

27 ABR. 1967

P - 32.676



A 90520 Case 6112- Div.  
HLB(SDG)

329762

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

PATENTE D E INVENCION

formulada el 1 de agosto de 1.966 con el nº 329.762

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE GILLETTE COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Gillette Park, Boston, Massachusetts, Estados Unidos de América, por:

"APARATO PARA AFILAR AUTOMATICAMENTE UN BORDE EN UNA TIRA METALICA QUE SE MUEVE"

El presente invento se refiere en general a aparatos para afilar automáticamente un borde en una tira de metal en movimiento.

Aún cuando la invención es aplicable en general a las máquinas rectificadoras y pulidoras, en las que un material de forma alargada sea rectificado o pulido en su superficie al hacerlo pasar por unos dispositivos giratorios que producen abrasión, se describirá aquí en su aplicación relacionada con el afilado de flejes o tiras destinados a la fabricación de hojas de afeitar.



En la fabricación de hojas de afeitar es conveniente afilar el material en fleje o tira de hojas de afeitar y cortar luego éste hasta obtener las hojas individuales. La operación de afilado puede incluir una o más operaciones de rectificado, una operación de asentar y una operación de suavizar el filo, ejecutadas sucesivamente sobre el fleje o tira de hojas mientras éste se mueve en el sentido de su longitud a una velocidad prefijada. Para obtener hojas de afeitar de calidad uniforme en cuanto a sus características de afeitado, es necesario mantener dentro de ciertos límites el ángulo entre biseles o caras de los filos cor-  
tantes, la anchura de las diversas facetas de los biseles, la anchura de las hojas y la situación de la ranura central. La parte más crítica de la operación de afilado, por lo que concierne a la forma y dimensiones del filo de la hoja, es la primera operación de rectificar. Si esta operación de rectificado se ejecuta con precisión, las operaciones de afilado que le siguen pueden realizarse con sólo unas correcciones pequeñas y poco frecuentes. La invención aquí expuesta se describirá con referencia concreta a la operación de rectificar, si bien es aplicable a todas las operaciones que intervienen en el afilado. El semiángulo deseado para el filo rectificado viene determinado normalmente por el diseño del aparato de rectificar, y permanece sensiblemente constante mientras en éste no se hagan cambios de estructura. Es posible efectuar cambios de corrección en los biseles del filo y en la anchura de la tira afilada resultante, moviendo los cabezales de rectificar, en el sentido de meterlos o sacarlos de sus bancadas, según necesidades, para así aumentar o disminuir la cantidad de material



que se quita. Ahora bien, como la anchura de la hoja es función del material quitado, es preciso relacionar entre sí los ajustes de los cabezales de rectificar, para modificar ya sea los tamaños relativos de los biseles o bien la anchura de la tira afilada.

Los operarios rectificadores experimentados pueden, por simple examen de los filos rectificados terminados en hojas tomadas como muestra periódicamente, descubrir pequeñas desviaciones respecto a un patrón establecido, y sabrán por experiencia cuál es el cabezal o los cabezales de rectificado que es preciso ajustar, y en cuánto, para llevar la forma y dimensiones del filo y la anchura de la propia hoja a la debida correspondencia con el patrón. En la práctica, es posible tolerar un considerable desequilibrio o diferencia entre los dos biseles opuestos de rectificado de un filo, sin que ello afecte a la calidad del producto terminado; pero ajustando con frecuencia los cabezales de rectificado para equilibrar los biseles (es decir, para igualarlos) es posible evitar toda desviación hacia una condición que pudiera llegar a afectar a la calidad del producto final.

De acuerdo con el invento, se crea un aparato para afilar automáticamente un borde de una tira metálica en movimiento en el cual se dispone una máquina afiladora que tiene cabezas afiladoras dispuestas para formar dos biseles adyacentes en el borde, caracterizado por medios exploradores productores de señales que exploran cada bisel y producen una señal a partir de cada exploración en función de la anchura del bisel, estando los medios exploradores acoplados a un medio comparador productor de señales que compara



las señales derivadas de los biseles respectivos y produce una señal de error en función de la diferencia de anchuras de los biseles, estando los medios de comparación acoplados a un dispositivo programador que produce señales de control para la cabeza afiladora a partir de la señal de error y aplica estas señales de control a medios situadores de la cabeza afiladora de acuerdo con un programa predeterminado para ajustar las posiciones de las cabezas afiladoras según se requiera para reducir la señal de error.

Con el fin de que el invento pueda comprenderse por completo se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales los números de referencia similares designan piezas análogas y en los cuales:

- la figura 1 es un esquema funcional o por bloques de todo el sistema;
- la figura 2 es una vista en alzado lateral del dispositivo de exploración de biseles, con partes de la caja de alojamiento desprendidas;
- la figura 3 es una vista en planta del explorador de biseles, con la tapa quitada;
- la figura 4 es una vista por un extremo del tubo de microscopio, tomada por la línea 4-4 de la fig. 3;
- la figura 5 es una vista en sección recta del mecanismo de ajuste del microscopio, tomada la sección por la línea 5-5 de la fig. 2;
- la figura 6 es una representación esquemática del sistema óptico del dispositivo explorador;
- la figura 7 es una vista en alzado lateral del conjunto detector de la semianchura;
- la figura 8 es una vista en alzado frontal del de-



lector de la semianchura;

- la figura 9 es una vista ampliada, en alzado lateral, del dispositivo de soporte de la tira de hojas;

- la figura 10 es una vista isométrica, ampliada y fragmentaria, parcialmente en sección, del dispositivo de soporte de la tira de hojas;

- la figura 11 es un esquema del circuito fotodetector y amplificador;

- la figura 12 es un esquema de circuitos del detector y amplificador de anchuras o duraciones de impulso;

- la figura 12A representa unos perfiles de onda ilustrativos del funcionamiento del detector de duración de impulsos de la fig. 12;

- la figura 13 es un esquema de circuitos del dispositivo detector y amplificador sensible a la fase;

- la figura 14 es un esquema de circuitos del programador;

- la figura 15 es una vista isométrica y parcialmente en despliegue, que ilustra la forma general de construcción de un relé medidor;

- la figura 16 es un diagrama de tiempos de los contactos accionados por leva que controlan el funcionamiento del programador;

- la figura 17 es una gráfica de correcciones de cabezal rectificador;

- la figura 18 es un esquema del dispositivo generador de trenes de impulsos;

- la figura 19 ilustra la relación de fases entre dos trenes de impulsos aplicados a los respectivos desvanados de campo de un motor que sitúa en posición un cabezal



de rectificad<sup>o</sup>;

- la figura 20 es una vista en alzado lateral, y parcialmente en sección, de un conjunto de cabezal rectificador;

5 - la figura 21 es una vista en planta de un conjunto de cabezal rectificador;

- la figura 22 es una vista en alzado frontal del conjunto de cabezal rectificador; y

10 - la figura 23 es una vista en planta de una máquina rectificadora, que ilustra las posiciones de los exploradores de biseles y los detectores de semianchura respecto a los cabezales de rectificad<sup>o</sup>.

#### DESCRIPCION GENERAL

15 El sistema de rectificad<sup>o</sup> conforme al presente invento se ilustra en esquema funcional o por bloques en la fig. 1. Hablando en términos generales, este sistema opera basándose en el principio de reducción a cero. Detecta los biseles y la anchura de una tira de hojas de afeitar afilada y en movimiento, y determina las desviaciones respecto al equilibrio de biseles, o alguna otra relación conveniente entre biseles, así como las desviaciones de la semianchura de las hojas, respecto a un patrón de referencia prefijado; a base de esta determinación, de cide qué movimientos de corrección tienen que efectuar los cabezales rectificadores de la máquina para reducir a cero las desviaciones; y entonces pone en acción los cabezales rectificadores para ejecutar estos movimientos.

20 Con el fin de ilustrar la naturaleza del presente invento se describirá una forma concreta de realización del



5 mismo con referencia al rectificado de los cuatro biseles de una tira metálica en movimiento de donde se van a obtener hojas de afeitar de doble filo; pero, como resultará evidente para toda persona versada en la materia, la invención tiene extensas aplicaciones en el campo de la mecanización de materiales por arranque, y no se limita a la forma concreta de utilización que sirve aquí de ejemplo. Así, la invención es aplicable a la formación de filos por medios tales como el rectificado, asentado y/o suavizado, u otros medios, y es aplicable especialmente a la formación de filos en flejes o tiras de hojas de afeitar.

10 En la descripción del invento que sigue, se supondrá que la tira 10 de hojas de afeitar (fig. 1) se está moviendo hacia el observador. Los dos biseles superiores se designarán con los números 1 y 3, y los inferiores con los números 2 y 4. La distancia medida a partir del borde superior de la ranura central hasta el vértice formado por los biseles 1 y 3 de la tira de hojas de afeitar se designará con la denominación de semianchura superior, y la distancia comprendida entre el borde inferior de la ranura central y el vértice formado por los biseles 2 y 4 se denominará semianchura inferior. El cabezal rectificador que rectifica el bisel 1 se designará como cabezal rectificador 1, y el que rectifica el bisel 2 se denominará cabezal rectificador 2, y así sucesivamente.

25 Con referencia ahora a la fig. 1 para la descripción general del sistema que sirve de ejemplo, hay unos exploradores ópticos 11 y 12 asociados a los biseles superiores 1 y 3, respectivamente, de la tira 10 de hojas, y que generan señales eléctricas en función de las anchuras de los respec-



5  
10  
15  
20  
25  
30

tivos biseles examinados o explorados. Las señales derivadas de los exploradores 11 y 12 son respectivamente amplificadas en unos amplificadores 13 y 14, modificadas y amplificadas en unos detectores y amplificadores 15 y 16 de anchuras de impulsos, "recortadas" e integradas en unos limitadores e integradores 17 y 18; y las señales integradas son amplificadas en unos amplificadores de corriente continua 19 y 20. Los potenciales de corriente continua que salen de los amplificadores 19 y 20 se comparan por medio de un relé 21 de medidor y de un medidor visual o indicador óptico 22. Un dispositivo medidor 23 de la semianchura de las hojas desarrolla señales de corriente alterna de error, en función del sentido y de la magnitud de las desviaciones de la semianchura superior de la tira 10 de hojas respecto de un patrón 24 determinado, señales que son amplificadas por medio de un amplificador 26 y convertidas en la correspondiente señal de error, en corriente continua, por medio de un detector de fase 27; siendo la señal de corriente continua de error resultante amplificada por medio de un amplificador 28 y aplicada a un relé 30 de medidor y un medidor visual 31. Sobre la mitad inferior de la tira de hojas se puede operar con un sistema que puede ser copia o repetición exacta del que opera sobre la mitad superior de la misma, con la excepción de los relés de medidor 21 y 30, que se utilizarían alternativamente para ambos sistemas. Las salidas de los relés de medidor 21 y 30 se aplican a un programador 32, cuya salida está conectada a los mandos o controles 34, 35, 36 y 37 de los respectivos cabezales rectificadores, mandos que accionan los dispositivos de desplazamiento de dichos cabezales de rectificación con arreglo a una



secuencia de corrección determinada por el dispositivo programador.

El dispositivo de exploración óptica 11 asociado al bisel 1 examina este bisel explorándolo sucesivamente a partir de un punto del bisel, determinado por una máscara fija de ocultación, hasta y más allá de la base del bisel (donde empieza el bisel del filo rectificado), y produce unos impulsos primarios o elementales de señal eléctrica, cada uno de los cuales tiene una parte detectable proporcional a la anchura de la parte del bisel rectificado explorada. Estos impulsos primarios de señal se llevan al detector y amplificador 16 de anchura de impulsos, que opera sobre ellos dando unos impulsos amplificados y de perfil cuadrado o rectangular cuya anchura corresponde a la parte detectable de los impulsos primarios. Estos impulsos de perfil rectangular se recortan o limitan a una amplitud exacta prefijada y se integran luego, dando un potencial de corriente continua (potencial de c.c.) que representa el promedio del producto de anchura y potencial de una serie de tales impulsos. Este potencial de c.c. es amplificado por medio de un amplificador 16 de c.c. y aplicado a través de un conmutador 40 bipolar de dos posiciones, accionado por leva, a un lado del relé 21 de medidor. El bisel 3 de la tira de hojas es explorado de igual modo por el dispositivo explorador óptico 12, y sobre las señales derivadas de este dispositivo de exploración óptica se opera de la manera arriba indicada en relación con las señales derivadas del explorador 11, dando a la salida del amplificador 28 de c.c. un potencial de c.c. proporcional a la distancia comprendida entre la base del bisel rectificado 3 y



5 el punto de corte proporcionado por la máscara de exploración, potencial de c.c. que es aplicado al otro lado del relé de medición 21. Los puntos de corte de la máscara de exploración de los dos exploradores 11 y 12 están ajustados de modo que al ser explorada una tira de hojas cuyos biseles 1 y 3 estén en exacto equilibrio, se producen impulsos de exactamente la misma anchura a la salida de los detectores y amplificadores 15 y 16 de anchuras de impulsos. De igual modo, los amplificadores 19 y 20 de c.c. están ajustados de manera que sus potenciales de salida son exactamente iguales cuando los biseles 1 y 3 se hallan en equilibrio exacto. Se supondrá aquí que el medidor indicador visual 22 y el relé 21 de medición darán una desviación en sentido positivo cuando el bisel 3 sea mayor que el 1, y en sentido negativo cuando sea el bisel 1 mayor que el bisel 3.

10 La desviación del relé de medición 21 en sentido bien positivo o bien negativo indica que hace falta corregir la posición de los cabezales rectificadores que operan sobre los biseles 1 y 3, hasta llevar éstos a su equilibrio. Ahora bien, todo cambio de posición de uno u otro de los cabezales rectificadores 1 y 3 dará lugar a una variación en la semianchura de la hoja, de modo que es necesario también tener en cuenta la dimensión de esta semianchura, para determinar los movimientos necesarios en los cabezales rectificadores a fin de corregir el desequilibrio de biseles indicado. A este fin se prevé y dispone el detector de semianchura 23, que comprende en general un transformador diferencial activado por un elemento perceptor o palpador aplicado al borde superior de la tira 10 de hojas, y que opera



5 en combinación con un dispositivo de referencia 24, el cual puede ser un transformador diferencial similar, dando señales de salida de una polaridad que indica si la semianchura de las hojas es demasiado grande o demasiado pequeña respecto a un patrón de referencia prefijado, y de una amplitud indicativa de la magnitud de esta desviación. Las señales procedentes del detector de semianchura 23 y del dispositivo de referencia 24 son amplificadas por medio del amplificador 26 y detectadas por medio del detector de fase 27, aplicándose las señales que salen del detector a un amplificador diferencial 28 de c.c., que da una diferencia de potencial de c.c. en dos conductores de salida, de polaridad y potencias tales que reflejan el sentido y la magnitud de la desviación de la semianchura medida en relación con el patrón de referencia. El medidor o indicador visual 31 y el relé 30 de medición darán una desviación en sentido positivo cuando la semianchura superior de la hoja sea demasiado grande, y una desviación negativa cuando esta semianchura superior sea demasiado pequeña.

10  
15  
20 El dispositivo programador 32 selecciona las secuencias de corrección apropiadas, de un programa determinado, con arreglo a las desviaciones dadas por los relés de medición 21 y 30, y transmite las instrucciones apropiadas a los mandos 34 y 35 de los cabezales rectificadores, mandos que producirán un cambio de posición de los cabezales rectificadores 1 y 3 corrigiendo todo desequilibrio existente entre los biseles rectificados 1 y 3 y, al propio tiempo, toda desviación de semianchura de las hojas. Terminado el análisis o muestreo de las señales de error derivadas de la mitad superior de la anchura de las hojas, el



5 programador hace funcionar los conmutadores 40 y 42, des-  
conectando del relé de medición 21 los amplificadores de  
c.c. 19 y 20 y conectando a dicho relé los correspondien-  
tes amplificadores de c.c. 44 y 46 asociados a los bise-  
les 2 y 4, respectivamente; y desconectando del relé de  
medición 30 el amplificador de c.c. 28 y conectando a este  
relé el correspondiente amplificador de c.c. 48, asociado  
al detector 50 de la semianchura inferior. El relé de me-  
dición 21 responderá ahora a las señales de error de equi-  
10 librio de biseles derivadas de los biseles 2 y 4, y el re-  
lé de medición 30 responderá a las señales de error de se-  
mianchura inferior. El programador 32 selecciona ahora las  
secuencias de corrección apropiadas para los cabezales rec-  
tificadores 2 y 4, y envía a los mandos 36 y 37 de éstos  
15 las instrucciones apropiadas para efectuar las necesarias  
correcciones, después de lo cual el programador volverá a  
accionar los conmutadores 40 y 42 para transmitir instruc-  
ciones a los controles o mandos 34 y 35, y así sucesivamen-  
te. El programador 32, de ese modo, seleccionará o muestra-  
20 rá alternativamente las señales derivadas de la mitad su-  
perior y de la mitad inferior de la hoja, y efectuará en  
los cabezales de rectificado las correcciones necesarias.  
La regulación de tiempos del sistema es tal que la parte  
de la tira de hojas rectificadas por los cabezales de rec-  
25 tificación después de efectuadas las correcciones de és-  
tos llegan a los exploradores de desequilibrio de biseles  
y al detector de semianchura antes de tomar la "muestra" o  
lectura sucesiva. El sistema está ajustado en su totalidad  
de manera que la corrección introducida en los cabezales  
30 rectificadores no corregirá con exceso los errores detec-



tados en las dimensiones de la tira de hojas, sino que tenderá siempre a reducir tales errores a cero. Se prevé medios que se describirán más adelante, para reducir la magnitud de movimiento de los cabezales rectificadores en respuesta a las instrucciones del programador 32, previniendo así todo exceso de corrección y, por tanto, toda tendencia del sistema a perder estabilidad, u oscilar.

#### EXPLORADORES DE BISELES

Los cuatro exploradores ópticos asociados a los respectivos biseles de la tira rectificada de hojas de afeitar pueden ser idénticos en cuanto a sus principios de funcionamiento, y van montados de manera que el eje geométrico de cada explorador queda en posición sensiblemente normal al plano del bisel de rectificado al que se halla asociado. El explorador óptico 11 asociado al bisel 1 se ilustra en las figs. 2 y 3 en unión de una parte del explorador 12 diametralmente opuesto, asociado al bisel 3.

Cada uno de estos dispositivos exploradores incluye un manantial de luz 100 que dirige un haz luminoso concentrado sobre el bisel recién rectificado al que se halla asociado, un microscopio 102 dispuesto de manera que cubra la parte del bisel de la hoja rectificada que incluye la base del mismo (donde empieza el filo rectificado), un mecanismo de exploración 104 y un dispositivo detector y amplificador fotoeléctrico 106.

