

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 723 279**

51 Int. Cl.:

B44C 1/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.10.2013 PCT/IB2013/059576**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2014 WO14068450**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2013 E 13818409 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 2911890**

54 Título: **Un aparato y método para desbrozar una lámina de varias capas que comprende un revestimiento de soporte con al menos una película adhesiva unida al revestimiento**

30 Prioridad:

**29.10.2012 IT FI20120232
29.10.2012 IT FI20120233
29.10.2012 IT FI20120234**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.08.2019

73 Titular/es:

**ESANASTRI S.R.L. (100.0%)
Via Barducci 18/A
56012 Calcinai (Pisa), IT**

72 Inventor/es:

**POSARELLI, ROBERTO;
VEGNI, GIULIANO;
STEFANINI, CESARE;
CARNASCIALI, FEDERICO;
DINELLI, GIORGIO y
DI LUPO, ANDREA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 723 279 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

Un aparato y método para desbrozar una lámina de varias capas que comprende un revestimiento de soporte con al menos una película adhesiva unida al revestimiento

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere al campo de los aparatos gráficos y, en particular, su objeto es un aparato y un método relacionado para el denominado "desbrozado" de películas de plástico o papel que tienen una o más capas autoadhesivas, adhesivas de doble cara o electrostáticas unidas a un revestimiento de soporte tratado con un agente antiadherente.

Antecedentes de la invención

15 En la preparación de gráficos adhesivos, simplemente decorativos o que tienen también una función de protección, obtenida a través de varios procesos de impresión o de grabado simple, se obtiene una distribución de gráficos individuales en una sola lámina que comprende películas del tipo indicado anteriormente, impresas y/o cortadas, unidas a un papel, o revestimiento, antiadhesivo de silicona de soporte. Una máquina cortadora tiene de este modo la función de cortar los bordes de los distintos dibujos o escritos programados solo en la película, pero sin cortar también el papel de soporte/antiadhesivo. En esta fase es necesario retirar la "broza", esto es, las partes de película adhesiva que no se procesan y que están por lo tanto fuera de los gráficos. De hecho, el usuario posterior necesita, para sus requisitos de producción, tener una lámina en la que haya solo gráficos en el papel de soporte, de modo que los propios gráficos puedan retirarse fácilmente y aplicarse a conveniencia.

25 Tal operación de retirada de la película sobrante, en general llamada también "broza" en aras de la simplicidad, se llama de hecho desbrozado. Se trata de una operación muy ardua y al mismo tiempo delicada dado que, en especial cuando los contornos de los gráficos tienen formas irregulares, o en cualquier caso tienen escotaduras o curvas profundas o entalladuras (situación que ocurre incluso con caracteres alfanuméricos simples), la película de broza que ha de ser retirada tiende a desgarrarse, dejando residuos, o a tirar también de la parte gráfica que debería quedar en cambio inalterada. A menudo existen también pequeñas partes, normalmente los huecos internos de los caracteres y escrituras en general, que requieren operaciones minuciosas, precisas y repetidas.

35 Tal operación se lleva a cabo actualmente de manera completamente manual, afectando de manera crítica al tiempo de producción y a los costes de mano de obra. A pesar de los intentos realizados, se ha encontrado que la automatización del proceso de desbrozado es problemática, en efecto por las dificultades mencionadas anteriormente, intensificadas además por el hecho de que los diferentes gráficos que han de ser tratados y su distribución exigen requisitos siempre diferentes.

40 Un dispositivo para la retirada de películas adhesivas o partes de las mismas es conocido, p.ej., a partir del documento US6102097. Sin embargo, este dispositivo no divulga una combinación de características que pueden asegurar un desbrozado automático, seguro y preciso.

Sumario de la invención

45 La presente invención, por otro lado, proporciona una respuesta a esta imperiosa necesidad al proporcionar una serie de soluciones técnicas sorprendentemente eficaces que hacen posible conseguir un sistema de desbrozado que obtiene un resultado completamente eficaz, capaz de reemplazar los métodos manuales que se usan en la actualidad, con consiguientes ventajas notables.

50 Las características esenciales de un aparato y método de desbrozado de acuerdo con la invención se definen en las respectivas reivindicaciones independientes adjuntas al presente documento. Otras características ventajosas, en relación con realizaciones preferidas o en cualquier caso eficaces, son objeto de las diferentes reivindicaciones dependientes.

55 Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas del aparato y método de desbrozado de acuerdo con la presente invención se verán con claridad en la siguiente descripción de realizaciones de la misma, realizada meramente a modo de ejemplo y de manera no limitativa, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 60
- la figura 1 es una vista axonométrica esquemática de un aparato de desbrozado automático;
 - la figura 2 es una vista en planta superior del aparato;
 - la figura 3 es una vista axonométrica desde abajo de un elemento de agarre de un dispositivo de desbrozado fino que de acuerdo con la invención está incluido en el aparato;
 - 65 - las figuras 4 y 5 son vistas en despiece axonométricas de las partes respectivas del elemento de agarre de la figura 3, en particular un amortiguador y un cabezal de pinzado;

- la figura 6 es una vista en despiece de una mordaza radial del cabezal de pinzado de la figura 5;
- las figuras 7a y 7b muestran respectivamente desde un lado y desde arriba un bloque de pinzado de la mordaza de la figura 6;
- la figura 7c es un detalle ampliado del interior del círculo C de la figura 7a;
- 5 - la figura 8 y la figura 9 representan esquemáticamente, en vista axonométrica y en vista frontal respectivamente, un dispositivo de desbrozado fino de acuerdo con una realización diferente de la invención;
- la figura 10 y la figura 11 representan, respectivamente en una vista axonométrica y una lateral, un dispositivo de corte usado en el aparato de acuerdo con la invención;
- la figura 12 es una vista en sección, tomada a lo largo de un plano longitudinal del aparato, de un cabezal de
10 captura de un dispositivo de desbrozado basto de acuerdo con la invención;
- las figuras 13 y 14 son, respectivamente, una vista frontal y una vista en planta superior de un soplador del cabezal de desbrozado basto de la figura 12;
- las figuras 15 a 17 son vistas en sección transversal del soplador en las figuras anteriores, tomadas respectivamente a lo largo de las líneas XV, XVI y XVII de la figura 13;
- 15 - la figura 18 es otra representación, en este caso parcial, esquemática, interrumpida y axonométrica, del cabezal de desbrozado basto; y
- las figuras 19a a 19l representan esquemáticamente fases sucesivas respectivas del proceso de desbrozado basto;
- la figura 20 es una vista lateral del dispositivo de desbrozado basto de acuerdo con una realización diferente de la invención;
- 20 - la figura 21 es una representación ampliada, pero en espejo, del área dentro del círculo XXI de la figura 20;
- la figura 22 es una vista axonométrica de sustancialmente el mismo componente (cabezal de captura) que se muestra en la figura 21;
- la figura 23 representa de manera aislada y en una vista axonométrica una unidad de recogida de broza de acuerdo con la segunda realización de la invención;
- 25 - las figuras 24 y 25 son diagramas de flujo que ilustran una primera etapa de operación para definir los niveles e identificar el desbrozado principal o "nativo", de un método de desbrozado con cortes auxiliares de desbrozado de acuerdo con la invención;
- las figuras 26 y 27 son representaciones de partes de lámina que se desbroza con respecto a los gráficos relativos y, en la figura 27, la indicación de cortes que dividen internamente el desbrozado principal o "nativo" de acuerdo
30 con la invención;
- las figuras 28 y 29 son diagramas de flujo adicionales que representan una etapa de operación diferente del método, en conexión con la búsqueda y el mapeo de cortes de desbrozado globales adicionales, es decir, cortes entre un elemento gráfico y otro;
- las figuras de 30a a 30c y 31 muestran varios gráficos para ilustrar ejemplos de etapas de operación del método
35 en las etapas de búsqueda y mapeo de los cortes globales adicionales del desbrozado;
- la figura 32 es un diagrama de flujo de una etapa de operación del método en conexión con la búsqueda de cortes locales, es decir, cortes que bordean periféricamente elementos gráficos únicos;
- las figuras de 33a a 33c son ejemplos de un elemento gráfico con la identificación de posibles problemas graves en la operación de desbrozado basto;
- 40 - las figuras 34a y 34b son ejemplos adicionales de elementos gráficos que ilustran los problemas graves de tipo entalladura;
- la figura 35 es un diagrama de flujo que representa una etapa final del método de acuerdo con el cual los puntos de pinzado óptimos se identifican para controlar el elemento de agarre de desbrozado fino; y
- la figura 36 muestra un ejemplo de elemento gráfico con la representación de cortes auxiliares y puntos de pinzado
45 relativos del elemento de agarre de desbrozado fino.

Descripción detallada de la invención

50 Con referencia a dichas figuras, un aparato de acuerdo con la invención tiene el fin de retirar automáticamente la broza, que se somete ventajosamente a una operación de corte previa, con cortes auxiliares adecuadamente posicionados añadidos a los convencionales que definen la periferia/el contorno de los diversos elementos gráficos. Los cortes, llevados a cabo con trazadores convencionales, tienen a su vez la característica de cortar la película de plástico o papel autoadhesiva, adhesiva o electrostática, sin dañar el papel de soporte o revestimiento. Este aspecto particular de la invención se considerará en detalle más adelante, y de momento se hará hincapié en el aparato de
55 desbrozado propiamente dicho, dotado en sí mismo de características estructurales y funcionales novedosas y ventajosas que determinan a su vez e intrínsecamente otros aspectos de la invención.

El aparato comprende un bastidor 1 equipado con un plano 1a superior sobre el que, a través de sistemas neumáticos conocidos, se alimentan y se mueven hacia adelante las láminas del material que va a desbrozarse. Aguas arriba del
60 plano se encuentra un alimentador 2, que tiene ventajosamente una superficie de elevación, con un control motorizado, sobre la que posicionar las láminas con dimensiones que pueden variar de 200x300 mm a 1000x1400 mm o también carretes que tienen un tamaño correspondiente. El plano 2a del alimentador puede comprender, a lo largo de dos lados consecutivos, topes mecánicos que son adecuados para permitir una referencia de los lados de la lámina, los denominados lados de "registro de impresión". Esto, junto con el control de la altura del plano, asegura que cuando
65 una pila de láminas se dispone sobre el plano, la lámina en la parte superior, que va a ser procesada, está siempre posicionada perfectamente con respecto al plano de trabajo 1a del bastidor 1.

Una primera parte del plano 1a, tomando como una referencia la dirección de avance del material indicada con la flecha X de la figura 2, representa una estación de desbrozado fino m, es decir una estación de retirada fina de partes pequeñas de broza, incluyendo aquellas partes que se generan por una pluralidad de cortes auxiliares de desbrozado. Una vez que se haya llevado a cabo el desbrozado fino, el cuerpo principal de la broza (a través de una estación o proceso de desbrozado basto M que se describirá en mayor detalle a continuación) puede desprenderse por completo y efectivamente sin dejar residuos, sin desgarrar el material ni retirar partes no deseadas.

Un dispositivo de desbrozado fino opera en la estación de desbrozado fino m (figura 2), con un elemento de agarre 3 que un pórtico 4 soporta en una disposición vertical, lo que permite que el elemento de agarre se mueva a lo largo de tres coordenadas XYZ, en las que el plano XY es el que está paralelo al plano 1a y el eje Z es la dirección a lo largo de la cual se extiende el elemento de agarre 3.

A tal efecto, el pórtico 4 tiene un travesaño 5 que puede desplazarse a lo largo de la dirección de avance X y a lo largo del cual se mueve un carro 6, de acuerdo con la dirección Y, y que a su vez soporta el elemento de agarre 3 de desbrozado fino a través de un sistema de accionamiento lineal a lo largo de la dirección Z. Todos estos movimientos, como aquellos que no se especifican de otro modo, se controlan por motorizaciones implementadas como evidentes para un experto en la técnica. En cualquier caso vale la pena resaltar cómo el movimiento a lo largo de Z del elemento de agarre 3 se lleva a cabo ventajosamente por medio de un sistema de recirculación de bolas accionado por un motor directo sin escobillas que asegura la velocidad y la precisión con repetibilidad en el orden de una centésima de milímetro.

El pórtico 4 tiene también un vástago de succión, no visible en las figuras, el cual alimenta la lámina a través de un sistema de ventosas y la dispone de modo que se alinee la esquina delantera izquierda (suponiendo que hay un observador de pie y que mira en la misma dirección que la dirección de movimiento de avance) con una referencia preestablecida adecuadamente. Durante el transporte, la lámina permanece elevada en la parte delantera que está agarrada por las ventosas pero que se hace adherirse progresivamente al plano 1a en la parte restante hacia la cola. El plano 1a está efectivamente conectado a un sistema de bomba de vacío y la fricción de la lámina creada por la succión durante el movimiento asegura una planitud perfecta impidiendo la formación de burbujas de aire o arrugas en la propia lámina.

Una vez que la lámina se haya posicionado sobre el plano de trabajo de succión en la estación de desbrozado fino m, el elemento de agarre 3 puede llevar a cabo la retirada fina de las distintas partes (pequeñas) de broza, incluyendo aquellas creadas por la pluralidad de cortes auxiliares de desbrozado, de acuerdo con las instrucciones del sistema de control, a su vez procesadas en función de criterios técnicos que se explicarán a continuación en el presente documento.

El elemento de agarre 3 se representa en particular en las figuras 3 a 7c e incluye de arriba abajo (la referencia está, en la posición de trabajo, en alineación con el eje Z) un amortiguador 7 (figura 4) y un cabezal 8 de pinzado o agarre (figura 8) adaptado para entrar en contacto con la película adhesiva y para retirarla a través de pinzado y elevación, sin dañar evidentemente el soporte de revestimiento que se encuentra debajo. El amortiguador 7 tiene la función de asegurar que el cabezal 8 ejerza una presión con intensidad constante sobre el material con el que se trabajará, compensando la posible falta de homogeneidad en la forma del plano de succión y usa un resorte precargado 9 que opone elásticamente el movimiento de una varilla 10 a través del cual el amortiguador se conecta al cabezal 8, estando soportado el eje de manera deslizante dentro de un cilindro 11 de base.

El cabezal 8 comprende además una brida 12 portaherramientas anular que puede conectarse coaxialmente de manera reversible, con un sistema de ajuste rápido que puede accionarse de forma neumática, en la varilla 10 anteriormente mencionada del amortiguador 7. Una vez retirada, la brida puede estar soportada de manera apropiada en una estación de cambio de herramientas (reemplazo de las mordazas 16 y/o los bloques 17 según se detalla más adelante) a través de cuatro pasadores 13 que sobresalen radialmente desde la propia brida. Un disco de soporte 14 se conecta a la brida 12, de nuevo coaxialmente, en el lado opuesto a la varilla 10, siendo a su vez dicho disco de soporte el soporte para un mandril 15 autocentrado accionado de forma neumática equipado con tres mordazas 16 radiales dotadas de bloques de pinzado 17 respectivos que representan el elemento de manipulación propiamente dicho de la película/broza que ha de ser retirada.

Las mordazas 16 son accionadas de este modo por el mandril autocentrado 15 que, cuando se considera como tal, tiene características mecánicas conocidas. A través de una base 16a de cada mordaza 16, las mismas mordazas están unidas con el mandril (figura 6); desde la base 16a se proyecta un puntal 16b, y en el extremo libre del puntal 16b se soporta un bloque de pinzado 17 relativo, preferentemente obtenido a través de descarga eléctrica para asegurar una perfecta adherencia mutua de los tres bloques cuando el mandril autocentrado, y, por lo tanto, las mordazas, adoptan una posición de detención final bloqueada radialmente (posición cerrada).

El bloque 17 se mantiene alineado por dos pasadores 18 que impiden el deslizamiento a lo largo del eje X e Y, mientras que el deslizamiento a lo largo del eje Z queda impedido por una placa 19 sostenida por un tornillo 20.

Entrando con mayor detalle en lo que se refiere a la forma de los bloques de pinzado 17, siendo dicha forma particularmente significativa para un aspecto de la invención, cada bloque tiene dos facetas frontales 17a que se extienden paralelas con respecto al eje Z, separadas por un borde 17b, formando un ángulo, medido en el plano XY, de 120°. Esas son, de hecho, las caras que, al proyectarse frontalmente con respecto al puntal 16a de la mordaza 16, entran en contacto entre sí y causan la detención en la posición cerrada mencionada anteriormente (que se muestra en la figura 3). Las facetas frontales 17a se extienden más en la dirección Z en el lado inferior (el libre o el de pinzado) definiendo, en cooperación con una pared inclinada 17c, una proyección en forma de pirámide en la parte superior de la cual una punta con forma de prisma contorneada 17d forma el "dedo" para agarrar el material. Dicha punta tiene una elevación, medida a lo largo del eje Z y con respecto a la pared inclinada 17c desde la cual se ramifica, en el orden de algunas décimas de milímetro, por ejemplo cinco, lo que le permite hundirse en el material plástico adhesivo sin dañar el revestimiento de papel de liberación de silicona por debajo.

