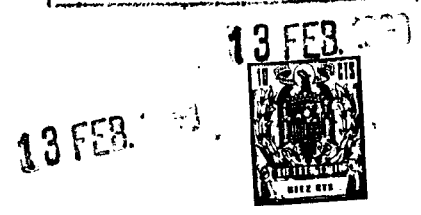


361198

P - 40.230
JW/pe 4789 SP

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I.P.C.	
CLASE <u>H</u>	<u>05</u>
SUBCLASE <u>B</u>	

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de THE ENGLISH ELECTRIC COMPANY LIMITED

entidad / de nacionalidad británica

con domicilio en English Electric House, Strand, Londres,
Inglaterra,

por: "UN METODO DE CALENTAR UN CUERPO POR ENERGIA DE
MICROONDAS"

(Clase Internacional H05b B29h)



Esta invención se refiere a métodos y aparatos para calentar un cuerpo por energía de microondas y a cuerpos así calentados.

5 La energía de microondas, es decir, la energía de radiación de radiofrecuencia, ha sido conocida durante cierto tiempo para inducir calentamiento en materiales que no son transparentes a o reflectores de tal radiación. Es usual disponer un recinto de microondas (llamado a veces cavidad de microondas u horno de microondas), que consiste esencialmente en una cámara cerrada que tiene una
10 entrada para la radiación. El cuerpo a calentar se coloca en el recinto y se somete a la radiación que es alimentada a través de la entrada desde una fuente adecuada, tal como un magnetrón. Tal vez el ejemplo mejor conocido de una aplicación de este método hasta ahora sea en la
15 cocción de alimentos; hornos de cocción por microondas se encuentran disponibles en el comercio.

El calentamiento por microondas tiene las ventajas sobre los métodos de calentamiento más convencionales que suponen calentar la atmósfera alrededor del cuerpo a calentar (de modo que el calor se transfiere al cuerpo desde dicha atmósfera), de que -

- (a) la atmósfera no se calienta ella misma por las microondas, y
- 25 (b) el recinto puede disponerse de modo que virtualmente las únicas sustancias expuestas a la radiación, que no sean transparentes a y reflectoras de ella, sean las del cuerpo a calentar. Así, puede convertirse en calor en el cuerpo sustancialmente toda la energía producida, de modo que pueda ser insignificante el calor perdido. Esto,
30



combinado con el hecho de que puede producirse bastante fácilmente radiación de considerable intensidad, significa que puede calentarse el cuerpo muchísimo más rápidamente que por los métodos más convencionales, y también, en la mayoría de los casos, más económicamente.

Un problema inherente al calentamiento por microondas es que, debido a que el calor es producido dentro del cuerpo que se está calentando en virtud de la radiación dirigida al cuerpo en un haz o haces rectos (dirigidos desde la fuente de microondas y/o por reflexión desde superficies adecuadas), se establecen diagramas de radiación permanentes, lo que hace difícil obtener una distribución de la temperatura sustancialmente uniforme sobre la superficie del cuerpo. En la práctica los "puntos calientes", es decir, los puntos en que la temperatura es considerablemente más alta que en las partes circundantes de la superficie, tienden a producirse sobre la superficie del cuerpo en virtud de estos diagramas permanentes.

Un objeto de la presente invención es reducir el efecto de los puntos calientes y tender de este modo a favorecer una distribución de la temperatura más uniforme sobre la superficie del cuerpo a calentar que la que hasta ahora ha sido posible en las técnicas de calentamiento por microondas.

El cuerpo a calentar puede ser (por ejemplo) un solo artículo separado o un cuerpo alargado, tal como una lámina o tira. Se ha propuesto calentar material laminar o en tira en un recinto de microondas, en el que el material a calentar se mantiene estacionario o se le hace pasar a través del recinto con un movimiento unidirec-



cional constante. En el último caso, el movimiento continuo del material a través del recinto tenderá a eliminar el efecto de los puntos calientes; pero tal movimiento continuo no es siempre posible o deseable por diversas razones. Por ejemplo, si el proceso de calentamiento forma parte de un proceso cuya etapa siguiente requiere que parte de la lámina o tira esté estacionaria, entonces toda la lámina o tira tiene que estar estacionaria.

Por consiguiente otro objeto de la invención es crear medios para reducir el efecto de los puntos calientes, cuando el cuerpo a calentar está estacionario, mientras está siendo calentado por energía de microondas.

El término "material laminar", tal como aquí se utiliza, incluye materiales en forma de láminas individuales y láminas o tiras alargadas, por ejemplo, cintas transportadoras y correas de transmisión incluyendo correas en "V", y se limita a materiales que tienen propiedades dieléctricas adecuadas para permitir el calentamiento del material por absorción de la energía de microondas, por ejemplo, cauchos naturales y sintéticos y materiales plásticos. Un cuerpo calentado o a calentar por los métodos y en los aparatos de acuerdo con la presente invención puede comprender materiales laminares como se ha definido anteriormente.

