

322383

PATENTE DE INVENCION.

Case No. 2.



322383

Memoria Descriptiva

sobre

"Procedimiento y aparato para la congelación
rápida de artículos"

Solicitante: INTEGRAL PROCESS SYSTEMS, INC., entidad norteamer-
ricana, residente en 9687 Allen Avenue, Rosemont,
Illinois, EE.UU. de A.

Este invento se refiere a un procedi-
miento y aparato para la congelación rápida de ar-
tículos tanto alimenticios como no alimenticios -
mediante el uso del calor latente de evaporación
5. del líquido criógeno y el calor específico del -



gas ultra-frío resultante de la evaporación. El gas preferido es el nitrógeno y la mayor parte de la descripción siguiente se referirá a este gas solamente. El invento ofrece una ventaja particular en la congelación rápida de productos alimenticios, pero no se limita a ese uso.

Los métodos normales de congelación según se practican actualmente, que comprenden las técnicas de "congelación por soplado" y de inmersión, se ven sujetas a muchas desventajas incluyendo una ineficacia de funcionamiento, un gran espacio de tiempo necesario para congelar los productos de una forma satisfactoria y un alto costo.

Así, ya se ha propuesto el congelar rápidamente los artículos haciéndolos pasar a lo largo de un recorrido de elaboración por una cámara aislada térmicamente y en una parte de dicho recorrido se rocían los artículos con un líquido criógeno como es el nitrógeno líquido que se deja convertir en gas instantáneamente al menos en parte y en otra parte del recorrido los artículos pasan por un gas frío generado por evaporación del líquido criógeno. La desventaja de los métodos empleados hasta el momento radica en el hecho de que el potencial de enfriamiento del gas frío se ha desperdiciado en gran manera puesto que hay solamente una proporción muy baja de cambio entre el gas y el artículo.

El procedimiento de congelar rápidamente artículos según el presente invento se caracteriza porque el gas se extrae de la cámara y parte del gas

322383



5. extraído se devuelve a la cámara soplando sobre los artículos para producir una circulación continua de modo que el gas extraído sea gas parcialmente recirculado y gas nuevamente vaporizado al instante, y algo del gas extraído se descarga para mantener una presión sensiblemente constante en la cámara de elaboración.

10. De esta forma, el gas vaporizado instantáneamente se recircula y de esta manera se pone en contacto con los artículos un número determinado de veces. Aún más, el gas pasa sobre los artículos a velocidad aumentada para que se extraiga el calor de los artículos de una forma más eficaz.

15. El invento comprende también un aparato para poner el procedimiento en práctica y comprende una cámara aislada térmicamente, un transportador para llevar artículos a través de unas toberas de rocío situadas en una zona de la cámara para rociar con líquido criógeno los artículos del transportador. Dicho aparato se caracteriza porque, de acuerdo con el invento, dispone de un ventilador impelente conectado a una boca de aspiración y una salida de descarga en la cámara de elaboración y una salida de escape conectada al pasaje situado entre la boca de aspiración y la salida de descarga.

20. El invento permite la congelación rápida económica de diversos productos incluyendo esos alimentos disponibles actualmente en el mercado en forma congelada como son los vegetales, frutas, carnes, aves, pescados, productos de repostería y alimentos prepara-

30.

322383



dos. Son ejemplos de otros usos a los que se puede -
destinar el invento el ajuste de cojinetes por con-
tracción y la atenuación de tensiones en piezas fun-
didas de aluminio.

5. El recorrido del flujo de recirculación -
en la cámara puede extenderse paralelo a la dirección
del recorrido de los artículos por la cámara, pero -
es preferible que sea transversal a la dirección del
recorrido puesto que se ha descubierto que esto pro-
porciona una mayor velocidad de cambio de calor.

10. De preferencia, el rociado con líquido tie-
ne lugar a favor de la corriente (teniendo en conside-
ración la dirección del movimiento de los artículos)
del flujo de gas sobre los artículos porque de esta
forma los artículos se enfrían primero previamente -
mediante el gas vaporizado instantáneamente y después
se ven sometidos al enfriamiento rápido producido por
rociadura con el líquido criógeno intensamente frío.

15. De preferencia, los artículos que se van a
congelar penetran en la cámara a través de un tunel -
de entrada, existiendo también un tunel de salida que
sale de la cámara de congelación. Puede haber abertu-
ras de aspiración y descarga conectadas al ventilador
impelente y adyacentes a la boca de cada tunel para
20. formar una cortina de gas nitrógeno a través de la bo-
ca y evitar la admisión de aire en los túneles. Al
menos en el tunel de entrada existen también bocas de
aspiración y salidas de descarga conectadas al venti-
lador impelente para formar un flujo transversal de
25. gas recirculado que pasa sobre los artículos en el -
30.



tunel de entrada y los enfriaría previamente.

Las ventajas del invento se comprenderán - mejor mediante la descripción detallada siguiente de algunas modalidades del mismo.

5. La Figura 1. es una vista de corte en planta de un aparato para la congelación rápida de diversos productos;

La Figura 2 es un corte en alzado del aparato ilustrado en la Figura 1;

10. La Figura 3 es un corte transversal tomado de la línea 3-3 de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista en perspectiva, - parcialmente quebrada, de la cámara de congelación - del aparato de las Figuras 1, 2 y 3 y de los túneles de entrada y salida;

15. La Figura 5 es una vista en perspectiva correspondiente en general a la de la Figura 4, del - aparato modificado, que ilustra un dispositivo para proporcionar un flujo transversal de nitrógeno gaseoso a través de cada túnel;

La Figura 6 es un corte transversal tomado de la línea 6-6 de la Figura 5;

La Figura 7 es una vista en planta de corte esquemático de una tercera forma de aparato;

25. La Figura 8 es un corte longitudinal fragmentado del extremo de salida (aguas abajo) del aparato ilustrado en la Figura 7; y

La Figura 9 es un corte transversal de la envuelta del extremo de entrada del aparato ilustrado en las Figuras 7 y 8.

30.



Tomando primero como referencia las Figuras

1 a 4, el aparato comprende un túnel de entrada 2, -
una caja hueca que define una cámara de elaboración
o congelación 4 y un túnel de salida 6, que constitu-
yen los componentes estructurales principales por -
5. los que pasa el producto durante el proceso de conge-
lación.

El túnel de entrada 2 que conduce del aire
exterior al interior de la cámara de congelación 4
10. es de sección transversal generalmente rectangular y
está aislado mediante un aislamiento de capas múlti-
ples de poliuretano y papel de aluminio, por ejemplo.
El área de la sección transversal del túnel es lo más
pequeña posible, con relación al tamaño del artículo
15. que se vaya a congelar, para reducir al mínimo la can-
tidad de aire que pudiera pasar a través suyo. El tú-
nel de entrada se enfría aproximadamente a -30°C por
introducción de nitrógeno gaseoso por un conducto -
apropiadamente situado que se describirá con más de-
20. talle más adelante. El conducto del gas se coloca de
forma que proporcione una cortina a gran velocidad de
gas de nitrógeno frío para evitar que el aire exte-
rior penetre en el túnel.

Situado en el túnel de entrada se encuen-
tra un transportador 8 movido por un motor 9 que trans-
25. porta el producto que se va a congelar a la cámara 4.
El nitrógeno introducido en el túnel 2 pre-enfría el
producto colocado en el transportador de entrada.

El extremo interior del túnel 2 se abre en
30. la sección de entrada 4a de la cámara de congelación.



El transportador de entrada dirige el producto hacia un transportador de traslado 10 situado totalmente dentro de la cámara de congelación. El transportador de traslado 10 sirve para llevar el producto a un transportador de congelación 12, que a su vez lleva al producto en un trayecto longitudinal a través de la cámara de congelación. El transportador de congelación está hecho de tela metálica de acero inoxidable para permitir la circulación del gas a través suyo. El transportador de traslado y el de congelación se mueven mediante un dispositivo motor apropiado - 14, 16, respectivamente.

En la sección de entrada 4a de la cámara de congelación hay una pluralidad de toberas de rociadura 18 a las que llega el nitrógeno líquido a través del conducto 20 (Figura 2). El nitrógeno líquido se halla a una temperatura de -196°C y a una presión efectiva de $1,05 \text{ kg/cm}^2$ en el conducto 20. Cuando el nitrógeno líquido pasa a la cámara de congelación, que se halla a una presión prácticamente atmosférica, se vaporiza instantáneamente y el calor latente de vaporización del nitrógeno inicia el proceso de congelación del producto colocado en la parte del transportador 12 situada inmediatamente por debajo de las toberas de rociadura 18. De esta forma, cuando comienza el proceso de congelación, la temperatura que rodea el extremo de carga del transportador 12 se mantiene a aproximadamente -196°C .

Después que el producto del transportador abandona la sección de entrada 4a de la cámara de -



congelación, se mueve por la acción del transportador 12 a través del pasaje 23 formado entre las secciones de tabiques divisorios internos 22 y 24, respectivamente. Durante el movimiento del producto por el pasaje 23, dicho producto se ve sometido a la acción del nitrógeno gaseoso que se mueve a gran velocidad mediante un ventilador 26 que tiene un conducto de entrada - 28 situado en la pared del extremo 30 de la sección de salida 4b de la cámara de congelación. La acción del ventilador impelente arrastra el nitrógeno gaseoso a gran velocidad a través del pasaje 23 y le hace salir por una pluralidad de conductos que sirven para hacer recircular al nitrógeno gaseoso frío a través de la cámara de congelación y pasaje 23, proporciona nitrógeno gaseoso para el enfriamiento de los túneles y también una cortina de gas frío a gran velocidad en las aberturas de los túneles para evitar la admisión de aire exterior en la cámara de congelación. La presión en la cámara de congelación se regula mediante un registro o regulador de tiro 47 que regula el flujo de nitrógeno gaseoso que pasa a la boca de admisión del ventilador. La posición del regulador de tiro se controla mediante un servomotor 49.

