



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 411**

51 Int. Cl.:
B65H 81/08 (2006.01)
H01B 13/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08735595 .4**
96 Fecha de presentación : **31.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2158148**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.03.2010**

54 Título: **Máquina de devanado en espiral con bobinas a motor.**

30 Prioridad: **18.05.2007 IT MI07A1010**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.04.2011

73 Titular/es: **O.M.A. S.R.L.**
Via Verdi 65
20040 Caponago, IT

72 Inventor/es: **Nava, Mauro y**
Brambilla, Luigi

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 356 411 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

La presente invención se refiere a una máquina de devanado en espiral con bobinas a motor.

Las máquinas de devanado en espiral se utilizan generalmente para devanar en torno a un tubo de caucho, termoplástico o de PTFE, alambres de acero, textiles o de materiales compuestos en cantidades variables, que se determinarán en función de los diámetros o las presiones de trabajo, con el fin de aumentar considerablemente las características de la resistencia a la presión del propio tubo.

Este tipo de máquinas se utiliza también para el blindaje o la protección de cables eléctricos o transmisores de datos, tanto para proteger el cable de perturbaciones electromagnéticas como para aumentar la resistencia a la abrasión.

Las máquinas de devanado en espiral se forman generalmente mediante un disco de acero o aluminio, que puede ser individual o doble en función del número y tamaño de las bobinas que se vayan a utilizar y son soportados con una estructura metálica, en la que se ensambla el motor para el giro de propios discos.

Los soportes, en los que se colocan las bobinas que contienen el alambre utilizado para cubrir el producto, se ensamblan en un círculo sobre los discos en diferentes niveles.

Las bobinas, ya sea con rebordes o no, utilizadas para la creación de la espiral, pueden ser proporcionadas directamente por el fabricante del alambre, si el alambre está hecho de metal, textiles o de material compuesto, o pueden obtenerse después de una operación de volver a devanar, adaptadas para desenrollar el alambre de las bobinas suministradas por el fabricante y volver a devanar el alambre o la pluralidad de alambres en las bobinas que tienen características diferentes con respecto a las originales. El volver a devanar es necesario cuando las bobinas de la máquina son más pequeñas o más grandes que las originales, con el fin de adaptarlas mejor a las características técnicas de la propia máquina de devanado en espiral o del producto a cubrir. Además, puede ocurrir que el tamaño sea el mismo, aunque la bobina de la máquina tenga características diferentes o el alambre necesite operaciones adicionales, de modo que es necesario volver a devanar.

La tensión de los alambres generalmente se obtiene mediante la aplicación de una fuerza de frenado en la bobina, cuyo alambre es extraído por el tubo a devanar en un movimiento de traslación, mediante ya sea frenos mecánicos, magnéticos, electromagnéticos, eléctricos o neumáticos, con los que están asociados unos sistemas de control de tensión más o menos sofisticados, con el fin de mantener la fuerza de frenado aplicada tan uniforme y constante como sea posible, de modo que todos los alambres tengan la misma tensión, ya que es una de las principales prerrogativas para obtener una colocación paralela de los alambres en el producto a cubrir.

Como los productos a cubrir por lo general consisten en tubos de caucho, termoplásticos o de PTFE no endurecidos, es decir, materiales que muestran una baja resistencia a la compresión, las tensiones a aplicar en los alambres deben ser lo más bajas posible, compatibles con la resistencia a la flexión de los propios alambres.

La prerrogativa principal de las máquinas de devanado en espiral, con el fin de lograr altos estándares de producción, es por lo tanto la capacidad de la máquina para girar con la mayor velocidad de giro posible, junto con una capacidad de contención de las bobinas que tiene que ser la más alta posible, aunque manteniendo la aplicación de las tensiones de los cables relativamente bajas y constantes de una bobina desde que está llena a vacía, independientemente de su posición en el disco (la proximidad al eje de giro del disco determina diferentes fuerzas de inercia), así como de la velocidad de giro del disco.

Las máquinas actualmente disponibles en el mercado, que utilizan los sistemas convencionales de frenado y por lo tanto someten a variaciones de tensión considerables a los cables de acuerdo a la fuerza centrífuga ejercida sobre las bobinas durante el giro de los discos, suponen automáticamente el límite máximo de uso de la propia máquina, limitando de este modo ya sea el tamaño de las bobinas a utilizar o la velocidad de giro de los discos, afectando en ambos casos al rendimiento de la máquina, lo que requiere considerables tiempos de parada para cambiar las bobinas o limitando la velocidad de giro.

La tecnología actual por lo tanto permite alcanzar velocidades promedio de giro en el orden de 60 a 70 revoluciones por minuto, con bobinas de un solo alambre que pesan de 7 a 8 Kg., para un total de bobinas de 100 a 160 unidades, o de 80 a 90 revoluciones por minuto, con las bobinas de varios alambres (3 a 6) con un peso de 20 a 30 Kg., para un total de bobinas de 24 a 32 unidades.

El documento US 3934395 describe una máquina para devanar productos tubulares. El objetivo de la presente invención es proporcionar una máquina de devanado en espiral que permita aumentar tanto la calidad como la cantidad o la producción, es decir una máquina que permita altas velocidades de giro, a pesar de mantener una tensión baja y constante de los alambres.

Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un proceso de control para el tensado de los alambres, adaptado para mantener una tensión baja y constante de los alambres, incluso a altas velocidades de giro.

De acuerdo con la invención, dicho objetivo se logra mediante una máquina como se describe en la reivindicación 1

Estas y otras características de la presente invención serán más evidentes en la siguiente descripción detallada de una realización práctica de la misma, mostrada sin ninguna pretensión de limitación en los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una vista frontal de una máquina de devanado en espiral de acuerdo a una primera realización de la invención;

la figura 2 muestra una vista lateral en sección de la máquina de la figura 1;

la figura 3 muestra una vista ampliada en planta superior de un par de bobinas con el soporte respectivo y los motores respectivos;

la figura 4 muestra una vista en sección a lo largo de la línea IV-IV de la figura 3;

la figura 5 muestra una vista lateral derecha del objeto de la figura 3;

la figura 6 muestra una vista lateral izquierda del objeto de la figura 3;

la figura 7 muestra una vista esquemática del sistema de tensado de los alambres;

la figura 8 muestra una vista en sección lateral de una segunda realización de la máquina de devanado en espiral de acuerdo con la presente invención;

la figura 9 muestra una vista izquierda de la máquina de la figura 8;

la figura 10 muestra una vista derecha de la máquina de la figura 8;

la figura 11 muestra una vista en planta superior de la máquina de la figura 8;

La máquina de devanado en espiral mostrada en las figuras 1 a 7 incluye un par de discos opuestos acoplados 51-52 (figura 2) ensamblados para girar, con un eje de giro horizontal, sobre una estructura metálica 2 y una pluralidad de bobinas 3, ensambladas para girar de dos en dos sobre unos soportes 4 (figura 3).

