

P - 38.795

355340

Nº 1869

U.S. Serial Nº 648.347

**Memoria descriptiva**



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de GLASTRUSIONS, INC.

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 507 Northern Lights Boulevard, C/O Louvern  
and Company, Anchorage, Alaska, Estados Unidos de América

por: "UNA MAQUINA PARA COMPONER Y CONFORMAR CONTINUAMENTE  
SECCIONES ALARGADAS DE PRODUCTO DE RESINA PLASTICA  
SINTETICA REFORZADA CON FIBRAS"  
(Clase Internacional B29c)



La presente invención se refiere a un procedimiento y aparato para la producción continua de un material resinico reforzado de fibra, y particularmente para la conformación continua de un material a partir de una combinación de filamentos impregnados con una resina plástica termoendurecible sintética en la que se incorpora un endurecedor adecuado, después de lo cual se pasa a una curación extremadamente rápida mientras el material pasa por un cabezal o boquilla conformadora, a través de la cual se le hace pasar por medio de un dispositivo de tracción del tipo mano-sobre-mano. Un tubo de impregnación o composición, en el que el filamento se impregna con resina catalizada, denominado en adelante tubo de composición, es de tal diseño y construcción que su efecto contribuye a empujar el material a lo largo del proceso, proporcionando una acción combinada que da lugar a la designación máquina y operación de "pultrusión" o de extrusión por tracción.

Las ventajas e inconvenientes de la presente invención se deducirán evidentemente de la siguiente descripción, en conjunción con los dibujos que se acompañan.

En los dibujos:

La Figura 1 muestra secciones de una diversidad de diferentes formas de material que la operación es capaz de producir.

La Figura 2 es una representación esquemática de la operación global.

La Figura 3 es una vista en perspectiva lateral del dispositivo.

La Figura 4 es una vista en alzado lateral de la



parte del lado izquierdo de la máquina tal como se vé en la Figura 3.

5 La Figura 5 es una vista en alzado lateral de la parte del lado derecho de la máquina tal como se vé en la Figura 3, de tal modo que las Figuras 4 y 5 juntas proporcionan una vista en alzado lateral completa.

La Figura 6 es una vista en corte longitudinal del tubo de composición, la boquilla conformadora, y el vibrador, respectivamente.

10 La Figura 7 es una vista en corte longitudinal del tubo de composición llevada a escala ampliada.

La Figura 7a es una vista en perspectiva lateral de una segunda forma de tubo de composición.

15 La Figura 8 es una vista en corte longitudinal de una segunda forma de vibrador.

La Figura 9 es una vista en corte transversal por la línea 9-9 de la Figura 5.

La Figura 10 es una vista en corte transversal por la línea 10-10 de la Figura 5.

20 La Figura 11 es una vista en corte transversal fragmentaria de una parte de la Figura 10, mostrando el mecanismo en posición desembragada.

La Figura 12 es una vista en corte longitudinal fragmentaria por la línea 12-12 de la Figura 11.

25 La Figura 13 es una vista en corte longitudinal por la línea 13-13 de la Figura 10.

#### DISPOSICION GENERAL

30 En la Figura 2 se representa esquemáticamente el movimiento de los materiales a lo largo de la operación desde el estado en bruto hasta el producto acabado. Los carre-



tes de mecha o roving de fibra de vidrio se indican por los números de referencia 10, 11 y 12. Se provee un depósito 13 para resina sintética líquida de un tipo seleccionado, la cual es transportada a través de una tubería de suministro 14 hasta un tubo de composición 15, en el cual entran también una multiplicidad de fibras 16. Un recipiente 17 contiene un endurecedor adecuado para la resina, el cual es transportado por una tubería 18 hasta un punto adyacente al de aplicación de la resina al tubo de composición. A medida que las fibras 16 pasan a lo largo del tubo de composición, se impregnan con resina que lleva incorporado el endurecedor, y el material compuesto no-endurecido 19 de resina y roving penetra en una boquilla conformadora 20. Durante el paso del material a través de la boquilla conformadora, se le somete a energía de ondas de alta frecuencia procedente de una fuente de energía 21. La energía puede hallarse en forma de energía de frecuencia de radio, o bien en la forma alternativa de energía de microondas, la cual penetra en una cámara de protección 22 que rodea una camisa 23 que soporta la boquilla conformadora 20 dentro de la cámara 22. Un vibrador, transductor o agitador 24, capaz de impartir un movimiento vibratorio en el campo sónico o ultrasónico, preferiblemente en una dirección longitudinal, está situado en el lado de salida de la boquilla conformadora 20 y puede, preferiblemente, estar unido a la misma. El material que llega a la posición 19 está ya completamente endurecido por el efecto de curación producido por la energía de ondas de radio-frecuencia o por la energía de microondas y pasa a un dispositivo de troceado 25 donde el



material se corta en trozos de la longitud deseada.

5 El material puede, por ejemplo, tener la forma de varilla maciza 26, piezas angulares 27, cintas 28, como se sugiere en la Figura 1, o bien de tubo u otras formas de apreciable diversidad, dependiendo del tipo de boquilla conformadora empleado. De acuerdo con la operación, el material de cualquier forma o tamaño que pueda elegirse se halla completamente curado en la forma elegida cuando emerge de la boquilla conformadora.

10 En la práctica, una máquina adecuada para la operación se incorpora en un bastidor alargado, representado en líneas generales por el número de referencia 30, en el que se han omitido ciertos aparatos convencionales en la entrada o extremo correspondiente a la materia prima en interés de la claridad. Una parte 31 del bastidor  
15 30 soporta un haz 32 de tubos de composición 15, en número de 4 en el presente ejemplo, en cuyo punto se introducen en la máquina las fibras 16. Un alojamiento 33 para los aparatos electrónicos, con inclusión de los tubos  
20 de energía, está situado inmediatamente aguas abajo de la parte 31, y una prolongación 34 del alojamiento forma la cámara 22 que contiene las boquillas conformadoras 20.

25 Una parte 35 del bastidor comprende una sección especial con carriles 36 que se utiliza solamente para iniciar la operación con ayuda de carros especiales de quita y pon (no representados).

