que los elementos protectores. Para conseguir una vida útil comparable de los elementos de material duro y de los elementos protectores, se puede prever que, partiendo del cuerpo base, se elija un espesor de material de los elementos de material duro mayor que el espesor de material de los elementos protectores.

Al utilizar la contracuchilla puede ocurrir que determinadas zonas, por ejemplo, en el centro de la contracuchilla, estén sometidas a tensiones mecánicas mayores y más frecuentes que otras zonas, por ejemplo, en el borde de la contracuchilla. Esto provoca un mayor desgaste de la contracuchilla en las zonas más cargadas. Para conseguir una vida útil comparable del cuerpo base y de los elementos de material duro y protectores dispuestos a lo largo de toda la longitud de la contracuchilla, se puede prever que se seleccionen diferentes espesores del material de los elementos de material duro y/o espesores del material de los elementos protectores para diferentes cuerpos base. En zonas con cargas mecánicas elevadas se pueden prever cuerpos base con elementos de material duro o elementos protectores comparativamente gruesos, mientras que en zonas con cargas mecánicas reducidas se pueden prever cuerpos base con elementos de material duro o elementos protectores comparativamente delgados.

El material a cortar se conduce hasta el filo bajo una alta presión de apriete sobre la superficie de apoyo. Para proteger el cuerpo base contra el desgaste en esta zona se puede prever que la superficie de apoyo esté formada, en unión directa o indirecta con los elementos protectores o con el filo, mediante una placa de cubierta fijada en cada cuerpo base. Si la placa de cubierta se desgasta prematuramente en comparación con los elementos de material duro o los elementos protectores, se puede sustituir por separado y se puede seguir utilizando el cuerpo base con los componentes de material duro de alta calidad.

Preferiblemente, el cuerpo base puede estar hecho de un acero comparativamente blando y resistente y la placa de cubierta puede estar hecha de un acero comparativamente más duro. El acero blando y resistente del cuerpo base conserva sus propiedades a las altas temperaturas requeridas durante el proceso de soldadura para unir los elementos de material duro y los elementos protectores y confiere al cuerpo base una alta resistencia a la tracción y a la flexión durante el uso de la contracuchilla. La placa de cubierta comparativamente dura garantiza el desgaste necesariamente reducido de la superficie de apoyo. El cuerpo base puede estar hecho, por ejemplo, de 42CrMo4, mientras que la superficie de apoyo puede estar hecha de Hardox 400.

Para posicionar los elementos protectores durante el proceso de soldadura durante la fabricación y la placa de cubierta durante su montaje, se puede prever que el cuerpo base forme una nervadura entre los elementos protectores y la placa de cubierta. Los elementos protectores se pueden fijar a esta nervadura durante la fabricación. La nervadura conforma un depósito para la soldadura, de modo que no se escurra. La placa de cubierta se puede colocar contra la nervadura para su posterior montaje. De este modo queda correctamente alineada para su fijación al cuerpo base.

Para conseguir que la placa de cubierta se apoye lo más completamente posible sobre el cuerpo base, se puede prever que el cuerpo base forme en el lado opuesto al filo un plano de apoyo en el que se sujeta la placa de cubierta en plano. El apoyo completo evita la rotura o deformación de la placa de cubierta, incluso bajo fuertes esfuerzos mecánicos. La transición de la nervadura al plano de apoyo está configurada preferentemente como curva y un borde de la placa de cubierta presenta en la zona de la curva un chaflán. La curva reduce los picos de tensión en la zona de transición de la nervadura al plano de apoyo. El chaflán garantiza que la placa de cubierta quede expuesta en la zona de la curva y, por tanto, descanse completamente sobre el plano de apoyo.

Para poder unir de forma segura y rápida el cuerpo base con un soporte y las placas de cubierta con un cuerpo base, se puede prever que el cuerpo base presente alojamientos de fijación para recibir elementos de fijación para la fijación del cuerpo base a un soporte y que la placa de cubierta presente orificios para alojar tornillos de montaje para la fijación de la placa de cubierta al cuerpo base, cubriendo la placa de cubierta cubre los alojamientos de fijación del cuerpo base en el estado montado. Los alojamientos de montaje del cuerpo base están protegidos contra el desgaste mediante la placa de cubierta.

Para montar la contracuchilla, primero se fija el cuerpo base a un soporte y luego se montan las placas de cubierta sobre el cuerpo base. El desmontaje se realiza en orden inverso. Debido a suciedad, por ejemplo, por solidificación, puede ocurrir que la placa de cubierta no pueda retirarse del cuerpo base durante el desmontaje. Por lo tanto, se puede prever que la placa de cubierta presente una sección de empuje, preferiblemente un orificio roscado. Con la sección de empuje se puede empujar la placa de cubierta para separarla del cuerpo base y así soltarla. Un diseño fácil de producir proporciona un orificio roscado que penetra la placa de cubierta. Para el desmontaje se puede atornillar un tornillo que presiona el cuerpo base que queda por debajo y levanta la placa de cubierta para separarla del cuerpo base.

