

P - 8749

U.S. 143.767.

196496



EB. 1951

196496

10 FEB. 1951

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de SAMUEL DAVIS ROBINS, de nacionalidad norteamericana, residente en 114 Berkshire Place, Lawrence, Long Island, Nueva York, Estados Unidos de América, por:

"UN SISTEMA TRANSPORTADOR".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Este invento se refiere a sistemas transportadores de correas.

En las instalaciones anteriores de transportadores de correas para llevar materiales a conside-

10 FED



196496

5 rables distancias o por planos inclinados, las altas tensiones que las correas tenían que soportar condujeron a la fabricación de correas para servicios pesados de construcción reforzada, pero inevitablemente de tan alto costo que se oponía a su empleo más general. Además, y prescindiendo del costo de las correas, la longitud de cualquiera de ellas, reforzada o no, cuando se impulsa por los mandos corrientes, está limitada por la tensión permisible en la polea de cabeza. Incluso para transportes en llano, esta limitación limita el uso de las correas movidas en la forma habitual a longitudes no superiores a una fracción de las que pueden conseguirse con arreglo al presente invento. Por otra parte, la sustitución de las correas largas de fuerza extraordinaria por una multi-
10 plicidad de correas más cortas y menos costosas no ha resultado satisfactoria por varias razones, entre las cuales puede mencionarse el desgaste de las correas impuesto por la nueva carga en los puntos de empalme y la degradación del material que se transporta.

20 Estas dificultades, que se han reconocido hace mucho tiempo, se han tratado de superar por el método descrito, por ejemplo, en la solicitud de patente de los Estados Unidos Nº 1.313.111, de 12 de agosto de 1919, en la cual se propone mover una larga correa transportadora por medio de un número de correas auxiliares
25 "elevadoras de tensión" situadas en puntos a lo largo de la correa principal, para sostenerla y moverla independen-



10 5 51

196496

dientemente en tales puntos a lo largo de su línea de trayecto. La teoría, por supuesto, era reducir la tensión inherente al transporte de la correa solamente mediante la polea de cabeza habitual, y, por tanto, permitir el uso de correas más débiles y de menor precio. Sin embargo, la fuerza tractora limitada de dichas correas elevadoras de tensión y otras deficiencias en que no es preciso insistir aquí, son tales que hacen el método de mando inadecuado para satisfacer las condiciones prácticas que se encuentran en el uso de transportadores de gran longitud.

Otros problemas se plantean como resultado de la elasticidad de las correas transportadoras. En el transporte normal, relativamente corto; una sencilla forma de recogedor sirve para acomodar las variaciones en la longitud de la correa entre las condiciones de funcionamiento en vacío y a plena carga; pero como la extensión media de una correa normal de dril de cinco dobleces y 907 gramos, bajo su tensión de trabajo de tres mil kilos, es del orden de $1-1/2\%$, se ha visto que en una correa de una longitud total, por ejemplo, de varios kilómetros, surgen varios problemas nuevos que se refieren no sólo a disponer de la longitud excesiva, que aumenta cuando la correa está cargada, sino también al arranque y a la parada de la misma en diferentes condiciones de carga en toda su longitud, evitando formación de flechas y tensión excesiva en puntos intermedios.

El objeto general del presente invento es



196496

la solución de tales problemas, con el fin de hacer práctico el uso de correas de construcción normal y de poco coste para transportadores sin fin de gran longitud. Otro objeto es reducir el coste de las correas transportadores de cualquier longitud, en las cuales, según el sistema usual de mando por polea de cabeza, la alta tensión de la correa requeriría una construcción de la misma de fuerza tensil extraordinaria.

El presente invento hace uso de lo que se llamarán unidades motrices intermedias, las cuales, aunque análogas en su finalidad general a los fines a que se destinan las correas elevadoras de tensión arriba mencionadas, ofrecen lo que para nuestro objeto actual puede llamarse un mando positivo para el transportador. En combinación con unidades motrices intermedias de este carácter general, el invento ofrece además, controles interconectados dispuestos de manera que tengan por efecto adaptar la velocidad de las diversas secciones movidas del transportador a la velocidad de cualquier sección que en cualquier tiempo se esté moviendo a la velocidad mínima.

Como se verá, el invento hace también posible el uso de lo que por comodidad se llamará una correa pretensada, con lo cual se denotará una correa transportadora que, incluso no llevando carga, está bajo tensión relativamente alta, y por tanto muy estirada.

El presente invento hace posible el uso de una correa transportadora de "construcción mínima" que,



196496

según se usa aquí la expresión, significa una correa transportadora de tal longitud y construcción que sea incapaz de funcionar dentro de su límite normal de tensión de trabajo cuando es movida por un mando habitual de polea de cabeza.

5 Para la máxima economía, esta correa de construcción mínima no necesita ser de mayor grueso que el necesario para resistir el impacto en los puntos de carga y para sostener ésta en general. También, como pronto se verá, el carácter positivo del mando ofrecido por las formas preferidas

10 de unidad motriz hace posible incorporar secciones de rampa y pendiente en un trayecto largo de transportador, así como ligeras "curvas" en un plano horizontal.

Otros detalles del invento relativos a las estructuras de unidad motriz y a evitar indebido desgaste de la correa transportadora, se mencionarán más adelante en relación con las construcciones específicas que se describirán con el fin de ilustrar los principios del invento.

15

En los dibujos adjuntos:

La figura 1 es un alzado roto de un transportador y una unidad motriz del tipo de taza de aspiración con arreglo al invento.

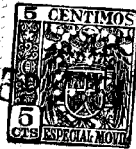
20

La figura 2 es un corte vertical dado por la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es un alzado roto de una parte en mayor escala de la correa transportadora y su mando, vistos por el lado opuesto al representado en la figura 1.

25

La figura 4 es una vista en planta de una



196496

de las tazas o bandejas de aspiración.

La figura 5 es un corte vertical de una de las tazas o bandejas dado por la línea 5-5 de la figura 2, pero habiéndose omitido la correa transportadora.

5 La figura 6 es un alzado de la misma unidad de mando vista por el lado opuesto al representado en la figura 1.

10 La figura 7 es un corte vertical del agregado de aspiración y sus partes asociadas, dado por la línea 7-7 de la figura 8.

La figura 8 es un corte vertical dado por la línea 8-8 de la figura 7.

15 La figura 9 es una vista del lado inferior del agregado de aspiración y partes asociadas representados en la figura 7, y

La figura 10 es un diagrama que ilustra las conexiones de bomba de vacío y lubricación.

20 La figura 11 es un corte vertical dado por la porción de borde de una correa transportadora y por una forma alternativa de unidad motriz.

La figura 12 es una vista en alzado en corte parcial dado por la línea 12-12 de la figura 11.

La figura 13 es un detalle de una de las unidades agarradoras de la figura 12.

25 La figura 14 es una vista en planta en corte parcial dado por la línea 14-14 de la figura 12.

La figura 15 es un diagrama roto en esca-

196496



la reducida y en planta de la forma alternativa de unidad motriz.

5 La figura 16 es una ilustración esquemática de una forma de instalación del sistema según el invento.

La figura 17 es una ilustración esquemática de una forma de control para variar la velocidad de una unidad motriz intermedia.

10 La figura 18 es una vista diagramática en alzado de una sección de una correa transportadora, y, asociado con ella, un tipo preferido de control que responde a la flecha.

La figura 19 es un diagrama de tensiones, y

15 La figura 20 es una ilustración esquemática de una forma modificada de instalación del sistema según el invento.

20 Aunque la forma específica de las unidades motrices está sujeta a amplia variación, las formas preferidas del invento hacen uso de unidades cada una de las cuales comprende una o más cadenas de mando (o impulsores sin fin equivalentes) que son accionadas por una fuerza y que tienen lo que se llamará medios de acoplamiento o sujeción para encajar en la correa transportadora. Los medios de acoplamiento sirven para unir entre
25 sí las cadenas de mando y la correa transportadora por presión aplicada exteriormente, esto es, sin contar con

196496

10 FEB 1951



el mero rozamiento de carga de la correa, como en el caso de las correas elevadoras de tensión arriba mencionadas; y, en las formas preferidas que aquí se representan, se ofrecen medios para activar y desactivar los medios de
5 acoplamiento o de sujeción, respectivamente, al principio y al final del trayecto o carrera de las cadenas que se utiliza para efectuar el movimiento del transportador.

En la forma de unidad motriz que se describirá primero (con referencia a las figuras 1 a 10) la
10 sujeción o acoplamiento de las unidades motrices con la correa transportadora se efectúa por medio de vacío o de aspiración.

Se representa una porción del tiro recto de una correa transportadora, cuyo tiro inferior o de vuelta se marca con 2. Entre los tiros superior e inferior de la correa se representa una de las unidades motrices,
15 designada en general con 3. La correa transportadora va sostenida tanto antes de la unidad motriz como después de ella, representándose para fines ilustrativos, unos tensores, de tipo de artesa, uno juego de los cuales se indica en 4 (figura 1).
20

En esta forma de unidad motriz, como en la que se describirá más tarde, la fuerza se suministra convenientemente por motores eléctricos, uno por cada unidad,
25 para mover un par de lo que se llamarán cadenas de mando sin fin, aunque pueden utilizarse correas equivalentes o similares; y, como se ha dicho arriba, las cadenas de man-

196496



do, a su vez, sostienen los medios de sujeción o acoplamiento por los cuales se hace avanzar la correa transportadora.

La unidad motriz representada comprende un par de árboles transversales 5, 6, situados entre los tiros superior e inferior de la correa transportadora; dichos árboles tienen en sus extremos opuestos ruedas dentadas 7. Los cojinetes de los árboles y los bastidores del lecho de soporte, que pueden ser de cualquier construcción adecuada, no se han representado. Suponiendo que el tiro superior de la correa transportadora se ha de mover de derecha a izquierda, como lo indican las flechas de la figura 1, la fuerza se suministra al árbol 5. Unas cadenas sin fin 8, 9, con preferencia del tipo de rodillos, son arrastradas en torno de las ruedas dentadas, y a intervalos adecuados, según la altura de la cadena usada, incorporan las llamadas bielas de sujeción 10, como es corriente en la construcción de transportadores de cazuela y similares. Las bielas de sujeción de las cadenas sirven para sostener los medios de vacío que transmiten el movimiento desde las cadenas movidas por las ruedas dentadas a la correa transportadora.

En este ejemplo, los medios de acoplamiento de vacío comprenden una serie de tazas, cada una de las cuales está dispuesta para ser evacuada virtualmente en todo su recorrido en encaje con la superficie contigua de la correa transportadora, y a descargar a la atmósfera en



10 FEB

196496

todo el resto de su trayecto. Cada taza es una bandeja metálica 11 que está curvada para seguir la sección de artesa de la correa transportadora (figura 2) y tiene rodeándola un borde 12 de goma natural o similares, para asegurar la unión hermética de la bandeja con la correa. La superficie interna de la bandeja se cubre con preferencia de goma duradera y ondulada 13 (figura 4) de la naturaleza de las alfombras de goma onduladas.

Las conexiones entre las bandejas y las cadenas de mando incluyen con preferencia monturas flotantes para las bandejas, de modo que cada una tenga libertad para adaptarse a la correa transportadora.

Como se representa más o menos diagramáticamente, unos gorriones 14, 15 sobresalen lateralmente de la cara inferior de las bandejas y van montados en miembros de cura 16, sujetos a las bielas de conexión de las respectivas cadenas de mando. Los gorriones sirven también como conexiones adecuadas para la evacuación de la bandeja aunque en el presente caso solo uno de ellos (para cada bandeja) se representa como destinado a este propósito. En la construcción representada, el gorrón 15 es un muñón de árbol o pivote solamente; al paso que el gorrón 14 es un tubo que se abre al interior de la bandeja.

El número de tazas o bandejas de vacío empleadas es tal que una pluralidad de ellas encaja en la correa transportadora simultáneamente en todos los tiempos, y se emplean medios conmutadores para aplicar

196496



y rebajar la aspiración en relación sincronizada con el recorrido de las cajas cogidas por la correa.

En lugar de bombas aspirantes individuales, se prefiere emplear una sola bomba para evacuar todas las 5 tazas de una unidad motriz y, por tanto, los extremos exteriores de los gorriones tubulares 14 se unen por un agregado continuo 17 de goma, neopreno u otro material adecuado. Este agregado tiene la forma de un tubo sin fin hendido a lo largo alrededor de su periferia interior, y los bor- 10 des correspondientes se configuran adecuadamente, por ejemplo, con una muesca y una lengüeta como se indica en 19,18 respectivamente, de tal manera que en su forma normal y en reposo el tubo es aún virtualmente impermeable al aire y, cuando la presión de aire dentro del tubo es menor que la 15 presión exterior, se vuelve aún más impermeable. Los codos 20 hechos de una pieza con el agregado, abrazan de cerca los gorriones 14 para ofrecer conexiones herméticas con las bandejas. Así se observará que los gorriones 14 sirven también como soportes del agregado aspirador.

