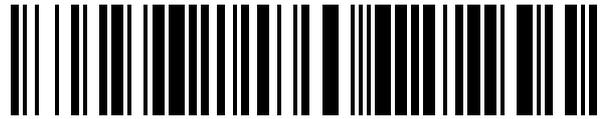


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 234 625**

21 Número de solicitud: 201931249

51 Int. Cl.:

**G01B 5/26** (2006.01)

**G01B 5/012** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**22.07.2019**

30 Prioridad:

**24.07.2018 IT 202018000003080**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**13.09.2019**

71 Solicitantes:

**GABRIELLI TECHNOLOGY S.R.L. (100.0%)  
VIA DELLE BARTOLINE 43  
50041 Calenzano (FI) IT**

72 Inventor/es:

**GABRIELLI, Franco**

74 Agente/Representante:

**RUO , Alessandro**

54 Título: **Aparato para el control de la planitud de productos en forma de plancha**

ES 1 234 625 U

## DESCRIPCIÓN

Aparato para el control de la planitud de productos en forma de plancha

### 5 **Campo técnico**

La presente invención pertenece al sector de los aparatos de control, y más concretamente al control de la planitud de productos en forma de plancha, o bien con un grosor limitado respecto a la extensión.

10

Específicamente el sector es el de los controles de la planitud de las planchas de cerámica o de cristal o de materiales afines, especial, aunque no necesariamente, de gran formato.

La invención también permite comprobar productos en forma de plancha con superficies estructuradas, por ejemplo, baldosas para el exterior con una superficie de pisada con muchos relieves que garantizan una óptima resistencia al deslizamiento.

15

### **Estado de la técnica**

20 En el sector de las grandes baldosas cerámicas, con un tamaño que puede alcanzar varios metros cuadrados, se advierte la necesidad de comprobar la planitud de las planchas fabricadas, en particular a causa del hecho de que el material, después de la cocción en el horno, puede presentar importantes distorsiones, con flexiones apreciables, particularmente en las esquinas pero en general en toda la superficie.

25

Esta necesidad se advierte especialmente porque en las planchas de gran tamaño la permanencia en hornos a alta temperatura puede provocar tensiones en el material que a su vez pueden causar deformaciones. En el sector es un hecho conocido que al salir del horno las planchas pueden presentarse sustancialmente planas, pero durante el posterior enfriamiento, en caso de que se hayan inducido estados tensionales en el interior del material, se puede producir la aparición de deformaciones de flexión; estas últimas afectan al efecto final del pavimento o del revestimiento, puesto que una vez que las planchas están montadas, muestran irregularidades tanto en la plancha en sí misma como en los bordes unidos de dos planchas adyacentes.

30

Por lo tanto, para evitar reclamaciones, es muy importante para los fabricantes de material en

forma de plancha poder controlar si la planitud del material fabricado cumple o no los márgenes de tolerancia indicados en las especificaciones técnicas del producto.

5 En primera instancia, para incidir en la menor medida posible en el proceso productivo, el control habitualmente se realiza “*off-line*”, seleccionando muestras a la salida del horno con un enfoque estadístico. Para realizar el control de la plancha fabricada es necesario disponer de un aparato capaz de comprobar de forma rápida y precisa la planitud de las baldosas.

10 Los aparatos de control del tipo tradicional realizan una serie de mediciones puntuales en toda la plancha y de este modo permiten medir también la planitud, sin embargo son laboriosos y lentos de utilizar, además de examinar un número de puntos insuficiente para describir las características de la superficie.

### **Finalidad y sumario de la invención**

15

Un primer objetivo de la presente invención es por lo tanto el de ofrecer un aparato que facilite y agilice la comprobación de la planitud de productos en forma de plancha, sin que esto represente una pérdida de precisión.

20 Un segundo objetivo de la invención es el de ofrecer un aparato adecuado para ser incorporado en el ciclo de fabricación de productos en forma de plancha.

Otro objetivo más de la presente invención es el de ofrecer un aparato para el control de la planitud que permita comprobar con precisión si se cumplen o no las tolerancias de planitud  
25 establecidas previamente.

Otro objetivo de la presente invención es también el de realizar un aparato para el control de la planitud fácil de usar y que permita a un único operador obtener una medición de la baldosa suficientemente detallada y precisa de manera que se pueda realizar un gráfico tridimensional  
30 representativo de las condiciones de planitud del objeto examinado.