En una configuración alternativa de la invención se puede prever que el cuerpo base presente un segundo filo. El segundo filo puede estar formado, de manera correspondiente al primer filo, a partir de elementos de material duro dispuestos en fila, preferiblemente de los mismos elementos de material duro que los utilizados para el primer filo. A partir de estos cuerpos base se pueden formar contracuchillas con dos filos de corte, como las que se utilizan en diferentes grupos de trituración.

Según una variante de realización especialmente preferida de la invención se puede prever que el cuerpo base presente un alojamiento de posicionamiento o un empalme de posicionamiento para recibir un empalme de posicionamiento o un alojamiento de posicionamiento dispuesto en el soporte. Al montar el cuerpo base, el empalme de posicionamiento encaja en el alojamiento de posicionamiento. Esto ajusta y fija la posición del cuerpo base con respecto al soporte. Esto es especialmente ventajoso cuando se sustituye un cuerpo base mientras se utiliza el grupo de trituración, ya que el cambio se puede realizar rápidamente y sin errores incluso en condiciones desfavorables y, por lo tanto, se pueden alcanzar unos tiempos de montaje del grupo muy cortos.

Se puede conseguir un posicionamiento sencillo del cuerpo base con respecto al soporte disponiendo el alojamiento de posicionamiento o el empalme de posicionamiento a lo largo de una superficie de ataque frontal del cuerpo base opuesta al filo o disponiendo el alojamiento de posicionamiento o el empalme de posicionamiento a lo largo de un plano de montaje del cuerpo base que está opuesto al plano de apoyo. Para el montaje, el cuerpo base se coloca sobre el soporte de tal manera que el empalme de posicionamiento encaje en el alojamiento de posicionamiento, de modo que el cuerpo base pueda unirse con el soporte a través de los elementos de fijación.

Para poder alinear y montar de forma rápida y segura la placa de cubierta con respecto al soporte y al cuerpo base montado en él, se puede prever que la placa de cubierta presente un alojamiento de posicionamiento y/o un empalme de posicionamiento en su superficie frontal alejada del filo. El empalme de posicionamiento encaja entonces en un alojamiento de posicionamiento correspondiente del soporte, o un empalme de posicionamiento previsto en el soporte encaja en el alojamiento de posicionamiento de la placa de cubierta, de modo que quede exactamente alineado con el cuerpo base.

La invención se explica a continuación con más detalle mediante un ejemplo de realización representado en los dibujos. Se muestra en la:

Figura 1 una vista en planta de una contracuchilla 10 con un filo,

Figura 2 una vista frontal en perspectiva del cuerpo base de la contracuchilla con una sección de filo,

Figura 3 la representación según la Figura 2 en forma despiezada con una placa de cubierta,

Figura 4 una vista en planta de un segmento de la contracuchilla,

Figura 5 una vista lateral del segmento de la contracuchilla que se muestra en la Figura 4 y

Figura 6 un segundo segmento de una contracuchilla con dos filos.

La Figura 1 muestra una vista superior de una contracuchilla 10 con un filo.

El filo 14 está formado por una fila de elementos 12 de material duro cuboides dispuestos a lo largo del filo 14. Inmediatamente adyacentes a los elementos 12 de material duro hay dispuestos elementos 13 protectores, desplazados con respecto a los elementos 12 de material duro. Los elementos protectores también están fabricados de un material duro. En el ejemplo de realización mostrado los elementos 12 de material duro y los elementos 13 protectores están fabricados de metal duro. Después de los elementos 13 protectores, hay placas 30 de cubierta separadas por una nervadura 28 estrecha, cada una con dos tornillos 34 de montaje, fijadas a un cuerpo 20 base cubierto por las placas 30 de cubierta, los elementos 13 protectores y los elementos 12 de material duro, como se muestra en las Figuras 2, 3 y 5. Los elementos 12 de material duro forman junto con las placas 30 de cubierta y la nervadura 28 dispuesta entre ellas una superficie 29 de apoyo que conduce al filo 14.

Una placa 30 de cubierta, con los elementos 13 protectores y los elementos 12 de material duro dispuestos sobre ella, muestra el contorno de un segmento 16 de la contracuchilla 10. En el ejemplo de realización mostrado, la contracuchilla 10 está formada por ocho segmentos 16 dispuestos en fila. Para ello los segmentos 16 están fijados a un soporte 11. Seis elementos 12 de material duro por segmento 16 forman una sección 18 de filo marcada con una doble flecha, donde las secciones de filo 18 dispuestas en fila representan el filo 14.

El soporte presenta empalmes 17 de posicionamiento a lo largo de una superficie 15 de ataque, sobre la que descansan los segmentos 16 en la parte posterior de una pared correspondiente del soporte 11. Estos se acoplan a los alojamientos 23, 35 de posicionamiento introducidos en el cuerpo 20 base y la placa 30 de cubierta, como se muestra con más detalle en las Figuras 2 y 4.

Se proporciona un orificio 33 roscado pasante en cada placa 30 de cubierta entre los tornillos 34 de montaje.

