

31



P.- 58.121
2583

429218

Inz. Cl. D04B

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de LIBERTY FABRICS OF NEW YORK, INC.

entidad norteamericana

con domicilio en 295 Fifth Avenue, Nueva York,
Nueva York, Estados Unidos de
América

por "UN SISTEMA AUTOMATICO DE CONTROL DEL REGIMEN
DE ALIMENTACION DE HILO EN UNA MAQUINA TRICO-
TOSA CON PLEGADOR DE URDIMBRE"
(Clase Internacional D04b)



31

Este invento se refiere en general a máquinas de tricotar, y en particular a un sistema de control de régimen de alimentación de hilo de urdimbre para una máquina de tricotar con plegador de urdimbre.

5 Las máquinas de tricotar con plegador de urdimbre son conocidas en la técnica, y hablando en términos generales el hilo usado para tricotar un textil en tales máquinas es primeramente devanado sobre uno o más ejes alargados dis-
10 puestos horizontalmente denominados "plegadores de urdimbre". El hilo es luego hecho avanzar en filas paralelas a un grupo de agujas de tricotar, las cuales oscilan rápidamente en una dirección en general vertical en respuesta al movimiento de un cigüeñal. Se han previsto medios de accio-
15 namiento adecuados para mover las agujas a través de un ciclo de tricotado predeterminado, durante el cual el hilo de tricotar es alimentado a las agujas y entrelazado con ellas de acuerdo con un dibujo predeterminado. Este entre-
20 lazamiento se efectúa por medio de una o más barras, las cuales guían el hilo desde el plegador de urdimbre y sitúan las hebras de hilo individuales para aplicación con las agu-
25 jas de tricotar. Las hebras de hilo son situadas usualmen-
te por las barras mientras las agujas están dispuestas en su posición más superior verticalmente. Al moverse las agu-
jas hacia abajo la operación de tricotado es efectuada por medio de una barra prensadora, la cual teje las hebras de

31 00



hilo en la tela tricotada vuelta por vuelta. Las barras de guía de la máquina se mueven en general arqueadamente a través del grupo de agujas, y longitudinalmente, estando estos últimos movimientos de las mismas sincronizados con relación al movimiento de las agujas mediante un aparato de control del dibujo de la máquina.

A medida que es tomado hilo de un plegador de urdimbre durante el tricotado, el diámetro exterior de la urdimbre, es decir, del hilo arrollado sobre el plegador de urdimbre, disminuye, y se debe aumentar la velocidad de rotación media del plegador de urdimbre para mantener constante el régimen de alimentación de hilo a las agujas de tricotar. Si no se mantienen constantes el régimen de alimentación y la tensión del hilo, ello se traduce en que la máquina tricota telas textiles de calidad inferior, las cuales incluyen defectos tales como líneas visibles, marcas de paradas y diferencias de tonalidades.

Son conocidos en general en la técnica sistemas de control del régimen de alimentación del hilo para máquinas de tricotar de plegador de urdimbre. Véanse, por ejemplo, las patentes para los Estados Unidos de América números 2.361.526; 2.470.125; 2.529.241; 2.539,295; 2.539.296; 2.600.256; 2.627.592; 2.664.724; 2.674.109; 2.707.380; 2.718.768; 2.719.419; 2.871.685; 2.910.850; 3.221.519; 3.364.403 y 3.470.921; en las cuales se describen sistemas de control de plegador de urdimbre tanto eléctricos co



mo electromecánicos para regular la velocidad de entrega de las máquinas de tricotar. Estos sistemas son esencialmente servosistemas de "bucle cerrado" ya que los mismos ajustan el régimen de alimentación del hilo de urdimbre después de determinar la demanda de hilo de tricotar de la máquina, y tienen una precisión limitada debido al retardo de tiempo que existe entre la determinación del régimen de alimentación del hilo y la corrección del mismo con respecto a la demanda del hilo. En los sistemas de la técnica anterior se utilizan también generalmente seguidores giratorios, los cuales se aplican a la urdimbre para determinar el régimen de alimentación de hilo. Estos seguidores dañan el hilo y finalmente reducen la calidad de la tela tricotada. No se puede por tanto conseguir la total eliminación de los defectos de la tela con los dispositivos de la técnica anterior.

Es, por consiguiente, un objeto del invento superar las desventajas antes mencionadas de los sistemas de control de régimen de alimentación conocidos hasta el presente, y proporcionar un sistema de control de régimen de alimentación del hilo automático mejorado para las máquinas de tricotar con plegador de urdimbre.

Estos y otros objetos se consiguen en una máquina de tricotar de plegador de urdimbre del tipo que incluye agujas de tricotar accionadas por un cigüeñal, y medios



de accionamiento para alimentar hilo desde una urdimbre de vanada sobre el plegador de urdimbre a las agujas de tricotar, mediante la previsión de un sistema de control de régimen de alimentación de hilo automático el cual comprende
5 unos primeros medios que generan una primera señal eléctrica, la cual es proporcional tanto a la velocidad de tricotado de la máquina de tricotar como a la longitud del hilo consumido por la máquina de tricotar durante un ciclo de tricotado predeterminado. El sistema comprende además se-
10 gundos medios, acoplados a los primeros medios y a los medios de accionamiento, los cuales generan una segunda señal eléctrica la cual es inversamente proporcional al diámetro instantáneo de la urdimbre giratoria. La segunda señal eléctrica acciona al plegador a una velocidad de rotación
15 que depende del diámetro de la urdimbre, de modo que es alimentado hilo desde la urdimbre a las agujas de tricotar de la máquina a un régimen de alimentación constante a medida que va disminuyendo el diámetro de la urdimbre.

En una realización del invento, los primeros medios comprenden un generador de impulsos acoplado al cigüeñal de la máquina de tricotar, el cual genera un tren de impulsos, el número de impulsos del cual es proporcional a la velocidad de tricotado de la máquina, y un multiplicador acoplado al generador de impulsos, para multiplicar el tren de impulsos por la relación de una longitud de
20
25



hilo máxima predeterminada a una longitud de hilo deseada a ser consumida por la máquina de tricotar durante el ciclo de tricotado. El número de impulsos del tren de impulsos se ajusta con ello de modo que sea además proporcional a

5 la longitud deseada del hilo consumido durante el ciclo de tricotado. Los segundos medios del sistema comprenden una pluralidad de contadores digitales conectados entre sí, el primero de los cuales cuenta un número predeterminado de los impulsos de la salida del multiplicador y genera un im-

10 pulso de salida cada vez que se alcanza el número de recuento predeterminado. Estos impulsos de salida comprenden la segunda señal eléctrica generada por los segundos medios. Un segundo contador cuenta esos impulsos de salida y genera su propia señal de salida después de haber sido contado

15 un número predeterminado de impulsos de salida del primer contador correspondientes a un número seleccionado de revoluciones del plegador de urdimbre. Un tercer contador disminuye por incrementos el número de impulsos contado por el primer contador cada vez que es generada una señal de

20 salida por el segundo contador, a fin de ajustar el régimen de alimentación del hilo de acuerdo con el diámetro que va disminuyendo de la urdimbre.

La Figura 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de control de régimen de alimentación de

25 hilo mejorado para una máquina de tricotar de plegador de

31 OCT 1974

urdimbre construida de acuerdo con el invento;

La Figura 2 es un diagrama esquemático parcial del sistema de control de la Figura 1 mostrando su conexión con los medios de accionamiento y con el plegador de urdimbre de la máquina de tricotar;

La Figura 3 es un diagrama esquemático parcial del sistema de control de la Figura 1 mostrando su conexión con el cigüeñal de la máquina de tricotar;

La Figura 4 es un diagrama esquemático eléctrico del multiplicador del generador de impulsos del sistema de control de la Figura 1;

La Figura 5 es un diagrama esquemático eléctrico del generador de impulsos y el amplificador del sistema de control de la Figura 1, mostrando su conexión con el cigüeñal de la máquina de tricotar; y

La Figura 6 es un diagrama esquemático eléctrico del multiplicador de la longitud de hilo consumido por ciclo o "carrera", de los contadores de impulsos y del amplificador del motor del sistema de control de la Figura 1.

