

Patente Española

MEMORIA

descriptiva sobre "Perfeccionamientos en el laminado y
estirado del metal en forma de tiras, flejes o ban-
das o sus similares."

FOR

The Cold Metal Process Company.

DE

Youngstown,

Condado de Mahoning

Estado de Ohio,

Estados Unidos de América



Memoria descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en el laminado y estirado
"del metal en forma de tiras, flejes o bandas o
"sus similares".

=====

solicitantes: THE COLD METAL PROCESS COMPANY, residentes
en Youngstown, Condado de Mahoning, Estado
de Ohio, Estados Unidos de América.

=====

El presente invento se relaciona con la fabricación
de material metálico en forma de tiras, fajas o bandas,
especialmente mediante laminado en frío.

5. Con arreglo a este invento, la tira o banda de
metal se somete a fuerzas de laminado y tensión combinadas
a fin de efectuar una reducción apreciable de espesor.
Preferentemente se emplean rodillos de trabajo pequeños
que llevan unos rodillos de refuerzo de mayor diámetro,
yendo los rodillos de refuerzo provistos de cojinetes de
10. antifricción y suministrándose la necesaria energía
mayormente por tensión ejercida en la banda o faja
descargada.

15. La presente solicitud de patente de invención
está encaminada a la fabricación de cuerpos bimetálicos
tales como la hojalata u otra cinta o faja metálica



- consistente en una base bañada o galvanizada o su equivalente. Cuando se emplean rodillos de pequeño diámetro, la faja queda en un estado tal que no hay necesidad de efectuar recocido entre los pases. A pesar de esto, el producto resulta de
20. señalado valor en la fabricación de envases de hojalata, y otros artículos cuya fabricación requiere una señalada deformación del metal, como por ejemplo, mediante rizado estampado, cosido u otras operaciones que requieran un estirado a fondo.
25. Se ha podido comprobar que el producto de la laminadora está notoriamente exento de propiedades direccionales, habiéndose podido comprobar especialísimamente esta circunstancia, por el método de análisis por Rayos X, al examen del material por el método monocromático, a
30. través de un agujero de las dimensiones de la picadura de un alfiler demuestra que la estructura es de tal naturaleza que produce en forma sólida un dibujo de Rayos X, consistente en unos anillos continuos de intensidad sensiblemente uniforme, demostrando de esta
35. suerte que el metal se compone de pequeños microgranos, equiaxiales que tienen su orientación al azar.
- El trabajado o labrado del metal, por los métodos ordinarios tiende a producir las llamadas orientaciones "preferentes", en las que las células de cristal llegan o tienden a llegar a quedar definitivamente alineadas
40. con respecto a la dirección de trabajo. Tratándose del hierro-alia, una operación tal como el laminado o el tretilado o estirado en alambre determina una orientación preferente en la que las células de cristal, van alineadas con sus
45. (110) direcciones prolongadas en la dirección del laminado. Es un hecho universalmente admitido que en las operaciones del trabajado del metal, se producen o establecen orientaciones preferentes. Por ejemplo, Sir William Bragg en su obra titulada: "Introducción al análisis de cristal", (van
50. Mostrana, 1929), dice en la página 154, lo siguiente:



- 3 -

"Es de esperar que al someterse un metal a una clase cualquiera de tratamiento, como "estirado, laminado, estampado, embutido, o "recocido, producirá esta clase de "fibra".

55. Cuando todas las células de cristal han llegado a alcanzar su orientación preferente, no se podrá seguir desarrollando ulterior trabajo, sino a expensas de fragmentación y rotura, de las diminutas partículas que integran el metal.
60. Es, por lo tanto, altamente recomendable producir un metal cuyas células de cristal vayan dispuestas con su orientación al azar. Aun en el caso de recurrirse al recocido, suele resultar la nueva cristalización en las llamadas orientaciones preferentes.
65. El material reúne también grandes ventajas para la fabricación de envases de hojalata y productos similares, en razón a que no hay en él presente corona central alguna. El material está realmente exento de toda agrietadura por las orillas, tiene dureza y temple sin pérdida de ductilidad, está exento de toda fractura en frío, tiene propiedades físicas superiores y se presta con suma precisión al calibrado. La superficie del material es de tal naturaleza que la hojalata producida mediante la aplicación de un baño de estaño, presenta mucho mejor acabado que la hojalata de fabricación corriente. La superficie de la tira metálica es mucho más lisa y suave que la de la hojalata que se fabrica por los métodos ordinarios, y, por lo tanto, se necesita menor cantidad de estaño para bañarla. En la práctica ordinaria de la fabricación de la hoja de lata no se lamina en caliente para darle materialmente un espesor final. Por lo general suele dejarse al buen cálculo la cantidad de batido a que ha de someterse el material; si existe el batido en cantidad suficiente para asegurar que la capa de estaño habrá de adherirse perfectamente por todos los puntos, se
- 70.
- 75.
- 80.
- 85.



