

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "UN METODO DE FABRICAR CONTINUAMENTE TUBERIA DE PLASTICO REFORZADA CON FIBRA", a favor de la firma suiza CIBA-GEIGY AG, residente en BASILEA (Suiza).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a perfeccionamientos en métodos de fabricar tubería de plástico reforzada con fibra, y está dirigida más particularmente a perfeccionamientos en métodos de fabricar continuamente tubería del tipo que utiliza un tubo soporte que se convierte en una parte integral del conjunto de tubería completa.

5. Como se ha expuesto en mis patentes 3.507.412 de 21 de Abril de 1970 y 3.700.519 de 24 de Octubre de 1972, es conocido el uso de un tubo soporte impermeable al aire que deviene una parte integrada del conjunto de tubería completa

10.



- de resina y fibra en un método continuo de fabricar el conjunto de tubería. En métodos continuos de fabricar tuberías de plástico reforzadas con fibra, la práctica ha sido el uso de mandriles. Deben hacerse algunas provisiones para prevenir que el tubo soporte se adhiera al mandril. Como se ha expuesto en las patentes arriba mencionadas, se ha utilizado un sistema de cinta en donde las cintas son revestidas con un material liberado del molde. Asimismo, y particularmente donde el tubo soporte se realiza para proporcionar una superficie rica en resina en el interior de la tubería, o se saturará con una composición de resina, se ha utilizado para contacto con el mandril una funda de celofana. La celofana actúa como material liberador, y subsiguientemente debe desprenderse del conjunto de tubería acabado.
- 5.
- 10.
15. Un objeto principal de la presente invención es proporcionar un método de fabricar continuamente tuberías de plástico reforzadas con fibra del tipo que tiene un tubo soporte saturado de resina que deviene una parte integrada del conjunto de tubería acabado, en donde es innecesario recurrir a una etapa de extirpado, o para eliminar el material liberado del producto acabado. Además, el tubo transportador se realiza de preferencia de modo que tiene una superficie o revestimiento interior enriquecido con resina. Sin embargo, es innecesario utilizar un conjunto de cinta o un mecanismo similar con objeto de facilitar la manufactura del producto.
- 20.
- 25.

Como será evidente a continuación, el método de la invención es sencillo. El equipo utilizado para fabricar la tubería es de construcción sencilla, y las etapas envueltas para producir el producto son mínimas en número, particular-



mente en que no es necesario recurrir a una etapa final de extirpado a través del producto acabado que incluye un revestimiento enriquecido de resina.

- Para producir tubería de plástico reforzada con fibra en la que el tubo soporte se hace como una parte integrada de la tubería y en que el tubo soporte se forma para proporcionar una superficie interior enriquecida de resina para la tubería completada, se utiliza un mandril que comprende una primera sección de mandril y una segunda sección de mandril en alineación con ella y espaciada longitudinalmente de ella mediante un huelgo. Se aplica un tubo de material absorbente de resina a la primera sección de mandril. El tubo es avanzado continuamente a través del huelgo y sobre la segunda sección de mandril. Cuando el tubo pasa sobre el huelgo se aplica una resina termofraguante en una cantidad suficiente para saturar el tubo. Antes de llegar el tubo saturado de resina que avanza a la segunda sección de mandril, la resina está curada por lo menos parcialmente para proporcionar con ello un tubo que puede servir como un medio para transportar las capas o bandas o envolturas aplicadas subsiguientemente de material aplicado a él. Luego se aplican al tubo soporte la pluralidad de bandas de composición termofraguante revestidas del elemento de fibra continua tal como hilos de fibra de vidrio, y se cura la resina termofraguante para proporcionar el conjunto reforzado con fibra que tiene el tubo soporte integral con él. De preferencia, cuando se aplica la resina termofraguante al tubo cuando pasa sobre el huelgo, se aplica en una cantidad que es asimismo suficiente para proporcionar un revestimiento en el lado interior para proporci-
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.



- nar con ello un tubo soporte que tiene un revestimiento interior enriquecido de resina. Asimismo, la resina saturante del tubo se cura de preferencia antes de la aplicación a ella de la pluralidad de bandas de composición de resina termofraguante revestida de elementos de fibra continua. Asimismo se prefiere que el tubo de material absorbente de resina aplicado o formado sobre la primera sección de mandril sea reforzada antes de la aplicación de la resina termofraguante saturante cuando pasa sobre el huelgo. Para este propósito, una
5. tira de cordones reforzantes revestidos con una resina termofraguante substancialmente seca y parcialmente gelificada se arrolla en torno del tubo mientras el tubo está en la primera sección de mandril y se aplica calor para ocasionar que los cordones se enlacen al tubo. Ya que el calor se aplica mientras que el tubo avanza y está aún sobre la primera sección
10. de mandril, el calor se aplica en una cantidad para ocasionar que los cordones se enlacen al tubo, Ya que el calor se aplica mientras que el tubo que avanza está aún sobre la primera sección de mandril, el calor se aplica en una cantidad para ocasionar que los cordones se enlacen al tubo mientras se inhibe el flujo de resina a la cara interior del tubo.
15. 20.

Las ventajas y los resultados perfeccionados proporcionados por los métodos de la invención serán evidentes de la descripción detallada que sigue, tomada en conjunción con los dibujos:

25. Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1, 1A y 1B conjuntamente son un esquema que muestra un sistema continuo para fabricar tubería de acuerdo con la invención.