Con referencia ahora a los dibujos, concretamente a la Figura 1, se ha ilustrado un sistema de control de régimen de alimentación de hilo automático construido de acuerdo con el invento. El sistema comprende unos primeros medios acoplados al cigüeñal de la máquina de tricotar (no representados) los cuales comprenden un generador de impulsos 10, un multiplicador de impulsos 11 y un multipli-



cador de la longitud de la "carrera" 12. El generador de impulsos y los multiplicadores generan en combinación una primera señal eléctrica, concretamente un primer tren de impulsos que comprende una pluralidad de impulsos digitales sucesivos, el número de los cuales es proporcional tanto al número de revoluciones del cigüeñal de la máquina de tricotar, es decir, a la velocidad de tricotado, como a la longitud del hilo consumido por la máquina de tricotar, conocida generalmente como la longitud de la "carrera", durante un ciclo de tricotado predeterminado, es decir, un "rack" o longitud equivalente a 480 puntos. Hablando en términos generales, un punto es igual a una revolución del cigüeñal. Unos segundos medios, que comprenden contadores primero, segundo y tercero, 13, 14 y 15, respectivamente, están acoplados al multiplicador de la longitud de la carrera y son sensibles a la salida del tren de impulsos digitales del mismo. Los contadores generan una segunda señal eléctrica que comprende un segundo tren de impulsos de sucesivos impulsos digitales, el número de los cuales es inversamente proporcional al diámetro instantáneo de la urdimbre de la máquina de tricotar (la cual comprende el hilo dispuesto sobre el plegador de urdimbre). Los impulsos del segundo tren de impulsos son transmitidos a unos medios de accionamiento de plegador de urdimbre, los cuales incluyen un multivibrador monoestable 16, el cual genera impul-

31 OCT 1974

5 sos de anchura constante en respuesta a aquéllos, para accionar un amplificador de motor 17. Un motor 18 de avance por pasos de corriente continua está acoplado al amplificador y es accionado por los impulsos de salida del mismo.

10 Como se ha ilustrado en las Figuras 2 y 3, el plegador de urdimbre 19 de la máquina de tricotar está montado sobre un eje 20 de urdimbre el cual está acoplado a un motor 18 de avance por pasos por medio de un sistema de accionamiento de cadena y piñón. El cigüeñal 21 de la máquina de tricotar está acoplado mediante un sistema de accionamiento de cadena y piñón similar al del generador de impulsos 10. Para mayor claridad, solamente se han ilustrado en las Figuras 2 y 3 el amplificador 17, el multivibrador 16, el multiplicador de impulsos 11 y el generador de impulsos 10 del sistema de la Figura 1. El multiplicador de impulsos 11 se ha ilustrado con detalle en la Figura 4 y comprende un multivibrador monoestable 22 al cual son transmitidos los impulsos generados por el generador de impulsos 10 por medio del terminal 23 de entrada del multiplicador.

15 Un circuito biestable 24, otro multivibrador monoestable 25, y un registro 26 de desplazamiento están acoplados en serie al multivibrador 22. Un oscilador 27 está acoplado por medio de dos divisores de década 28 y 29 al circuito biestable 24 y a un par de inversores 30 y 31. El terminal

20

25



de salida del inversor 30 está acoplado al registro 26 de desplazamiento y a un terminal de entrada de una puerta 32 lógica del tipo Y, el otro terminal de entrada de la cual está acoplado al terminal de salida del registro de desplazamiento 26. El terminal de salida del inversor 31 está acoplado a otro registro de desplazamiento 33 y a un terminal de entrada de otra puerta 34 lógica del tipo Y, el otro terminal de entrada de la cual está acoplado al terminal de salida del registro de desplazamiento 33. El terminal de salida del oscilador 27 está acoplado por medio de un tercer inversor 35 a un tercer registro de desplazamiento 36 y a otra puerta 37 lógica Y. El registro 36 de desplazamiento tiene el terminal de entrada del mismo acoplado al terminal de salida de la puerta 34 y el terminal de salida del mismo acoplado a la puerta 37. Las señales de impulsos generadas por el multiplicador son transmitidas desde la puerta 37, a través del terminal 38 de salida del multiplicador, al multiplicador 12 de la longitud de la carrera.

El generador de impulsos 10 se ha ilustrado con detalle en la Figura 5. Como se ha descrito anteriormente, el cigüeñal 21 de la máquina de tricotar está acoplado por medio de un sistema de accionamiento de cadena y piñón al generador de impulsos, el cual comprende un eje 39 sobre el cual está montado un piñón 40 de accionamiento. El pi-



ñón dentado 40 está acoplado al eje 21 mediante una cadena y un piñón dentado similar, y la relación de engranaje puede elegirse de modo que se adapte a los requisitos de las máquinas de tricotar particulares. Un disco giratorio 41, que tiene una pluralidad de ranuras 42 circunferenciales espaciadas entre sí dispuesta entre dientes 43 que se extienden radialmente hacia fuera, está montado en el extremo del eje 39 opuesto al piñón 40. Un manantial de luz de incandescencia, o bien de un diodo emisor de luz 44, está dispuesto detrás del disco 41 en la misma posición radial que las ranuras del mismo, de modo que el haz de luz transmitido por el manantial de luz a lo largo de la línea 45 es interrumpido al girar el disco 41. Un transistor 46 fotoeléctrico sensible a la luz está dispuesto en el otro lado del disco 41 frente al manantial de luz 44 y es sensible al haz de luz transmitido por éste. Los impulsos de luz generados por el disco y el manantial de luz son convertidos en señales de impulsos eléctricos por el transistor 46 y son amplificados en un circuito 47 de amplificación y cuadrador de impulsos. Las señales de impulsos eléctricos amplificadas son luego transmitidas al multiplicador de impulsos 11 a través del terminal 48 de salida del generador de impulsos.

El multiplicador de la longitud de la carrera 12, los contadores 13, 14 y 15, y el amplificador 17 de motor

31 OCT 1974



se han ilustrado esquemáticamente con detalle en la Figura 6. El multiplicador de la longitud de la carrera comprende dos multiplicadores 49 y 50 de régimen de circuito integrado conectados en serie que tienen una pluralidad de interruptores 49a y 50a (12a en la Figura 1) acoplados a los terminales de entrada de los mismos. Los multiplicadores de régimen están acoplados a una pluralidad de contadores de década de recuento en sentido descendente conectados en serie DC1 hasta DC4 los cuales constituyen parte del contador 13. El terminal de salida de cada uno de los contadores de década está acoplado a un terminal de entrada correspondiente de una puerta 51 lógica Y. Un multivibrador monoestable 52 está acoplado al terminal de salida de la puerta para generar impulsos de anchura constante en respuesta a la salida de la puerta 51. El terminal de salida del multivibrador 52 está acoplado tanto al multivibrador 16 como al terminal de reposición de cada uno de los contadores de década. El contador 14 comprende otra serie de contadores de década de recuento en sentido descendente DC5 hasta DC8, los terminales de salida de los cuales están acoplados a los contadores de década del contador 13. Una pluralidad de interruptores 53 y 54 están acoplados a los terminales de entrada de los contadores de década DC5-DC8 para fijar el recuento inicial de ambos contadores 13 y 14. El contador 15 está acoplado al terminal de



31 Oct 1974

salida del multivibrador 16 y comprende además una pluralidad de contadores de década de recuento en sentido descendente conectados en serie DC9 hasta DC13. Otra puerta 55 lógica Y está acoplada a los terminales de salida de los contadores de década DC9-DC12, y acciona a un multivibrador monoestable 56 acoplado al terminal de salida de la misma. Un terminal de salida del multivibrador está acoplado a los terminales de reposición de los contadores de década DC9-DC13; el otro terminal está acoplado al terminal de entrada del contador de década DC5 del contador 14. Los interruptores 57 y 58 (15a en la Figura 1) están acoplados a los terminales de entrada de los contadores de década DC9 a DC12, para fijar el recuento (el cual corresponde al número de impulsos asociados con un incremento deseado de rotación del plegador de urdimbre) del contador 15. El funcionamiento de la realización del invento ilustrada y descrita en lo que antecede es como sigue.

