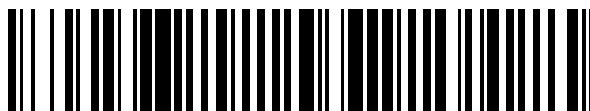


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 978**

51 Int. Cl.:

B21D 1/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2009** **E 09776439 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012** **EP 2401091**

54 Título: **Procedimiento para la modificación de la distancia entre los rodillos de una máquina de aplanado, una máquina y una instalación de aplanado para la aplicación de dicho procedimiento**

30 Prioridad:

25.02.2009 EP 09290133

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

25.04.2013

73 Titular/es:

**SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES SAS
(100.0%)
51 rue Sibert
42403 Saint-Chamond, FR**

72 Inventor/es:

**CHAZAL, JEAN-PIERRE;
DUMAS, BERNARD y
PHILIPPAUX, VINCENT**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 401 978 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

5 Procedimiento para la modificación de la distancia entre los rodillos de una máquina de aplanado, una máquina y una instalación de aplanado para la aplicación de dicho procedimiento

10 La invención se refiere al campo del aplanado de bandas o de placas metálicas gruesas. Se refiere en particular a un procedimiento para modificar la distancia entre los rodillos de los equipos de aplanado instalados en una máquina de aplanado. También se refiere a una máquina de aplanado y a una instalación que permite la implementación del procedimiento.

15 El aplanado de bandas gruesas se obtiene por una sucesión de flexiones alternas de amplitud decreciente sin aplicación de tracción externa aguas arriba o aguas abajo de la máquina de aplanado. Estas máquinas de aplanado contienen dos equipos de aplanado, cada uno lleva una serie de rodillos con ejes paralelos situados respectivamente por encima y por debajo de la banda, los rodillos se desplazan longitudinal y verticalmente para imbricarse determinando así un trayecto ondulante de la banda, que por lo tanto está sometida a sucesivos efectos de flexión alternos. Estas flexiones alternas se traducen en curvaturas generadas en la banda, las deformaciones varían de un estado de tracción en el extradós de la curvatura a un estado de compresión en el intradós, pasando por un valor nulo en el eje medio o "eje neutro" de la banda, de acuerdo con una ley de variación lineal. Dependiendo de la amplitud de la curvatura, los esfuerzos que así se generan pueden exceder el límite de elasticidad de la banda sobre una fracción más o menos importante de su grosor. Esta plastificación es un elemento decisivo para eliminar los defectos de planeidad no desarrollables tales como "bordes largos", "centros largos"... La fracción de grosor de banda plastificada se expresa habitualmente en porcentaje del grosor total, las cuales se designan mediante el término "tasa de plastificación".

25 El control de la operación de aplanado depende del control de las curvaturas generadas en cada flexión alterna, control que se enfrenta a dos dificultades. En primer lugar, el modelado de la curvatura con arreglo al grosor de la banda, la imbricación de los rodillos superiores entre los rodillos inferiores y la separación de los rodillos. Para hacer este modelado más preciso, siempre se ha intentado disponer los rodillos inferiores y superiores sucesivamente según una geometría simple, poniendo sus ejes en los vértices de los triángulos isósceles sucesivos. A continuación, la importancia del "desbaste" en la máquina de aplanado bajo el efecto de las fuerzas de separación entre los rodillos inferiores y superiores, desbaste que se tiene en cuenta en la aplicación de las fuerzas de sujeción de los rodillos.

35 Tales máquinas de aplanado son conocidas desde hace tiempo y descritas en numerosos documentos. Se puede citar por ejemplo la solicitud de patente WO2008/099126 por el demandante.

40 De modo general cada equipo de aplanado, respectivamente inferior o superior, contiene una pluralidad de rodillos con ejes paralelos que tienen, normalmente, un diámetro reducido y son por tanto sostenidos por lo menos por dos rodillos de apoyo que pueden ellos mismos tomar apoyo sobre hileras de ruedecillas, el conjunto de estos rodillos y ruedecillas están ensamblados sobre un chasis.

45 Estos dos equipos de aplanado, situados respectivamente por debajo y por encima de un plano horizontal de deslizamiento de la banda, se colocan en un bastidor de soporte que contiene cuatro columnas dispuestas a cada lado del eje longitudinal de deslizamiento de la banda, mantenidos firmemente en su parte inferior por un soporte fijo y en su parte superior por vigas transversales, el conjunto forma un marco cerrado.

50 El equipo de aplanado inferior se apoya sobre el soporte fijo y el equipo superior se apoya sobre un marco de presión que se puede desplazar verticalmente entre las cuatro columnas por medio de gatos mecánicos o hidráulicos que se apoyan sobre la parte superior del bastidor con el fin de ajustar la separación entre los dos equipos de aplanado y, por consiguiente, la imbricación de los rodillos, mientras toma las fuerzas de separación debidas a la resistencia del producto.

55 Por lo general, por lo menos algunos de los rodillos de aplanado se hacen girar alrededor de sus ejes con el fin de hacer avanzar la banda por fricción a una velocidad determinada, siguiendo un trayecto ondulante entre los rodillos inferiores y superiores.

60 La diversidad de formatos normalizados de bandas laminadas puestos en el mercado es tal, que la misma instalación puede ser utilizada para producir y aplanar bandas cuyo grosor puede variar dentro de límites muy amplios, por ejemplo de 5 a 50mm o más. En una disposición clásica en triángulo isósceles de tres rodillos de aplanado se ha comprobado que, para el mismo paso y la misma imbricación de los rodillos, el radio de curvatura de una banda gruesa es mucho más pequeño que la de una banda menos gruesa, y conduce así a una tasa de plastificación mucho mayor. De este hecho, para una tasa de plastificación aludida y siendo todo lo demás igual, la exactitud de la imbricación requerida es por lo tanto necesariamente más elevada para una banda gruesa que para una banda fina.

Por esta razón, se ha buscado desde hace mucho tiempo hacer variable por lo menos uno de los parámetros que regula la curvatura de la banda independientemente del ajuste de la imbricación, en este caso se trató de variar la separación o "paso" de los rodillos.

Así, el documento JP 62-203616 describe un cambio de paso de los rodillos superiores e inferiores de una máquina de aplanado por la retractación vertical de un rodillo sobre dos. Los rodillos superiores se retraen verticalmente hacia arriba, mientras que los rodillos inferiores se retraen verticalmente hacia abajo. Con el fin de conservar una distribución clásica en triángulo isósceles de dichos rodillos superiores e inferiores, el equipo de aplanado inferior se acciona por un movimiento horizontal en la dirección longitudinal de la banda.

El documento JP 50-57350 describe una máquina de aplanado en la que los equipos inferiores y superiores son móviles en el sentido longitudinal de la banda.

Las soluciones descritas en estos dos documentos permiten multiplicar el paso entre los rodillos de aplanado por dos, pero a costa de un mecanismo de desplazamiento del equipo de aplanado inferior muy expuesto a los desgastes debidos a la calamina desprendida durante el aplanado de las bandas laminadas en caliente.

El documento US 5,127,250 propone una máquina de aplanado en la que un rodillo inferior entre dos se lleva por un chasis apto para moverse verticalmente entre una posición baja, en donde todos los rodillos de trabajo inferiores están en contacto por un lado con la misma cara de la banda y por otro lado con los rodillos de apoyo inferiores y una posición alta, en la que los rodillos de trabajo elevados están en contacto por un lado con la cara opuesta de la banda y por otro lado con los rodillos de trabajo superiores que actúan como rodillos de apoyo.

Sin embargo, el dispositivo descrito en estos documentos sólo permite un cambio de configuración entre un paso dado y su duplicado, sin posibilidad de valores intermedios más apropiadas y no permite tampoco ningún cambio en el diámetro de los rodillos.

La publicación EP 0 551 658, propone desplazar verticalmente ciertos rodillos de un equipo de aplanado con el fin de que no estén en contacto con la banda y de hacer así variar el paso entre los rodillos. El procedimiento descrito en este documento consiste en desplazar por lo menos un par de rodillos superiores e inferiores consecutivos. Por lo tanto, crea espacios de tres pasos entre algunos rodillos activos conjuntamente o alternativamente con espacios de un solo paso entre otros rodillos activos. Tal disposición no soluciona - en el caso de bandas gruesas - los problemas de imprecisión de la imbricación de los rodillos espaciados de un solo paso y, de otra parte, no permite conservar las disposiciones en triángulos isósceles que permiten una modelización mas precisa de las curvaturas.

La publicación EP 1 584 384 propone disponer de varios tipos de equipos de aplanado superiores e inferiores que llevan un número diferente de rodillos de diámetros también diferentes e incluyen los sistemas de distribución con engranajes con el fin de pasar de una número de rodillos a otro con la misma motorización. Esta disposición presenta el mayor inconveniente de aumentar muy considerablemente el tamaño de los equipos que incluyen los árboles de transmisión y las cajas de distribución engranadas, lo que, por razones de espacio disponible dentro de los equipos mencionados solo puede ser diseñado para transmitir los pares sencillos, como se indica por la debilidad de grosor de la banda y los pequeños diámetros de los rodillos mencionados en este documento.

La presente invención se propone resolver los problemas de la técnica anterior proporcionando un procedimiento, una máquina y una instalación de aplanado que contiene nuevos medios y nuevas etapas de modificación de la posición relativa de los rodillos de un equipo de aplanado de manera continua sobre toda una gama de valores, permitiendo conservar las disposiciones en triángulo isósceles que permiten una modelización más precisa de las curvaturas. Por tanto, es posible ajustar con mayor exactitud la separación entre los rodillos de aplanado con arreglo a las características y en particular al grosor del material que hay que aplanar.

Para este propósito, la presente invención tiene como primer objeto una máquina de aplanado de una banda de material que contiene:

- un bastidor de soporte fijo que consta de cuatro postes dispuestos a cada lado del eje longitudinal de deslizamiento del material unidos firmemente en su parte inferior por un soporte fijo y en su parte superior por vigas transversales, el equipo forma un marco cerrado,
- un equipo de aplanado inferior que se apoya en el soporte fijo y un equipo de aplanado superior que se apoya en el marco de presión que se puede desplazar verticalmente entre los cuatro postes, cada equipo de aplanado forma un cassette que tiene una pluralidad de rodillos separados, montados de forma giratoria sobre un bastidor alrededor de ejes perpendiculares al eje longitudinal de deslizamiento del material,
- los medios de arrastre en rotación de los rodillos unidos por lo menos a algunos de los rodillos por una extensión, cada extensión tiene un primer extremo arrastrado en rotación y un segundo extremo provisto de un órgano de acoplamiento amovible con un extremo de arrastre para un rodillo, dichas extensiones están dispuestas sobre dos niveles, respectivamente un nivel inferior de acoplamiento con los rodillos del equipo inferior y un nivel superior de acoplamiento con los rodillos del equipo superior,

- los medios de bloqueo de cada órgano de acoplamiento amovible mediante el pinzado a una altura predeterminada durante las fases de cambio de equipo,
- medios para el desmontaje de cada uno de los dos equipos de aplanado en forma de cassettes por desplazamiento, perpendicularmente al eje de deslizamiento, entre una posición de trabajo en el interior del soporte y una posición retraída apartada lateralmente en un lado del soporte opuesto al lado de arrastre,

caracterizada porque, los medios de bloqueo por pinzado contienen medios aptos para desplazar en traslación los órganos de acoplamiento amovibles en la dirección de desplazamiento del material y en la dirección opuesta.

De acuerdo con otras características de la presente invención

- los medios aptos para desplazar los órganos de acoplamiento amovibles contiene una pluralidad de elementos móviles en traslación, entre dos posiciones extremas, destinadas al desplazamiento de los órganos de acoplamiento amovibles,
- los medios de bloqueo por pinzado constan de:
 - un travesaño superior de pinzado lleva sobre su cara horizontal inferior un primer conjunto de elementos móviles en traslación,
 - un travesaño inferior de pinzado lleva sobre su cara horizontal superior un segundo conjunto de elementos móviles en traslación y,
 - un travesaño intermedio de pinzado lleva sobre su cara horizontal superior un tercer conjunto de elementos móviles en traslación y lleva en su cara horizontal inferior un cuarto conjunto de elementos móviles en traslación, el travesaño intermedio esta situado entre los travesaños inferior y superior,
- los elementos móviles contienen cada uno una plataforma móvil apta para deslizarse por una superficie de deslizamiento del travesaño que los lleva, cada plataforma lleva por lo menos una asiento de pinzado destinado a pinzar un órgano de acoplamiento amovible,
- cada elemento móvil contiene una tuerca unida firmemente con la plataforma del elemento móvil, las tuercas que pertenecen al mismo conjunto de elementos móviles se desplazan por el mismo tornillo, el tornillo se acciona por un órgano de arrastre giratorio,
- el tornillo contiene para cada tuerca que guía un tramo roscado de arrastre de longitud predeterminada, cada tramo contiene un paso y una inclinación tal que dos plataformas móviles situadas a una distancia igual de un punto del tornillo y a ambos lados de este punto se desplaza, acercándose o alejándose simétricamente con relación a este punto cuando el tornillo se acciona,
- el paso y la inclinación de la rosca son tales que, como, durante la rotación del tornillo en una dirección, las plataformas de un conjunto se alejan unas de otras conservando su separación relativa igual y, durante la rotación del tornillo en la otra dirección, las plataformas de un conjunto se acercan entre si conservando su separación relativa igual,
- los travesaños superior e inferior son guiados en traslación por dos ejes verticales fijos que tienen en sus extremos respectivos dos soportes fijados a dos de los postes de la máquina de aplanado, el travesaño intermedio es móvil en rotación horizontal alrededor de uno de los ejes de guiado de otros travesaños, entre una posición de trabajo en la que se extiende en un plano que pasa por los ejes verticales fijos y una posición de reposo en la que se extiende fuera del plano que pasa por los ejes verticales fijos,
- en la posición de trabajo del travesaño intermedio de pinzado, cada elemento móvil del primer conjunto de elementos móviles se coloca enfrente de un elemento móvil del tercer conjunto de elementos móviles y cada elemento móvil del segundo conjunto de elementos móviles se coloca enfrente de un elemento móvil del cuarto conjunto de elementos móviles, el órgano de arrastre en rotación de cada tornillo se controla de manera que los elementos móviles situados directamente enfrente se desplacen simultáneamente a la misma distancia y en la misma dirección para provocar en traslación un órgano de acoplamiento amovible,
- cada travesaño de pinzado contiene una parte hueca que forma un cajón de protección de una porción de los elementos móviles que sostiene,
- dos por lo menos de los travesaños de pinzado contienen un asiento fijo situado sobre una superficie de deslizamiento de cada uno de dichos travesaños de pinzado en medio de los elementos móviles, cada asiento de pinzado esta posicionada para venir enfrente de otro asiento de pinzado fijo cuando los travesaños de pinzado están en posición de trabajo,
- el travesaño superior de pinzado y el travesaño inferior de pinzado constan en cada uno de sus extremos de un cilindro hueco que recibe los ejes verticales fijos que sirven de guía en traslación a los travesaños superiores e inferiores,
- el equipo de aplanado inferior consta por lo menos de cuatro vigas que se extienden verticalmente desde el bastidor inferior terminando en su parte superior por pernos,
- el equipo de aplanado superior consta por lo menos de dos placas de perno, cada placa está perforada con al menos un mandrilado, los pernos del equipo de aplanado inferior son aptos para ser insertados en los orificios del equipo de aplanado superior para permitir la fijación del equipo superior de aplanado al equipo inferior de aplanado durante las fases de extracción, de introducción y de transferencia de los equipos de aplanado.