20 Para establecer una zona de aspiración dentro del agregado para evacuar un número de las tazas, en el trayecto superior de las cadenas de mando, que están en posición de coger e impulsar la correa transformadora, y al mismo tiempo evitan aplicar aspiración al resto de 25 las tazas (que están abiertas a la atmósfera), dos toberas de aspiración fijas se insertan en la hendidura del agregado. Cada una de estas toberas consta de una sección

196496



vertical 21, configurada para reducir al mínimo el ensanchamiento de la hendidura del agregado (figura 9), y de una sección horizontal 22 dentro de la perforación del agregado. En la mayor parte de su longitud, las secciones
5 22 son de diámetro ligeramente menor que el agregado, pero en sus extremos próximos tienen cabezas ensanchadas, como se ve en 23 (figura 7) para formar un ajuste deslizable pero fuerte con el agregado. Las secciones verticales 21 de las toberas están conectadas por el tubo 24, del cual
10 un solo tubo 25 conduce a una bomba de vacío. Así, cuando se hace avanzar la cadena de mando y el agregado de aspiración, los grupos de bandejas contiguas se colocan sucesivamente de manera que sus gorriones 14 se acoplen con la zona de vacío 26 entre las cabezas de toberas opuestas
15 23. Cuando cada gorrón pasa más allá de la zona de vacío, se establece comunicación con la parte del agregado que está abierta a la atmósfera (como todas las demás bandejas fuera de la zona de aspiración y sin contacto con la correa transportadora), y la taza afectada pierde su vacío y deja de agarrar la correa.
20

En el diagrama de la figura 10 se observará que el tubo 25, controlado por una válvula adecuada, está conectado con un depósito y desde él con una bomba de vacío. El propósito primario del depósito es ofrecer
25 capacidad de vacío adicional en el caso de cualquier fuga temporal e indebida en el sistema, que de otro modo podría hacer la bomba ineficaz para mantener cualquiera de las



196496

tazas al vacío adecuado. Por ejemplo, si una grieta u otra irregularidad importante en la superficie inferior de la correa transportadora viniera casualmente a colocarse en frente de una de las bandejas de aspiración de la unidad
5 motriz cuando el sistema está en reposo, podrían encontrarse dificultades en el arranque si la fuga resultante fuera bastante para suministrar la mayor parte o la totalidad de la capacidad de la bomba. Por tanto, un método preferido de poner el mando en marcha es cerrar la válvula
10 del tubo 25, poner en marcha la bomba de vacío y evacuar el depósito para establecer un vacío, por ejemplo de 50 cm; luego poner en marcha el motor de la unidad motriz y al mismo tiempo, o poco después, abrir la válvula del tubo 25. Por razón de la capacidad adicional de vacío que ofrece el
15 depósito, la correa transportadora será arrastrada a encajar firmemente con las bandejas de mando y la correa se pondrá en movimiento. Como se comprenderá, la "fuga" pronto se deja atrás hasta un punto más allá de la unidad motriz, y por tanto su paso sobre la unidad o unidades motrices
20 descritas u otras en el sistema es de reacción tan corta que no tienen efecto material.

La construcción de las bandejas es tal que la correa transportadora se pone en contacto firme no sólo con el borde 12 sino también con el material de superficie
25 13, estando las muescas o valles del material de superficie 13 sometidos constantemente a la aspiración de la bomba y manteniéndose firmemente la correa transportadora en toda

196496



el área de contacto de la bandeja con la correa. La superficie de la bandeja que, como se ha dicho arriba, es con preferencia de goma y está ondulada transversalmente a la correa transportadora, forma un medio motor eficaz.

5 En vista del contacto de deslizamiento e rozamiento entre las cabezas de tobera 23 y la pared del agregado de vacío, se desea cierto grado de lubricación para reducir al mínimo el desgaste. Para este objeto, en el diagrama de la figura 10 se indica un sistema de lubricación alimentado por la gravedad. El receptáculo 10 elevado marcado con "filtro de aceite" es un filtro y depósito combinado, y desde él el tubo de suministro 28 hace pasar el lubricante al interior del agregado de vacío a lo largo de una de las toberas de vacío, como 15 se ve en las figura 7. El aceite (u otro lubricante adecuado) retirado por la bomba de vacío, se descarga en el filtro de aceite. Como una protección para la bomba, un filtro de suciedad puede insertarse en la tubería en el lado de aspiración de la bomba o incorporarse al 20 "depósito". Como se comprenderá, el tipo de lubricante empleado dependerá de la composición del agregado de aspiración.

Para ilustrar brevemente las ventajas del tipo de mando arriba descrito, se hará una comparación 25 de los requisitos de correa con respecto a un transportador horizontal de anchura media, por ejemplo de unos 90 centímetros y de una longitud de unos 100 metros, para

196496



transportar grava que pesa 50 kilos por 0,0283 metros cúbicos. Se verá que una sola correa transportadora movida por el método corriente, es decir, por una polea de cabeza, tendría que resistir un empuje de 9.000 kilos. Para hacer
5 frente a este requisito, se necesitaría emplear una correa de cuerda de 10 dobleces y veinticinco kilos o equivalente. Por contraste las unidades motrices intermedias del carácter descrito permiten usar una correa de construcción mínima de dril de 5 dobleces y unos 900 gramos, con una capacidad tensil de trabajo de no más de 3000 kilos. El
10 coste de esta correa es menos de la mitad del de la correa para el sistema de mando normal o corriente arriba mencionado.

Aunque los detalles de la construcción y disposición del mando descrito de este invento están evidentemente sujetos a amplia variación, y las dimensiones de los componentes son materia de cálculo para llenar los requisitos de cualquier instalación en particular, se pueden anotar las siguientes estadísticas ilustrativas con referencia al tipo de bandeja de vacío representada.
15
20

En el caso de un transportador de 90 cm. arriba mencionado, cada bandeja puede tener una anchura de 15 cm. (a lo largo de la correa transportadora) y una longitud de 75 cm. (a lo ancho de la correa transportadora). Aunque en la práctica se puede obtener fácilmente un vacío de 70 cm. de mercurio, un vacío de 0,70 kg. por
25 cm² puede suponerse una cifra más segura de funcionamiento.

196496



to, y, sobre esta base, los 1,16 m² de cada bandeja man-
tendrán una presión de 900 kilos contra la correa movida.
Se ha comprobado que existe en húmedo o en seco un coefi-
ciente de rozamiento o de trabajo de .6 como mínimo entre
5 la superficie ondulada de la bandeja, y la correa, y por
tanto, puede contarse con cada bandeja para desarrollar
una fuerza de tracción de 468 kg. o 5400 kg. por 10 ban-
dejas en encaje funcional con la correa transportadora.

10 Se describirá a continuación la forma al-
ternativa de unidad de mando representada en las figuras
11 a 15.

Como antes, se utilizan cadenas de mando
sin fin o correas equivalentes para transmitir el mando
desde un motor a la correa transportadora al través de
15 medios de conexión sostenidos por las cadenas; y se dispo-
nen similarmente medios para activar y desactivar los me-
dios de conexión al principio y al fin, respectivamente
de la longitud limitada de la correa transportadora en
que funciona la unidad de mando. Pero en esta forma, los
20 medios de sujetar la correa por los cuales la unidad de
mando se acopla con el transportador y se desacopla del
mismo se controlan mecánica, más bien que neumática-
mente.

25 En este ejemplo, las cadenas de unidades
motrices funcionan en el plano de la porción de borde 35
de la correa transportadora y son arrastradas alrededor de
las ruedas dentadas 36, 37, la última de las cuales es

1 964 96



impulsada por el motor. Como se comprenderá, un conjunto idéntico de ruedas y cadena, va montado junto a la porción de borde opuesta de la correa, y la siguiente descripción de uno de estos conjuntos servirá para ambos.

5 Sostenido en eslabones de la cadena 38 por ménsulas 39, hay un yugo 40 en cada uno de cuyos brazos colgantes se sujeta otro yugo 41 que sobresale hacia dentro; y unidas a las caras exteriores de los yugos hay almohadillas de goma 42 que a su vez van unidas a las caras interiores de bastidores de zapata 43. Asociadas con estos últimos 10 hay zapatas 44 que encajan en caras opuestas de la porción de borde de la correa transportadora. Las almohadillas de goma 42 están deformadas de modo que ejerzan una importante presión sujetadora de la correa en las zapatas 44, por 15 ejemplo, de unos 7 kg. por cm². Así el mando de la cadena 38 (y su parte simétrica en el lado opuesto) se transmite por las zapatas a la correa.

 Sujeto a cada bastidor de zapata 43 hay un brazo de control 45 en cuyo extremo libre va montado un 20 rodillo 46; y junto a los extremos de la porción del transportador que funciona la unidad motriz hay carriles 47 que tienen porciones de extremo combadas 48 (figura 12) y espaciadas del transportador, de manera que ensanchen los bastidores de zapata en medida suficiente para aliviar la presión de 25 sujeción de las zapatas 44 y permitir que dicha presión reaparezca en momentos adecuados. Así, en el extremo de "entrada" o izquierdo de la cadena 38, visto en la figura



1 964 96

15, los bastidores de zapata se ensanchan cuando las sujeciones se acercan al borde del transportador, se mantienen en esta posición temporalmente, y quedan libres (por los rodillos que dejan la pista) un momento después de haber
5 llegado el trayecto de movimiento de las sujeciones a coincidencia con el del transportador. En el extremo de "salida" o derecho, visto en la figura 15, los rodillos encajan en la pista y la presión de sujeción se alivia un momento antes que el trayecto de movimiento de las sujeciones em-
10 piece a apartarse del del transportador y continua así aliviada por lo menos hasta que las sujeciones se zafan del borde de la correa.

Se ha comprobado que hay cierta medida de trepamiento en el transportador, y por esta razón se toman
15 medidas para reducir al mínimo el desgaste de la correa como resultado de cualquier rozamiento por las zapatas. Una manera de conseguir este resultado es montar las zapatas con libertad de movimiento limitada en relación con sus bastidores. Como se representa en las figuras 12 y 13, las zapatas van montadas con libertad limitada de moverse
20 con la correa, siendo contenidas contra el movimiento de avance (esto es, a la derecha de las figuras 12 y 13) por topes fijos 50. Las zapatas son forzadas hacia su posición delantera como se ve en la figura 13, por dedos 49 que son
25 elásticos o van sostenidos por resorte y que ceden para permitir que las zapatas se muevan hacia atrás bajo la influencia del trepamiento de la correa, a posiciones tales

196496



como las que se indican en líneas de puntos y trazos en la figura 13. Cuando la presión de sujeción es aliviada como arriba se describe, las zapatas vuelven, por supuesto, a sus posiciones delanteras por la acción de los dedos 49.

5 Como se ve en la figura 11, las zapatas están limitadas a un movimiento de delante atrás por las ménsulas colgantes 51.

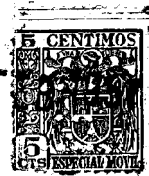
10 Como hay tendencia a que las unidades de sujeción y sus unidades de cadena oscilen por el arrastre de la correa transportadora, se disponen medios para mantenerlas en alineación. Como se ve en la figura 14, estos medios comprenden un travesaño 52 sujeto a cada lado de cada yugo 40 y saliente del mismo y con sus extremos achaflanados para casar con los extremos contiguos de sus travesaños con-

15 vecinos. Como se comprenderá, los extremos contiguos de cada dos travesaños tienden a moverse en direcciones opuestas, esto es, uno hacia otro y, por sus chaflanes adecuadamente dirigidos, impiden todo movimiento de esta clase.

20 Aunque el material de las zapatas no es crítico, ahora se prefiere emplear algo de la naturaleza de las tiras de forro de freno, de manera que exista un alto coeficiente de rozamiento entre las zapatas y la correa, y pueda asegurarse la tracción eficaz, al propio tiempo que se mantiene el área total de contacto de las zapatas

25 en un mínimo razonable sin recurrir a presiones de sujeción excesivas. El coeficiente de rozamiento entre la zapata y la correa, mayor que entre la zapata y su bastidor

1 964 96



de acero, asegura que no haya resbalamiento de la correa.