Los parámetros básicos del control de alimentación de urdimbres son el diámetro de la urdimbre, la longitud del hilo de urdimbre (número de metros), el número de revoluciones del plegador de urdimbre requeridas para constituir la urdimbre de hilo, y el régimen de alimentación deseado por "rack". Estas cantidades se determinan por medición. Supongamos, para los fines de la explicación que sigue, que la urdimbre está devanada bajo control de tensión constante y a la tensión de la longitud de la carrera especificada. Como se ha descrito anteriormente, la "carrera" es la longitud de hilo consumida por



31 09/10/74

la máquina de tricotar (desenrollado del plegador de urdimbre) en el tricotado de un "rack" o bien de 480 puntos. El diámetro de la urdimbre se determina como sigue:

$$5 \quad \frac{\text{TOTAL DE HILO EN MILIMETROS}}{\text{NUMERO DE REVOLUCIONES DE LA URDIMBRE}} = \text{CIRCUNFERENCIA MEDIA}$$

y,

$$\frac{\text{CIRCUNFERENCIA MEDIA}}{r} = \text{DIAMETRO MEDIO DE LA URDIMBRE (D medio)}$$

de la última ecuación puede deducirse que:

$$10 \quad D \text{ medio} = \frac{D. E. + D. I.}{2}$$

donde D es el diámetro de la urdimbre, D. I. representa el diámetro interior del plegador de urdimbre vacío, y D.E. es el diámetro exterior de la urdimbre. El diámetro interior del plegador de urdimbre es una cantidad conocida, y para los fines de los cálculos que siguen se supondrá que el plegador es un plegador de urdimbre normal que tiene un D.I. de 150 mm.

15

$$2 \times D \text{ medio} - 150 \text{ mm} = D.E. \text{ mm}$$

Por consiguiente, la longitud total del hilo es igual a:

$$20 \quad \frac{(D.E. + D.I.)}{2} (r) \quad (\text{NUMERO TOTAL DE REVOLUCIONES})$$

Una vez determinado el diámetro de la urdimbre, se determina el grueso de cada revolución mediante la fórmula

25

$$t = \frac{(D.E. + D.I.)}{\text{NUMERO TOTAL DE REVOLUCIONES}}$$



El valor t representa la disminución en el diámetro de la urdimbre después de cada revolución de la urdimbre y es constante durante el consumo del hilo de urdimbre. El diámetro D_n de urdimbre, después de cualquier número de revoluciones n de la urdimbre durante el consumo del hilo, viene dado por la ecuación:

$$D_n = D_t - t R_n$$

donde D_t es el diámetro inicial del hilo en la urdimbre y R_n representa el número de espiras desenrolladas de ese diámetro inicial. Para proporcionar una longitud de carrera deseada en cualquier momento durante el consumo del hilo, la urdimbre debe girar a un régimen que viene dado por la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{ROTACION DE LA URDIMBRE} &= \frac{\text{LONGITUD DE LA CARRERA}}{\pi D_n} = \\ \text{"Rack"} & \\ &= \frac{\text{LONGITUD DE LA CARRERA}}{(D_t - tR_n)\pi} \end{aligned}$$

Esta ecuación es de la forma general de una hipérbola, concretamente de una hipérbola rectangular o equilátera, cuyas asíntotas son perpendiculares entre sí y constituyen los ejes de coordenadas. Esta hipérbola representa el régimen de alimentación de hilo requerido en términos de revoluciones de la urdimbre por "rack" para una alimentación de plegador deseada a partir de una urdimbre de un diámetro dado durante un número predeterminado de revolu-

31



ciones. Por consiguiente, el régimen de alimentación de hilo es igual a la alimentación del plegador dividida por la circunferencia de la urdimbre.

5 Para los fines de la presente explicación, se supondrá que la urdimbre está formada por tres envolturas de hilo de tricotar alrededor del plegador por cada mm de diámetro del carrete. El carrete típico anteriormente descrito tiene un diámetro de 150 mm cuando está vacío, y un diámetro de 508 mm cuando está lleno del todo.

10 Hay por tanto 358 mm de diámetro utilizable por cada plegador de urdimbre, y puesto que hay tres envolturas de hilo por cada mm de diámetro, el número total de revoluciones para tal urdimbre sería de 1074. Puesto que en cada revolución de la urdimbre se desenrolla un grueso de hilo del plegador de urdimbre, la circunferencia de la urdimbre viene disminuida en lo correspondiente a πt . Es pues evidente que el régimen de alimentación de hilo cambia después de cada revolución de la urdimbre, y está correctamente representado por la función $Y = K/X$. Puesto que

15 el régimen de alimentación de hilo representa el número de revoluciones de urdimbre por "rack", es también representativo de la relación de engranaje requerida entre el cigüeñal de la máquina de tricotar y el eje de accionamiento del plegador de urdimbre, la cual debe ser elegida

20 para obtener el régimen de alimentación de urdimbre requere-

25



rido por "rack". Por consiguiente, al disminuir el diámetro de la urdimbre después de cada revolución, el régimen al cual debe ser accionado el eje del plegador de urdimbre para mantener un régimen de alimentación dado varía, y se debe ajustar la relación de engranaje entre el cigüeñal y el eje de accionamiento del plegador de urdimbre. El sistema de control automático de este invento ajusta de un modo preciso la relación de engranaje para compensar la disminución en el diámetro de la urdimbre y mantener un régimen de alimentación de hilo constante a la máquina de tricotar.

En la realización ilustrada del invento, el disco 41 del generador de impulsos 10 genera, como anteriormente se ha descrito una pluralidad de impulsos de luz digitales sucesivos en respuesta a la rotación del cigüeñal 21 de la máquina de tricotar al interrumpir el haz de luz emitido por el manantial 44. La relación de engranaje entre el cigüeñal y el eje de accionamiento del disco puede elegirse como se desee; la relación más sencilla es la de 1:1, puesto que en ese caso el número de impulsos generados es igual al número de ranuras del disco. Estos impulsos son transmitidos al multiplicador de impulsos 11, el cual aumenta grandemente el número de impulsos generados por cada revolución del cigüeñal. Los impulsos de salida del multiplicador de impulsos son las



señales de control para el motor 18 de avance por pasos. Se requieren un número especificado de señales para hacer girar el eje del motor lo correspondiente a una revolución y, dependiendo de la relación de engranaje entre el eje del plegador de urdimbre y el motor, el número de impulsos requeridos para hacer girar la urdimbre lo correspondiente a una revolución será mayor o menor que ese número especificado. Si la relación de engranaje, por ejemplo, es de 25:1 entre el motor y los ejes de plegador de urdimbre, y se requieren 200 impulsos para hacer girar el eje del motor lo correspondiente a una revolución, se requerirán 5.000 impulsos para hacer girar la urdimbre lo correspondiente a una revolución. Si el régimen de alimentación de hilo deseado es de una revolución de urdimbre por "rack", los 5.000 impulsos deben ser generados durante un "rack" de funcionamiento de la máquina (480 revoluciones del cigüeñal 21). En la realización ilustrada del invento el multiplicador de impulsos 11 multiplica la entrada desde el generador 10 de modo que cada impulso de entrada produce 512 impulsos de salida. Si el disco 41 contiene, por ejemplo, 80 ranuras, serán suministrados impulsos al motor de avance graduado a un régimen de 40.960 impulsos por cada revolución del mismo. Puesto que un "rack" de funcionamiento de la máquina son 480 revoluciones del cigüeñal, los impulsos suministrados



al motor de avance graduado por el multiplicador 11 se-
rán 19.660.800 por "rack". Este régimen de impulsos es
directamente proporcional a la velocidad de tricotado de
la máquina de tricotar. Los parámetros del generador de
5 impulsos 10 y del multiplicador 11 controlan ese régimen
de impulsos y se eligen de modo que si se fija el multipli-
cador 12 de la longitud de la carrera para multiplicar por
el factor 1.000, su factor máximo de multiplicación, la
salida del tren de impulsos del multiplicador 12 tiene
10 lugar a un régimen que corresponde al requerido para ali-
mentar una longitud de carrera máxima que se requiera,
por ejemplo, de 3.810 mm de hilo, desde la urdimbre a
las agujas de tricotar. Las longitudes de carrera vienen
impuestas por el "dibujo" o "estilo" de la tela tricota-
15 da en la máquina y varían en consecuencia. Por consiguien-
te, si el estilo o el dibujo del tricotado requiere una
carrera de 1.905 mm por "rack", se fija el multiplicador
12 de la longitud de la carrera por medio de interrupto-
res 49a y 50a para multiplicar la salida del multiplica-
20 dor 11 por la relación de la longitud de carrera deseada
a la máxima, la cual sería en este ejemplo de 75/150 ó
0,500. El tren de impulsos generados por el multiplicador
11 es así reducido de 19.660.800 impulsos a 9.830.400 im-
pulsos por "rack".

