(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 784 391**

(51) Int. Cl.:

B21B 1/20 (2006.01)
B21B 13/00 (2006.01)
B21B 19/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2017** **PCT/EP2017/075784**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2018** **WO18069303**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2017** **E 17781472 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020** **EP 3525945**

(54) Título: **Tren laminador de cilindros cruzados**

(30) Prioridad:

11.10.2016 DE 102016219723

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.09.2020

(73) Titular/es:

SMS GROUP GMBH (100.0%)
Eduard-Schloemann-Str. 4
40237 Düsseldorf, DE

(72) Inventor/es:

KIRCHNER, WALTER

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 784 391 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

Tren laminador de cilindros cruzados

La invención se refiere a un tren laminador de cilindros cruzados según el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento DE 34 06 841 A1 describe un tren laminador de cilindros cruzados cónico de tres cilindros, en el que para el ajuste de los árboles de cilindro puede realizarse en cada caso un giro alrededor de un eje.

En otras disposiciones de cilindros cruzados conocidas, por ejemplo según el procedimiento Assel, puede realizarse el ajuste de un árbol de cilindro también alrededor de dos ejes distintos. Para el desacoplamiento de las fuerzas transversales que se producen durante el ajuste entre las superficies de contacto son necesarios a este respecto elementos intermedios que aumentan la altura de construcción del ajuste.

El objetivo de la invención es indicar un tren laminador de cilindros cruzados, en el que sea posible un ajuste con bajo rozamiento de los árboles de cilindro.

Este objetivo se soluciona para un tren laminador de cilindros cruzados mencionado anteriormente de acuerdo con la invención con las características representativas de la reivindicación 1. Mediante la capacidad de giro de la biela de presión es posible un equilibrio de posición de manera sencilla y con bajo rozamiento entre el árbol de cilindro y el elemento de ajuste, que puede realizarse en particular en varias direcciones.

El número de árboles de cilindro puede ascender preferentemente a dos, tres o también a cuatro. En particular puede trabajar el tren laminador de cilindros cruzados según el procedimiento Assel o al menos de manera similar al procedimiento Assel.

Una orientación del eje de cilindro alrededor de los ejes de ajuste se considera en el sentido de la invención de manera geométrica, de modo que los ejes de ajuste no deban comprender árboles corporales o similares. Los ejes de ajuste pueden estar orientados preferentemente en cada caso de manera perpendicular al eje de cilindro, en particular también de manera perpendicular uno con respecto a otro.

Un elemento de ajuste puede ser en el sentido de la invención cualquier actuador, por medio del cual se ajusta el eje de cilindro. En particular pueden estar previstos cilindros hidráulicos o también elementos de ajuste electromecánicos. El elemento de ajuste puede estar diseñado en general preferentemente para ejercer la fuerza de laminación sobre la pieza de trabajo.

En una forma de realización preferente de la invención está previsto que el árbol de cilindro presente en dos extremos opuestos en cada caso al menos un cojinete de pivote y una biela de presión que puede girar. Mediante esto puede realizarse un apoyo completo y especialmente que puede ajustarse con bajo rozamiento a través de las bielas de presión que pueden girar.

En general ventajosamente está previsto en beneficio de una construcción sencilla y eficaz que el árbol de cilindro esté alojado en un asiento de cilindro, estando colocado el asiento de cilindro de manera que puede moverse alrededor de los ejes de ajuste y estando apoyadas las bielas de presión contra el asiento de cilindro. El asiento de cilindro puede estar configurado a este respecto como bastidor en sí rígido, sin embargo que puede moverse con respecto a un montante de cilindros.

En el caso de una configuración detallada ventajosa se ha solicitado por fuerza el asiento de cilindro a este respecto por medio de un elemento de tracción preferentemente hidráulico en contra de la dirección de la fuerza de laminación. Junto con las fuerzas de los elementos de ajuste se consigue así en total una sujeción libre de huelgo del cilindro en su respectivo ajuste.

En una forma de realización preferente de la invención tiene la biela de presión en al menos un extremo una calota de rodamiento que puede girar con respecto a la biela de presión. Esto permite un desplazamiento lateral sencillo de un punto de apoyo de la biela de presión o bien de la calota de rodamiento. Además puede intercambiarse la calota de rodamiento de manera sencilla como pieza de desgaste.

En beneficio de un ajuste variable está previsto preferentemente que la biela de presión puede girarse partiendo de una posición neutra en cualquier dirección espacial en un ángulo alrededor de un punto de giro.