Durante el montaje, el cuerpo 20 base se fija al soporte 11 de tal manera que el filo 14 sobresale del soporte 11. Los empalmes 17 de posicionamiento y los alojamientos 23 de posicionamiento sirven para alinear de forma rápida y precisa los distintos cuerpos 20 base con respecto al soporte 11. A continuación se fijan las placas 30 de cubierta a los cuerpos 20 base. También en este caso el segundo alojamiento de posicionamiento previsto en la placa 30 de cubierta sirve para posicionar fácilmente la placa 30 de cubierta con respecto al soporte 11 y, por tanto, con respecto al cuerpo 20 base ya montado. Equipado con los segmentos 16 de la contracuchilla 10, el soporte 11 se puede montar en una trituradora de madera para obtener astillas de madera de tal manera que el filo 14 quede dispuesto frente a las cuchillas, que están dispuestas en un rodillo giratorio de la trituradora de madera y son conducidas más allá de la contracuchilla 10.

Durante el funcionamiento, la madera a triturar se conduce hasta el filo 14 a través de la superficie 29 de apoyo mediante unidades transportadoras apropiadas. En la representación, las cuchillas de la trituradora de madera, que no se muestran, son guiadas en el sentido de la vista más allá del filo 14. Así, se tritura la madera que sobresale del filo 14.

Ventajosamente, el filo 14 está formado por una pluralidad de elementos 12 de material duro. Los elementos 12 de material duro presentan bajo desgaste, lo que significa que la contracuchilla 10 tiene una larga vida útil. Debido al pequeño tamaño de los elementos 12 de material duro individuales, la carga de flexión sobre los elementos 12 de material duro individuales es baja, de modo que se pueden evitar en gran medida roturas. Si a pesar de todo se rompe un elemento 12 de material duro, por ejemplo, debido a una elevada tensión mecánica provocada por un material duro introducido accidentalmente en el hueco de corte, la rotura se limita al elemento 12 de material duro afectado y no se extiende al elemento 12 de material duro adyacente. Al construir la contracuchilla 10 a partir de una pluralidad de

elementos 12 de material duro dispuestos uno al lado del otro, se puede evitar una rotura importante a lo largo del filo 14 de metal duro y la contracuchilla 10 puede seguir utilizándose. Sin embargo, si hay un daño importante en una sección 18 de filo o si una sección 18 de filo se desgasta prematuramente debido a una carga desigual a lo largo del filo 14, el segmento afectado 16 se puede reemplazar individualmente. Para ello se separa primero la placa 30 de cubierta del cuerpo 20 base y luego se separa el cuerpo 20 base del soporte 11. Si la placa 30 de cubierta no se puede separar del cuerpo 20 base, por ejemplo, debido a un exceso de suciedad o solidificación, se puede atornillar un tornillo en el orificio 33 roscado y de este modo se puede empujar la placa 30 de cubierta para separarla del cuerpo 20 base. Entonces se puede montar un nuevo cuerpo 20 base en el soporte 11 en el lugar libre y se puede colocar una placa 30 de cubierta. Gracias a la facilidad de centraje mediante los alojamientos 23, 35 de posicionamiento y los empalmes de posicionamiento 17 se pueden cambiar uno o varios segmentos 16 muy rápidamente. Además de la larga vida útil, que corresponde a entre diez y doce veces la vida útil de una contracuchilla de acero normal, se pueden conseguir tiempos de parada de máquina por mantenimiento muy bajos. La posibilidad de sustituir segmentos 16 individuales permite mantener bajos los costes por repuestos. El bajo desgaste de los elementos de material duro garantiza que el rendimiento de corte de la contracuchilla 10 permanezca constante durante un largo periodo de tiempo. Esto conduce a una calidad constante de las astillas de madera. Además, el alto rendimiento de corte da como resultado un bajo consumo de energía y, por tanto, unos costes operativos reducidos para el grupo de trituración. Esto se nota especialmente en el uso móvil debido a la reducción del consumo de combustible, lo que, además de la reducción de costes, también conduce a un menor impacto medioambiental.

Los elementos 13 protectores también protegen contra un desgaste prematuro la zona frontal de la superficie 29 de apoyo, que está orientada hacia el filo 14 y que está sometida especialmente a las cargas mecánicas. Mediante el uso de una pluralidad de elementos 13 protectores dispuestos en fila y el desplazamiento lateral respecto a los elementos 12 de material duro dispuestos delante de ellos, también se reduce en este caso el riesgo de rotura y se evita una mayor extensión de la rotura.

La Figura 2 muestra una vista frontal en perspectiva de un cuerpo 20 base de la contracuchilla 14 con una sección 18 de filo.

El cuerpo 20 base está hecho de un acero resistente y relativamente blando, por ejemplo, 42CrMo4. En la zona frontal conforma una pieza 25 de soporte, sobre la que están soldados los elementos 12 de material duro y los elementos 13 protectores. Hacia una superficie 21.2 frontal en la pieza 25 de soporte está formada una escotadura 26, en la que están incrustados los elementos 12 de material duro con forma de cuboide. Los lados frontales de los elementos 12 de material duro se cierran con la superficie 21.2 frontal delantera del cuerpo base y forman, partiendo de la sección 18 de filo, una superficie 27 de corte. La parte superior de los elementos 12 de material duro está enrasada con la parte superior de los elementos 13 protectores contiguos a los elementos 12 de material duro. La parte superior de los elementos 13 protectores forma una sección de la superficie 29 de apoyo. Los elementos 13 protectores están dispuestos a ras entre los elementos 12 de material duro y la nervadura 28. La nervadura 28 sirve para posicionar y sujetar los elementos 13 protectores, especialmente durante el proceso de soldadura durante la producción.

