



326670

326670

P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N
=====

a favor de

MORGAN CONSTRUCTION COMPANY - de nacionalidad norteamericana -
domiciliada en el n° 15, de Belmont Street, WORCESTER, Massachusetts,
(EE.UU.),

por :

"Método y aparato para refrigerar barra de acero laminado en caliente, a velocidad regulada".

-----oO-----

M e m o r i a d e s c r i p t i v a

Este invento se refiere a laminadores que producen barra de acero laminado en caliente, y en particular a un método y un aparato



perfeccionados para enfriar barra a velocidad regulada, inmediatamente despues de laminar.

Un importante progreso tecnologico en la industria del acero ha demostrado recientemente la conveniencia y la posibilidad de enfriar barra justamente despues de laminar, a fin de darle ciertas propiedades metalurgicas en toda su longitud. Una descripción de este nuevo método, que por conveniencia será citado aquí como "procedimiento de Mo-Lean-Easter", aparece en la solicitud de patente de EUA núm. de serie 402.495. El procedimiento de MoLean-Easter enseña el modo de preparar barra de acero para trabajar luego en frío, mediante un enfriamiento regulado de la barra cuando ésta sale del último puesto de acabado del laminador. El enfriamiento (denominado con frecuencia temple) se hace a la velocidad de laminación, a fin de dar una estructura metalurgica sustancialmente a la barra en toda su longitud, con reducción de pérdidas por bataduras y sin que se formen componentes perjudiciales, como martensita.

Actualmente, el procedimiento de MoLean-Easter se practica depositando la barra en anillos traslapados no concéntricos sobre un transportador en movimiento. El transportador tiene una estructura relativamente abierta, que permite una circulación libre del refrigerante, y sustenta además adecuadamente los anillos superpuestos. Se consiguen condiciones reguladas ajustando el caudal de refrigerante a través del transportador y/ó variando el tipo de refrigerante utilizado. La experiencia ha enseñado que con el procedimiento de McLean-Easter se obtiene un producto dotado de propiedades metalurgicas uniformes, que puede trabajarse luego en frío sin necesidad de recocido ó revenido.

El presente invento se refiere a un procedimiento y un aparato alternativos y perfeccionados para la práctica del de McLean-Easter, y uno de sus objetos es conseguir una exposición más uniforme



de la superficie de la barra al refrigerante. Otros objetos del presente invento comprenden mayor flexibilidad y vigilancia más estrecha de la refrigeración.

Los objetos mencionados se consiguen en el presente invento disponiendo la salida de la barra a elevada temperatura del laminador en una serie continua de anillos concéntricamente alineados, muy próximos, pero sin tocarse. Los anillos quedan bien sostenidos por una estructura tubular perforada. Con los anillos separados, se evita la superposición, y es más uniforme la exposición al refrigerante. Además, se aplica refrigerante a presión en dirección radial a las superficies expuestas de los anillos de barra, de modo uniforme por toda la circunferencia de la estructura tubular de soporte. Finalmente, cuando lo aconsejen las circunstancias, esta estructura se puede combinar con otros medios, entre ellos una envoltura externa para regular con precisión la cantidad y/o el tipo de refrigerante que se aplica a los anillos de barra. Esto último es muy útil cuando el laminador elabora una amplia escala de tamaños de barra.

El invento se describe refiriéndolo al enfriamiento regulado de barra de acero laminado en caliente. Debe entenderse, sin embargo, que esta referencia a un tipo particular de producto es simplemente ilustrativa, sin propósito de limitar el alcance de las reivindicaciones. En realidad, el invento es aplicable a cualquier producto de acero laminado que pueda disponerse en una serie continua de anillos por medio de un colocador giratorio. En consecuencia, se entiende que el término "barra" incluye aquí todos esos productos.

La naturaleza del invento se comprenderá mejor por la descripción que sigue, referida a los dibujos anexos, en los cuales indiquen :

La figura 1, una planta de una forma de realización del invento, con parte de la cubierta externa recortada, para dejar ver una



serie de anillos de barra alineados concéntricamente y que se mueven en sentido axial a lo largo de un brazo saledizo interno;

La figura 2, una elevación lateral del aparato de la figura 1, con anillos de barra enfriados que caen desde el extremo del brazo saledizo a un aparato anillador;

La figura 3, una planta ampliada del aparato de la figura 1, con la porción medial recortada y la cubierta externa retirada, para ilustrar otro posible uso del invento;

La figura 4, una sección horizontal ampliada, por la línea 4-4 de la figura 2;

La figura 5, una sección del brazo saledizo antes de conectarlo con el colocador, por la línea 5-5 de la figura 3;

La figura 6, una sección del brazo, por la línea 6-6 de la figura 3;

Las figuras 7 y 8, secciones del brazo, por las líneas 7-7 y 8-8 de la figura 3, con supresión de componentes tales como los transportadores de cadena, para mayor claridad;

La figura 9, una sección modificada del aparato, por la línea 9-9 de la figura 1, con media sección semicilíndrica de la caja ó cubierta externa desviada lateralmente a una posición inactiva;

La figura 10, una planta de dos medias secciones semicilíndricas contiguas de cubierta, provistas de toberas para agua;

La figura 11, una elevación lateral por la línea 11-11 de la figura 10;

La figura 12, una sección modificada por la línea 12-12 de la figura 10, con una de las secciones semicilíndricas provista de toberas desviada lateralmente a una posición inactiva;

La figura 13, una elevación lateral de una sección de cubierta dotada de inductores de tiro;

La figura 14, una sección por la línea 14-14 de la figura 13;



La figura 15, una elevación lateral de una sección de cubierta ó caja con elementos calentadores para retardar el enfriamiento de anillos de barra;

La figura 16, una sección por la línea 16-16 de la figura 15;

5 La figura 17, una elevación lateral similar a la figura 2, de una estructura externa de cubierta, que comprende en sucesión y combinadas las unidades de refrigeración por aire, calefacción y temple con agua;

10 La figura 18, una elevación lateral parcial de otra forma de realización del invento, donde el extremo de descarga del brazo tubular descansa en el aparato colector de espiral, representado en sección;

15 La figura 19, una vista similar a la figura 18, con el extremo de descarga del brazo tubular apoyado transitoriamente en la placa del separador cuando el colector de espiras se baja para descargarlas;

La figura 20, una sección por la línea 20-20 de la figura 19;

Las figuras 21-23, la sucesión de operaciones de la cizalla;

La figura 24, una sección por la línea 24-24 de la figura 1; y

20 La figura 25, una sección por la línea 25-25 de la figura 24.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INVENTO

=====

25 En las figuras 1 y 2, donde se exponen mejor características generales de una forma de realización del invento, el aparato designado en conjunto por -12- comprende un colocador -14- con un brazo -16- que sale del mismo en dirección horizontal. Como se describirá despues con más detalle, el brazo -16-, visible donde se ha recortado la cubierta envolvente, se apoya por el extremo -13- receptor de barra en el colocador -14-, y sobresale hacia fuera para terminar en
30 un extremo no apoyado de descarga de barra, designado en conjunto por



5 -18-. El brazo -16- comprende fundamentalmente una pared tubular
alargada -20-, perforada en toda su longitud como se indica típicamente en -22-. La pared -20- define un conducto longitudinal interno -24- (figuras 6-9) en dirección axial. Debe entenderse aquí que
10 el apoyo del brazo -16- en forma salediza no es requisito esencial. Por ejemplo, en ciertas circunstancias, cuando la longitud del brazo impida tal disposición, es posible apoyarlo por el extremo -13- receptor de barra y por el extremo -18- de descarga ó entrega. Esta construcción alternativa se ilustra en las figuras 18-20, y se describe a continuación con más detalle.

Mientras funciona el laminador, sale barra de acero -30- laminado en caliente del puesto final de acabado del laminador (no dibujado), y el tubo de descarga -32- la lleva a un tubo presentador -34- de forma adecuada, que gira dentro del colocador -14-. El tubo
15 de descarga puede estar provisto además de refrigerador de agua para reducir algo la temperatura de la barra antes de que entre en el tubo presentador. Sin embargo, debe entenderse que la barra entrará siempre en el aparato a una temperatura superior a la del comienzo de la transformación. El colocador hace girar el tubo presentador
20 -34-, y convierte así la barra que llega en una serie continua de anillos designados típicamente por -36- en las figuras 1 y 2. La velocidad de giro del extremo de descarga del tubo presentador se ajusta a la lineal de avance de la barra, de modo que ésta, al salir del tubo, queda fija en el espacio. Al formarse cada anillo sucesivo -36-
25 y depositarse a lo largo sobre el brazo -16-, es inmediatamente recogido y acarreado por transportadores de cadena -38- y -40- paralelos. Estos transportadores se mueven continuamente desde el extremo -13- receptor de barra hasta el de descarga -18-, y movilizan los anillos de barra a lo largo del brazo. Este movimiento sirve además para dejar un determinado espacio entre cada dos anillos -36- sucesivos, co-
30

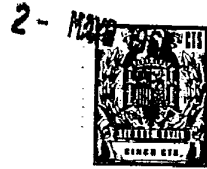


mo se indica en las figuras 1 y 2. El espacio entre anillos adyacentes se ha exagerado algo en las figuras 1 y 2, con fines de ilustración. El brazo -16- tiene asimismo carriles rozantes -26- adecuadamente superpuestos y alternados, los cuales cooperan con los transportadores de cadena -38- y -40- para evitar que los anillos de barra, se comben y toquen la pared tubular -20-. Por consiguiente, se ve que el tubo presentador giratorio -34-, el brazo alargado -16- y los transportadores de cadena colaboran para disponer la barra en una serie continua de anillos -36- muy próximos y concéntricos.

10 En el ejemplo del invento representado en las figuras 1 y 2, el brazo -16- está rodeado en casi toda su longitud por una envoltura tubular -44- compuesta de mitades semicilíndricas designadas típicamente por -46-. Dispuestas como indican las figuras 1 y 2, las semicubiertas -46- cooperan con la pared -20- del brazo -16- en la formación de un conducto anular -48-, por el que los anillos de barra avanzan hacia el extremo de descarga -18-.

Como puede verse mejor en la figura 2, un ventilador corriente -50- se sitúa en posición adecuada debajo del colocador -14- y se conecta por medio de tubo de aire -52- y varios conductos internos del colocador con el conducto interno dispuesto a lo largo de la pared tubular -20- del brazo -16-. Cuando funciona el ventilador, impele una corriente continua de aire frío en el brazo -16-. Este aire llena el conducto -24- antes de escapar radialmente por orificios -22- al conducto anular -48-, donde finalmente entra en contacto con las superficies expuestas de los anillos de barra -36- espaciados, movidos a lo largo del brazo -16- por transportadores de cadena -38- y -40- paralelos. Como es natural, en vez de aire pueden aplicarse otros refrigerantes gaseosos, como vapor, gas de escape, etc. a las superficies de la barra, esencialmente del mismo modo.

30 Haciendo pasar en sentido radial refrigerante a presión por



orificios -22-, se consigue una aplicación uniforme a las superficies expuestas de la barra por toda la circunferencia del brazo -16-. Así, la refrigeración de los anillos de barra no depende de la convección natural, lo cual es un factor muy importante, ya que tal convección expondría las mitades superiores de los anillos de barra a una corriente ascendente de aire calentado ya por la mitad inferior de esos anillos.

Cada media sección -46- de cubierta tiene además varios amortiguadores de escape bien situados, designados típicamente por -54-. Estos amortiguadores pueden ajustarse uno a uno para regular por zonas el volumen de aire que pasa por los orificios -22-. La expresión "regulación por zonas" puede explicarse como sigue: El volumen de aire que atraviesa radialmente los orificios -22- depende ante todo del volumen de aire desalojado del conducto anular -48-. Si éste se ocluyera por completo, se constituiría pronto una presión que impediría la circulación radial de aire desde el interior -24- del brazo -16-. Disponiendo amortiguadores -54- de escape que puedan abrirse hasta el grado que se quiera, se establece una vía radial relativamente directa desde el interior del brazo -16-, por los orificios -22- de la pared -20- y la estructura envolvente tubular -44-. Esta vía radial directa facilita la circulación de aire a través de cualquiera de los orificios -22- en la proximidad ó "zona" de un amortiguador particular. Es decir, que la expresión "regulación por zonas" describe el efecto del ajuste individual de los amortiguadores de escape para conseguir por turno la máxima regulación del enfriamiento de los anillos de barra -36- mientras los acarrear continuamente los transportadores -38- y -40-. Cuando los anillos de barra enfriados llegan al extremo de descarga -18- del brazo saledizo -16-, son guiados hacia abajo, en un ángulo aproximado de 90°, por un medio conveniente, como una armadura de guía -57- con pieza curva -56-. Los ani-



llos se depositan finalmente sobre un colector corriente -58-, donde forman un rollo relativamente concentrado.

Descrito ya en general una forma de realización del aparato como se representa en las figuras 1 y 2, los expertos en la materia comprenderá que la barra se recibe directamente del último puesto de acabado del laminador, y el tubo presentador -34- giratorio la convierte en una serie continua de anillos relativamente próximos. Los anillos se depositan en dirección axial en el extremo receptor -13- del brazo -16-, y son acarreados hacia el extremo de descarga -18- por transportadores de cadena -38- y -40-. Según la velocidad a que funcionen estos transportadores, quedará cierto espacio entre los anillos de barra -36- sucesivos que forma el tubo presentador -34- giratorio. En la forma de realización de las figuras 1 y 2, se introduce aire frío en el interior del brazo -16- por medio del ventilador -50-. El aire se dirige radialmente hacia fuera por orificios -22- de la pared tubular -20-, y circula por encima de las superficies expuestas de los anillos de barra -36-, para quitarles calor. La corriente radial de aire a través de los orificios -22- será regulada por el ajuste particular de los amortiguadores de escape -54-, en cada media sección -46- de la cubierta semicilíndrica. Puede apreciarse que, ajustando bien la velocidad de régimen de los transportadores -38- y -40- y los amortiguadores de escape -54-, puede practicarse el precitado procedimiento de McLean-Easter, conforme al presente invento, enfriando uniformemente los anillos de barra a cierto ritmo regulado, para dar a la barra en toda su longitud propiedades metalúrgicas previstas.

En la descripción más amplia que sigue, se apreciará que el invento no se limita a las formas de realización ilustradas concretamente en las figuras 1 y 2. Por ejemplo, en ciertas circunstancias puede preferirse operar sin la envoltura tubular -44-. Además, las



secciones semicilíndricas de dicha envoltura se pueden modificar para obtener diversos resultados, tales como temple en agua y retardo del enfriamiento (designados comunmente por "impregnación térmica"). Y cuando sea necesario extender el brazo -16- más de lo conveniente como saledizo, el extremo -18- de descarga de barra se puede apoyar en un aparato anillador modificado. A base de esta descripción general, se ofrece a continuación otra más detallada, con ayuda de los restantes dibujos.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL BRAZO -16- Y DEL COLOCADOR -14-.
 =====

En las figuras 1 y 2, el brazo -16- se apoya por el extremo -13- receptor de barra, en forma salediza no giratoria, sobre el colocador -14-. En las figuras 3-8, se ha suprimido la envoltura tubular -44- que forma parte del aparato expuesto en las figuras 1 y 2, a fin de ilustrar mejor el brazo -16- y sus partes asociadas, y de mostrar además una forma alternativa del invento, en la que se deja salir refrigerante gaseoso comprimido, en dirección radial desde el interior del brazo -16-, por orificios -22-, para que se mezcle libremente con la atmósfera.

20 Se describe ahora el brazo -16- con más detalle, y con particular referencia a las figuras 3, 5 y 8. Como ya se ha dicho en la descripción general, el brazo -16- consta en principio de una pared tubular alargada -20- que define un conducto axial ó longitudinal interno -24-. El brazo termina por un extremo en un montador designado en general por -A-, conectable al colocador -14- como a continuación se expone. El otro extremo del brazo -16-, el de "descarga de barra" -18-, tiene unos tramos curvos de guía -56- adecuadamente espaciados y conectados entre sí para formar una armadura descendente -57-, por la cual los anillos de barra enfriados pueden deslizarse hasta un anillador corriente -58- situado debajo. Desde luego, la



longitud del brazo -16- puede cambiarse, para acomodarlos a variables tales como velocidad de descarga del laminador, tipo y tamaño del producto que se lamina, etc.

Como se ha mencionado brevemente en la descripción general, en el brazo -16- se disponen dos transportadores continuos de cadena -38- y -40-, a fin de mover anillos de barra formados por el colocador -14-, a lo largo del brazo, hacia el extremo de descarga de barra -18-, donde finalmente son conducidos por la guía -57- al anillador -58- situado debajo. Las guías de cadena se mueven entre ruedas tensoras -66- próximas al extremo de descarga de barra -18-, y ruedas impulsadas -68- dispuestas junto al montador -A-. Como puede verse mejor en las figuras 7 y 8, las ruedas impulsadas -68- están fijadas en un árbol transversal común -70-, adecuadamente asentado para girar entre soportes -72- sujetos a su vez mediante ángulos -73- al interior de la pared tubular -20-. Una conexión de mando se dispone entre el árbol -70- y un reductor -74- montado en una repisa intermedia -76-, con ayuda de una tercera rueda -78- conectada con otra del árbol transmisor -80- del reductor -74- por una cadena intermedia de mando -82-. El reductor -74-, por la disposición reseñada, mueve las ruedas -68- en sentido antihorario, según se expone en las figuras 2 y 5. El mecanismo impulsor del reductor -74- se describe seguidamente en relación con el colocador -14-.

Las ruedas tensoras -66- adyacentes al extremo de descarga de barra -18- giran sobre un árbol transversal común -84-, sustentado a su vez por tirantes espaciados -86- que se articulan por sus extremos inferiores -88- a palomillas -90- sujetas a un desviador -91-. Éste ocluye un extremo del conducto -24- que recorre a lo largo el brazo -16-. Los tirantes -86- están conectados por membranas intermedias -92-, a las que se fijan las barras -94-, que atraviesan el tabique desviador -91- y están solicitadas constantemente

326670



en dirección opuesta a la del montador -A-, mediante resortes espirales -96-. Con esta disposición, se mantienen tensos los transportadores de cadena -38- y -40-.

5 Como se observa muy bien en las figuras 6 y 7, los ramales superiores de ambos transportadores de cadena -38- y -40- se mueven a lo largo del brazo saledizo -16- en depresiones escalonadas -98- entre las ruedas impulsadas -68- y las tensoras -66-. La base de cada depresión está provista de placas longitudinales de desgaste -100- reemplazables, que ayudan a sustentar los ramales superiores de los

10 transportadores de cadena en su movimiento a lo largo del brazo. De manera análoga, los ramales inferiores de los transportadores están sustentados en su trayecto entre las ruedas tensoras -66- y las impulsadas -68- por otro juego de placas de desgaste -102- reemplazables, montadas en codos -104- a lo largo del interior del conducto -24-.

15 Como antes se ha indicado, mientras se mueven a lo largo del brazo -16- por influjo de los transportadores de cadena -38- y -40-, los anillos de barra están sostenidos radialmente y apartados de la pared tubular -20- por carriles rozantes -26-. Éstos se disponen en ángulo a lo largo de la superficie externa del brazo -16-, a interva-

20 los superpuestos alternos, para evitar puntos fríos en la barra a causa de un contacto prolongado de metal con metal en cualquier sitio. Los carriles rozantes pueden hacerse de material adecuado, como bronce, para evitar marcas en las superficies de los anillos de barra.