La invención también tiene como objeto un procedimiento para modificar la distancia entre los rodillos de los equipos de aplanado instalados en una máquina de aplanado, la máquina de aplanado contiene:

- un bastidor de soporte fijo que consta de cuatro postes dispuestos a cada lado del eje longitudinal de deslizamiento de material unidos firmemente en su parte inferior por un soporte fijo y en su parte superior por las vigas transversales, el conjunto forma un marco cerrado,
- un equipo de aplanado inferior que se apoya en el soporte fijo y un equipo de aplanado superior que se apoya en el marco de presión que se puede desplazar verticalmente entre los cuatro postes, cada equipo de aplanado
- forma un cassette que tiene una pluralidad de rodillos separados, montados de forma giratoria sobre un bastidor alrededor de ejes perpendiculares al eje longitudinal de deslizamiento del material,
- los medios de arrastre en rotación de los rodillos unidos por lo menos a algunos de los rodillos por una extensión, cada extensión tiene un primer extremo arrastrado en rotación y un segundo extremo provisto de un órgano de acoplamiento amovible con un extremo de arrastre para un rodillo, dichas extensiones están dispuestas sobre dos niveles, respectivamente un nivel inferior de acoplamiento con los rodillos del equipo inferior y un nivel superior de acoplamiento con los rodillos del equipo superior,
- los medios de bloqueo de cada órgano de acoplamiento amovible mediante el pinzado a una altura predeterminada durante las fases de cambio de los equipos,
- los medios para el desmontaje de cada uno de los dos equipos de aplanado en forma de cassettes por desplazamiento, perpendicularmente al eje de deslizamiento, entre una posición de trabajo en el interior del bastidor y una posición de retracción separada lateralmente en un lado del bastidor opuesto al lado de arrastre,

caracterizada en que el procedimiento comprende:

- una etapa de pinzado de cada órgano de acoplamiento amovible que asegura la transmisión del par de rotación de los rodillos de aplanado para su mantenimiento a una altura predeterminada,
- una etapa de extracción de los antiguos equipos de aplanado fuera de la máquina de aplanado, durante la que cada extremo de arrastre de un rodillo se extrae de su órgano de acoplamiento amovible,
- una etapa durante la que cada órgano de acoplamiento amovible se desplaza en traslación en el sentido del deslizamiento del material o en el sentido opuesto, desde una posición correspondiente a la posición de acoplamiento con uno de los rodillos de un antiguo equipo de aplanado hasta una nueva posición de acoplamiento con uno de los rodillos de un nuevo equipo de aplanado,
- una etapa de introducción de los nuevos equipos de aplanado en la máquina de aplanado durante la que cada extremo de arrastre de un nuevo rodillo es insertado en un órgano de acoplamiento amovible,
- una etapa de liberación de los órganos de acoplamiento amovibles.

Según otras características del procedimiento:

- previamente a la etapa de pinzado de los órganos de acoplamiento amovibles se realiza una etapa de parada del arrastre en rotación de los rodillos de aplanado,
- la etapa de pinzado de los órganos de acoplamiento amovibles comprende:
 - una etapa B en el curso de la que el equipo superior se sube desde su posición de trabajo a una posición elevada y en el curso de la que, un travesaño de pinzado intermedio se lleva desde su posición de reposo a una posición de trabajo en el que el travesaño de pinzado intermedio se extiende en un plano que pasa a través de dos ejes verticales fijos para el guiado en traslación de los otros travesaños,
 - una etapa C en el curso de la que un travesaño inferior de pinzado de la máquina de aplanado se sube hasta tomar contacto con los órganos de acoplamiento inferiores amovibles y en el curso de la que, el travesaño intermedio desciende hasta tomar contacto con los mismos órganos de acoplamiento inferiores lo que garantiza el pinzado de los órganos de acoplamiento inferiores,
 - una etapa D en el curso de la que el equipo superior de aplanado desciende para permitir el contacto de los órganos de acoplamiento superiores con el travesaño intermedio de pinzado y en el curso de la que el travesaño superior de pinzado desciende hasta tomar contacto con los mismos órganos superiores de acoplamiento asegurando así el pinzado de estos órganos superiores de acoplamiento,
- el procedimiento comprende una etapa C' anterior a la etapa D durante la que el equipo de aplanado inferior se desplaza en traslación perpendicularmente a la dirección de deslizamiento del material, por ejemplo por un medio de extracción, a partir de su posición de trabajo hacia una posición intermedia en la cual los pernos del equipo inferior de aplanado están enfrente de mandrilados de los equipos de aplanado superior,
- la etapa de extracción de los antiguos equipos de aplanado fuera de la máquina de aplanado comprende:
 - una etapa E1 en el curso de la que los dispositivos de bloqueo están abiertos desuniendo así

- el marco de presión y el equipo superior de aplanado y en el curso del que, el cuadro de presión vuelve a aumentar,
- una etapa E2 en el curso de la que los equipos de aplanado superior e inferior son impulsados por un medio de extracción hasta un dispositivo de transferencia lo que provoca la extracción de los extremos de arrastre de los rodillos de aplanado fuera de los órganos de acoplamiento amovibles,
- 5
- la etapa en el curso de la que cada órgano de acoplamiento amovible se desplaza, consta de una etapa EO de desplazamiento de una pluralidad de elementos móviles que pertenecen a cada uno de los travesaños de pinzado, cada elemento móvil recibe un órgano de acoplamiento amovible, el desplazamiento de cada elemento móvil se efectúa de una posición correspondiente a la posición de acoplamiento del órgano de acoplamiento amovible con uno de los rodillos de los antiguos equipos de aplanado, hasta una nueva posición del acoplamiento del órgano de acoplamiento amovible con uno de los rodillos de los nuevos equipos de aplanado
- 10
- la etapa de introducción de los nuevos equipos de aplanado en la máquina de aplanado comprende:
 - una etapa E3 en el curso de la que un gato de transferencia empuja un conjunto compuesto por dos dispositivos de transferencia que llevan, respectivamente, los equipos de aplanado, usados o no adaptados al aplanado de una bande de material que salen de la máquina de aplanado y los nuevos equipos de aplanado, sobre carriles hasta que el dispositivo transferencia que lleva los nuevos equipos de aplanado este en la prolongación del soporte fijo de la máquina de aplanado,
- 15
- una etapa E4 en el curso de la que los nuevos equipos de aplanado superior e inferior se extraen por un medio de extracción desde una posición de almacenamiento a una posición de trabajo sobre el soporte fijo de la máquina de aplanado, hasta que los extremos de arrastre de los nuevos rodillos de aplanado sean introducidos en los órganos de acoplamiento amovibles,
- 20
- una etapa E5 en el curso de la que el marco de presión desciende de nuevo y en el curso de la que, el nuevo equipo de aplanado superior se une firmemente al marco de presión gracias a los dispositivos de bloqueo,
- 25
- la etapa de liberación de los órganos de acoplamiento amovibles comprende:
 - una etapa F en el curso de la que el travesaño superior de pinzado sube de nuevo a la posición de reposo y libera de esta manera los órganos de acoplamiento superiores y en el curso de la que el nuevo equipo superior sube de nuevo arrastrado por el marco de presión,
- 30
- una etapa G en el curso de la que el travesaño intermedio de pinzado sube de nuevo a su posición de reposo y después pivota alrededor de su eje de rotación,
- 35
- una etapa H en el curso de la que el travesaño inferior de pinzado desciende hasta su posición de reposo y en el curso de la que el nuevo equipo superior de aplanado desciende hasta su posición de trabajo,
- La etapa de introducción de los nuevos equipos de aplanado en la máquina de aplanado comprende:
 - una etapa E3 en el curso de la que, un gato de transferencia empuja un conjunto compuesto por dos dispositivos de transferencia que llevan, respectivamente, los equipos de aplanado usados o no adaptados que salen de la máquina de aplanado y los nuevos equipos de aplanado sobre los carriles hasta que el dispositivo de transferencia que lleva los nuevos equipos de aplanado estén en la prolongación del soporte fijo de la máquina de aplanado,
- 40
- una etapa E4', en el curso de la que los nuevos equipos de aplanado inferior y superior unidos entre si son empujados sobre el soporte fijo de la máquina de aplanado hasta la introducción de los extremos de arrastre de los rodillos de aplanado superior en los órganos de acoplamiento superior amovibles,
- 45
- una etapa E5' en el curso de la que el marco de presión desciende de nuevo y en el curso de la que un nuevo equipo de aplanado superior se une firmemente al marco de presión gracias a los dispositivos de bloqueo,
- 50
- la etapa de liberación de los órganos de acoplamiento amovibles comprende:
 - una etapa F' en el curso de la que el travesaño superior de pinzado sube de nuevo en posición de reposo y libera así los órganos de acoplamiento superiores, y en el curso de la que el nuevo equipo superior sube de nuevo igualmente arrastrado por el marco de presión,
- 55
- una etapa F'' en el curso de la que el nuevo equipo inferior de aplanado se desplaza en traslación perpendicularmente a la dirección de deslizamiento de la banda desde su posición de desmontaje hasta la introducción de los extremos de arrastre de los rodillos inferiores de aplanado en los órganos de acoplamiento inferior amovibles,
- 60
- una etapa G en el curso de la que el travesaño intermedio de pinzado sube de nuevo hasta su posición de reposo después pivota alrededor de su eje de rotación,
- una etapa H en el curso de la que el travesaño inferior de pinzado desciende hasta su posición de reposo y en el curso de la que el nuevo equipo superior de aplanado desciende hasta su posición de trabajo.
- 65

La invención también tiene como objeto una instalación de aplanado que consta de una maquina de aplanado como la definida más arriba, la instalación de aplanado comprende:

- un primer dispositivo de transferencia destinado a recibir los equipos de aplanado usados o inapropiados para el aplanado del siguiente material (M) procedente de la maquina de aplanado,
- un segundo dispositivo de transferencia que lleva un nuevo conjuntos de equipos de aplanado superior e inferior enganchado al primer dispositivo de transferencia por medio de un enganche,
- un gato en contacto con el dispositivo de transferencia apto para desplazar el conjunto de los dos dispositivos de transferencia desde una posición en la que el primer dispositivo de transferencia está instalado en la prolongación del soporte fijo sobre carriles hasta una posición en la que el segundo dispositivo de transferencia que lleva los nuevos equipos de aplanado está en la prolongación del soporte fijo de la máquina de aplanado.

Otras características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de una lectura de un modo de realización detallado, no limitativo, hecho con referencia a las figuras en las que:

- la figura 1 es una vista esquemática de lado de una máquina de aplanado,
- la figura 2 es una vista esquemática frontal de una máquina de aplanado,
- la figura 3 es una vista esquemática del dispositivo de arrastre en rotación de los rodillos de aplanado,
- la figura 4 es una vista frontal de los travesaños de pinzado y de desplazamiento de los órganos de arrastre amovibles de los rodillos de aplanado,
- la figura 5 es una vista en sección de uno de los travesaños de pinzado de la figura 4,
- la figura 6 es una vista esquemática de las etapas de modificación de la distancia entre los rodillos de los equipos de aplanado instalados en una máquina de aplanado,
- las figuras 7A a 7D son vistas esquemáticas de las etapas de desmontaje de los equipos de aplanado,
- las figuras 8A a 8D son vistas esquemáticas de las etapas de utilización de dispositivos de transferencia de los equipos de aplanado según la invención,
- las figuras 9A a 9C son vistas esquemáticas de un modo de realización de los equipos de aplanado según la invención.

En las figuras 1 y 2 se representan esquemáticamente en vista lateral y en vista frontal el conjunto de una aplanadora con rodillos múltiples 15 que comprende dos equipos de aplanado 28 y 30 colocados de una y de otra parte de un eje P horizontal al deslizamiento de un material M, en el interior de un bastidor de soporte 20 que tiene cuatro postes 22 (sólo dos de las cuales son visibles en la figura 1) fijados a su base por un soporte fijo 24 que se apoya sobre los cimientos de fundación y unidos en su parte superior por vigas transversales 26.