Detrás de la nervadura 28 se prevé un plano 21.1 de apoyo, que está rebajado con respecto al soporte de los elementos 13 protectores. Partiendo del plano 21.1 de apoyo, el cuerpo 20 base es atravesado por tres alojamientos 22 de montaje desplazados configurados como orificios avellanados y por dos alojamientos 24 roscados.

El cuerpo 20 base está delimitado lateralmente por dos superficies 21.3 laterales planas y paralelas, en las que los cuerpos 20 base se apoyan uno contra otro cuando están dispuestos sobre el soporte 11.

El cuerpo 20 base termina en la parte posterior en una superficie 21.4 de ataque final posterior, en cuyo centro está entallado preferentemente el alojamiento 23 de posicionamiento diseñado a modo de escotadura en forma de garganta.

El cuerpo 20 base forma así la base para un segmento 16 de la contracuchilla 10. El cuerpo 20 base se puede montar de forma sencilla y segura en el soporte 11 a través de los alojamientos 22 de fijación con ayuda de tornillos. Gracias al avellanado colocado en los alojamientos 22 de fijación, los tornillos pueden estar dispuestos avellanados de modo que no sobresalgan del plano 21.1 de apoyo. Se puede colocar una placa 30 de cubierta mostrada en la Figura 1 en el plano 21.1 de apoyo del cuerpo 20 base y atornillarla firmemente a los alojamientos 24 roscados.

El acero blando utilizado conserva sus propiedades durante el proceso de soldadura de los elementos 12 de material duro y de los elementos 13 protectores.

La Figura 3 muestra la representación según la Figura 2 en una vista despiezada con una placa 30 de cubierta. La placa 30 de cubierta está dispuesta encima del cuerpo 20 base descrito en la Figura 2. Partiendo de su parte superior, es atravesado por dos perforaciones 32 avellanadas, que tienen asignados dos tornillos 34 de fijación. Además, el orificio 33 roscado pasa a través de la placa de cubierta.

Las dimensiones de la placa 30 de cubierta se seleccionan de manera que coincidan con las dimensiones de la superficie 21.1 de apoyo del cuerpo 20 base. Las perforaciones 32 están dispuestas de tal manera que al colocar la placa 30 de cubierta quedan alineadas con los alojamientos 24 roscados del cuerpo 20 base. De este modo, los

tornillos 34 de montaje pueden pasar a través de las perforaciones 32 y atornillarse en los alojamientos 24 roscados. Como resultado, la placa 30 de cubierta está firmemente conectada al cuerpo 20 base.

En el estado montado, las cabezas de los tornillos 34 de montaje están dispuestas avellanadas en la placa 30 de cubierta. La parte superior de la placa 30 de cubierta forma así con la nervadura contiguo 28 y la parte superior de los elementos 13 protectores una superficie 29 de apoyo plana y continua, sobre la cual se puede alimentar el material a cortar a la sección de corte 18 y con ello al filo 14.

Los alojamientos 22 de fijación y los tornillos insertados en ellos para montar el cuerpo 20 base en el soporte 11 están cubiertos por la placa 30 de cubierta y, por lo tanto, quedan protegidos contra el desgaste. La propia placa 30 de cubierta está hecha de un acero más duro pero resistente en comparación con el cuerpo 20 base, por ejemplo, Hardox 400. De este modo, la superficie 29 de apoyo queda completamente protegida contra el desgaste. Si la placa 30 de cubierta se desgasta prematuramente o se daña, se puede sustituir por separado y se pueden seguir utilizando los componentes de metal duro de alta calidad.

La Figura 4 muestra una vista superior de un segmento 16 de la contracuchilla 10 en estado ensamblado. La placa 30 de cubierta se sujeta en el cuerpo 20 base mediante los tornillos 34 de montaje avellanados. Se cierra con los elementos 29 protectores en la nervadura 28. La parte superior del segmento 16 forma así una superficie 29 de apoyo continua hasta la sección 18 de filo. En el lado de la placa 30 de cubierta alejado de la nervadura, el segundo alojamiento 35 de posicionamiento está configurado en forma de una escotadura en forma de garganta. Este discurre de manera congruente con el alojamiento 23 de posicionamiento del cuerpo 20 base subyacente. De este modo, el segmento 16 se puede alinear fácil y rápidamente en una posición precisa con respecto al soporte 11 empujando los alojamientos 23, 35 de posicionamiento del cuerpo 20 base y la placa 30 de cubierta sobre un empalme 17 de posicionamiento del soporte 11.

La Figura 5 muestra una vista lateral del segmento 16 de la contracuchilla 10 mostrada en la Figura 4 a lo largo de una línea de corte marcada con V-V en la Figura 4.