Otros objetivos y ventajas de la invención resultarán claros para los expertos del sector con la lectura del siguiente texto.

Los objetivos descritos se alcanzan con un aparato que, en lugar de realizar una pluralidad de  
35 mediciones en distintos puntos de la plancha, realiza una serie de barridos rectilíneos en la superficie de la plancha mientras esta última está apoyada en un plano de comprobación.

En otras palabras, el problema del control de la planitud se resuelve midiendo de forma rápida y precisa solamente la cota vertical a lo largo del eje Z, midiendo al mismo tiempo las correspondientes cotas en el plano horizontal XY con una precisión inferior, pero suficiente  
5 para localizar convenientemente en el plano la posición en la que se ha efectuado la medición de la cota vertical.

El hallazgo comprende un plano horizontal de comprobación, de granito o de otro material similar, en el que se apoya la plancha que se ha de controlar; sobre el plano de comprobación  
10 hay un portal instalado que permite desplazar horizontalmente un comparador según un sistema de ejes cartesianos.

El portal está conectado a un grupo de medición que comprende un palpador conectado a un transductor lineal vertical; el grupo de medición mide la cota Z durante su desplazamiento por  
15 el plano XY y el portal está dotado de sistemas de medición de los desplazamientos de la cabeza, por lo que a cada detección de la medida vertical se le asocian las coordenadas que identifican en qué punto de la plancha se ha efectuado la medición.

Según una forma de realización preferida en el aparato objeto de la presente solicitud de  
20 patente la medición de la cota vertical se obtiene gracias a un innovador palpador de rodillo el cual, apoyado en primer lugar en un punto periférico de la plancha, realiza una serie de recorridos paralelos, por ejemplo a lo largo del eje longitudinal Y, recorriendo toda la longitud de la plancha; una vez realizados los desplazamientos longitudinales el palpador también se puede desplazar, girando el rodillo 90 grados, por ejemplo a lo largo del eje transversal X,  
25 creando así una matriz XY de cotas Z. El paso de los desplazamientos así como la frecuencia de muestreo de la cota pueden ser configurados directamente por el operador mediante el sistema de control del aparato, o bien pueden configurarse de forma automática gracias a un dispositivo de configuración y control de tipo digital, alojado en un procesador de datos conectado funcionalmente al aparato.

30 Este sistema de barrido ofrece la ventaja de acelerar el tiempo de medición de la planitud que si se realiza de forma puntual no obtendría ni la necesaria velocidad de barrido ni una cantidad aceptable de datos.

El palpador de rodillo permite obtener la cantidad necesaria de medidas durante el  
35 desplazamiento rectilíneo controlado por el transductor lineal, uniendo a la elevada cantidad de medidas una razonable velocidad de barrido.

Además, gracias a este innovador esquema funcional en el triplete de las medidas obtenidas para cada punto en todo el plano de medición, las cotas que indican la posición en el plano cartesiano ortogonal también pueden tener un error de  $\pm 1$  mm, pero la cota vertical será  
5 aproximada a  $\pm 0,1-0,25$  mm o de mayor precisión.

En una forma de realización especialmente completa y perfeccionada, el aparato objeto de la presente solicitud de patente comprende un sistema de control digital gracias al cual, además de determinar los puntos de cota máxima y de cota mínima, es posible procesar de diferente  
10 modo los datos obtenidos. Ventajosamente, el sistema de control puede preparar en forma de video un gráfico tridimensional, que también puede imprimirse; el gráfico puede contener la indicación de dónde se encuentran los puntos de los que se ha obtenido la cota y/o con la indicación de las áreas medias de máxima y de mínima. O además, especialmente en el caso de material con superficies estructuradas, determinar un plano virtual intermedio respecto al  
15 cual realizar el control.

El operador puede interactuar con el gráfico para realizar ampliaciones y puede valorar si existen zonas homogéneas en las que verificar la extensión de las diferencias de planitud y de este modo comprobar si la plancha fabricada cumple o no las especificaciones técnicas de  
20 fabricación.

