

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 477**

51 Int. Cl.:

E02D 17/13 (2006.01)

E02F 3/20 (2006.01)

E02F 3/24 (2006.01)

E02F 5/08 (2006.01)

E02F 9/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2012 E 12005091 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2685007**

54 Título: **Rueda fresadora para una fresadora de zanjas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2015

73 Titular/es:

BAUER MASCHINEN GMBH (100.0%)
Bauer-Strasse 1
86529 Schrobenhausen, DE

72 Inventor/es:

HUBER, LUDWIG ANDREAS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 532 477 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

Rueda fresadora para una fresadora de zanjas.

5 La invención se refiere a una rueda fresadora para una fresadora de zanjas según el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento para realizar una zanja fresada en un suelo según el preámbulo de la reivindicación 14.

10 La rueda fresadora comprende un cuerpo base en forma de tambor, en cuyo contorno exterior están dispuestos en al menos una fila periférica soportes fijos en los que están alojadas herramientas de fresado para la remoción de suelo.

15 Para la remoción de suelos son conocidas diversas herramientas de fresado. Para la remoción de capas de tierra y de piedra más blandas, por ejemplo suelos arenosos y coherentes así como guijo, generalmente se usan dientes de fresado con uno o varios filos cortantes en forma de línea. El suelo se suelta y se remueve sustancialmente por un efecto de corte de los filos cortantes. En cambio, en el caso de materiales de suelo más duros se usan cinceles con una punta de remoción que tiene sustancialmente forma de punto. La punta en forma de punto puede romper material duro, de forma que este revienta o se desconcha. Según la consistencia del suelo, en el estado de la técnica se usan ruedas fresadoras equipadas de distintas maneras.

20 Sin embargo, frecuentemente ocurre que surgen capas de tierra y de piedra de distinta dureza. En este caso, en cada transición de capa entre una capa de suelo más dura y una capa de suelo más blanda se cambian las ruedas fresadoras o se dota un nuevo juego de herramientas de fresado. Por lo tanto, en una transición de capas, la fresadora de zanjas se ha de levantar de la zanja realizada y, una vez realizado el cambio de las ruedas fresadoras o de las herramientas de fresado, se ha de volver a bajar a la zanja. El cambio de las ruedas fresadoras o de las herramientas de fresado es engorroso y costoso.

30 El documento EP2020462A2 muestra una fresadora de zanjas con varias ruedas fresadoras dotadas de dientes de fresado. Por lo tanto, la fresadora de zanjas resulta especialmente adecuada para la remoción de suelos blandos.

Una rueda fresadora dotada de cinceles se describe en el documento EP2060375A1.

En el documento EP1632610B2 se describe una rueda fresadora que para la mezcla de material de suelo y suspensión está provista de alas mezcladoras.

35 La invención tiene el objetivo de proporcionar una rueda fresadora y un procedimiento para realizar una zanja fresada en un suelo, que permitan una realización especialmente rentable y rápida de la zanja.

40 Según la invención, el objetivo se consigue mediante una rueda fresadora con las características de la reivindicación 1 y un procedimiento con las características de la reivindicación 14. Algunas formas de realización preferibles de la invención se indican respectivamente en las reivindicaciones dependientes.

45 Según la invención, en la rueda fresadora está previsto que en la al menos una fila periférica están dispuestas como herramientas de fresado tanto cinceles con una punta de remoción sustancialmente en forma de punto como dientes cortantes con un filo cortante sustancialmente en forma de línea.

Según la invención, en el procedimiento está previsto que una fresadora de zanjas con al menos una rueda fresadora realizada de esta manera se introduce en el suelo y el suelo es removido por las herramientas de fresado.

50 Una primera idea básica de la invención consiste en prever en la rueda fresadora tanto herramientas de fresado para la remoción selectiva de suelos blandos como herramientas de fresado para la remoción selectiva de suelos duros. Por lo tanto, la rueda fresadora según la invención resulta adecuada para fresar diferentes capas de suelo sin tener que cambiar las herramientas de fresado en la transición entre las capas de suelo. Los cinceles y los dientes cortantes están soportados en alojamientos o soportes separados.

55 Mediante los cinceles se produce una carga puntual en el material que ha de ser removido, especialmente material duro como la roca, la cual produce el desconchado o reventón del material. Por lo tanto, la remoción de suelo se realiza mediante un procedimiento de quebrantado. Los dientes cortantes o de fresado, en cambio, resultan adecuados para penetrar en suelos blandos, de modo que la remoción de suelo se realiza sustancialmente mediante un procedimiento de corte.

60 Los cinceles pueden ser especialmente cinceles de vástago redondo que presentan un vástago de sección

transversal redonda. Los cinceles de vástago redondo pueden estar soportados de forma giratoria en un alojamiento de cincel realizado preferentemente como taladro cilíndrico hueco. Alternativamente, el vástago del cincel también puede presentar otra forma de sección transversal, por ejemplo una forma de sección transversal angular.

5 Una segunda idea básica de la invención consiste en disponer las herramientas de fresado adaptadas a una determinada consistencia de suelo en una fila periférica común o en una línea periférica común alrededor del cuerpo base en forma de tambor. Los soportes para los cinceles y para los dientes cortantes de una fila periférica se encuentran preferentemente en una superficie perpendicular con respecto al eje de giro de la rueda fresadora. Esto se basa en el conocimiento de que mediante una configuración específica de los cinceles y de los dientes cortantes se puede evitar un desgaste excesivo de las herramientas de fresado si los cinceles y los dientes cortantes están dispuestos unos detrás de otros en el sentido de giro de la rueda fresadora, es decir, si recorren sustancialmente la misma línea circular. Durante la rotación prevista de la rueda fresadora, en el caso de capas de piedra dura, los cinceles realizan automáticamente un mayor trabajo de remoción que los dientes cortantes. En cambio, en el caso de suelos más blandos, especialmente suelos coherentes, los dientes cortantes realizan la mayor parte de la remoción de suelo. Por lo tanto, con la rueda fresadora según la invención se pueden fresar capas de suelo tanto duras como blandas sin cambiar las herramientas de fresado.