En 53, figura 15, se indica una rasqueta fija que, posándose ligeramente en la correa, sirve para limpiar del borde de la misma y dirigir hacia el centro del transportador cualquier material adherido que pudiera estorbar la sujeción directa del transportador por las zapatas.

Como en el caso de las mismas unidades motrices, todo el sistema transportador del invento se puede realizar en múltiples formas, pero sus principios se comprenderán por los ejemplos que ahora se describirán en primer lugar con referencia al trazado esquemático de la figura 16.

En dicho diagrama, puede suponerse que la correa transportadora 60 es de varios kilómetros de longitud, y, como se indica, es arrastrada sobre una polea de cabeza 61 y una polea de cola 62. Como punto adecuado de la carrera de retorno, pueden disponerse varios recogedores, accionados por fuerza o en otra forma, pero aquí se indican convencionalmente como un recogedor de tensión constante, consistente en una polea 63 que tiene un peso colgante 64, situado al comienzo de la carrera de retorno junto a la polea de cabeza.

Entre las poleas de cabeza y cola, el tiro superior del transportador es movido por unidades motrices espaciadas de las cuales se representan tres marcadas con 65, 66 y 67. El tiro inferior es movido similarmente

1 964 96



por unidades motrices espaciadas, de las cuales se indican dos, marcadas con 68, 69. Se comprenderá que si, como ocurre usualmente, el tiro de vuelta de la correa se usa para transportar ninguna carga, las unidades motrices para el

5 tiro de vuelta pueden estar mucho más separadas que las del tiro superior que transporta carga. Las diversas unidades motrices son accionadas por motores, 70, 71, 72, 73 y 74, y las poleas de cabeza y cola son también movidas, por ejemplo, por motores 75, 76 respectivamente. Como se comprenderá, los motores son adecuados para dar la tracción

10 total de caballos de fuerza requerida para el sistema de que se trate, y la distancia de las unidades motrices entre sí y de las poleas de cabeza y cola es tal que, durante la marcha normal, las secciones de correa transportada

15 ra entre puntos motores son accionadas sin rebasar la tensión de trabajo normal prescrita para la construcción particular de correa mínima.

Sin embargo, debido a un número de factores variables que se encuentran en la práctica (tales como variaciones inevitables en la carga de la correa, elasticidad

20 de la misma, variaciones menores en la estructura y funcionamiento de los componentes que se suponen idénticos del sistema), surge el peligro de que se desarrolle una flecha antes, esto es, en el lado de corriente abajo o

25 de entrega, de uno o más de los puntos de mando (excepto la polea de cabeza). Por ejemplo, pueden resultar interrupciones del suministro de material al transportador,

1 964 96



en cualquier tiempo, en una o más de las unidades motrices que arrastran una extensión de correa totalmente cargada y en una o más de otras unidades motrices que arrastran una extensión de correas vacía. Varias extensiones pueden estar cargadas parcialmente y, por supuesto, tal patrón de carga variable varía en sí mismo conforme avanza el transportador. Al poner en marcha y parar el sistema, se encuentran las mismas variables. Como se comprenderá, toda acumulación indebida de flecha en el tiro superior del transportador da por resultado que se esparza el material que se transporta, y debe evitarse. Y, además del peligro de flecha o infratensión que se desarrolla en ciertos puntos del sistema, se advierte que existe el peligro correlativo de supertensión que se desarrolla en otros puntos.

Aunque puede suponerse que el uso de motores sincrónicos para todos los mandos hace frente a estas dificultades, se comprueba que sólo las reduce a un mínimo, pero no las elimina, en la mayor parte de los casos, debido a la dificultad de asegurar la misma tracción en cualquier punto de mando, particularmente cuando es preciso usar un número importante de unidades motrices. Además, por supuesto, el elevado precio de dichos motores militaría contra su empleo en número importante, aunque por lo demás fuera satisfactorio. Cuando se usan motores de inducción (como lo aconseja su precio razonable) la llamada diferencia entre sus velocidades de carga total

1 964 96



y en vacío, que asciende a un 3%, por ejemplo, puede ser responsable de la infratensión o supertensión que se desarrolla rápidamente en las diversas condiciones arriba mencionadas.

5 Se ha descubierto que estas dificultades pueden obviarse dotando a cada motor de mando de lo que se llamará un control que responda a la flecha, e interconectando todos estos controles de tal manera que la velocidad de cada sección movida de la correa transportadora, sea en efecto determinada por la velocidad de la sección que, en cualquier tiempo y por cualquier causa, esté avanzando a la menor velocidad.

10 En general cada control que responde a la flecha comprende con preferencia un miembro explorador, aplicado al lado inferior de la correa transportadora y montado para moverse hacia arriba cuando disminuye la flecha de la correa o para el movimiento hacia abajo cuando aumenta esta flecha. Los miembros exploradores están dispuestos para controlar el circuito de los motores de mando

20 inmediatamente precedentes y de determinados motores de mando que les siguen (corriente abajo). La disposición es tal que con respecto a la flecha anormal, esto es, en exceso, el explorador funciona para retardar el mando que precede (corriente arriba); y, en respuesta a flecha subnormal, el explorador funciona para retardar el mando

25 siguiente (corriente abajo). La palabra "retardo" se usa aquí en sentido general para incluir el caso extremo de

1 964 96



57

reducir a cero una velocidad de mando.

También se comprenderá por supuesto, que los sistemas a describir aquí se suponen equipados con tensores adecuados que sostienen la correa y que su espaciamiento, como ocurre habitualmente, es tal que hay cierta medida de flecha de correa entre los tensores, incluso cuando la correa marcha en vacío.

Volviendo ahora al diagrama de la figura 16, debe observarse que esta representación simplificada es puramente esquemática (por ejemplo, se omiten todos los relés), y que sólo se intenta ejemplificar los principios de una forma de sistema que incorpora el invento y no representar ninguno de los muchos expedientes mecánicos, eléctricos y electromecánicos disponibles o más deseables para los indicados fines.

Los dispositivos que responden a la flecha se indican como brazos exploradores 80, 81, 82, 83, 84 y 85, y estos brazos son obligados por resortes o de otro modo a mantener contacto con el lado inferior de la correa, mediante rodillos o similares sostenidos en sus extremos superiores o libres. Los brazos exploradores están pivotados en 86, 87, 88, 89, 90 y 91. Como se comprenderá por el diagrama, los movimientos hacia arriba y hacia abajo de los brazos exploradores hacen oscilar los travesaños 92, 93, 94, 95, 96 y 97, y al hacerlo controlan uno u otro de los conmutadores, que por comodidad se llamarán respectivamente de infratensión y de supertensión. Así,

1 964 96



cuando el brazo explorador 80 se mueve hacia abajo (como resultado de flecha anormal o excesiva en la correa) abre el conmutador de infratensión 98; cuando se mueve hacia arriba (como resultado de flecha subnormal) abre el conmutador de supertensión 99. El conmutador 98, como se observará, está en el circuito del motor de la polea de cola 76 y el retardo en el mando de esta polea da por resultado que la flecha anormal sea recogida por la unidad motriz 65 en el lado de corriente abajo del punto a regular. Cada vez que se quita la flecha anormal, el explorador vuelve a cerrar el conmutador 98 y se reanuda el mando de la polea de cola. El conmutador 99, por otra parte, está en el circuito del motor 70; y cuando este conmutador se abre como resultado de flecha subnormal junto a la polea de cola, la unidad motriz 65 se retarda, reanudándose su marcha normal cuando se ha corregido el estado de supertensión.

Sin describir estas idénticas funciones como realizadas por todos los demás exploradores, bastará observar en general que cada motor de mando (excepto sólo el de la polea de cabeza) es controlado por conmutadores similares de supertensión e infratensión, cada uno de los cuales sirve para retrasar un motor de mando en respuesta a un estado de flecha en una sección particular de la polea transportadora que requiere corrección. Sin embargo, al paso que el conmutador de infratensión en una estación exploradora controla el motor de mando detrás o en el lado de corriente arriba de dicha esta-

1 964 96



ción, el conmutador de supertensión de la misma estación controla el motor de mando antes o en el lado de corriente abajo de la estación. En tal caso, la operación es como se describe arriba con referencia al explorador 80 y a los conmutadores 98, 99. Los conmutadores de infratensión correspondientes al conmutador 98 se marcan con 100, 102, 104, 107, 109; y los de supertensión correspondientes al conmutador 99 se marcan con 101, 103, 105, 106, 108.

En el extremo de polea de cabeza de este sistema particular no se necesita control de infratensión en el trayecto inicial del tiro de vuelta (esto es, entre la polea de cabeza y el recogedor) por la evidente razón de que el recogedor absorbe la flecha indebida en dicha sección. Por tanto, el motor de polea de cabeza 75 se indica como automáticamente controlado sólo por el conmutador de supertensión 105, que es accionado por el brazo explorador 83 contiguo a la unidad motriz 67.

También debe observarse que se indica una disposición de conmutadores algo distinta para ofrecer el control de supertensión de la unidad motriz 69. El circuito más próximo del conmutador de supertensión 110, se representa, diagramáticamente en este ejemplo con un saliente lateral 111 dispuesto para encajar en un elemento 112 que abre el conmutador y que sobresale literalmente del cubo de la polea recogedora 63.

Los conmutadores de infratensión desempeñan también una importante función además de la ya indi-

1 964 96



cada, o sea, la de determinar parada y arranque sucesivos de los diversos motores de mando y reducir así al mínimo los impulsos violentos de corriente que resultarían si todos los motores se excitan simultáneamente.

5 En el diagrama simplificado de dos hilos de la figura 16, los conductores principales 115, 116 se representan controlados por un interruptor principal 117; y los conductores a los respectivos motores de mando se representan controlados por conmutadores individuales, 118, 119, 10 120, 121, 122, 123 y 124. Ahora, si se abre uno de estos conmutadores individuales, por ejemplo, el 118, parando así el motor de la polea de cabeza 75, permaneciendo cerrados todos los demás conmutadores individuales, es evidente que tenderá a formarse flecha en el lado de corriente abajo de la 15 unidad motriz 67; y que el conmutador de infratensión 104 se abrirá por tanto y parará el motor de mando 72. Entonces tenderá a aparecer flecha en el lado de corriente abajo de la unidad motriz 66., (si es esta la unidad siguiente a la izquierda de la unidad 67) y su conmutador de infratensión 112 pasará su motor de mando 71; y así sucesiva- 20 mente volviendo por el sistema. Cuando así se para la polea de cabeza, y la unidad motriz 69 del tiro inferior continúa funcionando, puede manifestarse un estado de "super-tensión" por la elevación del peso recogedor 64, hasta el 25 punto de abrir el conmutador 110 y parar el motor 74 antes que la sucesiva apertura de los conmutadores de infratensión pueda llegar al conmutador de infratensión 109 para

1 964 96



951

parar el motor 74. Que esta parada por supertensión de la
unidad 69 (y posiblemente de otras unidades a la izquier-
da del mismo) ocurra o no ocurra la cosa carece de impor-
tancia porque depende de las características de diseño del
5 sistema particular. En cualquier caso, todas las unidades
se llevarán al reposo por la respuesta de conmutadores de
supertensión e infratensión, según el caso. Si en cualquier
sistema particular se considera deseable una parada más
rápida, puede conseguirse bloqueando la subida del recoge-
10 dor en el instante en que el conmutador es lanzado/parar el
sistema. Esto requiere añadir un explorador de superten-
sión y un conmutador entre la unidad motriz 69 y la polea
de cabeza 61 para parar el motor de mando 74.

Una vez que el sistema se ha llevado así
15 al reposo por el método de "paradas sucesivas" se puede
restablecer al estado de funcionamiento por un "arranque
sucesivo" simplemente volviendo a cerrar el conmutador
118 del motor de la polea de cabeza.

Se observará que todos los conmutadores
20 de supertensión, tanto en los tiros superior como inferior
de la correa, están disponibles para servir como conmuta-
dores de seguridad con el fin de poner en reposo las uni-
dades motrices en el caso de algún estado de accidente o
urgencia que dé por resultado una parada completa de la
25 correa en cualquier punto del sistema, y una tensión re-
sultante formada en el lado de ~~ac~~corriendo abajo de dicho
punto.

1 964 96



A la luz de la anterior descripción de los principios ejemplificados en la figura 16, se reconocerá que las tendencias a la flecha que requieren corrección y que se observan durante el funcionamiento normal pueden 5 remediarse poniendo en marcha lenta los motores adecuados, en vez de pararlos totalmente. Así los dispositivos exploradores pueden montarse para cerrar en vez de abrir conmutadores de supertensión e infratensión, sirviendo los últimos para excitar los circuitos de lo que por 10 comodidad llamaremos motores retardadores, acoplados adecuadamente con los mandos de unidad o sus motores. En otras artes son conocidos diversos mecanismos de control de velocidad que pueden adaptarse a este procedimiento. (Un montaje tal se representa esquemáticamente en la fi- 15 gura 17).

