



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 005**

51 Int. Cl.:  
**B21C 47/06** (2006.01)  
**B21C 47/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05769518 .1**  
96 Fecha de presentación : **22.07.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1804980**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.07.2007**

54 Título: **Instalación de enrollamiento de bobina de cable metálico en un mandril de enrollamiento con acoplamiento y seguridad mejorados.**

30 Prioridad: **06.08.2004 IT UD04A0166**

73 Titular/es: **S.I.M.A.C. S.p.A.**  
**Via Udine 103**  
**33017 Tarcento, UD, IT**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.02.2009**

72 Inventor/es: **Castellani, Federico**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.02.2009**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

**ES 2 312 005 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

Instalación de enrollamiento de bobina de cable metálico en un mandril de enrollamiento con acoplamiento y seguridad mejorados.

### 5 **Campo técnico**

Esta invención se refiere a una instalación de enrollamiento de bobina de cable metálico en una enrolladora o bobinadora de mandril mejorada.

10 En particular con un sistema de acoplamiento y una seguridad mejorada para un mandril con sectores más retráctiles movibles hacia el lado de extracción de la bobina, con un sistema de máxima fiabilidad para el acoplamiento del cable, según el preámbulo de la reivindicación principal.

15 Esta invención se aplica a todos los tipos de bobinadora para el enrollamiento de cable o barras metálicos originados a partir de una instalación de trabajo en línea hacia arriba, por ejemplo una planta de laminación en caliente.

No obstante, no hay ninguna razón para excluir la posibilidad de que la instalación de trabajo hacia arriba pueda ser de otro tipo p. ej. laminación en frío, dibujo, tratamiento de la superficie del cable, etc.

### 20 **Estado de la técnica**

En el presente estado de la técnica, se conocen instalaciones de este tipo.

25 Asimismo, las siguientes son conocidas entre dichas instalaciones: medios de inserción del cable que debe ser enrollado alrededor del mandril y medios de seguridad para proteger contra el peligro de la liberación de los componentes del elemento del mandril durante su rotación son también bien conocidos. Los sistemas de seguridad son también bien conocidos que previenen que los sectores componentes del mandril de enrollamiento sean bloqueados de modo seguro en una posición de trabajo y no bloqueados al final del trabajo para permitir la extracción de la bobina acabada. En particular US3527077 A (JOHN W. NARGANG) 8 Septiembre 1970 (1970-09-08) revela un mandril de  
30 enrollamiento con dispositivo de inserción de cable que tiene una sección rectilínea tangencial de entrada al mandril y una sección circular para adherirse a dicho mandril como una continuación circular arqueada, implicando un brazo y antebrazo con medios accionadores que sustancialmente permiten la ubicación de dicho dispositivo de inserción adherido a dicho mandril para el refuerzo del acoplamiento con cable contra nervaduras o distanciados entre sí como  
35 continuación del enrollamiento.

### **Inconvenientes del estado de la técnica**

40 Los sistemas de seguridad son en primer lugar necesarios para evitar la aparición de defectos en la etapa de inserción del cable y en segundo lugar para evitar que la fuerza centrífuga determinada por la alta velocidad de rotación del mandril durante el enrollamiento provoque la liberación de estos sectores de su sistema de conexión con el peligro de accidentes serios.

45 Los sistemas bien conocidos son inseguros y no pueden garantizar seguridad completa.

Los sistemas para la inserción del cable alrededor del mandril son necesarios para el funcionamiento correcto de la instalación, pero los sistemas existentes son complejos, complicados y voluminosos y ante todo inseguros y en consecuencia si no se logra una buena fijación del cable al principio entonces se producirán detenciones que además de bloquear la planta podrían causar consecuencias serias y muy peligrosas con el peligro de accidentes muy serios, así como el bloqueo inevitable de la planta.

### **Objetivo de esta invención**

55 El problema y el objetivo de esta invención es simplificar y mejorar las características cualitativas de la instalación permitiendo en consecuencia un rendimiento óptimo.

### **Solución al problema y concepto inventivo**

60 El problema se resuelve con las características de la reivindicación principal. Las características de las subreivindicaciones determinan soluciones preferidas.