Para minimizar el desgaste de los dientes cortantes al fresar capas de suelo duras, resulta preferible que delante un diente cortante, en un sentido de giro de remoción de la rueda fresadora, esté dispuesto al menos un cincel de tal forma que el diente cortante quede dispuesto al abrigo de remoción del al menos un cincel.

Por abrigo de remoción se entiende especialmente una zona en el sentido periférico de la rueda fresadora detrás del cincel. Por lo tanto, el diente cortante está dispuesto preferentemente a la misma altura axial que la rueda fresadora en el sentido periférico detrás del cincel, de modo que el diente cortante recorra una superficie anular sobre la que ya ha pasado el cincel. En el caso de material de piedra dura, la piedra se suelta mediante el cincel quebrantando o golpeando el material. En este caso, generalmente, a través de la punta de remoción en forma de punto se realiza una remoción de material de gran superficie por el desconchado del material. Por lo tanto, por la punta de remoción en forma de punto del cincel generalmente se remueve suficiente material durante el giro de la rueda fresadora, de modo que el diente cortante no entra o entra sólo poco en engrane con el suelo por su filo cortante.

En cambio, durante el fresado de material de suelo blando, las puntas de remoción en forma de punto de los cinceles tienen sólo un reducido efecto de remoción, porque no se puede producir ningún quebrantado o reventón del material. Por lo tanto, la remoción de suelo se realiza principalmente por los dientes cortantes con el filo cortante en forma de línea que penetra en el suelo.

Para seguir reduciendo el desgaste de los dientes cortantes durante la remoción de material de suelo duro resulta ventajoso que delante de un diente cortante, en el sentido de giro de remoción de la rueda fresadora, estén colocados varios cinceles orientados en diferentes ángulos de inclinación. Los filos cortantes de los dientes cortantes se extienden preferentemente en un sentido axial de la rueda fresadora, de modo que se pueda realizar una remoción a modo de pala de material de suelo blando. En cambio, las puntas de remoción en forma de punto de los cinceles recorren respectivamente sólo una línea relativamente estrecha. Para garantizar en el caso de material de suelo duro una evacuación a ser posible completa de la superficie recorrida por los dientes cortantes, los distintos cinceles dispuestos delante del diente cortante correspondiente están inclinados de maneras distintas en el sentido axial, de modo que los distintos cinceles recorren líneas de remoción de suelo desplazadas axialmente unas respecto a otras.

También es posible que el diente cortante esté inclinado axialmente. En este caso, los cinceles dispuestos por delante preferentemente están adaptados a la orientación correspondiente del diente cortante inclinado.

50 Una protección especialmente eficaz contra el desgaste del diente cortante y una remoción efectiva de suelo en el caso de piedra dura se consigue si en la al menos una fila periférica está formado un grupo de cinceles compuesto de al menos tres cinceles, estando orientado un primer cincel sustancialmente radialmente, estando inclinado un segundo cincel lateralmente en un sentido axial de la rueda fresadora y estando inclinado un tercer cincel lateralmente en un sentido axial contrario. Preferentemente, los cinceles del grupo están dispuestos directamente seguidos delante de un diente cortante en el sentido de giro. Mediante la inclinación distinta de los cinceles se amplía el área de remoción en el sentido axial de la rueda fresadora y, en particular, se puede conseguir un llamado corte completo con el que se puede remover suelo sustancialmente a lo largo de la extensión axial total de la rueda fresadora.

60 Otra reducción eficaz del desgaste de los dientes cortantes se consigue si delante de un diente cortante, en el sentido de giro de remoción, está dispuesto al menos un cincel, sobresaliendo la punta de remoción del cincel de forma definida en sentido radial con respecto al filo cortante del diente cortante. Por lo tanto, la distancia de la punta

de remoción del cincel con respecto al eje de giro de la rueda fresadora es más grande que una distancia máxima del filo cortante del diente cortante con respecto al eje de giro. Por tanto, en el caso de suelo duro están en engrane con el fondo exclusivamente los cinceles, mientras que los dientes cortantes están desplazados hacia atrás con respecto al mismo. En el caso de suelo blando, en cambio, los cinceles engranan sólo en líneas estrechas del suelo, mientras que el trabajo de remoción principal es realizado por los filos cortantes en forma de línea de los dientes cortantes, que penetran en el suelo.

Preferentemente, los dientes cortantes están desplazados radialmente hacia atrás con respecto a los cinceles en un valor comprendido entre algunos milímetros y centímetros. Ha resultado ser especialmente ventajoso un valor entre 5 milímetros y 3 centímetros, especialmente entre 1 centímetro y 2,5 centímetros.

En una forma de realización preferible de la invención está previsto que al contorno exterior del cuerpo base en forma de tambor está soldado un aro de chapa en el que están dispuestos los cinceles y los dientes cortantes de una fila periférica. Por lo tanto, el aro de chapa lleva las distintas herramientas de fresado en forma de cinceles y dientes cortantes y garantiza la disposición de los dientes cortantes y de los cinceles en una línea o fila periférica alrededor del cuerpo base de la rueda fresadora. El aro de chapa se extiende en un plano perpendicular con respecto al eje de giro de la rueda fresadora. Puede estar realizado en una sola pieza o a partir de varios segmentos de aro de chapa, pudiendo también estar formados espacios libres o distancias entre distintos segmentos de aro de chapa.

