



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 291 131**

(21) Número de solicitud: **200602154**

(51) Int. Cl.:

B29C 70/38 (2006.01)

B29C 53/80 (2006.01)

(12)

PATENTE DE INVENCIÓN

B1

(22) Fecha de presentación: **08.08.2006**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **16.02.2008**

Fecha de la concesión: **29.10.2008**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **01.12.2008**

(45) Fecha de publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

(73) Titular/es: **Manuel Torres Martínez**
c/ Sancho el Fuerte, 21
31007 Pamplona, Navarra, ES

(72) Inventor/es: **Torres Martínez, Manuel**

(74) Agente: **Buceta Facorro, Luis**

(54) Título: **Cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono y método de aplicación.**

(57) Resumen:

Cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono y método de aplicación.

Cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono que dispone, al menos, de dos bobinas (1) portadoras de respectivas cintas de fibra de carbono, para el suministro selectivo de dichas cintas y componer así con ellas la anchura del encintado de aplicación. Estas bobinas (1) van dispuestas sobre un rodillo maestro (5) formado por tramos independientes que son accionados de forma individual por respectivas transmisiones giratorias.

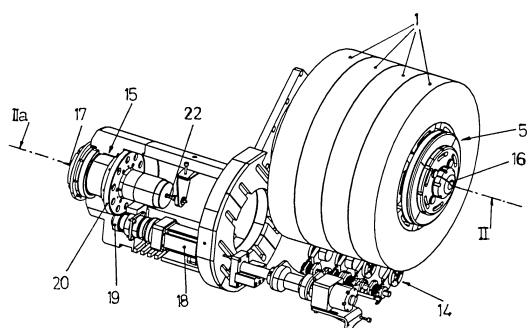


Fig.10

DESCRIPCIÓN

Cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono y método de aplicación.

Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con la fabricación de piezas, mediante encintado con fibra de carbono, especialmente para la industria aeronáutica, proponiendo un sistema de características particulares en relación con un cabezal aplicador de múltiples cintas y el método de aplicación de dichas cintas sobre la superficie a formar.

Estado de la técnica

En la construcción de estructuras aeronáuticas las uniones entre las piezas componentes son las partes más críticas de resistencia, por lo que se tiende a utilizar piezas de la mayor dimensión posible, con el fin de reducir el número de uniones.

Sin embargo, el aumento de la dimensión de las piezas, supone a la vez un aumento de la complejidad de las mismas, requiriéndose de una maquinaria capaz de cumplir con las cualidades de la aplicación en las condiciones de complejidad de las grandes piezas.

Así, por ejemplo, la complejidad de la superficie de las piezas incluye la determinación de zonas curvadas, las cuales en las formaciones mediante encintado con fibra de carbono, como se hace en la construcción de piezas aeronáuticas, supone un problema, ya que los radios de curvatura que se pueden practicar dependen del ancho de las bandas de la fibra de carbono que se empleen en la aplicación, de modo que cuanto mayor es la anchura de la banda que se aplica, el radio de las curvaturas practicables en la aplicación debe ser menos cerrado, es decir es necesario un mayor radio para evitar arrugas de la banda utilizada.

En los cabezales de encintar hasta ahora conocidos, denominados "tape layer machine", el cabezal aplica una única cinta que puede ser de diferentes medidas en anchura, 300, 150 o 75 mm, pero siempre una única cinta.

Con la cinta de 300 mm de anchura se alcanza la mayor productividad; mientras que con la de 75 mm se pueden trazar curvaturas de radios más cerrados.

La anchura de la banda de aplicación repercute de forma proporcional en la productividad de los procesos de formación de las piezas mediante dicha realización de encintado con fibra de carbono, de manera que cuanto menor es la anchura del encintado de aplicación mayor es el número de pasadas que hay que realizar y, por lo tanto, mayor el tiempo necesario y menor la productividad.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que la fibra de carbono de las tiras de aplicación que se utilizan para la función indicada, va impregnada con una resina, de manera que la duración desde que la tira sale del autoclave de fabricación es de unos diez días, tiempo en el cual debe ser utilizada la tira y de lo contrario hay que desecharla; por lo cual es importante la productividad de la aplicación, para conseguir una utilización rápida de las tiras, con el fin de reducir en lo posible las pérdidas de material por envejecimiento del mismo.

Además de estas máquinas encintadoras "tape layer machine" que encintan a partir de una única cinta de fibra de carbono, se conocen otras máquinas encintadoras denominadas "fiber layer machine" que utilizan estrechas fibras de carbono a modo de hilos enrollados en múltiples bobinas.

Objeto de la invención

De acuerdo con la invención se propone un cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono, con el cual se consiguen unas características de funcionalidad que permiten solucionar de una manera ventajosa los problemas para la formación de piezas grandes y complejas mediante encintado con dichas cintas.

Según este sistema, el cabezal es del tipo "tape layer machine", es decir de los que utilizan cinta de fibra de carbono enrollada sobre un papel soporte y no una multiplicidad de fibras de carbono enrolladas en carretes "fiber layer machine". Ahora bien frente a las soluciones tradicionales en las que el cabezal utilizaba una única cinta de 300, 150 o 75 mm, ahora y de acuerdo con el sistema objeto de la presente invención, el cabezal utiliza, al menos, dos cintas y, preferentemente, cuatro cintas de fibra de carbono, cada una de ellas de 75 mm de anchura de manera que si el cabezal aplica las cuatro cintas a la vez alcanza la medida standard de 300 mm de anchura que es la de mayor productividad y, que permite trazar radios muy cerrados sin que se produzcan arrugas en las cintas. En cambio, al llegar a zonas curvas, dependiendo del radio de las mismas puede utilizar dos cintas, de 150 mm, manteniendo siempre una anchura total de encintado de 300 mm, o incluso una sola cinta de 300 mm también, si el radio de la curva es muy grande y la pieza es casi plana.

En efecto, de acuerdo con el objeto de la invención se utiliza un cabezal aplicador en el que se disponen, al menos, dos bobinas de cintas de fibra de carbono y preferentemente, cuatro bobinas, incorporándose dichas bobinas sobre un rodillo maestro formado por una composición de tramos consecutivos independientes, los cuales van asociados a respectivas transmisiones de accionamiento giratorio que son controladas mediante programación informática, yendo las cintas provistas, en el enrollado sobre las bobinas, del convencional papel protector que se separa y recoge en carretes de rebobinado independientes, uno para cada bobina, cuando se realiza la aplicación de las cintas de carbono sobre la superficie a formar.

Las cintas de aplicación se conducen desde las bobinas de suministro hasta la zona de aplicación pasando por unas guías que las mantienen separadas, estando previsto en la zona de la aplicación un tacón múltiple con tramos independientes de presión sobre cada una de las cintas, de forma que en función de dicha presión se hace efectiva o no la aplicación de cada cinta sobre la superficie de formación mediante el encintado.

Se obtiene así un cabezal mediante el que se pueden aplicar cintas de diferentes anchuras, iguales o no, para la formación de un encintado con una anchura de aplicación equivalente a la de una banda de gran anchura, permitiendo establecer, mediante el control de la transmisión del accionamiento giratorio a las bobinas de las cintas de fibra de carbono, la aplicación continua o interrumpida de cada una de las cintas, según los requerimientos de la superficie a formar, así como variar individualmente la velocidad de suministro de las diferentes cintas, para la adaptación de la aplicación sobre las curvas de la superficie a formar, permitiendo compensar el mayor recorrido de la aplicación en la parte exterior de las curvas que en la parte interior, manteniendo la tensión de las cintas utilizadas en todo el ancho de la aplicación, sin que las mismas se deformen.

Según las curvaturas que requiera la aplicación se pueden utilizar por lo tanto un mayor o menor número de las cintas de fibra de carbono. Además y con el conjunto de las cintas individuales utilizadas a la vez, se puede cubrir una anchura de aplicación igual que con una banda de cinta de gran anchura, de manera que, por ejemplo, para una anchura de aplicación de 300 milímetros puede usarse dos cintas de 150 milímetros de anchura cada una de ellas, o cuatro cintas de 75 milímetros de anchura cada una de ellas, sin que estas medidas, ni el número de bobinas, sean limitativos, pudiendo adaptarse en cada caso y en función de la superficie a realizar, la productividad óptima.

El montaje de las bobinas de las cintas de fibra de carbono se incluye con una disposición de posicionamiento axial mediante un sistema de husillo de arrastre longitudinal controlado automáticamente, que sitúa a cada una de la bobinas sobre el rodillo maestro en correspondencia con las guías respectivas de conducción de las cintas; y con un sistema de fijación giratoria de cada una de las bobinas sobre el tramo correspondiente del rodillo maestro, mediante unas tejas de presión radial dispuestas en dichos tramos del rodillo maestro, las cuales se actúan pneumáticamente, determinándose con ellas una expansión diametral de los mencionados tramos del rodillo maestro para fijar a las bobinas que van sobre ellos.

En relación con el suministro de cada cinta de fibra de carbono, desde las correspondientes bobinas, se dispone un sensor independiente, mediante el cual se controla el accionamiento de la transmisión giratoria a las bobinas, para adecuar la velocidad de aplicación de cada una de las cintas según se requiera, manteniendo una tensión de correcta aplicación de las mismas. Dichos sensores se prevén además con una disposición de movimiento oscilante, permitiendo compensar la variación de la inercia de las bobinas en función de la cantidad de la cinta consumida de las mismas.

La sustitución de las bobinas porta-cintas puede hacerse individualmente, cuando se acaba la cinta contenida en ellas, cambiando en cada caso la bobina que se acaba, o bien sustituyendo todo el conjunto de las bobinas cuando una de ellas se acaba, lo cual reduce el número de sustituciones y paradas necesarias, pero conlleva el desperdicio del material que queda en las bobinas no terminadas.

Una alternativa, para conseguir un mejor aprovechamiento de las cintas de aplicación, con un mínimo número de sustituciones de las bobinas portadoras de dichas cintas, consiste en aplicar un software de gestión del suministro de las cintas, en combinación con un programa de sucesivas utilizaciones del cabezal aplicador para la formación de distintas piezas, de forma que el software calcula los recorridos de aplicación de encintado que deben efectuarse en las distintas utilizaciones, para desarrollar éstas de forma que, el mayor consumo de unas cintas en unas utilizaciones de aplicación, se compense con el mayor consumo de las otras cintas en otras utilizaciones, con lo que todas las bobinas portadoras de las cintas de aplicación se acaban al mismo tiempo y se pueden sustituir a la vez, sin desperdicios de material de las mismas.

Según la invención, en un eje paralelo al eje del rodillo maestro de incorporación de las bobinas suministradoras de las cintas de fibra de carbono, se incor-

5 pora una unidad de corte por ultrasonidos orientada hacia el costado del cabezal, de manera que mediante un giro del cabezal a 90° respecto de la posición de aplicación de las cintas de fibra de carbono, la mencionada unidad de corte queda en posición operativa, para efectuar el corte de los sobrantes de las cintas aplicadas.