De acuerdo con una realización mostrada en las figuras 8 y 9, el dispositivo de desbrozado fino comprende dos o más elementos de agarre 3' que están soportados en una disposición de carrusel que permite una mayor velocidad de trabajo al ocultar una etapa de descarga de la broza pinzada por un elemento de agarre, con respecto a una etapa de desbrozado fino realizada por otro elemento de agarre. En las figuras se pueden observar dos elementos de agarre 3', montados en una placa de soporte giratoria 41 que se acciona en rotación alrededor del eje Z (que en este caso ya no es el eje central de un elemento de agarre individual, sino el eje del sistema de elementos de agarre en su conjunto), mediante un accionador 42. Además, el sistema de accionamiento lineal a lo largo de Z se indica aquí con 43. También se puede observar un estante 44, soportado por el travesaño 5 y ofreciendo a los elementos de agarre 3', en su proximidad, y en particular al elemento de agarre inactivo, la posibilidad de descargar la broza previamente pinzada. Finalmente, se representan una cámara de video 45 y un dispositivo de iluminación 46, ayudando estos componentes adicionales ventajosamente al control del proceso de desbrozado fino, asegurando un correcto centrado de la lámina que se ha de procesar y una consecuente alta precisión en los puntos de pinzado previamente determinados por la estrategia establecida por el *software* de control. Además, las marcas de referencia en la lámina se pueden enfocar y se puede evaluar la conformidad del material con una calidad estándar, de modo que se puedan rastrear las posibles piezas defectuosas y no se continúe con el proceso de desbrozado.

La operación de esta realización se puede apreciar fácilmente en particular a partir de la figura 9, que muestra cómo en este caso el soporte de los elementos de agarre 3' por la placa 41 se lleva a cabo con un grado de libertad lineal adicional, de acuerdo con las direcciones Z' paralelas al eje Z. Este grado de libertad adicional está relacionado con la función de descarga de broza que, de hecho, requiere un movimiento recíproco de subir y bajar el elemento de agarre para dejar la broza sobre la repisa. Un empujador elástico 47 está asegurado con la placa 41 y actúa sobre la parte trasera del elemento de agarre 3' en la posición de pinzado para calibrar la fuerza aplicada en la etapa de pinzado. Dos resortes 48 están asociados con la respectiva guía de soporte para el movimiento recíproco de los elementos de agarre individuales 3', que se impulsan entre los mismos elementos de agarre y la placa 41 para compensar las variaciones en altura debidas a la elevación del plano de recogida de desbrozado (definido por la repisa) y a la acumulación de broza retirada.

Los materiales autoadhesivos particulares pueden requerir, para una descarga correcta, la provisión de una expulsión de aire a través de una boquilla (no mostrada) colocada cerca de las mordazas del elemento de agarre y encendida cuando la broza se pone en contacto con la superficie de descarga, impidiendo que algunas partes se adhieran a las superficies del elemento de agarre.

En funcionamiento, cada etapa de desbrozado fino ocurre así, en resumen, con el posicionamiento del elemento de agarre en las coordenadas XY apropiadas, con las mordazas en la configuración abierta. El dispositivo desciende a lo largo del eje Z cerrando las mordazas de manera sincronizada para completar la carrera a medida que entran en contacto con la broza que ha de ser retirada, que es así agarrada entre las puntas 17d en apriete mutuo. Esta acción genera un primer desprendimiento de la broza, cuya retirada se completa con una nueva elevación, no necesariamente de manera exactamente vertical, en algunos casos y preferentemente, precedida por un desplazamiento a lo largo de XY. Al usar la realización con la disposición de carrusel, se lleva a cabo una nueva etapa como la que se acaba de describir deshaciéndose de la etapa en espeta necesaria para descargar el material pinzado/retirado, debido a que la rotación de la placa 1 hace que un elemento de agarre libre y activo se quede disponible inmediatamente mientras que otro descarga el material en la repisa 44, posiblemente provista de una cinta de recogida de broza adhesiva tal y como indica el número de referencia 44a. En ausencia de un sistema de carrusel, el elemento de agarre individual puede llevar a cabo la descarga o carga sobre una cinta individual hecha de plástico consumible o material de papel, con una configuración obvia que no aparece mostrada. .

Una vez finalizada la fase de desbrozado fino, la lámina avanza sobre el plano 1a y entra así en la estación de desbrozado basto M ya mencionada en la que opera un cabezal de captura 21 de broza de un dispositivo de desbrozado basto (figuras de 12 a 18), cooperando en una fase inicial con una unidad de corte 22 (figuras 5 y 6). El dispositivo de desbrozado basto tiene la configuración de un travesaño dispuesto a lo largo del eje Y por encima del plano 1a y está soportado de manera móvil a lo largo del eje X por un sistema de guía lateral 1c del propio plano. También puede proporcionarse un ajuste de la posición a lo largo del eje Z, a través, por ejemplo, de tornillos de tope que han de accionarse manualmente.

La unidad o cabezal de captura 21 comprende un vástago de succión 23 que coge la lámina y la posiciona por encima de la unidad de corte 22, integrada en el plano 1a en una posición de entrada de la estación de desbrozado basto M. En esta fase, el sistema de succión del cabezal 21 de desbrozado basto realiza un efecto opuesto a la acción de una pala alojada dentro de un disco 27 autolubricado que se mueve a lo largo del eje Y, controlado por un pistón neumático, a través de una corredera de recirculación de bolas en toda la longitud de una guía lineal 24. El revestimiento de papel antiadhesivo de silicona ubicado debajo del material de plástico autoadhesivo se corta en todo su ancho una distancia de alrededor de 2,5 cm desde el borde delantero de la lámina, de modo que se define una solapa o un borde que puede plegarse fácilmente hacia arriba, con la consecuencia y la finalidad que serán aclaradas más adelante. La precisión con la que la pala se hunde en el revestimiento se asegura mediante un tornillo micrométrico, mientras que el tope de detención de la cuchilla se asegura por medio de un pistón 25 neumático que hace que el disco 27 entre en contacto con el plano de soporte de la lámina. El hueco en el eje Z entre la cuchilla y el disco define de este modo la profundidad del corte.

Una vez que se haya cortado el revestimiento, la lámina aún sujeta por el vástago de succión 23 se introduce en la estación de desbrozado basto M propiamente dicha, haciendo que la línea de corte del revestimiento coincida con una marca de referencia de un dispositivo para elevar la solapa de cabeza del revestimiento. Dicho dispositivo se representa esquemáticamente y se indica con el número de referencia 36 en las figuras 19b a 19l, y consiste sustancialmente en una barra que puede elevarse a lo largo del eje Z a través de actuadores neumáticos, que no están representados, entre una posición de descenso en la que se integra quedando oculta dentro del plano 1a y una posición elevada en la que puede plegar hacia arriba 90° la solapa o borde delantero de la lámina, definido por los medios de corte indicados anteriormente.

La tira de elevación está formada preferiblemente con un borde escalonado o con forma de peine que se acopla con una forma correspondiente del plano de desbrozado basto, para elevar así la solapa o borde en el margen de extremo del área de succión, es decir, con la succión que en cualquier caso está activa entre los dientes del escalonado/peine y ayuda a una elevación con precisión 90° de la solapa o borde.

Otro componente del cabezal de captura de broza es un soplador 28 que, en un plano paralelo y adyacente al plano 1a, produce una eyección de aire comprimido que puede cubrir el todo ancho (dirección Y) y que se dirige de acuerdo con X, en una dirección conforme con aquella a lo largo de la cual avanza la lámina. Ventajosamente, el soplador 28, que se muestra en particular en las figuras de 13 a 17, adopta la forma de una pala alargada que se extiende a lo largo del eje Y con una pluralidad de sectores adyacentes e independientes, por ejemplo diez, que se accionan por medio de válvulas de solenoide 29 respectivas para dispensar aire, a través de canales 28b adecuados, durante el movimiento de la lámina solo cuando se requiere realmente.

El aire comprimido sale de un sistema de hendiduras 28a frontales del soplador, a la que están asociados un par de rodillos 30, 31, separados a lo largo de la dirección X y dispuestos de modo que la pala sea sustancialmente tangente con respecto a ellos. Más precisamente, un rodillo trasero 30 está hecho de material de silicona, mientras que un rodillo delantero 31 está preferiblemente hecho de aluminio con recubrimiento antiadherente y es móvil hacia y alejándose del rodillo trasero 30. La rotación de dichos rodillos está controlada por y sincronizada con el movimiento hacia adelante de todo el cabezal, a través de una transmisión de piñón y cremallera (el paso de la cremallera es en particular el mismo que el diámetro de los dos rodillos).

En un área superior del grupo y por lo tanto por encima de los componentes descritos anteriormente, hay un cilindro de tracción 33 con un desarrollo incompleto (es decir, sin un sector circular preferiblemente con un ángulo que es igual o ligeramente inferior a 90°) y por encima del cilindro 33, un árbol 32 para recoger la broza en un carrete (alrededor de un núcleo de cartón desechable), ambos motorizados y dispuestos con su eje de rotación extendiéndose a lo largo del eje Y. La motorización del rodillo y el árbol es independiente entre sí, con un limitador de par que puede configurarse para asegurar la tensión correcta de la broza, evitando de este modo el desgarro o la acumulación de la misma. El bobinador 32 puede además trasladarse hacia y alejándose del cilindro de tracción 33.

El rodillo de tracción incompleto, debido de hecho a su sección con forma de C, define una cara 33a radial que coopera con un elemento de abrazadera 35 para poder bloquear la broza y tirar de ella.

Entrando en mayor detalle en lo que respecta a la secuencia de trabajo del proceso de desbrozado basto, y con referencia particular a las figuras 19a a 19l, la pala de soplador 28 se posiciona en el borde delantero de la lámina, indicado con F. En la figura 19a puede observarse también la solapa plegable Ft que se generó de hecho en la parte delantera como resultado del corte al medio previamente mencionado (línea de corte indicada con L). Inicialmente, la cara 33a radial del cilindro 33 con forma de C se dispone de manera perpendicular al plano 1a, tangente al rodillo posterior 30 y sustancialmente alineada con la línea de corte L. Además, el margen delantero de la pala de soplador se posiciona con precisión de forma tal que coincida con la línea de corte L. El elemento de abrazadera 35 está abierto y el rodillo delantero 31 está en una posición desplazada hacia adelante (figuras 19a y 19b).

Como resultado de la elevación del plegador 36, la solapa plegable Ft, que incluye tanto la broza Fs como el revestimiento Fl unidos entre sí, se pliega hacia arriba (figura 19c). En esta fase, el rodillo delantero 31 se retrae (figura 13d) y en cooperación con el rodillo trasero 30 captura el material, en contacto con el lado adhesivo y lo dirige hacia

5 arriba, mientras que, al mismo tiempo, el cabezal se retrae en la dirección X, de forma opuesta al movimiento de avance de la lámina (figuras 19d y 19e). Mientras esto ocurre, la broza Fs comienza a desprenderse del revestimiento de papel antiadhesivo de silicona FI, manteniéndose este último en contacto con el plano 1a gracias a la succión ejercida por este y al chorro del soplador 28 que es el responsable de la función, útil en algunos casos, de impedir la elevación de partes pequeñas que pertenecen a los gráficos y que deben permanecer en el revestimiento.

10 Como puede verse en la figura 19f, la broza Fs se ha alimentado sobre la cara 33a radial del cilindro de tracción 33 y el elemento de abrazadera 35 puede cerrarse para bloquearlo. Una rotación del cilindro 33 en esta fase continúa con la retirada de la broza Fs que se enrolla de manera circunferencial alrededor del rodillo, mientras que la unidad de cabezal sigue moviéndose hacia atrás de manera coordinada. La rotación lleva también la broza al árbol 32 que soporta el núcleo de enrollamiento. Para comenzar con la recogida, el árbol 32 se mueve en forma tangencial junto al cilindro 33 (figura 19h) de modo que se envuelve, a su vez, por la propia broza (figura 19i). Una vez que se desencadena el enrollamiento, el árbol puede elevarse para que pueda expandir libremente su diámetro (figura 19l). Naturalmente, para cada lámina tratada, la secuencia mencionada anteriormente se repite y el carrete de broza recogida sigue creciendo. Una vez que el diámetro de dicho carrete haya alcanzado un tamaño establecido, un sensor lo detecta y detiene al aparato para permitir extraer el propio carrete y reemplazarlo por un núcleo de cartón vacío.

15 Una vez que está claro que el soplador no se activa necesariamente en todas las circunstancias (siendo posible que con algunos materiales en tratamiento la eficacia del resultado no se vea comprometida por una ausencia de acción neumática), en una realización diferente, que se muestra en las figuras 20 a 23, el cabezal de captura es dotado de un movimiento de elevación/tracción de la broza a lo largo del eje vertical Z, movimiento que en la práctica reemplaza a la rotación de los rodillos 30, 31 y al enrollamiento sobre el cilindro de tracción 33, y por el propio carrete, en la primera realización descrita anteriormente.

20 El cabezal de captura se indica en este caso con el número 121 y se dispone, en estructura y proceso de trabajo, de manera análoga con respecto a la primera realización en lo que respecta a las etapas iniciales (posicionar la lámina y el "corte al medio"). De acuerdo con esto, se omite aquí otra descripción de estas etapas. Las figuras muestran varios componentes que se corresponden con aquellos de la realización previa, y se indican por lo tanto con un número correspondiente en tres dígitos (es decir, la barra de succión 123).

25 La solapa obtenida con el "corte al medio", conectada con el resto de la lámina solo a través de la película de plástico, es por lo tanto el punto de captura que permite el inicio del desprendimiento de la broza, para "liberar" los gráficos. En aras de un trabajo correcto, es importante que la lámina procesada se posicione con precisión sobre el plano de succión, de modo que el corte posterior sea exactamente en la línea de plegado/elevación de la solapa en la unidad de corte; para lograr este fin, la sujeción llevada a cabo por el sistema de succión se mantiene activa durante todo el proceso, para tener una referencia apropiada del desplazamiento de la lámina desde la zona del corte al medio hasta la zona del desbrozado basto.

30 Un pala de soplador se indica en este caso con el número 128 y, activada adecuadamente por electroválvulas, puede proporcionar aire durante el movimiento solo cuándo y dónde se requiera positivamente; la función de estas eyecciones de aire es, tal como se ha mencionado, oponerse fundamentalmente a una posible elevación de las partes gráficas a medida que se retira la broza. La estructura de la pala tiene una cierta flexibilidad para acompañar de mejor manera el deslizamiento del material retirado y la interacción con el mismo incluso cuando sigue contornos geométricos irregulares debido al gráfico particular en proceso.

35 Un rodillo 139 inactivo está asociado con la pala 128 y se alinea preferiblemente con un material de silicona con vistas a un mejor agarre de la película de plástico; de hecho, la tarea de este rodillo es bloquear el deslizamiento de la lámina durante el proceso de desbrozado basto, asegurando un agarre seguro de la propia lámina por el plano de succión. Además, la compresión del cilindro sobre el material autoadhesivo asegura que las figuras gráficas permanezcan unidas al revestimiento de soporte e impide por consiguiente su elevación/retirada a medida que se desprende la broza.

40 La unidad que incluye la pala 128 y el rodillo 139 está montada en un soporte 137 móvil común, cuya posición puede ajustarse en la dirección Z gracias a los deslizadores 138 lineales de recirculación de bolas accionados por pistones neumáticos. El resultado que puede obtenerse de este modo es accionar, con una cierta presión ajustable, la pala y el rodillo sobre el material durante las etapas de desbrozado, y elevar la pala en las etapas inactivas, es decir cuando la unidad debe moverse sin acoplamiento con el material de lámina.

45 La captura de la broza ocurre a través de elementos de placa 131 que capturan la solapa elevada y se mueven hacia arriba, transportados por un deslizador 141, que se eleva continuamente en altura a lo largo de la dirección Z, guiado por un pórtico 140 y específicamente por medios de guía lineal 140a del mismo. La elevación se coordina con el movimiento del propio pórtico a lo largo de la dirección X (movimiento que ocurre como en las realizaciones anteriores, y seguido por el soporte 127 de la pala 128 y del rodillo 139 que, contrariamente a los medios de captura 131, permanecen adyacentes al plano de trabajo presionando la lámina). En función de los diferentes tipos de material en tratamiento, es posible establecer la estrategia apropiada de retirada de la broza con la sincronización de los dos movimientos, de modo que se asegure una tracción constante y precisa del material durante todo el proceso según lo

requieran las diferentes formas de los gráficos. Dependiendo de la longitud y la naturaleza del material, es posible dejar fijada una pequeña porción de la lámina para evitar aleteo durante el movimiento, facilitando de este modo la fase posterior de recogida de la broza retirada.

5 En este caso, la recogida de la broza retirada se lleva a cabo por una unidad de recogida 132 (figura 23) que se eleva en altura junto con el deslizador 141 en el pórtico de guía, comenzando desde una elevación mínima que es la que debe alcanzar el deslizador para comenzar con la recogida. La unidad de recogida 32 comprende dos clavijas 132a de rotación opuestas entre sí, una de las cuales está motorizada, que forman el árbol sobre el que se acopla el núcleo de cartón del carrete de broza. El incremento en el ancho que es producto de la acumulación de broza sobre el núcleo de recogida se compensa gracias a un movimiento de recuperación horizontal (a lo largo de X) por las clavijas 132a. El movimiento de enrollamiento se obtiene gracias a la motorización de una de las dos clavijas, posiblemente con un motor con control de retroalimentación a través de un codificador externo. Una vez que el ancho del carrete de broza enrollada haya alcanzado un tamaño preestablecido adaptable, un sensor a bordo del deslizador ordena la detención del aparato y el reemplazo del núcleo, lo que se permite gracias a un desbloqueo neumático de la clavija 132a no motorizada.