- absorbente o permeable. Más específicamente, el tubo se forma sobre la primera sección de mandril a partir de tiras de material absorbente tal como papel craft. Como se muestra en las figuras 2 y 3, tiras de papel, cuatro en número en la forma
5. ilustrada de la invención, y desenrolladas a partir de bobinas 16, se aplican longitudinalmente al mandril. Las bobinas son soportadas por soportes 18 soldados al mandril. Los soportes comportan husillos 20 para las bobinas de tira de papel. El conjunto de tubería que avanza P de la cual el tubo soporte T forma una parte integral sirve para extraer las tiras
10. de papel de las bobinas de modo que los bordes longitudinales de las tiras están en dirección ligeramente solapada. Las tiras aplicadas longitudinalmente son guiadas para asumir tal relación mediante un miembro de guía 22 provisto de ranuras
15. 24 que se extienden a su través como se muestra en la figura 3. El miembro de guía, que está provisto de una abertura central para permitir al mandril extenderse a su través, está suspendido de barras que se extienden longitudinalmente, las cuales tienen sus extremos posteriores solidarizados o soldados
20. a un par de los soportes de bobina como se muestra en las patentes antes mencionadas.

- Después que la pluralidad de tiras de papel que se extienden longitudinalmente han sido dispuestas sobre la primera sección de mandril con sus bordes solapados, las tiras
25. son reforzadas al aplicar cordones de refuerzo revestidos de una resina termofraguante parcialmente gelificada, substancialmente secas mientras las tiras están en la primera sección de mandril.

Como se muestra en las figuras 1 y 4, una pluralidad



- de bobinas 26, preferentemente dos, que comprende cordones 30, revestidos o impregnados de resina que está situada en B a una gelificación parcial y enfriada se desenrollan de las bobinas y se aplican circularmente en torno de las tiras 16 que se extienden longitudinalmente de papel sobre el mandril. Se aplica calor mediante el calentador 32 en una cantidad suficiente para ocasionar que los cordones se enlacen al tubo de papel mientras se inhibe el flujo de resina hacia la cara interior del tubo. De preferencia, se utiliza calor infrarrojo. La resina fluye suficientemente para ligar los cordones al papel. Es importante que el flujo de resina sea sólo suficiente para realizar el enlace; la resina no debe fluir a través del tubo de papel, de lo contrario existiría adhesión a la primera sección de mandril subyacente parando con ello el revestimiento.
5. Una tira 31 de material poroso tal como un papel tejido puede arrollarse circularmente en torno del tubo reforzado con cordones antes de aplicar calor para efectuar el enlace de los cordones al tubo.

- El tubo reforzado con cordones es luego arrastrado sobre el huelgo 14 e impregnado con resina a partir de la bomba medidora 34. El huelgo es una reducción en el diámetro de mandril de forma que la resina que impregna a través del tubo no se enlazará al mandril. La resina aplicada en este punto satura totalmente el tubo de soporte reforzado, fluye completamente a través del tubo permeable, lo satura, y de preferencia proporciona un revestimiento interior o rico en resina 36 (figura 4). Mientras aún se está en el huelgo 14 o el área entre las secciones de mandril, se aplica calor, de preferencia en la forma de calefacción infrarroja, en 38 mientras el tubo



- saturado de resina está atravesando el huelgo para curar la resina por lo menos parcialmente. El tubo impregnado de resina que tiene el revestimiento rico en resina continúa luego sobre la segunda sección de mandril 12 que lo calibra apropiadamente y redondea el tubo para las operaciones de enrollado subsiguientes.
- 5.
- Aunque pueda parecer que el tubo soporte es más bien débil durante su carrera sobre el huelgo 14 a causa de la falta del soporte de mandril y el papel que se está humedeciendo, actualmente el tubo es completamente rígido a causa de la carga axial que se aplica al tubo que avanza. El tubo de soporte es permeable como es requerido para las operaciones subsiguientes de arrollado presurizado. Tiene una envoltura 36 rica en resina para la resistencia química que se separará en el producto acabado, y la superficie exterior del tubo de soporte se enlazará bien a las bandas aplicadas subsiguientemente de elementos de fibra continua revestidos o impregnados con una resina termofraguante.
- 10.
- 15.
- Haciendo referencia a la figura 1A, se aplican una serie de arrollamientos de vidrio revestido de resina en 40, 42 y 44 al tubo soporte T reforzado. Estos arrollamientos se aplican con fuerzas compresivas substanciales. Para asistir en resistir estas fuerzas el tubo soporte se llena de aire bajo presión. Es en este punto o estación 46 que el mandril finaliza. Como se muestra en la figura 5, existe un casquete sellante B asegurado al extremo del mandril A para empuje con el interior de la tubería que se está fabricando. Si los arrollamientos de elementos de fibra continua revestidos e impregnados con resina termofraguante se aplicaron donde el mandril
- 20.
- 25.



- solamente está situado sin aire bajo presión en el tubo soporte o entre el mandril y el tubo, resultaría una acción de enlace para interferir con el progreso o movimiento del conjunto de tubería a través de la línea. Para mantener aire bajo presión dentro de la tubería que se está fabricando detrás y delante del casquete sellante B, se asegura un pistón flotante C al extremo de una barra vástago 48 que es soportada en la parte posterior del mandril o un estabilizador de mandril 50 (figura 5). El pistón flotante se sitúa justo detrás del empujador D, y delante de la estación donde se cortan en E secciones predeterminadas del conjunto de tubería.

- Para suministrar aire bajo presión dentro del conjunto de tubería entre el casquete sellante B y el pistón flotante C se prevé un conducto o tubo 52 que se extiende desde un miembro de acople estacionario 54 en el extremo frontal de la línea al extremo del mandril en 46. Como se muestra en la figura 6, el miembro de acoplamiento estacionario está provisto de una abertura roscada 56 que se extiende a través de su pared, en la que se atornilla un adaptador 58 conectado a una fuente de aire comprimido (no mostrada). Con objeto de que el aire comprimido pueda tener acceso al conducto hueco 52, el miembro de acople estacionario está provisto de una sección 60 de diámetro interior incrementado. Un acoplamiento giratorio 62 está provisto de un canal 64 que se extiende diametralmente para situar el barrenado central 66 del acoplamiento en comunicación con la línea de aire. Un extremo del tubo 52 está fijado o asegurado en otra forma en el barrenado de un miembro de conexión 68 hueco, estando asegurado apropiadamente el extremo opuesto del miembro de conexión en el barrenado 66 del



acoplamiento giratorio. Mediante esta disposición, la línea o tubo de aire 52 se conecta para rotación con el acoplamiento giratorio y con el mandril A a través del cual se extiende.