En la forma de realización representada en los dibujos adjuntos se muestra también cómo el grupo de medición de la cota puede estar conectado a la cabeza del grupo de movimentación mediante medios de movimentación vertical que permiten subirlo y bajarlo, y esto tanto para  
25 facilitar la colocación de la plancha como para colocar con precisión el palpador, también en el caso de baldosas con distintos grosores o con importantes defectos de planitud.

Un experto del sector no dejará de apreciar cómo el mismo concepto inventivo también puede desarrollarse utilizando otros instrumentos de medición, por ejemplo usando un palpador sin  
30 contacto, de tipo láser, o bien acoplado al transductor lineal vertical un palpador mecánico de bola.

### **Breve descripción de los dibujos**

35 La **Fig. 1** muestra una vista en perspectiva axonométrica del aparato objeto de la presente solicitud de patente; puede verse el plano de comprobación (1), en el que se apoya el

producto en forma de plancha (A), además de los puntos de apoyo longitudinales (11) y el punto de apoyo transversal (12) contra los que se acerca, aunque no quede necesariamente pegada, la plancha de manera que una de sus esquinas se encuentra cerca del punto de origen de las coordenadas cartesianas ortogonales según las cuales se mueve la cabeza (31) del grupo de movimentación (3). Este último comprende un brazo transversal (32), que se desliza a lo largo de una guía longitudinal (33) adyacente a uno de los bordes longitudinales del plano de comprobación (1). A lo largo del brazo transversal (32) está dispuesta otra guía lineal por la que se desliza la cabeza (31). En la figura se muestra una solución de realización que permite levantar el brazo transversal (32) girándolo hacia arriba.

10

El grupo de medición de la cota (2) está conectado a la cabeza (31) del grupo de movimentación (3) mediante medios de movimentación vertical (22). En la parte inferior del grupo de medición de la cota (2) se muestra el palpador de rodillo (21), en cambio no se muestra el transductor lineal que mide la translación vertical del rodillo (21) respecto a la parte fija del grupo de medición de la cota (2).

15

Las **Figuras 2, 3, 4 y 5** muestran respectivamente una vista superior y tres vistas laterales del aparato objeto de la invención.

## 20 **Descripción detallada de una forma de realización de la invención**

En una forma de realización particularmente completa, con relación a las tablas adjuntas, el aparato comprende un plano horizontal de comprobación (1) en el que se apoya el producto en forma de plancha (A) cuya planitud ha de comprobarse; el plano de comprobación comprende al menos dos puntos de apoyo longitudinales (11) y al menos un punto de apoyo transversal (12) contra los cuales debe acercarse el producto en forma de plancha (A), de manera que una de las esquinas de este último esté cerca, o coincida con él, del punto de origen desde el que se miden las coordenadas que identifican la posición de la cabeza (31) del grupo de movimentación (3). La cabeza (31) define un primer par prismático con el brazo transversal (32) el cual a su vez está acoplado de forma deslizante a la guía longitudinal (33). En una versión alternativa de la invención las referencias del punto origen del sistema de coordenadas, en cuya proximidad se coloca la plancha, están indicadas directamente en el plano de comprobación (1) por ejemplo con líneas de color.

35 En la forma de realización preferida que se describe aquí el grupo de medición de la cota (2) comprende un palpador de rodillo (21) y un transductor lineal vertical que mide la traslación

vertical del rodillo; el grupo de medición de la cota (2) está conectado a la cabeza (31) del grupo de movimentación (3) mediante medios de movimentación vertical (22), que permiten alejarlo o acercarlo gradualmente al plano horizontal de comprobación (1).

- 5 Esta última característica es ventajosa para facilitar las operaciones de carga y descarga del producto en forma de plancha, y también para permitir al grupo de medición acercarse gradualmente al extradós de la plancha (A).

De hecho en la práctica hay que tener en cuenta las dificultades para mover las planchas, que  
10 son frágiles, pesadas y también muy voluminosas así como el hecho de que las planchas pueden tener grosores diferentes.

Según una versión especialmente cómoda y práctica, el aparato objeto de la presente solicitud de patente tiene interfaz con un procesador digital y por lo tanto todas las cotas se  
15 obtienen por medio de transductores lineales que envían una señal al procesador, este último memoriza los valores de las medidas verticales asociándolos a las coordenadas de planitud del punto en el que se han tomado; aunque es posible usar cualquier sistema de coordenadas de planitud es preferible un sistema de ejes coordenados ortogonales de tipo cartesiano.

