

423397

P.- 56.760

W.E. Case

Nº 44.227

24 FEB



Int. Cl. GOIN

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana
ANULADO
PROHIBIDA LA CONSULTA
Y LA EXPEDICION DE COPIAS
con domicilio en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados
Unidos de América.

por: "UN APARATO PARA INSPECCIONAR NEUMATICOS PARA DETEC-
TAR DEFECTOS DE ALINEACION LATERAL DE REFUERZOS ME-
TALICOS CIRCUNFERENCIALMENTE EMPOTRADOS EN LOS MIS-
MOS"

30 MAR.



5 El invento concierne al campo de la inspección de neumáticos por rayos X y está relacionado mas particularmente con la inspección de neumáticos por rayos X para detectar defectos de posicionamiento lateral de refuerzos circunferenciales, tales como cintas o bandas de acero y elementos análogos.

10 Las técnicas anteriores para la inspección de neumáticos por rayos X han incluido unos medios productores de imagen que convierten los rayos X penetrantes que han atravesado el neumático en una forma de representación visible para analizar la imagen de sombra interna del neumático así representado, así como unos medios ajustables para hacer girar neumáticos de tamaños diferentes durante la inspección. El hecho de basarse en cualquiera de las dos o en ambas disposiciones da lugar a una complejidad que hace difícil, si no
15 imposible, efectuar una inspección automática de los neumáticos a ritmos de líneas de producción.

20 El presente invento emplea medios de detectores de rayos X destinados a leer únicamente información crítica de situación lateral de la imagen de sombra, en lugar de formar una imagen completa en un fluoroscopio o pantalla de monitor de TV, y de este modo permite un grado de sencillez que conduce a la automatización de la técnica de inspección de este invento. El uso de un tambor giratorio para soportar de manera suelta los neumáticos de diferentes tamaños para su
25 inspección contribuye también a dicha sencillez.



A continuación se describe una ejecución preferida del invento, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

5 La figura 1 es una vista parcialmente arrancada de una parte de un neumático no curado o vulcanizado con cinta de acero, visto radialmente hacia dentro en la dirección de la región de su material de banda de rodadura;

La figura 2 es una vista en corte tomada por la línea II-II de la figura 1;

10 La figura 3 es una vista similar que representa un neumático no vulcanizado siendo sometido a los rayos X dirigidos radialmente hacia dentro;

15 La figura 4 es un gráfico que representa la variación en el nivel de intensidad de los rayos X que atraviesan el corte de neumático de la figura 3, medida desde un borde de talón al otro;

La figura 5 es una representación esquemática de un conjunto de doble detector utilizado en la ejecución preferida del invento;

20 La figura 6 es una vista en alzado lateral, parcialmente en esquema y parcialmente en corte, de un aparato de inspección que incorpora el invento;

La figura 7 es una vista fragmentada desde arriba, en esquema, de una parte del aparato de la figura 6;

25 La figura 8 es una vista en alzado frontal de una ejemplificación del aparato de inspección del invento, en unión de una disposición para el manejo automático de neumáticos no vulcanizados hacia y desde un puesto de inspección;



La figura 9 es una vista en alzado lateral de una forma alternativa de tambor giratorio con un tubo de rayos X dispuesto en el interior del mismo, cuya disposición es particularmente apropiada para utilizar con neumáticos no vulcanizados de capas radiales; y

La figura 10 es una disposición similar para neumáticos de capas radiales de menor tamaño, y con un par de tubos de rayos X dispuestos por fuera del tambor giratorio.

Refiriéndose a las figuras 1 y 2, un típico neumático no vulcanizado 10 con cinta o banda de acero tiene la forma de un cilindro hueco 11 de caucho blando sin curar que tiene unas partes reforzadas 12 de talón en los bordes opuestos y unas cintas 13 y 14 de acero trenzado de diferentes anchuras, empotradas en una región central de mayor espesor 15 de material de banda de rodadura del neumático; siendo de resaltar que, aunque el caucho 11 se muestra sin capas en corte transversal, el neumático no vulcanizado está construido a base de capas de caucho sin curar, cintas, etc, cuyas capas pueden desenrollarse para variarlas de posición a fin de corregir la desalineación de las cintas.

