

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 233**

51 Int. Cl.:

B01D 21/00 (2006.01)

B01D 21/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.05.2019** **PCT/SE2019/050410**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2019** **WO19216814**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2019** **E 19800064 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2023** **EP 3790641**

54 Título: **Limpieza automática de decantadores de placas de láminas**

30 Prioridad:

09.05.2018 SE 1850551

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

29.11.2023

73 Titular/es:

SULZER MANAGEMENT AG (100.0%)

Neuwiesenstrasse 15

8401 Winterthur, CH

72 Inventor/es:

APELQVIST, LARS y

JANSSON, DANIEL

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 955 233 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

Limpieza automática de decantadores de placas de láminas

5 Campo técnico

La presente invención se refiere, en general, a decantadores de placas de láminas y, más específicamente, a un sistema y a un método para limpiar un decantador de placas de láminas. Se proporciona también un decantador de placas de láminas.

10

Técnica anterior

Se conocen los llamados decantadores de placas de láminas para aplicaciones de tratamiento del agua. La alimentación en la forma de líquido entra en la piscina a través de un tubo de alimentación. A medida que el líquido fluye hacia arriba entre placas paralelas inclinadas, los sólidos son decantados allí sobre las placas inclinadas y se deslizan hacia abajo por la placa. Una vez que el lodo se ha caído de la placa, se decantará dentro de una tolva de lodo en el fondo de una unidad autónoma o sobre el fondo de la piscina de sedimentación. En la tolva o sobre el fondo de la piscina de sedimentación, el lodo se espesa antes de descargarlo a través de la salida de lodo. El líquido clarificado abandona el conjunto de placas a través de orificios en la parte superior y es descargado en canales de recogida que conducen a la salida de agua clarificada.

20

La distribución uniforme del flujo a cada placa asegura el funcionamiento óptimo con una alta capacidad. La entrada lateral del fluido previene que los sólidos, que han sido decantados, sean transportados hacia fuera con todo el fluido.

25

Un decantador de placas de láminas de la técnica anterior se divulga en la publicación internacional N° WO2015/167396A1.

En decantadores de placas de láminas, el lodo y la grasa se acumularán sobre las placas. Esto tendrá un efecto negativo sobre la calidad del agua que abandona la piscina. Por lo tanto, existe una necesidad de limpiar las placas a intervalos regulares, tal como cada 2-12 semanas de funcionamiento. Convencionalmente, esto se realiza vaciando la piscina de agua y pulverizando las placas con agua a alta presión, o bien por medio de una manguera de agua o por medio de toberas de agua a alta presión previstas sobre un bastidor o similar. Sin embargo, esta limpieza resulta en una interrupción indeseada en el funcionamiento del decantador de placas de láminas.

35

Un dispositivo para limpiar un decantador de láminas se divulga en la publicación de patente N° US 1.458.805 A. En este documento, se divulga un dispositivo rascador, que puede utilizarse en la prevención de la formación de una torta sobre las superficies de decantación en un tanque de decantación. Se puede utilizar un conjunto de rascadores o se puede disponer un rascador individual para pasar desde una superficie hasta otra y para rascar todas las superficies de decantación sucesivamente a intervalos adecuados. La publicación de patente KR 100 969 933 B1 divulga un sistema de limpieza para limpiar un decantador de placas de láminas, en donde el sistema comprende un dispositivo de limpieza mecánico soportado en un bastidor. El movimiento es controlado por conmutadores de limitación. La publicación de patente internacional WO 2016/207459 A1 divulga un sistema de limpieza para un decantador de láminas con un dispositivo de limpieza mecánico soportado por un bastidor. El movimiento del bastidor es controlado por conmutadores de limitación. La publicación de patente US 3 868 323 A divulga un aparato para la retirada de sólidos decantados o filtrados desde líquido circundante, que comprende medios para bajar y subir un dispositivo de limpieza mecánico con el fin de adaptarse a un perfil del fondo. No se hace ninguna referencia a decantadores de láminas.

40

45

50 Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo y un método de limpieza de un decantador de placas de láminas, que puede utilizarse automáticamente sin interrumpir el funcionamiento del decantador de placas de láminas.

55

La invención se basa en la concepción de que las placas de láminas se pueden limpiar mecánica y automáticamente, mientras el decantador de placas de láminas está funcionando.

Por lo tanto, de acuerdo con un primer aspecto de la invención se proporciona un sistema de limpieza para limpiar un decantador de placas de láminas, que comprende, al menos, un dispositivo de limpieza mecánico; medios de suspensión adaptados para suspender el dispositivo de limpieza mecánico; en donde los medios de suspensión comprenden medios de desplazamiento para bajar y subir el al menos un dispositivo de limpieza mecánico para la limpieza mecánica de una placa de láminas posicionada debajo del sistema de limpieza, que se caracteriza por un bastidor que soporta el al menos un dispositivo de limpieza mecánico; ruedas fijadas al bastidor y adaptadas para moverse sobre carriles, en donde las ruedas comprenden ruedas motrices, y un sensor, preferiblemente un sensor

60

65

inductivo, adaptado para detectar el movimiento de rotación de las ruedas motrices. De esta manera, se proporciona un medio simple, económico y robusto para la limpieza automática de un decantador de placas de láminas.

En una realización preferida, las ruedas están adaptadas para circular sobre raíles.

5 En una realización preferida, las ruedas motrices están diseñadas como ruedas de levas adaptadas para moverse sobre raíles provistos con recesos o rebajes a intervalos regulares, preferiblemente a intervalos que corresponde a la distancia mutua entre dos placas de láminas adyacentes.

10 En una realización preferida, la distancia circunferencial entre dos levas adyacentes de las ruedas motrices corresponde a la distancia mutua entre dos placas de láminas adyacentes.

En una realización preferida, están previstas ruedas no motrices para funcionar sobre una superficie plana.

15 En una realización preferida, el al menos un dispositivo de limpieza comprende cualquiera de los siguientes: una cortina, una tela y un cepillo, preferiblemente un tubo provisto con un material de cepillo sobre su lado exterior.

En una realización preferida, están previstos dos dispositivos de limpieza mecánicos, preferiblemente a una distancia longitudinal mutua, que corresponde a un múltiplo de la distancia mutua entre dos placas de láminas adyacentes, y preferiblemente que están adaptados para ser bajados y subidos simultáneamente.

20 En una realización preferida, el sensor está adaptado para detectar un número de posiciones rotatorias predeterminadas de las ruedas motrices, que corresponden a un número de levas sobre las ruedas motrices, correspondiendo estas posiciones predeterminadas a posiciones de una operación de limpieza.

25 En una realización preferida, los medios de bloqueo están adaptados para cerrar las salidas de agua de limpieza desde la piscina adyacente a la placa de láminas posicionada debajo del sistema de limpieza.

En una realización preferida, están previstas dos parejas de ruedas transversales, que están adaptadas para mover el sistema en una dirección transversal a la dirección de las primeras ruedas. Cada pareja de ruedas transversales está montada preferiblemente sobre un montante ajustable, que está adaptado para ajustar el nivel de las ruedas transversales entre una primera posición superior, en donde las primeras ruedas se acoplan con los raíles y una segunda posición inferior, en donde las primeras ruedas están desacopladas de los raíles.

30 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un decantador de placas de láminas, que comprende una piscina y una pluralidad de hileras de placas de láminas, estando caracterizado el decantador de placas de láminas por una pareja de raíles provistos con recesos o rebajes a intervalos regulares, en donde un raíl se extiende en un lado de una hilera de placas de láminas y otro raíl se extiende en el lado opuesto de la hilera de placas de láminas con una distancia mutua que permite a las ruedas de un sistema de limpieza de acuerdo con la invención circular sobre los raíles. Preferiblemente, los raíles están provistos con una superficie plana, sobre la que pueden circular ruedas no motrices del sistema de limpieza.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un método de limpieza de placas de láminas de un decantador de placas de láminas por medio de un sistema de limpieza de acuerdo con la invención, que se caracteriza por las siguientes etapas: a) proporcionar el sistema de limpieza sobre raíles por encima de una placa de láminas que debe limpiarse; b) bajar un dispositivo de limpieza mecánico del sistema de limpieza en contacto con la placa de láminas que debe limpiarse; c) elevar el dispositivo de limpieza mecánico hasta una posición por encima de la placa de láminas; d) desplazar el dispositivo de limpieza mecánico hasta otra placa lamina que debe limpiarse; y e) repetir las etapas b) – d) hasta que se ha limpiado una última placa de láminas.