Cada bobina 3 es impulsada por un motor exclusivo 5, cada soporte 4 soporta dos bobinas 3 y dos motores 5.

Cada soporte 4 incluye un par de rodillos de guía 7 para los alambres 8 (o tiras de alambre), que se van a devanar alrededor de un tubo de traslación 20 impulsado mediante una unidad de transmisión (no mostrada).

Los alambres 8 o las tiras de alambre tienen un tamaño variable en función de los tubos 20 a cubrir.

Un motor 9 impulsa el giro de los discos 51-52.

Para cada bobina se proporciona punto de montaje 10 y un contrapunto 11 con un dispositivo de trabado neumático 12 que incluye un pistón de trabado 13.

La máquina según la presente invención también incluye una pluralidad de conjuntos principales de tensado 30 (para las bobinas 3 del disco 51) y conjuntos de transmisión de tensado 31 (para las bobinas 3 del disco 52), incluyendo las poleas de traslación 14 pivotantes en los cursores 15 conectados con unos pistones de cilindros neumáticos 16 y las poleas de guía 17. Dichas poleas 14 y 17 giran con los propios discos 51-52 (figura 7).

La máquina de devanado en espiral de acuerdo con la invención también incluye un depósito neumático 18 (se muestra esquemáticamente en la figura 7) alimentado por un compresor neumático 50, una válvula proporcional 40, un potenciómetro externo 41, que permite ajustar la presión del aire mediante una operación en la válvula proporcional, y una cámara de aire o depósito 42 que transporta y recibe el aire desde los cilindros 16 asociados a los cursores 15. Un potenciómetro 19 controla la velocidad de giro del motor 5, y por lo tanto el giro de la bobina 3, por medio de un impulsor 70, cooperando por lo tanto para mantener una tensión constante de los alambres 8.

En cuanto a la operación se refiere, los siguientes parámetros de trabajo se establecen al principio, en función de la velocidad de traslación del tubo 20 (productividad) y la tensión del alambre 8 requerida:

- velocidad de giro de los discos 51-52;

- presión en los cilindros 16.

El movimiento de avance del tubo 20 conectado a los alambres 8 determinará la compresión de los cursores 15 empujados por las poleas 14, lo que determina la tensión de desenrollado de las mismas por la compresión del aire dentro de los pistones, mientras que, mediante la detección de la posición del cursor 15 por medio del impulsor

70, el potenciómetro 19 controla la velocidad de giro del motor y por lo tanto de la bobina asociada al mismo y por lo tanto la velocidad de desenrollado del alambre 8.

La invención se basa en el hecho de que, utilizando un motor 5 para cada bobina 3, por lo tanto al girar la bobina 3 que contiene el alambre 8 con un empuje generado por un motor eléctrico 5, en lugar de operar sobre la bobina 3 con un sistema de frenado, se eliminan todas las resistencias mecánicas que afectan directamente a la tensión del cable o cables y que aumentan de forma exponencial en función de la velocidad de giro (y por lo tanto en función de la fuerza centrífuga). Estas resistencias mecánicas incluyen principalmente el peso de la bobina 3 y su variación durante la descarga, la resistencia al rodamiento de los cojinetes y de todos los dispositivos mecánicos adaptados para controlar el giro de la bobina.

Por lo tanto, estos elementos tienen una relación directa con el par necesario para girar la bobina tirando del cable devanado en sí mismo, determinando con ello la tensión mínima en el alambre.

Esto tiene una relevancia aún mayor porque esas fuerzas tienen una incidencia diferente dependiendo de la posición de las propias bobinas en los discos 51-52 (figura 1), ya que las bobinas están dispuestas en un círculo alrededor de los discos 51-52 y en círculos que tienen diámetros diferentes con el fin de permitir la instalación del número de bobinas necesarias para el cubrimiento de los productos.

Por lo tanto, las bobinas 3 más cercanas al centro de los discos 51 a 52 están sujetas a una fuerza centrífuga mucho menor que las bobinas en la parte exterior del disco, determinando de este modo desequilibrios de tensión entre los alambres devanados en las bobinas más cercanas o más alejadas del centro de la máquina.

Al motorizar el giro de la bobina 3 y por lo tanto eliminar la influencia que ejercen estas fuerzas sobre el control de la tensión de los alambres, se pueden obtener tensiones particularmente bajas de desenrollado (cercanas a cero), ya que el alambre se alimenta y no se ralentiza independientemente del peso de la bobina, su posición en el disco de soporte y la velocidad de giro del disco.

Según lo descrito anteriormente, el control de la tensión en el alambre o alambres es ejercido por lo tanto mediante un conjunto de tensado 30-31. Cada cilindro neumático 16 varía su resistencia a tracción en función de la presión del aire introducido mediante el depósito 42 y la válvula proporcional 40, determinando de este modo la tensión ejercida sobre el propio alambre o alambres.

El potenciómetro 19 colocado en cada conjunto de tensado 30-31 detecta la posición del cursor 15 conectado con el pistón del cilindro 16 y determina la velocidad de giro de la bobina 3 manteniéndola constante independientemente de la longitud del alambre devanado en la bobina, en función de la velocidad de giro del disco 1 y de la velocidad de movimiento de avance del tubo 20, determinando por lo tanto la velocidad lineal de desenrollado el alambre.

Por lo tanto, el sistema permite obtener la tensión de los alambres en el orden de unos pocos gramos, preferiblemente de 100 a 200 gramos, hasta altas tensiones, que pueden alcanzar varios kilos, preferiblemente de 10 a 15 kilogramos, para cables más grandes, simplemente regulando la presión del aire introducido en el cilindro 16 mediante la válvula proporcional 40 controlada por el potenciómetro 41.

La integración de los diversos elementos permite por lo tanto mantener la tensión establecida en un valor constante desde una bobina completa a vacía.

Esta regulación puede tener lugar por medio de un control externo tanto antes como durante las etapas de operación, por lo tanto cuando la máquina está parada y cuando la máquina está girando.

El depósito 42 (mostrado esquemáticamente en la figura 7) se coloca en el disco 51-52 portador de bobinas 3 y arrastra o proporciona el aire de acuerdo a la posición del pistón (y por tanto del cursor 15) con respecto a su cámara, lo que permite mantener la misma presión de aire dentro de los cilindros neumáticos 16 entre los diversos cilindros, independientemente de la posición del pistón con respecto a su cámara, nivelando de este modo la tensión de los alambres 8 de las diversas bobinas 3, que se instalan en el disco, independientemente de la posición del cursor 15.