10 De este modo se reduce notablemente el tiempo de trabajo global en la aplicación de las cintas de fibra de carbono, ya que con el mismo cabezal se realiza la aplicación de las cintas y el corte de los sobrantes de las mismas, resultado además un conjunto de los medios necesarios mucho más sencillo y económico, ya que el posicionamiento operativo de la unidad de corte se realiza mediante el giro del cabezal sobre uno de sus propios ejes de montaje.

15 El cabezal y método ahora preconizados ofrecen por lo tanto unas características funcionales muy ventajosas para la práctica de formación de piezas mediante encintado con fibra de carbono, adquiriendo este sistema vida propia y carácter preferente respecto de los medios utilizados hasta el momento para la misma función.

Descripción de las figuras

20 La figura 1 muestra en perspectiva un cabezal para la aplicación de cintas de fibra de carbono, según la invención.

25 La figura 2 muestra una vista explosionada de las partes del cabezal correspondiente a su armazón general.

30 La figura 3 es una en perspectiva del cabezal como la figura 2 pero con las partes ya dispuestas en su posición de montaje.

35 La figura 4 muestra en perspectiva y en fase de montaje a la unidad de corte por ultrasonidos (15).

40 La figura 5 es una vista como la figura 4 pero con la unidad de corte por ultrasonidos (15) ya montada.

45 La figura 6 muestra en perspectiva y en fase de montaje al rodillo maestro (5).

50 La figura 7 es una vista como la de la figura 6 pero con el rodillo maestro (5) ya montado.

55 La figura 8 es una perspectiva parcialmente explosionada del rodillo maestro (5) de montaje de las bobinas (1) de las cintas de fibra de carbono en el cabezal de la invención.

60 La figura 9 es una perspectiva con una sección longitudinal, de dicho rodillo maestro (5), sin el bloque de los motores de accionamiento.

65 La figura 9A es un detalle ampliado de una parte de la figura anterior.

70 La figura 10 es una perspectiva del conjunto del rodillo maestro (5) de montaje de las bobinas (1), con el bloque de sensores (14) de regulación del suministro de las cintas de fibra de carbono.

75 La figura 11 es una perspectiva ampliada del bloque de los sensores (14) de regulación del suministro de las cintas.

80 La figura 12 es una perspectiva del tacón de presión (10) de las cintas de fibra de carbono sobre la superficie de aplicación.

85 La figura 13 es una perspectiva del bloque de los carretes (8) de rebobinado del papel protector de las cintas de fibra de carbono.

90 La figura 14 es una perspectiva del cabezal de la invención en la posición operativa de la unidad de corte (15).

95 La figura 14A es una perspectiva que muestra los medios de accionamiento de la unidad de corte (15).

Descripción detallada de la invención

El objeto de la invención se refiere a un cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono para la formación de piezas de la industria aeronáutica o semejantes, con mejoras en el cabezal utilizado para dicha función y en el método de aplicación.

El cabezal se dispone de manera convencional sobre un soporte (2) de movimiento giratorio respecto de un acoplamiento de montaje (3) de eje vertical III, mientras que el bloque (2.1) o cabezal propiamente dicho se incorpora en montaje giratorio “piñón-corona” (4) de eje horizontal I sobre el mencionado soporte (2), ver Figuras 1, 2 y 3.

De acuerdo con la invención, en el cabezal se disponen, al menos, dos bobinas (1) suministradoras de las cintas de carbono a aplicar.

Según la realización práctica no limitativa que se representa en los planos adjuntos, el cabezal presenta, tal y como se aprecia en la Figura 10, cuatro bobinas (1), en cada una de las cuales va bobinada una cinta de fibra de carbono de una medida en anchura de 75 mm. De esta forma, si el cabezal aplica las cuatro cintas de fibra de carbono a la vez alcanza una anchura de cubrición de 300 mm y con ello la máxima productividad; mientras que si se utiliza solo una bobina (1) de anchura 75 mm se pueden trazar radios muy cerrados sin que se produzcan arrugas; de esta forma se utilizará una, dos, tres o las cuatro bobinas (1) según sea la curvatura de los radios a trazar. Cuando se utilice el cabezal para cubrir superficies menos complejas, se puede optar por utilizar, por ejemplo, dos bobinas (1) de 150 mm, cubriendo una dimensión en anchura de 300 mm, o incluso una única bobina (1) de 300 mm de anchura que permite desarrollar curvas de radios grandes para piezas casi planas.

Las bobinas (1) se incorporan sobre un rodillo maestro (5) que se halla formado por una composición de anillos consecutivos independientes (5.1), que van montados sobre un eje (16), ver Figura 9, cuyo teórico eje longitudinal II es perpendicular al eje horizontal I.

Tal y como se aprecia en las Figuras 6, 8 y 9, los anillos (5.1) van asociados por medio de respectivas transmisiones (6) de accionamiento giratorio, en relación con correspondientes motores independientes (7) que son controlados por una programación informática.

Los mencionados tramos (5.1) del rodillo maestro (5) van separados entre sí mediante rodamientos de bolas (23) dispuestos entre las caras de contacto lateral de los tramos consecutivos (5.1), permitiendo el giro independiente de cada uno de éstos, ver Figuras 9 y 9A.

Dicho giro de cada uno de los tramos (5.1) es controlado por su respectivo motor independiente (7), el cual, tal y como se aprecia en la Figura 9A, acciona a un piñón (24) engranado con una corona (25) del interior del tramo (5.1) correspondiente, de modo que con este montaje se asegura el accionamiento de giro individual controlado de cada tramo (5.1), según se halla recogido en la Patente P200200524 del mismo solicitante que la presente invención.

De esta forma las bobinas (1) pueden girar a velocidades diferentes entre ellas; de manera que, por ejemplo, al llegar a un tramo en curva, la bobina (1) que corresponda a la cinta que quede por el exterior de la curva “correrá” más que la que vaya a su lado y así sucesivamente; de manera que a la salida de la

curva todas las cintas se desbobinen ya a la misma velocidad.

Las cintas de fibra de carbono destinadas para la aplicación, van provistas, con el correspondiente y convencional papel protector que evita que dichas cintas se peguen sobre sí mismas en el enrollado en las bobinas (1), de manera que cuando dichas cintas son aplicadas en la superficie a formar, el papel protector se separa de ellas, recogiéndose en unos carretes de rebobinado (8) que se hallan dispuestos al efecto en el mismo cabezal, ver Figura 11.

Desde las bobinas (1) de suministro incorporadas sobre el rodillo maestro (5), las cintas de fibra de carbono son conducidas por unas guías (9), ver Figura 1, que las mantienen separadas, hasta la zona de aplicación, en donde va dispuesto un tacón múltiple (10), el cual se halla formado, como se observa en la Figura 12, por tramos independientes (10.1) de presión sobre cada una de las cintas, de forma que en función de dicha presión se hace efectiva o no la aplicación de las cintas correspondientes sobre la superficie de formación mediante el encintado.

Es decir, que en la aplicación de las cintas de fibra de carbono sobre la superficie a formar, las cintas que son inicialmente presionadas contra dicha superficie por los correspondientes tramos (10.1) del tacón (10), se aplican sobre la superficie que se está formando, mientras que las cintas que no son presionadas por los respectivos tramos (10.1) del tacón (10) pasan sin ser aplicadas sobre la superficie en formación; con lo cual, seleccionando la operatividad, mediante la programación de control de funcionamiento del cabezal, se pueden formar superficies de cualquier tipo, aplicando las cintas de formación solo en las partes que deben ir cubiertas con el material de aplicación.

El montaje de las bobinas (1) suministradoras de las cintas de fibra de carbono, se lleva a cabo mediante una disposición de posicionamiento axial mediante un husillo de arrastre longitudinal, en combinación con unos sensores ópticos dispuestos en las guías (9) conductoras de las cintas, permitiendo realizar un control automático para alinear las bobinas (1) suministradoras de las cintas en correspondencia con las guías (9) respectivas.

Cada uno de los tramos (5.1) componentes del rodillo maestro (5), va provisto además en su contorno (Figuras 8 a 9A) con unas tejas (11) que son susceptibles de movimiento radial mediante un sistema pneumático, de forma que mediante dichas tejas (11) se produce una expansión diametral de los mencionados tramos (5.1), para fijar sobre ellos las bobinas (1), con lo cual el accionamiento del suministro de las cintas para la aplicación se actúa mediante la transmisión giratoria que se suministra a los tramos (5.1) con los correspondientes motores (7).

El movimiento radial de las tejas (11) para la expansión diametral de tramos (5.1) se produce de la manera siguiente, ver Figura 9A.

Al aumentar la presión en una cámara pneumática existente entre un pistón fijo (26) y una camisa (27) axialmente móvil, se consigue que dicha camisa (27) se desplace en sentido axial al giro del tramo (5.1) correspondiente, de manera que unos rodamientos de cuatro puntos (28) de contacto angular, existentes entre la mencionada camisa (27) y un anillo achaflanado (29) solidario giratoriamente con el tramo (5.1), transmiten el movimiento longitudinal de la camisa (27) a

dicho anillo achaflanado (29), permitiendo al mismo tiempo que la camisa (27) no gire, mientras que el anillo achaflanado (29) sí lo hace conjuntamente con el tramo (5.1), al que va sujeto mediante pasadores o espárragos (30).

Sobre la rampa del anillo achaflanado (29) apoya una pieza (31) provista en el extremo con una bola, que va dispuesta en sentido radial, de manera que el desplazamiento longitudinal del anillo achaflanado (29), provocado por el movimiento axial de la camisa (27) actuada pneumáticamente, provoca el desplazamiento de la pieza (31) en sentido radial, al deslizar su extremo sobre la rampa del anillo achaflanado (29), empujando dicha pieza (31) a la teja (11) dispuesta sobre ella.

En el contorno exterior de los tramos (5.1) se预防n además unos ranurados axiales, mediante los cuales se asegura el perfecto bloqueo de las bobinas (1) sobre dichos tramos (5.1) impidiendo el deslizamiento giratorio relativo para asegurar el control perfecto de las bobinas (1).

Por su parte, los carretes (8) de rebobinado del papel protector de las cintas de fibra de carbono, van incorporados tal y como se aprecia en la figura 11, sobre un eje (12), bloqueándose respecto del mismo mediante un sistema de cuñas (13), las cuales se actúan a su vez mediante un sistema pneumático.

En relación con la salida de las cintas de fibra de carbono desde las correspondientes bobinas (1) de suministro incorporadas sobre el rodillo maestro (5), se disponen unos sensores (14), representados en la Figura 11, respecto de los cuales pasan individualmente las cintas de fibra de carbono; de manera que mediante dichos sensores (14) se controla la velocidad de salida de cada una de las cintas, regulándose, en función de esa velocidad, el accionamiento de la transmisión giratoria a las bobinas (1) mediante los correspondientes motores (7), para adecuar el suministro de cada cinta a la velocidad de aplicación de las mismas que se requiera en cada instante, evitando que se produzcan tensiones o tirones causantes de una mala aplicación.