De acuerdo con los principios de funcionamiento utilizados con el presente invento, si, como se muestra en la figura 3, un neumático no vulcanizado se soporta adecuadamente y se somete a irradiación por unos rayos X 16 de suficiente dureza para penetrar el espesor de su sección transversal des-



de un borde 12 de talón al otro, se observará que la intensidad de los rayos X que pasan a través de la sección del neumático, medida por medios tales como un detector 17 de rendija estrecha, varía desde un borde 12 de talón hasta el otro en cierto modo como se representa mediante la curva 18 en la figura 4. La transmisión es máxima en el exterior del neumático, correspondiente a un nivel 19 de señal; llega a un mínimo correspondiente a un nivel 21 de señal en los haces reforzadores 20 de acero de los bordes 12 de talón de neumático; se encuentra en un nivel 23 inmediatamente por fuera de los bordes de la cinta más ancha 14 de acero, en un nivel 25 en las regiones 24 situadas entre los bordes de las dos cintas 13 y 14 y en un nivel 26 en la región en que se solapan las dos cintas.

El principal objeto del invento es proporcionar un método y unos medios para detectar defectos laterales de posición de los refuerzos circunferenciales, tales como las cintas de acero 13 y 14, empotrados en los neumáticos no vulcanizados, así como las variaciones de anohura y cualquier ausencia de tales refuerzos. La detección de dichos defectos mientras el neumático se encuentra todavía en su estado no curado permite corregir la posición de los refuerzos. Para llevar a cabo esta detección, el invento propone detectar la posición de los bordes de refuerzo respecto a una referencia, tal como la línea de centros 27 del neumático, establecida por ejemplo marcando una banda 28 de color claro alrededor de la



circunferencia del neumático no vulcanizado mientras éste se encuentra todavía en el tambor desmontable (no representado) sobre el que se ha fabricado.

5 De acuerdo con el invento, la detección de la posición de los bordes de refuerzo se efectúa preferiblemente por medio de unos conjuntos 30 de detector de rayos X (figura 5), cada uno de los cuales mide la diferencia de intensidad de los rayos X en los lados opuestos de una región estrecha 31 de barrera de luz alineada con la posición prevista de un borde de refuerzo respecto a la mencionada referencia. Los rayos X que llegan al conjunto 30 de detector en los lados opuestos de la región 31 de barrera de luz inciden contra unos respectivos elementos de centelleo 32, ocasionando de este modo que estos elementos produzcan señales luminosas que se acoplan por medio de unos elementos 35 de tubo de luz a los extremos 33 de entrada de unos respectivos tubos fotomultiplicadores 34. Los elementos de centelleo 32 pueden ser de forma semicilíndrica, como se muestra en la figura 5, y los elementos de tubo de luz están adecuadamente conformados para acoplar las caras semicirculares de los elementos 32 a las caras extremas redondas de los tubos fotomultiplicadores 34. La anchura de la región 31 de la barrera de luz no es crítica, pero preferiblemente es pequeña, y la anchura de los elementos de centelleo 32 depende del grado de desalineación lateral de cinta que se va a tolerar. La salida de un tubo fotomultiplicador 34 se compara con

10

15

20

25



la del otro en unos medios 36 de circuito lógico, para determinar el desplazamiento y el sentido de desplazamiento del borde detectado de refuerzo desde una posición deseada. La rotación del neumático permite que un conjunto determinado 30 de detector proporcione información de la posición del borde de refuerzo para toda la circunferencia del neumático.

Otros medios lógicos asociados con otros conjuntos de detector proporcionan información con respecto al número y a la anchura de los elementos de refuerzo.

Refiriéndose a la figura 6, se muestra en ella un ejemplo de aparato adecuado para la inspección por rayos X de neumáticos no vulcanizados de cinta de acero del tipo no radial. Para soportar este neumático no vulcanizado 10, que tiene la forma de un cilindro hueco, está previsto un tambor giratorio 40, hueco, cilíndrico y transparente a los rayos X, soportado en sus extremos opuestos sobre unos rodillos 41 y 42. El tambor 40 es accionado por un motor a través de, como mínimo, uno de los rodillos 41 y 42 a los que está adecuadamente conectado el eje del motor, y la rotación del tambor hace que gire el neumático no vulcanizado 10 soportado de manera suelta en el mismo. Un tubo 45 de rayos X de una tensión suficientemente alta, tal como de 80 KV por ejemplo, y una apropiada anchura de haz, somete al neumático 10 colocado en el tambor a los rayos X dirigidos radialmente hacia dentro en la dirección de un grupo ordenado de conjuntos 30 de detector (de los que se ha muestra-



