

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA



6 ABR 1976

(19) ES	(21) 44 6 1 47	(20) A1
(22)	FECHA DE PRESENTACION 17-3-76	

P.- 62.604

PATENTE DE INVENCION

Torrans Case
No. 3 U.S.Ser.
No. 559.607

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
559.607	18-3-75	EE.UU.

(43) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL B29D	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN MECANISMO DE ACCIONAMIENTO PARA UN TAMBOR GIRATORIO DE CONFORMACION POR VACIO"
--

(71) SOLICITANTE (ES) HERCULES INCORPORATED
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 910 Market Street, Wilmington, Delaware 19899, Estados Unidos de América

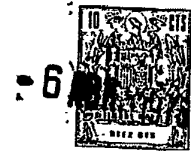
(72) INVENTOR (ES) David James Torrans

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

TGG.

POOR
QUALITY



1 Este invento se refiere a un mecanismo de accio-
namiento para variar continuamente la velocidad de giro de
un tambor conformador empleado en la conformación por va-
cío o presión de una banda de material termoplástico.

5 El presente invento crea un mecanismo simple y
único para variar continuamente la velocidad de giro de un
tambor conformador de caras múltiples que tiene cualquier
número de caras, tal que si una banda o película de mate-
rial termoplástico caliente es extruida a una velocidad
10 constante y es alimentada al tambor a una velocidad tam-
bién constante, la velocidad de giro del tambor variará
según se requiera para escoger ésta película aproximademen-
te a dicha velocidad constante.

15 La termoconformación usual es realizada utilizan-
do una superficie de matriz plena con el número y tipo de
cavidades requeridas en ella y colocando una lámina de pe-
lícula semifundida directamente sobre la parte superior
de la matriz y aplicando presión o vacío, o ambos, para
conformar la película dándole la configuración de la cavi-
20 dad. Es aún más deseable proporcionar un procedimiento con-
tinuo en el que una banda de película puede ser extruida
continuamente y utilizada por cavidades de moldeo.

25 Es muy deseable extruir la banda de película a
una velocidad constante a fin de controlar estrechamente la
cristalización, el espesor, el grado de cristalinidad, etc.
Entonces se convierte en un problema el adaptar la veloci-
dad constante de la película a la velocidad superficial
de las cavidades de la matriz.

No es generalmente posible fabricar cavidades de
matriz en una superficie realmente cilíndrica, y es por



1 ello, necesario construir un tambor con varias caras pla-
nas en él, cada una de las cuales contiene un número de
cavidades en las que, por vacío o por presión se forman
artículos.

5 Si tal tambor de caras múltiples es accionado
a una velocidad de giro constante, la onda de película
que sale de la matriz de película a una velocidad de tras-
lación constante variará de espesor al contacto con el tam-
bor, ya que el radio, y, por tanto, la velocidad tangencial
10 del tambor, varían en donde hace contacto con la película.
Para resolver este problema, sería necesario crear una
transmisión de accionamiento de velocidad variable, compli-
cada y costosa, para accionar el tambor, de modo que las
velocidades superficiales fueran constantes en el punto
15 de tangencia de la película.

 Es un objeto principal del presente invento crear
un mecanismo para accionar un tambor conformador de caras
múltiples a una velocidad variable para aceptar la pelí-
cula extruida o alimentada de otro modo a una velocidad
20 constante, esencialmente sin producir tensiones en dicha
película en dirección longitudinal.

 Es además un objeto del presente invento crear
un mecanismo de accionamiento para un tambor conformador
que permita un cambio en el número de caras del tambor con-
25 formador cuando se desee fabricar un artículo diferente,
sin necesitar ningún cambio importante correspondiente en
el mecanismo de accionamiento del tambor.