El equipo superior 30 lleva una pluralidad de rodillos de aplanado 34 con ejes paralelos, separados unos de los otros, y que toman apoyo cada uno por lo menos sobre un rodillo de soporte 25, los rodillos 34 están montados giratoriamente, alrededor de su respectivos ejes, sobre una caja 40 que se apoya sobre un marco de presión 32 y está unido a éste, de modo amovible, por los medios de fijación (no representados en la figura 1). El nivel del marco de presión 32 y por lo tanto del equipo de aplanado superior 30, se puede ajustar por los gatos 27, mecánicos o hidráulicos, que se apoyan sobre las vigas transversales 26.

De manera similar, el equipo inferior 28 contiene una pluralidad de rodillos de aplanado 36 que se apoyan sobre los rodillos de soporte 29, dichos rodillos están montados de forma giratoria, alrededor de sus ejes paralelos, sobre una caja de soporte 38 que se apoya sobre el soporte 24.

Los rodillos de aplanado superiores 34 e inferiores 36 están desplazados en la dirección del avance del material M a fin de proporcionar un trayecto ondulante del material M, sus imbricaciones se pueden ajustar por los gatos 27.

Para realizar los efectos de tracción-flexión deseado en el producto M, éste debe deslizarse longitudinalmente entre los rodillos y, para esto, se arrastra por fricción, por al menos algunos de los rodillos de aplanado 34, 36 que son arrastrados en rotación por un conjunto motorizado que comprende por ejemplo, del modo representado esquemáticamente sobre la figura 3, uno o varios motores 47 que arrastran uno o varios reductores de velocidad 43 que accionan a la velocidad requerida una o varias cajas de piñones 45 que distribuyen los pares de rotación en los diferentes rodillos de trabajo superiores 34 e inferiores 36 por medio de extensiones superiores 44 e inferiores 46 que tienen dos extremos unidos respectivamente, por enlaces Cardán 51, 55, de un lado los ejes de los extremos 52, 53 de los rodillos de aplanado 34, 36 y de otro lado las salidas de la caja de piñones 45.

Por lo general, las maquinas de aplanado de chapas o de bandas de gran grosor comprenden, según los casos, de siete a once rodillos de aplanado. Por ejemplo, del modo representado en las figuras 1 y 2, el equipo superior 30 puede llevar cinco rodillos 34 y el equipo inferior 28 seis rodillos 36. Tales máquinas aplicadas sobre las bandas y las placas de gran anchura y grosor pueden alcanzar una masa de más de 300 toneladas para una altura de más de 10 metros, un equipo de aplanado puede tener, por si mismo una masa de varias decenas de toneladas.

Durante la operación de aplanado, los rodillos están sujetos a fuertes tensiones de presión superficial y a los fenómenos de abrasión que necesitan su reacondicionamiento, por ejemplo un mecanizado por rectificación de sus superficies activas, en un taller de mantenimiento.

Los equipos de aplanado debe entonces ser desmontables y para esto, cada articulación Cardán 51, 55 situada en el extremo de una extensión 44, 46 está unida a los ejes 52, 53 de los rodillo de trabajo 34, 36 por un órgano de acoplamiento amovible 48, 50 que, en el ejemplo representado, puede ser un manguito ranurado en el interior, en el que se acopla, por desplazamiento axial, el eje 52, 53 del rodillo 34, 36 provisto de las ranuras correspondientes.

Además, cada equipo de aplanado, respectivamente superior 30 o inferior 28 forma un cassette que puede ser montado deslizante sobre los carriles transversales (no representados) proporcionado en el bastidor de soporte 20 de forma que pueda ser separado lateralmente, desde el lado operador después del desacoplamiento de las extensiones 44, 46.

Después del mantenimiento, cada cassette respectivamente inferior 28 o superior 30, se devuelve a la posición de aplanado en el interior de la caja 20 y entonces es necesario restablecer el acoplamiento entre cada rodillo de aplanado y la extensión correspondiente.

Como se muestra esquemáticamente en la figura 2, cuando se utiliza la máquina de aplanado, los ejes de los rodillos superiores 34 están situados a una altura H2 y los órganos de acoplamiento 48 están centrados sobre los ejes de los rodillos a la misma altura H2. De manera similar, los ejes de los rodillos inferiores 36 están situados a una altura H1 y los órganos de acoplamiento 50 están centrados en los ejes de los rodillos inferiores 36 en la misma altura H1.

Para permitir el ajuste sin riesgo de deteriorar las partes conjugadas de cada órgano de acoplamiento 48, 50 y de cada eje 53, 52 del correspondiente rodillo 34, 36, los órganos de acoplamiento 48, 50 debe permanecer respectivamente a la altura H2 o H1 durante el nuevo montaje de nuevos cassettes que pueden ser nuevos, corregidos o más adaptados a las características del material que hay que aplanar.

Así, la máquina de aplanado comprende medios de bloqueo 101, 102, 103 de cada órgano de acoplamiento amovible 48, 50 a una altura predeterminada H2, H1 durante las fases de cambio de los equipos. Este bloqueo es, en el modo de realización de las figuras, realizado por pinzado de cada órgano de acoplamiento amovible 48, 50.

Según la invención, los medios de bloqueo 101, 102, 103 contienen además los medios de desplazamiento de los órganos de acoplamiento amovibles en traslación, a lo largo del eje horizontal P de deslizamiento de la banda de material M. Esta característica hace posible obtener diferentes distancias de separación o pasos entre los rodillos 36 y 34 y también poder instalar fácilmente los rodillos con diferentes diámetros en la misma máquina de aplanado conservando una disposición en triángulos isósceles de los ejes de los rodillos de aplanado.

La figura 4 muestra un modo de realización de los medios 101, 102, 103 de bloqueo de cada órgano de acoplamiento amovible que consta de medios de desplazamiento en traslación de los órganos de acoplamiento amovibles según la dirección de deslizamiento del material M, en los dos sentidos definidos por esta dirección. En otras palabras, los medios de desplazamiento son aptos para desplazarse en el mismo sentido que la banda o en el sentido opuesto por el arrastre de los órganos amovibles de arrastre.

Los medios de bloqueo en posición de cada órgano de acoplamiento amovible 48, 50 comprenden tres travesaños horizontales, un travesaño superior de pinzado 101, un travesaños inferior de pinzado 102 y un travesaño intermedio de pinzado 103 situado entre los travesaño inferior y superior.

Los travesaños superior 101 e inferior 102 se extienden longitudinalmente entre dos columnas verticales fijas 104, 124 que tienen en cada uno de sus extremos los soportes 105, 125, 135, 145 destinados a ser fijados en dos de los postes 22 de la máquina de aplanado 15.

El travesaño superior 101 e inferior 102 consta en cada uno de sus extremos respectivos de un cilindro hueco 110, 111, 112 113 en el que se insertan los ejes verticales fijos 104,124 que sirven así de guía en traslación a los travesaños 101 y 102. Cada cilindro hueco 110, 111, 112, 113 esta fuertemente unido a una porción de soporte del gato 110A, 111A, 112A, 113A que recibe un extremo de un gato 106, 116, 118, 119 destinado a desplazar los travesaños de pinzado superior e intermedio 103.

El travesaño intermedio 103 esta articulado en rotación horizontal, por ejemplo bajo la acción de un gato (no representado), alrededor de uno de los ejes 124 de guiado de otros travesaños entre, una posición de trabajo (tal como se representa en la figura 3) en la cual se extiende en un plano imaginario que pasa por los ejes verticales fijos 104,124 y, una posición de reposo en la que se extiende fuera del plano imaginario que pasa por los ejes verticales fijos 104, 124. El travesaño intermedio de pinzado 103 contiene en su extremo pivotante una porción cilíndrica hueca 1003A en la que se inserta la columna vertical 124 que le sirve como eje de rotación. Cada extremo de la parte cilíndrica 1003A está en contacto con una guía en traslación 140 en forma de C apta para deslizarse a lo largo de la columna 124. La guía en traslación 140 se inserta entre la porción cilíndrica hueca 113 del travesaño de pinzado

superior 101 y la porción cilíndrica hueca 112 del travesaño de pinzado inferior 102 y está en contacto anular con cada una de estas porciones cilíndricas. La guía en traslación 140 también contiene una porción 182 en forma de placa que se extiende en la dirección opuesta a la del travesaño intermediario de pinzado 103 cuando esta última está en su posición de trabajo, tal como se representa en la figura 4. La placa 182 sirve de soporte a dos gatos 118 y 119 para el desplazamiento de los travesaños de pinzado 101 y 103.

El travesaño intermedio de pinzado 103 contiene un extremo libre 103B que, en posición de trabajo, es recibido y bloqueado entre los dos extremos de una segunda guía en traslación 141 en forma de C apta para deslizarse a lo largo de la columna 104. La guía de traslación 141 se inserta entre la porción cilíndrica hueca 110 del travesaño superior de pinzado 102 y la porción cilíndrica hueca 111 del travesaño inferior de pinzado 102 y está en contacto anular con cada una de estas porciones cilíndricas. La guía en traslación 141 incluye también una porción 181 en forma de placa que se extiende en la dirección opuesta a la del travesaño intermedio de pinzado 103 cuando éste último está en su posición de trabajo como se representa en la figura 4. La placa 181 sirve de soporte a dos gatos 106 y 116 de desplazamiento de los travesaños de pinzado 101 y 103.

En el ejemplo de realización representado en la figura 4, el travesaño inferior 102 reposa en dos gatos mecánicos 107, 117 montados cada uno sobre un soporte fijado sobre un elemento fijo de la máquina de aplanado 13, por ejemplo al soporte 24. Los dos gatos 107, 117 son accionados en sincronismo por un sistema de extensiones 144 accionado por un motor. El travesaño inferior de pinzado 102 está por lo tanto guiado verticalmente por los vástagos de los dos gatos 107, 117 y se puede por lo tanto elevar para tomar el control de cinco órganos o manguitos de acoplamiento 50 de las extensiones inferiores 46 en la posición representada sobre la figura 4.

El travesaño intermediario 103 está dispuesto perceptiblemente al nivel del eje P de deslizamiento del producto, entre los dos niveles de los ejes 53, 52 sobre los que se acoplan las extensiones 44, 46. Puede ser desplazado horizontalmente entre dos posiciones, respectivamente una posición cerrada por bloqueo para la que el travesaño intermedio se extiende transversalmente a los ejes de los rodillos, entre los manguitos de acoplamiento 48, 50 de las dos series de extensiones 44, 46 y una posición abierta separada lateralmente, lo que permite los desplazamientos verticales de los rodillos superiores 34 con las extensiones, para el ajuste de la imbricación de los rodillos de aplanado 34,36.

Cada par 106/116 y 118/119 de gatos está montado al revés entre una porción de soporte del gato 110A, 111A, 112A, 113A y una porción 181 o 182 en forma de placa de una de las guías en traslación 140 o 141, la base de cada uno de los gatos está, en este modo de realización, fijado sobre las placas 181 o 182 de las guías 141 o 140.

La Figura 5 es una vista en corte longitudinal de un travesaño de pinzado 102 que muestra en detalle un modo de realización de los medios de deslizamiento de los órganos de acoplamiento amovibles. Por supuesto, los otros travesaños incluyen también medios de desplazamiento similares a los que se describirán ahora.

Así como se muestra en la figura 5, la parte central 102A del travesaño 102 tiene una forma paralelepípedica hueca que forma un cajón, y contiene una superficie superior de deslizamiento 1010 que define una pluralidad de ranuras en las cuales se insertan los elementos móviles de referencia general 130, formando parte de los medios de desplazamiento de los órganos de acoplamiento amovibles. En este modo de realización, cada elemento móvil 130 contiene por lo menos una plataforma de soporte 108A a 108D. Cada plataforma de soporte 108A a 108D es libre de deslizarse en traslación horizontal sobre la superficie de deslizamiento guiada por una ranura que actúa como un carril. Cada plataforma de soporte 108A a 108D puede tomar la forma de una placa de forma sensiblemente rectangular. Todas las plataformas instaladas sobre la misma superficie de deslizamiento de un travesaño serán denominadas en el sucesivo grupo de plataformas. Cada plataforma 108A a 108D lleva sobre su cara superior por lo menos un asiento de pinzado 109A, 109B, 109D 109E destinado a cooperar con un órgano de acoplamiento amovible 48, 50. La superficie de cada asiento 109A, 109B, 109D, 109E opuesta a la superficie de deslizamiento 1010 tiene una forma curvada complementaria a la del órgano de acoplamiento 48, 50 que se destina a pinzar. En el presente modo de realización, cada elemento móvil 130 contiene por lo tanto por lo menos una plataforma y un asiento.

Cada plataforma de soporte 108A a 108D está firmemente unida a una tuerca 1012A a 108D accionado por un tornillo 1013 ella misma animada por un órgano de accionamiento en rotación 1014. Todas las tuercas unidas firmemente al mismo grupo de plataformas 108, son accionadas por un tornillo único 1013. La tuercas 1012A a 1012D y el tornillo 1013 se insertan en el cajón de protección formado por la parte central 102A del travesaño 102, lo que impide cualquier engrasamiento de estos medios de arrastre de las plataformas 108A a 108D y que también supone un ahorro de espacio.

Con el fin de mantener la disposición en triángulos isósceles de los ejes de los rodillos de aplanado garantizando su desplazamiento, el tornillo 1013 tiene una pluralidad de secciones de guía de cada tuerca cuyas características de roscado son diferentes.

