

438963

Int. Cl. 825J//G21C

CONCEDIDA

-5 OCT. 1976

- PATENTE DE INVENCION -

que por veinte años para España, se solicita a favor de la firma: COMBUSTION ENGINEERING, INC, de nacionalidad estadounidense, residente en WILSON-CONNECTICUT(EE.UU), Prospect Hill-Road, 1000, por: "APARATO DE MANIOBRA PARA EL DESPLAZAMIENTO AXIAL DE ELEMENTOS DOTADOS DE PROYECCIONES MÚLTIPLES".

-Memoria Descriptiva-

El presente invento se refiere a un aparato para desplazar axialmente un elemento que tiene sobre sí una pluralidad de proyecciones separadas longitudinalmente, que se proyectan lateralmente, con un alojamiento; uno o más elementos-primero y segundo montados en dicho alojamiento y que se adaptan para ser desplazados a una posición desenganchada (o no engranable con dichas proyecciones), una posición acoplada (o engranable con dichas proyecciones) y un primero y segundo miembros de desplazamiento, para desplazar a tales conjuntos-primero y segundo de engrache, respectivamente, en sentido

longitudinal con relación a tal alojamiento entre una posición baja y una posición superior, en el que tales primer medio de enganche y segundo medio de enganche están sustentados en relación de oposición.

5            Los dispositivos de movimiento lineal son particularmente adecuados para desplazar diversos elementos en una dirección lineal, tales como los elementos utilizados para gobernar un proceso químico complejo que implique frecuentemente un ambiente de alta temperatura o para gobernar diversos elementos de una máquina herramienta compleja. También, los elementos que han de ser situados pueden ser dispuestos dentro de un vaso de presión cerrado que exija algún tipo de obturador donde el dispositivo de desplazamiento lineal penetra en el vaso cerrado, tal como los elementos que se utilizan para controlar la potencia desarrollada de un reactor nuclear.

10            Los dispositivos de desplazamiento lineal del sistema anterior han utilizado conjuntos de enganche o de agarre movidos por medios accionadores adecuados, tales como una bobina electromagnética, para producir el enganche o desenganche del elemento a mover. Por lo general, el conjunto de agarre engancha al elemento y lo desplaza un pequeño trecho en la dirección del movimiento lineal deseado, en cuyo punto el elemento es sujetado por un medio de retención. Entonces, el elemento de enganche se desacopla del elemento, vuelve a su posición inicial, y se acopla de nuevo al elemento. En este momento, el medio de retención se desacopla del elemento y el conjunto de agarre y elemento se desplazan otro trecho más en la dirección antedicha. Con algunos de tales sistemas del mecanismo anterior no han tomado medidas para eliminar la cara puesta sobre el conjunto de enganche por el elemento antes de que aquí se desacople de su

te. Estos dispositivos también han incluido medios para disponer al elemento con relación al conjunto de enganche de manera que la sujeción por fricción del conjunto de enganche y el elemento lineal durante la porción de acoplamiento de su ciclo no ocurra. Esto ha sido considerado conveniente porque la sujeción continúa por fricción entre el conjunto de enganche y el elemento durante sus tramos de acoplamiento y desacoplamiento de su ciclo da lugar a una considerable cantidad de desgaste en las sujetadores.

Aunque se podría conseguir un número mayor de movimientos graduales en un solo ciclo con el uso de un número mayor de conjuntos de enganche, esto sería inconveniente ya quedaría como resultado un dispositivo de movimiento lineal de tamaño más grande y más caro. Además, exigiría un número mayor de bobinas electromagnéticas que son de una fabricación extraordinariamente cara, en especial para el uso en aplicaciones de alta temperatura. Por otra parte, tales dispositivos exigirían un conjunto de enganche que operase solamente para aportar una función de transferencia de carga y que no solo operase para desplazar el elemento un tramo en una dirección del movimiento lineal deseado. De conformidad con ello, esto tiene como resultado por lo menos una bobina electromagnética que no se usa para otra finalidad que la de la transferencia de la carga.

Un dispositivo según el mecanismo descrito que lleva dos conjuntos de enganche, descrito en la patente de los Estados Unidos nº. 3.626.493, presenta la idea de aportar dos movimientos graduales en un solo ciclo. Dicho dispositivo aporta un desplazamiento más rápido del elemento lineal o alternatively una disminución del tamaño de cada uno de los pasos, mientras que mantiene el mismo movimiento de velocidad del elemento.

Sin embargo este dispositivo no puede aportar una característica de transferencia de carga para hacer subir y bajar el elemento móvil y linealmente, y en el caso de que aporte una función de transferencia de carga, el elemento solo puede ser desplazado en una dirección. Como se puede apreciar, en especial con respecto a los mecanismos de propulsión de gobierno del elemento para reactores nucleares, el movimiento y recorridos en cualquiera de las direcciones opuestas es altamente deseable.

Debe advertirse en relación con tales los dispositivos de movimiento lineal de tipo de agarre del sistema anterior que las proyecciones o dientes de los elementos móviles linealmente están estrechamente separados uno de otro de manera que cuando el conjunto de enganche se desplaza a una posición de sujeción entre dientes adyacentes, solo existe una pequeña separación entre el conjunto de enganche y los dientes adyacentes.

Por lo tanto, es ya objeto del invento aportar un dispositivo de la clase anteriormente mencionada que permita dicho movimiento gradual en un solo ciclo, con lo que cada una de los mecanismos de enganche se pueda usar para desplazar el elemento linealmente móvil.

Este objeto se soluciona por cuanto a las distancias primeramente entre las proyecciones adyacentes en sentido axial y en segundo y tercer lugar entre la posición baja y la posición superior de los primeros conjuntos de enganche y los segundos conjuntos de enganche respectivamente, están relacionadas entre sí de tal manera que existe la siguiente relación:

A) Cuando dichos primeros conjuntos de enganche están en la posición enganchada con respecto a tales proyecciones y se encuentran en su posición superior con respecto al mencionado alejamiento, y cuando dichos segundos conjuntos de enganche se-

encuentran en una posición acoplada con respecto a tales proyecciones y están en su posición baja con respecto a cada alojamiento, una de dichas proyecciones es una cuarta distancia previamente determinada por encima de tales segundos conjuntos de enganche.

5

b) Cuando dichos segundos conjuntos de enganche están en una posición enganchada con respecto a tales proyecciones y se encuentran en su posición superior con relación a cada alojamiento, y dichos primeros conjuntos de enganche están en una posición acoplada con respecto a tales proyecciones y se encuentran, con respecto a tal alojamiento, en una posición baja, una de dichas proyecciones es una quinta distancia previamente determinada por encima de tales primeros conjuntos de enganche.

10

15

c) Dicha primera distancia previamente determinada es mayor que dicha segunda distancia previamente determinada la cual es menor que dicha cuarta distancia previamente determinada y es también mayor que dicha tercera distancia previamente determinada que a su vez es menor que tal quinta distancia previamente determinada.

20

Con éste dispositivo la transferencia de carga de un mecanismo de enganche a otro ocurre de manera automática durante el funcionamiento del dispositivo del movimiento lineal para desplazar el elemento de una forma gradual. También, se consiguen dos movimientos graduales en cada ciclo de funcionamiento.

25

De éste modo, el elemento móvil linealmente puede ser desplazado con más rapidez que con los dispositivos del sistema anterior y en una forma que no da lugar a un desgaste excesivo de los medios de enganche o las proyecciones. Además,

30

las bobinas electromagnéticas para desplazar los medios de en-  
ganche en relación de engranaje con el elemento y para despla-  
zar los medios de enganche en sentido longitudinal con de tama-  
ño relativamente más pequeño ya que la magnitud de los pasos  
5 que deben ser desplazados los indicados en menor grado con los  
dispositivos similares del sistema anterior. También, el número  
de bobinas necesario para efectuar el movimiento desplazado del  
elemento se reduce al mínimo lo que da como resultado un dispo-  
sitivo de movimiento lineal de tamaño relativamente más pequeño  
10 y, en correspondencia, un aparato menor costo. Otras característi-  
cas del invento se describen en las reivindicaciones y en la  
descripción que sigue.

El invento se explica con más detalle a continuación  
con referencia a los planos que se acompañan.

15 Las figuras 1a y 1b, representan una vista en alzado  
lateral en sección del dispositivo de desplazamiento lineal del  
presente invento.

Las figuras 2a a 2i, inclusive, son vistas en alzado  
lateral sucesivas de los medios de enganche y del elemento mó-  
vil linealmente que ilustran el funcionamiento sucesivo adecu-  
20 do del dispositivo de movimiento lineal del presente invento pa-  
ra hacer ascender al elemento móvil linealmente.

Las figuras 3a a 3i inclusive, son vistas sucesivas  
en alzado similares a las que se muestran en las figuras  
2a a 2i inclusive, ilustrando cómo el funcionamiento sucesivo-  
25 adecuado del dispositivo de movimiento lineal para hacer descen-  
der al elemento móvil linealmente.

Las figuras 4a a 4i son vistas sucesivas de alzado  
lateral similares a las que se muestran en las figuras 3a a 3i  
30 inclusive, pero ilustrando una realización alternativa del pre-  
sente invento y una sucesión alternativa de funcionamiento para

hacer descender al elemento móvil linealmente.

