



ESPAÑA

19 ES	21	NUMERO	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		450.982	
		25.8.76	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
35178/75	26.8.75	G. Bretaña
43 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B26F, C25F	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN PROCEDIMIENTO Y EN UN APARATO PARA LA PRODUCCION DE UNA LONGITUD CONTINUA DE CHAPA METALICA PERFORADA"		
71 SOLICITANTE (S)		
INCO EUROPE LIMITED		(PC-5751/SPN/O)
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Thames House, Millbank, Londres, S.W.1., Inglaterra		
72 INVENTOR (ES)		
John Edward Whittle		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.- 63.871)

P.-63.871

1 Esta invención se refiere a un procedimiento para la producción de longitudes continuas de chapa delgada metálica perforada y un aparato para la misma.

5 'Existe demanda comercial de longitudes continuas de chapa metálica delgada, que tenga una distribución o diseño repetitivo de perforaciones a lo largo de la misma, para muchas aplicaciones que incluyen componentes para las industrias de óptica, electrónica y fabricación de baterías. Esta necesidad se ha cubierto hasta ahora
10 produciendo chapa perforada continuamente en un procedimiento de electroformación en el que la chapa se deposita electrolíticamente sobre un mandril picado. El procedimiento ha sido descrito en un artículo titulado Electroforming of Nickel Screens, presentado por J. Van
15 der Waals en el Simposio sobre Deposición de Níquel en las Industrias de Maquinaria celebrado en octubre de 1963 y se ha publicado un resumen del mismo en el Nickel Bulletin de Octubre de 1963, páginas 235-236.

20 Si bien el procedimiento se comporta satisfactoriamente, resulta antieconómico debido a la vida relativamente corta de los mandriles, su coste inicial y el de su regeneración después que se han degradado mecánicamente y/o químicamente durante su uso en el procedimiento.

25 Se han utilizado técnicas de mordentado o ataque químico anódico para conformar cuerpos metálicos, por ejemplo, en la Patente del Reino Unido 561.788 y en la Patente del Reino Unido 1.009.518 se ha perforado chapa metálica en un procedimiento por cargas o tandas in
30 terestratificando la chapa entre dos máscaras confirma

1 doras de la configuración deseada y sometiendo la chapa
a un tratamiento mordentado anódico. Sin embargo, este
procedimiento no se presta por sí mismo a la producción
continua de chapa perforada debido a los problemas de -
5 alineación de las máscaras y de comprobación de que las
mismas se hallen en coincidencia.

La presente invención se basa en el descubrimiento
de que pueden lograrse ahorros económicos considerables
por un procedimiento de disolución anódica por el cual
10 se puede conseguir fácilmente una distribución regular
de perforaciones de tamaño controlado.

De acuerdo con la presente invención, un procedimien-
to para la producción de una longitud continua de chapa
metálica perforada comprende hacer pasar una longitud -
15 continua de chapa a través de un baño de mordentado elec-
trólítico con una cara de la chapa mantenida en contac-
to con una superficie sin fin que es inerte con respecto
al electrolito y la otra cara de la chapa mantenida en
20 contacto con una máscara de titanio perforada sin fin,
y aplicar una diferencia de potencial inferior a 10 vol-
tios a través de la chapa y de un cátodo sumergido en el
baño, con lo que la chapa expuesta al baño a través de la
máscara perforada resulta mordentada anódicamente. Aún -
cuando existen otros materiales que podrían utilizarse
25 para las máscaras, se ha encontrado que solamente el ti-
tanio es resistente a la corrosión en condiciones anódi-
cas y tiene al mismo tiempo la estabilidad dimensional
requerida. Además, la máscara se puede producir fácil-
mente, perforándose con cualquier distribución de agujer-
30 os deseado por técnicas convencionales. La superficie

1 sin fin puede ser la de una cinta o rodillo sin fin.

El procedimiento se aplica del modo más adecuado a chapas metálicas de níquel, cobre, hierro y aleaciones basadas en ellos con un espesor de hasta aproximadamente 5 125 micras.

