

P.- 35.312

Case 117



341013

6

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de HEWITT-ROBINS INTERNATIONAL S.A.

entidad / ~~de nacionalidad~~ belga

con domicilio en 44, Rue du Progres, Bruselas, Bélgica

por: " UN DISPOSITIVO TRANSPORTADOR " (Clase Internacio-
nal B65g)

30.6.67



Este invento se refiere a transportadores de cinta para el transporte de material. Se refiere en particular a transportadores de cinta del tipo compuesto empleado para la manipulación de materiales a granel. No obstante, es también útil para transportadores que tienen un perfil sencillo. En términos generales, este invento proporciona medios para controlar y ajustar la tensión en las secciones superiores o de transporte de carga de la cinta transportadora.

Un tipo de transportador compuesto es aquél en que el tramo de arrastre de carga de la cinta tiene un perfil que puede incluir cualquier combinación de secciones de pendiente de subida, de pendiente de bajada y horizontales. Se entiende por perfil la pendiente del tramo de arrastre de carga del transportador de cinta. Un transportador sencillo es aquél cuyo perfil está en línea recta con cualquier inclinación. Un transportador que tiene solamente un cambio de pendiente, tal como una sección horizontal seguida por un tramo de cinta en pendiente de subida o en pendiente de bajada, suele sin embargo designarse como un transportador sencillo, es decir un transportador que tiene un perfil sencillo. Ello es cierto también para un transportador que tiene una sección inclinada seguida por un tramo horizontal de cinta. No obstante, un transportador cuyo perfil empieza con una sección de pendiente de bajada y sigue luego con una sección horizontal, se considera que es del tipo compuesto.

Los transportadores de cinta para manipular materiales a granel utilizan muy corrientemente un miembro de arrastre de carga continuo y flexible, es decir, una



cinta, que frecuentemente está hecha de tela que tiene un recubrimiento de caucho en las superficies superior e inferior de la misma. Tal cinta está soportada sobre rodillos, llamados rodillos locos. Estos rodillos locos están espaciados a intervalos de treinta o más centímetros entre sí. Debido a la flexibilidad de la cinta y a su método de soporte, la cinta tiene una tendencia a curvarse entre sus rodillos locos de soporte. Se ha observado que,

5
10

1. El grado del curvado o flecha es una función del espaciamiento entre rodillos locos, de la carga sobre la cinta, y de la tensión de la cinta; y

15

2.- La contención y el movimiento satisfactorios de los materiales que están siendo manipulados mediante la cinta, dependen de la adecuada tensión en la cinta para evitar el curvado, y la pérdida de tensión originará curvado excesivo y derramamiento del material.

20

Con transportadores del tipo compuesto, la tensión de la cinta en el tramo superior o de arrastre de material varía y viene influenciada por la cantidad de carga sobre la cinta y la posición de la carga a lo largo del perfil de la cinta. Las tensiones de la cinta aumentarán a lo largo de una sección con pendiente de subida y disminuirán a lo largo de una sección con pendiente de bajada, en comparación con las existentes a lo largo de una sección horizontal en el mismo transportador.

25

Un método que se usa actualmente para garantizar una tensión adecuada en un transportador compuesto, o en un transportador sencillo de gran longitud, consiste en emplear un contrapeso suficientemente pesado de modo que las menores tensiones de cinta originadas por las car

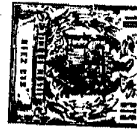
30
30.6.67



gas que descienden no se aproximen ni superen críticamente a los niveles inferiores en los que puede producirse derramamiento lateral. El uso de tales contrapesos constituye un medio eficaz para resolver los problemas de falta de tensión en la cinta, pero sin embargo introducen un componente de tensión fijo e inalterable en el sistema de transporte, que dá por resultado una selección inicial obligada de una cinta más resistente y, por consiguiente, más cara. Por otra parte, las poleas, ejes, cojinetes y soportes deben ser diseñados para la alta carga que va asociada al contrapeso pesado insertado en el sistema, cuya carga sólo se necesita realmente para las condiciones máximas o más desfavorables del funcionamiento del transportador.

Un enfoque alternativo que se emplea frecuentemente por los ingenieros proyectistas de transportadores es la división en sentido longitudinal de un transportador compuesto en varios transportadores sencillos. Esta técnica, si bien representa una solución eficaz para el problema de la tensión de la cinta, implica más maquinaria, así como maquinaria más compleja. Los mayores costes iniciales y posteriores gastos de entretenimiento consecuentes al uso de numerosos transportadores separados, y los problemas de coordinación que impone el uso de varios transportadores separados, no son de desear y lo mejor es evitarlos, si es posible. La creación de puntos de transferencia adicionales es particularmente objetable cuando se manipulan ciertos materiales, debido a la mayor degradación del material en cuanto a su tamaño.

En consecuencia, un objeto de este invento es -



proporcionar sistemas transportadores de cinta flexible de gran longitud, que tienen perfiles variables a lo largo de su longitud, en los cuales las tensiones de cinta serán mantenidas sin el uso de contrapesos excesivos ni cintas gruesas, y sin el uso de transportadores separados.

Otro objeto es proporcionar medios para mantener una tensión adecuada en la cinta en todo momento, sin someter la cinta transportadora a una tensión máxima fija en todo momento.

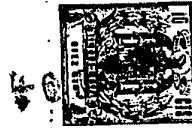
Otro objeto de este invento es proporcionar medios de ajustar las tensiones de cinta en un tramo de arrastre de carga continua, automática y adecuadamente, de acuerdo con la necesidad de los sistemas transportadores de cinta, sin aplicación de tensión de cinta excesiva.

El mantenimiento continuo y automático de una tensión de cinta variable adecuada, pero no excesiva, se logra, de acuerdo con este invento, proporcionando dispositivos de accionamiento para la cinta que respondan automáticamente a las cargas variables y a las distintas velocidades de funcionamiento del transportador, con lo que los dispositivos de accionamiento varían su efecto sobre la cinta, es decir, la cantidad de fuerza aplicada a la cinta ya sea de tracción y/o ya sea de frenado, y varía con ello la tensión total en el tramo superior o de arrastre de la cinta de acuerdo con las citadas cargas y velocidades variables.

En los transportadores de cinta de acuerdo con este invento se evita, en gran parte, la dependencia de -

30

30.6.67



5 contrapesos pesados como medio de desarrollar tensiones de cinta adecuadas. La práctica de este invento permite la selección de un contrapeso específica y exclusivamente para la finalidad de proporcionar tensión suficiente para evitar el aflojamiento lateral para el esfuerzo de tracción de las poleas de accionamiento. Ello dá por resultado un nivel general más bajo de tensiones de cinta en el sistema y, finalmente, hace posible el uso de selecciones más económicas de cinta y de maquinaria.

10 Estos y otros objetos y ventajas se pondrán mejor de manifiesto después de considerar la descripción - que sigue y los dibujos que se acompañan, en los que:

15 La Fig. 1 es una vista en alzado simplificada de un transportador compuesto adaptado para ser accionado de acuerdo con este invento;

La Fig. 2 es una vista esquemática de la cinta transportadora flexible del transportador de la Fig. 1 mostrando una carga aplicada a una parte de la misma;

20 La Fig. 3 es otra vista esquemática de la cinta transportadora flexible del transportador de la Fig. 1 - mostrando una carga sobre ella en una posición diferente de la ilustrada en la Fig. 2;

25 La Fig. 4 es una representación gráfica de las características de los sistemas de accionamiento empleados en la cabeza y en la cola del transportador de la Fig. 1; y,

30 La Fig. 5 es una vista en alzado simplificada de otro transportador compuesto cargado a lo largo de dos de sus pendientes y adaptado para ser accionado de acuerdo con este invento.