Para más detalle, el ventilador 26 dirige el gas refrigerante a través de un conducto 32 a los conductos de recirculación de gas 34 situados en la sección del tabique superior 22, que conducen el gas frío desde la sección de la salida de la cámara 4b de regreso a la sección de entrada 4a de la cámara de elaboración o congelación, de donde el gas retrocede -

322383



- de nuevo por la acción del ventilador por el pasaje 23 para su recirculación. Un segundo conducto 36 se comunica con el ventilador y dirige algo del nitrógeno gaseoso frío a los conductos bifurcados 38, 40 -
5. que conducen a los túneles de entrada y salida 2, 6, respectivamente. El gas de nitrógeno frío gastado sale a través de los túneles 2,6 a la atmósfera circundante. No obstante, puede extraerse mediante un dispositivo auxiliar de escape, si así se deseara.
10. La temperatura de la cámara de congelación es detectada por un transmisor de temperatura - 42 que se extiende por dentro de la cámara de congelación adyacente al túnel de salida. El transmisor de temperatura regula el funcionamiento de una válvula principal 44 que regula el flujo del nitrógeno líquido en el conducto 20 a las toberas de rociadura 18. El transmisor de temperatura puede ajustarse a cualquier temperatura que se desee y si el producto se puede congelar en un medio ambiente de menos de
15. -184°C, por ejemplo, se ajustaría el transmisor a la temperatura necesaria para mantener ese ambiente y se reduciría de esta forma la cantidad de nitrógeno líquido introducido a través de las toberas de rociadura.
20. Situado en el extremo de salida de la cámara de congelación hay un segundo transportador de traslado 48 que coge el producto del transportador de congelación 12 y lo conduce a un transportador de salida 50. El transportador de traslado de la salida
25. 48 funciona mediante un motor 52 y el transportador
- 30.



de salida por medio de otro motor 53. El túnel de salida 6 se extiende desde la pared lateral 46 de la cámara de elaboración y está aislado por un aislamiento de capas múltiples de poliuretano y hoja de aluminio similar al empleado en el túnel de entrada. La parte de salida del túnel está dotada de una cortina de gas a gran velocidad de nitrógeno gaseoso impulsado a dicha zona a través del conducto 40.

Según se expuso anteriormente, es importante que los túneles de la cámara de congelación y los conductos para el nitrógeno estén muy bien aislados para reducir al mínimo la termotransmisión a través de sus paredes. El material aislante se coloca entre las dobles paredes de los túneles, conductos y cámara de congelación. Para realzar la eficacia de este aislamiento, se somete al vacío mediante una bomba de vacío 54 que se conecta a las paredes aisladas del conducto 20 que lleva el nitrógeno líquido, del conducto 36 que lleva el nitrógeno gaseoso, y de la cámara de congelación 4 y túneles, a través de los conductos 56, 58, 60. La pared interior de la cámara 4 y todas las demás áreas cercanas al producto alimenticio están construídas de acero inoxidable y el casco exterior de acero dulce. La expansión diferencial entre las paredes interiores y exteriores se compensa mediante una especie de fuelle o dispositivo similar.

Los reguladores del sistema pueden estar situados centralizados en un tablero de control 62, ilustrado en la Figura 4. Estos reguladores pueden gobernar la introducción del nitrógeno líquido, velocidad

del ventilador y velocidad de carrera de los transportadores. Las condiciones en las que estos diversos componentes hayan de funcionar pueden ser susceptibles de variación para que se puedan adoptar las distintas técnicas de congelación de alimentos u otros productos.

5.

El aparato puede usarse para congelar productos alimenticios y otros artículos, como por ejemplo: guisantes, tomates, patatas y artículos empaquetados. El aparato puede congelar productos pre-empaquetados así como artículos sueltos. Para mercancías empaquetadas, se puede hacer la cámara de congelación con una longitud tal que se pueda someter el producto a un periodo o ciclo de enfriamiento tan largo como se desee. En el caso de que se trate de un grupo de productos alimenticios, se cree que un periodo de dos a seis minutos es suficiente para congelar los productos a la temperatura deseada. El aparato de la construcción descrita es capaz de congelar sesenta o más unidades de productos alimenticios por minuto, o aproximadamente una tonelada de productos congelados por hora. Esto se da solamente a título de ejemplo, puesto que el tamaño puede variar para adaptar el aparato a las condiciones de funcionamiento y modo de operación deseados. Otra aplicación del método y aparato podría ser para producir una "costra" congelada en el producto en lugar de congelarlo todo él. Un ejemplo podría ser el congelar instantáneamente la capa exterior de los muslos de pollo que se empanarían entonces y se empaquetarían. En este caso, se imprimiría mayor velocidad al transportador o se podría hacer más corta la cámara de

10.

15.

20.

25.

30.



congelación para reducir el tiempo de exposición -
del producto al nitrógeno frío.

- El aparato puede tener un lugar fijo o bien ser portátil; en este último caso puede transportarse en un carro de plataforma al lugar de producción para congelar el producto según se recoge. Todo lo necesario además del aparato de recogida y empaquetadura sería una fuente de nitrógeno líquido, una fuente de energía eléctrica y un depósito para el almacenamiento del producto congelado.
- 5.
- 10.

- Los túneles de entrada y salida pueden estar provistos de compuertas para cerrar el paso del aire exterior a la cámara de congelación durante los periodos de paralización de la máquina o cuando el transportador de entrada no está cargado de producto. Si se desea, se pueden emplear dos puertas situadas en los extremos opuestos de los túneles de entrada y salida y, en el caso del túnel de entrada, la parte de transportador situado entre dichas dos puertas podría usarse para guardar el producto cuando se introduce primeramente el nitrógeno en la cámara de congelación. En esta circunstancia, la compuerta interior se hallaría cerrada cuando el transportador de entrada se está cargando y después se cerraría la puerta exterior y se abriría la interior para pre-enfriar el producto colocado en el transportador. Se verá que durante la puesta en funcionamiento de la cámara de congelación, v.g., cuando se introduce en principio nitrógeno líquido, una o ambas puertas de los túneles se hallarían cerradas para evitar
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



que el ventilador impelente arrastrara aire dentro de la cámara y se produjera una pérdida substancial de eficacia.

- En las Figuras 5 y 6 se ilustra otra modalidad íntimamente relacionada con la de las Figuras 1 a 4. Se emplean los mismos números de referencia para indicar piezas similares. Una característica particular de la modalidad de las Figuras 5 y 6 es la disposición de una corriente de gas recirculado en dirección transversal al movimiento de los artículos del tunel de entrada 2 al de salida 6. A este fin, cada uno de los túneles de entrada y salida tiene una tubuladura superior de alta presión 64 y una tubuladura inferior de baja presión 66 conectadas por tramos espaciados de tubería 68 representados según entran a través de las paredes de la parte superior y fondo, respectivamente, de cada túnel. El conducto auxiliar 36 alimenta a las tubuladuras de alta presión 64 y, al igual que antes, alimenta los conductos 38 y 40 que se dirigen hacia abajo para producir una cortina de gas a través de la boca de cada túnel. La tubuladura inferior 66 subyacente a cada túnel se extiende y une junto a la zona de esta boca para proporcionar un trayecto de escape a la cortina de gas.

- Un conducto de retorno 70 se halla conectado a cada una de las tubuladuras inferiores 66 y conduce a la línea de aspiración 72 de una bomba de extracción de gas 74. La línea de aspiración 72 se alimenta también mediante un conducto de extracción



- 76 unido al ventilador 26. El ventilador de extracción de gas 74 tiene una línea de descarga 78 abierta al aire libre y en este punto se puede regular la descarga de flujo del sistema para conseguir la
5. temperatura prescrita y el equilibrio de la presión. Para facilitar el desarrollo de corrientes de flujo transversal efectivo dirigidas verticalmente en línea descendente en cada uno de los túneles de entrada y salida, el transportador de entrada 8 y el de
10. salida 50 son de construcción de malla abierta para permitir el paso de flujo de gas sin obstrucción. Esta construcción de transportador facilita también el mantenimiento de una cortina eficaz de gas en cada una de las bocas de los túneles.
15. En las Figuras 7 a 9 se ilustra otro sistema de congelación rápida por nitrógeno líquido, cuyas figuras son en parte esquemáticas. El sistema comprende una caja hueca 100 que define una cámara de congelación aislada térmicamente 101 que tiene un
20. transportador 102 extendiéndose prácticamente por toda su longitud para hacer avanzar los productos a lo largo de un recorrido de congelación que conduce a través de la cámara de congelación en una dirección de derecha a izquierda según se ve en la Figura 7. Se
25. representa un transportador de entrada alineado 103 que se dirige hacia la cámara de congelación en la derecha de la Figura 7 y un transportador de salida alineado 104 que sale de la cámara de congelación en la izquierda de las Figuras 7 y 8. La caja 100 tiene un
30. espacio de aislamiento anular 105 que rodea completa-



mente la cámara de congelación y se mantiene normalmente a un nivel de vacío inferior a 10 micras de mercurio.

5. En el extremo de entrada de la caja hay una envuelta aislada de entrada 106 que define una boca restringida por la que se extiende el transportador de entrada 103 y en el extremo de la salida hay otra envuelta aislada de salida 107 que tiene una boca restringida por la que se extiende el transportador de la salida. Un línea de suministro de líquido criógeno 108 alimenta un par superior de tubos colectores 108U y un par de tubos colectores inferiores 108L colocados junto al extremo de salida de la cámara de congelación y ocupando aproximadamente un tercio de la longitud de dicha cámara. Cada tubo colector porta siete toberas de rociadura 109. El transportador 102 es de construcción de malla abierta que permite el paso necesario de flujo ascendente de las toberas asociadas con el tubo colector inferior. El líquido criógeno se descarga a una velocidad en demasía a la velocidad a la que el líquido se convierte instantáneamente nitrógeno gaseoso dentro de la cámara. El exceso de líquido se recoge en una bandeja 110 situada por debajo de los tubos colectores 108U y 108L.
10. Un sistema para la recirculación del líquido criógeno comprende un depósito aislado al vacío 111, una bomba criógena 112 suspendida en el líquido criógeno del depósito, estando unido el eje motor 112S a un motor 113 por medio de una correa 113B. Para completar el sistema de recirculación del líquido
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

322383

28



- una línea de desagüe 114 conduce de la bandeja 110 -
al depósito 111 para devolver el líquido criógeno -
sin usar, y una línea de suministro 115 conduce del
lado de descarga de la bomba a la tubería de suminis
5. tro 108 y a los tubos colectores. La cantidad de líq
uido que se convierte instantáneamente en gas está
relacionada con la velocidad de paso del producto -
por la cámara de congelación y dicha cantidad ha de
ser constante para poder mantener la velocidad del
10. flujo de descarga en las toberas. El líquido preparad
o se suministra a la bandeja 110 desde un depósito
de suministro de líquido criógeno (no ilustrado) me-
diante una tubería 116 que tiene una válvula solenoid
de de regulación 116V. Puesto que la presión en el
15. depósito de suministro es normalmente mayor que la
presión en la bandeja, la liberación de líquido va
acompañada de una vaporización instantánea muy marcad
a con el consiguiente efecto de congelación.