De acuerdo con las características de la invención, el aparato para la perforación de chapa metálica comprende un depósito adecuado para contener una solución de mordentado electrolítico, una cinta sin fin o rodillo que tiene una superficie que es inerte respecto al electrolito a utilizar, una máscara de titanio perforada sin fin, soportada de tal modo que durante su empleo pueda hacerse pasar una chapa a perforar a través del depósito, mantenida con una cara en contacto con la superficie de la cinta sin fin o rodillo y la otra cara en contacto con la máscara de titanio, medios para suministrar, durante la operación, corriente eléctrica a una chapa a perforar, y un cátodo localizado junto a la máscara de titanio pero separado de la misma.

20 La cinta sin fin o rodillo está hecha ventajosamente de, o cubierta con, un material flexible no conductor, tal como caucho.

En un procedimiento preferido, la chapa se hace pasar a través de un rodillo de diámetro grande de tal modo que la chapa está en contacto con el rodillo al menos en aproximadamente el 50% de la circunferencia de éste. Para chapa de 4 micras de espesor, un rodillo típico tendría 15 cm de diámetro.

Preferiblemente, el cátodo se adapta sustancialmente en su forma a la cinta o rodillo de tal modo que se

1 mantiene una distancia aproximadamente constante entre
la chapa y el cátodo durante la mayor parte del paso
de la chapa a través del baño electrolítico. El espacio
entre el ánodo y el cátodo es preferiblemente menor de
5 20 mm y normalmente es de aproximadamente 2 mm.

Se ha encontrado ventajoso que el cátodo esté pre-
visto de agujeros localizados regularmente en toda su
longitud, y que esté conectado a un distribuidor a tra-
vés del cual se suministra el electrolito, de tal modo
10 que durante la operación pueda bombearse el electrolito
a través de los agujeros y lanzarse en chorro contra la
superficie de la chapa expuesta a través de la máscara.

La cinta sin fin de máscara de titanio se perfora
convenientemente con la configuración deseada por téc-
nicas de mordentado fotomecánicas. En una técnica pre-
ferida, una banda de titanio se limpia cuidadosamente
y se recubre por inmersión con una fotorreserva antes
de someterla a secado al aire y posterior secado al hor-
no. El titanio revestido se inserta luego entre y en -
20 contacto con dos fotomáscaras idénticas conectadas en
coincidencia, y se exponen sus dos caras. La máscara -
expuesta se revela luego para separar la reserva no ex-
puesta, se seca al horno y se somete a mordentado por
ambos lados hasta que se consigue su perforación comple-
25 ta. Para compensar el rebajo durante la etapa de morden-
tado, cada punto de mordentado de la fotomáscara es in-
ferior en tamaño en una magnitud igual al rebajo. Subs-
iguientemente, se elimina la fotorreserva con disolvente,
se limpia la superficie de la máscara y se corta la más-
30 cara a la longitud deseada y se suelda por puntos para

1 formar una cinta sin fin.

5 En un aparato preferido para la realización del --
presente procedimiento, la máscara de titanio está mon-
tada preferiblemente sobre tres o más rodillos giratorios,
10 al menos uno de los cuales es ajustable, o está montado
sobre resortes, de tal modo que durante la operación la
máscara se mantiene firmemente contra la chapa durante
el paso de ésta por el baño electrolítico. Conveniente-
mente, se aplica impulsión a uno de los rodillos sobre
15 los cuales está montada la máscara, y la chapa es trans-
portada por fricción entre sí misma y la máscara. La --
fricción de apoyo refuerza la presión de apriete entre
la máscara y la chapa mantenida contra la cinta o rodi-
llo inerte. La corriente eléctrica se suministra prefe-
20 riblemente a la chapa por paso sobre un rodillo alimenta-
dor de corriente situado delante de la cinta o rodillo
inerte, o por medio de la propia cinta o del propio rodi-
llo, si éstos están hechos de un material conductor tal,
como el titanio.