A los fines de describir el presente invento, se advertirá que los conjuntos de engrache del dispositivo de movimiento lineal se pueden situar en tres posiciones relativas con respecto al elemento lineal que debe ser movido con ellas. Una de las antedichas posiciones relativas se define como la posición "desengachada" en la que el brazo de sujeción no está en posición de engranche con los dientes u otras proyecciones adecuadas del elemento móvil linealmente. Una segunda posición relativa se define como la posición "engachada" en la que el brazo de sujeción del medio de engrache está engranchado con el elemento móvil linealmente y donde el sistema de engrache está sujeto e sometido a la carga o peso del elemento móvil linealmente. La tercera posición relativa de los componentes se define como la posición "acoplada" en la que el brazo de sujeción está situado en una posición engranchada con relación al elemento móvil linealmente pero no está sometido a carga creada por éste. Dicho de otra manera, existe holgura o separación entre los dientes del elemento móvil linealmente y la porción del brazo agarrador que engrana los dientes o proyecciones cuando se encuentra en su posición engachada.

Por lo tanto se podrá comprender que la diferencia entre la posición engachada y la posición acoplada del engrache con relación al elemento móvil linealmente existe no con respecto a la posición radial del engrache por cuanto ésta posición sería la misma, si no en virtud de las posiciones axiales diferentes del engrache con respecto al elemento móvil linealmente. En la posición engachada, el elemento está en una posición axial en la que el engrache que engrana realmente con una de

Las proyecciones e dientes del elemento y por lo tanto está su-  
 netido a la carga del mismo. Para la posición completa, el ele-  
 mento linealmente móvil está en una posición tal en la que el  
 enganche se halla situado entre los dientes adyacentes y se en-  
 5 grana dentro mismo y por lo tanto se queda sujeta a la carga  
 del elemento. Debe advertirse que cuando el enganche está en su  
 posición completa con respecto al elemento móvil linealmente el  
 tamaño de la separación entre el enganche y las proyecciones o  
 10 dientes del elemento no tienen que ser de una dimensión especí-  
 fica y en realidad puede variar desde una separación muy peque-  
 ña (por ejemplo 1/32"), a relativamente grande (por ejemplo  
 3/8" o mayor) para la disposición específica que aquí se sugie-  
 re.

Con referencia ahora de manera específica a la figura  
 15 1, se ilustra allí un dispositivo de movimiento lineal 10 cono-  
 truido de conformidad con los principios del presente invento e  
 para desplazar linealmente un elemento que se prepara en un  
 de longitudinal 12. El dispositivo de movimiento lineal 10 está  
 provisto de un alojamiento exterior tubular 14 que rodea al ele-  
 20 mento 12 que se va a desplazar, y que es adecuado para ser uti-  
 lizado en un sistema bajo alta presión. En particular el aloja-  
 miento 14 está constituido por un material magnético tal como  
 acero ferrítico, de un espesor capaz de soportar presiones in-  
 ternas del orden de 20,000 psi y para efectos explicativos, es  
 25 tá conformado de manera que cierre de forma hermética el inte-  
 rior del alojamiento 14. Los dispositivos de movimiento lineal  
 que tienen tal alojamiento 14 son particularmente útiles como  
 mecanismo de control de la propulsión del elemento para reac-  
 tores nucleares. En tal caso el alojamiento tubular 14 está su-  
 30 tado y fijo en su extremidad inferior a una cámara 16 que se

proyecta fuera de la parte superior del vaso de presión del reactor (no mostrado). El elemento 13 que sirve a desplazar está dispuesto axialmente dentro del alojamiento 14 y es adecuado para proyectarse a través del vaso del reactor y dentro del mismo. El alojamiento 14 proporciona un cierre herético para el elemento 13 al estar sellado en su extremidad inferior a la tobera 16 y por estar sellado a su extremidad superior por medio de una protección tubular (no mostrada).

El alojamiento 14 está provisto de rebajes 15 que se proyectan hacia el interior desde su superficie exterior en diversas posiciones a lo largo de su longitud axial. Estos rebajes 15 son tales que reducen el espesor de la pared al límite que es permisible para resistir la presión interna dentro del alojamiento 14. La función de estos rebajes 15 a lo largo de la longitud axial del alojamiento 14 es hacer más fácil el saturar magnéticamente esta región del alojamiento 14 de lo que sería posible si el mismo estuviera formado con un espesor constante. Saturando estas regiones a lo largo de la longitud axial del alojamiento 14 se puede desarrollar un considerable campo de flujo bajo en paralelo con el mismo dentro de dicho alojamiento 14 y a través de los núcleos o septos que hay en él para efectuar el funcionamiento deseado como se describe de manera más completa más adelante. Alternativamente, se podría emplear una pluralidad de inserciones circunferenciales soldadas hechas de un material no magnético, en estas regiones a lo largo de la longitud axial del alojamiento 14 que actuaría interrumpiendo la línea de fuerza magnética en derivación que de otra manera podría existir a lo largo del alojamiento si éste estuviera constituido completo de material magnético. Esta interrupción haría que el flujo magnético pasara hacia el interior del alojamiento 14.

para efectuar la operación deseada.

El alojamiento 14 está provisto por una pluralidad de bobinas electromagnéticas anulares 20 dispuestas ajustadamente en axial y montadas en una disposición de separación axial 22 en su superficie exterior, en posiciones mutuamente sucesivamente a los rebajes 18. En particular, solo se disponen cuatro bobinas electromagnéticas 20 en el alojamiento 14 para formar las bobinas A, B C y D, para el dispositivo de movimiento lineal 10. Las bobinas electromagnéticas 20 están sustentadas en una estructura de soporte, en general 24, que a su vez se apoyan en el alojamiento 14 en su extremidad inferior por medio de un elemento anular 24 formado en la superficie exterior del alojamiento 14. La separación axial adecuada de las bobinas electromagnéticas 20 se consigue, cuando es necesario, con el uso de un separador 26. Estas bobinas electromagnéticas 20, cuando son excitadas, actúan produciendo un campo magnético en el interior del alojamiento 14 produciendo el movimiento de los iones o núcleos para efectuar el accionamiento, detención, regulación y el accionamiento del elemento de la que se desea mover, como se describirá más adelante.

Mirando ahora el interior del alojamiento 14, se advierte que hay tres coronas circulares 28, 30, 32 montadas fijas separadas axialmente en axial adyacentes a la pared lateral interior del mismo. Las tres coronas circulares fijas se mantienen en su posición de separación por medio de un conjunto 34 consistente sucesivamente a cada una de las coronas circulares 28, 30, 32. La rotación correspondiente de las coronas circulares se impide por medios adecuados (que no se muestran), tal como panderetas o arcos de fijación. La corona circular superior 28 está sustentada en un elemento 36 de la extremidad superior del alojamiento.

14 y a su vez sustenta y sitúa a las coronas circulares fijas -  
- restantes 30, 31, con respecto a las bobinas electromagnéticas -  
- 20. De nuevo, se utilizan medios apropiados (no mostrados) para  
- impedir el correspondiente movimiento de rotación y movimiento-  
5 - vertical de manguito 34, las coronas circulares 28, 30, 31 y -  
- el alojamiento 14. Estas coronas circulares 28, 30, 31, definen -  
- un par de rebajes 38, 40 entre el manguito 34 y la pared interior  
- del alojamiento 14 dentro del cual se encuentran situados res-  
- pectivamente los sistemas de enganche superior e inferior o con-  
10 - juntos de enganche 42, 44 y los componentes correspondientes. -  
- Adicionalmente, éstas coronas circulares 28, 30, 31, actúan efecti-  
- vamente como topos para las zapatas o núcleos recibidos dentro-  
- de los rebajes 38, 40. En una realización preferida los componen-  
- tes correspondientes de los rebajes superior e inferior 38, 40, -  
15 - para efectuar la sujeción saltado y desplazamiento longitudi-  
- nal de los conjuntos de agarre superior e inferior 42, 44 res-  
- pectivamente son idénticos. De conformidad con ello, sólo se -  
- describirán los componentes y la disposición de los mismos en -  
- el rebaje superior 38, con los componentes iguales situados en -  
20 - el rebaje inferior 40 identificados por caracteres de referen-  
- cia iguales. Sin embargo, es posible utilizar conjuntos de aga-  
- rre 42, 44 diferentes y componentes asociados a los mismos.