Los mencionados sensores (14) van dispuestos además en una disposición de movimiento oscilante, permitiendo compensar la variación de la inercia de las bobinas (1), a medida que se produce el consumo del contenido de la cinta correspondiente en dichas bobinas (1), para que la tensión de la cinta sea constante durante el proceso del suministro; de manera que la aplicación resulte uniforme.

El método de aplicación de las cintas de fibra de carbono, según el sistema de la invención, se puede realizar, mediante el cabezal descrito, utilizando dos o más cintas que sumen una anchura equivalente a la anchura de un encintado que permita cubrir la superficie de aplicación con un número mínimo de pasadas, pero de forma que, controlando la velocidad del suministro de cada una de las cintas, se puede realizar la aplicación siguiendo los trayectos que sean necesarios, tanto rectos como en curva, de manera que en las zonas de aplicación recta todas las cintas se suministran a la misma velocidad, pero en las zonas de aplicación en curva las cintas de aplicación en la parte exterior de la curvatura se suministran a mayor velocidad que las de aplicación en la parte interior de la curvatura, para que la aplicación sea uniforme en toda la anchura de la aplicación, sin estirado de las cintas en la parte exterior y arrugado en la parte interior. In-

cluso, tal y como ya se ha indicado, en un momento dado puede aplicarse solo la cinta de una bobina (1) y no aplicar las cintas del resto o todas las variantes lógicas posibles, teniendo en cuenta que puede jugarse con cuatro bobinas (1) independientes, según la realización práctica ahora representada o con unas bobinas (1) si así fuera preciso.

En esas condiciones, el proceso de la aplicación se puede establecer de forma que cuando se acaba una bobina (1), se sustituya individualmente dicha bobina (1), continuando con las demás bobinas (1) en el proceso hasta que se vayan acabando cada una de ellas, para sustituirlas individualmente de la misma manera. Con este método se logra el aprovechamiento total de las cintas de fibra de carbono, pero se requieren muchas paradas del proceso, ya que hay que parar para cambiar cada una de las bobinas (1) cuando éstas se acaban.

El método de la aplicación se puede establecer igualmente para sustituir todas las bobinas (1) de suministro de las cintas de fibra de carbono cuando se acaba una de ellas, con lo cual se reduce el número de paradas necesarias, ya que a partir de cada parada de sustitución se cambian todas las bobinas (1) y por lo tanto todas ellas reanudan el proceso del suministro partiendo de una situación de totalmente llenas. Con este método resulta sin embargo una pérdida de material, ya que se desecha todo el contenido restante de las bobinas (1) no terminadas, cuando se realiza la sustitución al acabarse cualquier bobina (1).

De acuerdo con una opción particular, según la invención, y en relación con el suministro de la cintas de fibra de carbono se aplica un software de gestión, en combinación con un programa de sucesivas utilizaciones de aplicación para formar piezas iguales o diferentes, de forma que dicho software calcula los recorridos de aplicación del encintado que se debe realizar en las distintas utilizaciones, determinando un orden de realización de éstas, de forma que el consumo mayor de unas cintas de aplicación en unas utilizaciones se compense con el consumo mayor de las otras cintas en otras utilizaciones, con lo que todas las bobinas (1) portadoras de las cintas de aplicación se acaban al mismo tiempo. Con este método todas las bobinas (1) se cambian en la misma parada de sustitución, aprovechándose además totalmente el material de fibra de carbono de las cintas, ya que no existen desperdicios de desecho.

De acuerdo con otra característica de la invención, en el cabezal se incorpora una unidad (15) de corte por ultrasonidos, la cual se dispone en un eje IIa paralelo al eje II del rodillo maestro (5), en orientación hacia el costado del cabezal, ver Figuras 4, 5 y 6.

Con esta disposición, mediante el giro del bloque (2.1) sobre el acoplamiento (4) del eje horizontal I, hasta una posición a 90° respecto de la posición de aplicación de las cintas de fibra de carbono, como representa la Figura 14, la unidad de corte (15) queda en una disposición operativa, para poder efectuar el corte de los sobrantes de las cintas de fibra de carbono utilizadas en la formación de la superficie de aplicación.

Con esto se reduce el tiempo global del proceso de fabricación de las piezas que se forman con las cintas de fibra de carbono, ya que con el mismo cabezal con el que se realiza la aplicación de las cintas, se efectúa también el corte de los sobrantes de dichas cintas, mediante un sencillo giro de 90° del bloque (2.1) cabezal alrededor del eje I, entre la posición de aplicación re-

presentada en la Figura 1 y la de corte representada en la Figura 14.

Como muestra la Figura 14A, la unidad de corte (15) tiene un giro (CU) de la cuchilla (17) mediante un accionamiento servocontrolado que es actuado por un servomotor (18) a través de un piñón (19) y una corona (20), de forma que es posible cortar así al material de fibra de carbono.

La cuchilla (17) es excitada axialmente por una

frecuencia ultrasónica con una amplitud de unas décimas de milímetro, mediante la cual es capaz de cortar el material depositado y no curado sobrante de las cintas de fibra de carbono, siendo generada dicha frecuencia ultrasónica de la cuchilla (17) por un resonador (21) que va incorporado en el soporte (2) del cabezal, desde el cual se transmite hasta un colector (22), que permite excitar a la cuchilla (17) aún cuando es actuada rotativamente en el giro (CU).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono, del tipo que va dispuesto en montaje de giro sobre un eje vertical y su bloque o cabezal propiamente dicho sobre un eje horizontal, para realizar un encintado de formación de superficies mediante una cinta de fibra de carbono que se suministra desde una bobina de alimentación y que va provista con un papel protector, aplicándose el material de fibra de carbono sobre la superficie a formar mediante presión contra dicha superficie, mientras que el papel protector se rebobina en un carrete de recogida, **caracterizado** porque se utiliza un cabezal en el que se disponen, al menos, dos bobinas (1) portadoras de respectivas cintas de fibra de carbono, para el suministro selectivo de dichas cintas componiendo con ellas la anchura del encintado de aplicación, incorporándose las bobinas (1) de las cintas de aplicación sobre un rodillo maestro (5) formado por tramos independientes (5.1) que son accionados de manera individual por respectivas transmisiones giratorias, lo que permite el suministro independiente de las cintas de fibra de carbono desde las bobinas (1).

2. Cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono, de acuerdo con la anterior reivindicación, **caracterizado** porque según una realización preferente el cabezal incorpora tres o más de tres bobinas (1); de manera que en el caso de que incorpore cuatro bobinas (1) de accionamiento independiente, cada una de ellas tendrá preferentemente una dimensión en anchura de setenta y cinco milímetros; con lo que, aplicando simultáneamente la cinta de las cuatro bobinas (1) se alcanza una cubrición de trescientos milímetros de anchura a partir de la cual, pueden aplicarse independientemente las cintas de un menor número de tales bobinas (1) hasta alcanzar la cubrición de mínima anchura, que se establece al aplicar la cinta de una sola bobina (1).

3. Cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono, de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque en relación con el suministro de las cintas de fibra de carbono, desde las bobinas (1) correspondientes, se disponen unos sensores (14) que controlan el paso de dichas cintas, regulando el accionamiento de la transmisión giratoria de las bobinas (1) de suministro, en función de la velocidad de aplicación necesaria de cada una de las cintas, estando previsto que en las zonas de encintado en curvatura las cintas de la parte exterior de la curvatura se suministren a mayor velocidad que las de la parte interior, para compensar la diferencia del recorrido de aplicación.

4. Cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono, de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque los tramos (5.1) del rodillo maestro (5) sobre los que se incorporan las bobinas (1) suministradoras de las cintas de fibra de carbono, incorporan en la periferia unas tejas (11) susceptibles de movimiento radial individualizado, las cuales se actúan mediante un sistema pneumático, permitiendo determinar una expansión diametral de los mencionados tramos (5.1) para la fijación sobre ellos de las bobinas (1).

5. Cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono, de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque en correspondencia con el núme-

ro de bobinas (1) suministradoras de cintas de fibra de carbono que se incorporan sobre el rodillo maestro (5), se disponen respectivos carretes (8) para el rebobinado del papel protector de las cintas de fibra de carbono, incorporándose dichos carretes sobre un eje (12), respecto del cual se fijan mediante un sistema de cuñas (13) que son accionadas por sistema pneumático.

5 6. Cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono, de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque paraxial al eje II del rodillo maestro (5) se dispone una unidad (15) de corte por ultrasonidos, la cual queda orientada hacia el costado en el propio cabezal, siendo susceptible de colocarse en 10 posición operativa, para el corte de los sobrantes de las cintas de fibra de carbono utilizadas en la aplicación, mediante un giro del cabezal a una posición de 15 90° respecto de la posición de aplicación de las cintas de fibra de carbono.

20 7. Cabezal de aplicación de cintas de fibra de carbono, de acuerdo con la primera y sexta reivindicación, **caracterizado** porque el cabezal, a través de su accionamiento piñón-corona (4) puede girar ±90° alrededor del eje I, lo cual permite disponer al corte 25 por ultrasonidos (15) en su posición operativa con tan solo el giro de un eje del cabezal.

25 8. Método de aplicación de cintas de fibra de carbono, comprendiendo un cabezal en el que se incorporan, unas bobinas (1) suministradoras de cintas de fibra de carbono, mediante las cuales se compone la 30 anchura del encintado de aplicación sobre las superficies a formar, yendo las bobinas (1) sobre tramos independientes (5.1) de un rodillo maestro (5) que son accionados en giro de manera individual para el suministro de las cintas de aplicación, **caracterizado** porque en relación con las bobinas (1) de suministro de 35 las cintas de fibra de carbono se establece un control individual de cada una de las bobinas (1), para determinar la aplicación de la cinta de cada una de ellas en 40 función de lo que se requiera en cada zona de la superficie de aplicación, determinándose un control individual de la velocidad de cada una de las bobinas (1), para suministrar en las zonas de aplicación en curva con mayor velocidad las cintas de la parte exterior de 45 la curvatura que las de la parte interior, compensando la diferencia de recorrido.

9. Método de aplicación de cintas de fibra de carbono, de acuerdo con la octava reivindicación, **caracterizado** porque el suministro de las cintas de fibra de carbono para la aplicación se establece con un control 50 mediante un software de selección respecto de distintas utilizaciones consecutivas de formación de piezas iguales o diferentes, para compensar el mayor gasto de unas cintas en unas utilizaciones, con el mayor gasto 55 de las otras cintas en otras utilizaciones, con el fin de que todas las bobinas (1) suministradoras de las cintas de aplicación se acaben al mismo tiempo.

10. Método de aplicación de cintas de fibra de carbono, de acuerdo con la octava reivindicación, **caracterizado** porque el suministro de las cintas de fibra de carbono para la aplicación se establece con un control 60 de la presión de aplicación sobre la superficie a formar, mediante un tacón múltiple de presión individual sobre cada una de las cintas, de modo que solo se presionan los tramos de las cintas que tienen que ser 65 aplicados en la superficie a formar.