### **Ventajas**

65 Las ventajas obtenidas con esta solución son evidentes ya que éstas proporcionan un rendimiento mejorado a la instalación bobinadora entera.

### Descripción de una forma de realización preferida

La invención será ahora mejor descrita con la ayuda de las Figuras incluidas que incluyen soluciones ilustrativas preferidas, donde:

5

Figs. 1, 2 representan un lado elevado esquemático y vista en planta del ensamblaje de enrollamiento en la solución preferida y Figs. 3, 4, 5 representan los tres estadios respectivos de acoplamiento del cable.

10

Figs. 6, 7 representan un lado elevado esquemático y vista en planta de una variante menos preferible del ensamblaje de enrollamiento y en las Figs. 8, 9, 10 los tres estadios respectivos de acoplamiento del cable están representados.

15

Las Figs. 11, 13 representan una vista parcial de la bobinadora con un mandril vertical, respectivamente en elevación lateral y en planta con los pétalos reducidos en la posición para acoplar los sectores del mandril con tres conexiones de seguridad, una conexión superior mediante un diente del pétalo que se acopla desde el exterior, una conexión de fijación intermediaria deslizable y una conexión introducida inferior de la base de los sectores de mandril en la placa que constituye la brida de base de la bobina, y la Fig. 12 se ve como en la Fig. 11 pero con los pétalos elevados para la posición de liberación.

### Descripción detallada de las figuras

20

25

Como se describe en las Figuras, el sistema incluye una bobinadora de cable/barra (1) accionada de manera rotativa hacia abajo por un motor eléctrico con transmisión de engranaje cónico (Am). Dicha bobina incluye una brida de base (14) y un mandril de cuatro sectores (10) que son móviles y están enganchados en la parte inferior (111) y movidos en la parte superior desde una forma cilíndrica hasta una forma de cono truncado, es decir retirado hacia el centro, mediante cuatro pétalos (11) que giran en pernos respectivos (110) mediante una conexión dentada (AD) con un eje axial (120) que está perforado (122) para el paso de líquido refrigerante y es movable verticalmente y axialmente mediante cilindros dinámicos de fluido inferiores (121) de manera que con un engranaje son capaces de girar desde una posición ortogonal al eje de rotación del mandril (1-10) Figs. 1, 6, 11 hasta una posición hacia arriba (Fig. 12), la primera siendo una posición operativa para la formación de la bobina y la segunda para la extracción de la bobina.

30

Además el mandril (1-10) incluye:

35

- los pétalos en la articulación (110) tienen una leva (112) que en rotación hacia abajo empuja los sectores (10) hacia afuera y al mismo tiempo el diente respectivo de cada pétalo (111) fija la parte superior del sector correspondiente (10) para seguridad, formando una primera junta de seguridad superior (IS) contra la fuerza centrífuga;

40

- dichos sectores (10) son introducidos en la parte inferior en la brida de base (14) cerca de la articulación (111) para formar una segunda junta de seguridad contra la fuerza centrífuga inferior (IN) y

45

De esta manera los sectores (10) pueden moverse libremente con el diente en forma de T (101) en el interior de dicha junta de ranura hembra 1230 pero esto forma una tercera junta de seguridad intermedia (IM) contra el peligro debido a la fuerza centrífuga altísima dichos sectores pueden ser liberados y proyectados hacia el exterior antes de la formación de los giros como se explicará más tarde con el dispositivo de acoplamiento (2).

50

55

Como se puede observar en las Figuras el movimiento externo de los sectores (10) ocurre a través de la rotación alrededor de los pernos de base (111) y contra el empuje de los medios elásticos inferiores (13), provocando el movimiento mediante la leva (112). En la posición de formación de bobina cilíndrica, el diente intermedio en forma de T (101) está en tope contra las paredes internas del asiento de fijación hembra (1230) como se puede observar en la sección A-A Fig. 13 de Fig. 11, mientras que se retira hacia el centro, despegándose ligeramente como se puede observar en el sombreado en la Fig. 12.