El término "energía de microondas", tal como aquí se utiliza, significa energía electromagnética dentro del margen aproximado de frecuencias de 300 a 30.000 megaciclos/segundo.

El método usual de reducir el efecto de los puntos calientes es emplear un dispositivo conocido por



"agitador de modo", que es un dispositivo con álabes giratorio, en el que los álabes están inclinados en sentidos opuestos entre sí para no actuar como ventilador, sino para "agitar" el haz de microondas. Sin embargo, esto no
5 elimina los puntos calientes; reduce simplemente la temperatura de cada punto caliente. Al interpretar las reivindicaciones y el resto de esta memoria descriptiva ha de suponerse la disposición de al menos un agitador de modo en asociación con la fuente de energía de microondas
10 (o con cada una de dichas fuentes, si hay más de una), ya que el uso de agitadores de modo es esencial en la práctica.

De acuerdo con un aspecto de la invención, en un método de calentar un cuerpo por energía de microondas,
15 se calienta el cuerpo en un recinto de microondas por una fuente de microondas que se somete a movimiento con relación al cuerpo mientras se calienta el cuerpo, estando el cuerpo estacionario.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, en un método de calentar un cuerpo por energía de microondas,
20 se calienta el cuerpo en un recinto de microondas que tiene medios para admitir en el recinto dicha energía procedente de una fuente de microondas, en el que el cuerpo está estacionario y se somete el recinto a movimiento
25 con relación al cuerpo, mientras el cuerpo está siendo calentado.

Preferiblemente, dicho movimiento es un movimiento en vaivén. El movimiento del recinto con relación al cuerpo estacionario asegura que los puntos calientes
30 no permanezcan estacionarios durante más de un instante,



19 FEB. 1969

si es que lo están alguna vez.

5 Cuando dicho cuerpo es un cuerpo alargado continuo más largo que el recinto, de preferencia se introducen en el recinto partes sucesivas del cuerpo, deteniéndolas, calentándolas y sacándolas luego del recinto.

10 De acuerdo con otro aspecto de la invención, un método de preparar material laminar de caucho para vulcanización en una prensa incluye introducir una parte del material laminar en un recinto de microondas; calentar dicha parte en el recinto por energía de microondas mientras el material laminar está estacionario y a la vez que se somete el recinto a movimiento en vaivén con relación al material laminar; mover el material laminar de modo que la parte calentada del mismo entre en una prensa de vulcanizar adyacente al recinto y de modo que la siguiente parte adyacente del material laminar esté entonces en el recinto; y prensar la parte calentada en la prensa.

15 De acuerdo con todavía otro aspecto de la invención, un aparato para calentar un cuerpo por energía de microondas incluye un recinto de microondas que tiene medios para admitir energía de microondas en el cuerpo, medios de soporte para mantener el cuerpo estacionario independientemente del recinto, y medios para mover el recinto con relación al cuerpo.

20 De acuerdo con una característica preferida de la invención, en que el recinto tiene una abertura de entrada para admisión del cuerpo, dicha abertura de entrada está provista de una estrangulación para reducir el escape de la energía de microondas del recinto.

30 De acuerdo con otra característica preferida

13 FEB



del invento, el recinto tiene dicha abertura de entrada en un extremo y una abertura de salida en el otro extremo, estando provista también dicha abertura de salida de una de dichas estrangulaciones.

5

Dichos medios de soporte incluyen preferiblemente una cinta transportadora montada independientemente del recinto, pero que pasa a su través por dichas aberturas.

10

El aparato incluye preferiblemente una bancada fijada en el recinto para soportar la cinta transportadora.

15

Cuando los medios para mover el recinto son un dispositivo de movimiento en vaivén para aplicar movimiento al recinto, el dispositivo de movimiento en vaivén y los medios de soporte están preferiblemente montados en una estructura de soporte, sobre la cual está montado el recinto para movimiento lineal con relación a la estructura de soporte en respuesta a dicho movimiento en vaivén. En un aparato de este tipo dicha estructura de soporte está pivotada junto a un extremo del recinto sobre un eje fijo y está pivotada junto al extremo del recinto a una primera parte de una prensa que es movable con relación a una segunda parte cooperante de la prensa para prensar una parte del cuerpo alargado previamente calentado en el recinto.

20

25

30

En una forma preferida del aparato de acuerdo con la invención, el recinto incluye una pluralidad de celdas que se comunican entre sí, cada una de las cuales tiene una fuente de energía de microondas y unos medios agitadores de modo.



En el alcance de la invención se incluye un cuerpo calentado por un método y/o en un aparato de acuerdo con la invención.