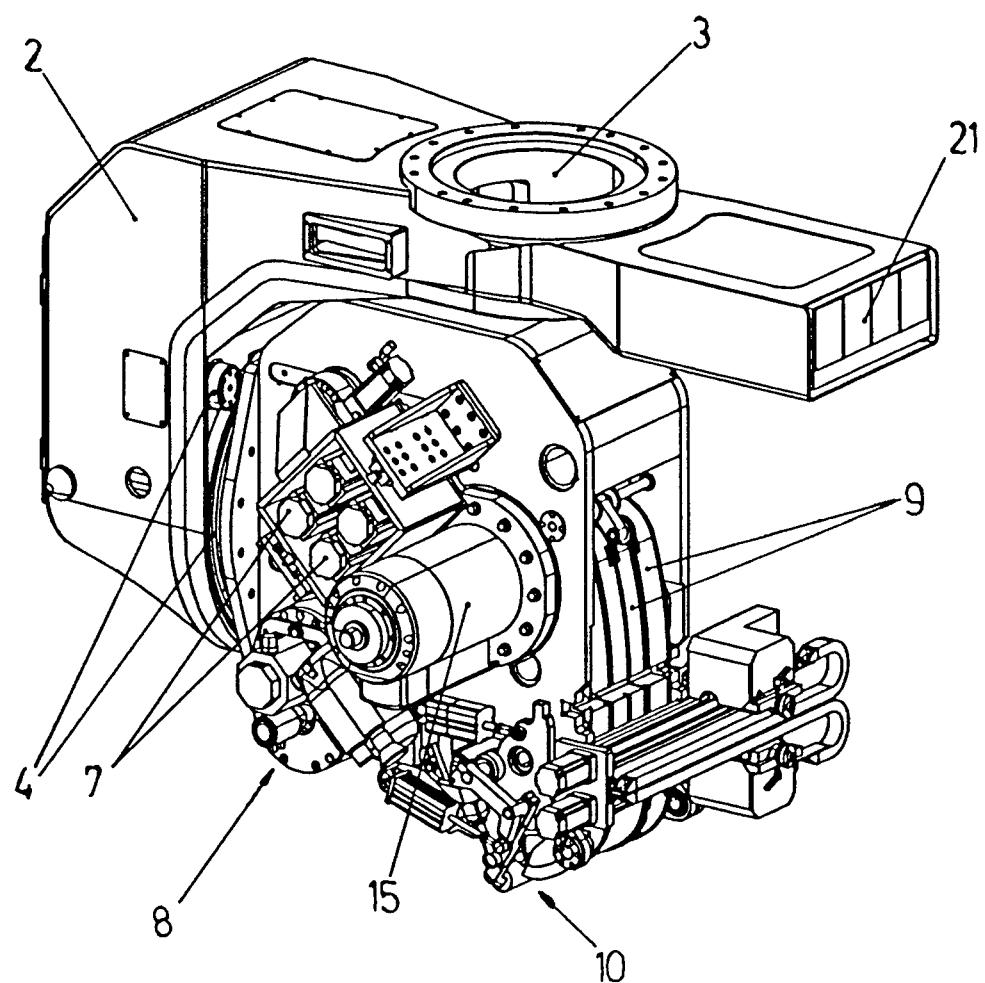


Fig.1

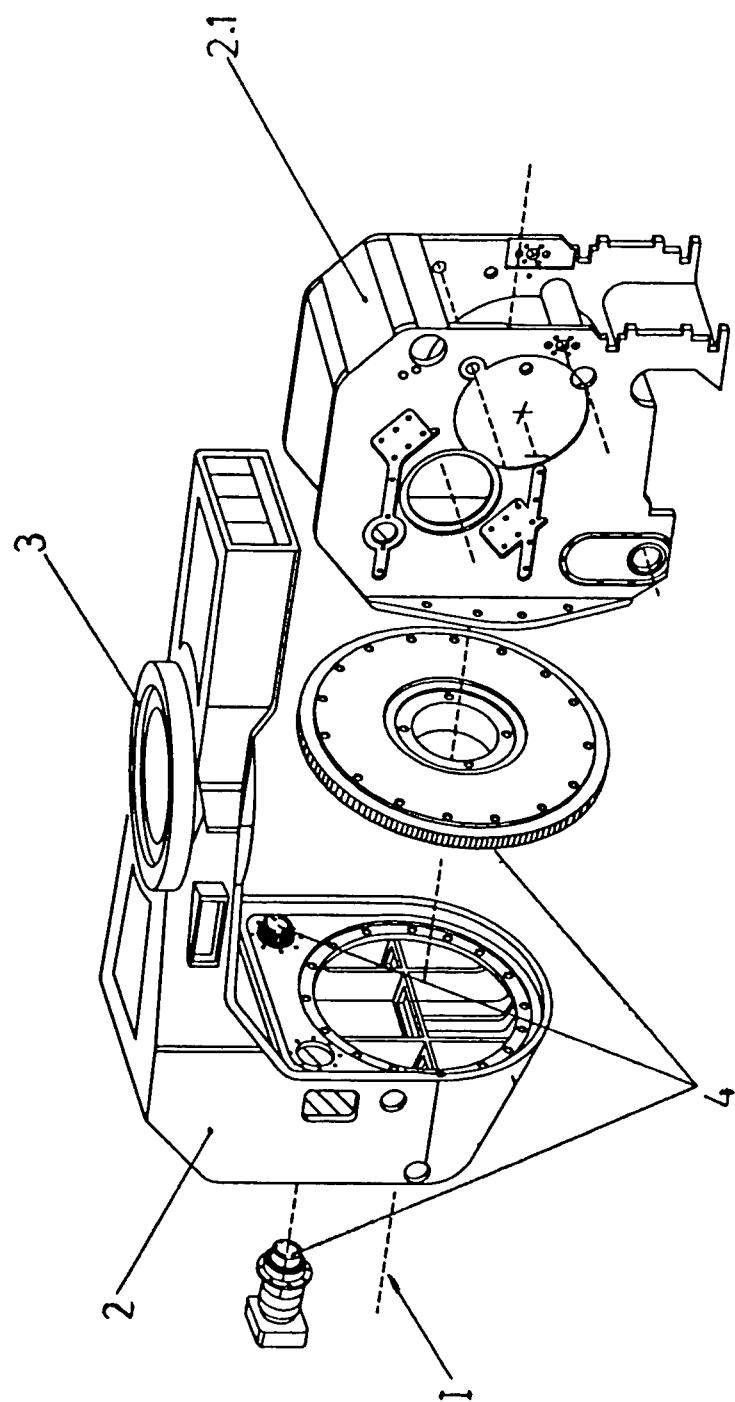


Fig. 2

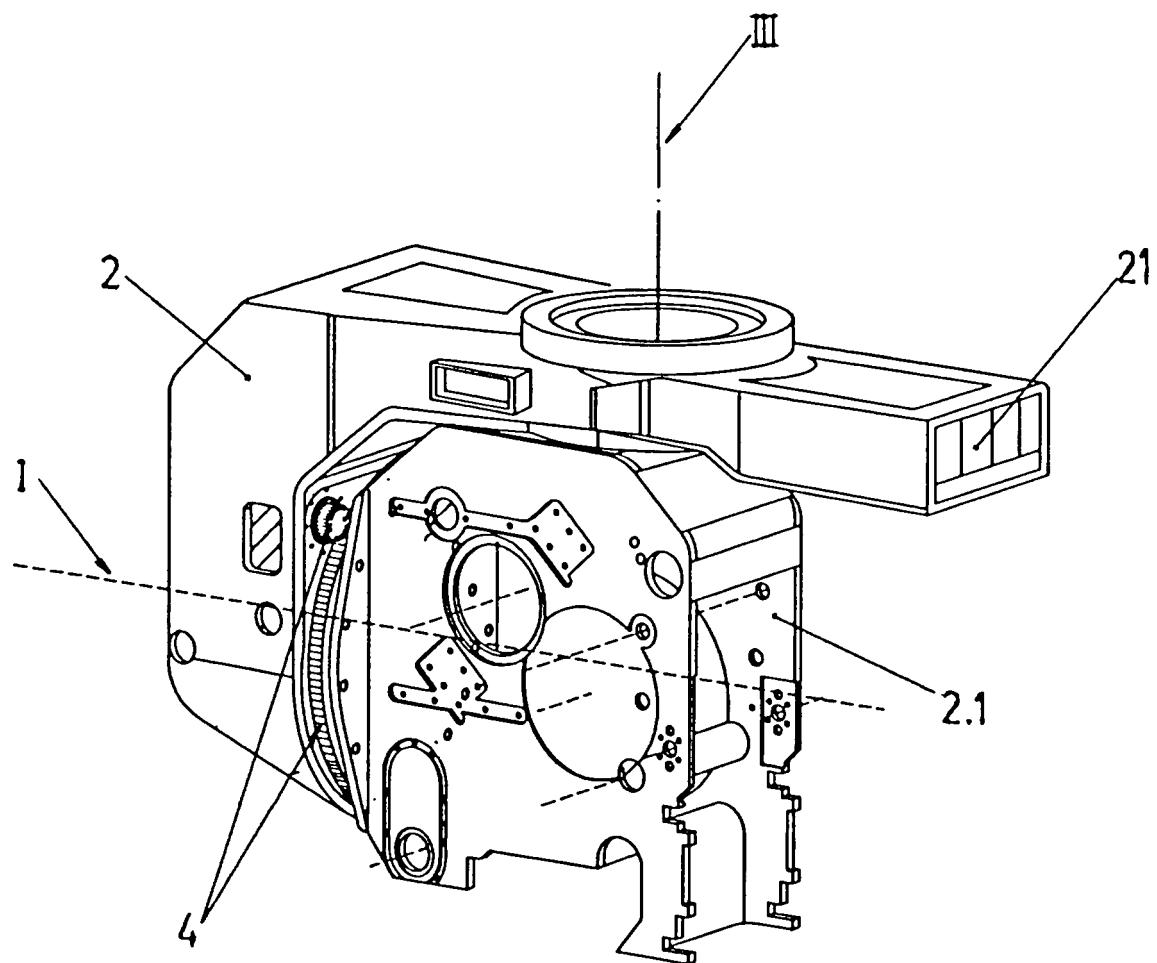


Fig. 3