La peculiaridad de la invención consiste en la posibilidad no sólo de utilizar bobinas 3 que tienen un tamaño considerable y por lo tanto una longitud mucho más larga de tubos 2, sino también de utilizar elevadas velocidades de giro, al eliminar la influencia del peso de las bobinas 3 en la tensión de los alambres 8, y por lo tanto aumentar considerablemente el rendimiento, así como reducir considerablemente los tiempos de regulación de la propia máquina, ya que la velocidad de giro de dicha máquina puede ser muy variada, tanto durante la operación como durante la preparación, sin que los parámetros de tensión en los alambres 8 sean modificados, y como la tensión en los alambres 8 puede ser variada tanto cuando la máquina está en reposo como durante el giro, sin que se vea afectada de ningún modo la velocidad de desenrollado del alambre o alambres 8.

El sistema puede aplicarse tanto a las líneas de creación de espirales con alambres individuales (un cable por bobina) como con múltiples alambres (alambres múltiples para cada bobina, por lo general de 3 a 6 unidades).

La estructura metálica 2 por lo tanto puede consistir en un cabezal de acero soldado eléctricamente, en el que está montado el motor de impulsión adaptado para girar los discos, el giro de los discos se produce ya sea mediante una correa impulsora dentada o mediante un tren de engranajes.

5 Dos discos opuestos y que giran inversamente pueden instalarse por lo tanto en dicha estructura 2 en el caso de máquinas de devanado en espiral provistas con bobinas de múltiples alambres que muestran 24 o 32 bobinas colocadas en cada disco, o dos discos acoplados que giran en el mismo sentido, en el caso de solo alambre, como se describe en la presente realización.

10 En este caso, las bobinas se montarán tanto en el disco delantero 51 como sobre el disco trasero 52, y los alambres 8 del disco trasero 52 se impulsarán y se agruparán en la parte delantera de la máquina, junto con los alambres procedentes del disco delantero 51, en el que se colocan los casquillos de impulso de alambre adaptados para depositar los propios cables en los tubos. Cuando se utilizan bobinas de un solo cable, las composiciones más comúnmente utilizadas son 103 - 106 - 120 - 144 - 160 alambres, pero no sólo se limitan a estas, porque la máquina puede ser configurada fácilmente según los requisitos específicos del mercado, la máquina se basa de hecho en un concepto de montaje.

15 A partir de los datos recogidos durante los ensayos realizados en un prototipo con el uso de bobinas de tipo BP60 comúnmente empleadas y generalizadas que tienen un diámetro de reborde de 254 mm y un peso total del cable contenido en ellas correspondiente a 28 Kg., utilizando un alambre de acero de alta resistencia con un diámetro de 0,6 mm, se ha demostrado la eficiencia de la invención con un aumento considerable tanto de los valores de la velocidad de giro como el control de la tensión.

20 A modo de ejemplo, se puede afirmar que el sistema ha permitido alcanzar una velocidad de giro de 110 revoluciones por minuto, con discos dobles provistos de un total de 160 bobinas de tipo BP, devanados con un alambre individual de acero de alta resistencia, o una velocidad de giro de 140 revoluciones por minuto, con discos dobles equipados con un total de 103 bobinas de tipo BP60, devanadas con un alambre individual de acero de alta resistencia.

25 Por lo tanto, dichas características permiten considerables ventajas de fabricación, en particular, para la fabricación de tubos hidráulicos de caucho, termoplásticos o de PTFE de alta o muy alta presión, por ejemplo, siguiendo las normas EN 856 4SP - EN856 4SH - EN 856 R12 - R13 - R15 - SAE 100R9 - R10 - R12 - R13 con referencia a la tecnología actual en el mercado.

30 Las figuras 8 a 11 muestran una segunda realización de la máquina de devanado en espiral según la invención.

En comparación con la realización descrita anteriormente, las bobinas 3, junto con los respectivos motores 5, se disponen de acuerdo a filas horizontales paralelas a la dirección de traslación del movimiento del tubo 20.

35 La máquina de la figura 8 de hecho incluye un disco delantero 101, un disco trasero 102 y tres discos intermedios 103. Dichos discos impulsan el giro de unos soportes horizontales 4 que soportan ocho bobinas 3 con motores respectivos 5.

La figura 9 muestra que la máquina actual incluye doce filas de ocho bobinas 3 y motores 5 dispuestos a una distancia angular constante hacia la parte externa de los discos 101-103.

El funcionamiento es similar al descrito para la realización anterior.

40 La única diferencia se refiere a la presencia de los conjuntos principales de tensado 30. No hay conjuntos de tensado de transmisión 31 con una mayor facilidad posterior de operación para los alambres. El recorrido de los alambres 8 es mucho más simple.

Esta segunda disposición permite de manera ventajosa utilizar discos más pequeños y por lo tanto permite una reducción de las fuerzas de inercia que participan.

45 Para las máquinas que requieren un mayor número de bobinas 3, el número de bobinas 3 y de motores respectivos 5 para cada soporte 4 podrá aumentarse o el número de soportes periféricos 4 podrá aumentarse por lo tanto aumentando el diámetro de los discos 101 a 103.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina para el devanado de productos tubulares (20), preferiblemente con alambres tensados (8), que incluye

por lo menos un disco (51-52, 101-103) ensamblado para girar en una estructura base (2),

un motor (9) adaptado para impulsar el giro del disco (51-52),

5 una pluralidad de bobinas (3) ensambladas para girar sobre unos soportes (4) integrales con dichos discos (51-52, 101-103), y

unos medios de tensado (18, 30-31, 40-42) adaptados para mantener una tensión constante de los alambres (8) durante el devanado de los productos tubulares (20),

caracterizada porque también incluye:

10 una pluralidad de motores impulsores (5) montados en dicho por lo menos un disco (51,52,101-103) asociados, uno por uno, a sus respectivas bobinas (3)

unos medios de operación (70) y una pluralidad de potenciómetros (19) asociados a sus bobinas respectivas (3) adaptados para controlar la velocidad de desenrollado de los alambres (8) de las bobinas (3), que son impulsadas por los motores.