25 En los procedimientos de la presente invención pue-
de utilizarse cualquier baño de mordentado adecuado, y
son particularmente útiles los electrolitos de mecaniza-
do electroquímico típicos. Para la perforación de chapa
de níquel es necesario un electrolito que contenga cloru-
30 ro a fin de obtener perforaciones satisfactorias sin que
se produzca pasivación. En los casos en que no se agita
el electrolito del baño, pueden ser también necesarios
valores de pH muy bajos, esto es, aproximadamente 1, pa-
ra impedir la pasivación. Se ha encontrado generalmente
que la circulación forzada del electrolito permite aumen-

1 tar la velocidad de perforación. Un electrolito preferi-
do para la producción de chapa de níquel perforada com-
prende aproximadamente solución de cloruro sódico al 20%
a un pH comprendido entre 1 y 7, y preferiblemente entre
5 aproximadamente 4 y 6. A valores más altos de pH el ní-
quel precipita como hidróxido, y si se deja que se acumu-
le en el electrolito de cloruro sódico llega a depositar
se sobre la máscara de titanio. Esto es indeseable para
la operación a largo plazo, y a estos valores altos de pH
10 puede ser deseable separar continuamente el hidróxido de
níquel precipitado del electrolito de cloruro sódico. A
valores más bajos de pH, el níquel queda en solución, y
si se limita la concentración, por ejemplo mediante téc-
nicas de intercambio de iones, no se producirá deposición
15 alguna de níquel en el cátodo.

Es importante que el potencial en la superficie de
la máscara de titanio no se deje aumentar por encima de
aproximadamente 10 voltios en el ánodo, dado que podría
producirse corrosión inmediata. Tal circunstancia sería
20 verosímil que se produjera sólo cuando tuviese lugar una
pasivación completa de la chapa, debido, por ejemplo, a
fallo de la bomba que mantiene en circulación el electro-
lito o a fallo de los medios de impulsión del movimiento
de la chapa que ocasionaría la disolución de toda la cha-
pa expuesta. Preferiblemente, cuando se opera conforme -
25 al procedimiento de la presente invención, deben incorpo-
rarse al aparato medios para cortar automáticamente el -
suministro de corriente a la chapa en el caso eventual -
de un fallo de la bomba de impulsión.

30 Se ha encontrado, sorprendentemente, que en los pro

1 cedimientos de la presente invención la corriente requere
rida para la perforación puede ser menor que la teórica.
El procedimiento de mordentado tiende a producirse desde
5 el exterior de los agujeros hacia el interior, y normal
mente pequeños discos de la chapa metálica caen a medida
que el agujero es trepanado en la chapa. Así, la corriente
te requerida teóricamente para disolver la porción central
del agujero no se utiliza en la práctica. Aunque el pro-
cedimiento puede operarse con densidades de corriente -
10 de aproximadamente 100 A/dm^2 , es ventajoso operar con
una densidad de corriente tan alta como sea posible, con
venientemente a aproximadamente 600 A/dm^2 para la perfo-
ración de chapa de 4 micras. Son posibles mayores densi-
dades de corriente, estando regida la velocidad de per-
15 foración por la capacidad de conducción de corriente de
la chapa.

La chapa perforada que sale del baño electrolítico
puede hacerse pasar convenientemente a través de un baño
de lavado adecuado y secarse luego por paso a través de
20 una estufa. La chapa metálica fina puede arrugarse por
la convección normal del aire en el ambiente del aparato.
Esto se evita en el proceso preferido por enfriamiento
de la chapa perforada que sale de la estufa por medio de
chorros de aire, y la chapa enfriada se interestratifica
25 con tejido a medida que aquélla pasa sobre el carrito de
recogida.