El microscopio 102 incluye un objetivo 110 (fig. 3) montado a rosca en el extremo de un tubo metálico 112, y un ocular 114 montado en el extremo opuesto del tubo. El tubo 112 del microscopio está recibido en el interior de un tubo ex-



5 terno rígido 116 y asegurado a éste de modo ajustable por medio de un anillo de sujeción 118 que abraza una extremidad dividida 120 del tubo 116. El tubo de sujeción 116 está montado de modo que pueda girar en el yugo 122 de un soporte 124 de apoyo del microscopio, por medio de un collar 126 sostenido en el yugo mediante muñones o pasadores de apoyo de giro 128.

10 Para permitir el ajuste del microscopio en elevación se dispone un mecanismo de ajuste que incluye un yugo 130 sostenido en un árbol excéntrico 132 (fig. 5). El tubo 116 está sujeto en el yugo 130 por medio de un collar 134 montado a rotación en el yugo mediante unos pasadores o puntos de giro 135. El yugo tiene un cuello 136 que se extiende hacia abajo recibido entre dos orejas 138 y 139 del soporte 124, en las cuales se apoya a rotación el árbol excéntrico 132. Este árbol excéntrico 132 incluye un cubo o parte de diámetro agrandado 140, recibido en la oreja 138, y un cubo o parte de diámetro reducido 142 que se extiende a través y más allá de la oreja 139, llevando una rueda dentada 144 helicoidal rigidamente fijada a esta parte por medio de una tuerca 146 atornillada al extremo roscado exterior de la misma. Como se apreciará, al hacer girar el árbol excéntrico 132 mediante la rotación de la rueda dentada 144 en uno u otro sentido, el yugo 130 y, por tanto, el extremo del tubo 116 a él fijado, se moverán hacia arriba o hacia abajo. Hay un tornillo sin fin de engranaje 148 (figura 2) montado a rotación en unos cojinetes 150 que pueden estar hechos de una misma pieza con el soporte 124 del microscopio, y el árbol de accionamiento 151 de dicho tornillo sin fin se extiende hacia arriba y termina en un puño

15

20

25

30



de mando 152 mediante el cual es posible hacer girar a mano, en uno u otro sentido, el tornillo sin fin 148.

Para mantener el engranaje de tornillo sin fin en su posición de ajuste, se disponen una rueda dentada de trinquete 154 asegurada al árbol 151, y un resorte de trinquete 156 montado en el soporte 124. El soporte 157 que sostiene la luz 100 puede estar convenientemente montado al costado del soporte 124, por medio de un tornillo de montura 158.

El tubo 116 se extiende a través de una abertura 160 practicada en la caja 162 del microscopio, y sostiene la caja 164 de alojamiento del mecanismo explorador 104, y la caja 165 que aloja el dispositivo detector fotoeléctrico 106. La caja 164 está sujeta firme y rigidamente al tubo 116 por medio de un par de tornillos de presión 166. La abertura 160 es lo bastante grande para permitir los necesarios ajustes del microscopio. El tubo 116 está provisto de una ranura transversal 170 (fig. 3), próxima al extremo exterior del mismo, para recibir la parte periférica de un disco giratorio de exploración 172. En el extremo del tubo 116 va ajustada una máscara de ocultación 174, dotada de una abertura 175 de la forma representada en la fig. 6, para limitar la luz que viene reflejada del bisel que se está explorando, a sólo una parte prefijada del bisel. La máscara 174 está pegada a una pieza extrema 176 asegurada a la extremidad del tubo 116 por medio de un tornillo de presión. El disco de exploración 172 está rigidamente montado en el árbol de salida 177 de un motor de inducción 178, y provisto de una pluralidad de ranuras 180 (fig. 6) radiales y repartidas por igual. El dispositivo detector fotoeléctrico 106 montado en el interior de la caja 165 incluye un tubo



fotoeléctrico 181, que adecuadamente puede ser un tubo fotomultiplicador tal como el del tipo 931A, fabricado y puesto en el mercado por la R.C.A., Camden, New Jersey, U.S.A.

5 La abertura 175 de la máscara 174 (fig. 6) transmite la imagen del bisel afilado 1, amplificada o aumentada por el objetivo 110 y el ocular 114, empezando en un determinado punto situado entre la base 182 del bisel y el filo final y llegando hasta un punto situado bastante por debajo de la base. El flanco de la tira de hojas de afeitar refleja y envía al dispositivo de exploración mucha menos luz que la superficie del bisel recién rectificado; y, al pasar por delante de la abertura 175 de la máscara una de las ranuras 180 del disco de exploración 172, se transmite un acentuado aumento de intensidad luminosa a través de la ranura tan pronto como ésta se encuentra con la imagen, produciéndose una caída o disminución de intensidad luminosa cuando la ranura pasa por la línea de demarcación (designada aquí como "base" del bisel) existente en el imagen entre la superficie rectificada de la tira de hojas y el flanco o cara plana de ésta. Esta acusada disminución de intensidad luminosa se utiliza, conforme al presente invento, para indicar el instante en que la ranura o hendidura pasa por delante de la base de la superficie rectificada. La abertura 175 practicada en la máscara 174 está hecha con una convergencia hacia la parte inferior, para impedir que la luz transmitida se vea cortada con brusquedad suficiente para ocasionar una respuesta espuria en el circuito detector. Si se desea que los biseles sean iguales, los dispositivos exploradores asociados a los biseles 1 y 3 se ajustan mientras se está explorando una hoja patrón de ensayo, con biseles equi



librados. Las dos unidades de exploración se ajustan ha-  
ciendo girar los puños de mando 152 en el sentido de subir  
o bajar los microscopios según sea necesario, hasta que la  
luz reflejada desde los biseles se transmita a través de la  
5 abertura 175 de la máscara 174 de cada unidad o dispositivo  
exactamente durante el mismo periodo, o intervalo de tiempo.  
Los dos microscopios se ajustan así a un determinado equi-  
librio normal de biseles, al cual se desea llevar los bise-  
les de la tira de hojas de afeitar afilada que se esté exa-  
10 minando mediante los dos dispositivos de exploración. La ti-  
ra de hojas de afeitar afilada que se haga pasar por entre  
los dos dispositivos de exploración montados a lados opues-  
tos de la misma, si los biseles de rectificado del filo se  
equilibran exactamente, dará lugar a que la luz reflejada  
15 por los biseles rectificados se transmita a través de las  
ranuras 180 de los discos de exploración 172 durante exac-  
tamente la misma proporción del ciclo total. Como el ciclo  
de trabajo, esto es, la relación de señal a espacio de la  
pauta de transmisión de impulsos, es una cantidad estable-  
20 cida de modo único y singular de una parte por la distancia  
entre la parte alta de la abertura 175 practicada en la má-  
scara 174 y la imagen de la base del bisel, de la otra y  
por la separación entre las ranuras sucesivas 180 del dis-  
co 172, la velocidad del disco no tiene importancia. Una  
25 variación de la velocidad del disco sólo tendría por con-  
secuencia un estrechamiento o un ensanchamiento de todo el  
diseño o pauta de distribución de impulsos, lo que no afec-  
taría al valor integrado de los impulsos. Como solamente  
se mide la relación de señal a espacio de los impulsos, lo  
30 único que hace falta para un funcionamiento apropiado es ob-



tener la luz reflejada suficiente para producir en la salida del tubo fotoeléctrico una señal que tenga una subida de nivel detectable, al entrar la ranura 180 del disco 172 en el campo de la abertura 175 de la máscara 174, y una caída detectable cuando pasa del borde afilado de la hoja de afeitar al flanco del bisel. Recurriendo a enmascarar u ocultar así el borde o filo de la hoja de afeitar, se evitan los posibles errores resultantes de la exploración del filo irregular y en bruto de la hoja de afeitar recién rectificada. Como se apreciará, los dos dispositivos exploradores determinan de modo efectivo si las bases de los dos biseles que se están comparando se hallan exactamente al mismo nivel; y como cada uno de los cabezales rectificadores hace su bisel formando el mismo determinado ángulo, respecto al plano central de la tira de hojas de afeitar, las anchuras de bisel serán exactamente iguales mientras las bases de éstos se hallen perfectamente alineadas. Las variaciones de intensidad de la luz transmitida producidas, por ejemplo, por variaciones de la reflectividad de los filos rectificados, por la suciedad, los residuos y el aceite de corte que pueda haber en ellos o por la película de aceite o las partículas que se adhieran al objetivo 110, o bien por variaciones en la sensibilidad del fotomultiplicador o del amplificador, no afectarán de modo adverso a la efectividad del dispositivo explorador, con tal que la luz transmitida lo sea por encima de un determinado nivel mínimo de intensidad.

El portamicroscopio 124 del explorador 11 del bisel 1, y el portamicroscopio correspondiente del dispositivo explorador 12 del bisel 3, pueden estar sostenidos por una



base 183 (fig. 2) adecuadamente soportada en la bancada de la propia máquina, por ejemplo, entre un par de carriles o barras 184 que corran a cada lado de la máquina y a lo largo de ésta paralelamente a los movimientos de la tira de hojas de afeitar. La caja común 162 de las dos unidades de microscopio 102 está provista de una cubierta o tapa 163 que previene la entrada de luz no deseada que, en caso de modulación, podría dar lugar a señales espurias; e impide además la entrada de suciedad y humos exteriores en el recinto, al tiempo que permite el acceso a los puños de mando 152 para ajustar los microscopios siempre que sea necesario.

A la base 183, entre los exploradores de los biseles 1 y 3, va fijado un soporte 185 de apoyo de la tira de hojas (figs. 7 y 8), que sirve también para sostener el detector de semianchura 23. El soporte 185 está provisto de un entrante lateral 186 para recibir una estructura 187 de sustentación de la tira de hojas, y de un carril horizontal 188, dentro del entrante, para sostener el detector de semianchura 23. El detector de semianchura 23 incluye un bloque 189 que descansa en el carril 188 y está atornillado al soporte 185, y que junto a su brode inferior tiene formado un canal horizontal 190. El bloque 189 tiene un entrante para recibir una placa 191 provista de un canal 192 complementario del canal 190 del bloque. Los bordes inferiores, del bloque 189 y de la placa 191, están separados por una distancia suficiente para permitir que entre ellos pase la tira de hojas 10. La placa 191 puede estar adecuadamente atornillada al bloque 189. Dentro del recinto definido por los canales 190 y 192 está alojada con holgura una barra de



5 sujeción 194 de material duro (carburo), que se apoya sobre el borde o filo superior de la tira 10 de hojas de afeitar en movimiento. La superficie superior de la barra de carburo 194 está provista de un entrante centrado 196, que forma a cada lado del bloque 189 un saliente 197 que retiene la barra de sujeción en su sitio y le impide seguir longitudinalmente a la tira 10 de hojas de afeitar en movimiento, sobre la cual está descansando. En la superficie superior de la barra de carburo 194, y en el lugar de situación de los exploradores ópticos, hay previsto otro entrante 198 para exponer a la observación de éstos los biselados de la tira de hojas. Desde la parte alta del bloque 189, y centrado en éste, se extiende hacia abajo un taladro o ánima 199 a través del cual se extiende un pasador 200 que descansa en la superficie superior de la barra de carburo 194. La superficie superior del bloque 189 está provista de un alvéolo o hueco 201 centrado respecto al ánima 199 y destinado a recibir un transformador diferencial 202. El transformador 202 tiene un núcleo móvil 203 roscado en el pasador 200, núcleo que lleva roscado en su parte alta un segundo pasador 204 que termina en un tope en saliente 205 para recibir el extremo de un muelle de compresión 206 contenido en el interior de un soporte 207 de forma de U. El otro extremo del muelle 206 está recibido en un tope 208 formado al extremo de un tapón 209 de ajuste del muelle, roscado en el extremo del soporte 207.

15 La estructura 187 de sustentación de la tira de hojas incluye un bloque de soporte 210 recibido por su extremo inferior en el entrante 186 del soporte 185 y rígidamente asegurado al mismo por medio de tornillos 211.



De una misma pieza con el bloque 210 hay una cuña 212 que se extiende hacia arriba y lleva en sus respectivas superficies de cuña unas placas 214 y 215 de sustentación de la tira de hojas. Las placas 214 y 215 están aseguradas a las respectivas superficies inclinadas en cuña, por medio de unos tornillos 216 que se extienden a través de la cuña 212 y a través de unas aberturas alargadas 218, practicadas en las placas 214 y 215 y que permiten el ajuste vertical de las mismas dentro de ciertos límites. Las placas 214 y 215 están separadas por sus extremos superiores a una distancia suficiente para permitir que se mueva entre ellas la tira de hojas. La placa 214 está provista de un surco 217 que se extiende longitudinalmente (figs. 9 y 10); y en el interior de un canal 219 practicado en la placa 215 hay otra barra de sujeción 220 que se extiende en parte entrando en el surco 217 de la placa 214. La barra 220 va en disminución o convergencia por ambos extremos. La separación entre la barra 220 y el fondo del surco 217 es suficiente para permitir que las partes llenas o de unión a lo ancho de la tira de hojas de afeitar, entre las ranuras centrales de ésta, se comben en torno a la barra 220 del modo ilustrado en la fig. 10. Ahora bien, las partes, de la tira de hojas de afeitar, contiguas a las ranuras centrales mencionadas, no se combarán o doblarán en torno a lá barra 220, sino que los bordes inferiores de las partes superiores descansarán sobre la superficie superior plana de la barra. Como se apreciará, pues, al moverse la tira de hojas de afeitar a través del espacio de separación entre las placas 214 y 215, los bordes inferiores de las partes de la tira de hojas de afeitar que constituyen el limite superior inmedia



to de las ranuras centrales de ésta descansará en la superficie superior de la barra 220, en tanto que las partes laterales o de unión a lo ancho de la tira, entre ranuras, se compararán en torno a la barra, por el interior del surco 217 de la placa 214. La barra de carburo 194, predispuesta a ir hacia abajo por el muelle 206, hará presión firme sobre la tira de hojas de afeitar, contra la superficie superior de la barra 220.

El soporte 187 de la tira de afeitar sostiene a la tira 10 de hojas en movimiento, en posición tal que el borde afilado de la misma quedará en todo momento dispuesto entre los dos canales 190 y 192 practicados en el bloque 189 y en la placa 191, respectivamente, con lo cual la barra de sujeción 194 de carburo estará siempre aplicada encima del borde afilado de la tira, mientras ésta se mueve.

AMPLIFICADOR FOTOELECTRICO, Y DETECTOR Y AMPLIFICADOR DE ANCHURA DE IMPULSOS

En la fig. 11 se ilustra un circuito para convertir las variaciones de intensidad del haz luminoso que pasa por las ranuras 180 del disco de exploración 172, en las señales eléctricas correspondientes. El tubo fotoeléctrico 181, que puede ser adecuadamente del tipo 931-A fabricado por la R.C.A., Camden, New Jersey, U.S.A., está conectado del modo indicado en la figura y recomendado por el fabricante. La señal de salida del tubo fotoeléctrico 181 aparece en bornes de una resistencia 222 conectada entre la placa décima y última 224 y masa. La señal de salida en la resistencia 222, señal que tiene una duración igual al tiempo que el explorador invierte en el "barrido" o recorrido de



la parte expuesta del filo de la tira de hojas que se está  
examinando, es aplicada a la entrada de un tubo amplifica-  
dor 226 del amplificador 14, por medio de un condensador  
de acoplamiento 227; y la salida del tubo amplificador  
5 226 está conectada a la rejilla de un segundo tubo ampli-  
ficador 228, por medio de un condensador de acoplamiento  
229 y de un potenciómetro 230. La amplitud de la señal  
de salida del tubo amplificador 228, que aparece en el  
terminal de salida 232 y se aplica a la entrada del detec-  
10 tor y amplificador 16 (fig. 12) de anchura de impulsos,  
puede ajustarse cambiando de posición la corredera del po-  
tenciómetro 230.

El impulso elemental o primario de señal 240 (fig.  
12) que aparece en el terminal 32, y viene derivado del  
15 explorador óptico y del circuito detector y amplificador  
fotoeléctrico (fig. 11) es de sentido negativo, y tiene  
una duración, entre el punto de brusco descenso 244 (de  
iniciación) y el punto de brusca elevación 245 (de termi-  
nación) del mismo, proporcional a la anchura de la parte  
20 del bisel explorada, esto es, de la parte comprendida en-  
tre el punto en que la luz reflejada entra en la abertu-  
ra 175 de la máscara 174 del explorador (fig. 6) y la ba-  
se 182 del bisel (donde empieza la superficie rectificada).  
La amplitud de estos impulsos puede variar, debido a va-  
25 riasiones de reflectividad inherentes a la superficie re-  
cción rectificada, o a la sensibilidad del dispositivo ex-  
plorador; pero las variaciones de amplitud de las señales  
sucesivas procedentes de un determinado explorador, o de  
las señales derivadas de distintos exploradores, no son  
30 problema con tal que los impulsos tengan la amplitud su-



ficiente para poder detectar su duración en el tiempo.

El amplificador diferencial 16 está destinado a producir impulsos amplificados de perfil sensiblemente rectangular, y de una duración igual al tiempo transcurrido entre la iniciación y la terminación (puntos de brusca caída y subida 244 y 245) del impulso primario de entrada 240, cortándose de ese modo la parte de "cola" 246. El amplificador diferencial incluye un par de tubos 250 y 251, que pueden ser las dos mitades de un doble triodo, con sus cátodos conectados a masa a través de una resistencia común de cátodo 252. La placa del tubo 250 va conectada a una alimentación de c.c. 254 por medio de una resistencia de carga 256, en tanto que la placa del tubo 251 va directamente conectada a la línea de alimentación de c.c. Los impulsos de entrada 240 son aplicados a la rejilla del tubo 250 por medio de un condensador de acoplamiento 257 y una resistencia 258. La rejilla del tubo 250 está conectada a la rejilla del tubo 251 por medio de una resistencia 259 que tiene en paralelo un diodo o rectificador 260. El punto de unión entre el condensador de acoplamiento 257 y la resistencia 258 está conectado, a través de una resistencia 261, a un potencial positivo convenientemente habilitado en el punto de unión 262 de unas resistencias 263 y 264 conectadas en serie entre la línea de alimentación 254 de c.c. y la masa. La rejilla del tubo 251 va conectada al punto de potencial positivo 262 por medio de un condensador 265 de reserva o acumulación de energía.

Para mejor comprender el funcionamiento del circuito detector y amplificador 16, se hace referencia a la fig. 12A, donde la señal de perfil de onda 240 que aparece en



el punto de unión 266 y las señales de perfil de onda 267 y 269 que aparecen en las rejillas de los respectivos tubos 250 y 251 se representan superpuestas al perfil de onda resultante 271 que aparecerá en la placa del tubo 250. El potencial de la rejilla 250 será positivo respecto al que hay en la rejilla 251 justamente antes de aplicar un impulso de señal al terminal 232, tras de haber estado el circuito en funcionamiento durante un tiempo suficiente para estabilizarse.

