



PATENTE DE INVENCION

Case 18-B.

209867

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Procedimiento y aparato para medir el grado de humedad en tejidos".

=====

Solicitantes : THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY,
entidad norteamericana, residente en
AKRON 17, Ohio, EE. UU. de A.

====

Este invento se refiere a un procedimiento para medir el grado de humedad en tejidos, y a un aparato para aplicar el procedimiento citado.

- En la fabricación de cubiertas para automóviles,
5. los tejidos en ellas empleados han de sumergirse, en una etapa, en una dispersión acuosa de caucho para impregnarlos con una proporción de este material. Después de sumergirlo, el tejido atraviesa un horno o estufa para reducir su contenido de humedad a un porcentaje
 10. pequeño, entre límites definidos. Es de gran importancia.



el controlar exactamente el grado de humedad, ya que la dilatación del tejido es efectuada en alto grado, especialmente en el caso de que las cuerdas o cordones sean de rayón.

15. Se comprenderá, por tanto que en la fabricación de tejidos de cordones para cubiertas, o en cualquier tratamiento de tejidos en húmedo, tal como el apresto, es de gran importancia un método para medir exactamente el grado de humedad, a fin de realizar eficientemente el control de la proporción final de humedad a contener.
20. Para permitir la regulación del grado de humedad del tejido en un procedimiento, ha de determinarse rápidamente, a fin de permitir la modificación de las condiciones de secado, para compensar las consecuencias de cualquier fluctuación con objeto de restablecer la humedad al valor de control, dentro de un tiempo mínimo. Cuando esto se realiza, puede producirse en cantidad un tejido impregnado con un grado de humedad controlado, sin molestia ni dificultad alguna, dado que el aparato de medida puede acoplarse a un servosistema que controle el aparato para secar el tejido, o puede mantenerse sometido a observación continua por el encargado de la máquina, por medio de la cual se aplica el procedimiento.
25. Aunque la adaptabilidad y la utilidad de un método o aparato para medir el grado de humedad de tejidos se ha estudiado con referencia a la sumersión de tejidos fuertes o de cordones usados en la fabricación de cubiertas, ello es solo por vía de ejemplo y no debe considerarse en modo alguno como limitación del alcance del procedimiento de medición que luego se describe.
30. del procedimiento de medición que luego se describe.
- 35.
- 40.



- Como ya se ha dicho, es muy conveniente que la medición del grado final de humedad (cuando sea de importancia) se realice lo más rápidamente posible, en cuanto el tejido sale de la etapa de desecación, al final de
45. proceso de tratamiento, para que las condiciones de secado puedan alterarse inmediatamente a fin de restablecer al valor acordado o de control el grado de humedad del tejido del rollo sometido a tratamiento, si se observa que el grado de humedad se ha desviado de este valor.
50. Esto no ha sido posible con anterioridad en el caso de inmersión de tejidos de cordones para cubiertas, dado que los aparatos conocidos para la rápida determinación de la humedad carecían de la exactitud suficiente. El único medio conocido, de bastante exactitud para determinar el grado de humedad, precisaba tomar una muestra de
55. control de un rollo de tejido y determinar luego el grado de humedad en el laboratorio, en lo que se tardaban horas, de modo que transcurría un largo período antes de poder variar las condiciones de trabajo de la máquina de tratamiento, como resultado de divergencias del
60. valor del control.

- Se comprenderá qué, en la técnica de impregnación, el largo tiro de tejido se hace pasar a través de un baño impregnante, y luego a través de un horno o estufa de secado, arrollándolo finalmente en una bobina
65. y, en consecuencia, con una máquina eficiente, se mueve a velocidad lineal considerable, de modo que la cantidad de tejido tratado en un tiempo dado es elevada, y la rapidez con que puede aplicarse una corrección tiene gran importancia.
- 70.



Este invento se refiere a la medición del grado de humedad por un procedimiento eléctrico, ligado con la determinación de la resistencia de una longitud dada de tejido tratado. Es bien sabido que el tejido, al pasar sobre cualquier superficie, rozar con ella, o separarse de la misma, tiende a cargarse a un potencial electrostático que puede ser de un orden elevado y, antes de poder aplicar métodos eléctricos corrientes para medir el grado de humedad del tejido, ha de eliminarse esta carga electrostática o su efecto. Este invento salva esta dificultad de modo natural y sencillo.