Los diversos accionamientos se llevan a cabo a través de motores y actuadores que tienen una naturaleza evidente para el experto en la técnica y no se describen en detalle.

20 A continuación, se hará hincapié en el otro aspecto mencionado anteriormente de la invención, es decir, identificando y llevando a cabo una pluralidad de cortes auxiliares de desbrozado, antes de realizar las operaciones de desbrozado tal y como se ha descrito anteriormente.

25 Para llevar a cabo tal etapa de trabajo, se ha desarrollado un procedimiento específico que es capaz de analizar, a través de medios de procesamiento que están integrados con o asociados al aparato en concreto, las características gráficas del material que se está trabajando, y en particular de la broza, de intervenir con cortes auxiliares preliminares y de la transmisión de información/instrucciones al sistema de control del aparato, en particular al dispositivo de desbrozado fino para guiar el posicionamiento del elemento de agarre y los puntos de pinzado consiguientes de las porciones de broza definidas por los cortes mencionados anteriormente, con el objetivo de simplificar lo más posible el trabajo del aparato, evitando que se ejerza tensión sobre el material en la fase de desbrozado, a fin de evitar que se rasgue.

30 Además, se han implementado algoritmos que se pueden adaptar fácilmente a cualquier tipo de geometría, y que son capaces de determinar cortes auxiliares de conformidad con las líneas de fuerza dictadas por la dirección de desbrozado para minimizar la tensión transmitida al material que se está procesando.

Las funciones primarias llevadas a cabo en el proceso son, por lo tanto, las de:

- 40 - importar un archivo gráfico en una unidad de procesamiento;
- analizar las geometrías presentes en dicho archivo gráfico;
- calcular los cortes que se han de añadir y, de acuerdo con estos, dejar que el usuario decida (o sugiera) la dirección de desbrozado más ventajosa;
- exportar un nuevo archivo vectorial modificado, para ser utilizado por los aparatos de corte.

45 Las funciones adicionales, que no son menos importantes, son aquellas que hacen posible exportar información adicional para ser enviada a la unidad de control central del aparato (como por ejemplo un PLC), en donde dicha información será explotada, como ya se ha mencionado, para accionar el movimiento de los dispositivos de desbrozado, pero también para activar selectivamente ciertas operaciones (como, por ejemplo, el accionamiento selectivo de los chorros de aire).

50 Los archivos importados en el procesador, que representan imágenes de la configuración gráfica de la lámina que se ha de tratar, son preferiblemente tipos de archivos vectoriales, tales como, por ejemplo, archivos que tienen la extensión .dxf; sin embargo, otras extensiones son posibles.

55 A continuación, se describirán en detalle, como ejemplo, es decir, de acuerdo con una realización preferida, las diversas etapas de operación.

60 Una vez que el archivo se ha cargado, los datos relativos a las geometrías que contiene se importan y un algoritmo dedicado controla la integridad de los datos y elimina geometrías dobles o puntos únicos que se han introducido por error.

65 En base a dichos datos, las líneas individuales que forman las figuras gráficas son aproximadas, con estructuras poligonales (utilizando, por ejemplo, la interpolación SPLINE conocida). En esta fase, el archivo se visualiza en una interfaz gráfica.

En esta etapa, el usuario puede decidir si excluir del procesamiento algunas de las figuras que para la funcionalidad o por conveniencia se insertaron en la lámina, pero que no requieren que el trazador las corte. También es posible excluir o reinsertar una determinada figura.

- 5 Una vez que se ha seleccionado una parte de la lámina para ser leída, el algoritmo identifica las entidades que están dentro del área y verifica si son parte de un bloque de repetición. De hecho, en el caso de que haya bloques de repetición en la lámina, el algoritmo verifica solo un bloque y los resultados se extienden por analogía al resto de la lámina. Esto hace posible reducir sustancialmente el tiempo de cálculo y el mal funcionamiento inesperado del sistema.
- 10 Un algoritmo recursivo 38 (mostrado en la figura 24) luego verifica si una entidad determinada está dentro de otra y en cuántas figuras está contenida. El algoritmo 38 considera las entidades contenidas en el bloque de repetición (o todos los elementos del archivo), las inicializa en "NIVEL 0" y las coloca en orden descendente en función de su área superficial. Luego, para cada entidad que es diferente de la primera, se establece si está dentro o fuera de la que tiene un área mayor y la función se reinicia de forma recursiva en cada uno de los dos grupos así obtenidos. Solo si la
- 15 entidad está dentro de otra, su nivel aumenta y la entidad que la contiene se almacena. Aquí, vale la pena destacar que todos los diagramas de flujo representados en las figuras que representan algoritmos respectivos o partes de ellos deben considerarse como incorporados en la presente descripción. En la medida en que tales cuadros se expliquen por sí mismos, no se describirán con mayor detalle.
- 20 Una vez que se ha ejecutado el algoritmo 38 anteriormente mencionado (cuando se han examinado todas las entidades y los grupos "interior" y "exterior" están vacíos), un elemento que no está contenido en ningún otro grupo se define como "NIVEL 0", mientras que todas las entidades contenidas en él, como "NIVEL 1" y así sucesivamente hasta que se alcanza un elemento que no contiene ningún otro (nivel máximo).
- 25 Como complemento al algoritmo anterior, un segundo algoritmo sigue completando los datos en el caso en que se seleccionó el bloque de repetición del punto anterior, y luego un tercer algoritmo identifica, para cada entidad, cuántos y cuáles de los que son mayores por un solo nivel, están presentes en su interior.
- 30 La información así obtenida es fundamental en un cuarto algoritmo 39 (representado en la figura 25), recuperando las partes de la broza que se ha de retirar que ya están presentes dentro del archivo (como por ejemplo el interior de una "A" o de una O "). Dicho cuarto algoritmo (o algoritmo PlotLevels) identifica como la parte interna de la broza que se ha de retirar el área comprendida entre una entidad que tiene un nivel impar y todas las entidades dentro de ella de un nivel que está inmediatamente arriba, o una entidad con un nivel impar que no contiene otros dentro de él. La Figura 26 resalta en un color más oscuro todas las partes de la broza que se ha de retirar presentes en un archivo de ejemplo.
- 35 En este punto es posible determinar y mapear líneas de corte para dividir el cuerpo principal de la broza, en el archivo, que en la práctica subdividen las áreas de la broza nativa que después de las primeras etapas descritas anteriormente son excesivamente grandes (y de este modo podría crear problemas durante su retirada). Como se muestra en la figura 27, la función de corte obtiene los extremos de los segmentos de corte que subdividen el área en diferentes partes y los puntos de los polígonos de desecho que se derivan. La función también tiene la tarea de insertar cortes
- 40 adicionales para dividir las partes de la broza derivadas por una diferencia de áreas en polígonos separados.
- 45 En cuanto a la adición de los denominados con acierto cortes auxiliares, se han desarrollado sustancialmente dos enfoques: uno primero consiste en determinar los denominados cortes globales, o más bien, los que se llevan a cabo, entre cada figura, considerando las entidades como se asocia una segunda consiste en definir los cortes locales o cortes de bordes determinados de acuerdo con la geometría de cada figura gráfica individual.
- 50 En lo que respecta a la definición de los cortes globales, en esta fase, el sistema gestiona sustancialmente el problema de las entalladuras que se forman entre entidades cercanas entre sí a lo largo de la dirección de desbrozado mediante el escaneo de la lámina en su totalidad para establecer si es necesario agregar cortes entre una figura y los grupos de figuras siguientes o interiores. Por entalladuras se entiende las partes de la lámina que, durante el desbrozado, pueden ser críticas, ya que pueden romper la lámina o rasgar el diseño gráfico. Por lo general, corresponden a porciones con geometría particular (convexidad, cambios de dirección, etc.), pero su criticidad también depende de la dirección de la broza y del tipo de material con el que está hecha la lámina.
- 55 La búsqueda de los puntos entre los cuales se ha de insertar un corte global de escardas incluye una fase inicial en la que, para cada figura, se determina cuántas y qué otras figuras están cercanas o adyacentes a ella. La estructura del algoritmo que implementa dicha etapa inicial se representa en la figura 28.
- 60 El bloque B1 analiza todas las entidades presentes en el archivo y, basándose en el resultado del algoritmo de la figura 24 que identifica qué figuras están dentro de otras, extrae solo las que están en el nivel más externo ("NIVEL 0"). los bloques intermedios B2 y B3 calculan el baricentro de todas las cifras en ese nivel y las distancias relativas entre cada uno de ellos. El cuarto y último bloque del algoritmo de la figura 28 utiliza los datos obtenidos y construye un mapeo en el nivel más externo que indica para cada figura el número y qué entidades están cercanas o adyacentes en la
- 65 dirección de desbrozado. En tal dirección, el algoritmo además determina el espacio libre que de hecho está presente para cada entidad.

En la realización del mapeo mencionado anteriormente, cada figura está asociada a otra de acuerdo con el algoritmo representado en la figura 29.

5 La entidad considerada adyacente o más cercana es la que tiene el espacio más pequeño a lo largo de una dirección determinada, calculada como la diferencia entre las coordenadas X o Y (de acuerdo con la dirección de desbrozado) de los extremos enfrentados entre sí de los dos gráficos.

10 La posición de la entidad se identifica entonces, es decir, se determina si la entidad está completamente opuesta o parcialmente opuesta con respecto a una entidad cercana o adyacente: con la definición "completamente opuesta", con respecto a una dirección determinada, se entiende que, al dibujar dos líneas rectas paralelas a una dirección que pasa por los extremos de la entidad de referencia (puntos a la ordenada mínima y máxima en el ejemplo de la figura 30a), la figura opuesta la intersecan ambas líneas rectas. Si la figura no la intersecan ambas líneas rectas, se define como "parcialmente opuesta".

15 Las entidades más adecuadas para los cortes globales de desbrozado son aquellas que están "totalmente opuestas"; por otro lado, las entidades que están "parcialmente opuestas" se reemplazan por aquellas que tienen un baricentro a una distancia mínima de la de la figura de referencia.

20 En el ejemplo de la figura 30a (en la que están representadas las letras "l" e "i") se puede ver cómo la entidad opuesta y más cercana a la letra "l" a lo largo de la dirección izquierda-derecha es el punto de la "i" mientras que la que tiene el baricentro más cercano es la varilla de la "i". El algoritmo lee inicialmente el punto de la "l" y establece que no está completamente opuesto ya que una de las dos líneas rectas resaltadas en negrita no se interseca con la entidad. Por lo tanto, la figura acoplada con la letra "l" para llevar a cabo los cortes globales de desbrozado es la varilla de la "i", ya que es la que tiene el baricentro más cercano.

25 En el ejemplo siguiente (visible en la figura 30b) es posible ver cómo la figura debe considerarse la más cercana a la letra "n" en la parte superior, a lo largo de la dirección superior-inferior (de acuerdo con la flecha F), no es la letra "n" a continuación (que en cualquier caso tiene el baricentro más cercano), sino el rectángulo 39 colocado entre las dos palabras que, además de ser la figura más cercana, también se interseca con ambas líneas rectas.

30 A continuación, en la figura 30c se muestra un ejemplo con una dirección de desbrozado de izquierda a derecha (de acuerdo con la flecha F). Teniendo en cuenta la letra "O" a la izquierda, dentro de las dos medias líneas horizontales dibujadas a partir de los puntos en el mínimo y y máximo y, la entidad más cercana es la letra "l" que tiene la distancia mínima tanto con su baricentro como con su mínimo x.

35 Una vez que se han llevado a cabo todos los acoplamientos, existe el problema de tratar algunos casos particulares que ocurren, a saber, si muchas entidades identifican una entidad igual como la más cercana (como en la figura 30b en la que todas las letras de la palabra superior identifican el rectángulo central), o si una entidad tiene otras entidades con las que conectarse además de la más cercana, o incluso en el caso de que haya conjuntos de tres entidades con una que tenga dimensiones mucho más pequeñas que las otras dos. Cada uno de estos casos particulares se trata con subalgoritmos dedicados, y de esta manera se completa el mapeo general que indica para cada entidad cuántas y qué figuras se deben considerar acopladas para que llevar a cabo los cortes globales de desbrozado.

40 Después de esta fase inicial, un quinto algoritmo, basado en el mapeo anterior y la dirección de desbrozado, decide los puntos en los que es ventajoso insertar un corte. De hecho, dicho algoritmo, para cada pareja o grupo de entidades, identifica los puntos entre los que se debe realizar un corte adicional (posiblemente ajustado para no interferir con el elemento gráfico anterior). Entre dos cortes adicionales y las dos (o más) entidades afectadas por el corte, se identifica así un nuevo polígono derivado como se muestra esquemáticamente en la figura 31.

45 Para cada figura en el nivel más externo, los sub-algoritmos reciben como una entrada los puntos de las entidades involucradas, y regresan como una salida los extremos de los segmentos que representan los cortes óptimos; el algoritmo selecciona así los puntos iniciales cerca de los extremos de las figuras (en el ejemplo de la figura 31, los puntos son P1, P2', P3, P4). En el caso en el que hay una intersección entre el posible corte y una de las dos entidades, se identifica un nuevo punto (en este caso P2) que genera una línea de corte que no interseca con el elemento gráfico, es decir, una línea de corte que es tangente con el borde de la figura.

50 Otros sub-algoritmos reciben en la entrada las coordenadas de los cortes identificados (P1, P2, P3 y P4) y las coordenadas de las entidades involucradas y extraen los puntos del polígono de desecho que se deriva, indicados en la figura 31 con 40.

55 En lo que respecta a los cortes locales ahora, se debe considerar que para materiales muy delicados, el problema del desgarrado accidental ocurre también para figuras que tienen características de alta discontinuidad, en términos de ángulos entre la dirección de desbrozado y el último lado de la figura encontrada yendo en tal dirección. Para resolver el problema, de hecho, se proporciona la inserción de cortes locales adicionales para bordear las figuras más regularmente, a fin de reducir el ángulo de entalladura y evitar rasgaduras. De este modo, se analizan todas las figuras

que no estaban unidas previamente a otras con los cortes globales y se buscan las coordenadas de los puntos desde donde se hacen los cortes para que sean sustancialmente tangentes a la figura.

El algoritmo que realiza los cortes locales en una sola figura se representa en la figura 32. El algoritmo identifica un polígono que sigue la convexidad de la figura en cuestión (indicado en el algoritmo como "*Envolvente Convexa*", correspondiente a la conocida entidad matemática de la envoltura convexa); La intersección de este polígono con la figura proporciona las concavidades, que son las partes más críticas de la geometría durante el desbrozado.

Una vez que se han identificado las concavidades, se determina, en función de la dirección de desbrozado, si pueden provocar la ruptura del elemento gráfico en particular por ser entalladuras, y por lo tanto es necesario proceder con un cierre relativo o corte de bordes

Uno de los parámetros para evaluar si una concavidad es una entalladura o no es el de determinar la posición relativa con respecto a la figura inicial.

Con referencia a la figura 33a, se puede entender que si la dirección de desbrozado basto es de izquierda a derecha (de acuerdo con la flecha F), el área identificada con C1 no causará problemas en el momento de la retirada, ya que al continuar en tal dirección, la geometría de la figura sigue la dirección de desbrozado; sustancialmente no se generan tensiones en el material, ya que se extienden en la dirección opuesta o transversal con respecto a la dirección impuesta por la operación de desbrozado, por lo tanto, no hay riesgo de rasgado.

Por otro lado, si la dirección de desbrozado es de derecha a izquierda (de acuerdo con la flecha en la figura 33b), el área C2 experimenta una tensión opuesta a la dirección de desbrozado y causa que el material se rasgue.

Para identificar la posición relativa de una parte con respecto a la figura inicial, es decir, para determinar en qué posición se encuentra una cierta concavidad y, por lo tanto, evaluar su riesgo de rasgadura durante el desbrozado, se deben identificar cuatro puntos de la figura que corresponden al punto superior izquierdo, punto superior derecho, punto inferior izquierdo y punto inferior derecho, respectivamente; En la figura 33c estos puntos se indican con:

- UL (Arriba, Izquierda)
- UR (Arriba, derecha)
- BL (Abajo, izquierda)
- BR (Abajo, Derecha)

Ordenando el vector de los puntos en el sentido de las agujas del reloj y asegurando que el punto BL esté en la primera posición, es posible establecer la posición de la concavidad.

Ahora es necesario determinar la geometría de la concavidad que junto con la posición relativa y la dirección de la desbrozado son los tres parámetros que permiten determinar si un área determinada puede considerarse una entalladura o no.

De este modo, se implementa un subalgoritmo que clasifica las concavidades como regulares o irregulares en función de la posición de los puntos clave, de la dirección de desbrozado y de la posición relativa que ocupa el objeto con respecto a la figura inicial.

Un ejemplo práctico que se ha de considerar está dado por el gráfico de la figura 34a y, en particular, el área indicada en gris. Los puntos P representativos de tal área, es decir, aquellos en los que se puede observar un cambio de dirección en el eje X, se ordenan en la dirección indicada por las flechas G en negro. En este punto se construye la siguiente matriz:

```

1 1 1
1 00
    
```

La presencia de 0 en la segunda fila indica que la disposición de los puntos representativos no está ordenada, lo que significa que cuando se avanza en la dirección de las flechas desde el punto marcado con P', los puntos encontrados no siempre siguen una disminuyendo la relación de coordenadas Y. Esto impone una verificación adicional en la coordenada X, que está en la primera fila. Si la primera fila comprende todos los 1 símbolos, significa que los puntos están dispuestos con X ascendente y, por lo tanto, cuando se avanza en la dirección F, no se encontrarán esfuerzos que contrarresten el movimiento. El área investigada no es por lo tanto una socavación.