Un transportador en movimiento requiere potencia para vencer la resistencia de fricción y la de la cinta al pasar ésta sobre los rodillos locos de soporte. La magnitud de ese esfuerzo de resistencia aumenta proporcionalmente al aumentar la carga de material. Esto se verifica para cualquier sección del transportador con independencia de sus características de perfil. El esfuerzo neto de tracción estará además influenciado por el perfil a lo largo del cual puede estarse moviendo la carga. Cuando la carga de material se está moviendo subiendo por una pendiente, debe proporcionarse potencia adicional para elevar la carga. Si la carga se está moviendo bajando por una pendiente, la componente de la fuerza de gravedad paralela a la dirección de desplazamiento se opone a las fuerzas de resistencia del sistema y ayuda al movimiento de la cinta transportadora. La magnitud de esa fuerza de gravedad aceleradora puede ser mayor que la de las fuerzas totales de resistencia de fricción del sistema. En tal caso, deben proveerse medios para absorber el exceso de energía potencial de la carga que desciende.

El comportamiento típico de la tensión de la cinta transportadora puede ser ilustrado brevemente con referencia a la Fig. 1 de los dibujos, en que el tramo superior o de arrastre de material se mueve de izquierda a derecha, y el tramo inferior o de retorno se mueve de derecha a izquierda. Se ha provisto un contrapeso 2 que actúa directamente sobre el tramo de retorno de la cinta, y tiene libertad para moverse subiendo o bajando automáticamente sin restricción alguna. Esto permite el ajuste de las longitudes modificadas de cinta debidas al estiramiento o

30.6.67



la contracción originadas al variar las tensiones de la cinta. Los cambios de tensión son producidos por la fricción de las partes en movimiento y por la resistencia de la cinta al flexionar sobre los rodillos de soporte. Por simplicidad, podemos hacer referencia a estas fuerzas, de un modo general, como fuerzas de fricción.

La tensión en el punto I permanece constante y es una función del contrapeso seleccionado. Al desplazarse la cinta desde el punto I hasta el punto II, aumenta su tensión por la cantidad de fricción a ser vencida. No obstante, en este caso existe una pérdida de tensión simultánea debida a su descenso a un nivel inferior, que se denomina caída de cinta. La tensión en II es, por consiguiente, la tensión en I más la fricción, menos la caída de cinta. Al proseguir hasta el punto III, aumenta la tensión debido únicamente a la fricción. En el punto IV, la tensión aumenta todavía más por la cantidad de fricción y también como resultado del nivel nuevo y más alto, denominado elevación de cinta. Un análisis similar es válido al avanzar desde los puntos V-VIII. En un transportador vacío, los valores de elevación de cinta y caída de cinta para los dos tramos de la cinta se compensarían, ya que la cinta es de una longitud continua. La diferencia total de tensión entre los puntos VIII y I sería, por consiguiente, la suma de la fricción. Por lo tanto, los medios de accionamiento en VIII-I producen ese esfuerzo de tracción cuando está en marcha el transportador.

No obstante, si el tramo superior o de arrastre de carga está cargado con el material a ser movido, como se ha ilustrado en la Fig. 1, el cambio de tensión de -

341013



V a VI aumentaría por la mayor cantidad de fricción a ser vencida, y también disminuiría debido al descenso de la carga sobre la cinta, llamado caída de cinta y de carga. La significación de esos valores, por lo que respecta a las variaciones de tensión debidas a cambios de nivel, puede apreciarse fácilmente comparando el efecto de la carga que desciende y de la fricción.

El efecto de la carga que desciende es igual al producto del peso sobre un metro lineal de cinta transportadora por el número de metros que corresponden al cambio de nivel. Por otra parte, la fricción para una longitud similar de sección de cinta rara vez excederá del 10% del cambio de nivel en una pendiente de 15° , tal como la ilustrada. Por lo tanto, el efecto de la carga como fuerza de aceleración es mucho mayor que su efecto como fuerza creadora de fricción.

En el transportador ilustrado en la Fig. 1, la fuerza neta desarrollada sobre la sección de descenso, indicada por los puntos V-VI, puede ser mayor que la tensión en el punto IV si el contrapeso se hubiese seleccionado exclusivamente para la finalidad de desarrollar esfuerzo de tracción suficiente en el accionamiento o transmisión de cabeza. En tal caso, esa fuerza de la sección cargada en pendiente de bajada vencerá al contrapeso y lo elevará sirviendo por tanto para introducir el exceso de cinta en el tramo superior. Ello dará por resultado pérdida de tensión y hará bastante probable que produzca derramamiento de material a lo largo de la parte inferior de la sección VI en pendiente. Ello se produciría siempre que estuviese cargada la sección V-VI de descenso, con -



independencia de cualquier otra carga por delante del punto VI. El presente invento proporciona medios para mantener la tensión apropiada y evitar que sea vencido el contrapeso, con la consiguiente introducción del exceso de cinta en el tramo superior, al tiempo que se usa un contrapeso de tamaño suficiente para solamente evitar el deslizamiento en la polea de accionamiento.

En la forma del invento ilustrada en las Figs. 1-5, el sistema de accionamiento o transmisión comprende motores eléctricos. Un motor está situado en o cerca del extremo de cabeza o de descarga del transportador, y un segundo motor situado en o cerca del extremo de cola. De acuerdo con el invento, uno de los dispositivos de accionamiento o transmisión, es decir, el motor y su conexión a la cinta, debe ser de tal naturaleza que su salida de par de torsión (o de potencia en caballos) varíe con la velocidad a la cual se está desplazando la cinta. Es decir que el par de torsión que proporciona el accionamiento debe cambiar al ser modificada la velocidad de la cinta. Es sabido que el par de torsión que suministran los motores eléctricos varía de acuerdo con su velocidad. Ese comportamiento se describe como características de par de torsión y resbalamiento del motor.

Se ha comprobado que, seleccionando motores eléctricos de accionamiento de características de comportamiento predeterminadas conocidas, puede controlarse eficazmente el funcionamiento de los transportadores con independencia de la naturaleza de las cargas colocadas sobre ellos, o de la naturaleza de sus perfiles.

Con el motor pueden usarse otros dispositivos -



para variar o controlar el grado de resbalamiento del dispositivo completo de accionamiento. Entre estos pueden -
incluirse instrumentos tales como acoplamientos mediante
fluido, acoplamientos por corrientes parásitas, bombas -
5 hidráulicas empleadas ya sea por sí solas o ya sea con -
un elemento motor principal, tal como un motor eléctrico,
y variadores eléctricos de voltaje y/o de ciclos.

Un factor de importancia en el uso de motores
es que las velocidades de cinta suelen estar actualmente
10 limitadas a un valor máximo de aproximadamente 300 m,
por minuto en los Estados Unidos de América. Cabe imagi-
nar que en el futuro puedan desarrollarse velocidades has-
ta de 600-m. por minuto o superiores. En cualquier caso,
debido a la gran velocidad de rotación de los motores que
15 suelen usarse (de 750, 900, 1.200 ó 1.800 RPM), a veloci-
dad síncrona, los transportadores de cinta requieren gene-
ralmente una reducción de engranajes para obtener la ro-
tación deseada de las poleas de accionamiento. La reduc-
ción de engranajes resulta además en una ventaja mecánica,
20 al convertir el par de torsión del motor en el esfuerzo
de tracción entre la polea de accionamiento y la cinta -
transportadora.