15 2. Una máquina según la reivindicación 1, **caracterizada porque** incluye:

un depósito neumático (18) alimentado por un compresor neumático (50), una válvula proporcional (40), un potenciómetro externo (41), que opera en la válvula proporcional (40), permitiendo ajustar la presión de aire en los cilindros neumáticos (16), asociados a unos cursores (15) en los que pivotan unas poleas (14), un tubo de aire (42), que sirve como depósito que transporta y recibe el aire desde los cilindros neumáticos (16),
20 también se proporcionan unos potenciómetros (19) que controlan la velocidad de giro de los motores (5) y por lo tanto el giro de las bobinas (3) mediante unos medios operativos (70), cooperando de este modo para mantener una tensión constante de los alambres (8).

3. Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** incluye una pluralidad de soportes horizontales (4), en los que hay ensambladas una pluralidad de bobinas (3) y unos motores respectivos (5), que se montan en la periferia de dos o más discos separados (101-103) a una distancia constante del centro de los discos (101-103) y a una distancia angular mutua constante.

4. Una máquina según la reivindicación 3, **caracterizada porque** comprende doce soportes (4) para ocho bobinas (3) y ocho motores (5).

5. Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, **caracterizada porque** incluye una pluralidad de soportes horizontales (4), en los que hay ensambladas dos bobinas (3) y dos motores (5), que se ensamblan en un solo disco (51, 52) con el fin de cubrir la práctica totalidad de la superficie del disco (51, 52).

6. Una máquina según la reivindicación 5, **caracterizada porque** incluye un par de discos opuestos acoplados (51-52) que giran en el mismo sentido.

7. Una máquina según la reivindicación 5, **caracterizada porque** incluye un par de discos que giran en sentido inverso.

8. Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones 5-7, **caracterizada porque** incluye una pluralidad de conjuntos de tensado principales (30) y de transmisión (31).

9. Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el eje de giro de las bobinas (3) es perpendicular al eje del disco 51-52, 101-103).