Por lo tanto, el tornillo 1013 contiene para cada tuerca 1012A, 1012B, 1012C o 1012D, que lo guía un trozo roscado 1013A, 1013B, 1013C o 1013D de arrastre de longitud determinada, cada trozo 1013A, 1013AB, 1013C, 1013D contiene un paso y una inclinación tales como dos plataformas 109B / 109D respectivamente 109A / 109E móviles situadas en distancia igual de una y otra parte de un punto del tornillo 1013, por ejemplo del punto central del tornillo 1013, se desplazan, acercándose o apartándose, simétricamente con relación a este punto cuando el tornillo es accionado. Además, la elección del paso y de la inclinación de las roscas del tornillo 1013 es tal que, cuando el tornillo se hace girar en un sentido, las plataformas 108A a 108D se alejan unas de otras conservando su separación respectiva igual y, cuando el tornillo 1013 se hace girar en el otro sentido, las plataformas 108A a 108D se acercan entre sí manteniendo su separación respectiva igual.

En el caso particular de un número de asientos impares como es el caso en la figura 5, el travesaño 102 contiene un asiento central fijo 109C desprovisto de plataforma móvil. Las plataformas móviles 108A a 108C se desplazan entonces también simétricamente con relación a este asiento fijo 109C. Más específicamente, los pasos e inclinaciones del roscado de los tramos 1013B y 1013C del tornillo aseguran un desplazamiento simétrico de las plataformas de soportes 108A/108D y 108A/108C alrededor de la posición fija del asiento 109C. Por otra parte, también para mantener la disposición de los ejes de los rodillos de aplanado en un triángulo isósceles, los pasos y las inclinaciones de la rosca del tornillo son tales que la distancia recorrida durante el accionamiento del tornillo por las plataformas de soporte 108A y 108D es el doble que la distancia recorrida por las plataformas de soporte 108B y 108C. Además, en el ejemplo de realización de la Figura 5, los dos tramos 1013B y 1013C tienen una inclinación de rosca inverso, como son las inclinaciones de las dos tramos 1013A y 1013D.

A título de ejemplo, el paso de los tramos 1013B y 1013C puede ser de dos milímetros, las plataformas de soportes 108B y 108C se acercan o se alejan del asiento central 109C, según los sentidos de rotación del tornillo, por una distancia de dos milímetros por contorno de tornillo. Con el fin de conservar un paso igual entre los cinco asientos 109A a 109E, las dos plataformas 108A y 108D deben de acercarse o alejarse del asiento 109C, según el sentido de rotación del tornillo, por una distancia de cuatro milímetros por contorno de tornillo. El paso de los tramos 1013D y 1013A son por lo tanto de cuatro milímetros.

El tornillo 1013 del travesaño de pinzado 102 es accionado por accionadores de rotación 1014 controlados a distancia que aseguran el desplazamiento de las plataformas 108A a 108D y por lo tanto la modificación de sus posiciones relativas como una función de las instrucciones de separación para los rodillos de aplanado 34 y 36. A título de ejemplo, el accionador de rotación 1014 del tornillo puede ser un motor eléctrico o hidráulico o servomotor. Además, los sistemas de tornillo 1013/tuerca 1012A a 1012D pueden ser unos sistemas de tornillo / tuerca a bolas.

Como se puede ver en la figura 4 el travesaño superior de pinzado 101 lleva en su cara horizontal inferior 101A un primer conjunto de elementos móviles 130, el travesaño inferior de pinzado 102 lleva en su cara horizontal superior 102A un segundo conjunto de elementos móviles 130 y el travesaño intermedio de pinzado 130 lleva en su cara horizontal superior 103A un tercer conjunto de elementos móviles 130 y, lleva en su cara horizontal inferior 103B un cuarto conjunto de elementos móviles 130. Cada elemento móvil 130 del tercer conjunto de elementos móviles 130 se coloca para venir enfrente de un elemento móvil 130 del primer conjunto de elementos móviles y cada elemento móvil del cuarto conjunto de elementos móviles 130 se coloca para venir enfrente de un elemento móvil del segunda conjunto de elementos móviles cuando el travesaño intermedio está en posición de trabajo. En el modo de realización de la Figura 4, el travesaño intermedio 103 lleva en su cara inferior un asiento fijo 109C que viene, en la posición de trabajo del travesaño intermedio 103 enfrente de otro asiento fijo 109C llevado por el travesaño inferior 102. Además, el órgano de arrastre en rotación 1014 de cada tornillo 1013 se controla de manera que los elementos móviles 130 colocados directamente frente a frente se desplacen simultáneamente en la misma distancia y en el mismo sentido para arrastrarlos en traslación de un órgano de acoplamiento amovible 48 o 50, como una función de una consigna de separación de los rodillos de aplanado.

Ahora se describirá con referencia a las figuras 2, 6, 7A a 7D y 8A a 8D las etapas sucesivas de ajuste de la distancia entre los rodillos de aplanado 34 y 36, cuya distancia es también denominada paso de los rodillos de aplanado.

Los esquemas de la figura 6 representan los desplazamientos de los diferentes elementos de la máquina de aplanado vista por la cara de arrastre de la máquina de aplanado, mientras que los esquemas de la figura 2 y 7A a 7D representan los desplazamientos de los elementos de la máquina de aplanado 15 observados a partir de la vista frontal de la máquina de aplanado. Las figuras 8A a 8D representan las etapas de evacuación de los equipos de aplanado usados o inapropiados para aplanar una nueva banda de material y las etapas de reabastecimiento de la máquina con nuevos equipos.

Durante la etapa marcada A en la figura 6, los equipos de aplanado superior 30 e inferior 28 se sujetan en posición de trabajo. Los travesaños superiores 101 e inferiores 102 de pinzado están en posición de reposo separados de los órganos de acoplamiento 48, 50 de los rodillos de aplanado. Así como también se puede ver en la figura 2, en esta configuración el travesaño superior de pinzado 101 está en posición totalmente elevada, el travesaño inferior 102 en posición totalmente bajada y el travesaño intermedio 103 en posición retraída. El equipo de aplanado superior 30 se une firmemente a la máquina de aplanado 15 por cuatro dispositivos de bloqueo 13. Además, un dispositivo de

transferencia 17 está en posición de espera de los equipos de aplanado 28, 30 usados o inadaptados para el aplanado del material siguiente. Durante estas etapas, el arrastre de los rodillos de aplanado 28, 30 está parado.

5 Durante la etapa marcada B en la figura 6, el equipo de aplanado superior 30 se eleva bajo la acción de los gatos 27, que elevan el marco de presión 32, dejando un espacio suficiente para que el travesaño de pinzado intermedio 103 sea llevado de su posición de reposo a su posición de trabajo.

10 Durante la etapa marcada C en la figura 6, el travesaño inferior de pinzado 102 se eleva hasta alcanzar contacto con los órganos de acoplamiento inferiores 50 y el travesaño intermedio 103 desciende hasta que alcanza contacto con los mismos órganos de acoplamiento inferiores 50, proporcionando así el pinzado de los órganos de acoplamiento inferiores 50. La posición de los diferentes elementos de la máquina de aplanado al final de la etapa C esta también representada en la figura 7A.

15 Durante la etapa marcada D en la figura 6, el equipo superior 30 desciende para permitir el contacto de los órganos de acoplamiento superior 48 y el travesaño intermedio de pinzado 103 y, a continuación, el transversal superior de pinzado 101 desciende hasta que entra en contacto con los mismos órganos de acoplamiento superiores 48 proporcionando de este modo el pinzado de estos órganos de acoplamiento superiores 48. La posición de los diferentes elementos de la máquina de aplanado al final de la etapa D es también representada en la figura 7B.

20 Según la invención, la etapa de pinzado de los órganos de acoplamientos amovibles 48, 50 asegurando la transmisión de un par de rotación a los rodillos de aplanado para mantenerlos a una altura predeterminada H1 o H2 comprende las etapas B, C y D anteriormente descritas.

25 Durante la etapa marcada EO en la figura 6, las plataformas de soporte 108 de los elementos móviles 130 son apartadas o acercadas mediante el control de los accionadores 1014 de cada uno de los tornillos 1013 de los tres travesaños 101, 102, 103 con el fin de aumentar o disminuir el paso de los rodillos de aplanado. Más precisamente, cada órgano de acoplamiento amovible 48, 50 pinzado entre dos elemento móviles 130 es desplazado de una posición correspondiente a su posición de acoplamiento con los antiguos rodillos 34, 36 hasta una nueva posición para el acoplamiento de un nuevo rodillo de aplanado de los nuevos equipos 28', 30'.

30 Después de la etapa E0, se llevan a cabo una serie de etapas que se refieren a la sustitución propiamente dicha de los equipos de aplanado, estas etapas se describirán ahora con referencia a las figuras 7C, 7D y 8A a 8D.

35 Durante la etapa E1 representada en la figura 7C, los dispositivos de bloqueo 13 están abiertas separando así el marco de presión 32 y el equipo superior de aplanado 30, entonces el marco de presión 32 se levanta de nuevo, liberando el equipo superior de aplanado 32. En esta posición, el equipo de aplanado superior 30 reposa sobre el equipo de aplanado inferior 28.

40 Durante la etapa E2 representada en la figura 7D, los equipos de aplanado superior 30 e inferior 28 se empujan por un medio de extracción 11 hasta el dispositivo de transferencia 17, esto provoca la extracción de los ejes de arrastre 52, 53 de los rodillos de aplanado 28,30 fuera de los órganos de acoplamiento amovibles 48, 50. Las etapas E1 y E2 forman la etapa de extracción de los antiguos equipos de aplanado fuera de la máquina de aplanado.

45 Durante toda la duración de las etapas precedentes, el dispositivo de arrastre 42 de la máquina de aplanado 15 debe de ser detenido y para reducir este tiempo de inactividad, cada uno de los dos equipos de aplanado 28 y 30, respectivamente inferior o superior, es retirado en bloque de la máquina de aplanado y debe de ser inmediatamente reemplazado por un equipo que lleva los rodillos nuevos, rectificadas y adaptados al nuevo material M que hay que aplanar, el equipo usado se transporta a un taller o, simplemente a una zona de mantenimiento, donde se procede a la realización de las diversas operaciones necesarias de mantenimiento.

50 Las figuras 8A a 8D son vistas superiores esquemáticas de una instalación de aplanado que muestra las diferentes etapas y los diferentes medios que permiten un cambio rápido de los equipos de aplanado 28 y 30. En las vistas de la figura 8 sólo han sido representados los elementos necesarios que permiten comprender los desplazamientos de los equipos de aplanado.

55 En la Figura 8A, un conjunto de equipos de aplanado superiores 30 e inferiores 28 se vuelve a instalar en el soporte fijo 24 de la máquina de aplanado 15, el equipo de aplanado superior 30 se coloca en el equipo de aplanado inferior. Esta vista corresponde a la posición que se puede ver en la Figura 7C y en la etapa E1 descrita anteriormente. Un primer dispositivo de transferencia 17 se instala en la prolongación del soporte fijo, listo para recibir los equipos de aplanado 28 y 30 usados o inapropiados para el aplanado del siguiente material M. Un segundo dispositivo de transferencia 17' transporta un nuevo conjunto de equipos de aplanado superior e inferior 28', 30' que está enganchado al dispositivo de transferencia 17 a través de un enganche 123. La instalación de aplanado contiene además un gato 124 en contacto con el dispositivo de transferencia 17'.

65 En la figura 8B, el conjunto de equipos de aplanado superior 30 e inferior 28 es empujado por los medios de extracción 11 (no representados en la figura 8) hasta el dispositivo de transferencia 17, el conjunto de equipos de

aplanado 28, 30 esta guiado por un carril 12 que se extiende longitudinalmente en el soporte 24 y se prolonga por debajo del dispositivo de transferencia 17. Esta vista corresponde a la posición que se puede ver en la figura 7D y a la etapa E2 anteriormente descrita.

5 El procedimiento según la invención contiene una etapa E3 representada en la figura 8C en el curso de la que, el gato de transferencia 124 empuja el conjunto de los dos dispositivos de transferencia 17 y 17' sobre carriles 125 hasta que el dispositivo de transferencia 17' que lleva los nuevos equipos de aplanado 28', 30' esta en la prolongación del soporte fijo 24 de la máquina de aplanado 15.

10 Entonces, durante la etapa E4 representada en la figura 8D, el nuevo conjunto de equipos de aplanado superior 30' e inferior 28' se extrae, por ejemplo, por el medio de extracción 11, de una posición de almacenamiento a una posición de trabajo en el soporte fijo de la máquina de aplanado 15 hasta que los ejes de arrastre 52, 53 de los nuevos rodillos de aplanado 28', 30' se introduzcan en los órganos de acoplamiento amovibles 48, 50. Después de esta etapa, la máquina de aplanado 15 es equipada de nuevos equipos de aplanado 28', 30' de la que los rodillos son separados para aplanar de modo óptimo un material que tiene nuevas características. La etapa E3 y E4 constituyen en el presente modo de realización la etapa de introducción de los nuevos equipos 28', 30' de aplanado en la máquina de aplanado 15. Se encuentra en la posición marcada EO sobre la figura 6.

20 Los nuevos equipos de aplanado 28' y 30' están instalados sobre el soporte fijo 24, en la etapa E5 el marco de presión 32 vuelve a bajar y el nuevo equipo de aplanado superior 30' se une firmemente al marco de presión 32 gracias a los dispositivos de bloqueo 13. Se encuentra en la configuración de la figura 7B esta vez con los nuevos equipos de aplanado 28' y 30'.

25 Ahora es necesario devolver los travesaños de pinzado en su posición de reposo, así, durante la etapa marcada F en la figura 6, el travesaño superior de pinzado 101 sube de nuevo a la posición de reposo y libera por lo tanto los órganos de acoplamiento superior 48, entonces el nuevo equipo superior 30' también sube arrastrado por el cuadro de presión 32.

30 Durante la etapa marcada G en la figura 6, el travesaño intermedio de pinzado 103 sube de nuevo hasta su posición de reposo, luego pivota alrededor de su eje de rotación 124.