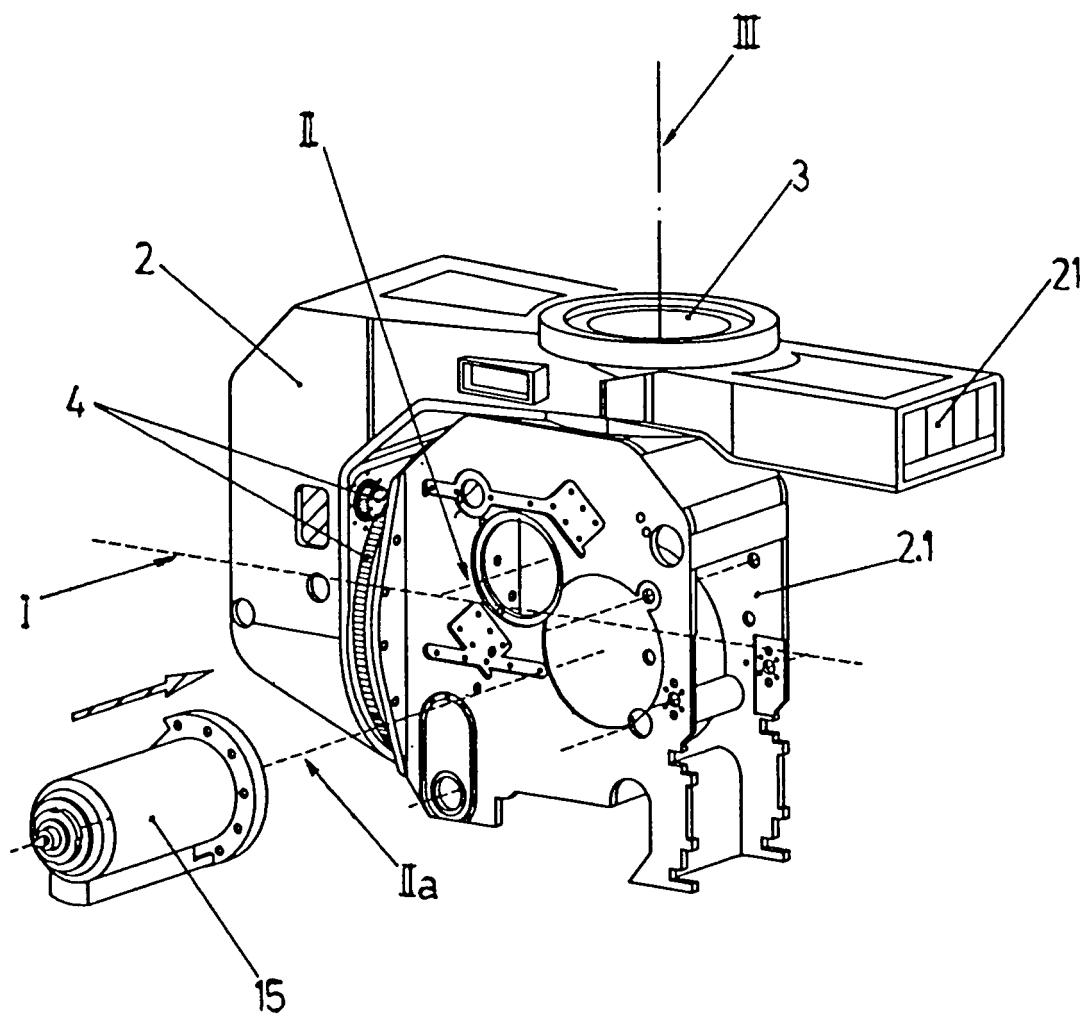


Fig. 4

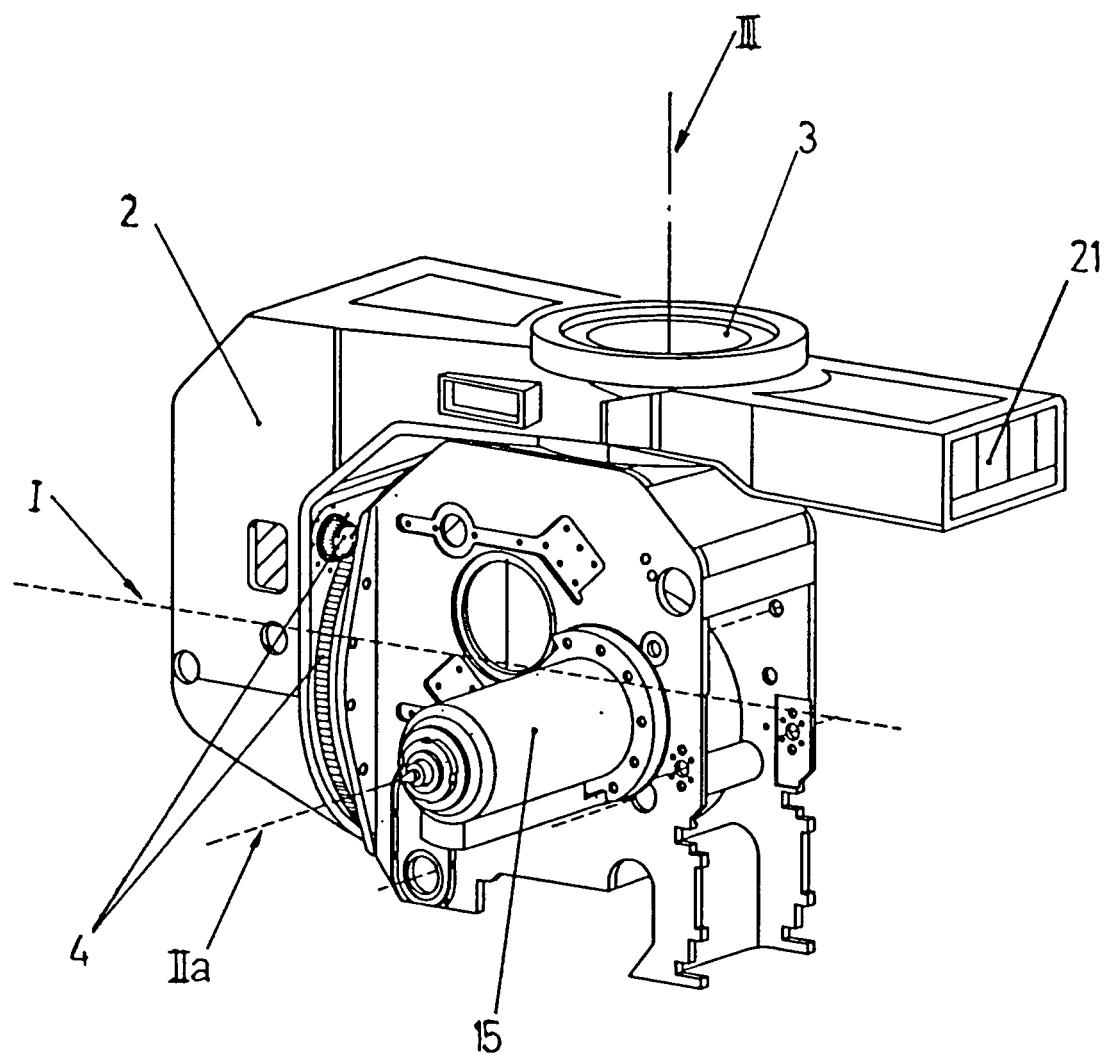


Fig. 5

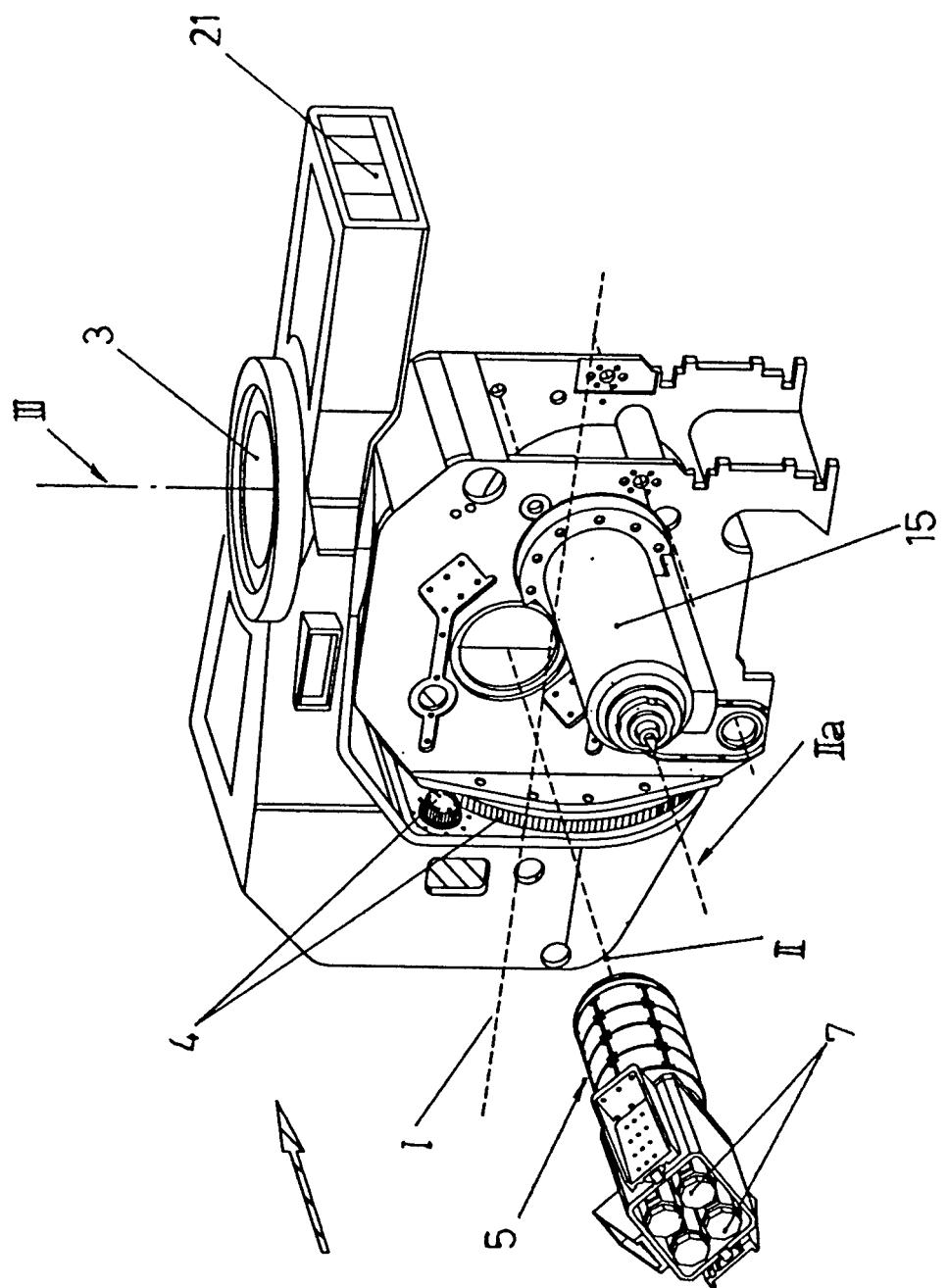


Fig. 6

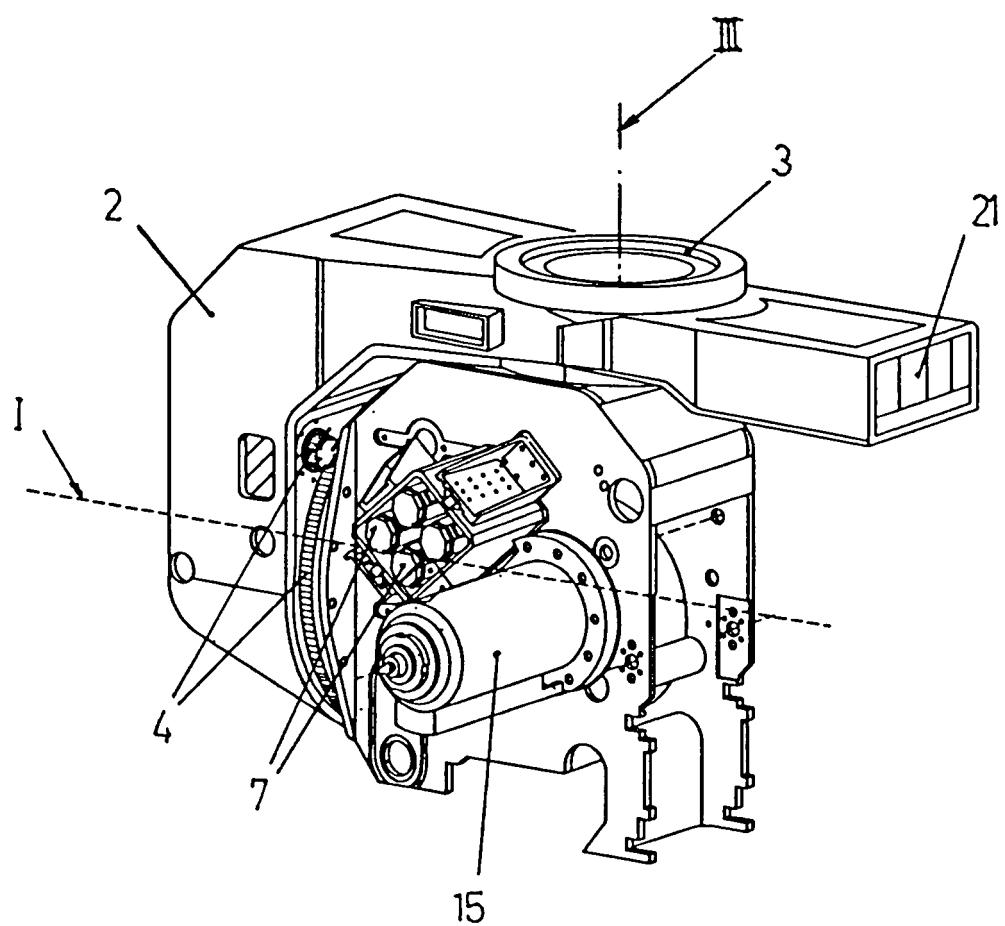