5. El tubo soporte T y las bandas de material fibroso revestido de resina aplicadas a él son girados y avanzados mediante los medios de control o empujador D que tiene una construcción como se muestra en las patentes 3.507.412 y 3.700.519. La energía para el funcionamiento del empujador D es suministrada por un motor, polea, y una disposición de correa como se expone en estas patentes.

10. Como asimismo muestran las figuras 1A y 1B, antes de que se apliquen los arrollamientos en 40, 42 y 44, se arroja una tira de papel tejido 70 sobre el conjunto y se adhiere a ello mediante el revestimiento de resina aplicado previamente. El conjunto pasa a través de una serie de hornos 72, 74, 76, 78 para curar la resina. La tubería que se está fabricando continuamente, es girada y es avanzada linealmente mediante el empujador D, después de lo cual se cortan en E
15. longitudes predeterminadas de la tubería acabada. Cualquier aire que pueda fugarse por el casquete sellante B escapa a través de las aberturas u orificios 80 en la pared de mandril (figura 5), y sale a través del extremo del mandril a la atmósfera.

20. Se comprenderá que la referencia a resina termofraguante se refiere de preferencia a resinas de los tipos epoxi y poliéster. La referencia a elementos de fibra continuos se refiere de preferencia a filamentos o hilos de fibra de vidrio.

El método descrito de fabricación facilita la forma-



ción sencilla de un tubo soporte fuerte que puede integrarse en la tubería acabada. La tubería que tenga gran diámetro puede fabricarse de acuerdo con el método de la invención.

- Es de comprender que las ventajas y resultados perfeccionados proporcionados por los métodos de la invención serán evidentes de la descripción que sigue de una realización preferida de la invención, Pueden efectuarse varias modificaciones y cambios sin salir del espíritu y objeto de la invención como se indica mediante las reivindicaciones anexas.
- 5.

10.

= . =

REIVINDICACIONES

=====

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud de patente U.S.A. nº

- 15. 359 065 del 10 de Mayo de 1973.

1.- Un método de fabricar continuamente tubería de plástico reforzada con fibra, caracterizado porque comprende una primera sección de mandril y una segunda sección de mandril en alineación con aquélla y espaciada longitudinalmente

- 20. de aquélla mediante un huelgo, aplicar un tubo de material absorbente a la resina sobre la citada primera sección, avanzar continuamente el tubo a través del huelgo y sobre la segunda sección de mandril, aplicar una resina termofraguante al tubo cuando pasa sobre el huelgo en una cantidad suficiente

- 25. para saturar el tubo, curar por lo menos parcialmente la resina antes de la llegada del tubo saturado de resina que avanza sobre la segunda sección de mandril para proporcionar un tubo soporte, aplicar una pluralidad de bandas de composición de resina termofraguante revestida de elementos de fi-





bra continuos sobre el citado tubo soporte, y curar la resina para proporcionar un conjunto de tubería reforzada con fibra que tiene el tubo soporte integral con él.

5. 2.- Un método, según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye aplicar cordones de refuerzo revestidos con una resina termofraguante, parcialmente gelificada y substancialmente seca sobre el tubo mientras el tubo está en la primera sección de mandril, y aplicar calor suficiente para ocasionar que los cordones se enlacen al tubo mientras se inhibe el flujo de resina a la cara interior del tubo, aplicándose el calor mientras el tubo que avanza está sobre la primera sección de mandril.

10. 3.- Un método, según la reivindicación 2, caracterizado porque la resina termofraguante aplicada al tubo cuando pasa sobre el huelgo se encuentra en una cantidad asimismo suficiente para proporcionar un revestimiento sobre la cara interior del tubo soporte, y la resina saturante para el tubo se cura antes de aplicar a él la pluralidad de bandas de elementos de fibra continuos revestidos de composición de resina termofraguante.

15. 4.- Un método, según la reivindicación 2, caracterizado porque el tubo de material absorbente se forma sobre la primera sección de mandril a partir de una pluralidad de tiras de material absorbente aplicadas substancialmente en forma longitudinal a la sección de mandril con sus bordes en relación solapada, siendo los cordones de refuerzo revestidos con una resina termofraguante parcialmente gelificada y substancialmente seca en la forma de una tira que tiene dos cordones que se extienden longitudinalmente en la tira, y la tira se





arrolla substancialmente en forma circular en torno de la pluralidad de tiras que se extienden longitudinalmente de material absorbente.

5. 5.- Un método, según la reivindicación 3, caracterizado porque el tubo de material absorbente se forma sobre la primera sección de mandril a partir de una pluralidad de tiras de material absorbente aplicadas substancialmente en forma longitudinal a la sección de mandril con sus bordes en relación ligeramente solapada, siendo los cordones de refuerzo revestidos de una resina termofraguante parcialmente gelificada y substancialmente seca en la forma de una tira que tiene los cordones que se extienden longitudinalmente en la tira y la tira se arrolla substancialmente en forma circular en torno de la pluralidad de tiras de material absorbente que se extienden longitudinalmente.
- 10.
- 15.

- 6.- Un método, según la reivindicación 5, caracterizado porque incluye arrollar circularmente una tira de material poroso en torno del tubo reforzado con cordones siguiendo la aplicación al tubo de la tira que contiene los cordones de refuerzo, aplicándose la tira de material poroso antes de la aplicación de calor para enlazar los cordones al tubo.
- 20.