La placa 30 de cubierta se sujeta al cuerpo 20 base con el tornillo 34 de montaje. En la transición de la nervadura 28 al plano 21.1 de apoyo el cuerpo 20 base forma una curva 28.1. El borde de la placa 30 de cubierta presenta en la zona de la curva 28.1 un primer chaflán 31.1, de modo que la placa 30 de cubierta se puede colocar a ras del plano 21.1 de apoyo del cuerpo 20 base. La curva 28.1 reduce los picos de tensión en la zona de transición de la nervadura 28 al plano 21.1 de apoyo.

La placa 30 de cubierta, la nervadura 28, los elementos 13 protectores y los elementos 12 de material duro forman una superficie 29 de apoyo continua, que, cuando está montada, se une a ras con una superficie correspondiente del soporte 11. De este modo, el material a cortar se puede alimentar a la sección 18 de filo y, por tanto, al filo 14 a través de la superficie del soporte 11 y la superficie 29 de apoyo. En la transición de la superficie 29 de apoyo a la superficie correspondiente del soporte 11 en la placa 30 de cubierta se prevé un segundo chaflán 31.2. Así se impide, por ejemplo, debido a tolerancias de fabricación o abrasión del soporte 11, que se forme un escalón entre la superficie del soporte y la superficie 29 de apoyo, en el que se produce entonces un mayor desgaste debido al paso del material a cortar. Como alternativa al segundo chaflán 31.2, el borde de la placa 30 de cubierta también puede estar redondeado en un radio. Un radio crea un borde especialmente resistente a la rotura que puede soportar cargas muy elevadas.

Un lado 21.5 inferior del cuerpo base del cuerpo 20 base está configurado como superficie plana dispuesta paralelamente a la superficie 29 de apoyo. El cuerpo 20 base puede descansar sobre una contrasuperficie correspondiente del soporte 11 a lo largo de un plano de montaje.

La Figura 6 muestra un segundo segmento 49 de una segunda contracuchilla, no mostrada, con dos filos.

Un segundo cuerpo 40 base está configurado como un cuboide esencialmente alargado. El segundo cuerpo 40 base presenta a lo largo de dos bordes largos opuestos del cuboide una entalladura 46.1 delantera y una entalladura 46.2 trasera, en las que están insertados elementos 41.1 de material duro delanteros y elementos 41.2 de material duro traseros. Junto a los elementos 41.1, 41.2 de material duro hay dispuesta una fila de elementos 42.1 protectores delanteros y elementos 42.2 protectores traseros, que también están fabricados de un material duro. En el ejemplo de realización mostrado, los elementos 41.1, 41.2 de material duro delanteros y traseros y los elementos 42.1, 42.2 protectores delanteros y traseros están fabricados de metal duro. Entre las filas de elementos 42.1, 42.2 protectores está dispuesta una segunda nervadura 45 moldeada sobre el segundo cuerpo 40 base. A lo largo de la segunda nervadura 45 se prevén segundos alojamientos 44 de fijación en forma de perforaciones escalonadas que penetran en el cuerpo 40 base. Los lados superiores de los elementos 41.1, 41.2 de material duro delanteros y traseros, los elementos 42.1, 42.2 protectores delanteros y traseros y la segunda nervadura 45, 45 forman una segunda superficie 47 de apoyo plana. Los elementos 41.1, 41.2 de sujeción delanteros y traseros representan una sección 43.1 de filo delantera y una sección 43.2 de filo trasera.

Los segundos cuerpos 40 base pueden estar dispuestos en fila sobre un soporte no representado y unidos a este mediante tornillos guiados a través de los segundos alojamientos de fijación. Para un posicionamiento seguro del segundo cuerpo 40 base, en su parte inferior se pueden prever empalmes de posicionamiento o alojamientos de posicionamiento, que engranan en alojamientos de posicionamiento o empalmes de posicionamiento correspondientes

del soporte. La parte inferior del segundo cuerpo 40 base forma con la parte superior del soporte un plano de montaje en el que están dispuestos los alojamientos de posicionamiento y los empalmes de posicionamiento. Los segundos cuerpos de base 40 presentan respectivamente dos superficies 48 frontales de lados cortos, que son planas, de modo que los segundos cuerpos 40 base se pueden alinear entre sí enrasados sobre el soporte. Las secciones 43.1, 43.1 de filo delantera y trasera de los segundos segmentos 49 alineadas una al lado de otra forman un filo delantero y uno trasero de la segunda contracuchilla.

Durante el funcionamiento, las cuchillas pasan por ambos filos. El material a cortar, que se introduce en la zona de los filos cortantes, se tritura entre los filos cortantes y las cuchillas que pasan.

También en esta variante de realización los pequeños elementos 41.1, 41.2 de material duro y los elementos 42.1, 42.2 protectores utilizados conducen a una larga vida útil de la segunda contracuchilla. Las roturas de uno de los componentes de metal duro no se transmiten al siguiente componente de metal duro. Si es necesario, se pueden sustituir rápidamente segundos segmentos 49 individuales. Los alojamientos de posicionamiento y los empalmes de posicionamiento fijados en el plano de montaje entre la parte inferior del segundo cuerpo 40 base y el soporte permiten un posicionamiento rápido y preciso de los segmentos de repuesto.