En el rebaje superior 38, se utiliza un par de elemen-  
tos de sustentación anulares 46, 48 que se desplazan entre las-  
25 - coronas circulares fijas superior y central 28, 30 y que tam-  
- bien actúan como núcleos para efectuar la sujeción saltado y -  
- desplazamiento longitudinal del conjunto de enganche superior -  
- 42. El miembro de soporte superior 46 está provisto de una pro-  
-yección tubular 50 sujeta rígidamente a su periferia interior-  
30 - y que a su vez está provista, en posición adyacente a su extre-

nidad inferior, de una pluralidad de miembros de sustentación -  
de brazo de sujeción 52, por lo general, tres. Los miembros de -  
sustentación 52 del brazo de sujeción tienen cada uno perfiles  
5 abocinados hacia el exterior adyacentes a su extremidad infe-  
rior y en los cuales los brazos de sujeción 54 del conjunto de -  
agarre 42 están sustentados en forma pivotante por medio de pa-  
sadores 56. Un arco de detención inferior 58 está conectado a la  
extremidad inferior de los miembros de sustentación 52 del bra-  
zo de enganche y actúa efectivamente para limitar el despla-  
zamiento hacia abajo del miembros de sustentación superior 46 en-  
granado la superficie superior de la corona circular 30 fija -  
central. El miembro de sustentación anular inferior o núcleo 48  
está situado entre la proyección tubular 50 y la pared interior  
del alojamiento 14 debajo del miembro de sustentación 46 anular  
superior y está provisto de un rebaje circunferencial 60 en su  
superficie interior adyacente a la extremidad inferior en cuyo  
rebaje 60 se encuentran dispuestas las partes abocinadas ha-  
cia el exterior de los miembros de sustentación 52 del brazo de  
enganche y los brazos de sujeción 54. La extremidad inferior -  
del miembro de sustentación 48 anular inferior sustenta de mane-  
ra pivotante, por medio de pasadores 62 una pluralidad de palan-  
cas articuladas 64 del conjunto de agarre 42. Las palancas de -  
articulación 64 a su vez están conectadas de manera pivotante -  
cada una de ellas en refajamientos adecuados por medio de pasae-  
dores 66 a los brazos de agarre 54. El rebaje circunferencial -  
60 adyacente a la extremidad inferior del miembro de sustenta-  
ción 48 anular inferior es tal que éste último puede declinar  
hacia abajo y hacia fuera del arco de detención inferior 58 del  
miembro de sustentación 46 anular superior.

30 El miembro de sustentación anular superior 46 está -

previsto de un rebaje circunferencial 68 en su superficie exterior adyacente a su extremidad superior de manera que se pueda desplazar hacia arriba y ser recibido dentro de una abertura anular 70 en la superficie inferior de la corona circular 28 superior sustentada fija. A lo largo de la superficie interior del miembro de sustentación 46 anular superior adyacente a su extremidad superior se utiliza un medio desviador 72 tal como un muelle helicoidal, que engrana en el millo superior circular 28 y la extensión tubular 50 de manera que desvía al miembro de sustentación 46 anular superior de la corona circular 28 sustentada fija. También un segundo medio de desviación 74 tal como un muelle helicoidal está sustentado entre los dos miembros de sustentación anular 46, 48 en un rebaje circunferencial 78 adyacente a la extremidad inferior del miembro de sustentación superior 46 para separar a los dos miembros de sustentación 46, 48. En la corona circular 28 superior y en el miembro de sustentación anular inferior 48 hay colocadas arandelas no magnéticas 76, 80 amortiguadoras de choque, para absorber el impacto del movimiento de los miembros de sustentación superior e inferior 46, 48 hacia el engranamiento contra la corona superior 28 y el miembro de sustentación superior 46 respectivamente.

Como se puede apreciar, el desplazamiento de los miembros de sustentación anulares superior e inferior 46, 48 juntos hace que los brazos de sujeción 54 pivoten hacia el interior a través de las aberturas adecuadas 82 del manguito tubular fijo 34 de manera que las puntas 84 de los brazos de sujeción 54, se sitúan hacia el interior del manguito 34. Esta disposición se muestra en la figura 1a, para el conjunto de agarre superior 42. El movimiento de los miembros de sustentación 46, 48, superior

o inferior juntos se logra excitando la bobina elevadora de agarre B para el conjunto de agarre 42 o la bobina elevadora de agarre D para el conjunto de agarre inferior 44, para producir un campo magnético dentro del alojamiento 14, con el fin de hacer que los dos miembros de sustentación 46, 48 se desplacen para cerrar las separaciones 36 entre ellos, la desexcitación de cualquiera de las bobinas elevadoras de agarre B y D libera la fuerza magnética producida por ellas y el muelle desviador 74 desvía a los miembros de sustentación 46, 48 aparte para mover los brazos de sujeción 54 hacia fuera del manguito tubular 34, para situar el conjunto de agarre en una posición desenganchada o desenganchada. Esto se ilustra para el conjunto de agarre inferior 44 en la figura 1b. La excitación de cualquiera de las bobinas de elevación de agarre A o C hace que los respectivos miembros de sustentación superior 46 se desplacen hacia arriba y con ello producen el movimiento longitudinal hacia arriba de los respectivos conjuntos de agarre 42, 44 con relación al alojamiento 14. La posición de las separaciones de sustentación superiores 46 cuando ocurre ésta excitación de una bobina de elevación se ilustra en la figura 1.a para el miembro de sustentación superior 46 del conjunto de agarre superior 42.

Hasta ahora la descripción correspondiente a los dispositivos de convencimiento lineal convencionales con medios de enganche de tipo de agarres. En algunos dispositivos del arte anterior se utilizaron bobinas adicionales para obtener el desenganchamiento o separación de las separaciones e miembros de uno de otro, o el desplazamiento de los vasos de agarre respectivos radial y longitudinal era producido por una sola bobina, a través del uso de múltiples acoplados mecánicamente. El presente invento difiere sin embargo del sistema anterior en las conexiones de los miembros

o proyecciones adyacentes sobre el elemento que se desea despla-  
zar y en las separaciones de los dos conjuntos de sujeción.

Como se puede ver mejor en las figuras 1a y 1b, las proyecciones 90 que se proyectan lateralmente del elemento móvil  
5 linealmente 12 están separadas una distancia mayor entre sí que la requerida para que las puntas 84 de los brazos de sujeción 54 encajen precisamente entre proyecciones adyacentes 90. En la realización preferida, las proyecciones 90 que se tienden lateralmente están separadas en realidad una distancia tal que se podría situar entre ellas una proyección lateral completa. En consecuencia, esto proporciona una disposición en la que falta toda otra proyección del elemento 12. En particular, en el elemento móvil linealmente 12 del presente invento, las porciones respectivas de las proyecciones adyacentes que se proyectan en sentido lateral 90, están separadas  $3/4''$ . La anchura axial en la base de las proyecciones con dientes 90, es de  $5/16''$  y la separación axial o longitudinal entre los dientes adyacentes 90 y su base es de  $7/16''$ . La inclinación de cada uno de los dientes 90, corresponde en consecuencia a la de la cinta de agarre 84 de manera que esta última encaja  
20 roja con una de las proyecciones 90, cuando un brazo de sujeción 54 se encuentra en su posición enganchada con respecto al elemento móvil linealmente 12. Esto contrasta con los dispositivos del sistema anterior en los cuales los dientes del elemento móvil linealmente 12 estaban estrechamente separados de manera que las puntas de agarre 84 podrían encajar entre los dientes adyacentes y dejar una pequeña separación en cualquiera de sus lados, es decir con respecto a la superficie inferior del diente superior axialmente y la superficie superior del diente axialmente exterior.  
25 Por ejemplo, en el sistema anterior los elementos lineales de dientes o proyecciones del mismo tamaño en general que los de  
30

critos aquí anteriormente para el presente invento ( es decir una anchura axial de  $5/16''$ ), se dejaba una separación longitudinal de  $1/16''$  entre las bases de los dientes adyacentes.

Como se ha indicado con anterioridad, una de las características del presente invento es que se logran dos movimientos incrementales en cada ciclo de operación. Para lograr este se requiere que ambos juegos de nodos de engrane o conjuntos de agarre 42, 44, sean móviles en sentido longitudinal por recorridos. Por móviles en recorridos, no se quiere significar que un conjunto de agarre se desplace solo una corta distancia para proporcionar únicamente una característica de transferencia de carga, sino que actúa eficazmente para hacer avanzar al elemento 12 en la dirección del movimiento deseado. Como se mostrará más adelante, cada conjunto de agarre 42, 44 se desplaza primero y el elemento móvil longitudinal 13 transfiere la carga o eliminar el peso del elemento 12 del otro conjunto de agarre, y entonces mueve además al elemento 12 aproximadamente la mitad de la distancia que se debe cumplir en un ciclo. El movimiento longitudinal de los conjuntos de agarre, 42, 44, y así el elemento 12, se logra por desplazamiento del miembro de sustentación superior 46 en los rebajamientos 38, 39 del alojamiento 14. En la realización que se muestra, el miembro de sustentación superior 46 para el conjunto de agarre superior 44, y por lo tanto el conjunto de agarre inferior 42 del mismo, es móvil longitudinalmente  $7/16''$  entre su posición totalmente bajada y su posición totalmente elevada mientras que el miembro de sustentación 46 superior del conjunto de agarre superior 42 y así el conjunto de agarre superior 42 mismo, es móvil  $1/8''$  entre sus respectivas posiciones inferior y superior. Aunque se puede utilizar cualquiera de los elementos de agarre 42, 44 como conjunto de agarre de rec-

tención para mantener a los elementos 12 en una posición fija -  
después de la terminación del movimiento, en la realización pre-  
ferida el conjunto de agarre superior 42 ha sido elegido de tal-  
manera porque su bobina electromagnética, 3, para mantener al con-  
5 junto de agarre 42 en relación de engranaje con el elemento 12 -  
está más alejada del reactor y de este modo está menos sujeta a  
la alta temperatura de éste. También, hay que señalar que en la  
realización preferida se permite un ciclo de operación después -  
de que el elemento móvil linealmente ha sido elevado o descendido  
10 de a su posición final, de manera que el conjunto de agarre infe-  
rior 44 se situará en su posición desenganchada y el elemento 12  
será mantenido solamente por el conjunto de agarre superior 42.