De acuerdo con este invento, el grado de humedad de un tejido puede determinarse conectando a tierra un polo de un generador de corriente continua (prácticamente libre de ondulación y aislado de tierra) a través de una sección del tejido, mientras el otro polo del generador de corriente continua se conecta a tierra a través de una resistencia conocida y midiendo la diferencia de potencial a su través para obtener una medida de la fuga o pérdida del generador de corriente continua, a través del tejido, a tierra.

La base fundamental de este invento es el empleo de la tierra como conexión de potencial cero entre la resistencia fija conocida y el paso de fuga desconocido, representado por el tejido. Se comprenderá que debido a la resistencia muy elevada del tejido secado hasta alrededor del 1% de humedad residual, como se halla el tejido de cuerdas o cordones para



cubiertas, la corriente que circula a través del resistor o resistencia conocido es muy pequeña, y los cambios de potencial a su través solo pueden medirse empleando un aparato muy sensible, tal como el tubo de vacío o un voltímetro de válvula. El resistor conocido se escoge por tanto de tal modo que la caída de voltaje a su través, en las condiciones normales de trabajo del aparato, sea de 0,5 voltio aproximadamente. Uniendo a tierra la resistencia conocida y el pedazo de tejido, pueden medirse exactamente los voltajes de valores tan pequeños, por medio de un voltímetro muy sensible de tubo de vacío, sin que su lectura resulte afectada por voltajes esporádicos inducidos.

A continuación y con referencia a los dibujos adjuntos, se describe un tipo particular de aparato de acuerdo con este invento, y aplicado a una máquina de inmersión en caucho de una tela de cordones para cubiertas.

La fig. 1 es una representación esquemática del extremo de descarga de la sección secadora de la máquina.

La fig. 2 es una vista en perspectiva de un grupo ionizador de aire, empleado en combinación con el aparato, para la eliminación de la elasticidad estática inducida por separación del tejido de los rodillos utilizados para la medición del grado de humedad.

La fig. 3 es un esquema de circuitos del aparato de medición.

La fig. 4 es una representación esquemática de un tipo variante del representado en la fig. 1.



La fig. 1 representa la disposición del extremo de descarga de un aparato de inmersión en caucho para tejido de cordones destinado a la fabricación de cubiertas. El tejido se extrae de la sección de secado de la máquina, en la que se seca después de sumergirse en una suspensión acuosa de caucho, por un par de rodillos extractores 1, revestidos de paño y que se mueven a velocidades periféricas iguales. Desde los rodillos extractores 1, el tejido pasa por encima de un rodillo 2, unido a tierra o a masa, y alrededor de un rodillo cargado 3, conectado a un polo de un generador de corriente continua de 5 kv. Desde luego, este rodillo está cuidadosamente aislado del armazón de la máquina, y después de pasar por su periferia, el tejido pasa por encima de un rodillo de reenvío 4 y luego se arrolla en una devanadera, del modo corriente.

En el punto en que el tejido se separa de los rodillos 2 y 3, se disponen grupos ionizadores de aire 5, de tipo conocido, que tienen por objeto neutralizar las cargas estáticas inducidas durante el paso del tejido por la periferia de estos rodillos y que, de no anularse, darían lugar a errores en el funcionamiento del aparato medidor de la humedad. Estos grupos pueden estar constituidos por una barra 6 dotada de una serie de clavijas 7 poco separadas entre sí; la barra 6 está pivotadamente montada en soportes 8 de sus dos extremos, y se mantiene en la posición angular deseada por medio de uno o varios contrapesos 9. Esta construcción pivotada está preparada de tal modo que las clavijas 7 pueden colocarse corrientemente muy cerca de



la superficie del tejido, pero puede oscilar para separarse del tejido sin estropearse al entrar en contacto con el aumento de espesor del material en el sitio de unión entre dos piezas de tejido de cordones o cuerdas para cubiertas.

165.

De los conjuntos ionizadores, 5, el inferior se excita desde un generador de corriente continua, empleado para excitar el rodillo 3; el ionizador superior se excita separadamente desde un segundo generador de corriente continua, no representado en los dibujos.

170.

El control de la humedad residual en el tejido, se ejerce por medio de un aparato cuyo circuito se representa en la fig. 3. Este aparato, construido sobre la base de un voltímetro de válvula sensible, está conectado entre tierra o masa y el negativo de un generador de corriente continua exento de ondulaciones (o armónicas), aislado de tierra, que más adelante se describirá con mayor detalle, y dicho aparato está preparado para medir la caída de potencial

175.

a través de una resistencia conocida. El positivo del generador de corriente continua está conectado al rodillo cargado 3, de modo que la resistencia a la fuga o escape, a través del tejido, desde el rodillo cargado 3 al rodillo 2, unido a tierra o a masa, gobernará la caída de potencial a través de una resistencia conocida, conectada entre tierra o masa y el negativo del generador de corriente continua.