En una forma de realización alternativa, que no se muestra, de las ilustraciones mostradas en las Figuras 1 a 5, las placas 30 de cubierta se pueden disponer lateralmente desplazadas con respecto a los cuerpos 20 base de tal manera que los bordes de tope formados a lo largo de las superficies 21.3 laterales entre los cuerpos 20 base alineados quedan cubiertos por las placas 30 de cubierta. A continuación se atornilla una placa 30 de cubierta a una primera placa 30 base en una de sus perforaciones 32 y a una segunda placa 30 base adyacente en su segunda perforación 32. Las placas 30 de cubierta más exteriores dispuestas sobre una contracuchilla 10 están diseñadas de forma acortada o alargada, por ejemplo, con una anchura del cuerpo 20 base equivalente a la mitad o a una vez y media medida en la dirección de la extensión longitudinal de la contracuchilla. La ventaja en este caso es que entre las placas 30 de cubierta y los cuerpos 20 base hasta el soporte 11 no se forma ningún hueco continuo en el que se pueda insertar material residual.

REIVINDICACIONES

1. Contracuchilla (10), en particular para una trituradora de madera, para producir astillas de madera, que tiene al menos un filo (14) hecha de un material duro y una superficie (29) de apoyo que conduce al filo (14),

estando el filo (14) formado por una pluralidad de elementos (12) de material duro dispuestos uno al lado del otro a lo largo del filo (14) en al menos un cuerpo (20) base,

presentando la superficie (29) de apoyo a lo largo de los elementos (12) de material duro que forman el filo (14) una pluralidad de elementos (13) protectores dispuestos en fila uno al lado del otro, fabricados de material duro, que encierran los elementos (12) de material duro,

caracterizada por que

la superficie (29) de apoyo está formada respectivamente por una placa (30) de cubierta, que está montada en cada cuerpo (20) base y está unida directa o indirectamente con los elementos (13) protectores.

2. Contracuchilla (10) según la reivindicación 1,

caracterizada por que en

cada caso una parte de los elementos (12) de material duro está dispuesta a lo largo de un borde del cuerpo (20) base y el filo (14) está formado por los elementos (12) de material duro de los cuerpos (20) base dispuestos uno al lado del otro.

3. Contracuchilla (10) según la reivindicación 1 o 2,

caracterizada por que

los elementos (12) de material duro están configurados de forma cuboide o trapezoidal, formando un borde largo del cuboide o del trapecio parte del filo (14) y estando los cuboides o trapecios dispuestos uno al lado del otro en fila a lo largo de su superficie delimitada por sus bordes cortos.

4. Contracuchilla (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizada por que

a lo largo del filo (14), el cuerpo (20) base comprende un escotadura (26) en la que se alojan los elementos (12) de material duro de manera enrasada para formar una superficie (21.2) frontal delantera del cuerpo (20) base y/o de manera enrasada para formar la superficie (29) de apoyo o los elementos (12) de material duro se introducen de tal manera en la escotadura (26) que sobresalen de la superficie (21.2) frontal delantera y/o de la superficie (29) de apoyo o los elementos (12) de material duro se introducen de tal manera en la escotadura (26) que quedan remetidos con respecto a la superficie (29) de apoyo.

5. Contracuchilla (10) según una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizada por que

los elementos (13) protectores se unen a los elementos (12) de material duro enrasados o están dispuestos a una distancia de los elementos (12) de material duro mediante un hueco, y, en particular, se puede prever que las transiciones entre los elementos (13) protectores están dispuestas en la dirección de extensión del filo (14) de forma desplazada espacialmente con respecto a las transiciones entre los elementos (12) de material duro.

6. Contracuchilla (10) según la reivindicación 5,

caracterizada por que

partiendo del cuerpo (20) base, el espesor del material de los elementos (12) de material duro se elige para que sea mayor que el espesor del material de los elementos (13) protectores, y/o se eligen diferentes espesores del material de los elementos (12) de material duro y/o espesores del material de los elementos (13) protectores para diferentes cuerpos (20) base.

7. Contracuchilla (10) según una de las reivindicaciones 1 a 6,

caracterizada por que

el cuerpo (20) base está formado a partir de un acero comparativamente blando y resistente y la placa (30) de cubierta está formada a partir de un acero que es comparativamente duro con respecto al mismo.

8. Contracuchilla (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7,

caracterizada por que

el cuerpo (20) base conforma un nervadura (28) entre los elementos (13) protectores y la placa (30) de cubierta.

9. Contracuchilla (10) según una de las reivindicaciones 1 a 8,

caracterizada por que

el cuerpo (20) base conforma en el lado alejado del filo (14) un plano (21.1) de apoyo, a lo largo del cual se sujeta la placa (30) de cubierta en plano.

10. Contracuchilla (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9,

caracterizada por que

el cuerpo (20) base comprende alojamientos (22) de sujeción para recibir elementos de sujeción para sujetar el cuerpo (20) base a un soporte y la placa (30) de cubierta comprende perforaciones (32) para recibir tornillos (34) de montaje para fijar la placa (30) de cubierta al cuerpo (20) base, cubriendo la placa (30) de cubierta en estado montado los alojamientos (22) de sujeción del cuerpo (20) base.