Suponiendo que se desea una longitud de carre-
25 ra de 1905 mm y que el diámetro de la urdimbre es de 508 mm



en algún punto en el tiempo durante el tricotado del "rack" correspondiente, la circunferencia de la urdimbre en ese punto en el tiempo es de $508\sqrt{2}$ o bien de 1.595,9 mm. El tricotado de un "rack" requiere por tanto una rotación de urdimbre de 1.905 mm/1.595,9 mm, o bien de 1,1937 revoluciones por "rack". Puesto que la relación de engranaje entre el motor 18 y el plegador de urdimbre requiere 5.000 impulsos para hacer avanzar el motor 18 lo correspondiente a una revolución del plegador de urdimbre, se requieren 5.968,5 impulsos de entrada por "rack" para accionar la urdimbre lo correspondiente a 1,1937 revoluciones. El contador 13 está fijado para contar un número predeterminado de impulsos y generar luego un impulso de salida para el motor de accionamiento 18. La acción del contador 13 es simplemente la de generar un impulso de salida en respuesta a un número específico de impulsos recibidos, Esto multiplica en efecto los impulsos que llegan por un factor específico, el cual es inversamente proporcional a un diámetro seleccionado de la urdimbre. En el ejemplo descrito el factor es $1/5.968,65$ y la salida de impulsos del contador 13 es de 9.830.400 multiplicado por $1/5968,5$, ó bien 1.647.

Así, cuando se fija el contador 13 para un recuento de 1.647, y cuenta en sentido descendente en respuesta a la salida del multiplicador 12 de la longitud de

31 01 1974



la carrera, es generado un impulso de salida por el contador 13 por cada 1.647 impulsos suministrados por el multiplicador 12 de la longitud de la carrera.

5 El recuento fijado inicial para el contador 13, sin embargo, solamente es correcto cuando el diámetro de la urdimbre es de 508 mm. A medida que se va tricotando la tela y se va consumiendo el hilo, el diámetro de la urdimbre disminuye y el recuento fijado del contador 13 debe también ser disminuido. Ello se efectúa por medios para ajustar la magnitud de ese factor de multiplicación como una función directa del diámetro instantáneo de la urdimbre, ilustrados como contadores 14 y 15. Suponiendo que la urdimbre de 508 mm de diámetro descrita tiene tres espiras de hilo por cada mm de diámetro de hilo, y que el diámetro del plegador de urdimbre vacío es de 150 mm, el diámetro de la urdimbre es de $508 \text{ mm} - 150 \text{ mm} = 358 \text{ mm}$. Puesto que hay exactamente 3,0 vueltas de hilo por mm de diámetro de la urdimbre, $358 \times 3,0 = 1.074$ vueltas de hilo quedan en la urdimbre cuando ésta tiene 508 mm de diámetro. El recuento fijado del contador 13 debe ser disminuido por incrementos un dígito cada vez que disminuye el diámetro en una cantidad similar, es decir, cada vez que la urdimbre gira lo correspondiente a una fracción o número de revoluciones que reduce el diámetro en una cantidad proporcional a una reducción de un

10

15

20

25

30 OCT 1974

dígito en el recuento fijado del factor de multiplicación, para garantizar que el recuento fijado representa exactamente el diámetro instantáneo de la urdimbre. Esto se determina como sigue:

$$5 \quad \frac{1}{1.647} = \frac{X}{508} ; y$$

$$X = 0,308356$$

10 por consiguiente, cada vez que disminuye el diámetro de la urdimbre en 0,308356 mm, se debe reducir en un dígito el recuento fijado del contador 13. Ese incremento del diámetro es equivalente a 0,92508 revoluciones de la urdimbre. Se requieren $0,92508 \times 5.000 = 4.625$ impulsos para accionar la urdimbre lo correspondiente a esa rotación. El contador 15 es así fijado por los interruptores 15a para ese recuento fijado (4.625) y cuenta en sentido descendente hasta 0 los impulsos generados por el contador 13. Cuando el contador 15 llega a 0 (lo que significa que el diámetro de la urdimbre ha disminuido en 0,308356 mm) genera un impulso de salida que a la vez repone el contador 15 al recuento fijado y reduce el recuento fijado del contador 14, y por consiguiente el contador 13, en un dígito. (En la realización del invento ilustrada, el recuento fijado del contador 13 es fijado a través del contador 14 por medio de los interruptores 14a). Por consiguiente, suponiendo 25 que se ha iniciado el funcionamiento con una urdimbre que



31 OCT 1974

5 tiene un diámetro de 508,0 mm y un recuento fijado de 1.647, después de la rotación de la urdimbre lo correspondiente a 0,92508 revoluciones, y del recuento de 4.625 impulsos por el contador 15, el recuento fijado del contador 14 es reducido a 1.646. Este nuevo recuento fijado, más pequeño, se convierte entonces en el factor de multiplicación para el contador 13, con el resultado de que la salida del multiplicador de la longitud de la carrera y la velocidad de rotación de la urdimbre son aumentadas para compensar la disminución en el diámetro de la urdimbre y mantener constante el régimen de alimentación de hilo.

10

15 Como se ha dicho en lo que antecede, el multiplicador de impulsos 11 genera 512 impulsos por cada uno generado por el generador de impulsos 10. Para llevar a cabo esta multiplicación, los impulsos de entrada son transmitidos por medio del terminal de entrada 23 a un multivibrador monoestable 22, el cual genera un impulso de anchura constante que deja libre al circuito biestable 24. El oscilador 27 funciona a una frecuencia especificada, aproximadamente a 1,5 Mc/s y su salida es dividida dos veces por los divisores de década 29 y 28 para proporcionar un tren de impulsos de sincronización de aproximadamente 15.000 impulsos/segundo en el terminal fijado del circuito biestable 24. Después que cada impulso generado por el multivibrador monoest-

20

25



table 22 deja libre al circuito biestable 24, el siguiente impulso de sincronización procedente del oscilador 27 fija el circuito biestable y hace que sea transmitida una señal de salida al multivibrador 25. El multivibrador 25 funciona como un circuito de báscula y genera un impulso por cada impulso de entrada al multiplicador, el cual está desplazado en el tiempo de modo que esté sincronizado con el tren de impulsos generado por el oscilador 27. Los impulsos producidos por el multivibrador 25 cargan un registro 26 de desplazamiento de 8 bitios, el cual tiene las ocho líneas de datos de entrada del mismo (representadas esquemáticamente por el terminal 26a) fijadas para datos continuos todos "unos". Los impulsos de carga hacen que las líneas de datos carguen en paralelo los ocho bitios del registro de desplazamiento a todos "unos", y los impulsos de sincronización generados por el oscilador 27 son transmitidos a través de los divisores de década 28 y 29 y del inversor 30, para desplazar el registro de modo que son producidos ocho "unos" en serie en la salida del registro 26, en sincronismo con los impulsos de sincronización. Estos "unos" son reducidos en anchura en la puerta Y 32 para adaptarlos a la anchura del impulso de sincronización. Se produce así en la salida de la puerta 32 un tren de impulsos ocho veces mayores que los impulsos de entrada.

Los impulsos en la puerta 32 son luego transmiti-

31 00 1974



dos a otro registro 33 de desplazamiento de ocho bitios y cargan el registro con datos "unos". Los terminales de entrada de datos 33a del registro son fijados para datos continuos todos "unos". La señal de mando de desplazamiento para el registro 33 es transmitida desde el oscilador 27 al divisor 28 y al inversor 31, y tiene una frecuencia de repetición de impulsos que es 10 veces mayor que la usada para el registro de desplazamiento 26. La salida de impulsos en serie del registro 33 es transmitida a la puerta Y 34, a la cual son transmitidos los mismos impulsos de sincronización, y se producen ocho impulsos en la salida de la puerta 34 por cada impulso transmitido por la puerta Y 32. En esta fase de la operación de multiplicación los impulsos de entrada han sido multiplicados por el entero 64.

La operación de multiplicación descrita en lo que antecede se repite de nuevo en otro registro 36 de desplazamiento de ocho bitios. Este registro tenía los terminales de entrada 36a fijados para datos todos "unos" y es cargado en paralelo con todos "unos" por los impulsos de salida de la puerta 34. La señal de mando de desplazamiento para el registro 36 es transmitida desde el oscilador 27 a través del inversor 35 y es diez veces mayor que la usada para el registro de desplazamiento 33. La puerta Y 37 está acoplada a las salidas del registro 36 y del inversor 35, y produce el número total de impulsos que han de ser transmitidos al



31 OCT 1974

5 multiplicador de la longitud de la carrera 12. En esta fase final de la multiplicación los impulsos de entrada han sido multiplicados tres veces por el entero ocho, y son generados 512 impulsos de salida por el multiplicador 11 por cada impulso de entrada transmitido al mismo.