20 Según una forma de realización preferida el grupo de movimentación (3) es de tipo motorizado y el procesador digital se encarga automáticamente de su accionamiento y del desplazamiento de la cabeza (31) según un recorrido predefinido por el operador, o bien según un recorrido ya presente en la memoria del procesador y seleccionado por el operador en función del tipo de plancha que haya que comprobar; por ejemplo introduciendo un código  
25 con un teclado o por medio de un lector de códigos de barras o de otra forma similar.

Ventajosamente el plano de comprobación (1) está realizado de granito, preferiblemente en versión ligera para facilitar la movimentación del aparato. Existe la posibilidad de versiones distintas, por ejemplo el plano puede realizarse de carpintería metálica.

30

## **REIVINDICACIONES**

1. Aparato para comprobar la planitud de productos en forma de plancha, especialmente de gran tamaño como por ejemplo baldosas de decoración y planchas de cristal, que comprende un plano horizontal de comprobación (1) en el que se apoya la plancha (a) objeto de control; estando presente encima de dicho plano (1) un grupo de movimentación bidimensional (3) cuya cabeza (31) es móvil horizontalmente según un sistema de coordenadas de planitud, **caracterizado por** el hecho de que a la cabeza (31) de dicho grupo de movimentación bidimensional (3) está conectado un grupo de medición de la cota (2) que mide continuamente la cota del extradós del producto en forma de plancha asociando dicha medida a las coordenadas de planitud del punto en el que se ha tomado la cota.

2. Aparato para el control de la planitud de productos en forma de plancha según la reivindicación anterior **caracterizado por** el hecho de que dicho grupo de medición de la cota (2) comprende un palpador de rodillo (21) acoplado a un transductor lineal vertical.

3. Aparato para el control de la planitud de productos en forma de plancha según la reivindicación 1 o 2 **caracterizado por** el hecho de que dicho grupo de medición de la cota (2) está conectado a dicha cabeza (31) de dicho sistema de movimentación bidimensional (3) mediante medios de movimentación vertical (22) que permiten subirlo y bajarlo.

4. Aparato para el control de la planitud de productos en forma de plancha según la reivindicación 1 **caracterizado por** el hecho de que dicho grupo de medición de la cota (2) comprende un medidor láser.

5. Aparato para el control de la planitud de productos en forma de plancha según la reivindicación 1 **caracterizado por** el hecho de que dicho grupo de medición de la cota (2) comprende un palpador de bola acoplado a un transductor lineal vertical.

6. Aparato para el control de la planitud de productos en forma de plancha según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** el hecho de que dicho grupo de movimentación bidimensional (3) desplaza a dicha cabeza (31) según un sistema de ejes coordenados cartesianos ortogonales.

7. Aparato para el control de la planitud de productos en forma de plancha según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** el hecho de que comprende un procesador

digital para supervisar la gestión, obtener las medidas de las cotas, procesar los datos y facilitar los resultados según reglas preseleccionadas por el operador.