Según la invención, resulta preferible que el aro de chapa presente primeras cavidades radialmente abiertas adaptadas para alojar los cinceles y segundas cavidades radialmente abiertas adaptadas para alojar los dientes cortantes. Preferentemente, las primeras y las segundas cavidades están realizadas de diferentes maneras y adaptadas de forma selectiva a los dientes cortantes o los cinceles. Por ejemplo, las cavidades para los dientes cortantes pueden presentar forma de U para alojar dientes cortantes con una zona de fijación en forma de U. Para alojar los cinceles o para llamados dientes planos pueden estar previstas cavidades inclinadas en el sentido periférico. Las cavidades para los dientes planos preferentemente están inclinadas de forma más fuerte en el sentido periférico que las cavidades para los cinceles. Los dientes cortantes o los cinceles pueden estar fijados o bien directamente o bien con soportes, adaptadores o casquillos adicionales en las cavidades del aro de chapa.

Preferentemente, en el aro de chapa están insertados casquillos de alojamiento para la sujeción removible de los cinceles y/o de los dientes cortantes. Preferentemente, los casquillos de alojamiento presentan una abertura de inserción para alojar un vástago de la herramienta de fresado. Especialmente para el alojamiento de cinceles de vástago redondo o dientes de vástago redondo con un vástago de fijación redondo, los casquillos de alojamiento pueden presentar aberturas de alojamiento redondas. El casquillo de alojamiento puede ser especialmente un cojinete de deslizamiento para un cincel, en el que está soportado un vástago de soporte del cincel de forma giratoria alrededor de su eje longitudinal que se extiende por el interior de la punta de remoción.

Preferentemente, los casquillos de alojamiento presentan una superficie base en forma de calota para una fijación en orientaciones diferentes opcionales en el casquillo de alojamiento. Para expulsar una herramienta de fresado alojada en el casquillo de alojamiento, en el casquillo de alojamiento puede estar realizada una abertura de expulsión comunicada con la abertura de alojamiento. A través de una herramienta expulsora, la herramienta de fresado se puede expulsar del casquillo de alojamiento.

Especialmente para proporcionar una rueda fresadora de corte completo, resulta preferible que los distintos casquillos de alojamiento, especialmente para los cinceles, estén dispuestos en diferentes orientaciones en el aro de chapa. Las diferentes orientaciones pueden referirse a ángulos de inclinación axiales y/o radiales. Por ejemplo, los casquillos de alojamiento pueden estar soldados al aro de chapa o estar introducidos en este a presión, teniendo que extraerse golpeando para cambiarse.

Además, la flexibilidad de la rueda fresadora se puede aumentar si en la al menos una fila periférica están dispuestos diferentes tipos de dientes cortantes. Por ejemplo, se pueden usar por una parte dientes cortantes para suelos arenosos y por otra parte dientes cortantes para suelos coherentes. También es posible prever dientes cortantes para suelos guijarrosos o capas de piedra más blandas.

En el contorno exterior del cuerpo base en forma de tambor está realizada preferentemente una pluralidad de filas periféricas. Para un fresado efectivo de capas de piedra duras, resulta ventajoso que en al menos una fila periférica axialmente exterior, preferentemente en ambas filas periféricas axialmente exteriores estén dispuestos exclusivamente cinceles. En este caso, preferentemente, los cinceles están inclinados al menos en su mayor parte axialmente hacia fuera.

La rueda fresadora en una fresadora de zanjas está soportada habitualmente en una placa de fresado. Para poder

5 fresar durante la aplicación de la fresadora de zanjas también la zona por debajo de la placa de fresado, resulta preferible que en una fila periférica axialmente exterior esté dispuesto al menos un cincel y/o un diente cortante en un soporte soportado de forma giratoria. El soporte está soportado en este caso de tal forma que el cincel y/o el diente cortante se puede pivotar debajo de la placa de fresado hacia fuera y al pasar la placa de fresado se puede pivotar hacia dentro.

10 Además, la fresadora de zanjas se refiere a la realización de una zanja fresada en el suelo, con un cuadro en el que están soportados de forma giratoria por pares varias ruedas fresadoras. Las ruedas fresadoras se pueden accionar de forma rotatoria a través de un engranaje de ruedas fresadoras. Preferentemente, en un extremo inferior de la fresadora de zanjas se encuentran al menos dos pares de ruedas fresadoras dispuestas coaxialmente una respecto a otra respectivamente. Según la invención, en la fresadora de zanjas está realizada al menos una rueda fresadora de la manera descrita.

15 En el procedimiento según la invención para realizar una zanja fresada en el suelo resulta preferible que en una pasada de fresado se frese al menos una capa de suelo con material de suelo duro que sea removido al menos en su mayor parte por los cinceles y al menos una capa de suelo con material de suelo blando que sea removido al menos en su mayor parte mediante los dientes cortantes.

20 El cuerpo base en forma de tambor de la rueda fresadora es especialmente un cubo de la rueda fresadora. Preferentemente, el cubo está realizado en forma de casquillo y puede estar realizado para el alojamiento de un engranaje.

25 En el transcurso del funcionamiento de la fresadora de zanjas o de la rueda fresadora se desgastan las herramientas de fresado. Por lo tanto, los dientes cortantes y los cinceles están fijados de forma removible en los soportes de la rueda fresadora.