En consecuencia, de esta manera una conexión de seguridad triple está provista contra la fuerza centrífuga para masas particularmente peligrosas en rotación antes de la formación de la bobina.

60

Con respecto a la inserción del cable, es decisiva la presencia solo del dispositivo de inserción del cable que no es semicircular sino tangencial con continuación en arco circular (2).

65

Dicho dispositivo incluye un brazo (21) y un antebrazo (23) con articulación intermedia (22), el brazo estando enganchado en la base (20) de la estructura y accionado por un primer gato dinámico de fluido (24) para el brazo para el movimiento fuera de la interferencia de la bobina y por un segundo gato dinámico de fluido (24') para el movimiento inmediato del antebrazo (23) fuera de la primera superficie de formación de giro, para operar sustancialmente en tres posiciones:

## ES 2 312 005 T3

I- una primera posición adherente al mandril vertical (1-10) y a la brida de base (14) para la entrada y transporte del cable y la fijación del cable en la ranura de acoplamiento en la brida (14);

II- una segunda posición inmediatamente contigua, es decir ligeramente separada de la primera y accionada mediante un sensor de presión en el aceite de dicho gato (24) y un sensor de movimiento de su eje para el golpe del acoplamiento, dependiendo de la variación de la velocidad de la bobina periférica ( $V_2$ ) y la velocidad de avance de cable ( $V_1$ ) siendo  $V_1 < V_2$ ;

III- una posición adicional distante fuera de la obstrucción de formación de bobina cuando dichas velocidades se hacen sustancialmente idénticas  $V_1 = V_2$ .

Naturalmente, la presencia del gato (24') en el antebrazo (23) permite un movimiento de reacción rápido y muy brusco del dispositivo de inserción de cable (2) fuera de la primera superficie de formación de giro para evitar que se produzca una obstrucción, que es de lo contrario imposible con los medios de la técnica conocida.

Una mandíbula de contraseguridad puede ser proporcionada pero no es necesaria (3), la cual es similar a la primera y controlada como la primera (Fig. 6-7) pero donde dicha mandíbula no constituye una guía de cable sino sólo una cobertura de superficie plana semicircular sobre la ranura (141) para la protección del peligro de liberar la cabeza de cable completada con el primer dispositivo.

De la investigación realizada, este dispositivo sería superfluo puesto que la fijación siempre ocurre dentro del primer dispositivo de acoplamiento (2).

Las tres etapas de acoplamiento están ilustradas para ambos casos en las Figuras respectivamente de 3 a 5 para la solución preferida de Fig. 1 y 2 y en las Figuras de 8 a 10 para Figuras alternativas 6, 7, con el sistema de cobertura contraprotección.

El funcionamiento del acoplamiento se desarrolla como sigue:

a) el cable (Fig. 3) es insertado en la boca de entrada (230) del antebrazo del dispositivo de acoplamiento cuya forma es rectilínea y tangencial al mandril (1-10);

b) la parte central, inmediatamente después de la entrada (230) en el brazo (23) continúa con una sección arqueada conjugada con la superficie externa cilíndrica del mandril (231) que empuja al cable de una forma cuneiforme en la ranura acanalada en una forma en espiral o en espiga para transportar el cable incluso adicionalmente en tracción en la ranura (141), la velocidad de tracción del mandril ( $V_2$ ) siendo mayor que la velocidad de descarga del cable ( $V_1$ ); esta segunda parte comprende un plato de presión (232) que presiona hacia abajo el cable en la ranura (141).

c) la tercera parte (233) sólo sirve para retener y es plana para evitar que la cabeza del cable se escape hacia arriba. En dicha área el cable es sujetado con la tracción determinada por la diferencia de velocidad  $V_1 < V_2$ .

De esta manera se entiende que una contraguía no es necesaria, ésta sería proporcionada como una ayuda en el caso de que una protección mayor fuera necesitada para seguridad del trabajo.

El sistema entero es simplificado de esta manera, proporcionando una seguridad y rendimiento máximos.

Siempre en los intereses de seguridad, el dispositivo entero es alojado en una estructura robusta y está completamente rodeado por placas metálicas para evitar cualquier peligro o accidentes.