50 En una realización preferida, el método de limpieza de placas de láminas de un decantador de placas de láminas comprende las etapas adicionales de mover el sistema de limpieza por medio de las ruedas transversales desde raíles de una primera hilera de placas de láminas hasta una segunda hilera de placas de láminas y entonces repetir las etapas b) – d) hasta que se ha limpiado una última placa de láminas de la segunda hilera de placas de láminas.

55 Breve descripción de los dibujos

La invención se describe ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

60 La figura 1 es una vista en perspectiva de un decantador de placas de láminas.

La figura 2 es una vista en perspectiva, parcialmente transparente, de un sistema de limpieza de un decantador de placas de láminas.

65 La figura 3 es una vista lateral de una primera realización de un sistema para la limpieza de un decantador de placas

de láminas de acuerdo con la invención.

Las figuras 4A y 4B muestran vistas laterales de una segunda realización de un sistema para la limpieza de un decantador de placas de láminas.

Las figuras 5A y 5B muestran una vista en perspectiva y una vista lateral, respectivamente, de una tercera realización de un sistema para la limpieza de un decantador de placas de láminas, mientras que

La figura 5C muestra la forma de la sección transversal de raíles, sobre los que circula el sistema, y

Las figuras 6A-C muestran vistas laterales esquemáticas de diferentes etapas de funcionamiento para un sistema para la limpieza de un decantador de placas de láminas.

La figura 7 es una vista en perspectiva de una cuarta realización de un sistema para la limpieza de un decantador de placas de láminas.

Las figuras 8A y 8B muestran el sistema de la figura 7 durante el funcionamiento en dos posiciones diferentes sobre raíles, sobre los que circula el sistema.

Descripción de realizaciones

A continuación se dará una descripción detallada de un decantador de placas de láminas utilizado con un sistema de limpieza y de un método de acuerdo con la invención con referencia a la figura 1. Esta figura es un dibujo simplificado, que omite partes, tales como la entrada y la salida para el fluido.

El decantador de placas de láminas, designado generalmente con 1, comprende una piscina 20 que, en una realización preferida, está fabricada de hormigón. Toda o parte de la piscina 10 puede estar debajo de la superficie del lugar, como se indica en la figura. Existe una entrada para líquido que debe limpiarse en la pared extrema de la piscina y una salida de lodo en el fondo de la piscina (no mostrado). En una de las paredes extremas existe una pluralidad de orificios de salida 12 para líquido limpio.

Una estructura de soporte en la forma de una pluralidad de vigas transversales (n mostradas) puede estar prevista por encima del fluido contenido en la piscina 10, es decir, por encima de la piscina o por debajo de la lámina. Una pluralidad de canales de descarga de salida 16 se extienden en la dirección longitudinal de la piscina 10. Los canales de descarga de salida 16 están soportados de una manera adecuada, tal como por medio de barras roscadas, que se extienden desde las vigas.

Los canales de descarga 16 están mutuamente paralelos y de esta manera forman un espacio allí entre ellos. Entre los canales de salida 16 adyacentes está fijadas placas de láminas 18 inclinadas, que forman paquetes de láminas. Si las placas de láminas están fabricadas de plástico, las placas de láminas adyacentes están interconectadas por medio de muescas previstas en los bordes de las placas de láminas. Si las placas de láminas están fabricadas de acero inoxidable, éstas están interconectadas preferiblemente por medio de remaches. Estas placas de láminas, que están fabricadas preferiblemente de plástico, están fijadas a los canales de descarga 16 por medio de remaches, por ejemplo.

Durante el funcionamiento, el líquido fluye hacia arriba entre las placas inclinadas paralelas, en donde los sólidos se decantan sobre las placas inclinadas y se deslizan hacia abajo por la placa. Una vez que el lodo ha caído fuera de la placa, se decantará en una tolva de lodo en el fondo de una unidad autónoma o sobre el fondo de la piscina de sedimentación. Puesto que las placas de láminas están soportadas desde arriba, el espacio entre ellas está libre de cualquier obstáculo, lo que simplifica la retirada del lodo y de esta manera se mejora la eficiencia del decantador de placas de láminas.

Una vista general de un sistema de limpieza para el decantador de placas de láminas mostrado en la figura 1 se describirá ahora con referencia a la figura 2. El sistema 20 comprende una carcasa, generalmente designada con 22, que descansa sobre un bastidor 24. Dos parejas de ruedas 26 están fijadas al bastidor 24 y están adaptadas para circular sobre raíles 19, tales como vigas en U, previstos mutuamente paralelos sobre la parte superior del decantador de placas de láminas 1 y al lado de las hileras de las placas de láminas, incluyendo sobre las paredes longitudinales de la piscina 10. Las ruedas del sistema de limpieza 20 son accionadas por un motor, preferiblemente un motor eléctrico 28. Preferiblemente, una rueda motriz sobre cada lado está diseñada como una rueda de levas, como en la realización descrita con referencia a las figuras 5A-C.

El sistema de limpieza 20 comprende, además, un cepillo y preferiblemente dos cepillos, en la realización mostrada en la forma de un primer tubo hueco 30 y de un segundo tubo hueco 32. Estos tubos huecos están provistos sobre el lado exterior con algún tipo de material de cepillo adecuado para la limpieza de las placas de láminas 18. Los tubos huecos 30, 32 están suspendidos por medio de cables 34, que se extienden sobre una polea 36 respectiva, que

están previstos sobre una barra 38 prevista perpendicularmente a la dirección de movimiento del sistema de limpieza 20. Los cables están guiados por barra de suspensión 36 adaptadas para suspender los cepillos 30, 32 a una distancia mutua predeterminada. Un segundo servo motor 40 está previsto en un extremo de la barra 38 para hacer rotar la barra y con ello las poleas de una manera controlada.

El funcionamiento de las barras 30, 32 se describirá ahora con referencia a las vistas laterales para una primera realización y una segunda realización, mostradas en la figura 3 y en las figuras 4A, 4B, respectivamente. Primero con referencia a la figura 3, se muestra una posición bajada para los cepillos 30, 32, cuando cada uno de éstos está previsto en un espacio respectivo formado entre dos placas de láminas 18 adyacentes. A partir de la posición mostrada en la figura 3, se pueden bajar más, como se indica por las flechas, hasta una posición esencialmente en el borde inferior de las placas de láminas 18. Esta bajada se consigue por la rotación de las poleas 36, en la figura mostrada en sentido contrario a las agujas del reloj, de forma sincronizada.

Cuando los cepillos han alcanzado sus posiciones extremas inferiores, se invierte la dirección de rotación de las poleas 36, resultando una subida de los cepillos 30, 32 desde su posición extrema inferior respectiva y hasta una posición extrema superior (no mostrada en la figura) por encima de los bordes superiores de las placas de láminas 18. El procedimiento de rebobinado de los cables continuará hasta que los cepillos toquen un interruptor de limitación (no mostrado) en la carcasa 22. Durante el proceso de bajada y de subida de los cepillos 30, 32, éstos cepillarán contra las superficies de las placas de láminas 18, resultando un movimiento mecánico de éstas.

Para evitar que partículas que contienen aguas removidas por la operación de limpieza abandonen la piscina como agua limpia, se pueden cerrar temporalmente los dos canales de descarga de salida 16 adyacentes a una hilera de placas de láminas por medio de miembros de bloqueo (no mostrados), tales como cuadros, previstos en el sistema de limpieza 20. El cierre puede ser totalmente automático.

En la segunda realización de un sistema de limpieza mostrado con referencia a las figuras 4A y 4B, un cable 34 individual se extiende a través de cada polea 36. Esto significa que cuando se baja uno de los cepillos 30 durante la rotación de la polea 36, en la figura 4A en rotación horaria, se baja el otro cepillo 32. Proporcionando un sistema como éste, la fuerza de tracción de los dos cepillos se anula mutuamente, lo que significa que se necesita menos potencia para la rotación de la barra 38, lo que significa, a su vez, que el segundo servo motor puede tener menos potencia de salida que se funcionase un cepillo individual. En la figura 4B, se muestra la rotación inversa o contraria a las agujas del reloj de las poleas, resultando la bajada del primer cepillo 30 y la subida del segundo cepillo 32. Preferiblemente, la rueda motriz en cada lado de esta segunda realización está diseñada como una rueda de levas, como en la realización descrita con referencia a las figuras 5A y 5B.