Cuando se considera ahora el área indicada con D en la figura 34b, cuyos puntos se ordenaron en la dirección indicada con la flecha G, se identifican tres puntos representativos P que conducen a la construcción de la matriz que se muestra a continuación:

```

0 1
    
```

0 1

5 Tener 0 símbolos en la segunda fila indica que la disposición de los puntos representativos no está ordenada en el eje Y. Continuando con la búsqueda en la primera fila, la presencia de 0 indica que los puntos no están ordenados para el eje X tampoco. Tal área es, por lo tanto, una entalladura.

10 Con referencia de nuevo al algoritmo de la figura 32, si el área en cuestión es una entalladura, se lleva a cabo un corte local. La presencia de un posible corte global de desbrozado se verifica de este modo. Además, hay una verificación adicional que verifica que el corte realizado no pase por otra entidad y para aumentar el nivel de fiabilidad del sistema, se prevé que el usuario pueda insertar o eliminar los cortes manualmente.

15 El proceso finaliza con la determinación de los puntos de pinzado del elemento de agarre 3 de desbrozado fino seleccionado en función de la posición de las partes de desecho que se han de desbrozar. Los desechos que se han de retirar consisten no solo en partes de brozas existentes de forma nativa dentro de los gráficos, sino también en todas las partes de brozas generadas como resultado de los cortes adicionales. En función del tamaño y la forma de las piezas que se eliminarán, no siempre será posible eliminar el material simplemente pinzándolo en cualquier punto y moviendo el elemento de agarre verticalmente.

20 Al entrar en detalles adicionales en relación con el aspecto de decidir el punto de pinzado de una parte de broza fina y el control del movimiento del elemento de agarre de pinzado, debe apreciarse que los algoritmos que buscan los patrones de corte adicionales dan como salida/resultado las coordenadas de las extremidades de los mismos cortes y de los vértices de los polígonos de desecho resultantes. Con el objetivo de ahorrarle al sistema de control del aparato la ejecución de un número significativo de operaciones (de modo que se mejore la velocidad de trabajo), la elección de los puntos de pinzado puede realizarla directamente el *software* en el procesador que ayuda al aparato, mientras que el sistema de control del aparato tiene la tarea de controlar el movimiento a lo largo de los ejes cartesianos y solo tiene que leer los puntos mencionados anteriormente en un archivo de intercambio (por ejemplo, tener un formato .iso)

30 En primer lugar, se debe elegir un punto de pinzado que permita una retirada completa de la parte de desecho con el movimiento posterior del elemento de agarre. Dicho punto debe adaptarse para permitir que el elemento de agarre se apriete sin interferir con otras partes de la película adhesiva que no debe tocarse de hecho. En esencia, uno tiene que identificar un círculo que tenga un radio igual al espacio de apertura del elemento de agarre y que esté completamente dentro de la figura que se va a retirar. La determinación de cada punto de pinzado más adecuado se puede implementar, por ejemplo, por el algoritmo mostrado en la figura 35; esto identifica un círculo con un radio igual al radio de acción del cabezal 8 de agarre que debe estar totalmente dentro de una porción de desecho.

35 En el caso en el que el desecho se genera por uno o más cortes locales, la búsqueda del punto de pinzado del cabezal 8 de agarre se produce primero a lo largo de los propios cortes, de modo que la circunferencia es tangente al segmento de corte y dentro del desecho. Si no es posible encontrar un círculo que esté totalmente dentro de la superficie de desecho, es necesario disminuir el intervalo de trabajo (desplazamiento radial) de las mordazas 16 del cabezal, o mejor dicho, reemplazar los bloques de pinzado 17 adaptando sus dimensiones, y repetir el algoritmo

40 En función del tamaño del desecho y del punto de pinzado, se implementa el tipo de movimiento que tiene que realizar el elemento de agarre 3 para lograr el desbrozado. En la figura 36 es posible observar el resultado después de la ejecución del algoritmo: 42 indica las partes de desecho, PP indica los puntos de pinzado y PD indica los puntos de destino del movimiento del cabezal de agarre.

50 En una realización alternativa, en lugar de diferenciar la identificación del punto de pinzado dependiendo del hecho de que la región de desecho se genere o no mediante cortes auxiliares complementarios, primero se verifica si la figura de desecho en cuestión tiene algunas concavidades o es simplemente convexa. De hecho, si es convexa y su área superficial es comparable con la superficie de agarre del elemento de agarre (por ejemplo, un área que no supera el 500 % de la superficie de pinzado del elemento de agarre), entonces el elemento de agarre se coloca de manera que se pince en el baricentro de la misma figura.

55 Si la condición anterior no se cumple, entonces se evalúa un polígono que circunscribe la figura. El polígono se divide en cuatro zonas (arriba a la izquierda, arriba a la derecha, abajo a la izquierda, abajo a la derecha). Para cada una de estas zonas, se evalúa la relación de área superficial que está ocupada por el desecho, seleccionando el área con la relación de ocupación más alta o, en el caso de relaciones iguales, la zona que se encuentra primero, comenzando desde la parte superior izquierda y procediendo en sentido horario.

60 Una vez elegida el área, el mejor punto para pinzar la figura se individualiza, como anteriormente, a lo largo de un corte/tamaño de la figura.

65 En lo que respecta a la trayectoria de salida del elemento de agarre (una vez que se ha pinzado el desecho), en el caso de un elemento de agarre baricéntrico, el mismo elemento de agarre puede separar la figura del desecho simplemente realizando un movimiento de elevación vertical, o en cualquier caso un movimiento que tiene una cierta inclinación (p. ej., 45°) que determina un componente a lo largo de Z. En caso de que en lugar de un pinzado

perimétrico, se realice ventajosamente un movimiento sobre el plano XY, dirigido hacia el baricentro, por una cantidad que se optimiza dependiendo del material y la forma; el movimiento también puede continuar más allá del baricentro hasta que se alcanza y pasa el perímetro de la figura. Finalmente, la operación se completa con una elevación del cabezal.

5 Volviendo a la etapa en la que se realizan los cortes auxiliares complementarios, un aspecto aún más merece un comentario. No necesariamente dichos cortes se dirigen para definir algunas estructuras de desecho de broza con un límite poligonal cerrado que se eliminará en la etapa de desbrozado fino. Dichos cortes también pueden ser segmentos individuales que siempre comienzan desde el borde de un elemento gráfico, pero terminan en "ciego", es decir, se detienen en la broza nativa principal sin unir otros cortes o bordes. Este tipo de cortes se dibujan, en particular, en correspondencia con esquinas afiladas formadas por los elementos gráficos con el vértice que apunta en sentido opuesto a la dirección de desbrozado basto, que se ejecuta en la broza principal a partir de dicho vértice para evitar que cuando la broza se desprenda (de hecho, durante la fase de desbrozado basto), también puede seguir un desajuste no deseado del gráfico.

10
15 La presente invención proporciona por lo tanto un dispositivo y un método de desbrozado que pueden hacer el proceso de desbrozado automático de manera eficaz (no necesariamente en el orden temporal de desbrozado basto después de desbrozado fino, como en el ejemplo, sino posiblemente incluso en el orden contrario), reduciendo notablemente los tiempos de producción y mejorando significativamente los resultados productivos en lo que a costes y fiabilidad se refiere.

20
25 La presente invención se describió aquí con referencia a realizaciones preferidas. Ha de comprenderse que pueden existir otras realizaciones dentro del mismo concepto de invención, según se define en el alcance de protección de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de desbrozado para el desbrozado de una lámina de varias capas que comprende un revestimiento de soporte y al menos una película adhesiva unida al revestimiento, comprendiendo la película una pluralidad de elementos gráficos rodeados de manera periférica por cortes y broza entre dichos elementos gráficos, comprendiendo el aparato: un plano de soporte de lámina (1a) que define una dirección de alimentación de lámina (X); un dispositivo de desbrozado fino (8) adaptado para funcionar en dicho plano para retirar individualmente partes de la broza delimitadas por los respectivos límites de corte cerrado; un dispositivo de desbrozado basto (21) adaptado para retirar en un solo pasaje una parte principal unitaria de la broza; y medios de control adaptados para adquirir y/o recibir y/o almacenar información sobre la forma y distribución en dicha lámina de dichas partes de broza delimitadas por límites de corte cerrado, y para controlar la operación de dicho dispositivo de desbrozado fino como una función de dicha información, caracterizado por que el aparato comprende además medios de análisis y corte de broza para analizar la forma y distribución de dichos elementos gráficos, estando adaptados dichos medios de análisis y corte para transmitir dicha información a dichos medios de control, en el que dichos medios de análisis y corte están adaptados para mapear y ejecutar los cortes auxiliares de desbrozado que cortan la broza que se interseca con uno o más bordes de dichos elementos gráficos.
2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos cortes auxiliares de desbrozado comprenden cortes adaptados para aumentar el número de partes de broza que se definen por las periferias de corte cerrado, que han de ser retiradas mediante dicho dispositivo de desbrozado fino (3).
3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dichos cortes auxiliares comprenden cortes ciegos individuales en correspondencia con las respectivas esquinas afiladas formadas por dichos elementos gráficos, que tienen un vértice que apunta en oposición a una dirección de retirada seguida por dicho dispositivo de desbrozado basto (21).
4. El aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dichos medios de análisis para establecer cortes adicionales están adaptados para mapear en dicha broza, en secuencia, distribuciones de cortes auxiliares globales, es decir, cortes que se ejecutan entre diferentes elementos gráficos, y distribuciones de cortes auxiliares locales, es decir, cortes que bordean elementos gráficos individuales.
5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el que una búsqueda de puntos entre los cuales se ha de insertar un corte global incluye: determinar, para cada elemento gráfico, cuántas y qué otras figuras están cercanas o adyacentes al elemento; identificar y caracterizar el posicionamiento mutuo entre los elementos adyacentes; elegir como preferente para la ejecución de un corte global el espacio entre dos elementos completamente opuestos entre sí con respecto a una dirección predeterminada, es decir, elementos para los cuales, al dibujar dos líneas rectas paralelas a dicha dirección y pasar por los respectivos extremos de los elementos de referencia, el otro elemento es un elemento intersecado por ambas líneas; reemplazar los elementos que están parcialmente opuestos entre sí, es decir, aquellos que no están intersecados por dichas ambas líneas rectas, con elementos que tienen un baricentro a una distancia mínima del baricentro del elemento de referencia; establecer los puntos de extremo de cada corte global cerca de los extremos de las parejas de elementos elegidos resultantes; extraer y almacenar información sobre los polígonos de broza que se han de retirar como resultado de los cortes.
6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el mapeo de dichos cortes locales incluye: analizar todos los elementos gráficos que no se unieron previamente a otros elementos con ningún corte global; identificar un polígono envolvente complejo del elemento gráfico en cuestión; recuperar la intersección de dicho polígono con el elemento gráfico para obtener información sobre la concavidad del elemento; determinar si dicha concavidad, en función de la dirección de desbrozado basto, puede causar rasgaduras en la broza, o si se forman entalladuras y, por lo tanto, es necesario proceder con un corte local; para este último propósito, identificar cuatro puntos del elemento gráfico que corresponden respectivamente al punto superior izquierdo, al punto superior derecho, al punto inferior izquierdo y al punto inferior derecho; ordenar en sentido horario el vector de los puntos, de modo que el punto inferior izquierdo esté en la primera posición, para determinar la posición de la concavidad; determinar y analizar los puntos de la periferia de la concavidad en el que se puede apreciar un cambio de dirección con respecto a un eje de referencia, para establecer la geometría de la concavidad; determinar, como una función del resultado de las etapas anteriores y de la dirección de desbrozado basto, las áreas de concavidad en disposición entallada; para cada área de concavidad en disposición entallada, se realiza un corte local.
7. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de análisis están adaptados para identificar puntos de pinzado en los que las partes de la broza deben ser pinzadas por dicho dispositivo de desbrozado fino (3) de manera que: una vez que se establece una circunferencia en función de la espacio de funcionamiento del dispositivo de desbrozado fino, eligiendo partes que tengan una extensión suficiente en relación con dicha circunferencia; si una parte tiene una concavidad, elegir el punto de pinzado a lo largo de los cortes de los límites de cada parte de modo que la circunferencia sea tangente al segmento cortado e interna a la parte de la broza que se ha de retirar; o, si una parte tiene una forma convexa, elegir el punto de pinzado en una posición sustancialmente baricéntrica.

8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que, en función del tamaño de las partes de la broza que se han de retirar y en el punto de pinzado, dichos medios de análisis están adaptados para recuperar y transmitir información de control sobre el movimiento que tiene que realizar el dispositivo de desbrozado fino (3) para desbrozar la lámina, incluyendo dichas instrucciones, en caso de un pinzado baricéntrico un movimiento de elevación lejos del plano de soporte de la lámina o, en caso de un pinzado periférico, un desplazamiento sobre el plano hacia el baricentro de la figura en cuestión y luego un elevación para la retirada.
9. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo de desbrozado basto comprende un cabezal de captura (21) que se extiende por encima de dicho plano a lo largo de una dirección transversal (Y), que es transversal con respecto a una dirección de alimentación (X) de la primera lámina sobre dicho plano (1a), medios de soporte y accionamiento adaptados para accionar dicho cabezal de captura (21) de acuerdo al menos con dicha dirección de alimentación (X), en el que dicho cabezal de captura (21) está adaptado para emitir una eyección de aire comprimido sustancialmente en paralelo y adyacente a dicho plano con una dirección de eyección acorde con dicha dirección de alimentación (X), y comprende medios de captura (30, 31, 33, 35) que comprenden a su vez al menos un par de elementos de captura (30, 31) adaptados para capturar dicha broza, con lo cual un movimiento relativo entre el cabezal de captura (21) y la lámina está adaptado para desprender la broza del revestimiento de soporte, proporcionando dicha eyección de aire una estabilización y un control de la acción del desbrozado, comprendiendo el dispositivo además medios de corte (22) dispuestos a lo largo de dicha dirección transversal (Y), alineados en dicho plano y adaptados para cortar solo el revestimiento de soporte para crear una solapa de lámina plegable hacia arriba, a fin de facilitar el acoplamiento con dicho cabezal de captura (21), y medios de plegado (36) asociados con dichos medios de corte y adaptados para elevarse desde el plano (1a) para plegar dicha solapa.
10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicha eyección de aire comprimido se extiende por todo el ancho de dicho plano (1a) de manera acorde con la dirección de alimentación de la lámina, debido a una pala de eyección de aire (28) alargada con una pluralidad de sectores unos al lado de otros controlados por electroválvulas (29) respectivas adaptadas para operarse selectiva e independientemente.
11. El aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dichos elementos de captura comprenden un par de rodillos (30, 31) que tienen un eje que se extiende a lo largo de dicha dirección transversal (Y), separados con respecto a la dirección de alimentación (X) y dispuestos de modo que dicha pala (28) sea sustancialmente tangente a ellos, comprendiendo el par un rodillo trasero (30) con un eje fijo y un rodillo delantero (31), cuyo eje puede desplazarse acercándose a y alejándose del rodillo trasero (30), coordinándose la operación de los rodillos (30, 31) con dicho movimiento relativo entre el cabezal y el plano de acuerdo con dicha dirección de alimentación (X).
12. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicho rodillo trasero (30) está hecho de material de silicona, mientras que el rodillo delantero (31) está hecho de material metálico con un recubrimiento antiadherente.
13. El aparato de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en el que dichos medios de captura comprenden, por encima de dichos rodillos (30, 31) y dicha pala (28), un cilindro de tracción (33) desplazable junto con dichos rodillos y dicha pala de acuerdo con dicho movimiento relativo en dicha dirección de alimentación, teniendo el cilindro de tracción a su vez nuevamente un eje transversal y un desarrollo incompleto, es decir, que carece de un sector circular, de modo que se define una cara (33a) radial que coopera con una abrazadera (35) para capturar y tirar de la broza desprendida, proporcionándose un árbol (32) para recoger la broza en un carrete por encima del cilindro de tracción (33), siendo el árbol (32) a su vez desplazable de acuerdo con dicha dirección de alimentación (X) con los cilindros y la pala, pero también desplazable acercándose a y alejándose del cilindro de tracción (33), estando el cilindro (33) y el árbol (32) motorizados de manera independiente entre sí.
14. El aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho cabezal de captura comprende un deslizador (141) que soporta dichos elementos de captura (131), pudiendo moverse el deslizador sobre medios de guía lineal (140a) a lo largo de una dirección (Z) ortogonal a dicho plano (101a), estando definidos dichos medios de guía lineal (140a) por un pórtico (140) que se eleva desde el plano (101a) y es móvil con respecto a este de acuerdo con dicha dirección de alimentación (X), arrastrando con el mismo dicha pala de soplador (128).
15. El aparato de acuerdo con la reivindicación 14, en el que un rodillo (139) inactivo está asociado con dicha pala (128), adaptado para presionar la lámina contra dicho plano (101a).
16. El aparato de acuerdo con la reivindicación 14 o 15, en el que dicho pórtico (140) soporta además de manera móvil a lo largo de dichos medios de guía lineal (140a) una unidad de recogida de broza para recoger la broza desprendida por medio de dichos elementos de captura (131).
17. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo de desbrozado fino comprende: un elemento de agarre (3) con un cabezal de pinzado (8) que tiene un desarrollo simétrico axial alrededor de un eje central (Z, Z'), comprendiendo el cabezal (8) una pluralidad de mordazas autocentradas (16) que se pueden mover radialmente cerca y lejos de dicho eje central (Z), y respectivos medios de pinzado (17) de las porciones de dicha broza, montadas en dichas mordazas (16), en el que dichos medios de pinzado (17) comprenden

para cada mordaza (16) bloques (17) respectivos que tienen facetas frontales (17a), que sobresalen hacia delante de la mordaza correspondiente, adaptados para coincidir en contacto mutuo entre los diferentes bloques en una posición cerrada del cabezal, teniendo dichas facetas frontales (17a) una extensión axial tal que, en cooperación con una pared inclinada (17c) del bloque, se forma una proyección piramidal con una punta prismática (17d) para agarrar la broza.