En general ventajosamente están colocados de manera que pueden ajustarse al menos dos árboles de cilindro, preferentemente al menos tres árboles de cilindro, de manera especialmente preferente todos los árboles de cilindro del tren laminador de cilindros cruzados de acuerdo con una de las características descritas anteriormente.

En general resulta de una colocación de acuerdo con la invención del árbol de cilindro o de los árboles de cilindro, que existe una compensación de movimientos radiales con respecto al eje de ajuste. También es posible una compensación de desviaciones de inclinación de manera perpendicular al eje de ajuste. Además pueden reducirse la altura de construcción y con ello el tamaño del bastidor y el peso del tren laminador de cilindros cruzados mediante la invención.

Mediante la invención se evitan o bien se reducen fuerzas de rozamiento y fuerzas transversales de los componentes de ajuste. Resulta además la ventaja de una exactitud de posicionamiento mejorada con carga. Además se ha mejorado el comportamiento oscilante del sistema de ajuste y se ha elevado en total la rigidez.

Otras ventajas y características resultan del ejemplo de realización descrito a continuación así como de las reivindicaciones dependientes.

A continuación se describe un ejemplo de realización preferente de la invención y se explica en más detalle por medio de los dibujos adyacentes.

La figura 1 muestra una vista en corte parcial de un tren laminador de cilindros cruzados de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una vista en corte esquemática de una biela de presión que puede girar a lo largo de la línea de corte A-A de la figura 3.

La figura 3 muestra una vista superior sobre la biela de presión de la figura 2 en cuatro posiciones de giro extremas.

El tren laminador de cilindros cruzados de acuerdo con la invención mostrado en la figura 1 comprende tres árboles 1 de cilindro colocados con igual construcción, de los que sólo puede distinguirse uno en la representación. El árbol 1 de cilindro tiene una tabla 2 del cilindro, que actúa de manera radial con respecto a un eje de cilindro W o bien en dirección de una fuerza de laminación sobre una pieza de trabajo. El árbol 1 de cilindro se hace girar a través de un árbol 3 de accionamiento articulado de manera cardánica alrededor del eje de cilindro W.

Delante y detrás de la tabla 2 del cilindro está dispuesto en cada caso un cojinete 4, 5 de pivote que soporta las fuerzas de laminación. Los cojinetes 4, 5 de pivote están alojados y apoyados por su parte en un asiento 6 de cilindro, estando sujeto el asiento 6 de cilindro por medio de una disposición 7 de cojinetes de manera que puede moverse con respecto a un bastidor 8 del tren laminador de cilindros cruzados. A este respecto, el asiento de cilindro puede girar de manera que puede ajustarse tanto alrededor de un primer eje de ajuste S1 como también alrededor de un segundo eje de ajuste S2. El segundo eje de ajuste S2 discurre en la representación según la figura 1 de manera perpendicular al plano del dibujo. Los ejes de ajuste S1, S2 y el eje de cilindro se encuentran en cada caso de manera perpendicular uno con respecto a otro, sin embargo no deben cortarse.

El asiento 6 de cilindro está conformado como pieza de construcción rígida, en sección transversal esencialmente en forma de yugo. Dos zonas 6a de apoyo del asiento de cilindro sujetan por un lado los cojinetes 4, 5 de pivote y están apoyados por otro lado en cada caso en un elemento 9, 10 intermedio. Los elementos intermedios están dispuestos entre el asiento 6 de cilindro o bien los cojinetes 4, 5 de pivote por un lado y en cada caso uno de dos elementos 11, 12 de ajuste por otro lado.

A través de la orientación del asiento 6 de cilindro y por consiguiente de los cojinetes 4, 5 de pivote se realiza el ajuste 1 del cilindro. Para ello se posicionan en cada caso los elementos 11, 12 de ajuste, que están configurados en cuestión como cilindros hidráulicos. Los elementos 11, 12 de ajuste pueden transferir además la fuerza de laminación ejercida sobre la pieza de trabajo.

El asiento 6 de cilindro se arrastra además mediante un elemento 13 de tracción configurado como cilindro hidráulico en contra de la fuerza de laminación, de modo que el asiento 6 de cilindro se presiona en todo momento de manera fija contra los elementos de ajuste. La fuerza del elemento de tracción es menor que la fuerza de los elementos de ajuste y garantiza un posicionamiento libre de huelgo del árbol 1 de cilindro o bien permite una liberación de la pieza de trabajo.