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de los dibujos esquemáticos adjuntos. Muestran:

30 La figura 1: una vista en perspectiva de una rueda fresadora según la invención;
la figura 2: un alzado lateral de la rueda fresadora;
la figura 3: una fresadora de zanjas en la que están dispuestas varias ruedas fresadoras según la invención y
la figura 4: una vista en sección de una rueda fresadora según la invención en la zona de placas evacuadoras.

35 En todas las figura, los componentes idénticos o de funcionamiento idéntico están designados por los mismos signos de referencia.

40 La rueda fresadora 10 representada en las figuras comprende un cuerpo base 12 en forma de tambor que forma un cubo de la rueda fresadora. En una superficie envolvente 16 cilíndrica exterior de la rueda fresadora 10, en varias filas periféricas 14 están dispuestas una multiplicidad de herramientas de fresado en forma de cinceles 40 y dientes cortantes 50. En una fila periférica 14 están dispuestos alternando cinceles 40 y dientes cortantes 50.

45 La rueda fresadora 10 comprende una pluralidad de soportes 30 fijos, es decir, inmóviles, para alojar y sujetar las herramientas de fresado. Los soportes 30 están formados por aros de chapa 20 en los que pueden estar insertados casquillos de alojamiento 32 o porta-cinceles para alojar las herramientas de fresado. Los cinceles 40 y los dientes cortantes 50 están dispuestos en alojamientos independientes, separados unos de otros.

50 La superficie envolvente exterior anular de la rueda fresadora 10 lleva a determinadas distancias en el sentido axial varios aros de chapa 20 que se extienden en un plano perpendicular con respecto al eje de giro de la rueda fresadora 10. Los aros de chapa 20 se extienden radialmente y en sentido periférico alrededor de la rueda fresadora 10 y pueden estar formados por segmentos de aro de chapa 22 individuales. Cada segmento de aro de chapa 22 puede llevar tanto cinceles 40 como dientes cortantes 50.

55 En el aro de chapa 20 están formadas diferentes cavidades 24, 25, 26 radialmente abiertas hacia fuera en las que se pueden soportar de manera fija los cinceles 40 o los dientes cortantes 50.

60 En la forma de realización representada, los cinceles 40 son llamados cinceles de vástago redondo con un vástago de fijación cilíndrico. Los cinceles 40 presentan una punta de remoción 42 sustancialmente en forma de punto dispuesta en un eje central del cincel 40. Los cinceles 40 están insertados en los casquillos de alojamiento 32 que están realizados en forma de calota. Los casquillos de alojamiento 32 presentan un taladro de alojamiento para alojar el vástago de fijación. Los cinceles 40 pueden estar soportados de forma giratoria en los casquillos de alojamiento 32.

Como dientes cortantes 50 o dientes fresadores, la rueda fresadora 10 comprende una pluralidad de dientes planos 54 con un filo en forma de línea o un filo cortante 52 para una remoción de grandes superficies de suelo. Los dientes cortantes 50 o dientes planos 54 igualmente están alojados en los casquillos de alojamiento 32. El filo cortante 52 se encuentra en un extremo axial del filo cortante 50 y se extiende transversalmente con respecto a la trayectoria del diente cortante 50 alrededor del eje de giro de la rueda fresadora 10. Está realizado para penetrar en material de suelo blando y remover este a lo largo de la longitud del filo cortante 52. Los dientes planos 54 comprenden un vástago que está insertado en el casquillo de alojamiento 32 y fijado dentro de este. Además, en los aros de chapa 20 están previstos alojamientos 26 realizados en forma de herradura para dientes cortantes o dientes de fresado adicionales con filos cortantes en forma de línea.

Delante de cada diente cortante 50, en el sentido de giro de la rueda fresadora 10, están dispuestos varios cinceles 40. Los cinceles 40 dispuestos delante del diente cortante 50 están fijados al aro de chapa 20 en diferentes ángulos de inclinación. Para un recambio más fácil de los cinceles 40, los casquillos de alojamiento 32 correspondientes están montados fijamente en diferentes orientaciones en el aro de chapa 20 y los cinceles 40 están alojados de forma recambiable en los casquillos de alojamiento 32.

Para producir un corte completo de la rueda fresadora 10, en una fila periférica 14 al menos algunos de los cinceles 40 están inclinados axialmente en una primera dirección y otro cincel 49 está inclinado axialmente en una dirección contraria. Los cinceles 40 dispuestos delante de un diente cortante 50 están adaptados a la orientación del diente cortante 50. Por ejemplo, si el diente cortante 50 está inclinado axialmente, están inclinados axialmente de manera correspondiente también los cinceles 40 dispuestos delante de este.

Para minimizar el desgaste de los dientes cortantes 50 al fresar piedra dura, por ejemplo roca, los cinceles 40 pueden sobresalir con respecto a los dientes cortantes 50 en un valor definido en sentido radial.

En un lado axialmente interior de la rueda fresadora 10 orientada hacia la placa de fresado están alojados varios cinceles 40 en un soporte 36 soportado de forma pivotante. Mediante el soporte 36 pivotante, mediante el pivotamiento hacia fuera se puede remover suelo debajo de una placa de fresado 4, mientras que para el paso de la placa de fresado, los cinceles 40 se pueden pivotar hacia dentro en una zona superior. En las filas periféricas 14a exteriores están dispuestas exclusivamente cinceles 40, mientras que en las filas periféricas 14b interiores, según la invención están previstos en cada fila periférica tanto cinceles 40 como dientes cortantes 50.