En una tercera realización de un sistema de limpieza mostrado en las figuras 5A-C, una de las ruedas en cada lado, a saber, una rueda motriz 26', está configurada como una rueda de levas, que está adaptada para moverse sobre raíles 19 provistos con recesos o rebajes 19a a intervalos regulares. Estos intervalos corresponden a la distancia mutua entre dos placas de láminas 18 adyacentes, ver la figura 1. La misma distancia se encuentra en la distancia circunferencial entre dos levas 26a' adyacentes de las ruedas motrices 26'. Como en otras realizaciones, al menos un dispositivo de limpieza mecánico, en esta realización dos dispositivos de limpieza en forma de cortinas 30, están previstos a una distancia longitudinal mutua, que corresponde a un múltiplo de la distancia mutua entre dos placas de láminas adyacentes. Las ruedas motrices 26' son accionadas por un motor 8, o bien directa o indirectamente, tal como por medio de una correa 29.

Adyacente a una de las ruedas motrices 26' está previsto un sensor 37, preferiblemente un sensor inductivo, que está conectado a un sistema de control adaptado para controlar la rotación de las ruedas motrices 16'. De esta manera, se proporciona un medio simple, económico y robusto para determinar la posición rotatoria del sistema de limpieza 20 en relación a las placas de láminas 18. Por ejemplo, cuando una de las levas 26a' está apuntando hacia abajo, tal como en la figura 5B, el sensor inductivo 37 está alineado con otra de las levas 26a', lo que es detectado por el sensor 37. Esto corresponde a una posición del sistema de limpieza 20 sobre los raíles 19, en donde los dispositivos de limpieza 30 están posicionados por encima del espacio entre dos placas de láminas 18 adyacentes y de esta manera a una posición, en donde los dispositivos de limpieza se pueden bajar para una operación de limpieza. En otras palabras, en las realizaciones preferidas, el sensor está adaptado para detectar un número de posiciones rotatorias predeterminadas de las ruedas motrices 26, que corresponde al número de levas 26a'. Estas posiciones predeterminadas corresponden a posiciones de una operación de limpieza.

Para permitir que también las otras ruedas 26 se muevan sobre raíles 19, éstos tienen la forma de L invertida, ver la vista de la sección transversal de la figura 5C. Esto significa que los raíles tienen también una superficie plana 19b, sobre la que pueden circular ruedas de raíles 26 convencionales.

Alternativa o adicionalmente, está previsto un sensor para detectar los recesos o rebajes en los raíles, que están previstos a intervalos regulares, preferiblemente a intervalos que corresponden a la distancia mutua entre dos placas de láminas adyacentes.

El ciclo operativo del sistema para la limpieza de un decantador de placas de láminas se describirá ahora con referencia a las figuras 6A-C. En primer lugar, se carga el sistema de limpieza sobre la piscina 10. Esto se consigue posicionando primero una pendiente móvil 50 contra uno de los bordes laterales de la piscina 10, ver la figura 1. Esta pendiente puede comprender dos raíles para guiar el sistema de limpieza 20 o simplemente una superficie plana. El sistema no es en sí mismo muy pesado; dos personas pueden transportar o elevar el sistema. La pendiente está alineada con la hilera de placas de láminas 18 que deben limpiarse y de manera que el sistema de limpieza 20 puede estar guiado sobre dos raíles 19 adyacentes.

El sistema de limpieza se puede mover entonces hasta un punto de partida. En una realización preferida, esto se consigue por medio de sensores, tal como un sensor de limitación, que está montado sobre la carcasa 23 y de características correspondientes sobre los raíles 19, de manera que el sistema de limpieza puede detectar automáticamente cuándo se ha alcanzado esta posición. Después de que el sistema de limpieza se ha movido hasta su posición de partida, tal como la mostrada en la figura 6A, se puede iniciar la operación de limpieza. El sistema de limpieza se moverá hacia adelante después de pulsar el "Botón de Arranque" sobre el terminal operativo o acción correspondiente.

Cuando el sensor inductivo 29 del sistema de limpieza 20 detecta que el sistema está en una posición para una operación de limpieza, tal como la posición mostrada en la figura 5B, el sistema de control del sistema de limpieza 20 enviará una señal al motor de accionamiento 28 para detenerlo. Entonces comienza la operación de limpieza descrita anteriormente con referencia a las figuras 3 y 4a, 4b, también aplicable a la tercera realización. Los cepillos o cortinas se sumergirán lentamente en el tanque y se moverán a lo largo de las placas de láminas 18.

Una vez que el ciclo de limpieza de la placa de láminas está completo, se moverá el sistema de limpieza 20 hacia adelante hasta que alcanza la siguiente posición de limpieza. En el ejemplo descrito con referencia a las figuras 5A-C, esto significa que las ruedas motrices han dado otra 1/7 de una vuelta completa. Esta operación de limpieza se realiza durante siete veces, después de lo cual, en este ejemplo, se han limpiado 14 placas de láminas. Continuando el ejemplo con una distancia mutua entre los dos dispositivos de limpieza de siete placas de láminas, durante la primera operación de limpieza limpia las placas de láminas 1 y 8, la segunda operación de limpieza limpia las placas de láminas 2 y 9, etc., hasta que han sido limpiadas las placas de láminas 7 y 14. El sistema de limpieza 20 se mueve entonces hacia adelante una distancia que corresponde a siete placas de láminas, puesto que estas placas de láminas ya han sido limpiadas por el dispositivo de limpieza delantero. En el presente ejemplo, el ciclo siguiente comienza con la limpieza de las placas de láminas 15 y 22. Entonces se reanuda la operación de limpieza repetida durante otras siete veces, etc.

Si durante este movimiento hacia adelante de siete placas de láminas, el sistema de limpieza alcanza una posición final, se inicia una operación especial, puesto que una o más placas de láminas han quedado sin limpiar en el extremo de la piscina. Esta operación especial significa que el dispositivo de limpieza 20 se mueve hacia atrás una distancia que corresponde a una sola distancia mutua entre dos placas de láminas adyacentes 18 y se realiza una operación de limpieza después de cada movimiento.

Esta operación especial se repite hasta que todas las placas de láminas han sido limpiadas y el sistema de limpieza 20 retornará a la posición de partida.

Se apreciará que se puede aplicar un esquema de control similar, si el sistema de limpieza comprende un solo dispositivo de limpieza 30. En ese caso, el sistema de limpieza está programado para moverse una distancia entre cada limpieza, que corresponde a una sola distancia entre placas de láminas adyacentes.

En resumen, la limpieza del decantador de placas de láminas comprende a) proporcionar un dispositivo de limpieza mecánico por encima de una placa de láminas que debe limpiarse; b) bajar un dispositivo de limpieza mecánico del sistema de limpieza en contacto con la placa de láminas que debe limpiarse; c) elevar el dispositivo de limpieza mecánico hasta una posición por encima de la placa de láminas; d) desplazar el dispositivo de limpieza mecánico hasta otra placa lamina que debe limpiarse; y e) repetir las etapas b) – d) hasta que se ha limpiado una última placa de láminas.

Después de llegar a la posición de partida, el operador puede pulsar el "Botón Final" y el sistema de limpieza se moverá hacia fuera y dejará un espacio para colocar la rampa móvil, ver la figura 6B. Cuando la rampa móvil esté en su lugar, se pulsará un botón "Terminar Proceso" y el sistema de limpieza retornará automáticamente a lo largo de la rampa hasta que el Interruptor de Límite / Sensor de Parada toque el extremo de la rampa, ver la figura 6C.

Después de que el sistema de limpieza 20 ha subido la pendiente y hasta la posición mostrada en la figura 6C, se quitará le pendiente móvil 50.

Una cuarta realización de un sistema de limpieza para el decantador de placas de láminas mostrado en la figura 1 se describirá ahora con referencia a las figuras 7 y 8A, 8B. El sistema 20 es similar al mostrado en la figura 5A, pero con la adición de ruedas transversales 42, preferiblemente dos parejas de ellas, que están adaptadas para mover el

sistema en una dirección transversal a la dirección de las otras ruedas básicas 26, 26'. Cada pareja de ruedas transversales está montada sobre un montante ajustable 44, que está adaptado para ajustar el nivel de las ruedas transversales entre una primera posición superior mostrada en la figura 7, en donde las primeras ruedas 26, 26' se acoplan con raíles, y la figura 8, y una segunda posición inferior mostrada en la figura 8B, en donde las primeras

5 ruedas están desacopladas de raíles.

En la realización de la figura 8A, las ruedas motrices son circulares y preferiblemente provistas con un sensor (no mostrado), que detecta la rotación de las ruedas motrices. Alternativa o adicionalmente, está previsto un sensor para detectar los recesos o rebajes en los raíles, que están previstos a intervalos regulares, preferiblemente intervalos

10 que corresponden a la distancia mutua entre dos placas de láminas adyacentes.