El proceso de trabajo está mostrado a continuación por una cámara de circuito cerrado con seguimiento en una cabina de control y control remoto para el operador.

Ventajosamente dicho dispositivo de acoplamiento (2) está sustancialmente situado en el cuadrante posterior en el lado del acoplamiento del cable de dicho mandril visto anteriormente.

Ventajosamente éste puede ser sustancialmente colocado a  $45^\circ$  para dicho cuadrante, de esta manera suministrando una gama de cobertura superior de la inserción de cable (en la figura es a  $90^\circ$ ).

La orientación axial es extremadamente ventajosa, es decir hacia abajo porque en este caso se consigue la cobertura máxima extendida del dispositivo, es decir con forma de U con una cobertura - más que suficientemente - a  $180^\circ$ , donde el dispositivo está con forma de U en el límite con sólo un mango que forma su parte de entrada de cable rectilíneo (230) mientras que las dos partes restantes (231, 233) forman un arco circular con un máximo de  $180^\circ$ .

**Referencias citadas en la descripción**

*Esta lista de referencias citada por el solicitante ha sido recopilada exclusivamente para la información del lector. No forma parte del documento de patente europea. La misma ha sido confeccionada con la mayor diligencia; la OEP sin embargo no asume responsabilidad alguna por eventuales errores u omisiones.*

**Documentos de patente citados en la descripción**

- US 3527077 A, JOHN W. NARGANG, 1970 [0006]
- US 19700908 A [0006]

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Método de enrollamiento de un cable en una bobinadora de cable/barra metálico (1) del tipo con un mandril vertical con una pluralidad de sectores (10) que se mueven enganchados en la base (11) en un soporte de base discoidal (14), en relación con pétalos superiores (11) enganchados en la parte superior (110) de dicho mandril que se mueve de una posición ortogonal al eje de mandril (1-10) para formar una bobina de cable/barra compacto, a una posición sustancialmente dirigida hacia arriba para permitir, con la retirada de la parte superior de dichos sectores (10), la extracción de la bobina de cable/barra completada, comprendiendo además un dispositivo de inserción de cable (2) alrededor de dicho mandril como medios de guía para la inserción forzada de la cabeza de cable en una ranura de acoplamiento anular (141), dicha ranura de acoplamiento anular estando situada en la base de dicho mandril (1-10) y en dicha brida de base (14), dicho dispositivo de inserción de cable (2) formando un dispositivo de acoplamiento de cable en asociación con nervaduras proporcionadas en dicha ranura de acoplamiento anular para el estrechamiento del cable, donde dicho dispositivo de inserción de cable (2) presenta una sección rectilínea de entrada tangencial al mandril (1-10) y una sección circular para adherirse a dicho mandril (1-10) como una continuación circular arqueada, implicando un brazo (21) y antebrazo (23) que es articulado (22), accionado respectivamente por un primer (24) y un segundo (24') medios accionadores que permiten sustancialmente la ubicación de dicho dispositivo de inserción adherido a dicho mandril en posición cerrada para dichas nervaduras o distanciados entre sí, **caracterizado** por el hecho de que dichas nervaduras son nervaduras helicoidales o en espiga y donde el dispositivo de inserción del cable está situado en tres posiciones:

- I- una primera posición adherida a dicho mandril vertical (1-10) y a dicha brida de base (14) durante la entrada y transporte del cable y la fijación del cable en dicha ranura de acoplamiento anular (141) en dicha brida (14);
- II- una segunda posición inmediatamente contigua, es decir ligeramente separada de la primera posición, para mover dicho antebrazo (23) fuera de la primera superficie de formación de giro por dichos segundos medios accionadores (24'), y accionados por medios sensores que detectan el acoplamiento completado de la cabeza de cable en dicha ranura de acoplamiento anular (141) que al mismo tiempo permite que dichas nervaduras helicoidales presentes en los sectores laterales (10) en dicha ranura de acoplamiento anular (141) empujen dicha cabeza de cable adicional en dicha ranura de acoplamiento anular (141) por la diferencia de velocidad existente entre el avance del cable "V1" y la velocidad de tracción periférica de la bobina de mandril "V2", por la cual  $V1 < V2$ ;
- III- una posición distante adicional fuera de la obstrucción de la formación de bobina cuando la velocidad de descarga del cable "V1" y la velocidad de rotación periférica del mandril "V2", son sustancialmente idénticas o equivalentes, es decir en la condición de velocidad sustancial contemporánea  $V1 = V2$  que determina la prevalencia de la velocidad impuesta por la tracción de rotación del mandril.