 El presente invento se refiere a un mecanismo de
accionamiento para un tambor conformador por vacío, girato-
rio, que incluye una polea de accionamiento (14), una co-
30



1 rrea de accionamiento (20) accionada por dicha polea de ac-
cionamiento y que acciona el tambor (12), y una rueda loca
cargada elásticamente (16) aplicada con un tramo de retor-
5 no de la correa desde la polea al tambor y que puede fun-
cionar para mantener una tensión sustancialmente constante
en la correa de accionamiento, caracterizado porque el tam-
bor (12) es poligonal en sección transversal, y la correa
(20) se extiende alrededor de la superficie del tambor o
alrededor de una superficie similar, en sección transversal
10 a la del tambor conformador y acciona el tambor a una velo-
cidad continuamente variable; el eje geométrico de la polea
de accionamiento (14) está separado del eje geométrico de
giro (F) del tambor (12) en una distancia que es sustancial-
mente idéntica al espaciamento de una alimentación (A) de
15 material de banda (18) desde el eje geométrico (F) del tam-
bor, encontrándose la alimentación (A) del material de ban-
da (18) y la tangente del tramo accionado de la correa (20)
a la polea de accionamiento (14), cada una, en planos
(AE, EC) perpendiculares a un plano (FE) que incluye el eje
20 geométrico longitudinal del tambor y que corta a dicho pla-
no (FE) en una posición intermedia y, preferiblemente, a
medio camino entre el radio mínimo y máximo (DB) de dicho
tambor, siendo el ángulo incluido entre dichos planos (FE)
que incluye el eje geométrico longitudinal del tambor, un
25 múltiplo exacto de 360° dividido por el número total de
triángulos congruentes que pueden formarse dibujando diáme-
tros o radios desde el eje (F) del tambor a la intersección
(B1, B2, B3, B4) de caras planas adyacentes del mismo.

En los dibujos adjuntos:

30 La figura 1 es una vista lateral de una forma de



1 mecanismo de accionamiento de acuerdo con el presente in-
vento.

La figura 2 es una vista esquemática que muestra
las relaciones geométricas de la figura 1, excepto en que
5 el tambor ha sido hecho girar 45° desde la posición mostra-
da en la figura 1.

La figura 3 es una vista esquemática como la de
la figura 2, excepto en que el tambor ha sido hecho girar
90° desde la posición mostrada en la figura 2.

10 La figura 1 muestra una matriz de película (10),
un tambor conformador (12) y una polea de accionamiento
(14) para termoconformación de película (18) por vacío. El
tambor de conformación (12) por vacío mostrado es un tambor
conformador de cuatro lados, cada uno de cuyos lados contie-
15 ne una o más cavidades de moldeo en las que la película (18)
caliente, extruida a partir de la matriz de película (10),
es apirada por la aplicación programada de vacío. En la fi-
gura 1, el tambor conformador por vacío (12) es hecho girar
en el sentido de las agujas del reloj como la polea de ac-
20 cionamiento (14). La polea de accionamiento (14) acciona la
correa (20), que pasa alrededor de la periferia del tambor
conformador (12). La rueda loca (16) está cargada elástica-
mente alrededor de un eje móvil, para mantener la correa
de accionamiento (20) en tensión. Debe comprenderse que es-
25 tán dentro del marco del invento los tambores conformadores
de lados múltiples de accionamiento con cualquier número de
lados. Debe comprenderse que un tambor rectangular en sec-
ción transversal, que tenga solamente dos lados largos con
cavidades y dos lados muy cortos, sólo lo suficientemente
30 largos para proporcionar espacio para los necesarios conduc