Durante la etapa marcada H en la figura 6, el travesaño inferior de pinzado 102 desciende hasta su posición de reposo, luego el nuevo equipo superior de aplanado 30' desciende hasta su posición de trabajo.

35 Las etapas F, G y H constituyen, en el presente modo de realización, la etapa de liberación de los órganos de acoplamiento amovibles.

Después de la etapa de liberación de los órganos de acoplamiento amovibles, durante una etapa I el marco de presión 32 desciende de nuevo arrastrando el nuevo equipo de aplanado

40 30' para obtener la imbricación deseada entre los nuevos equipos de aplanado para el aplanado del nuevo material. Luego, el motor 47 de arrastre de los rodillos de aplanado se vuelve a poner en marcha.

45 La máquina de aplanado está de nuevo en posición de trabajo y puede aplanar un nuevo material teniendo nuevos rodillos de aplanado 48' y 50' que tienen una separación y un diámetro adaptados a las características del nuevo material M que se debe aplanar.

50 Se representa en las figuras 9A a 9C un modo particular de realización de los equipos de aplanado inferior 28 y superior 30 permitiendo una sujeción segura del equipo superior al equipo inferior durante las fases de extracción, de introducción y de transferencia de los equipos de aplanado. Este modo de realización permite evitar cualquier movimiento relativo de un equipo con relación al otro.

Para una mejor comprensión, sólo los equipos de aplanado 28 y 30 se representan en las figuras 9A a 9C.

55 Así como se puede ver en la figura 9A, cada equipo de aplanado consta de una pluralidad de rodillos de aplanado 34,36 acabados en su extremo de arrastre por los ejes 52, 53. Además, el equipo de aplanado inferior 28 contiene por lo menos cuatro vigas 41 que se extienden verticalmente a partir del bastidor 38 y que terminan en su parte superior por dos pernos 42. El equipo de aplanado superior 30 consta por lo menos de dos placas de pernos 43 agujereadas cada una por lo menos por un mandrilado 44.

60 En la figura 9A, los dos equipos superior 30 e inferior 28 de aplanado se representan en posición de trabajo.

65 Durante las operaciones de extracción y como se representa en la figura 9B, el equipo superior de aplanado se planteó por primera vez con el fin de que la cara inferior de sus placas 43 sea mayor que el extremo superior de los pernos 42, luego se mueve en traslación con el fin de hacer coincidir las pernos 42 y con los mandrilados 44.

También es posible que sea el equipo de aplanado inferior 28 el que se desplace por ejemplo, por traslación de modo que el extremo superior de sus pernos 42 vengan frente a frente de los mandrilados 44.

5 El equipo de aplanado superior se coloca entonces en el equipo de aplanado inferior, los dos equipos están fijados juntos gracias a la introducción de los pernos 42 en los mandrilados 44.

10 Cuando los equipos de aplanado conforme al último modo de realización se instala en la máquina de aplanado 15, el procedimiento según la invención comprende una etapa suplementaria C' que se efectúa entre la etapa C y la etapa D descritos anteriormente y las etapas E4', E5', F' y F'' reemplazan las etapas E4, E5, y F descritas anteriormente.

15 En el curso de esta etapa C', el equipo de aplanado inferior 28 se desplaza en traslación perpendicularmente al sentido de desplazamiento del material M, por ejemplo por el medio de extracción 11 que se puede ver en la figura 7D, desde su posición de trabajo a una posición intermedia en la que los pernos 42 están enfrente de los mandrilados 44. Esta traslación también permite la extracción por lo menos parcial de los pernos de arrastre 52 de los rodillos de aplanado inferiores 36 fuera de los órganos de acoplamiento amovibles inferiores 50. En esta configuración, los órganos de acoplamiento amovibles inferiores 50 se encuentran de nuevo a una altura H1, pinzada entre el travesaño de pinzado intermedio 103 y el travesaño de pinzado inferior 102.

20 Entonces, cuando en la etapa D descrita anteriormente, el equipo superior 30 desciende para permitir el contacto de los órganos de acoplamiento superiores 48 con el travesaño intermedio de pinzado 103, los pernos 42 penetran en los mandrilados 44 y los dos equipos de aplanado son fijados uno al otro de manera segura. La continuación de la etapa D se efectúa después.

25 Durante la etapa E4', los nuevos equipos de aplanado inferior 28' y superior 30' fijados entre sí de acuerdo con el modo de realización de la figura 9C son empujados en el soporte fijo de la máquina de aplanado 15 hasta la introducción de los ejes de arrastre 53 de los rodillos de aplanado superiores, en los acoplamientos de las extensiones superiores 48. Se encuentra de nuevo en la configuración de la figura 8D, excepto que los nuevos equipos de aplanado inferiores 28' y superiores 30' se fijan entre sí según el modo de realización de la figura 9C.

30 Durante la etapa E5', el cuadro de presión 32 vuelve a descender y el nuevo equipo de aplanado superior 30' está unido firmemente al cuadro de presión 32 gracias a los dispositivos de bloqueo 13.

35 Ahora es necesario devolver los travesaños de pinzado en posición de reposo, así, durante la etapa F', el travesaño superior de pinzado 101 asciende de nuevo en posición de reposo y libera así los órganos de acoplamiento superiores 48, y entonces el nuevo equipo superior 30' también sube, arrastrado por el marco de presión 32.

40 En la etapa F'', el nuevo equipo inferior de aplanado 28' se desplaza en traslación perpendicularmente al sentido de desplazamiento de la banda desde su posición de desmontaje hasta la introducción de los ejes de arrastre 52 de los rodillos de aplanado inferiores en los acoplamientos de extensiones inferiores 50. Las etapas G y siguientes se realizan a continuación.

45 La máquina, la instalación y el procedimiento según la invención permiten cambiar rápidamente el paso de los rodillos de aplanado, cambiar el diámetro de los rodillos de aplanado en combinación o no con un cambio de paso, de montar los equipos que presentan uno o varios pares de rodillos superiores e inferiores de menos que la capacidad máxima de la instalación. Por ejemplo, siete o cinco rodillos de gran diámetro en una instalación que puede albergar y arrastrar nueve en rotación.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de aplanado de una banda de material (M) que consta de:

- un bastidor de soporte fijo (20) que consta de cuatro postes (22) dispuestos a cada lado del eje longitudinal de deslizamiento (P) del material, unidos firmemente en su parte inferior por un soporte fijo (24) y en su parte superior por vigas transversales (26), el conjunto forma un marco cerrado,
- un equipo de aplanado inferior (28) que se apoya en el soporte fijo (24) y un equipo de aplanado superior (30) que se apoya en el marco de presión (32) que se puede desplazar verticalmente entre los cuatro postes (22), cada equipo de aplanado forma un cassette que tiene una pluralidad de rodillos (34, 36) separados, montados de forma giratoria sobre un bastidor (38,40) alrededor de ejes perpendiculares al eje longitudinal de deslizamiento (P) del material (M)
- los medios (47) de arrastre en rotación de los rodillos (34,36) unidos por lo menos a algunos de los rodillos (34, 36) por una extensión (44,46), cada extensión (44,46) tiene un primer extremo arrastrado en rotación y un segundo extremo provisto de un órgano de acoplamiento amovible (48, 50) con un extremo (52,53) de arrastre para un rodillo (35, 36), dichas extensiones (44, 46) están dispuestas sobre dos niveles, respectivamente un nivel inferior de acoplamiento con los rodillos (36) del equipo inferior (28) y un nivel superior de acoplamiento con los rodillos (34) del equipo superior (30),
- los medios (101, 102, 103) de bloqueo de cada órgano de acoplamiento amovible (48, 50) mediante el pinzado a una altura (H1, H2) predeterminada durante las fases de cambio de equipo (28, 30),
- los medios para el desmontaje (11) de cada uno de los dos equipos (28, 30) de aplanado en forma de cassettes (28, 30) por desplazamiento, perpendicularmente al eje de deslizamiento (P), entre una posición de trabajo en el interior del bastidor (20) y una posición retraída apartada lateralmente en un lado del bastidor (20) opuesto al lado de arrastre,

caracterizado porque, los medios de bloqueo por pinzado (101, 102, 103) contienen medios (108, 109, 1013, 1014) aptos para desplazar en traslación los órganos de acoplamiento amovibles (48, 50) en la dirección del desplazamiento del material (M) y en la dirección opuesta.

2. Máquina de aplanado según la reivindicación precedente, caracterizada porque,

los medios (108, 109, 1013, 1014) aptos para desplazar los órganos de acoplamiento amovibles (48, 50) contienen una pluralidad de elementos (130) móviles en traslación, entre dos posiciones extremas, destinadas al desplazamiento de los órganos de acoplamiento amovibles (48, 50).

3. Máquina de aplanado según la reivindicación precedente, caracterizado porque,

los medios de bloqueo por pinzado constan de:

- un travesaño superior de pinzado (101) lleva sobre su cara horizontal inferior (101A) un primer conjunto de elementos móviles (130) en traslación,
- un travesaño inferior de pinzado (102) lleva sobre su cara horizontal superior (102A) un segundo conjunto de elementos móviles (130) en traslación y
- un travesaño intermedio de pinzado (103) lleva sobre su cara horizontal superior (103A) un tercer conjunto de elementos móviles (130) en traslación y un cuarto conjunto de elementos móviles (130) en traslación sobre su cara horizontal inferior (130B), el travesaño intermedio (103) esta situado entre los travesaños inferior (102) y superior (101).

4. Máquina de aplanado según la reivindicación precedente, caracterizada porque,

los elementos móviles (130) contienen cada uno una plataforma móvil (108A, 108B, 108C, 108D) apta para deslizarse sobre una superficie de deslizamiento del travesaño (101, 102, 103) que los lleva, cada plataforma lleva por lo menos un asiento de pinzado (109A, 109B, 109D, 109E) destinado a pinzar un órgano de acoplamiento amovible (48, 50).

5. Máquina de aplanado según la reivindicación precedente, caracterizado porque,

cada elemento móvil (130) contiene una tuerca (1012A, 1012B, 1012C, 1012D) unida firmemente con la plataforma (108A, 108B, 108C, 108D) del elemento móvil (130) , las tuercas (1012A, 1012B, 1012C, 1012D) pertenecientes al mismo conjunto de elementos móviles (130) se desplazan por el mismo tornillo (1013), el tornillo (1013) se acciona por un órgano de arrastre en rotación (1014).

6. Máquina de aplanado según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque,

los travesaños superior (101) e inferior (102) son guiados en traslación por dos ejes verticales fijos (104, 124) que contienen en sus extremos respectivos los soportes (105, 125, 135, 145) fijados a dos de los postes (22) de la máquina de aplanado (15), el travesaño intermedio (103) es móvil en rotación horizontal alrededor de uno de los ejes de guiado (124) de otros travesaños, entre una posición de trabajo en la cual se extiende en un plano que pasa por

los ejes verticales fijos (104, 124) y, una posición de reposo en la que se extiende fuera del plano que pasa por los ejes verticales fijos (104, 124).

7. Máquina de aplanado según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque

cada travesaño de pinzado (101, 102, 103) contiene una parte hueca que forma un cajón de protección de una porción de los elementos móviles que sostiene.

8. Máquina de aplanado según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado porque,

por lo menos dos de los travesaños de pinzado (101, 102, 103) contienen una asiento fijo (109C) situado sobre una superficie de deslizamiento de cada uno de dichos travesaños de pinzado (102, 103) en medio de los elementos móviles, cada asiento de pinzado (109C) está posicionado para venir enfrente de otro asiento de pinzado fijo cuando los travesaños de pinzado (101, 102, 103) están en posición de trabajo.

9. Procedimiento de modificación de la distancia entre los rodillos (34, 36) de los equipos de aplanado (28, 30) instalados en una máquina de aplanado (15), la máquina de aplanado (15) consta de :

- un bastidor de soporte fijo (20) que consta de cuatro postes (22) dispuestos a cada lado del eje longitudinal de deslizamiento (P) del material unidos firmemente en su parte inferior por un soporte fijo (24) y en su parte superior por las vigas transversales (26), el conjunto forma un marco cerrado,
 - un equipo de aplanado inferior (28) que se apoya en el soporte fijo (24) y un equipo de aplanado superior (30) que se apoya en el marco de presión (32) que se puede desplazar verticalmente entre los cuatro postes (22), cada equipo de aplanado forma un cassette que tiene una pluralidad de rodillos (34, 36) separados, montados de forma giratoria sobre un bastidor (38,40) alrededor de ejes perpendiculares al eje longitudinal de deslizamiento (P) del material (M)
 - los medios (47) de arrastre en rotación de los rodillos (34,36) unidos por lo menos a algunos de los rodillos (34, 36) por una extensión (44, 46), cada extensión (44, 46) tiene un primer extremo arrastrado en rotación y un segundo extremo provisto de un órgano de acoplamiento amovible (48, 50) con un extremo (52,53) de arrastre para un rodillo (34, 36), dichas extensiones (44, 46) están dispuestas sobre dos niveles, respectivamente un nivel inferior de acoplamiento con los rodillos (36) del equipo inferior (28) y un nivel superior de acoplamiento con los rodillos (34) del equipo superior (30),
 - los medios (101, 102, 103) de bloqueo de cada órgano de acoplamiento amovible (48, 50) mediante el pinzado a una altura (H1, H2) predeterminada durante las fases de cambio de los equipos (28, 30),
 - los medios (11) para el desmontaje de cada uno de los dos equipos de aplanado (28,30) por desplazamiento, perpendicularmente al eje de deslizamiento (P), entre una posición de trabajo en el interior del bastidor (20) y una posición de retracción separada lateralmente en un lado del bastidor (20) opuesto al lado de arrastre,
- caracterizado porque el procedimiento contiene:
- una etapa de pinzado de cada órgano de acoplamiento amovible (48, 50) que asegura la transmisión del par de rotación de los rodillos de aplanado para su mantenimiento a una altura predeterminada (H1, H2),
 - una etapa de extracción de los antiguos equipos de aplanado (28, 30) fuera de la máquina de aplanado (15), durante la que cada extremo (53, 52) de arrastre de un rodillo (34, 36) se extrae de su órgano de acoplamiento amovible (48, 50),
 - una etapa durante la que cada órgano de acoplamiento amovible (48, 50) se desplaza en traslación en el sentido del deslizamiento del material (M) o en el sentido opuesto, desde una posición correspondiente a la posición de acoplamiento con uno de los rodillos (34, 36) de un antiguo equipo de aplanado (28, 30) hasta una nueva posición de acoplamiento con uno de los rodillos de un nuevo equipo de aplanado (28', 30 ')
 - una etapa de introducción de los nuevos equipos de aplanado (28', 30') en la máquina de aplanado durante la cual cada extremo de arrastre (52, 53) de un nuevo rodillo es insertado en un órgano de acoplamiento amovible (48, 50),
 - una etapa de liberación de los órganos de acoplamientos amovibles.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque,

la etapa de pinzado de los órganos de acoplamiento amovibles (48, 50) comprende:

