

435382

PATENTE ~~435382~~

Int. Cl. B65H 77/00 77/00

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"MAQUINA PARA LA FABRICACION DE UN CABLE POR CABLEADO
DE VARIOS HILOS"

Solicitante: MAILLEFER S.A.,
entidad suiza, establecida en
ECUBLENS (Waadt), Suiza, Route du Bois.

Prioridad: Solicitudes de Patentes Nos. 2961/74 y
15327/74, depositadas en Suiza
en 1 de Marzo de 1974 y
en 18 de Noviembre de 1974, respectivamente.

La presente invención se refiere a una máquina para la fabricación de un cable por cableado de varios hilos.

La fabricación de cables formados por hilos metálicos, particularmente conductores eléctricos, es objeto de constantes mejoras que permiten alcanzar velocidades cada vez
5 más elevadas.

Sin embargo, las exigencias con respecto a la calidad de los cables aumentan igualmente.

Tal es el caso particularmente en los cables telefó-
10 nicos formados por cuadretes, es decir en los que los conductores están cableados de cuatro en cuatro. Estos cuadretes deben presentar, para poder transmitir los mensajes con un buen rendimiento y para evitar la diafonía, características eléctricas bien determinadas. En la prác-
15 tica suelen medirse las resistencias, las reactividades y las capacidades de los cables que salen de fabricación para determinar la calidad de los mismos. Para ello se utilizan, entre otros, los valores K_1 , K_2 , K_3 , K_{11} , K_{22} , etc.

20 Una condición difícil de satisfacer consiste en la obtención de desequilibrios de capacidad lo más pequeños posible. El valor K_1 (denominado desequilibrio de capacidad real-real) toma en cuenta las capacidades de los hilos con respecto a tierra, C_1 a C_4 ; este valor no puede ser
25 medido en la bobina de fabricación. En la práctica se emplea en su lugar el valor medido en la bobina $K_1' = C_{13} + C_{24} - C_{14} - C_{23}$.

De todos modos, en el cable los valores K_1 y K_1' son

muy parecidos.

Los desequilibrios de capacidad entre cada par y el circuito fantasma van dados por las siguientes expresiones, considerando despreciables las capacidades con respecto

5 a tierra:

$$K_2 = C_{23} + C_{24} - C_{13} - C_{14} + \left(\frac{C_1 - C_2}{2}\right)$$

$$K_3 = C_{14} + C_{24} - C_{13} - C_{23} + \left(\frac{C_3 - C_4}{2}\right)$$

La calidad de los cuadretes es tanto mejor y la diafo-
10 nía es tanto más débil cuanto menores sean los valores K_1' , K_2 y K_3 .

Particularmente es importante vigilar el valor K_1' , ya que las normas son muy estrictas para este valor.

A fin de obtener cables de buena calidad, es decir con
15 un valor K_1' pequeño, se procura emplear cuatro conductores aislados lo más semejantes posible. Sin embargo, se ha podido comprobar que esta condición no es suficiente y que la operación de cuadreteado, es decir el cableado de los cuatro conductores, juega un papel muy importante.
20 Incluso disponiendo de conductores perfectos es posible que los desequilibrios de capacidad sobrepasen las tolerancias admitidas.

Teóricamente pueden calcularse las capacidades entre los conductores partiendo del supuesto de que estén en
25 contacto mútuo y, por tanto, los desequilibrios de capacidad. Los valores obtenidos por el cálculo suelen ser generalmente muy pequeños, es decir inferiores a los límites de tolerancia. Nunca se ha formulado doctrina clara

alguna respecto al origen de los desequilibrios, a menudo elevados, que se obtienen en la práctica. Sin embargo, se ha podido comprobar, al manipular los cuadretes, que cuando dos conductores vecinos se separan en una distancia determinada entre sí, los desequilibrios aumentan considerablemente. Se puede admitir, por tanto, que los desequilibrios de capacidad proceden de un defecto geométrico en la posición de los conductores, incluso aunque no sea posible apreciar a la vista el desplazamiento relativo de los conductores y la separación entre los mismos.

Durante mucho tiempo se ha asimilado el problema de cableado de los cuatro conductores al del cableado de hilos de acero, donde es corriente aplicar una detorsión. Al ser el hilo de acero muy rígido, soporta difícilmente la torsión durante su cableado con otros hilos, lo cual le impide depositarse tangencialmente sobre los hilos vecinos. Durante muchos años se ha empleado la detorsión en la fabricación de cuadretes, pero hoy en día se ha podido comprobar que esta disposición no es suficiente a altas velocidades y habida cuenta las prescripciones cada vez más severas.

También se ha intentado mejorar la calidad de los cuadretes obligando a los cuatro conductores a avanzar hacia el punto de cableado en longitudes iguales entre sí, mediante cabrestantes. Los resultados no han respondido a las esperanzas.

Otros constructores se han esforzado en impartir a los cuatro conductores tensiones mecánicas constantes e

iguales entre sí. En efecto, es evidente que cuando un conductor se halla destensado, se distanciará del centro del cuadrete, creando así eventualmente un hueco con respecto a sus conductores vecinos. Tampoco en este caso ha
5 constituido la igualdad de tensiones la solución deseada, particularmente a las altas velocidades.

Generalmente, las cableadoras suelen estar provistas de devanadores o desenrolladores. en los que están dis-
puestas las bobinas de alimentación de los hilos, y se
10 sabe que cuando los hilos son extraídos a gran velocidad del dispositivo de desenrollamiento, sufren sacudidas que pueden resultar perjudiciales. En las cableadoras conocidas se ha intentado ya reducir estas sacudidas mediante una construcción apropiada del aparato de desenrollamiento.

15 Un tipo de desenrollador conocido es el denominado "à la déroulée". En su ejecución más sencilla, la tracción del hilo es la que hace girar la bobina alrededor de su eje. Esta forma es únicamente adecuada para los casos en que el hilo sea suficientemente resistente para vencer los
20 rozamientos y los desequilibrios de la bobina. Para salvar este inconveniente, puede accionarse la bobina alimentadora mediante un motor. Este motor puede proporcionar un par en función de la velocidad de la bobina, a fin de facilitar simplemente el desenrollamiento de la misma y de reducir
25 la tensión del hilo. Sin embargo, también puede ser de velocidad variable, controlada por una acumulación de hilo. Cuando esta última es pequeña, el motor recibe la orden de acelerar, y cuando es considerable de ir más lentamente.