Volviendo a las figuras 8A y 8B, se explicará la función de las ruedas transversales 42. Además de los raíles longitudinales 19, raíles transversales 46 se extienden en una dirección transversal a los raíles longitudinales 19 entre hileras adyacentes de placas de láminas. Estos raíles transversales 46 están previstos preferiblemente en un

15 extremo de los raíles longitudinales 19, es decir, donde el sistema para la limpieza de placas de láminas tiene su posición inicial y su posición final, ver la figura 6A.

Ahora se describirá la operación de la cuarta realización. Cuando el sistema 20 está en la posición final mostrada en la figura 8A, esto es detectado por medio de sensores (no mostrados). Las ruedas transversales se bajan entonces hasta el nivel mostrado en la figura 8B, lo que significa que las ruedas básicas 26, 26' son elevadas desde una

20 pareja de raíles longitudinales 19. Por medio de las ruedas transversales 42, el sistema 20 se mueve desde una pareja de raíles longitudinales 19, ver la figura 8A, hasta una pareja adyacente de raíles longitudinales, ver la figura 8B, mientras que las ruedas transversales 42 se extienden sobre los raíles transversales 46. En la figura 8B, el sistema 20 ha sido movido a medio camino entre parejas adyacentes de raíles longitudinales por medio de las

25 ruedas transversales 42.

Cuando el sistema 20 ha alcanzado la pareja adyacente de raíles longitudinales, las ruedas transversales 42 son ajustadas a sus posiciones superiores, bajando las ruedas 26, 26' sobre la pareja adyacente de raíles longitudinales. Entonces puede comenzar una operación de limpieza, como se ha descrito anteriormente de la hilera adyacente de

30 placas de láminas.

Esto significa que dos o más hileras de placas de láminas se pueden limpiar automáticamente sin interrupción u operación por operadores.

35 Se han descrito realizaciones preferidas de un sistema para la limpieza de un decantador de placas de láminas de acuerdo con la invención. Se comprenderá que éstas se pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. Además, en lugar de proporcionar raíles fijos sobre la piscina, se pueden prever raíles amovibles, que están posicionados sobre posiciones deseadas sobre la piscina para permitir el movimiento del sistema sobre ésta.

40 Se ha descrito un sistema de limpieza puramente mecánico. Se comprenderá que éste puede ser suplementado con toberas de pulverización para permitir también la limpieza por pulverización de las placas de láminas.

Los dispositivos de limpieza han sido mostrados como cepillos. Se comprenderá que estos dispositivos de limpieza pueden adoptar cualquier forma adecuada para la limpieza mecánica de las placas de láminas, tales como telas o cortinas, tal como en la tercera realización.

45

El término cable ha sido utilizado para describir parte de la suspensión de los cepillos. Se comprenderá que este término comprende también otros medios flexibles, alargados, tales como alambres y cadenas.

50 En las realizaciones mostradas, existen dos cepillos. Se comprenderá que también se puede prever un solo cepillo, simplificando el sistema, pero haciendo más lenta la limpieza de una pluralidad de placas de láminas.

Además, cada cepillo está suspendido por medio de dos cables. Se comprenderá que se necesita un solo cable, pero esto requerirá la guía del cepillo.

55

En las realizaciones, están previstas tanto ruedas motrices como también ruedas no motrices. Se comprenderá que las ruedas no motrices podrían sustituirse por ruedas motrices para mejorar la actuación. Alternativamente, también las ruedas no motrices están diseñadas como ruedas de levas.

REIVINDICACIONES

1.- Un sistema de limpieza (20) para limpiar un decantador de placas de láminas (1), que comprende:

5 al menos un dispositivo de limpieza mecánico (30);
medios de suspensión (34, 35, 36, 40) adaptados para suspender el dispositivo de limpieza mecánico (30);
en donde los medios de suspensión comprenden medios de desplazamiento (36, 40) para bajar y subir el al
menos un dispositivo de limpieza mecánico (30) para la limpieza mecánica de una placa de láminas (18)
posicionada debajo del sistema de limpieza (20),
10 **caracterizado** por un bastidor (24) que soporta el al menos un dispositivo de limpieza (30);
ruedas (26, 26') fijadas al bastidor y adaptadas para moverse sobre raíles (10), comprendiendo las ruedas
unas ruedas motrices (16'),
un sensor (37), preferiblemente un sensor inductivo, adaptado para detectar la posición rotatoria de las
ruedas motrices (260),
15 además, el sensor (37) está conectado a un sistema de control, cuyo sistema de control está adaptado para
controlar: la rotación de las ruedas (26'), el movimiento del sistema de limpieza (20) entre diferentes
posiciones de limpieza y el inicio de la bajada y la subida del al menos un dispositivo de limpieza mecánico
(30).

20 2. El sistema de limpieza (20) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las ruedas (26, 26') están adaptadas
para circular sobre raíles.

3. El sistema de limpieza (20) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde las ruedas motrices (26') están
diseñadas como ruedas de levas adaptadas para moverse sobre raíles (19) provistos con recesos o rebajes (19a) a
25 intervalos regulares, preferiblemente a intervalos que corresponden a la distancia mutua entre dos placas de láminas
(18) adyacentes.

4. El sistema de limpieza (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la distancia
circunferencial entre dos levas (26a') adyacentes de las ruedas motrices (26') corresponde a la distancia mutua entre
30 dos placas de láminas (18) adyacentes.

5. El sistema de limpieza (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende ruedas
no motrices (26) adaptadas para circular sobre una superficie plana (19b) de un raíl.

35 6. El sistema de limpieza (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el al menos un
dispositivo de limpieza (30) comprende cualquiera de los siguientes: una cortina, una tela y un cepillo,
preferiblemente un tubo provisto con un material de cepillo sobre su lado exterior.

7. El sistema de limpieza (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende dos
40 dispositivos de limpieza mecánico (30), preferiblemente previstos a una distancia longitudinal mutua, que
corresponde a un múltiplo de la distancia mutua entre dos placas de láminas adyacentes, y preferiblemente que
están adaptados para ser subida y bajada simultáneamente.

8. El sistema de limpieza (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el sensor (37)
45 está adaptado para detectar un número de posiciones rotatorias predeterminadas de las ruedas motrices (26'), que
corresponden a un número de levas (26a') sobre las ruedas motrices (26'), en donde estas posiciones
correspondientes corresponden a posiciones de una operación de limpieza.

9. El sistema de limpieza (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende dos
50 parejas de ruedas transversales (42), que están adaptadas para mover el sistema en una dirección transversal a la
dirección de las primeras ruedas (26, 26').

10. El sistema de limpieza (20) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde cada pareja de ruedas transversales
está montada sobre un montante ajustable (44), que está adaptado para ajustar el nivel de las ruedas transversales
55 entre una primera posición superior, en donde las primeras ruedas (26, 26') se acoplan con raíles y una segunda
posición inferior, en donde las primeras ruedas (26, 26') están desacopladas de los raíles.

11. Un método de limpieza de placas de láminas de un decantador de placas de láminas (1) por medio de un
60 sistema de limpieza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** por las siguientes
etapas:

a) proporcionar el sistema de limpieza (20) sobre raíles (19) por encima de una placa de láminas (18) que
debe limpiarse;

65 b) bajar un dispositivo de limpieza mecánico (30) del sistema de limpieza (20) en contacto con la placa de
láminas (18) que debe limpiarse;

c) elevar el dispositivo de limpieza mecánico (30) hasta una posición por encima de la placa de láminas (18);

5 d) desplazar el dispositivo de limpieza mecánico (30) por medio del sistema de limpieza (20) sobre los raíles (19) por las ruedas motrices (26') y por medio de un sistema de control para controlar la rotación de las ruedas motrices (26'), hasta otra placa laminas (18) que debe limpiarse; y e) repetir las etapas b) – d) hasta que se ha limpiado una última placa de láminas.

10 12. El método de limpieza de placas de láminas de un decantador de placas de láminas (1) de acuerdo con la reivindicación 11 por medio de un sistema de limpieza (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, que comprende las etapas adicionales de mover el sistema de limpieza (20) por medio de las ruedas transversales (42) desde raíles de una primera hilera de placas de láminas (18) hasta una segunda hilera de placas de láminas y entonces repetir las etapas b) - d) hasta que se ha limpiado una última placa de láminas.