En la figura 5, donde el brazo -16- aparece antes de su conexión con el colocador -14- puede verse que el extremo designado

25 por montador -A- tiene una sección -108- de diámetro relativamente constante, que decrece gradualmente en -110-, para terminar con una sección terminal -112- de diámetro reducido. Un conjunto de sostén -114- de diámetro relativamente grande rodea la sección -108- de diámetro constante en un punto separado hacia dentro de un conjunto de

30



sostén -116- de diámetro menor, situado en la sección terminal -112- de diámetro reducido, junto a la punta del brazo. Un árbol impulsor giratorio -118- se extiende en dirección axial a través del montador -A-, desde el reductor -74- hasta una rueda cilíndrica -120- situada en la punta más exterior del brazo. Otra rueda dentada fija -122- se dispone sobre el montador -A-, inmediatamente detrás del conjunto de sostén -116-.

10 Cuando se sujeta el brazo -16- al colocador -14-, el montador -A- se inserta y se apoya en componentes internos del colocador, como indica la figura 4. El colocador -14- consta en principio de una envoltura externa fija -B-, que contiene un rotor -C-, al que se aplica el tubo presentador -34-. El montador -A- se coloca en sentido axial, sustentado dentro del rotor -C- del colocador intermedio, sin girar respecto al primero, mediante un engranaje planetario -D-.

15 En consecuencia, cuando se sujeta el brazo -16- al colocador -14-, el montador -A- se apoya a lo largo dentro de un rotor intermedio -C- del colocador, alojado para girar en la envoltura fija -B-.

Tras esta breve introducción relativa a la combinación de componentes (B, C, D) del colocador, que cooperan con el montador -A- para sustentar el extremo receptor -13- de barra del brazo -16-, sigue ahora una descripción más detallada de cada conjunto componente. El rotor - C - del colocador se compone de un elemento -124- que gira dentro de la envoltura fija externa - B - por medio de dos soportes -126a- y -126b- de diámetro relativamente grande. El tubo presentador curvo -34- se sujeta al rotor -124- del colocador y gira con éste respecto a la envoltura - B -. Avanzando de derecha a izquierda en la figura 4, el tubo presentador -34- se puede describir como una sección recta de entrada -128- concéntrica al eje de rotación del rotor -124- del colocador, alojada y fijada por su extremo de entrada en un manguito -130- de mayor diámetro, ensanchado en

20

25

30



-132-. El manguito -130- gira con el tubo presentador -34-. Desde la sección recta de entrada -128-, el tubo presentador -34- se curva hacia fuera, a través de la porción ensanchada -132- del manguito -130- y de la central del rotor -124-. Luego pasa por el conducto -134- del rotor -124- del colocador, junto al sistema de soporte -126a-. Como se aprecia muy bien en la figura 8, que es una sección a través del brazo -16-, mirando hacia el colocador -14-, la porción terminal del tubo de guía -34- cambia de dirección en -136-, y sigue luego un trayecto circular en torno y a distancia de la pared tubular -20- del brazo saledizo -16-. En esta construcción, la barra -30- pasa por la sección recta de entrada -128-, y es conducida luego por el tubo presentador -34- en torno de la pared tubular -20-, donde emerge finalmente, como muestra la figura 8. El tubo presentador -34- se sujeta además, por un punto próximo a su extremo de descarga, por medio de un soporte -138- en L, fijado en -140- al rotor -124- del colocador.

El conjunto de rotor - C - del colocador es impulsado mediante una rueda anular -124- dispuesta en círculo, que engrana con otra impulsada -144- fija en un árbol -146- relativamente corto. Este árbol se monta de modo que gire entre soportes -148-, y se conecta mediante el acoplamiento -150- al árbol de transmisión de un motor -152- de velocidad variable.

Como muestra la figura 4, el montador - A - del brazo -16- se inserta a lo largo y se apoya dentro del rotor - C - del colocador. Más concretamente, las pistas externas de los soportes -114- y -116- del montador están fijadas dentro de los agujeros -154- y -156-, espaciados a lo largo y solidarios del rotor -124- del colocador. Según el esquema de la figura 5, cuando el brazo -16- se apoya en forma salediza (como en las figuras 1, 17), su peso se concentra en un punto indicado aproximadamente por el vector de fuerza F_w . Esta fuerza des-

326670



5 cendente es compensada por otra ascendente F_u ejercida a través del soporte -114- y otra descendente F_d ejercida a través del soporte -116-. De este modo, el brazo -16- queda sustentado en forma salediza, que le permite aún cierta rotación respecto al rotor - C - del colocador, el cual puede girar a su vez dentro de los soportes -126g- y -126h-, en la envoltura fija - B - del colocador -14-.

10 Cuando el brazo -16- se dispone saledizo, tiende a girar con el rotor - C - del colocador, por la fricción que se produce constantemente entre las pistas interna y externa de los soportes -114- y -116-. Para vencer esta tendencia, se emplea un engranaje planetario - D -, que mantiene el brazo -16- sin girar. Como se aprecia muy bien en la figura 4, el engranaje planetario - D - consta de un árbol -158- apoyado para girar como parte del rotor -124- del colocador entre soportes -160-. Una rueda cilíndrica -162-, fija en un
15 extremo del árbol -158-, engrana con la rueda -122- fija a su vez en la sección terminal -112- de diámetro reducido del montador - A - muy próxima al soporte -116- adyacente. El otro extremo del árbol -158- lleva una rueda cilíndrica idéntica -164-, que engrana con una
20 rueda anular fija -166- contigua. La rueda -166- se fija en un manguito interno -168-, solidario, sin rotación, de la envoltura - B -. Las ruedas -122- y -166- son del mismo diámetro, con paso y número de dientes iguales; la misma relación existe entre las ruedas -162- y -164-. En consecuencia, cuando el rotor - C - del colocador gira dentro de la envoltura - B -, al actuar la rueda -144- sobre la anular -142-, la rueda -164- gira como planetaria en torno de la fija -166-, como la rueda -162- lo hace de modo similar alrededor de la
25 rueda -122-. Dado que la rueda -166- forma parte de la envoltura - B - y no gira, la rueda -122-, solidaria del montador - A -, se mantendrá también sin girar, lo cual impide la rotación del brazo
30 -16-. De este modo, el tubo presentador dará vueltas en torno del



brazo -16- inmobilizado. Durante el funcionamiento del aparato, la velocidad de giro del rotor - C - de colocador y del tubo presentador asociado se ajusta de manera que la velocidad periférica del extremo de descarga del tubo presentador sea igual a la lineal de la barra al salir del último puesto de acabado. Así, la barra forma una serie continua de anillos fijos adyacentes -36-.

En la figura 3, que muestra claramente la posición del tubo presentador -34- superpuesto al brazo -16-, puede verse que cada anillo sucesivo de barra formado por una revolución del rotor - C - del colocador se deposita en los transportadores de cadena -38- y -40-. Como ya se ha señalado, los ramales superiores de cada transportador de cadena se mueven continuamente en dirección opuesta al colocador y hacia el extremo -18- de descarga de barra. Al formarse cada anillo de barra, lo recogen inmediatamente los transportadores de cadena -38- y -40-, y lo acarrean a lo largo del brazo hacia el extremo de descarga -18-. Ajustando bien la velocidad de avance de los transportadores de cadena respecto a la de giro del rotor - C - del colocador, puede dejarse un espacio previsto entre los anillos sucesivos que se forman, con lo cual se consigue una exposición máxima de la superficie de la barra, condición importante para que el enfriamiento sea realmente uniforme, como se expondrá a continuación con más detalle.

El mecanismo impulsor de los transportadores de cadena -38- y -40- mediante el reductor -74- se describe ahora con referencia particular a la figura 4. Un motor corriente -170-, de velocidad variable, se conecta por medio de un acoplamiento -172- a un árbol -174- relativamente corto, apoyado para girar entre soportes -176- dispuestos en la envoltura - B -. Una rueda -178- fija en el árbol -174- engrana con otra -180- montada en un extremo de un manguito tubular -182- de diámetro no uniforme, que rodea el manguito interno



-130- sujeto al tubo de guía -124-. El manguito -182- está apoyado para girar entre soportes -184- montados en el manguito interno fijo -168-, solidario de la envoltura ó cubierta - B -. El manguito -182- tiene además en su extremo opuesto otra rueda -186- que engrana con una rueda adyacente -188- montada en el árbol -190-, el cual gira entre soportes -192- dispuestos en el rotor -124- del colocador. Una segunda rueda, montada cerca del otro extremo del árbol -190-, engrana con la rueda cilíndrica -120- fija en el extremo del árbol -118-. Como ya se ha explicado, el árbol -118- se extiende en sentido axial a través del montador - A -, y está conectado al reductor -74-. Con esta disposición se ve que, aunque el rotor -124- del colocador gira respecto a la envoltura - B - y al montador - A -, el reductor -74- recibe continuamente fuerza por medio del mecanismo antes descrito, que constituye una conexión directa del mando entre el motor -170- y el árbol -118-. Como ambos motores -170- y -152- son de velocidad variable, las velocidades actuantes relativas del rotor - C - del colocador y de los transportadores de cadena -38- y -40- se pueden ajustar fácilmente para dejar cualquier espacio prefijado que convenga entre los anillos de barra -36- depositados a lo largo del brazo -16-. La posición de la rueda -194- en el rotor -124- del colocador está desviada angularmente del tubo -34-, de modo que estas dos piezas, según la figura 4, no se estorben lateralmente.

Como ya se ha dicho con referencia a la figura 2, debajo del colocador -14- se dispone un ventilador, conectado con el interior del mismo por medio de un tubo de aire -52-. Cuando funciona el ventilador -50-, se introduce una corriente continua de aire frío en una cámara separada -196-, de configuración anular en general, situada entre el interior de la cubierta - B - y el rotor - C - del colocador. Como indican en esquema las flechas de trazos de la fi-



gura 4, el aire circula por conductos intermedios de conexión -198- y -200- situados en el rotor -124- del colocador y en el montador - A - fijo, y penetra en el conducto interior -24- del brazo saledizo -16-. El aire no puede escapar de la cámara -196- sino por los
 5 conductos -198- y -200-, pues se lo impiden varios cierres separados a modo de laberinto, indicados típicamente por -202-.

DESCRIPCIÓN DE LA ENVOLTURA Ó CUBIERTA -44-.

=====

Una vez descritos el colocador -14-, el brazo -16- y sus di-
 10 versos elementos asociados, toca ahora dedicar atención a la estructura envolvente -44-. En la forma de realización expuesta en las figuras 1, 2 y 9-17, el brazo -16- se representa envuelto en casi toda su longitud por una cubierta -44- compuesta de varias medias secciones semicilíndricas -46-. Las medias secciones se disponen a uno y
 15 otro lado del brazo -16-, y al juntarlas, como se indica, definen con el brazo un conducto anular -48-, por el que se conducen anillos de barra -36- desde el extremo receptor -13- del brazo contiguo al colocador hasta el extremo de descarga -18-, por medio de los transportadores de cadena -38- y -40-.

20 Como se aprecia muy bien comparando las figuras 1, 2 y 9, las secciones de envoltura -46- se componen esencialmente de paredes semicilíndricas -204- con sostenes verticales -206- fijados por soldadura a sus superficies externas. Los sostenes están provistos a su vez de rodillos -208-, que ruedan por carriles subyacentes -210-
 25 convenientemente separados, dispuestos en el suelo del laminador, en dirección transversal al eje longitudinal del brazo -16-. Unos topes -211- (figura 9), en los extremos más internos de los carriles ó pistas, limitan el avance posible de las medias secciones -46- de envoltura, y de este modo regulan su colocación por el personal ac-
 30 tuante. Al final del avance de cada media sección, las secciones

326670



-46- quedarán en contacto por arriba y abajo.

En el tipo de cubierta representado en las figuras 1, 2 y 9, cada media sección está provista además de varios amortiguadores de escape -54-, alineados arriba y abajo. Cada amortiguador consta en principio de un conducto corto -212- desde un orificio de la pared semicilíndrica -204- a la atmósfera circundante. Una placa amortiguadora -216-, ajustada por medio de un volante -218-, se dispone dentro de cada conducto -54-, y, según su ajuste, regulará la corriente de aire desalojado del conducto anular -48-. Como se indica en la figura 9, los amortiguadores de arriba están cerrados, y abiertos los de abajo.

Según se ha mencionado ya, la disposición descrita de amortiguadores permite regular la corriente de aire que atraviesa radialmente los orificios -22- del brazo -16-. Más concretamente, cerrando un amortiguador de escape -54-, la circulación de aire saliente desde el conducto anular -48-, en la zona de ese amortiguador, se retardará, al mismo tiempo que la del que atraviesa los orificios de la misma zona. De este modo, se puede regular mejor la reducción de temperatura de los anillos de barra -21- que conducen los transportadores de cadena -38- y -40- a lo largo del brazo -16-.

Una variante de la sección fundamental de envoltura representada en las figuras 1, 2 y 9 se expone en las figuras 13 y 14, donde a cada media sección se conectan inductores de tiro en forma de aspiradores. Esta modificación de la envoltura es particularmente útil cuando el brazo -16- es muy largo y se hace difícil mantener una corriente de aire adecuada a través de los orificios -22- cerca del extremo de descarga de barra -18-. Esta forma alternativa de la media sección de cubierta, designada por -46a-, consta de dos paredes semicilíndricas -222- y -224- espaciadas, que definen una cámara en arco -226-, cerrada por sus dos extremos. Cada cámara -226-

326670



comunica por su extremo superior, mediante un conducto -227-, con un aspirador -220-, que al funcionar produce presión negativa en la cámara arqueada -226-. Ésta se halla conectada al conducto anular -48- formado entre la cubierta -46a- y la pared tubular -20- del brazo -16- mediante orificios -228-, por encima de los cuales se disponen válvulas -230-. Cada válvula comprende una placa oscilante -232- asentada sobre los orificios subyacentes -228-, y conectada a un volante -234- ajustable a mano. Como muestra la figura 14, las válvulas superiores de dos semisecciones contiguas -46a- se han ajustado a la posición de apertura, y las inferiores, a la de cierre. Con esta disposición, se observa que, ajustando bien las válvulas -230-, se puede inducir un tiro adecuado en el conducto anular -48-, y promover una corriente radial de aire frío hacia fuera, desde la cámara axil interna -24-, a través de los orificios -22- de la pared tubular del brazo -16-. De este modo, se consigue una corriente de aire frío por el brazo, pasados los anillos de barra -36-, aún en puntos muy distantes del aspirador -50-, situado debajo del colocador -14-.

Hasta ahora, la descripción de la cubierta -44- que envuelve el brazo -16- se ha referido a medias secciones semicilíndricas -46- y -46a-. Estas medias secciones atienden ante todo a regular la corriente de aire frío después de pasar los anillos de barra -36- transportados por el tren de cadena -38-, -40- a lo largo de brazo -16-. Sin embargo, la construcción de la envoltura no se limita a las formas ya descritas, y puede modificarse para obtener diversos resultados, según las exigencias de una instalación laminadora particular. Un ejemplo de modificación adicional se expone en las figuras 10-12, donde dos medias secciones contiguas de la estructura, designadas en general por -46b-, tienen medios para rociar con agua los anillos de barra -34- conducidos a lo largo del brazo -16-. Como se indica en esas figuras, cada media sección -46b- lleva por



fuera dos tubos verticales -236- adecuadamente conectados por un tubo intermedio inferior y una manga -238- con colectores de agua -240- tendidos bajo el suelo del laminador. Los tubos verticales -236- están asimismo conectados mediante válvulas reguladoras -242- y mangas cortas -244- con toberas de agua -246- que atraviesan la pared de la sección de cubierta. Una válvula reguladora, en el extremo inferior de cada tubo vertical, puede ajustarse para cerrar toda la serie de toberas alimentadas por uno de ellos en particular.

Como se expone muy bien en el lado izquierdo de la figura 12, cuando se adelanta una media sección -46b- de cubierta por pistas -210- a su posición activa junto al brazo -16-, las toberas -246- contribuyen a producir una fina rociada de agua que, según el ajuste particular de las válvulas -242-, templarán la barra a la velocidad que se fije de antemano. El agua se extenderá por las superficies de los anillos de barra -36- espaciados, y descenderá luego, como indican en esquema las flechas de trazos, a una reguera central -249-. Este tipo de instalación sirve para reducir rápidamente la temperatura de los anillos de barra cuando convenga este tratamiento para dar a la barra propiedades metalúrgicas ventajosas.

Además de reducir la temperatura de la barra empleando aire frío ó aplicando una rociada de agua, puede convenir en ciertos casos mantener dicha temperatura a un nivel determinado durante cierto lapso. Entonces, la cubierta -44- que envuelve el brazo alargado -16- puede modificarse además como indica la variante de las figuras 15 y 16. En esta modificación, las secciones semicilíndricas designadas en adelante por -46c- llevan por dentro calentadores -250-. Éstos se hallan conectados a un generador externo de potencia mediante conductores flexibles aislados -252-, y al ser excitados, producen calor radiante, que sirve para retardar el ritmo de enfriamiento de los anillos de barra transportados por el brazo -16-. De este modo,

326670

2- MAR 1950



la barra se puede mantener a una temperatura determinada ó próxima a ella durante cierto tiempo, antes de enfriarla más con aire frío ó con agua, según se ha descrito con referencia a las otras formas de media sección de cubierta ya comentadas.

5 Como medida de precaución, la envoltura -44- puede comprender medias secciones de protección -231a- y -231b- semicilíndricas en general (figura 24), que rodean el brazo -16- por la zona adyacente a la vía circular que recorre el extremo de descarga del tubo de guía -34-. Cuando la velocidad de giro del tubo de guía se ajusta bien a la de suministro de barra del laminador, la barra se depositará adecuadamente sobre el brazo -16-, y no será necesaria la guardación protectora envolvente. Pero si la velocidad de giro del tubo de guía y la de descarga del laminador no están bien sincronizadas, como puede ocurrir al poner primeramente en marcha el laminador, las secciones de protección -231a- y -231b- servirán para contener la barra y evitar lesiones al personal actuante.

10 Debe advertirse también que cuando un segmento de barra entra en el aparato desde el laminador, su extremo delantero puede salir del tubo presentador -34- por cualquier punto respecto a la circunferencia del brazo -16-. Si la barra sale del tubo presentador cuando éste sube en sentido antihorario (como en la figura 24, de unos 135° a 0°), el extremo del tubo se apoyará en el brazo sin colgar. Pero esta condición ideal no siempre puede conseguirse. Por ejemplo, si la barra sale del tubo presentador cuando éste gira en un sentido antihorario de 0° a unos 135°, el extremo delantero de la barra puede deslizarse del brazo y caer hasta ser tocado por una de las medias secciones -231a- ó -231b- de protección, ó por ambas. Cuando esto sucede, es preferible cortar el trozo de barra colgante, para evitar la posibilidad de que tropiece luego al ser transportada la barra a través del aparato por las cadenas -38- y -40-.

326670 2- M



Para ello, las protecciones -231a- y -231b- llevan cizallas -233a- y -233b- impulsadas por émbolo. Como se aprecia muy bien en la figura 25, la cizalla -233a- comprende una armazón -235- en forma de C, con una cuchilla fija -237- que coopera con otra móvil -239- para efectuar un corte. La cuchilla móvil -239- está montada en el extremo de un vástago -241- de émbolo, con movimiento alternativo dentro de un cilindro -243-, que puede ser de tipo hidráulico ó neumático. Un interruptor regulador -245-, con un dedo actuante -251- que atraviesa la boca de la cizalla, sirve para disparar ésta. Debe entenderse que, aunque la cizalla -233b- está situada en la protección -231b- en un punto diferente con relación al brazo -16-, su construcción es idéntica a la de la cizalla -233a-.