- pierde una gran cantidad de metal y se requiere una gran cantidad de ácido. En su consecuencia, resulta más económico un desoxidado o blanqueado menos enérgico o perfecto, pero mucha parte del producto queda bañado de estaño de una manera imperfecta. La materia prima que se introduce en el laminador será desoxidada, pero en ese momento solo tiene dicho material un área o superficie relativamente pequeña, y por lo tanto, se pueden efectuar economías sensibles en la operación del desoxidado.
- 90.
95. En razón a estar el material integrado por pequeños granos, orientados al azar, el metal podrá ser sometido sin dificultad, a operaciones de estampado rizado o cosido muy extremadas o pronunciadas. En algunos casos, la tira o banda entera, podrá ser normalizada, o acaso pueda ser conveniente suavizar únicamente los bordes de la tira, mediante una operación normalizadora. El material puede ser normalizado a una temperatura más baja que la de los metales producidos por procedimientos ordinarios, resultando un producto de mejor calidad. En razón a tener
- 100.
105. el material mucho mejores propiedades físicas, resulta más resistente que el que se produce por los procedimientos ordinarios. El metal laminado por los procedimientos ordinarios, pierde en gran medida su ductilidad cuando el laminado ocasiona endurecimiento, pero con arreglo al
110. presente método aun los materiales de relativa dureza retienen su ductilidad en una medida considerable.
- Los dibujos que se acompañan representan la forma preferente de realización del invento.
- La Fig. 1 es un corte longitudinal de un tren de laminado para la realización del invento.
- 115.
- La Fig. 2 es un corte tomado por la línea II-II de la Fig. 1.
- La Fig. 3 es una perspectiva mostrando una manera de establecer soportes laterales para uno de los rodillos de trabajo.
- 120.
- La Fig. 4 es otro corte mostrando un soporte lateral para el otro rodillo de trabajo.



La Fig. 5 es un corte por la línea V-V de la Fig. 4.

125. La Fig. 6 es una vista transversal mostrando la forma de construcción de uno de los carretes, estando tomada dicha vista por la línea VI-VI de la Fig. 1

La Fig. 7 es un alzado lateral del aparato que se vé en la Fig. 6.

130. La Fig. 8 es una vista que corresponde a una parte de la Fig. 7, solo que tomada por el lado opuesto.

Las Figs. 9 y 10 son perspectivas mostrando parte del mecanismo para conectar o desconectar los carretes del generador de fuerza.

135. La Fig. 11 es una perspectiva mostrando la manera de empalmar el material a laminar con una tira delantera o de avance.

La Fig. 12 es un corte de la Fig. 11, la Fig. 13 es un alzado lateral mostrando una modificación en la forma de empalme de la Fig. 11.

140. La Fig. 14 es una vista esquemática mostrando el laminado, el recocido de los bordes y el estañado del material.

La Fig. 15 es un corte tomado por la línea 15-15 de la Fig. 14 y

145. La Fig. 16 es un corte de un llamado bidón o envase higiénico en el que se emplea nuestro material de fabricación perfeccionada.

150. El tren de laminado representado en las Figs. 1 a 10 inclusive comprende unas cajas o alojamientos 2 a modo de bastidores, que llevan unas cajas de cojinetes 3, donde ván recibidos los cojinetes de rodillos 4. Estos cojinetes de rodillos 4 sustentan los cuellos o gargantas 5, de los rodillos de refuerzo 6. Entre los rodillos de refuerzo 6 ván colocados unos rodillos de trabajo 7, de diámetro relativamente pequeño. Estos rodillos de trabajo, podrán tener de dos a cuatro pulgadas de diámetro

155.



- y aun menos. El rodillo de trabajo superior está imposibilitado de todo movimiento oblicuo por impedirlo unos rodillos 8, guarnecidos de castor, (fig. 3), montados en los árboles 9
160. que revolucianan en los soportes 10. El rodillo de trabajo se mantiene sujeto por otro rodillo de castor 11, (Fig.4), que revoluciona en los soportes 12. Se emplean unos tornillos de reglaje 13 para ajustar el espesor del material que se vaya a laminar.
165. En razón a lo reducido del diámetro de los rodillos de trabajo, y al gran diámetro de los rodillos de refuerzo, se podrá regular con absoluta precisión el espesor del material, sin que exista tendencia a que se deforme el pase por causa de recalentamiento de los muñones, por
170. cuanto que los rodillos de refuerzo y de antifricción funcionan con un aumento de temperatura completamente negligible en los muñones. El montaje de antifricción permite también suministrar la energia necesaria mediante tensión ejercida en la banda o tira que sale del laminador.
175. El laminador representado tiene unos carretes 14 y 15 montados en un bastidor 16 que vá distanciado de los bastidores 2, por unos extendedores 17. Cada uno de los carretes lleva una tira de avance 18, a la cual la tira o banda de material a laminar se es empalmada por
180. medio de un bloque de acuañamiento 19. El material es laminado, sirviéndose de los carretes 14 y 15 alternadamente para embobinar y desembobinar el material, ajustándose los tornillos de reglaje 13 para efectuar reducciones sucesivas en el espesor. Las tiras de avance 18, son de
185. una longitud tal que se pueda reducir al minimum la pérdida de material en las extremidades.
- Las Figs. 6 a la 10 muestran el mecanismo de mando para el carrete 14, siendo accionado en forma idéntica el carrete 15. El carrete revoluciona sobre un árbol 20 que
190. vá montado de un modo fijo en el bastidor 16. El carrete 14