do solamente uno) dispuestos en el interior del tambor 40 y
dispuestos en lugares apropiados en el sentido de la anchura
para detectar defectos laterales de posición de los bordes de
refuerzo de acero, tal como los de la cinta 46 de acero, o
5 de las dos cintas 13 y 14 del neumático representado en las
figuras 1 a 3, bandas 47 de refuerzo de talón, anchuras de
cinta, número de capas de refuerzo, etc. Para facilitar el
ajuste de las posiciones de los diversos conjuntos 30 de de-
10 tector con objeto de adaptarse a diferentes tamaños de neumá-
tico y posiciones de refuerzo, dichos conjuntos están dispues-
tos en unos respectivos tubos 50 transparentes a los rayos X
(véase también la figura 7) y están colocados en los mismos
por la acción de respectivos muelles helicoidales 51 de ten-
sión que sujetan los conjuntos contra los extremos de unas
15 varillas ajustables 52 de tope enclavadas en posiciones ajusta-
das mediante unos tornillos prisioneros 53 en un miembro común
54 de soporte de varilla.

De acuerdo con una característica adicional del
invento, la banda 28 de la línea de centros de la región del
20 material de banda de rodadura del neumático es seguida por unos
medios 55 de captador foto-óptico que gobiernan a unos medios
56 de controlador de servomotor, que, a su vez, controlan un
servo-motor 57 destinado a accionar los medios 55 de captador
y el grupo ordenado de conjuntos 50 de detector para seguir
25 cualquier movimiento lateral, es decir, hacia los lados, de



30 MAR. 1974

la banda 28, tal como el que podría ocurrir como consecuencia de la relación de rodadura de manera suelta que existe entre el neumático y el tambor giratorio. Los medios 55 de captador y los tubos 50 dentro de los que están dispuestos los conjuntos 30 están montados en un carro 60 con unos rodillos 62 que corren sobre una base 63, siendo desplazable el carro mediante el servomotor 57, por ejemplo, a través de un accionamiento de tornillo sinfin 61. Un conjunto 64 de varilla telescópica que soporta los medios 55 de captador está soportado por unos pedestales 65 montados en el carro 60.

Refiriéndose a la figura 8, se muestra una disposición para manejar automáticamente neumáticos no vulcanizados en su camino hacia y desde un puesto de inspección dispuesto en un alojamiento de cabina apantallada 66. La disposición comprende una rampa 67 de entrada que alimenta los tambores giratorios 40 hacia abajo a través de una puerta de entrada sobre los rodillos de soporte (solamente se ven los rodillos 41 en la figura 8) en el puesto de inspección. Los tambores giratorios 40 pueden precargarse con neumáticos no vulcanizados (que no se han representado) antes de cargarse en la rampa 67. Una rampa pivotable 68 de extracción está conectada a un cilindro 69 accionable para levantar un extremo de la rampa 68 con el fin de elevar un tambor giratorio cargado de neumáticos desde los rodillos 41 y 42 de soporte y hacer que ruede en una rampa 70 de descarga y salga del puesto de inspección a través de una puerta de sali-



da del alojamiento 66. Se puede prever un rociador 71 de pintura para marcar los neumáticos en los que se hayan detectado anomalías en sus refuerzos de acero.

5 Debe mencionarse que el aparato y la técnica del presente invento son capaces también de localizar las "orejas de perro" ocasionadas por defectos de posición de extremo de cinta que se sobresalen de canto. Los salientes de oreja de perro se producen en regiones circunferenciales limitadas del neumático, y pueden detectarse mediante un solo detector ade
10 cuadamente instalado por fuera de un borde de cinta, para de tectar la presencia de la oreja de perro durante la rotación del neumático.