10 La parte brusca descendente 244 del perfil de señal 240 (representativa de un impulso de entrada) llevará el potencial de la rejilla del tubo 250 al mismo valor que el de la rejilla del tubo 251, y este súbito cambio diferencial del potencial de las dos rejillas dará lugar a un brusco aumento del potencial de placa, como se indica con el perfil de onda 271 representativo del impulso de salida. El potencial de placa del tubo 250 permanecerá luego a un valor sensiblemente constante mientras los potenciales de las dos rejillas sean iguales entre sí, lo que es característico de los amplificadores diferenciales ya conocidos de las personas versadas en la materia.

25 El potencial de las rejillas de los tubos 250 y 251 no seguirá la parte descendente 244 del perfil de onda 240, debido al condensador 265, que se descarga por el diodo 260 y las resistencias 258 y 261, sino que se hará negativo más lentamente, a una velocidad determinada por los valores de la resistencia 258 y del condensador 265, con arreglo a la ley ya conocida que se aplica a los circuitos de resistencia y capacidad. Como la impedancia que el diodo 30 260 ofrece al paso de corriente (según el concepto) conven



cional) desde el condensador 265 a la resistencia 258 es insignificante, los potenciales en rejilla de los tubos 250 y 251 serán sensiblemente iguales durante este descenso y, por tanto, no ocurrirá cambio alguno en el potencial de placa del tubo 250. Los transitorios indicados en la parte inferior de la onda 240 no tendrán efecto alguno en la señal de salida, con tal que su potencial no exceda del que hay en rejilla en los tubos 250 y 251.

La parte ascendente 245 del perfil de onda 240 dará lugar a un paso de corriente hacia el condensador 265, a través de las resistencias 258 y 259, al subir por encima de los potenciales de rejilla de los tubos 250 y 251, y en la resistencia 259 se desarrollará una diferencia de potencial, igual a la caída de tensión en la misma, que dará lugar a una súbita puesta en conducción del tubo 250 con la consiguiente caída del potencial en placa del mismo, como se indica en el impulso de salida 271.

Como se apreciará, la anchura de la parte rectangular del impulso de salida 271 corresponderá a la anchura del impulso de entrada 240 entre la parte bruscamente descendente 244 y la parte 245 de brusca subida, con tal que los valores del condensador 265 y de la resistencia 258 se elijan de manera que las partes lentamente descendentes de los perfiles de onda 267 y 269 corten a la de subida brusca 245. De bajar con demasiada rapidez estas partes descendentes, podrían ser interceptadas por los transitorios de la parte inferior del perfil de onda 240, haciendo conducir prematuramente el tubo 250; y de ser demasiado lentas podrían ser interceptadas por la parte de "cola" 246, y no por la parte ascendente o de subida 245,



haciendo demasiado largo el impulso de salida.

5 El impulso de salida 271 de la placa del tubo 250 se aplica a un circuito que consta de un condensador 272 y una resistencia 273 en serie, estando el valor del condensador y el de la resistencia elegidos de manera que el perfil de onda 271 aparezca sensiblemente sin cambio en el punto de unión del condensador 272 y la resistencia 273. Este punto de unión está conectado a una de las rejillas del tubo 268, cuyos cátodos tienen retorno directo a masa. Con esta conexión se limita de modo efectivo la desviación positiva del perfil de onda 271 que aparece en la rejilla del tubo 268, al potencial de masa. Como se apreciará, el potencial de rejilla del tubo 268 resultará, por lo tanto, lo bastante negativo para cortar la corriente de placa del tubo 268, excepto durante el intervalo entre la parte de brusca subida del perfil de onda 271 y la parte bruscamente descendente del mismo, durante el cual la corriente de placa permanecerá sensiblemente constante. Esto da por resultado que en la placa del tubo 268 aparezca la reproducción amplificada e invertida 270 de la parte más alta solamente del perfil de onda 271.

10 El impulso negativo amplificado 270 de salida del tubo 268 es aplicado a un circuito limitador de impulsos, que incluye un condensador de acoplamiento 281 y una resistencia 274 conectados en serie a un terminal 275, conectado a su vez a masa a través de un rectificador 276, y conectado por medio de un rectificador 280 con una resistencia 282 en paralelo a un potencial positivo convenientemente aplicado al punto de unión o empalme 277 entre unas resistencias 278 y 279 conectadas en serie entre la línea 254 de



c.c. y la masa. El terminal 275 está conectado a la rejilla de un tubo amplificador de c.c. 284, del amplificador 20, por medio de una resistencia 286 que constituye un circuito integrador con un condensador 287 conectado entre la rejilla del tubo 284 y la masa. El rectificador 276 está conectado en polaridad de manera que conduce cuando el potencial del terminal 275 tiende a quedar por bajo del de masa; y el rectificador 280 está conectado en polaridad de manera que conduce cuando el potencial de este terminal tiende a hacerse más positivo que el del punto de unión 277.

La onda 270 de perfil aproximadamente rectangular que sale del amplificador 16 tiene amplitud suficiente para tender a llevar el potencial del terminal 275 a un valor superior al positivo del punto de unión 277 y por bajo del potencial de masa; pero como los rectificadores 276 y 280 tienen su polaridad dispuesta de manera que limitan la tendencia de este terminal a adquirir estos potenciales, en dicho terminal aparecerá siempre una onda 288 de perfil rectangular, de una amplitud prefijada y exacta.

El impulso de señal primario, semejante al impulso 240 derivado del dispositivo explorador 12 que opera sobre el bisel opuesto 3 del filo de la tira de hoja 10, es aplicado a la entrada del amplificador diferencial 15 que, de preferencia, es idéntico al amplificador diferencial 16 arriba descrito. El impulso de salida del amplificador 16 va conectado a un terminal 289, a través de un condensador 290 y una resistencia 291 en serie; y el terminal 289 está conectado a masa y al punto positivo de unión 277 a través de unos rectificadores 292 y 293, respectivamente. El



terminal 289 está conectado asimismo a la rejilla de un tubo amplificador de c.c. 294 del amplificador 19, por medio de una resistencia 296, habiendo un condensador 297 conectado entre la rejilla del tubo 294 y la masa. El circuito limitador y amplificador que comprende los elementos 289 a 293 se hace idéntico al circuito limitador y amplificador compuesto por los elementos 272 a 282, a fin de tener unas condiciones simétricas.

Las combinaciones de resistencia y capacidad 286, 287 y 296, 297 constituyen otros tantos circuitos integradores, en los cuales las resistencias pueden ser adecuadamente de alrededor de 1 megohmio y los condensadores de unos 2 microfaradios. El potencial desarrollado en bornes de cada condensador 287 y 297, y aplicado a la rejilla del tubo 284, 292 respectivamente asociado, será proporcional a la relación o cociente entre la anchura media de las partes significativas comprendidas entre los bordes inicial y final 244 y 245 de los impulsos 240 derivados de los dispositivos de exploración I1 y I2, y la duración del ciclo total. La resistencia de carga 298 del tubo 284 y la resistencia de carga 299 del tubo 294 van conectadas a los extremos opuestos de un potenciómetro 300, cuyo cursor de toma variable está conectado a la línea de alimentación de c.c. Los cátodos de los tubos 284 y 294 van conectados a masa a través de una resistencia común de cátodo 302.

El potenciómetro 300 se ajusta de manera que los potenciales de c.c. de las placas de los tubos 284 y 294 sean iguales cuando los impulsos que vienen de los amplificadores diferenciales 15 y 16 se derivan de biseles exac-



tamente equilibrados. Para ajustar inicialmente el circuito ilustrado en la fig. 12, se coloca enfrente de los dispositivos exploradores una hoja patrón de ensayo cuyos biseles estén exactamente en equilibrio, y se ajusta el potenciómetro 300 hasta que las salidas de los tubos 284 y 294 son exactamente iguales. Entonces, al explorar una tira de hojas cuyos biseles contiguos (de un mismo filo) estén desequilibrados, los impulsos enviados a los circuitos integradores 286, 287 y 296, 297 serán de diferente anchura, lo cual se reflejará en los potenciales acumulados en los condensadores 287 y 297 y, por tanto, en los potenciales de c.c. que aparezcan en los terminales de salida de los tubos amplificadores de c.c. 284 y 294. Los terminales de salida de c.c. de los tubos 284 y 294 están aplicados a los extremos opuestos de la bobina de desviación del relé de medición 21, y darán lugar a que el aparato de medida acusé una desviación o deflexión con arreglo al sentido y a la magnitud del desequilibrio de los biseles. Como se recordará, a los fines de la descripción, se supuso que las salidas de c.c. de los tubos 284 y 294 producirán la desviación del relé de medición 21 en sentido positivo cuando el bisel 1 sea demasiado pequeño o estrecho respecto al bisel 3 con el cual se compara, y en sentido negativo cuando el bisel 3 sea demasiado pequeño con respecto al bisel 1.

Los impulsos de señal derivados de los biseles 2 y 4 se detectan amplifican, perfilan o recortan e integran por medio de circuitos preferiblemente idénticos a los arriba descritos en relación con los impulsos derivados de los biseles 1 y 3. Los potenciales integrados son amplificados por medio de los amplificadores 44 y 46 (fig. 1) idénticos



a. los amplificadores 19 y 20, y cuyos potenciales de salida se comparan en un relé medidor que, en el aparato aquí descrito, es el mismo relé medidor 21 que compara las señales derivadas de los biseles 1 y 3.

#### DETECTOR Y COMPARADOR DE SEMIANCHURAS

Como más arriba se ha descrito en relación con las figs. 9 y 10, la tira de hojas 10 corre a través de una estructura de soporte 185 que la sostiene por las tapas centrales, y la barra de sujeción 194 de carburo que hace presión contra el filo rectificado o aguzado de la tira de hojas, por efecto del muelle 206, sube o baja con arreglo a las variaciones de semianchura de la tira. La barra 194 está conectada al núcleo 203 del transformador diferencial lineal variable 202, y la posición de la barra respecto a la totalidad del conjunto físico se refleja en una señal eléctrica que aparece a la salida del transformador. Cuando el núcleo esté centrado en el transformador, no habrá señal en los terminales de salida del transformador, indicándose con ello que la semianchura de la hoja es la correcta según el patrón de referencia. Cuando el núcleo esté por encima de la posición central, una señal alterna de determinada fase indicará que la semianchura de la hoja es demasiado grande; y cuando el núcleo esté por bajo de la posición central, una señal alterna de fase contraria indicará que la semianchura de la hoja es demasiado pequeña. Como la amplitud de las señales de error aumenta con la separación del núcleo respecto de la posición central, la señal de salida del transformador diferencial indicará, en fase y amplitud, la posición de la barra de carburo y por tanto, la semian-



chura de la tira de hojas respecto a un patrón de referencia determinado.

5 Con referencia ahora a la fig. 13, el transformador diferencial 202 comprende un devanado de entrada 310, un par de devanados de salida de conexión diferencial 312 y 313, y el núcleo 203 conectado a la barra de carburo 194, que se representa apoyada sobre el filo superior de la tira de hojas 10 afilada y en movimiento. El terminal superior del devanado 313 está conectado a masa, y el terminal inferior está conectado al terminal inferior del devanado 312, cuyo terminal superior va conectado, por medio de una resistencia separadora 314, a la entrada 315 de un amplificador 316 de dos etapas. Asimismo, a la entrada 315 del amplificador 316 va conectada, a través de una resistencia separadora 318 del mismo valor que la resistencia 314, la salida procedente de un segundo transformador diferencial 320, que sirve de referencia para el transformador diferencial 202 y que puede ser idéntico a éste, con la excepción de que su núcleo móvil 322 está dispuesto para ser ajustado a mano por medio de un puño de mando 323 montado al extremo de un vástago micrométrico 324 que pasa a través de una montura de micrómetro 225 interiormente roscada, y va fijado al núcleo 322. Debajo del puño 323 se prevé un cuadrante de indicación 326, y el núcleo 322 puede ajustarse en sentido ascendente o descendente, según convenga, haciendo girar el puño. El devanado de entrada 310 del transformador 202 y el devanado de entrada 330 del transformador de compensación 320 se excitan desde una fuente común 332 de corriente alterna de 5000 ciclos por segundo.

30 La señal de salida del amplificador 316 se aplica a



5 un segundo amplificador 334 de dos etapas, por medio de un filtro de paso de banda que comprende un condensador 336 conectado a masa a través de un circuito ramificado que comprende una resistencia 337 conectada en paralelo con el conjunto de una resistencia 338 y un condensador 339 conectados en serie. Los condensadores 336 y 339 y las resistencias 337 y 338 del filtro de paso de banda se eligen de manera que den una curva de respuesta con una cresta aproximadamente a la frecuencia empleada para excitar los transformadores diferenciales, en este caso de 5000 c/s. A este fin, los condensadores 336 y 339 pueden tener los valores de 820 y 40 microfaradios, respectivamente, y las resistencias 337 y 338 pueden ser de 100.000 y 91.000 ohmios, respectivamente. Este filtro de paso de banda rechazará, 10 pues, las frecuencias superiores e inferiores que, de estar presentes, podrían interferir o estorbar al adecuado funcionamiento de los circuitos sucesivos. El punto de unión o empalme entre la resistencia 338 y el condensador 339 está conectado a la entrada del amplificador 334. La 15 placa del tubo 340 de la segunda etapa del amplificador 334 va conectada a la línea 342 de alimentación de c.c. por medio del devanado primario 344 de un transformador 345, y a través de una resistencia 346. El punto de unión entre la resistencia 346 y el devanado primario 344 está conectado a masa a través de un condensador de desacoplamiento 20 347, que sirve también de filtro para la ondulación residual.

25 El transformador 345 está provisto de dos devanados secundarios 348 y 349, cuyos terminales exteriores están conectados a las placas de dos tubos 351 y 352, respectiva 30

27 ABR. 1957

5. mente, dispuestos para funcionar a modo de diodos excitados o de disparo. Los cátodos de los tubos 351 y 352 están puestos a masa y sus rejillas conectadas, a través de las respectivas resistencias 353 y 354 y de un circuito común 356 de desplazamiento de fase, al manantial o fuente 332 de suministro de corriente alterna a 5000 c/s. Los terminales interiores de los devanados secundarios 348 y 349 van conectados a masa por medio de unos condensadores de desacoplamiento de alta frecuencia 357 y 358, respectivamente.

10. El terminal interior del devanado secundario 349 está también conectado a un tubo amplificador de c.c. 360 por medio de un circuito integrador que comprende una resistencia 361 y un condensador 362, conectado este último entre la rejilla del tubo 360 y la masa. El condensador 362 tiene en paralelo una resistencia de derivación 362. El terminal

15. interior del devanado secundario 348 está igualmente conectado a la entrada de un tubo 364 amplificador de c.c., por medio de un circuito integrador que comprende una resistencia 366 y un condensador 367, conectado este último

20. entre la rejilla del tubo 364 y la masa. El condensador 367 tiene en paralelo una resistencia de derivación 368. Las resistencias 361, 363, 366 y 368 pueden adecuadamente tener un valor del orden de 1 megohmio, y los condensadores 362 y 367 pueden ser adecuadamente de alrededor de

25. 2 microfaradios.

Los cátodos de los tubos 360 y 364 amplificadores de c.c. están conectados a masa a través de una resistencia común de cátodo 370, y sus placas están conectadas por medio de unas resistencias respectivas 374 y 375 a lo extremos opuestos de un potenciómetro 372 cuyo cursor está co-



nectado a la línea de alimentación 342 de c.c. Los terminales de salida de los tubos 360 y 364 están conectados a los extremos opuestos de la bobina de deflexión del relé medidor 30, y el cursor del potenciómetro 372 se ajusta de modo que cuando no aparezca señal alguna en el devanado primario 344 del transformador 345 la desviación del aparato de medida sea nula.

El transformador diferencial 202 está inicialmente montado, respecto a la tira de hojas 10, de manera que no produzca salida alguna cuando la barra de carburo 194 descansa en el filo de una tira de hojas 10 que tenga exactamente la semianchura deseada. Si la semianchura de la tira de hojas se desviara respecto del patrón de referencia conveniente, el núcleo 203 del transformador se desplazará hacia arriba respecto a su posición central o neutra si la semianchura resulta demasiado grande, y bajará respecto de su posición central si la semianchura es demasiado pequeña. Con el núcleo 203 dispuesto en la posición central indicada, se inducirán en bornes de los devanados secundarios 312 y 313 unos potenciales iguales y opuestos que se anularán entre sí, no aplicándose señal alguna al amplificador 316. Si la semianchura de la tira de hojas 10 aumenta y de ese modo hace que el núcleo 203 suba, se tendrá un acoplamiento entre el devanado primario 310 y el secundario 312 mejor que entre el devanado primario y el devanado secundario 313 y, por tanto, en la salida del transformador se generará una señal de salida que provendrá predominantemente del devanado de salida 312, señal que será aplicada a la entrada del amplificador 316. En cambio, si la semianchura de la tira decrece, y hace que el núcleo 203 baje,



5 dando un acoplamiento entre el devanado primario 310 y el  
secundario 313 mejor que entre el primario 310 y el secun-  
dario 312, la señal de salida que se obtenga, y que se  
aplicará al amplificador 316, procederá, de modo predomi-  
nante, del devanado de salida 313, con fase opuesta a la  
fase de la procedente del devanado 312 y, por tanto, será  
de polaridad opuesta a la señal generada cuando el núcleo  
estaba en posición elevada. Dentro de los límites de tra-  
bajo, cuanto más se aparte el núcleo de su posición central  
10 mayor será la señal de salida. La señal aplicada al ampli-  
ficador 316, por lo tanto, indicará si el núcleo está en  
posición central (momento en el que no se aplicará señal  
alguna al amplificador), o bien por encima o por debajo de  
esta posición central, y cuánto, en fase y amplitud; y por  
15 consiguiente indicará si la semianchura de la tira de hojas  
10 corresponde a la deseada, del patrón de referencia, o  
si es menor o mayor que ésta, y en cuánto.

20 El transformador diferencial 320 se prevé para com-  
pensar las desviaciones del transformador diferencial 202  
y el desgaste de la barra de carburo 194, y poder hacer los  
convenientes cambios en el patrón de semianchura deseado.  
El transformado diferencia 320, de preferencia, es exacta-  
mente igual al transformador 202 y está conectado de igual  
manera a la entrada del amplificador 316. El núcleo 322 del  
25 transformador 320 puede ser ajustado a mano, haciéndolo su-  
bir o bajar por medio del mando de ajuste 328, y como el  
devanado primario 330 recibe energía del mismo manantial  
de corriente alterna de 5000 c/s que el devanado primario  
del transformador 202, puede fijarse en posición el trans-  
30 formador de manera que aumente el efecto en una de las dos



fases y lo disminuya en la otra. Como la señal introducida en el amplificador 316 es la suma algébrica de las salidas de los transformadores 320 y 202, el ajuste del núcleo del transformador 320 tiene por efecto desplazar eléctricamente el cero o punto de equilibrio efectivo del transformador 202. De esta manera es posible ajustar convenientemente dicho cero y, por tanto, el punto de ajuste o referencia del sistema de control. Si resulta que no se necesita tal compensación en ninguna fase, no hay más que ajustar el núcleo del transformador 320 llevándolo a su posición central o neutra.