30 Dispositivos de tracción para tirar del material a lo largo de la operación se incorporan en un par de cabezales tractores 37 y 38. El movimiento hacia adelante o



de tracción de los cabezales tractores es proporcionado por un mecanismo de cadena 39. Una interconexión apropiada (no representada) se provee entre el mecanismo de cadena 39 y las cadenas 36' de la sección de carriles 36 de tal forma que ambos puedan accionarse a la misma velocidad. Una parte 40 del bastidor 30 lleva una sierra de trocear desplazable 41 capaz de moverse progresivamente en sentido longitudinal por medios convencionales a la misma velocidad de desplazamiento que el material, de tal modo que a medida que el material está siendo troceado la sierra de trocear 41 se estará desplazando a la misma velocidad que el propio material. Se provee un panel de control 42 para alojar los controles eléctricos y electrohidráulicos que se utilizan para manipular la operación global.

Como se muestra con algo más de detalle en las Figuras 4 y 5, la prolongación 34 del alojamiento 33 aparece abierta para dejar al descubierto la cámara 22 en la que está localizada la camisa 23 que contiene la boquilla conformadora 20. En el lado derecho de la prolongación 34, como se muestra en la Figura 4, hay un collar o soporte 45 que lleva montado un sensor de pirómetro óptico 46. El sensor es capaz de ser ajustado de tal modo que se enfoque sobre un punto 47 que es el punto de salida del material endurecido 19' de la boquilla conformadora.

Dentro de la parte 35 del bastidor puede verse una rueda de cadena transversal 47' accionada por la cadena 39 que es el mecanismo para mover las cadenas 36' de la sección de carriles 36. Una manivela de ajuste 48 monta-



da en la parte 35 del bastidor y fijada a la sección de carriles 36 puede utilizarse para hacer subir y bajar la sección de carriles, unida por tirantes de paralelogramo 49 al bastidor para ajustar el nivel de la sección de carriles a la posición del material endurecido 19<sup>a</sup> a fin de que la operación de tracción en el comienzo tenga lugar en alineación precisa con el eje de las boquillas conformadoras.

En la parte 40 del bastidor se muestra un motor hidráulico 50 conectado por medio de un mecanismo de cadena 51 a una rueda de cadena 52 por medio de la cual se mueve el mecanismo de cadena 39, que a su vez proporciona movimiento a los cabezales tractoras 37 y 38.

Para interconectar por embrague al mecanismo de cadena con los respectivos cabezales tractoras 37 y 38, se provee para cada uno de éstos un cilindro hidráulico 53 que manipula un enganche 54 capaz de interconectar la parte inferior del respectivo cabezal tractor con el tramo superior del mecanismo de cadena 39. El cabezal tractor 37 se muestra interconectado y, en consecuencia, actuando en el sentido de tirar del material endurecido 19<sup>a</sup> en dirección de izquierda a derecha como se ve en la Figura 5. El cabezal tractor 38 se muestra desconectado.

Para hacer volver el cabezal tractor a su posición inicial, indicada por el número de referencia 55, se provee un pistón hidráulico 56 fijado por un extremo 57 a la parte del bastidor 35. Un émbolo 58 que se prolonga al exterior del ariete va unido a un soporte 59 en la parte interior del cabezal tractor 38. Por acción del ariete 56, el cabezal tractor 38 es atraído en dirección de derecha



a izquierda, como se ve en la Figura 5, cuando el enganche 54 está en la posición desembragada que se muestra en la Figura 5. Mediante una adecuada regulación en el tiempo de los controles apropiados en el circuito hidráulico que comprende el pistón hidráulico 56 y el cilindro 53, la comunicación de energía al pistón 56 cesa cuando el cabezal tractor 38 alcanza la posición inicial 55, comunicándose entonces energía al cilindro 53, con lo cual el enganche 54 se embraga de nuevo con el mecanismo de cadena 39, a fin de que el cabezal tractor comience a ejercer tracción. Debe entenderse también que un mecanismo apropiado en el cabezal tractor 38 hace que éste afloje su presión sobre el material endurecido 19 cuando se le hace volver, y renueva la presión cuando el cabezal tractor inicia otra vez su recorrido de tracción. Un mecanismo análogo se incorpora en el cabezal tractor 37, que opera del mismo modo que el cabezal tractor 38 pero en tiempos alternados.

#### EL TUBO DE COMPOSICION

Una realización del tubo de composición 15 se muestra en las Figuras 6 y 7 con algo más de detalle. Un tramo 65 a lo largo del tubo es prácticamente cilíndrico en una porción apreciable de la longitud del tubo, pero está provisto de un extremo de entrada 66 abocinado hacia el exterior de tal modo que las fibras 16 se aproximen al tramo 65 en una dirección progresivamente convergente. Dispuestas en el sentido de la circunferencia alrededor de un cuello 67 que une el tramo 65 con el extremo de entrada 66 hay una serie de boquillas o toberas de presión 68, cada una de las cuales está unida a un conducto de acceso individual 69 que da paso a la alimentación desde la tubería



común de suministro de resina 14 procedente del depósito 13. En aquellas ocasiones en que, por ejemplo, el material se encuentra en la forma de una varilla maciza 26 y debe tener lugar una impregnación apreciable centralmente, el tubo de composición puede estar provisto de un torpedo 70 montado en disposición central en el cuello 67 sobre un soporte aerodinámico 71 adecuado. En el torpedo 70 hay una cámara 72 alrededor de la cual está localizada una serie de boquillas de salida 73 situadas aguas arriba con respecto a las boquillas de presión 68 y otra serie de boquillas de salida 74 situadas aguas abajo. Puede proveerse también un conducto de salida 75. Un conducto de entrada 76 establece comunicación entre la cámara 72 y una tubería de suministro de resina 14', la cual puede abastecerse a su vez, bien sea del depósito 13 ó de un depósito de resina diferente (no representado) en el caso de que pudiera desearse alguna mezcla de resina distinta.

Con objeto de introducir el endurecedor en la resina en una posición ventajosa, se provee una cámara de mezclado 77 contigua al extremo de entrada de los conductos de acceso 69, de tal modo que dichos conductos 69 se ramifiquen desde la cámara de mezclado 77. El endurecedor se suministra a la cámara de mezclado 77 por la tubería 18 procedente del recipiente 17. Análogamente, se provee una cámara de mezclado 78 contigua al extremo de entrada del conducto de acceso 76, suministrada por una tubería 18' con endurecedor.