5 18. El aparato de acuerdo con la reivindicación 17, en el que dicha punta (17d) tiene una elevación, medida a lo largo del eje (Z) del dispositivo y que parte de la pared inclinada (17c) desde la cual se bifurca, comprendida entre tres y ocho décimas de milímetro.

10 19. El aparato de acuerdo con la reivindicación 17 o 18, en el que se proporcionan tres mordazas (16) anguladas mutuamente a 120°, teniendo cada bloque (17) un par de facetas frontales (17a) que forman a su vez un ángulo de 120° entre sí.

15 20. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, en el que dichas mordazas (16) están montadas en y accionadas por un mandril autocentrado (15), teniendo las mordazas respectivas bases (16a) para conectarse con el mandril (15) y puntales (16b) que se proyectan axialmente desde las bases (16a) para soportar, en los extremos libres, respectivos bloques de pinzado (17).

20 21. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho cabezal de pinzado (8) está montado en un amortiguador (7) adaptado para asegurar que se ejerza una presión constante sobre el material que se ha de trabajar, comprendiendo el amortiguador (7) medios elásticos (9) opuestos elásticamente al movimiento de un vástago (10) al que está conectado dicho cabezal (8).

25 22. El aparato de acuerdo con la reivindicación 21, en el que dicho cabezal (8) comprende una brida (12) de soporte de herramienta anular adaptada para conectarse de manera coaxial y liberable, a través de medios de unión rápida, a dicho vástago (10) del amortiguador (7), proporcionándose además clavijas (13) que se proyectan radialmente desde la brida (12), por lo que, una vez liberada de dicho vástago, la brida está adaptada para sujetarse a través de dichas clavijas (13) en una estación de reemplazo de herramienta.

30 23. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22, que comprende: un plano de soporte de lámina (1a); unos; medios de soporte (4) para dicho elemento de agarre (3) adaptados para mantener el elemento de agarre sustancialmente ortogonal con dicho plano de soporte (1a); medios de accionamiento (5, 6) adaptados para mover dicho cabezal de pinzada en un sistema cartesiano ortogonal (XYZ) definido por dicho plano y por dicho eje central (Z) ortogonal con el plano.

35 24. El aparato de acuerdo con la reivindicación 23, que comprende dos o más elementos de agarre (3') dispuestos en forma de carrusel para ocultar una etapa de descarga de la broza retirada por un elemento de agarre en una posición de descarga, con respecto a otro elemento de agarre en una posición de pinzado, proporcionándose además medios de estante (44), integrales con dichos medios de soporte (4) y dispuestos cerca de dichos elementos de agarre (3') para recoger la broza descargada.

40 25. El aparato de acuerdo con la reivindicación 24, en el que dicha disposición de carrusel comprende una placa giratoria (41) accionada en rotación alrededor de un eje paralelo a dicho eje central (Z') de cada elemento de agarre por medios de accionamiento (42), montándose dichos elementos de agarre (3') en dicha placa giratoria (41) con un grado de libertad alternativo lineal a lo largo del respectivo eje central (Z') de los elementos de agarre.

45 26. El aparato de acuerdo con la reivindicación 25, que comprende un empujador elástico (47) asegurado con dicha placa (41) que actúa sobre una parte posterior del elemento de agarre (3') en una posición de pinzado para calibrar la fuerza aplicada en la etapa de pinzado, disponiéndose resortes (48) entre los elementos de agarre (3') y dicha placa (41) para compensar las variaciones en altura entre dicha posición de pinzado y dicha posición de descarga.

50 27. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 a 26, que comprende medios de eyección de aire dispuestos cerca de dichas mordazas (16) de un elemento de agarre (3, 3') para ayudar a separar la broza en una fase de descarga.

55 28. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 a 26, que comprende o está asociado con una cinta adhesiva, posiblemente deslizable, para recoger la broza descargada.

60 29. Un método para el desbrozado de una lámina de varias capas que comprende un revestimiento de soporte y al menos una película adhesiva unida al revestimiento, comprendiendo la película una pluralidad de elementos gráficos rodeados de manera periférica por cortes y una broza entre dichos elementos gráficos, comprendiendo el método: retirar singularmente partes de la broza delimitadas por los respectivos límites de corte cerrado; retirar en un solo pasaje una parte principal unitaria de la broza externa a dichas partes delimitadas por los respectivos límites de corte cerrado; adquirir y/o recibir y/o almacenar información sobre la forma y distribución en dicha lámina de dichas partes de broza delimitadas por límites de corte cerrados, y retirar singularmente las partes de broza delimitadas por límites de corte cerrados como una función de dicha información, en el que se analiza la forma y la distribución de dichos

65

elementos gráficos, y se ejecutan cortes auxiliares de desbrozado que cortan la broza que se interseca con uno o más bordes de dichos elementos gráficos en la broza

5 30. El método de acuerdo con la reivindicación 29, en el que dichos cortes auxiliares de desbrozado comprenden cortes adaptados para aumentar el número de partes de la broza que se definen por periferias de corte cerrado que se han de retirar singularmente.

10 31. El método de acuerdo con la reivindicación 29 o 30, en el que dichos cortes auxiliares comprenden cortes ciegos individuales en correspondencia con esquinas afiladas respectivas formadas por dichos elementos gráficos, que tienen un vértice que apunta en oposición a una dirección de retirada de la parte principal de la broza.

15 32. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 29 a 31, en el que los puntos de pinzado de la parte de broza individual definidos por los límites de corte cerrados se determinan de manera que: si una parte tiene una concavidad, se elige el punto de pinzado a lo largo de los cortes de límite de cada parte; o, si una parte tiene una forma convexa, se elige el punto de pinzado en una posición sustancialmente baricéntrica; y en el que en el caso de un pinzado baricéntrico, la retirada de la parte de broza se produce con un movimiento de elevación lejos del plano de soporte de lámina o, en el caso de un pinzado periférico, se produce con un desplazamiento sobre el plano de la lámina hacia el baricentro de la figura en cuestión y luego con una elevación para la retirada.

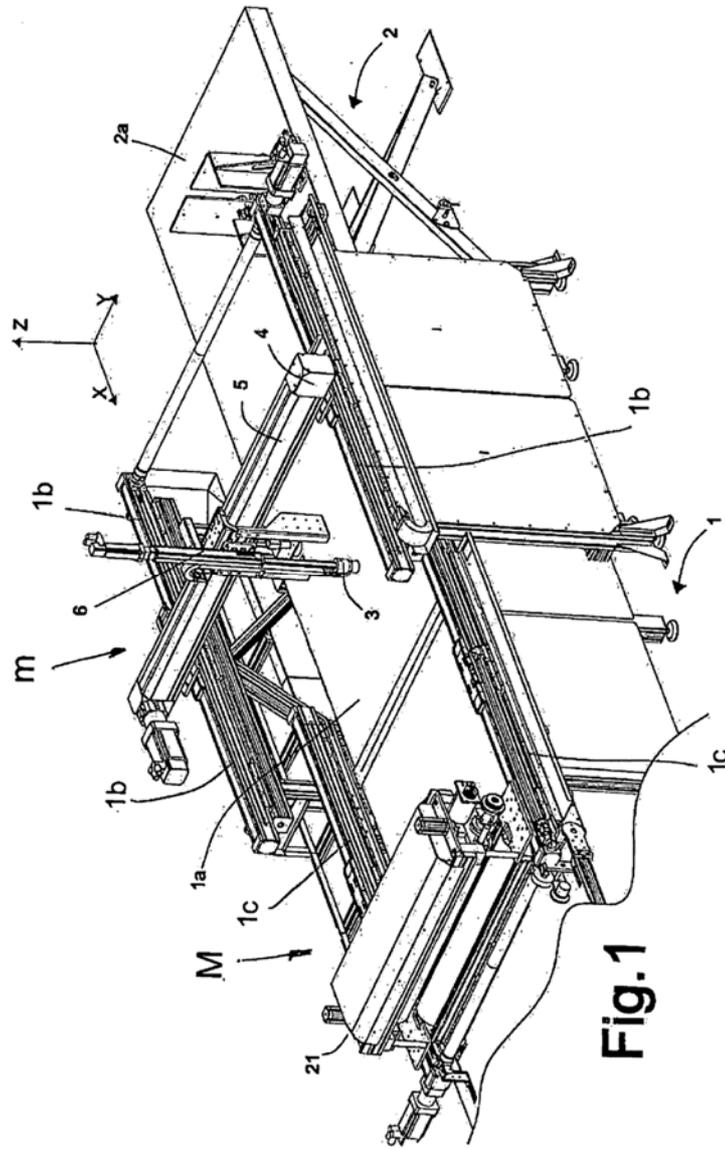


Fig. 1

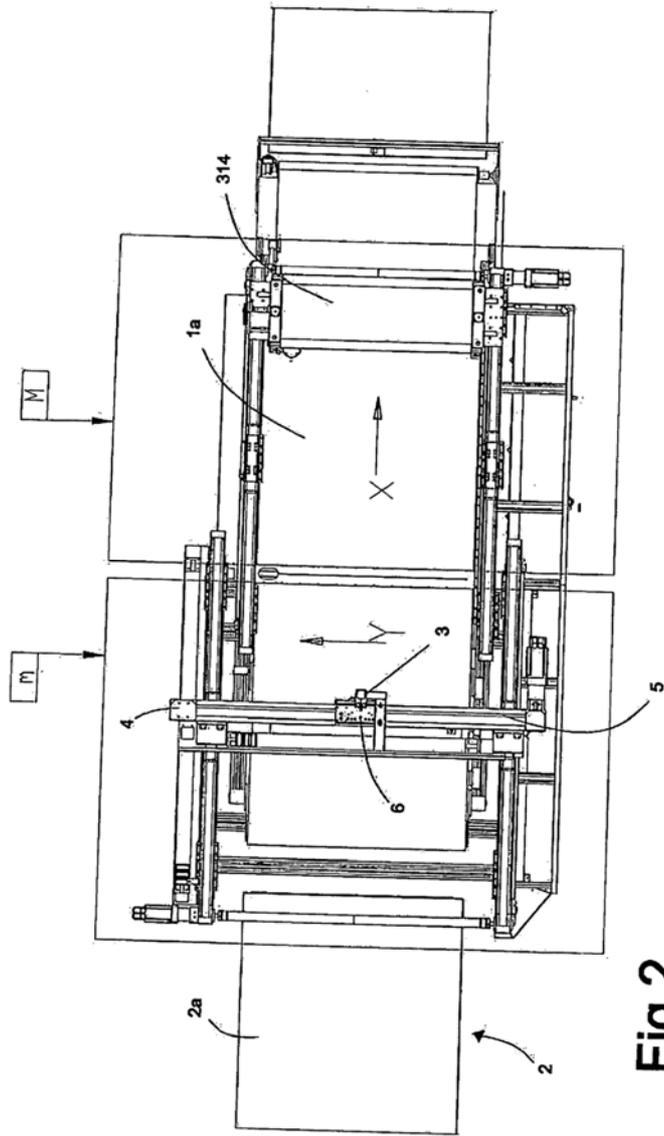
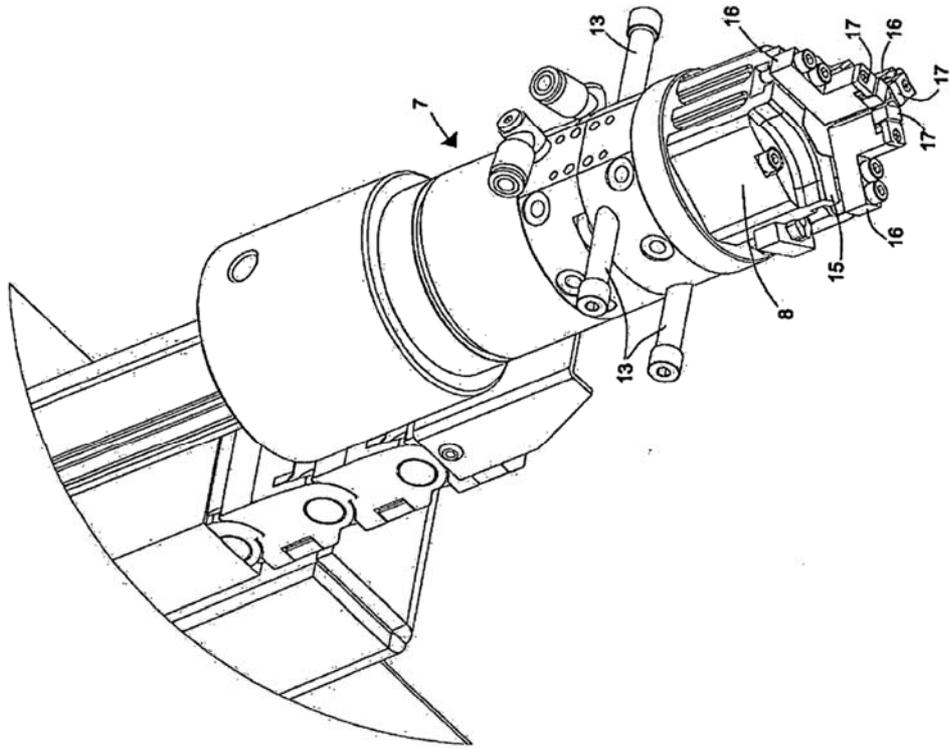
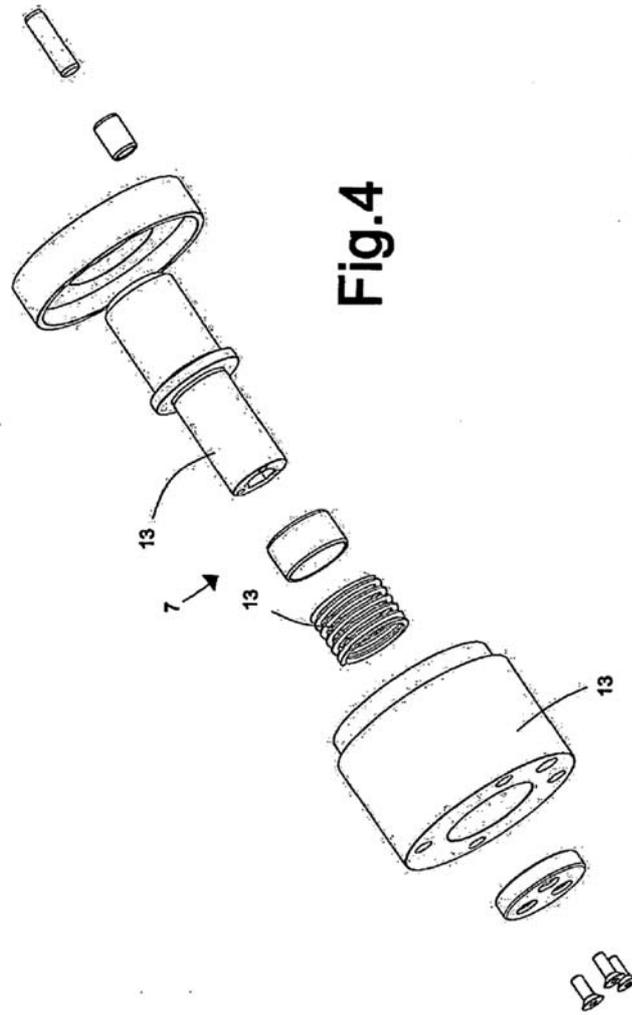