En esta disposición, el motor 130 (que es representativo de todos los motores de mando del sistema) va montado de manera que puede girar totalmente en torno del eje de su árbol. Su árbol 131 se supone conectado con 20 una unidad motriz intermedia mediante un reductor de velocidad 132. Una rueda helicoidal anular 133 va montada en el cárter del motor y engranado con ella hay una hélice 134 destinada a ser arrastrada por un miembro retardador pequeño 135. En esta disposición es el circuito del 25 motor retardador más bien que el motor de mando de la unidad el que es controlado por los conmutadores de infratensión y supertensión. Los últimos se indican como



1 964 96

5 interruptores de tipo de mercurio 136, 137, destinados a cerrarse en respuesta a los movimientos del brazo explorador 139, cogiendo la cara inferior de la correa 139 y correspondiendo a los brazos exploradores 80 etc. ya descritos. Así, cuando el brazo explorador se mueve hacia abajo en respuesta a una flecha anormal, cierra el conmutador 136 y excita el motor retardador. Este último, haciendo girar el motor de mando 138 sobre el eje del árbol, reduce su velocidad de salida y hace
10 más lenta la unidad motriz accionada por el motor 130. Como antes, esta unidad sería la del lado de corriente arriba del punto de flecha anormal. Cuando este estado se corrige, el explorador abre el circuito del motor retardador, y el motor de mando reanuda su velocidad
15 normal. Similarmente, cuando el brazo explorador 138 se mueve hacia arriba en respuesta a flecha subnormal, cierra el conmutador 137 y excita el circuito de un motor retardador similar para el motor de mando en el lado de corriente abajo del punto que requiere regulación.
20 Los motores retardadores están con preferencia provistos de frenos magnéticos (no representados).

25 La disposición de motores retardadores arriba descritos puede modificarse fácilmente para permitir la parada efectiva de los motores de mando de unidades en respuesta a algún grado mayor de flecha anormal o subnormal que requiera ulterior protección para el sistema, por ejemplo, en el caso de una parada de correa

1 964 96



que resulte de accidente. Como será evidente, conmutadores que operen según el principio ejemplificado en la figura 16, pero puestas a funcionar a límites más amplios de flecha anormal y subnormal, pueden añadirse a la disposición de la figura 17, de modo que los motores de unidades motrices son meramente retardados para cuidar de lo que podría llamarse variaciones de flechas normales, pero se paran en respuesta al mayor grado de variación de flechas que acompaña a dichos estados como parada accidental de la correa.

En la ejemplificación anterior de los más amplios principios del invento, no se ha creído necesario hacer diferencia entre la variación de flecha de la correa atribuible a variación en la carga transportada por la misma y la variación de flecha atribuible a la variación de tensión. Pero en este caso, el invento ofrece un refinamiento de los controles que responden a la flecha, como se representa esquemáticamente en la figura 18.

Según la presente disposición, un trayecto limitado de cada sección de polea motriz (esto es, de cada largo de la correa transportadora entre los puntos de mando) se provee de soportes elásticos o flotantes, de manera que dicho trayecto de la correa tenga libertad para moverse arriba y abajo con arreglo a la carga que está transportando. Los exploradores de correa están montados de manera que ellos también suben y bajan cuan-

1 964 96



do la carga de la correa varía, y en medida tal que, en efecto, compensan las variaciones de flecha de la correa atribuibles a diferencias en el peso transportado por la misma. En una palabra, los controles que responden a la
5 flecha, aunque siguen siendo sensibles a la variación de la misma son sensibilizados solo cuando tal variación de flecha es el resultado de un cambio real en la tensión de la correa.

Incorporando al sistema de dispositivos
10 que responden a la flecha del carácter citado (llamados por conveniencia "de peso compensado"), el sistema se presta al control de diversos modos que no pueden obtenerse de otra manera. Como se verá más tarde, resulta posible estabilizar y mantener una tensión de correa pre-
15 determinada en el punto de aplicación del explorador, cualquiera que sea la carga transportada en la correa; o, en otra modificación, establecer diferentes tensiones en dicho punto para diferentes condiciones de transporte de carga de la correa.

20 En la figura 18 se representa una porción de una correa transportadora 145 que pasa por sucesivos tensores 146, 147. Estos tensores van sostenidos en miembros de bastidor 148, 149 que a su vez están conectados por bielas de movimiento paralelo 150, 151 con soportes
25 fijos adecuados. Las bielas, los miembros de bastidor y los tensores van sostenidos por resortes 152, 153.

El miembro de bastidor 148 está conecta-



1 964 96

do en pivote en 154 en un extremo de una viga 155, cuyo otro extremo va conectado en pivote en 156 con un punto intermedio de la longitud del brazo explorador 157. Este último va montado en un pivote fije 158 y en su extremo libre sostiene un rodillo explorador 159 que encaja en el lado inferior de la correa 145 a mitad de camino entre los tensores 146, 147. La viga 155 va sostenida y hace contacto entre el rodillo explorador y la correa se mantiene por resortes ligeros 160, 161. Una segunda viga 162 se representa sosteniendo dos conmutadores 163, 164 (que corresponden a los conmutadores de infratensión y super-tensión 98, 99 etc. de la figura 16, o 136, 137 de la figura 17). Con preferencia, se dispone un amortiguador para reducir la sensibilidad de la viga de conmutador 162. Esquemáticamente, la acción del amortiguador se representa efectuada por un orificio estrecho y con preferencia regulable 165, que conecta las cámaras de fluido 166, 167 en cuyas ramas verticales van montados émbolos 168, 169, que sostienen la viga del conmutador. Como se indica, los resortes 160, 161, se asientan en la parte superior de los émbolos.

Quando la corsa marcha en vacío, los tensores 146, 147, sostenidos por sus resortes 152, 153, estarán en sus posiciones superiores; y cualquier variación de tensión de la correa que se refleje en una variación de flecha desde la normal a que está regulado el mecanismo explorador, hará que el explorador de correa se



1 964 96

mueva arriba o abajo sobre su pivote 158, hará oscilar la viga 155 sobre el pivote 154 y, al través de los resortes 160, 161 y los émbolos 168, 169, hará oscilar la viga de conmutador 162 y accionará uno u otro de los conmutadores 163, 164. Como en las disposiciones antes descritas, puede suponerse que el conmutador 163 es de infratensión (controlando el motor de la unidad motriz en el lado de corriente arriba del explorador) y el conmutador 164 puede suponerse de sobretensión (controlando el motor de la unidad motriz en el lado de corriente abajo del explorador).

Quando la correa marcha con carga, el resorte de tensor 152 se comprime, y, al través del miembro de bastidor 148, se baja el extremo izquierdo de la viga 155. También se baja el rodillo de explorador 159 por el aumento de flecha inherente a la carga que ahora transporta la correa; y, al través del brazo de explorador 157 y la conexión de pivote 156, se baja el extremo derecho de la viga 155. Pero además, en el estado de correa cargada que se acaba de suponer, cualquier variación de la tensión de correa que se refleje en variación de flecha desde la nueva posición normal del explorador, hará que este último se mueva arriba o abajo sobre el pivote 154 y accione uno u otro de los conmutadores 163, 164. Lo mismo ocurre en cualquier estado intermedio de carga parcial de la correa. Debe observarse que la conexión entre el extremo derecho de la viga 155 y el rodillo de acelerador es tal que multiplica o aumenta el movimiento vertical del rodi-

196496



llo en comparación con el movimiento vertical de la conexión de pivote 156. Según la tensión o tensiones que se desee mantener, se comunica un movimiento paralelo a la viga 155, incluso aunque el rodillo de tensor y el del explorador recorran diferentes distancias. El pivote 156, para mantener la viga 155 en su posición horizontal durante los cambios en la carga realizados por la correa, por necesidad sube y baja en la misma medida que el tensor 146; al paso que el rodillo de explorador tiene que subir y bajar en diferente medida.

Como se comprenderá, el tensor 147 se moverá también arriba y abajo al variar la carga sostenida por la correa, y es preferible tomar medidas para mantener la curva catenaria natural de la porción de la correa entre los tensores. A este respecto, se comprenderá que incluso si el tensor 146 explora un cambio de carga de la correa antes que el tensor 147, la combinación de los factores de velocidad de la correa y la distancia relativamente corta entre los tensores (cuestión de unos pocos pies) más la acción amortiguadora, da por resultado que el mecanismo explorador responda como si la correa y los dos tensores subieran y bajaran simultáneamente.

Como se comprenderá, el carácter del resultante control de tensión se determina previamente estableciendo de modo adecuado las proporciones relativas de movimiento del rodillo de explorador y los tensores que sostienen la correa (determinados por la proporción de resor-

196496



te de los tensores y el sistema de bielas que multiplica el movimiento).

Usando resortes simples de proporción uniforme 152, 153 del carácter ilustrado, puede mantenerse una
5 tensión de correa predeterminada en el punto de aplicación del explorador; o bien, modificando las proporciones de los resortes o el sistema de bielas o ambas cosas, pueden establecerse diferentes tensiones para distintas cargas de correa, por lo cual es posible bloquear en el tiro funcional
10 de la correa transportadora tal grado de tensión previa que permita eliminar una parte muy grande de la capacidad, por lo demás grande, requerida del recogedor.

Con referencia al diagrama de tensión de la figura 19 y tomando números redondos para la comodidad del
15 ejemplo, se supondrá que AB representa una distancia de unos 300 metros entre las unidades motrices, y que la correa particular en cuestión está diseñada para una tensión de trabajo normal de 2500 kilos; y también que la resistencia de la correa vacía es de 500 kilos por 300 metros
20 y la de la correa cargada es de 2000 kilos por 300 metros. La distribución de tensión en este tiro de la correa en condiciones de funcionamiento a plena carga (moviéndose la correa de izquierda a derecha) se representa entonces por la línea CD, que varía de 500 kilos como mínimo a
25 2500 kilos como máximo, o sea una media de 1500 kilos. Si ahora se establece esta misma media para la tensión de la correa vacía, resulta que, sin cambio de la tensión media,



196496

no habrá cambio de longitud de la sección de correa de que se trata, tanto si marcha con carga como en vacío. Como se reconocerá, la línea EF representa la distribución de tensión requerida para la correa vacía con tal propósito, o sea una tensión media de 1500 kilos y una diferencia de 500 kilos entre las tensiones al principio y al final de la sección de correa; o bien, específicamente, una tensión de 1250 kilos al principio y una tensión de 1750 kilos al extremo de la sección. Así, al paso que la tensión en A para la correa cargada es de 500 kg. la tensión en A para la correa vacía es de 1250 kg.

Se verá que estas condiciones pueden establecerse por medio de un control de tensión situado justamente corriente abajo desde una unidad de mando y en el cual, por ejemplo, los resortes que sostienen los tensores 152, 153 son de un tipo de voluta a otra proporción variable para amoldarse a los requisitos del sistema particular. Para mayor comodidad, se usará la expresión "controles de peso compensado diferenciales" para identificar los controles de peso compensado que incorporan resortes de proporción variable o sistemas de bielas equivalentes.

Con nueva referencia al diagrama de la figura 19, se verá que existe un estado diferente pero temporal al poner en marcha el sistema. Suponiendo que el motor de mando de la unidad en B no ha de tener un impulso rotatorio de arranque de 150%, la tensión de la correa en el extremo derecho de la sección será de 500 kilos más

1 964 96



150% de 2000 kilos, o un total de 3500 kilos, representan-
do la línea CG la distribución de tensión. La tensión me-
dia, en este estado de arranque, no será de 1500 kg. como
durante la marcha normal, sino de 200 kg. lo cual signifi-
ca, por supuesto, que la sección de la correa se extenderá
teóricamente en una medida conmensurada con la tensión me-
dia adicional de 500 kg. La cantidad de correa "sobrante"
será absorbida por el recogedor.