En aquellas ocasiones en que pueda desearse un material relativamente aplastado o en planchas, como el material 28, o incluso secciones angulares como el material



27, puede utilizarse un tubo de composición como el tubo de composición 78. En esta forma de dispositivo, se emplea un conducto 79 que posee una sección transversal prácticamente rectangular. Se disponen salientes 80 y 81 que constituyen conductos apropiados para la entrada de resina en los respectivos costados y bordes del conducto 79. Puede omitirse ventajosamente un tubo en forma de torpedo localizado centralmente. Una sección abocinada 82 sirve para dirigir las fibras al extremo de entrada del conducto 79 de un modo similar al descrito en relación con la Figura 7. Como el material impregnado y no endurecido 19 se encuentra todavía blando cuando sale del conducto 79, puede hacerse pasar nuevamente a través de una boquilla conformadora que tenga, por ejemplo, un conducto angular en toda su longitud, con lo cual, aunque el material no curado tenga inicialmente forma de una tira aplastada, puede doblarse fácilmente en una configuración angular y curarse en tal configuración angular en una boquilla conformadora de forma apropiada. De modo análogo pueden producirse otras formas de material.

Por tener las boquillas de presión 68 localizadas en el cuello 67, a medida que los materiales pasan a través del conducto 65, se produce en aquél un efecto venturi que tiende a hacer mínima toda resistencia a fluir de los materiales a lo largo del conducto. Esto contribuye de modo importante a acelerar la velocidad de paso de los materiales a través del tubo de composición, lo que se hace posible por una curación rápida especial en la zona de curado. El endurecedor puede inyectarse en los distribuidores ramificados 77 y 78 por medio de un dispositivo



5 de medida convencional o dosificador capaz de introducir el endurecedor líquido en el sistema bajo una ligera presión. Localizando adecuadamente el depósito 13, puede establecerse una carga de presión líquida en la tubería de suministro 14 sin necesidad de emplear una bomba.

#### CONFORMACION Y CURADO

10 La boquilla conformadora 20 y la camisa 23 que la rodea se construye preferiblemente de una resina apropiada de plástico sintético termoendurecible que es insensible a la forma de la onda de energía que se emplea para curar el material no endurecido 19. Entre los materiales aceptables se encuentra el Teflón, que es prácticamente no reactivo. En consecuencia, la boquilla conformadora 20 y su camisa circundante 23 permanecen relativamente frías  
15 incluso en presencia de ondas de radio-frecuencia de alta intensidad, tales como las que se producen en la cámara 22, aunque tiene lugar cierta acumulación de calor debido al hecho de que el propio material se calienta como resultado de la aplicación de la energía ondulatoria al mismo  
20 y transmite calor por conducción a la boquilla conformadora que lo rodea. Como se ha observado anteriormente, aunque los sistemas matriz de resina en forma líquida no han podido ser eficientemente calentados a frecuencias inferiores, se ha encontrado que responden rápidamente al calentamiento por señales de alta frecuencia en el intervalo de 50 a 100 megahertz en la banda de radio-frecuencia y de 950 a 5200 megahertz en la banda de microondas.  
25 El equipo generador para las frecuencias que se necesitan se ha desarrollado a partir de otras fuentes, y actualmente  
30 te puede adquirirse en el mercado para su instalación en



la operación. La generación de la energía tiene lugar en el alojamiento 33 a que previamente se ha hecho referencia, y la energía se aplica a los materiales en la prolongación 34, la cual está adecuadamente protegida por medios no descritos aquí para confinar la energía al punto de aplicación e impedir su escape al exterior. La curación por la acción de las frecuencias comprendidas dentro de los intervalos a que se ha hecho referencia aquí tiene lugar con extremada rapidez, de tal forma que el material puede pasarse a través de la matriz conformadora 20 a una velocidad que va desde aproximadamente 0,91 metros por minuto hasta aproximadamente 3,05 metros por minuto, dependiendo de los sistemas matriz de resina particulares empleados y del tipo particular de sección de material que se esté formando.

VIBRACION DEL CABEZAL O BOQUILLA CONFORMADORA

Como el material 19, cuando emerge de la boquilla conformadora 20, está completamente endurecido, comienza a acumularse una resistencia apreciable al paso a través del extremo de salida de la boquilla conformadora. Para reducir dicha resistencia, el vibrador 24 se monta en el extremo de salida de la boquilla conformadora. Por ser ventajoso vibrar realmente la boquilla conformadora propiamente dicha, el vibrador 24 puede ser roscado a la boquilla conformadora por medio de roscas 85. Por medios apropiados bien conocidos, se inducen vibraciones a frecuencias sónicas o ultrasónicas en el vibrador 24, teniendo lugar preferiblemente dichas vibraciones en una dirección axial o longitudinal. Las vibraciones se hacen pasar directamente a la boquilla conformadora 20 por con



5 tacto físico en las realizaciones de la invención representadas en las Figura 6 y 8, mejorando así notablemente la operación de tracción por impedir la formación de un enlace adhesivo en la interfase del material compuesto y la boquilla conformadora, y eliminando la formación de costras que deterioraría, de lo contrario, la superficie exterior del material endurecido 19.

10 Es también posible hacer uso de un elemento líquido para transmitir la energía vibratoria al material curado. Mientras que el Teflón posee un módulo relativamente bajo y una elasticidad relativamente elevada que podrían amortiguar en cierto grado la energía ultrasónica, el material curado, por tener un módulo de elasticidad por compresión de 4 a 15 veces mayor que el del Teflón, es capaz de trans-  
15 portar las vibraciones ultrasónicas aguas arriba con mayor efectividad y eficiencia.

20 Como se representa en la Figura 8, un vibrador 24' tiene una cámara hueca interior 86 de diámetro mayor al del material 19', de forma que queda entre ambos un espacio anular 86'. Se suministra resina líquida al espacio 86' a través de un orificio de alimentación 87, estando provista una junta 88 para cerrar el espacio. La junta puede ajustarse con la holgura suficiente para permitir que una fina película de resina líquida cubra el exterior  
25 del material. La resina forma un elemento de conexión líquido que transmite la energía vibratoria desde el vibrador 24' al propio material endurecido 19'. Las vibraciones registradas de este modo en el material, se transmiten aguas arriba por toda la longitud del material comprendi-  
30 do dentro de la matriz conformadora 20, para facilitar la



operación de tracción. Cuando el elemento de conexión líquido es resina, como en el ejemplo que se acaba de describir, resulta una función doble. Además de la transmisión de la vibración por el anillo lleno de resina, el material curado emergente está revestido de una fina película de resina que sirve como lubricante y proporciona al mismo tiempo un aspecto agradable de acabado al material.