La señal de corriente alterna de error procedente del transformador diferencial 202 y modificada por el transformador de compensación 320 es amplificada por el amplificador 316, y la señal de error amplificada resultante, que es de la misma fase que la aplicada a la entrada del amplificador, se hace pasar por el filtro de paso de banda formado por los componentes 336 a 339. La señal de error pura a 5000 c/s se vuelve entonces a amplificar, por medio del amplificador 334, y la señal de error así amplificada es aplicada al devanado primario 344 del transformador 345, induciéndose en los secundarios 348 y 349 de éste unas tensiones que son aplicadas a las placas de los tubos 360 y 364 asociados. Debido a la oposición de fase de los devanados secundarios 348 y 349, las tensiones de corriente alterna aplicadas a las placas de los tubos 360 y 364 estarán asimismo en oposición de fase, siendo una de ellas de la misma fase que la tensión aplicada a la rejilla de éstos, y la otra de la fase opuesta. El tubo en el cual las tensiones aplicadas a la rejilla y a la placa estén en fa-



se, conducirá durante las mitades positivas de los ciclos, en magnitud sensiblemente proporcional a la amplitud, en tanto que en el otro tubo no se producirá la conducción. El condensador 362 (o 367) conectado al devanado secundario 349 (o 348) asociado el tubo que esté conduciendo adquirirá una carga esencialmente proporcional a la amplitud media de las tensiones inducidas en tal devanado, mientras que el otro condensador no adquirirá carga alguna.

En los transformadores diferenciales 202 y 320 y en los elementos de circuito sucesivos, incluido el devanado primario 344 del transformador 345, se produce cierto desplazamiento de fase de la señal de error de 5000 c/s, previniéndose el circuito corrector de fase 356 para poner en fase exactamente las tensiones de corriente alterna aplicadas a las rejillas de los tubos 351 y 352 con las tensiones inducidas en los devanados secundarios 348 y 349 del transformador por la señal de error que aparece en bornes del devanado primario 344. Este circuito corrector de fase comprende dos ramas conectadas en paralelo a la salida de la fuente de suministro 332 de 5000 c/s, constando una de las ramas de una resistencia 378 y un condensador 379 conectados en serie, y la otra rama de un condensador 380 y una resistencia 381 conectados también en serie. Entre el punto de unión entre la resistencia 378 y el condensador 379, y el punto de unión entre el condensador 380 y la resistencia 381, hay conectado un potenciómetro 382 cuyo cursor de toma 384 está conectado a las rejillas de los tubos amplificadores 351 y 352, a través de las resistencias 353 y 354, respectivamente. Haciendo variar de posición el cursor 384 del potenciómetro se puede modificar la



fase de la corriente alterna aplicada a los tubos 351 y 352, en un sentido o en el otro, respecto a la señal de corriente alterna de error que aparece en bornes del devanado primario 344. De este modo pueden obtenerse las adecuadas relaciones de coincidencia y oposición de fase.

#### PROGRAMADOR.

El dispositivo programador ilustrado en la fig. 14 acepta las señales de error derivadas de la comparación entre los dos biseles superiores, así como la señal de error indicativa de la desviación de la semianchura superior de la tira de hojas respecto a la del patrón previamente elegido; determina la corrección necesaria de posición de los dos cabezales rectificadores que actúan sobre los dos biseles superiores; y establece luego unas conexiones de circuito a otros circuitos para efectuar la activación de los medios de ajuste de posición de estos cabezales y llevarlos hacia dentro o hacia fuera en el número de etapas necesario para corregir los errores advertidos en las dimensiones de las hojas, indicados por las señales de error de equilibrio de biseles, y de error de semianchura. El dispositivo programador, entonces activando los conmutadores e interruptores adecuados, acepta las señales de error derivadas de la comparación entre los dos biseles inferiores, y la señal de error derivada de la comparación de la semianchura inferior con el patrón prefijado; determina la magnitud de corrección necesaria en la posición de los dos cabezales rectificadores que actúan sobre los dos biseles inferiores, para corregir el error indicado por las señales de error hasta llevar los biseles a equilibrio y poner



la semianchura conforme al patrón prefijado; y efectúa los ajustes necesarios en dichos cabezales. Las resultantes correcciones de posición de los cabezales rectificadores son tales que cada uno de éstos se moverá solamente en un sentido y en la magnitud necesaria, determinada por el dispositivo programador, para corregir el desequilibrio de bisel y/o la desviación de la semianchura, de manera coordinada. Así, si las señales de error de bisel indican que el cabezal rectificador que opera sobre el bisel 1 de la tira de hojas ha de moverse hacia dentro en dos escalones o pasos para corregir el desequilibrio de los bisel, en tanto que el detector de semianchura indica que no es preciso efectuar corrección alguna en la semianchura de las hojas, el programador hará que el cabezal rectificador que opera sobre el bisel 1 avance un paso hacia dentro, y el cabezal rectificador que opera sobre el bisel 3 se mueva en un paso hacia fuera, para efectuar la necesaria corrección de dos pasos en el bisel sin afectar por ello a la semianchura. Si las señales de error de bisel indican que el cabezal rectificador que opera sobre el bisel 1 ha de moverse un paso hacia dentro, y la señal de error procedente del detector de semianchura indica que ésta es demasiado grande y debe reducirse en la magnitud correspondiente a un paso de cada uno de los cabezales rectificadores hacia dentro, el dispositivo programador hará que el cabezal rectificador que opera sobre el bisel 1 avance dos pasos hacia dentro, y el cabezal rectificador que opera sobre el bisel 2 se mueva un paso hacia dentro, para efectuar la corrección necesaria tanto en relación con el desequilibrio de bisel como en la semianchura de las hojas, en una sola secuencia



de corrección, sin inversiones.

5 Del estudio de la gráfica de corrección de los cabe-  
zales rectificadores dada en la fig. 17 se desprende que  
cuando existe un error residual de semianchura, después de  
efectuada la corrección, error que es menor que el que ne-  
cesite un paso entero de corrección de los cabezales rec-  
tificadores, se efectúa la corrección de manera que la se-  
mianchura resultante esté más bien por bajo que por alto  
respecto a la del patrón de referencia, ya que el desgaste  
10 de las muelas rectificadores tenderá a producir un aumento  
de la semianchura, llevándola así hacia la medida del patrón  
de referencia. Ello dará por resultado que, para un error  
de semianchura dado, el número de correcciones sea menor.  
Además, las semianchuras obtenidas, en estas circunstan-  
15 cias, tenderán a acercarse a la dimensión deseada.

El dispositivo programador comprende en general: los  
dos relés de medición 21 y 30 que dan las respectivas des-  
viaciones con arreglo a las señales de error de biseles y  
a las señales de error procedentes del detector de semian-  
chura; un sistema de relés; y un conmutador paso a paso de  
20 varios grupos, cuyos contactos están conectados entre sí y  
a los relés de modo tal que producen en unos circuitos apro-  
piados un número de impulsos de salida correspondiente al  
número de pasos que tiene que dar un par de cabezales rec-  
tificadores para corregir esencialmente los errores refle-  
25 jados en los dos relés de medición.

Los terminales de entrada 400 a 407 inclusive ven co-  
nectados a los de salida de los amplificadores de c.c. 19,  
20, 28, 44, 46 y 48 (fig. 1), y también a los respectivos  
30 contactos de un conmutador de leva 408, del tipo de paso



a paso, y que puede ser como el fabricado y puesto en el mercado por la Automatic Electric Company, Northlake, Illinois, U.S.A., bajo la designación "OCS". Este conmutador comprende en general una leva rotativa 409 cuya periferia tiene partes iguales que alternativamente suben y bajan, haciendo así subir y bajar alternativamente un seguidor de leva 410 mientras se hace girar la leva paso a paso por medio de un mecanismo de activación en respuesta a unos impulsos eléctricos. El mecanismo de activación de la leva está representado en forma de mecanismo de trinquete, que comprende una rueda dentada de trinquete 411, una uña de trinquete 412 con movimiento de vaivén, y un solenoide 413 conectado a la uña de trinquete; siendo la disposición tal que la leva 408 se hace avanzar de una posición de bajada a una de subida en respuesta a un impulso de señal aplicado al devanado del solenoide 413, y se hace avanzar de la posición de subida a una de bajada mediante la aplicación de un segundo impulso, y así sucesivamente. El seguidor de leva 410 está conectado a una pluralidad de barras móviles de contacto, cada una de las cuales está en cooperación con dos pares de contactos fijos 415 a 420 (estando los pares de contactos 420 situados en el ángulo superior derecho del dibujo). Los terminales de entrada 400 y 401, que están conectados a la salida de los amplificadores de c.c. 44 y 46 (fig. 1) del comparador de los biseles inferiores 2 y 4 de la tira de hojas, van conectados a los contactos superiores de los pares de contactos 418 y 419; y los terminales 402 y 403, conectados a la salida de los amplificadores de c.c. 19 y 20 del comparador de los biseles superiores 1 y 3 de la tira de hojas, están conec-



tados a los contactos inferiores de los pares de contactos 418 y 419. Los terminales 404 y 405 que van conectados al amplificador de c.c. 48, del detector de semianchura inferior, están conectados a los contactos superiores de los pares de contactos 416 y 417; y los correspondientes terminales 406 y 407 que van al amplificador de c.c. 28 del detector de semianchura superior están conectados a los contactos inferiores de los pares de contactos 416 y 417. Así, como se verá, cuando el seguidor de leva 410 esté en una posición de bajado, en la que las barras móviles de contacto se hallen aplicadas a los pares de contactos inferiores asociados, las señales de error de desequilibrio de los biseles superiores y las señales de error de semianchura superior quedarán conectadas a los respectivos relés de medición 21 y 30; y cuando el seguidor de leva 410 esté en su posición elevada, las señales de error de equilibrio de los biseles inferiores y las señales de error de la semianchura inferior serán las que queden conectadas a los respectivos relés de medición 21 y 30. Los contactos de salida superior e inferior de cada uno de los pares de contactos 416 a 419 inclusive, están conectados entre sí. Los conductores de salida que provienen de los pares de contactos 418 y 419 están conectados a los extremos opuestos de la bobina de deflexión 422 del relé medidor 21, y los conductores de salida que vienen de los pares de contactos 417 y 416 están conectados a los extremos opuestos de la bobina de deflexión 423 del relé medidor 30. Así, en la posición en que está representado el conmutador de escalonamiento o paso a paso 408, las señales derivadas de los biseles superiores 1 y 3 se aplicarán a los extremos opuestos de la bobina de de-

5  
10  
15  
20  
25  
30



flexión 422 del relé 21 de medición del equilibrio de biseles, y las señales de error que vienen del detector de semianchura superior estarán aplicadas a la bobina de deflexión 423 del relé 30 de medición de semianchuras. Cuando el seguidor de leva 410 esté en su posición elevada, serán las señales derivadas de los biseles inferiores 2 y 4 las que se apliquen a la bobina de deflexión 422 del relé 21 de medición del equilibrio de biseles, y a la bobina de deflexión 423 del relé 30 de medición de semianchuras se aplicarán las señales de error procedentes del detector de semianchura inferior. Como más adelante se describirá, los pares de contactos 420 preparan el circuito de salida de corrección de los dos cabezales rectificadores inferiores, cuando la barra de contacto asociada está en su posición superior.

El índice 424 del relé de medición 21 está adaptado para recorrer libremente, con acción de barrido, una pluralidad de contactos señalados como 0, más 1, más 2, más 3 y menos 1, menos 2, menos 3; y el correspondiente índice 425 del relé de medición 30 está asimismo adaptado para recorrer libremente, con acción de barrido, una pluralidad de contactos marcados más 0, más 1, más 2, más 3 y menos 0, menos 1, menos 2, menos 3. Los índices 424 y 425, normalmente, no hacen contacto eléctrico con los contactos a ellos asociados, sino que están destinados y adaptados a ser fijados en contacto de aplicación a los mismos por medio de la activación de un par de bobinas de fijación o enganche 426 y 427, respectivamente. Los relés de medición pueden ser de la forma general de construcción ilustrada en la fig. 15, en la que se dispone una armadura 429 que puede hacerse girar, des-



tinada a sujetar el brazo de contacto 424 contra los contactos subyacentes al ser activada la bobina 426; pudiendo ser, por ejemplo, del tipo manufacturado y puesto en el comercio por la Assembly Products Co., Chesterland, Ohio, U.S.A. bajo la marca registrada de "LIAD".

Los contactos de los relés de medición 21 y 30 están conectados a los frotadores contiguos respectivos de un conmutador paso a paso o de escalonamiento 430 dispuesto en varias filas de modo que el contacto menos 3 del relé de medición 21 está conectado al frotador de la fila S, y el contacto más 3 del relé de medición 30 está conectado al frotador de la fila B, y los contactos intermedios van conectados a los frotadores individuales de las filas intermedias respectivas R a C, según se indica en el dibujo.

Los contactos 431 del conmutador paso a paso 430 están dispuestos en 26 niveles, y los contactos de las filas B a S van conectados en cuatro grupos distintos, conectados a su vez, respectivamente, a los conductores de salida 432, 433, 434 y 435. El grupo de contactos 431 conectado al conductor de salida 432 coopera con el grupo de contactos conectado al conductor de salida 434 dando, al ser recorrido por los frotadores a él asociados cuando existe una condición de error apropiada, unas señales de corrección para mover hacia fuera los cabezales rectificadores; y los grupos de contactos conectados a los conductores de salida 433 y 435, al ser recorridos por sus frotadores asociados cuando existe una condición de error apropiada, darán una señales de corrección para mover hacia dentro los cabezales rectificadores. En otros términos, el paso corrector de cualquier cabezal rectificador hacia fuera tendrá lugar tan sólo cuando



do las señales procedentes de los grupos de contactos asociados a los conductores de salida 432 y 434 coincidan; y el paso corrector de cualquier cabezal rectificador hacia dentro sólo se producirá cuando coincidan las señales derivadas de los grupos de contactos asociados a los conductores de salida 433 y 435, como más adelante se describirá.

El conductor de salida 432 va conectado por medio de los contactos normalmente cerrados 436 de un relé R3 y el devanado de excitación de un relé R4, a una barra omnibus de masa 437. El conductor de salida 433 está conectado, a través del devanado de excitación del relé R3, a la barra de masa 437; y del mismo modo el conductor de salida 435 llega a la barra de masa a través del devanado de excitación de un relé R1. El conductor de salida 434 está conectado a la barra de masa 437 a través de unos contactos normalmente cerrados 438 del relé R1 y del devanado de excitación de un relé R2. Cada uno de los devanados de los relés R1 a R4 inclusive lleva en paralelo un circuito usual de supresión de chispas, tal como una resistencia y un condensador conectados en serie.

El conmutador de escalonamiento 430 está accionado por un solenoide 440, por medio de un mecanismo de trinquete que puede ser semejante al ilustrado en relación con el conmutador de leva 408, y estar dispuesto de modo que haga avanzar en un paso el conmutador de escalonamiento 430 al desactivarse el solenoide 440 tras haber sido activado. El devanado de excitación del solenoide 440 está conectado a la línea 450 de c.c. a través de los contactos normalmente cerrados 442 del relé de tiempos R7. Los contactos 442 del R7 llevan en paralelo un circuito de retorno al punto de



partida, que comprende los contactos de desconexión del conmutador de escalonamiento 430 y unos contactos normalmente cerrados 446, 447 y 448 conectados en serie. El relé R7 controla asimismo la activación del frotador de la fila A del conmutador de escalonamiento, por medio de sus contactos 449. El devanado de excitación del relé R7 está conectado a la línea de c.c. 450 a través de unos contactos 451 activados por una leva de regulación de tiempos 452 que gira continuamente movida por un motor de regulación de tiempos 454 mientras está excitado o activado el circuito. La leva de tiempos 452 tiene una forma tal que mantendrá los contactos 451 cerrados en aproximadamente el 80% de su revolución, y abiertos durante el 20% restante. Los contactos 451 tienen en paralelo los contactos 443 de retorno al punto de partida de un relé R6 y los contactos 445 de un relé R5, conectados en serie.

El motor de tiempos 454, que se representa con líneas de trazo interrumpido junto a la leva 452, y con línea llena en la parte superior derecha de la fig. 14, está conectado en paralelo con los devanados de excitación del relé R6, devanados que están conectados a una fuente 457 de suministro de corriente alterna por medio de un pulsador o interruptor de arranque 456 normalmente abierto, y de un pulsador de parada 459 normalmente cerrado. Al ser excitado el relé R6 por la momentánea activación del pulsador de arranque 456, el relé seguirá excitada a través de sus contactos de retención 458 conectados en un circuito de derivación de dicho pulsador de arranque 456. La línea 450 de c.c. puede convenientemente recibir energía de un rectificador 460 de onda completa conectado al devanado secundario



de un transformador de potencia 462.

5 El relé activado R6 cierra sus contactos 468 normal-  
mente abiertos, suministrando energía en corriente conti-  
nua a las bobinas de fijación 426 y 427, a los índices 424  
y 425 de los relés de medición 21 y 30 respectivamente, y  
al frotador de contacto de la fila A del conmutador de es-  
calonamiento 430. Las bobinas de fijación 426 y 427 son  
activadas por un relé R8 cuyos contactos normalmente abier-  
tos 479 conectan a masa uno de los lados de las bobinas de  
10 fijación, que están conectadas en paralelo, yendo el otro  
lado de dichas bobinas de fijación en paralelo conectado a  
la línea de c.c., a través de los contactos 468 del relé  
R6.

15 El solenoide 413 de activación del interruptor 408  
está conectado, por medio de los contactos superiores del  
par de contactos 415, al contacto del 24º nivel de la fila  
A del conmutador de escalonamiento 430. Los contactos 470  
normalmente abiertos del relé R5 conectan el contacto del  
24º nivel de la fila A al solenoide 413. El devanado de  
20 excitación del relé R5 está conectado al contacto del 25º  
nivel de la fila A por medio de los contactos normalmente  
abiertos 472 del relé R6. El relé R5, al ser activado, cie-  
rra los contactos de retención 473, y establece un circui-  
to de retención de la línea de c.c. por medio de los con-  
tactos 468 del relé R6.

25 Para permitir que un cabezal de rectificación comple-  
te la corrección pedida por una señal derivada de un deter-  
minado nivel de contactos del conmutador de escalonamiento  
430, antes de que se dirija a éste la señal de corrección  
30 inmediata sucesiva, los contactos del conmutador de escalo-



namiento están dispuestos de manera que se apliquen las señales alternativamente a los cabezales rectificadores de lados opuestos de la tira de hojas, con lo cual a cada cabezal rectificador se le da un intervalo de tiempo correspondiente a dos pasos del conmutador de escalonamiento, para completar la corrección pedida. A tal fin, se prevé un relé R9 cuyo devanado de excitación está conectado entre la barra de masa 437 y los contactos de los niveles 9, 11, 13, 15, 17, 19 y 21 de la fila A del conmutador de escalonamiento 430 para conmutar las señales de salida de uno al otro de los cabezales, como más adelante se describirá.