Como indicador del ahorro de capacidad de
recogedor así producido, debe observarse que en el caso
del control de peso compensado recto (esto es, no diferen-
cial) cuando también está situado justamente corriente aba-
jo de una unidad motriz, el diagrama de tensión de la correa
vacía se representa por la línea CH; esto es, subiendo de
500 kg. a 1000 kg. o una media de sólo 750 kg. En este es-
tado, se requiere que el recogedor sea de tal capacidad que
absorba no sólo la prolongación inherente a la media mayor
inherente al arranque, como arriba se dice, sino también
un alargamiento conmensurado con la diferencia entre la
tensión media de la correa vacía de 750 kg. y la tensión
media de la correa cargada de 1500 kg., o 750 kg.; en otros
términos, un total de 1250 contra un máximo teórico de 500
para el sistema de tensión bloqueada. El ahorro teórico en
favor del último es así de 60%; o, en otros términos, la
capacidad recogedora requerida para el sistema que emplea
controles de peso compensado diferenciales no es mayor de
un 40% teórico del requerido en otro caso. Estas cifras

1 964 96

10F



se llaman "teóricas" porque en el efecto práctico cuanto más largo es el transportador, mayor es el ahorro. Este resultado procede del hecho de que el estirado de la correa inherente al arranque es temporal y va seguido por una correspondiente relajación o acortamiento; y aunque en el extremo de mando de la cabeza del sistema todo el remanente de arranque de la sección movida contigua de la correa puede adelantarse en el recogedor, las secciones movidas alternativamente estiradas y relajadas de la correa apartadas de la polea de cabeza efectúan una especie de intercambio entre sí mismas, con el resultado de que mucho del remanente de arranque teórico no llega nunca al recogedor.

La figura 20 representa otro de los varios tipos de sistema en que puede realizarse el invento. En general, se verá que está trazado según la representación esquemática de la figura 16, y por tanto no necesita describirse en detalle. En esta disposición, el recogedor, (representado por la polea 175 y su peso 176) está situado, habiendo una cantidad motriz 178 entre el recogedor y la polea de cabeza. Como antes, cada punto de mando, excepto el de la derecha del recogedor, es seguido (en el lado de corriente abajo) por el explorador y conmutadores de supertensión e infratensión, teniendo ahora la polea de cabeza un mecanismo explorador 179 en su lado de corriente abajo. Como antes, los conmutadores funcionan para retardar los respectivos motores de mando en

1 964 96

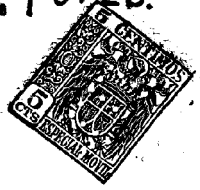


respuesta a estados de supertensión o infratensión.

En esta realización del sistema, el motor de mando de la unidad 178 funciona continuamente con una velocidad ligeramente reducida, por ejemplo, del orden de 5 95.5% de la velocidad sinorónica. Como resultado, todos los demás motores de mando, en varios grados, tienden a suministrar flecha a la correa en el lado de corriente abajo de las unidades o poleas que pueden mover. Así, durante el funcionamiento normal, la función de controlar la correa 10 es cargada deliberadamente a los conmutadores de infratensión (180, 181, 182, 183, 184 y 185), cada uno de los cuales funciona para retardar el motor de mando en el lado de corriente arriba de su brazo explotador, como antes se ha descrito. Los conmutadores de supertensión son de la clase 15 de seguridad o de urgencia. Como se verá claramente, solo serán llamados a funcionar en el caso de verdadera parada de la correa en cualquier punto del sistema.

En vez de usar el motor de la unidad motriz 178 como el motor de control de velocidad reducida para 20 todo el sistema, puede usarse uno de los otros motores como lo que podría llamarse el normalizador. Por ejemplo, podría utilizarse el motor de mando de cabeza 186. Pero en este ejemplo (y lo mismo sería verdad si se usara cualquier motor del sistema que esté sometido a carga variable), debe 25 usarse un motor sinorónico y un mecanismo reductor de velocidad adecuado incorporado en su mando a la cabeza de la polea, u otra unidad motriz según el caso, para estable-

10 FEB. 1951



1964 96

cer la deseada velocidad constante ligeramente por debajo de aquella a que cualquiera de los otros motores del sistema es probable que funcione durante la marcha normal. Cuando así se usa un motor sincrónico como normalizador para el sistema, el recogedor (si lo hay) puede situarse en el punto del tiro inferior de la correa que sea más conveniente.

Será evidente que los principios del invento se prestan a su realización en muchas formas y adaptaciones según la preferencia o las condiciones que haya que satisfacer en cualquier instalación particular, y por consiguiente los ejemplos dados se entenderá que son únicamente ilustrativos. Por ejemplo en vez de motores retardadores, motores "aceleradores", lo bastante grandes para sumar fuerza en cada estación y por tanto acelerar cualquier mando deseado, pueden correlacionarse por controles similares de supertensión e infratensión para poner todos los mandos a una velocidad de carga máxima normal, más bien que a la velocidad cargada más baja como arriba se describe. También según las condiciones particulares, la disposición de control que responde a la flecha es flexible, tanto en cuanto al número empleado como a su colocación.

En todo lo anterior, la descripción se ha limitado en gran parte a sistemas transportadores horizontales, actuando las unidades motrices como impulsoras en el sentido de aplicar fuerza a la correa en todas las estaciones. Igualmente importantes, si no más, son las aplica-

196496



5 ciones del invento a transportadores inclinados, como los que se usan para elevar o bajar el material a transportar. En el caso de largos transportadores cuesta arriba, la tracción cuesta abajo de la correa de retorno puede desarrollar alta tensión, requiriendo la utilización de los llamados "mandos" a intervalos espaciados para limitar la tensión a valor admisible de la "correa mínima"; pero en tales casos dichos mandos toman de hecho fuerza de la correa más bien que se lo dan. Similarmente, en el

10 caso de transportadores inclinados hacia abajo, los "mandos" del tiro superior pueden requerir control de freno. Entra en el alcance del invento aplicar el sistema de controles arriba descrito a la regulación de velocidad de dichos mandos, tanto si funcionan en el sentido de la entrada

15 de fuerza como en el de absorción de fuerza; esto es, usar frenado regenerativo o dinámico, que son expedientes bien conocidos.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 11 de Febrero de 1950, bajo el número 143.767, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

196496



1951

- O - N O T A - O -

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

5 1º. - Un sistema transportador que comprende una correa transportadora de construcción mínima arrastrada sobre poleas de cabeza y cola; por lo menos una unidad motriz intermedia que incluye medios de mando de cadena o correa sin fin situados junto a una extensión limitada del tiro transportador de carga de la correa entre medio de las poleas de cabeza y cola; medios de sujeción de la correa transportadora sostenidos por dichos medios de mando de cadena o correa para sujetar la correa y las cadenas de mando virtualmente en toda la longitud de un tiro de cada una de las cadenas; un motor de mando para la polea de cadena, y un motor de mando para cada unidad motriz intermedia.

10 2º. - Un sistema según se reivindica en el punto 1º, que comprende medios de presión para activar y desactivar los medios sujetadores.

15 3º. - Un sistema según se reivindica en los puntos 1º o 2º, que comprende medios que responden a la flecha asociados con la correa en el lado de corriente abajo de cada unidad motriz intermedia; y medios de circuito accionados por los medios que responden a la flecha, y que comprenden medios para retardar los motores de unidad de mando en respuesta a una flecha de correa



1 964 96

anormal.

4º. - Un sistema transportador que comprende una correa transportadora de construcción mínima arrastrada sobre poleas de cabeza y de cola; una unidad motriz intermedia que tiene medios motores que encajan en una extensión limitada del tiro que transporta la carga de la correa entre medio de las poleas de cabeza y de cola; medios que responden a la carga asociados con la correa en el lado de corriente abajo de la unidad motriz intermedia; un motor para mover la polea de cabeza; un motor para mover la unidad motriz intermedia; un medio retardador para el motor de la unidad motriz; y medios de circuito accionados por los medios que responden a la flecha para activar el motor retardador.

5º. - Un sistema según se reivindica en el punto 4º, que comprende medios de conmutación de infratensión y supertensión accionados alternativamente por los medios que responden a la flecha, respectivamente en respuesta a la flecha anormal y subnormal de la correa; y conexiones de circuito de retardo del motor entre los medios de conmutación de infratensión y el motor de la unidad motriz, y entre los medios de interrupción de supertensión y el motor de polea de cabeza.

6º. - Un sistema según se reivindica en el punto 4º que comprende medios tensores para sostener una porción de la correa en el lado de corriente abajo de la unidad motriz; medios elásticos para sostener dichos medios tensores y los medios que responden a la flecha, y permitir que

196496

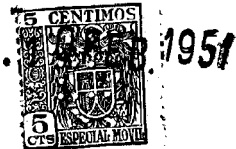


ambos suban y bajen conjuntamente bajo carga variable sostenida por dicha porción de la correa; un sistema de bielas multiplicador del movimiento para acelerar la proporción de movimiento de los medios que responden a la flecha con tensión a la de los medios tensores; y medios de circuito accionados por el movimiento de los medios que responden a la flecha independientemente de los medios tensores, incluyendo medios para retardar el motor de la unidad matriz en respuesta a una flecha anormal de la correa en cualquiera de las posiciones conjuntamente tomadas por los medios que responden a la flecha y los medios tensores.

72. - Un sistema transportador que comprende una correa transportadora de construcción mínima arrastrada sobre poleas de cabeza y cola; por lo menos una unidad matriz intermedia que tiene medios de mando que cogen un trecho limitado del tiro que sostiene carga de la correa transportadora entre las poleas de cabeza y de cola; un motor de mando para la polea de cabeza; un motor de mando para cada unidad matriz intermedia y medios para mantener una tensión mínima predeterminada en las secciones de la correa transportadora entre dicha unidad y la polea de cabeza o unidades contiguas.

82. - Un sistema según se reivindica en el punto 72, en el cual el medio de mando incluye correas e cadenas sin fin y medios sujetadores de la correa transportadora sostenidos por los medios de mando para sujetar entre sí la correa y las unidades motrices intermedias vir-

1 964 96



tualmente en toda la longitud de un tiro de dichas correas o cadenas.

5 9º. - Un sistema según se reivindica en el punto 7º, en el cual los medios de mando de una unidad motriz comprenden una serie de elementos que encajan en la correa y son simultáneamente movidos.

10 10º. - Un sistema según se reivindica en el punto 7º, en el cual el medio de mando incluye una serie de elementos de mando que encajan en las superficies superior e inferior de porciones de borde opuestas de la correa transportadora.

15 11º. - Un sistema según se reivindica en los puntos 8º, 9º o 10º que comprende medios de control que responden a la variación de tensión en la sección de la correa transportadora; y medios de circuito para retardar los motores de unidad motriz dispuestos para ser accionados por dichos medios de control en respuesta a una disminución de tensión predeterminada en dichas secciones.

20 12º. - Un sistema según se reivindica en los puntos 8º, 9º o 10º que comprende medios de control que responden a la variación de tensiones en las secciones de la correa transportadora; y medios de circuito para retardar los motores de unidad motriz dispuestos para ser accionados por dichos miembros de control en respuesta a una
25 disminución de tensión predeterminada en dichas secciones, y que incluye medios de circuito para retardar el motor de la polea de cabeza, dispuestos para ser accionados por los

1 964 96



51

medios de control en respuesta a un aumento de tensión pre-determinado en la sección de la correa próxima a la polea de cabeza.

5 13º. - Un sistema transportador que compren-
de una correa transportadora de construcción mínima arras-
trada sobre poleas de cabeza y cola; una o más unidades
motrices intermedias que tienen medios de mando de correas
o cadenas que cogen un trecho limitado del tiro que sostie-
ne la carga de la correa transportadora entre las poleas
10 de cabeza y cola; un motor de mando para la polea de cabeza;
un motor de mando para cada unidad motriz intermedia; un
medio que responde a la flecha asociado con la sección de
la correa transportadora entre la unidad motriz y la cabe-
za de polea o unidades motrices contiguas, y medios de
15 circuito accionados por el medio que responde a la flecha
para retardar dichos motores, respectivamente, en respuesta
a una flecha subnormal y anormal en las secciones de la
correa transportadora.

20 14º. - Un sistema transportador que comprende
una correa transportadora larga, una pluralidad de unidades
motrices intermedias espaciadas en toda la longitud de la
correa; un dispositivo que responde a la flecha asociado
con la correa junto a cada unidad motriz y en el lado de
corriente abajo de la misma; un motor de mando para cada
25 una de dichas unidades; y medios de control para cada motor
de mando destinados a ser accionados por su dispositivo
contiguo que responde a la flecha.

1964 96



15°. - Un sistema según se reivindica en el punto 14°, que comprende medios para acoplar cada unidad con la correa y desacoplarla de la misma.

5
10
15
16°. - Un sistema transportador que comprende una correa transportadora de construcción mínima; una unidad motriz intermedia para la misma, que incluye cadenas motrices sin fin separadas a lo ancho de la correa; ruedas dentadas que sostienen las cadenas, con un tiro por lo menos de las cadenas paralelo a la correa y contiguo a la misma; medios de sujeción de la correa sostenidos por dichas cadenas en toda la longitud de las mismas; medios de motor para mover dichas cadenas al unísono; y medios para activar y desactivar los medios de sujeción respectivamente, virtualmente cuando entran en dichas secciones de tiro paralelas de las cadenas y salen de las mismas.