5 Se describirá ahora un aparato calentador en dos formas de acuerdo con la invención, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos diagramáticos que se acompañan, de los cuales:

10 La figura 1 es un alzado diagramático parcialmente en sección que muestra un recinto de microondas en una forma, en combinación con una prensa de moldeo en plano calentada por vapor de agua;

La figura 2 es un alzado parcialmente en sección que muestra un recinto de microondas en otra forma; y

15 La figura 3 es una vista general arrancada de una estrangulación típica para un recinto de microondas.

20 Con referencia a la figura 1, un recinto (o cavidad) 1 rectangular de microondas tiene dos entradas 2 conectadas a una fuente de energía de microondas 3 cuya frecuencia es de 2450 megaciclos(segundo. Cada entrada 2 está asociada con uno de dos agitadores de modo 4, situados dentro del recinto y accionado cada uno por un motor eléctrico 5.

25 El recinto está soportado por ruedas de pestaña 6 que se aplican a y están dispuestas para correr a lo largo de carriles 7. Una unidad 8 de movimiento en vaivén, que incorpora un motor eléctrico y una manivela, está conectada al recinto 1 por una biela 9 y un pivote 10 para mover en vaivén el recinto 1 a lo largo de los carriles 7.
30 La frecuencia y la carrera del movimiento en vaivén de la



unidad 8 son de aproximadamente 6 ciclos/minuto y aproximadamente 15 cm, respectivamente.

5 Los extremos opuestos 11 del recinto 1 tiene unas ranuras horizontales 12 dispuestas para el paso de la cinta transportadora de caucho (que ha de calentarse en el recinto) a, a través de y fuera del recinto 1.

10 Las ranuras 12 están definidas por unas estrangulaciones 13 dispuestas para impedir la emisión de energía de microondas desde el recinto 1 a través de las ranuras 12.

15 En la disposición mostrada en la figura 1, el recinto 1, los carriles 7 y la unidad 8 de movimiento en vaivén están soportados sobre pistones hidráulicos verticales 14. Los pistones 14 son capaces de mover verticalmente el recinto 1, los carriles 7 y la unidad 8.

20 Muy cerca del extremo del recinto 1, alejado de la unidad 8, hay una prensa 15 de moldeo en plano. La prensa 15 tiene un cuerpo fijo 16 y un plato o platina móvil 17. El cuerpo 16 tiene un plato fijo 18. El plato móvil 17 y el plato fijo 18 tienen superficies metálicas cooperantes calentadas por vapor, entre las cuales puede colocarse para moldeo la cinta transportadora de caucho a consolidar.

25 El plato móvil 17 está soportado por tres pistones hidráulicos 19. Los pistones 19 son capaces de mover verticalmente el plato móvil y, en cooperación con el plato fijo 18, de someter la cinta transportadora de caucho situada entre los platos 17 y 18 a una presión de al menos 175.000 kg/m^2 .

30 Los platos 17 y 18 son calentados por vapor de



5 agua introducido en la prensa 15 por medio de una entrada 20 y evacuado de la prensa 15 por medio de una salida 21. Las ranuras 12 y los platos 17 y 18 están alineados de modo que la cinta transportadora de caucho puede pasar en línea recta a través del recinto 1 y entre los platos 17 y 18. Junto al extremo del recinto 1 alejado de la prensa 15 hay un órgano de agarre hidráulicamente accionado mostrado diagramáticamente en 22, que, cuando es operado, agarra la cinta transportadora de caucho. Junto al extremo 10 de la prensa 15 más alejado del recinto 1 y fijado al plato móvil 17 hay un estirador hidráulicamente operado mostrado diagramáticamente en 23 que, cuando es operado después de que el órgano de agarre 22 ha agarrado la cinta transportadora de caucho, agarra y estira la cinta 15 transportadora de caucho suspendida entre el órgano 22 y el estirador 23 en una cantidad predeterminada. El órgano de agarre 22 y el estirador 23 están dispuestos para agarrar la cinta transportadora de caucho en una posición en la que la cinta suspendida entre ellos pasa recta a través 20 de las ranuras 12 y entre los platos 17 y 18.

Los pistones 14 y 19 son alimentados con fluido hidráulico por medio de un tubo 24 desde una fuente no mostrada. Todos los pistones 14 y 19 están dispuestos para operar en sincronismo mutuo.

25 En un ejemplo de funcionamiento del aparato de acuerdo con la figura 2, ha de vulcanizarse en la prensa 15 una sección de cinta transportadora de caucho 24 que comprende varias telas de lona impregnadas con caucho unidas entre cubiertas exteriores de caucho. La sección de 30 correa 24 se coloca en el recinto 1, y se operan el órga-



no de agarre 22 y el estirador 23 para aplicarse a y estirar la cinta. El recinto 1 es alimentado con energía de microondas procedente de la fuente 3, siendo hechos girar al mismo tiempo los agitadores de modo 4 por los motores eléctricos 5 y siendo operada la unidad 8 de movimiento en vaivén para mover en vaivén el recinto 1 a lo largo de 2,5 cm. con relación a la cinta transportadora de caucho.