2. Método según la reivindicación precedente, **caracterizado** por el hecho de que hay dos de dichos medios accionadores (24, 24'): uno para dicho brazo (21-24) para el movimiento fuera de la bobina como en dicha tercera fase (III), y uno para dicho antebrazo (23-24') para el movimiento inmediato fuera del área de acoplamiento de dicho dispositivo de acoplamiento de cable como en dicha segunda fase (II).

3. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que, con respecto a la inserción del cable correspondiente a un primer cuadrante de un círculo definido por dicho mandril, dicho dispositivo de acoplamiento de cable está sustancialmente colocado en el segundo cuadrante posterior en el lado de acoplamiento de la línea de avance del cable en dicho mandril, visto desde arriba.

4. Método según la reivindicación 3 **caracterizado** por el hecho de que dicho posicionamiento de dicho dispositivo de acoplamiento de cable es colocado sustancialmente hacia abajo con respecto al eje de bobinadora de dicho mandril, a 45° con respecto a la línea de avance del cable.

5. Método según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado** por el hecho de que la orientación axial de dicho dispositivo de inserción de cable (2) está sustancialmente colocado debajo del eje de la línea de avance del cable y está sustancialmente en forma de U, donde la forma de U implica que uno de sus mangos forma dicha parte rectilínea para una entrada de cable (230) de dicho dispositivo de inserción de cable (2) en dicho primer cuadrante, mientras que las dos partes restantes que cubren dicho segundo y tercer cuadrante (231, 233) se desarrollan con una forma en arco circular conjugada con el mandril de enrollamiento, al menos la tercera parte siendo sustancialmente plana, es decir como una placa.

6. Método según la reivindicación 1 y cualquiera de las reivindicaciones precedentes 2-5, **caracterizado** por el hecho de que en dicho mandril y para dichos sectores (10), tres medios de fijación están provistos por seguridad antes del inicio de la rotación y durante la rotación de dicho mandril (1-10) debido al hecho de que:

- I- dichos pétalos en la articulación (110) tienen un diente (111) que al reducir la rotación de formación de bobina, fijan externamente el sector respectivo (10) en la parte superior para acoplarlo contra la fuerza centrífuga, formando la primera junta de seguridad superior (IS);

## ES 2 312 005 T3

II- dichos sectores (10) son introducidos en la parte inferior en la brida de base (14) para formar la segunda junta de seguridad contra la fuerza centrífuga (IN) y

5 III- un diente intermedio interno en forma de T (101) es posteriormente proporcionado como una extensión de cada sector (10) que es fijado en una ranura hembra que es también en forma de T con huelgo (1230) de un cuerpo central de conexión (123) de dicho mandril.

7. Método según la reivindicación 1 y cualquiera de las reivindicaciones precedentes 2-6, **caracterizado** por el hecho de que dichos pétalos en su articulación (110) tienen una leva (112) que en rotación hacia abajo empuja a 10 dichos sectores (10) hacia afuera e interactúa contra la acción de un muelle de base (13) que se expande para mantener dichos sectores (10) retirados.