- Un sistema de recirculación de gas se ha
20. lla asociado con la envuelta de la entrada 106 y com-
prende un ventilador montado en el exterior 123 movi-
do por un motor 124 y tiene un conducto de descarga -
123D que se extiende lateralmente por la pared de la
envuelta inmediatamente adyacente al extremo de la ca-
25. ja hueca 100 y un conducto de aspiración 123S que, se-
gún se puede ver mejor en la Figura 9, se extiende en
parte por la parte interior de la envuelta 106 y emer-
ge lateralmente a un nivel inferior. El conducto de
descarga 123D se ramifica para alimentar un conducto
30. de escape 126 que tiene una válvula 127 que regula la

velocidad de liberación de gas de escape en relación con la velocidad a la que el líquido vaporiza instantáneamente dentro de la cámara de congelación para - mantener la temperatura deseada y el equilibrio de

5. presión en el sistema. En la modalidad en cuestión, la cámara de congelación se mantiene sensiblemente a una presión atmosférica y la regulación o control de la velocidad de escape puede conseguirse o bien regulando la presión como referencia, aunque esto exige

10. el empleo de un equipo indebidamente sensible, o regulando con la temperatura como referencia.

Un sistema de recirculación de gas correspondiente se instala en el extremo de descarga de la cámara de congelación y comprende un ventilador de -

15. recirculación montado en el exterior 128 movido por un motor 129, cuyo ventilador tiene su conducto de descarga 128D entrando lateralmente a través de la - envuelta de la salida 107 y tiene su conducto de aspiración 128S situado parcialmente en la envuelta y

20. saliendo por un nivel inferior.

En el extremo de entrada de la cámara de - congelación y en los lados opuestos del transportador existe un par de cámaras impelentes 117 y 118 y hay un par similar de cámaras impelentes 119 y 120 a los

25. flancos de la parte central del transportador. La cámara de contracorriente 117 y la cámara central 119 se hallan en los lados opuestos del transportador y - tienen toberas ajustables de descarga 117N y 119N. - Las cámaras restantes 118 y 120 tienen aberturas de

30. entrada 118R y 120R.



- Las cámaras impelentes centrales 119 y 120 tienen regiones de pared ocultas 119W y 120W que flanquean el área de descarga por rociadura del líquido y que abren en la envuelta de salida 107 para ponerse -
5. en comunicación con los conductos de aspiración y descarga desde el ventilador 128. De una manera similar, las cámaras impelentes 117 y 118 del juego de contracorriente se abren en la envuelta de entrada 106 y se ponen en comunicación con los conductos de aspiración
10. y descarga de su ventilador de recirculación 123. De esta forma se producen flujos transversales entre las cámaras impelentes, hallándose el flujo entre las cámaras 117 y 118 que indican las flechas 121 en la dirección opuesta a la comprendida entre las cámaras 119
15. y 120 que indican las flechas 122 de manera que el gas tropieza con cada lado de cada artículo al pasar a través de la cámara de congelación. Las toberas 117N y 119N pueden ajustarse para variar ligeramente la dirección del flujo transversal y aumentar o disminuir la
20. tendencia del flujo a dirigirse hacia el extremo de contracorriente.

- Según indican las flechas, se produce una cortina gaseosa a gran velocidad a través de la boca -
25. de cada envuelta 106 y 107 disponiendo las partes opuestas de la cara interna de cada envuelta con las aberturas opuestas para que se produzcan un proceso evolutivo de flujo de gas continuo dirigido lateralmente junto a la región de la boca. Estas cortinas sirven para evitar que el aire exterior penetre en la cámara de -
30. congelación y son particularmente eficaces cuando la

322383



cámara de congelación funciona a presión atmosférica o cerca de esta presión.

- En la modalidad ilustrada en las Figuras 7 a 9, el hecho de que se extraiga el nitrógeno gaseoso contra corriente, a través del conducto de escape 126 en el extremo de entrada, y el hecho de que se introduzca nitrógeno gaseoso fresco a favor de corriente, en virtud de que el líquido se convierte en gas en esta zona, da como resultado una configuración de la temperatura que hace óptima la termotransmisión entre el fluido criógeno y el producto.
5. En general, las flechas 131 adyacentes al extremo de entrada del proceso evolutivo de descarga de rociadura indican la forma en que el gas recientemente liberado se une con el proceso evolutivo del flujo transversal desarrollado por el juego intermedio de cámaras impelentes 119 y 120. Las flechas 132 indican un flujo que une la cámara de alta presión 119 del juego intermedio con la cámara de baja presión 118 del juego de entrada para que haya un traslado gradual de nitrógeno gaseoso hacia el extremo de entrada de la cámara de congelación.
- 10.
- 15.
- 20.

Se obtiene una termotransmisión óptima - porque el producto cuando se halla en su estado más templado, se expone al gas en su estado más templado dentro del sistema; cuando se enfría parcialmente dicho producto se expone a un gas más frío; y cuando se ha enfriado adicionalmente, se expone a la acción del líquido criógeno para completar el proceso.

30. En la modalidad en cuestión, el nitrógeno

322383



- líquido se bombea a los tubos de rociadura 108U y 108L en un estado líquido saturado (todo líquido sin gas); la cantidad de nitrógeno líquido rociado sobre el producto excede (dos o tres veces más) de lo que
5. realmente es necesario para congelar el producto y la cantidad en exceso se recoge y recircula regresando a los tubos de rociadura. La técnica de rociadura empleada baña repetida y progresivamente la superficie del producto con gotitas de nitrógeno líquido para -
10. promover un rápido traslado del calor. El gas generado en la superficie del producto en el proceso de congelación es traspasado por las gotas de nitrógeno líquido que salen de las toberas de rociadura con una velocidad adecuada a este fin.
15. No es necesaria una medición exacta del nitrógeno líquido en el sistema. El nivel de nitrógeno líquido en el depósito 111 se regula mediante un regulador de nivel de líquido de interrupción 111C.
20. Los transportadores de entrada y salida 103 y 104 se alojan en conductos aislados que disponen de un túnel de entrada 133 y un túnel de salida 134. Cada uno de estos túneles tiene un ángulo o inclinación ascendente en dirección opuesta a la cámara de congelación y se mantienen llenos de nitrógeno gaseoso frío
25. (que tiene una densidad superior al aire exterior). La cámara de congelación funciona a una presión ligeramente superior a la atmosférica para promover el flujo de exfiltración del nitrógeno gaseoso en dirección ascendente a través de cada túnel. Esta exfiltración se
30. dispone de una forma efectiva para que excluya la en-

trada de aire exterior y también proporciona pre- en
 friamiento en el caso del túnel de entrada 133 y -
 post-enfriamiento en el caso del túnel de salida 134.
 La división de la exfiltración entre los dos túneles
 puede variarse ajustando las toberas 117N ² 119N ² 8 ENE



5.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del
 invento, así como la manera de realizarlo en la prác-
 tica, debe hacerse constar que las disposiciones an-
 teriormente indicadas son susceptibles de modifica-
 ciones de detalle, en cuanto no alteren su principio
 fundamental. También se hace constar que el invento
 corresponde a una solicitud de patente presentada en
 EE.UU. de A. con fecha 15 de Septiembre de 1.965 ba-
 jo el número 487.446 acogiéndose, por lo tanto, a
 los beneficios que conceden los Convenios Internacio-
 nales en vigor y siendo lo que constituye la esencia
 del referido invento y por lo que se solicita Patente
 de invención por 20 años, en España "Procedimien-
 to y aparato para la congelación rápida de artículos"
 caracterizándose por lo siguiente:

10.

15.


20.

1ª.- "Procedimiento para la congelación

25.

30.

rápida de artículos" pasando los artículos a lo largo
 de un recorrido de congelación a través de una cámara
 aislada contra el calor y rociando en una parte del
 recorrido los artículos con un líquido criógeno que
 se deja vaporizar instantáneamente al menos en parte
 y pasando en otra parte del recorrido dichos artícu-
 los a través de un gas frío generado por la evapora-
 ción del líquido criógeno, caracterizado porque el

322383 

en dicha otra parte del recorrido los artículos se contactan por un chorro en continuo movimiento de gases mezclados, compuestos en parte por gas recién generado, dentro de la cámara, por vaporización de líquido criógeno por el

5. contacto con los artículos dentro de la cámara y, en parte, por gas recuperado después de un recorrido anterior en contacto con los artículos, teniendo el chorro de gases mezclados una velocidad de flujo gaseoso sensiblemente mayor que la velocidad de masa de evaporización de nitrógeno líquido en la cámara, descargándose algo de gas de la cámara para mantener una presión sensiblemente constante en la cámara de elaboración.

10.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se extrae gas de la cámara y parte del gas extraído se devuelve a la cámara para producir el chorro en continuo movimiento de gases mezclados y parte del gas extraído se descarga.

15.

3. - Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el recorrido del flujo de recirculación en la cámara de congelación es aproximadamente transversal a la dirección de carrera de los artículos que pasan por la cámara.

20.

4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la rocía-dura con líquido tiene lugar aguas abajo, considerándola en la dirección de movimiento de los artículos, del gas soplado sobre los artículos.

25.

5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se rocía líquido criógeno a una velocidad tal que sóloamente se

30.



convierte parcialmente en gas; se introduce líquido de compensación en la cámara a una velocidad suficiente para reemplazar el líquido que se convierte en gas y se recircula el exceso de líquido formando parte de la rociadura.

5.

6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el exceso de líquido se recoge en una cámara y el líquido de compensación se suministra al líquido de conjunto en la cámara a una presión sensiblemente mayor que la presión existente en la cámara.

10.

7.- Aparato para poner en práctica un procedimiento según las reivindicaciones 1 a 6, del tipo que comprende una cámara de congelación aislada del calor, un transportador para llevar los artículos a través de la cámara y toberas de rociadura en una zona de la cámara para rociar líquido criógeno contra los artículos que lleva el transportador caracterizado porque dispone de un ventilador conectado a una boca de aspiración y una salida de descarga en la cámara de congelación y una abertura de escape conectada al pasaje existente entre la boca de aspiración y la salida de descarga.

15.

20.

8.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque se disponen las toberas de rociadura aguas abajo, de la boca de aspiración y salida de descarga.

25

9.- Aparato según las reivindicaciones 7 ó 8, caracterizado porque la boca de aspiración y la salida de descarga se encuentran sensiblemente a la misma distancia a lo largo del recorrido de elaboración.

30.

10.- Aparato según la reivindicación 9, carac-

322383²



terizado porque la boca de aspiración y la salida de descarga se definen por unas aberturas en cámaras impelentes que se extienden junto al transportador.

5. 11.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque se clota este aparato de un túnel de entrada que conduce a la cámara de congelación, de un túnel de salida de la cámara de congelación, y aberturas de descarga adyacentes a la boca de cada túnel y conectadas al ventilador para formar una cortina de gas a través de la boca.
- 10.

- 12.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizado porque dispone de un túnel de entrada que conduce a la cámara de congelación y aberturas de aspiración y aberturas de descarga en los lados opuestos del túnel y conectadas al ventilador.
- 15.