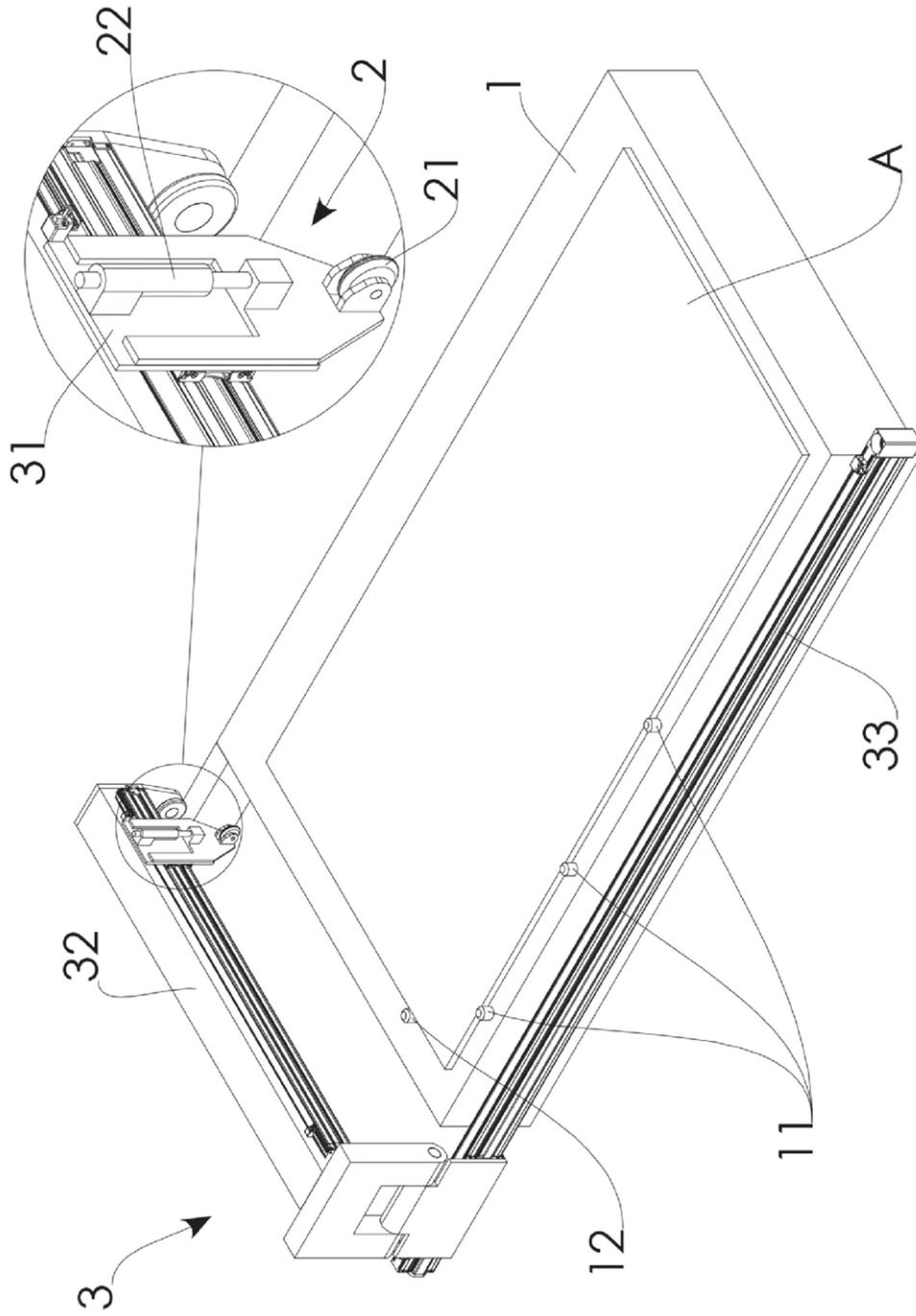


FIG. 1

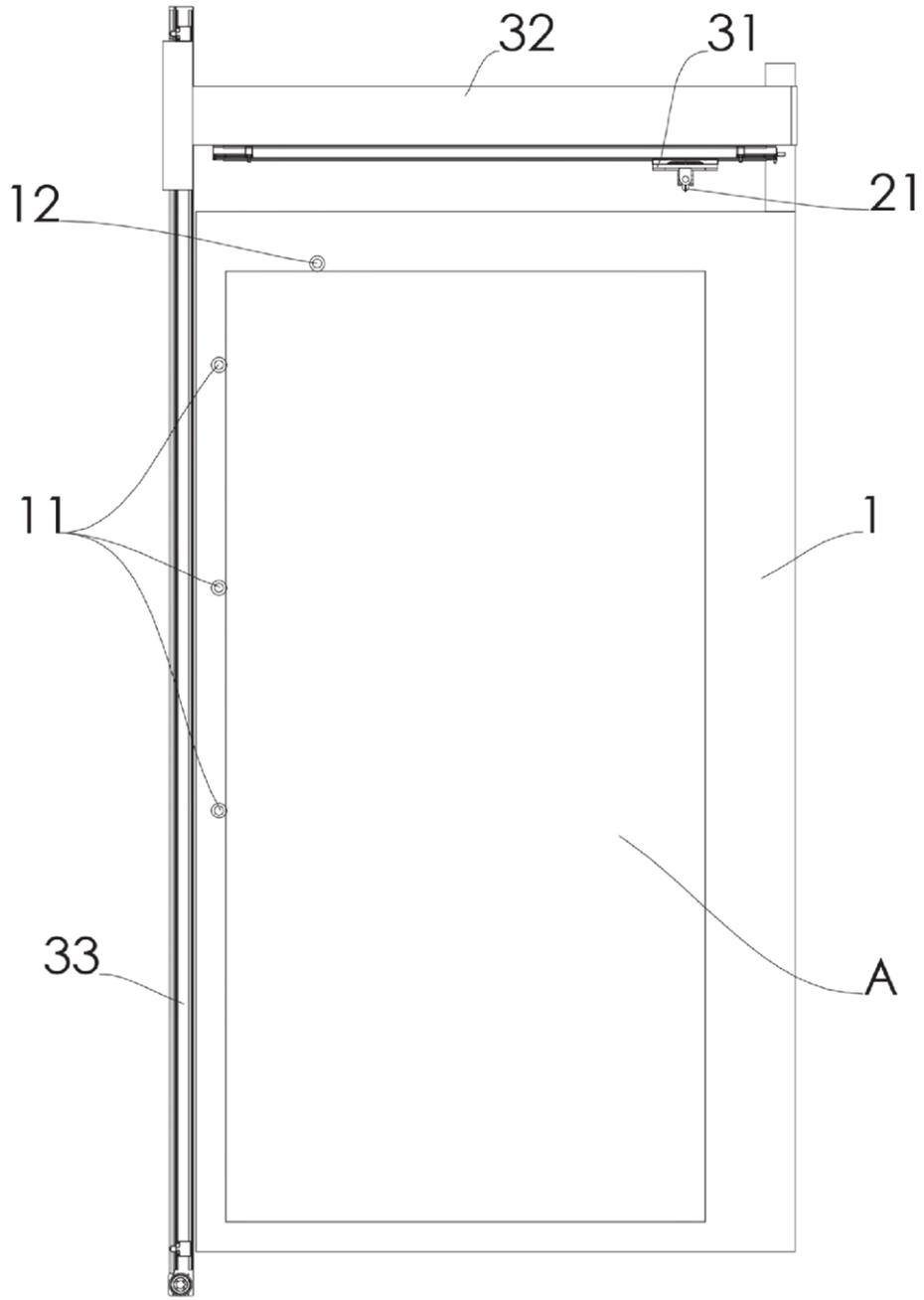