8. Método según la reivindicación 1 y cualquiera de las reivindicaciones precedentes 2-7, **caracterizado** por el hecho de que el dispositivo de bobinadora entero está alojado en una estructura protectora metálica que está comple- 15 tamente cerrada y armada para evitar que cualquier pieza del dispositivo en caso de accidente, obstrucción o desprendimiento de las partes sea proyectada en el área exterior circundante, estando provistos adicionalmente unos medios de visualización con una cámara fotográfica de circuito cerrado adicional para el control y control remoto mediante un monitor y medios de control remoto para el operador.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



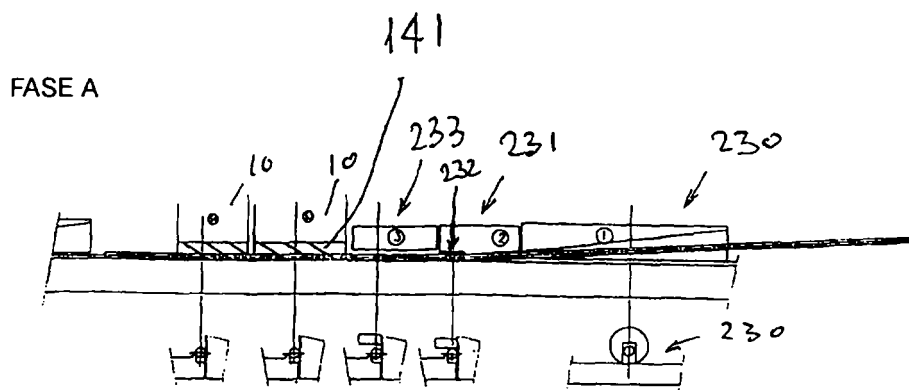


FIG. 3

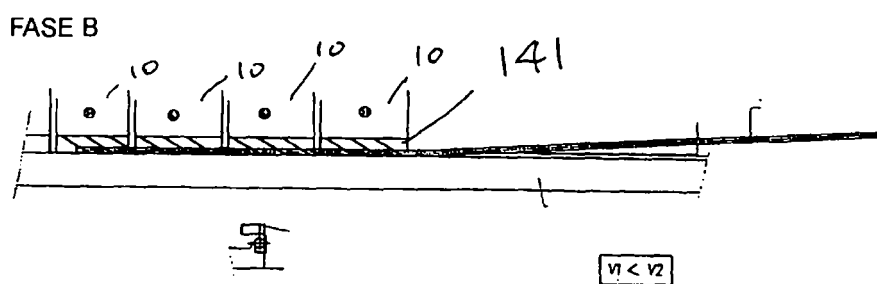


FIG. 4

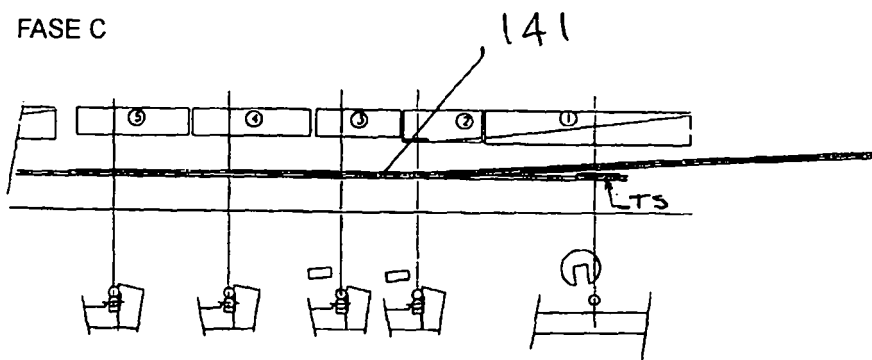


FIG. 5

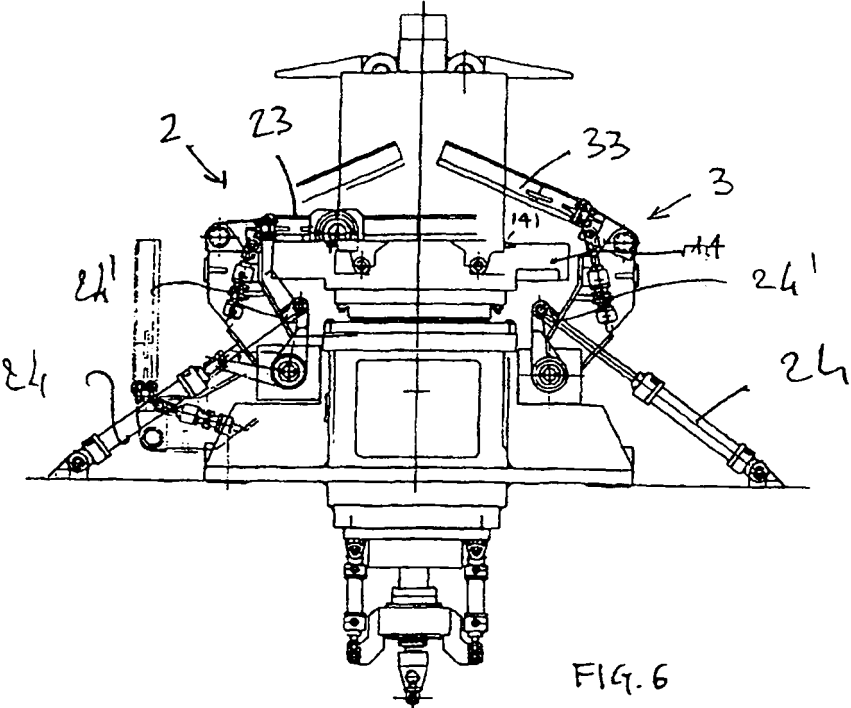


FIG. 6

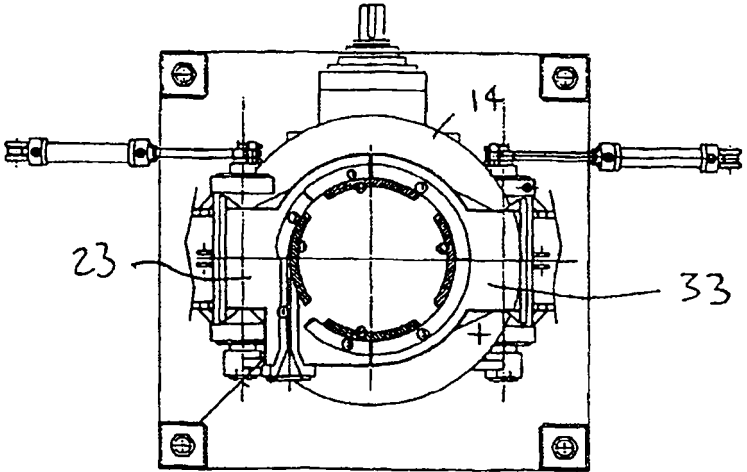
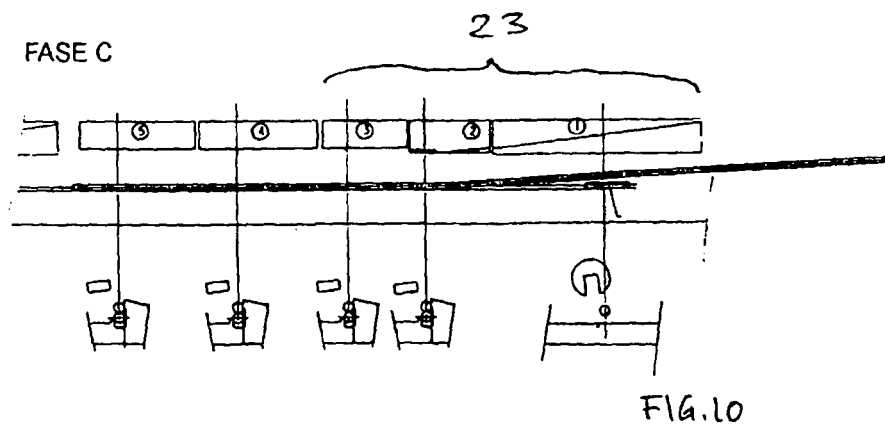
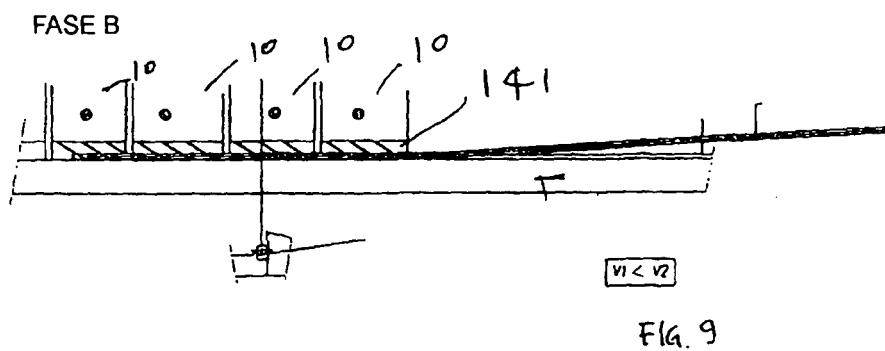
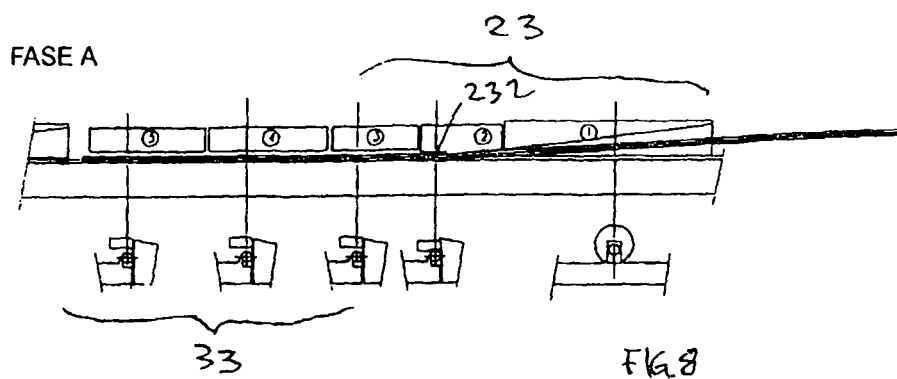