El vibrador 24 ó 24', cualquiera que sea el caso, puede ser un transductor cilíndrico piezo-eléctrico o magnetoestrictor activado por una fuente de energía eléctrica. Como el transductor tiene una masa considerable y vibra a una frecuencia elevada, es importante evitar que la conexión roscada previamente descrita experimente choques en la interfase. En la estructura de la Figura. 6, donde la zona crítica de curado para el material se halla a más de 7,5 a 10,0 cm. aguas arriba de las roscas, una onda estacionaria generada por el transductor cilíndrico, que tenga una amplitud comprendida entre 12,8 y 13,1 cm., inducida en la boquilla conformadora adyacente 20, es suficiente para el efecto que se desea.

#### MECANISMO DE TRACCION

Los cabezales tractores 37 y 38 van montados en serie y operan en secuencia alternativa, de tal manera que mientras un cabezal tractor esta volviendo a su posición inicial, el otro cabezal tractor está ejerciendo una fuerza de tracción sobre el material. De hecho, el movimiento de retorno es relativamente rápido, de tal modo que durante una fracción apreciable del tiempo ambos cabezales tractores están ejerciendo simultáneamente una fuerza de tracción. Los cabezales tractores son prácticamente idénticos.



16

en construcción, por lo que sólo se hará una descripción de los detalles de un cabezal, a saber, del cabezal número 37.

5 Como se representa particularmente en las Figuras 9 y 10, el cabezal tractor 37 se compone de un bloque superior 90 y un bloque inferior 91. En el lado derecho, como se ve en las Figuras 9 y 10, salientes 93 del bloque superior 90 alternan con salientes 94 del bloque inferior 91. En los salientes hay taladros 95 en alineación axial y en los respectivos taladros de cada extremo se inserta un eje 96, cada uno de los cuales lleva un botón 97, que sirve como eje de articulación o de pivote. En el lado opuesto existe una disposición similar de salientes alternados superiores a inferiores 98 y 99 que tienen taladros alineados 100 que se extienden de parte a parte, en cuyos extremos opuestos se insertan ejes 101 que llevan botones 102, sirviendo también los ejes 101 como ejes de articulación o de pivote. En ambos lados, los ejes están retenidos por un trinquete deformable 103 con lo cual los ejes pueden ser atraídos por un lado o por el otro, y el eje del lado opuesto puede emplearse como eje de articulación para abrir hacia arriba el bloque superior 90 con respecto al bloque inferior 91 a fin de ganar acceso al interior para ajustar el material al cabezal tractor.

25 Para guiar el cabezal tractor en su recorrido a lo largo del bastidor, el bloque inferior 91 dispone de una prolongación hacia abajo 104 en la que van montados rodillos superiores e inferiores 105 y 106, respectivamente, que están adaptados para rodar a lo largo de los bordes opuestos de un carril 107, que está unido firmemente a la



7 5 1000

5 cara interna de una sección angular 108 que forma parte del bastidor 30. Prolongándose bajo la parte central del bloque inferior 91 existen nervios izquierdo y derecho 110 y 111 que forman un paso 112 entre ellos, por el que

10 pasa el tramo superior del mecanismo de cadena 39. El enganche 54, previamente identificado y descrito, va montado a pivote sobre los nervios 110 y 111 por medio de un pasador-pivote 113. El cilindro hidráulico 53 va unido a un soporte o collar de fijación 114 en el fondo del bloque inferior 91 por medio de un pasador-pivote 115. Un pistón 116 del cilindro 53 va articulado a pivote a un brazo de manivela 117 del enganche 54 por medio de un pasador-pivote 118. Una prolongación articulada 119 en el lado opuesto del enganche 54 va adaptada de tal manera que puede extenderse por acción del cilindro 53 dentro del espacio comprendido entre eslabones adyacentes de la cadena 39 y hacia arriba contra un saliente 120 correspondiente a una placa 121 atornillada a la cara inferior del bloque inferior 91, como se muestra en la Figura 13. Está dispuesto un espacio 122 en la cara inferior del bloque inferior 91 para permitir el libre juego de la prolongación articulada. Suponiendo que el desplazamiento del cabezal tractor 37 sea de izquierda a derecha como se ve en la Figura 13, cuando la prolongación articulada 119 se ha extendido hacia arriba por acción del cilindro 53 hasta la posición que se representa, un eslabón transversal 123 del mecanismo de cadena 39 se desplazará hasta ajustarse detrás de la prolongación articulada 119, presionando contra la prolongación y por intermedio de ella contra el saliente 120 con lo cual se fija el cabezal tractor 37 a la

5

10

15

20

25

30



cadena, y de este modo el cabezal tractor se desplazará a la misma velocidad con que se mueve la cadena. Cuando el cabezal tractor llega al final de su movimiento de izquierda a derecha, o movimiento hacia adelante, el cilindro 53 actuará para desembragar el enganche 54 de la cadena, llevándolo a la posición de la línea discontinua de la Figura 13, en cuyo momento el ariete hidráulico 56, entonces activado, hace volver el cabezal tractor 37 a la posición inicial. El ariete hidráulico 56, previamente descrito, está fijado por su extremo estacionario a un collar 125 montado sobre una sección angular 126 que forma parte del lado contiguo del bastidor 30, por medio de un pasador-pivote 126. El pistón 58 que se prolonga al exterior del ariete 56 tiene su extremo exterior articulado a pivote unido a un collar 127 por medio de un pasador-pivote 128, formando el collar a su vez parte del collar 114 que está unido a la cara inferior del bloque inferior 91, como se muestra en la Figura 9. Equipado de este modo, cuando el cabezal tractor 37 llega al final de su recorrido de tracción y el enganche 54 ha quedado desembragado, el ariete hidráulico 56 se activa y atrae el pistón 58 hacia su interior, invirtiendo así el movimiento del cabezal tractor 37, por lo que éste se mueve en dirección de derecha a izquierda, como se ve en las Figuras 5 y 13, hasta volver a su posición inicial.

MECANISMOS DE SUJECION O AGARRE EN LOS CABEZALES TRACTORES

Los cabezales tractores que se muestran aquí están adaptados para coger fuertemente cuatro piezas separadas de material 19'. El contacto real se establece con las caras superiores del material mediante un elemento de forma



de placa 130 para aplicación al material. Dicho elemento de forma de placa 130 de aplicación al material está hecho de una resina plástica sintética adecuada o material similar que sea ligeramente deformable y de consistencia más blanda que el material. El elemento de forma de placa 130 está asegurado a una plancha de refuerzo 131 atorillada contra planchas de relleno 132 y 133 por medio de tornillos 134 al bloque superior 90, como se muestra en la Figura 10. Para ajustar la cara opuesta del material, están provistos cuatro contactos de presión idénticos para aplicación al material, 135. Estos contactos de presión se extienden a toda la longitud del cabezal tractor, como se muestra en la Figura 13. Cada contacto de presión tiene a su vez una sección ensanchada 136 que puede alojarse por deslizamiento vertical en una cavidad para el contacto de presión, 137, formada en un bloque de montaje 138. Una placa de retención 139 se apoya sobre todos los contactos y está provista de un paso adecuado 140 para recibir por deslizamiento cada uno de los contactos 135. La placa de retención lleva una pestaña superior o guarda de resorte para un resorte de pinza 141 que es retenido por su lado opuesto por una pestaña o saliente 142 existente en el extremo superior de la sección ensanchada 136; véase la Figura 12.