- una etapa B en el curso de la que el equipo superior (30) se sube desde su posición de trabajo a una posición elevada y en el curso de la que un travesaño de pinzado intermedio (103) se lleva de su posición de reposo a una posición de trabajo en el que el travesaño de pinzado intermedio (103) se extiende en un plano que pasa por dos ejes verticales fijos (104,124) para el guiado en traslación de otros travesaños (101, 102),
- una etapa C en el curso de la que un travesaño inferior de pinzado (102) de la máquina de aplanado (15) se sube hasta tomar contacto con los órganos de acoplamiento inferiores amovibles

- (50) y en el curso de la que el travesaño intermedio (103) desciende hasta tomar contacto con los mismos órganos de acoplamiento inferiores (50) lo que garantiza el pinzado de los órganos de acoplamiento inferiores,
- 5 - una etapa D en el curso de la que el equipo superior de aplanado (30) desciende para permitir el contacto de los órganos de acoplamiento superiores (48) con el travesaño intermedio de pinzado (103) y en el curso de la que, el travesaño superior (101) de pinzado desciende hasta tomar contacto con los mismos órganos superiores de acoplamiento (48) asegurando así el pinzado de estos órganos superiores de acoplamiento (48).
- 10 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado porque,
- 15 la etapa en el curso de la que cada órgano de acoplamiento amovible (48, 52) se desplaza, consta de una etapa EO de desplazamiento de una pluralidad de elementos móviles (130) que pertenecen a cada uno de los travesaños de pinzado (101, 102, 103), cada elemento móvil (130) recibe un órgano de acoplamiento amovible (48, 52), el desplazamiento de cada elemento móvil se efectúa de una posición correspondiente a la posición de acoplamiento del órgano de acoplamiento amovible con uno de los rodillos (34, 36) de los antiguos equipos de aplanado (28,30) hasta una nueva posición de acoplamiento del órgano de acoplamiento amovible (130) con uno de los rodillos de los nuevos equipos de aplanado (28', 30').
- 20 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque,
- 25 la etapa de introducción de los nuevos equipos de aplanado (28', 30') en la máquina de aplanado (15) comprende:
- 30 - una etapa E3 en el curso de la que un gato de transferencia (1240) empuja un conjunto compuesto por dos dispositivos de transferencia (17,17') que llevan respectivamente, los equipos de aplanado (28, 30), usados o no adaptados al aplanado de una banda de material (M) que sale de la máquina de aplanado y, nuevos equipos de aplanado (28', 30'), sobre carriles (1250) hasta que el dispositivo de transferencia (17') que lleva los nuevos equipos de aplanado (28', 30') este en la prolongación del soporte fijo (24) de la máquina de aplanado (15),
- 35 - una etapa E4 en el curso de la que los nuevos equipos de aplanado superior (30') e inferior (28') se extraen por un medio de extracción (11) desde una posición de almacenamiento a una posición de trabajo sobre el soporte fijo (24) de la máquina de aplanado (15), hasta que los extremos de arrastre (52, 53) de los nuevos rodillos de aplanado (28', 30') sean introducidas en los órganos de acoplamiento amovibles (48, 50),
- 40 - una etapa E5 en el curso de la que el marco de presión (32) desciende de nuevo y en el curso de la que, el nuevo equipo de aplanado superior (30') se une firmemente al marco de presión (32) gracias a los dispositivos de bloqueo (13).
- 45 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque,
- 50 la etapa de liberación de los órganos de acoplamiento amovibles (48,50) comprende:
- 55 - una etapa F en el curso de la que el travesaño superior de pinzado (101) sube de nuevo a la posición de reposo y libera de esta manera los órganos de acoplamiento superiores (48) y en el curso de la que el nuevo equipo superior (30') sube de nuevo arrastrado por el marco de presión (32),
- 60 - una etapa G en el curso de la que el travesaño intermedio de pinzado (103) sube de nuevo a su posición de reposo y después pivota alrededor de su eje de rotación (124),
- 65 - una etapa H en el curso de la que el travesaño inferior de pinzado (102) desciende hasta su posición de reposo y en el curso de la que el nuevo equipo superior de aplanado (30') desciende hasta su posición de trabajo.
- 70 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque,
- 75 la etapa de introducción de los nuevos equipos de aplanado en la máquina de aplanado comprende:
- 80 - una etapa E3 en el curso de la que, un gato de transferencia (1240) empuja un conjunto compuesto por dos dispositivos de transferencia (17,17') que llevan respectivamente, los equipos de aplanado usados o no adaptados (28,30) que salen de la máquina de aplanado y los nuevos equipos de aplanado (28', 30') sobre los carriles (1250) hasta que el dispositivo de transferencia (17') que lleva los nuevos equipos de aplanado (28', 30') estén en la prolongación del soporte fijo (24) de la máquina de aplanado (15),
- 85 - una etapa E4', en el curso de la que los nuevos equipos de aplanado inferior (28') y superior (30') unidos entre si son empujadas sobre el soporte fijo (24) de la máquina de aplanado (15) hasta la introducción de los extremos de arrastre (53) de los rodillos de aplanado superiores en los órganos de acoplamiento superiores amovibles (48),

- una etapa E5' en el curso de la que el marco de presión (32) desciende de nuevo y en el curso de la que un nuevo equipo de aplanado superior (30') se une firmemente al marco de presión (32) gracias a los dispositivos de bloqueo (13).

5 15. Instalación de aplanado que comprende una máquina de aplanado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 y que comprende:

- un primer dispositivo de transferencia (17) destinado a recibir los equipos de aplanado (28,30) usados o inapropiados para el aplanado del siguiente material (M) procedente de la máquina de aplanado (15),
- 10 - un segundo dispositivo de transferencia (17') que lleva un nuevo conjunto de equipos de aplanado superior e inferior (28', 30') enganchado al primer dispositivo de transferencia (17) mediante un enganche (123),
- un gato (1240) en contacto con el dispositivo de transferencia (17') apto para desplazar el conjunto de los dos dispositivos de transferencia (17,17') desde una posición en la que el primer dispositivo de transferencia (17) está instalado en la prolongación del soporte fijo (24) sobre carriles (1250)
- 15 hasta una posición en la que el segundo dispositivo de transferencia (17') que lleva los nuevos equipos de aplanado (28', 30') está en la prolongación del soporte fijo (24) de la máquina de aplanado (15).

FIG 1

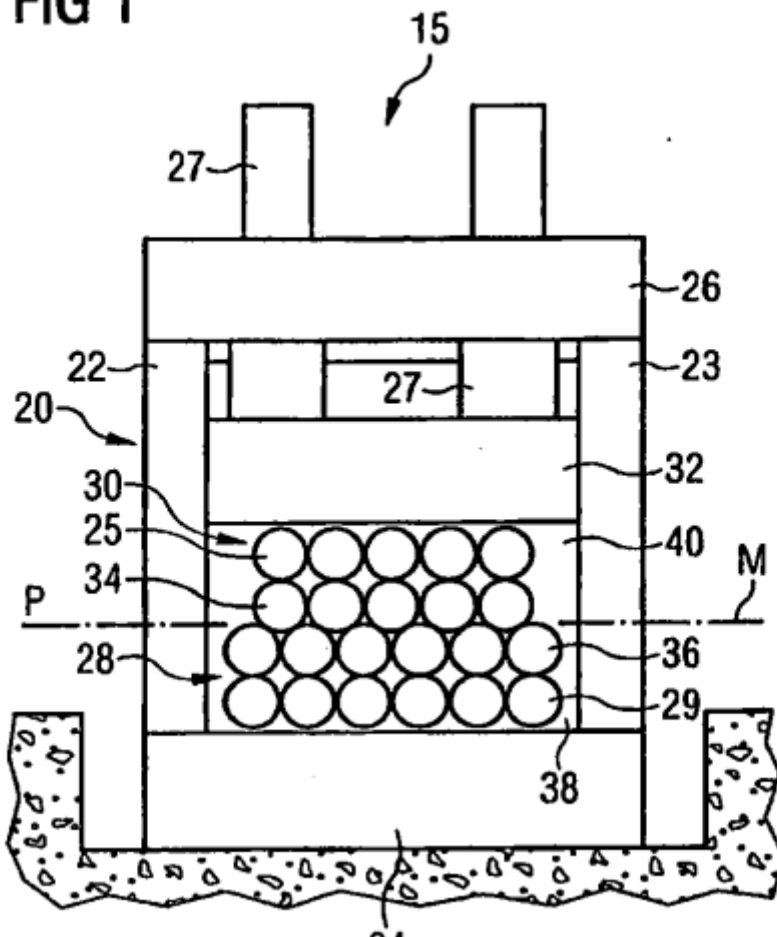


FIG 2

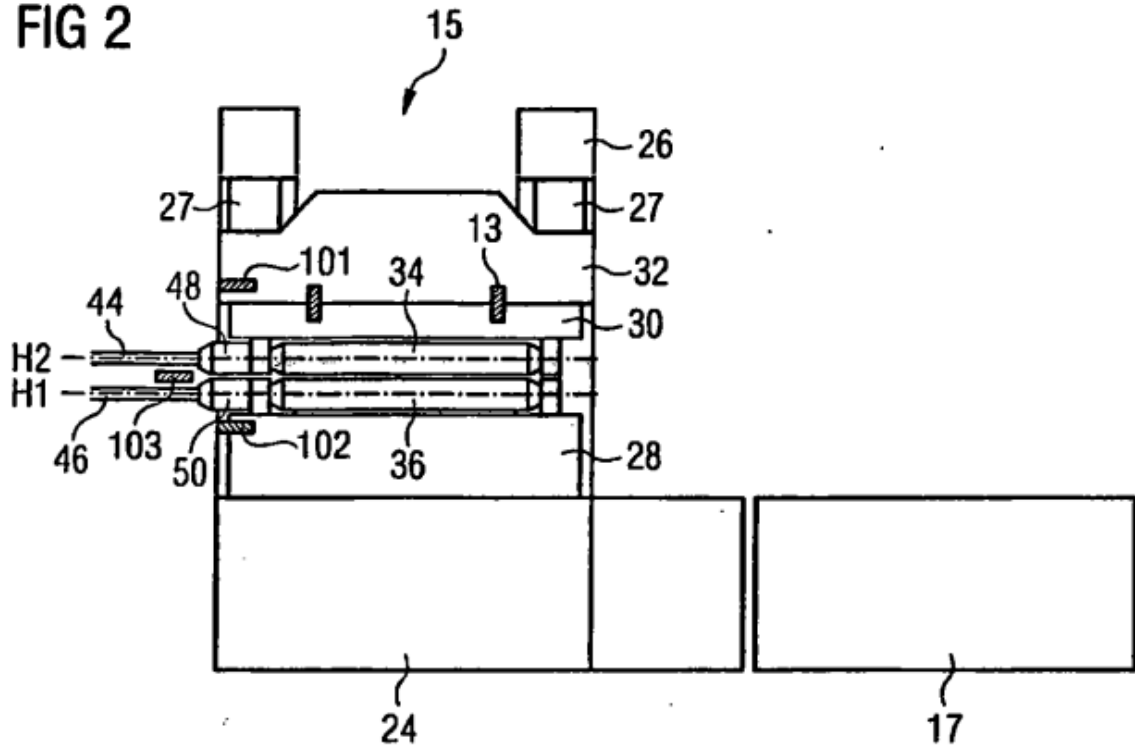
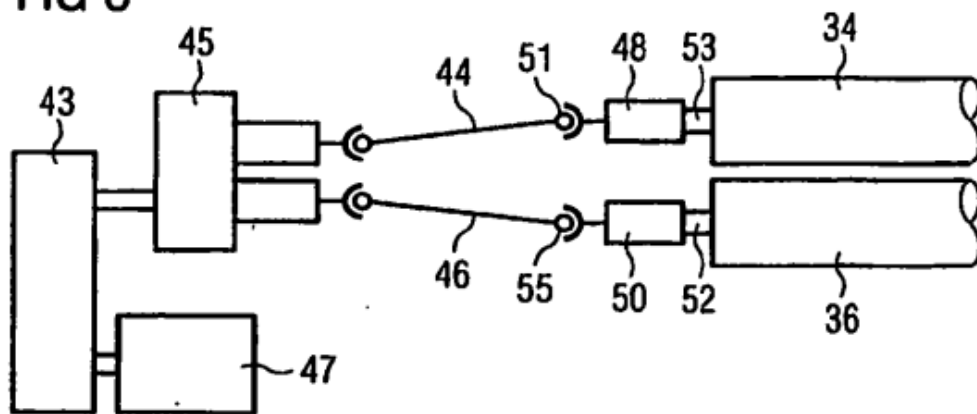
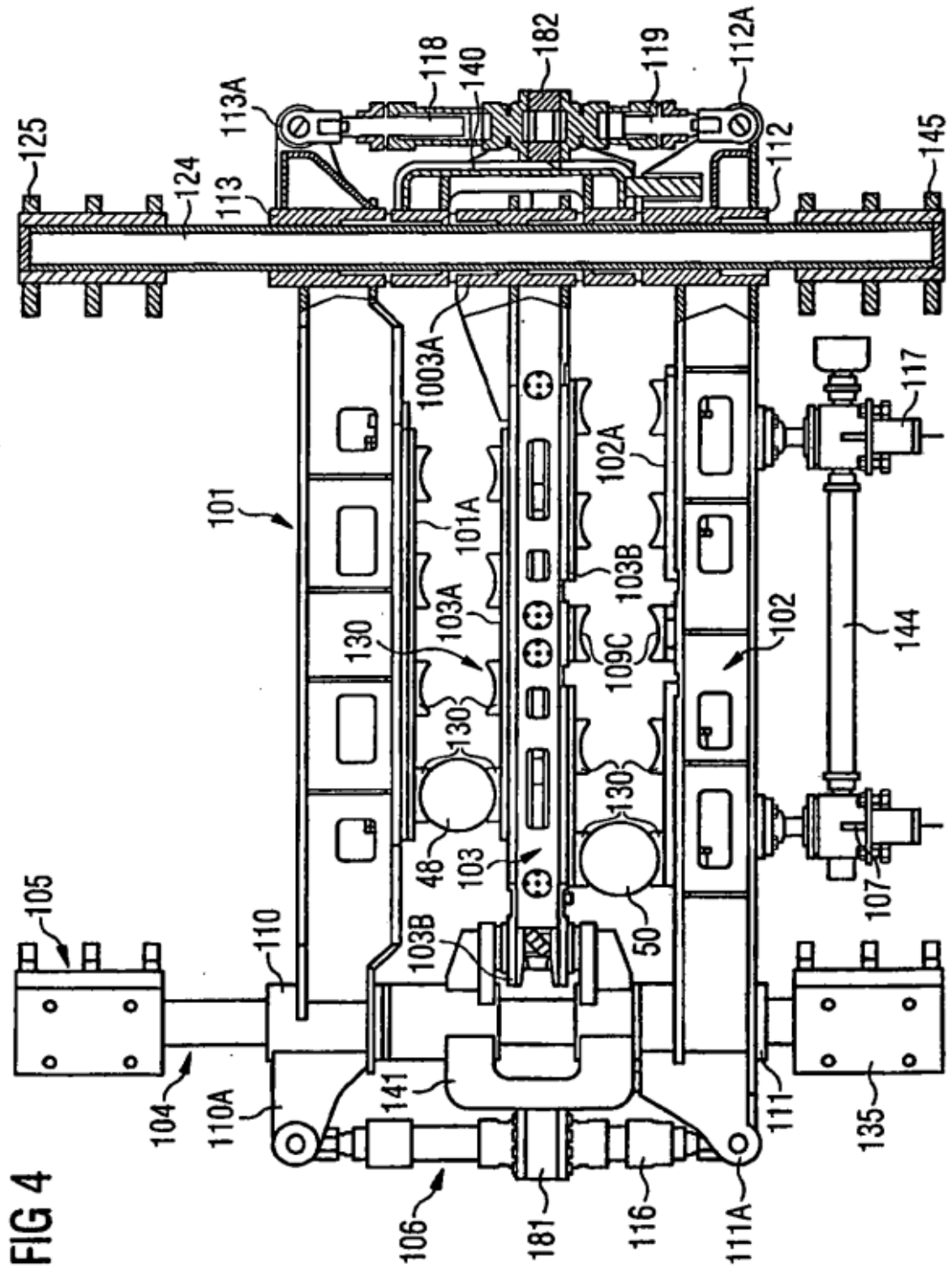