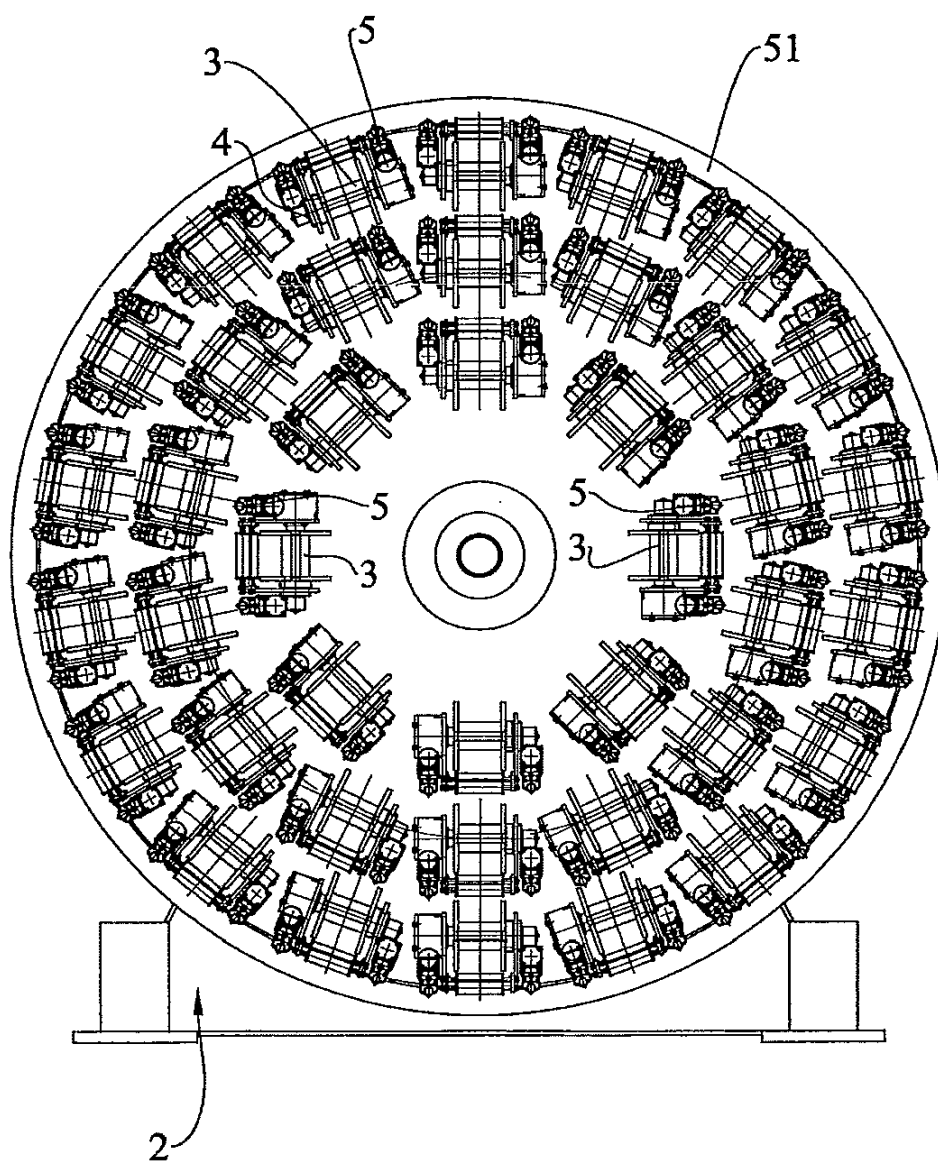


FIG.1

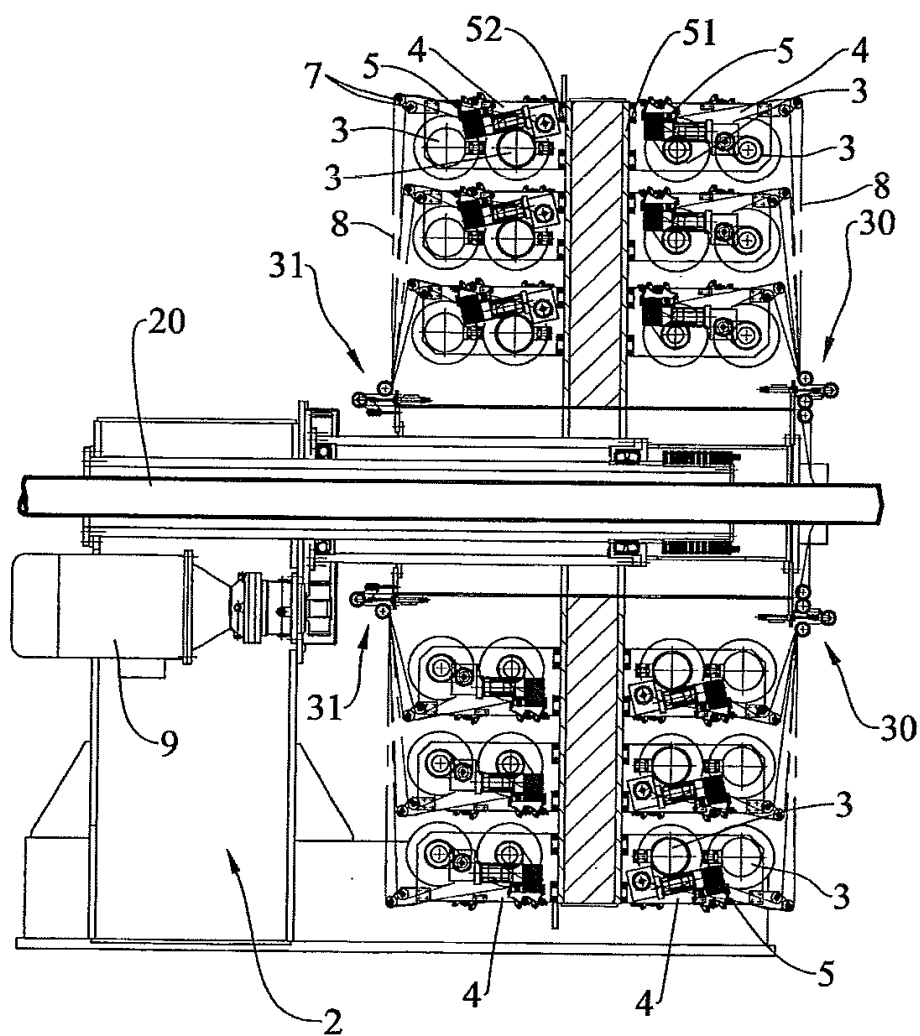