- 7.- Un método, según la reivindicación 1, caracterizado porque el huelgo entre la primera y segunda secciones de mandril está proporcionado por una sección de mandril que tiene un diámetro menor que el diámetro de la primera y segunda secciones, en donde se extiende un tubo a través del mandril para el paso de aire bajo presión, y el aire bajo presión es contenido en el conjunto de tubería cuando se está fabri-
- 25.





cando después de donde se cura la resina saturante para el tubo soporte, aplicándose la pluralidad de bandas de elementos de fibra continuos revestidos de composición de resina termofraguante sobre el tubo soporte donde el conjunto de tubería contiene aire bajo presión.

5. 8.- Un método, según la reivindicación 2, caracterizado porque el huelgo entre la primera y segunda secciones de mandril está proporcionado por una sección de mandril que tiene un diámetro inferior al diámetro de la primera y segunda secciones, en donde se extiende un tubo a través del mandril para el paso de aire bajo presión, y aire bajo presión es contenido en el conjunto de tubería cuando se está fabricando después de donde se cura la resina saturante para el tubo soporte, aplicándose la pluralidad de bandas de elementos de fibra continuos revestidos de composición de resina termofraguante sobre el tubo soporte, donde el conjunto de tubería contiene aire bajo presión.

10. 9.- Un método, según la reivindicación 3, caracterizado porque el huelgo entre la primera y segunda secciones de mandril está proporcionado por una sección de mandril que tiene un diámetro inferior al diámetro de la primera y segunda secciones, en donde se extiende un tubo a través del mandril para el paso de aire bajo presión, y el aire bajo presión es contenido en el conjunto de tubería cuando se está fabricando después de donde la resina saturante es curada para el tubo soporte, aplicándose la pluralidad de bandas de elementos de fibra continuos revestidos de composición de resina termofraguante sobre el tubo soporte donde el conjunto de tubería contiene aire bajo presión.





- 10.- Un método, según la reivindicación 4, caracterizado porque el huelgo entre la primera y segunda secciones de mandril está proporcionado por una sección de mandril que tiene un diámetro inferior al diámetro de la primera y segunda secciones, donde se extiende un tubo a través del mandril para el paso de aire bajo presión, y el aire bajo presión es contenido en el conjunto de tubería cuando se está fabricando después de donde se cura la resina saturante para el tubo soporte, aplicándose la pluralidad de bandas de elementos de fibra continuos revestidos de composición de resina termofraguante sobre el tubo soporte donde el conjunto de tubería contiene aire bajo presión.

- 11.- Un método, según la reivindicación 5, caracterizado porque el huelgo entre la primera y segunda secciones de mandril es proporcionado por una sección de mandril que tiene un diámetro inferior al diámetro de la primera y segunda sección, en donde se extiende un tubo a través del mandril para el paso de aire bajo presión, y el aire bajo presión es contenido en el conjunto de tubería cuando se está fabricando después de donde se cura la resina saturante para el tubo soporte, aplicándose la pluralidad de bandas de elementos de fibra continuos revestidos de composición de resina termofraguante sobre el tubo soporte donde el conjunto de tubería contiene aire bajo presión.

- 12.- Un método de fabricar continuamente tubería de plástico reforzada con fibra.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 16 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y acompañadas de los di-



- 9 MAY 1974

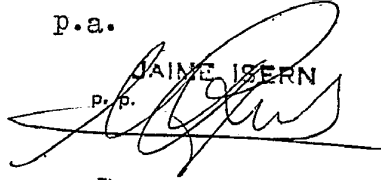


bujos reglamentarios.

Madrid, a 9 de Mayo de 1974

p.a.

JAIME IBERN
P. P.



Firmado: JOSE L. MORA

mpc.