Fig.2

Fig.3





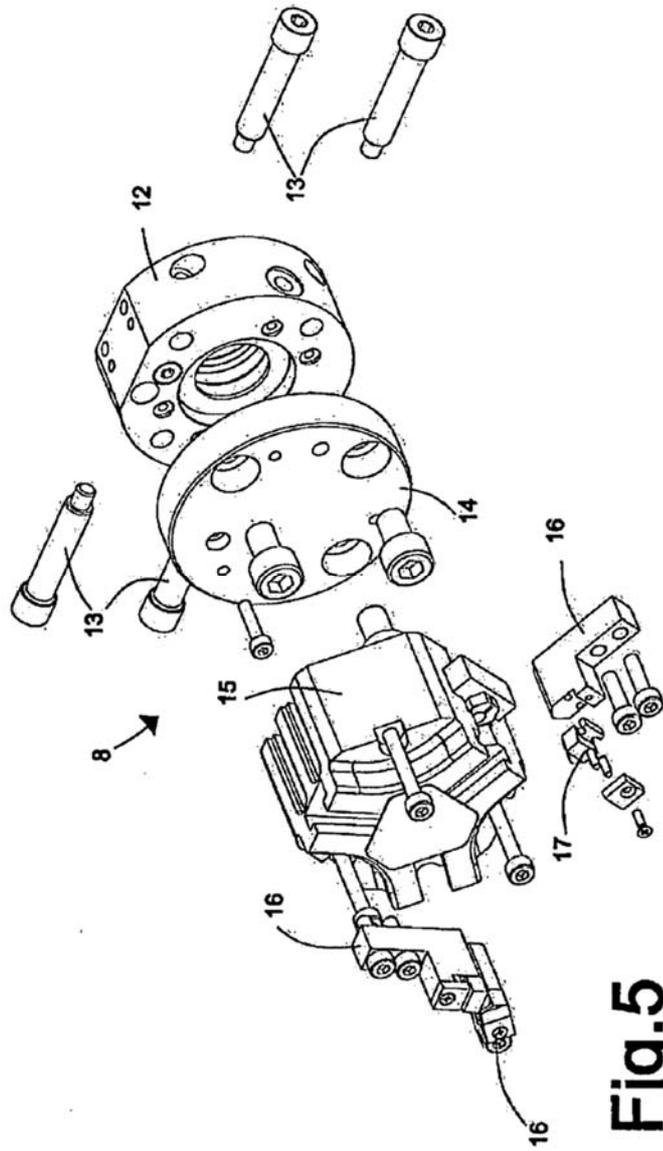
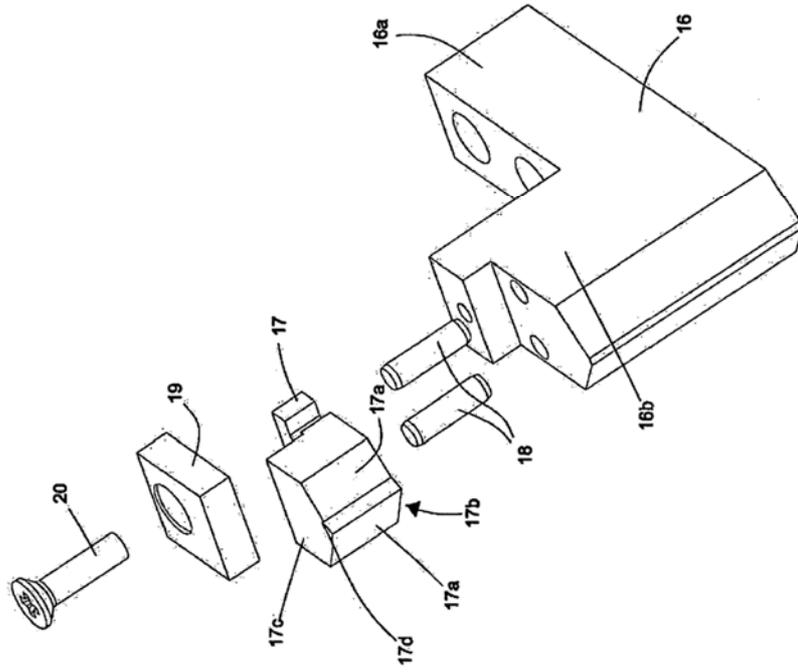


Fig.5

Fig.6



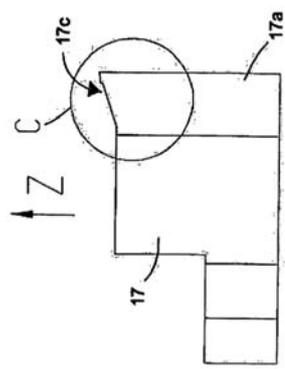


Fig.7a

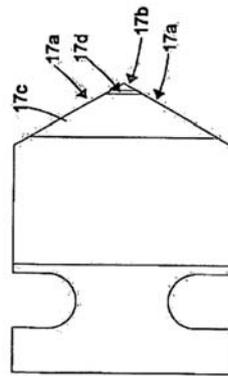


Fig.7b

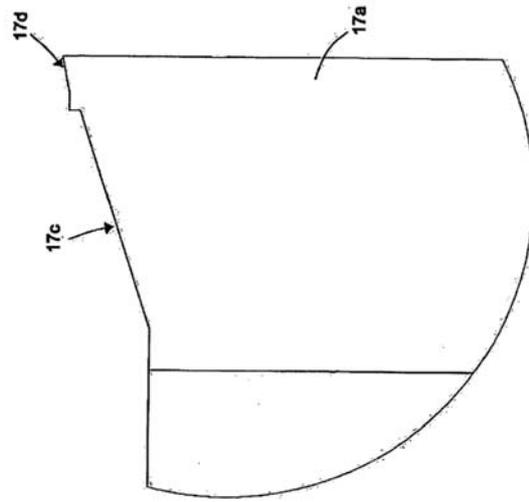


Fig.7c

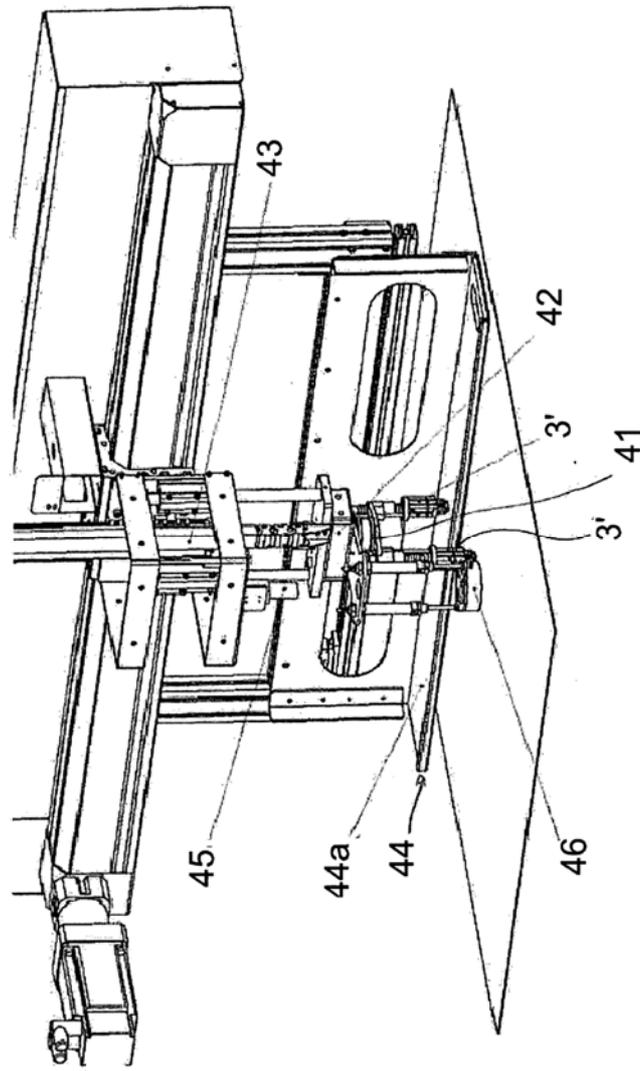


Fig. 8

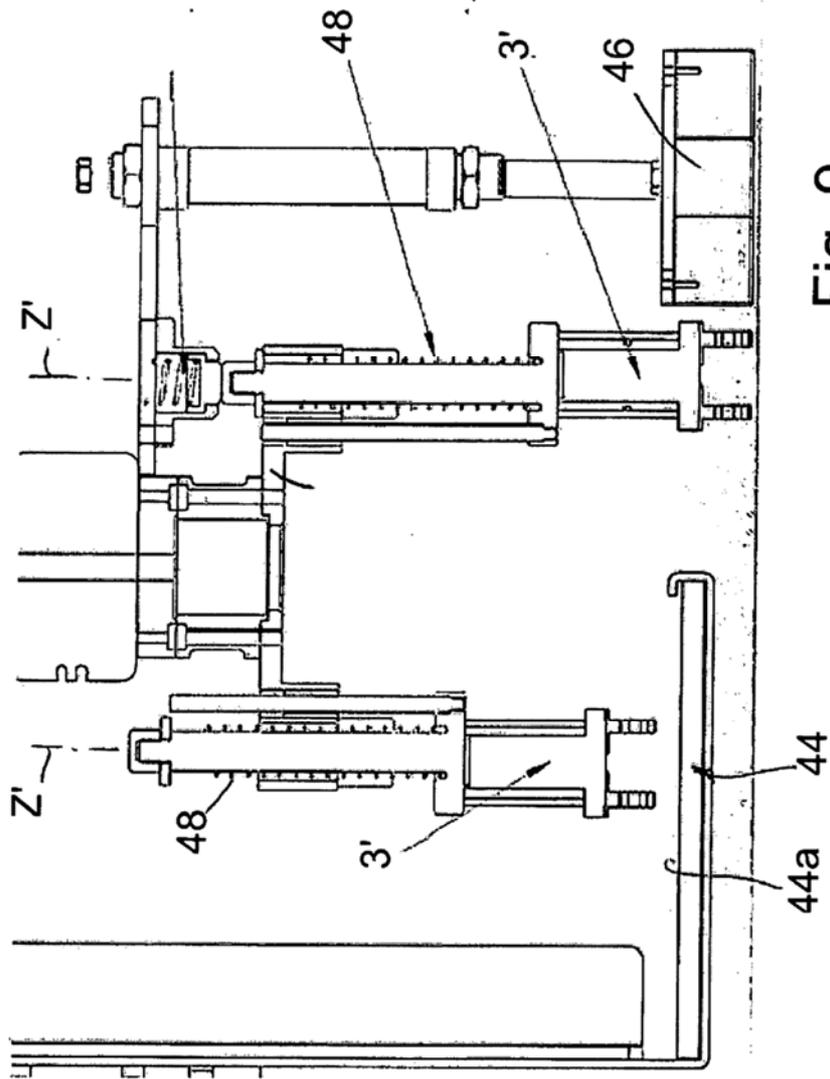


Fig. 9

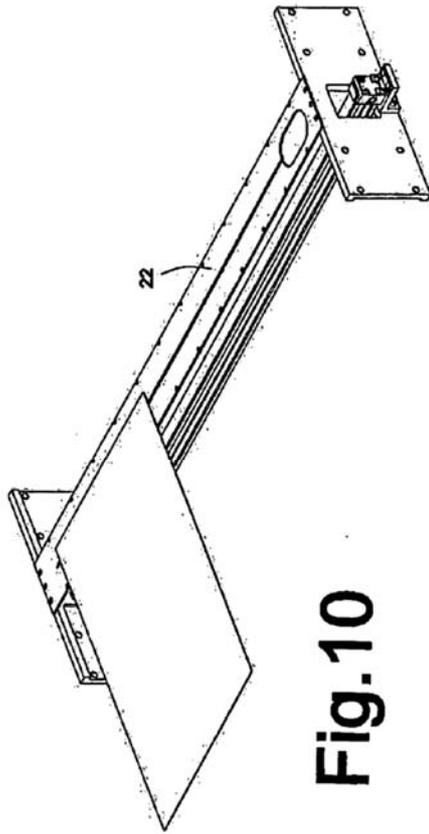


Fig.10

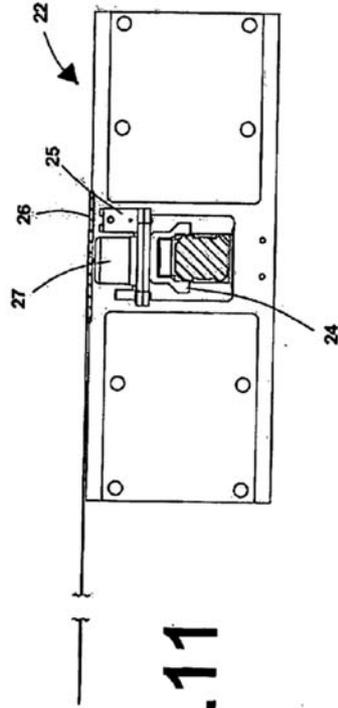


Fig.11

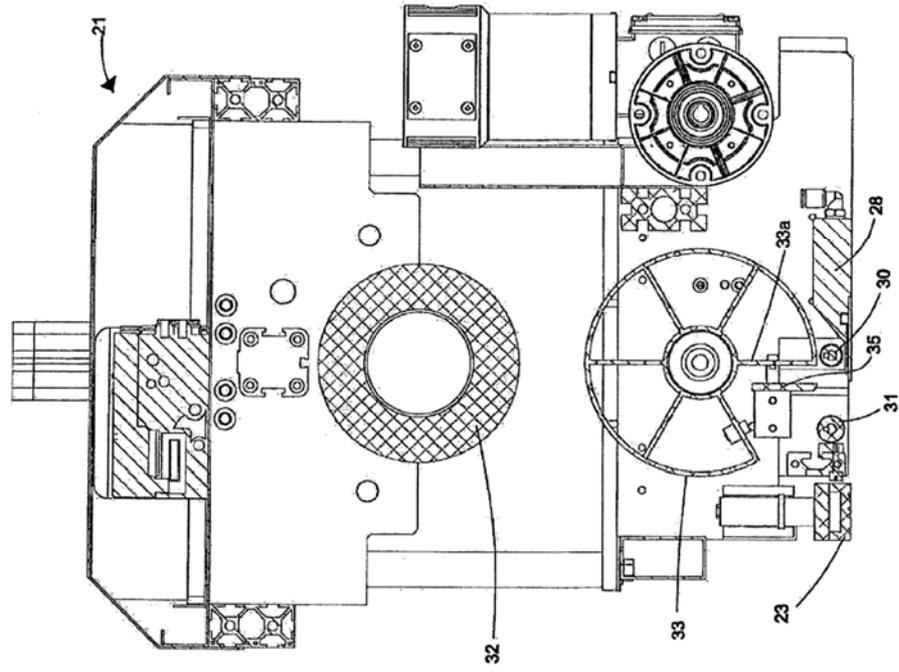


Fig. 12

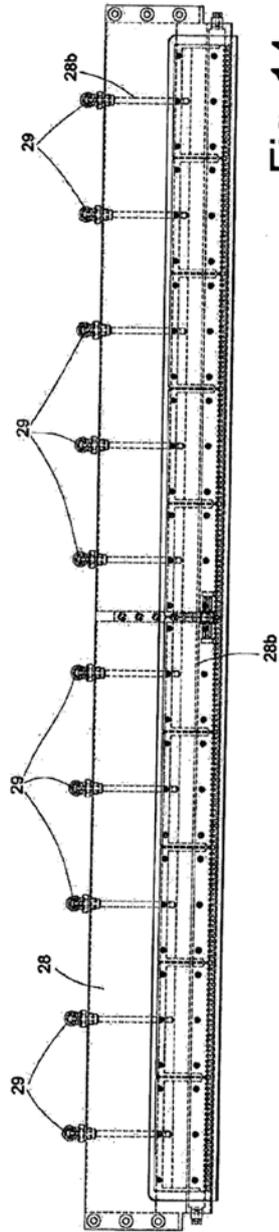


Fig. 14

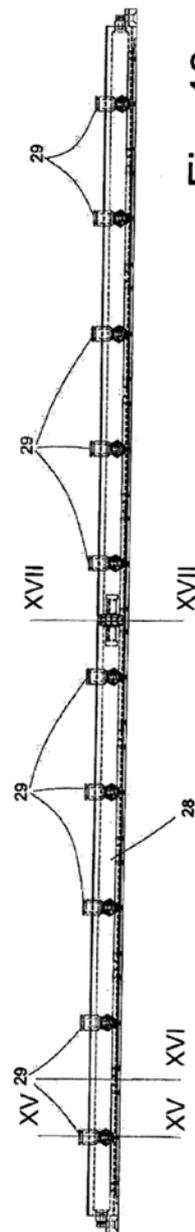


Fig. 13

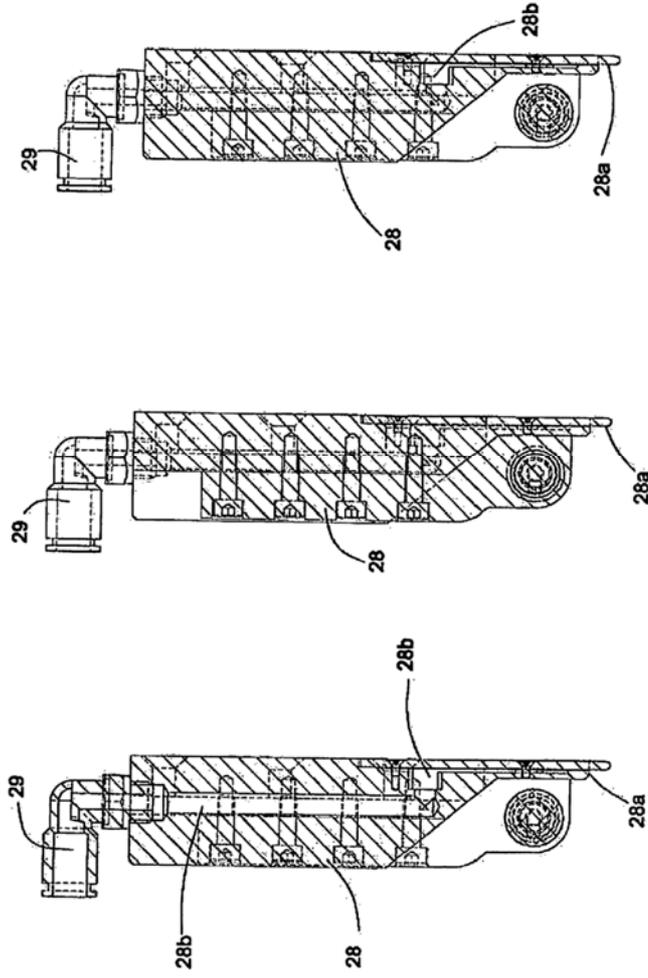
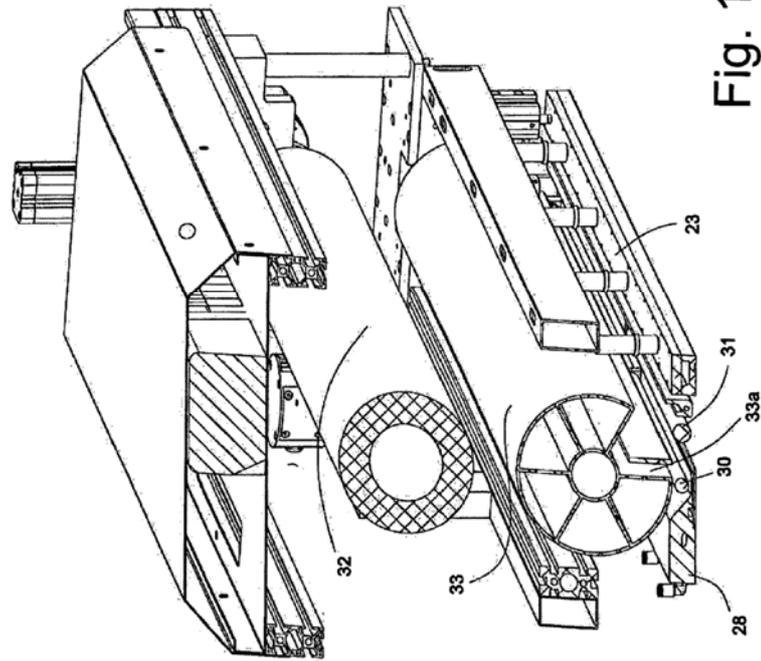