revoluciona libremente sobre dicho árbol. Lleva también el expresado árbol una rueda dentada 21 que engrana con un piñón de mando 22, (Fig. 1). El piñón de mando 22 engrana con la rueda dentada de mando de cada uno de los carretes 14 y 15. El carrete o tambor 14 forma parte integrante de una rueda de trinquete 23, en la cual engancha un trinquete o uña 24, montada en una prolongación 25 del árbol que sobresale por una abertura practicada en el cuerpo de la rueda dentada 21. En la prolongación 25 del árbol hay montado un brazo 26, y este árbol vá respaldado por un muelle 27 que tiende normalmente a empujar la uña 24 para que enganche en la rueda de trinquete 23. El brazo 26 tiene practicada una abertura 28 por la cual se prolonga una barra de empuje 29. Esta misma barra de empuje se prolonga también a través de una abertura lateral formada en el árbol 20, y su extremidad interior descansa en una ranura 30 de una leva corrediza 31 que ajusta en una perforación axial 32 del árbol 20, y vá provista de una manivela de maniobra o botón 33. Cuando esta manivela o botón está en su posición saliente extrema, según se vé en la Fig. 6, el muelle 27 empuja libremente el gatillo o uña 24 para que enganche en los dientes 23 del trinquete. Ahora bien, al empujarse la manivela hacia dentro la barra de empuje 29 despiende la uña 24 de su enganche con los dientes del trinquete, y deja que el carrete 14 revolucione libremente. El carrete 15 vá conectado de una manera análoga, y maniobrando las manivelas de gobierno 33 se podrán utilizar alternadamente los carretes o tambores 14 y 15, para el enrollado y desenrollado.

La tira de avance 18 vá unida de un modo permanente a cada uno de los carretes, empleándose un empalme de clavija o pasador semi-permanente 34, (Figs. 11 y 12), para unir la tira S al bloque de unión 19. Este bloque 19 lleva un pasador 35 que se prolonga o sobresale por uno de los lados para enganchar en un brazo regulador 36. Este brazo regulador



pivota en 37, y se mantiene normalmente sujeto por medio de los muelles 38 en la posición representada en la Fig.

La forma en que vá representado el brazo regulador es principalmente esquemática, no viéndose en la Figura conexión eléctrica alguna. Tiene dicho brazo por objeto aislar el motor que acciona el piñón 22 antes de que la tira de avance quede desenrollada del todo.

Tirando del material a través del laminador, primeramente en una dirección y después en dirección opuesta, se podrá reducir dicho material a una vigésima quinta parte de su espesor primitivo, y aun menos todavía, todo ello sin necesidad de recocido o temple intermedio alguno.

Si se quiere, la materia prima podrá ser enviada al laminador para ser laminada en caliente, desoxidándose luego para quitar las batiaduras del laminador. La experiencia ha demostrado que en aquellos casos en que hay necesidad de efectuar reducciones de espesor muy pronunciadas, la superficie del material queda brillante y luciente como un espejo, no obstante la presencia de señalados defectos en la superficie de la materia prima.

La Fig. 14 muestra de una manera esquemática las fases sucesivas en la producción de una pieza de tira o banua metálica con baño de estaño, por medio del presente procedimiento. En dicha figura, el laminador es del mismo tipo general que el representado en la Fig. 1, solo que los carretes o tambores 14 y 15, ván dispuestos de manera distinta, pasando el material por encima de unas poleas guías 40.

Una vez que el material ha quedado reducido al espesor deseado, se le hace pasar por un dispositivo calentador 41, a fin de efectuar un recocido o normalización de los bordes de la tira solamente. En la Fig. 15 se vé dicho dispositivo más en detalle. Consta de unos bloques con ranuras 42, que encierran unos elementos calentadores 43 y ván rodeados de un material calorífugo 44. Si se quiere,



- se podrá mantener el aparato entero en una atmósfera o ambiente anti-oxidante, a fin de mantener los bordes relucientes, pero siempre es preferible servirse de listones de empaquetado ligeros 45, a fin de dejar sensiblemente cubiertos los bordes de la ranura dentro de la cual profundizan los bordes de la plancha, y mantener una atmósfera anti-oxidante mediante la inyección de un gas inerte, tal como el hidrógeno, a través de las ranuras, por medio de los inyectores 46.
265. Una vez que los bordes de la tira o faja han sido tratados de esta manera, se pasa la tira por un baño de estañado, indicado esquemáticamente en 47 y por último, se enrolla en un carrete 48. El material a labrar deberá tener preferentemente el ancho correspondiente a una plantilla para un envase de hojalata, puesto que de esta manera, se puede prescindir de la necesidad de efectuar un recortado lateral cualquiera, y se tiene la seguridad de que los dos bordes de la plantilla habrán de quedar bañados de estaño. Con determinados tipos o formas de envases de latería, este procedimiento resulta de gran utilidad, por cuanto que se simplifica la naturaleza de la junta o costura.
275. Una de las grandes ventajas que ofrece este proceso de laminado es la de que tratándose de rodillos o cilindros de tamaño suficientemente pequeños, se puede efectuar la reducción de espesor, sin necesidad de ensanchar la plancha. Se puede, por lo tanto, introducir en el laminador una tira, faja o banda de material que tenga la anchura definitiva deseada, y reducir ésta plancha tan solo a una pequeña fracción de su espesor primitivo, sin ensanchado alguno. La Fig. 16 representa esquemáticamente un envase de hojalata que comprende un cuerpo 50 hecho de una plantilla cuyos bordes han sido empalmados a lo largo de una junta o costura 51 y que tiene unos cabeceros 52 que van unidos al cuerpo del envase por medio de las costuras de unión
285. 53. En este caso el metal, se somete a pruebas de resistencia
- 290.
- 295.