426 162

426 162

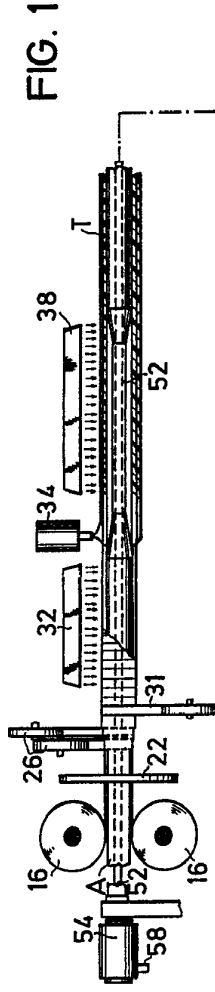


FIG. 1

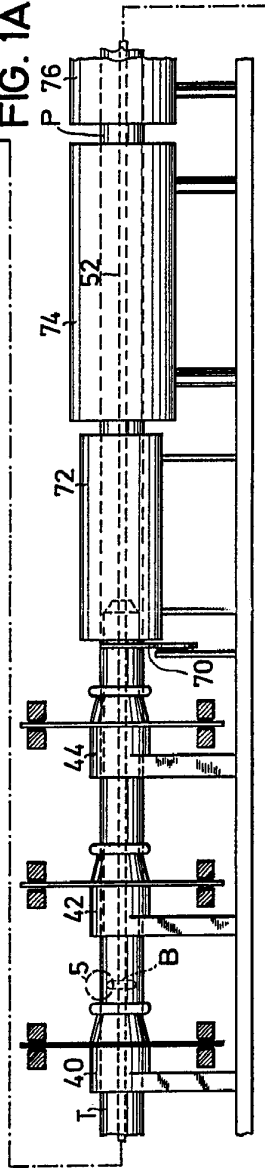


FIG. 1A

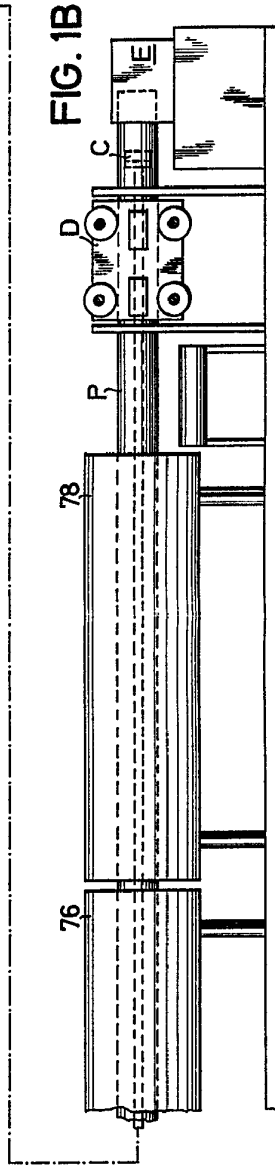
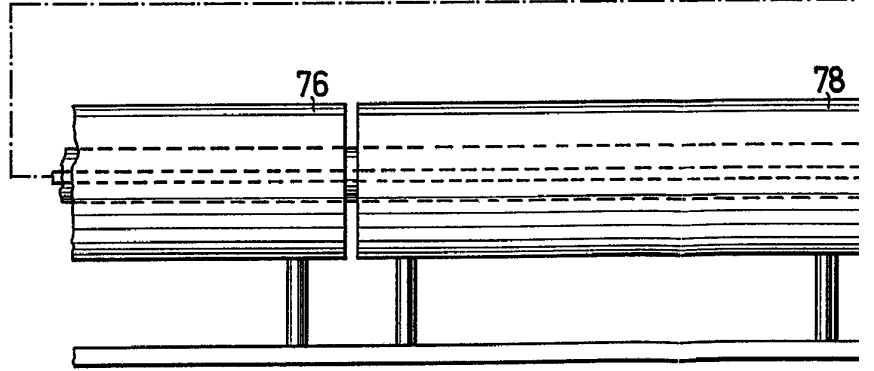
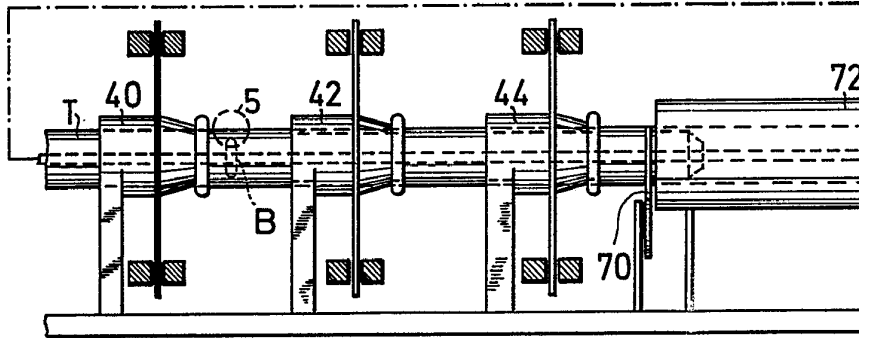
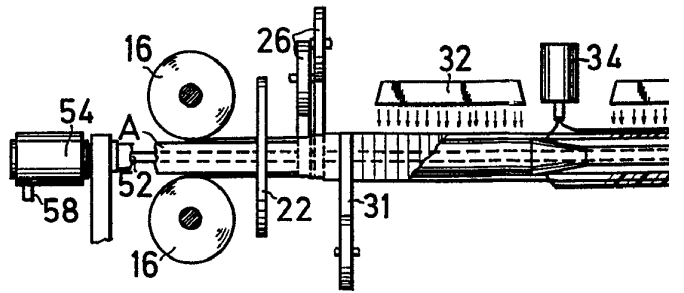


FIG. 1B

Madrid, 2
 P.O.
[Handwritten signature]

2216



426 162

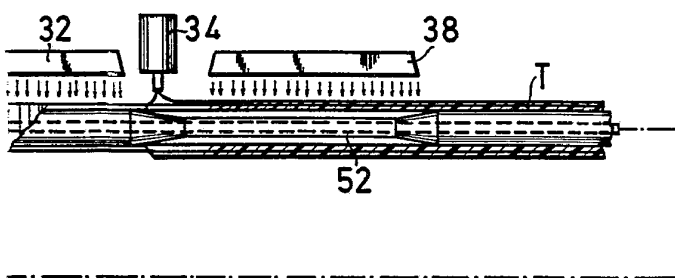


FIG. 1

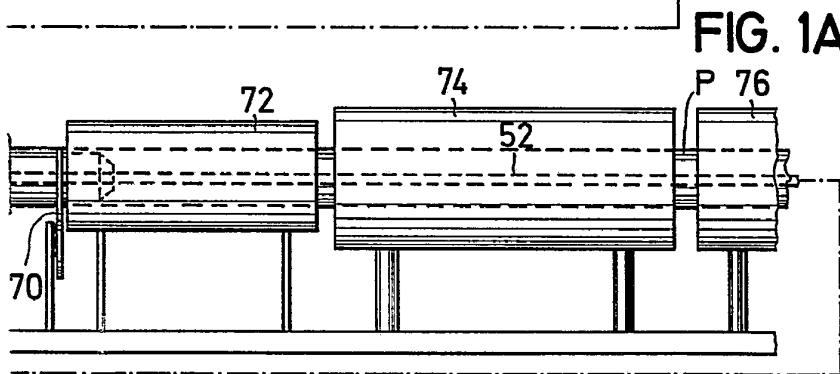


FIG. 1A

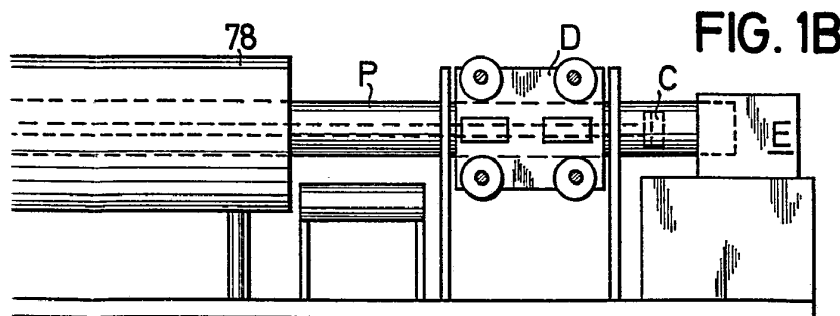


FIG. 1B

Madrid, a 13 de Mayo de 1974
p.o.
[Handwritten Signature]