11. Contracuchilla (10) según una de las reivindicaciones 1 a 10,

caracterizada por que

la placa (30) de cubierta comprende una sección de empuje, preferiblemente un orificio (33) roscado.

12. Contracuchilla (10) según una de las reivindicaciones 1 a 11,

caracterizada por que

el cuerpo (20) base comprende un segundo filo (43.2).

13. Contracuchilla (10) según una de las reivindicaciones 1 a 12,

caracterizada por que

el cuerpo (20) base comprende un alojamiento (23) de posicionamiento o un empalme de posicionamiento para recibir un empalme (17) de posicionamiento o un alojamiento de posicionamiento dispuesto en el soporte (11).

14. Contracuchilla (10) según la reivindicación 13,

caracterizada por que

el alojamiento (23) de posicionamiento o el empalme (17) de posicionamiento está dispuesto a lo largo de una superficie de ataque frontal del cuerpo (20) base ubicada opuesta al filo (14) o el alojamiento (23) de posicionamiento o el empalme de posicionamiento (17) está dispuesto a lo largo de un plano de montaje del cuerpo (20) base situado frente al plano (21.1) de apoyo.

15. Contracuchilla (10) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizada por que

la placa (30) de cubierta comprende un alojamiento (35) de posicionamiento y/o un empalme de posicionamiento en su cara frontal alejada del filo (14).