La figura 3 muestra un alzado lateral de una fresadora de zanjas 1 según la invención con varias ruedas fresadoras 10 respectivamente con un eje de giro orientado horizontalmente. En esta forma de realización, en las filas periféricas 14a exteriores están dispuestos dientes cortantes 50 fijos y cinceles 40 soportados de forma pivotante. La fresadora de zanjas 1 comprende un cuadro 2 en el que están soportadas de forma giratoria por pares varias ruedas fresadoras 10. El cuadro 2 comprende para soportar un par de ruedas fresadoras respectivamente una placa de fresado 4 que está dispuesta respectivamente entre dos ruedas fresadoras 10 y que lleva las ruedas fresadoras 10. Como se puede ver en la figura 3, en la forma de realización representada, el aro de chapa 20 está formado por segmentos de aro de chapa 22 individuales situados a una distancia entre ellos. Para suministrar un medio de apoyo o una suspensión endurecible en la zanja o para evacuar el suelo removido está dispuesto un conducto de transporte 6, en cuyo extremo inferior está realizada una abertura.

Entre las distintas filas periféricas 14 de las ruedas fresadoras 10 pueden engranar placas evacuadoras 60 fijadas al cuadro 2 que evacuan suelo de un espacio intermedio 15 entre las filas periféricas 14. Dos placas evacuadoras 60 para limpiar la zona entre respectivamente dos filas periféricas 14 contiguas de herramientas de fresado están representadas esquemáticamente en la figura 3. Las placas evacuadoras 60 sirven para retirar especialmente material de suelo o de lodo blando que pueda obstruir la zona entre las placas de sujeción. Adicionalmente, para evacuar el material de suelo, las placas evacuadoras 60 también pueden estar previstas y preparadas para triturar material duro levantado por las herramientas de fresado, por ejemplo piedras. Una placa evacuadora 60 presenta una placa guía o superficie guía 68 para guiar el material de suelo. Adicionalmente, está previsto un canto quebrantador o triturador 70 para triturar piedra.

La figura 4 muestra una vista parcialmente en sección de un detalle de una rueda fresadora 10 a lo largo de un plano paralelo con respecto al eje de giro 11 de la rueda fresadora 10. En una zona radialmente exterior de los soportes 30 en forma de placa están dispuestas, entre otras, herramientas de fresado en forma de cinceles 40. Como está representado en la figura 4, los cinceles 40 pueden presentar un ancho superior a un ancho de los soportes 30 en forma de placa. Por lo tanto, los cinceles 40 sobresalen con respecto a los soportes 30 en forma de placa, en el sentido axial de la rueda fresadora 10. Entre los cinceles 40 y la superficie envolvente 16 del cuerpo base 12 en forma de tambor que se puede designar también como tambor de rueda fresadora queda formada por tanto una zona destalonada 18. La zona destalonada 18 queda limitada radialmente hacia fuera por los cinceles 40.

En el espacio intermedio 15 entre las filas periféricas 14 engrana al menos una placa evacuadora 60 que está fijada al cuadro 2 de la fresadora de zanjas 1. La placa evacuadora 60 presenta una sección de fijación 61 que está fijada al cuadro 2. Además, la placa evacuadora 60 comprende una zona 62 radialmente exterior entre las herramientas de fresado y un extremo libre 64 radialmente interior entre dos soportes 30.

5 En el extremo libre 64 o en una zona radialmente interior de la placa evacuadora 60 está realizado un voladizo 66 que sobresale a la zona destalonada 18 formada radialmente dentro de la herramienta de fresado. El voladizo 66 constituye un ensanchamiento de la placa evacuadora 60. La placa evacuadora 60 presenta por tanto en su extremo libre 64 un mayor ancho que en su zona 62 radialmente exterior. En concreto, la placa evacuadora 60 presenta en su extremo libre 64 un mayor ancho que en una zona que se extiende entre dos herramientas de fresado.

10 La placa evacuadora 60 presenta una zona de sección transversal conformada de manera aproximadamente triangular que entre dos filas periféricas 14 sobresale a dos zonas destalonadas 18 contiguas. La zona de sección transversal triangular se extiende desde el extremo libre 64 radialmente hacia fuera hasta una zona entre las herramientas de fresado. El ancho del extremo libre 64 de la placa evacuadora 60 corresponde sustancialmente a la distancia entre dos soportes 30 contiguas en forma de placa, mientras que el ancho de la zona 62 radialmente exterior corresponde aproximadamente a la distancia entre dos herramientas de fresado de filas periféricas 14 contiguas.

20 La realización de una herramienta de fresado 40 preferible en forma de cincel se describe a continuación con referencia a la figura 4. La herramienta de fresado en forma de cincel 40, por ejemplo un cincel de vástago redondo, comprende una pluralidad de puntas de remoción 42 en forma de punto dispuestos de forma anular en un cabezal de cincel. La figura 4 muestra los cinceles 40 en alzado lateral en el sentido de giro de la rueda fresadora 10. Las puntas de remoción 42a axialmente exteriores están más inclinadas con respecto a la radial que las puntas de remoción 42b axialmente interiores. Además, la distancia entre las puntas de remoción 42a axialmente exteriores en el sentido axial es menor que la distancia entre las puntas de remoción 42b axialmente interiores. Mediante esta realización de las herramientas de fresado se consigue producir un corte completo especialmente efectivo de una rueda fresadora 10. Las puntas de remoción 42a exteriores más inclinadas garantizan un desconchado efectivo del suelo 100, de modo que también en la zona entre dos filas periféricas 14 por la que sobresale la placa evacuadora 60 se puede remover de manera eficiente suelo 100.