- 13.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizado por un dispositivo para recoger el líquido rociado que no se convierte en gas; un dispositivo para suministrar líquido de compensación a la cámara y un dispositivo para volver a circular líquido de la cámara a las toberas de rociado.
- 20.

- 14.- Aparato según la reivindicación 13, caracterizado porque el dispositivo de suministro de líquido de compensación desemboca directamente en el dispositivo colector.
- 25.

- 15.- Aparato según las reivindicaciones 13 ó 14, caracterizado porque la cámara comprende un casco interior y un casco exterior separados entre sí y un dispositivo que practica el vacío en el espacio compren-
- 30.

322383 28



dido entre dichos cascos interior y exterior.

15. 16.- Aparato según la reivindicación 15, caracterizado por un carrete de conexión, aislado, separado, en cada extremo de la cámara, se une a los extremos correspondientes de las estructuras del casco.

10. 17.- Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque el ventilador impelente se situa fuera de la cámara y los conductos que conectan el ventilador con la boca de aspiración y la de descarga pasan por uno de los carretes.

18.- Aparato según la reivindicación 17, caracterizado porque los conductos de admisión y descarga del dispositivo de recirculación de líquido criógeno pasan por el otro de los citados carretes.

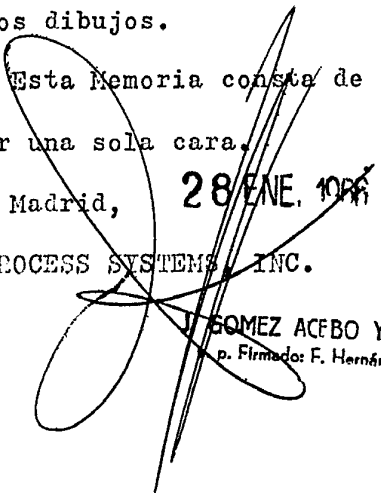
15. 19.- Procedimiento y aparatos para la congelación rápida de artículos, tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

20. Esta Memoria consta de 25 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 28 ENE. 1966

INTEGRAL PROCESS SYSTEMS, INC.

SOMEZ ACEBO Y MODET
p. Firmado: F. Hernández Ruiz



322383

Fig. 1

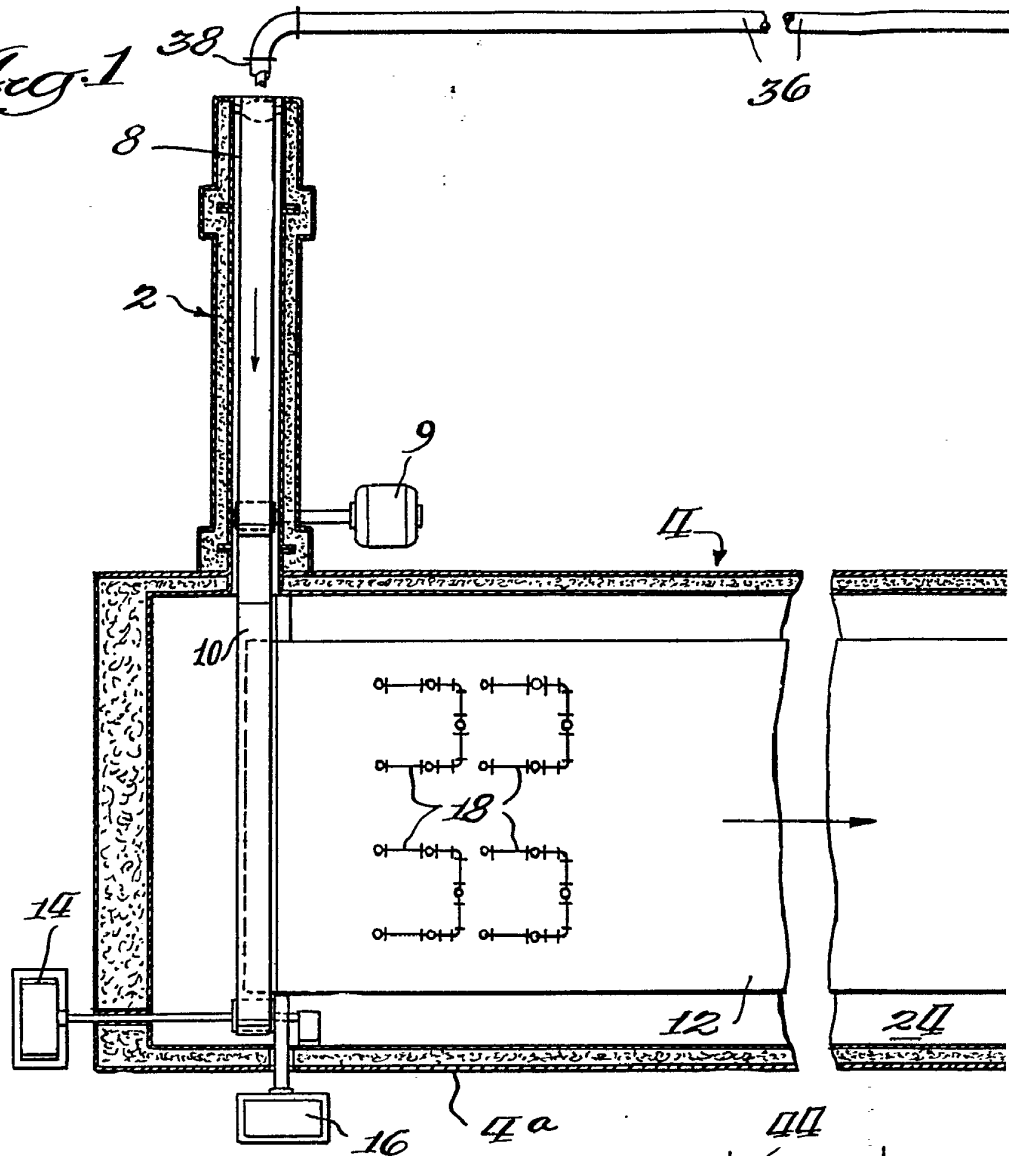
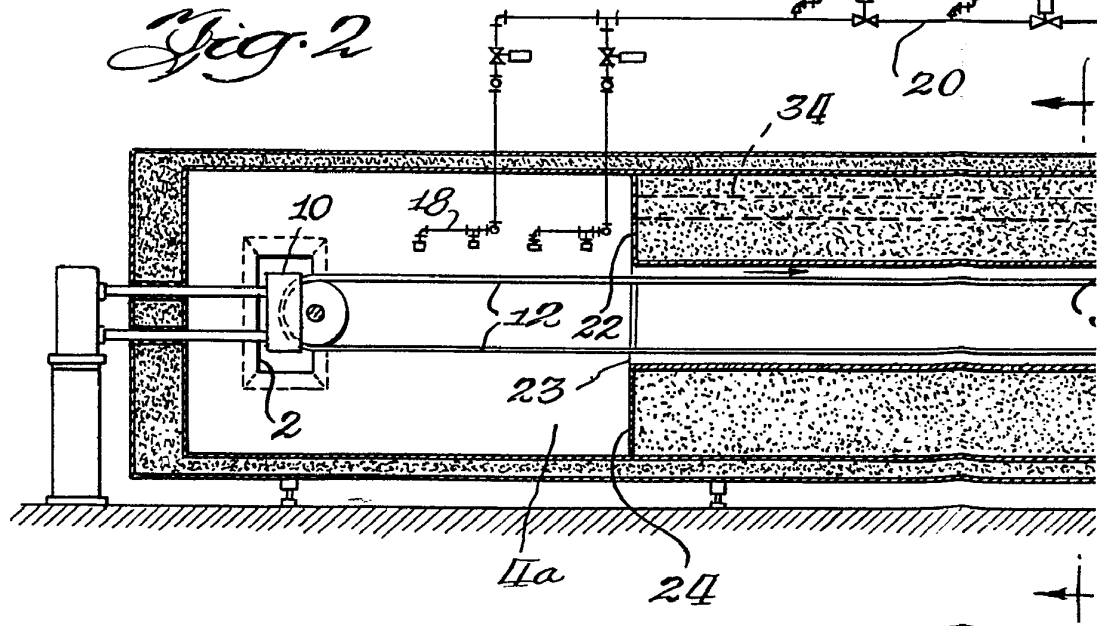
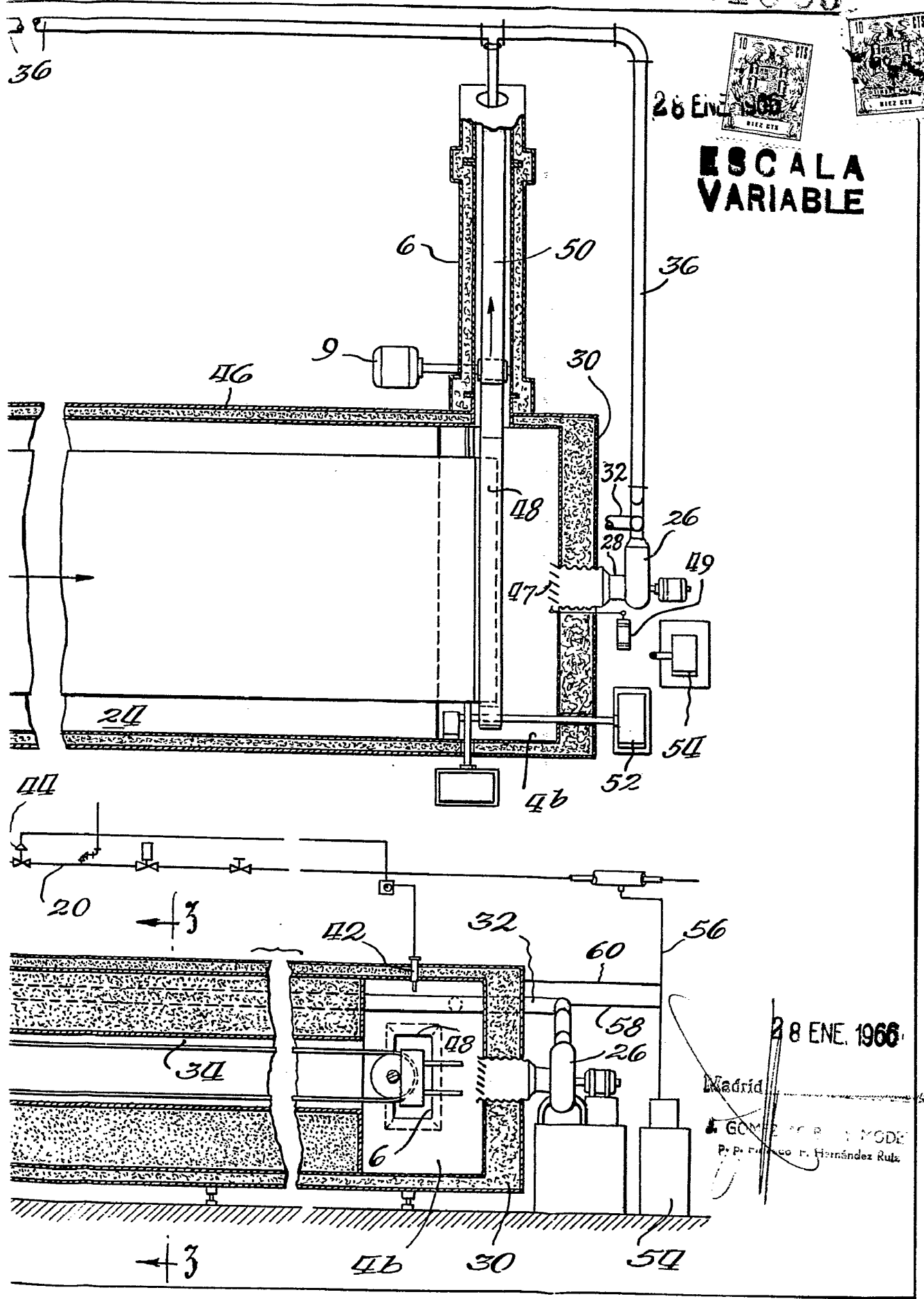