Fig.7

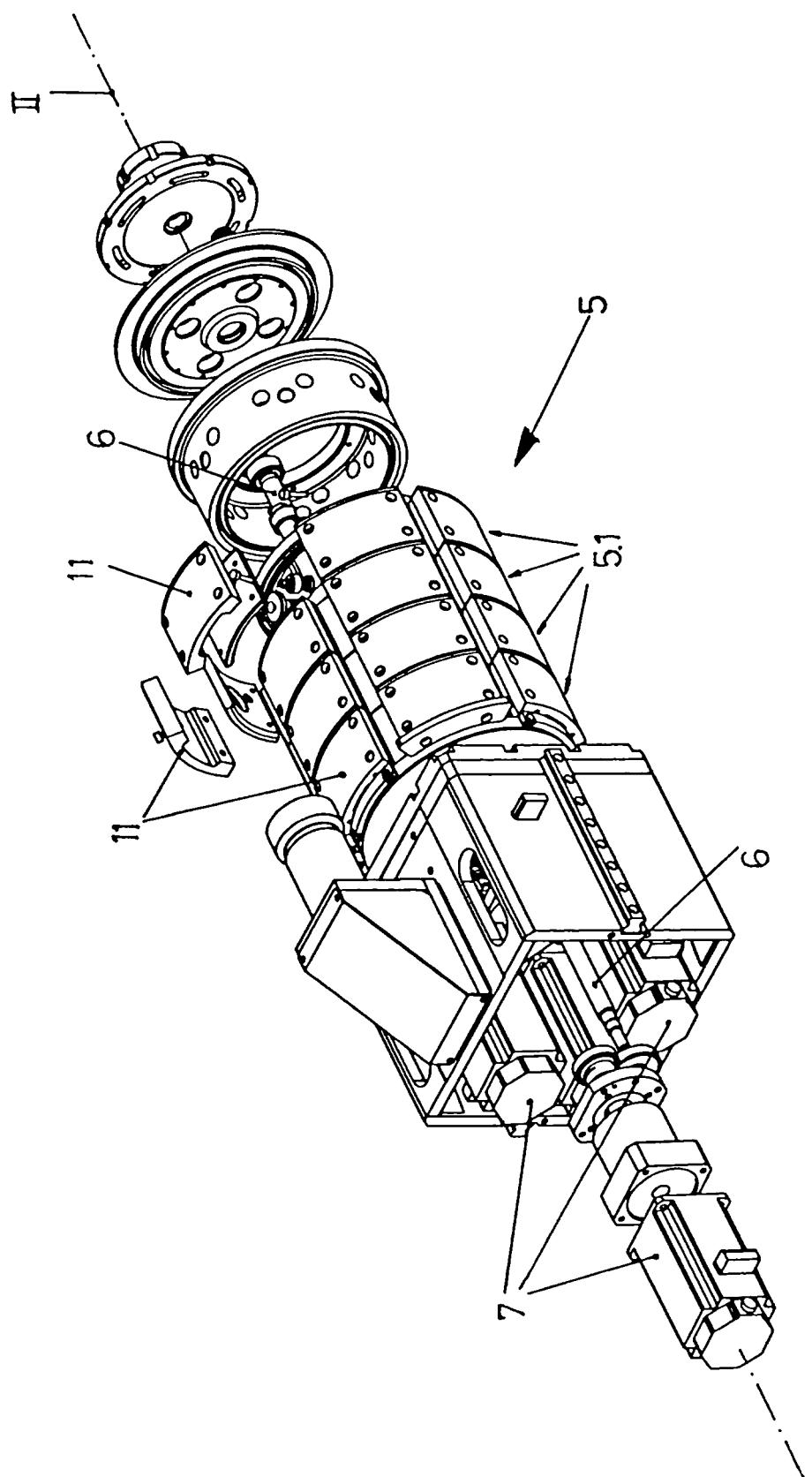


Fig. 8

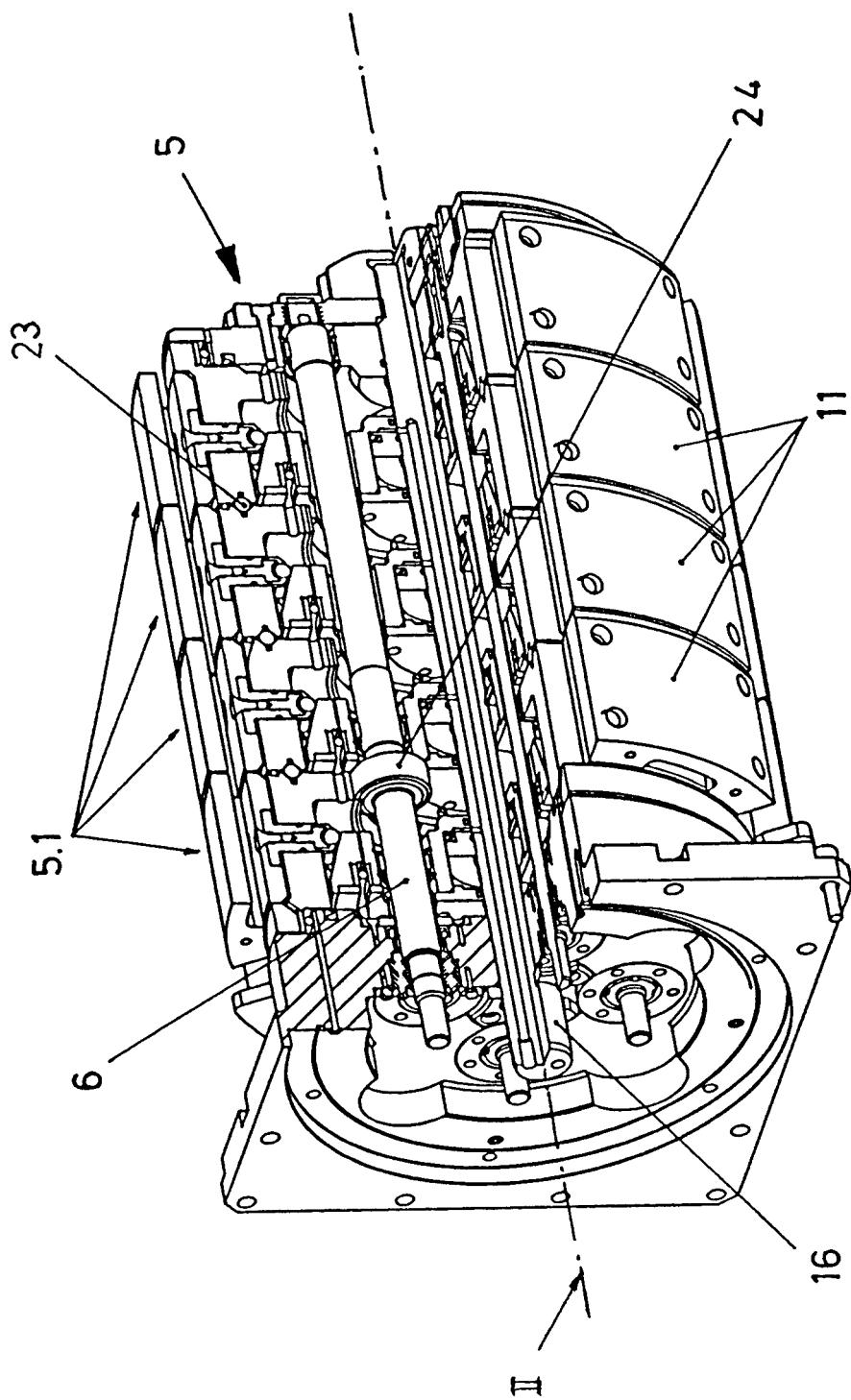
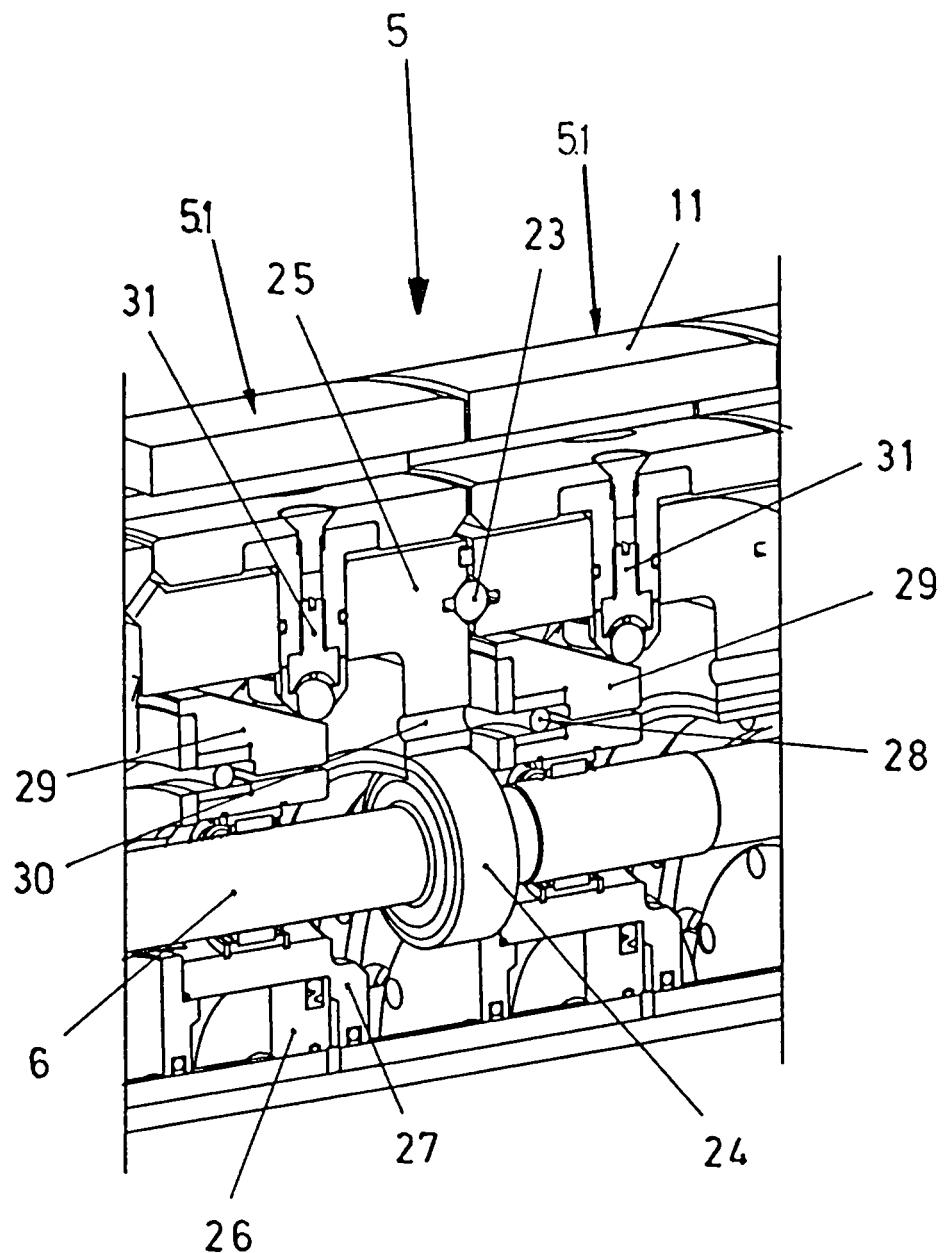