FIG.2

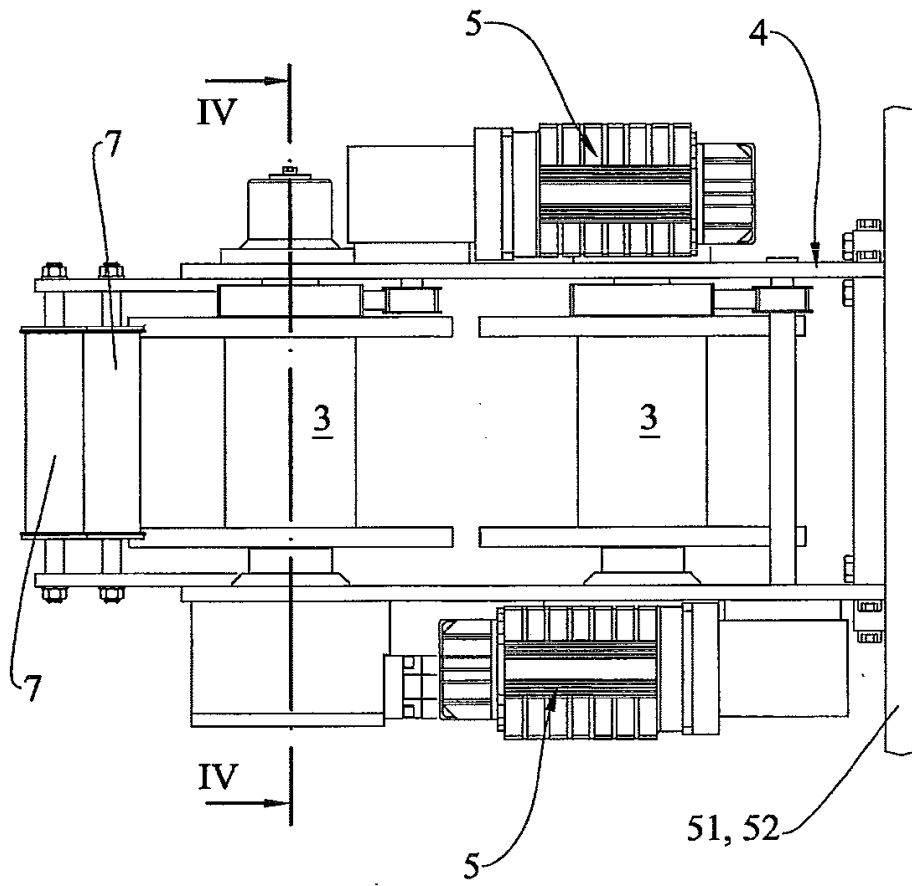
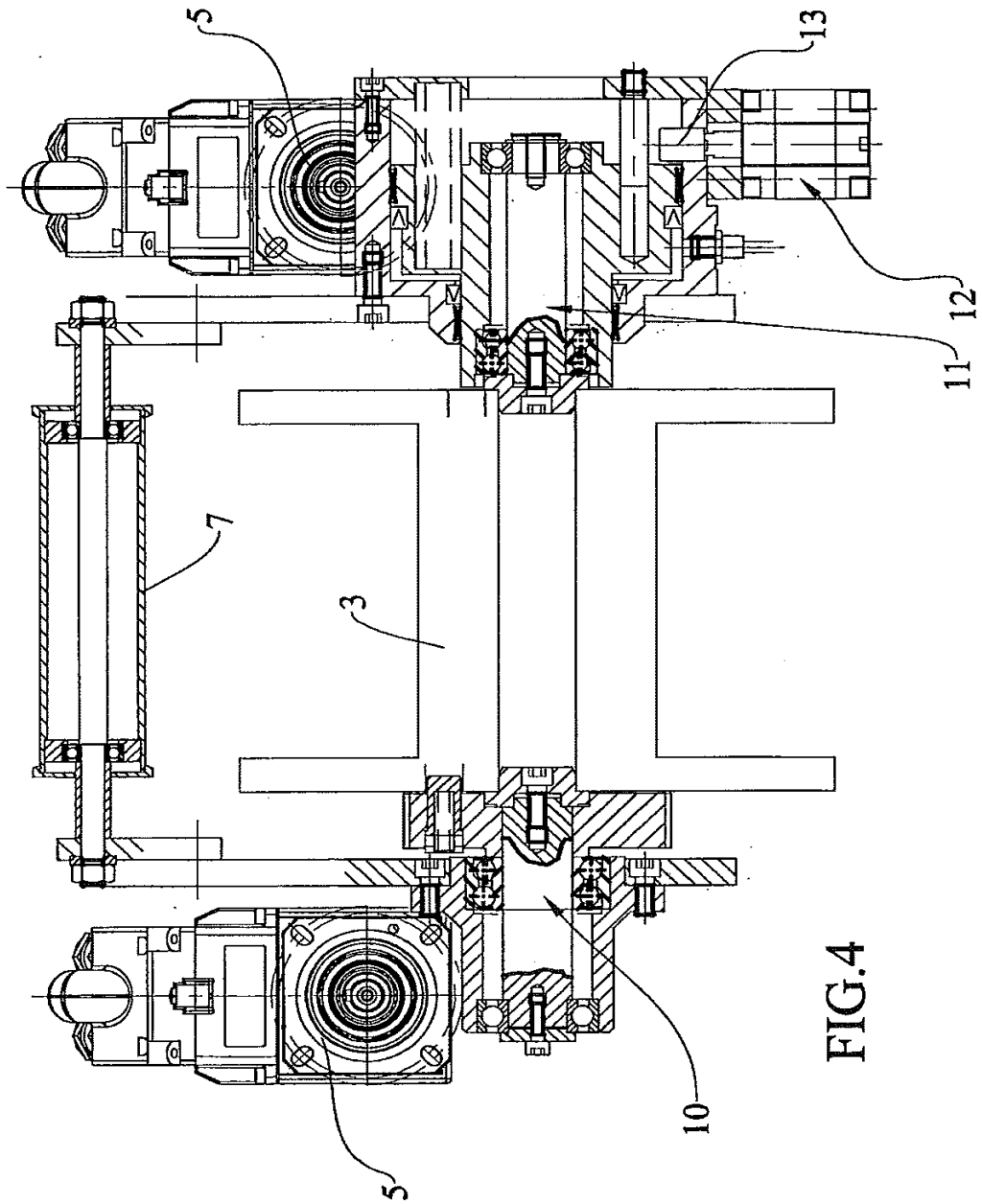