Dicha sección de cinta es calentada por la energía de microondas en el recinto hasta una temperatura de entre 80°C y 100°C. Cuando se alcanza la temperatura requerida, se sueltan el órgano de agarre 22 y el estirador 23. Entonces se mueve la cinta transportadora de caucho a través del aparato (por medios no mostrados) hasta que la sección calentada de la cinta está entre los platos 17 y 18 de la prensa 15. Luego se operan otra vez el órgano de agarre 22 y el estirador 23 para aplicarse a y estirar la cinta. Se alimentan ahora los pistones 14 y 19 con fluido hidráulico para subir el plato móvil 17, el recinto 1, la unidad 8 de movimiento en vaivén, el órgano de agarre 22 y el estirador 23 hasta que la sección calentada de la cinta 24 es sujeta firmemente entre los platos 17 y 18. Durante esta operación, la cinta se extiende todavía en líneas recta a través del aparato. Los platos 17 y 18 alimentados con vapor por medio de la entrada 20 elevan todavía más la temperatura de la cinta calentada hasta la temperatura de vulcanización de entre 135°C y 180°C y ejercen sobre ella una presión comprendida en el margen aproximado de 175.000 - 315.000 kg/m².

La combinación de esta temperatura y presión vulcaniza la cinta transportadora de caucho.

13 FEB



5 El aparato puede acomodar un margen de diferentes espesores y anchuras de cintas transportadoras de caucho, y puede mantenerse sustancialmente constante el tiempo necesitado para calentar estas cintas hasta entre 80 °C y 100 °C por el ajuste de la energía suministrada por la fuente 3.

10 Se apreciará que una sección de cinta transportadora de caucho se calienta en el recinto 1, al mismo tiempo que se vulcaniza en la prensa 15 una sección ya calentada en el recinto 1.

Se apreciará también que la longitud de la sección acomodada en el recinto 1 es la misma que la de la sección vulcanizada por la prensa 15.

15 El recinto 1 es también adecuado para su uso en combinación con una prensa continua. En este caso se hace pasar continuamente cinta a través del recinto 1 y de la prensa continua.

20 Se apreciará que pueden disponerse medios para soportar el material laminar en y/o para transportar el material laminar a través del recinto.

Se ha visto que puede calentarse en un aparato y por los métodos de acuerdo con la invención una cinta que tiene piezas insertadas metálicas individuales que se extienden lateralmente a la cinta.

25 El aparato mostrado en la figura 2 es similar en principio al de la figura 1, pero está construido de manera diferente. En la figura 2, se omiten los gatos 14 y la unidad de microondas, que comprende un recinto de microondas mostrado en 30, está soportada en un bastidor de soporte rígido 31 que está montado a través de un pi-

30



13

vote 32 en un extremo sobre un pedestal fijo 33, y a través de un pivote 34 en el otro extremo sobre una parte de la prensa 15 que lleva el plato inferior 17 y que es móvil, hacia arriba y hacia abajo con relación al plato superior 18 por medio de los gatos 19.

5

La unidad de microondas se dispone como sigue. El recinto 30 consta de una pluralidad de celdas rectangulares de extremos abiertos 35 (de las cuales se muestran dos en sección), montadas en una armazón 36 que comprende vigas en I longitudinales 37 que llevan bastidores de pórtico verticales 38 entre los cuales están soportadas las celdas 35. La armazón 36 está montada para movimiento longitudinal limitado en el bastidor de soporte 31 por medio de sus rodillos 39 llevados por las vigas 37. Los rodillos 39 pueden rodar en guías 40 fijadas al bastidor de soporte 31. Un motor 41 montado en el bastidor de soporte 31 acciona un mecanismo de oscilación 42 que está acoplado a la armazón 36 para hacer oscilar el recinto 30 hacia atrás y hacia adelante.

10

15

20

En cada extremo del recinto 30 están previstas unas estrangulaciones 43 para impedir el escape de energía de microondas desde el último a través de los agujeros de sus extremos, por los cuales pasa la cinta de caucho a calentar. La cinta 24 es llevada a través del recinto 30 por una cinta transportadora continua 44 de polipropileno u otro material sustancialmente transparente a la energía de microondas. La cinta 44 se extiende a través del recinto 30 y pasa sobre unos rodillos 45 a 49 montados en el bastidor de soporte 31. El rodillo 45 es accionado por motor de modo que la cinta transportadora 44 y

25

30



la cinta de caucho 24 son movidas a través del recinto en el sentido indicado en la figura.