Es preciso vigilar que este circuito de regulación cerrado sea estable. Además, este procedimiento se traduce en una tensión constante y media, pero las irregularidades de las espiras del hilo sobre la bobina imprimen sacudidas
5 al dispositivo de acumulación, particularmente al órgano palpador del mismo. La inercia de este último se traduce en que las variaciones de corta duración de la tensión del hilo no resulten amortiguadas. A muy elevada velocidad puede resultar perjudicial este fenómeno, ya que transmite
10 una vibración al hilo desenrollado. Otro inconveniente de este sistema consiste en el coste del motor de velocidad variable y del circuito de regulación automática.

El desenrollamiento "à la défilée", en que el hilo forma un bucle que gira alrededor de una de las valonas
15 de la bobina, es más apropiado para las altas velocidades. En este caso suele preverse un cilindro o un cono coaxial con la bobina, denominado anti-balón, adaptado para contener el bucle en un espacio limitado. El hilo, proyectado hacia el exterior por la fuerza centrífuga creada por la
20 rotación del bucle, roza contra el anti-balón y es sometido así a un cierto frenado. Este efecto de frenado es diferente según que la espira roce en la parte superior o en la parte inferior del anti-balón, ya que su peso es sustraído o adicionado a la fuerza centrífuga. Por consiguiente, se
25 obtienen vibraciones en la tensión del hilo. Un defecto más grave aparece a bajas velocidades y durante la puesta en marcha, cuando el bucle del hilo gira demasiado lentamente para que la fuerza centrífuga pueda separarlo de la

valona de la bobina. Este inconveniente suele evitarse dotando a la valona de la bobina de una corona o disco que gire a una velocidad igual o superior al bucle del hilo. Ventajosamente, esta corona se hace girar mediante
5 un motor independiente.

El inconveniente del desenrollamiento "à la défilée", según se ha descrito más arriba, consiste en la dificultad de impartir al hilo una tensión predeterminada. A bajas velocidades esta tensión está próxima al valor cero, lo
10 cual hace necesario, en la mayoría de los casos, un frenado del hilo. A alta velocidad, el rozamiento del bucle contra el anti-balón aumenta la tensión del hilo.

Ahora bien, se ha podido comprobar que las irregularidades de tensión de pequeña amplitud o, en otras palabras,
15 las pequeñas sacudidas de corta duración, podrían ser la causa de desequilibrios de capacidad en los cuadretes. Tales sacudidas no pueden detectarse mediante los aparatos de medición convencionales, los cuales poseen una inercia no despreciable a causa de la presencia de masas móviles. Se
20 ha establecido la hipótesis de que el origen de estas irregularidades de tensión debe buscarse en las irregularidades de las espiras de las bobinas, en las vibraciones de los hilos al pasar alrededor de poleas o de guías de desviación, y, de manera general, en los contactos materiales entre
25 el hilo, accionado a alta velocidad, y cualquier pieza mecánica estacionaria o móvil, tal como los órganos de guiado, etc.

Estas sacudidas no detectadas actúan, sin embargo,

sobre la posición que adoptan los hilos en el momento en que son cableados, creando así vacíos imperceptibles a simple vista entre los diferentes conductores aislados del cuadrete. Separaciones de únicamente algunas décimas de mm en longitudes del orden de 1 m son suficientes, en caso de que se repitan, para que el cuadrete salga de las tolerancias.

En determinados procesos de fabricación o de tratamiento de artículos provistos de bandas o de hilos metálicos muy delicados, suelen utilizarse dispositivos que permitan mantener estos hilos o estas bandas bajo una tensión constante sin que queden sometidos a la acción de piezas macizas capaces de dañarlos o de perturbar el tratamiento a que son sometidos. En algunos de estos dispositivos se utilizan, por ejemplo, para tensar el hilo medios que ejerzan sobre el mismo fuerzas electro-magnéticas.

La finalidad de la presente invención consiste en proporcionar una máquina para la fabricación de cables por cableado, mediante la cual se puedan fabricar a las velocidades más elevadas actualmente exigidas, cables de calidad mejor que la obtenida hasta ahora. Para lograr esta finalidad, y partiendo de la hipótesis arriba expuesta, según la cual los defectos constatados podrían tener su origen en irregularidades de tensión no detectables mediante los aparatos de medición conocidos y capaces de producirse a pesar de las precauciones ya tomadas para evitar cualquier sacudida en el desenrollamiento de los hilos, se ha podido comprobar que resulta posible aplicar a máquinas para la

fabricación de cables por cableado, de tipo convencional, sin necesidad de grandes complicaciones, dispositivos de tensado que actúen también sin contacto material alguno entre las piezas macizas y los hilos, y prever una regulación de estos dispositivos de tensado. La experiencia ha demostrado que de esta manera se obtiene una mejora sorprendente e imprevisible de la calidad de los cables, particularmente cuando la máquina trabaja a muy alta velocidad.

El objeto de la presente invención consiste en una máquina para la fabricación de un cable por cableado de varios hilos, del tipo de las que comprenden un aparato de desenrollamiento provisto de soportes de bobinas de alimentación de hilo, un aparato de cableado provisto de una hilera de entrada, y un aparato receptor provisto de un soporte de bobina receptora y de medios de arrastre del cable, caracterizada porque comprende una pluralidad de dispositivos de tensado de los hilos, dispuestos cada uno entre la hilera de entrada y uno de los soportes de bobina de alimentación, y porque cada uno de estos dispositivos de tensado comprende al menos un órgano de guiado, adaptado para sustentar el hilo en un emplazamiento fijo, una zona de paso situada por delante del órgano de guiado y atravesada por un segmento de hilo sin que éste sea guiado, medios para someter dicho segmento de hilo a una fuerza repartida por toda la longitud del mismo, y medios de regulación de dicha fuerza, independientes de los medios de arrastre.

En una forma de realización particularmente ventajosa del objeto de la invención, la fuerza repartida por el

segmento de hilo se obtiene, de manera muy sencilla, accionando giratoriamente la bobina de alimentación alrededor de su eje, mediante un motor independiente. El hilo forma, al desenrollarse, un bucle, el cual es sometido a
5 la fuerza centrífuga por efecto de la rotación de la bobina. Un dispositivo anti-balón, estacionario o solidario de la bobina, puede estar previsto alrededor del camino libre que el hilo recorre antes de llegar al órgano de guiado. La regulación de la tensión se efectúa mediante
10 regulación de la velocidad de rotación de la bobina, la cual es independiente de la velocidad de los medios de arrastre.