FIG.3



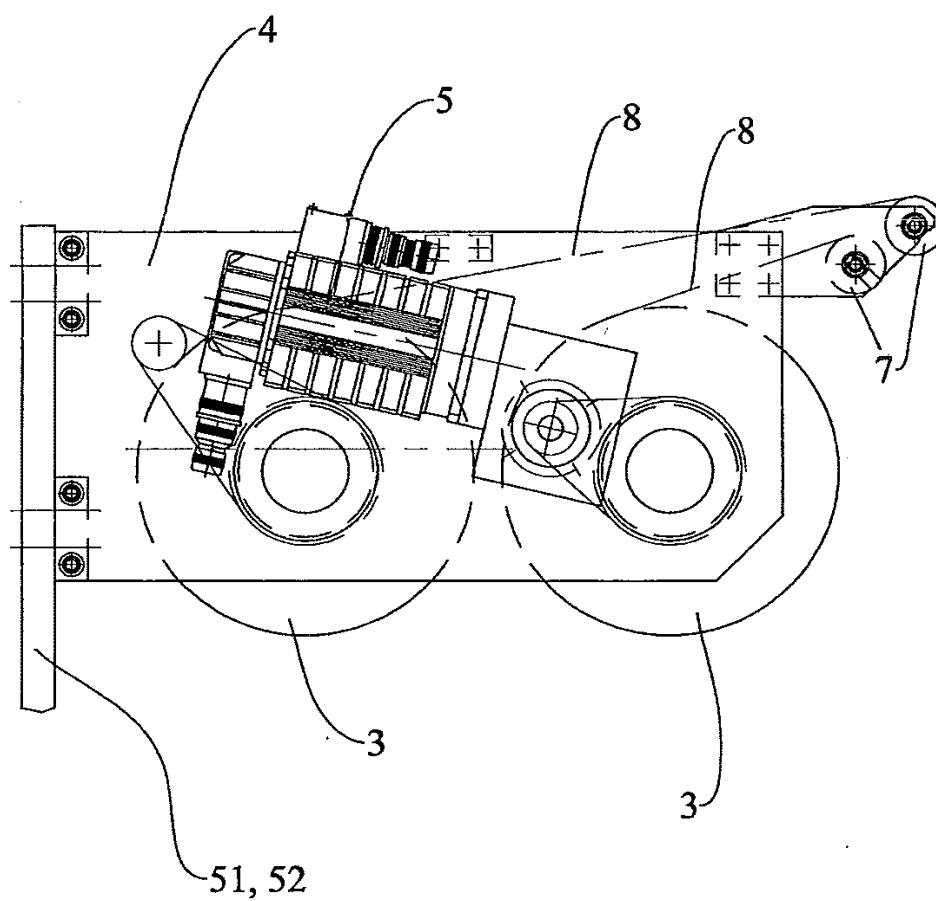


FIG.5

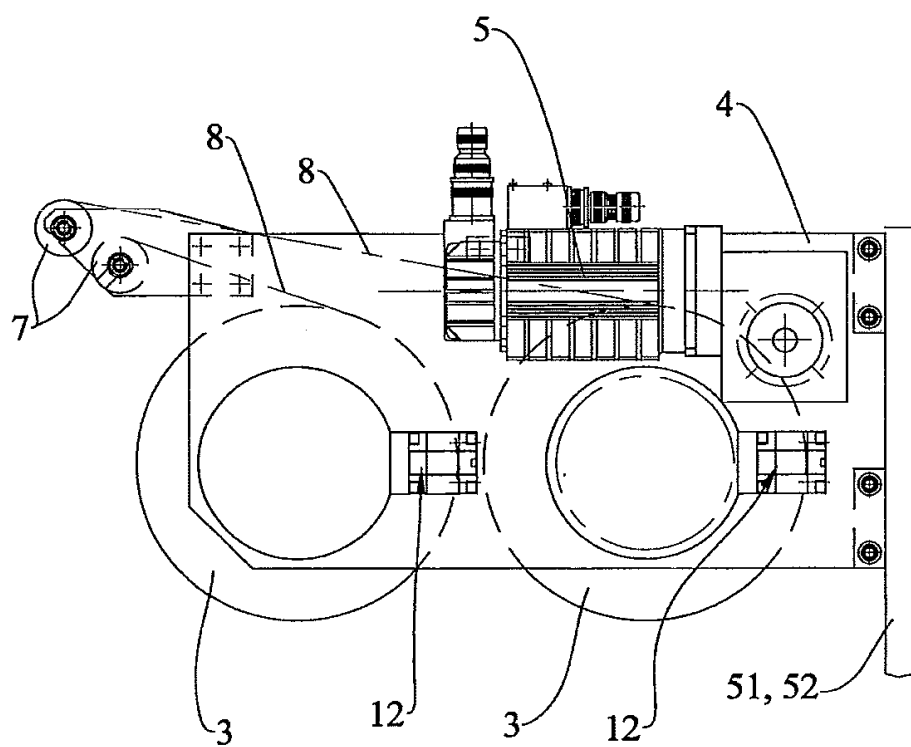


FIG.6

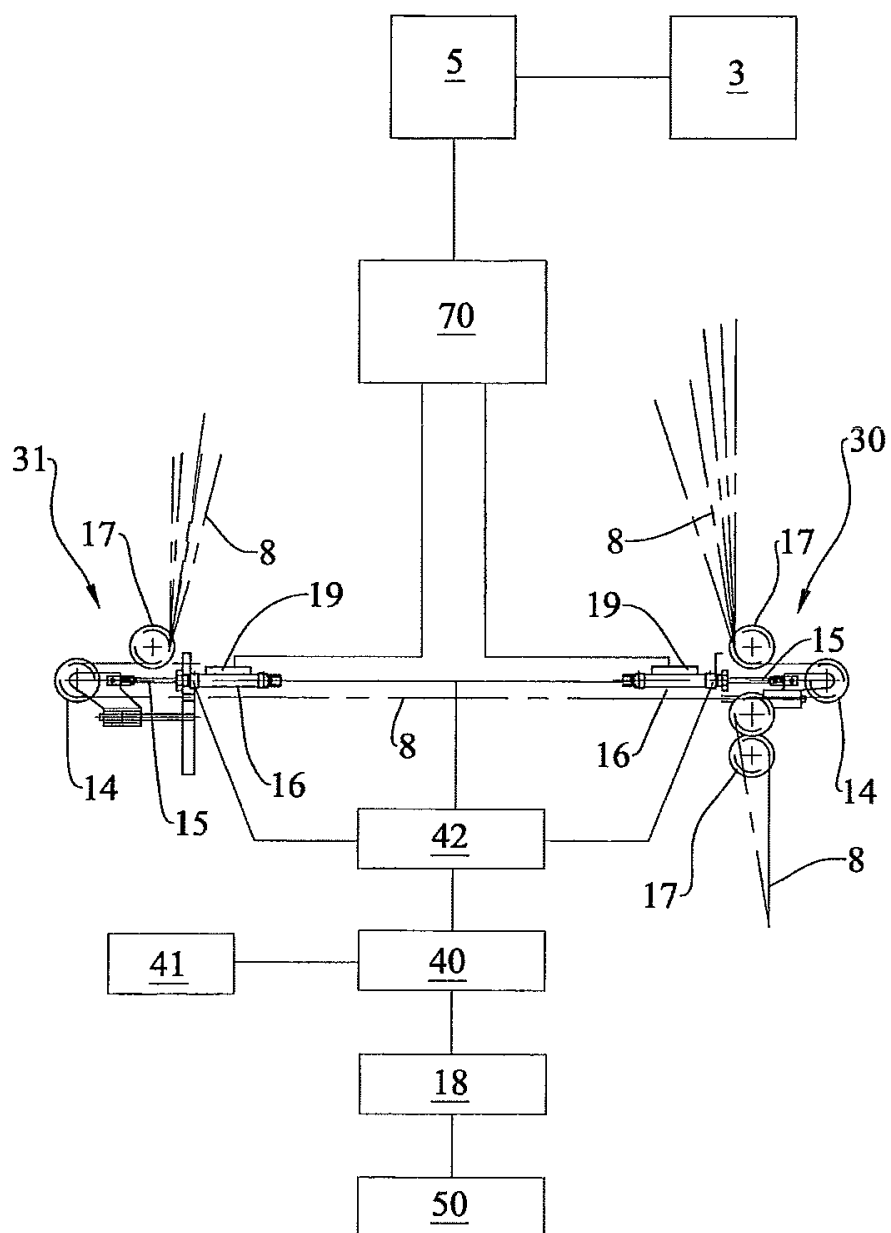


FIG.7