5 Una bancada, mostrada diagramáticamente en 50, se extiende longitudinalmente por toda la longitud del recinto 30. La bancada 50, que es de polipropileno pesado o de otro material sustancialmente transparente a la energía de microondas, está rígidamente soportada en el recinto 30 para impedir el combado de la cinta 44.

10 Cada celda 35 tiene su propia fuente de microondas, mostrada diagramáticamente en 51, en la parte superior, y un agitador de modo 52 asociado con ella.

15 En el funcionamiento, se acciona el rodillo 45 para meter en el recinto 30 una sección de la cinta 24 de igual longitud que el recinto. Luego se para el rodillo 45. Se pone en marcha el motor 41 y al mismo tiempo se excitan las fuentes de microondas 51 y los agitadores de modo 52. La cinta 24 se somete de este modo a la energía de microondas que la caliente hasta la temperatura requerida. La incidencia de puntos calientes es reducida por
20 los agitadores de modo, siendo los puntos calientes desplazados continuamente de un lado a otro a lo largo de la cinta por la acción oscilante de la unidad 42.

25 Debe apreciarse que como los efectos del calentamiento por microondas tienden a reducirse cerca de las superficies metálicas, la bancada 50 deberá estar soportada de tal manera que soporte la cinta transportadora 44 y la cinta 24 lo más lejos posible de cualquier metal de debajo de ella. Para este fin, la bancada puede estar soportada a su vez en el recinto 30 por una estructura de
30 soporte hecha total o parcialmente de un material trans-



parente a la energía de microondas. En este sentido, se apreciará que la bancada oscila preferiblemente con el recinto, como en el ejemplo descrito.

5 Las estrangulaciones a utilizar en los extremos abiertos de los recintos de microondas en los aparatos de acuerdo con la invención pueden ser de cualquier diseño adecuado para impedir que se escape energía de microondas perjudicial. Su diseño preciso depende de las dimensiones y del carácter del material a tratar por el aparato. Una estrangulación de este tipo comprende típicamente varios elementos de microondas huecos, es decir, espacios que pueden estar conectados entre sí, siendo las dimensiones de estos elementos tales que alineen y alternen la energía de microondas de tal manera que cualquier radiación procedente del extremo exterior abierto de la estrangulación esté por debajo del nivel de energía máximo permitido.

10 En la figura 3 se muestra un ejemplo de una estrangulación de este tipo que consta de un sólo miembro hueco 60 fabricado de aluminio, que tiene una abertura rectangular 61 en el extremo exterior y otra, 62, en el otro extremo, en el que la estrangulación está fijada a la parte de fuera de la pared extrema 63 de un recinto de microondas. El miembro 60 tiene tres pares de partes transversales agrandadas 64-66 de sección en U, cada una de las cuales constituye un elemento de microondas de tal manera que las partes agrandadas sirven para alinear y alternar, como se describió anteriormente, la energía de microondas que escapa a través de la abertura 62.

15 Se comprenderá, sin embargo, que los elemen-



tos de microondas de la estrangulación no necesitan ser transversales o de sección en U.

5 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 9 de Diciembre de 1.967 bajo el Nº. 56105/67 provisional, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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

15 1.- Un método de calentar un cuerpo por energía de microondas en el que se calienta el cuerpo en un recinto de microondas por una fuente de microondas que está sometida a movimiento con relación al cuerpo mientras se calienta el cuerpo, estando el cuerpo estacionario.

20 2.- Un método de calentar un cuerpo por energía de microondas, en el que se calienta el cuerpo en un recinto de microondas que tiene medios para admitir en el recinto dicha energía procedente de una fuente de microondas, en el que el cuerpo está estacionario y se somete el recinto a movimiento con relación al cuerpo mientras el cuerpo está siendo calentado.

25 3.- Un método según las reivindicaciones 1 ó

30 ABR 1970

2, en el que dicho movimiento es un movimiento en vaivén.

4.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho cuerpo es un cuerpo alargado continuo más largo que el recinto, en el que partes sucesivas del cuerpo son introducidas en el recinto, detenidas, calentadas y luego sacadas del recinto.

5.- Un método según la reivindicación 4, en el que dicho cuerpo es una tira o cinta de caucho.

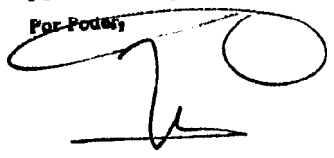
6.- Un método según la reivindicación 5, en el cual dicho cuerpo es movido fuera de dicho recinto de modo que una parte calentada del mismo entre en una prensa de vulcanización adyacente al recinto y de modo que la siguiente parte adyacente de dicho cuerpo esté entonces en el recinto; y prensar la parte calentada en la prensa.

7.- Un método de calentar un cuerpo por energía de microondas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30 ABR 1970
P. A.