15

Fig.1

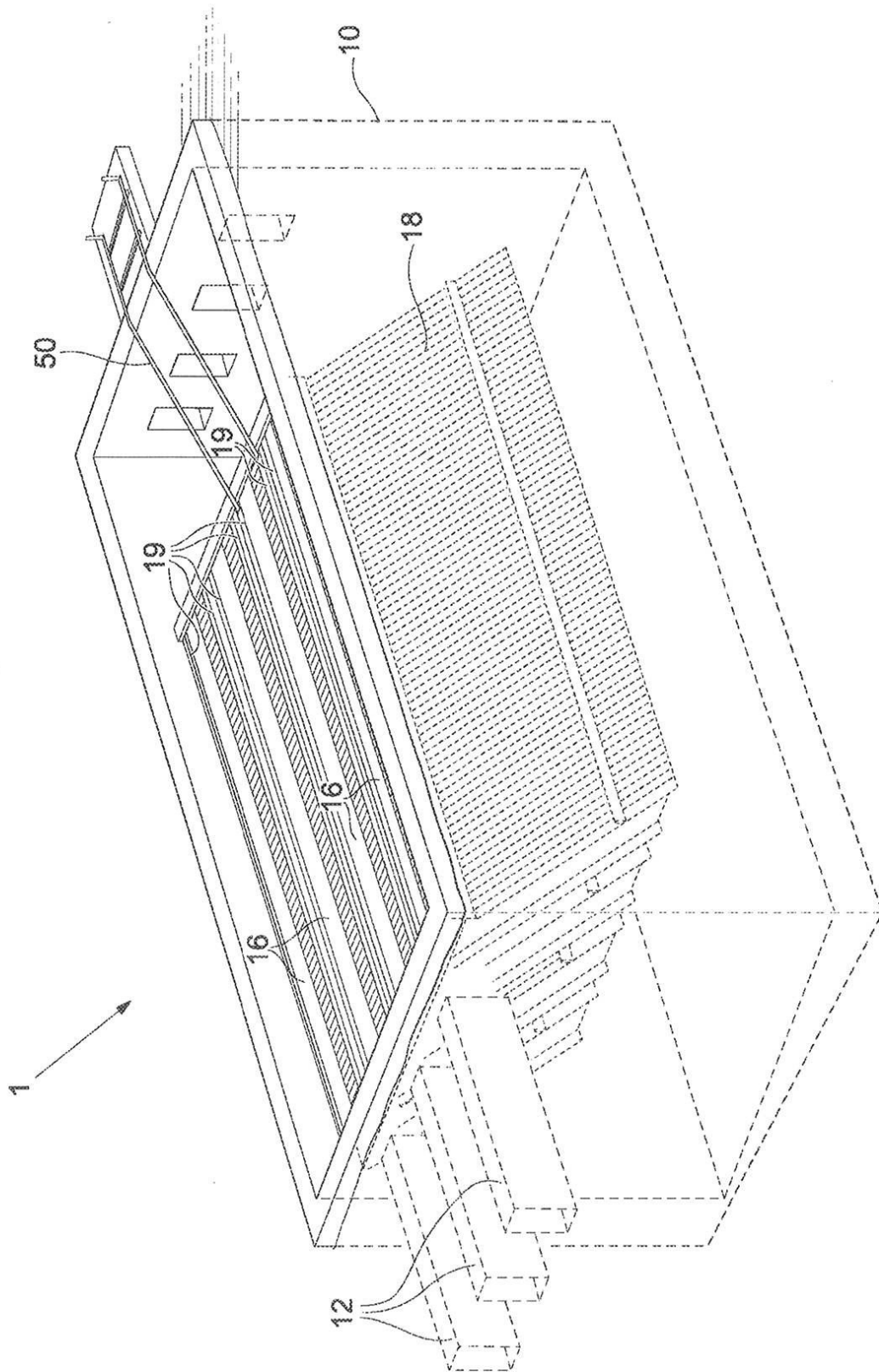


Fig.2

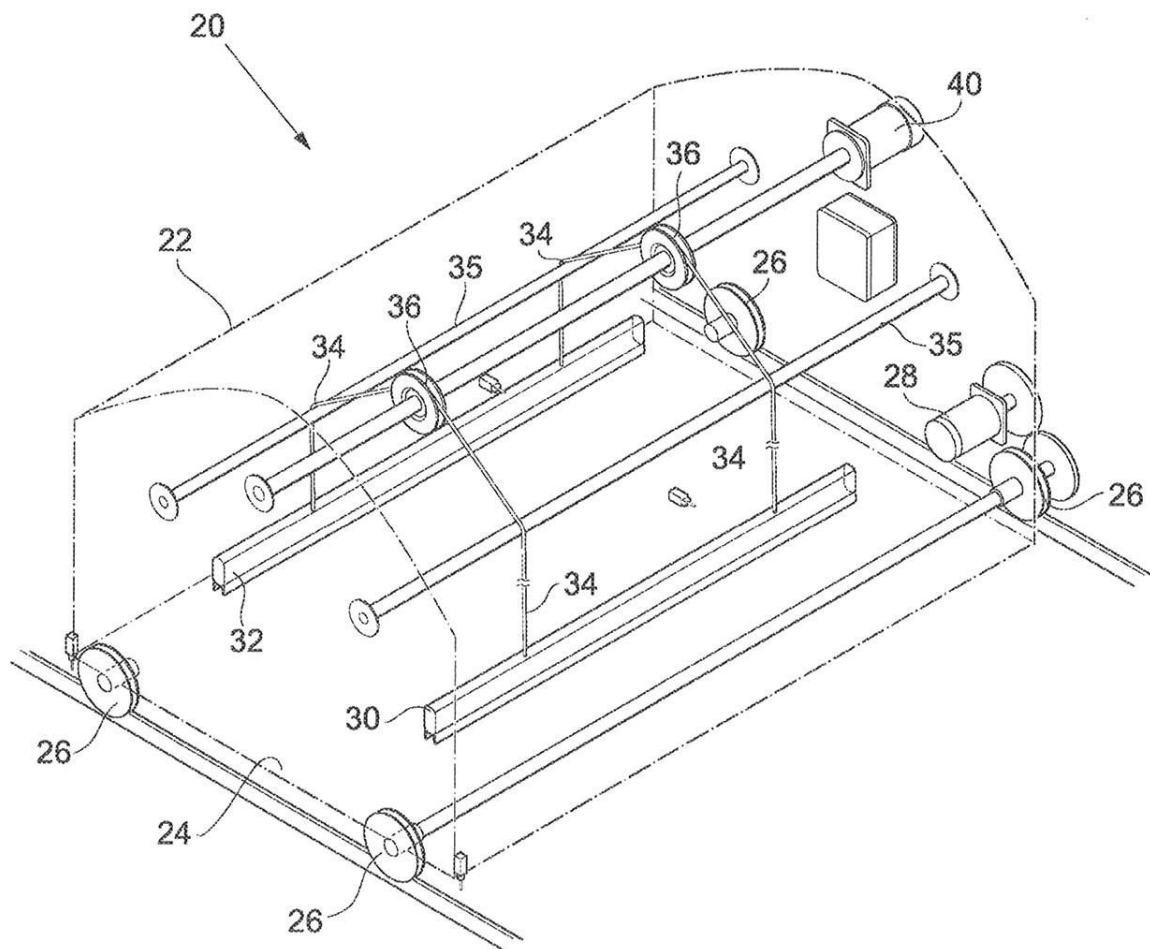


Fig.3