Con el fin de conseguir las características de transfe-  
rencia de carga automática y tener todavía la posibilidad de des-  
15 plazar el elemento 12 en cualquiera de dos direcciones longitudi-  
nales, la separación entre cada conjunto de agarre 42, 44 es tan  
importante como la separación entre las proyecciones adyacentes  
90 del elemento 12. En la realización preferida y para la dispo-  
sición mostrada en la que el conjunto de agarre superior 42 ac-  
20 túa también como conjunto de agarre de retención, la separación  
entre las puntas 84 de los conjuntos de agarre superior e inferior  
42, 44 cuando ambos conjuntos de agarre actúan en su posición in-  
ferior y radial hacia dentro es  $(1/3/3^n) (n) + 1/32^n$  donde n es  
un número impar. En particular, ésta separación ha sido elegida -  
25 como  $14 21/32^n$ .

Ahora se explicará el funcionamiento de un dispositivo  
de impulsión lineal 10 del presente invento para la separación o  
elevación e inserción o descenso del elemento 12, con referencia  
específica a las representaciones esquemáticas que se muestran -  
30 en las Figuras 1, 3 y 4. En primer lugar, se debe recordar que -

cada conjunto de agarre 43, 44 es móvil dentro de una de tres posiciones con respecto al elemento móvil linealmente 12, que se define "desenganchada", "acoplada", y "enganchada". Bajo implícitas las posiciones relativas de las bridas de agarre 54 con relación al elemento 12 es decir una posición no enganchable para la posición "desenganchada" y una posición enganchable para las posiciones "acoplada" y "enganchada", reduciendo la diferencia entre las posiciones "acoplada" y "enganchada" en el conjunto de agarre 43 ó 44 está sometido a la carga del elemento 12 ("enganchada") o no está sometido a la carga (acoplada) en cuyo caso la punta de agarre 54 está situada entre las proyecciones adyacentes 90 del elemento 12. También, cada conjunto de agarre 43, 44 es móvil con respecto al alojamiento 14 entre una posición totalmente descendida (véase por ejemplo la posición longitudinal del conjunto de agarre inferior 44 en la figura 1b) y una posición totalmente elevada (véase por ejemplo la posición longitudinal del conjunto de agarre superior 43 en la figura 1a).

En la representación esquemática de las figuras 2, 3, y 4, solamente se ha ilustrado una porción del elemento móvil linealmente 12 y de las puntas de agarre 54 de los conjuntos de agarre superior e inferior 43, 44. A través de la descripción que sigue del funcionamiento del dispositivo de impulsión lineal 10, se hará referencia ocasional a la excitación y desexcitación de algunas de las bobinas 20 para cumplir un movimiento específico de los conjuntos de agarre 43, 44. Entonces en esta situación, deben consultarse las figuras 1a y 1b para determinar las posiciones correspondientes de los núcleos 46 y 48.

Con referencia ahora a las figuras 2a a 2i inclusive, el desplazamiento del elemento móvil linealmente 12 en una de

rección hacia arriba se logra como sigue. Inicialmente, solo la bobina B es excitada para situar al conjunto de agarre superior 42 en sus posiciones enganchada o inferior con respecto al elemento 12 y al alojamiento 14 respectivamente, estando el conjunto de agarre inferior desenganchado 44 en sus posiciones desenganchada y bajada (figura 2a). A continuación, se excita la bobina A para desplazar el conjunto de agarre superior 42, y de esta manera el elemento 12,  $3/8"$  hacia arriba (figura 2b). Con el conjunto de agarre superior 42 sostenido en esta posición enganchada y superior, la bobina de accionamiento de agarre inferior D<sub>2</sub> se excita para desplazar el conjunto de agarre inferior 44 a una posición acoplada con respecto al elemento 12 (figura 2c). En esta posición hay una separación de  $1/32"$  entre la proyección 94 y la punta de agarre 84 del conjunto de agarre inferior 44. A continuación, se desexcita la bobina A<sub>2</sub> para hacer descender al conjunto de agarre superior 42 y transferir el peso o carga del elemento 12 al conjunto de agarre inferior 44 (figura 2d). A continuación se desexcita la bobina B para desplazar al conjunto de agarre superior 42 a su posición desenganchada (figura 2e). Como se puede apreciar, como la separación longitudinal entre los dientes adyacentes 90 es  $7/16"$  y como el desplazamiento longitudinal del conjunto de agarre superior 42 es  $3/8"$ , y además dado que el elemento 12 se desplaza hacia abajo  $1/32"$  durante esta operación, la desexcitación de ambas bobinas A y B en el orden específico mostrado no es crítica. Por el contrario, la desexcitación de las bobinas A y B puede ser simultánea o la bobina B puede ser desexcitada antes de la desexcitación de la bobina A y todavía el conjunto de agarre superior 42y sería movido libremente a su posición desenganchada. A continuación, con ambas bobinas A y B desexcitadas y el conjunto

de agarre superior 42 en su posición desenganchada y bajada, se excita la bobina C para desplazar al conjunto de agarre inferior 44, y de este modo el elemento 12,  $7/16''$  hacia arriba (Figura 2f). La bobina accionadora de agarre superior B se excita entonces para desplazar al conjunto de agarre superior 42 a una posición acoplada con respecto al elemento 12 (Figura 2g). De nuevo hay una separación de  $1/32''$  entre la punta de agarre 44 del conjunto de agarre superior 42 y la proyección axial superior 96 del elemento 12. A continuación, se desexcita la bobina C para desplazar al elemento 12 un  $1/32''$  hacia abajo, para situar al conjunto de agarre superior 42 en su posición enganchada y al conjunto de agarre inferior 44 en su posición acoplada (Figura 2h) y a continuación la bobina B es desexcitada para desplazarse al conjunto de agarre inferior 44 a su posición desenganchada (Figura 2i). Como con la desexcitación de ambas bobinas A y B, esta desexcitación de las bobinas C y D pueden tener lugar de manera simultánea, o en cualquier otro orden, para desplazarse al conjunto de agarre inferior 44 de su posición enganchada y superior a su posición desenganchada e inferior. Este orden de operación anteriormente completa un ciclo de operación para desplazar el movimiento gradual del elemento 12 en una dirección hacia arriba. Como se puede apreciar, el elemento 12g ha sido desplazado hacia arriba un total de  $3/16''$ , o sea la separación longitudinal entre proyecciones respectivas de las proyecciones 96 del elemento 12. Además, con la disposición y el orden de las operaciones mostradas, se cumplen de manera automática las características de transferencia de carga de tal manera que cada conjunto de agarre 42, 44 opera durante una posición de movimiento para transferir la carga opera durante la posición restante de su movimiento para elevar por resaca el elemento 12.

Referente ahora a las figuras 1a a 3i inclusive, el funcionamiento sucesivo del dispositivo de impulsión lineal 10 para insertar o hacer descender al elemento 12 es como sigue. De nuevo, el conjunto de agarre superior 43 está inicialmente en su posición enganchada y descendida y el conjunto de agarre inferior 44 está en su posición desenganchada y descendida (figura 1a). En primer lugar, se excita la bobina B para desplazar el conjunto de agarre inferior en relación con el engranaje con respecto al elemento 12 (figura 2a). Como se advertirá en esta figura, el conjunto de agarre inferior 44 está en posición acoplada ya que no lleva la carga del elemento 12 y además no engrana ni interfiere con proyecciones alguna 90 del elemento 12. En esta posición, la punta de agarre 84 del conjunto de agarre inferior 44 está separada  $1/32''$  por encima de la posición inferior axialmente 98 y  $13/32''$  por debajo de la proyección superior axialmente 100. A continuación, se excita la bobina C para elevar el conjunto de agarre inferior 44  $7/16''$  (figura 3a). Este movimiento hace que el conjunto de agarre inferior 44 se enganche al elemento 12 y eleve al elemento un  $1/32''$  para transferir la carga desde el conjunto de agarre superior 43. Esto produce una separación o espacio de  $1/32''$  entre la punta de agarre 84 del conjunto de agarre superior 43 y la proyección 102 del elemento 12. Con el conjunto de agarre inferior 44 mantenido en su posición enganchada y superior, se desexcita la bobina B para desplazar el conjunto de agarre superior 43 desde su posición acoplada a una posición desenganchada (figura 3d). A continuación se excita la bobina A para elevar el conjunto de agarre superior  $3/8''$ , con relación al alojamiento 14, permaneciendo el conjunto de agarre superior 43 en su posición desenganchada (figura 3e). Entonces la bobina C se excita para desplazar al con-