FIG 3





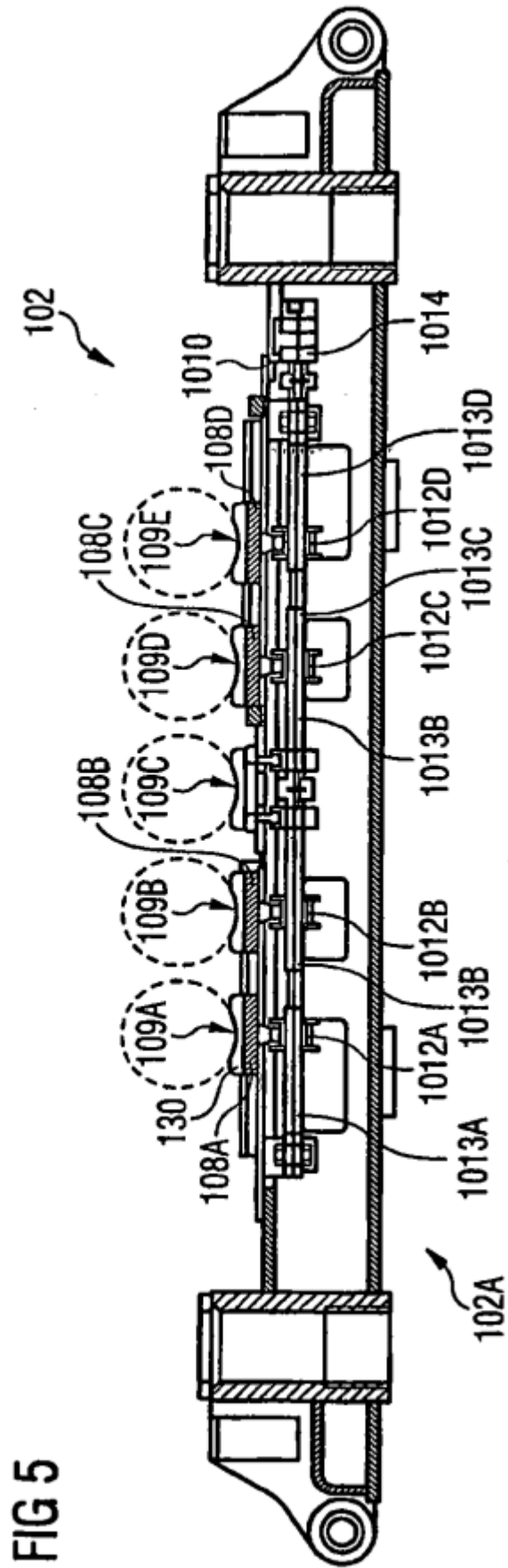


FIG 6

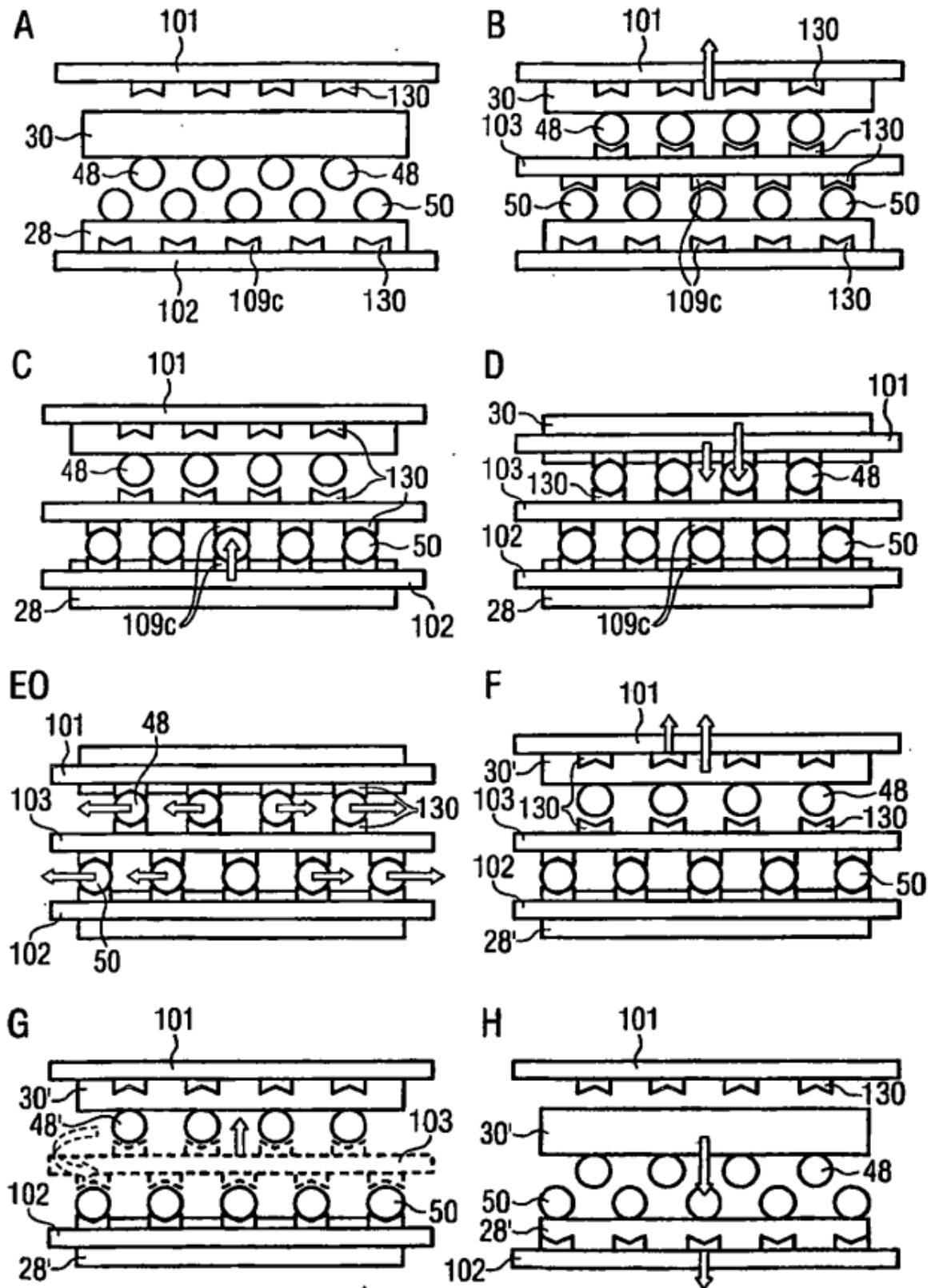


FIG 7A

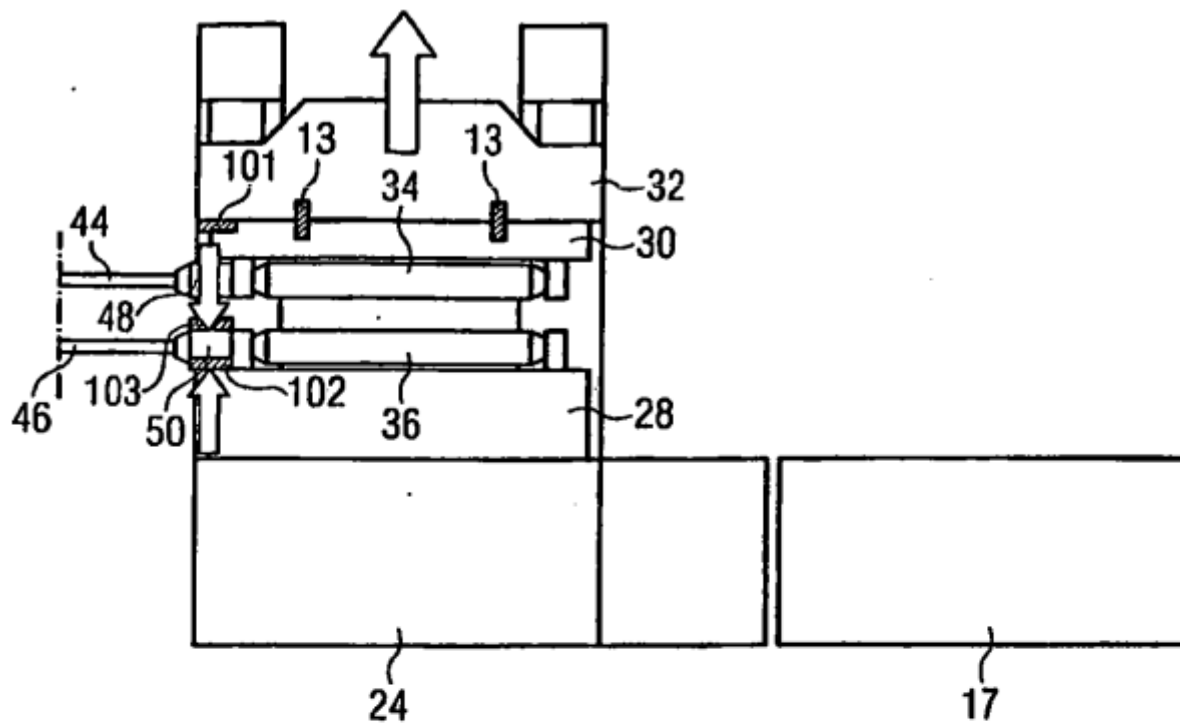


FIG 7B

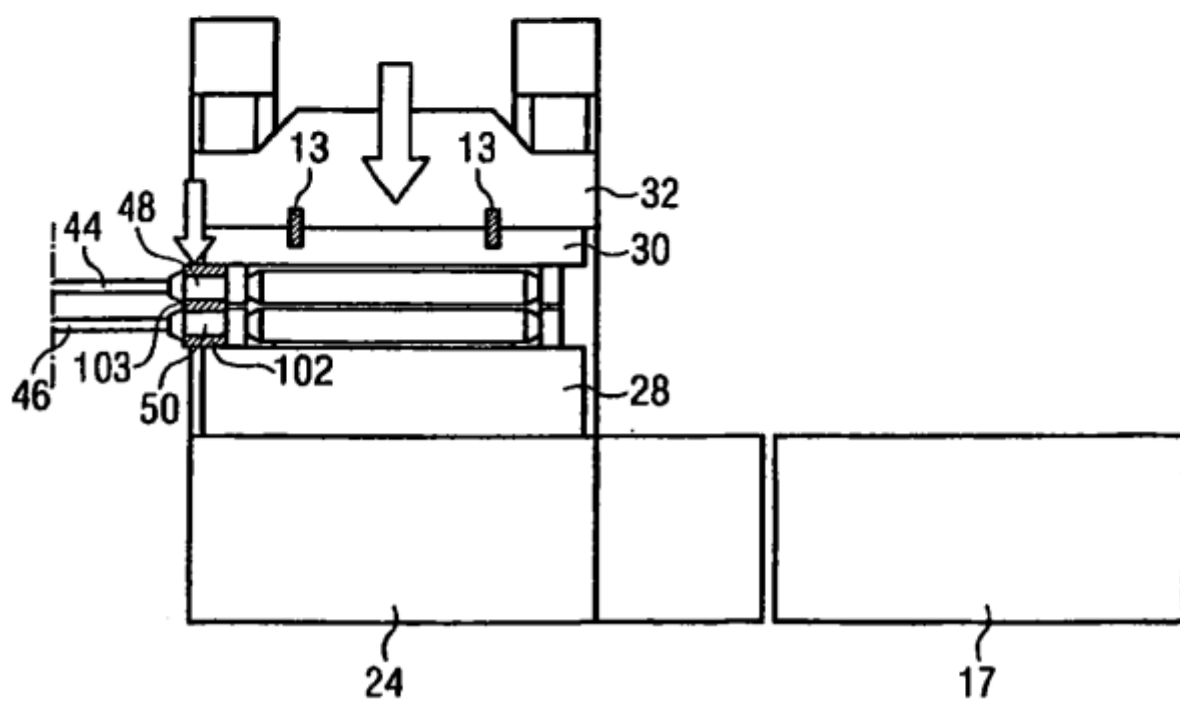


FIG 7C

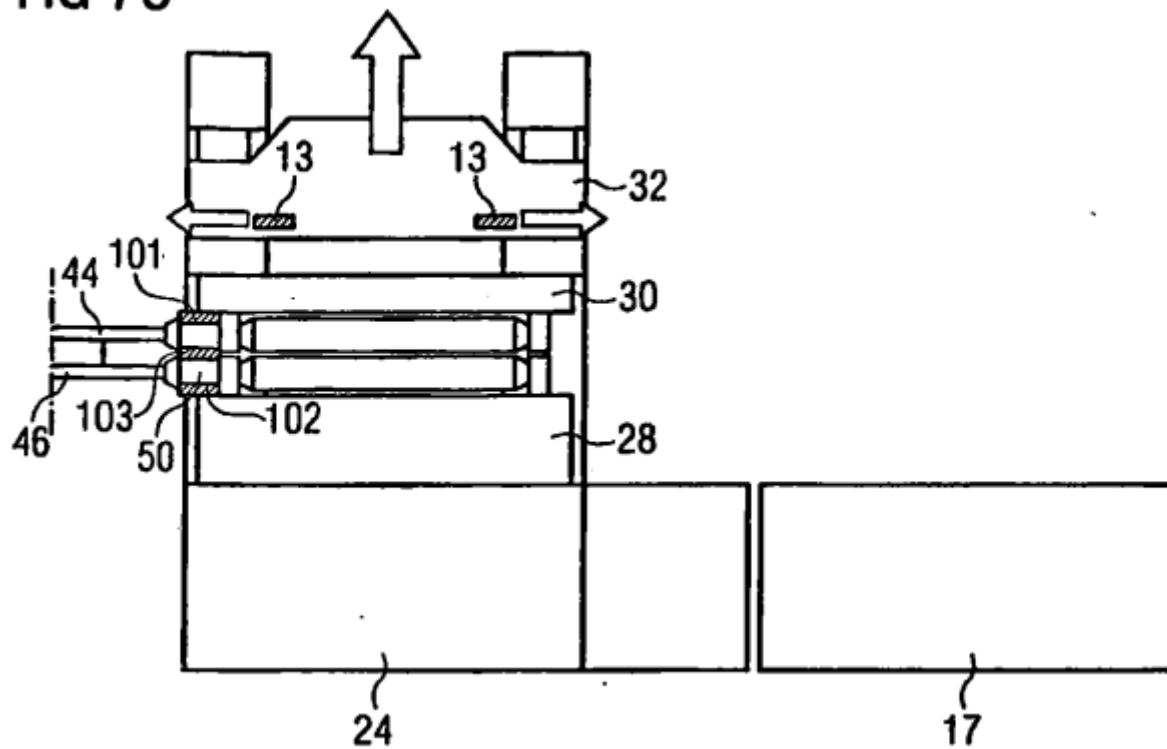


FIG 7D

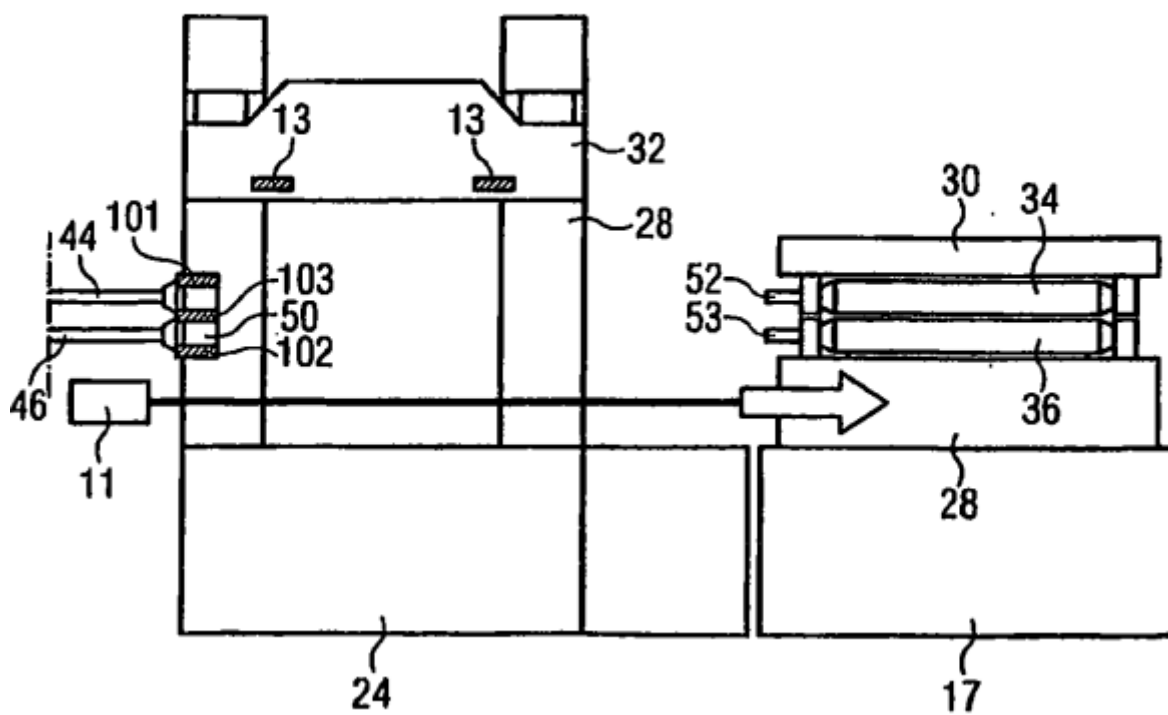