426 162

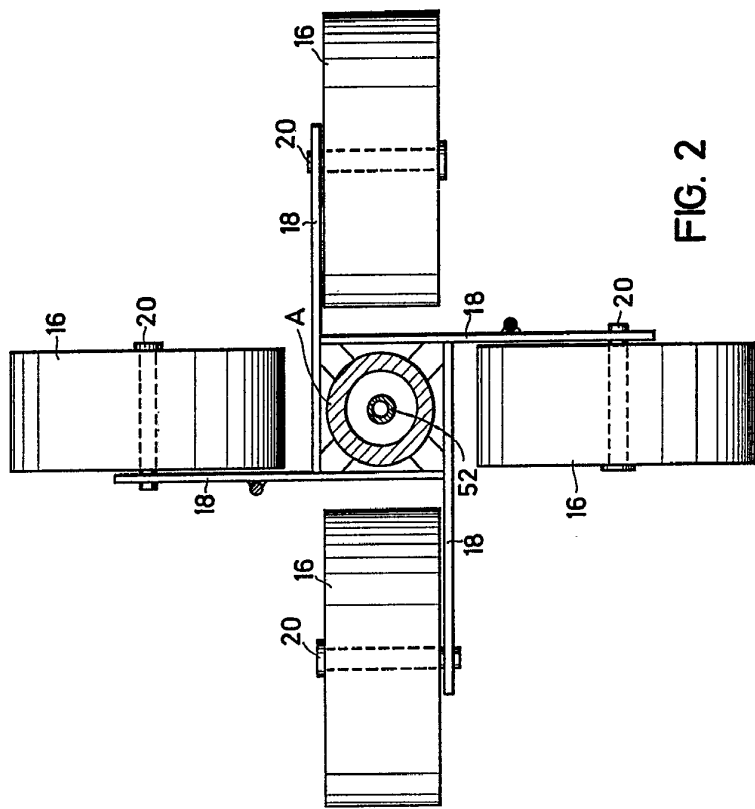


FIG. 2

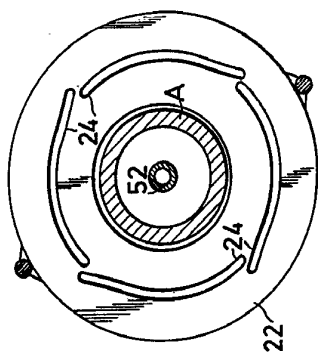


FIG. 3

Madrid, a 15 de Mayo de 1954
P.O. [Signature]

426 162

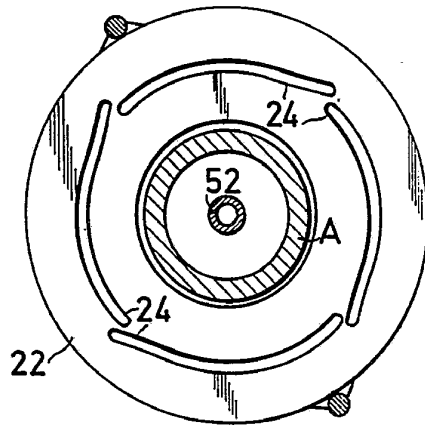
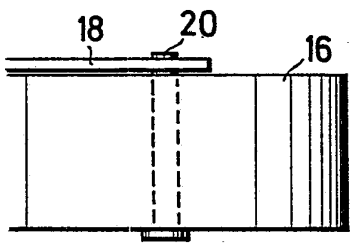


FIG. 3

FIG. 2

Madrid, a 7 de Mayo 1973
p. a. [Signature]
[Signature]

A26 162

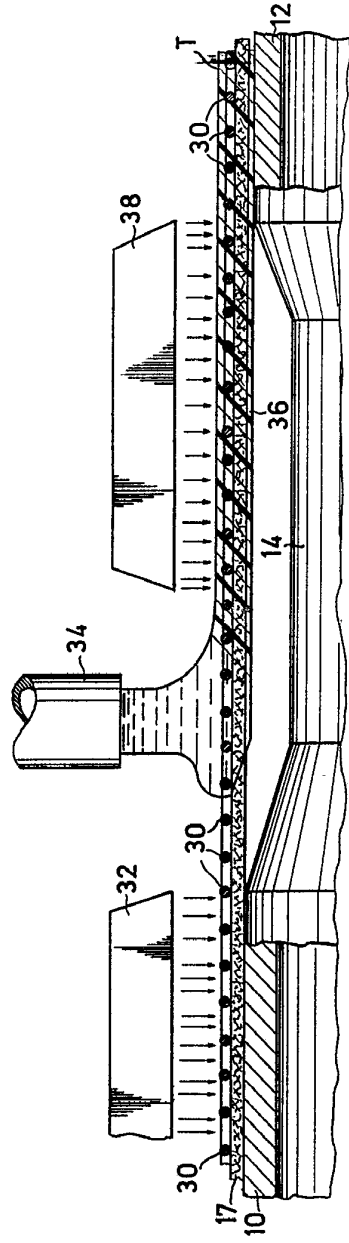


FIG. 4

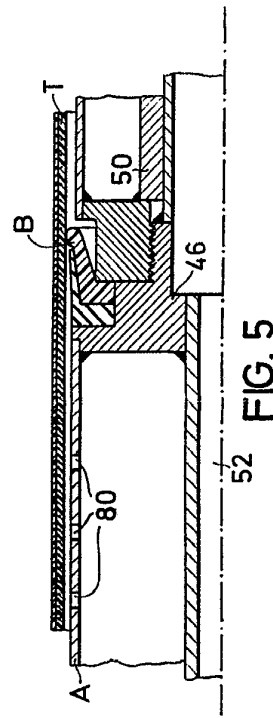


FIG. 5

Madrid, 18 de Mayo de 1978
P.A.
[Signature]