De acuerdo con este invento, los sistemas de -
accionamiento o transmisión de cabeza y de cola se selec-
25 cionan para producir una relación predeterminada y exacta
entre ellos en asociación con la cinta transportadora que
sirve para conectar entre sí y acoplar los dispositivos -
de accionamiento. Las relaciones de engranajes y los diá-
metros de las poleas de accionamiento se eligen para pro-
ducir un desplazamiento exacto, o relación exacta, entre

30
30.6.67



los motores eléctricos de accionamiento de cabeza y de -
cola los cuales, como se ha dicho en lo que antecede, se
seleccionan para ciertas características de comportamien-
to predeterminadas.

5 La disposición se proyecta para que cada trans-
portador se adapte exactamente a sus necesidades y, en -
particular, tomando en consideración la cantidad de ten-
sión deseada y la variación total de control de tensión -
que se necesite. Esta última es usualmente función del -
10 cambio de perfil del transportador.

Los motores usados en este invento pueden ser -
de cualquiera de los tipos normalizados, tales como los -
motores de inducción de jaula de ardilla, los de rotor -
bobinado, o los de corriente continua. De tales motores -
15 se dice que son de velocidad o de RPM "síncronas". Para -
esas RPM, el motor suministra un par de torsión nulo. Si
se colocara en eje del motor una carga resistente, ésta
haría que la velocidad del motor disminuyese. Al disminuir
la velocidad, el motor suministrará un par de torsión ma-
20 yor. Cada motor tiene un régimen nominal a plena carga,
que se suele especificar expresándolo en caballos de va-
por, par de torsión, o kilovatios. Por ejemplo, un motor
de inducción de jaula de ardilla de 5 CV de 1.800 RPM del
tipo NEMA "B" tendrá una velocidad síncrona de 1.800 RPM.
25 Su velocidad a plena carga será del orden de 1.770 RPM, a
cuya velocidad desarrollará los caballos de vapor nomina-
les (5). Si el motor fuese del tipo NEMA "D", su resbala-
miento para la carga nominal sería mucho mayor. Puede re-
querir un resbalamiento a unas 1.666 RPM (resbalamiento -
30 del 13%) antes de desarrollar el par de torsión nominal.

6 JUL



En la anterior ilustración, el motor convierte energía eléctrica en energía mecánica en forma de un par de torsión en su árbol de salida que gira a unas RPM específicas. No obstante, es posible por medios mecánicos forzar la rotación del motor por encima de sus RPM síncronas. Cuando esto ocurre, el motor se transforma en un alternador y convierte la energía mecánica en energía eléctrica, la cual puede ser "devuelta" nuevamente al sistema de alimentación de energía eléctrica. La cantidad de esa energía suele designarse como caballos de vapor generados. Por ejemplo, el motor NEMA "B" descrito en lo que antecede, que desarrollaba 5 CV cuando resbalaba perdiendo 30 RPM desde 1.800 a 1.770, generará electricidad que devolverá a la línea de alimentación de energía eléctrica en la cantidad equivalente a 5 CV si se hiciera rotar a unas 30 RPM por encima de su velocidad síncrona, o sea a 1.830 RPM.

Para ilustrar el uso de motores, los cuales pueden ser usados juntamente con otros variadores de revoluciones por resbalamiento de acuerdo con este invento, consideremos el efecto de dos motores idénticos de 5 CV, que cada uno tiene montado sobre su árbol poleas para correas en V diametralmente idénticas. Las dos poleas están unidas por una correa sin fin en V. Cuando ambos motores son excitados, despreciando las evidentes pérdidas de rendimiento, ambos motores estarán marchando "sin carga", ya que sus velocidades síncronas están exactamente en fase entre sí. Si ahora hubiese de ser sustituida una de las poleas para correa en V por otra cuyo diámetro fuese, por ejemplo, un 6% mayor que el original, cuando ambos motores son ex-

30.6.67

341013



citados, despreciando también ahora las pérdidas de rendimiento, el motor con la polea más grande obligaría al motor que tiene la polea más pequeña a rotar por encima de su velocidad síncrona. Lo que ocurre es que el motor que tiene la polea más grande se retardará o resbalará a un 3% por debajo de la velocidad síncrona, y el motor que tiene la polea más pequeña se acelerará aproximadamente un 3% por encima de su velocidad síncrona. Este último estará ahora marchando como un generador. Si el 3% fuese el resbalamiento para régimen a plena carga, las lecturas de potencia tomadas en ambos motores mostrarían que un motor estará accionando o impulsando al régimen de 5 CV, y que el segundo está generando al mismo régimen. La suma de los esfuerzos de ambos motores, despreciando la fricción, es cero, análogamente al caso en que se empleasen poleas idénticas. Estos motores se caracterizan por su tendencia a retornar a la velocidad síncrona, si lo permiten las cargas externas.

Como otra ilustración de funcionamiento con dos poleas que tienen diámetros diferentes, supongamos que por algunos medios mecánicos que actúan sobre la correa en V, se retarda la correa. Por ejemplo, esto puede conseguirse produciendo un cierto frotamiento contra la correa en V. Entonces ambos motores se retardarían. El motor que tiene la polea más grande resbalará ahora perdiendo un 4% y estará impulsando al régimen de, por ejemplo, 6 CV. El segundo motor, que anteriormente había estado generando al régimen de 5 CV, también se retarda a, por ejemplo, un 2% por encima de la velocidad síncrona, y puede estar ahora generando solamente 4 CV. Entonces, la diferencia -



de más 6 y menos 4 dá como resultado neto más 2 CV, que es el valor del esfuerzo de resistencia del dispositivo de fricción que actúa sobre la correa en V.

A continuación se describirá el invento con referencia a los dibujos que se acompañan.

En la Fig. 1 se ha representado un transportador de cinta que tiene una cinta continua flexible, designada en general con el número 10. La cinta pasa sobre una polea de cabeza y accionamiento 12, a través de una sección de contrapeso 13, y sobre una polea de cola 14. La polea de cola 14 es también una polea de accionamiento. Se observará que la cinta tiene una sección de bajada 15, una sección horizontal 16 y una sección de subida 17. La cinta 10 se ha representado con una carga, designada por A, junto al extremo de cola del transportador en la sección de bajada 15.

La polea 12 de extremo de cabeza está accionada por un árbol 18. Este último está a su vez accionado, por medio de ruedas dentadas 19, 20, por un motor 21. Entre el motor y las ruedas dentadas 19, 20 hay interpuestos acoplamientos adecuados tales como un acoplamiento 22 por corrientes parásitas y un acoplamiento 23 de pasador de cizalladura. La finalidad del acoplamiento por corrientes parásitas es proporcionar medios para variar la relación entre el motor 21 y la cinta 10 en movimiento, si se desea. Para este fin se ha provisto un control 24. Comprenderán perfectamente los expertos en la técnica que pueden emplearse otras formas adecuadas de acoplamientos, y que no es necesario emplear dispositivos de acoplamiento de resbalamiento variable tales como el 22. Se ha provisto un freno 25 para apli



cación al dispositivo de accionamiento en caso de fallo -
del suministro de energía eléctrica, o bien, según se de-
see, para ser aplicado por el operario encargado del trans-
portador. Como sabrán bien los expertos en la técnica, --
5 pueden emplearse numerosos tipos de frenos.

La polea 14 de extremo de cola está también pro-
vista de un árbol de accionamiento 26. Un juego de ruedas
dentadas 27, 28 conecta el árbol de accionamiento 26 con
un motor 29. También puede proveerse un freno 31, similar
10 al freno 25.