10 Los impulsos de salida son transmitidos desde el multiplicador 11 al multiplicador 12 de la longitud de la carrera, el cual multiplica los impulsos por una fracción comprendida entre 0,000 y 1,00 elegida como anteriormente se ha descrito. Los impulsos de salida del multiplicador 12 son proporcionales en número tanto al número de revoluciones del cigüeñal como a la longitud de la carrera consumida durante el tricotado de un "rack" y están dispuestos para ser reducidos al número requerido para accionar el plegador de urdimbre al régimen de alimentación deseado. Como anteriormente se ha descrito, esto se lleva a cabo mediante contadores de década DC1 hasta DC4, la puerta 51 y el multivibrador 52. El contador 13 es cargado por medio de interruptores 53 y 54 del contador 14 al recuento fijado que representa el diámetro de la urdimbre usada. En la realización descrita del invento, el contador 13 está fijado para el dígito 1647 a través de las entradas en paralelo desde los contadores de década DC5 hasta DC8 a los contadores de década DC1 hasta DC4. Al ser transmitido el tren de impulsos desde el multiplicador 12 al contador 13, los contadores de década cuentan en senti-

15

20

25

31 OCT 1974



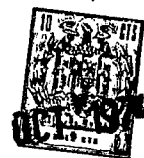
do descendente hacia 0 desde 1.647 y, cuando todos los con
tadores llegan al dígito 0, son transmitidas simultáneamen
te señales de salida desde los mismos a la puerta 51, cuya
señal de salida activa al multivibrador 52. El impulso gene
5 rado por este último es transmitido tanto al multivibrador
16 como a los terminales de reposición de los contadores de
década DC1 hasta DC4. Los impulsos de salida reponen por
consiguiente los contadores de década y accionan al motor
de avance por pasos.

10 La salida del multivibrador monoestable 16 es
también transmitida al contador de década DC13 del conta
dor 15, el cual cuenta las espiras del plegador de urdimbre,
contando para ello el número de impulsos generados por el
multivibrador monoestable durante una cantidad especificada
15 de revoluciones del plegador de urdimbre. En la realización
ilustrada del invento, se requieren 4,625 pasos de avance
del motor para hacer girar el plegador de urdimbre lo co
rrespondiente a 0,92508 revoluciones. Los interruptores 57
y 58 (15a de la Figura 1) de los contadores DC9 hasta DC12
20 son por consiguiente fijados para contar en sentido descen
dente un dígito cada vez desde 4.625 a través de cada incre
mento de disminución del diámetro de la urdimbre. Este re
cuento ajustado es fijado en los interruptores en forma de
cimal codificada en binario. Cuando los contadores de déca
25 da cuentan en sentido descendente hasta cero, es generado un



impulso de salida en la puerta Y 55, el cual activa al mul
tivibrador 56. El impulso generado por el multivibrador 56
a la vez repone cada uno de los contadores de década DC9
hasta DC13 y hace que el contador 14 cuente en sentido des
5 cendente un dígito desde el recuento fijado, en el cual se
inició el recuento para la anterior revolución de la urdim-
bre, para compensar la disminución en el diámetro de la
urdimbre.

Es de hacer notar que el funcionamiento de la rea'
10 lización ilustrada del invento se ha explicado con referen-
cia a un plegador de urdimbre de unas dimensiones específi
cas, y que los plegadores de un diámetro diferente introdu-
cen parámetros diferentes que deben ser calculados. A fin
de permitir la fijación del contador 13 sin medición de ca
15 da urdimbre, deberá observarse y registrarse el número de vuel
tas y la longitud del hilo requerido para hacer una urdimbre
de dimensiones dadas. Si una urdimbre envuelta sobre un
plegador de dimensiones dadas tiene un diámetro, cuando está
envuelta del todo, que es menor que el diámetro máximo po
20 sible, se restan simplemente un número proporcional de dígi
tos del número de partida del diámetro máximo y se fijan en
el contador 13. Además, si el factor de espiras por diáme-
tro es mayor o menor que las 0,92508 revoluciones por incre-
mento aquí calculadas, simplemente se fija el contador 15
25 en un número más alto o más bajo para contar más o menos



impulsos (y por consiguiente revoluciones de la urdimbre).
Esto es típico de las diversas urdimbres hechas de hilos de
diversos gruesos o denier.

5 En lo que antecede se ha descrito el invento con
referencia a realizaciones específicas del mismo que sirven
de ejemplos. Será sin embargo evidente que se pueden efec-
tuar en el mismo variaciones y modificaciones sin desviarse
del espíritu ni rebasar el más amplio alcance del invento,
tal como queda expuesto en las reivindicaciones que se acom-
10 pañan. La Memoria Descriptiva y los dibujos deben conside-
rarse, por consiguiente, en un sentido ilustrativo en vez
de en un sentido restrictivo.

La presente solicitud, que corresponde a la pre-
sentada en Estados Unidos de América el 10 de Diciembre de
15 1973, bajo el número 423.124, se acoge a los beneficios del
artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de
25 Invención en España, son los que se recogen en las reivindi-

25

24.10.74



31 OCT. 1974

caciones siguientes:

5 1ª. Un sistema automático de control del régimen
de alimentación de hilo en una máquina tricotosa con plega-
dor de urdimbre del tipo que incluye agujas de tricotar accio-
nadas por un cigüeñal, y medios de accionamiento para alimen-
tar hilo desde una urdimbre devanada sobre el plegador de ur-
dimbre a las agujas de tricotar, que comprende: primeros
medios para generar una primera señal eléctrica la cual es
proporcional tanto a la velocidad de tricotado de la máqui-
10 na de tricotar como a la longitud de hilo consumida por la
máquina de tricotar durante un ciclo de tricotar predeter-
minado; y segundos medios acoplados a dichos primeros me-
dios y a dichos medios de accionamiento, para generar una
segunda señal eléctrica la cual es inversamente proporcio-
15 nal al diámetro instantáneo de la urdimbre, accionando di-
cha segunda señal eléctrica al plegador de urdimbre a una
velocidad de rotación que depende del diámetro de la urdim-
bre, de modo que se alimenta hilo desde dicha urdimbre a di-
chas agujas de tricotar a un régimen de alimentación cons-
20 tante.

 2ª. Un sistema según la reivindicación 1ª, en el
cual dichos primeros medios comprenden medios de generación
de señal acoplados a dicho cigüeñal para generar una señal
eléctrica la cual es directamente proporcional a la veloci-
25 dad de tricotado de la máquina de tricotar, y medios, aco-



plados a dichos medios de generación de señal, para multipli
car dicha señal eléctrica generada por éstos por la relación
de una longitud deseada de hilo a una longitud máxima prede
terminada de hilo a ser consumida por la máquina de trico-
tar durante dicho ciclo de tricotado.

5

3ª. Un sistema según la reivindicación 1ª, en el
cual dichos primeros medios comprenden un generador de im-
pulsos acoplado a dicho cigüeñal para generar un tren de
impulsos, siendo el número de impulsos de dicho tren de im
pulsos generados durante dicho ciclo de tricotado propor-
cional a la velocidad de tricotado de la máquina de trico-
tar, y un primer multiplicador, acoplado a dicho generador
de impulsos, para multiplicar dicho tren de impulsos por la
relación de una longitud deseada de hilo a una longitud má-
xima predeterminada de hilo a ser consumida por la máquina
de tricotar durante dicho ciclo de tricotado, y ajustar con
ello el número de impulsos de dicho tren de impulsos de modo
que dicho número de impulsos del mismo sea además proporcio
nal a dicha longitud deseada de hilo consumido durante dicho
ciclo de tricotado.

10

15

20

4ª. Un sistema según la reivindicación 3ª, en el
cual dichos primeros medios comprenden además un segundo
multiplicador acoplado a dicho generador de impulsos y a di
cho primer multiplicador, para aumentar en número el número
total de impulsos generados por dicho generador de impulsos

25

31 Oct 1974



durante dicho ciclo de tricotado.