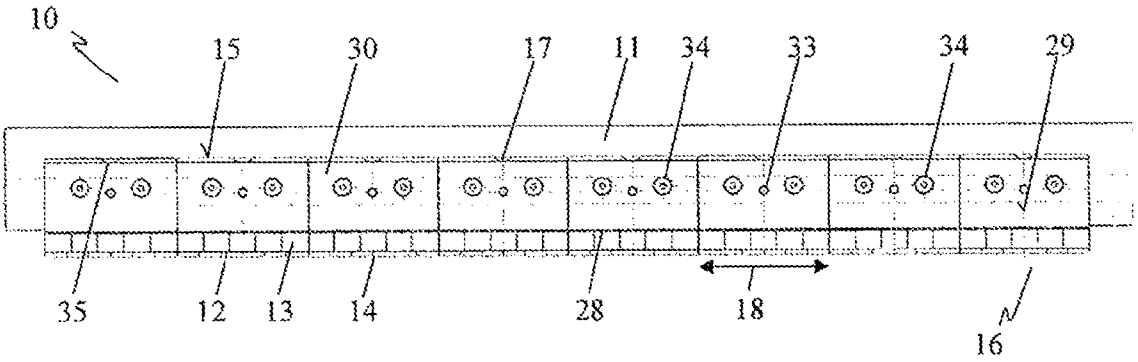

Fig. 1

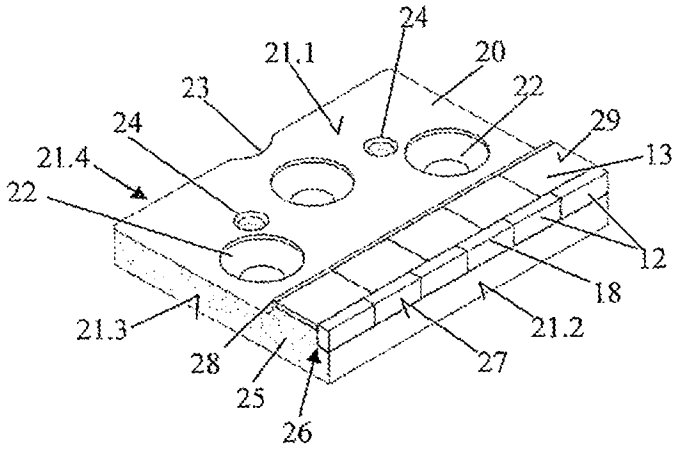

Fig. 2

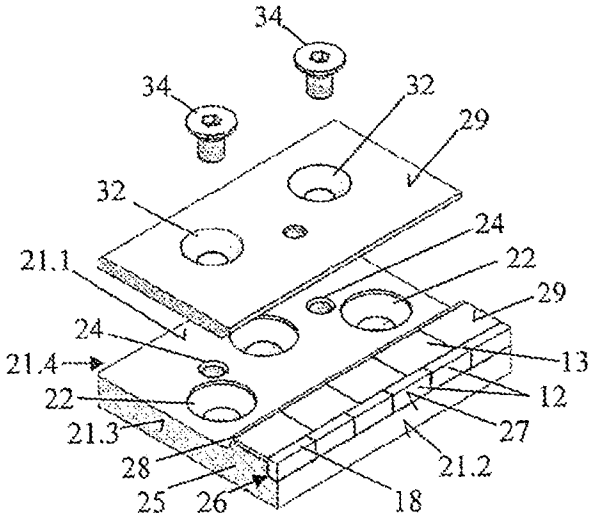

Fig. 3

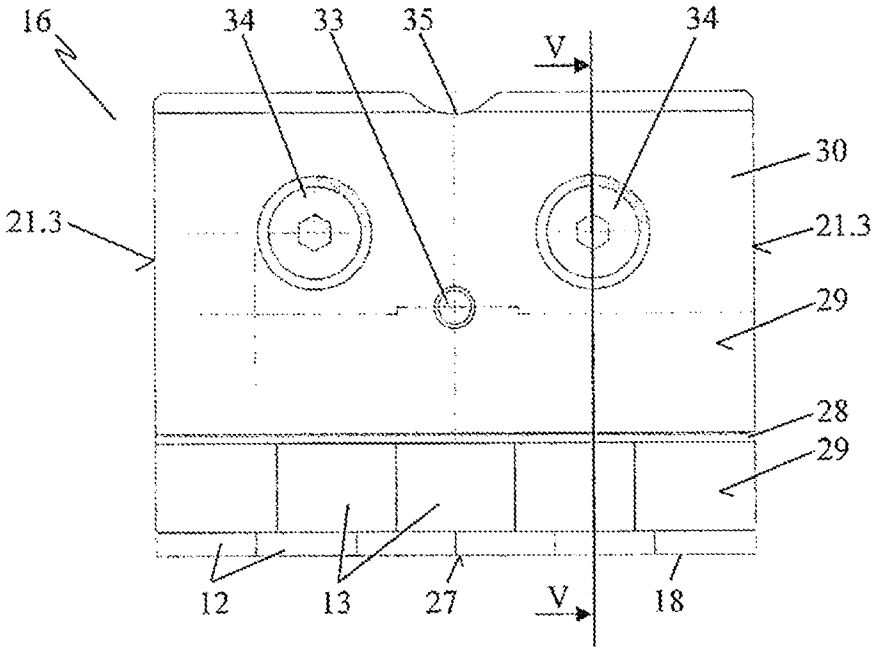
16
34
33
35
V
34
30
21.3
21.3
29
28
29
12
13
27
V
18

Fig. 4

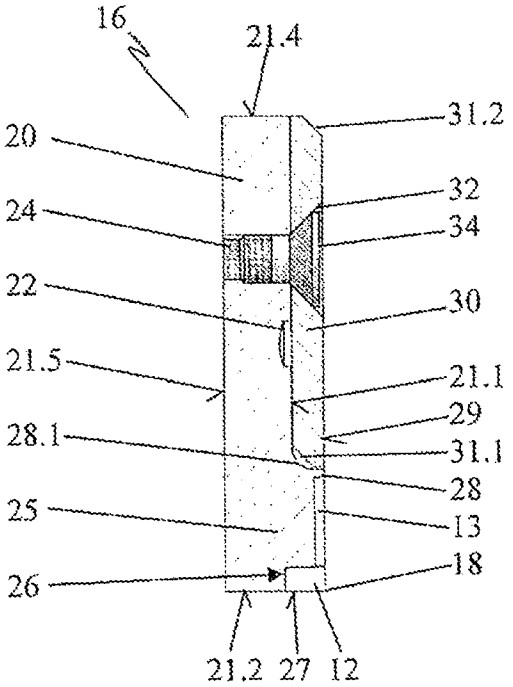
16
21.4
31.2
20
32
24
34
22
30
21.5
21.1
29
28.1
31.1
28
25
13
26
18
21.2
27
12

Fig. 5

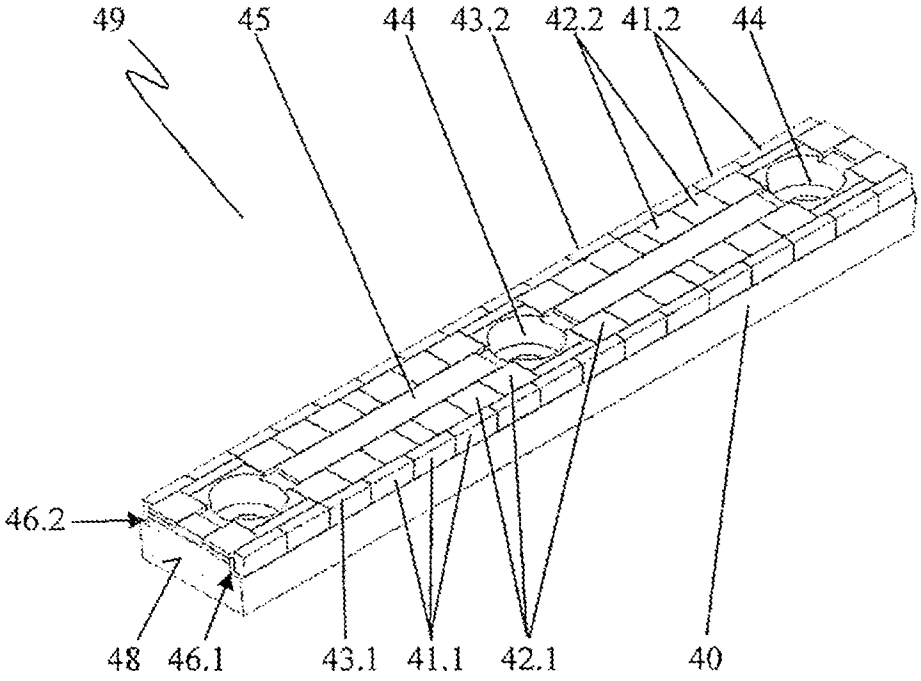

Fig. 6