Cada uno de los motores está provisto de contro-
ladores ilustrados sólo esquemáticamente en 30 y 34. El -
motor 29 puede asimismo estar provisto de un freno asocia-
do con el mismo. Este freno puede ser de cualquiera de los
15 tipos conocidos, y puede estar convenientemente dispuesto
para actuar contra una zapata (no representada) situada en
la prolongación 32a del árbol 32 desde el motor 29.

Las Figs. 2 y 3 ilustran, de una manera simplifi-
cada, la cinta 10 de la Fig. 1 con sus poleas de acciona-
20 miento de cabeza y cola asociadas 12 y 14, respectivamente.
Estas figuras están destinadas a ilustrar el funcionamien-
to del invento en el control de la tensión de la cinta al
ser transportada una carga por la cinta transportadora so-
bre un perfil compuesto. Para este fin los motores eléctri-
25 cos de accionamiento, los trenes de engranajes, los contro-
ladores y similares, representados en la Fig. 1, se han -
omitido de las Figs. 2 y 3.

Volviendo pues a las Figs. 2 y 3, y a manera de
ejemplo, el transportador de cinta en ellas ilustrado puede
30 ser considerado con una distancia total de cabeza a cola -



de 1.350 m. De esta distancia total, 972 m. en el tramo -
 descendente y 243 m. en el tramo ascendente. La caída to-
 tal en el tramo descendente 15 de la cinta es de 86,4 m.,
 y la elevación total en el tramo ascendente 17 es de 30,6
 5 m, dando por resultado una caída total de 55,8 m.

Suponiendo, además, por ejemplo, que el material
 a ser transportado, designado por A en las Figs. 1-3, pesa
 1600 kg. por metro cúbico, que se ha seleccionado una velo-
 cidad de la cinta de 100 metros por minuto como la veloci-
 10 dad normal, que la cinta se desplaza normalmente con un -
 88% de la carga, y que son de aplicación los demás facto-
 res bien conocidos en la técnica, puede entonces determi-
 narse que tal cinta requerirá una tensión media estimada
 de cinta de 2.720 kg, y que cuando la cinta está cargada
 15 normalmente (con el 88%), se necesitará una potencia to-
 tal negativa de menos 50,5 (-50,5). Cuando la cinta está
 cargada como se ha ilustrado en la Fig. 3, sin embargo,
 se necesitará una potencia total positiva de más 84,8 -
 (+84,8) para mantener la tensión de cinta apropiada. Como
 20 se ha indicado en la descripción que antecede, es neces-
 rio que los dispositivos de accionamiento o transmisión -
 seleccionados, incluyendo los motores y los engranajes,
 sean tales que esa potencia sea correctamente aplicada,
 de modo que se desarrolle la tensión apropiada, y se evite
 25 el uso de sistemas de contrapeso muy grandes.

De acuerdo con el invento, se obtiene una rela-
 ción apropiada de transmisiones o accionamientos, incluyen-
 do las características de los motores, cuando se mantiene
 siempre la tensión deseada de la cinta. Tal relación de -
 30 los motores a sus engranajes y de las características de

30.6.67

341013



f los dos motores empleados, se ha ilustrado en los dibujos, en particular en la Fig. 4.

La Fig. 4, en la cual las ordenadas representan la potencia en CV y las ordenadas la velocidad de la co-
5 rrea, es una representación de las características de motor de los motores de accionamiento de cabeza y de cola de acuerdo con el invento, e ilustra la relación que hay entre ellos. De acuerdo con el invento, y para fines ilustrativos, el accionamiento de cola está provisto de un mo-
10 tor de 101 CV y el accionamiento de cabeza de un motor de 50,5 CV. El motor de 101 CV tiene una característica de resbalamiento del 3% y el motor de 50,5 CV tiene una característica de resbalamiento del 8%. Por consiguiente, como se ha ilustrado en la Fig. 4, los motores no tienen las -
15 mismas curvas características. La pendiente de la "curva" del motor de 101 CV es tal que el mismo no varía tanto en la salida o regeneración, para un cambio dado en velocidad, como lo que varía el motor de 50,5 CV para el mismo cambio de velocidad.

20 Las tres condiciones de carga dadas en relación con el estudio del transportador de las Figs. 1, 2 y 3, es decir, en aquellas en que se requerían menos 50,5 - (-50,5), menos 110 (-110) y más 84,8 (+84,8) CV, respectivamente, se han ilustrado también en la Fig. 4. El gráfico
25 de la Fig. 4 proporciona las salidas reales de los motores.

El efecto de los diversos diseños de carga y la manera en que las transmisiones se ajustan automáticamente a la posición de carga pueden apreciarse fácilmente con referencia a la Fig. 4, por lo que respecta al sistema de -
30

341013



transportador, incluyendo las transmisiones, aquí descrito.

Las transmisiones, es decir, el engranaje, el diámetro de la polea y las características del motor, se seleccionan en la práctica del invento de modo que se obtienen los resultados representados en la Fig. 4 con los transportadores de los tipos ilustrados en las Figs. 1-3.

Quando el transportador está cargado, como en la Fig. 1, está funcionando, de acuerdo con el ejemplo que sirve de ilustración, a una velocidad seleccionada de 100 metros por minuto. Las transmisiones relacionan y conectan los motores con la cinta, y por tanto entre sí, de modo que el motor de cabeza está aplicando 25,2 CV a la cinta, mientras que el motor de cola está aplicando una resistencia a la cinta de un valor de menos 75,7 (-75,7) CV. Esto dá por resultado un efecto de menos 50,5 (-50,5) CV sobre la cinta. Las transmisiones se oponen a la tendencia de la cinta a embalar al transportador y, lo que es más importante, a la tendencia de la carga que desciende a producir la pérdida de tensión de la cinta, en particular en la unión del tramo descendente y del tramo horizontal del transportador.

Quando la condición de carga varía desde la de la Fig. 1 a las de las Figs. 2 ó 3, se produce un cambio en el esfuerzo de tracción que se requiere, así como en la velocidad de la cinta, y en los factores que afectan a la tensión de la cinta. Quando, como en la Fig. 1, durante la carga inicial de una cinta vacía, el material está solamente en la pendiente descendente, se produce el máximo de la tendencia de la carga a crear problemas de tensión de



la cinta y a acelerar la cinta. Es muy importante consi-
derar las características de la transmisión en esta situa-
ción, y, en este caso, las características del motor, ya
que el ejemplo que sirve de ilustración se basa en las -
5 características del motor como el principal elemento de -
control.

El transportador, tal como está cargado en la
Fig. 2 (el 88% de plena carga a lo largo de su tramo des-
cendente), se acelerará. Las características de la trans-
10 misión son tales que cuando la cinta se acelera, la salida
en caballos de vapor alcanzará más 10,1 (+10,1) en el ex-
tremo de cabeza, y menos 120 (-120) en el extremo de cola
con la cinta estabilizada, es decir, con su velocidad con-
trolada y con su tensión mantenida. Por consiguiente, el
15 aceleramiento se producirá, por supuesto, gradualmente a
medida que la carga se mueve sobre la pendiente hasta al-
canzar la plena carga partiendo desde cero. La Fig. 2 -
ilustra de un modo real la condición de máximo.

Finalmente, se alcanzará la condición de plena
20 carga de la totalidad de la cinta, suponiendo que se sitúa
continuamente material en el extremo de cola. Al ocurrir
ésto, se retarda la cinta y llega finalmente a la condi-
ción de -50,5 CV, considerada como la condición normal en
el ejemplo que sirve de ilustración.