Fig. 15 Fig. 16 Fig. 17



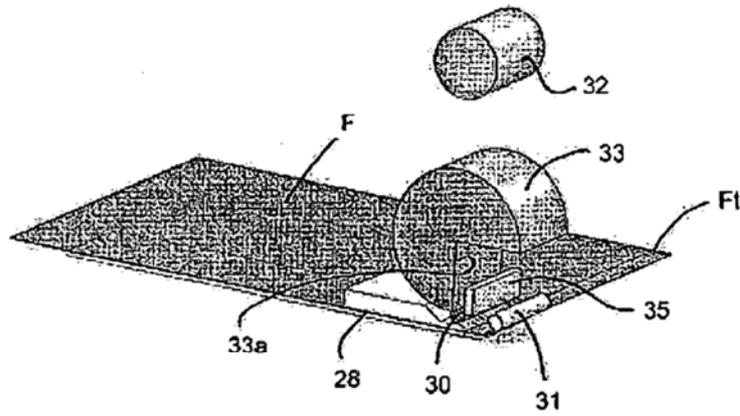


Fig. 19a

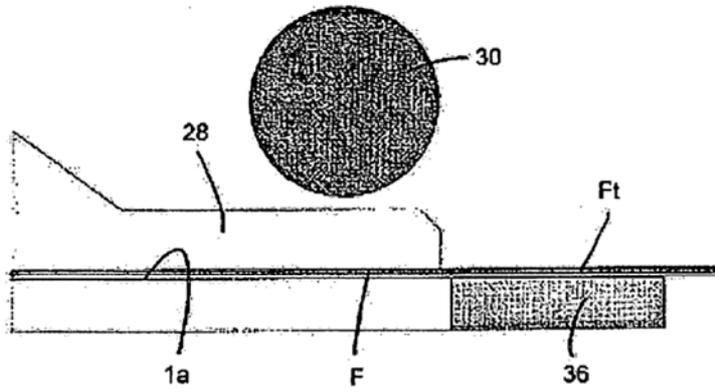


Fig. 19b

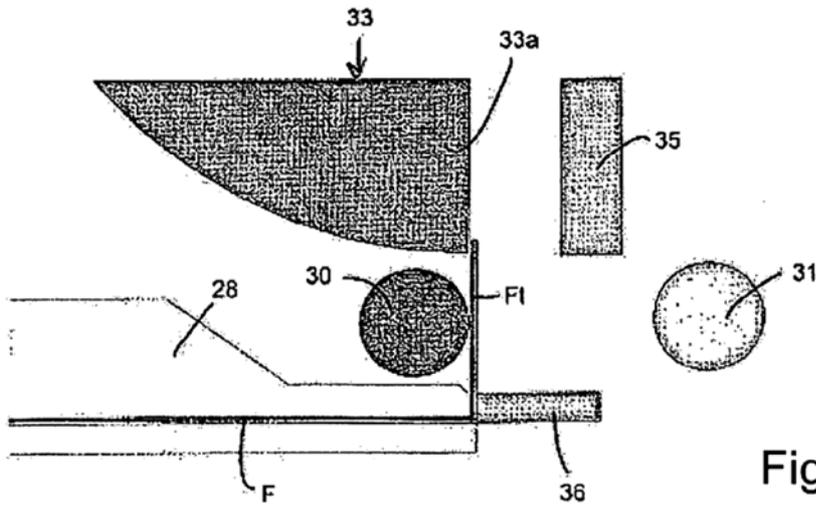


Fig. 19c

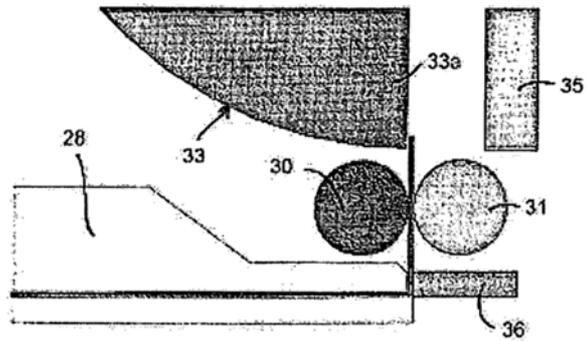


Fig. 19d

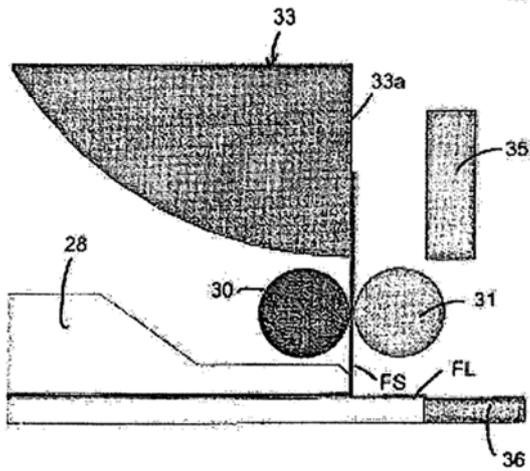


Fig. 19e

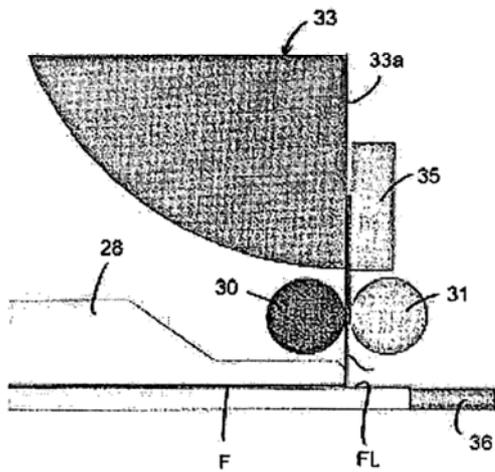


Fig. 19f

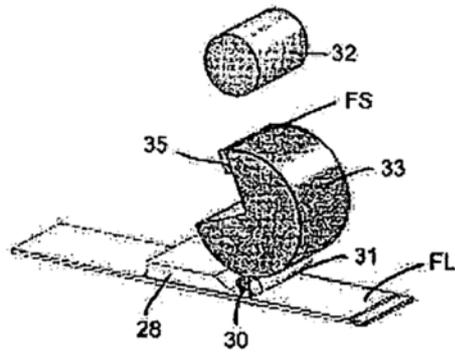


Fig. 19g

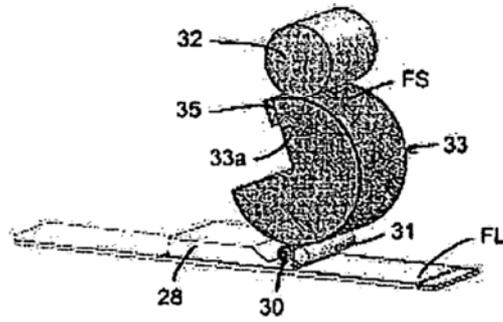


Fig. 19h

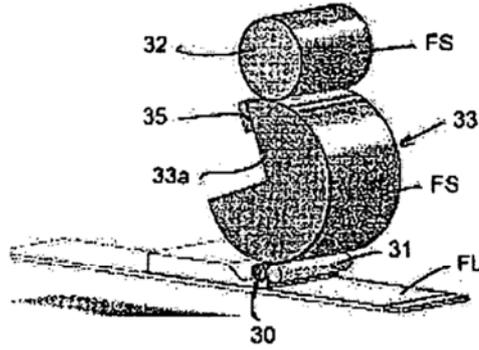


Fig. 19i

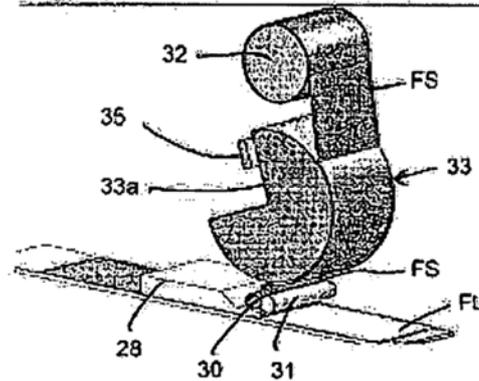


Fig. 19l

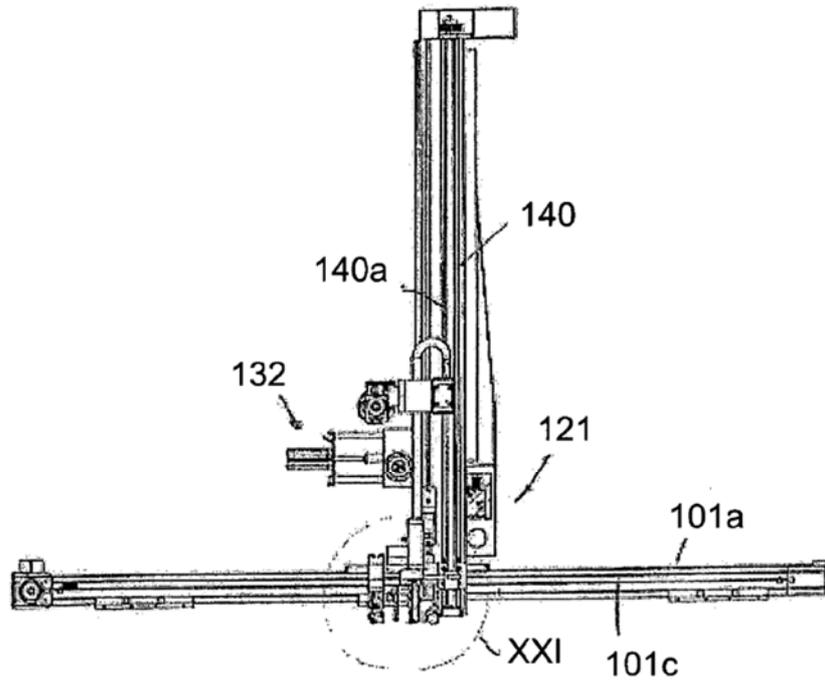


Fig. 20

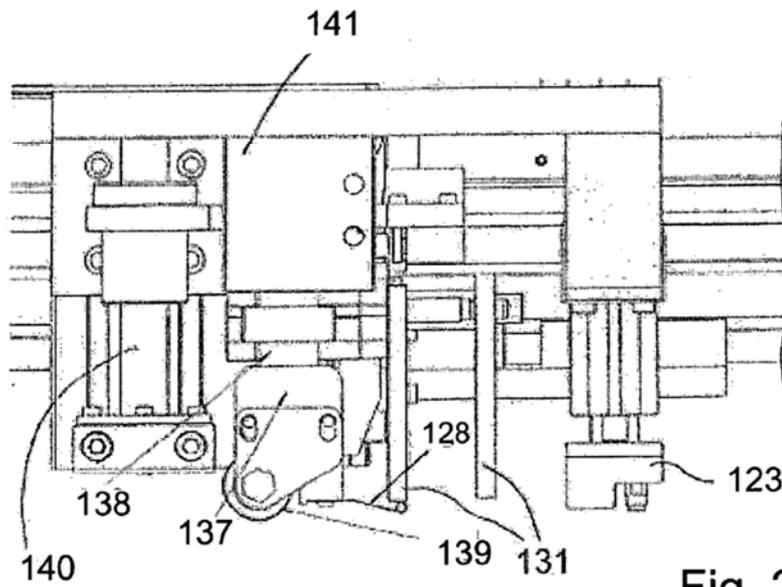
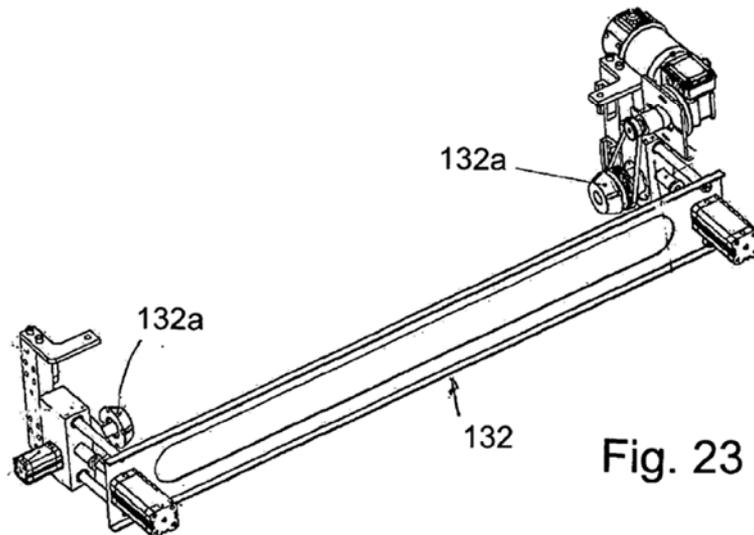
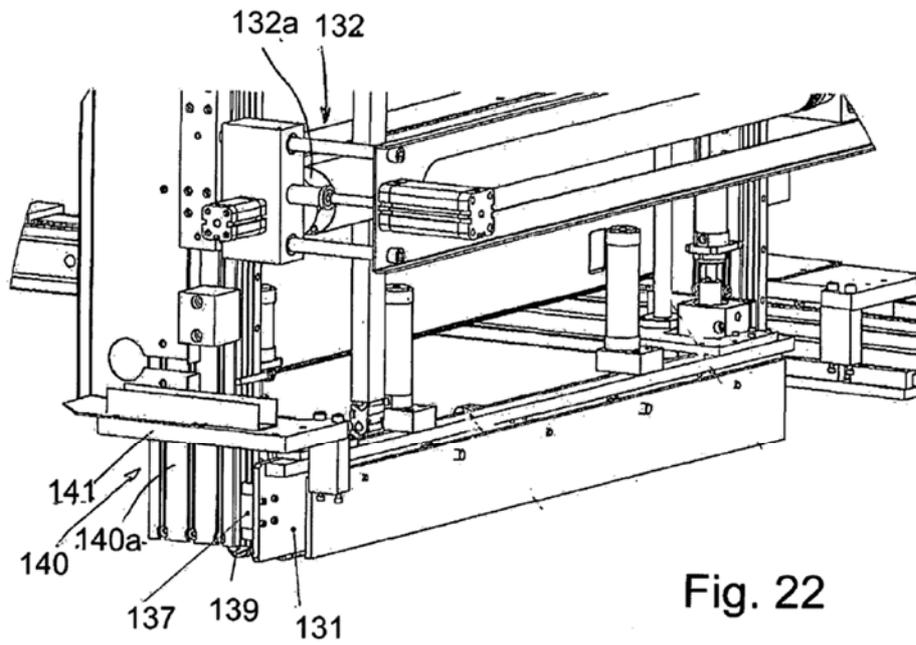