Con esta disposición, si la barra saliera del tubo presentador -34- por el sector angular entre 225° y 135°, una porción -253- pendería del brazo -16-, como indica la figura 24. Al penetrar la barra en el aparato refrigerador, su porción -253- entraría en la boca de la cizalla -233a-, y, como muestra en esquema la figura 25, terminaría activando el interruptor -245-, al tropezar en el dedo -251-. Entonces, la cizalla corta la porción colgante -253- de la barra, haciéndola resbalar hacia abajo a través de una abertura, entre los bordes inferiores contiguos de las guarniciones -231a- y -231b-, hasta un colector -259-.

Si la barra sale del tubo de guía -34- entre 0° y 270°, la porción colgante será más larga, p. ej., como indican los trazos -253a- en las figuras 24. En tales condiciones, funcionarán las dos cuchillas -233a- y -233b-, para cortar la porción colgante en dos trozos, a fin de facilitar su caída por la abertura -257- en el colector -259-.

En consecuencia, sea cualquiera el punto en que la barra comienza a salir del tubo de guía -34-, se evita que una porción col-

- 24 - 326670



gente se atasque en el aparato, haciendo funcionar una de las dos cuchillas -233a- ó -233b-.

VARIANTE CON BRAZO NO SALEDIZO.
=====

5 Como se ha dicho anteriormente, cuando no resulte práctico un brazo -16- saledizo, por ser muy largo, puede apoyarse éste además por el extremo -18- de descarga de barra, mediante el empleo de un anillador ligeramente modificado. Una disposición de este tipo se expone en las figuras 18-23, donde la armadura de guía -57- descendente del extremo -18- de descarga del brazo -16- presenta unas patillas colgantes -254- y -255-. La patilla -254- se sitúa de modo que la toque el núcleo -256- de un anillador modificado -258-. El núcleo -256- está apoyado entre guías de rodillo -260-, con movimiento vertical entre una posición elevada de contacto con la patilla 10 -254-, como en la figura 18, y otra inferior, como en la figura 19. Este núcleo se puede desplazar verticalmente por cualquier medio usual, como el ariete hidráulico -262- representado en los dibujos.

15 Cuando el núcleo -256- del refrigerador -258- está elevado, como muestra la figura 18, sustentará el extremo de descarga -18- del brazo -16-, en virtud de su contacto con la patilla -254-. En este punto, los anillos de barra -36- refrigerados serán conducidos hacia abajo por la armadura de guía -37-, para acumularse en espiras en -264-, dentro de la cámara anular -265- formada entre el núcleo -256- y la pared en herradura -266- circundante del anillador 20 -256-. En esta fase, el núcleo -256- quedará inmovilizado en su posición elevada por un varillaje -268-.

25 Cuando se ha depositado un peso suficiente de anillos de barra refrigerados en la cámara -265-, una placa de separación -270- avanza desde su posición retraída de la figura 18 a otra situación 30 entre la armadura de guía -57- y el anillador -258-. La placa de



separación -270- puede adelantarse y retraerse luego por cualquier mecanismo corriente, como el ariete hidráulico representado. Cuando la placa de separación -270- se adelanta a la posición de la figura 19, se realizan dos funciones básicas. En primer lugar, se interrumpe de momento la deposición de anillos de barra -36- en la cámara -265- y los anillos subsiguientes comienzan acumularse en la cara superior de la placa, como se indica en la figura 19. Además, como se ve muy bien en la figura 20, el borde anterior de la placa de separación -270- se corta por -271-. La porción de barra -269- interceptada por la placa -270- quedará atrapada en el recorte -271-, y avanzará hasta una zona contigua a la cizalla -273- cuando se haga avanzar la placa de separación. El mecanismo de cizalla -273- consta en principio de una cuchilla -275- y un arpón -276-, que puede adelantarse y retraerse por medio de un cilindro -277-. Una vez en su sitio la placa de separación -270- entre la armazón de guía -57- y el anillador -258-, el arpón -276- se adelanta, como en la figura 21, hasta que su púa -278- se cruce con la porción de barra -269-. Entonces se retrae el arpón, para meter de nuevo esta última en la boca de la cizalla -275- (figura 22). A continuación, la cizalla -275- se hace funcionar, a fin de separar la barra acumulada en la cámara -265- de la reunida transitoriamente en la cara superior de la placa de separación -270-.

La segunda función del avance de la placa de separación -270- consiste en desviar el apoyo del extremo de descarga -18- del brazo -16- del núcleo elevado -256- del anillador -258- a su pared circundante -266-. Más concretamente, cuando se adelanta la placa de separación, pasa por debajo de la patilla colgante -255- menos larga. La placa estará guiada y sostenida por rodillos -274- sobre la pared externa -266- del anillador -258-, y rehuirá el contacto con la patilla pendiente -254-, a causa del recorte -271- de su borde delantero. Después de adelantar la placa de separación a una po-

326670² - MAYO



sición activa, como muestra la figura 19, cae el núcleo -256-, y el extremo -18- de descarga de barra descenderá también un poco, hasta que la patilla -255- descansa sobre la cara superior de la placa de separación -270-. Así se transfiere el apoyo del brazo -16- del núcleo -256- a la placa de separación, sustentada a su vez por rodillos -274- sobre la pared -266-. Un ariete horizontal -282- empuja un pulsador para desalojar los anillos recogidos -284- por el lado abierto de la pared -266- en forma de herradura (compárense las figuras 19 y 20). Expulsados los anillos -284- del anillador -258-, se retira el pulsador -280-, se eleva de nuevo el núcleo -256- hasta que toque la patilla -254- (retirando así hacia arriba de la placa de separación la patilla -255-), y se aparta la placa de separación, todo por este orden. Los anillos de barra acumulados antes en la cara superior de la placa de separación en -288- caen en el anillador tan pronto como aquélla se aparta, y se repite el ciclo de formación de anillos. Con esta disposición, se producen anillos individuales y se retiran del aparato, manteniendo entretanto un apoyo continuo bajo el extremo -18- de descarga de barra del brazo -16-.

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL APARATO.

=====

En vista de lo expuesto, es evidente para los expertos en la materia que la forma fundamental del aparato, según se representa en la figura 3, comprende un brazo alargado -16- que se extiende horizontalmente desde un colocador -14- situado de manera que recibe barra de acero -30- laminado en caliente directamente cuando sale del puesto final de acabado del laminador. El brazo puede estar asimismo apoyado por el extremo -18- de descarga de barra, como se expone en las figuras 18-23. Aunque la barra puede haberse enfriado hasta cierto punto por medios corrientes, como toberas de aspersión de agua dispuestas en los tubos de salida, su temperatura al entrar en el



aparato será aun superior a la de fijación de propiedades metalúrgicas. El colocador contiene un tubo presentador -34-, que gira a una velocidad ajustada a la de avance de la barra, para convertir ésta en una serie de anillos -36- concéntricamente alineados. Los anillos se depositan en el brazo -16-, por su extremo receptor -13-, y luego se conducen mediante transportadores de cadena hacia el extremo de descarga -18-. Regulando la velocidad funcional de los transportadores de cadena con relación a la de giro del tubo presentador, se deja un espacio prefijado entre los sucesivos anillos que se depositan en el brazo. Por consiguiente, los anillos de barra se disponen alineados concéntricamente con espacios regulados muy pequeños, con lo cual es máxima la exposición de su superficie.

En la forma fundamental del invento antes descrita, la refrigeración se produce por conducción, radiación y convección natural. El transporte localizado de calor por conducción se mantendrá mínimo, porque cada anillo está sustentado sólo en dos puntos por los transportadores de cadena -38- y -40-, y en otros tres puntos por los carriles rozantes radiales. Éstos se disponen traslapados angularmente a fin de evitar el contacto de la barra en cualquier punto durante largo tiempo.

El enfriamiento por radiación será sustancialmente uniforme y acelerado por toda la longitud de la barra, en virtud de la separación de los distintos anillos de barra y la distancia radial de la pared -20- del brazo -16- longitudinal. Finalmente, el enfriamiento por convección natural es favorecido y regulado en gran parte por el número y la distribución de los orificios -22- que comunican el conducto -24- con la atmósfera circundante. Todos estos factores se combinan para proporcionar una refrigeración uniforme de los anillos sucesivos en forma regulada para lograr los objetivos del procedimiento de McLean-Easter.



Comenzando por esta forma de construcción fundamental, pueden emplearse otras variantes para obtener diversos resultados. Por ejemplo, el brazo -16- puede encerrarse en una envoltura tubular -44- como muestran las figuras 1 y 2. Esta disposición se combina mejor
5 con el empleo de medios, como un ventilador -50-, para impeler aire en el conducto -24-. De ese modo, el enfriamiento por conducción será mínimo, y el obtenido por radiación se mantendrá sustancialmente uniforme en toda la longitud de la barra. Sin embargo, se conseguirá una regulación más precisa del enfriamiento por convección con los
10 amortiguadores -54-, ajustables por separado para regular la corriente de aire que pasa por encima de las superficies expuestas de la barra.

Como muestran las figuras 10-17, la estructura envolvente -44- se puede modificar mucho combinando simplemente distintos tipos de secciones semicilíndricas de la misma. La figura 17 ilustra una
15 modificación de este tipo, donde la barra se refrigera inicialmente con aire mientras pasa por secciones -46- de envoltura ó cubierta; luego se mantiene a una temperatura relativamente constante, exponiéndola a elementos calentadores -250- (figura 16) alojados en la sección de cubierta -46c-, y por último se temple con agua, mediante una
20 batería de toberas de aspersion -246- montadas en secciones -46b-. Los entendidos en la materia comprenderán, pues, que son posibles muchas combinaciones diferentes con este equipo, porque las diversas medias secciones de cubierta son intercambiables por completo. De este modo,
25 un productor de barras puede modificar la construcción de la envoltura para satisfacer las necesidades particulares de un laminado corriente, y alcanzar así una flexibilidad mayor, manteniendo a la vez una regulación rigurosa de la velocidad de refrigeración de la barra.

30 Debe entenderse que el invento abarca todos los cambios y



modificaciones de los ejemplos aquí expuestos con fines ilustrativos en tanto no se aparten del espíritu y alcance del mismo.

N O T A
=====

- 5 Se reivindica como objeto de la presente patente :
1. - Aparato para refrigerar barra de acero laminado en ca-
 10 liente, a velocidad regulada, cuando sale directamente de un lamina-
 dor; el cual comprende : medios para convertir la barra en una serie
 continua de anillos; medios para sustentar temporalmente y hacer avan-
 zar los anillos alineados, concéntricos y espaciados alrededor de un
 eje común, con gran parte de la superficie de la barra al descubier-
 to; y medios para regular el ritmo de pérdida de calor de cada uno de
 los anillos concéntricos en movimiento mientras permanecen en torno
 15 del citado eje común, a fin de conseguir progresivamente una estruc-
 tura metalúrgica determinada en toda la longitud de la barra.
2. - Aparato según la reivindicación 1, caracterizado además
 por comprender medios para recoger los anillos alineados concéntricos
 y espaciados en un rollo relativamente compacto, despues de su re-
 frigeración regulada.
- 20 3. - Aparato para refrigerar barra de acero laminado en ca-
 liente, a velocidad regulada, cuando sale directamente de un lamina-
 dor, el cual comprende : una estructura portabarras que define un
 eje alargado; medios asociados a dicha estructura para depositar y
 disponer la barra sobre ella en una serie continue progresiva de ani-
 25 llos espaciados, alineados concéntricamente en torno del mencionado
 eje; medios asociados a la estructura portabarras para regular la re-
 ducción de temperatura de cada anillo de barra que avanza, a fin de
 obtener propiedades metalúrgicas prefijadas, progresivamente unifor-
 mes, en toda la longitud de la barra; y medios para recoger los ani-
 30 llos, a su salida de dicha estructura, en un rollo relativamente con-



centrado, despues de su refrigeración regulada.

4. - Aparato para refrigerar barra de acero laminado en ca-
liente, a velocidad regulada, en un laminador; el cual comprende un
colocador para formar con la barra a elevada temperatura, recibida
5 directamente del laminador, una serie continua de anillos; un brazo
alargado, apoyado por un extremo en el colocador, del cual sale ha-
cia fuera, para terminar en un extremo de descarga de la barra, y
adaptado para recibir los anillos que forma el colocador, alineados
a lo largo del brazo; medios para mover los anillos en el brazo ha-
10 cia el extremo de descarga de la barra; y medios asociados al brazo
para producir un cambio sustancialmente uniforme de calor por unidad
de longitud de barra, de los anillos a la atmósfera circundante,
mientras los anillos avanzan por el brazo.

5. - Aparato según la reivindicación 4, caracterizado además
15 por comprender medios adyacentes al extremo de descarga de la barra
del brazo, para recoger los anillos en un rollo relativamente concen-
trado, a su salida del brazo.

6. - Aparato según la reivindicación 4, caracterizado además
20 porque el brazo es cilíndrico en general, de un diámetro externo algo
menor que el interno de los anillos que sobre él deposita el colo-
cador; y porque comprende medios para sustentar radialmente los ani-
llos a distancia del brazo.

7. - Aparato para refrigerar barra de acero laminado en ca-
liente, que funciona directamente a continuación de un laminador, el
25 cual comprende un brazo alargado, con un extremo receptor de la ba-
rra situado junto a un colocador, del cual sobresale el brazo para
terminar en un extremo de descarga de la barra, cuyo colocador con-
vierte la barra caliente que sale del laminador en una serie conti-
nua de anillos depositados a lo largo del brazo en dicho extremo de
30 descarga; medios asociados al brazo para mover cada anillo desde el



extremo receptor del brazo al de descarga, dejando un espacio prefijado entre los anillos sucesivos formados en el colocador; medios para regular el enfriamiento de los anillos, a fin de conseguir una estructura metalúrgica uniforme en toda la longitud de la barra; y medios adyacentes al extremo de descarga del brazo para recoger los anillos en un rollo relativamente compacto.

8. - Aparato según la reivindicación 7, en el que el brazo consta de una pared tubular alargada con un conducto interno longitudinal, y provista de orificios que permiten la circulación radial de aire desde dicho conducto interno a la atmósfera circundante.

9. - Aparato para refrigerar barra de acero laminado en caliente, a su salida de un laminador; el cual comprende, en combinación, un colocador para convertir la barra caliente que sale del laminador en una serie continua de anillos; un brazo tubular alargado con un conducto longitudinal interno, y que sobresale del colocador para terminar en un extremo no apoyado, por lo que los anillos que forma el colocador se depositan a lo largo del brazo; medios asociados al brazo para mover continuamente cada anillo depositado en el mismo hacia su extremo libre, y dejar un espacio prefijado entre los anillos; medios para regular el cambio de calor de los anillos a la atmósfera circundante, a fin de conseguir una estructura metalúrgica uniforme en toda la longitud de la barra; comprendiendo tales medios una provisión de refrigerante a presión, conectada al conducto interno, y el brazo tiene además orificios por los cuales puede salir radialmente el refrigerante y ponerse en contacto con las superficies descubiertas de los anillos apoyados a lo largo del mismo; y medios adyacentes al extremo libre del brazo para recoger los anillos en un rollo relativamente compacto.

10. - Aparato para refrigerar barra de acero laminado en caliente a su salida de un laminador; el cual comprende, en combinación,



un colocador para convertir la barra que sale del laminador en una serie continua de anillos; un brazo alargado, apoyado por un extremo adyacente al colocador, para recibir los anillos alineados según su eje; cuyo brazo consiste en una pared tubular que define una cámara axil interna y sobresale del colocador para terminar en un extremo distante de descarga de la barra; medios asociados al brazo, para mover los anillos depositados en el mismo hacia el extremo de descarga de la barra, con espacios prefijados entre los anillos sucesivos formados por el colocador; medios para introducir un refrigerante gaseoso en la cámara axil; orificios en la pared tubular para que el refrigerante, circule radialmente y entre en contacto con los anillos; medios para regular el caudal del refrigerante que pasa por los citados orificios; y medios contiguos al extremo de descarga de la barra del brazo para recoger los anillos en forma de rollo.

11. - Aparato según la reivindicación 10, en el que los medios que regulan el caudal del refrigerante a través de los citados orificios consisten en una envoltura ó cubierta alargada que con el brazo define un conducto anular intermedio; y medios de registro asociados a la cubierta para regular el volumen del refrigerante que sale del conducto anular a través de los orificios.

12. - Aparato según la reivindicación 11, caracterizado además porque los medios de registro están espaciados a lo largo de toda la estructura envolvente.

13. - Aparato según la reivindicación 11, en el que la envoltura tiene además inductores de tiro, que promueven la salida del refrigerante gaseoso desde el conducto anular.

14. - Aparato para refrigerar barra de acero laminado en caliente a su salida de un laminador; el cual comprende, en combinación, un colocador para convertir la barra que sale del laminador en una serie de anillos; un brazo apoyado por un extremo adyacente al coloca-



dor, para recibir los anillos alineados axialmente, y compuesto de una pared tubular alargada que sobresale del colocador y termina en un extremo de descarga de la barra; medios asociados al brazo para mover los anillos depositados a lo largo del mismo hacia el extremo de descarga de la barra, dejando espacios prefijados entre los anillos sucesivos formados por el colocador; medios para introducir un refrigerante gaseoso en el brazo; orificios en la pared tubular para que el refrigerante pueda salir en dirección radial desde dentro del brazo y ponerse en contacto con los anillos depositados en el mismo; una cubierta ó envoltura que con el brazo define un conducto anular intermedio, y que consta de varias secciones semicilíndricas intercambiables, a cada lado del brazo; y medios de registro asociados a cada una de las mencionadas secciones cilíndricas, para regular el volumen de refrigerante que sale del conducto anular.

15 15. - Aparato para refrigerar barra de acero laminado en caliente, a ritmo regulado, a su salida de un laminador; el cual comprende, en combinación, un colocador para convertir la barra que sale del laminador en una serie continua de anillos; un brazo tubular perforado, con un conducto longitudinal interno, desde un extremo receptor de labarra adyacente al colocador hasta un extremo de descarga distante, con lo que los anillos formados por el colocador se depositan a lo largo del brazo en el extremo receptor; medios asociados al brazo, para mover cada uno de los anillos depositados en el mismo hacia el extremo de descarga, dejando un determinado espacio entre los anillos sucesivos formados por el colocador; medios para refrigerar los anillos espaciados sobre el brazo, promoviendo una circulación radial de refrigerante gaseoso desde el conducto interno, a través de los orificios del brazo tubular; y medios para regular el caudal de refrigerante gaseoso a través de los orificios, los cuales consisten en una cubierta prolongada que rodea el brazo y define un



conducto anular intermedio, con registros asociados para regular el volumen de refrigerante que sale del conducto anular, a fin de ajustar tambien el que entra en este conducto por los orificios del brazo.

5 16. - Aparato según la reivindicación 15, caracterizado además porque la estructura envolvente consta de varias medias secciones semicilíndricas intercambiables relativamente cortas, alineadas a cada lado del brazo, para formar la cubierta alargada.

10 17. - Aparato según la reivindicación 16, en el que uno ó varios pares de medias secciones semicilíndricas, a uno u otro lado del brazo, tiene medios para aplicar un refrigerante líquido a los anillos de barra depositados axialmente en el citado brazo.

15 18. - Aparato según la reivindicación 16, en el que uno ó varios pares de medias secciones semicilíndricas, a uno u otro lado del brazo, tienen elementos calentadores para retardar la refrigeración de los anillos de barra depositados en el brazo.