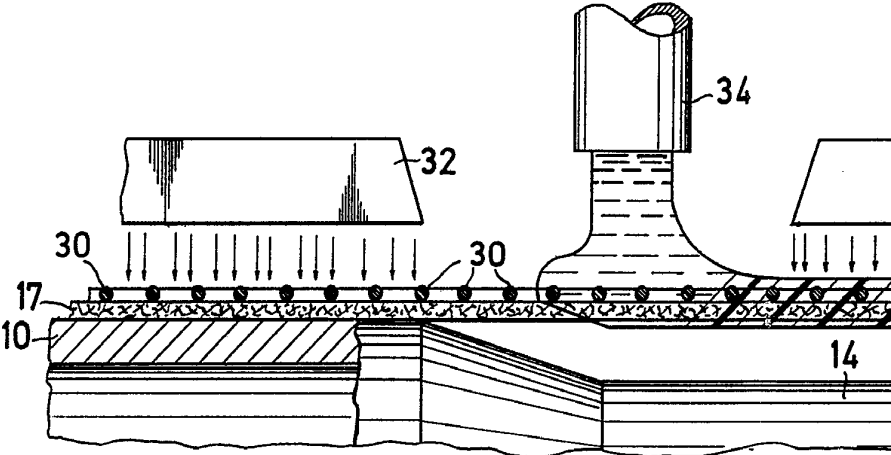


FIG. 4

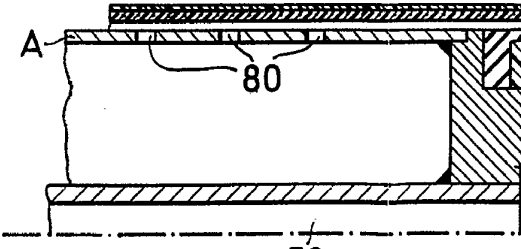


FIG. 5

426 162

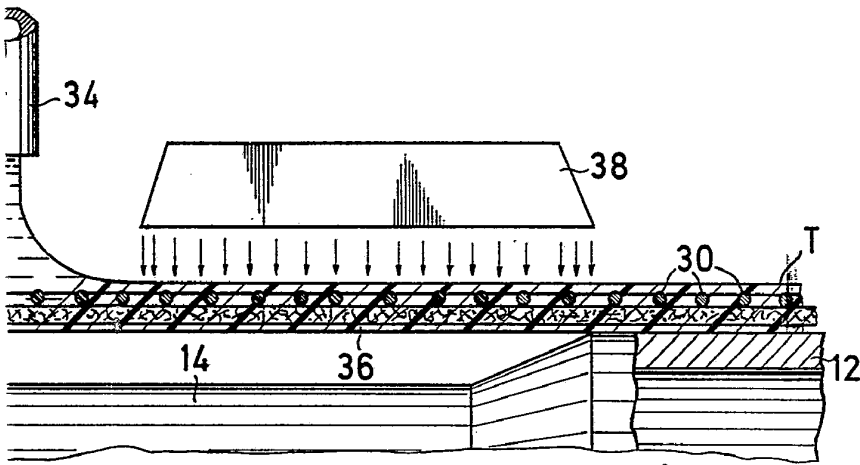
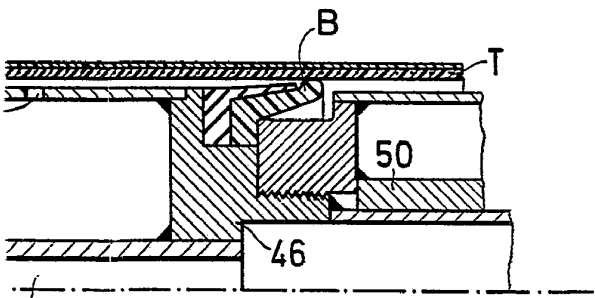


FIG. 4



52 FIG. 5

Madrid, a 5 MAY 1974
p.a.
[Handwritten signature]

428 182

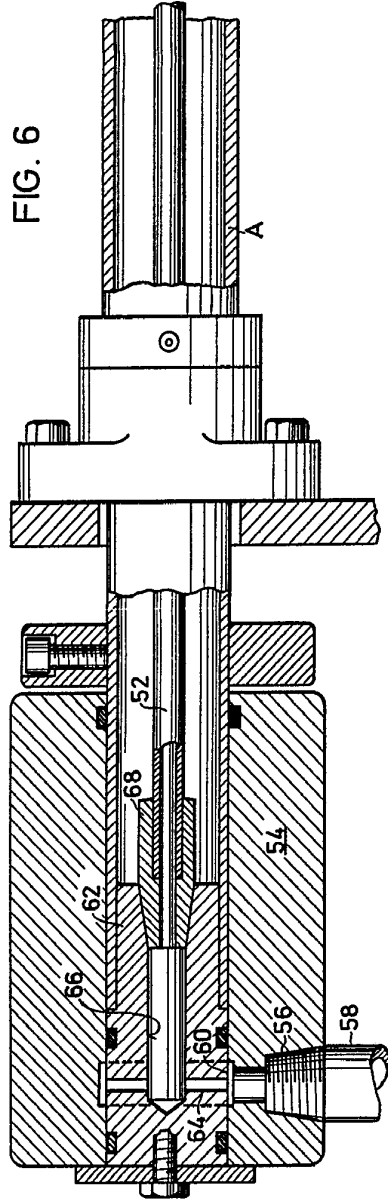
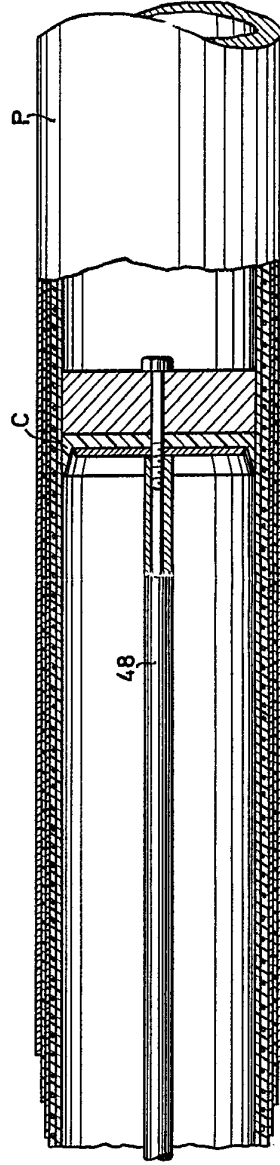