15 Refiriéndose ahora a la figura 9, se muestra en ella un neumático no vulcanizado 73 de capa radial, reforzado con acero, que tiene una sección transversal oncavo-con
20 vexa en lugar de cilíndrica, soportado en un tambor giratorio 74 de forma de joroba que se acopla a los neumáticos no vulcanizados 73 de capa radial por debajo de su región de material de banda de rodadura, así como en sus bordes de talón. Unas re
25 giones cilíndricas 75 situadas en los extremos opuestos de los tambores 74 proporcionan un soporte rotativo mediante los rodillos 41 y 42 descritos anteriormente en la presente memoria. Unos tambores 74 de mayor tamaño pueden alojar un tubo 76 de ángulo amplio de rayos X dentro del tambor, en cuyo caso el gru
po ordenado de conjuntos 30 de detector para detectar los di-



5 versos bordes de refuerzo está dispuesta en puntos de alrededor
del exterior del neumático. Unos tambores 74 de menor tamaño pa
ra neumáticos radiales de menor tamaño, como los de la figura 10,
pueden utilizar un par de tubos 77 de rayos X adecuadamente diri
10 gidos, en el exterior del tambor 74. Con respecto al ajuste auto
mático de seguimiento de la línea de centros que sigue la banda
en la versión de la figura 9 del equipo de inspección, el posicio
namiento de los conjuntos de detector se producirá a lo largo de
trayectorias circulares que tengan sus centros en el tubo 76 de
15 rayos X. Con respecto a la versión del equipo representada en la
figura 10, tanto los conjuntos 30 de detector como los tubos de
rayos X ajustan la posición a lo largo de trayectorias circulares
que tienen sus centros en el centro del tambor 74.

15 La presente solicitud, que corresponde a la presenta
da en Estados Unidos de América, el 21 de Febrero de 1973, bajo el
Nº 334.513, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente
Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

REIVINDICACIONES

25 Los puntos de invención propia y nueva, que se presen
tan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención

Rg
22.3.74

24 FEB 1976



en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Un aparato para inspeccionar neumáticos para detectar defectos de alineación lateral de
refuerzos metálicos circunferencialmente empotrados
en los mismos, que incluye medios para soportar cada
neumático que se va a inspeccionar en una posición
predeterminada, una fuente de radiación para dirigir
10 radiación penetrante radialmente a través de una parte
de pared del neumático soportado en dicha posición
predeterminada, medios para efectuar un movimiento relativo entre el neumático y la fuente de radiación
alrededor del eje geométrico del neumático, y medios
detectores de radiación para detectar la radiación que
15 penetra a través del neumático, caracterizado porque
dichos medios detectores de radiación están dispuestos
para detectar la posición lateral, en la dirección del
eje geométrico del neumático, de intensidades predeterminadas de radiación que reflejen la posición lateral
20 de los refuerzos metálicos del neumático que se está inspeccionando, estando destinados dichos medios de detector de radiación a producir salidas proporcionales a las intensidades de radiación detectadas.

25 2ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación
1ª, caracterizado por unos circuitos lógicos conectados

17.2.76

24



a dichos medios de detector de radiación para recibir dichas salidas de los mismos, estando destinados los citados circuitos lógicos a convertir las mencionadas salidas en información de posición lateral respecto a los refuerzos del neumático que se está inspeccionando.

3ª.- Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado por una estructura movibles de soporte que lleva dichos medios de detector de radiación, unos medios de seguimiento que son efectivos, durante el citado movimiento relativo, para seguir una marca circunferencial de referencia en el neumático soportado en la mencionada posición predeterminada y para producir una salida en respuesta a las variaciones de posición de la marca de referencia en la dirección de la anchura del neumático, y unos medios de servo que responden a la salida de dichos medios de seguimiento para efectuar variaciones proporcionales en la posición de la estructura móvil de soporte, a fin de mantener de ese modo una relación posicional predeterminada entre los medios detectores de radiación y la citada marca de referencia.

4ª.- Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1ª, 2ª ó 3ª, caracterizado porque dichos medios para soportar cada neumático a inspeccionar incluyen un tambor transparente a la radiación destinado a recibir de manera suelta al neumático en el mismo.

17.2.76

- 13 -

24 FEB



5 5ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizado porque dichos medios para soportar cada neumático incluyen unos rodillos, uno de los cuales como mínimo está conectado a un motor de accionamiento, estando destinado dicho tambor transparente a la radiación a ser cargado, de modo que pueda desmontarse, sobre los mencionados rodillos, de tal manera que las partes periféricas del tambor estén en acoplamiento de fricción con los mismos.