Los elementos 9, 10 intermedios están realizados en cada caso en el mismo modo de construcción y sirven para la compensación de movimientos de volteo y de desplazamiento que se producen durante el ajuste entre los elementos 11, 12 de ajuste por un lado y el asiento 6 de cilindro o bien el árbol 1 de cilindro por otro lado. En cuestión comprenden los elementos 9, 10 intermedios en cada caso una biela 14, 15 de presión. Las bielas 14, 15 de presión pueden girarse en cada caso en varias direcciones. Esto se consigue mediante disposiciones de cojinetes en forma de calota de las bielas 14, 15 de presión.

En cuestión están dotadas las bielas de presión en cada caso en el lado del elemento de ajuste de una superficie 14a, 15a de calota cóncava, estando prevista en el elemento de ajuste una correspondiente superficie de calota convexa. En el lado del árbol de cilindro están dotadas las bielas de presión igualmente de una superficie 14b, 15b de calota cóncava.

A este respecto se usa una calota 16, 17 de rodamiento esencialmente en forma de semiesfera en el extremo de las bielas 14, 15 de presión. Ésta puede girarse a través de la superficie 14b, 15b en forma de calota con respecto a la biela de presión y está en contacto con una contrasuperficie plana con el asiento 6 de cilindro. Mediante esto puede permitirse en caso necesario también un desplazamiento lateral de la contrasuperficie con respecto al asiento de cilindro.

Se entiende que en otras formas de realización pueden estar previstas también superficies de calota curvadas a la inversa, o sea por ejemplo superficies de calota convexas en las bielas 14, 15 de presión y superficies de calota correspondientemente cóncavas en los elementos 14, 15 de ajuste y/o las calotas 16, 17 de rodamiento.

El ajuste del asiento de cilindro alrededor del eje de ajuste S1 perpendicular en el plano del dibujo de la figura se realiza a través de otros dispositivos de ajuste no representados que actúan de manera perpendicular a la dirección del dibujo y por consiguiente no en dirección de la fuerza de laminación. En total pueden girarse las bielas 14, 15 de presión partiendo de una posición neutra en cualquier dirección espacial en un ángulo mínimo alrededor de un punto de giro. El punto de giro se encuentra a este respecto en cada caso en el centro geométrico de la superficie de calota en el lado del elemento de ajuste.

Esto se explica en particular en la figura 3, en la que se muestra una biela 14, 15 de presión, que está girada en cuatro direcciones espaciales a modo de ejemplo distintas en un ángulo hasta un tope. A este respecto se posibilita mediante el giro en cada caso un desplazamiento d lateral máximo de las contrasuperficies de las calotas 16, 17 de rodamiento.

Lista de números de referencia

1	árbol de cilindro
2	tabla del cilindro
3	eje de accionamiento, articulación cardánica
4	primer cojinete de pivote
5	segundo cojinete de pivote
6	asiento de cilindro
6a	zonas de apoyo del asiento de cilindro
7	disposición de cojinetes del asiento de cilindro
8	bastidor
9	primer elemento intermedio
10	segundo elemento intermedio
11	primer elemento de ajuste
12	segundo elemento de ajuste
13	elemento de tracción
14	primera biela de presión
14a	superficie de calota cóncava
14b	superficie de calota cóncava
15	segunda biela de presión
15a	superficie de calota cóncava
15b	superficie de calota cóncava
16	primera calota de rodamiento
17	segunda calota de rodamiento
W	eje de cilindro
S1	primer eje de ajuste
S2	segundo eje de ajuste
d	desplazamiento lateral

REIVINDICACIONES

1. Tren laminador de cilindros cruzados, que comprende
una pluralidad de árboles (1) de cilindro, que ejercen en cada caso una fuerza de laminación dirigida esencialmente de manera radial sobre una pieza de trabajo,
en el que la orientación de un eje de cilindro (W) al menos de uno de los árboles (1) de cilindro puede modificarse de manera puede ajustarse alrededor de un primer eje de ajuste (S1) y alrededor de un segundo eje de ajuste (S2),
en el que entre un cojinete (4, 5) de pivote del árbol (1) de cilindro y un elemento (11, 12) de ajuste está dispuesto un elemento (9, 10) intermedio,
caracterizado porque el elemento (9, 10) intermedio comprende una biela (14, 15) de presión que transfiere la fuerza de laminación, que puede girarse por medio de una superficie (14a, 14b, 15a, 15b) de apoyo del rodamiento en forma de calota en varias direcciones.