1 tos de vacío y cavidades, etc, podría ser construido como
un tambor de "dos" lados. La deseabilidad de tal tambor po-
dría ser grande cuando existan ya dos moldes planos para
operar con láminas recalentadas mediante el conocido proce-
5 dimiento de conformación por vacío. Está también dentro del
marco del invento el accionamiento de un tambor de vacío o
de un tambor que tenga cavidades de moldeo contenidas en él,
para moldear película, que sea puesto a presión por una pre-
sión exterior positiva dentro de las cavidades de moldeo o
10 cualquier combinación de vacío y presión para conformación.
Esté además dentro del marco del invento el accionamiento
del tambor conformador por una correa de accionamiento, una
cadena o medios equivalentes. En vez de accionar la perife-
ria del tambor conformador, sería posible accionar una po-
15 lea menor que esté montada coaxialmente y sea simétrica en
sección transversal a la del tambor conformador a una velo-
cidad proporcionada para hacer iguales la velocidad super-
ficial del tambor y la velocidad de banda de la película,
por ejemplo, la correa podría ser hecha girar a la mitad
20 de la velocidad de la banda en una polea que fuera simétri-
ca a la mitad del tamaño en sección transversal del tambor
conformador. Las esquinas del tambor conformador tendrán
que ser ligeramente redondeadas para impedir el corte de
la película, y la garganta de la correa o rueda de cadena
25 en las esquinas del tambor deben conformarse a tal curvatu-
ra.

La figura 1 ilustra el modo en que los puntos A,
B y C deben estar situados como una primera aproximación
para hacer mínimos los efectos de variación de radio del
30 tambor conformador. En este caso, A B y B C representan



1 la película y la correa cuando un tambor conformador (12)
 tiene un radio máximo y AB_1 y B_2C representan la película
 y la correa en la posición de radio mínimo del tambor (mos-
 trado en líneas de trazos). Obsérvese que $AB = BC$ y que
 5 $B_2C = B_1A$; por tanto, la velocidad de la película en B o
 en B_1 es igual a la velocidad de la correa. Esto será cier-
 to solamente ocho veces en una vuelta completa del tambor
 (cuando es un tambor de cuatro lados). En la figura 2, los
 puntos A, B y C son los mismos que en la figura 1. F es el
 10 centro del tambor (12). Con el propósito de mostrar que la
 velocidad de la caras del tambor y la velocidad de toma de
 la película son aproximadamente iguales, es deseable cal-
 cular el aumento en la longitud de película desde AB_1 como
 se ha mostrado en la figura 1, a AB_3 como se ha mostrado
 15 en la figura 3 y luego a AB como se ha mostrado en la figu-
 ra 1 y comparar esto con la disminución de la longitud de
 la correa desde B_2C , figura 1, a B_3C figura 3, a BC fi-
 gura 1. Si estos cambios son casi idénticos, podemos supo-
 ner que como el acortamiento de la correa tiene lugar a ve-
 20 locidad uniforme sucede lo mismo en el alargamiento de la
 película.

Para el propósito de estos cálculos, se supondrá
 que el punto C es fijo aunque de hecho el punto de tangen-
 cia de la correa de accionamiento a la polea variará como
 25 el $\angle B_2CE$ varía en la figura 2 con el giro del tambor.
 Este efecto puede ser hecho mínimo en cualquier magnitud
 deseada aumentando la distancia EC. Para los fines del cál-
 culo, supongamos que en la figura 2, $FD = B_2D = B_1D = 1$,
 $R\sqrt{2} = BF$, $BE = ED$ y $EC = AE = 2$.



$$1 \text{ Entonces } BD = R - DF = 1,1414213 - 1, = 0,414213$$

$$BE = ED = \frac{0,414213}{2} = 0,207107$$

$$5 \quad AB_1 = \sqrt{(AE + DB_1)^2 + ED^2}$$

$$= \sqrt{9 + 0,042893} = 3,007140$$

que también es igual a B_2C

En la figura 3 y figura 2 =

$$10 \quad \tan \angle EAF = \frac{FD + DE}{AE} = \frac{1 + 0,207107}{2} = 0,603554$$

$$\angle EAF = 31,1132^\circ$$

$$15 \quad \text{sen } \angle EAF = \frac{EF}{AF} = 0,516731 = \frac{1,207107}{AF}$$