Alberio de ~~Alberio de~~
Por Poder,


28.4.70

BPD/.

P40230

361198

I/I

THE ENGLISH ELECTRIC COMPANY

361198

18 FE

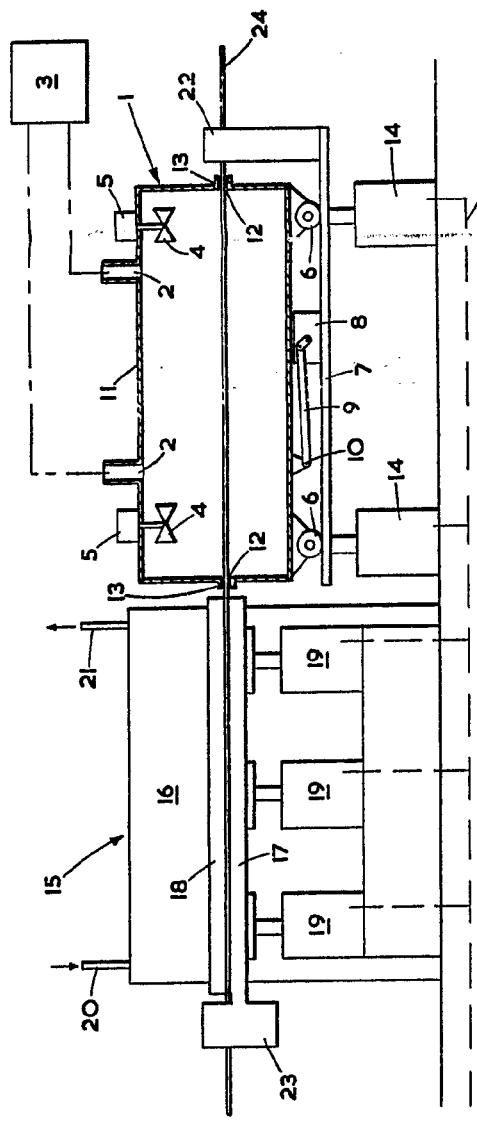


FIG. 1

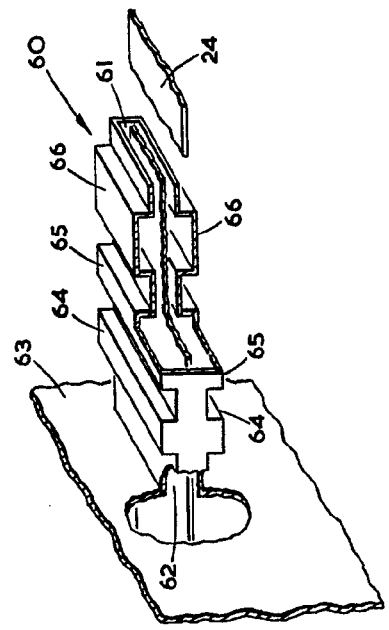


FIG. 3

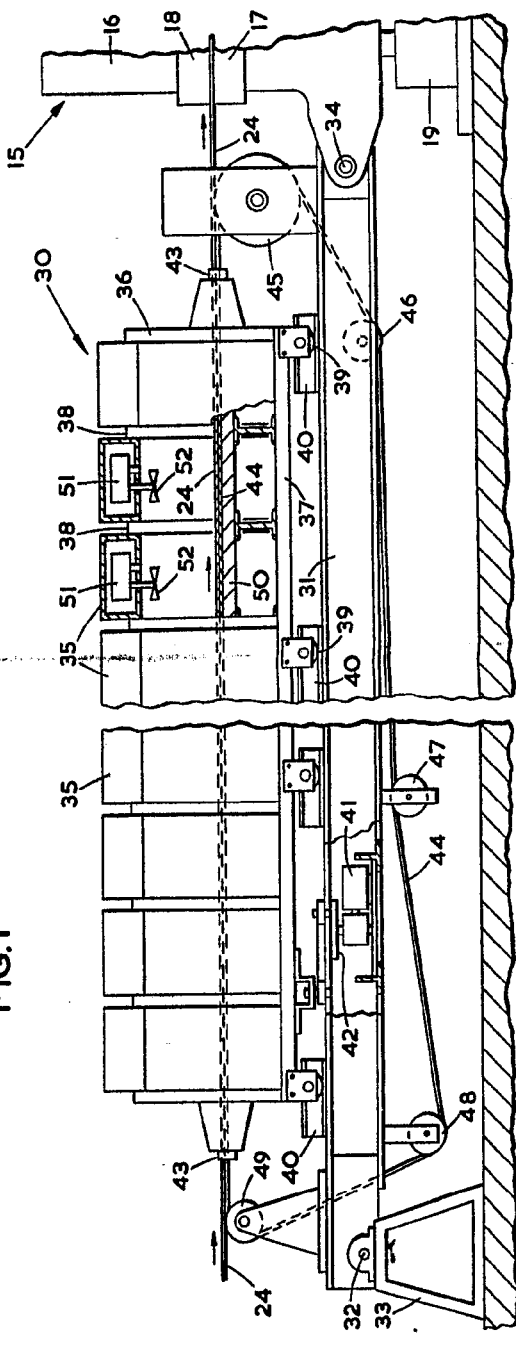


FIG. 2

Alfred E. ...
...