2. Tren laminador de cilindros cruzados según la reivindicación 1, caracterizado porque el árbol (1) de cilindro presenta en dos extremos opuestos en cada caso al menos un cojinete (4, 5) de pivote y una biela (14, 15) de presión que puede girar.

3. Tren laminador de cilindros cruzados según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el árbol (1) de cilindro está alojado en un asiento (6) de cilindro, en el que el asiento (6) de cilindro está colocado de manera que puede moverse alrededor de los ejes de ajuste (S1, S2) y las bielas (14, 15) de presión están apoyadas contra el asiento (6) de cilindro.

4. Tren laminador de cilindros cruzados según la reivindicación 3, caracterizado porque el asiento (6) de cilindro se ha solicitado por fuerza por medio de un elemento (13) de tracción en particular hidráulico contra la dirección de la fuerza de laminación.

5. Tren laminador de cilindros cruzados según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la biela (14, 15) de presión presenta en al menos un extremo una calota (16) de rodamiento que puede girar con respecto a la biela de presión.

6. Tren laminador de cilindros cruzados según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la biela (14, 15) de presión puede girarse partiendo de una posición neutra en cualquier dirección espacial en un ángulo alrededor de un punto de giro.

7. Tren laminador de cilindros cruzados según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos dos árboles (1) de cilindro, en particular al menos tres árboles de cilindro, en particular todos los árboles de cilindro del tren laminador de cilindros cruzados de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores están colocados de manera ajustable.