La ventaja de la máquina así definida consiste en el hecho de que tan pronto es accionada giratoriamente la
15 bobina, nada se opone a un rápido inicio del movimiento del hilo, ya que la fuerza centrífuga lo despega de la bobina. Además, la resistencia del aire o el rozamiento que ejerce el anti-balón sobre el hilo dependen de la velocidad de rotación de la bobina. Así pues, la tensión del
20 hilo se regula eligiendo una velocidad de rotación adecuada de la bobina, o bien eligiendo el diámetro del órgano anti-balón. Esta tensión del hilo se obtiene sin poner en movimiento otra masa que el hilo. De este modo se tiene una inercia pequeña, con lo que se absorben las sacudidas.
25 debidas a la irregularidad de las espiras de la bobina.

En los dibujos adjuntos se ilustran, a título de ejemplo no limitativo, varias formas de realización de una cuadreteadora según la invención. En dichos dibujos:

La Fig. 1 es una vista esquemática de alzado de la cuadreteadora según la invención, ilustrando dos aparatos de desenrollamiento de los hilos;

la Fig. 2 es una vista esquemática en sección, a mayor
5 escala, de uno de los aparatos de desenrollamiento;

la Fig. 3 es una vista en sección, análoga a la Fig. 2, ilustrando una segunda forma de realización del aparato de desenrollamiento;

la Fig. 4 es una vista en sección parcial de otra
10 forma de realización del aparato de desenrollamiento;

la Fig. 5 es una vista de alzado en el sentido de la flecha A de la Fig. 4;

la Fig. 6 es un gráfico en el que se ilustra la sucesión de operaciones durante la puesta en marcha de la
15 máquina; y

la Fig. 7 es una vista esquemática de otra forma de realización.

La cuadreteadora ilustrada en los dibujos es una máquina de doble torsión. La placa de base 1, dotada de
20 dos bastidores estacionarios 2 y 3, sirve de apoyo a una lira 4, en el interior de la cual está colgada una cuna 5 portadora de la bobina receptora 6. El cuadrete 7 pasa a través de una hilera 7a, solidaria del bastidor 2, y luego alrededor de la polea de desviación y de guiado 8 que dirige
25 el cuadrete hacia una de las ramas de la lira, desde la cual es dirigido hacia la polea de reenvío 9 dispuesta en el eje de la cuadreteadora, llegando finalmente a la bobina 6, accionada giratoriamente y que arrastra el cuadre-

te y los hilos desde las bobinas de alimentación.

La lira 4 y la hilera 7a constituyen un aparato de cableado, mientras que la cuna 5 y el soporte de la bobina 6 constituyen el aparato receptor. La bobina 6 es accio-
5 nada por un motor 6a cuyo estátor está dispuesto sobre la cuna 5. Este motor constituye un medio de arrastre del cuadrete 7.

Por delante de este conjunto está dispuesto un aparato de desenrollamiento que comprende cuatro desenrolladores
10 montados sobre un bastidor rígido 10 y designado cada uno de ellos, en general, con 11, ilustrándose en el dibujo dos de dichos desenrolladores. En la Fig. 2 se ilustra uno de estos desenrolladores 11 con mayor detalle. En esta
15 figura puede apreciarse una parte del bastidor 10 que comprende un cojinete 12 en el cual está dispuesto un soporte de bobina 13, constituido por un árbol tubular, a un extremo del cual está fijada una polea 14. Este árbol tubular está
20 dotado, en su extremo opuesto a la polea 14, de una emboadura redondeada 20, la cual constituye un órgano de guiado del hilo 19. Además, el árbol 13 es portador de una bobina 15, la cual es accionada giratoriamente por la polea 14 y por la correa 16 que pasa alrededor de la polea del motor 17 (Fig. 1).

Un órgano anti-balón 18, de configuración cilíndrica,
25 está fijado al bastidor 10. Este órgano es coaxial con la bobina 15 y se extiende longitudinalmente hasta una distancia con respecto al bastidor 10 ligeramente superior a la longitud de la bobina 15. El extremo libre del árbol tubu-

lar 13 está situado aproximadamente al nivel de la valona derecha de la bobina 15, de modo que el hilo 19, procedente de la bobina, pase libremente desde dicha bobina al órgano de guiado 20, y sea luego arrastrado por el interior del árbol 13 hacia el punto de convergencia de los hilos que deban constituir el cuadroete 7.

Es evidente que cuando la bobina 15 es accionada gítoriamente en un tal sentido que las espiras de esta bobina tengan la tendencia a apretarse las unas contra las otras, y la bobina 6, que arrastra los hilos 19 hacia la hilera 7a, funciona de modo que arrastre los hilos a velocidad constante, la tensión en los hilos quedará determinada por las dimensiones del bucle que cada hilo forme entre la bobina y el órgano de guiado 20, así como por la velocidad de rotación de las bobinas. Estos parámetros determinan, en efecto, la importancia de la fuerza centrífuga ejercida sobre el bucle. El dispositivo anti-balón 18 sirve, cuando está previsto, para limitar el radio del bucle y, por consiguiente, para estabilizar el funcionamiento de la máquina. También puede servir para regular la tensión del hilo.

Eventualmente, para disminuir el rozamiento del bucle contra el órgano anti-balón, puede realizarse este último gítorio juntamente con la bobina. Esta forma de realización se ilustra en la Fig. 3, en la que pueden apreciarse el bastidor 10 y un motor 22 dispuesto sobre una consola 21, estando apoyado el árbol 23 de dicho motor en un cojinete 24. El árbol 23 está provisto, a la izquierda del cojinete 24, de un órgano anti-balón 25. El extremo del árbol 23

determina un soporte de bobina sobre el cual está dispues-
ta una bobina 27. El hilo 28 es desenrollado de esta bobina
y forma un bucle en el interior del órgano anti-balón 25,
extendiéndose este bucle por el espacio libre de configura-
5 ción anular existente alrededor de la bobina y, pasando
por delante de esta última, hasta el órgano de guiado 29,
constituido por una abertura practicada en el centro de
la cara anterior del órgano anti-balón 25.

El aparato de desenrollamiento ilustrado en las
10 Figs. 4 y 5 está dotado de diversos perfeccionamientos que
facilitan considerablemente la colocación de las bobinas.