20 19. - Método para refrigerar barra de acero laminado en caliente, a velocidad regulada, a su salida de un laminador; el cual comprende : convertir la barra que sale del laminador en una serie continua de anillos; recoger y sostener temporalmente los anillos alineados concéntricamente y espaciados, con gran parte de la superficie de la barra al descubierto; producir progresivamente una estructura metalúrgica uniforme prefijada en toda la longitud de la barra, reduciendo sucesivamente y en forma regulada la temperatura de los anillos; y reunir luego los anillos en un rollo compacto.

25 20. - Método según la reivindicación 19, en el que la temperatura de la barra se reduce en parte por la aplicación regulada de un refrigerante gaseoso a las superficies descubiertas de la barra.

30 21. - Método para refrigerar barra de acero laminado en caliente, a su salida de un laminador; el cual comprende : convertir la barra que sale del laminador en una serie continua de anillos con-



céntricamente alineados, mientras la barra está aún a temperaturas
suficientemente elevadas para que no se fijen sus propiedades metalúr-
gicas; recoger temporalmente los anillos relativamente poco espaciados
entre sí, con gran parte de la superficie de la barra expuesta a la at-
5 mósfera ambiente, y producir progresivamente una estructura metalúrgi-
ca uniforme prefijada en toda la longitud de la barra, regulando el
cambio de calor de los anillos de barra sucesivos a la atmósfera, de
modo que la estructura metalúrgica obtenida permita estirar la barra
en forma de alambre sin más tratamiento térmico; y reunir por último
10 los anillos en un rollo concentrado ó compacto.

22. - Método para refrigerar barra de acero laminado en ca-
liente a velocidad regulada, a su salida de un laminador, a fin de pro-
ducir una estructura metalúrgica uniforme en toda la longitud de la ba-
rra; el cual comprende convertir la barra que sale del laminador en
15 una formación abierta de anillos concéntricamente alineados y poco es-
paciados; acelerar la reducción de temperatura de la barra dispuesta
en formación abierta, aplicando en forma regulada refrigerante a las
superficies descubiertas de la barra, hasta conseguir una estructura
metalúrgica prefijada uniforme en toda su longitud; y recoger despues
20 los anillos de barra en un rollo compacto.

23. - Método según la reivindicación 22, caracterizado además
porque se retarda el ritmo de refrigeración durante un intervalo esco-
gido, a fin de conseguir una estructura metalúrgica deseada.

24. - Método y aparato para refrigerar barra de acero lamina-
do en caliente, a velocidad regulada.
25

Esta memoria consta de treinta y cinco páginas, escritas por
una sola cara.

BARCELONA,

2 - MAYO 1966

P. A.





326670

326670

Fig.1

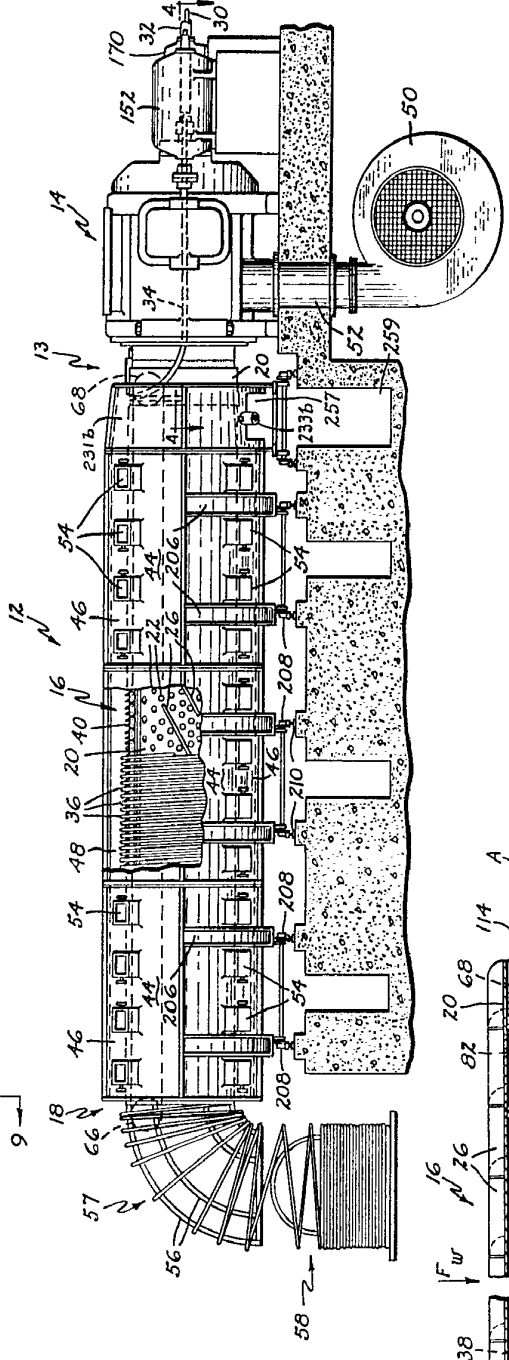
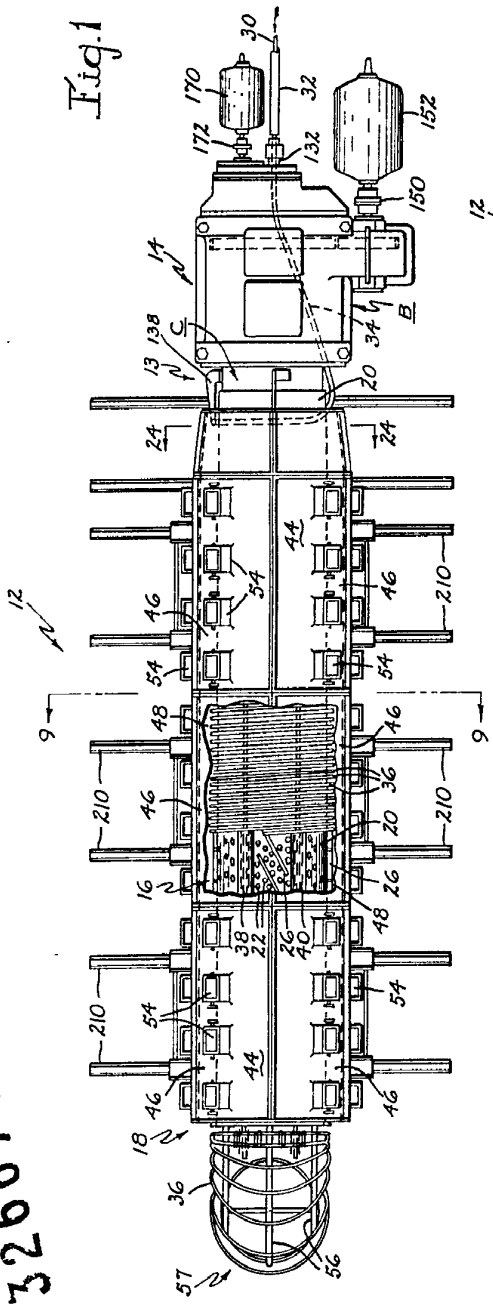


Fig.2

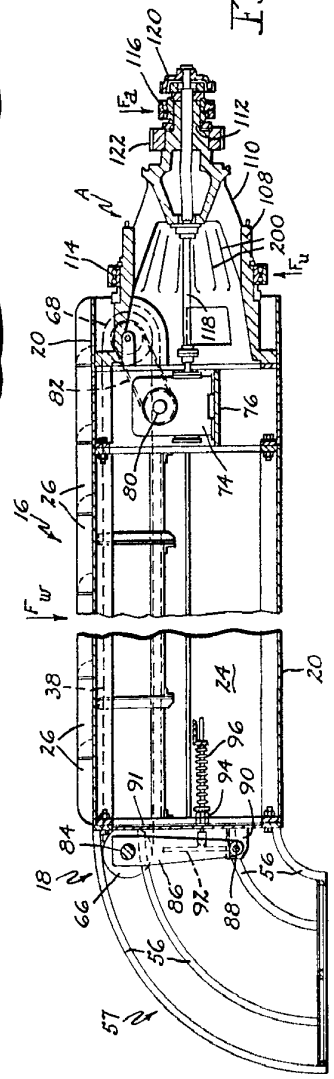


Fig.5

PA. [Handwritten signature]

326670

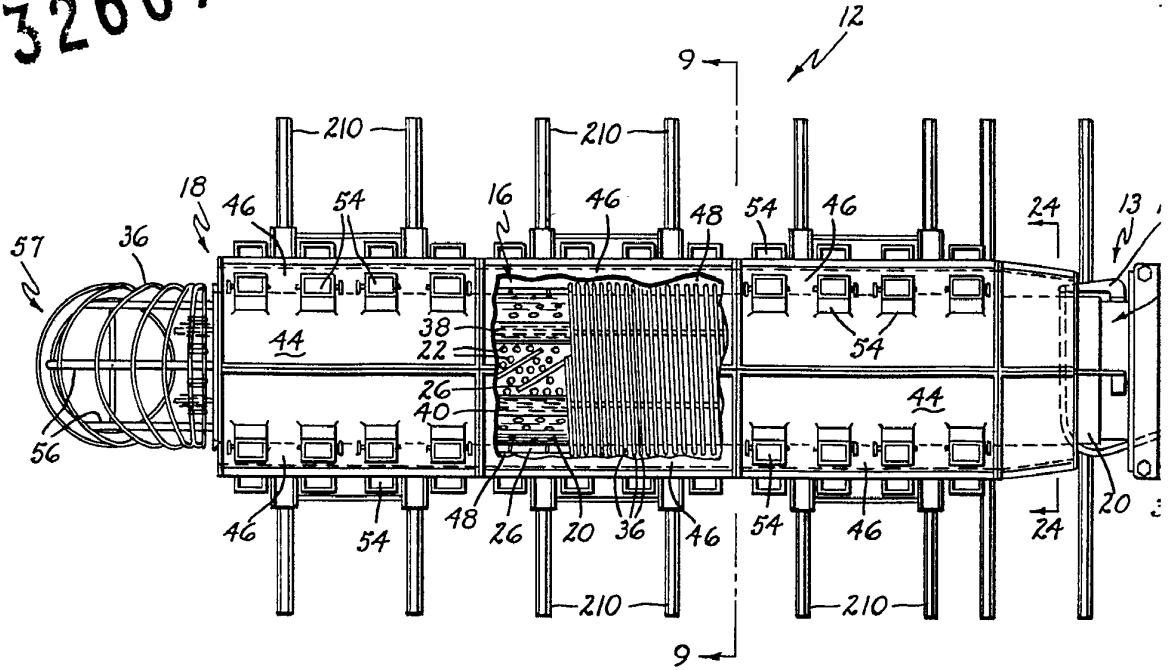
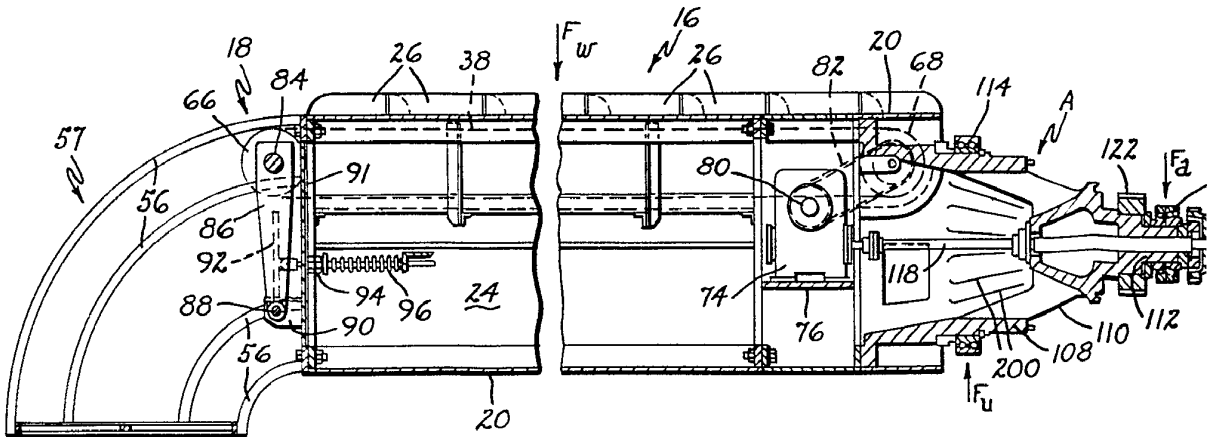
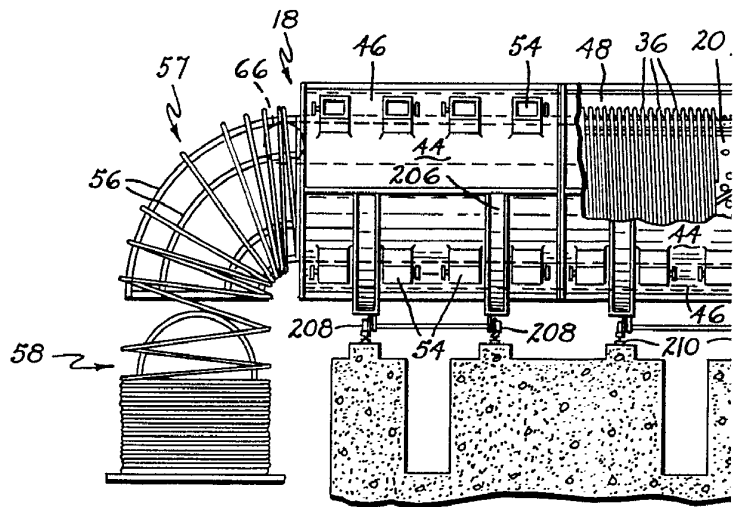


Fig. 2





326670

Fig.1

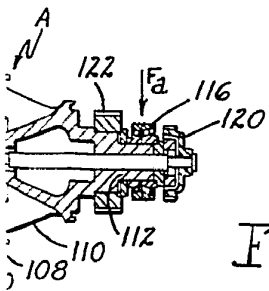
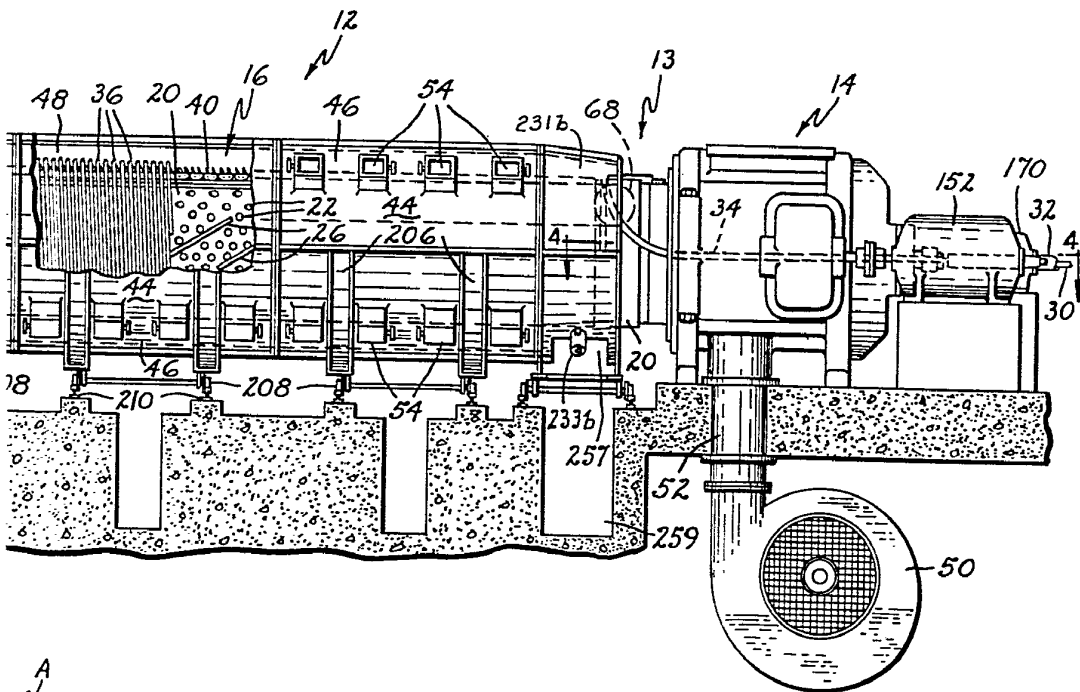
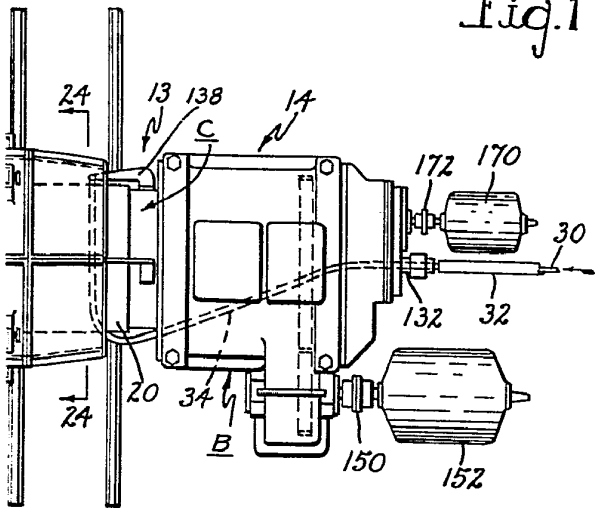


Fig.5

P.A.
[Handwritten signature]