$$AF = 2,336045$$

$$\text{sen } \angle GAF = \frac{GF}{AF} = \frac{1}{2,336045} = 0,428074$$

$$\angle GAF = 25,3454^\circ$$

$$20 \quad \angle HAB_3 = \angle EAF - \angle GAF$$

$$= 31,1132^\circ - 25,3454^\circ = 5,7678^\circ$$

$$AG = AF \cos \angle GAF$$

$$= 2,336045 \times 0,903744 = 2,111186$$

$$25 \quad AB_3 = AG - B_3G = 2,111186 - 1 = 1,111186$$

$$AB_4 = AB_3 + B_3B_4 = 3,111186$$

$$30 \quad \text{sen } \angle HAB_3 = \frac{HB_3}{AB_3} = 0,100497 = \frac{HB_3}{1,111186}$$



$$HB_3 = 0,111671$$

$$\cos \angle HAB_3 = \frac{AH}{AB_3} = 0,994937 = \frac{AH}{1,111186}$$

$$AH = 1,105560$$

$$B_3C = \sqrt{HC^2 + B_3H^2} = \sqrt{8,377780 + 0,012470}$$

$$= 2,896592$$

$$AB = BC = \sqrt{AE^2 + EB^2}$$

$$= \sqrt{4 + 0,042893}$$

$$= 2,010695$$

Para resumir:

15

< Longitud de la película Longitud de la correa

Figura 1 AB = 2,010695 CB = 2,010695

Figura 3 AB₃ = 1,111186 CB₃ = 2,896592

20

Figura 3 AB₄ = 3,111186

Figura 2 AB₂ = 3,007140 CB₂ = 3,007104

Giro desde la figura 2 a la figura 3:

Aumento de la longitud de la película es:

25
$$AB_4 - AB_1 = 3,111186 - 3,007140 = 0,104046$$

Disminución de la longitud de correa es:

$$CB_2 - CB_3 = 3,007104 - 2,896592 = 0,110512$$

30



1 Giro desde la figura 3 a la figura 1:

Aumento de la longitud de película es

$$AB - AB_3 = 2,010694 - 1,111186 = 0,899508$$

5

Disminución de la longitud de la correa es

$$CB_3 - CB = 2,896592 - 2,010694 = 0,885898$$

10 Por tanto, se ve que en un cuarto de giro del tambor de moldeo, desde la posición de la figura 2 a la figura 3, existirá un ligero engrosamiento de la película cuando la banda suspendida sea más larga y, por tanto, esté bien distribuida, seguido por un estrechamiento mucho menor cuando es más corta, y el tambor gira desde la posición de la figura 3 a la de la figura 1. En resumen, la

15 velocidad de aumento de la longitud de la película es aproximadamente igual a la velocidad de disminución de la longitud de la correa.

20 Si hacemos $EC = 3$ mientras AE permanece siendo 2, encontramos que:

$$\text{La figura 1} - CB = 3,007140$$

$$\text{La figura 3} - CB_3 = 3,896041$$

$$\text{La figura 2} - CB_2 = 4,005358$$

25 y, por tanto, la disminución en longitud de la correa de la figura 2 a la figura 3 es 0,109317. Esto está mas cerca del aumento absoluto de longitud de película para esta cantidad de giro. Similarmente, en la disminución de la longitud de la correa de la figura 3 a la figura 1 es

30 0,888901. Esto está también más cerca para el aumento abso-



1 luto de la longitud de la película para esta cantidad de
giro. Similarmente, cualquier aumento de AE o de EC tra-
ducirá las pequeñas diferencias existentes que tienen lu-
gar durante el ciclo de giro entre la toma de la película
5 y la toma de la correa. Resultan exactamente cero cuando
tanto AE como EC son iguales a infinito. Por tanto, puede
verse que se ha creado un mecanismo de accionamiento sim-
ple, barato que adapta esencialmente la velocidad superfi-
cial de un tambor conformador con la velocidad constante
10 de banda de película que sale de una matriz de película.