20
25
17°. - Un sistema transportador que comprende una correa transportadora sin fin arrastrada alrededor de poleas de cabeza y cola y con medios para mover la cabeza; un par de cadenas motrices sin fin situadas junto a los bordes de una zona del tiro superior de la correa entre medio de dichas poleas; medios sujetadores sostenidos por las cadenas motrices, en posición de acoplar dichas cadenas con la correa transportadora; medios de fuerza para mover las cadenas y medios para poner en marcha sucesivamente los medios de mando de la polea de cabeza y los medios de fuerza para mover dichas cadenas.

18°. - Un sistema según se reivindica en

1964 30



el punto 17^a, que comprende una serie de medios agarradores de la correa transportadora sostenidos por los medios de mando de la cadena y destinados a excitarse para coger la correa transportadora y desexcitarse para zafarse de
5 ella y medios para excitar una pluralidad de los medios agarradores para coger la correa transportadora virtualmente en toda la longitud de dicha sección del tiro superior de la misma.

19^a. - Un sistema transportador que comprende
10 de una correa transportadora de construcción mínima; medios de correa de mando situados entre los tiros superior e inferior de la correa transportadora, estando un trecho de los medios de correa de mando paralelos a uno de los tiros de la correa transportadora; una serie de elementos de aspiración dispuestos en toda la longitud de los medios de
15 correa de mando, estando los elementos de aspiración de dicho trecho de los medios de correa de mando colocados para encajar en dicho tiro paralelo de la correa transportadora; medios evacuadores conectados con los elementos de aspiración; y medios para hacer funcionar los medios de correa
20 de mando y por tanto la correa transportadora.

20^a. - Un sistema según se reivindica en el punto 19^a que comprende un agregado de aspiración sin fin sostenido para moverse con el medio de correa de mando; conexiones desde el agregado a los elementos de aspiración, y medios evacuadores conectados con dicho agregado.
25

21^a. - Un sistema según se reivindica en

196430



los puntos 19^o e 20^o, en el cual una serie de elementos de aspiración independientes está espaciada en toda la longitud de los medios de correa de mando, y el número de elementos es tal que una pluralidad de ellos encaja
5 simultáneamente en la correa transportadora.

22^o. - Un sistema según se reivindica en los puntos 19^o, 20^o y 21^o, en el cual unos tensores en artesa para la correa transportadora están situados junto a los límites extremos del medio de correa impulsora; y
10 los elementos de aspiración tienen forma de artesa para adaptarse virtualmente al contorno de la correa transportadora.

23^o. - Un sistema transportador que comprende una correa transportadora de construcción mínima;
15 cadenas de mando situadas junto a porciones de borde opuestas de una longitud limitada de la correa; medios agarradores sostenidos por las cadenas y que recubren las superficies superior e inferior de porciones de borde de dicha longitud limitada de la correa; medios para
20 mover dichas cadenas; y medios para coger los medios agarradores con las porciones de borde de la correa virtualmente en toda la longitud limitada de la misma.

24^o. - Un sistema según se reivindica en el punto 23, en el cual los medios agarradores son movi-
25 bles para acercarse y apartarse entre sí y de las porciones de borde de la correa; y se disponen medios para obligar a los medios agarradores a acercarse y a encajar



196430

con la correa virtualmente en toda la longitud limitada de la misma.

5 25º. - Un sistema según se reivindica en los puntos 23º o 24º, que comprende miembros de rozamiento interpuestos entre los medios agarradores y las superficies de correa con libertad de movimientos limitada en relación con los medios agarradores; y medios para coger la correa, miembros de rozamiento y miembros agarradores en relación de mando virtualmente en toda la longitud limitada de la correa.

10

15 26º. - Una unidad motriz intermedia para una correa transportadora que comprende: cadenas de mando sin fin; ruedas dentadas que sostienen dichas cadenas con un tiro por lo menos de una cadena paralelo a un tiro correspondiente de otra cadena y lateralmente espaciado del mismo; medios sujetadores de correa sostenidos por dichas cadenas en toda su longitud; medios de motor para impulsar las cadenas al unísono; y medios para activar y desactivar dichos miembros de sujeción respectivamente, virtualmente cuando entran en las secciones de tiro paralelo de las cadenas y salen de ellas.

20

25 27º. - Una unidad motriz de correa transportadora que comprende: Un par de árboles paralelos espaciados horizontalmente; un par de correas espaciadas que conectan dichos árboles; una serie de bandejas de aspiración que se extienden entre dichas correas y van sostenidas por ellas; un agregado de aspiración sin fin,



196496

hendidó longitudinalmente, sostenido en relación fija con las correas; una conexión de aspiración entre cada bandeja y dicho agregado; y un par de toberas de aspiración fijas espaciadas en un trayecto del agregado, toberas que se extienden fuera del agregado al través de la hendidura del mismo.

28^a. - Una unidad motriz de correa transportadora que comprendé: Un par de árboles paralelos horizontalmente espaciados; medios de correa sin fin que conectan dichos árboles; una serie de bandejas de aspiración sostenidas por dichos medios de correa, siendo las bandejas de sección cóncava en sentido transversal al de recorrido de los medios de correa; y medios evacuadores conectados con las bandejas.

29^a. - Una unidad motriz de correa transportadora que comprende: Un par de árboles paralelos espaciados horizontalmente; un par de ruedas dentadas espaciadas en cada árbol; cadenas sin fin sostenidas por las ruedas dentadas de los respectivos árboles; una serie de bandejas de aspiración que se extienden entre las cadenas y van sostenidas por ellas; un agregado de aspiración sin fin sostenidas en relación fija con una de las cadenas, y una conexión de aspiración entre cada cadena y dicho agregado.

30^a. - Una unidad motriz de correa transportadora que comprende: Medios de correa de mando; una serie de elementos de aspiración dispuestos en toda la



1 964 96

longitud de los medios de correa de mando; y medios evacuadores conectados con dichos elementos de aspiración.

31º. - Una unidad motriz de correátransportadora que comprende: Cadenas de mando sin fin lateralmente espaciadas; series superior e inferior de medios agarradores de correas opuestos montados en dichas cadenas, siendo los medios agarradores opuestos de las dos series movibles uno hacia otro y fuera del otro; rodillos sostenidos por dichos miembros agarradores; y un medio de pista de guía para los rodillos para controlar el movimiento de los miembros agarradores al acercarse y apartarse entre sí.

32º. - Un medio del control de tensión de una correa transportadora que comprende: Un tensor de correa transportadora movable verticalmente; un soporte elástico para el mismo; un actuador de conmutador montado con libertad para el movimiento físico o el movimiento en pivote; un conmutador dispuesto para ser accionado por el movimiento de pivote de dicho actuador; conexiones entre el soporte del tensor y una porción del actuador del conmutador; un miembro explorador de correa movable verticalmente; y conexiones de palanca entre el miembro explorador de correa y otra porción del actuador del conmutador, comunicando las dos conexiones movimiento físico o en pivote a dicho actuador según las proporciones relativas de movimiento del tensor de correa y el miembro explorador.



196496

33º. - Medios de control de tensión de una
correa transportadora, que comprenden: Un tensor de correa
transportadora movable verticalmente; un soporte elás-
tico para el mismo; un miembro explorador de correa movi-
5 ble verticalmente dispuesto para coger el lado inferior
de una correa arrastrada sobre dicho tensor; un conmuta-
dor; un sistema de bielas que conecta el miembro explo-
rador de correas para accionar el conmutador; y conexio-
nes desde el soporte del tensor de correa y dicho siste-
10 ma de bielas para controlar la actuación del conmutador
por dicho miembro explorador de correa.

34º. - Un sistema transportador.
tal y como se ha descrito en la Memoria
que antecede, representado en los dibujos que se acompa-
15 ñan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cincuenta y cuatro
hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 1 MAY. 1951

P. A.



196496
196496

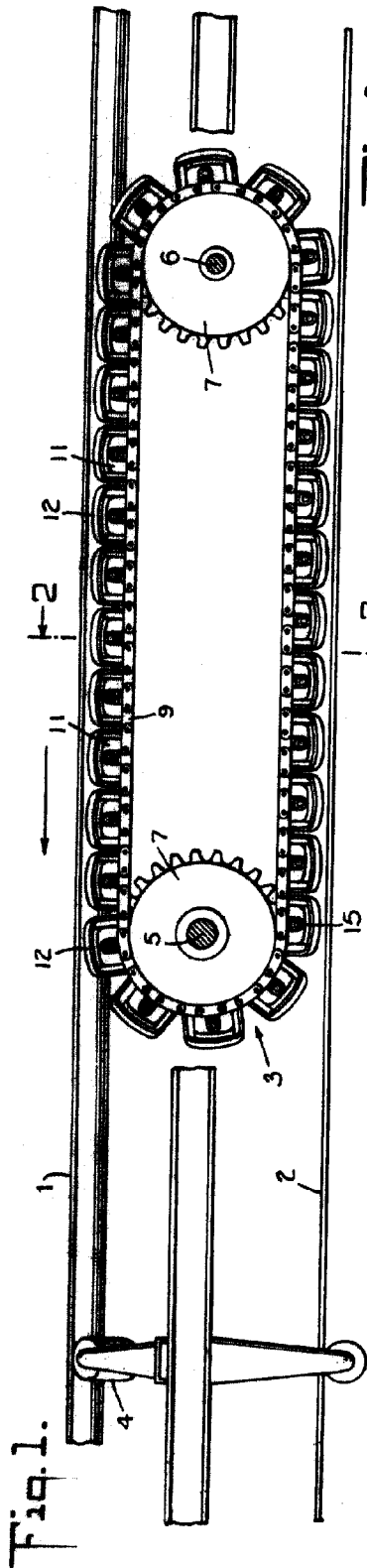


Fig. 3.

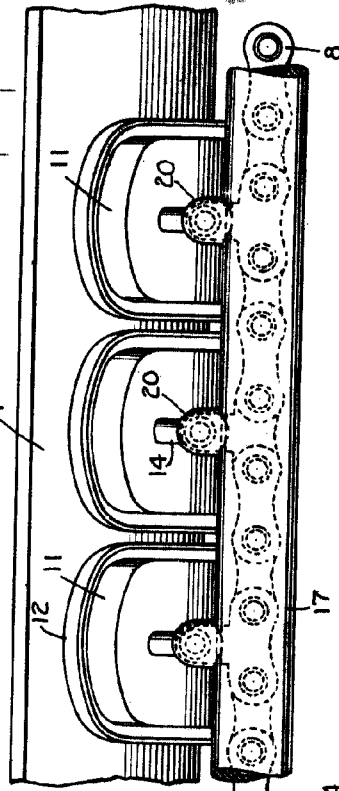


Fig. 2.

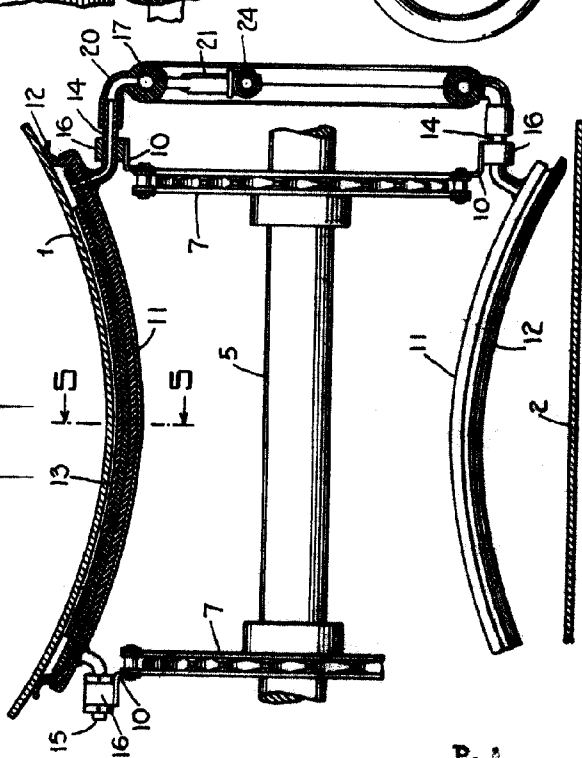
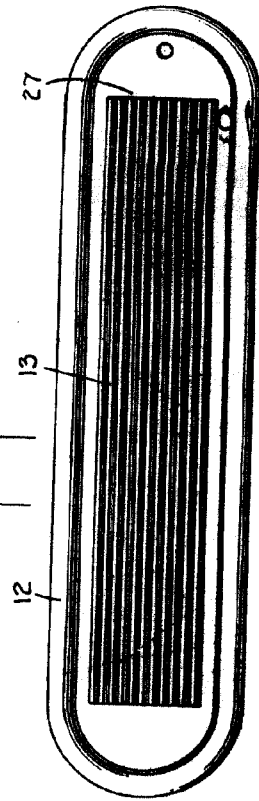


Fig. 4.