Los índices 424 y 425 de los relés de medición 21 y 30 están conectados a la línea de c.c. por medio de unos contactos 474 accionados por una leva 476, y de los contactos 468 del relé R6. La sincronización de los contactos 450 y 474 asociados a las respectivas levas 452 y 476 movidas por el motor 454 se ilustra en la fig. 16. Como se verá por esta fig. 16, los contactos 451 estarán cerrados durante el primer 80% del ciclo y abiertos durante el 20% restante; y los contactos 474 estarán abiertos durante el primer 25% del ciclo, cerrados durante el 20% que sigue, y abiertos durante el resto del ciclo. El significado de esta disposición de regulación de tiempos se desprenderá de la descripción del funcionamiento del circuito a ella asociado.

El conmutador de escalonamiento 430 está provisto de un circuito de retorno al punto de partida, que conecta los devanados de excitación del solenoide 440 a la línea de c.c., a través del contacto de desconexión 444, de los contactos 446 del relé R6, los contactos 447 de los relés R5 y los con



5 tactos de ruptor 448 accionados por el solenoide 440. Los contactos de ruptor 448 se cierran al ser desexcitado el solenoide 440 y se abren cuando el solenoide recibe excitación, sirviendo así para activar el solenoide hasta que el circuito es interrumpido por los contactos de desconexión 444 cuando el conmutador de escalonamiento llega a su posición inicial o punto de partida.

10 El relé R8, previsto para gobernar el funcionamiento de las bobinas de fijación 426 y 427 de los relés de medida 20 y 31, respectivamente, está provisto de un circuito de retención que incluye los contactos de desconexión 476, que son abiertos por el conmutador de escalonamiento 430 al llegar éste último a la posición inicial o de partida, y los contactos de retención 478 del relé R8. El relé R8 se excita desde el contacto del octavo nivel de la fila A del conmutador de escalonamiento 430, y al llegar este último a su posición de 8º nivel, el frotador de la fila A de contactos completa el circuito de excitación del relé, cerrando los contactos de retención 478 de éste. El relé R8, así excitado, cierra los contactos 479 dando energía a las bobinas de fijación 426 y 427 hasta que los contactos de desconexión 476 interrumpen el circuito de retención del relé cuando el conmutador de escalonamiento llega a su posición de partida.

25 Las señales generadas por la fila de contactos del conmutador de escalonamiento 430 con arreglo a las posiciones de los índices 424 y 425 de los relés de medición 21 y 30 se convierten en las apropiadas señales de corrección de los cabezales rectificadores por medio de un circuito designado en general con el número 480. Los relés R1 a R4 estable

30



cen los circuitos de señales de corrección, y un relé R9  
determina si los circuitos así establecidos van a controlar  
ya sea los cabezales rectificadores 1 y 2, o ya los cabe-  
zales rectificadores 3 y 4. Un par de terminales de salida  
5 481 y 482 sirve para el control del funcionamiento del ca-  
bezal rectificador 1, mientras los pares de terminales  
483-484, 485-486 y 487-488 sirven para controlar, respec-  
tivamente, el funcionamiento de los cabezales rectificadores  
2, 3 y 4. La señal que aparezca en el terminal de la izquier-  
10 da de cada par de terminales (esto es, los terminales que  
llevan número par), dará lugar a un movimiento de avance  
del cabezal rectificador asociado hacia dentro (por lo que  
se denominarán terminales de "entrar"). De modo correspon-  
diente, la señal aplicada a uno de los terminales de la de-  
15 recha o de número impar dará por resultado un movimiento de  
retroceso del cabezal rectificador asociado (y se le denomi-  
nará terminal de "salir"), Como se observará por el circui-  
to 480, los terminales de "entrar" 482, 484, 486 y 488 irán  
conectados a la línea 489 por medio de los contactos 420  
20 solamente cuando se activen simultáneamente los dos relés  
R1 y R3 hasta cerrar sus respectivos contactos 490, 491 y  
492, 493; y los terminales de "salir" 481, 483, 485 y 487  
pueden conectarse a la línea 489 tan sólo cuando se activan  
simultáneamente los relés R2 y R4 cerrando sus respectivos  
25 contactos 494, 495 y 496, 497. El relé R9, cuando esté de-  
sexcitado, mantendrá los terminales 483, 484, 487 y 488  
(asociados a los cabezales rectificadores 3 y 4 de uno de  
los lados o caras de la tira de hojas de afeitar) conecta-  
dos a la fila de contactos 490 a 497 a través de sus con-  
30 tactos posteriores; mientras que cuando esté excitado desde



5 el conmutador de escalonamiento 430 mantendrá conectados a la fila de contactos, a través de sus contactos anteriores o frontales, los terminales 481, 482, 480 y 486 asociados a los cabezales rectificadores 1 y 3 situados en el otro lado o cara de la tira de hojas. Los términos "anterior" y "posterior", con referencia a estos contactos, se utilizan aquí para designar los contactos fijos a los que se aplica el brazo móvil de contacto cuando el relé asociado se excita y se desexcita, respectivamente.

10 Como se apreciará por la descripción que antecede, las condiciones de señal de corrección de los cabezales rectificadores se fijan o establecen en el circuito 480 por los relés R1 a R4, y el cabezal rectificador apropiado viene seleccionado conjuntamente por el conmutador rotatorio 408, a través de su par de contactos 420 que selecciona los cabezales rectificadores bien superiores o bien inferiores, y por el relé R9 que selecciona los cabezales rectificadores de un lado de la tira o del otro.

15 La línea 489 se conecta a un terminal de alimentación o de fuerza 498, a través de los contactos anteriores 500b del relé R5. Los contactos posteriores 500a del relé R5 conectan el terminal de fuerza a un circuito que sirve para activar manualmente los cabezales rectificadores, por medio de un interruptor 502. Los cabezales rectificadores, por consiguiente, no pueden ser activados a mano mientras se hallen bajo el control del circuito de selección 480.

#### FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMADOR

25 El dispositivo programador ilustrado en la fig. 14 se pone en funcionamiento cerrando momentáneamente el inte-



5 rruptor de pulsador 456 hasta excitar el relé R6, al conectar su devanado de excitación a la fuente de corriente alterna 457, después de lo cual el relé se retendrá por sí solo, a través de sus contactos de retención 458 que quedan en paralelo con el interruptor de pulsador 456 y que conservarán activado el relé R6 hasta que se abra el circuito de retención por efecto del accionamiento del pulsador de parada 459. El relé R6, al ser excitado, abrirá los contactos 446 interrumpiendo el circuito de retorno al punto de partida del conmutador de escalonamiento 430; cerrará los contactos 468 conectando la línea 450 de c.c. a los índices 424 y 425 de los relés de medición 21 y 30; a las bobinas de fijación 426 y 427 a través de los contactos 476 activados por leva, al frotador de la fila A del conmutador de escalonamiento 430 a través de los contactos 449 del relé R7, y al circuito de retencia del relé R5; y cerrará los contactos 472 del circuito de excitación del relé R5. La fuente de suministro de corriente alterna 457 recibe energía del mismo manantial que la máquina rectificadora. El dispositivo programador, por lo tanto, no puede ser puesto en acción a menos que la máquina rectificadora haya recibido energía y lleve funcionando un periodo o intervalo de tiempo determinado por el dispositivo de retardo.

15 El motor 454 que está conectado en paralelo con el relé R6 moverá ahora las levas 452 y 476 de accionamiento del conmutador, en el sentido dextrógiro indicado en el dibujo. La leva 452 abrirá y cerrará los contactos 451 que regulan la excitación del relé R7, el cual, por medio de sus contactos 442, activará y desactivará a su vez el solenoide 440 de accionamiento del conmutador de escalonamiento



to 430. Así, el solenoide 440 estará desexcitado cuando los contactos 451 estén abiertos, y se desexcitará al cerrarse estos contactos. La leva 452 cierra los contactos 451 durante la mayor parte del ciclo, que puede ser el 80% de la revolución de aquella, y abre los contactos durante el último 20% del ciclo, como lo indica el diagrama de tiempos de la fig. 16. La activación del solenoide 440 prepara el mecanismo de avance del conmutador de escalonamiento 430 haciendo avanzar a éste un paso, movimiento que tiene lugar al desexcitarse de nuevo el solenoide.

Quando el conmutador de escalonamiento 430 mueva los frotadores del nivel 1 al nivel 2, se cerrarán los contactos 444 preparando el circuito de retorno al punto de partida, que incluye los contactos 446, 447 y 448, para hacer volver el conmutador de escalonamiento a su posición de origen si se desactivara el programador antes de haber completado el conmutador su ciclo. El conmutador de escalonamiento 430, tras esa acción, avanzará paso a paso de un nivel a otro por excitación y desexcitación sucesivas del solenoide 440, por cada revolución de la leva de tiempos 452. Al partarse el conmutador de escalonamiento 430 de su punto de partida, se cerrarán los contactos 476 preparando el circuito de retención del relé R8 que, no obstante, seguirá desactivado por estar abiertos sus contactos de retención 478.

Al llegar el conmutador 430 paso a paso al 8º nivel, el frotador de la fila A conectará el devanado de excitación del relé R8 a la línea de c.c. 450, por medio de los contactos 449 del relé activado R7, excitando el relé R8 y cerrando los contactos de retención 478, que completarán el cir-



cuito de retención del relé, circuito que pasa por los contactos cerrados 476. Los contactos cerrados 479 del relé R8 completarán el circuito de excitación de las bobinas de fijación 426 y 427 de los relés de medición 21 y 30, fijando los brazos de contacto 424 y 425, contra los contactos que tienen debajo, durante el resto del ciclo del conmutador 430. Es de notar, no obstante, que el relé R5 está todavía desexcitado, y sus contactos anteriores 500b abiertos, de manera que no aparecerá señal alguna de corrección en los terminales de salida del circuito 480. El relé R5 se excita al llegar el conmutador de escalonamiento al 25º nivel, punto en el cual el brazo frotador de la fila A conecta el devanado de excitación de este relé a la línea 450 de c.c., a través de los contactos 449 del relé R7, y de los contactos cerrados 472 del relé R6. El relé R5 seguirá ahora excitado por sus contactos de retención 473, mientras el relé R6 permanezca excitado.

Para estabilizar y asegurar el sistema que incluye los medidores y los circuitos integradores, después de puesto en acción inicialmente el programador, y a fin de condicionar el circuito en el sentido de aplicar las señales de corrección primero a los cabezales rectificadores superiores, se deja que el conmutador de escalonamiento recorre un ciclo entero, antes de dar energía al circuito de salida. Este "barrido" inicial del conmutador de escalonamiento 430 hará avanzar el conmutador de leva 408 hasta la posición indicada en el dibujo, si es que no está ya en ella, en la cual aplica señales de corrección a los cabezales rectificadores 1 y 3. Esto se efectúa por medio de una conexión entre el contacto de 24º nivel de la fila A y



5 el solenoide 413 de activación del conmutador de leva 408, a través de los contactos superiores del par de contactos 415 de éste. Así, al llegar el frotador de la fila A al contacto del 24º nivel, se excitará el solenoide 413 si el relé de escalonamiento 408 está inicialmente en una posición en la que el seguidor 410 esté subido o elevado, llevando dicho relé de escalonamiento a la posición de partida conveniente, representada en el dibujo. Si el conmutador de leva 408 está ya en esta posición, se abrirán los contactos superiores del par de contactos 415, quedando el conmutador en esta posición. Como se verá, tras de haber efectuado su ciclo inicial el conmutador de escalonamiento 430, el otro conmutador o relé de escalonamiento 408 se hallará en la posición necesaria para conectar a los relés de medición 21 y 30 las respectivas señales derivadas de la exploración de los biseles superiores 1 y 3 de la tira de hojas y del detector 23 de semianchura superior; el relé R5 se excitará, conectando la energía de alimentación al circuito selector 480; y los índices móviles 424 y 425 de los relés de medición 21 y 30, respectivamente, se desviarán con arreglo a las señales aplicadas a las bobinas de deflexión 422 y 423, ya que el circuito de retención del relé R8 se interrumpió al abrirse los contactos 476 y llegar el conmutador de escalonamiento 430 a su punto de partida, quedando libres así los brazos de contacto 424 y 425 para efectuar su movimiento con arreglo a las señales aplicadas a sus respectivas bobinas de deflexión. El motor 454, continuamente en marcha, hará girar la leva 452, excitando y desexcitando alternativamente el solenoide 444 para hacer avanzar paso a paso el conmutador de escalona-

10

15

20

25

30



miento 430; y hará girar la leva 476, excitando momentáneamente los índices de medición 424 y 425 mientras el conmutador de escalonamiento está en reposo entre pasos sucesivos.

Los índices de medición quedan libres para buscar su posición firme, con arreglo a las señales de c.c. de error aplicadas a sus respectivas bobinas de deflexión, en tanto que el conmutador de escalonamiento pasa desde su posición inicial o de partida al 8º nivel; y en ese tiempo se excita de nuevo el relé R8 para fijar los índices de medición 424 y 425 de los relés de medición 21 y 30 contra los contactos que tienen debajo.

En los sistemas de rectificado automático aquí descritos, los cabezales rectificadores están dispuestos para ser movidos hacia dentro o hacia fuera ("entrar" o "salir") por pasos de alrededor de 0,0025 mm, en respuesta a una sola señal de corrección aplicada a uno de los terminales de salida 481 a 488 desde el circuito selector 480. El número de pasos de corrección que un cabezal rectificador necesite tomar dependerá naturalmente, del grado en que las dimensiones de la parte de tira de hojas explorada se aparten del valor deseado para las mismas, grado que se refleja en la magnitud de las señales de error. Los diversos circuitos están ideados, dispuestos y calibrados de manera que dan señales de error para efectuar las correcciones de los cabezales rectificadores de acuerdo con la gráfica o tabulación de la fig. 17. Las señales que aparezcan en los terminales 481 a 488 controlarán los movimiento de los cabezales rectificadores con arreglo a la tabla siguiente:



Nº. del terminal   Nº. del cabezal   Sentido del movimiento

481	1	Hacia fuera
482	1	Hacia dentro
483	3	Hacia fuera
484	3	Hacia dentro
485	2	Hacia fuera
486	2	Hacia dentro
487	4	Hacia fuera
488	4	Hacia dentro

5

10

15

20

25

30

Como se observará por la gráfica de corrección de la fig. 17, si la señal de error de semianchura hace que el relé de medición 30 se desvie bien a su contacto de "más cero" o bien al de "menos cero", y si la desviación respecto del equilibrio de biseles es nular, viniendo indicada por una desviación cero del relé de medición 21, no se necesitará corrección alguna en los cabezales rectificadores asociados a los biseles que se están verificando. Si el bisel 1 es menor que el bisel 3 en magnitud tal que la señal de error resultante causa una desviación del relé de medición 21 hasta su contacto "más uno", y si la semianchura superior de la tira de hojas es demasiado grande, en una proporción que haga que el relé de medición 30 se desvie a su contacto "más uno", estos errores de dimensiones de la mitad superior de la tira de hojas se corregirán moviendo el cabezal rectificador 1 en dos pasos hacia dentro, y el cabezal 3 en un paso hacia dentro.

A fin de explicar el funcionamiento del circuito del conmutador de escalonamiento 430 (fig. 14) se supondrá primero que el índice 424 del relé de medición 21 está desviado a su contacto "más 1" y fijado en esa posición por la bo



bina de fijación 426; que el índice 425 del relé de medición 30 está desviado a su contacto "más 1" y mantenido en él por la bobina de fijación 427; y que el relé de paso a paso 408 está en la posición de bajado, representada en el dibujo, para tomar las señales de error de la mitad superior de la tira de hojas. Como se recordará, en uno de los terminales de salida 481 a 488 aparecerá una señal de salida solamente cuando aparezca señal simultáneamente en el par de conductores 432, 434 o en el par de conductores 433, 435. En las condiciones supuestas, la coincidencia de señales en los conductores de salida 433 y 435 o en los conductores de salida 432 y 434 tendrá lugar primero cuando el conmutador de escalonamiento 430 llegue al 15º nivel, instante en el cual el frotador de la fila N está aplicado a un contacto conectado al conductor 433; el frotador de la fila D está en un contacto conectado al conductor 435, y el frotador de la fila A está en un contacto conectado al relé R9, excitándolo. Los relés R1 y R3 se excitarán cuando la leva 476 cierre los contactos 474, y cerrarán los contactos 490, 491, 492 y 493. Esto conectará el terminal de salida 482 al de fuerza 498, a través de los contactos frontales o anteriores cerrados del relé R9 asociado a aquél, de los contactos cerrados 491 y 493, de los contactos inferiores cerrados de los pares de contacto 420, y de los contactos anteriores 500b cerrados del relé excitado R5. El potencial que aparezca en el terminal de salida 482 hará, por medio de otros circuitos que más adelante se describirán, que el cabezal rectificador 1 avance o se mueva en un paso hacia dentro.

La coincidencia de señales en los conductores de sa-



1957

lida 433 y 435 tendrá lugar a continuación, cuando el conmutador de escalonamiento 430 llegue al 17º nivel, y los relés R1, R3 y R9 se excitan del modo arriba explicado, volviendo a aplicar un potencial de señal al terminal de salida 482 para hacer que el cabezal rectificador 1 avance otro paso hacia dentro. El cabezal rectificador 1, pues, habrá avanzado hacia dentro dos pasos, como lo exige la gráfica de corrección de la fig. 17. Es de notar que entre las dos señales de salida se prevé un retardo correspondiente a un espacio de separación de contactos, de modo que quede tiempo suficiente para dejar que el cabezal rectificador complete el paso de avance de corrección antes de aplicársele la siguiente señal correctora. Al llegar el conmutador de escalonamiento 430 al nivel 18º, los conductores 433 y 435 tomarán de nuevo energía, excitando los relés R3 y R1. Como el relé R9 sigue desexcitado en los niveles de número par, el potencial de señal se aplicará ahora al terminal de salida 484, haciendo que el cabezal rectificador 3 avance un paso hacia dentro.

Como se apreciará por el ejemplo que antecede, si los índices de los relés de medición 21 y 30 están ambos desviados hasta cooperar con sus contactos "más 1" cuando se ponen en acción las bobinas de fijación 426 y 427 en el 8º nivel, los contactos de los niveles 15º, 17º y 18º de las correspondientes filas se conectarán a los respectivos conductores de salida 433 y 435, haciendo que aparezcan dos señales espaciadas en el terminal de salida 482, y que aparezca una sola señal en el terminal de salida 484, lo cual es causa de que el cabezal rectificador 1 "entre" avanzando dos pasos y el cabezal rectificador 3 "entre" avanzan



do un paso, como lo exige la gráfica de la fig. 16.

Supóngase ahora que la señal de error de semianchura derivada de la mitad superior de la tira de hojas produce la desviación del relé medidor 30 asociado hasta su posición de "menos cero", y que la señal de error procedente de la comparación de los biseles 1 y 3 de la tira de hojas hace que el relé de medición 21 se desvíe a su posición de "más 3", indicando así que el bisel 1 es mucho más estrecho que el bisel 3 con el cual se compara. Con referencia de nuevo a la gráfica de la fig. 17, puede verse por ella que esta condición se corregirá moviendo hacia dentro el cabezal rectificador 1 en un paso, y el cabezal rectificador 3 hacia fuera en dos pasos.