326670

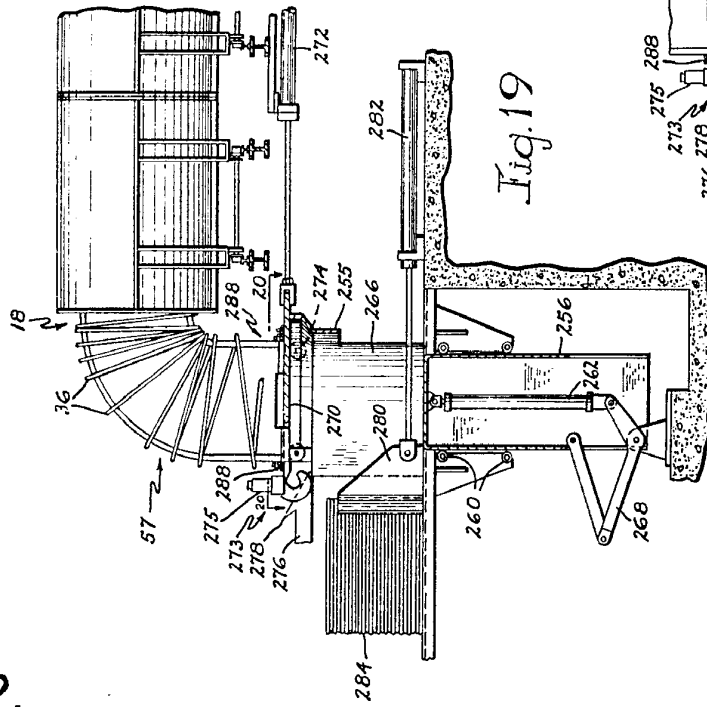


Fig. 19

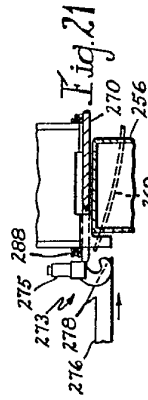


Fig. 21

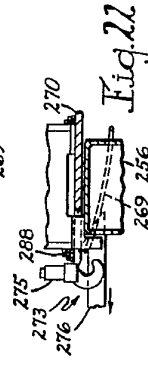


Fig. 22

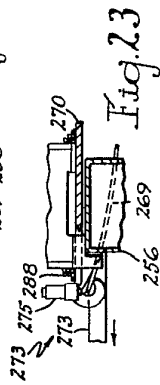


Fig. 23

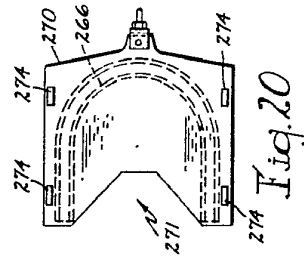


Fig. 20

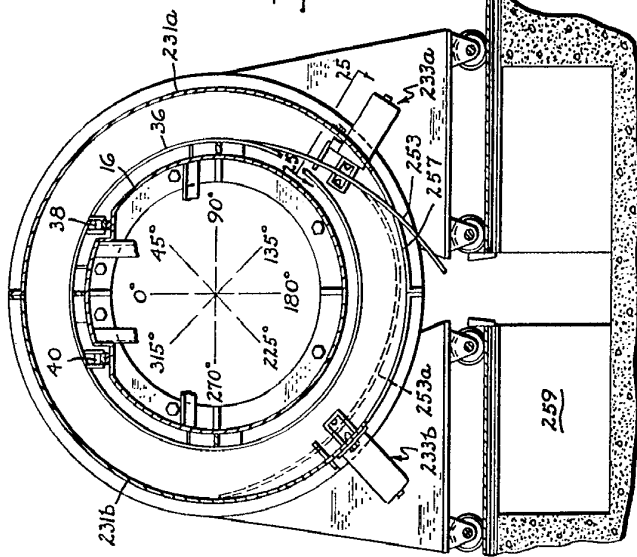


Fig. 24

326670

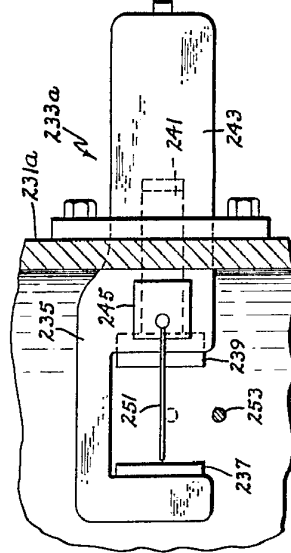


Fig. 25

[Handwritten signature]

326670

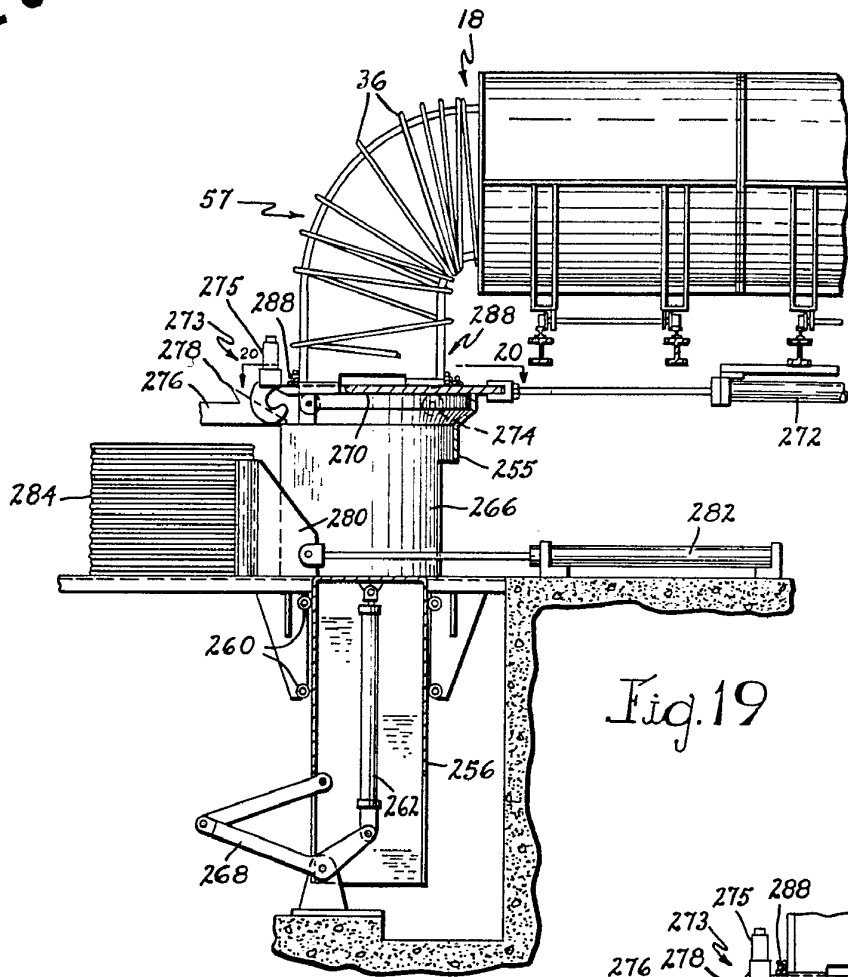


Fig. 19

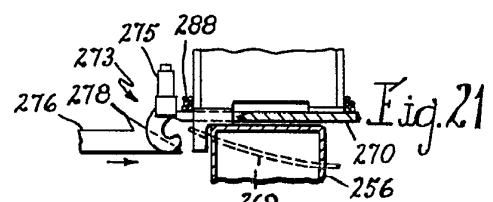


Fig. 21

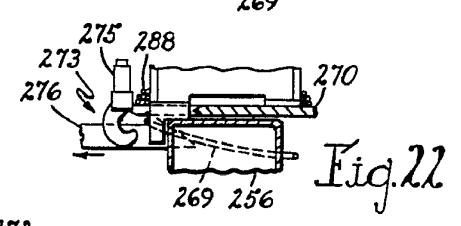


Fig. 22

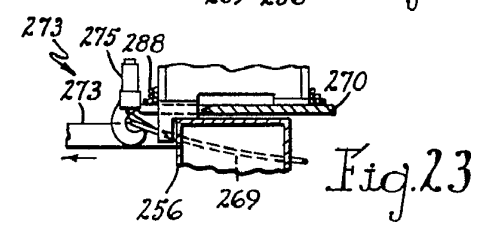


Fig. 23

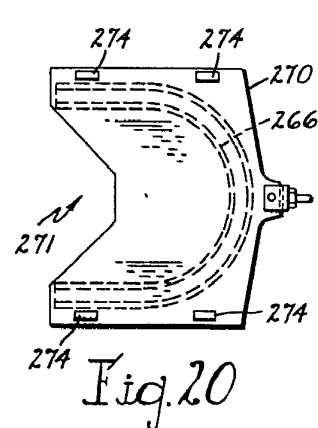


Fig. 20



326670

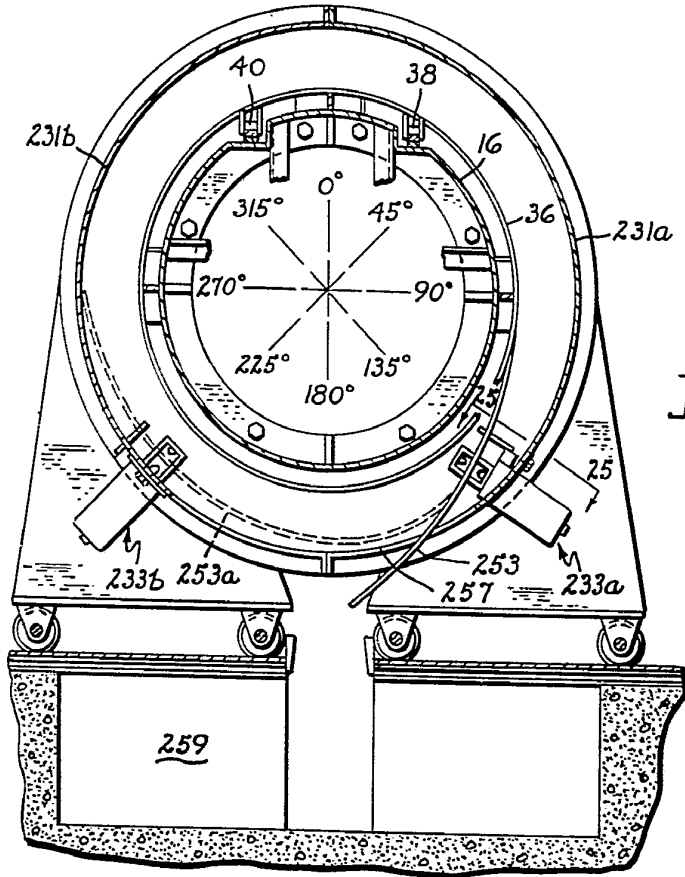


Fig. 24

Fig. 21
270
256

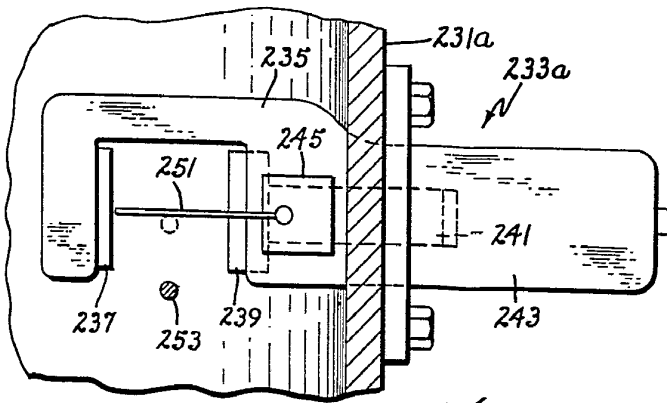
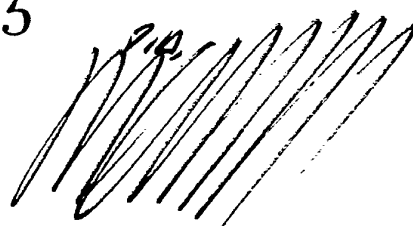


Fig. 25

Fig. 22

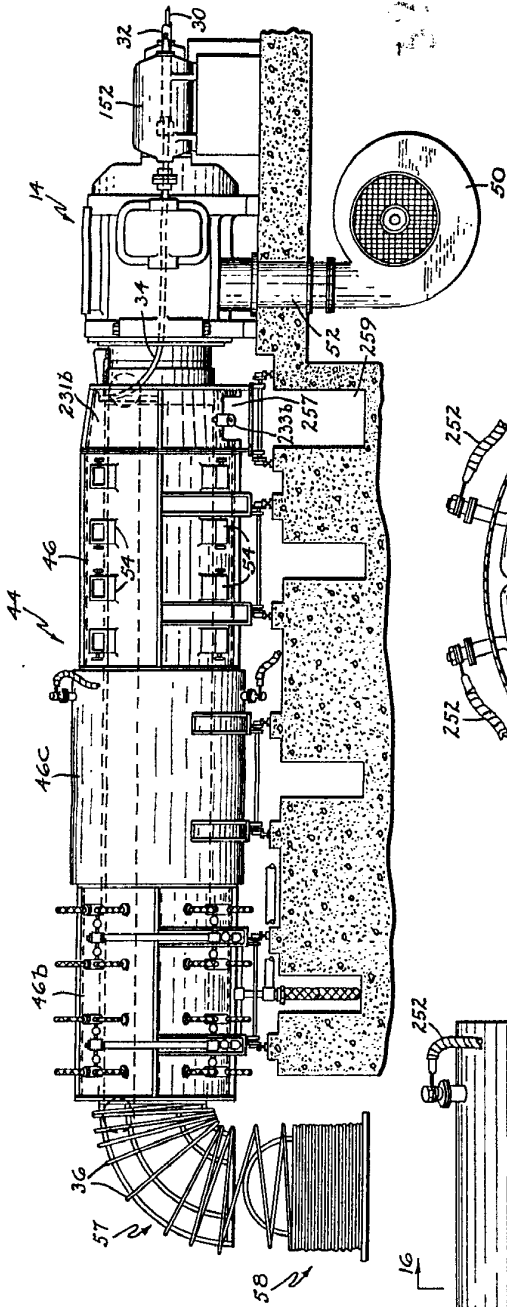
Fig. 23





526670

Fig. 17



526670

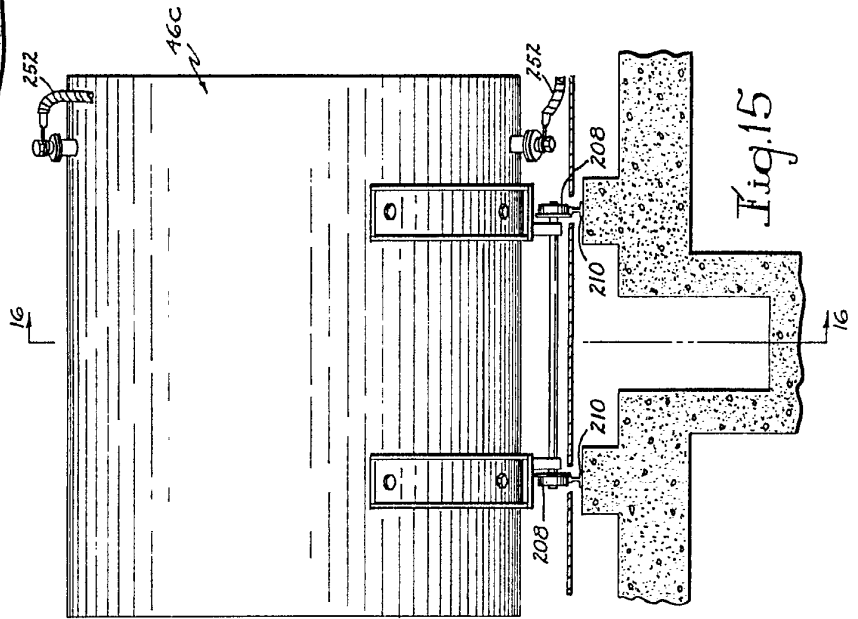


Fig. 15

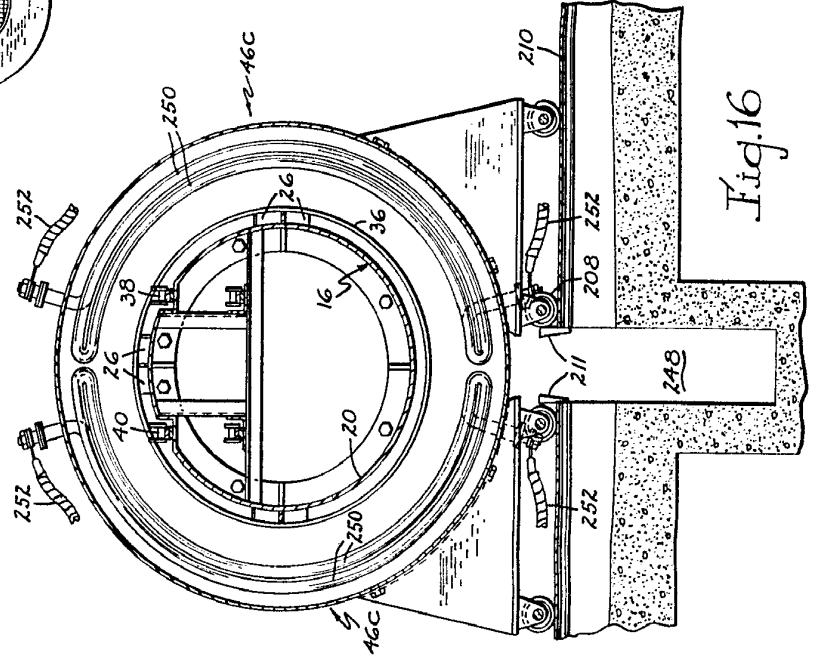


Fig. 16

Handwritten signature or initials in the bottom right corner.

326670

Fig. 17

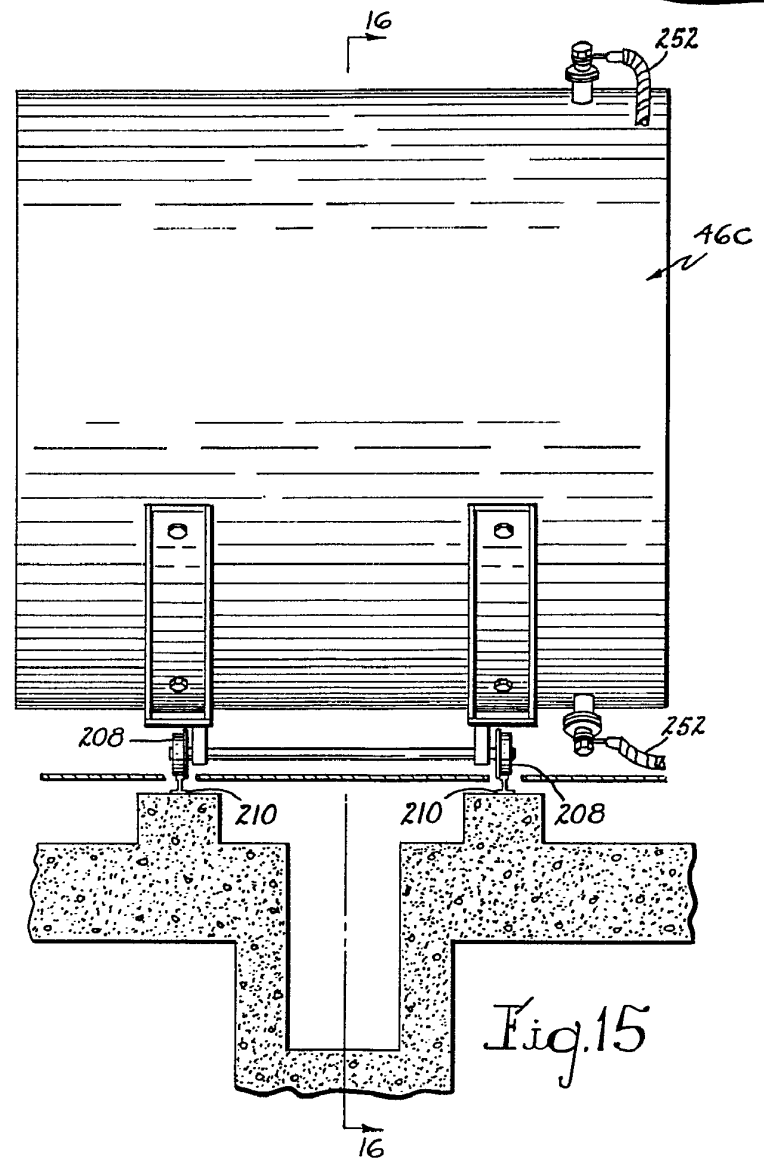
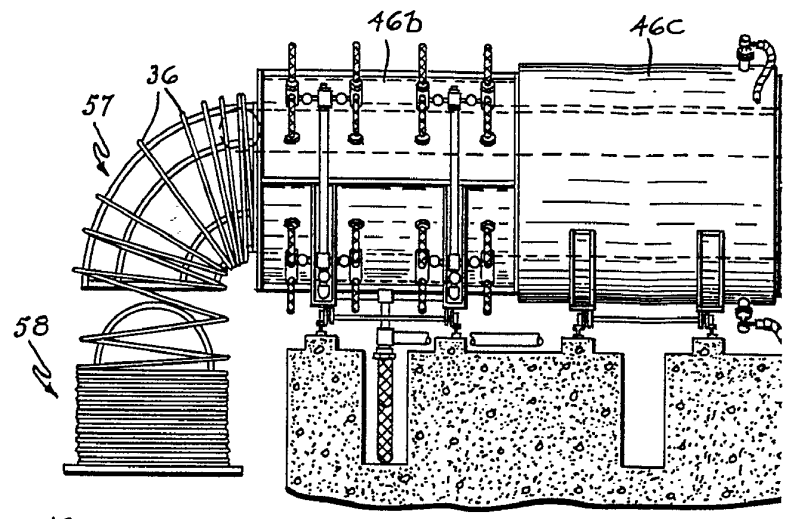
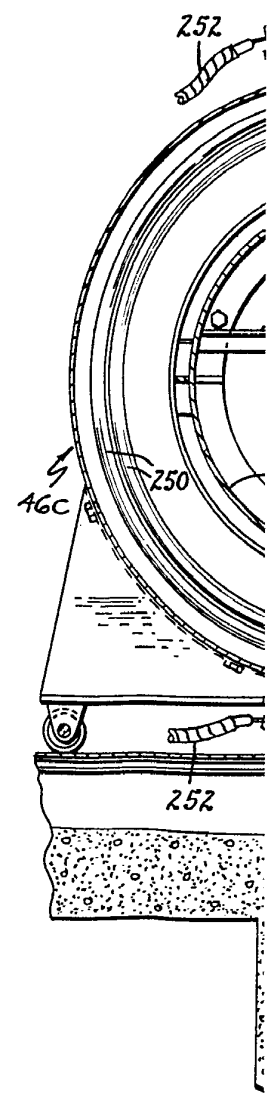
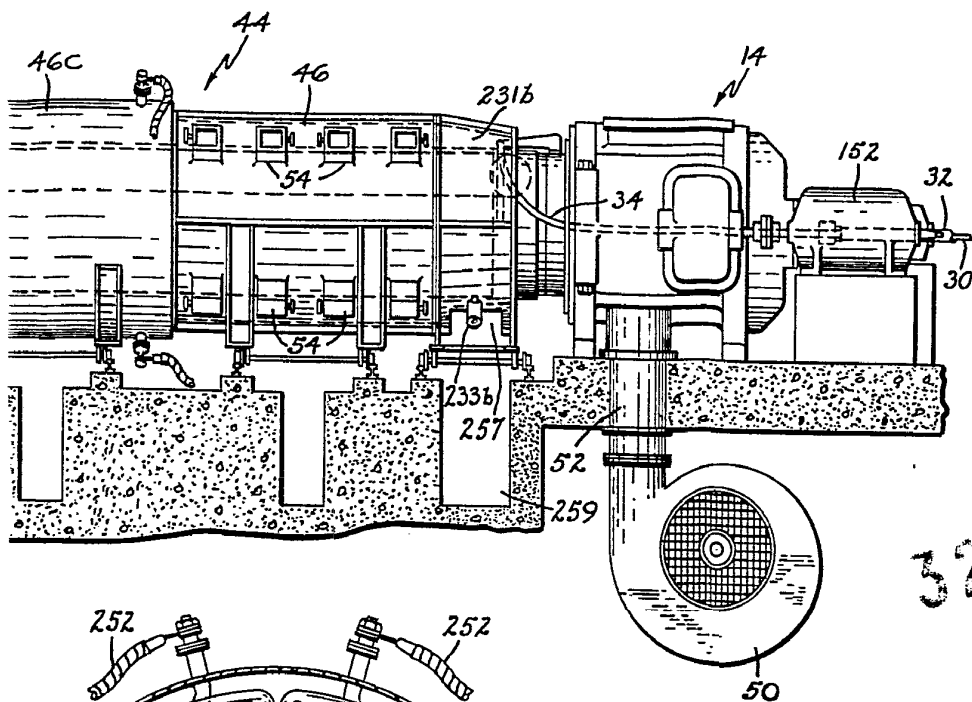