sumamente duras en las operaciones del rizado, cosido o estampado y es, por lo tanto, conveniente disponer de un metal cuya estructura granular sea de naturaleza tal que pueda resistir perfectamente estas deformaciones. Como quiera que el material básico perfeccionado es susceptible de resistir una gran cantidad de deformación sin fractura ni rozado ni desmembración, claro está que el material después de bañado con estaño reúne las correspondientes ventajas.

En caso de conveniencia, se podrá formar un cuerpo bimetálico, aplicando un baño o capa, laminándolo después por el mismo procedimiento; se ha visto que de esta manera el espesor del material puede quedar satisfactoriamente rebajado hasta un punto que solo haya presente una capa sumamente delgada. Ahora bien, dicha capa es continua y ofrece amplia protección al metal de base. Dicho se está, que de laminarse de este modo un cuerpo bimetálico, reunirá las propiedades que se pueden obtener por el procedimiento anteriormente descrito.

Es, asimismo, evidente que encierra notoria ventaja tener un material que resista operaciones de flexionado muy duras sin roturas ni fraccionamientos en su superficie, puesto que de esta manera se tiene la seguridad de que la capa superficial del baño del metal de base está a cubierto de esas mismas roturas.

N O T A.

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza de nuestro invento, así como la manera de llevarlo a la práctica, debemos hacer constar que las disposiciones antedichas son susceptibles de modificaciones en sus detalles sin que se altere por ello el principio fundamental del invento. También se hace constar que dicho invento se refiere a la patente norte-americana de fecha 19 de Diciembre de 1929, señalada con el nº de serie 415.143, accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y lo que constituye su esencia y por lo que solicitamos patente de invención en España en forma de tiras, flejes o bandas o sus similares"; caracterizándose por lo siguiente:



- 11 -

19.= Por un procedimiento de fabricación de planchas para hojalata, el cual comprende el desoxidado y laminado en caliente de una tira o banda metálica, reduciendo materialmente el espesor de la tira desoxidada mediante laminado en frío, para dejarla al calibre deseado, para bañarla luego de estaño.

335.

29.= el procedimiento de fabricación de hojalata que comprende el laminado en frío de una tira o banda de metal, para reducir su espesor en una mitad, por lo menos, de cuya manera, se deja la plancha con una superficie sumamente lisa y acabada con sumo esmero, aplicándose luego a dicha tira o banda un baño de estaño.

340.

39.= el perfeccionamiento en la fabricación de hojalata, que comprende la limpieza o desoxidado de una tira o banda metálica laminada en caliente, el efectuar una notable reducción en el espesor de la plancha desoxidada, laminándola en frío para dejarla en su calibre o espesor definitivo, en cocer o calentar la expresada tira, y en aplicarla, por último, una capa de estaño.

345.

350.

49.= el perfeccionamiento en la fabricación de hojalata mediante el cual se obtiene una innovación, reduciendo la plancha mediante laminado en frío a su calibre definitivo, desde un espesor que exceda del doble de dicho calibre definitivo, dando a la hoja definitiva una superficie sumamente lisa y perfectamente bruñida.

355.

59.= en el perfeccionamiento de fabricación de cuerpos bimetálicos, las fases que consisten en reducir una plancha u hoja de base al espesor deseado, mediante la combinación de fuerzas de laminado y estirado o tracción relacionadas de tal manera que impidan materialmente toda orientación preferente de las celdas de cristal en el metal que se esté trabajando, de cuya manera dicho metal de base tendrá una orientación materialmente al azar y en revestir, por último, dicho metal de base de un baño.

360.

365.



69.= En el procedimiento de fabricación de cuerpos bimetálicos, las fases que consisten en unir dos metales y en someterlos a la acción combinada de fuerzas de laminado y tensión, a fin de impedir sensiblemente una orientación preferente de las células de cristal de la estructura del metal, de cuya manera el producto tendrá una orientación, sensiblemente al azar.