Si se interrumpiese entonces la carga de la cin-
25 ta con material, durante un espacio de tiempo suficiente
para permitir que la cinta alcanzase la situación ilustra-
da en la Fig. 3, entonces sería evidentemente necesario el
máximo de accionamiento positivo. De hecho, es asimismo -
30 evidente que los problemas de tensión de la cinta son real



mente mínimos cuando la carga está en su totalidad en la pendiente de subida. Para el transportador seleccionado - para ilustración, incluyendo las transmisiones seleccionadas, la velocidad se retardará hasta que el motor de cabeza esté aplicando 448,5 CV y el motor de cola esté suministrando 436,3 CV a la cinta. Dando así por resultado una - aplicación total positiva de 484,8 CV.

5

Es evidente que en todas las condiciones desde sin carga hasta plena carga, la velocidad de la cinta cambiará, y los efectos de las transmisiones sobre la cinta - cambiarán con ella. Mediante una selección apropiada, como la ilustrada en el ejemplo, se obtiene un control continuo y se logran además los objetivos deseados.

10

Será también evidente para los expertos en la - técnica que los motores que tienen las características ilustradas pueden ser engranados a los transportadores de un - modo ligeramente diferente para proporcionar una relación diferente entre los pares de torsión de los dos motores, es decir, que los puntos ilustrados en el gráfico, Fig. 4, pueden ser movidos a lo largo de las curvas características variando la relación de engranaje. Así, en efecto, las curvas características son movidas la una con relación a la otra. Por ejemplo, si se cambia la relación de engranaje en la transmisión de cola, la curva característica del gráfico número 4 se moverá, ya sea a la izquierda o ya sea a la derecha, dependiendo del sentido en que se haya cambiado la relación de engranaje, y, por supuesto, ambas pueden ser modificadas en cantidades iguales o diferentes, y moverse las curvas en consecuencia.

15

20

25

30

El resultado neto del diseño de las transmisiones



para transportador de acuerdo con el presente invento, como se ha mencionado en lo que antecede, es la provisión de un transportador en el cual la tensión en el tramo de arrastre de la cinta está controlada por las transmisiones.

5 La sección de contrapeso 13 solo proporciona una tensión para evitar el aflojamiento lateral para la polea de accionamiento. La cinta, en la polea de cola, está en el presente caso sometida también a tensión suficiente para evitar el deslizamiento por la gran longitud de la cinta en el tramo de retorno.

10 En la realización del invento presentada en la Fig. 5, la cinta sin fin 50 del sistema de transportador sigue una trayectoria modificada en su tramo entre la polea 51 de cabeza y la polea 53 de cola proporcionando una sección de bajada y una sección siguiente de subida, a lo largo de las cuales son transportadas las cargas B y C, respectivamente, por la cinta, en las direcciones de las flechas. Se comprenderá que los demás elementos de las transmisiones de cabeza y de cola, aunque no se han representado, son los mismos que los ilustrados en la Fig. 1, habiéndose omitido éstos en la Fig. 5 con objeto de simplificar.

15 El sistema tomador principal 52 de contrapeso está complementado por un sistema tomador "servo" 54 de contrapeso situado junto a la polea de accionamiento de cola 53, y se comprenderá que ese sistema "servo" es igualmente aplicable al sistema de transportador de la Fig. 1.

20 La función del sistema tomador "servo" es la de garantizar una tracción y un esfuerzo de tensión adecuados y confiables entre la cinta y la polea de extremo de cola.



En condiciones normales de funcionamiento, el contrapeso -
estará subido contra los topes, indicados en general en -
54a. A menos que se haya provisto esa tensión para evitar
aflojamiento lateral, aunque sólo sea en grado mínimo, la
5 cinta deslizará sobre la polea de extremo de cola. La ten-
sión normal de la cinta será mayor que el peso del siste-
ma tomador en 54, y este último sistema tomador será eleva-
do durante la marcha normal. No obstante, durante el arran-
que el servocontrapeso proporcionará tensión en la cola.

10 El sistema tomador principal está usualmente situado a cier-
ta distancia desde el extremo de cola de la cinta, y no es
eficaz inmediatamente para absorber el aflojamiento en el
arranque o en la parada del transportador. Al ser detenida
la cinta, el tomador "servo" de contrapeso se restituirá
15 gradualmente por sí mismo a su posición de reposo inicial.

Será además evidente, como se ha indicado en lo
que antecede, que las características de las transmisiones
que se han provisto a través de las características de mo-
tor ilustradas en la Fig. 4, pueden obtenerse de otros mo-
20 dos, y que puede variarse la relación de salida de una trans-
misión o el cambio de salida de la otra. Así, por ejemplo,
las transmisiones de la Fig. 1 pueden usar relaciones de
engranaje diferentes para las dos transmisiones. Con diáme-
tros de polea diferentes y con conexiones que tengan dife-
25 rentes "características de resbalamiento", tales como un
acoplamiento por flúido o uno por corrientes parásitas,
pueden también variarse las relaciones entre las transmisio-
nes.

Las transmisiones de cabeza y de cola están aco-
30 pladas a la cinta y entre sí a través de la cinta. La cinta,



despreciando las propiedades elásticas, tiene normalmente la misma velocidad lineal en cada transmisión. Las transmisiones, sin embargo, están "engranadas" o poseen tales "características" que les permiten operar a una relación diferente con respecto a la cinta, y con esfuerzo eficaz diferente. Un mismo cambio de velocidad en un extremo produce por tanto un efecto diferente en el otro extremo. En consecuencia, se obtienen las siguientes condiciones o efectos ventajosos:

10 1. Cuando funciona un motor a velocidad síncrona en la forma ilustrada, el otro opera por encima o por debajo de la velocidad síncrona, es decir que absorbe o suministra potencia;

15 2. Ambas transmisiones pueden aplicar pares de torsión que se sumen o pares de torsión que se resten, y para diferentes proporciones de sus potencias nominales, o bien uno se puede restar mientras que el otro es un par de torsión que se aplica de forma positiva, es decir, que la salida total puede ser igual a la suma o a la diferencia de los efectos de las dos transmisiones, dependiendo de las condiciones.

20 De lo que se ha dicho hasta el presente, se comprenderá que las transmisiones están diseñadas y conectadas a la cinta de modo que con un cambio en la velocidad de la cinta, incluyendo una tendencia momentánea a cambiar, se producirá en cada transmisión un cambio consiguiente en la tensión de la cinta efectuado automáticamente entre las dos transmisiones. Las dos transmisiones son sensibles instantáneamente a las tendencias a cambios de velocidad, y actuarán automáticamente para mantener una tensión y una



velocidad uniformes a lo largo de la cinta. En el instante en que se produce un cambio de velocidad el esfuerzo de tracción, positivo o negativo, será modificado para adaptarse a aquel.

5 Algunas de las ventajas de usar los principios del invento se han expuesto en lo que antecede. Una ventaja principal de este invento es que hace posible un transportador que estará siempre bajo control, sin el uso de contrapesos pesados y cintas pesadas. También deberá ser evidente que el invento hace posible un transportador que tiene transmisiones que son sensibles a los cambios de velocidad, de modo que cambios de velocidad relativamente pequeños darán por resultado un reajuste rápido de las "entradas" de las transmisiones. Estas y otras ventajas serán evidentes para los expertos en la técnica.