180.

185.

Se observará en la fig. 1, que la resistencia superficial entre el tejido y los rodillos 2 y 3, a causa de la gran superficie de contacto del tejido

190.



alrededor de los rodillos, será reducida si se compara con la resistencia de la sección de tejido situada entre los dos rodillos 2 y 3. La conductividad de la sección de tejido comprendida entre los dos rodillos, 195. será desde luego una función de su grado de humedad residual y, en igualdad de los demás factores, la medición de este valor permitirá la determinación exacta y continua del grado de humedad, aun cuando éste sea muy reducido.

200. El aparato empleado para medir el grado de humedad, está representado en la fig. 3, y comprende un generador de corriente continua prácticamente exento de ondulaciones de tensión, que se representa encerrado en líneas de trazos a la izquierda de la fig. 205. 3 y que, "per se", no constituye este invento ni parte del mismo. Este generador, comprende un transformador 11 que tiene su primario conectado a la línea general, y su secundario de alta tensión unido a rectificadores 12 y 13 y a condensadores 14 y 15 como dispositivo duplicador de voltaje de la salida de media 210. onda rectificada del transformador. La salida del duplicador de tensión, se aplica, a través de una resistencia adecuada 16 limitadora de corriente, al polo de entrada de un par de interruptores giratorios 17, cuyos 215. contactos móviles se accionan sincrónicamente por un pequeño motor sincrónico 18.

Entre los contactos móviles de los interruptores 17 se conecta un condensador 19 para absorber 220. carga de los rectificadores cuando los contactos móviles están en contacto con los polos de entrada y para

19 JUN



suministrar carga al circuito de salida, cuando el contacto móvil se encuentra en contacto con los polos de salida de los interruptores 17. Entre los conductores de salida se conecta un segundo condensador 20 para absorber carga del condensador 19 cuando éste se encuentra conectado en el circuito de salida, y para suministrar carga al circuito de salida durante la parte del ciclo de interrupción en que el condensador 19 absorbe carga de los rectificadores. En el circuito de entrada a los interruptores rotativos, se dispone un tercer condensador 21 para impedir la oscilación en el secundario del transformador, al comenzar el periodo de carga del condensador 19.

El positivo del generador de corriente continua, se conecta al rodillo aislado³ a través de una resistencia elevada 23, empleada para limitar la posible circulación de corriente a un valor muy bajo. El rodillo 3 está conectado, a través de la sección de tejido F, a tierra o a masa. La resistencia de esta sección de tejido, es lo que debe medirse indirectamente para la determinación de su grado de humedad.

En el circuito situado entre el rodillo 3 y la resistencia 23, se dispone un interruptor 24 accionado por un solenoide o bobina, que se excita desde la salida rectificadora de una derivación de 24 voltios de un transformador 25.

El negativo del generador de corriente continua se conecta a masa o a tierra a través de la resistencia fija 27 (2 megohmios). La medición de la caída de potencial a través de la resistencia 27 por medio de



- la cual se averigua el grado de humedad del tejido F, se lleva a cabo por medio del puente de voltímetro de tubo de vacío sensible, o del puente de voltímetro de válvula, representado entre líneas de trazos a la derecha de la fig. 3. Se emplea este tipo de voltímetro, por ser capaz de medir voltajes cuando la corriente que circula es muy pequeña, como en este caso. Aunque la tensión de salida del generador de corriente continua es del orden de 5 kv., la medida de voltaje a través de la resistencia 27, en las condiciones corrientes de trabajo del aparato, es del orden de 0,5 voltios, dado que la resistencia del tejido sumergido y secado F es extremadamente elevada. La resistencia fija tiene un condensador 28 (de 4 microfaradios) conectado en paralelo con ella, para reducir las fluctuaciones.
- 255.
- 260.
- 265.

El suministro de alta tensión para el puente de voltímetro, se obtiene por medio de un transformador 30 y de una válvula de vacío 31 rectificadora de onda completa, preparada para dar aproximadamente 450 voltios de salida.

270.

El voltímetro, construido de acuerdo con principio bien conocidos está preparado sobre la base de una válvula de doble triodo, convenientemente representada en dos secciones 33 y 33' en la figura 3.

275.