5 5ª. Un sistema según la reivindicación 3ª, en el cual dicho generador de impulsos comprende un disco giratorio acoplado a dicho cigüeñal de la máquina de tricotar, que tiene una pluralidad de ranuras circunferenciales espaciadas entre sí dispuestas en la periferia del mismo, un manantial de luz dispuesto adyacente a dicho disco en un lado del mismo, y medios de detección fotoeléctricos, dispuesto en el otro lado de dicho disco opuesto al de dicho manantial de luz, para detectar los impulsos de luz generados por dicho disco.

10 6ª. Un sistema según la reivindicación 1ª, en el cual dichos segundos medios comprenden medios, acoplados a dichos primeros medios, para multiplicar dicha primera señal eléctrica por un factor que es inversamente proporcional a un diámetro seleccionado de la urdimbre, y medios, acoplados a dichos medios de multiplicación, para ajustar la magnitud de dicho factor, como una función directa del diámetro instantáneo de la urdimbre.

15 20 7ª. Un sistema de control según la reivindicación 1ª, en el cual dicha primera señal eléctrica comprende un primer tren de impulsos, el número de impulsos del cual es proporcional a dicha velocidad de la máquina y a la longitud de hilo consumida y dicha segunda señal eléctrica comprende un segundo tren de impulsos, el número de impulsos del cual es



31 OCT 1974

inversamente proporcional al diámetro instantáneo de la urdimbre; y en el cual dichos segundos medios comprenden: un primer contador, acoplado a dichos primeros medios, para contar sucesivamente un número predeterminado de impulsos de dicho primer tren de impulsos y generar, en respuesta a ellos, un impulso de dicho segundo tren de impulsos cada vez que es contado dicho número de impulsos del primer tren de impulsos; un segundo contador, acoplado a dicho primer contador, para contar los impulsos de dicho segundo tren de impulsos y generar una señal de salida después de haber sido contados un número predeterminado de impulsos de dicho segundo tren de impulsos correspondiente a un número seleccionado de revoluciones de dicho plegador de urdimbre; y un tercer contador, acoplado a dichos contadores primero y segundo, para disminuir por incrementos en una cantidad determinada dicho número de impulsos del primer tren de impulsos contado por dicho primer contador cada vez que es generada una señal de salida por dicho segundo contador.

8ª. Un sistema según la reivindicación 7ª, en el cual dicho primer contador comprende una pluralidad de contadores de década de recuento en sentido descendente conectados en serie, medios de puerta lógica Y acoplados a dichos contadores de década, y un multivibrador acoplado a dichos medios de puerta.

9ª. Un sistema según la reivindicación 8ª, en el

24.10.74

31 OCT 1974



5 cual dicho segundo contador comprende una pluralidad de con-
tadores de década de recuento en sentido descendente conec-
tados en serie, acoplados a dicho primer contador, medios
de puerta lógica Y acoplados a contadores de década de di-
cho segundo contador, y un multivibrador acoplado a medios
de puerta de dicho segundo contador.

10 10ª. Un sistema según la reivindicación 9ª, en el
cual dicho tercer contador comprende una pluralidad de con-
tadores de década de recuento en sentido descendente conec-
tados en serie, acoplados al multivibrador de dicho segundo
contador y a los contadores de década de dicho primer con-
tador.

15 11ª. Un sistema automático de control del régi-
men de alimentación de hilo en una máquina tricotosa con
plegador de urdimbre.


Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante
cede, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de treinta y cuatro hojas, es-
critas a máquina por una sola cara.

Madrid,

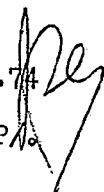
31 OCT. 1974

P.A.

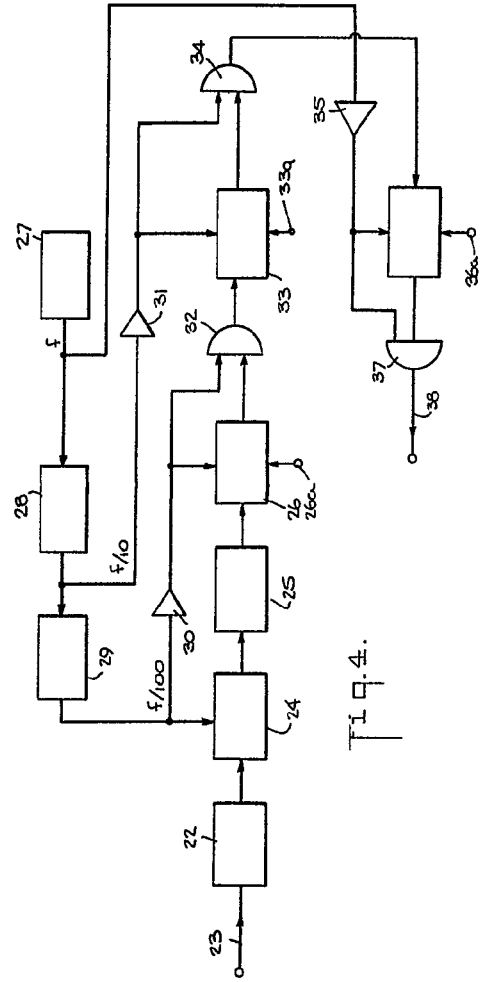
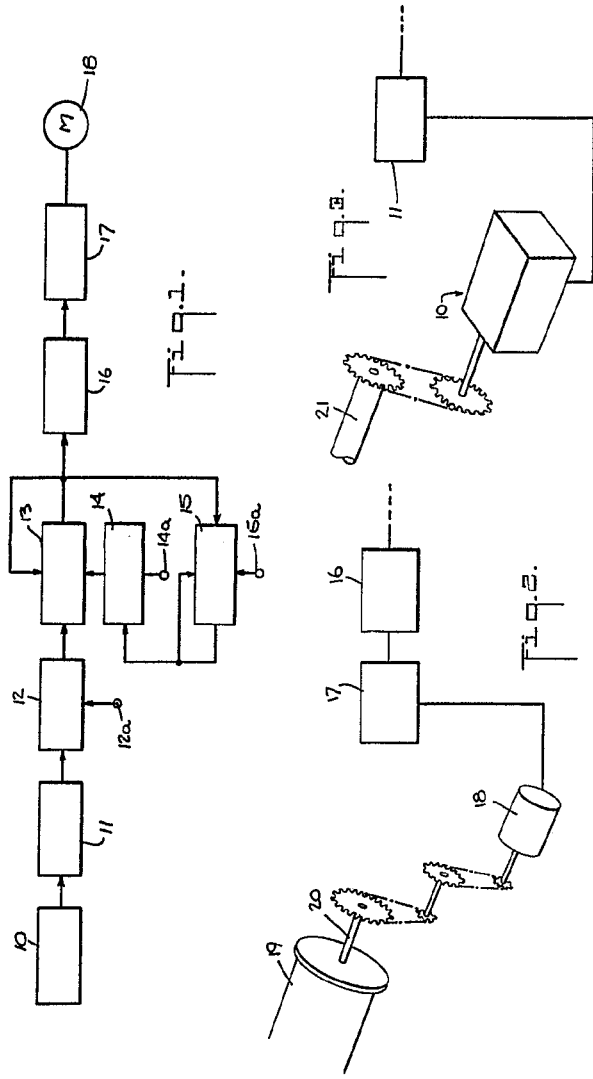
Fernando de Elizaburu
Por Poder. 