30 La remoción de suelo 100 mediante las herramientas de fresado representadas está indicada esquemáticamente en la representación superior de la figura 4. Las puntas de remoción 42 dispuestas según la invención producen durante una rotación prevista de la rueda fresadora 10 una superficie de remoción aproximadamente en forma de cubeta en sección transversal.

35 La placa evacuadora 60 según la invención retira de forma fiable material de suelo de las zonas destalonadas 18 entre dos filas periféricas 14 y aumenta de esta forma la eficiencia del procedimiento de fresado al evitar la obstrucción de los espacios intermedios 15 entre las filas periféricas 14. En particular, el voladizo 66 de la placa evacuadora en una rueda fresadora con cinceles 40 para la remoción de material de suelo duro, especialmente capas de roca y de piedra, ofrece la posibilidad de retirar de manera fiable material de suelo del espacio intermedio 15 entre las placas de sujeción 30. La placa evacuadora 60 resulta adecuada especialmente para el uso en ruedas fresadoras con diferentes herramientas de fresado, por ejemplo, tanto dientes con un filo cortante en forma de línea como cinceles con una punta de remoción en forma de punto.

45 La fresadora de zanjas según la invención y la rueda fresadora según la invención permiten una realización especialmente eficiente y rentable de una zanja fresada, especialmente al fresar capas de suelo de distinta dureza. La rueda fresadora según la invención es una rueda multifuncional.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Rueda fresadora para una fresadora de zanjas (1) con un cuerpo base (12) en forma de tambor, en cuyo contorno exterior están dispuestos en al menos una fila periférica (14) soportes (30) fijos en los que están alojadas herramientas de fresado para la remoción de suelo, **caracterizada porque** en la al menos una fila periférica (14) están dispuestas como herramientas de fresado tanto cinceles (40) con una punta de remoción (42) sustancialmente en forma de punto como dientes cortantes (50) con un filo cortante (52) sustancialmente en forma de línea.
- 10 2.- Rueda fresadora según la reivindicación 1, **caracterizada porque** delante de un diente cortante (50), en un sentido de giro de remoción de la rueda fresadora (10), está dispuesto al menos un cincel (40), de tal forma que el diente cortante (50) está dispuesto al abrigo de remoción del al menos un cincel (40).
- 15 3.- Rueda fresadora según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** delante de un diente cortante (50), en un sentido de giro de remoción, están dispuestos varios cinceles (40) que están orientados en diferentes ángulos de inclinación.
- 20 4.- Rueda fresadora según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** en la al menos una fila periférica (14) está formado un grupo de cinceles (40) compuesto de al menos tres cinceles (40a, 40b, 40c), estando orientado un primer cincel (40a) radialmente, estando inclinado un segundo cincel (40b) lateralmente en un sentido axial de la rueda fresadora (10) y estando inclinado un tercer cincel (40c) lateralmente en un sentido axial contrario.
- 25 5.- Rueda fresadora según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** delante de un diente cortante (50), en un sentido de giro de remoción, está dispuesto al menos un cincel (40), sobresaliendo la punta de remoción (42) del cincel (40) de forma definida en sentido radial con respecto al filo cortante (52) del diente cortante (50).
- 30 6.- Rueda fresadora según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** al contorno exterior del cuerpo base (12) en forma de tambor está soldado un aro de chapa (20) en el que están dispuestos los cinceles (40) y los dientes cortantes (50) en una fila periférica (14).
- 35 7.- Rueda fresadora según la reivindicación 6, **caracterizada porque** el aro de chapa (20) presenta primeras cavidades (24) radialmente abiertas, adaptadas para alojar los cinceles (40), y segundas cavidades (25) radialmente abiertas, adaptadas para alojar los dientes cortantes (50).
- 8.- Rueda fresadora según la reivindicación 6 o 7, **caracterizada porque** en el aro de chapa (20) están insertados casquillos de alojamiento (32) para la sujeción removible de cinceles (40) y/o de los dientes cortantes (50).
- 40 9.- Rueda fresadora según la reivindicación 8, **caracterizada porque** los distintos casquillos de alojamiento (32) están dispuestos en diferentes orientaciones en el aro de chapa (20).
- 45 10.- Rueda fresadora según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** en la al menos una fila periférica (14) están dispuestos diferentes tipos de dientes cortantes (50).
- 11.- Rueda fresadora según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** en el contorno exterior del cuerpo base (12) en forma de tambor está realizada una pluralidad de filas periféricas (14) y **porque** en al menos una fila periférica (14a) axialmente exterior están dispuestos exclusivamente cinceles (40).
- 50 12.- Rueda fresadora según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada porque** en una fila periférica (14a) axialmente exterior están dispuestos al menos un cincel (40) y/o un diente cortante (50) en un soporte (36) soportado de forma pivotante.
- 55 13.- Fresadora de zanjas para realizar una zanja fresada en el suelo, con un cuadro (2) en el que están soportadas de forma giratoria por pares varias ruedas fresadoras (10), **caracterizada porque** al menos una rueda fresadora (10) está realizada según una de las reivindicaciones 1 a 12.
- 60 14.- Procedimiento para realizar una zanja fresada en el suelo, **caracterizado porque** una fresadora de zanjas (1) según la reivindicación 13 se introduce en el suelo y el suelo es removido por herramientas de fresado.
- 15.- Procedimiento según la reivindicación 14, **caracterizado porque** en una pasada de fresado se fresa al menos una capa de suelo con material de suelo duro que es removido al menos en su mayor parte por los cinceles (40) y al menos una capa de suelo con material de suelo blando que es removido al menos en su mayor parte mediante los dientes cortantes (50).