P. A.

Alfonso Elizabury

Art

196496

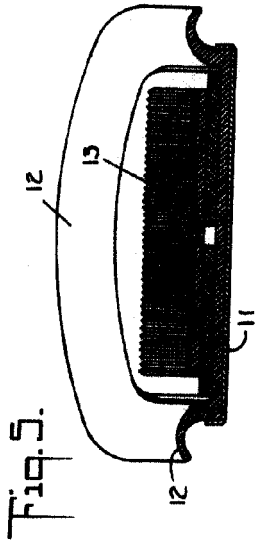


Fig. 5.

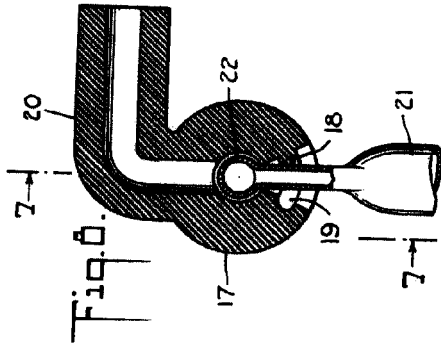


Fig. 6.

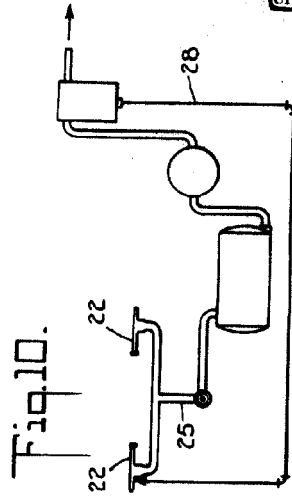


Fig. 10.

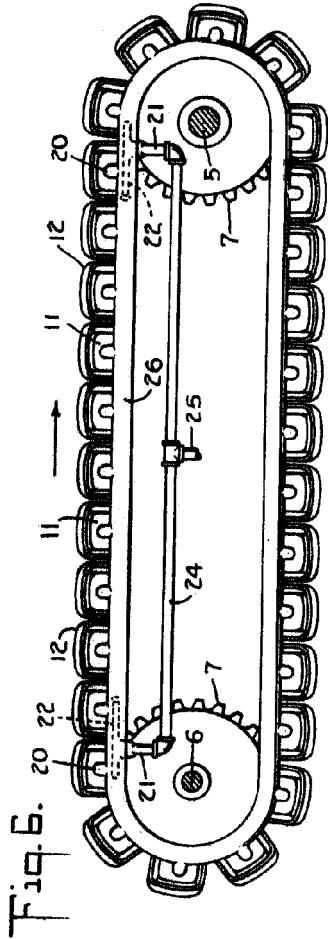


Fig. 6.

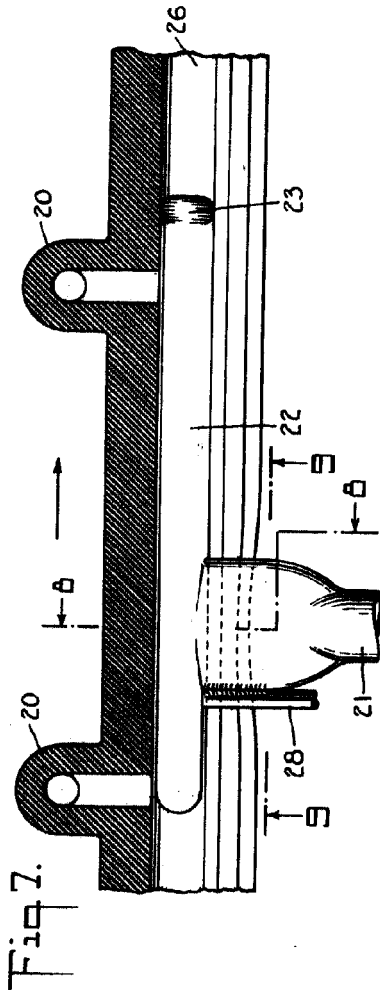


Fig. 7.

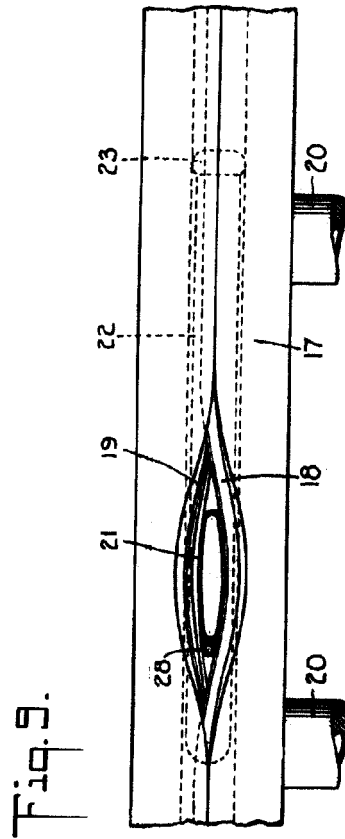


Fig. 9.

P.A.
Alfonso de Elizondo
Ingeniero

196496

121/22.9

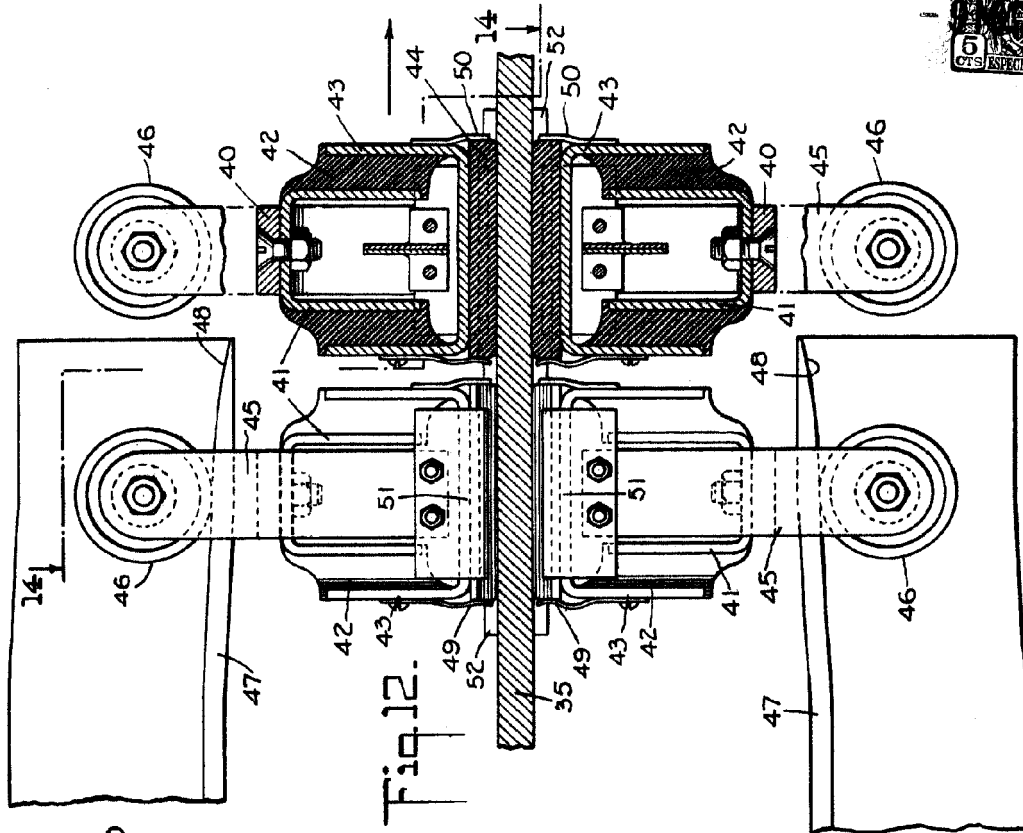


Fig. 12.

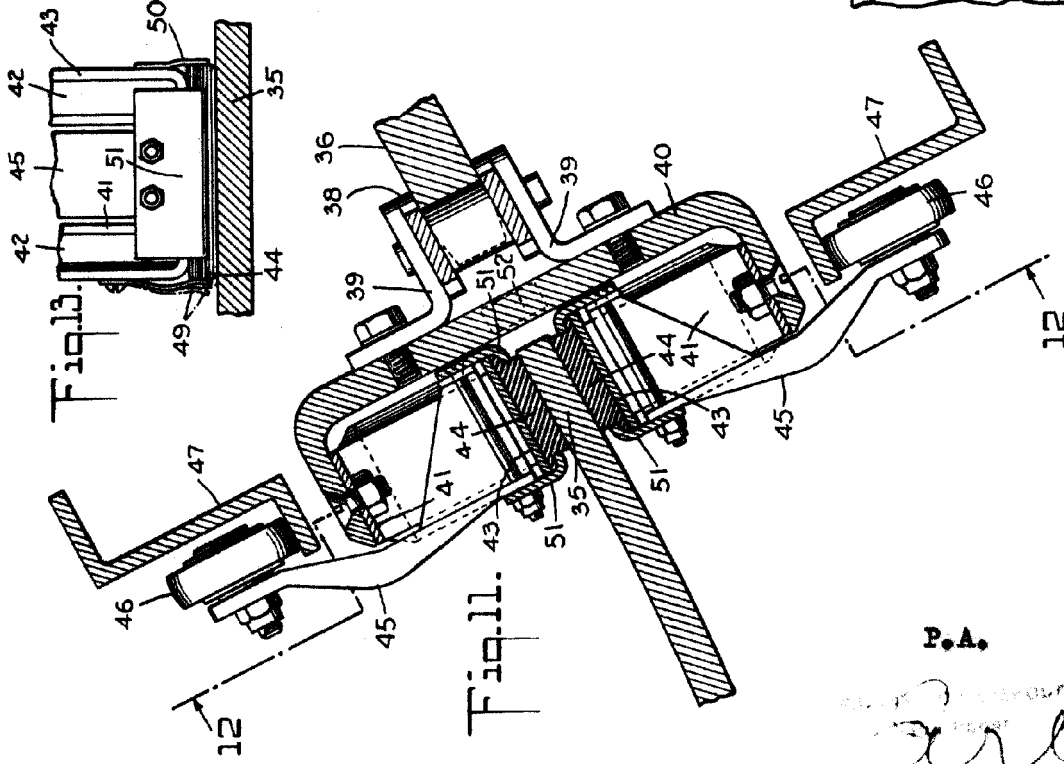


Fig. 11.

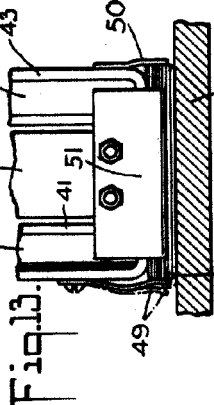


Fig. 13.

P.A.

Robt

196436

11/11/51



951

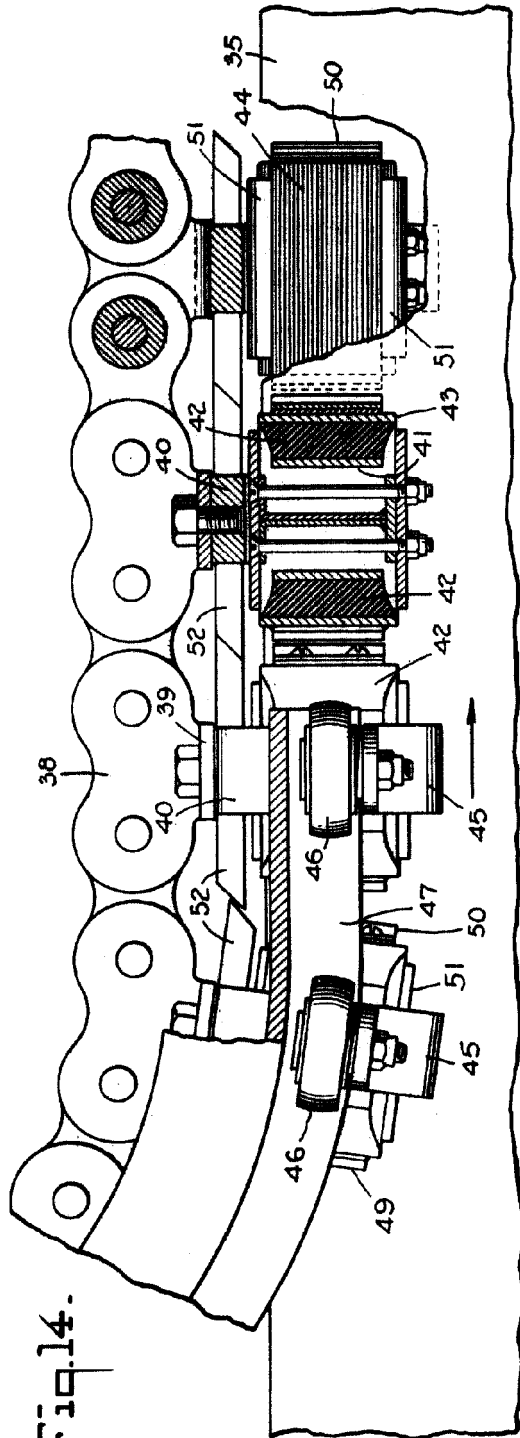


Fig. 14.