15 Aún cuando se han ilustrado y descrito formas preferidas del invento, comprenderán los expertos en la técnica que pueden efectuarse numerosos cambios y que, en consecuencia, se reivindica el derecho exclusivo a todas aquellas modificaciones comprendidas dentro del alcance de las reivindicaciones de la Nota adjunta.

N O T A

25 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 siguientes:

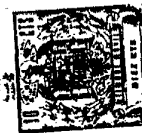
341013



1.- Un dispositivo transportador que comprende una cinta susceptible de ser sometida a tensión variable a lo largo de su longitud y que tiene una gama de velocidades de funcionamiento, una transmisión de cabeza, una transmisión de cola, y medios que conectan para accionamiento a cada una de dichas transmisiones con dicha cinta, teniendo dichas transmisiones tales características individuales y diferentes de par de torsión y velocidad, y estando conectadas a dicha cinta por los citados medios respectivos de tal modo que la velocidad de dichas transmisiones variará al variar la velocidad de dicha cinta, y dichas transmisiones variarán al variar la velocidad de dicha cinta, y dichas transmisiones aplicarán fuerzas de accionamiento a la cinta las cuales actuarán en oposición entre sí en una magnitud apreciable, al menos durante un cierto margen de velocidades de funcionamiento de dicha cinta, siendo además dichas características de dichas transmisiones y la conexión de dichas transmisiones a dicha cinta por dichos medios, tales que la tensión en la cinta entre las dos transmisiones será modificada apreciablemente debido a la variación en la magnitud de las fuerzas respectivas en oposición, impuestas sobre la cinta por dichas transmisiones al variar las fuerzas aplicadas a dicha cinta por dichas transmisiones de acuerdo con sus respectivas características citadas de par de torsión y velocidad durante los cambios en la velocidad de dicha cinta.

2.- Un dispositivo según la reivindicación 1, en que dichas transmisiones comprenden motores eléctricos.

3.- Un dispositivo según la reivindicación 2,



en que cada uno de dichos motores eléctricos tiene una -
velocidad síncrona, y uno de dicho motores funciona por
encima de su velocidad síncrona y el otro por debajo de
su velocidad síncrona, mientras dicha cinta está funcio-
nando dentro de dicho cierto margen de velocidades.

4.- Un dispositivo transportador.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en el dibujo que se acompaña y para
los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintisiete hojas escri-
tas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

6 JUL. 1967

P. A.

Albano de Esabza
Per P. A.

341013

PC.-

30.6.67



341013

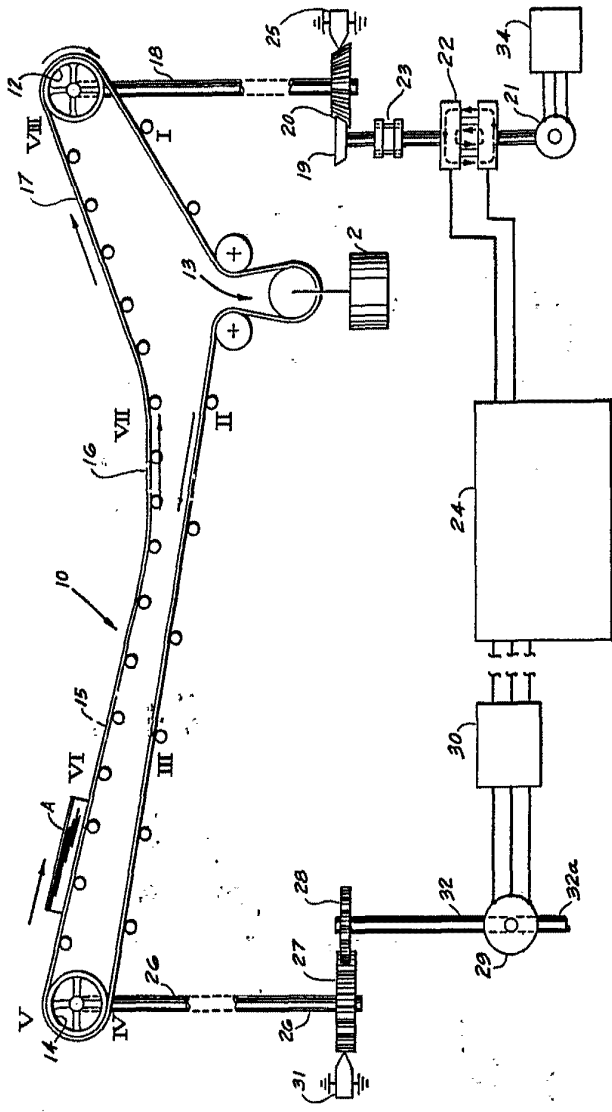


FIG-1

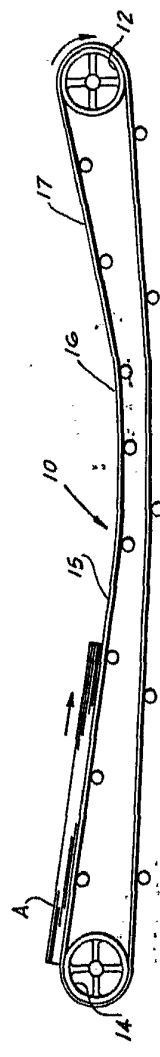


FIG-2

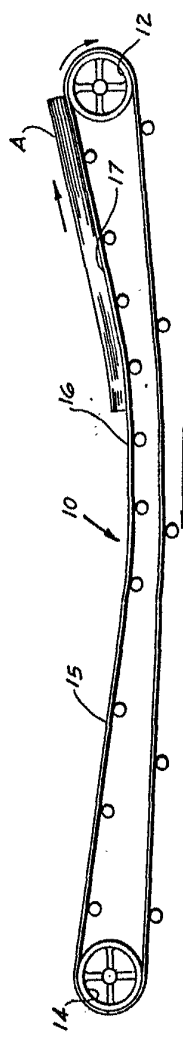
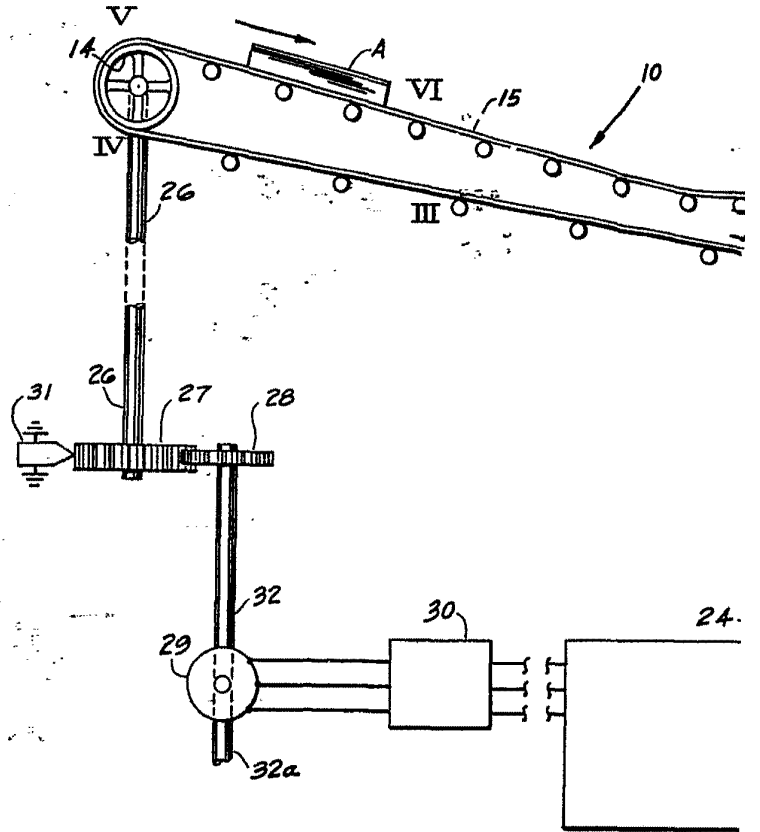


FIG-3

Handwritten signature or initials.