POOR QUALITY

361198

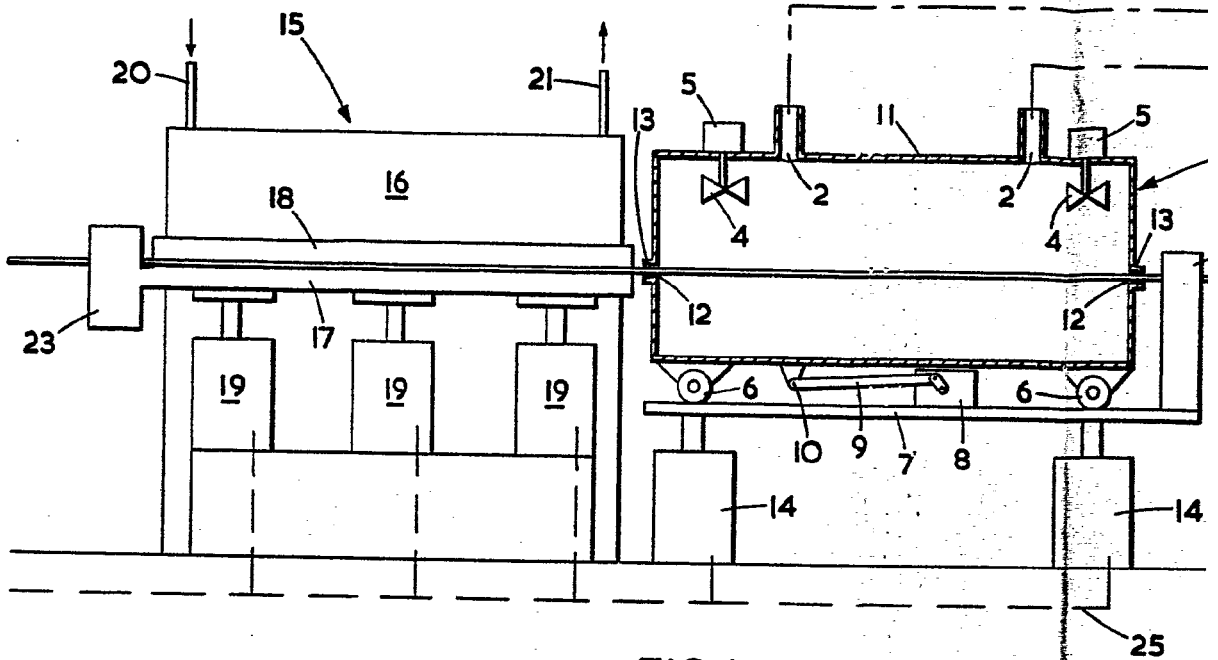


FIG. 1

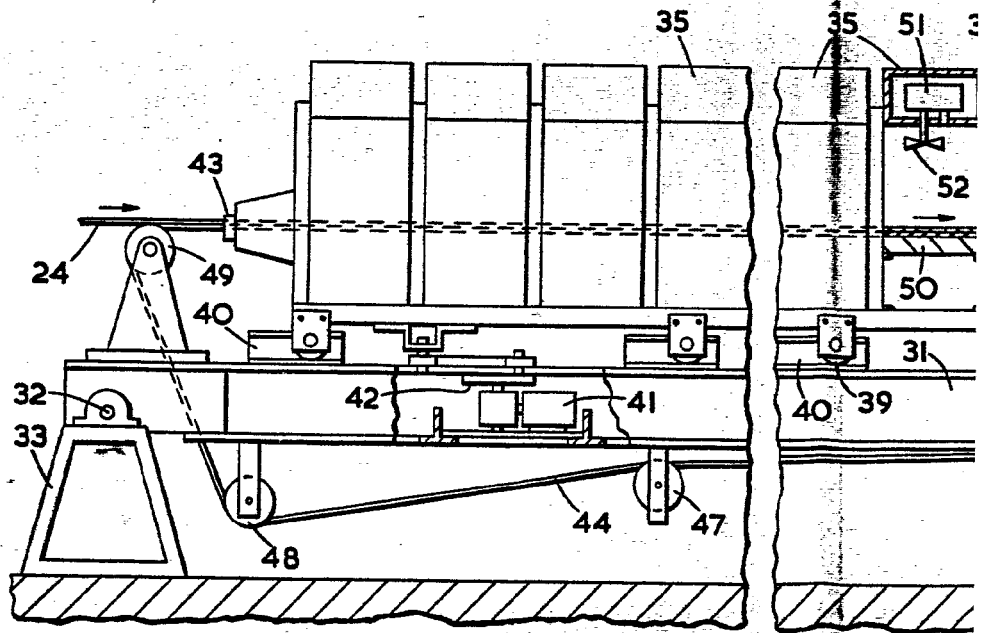


FIG. 2

361198

P 40230

13 FE