Fig. 2



322333



ESCALA VARIABLE

28 ENE. 1966

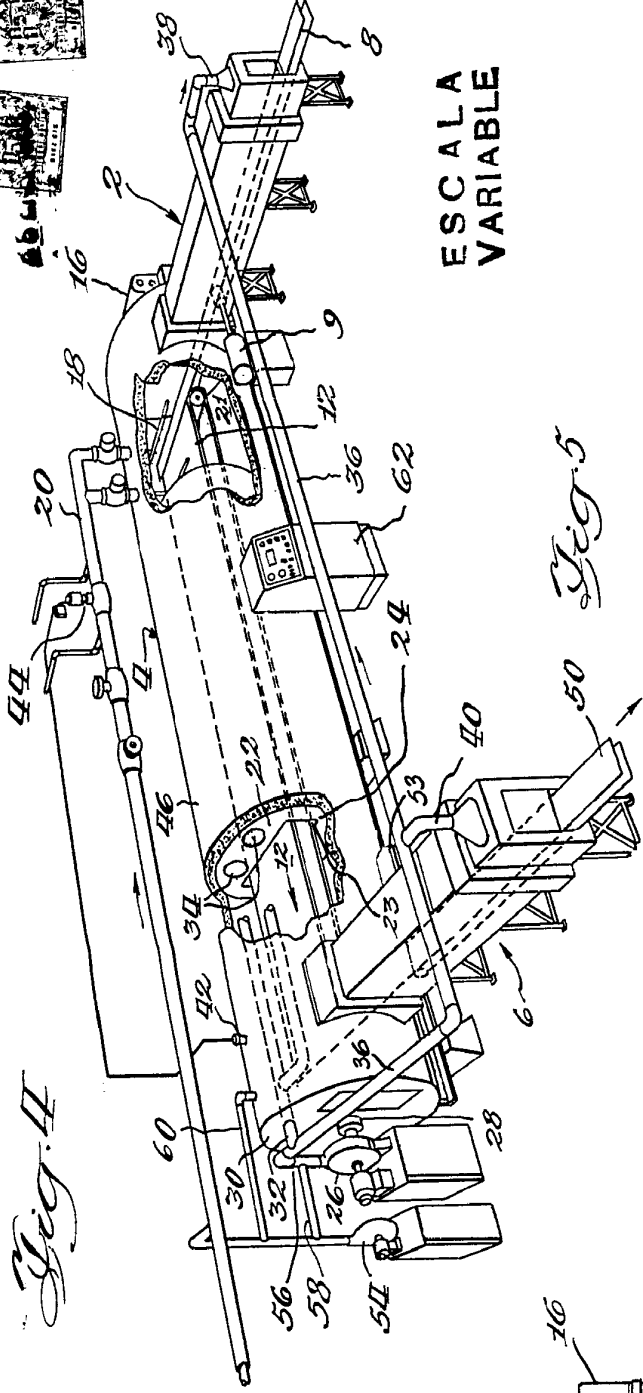
28 ENE. 1966

Madrid
GOMEZ GARCIA Y MODE
P. P. de ... r. Hernández Ruiz

322383

322383

Fig. 1



ESCALA VARIABLE

Fig. 5

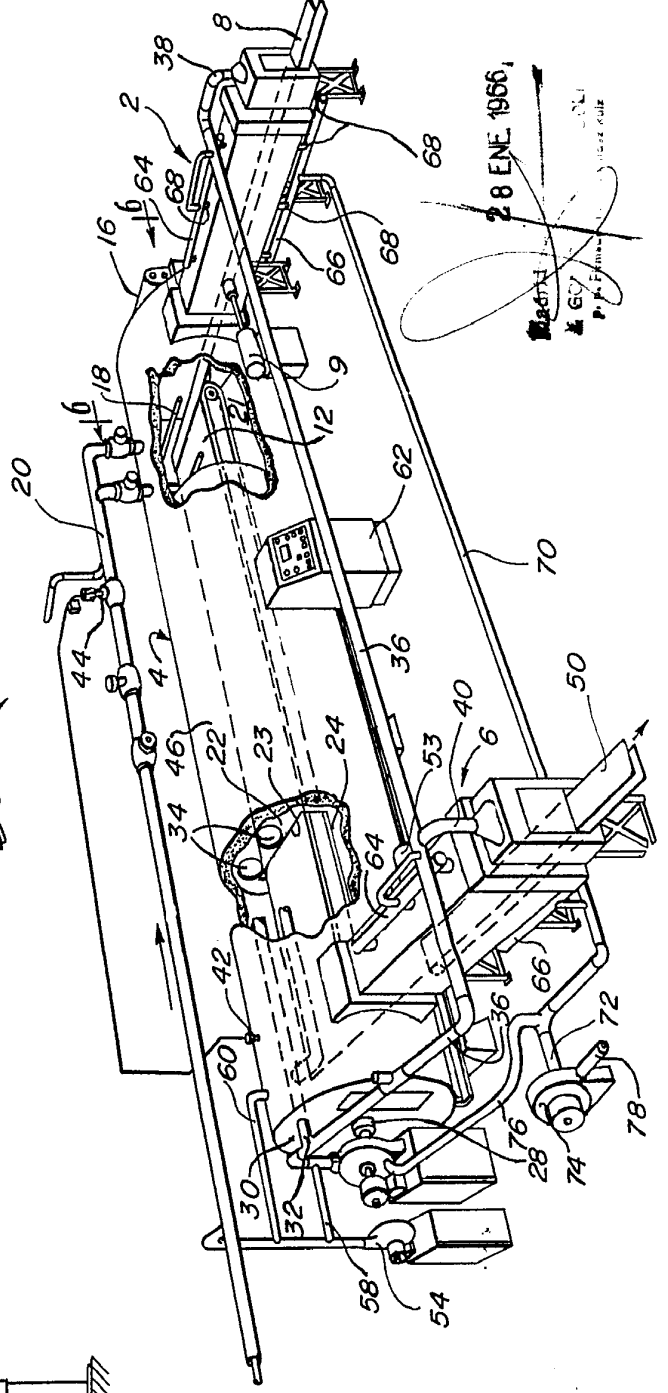
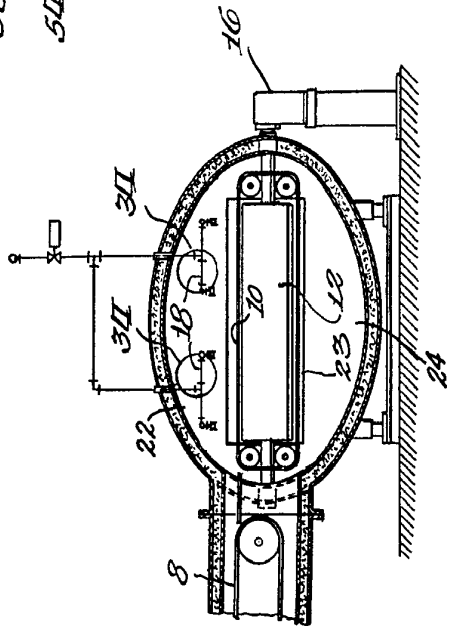