3        junto de agarre superior 43 de su posición desenganchada a una  
posición acoplada con respecto al elemento 13 (figura 32). Cuan-  
do en esta posición, existe una separación de  $1/32''$  entre la su-  
perficie inferior de la punta de agarre 44 y la superficie supe-  
rior de la proyección 103. A continuación, se desmonta la bo-  
bina C para desplazar el conjunto de agarre superior 44  $7/16''$  →  
hacia abajo con respecto al elemento 14 (figura 25f). Esto, a  
su vez, hace descender  $13/32''$  al elemento 12 para situar al con-  
junto de agarre superior 42 en su posición enganchada y al con-  
10        junto de agarre inferior 44 en una posición acoplada. A conti-  
nua se desmonta la bobina B para desplazar el conjunto de  
agarre inferior 44 de su posición acoplada a su posición desen-  
ganchada (figura 3b). Entonces, con el conjunto de agarre infe-  
rior 44 en su posición desenganchada, se desmonta la bobina A  
15        para hacer descender al conjunto de agarre superior 42 y de he-  
cho cada  $3/8''$  al elemento 12 por lo que el conjunto de agarre su-  
perior 42 se sitúa en su posición totalmente descendida con res-  
pecto al elemento 14 (figura 31). Este ciclo completa un ci-  
clo de funcionamiento para efectuar el movimiento gradual del  
20        elemento 12 hacia abajo, siendo el movimiento total hacia  
abajo de  $3/4''$ . En nuevo caso se puede ver en estas figuras y en  
la descripción que sigue, cada conjunto de agarre 42, 44, se si-  
túa primero en una posición acoplada con respecto al elemento  
12 antes de ser situado en una posición enganchada. También, se  
25        ve la elevación del elemento 12, en la gran des montadura ineg-  
uantable durante cada ciclo de operación para producir un des-  
plazamiento más rápido del elemento 12 mientras que el tamaño  
de las partes permanece constante.

      Debe advertirse que son posibles operaciones en órde-  
30        nes sucesivas diferentes con el uso de dispositivo de impulsión

línea 10 del presente invento, en particular para la inserción o descenso del elemento móvil linealmente 12. También la disposición de los conjuntos de agarre se puede modificar de manera que el conjunto de agarre inferior 44 actúe como punto de agarre de retención al terminar cada ciclo de operación. En los diagramas esquemáticos de las figuras 4a a 4i inclusive se muestran ejemplos de tales variaciones. En esta disposición, la separación entre los conjuntos de agarre superior e inferior, 42' y 44' cuando ambos están en sus posiciones totalmente descendidas, es  $(3/8)^n (n) = (1/32)^n$  donde n es un número impar. También, el movimiento longitudinal para los conjuntos de agarre superior e inferior 42' y 44' es  $7/16^n$  y  $3/8^n$  respectivamente. Aunque se podrá utilizar una operación sucesiva similar a la que se muestra en las figuras 3 para hacer descender al elemento 12 con respecto al alojamiento 14, para la disposición modificada que se describe en la figura 4, se ha presentado una sucesión alternativa para ilustrar la flexibilidad del presente invento. Inicialmente, solo se excita la bobina D para situar al conjunto de agarre inferior 44' en una posición enganchada y descendida y para situar al conjunto de agarre superior 42' en una posición desenganchada y descendida (figura 4a). En primer lugar, la bobina B se excita para desplazar al conjunto de agarre superior 42' a una posición acoplada con respecto al elemento 12 (figura 4b). En esta posición, la punta de agarre 84 del conjunto de agarre superior 42' se separa por encima del diente inferior axialmente 104  $1/32^n$  y debajo del diente superior axialmente 106  $13/32^n$ . A continuación, se excita la bobina A para hacer subir al conjunto de agarre superior 42'  $7/16^n$  (figura 4c). Esto a su vez sitúa al conjunto de agarre superior 42' en su posición enganchada y superior y eleva un  $1/32^n$  al elemento 12

para transferir la carga desde el conjunto de agarre inferior 44' a continuación se describe la bobina B para desplazar el conjunto de agarre inferior 44' desde una posición acoplada a una posición desacoplada y desdoblada (Figura 4a). Entonces se describe la bobina A para hacer descender el conjunto de agarre superior 42', y de esta modo hace el elemento 12,  $7/16"$  (Figura 4b). A continuación, se excita la bobina B para desplazar el conjunto de agarre inferior 44' desde su posición desacoplada a una posición acoplada con respecto al elemento 12, cuando el diente de agarre 84 del conjunto de agarre inferior 44' separado por encima del diente inferior anclamiento 103  $3/32"$  (Figura 4c). A continuación, se excita la bobina C para elevar  $3/8"$  el conjunto de agarre inferior 44' (Figura 4d). Esto, a su vez engancha el conjunto de agarre inferior 44' al elemento 12 y eleva  $1/32"$  el elemento para transferir la carga desde el conjunto de agarre superior 42'. Entonces se describe la bobina B para desplazar el conjunto de agarre superior 42' desde su posición acoplada a una posición desacoplada (Figura 4e). Finalmente, se describe a la bobina C para hacer descender  $3/8"$  al conjunto de agarre inferior 44' y así al elemento 12 (Figura 4f). Bajo completa un ciclo de funcionamiento para efectuar el movimiento general del elemento 12 hacia abajo, cuando el movimiento total está hacia abajo de  $3/8"$ . De modo que con cada uno de las operaciones en orden sucesivo que se han descrito hasta ahora, cada conjunto de agarre 42' y 44' se mueve solamente a una posición enganchada desde una posición acoplada.

En el funcionamiento en ciclos sucesivos alternativo descrito en las figuras 4a a 4f inclusive, el enganche de ambos conjuntos de agarre superior e inferior 42' y 44' se cumple elevando los conjuntos de agarre por la excitación de las bobinas A y C respectivamente. Como se puede apreciar, este es un logro

to sobre las proyecciones 90 del elemento 13 que puede ser o no deseable dependiendo de la velocidad y de la fuerza con que choquen los conjuntos de agarre 42' y 44'. Esta es una razón para que se prefieran las operaciones en orden sucesivo para la 1ª operación como se muestra en las figuras 3a a 3i inclusive. Allí el elemento 13 se hace descender por medio de la gravedad en oposición a una fuerza magnética para situar al conjunto de agarre superior 42 en la posición enganchada. Otra alternativa para la forma preferida de operación en orden sucesivo implicaría el funcionamiento del conjunto de agarre inferior 44 de la disposición que se muestra en las figuras 3a a 3i inclusive de la misma forma que para el conjunto de agarre superior 42 de manera que no hubiera cargas de impacto sobre las proyecciones 90 del elemento 13. Sin embargo como se puede apreciar, esto daría como resultado una disminución de la velocidad de funcionamiento, y por lo tanto, no es preferida. No se consideran de importancia los posibles efectos perjudiciales de que se produzca un choque del conjunto de agarre en las proyecciones 90.

Debe advertirse que es la combinación de la separación de los dientes o proyecciones 90 del elemento móvil linealmente 13 y la separación de los conjuntos de agarre 42, 44 lo que permite que se cumplan los dos movimientos incrementales del elemento en un solo ciclo de operación, ya sea accionado el dispositivo de movimiento lineal 10 para elevar o disminuir el elemento 13. El requisito para estas dos separaciones, con el fin de producir tal efecto deseable mientras que se obtienen las características de transferencia de carga en el dispositivo 10 es que cada conjunto de agarre 42, 44, cuando está en su posición descendida con respecto al alojamiento 14, se desplace a una posición acoplada con respecto al elemento 13 cuando el otro conjun-

te de agarre está en su posición enganchada con respecto al elemento 12 y en su posición elevada e descendida con respecto al elemento 14. Esta relación existe en el dispositivo de movimiento lineal 10 del presente invento pero no existe en los dispositivos del sistema anterior en los que las proyecciones del elemento móvil linealmente están estrechamente separadas. En general, cuando las proyecciones están estrechamente separadas, el elemento solamente se puede desplazar en una dirección si se quiere cumplir también una función de transferencia de carga.

De conformidad con ello, se presenta aquí una nueva disposición para el dispositivo del movimiento lineal 10 del tipo que tiene una pluralidad de conjuntos de agarre 43, 44 para sujetar un elemento 12 que debe ser movido. El dispositivo 10 opera efectuando dos pasos de rotación e movimientos en un ciclo de operación, y posee en exchange, características de transferencia de carga para reducir al mínimo el desgaste e el deterioro de los elementos de agarre e de las proyecciones del elemento lineal 12 móvil e ambas cosas. Además, el dispositivo 10 opera desplazando al elemento 12 en pasos incrementales en cualquiera de dos direcciones lineales. Por otra parte, al menos de bobinas electromagnéticas 20 para desplazar el conjunto de agarre 43, 44 en engranamiento con el elemento 12 y para hacer subir o bajar los conjuntos de agarre no pueden reducir al mínimo. Todavía más, la sincronización y la excitación y desexcitación de las bobinas 20 se es crítica para que se produzca el movimiento deseado del elemento 12.