Fig.9



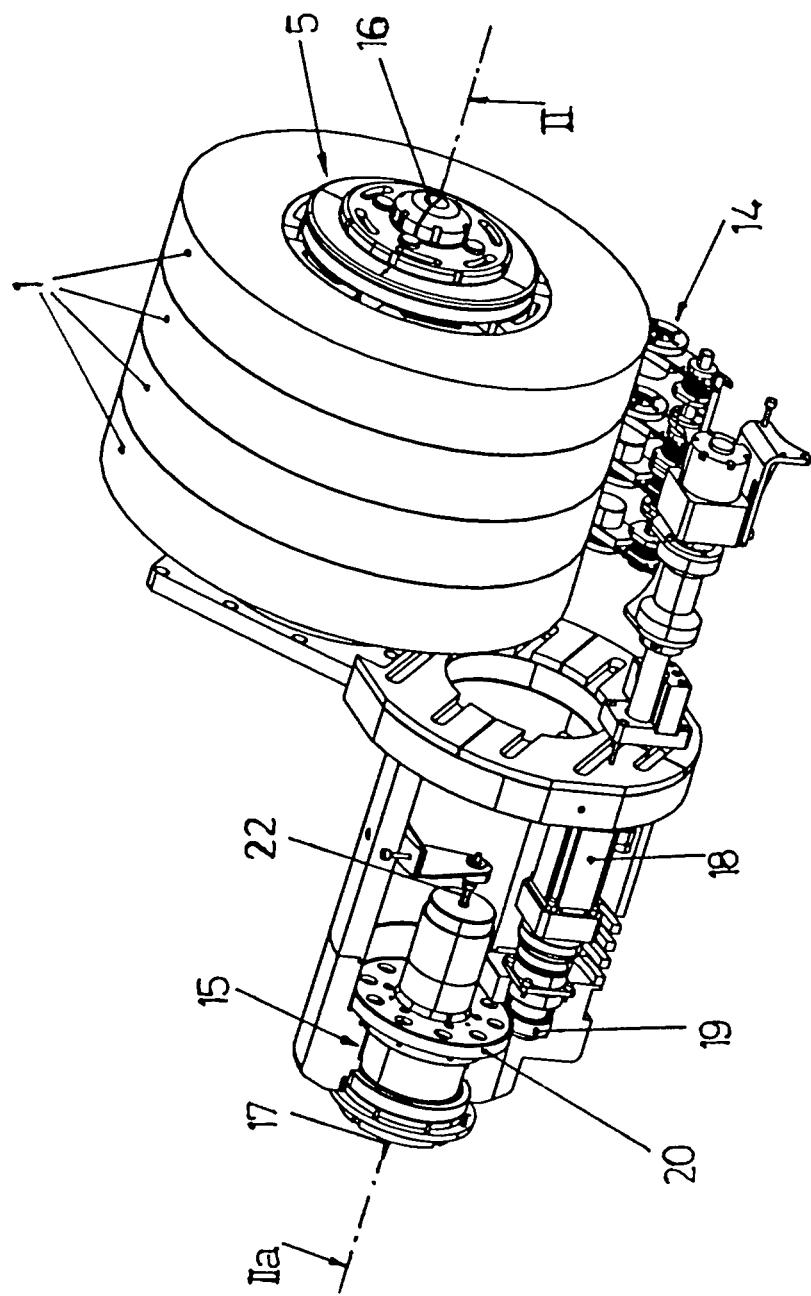


Fig. 10

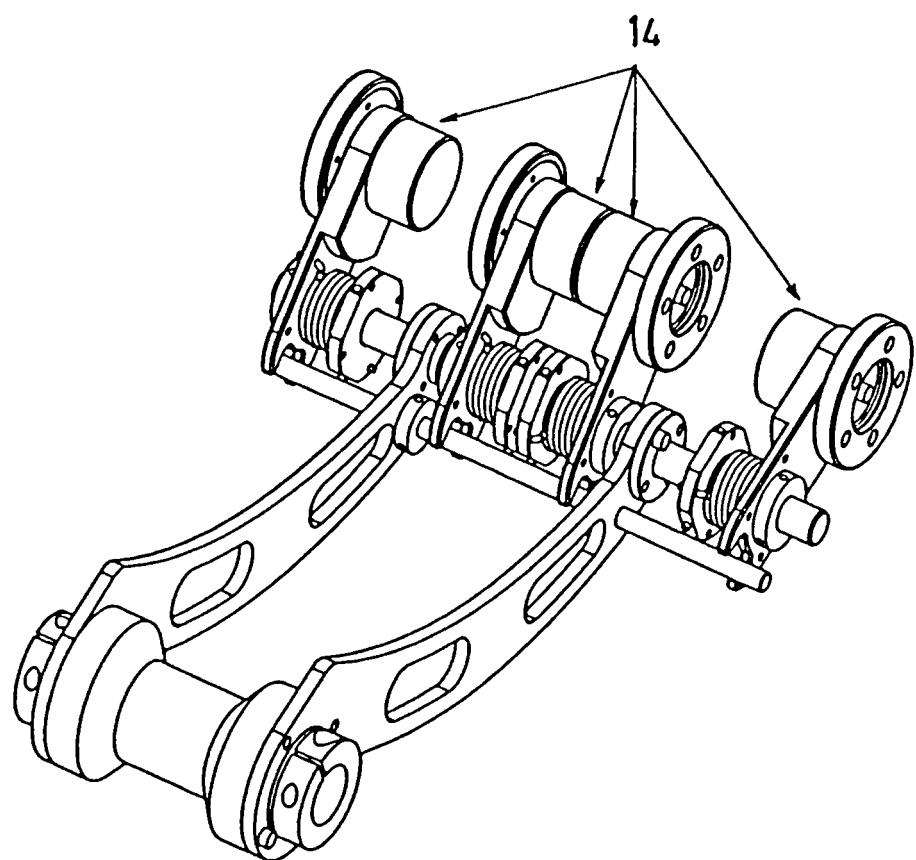
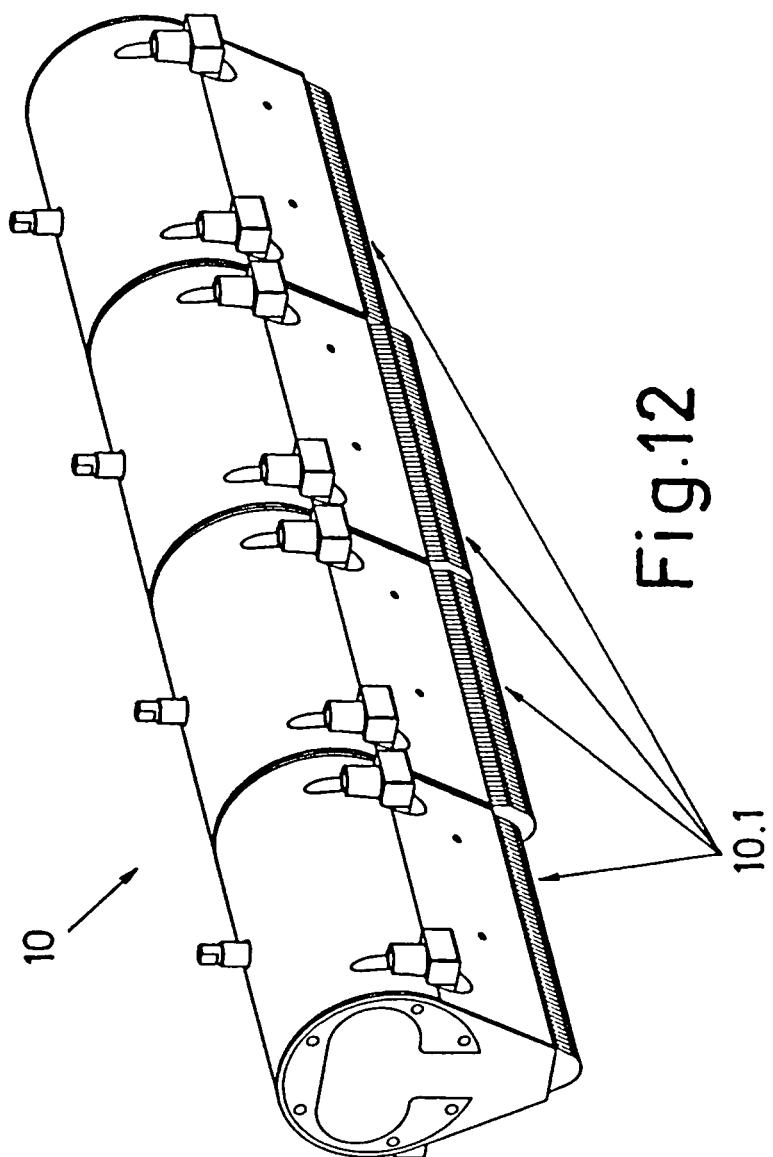