25

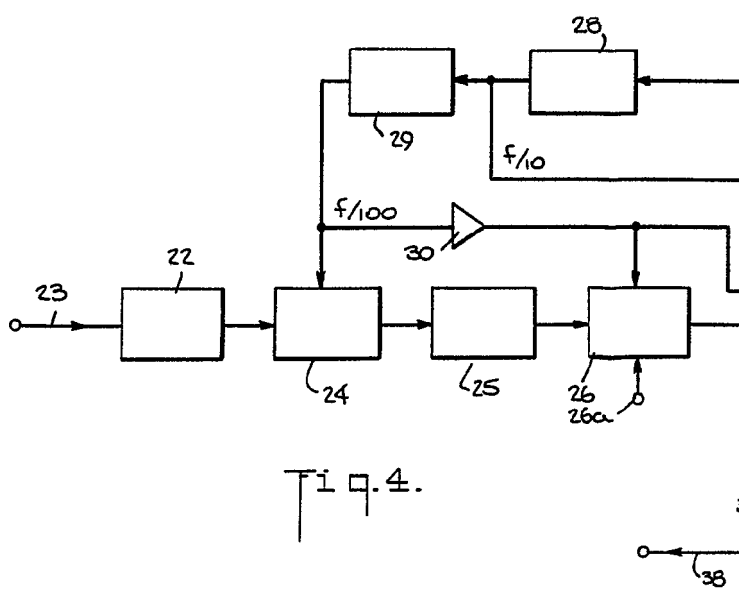
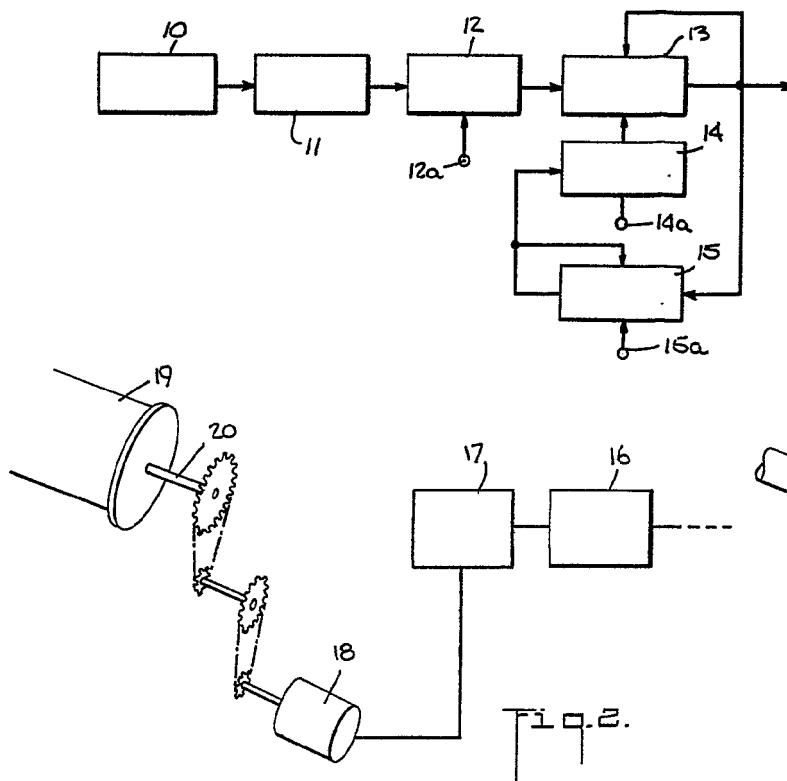
- 34 -

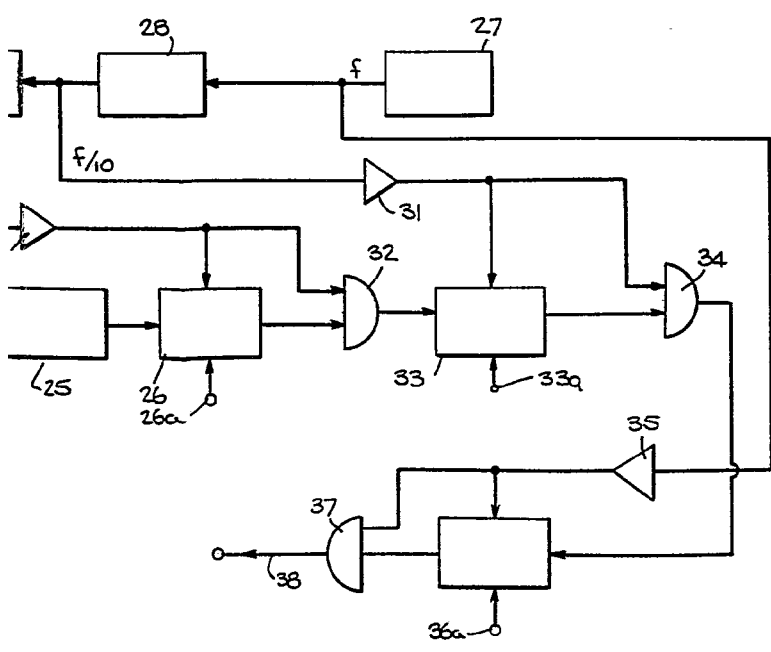
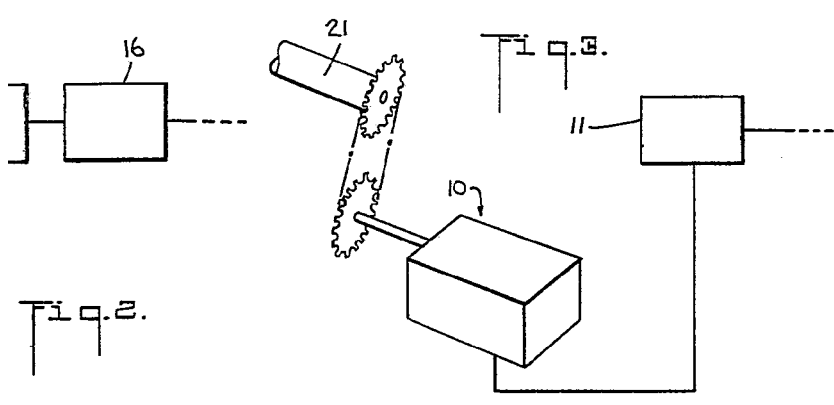
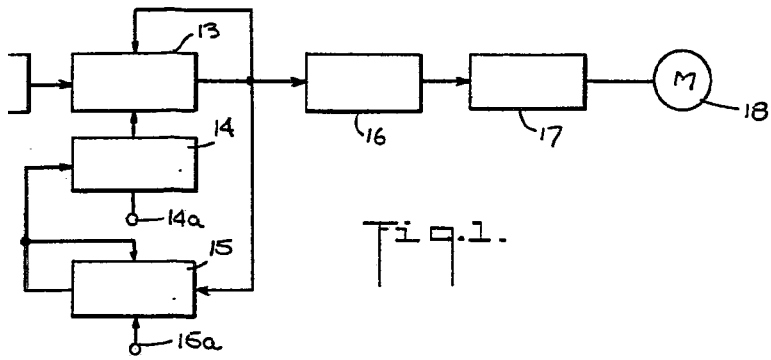
24.10.74 

MTP

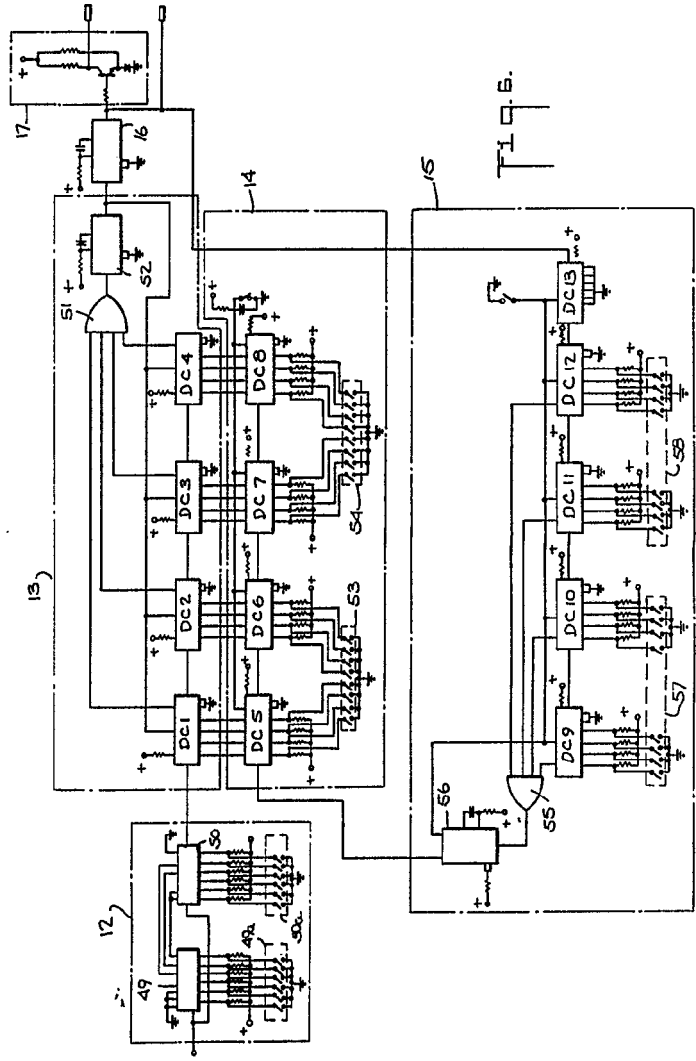
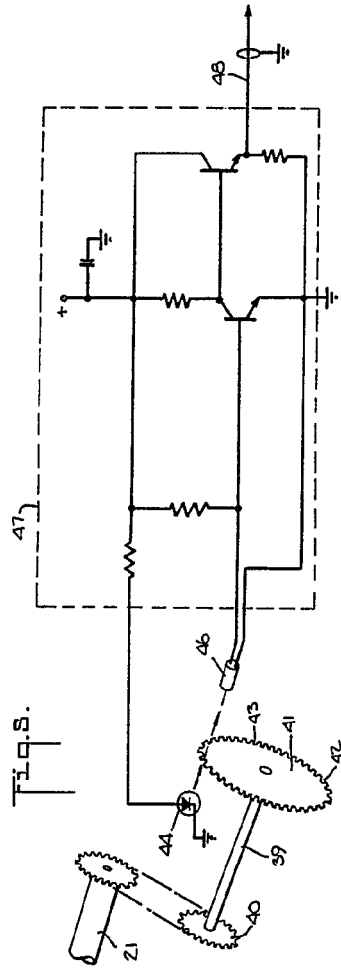