Fig. 3



28 ENE 1966,

Madrid
 607
 P.º de S.º Francisco
 11
 28 ENE 1966,

322383

Fig. 3

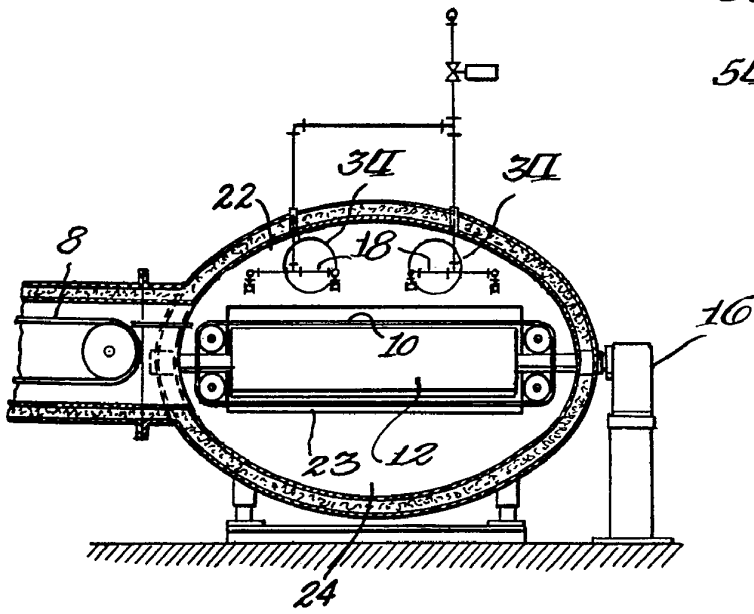
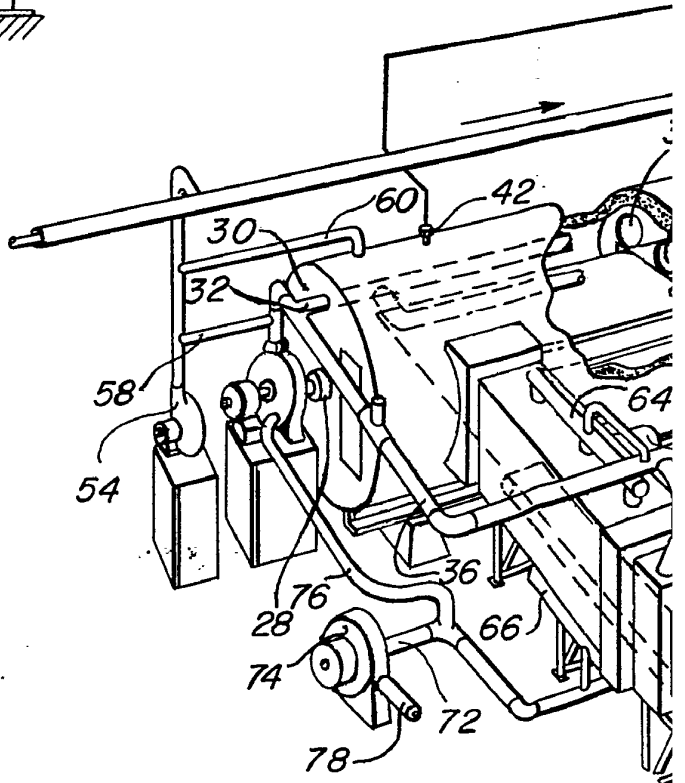
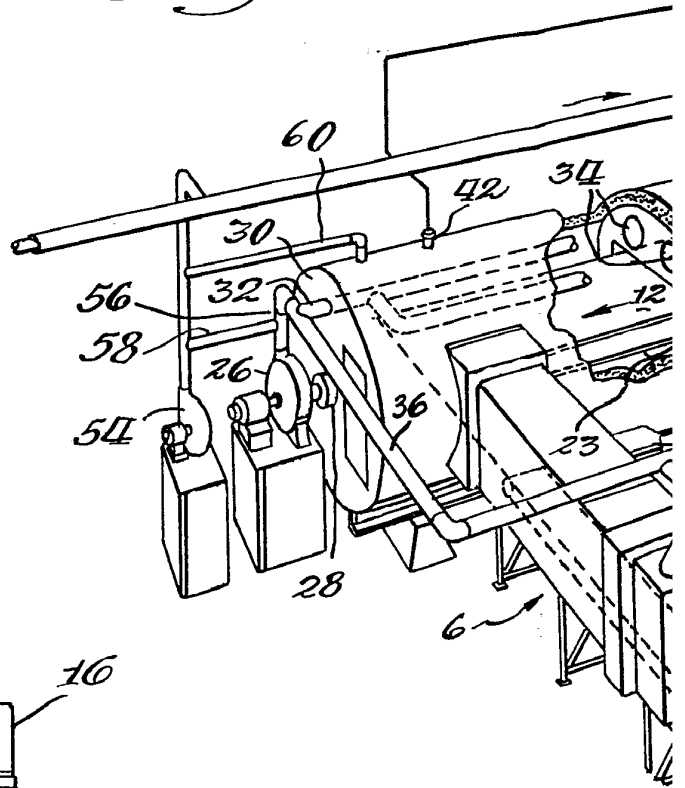
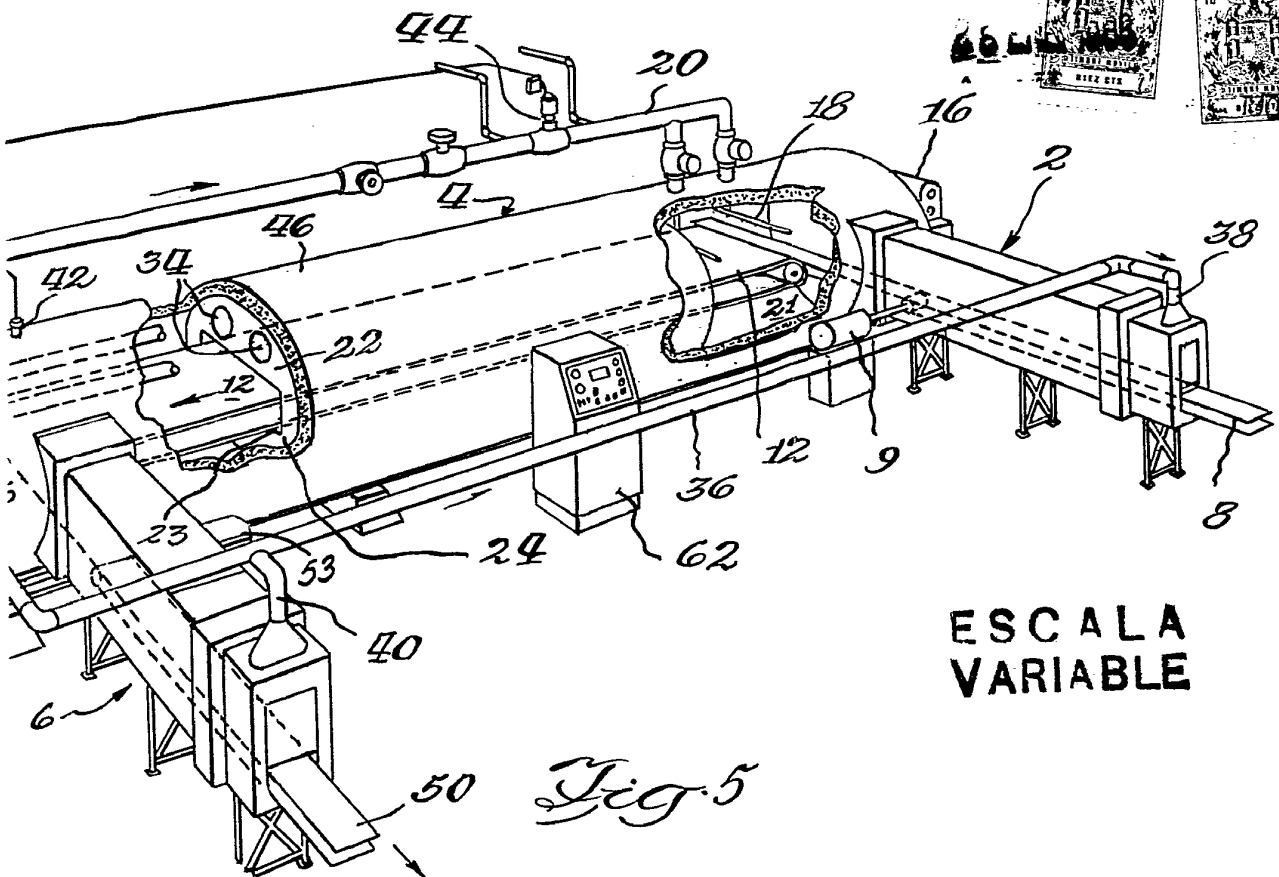