La primera coincidencia de señales en los conductores 433 y 435, o 432 y 434, se producirá cuando el conmutador de escalonamiento llegue a su 13º nivel, en el cual los frotadores de las filas F y K activarán ambos relés R3 y R1 por medio de los conductores 433 y 435, y aplicarán un potencial de señal al terminal de salida 482, a través de los contactos cerrados 493 y 491 y de los contactos frontales asociados del relé R9, que está excitado. Esto hará que el cabezal rectificador 1 avance un paso hacia dentro. Cuando el conmutador de escalonamiento 430 llegue al 16º nivel, los contactos respectivamente conectados a los conductores 432 y 434 recibirán en contacto los frotadores de las filas F y K, excitándose los relés R4 y R2, que cierran los contactos 494, 495, 496 y 947. El relé R9 estará desexcitado, ya que el conmutador de escalonamiento se halla en un nivel de número par. Como se verá, esto dará lugar a que se aplique una señal de salida al terminal 483, para mover el cabezal



rectificador 3 en un paso hacia fuera. Las mismas condiciones de señal tendrán lugar en el 18º nivel, y en este instante aparecerá otra señal en el terminal de salida 483, haciendo que el cabezal rectificador 3 "salga" o se mueva otro paso hacia fuera. Así, pues, se verá que al recorrer un ciclo el conmutador de escalonamiento 430, el terminal de salida 483 recibirá energía dos veces, haciendo que el cabezal rectificador 3 se mueva dos pasos hacia fuera; y el terminal de salida 482 recibirá energía una sola vez, haciendo avanzar hacia dentro el cabezal rectificador 1 en un paso, de acuerdo con la gráfica de la fig. 17, para corregir las desviaciones de las dimensiones de la mitad superior de la tira de hojas, respecto al patrón de referencia deseado, y según lo detectado por el detector de semianchura y por el comparador de biseles.

Cuando el conmutador de escalonamiento 430 llegue al 24º nivel, excitará al solenoide 413 del conmutador de leva 408, a través de los contactos cerrados 470 del relé excitado R5, haciendo que el conmutador de leva avance un paso hasta llevar todos los brazos de contacto accionados por el seguidor de leva 410 contra los contactos superiores asociados, desconectándolos de los contactos inferiores y, por tanto, aplicando a los relés de medición 21 y 30 las señales derivadas de los exploradores de biseles y del detector de desviación de la semianchura, de la mitad inferior de la tira de hojas, y prepare el circuito de conmutación 480 para conectar la alimentación de señales a los terminales de salida 485 a 488 asociados a los cabezales rectificadores 2 y 4.

Al hacer entonces que el conmutador de escalonamien-



to 430 recorra otro ciclo de trabajo, éste encaminará las señales de salida correctoras a los terminales de salida 485 a 488, respectivamente, para efectuar las correcciones necesarias en los cabezales rectificadores 2 y 4 que operan sobre los biseles 2 y 4 del filo inferior de la tira de hojas. Estos cabezales rectificadores se corregirán también con arreglo a la gráfica de la fig. 17, sustituyendo en ésta el cabezal rectificador 1 por el 2, y el cabezal rectificador 3 por el 4.

Si el sistema hubiera de pararse estando el conmutador de escalonamiento 430 en medio de su ciclo, se desexcitarán los relés R6 y R5 que, al cerrar los contactos 443 y 445, excitarán el relé R7 abriendo los contactos 442 de éste, y al cerrar los contactos 446 y 447 completarán el circuito de retorno al punto de partida del solenoide 440, por medio de los contactos cerrados de desconexión 444 del conmutador de escalonamiento 430, poniendo este circuito de retorno al origen bajo el control de los contactos de ruptor 448 asociados al solenoide 440. Los contactos de ruptor 448, que se abren al excitarse el solenoide 440 y se cierran al desexcitarse este solenoide, darán lugar a que el solenoide haga avanzar rápidamente el conmutador de escalonamiento 430, hasta que éste llega a la posición de partida e interrumpe el circuito de retorno al origen, mediante la apertura de los contactos 444.

#### CIRCUITO DE CONTROL DE LOS CABEZALES RECTIFICADORES

La fig. 18 ilustra los circuitos generadores de los trenes de impulsos necesarios para poner en acción los motores de escalonamiento o paso a paso aquí identificados.



1957

y que mueven a su vez hacia dentro o hacia fuera los ca-  
bezales rectificadores seleccionados, en respuesta a las  
señales de corrección derivadas del dispositivo programa-  
dor de la fig. 14. Los terminales 481 a 488 del programa-  
dor están conectados a los de número correspondiente del  
5 circuito representado en la fig. 18. Como se hizo notar  
al describir el funcionamiento del programador, se prevén  
terminales de salida por separado para mover hacia dentro  
y hacia fuera cada cabezal rectificador. Cada par de ter-  
minales, 481-483, 483-484, 485-486 y 487-488 (fig. 10),  
10 asociados a uno de los cuatro cabezales rectificadores,  
está conectado a un dispositivo de conmutación 510 a 513  
que controla a un circuito generador de trenes de impulsos,  
y aplica los trenes de impulsos al motor del cabezal recti-  
ficador asociado, con arreglo a las señales de corrección  
15 aplicadas a estos terminales. Así, los terminales de entra-  
da 487 y 488 asociados al cabezal rectificador 4 van conec-  
tados al dispositivo de conmutación 510, y los terminales  
483 y 484 asociados al cabezal rectificador 3, están conec-  
tados al dispositivo de conmutación 511. Los terminales 485  
20 y 486 asociados al cabezal rectificador 2 van conectados al  
dispositivo de conmutación 512, y los terminales 481 y 482  
asociados al cabezal rectificador 1 están conectados al dis-  
positivo de conmutación 513. Como las unidades o dispositi-  
vos de conmutación 510 a 513 son idénticos, sólo se descri-  
birá con detalle el que está designado con el número 510.

El dispositivo de conmutación 510 comprende unos re-  
lés 515, 516 y 517, que se hacen funcionar de acuerdo con  
las señales de corrección que aparecen en los terminales  
30 487 y 488. El terminal de entrada 488 está conectado al de-



vanado de activación del relé 515, y el terminal de entrada 487 lo está al devanado de activación del relé 517. Los devanados de los relés 515 y 517 van conectados a una barra de masa 520, a través de los contactos posteriores 522 de un relé 523 del dispositivo de conmutación 511; relé que se corresponde con el relé 516 del dispositivo de conmutación 510. De igual modo, los devanados de activación de los relés 524 y 525 del dispositivo de conmutación 511, van conectados a la barra ómnibus de masa común 520 a través de los contactos posteriores 526 del relé 516. Como se verá, pues, al excitarse el relé 516, los relés 524 y 525 del dispositivo conmutador 511 se desconectarán de masa y, de modo correspondiente, al excitarse el relé 523, se desconectarán de la masa los relés 515 y 517 del dispositivo de conmutación 510. Con esta disposición se asegura el hecho de que sólo uno de los dispositivos de conmutación 510 y 511 puede estar conectado, en cualquier momento, al motor de accionamiento de su cabezal rectificador asociado.

El circuito de retención de cada uno de los relés 515 y 517 está encaminado a través de los contactos del otro relé, de modo que se impide la excitación simultánea de estos relés, como salvaguardia adicional contra un mal funcionamiento del sistema. El circuito de retención del relé 515 puede seguirse a través de sus contactos de retención 528 y de los contactos posteriores 529 del relé 517, hasta la línea de alimentación 532. Igualmente se puede seguir el circuito de retención del relé 517 a través de sus propios contactos de retención 534 y de los contactos posteriores 530 del relé 515, hasta la línea de ali-



mentación 532. El devanado de activación del relé 516 se conectará a la línea de alimentación 532 cuando se excite uno de los relés 515 o 517, cerrando los contactos anteriores 530 o 529.

5

Los cabezales rectificadores están provistos de unos motores paso a paso respectivos 536 a 539, adaptados cada uno para mover el cabezal rectificador asociado, hacia dentro o hacia fuera según necesidades, haciéndolo paso a paso y por incrementos iguales. Los motores paso a paso pueden ser convenientemente unos motores del tipo sincrónico,

10

de imán permanente, utilizados como motores paso a paso de corriente continua, pudiendo ser del tipo fabricado y puesto en el comercio por The Superior Electric Company, Bristol, Connecticut, U.S.A., bajo la marca registrada Slo-Syn. Cuando a las dos fases de los devanados de campo se aplique una tensión de corriente continua, el motor quedará fijado o enclavado en una posición de retención magnética. Si las tensiones de corriente continua aplicadas a las fases respectivas se invierten entonces en sucesión, el motor avanzará en 1,8° (o sea 1/200 de revolución) en un sentido o en el otro, según la secuencia seguida para cada inversión en ambas fases. Así, designando las dos fases como fase A y fase B, el motor avanzará paso a paso en un determinado sentido mediante la aplicación de una

15

sucesión de impulsos 540 de c.c. (fig. 19) a la fase A y una sucesión de impulsos 541 de c.c. a la fase B, y en el otro sentido aplicando la secuencia de impulsos 540 a la fase B y la secuencia de impulsos 541 a la fase A. Como se observará, el motor, en su posición inicial de arranque, tendrá aplicadas a ambas fases unas tensiones de c.c. po-

20

25

30

30

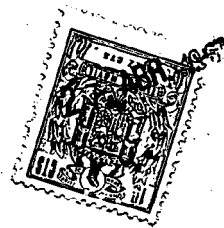
tendrá aplicadas a ambas fases unas tensiones de c.c. po-



1956

sitivas. Si las tensiones aplicadas ahora a las dos fases se van invirtiendo sucesivamente, de modo que se invierta primero la fase A y luego la fase B, y después se restablezca el potencial positivo en la fase A y a continuación en la fase B, el motor habrá avanzado dos pasos o incrementos en un determinado sentido, que aquí se supondrá en que el cabezal rectificador asociado se desplaza hacia dentro, o sea hacia la tira de hojas. Si entonces se invierte la secuencia de las inversiones del potencial aplicado a las fases A y B, de modo que se invierta el potencial en la fase B antes que en la fase A (esto es, se aplica a la fase B la secuencia de impulsos 540, y a la fase A la secuencia de impulsos 541), el motor avanzará en el sentido opuesto, o sea en aquél en que el cabezal rectificador asociado se mueve hacia fuera. El mecanismo que conecta los motores paso a paso 536 a 539 a sus respectivos cabezales rectificadores se selecciona de tal modo que pueden hacer falta, por ejemplo, 16 inversiones de cada fase para mover 0,0025 mm el cabezal rectificador asociado, hacia dentro o hacia fuera, según el caso, movimiento que equivale a lo que aquí se denomina un paso de los cabezales rectificadores.

Para aquellas personas versadas en la materia resultará evidente que las series alternas de impulsos ilustradas en la fig. 19 pueden generarse de diversas maneras, tales como por medio de conmutadores unipolares o bipolares, levas, relés, o mediante el empleo de disposiciones de escobillas y colectores, o bien electrónicamente utilizando transistores, tubos o dispositivos equivalentes. En la forma de realización aquí ilustrada, cada tren de impulsos de



c.c. positivos y negativos se produce durante una revolución de una leva rotatoria dispuesta de modo que hace funcionar un brazo móvil de contacto, aplicable a uno u otro de dos contactos estacionarios. Se prevé un solo equipo 542 generador de impulsos, para engendrar los dos trenes de impulsos 540 y 541 destinados a accionar los motores 537 y 536 asociados a los cabezales rectificadores 3 y 4, respectivamente, y otro equipo 543 generador de impulsos, idéntico e independiente, para engendrar los dos trenes de impulsos 540 y 541 destinados a accionar los motores 539 y 538 respectivamente asociados a los cabezales rectificadores 1 y 2. El equipo 542 de generación de impulsos comprende unos medios de accionamiento, que para facilidad de ilustración se representan en forma de motor 545, que mueve una pluralidad de levas 546 a 549 inclusive y 579. Cada una de las levas 547 y 548 está provista de 16 porciones de superficie alternativamente salientes y entrantes (que suben y bajan), y hace funcionar un brazo de contacto respectivo 550 y 551, por medio de los seguidores de leva adecuados, dando lugar a que cada uno de los brazos se aplique alternativamente, contacto de cooperación, a uno u otro de un par de contactos respectivamente conectados a un potencial de c.c. positivo y a uno negativo. Las levas 547 y 548 tienen una forma tal que hacen que los respectivos brazos de contacto 550 y 551 lleguen a tomar la energía correspondiente a los trenes de impulsos 540 y 541 cada revolución. La leva 546 se dispone con el objeto de desactivar el motor 545 tras haber completado una revolución el árbol de levas, como ahora se describirá; y la leva 549 sirve para detener el árbol de levas exacto.



tamente en la posición inicial deseada, en la cual los seguidores de las levas 547 y 548 están ambos en la posición elevada, y con sus brazos de contacto 550 y 551 asociados aplicados a los contactos positivos, asegurándose de ese modo que el motor de paso a paso recibirá la secuencia completa de impulsos al activarse inicialmente el circuito generador de impulsos. La leva 549 está provista de una muesca 552 en la cual se recibe un fiador de bloqueo o retención 553 cuando el árbol de levas llega a su posición inicial o de partida. Se prevé asimismo un solenoide 554 para sacar o retirar el fiador 553 de la muesca 552 cuando se da energía al motor 545, permitiendo que el árbol de levas efectúe una revolución completa antes de ser detenido por la caída del fiador en la muesca. En lugar del equipo generador de impulsos descrito a los fines de la ilustración es posible emplear adecuadamente un conmutador de escalonamiento o paso a paso como el fabricado por la Automatic Electric Company, Northlake, Illinois, U.S.A. y puesto en el mercado bajo la designación de "OCS", que está provisto de unas levas que harán funcionar unos conmutadores del modo descrito, e incluye medios para la detención automática al final de una revolución completa. Para el arranque del motor 545 se prevé un relé 556 que hace funcionar unos contactos 557 los cuales, estando cerrados, completan un circuito que va desde la barra de masa 520 a la línea 558 de potencial negativo de c.c. atravesando el devanado de activación del motor. El relé 556 pone en acción también unos contactos 559 conectados al circuito de excitación de los solenoides 554, para sacar el fiador 553 de la muesca 552 practicada en la leva



549 cuando se excita el relé. El equipo 543 generador de impulsos puede ser idéntico al equipo 542 generador de impulsos, y está conectado entre una línea 560 de potencial positivo de c.c. y la barra ómnibus de masa 520.

5 Los potenciales positivos y negativos que aparecen en las líneas de c.c. 560 y 558 pueden provenir de un circuito 561 de rectificación de onda completa que comprende los rectificadores 562, 562a, 563 y 563a, conectados de la manera usual al devanado secundario 564 de un transformador 565. La barra ómnibus de masa 520 que sirve de camino de retorno para las corrientes de c.c. está conectada al punto medio del devanado secundario 564. Las líneas de alimentación de corriente alterna 532 y 533 van conectadas a uno de los lados del devanado secundario 564 por medio de unos contactos 566 y 567 respectivos, activados por las correspondientes levas 546 del equipo 542 generador de impulsos, y 568 del otro equipo 543 de generación de impulsos.

10  
15  
20 El relé 515 del dispositivo de conmutación 510 pone también en acción los contactos normalmente abiertos 570 y 571 que, al cerrarse, conectan respectivamente el brazo móvil de contacto 550 a la fase A de los devanados de campo del motor paso a paso 536 y el brazo móvil de contacto 551 a la fase B de este motor. De igual modo, el relé 517 hace funcionar los contactos normalmente abiertos 572 y 573 que, al cerrarse, conectan respectivamente el brazo móvil de contacto 550 a la fase B de los devanados de campo del motor 536, y el brazo de contacto 551 a la fase A. Así, como se apreciará, los brazos de contacto 550 y 551 estarán conectados a las fases A y B, respecti-

25  
30



967

vamente, cuando el relé 515 está excitado; y esta conexión se invertirá al excitar el relé 517.

5 El dispositivo de conmutación 511 que controla el funcionamiento del motor paso a paso 537 incluye unos conmutadores inversos exactamente como los del dispositivo de conmutación 510, conectados entre los brazos móviles de contacto 550 y 551 y los devanados de campo del motor paso a paso 537.

10 El funcionamiento del circuito de la fig. 18 se describirá en lo que sigue, suponiendo que se da energía al transformador 565 para establecer un potencial positivo en la línea 560 y un potencial negativo en la línea 558, respecto a la barra ómnibus de masa 520.

15 Supóngase ahora que en el terminal 488 aparece un impulso de señal procedente del terminal de número correspondiente del circuito selector 480 (fig. 14) a consecuencia de la determinación, efectuada por el programador, de que el cabezal rectificador 4 ha de avanzar un paso hacia dentro. El impulso de señal aplicado en el terminal 488 excitará el relé 515 por medio de un circuito que incluye los  
20 contactos cerrados 522 del relé 523 del dispositivo de conmutación 511, cerrando los contactos 528, 530, 570 y 571, y excitará el relé 516 a través de los contactos cerrados 528, los contactos posteriores 529 y los contactos  
25 anteriores 530. El circuito de excitación del relé 556 normalmente excitado del equipo 542 generador de impulsos, circuito que incluye los contactos 575 y 576 de los relés 516 y 523 respectivamente, se interrumpirá al excitarse el relé 516 y abrir los contactos 575. La desexcitación del relé  
30 556 permitirá que se cierren los contactos 559 y 557 y



de ese modo llegue la energía, respectivamente, al solenoi-  
de 554 para retirar el fiador 553 de la leva 549, liberan-  
do el árbol de levas, y al motor 545 para que este último  
haga girar las levas 546 a 549 y la leva 579. La rotación  
de la leva 546 hará que los contactos 566 se cierren y den  
energía a la línea 532 que suministra corriente a los cir-  
cuitos de retención de los relés de los dispositivos de  
conmutación 510 y 511. Los relés 515 y 516 estarán ahora  
alimentados con corriente de retención procedente de la  
línea 532, por medio de los contactos anteriores 530 del  
relé 515, después de terminar el impulso de señal aplicado  
al terminal de entrada. El motor 545 moverá cada una de las  
levas 547 y 548 generadoras de trenes de impulsos, haciendo  
las girar una revolución y dando origen a que los brazos  
de contacto 550 y 551 por ellas accionados se apliquen al-  
ternativamente a los contactos positivos y negativos asocia-  
dos a los mismos, para así aplicar a los brazos de contacto  
una serie de potenciales positivos y negativos alternados,  
correspondientes a los respectivos trenes de impulsos 540  
y 541 (fig. 19). Estos trenes de potenciales positivos y  
negativos que se alternan son aplicados a las respectivas  
fases A y B del motor 536 a través de los contactos cerra-  
dos 570 y 571, haciendo girar el motor en un sentido y una  
extensión tales que el cabezal rectificador 4 es movido  
hacia dentro en la distancia que aquí se denomina un paso  
(adecuadamente, de 0,0025 mm). Ambos brazos de contacto 550  
y 551 quedarán colocados contra los contactos positivos  
al terminarse el décimosexto paso, y quedarán así al desac-  
tivarse el motor 545 por interrumpirse su circuito de exci-  
tación a consecuencia de la apertura de los contactos 566



por la leva 546, apertura que a su vez provoca la desconexión de la línea de retención 532 respecto de la fuente de alimentación, desexcitándose los relés 515 y 516 y haciendo que los contactos 575 se cierren y den corriente al relé 556 que controla el motor. El relé 556 al excitarse abrirá los contactos 557, cortando la alimentación del motor 545 y abriendo los contactos 559, con lo cual se desexcita el solenoide 554 permitiendo que el fiador 553 detenga la leva 549 y el árbol de levas en su posición de partida. La señal de entrada aplicada al terminal 488 tiene la duración suficiente para permitir que el motor 545 haga avanzar la leva 546 y cierre los contactos 566, excitando el circuito de retención de los relés de los dispositivos de conmutación 510 y 511, antes de terminarse; pero es lo bastante breve para terminar mucho antes de que las levas 546 y 549 hayan efectuado una revolución completa.