#### RESUMEN

10. Aparato de manobra para el desplazamiento axial de elementos dotados de proyecciones múltiples, separadas en sentido longitudinal, en el mismo, con un alojamiento; uno o más primeros

y segundos conjuntos sustentados en tal alojamiento y adaptados para ser desplazados a una posición desenganchada, una posición acoplada y una posición enganchada, con tales proyecciones, y primeros y segundos medios de desplazamiento para mover tales primeros y segundos conjuntos del enganche, respectivamente, correspondientes longitudinalmente a tal alojamiento entre una posición inferior y una posición superior, donde tales primeros medios de enganche y tales segundos medios de enganche están sustentados en relación de separación, caracterizados porque las distancias en primer lugar entre las proyecciones adyacentes y segundo y tercero entre la posición inferior y la posición superior de los primeros conjuntos de enganche y los segundos conjuntos de enganche, respectivamente, se relacionan entre sí de tal manera que existen las siguientes relaciones:

a) Cuando dichos primeros conjuntos de enganche están en una posición enganchada con respecto a tales proyecciones y se encuentran en su posición superior con respecto a tal alojamiento y cuando dichos segundos conjuntos de enganche están en posición acoplada con respecto a tales proyecciones y en su posición inferior con respecto a tal alojamiento una de dichas proyecciones está a una cuarta distancia previamente determinada por encima de dichos segundos conjuntos de enganche.

b) Cuando dichos segundos conjuntos de enganche están en una posición enganchada con respecto a dichas proyecciones y están en su posición superior con relación a tal alojamiento y dichos primeros conjuntos de enganche están en una posición acoplada con respecto a tales proyecciones y se encuentran en su posición inferior con respecto a tal alojamiento una de tales proyecciones es una quinta distancia previamente determinada por encima de dichos primeros conjuntos de enganche.

c) Y dicha primera distancia previamente determinada es mayor que dicha segunda distancia previamente determinada que a su vez es inferior a dicha cuarta distancia previamente determinada y también es mayor que dicha tercera distancia previamente determinada que es inferior a dicha quinta distancia previamente determinada.

25 22.- Aparato, según reivindicación 10, caracterizado porque dicha cuarta distancia previamente determinada es equivalente a dicha quinta distancia previamente determinada.

10 23.- Aparato según una de las reivindicaciones 1 o 3, caracterizado porque dicha tercera distancia previamente determinada es equivalente a dicha segunda distancia previamente determinada más dos veces dicha cuarta distancia previamente determinada.

15 24.- Aparato según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la distancia entre las pautas respectivas de las proyecciones adyacentes en dicho ojo es dos veces dicha segunda distancia previamente determinada y donde la anchura axial mínima de cada una de dichas proyecciones es equivalente a dicha segunda distancia previamente determinada menos dos veces dicha cuarta distancia previamente determinada.

20 25.- Aparato según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque dicho primer medio de enganche está sustentado axialmente por anillos de dichas segundas conjuntas de enganche y sobre tal alojamiento sucede la separación axial entre dichos primeros y dichas segundas conjuntas de enganche cuando estas están en sus respectivas posiciones interiores equivalente a dicha cuarta distancia previamente determinada más un número impar de tales segundas distancias previamente determinadas.

30 26.- Aparato según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque tales medios primeros de enganche están sustentados

5      tados aislado por debajo de tales segundas conjuntos de enganche en tal alojamiento, siendo la separación axial entre dichas primeras y segundas conjuntos de enganche cuando ambos se encuentren en sus posiciones inferior respectivas equivalentes a un número impar de dichas segundas distancias previamente determinadas según dicha cuarta distancia previamente determinada.

75. - Aparato según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha primera distancia previamente determinada es mayor que dicha anchura axial de cada una de tales proyecciones.

80. - APARATO DE MANIOBRA PARA EL DESPLAZAMIENTO AXIAL DE ELEMENTOS DOTADOS DE PROYECCIONES MÚLTIPLES.

Consta la presente memoria descriptiva de veintinueve hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se les acompañan dos de planos para su mejor comprensión.

Madrid,

28 JUN. 1975

M. V. DE LA TORRE,  
P. P.  
Eduardo García Arteaga

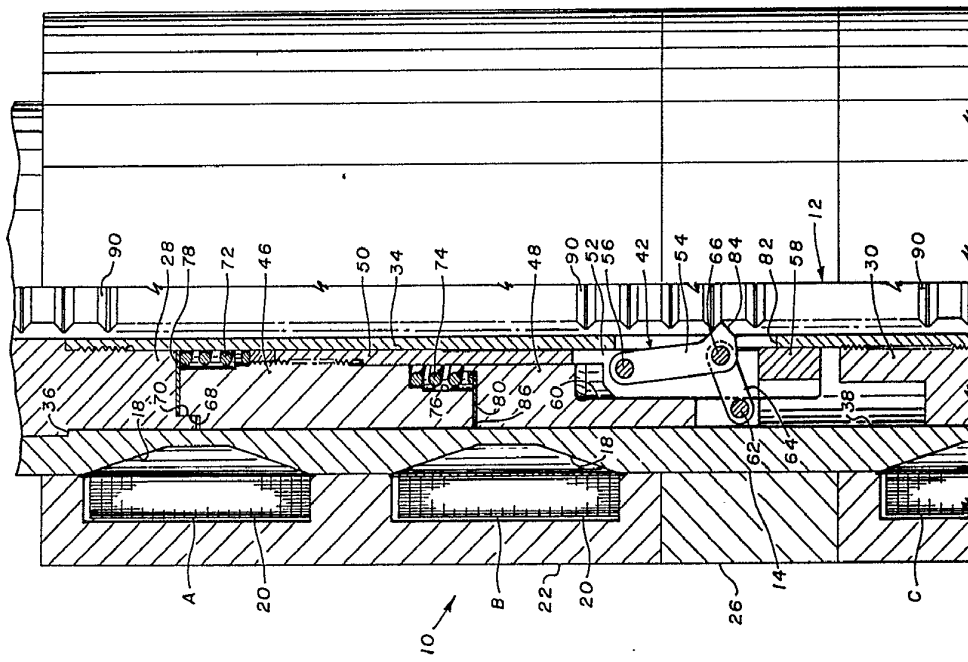


FIG. 1a

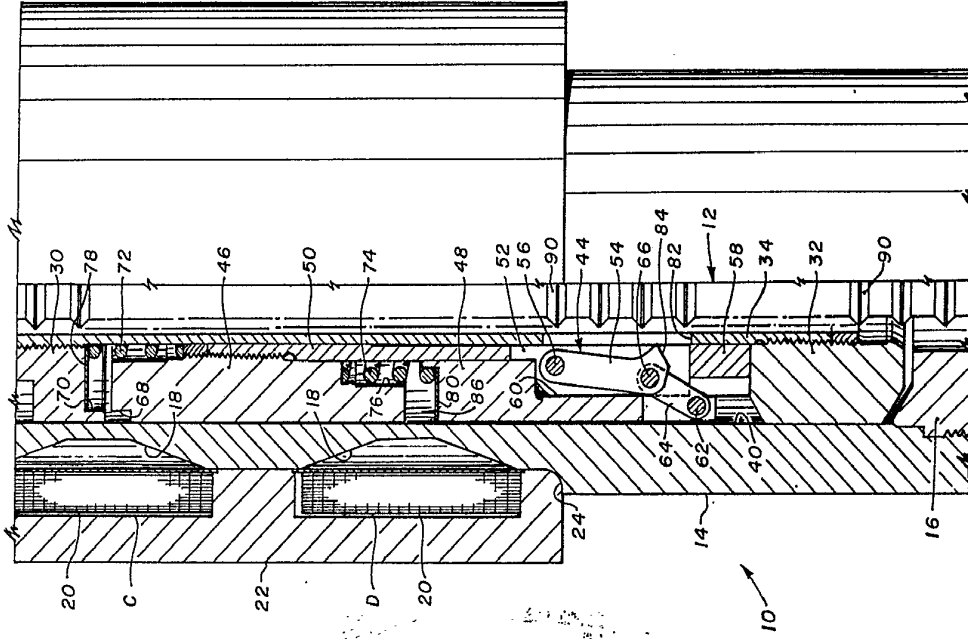
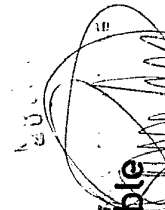