FIG.-1



341013

FIG.-2

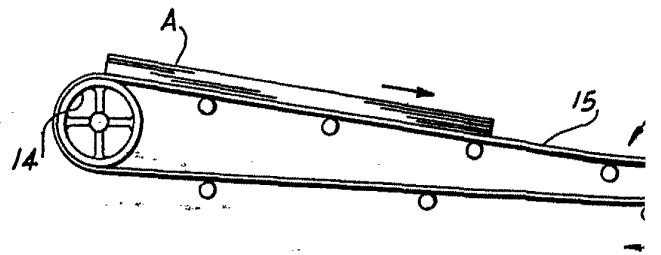
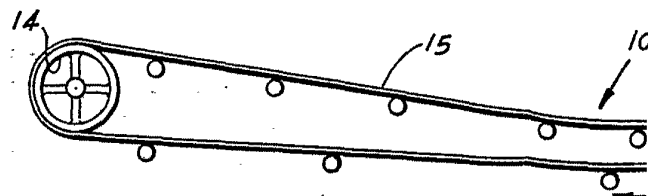
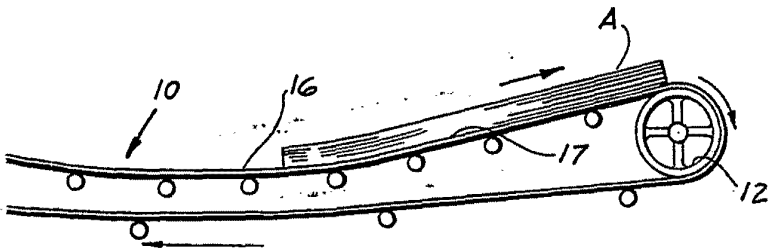
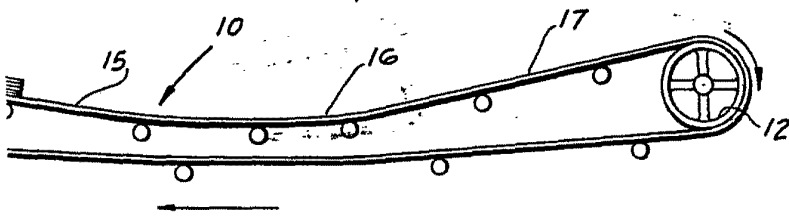
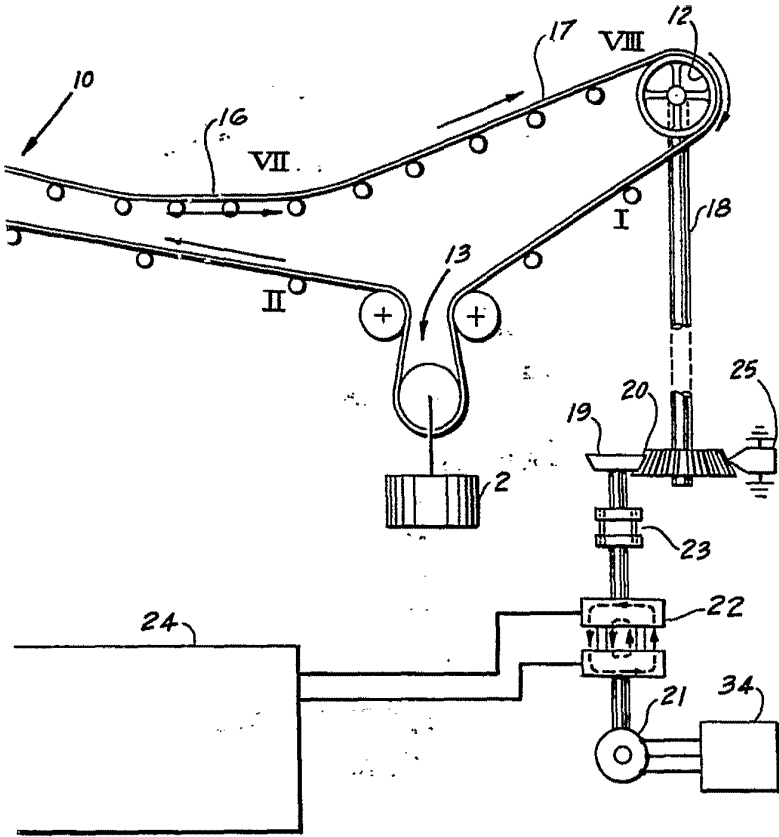