El bastidor 31, ilustrado en la Fig. 4, está dotado de
cuatro desenrolladores provistos cada uno de un correspon-
diente dispositivo de apoyo 32 constituido por dos cojinetes
15 de bolas 33 y 34, fijados en un alojamiento cilíndrico que
atraviesa el bastidor 31. Los cuatro dispositivos de
apoyo 32 están repartidos en el bastidor 31, preferente-
mente en los cuatro vértices de un cuadrado, y los ejes
de los mismos son rigurosamente paralelos entre sí. Cada
20 uno de dichos dispositivos está provisto de un árbol tubu-
lar 35, dotado en uno de sus extremos de una polea 36, alre-
dedor de la cual pasa una correa 37, mientras que el otro
extremo, dotado de una rosca 38, está libre y se extiende
en la dirección del extremo delantero de la máquina, siendo
25 por tanto fácilmente accesible. Las poleas 36 están accio-
nadas todas ellas por un motor común (no ilustrado), el cual
está constituido preferentemente por un motor de velocidad
regulable, dotado de un dispositivo de gobierno, de manera

que la velocidad de los árboles 35 pueda modificarse progresivamente desde la velocidad cero hasta una velocidad máxima predeterminada. La combinación de las poleas 36 y de las correas 37 es tal que los cuatro árboles 35 giren
5 siempre a la misma velocidad y, preferentemente, en el mismo sentido, por ejemplo en el sentido inverso al sentido de giro de las agujas del reloj, en relación con la Fig. 5.

En el lado opuesto a la polea 36, con respecto al dispositivo de apoyo 32, el árbol 35 está dotado de un disco
10 de freno 39 dispuesto entre las mandíbulas de freno 40, de tipo en sí conocido. El gobierno del freno puede ser hidráulico o neumático.

La porción libre del árbol 35, que se extiende en voladizo más allá del disco 39, está destinada a servir
15 de soporte a una bobina 45, alrededor de la cual está enrollado uno de los hilos 66 que forman el cuadro. Este hilo está enrollado, en el ejemplo en cuestión, en el sentido de las agujas del reloj, en relación con la Fig. 5. Además, el árbol 35 está provisto de una envoltura anti-balón 41,
20 de configuración cilíndrica, la cual puede estar constituida por una chapa metálica unida al árbol 35, en su extremo enfrentado a los cojinetes 33 y 34, mediante elementos de unión rígidos dispuestos radialmente, pudiendo estar constituidos estos elementos por un fondo plano de configuración circular 42, rígidamente fijado al árbol 35.
25 La envoltura 41 es coaxial con el árbol 35 y está abierta a la derecha en la Fig. 4, es decir en el lado correspondiente al extremo libre del árbol. Eventualmente puede

dotarse la cara interna de la envoltura 41 de un revestimiento destinado a evitar cualquier riesgo de deterioro del hilo 66, el cual está, según se describirá más adelante, permanentemente en contacto con dicha cara interna.

5 La porción del árbol 35 que atraviesa la envoltura 41 está provista de un soporte de bobina 43, por ejemplo en forma de manguito cilíndrico, el cual puede colocarse sobre el árbol y fijarse en el extremo delantero de éste mediante un aro 44 atornillado a dicho árbol. El diámetro exterior
10 del soporte de bobina 43 se adaptará al diámetro interior del núcleo de las bobinas 45, destinadas a ser montadas sobre el aparato de desenrollamiento descrito. Por consiguiente, estas bobinas pueden colocarse axialmente sobre el soporte 43, de modo que se apoyen contra un escalón 43a
15 de que está dotado dicho soporte en su extremo izquierdo.

El soporte de bobina 43 está fijado al árbol 35 de modo que sujete un primer elemento acanalado 46, constituido por un disco metálico, por ejemplo de chapa, dotado de una
20 abertura central que encaja en el árbol 35 y cuyo borde periférico está doblado en forma de U, determinando así una acanaladura circular 47. El diámetro de entrada de esta acanaladura es ligeramente mayor que el diámetro de las valonas de la bobina 45. El elemento acanalado 46 está por tanto rígidamente fijado al árbol 35, por medio del soporte
25 te 43, y cuando se coloca la bobina 45 la valona de esta bobina, correspondiente al lado de los cojinetes 33 y 34, se sitúa en el interior de la acanaladura 47. Para sujetar la bobina se utiliza una tuerca 48 de superficie exterior

cilíndrica y dotada de un extremo delantero de perfil redondeado, atornillándose esta tuerca sobre la rosca 38 del árbol 35. Esta tuerca sujeta a la vez un segundo elemento acanalado 49, igualmente constituido por un disco de chapa, cuyo borde está doblado determinando una acanaladura 50. El elemento acanalado 49 puede ser solidario de la tuerca 48 o bien constituir una pieza independiente de la misma. Preferentemente, dicho elemento acanalado estará dotado de un aro de centraje 51, asociado a su cara interna y dimensionado de modo que se ajuste a la forma cilíndrica del aro 44 y se apoye contra la valona delantera de la bobina 45 cuando se atornille la tuerca 48 sobre la rosca 38. De esta manera, la bobina 45 queda rígidamente sujeta al árbol 35 y sus dos valonas quedan recubiertas por los elementos acanalados 46 y 49.

La tuerca 48 puede dotarse también de un dispositivo de cierre rápido, basado por ejemplo en un sistema de bayoneta.

El árbol 35 está atravesado en toda su longitud por un taladro central cilíndrico 52, dotado en ambos extremos de bordes redondeados, y el hilo 66, enrollado sobre el núcleo de la bobina 45, es conducido, según puede apreciarse en la Fig. 4, desde la bobina y a través de dicho taladro 52, en el sentido de derecha a izquierda en la Fig. 4. Desde el extremo izquierdo del árbol 35, el hilo es conducido a una hilera de cuadreteado en la que es cableado con otros hilos idénticos procedentes de las otras bobinas dispuestas en el aparato descrito. La trayectoria seguida por

el hilo 66 durante el funcionamiento de la máquina se representa en las Figs. 4 y 5. Las correas 37 accionan giratoriamente las bobinas 45 en el sentido de la flecha B en la Fig. 5, es decir en el sentido inverso al del enrollamiento 53 dispuesto sobre el núcleo de la bobina, de modo que un segmento de hilo forme, bajo el efecto de la fuerza centrífuga, un bucle 66a que se extienda desde la superficie de enrollamiento 53 hasta el punto de contacto con la envoltura anti-balón 41 y luego hasta el extremo libre del árbol 35, en donde penetra en el taladro 52. De esta manera se obtiene, por tanto, un dispositivo de tensado del hilo por efecto de la fuerza centrífuga, el cual es de construcción compacta y es susceptible de ser fácilmente regulado. En efecto, es suficiente variar la velocidad de rotación del motor de accionamiento de las poleas 36 para que la fuerza centrífuga ejercida sobre los bucles 66a, formados alrededor de cada bobina, se modifique exactamente igual para los cuatro hilos del cuadrete. Por consiguiente, las tensiones a que quedan sometidos estos diferentes hilos permanecen siempre iguales.