Fig. 21



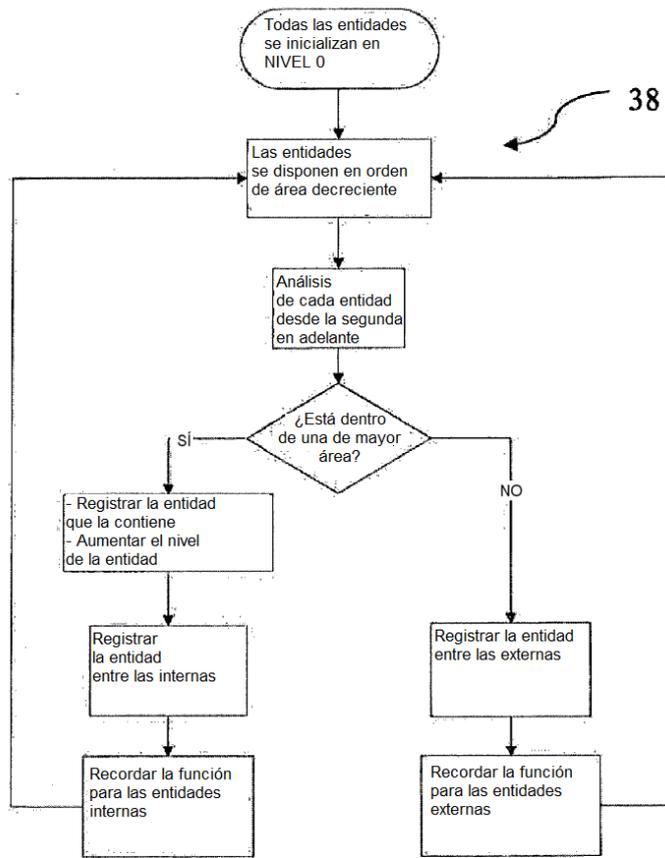


Fig. 24

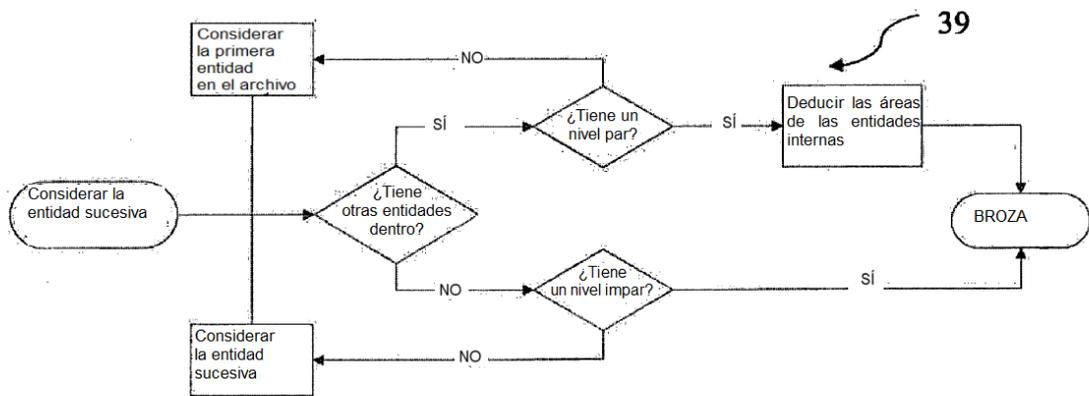


Fig. 25



Fig. 26

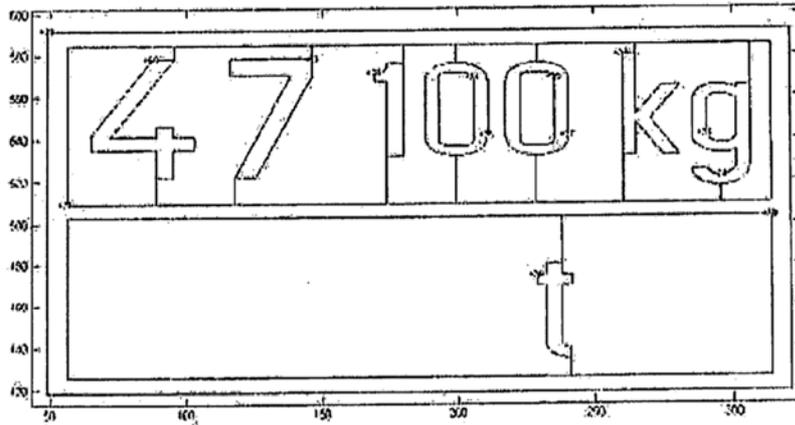


Fig. 27

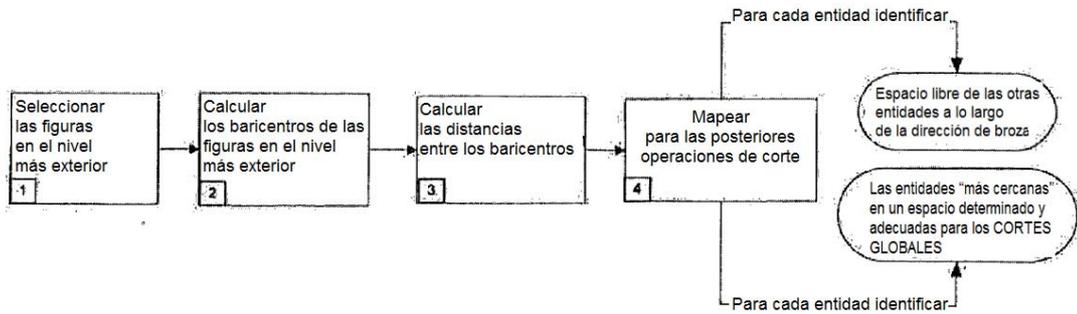


Fig. 28

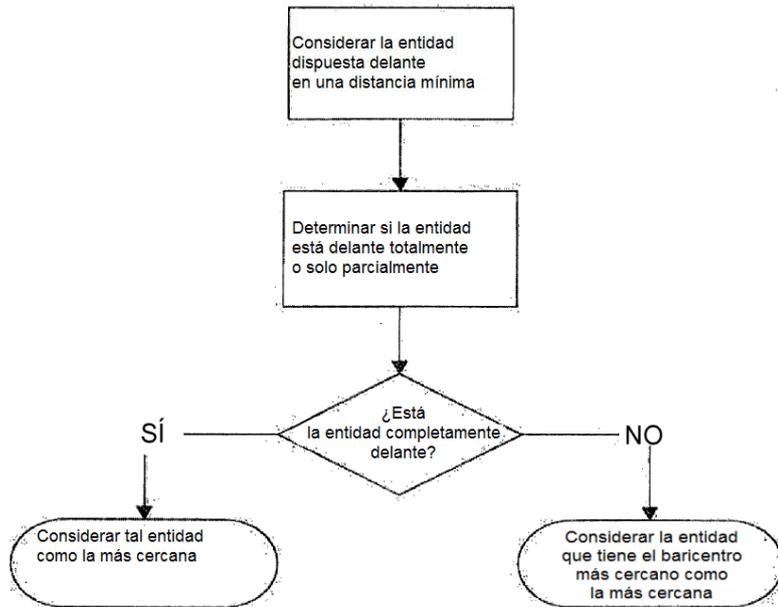


Fig. 29

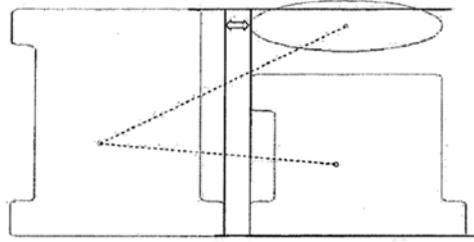


Fig. 30a

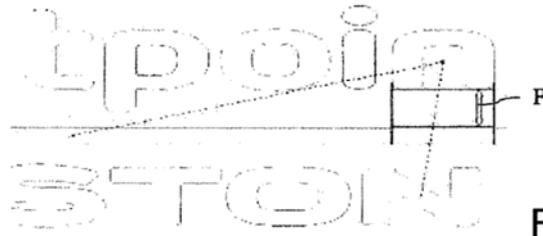


Fig. 30b

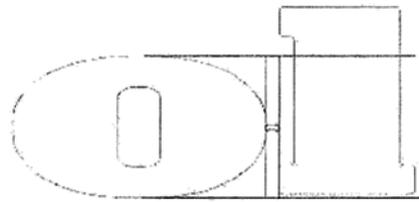


Fig. 30c

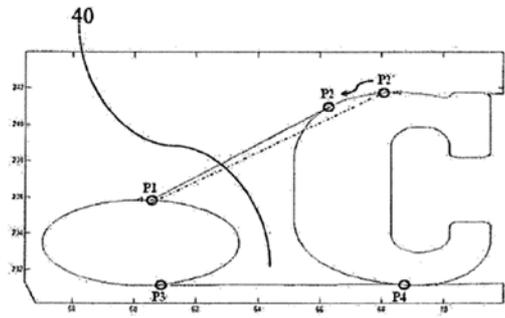


Fig. 30d

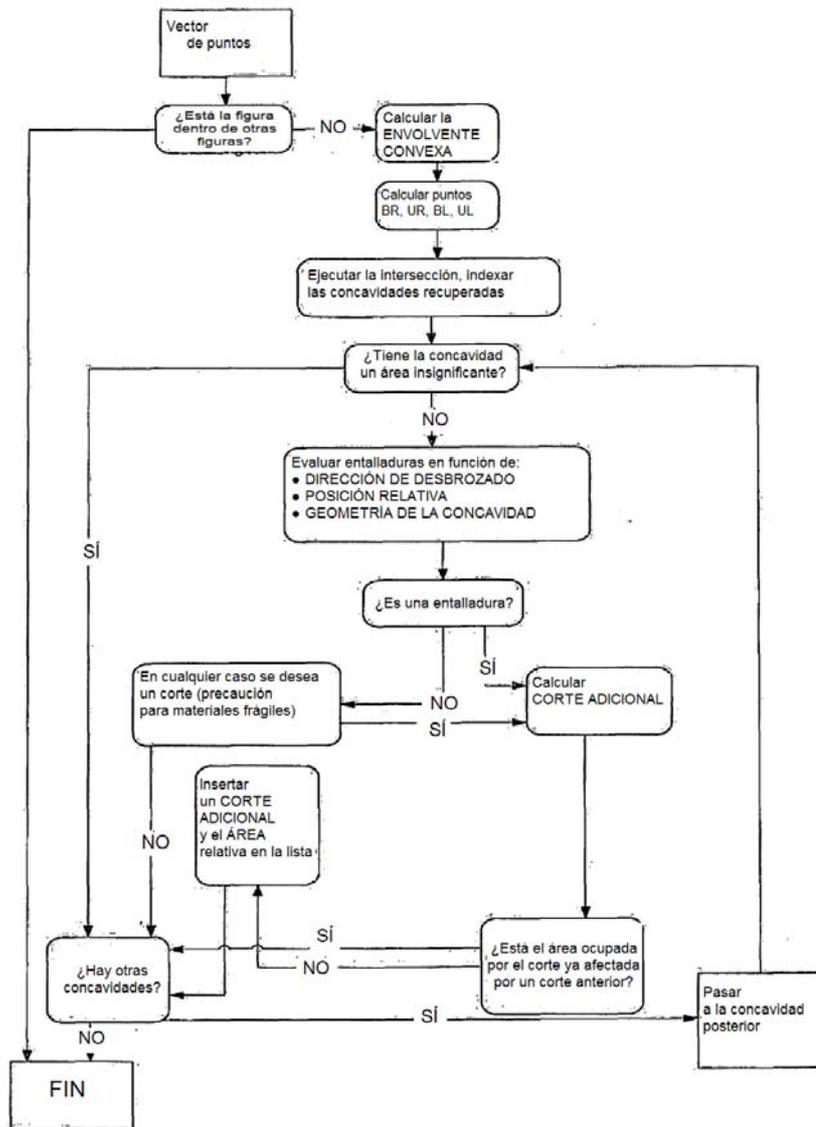


Fig. 31

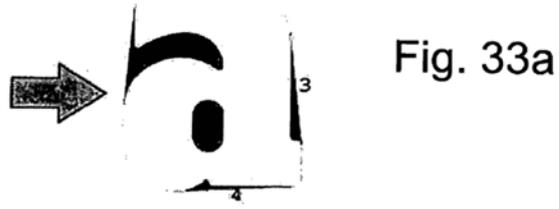


Fig. 33a

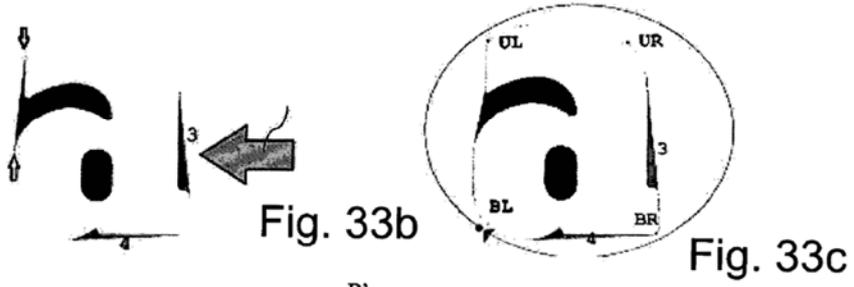


Fig. 33b

Fig. 33c

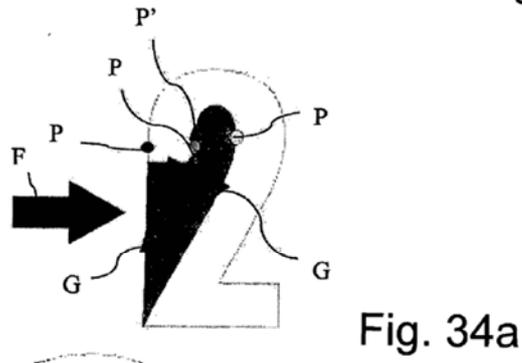


Fig. 34a

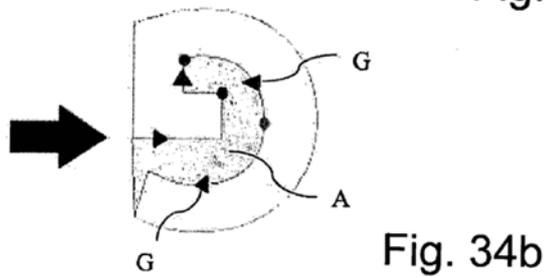


Fig. 34b

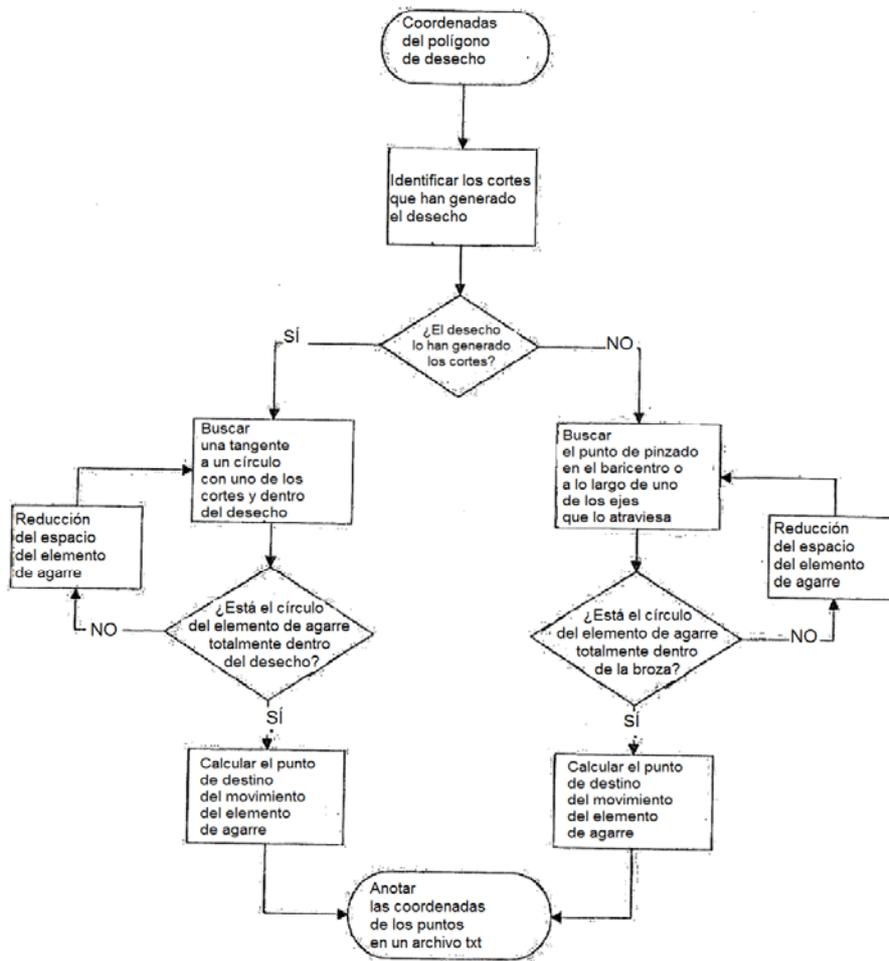


Fig. 35

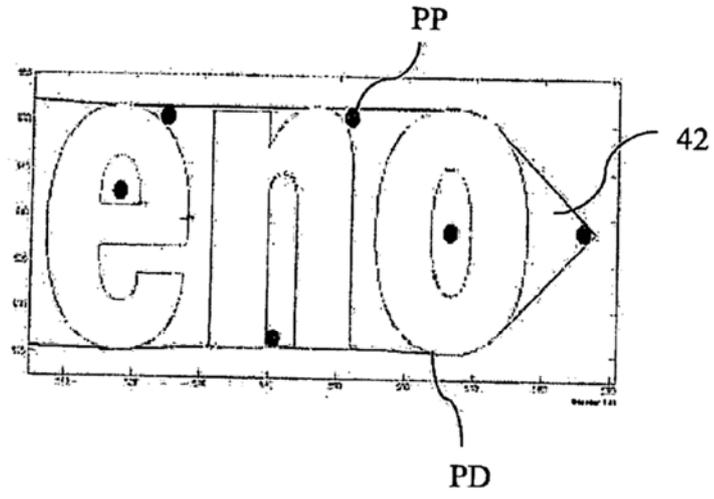


Fig. 36