10 6ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 5ª, caracterizado por una estructura de carga y descarga automáticas que comprende una primera rampa para guiar cada tambor transparente a la radiación con un neumático en el mismo sobre dichos rodillos, y una segunda
15 rampa para elevar cada tambor separándolo de los mencionados rodillos y para guiarlo en el sentido de alejarlo de los mismos.

20 7ª.- Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque cada uno de los medios de detector de radiación es posicionable respecto a un lugar deseado del borde lateral de refuerzo de tal manera que tenga una región del mismo alineada con la sombra de radiación de un borde lateral de refuerzo dispuesto realmente en el lugar deseado de borde cuando
25 un neumático está soportado en la citada posición prede-



terminada del mismo, estando destinados dichos medios de detector de radiación a detectar las intensidades de radiación en los lados opuestos de la mencionada sombra de radiación.

5 8ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7ª, caracterizado porque cada uno de los medios de detector de radiación comprende un par de elementos de centelleo dispuestos uno al lado del otro y con una región de barrera de luz entre los mismos, representando
10 la citada región de barrera de luz a dicha región, y un par de fotomultiplicadores acoplados ópticamente a las salidas de los respectivos elementos de centelleo.

15 9ª.- Un aparato para inspeccionar neumáticos para detectar defectos de alineación lateral de refuerzos metálicos circunferencialmente empotrados en los mismos.

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

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized name or set of initials.