El procedimiento de la presente invención puede uti-
lizarse para producir chapa perforada que tiene agujeros
que pueden ser hasta mayores de 6 mm de diámetro y en la
30 cual hasta el 50% de la chapa está perforado, y es parti

1 cularmente útil para la producción de chapa perforada
para uso en la producción de electrodos para baterías,
por ejemplo como se describe y reivindica en la memoria
descriptiva de la patente del Reino Unido Nº 1.246.048.

5 Un procedimiento de acuerdo con la presente inven-
ción se describirá a continuación por vía de ejemplo -
únicamente, con referencia al dibujo que se acompaña,
que muestra esquemáticamente un aparato para la reali-
zación del procedimiento.

10 Una chapa de níquel 1 de 4 micras de espesor se su-
ministra desde un carrete de alimentación 2 pasando so-
bre un rodillo de entrada de la corriente 3 y sobre ro-
dillos de guía 4 y 5 y un rodillo 6 de gran diámetro,
inerte y revestido de caucho, dispuesto de tal modo que
15 la chapa se pone en contacto con el rodillo 6 en aproxi-
madamente el 50% ó más de la circunferencia de dicho ro-
dillo 6. Previamente se habrá preparado una máscara de
titanio 7 en la forma de una cinta sin fin a partir de
banda de titanio completamente recocida, de 100 micras
20 de espesor, perforada conforme a una distribución de -
agujeros deseada por la técnica de mordentado fotomecá-
nico arriba descrita. La máscara de titanio 7 se monta
sobre tres rodillos 8, 9 y 10, uno de los cuales 10 es
ajustable y se ajusta de tal modo que la máscara de ti-
tanio se mantenga fuertemente contra la chapa de níquel 1
25 que pasa entre la máscara 7 y el rodillo 6 revestido de
caucho. Los rodillos 6, 8, 9 y 10 se revisten en un de-
pósito de polimetacrilato de metilo, no representado.
La chapa 1 es impulsada por fricción entre ella misma y
30 la máscara de titanio 7, la cual es impulsada a su vez

1 por un motor que controla el rodillo 9. Un cátodo de níquel
11 que se adapta en su forma a la curvatura del rodillo 6
revestido de caucho, está dispuesto haciendo frente a la -
máscara de titanio 7 y a las porciones de la chapa de níquel
5 l expuestas a través de las perforaciones de la máscara.

El cátodo 11 está provisto de una serie de agujeros a
lo largo de su eje de simetría, y está unido a un distri-
buidor de electrolito 12 a través del cual se lanza un elec-
trolito adecuado, tal como solución de cloruro sódico al -
10 20% con un pH de 1 a 5. La separación entre el cátodo y la
chapa es del orden de 2 mm. El electrolito que rebosa por
los bordes del cátodo se recupera en el depósito y se recir-
cula por medio de un dispositivo de bombeo adecuado, des-
pués de hacerlo pasar sobre una resina adecuada de intercam-
15 bio de cationes, si se desea, para eliminar los iones ní-
quel. La intensidad de corriente y la velocidad de paso de
la chapa se ajustan de tal modo que se produzcan perfora-
ciones adecuadas. Típicamente, se aplica una diferencia de
potencial de aproximadamente 5 voltios para dar una densi-
20 dad de corriente de aproximadamente 600 A/dm^2 con un rit-
mo de producción de la chapa de aproximadamente 100 me-
tros/hora.

La chapa de níquel perforada es obligada a pasar -
por las etapas restantes por medio del carrete de reco-
25 gida 13 impulsado por un embrague de fricción, no repre-
sentado. La chapa perforada se hace pasar a través de -
depósitos 14 que contienen una solución de lavado adecua-
da, tal como HCl al 10%, luego a través de un enjuagado -
con agua 15 y, finalmente, por una estufa de secado 16
30 calentada por ocho calentadores infrarrojos de sílice --

1 de 250 wattios. A medida que la chapa emerge de la estufa
es enfriada a la temperatura ambiente por chorros de ai-
re comprimido 17 y pasa al carrete de recogida 13 inte--
restratificada con tejido suministrado desde un rodillo
5 18. Los rodillos de guía del aparato están provistos de
sistemas convencionales para mantener la alineación de
la chapa.