Fernando de Elizabury
 F.P.P. 1960



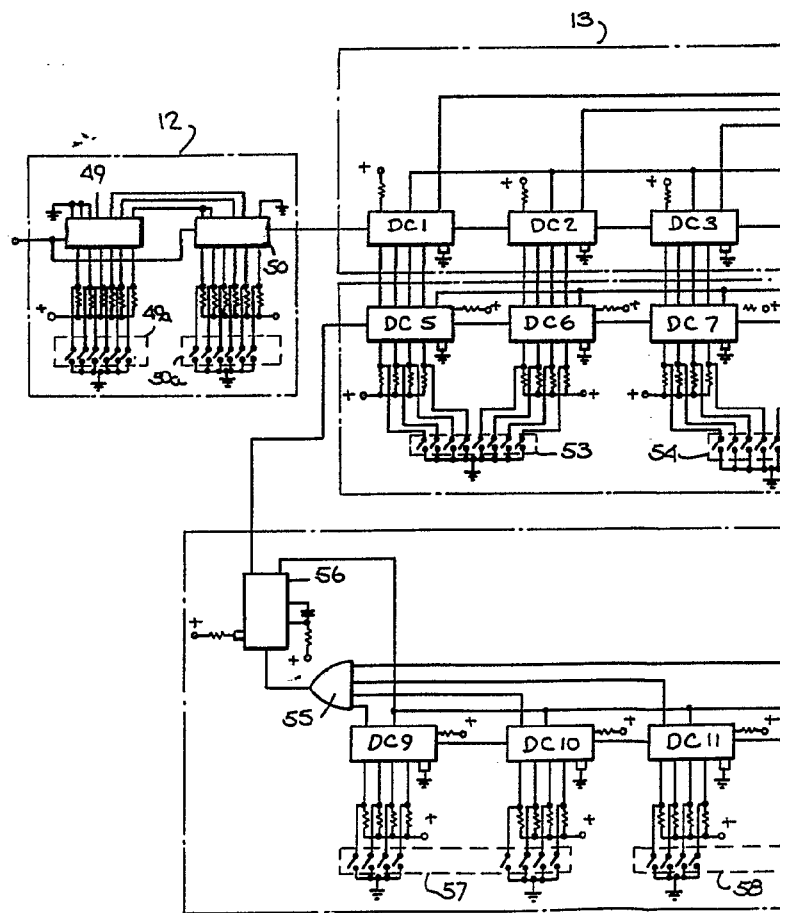
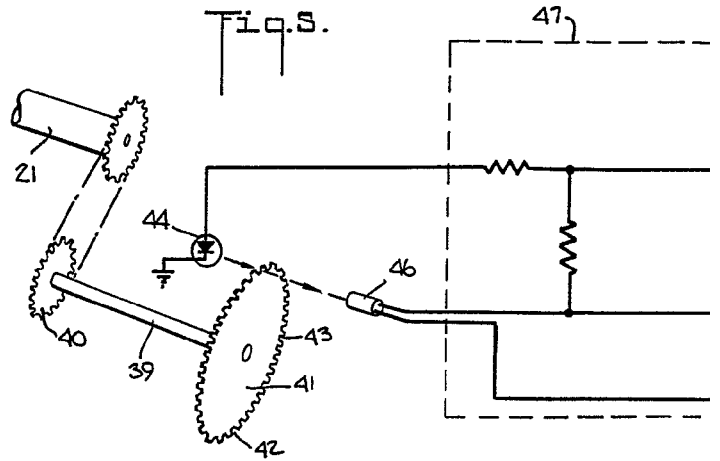


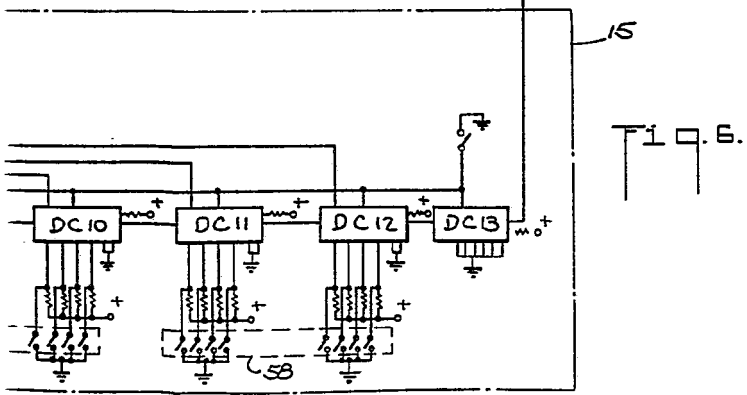
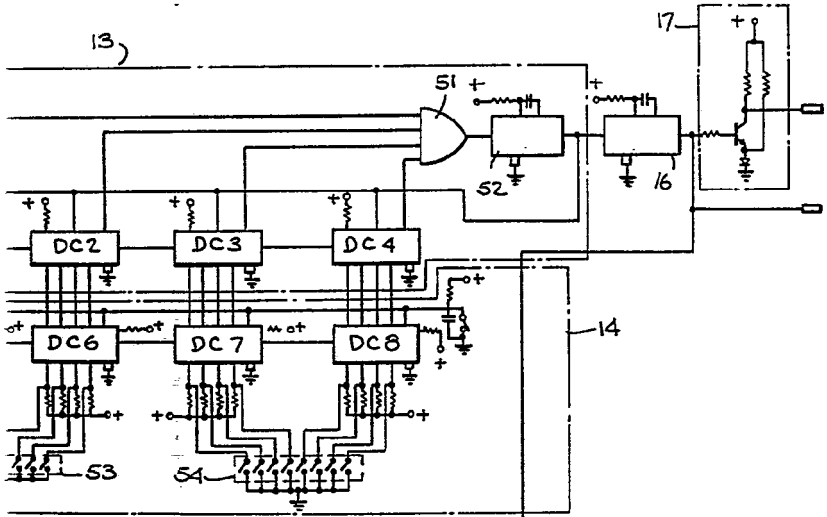
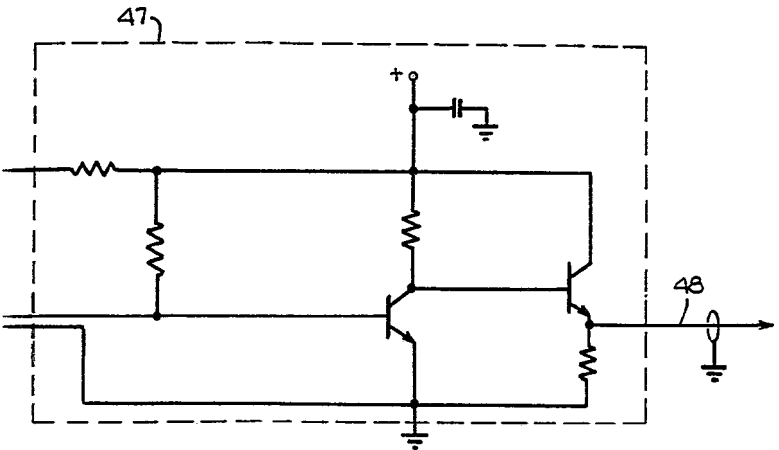
Fernando de Elizaburu
 For Patent



Heritage
For People

FIG. 5.





Fernando de Lizaso
For Poder