Los elementos acanalados 46 y 49 juegan un papel importante en el funcionamiento del aparato descrito, garantizando un desenrollamiento uniforme de las bobinas, incluso aunque se trate de bobinas estandarizadas en las que el enrollamiento haya sido formado en bobinadores que trabajen de manera automática, y particularmente en bobinadores de transferencia de hilo continuo de una bobina a la siguiente. En efecto, estos bobinadores de funcionamiento

automático dejan necesariamente, al inicio del enrollamiento, una cola de hilo cuya longitud es al menos igual a la diferencia de los radios entre el núcleo y la periferia de las valonas de las bobina. Normalmente, esta cola de hilo, ilustrada parcialmente en 54 en la Fig. 5, queda oculta en el enrollamiento, pero a medida que el espesor de este último va disminuyendo, en el transcurso de la formación del cable, dicha cola va apareciendo y, bajo el efecto de la fuerza centrífuga, se desenrolla radialmente en la proximidad de una u otra de las valonas de la bobina. Es evidente que en ausencia de los elementos acanalados 46 y 49, esta cola de hilo podría interferir, a partir de un cierto grado de desenrollamiento, con el segmento de hilo 66 que forma el bucle 66a de tensado, lo cual podría traducirse en roturas de hilo. Por el contrario, los elementos acanalados 46 y 49 recogen la cola de hilo 54, independientemente del extremo de la bobina en que se encuentre la misma, y evitan cualquier interferencia con el bucle 66a de tensado.

Finalmente, los medios arriba descritos permiten regular el tamaño de los bucles 66a durante la puesta en marcha de la cuadreteadora si se procede de la manera siguiente: una vez colocadas las bobinas, se introducen los extremos de los hilos 66 en los taladros 52, se conducen luego hacia la hilera, se introducen en el aparato de torsión de la cuadreteadora y se llevan hasta el órgano superior receptor, generalmente constituido por una bobina receptora. Esta última está acoplada a medios de accionamien-

to giratorio, la velocidad de los cuales es también regulable, y que constituyen los medios de arrastre del cable. En el momento de arranque de la máquina se acciona el motor del aparato de desenrollamiento a una velocidad de rotación

5 progresivamente creciente; según el segmento de recta inclinado 55 (Fig. 6). Después de algunos segundos, por ejemplo una vez alcanzada una cierta velocidad de rotación predeterminada, cesa la aceleración y se mantiene este motor a una velocidad constante, según se ilustra por el

10 segmento horizontal 56. En este instante se pone en marcha la cuadreteadora a una velocidad progresivamente creciente, de acuerdo con el segmento de recta 57, y la aceleración de la cuadreteadora prosigue linealmente hasta que se haya alcanzado la velocidad de régimen, correspondiente a la

15 recta horizontal de velocidad constante 58. A partir de un momento determinado (línea 59 en la Fig. 6) se acelera nuevamente, de acuerdo con un segmento de recta 60, el aparato de desenrollamiento, en sincronismo con la aceleración de la cuadreteadora, durando este proceso hasta que

20 la velocidad constante representada por el segmento de recta horizontal 58 haya sido alcanzada. La velocidad de rotación de las bobinas 45 corresponde por tanto al valor constante 61 que indica el valor de frenado elegido, es decir el valor de la tensión a la cual se somete el hilo.

25 Cuando se para la máquina, se procede de forma inversa, según se ilustra mediante los segmentos 62, 63, 64 y 65 del esquema de la Fig. 6. Para el frenado de los árboles 35 pueden utilizarse conjuntamente el gobierno del motor de

accionamiento de las correas 37 y los frenos 40. Por consi-
guiente, gobernando las velocidades de la cuadreteadora
y del aparato de desenrollamiento según el gráfico de la
Fig. 6, es posible mantener el aparato de desenrollamiento
5 en un estado de funcionamiento correspondiente al deseado.
La tensión en los hilos depende de las dimensiones de los
bucles y de la velocidad de rotación de las bobinas de ali-
mentación.

A título de ejemplo, una cuadreteadora en la que
10 hilos de cobre de 0,6 mm de diámetro con aislamiento
de polietileno de 1,3 mm de diámetro son cableados para
formar un cuadrete, funciona en las condiciones siguientes:

Las bobinas de alimentación de 450 mm de diámetro exte-
rior y 225 mm de diámetro interior se aceleran primeramente
15 y alcanzan en 3 segundos una velocidad de 300 rpm, veloci-
dad ésta apropiada para provocar la formación de bucles
entre la cara lateral de las bobinas y las envolturas anti-
balón. Entonces se estabiliza la velocidad y se ponen en
marcha los aparatos de cableado y de arrastre de la cua-
20 dreteadora a velocidades progresivamente crecientes. Después
de la puesta en marcha de estos aparatos se aumenta la velo-
cidad de rotación de las bobinas de alimentación hasta
900 rpm, mientras que la velocidad de rotación de la lira
alcanza 1800 rpm y la velocidad de los medios de arrastre
25 un valor tal que el paso del cuadrete sea de 80 mm. En
estas condiciones, que corresponden a las condiciones de
trabajo permanentes de la máquina, la velocidad lineal de
los hilos y del cuadrete es pues de 288 metros por minuto.

Eventualmente, la cuadreteadora podría dotarse de un dispositivo de gobierno automático programado, el cual realizase, sin intervención manual alguna, el programa de aumento de velocidad y de desaceleración ilustrado en la Fig. 6.