El cátodo de la válvula está conectado, a través de una resistencia fija 35 (22 kilohmios) al lado negativo del suministro de alta tensión conectándose el caldeador del cátodo a una derivación 36, de 6,3 voltios, del transformador 30.

280.

La rejilla de la sección izquierda de la vál-

19 JUN



vula, está conectada al negativo del generador de corriente continua, y la rejilla de la sección derecha de la válvula está conectada a tierra a través de una resistencia 37, igual a la resistencia 27.

285. Los ánodos están conectados al lado positivo del suministro de alta tensión, a través de dos resistencias fijas iguales 38 y 39 (de 220 ohmios) y del poyenciómetro 40 (de 50 ohmios), respectivamente. El puente de voltímetro se completa por tres resistencias iguales 41, 42, 43 (de 47.000 ohmios).

290. Los conductores anódicos están conectados por una rama de medición que comprende uno o más aparatos de medida, representados para mayor sencillez en forma de un solo contador M en serie con una pequeña resistencia 45 y otras pequeñas resistencias 46 y 47. El contador M y la resistencia 45 se acoplan, en funcionamiento, por una de varias resistencias de selección 48 previamente ajustadas, que figuran en número de veinte representándose dos solamente en el dibujo, para mayor claridad.

300. Las resistencias 48 se ajustan previamente al graduar el aparato al principio. La selección de la resistencia 48, depende de las características del tejido determinado que se sumerja, y de otros factores.

305. Las resistencias 48 se intercalan por medio de interruptores S que, simultáneamente, cierran un circuito a través de lámparas indicadoras asociadas L, para señalar que resistencia es la conectada en paralelo con el contador M. Las lámparas L y los interruptores

310.

19 JUN



S están en circuito con una derivación 50 de 20 voltios del transformador 25. El circuito incluye también una lámpara indicadora principal I'.

315. El contador M, primitivamente, se pone en cortocircuito por medio de un interruptor 51 de cuatro minutos de retardo, de construcción conocida, que incluye un motor sincrónico y un embrague accionado por bobina, para impedir las oscilaciones violentas del contador en el período anterior al equilibrio completo de generador de corriente continua.
- 320.

- El extremo de un rollo o bobina de tejido se superpone al comienzo del rodillo o bobina inmediato, y se cose a éste. Debido al aumento del espesor del material, estas costuras o empalmes no se secan igual que el resto, y contienen una proporción de humedad mucho mayor con el resultado de que la tensión a través del tubo o válvula de vacío aumenta rápidamente cuando entre los dos rodillos 2 y 3 pasa una de estas uniones.
- 325.

330. Para evitar el deterioro de la válvula cuando el condensador 28 no puede suavizar o reducir la fluctuación ocasionada, en paralelo con la resistencia 27 se conecta un tubo de descarga de neon 52, que se inflama a 115 voltios, para limitar la tensión a la válvula de vacío. En paralelo con la resistencia 27 se disponen también conductores 53 para el acoplamiento de un elemento para la graduación.
- 335.

- El puente de voltímetro formado, puede equilibrarse inicialmente por el ajuste adecuado del potenciómetro 40. Luego, la variación del grado de humedad del
- 340.

19 JUN.



tejido al abandonar la sección de secado del grupo de sumersión en caucho, se reflejará por una variación de la resistencia de la sección de tejido F que se prolonga entre los rodillos 2 y 3. Esto hará que el potencial aplicado a la rejilla de la sección 33 del tubo de vacío o válvula, se transforme en más o menos negativo, y vaya acompañado por una variación de la corriente anódica en esta sección, y de una diferencia de potencial consiguiente entre los dos ánodos. Esta

345. diferencia de potencial, la acusará el contador M que puede graduarse directamente para indicar el grado de humedad.

350.

La graduación o calibrado debe hacerse primitivamente con el tejido más delgado a emplear en el grupo de sumersión en caucho. Luego puede utilizarse para otros tejidos, intercalando, selectivamente, una u otra de las resistencias 48 previamente ajustadas, según el peso y otras características de los tejidos de que se trate. Este aparato, por eliminar

355. los efectos de las cargas estáticas inducidas, permite una determinación muy continua e inmediata del grado de humedad de un tejido sumergido en caucho. Como consecuencia, es ya posible corregir el funcionamiento de la máquina de sumersión en caucho, para

360. rectificar inmediatamente el grado de humedad, y mantenerlo entre límites muy estrechos. Conseguido esto es posible la fabricación de cubiertas de una exactitud mucho mayor, dado que el coeficiente de dilatación del tejido de cuerdas o cordones para las mismas se ha

365. convertido en prácticamente constante.