Dentro de la cavidad para el contacto de presión 137 y bajo la sección ensanchada 136 del contacto de presión 135 hay un tubo 143 de material expansible, el cual constituye un empujador para el contacto de presión cuando el tubo se infla. Un adaptador 144, mostrado en la parte izquierda de la Figura 13, fijado al bloque inferior



91, está en comunicación con el interior del saco 143 y está conectado asimismo a una conducción hidráulica. 145. Un tapón 146 cierra el extremo opuesto del tubo 143. Varias planchas de relleno 146, 147, 148, y 149 están situadas en el bloque inferior 91, las cuales pueden variarse junto con las planchas de relleno del bloque superior a fin de alinear verticalmente el espacio comprendido entre el elemento en forma de placa para aplicación del material y los contactos de presión, exactamente con la línea de centro del material 19'.

Quando el cabezal tractor 37 se halla en su posición inicial al comienzo de su recorrido de tracción y el enganche 54 se encuentra a punto de embragarse con el mecanismo de cadena 39, por medios automáticos apropiados en un circuito hidráulico, se aplica presión hidráulica a través de la conducción hidráulica 145 al tubo 143 en cada caso. Esto hace que se infle el tubo desde la posición de la Figura 11 hasta la posición de la Figura 10. Cuando el tubo se infla, la sección ensanchada 136 del contacto de presión 135 se desplaza hacia arriba oponiéndose a la tensión del resorte de pinza 141, hasta que el extremo superior del contacto de presión 135 se ve empujado contra el material 19' y lo oprime hacia arriba contra el elemento en forma de placa para aplicación al material 130. Esto tiene lugar simultáneamente para cada uno de los cuatro contactos. Haciendo los contactos de presión 135 también de una sustancia relativamente más blanda que la del material 19', pero suficientemente tenaz y elástica, el material 19' es prensado por ellos a través de una parte sustancial de su longitud. Se provee una considera-



16

ble superficie de apriete cuando el contacto de presión es empujado con suficiente fuerza contra el material para causar una ligera depresión en las superficies de aplicación. Puede conseguirse una aplicación adicional de la superficie abombando las cabezas de los contactos de presión 135. En todos los casos, el tubo permanece inflado bajo presión mientras el cabezal tractor recorre la longitud total de su carrera. Aproximadamente al mismo tiempo que el enganche 54 va a desembragarse, se anula la presión hidráulica en el tubo, en cuyo momento los resortes de pinza empujan los contactos de presión hacia abajo, se parándolos de su posición de aplicación con el material 19', y haciendo que el tubo respectivo 143 se desinflen. De este modo cesa la presión sobre el material, simultáneamente para los cuatro contactos de presión, y el cabezal tractor se retira entonces hacia atrás, como se ha descrito anteriormente, por acción del pistón hidráulico 56 libre de aplicación y contacto con el material.

Para mejorar más la efectividad de los cabezales tractores, se proveen en ambos extremos de cada cabezal tractor manguitos de guía giratorios, como los manguitos de guía 150 mostrados en la Figura 9. Bloques de montaje 151 asientan los manguitos de guía en una barra transversal 152 soportada por un soporte 153. Tornillos moleteados 154 situados en los bloques 151 pueden aflojarse o apretarse cuando sea necesario para desplazar los manguitos de guía transversalmente a fin de que éstos acomoden de modo ajustado el material 19' del modo representado en la Figura 9. Se provee un número adecuado de manguitos de guía para acomodar cuatro tramos del material 19' en la



realización representada. Pueden desplazarse lateralmente en los casos en que el material tenga un diámetro mayor o más pequeño, o cuando asuma formas diferentes.

5 La presente invención está adaptada fundamentalmente para ser accionada por un circuito hidráulico interconectado con el motor hidráulico 50 que mueve el mecanismo de cadena. Disponiendo un control eléctrico en ciclo cerrado convencional, en sensor del pirómetro óptico 46 que actúa mediante un mecanismo adecuado en el panel de control 42 sirve para hacer más rápido o más lento el funcionamiento del motor hidráulico 50. Si, por ejemplo, el material está saliendo demasiado caliente, puede acelerarse ligeramente el motor. En caso de que la temperatura sea demasiado baja y como consecuencia se retrase el curado correcto, al actuar el pirómetro como antes en sentido contrario sirve para reducir la velocidad del motor hidráulico 50, con lo cual se hará menor la velocidad de paso del material a través de la zona de curación hasta que se alcance de nuevo una temperatura de curado correcta.

10  
15  
20 En un control de ciclo cerrado del tipo que se acaba de citar arriba, puede instalarse en el panel de control 42 un dispositivo 160 de ajuste automático de la velocidad establecido manualmente y puede utilizarse en lugar del sensor de pirómetro 46. El dispositivo de ajuste puede ser cualquiera de un tipo comercialmente asequible, y puede instalarse en el control de ciclo cerrado que incluye el motor hidráulico a fin de establecer exactamente y mantener constantemente la velocidad de tracción longitudinal.