79.= El procedimiento en la fabricación de material en forma de planchas u hojas, cuyas fases consisten en ir tirando de una tira o banda de metal que es pasada por un pequeño rodillo o cilindro de trabajo, que tiene un rodillo de refuerzo y antifricción, efectuándose dicho pase, varias veces a fin de reducir el calibre de espesor sin necesidad de recocido de la plancha, recociendo únicamente las orillas de la plancha o tira rebajada y en aplicar un baño a dicha tira.

89.= El perfeccionamiento en la fabricación de cuerpos bimetálicos en forma de plancha metálica, mediante las fases que consisten en laminar en frío una tira o banda de metal en funos cilindros o rodillos pequeños, y bajo tensión, normalizando tan solo los bordes de la tira laminada, en aplicar una capa de estaño a dicha tira y en cortarla en trozos.

99.= El perfeccionamiento en la fabricación de objetos con metal en hoja, que comprende las fases de ir tirando de una hoja de metal en frío a través de unos rodillos o cilindros pequeños y bajo tensión, en normalizar los bordes de la tira laminada y en dar de estaño a dicha tira.

109.= El procedimiento de fabricación de objetos de chapa o plancha metálica que comprende las fases del laminado de la chapa o tira en frío en unos pequeños rodillos o cilindros, en normalizar los bordes de la tira o chapa y en aplicar a esta un baño de estaño.

119.= En el procedimiento de fabricación de



tira o chapa metálica, las fases consistentes en laminar la chapa metálica en frío, en normalizar sus bordes u orillas, y en aplicarla un baño o capa de estaño.

405. 12º.= En la fabricación de artículos hechos de chapa o tira metálica las fases que consisten en normalizar únicamente los bordes de una tira o chapa metálica y en aplicar a ésta un baño.

410. 13º.= En la fabricación de artículos hechos de chapa metálica, la fase que consiste en normalizar solamente los bordes de una chapa metálica.

14º.= El procedimiento de fabricación de una plantilla para fabricar artículos de chapa metálica, teniendo dicha plantilla sus bordes longitudinales normalizados y su superficie bañada de estaño.

415. 15º.= El procedimiento de fabricación de una plantilla para fabricar artículos de chapa metálica, teniendo dicha plantilla sus bordes normalizados y su superficie revestida o bañada.

420. 16º.= El procedimiento de fabricación de una plantilla para fabricar artículos de chapa metálica, teniendo dicha plantilla sus bordes únicamente normalizados.

425. 17º.= El perfeccionamiento en la fabricación de un envase o bidón cuya pared lateral esté formada de una plantilla recortada de una tira o chapa ferrosa, reducida a su calibre o espesor final, mediante su pase en frío y bajo tensión a través de unos pequeños cilindros o rodillos normalizándola a lo largo de sus bordes y bañándola por toda su superficie.

430. 18º.= El perfeccionamiento en la fabricación de un envase o bidón cuya pared lateral esté formada de una plantilla normalizada a lo largo de sus bordes.

435. 19º.= El perfeccionamiento en la fabricación de un envase o bidón, hecho de una chapa que tenga sus costados y por lo menos dos de sus bordes bañados con una película protectora.



209.= El perfeccionamiento en la fabricación de un envase o bidón, hecho de una chapa que tenga sus costados y por lo menos dos de sus bordes bañados con una película protectora, metálica, siendo por lo menos dos de los bordes de la plantilla relativamente blandos o suaves en comparación con el cuerpo.

440.

219.= El procedimiento de un nuevo artículo de fabricación, consistente en una tira o chapa bimetálica en la que por lo menos uno de los metales ha sido sometido a la combinación de fuerzas de laminado y tensión, relacionadas que impidan toda orientación preferente, y produzcan una estructura del metal que tenga su orientación al azar.

445.

229.= Un procedimiento de fabricación de un nuevo artículo industrial, consistente en una plantilla metálica destinada a una operación formadora, y revestida de un baño metálico protector, estando el metal de la plantilla formado por la acción combinada de fuerzas de laminado y tensión, relacionadas de tal modo que impidan la disposición de las células de cristal en orientación preferente, teniendo el metal granos pequeños con su orientación dispuesta al azar.

450.

455.

239.= Un procedimiento de fabricación de un nuevo artículo industrial, consistente en una plantilla metálica destinada a una operación formadora y revestida de un baño metálico protector, estando el metal de la plantilla formado por la acción combinada de fuerzas de laminado y tensión, relacionadas de tal modo que impidan la disposición de las células de cristal en orientación preferente, teniendo el metal granos pequeños con su orientación dispuesta al azar, siendo la orientación al azar de índole tal que produzca en forma sólida un dibujo de rayos λ , con anillos sensiblemente continuos alrededor del rayo central sin difracción.

460.

465.



"Perfeccionamientos en el laminado y estirado del metal en forma de tiras, flejes o bandas o sus similares"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

Esta memoria consta de quince hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 19 de Febrero de 1930.

THE COLD METAL PROCESS COMPANY.

P.P.