370.

209867

- 14 -

19 JUN

209867



- En la fig. 4 se representa una disposición distinta de la representada en la 1, que se ha comprobado resulta más eficaz en algunas circunstancias. En algunos casos, se ha observado que en condiciones variables, la carga estática inducida en el tejido al separarse del rodillo 2, puede pasar de positiva a negativa, y al contrario. Se ha observado también que la carga inducida en la separación del rodillo 3, tiene poco efecto, relativamente. En la construcción modificada, por tanto, el grupo ionizador inferior 5 se ha separado del rodillo 3, colocándolo donde se indica, próximo al tiro de tejido F. En este caso, los dos ionizadores se cargan a 10 kv. + y - respectivamente, y entre ellos se monta una barra 10 unida a tierra o a masa. Como resultado, los dos ionizadores son eficaces para el tratamiento de la carga estática inducida, independientemente de que se haya producido una carga positiva o negativa. La barra 10 conectada a tierra o a masa y dispuesta entre los grupos ionizadores 5, actúa como paso de fuga o de escape para descargar las partículas residuales ionizadas y cargadas emitidas por el grupo ionizador inferior.
- 375.
- 380.
- 385.
- 390.

NOTA

395. Describa suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental, ^{siendo} lo que constituye la esencia del referido
- 400.

19 JUN

2 0 9 8 6 7



invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España: "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA MEDIR EL GRADO DE HUMEDAD EN TEJIDOS"; caracterizándose por lo siguiente:

405. 1ª.- Procedimiento para medir el grado de humedad en tejidos, caracterizado porque se conecta un polo de un generador de corriente continua prácticamente libre de oscilaciones y aislado de tierra, a tierra o/masa, a través de una sección del tejido,
410. conectando a tierra el otro polo del generador de corriente continua, a través de una resistencia fija, y midiendo la diferencia de potencial a través de la resistencia fija, utilizando este valor para determinar el grado de humedad del tejido.
415. 2ª.- Procedimiento, según reivindicación 1ª, caracterizado porque hace pasar el tejido alrededor de un par de rodillos separados, uno de ellos aislado y conectado a un polo de dicho generador de corriente continua conectando a tierra el otro rodillo, de tal modo que la sección de tejido extendida entre los rodillos define un paso de fuga o escape entre un polo del generador de corriente continua y la tierra.
420. 3ª.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 2ª, caracterizado porque cerca de cada uno de los rodillos se montan grupos ionizadores del aire para contrarrestar o neutralizar la carga electrostática inducida en el tejido por su separación de los rodillos.
425. 4ª.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 1ª, o 2ª, caracterizado porque
- 430.

2 0 9 8 6 7

19 JUN



la diferencia de potencial a través de la resistencia fija se mide por medio de un puente de voltímetro de válvula.

- 5ª.- Aparato para la aplicación del procedimiento especificado en las reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender un generador de corriente continua prácticamente libre de oscilaciones, aislado de tierra; un rodillo aislado conectado a un polo de dicho generador de corriente continua; un rodillo unido a tierra o a masa separado del rodillo aislado y excitado; los rodillos mencionados están preparados para que el tejido se ponga en contacto con ellos; una resistencia fija conectada entre el otro polo de dicho generador de corriente continua y la tierra, y un aparato de medida conectado a dicha resistencia fija, para determinar la caída de potencial a través de esta resistencia, para determinar el grado de humedad del tejido
- 435.
- 440.
- 445.

- 6ª.- Aparato, según lo especificado en la reivindicación 5ª, caracterizado porque un puente de voltímetro está conectado a la resistencia fija, para determinar la caída de potencial.
- 450.

- 7ª.- Procedimiento y aparato para medir el grado de humedad en tejidos; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado, en los adjuntos dibujos.
- 455.

Esta memoria consta de dieciséis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 19 JUN. 1953

THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY.