25  
30 Teniendo virtualmente la totalidad del mecanismo



restante interconectada en un circuito hidráulico común,  
y por el uso de válvulas adecuadas accionadas eléctrica-  
mente, la secuencia de operación de la totalidad de las  
motivaciones hidráulicas puede ajustarse y controlarse  
5 eléctricamente de tal modo que la operación completa sea  
continua en tanto que se mantenga el suministro de ener-  
gía eléctrica y permanezca adecuado el abastecimiento de  
productos químicos. Por otra parte, por introducción de  
endurecedor a la resina en el tubo de composición, no se  
10 precisa adición alguna posterior de resina y por tanto no  
hay que enfrentarse a problema alguno tocante a la dura-  
ción de las cargas. La saturación de los hilos de roving  
no tiene lugar hasta llegar a un punto en que se mezclan  
la resina y el endurecedor, y esta saturación viene segui-  
15 da inmediatamente por una curación acelerada del modo des-  
crito. En caso de que la operación se interrumpa inadver-  
tidamente por cualquier razón, lo cual podría conducir a  
un endurecimiento demasiado prematuro del material en el  
tubo de composición, por ejemplo, se pierde poco o nada  
20 de material, ya que el suministro de resina, endurecedor  
y roving pueda suprimirse inmediatamente y reanudarse  
nuevamente a través de un tubo de composición de repuesto.  
Cuando llega el momento en que es preciso cambiar la na-  
turaleza del tubo de composición, esto se efectúa con fa-  
25 cilidad suprimiendo simplemente el suministro de roving,  
resina y endurecedor análogamente, retirando un tubo de  
composición y limpiándolo inmediatamente, y reemplazando  
aquel por otro tubo de composición que dé el tipo distin-  
to deseado de sección para el material.

30 Si bien la invención se ha mostrado y descrito aquí



5 en lo que se concibe como una realización práctica y efectiva, debe tenerse presente que se pueden presentar desviaciones de la misma que queden dentro del alcance de la invención, la cual no debe limitarse a los detalles descritos aquí, sino que debe ajustarse al alcance total de las reivindicaciones de tal modo que comprenda cualquiera de los dispositivos equivalentes y la totalidad de los mismos.

10 La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, con fecha 23 de Junio de 1.967, bajo el Número 648.347, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

15 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:

20 1.- Una máquina para componer y conformar continuamente secciones alargadas de producto de resina plástica sintética reforzada con fibras, que comprende un bastidor, un tubo de composición en posición intermedia entre los extremos opuestos de dicho bastidor, un depósito de resina líquida contiguo a dicho bastidor, una reserva de  
25 hilos individuales de filamentos de fibra adyacente a dicho bastidor, y dispositivos de tracción montados sobre



dicho bastidor adyacentes a un extremo del mismo para movimiento alternativo longitudinal, teniendo dicho tubo de composición una conexión de suministro abierta a dicho depósito, medios de comunicación con dicha conexión para la introducción de un endurecedor en dicha resina mientras se encuentra en movimiento, y un conducto longitudinal para dichos filamentos, estando en comunicación dicho conducto y dicha conexión entre sí en un punto dentro de dicho tubo a fin de impregnar dichos filamentos con dicha resina en movimiento, una zona de curado para dicho producto contigua a un extremo de salida de dicho tubo, estando adaptados dichos medios de tracción para coger dicho producto en un punto aguas abajo de dicha zona de curado y retirar dicho producto de dicho tubo de composición y dicha zona de curado.

2.- Una máquina conforme a la reivindicación 1, en la que dicho depósito de resina incluye un primer suministro de resina líquida y un segundo suministro de resina líquida adyacente a dicho bastidor, comprendiendo dicha conexión de suministro una primera conexión de suministro abierta a dicho primer suministro y una segunda conexión de suministro abierta a dicho segundo suministro.

3.- Una máquina conforme a las reivindicaciones 1 ó 2, en la cual el paso a través de dicho tubo de composición comprende un extremo de entrada, un extremo de salida en alineación axial con el extremo de entrada, un cuello entre dichos extremos y una serie de boquillas o toberas de presión dispuestas según una circunferencia alrededor de dicho cuello y abriéndose al mismo, estando comunicadas dichas boquillas con dicho depósito.



4.- Una máquina conforme a las reivindicaciones 2 y 3, en la que dichas boquillas de presión están en comunicación con dicho primer suministro, un miembro tubular de forma de torpedo montado centralmente dentro de dicho cuello y separado de las paredes del mismo, teniendo dicho miembro tubular de forma de torpedo una cámara en su interior en comunicación con dicho segundo suministro, y boquillas de salida de dicha cámara que se abren a dicho cuello en un punto contiguo a dichas boquillas de presión, formando dicho tubo de torpedo un espacio anular para la recepción de dichos filamentos y para la saturación de dichos filamentos con una mezcla de dichas resinas.

5.- Una máquina conforme a la reivindicación 4, en la que dichas boquillas de salida están localizadas tanto aguas arriba como aguas abajo de dichas boquillas denominadas de presión.

6.- Una máquina conforme a las reivindicaciones 3, 4 ó 5, en la que el extremo de entrada tiene una boca de entrada abocinada de diámetro progresivamente decreciente en dirección aguas abajo a fin de desviar dichos filamentos hacia el interior.

7.- Una máquina conforme a las reivindicaciones 3, 4, 5 ó 6, en la que dichas boquillas de presión tienen conductos de acceso inclinados hacia el interior y aguas abajo del extremo de entrada.

8.- Una máquina conforme a las reivindicaciones 3, 4, 5, 6 ó 7, en la que dichas boquillas de presión están en posición inmediatamente adyacente al extremo más interno de dicho conducto de entrada.



5 9.- Una máquina conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 8, en la que hay una zona de curado per medio de energía de ondas de alta frecuencia para dicho material, localizada aguas abajo de dicho tubo de composición.

10.- Una máquina conforme a la reivindicación 9, que incluye medios generadores de radio-frecuencia en dicha estación de curado.

10 11.- Una máquina conforme a la reivindicación 10, en la que los medios generadores generan una radio-frecuencia comprendida en un intervalo que va de 50 a 100 megahertzios.

15 12.- Una máquina conforme a la reivindicación 9, que incluye medios generadores de energía de microondas en dicha estación de curado.

13.- Una máquina conforme a la reivindicación 12, en la que los medios generadores generan energía de microondas comprendida entre aproximadamente 950 megahertzios y aproximadamente 5200 megahertzios.

20 14.- Una máquina conforme a la reivindicación 9, que incluye medios para aplicar energía sonora en la estación de curado en una dirección axial con respecto al movimiento del producto.

25 15.- Una máquina conforme a la reivindicación 14, en la que la energía sonora corresponde al campo ultrasónico.

30 16.- Una máquina conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que hay un cabezal o boquilla conformadora localizado aguas abajo de dicho tubo de composición y un dispositivo generador de



vibración en comunicación de funcionamiento con dicha boquilla conformadora, productor de energía vibratoria sobre el material durante la conformación del mismo.

5 17.- Una máquina conforme a la reivindicación 16, en la que dicha energía de onda vibratoria se aplica axialmente con relación a dicha boquilla conformadora.