El invento ha sido descrito con referencia a un
aparato en el que la matriz de conformación y la tangente
del accionamiento de la correa 20 a la polea de accionamien-
to 14, están dispuestos en un plano común AC que es perpen-
15 dicular a un plano FB que incluye el eje longitudinal F del
tambor 12 y que corta a ese plano en una posición interme-
dia y, preferiblemente, a mitad de camino entre el radio
mínimo F D y el radio máximo FB del tambor 12. Se observa-
rá, sin embargo, que la matriz de conformación o la polea
20 de accionamiento 14 pueden estar dispuestas en otras posi-
ciones, suponiendo que se mantenga la similaridad geométri-
ca de la alimentación y accionamiento respectivos. Por ejem-
plo, con el tambor rectangular mostrado en los dibujos, o
bien la matriz de conformación 10 o bien la tangente de la
25 correa de accionamiento 20 a la polea de accionamiento 14
podrían ser desplazadas relativamente al eje geométrico del
tambor en un ángulo que sea un múltiplo de 360° dividido
por el número de caras del tambor, es decir para el tambor
rectangular mostrado en la figura 1, el ángulo incluido en-
30 tre los planos radiales respectivos podría ser 0° , 90° ,



1 180°, 270° o 360° = 0. En cada una de estas posiciones se mantiene la simetría de la alimentación y del accionamiento.

5 En el caso de un tambor que sea distinto del rectangular en sección transversal, la matriz de conformación y la tangente de la correa de accionamiento a la polea de accionamiento podría ser posicionada relativamente al eje geométrico del tambor en cualquier posición desplazada en un múltiplo de 360°, dividido por el número total de triángulos congruentes que pueden formarse dibujando diámetros
10 o radios a partir del eje geométrico del tambor hasta la intersección de caras planas adyacentes del mismo, es decir dos de tales triángulos para un tambor de cuatro lados con lados desiguales como se ha mencionado anteriormente
15 en la memoria, tres de tales triángulos para un tambor de tres lados, y, cuatro de tales triángulos para un tambor de cuatro lados como se ha mostrado en los dibujos.

20 REIVINDICACIONES

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

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un mecanismo de accionamiento para un tambor giratorio de conformación por vacío, que incluye una polea de accionamiento, una correa de accionamiento accionada por dicha polea de accionamiento y que acciona el tambor, y una rueda loca con
30

S

312



1 gada elásticamente aplicada con un tramo de retorno de la
correa desde la polea al tambor y que es operativo para
mantener una tensión sustancialmente constante en la correa
de accionamiento, caracterizado porque el tambor es poli-
5 gonal en sección transversal, y la correa se extiende al-
rededor de la superficie del tambor o alrededor de una su-
perficie similar en sección transversal a la del tambor con
formador y acciona el tambor a una velocidad continuamente
variable, el eje geométrico de la polea de accionamiento
10 está separado del eje geométrico de giro del tambor en una
distancia que es sustancialmente idéntica al espaciamento
de una alimentación de material de banda desde el eje geo-
métrico del tambor, encontrándose la alimentación del mate-
rial de banda y la tangente del rodillo de accionamiento
15 de la correa a la polea de accionamiento, cada una en pla-
nos perpendiculares a un plano que incluye el eje longitu-
dinal del tambor y que corta a dicho plano en una posición
intermedia y preferiblemente a medio camino entre el radio
mínimo y máximo de dicho tambor, siendo el ángulo inclui-
do entre dichos planos que incluyen el eje longitudinal
20 del tambor un múltiplo exacto de 360° dividido por el nú-
mero total de triángulos congruentes, que pueden ser for-
mados dibujando diámetros o radios desde el eje del tambor
a la intersección de caras planas adyacentes del mismo.