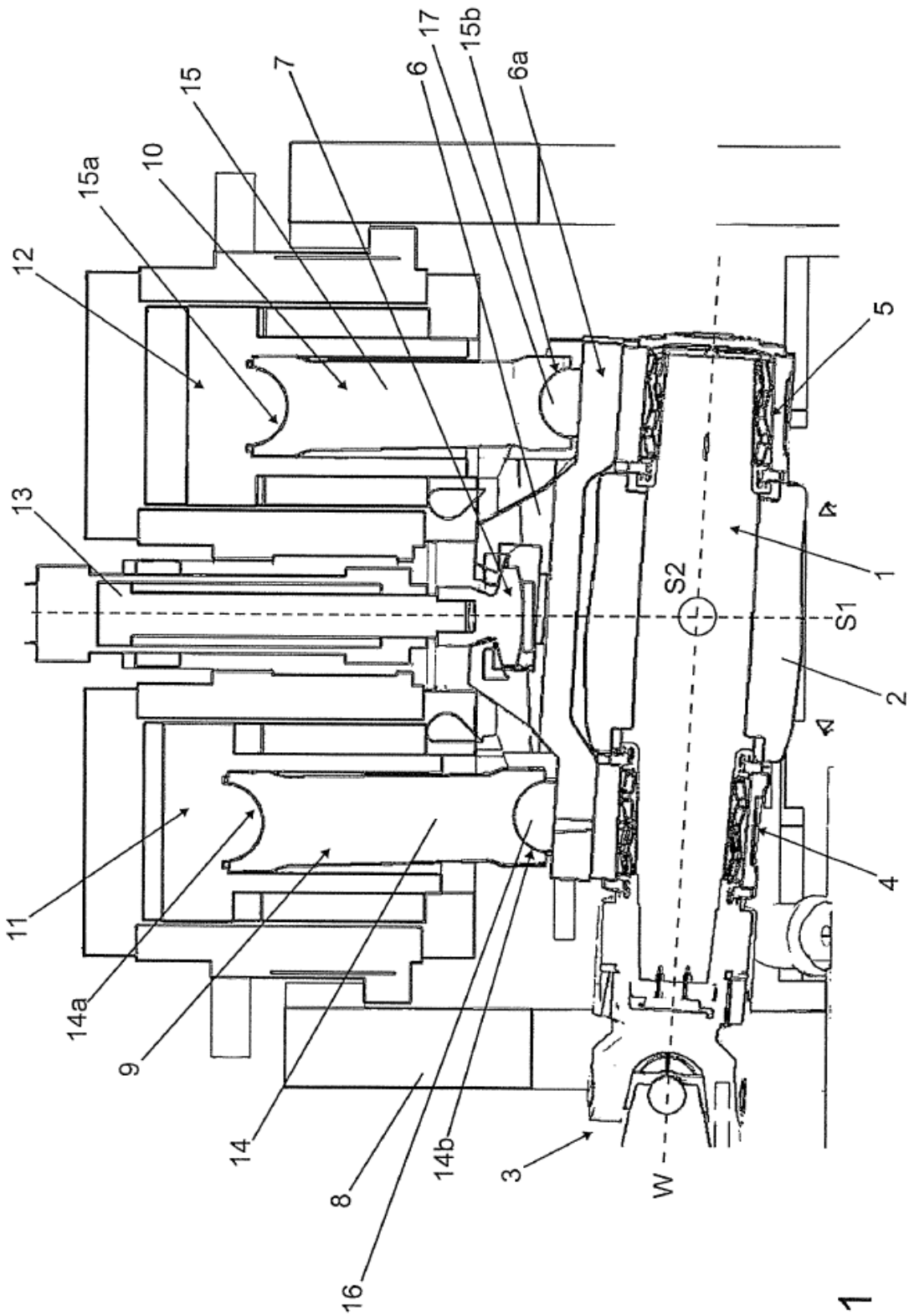

Fig. 1

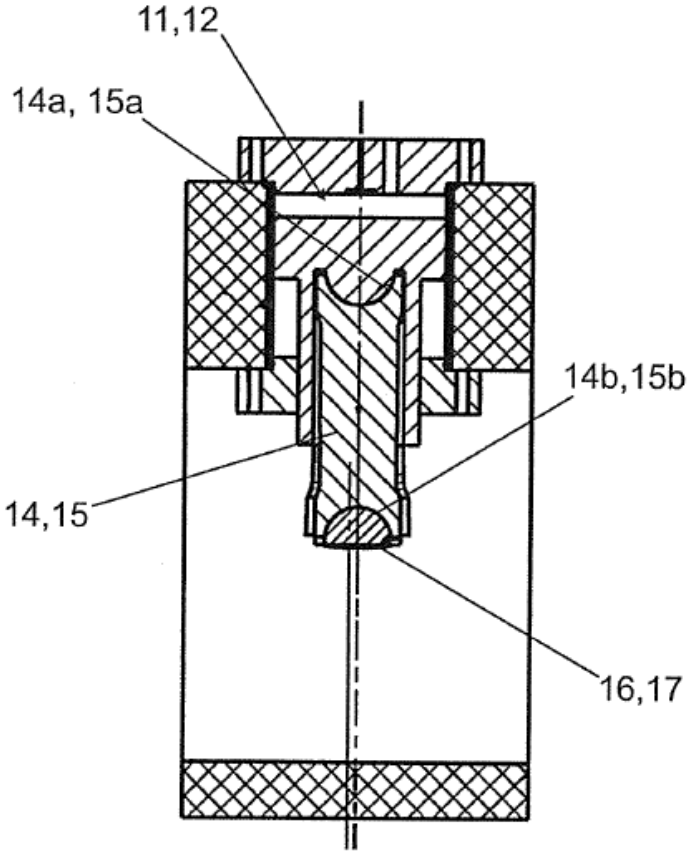

Fig. 2

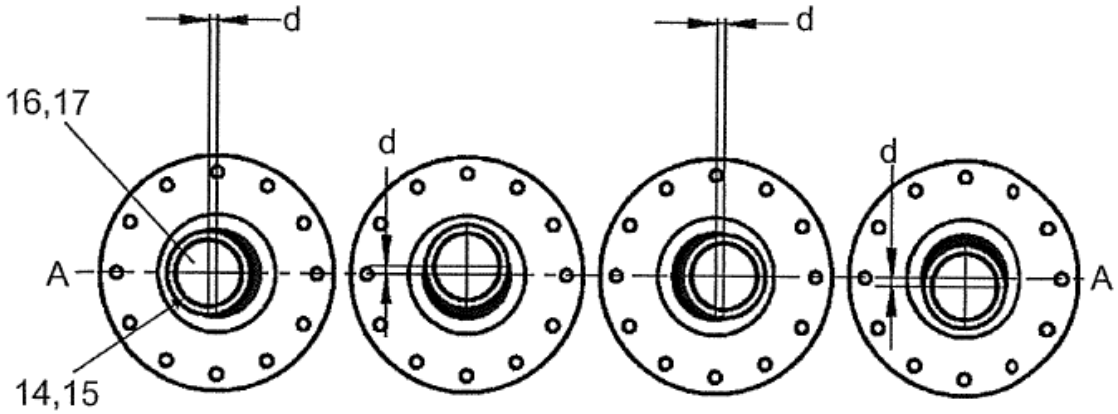

Fig. 3