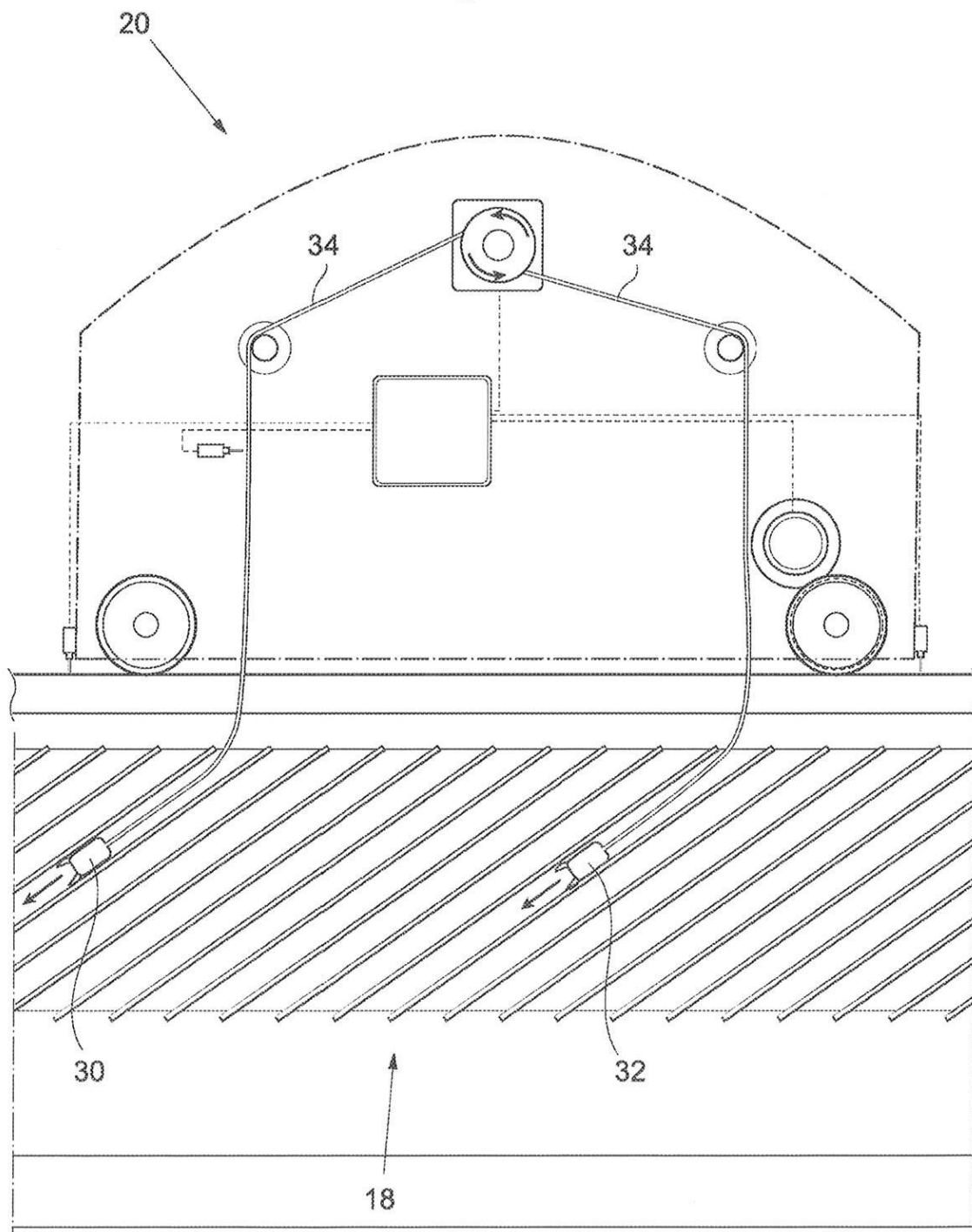


Fig.4A

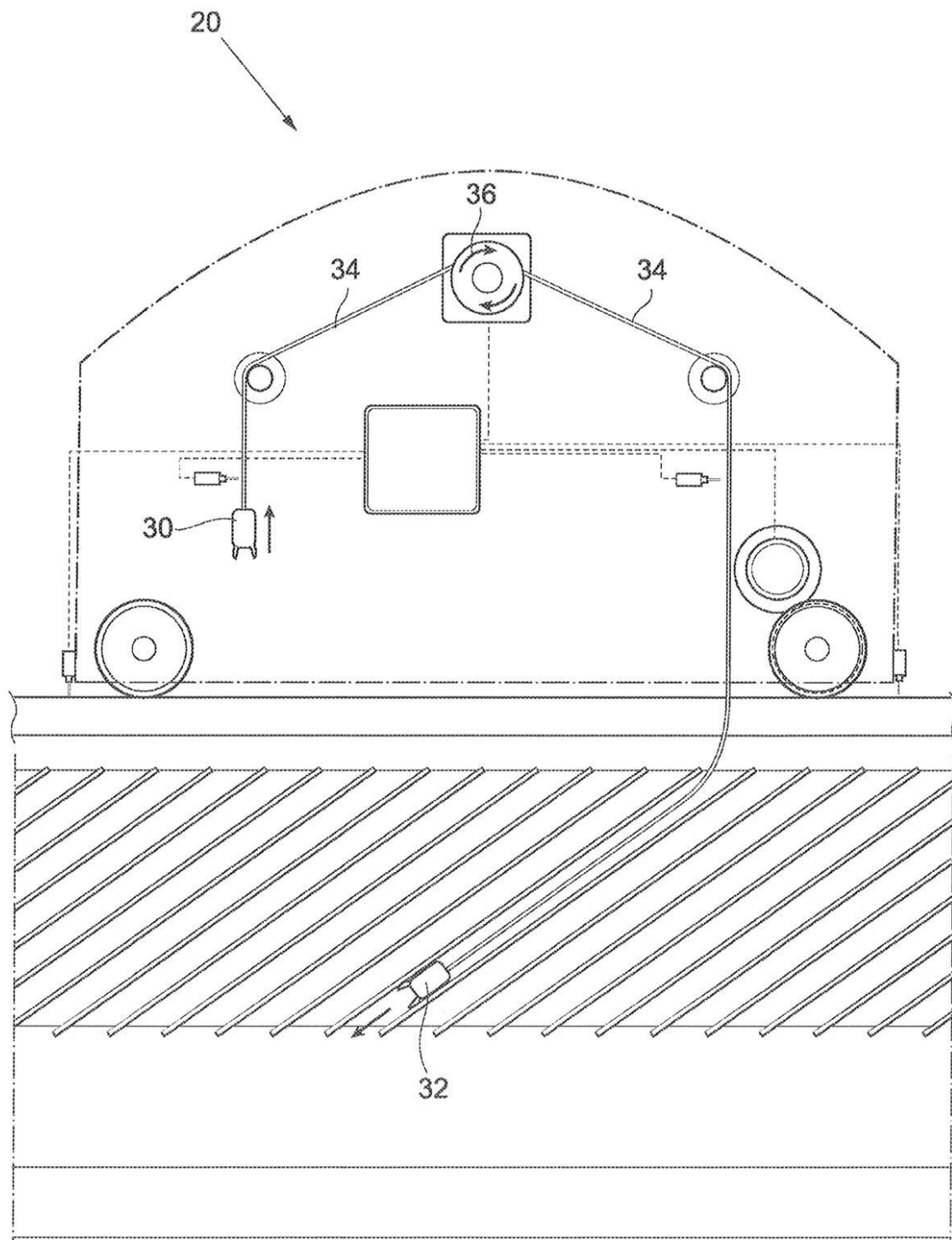
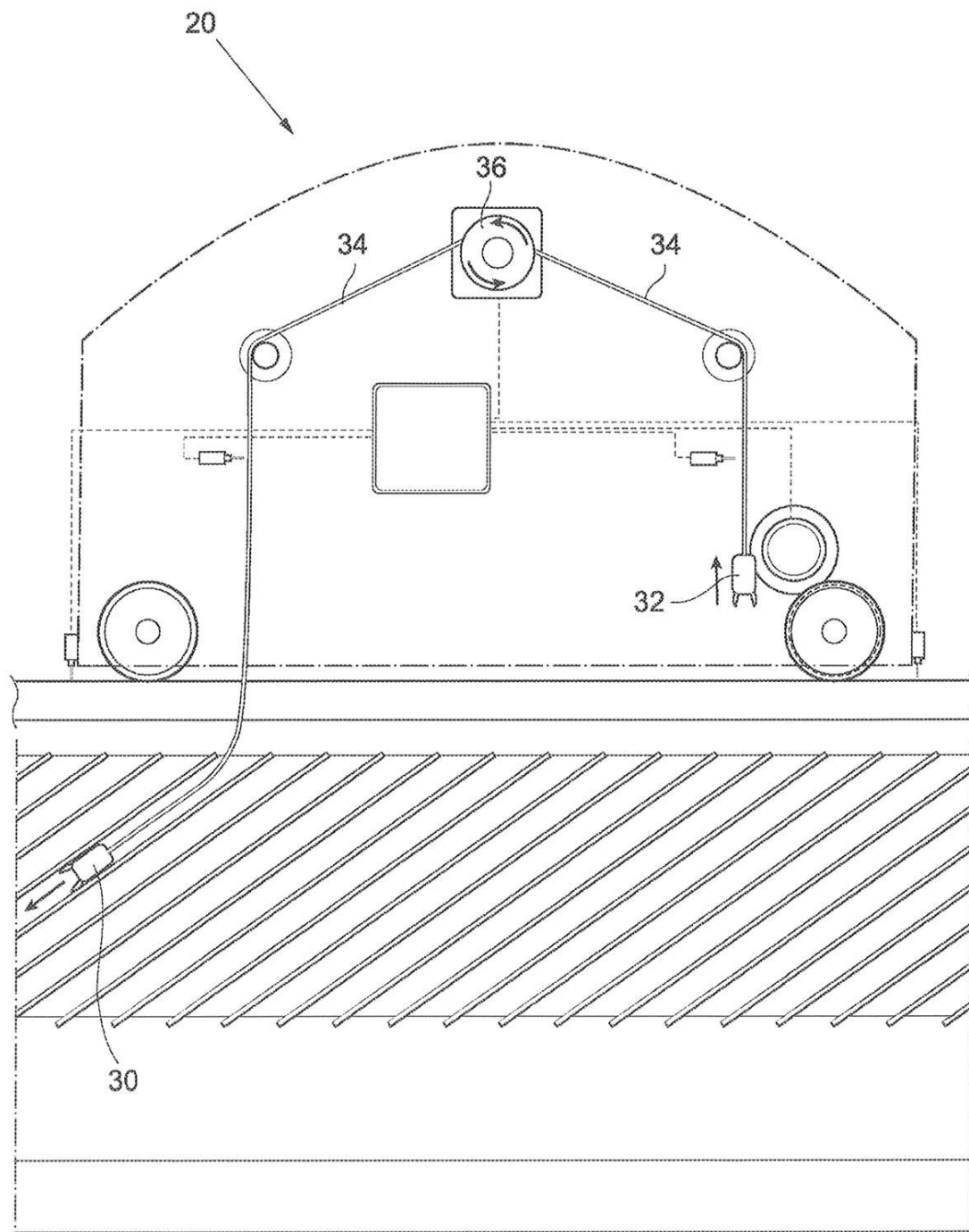