25 2º.- Perfeccionamiento de acuerdo con la reivin-
dicación 1ª, caracterizados porque la alimentación de mate-
rial de banda y la tangente del tramo accionado de la co-
rrea a la polea de accionamiento, se encuentran en un pla-
no común perpendicular a un plano que incluye el eje geo-
métrico longitudinal del tambor y que corta a ese plano en
30

6 ABR



1 una posición intermedia y, preferiblemente, a medio camino
entre el radio mínimo y el radio máximo al tambor.

3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las rei-
vindicações 1ª o 2ª, caracterizados porque dicha polea
5 de accionamiento es una rueda de cadena y dicha correa de
accionamiento es una cadena de accionamiento, y la perife-
ria del tambor conformador está provista de dientes de rue-
da de cadena engranados con dicha cadena.

4ª.- Perfeccionamientos introducidos en un meca-
10 nismo de accionamiento para un tambor giratorio de confor-
mación por vacío.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado.

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

Madrid, 6 ABR. 1976

P. A.
Alberio de
Por Foder

20

25

MTR

30

212

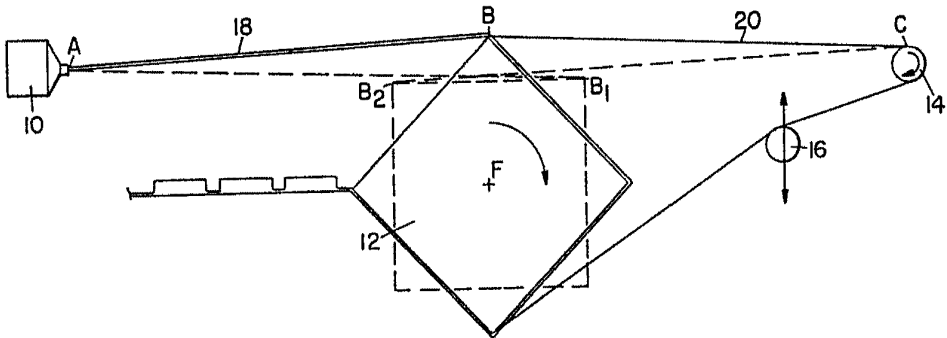
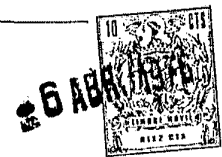


FIG. 1

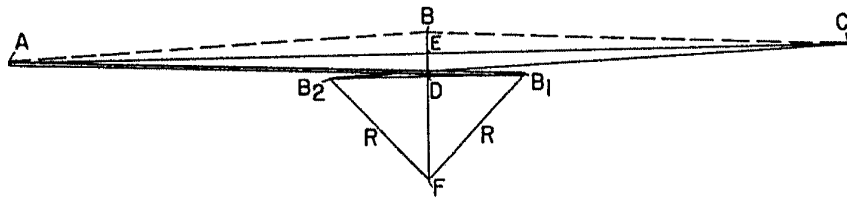


FIG. 2

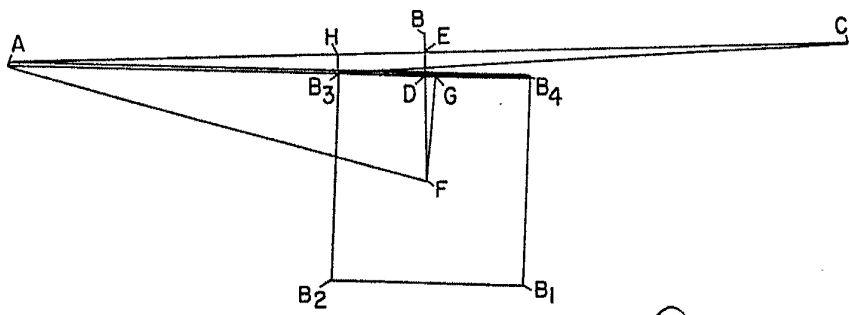


FIG. 3

Alberto de Linares
Por Padre *[Signature]*