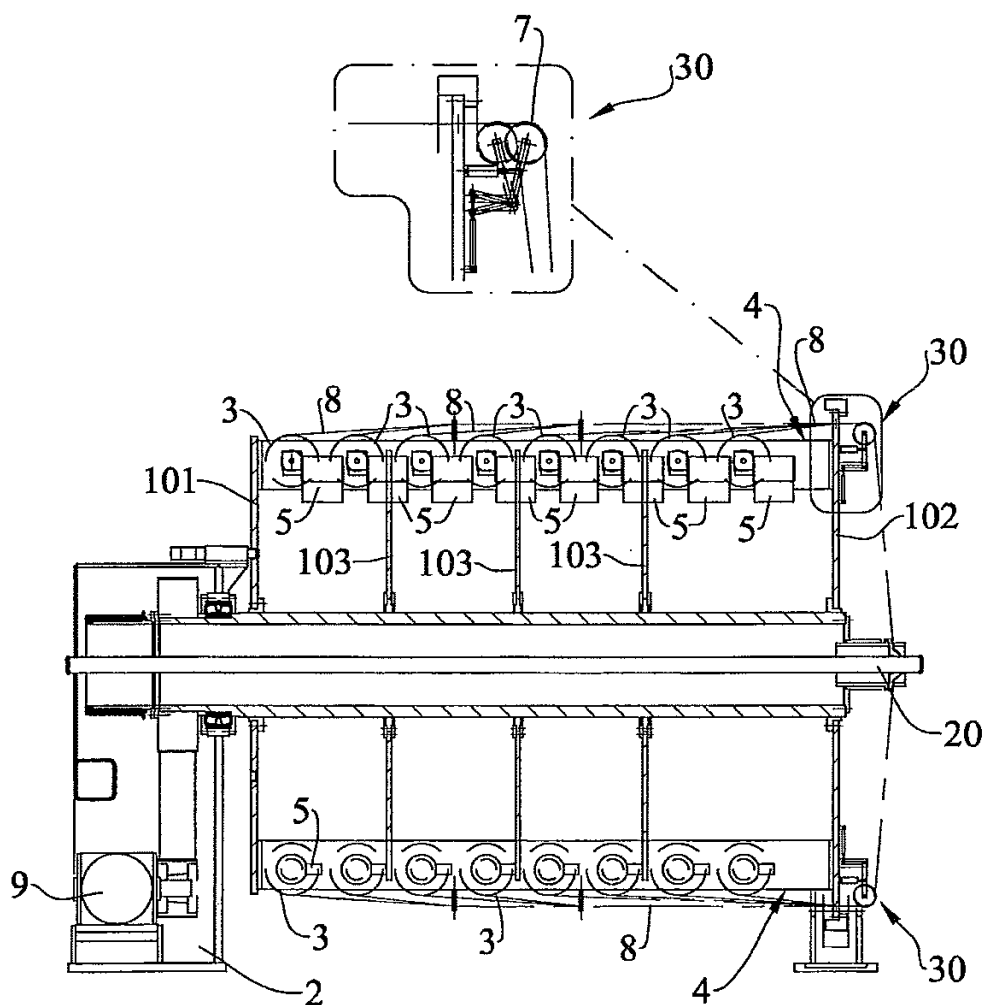
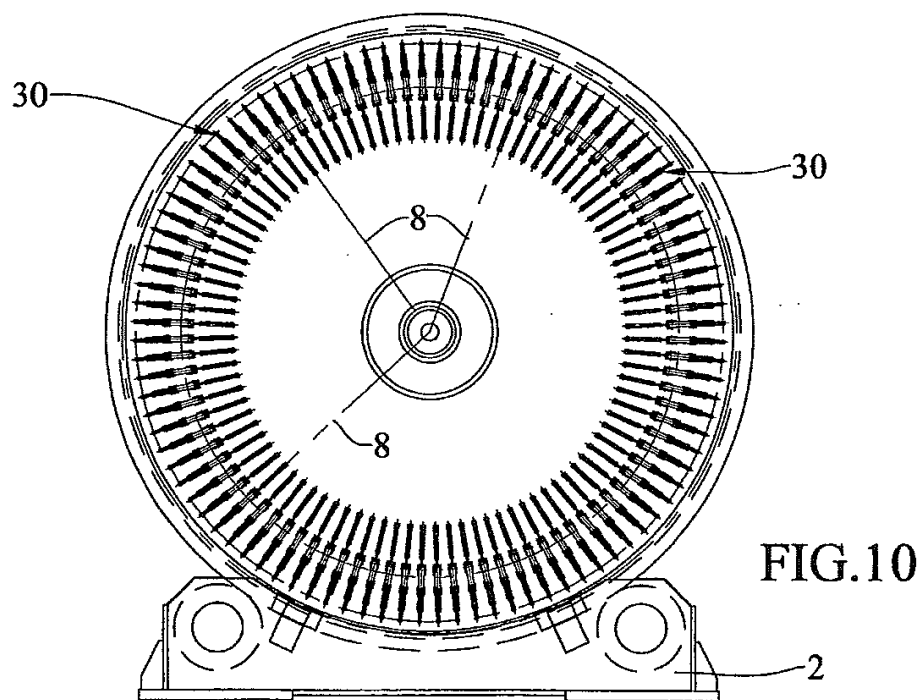
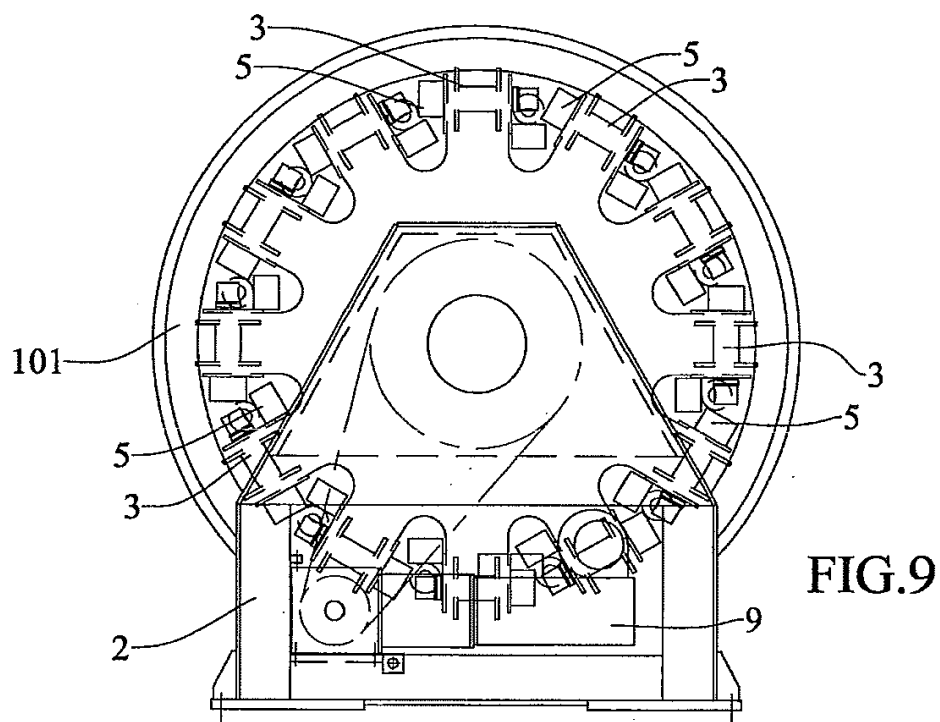


FIG.8



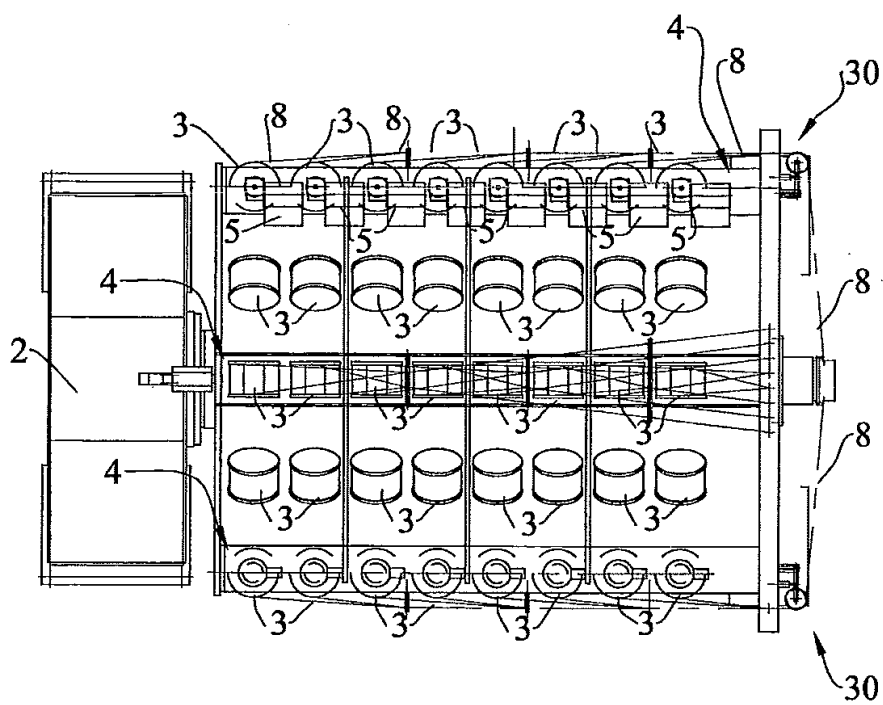


FIG.11