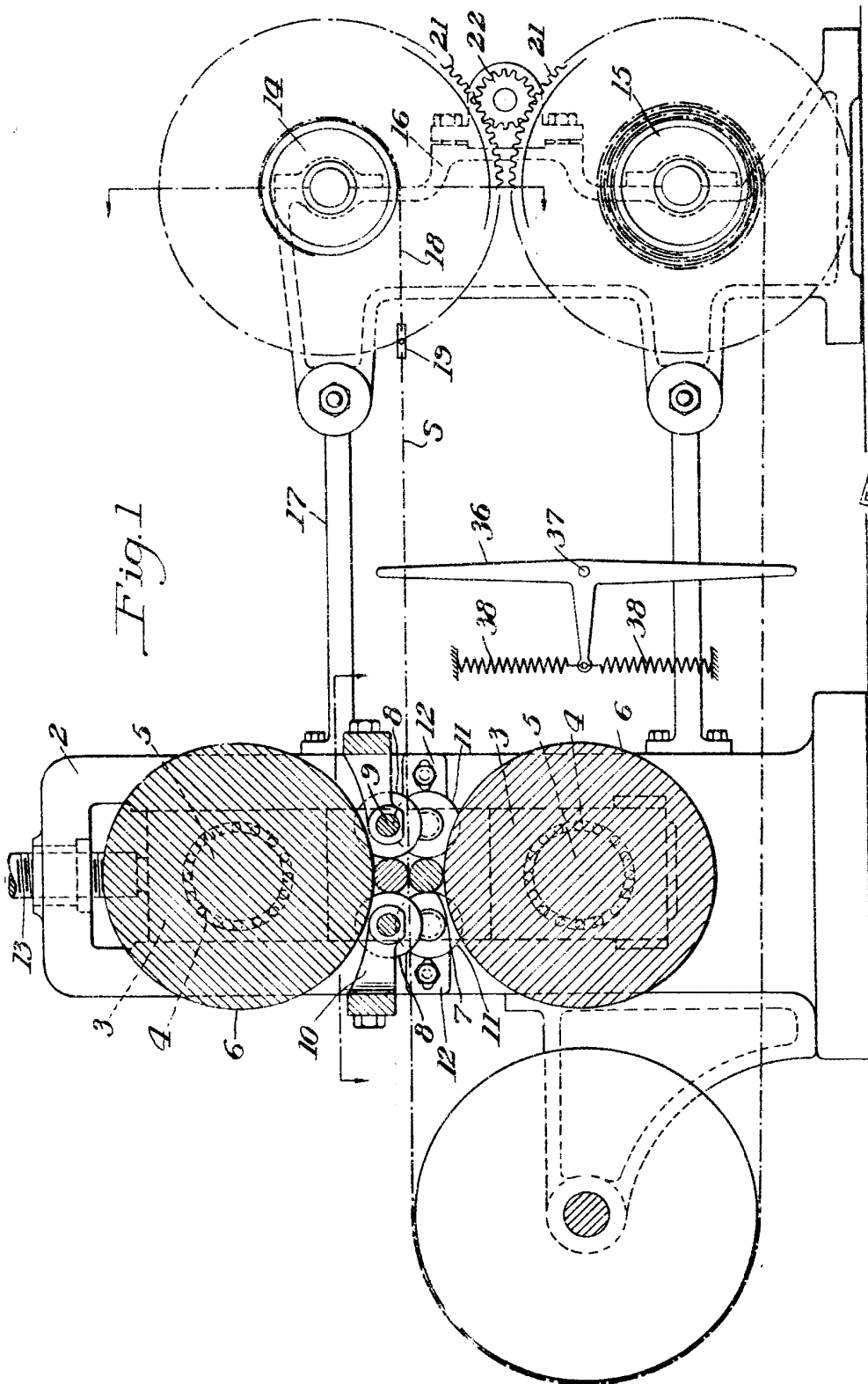


Fig. 1

M. 1010, 14 FEB. 1930

[Handwritten signature]



Fig. 2.

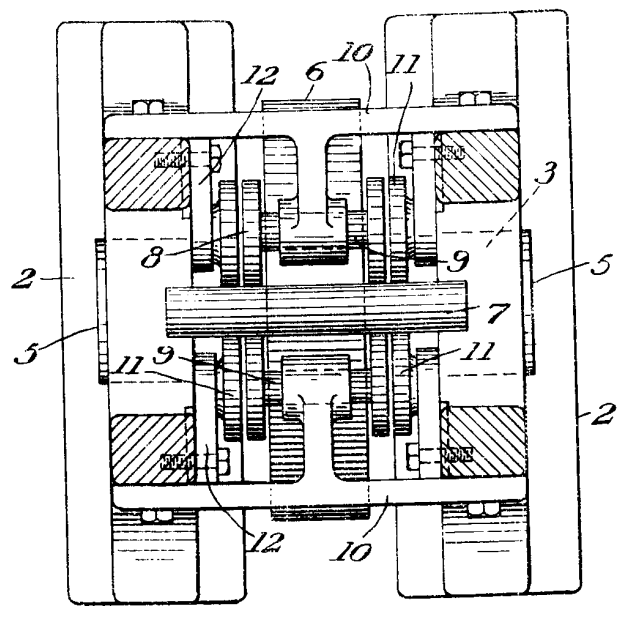


Fig. 4.