Fig. 4

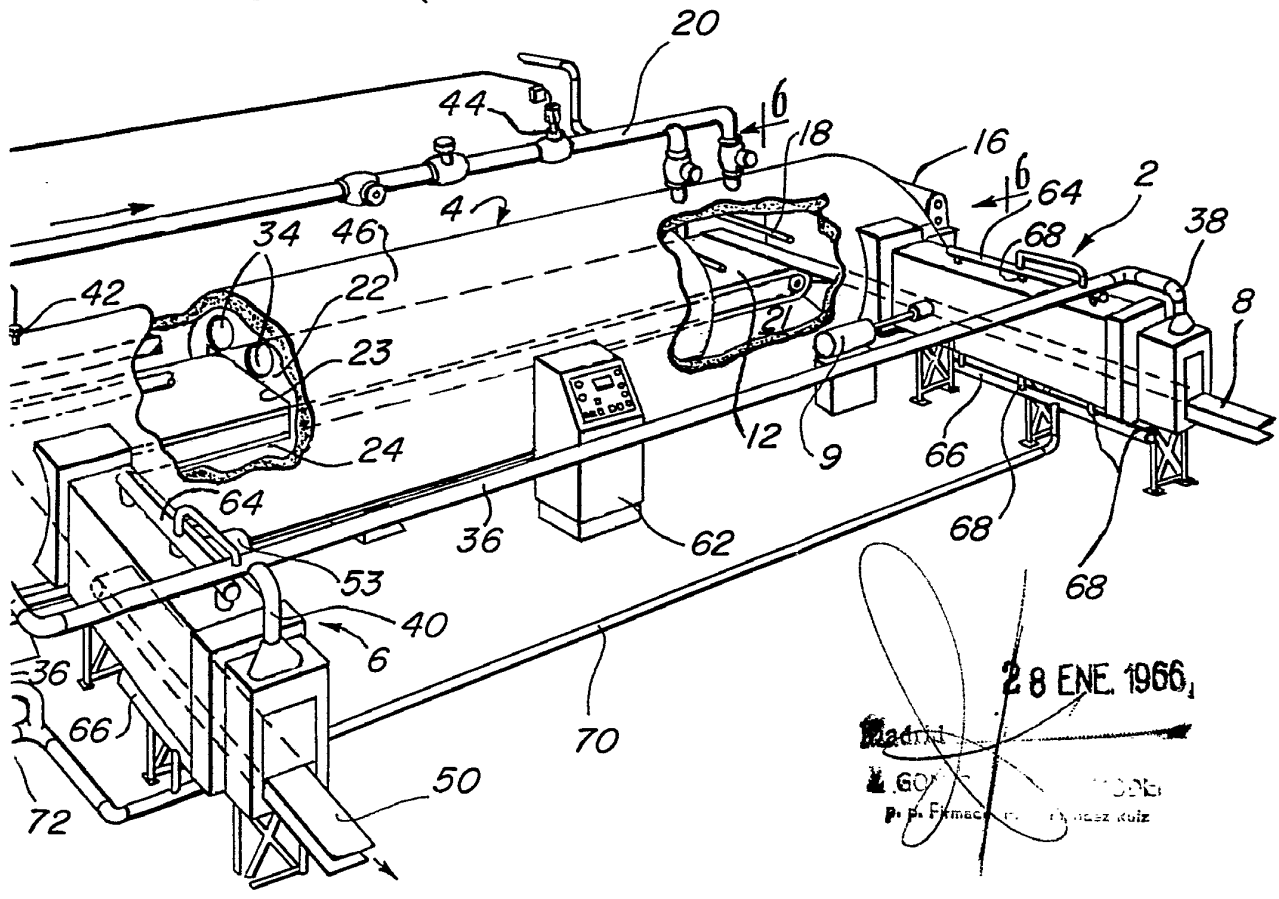


322383



ESCALA VARIABLE

Fig. 5



28 ENE. 1966,

Madrid

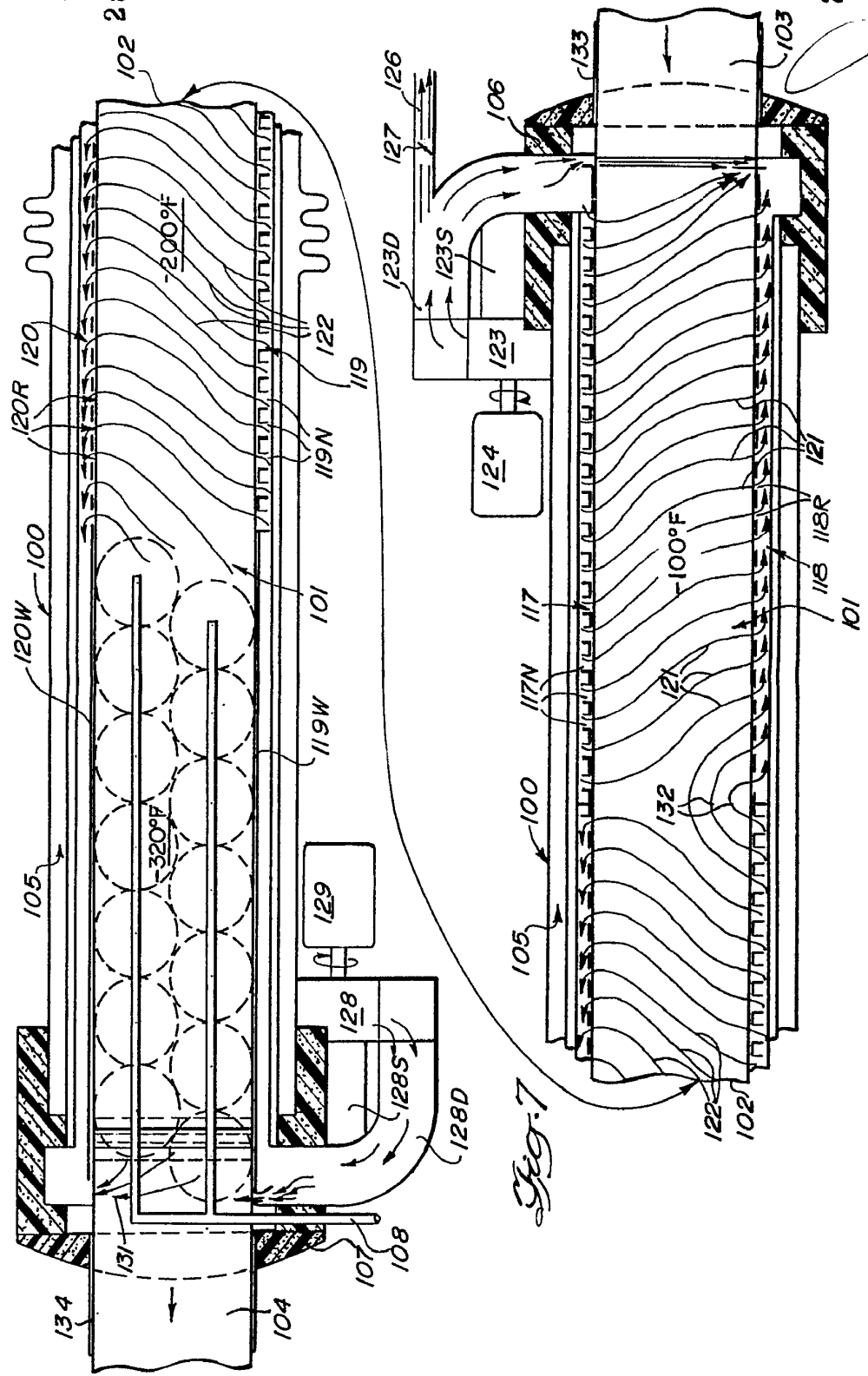
60

p. p. Fkmac

322383

322383

ESCALA VARIABLE



28 ENE 1966
 28 ENE 1966

28 ENE. 1966.

Madrid
 GONZALEZ RUIZ
 MODELO

322383

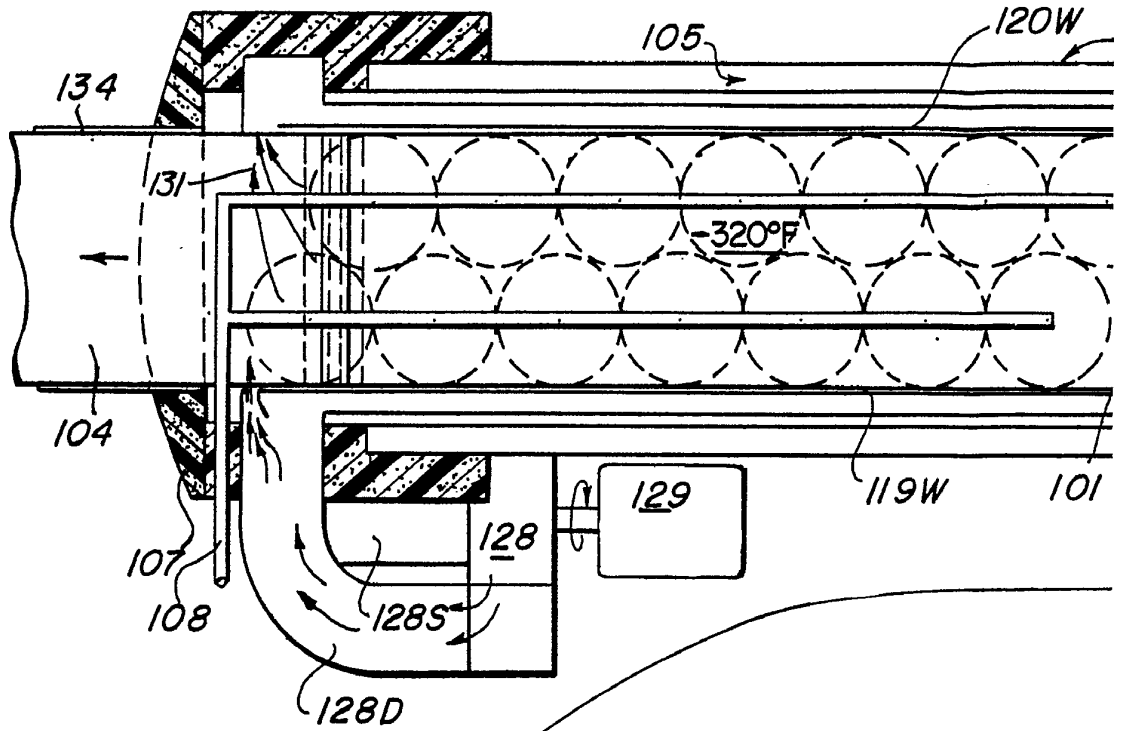
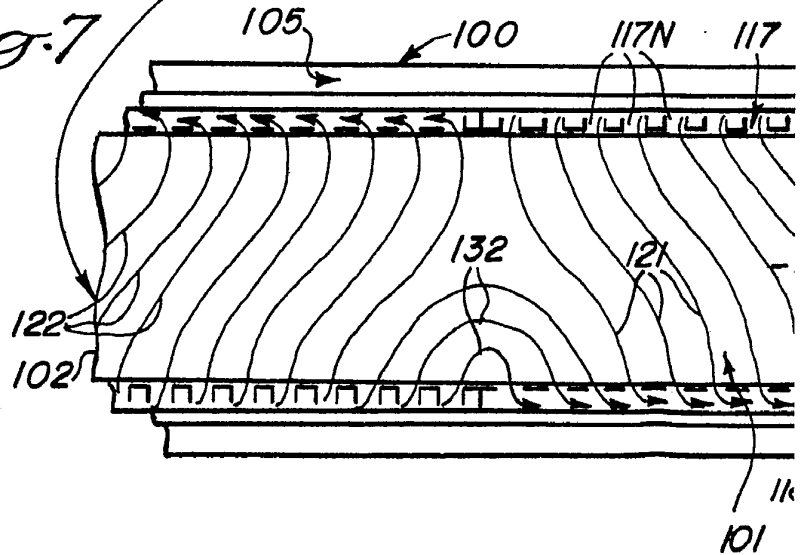
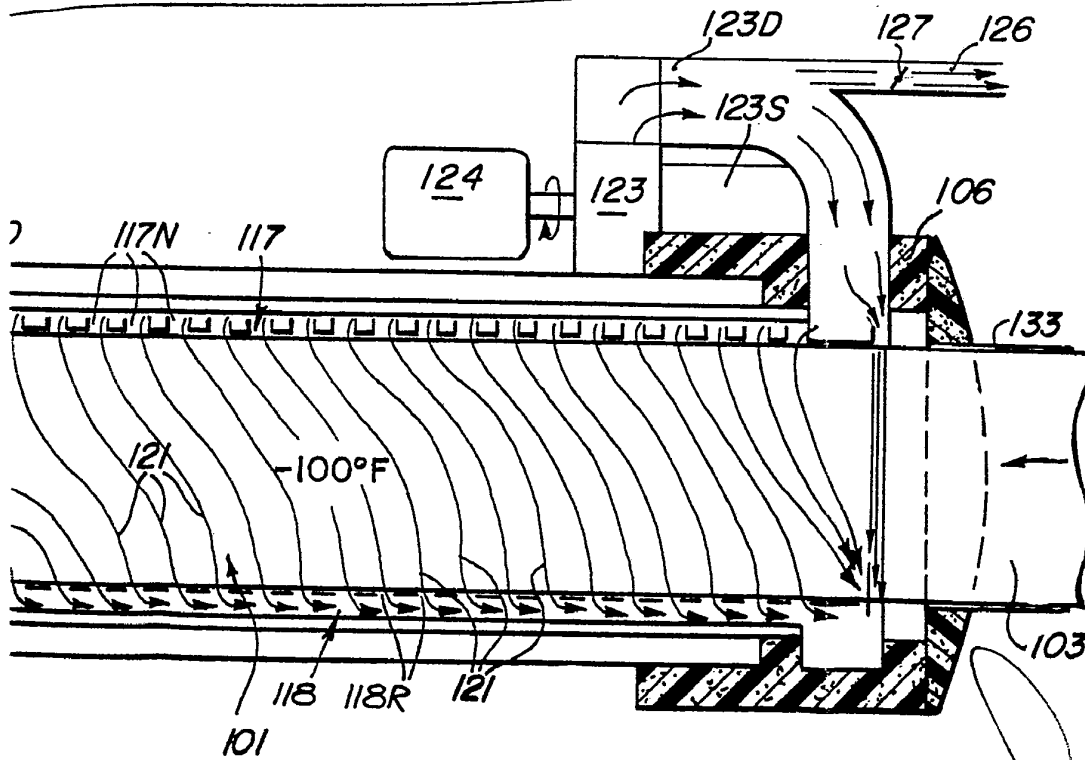
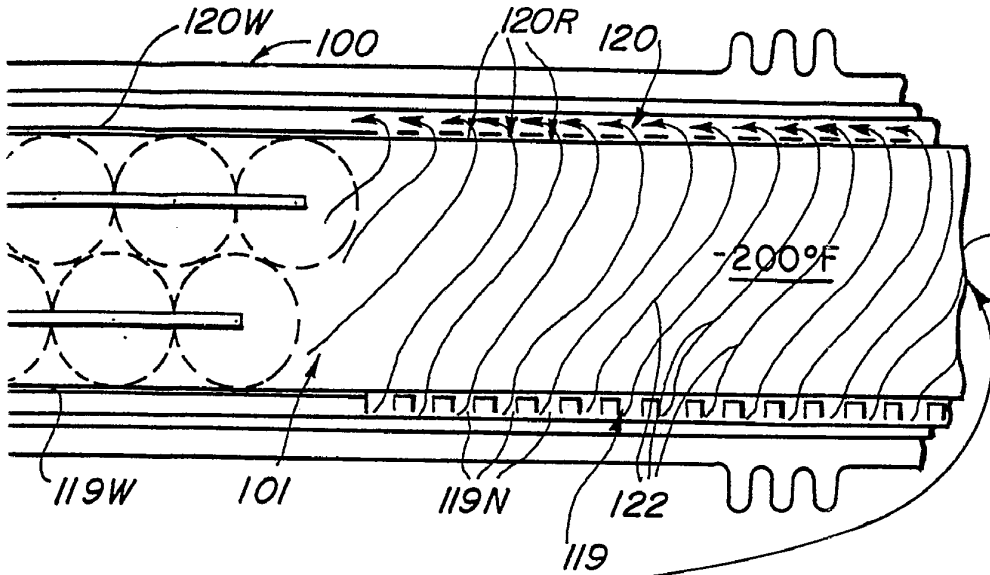