FIG. 2

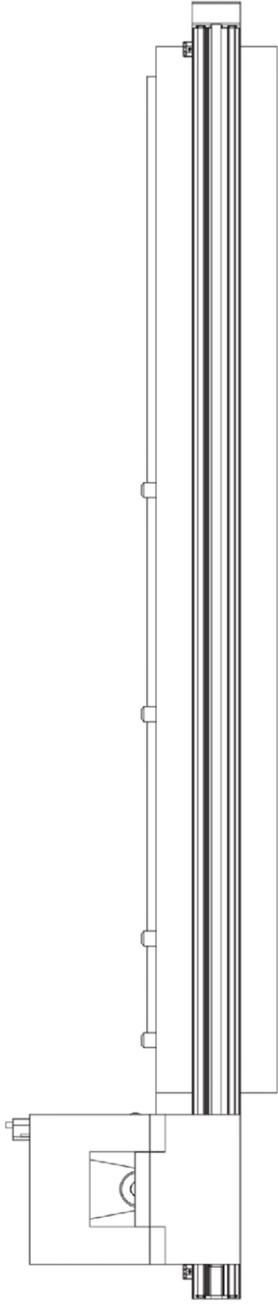


FIG. 3

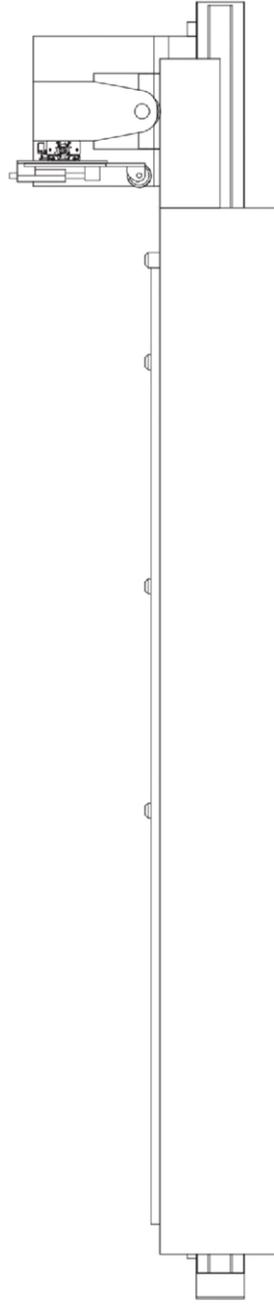


FIG. 4

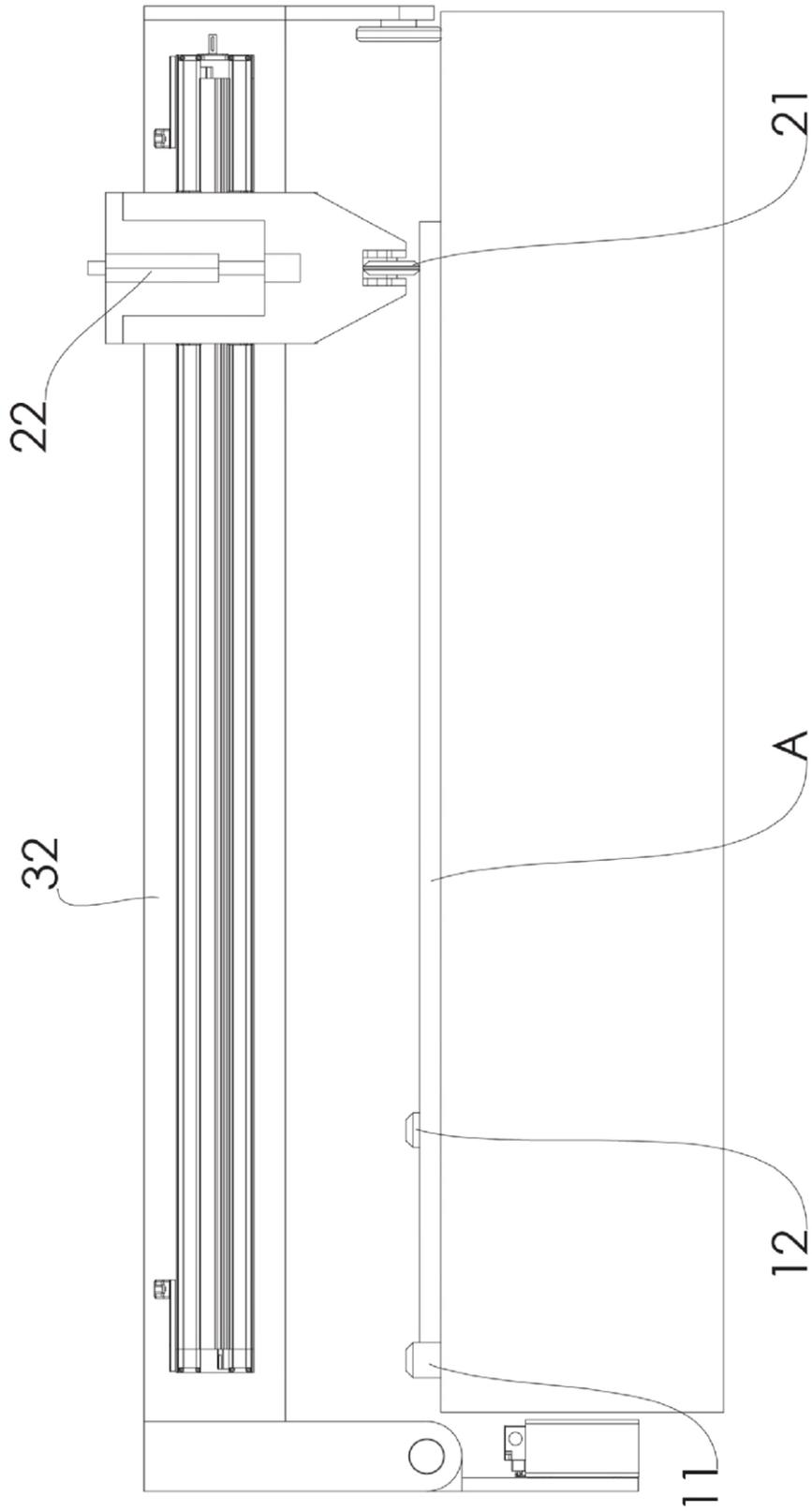


FIG. 5