Fig. 15





326670

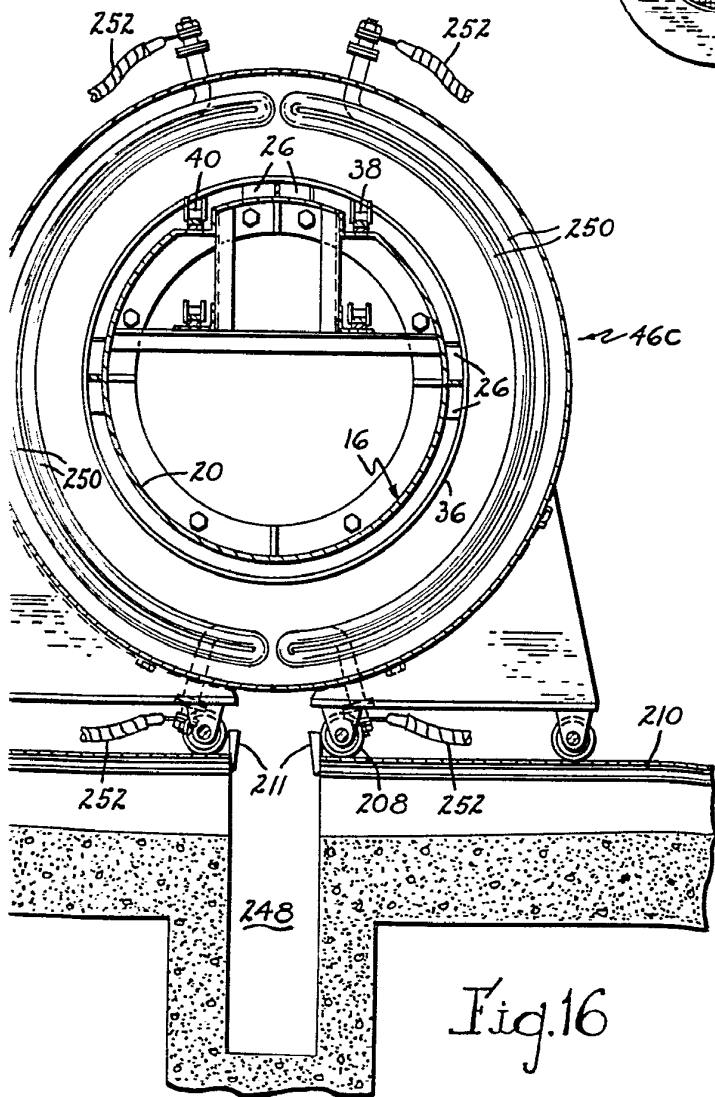


Fig.16

PK



326670

326670

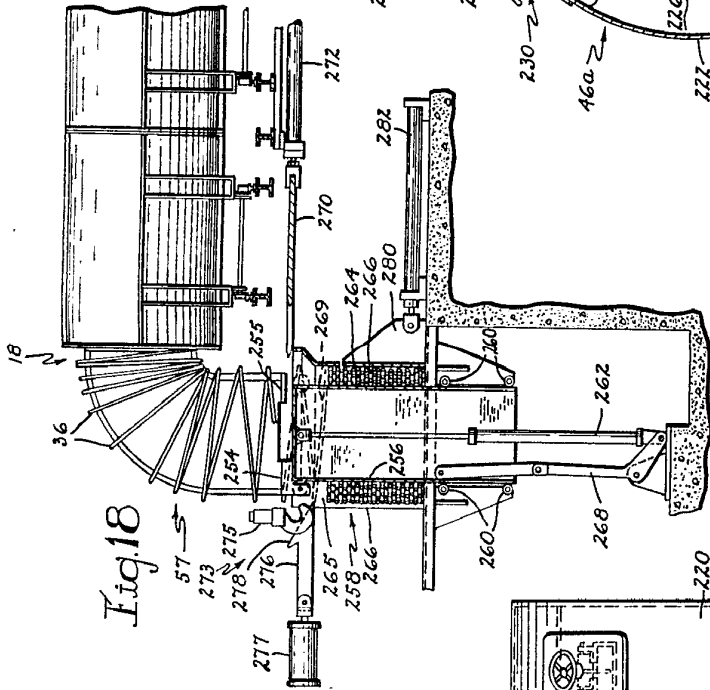


Fig. 18

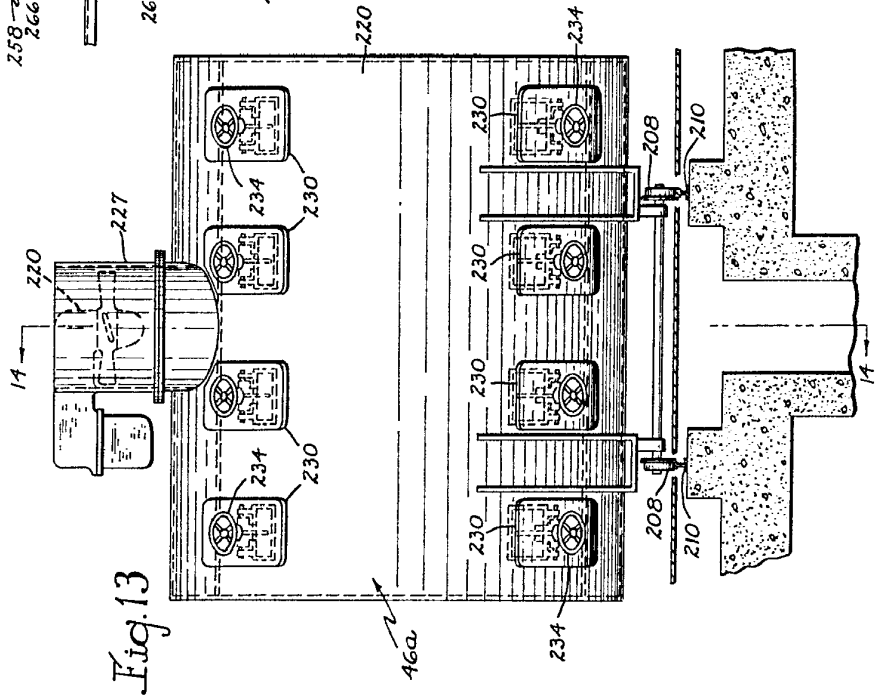


Fig. 13

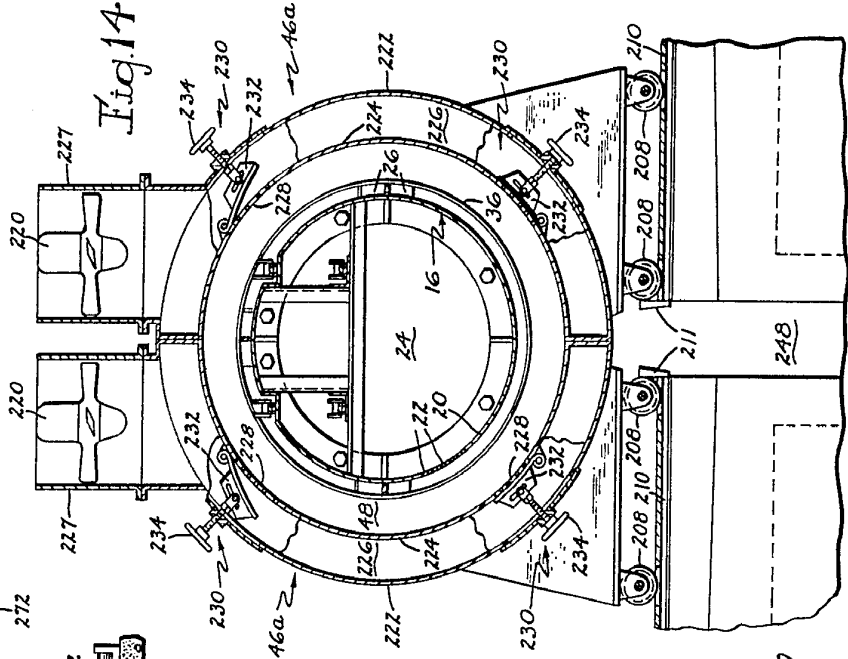
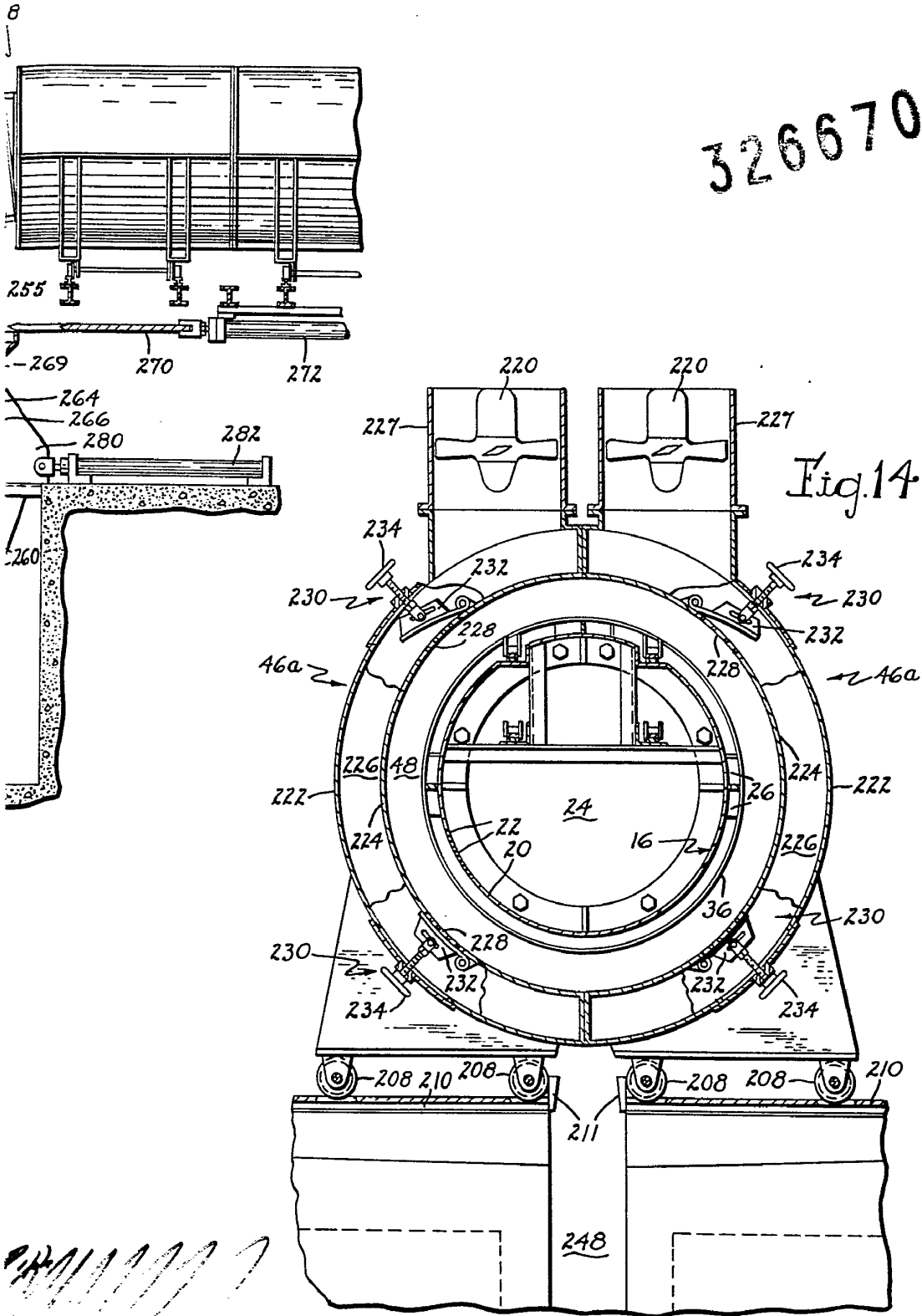


Fig. 14

[Handwritten signature or scribble]



326670



[Handwritten scribbles]



326670

Fig. 11

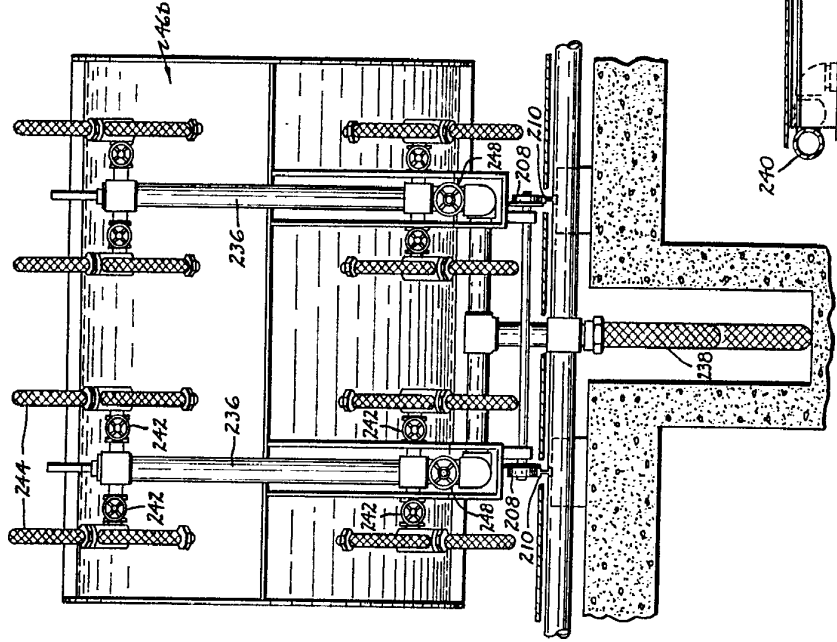
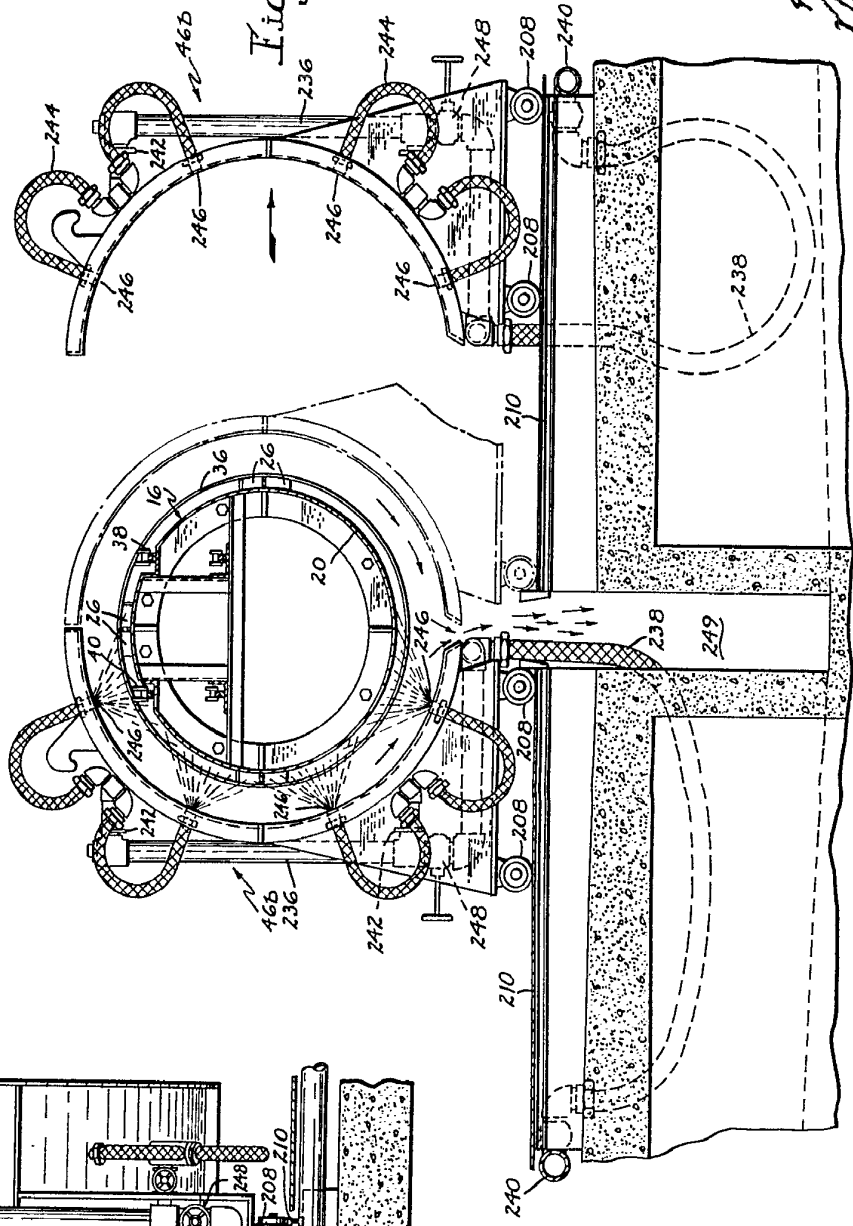


Fig. 12



Handwritten signature or initials in the bottom right corner.