Supóngase ahora que aparece en el terminal de entrada 487 una señal de entrada que, como antes se ha explicado, proviene de una determinación hecha por el dispositivo programador (fig. 14) de que el cabezal rectificador 4 ha de moverse hacia fuera un paso. Esta señal hará que entren en acción el relé 517 y, muy poco después, el relé 516, desconectándose así de nuevo el circuito de conmutación 511 de la masa, por apertura de los contactos 526, para prevenir todo funcionamiento accidental del mismo mientras está activado el circuito de conmutación 510. El relé 516 abrirá también los contactos 575, para interrumpir el circuito de excitación del relé 556, cerrar los contactos 557 y 559 y hacer que el motor 545 mueva las levas 547 y 548 de generación de los trenes de impulsos, en otro ciclo de trabajo



5 como el arriba descrito. Los impulsos de c.c. generados por las levas 547 y 548 se conectarán ahora al motor paso a paso 536 por medio de los contactos 572 y 573 del relé 517. La secuencia de los impulsos de c.c. aplicados a los respectivos devanados de campo del motor paso a paso 536 de corriente continua será inversa de la arriba descrita resultante de la aplicación de una señal de entrada al terminal 488, y el motor girará ahora en el sentido contrario, haciendo que el cabezal rectificador 4 se mueva en un paso hacia fuera, según lo requerido. Los motores paso a paso 10 539, 538 y 537 se moverán igualmente en uno u otro sentido, en respuesta a las señales aplicadas a los terminales de entrada 481 a 486, moviendo los cabezales rectificadores asociados 1, 2 y 3 correspondientemente hacia fuera o hacia 15 dentro.

El sistema 542 generador de trenes de impulsos suministra los impulsos de activación de los motores paso a paso 537 y 536 respectivamente conectados a los cabezales rectificadores 3 y 4 que rectifican los biseles de uno de los lados de la tira de hojas, y el sistema 543 generador de trenes de impulsos suministra los impulsos de activación de los motores paso a paso 539 y 538 respectivamente conectados a los cabezales rectificadores 1 y 2 que rectifican los biseles del otro lado de la tira de hojas.. 20

25 Se prevén unos contactos 580 y 581 para suministrar al motor paso a paso 536 un número de impulsos menor que el completo de 16 generados por las levas 547 y 548, si se desea reducir la distancia en que se mueve el cabezal rectificador, en respuesta a un impulso de señal aplicado en los terminales de entrada. Así, para reducir en una cuarta. 30



parte el paso dado por el cabezal rectificador, la leva 579, que está montada en el mismo árbol que las levas 546 a 549, está ideada y construida de modo que se abran los contactos 580 y 581 después de haber generado doce impulsos cada una de las levas 547 y 548. Se prevé un conmutador de mando 584, bipolar y de dos posiciones, para seleccionar bien los trenes completos de 16 impulsos o bien los trenes acortados de impulsos. Con el conmutador 584 en la posición indicada, se aplicarán los trenes completos de 16 impulsos al motor paso a paso 536, en tanto que en la otra posición el circuito estará bajo el control de los contactos 580 y 581, acortándose los trenes de impulsos.

El equipo generador 543 de trenes de impulsos, que engendra los impulsos para hacer funcionar los motores paso a paso 538 y 539, es exactamente como el equipo 542, y gobierna la aplicación de energía a la línea de retención 533 de los dispositivos de conmutación 512 y 513. Estos dispositivos de conmutación 512 y 513 controlan el funcionamiento del motor 586 por medio del relé 588 de la misma manera en que los dispositivos de conmutación 510 y 511 controlan el funcionamiento del motor 545, por lo que no se considera necesaria una descripción detallada de aquellos.

#### CONJUNTO DEL CABEZAL RECTIFICADOR

En las figs. 20, 21 y 22 se ilustra un cabezal rectificador y la estructura de sustentación del mismo, adaptados para su uso en el presente invento, pudiendo estar los cuatro cabezales rectificadores dispuestos como se indica en la fig. 23.

Cada muela o rueda rectificadora 600 va dispuesta en



un carro móvil 602 montado a su vez en una bancada 604, con movimiento rectilíneo hacia y desde la tira móvil 10 de hojas de afeitar en dirección normal en general al plano del bisel que va a rectificar dicha muela, como mejor se ve en la fig. 20.

El carro 602 es una estructura de forma general de U, con el árbol 606 de accionamiento de la muela rectificadora apoyado a rotación entre los extremos de los brazos 607 y 608, y movido por medio de unas poleas de transmisión 610 aseguradas a uno de los extremos del árbol. El carro 602 lleva un mecanismo de ajuste 611 del mismo, conectado a la bancada 604 a través de un husillo estacionario 612 de avance y por medio de una estructura de tuerca de avance 614 compuesta, con recorrido de traslación por rotación, roscada en el husillo de avance y adaptada para girar movida por un árbol 618 apoyado a rotación dentro de un soporte 619 fijado al carro por medio de tornillos 620. El carro está montado en la bancada 604 por medio de correderas de bolas 622.

El husillo de avance 612 está montado en un soporte 624 rigidamente montado en la bancada 604 del carro. Este husillo de avance está provisto de una espiga de montura 625 con salientes que se extienden a través del soporte 624 y se mantiene en posición fija por una tuerca de sujeción 626 roscada al extremo 627 de la espiga. A la espiga 625 del husillo de avance va enchavetado un puño o mando de cuadrante 628, situado entre la tuerca de sujeción 626 y el soporte 624. El husillo de avance 612 puede ajustarse a mano aflojando la tuerca de sujeción 626, aplicando una manivela al extremo de la espiga 625 y haciendo girar el husi



llo de avance en lo necesario, según la indicación del mando de cuadrante 628. Después de efectuado el ajuste conveniente, se vuelve a apretar la tuerca de sujeción o bloqueo 626 contra el mando de cuadrante 628.

5 La estructura de tuerca de avance 614 compuesta comprende una parte interiormente roscada 630 que tiene por el exterior un entrante para recibir el cubo 631 de un piñón 632 rígidamente asegurado a la misma por medio de tornillos 633. El piñón 632 se apoya para girar dentro de la parte de puente 609 del carro 602, por medio de cojinetes de rodadura 634 y 635. Al cubo 631 del piñón 632 va enchavetada, por medio de una chaveta 640, otra parte interiormente roscada 636 de la estructura de tuerca de avance compuesta 614. El extremo exterior de la parte 636 de tuerca de avance va exteriormente roscado para recibir una tuerca de sujeción 642 que absorba todo juego que haya podido desarrollarse por desgaste entre las partes 630 y 636 de la tuerca de avance, respecto al husillo de avance 612. Para bloquear en posición la tuerca de sujeción 642 respecto al piñón se prevé un tornillo de presión 644 que a través de la tuerca de sujeción 642 entra en el extremo del cubo 631 del piñón 632. Entre la tuerca de sujeción 642 y el cubo 631 del piñón 632 se disponen una o más arandelas de suplemento 646 para ajustar con exactitud la parte 636 de la tuerca de avance respecto a la parte 630, hasta obtener la conveniente cooperación sin juego con el husillo de avance 612. El cubo 631 del piñón 632 está rodeado por un anillo de retención 648 rígidamente asegurado al bastidor del carro 602 por medio de tornillos 649 y que se apoya contra el cojinete de bolas 635. El piñón 632 engrana con un tornillo sin



5 fin 650 fijado al extremo inferior del eje de accionamiento 618. Al eje 618, y cerca de su extremo superior, va enchavetada una rueda dentada 652 de engranaje recto, movida desde el motor 539 por medio de un piñón 654 montado en el árbol de transmisión o salida del motor. Al extremo del eje 618 va fijado un volante auxiliar 656 para actuar a mano.

10 Como se apreciará fácilmente, al girar el motor 539 movido en un sentido o en el otro en respuesta a las señales de corrección que le son aplicadas desde el circuito de control (fig. 19) de los cabezales rectificadores, arriba descrito, el piñón 654 hará girar a la rueda dentada 652, y de ese modo, transmitirá la rotación al tornillo sin fin 650 que, a su vez, hará girar a la estructura compuesta móvil 614 de tuerca de avance, por medio del piñón helicoidal 632. La rotación de la estructura de tuerca de avance 614 hará que esta última y el carro entero 602 se muevan en un determinado sentido o en el otro sobre las correderas de bolas 622, según el sentido de la rotación del motor 539. La muela rectificadora 600 que va en el carro 602, pues, se acercará o separará respecto de la tira de hojas 10 soportada por la estructura de guía y sustentación de la misma, designada en general con el número 660.

25 La estructura 660 de guía y sustentación de la tira de hojas de afeitar incluye una placa plana de carburo o material duro 662 verticalmente dispuesta, dotada de un reborde horizontal 663 que se extiende hacia fuera. La tira de hojas 10 corre a lo largo de la superficie plana vertical de la placa de carburo 662, yendo el borde o filo inferior de la tira soportado por el reborde 663. En el reborde

30



663 de la placa de carburo 662 descansa un saliente de un elemento sujetador o retenedor 664 de la tira de hojas, provisto de una cara plana que está dispuesta paralelamente a la cara de la placa de carburo, y fijado a un soporte 656 por medio de tornillos 666. El filo superior de la tira 10 de hojas se rocía con un aceite o líquido de rectificado que sale por una tobera 668, la cual comunica mediante tubos adecuados con un lugar de suministro del líquido o aceite a presión.

La tira de hojas 10 está cogida entre la cara frontal de la placa de carburo 662 y la cara paralela opuesta del retenedor 664 de las hojas, con firmeza suficiente para impedir que la tira de hojas se deforme o doble bajo la presión que le es aplicada por la muela rectificadora 600, pero lo bastante libremente para permitir que la tira de hojas se mueva recorriendo la guía.

El soporte 665 que sostiene la guía 660 de la tira de hojas, y la tobera 668, está rigidamente asegurado a una base 669 que se apoya a uno y otro lado de la bancada de la máquina rectificadora y puede ir apoyado y sujeto en los carriles rígidos 184 que corren en sentido longitudinal, a lo largo de cada lado de la máquina. La muela rectificadora 600, la guía 660 de la tira de hojas y la tobera 668 están encerradas dentro de una envolvente o caja 670 provista de una tapa 672 que puede retirarse para efectuar ajustes e inspección visual. La bancada 604 del carro está rigidamente asegurada a la base 669 formando el ángulo apropiado.

Como se apreciará por lo que antecede, la tira de hojas en movimiento 10 está cogida en una determinada posi-



ción, dentro de la guía 660 de la misma, respecto al carro  
602; y el cabezal rectificador 600 que va soportado en el  
carro puede ser movido selectivamente bien hacia la tira  
de hojas 10 o bien alejándose de ella, por rotación del eje  
618 y, por tanto, de la estructura de tuerca de avance 614  
que se traslada automáticamente al girar el motor 536 en  
respuesta a las señales procedentes del sistema de control  
aquí descrito o bien por efecto de la rotación manual del  
volante 656. La relación de transmisión del tren de engr  
najes que comprende el piñón 654, la rueda dentada recta  
652, el tornillo sin fin 650, el piñón helicoidal 632, la  
estructura de tuerca de avance 614 y el husillo de avance  
612, se alige de manera que una serie de 16 impulsos apli  
cada a los devanados de campo del motor 539 hará que la es  
tructura de la tuerca de avance 614 y, por tanto, el cabezal  
rectificador 600, se desplacen aproximadamente en 0,0025  
mm hacia o desde la tira de hojas 10, según el sentido de  
la rotación del motor. Como más arriba se ha dicho, el cir  
cuito que produce los impulsos de activación del motor pue  
de modificarse en el sentido de transmitir 12 impulsos en  
lugar de 16 al motor 539, por cada señal de corrección pro  
cedente del dispositivo programador, con lo cual, natural  
mente, se reducirá del modo correspondiente cada paso de des  
plazamiento discontinuo del cabezal rectificador.

Los cabezales rectificadores 1 y 3 que operan sobre  
los dos biseles superiores están adecuadamente inclinados  
hacia abajo en la extensión indicada en la fig. 20, en tan  
to que los cabezales rectificadores 2 y 4 que rectifican  
los biseles inferiores tienen la correspondiente inclina  
ción hacia arriba. Para rectificar los biseles inferiores



5 puede utilizarse una estructura de guía y sustentación de la tira de hojas semejante a la estructura 660, pero invertida. Los cabezales rectificadores para rectificar los cuatro biseles de la tira de hojas de afeitar pueden adecuadamente estar dispuestos, respecto a dicha tira de hojas de afeitar en movimiento, como se indica en la fig. 23.

10 Por la fig. 23 se observará que el conjunto unitario 675 que comprende los exploradores ópticos 11 y 12 y el detector de semianchura 23 asociados a la mitad superior de la tira de hojas 10 está alojado entre los cabezales rectificadores 3 y 4, y que el conjunto unitario 676 que consta de los exploradores ópticos y el detector de semianchura asociados a la mitad inferior de la tira de hojas está colocado más allá del cabezal rectificador 4. El funcionamiento del sistema de control está relacionado con la velocidad de la tira 10 de hojas de afeitar, de manera que una parte de la tira de hojas rectificadas por los cabezales rectificadores 1 y 3 tras de corregidos éstos por medio de los señales de corrección derivadas del conjunto unitario 675 se ha hecho avanzar hasta este último antes de efectuar la siguiente exploración. Igualmente, la parte de la tira rectificada por los cabezales rectificadores 2 y 4, tras de corregidos éstos en respuesta a las señales derivadas del conjunto unitario 676, se hará llegar hasta este último antes de efectuar la exploración sucesiva.

15 Si bien en lo que antecede se ha descrito tan sólo una forma concreta de realización del invento, no se tiene la intención de limitar éste únicamente a aquella, sino de incluir todas las variantes y modificaciones obvias, que caigan dentro del ámbito y estén inspiradas en el espíritu



de la invención.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1. - Aparato para afilar automáticamente un borde en una tira metálica que se mueve en el cual está dispuesta una máquina de afilar que tiene cabezas de afilado dispuestas para formar dos biseles contiguos sobre el borde, caracterizado por medios de exploración productores de señales que exploran cada bisel y producen una señal a partir de cada exploración en función de la anchura del bisel, estando los medios de exploración acoplados a medios comparadores productores de señales que comparan las señales derivadas de los biseles respectivos y producen una señal de error en función de la diferencia en las anchuras de los biseles, estando los medios comparadores acoplados a un programador que produce señales de control para las cabezas de afilado a partir de la señal de error y aplican estas señales de control a medios de posicionamiento de las cabezas de afilado de acuerdo con un programa predeterminado para ajustar las posiciones de las cabezas de afilado como se precisa para reducir la señal de error.

2. - Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, ca-



5 racterizado por el hecho de que los medios de exploración  
comprenden medios que reciben un parametro de anchura de  
cada bisel, medios que responden a cada medio de perfec-  
ción para producir una serie de impulsos de señales eléc-  
tricas cada uno de los cuales tiene una parte detectable  
proporcional respectivamente a uno de dichos parametros  
de anchura, medios separados que detectan y amplifican  
los impulsos de señales de cada una de dichas series para  
producir para cada uno de dichos parametros de anchura una  
10 serie única de impulsos de onda rectangular amplificados  
correspondientes en anchura a dichas partes detectables  
respectivas, medios que limitan la amplitud de los impul-  
sos de onda rectangular de cada una de tales series a una  
amplitud predeterminada, y medios que integran dichos im-  
pulsos limitados de onda rectangular y producen por ello  
15 un potencial continuo que representa el promedio del pro-  
ducto anchura-potencial de dicha serie, siendo los poten-  
ciales continuos suministrados a dichos medios comparado-  
res como las señales derivadas de los biseles respecti-  
vos.  
20

3.- Aparato según las reivindicaciones 1 ó 2, ca-  
racterizado por el hecho de que el programador está ade-  
más acoplado para respuesta a medios que miren la distan-  
cia lateral desde un punto de referencia en dicha tira a  
su borde y que producen señales de error cuando esta dis-  
25 tancia se desvía de un valor predeterminado.

4.- Aparato según la reivindicación 3, caracteriza-  
do por el hecho de que los medios de medida de distancia  
lateral son tales que producen una señal de error de co-  
rriente alterna cuyas fase y amplitud representan el sen-  
30



5 tido y la magnitud de la desviación, siendo esta señal mezclada con una señal de corriente alterna de la misma frecuencia, cuya fase y amplitud son ajustables manualmente, por lo que el punto 0 efectivo de los medios de medición de distancia lateral puede ser ajustado.

10 5.- Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que la tira está provista de aberturas separadas alargadas y están alineadas en la dirección longitudinal de la tira, estando la tira sostenida por un par de elementos que tienen superficies planas paralelas separadas en una distancia suficiente para permitir que la tira pase entre ellas, teniendo una de dichas superficies una prolongación de soporte de hoja alargada que es recibida dentro de una garganta alargada de la otra superficie, teniendo la prolongación una superficie lateral plana y una superficie extrema ahusada y teniendo una anchura que le permite pasar a través de las aberturas de la tira, estando la prolongación separada de superficies contiguas de la garganta para permitir que las partes macizas de la tira que se  
15 paran las aberturas se doblen alrededor de la prolongación, recibiendo la superficie lateral plana de la prolongación un borde longitudinal de las aberturas.

20 6.- Aparato para afilar automáticamente un borde en una tira metálica que se mueve.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines especificados.