10 18.- Una máquina conforme a las reivindicaciones 16 ó 17, en la que el dispositivo generador de vibración tiene la forma de un cuerpo tubular unido al extremo aguas abajo de dicha boquilla conformadora y en la que hay un espacio anular entre la pared interior de dicho cuerpo tubular y el material, y un conducto a través de la pared de dicho cuerpo tubular en comunicación con  
15 dicho espacio anular para un líquido transmisor de la vibración.

20 19.- Una máquina conforme a la reivindicación 18, que incluye una junta que ajusta con holgura en el extremo de salida de dicho espacio anular a fin de producir un revestimiento de dicho líquido alrededor del material que emerge de dicho espacio anular.

25 20.- Una máquina conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dichos medios de tracción comprenden una pluralidad de cabezales tractoros montados sobre dicho bastidor en alineación axial - separada y teniendo un mecanismo de accionamiento alternativo axialmente de tal modo que cuando un cabezal se halla embragado o en aplicación de tracción con el conducto, otro cabezal está desembragado y se halla en  
30 greso a una posición inicial.



21.- Una máquina conforme a la reivindicación 20, en la que cada uno de dichos cabezales tractores comprende bloques superior e inferior, un elemento de aplicación al material en uno de dichos bloques, en contacto de presión para aplicación al material en el otro de dichos bloques, un mecanismo de accionamiento para dicho contacto de presión que comprende un tubo expansible en comunicación con una fuente controlada de fluido bajo presión, un sistema de accionamiento continuo en dicho bastidor que tiene partes móviles en direcciones axialmente opuestas con respecto a dicho material, y un embrague o aplicación intermitente entre dicho cabezal y dicho sistema de accionamiento, por el cual, cuando dicho contacto de presión está en aplicación o acoplado a dicho material el cabezal se halla en aplicación de tracción con el sistema de accionamiento, y cuando el contacto de presión no está aplicado a dicho material el cabezal se halla en aplicación de retorno con el sistema de accionamiento.

22.- Una máquina conforme a la reivindicación 21, en la que dicho elemento para aplicación al material y dicho contacto de presión son de materia más blanda que el material y se hallan aplicados a dicho material a lo largo de una distancia lineal muchas veces mayor que la dimensión de la sección transversal de dicho material.

23.- Una máquina conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que existe un sensor pirométrico sensible a la temperatura del material que sale de la zona de curado, un control de tempe-



5 ratura de preajuste, un mecanismo de accionamiento electrohidráulico de velocidad variable para dichos dispositivos de tracción, una fuente de energía eléctrica y un  
circuito de interconexión de dicha fuente de energía, dicho mecanismo de accionamiento electrohidráulico, dicho control de temperatura de preajuste y dicho sensor, por el cual, cuando la temperatura del material es demasiado  
10 alta, la velocidad de dicho mecanismo de accionamiento - aumenta, y cuando la temperatura de dicho material es demasiado baja, la velocidad de dicho mecanismo de accionamiento se reduce a fin de asegurar una temperatura óptima de curado a una velocidad óptima correspondiente de avance de dicho material.

15 24.- Una máquina conforme a cualquiera - de las reivindicaciones precedentes a 22, en la que - - existe un dispositivo de ajuste y mantenimiento automático de la velocidad establecido manualmente, un mecanismo de accionamiento electrohidráulico de velocidad variable para dichos dispositivos de tracción, una fuente de  
20 energía eléctrica y un circuito de interconexión de dicha fuente de energía, dicho mecanismo de accionamiento electrohidráulico y dicho dispositivo de ajuste y mantenimiento de la velocidad, para ajustar de modo exacto y - mantener constante la velocidad de desplazamiento de dicho material.

25 25.- Una máquina para componer y conformar continuamente secciones alargadas de producto de resina plástica sintética reforzada con fibras.

30



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.

Esta Memoria consta de treinta hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

7 SEP 1969

Madrid,

P.A.

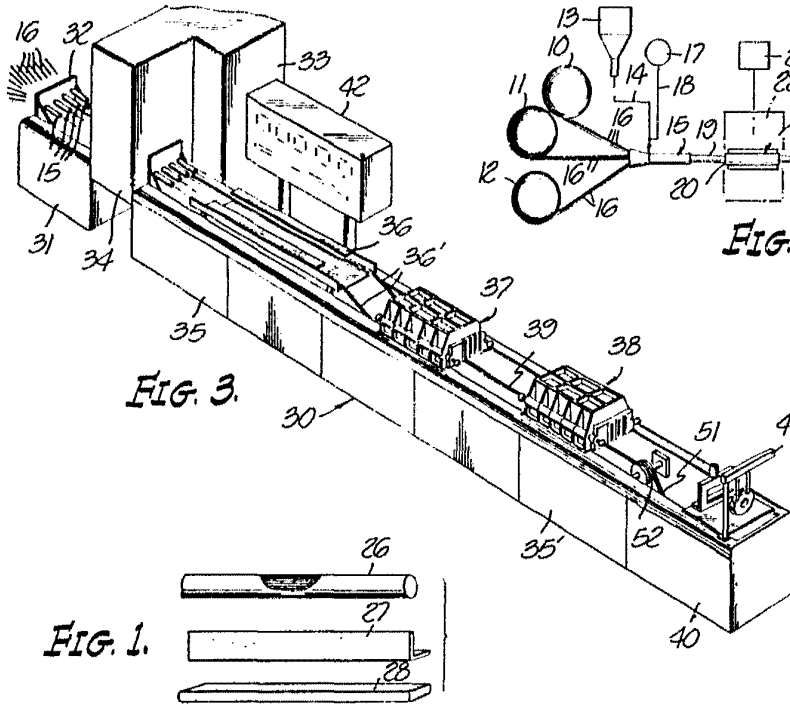


FIG. 1.

FIG. 2.

FIG. 3.

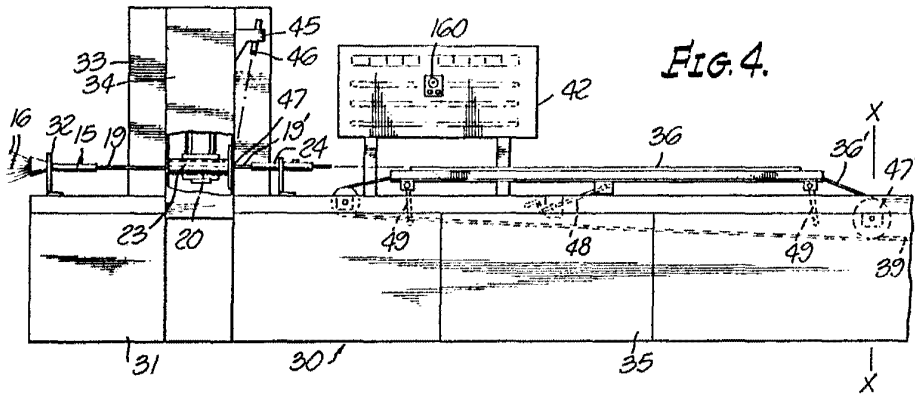


FIG. 4.