FIG.-3





341013



Disegnato da



341013

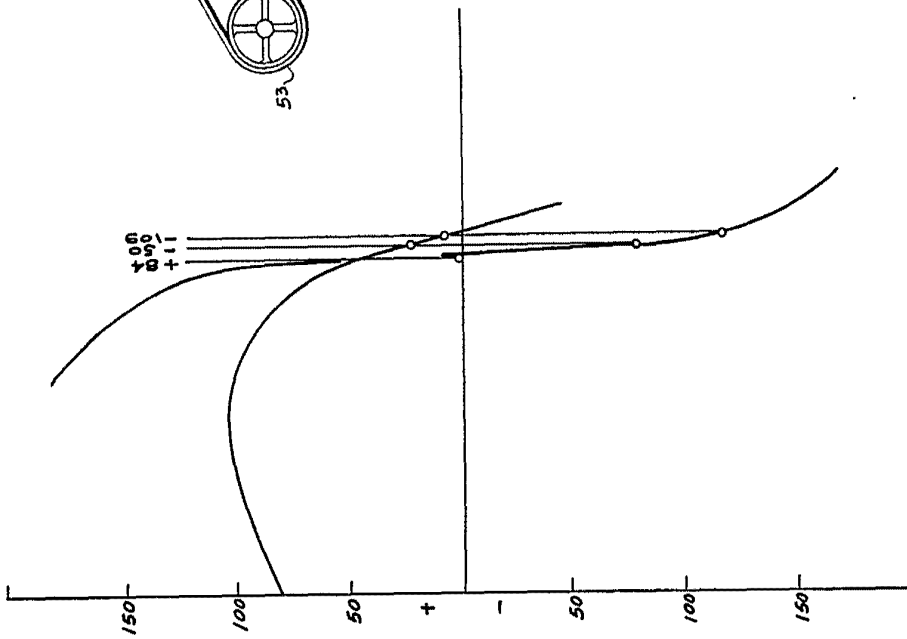


FIG.-4

341013

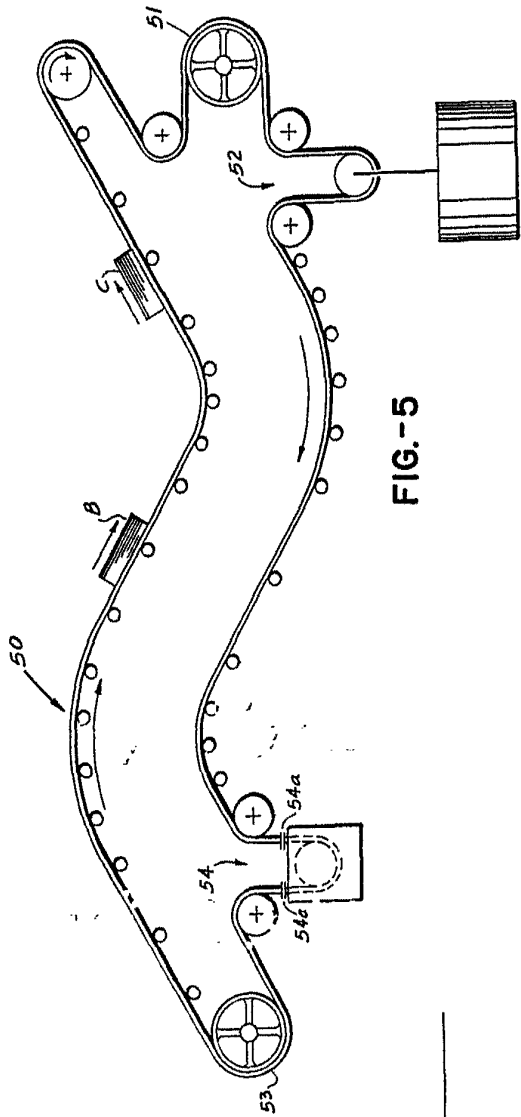


FIG.-5

Handwritten signature or initials.

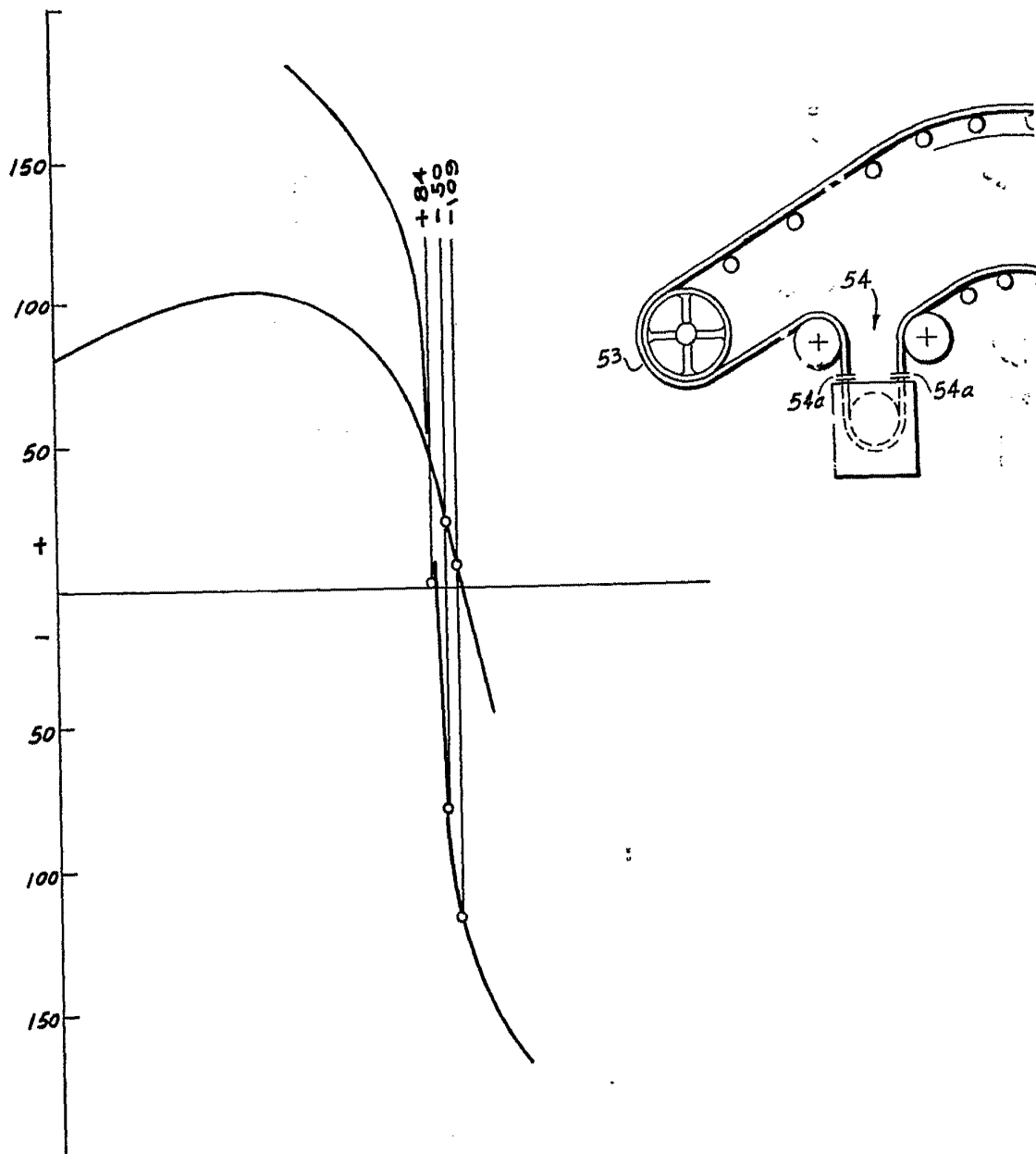


FIG.-4

341013

6 JUL



341013

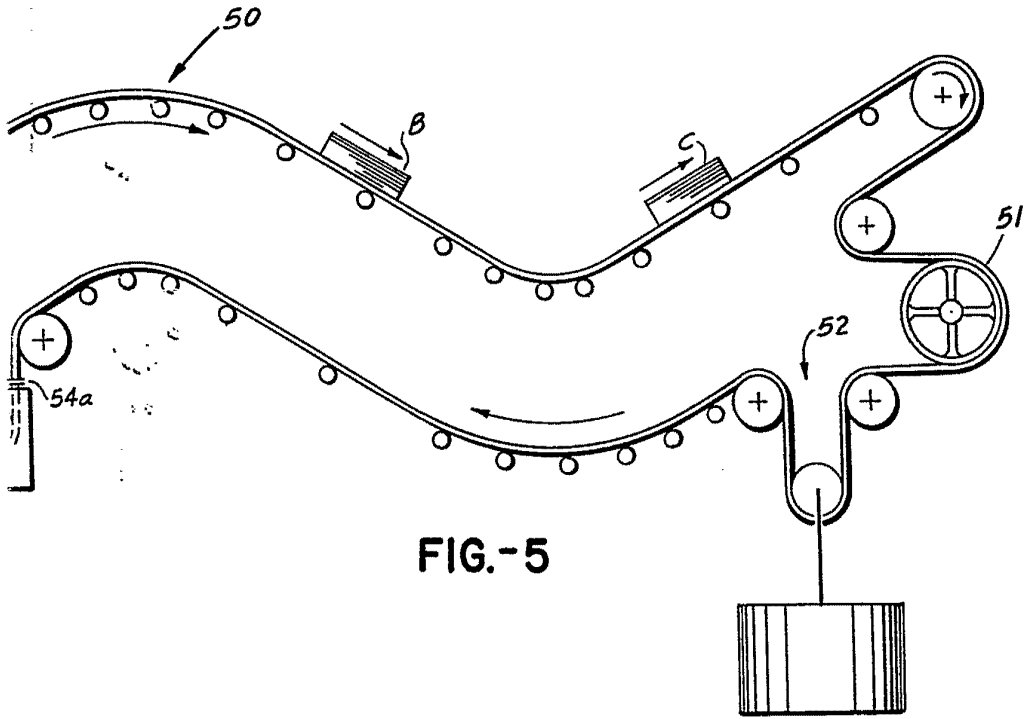


FIG.-5

Handwritten signature or initials
Patented July 14, 1908