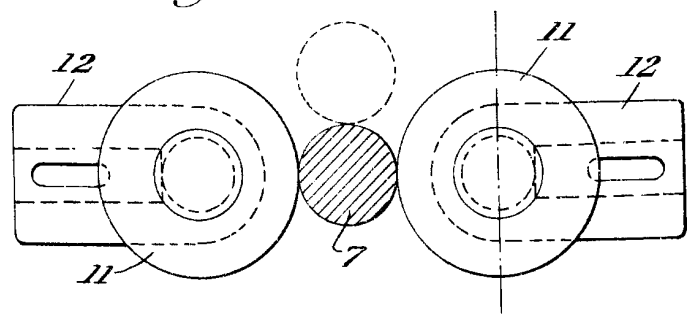


Fig. 5.

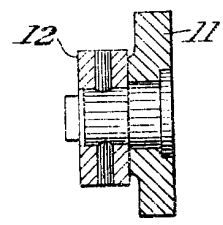
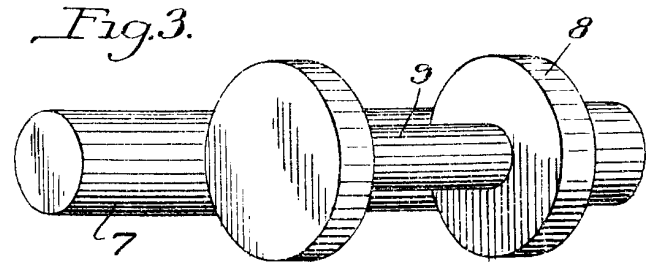


Fig. 3.



MANUSC. 19 FEB. 1930

[Handwritten signature or name, possibly 'G. W. ...']

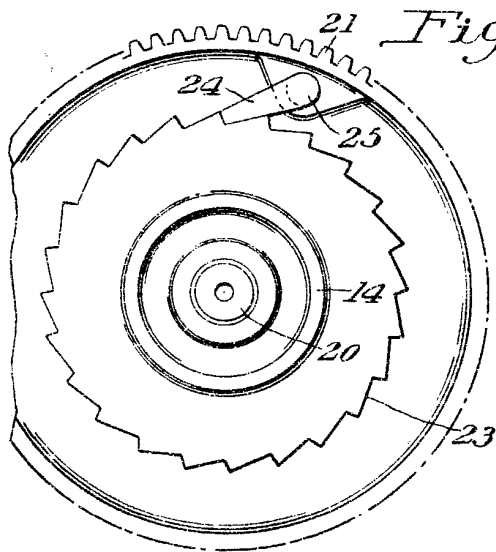


Fig. 7.

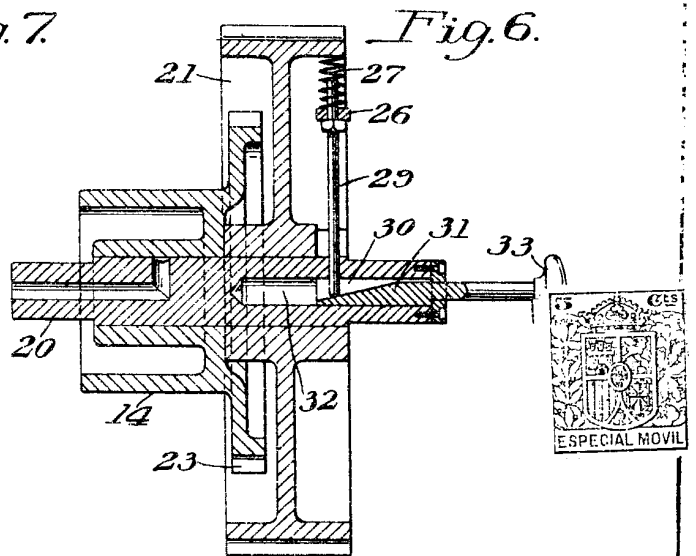


Fig. 6.

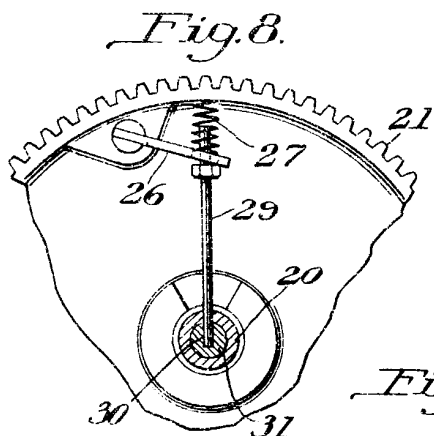


Fig. 8.

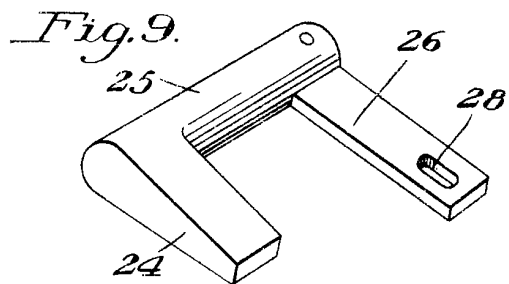


Fig. 9.