10

- REIVINDICACIONES -

15

Los puntos de invención propia y nueva, que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
de Invención en España, por VEINTE años, son los que se
20 recogen en las reivindicaciones siguientes:

1a.- Perfeccionamientos introducidos en un procedi-
miento para la producción de una longitud continua de cha-
pa metálica perforada que comprende hacer pasar una longi-
tud continua de chapa a través de un baño de mordentado
25 electrolítico, estando mantenida una cara de la chapa en
contacto con una superficie sin fin que es inerte con res-
pecto al electrolito y la otra cara de la chapa mantenida
en contacto con una máscara de titanio perforada sin fin,
y aplicar una diferencia de potencial menor que 10 voltios
30 a través de la chapa y de un cátodo sumergido en el baño,

03087

1 con lo que la chapa expuesta al baño a través de la máscara perforada es eliminada por mordentado anódico.

2^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1^a, según los cuales la chapa metálica es níquel, cobre, hierro o aleaciones basadas en ellos, hasta un espesor de aproximadamente 125 micras.

3^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1^a ó 2^a, según los cuales la superficie sin fin es un rodillo de diámetro grande y la chapa se mantiene en contacto con el rodillo al menos en el 50% de la circunferencia del rodillo.

4^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, según los cuales la chapa de níquel se perfora en un baño de cloruro a un pH de 1 a 7, manteniéndose la solución en agitación.

5^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4^a, según los cuales el electrolito es agitado por circulación forzada y el pH del electrolito está comprendido entre 4 y 6.

6^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, según los cuales la densidad de corriente se mantiene aproximadamente a 600 A/dm².

7^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, según los cuales la chapa perforada se lava y se seca subsiguientemente y se enfría luego por medio de chorros de aire para evitar su arrugado.

8^a.- Perfeccionamientos introducidos en un aparato adecuado para perforar chapa metálica por un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1^a, que comprende un depó-

1 gito adecuado para contener una solución de mordentado elec-
trolítico, una cinta o rodillo sin fin que tiene una super-
ficie que es inerte con respecto al electrolito a utilizar,
5 una máscara de titanio perforada, sin fin, soportada de tal
modo que durante la operación puede hacerse pasar una chapa
a perforar a través del depósito, mantenida con una cara en
contacto con la superficie de la cinta sin fin o rodillo y
la otra cara en contacto con la máscara de titanio, medios
para suministrar corriente eléctrica, durante la operación,
10 a una chapa a perforar, y un cátodo localizado junto a la
máscara de titanio, pero separado de ella.

9ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindi-
cación 8ª, según los cuales la cinta sin fin o rodillo está
hecha (o) o cubierta (o) con un material flexible no conduc-
15 tor.

10ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindi-
cación 8ª o la reivindicación 9ª, según los cuales el cáto-
do se adapta sustancialmente en su forma a la cinta o rodi-
llo, y está separado de ella (él) por menos de 20 mm.

20 11ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindi-
cación 10ª, según los cuales el cátodo tiene agujeros a lo
largo de su longitud y está unido a un distribuidor a tra-
vés del cual puede suministrarse el electrolito de tal mo-
do que durante la operación el electrolito es bombeado a
25 través de los agujeros y es lanzado en chorros sobre la su-
perficie de la chapa expuesta a través de la máscara.

12ª.- Perfeccionamientos introducidos en un procedi-
miento y en un aparato para la producción de una longitud
continua de chapa metálica perforada.