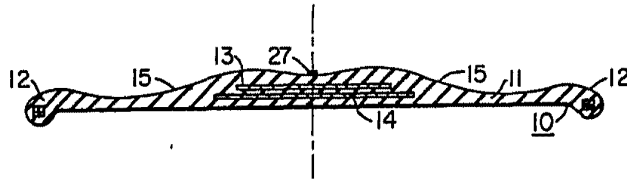


FIG. 2

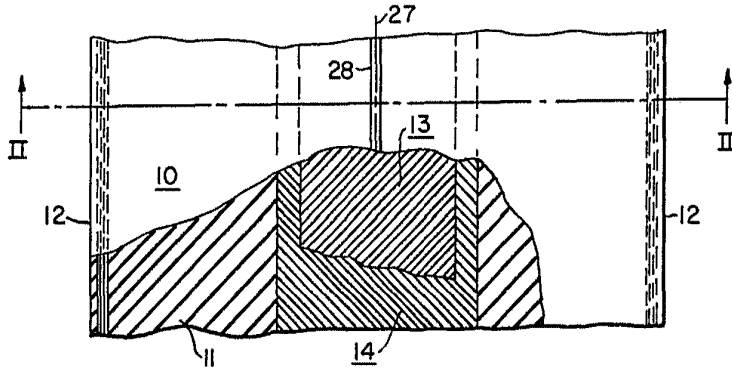


FIG. 1

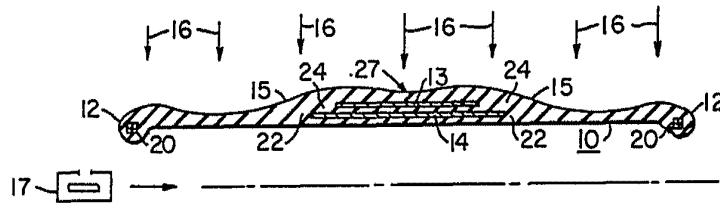


FIG. 3

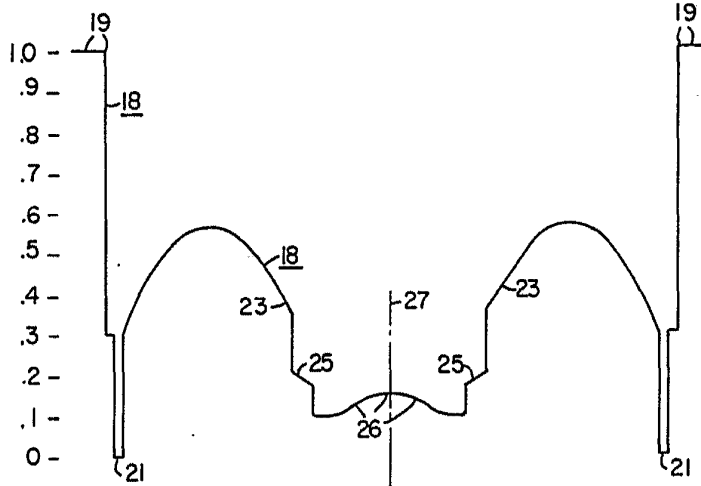


FIG. 4

Ateneo de Iizaburu
Por Poder

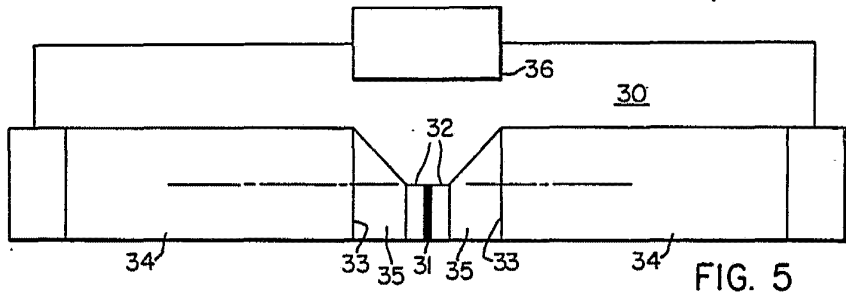


FIG. 5

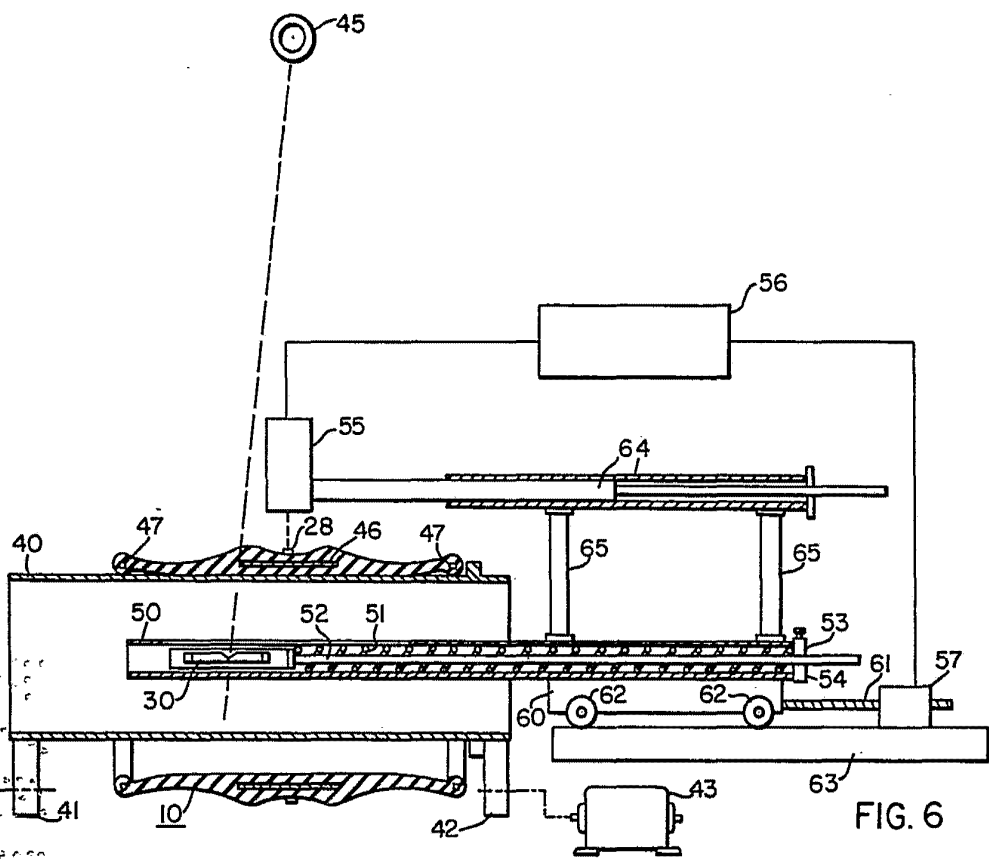