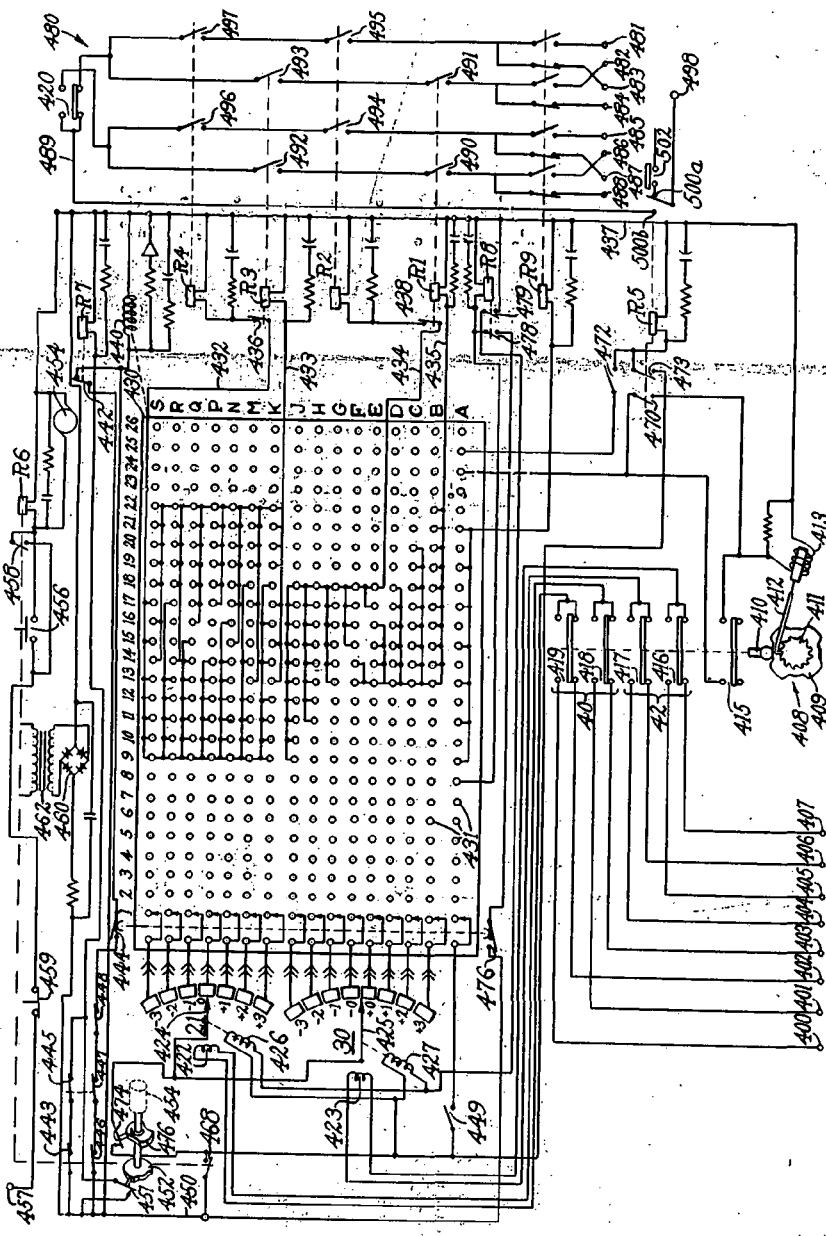


Fig. 14

Fig. 15

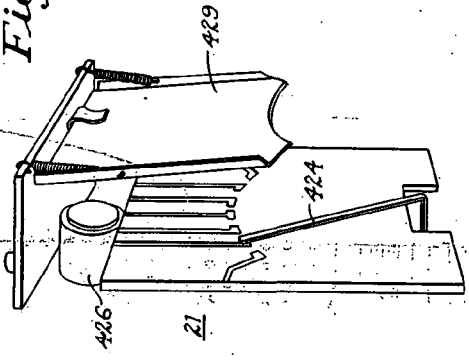
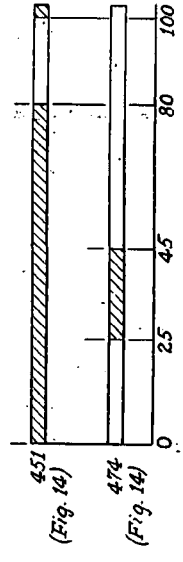


Fig. 16



*Carth*



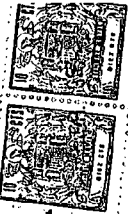


Fig. 12

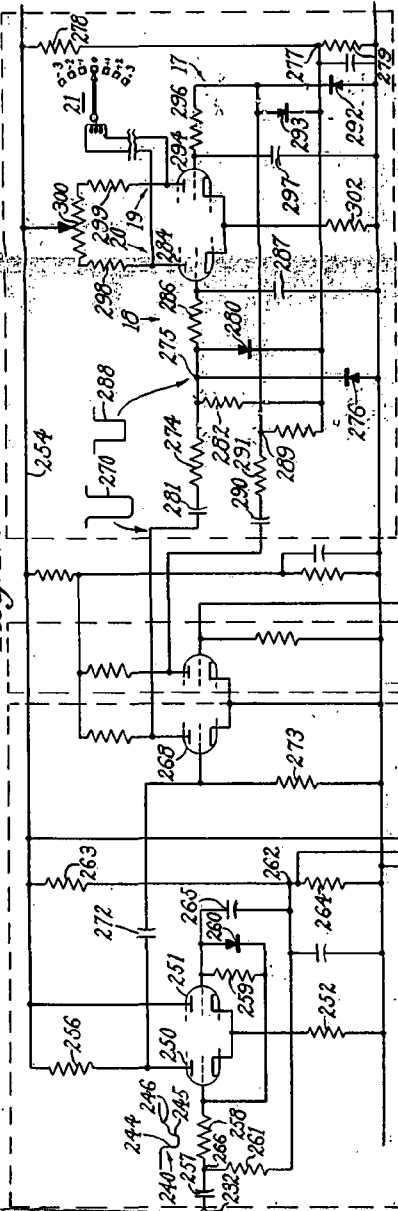


Fig. 11

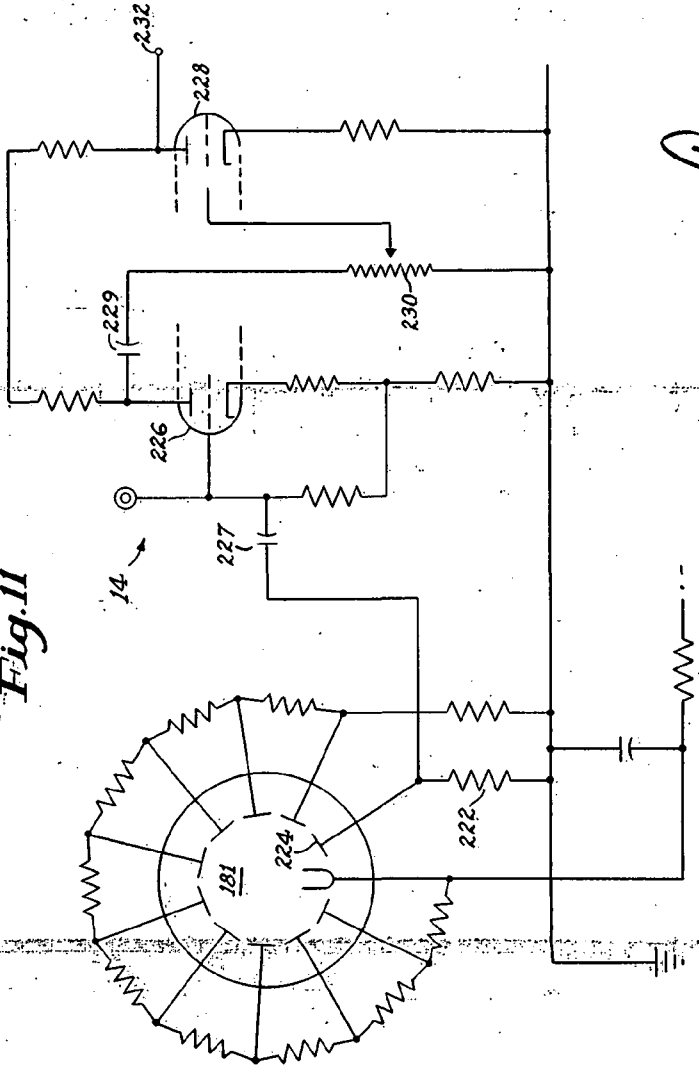


Fig. 9

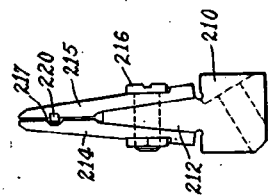
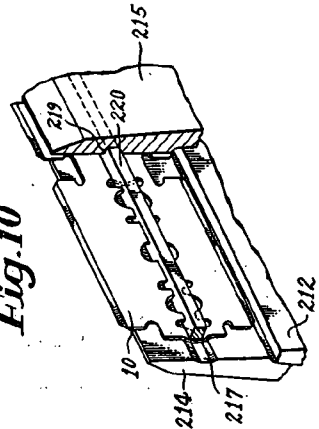


Fig. 10



Albert  
*Albert*

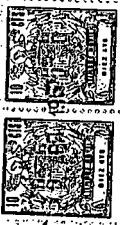


Fig. 3

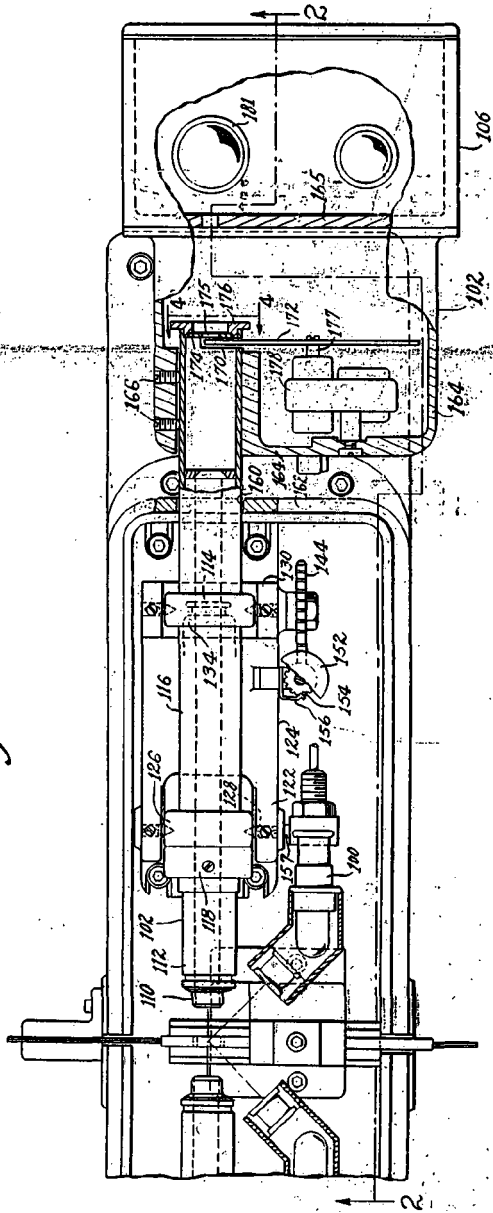


Fig. 4

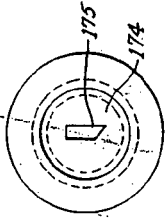


Fig. 5

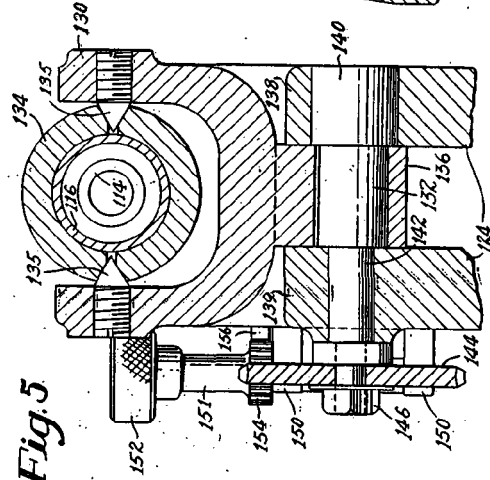


Fig. 6

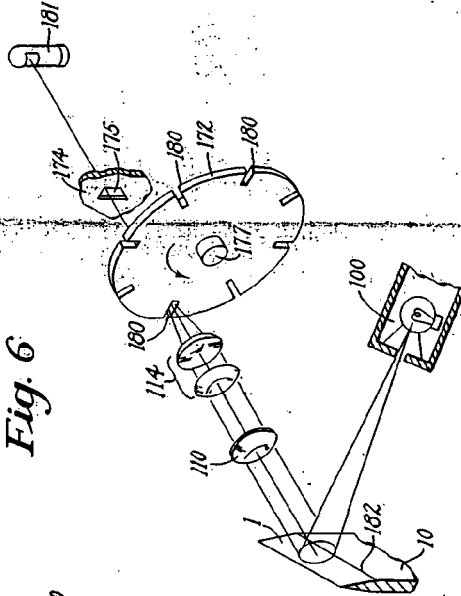


Fig. 7

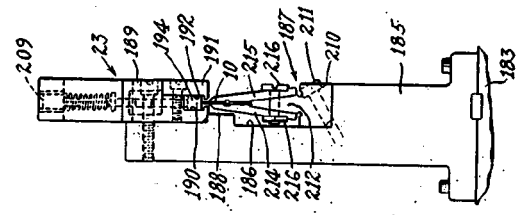
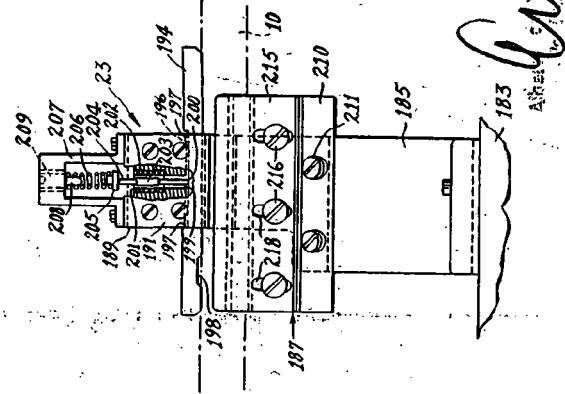
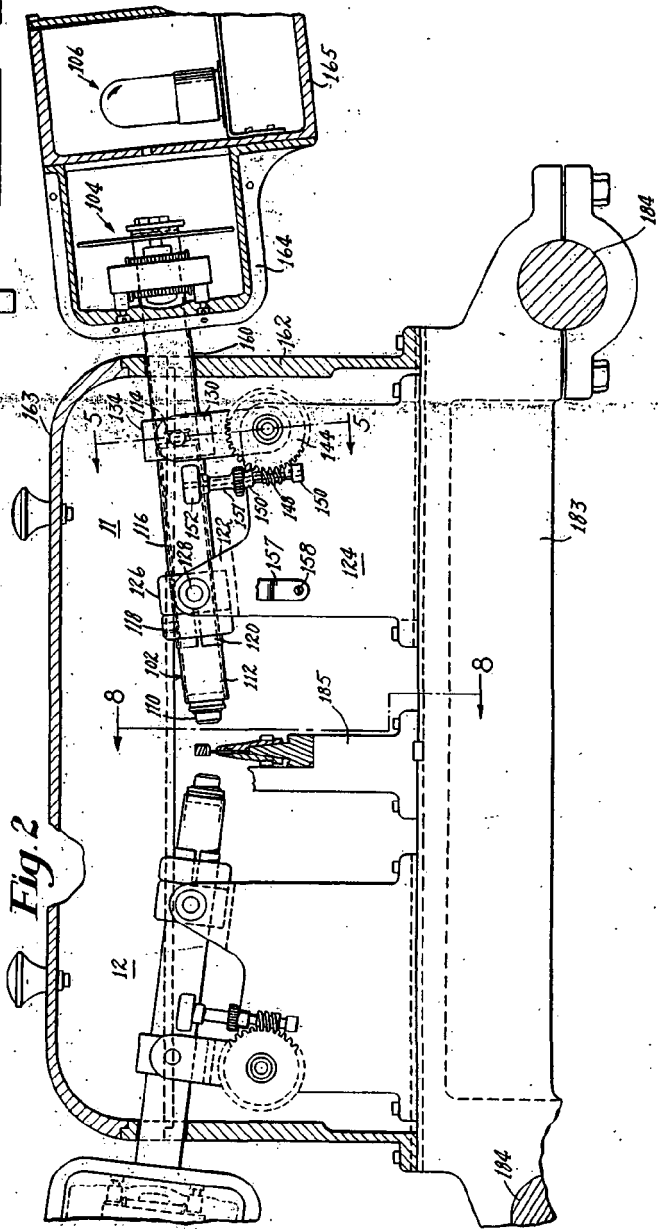
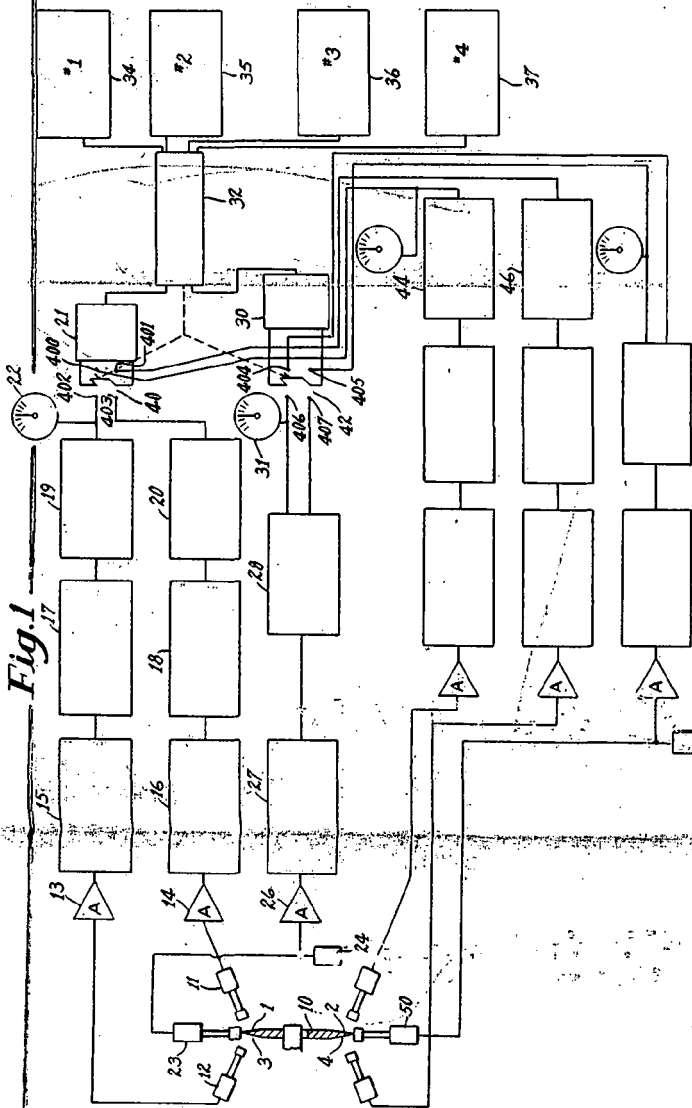


Fig. 8



*Carlin*  
AUG 21 1910



*Carla*