Es posible prever diversos tipos de dispositivos de tensado para equipar una máquina análoga a la ilustrada en la Fig. 1. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que el empleo en la práctica de algunos de estos dispositivos se traduce, en ciertos casos, en dificultades e inconvenientes que es preciso eliminar. El aparato de desenrollamiento dotado de dispositivos de tensado regulables, ilustrado en las Figs. 4 y 5, resulta particularmente ventajoso por lo que respecta a la puesta en marcha y a la regularidad de funcionamiento de la cableadora o cuadreteadora.

Sin embargo, también pueden preverse otras formas de realización del aparato de desenrollamiento arriba descrito. Así por ejemplo, partiendo de un desenrollador "à la défilée" 67, de tipo clásico, provisto, según se indica más arriba, de una bobina estacionaria 68, de un cono anti-balón 69 que se extiende alrededor de la bobina y por delante de la misma, y de una corona 70 que rodea la valona delantera de la bobina, se puede prever, según se ilustra esquemáticamente en la Fig. 7, que el hilo 71 pase sucesivamente alrededor de dos órganos de guiado 72 y 73, constituidos por sendas poleas de ejes perpendiculares a la dirección del hilo y dispuestas, de forma que sean tan-

gentes a una misma línea recta imaginaria, sobre un chásis móvil 75, adaptado para girar alrededor de dicha línea recta. Entre dichas dos poleas, el chásis móvil está provisto de una tercera polea 76 de eje paralelo a las dos
5 primeras, dispuesta de tal forma que el hilo que pase alrededor de las tres poleas describa una trayectoria esencialmente triangular. La polea intermedia 76, la cual puede estar situada en posición adyacente a la polea de entrada, y la polea de salida 73 constituyen un órgano de guiado
10 desde el cual el hilo es arrastrado en una dirección que coincide con el eje de rotación del conjunto móvil, delimitando así los extremos de un camino libre, atravesado por un segmento de hilo 77. Debido al accionamiento giratorio del conjunto móvil 75 alrededor de su propio eje, todo el
15 segmento de hilo comprendido en este camino libre queda sometido a una fuerza centrífuga repartida, orientada perpendicularmente al eje de rotación. Estos medios de tensado añadidos al desenrollador "à la défilée" 67 clásico constituyen una especie de filtro para las variaciones de ten-
20 sión cuyo origen puede residir en el propio hilo, al abandonar éste el desenrollador, de manera que cualquier irregularidad o sacudida quedará eliminada a la salida del dispositivo de desenrollamiento.

Además, en lugar de que la fuerza repartida a la que
25 queda sometido el segmento de hilo situado en el camino libre sea una fuerza centrífuga, el aparato podría estar concebido de forma que utilizase otro tipo de fuerzas, por ejemplo fuerzas de origen electro-magnético. Para ello

sería suficiente, puesto que el hilo es de un material conductor, hacer pasar una corriente por el segmento de hilo comprendido entre los dos órganos de guiado y, colocar este segmento en un campo magnético, pudiendo ser dicho campo, por ejemplo, uniforme y perpendicular a la recta imaginaria que une dichos dos órganos de guiado. Si se mantiene algo flojo el hilo al colocarlo en el aparato, inmediatamente formará un bucle en el camino libre así definido. Los efectos electro-magnéticos que se producen entre la corriente que pasa por el hilo y el campo magnético, tendrán como consecuencia que el hilo será sometido a una tensión regulable, independientemente de la velocidad de arrastre del hilo, y que permitirá eliminar las influencias de las pequeñas variaciones debidas a las irregularidades o al rozamiento de las espiras de la bobina, o bien al rozamiento sobre la corona.

En lugar de una fuerza de origen electro-magnético puede también realizarse el dispositivo de desenrollamiento mediante el empleo, entre dos órganos de guiado coaxiales, de un flujo de fluido perpendicular a la línea recta imaginaria de unión de los dos órganos de guiado. Para ello es suficiente disponer un conducto de alimentación y limitar el paso del fluido alrededor del hilo mediante tabiques de separación que determinen un conducto de salida estrecho, por el cual se escape el fluido, empujando al hilo de manera que éste se desplace lateralmente.

Los aparatos de desenrollamiento arriba descritos aseguran el desenrollamiento de un hilo con una tensión

rigurosamente constante y eliminan las sacudidas muy débiles debidas a la superposición de las espiras entre sí, en las bobinas de alimentación. Estos dispositivos no excluyen la presencia de frenos para aumentar la tensión del hilo si ello resultara preciso. Estos frenos pueden girar juntamente con los hilos si se desean evitar fenómenos de torsión suplementarios.

El empleo de un aparato de desenrollamiento del tipo de los arriba descritos en una cuadreteadora mejora considerablemente la eficacia de estas máquinas. Se ha podido comprobar que los desequilibrios de capacidad, particularmente los valores K_1' , disminuyen sensiblemente hasta alcanzar los valores que pueden preverse mediante el cálculo. En efecto, debe contarse siempre con una variación de los espesores de aislamiento de aproximadamente 1/100 de mm. Los desequilibrios de capacidad son por tanto imputables a las diferencias entre los hilos. Sin embargo, estos desequilibrios son pequeños. Procurando emplear hilos idénticos en una cuadreteadora provista de dispositivos adaptados para absorber las sacudidas instantáneas, se obtienen cuadretes cuyos valores K_1' , por ejemplo, son inferiores a 20 pF para una longitud de 300 m.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental, puede quedar sometido a variaciones de detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la

descrita en las Solicitudes de Patentes Nos. 2961/74 y
15327/74, depositadas en Suiza en 1 de Marzo de 1974 y
en 18 de Noviembre de 1974, respectivamente, cuya prioridad
se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales
5 en vigor, siendo lo esencial y por lo que se solicita
Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumi-
do en las siguientes reivindicaciones:

1ª.- Máquina para la fabricación de un cable por
cableado de varios hilos, del tipo de las que comprenden
10 un aparato de desenrollamiento provisto de soportes de bo-
binas de alimentación de hilo, un aparato de cableado
provisto de una hilera de entrada, y un aparato receptor
provisto de un soporte de bobina receptora y de medios de
arrastre del cable, caracterizada porque comprende una plu-
15 ralidad de dispositivos de tensado de los hilos, dispuestos
cada uno entre la hilera de entrada y uno de los soportes
de bobina de alimentación, y porque cada uno de estos dis-
positivos de tensado comprende al menos un órgano de guiado,
adaptado para sustentar el hilo en un emplazamiento fijo,
20 una zona de paso situada por delante del órgano de guiado
y atravesada por un segmento de hilo sin que éste sea guia-
do, medios para someter dicho segmento de hilo a una fuerza
repartida por toda la longitud del mismo, y medios de regu-
lación de dicha fuerza, independientes de los medios de
25 arrastre.