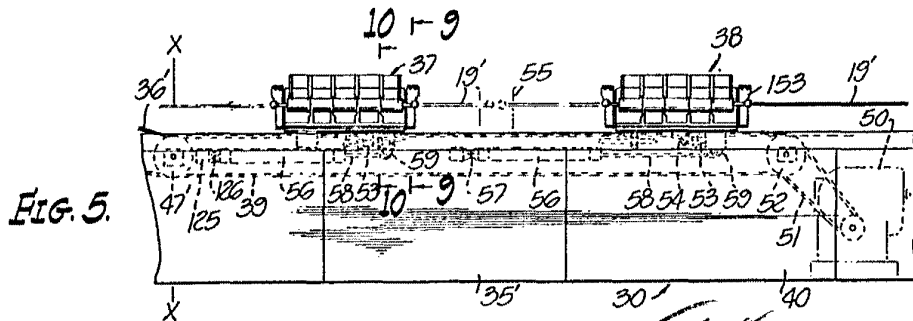
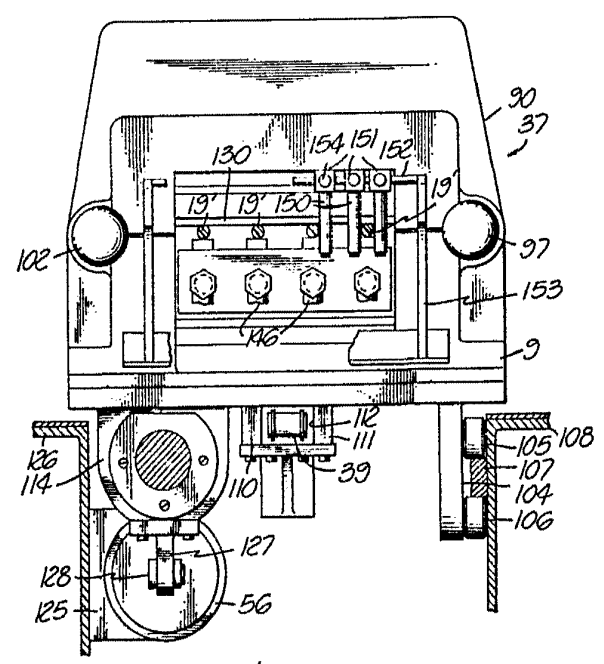
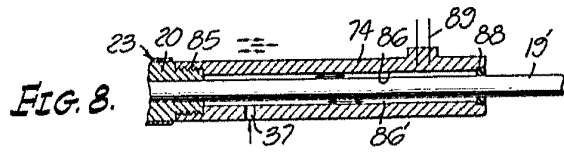
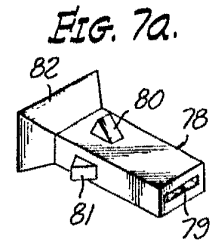
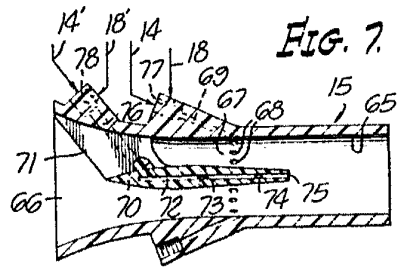
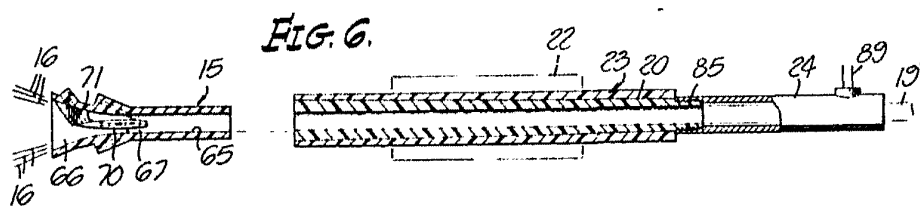
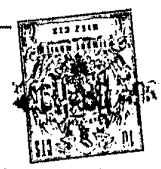


FIG. 5.

*[Handwritten signature or mark]*



*[Handwritten signature or scribble]*

355340

F 30113



FIG. 10.

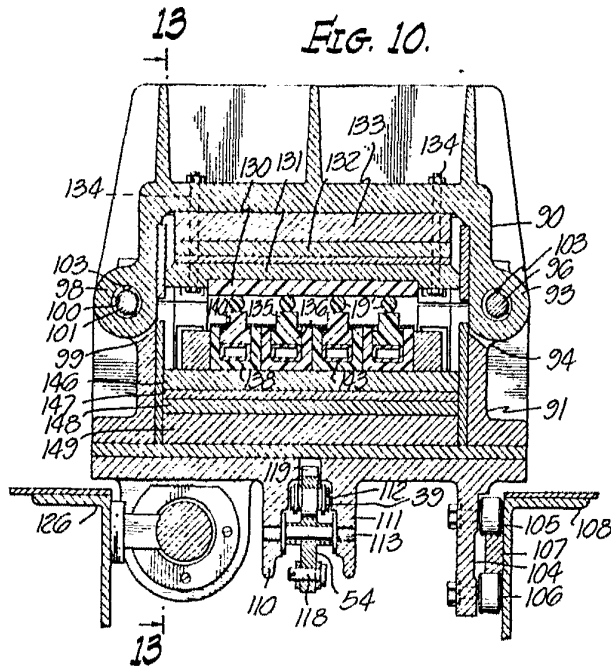


FIG. 11.

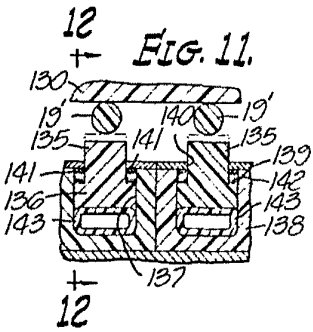


FIG. 12.

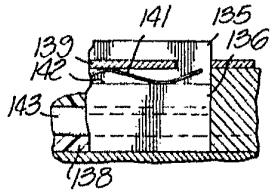


FIG. 13.