326670

526670

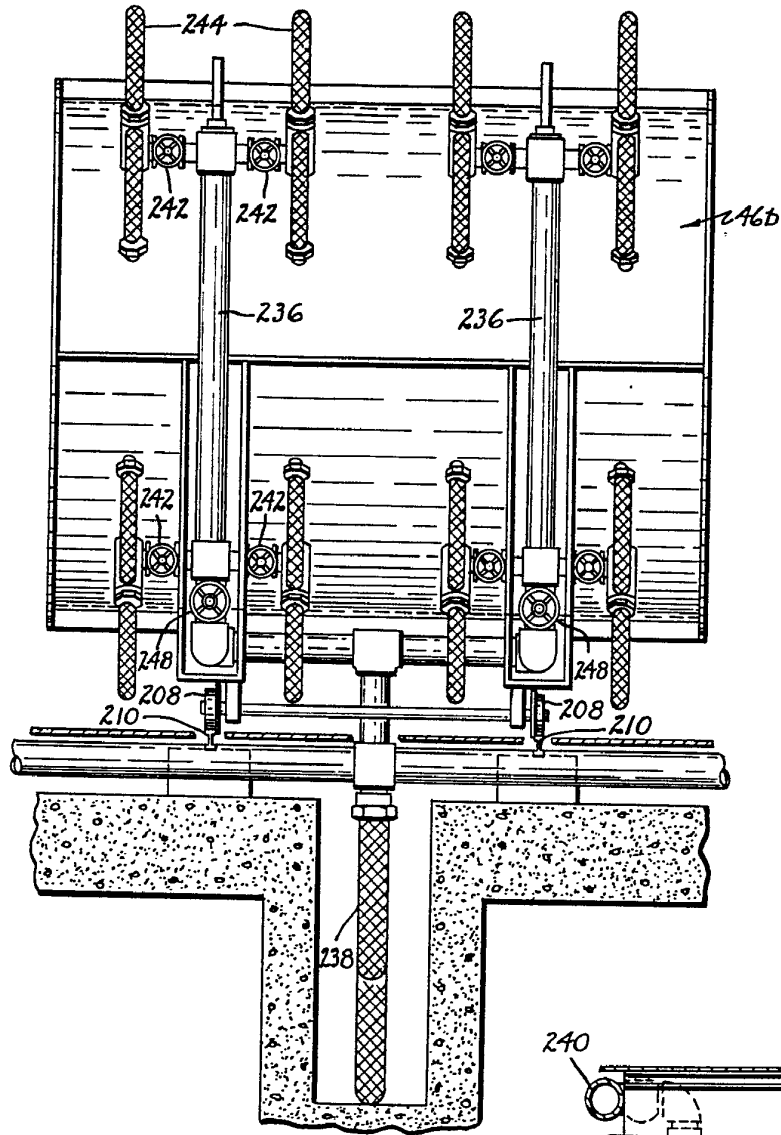
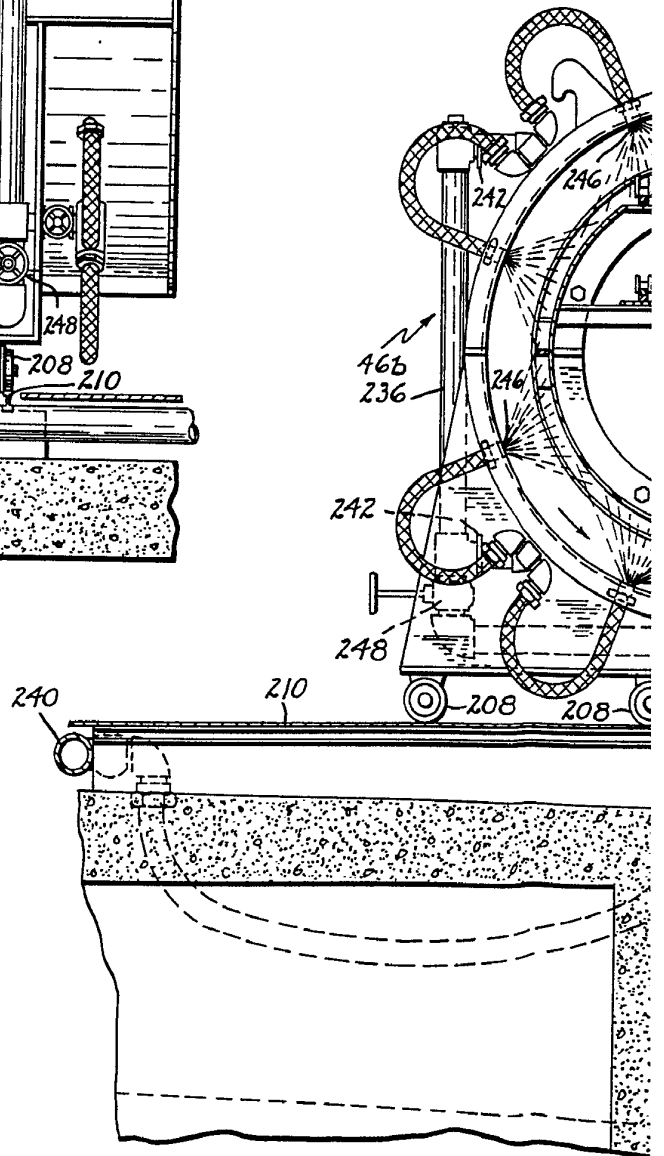


Fig. 11





326670

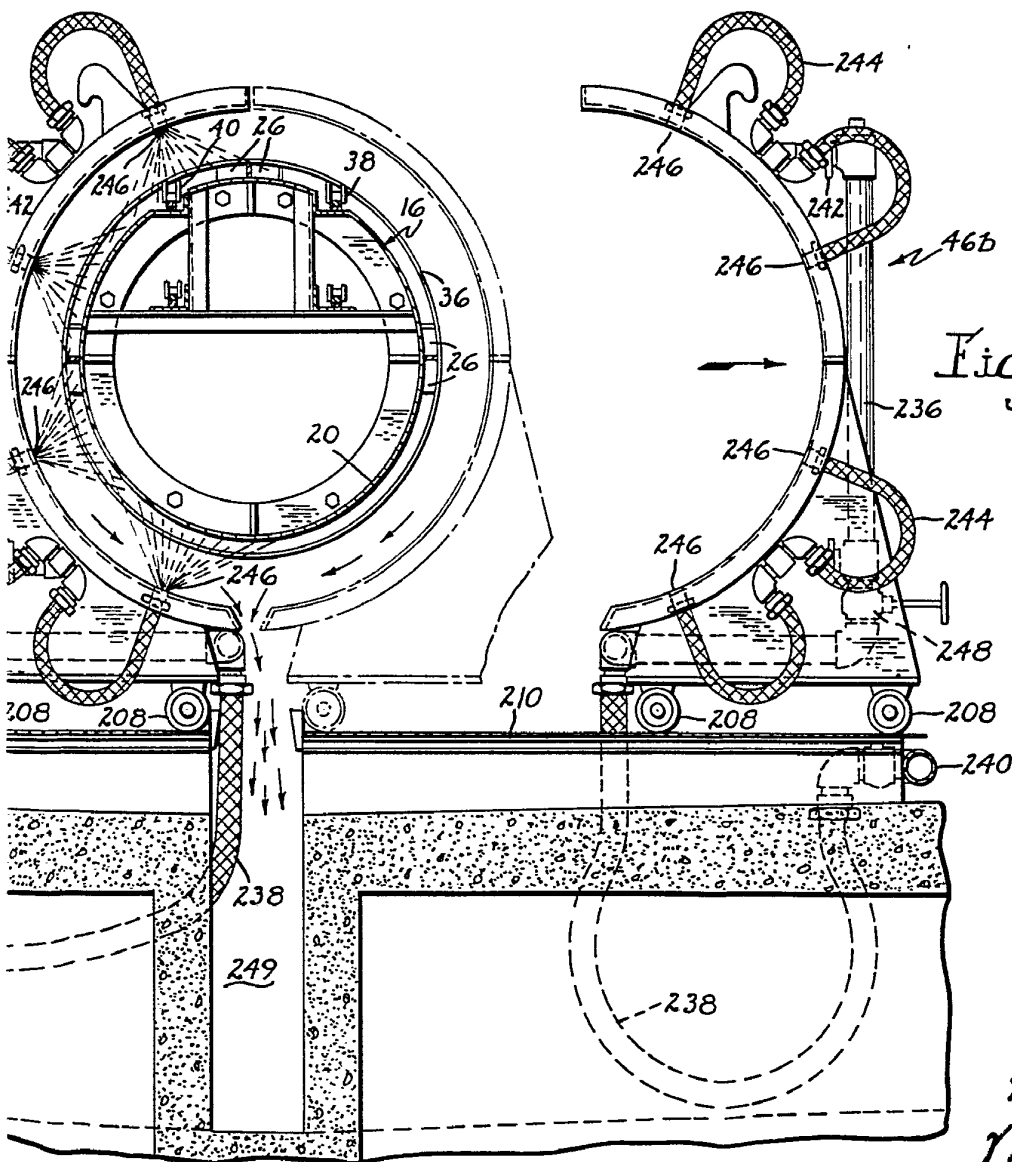


Fig. 12

9.11.11
[Handwritten signature]

276670

276670

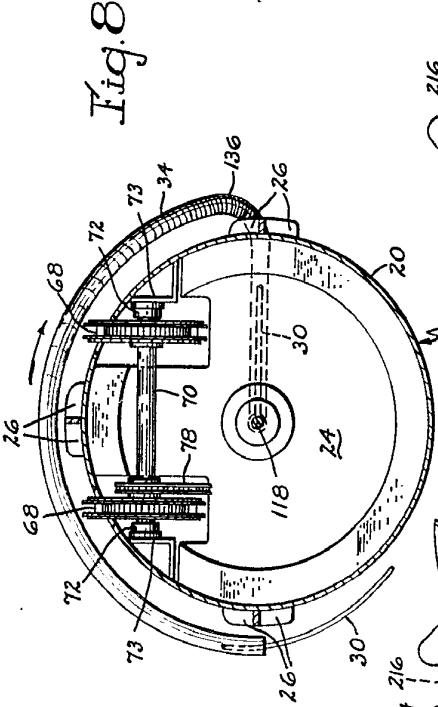


Fig. 8

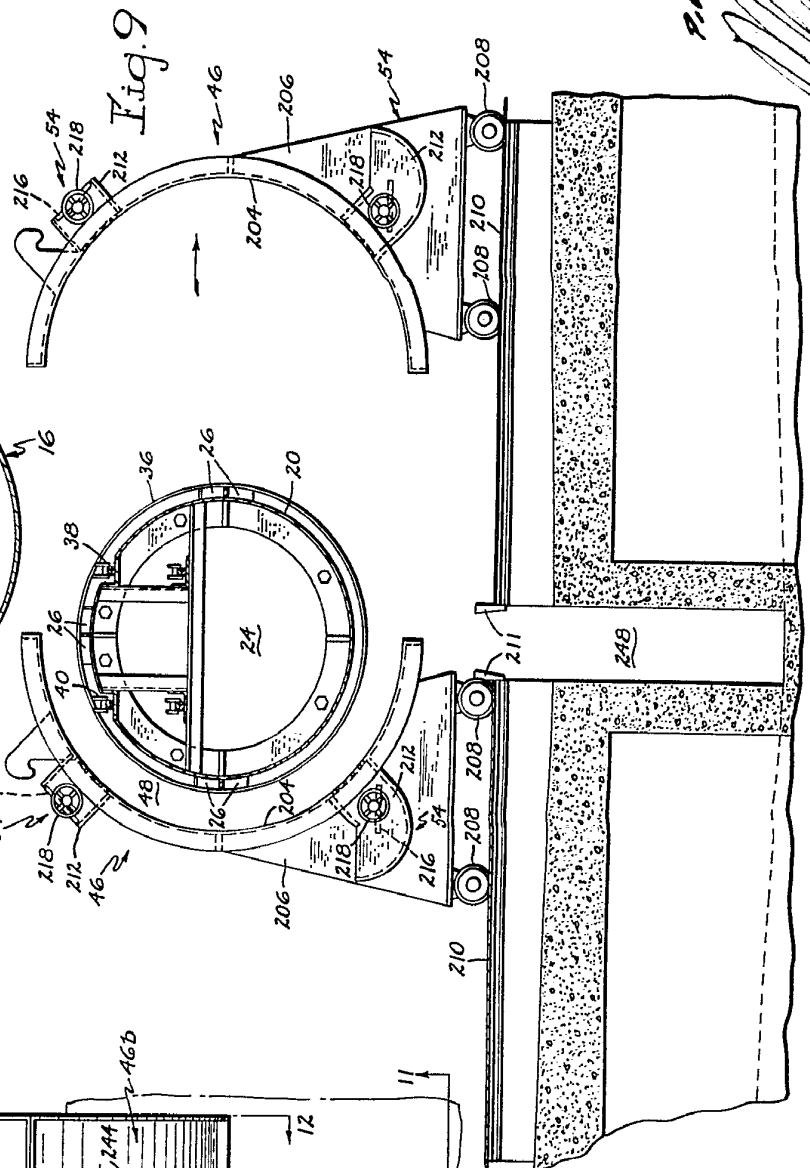


Fig. 9

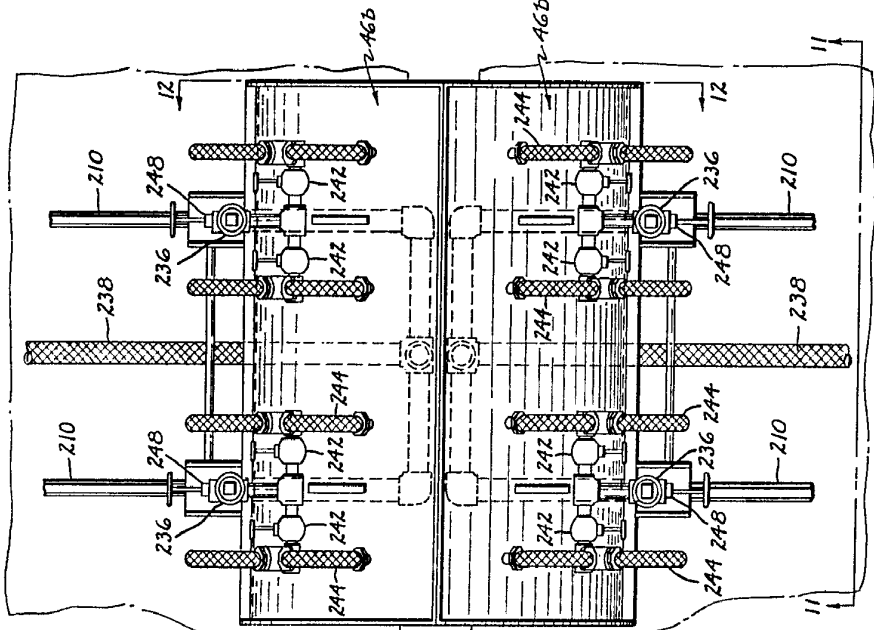


Fig. 10

P.M.

526670

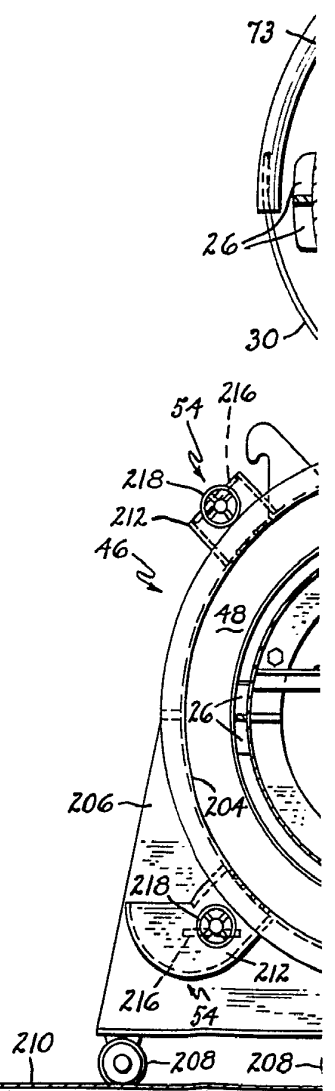
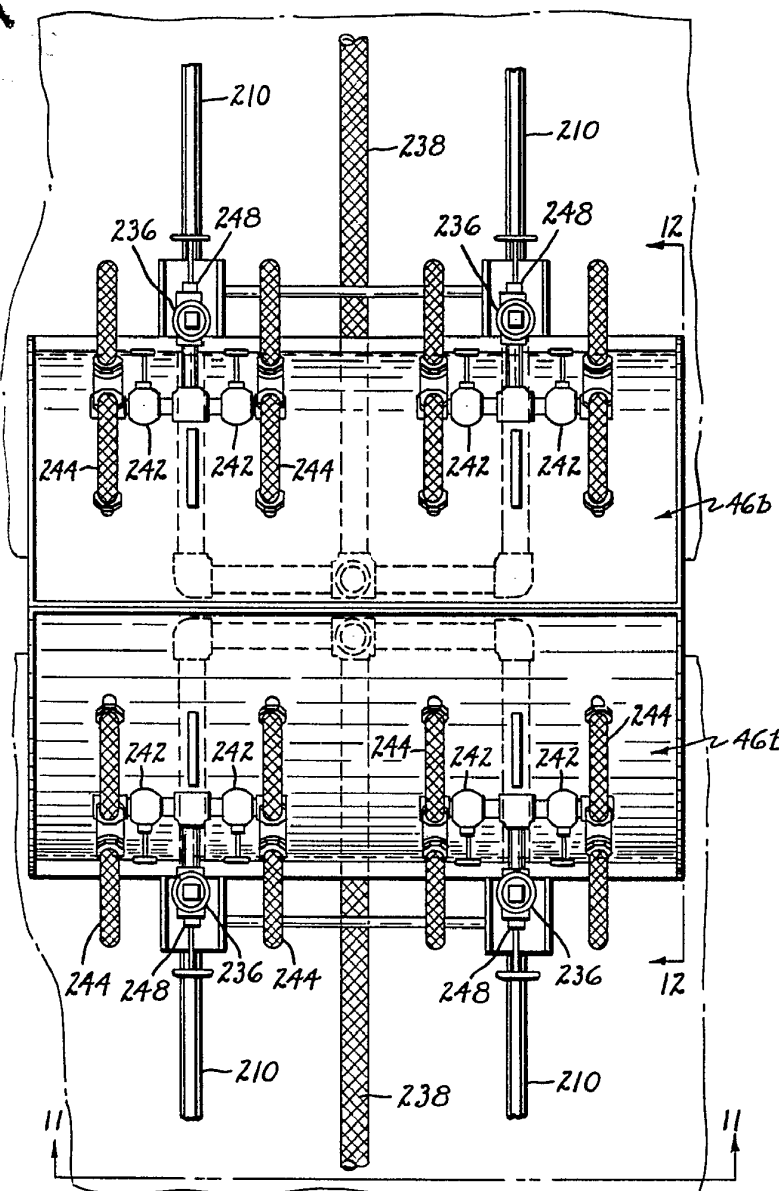
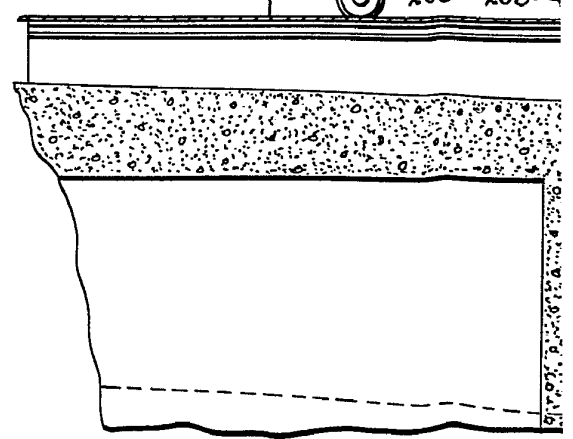