Fig.4B



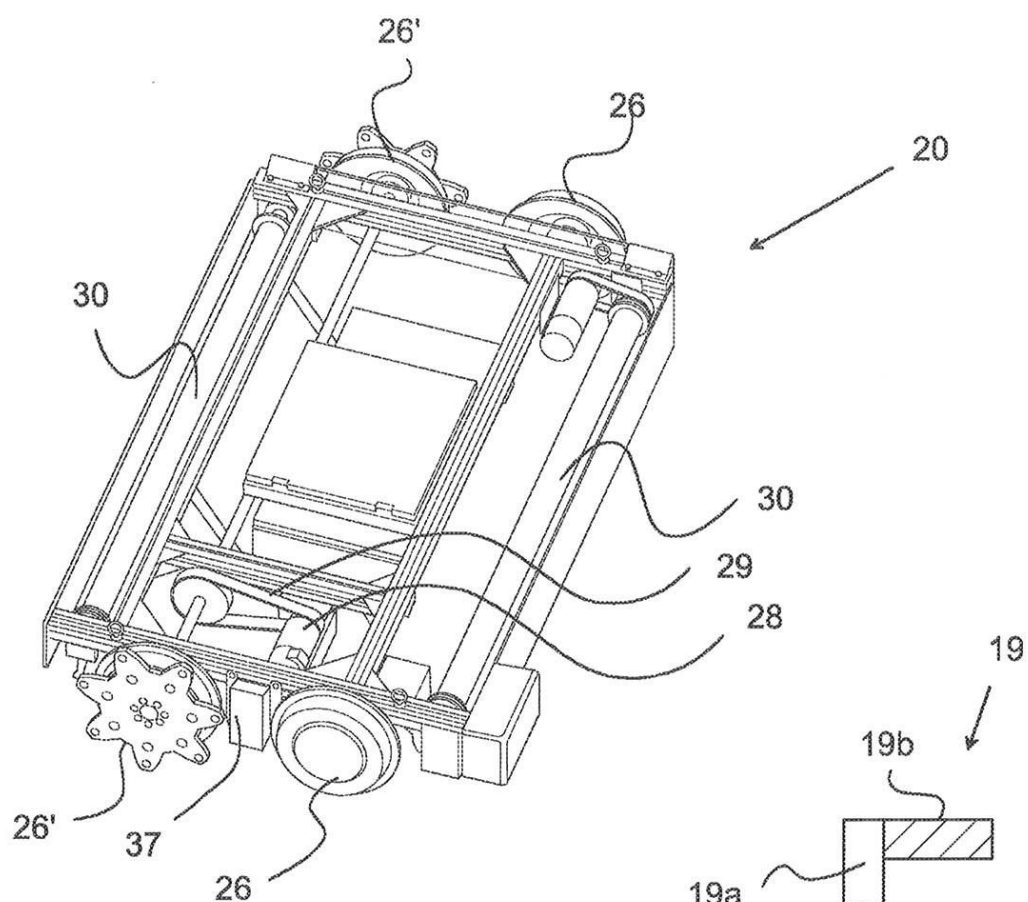


Fig. 5A

Fig. 5C

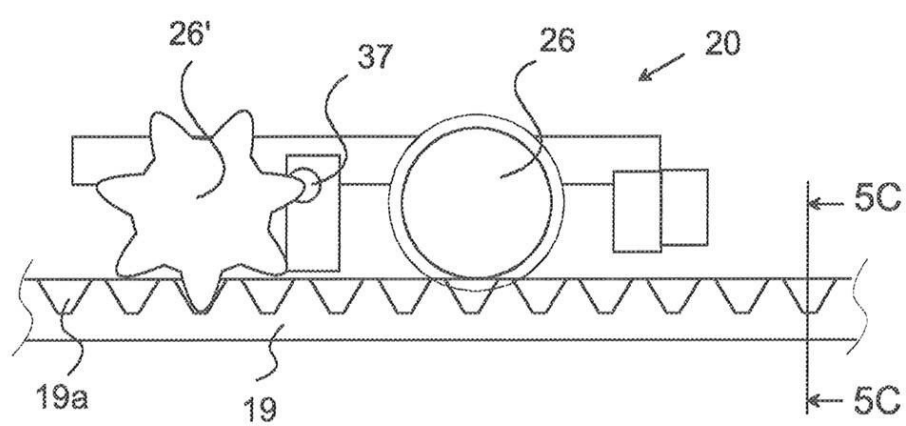


Fig. 5B

Fig.6A

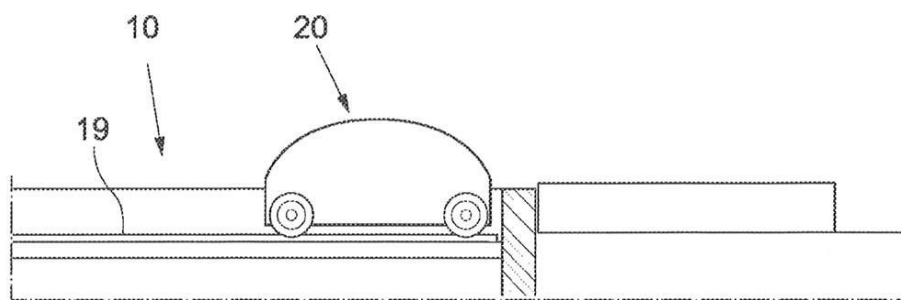


Fig.6B

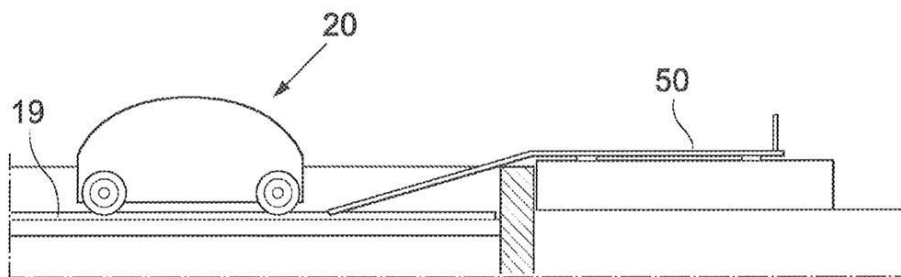
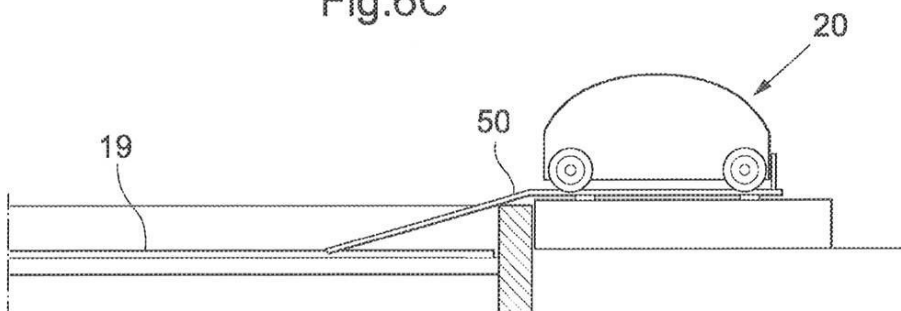