FIG 8A

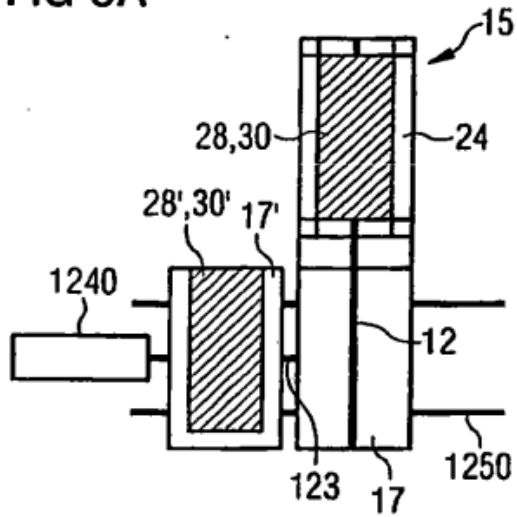


FIG 8B

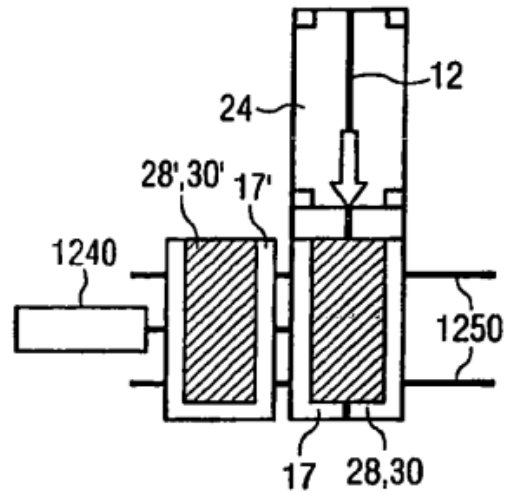


FIG 8C

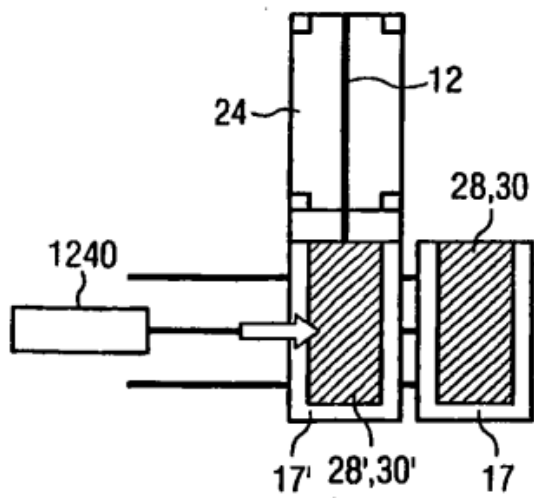


FIG 8D

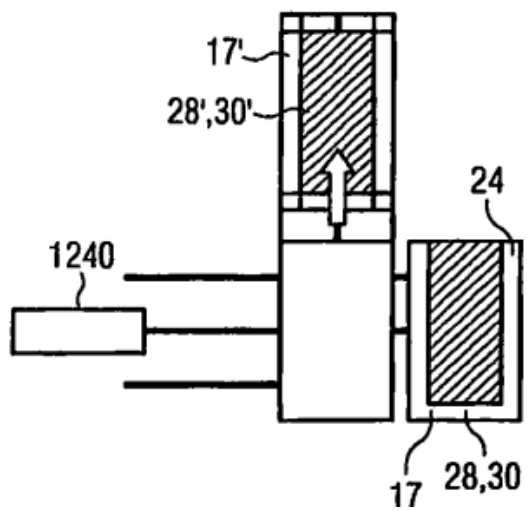


FIG 9A

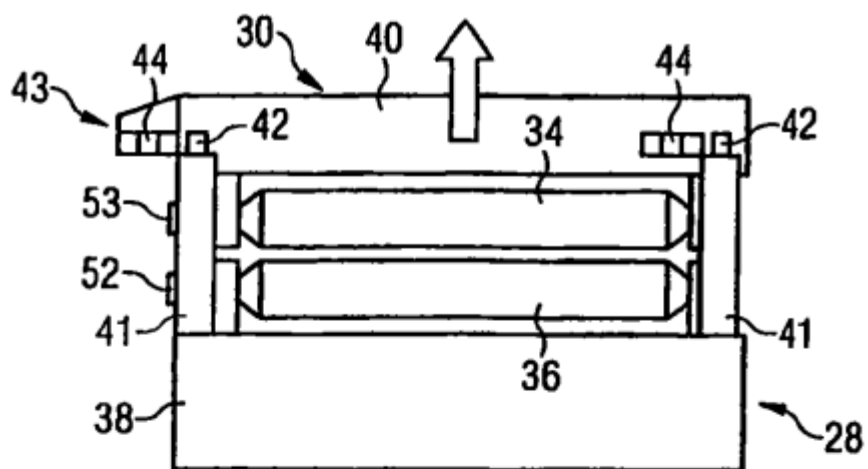


FIG 9B

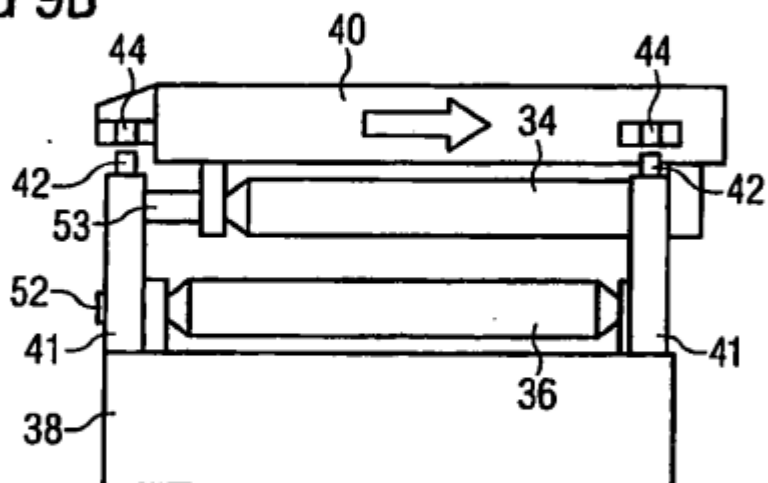


FIG 9C