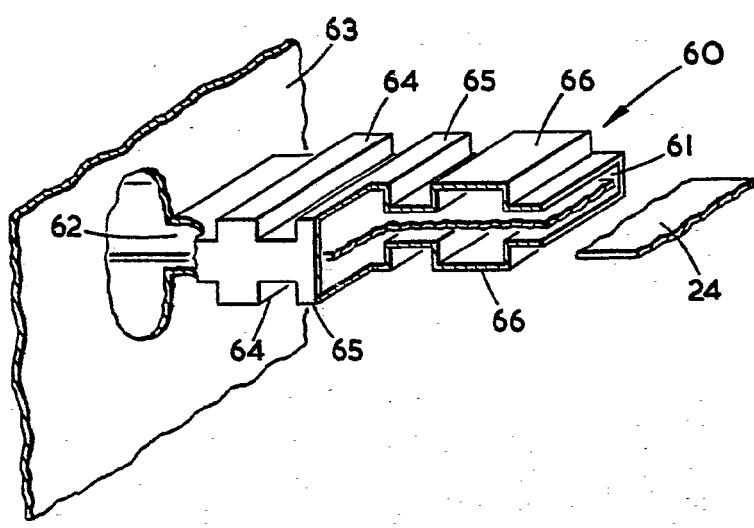
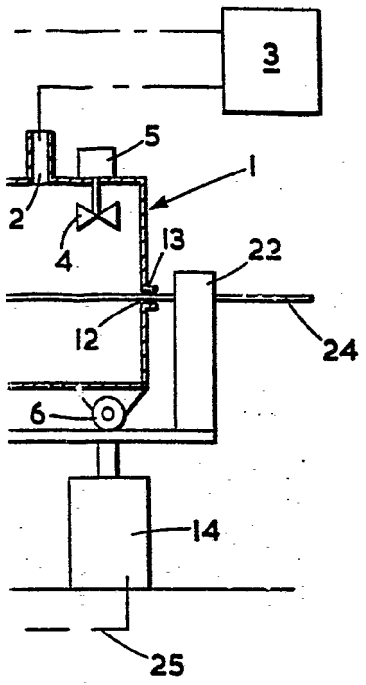


FIG. 3

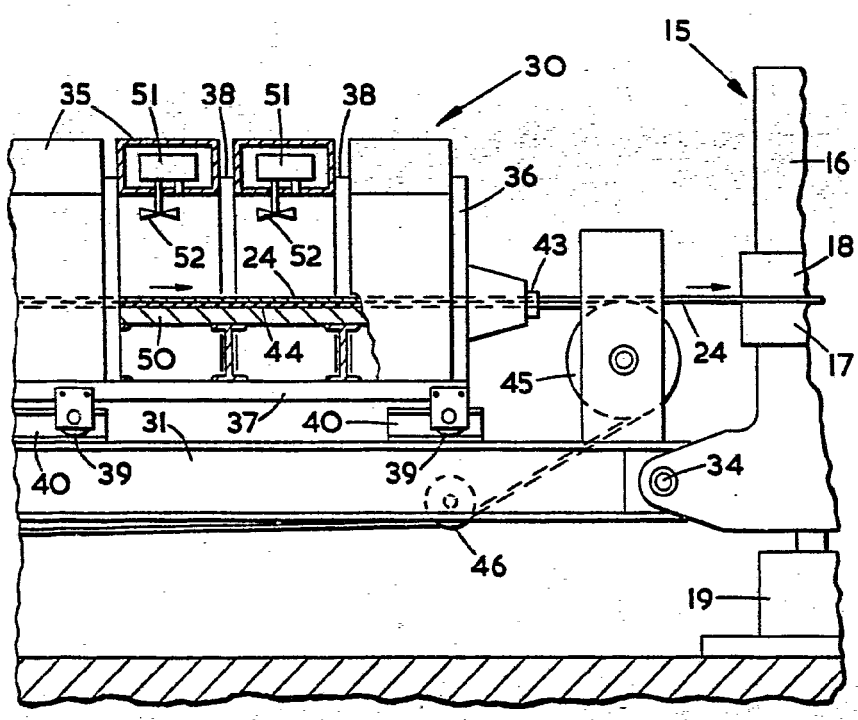


FIG. 2

Alfredo de C. ...

POOR QUALITY