Fig.6C



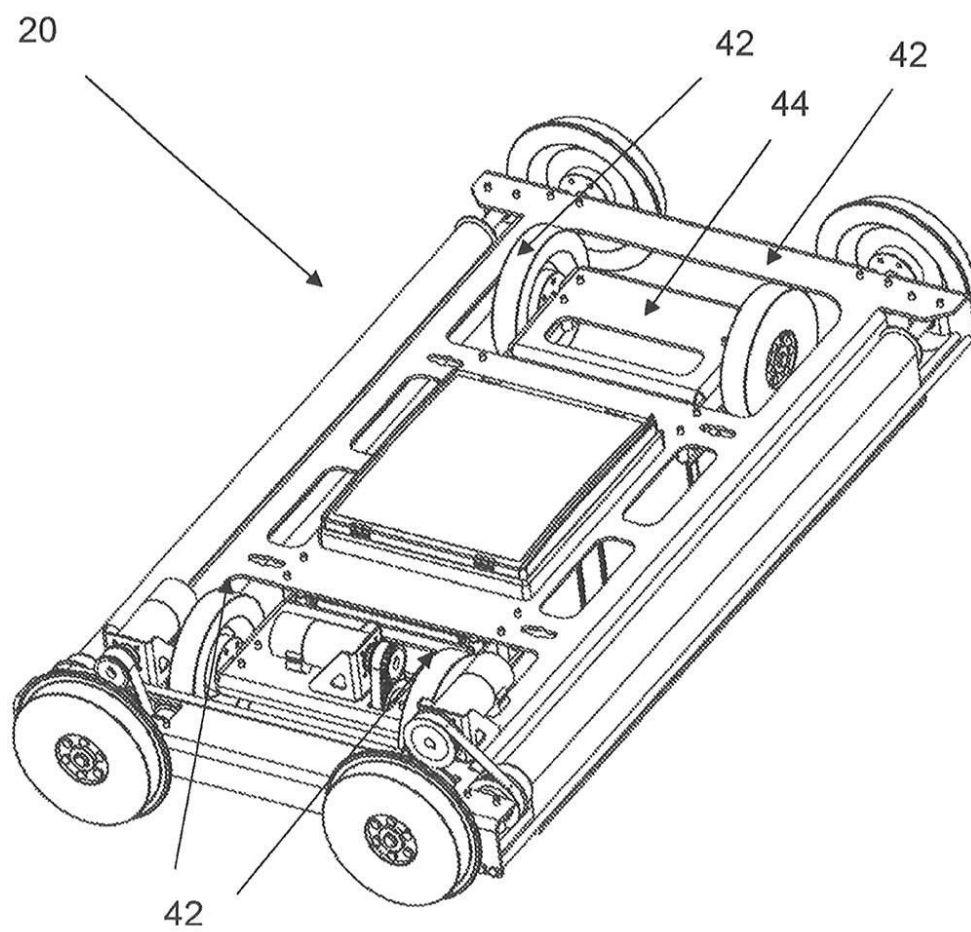


Fig. 7

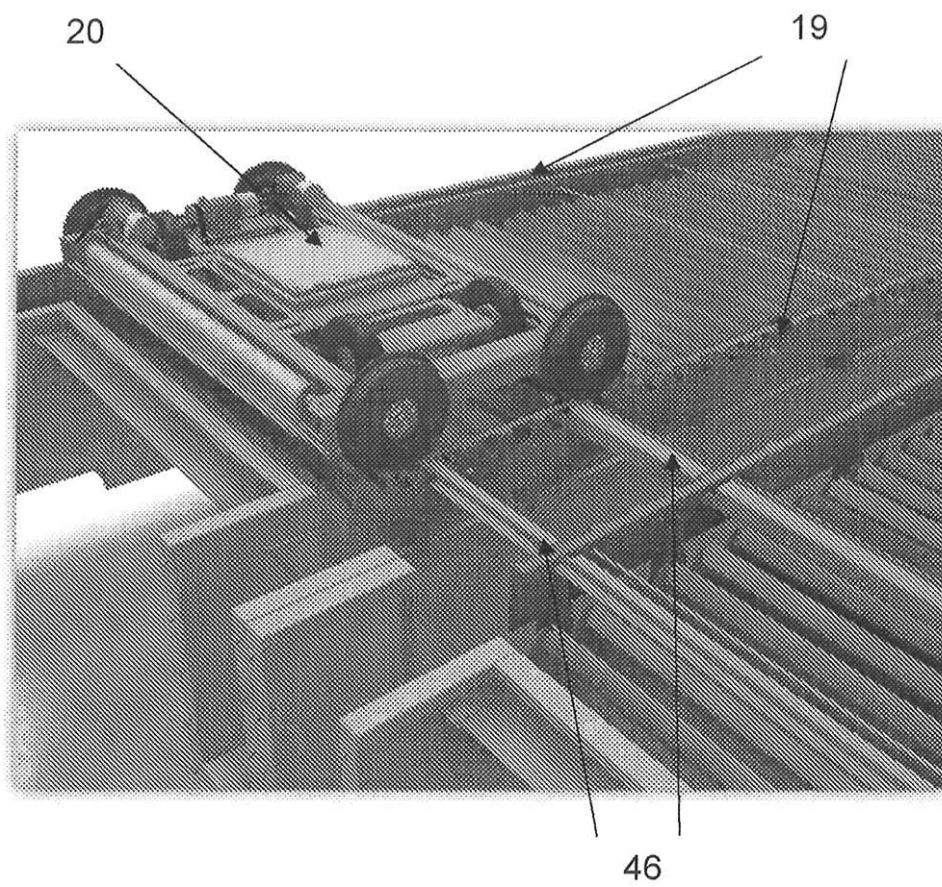


Fig. 8A

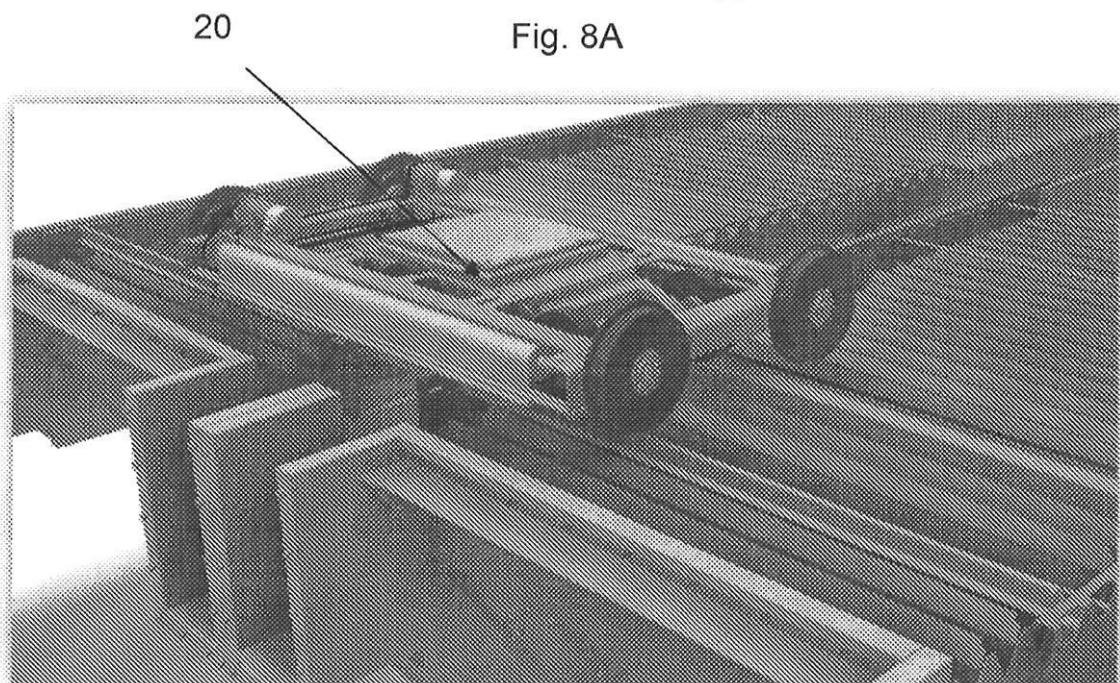


Fig. 8B