FIG. 7



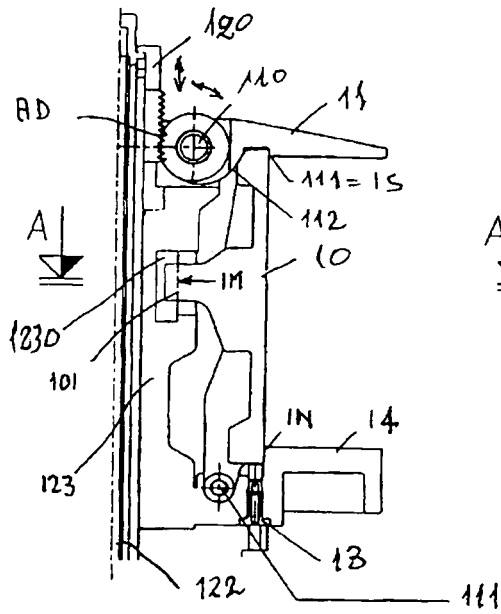


FIG. 11

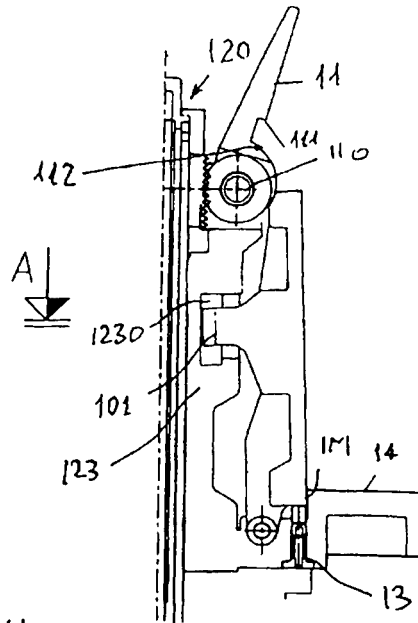
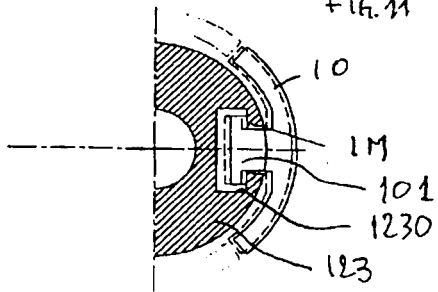


FIG. 12



SEC. A-A

FIG. 13