FIG. 6

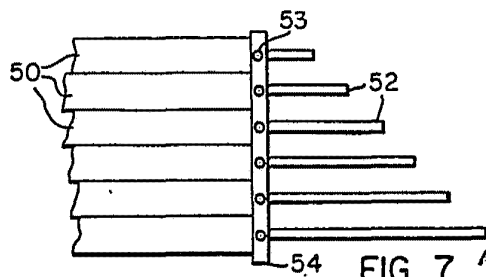


FIG. 7

Alfred Elizaburo
Per Pasa



FIG.8

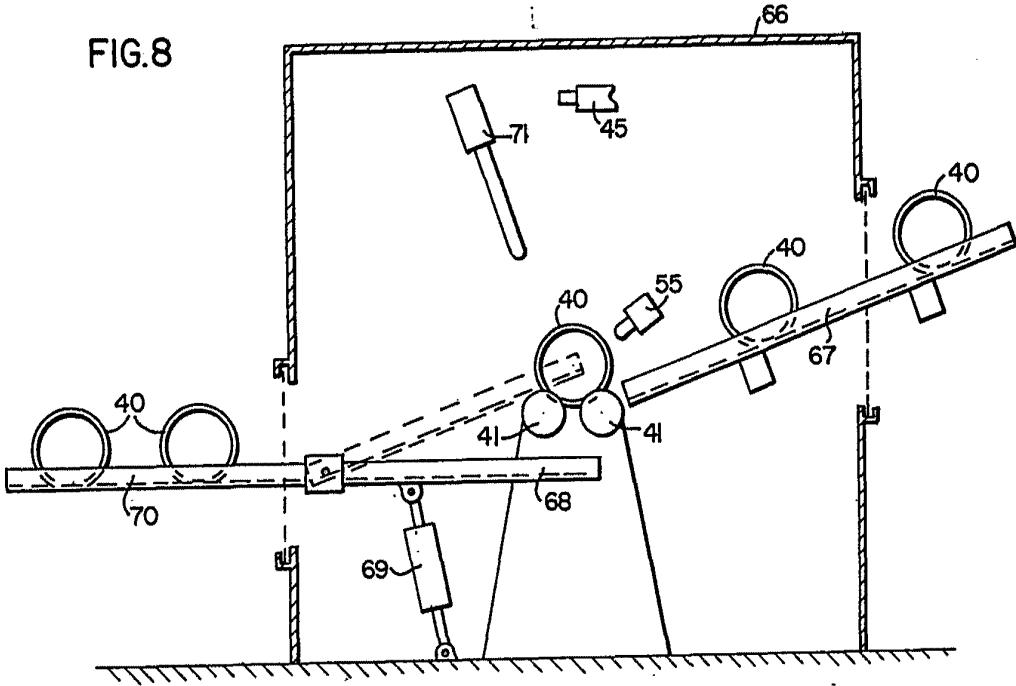


FIG.9

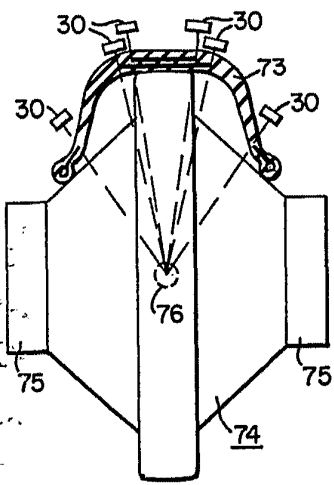
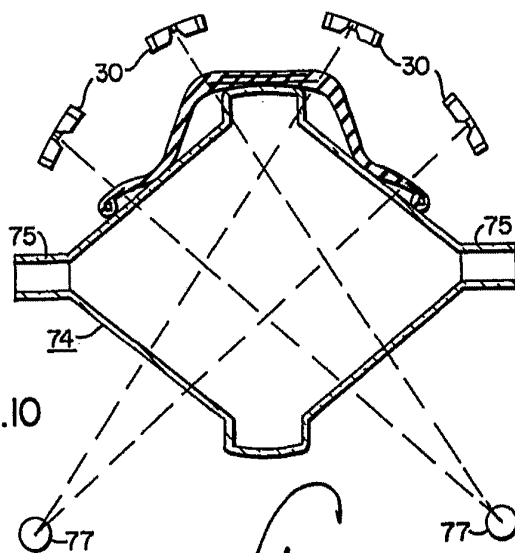


FIG.10



APPROVED FOR PATENT OFFICE
Per I. S. [Signature]