2ª.- Máquina según la reivindicación 1ª, caracterizada
porque el aparato de desenrollamiento comprende cuatro
soportes de bobinas de alimentación y medios de acciona-

miento de dichas bobinas a una velocidad de rotación regulable, siendo esta velocidad siempre la misma para las cuatro bobinas y suficiente para impartir a dicho segmento de hilo, por efecto de la fuerza centrífuga, la
5 forma de un bucle.

3^a.- Máquina según la reivindicación 2^a, caracterizada porque los soportes de bobinas están constituidos por sendos árboles giratorios, paralelos entre sí, dotados cada uno de medios de fijación de una bobina, estando acciona-
10 dos los cuatro árboles por un motor común de velocidad variable.

4^a.- Máquina según la reivindicación 3^a, caracterizada porque el órgano de guiado de cada dispositivo de tensado es coaxial con el árbol giratorio, portador de la
15 bobina correspondiente, extendiéndose la mencionada zona de paso entre el órgano de guiado y la bobina de alimentación, y siendo dicha zona de paso de configuración anular, coaxial con el árbol.

5^a.- Máquina según la reivindicación 3^a, caracterizada porque dichos árboles giratorios son huecos, están dis-
20 puestos en voladizo en un bastidor, y presentan cada uno, en su respectivo extremo libre, una embocadura de entrada que constituye el órgano de guiado del dispositivo de tensado asociado al respectivo árbol.

6^a.- Máquina según la reivindicación 3^a, caracterizada porque cada dispositivo de tensado comprende una envol-
25 tura anti-balón, coaxial con el soporte de bobina al cual está asociado.

7^a.- Máquina según la reivindicación 6^a, caracterizada porque dichas envolturas son solidarias del árbol.

8^a.- Máquina según la reivindicación 6^a, caracterizada porque dichas envolturas son estacionarias.

5 9^a.- Máquina según la reivindicación 6^a, caracterizada porque dichas envolturas son de configuración cilíndrica.

10 10^a.- Máquina según la reivindicación 2^a, caracterizada porque cada dispositivo de tensado comprende un chasis móvil, giratorio alrededor de un eje, medios para accionar el chasis a una velocidad de rotación regulable, dos órganos de guiado dispuestos sobre el chasis y capaces de guiar segmentos de hilo según dicho eje, y un órgano de desviación dispuesto también sobre el chasis, entre los órganos de guiado, adaptado para hacer seguir al hilo, entre 15 dichos órganos, una trayectoria no rectilínea, asegurando la zona de paso que se extiende entre los órganos de guiado y que comprende el órgano de desviación, el tensado del hilo bajo el efecto de la fuerza centrífuga cuando gira 20 el chasis.

11^a.- Máquina según la reivindicación 3^a, caracterizada porque cada árbol está provisto de dos elementos acanalados circulares, adaptados para recubrir las valonas de la bobina de alimentación dispuesta sobre dicho árbol, 25 comprendiendo cada elemento acanalado un disco plano perpendicular al eje del árbol y un reborde en forma de acanaladura dispuesto en la periferia del disco.

12^a.- Máquina según la reivindicación 11^a, caracteri-

zada porque uno de los elementos acanalados asociado a cada árbol es solidario de dicho árbol, mientras que el otro de dichos elementos acanalados es solidario de un medio de fijación de la bobina, y es amovible.

5 13^a.- Máquina según la reivindicación 3^a, caracterizada porque cada árbol está dotado de un freno.

14^a.- Máquina según la reivindicación 2^a, caracterizada porque comprende, además, medios de gobierno que actúan sobre los dispositivos de tensado y sobre los
10 aparatos de cableado y de recepción a fin de gobernar la puesta en marcha de los dispositivos de tensado antes de la puesta en marcha de los aparatos de cableado y de recepción, y el aumento de la fuerza ejercida sobre los hilos por los dispositivos de tensado en sincronismo con la velo-
15 cidad del aparato de cableado y del aparato receptor.

15^a.- Máquina según la reivindicación 14^a, caracterizada porque dichos medios de gobierno permiten disminuir la fuerza ejercida sobre los hilos por los dispositivos de tensado y frenar los aparatos de cableado y de recepción en sincronismo, así como mantener los dispositivos de tensado en funcionamiento de manera que ejerzan una tensión mínima sobre los hilos hasta el paro completo del aparato de cableado y del aparato receptor.

16^a.- MAQUINA PARA LA FABRICACION DE UN CABLE POR
25 CABLEADO DE VARIOS HILOS,
tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de treinta hojas mecanografiadas por

una sola cara y de dos láminas de dibujos.

BARCELONA, 28 de Febrero de 1975.

MAILLEFER S.A.
P.P.