Fig. 11



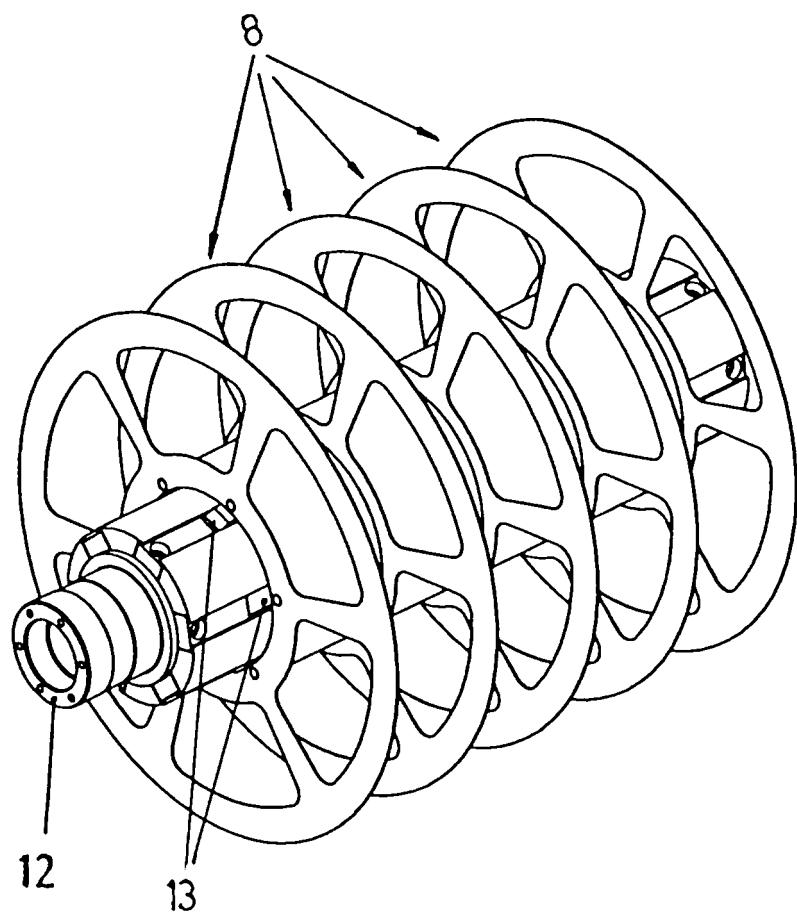


Fig.13

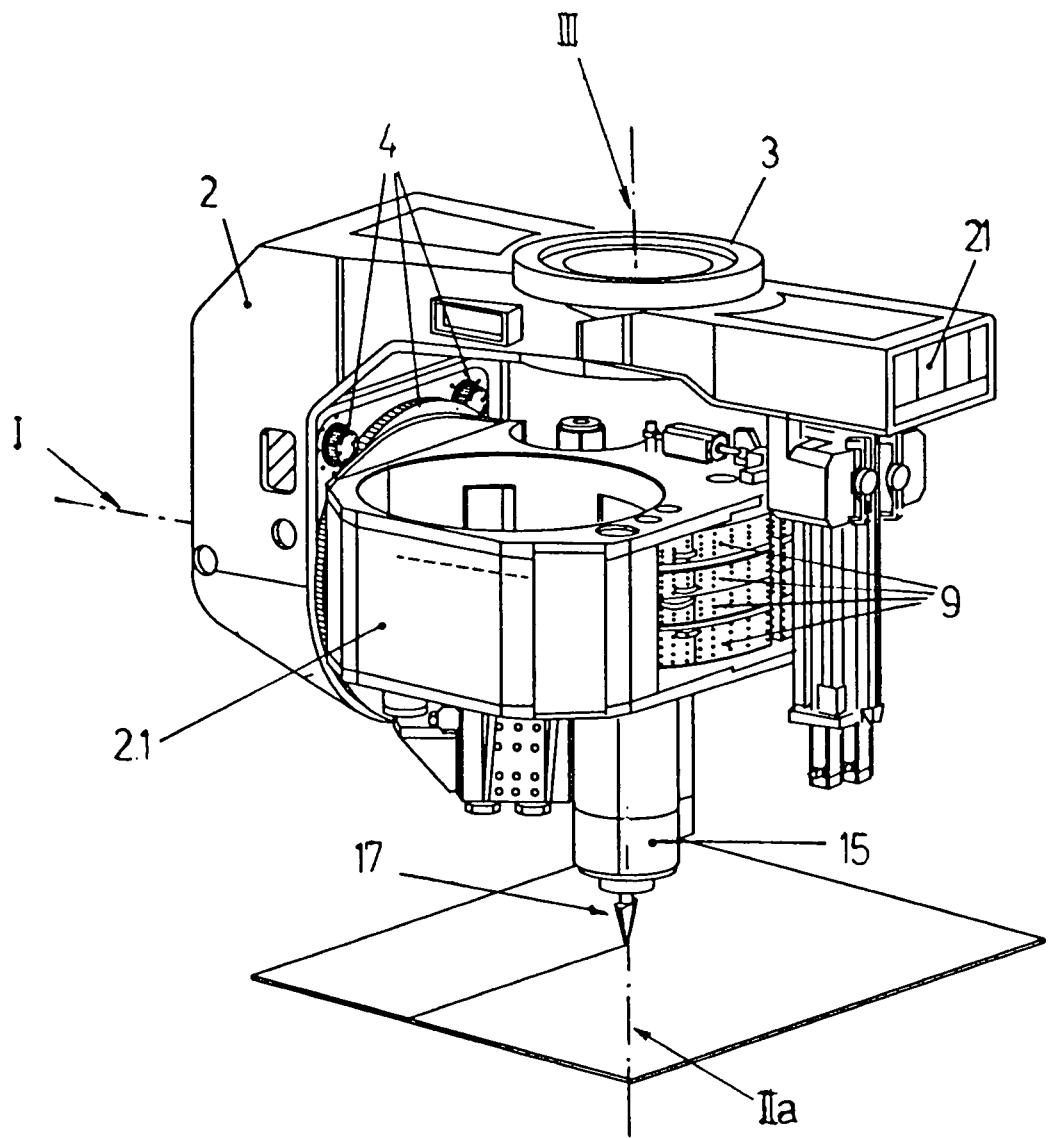


Fig.14

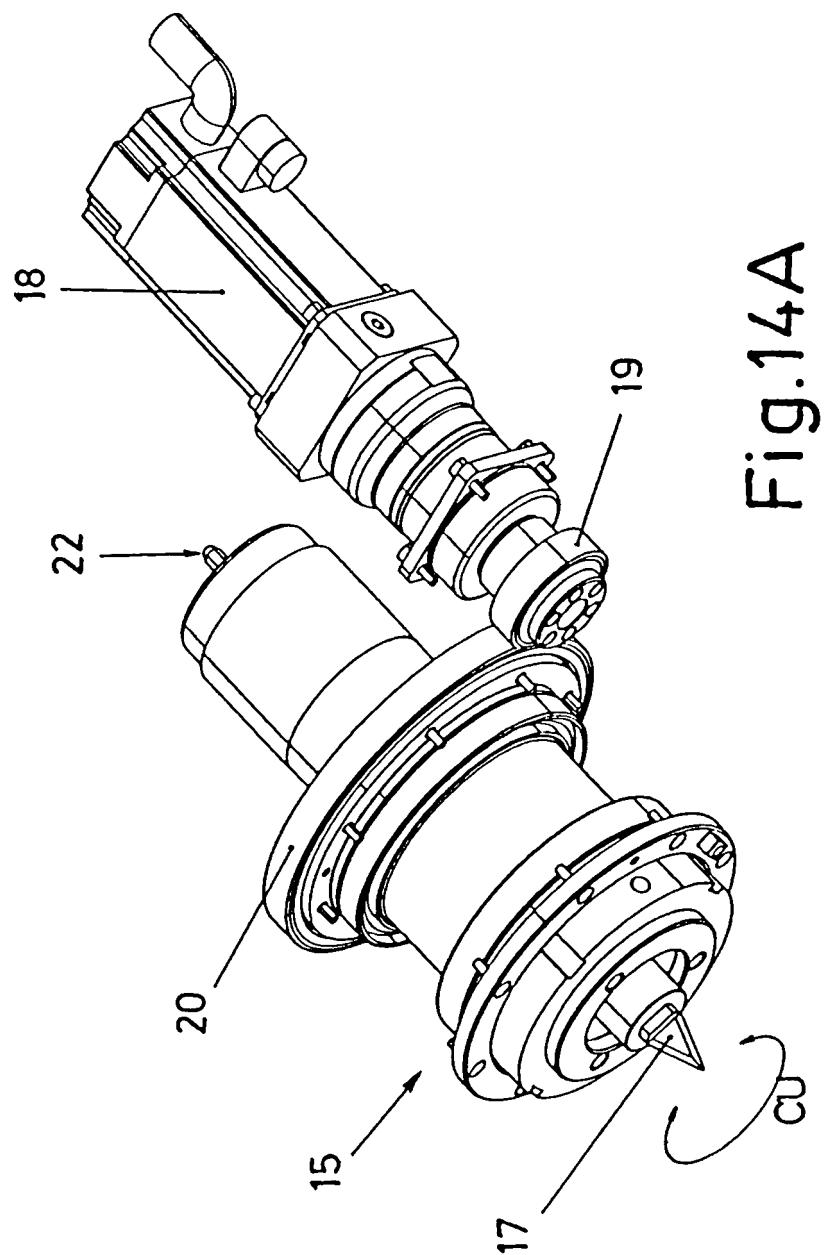
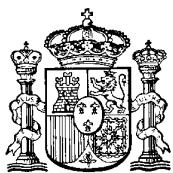


Fig. 14A



INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) Int. Cl.: **B29C 70/38** (2006.01)
B29C 53/80 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2212878 A1 (TORRES MARTINEZ MANUEL) 01.08.2004, páginas 3,7-11; figuras.	1-10
A	WO 2006021601 A1 (TORRES MARTINEZ MANUEL) 02.03.2006, página 2, líneas 18-32; página 9, línea 28 - página 10, línea 16; página 11; figuras 2,4,5,6,12.	1-10
A	US 4943338 A (WISBEY et al.) 24.07.1990, todo el documento.	1-10
A	US 4699683 A (MCCOWIN) 13.10.1987, todo el documento.	1-10
A	WO 9922932 A1 (SIKORSKY AIRCRAFT CORP) 14.05.1999, todo el documento.	1-10
A	US 4292108 A (WEISS et al.) 29.09.1981, todo el documento.	1-10
A	ES 2114413 A1 (TORRES MARTINEZ MANUEL) 16.05.1998, todo el documento.	1-10

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

O: referido a divulgación no escrita

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

A: refleja el estado de la técnica

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe 03.10.2007	Examinador A. Pérez Igualador	Página 1/1
--	----------------------------------	---------------