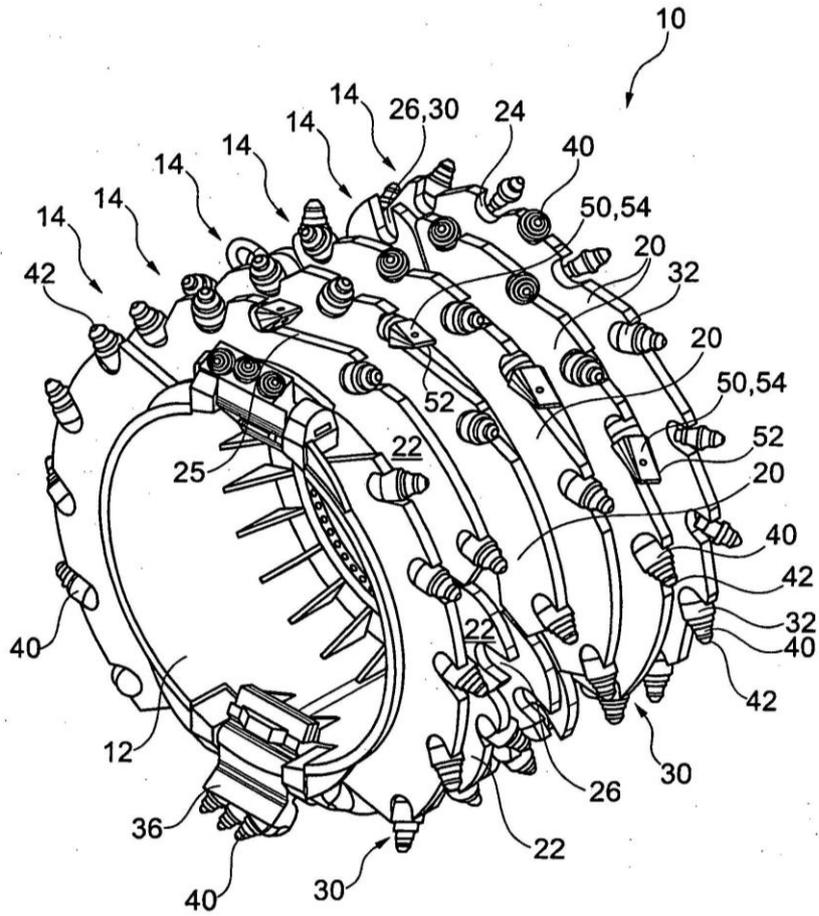


Fig. 1

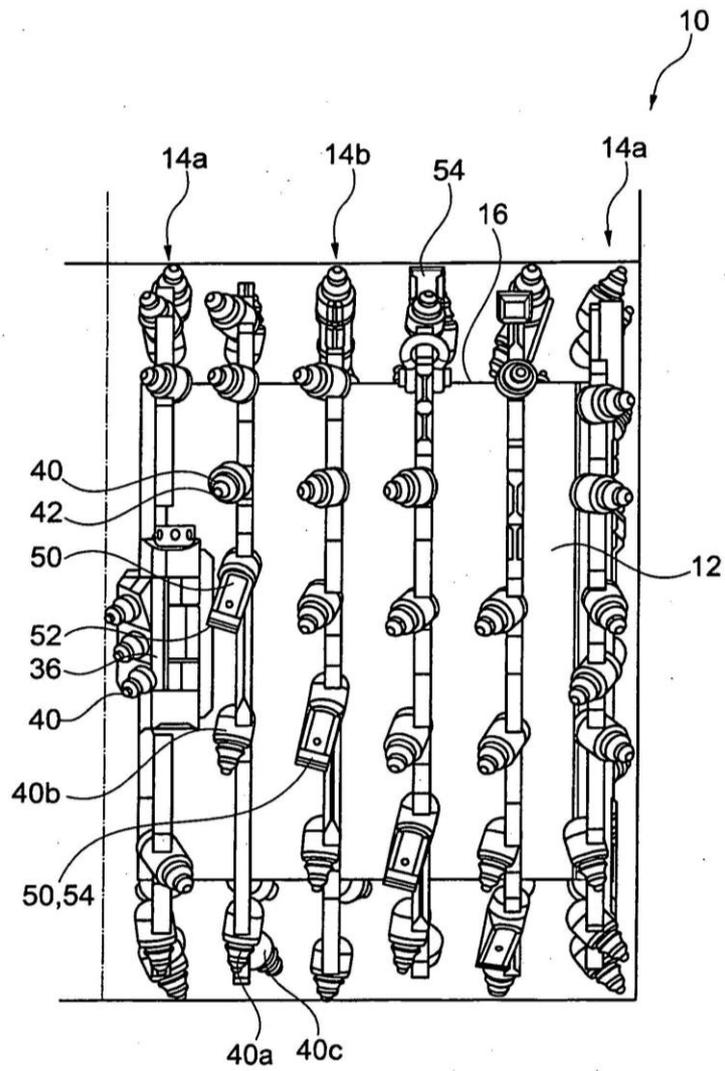


Fig. 2