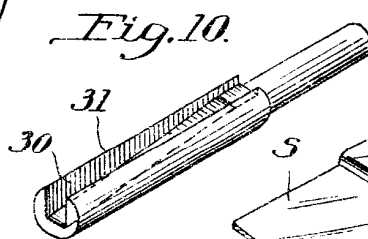


Fig. 10.

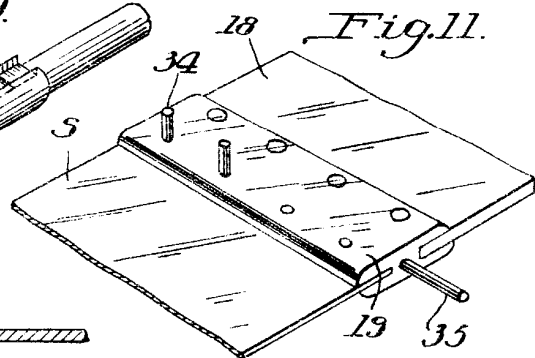


Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.

MADRID 14 FEB. 1950

[Handwritten signature]

Fig. 14.

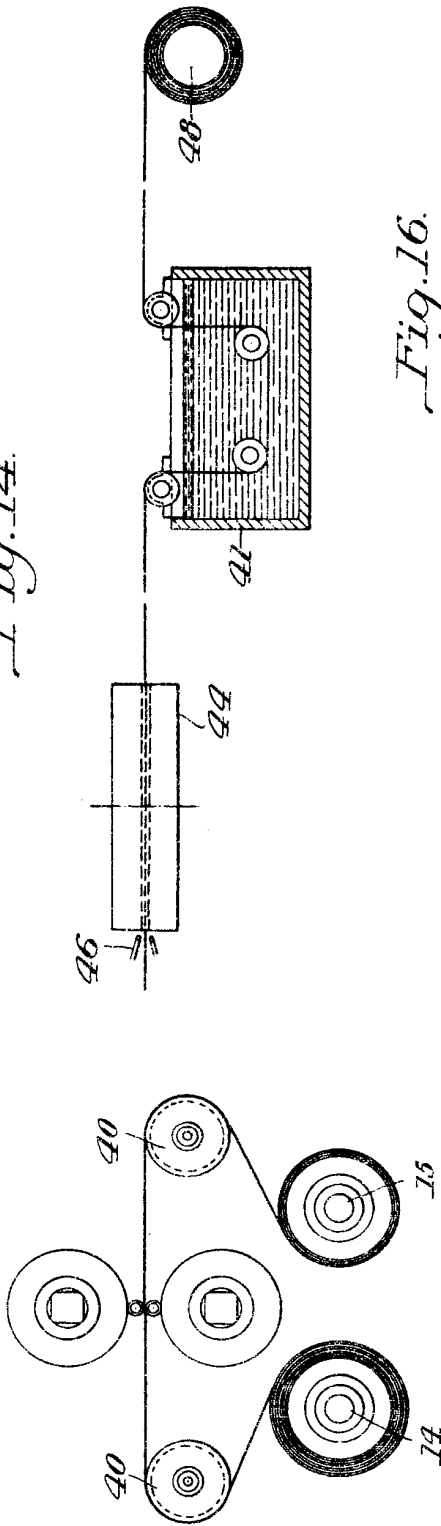


Fig. 16.

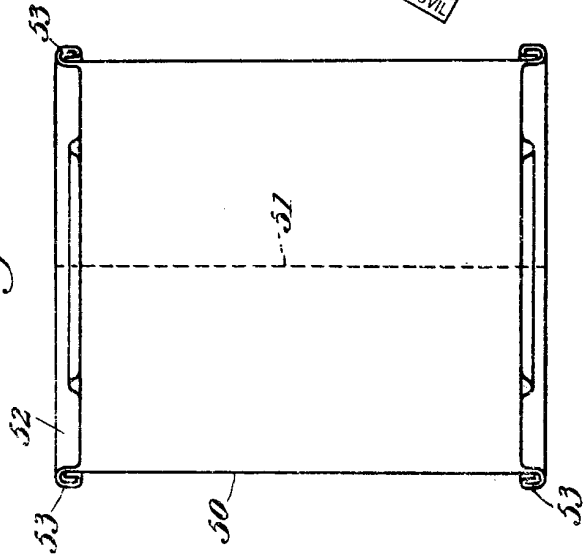
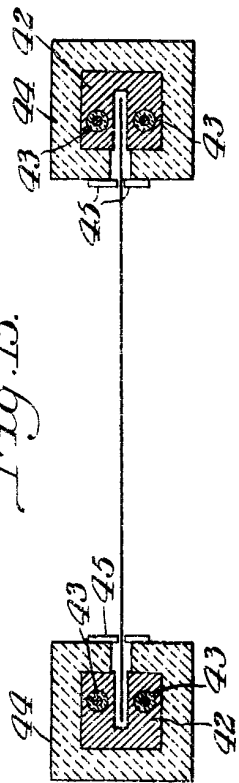


Fig. 15.



MADRID, 19 FEB. 1930