Fig. 7



322383

ESCALA VARIABLE



28 ENE. 1966.

Madrid
GÓMEZ Y MODER
Firmado por Fernandez Ruiz

321333

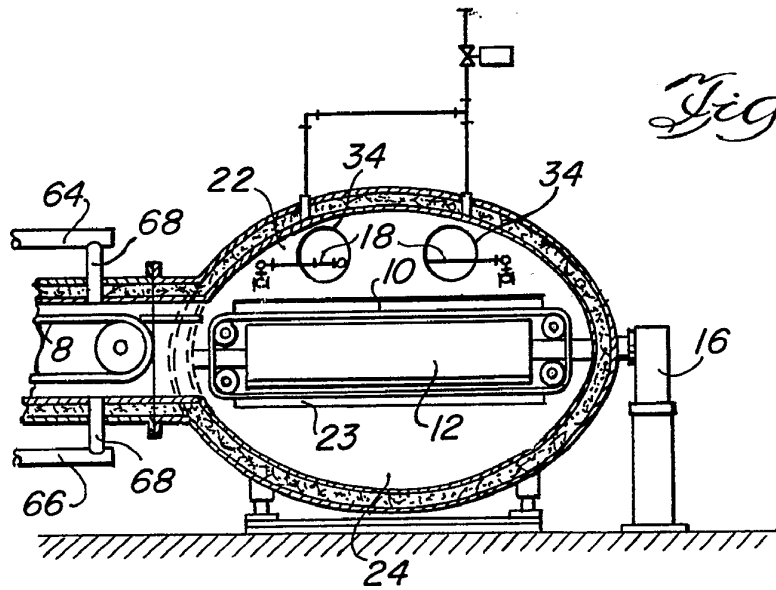


Fig. 6

Fig

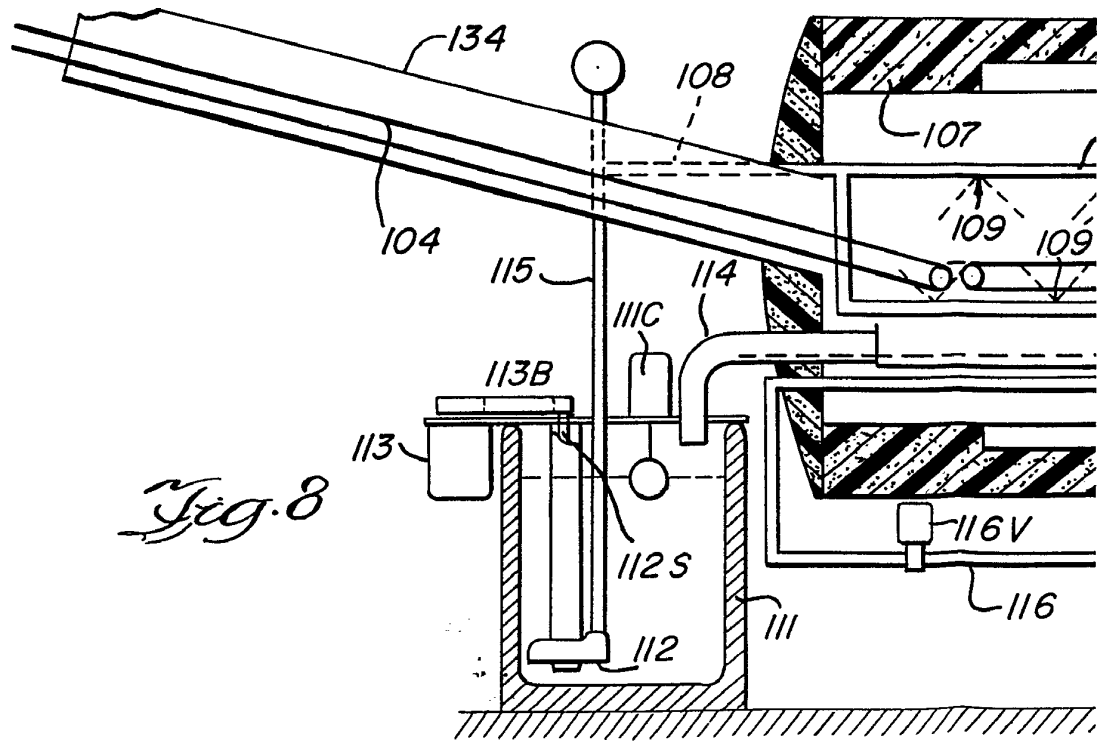


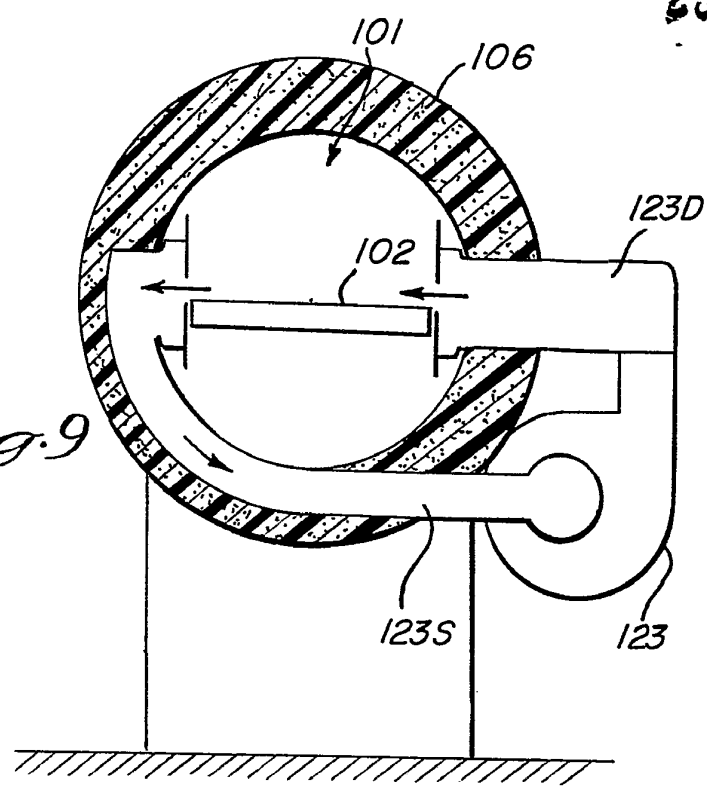
Fig. 8

322383

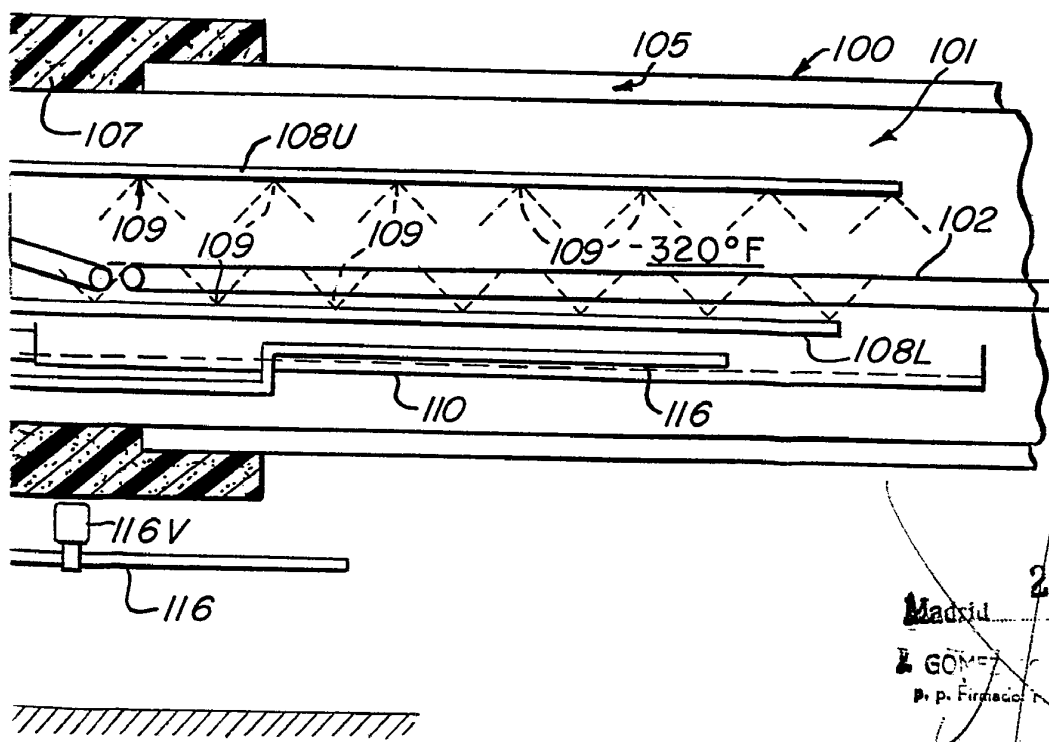


-6

Fig. 9



ESCALA VARIABLE



28 ENE. 1965

Madrid
GÓMEZ BERNAL MODES
D. P. Firmado Fernández Ruiz