P.P. de J. GOMEZ ACEBO y MORAN

209867

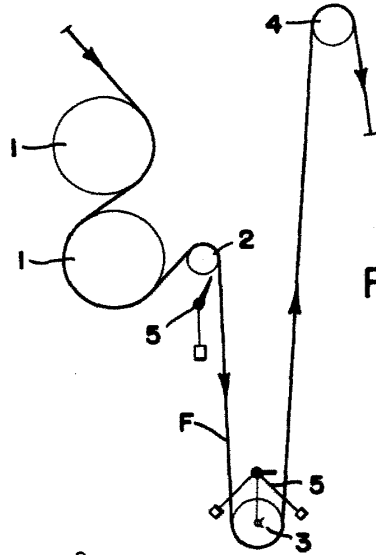


FIG. 1

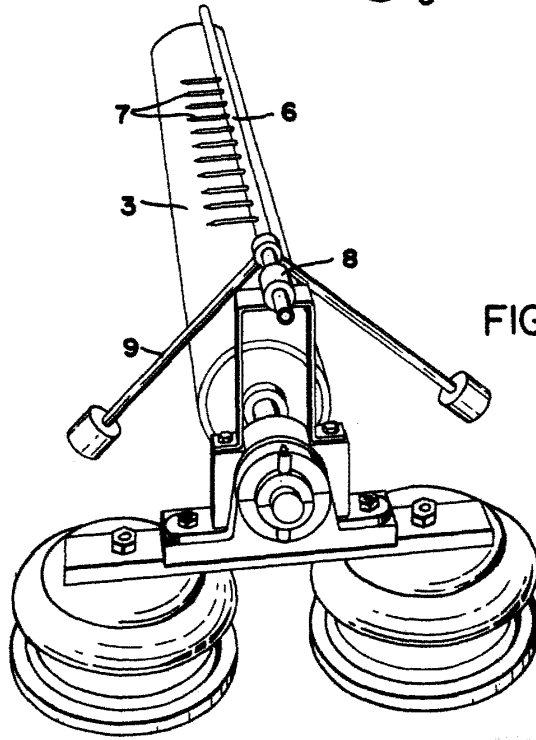


FIG. 2

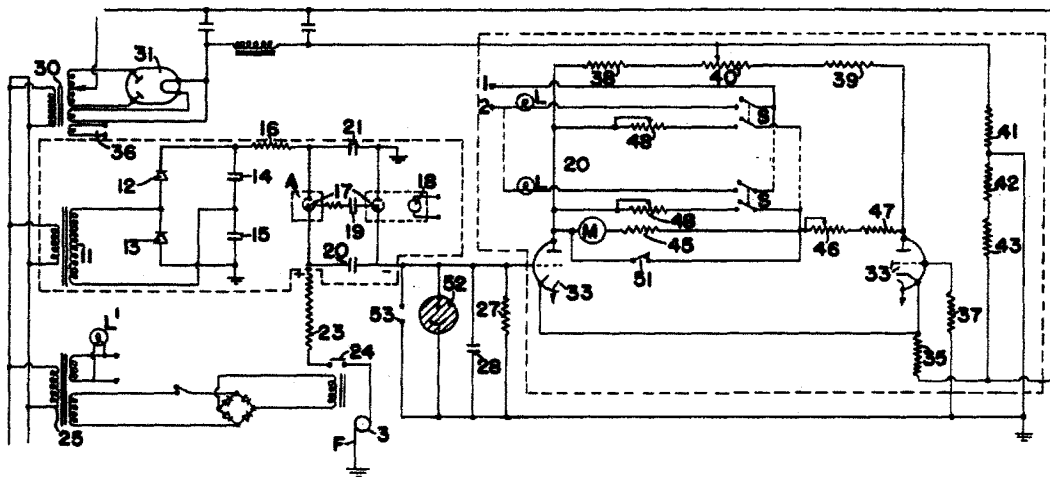
Madrid, 19 JUN. 1953

P. P. de J. GOMEZ ACEBO y MOJER

209867



FIG. 3



Modelo,

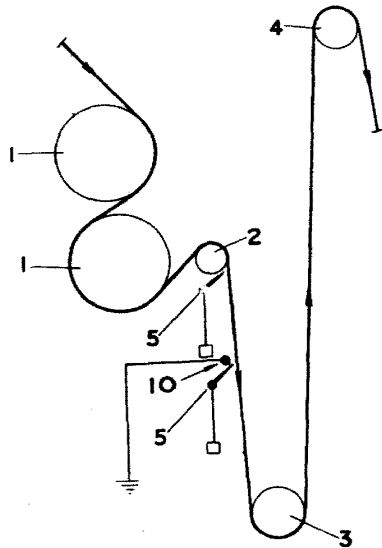
19 JUN. 1953

P. de J. GOMEZ ACEBO, INGENIERO

209867



FIG. 4



Madrid,

19 JUN. 1953

P. P. de J. GOMEZ ACEBO y MODET