FIG. 1b





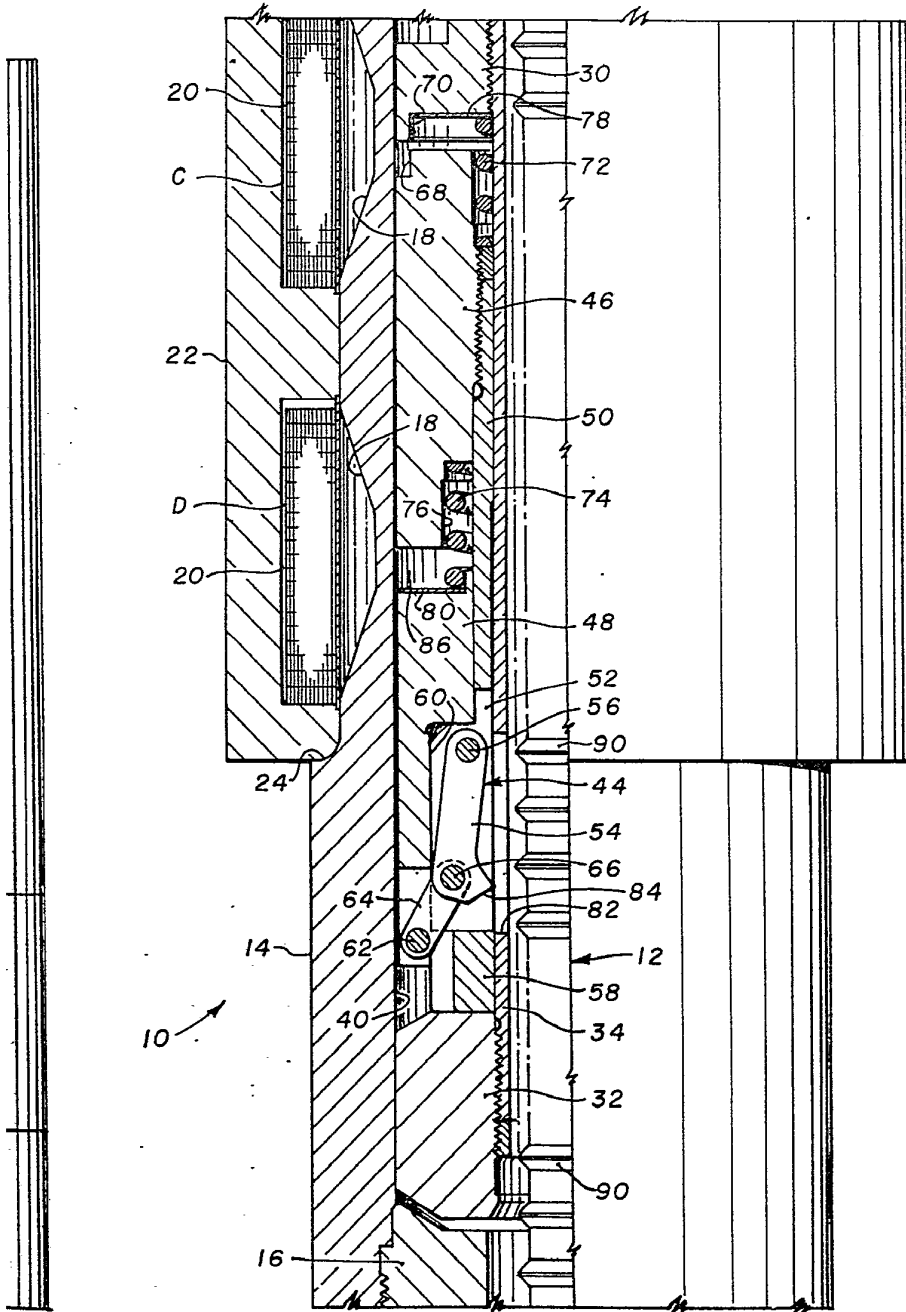
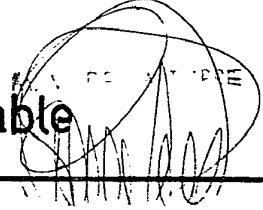