Fig. 10





8-24-34 1965

Fig. 8

326670

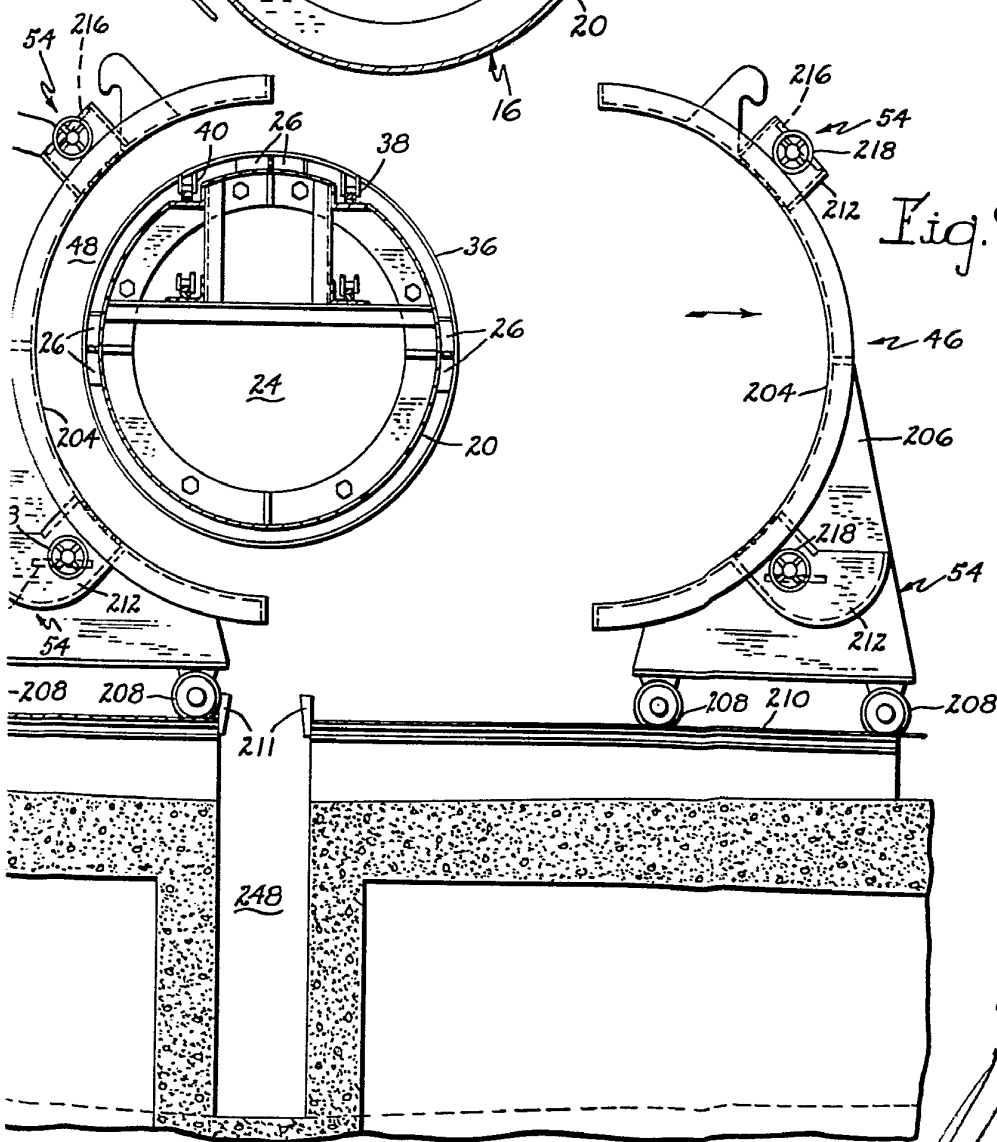
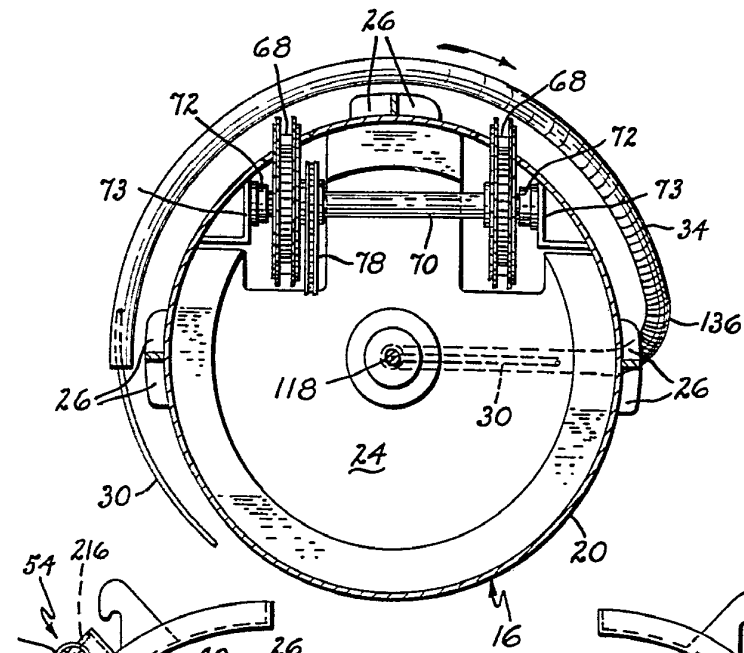


Fig. 9

P.M.
[Handwritten signature]

326670

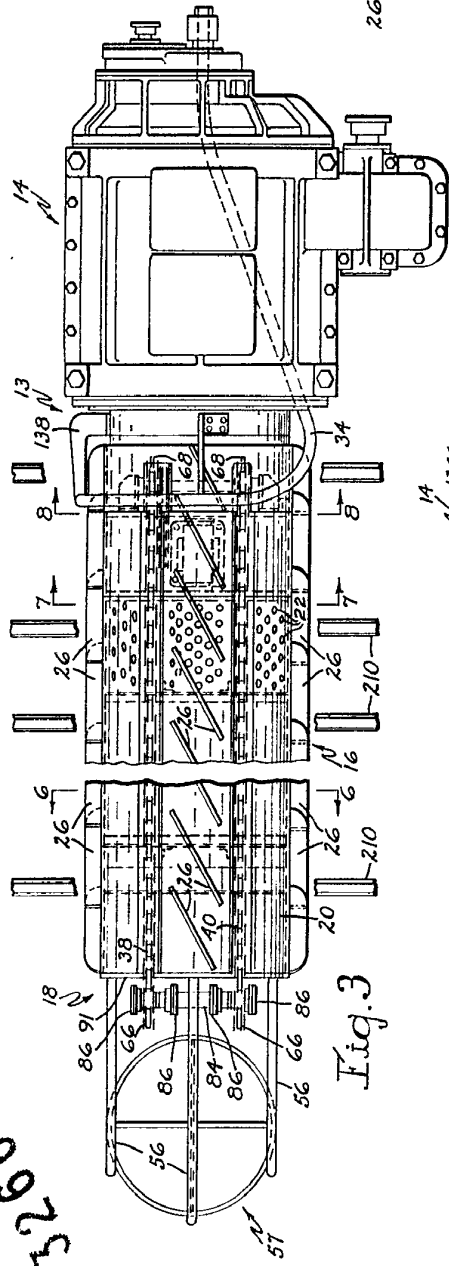
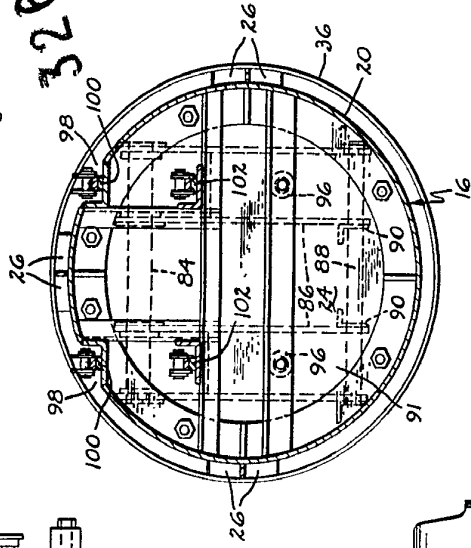


Fig. 3

Fig. 6



326670

Fig. 4

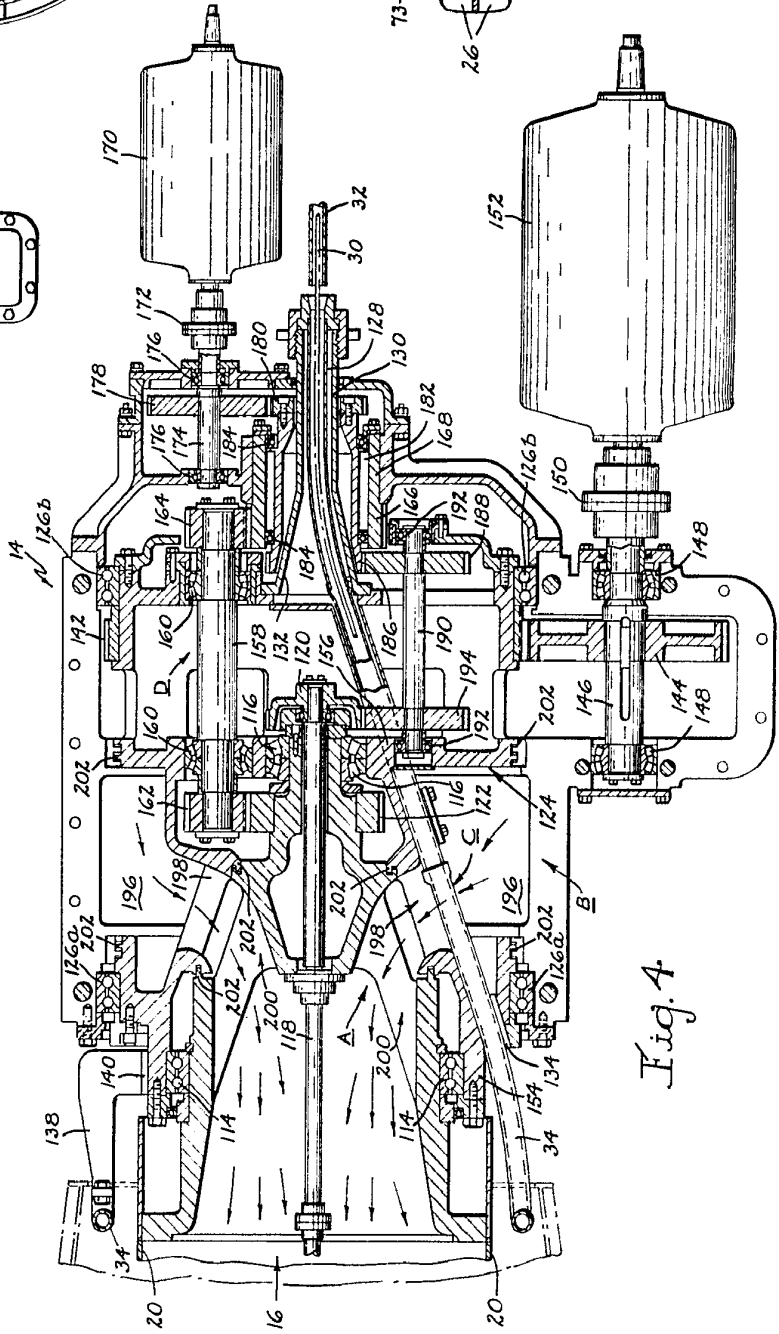
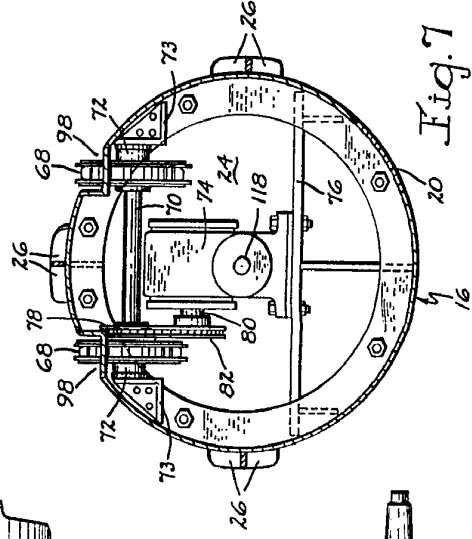


Fig. 7



Handwritten scribbles or notes in the bottom right corner of the page.

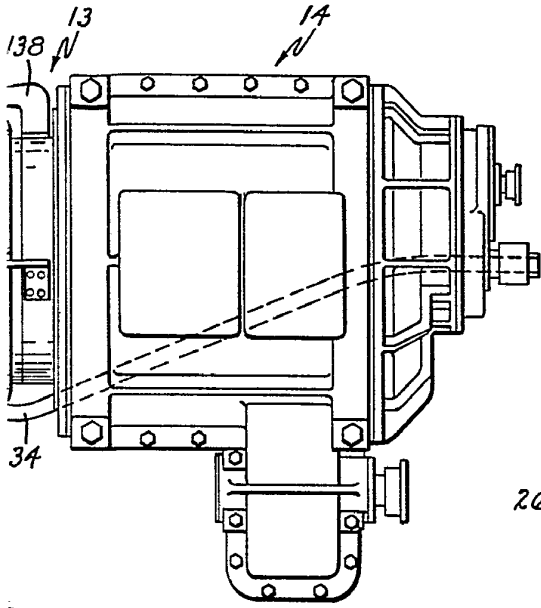


Fig. 6

326670

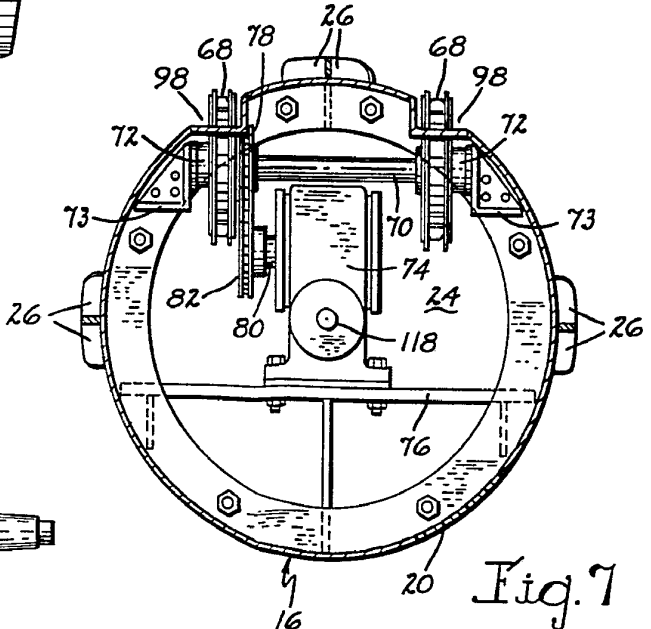
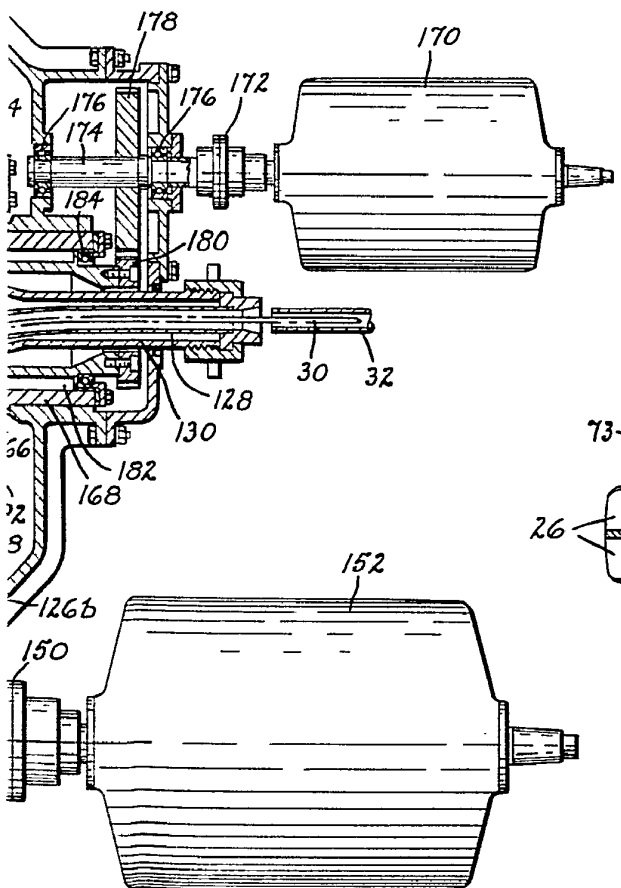
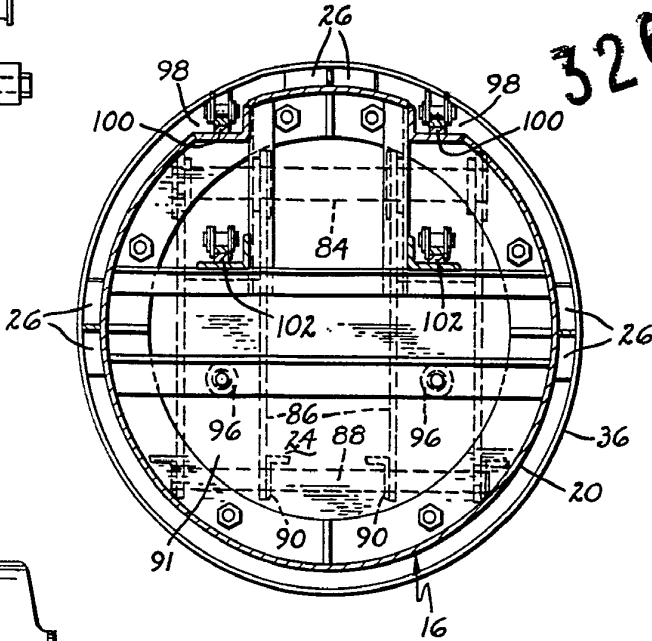


Fig. 7

P.A.
[Handwritten signature]