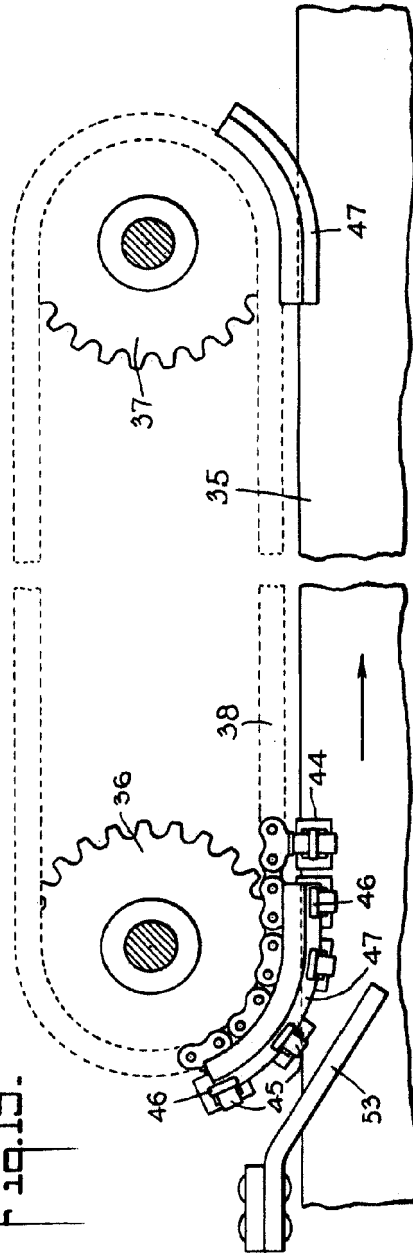


Fig. 15.

P.A.

Handwritten signature or initials.

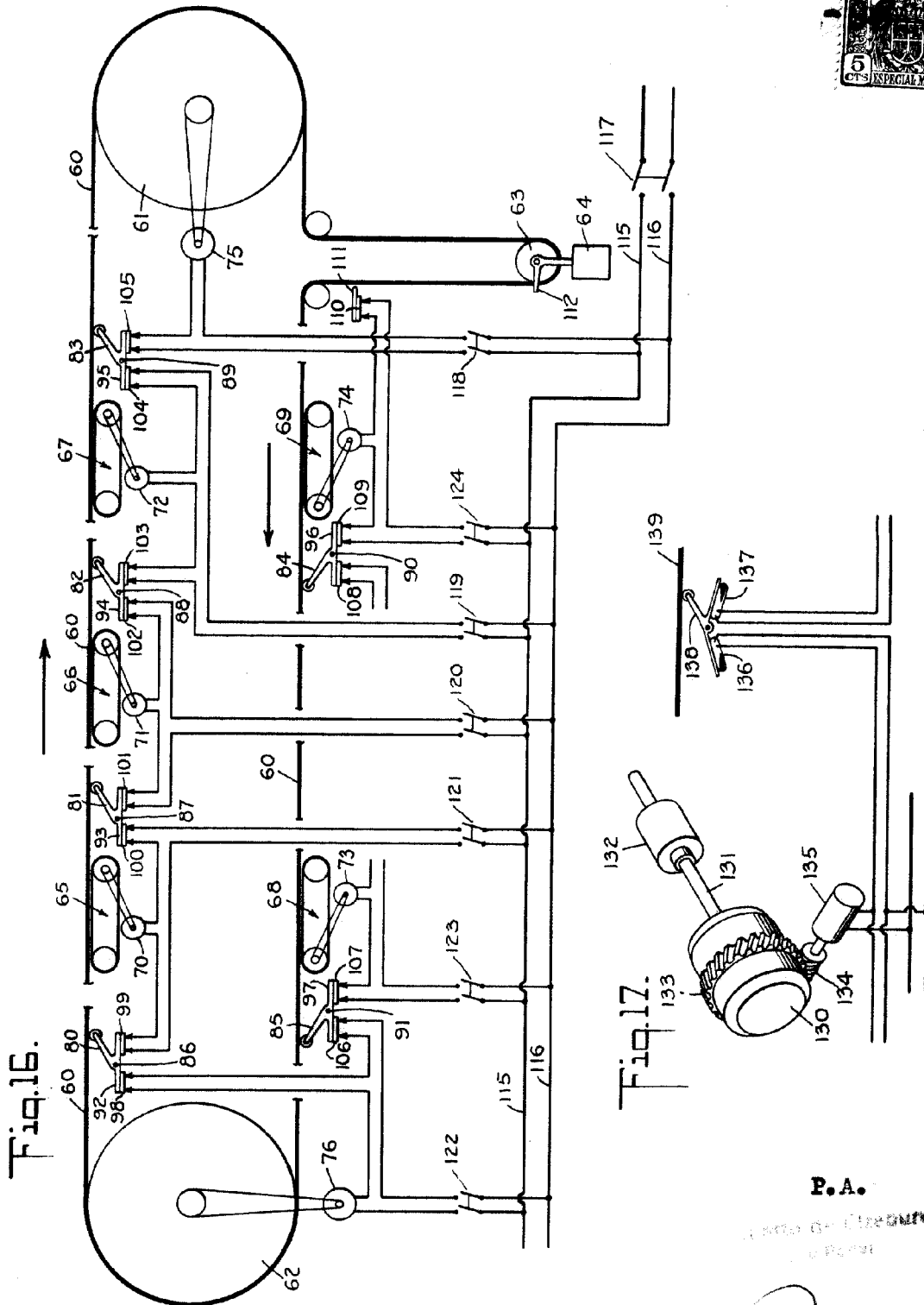
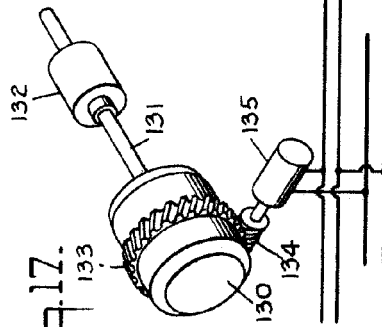


Fig. 16.

Fig. 17.



P.A.

1000 6-100000
100000

ave

196496

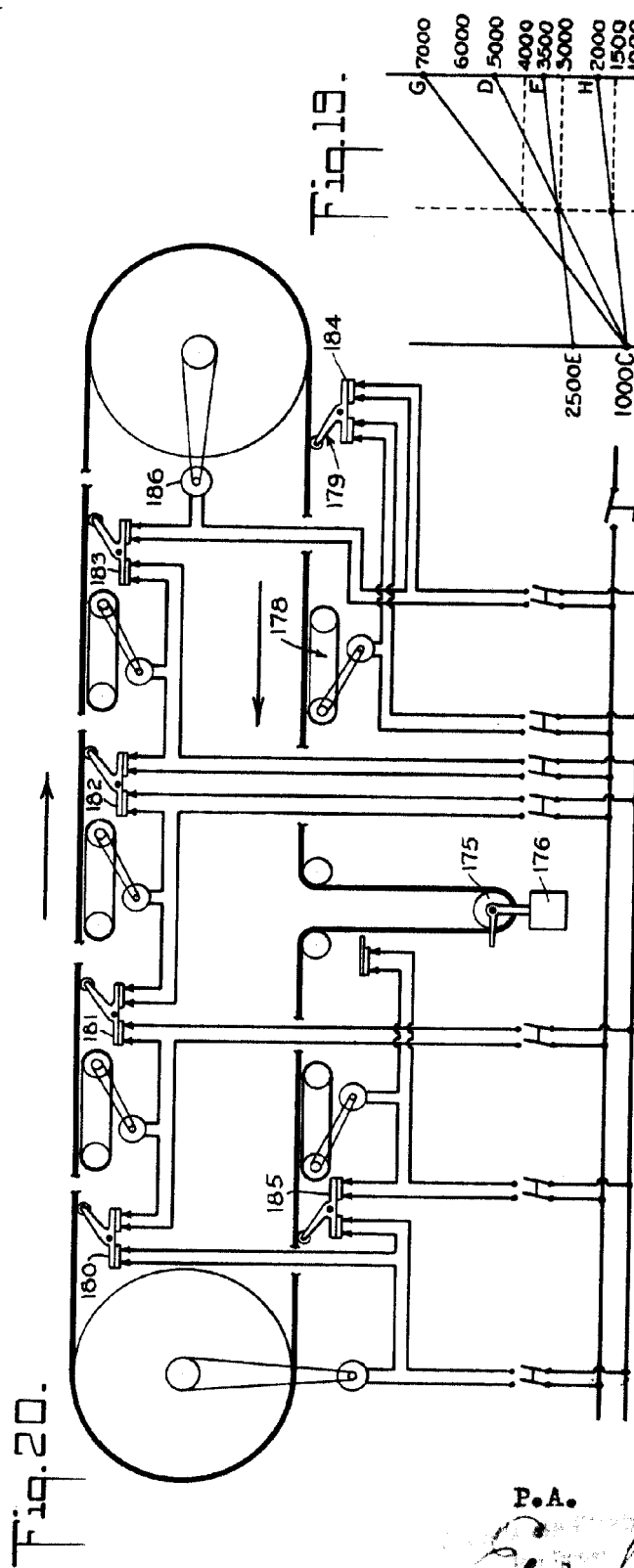
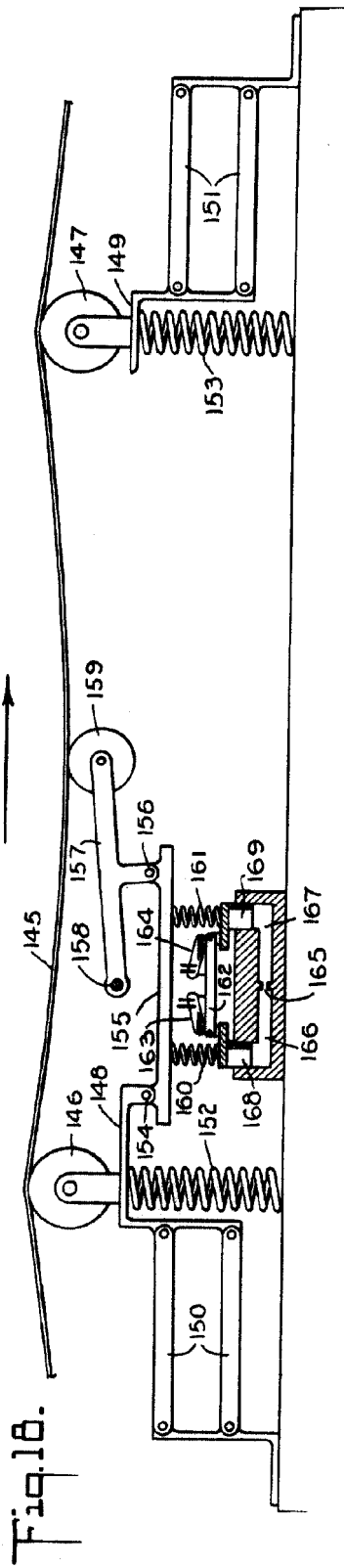
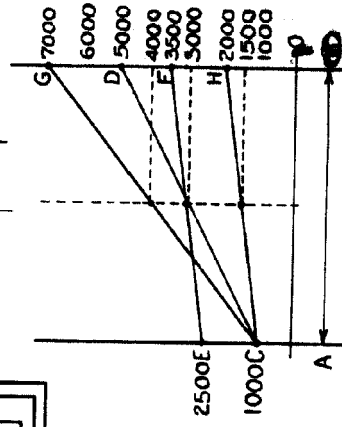


Fig. 19.



P.A.
Carl