J. GOMEZ-ACEBO Y MODEI
P. D. Fdo.: E. Ferragüela Colón



ESCALA VARIABLE

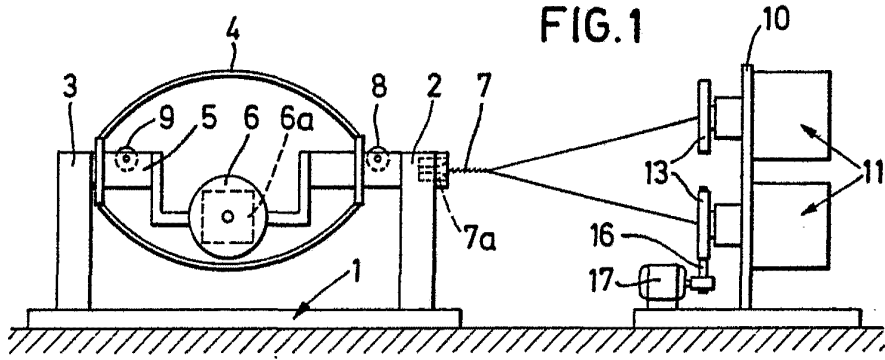


FIG. 1

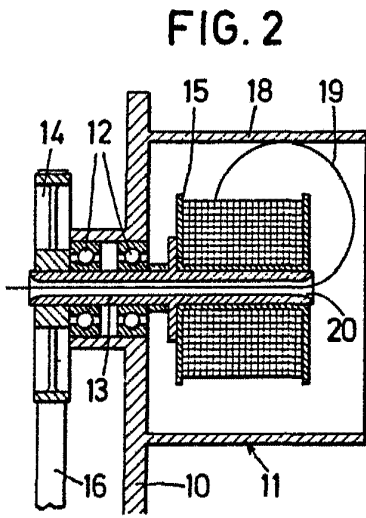


FIG. 2

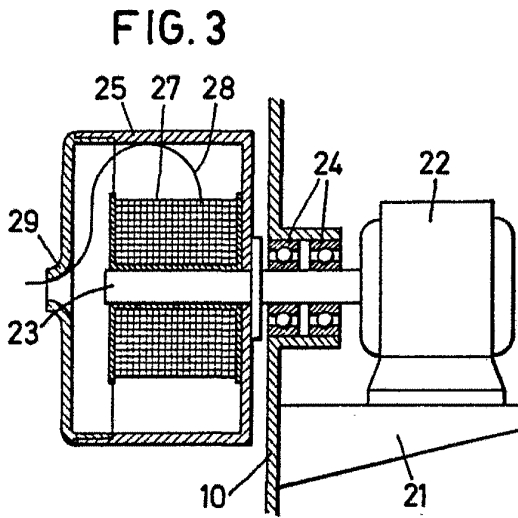


FIG. 3

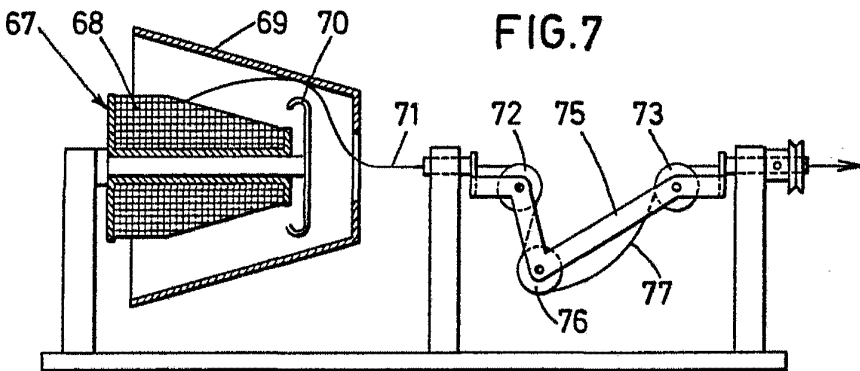
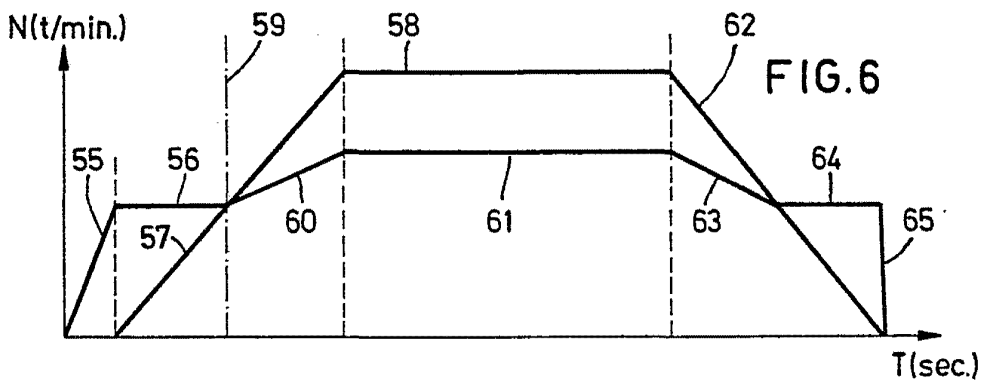
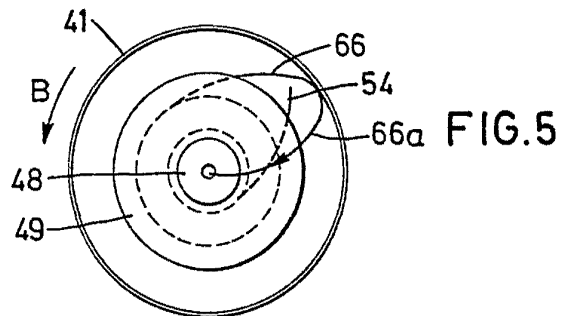
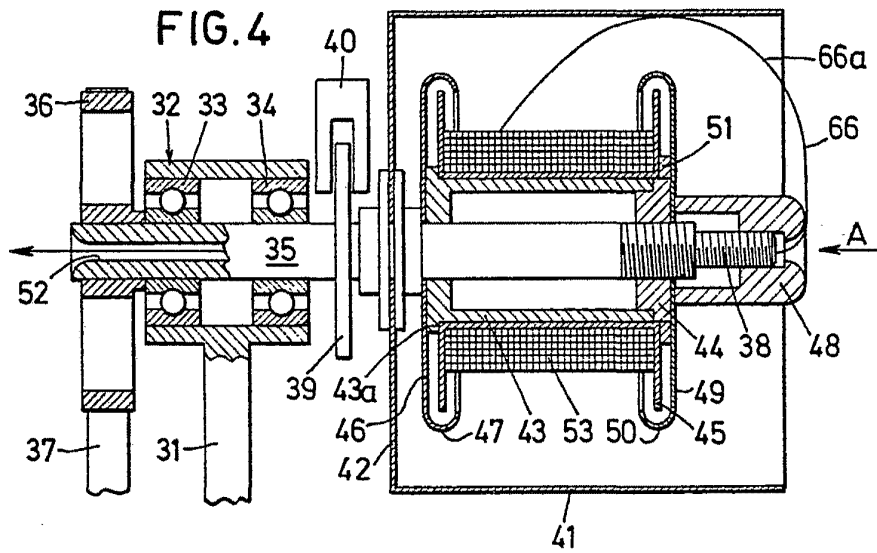


FIG. 7

BARCELONA, 23 de Febrero de 1975
MAILLEFER S.A.
P.P. J. GOMEZ ACEBO Y MODET

ESCALA VARIABLE



BARCELONA, 29 de Febrero de 1975
MAILLEFER S.A.
P.P.

J. GOMEZ-ACEBO Y MODET
p. r. h. o. s. : p. r. e. s. i. d. e. n. t. e. s.