30 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede,

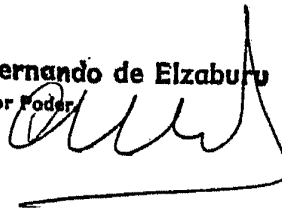
representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

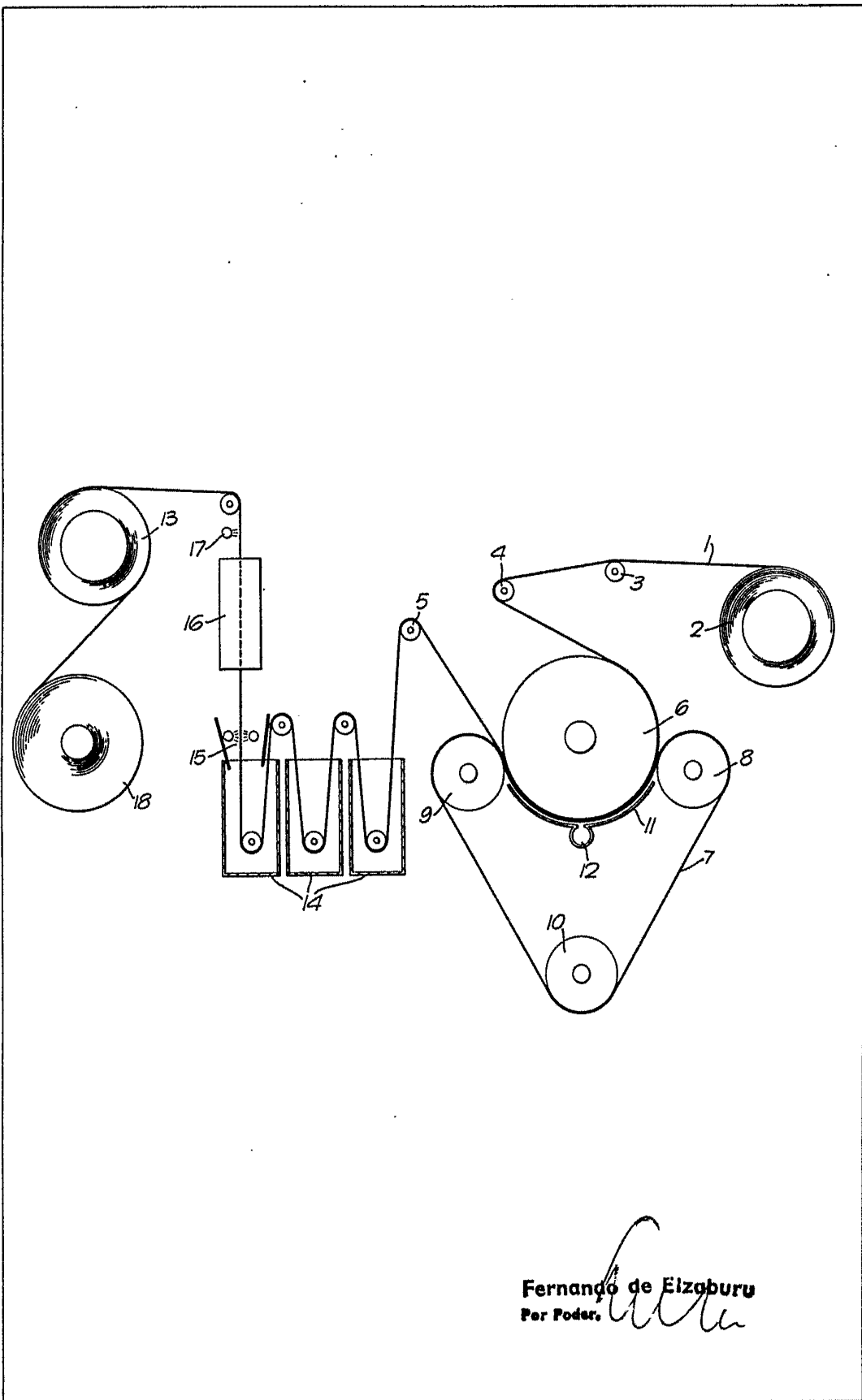
Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 09. AGO. 1977

P.A.

Fernando de Elzaburu
Por Poder





Fernando de Elizaburu
Per Poder: *[Signature]*