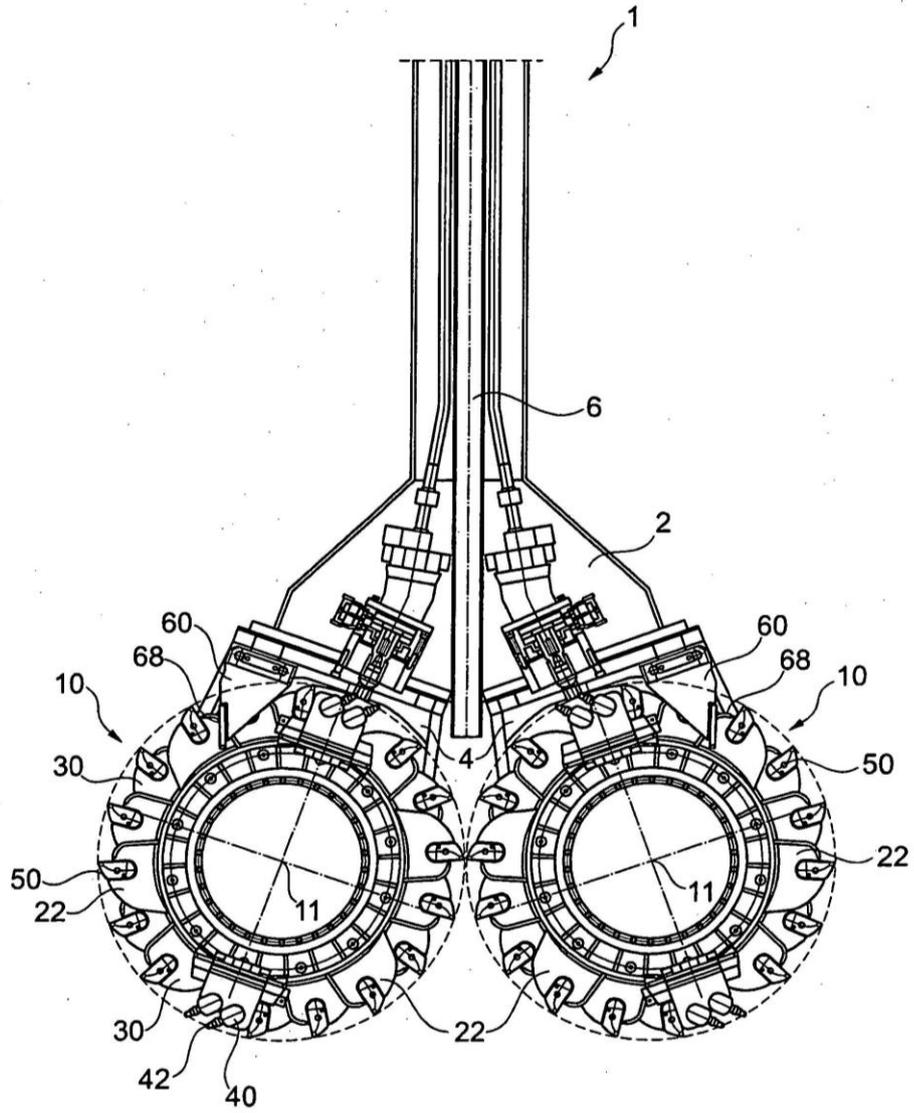


Fig. 3

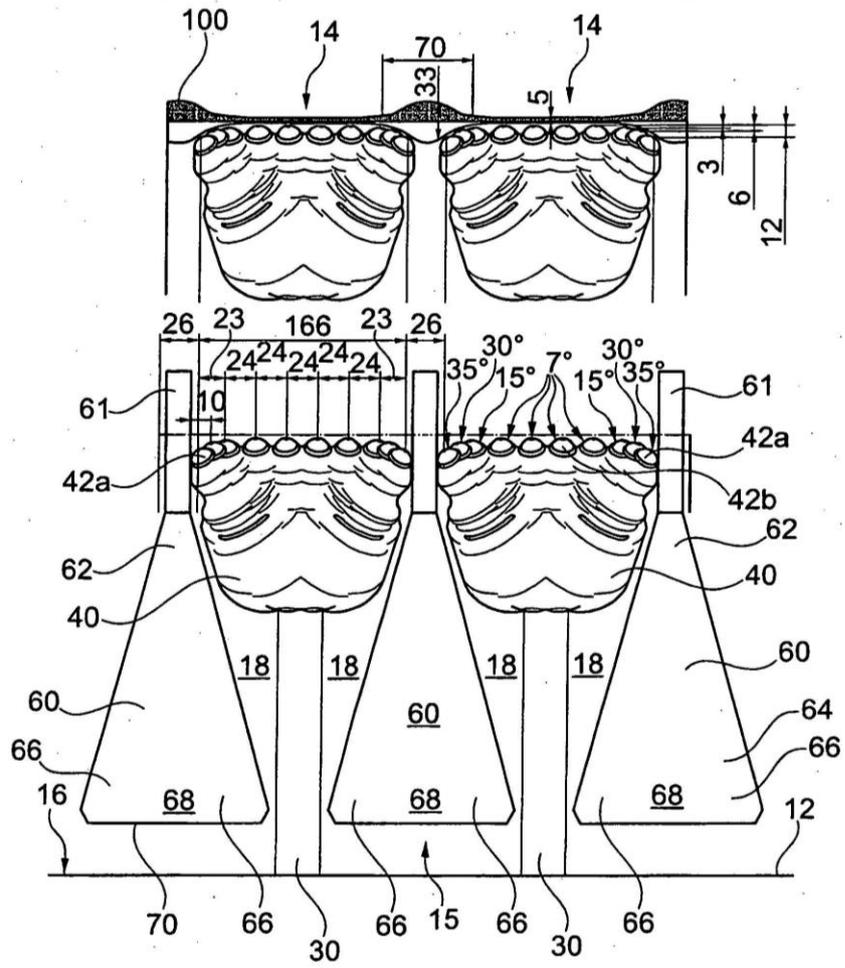


Fig. 4