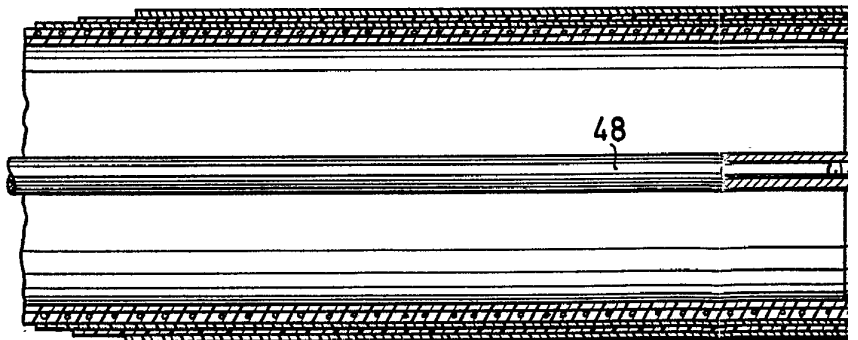
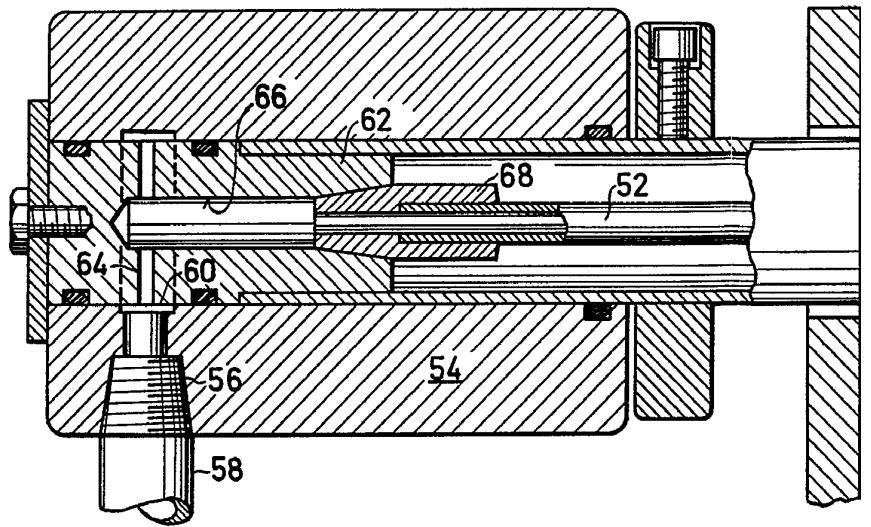
FIG. 7



Madridia 9 Mayo 1952
P.O. [Signature]

Case 37.0772 / 06630 / 03.37

R/S Ciba-Geigy AG



426 162

FIG. 6

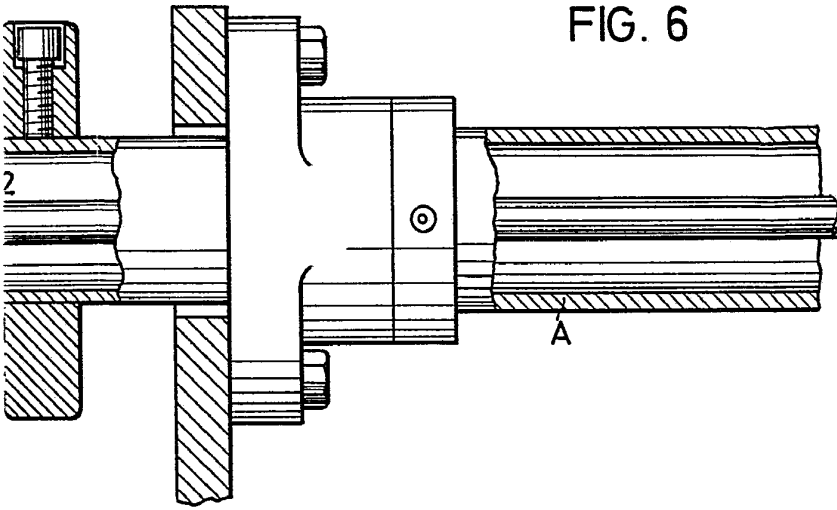
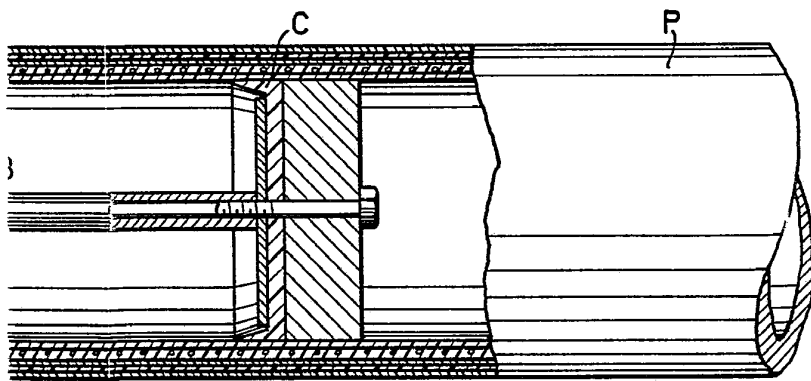


FIG. 7



Madrid, a 9 Mayo 1953
p.a.