FIG. 1b

escala variable

28 JUN 1976



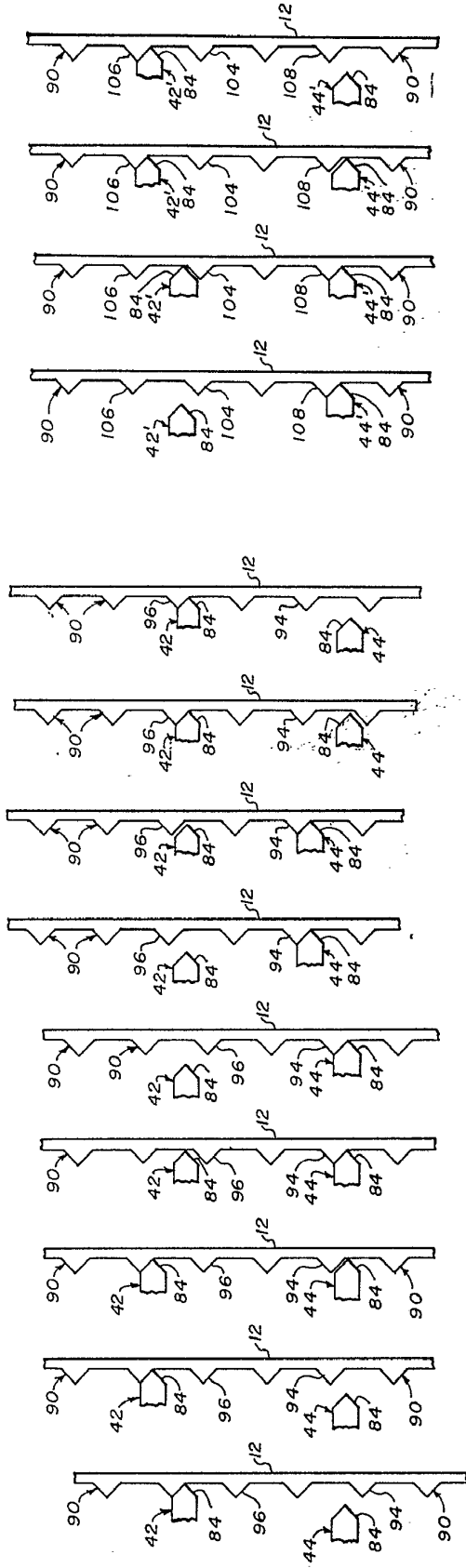


FIG. 2 a

FIG. 2 b

FIG. 2 c

FIG. 2 d

FIG. 2 e

FIG. 2 f

FIG. 2 g

FIG. 2 h

FIG. 2 i

FIG. 4 a

FIG. 4 b

FIG. 4 c

FIG. 4 d

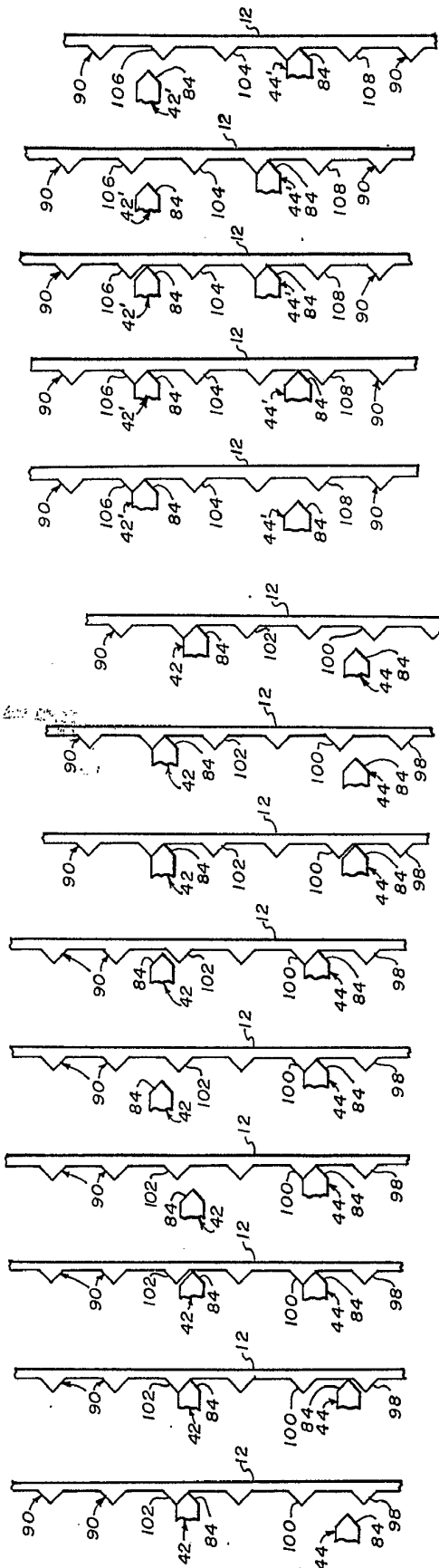


FIG. 3 a

FIG. 3 b

FIG. 3 c

FIG. 3 d

FIG. 3 e

FIG. 3 f

FIG. 3 g

FIG. 3 h

FIG. 3 i

FIG. 4 e

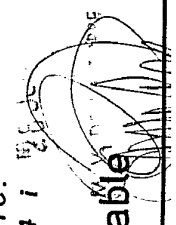
FIG. 4 f

FIG. 4 g

FIG. 4 h

FIG. 4 i

escala variable



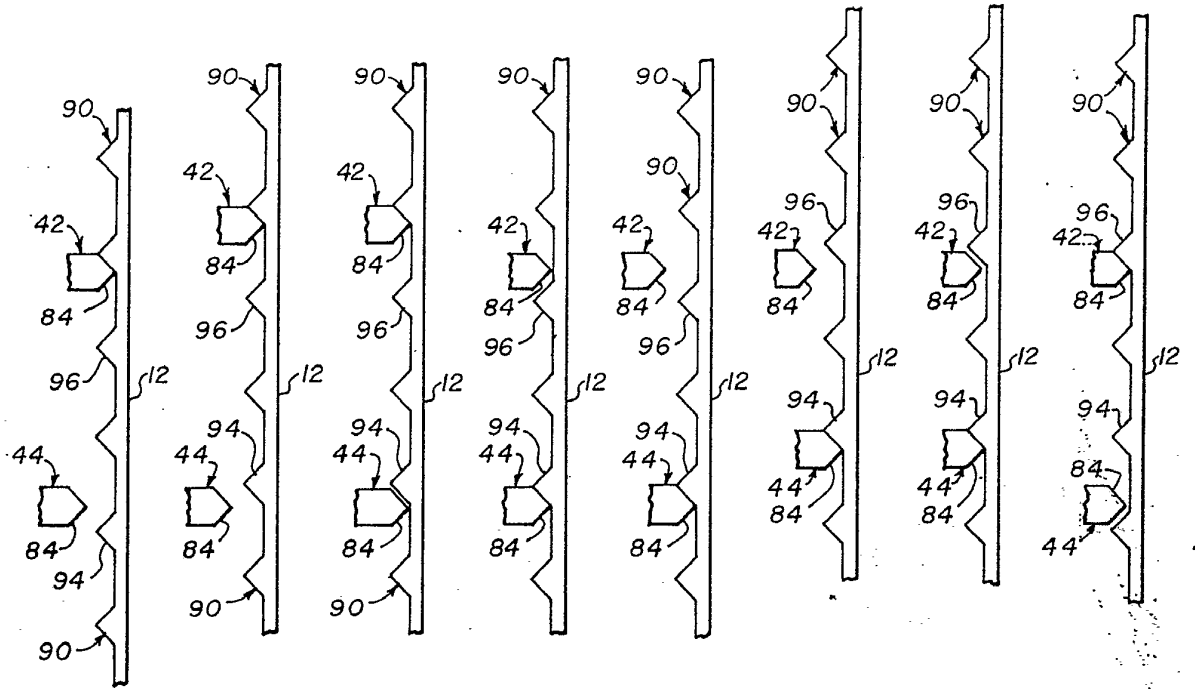


FIG. 2 a      FIG. 2 b      FIG. 2 c      FIG. 2 d      FIG. 2 e      FIG. 2 f      FIG. 2 g      FIG. 2 h

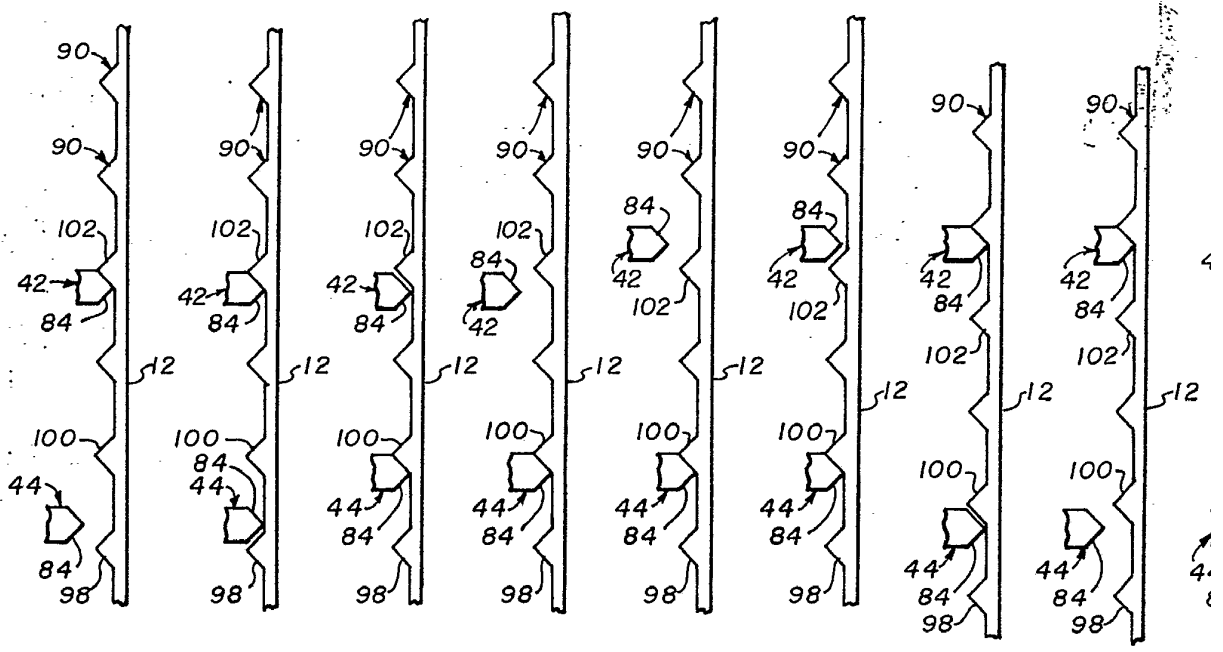


FIG. 3 a      FIG. 3 b      FIG. 3 c      FIG. 3 d      FIG. 3 e      FIG. 3 f      FIG. 3 g      FIG. 3 h

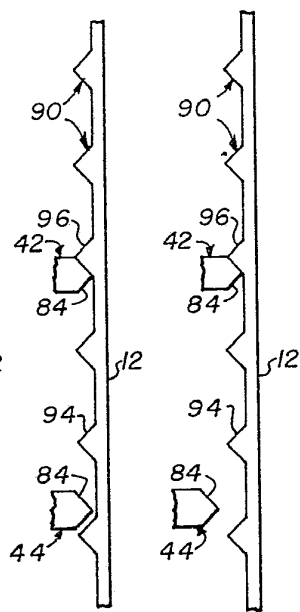


FIG. 2 h  
FIG. 2 i

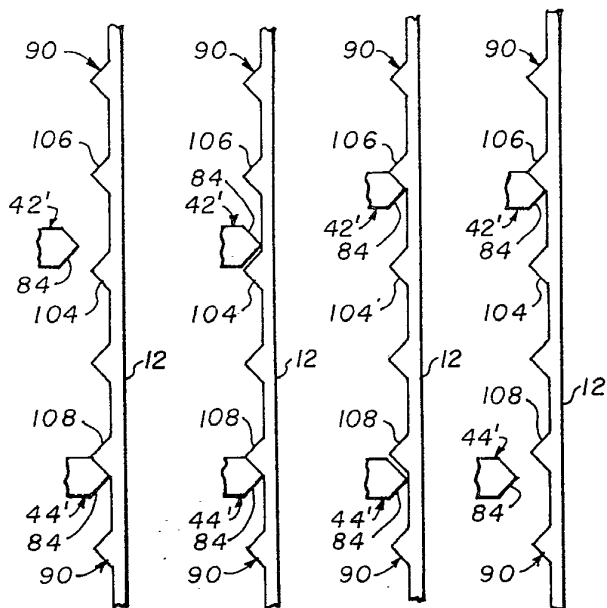


FIG. 4 a  
FIG. 4 b  
FIG. 4 c  
FIG. 4 d

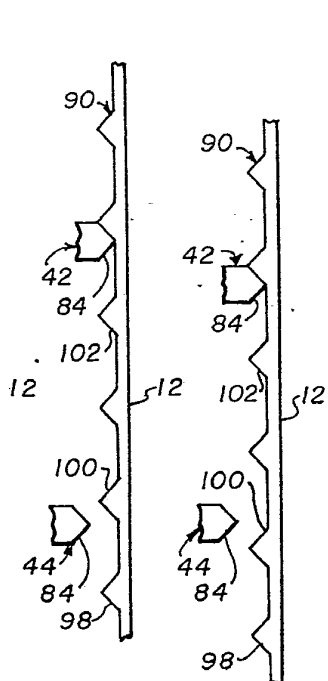


FIG. 3 h  
FIG. 3 i

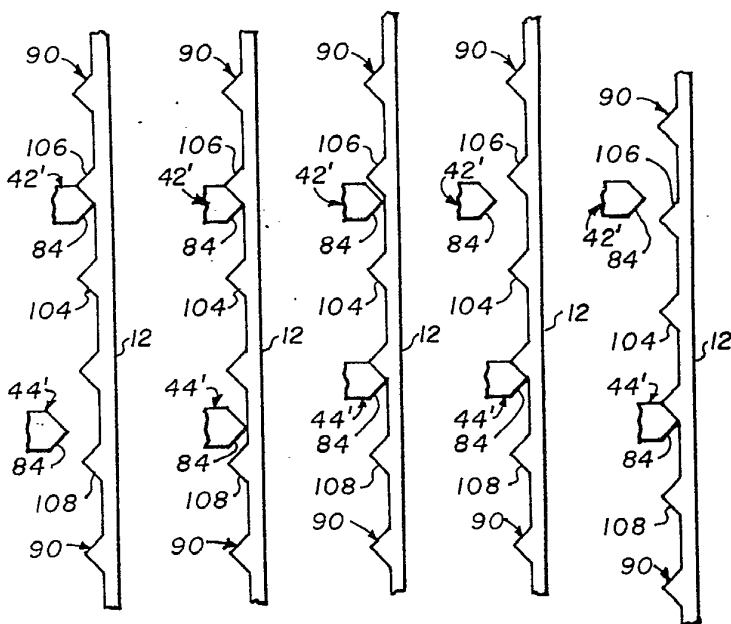


FIG. 4 e  
FIG. 4 f  
FIG. 4 g  
FIG. 4 h  
FIG. 4 i

escala variable

